

廃炉プロセス 「使用済燃料プールからの燃料取り出し」

検討対象 「現状把握」

課題 「SFP の現状把握」

ニーズ

1. SFP の現状を把握したい。

望ましい状態とその理由

- 使用済燃料プールからの燃料取り出しのためには、SFP やオペレーションフロア内の干渉物や、作業環境（対象核種、線量当量率、空気濃度、表面密度）、燃料の状態が把握できることが望まれる。
- これらは、燃料等の取り出し作業およびその準備作業において、作業員の被ばく低減や調査機器の汚染の低減、ダスト飛散抑制を行うために、重要な点である。

理想に対する現状

1 号機

- 1号機は、水素爆発により、オペフロ上に屋根板、建屋上部を構成していた鉄骨等の建築材及び天井クレーン等がガレキとして崩落している。住民の帰還が進む中、ダスト飛散リスクの更なる低減の観点から、1号機のプール内燃料取り出しについては、オペフロ全体を大型カバーで覆い、カバー内においてガレキ撤去やプール内燃料取り出しを行う工法への変更が2019年12月に行われた。
- 大型カバー設置やその後のガレキ撤去作業の準備として、プール内の燃料へ影響を及ぼさないようにするための天井クレーンや燃料取扱機への支保の設置、使用済燃料プール養生等、ガレキ落下防止・緩和対策を2020年11月に完了、干渉する既存の建屋カバー（残置部）の撤去を2021年6月に完了した。
- 天井クレーンの撤去方法については、現時点では屋根スラブ下部の状況に関する情報が限られているため、スラブを除去後に詳細調査を行うこととなる。この結果によってはクレーン解体工程が遅延するリスクがあることから、調査や確認等の必要作業を抽出した上で作業手順等を立案し、調査が可能となった段階で速やかに天井クレーン等の調査を行い、リスクケースを含め安全評価、ガレキ撤去計画に反映すべきである。

2 号機

- 2号機は、1号機と同様にダスト飛散リスクの更なる低減の観点から、オペフロ上部を解体せず、原子炉建屋南側に設置する燃料取り出し用構台からアクセスする工法が採用されている。

- 東京電力は、2020年12月に申請した燃料取扱設備等の実施計画の変更について、新耐震設計方針の適用等を巡る審査の状況と準備工事の進捗を踏まえて、燃料取り出し用構台等と燃料取扱設備に分割して2022年3月に補正申請を行った。さらに2024年6月に燃料取り出し構台及び前室設置を完了した。その後、原子炉建屋への開口部、及びランウェイガード設置に続き、2025年5月に燃料取扱設備を据付し、8月より単体動作試験を開始している。
- また、オペフロ内では、2021年に実施したオペフロ内、ウェルプラグ上の線量調査結果を基に除染、ウェル上部等への遮へい体設置を行い、2022年5月に再度線量低減効果を確認した。引き続き燃料取り出しに向け既設の取扱設備の移動、更なる除染・遮へい等の準備作業を進めている。
- 線量低減に向け、既設の燃料取扱機の移動等の完了後の除染、遮へい体設置を実施しているが、除染後にオペフロ南側の開口部設置作業を実施予定であり、作業エリアが再度汚染するリスクがあるため、開口部設置時のダスト飛散対策を徹底すべきである。

3号機

- 3号機は、2021年2月に全ての燃料の取り出しが完了しているが、使用済燃料プール内には、そのほかにも制御棒、チャンネルボックス、フィルタ等の高線量機器が保管されている。これらについては、冷却は不要だが、遮へいが必要であり、プール水が漏れ出した場合にプール内の線源が露出する等のリスクが残っている。このため、今後はリスク低減の観点から、プール内燃料に続いてこれらの高線量機器の取り出しを進める必要がある。その際に、燃料取り出しやガレキ撤去に用いた装置等を活用することが効率的であるため、保管先の確保（3号機については既設サイトバンカを予定）等の取り出しに向けた準備が整い次第、速やかに進めるべきである。その後は、プールの水抜きを行うことによってプールの水を管理対象から除外することができる。

5,6号機

- 5,6号機は、1,2号機の作業に影響を与えない範囲で燃料取り出し作業を実施する方針で進めており、まず、6号機については、使用済燃料プールから共用プールへの移送を2022年8月に開始した。
- 2024年2月に6号機使用済燃料移送分の乾式キャスクによる燃料移送・貯蔵が全て完了し、共用プールの空き容量が確保できた。それにより、6号機使用済燃料プールから共用プールへの使用済燃料移送を2024年5月から再開し、2025年4月に完了した。なお、6号機使用済燃料プールに198体、新燃料貯蔵庫には230体の新燃料が残っている。その後、共用プールの空き容量確保後、5号機使用済燃料プールから共用プールへの移送を7月に開始した。

解決すべき課題

- 各号機において使用済燃料の取り出し作業が進められており、大きな課題は存在しない。以降も、使用済燃料プールやオペレーションフロアの現状把握が継続的に行われることが予想されるが、作業員の被ばく低減に留意しつつ進める必要がある。

参考文献

- 東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2022、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、2022年10月11日
 - https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20221011_SP2022FT.pdf
- 東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2025、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、2025年10月30日
 - https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20251030_SP2025FT.pdf

(参考) 関連する研究課題

実施されている研究課題

- R2 年度英知「ガンマ線画像スペクトル分光法による高放射線場環境の画像化による定量的放射能分布解析法」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2022-027.pdf>
- R4 年度英知「3次元線量拡散予測法の確立と γ 線透過率差を利用した構造体内調査法の開発」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2023-028.pdf>

検討されている研究課題

- 特になし

関連する課題

- SFP-201「放出・漏洩の把握と抑制対策」
- SFP-202「構造健全性確保」
- SFP-301「SF取り出し」
- デブリ-210「水素発生挙動の把握」
- デブリ-213「燃料デブリ取り出し方針」
- デブリ-214「デブリ回収戦略の構築」
- デブリ-218「燃料デブリ取り出し装置・機器の開発」
- デブリ-219「燃料デブリ取り出し加工時の安全性確保」
- デブリ-301「PCV内燃料デブリ取り出し」
- デブリ-302「RPV内燃料デブリ取り出し」