

## 令和4年度第2回福島県原子力発電所安全確保技術検討会 開催結果

- 1 日 時：令和4年6月13日（月曜日）13時30分～16時30分
- 2 場 所：福島県庁北庁舎2階「プレスルーム」（Web会議）
- 3 出席者：別紙出席者名簿のとおり
- 4 議事録

### ○議長（伊藤政策監）

定刻となりましたので、ただいまから令和4年度第2回福島県原子力発電所安全確保技術検討会を開催いたします。

初めに、申し遅れましたが、私は福島県危機管理部政策監の伊藤です。本日は、お忙しいところ、当検討会に御出席をいただきましてありがとうございます。

A L P S 処理水希釈放出設備等の新設計画につきましては、昨年12月に安全確保協定に基づき事前了解願いが提出されて以降、廃炉安全協議会及び当検討会において検討を進めてまいりました。今回は、4月末に書面開催しました技術検討会で提出されました質問に対する回答、そして5月24日に開催しました廃炉安全監視協議会において説明を受けた補正書に関する追加質問、これに対する回答、並びにこれまで会議で回答が保留となっていました事項について説明を受けることとしています。東京電力におかれましては、質問に対する明確な回答をお願いいたします。また、委員の先生方、市町村の皆様方と、本日は計画の安全面についてしっかり確認してまいりたいと考えていますので、どうぞよろしく願いいたします。

### ○議長（伊藤政策監）

それでは、早速議事に入りたいと思います。議事の（1）令和4年度第1回福島県原子力発電所安全確保技術検討会で提出されました質問に対する回答について、東京電力から説明をお願いします。

### ○東京電力 松本室長

それでは、議事次第に従いまして、安全確保技術検討会にいただいた御質問に対しましてお答えします。

まず、資料1と参考資料1がありますが、全ての御質問に対する回答については参考1に記載しました。本日の説明では、その中からいくつかを抜粋して、丁寧に御説明させていただければと思います。参考資料1を御覧ください。

1ページから追加意見・コメントへの回答となります。体裁は御質問・コメント等につきましては四角の中のリード文の形で記載し、その後ろに回答を載せさせていただく形式で統一しました。ナンバー2の御質問は最初の数年は「日々発生するA L P S 処理水」と「タンクに貯留されているA L P S 処理水等」は、どの程度の比率で放出されるか、今後の計画について大枠を示すこと。ナンバー4の御質問は二次処理した処理水の放出が始まるのはいつになるのか、またその量はどの程度になるのか、計画の大枠について御説明することという御質問、コメントでした。放出開始当初に関しては、測定・確認用設備であるK4タンク群に新たな処理水を受け入れられるようにするため、まずこのタンクに貯留しているA L P S 処理水約3万m<sup>3</sup>を放出します。これは、現時点で貯留している水で、放出される際には再度放射性物質の測定をします。測定が終わ

り、基準を満足していること、すなわちトリチウム以外の放射性物質の告示濃度比総和が1未満であることを確認して放出します。その際には、政府方針を踏まえて、慎重に少量での放出から開始します。この点に関しましては、前回以降、以前の廃炉協、それから技術検討会で御説明させていただいたとおり、放水立坑の上流水槽を活用して、トリチウム濃度が1,500ベクレル/リットル未満に希釈、混合されていることを直接確認します。そのため、極少量、20 m<sup>3</sup>程度を放出した後、1,500ベクレル/リットル未満であることを確認し、残りの約1万m<sup>3</sup>を放出する手順を繰り返します。次に、この少量放出が終了後に通常運用時になりますが、ここに関しましては、「日々発生するALPS処理水」と「タンクに貯留されているALPS処理水等」のうち、トリチウムの濃度の薄いものを優先して放出します。こちらに関しては、方針として掲げさせていただきました。これは、現在貯留しているタンク群を出来るだけ早く解体撤去したいということもあり、体積が稼げる薄いものからということで考えています。現時点におきましては、「日々発生するALPS処理水」のトリチウム濃度は約20万ベクレル/リットルであるため、「タンクに貯留されているALPS処理水等」のうち20万ベクレル/リットルを下回るタンクの放出が完了以降は、「日々発生するALPS処理水」の放出が優先されます。比率につきましては2ページで御説明します。

2ページで将来の汚染水発生量として1日当たり100 m<sup>3</sup>と仮定した場合には、「日々発生するALPS処理水」をA、「タンクに貯留されているALPS処理水等」をBとすると、年間22兆ベクレルという上限を下回る水準という条件がありますので、Aの段階では約7兆ベクレルとすると、Bで放出出来る量は約15兆ベクレルということになります。従いまして、比では約1対2になりますが、年間トリチウムの放出量を22兆ベクレル/年よりも少なくしたという場合にはBの比率が減少し、一方、汚染水発生量の低減やトリチウム濃度のさらなる低下が確認された場合にはBの比率が増加するというような仕組みになっています。下のところに、模式図として記載しましたが、「日々発生するALPS処理水」をブルーのラインで流しつつ、下段B、緑で記載したとおり「貯留されているALPS処理水等」を二次処理しながら合流させる操作を行います。なお、Bに関しましてはALPS処理水として既にタンクに貯留しているものと、処理途上水を二次処理した上で放出するという2つのものがあります。なお、2ページの図面上、多核種除去設備がAの欄とBの欄にありますが、こちらに関しましては、現在福島第一では、既設ALPS・増設ALPS・高性能ALPSと3種類のALPSが待機していますけれども、何か特別に限定して使用をするというわけではなくて、そのときの使用状況、待機状況に応じて使い分けることにしています。

4ページを御覧ください。RO装置入口のトリチウム濃度が記載されていますが、全体の状況を勘案しながら、AとBの使い分けを考えていきたいと考えています。

続きまして、1ページにお戻りいただいて、二次処理の部分を御覧ください。二次処理に関しては、ALPS二次処理後のALPS処理水の貯留するタンクの確保が出来た以降、処理途上水を二次処理して放出したいと考えています。現時点並びに来年の夏頃、春から夏頃を考えていきますと、現時点で建設しているタンクを含めて、ほぼぎりぎりの状態になってまいります。従いまして、二次処理をする場合には、この空き容量を確保してからと考えておりまして、まず二次処理の対象水量といたしましては約85万m<sup>3</sup>であり、ALPSの3設備の中で、日々発生する汚

染水を処理する設備と二次処理の設備を振り分けて処理を行いたいと考えています。現時点での計画では、二次処理の開始は2020年代の中頃と考えています。

続きまして、6ページに進んでください。ナンバー11の御質問になりますが、希釈が適切に行われない事象のうち最も影響が大きい事象として、外部電源喪失及び海水移送ポンプ運転中の1台トリップが抽出され、約1.1 m<sup>3</sup>が計画どおりに希釈されないまま放水立坑に合流するが、最大放出流量500 m<sup>3</sup>/日と比較し十分小さいと評価しており、環境への影響は十分小さい、低いと考えていますとしているが、希釈されずに放出されることが問題になっているので、最大放出量との比較では説明として不十分である。立坑内の濃度がどの程度になり、放出口からの放出水の濃度が最大でどの程度になるかの説明をすること、という御質問でした。

説明が不十分で申し訳ありませんが、我々が考えている放出立坑内での最大の濃度に関して、以下のとおり評価しています。まず、海水ポンプがトリップする前の放水立坑にあるトリチウムの量としましては、我々としては分析や希釈混合の不確かさを考えて1,500ベクレル/リットルという上限値に対して、700ベクレル/リットルで運用して放出を行う予定にしています。従いまして、海水ポンプトリップ前には700ベクレル/リットルの水が約2,000 m<sup>3</sup>あるとして、放水立坑の上流水槽には $1.4 \times 10^9$ ベクレルのトリチウムがあると考えます。次に、緊急遮断弁1が閉鎖するまでに放出されるトリチウム量に関しては、御質問の中にあつたとおり1.1 m<sup>3</sup>が弁の閉鎖失敗によって放水立坑に流れていくわけですが、その際の濃度としましては100万ベクレル/リットルの処理水が流れ込むと仮定しています。こちらは混合希釈の不確かさを考慮して、我々が運用上、トリチウム濃度の条件を100万ベクレル/リットルと設定しています。これを利用して評価すると、100万ベクレル/リットルに対しまして1.1 m<sup>3</sup>、すなわち今回は1.2 m<sup>3</sup>と評価すると、 $1.2 \times 10^9$ ベクレルとなります。従いまして、海水ポンプトリップ時の放水立坑におけるトリチウム濃度としては、この $1.4 \times 10^9$ と、 $1.2 \times 10^9$ を足し算いたしまして、体積2001.2 m<sup>3</sup>で割ると、放水立坑では1,300ベクレル/リットルになります。よって、意図しない形でのALPS処理水の海洋放出においても、放水立坑（上流水槽）でのトリチウム濃度は、1,500ベクレルを下回る1,300ベクレル/リットルと保守的に評価しました。

続きまして、7ページを御覧ください。質問14番になります。異常事象の説明の中で海水移送ポンプが全停止し、さらに緊急遮断弁AO弁、MO弁ともに閉動作しないといったような機器の多重故障まで考慮していませんとありますが、危機管理上考慮すべきではないでしょうか、検討した上で考慮しないこととしているのでしょうか。事案が発生すれば、想定外とは言えません。なぜ考慮しないのか住民が分かるように説明することと記載されています。また、ナンバー15が、希釈用の海水ポンプが停止し、緊急遮断弁が動作しない場合の対応手順、必要設備等について説明をお願いしたいということでした。まず、私どもの設計としては、何か意図しない形でのALPS処理水の海洋放出が行われようとした場合には緊急停止をするということが基本方針です。例えば、海水移送ポンプが停止した、故障して停止した場合等、処理水の混合希釈後のトリチウムの濃度は計算で評価しておりますが、その評価値が上限値を超えたというような場合には緊急停止をするということがまず一つ設備の設計としてあります。さらに、この緊急停止をする際の仕組みにつきましては、単一故障、すなわちいくつか設備を設置したとしても、一つは故障して動かないかもしれないということを考えて設計をしています。その点が、空気作動による弁

と電動駆動による弁を組み合わせて多様化を図り、少なくとも設計上は両方閉まるということ想定し、なるべく共通要因で両方とも壊れるということ防止しつつ、仮に片方が故障したということ想定事象として入れたものです。また、さらに多重故障まで考慮していませんと申し上げましたが、その先、両方閉まらないといった場合には、危機管理上といえますか、潜在被ばくという形で評価をしており、タンク破損で1日3万 $\text{m}^3$ がそのまま流出してしまうという事象を想定した上で、被ばく線量としては0.04ミリシーベルトから0.2ミリシーベルトの内側に入り、事故時の基準である5ミリシーベルトよりも小さいという評価をしました。従いまして、考慮していない多重故障としては、それを防御するということまでは見ておりませんが、仮に多重故障が発生して3万 $\text{m}^3$ の水が流出したとしても、安全上のリスクは小さいと考えています。

次に、ポンプが停止した場合のその後の手順ですが、放水立坑のサンプリングを行い、トリチウムの濃度が1,500ベクレル/リットル未満であることを確認した後に、海水移送ポンプを起動して、立坑内の希釈された処理水を排水することを考えています。

8ページに進んでください。緊急停止発生時の運転ですが、海水移送ポンプの故障時においては、緊急遮断弁が停止する他、移送ポンプやその他のMO弁にも放出を停止するインターロックが働きまして、海洋放出は自動で停止される設計となっています。そのため、仮に多重性・多様性を持つ緊急遮断弁のAO弁・MO弁が閉動作しなかったとしても、移送ポンプやFCVその他MO弁が閉鎖しますので、放出が継続されることはありません。図には、通常停止と、緊急停止のフローがあります。まず、通常停止の場合は運転員が工程停止スイッチを押す、もしくは測定・確認用のタンクの水位低検知、これは放出モードに入っているタンクのレベルが下限まで来たということを検知しますと放出停止になります。その際には、系統内に圧力変動をなるべく起こさないように、FCVという流量調節弁を閉鎖し、ALPS処理水移送ポンプを停止し、緊急遮断弁1を閉鎖し、その他MO弁が順次停止していく通常停止の動きがあります。緊急停止は右側になりますが、緊急停止ボタンを押す他、右側に緊急停止事象と書いてある9つの要素を受けますと、緊急停止のインターロックが働きまして、緊急遮断弁1・2の閉動作、その後FCVの閉動作、ALPS処理水の移送ポンプ停止、その他MO弁の閉動作という形で流れていきます。従いまして、緊急停止の際には、緊急遮断弁1・2のみならず、その他の全系統が停止する動きになりますので、放出が継続し続けるということはないと考えています。

