

ALPS処理水の処分に係る実施計画に関する審査会合における指摘事項

No.	コメント回	分類	指摘事項	回答予定/回答回
1	第03回	1 全体方針	ALPS処理水希釈放出設備については、安全上の対応として、放出を停止することに主眼が置かれているが、特定原子力施設全体のリスク低減を考慮した場合に、安全上の措置に加えて、長期間、安定的な放出を行うことが必要である点についても設計思想に取り入れること。	第11回 審査会合
2	第04回	1 全体方針	敷地利用計画について今後の方針の妥当性やタンク撤去と施設設置が具体的な大枠の中で全体として成立することを示すこと。時間軸として2050年まで10年程度で区切り、具体的な計画を示すこと。	第11回 審査会合
3	第03回	2-1(1)① 混合希釈率の調整	海水で希釈した後のリアルタイムでのトリチウム濃度の確認は、希釈水量と処理水量の比率で計算することになっており、流量測定信頼性が重要であることから、どのような設計となっているか具体的な設備設計を示すこと。	第10回 審査会合
4	第05回	2-1(1)① 混合希釈率の調整	ALPS処理水流量計と海水流量計の誤差はどの程度であり、それを踏まえてどのように設定するのか示すこと。	第10回 審査会合
5	第05回	2-1(1)① 混合希釈率の調整	ALPS処理水の海水への混合希釈シミュレーション結果に対して、海水配管ヘッダ内の濃度分布の平均ではなく、濃度がおおむね1,500 Bq/Lを下回っていることの判断基準やその基準を満足する位置について、考え方を含めて明確に示すこと。その際、運用・手順で上記を担保する場合は、設計への取り込み方を示すこと。	第11回 審査会合
6	第07回	2-1(1)① 混合希釈率の調整	不具合発生時の設備等の妥当性評価の結果を踏まえて、ALPS処理水流量計を2重化しているが、両系の指示値の差に一定以上の開きが生じたことをもって異常であると判断する際に、流量計のゆらぎを考慮してどのように異常値を設定するのかについて、考え方とあわせて説明すること。	第10回 審査会合
7	第05回	2-1(1)② 放射能濃度の均質化	沈降性の放射性物質がタンク内に存在する場合には、タンクのローテーション（受入、測定・確認、放出）の度に累積していくおそれがある。そのため、タンクの残水部分の影響についてどのように対応するか説明すること。	第10回 審査会合
8	第03回	2-1(1)③ 取水・放水方法	取水設備、海底トンネル、放水関係の説明の際には、仕切堤の考え方や移行率の考え方を示すこと。	第09回 審査会合
9	第03回	2-1(1)③ 取水・放水方法	取水側の水の放射性濃度を含めた水質の確認結果を示すこと。	第09回 審査会合
10	第03回	2-1(1)③ 取水・放水方法	放水トンネルについて、全体の配置や高低差等の関係を踏まえ、放水が出来る根拠を説明すること。	第09回 審査会合
11	第08回	2-1(1)③ 取水・放水方法	放水立坑の構造確定による、海水配管ヘッダ等の他設備への影響を説明すること。	第11回 審査会合
12	第09回	2-1(1)③ 取水・放水方法	仕切堤や放水口ケーソンの設置工事など海中での作業が発生する工事について、工事期間中の海底土の巻き上げ抑制対策や監視、監視において有意な変化があった場合の対応、実際に海底土が巻き上がった場合の影響等について説明すること。	第12回 審査会合
13	第06回	2-1(1)④ 異常の検出と停止方法	津波や高潮により物理的に海洋放出が出来なくなる可能性もあることから、立坑の水位や潮位計等を用いた異常の検知及び海洋放出の停止の必要性について検討すること。	第12回 審査会合

