

## 第7回廃炉安全監視協議会追加質問回答

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れば、2次処理を進めて行く方針としている。次回以降、もう少し具体的な計画を示せるようにする。
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。ついで、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。	ALPS処理水希釈放水設備で放水する水は、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未満となっているALPS処理水を対象としている。また、告示濃度限度比総和が1を超えるものは2次処理を行い1未満としたのちALPS処理水希釈放水設備で放水する。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れば、2次処理を進めて行く方針としている。具体的な二次処理の計画は、将来施設の必要時期、必要面積を精査の上決定する。
	ALPS	ALPS処理	二次処理がALPS処理水希釈放出のスケジュールと整合していることを示すこと。二次処理性能確認試験の状況からJ1-C群の1000m3処理に6日間、J1-G群の1000m3処理に8日間を要しておりタンク貯蔵水の70%（告示濃度総和比>1、約93万m3）の2次処理がALPS希釈水放出スケジュールの律速になる懸念がある。	二次処理性能試験は、増設ALPS3系統あるうちの1系統を使用したため、試験に6日間～8日間要しているが、3系統使用すれば2,3日での1000m3処理が可能である。また、ALPS処理水の放出シミュレーションにおけるALPS処理水の放出量は年間の平均で最大350m3/日である。日々の汚染水の発生量100m3/日～150m3/日のALPS処理を踏まえると二次処理量は最大で200m3/日であり、二次処理が律速になることはない。
5	ALPS	ALPS処理	ALPSの2次処理試験の結果を説明すること。	処理途上水を1000m3処理し、告示濃度比総和1未満を満足（0.22～0.35）していることを確認した。 試験結果の詳細は、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	炭酸塩スラリーが透過したタンク水の二次処理は実施していないが、以下の理由から除去可能である。 『炭酸塩スラリーが透過した水を再度ALPSで処理する際、炭酸塩沈殿設備で性状がアルカリになるため、再度炭酸塩沈殿が生成し、クロスフローフィルタでの除去が可能である』
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。	吸着材の種類によって吸着材通水量（使用量）と放射性物質の除去効率は異なり、必要となる除染係数（DF）や吸着妨害物質の影響もあるため、一概には示すことはできないが、それぞれの吸着塔の放射能濃度を監視することで適切に管理していく。
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。	2次処理する場合のALPSの吸着材の交換基準については、処理途上水を告示濃度比未満までに提言するまでに必要となる除染係数（DF）や吸着妨害物質の影響もあるため、一概には示すことはできないが、それぞれの吸着塔の放射能濃度を監視することで適切に管理していく。
9	ALPS	ALPS処理	ALPS除去対象核種62種の選定根拠とは。 測定対象核種の選定（62核種+C-14）根拠についても併せて説明すること。	ALPS除去対象核種としては、核分裂生成核種（FP核種）と腐食生成核種（CP核種）を考慮しており、滞留水中に含まれる溶解性の核種の濃度が、告示濃度の1/100以上のものを除去対象として選定した。 また、C-14については、ALPS処理の主要7核種（Cs-134/137、Sr-90、I-129、Ru-106、Sb-125、Co-60）の濃度合算値と全β濃度値に乖離があり、調査した結果、C-14の存在が確認されたことから、測定対象核種として選定した。 なお、ALPS処理水を環境へ放出するにあたり、廃止措置や埋設施設の知見を踏まえ、改めて徹底的に検証した上で、放出前に確認する必要がある核種を選定する。本件について、2022年2月15日に行われたALPS処理水に係る原子力規制庁の審査会合で説明をしており、廃炉安全監視協議会でも別途説明をさせて頂く。
10	ALPS	ALPS処理	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。	既設ALPSについては、三号使用前検査受験に必要な本格運転に係る実施計画変更申請が2021.11.5に認可され、2021.11.19に三号使用前検査申請を行い、2022.3頃に終了証を受領する予定。 一方、高性能ALPSについては、三号使用前検査受験に必要な本格運転に係る実施計画変更申請が未実施な状況。 本格運転に係る実施計画変更申請のためには、事前に当社にて除去対象核種の分析が必要（至近の分析結果を実施計画に反映） 一方、高性能ALPSは、これまで待機状態としていたが、今後の二次処理等を踏まえて3設備の最適な設備運用を行うため、今後、適宜稼働させていく予定。その中で、使用前検査受験に向けた対応を実施していくこととしており、2022.2より現在の処理水質にあわせた調整運転を実施し、処理水のサンプリング・除去対象核種の分析を実施する。ただし、調整運転による吸着材寿命評価等を踏まえ、設備改造等が必要となる可能性あり使用前検査時期は2023年度以降となる見込み。
11	放水設備	詳細設計	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1500Bq/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。	【資料1】に放水立坑、海水トンネル及び放水口の構造強度、耐震性等を詳細に説明しておりますので、ご確認ください。また水理設計の詳細も流量別の結果等を記載してあります。 記載内容としては、準拠規格及び基準も記載した上で、「安全性：荷重の作用によって生じる材料の応力度が許容応力度以内であること」、「耐久性：設計供用期間中に、ひび割れや塩化物イオンの進入に伴う鋼材腐食により、構造物の性能が低下しないこと」「耐震性：耐震クラスとし、設計水平震度kh=0.2を用いて照査を行う。」の各々評価を実施し、応力度照査の結果、耐久性の評価（ひび割れ幅）の結果、耐久性の評価（塩害）の結果、浮上りの照査の結果を記載しております。

