

No.	要求事項	質問	回答
1	全体	要求事項のうち検討中となっている項目について、いつまでに何を完了するのかスケジュールを示して下さい。	資料 2-3 参照
2	1	Fe-55、Ni-59、Nb-93m、Mo-93、Sn-121m、Cl-36、Ca-41、Zr-93、Ba-133、Se-79、Pd-107、U、Np、Pu、Am、Cm の分析方法と準拠しているマニュアルを示して下さい。	これらの分析は現在の当社での測定が困難な核種であるため、社外分析機関で分析を実施している。(2022年3月15日第7回廃炉安全監視協議会資料1 P7~8) 社内での分析ではないため、準拠している分析関連のマニュアルはない。 なお、それぞれの分析方法は以下の通り。 低エネルギー光子測定装置 (LEPS) : Fe-55、Ni-59、Nb-93m、Mo-93、Sn-121m 低バックグラウンドβ線スペクトロメータ : Cl-36 シリコン半導体検出器 : Ca-41 Ge 半導体検出器 : Ba-133 液体シンチレーション計数装置 : Se-79 誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) : Zr-93、Pd-107、U 同位体、Np-237 表面障壁型 Si 半導体検出器 (SSB 検出器) : Pu 同位体、Am 同位体、Cm 同位体
3	1	今回示していただいた分析結果の妥当性評価の方法を教えてください。	社外分析機関で、過去に分析実績のある手法、もしくは研究発表している分析方法であり、事前に説明を受けて、妥当と判断している。
4	1	今回分析対象とした核種の選定根拠とその妥当性について教えてください。	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のうち、これまで評価が出来ていない核種を中心に選定している。なお、半減期が短い核種は除いている。 (2022年3月15日第7回廃炉安全監視協議会資料1 P6) なお、今回の検討の中で、別にインベントリ評価をしているが、そこでインベントリ量が比較的多い核種が選定されていることから、今回の選定が妥当と考えている。
5	1	今回対象としていない核種については、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ないのでしょうか。今後、分析する核種はないのでしょうか。	既に分析している核種と、今回の追加分析の核種を合わせて、ほとんどの核種が網羅されていると考えている。 炉心に存在する核種を全て検討の俎上に載せた上で、今回の選定核種を選んでいるので、今後分析する核種はないと考えている。
6	1	Nb-93m は測定対象としているが、Nb-94 は測定対象としていない理由を教えてください。	Nb-94 は、過去に JAEA で約 140 回分析が実施され、全て検出下限値となっている。 JAEA の関係者とも相談したが、Co-60 と比較してインベントリ量が 10 万分の 1 のため、存在したとしても、検出されない濃度ではないかと推定している。 一方、Nb-93m は過去に 1 度も測定していないことから、対象としたもの。
7	1	P16 選定フローの手順 3 において貯蔵タンクへの全量移行評価をして除外する判断をしているが、手順 4 において汚染水への移行評価を除外する判断をするとしている。手順 3 があることにより保守性を持った条件となっていると説明しているが、手順 4 で移行評価をするのであれば手順 3 が存在する意味がよくわかりません。手順 3 で除外される核種は手順 4 でも除外されるのではないのでしょうか。	手順 4 では、主に分析結果を用いて評価することから、手順 3 では、仮に分析しても検出されないような小さいインベントリ量の核種を、保守的な条件で除外する手順となっている。 なお、手順 4 は、分析結果を使用した現実的な評価となるため、手順 3 で除外される核種は、手順 4 でも除外される。
8	1	インベントリの評価結果はいつ頃とりまとまる予定ですか。	測定・評価対象核種に係る検討の結果を取りまとめ、2022. 11. 14 に実施計画変更認可申請を行っている。今後、原子力規制庁殿の技術会合で議論されることになる。

No.	要求事項	質問	回答
9	2	フィルタの選定（ろ過精度 20 $\mu$ m、3 $\mu$ m）理由について教えてください。	フィルタは水質汚濁防止法におけるSS*の捕集を想定して選定している。現在、フィルタは粗取りフィルタと微細フィルタの2段構成を計画しているが、検討進捗によってフィルタの種類（ろ過精度）を変更する可能性がある。 ※SS(浮遊物質)：水中に浮遊または懸濁している直径 2mm 以下の粒子状物質の量。水質汚濁防止法に基づく排水基準の許容限度は 200mg/L（日間平均 150mg/L）、福島県条例では 100mg/L（日間平均 80mg/L）。
