

福島県原子力発電所安全確保技術検討会が取りまとめた8つの要求事項に関する 確認状況

福島県原子力発電所安全確保技術検討会（以下「技術検討会」）では、事前了解願いが提出されたALPS処理水希釈放出設備等の新設に関し、安全面については、適切に計画されていると評価しましたが、更なる安全性の向上のための措置や、分かりやすい情報発信の取組が欠かせないと考えられることから、東京電力に対する要求事項として8項目を取りまとめました。

令和4年8月にALPS処理水希釈放出設備等の設置工事が始まって以降、廃炉安全監視協議会を1回、安全確保技術検討会を6回開催するとともに、現地駐在職員等により現場を確認し、この8項目の要求事項に対する東京電力の取組状況を確認してまいりました。

7月11日に発電所で開催した6回目の技術検討会で、現場の状況を含め工事が完了した時点において確認すべき事項について確認を終えることができましたので、現時点での確認状況について取りまとめました。

(1) ALPS処理水に含まれる放射性物質の確認について

【要求事項①】

希釈前の段階で国の規制基準値（トリチウムを除く）を下回ることを確認するための測定対象核種の選定にあたっては、除去対象 62 核種と炭素 14 以外についても、可能な限り実測定を行い、ALPS 処理水に含まれる核種の存在を明確にすること。

【要求した背景】

事前了解時に提出された実施計画では、ALPS 処理水が告示濃度比総和 1 未満を下回ることを確認するために測定する核種を、ALPS 除去対象 62 核種と炭素 14 としていたが、鉄 55 を始め、62 核種以外の核種が含まれる可能性について専門委員から指摘があり、他の核種を実際に測定することを含め、測定対象核種の再検証を求めた。

【確認結果】

ハッチング（灰）：確認済みの事項 ハッチング（無）：今後も継続して確認する事項

確認内容	確認結果	確認内容詳細
測定対象核種の選定に当たっては実測定をしているか。	ALPS 処理水を対象に、 <u>鉄 55 など 11 核種（その他の α 核種も確認）</u> を追加で測定し、いずれの核種も告示濃度の 1/100 以下で検出限界値未満であったことを確認。	令和 4 年度第 5 回技術検討会資料 1 - 1 7 ページ
測定対象核種の選定は妥当か。	廃止措置や埋設施設に関する研究において着目されている核種が建屋滞留水や ALPS 処理水等に有意に存在しないことを確認。約 1,000 の核種の検討（インベントリ評価等）をおこない、汚染水中に有意に存在する可能性のある核種を測定・評価対象核種として選定したことを確認。	令和 4 年度第 5 回技術検討会資料 1 - 1 9 ページ
選定した核種の測定頻度はどのくらいか。	<u>ALPS 除去対象 62 核種、炭素 14、トリチウムに加え、鉄 55 など 5 核種（計 69 核種）を放出の都度毎回測定</u> することを確認。 分析・測定の実施状況、結果を継続して確認する。	令和 4 年度第 5 回技術検討会資料 1 - 1 12 ページ

(2) ALPS処理水の循環・攪拌における適切な運用管理について

【要求事項②】

測定・確認用設備（K 4 タンク群）における測定試料の均質化については、水に溶けない粒子状の放射性物質を考慮して循環・攪拌の運用管理を行うとともに、排出後のタンク底部の残水や沈殿物の残存の影響を適切に監視すること

【要求した背景】

ALPS 処理水をタンク内で長期間貯蔵することによる粒子状物質の生成と、それによって測定試料の均質化に影響を及ぼす可能性があるとの意見が専門委員からあったことから、粒子状の放射性物質を考慮した循環・攪拌の運用管理、タンク底部における沈殿物の確認を求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
タンク底部に粒子状の放射性物質は含まれていないか。	K 4 タンクの底部にある粒子状物質を含む懸濁物を採取し測定した結果、一部の核種を除き懸濁物に放射性物質が含まれていないことを確認。 I-129 が含まれている可能性のある粒子状物質は極微量であり流体とともに分散し、均一化されることを確認。また、粒子状物質の一部はストレーナにより捕集されることを確認。	令和 5 年度第 3 回技術検討会資料 1 - 2 5 3 ページ
水に溶けない粒子状の放射性物質を考慮した運用管理となっているか。	測定・確認工程（分析試料を採取する時）と、放出工程（ALPS 処理水を放出する時）におけるタンク内の ALPS 処理水が均一化された状態となるよう、いずれの工程でも各タンクの攪拌機を運転することが手順書に定められることを確認。 測定・確認用設備の運転状況を継続して確認する。	令和 5 年度第 2 回廃炉安全監視協議会資料 1 - 1 5 5 ページ