【資料1】で説明

12	放水設備	詳細設計	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。	放水口ケーソンは幅 約9m × 長さ 約12m × 高さ 約10mの大きさであり、詳細は【資料1】に 概要図、イメージ図を記載しております。 設置場所が岩礁帯であり、放水口のまわりはコンクリートで周辺を埋め戻しております。また 【資料1】に概要図に示すように放水口の出口は、3m×3mの狭い形状であり、海底土が流入 するリスクは少ないと考えております。
13	放水設備	詳細設計	放出口の形状、大きさはどのようになっているのか。	
			<b>【資料1】で説明</b>	
14	放水設備	詳細設計	「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、もともと放水前の段階で安全が担保さ れているので、このエリアを示す意味がどこにあるのかよく分からない。反って 風評被害につながりかねないとも思えるので、明解な説明をいただきたい。そも そも、福島の水のどこで漁獲された魚でも、放射能問題がなく安全であるべきで あり、それを実現するために専用港内の魚類の駆除や、汚染水の浄化、雨水対策 などを行っているのではなかったのか。	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 物が見つければ、それが風評被害につながってしまう可能性は残されていると考えており、その 観点から「日常的に漁業が行われていないエリア」で放出することにより、そのようなリスクも 低減されると考えている。
15	放水設備	詳細設計	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。	放水口のまわりはコンクリートで周辺を埋め戻ししおり、海底土を巻き上がる可能性は低いと考 えております。また、モニタリング値に変化を与えることはないと考えておりますが、引き続き 海域モニタリングは継続的に実施していきます。
			<b>【資料1】で説明</b>	
16	放水設備	詳細設計	放出先を沿岸から1 km先とした理由とは。	国内外の発電所で実績のある事例を参考に、発電所から安定した岩盤内をくり抜いた海底トン ネルを敷設し放出する案も検討しました。合わせて、仕切堤で港湾内と分離することで、港湾外の 海水を取水する計画でございます。これにより港湾内の海水が希釈用の海水と直接混合しないよ うにできると考えています。また、沿岸から離れた放水の方が海水が再循環しにくく（希釈用海 水として再取水されにくく）なります。
17	放水設備	詳細設計	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。	弊社は東京湾横断部を約1.8 kmのシールド工法により、海底トンネルで実施した東西ガス導 管トンネル等の実績もあります。福島県内にも他社ではありますが、相馬港にシールド工法によ る海底トンネルの実績がございます。他電力では、取水、放水設備でシールド工法による海底ト ンネルの実績は多いです。
18	放水設備	詳細設計	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。	福島県内では、他社（浜通り地区）ですが、火力発電所2地点で海底トンネルによる放水設備が あり、現在も供用中です。県外では至近では北海道電力の石狩新港湾火力の放水設備も海底ト ンネルをシールド工法で構築し、供用中です。それ以外にも火力原子力発電所では、取水/放水設 備での海底トンネルの実績は多く、シールド工法施工した実績は多いです。
