

令和6年度第2回廃炉安全監視協議会 追加質問・意見

(福島県原子力安全対策課)

No.	資料番号 頁番号	専門委員等からの追加質問・意見	東京電力からの回答
1	資料1-1	試験的取り出し作業において、ロボットアームでは格納容器内の内部調査も行うとしているが、テレスコ式装置では、デブリ取り出しに必要な線量測定やカメラ撮影以外の調査は行わないのか。	テレスコ式装置はデブリを採取することに特化した設計としており、取り出した燃料デブリの線量測定、カメラ撮影以外の調査は行わない。
2	資料1-1	p.19の工程表によると、ロボットアームによる内部調査・試験的取り出しについては、早ければ今年度内に開始する予定となっている。 ロボットアーム装置について、楯葉のモックアップ施設において行っているワンスルー試験などの性能確認試験は計画どおりに進んでいるのか。	ロボットアームの楯葉モックアップ施設での性能試験は継続して実施している。工程については精査している。
3	資料1-1	燃料デブリを収納したDPTEコンテナのグローブボックスへの移動方法とコンテナからのデブリ漏えい対策について教えてほしい。	燃料デブリを入れた運搬用ボックスをDPTEコンテナに収納し、転倒防止措置を講じた運搬用台車に積載し運搬する。
4	資料1-1	テレスコ式装置とグローブボックスが設置されている各エリアにおける、ダストモニターや局所排風機等のダスト管理設備の位置関係について教えてほしい。	テレスコ式装置については、エンクロージャ内及び後方ハウス内から吸気する局所排風機を設置しており、テレスコ式装置周辺に設置したダストモニターでダスト濃度を監視している。 グローブボックスについては、グローブボックス内及びグリーンハウス内から吸気する局所排風機を設置し、グリーンハウスの内側と外側にダストモニターを設置し、グローブボックス作業エリア周辺のダスト濃度を監視している。
5	資料1-1	モックアップ試験時の作業員（東京電力及び元請、下請）の習熟度がわかる記録は残しているのか。 残している場合、東京電力では、元請に対して、下請の作業員を含めて、習熟度や技量が確認できる記録等の提出は求めているか。求めていないのであれば、作業員の技量はどのように判断しているのか。	モックアップ試験に東電社員が立ち会うことで作業員の習熟度を確認している。 モックアップ試験の習熟度の記録については求めていないが、作業員が作業を円滑に行えるようになっていることを確認している。
6	資料2-1 p.20,21	p.21で、増設雑固体廃棄物焼却設備の停止期間が1年を超えた場合、2028年度内の屋外一時保管の解消が未達となるが、既設の雑固体廃棄物焼却設備で焼却することにより、2年程度停止しても屋外保管解消が達成できるとしている。 p.20の工程表では、運転再開は2025年度の第2四半期末としており停止期間が1年を大きく超過することとなるので、できるだけ早期に既設焼却設備での焼却を進めていくべきではないか。	ご指摘の通り、本事案の影響により増設焼却炉の停止期間は1年以上になるため、既設焼却設備での焼却の検討を進めてまいる。 実施に当たっては、少量ずつ慎重に焼却し、排ガスや設備に影響がないか確認しながら進める必要があると考えている。

令和6年度第2回廃炉安全監視協議会 追加質問・意見

(福島県原子力安全対策課)

