## 第7回廃炉安全監視協議会追加質問回答

## 第4回福島県原子力発電所安全確保技術検討会

No.	設備分類	カテゴリ	内容	回答
1	ALPS	ALPS処理	ALPSで1次処理と2次処理を並行して行うことが可能なのか。	放出設備運用開始当初は、すでに告示濃度限度比総和が1未満となっているALPS処理水を対象として放水 し、タンク容量等に空きができたら、2次処理を進めて行く方針としている。
2	ALPS	ALPS処理	2次処理で発生する廃棄物の量と保管施設はどうなっているのか。	2次処理で発生する廃棄物の量は、日々処理で発生する量と比較すれば減少すると考えており、すでに除去できている核種の吸着材の発生量が削減される。また、吸着材等の水処理廃棄物は、これまでと同様に使用済みセシウム吸着塔保管施設で貯蔵する。
3	ALPS	ALPS処理	2次処理では最大限放射性物質を除去すべきではないか。(トリチウム以外の放射性核種については全て 検出限界未満まで処理すべきではないのか。)	ALPSの除去対象である62核種にC14を加えた計63核種について、告示濃度限度比総和が1を超えている処理途上水については、二次処理を行い告示濃度限度比総和1未満であることを確認していく。
4	ALPS	ALPS処理	事前了解の対象としている希釈放水設備については、その運用にあたり、処理途上水を二次処理してトリチウムを除く放射性核種が告示濃度比総和1未満を満足するまで放射性物質(トリチウムを除く)を低減することを前提としている。ついては、この前提条件をどのように実現するのか、処理途上水のタンク毎の濃度・保管量、タンク毎(濃度毎)の二次処理の方法・スケジュール等について具体的に説明願いたい。	資料 7 参照
5	ALPS	ALPS処理	ALPSの2次処理試験の結果を説明すること。	2020年12月24日廃炉・汚染水対策チーム会合事務局会議資料参照。
6	ALPS	ALPS処理	トラブル由来(※)の処理水の2次処理結果の見通しを示すこと。 ※2013年度に発生した多核種除去設備のクロスフローフィルタの不具合により炭酸塩沈殿処理のスラリーが設備出口に透過した事象	次回以降に回答
7	ALPS	ALPS処理	ALPSの使用時間又は使用量と放射性物質の除去(吸着率)の関係を示すこと。	次回以降に回答
8	ALPS	ALPS処理	2次処理を行う場合のALPSの吸着材の交換基準を示すこと。	次回以降に回答
9	ALPS	A L P S 処理 A L P S 処理	ALPS除去対象核種62種の選定根拠とは。 既設ALPS、高性能ALPSの使用前検査のスケジュールについて説明すること。	次回以降に回答
11	放水設備	設計詳細	ALPS処理水希釈放水設備の範囲から放水設備が除外され関連施設とされているが、放水設備は、ALPS処理水をトリチウム濃度の1500 Bq/L未満に希釈するためにALPS処理水と希釈海水との混合した放出水を外洋に放水する設備であること、また、放出水が希釈用の海水と直接混合しないようにする設備であること、更に、放出水を外洋と充分混合・拡散させて周辺海域の平均濃度と同程度にすることで、風評影響を抑制するために重要な設備である。放水設備の設計や運用等の適切性について、説明のこと。	第6回審査会合資料のP9~P11、第7回審査会合資料のP20~P28参照。
12	放水設備	設計詳細設計詳細	トンネルに海底土が流入することはないのか。海底土の流入対策はどのようになっているのか。 放出口の形状、大きさはどのようになっているのか。	次回以降に回答
14	放水設備		「日常的に漁業が行われていないエリア」に※印が付いているが、その意味についての記載が抜けている。日常的に漁業が行われなくても、そこに生息する魚介類は移動し、漁獲される可能性があるし、もと	当社は放出する水が安全であることを確実にするが、多少でも体内放射性物質の濃度が高い海産物が見つ
15	放水設備	設計詳細	処理水の放出により海底土を巻き上げ、放射性物質が拡散することはないのか。現在行っているモニタリング値に変化を与えることはないのか。	次回以降に回答
16	放水設備	nestri in in-	放出先を沿岸から1km先とした理由とは。	次回以降に回答