10	2	予定しているタンク底部の確認と定期的な清掃の頻度を教えてください。	タンク底部の確認は、初回は1年後を目安に、放水に伴って各タンク群が空になったタイミングで実施することを計画している。その後は、タンク底部の状況に応じて点検計画を見直す予定。
11	2	K4 タンク内の水の移送は完了していますか。底部に残渣はありましたか。もし完了しているタンクがあるのであれば清掃前の底部の状況の写真を提供してください。	K4 タンク群を測定・確認用設備に変更（改造）するにあたり、2022年2月に実施した循環・攪拌試験および実施計画変更認可における審査内容等を踏まえた結果、K4 タンク群の全量の水抜きは必要なく、一部の水の移送が必要と判断した。（「循環・攪拌」運転時のタンク水位を考慮して約 1,650m <sup>3</sup> の水を K4 タンク群より G4 北タンク群に移送（2022年6月30日 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議））。 そのため、タンク底部までの水の移送は行っていない。
12	3	5、6号開渠を浚渫するおおよその深さを教えてください。	T.P. -2.0m まで浚渫する計画であり、その内容は福島県様に申請し、許可を頂いている。（取水口前は T.P. -5.0m まで浚渫）場所にもよる 1~3m 程度浚渫する。
13	3	浚渫の完了時期はいつになりますか。	取水に直接的に関係する箇所は放出前までには完了する予定である。
14	3	「放出以降も必要に応じて港湾内の浚渫を実施」とありますが、どのような状態となれば浚渫をするのですか。その確認（調査）方法を教えてください。	取水する際に影響が発生する場合には、港湾内で浚渫を実施する計画である。具体的には深淺測量で浚渫する範囲を検討していく。
15	3	取水モニタは、どれぐらいの濃度（Bq/L）の水を検知することが可能ですか。ALPS 処理水のモニタのために多核種移送設備建屋内に設置する放射線検出器と仕様は異なりますか。また、取水モニタは多重化しますか。	取水モニタは希釈水の性状に異常がないことの確認として全 $\gamma$ 核種のモニタリングを目的にしており、その検出感度は 10Bq/L 程度である。一方、多核種移送設備建屋内に設置する検出器は、設置場所に鑑み環境線量に変化しても計測できる仕様であり感度が違う。なお、取水モニタの多重化は、準備が整いしだい実施する。
16	3	堆砂撤去（浚渫）は重機足場（捨石堤）部分を実施しないのですか。（黄色のハッチング範囲になっていないため念のため確認）	黄色のハッチング範囲が、福島県様から許可を頂いている堆砂撤去（浚渫）の範囲となります。重機足場（捨石堤）部分も堆砂撤去（浚渫）に一部干渉するが、6号機側の一部の範囲になる。
17	4	故障に備え予備品をもっておく機器のリストを示してください。	現在、対象機器を選定中だが、津波被災や二重化されていない機器等を中心とし、長納期（納期半年以上）の観点から抽出を行っている（海水移送ポンプ・モータ等を予備品として取得を計画している）。
18	4	ALPS 処理希釈放出設備のうち、どの機器が時間基準保全、状態監視保全、事後保全になるのか示してください。	基本的に時間基準保全となるが、監視用ディスプレイのようにドリフトする機器でなく、調達も容易なものに関しては事後保全となる。 個々の機器の保全計画は現在策定中。
19	5	貯留水が漏えいした場合の高圧吸引車を使った水の移送先はどこを想定しているのか教えてください。	漏えい発生時の状況にもよるが、漏えいが発生したタンク群以外の堰内あるいは1~4号機滞留水を想定している。
20	5	自動閉止弁への改造を予定しているとのことですが、モックアップはいつ頃から実施する予定でしょうか。	検討は既に始めているが、モックアップ資機材の調達に時間を要するため、モックアップ試験の実施は現時点で 2023年7~8月頃になる見込み。
21	5	自動閉止弁について、遠隔操作での閉止は考えていますか。	遠隔操作できるようにする計画している。

No.	要求事項	質問	回答
22	5	外堰の拡張、嵩上げはどの程度行うのか、それによって得られる機動的対応に係る時間的余裕はどの程度になりますか。	<p>本年7月に認可を頂いた実施計画では、タンク2基分の漏えいに対して必要な内堰高さを確保することで認可を得たことを踏まえ、今回も同様に、自動閉止弁の設置により分割されたタンクのグループ（タンク2基あるいは3基で構成）のうち2グループからの漏えいに対し必要な外堰高さ・外堰面積を確保することとしている。</p> <p>上記より、外堰高さを2mとして（これ以上高くするとタンクが浮く可能性）、タンク6基分（6000m<sup>3</sup>）の漏えいを受けることが可能な拡張範囲とするが、詳細については現在検討中である。</p> <p>また、連結管1カ所からの漏えいを想定した場合、タンク外堰が満水となるまでの時間としては約3時間となる。</p>