No.	コメント回	分類	指摘事項	回答予定/回答回
14	第07回	2-1(1)④ 異常の検出と 停止方法	異常事象に対処するために必要な緊急遮断弁について、駆動源等のサポートラインを含めて、その基本仕様、主要構造等を示すこと。	第10回 審査会合
15	第07回	2-1(1)④ 異常の検出と 停止方法	通常運転時において緊急遮断弁の動作が必要となった場合に、その他の設備の操作の有無を説明すること。また、放出操作を停止する際には、緊急遮断弁の動作が必要になる場合とそうでない場合に分けていることから、それぞれの場合における停止操作の内容を説明するとともに、前者の緊急遮断弁については、その役割と個数の設定根拠等を明確に示すこと。	第10回 審査会合
16	第07回	2-1(1)④ 異常の検出と 停止方法	各工程の運用・手順におけるインターロックの設定に当たって、留意している事項（工程に戻りが生じる場面に設定するなど）を説明すること。	第10回 審査会合
17	第06回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	海洋放出設備の運転中に、震度5弱以上の地震発生時、大津波警報発令時等に、海洋放出を停止する運用としているが、その際に設備の状態がどのように変わるのか具体的に示すこと。	第10回 審査会合
18	第07回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	ALPS処理水流量が150～500m <sup>3</sup> /日の範囲で設定されることを受け、インターロック回路のうち「ALPS処理水移送ライン流量高」の設定値については、可変型とし、都度設定が必要としているが、その設定行為が運用手順においてどう位置づけられるのかに加えて、誤設定を防止するための対策を説明すること。	第10回 審査会合
19	第07回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	受入、測定・確認、放出といった全ての工程を俯瞰した際に、誤操作の発生が想定される箇所等を明示した上で、そのうちの数箇所についてはインターロック等による誤操作防止対策を講じた理由（基本的な考え方）を説明すること。	第10回 審査会合
20	第08回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	水の流れの全体を示したうえで、立坑（上流水槽）への放水時の水圧による荷重について、応力評価上の取扱い及びその妥当性を説明すること。	第09回 審査会合
21	第08回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	立坑（下流水槽）の応力度照査の結果、せん断力については許容値を超えるためせん断補強筋を追加しているが、補強後の照査結果を説明すること。	第09回 審査会合
22	第08回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	立坑（上流水槽）に設置する海水配管の出口から、海水が逆流する場合の影響について説明すること。	第09回 審査会合
23	第08回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	高潮や発生頻度が高い津波来襲時（2m程度（10年に1回程度））に、「浸水はするが、正面から津波が来た際に上流水槽で、津波の波力を1回受ける」という構造について、実際の配置図を用いて示すこと。	第09回 審査会合
24	第08回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	放水立坑（上流水槽）断面図にある岩盤の性質について、硬さ具合について踏まえて説明すること。	第09回 審査会合
25	第09回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	放水設備について、地震時の変位照査結果における抜け出し量に対する許容値及びその設定根拠を整理して提示すること。	第11回 審査会合
26	第09回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要 仕様/誤操作防止	放水トンネルの横断面方向の応力度照査結果について、地震時の地盤変異による応力増分に対する余裕を整理して提示すること。	第11回 審査会合
27	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	解析では、異常事象に加えて異常事象に対処するために必要な設備の単一故障を別途で仮定すること。	第07回 審査会合
28	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	異常事象への対策を講じた場合の放出量を評価するにあたっては、判断基準と評価条件を適切に設定するとともに、それらの考え方を示すこと。	第13回 審査会合

