

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
1	2頁	<p>「引き続き、ALPS処理水の安全な海洋放出を安定的に実施できるよう、緊張感を持って取り組んでまいります」と記載されている。計画実施のために、緊張感を持って取り組んで頂くことは言うまでもないことだが、これまでの放出と比べ、2025年度の放出計画の実施に際し、特に注意すべきこととして、どのようなことを考えているか、その具体的な内容を示して下さい。</p>	<p>2025年度も操作・作業内容は、従前と大きな変更はありませんが、慣れや油断することなく、作業前の点検や手順の確認等をしっかり行ってまいります。また、引き続き海洋モニタリングも含めしっかりと着実に放出作業を進めるとともに、正確で迅速な情報発信に努めてまいります。</p>	岡嶋専門委員
2	2,10頁	<p>2ページで、「ALPS処理水は、トリチウム濃度の低いものから順次放出することを基本としています」としているのに、10ページでは管理番号「25-4-15」の放出よりも「25-1-12」から「25-3-14」の放出の方がトリチウム濃度は高い。その理由は何か？</p>	<p>処理水のうちトリチウム濃度の低いものから順次放出することを原則としていますが、放出後のタンク運用を考慮して、順序が前後することがあります。G4南-Bについては2024年度放出計画を踏襲し予定通り移送・放出を計画しており、K3-A/B、J1-E群については、それぞれ今後長期にわたり活用していくこと、高経年タンク点検を計画的に進めていく上で、点検期間を長めに確保することが必要なことから、G5-A～E群、G4北-A/B群、H2-J群よりも優先して早期に放出する計画としたものです。</p>	柴崎専門委員

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
3-1	3頁	<p>「原則として、トリチウム濃度の低いものから順次放出」とあるが、p. 10-11の素案を見ると、必ずしも低い水から放出していない。ここで言いたいのはp. 5の4ポツ目にある「既に貯留しているALPS処理水のうち、トリチウム濃度が比較的強く二次処理が不要なもの、ということであり、必ずしも「低いものから順次」ではないのではないか？したがって、本来は「原則として、貯留しているALPS処理水のうちトリチウム濃度の低いものから放出」と記載すべきと考える。情報は正確に伝えてほしい。</p>	<p>P. 5の通り、2025年度に発生する汚染水のトリチウム濃度が変動する見込みのため、2025年度については仰る通り貯留しているALPS処理水のうちトリチウム濃度の低いものから放出することとしております。P3において下から2つ目の一で「・・・既貯留分を放出」と記載しておりますが、分かりにくい表現であったこととお詫びいたします。</p>	田上専門委員
3-2	3頁	<p>「トリチウム濃度の低いものから順次放出」と強調して書いてあることと、計画の内容に齟齬がある点を指摘しているのであって、分かりにくい表現を詫びられたところで、不正確な発信がされていることを了解できるものではない。今後も、より正確な記載をする努力はしていただけないのか？</p>	<p>P.3の記載については、今後放出を継続していくうえでの原則である「トリチウム濃度の低いものから順次放出」と最初にお示したうえで、計画策定時のあらゆる状況を加味しながら、原則に加えて考慮すべき事項をP.3下部に記載し、P.4以降に検討した状況を掲載しています。</p> <p>まず、「二次処理が不要と見込まれる既貯留分を放出」につきましては、P.5「①汚染水のトリチウム濃度の見通し」にて、トリチウム濃度が今後も変動する可能性があることとお示したうえで、既に貯留しているALPS処理水のうち、トリチウム濃度が強く二次処理が不要なALPS処理水を放出することを計画している旨説明しております。</p> <p>また、「中継タンクの整備および貯留タンクの経年変化を踏まえた点検・修繕ができるよう考慮」につきましては、P.9「④その他考慮事項」にて、タンクの点検の考え方を示したうえで、P.12にて長期使用に万全を期すためのK3エリアや内面点検の優先度の高いJ1エリアの点検を行うため放出計画に反映し放出順序を定めたことを説明しております。</p>	田上専門委員
4	3頁	<p>継続的かつ定常的な海洋放出のためには、日々発生分が着実に低減してきている現状を考えれば、処理途上水の二次処理を既貯留分の放出と並行して進める必要があると考えられる。タンク解体と中継タンク確保の兼ね合いやALPSの運用計画も踏まえ、処理途上水の処理計画をできるだけ最適なものにするには、どのように具体化していくのか。</p>	<p>2025年度は円滑に放出を進めるため、二次処理が不要な貯留分を放出して参ります。</p> <p>2026年度以降につきましては、日々発生分のALPS処理を最優先にしつつ、ALPSの二次処理運転可能時期の調整、二次処理する処理途上水の選定、二次処理後の貯留タンクの選定等、これらを加味して具体的な処理計画を立案していきます。</p>	宮原原子力対策監