17	放水設備	設計詳細設計詳細	多数の実例があるとするシールド工法による海底トンネルの施工実績について紹介すること。 参考とした国内外の発電所で実績のある取放水事例(参考資料1-4 42頁)について紹介すること。	次回以降に回答
19	放水設備	=n=L=¥∢m	放水立坑、海水トンネル及び放水口の構造強度、耐震性(安定した地盤・岩盤に設置され耐震性に優れた 構造であること、また、構造欠陥や割れ発生が無く、漏えいのリスクが少ないこと)及び水理設計(海水 位の変動、トンネル圧力損失、圧力上昇等を考慮して、放水立坑と外洋海水面の水頭差により、放出水が 定格流量で流れること)について、定量的に説明のこと。	
20	放水設備		放水トンネル壁の鉄筋コンクリートは、透水性であろうと思われる。2重のシール材で止水するとある(資料1-1 p.9)が、シール材の材質への言及と、その材の放射線劣化がなく漏水リスクが小さいことについて追加説明されたい。	次回以降に回答
21	放水設備	設計詳細	海域での地質調査等の結果を速やかに示してほしい。とくに、ボーリング調査の柱状図やコア写真、各種試験結果と、陸側から海底放出口までの海底トンネル沿いの詳細な地質断面図および説明を提示してほしい。設計に利用した地質データ(過去に行った調査結果、文献)もあわせて説明すること。	
22	放水設備	設備の保守・管理	放水路への海生生物付量の増加は、放水路の狭矮化を招くので、最悪を想定すると、放水立坑水槽からの 溢水の可能性もある。生物付着の兆候について、どのように監視をするのか説明のこと。また、放水トン ネルの摩擦損出を考慮する場合、生物付着を考慮に入れるか、または十分な貝代(例えば20cm)を設ける のか。	次回以降に回答
23	放水設備	設備の保守・管理	トンネルに貝殻等が大量に付着して放水に影響することはないのか。どのような対応おこうなうのか。	次回以降に回答
24	放水設備	設備の保守・管理	海底トンネル及び放水口の維持管理方法(点検方法、堆砂・付着生物対策等)を具体的に説明願いたい。	次回以降に回答
25	移送設備	設計詳細	緊急遮断弁1は、日本海溝沿い地震を超える津波を想定し、もっと高い場所に設置すべきではないか。	第6回審査会合資料のP60参照。
26	移送設備	設計詳細	測定・確認用タンクから海水配管へッダまでの配管の構造、材質はどのようなものか。耐震性、経年劣化 への対応を説明すること。	第6回審査会合資料のP47~P50、P64~P66参照。
27	移送設備	設計詳細	移送ポンプの流量制御の仕組み(流量計と流量調節弁による移送流量の設定・制御の仕方)について説明 のこと。	第5回審査会合資料のP9~P11参照。
28	移送設備	設計詳細	放射線検出器の仕様と警報、緊急遮断弁閉止信号及び移送ポンプ停止の信号発信の設定値について説明の こと。	第7回審査会合資料のP17、P18参照。
29	移送設備	設計詳細	緊急遮断弁のMO弁とAO弁を設置している理由、使い分けの考え方を説明のこと。電源喪失時に AO弁は 異常時閉になるが、MO弁は閉動作しないのでは。	
30	移送設備	設計詳細	緊急遮断弁が閉じた際の残水については、配管上で分岐し排水のうえ、ポンプアップしてタンクに戻すことになるものと考えております。 その過程で、弁からの漏れがないかどうか測定する機器は配置されるのでしょうか。	次回以降に回答

No.	設備分類	カテゴリ	内容	回答
31	移送設備	設計詳細	ALPS処理水移送配管(資料1-1 p.10など)は、既設のPP管を使用するのか。PP管を使う場合は、地震や放射線劣化に強いことを追加説明いただきたい。	第6回審査会合資料のP47~P59参照。ALPS処理水移送配管は、主にポリエチレン管で新たに敷設することになる。ポリエチレン管は可撓性があり地震に対する耐性を有している。放射線に対しては劣化が想定されるが、ALPS処理水からの放射線に対しては十分な耐性を有する。
32	移送設備	設計詳細	参考資料 1 - 4 P32ではALPS処理水と海水との合流部で、直径 1 0 cmの管で約 6 / 秒で合流するイメージ図となっています。 合わせてP36では高低差も大きく水圧は高い状態です。 この管径でこの流速だと緊急遮断弁を閉じたときにウォータハンマーが発生してしまい、菅や計測機器を破壊する可能性もありますが如何でしょうか。 ALPS処理水移送ポンプも同様の懸念がありますが、タンク内で衝撃圧が解放されるので、その点は問題はないでしょうか。	次回以降に回答