23	5	機動的対応はどの程度の漏えい量に対応できるか教えてください。	<p>機動的対応は、堰外漏えいが発生した場合に環境への放出を防止するための対応であり、漏えい量を定めていない。</p> <p>なお、震度5弱以上の地震が発生したときには、連結弁を開しているタンクを優先的に漏えいの有無を確認していく。</p>
24	5	自動閉止の弁は、30基のタンク全てに設置する予定ですか。	<p>本年7月に認可を頂いた実施計画では、タンク2基分の漏えいに対して必要な内堰高さを確保することで認可を得たことを踏まえ、今回も同様に、自動閉止弁の設置により分割されたタンクのグループ（タンク2基あるいは3基で構成）のうち2グループからの漏えいに対し必要な外堰高さ・外堰面積を確保することとしている。</p> <p>上記より、測定・確認用設備において6箇所（弁としては12台）に自動閉止弁を設ける予定。なお、K4タンク群は35基で構成されており、残り5基に対しても1箇所（弁としては2台）に自動閉止弁を設ける予定。</p>
25	5	自動閉となる震度を教えてください。	<p>設備仕様と併せ検討中。</p> <p>（地震後の対応マニュアルでは、震度5弱（60～100gal程度）を基準に施設の保安確認を実施することとしていることから、震度5弱が候補の一つ。）</p>
26	6	地質について、事前の調査の結果と実際に掘削した結果に乖離はありましたでしょうか。想定どおりであったことをデータで示してください。	<p>トンネルを掘進している地層について事前調査ボーリングの結果通り泥岩層を現在掘削している。</p> <p>事前の調査では標準貫入試験によるN値50以上を確認しているが、シールドトンネルは、泥水等を利用しながら先端のカッタービットで地山を掘削しながらトンネルを構築していくため、コアを採取したり、標準貫入試験は実施することはできない。</p> <p>そのため以下の方法で確認している。1) 泥水処理設備で、主に粘性土（泥岩層であるので）を処理するフィルタープレスが常時稼働していること。2) また、シールドマシンの先端のカッタービットの抵抗値（カッタートルク）についても想定していた350～450kNmのトルク値を確認しており、泥岩層を想定通り掘削していることをトンネル掘進作業で確認している。</p>
27	6	これまでの工事期間中にあったヒヤリハット事象を教えてください。もし何らかの対策をしているのであれば併せて教えてください。	<p>ヒヤリハット事象は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・夜勤作業で、資材を手運搬する際に、養生シートに隠れていた資材に躓き、転倒しそうになったので、作業場の照度を確保して作業した。</li> <li>・セグメント玉掛後に、坑内に退避する際、上空を気にするあまり、足元への注意がおろそかになり、セグメントの台木に躓き転倒しそうになったので、作業導線の整理整頓を実施した。</li> <li>・シールド坑内を通行中、シールドウォークを結束している番線の玉に足が掛かり、転倒しそうになったため、玉が上に出ている箇所を飛び出さないようにした。</li> <li>・鋼管矢板を車両の真横に荷下ろし途中、玉掛者が鋼管矢板と車両の間に入り介錯をしようとしたので、作業を中断し手順の再周知会を行った。</li> </ul>
28	6	トンネル内の火災を想定した訓練は実施しているでしょうか。	<p>シールドトンネルの駆動させるために、変圧器や高圧ケーブル等も設置されており、万が一の場合に備えて火災を想定した訓練も実施している。それに加えて傷病が発生した場合、津波警報が発令された場合、なんらかの事由で出水した場合も想定して訓練を実施している。</p>
29	6	訓練の頻度を教えてください。	<p>労働安全衛生法には、100mに到達する前に実施すること、その後は半年に1回実施することで記載されている。</p> <p>弊社もその頻度に準拠しますが、自主的に訓練の頻度は増やしており、500mを超えた時点でも再度訓練を実施する予定。</p>
30	6	異常が発生した場合にトンネル内にいる人にそれを知らせるのはどのようにするのでしょうか。	<p>PHSでトンネル内の人に連絡しますが、PHSから場内放送（立坑やトン内）にもつながるようにしている。また、緊急時の合図設備（スピーカー、警告灯）も整備している。</p>

No.	要求事項	質問	回答
31	6	「中継ポンプ設備区間や離合部区間においては安全設備の設置」とあるが、「安全設備」とは何ですか。	トンネル工事における安全設備の基本は、南側に安全通路、北側にバッテリーロコ車（セグメントを運ぶ台車）が通る線路に区分して安全対策を実施している。 中継ポンプ設備区間や離合部区間においても、バッテリーロコ車（セグメントを運ぶ台車）が通過する際には、南側の安全通路で待機できるように配慮している。 今後、トンネル内が延長されることで、より輻輳する可能性もあることから信号機等を設置して更なる安全対策を実施する予定