No.	資料番号 頁番号	専門委員等からの追加質問・意見	東京電力からの回答
7	資料2-1 p.2,3	p.2に事案発生時のチップ滞留量は約800m <sup>3</sup> 、p.3の注水量合計は約1200m <sup>3</sup> との記載があり、両者を合計すると約2000m <sup>3</sup> となるが、この値はp.2に記載の設計ピット容量1000m <sup>3</sup> を超過しているのではないか。	p.2記載の設計ピット容量はチップを3日間貯留する設計条件の容量を記載している。事案収束後のピット水位を確認した結果では、チップと水で計約1400m <sup>3</sup> が滞留していた。 チップの浸水による容積変化と水の蒸発により、量の差異が発生しているものと推測している。
8	資料2-1 p.2他	ピット底部には、滞留水排出のための構造（ドレンライン等）は設置されていないのか。（水の排出は、常にパワプロの稼働が必要か。）	ピット底部にたまった水を回収できる構造になっているが、汲み上げるポンプは常設化しておらず、また回収した水は一度、数m <sup>3</sup> 程度のタンクに汲み上げた後に焼却処理または搬出する施設になっている。 本施設が停止していること及び本事案のように数百m <sup>3</sup> の水を効率よく回収するためパワプロを用いております。
9	資料2-1 p.11他	硫化水素の検出のための常設のガス検知計装系を設けて、連続監視はしないのか。	作業に当たっては硫化水素のモニタリングを行っており、事案収束後の回収作業開始以降は検出されていない。そのため、現状の管理を継続することで、連続監視までは必要ないと判断している。
10	資料2-2	「1. 事案概要」で、負傷者は「右頬部・右前腕2度熱傷」と診断されたと記述されてある。通常、作業員はコンクリート舗装面(表層)の剥がし治具を両手で持って作業すると思うが、なぜ、右頬部も熱傷したのか、そのメカニズムが具体的に教えてほしい。 なお、熱傷は感電によるものなのか、感電対策をしていたのかも教えてほしい。	負傷者は、コンクリート舗装面（表層）の剥がし作業中に手元に違和感があり剥がし治具を停止。停止後パチパチと異音が発生し剥がし箇所から砂埃のような煙が発生。剥がし治具をHH（ハンドホール）近くのコンクリート上へ置き、中腰で剥がし箇所を確認していたところ一度砂埃のような煙が止まった後、火花が発生し右頬部と右前腕にあたり熱傷した。なお、熱傷は火花によるもので感電では無い。感電対策については、コンクリート舗装面（表層）剥がし作業でケーブルを損傷させるリスクはないと考えていたため実施していない。
11	資料2-1 資料2-2	資料2-1のp.9及び資料2-2のp.10で、保安検査で確認された問題が記載されている。 推測であるが、当該内容は国が指摘しなければ認識できなかった問題と考えられる。その場合、東京電力はトラブルに対し単独で原因究明できないのではと危惧する。この推測に対する見解を示していただきたい。	当該頁は、再発防止対策を纏める中で、事案の問題と対策を細分化したものであり、保安検査を経て取り纏まったことから廃炉安全監視協議会の場で報告した。 資料2-2については、問題点と対策はp.8,9に記載している当社および元請企業の問題と対策に集約されると考えており、再発を防止してまいります。
12	資料2-3	共通要因分析について、いろいろ検討しているが、「引き継ぎの不十分さ」についての明記がない。今回の件とは別にも同様の問題はあったかと思われ、また、放射線被曝の関係で頻繁に人が代わる必要がある作業もある。 引き継ぎについて単に「徹底」するだけでなく、日頃からの気づき点をもっと広いグループ等で共有するなど、何らかの工夫は必要なのではないかと考える。	ご指摘いただいた「引継ぎの不十分さ」については、「当社・元請企業の現場実態把握の不足」に関する問題と考えている。 作業毎の確認方法や確認体制、作業者の入替時の引継ぎ方法等を明確にして、作業を進めてまいります。 なお、日頃からの気づき等はCRを起票し、必要に応じて水平展開をする仕組みとなっている。 引き続き、CRの更なる活用に取り組んでいく。

令和6年度第2回廃炉安全監視協議会 追加質問・意見

(福島県原子力安全対策課)

No.	資料番号 頁番号	専門委員等からの追加質問・意見	東京電力からの回答
13	資料2-3	資料7ページのV.の文章中に記載の「発電所大の分析結果」はどういう意味か。	「発電所大」とは「発電所全体」の意味である。
14	資料2-3	p.8のグラフについて、CR起票を進めているのであれば、年々その件数は増加していくものと考えられるが、2021年度をピークに減少している。この要因は何か。	東京電力では2020年度に組織改編を実施し、未然防止に軸足をおいた安全・品質の強化に取り組んでおり、その成果として、不適合および不適合以外ともに、2021年度をピークに全体の件数は減少しているものである。しかしながら、作業員負傷や身体汚染、水の漏えい等の重大トラブルが発生していることから、CRの更なる活用(「通常と異なる運転状態に関するCR起票」「CRを起点とした未然防止活動」)に取り組んでいく。
15	資料2-4	電路の発火、焼損、環境悪化による絶縁体の性能劣化等の不適合先行事例の調査は行ったか。	東京電力及び東京電力パワーグリッドなど多くの電源設備をもつ部門を含め同型・同種設備の観点で先行事例の調査を行った。
16	資料2-4 p.8	導体支持板、導体接続部の絶縁体等の材質はどのようなものか。 また、これらが水分や塵埃付着により絶縁性が劣化するとの調査、研究事例はあるのか。	ガラスクロスとガラス繊維マットが交互に積層し、ポリエステル樹脂が含浸された構造。 ポリエステルが有機材料であり有機物については水分・塵埃など環境影響により劣化し、絶縁性能が低下する。いわゆる水トリーといわれる事象である。
17	資料2-4 p.8	ケーブルトレイ上に敷設されているような露出のケーブルでは、このような絶縁劣化は起こらないのか。	ケーブルは屋外仕様であり、水トリーの影響がなく、構造的に相非分割母線のような導体絶縁と支持板絶縁を合わせて絶縁機能を担保するようなものではない。このことから今回のような沿面での絶縁低下は防ぐことができると考えている。
18	資料2-4 p.10	2項目に『特殊な状況であった』とあるが、ケーブルダクトの他の部位では本事象のような事象の発生は考えにくい(起こらない)ということか。	タービン地下部については湿潤環境に加え、金属の挟み込みがあることによる特殊環境だと考えており、点検可能な箇所を開放し金属片の挟み込みや混入はみられていないことから、今回のような事象は発生しづらいと考えている。
19	資料2-4	導体支持板等には絶縁処理が行われているにもかかわらず、水分や塵埃が付着することにより、絶縁性能低下を起こすメカニズムについて、詳細に説明いただきたい。	水分が含まれた絶縁材料に高電圧が印加されると、微小な気泡などに水分が凝縮し、劣化が進行する。この部分に電圧がかかることにより樹脂状に劣化が進展して、いわゆる水トリーが発生。(水トリーは樹枝のような形状に水分が凝縮し、電圧がかかることにより絶縁材料を劣化させる) この水トリーの存在により、さらに電圧がかかることにより、絶縁物の内部が部分的に絶縁破壊をおこし、最終的に絶縁材料全体の破壊に至ったと考えられる。
20	資料2-4 p.15,16	対策としてケーブル化するとしているが、ケーブル化が対策になることについて、具体的に教えてほしい。	ケーブルは屋外仕様であり、水トリーの影響がなく、構造的に相非分割母線のような導体絶縁と支持板絶縁を合わせて絶縁機能を担保するようなものではない。このことから今回のような沿面での絶縁低下は防ぐことができると考えている。