続きまして、9ページに進んでください。ナンバー19、漏えい検知の警報が発報した場合、「運転操作員が速やかにALPS処理水の海洋放出を停止し、運転操作員が漏えい拡大防止を図る運用とします」と回答があった。しかし、漏えいの拡大防止のために速やかな対応を行うことからすれば、またヒューマンエラー防止でも、運転操作員の停止操作よりも自動停止が良いと思える。すなわち、「漏えい検知の警報が発報した場合、速やかにALPS処理水の海洋放出を自動停止するようにし、運転操作員がその停止を確認することで、漏えい拡大防止を図る運用とする」ことがよいと思料する。なぜ、自動停止ではなく運転操作員による停止としたのか、合理的な説明を求めたい。また、ナンバー28は、「移送設備各箇所での配管が破断した時の敷地内外への影響の程度について、公衆への直接線・スカイシャイン線による被ばく影響は測定用タンク損傷時の想定漏えい（約3万5,000 $\text{m}^3$ ）時の影響と比較し十分小さくなる」という説明がありましたが、配管が破断した時の対応はどのような対応を取るのか。漏えい量については理解したが、

漏えいの停止措置や漏えいした水の回収について説明すること。ということで、回答を10ページに記載しました。回答としては、まず漏えい検知時のインターロックですが、こちらに関しては、漏えい検知に加え、漏えい拡大防止堰を設けることで時間的余裕があり、環境への漏えいの可能性が低く、運転操作員の判断による停止操作が可能と考えています。K4タンク群から放水立坑に関しましては、約1.5kmのポリエチレン管（PE管）による配管敷設を考えていますが、PE管そのものは融着の設計、施工をしますので、漏えいのリスクが小さいと考えています。PE管と弁、あるいはポンプとの継ぎ手の箇所については漏えい検知器を設けて、漏えいしたことを早期に検知するとともに、漏えいしてきた処理水を受けるための堰を設ける予定です。従って、この堰の中で受けますので、私どもとしては時間的な余裕があると判断していることと、もう一つは、また以降になりますけれども、現在福島第1の中に設置している漏えい検知器は、結露水や雨水による漏えいの警報の発生があることを踏まえまして、漏えい検知により自動停止するよりも運転員が現場の状況を確認して判断し、必要に応じて停止操作することの方が私どもとしては適切と考えております。漏えい時の措置と水の回収につきましては、配管からの漏えいが確認された場合には、ALPS処理水移送ポンプの停止操作をして、移送ラインに設置されているMO弁等の閉止操作を行いまして、可能な限り漏えい量を限定します。その後、移送配管につきましては、設計上、移送配管は排水路から可能な限り隔離するとともに、移送配管に使用するPE管は、PE管の外側に外装管、接合部は防水カバーを取りつけることで漏えい拡大を防止する対策を行っています。

11ページになりますが、堰の設計です。下に表がありますが、例えば多核種移送設備の建屋内の内堰に関しては、0.14 m<sup>3</sup>のところでは漏えいを検知し、堰の中では6.77 m<sup>3</sup>程度をそこに溜められます。漏えいを検知してから堰が満水になる時間までも評価しておりまして、こちらの漏えい量であれば十分運転操作員が対応可能と考えています。

また、12ページには、配管の漏えい拡大防止策について図と写真を示しています。PE管に関しては、導管の周りに保温材、外装管、防食層という形で三重の構造になっており、また右側には接合部があります。接合部に関しては、溶着で接合しますが、その接合の周りには防水カバーを設置しまして漏えい対策を行っています。

続きまして、13ページになります。ナンバー40ですが、測定・確認用設備について、「採水作業にて発生した残水は循環・攪拌ラインに戻す構成とすることで、残水の貯留や貯留したものをタンクに戻す作業等をなくす構成としています」とあるが、サンプリングラインとサンプリング箇所について図を使って分かりやすく説明していただきたい。また、「希釈設備において、ALPS処理水と海水を希釈混合した後の位置にサンプリング設備を設けます。水のサンプリングは1日1回とします」とあるが、どこからサンプリングするのか、図を使って分かりやすく説明していただきたい。そして、ナンバー90は、ALPS処理水等の分析・濃度測定に使用する試料採取サンプリング設備の位置、構造、設計上考慮した点について説明することとあります。

14ページを御覧ください。まず、試料サンプリングラックにつきましては、測定・確認用タンク、K4タンク群の近傍の多核種移送設備建屋内に設置する予定です。オレンジ色の大きな四角がK4タンク群測定・確認用設備ですが、この地図で言いますと左側、方角で言いますと北側に試料サンプリング設備の設置場所を計画しています。15ページに示すとおり、サンプリング

ラックとしましては、現在作業を実施している採水担当者の意見を取り入れて、採水量、分析量に応じたシンクサイズにする等、使い勝手に配慮したものを計画しています。特に、20リットルのキュービテナーという採水容器を出し入れ可能とするサイズの操作口とする他、右下に図面がありますが、採水担当者が立って操作する際の高さ方向の調節も検討している状況です。なお、今回寸法が入っていますが、詳細設計を踏まえて正確に今後確定していくことになろうかと思えます。

続きまして、採水の箇所ですが、16ページを御覧ください。処理水の採水ポイントにつきましては、K4タンク群のA群・B群・C群がありますが、循環ポンプの吸い込み側、すなわち入口側に青い点線の丸を描いています。この部分からサンプリングラックに採水するという配管構成です。また、採水作業で発生した残水に関しては、右側(2)サンプリングラックシンクよりということで、循環ポンプのFCVの下流側に戻すことにおきまして、残水をタンクにまた手作業で戻すというような手間を省く構成にしています。

17ページを御覧ください。混合希釈後のサンプリングラインにつきましては、放水立坑に入ってくる海水配管ヘッダーに配管を設置して採水を行う計画です。右上に平面図、下側に断面図がありますが、海水配管ヘッダーが道路をくぐりまして立ち上がってくる場所、赤い帯がありますが、ここに枝管を設けて採水を行うという計画にしています。

また、18ページですが、放水立坑及び海域において試料を採取する際の機器について、設計、運用管理の考え方について説明すること、ということです。こちらに関しましては、採水器を例示しましたがけれども、この採水器につきましては、作業雰囲気汚染の混入がないよう、かつ前回の試料採取後の残水が短時間でブロー処理が可能になるように放水立坑近傍に試料採取ライン、採水ラックを準備します。なお、放水立坑は水圧がかかっている状況ではないため、専用の採水器を用いて試料採取を行うことも可能です。また、海域の試料採取では深さ方向に試料を採取することが可能なよう、専用の採水器を用いています。下に図面がありますが、このような縦型の採水器を用いて、下に採水口、ベントコックというラインがあり、上の方に空気孔、エアベントがあります。両者を開けることによって、所定の深さの海水を取水する装置です。

19ページを御覧ください。ナンバー54に関しては、放水トンネルについて、貝類等の付着生物の量、泥、イオンから塩に変化した沈殿物など清掃時の回収物の管理はどのように考えているか。保守については検討中とあったが、今の時点で少し具体性がないと計画に対する不安が残る。例えばムラサキイガイが主な付着物であれば、春先から夏にかけて成長が著しく、高水温で大量剥離することがある。また、冬場は成長が鈍化する。さらに、ムラサキイガイは積極的に金属類を蓄積するので、微量な放射性物質を蓄積しやすい。清掃時は浮遊性の沈殿物などを海洋放出することのないようにしていただくとともに、清掃後に回収物を海洋に投棄すること等が無いように、さらには回収物の保管・処分については適正な管理を行っていただきたい。ナンバー98は、放水トンネルについて具体的な保守・管理は今後検討するとしている。堆砂対策、付着生物対策については数値シミュレーションや水理模型実験等で検討を進めているとしている。検討が進捗したら、放水設備の点検・保守管理計画や堆砂対策、付着生物対策について説明することです。

20ページになりますが、粒径の大きな砂に関しましては、上流水槽に沈降するため、下流水槽及びトンネル内には流出していかないと考えています。供用時の放水流量と静止最小粒径の関

係は下表のとおりであり、放水流量が小さい時はトンネル内の静止最小粒径が小さく、砂が一時的に堆積すると考えられますが、放水流量を大きくすることでトンネル内に堆積せず流れます。ポンプ1台運転時、2台運転時、3台運転時の放水流速を記載していますが、その際の静止最小粒径はそれぞれ0.63mm、2.64mm、10.3mmという状況です。現在、通常ポンプ2台の運転を考えていますので、4 m<sup>3</sup>/秒のケースでは、0.14mm以上の砂に関しましては上流水槽内に沈降、0.14mm未満の砂に関しましてはトンネル内を通過していくと考えています。

21 ページを御覧ください。水理計算上の話です。水理計算上はトンネル内の内面に貝類の付着を考慮して、沈殿物については適切な方法で回収するとともに、回収物の保管・処分については適正に管理を行います。放水設備の点検・保守については、他の一般土木構造物同様に行う計画です。トンネル内の点検は、水中ROVを活用します。放水トンネルの供用開始以降は、定期的に水中ROV等を投入し、トンネル内の堆砂や海生生物の付着状況を確認します。その結果を踏まえながら、放水設備の点検・保守管理PDCAを回してまいります。また、水理実験の結果等に関しては、まとめ次第、御説明させていただければと思います。繰り返しになりますが、我々としましては、上流水槽、下流水槽、放水トンネル、放水口を含めまして、定期点検を計画的に実施したいと考えています。その際に堆砂の状況や貝類の付着等を確認し、必要に応じて除去作業を行います。質問にありましたとおり、除去した砂、それから貝類等に関しては、放射性物質の量を測定し、私どもの敷地の中で、放射能の濃度が高いものに関しましてはコンテナ等に詰めて適切に保管する予定です。海洋等に投棄等は決して行うことはありません。

続きまして、22 ページになります。ナンバー62 になります。「シールド工法を採用した外環道トンネルの工事では、住宅街での道路の陥没や地下の空洞などが問題になっている。放水トンネルでも砂岩層を通過する計画となっているが、シールド工法による掘削の振動等で、海底が陥没したり未固結堆積物が流動化したりする等の可能性はないのか。砂質泥岩と細粒砂岩の互層を通すに当たり、施工において配慮すべき点を説明すること」の問いに対して回答があったが、以下のいただいた回答では的を射ていない。特に、泥岩は固結しており砂岩は未固結に近い場合の互層部はどうするのか。というところです。下には、東京電力側の回答案がありますので、読むことは省略します。また、23 ページには、68 番としまして、海底のボーリング調査の結果、「海底調査の結果から放水トンネルは全ての区間において岩盤内を通ると判断しています」とあるが、陸上での「中粒砂岩層」は「砂岩」と呼ばれているが軟質である。また、「中粒砂岩層」の中には不規則な泥岩の「はさみ層」があるが、硬軟複雑な地形、地質に対応できるのか。69 番では、地質調査データ②と①の間は、主に「中粒砂岩層」を通過する。「中粒砂岩層」中には、不規則な泥岩の「はさみ層」がある。硬軟複雑な地質に対応できるのか。また、「中粒砂岩層」内の水圧分布も泥岩の「はさみ層」により異なる可能性がある。②と①間の施工計画に問題がないことについて根拠を持って示すこと。とあります。

こちらに関しましては、24 ページです。まず、東京電力では一般的に使われているトンネル標準示方書に基づきまして、今回のシールド工法の選定並びにシールド工法での工事を行う予定です。御質問にありますような泥岩の砂岩互層部でも硬軟複雑な地質でも、シールド工法による施工は問題なく、施工時の排泥量の管理を確実に行うことが基本であります。排泥量の管理をすることによって、周辺地盤の安定を確保することが可能です。また、第9回廃炉安全監視協議会

でも、福島県がトンネルの専門家を招聘していただきましたけれども、今回の海底トンネルの設計に関して安全性を確認した旨のコメントをいただいているという状況です。

25 ページに、シールド工法、山岳工法、開削工法の比較を載せていただきましたけれども、適用地質の欄を朱書きさせていただきましたが、非常に軟弱な沖積層から洪積層や、新第三紀の軟岩までの地盤に適用される。地質の変化への対応は比較的容易である。また、硬岩に対する事例もあるというところです。繰り返しになりますけれども、この点説明が不十分でしたけれども、いわゆるシールドマシンでの施工中の排泥量の管理、すなわち掘っている量を過大にしなければ、外環道のような地盤沈下は起こらないものと考えています。

26 ページに進んでください。63 番になりますが、緊急遮断弁の閉止、配管からの漏えい、意図しない形でのALPS処理水の海洋放出、タンクからの漏えい等、異常が発生した場合の公表の考え方について説明すること。具体的な運用は今説明できないにしても、「迅速で分かりやすく、設備の重要性を鑑み」など基本的な考えは説明できないのか。これまでの回答では不十分な漏えい等、異常が発生した場合の公表の基本的な考えについて説明してくださいということです。

私どもとしましては、これまで運用している通報基準・公表方法について、ALPS処理水の放出開始前に廃炉作業の安全性の影響や地域住民の皆様への安全・安心に配慮した形で改訂していきたいと考えています。現時点では「放出開始」「放出終了」「機器からの漏えい」「緊急停止」等が発生した場合、あるいはその実施した場合に、通報・公表基準を定め、所定のルールに従って通報・公表していきたいと考えています。

27 ページに進んでください。ナンバー70です。過去の東京電力の資料に「柏崎刈羽原子力発電所、福島第一原子力発電所敷地内の地質構造について」平成24年8月24日には、下図のように北東-南西方向の断層が推定されており、これが放水トンネルのルートを横断する可能性がある。この推定断層と放水トンネルの関係を説明することということになります。