No.	コメント回	分類	指摘事項	回答予定/回答回
29	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	評価条件の設定については、運転中やメンテナンス中にかかわらず評価結果が最も厳しくなるような初期状態を設定すること。併せて、基本的な機器の運用方法について示すこと。 →今後、評価結果が最も厳しくなるような初期状態の基本的な考え方を説明する。	第13回 審査会合
30	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	異常事象の選定において、減肉や接続部不良によるリークなどの静的機器の故障等も網羅的に抽出した上で、それぞれがきちんと抽出過程の内数に入ること示すこと。 →今後、静的機器の故障の基本的な考え方を説明する。	第13回 審査会合
31	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	単一故障仮定における静的機器の扱いについては、実用炉の新規制基準の解釈も参考に、その使用期間や長期的な影響緩和機能の有無などを整理した上で、動的機器同様、その扱いを整理すること。 →今後、単一故障として想定すべき範囲の基本的な考え方を説明する。	第13回 審査会合
32	第04回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	異常として捉える対象を明確にすること。また、解析・評価においては、異常が生じる条件等との関係で、どのように状態が遷移し、それが悪影響を及ぼす場合には、どのような措置が用意され、それに単一故障を想定してどのような結果が生じるのかを精緻に分類した上で、それぞれ評価し、一番厳しいシナリオの中でも対策に妥当性があることを示すこと。	第07回 審査会合
33	第05回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	計器誤差や異常の検知の観点から、ALPS処理水流量計の設置位置の適切性に加えて、当該流量計等の異常の対応に必要な設備のスペックを示すこと。	第10回 審査会合
34	第05回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	監視・制御装置について、登録操作の頻度や人の手が介在する範囲をしっかりと明確に示すこと。 また、どこでどのようなエラーが起こりうるのか、網羅的に考えることが重要。ヒューマンエラー防止の観点から、できるだけ人の手を介在させないという考え方もあるが、他方、それによりブラックボックス化が懸念されるため、全体を俯瞰した誤操作防止の対策を示すこと。 →今後、どのような場所でどのようなエラーが起こりうるかについての網羅的な想定のある考え方を説明する。その上で、インターロックをはじめとした誤操作防止の基本的な考え方を説明する。	第10回 審査会合
35	第07回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	静的設備の故障等が発生した場合に、意図しない形でALPS処理水を放出しない対策として、堰及び漏えい検知器の設置、巡視点検等を実施することとが、その対策の妥当性を定量的（漏えい検知器の設定値等）に示すこと。 なお、フランジ継手部からの漏えい評価について、破断形状や福島第一原子力発電所での漏えい実績からの評価を踏まえ、設定すること。	第13回 審査会合
36	第07回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	異常事象を抽出した後の妥当性評価において、放出量の観点で結果を厳しくするような評価条件（初期条件を含む）の考え方を説明すること。	第13回 審査会合
37	第07回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	分析の運用手順について、ほとんどの工程を基幹システム内で実施することでヒューマンエラーを防止するとしているが、システム側が確実に処理していることを運転員が確認するための運用上の工夫や仕組みを説明すること。	第10回 審査会合
38	第05回	2-1(2) 海洋放出時の保安上の 措置	K4エリアタンク群の受入、測定・確認、放出のローテーションについて、必要な操作と手順等を含めた運用方法について示すこと。	第10回 審査会合
39	第07回	2-1(2)① 分析方法・体制	分析体制について、PJG体制やリソースも含めて説明すること。	第08回 審査会合
40	第08回	2-1(2)① 分析方法・体制	従来の定常的な分析業務、異常時における過渡的な分析業務、今回追加するALPS処理水関係の分析業務について、必要なリソース、分析内容・時間・頻度等の分析に係る全体像を示した上で、分析業務全体におけるALPS処理水関係の分析業務の位置付け、影響度及びリソースの確保状況を説明すること。	第12回 審査会合

No.	コメント回	分類	指摘事項	回答予定/回答回
41	第08回	2-1(2)④ 分析方法・体制	分析結果に対する不確かさの定義を明確にするとともに、どのようなアプローチでその不確かさを評価することにしたのか、考え方を含めて説明すること。	第12回 審査会合
42	第08回	2-1(2)④ 分析方法・体制	希釈海水中のトリチウム濃度（1,500Bq/L以下）及び年間トリチウム放出量（22兆Bq）の設定にあたって、測定・確認用タンクで採水したALPS処理水の分析結果について、トリチウム濃度の不確かさをどのように考慮していくのか示すこと。	第10回 審査会合
43	第08回	2-1(2)④ 分析方法・体制	分析方法、準拠方法等について、採用に至った考え方、根拠等を説明すること。	第12回 審査会合
44	第09回	2-1(2)④ 分析方法・体制	ALPS処理水の測定対象核種の選定の考え方に基づき、具体的な核種の選定に向けて、何をどこまで進めることができるか、その検討内容を説明すること。	今後検討
45	第05回	2-2(1) トリチウムの年間放出量	トリチウム年間放出量の管理において、インターロックを介して機械的に放出操作を止める他、年間放出計画の基本的な内容や当該計画に沿った放出管理の方法について説明すること。	第11回 審査会合
46	第07回	2-2(2) 海洋モニタリング	海域中のトリチウム濃度の変動については、自然の要因だけではないことを念頭に、海域モニタリングにおけるアラートレベルを適切に設定すること。	今後検討
47	第06回	2-2(3) REIA	海洋拡散モデルが、福島第一原子力発電所近傍の海域に適用できることの妥当性について、根拠とともに説明すること。	第13回 審査会合
48	第06回	2-2(3) REIA	海洋拡散モデルについて、ALPS処理水を放出する際に海水をかき混ぜてしまい、鉛直混合が活発化することが懸念されるため、それが起こりえる可能性と影響について示すこと。	第13回 審査会合
49	第06回	2-2(3) REIA	トリチウム濃度の鉛直断面図に反して、被ばく評価に使用したトリチウム濃度は最上層での値が最下層での値の倍になっていることについて、考え方を示すこと。	第13回 審査会合
50	第06回	2-2(3) REIA	放射性物質の蓄積による影響については、海水中だけでなく、船体や漁網・海浜砂等、選定した移行モデル全てに対してその考え方を示すこと。	第13回 審査会合
51	第06回	2-2(3) REIA	被ばく経路を選定するにあたっては、GSG-10のフローに従って設定した拡散・移行モデルを基とした検討を行うとともに、除外した被ばく経路に対する考え方を示す等、その網羅性を含め、選定の考え方の詳細を示すこと。	第13回 審査会合
52	第06回	2-2(3) REIA	トリチウムの線量換算係数について、トリチウム水（HTO）と有機結合型トリチウム（OBT）の存在割合に対する考え方を説明するとともに、その存在割合については、根拠となる参考文献等を示すこと。	第13回 審査会合
53	第06回	2-2(3) REIA	ソースタームとして、64核種（トリチウム、炭素14及びALPS除去対象62核種）を設定しているが、ソースタームの設定に当たっては、ALPS処理水中に理論的にどのような核種が存在しうのかを評価した上で、評価対象核種を絞り込むなどの選定の考え方を明示すること。	第13回 審査会合
54	第06回	2-2(3) REIA	海洋放出設備により港湾内の海水中に含まれる放射性物質濃度の分布を変えることになるため、その影響について放射線環境影響評価に含めること。	第13回 審査会合
55	第06回	2-2(3) REIA	放射線環境影響評価における不確かさの内容を説明するとともに、それらの不確かさのうち、評価において支配的となる要素や保守性を与える要素を整理して説明すること。	第13回 審査会合
56	第06回	2-2(3) REIA	潜在被ばくの評価においては、発生した事故等に気づかない場合や対処に遅れが生じる時間を踏まえ、それらの継続時間を考慮した内部被ばくの評価を行うことについても検討すること。	第13回 審査会合