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
5	5頁	<p>これまでタンクに貯留されている汚染水の最大濃度は220万ベクレルで約2万トンと聞いています。1号機と3号機の建屋滞留水を汲み上げるとすると1千万ベクレルを超える濃度の汚染水が1万トン以上タンク管理されることになるのでしょうか？その場合、従来のタンクを使用し同じ管理をするのでしょうか？漏洩した場合のリスクは高いと思いますが、特別な追加管理を考えていますか？</p>	<p>サプレッションチェンバー内では1千万ベクレル／リットルを超えるトリチウム濃度となっていますが、建屋地下階に流入する地下水等により希釈されるため濃度は下がります。現在は数十万Bq/Lですが、5頁に示すように2018年ごろに200万Bq/L超になったことがあります。このように現状でもトリチウム濃度の高いタンク群と低いタンク群があるほか、トリチウム以外の核種の濃度が高いタンク群、低いタンク群がありますが、13、14頁に示すようにタンクの点検を計画的に実施し、貯留タンクの健全性を引き続き維持していきます。</p>	原専門委員
6	5頁	<p>2025年度に発生する汚染水のトリチウム濃度の変動が想定されることですが、具体的にどのような変動が想定されるのでしょうか。また、想定される変動を数値も含めて示すとともに、2025年度のALPS処理水放出計画との関係を分かりやすく説明して下さい。</p>	<p>トリチウム濃度が高いサプレッションチェンバーの水位低下等により、建屋滞留水中のトリチウム濃度が高くなり、プロセス主建屋に回収された汚染水のトリチウム濃度が高くなります。このため、2024年末から現時点にかけて汚染水のトリチウム濃度は上昇してきており、挙動を注視しているところです。 トリチウム濃度が高くなると、日々処理水として発生するALPS処理水のトリチウム濃度が高くなり、それを放出するとなるとトリチウム濃度の低いものから順次放出するという原則から外れることや、仮にトリチウム濃度の上昇が収まったとしても年度の途中で放出計画を変更することは運用上リスクがあるため、2025年度は既にトリチウム濃度が低いことが分かっている既貯留分から放出することで計画しました。</p>	<p>柴崎専門委員 菅野原子力総括専門員</p>
7	6頁他	<p>「処理途上水」という言葉が出てきますが、どんな水なのか説明をお願いします。</p>	<p>多核種除去設備等で浄化処理した水のうち、安全に関する規制基準を満たしていない水(トリチウムを除く核種の告示濃度比総和1以上)を「処理途上水」と呼んでいます。 (処理水ポータルより) ALPS処理水および処理途上水の定義は、2021年4月に政府から発表されたものです。</p>	中村武彦 専門委員