19	放水設備	詳細設計	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。	No.11の回答と同様ですので、【資料1】に放水立坑、海水トンネル及び放水口の構造強度、耐 震性等を詳細に説明しておりますので、ご確認ください。また水理設計の詳細も流量別の結果等 を記載しており、放水立坑と外洋海面の水頭差により、放出水が定格流量で流れる計算過程も 示しております。
			<b>【資料1】で説明</b>	
20	放水設備	詳細設計	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。	【資料1】に止水シール材（クロロブレン合成ゴム系）の詳細を記載しておりますので、ご確認 ください。シール材は、シール材の接面応力、目開き量および目違い量を考慮し、漏水がないこ とを確認しております。
21	放水設備	詳細設計	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。	詳細については、【資料1】にボーリング調査目的、主要調査項目等を記載しております。想定 地質断面図も記載しておりますので、ご確認ください。 追加コメントのコア写真の件でございますが、当社でコアを公開することで計画しており（時期 は未定）、その際に直接ご確認いただければと思います。またコアの欠損部に関しては、陸上での ボーリングとちがいで、海上ボーリングの場合は、波浪による振動があるため、ボーリングコア を採集する際にコアチューブにスムーズにコア入らない場もあり（通称；コア詰まり）、上手 く採集できない場合があります。陸上でのボーリングではあまりない事象であることは当社も理 解しており、今回は想定範囲内です。 掘削時の孔内水位ですが、ほぼ海面（T.P.0m前後）であるため、柱状図はT.P.-10m以下で記 載しているため、孔内水位は記載することができません。
			<b>【資料1】で説明</b>	
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。	貝代は10cmでの水理計算を実施した結果は、No.11の回答をご確認ください。また貝代は 20cmでも検討していますが、立坑水槽からの溢水リスクは限りなく低いと判断しています。な お、上流水槽に水標をつけて水位の異常を検知いたします。放水トンネル内も水中ROVで点検 する計画です。
			<b>【資料1】で説明</b>	
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 な対応おこなうのか。	
			<b>【資料1】で説明</b>	
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。	放水立坑（上流水槽/下流水槽）、放水トンネル、放水口に関しては、水中ROV等を活用し て、点検していく計画ですが、具体的な保守・管理の計画に関しては、今後検討していくこと になります。また付着生物対策、堆砂関係についても数値シミュレーションや水理模型実験等 で検討しておりますが、引き続き検討を進めていくところです。
			<b>【資料1】で説明</b>	
25	移送設備	詳細設計	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。	緊急遮断弁はTP11.5mに設置するが、日本海溝津波発生時は冠水リスクがあるため防潮堤を設 置し防ぐ計画。 詳細は、第6回審査会合資料のP60参照。