33	移送設備	設計詳細	緊急遮断弁の形式によりますが、ウォータハンマーを生じさせないようにするため緩やかに閉じる方式だと処理水の性状に異常を感じても、すぐには閉じられないため、先に緊急遮断弁 (2) をウォーターハンマー対策を講じたうえで直ちに閉じられる必要があると思いますが如何でしょうか。	次回以降に回答
34	移送設備	希釈・放出管理	緊急時の措置について、設計上では種々の考慮がなされているが、これが予定通り機能しなかった場合の 想定について検討しているならば、説明してほしい。例えば、インターロックが設計通り作動しなかった 場合に、濃度の高い処理水の放出によって環境影響がどの程度になると推定され、環境モニタリングによ る検知でどのように収束が図られると考えているか等。	次回以降に回答
35	移送設備	自然災害への対応	地震等により配管が破断した場合等を想定し、どのような漏水対策を講じるのか。移送設備各箇所で配管が破断した時の対応シナリオと敷地内外への影響の程度を説明すること。	第6回審査会合資料のP58,P59参照。
36			移送設備の津波対策は考慮されているが地震対策についても説明のこと。	第6回審査会合資料のP52~P59参照。
37	測定・確認 用設備	自然災害への対応	受入、測定・確認、放出の工程でタンク群はタンク間連絡弁を開けて運用されることから、R3.2.13福島沖地震において確認された地震時滑動変位に対する対策(連絡弁は閉止して運用する等)が採れないので、耐震性を検討し必要な対策をすること。	第6回審査会合資料のP53~P59参照。
38	測定・確認 用設備	希釈・放出管理	タンク群が受入、測定・確認、放出の工程をローテーションしながら運用されるが、ローテーション運用時の誤操作等にて測定・確認前の処理水が誤って放出される等の不適合が生じないように、誤操作防止対策 (ヒューマンエラー防止対策)が採られていること。	第7回審査会合資料のP7~P18参照。
39	測定・確認用設備	希釈・放出管理	雨水回収タンクからの分析前雨水の誤散水や5/6号機滞留水の分析前タンクから分析済みタンクへの誤流入など、既存のタンク設備において誤操作等によるトラブルが発生している。ALPS処理水の希釈・放出において同様のことが生じないよう厳格な運用が求められるが、設備上の物理的対策(タンク群間の二重弁化等)、運用管理上の対策、及び操作員の教育対策(操作技術の知識習得、トラブル回避の意識向上等)について具体的に説明願いたい。	第7回審査会合資料のP7~P18参照。
40	測定・確認 用設備	希釈・放出管理	放出前のALPS処理水のトリチウム濃度を測定し1500 B q/L未満であることを確認する、又、トリチウム放出量を評価し濃度累積値を管理して年間 2 2 兆ベクレルを下回る水準であることを確認する、としているが、その測定および管理の具体的な運用システム、運用・管理体制について、説明のこと。	第5回審査会合資料のP26参照。
41	測定・確認 用設備	希釈・放出管理	現状で告示濃度比総和が1を超えているタンク内貯蔵水(全貯水量の約70%)の浄化スケジュール、ALPSの処理能力及び測定・確認用設備からの放出スケジュールを関連付け、どのように浄化と放出を運用管理するのか説明のこと。	資料 8参照
42	測定・確認 用設備	測定品質	測定・確認における62核種の測定・評価時間(約2ヶ月)の短縮を検討中としているが、具体的な見通しについて説明願いたい。	次回以降に回答
43	測定・確認 用設備	測定品質	測定・確認用設備で均一にしたALPS処理水の測定・評価を行う第三者機関について、具体的に説明願いたい。(民間測定機関、JAEA、その他)	次回以降に回答
44	測定・確認用設備	測定品質	今回の攪拌実証試験の結果及び来年2月に予定されている循環実証試験の結果を含めてタンク内処理水の放射能濃度の均質化が十分図られていることを実証(確認)できたことを詳細に説明のこと。また、攪拌実証試験ではタンク内に投入する試薬で攪拌効果を確認し、2月の循環実証試験では8核種及び試薬を分析対象として実施するとしているが、その妥当性、技術的な根拠について説明すること。	次回以降に回答
