

2-⑫ 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

事業の目的

福島第一原子力発電所の廃止措置において、取り出された燃料デブリを安全、確実、合理的に収納・移送・保管するため、燃料デブリの性状に適した収納缶を開発するとともに、現在進められている燃料デブリ取り出し工法の検討と連携して移送、保管システムの概念を確立する。

1. 事業の内容の進捗状況

下記2. 関連事業の結果を反映して、これまでの実施内容と得られた成果は以下のとおりである。

(1) 輸送・貯蔵に係わる調査及び研究計画立案

下記(2)～(4)に資するため、関連するプロジェクトや福島第一原子力発電所の現場状況の調査等の進捗を踏まえて、輸送・貯蔵に関わる調査及び研究計画を更新した。

(2) 収納技術の開発(図1)

炉内から回収された燃料デブリ等を収納する収納缶の基本仕様/構造に基づいて収納缶の試作に着手した。立案した構造検証試験の計画に基づいて試験を実施してその評価を行い、収納缶に要求されている安全機能が維持できていることを確認する計画である。

(3) 移送技術の開発

燃料デブリの移送、保管中に発生する水素量の合理的な予測法を提案するために、試験/解析/調査等を実施中である。その結果を用いて燃料デブリを安全に移送するために移送条件(移送前確認、水素発生対策、移送方法等)を明確にする。さらに、移送中に燃料デブリから発生する水素ガスを処理する触媒も検討を進めている。

(4) 乾燥技術/システムの開発

燃料デブリに適した乾燥技術については、乾燥方式と乾燥条件(乾燥温度、乾燥時間など)を試験で確認するとともに、その技術を用いた乾燥システムについて検討を深めている。さらに、保管のための処理の完了を評価する技術として、水素ガス発生量の計測等の技術の開発も進めた。

実施者

技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)

2. 関連事業

これまで行われた関連事業における成果は以下のとおりである。

○ 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

(1) 破損燃料の輸送・貯蔵に係わる調査(2013～2019年度)

破損燃料の輸送、貯蔵等に関する以下の海外事例を調査した。

- ・米TMI-2の燃料デブリの米INLまでの輸送、湿式保管
乾燥処理後の乾式保管
- ・米PNNLの収納缶設計安全評価技術、乾燥技術
- ・米ANLでのMCCI生成物の生成及び性状の把握に関する試験及び解析
- ・ハンガリーPaks発電所2号機の破損燃料の輸送、保管
- ・仏での破損燃料輸送
- ・英セラフィールドでの未臨界評価条件、燃料デブリ乾燥、水素対策

(2) 燃料デブリの収納形式の検討(2013～2019年度)

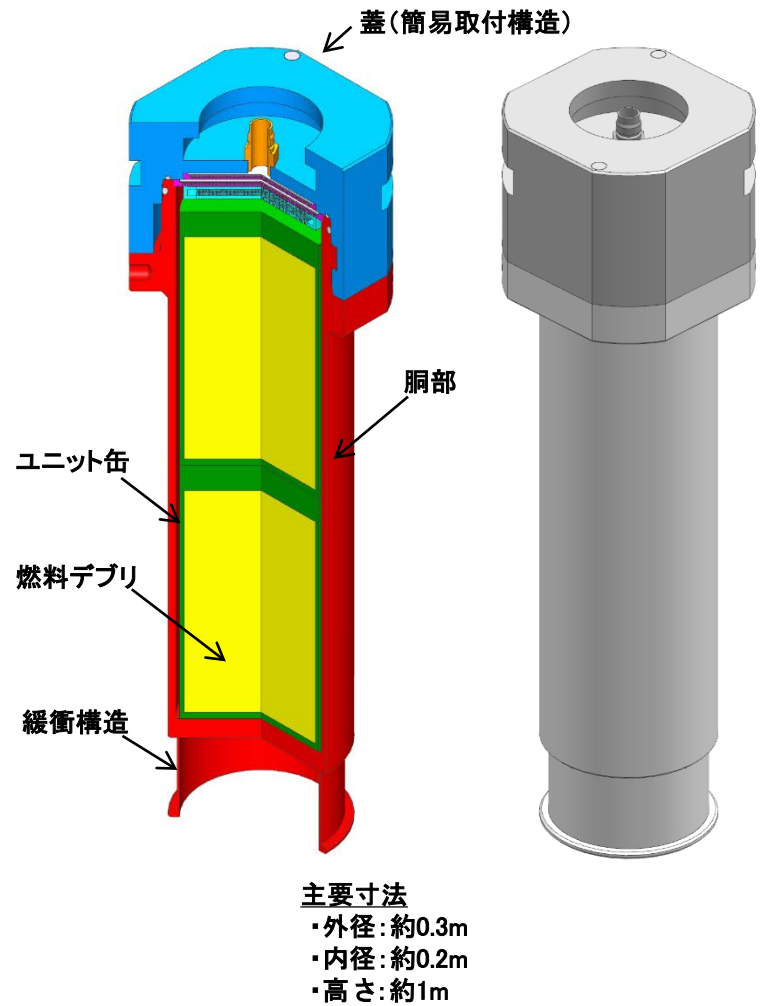
関連プロジェクトと連携して収納から保管までステップにおける収納缶への要求事項を明確にして、塊状燃料デブリの収納缶の基本仕様/形状案(緩衝構造、蓋構造等を含む)を設定した。さらに、移送・保管までの取り扱いフロー案を設定し、収納缶取扱装置等の基本仕様を策定した。

(3) 燃料デブリの収納缶の移送・保管に係わる安全要件・仕様及び保管システムの検討(2013～2019年度)

安全確保、作業の効率等の観点から燃料デブリの収納から移送及び保管に係わるシナリオ案を選定し、関連プロジェクトの最新知見を踏まえてその再検討を行ってきた。さらに、燃料デブリに適用可能な乾燥技術の候補の選定を実施した。

(4) 安全評価手法の開発及び安全性検証(2013～2019年度)

収納缶の安全評価手法(未臨界維持、構造健全性、水素発生対策等)について文献、海外事例調査及び試験を実施した。その結果等を用いて想定される燃料デブリの性状に基づいた試験解析や要素試験より安全評価に必要なデータを獲得し、安全評価の目途付けを行った。



注: 断面図(左図)については、構成部品を識別するため、蓋、胴部、ユニット缶および燃料デブリなどを着色している。

図1 実機大収納缶の構造案

2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
	燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発								
		燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発							
			燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発						
				燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発					
						燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発			
							燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発		
								燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	