32	6	作業中止基準は何を参考に決定しているのですか。（基準の妥当性）	福島第一原子力発電所の作業環境も配慮の上、労働安全衛生法等で定められている基準を参考に決定している。
33	その他	事故時に存在していたトリチウム量、タンクに貯蔵中のトリチウム量（過去の測定結果より）、サブドレン水として排水したトリチウム量（過去の測定結果より）、構内に散水したトリチウム量（過去の測定結果より）、原子炉建屋、HTI、PMBの建屋滞留水中のトリチウム量を教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故時存在量：3,400E+12Bq（1～3号機のトリチウム存在量） なお、2022年9月30日までの減衰を考慮すると約1770E+12Bq</li> <li>・タンク貯蔵量：約719E+12Bq （2022年9月30日時点で満水となったALPS処理水タンクの値 試料採取日から2022年9月30日までの減衰を考慮）</li> <li>・サブドレン他浄化処理済水の排水量：運用を開始した2015年度から2022年度第1四半期までの集計値で1.0E+12Bq</li> <li>・5.6号滞留水散水量：運用を開始した2016年度から2022年度第1四半期までの集計値で2.5E+10Bq</li> <li>・原子炉建屋、HTI、PM/Bの建屋滞留水中の量：2022年10月26日におけるR0入口のトリチウム濃度；3.73E+5Bq/L、2022年11月3日における各建屋の滞留水の合計；11,010m<sup>3</sup>より各建屋滞留水に含まれるトリチウム量を算出すると4.1E+12Bq。</li> </ul> <b>【参考】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水バイパス排水量：運用を開始した2014年度から22年度第1四半期までの集計値で9.3E+10Bq</li> <li>・堰内雨水排水量：運用を開始した2016年度から2022年度第1四半期までの集計値で9.7E+8Bq</li> </ul>
34	その他	海水と処理水の混合実験について以下質問を8月にしています。その後の検討状況を教えてください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・混合後10分経過後の動画を見ると白い微粒子があるように見えます。析出の有無を水中のパーティクルカウンター等により定量的に評価できないでしょうか</li> <li>・スターラー攪拌しているが、実際は配管の合流による混合です。スターラーによる攪拌で設備における混合希釈を再現できているのでしょうか。</li> <li>・処理水と比較のためのブランク水についても、あわせて同様に実験するべきではないでしょうか。</li> <li>・混合後の経過観察は10分で十分ですか。数時間は必要ないですか。</li> <li>・実験するにあたり処理水、海水、混合後の処理水について、基本的なデータ（温度、ph、塩分濃度等）が必要ではないでしょうか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・7月22日に海水での希釈を模した実験を行ったところ、ALPS処理水を添加した海水内上部、側面、下部から目視したが懸濁物質は見受けられなかった。</li> <li>・10月3日からトリチウム濃度が約1,500Bq/Lに調整した海水で海洋生物を飼育しているが、通常海水で飼育している海洋生物と飼育状態など有意な変化はみられていない。</li> <li>・ご指摘と上記を踏まえ、下記の追加実験を行う。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 海水5L（500mL×10回分）、ALPS処理水25mLを用意</li> <li>② 海水を十分に攪拌後ブランク用2.5L、ALPS処理水添加用2.5Lに等分（ブランク用5回分、ALPS処理水添加用5回分）</li> <li>③ ブランク用海水を十分に攪拌した後500mLずつ分取し、0.6μm孔のガラスろ紙にてろ過後の懸濁物質量を精密天秤で測定（5回）</li> <li>④ ALPS処理水添加用海水2.5Lを乱流状態になるようにスターラーで攪拌しながら、ALPS処理水を25mL添加し、20分間放置※処理水が外界に放出されるまでの時間（6～20分）より設定</li> <li>⑤ 攪拌停止後に500mLずつ分取し、0.6μm孔のガラスろ紙にてろ過後の懸濁物質量を測定</li> <li>⑥ ろ紙は乾燥機にて所定時間乾燥し完全乾燥させる</li> <li>⑦ 処理水とブランクの結果と比較</li> <li>⑧ ブランク海水のpH、塩濃度、水温、およびALPS処理水添加後の海水のpH、塩濃度、水温、トリチウム濃度を測定</li> <li>⑨ トリチウム濃度の検出限界値は100Bq/Lに設定</li> </ol>