45	測定・確認 用設備	測定品質	現在のトリチウム濃度測定に要する時間(半日~1日)の根拠とは。	次回以降に回答
46	測定・確認 用設備	測定品質	実施計画に濃度確認方法は社内マニアルによるとあるが、各核種の分析方法、検出限界値について説明の こと。	次回以降に回答
47	測定・確認 用設備	測定結果等の公表	東京電力及び第三者機関による2次処理の確認や結果の公表はどのように行うのか。	次回以降に回答
48	希釈設備	測定結果等の公表	東京電力及び第三者機関による希釈後のトリチウム濃度の確認や結果の公表はどのように行うのか。	次回以降に回答
49	希釈設備	設備の保守・管理	海水ポンプが、運転台数に対応した流量がでることを、試運転、その後、定期的(定期点検・保守後等) に試験して確認のこと。また、ポンプの経年性能低下やポンプ吸い込み管や放水管の形状変化や貝生物付 着による圧力損失増加等により流量低下することが想定されるので、定期的な保守点検・必要な修繕を実 施すること。	次回以降に回答
50	希釈設備	設計詳細	取水ポンプの稼働により港湾内の海底土を巻き上げ、外海に流出させることはないのか。 既設5・6号機の取水槽開渠を使用した、貯水池および取水槽の造成・整備工事の仕方、設計の考え方等に	次回以降に回答
51	希釈設備	設計詳細	ついて説明のこと。 海水移送ポンプの取水に港湾内から海水中の放射性物質が流入しないこと、既設5・6号機の取水槽開渠を	
52	希釈設備	設計詳細	海水や医ホンノの取水に浸透内から海水中の放射性物質が流入しないこと、成数5・0亏機の取水僧開業を使用するが事故時及び事故後に汚染水等の流入により取水池や貯水槽に残存している汚染物質が浮遊し流入しないこと。これらの対策について説明のこと。	
53	希釈設備	設計詳細	取水池の堆砂対策・維持浚渫工事および海水ポンプの貝生物対策、海生物除去装置の設置有無等について 説明のこと。	次回以降に回答
54	希釈設備	設計詳細	D.42 北防波堤の透過水を取水することから、カーテンウォールやスクリーンなどの設備の必要性は少ないと考える。また、取水量が4トン/秒と少なく、流速が遅いことから生物が付きやすい。そのことを考えると、既存の5号機のスクリーン設備のような大型の設備は反って海生生物の付着基盤となる可能性が高いので、取り払い、単純なバースクリーン1枚程度のシンプルな構造にした方が良いと考える。海水系等全体の付着生物対策と合わせて、生物の大量剥離による閉塞などのリスク低減に努めていただきたい。また、砂の堆積については、これまで放水流によって砂を押し出していた構造を逆に転用するので、北側への砂の堆積は防ぎようがない。北防波堤の東側から取水することになっても運用に問題無いか、検討しておいた方が良い。また、放水の一部が再循環しても桁違いの濃度であり、問題は少ないと考えるが、新たに設ける仕切り堤より先(南側)の透過防止の状況について、どの程度強化されているのか、今後計画があるのかなどについて説明いただきたい。	次回以降に回答
55	希釈設備	希釈・放出管理	処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視が適切に行われることが重要であり、混合希釈率の調整及び 監視の仕方について説明のこと。	第5回審査会合資料のP9~P11参照。
56	希釈設備	希釈・放出管理	放出水のトリチウム濃度を、放出前のトリチウム濃度と希釈水量(ALPS処理水・海水の流量比)から評価して、トリチウム濃度が $1,500$ ベクレル/なを下回ることを確認するとしているが、その評価方法について詳細に説明すること。	
57	希釈設備	希釈・放出管理	海水希釈後のトリチウム濃度の評価値は運転監視盤等に常時表示されるのか。トレンドは記録されるのトリチウム濃度の評価値及びトリチウム放出量の積算値(22兆Bg/年未満であること)および測定・確認タ	第5回審査会合資料のP9~P11参照。 第5回審査会合資料のP9~P11参照。