28 ページに放水トンネルまで含めた図面を記載しました。当該断層の活動性につきましては、反射法地震探査及びボーリング調査の結果から、敷地内に広く分布する富岡層、これは数百万年前の地層ですが、その基底に変位を与えておらず、新規基準に示される「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないと判断しています。当該断層につきましては、下に図がありますが、水色の線が推定断層位置、それを延長しまして、青い点線で引いていますが、それが仮にここで言いますと左上の方に伸びていたと仮定しても、現在予定している放水トンネル、放水口の下には延長していないと考えています。

続きまして、33 ページまで進んでください。ナンバー101です。測定・確認用設備に移送する段階でフィルタを設けることにしているが、フィルタ仕様について検討状況を説明することとあります。私どもとしましては、万一、ALPS処理水にスラッジ等を含んでいる場合を想定しまして、ALPS処理水を貯留するタンク群から測定・確認用タンク（K4タンク群）に移送する配管にフィルタユニットを念のため設置する計画にしています。フィルタユニットに関しましては、2段の構成にしており、下図にあるとおり、「粗取のフィルタ」と「微細フィルタ」を直列にした配置設計、かつそれぞれ二重化する構成にしています。粗取のフィルタではろ過精度20ミクロン、微細の方は3ミクロンという形で、スラッジ等が測定・確認用タンク群に混入していない設計にしています。また、フィルタエレメントに関しましては、定期的に交換しまして、

捕集するスラッジの量に応じてろ過精度を変更していきたいと考えています。なお、右側にフィルタの計画図がありますが、フィルタエレメントに関しましては、こういったろ過精度を有するフィルタを調達いたしまして、フィルタの中にセットするというような形にしています。資料1の御説明に関しましては以上です。

○議長（伊藤政策監）

ただいまの説明につきまして御質問をいただきたいと思います。初めに、専門委員の先生方からお願いいたします。では、原専門委員からお願いします。

○原専門委員

御説明ありがとうございました。資料1の6ページ、緊急の時の希釈の問題について、計算上700ベクレルで放出しているのです、そこに1.2トンですか、1.1とか1.3という数字もありましたが、1.2トン入れたとして、割り算すると1,300ということで、細かい話を言うと、1.2トンが2,000トンのコの字型の立坑上流に行くわけですから、1.2トン分は押し出されるので、多分2,000で割らなきゃいけない、1.2ではなくて2,000で割らなければいけないのだろうけれども、そういう意味では、立坑上流部分の2,000トンあるコの字型のところ、この1.2トンの分は全部一旦とどまるのだろうと思いますね。そこからこぼれ出るのは700ベクレルの水が放流されるというだけだと思います。これは全部止まっているわけですから、一旦止まった水の中、2,000トンの水の中にだんだん拡散して行って、どれぐらい時間かかるか分かりませんが1,300ベクレルぐらいの濃度になるだろうと思います。東京電力がその後どうされるのかというのはちょっとお聞きしておきたいのですが、その後700ベクレルの水でそれを押し出してやろうという話になると思うのですが、2,000トンの水を押し出すには4日かかるということです。700ベクレルなので、1,300をどんどん薄める方向には行くとは思いますが、4日かかるということを見ると、そこを空運転して、700ベクレルじゃなくてゼロベクレル、ゼロベクレルというのはあれですけども、海水だけで押し出してやれば、2日ぐらいで半分ぐらいの1,300が650という、計算上は650ですけども、落ち着くわけなので、安心のためには早めに1,300を運用濃度の700に近づけていただくということも、県民にとっては安心材料になるので、そのような姿勢を見せていただきたい、そのような検討をしていただきたいという感想です。

それから、どこで測られるかということはあると思いますが、放水立坑の上流側で1,300ということを確認して流されるのか、それとも水が全部止まっている放水立坑下流側でサンプリングをしてという話になるのか、ちょっと分かりませんが、また流し始めるというきっかけを作ることですが、その時に、その次に流し始めてから1,300という数字が出たとして、それを流しますという時に、立坑ではそうでしょうけれども海域ではどうなのかという話、皆さん心配されると思います。だから、安全に1,300がちゃんと流れていますよと、それに見合うぐらい薄まったものが海域で観察されましたよということがあれば、より安心かなと思いますので、このようなことが起こった時には、次の流し始めの時には海域に臨時に船を出していただいて、放水口の直上ぐらいで1本、2本水を採取して測っていただくということは出来ないのかと思いますので、検討していただければと思います。この計算はこの計算で合っているのではないのかというのと、それから東京電力としては、コの字型にして2,000トンもここに一旦ためるということは非常に良

い考えであったので、さらに一步踏み込んで安全を担保していただいたらいいのかなと思います。私はこのやり方は割と評価しております。以上です。

○議長（伊藤政策監）

大きく今2つ御質問あったかと思いますが。ポンプトリップ時の700ベクレル、1,000ベクレルの考え方、それから実際にトリップした時に、海域、海に行って船で直接サンプルするなり、そういう方法を採用できないかというお話だったと思いますが、東京電力からお願いします。

○東京電力 松本室長

まず、最初に補足いたしますと、トリップ時に放水立坑にあるトリチウムの希釈したところがあります700ベクレル／リットルも、緊急時遮断弁が閉止するまでに放出されるトリチウム量で使用した1リットル当たり100万ベクレルも、現在我々が運用上考えている上限の値です。従いまして、実際の濃度そのものは低いところにありますので、仮に緊急遮断弁が動作するという事態が発生したとしても、ある意味1,300ベクレル／リットルは保守的に見た上限値で、実際は例えば緊急遮断弁が動作しても、さらに低いところにあると思っています。また、先生が御指摘のとおり、時間の経過は考えておりませんので、止まって1.2 m<sup>3</sup>が出た際の、その放水、上流水槽でぐるっと拡散していく、その時間経過ではなく、最終的にはこうなるという値を示したものです。それから、御質問にありました、これが発生した時の処置ですけれども、私どもはまずは海水移送ポンプだけを起動して、先生がゼロベクレルとおっしゃいましたけれども、処理水を混ぜていない海水だけでまず押し出していこうと考えています。よって、上限値は1,300ベクレル／リットルですが、海水だけで押し出していきますので、実際の放出した際のトリチウム濃度はそれより低いと見ています。従って、ある意味上昇するなんていうことは考えにくいのですが、低い方へ、まずは異常が発生した場合は装置操作していきたいと思っています。

また、トリチウムに関しては、測定に1日かかるという弱点がありますが、毎日放水立坑の値は測っておりますので、それを基に評価し、その後の状況については確認した上で処理水の放出はその後と考えています。以上です。

○原専門委員

分かりました、ありがとうございます。空放出してくれるということなので、私の先ほどの計算では2日位回していただければより安心かなということと、松本室長がおっしゃるように、実際700とかそういう数字じゃないということであれば、さらにやっぱりきっちり測っていただいて、例えばそのコの字型の中の2,000トンの中で、100万ベクレルがどのようになるのかというようなことはちょっとよく分からないので、海域でもチェックしていただきたいなと思います。それが混ざり切らないで、次に空運転して海水で押し出した時に、あまり混ざっていない塊がどどっと出て、たまたまサンプリングポイントと重なって、こういう水がパルス的に観測されたということがないようにチェックされたらいいかなと私は思うので、これは検討していただきたいという要望でお願いします。

○東京電力 松本室長

一つ補足させてよろしいでしょうか。17ページを御覧いただきたいのですが、いわゆる海水配管ヘッダーの断面図と平面図がありますが、処理水と希釈する海水がこの海水配管ヘッダーで混合した後、注入ポイントから大体16.8、17メートル位、下流側に行くと、ほぼ設計上混合し

ます。よって、上流水槽は上流水槽でコの字型に回るのですけれども、ほぼこの海水配管ヘッダーの中で、予定していた希釈混合は行われると見ています。ただ、これは解析上ですので、毎日1回測るといこともそうですし、放水口の出口周辺で測定し、異常な上昇がないということについては確認します。以上です。

○原専門委員

ちょっと松本室長に確認ですが、緊急遮断の時は、例えば海水ポンプが止まって、それから緊急遮断下りるわけだから、このヘッダーの管の中に100万ベクレルが満たされる格好になるのではないですか。新しくそれを押し出すときに、初めてここに行くのではないですか。

○東京電力 松本室長

それは先生がおっしゃるとおりです。1.1から1.2立米がここの中に、海水ポンプが止まったまま流れ出て、海水ポンプで押し出すことによって混合が進みます。

○原専門委員

慣性的な力が働いてコの字型の中に行ったとしてもね、だから、要するに混ざり切らないで、パルス的に出る可能性があるのも、そのようなものはチェックして、放水口の真上に行って、大丈夫でしたよというのが重要なんじゃないかなと私は思うんですけれども、まあいろいろ費用もかかることだし、考え方もあるでしょうから、ちょっと検討してください。

○東京電力 松本室長

はい、分かりました。先生の問題意識は承知しました。

○原専門委員

よろしくお願いします。

○議長（伊藤政策監）

続いて、兼本先生からお願いいたします。

○兼本専門委員

2点あるのですが、1点目は今の原専門委員と同じようなことで、トラブルがあった時の対応についてこの計画で良いとは思いますが、風評被害を増幅しないように出来るだけ丁寧な情報発信をして欲しいと思います。立坑の中をモニタリングした上で、濃度が低いことを確認して放出するというので良いのですが、その時に濃度のムラがあるかどうかということは、原専門委員がおっしゃったように心配はありますので、そのムラは大丈夫ですよということが分かるような形で対処して欲しいということと、海水の出口の方でも測ったほうが皆さんは安心するのではないかと思いますけれども、それは立坑の濃度次第でもありますので、その両方を考えて、一応想定した対策としては用意しておいて欲しいと思います。

もう1つはお願いということになるのですが、3ページで放出量のシミュレーションの結果が出ていますが、1枚の図で色々な情報があって複雑になっていまして、水の貯水量の変化、30年に亘る変化とトリチウムのインベントリそのものの変化というのは、濃度とは別の情報だと思っています。トリチウムの濃度とインベントリの両方が分かるように何枚かに分けて、県民の方も分かるように表示をして欲しいと思います。それがシミュレーションの将来の予測値と実績が分かるように表示出来ればもっと良いと思います。その中に、日々の発生量とか、それから増加量、それから減少量が分かるようになっていけば良いと思っています。トリチウムの自然減衰も、

県民の方は気にされているかと思しますので、それも出来るだけ分かるように表示出来れば、汚染水として放出される7兆ベクレルも、10年後、20年先にはこれは減ると思しますので、そういった予測も含めて、ぜひ分かりやすい表示をお願いしたいと思っています。こちらはコメントですが、もし何か御意見あればお教えてください。

○東京電力 松本室長

先生ありがとうございます。26ページで、通報基準・公表方法のお話をさせていただきましたけれども、先生がおっしゃるとおり、緊急停止の場合は、緊急停止をしたということのみならず、何を同時にお伝えしていくのか、お伝えしていかねばならないのかというところは、安心という観点から、地域の自治体の御担当者の皆様とよく相談しながら事前に用意していきたいと思っています。その際に、そもそも放出した状況はどうだったのか、あるいはその直前の放出の濃度、それから実際に緊急停止後の立坑の濃度等をどのような段取りで調べていくかについて事前に準備していきたいと考えています。

それから、3ページのグラフに関しましては、これは我々が努力した結果ではありますが、1枚のシートに情報を盛り込み過ぎたという面は先生のおっしゃるとおりですので、トリチウムの濃度やタンクの量と貯水量のグラフを分けて、横軸は一緒にして比較できるような形で複数枚に分けて準備したいと思います。以上です。

○兼本専門委員

よろしく申し上げます。

○議長（伊藤政策監）

続いて、藤城先生からお願いいたします。

○藤城専門委員

藤城です。ありがとうございます。今の原専門委員の質問に関わるのですが、6ページの説明での希釈水濃度の管理値の位置付けなのですが、1,500ベクレル/リットルで管理が行われているということは、これまでの説明でも伺ってきたのですが、1,500で評価すべきではないのでしょうか。700が運用管理値であって、それに実際の管理をするのは1,500で管理をされているということが計画ではなかったのではないかと理解するのですけれども。それから、同じように管理値に関わるものとして、3ページの表で、図で示されている希釈後の値を読みますと450ぐらいが最大値になっているのですけれども、どのような運用上で、この希釈後の値を規制して管理していくかというのがちょっと分かりにくいいため、その辺のところをもう少し御説明をいただきたいと思っています。以上です。

○議長（伊藤政策監）

では、東京電力からお願いいたします。

○東京電力 松本室長

少し説明を加えさせていただきます。政府方針を踏まえて、東京電力も希釈放出時のトリチウム濃度に関しましては1,500ベクレル/リットル未満とするということが、社会との皆様との約束にしています。他方、私どもはそれが上限とはいえ、1,490ベクレルですとか1,450ベクレルといった、いかにもぎりぎりまで出すということはもちろん考えておりませんし、風評影響等を考えると、出来るだけ低い濃度の方が、風評影響の抑制には繋がるのではないかと考えています。