確認内容	確認結果	確認内容詳細
粒子状の放射性物質を考慮したサンプリングポイントになっているか。	循環ラインの各タンクがタンク底部に設けた連結配管により接続され、測定試料の採取のためのサンプリングポイントが同ラインに接続されていることを確認。万が一、粒子状の放射性物質がタンク底部に存在していたとしても、測定試料として採取され、検知可能であることを確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-2 33ページ
タンク底部の残水や沈殿物の監視をどのようにするか。	<p>タンク底部の清掃を定期的に行うこと、必要に応じ清掃のための装置を開発することを確認。</p> <p>タンク底部の残水や沈殿物の監視状況について、継続して確認する。</p>	令和5年度第3回技術検討会資料1-2 32ページ

(3) 希釈用海水に含まれる放射性物質の管理について

【要求事項③】

希釈用海水の取水については、5, 6号機取水路開渠の放射性物質が混入しないよう、運用開始までに除去等の対策を講じるとともに、取水した海水に含まれる放射性物質の濃度を定期的に監視すること。

【要求した背景】

A L P S 処理水の希釈に用いる5, 6号機取水路開渠内の海水のセシウム濃度が港湾外より高い1 Bq/L 以上になっていたことから、比較的濃度が高い水が放水トンネルを通じて沖合に流されることになり、それが風評に繋がりがねないという意見が専門委員からあり、5, 6号機取水路開渠に残存する高濃度の堆砂の除去と取水した海水に含まれる放射性物質の監視を求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
5, 6号機取水路開渠に残存している放射性物質が除去されているか。	<p>5号機取水口周辺の海底土を撤去することにより、5, 6号機取水路開渠に残存する海底土の放射性物質濃度が低下したことを確認。</p> <p>今後も海底土のモニタリングを継続し、有意な変動があった場合に堆砂の撤去を実施していくことを確認。</p> <p>海底土のモニタリング状況について、継続して確認する。</p>	令和5年度第3回技術検討会資料1-2114ページ
取水路の堆積物、放射性物質が除去されているか。	<p>希釈用の海水の取水経路であるスクリーン室及びポンプ室の清掃が完了したことを確認。</p> <p>スクリーン室及びポンプ室の表面汚染がバックグラウンドと同等であることを確認。</p>	現地確認結果報告書（2月24日）

確認内容	確認結果	確認内容詳細
5, 6号機取水路開渠の海水の放射性物質濃度が十分に低い。	5号機取水口前のモニタリング(海水)の結果、放射性セシウムの濃度1Bq/Lを下回っていることを確認。 海底土のモニタリングとともに、海水のモニタリング状況について、継続して確認する。	令和5年度第3回技術検討会資料1-2 117ページ
希釈用海水の継続監視はどのようにするのか。	5号機取水口前で希釈用海水を採取し、毎日放射性物質濃度を測定することを確認。 <u>希釈用の海水の放射線レベルを連続で監視するためのモニタが設置されたことを確認。</u> 連続モニタによる海水の監視状況を継続して確認する。	令和5年度第3回技術検討会 現地確認

(4)トラブルの未然防止に有効な保全計画について

【要求事項④】

設備・機器の保全にあたっては、ALPS処理水希釈放出設備等が放射性液体廃棄物を管理して適正に環境へ放出するための重要設備であるという認識を関係者が共有して取り組むとともに、設備等のトラブルを未然に防ぐため、有効な保全計画を策定すること。

【要求した背景】

ALPS処理水放出に対する社会的な影響が大きいと、トラブルが発生しないよう、しっかりと設備の保守をするように、といった意見が専門委員からあったことから、ALPS処理水希釈放出設備等が重要施設であるとの認識を関係者間で共有すること、有効な保全計画を策定することを求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
適切な保全計画と なっているか。	<p>希釈放出設備に関連する設備・機器の保全方式を基本的に時間基準保全にすると定めた保全計画を確認。</p> <p>点検項目・点検頻度は各種ガイドやこれまでの原子力施設の実績を踏まえて決定されていることを確認。</p> <p>保全活動から得られた情報等から保全の有効性を評価し、保全が有効に機能していることを確認するとともに、継続的な改善につなげていく計画であることを確認。</p> <p>3月19日に発生したタンクA群の隔離弁のシートパスの原因、背後原因、対策を確認。今後、放出時のタンク隔離弁に対して1年に1回、シート機能の健全性を確認するとして保全計画を確認。</p> <p>保全活動について、継続して確認する。</p>	<p>令和5年度第3回技術検討会資料1-2 120～171 ページ</p>
設備の巡視点検計画が適切か。	<p>設備巡視要領を作成し、1日1回設備の巡視を行うことについて確認。</p> <p>供用が開始されている測定・確認用設備の巡視結果を確認。</p> <p>設備の巡視点検状況について、継続して確認する。</p>	<p>令和5年度第3回技術検討会資料1-2 120ページ</p>