58	希釈設備	希釈・放出管理	トリチウム	200日日日日117710 1119所6

No.	設備分類	カテゴリ	内容	回答
59	希釈設備	希釈・放出管理	海水移送ポンプの流量制御の仕組み(流量計と流量調節弁、ポンプ運転台数の運転による希釈海水流量の制御・設定の仕方)について説明のこと。	第5回審査会合資料のP9~P11参照。
				第7回審査会合資料のP28,P29参照。
60	希釈設備	希釈・放出管理	の停止が原因のとき、アルプス処理水移送ポンプ停止との間に生じるタイムラグによって、混合・希釈が 正常に行われないことも考えられる。一定の遅延を生じた場合、立坑下流槽または海上の放流点付近で採水・分析し、安全な濃度であったことを公表する仕組みを検討いただきたい。	
61	希釈設備	希釈・放出管理	p.53、54 希釈後の濃度が計算値よりも高いなど、万が一思ったように下がらないと、風評を起こしかねない。放出初期の段階で、混合前の海水のトリチウム濃度を測って放出水のそれと比較し、再循環が無いこと、さらには、そもそも桁違いであることを示しては如何か。	次回以降に回答
62	希釈設備	希釈・放出管理	放出前の希釈後の放出水の濃度測定・確認について、一旦放水立坑に貯留し、サンプリング測定することを当面の間実施するとしているが、"当面の間"について具体的にどのように考えているのか。	次回以降に回答
63	全体	工事の安全な実施	準備工事、測定・管理用設備、希釈設備、移送設備、放水設備設置のための主要な作業を示し、それらの 労働安全対策について説明のこと。特に海上での事故が発生しないよう、工事実施の基準(海洋の気象条 件等)について説明のこと。	次回以降に回答
64	全体		ALPSを含めた希釈放水設備全体の設備の保守・管理の計画を示すこと。 参考資料1-4 16頁における将来的に廃炉に必要な施設を建設する計画(施設の着工の大半は2020年代	次回以降に回答
65	その他	敷地計画	後半)とは何か。	久田外陸に凹音
66	その他	敷地計画	参考資料1-4 p.17 図中にあるバイオアッセイ施設とは、何ですか?	バイオアッセイとは、体内に摂取された放射能(放射性核種)を排泄物などを用いて分析することにより 摂取量や被ばくの度合いを評価する方法である。 この評価法は、 $\gamma$ 線を放出しない $\alpha$ 核種、 $\beta$ 核種を取り込んだ場合(※)に適用するため、 $\alpha$ 核種、 $\beta$ 核 種に特化した分析施設が必要になる。 ※体外計測(WBC)の測定では評価できない。
67	全体	その他	短期の工期が予想されているが、主要な工程を示した上で、無理のない工程が計画されていることを説明 のこと。	次回以降に回答
68	全体	その他	測定・管理用設備、希釈設備、移送設備、放水設備の各配管への漏えい検知器の設置有無について説明の こと。また漏えいが検知された時の対応(設備の停止等)について説明のこと	第7回審査会合資料のP26、P27参照。
69	全体	その他	処理設備の設計、設置及び運用並びに処理水等の測定、評価に係る実施体制を説明すること。計画に対するトップの関与についてもあわせて説明すること。	次回以降に回答
70	その他	その他	魚介類の死因の特定は、権威ある機関に依頼すべきであるし、時間をおくとバクテリアが繁殖するので、 死因の特定が困難になる。出来るだけ現場で判定できる能力が望ましいので、「魚類防疫士」の配置を検 討しては如何か。また、一部の個体の死亡でも色々取りざたされ、風評被害に津上がる懸念があるので、 事前にどのように評価していくべきか十分に検討しておいていただきたい。 海藻は、水温や日長、栄養塩類、流量などの微量な差でも積算的に効くし、成熟によって枯死する場合 があるので、条件をよくよく一致させることや、植物プランクトンのコンタミで栄養が消費され、管理が 色々難しい。専門家を雇うことを考えた方が良い。	次回以降に回答
71	その他	その他	p.82 水槽の連結は、病気の発生時などに被害を拡大させかねないので、避けるべきと考える。また、一旦病気が発生した場合のろ材の交換、水槽や配管系の滅菌作業を考えても不利になるのでやめた方が良い。また、病気の発生などは、水槽という限られた空間に閉じ込められたストレスなどによって個体が疲弊した場合に発生するので、照明、騒音、餌の品質(配合飼料には粗悪な物があるので、生餌を都度調合して与える)などについても配慮が必要と考える。	次回以降に回答