他方、低くし過ぎますと、やっぱり処理水の放出量が大きくなりませんから、そのような面での制約があります。また、規制委員会との審査会合の中では、測定の不確かさや希釈混合時の不確かさを考慮しても、必ず1,500ベクレル/リットル未満を守るということをどうするのかという質問を受けまして、その際我々としては、700ベクレル/リットルという運用上の上限を設けて、それ以上に薄めるということを考えていけば、仮に測定の不確かさ、あるいはその希釈混合の不確かさがあっても1,500ベクレルを超えることはないと判断して設けた数値です。よって、700ベクレルというのは運用上の目標値でありますけれども、これをある意味東京電力が上回って運用するということはありませんので、今回の6ページの評価では700ベクレルを採用して評価をしました。

また、3ページのところの、実際のトリチウムの濃度に関しましては、このシミュレーション上は450ベクレル位になりますが、こちらは、むしろその放出しているトリチウムの濃度よりも、年間22兆ベクレルを上限とするという、そちらの方に制限を受けています。薄い濃度あるいは高い濃度でも、たくさん放出すると年間放出量が増えてしまいますので、そこで年間22兆ベクレルという上限を用いますと、仮に1年間、今回は年間8割という稼働率を見込んでいますが、その中で平均的に放出しようとする、この濃度になるということです。従って、700ベクレルという値は運用上の上限値ですし、実際に運用するという場合は、今回で言いますと450ベクレル位がある意味最大になるような運用になるということをお説明した次第です。以上です。

○藤城専門委員

ありがとうございます。そうすると、700ベクレル/リットルというのは、運用上の非常に大事な値になってくるという考えで受け取ればいいわけですね。

○東京電力 松本室長

はい。そのとおりです。処理水の制御装置等で、混合希釈の目標濃度を設定しますが、そこも1,500が上限だから1,500をセットするわけではなくて、700をセットすることにします。

○藤城専門委員

分かりました。ありがとうございます。

○議長（伊藤政策監）

続きまして柴崎先生からお願いします。

○柴崎専門委員

まず、資料の28ページの図についてですが、先ほどの推定断層と放水トンネルの位置関係が示されている図が28ページにあります。放水トンネルの長さ約1キロメートルの図が、重ねている図に対して短いと思います。実際、国土地理院の地図と見比べてみたら、国土地理院の地図だと、護岸からこの南防波堤の一番先端のところまで700メートル位です。ところが、この図を見ると放水口が、ちょうどこの防波堤の一番先端のちょっと先ぐらい、700メートル位にしか見えないので、位置関係を示す図は正確にしていきたいと思います。

○東京電力 松本室長

申し訳ありません。先生のおっしゃるとおりです。図を表示する上で、ここの中に入れてしまったのですが、実際にはもう少し先のところにあります。なお、今回、私どもが言いたかった青い点線と放水トンネルが交差することはありません。

○柴崎専門委員

はい。まずは、図は正確に示していただかないと、何か意図的に短くしているのではないかと  
言われると思いますので、正確に表示していただきたいと思います。

それから、もう一つなのですが、先ほどから出ている3ページに関連して、この資料ではない  
のですが、東京電力が報告している汚染水の発生量というデータを見ると、その汚染水の内容と  
しては建屋の流入量以外に2.5メートル盤からの建屋移送量、ALPS他の薬液注入量、廃炉作  
業に伴い発生する移送量が棒グラフ等で掲載されていますが、例えば今年の汚染水発生量の平均  
が1日当たり130 m<sup>3</sup>、その内、建屋流入量が100 m<sup>3</sup>と出ているのですが、残りの30 m<sup>3</sup>、薬液注  
入量、廃炉作業に伴って発生する移送量の放射性物質濃度やトリチウム濃度は具体的にどうなっ  
ているのでしょうか。

○東京電力 松本室長

はい。データはありますので確認しますが、放射性物質濃度という観点から申し上げますと、  
建屋滞留水の方が圧倒的に大きいということが実情です。

○柴崎専門委員

高くないということなのでしょうか。

○東京電力 松本室長

はい、そうです。例えば廃炉作業に伴うものは、堰に漏水したような水を建屋に回収してき  
たりする水ですので、そのような意味では放射性物質濃度としては小さい部類に入ります。また、  
補足ですが、3ページのグラフは、そのような色々なルートから入ってきますが、全部足し合わ  
せて汚染水の発生量が25年以降は1日当たり100 m<sup>3</sup>、25年までは150 m<sup>3</sup>でシミュレーションを  
行っています。

○柴崎専門委員

はい。それから建屋への流入量は、2025年以降も極力これ減らしていただきたいと思うので  
すが、その薬液に関して、放射性物質以外にその薬液の成分の中に海に放出して、よくない物質  
等がないのかというところを確認させていただきたいのですけれども、薬液はどのようなもので  
しょうか。

○東京電力 松本室長

はい。具体的な薬液の品目につきましては、別途お示しさせていただきますが、これはALP  
Sで処理をする段階で使っている薬液ですので、現時点での処理水の中にも混じっています。し  
たがって、成分の分析等については放射性物質のみならず、いわゆる有機物質や重金属といった  
ものを測定して、もちろん使っておりませんが、そのようなものも確認して放出する手続きを進  
めます。以上です。

○柴崎専門委員

はい。心配される方もいらっしゃるかもしれませんが、放射性物質以外の濃度も公表してい  
ただくようお願いしたいと思います。以上です。

○東京電力 松本室長

はい、承知しました。

○議長（伊藤政策監）

では、続きまして高坂原子力対策監からお願いいたします。

○高坂原子力対策監

資料1の1～2ページの追加質問No.2への回答で、A.日々発生するALPS処理水の放出と、B.タンクに貯留されているALPS処理水等の放出の比率について説明されています。A.日々すると発生するALPS処理水は、将来の汚染水発生量として100 m<sup>3</sup>/日に減らしていこうという話になっているので、それが続くとなると、現状のトリチウムの濃度は20万ベクレル/リットルであり年間の放出量は7兆ベクレル位となり、トリチウムの年間放出量を22兆ベクレルより少なくするには、残りの15兆ベクレルでB.タンクに貯留されているALPS処理水を放出することになり、A対Bは1対2の割合になるとしています。タンクに貯留されているALPS処理水等の平均トリチウム濃度を約62万ベクレル/リットルとして計算するとBの放出量は約66 m<sup>3</sup>/日となり多くはありません。ですから、将来に亘って日々の汚染水の発生量が100 m<sup>3</sup>/日が続くとなると、B.タンクに貯留されているALPS処理水等を放出して、タンク貯留水を減らすことがなかなか達成出来ず、場合によってはかなり長期間に亘ってしまいます。30年前後で放出完了を計画しているみたいですが、それに収まらないのではないかと懸念されるので、やはりこの汚染水発生量100 m<sup>3</sup>/日を更に低減する努力をより強化してやっていただきたいと思います。建屋外壁の配管貫通部の止水等色々と検討しているみたいですが、そうでないと本来のタンクに貯留されたALPS処理水等を減らすことが進まないの、とにかく地下水の建屋流入量の抑制を含めて、日々の汚染水発生量を低減する努力をして強化して実施いただきたいというお願いです。

○東京電力 松本室長

高坂原子力対策監がおっしゃるとおり、25年までに100 m<sup>3</sup>/日にする、さらにその後も汚染水の発生量を低減させていくということは、東京電力としてもそのとおりと考えていますし、しなければならぬと思っています。

現在、傷んだ屋根の修理ですとか、8.5m盤、原子炉建屋、タービン建屋回りのフェーシング等を通じて、地下水の流入、雨水の流入量を出来るだけ少なくするという事で、今の目標を達成していきたいと考えています。

他方、さらにその先となると建物の修理、実際に今度は建物の中に入ってくる水を直接止めていくということになりますので、ハードルと申しますか難しい面が大きくなっていくと考えています。よって、まだ2025年以降にどのような目標で、汚染水の発生量低減に取り組むかというところの表明までは出来ませんが、今からその低減に向けて対策の準備はしていく必要があると思っています。ただ、今後さらに発生量を低減するためには難しいところをやらなければなりませんので、すぐにこれをやれば10 m<sup>3</sup>、20 m<sup>3</sup>も下げますというところまで、まだ具体化ができていないというのが現状です。以上です。

○高坂原子力対策監

状況は分かりました。繰り返して申し上げますと、この2ページの図で、上にA.日々発生するALPS処理水について約7兆ベクレルを計算した式がありますが、トリチウム濃度20万ベクレル/リットルで処理水発生量100 m<sup>3</sup>/日の場合だと書いてあります。同じ式で求めると、B.タ

ンクに貯蔵されているALPS処理水等を、トリチウム濃度 62 万ベクレル／リットルを用いて、約 15 兆ベクレルまで放出すると、66 m<sup>3</sup>／日しか放出が出来ません。この時点の評価では、タンクに貯留されている水の量は中々低減できません。どう考えても、汚染水発生量を減らす努力をかなりやらないと、タンクに貯蔵している水の低減は進まないのです。そこは一生懸命やっていたきたい。建屋外壁の止水を検討されているみたいですが、それらを積極的にやっただいて、100 m<sup>3</sup>／日より更に減らす努力をしていただかないと、目標が達成出来ないと思います。そのような取り組みをお願いしたいというのが、重ねて、1つ目のお願いです。

○東京電力 松本室長

はい。その点に関しましては、目標の数字等は別途設定させていただきたいと思いますが、私どもとしても汚染水の発生量の低減に向けては最大限努力します。以上です。

○高坂原子力対策監

それから、13 ページにあるサンプリング試料採取設備については特に説明されなかったのですが、具体的なサンプリングライン構成、ラック等の設備及び配置について質問させていただいて、14 ページ～18 ページに、回答いただきました。16 ページの測定・確認用タンク廻りのサンプリングにおいては、循環ポンプ、循環ラインを使ってサンプリング設備へサンプリング配管で接続しています。このサンプリング配管は配置図見ると、14 ページにありますように、測定確認用タンクのエリアから多核種移送設備の建屋にまで配管を引き回さないといけない。これも細かい配管で行き戻るので漏えい対策についても十分考慮していただきたいと思います。それから循環ポンプ、循環ラインを使うので、Aタンク・Bタンク・Cタンク群が使い分けしますが、ポンプ、ラインを共用するので、きちんと洗浄しないと、前の汚れたままのところの配管を各タンク群で使うことになるので、その辺の考慮をどうされているのかという質問です。

○東京電力 松本室長

14 ページに循環ラインと循環用のポンプを据えつけるための配管の敷設を記載しています。おっしゃるとおり、当然配管を敷設しますし、ベントの取り合いやポンプの取り合いの面がありますので、そのようなところの漏えい対策につきましては、御説明した緑の配管のところと同様に、しっかり行っていきたいと考えています。

また、16 ページに進んでいただきますと、A群・B群・C群はそれぞれ弁で仕切られていますけれども、順番に共用して、循環ポンプA・Bは共用しています。よって、循環する時はおよそ2週間、14日以上攪拌運転をした後にサンプル用の水を取りますので、今回この図で言いますと、A群のタンク群については2週間ほど循環攪拌運転をした後サンプリングしますので、仮にB群・C群の残水があったとしても、それが混合した形で測定して問題ないということが確認出来ると思っています。以上です。

○高坂原子力対策監

分かりました。後半の質問に対する回答はよく理解しました。基本的に循環して、全体の希釈率を調整するための運転をするので、その時に基本的にはそのような目標が達成されるということですが、その前段のサンプリングラインの細かい配管とポンプが接続される場所の漏えい対策は、緑色のALPS処理水移送ラインと同じように抜けなくやっただきたいと思いました。それから、17 ページで希釈放出設備の立坑入口の配管で取っているサンプリングライン

のラックまでの配管についても同じことが言えるので、漏えい防止をきちんとやっていただきたいと思います。

○東京電力 松本室長

14 ページの件も 17 ページの件も承知いたしました。17 ページはサンプリングラックに吸い出して受けて、所定の容器に溜まって分析室の方に持ち込むという運用になりますので、ここで何か詰め替えたりするということはありませんが、おっしゃるとおりこぼしたりひっくり返したりしない、あるいは仮にしても大丈夫なように設計します。

○高坂原子力対策監

分かりました、お願いいたします。以上です。

○議長（伊藤政策監）

では、続きまして原専門委員からお願いします。

○原専門委員

11 ページに堰の設計の話が出てくるのですが、漏えい検知器感知時の漏えい量という数字があって、保有可能量な時間があるのですが、流量とか時間当たりの数字がありません。詳しく説明していただけると理解出来ると思うので、お願いしたいのですが。

○東京電力 松本室長

結果だけお示ししましたが、漏えい量という意味では1時間当たり4リットルの漏えいを想定しています。いわゆる継手とか配管からの漏えいトラブル等から評価したものを使いまして、1時間当たり4リットルの漏えいと今回の計算では入れています。以上です。