No.	コメント回	分類	指摘事項	回答予定/回答回
57	第06回	2-2(3) REIA	トリチウムの拡散計算結果について、ALPS処理水の放出を年々継続した場合に蓄積されるのか、ある時点で飽和するのか等、トリチウムの挙動について、2019年の気象・海象データを踏まえて説明すること。	第13回 審査会合
58	第06回	2-2(3) REIA	通常時の被ばく評価では外部被ばくの経路として漁網が想定されているが、潜在被ばく評価においては、漁網による外部被ばくが想定されていない理由を含め、評価において使用したデータの設定根拠について示すこと。	第13回 審査会合
59	第06回	2-2(3) REIA	代表的個人の被ばく線量評価について、可能な限り現実的な被ばく評価パラメーターを用い、現在の福島第一原子力発電所の周辺の状態、将来の見通しを踏まえて、今妥当性を示すこと。	第13回 審査会合
60	第06回	2-2(3) REIA	放射線環境影響評価の各係数について、ICRPの文書（Pub.72,124,144等）からの引用箇所、引用した理由等を明示すること。	第13回 審査会合
61	第10回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	緊急遮断弁-1（MO弁）と同型のMO弁がいくつもあることから、全ての範囲（設置場所）と閉動作する時間等について説明すること。	第12回 審査会合
62	第10回	2-1(1)⑥ 設計の 妥当性評価	緊急遮断弁-2（AO弁）において、駆動源（圧縮空気）の単一故障等を踏まえると、弁は閉まるが、逆に三方弁のタンク側へずっと流れ続けることになる。そうした場合の対策をどのようにするか説明すること。	第12回 審査会合
63	第10回	2-1(2) 海洋放出時の保安上の 措置	分析の運用手順と移送/希釈設備の運用手順との関係において、トリチウム濃度はどの段階でチェックするか等、整理して説明すること。	第13回 審査会合
64	第10回	2-1(1)① 混合希釈率の 調整	システム全体として、どこに不確かさやばらつき等の確定しないようなものがあり、それをどのように扱っているのか、処理水の流れに沿って見えるようにすること。	第13回 審査会合
65	第10回	2-1(1)② 放射能濃度の 均質化	第三リン酸ナトリウムを使用した循環攪拌実証試験の結果のばらつきについて、試験条件（循環ポンプの流速等）に関する考察をした上で、そのばらつきをどのように設計又は運用上考慮するのかについて説明すること。	第13回 審査会合
66	第11回	2-1(1)① 混合希釈率の 調整	海水配管の形状変更後の混合希釈シミュレーションの再解析について、解析条件（ALPS処理水流量、トリチウム濃度等）の考え方やそれらの不確かさの影響を説明すること。 この中で、おおむね1,500 Bq/Lを下回っていることの判断基準やその基準を満足する位置についても説明する。	審査会合
67	第11回	2-1(2) 海洋放出時の保安上の 措置	海水希釈後のトリチウム濃度（運用値）の設定に当たっては、1,500Bq/Lに余裕を持って設定するとしているが、トラブル等の発生により過渡的に計画以上のALPS処理水を放出するとなった場合を見据えて、あらかじめ設定値の上限値を評価すること。	第13回 審査会合
68	第11回	1 全体方針	タンクの解体撤去により、どの時期にどの程度のエリアを確保できるかを示すとともに、段階的なエリアの開放に応じて、新たな施設の設置が、その設置時期と規模の観点で、成立する見通しがあることを説明すること。	審査会合