確認内容	確認結果	確認内容詳細
運転員・保全担当 に対して行う教育 訓練が適切か。	体系的な教育訓練アプローチの導入等により、運 転員や保全担当に対して教育を行うことについ て確認。	令和5年度第 3回技術検討 会資料1-3 24ページ
	教育訓練の実施状況について、継続して確認す る。	
関係者で当該設備 が重要設備である という認識が共有 されているか。	東京電力の管理職が現場に出向き、東京電力工事 管理員や協力企業と認識の共有を図っているこ とを確認。 月例の安全大会で設備の概要を説明するなど、定 期的に重要性の共有を図っていることを確認。	令和5年度第 3回技術検討 会資料1-3 24ページ

(5) 異常時の環境影響拡大防止のための対策について

【要求事項⑤】

処理水の漏えいや意図しない放出などの異常発生に備え、環境影響拡大防止のための機動的対応を迅速かつ確実に実施できる手順書の整備、訓練による対応力の向上に努めること。また、機動的対応における時間的余裕を確保するため、設備面における重層的対策を講じること。

【要求した背景】

地震等によりALPS処理水を貯留しているタンクやタンク間の連結管から漏えいがあった場合、連結して運用しているタンク10基からの漏えい量が多くなり、タンク周囲の堰を越流するとの懸念が専門委員から示されことから、漏えいが発生した場合の機動的対応に関する手順書の整備、訓練による対応力の向上、設備面における重層的対策を求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
地震等によりALPS処理水が漏えいした場合の設備（ハード）対応が適切か。	<u>漏えいした水を他のタンク群に移送するための配管、ポンプが設置されていることを確認。</u>	令和5年度第3回技術検討会資料1-2177ページ
	漏えいした水が排水路に流れ込むことに備え、排水路からプロセス主建屋まで水を移送するための配管、ポンプが設置されていることを確認。	
	設備面の追加対策について、継続して確認する。	
地震等によりALPS処理水が漏えいした場合の機動的（ソフト）対応が適切か。	土嚢設置や大型吸引車による移送など漏えい時の対応手順について確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-2197～200ページ
	<u>機動的対応訓練として以下の内容の訓練を実施したことを確認。また、今後も継続して同様の訓練を実施していくことを確認。</u>	
	対応①：流出拡大防止のための土嚢設置 対応②：A排水路ゲートからK1北エリア内堰への水移送 対応③：K4エリアから近接タンクエリア内堰への水移送 対応④：大型吸引車によるK4エリア漏えい水の回収	
	機動的対応訓練の実施状況を継続して確認する。	

確認内容	確認結果	確認内容詳細
機動的（ソフト）対応に必要な機器の整備数、整備状況が適切か。	漏えいした堰内の水を移送するための強力吸引車、耐圧ホースが配備されていることを確認。 側溝への流れ込みを防止するための土嚢が準備されていることを確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-2190ページ
	機動的対応訓練を通じた配備の有効性評価を継続して確認する。	

(6) 短縮された工期における安全最優先の工事について

【要求事項⑥】

設備・施設の設置にあたっては、補正申請で短縮されたスケジュールありきではなく安全最優先で進めること。特に、海底トンネル等の海洋での工事は厳しい環境が想定されるため、不測の事態に備え、リスク評価に基づいた安全対策を徹底すること。

【要求した背景】

当初の実施計画では工事期間が9か月間としていたが、その後の補正申請により2か月間短縮されたことから、工事を急ぐことに対する懸念が専門委員から示された。また、シールド工法を使った工事で事故（倉敷海底トンネル事故等）が発生していることから、安全対策の徹底と安全最優先の工事を求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
リスク評価に基づいた安全対策が徹底されているか。	<p>リスクアセスメント評価に基づいた安全事前評価の実施状況を確認。</p> <p>安全事前評価を実施し、作業中止基準を定めていることを確認。</p> <p>作業前のKY（危険予知）や作業後のアフターKYにおいて、ヒヤリハットを共有するなど、労働災害防止に努めていることを確認。</p> <p>なお、ALPS処理水希釈放出設備設置に関連する工事での労働災害発生件数が、1件（不休業災害）であった。</p>	<p>令和5年度第3回技術検討会資料1-2209~218ページ</p>
地震、津波など、不測の事態への備えは十分か。	<p><u>海上工事や放水トンネル工事において不測の事態が発生したことを想定し、避難訓練や救護訓練を実施していることを確認。</u></p> <p>海上工事の状況については、継続して確認する。</p>	<p>令和5年度第3回技術検討会資料1-2219~220ページ</p> <p>現地確認結果報告書（12月19日）</p>