○原専門委員

ありがとうございます。測定・確認、循環させている1万トン3系列のところは、地震対策としては、PE管を繋いでいるところはいいのですけれども、他の金属との取り合いとお話されていたと思うのですが、そのようなところで事故が起こったら管自身が外れるわけだし、1万トンの分の圧力がそこにかかるわけだから、相当勢いよく流れてしまうということがあって、他のところはちょっとした漏えいなのかもしれませんけれども、そのようなところは自動で遮断する弁をお願いしていたりすると思うのですけれども、そのようなところは対策してもらおうということと、こちらの堰の方も割と早めに漏えい感知器が早く通報してくれて、パトロールでその堰のところに駆け付ければ、この1時間に4リットルで間に合うのだということであれば、これでいいのかなとは思いますが。メリハリをつけて全体にやっていただきたいなと思います。

その次のページに、金属管、金属の板で覆うようなことがあるので、前にチガヤでカナフレックスに穴を開けて、そこから漏れていたというようなことを今回は考えなくていいのかなと思うので、安心感は増しているなと思います。以上です。

また、先ほどのお話の中で、これからALPSで処理する水もあるという中に、RO濃縮水があります。色々なものが入っているので、浄化が大変かなと思います。綺麗に取れるというのは、ALPSの実績としてもうお持ちなのではないでしょうか。それだけちょっと確認させてください。

○東京電力 松本室長

後者の御質問は、現在使用していますALPSで十分処理が可能です。告示濃度比1未満を達成することも確認しています。以上です。

○原専門委員

安心しました。分かりました。

○議長（伊藤政策監）

はい。では、河井原子力専門員からお願いします。

○河井原子力専門員

資料の9、10 ページにQ & Aが出ていますが、原専門委員のお話ともちょっと絡むのですが、漏えい検知の警報が発報した時に、自動停止させるべきか運転員の手動停止でいいかということに対して、10 ページでは手動停止で十分ですと答えになっています。確かに、今の原専門委員との議論でも出たように、1,500 時間とか2,500 時間とか、そういう中での手動停止であれば、堰オーバーフローということがないうちに、多分パトロールも間に入るだろうし、漏えいは止められるとは思いますが、やはり漏えいはあんまりよろしくない事象なので、発生後なるべく短い時間のうちに処置した方がいいわけです。そうすると、運転員の方には申し訳ないけれども、要は錯誤による無作為というのは必ずヒューマンエラーやヒューマンファクターの話をするときに出てくる要素だと思いますので、要は警報が発報したのに、違うのじゃないのといって止めなかったと、現場に行かなかったというようなことで、漏えいが何時間か許容されるということになりはしませんかということで、本当に手動停止でよろしいのでしょうかという質問です。特に気になるのは、結露水や雨水で漏えい検知が働いているというのがすごく気になって、言葉は悪いですけども狼少年的な話になって、「また雨でしょ」とか「また結露でしょ」という意識がどこか働くと、この無作為というのが助長されるだろうと思うので、いかがなのでしょうかとこの質問です。

○東京電力 松本室長

そのような懸念、心配はあろうかと思いますが、現在福島第一の中では、今回まだALPS処理水の漏えい検知器は設置もされていませんけれども、実際、建屋の漏えい検知が働いたですとか、ALPS処理装置の中で漏えい検知が働いたというのは往々にして存在しています。原因として、雨水の流入や結露水というケースもあるのですが、単にまた誤警報だろうというようなことの思い込みで点検、確認が遅れたということは、これまでにありません。運転員は警報が発生したら直ちに現場に急行して、異常の有無を確認するということを徹底しています。よって、河井原子力専門員のおっしゃるような懸念はないと思っておりますけれども、とはいえ日常のそういった行動と結果が全てですので、今後ともそういったことがないように、引き続き大野所長以下徹底していきたいと思っています。以上です。

○河井原子力専門員

お答え分かりました。運転員向けのマニュアルでもその辺はうたっていただいて、遺漏なきようによろしくをお願いします。

○東京電力 松本室長

承知いたしました。

○議長（伊藤政策監）

高坂原子力対策監からお願いします。

○高坂原子力対策監

16 ページに測定・確認用タンク群と循環ポンプ全体を含めたライン図があり、御説明で使っていたのですが、潜在被ばく評価についてタンク群が破損したときに、3万5,000 m<sup>3</sup>の水が直接海に流れた場合や、3万トンが流れた場合と記載されていますが、ここを見るとどうしても1万m<sup>3</sup>のタンク3群、5,000 m<sup>3</sup>分はどのようなタンクで使われるのですか。解析上は3万5,000 m<sup>3</sup>で評価してあったり、3万m<sup>3</sup>で評価してあったり、それから35基あるとか、30基だけで考える等とあるのですが、5基のタンクをどのように接続してあって、どのような使い方をされて、それに対する色々な安全上の考慮は十分なされているかどうかについてお聞きしたいと思います。

それから、先ほどあった測定・確認用タンクに入れる前に、3種類の水をそこで扱わないといけない。1つは、A. 日々発生するALPS処理水と、B. タンク貯留水には2つあって、ALPS処理水で告示濃度比総和1未満であることを確認されている処理済みの水と、それから処理途上水ということで、改めて告示濃度限度濃度比総和1未満に濃度を下げるために二次処理をしないといけない水の、計3種類の処理水等を測定・確認タンクに適切に処理しながら移送して運用していかないとはいけません。そうした時に、上流側に残っている5基のタンク、取水タンクというか測定・確認用タンクの予備タンクですか、それについてはどのように接続されて、どのように運用されているかというところが、実施計画を見ても分からないのです。ただ、それに対する安全上の考慮とか、どういうライン構成になっている等、どういう運用をする等は非常に重要なことだと思うので、それについて補足説明とか、あるいは場合によっては追加した資料を別途提示していただきたいのですが、その辺はいかがでしょうか。

○東京電力 松本室長

最終的には図面で御説明するのがいいと思いますので用意させていただきますけれども、まず今日お答えさせていただきますのは、まず高坂原子力対策監がおっしゃるとおり、このK4エリアには35基のタンクがあります。1基1,000トンですので、3万5,000 m<sup>3</sup>あります。今回はそのうち10基ずつ3群に分けて、30基を今回の測定・確認用設備ということで使います。残りの5基、5,000 m<sup>3</sup>分は、希釈放出設備とは隔離しておきまして、引き続きいわゆる貯留設備、処理水を溜めておくタンクという形でずっと使っていきます。従って、縁が切れていますので、タンクが全部漏出したという時には3万m<sup>3</sup>を使っています。内部では受け入れをしているタンク群でもありますし、放出しているタンクでもありますから、連結管は連結弁が開いているという状態です。従って、我々潜在被ばくを考慮した事故の際には、3万m<sup>3</sup>が一度に流出するというのを想定しています。

2番目、後者の御質問ですけれども、これも図面で御説明した方がいいと思いますけれども、通常日々入ってくるALPSの処理が終わった水が入ってくるラインと、タンクに現時点で溜まっていて、告示濃度比総和が1未満の水、処理途上水の3種類が入ってくる水はそれぞれ分けて、この測定・確認用タンクの方に受け入れてまいります。これは図面を用意します。以上です。

○高坂原子力対策監

分かりました。確認ですけれども、Kタンク群には35基ありますが、その内5基は、今回実施計画で用途変更した測定・確認用タンク30基とは縁を切っていて、別ものであると。それは、

他のALPS処理水の貯蔵タンクとして使っているだけで、今回のこの希釈放出設備の中には入らないということで、明確に系統的にも分離されているということによろしいですか。

○東京電力 松本室長

そのとおりです。

○高坂原子力対策監

分かりました。その辺が、色々な資料を見ていると、3万5,000 m<sup>3</sup>という値が使っていて、例えば堰の高さを見るときに、3万m<sup>3</sup>ではなく3万5,000 m<sup>3</sup>で計算していました。Kタンク群だから堰は共用かもしれませんが。

○東京電力 松本室長

そうです。堰はK4タンク群で設置してありますので、3万5,000 m<sup>3</sup>に対して用意しています。ただ、3万5,000に用意してあるというより、20基の中の1基が破損する、損壊して流出するというので設計してありますので、K4タンク群でいきますと2基分、2,000 m<sup>3</sup>の流出が受けられる堰を設計してあります。

○高坂原子力対策監

分かりました。実際の配置の堰をカバーする範囲と、それから今回の希釈放出設備の範囲と、それからその他に従来の貯留タンクとして継続的に使われていくだろう5基と管理上きちんと分けておかないといけないと思うので、その辺を明確に示していただきたいと思います。

○東京電力 松本室長

はい、分かりました。今回測定・確認用タンク群、設備という形で、K4タンク群を転用する形で準備・設計しましたので、高坂原子力対策監がおっしゃるように、従来の設備と何が違うのかというところは、今後県民の皆様にも説明する上でも明確にしておきたいと思います。以上です。

○議長（伊藤政策監）

はい。では、そのほかの先生方からよろしいでしょうか。では市町村の方々、またその他の方々から御質問をお願いします。併せて、専門委員の先生方から追加で御質問あればお願いいたします。よろしいでしょうか。

では、今ほど説明をいただいたところだったのですが、柴崎委員から、作業に伴って発生する移送量のデータ、それから薬液に関するデータをお示しするよというお話がありました。また、高坂原子力対策監から、5基のタンクの件で配置図でしょうか、そういった分かるものの資料等の提供の要請があったところではありますが、こちらについては、東京電力から資料の提供いただきたいのですが、よろしいですか。

○東京電力 松本室長

はい、準備します。

○議長（伊藤政策監）

では、改めて説明を求めるということではなくて、資料の提供をいただいて、それをまた先生方に展開させていただきたいと思いますのでよろしくをお願いします。

続いて、議事の2番目になります。これは、廃炉安全監視協議会の後に提出された質問に対する回答です。引き続きになりますが、東京電力から説明をお願いします。

○東京電力 松本室長

議題2につきましては、資料2と記載していますパワーポイントと、参考資料2と記載している質問と回答の一覧表の2つを用意しました。今回はパワーポイントの資料で御説明します。

1 ページです。ナンバー2ですが、ALPS処理水移送配管は距離が長く、漏えいのリスクが高いと想定されることから、漏えい防止や汚染拡大防止の設備的な対策に加えて、十分な点検、保守管理、運転管理を実施のことという意見、コメントでした。回答としましては、機器の具体的な保全計画（点検の方法、頻度、時期等）を今後定めてまいります。保全計画等から得られた情報等から保全の有効性を評価しまして、保全が有効に機能していくことを確認するとともに、継続的な改善に繋げていきます。運転管理におきましても、適切な巡視点検等を実施していきます。これらの設備、下に図がありますがK4タンク群から放水立坑、海水移送ポンプ等を含めまして、東京電力では基本的に時間基準TBM、いわゆる点検の間隔をきちんと決めて、その際、分解点検なのか、あるいは予備品との交換、もしくは消耗品の交換ということをきちんと決めていて、それに従って実施していきます。この実施をしていくながら、いろんな情報が得られていきますので、その後、点検周期の見直し、保全の方法の見直し等、よりよい保全を目指して改善を積み重ねていくということを申し上げています。また、運転管理につきましても、基本的には毎日1回といったパトロールを考えていますが、それについても先ほど議題1の時にもありましたとおり、トラブルの発生状況等に応じて巡視点検等の見直しも考えていきたいと思っています。

続いて、2 ページのナンバー3です。多重化が成り立つためには、図示されているように流量伝送機を単に2台にするだけでは不十分で、流量伝送機の電源、信号線の独立を確保し、故障時の検知と対応動作が確実にできるようなインターロックが考慮されている必要があるが、そのように設計されているか。また、希釈の観点からすると、海水流量計も合わせて多重化する必要があるように思うが、どのような判断から処理水流量計だけを多重化するのかということです。こちらにつきましては、3 ページと4 ページの図を御覧いただきたいのですが、3 ページは処理水の移送ラインを示しています。今回、流量計に関しましては、これは、A系になりますけれども、A-1とA-2の2つの信号を取り込むことにしています。また、信号系のライン、それからここで言いますと制御装置も二重化、それから緊急遮断弁の方にアウトプットするところも二重化していますので、御質問のあったとおり、単に流量伝送機を二重化しているだけでなく、それぞれ制御装置、伝送路も二重化することで、どちらか一方が故障し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組んでいるという状況です。また、4 ページが海水系のラインですけれども、海水系は、A・B・Cの3台の移送ポンプがあり、それぞれの配管に流量計をA・B・Cとして作っています。2台を運転していると、例えばポンプAとポンプBが運転していると仮定しますと、AとBにはほぼ同じ流量が表示されていますが、どちらかが偏差といいますか差が大きくなったということになりますと、どちらかが故障したと考えられますので、前ページのALPS処理水の流量計と同様に、どちらかのラインに異常があったということを検知出来ます。また、制御装置に関しましては、処理水側と同様に二重化していますので、同様に伝送ライン、それから制御装置も多重化していますので、この流量計からアウトプットの放出停止信号のところまで、どこかで故障すれば緊急停止するというようなインターロックが働くと考えています。