26	移送設備	詳細設計	測定・確認用タンクから海水配管ヘ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。	測定確認用タンクから海水配管ヘッダまではポリエチレン管を使う予定で、紫外線のカバーを付けて敷設する。耐震Cクラスで設置する。ポリエチレン管自体は漏えいリスクの少ない融着構造として接続する。また、ポリエチレン管と弁・ポンプ等の金属フランジとの取り合いは、漏えいリスクが想定されることから堰と漏えい検知機を設ける。 詳細は、第6回審査会合資料のP47～P50、P64～P66参照。
27	移送設備	詳細設計	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。	希釈放出前のトリチウム濃度を監視制御装置に登録する。ALPS処理水の流量と、海水の流量によりリアルタイムで濃度を確認する。濃度はあらかじめ設定し、ALPS処理水流量を制御する。また、タンク群で濃度は均一なのでALPS処理水流量は一定の流量で運用する。 詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。
28	移送設備	詳細設計	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。	流量計故障、各流量が非安全側の異常、海水ポンプのトリップ、放射線モニタの高、故障により緊急遮断弁が閉となりALPS処理水の移送を停止する。 詳細は、第7回審査会合のP17、P18参照。
29	移送設備	詳細設計	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。	海水配管ヘッダに近い側は、できる限り意図しない放出を減らすため動作時間の短いAO弁を採用している。また、上流側は緊急遮断弁閉時のウォーターハンマーを防止するため、MO弁としている。 MO弁はバネ力でフェールクローズとなるため、電源喪失時は自動で閉となる。 詳細は、第7回審査会合のP16参照。
30	移送設備	詳細設計	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。	AO弁式の緊急遮断弁2が閉じたときにはウォーターハンマーが発生する可能性があるため、残水を逃がす必要があり、AO弁は三方弁を計画している。また、残水は緊急遮断弁の近くに設置する計画としていますが、残水は仮設のポンプアップやパワープロベスターで移送することを検討しています。
31	移送設備	詳細設計	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。	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。 第6回審査会合資料のP47～P59参照。
32	移送設備	詳細設計	参考資料1-4 P32ではALPS処理水と海水との合流部で、直径10cm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压は高い状態です。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ーハンマーが発生してしまい、管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。	緊急遮断弁2が閉じたときにはウォーターハンマーが発生する可能性があるため、残水を逃がす設計としている。
33	移送設備	詳細設計	緊急遮断弁の形式によりですが、ウォーター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。	緊急遮断弁2が閉じたときにはウォーターハンマーが発生する可能性があるため、残水を逃がす設計としている。また、緊急遮断弁1についてはウォーターハンマーの発生を軽減するため動作時間10秒のMO弁方式としている。
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。	トリチウム濃度が1,500Bq/L未満となるよう濃度から処理水の流量を調整し、ALPS処理水よりも100倍以上の容量の海水と混合し希釈する。希釈が適切に行われないケースを複数想定し、もっとも影響が大きい事象において、約1.1m3が計画どおりに希釈されないまま放出縦坑に合流するが、500m3/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低いと考えている。
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。	測定確認用タンクから放水設備までの配管が破断した場合約8m3漏えいする。道路跨ぎ部等は漏えい水が側溝等に入らないように二重管等の対策を行う。また、万一漏えいしたとしても公衆への被ばく影響は測定用タンクに比較し十分小さい。 詳細は、第6回審査会合資料のP58、P59を参照。
36	移送設備	自然災害への対応	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。	緊急遮断弁1から上流側の移送設備は津波の影響を受けない場所に設置する対策としている。地震に対しては耐震Cクラスで設置する。建屋については建築基準法に従って適切な積雪荷重を考慮して設計する。台風・竜巻等に対しては設備を停止する運用とする。 詳細は、第6回審査会合資料のP52～P59、P60、P61を参照。
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。	測定・確認用タンク（現在のK4エリアタンクを流用）は、原子力規制委員会の「耐震設計の考え方」（2021年7月7日）に基づき、耐震クラス分類は『Cクラス』が適切と考えている。 2021年2月13日に発生した福島県沖地震では、耐震クラス分類『Bクラス』に適用する地震加速度以上の地震加速度が作用した可能性があり、滑動が生じたタンクエリアも存在（Dエリア他）が、K4エリアはタンクの滑動が確認されておらず、タンク設置エリア直下の地盤の影響も考えられる。 そのため、K4エリアの地震対応としては、以下の機動的対応を基本とする。
	測定・確認用設備	自然災害への対応	地震によるタンク損傷した場合の放射線影響評価結果が載っているが、地震時滑動対策については検討中とのことであり、地震時滑動対策については別途説明のこと。	・震度5弱以上の地震発生時、連絡弁が開状態となっているタンクについて、優先的に現場確認を行い、漏えいが確認された場合は速やかに連絡弁を閉とする。 ・地震により耐震Cクラスのタンク等が損傷し、貯留水が敷地外へ著しく漏えいすることを防止するために基礎外周堰を設置する。当該堰については耐震Bクラスとし、Bクラスの構築物に要求される水平方向設計震度に対して、必要な強度を確保する。 ・貯留水が漏えいし、基礎外周堰内に溜った場合には、仮設ポンプ・高圧吸引車等にて漏えい水の回収を行う。回収した漏えい水は、健全なタンク・建屋に排水を行う。