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
8	6頁	処理途上水を原子炉冷却の補給水として毎日20トン使用すると、量的には約1割の冷却水がトリチウムを含んだ水に置き換わることになると思う。それに使用する処理途上水のトリチウム濃度はどの程度のもをを考えていますか？またそれによって、どの程度ALPS処理水のトリチウム濃度が上昇すると見込んでいますか？	<p>循環冷却水として用いる処理途上水も約40万Bq/L程度のトリチウムを含んでいるが、プロセス主建屋内の全体貯留量(現在約8000m³)に比べ移送量が比較的小さいため、処理途上水を補給してもALPS処理水のトリチウム濃度を上昇させるほどの影響はないと考えています。</p> <p><参考> 処理途上水タンクの選定は、水処理設備他機器の腐食防止の観点から塩化物イオンの濃度が低いタンクを選定している。</p>	原専門委員
9	6頁	「2024年度データは集約中であり減少する見通しであるが、念のため2023年度と同程度であると想定」とあるが、すでに算出している2024年度データを示すこと。	汚染水発生量(公式)は、年度末集計のため、毎年4月に公表しています。なお、2024年1月～12月の集計結果は、約80m ³ /日です。	柴崎専門委員
10	6頁	「循環注水冷却」が基本であるのに、なぜ、「原子炉冷却のために注水する淡水が不足傾向である」という事態になっているのか、説明すること。	<p>「循環注水冷却」で注水している水は、淡水化装置(逆浸透膜)の淡水側です。注水された水は、原子炉圧力容器、格納容器、原子炉建屋へ流出し、プロセス主建屋に回収され、セシウム吸着装置で処理後、淡水化装置で淡水と濃縮水(塩分を含む水)に分離されます(通常1:1)。このとき、建屋に流入してきた雨水や地下水が混入し、以前のようにこの量が多いと淡水化装置での分離後も必要な淡水量を確保できますが、現状のように建屋に流入してくる雨水や地下水が減少すると、淡水化装置での分離後の淡水が不足することになります。例えば、必要な注水量(淡水量)を100とすると、淡水と濃縮水の分離比が1:1の場合、淡水化装置の入口では200必要で(注水した水100は回収されてくるので、建屋に流入してくる雨水や地下水が100必要)、このとき淡水化装置出口で淡水100、濃縮水100となります。しかしながら、建屋に流入してくる雨水や地下水が50になると、淡水化装置出口では淡水75、濃縮水75となり、淡水が25不足することになります。</p>	柴崎専門委員

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
11	9頁 12頁 13頁	水抜きが困難なタンクは水中ROVによる内面確認により点検していますが、「水抜きが困難なタンク」とは具体的にどのようなタンクなのでしょうか。また、水中ROVによる点検で補修を要することが認められた場合は、どのように対応(補修)するのでしょうか。	「水抜きが困難なタンク」とは、水質(トリチウム濃度・告示濃度比総和)から当分放出を予定していないタンク、または受入先まで遠い(移送準備に時間がかかる)など水抜き計画の立案が困難なタンクを言います。 水中ROVによる点検の映像を確認した結果、補修が必要であると評価した場合は、水抜きを行い必要な補修を行っていきます。	菅野原子力 総括専門員
12	9頁	最近では、水中ROVにカメラと共にパルスECTを搭載した非破壊検査装置により腐食を検知する技術も使われていますので、ご検討ください。	ご意見を踏まえ、左記技術がタンク点検に適用可能か検討致します。また、当社といたしましては、長期にわたる海洋放出ですので、その期間中に開発された新技術等についても適用可能かどうか注視してまいります。	入澤専門委員
13	9頁	放射性物質の濃度確認用のタンクに続き、処理水を薄める海水移送配管でも複数の腐食が見つかった。継ぎ手部分での腐食であったことから隙間腐食の可能性があるとのことであるが、原因をしっかりと究明するとともに、すみやかに補修を行い、放出計画に支障のないように進めて欲しい。また、放射性物質を含む処理水等の漏洩があれば影響が大きいと考えられることから、配管の点検を頻度高くしっかりと行うとともに、予防保全を計画的に実施して欲しい。	腐食のあった配管については補修を終え、2/14・17の試運転にて漏えい等の異常のないことを確認いたしました。 腐食の原因は、フランジ部とガスケットの合わせ面のすきま内で、海水中の塩化物イオンによる「すきま腐食」と推定しております。今回腐食が確認された部分は枝管部分であり、希釈するための海水が流れる部分ではなく海水が滞留し易い部分であることから、今後の運転においては監視強化、フラッシング(塩化物イオン等の除去)を行います。 また、「すき間腐食」は、さまざまな要因によって腐食スピードが異なるため、実機を模擬したモックアップ試験を実施して、更なる原因究明と対策を検討していきます。 また、今回の腐食は海水配管であり、仮に漏えいしても放射性物質を含まない海水ですが、ご指摘のとおり、放射性物質を含む処理水等は影響が大きいので、以前本協議会でお示した保全計画にしたがって、しっかりと予防保全を進めていきます。	宮原原子力 対策監