続いて、5ページに進んでください。ナンバー4の御質問ですが、ALPS処理水に含まれるトリチウム濃度上限値を100万ベクレル／リットルとするとしているが、タンク貯留水には最大トリチウム濃度216万ベクレル／リットルがあり、100万ベクレル／リットルを超える水が大量に貯留されている。その取扱い、処理はどうするのかということです。下にグラフを記載しましたが、2021年の4月1日までの補正を含めた現在の貯留量の状況です。御質問にあるとおり、最大216万ベクレル／リットルのトリチウムを含むALPS処理水等がありますが、こういった10ベクレル毎の分布を示しますと、100万ベクレル未満が大半を占めているという状況です。トリチウムの半減期は12.3年ですので、大体1年当たり5%程度減衰します。一方、東京電力では、一度にたくさん放出しないということから、廃止措置に係る20年から30年、議題1でお示ししたシミュレーションでは51年まで使用するというのを踏まえてシミュレーションを行っていますけれども、そういった有効な長期間に亘るとということと、薄い水から放出するということと考えますと、濃度の高い水は後になります。よって、例えば12.3年後になりますと、現在216万ベクレルの濃度は、その半分になることが予想されますので、現在100万ベクレル未満の水を先行して処理することによって、100万ベクレル以上の水に関しましては自然減衰が図れると考えております。

続きまして、6ページです。こちらはナンバー10ですが、原子力規制庁の資料ではありますが、質問の趣旨としては、クラゲの対策等について考慮しているかという点です。

7ページを御覧ください。希釈する海水の取水路につきましては、この図で言いますと左側、方角で言いますと北側になりますが、北防波堤を改造します。紫色で透過防止工撤去と記載していますが、ここを撤去しまして、写真で言いますとテトラポットが置いてありますが、ここを通過してくる海水を取水します。取水した海水は、この青い矢印に従って5号機取水口に導かれまして、ここからポンプアップするということになります。また、赤いところに仕切堤と書いていますが、こちらは1-4号機側の港湾内の海水と取水する海水が交わらないように石積みの堤を造りまして、その上に遮水シートを被せるというような形で、海水が行き来しないような設計とします。よって、防波堤をオープンにするということはありませんので、海生生物、特にクラゲというようなものが大量にここに来襲するということは物理的には難しいと考えておりますし、5号機の取水口にはスクリーンという、いわゆる除じん装置を設けております。従いまして、仮にここまでクラゲが押し寄せたとしても、ポンプに吸い込まれることなく引き上げるというようなことを、設備的には実施する予定になります。

○議長（伊藤政策監）

では、御質問をお願いしたいと思います。初めに、専門委員の先生方からお願いをします。では、原専門委員からお願いします。

○原専門委員

最後の資料のクラゲの話は、私がお願いしたことなのですが、誤解してしまっていて、7ページの図を見せていただいたらよく分かりました。テトラポットとこの後は石積みがあるのでしょうかけれども、北防波堤そのものが透過堤なので、そこに打っていた止水の矢板だけを外すというようなやり方だと思います。そうすると、その防波堤を浸透した水を吸うというような話になり、それであれば、クラゲがその中を通ってくるようなことはないだろうと思います。浸透水を取るよ

うな話になると、逆に今度仕切堤を作りますけれども、仕切堤に防水シートを被せるということで、仕切堤の下の砂地の上に乗るわけでしょうから、その下からちょっと水が入るというようなことも、北防波堤の方が漂砂なんかでどンドン砂で埋まっていくとすると、そういうことも起こりうるのかなと思いますので、土木屋さんの方でその都度手当てしていただければいいのかなと思いました。

それから、5号機の取水口にスクリーンを設けるということですが、ここでほとんど透過水ですね、透過浸透海水を取るような形ですので、えさも入ってこないし、そういう付着物の幼生も少ないというようなことも考えられるので、逆に構造物をたくさん置いておくと、それ自身に生物が付いて、それが生物の生育基盤になるというようなことがあるので、周りにこれだけテトラポット等が色々あるので、そっちの方に付いてもらうことに期待しますけれども、あまり複雑な構造を作ると、それ自身が自滅する可能性があるということで気を付けていただきたいなと思います。昔ながらの3段階のバースクリーン、それからレーキ付きの回転式スクリーンとかメッシュスクリーンとか、そういうものをあんまり複雑にすると、それ自身が付着生物を育てると、例えばムラサキガイの付着基盤になってそれを育てるとというようなことも起こり得るので、それは気を付けていただきたいと思います。

あと、今の補機冷却水については別なポンプで取っているのでしょうかけれども、そちらの方の水も含めて、昔の発生している頃の海水流量に比べると、ちょっと先ほど計算して、昔だと100万キロワット当たり毎秒70トンと、それを3,600掛け、24時間掛けると1日600万トン位の水を引いていたということで、今回1日に500トンしか引かないわけですから、1万分の1程度の流量しかないということを考えると、あまり大げさなことを考えなくてもいいと思いました。

あと、浸透水だということで海生生物の大量閉塞とか、そこら辺の心配はしなくてもいいのかもしれませんが、パトロールはしていただいた方がいいかなと。私も何が起こるかは分かりませんが、浸透水だということで少し安心したということです。私から以上です。

○東京電力 松本室長

お話にあったとおり、今回の取水は浸透水、隙間を通ってくる水ですので、大きなごみやクラゲ等の侵入は比較的思考にくいですが、5号機の取水口にはスクリーンを設置しますが、御指摘のとおり、変に複雑なものを作って故障するようリスクにならないように、なるべくシンプルな形で詳細設計を詰めていきたいと思っています。

また、5号機、6号機それぞれ現在でも補機冷却用の海水を取水しています。この取水路を使っていますけれども、ほとんど流量としては見えるか見えないか位でして、この7ページの図で言いますと、断面図のAと書いてある左側のところが旧放水口です。ここにちょろちょろと流れる程度が、今5号・6号で使っている水の状況です。今回は運転をしていた時に比べますと、桁違いに海水の流量、取水量が少ないですので委員のおっしゃるとおりという感じだと思っています。以上です。

○原専門委員

ちょろちょろでも流れていけばいいのですけれども、逆に流れが止まってしまうと、水が腐って貧酸素で機器にダメージを与えたり、硫化水素もあるので、水のところはよくよく気を付けて

いただきたいなど。沖がいつも流れているのであれば、貧酸素になることはないだろうと思いませんね。

あとは、その取水の中にどれだけ放射性物質が混ざっているかということをお聞きされていますので、防水シートでやったとしても、こちらの専用港から、砂の下を潜って水が入る可能性もなきにしもあらずですので、そこはたまには測っていただきたいなどと思いますので、よろしくをお願いします。

○議長（伊藤政策監）

では、続きまして高坂原子力対策監からお願いいたします。

○高坂原子力対策監

資料2の5ページのNo. 4については私が質問させていただいたのですが、ALPS処理水に含まれるトリチウム濃度の上限値は100万ベクレル／リットルにするということですが、タンク貯留水には最大トリチウム濃度は216万ベクレル／リットルのものがあり100万ベクレル／リットルを超えるものが、5頁の下の図にありますように、まだ多く残っているので、それについての取扱い、管理はどうするのですかという質問でした。それに対して、回答では、濃度の高いALPS処理水は、半減期の12.3年で減衰していくので、先にトリチウム濃度100万ベクレル／リットル未満の薄いものから順番に放出していくということで、その間にトリチウム濃度の高いものは減衰され濃度が下がるので、それを待てば十分だという回答だと思います。それはごもっともですが、当面は、この下にグラフがありますけれども、この縦線より左側が100万 $m^3$ あります。全体が130万 $m^3$ だとすると約30万 $m^3$ の量、タンク数にして300基だとか200基だとかの、結構な量の100万ベクレル／リットルを超える水がタンクに貯留している。タンク内には、トリチウム濃度が100万ベクレル／リットル以下のもの、100万ベクレル／リットルを超えるもの、告示濃度比総和が1未満のもの、1を超え2次処理の必要なもの等、測定・確認用タンクにタンクの貯留水を移送するに際して、複雑な運用をすることになるので、運転操作の誤操作で、これらのタンク内の100万ベクレル／リットルを超える水が誤って移送されたり、放出水に混入するとかが起こらないようにしていただきたい。例えば、100万ベクレル／リットルを超える水を貯留しているタンクの出口弁は閉ロックをかけておくとか、誤操作や誤移送しないように、識別管理をきちんとするとか、そういうことをやらないと、タンクの基数が多いので、当面の間は誤操作とか誤放出のリスクもあると思われるので、その辺の管理をしっかりしていただきたいという質問でした。その辺のところの回答がないので、追加の御説明をお願いいたします。

○東京電力 松本室長

御質問の趣旨がそういうことでありましたら、回答の方も少し直させていただきますけれども、まず御説明させていただきたいのは、放出するに当たって、その都度タンクを選んだり、このタンクをやろう、二次処理を回そうということを計画していくわけではありません。前回以降、前の検討会で御説明させていただきましたが、まず東京電力としては年度の計画を作りつつ、5ページに示すようなタンク群のトリチウム濃度も判明していますし、どれぐらいの濃度のものが、放射性物質がタンク群に存在するのということも分かっています。それを基に、じゃあ2023年度、2024年度は、こういうタンク群を順番に処理していこうということをまず計画しますので、何かその都度、このタンク群の手順書を作らなきゃいけないとか、そういうことではなくて、

まず年度の初めに計画があります。よって、次にその計画に従って、移送計画、処理計画を作り、その際どの弁を、あるいはどのポンプを回して所定の水をK4タンク群に送り込んでいくか、そういうところを計画していきますので、その都度何か考えて、手順書ができて、いきなりやるということではなくて、事前の計画をしっかりと立ててやるというのが今回の基本です。

もう一つは、そうとはいっても手順がしっかりしていなければならないので、手順そのものについては、運転員のみならず机上組がいますので、そういったところのレビューを受けて、これで間違いないということをして計画手順書を確立する。その後、実際の運用に当たっては、我々運転操作員のところでダブルチェックをしながら実際の操作をしていくというような、言わば3段構えの放出計画、放出手順ということになろうかと考えています。以上です。

○高坂原子力対策監

行き当たりばったりでなくて、計画を立てて手順を踏んでやっていくという話は分かりました。ただ、それでも100万ベクレル／リットルを超えるものを間違えて、計画からは外していただけれども、間違えて入れてしまったとか、配置上、タンク間が接近していて、近くにあってバルブを間違えた等が起こり得ることです。そういう時のために念を入れた安全上の措置をしていただきたい。そういうことを計画から実際に実施する時に抜けなくやってくださいという趣旨です。その辺のところを分かりやすく説明していただきたいのですけれども。

○東京電力 松本室長

分かりました。現時点では私が先ほど申し上げた対策ですけれども、万が一にもということであれば、例えばこの100万ベクレル以上のタンクの出口に特別な赤い札をぶら下げておいて、これはもう別途指示があるまで操作するなというような、ちょっと特別な対策は考えていきたいと思えます。以上です。

○高坂原子力対策監

分かりました。間違いなくするためにはそういうことだと思います。お願いいたします。

○議長（伊藤政策監）

では、続きまして藤城専門委員からお願いします。

○藤城専門委員

ありがとうございます。多重化についての御説明については、細かい図を示していただいて、ありがとうございます。それで、海水ラインのところの多重化については、フェールセーフ系が二重化されていて、放出停止信号に多重化された状況で、流量計の多重化は要らないということは理解いたしました。ただ、何が起こったかというのは常に監視していなければならないので、流量計についての監視は常時運転員がされているというのは確実に実施されるようお願いしたいと思えます。以上です。

○東京電力 松本室長

先生おっしゃるとおり、機械に任せっ放しではありませんので、運転員が今回で言いますと3ページでいうところの処理水の流量計、それから4ページでいうところの海水の流量計等は、トレンドも含めてしっかり監視するようにいたします。以上です。

○藤城専門委員

ありがとうございます。

○議長（伊藤政策監）

では、続いて原専門委員からお願いします。

○原専門委員

今の藤城先生の話のついでに3ページ目の流量計について、今トレンドも含めてとおっしゃったので、やっぱりトレンドが動けば、その流量計の下流側で漏れているとか、そこら辺の監視も出来そうな気がします。ここは複雑にしてしまうと、またいろいろと大変だと思いますが、いずれはパトロールを頻繁に行うことは出来ないわけですから、そういうことを考えたら、ここの流量計のトレンドなんかはどういうふうに見ていったらいいのかとか、それからポンプの負荷の様子とか、そういういろんなデータがあるでしょうから、それを監視しておいて、自動的にいろんな信号が出せるというような改良も、改善もしていただけたらいいかなと思いますので、検討していただきたいなと思います。

○東京電力 松本室長

まずは、試運転の時にしっかりこの流量計等の動き、それからどういうふうな監視が適切なのかというのを確認した上で、実際の運用に入ることになりますけれども、運用に入ってから、運転員の意見等を踏まえながら、あるいはそのトラブルが仮に起こったとしたら、そういったところを反映して、監視方法あるいはその流量計の表示方法等も考えていきたいと思っています。以上です。

○原専門委員

平常時であればいいのしょうけれどね、災害時とかいうと、色々なものが一遍に重なってきて、運転員の負荷が大変だと思います。ですから、色々なシグナルに関しては体制を考えていただいて、災害時の忙しい時でもきちんと対応出来るという体制にしていきたいなと思います。