令和6年度第2回廃炉安全監視協議会 追加質問・意見

(福島県原子力安全対策課)

No.	資料番号 頁番号	専門委員等からの追加質問・意見	東京電力からの回答
21	資料2-5	他の号機等（1号機、5号機、6号機、共用プール）において、同様に冷却停止の状況となった場合のプール水の温度上昇は、どう評価しているのか。2号機のように実施計画制限温度未満で推移するのか。	<p>1号機、5号機、6号機、共用プールについても、2号機同様に放熱を考慮した評価式を採用している。最も条件が厳しい夏場を想定した評価において、実施計画制限温度65℃（1号機のみ60℃）を超過すると評価されるのは、共用プールのみ。</p> <p>（参考）平均気温の設定（2012年～2016年の約5年）              8月：24.5℃ 9月：21.6℃              8月1日 冷却停止を想定</p> <p>1号機 : 44.6℃              5号機 : 60.3℃              6号機 : 60.9℃              共用プール : 69.0℃</p>
22	資料2-5 p.2	温度評価のベースとなる気温データに関して、資料に記載の期間より高い温度値のデータがあれば適用すべきと考えるが、至近の夏季の気温も含めて調査しているのか。	<p>至近の気温データについても、把握している。              評価に用いる平均気温の設定は、気温が高い年もあるが低い年もあり、評価時点では想定ができないことから、複数年のデータ（約5年程度）の平均気温を採用している。              また、平均気温が評価結果に与える影響が小さい（平均気温の上昇の半分以下）ことを確認している。今年のように平均気温が高い場合は、評価条件の平均気温に+5℃とすることや、実績の平均気温を用いて評価する等、異常な上昇が無いかなど、状況把握に努めている。</p> <p>&lt;参考&gt;              本評価式採用においては、平均気温が高くなった場合にSFP温度にどの程度影響があるかを確認しており、ずれが小さければ、ベースとなる評価条件の見直しは行っていない。</p>
23	資料2-5 p.5	滞留水を浄化設備で浄化し、それらの処理水をプールへの冷却水戻りラインに注水すれば、漏洩個所の修復状態に拘わらず、滞留水の増加を招かずにプール水の水循環を連続的に行うことができるのではないか。（浄化設備のイオン交換樹脂等の浄化材に次廃棄物の若干量の増加を招くが。）	<p>現在、漏えい箇所を調査中ではありますが、漏えい箇所の修復または代替冷却手段について検討しており、代替冷却を構築することで、滞留水を増加することなく、プール水の水循環冷却を行うよう進めている。</p>
24	資料2-5 p.3	本設のFPCポンプの軸封はメカニカルシールと推察される。これまで、一次系ポンプの吸込み流により、本設FPCポンプのインペラ及びシャフトが回転して、シール水の供給が無いままシール面も回転してシール材の急激な摩耗を招いていたと推察されるが、今回の漏洩事象との関連はないか。	<p>本設FPCポンプ軸封部はメカニカルシールである。              現在、漏えい箇所を調査中のため、ポンプ軸封部から漏えいしたかは不明である。              漏えい調査の結果、ポンプ軸封部からの漏えいであった場合は、ご推察の事象も要因と考えられる。</p>