

廃炉プロセス 「汚染水対策」
検討対象 「現状把握」
課題 「汚染源の現状把握」

ニーズ

1. 汚染源の現状を把握したい。

汚染水対策：【短期】

望ましい状態とその理由

- 汚染源の現状（汚染源の性状や周辺環境）に係る情報を把握することが望まれる。何故なら、最終的には汚染源を取り除き、汚染源を処理する必要があるためである。
- 具体的には、汚染源の性状や周辺環境に係る情報があれば、汚染源にどの様にアクセスするのか、汚染源をどの様に取り出すのか、取り出した汚染源をその後どの様に取り扱う（処理する）のか、といった検討を合理的に行うことが可能となるためである。

理想に対する現状

- 2020年に1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋を除く、建屋内滞留水の処理が完了した。
- 現在、汚染源として特に重要と考えられるものに、原子炉建屋のトーラス室底部の滞留水、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の最下階に高線量状態で存在するいわゆる「ゼオライト土嚢」（事故直後に滞留水の水質改善を目的として設置された）が挙げられる。

トーラス室滞留水

- 原子炉建屋のトーラス室底部には、 α スラッジとイオン状の α 核種を含む滞留水が存在しており、比較的高い α 核種濃度が検出されている。また、 α 核種だけでなく、事故直後の状態に近い高濃度の放射性物質や塩分を含む高濃度滞留水が存在している。
- 現在、滞留水の性状分析が行われ、 α 核種の拡大防止のための除去方策が検討されつつある。ALPS等で処理される前の汚染水中に有意に存在し得る核種が検証されており、対象核種として29核種が選定されている。

ゼオライト土嚢

- プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の最下階には高線量状態の、ゼオライト土嚢が存在している。

- 現在計画されている回収作業計画は、①集積作業用 ROV を地下階に投入し、ゼオライトを吸引し、集積場所に移送、②集積されたゼオライト等を容器封入作業用 ROV で地上階に移送し、建屋内で脱塩、脱水を行い、金属製の保管容器に封入し、一時保管施設に移送するものである。
- ゼオライト土嚢の回収には、2025 年度着手予定である。

解決すべき課題

トーラス室滞留水

- 原子炉建屋のトーラス室底部における α 核種の化学形態は水質や共存物質によっても変化する可能性があり、確実な除去のためには、できるだけ複数の場所からサンプリングし、性状のばらつきを把握する必要がある。性状分析については、今後サンプリング数を増やし、着実にデータを拡充し、データ分析を行う必要がある。ここでは、研究開発上の大きな課題は存在しないと考えられる。
- α スラッジには高濃度の Cs-137 も含まれているため、除去方策については、作業員の被ばく線量低減対策やメンテナンス性、二次廃棄物の観点からの検討も求められる。また、処理工程に関しては、滞留水の性状や周辺環境を考慮した最適な処理方法の検討が望まれ、研究開発上の課題が存在する。

ゼオライト土嚢

- ゼオライト土嚢の存在位置、周辺環境が十分に明らかになっておらず、回収方法の最適化に至っていない。
- ゼオライト土嚢の回収は、狭隘な地下階での作業において、スラッジ類の舞い上がりや混濁した水中での視認性の確保やゼオライトの回収率向上等が課題であり、モックアップ等を用いた事前検討が重要となる。また、ゼオライトを一部回収できなかった場合の影響評価や線量低減の代替策についても検討を進める必要がある。
- 現在は、実規模モックアップ試験を実行しており、得られた知見を基に改良、実際の集積作業への反映を進めている。

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 2024、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、2024 年 9 月 27 日
 - https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20240927_SP2024FT.pdf

(参考) 関連する研究課題

実施されている研究課題

- R3 年度英知「中赤外レーザー分光によるトリチウム水連続モニタリング手法の開発」

検討されている研究課題

- 東京電力 HD 処理水ポータルサイト「多核種除去設備等で浄化処理した水からトリチウムを分離する技術」

- <https://ninesights.ninesigma.com/servlet/hype/IMT?documentId=666c41b118b9f52b19b01661e213f87b&userAction=Browse&templateName=>

関連する課題

- 汚染水-301 「効率的・効果的な水処理」
- 汚染水-302 「 α 核種や難測定核種の測定」
- デブリ-203 「建屋内エリアの作業員被ばく管理」
- 共-3 「測定・分析技術」