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
14	10頁	タンク点検後に残水が無い状態のタンクへの移送量は約9,000m ³ となるとのことですが、A、B、Cの各タンク群について、2024年度に点検を行った際に水抜きした処理水(約1,200m ³ ×3群)の移送先について説明して下さい。	A群、B群の放出後にタンク内に残った残水については、内面点検を効率的に行うために、管理番号24-7-11の放出のためのC群に移送しております。 なお、C群の内面点検の際の残水については、A、B群のいずれかに移送するのではなく、点検を行うタンクの残水を同じC群の別タンクに移送しながら順次点検を実施しております。	菅野原子力 総括専門員
15-1	10～11頁	トリチウム総量は理解しているが、いまだに国内外で汚染水放出の懸念を追求する声の中に、トリチウム以外の核種の存在がある。告示濃度比総和1未満であることはもちろんだが、告示濃度比の実際の数値を各放出回に併記できないか？例えば「告示濃度比総和は0.43」といった具合。すぐに対応しなくて構わないが、きちんと管理している処理水を放出していることを印象付けるのに役立つかと思う。	処理水等を貯留しているタンク群の告示濃度比総和は、主要7核種について分析し、その他の測定評価対象核種については保守的な推定値で管理しております。放出用の処理水を測定確認用設備(K4タンク群)に移送後、循環攪拌運転を行い、均質化したうえでサンプリングし、測定評価対象30核種、トリチウム、その他38核種を分析しています。この分析結果は、放出前に必ず公表し、放出を行っています。 なお、分析結果については処理水ポータルにて、過去の放出も含めて放出回ごとに掲載しております。	田上専門委員
15-2	10～11頁	放出前とは言わず、計画を出しているこの段階で告示濃度比総和を出せないのか？と問うた。この回答は、計画段階では、濃度データがわからないので告示濃度比総和を出せない、と言っているのか？放出前に正確な情報を公開することや、過去のデータを公開するのは当然のこと。放出計画段階で準備が周到に行われているかを知りたかった。要はトリチウム濃度で放出タンクを決めていて、あとはせいぜい主要7核種しか情報がないという状況なのか？	放出計画段階において実測値として濃度を把握しているのは、トリチウム濃度と主要7核種のみとなりますが、他の核種の濃度はこれまでの経験から保守的に見積もった値である0.41として、主要7核種の実測値に加えることで、安全性の確保に万全を期したうえで放出計画を策定しておりますので、トリチウム濃度だけでなくトリチウム以外の核種の告示濃度比総和も踏まえて放出元となるタンク群を選定しております。そのうえで、処理水を測定・確認用設備(K4タンク群)に移送後、循環攪拌運転を行い均質化したうえでサンプリングし、測定評価対象30核種、トリチウム、その他38核種を分析し、告示濃度比総和が確実に1を下回っていることを確認しております。 現段階では保守的な想定値とはなりますが、想定値を記載することは可能ですので、3月の確定版をお示しする際に記載するようにいたします。なお、実際に測定・確認用タンクに移送し放出する水は、告示濃度比総和の異なるタンク群の水を混合したものとなりますので、記載する場合には、移送元のタンク群の告示濃度比総和と想定値の最小値～最大値として幅を持たせて記載します(トリチウム濃度の記載と同様となります)。	田上専門委員