【資料1】でご説明

38	測定・確認用設備	希釈・放出管理 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。	インターロックチェックにより運転員が誤ってタンク群を操作できないようにする。制御装置が各タンク群がどの工程にあるかを管理する。詳細は、第7回審査会合資料のP7～P18を参照。
39	測定・確認用設備	希釈・放出管理 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。	ダブルアクションや3WAYコミュニケーション等ヒューマンエラー防止の訓練教育は担当する運転員にも適切に実施する。詳細は、第7回審査会合資料のP7～P18を参照。
40	測定・確認用設備	希釈・放出管理 放出管理	放出前のALPS処理水のトリチウム濃度を測定し1500Bq/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。	1,500Bq/Lは計算を用いて、希釈前のトリチウム濃度と海水の流量で確認する。年間累積放出量は、放出時の流量を記録し、機械的に累積量を管理する。年度当初に放出計画を策定し、年間累積量が上限値を超えないように管理する。詳細は、第5回審査会合資料のP26を参照。
41	測定・確認用設備	希釈・放出管理 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。	ALPS処理水希釈放出設備で放水する水は、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未満となっているALPS処理水を対象としている。また、告示濃度限度比総和が1を超えるものは2次処理を行い1未満としたのちALPS処理水希釈放出設備で放水する。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れば、2次処理を進めて行く方針としている。具体的な2次処理の計画は、将来施設の必要時期、必要面積を精査の上決定する。
			<b>【資料1】PPTでご説明</b>	
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、具体的な見直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。放射性物質の内粒子状のタンク底部や連絡管弁や継手部等への沈降・残留が発生しないか、発生した場合の対策について説明のこと。	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ュ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	詳細設計	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。	5/6号取水路開渠に堆積しているものは細砂が主体でございますが、移動限界シールズ数（それ以下では砂は移動しない）は0.11と一般的に定められております。今回の取水量からは、シールズ数0.01であり、移動限界シールズ数よりも十分小さいため、港湾内の海底土（細砂）の移動するリスクは低いと考えております
			<b>【資料1】でご説明</b>	
51	希釈設備	詳細設計	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、設計の考え方等について説明のこと。	詳細については、【資料1】に記載しておりますので、ご確認ください。基本的な考え方としては、5/6号機取水路開渠を仕切堤（捨石傾斜堤+シート）にて、1-4号機側の港湾から締め切り、北防波堤透過防止工の一部を改造し、港湾外から希釈用の海水を取水する。その結果、1-4号機側の港湾から締め切り、港湾外から海水を取水することで、港湾内の比較的放射性物質濃度の高い海水の引き込みを抑制できる。と考えております。
52	希釈設備	詳細設計	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槽や貯水池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。	
			<b>【資料1】でご説明</b>	
53	希釈設備	詳細設計	取水槽の堆砂対策・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。	付着生物対策や堆砂関係対策については、調査、数値シミュレーション、水理模型実験等で検討していく予定であり、引き続き検討を進めていくところです。