○東京電力 松本室長

はい、しっかりやらせていただきます。ありがとうございます。

○議長（伊藤政策監）

ありがとうございます。では、高坂原子力対策監からお願いします。

○高坂原子力対策監

流量計の話で、資料2の3ページと4ページを比較したのですが、ALPS処理水移送ラインと海水ラインで流量計の多重化の考え方が違います。県民が分かりやすいという意味で見た場合に3ページのALPS処理水移送ラインでは、流量計フローエレメントは1個しかなくて、そこから取り出す検出ラインで配管等が分岐して、流量計器自体は2つ付けて分けられていると思います。一方、4ページの海水ラインは3系統個々に流量計フローエレメントから検出ライン流量計器まで個々に設置されている。ALPS処理水移送ラインも、海水ライン系と同じように下流側のバルブと同じようにフローエレメントも含めて多重化したほうが良いのではと思うのですが、この違いの理由は何かあるのでしょうか。

○東京電力 松本室長

3ページのところに図はありませんが、処理水の移送ポンプ、それから流量計、流量調節弁については、今回A系を示しておりますけれども、並列にB系があります。どちらか一方を使っているということで、両方使っていれば、4ページの海水系と同様にA系とB系を比較してという

ことが出来ますが、今回A系を主に書いてありますが、B系は待機系ですので水が流れていません。したがって、A系の方に流量計、フローエレメントは1つで取り出しタップを2つ付けて、トランスミッターから下流側が二重系になって、A-1もしくはA-2の故障はどっちかが故障したことが分かるようにします。これが以前の設計ですと1つしかなくて、それではA系が故障したことが分からないということでしたので、AとB、A-1、A-2としたところですよ。3ページと4ページの統一した考え方という意味では、1つの系統では異常の検知が難しいけれども、2つ設置することでどちらかの差が出ることで壊れたということを見つけるという仕組みは同じですよ。以上です。

○高坂原子力対策監

3ページのALPS処理水移送ラインについては、フローエレメントでなく計器側の故障を気にして、計器側のトレンドを監視して、フロートランスミッターから計器側の異常の有無を見ているということですか。

○東京電力 松本室長

はい、おっしゃるとおりです。フローエレメントは、単純なオリフィスですので、詰まったりしたら当然A-1、A-2両方ダウンスケールしますので分かりますし、エレメント自身が故障するというよりも、流量計、トランスミッターの方、差圧計の方が故障するというリスクを考えた次第です。

○高坂原子力対策監

分かりました。それから、4ページで海水ラインについては、流量計自体のトレンドの変化が気になりますが、2系列運転以上が標準なので、A系・B系またはB系・C系等、複数系列で動いているので、その隣の系統の流量と当該系統の流量を比較することで、それでトレンドを見られるので、ALPS処理水移送ラインのような構成は取らないという理解でよろしいですか。

○東京電力 松本室長

はい。そのとおりです。4ページの海水移送ポンプA・B・Cは仕様上では同じポンプを持ってきますので、多少製造上のばらつきはありますけれども、ほぼ同じ性能を発揮します。よって、流量もほぼ同じ流量が出るはずですので、それぞれの流量計に相違が出れば、流量計が故障したと見る、もしくはポンプが故障したと判断して、緊急停止信号を出すのが我々の狙いです。

○高坂原子力対策監

そうすると、海水系は通常2台2系列運転が原則ですね、1系列だと見られないですよ。

○東京電力 松本室長

はい、2系列が原則です。処理水をなるべく薄く放出したいということが我々考えているところですよ。高坂原子力対策監がおっしゃるように1台運転で1,500ベクレル/リットルを満たせないことはないですよ。700ベクレル/リットルも満たせないことはないのですけれども、そういう運用をするのではなくて、2台運転を考えています。以上です。

○議長（伊藤政策監）

では、専門委員の先生方、他に御質問をお願いいたします。いかがでしょうか。

では、市町村の方、それからその他の方、御質問をお願いします。

では（１）番目の説明も含めて、全体を通して御質問、言い忘れた点、御意見等あればお願いします。今回、２つの議題合わせて 100 を超える御質問をいただいて、それぞれ東京電力から御回答をいただいているところです。はい、では原専門委員からお願いいたします。

○原専門委員

安全・安心というところの安全な技術に関してはいろいろと質問をさせていただいて、東京電力としても工夫されて、二重化の話も含めて頑張っておられるなと思います。ただ、安心感ということも必要なので、もう色々考えたけれどもこれ以上のことは出来ないし、運用濃度はもっと低いからこんなことは起こり得ないだろうというようなことがあっても、やっぱり念のために確認するというのは安心に繋がります。沖合に行って測ってもらった方がいいのだけれどもみたいなお願いは、そういう安心の方につながるような手当てなので、それも頑張っておられるところまでやっていただきたいなと思います。念のためにやるというふうなことは、やっぱり必要になってくるのだらうと思いますので、技術的に無駄だと、経費もかかって嫌だと思っても、そこは皆さんが納得するというのは、少しお付き合いいただきたいなと。ヒラメの飼育はどうかなどは私と思いますが、そのようなものも頑張っておられていただきたいなというお願いをしておきたいなと。

そのことでいうと、一番やっぱり大きいのが 1,500 を守っていただく、先ほど 700 とかいろんなお話ありますけれども、やっぱり東電の姿勢としては 1,500 を 1 ベクレルも上回らないのだと、そのような手当てを一生懸命考えてやるのだとしっかり約束いただいて、一步も出ないということを守っていただきたいなと思います。そこはやっぱり約束ですから、約束をした以上は、そこはしっかり守るという考えで、全体の運用も含めてやっていただきたいなと思います。

私、その質問の 100 もあった中に 1 つ、コンクリートのトリチウムの透過性はどうかという質問させていただいて、ちょっと位染みるでしょうと、ちょっと位は地面には行くでしょう、けれども海にはほとんど行かないでしょうという回答でも私はいいと思うのですけれども、駄目押し的なことをちょっと色々をお願いしていますので、残りの質問に関してもちょっと機会を得て、こんな考え方でいますよというのを言っていただけたらと思いますので、引き続きよろしくお願ひしたいなと思います。以上です。

○議長（伊藤政策監）

はい。東京電力からコメント等あればよろしくお願ひします。

○東京電力 松本室長

おっしゃるとおり、安全の確認と、それに加えて安心の確保が今回の処理水の海洋放出に当たっては重要なものと東電側も思っています。従って、これでいいという限界ではなくて、こんなことも出来るのではないかということの検討を続けていきたいと思っています。以上です。

○原専門委員

よろしくお願ひします。

○議長（伊藤政策監）

長谷川専門委員お願ひします。

○長谷川専門委員

ナンバー5で1日140 m<sup>3</sup>を100 m<sup>3</sup>に減らしていくとあります。その時にナンバー5で雨水量、雨水流入対策、建屋流入の抑制等が述べられているのですが、もう少し詳しく報告書に示していただけないかと思えます。

○東京電力 松本室長

2025年までの100 m<sup>3</sup>という目標をどのように達成しつつあるのかについては、今回文章で御説明させていただきましたが、図やイラスト等を使って分かりやすく説明させていただきたいと思っていますし、またその後の対策について検討することも改めて表明していきたいと考えています。以上です。

○長谷川専門委員

図も含めて、東京電力がどのような努力をしているかということをお伝えさせていただきたいと思えます。

○東京電力 松本室長

はい、承知しました。

○長谷川専門委員

それから、ナンバー87についてクロソイの件があり、今回の技術検討会の対象ではないのですが、もう少し県民に分かりやすいように、東京電力がどのような努力をしているか。港湾から逃げ出た魚が港湾外で捕まると、そうした時に、もう少し東京電力でレスポンス良く県民の方に伝えていただけないかと思えます。風評対策としてももう少し県民に伝えるために、資料を何らかの形で出していただけないかと思えます。

それから、例えば魚が逃げ出したとして、素朴な質問として魚はいつ頃港湾内から逃げ出たのか、何歳の魚か等を少し付け加えて、県民の目から見て素朴に思うようなことを明らかにしなければ風評被害はなかなか減少しないと思えます。今、問題になっている風評被害は、今まで起こったことによる風評被害なのです。ALPS処理水の海洋放出では、これから起こるであろう風評被害を減らさないといけません。だけれど、今までの風評被害に対して、東京電力は一生懸命やっておられるのですが、県民に正しく伝えられていないのではないのか。逆に、実際魚を買うであろう人の心、我が子に魚を食べさせようとするお母さんの懸念を思っていたらいいと思えます。

○東京電力 松本室長

おっしゃるとおり、基準放射能濃度を超えるクロソイが捕獲されて、非常に御迷惑をかけてしまったことは申し訳ございません。今後も、港湾内の魚類対策については引き続き強化、努力していきたいと思えますが、先生のおっしゃるとおり、それをどのように伝えていくか、伝わるというような観点からお伝えしていくかという点については、単にこういった形で公表するとは別に、パンフレット等より分かりやすいことをやっていきたいと思えます。往々にして、ホームページで見てくださいというような感じにはなるのですが、配布出来るような資料も用意する必要があるのかと思えます。また、今回の資料では、これまでの魚類対策という形で載せていただきましたけれども、刺し網の強化ですとか、その他現時点では音響を使った移動防止策というのでも検討をしておりますので、そういうことも含めて、今後の魚類移動対策という形でお示しし、分かりやすい公表に努めていきたいと考えています。以上です。

○長谷川専門委員

ちょっと細かいこと言いますが、12月6日の資料では、海水の濃度というのは2016年度までのデータしか載っていません。ところが、実際、最近のモニタの結果はきちんと載っています。魚が見つかったのは、2021、2022年のため、そのようなこともきちんと考えて、もっと早くきちんと伝えていただきたいと思います。

○東京電力 松本室長

はい、分かりました。

○議長（伊藤政策監）

原専門委員からお願いします。

○原専門委員

魚のセシウムですが、逃げ出したのがたまに高く100ベクレル超えるといろんな迷惑がかかります。発電所の港湾内で高いものが出るのは仕方ないという面もある程度あるのですけれども、それから離れた場所で捕られて、やっぱり港内から逃げ出してきたものだろうとは大体思われていて、生物学的な裏付けもある程度のことはされていたりします。この大きさであればこら辺まで来るのではないかと言われてたりしているのですが、実際は2か月もしたら、セシウムなんか出てしまうわけです。だから、それでも残っていると、150ベクレル、200ベクレル出たというのであればまだいいのですけれども、1,000ベクレル位出ると、ではどこだったのだろうと、何を食べたのだろうと、どこからそれだけの放射性物質が移行したのだろうというのが、分からなくなってしまいます。だから、発電所の港湾内ならそのような高いところがあってとか、高いものがまだどこかに潜んでいて、そのようなものを食べたのではないかと思います。もう10年も経っているので、そういうものが初期被ばくなんていうのはもう考えられないわけです。刺し網も強化した、カゴもまた再開した、これからはえ縄も考えていく、音響の反射装置も考えると、昔さんざんやりました。音響の反射装置もやったのだけれど、すぐ慣れてしまって駄目だったとか色々なことがあるので、いろいろアドバイスは差し上げたいなと思いますけれども、やっぱり徹底して、そういうことを頑張ってやっていますということと、やっていますけれども効果があったとかないとか、これはまだもうちょっと頑張りますとか、そのようなストーリーが見えるようなことがあった方がいいのかなと思っています。おそらく、長谷川先生もそのことをおっしゃっているのだと思うのです。ちょっと人間味があんまりないなと思っています。一生懸命、東京電力は頑張っているのに、何かこら辺が伝わらないなという感じです。漁業者とも、こういうやりとりをやって、アドバイスもいただいてこうやっていますというのであれば、対話のところも見えるような、「はいろみち」に書くのかどうか分かりませんが、そういうのがちょっと見えたなら、何か少しシンパシーも起こるのかなと思います。広報の仕事なのかもしれませんが、ヒラメを飼う話も含めて、一生懸命涙ぐましい努力もされているということはアピールした方がいいのではないかと思います。何か生物学的にはなかなか難しい。だから、港湾内の魚を徹底的に捕ってしまうしかないのかなと思います。

また、風評被害対策の話を含めてやっぱり県としてはもうちょっとしっかり分かりやすく、漁業者は補償されるといっても書類書くのは苦手ですから、そのようなところをどうやって改善

してやってくれるのだということも含めて、色々とお願ひしていきたいと思っていますので、廃炉協等で機会があればお願ひしていきたいと思います。以上です。

○議長（伊藤政策監）

では、東京電力からコメントがありましたらお願ひします。

○東京電力 松本室長

長谷川専門委員にもお答えしたとおり、我々の取組をしっかりと分かりやすく、単に数字の羅列や図面だけでお示しするというのではなく、理解していただけるような形にしていく必要があると痛感しております。以上です。

