

廃炉プロセス「輸送・保管・貯蔵（燃料に由来する α 核種が含まれる廃棄物含む）」
検討対象「安定状態の維持」
課題「収納缶仕様の設計」

ニーズ

1. デブリからの溶出物による水汚染と、それによる収納缶への影響を把握したい。

輸送・保管・貯蔵：【中期】

望ましい現状とその理由

- 燃料デブリに含まれると想定される影響物質に関して、保管時の安全性に及ぼす影響因子のデータおよび評価方法を整備することが望ましい。
- 燃料デブリの保管成立性検討の基盤情報（安全評価時の核種挙動に関するパラメータ等）を整理することが望ましい。
- 収納缶の健全性を評価する上で水素発生量予想の精緻化が必要であり、そのために水素発生に影響のある因子の影響評価を高度化する必要がある。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 燃料デブリに含まれる化学物質の知見を取得し、データを拡充する必要がある。
- 収納缶の劣化を評価するために、移送環境時の収納缶に対する劣化や腐食等の影響を評価する必要がある。

（参考）関連する研究課題

実施されている研究課題

- 特になし

検討されている研究課題

- 特になし

2. 移送・保管システムの安全評価に必要となる評価手法を確立したい。

輸送・保管・貯蔵：【長期 1】

望ましい現状とその理由

- 従前の技術開発では収納缶や移送・保管システムの基本設計をまとめる観点から要素試験を中心とした検証を行っているが、システムとしての検証が必要である。
- 移送・保管システムを設計する上での安全機能の分担および要求事項を明確化する。
- 収納から保管に至るまで安全かつ合理的に行うため、各プロセスの処理能力・リスク・施設の合理性等について分析・評価し、最適化する。
- 収納缶構造検証試験の立案および検証試験の実施／評価による検証を進め、収納缶設計に反映させる。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 各部位に対する要素試験から得られた収納缶設計仕様に関し、運用性等を考慮した収納缶全体での成立性を検証する必要がある。

（参考）関連する研究課題

実施されている研究課題

- 廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発（燃料デブリ収納缶の移送・保管に係る安全要件・仕様及び保管システムの検討）」
 - － http://irid.or.jp/_pdf/20180000_03.pdf
 - － http://irid.or.jp/wp-content/uploads/2018/06/20170000_03.pdf
- R2 年度英知「 $\alpha/\beta/\gamma$ 線ラジオリシス影響下における格納容器系統内広域防食の実現：ナノバブルを用いた新規防食技術の開発」

検討されている研究課題

- 特になし

3. 収納缶の遮蔽、除熱、密封、臨界防止を行いたい。

輸送・保管・貯蔵：【中期】

望ましい現状とその理由

- 収納缶を軽量化した場合、収納缶の遮蔽機能だけでなく、周辺機器や設備で遮蔽する必要がある。
- 収納缶からの自然放熱に加え、移送容器等のバスケットや施設内の空調等で周囲の温度環境を担保する。
- 水素発生等による内圧上昇の観点等から収納缶は燃料デブリの過度な環境放出を防ぐのみとして密封せず、移送容器の機密性能で対応する。

- 収納缶単体で未臨界を担い、かつ収容の観点から可能な範囲で胴寸法を大型化することが望まれる。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 基本仕様（取扱性を考慮した全長、作業効率と未臨界維持を考慮した内径など）の策定と、構造検証試験による構造健全性の実証が必要である。
- 収納する燃料デブリのサイズ・性状（塊状、粒状、粉状、スラリー・スラッジ状）の違いも考慮する必要がある。
- 収納缶の健全性を評価する上で水素発生量予想法の検討が必要であり、そのために水素発生に影響のある因子の影響評価を高度化する必要がある。また、予測法を用いて、収納缶の蓋に設置されるベント機構を検討する必要がある。

（参考）関連する研究課題

実施されている研究課題

- 廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発（燃料デブリ収納缶の移送・保管に係る安全要件・仕様及び保管システムの検討、安全評価手法の開発及び安全性検証）」
 - － http://irid.or.jp/_pdf/20180000_03.pdf
 - － http://irid.or.jp/wp-content/uploads/2018/06/20170000_03.pdf
- 廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発（粉状、スラリー・スラッジ状の燃料デブリ対応）」

検討されている研究課題

- 特になし

4. 燃料デブリの収納缶による移送方法や保管方式を立てたい。

輸送・保管・貯蔵：【中期】

望ましい現状とその理由

- 水素発生や腐食の原因となる水分量を減らすことができる乾式保管が合理的であり、そのために燃料デブリの乾燥技術の確立が求められる。
- 遠隔操作を考慮した取扱装置設置場所である増設建屋等との取合いや実機での運用性を反映することが求められる。
- 収納缶に想定される温度、塩化物イオン濃度等の環境下で燃料デブリを安全に保管する必要がある。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 収納缶内またはユニット缶内に格納された燃料デブリに適用可能で効率的な乾燥技術を開発し、その技術を用いた乾燥システムの検討、及び構成機器の具体化（燃料デブリの乾燥過程における乾燥挙動を踏まえた乾燥の制御方法、オフガス処理システムへの条件設定、装置の操作

やメンテナンス方法等反映など）を行う必要がある。2020 年度までに燃料デブリに適用可能な乾燥技術の開発と、その技術を用いた乾燥システムの検討が進められている。

- 移送時の水素計測方法や水素蓄積を考慮した安全な移送条件を明確化する必要がある。2020 年度までに、燃料デブリからの現実的な水素ガス発生予測法とその結果を用いたベント構造、及び安全な移送条件の設定に関する検討が進められている。

（参考）関連する研究課題

実施されている研究課題

- 廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発（燃料デブリ収納缶の移送・保管に係る安全要件・仕様及び保管システムの検討）」
 - － http://irid.or.jp/_pdf/20180000_03.pdf
 - － http://irid.or.jp/wp-content/uploads/2018/06/20170000_03.pdf
- 廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発（燃料デブリの乾燥技術）」

検討されている研究課題

- 特になし

関連する課題

- 輸保貯-101「性状把握」
- 輸保貯-201「保管容器健全性評価・管理技術の開発」
- 輸保貯-202「水素発生挙動の把握」
- 輸保貯-205「臨界管理」
- 輸保貯-301「輸送・保管・貯蔵方法の検討」