確認内容	確認結果	確認内容詳細
<p>倉敷海底トンネル事故など過去の事故の原因を踏まえた安全対策が取られているか。</p>	<p>掘削時の過剰な土砂の取込を防ぐため、排泥量の管理を連続的に計測していることを確認。 トンネル内の作業環境測定（酸素濃度、メタン、一酸化炭素、硫化水素など）の実施状況を確認。</p>	<p>令和5年度第3回技術検討会資料1-336ページ</p>
<p>比較的风险が高い作業への安全対策が万全か。</p>	<p>事故リスクの比較的高い作業として、潜水作業の安全対策を重点的に確認。法令遵守、潜水器具、作業計画などを確認。</p>	<p>令和4年度労働安全衛生対策部会資料1-13~21ページ 現地確認結果報告書（3月17日）</p>

(7) 処理水の測定結果等の分かりやすい情報発信について

【要求事項⑦】

処理水の測定結果や設備の運転状況等については、ホームページ等において常に最新の情報が確認できるよう公表するとともに、安全性に関する数値と比較するなど、分かりやすい情報発信に努めること。また、トラブルが発生した場合は、安全確保協定に基づき速やかに通報連絡するとともに、事象に伴う放射線影響等についても正確で分かりやすい情報発信を行うこと。

【要求した背景】

放出中の処理水のトリチウム濃度をリアルタイムで公表すること、放出の基準値について、単に法令値を示すだけにとどまらず、安全評価上の意味を説明すること等の意見が専門委員からあったことから、測定結果の分かりやすい情報発信等を求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
処理水の測定結果や設備の運転状況が常にホームページなどで確認できるか。	ALPS 処理水流量等をホームページにてリアルタイムで公表することを確認。 放出前の確認となる、測定・確認用設備における放射性物質の分析結果等は、地下水バイパスやサブドレン浄化水と同様に、第三者機関の分析結果とともに公表されることを確認。 情報発信の状況については、継続して確認する。	令和 5 年度第 3 回技術検討会資料 1 - 2 2 4 2 ~ 2 4 5 ページ
わかりやすい情報発信となっているか。	安全に関する規制に基準値の設定根拠や ALPS 処理水の水質確認結果をホームページなどで情報発信していることを確認。 情報発信の状況については、継続して確認する。	令和 5 年度第 3 回技術検討会資料 1 - 2 2 4 2 ページ
トラブルが発生した場合は安全確保協定に基づき速やかに通報連絡されるか。	発生しうる機器の故障などの異常を抽出し、 <u>通報要否、通報区分について関係自治体と協議したことを確認。</u> ALPS 処理水希釈放出設備に関する通報連絡について、会議等で関係自治体とその内容について協議し、合意に至ったことを確認。 速やかに公表するために社内マニュアル・手順書類の整備、教育訓練を実施していくことを確認。 情報発信の状況については、継続して確認する。	令和 5 年度第 3 回技術検討会資料 1 - 2 2 4 4 ページ

(8) 放射線影響評価等の分かりやすい情報発信について

【要求事項⑧】

「放射線影響評価結果(設計段階)」については、人及び環境への影響の程度を自然界のレベルと比較する等により県民に不安を与えることがないように、様々な媒体を使って分かりやすく説明すること。また、海域モニタリングにおける海水中のトリチウム濃度だけでなく、海底土や海洋生物への蓄積傾向と併せて、県民はもとより国内外に広く理解されるよう情報発信すること。

【要求した背景】

風評抑制のため「放射線影響評価結果」について分かりやすく説明すること、モニタリング結果の公表についてホームページ掲載だけでは不十分である等の意見が専門委員からあったことから、様々な媒体を使って分かりやすく情報発信することを求めた。

【確認結果】

確認内容	確認結果	確認内容詳細
「放射線影響評価結果」について、分かりやすく説明しているか。	「放射線影響評価結果」について説明したパンフレットを作成し、配付・ホームページ掲載していることを確認。 パンフレットは、日本語版、英語版、中国語版、韓国語版を作成したことを確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-2 249ページ
	情報発信の状況については、継続して確認する。	
「放射線影響評価結果」について様々な媒体を使って発信しているか。	新聞広告、駅デジタルサイネージ広告、SNS、ホームページなど様々な媒体を使って発信していることを確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-3 40ページ
	情報発信の状況については、継続して確認する。	
環境モニタリングについて、安全性が理解されるよう情報発信しているか。	東京電力の他、関係省庁や自治体などが公表した様々な地点での海域モニタリングの結果を閲覧できるWebサイトの開設を確認。	令和5年度第3回技術検討会資料1-3 253～254ページ
	情報発信の状況については、継続して確認する。	