○原専門委員

よろしくお願ひします。

○議長（伊藤政策監）

全体を通じて、設備の安全等に関する御質問等よろしくお願ひします。では高坂原子力対策監からお願ひします。

○高坂原子力対策監

参考資料の1、2に個別の質問事項に対するコメント内容と回答があります。これに回答していただいた内容で、特に理解出来ているものは追加質問しないつもりだったのですが、1つだけ確認させてください。参考資料1の13ページで、回答どおりであれば結構ですが、24番について一番心配しているのは、測定・確認用タンクに3万 $\text{m}^3$ の水が溜まっているので、それが破損しないように、特に地震時の影響については今年の3月16日の地震、それから去年の2月13日の地震でタンクの滑動があったということで一番心配しています。今年及び昨年に関わったような同規模の大規模地震は今後も起こると想定される。今回追加した地震計の測定記録を見ると、水平で450ガルを超える地震加速度が測定されているので、今後同規模の地震が起きた時に特にタンクの滑動で連結管等が損傷してタンクの貯留水が流出しないか心配です。タンク自体はBクラスで設計されているタンクを転用しているため、今回の実施計画ではCクラス設計とされていますが、タンクは耐震Bクラスで設計されているので大丈夫だと思うのですが、連絡管のところが可撓性があるということで耐震評価は具体的にはしていないのですけれども、Dエリアのタンク等において、昨年と今年の地震によるタンク滑動が生じて、タンク連絡管の変位が大きくメーカーの推奨値・設計値を超えているものがある。それらへの対策として、Dエリアでメーカー推奨値を超えたものについては、タンク連絡管を撤去したり、撤去できないものは、伸縮継手を変えたり、連結弁を常時閉運用にして、その連絡管が破損しても、タンクの貯留水が流出しないよう対策を取っています。但、測定・確認用タンクが設置されているKタンクエリアは、これらの地震で大きな影響は見られていないのですけれども、Dエリアのタンクが地震の影響が大きくなった理由も分かっていないので、今後の地震で同じことが起こる可能性もあるので、そうした時に連絡管が一番弱いところだと思うので、破損したときにタンクの貯留水が流出するリスクがあるというので、そうした時に堰内に流出して溜まるとおっしゃっているのですけれども、堰の容量も限られているので、堰を超えてしまうこともあるので、そのための流出抑制対策として地震が起こった時に遠隔で停止出来るような電動弁化も是非実施していただきたいと思います。

○東京電力 松本室長

基本的にはこの回答のとおりです。あと、耐震Bという話は、もともとK4タンク群はBクラスでタンク本体もそうですし、連結管、連結弁もBクラスの設計です。今回測定・確認用タンク設備ということで転用いたしますので、実施計画の申請上はCクラスの申請をしていますが、改造をしているわけではありませんので、実力という意味ではBで御理解いただいて結構です。

それから、まずは高坂原子力対策監の御質問にありましたが、Dエリアが最も揺れてタンクの滑動が大きかった原因、それからK4エリアは翻ってどうなのかというところ、それから連結管、連結弁の伸び代と申しますか、偏心や伸びの余裕が実力としてどうなのかについても改めてしっかり評価した上で、実力の体力をきちんとお示しするということが必要であることと、並行して今回、安全というよりも安心の面が強いため、遠隔操作化というところも並行して検討を進めていくということについてはこの回答のとおりです。以上です。

○高坂原子力対策監

はい、お願いします。とにかく連結弁を開けた運用をするので、その辺はDエリアと違うので、それも踏まえてきちんと検討していただきたいと思います。

○東京電力 松本室長

はい、承知いたしました。

○議長（伊藤政策監）

では、原専門委員からお願いします。

○原専門委員

すみません。今の弁の話は自動化でよろしくをお願いしますということと、資料1の20ページにシルトの話が記載されていますが、過去に福島第二の専用港内にシルトが溜まって、港内が埋まって浚渫に相当お金をかけたということがありまして、第二の周りは余計、周りからシルトが供給されるような状況でした。それを、積極的にシルトだけ引っ張りましょうということで、取水路の中に先堤を設けまして、その入口を狭くしました。その先堤をこえるような、シルトだけ超えるような砂は先堤の手前に止まるということで、流速を大体40cm位から70cm位に上げてやったということで、シルトは中に取り込まれるようになったということです。復水器の中も通過して放水されるということで、シルト分がなくなったので砂だけためると。それを建築資材として出していたというようなことがあって、それは今の土木の方が絡んでやっていたので、そういうデータもよく知っていると思うのですが、その感覚からいうと、この話はこれで合っているのかなと思います。流速が遅いわけで、多分1メートルも2メートルもないわけですから、それより1桁ではないのかと思います。そのような流速が遅いものに関して、一旦吸い込んでしまって、先ほどの先堤みたいなところは浸透水をとるということであれば、シルトもそこにろ過されてしまうのかもしれないんですけども、ここに一旦、巻き上がったシルトが入ってきたときに、本当にこれ放水まで持っていくのですかねというのが、何か感覚的に計算正しいのかというのが分からないのですけれども、ちょっと解説していただけますか。

○東京電力 松本室長

原専門委員の御質問の趣旨は、流速が今回遅いので、砂がもっと堆積する、砂が溜まりやすいのではないかという御質問の趣旨でよろしいでしょうか。

○原専門委員

はい。それで、砂はもちろんですけれども、シルトですよ。

○東京電力 古川園GM

本検討ですけれども、検討した結果の計算上の話ですが、先ほど松本から御説明したとおり、2台運転で考えていますので、流量としては4 m<sup>3</sup>/秒が基本運用になります。2台運転で1台ですと2 m<sup>3</sup>/秒で、計算上はその砂自体の移動の限界速を限界の粒径で用いて計算をしまして、考え方としては2Fの港湾の改造と似ておりますけれども、上流水槽で一度沈降させて、また下流水槽で放水トンネルという流れで、要は上流水槽自体がある種1回泥を受けるような泥だめみたいなイメージになって、上流水槽は定期的にメンテナンスするので、そこで掃除をするという形になります。資料の中にあります、計算上4 m<sup>3</sup>/秒ですと、0.14という粒径以上のものは、大きいものは中で沈降するのですけれども、それより未満のものは、我々が計算しますと放水のこのトンネルの中では流れるということになっておりますので、もちろん絶対に溜まらないということを行っているわけではなくて、心配するほどトンネルの中には砂は堆積しないのではないかというのが我々の検討ベースとなっております。もちろん、これからまた細かいところを詰めていきますので、また御指導いただければと思います。以上です。

○原専門委員

分かりました。取水口の前も結構広いヤードになっているため、取水前堤のところが割と広いので、そこに浸透水で逆に沈降してくれれば、あんまり吸い込まないで済むのかなと。ここの上流水槽というのは、放流水槽の上流側ですよ。ちょっとあそこは何か暗渠になっているような気がするのですが暗渠の中を掃除するということですか。

○東京電力 古川園GM

取り外しが出来る蓋ですので、暗渠ではありますけれども、開放することはその後も可能です。それから、先生おっしゃるとおり、5・6号機の前面の開渠の砂が溜まっていて問題でして、やはりそこに砂が溜まりやすいのが事実です。したがって、今後この砂の問題を取り去る等、色々なことを今後考えていく必要があると思っています。以上です。

○原専門委員

浚渫の時にシルトを巻き上げて、それがそのまま放水されるという形になると、放水口から濁り水が出てくると、ビジュアルでこれがトリチウム水だということになるので、1日、2日沈殿するのを待っている等、工夫してやってください。よろしくお願いします。

○東京電力 古川園GM

はい、承知しました。放射性物質を漏出しているわけではないのですが、変に誤解を受けたりするようなことのないように注意してやりたいと思います。以上です。

○原専門委員

はい。10m位の所から、流速が17cmか20cm位で出すのでしょから、そこから噴出するような形にはならないと思います。深層放流の場合は、勢いよく1m、2mの流速で、バースト下から上げるので、そうすると混合も進むということでわざわざ早くしています。そうすると、船で行くと、そこからは下から温泉が湧いているように見えるわけですけれども、そこはミキシングゾーンというのですが、そのような現象はないでしょうけれども、シルトがそこから出てく

れば、広がりとして見えるというようなことも起こり得ることを想像できるので、気をつけてやっていただきたいなと思います。

○東京電力 古川園GM

はい。海水の濁り等につきましては十分注意しながらやりたいと思います。以上です。

○河井原子力専門員

すみません。打ち合わせ終盤になって聞く話じゃないかもしれないのですが、今の原専門委員のお話にちょっと繋がるようなことで、資料の20ページの説明の2ポツ目で、静止最小粒径という用語が出てきます。海岸工学や堆砂の話では、一般的にこういう用語が使われて、何かよく揉まれた公式があるのかどうかということが質問です。一般的に縦向きの座標で、終端速度でしたか、雲や霧の水滴がなぜ下に落ちてこないかみたいな話の説明に、公式もあって使われているのがあるのは知っているのですが、この静止最小粒径というのが、その一般的な公式に則って算出されたのかどうかということが1つです。それから、縦向きの座標のその終端速度と同じであれば、例えばパイプの中の水の流速が動かすためのドライビングフォースだと、何かしら砂が溜まってしまう方のストップをかける力というのがないと説明がつかないのですけれども、それが何かについて教えてください。

○東京電力 古川園GM

1点目の河井原子力専門員の御指摘事項は、これは土木分野と言っていいか別ですが、水理公式集と言われるものから、中に載っている進行速度というところから引っ張って計算して、その中で静止中の粒子が沈降する速度の計算式がありますので、そういう形で出したものです。一方で、少し専門用語で分かりにくかった点は、また補記して御説明したいと思います。

2点目で、先生の御質問について確認ですが、砂について実際その水を流れる力がないと、その砂が逃げていかない、溜まってしまうのではないかと御指摘でしたか。

○河井原子力専門員

はい、砂が動いてうまく流れていくというためには、水が後ろから押してくれないといけないのだけれども、この最小粒径というのがあって、それより小さいと動かないとすると、何かその動こうとする力を押さえ込んで止めてしまう力が、流れと逆向きに働いていないと砂は止まらないですよ、その逆向きの力は何でしょうか。パイプや暗渠の底にベタッと砂が落ちたときの転がりの抵抗だろうかという質問です。

○東京電力 古川園GM

後ほどまた御説明したいと思いますが、これも水理公式集の中に、その底面の、要はその移動する摩擦速度の限界速度の式がありまして、要はその掃流力でどれだけその砂が動くかという時に、どれぐらいの径だと動くか動かないかというのが水理公式集に載っております、岩垣の式という式です。水の世界では結構一般的に使う式なのですが、そこから出した時に、今回資料にあります、その4 m<sup>3</sup>/秒ですと、底面を移動する限界が2.64mmより小さければ、小さいものは全部動いてしまいますと、要は2.64より大きいものは止まってしまいますよという計算式出るようになっていまして、これは先ほど1点目も2点目も、土木の世界で一般的に使っている水理公式集から計算された結果になっています。説明資料にその点の説明が足りなかったもので、ここについては補記して御説明を重ねたいと思います。以上です。

○河井原子力専門員

ありがとうございます。自分でも教科書みたいなものをちょっと調べてみようと思います。ありがとうございます。

○東京電力 松本室長

これは沈んで底面にくっついて、摩擦だと理解すればいいのですか。

○東京電力 古川園GM

摩擦というふうにご理解いただければと思います。

○河井原子力専門員

イメージは大体分かりました。

○議長（伊藤政策監）

では、本日の御議論ありがとうございます。では、最後に私から一言お話をさせていただきます。本日ALPS処理水の希釈放出設備等に係る計画について確認をいただきました。100を超える質問を事前にいただいておまして、それぞれ東京電力から全て回答いただいて、また先生方からその回答に対する質問をいただいて、またそれに対して東京電力から回答いただいたところです。その中で、今日お話いただいた議論、5つ位にまとめられるとっております。1つ目は、分かりやすい情報発信、これは処理水に関連する設備にとどまらず、例えば廃炉全体であったりとか、例えば風評被害であったりとか、そのようなもの全般における分かりやすい情報発信だと考えております。また、汚染水の発生量の抑制、汚染水の発生を削減するといったお話がありました。また、漏えいの防止です。これは、タンクや接続管からの漏えい防止ということで、これの徹底を図るようというお話がありました。また、関連しましてヒューマンエラーの撲滅と例えば手順書の確立、周知、それらがしっかり手順書どおりされているかというチェック、こういったお話がありました。また、最後にトラブルが発生した場合の対応のさらなる改善、東京電力では既にトラブルを予測して、色々な改善に向けた取組をされていますが、それ以外の思いもよらなかった、または万が一発生した場合、それに対応するさらなる改善、これにも取り組んでいただきたい、そういったお話が先生方からありました。

今回の検討会を含めまして、当検討会ではこれまで5回、廃炉安全協議会では4回、またモニタリング部会では同じく4回、計13回確認をさせていただいたところです。当検討会における確認につきましては、一通りの確認は終了したいと考えております。ただ、東京電力から資料の提供がありますが、そちらについては改めて皆様方に御連絡差し上げたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いをいたします。

また、これまでの繰り返し行ってきた確認、議論を踏まえまして、今後計画の安全面を確認いたしました結果について、確認結果報告書の取りまとめ、これに着手したいと考えております。皆様に改めて内容について御確認をいただいた後に、廃炉安全監視協議会において協議したいと考えておりますので、皆様方には引き続きの御協力をお願いしたいと考えております。

長時間に亘りまして、今日はどうもありがとうございました。以上をもちまして、原子力発電所安全確保技術検討会を終了いたします。ありがとうございました。

以上