

燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

燃料デブリを長期間安全に保管する

研究目標

- 回収した燃料デブリの保管施設への移送
- 最終的な処理・処分までの保管
- 上記を安全に行うため、移送・保管の方法や燃料デブリを収納する専用容器(収納缶)を開発

背景・課題

- 燃料デブリの収納・移送・保管が安全に行われること
 - 収納缶や建屋・周辺設備に適切な安全機能※が設定されること
- ※臨界を起こさないこと、転倒・落下を考慮して十分な強度を有すること等

研究概要

①燃料デブリ収納缶の安全要件・仕様及び保管システムの検討

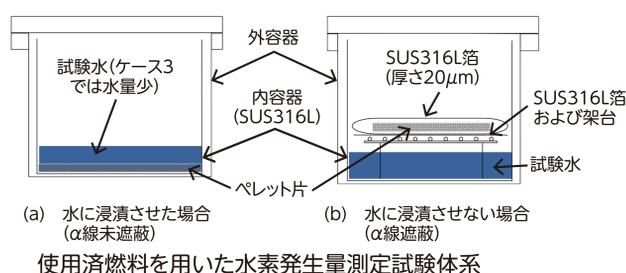
- 燃料デブリ取り出し・収納・移送・保管(乾燥処理含む)の一連のプロセスフロー案を作成
- 前提条件に基づくスループット(要求処理物量、収納缶本数、保管面積含む)を暫定的に評価
- 収納缶本数低減に向けた対策案を抽出

②安全評価手法の開発及び安全性検証

- 燃料デブリ取り出しの作業性向上に向けた収納缶内径拡大のための水分量制限の適用性や未臨界条件緩和を検討
- 取扱いフロー及び安全要件を考慮した収納缶蓋構造を検討
- 環境条件を考慮した材料腐食を評価
- 使用済燃料を用いた水素発生量測定試験を行い、 α 線の影響を確認
- 水素再結合触媒の有効性評価のための収納缶内対流を評価

③燃料デブリの収納形式の検討

- 収納缶の基本仕様について、上記①、②を踏まえ、燃料デブリ性状に対応した収納形式を検討し、収納缶仕様を更新



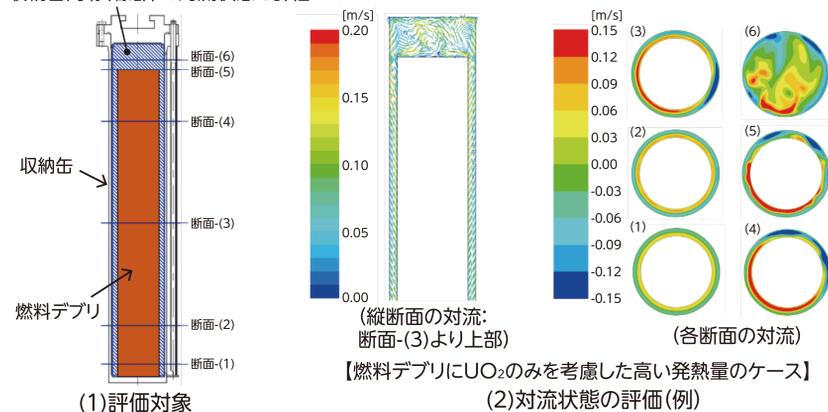
使用済燃料を用いた水素発生量測定試験体系

使用済燃料を用いた水素発生量測定試験結果

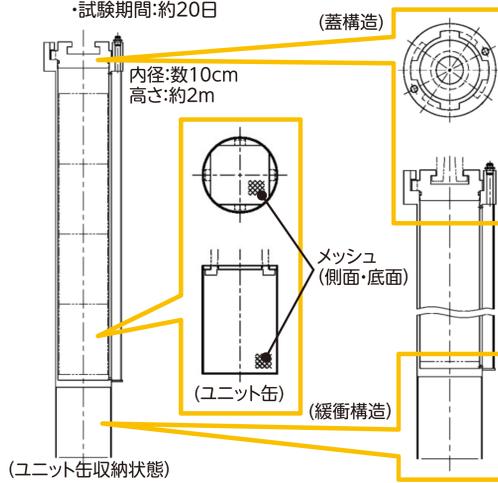
ケース	試験条件		水素発生速度 (L/h/Bq) (評価値)	試験容器内気相部水素濃度 (%) (測定値)
	α 線	試験水量 (ml)		
1	未遮蔽	100	約 4.0×10^{-18}	約0.73
2	遮蔽	100	約 2.5×10^{-19}	約0.04
3	未遮蔽	8	約 5.9×10^{-18}	約0.78

・いずれのケースも試験片重量約80g、試験片粒径20~300 μ m
 ・いずれのケースも試験水に海水成分(塩化物イオン20ppm相当)、ヨウ化物イオン(1×10^{-4} mol/l)を添加
 ・試験期間:約20日

収納缶内(斜線部)の対流状態を評価



収納缶内の対流状態の評価



収納缶の基本計画形状案

結果・評価

- α 線源として使用済燃料を用いた水素発生量測定試験データを水素発生量評価へ取り込み、反映
- 数値流体力学(CFD)による熱流動解析結果を水素再結合触媒配置等の水素ガス対策評価へ取り込み、反映

今後の計画

- 燃料デブリの取り出し方法、回収方法等の検討結果を収納缶仕様に反映
- 安全性、取扱い性、スループット評価の更新により取扱装置仕様を適正化
- 収納缶の移送・保管システムの要求仕様を明確化