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
16	11頁	点検停止(測定・確認用設備C群タンクの本格点検含む)を1~2月の時期に行う理由は何か？	年度ごとに機器の点検間隔が短くなったり、長くなったりしないよう、毎年同じ時期での点検を計画しております。また、夏場の点検を回避することで、作業環境の確保と作業安全についても考慮しております。	柴崎専門委員
17	12頁	「K4-E側板腐食事象」について、具体的にはどんなことが起きていたのかご教示ください。	E1・E2・E5の側板部の母材(炭素鋼)と塗装膜(ポリウレア)の間に塩分を含む処理水が侵入したことによる「すきま腐食」およびそれによる減肉が確認されました。減肉部の最小板厚は、いずれも実施計画上の必要板厚(10.2mm)を上回っており、耐震上の問題はありませんでした。減肉部については肉盛り溶接を行い、復旧しております。	原専門委員
18	13頁	表中の年次点検 ②外面より側板肉厚測定(超音波探傷)の点検内容に関して、側板の外面全体を細かく探傷し、点検するのでしょうか？そうでない場合、側板外面のどのような箇所を、何カ所探傷するのでしょうか？点検の箇所等に関する情報を示して下さい。	貯留タンクの肉厚測定は、定点による測定を実施しております。 タンクに基準点を設け、円周4箇所(0°、90°、180°、270°の位置)で測定 縦方向の5箇所(下部より0.3m、0.5m、1m、5m、天板より0.3mの位置)で測定	岡嶋専門委員
19	13頁	本格点検の頻度が「1回/10年」であるのは、頻度が少なすぎないか？「1回/10年」とする根拠は何か？	溶接型タンクは、塗装仕様・腐食を考慮した板厚仕様により耐用年数20年として設計されていますので、耐用年数に余裕を考慮したものとして点検頻度を設定しています。現時点で頻度が少ないとは考えておりませんが、年次点検として外面からの肉厚測定を行うなど、今後点検の進捗により、新たな不具合等が確認された場合には、点検内容や頻度等を適切に見直していきます。	柴崎専門委員

令和6年度第5回廃炉安全監視協議会 質問・意見

(原子力安全対策課)

No.	頁	質問内容	回答	質問者
20		2024年度に引き続き、定常的な放出モードに入っていると理解していますが、今後の長期的、安定的な放出の継続は欠かせませんので、今後は経年劣化(物的、人的)に対する対策をしっかりと行って頂きたいと思えます。	ご意見を踏まえ対応して参ります。	永井専門委員
21		汚染水に含まれる Cd-113m の濃度が告示濃度限度の 1/100を超えたため、「選定の考え方」に基づき選定の見直しを行い、今後は測定・評価対象核種とするという方針転換をされたと理解しています。2025年度も引き続き同じ対応をされるのでしょうか？あるいは、データが蓄積して測定・評価対象核種から除外できるようになったということはあるのでしょうか。	今後も、実施計画で定めた「測定評価対象核種の選定フロー」に則って対応して参ります。なお、Cd-113mは「測定評価対象核種の選定フロー」の中にある「監視評価対象核種」から新たに選定されたものですが、長期にわたる海洋放出期間中に自然減衰して、測定評価対象核種から除外される核種が発生することは考えられます。	大越専門委員
22		溶接型タンクの解体に当たっては、放射性物質の飛散防止対策と作業員の被ばく低減策を十分に講じたうえで解体作業を進めていただくよう希望します。また、解体作業時のダストモニタリングも強化して実施していただくことを希望します。	解体に先立ち、J9エリアのすべてのタンク内の線量測定を行っており、「バックグラウンド相当」であること確認しています。このため、作業はG装備での作業となります。また、解体工法についてはNRAにも説明し、了解いただいているものになります。タンク解体中は、高所作業車、三脚ポール、既設タンク上部手摺にダストサンプラーによる測定を実施します。ダスト測定は、解体対象タンクの周囲(東西南北)で実施し、放射性物質が飛散していないことを確認しながらの作業となります。また、本解体で得られた知見やノウハウ等は、後続するタンク解体に活用していきます。	大越専門委員