## ALPS処理水の処分に係る実施計画に関する審査会合における指摘事項の申請書・まとめ資料への反映項目

No.	実施回	分類	指摘事項
1	第04回	1 全体方針	ALPS処理水の放出が将来的なリスク低減につながることを、およびその適切性について実施計画の中で明確に説明、記述すること。
2	第10回	2-1(1)② 放射能濃度の均質化	循環攪拌実証試験の前提としてタンク内水は粒子状、沈降性のものを含まない性状であり他の核種はトリチウムと同じ挙動を取るとしているため、タンク内水の性状確認を行った実績、その結果を説明すること。
3	第09回	2-1(1)③ 取水・放水方法	仕切堤設置後から透過防止工の一部撤去までの間、5/6号機の非常用冷却水の取水に影響がないことについて、防波堤の構造又は通水評価により説明すること。
4	第09回	2-1(1)③ 取水・放水方法	今回説明のあった立坑の構造変更による海水配管ヘッダ等の他設備への影響について、設計や評価を変更した箇所を網羅的に説明すること。
5	第10回	2-1(1)④ 異常の検出と停止方法	緊急遮断弁-1 (MO弁) の閉時間について、「10秒以内」だけではなく、最短の時間を考慮しても、上流側の配管・弁やポンプ等に影響しないことを示すこと。
6	第06回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要仕様/誤操作防止	構造強度評価対象配管箇所のサンプルタンクについて、系統図としてどこに接続されているのか説明すること。
7	第06回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要仕様/誤操作防止	震度5弱以上の地震発生時には、当直長の指示により海洋放出を停止し、測定・確認用タンク出口の電動弁を閉とする運用において、屋外の移送配管が当該地震により損傷して内包水が漏えいする場合に、損傷発生時から電動弁が閉止するまでの時間遅れを考慮した漏えい量の評価を実施すること。
8	第09回	2-1(1)⑤ 構造強度/材料/主要仕様/誤操作防止	水理計算における貝代 (10cm) の設定根拠と粗度係数の取扱いについて整理して提示すること。
9	第07回	2-1(1)⑥ 設計の妥当性評価	分析の運用手順と移送設備/希釈設備の運用手順の関係について、前者の手順における結果・判断が、後者の手順のトリガーとなっている部分があることから、両手順のつながりを整理するとともに、最終的な放出可否の判断がなされる手順を明確にすること。
10	第08回	2-1(2)① 分析方法・体制	各分析施設における計測室のバックグラウンドのデータを示すこと。
11	第08回	2-1(2)① 分析方法・体制	拡張不確かさ(K=2)等の不確かさ評価に使用した数式、パラメータ、その設定根拠等について説明すること。
12	第10回	2-2 政府方針	政府方針で求めている「慎重に少量の放出から開始すること」について、運転初期には手動操作で上流水槽に海水とALPS処理水を貯留するとしていることを含めて、当該要求に対して実施する内容を提示すること。
13	第04回	2-2(1) トリチウムの年間放出量	ALPS処理水の海洋放出が福島第一の全体のリスク低減に資するものという観点から年間トリチウム放出量を見直すことを方針として面談資料または実施計画へ記載することを検討すること。
14	第11回	2-2(1) トリチウムの年間放出量	政府方針を受け、定期的に見直すこととしているトリチウムの年間放出総量について、実施計画上の取扱いを検討しておくこと。

No.	実施回	分類	指摘事項
15	第06回	2-2(3) REIA	人に対する内部被ばくの預託実効線量評価においては、海産物への濃縮係数が使用されており、データ引用元であるIAEAのTRS-422では、有効数字一桁で濃縮係数が与えられている。この濃縮係数を用いて内部被ばくの預託実効線量を計算するのであれば、最終的に求まる内部被ばく預託実効線量についても有効数字も一桁で表現すること。標準動植物の吸収線量率についても、有効数字一桁の分配係数を用いていることから、同様。
16	第06回	2-2(3) REIA	「運用管理値を上回る場合は、二次処理を行い、運用管理値未滿とする」という方針について、仮想したALPS処理水による放射線影響評価の位置づけを整理した上で、申請書又は放射線影響評価報告書への記載の必要性を検討すること。