54	希釈設備	詳細設計	<p>p.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ため、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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>アドバイスありがとうございます。また新たに設ける仕切り堤より先（南側）の透過防止工は震災で一部被災しましたが、復旧工事が完了しております。</p>
55	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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。</p>	<p>希釈放出前のトリチウム濃度を監視制御装置に登録する。ALPS処理水の流量と、海水の流量によりリアルタイムで濃度を確認する。濃度はあらかじめ設定し、ALPS処理水流量を制御する。また、タンク群で濃度は均一なのでALPS処理水流量は一定の流量で運用する。詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。</p>
56	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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/ℓ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。</p>	<p>希釈放出前のトリチウム濃度を監視制御装置に登録する。ALPS処理水の流量と、海水の流量によりリアルタイムで濃度を確認する。濃度はあらかじめ設定し、ALPS処理水流量を制御する。また、タンク群で濃度は均一なのでALPS処理水流量は一定の流量で運用する。放水の初期は縦坑を利用してトリチウム濃度が1,500Bq/L未満であることを確認評価する予定。詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。</p>
57	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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か。</p>	<p>監視制御装置の中で表示・記録する予定 詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。</p>
58	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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Bq/年未満であること）および測定・確認タンクや放水立坑等でサンプリング測定したトリチウム濃度等は運転監視盤に表示される設計か。</p>	<p>監視制御装置で入力、測定、積算する管理値については装置の中で表示し、監視制御する。手で別途測定する放出縦坑での測定値については帳票で管理する。詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。</p>
59	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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。</p>	<p>海水ポンプは流量制御を行わず、ポンプの運転台数で定格流量で運転する。流量計は所定の流量が出ていることの確認と、トリチウムの希釈濃度の計算に用いる。詳細は、第5回審査会合資料のP9～P11参照。</p>
60	希釈設備	希釈・放出管理	<p>p.37 インターロックによって緊急遮断弁の閉止、または手動によるがなされるとあるが、海水移送システム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。</p>	<p>通報連絡やメディアへの公表は行いたいと考えている。具体的な運用は自治体殿とも相談させていただきたい。 詳細は、第7回審査会合資料のP28,P29参照。</p>
61	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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。</p>	<p>次回以降に回答</p>
62	希釈設備	希釈・放出管理	<p>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。</p>	<p>次回以降に回答</p>
63	全体	工事の安全な実施	<p>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、工事实施の基準（海洋の気象条件等）について説明のこと。</p>	<p>主要工事の施工方法などの進め方に関しては次回以降にご回答させていただきますが、海上工事に限らず、当社の工事中止基準を【資料1】に参考に記載しております。</p>
64	全体	設備の保守・管理	<p>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。</p>	<p>【保全計画の全体的な考え方】 機器（ポンプ、弁、計装機器、電源機器等）の具体的な保全計画は、『実施計画Ⅲ 特定原子力施設の保安 第1編 1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉に係る保安措置 第8章 施設管理』に基づき、点検の方法並びにそれらの実施頻度及び実施時期を定めた点検計画点を定める。また、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る。 【ALPS】 ALPS本体の保全方式は、劣化状況や故障実績、重要度に応じて事後保全（BDM）から時間基準保全（TBM）への見直しを実施しており、現時点において全機器の約9割がTBM管理となっている。 【ALPS処理水希釈放出設備（測定・確認用設備/移送設備/希釈設備）】 点検計画を供用開始までに策定することになるが、基本的な考え方は以下の通り。 ・ALPS処理水希釈放出設備の保全方式は、設備の重要度を踏まえ基本的には時間基準保全とする予定である。 ・また、時間基準保全の実施頻度については、これまでの原子力発電所における各機器の実施頻度をもとに適切に定める。  なお、放水立坑（上流水槽/下流水槽）、放水トンネル、放水口設備に関しては、今後、点検方法、保守管理方法の具体的な方法を検討していくが、現時点では水中ROV等を活用して点検していく計画である。</p>

【資料1でご説明

【資料1】でご説明

65	その他	敷地計画	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年代後半）とは何か。	次回以降に回答
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、γ線を放出しないα核種、β核種を取り込んだ場合（※）に適用するため、α核種、β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れ検知器の設置有無について説明のこと。また漏れ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	ポリエチレン管の金属フランジ部との取り合いがある箇所については漏れリスクがあるため堰・漏れ検出器を設置する。漏れが発生した場合の運用は今後詳細を決めるが運転停止し海洋放出を停止することを検討している。 詳細は、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よい。	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よい。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ものがあるので、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が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。	次回以降に回答
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。	次回以降に回答
76	その他	モニタリング	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移行係数の妥当性を示すこと。	次回以降に回答
77	その他	モニタリング	海洋放出した水が沿岸に溜まることはないのか。	次回以降に回答
78	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。	次回以降に回答
79	その他	モニタリング	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
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（0.025）及びトリチウムを除く放射性核種の線量寄与分を告示濃度比（0.01）から0.035mSv/年となるとしているが、放射性液体廃棄物等排水による実効線量の評価値（0.22mSv/年）との関連を含めて詳細に説明のこと。	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22兆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、地下水バイパス(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。	次回以降に回答
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	公衆被ばくの評価等	実施計画の参考資料60頁6.まとめにおいて、「ALPS処理水の海洋放出について設計段階の、人に対する被ばく評価を行った、複数のソースタームと複数の食品摂取量を設定して計算を行った結果、年間の被ばく量は1.7E-05mSv/年~2.1E-03mSv/年と、ICRP一般公衆の線量限度1mSv/年は基より国内の原子力発電所の線量目標値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。	次回以降に回答
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