72	その他	その他	参考資料1-4 4頁における「関連する国際法や国際慣行」について具体的に説明すること。	次回以降に回答
73	その他	その他	参考資料1-4 4頁における海洋環境に及ぼす潜在的な影響についてとは具体的にどのようなものか東京電力としての考えを説明すること。また計画している対応についてもあわせて説明すること。	
74	その他	モニタリング	参考資料 $1-4$ 4頁における「海域モニタリングにより、異常値が検出された場合」とはどのように設定するか。	次回以降に回答
75	その他	モニタリング	海洋放出された核種が海底土に吸着することはないのか。 長期間放出を継続することで放射性物質が砂浜等に蓄積することはないのか。影響評価に用いる砂浜等の	次回以降に回答 次回以降に回答
76	その他	モニタリング	移行係数の妥当性を示すこと。 海洋放出した水が沿岸に溜まることはないのか。	
77	その他	モニタリング		次回以降に回答
78	その他その他	モニタリング	内部被ばく評価の対象とする海産物にカニ、貝類は含まれているか。 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や放出前後の周辺海域の海水濃度を 測定し放出に伴う環境影響を確認する海水モニタリング設備については、ALPS希釈放出に際してその安全 確認のために重要であり、別途その設計、運用管理等について説明すること。	次回以降に回答 次回以降に回答
80	その他	モニタリング	ALPS処理水放出に伴う海域モニタリングの強化・拡充の要否・方法等については政府のモニタリング 調整会議等を踏まえながら検討するとしている。福島県原子力発電所廃炉に関する安全監視協議会環境モニタリング評価部会にて定期的に海域モニタリングの実施状況や検討状況について審議し適確認することとしている。これらについて、適切に対応し説明等実施願いたい。	次回以降に回答
81	その他	モニタリング	風評被害対策上では、放出水による被曝評価だけでなく、放出によって現状の汚染状態に追加される汚染 量が極力少なく実質的にゼロであることが求められる。このような観点から、トリチウムおよびその他の 核種についての評価結果が現状の周辺の汚染レベルと比べどの程度になるかというような説明が欲しい。	次回以降に回答
82	その他	公衆被ばくの評価等	ALPS処理水の排水による敷地境界の実効線量の評価結果はトリチウムの線量寄与分の告示濃度比	次回以降に回答
83	その他	公衆被ばくの評価 等	年間放出管理目標値 2 2兆ベクレルの根拠と意味 (単に法令とか方針で定められているということにとどまらず、この数値の算出根拠と安全評価上の意味)	次回以降に回答
84	その他	公衆被ばくの評価 等	放水濃度1500ベクレル/L及び濃度制限値60000ベクレル/Lの根拠と意味 (単に法令とか方針で定められているということにとどまらず、この数値の算出根拠と安全評価上の意味)	次回以降に回答
85	その他	公衆被ばくの評価 等	トリチウムの年間放出量について、サブドレン、地下水バイバス(構内散水)の放出によるトリチウム放出量と合わせてどのように管理していくのか。	
86	その他	公衆被ばくの評価 等	「ALPS処理水の海洋放出を行った場合の人および環境への放射線の影響について、安全性を評価する。」としているが、実施計画においては設計段階の評価結果が参考資料-1に添付されているが、重要な論点であり県民の関心事であり、分かり易く説明のこと。	次回以降に回答
87	その他	等	の線量目標値0.05mSv/年も大きく下回った。」としているが、その評価及び結果の概要についても別途分かり易く説明のこと。	
88	その他	公衆被ばくの評価 等	参考資料に記載のある年間の被ばく量1.7E-05mSv/年~2.1E-03mSv/年と資料12頁の補足説明における線量影響評価結果0.035mSv/年との違いの理由、関連性について説明のこと。	次回以降に回答