

高燃焼度改良型燃料の反応度事故（RIA）及び 冷却材喪失事故（LOCA）条件下における挙動

（1）全体概要

Behavior of high-burnup advanced fuels under reactivity-initiated accident (RIA) and
loss-of-coolant accident (LOCA)

（1）Outline

*天谷 政樹¹, 伊藤 匡聡, 小椋 数馬¹

¹ 日本原子力研究開発機構（原子力機構）

原子力機構安全研究センターが原子力規制庁からの委託事業として実施している、高燃焼度改良型燃料の反応度投入事故及び冷却材喪失事故時の挙動に係る研究の全体概要を示す。

キーワード：高燃焼度、改良型燃料、燃料挙動、反応度事故、冷却材喪失事故

1. 緒言

原子力機構安全研究センターでは、原子力規制庁からの委託事業として、既存炉の安全性向上を目的に事業者により開発された改良型燃料に対する現行の規制基準の適用性確認、及び今後の規制に必要な技術的根拠となる知見取得のための研究を実施している。本発表ではこの研究の全体概要について述べる。

2. 研究の概要

2-1. 試験対象燃料

本研究に供した燃料の一覧を表に示す。これらは、従来の燃料ペレットや被覆管の材料に対し通常運転中のFPガス放出抑制や耐食性向上を目的として改良が加えられた改良型燃料である。欧州の商用PWR及びBWRで高燃焼度まで照射されたこれらの改良型燃料から欧州内で長さ約50cmの燃料セグメントを採取し集約後、原子力機構の燃料試験施設まで輸送した。

表 本研究に供した改良型燃料の一覧

炉型	照射炉	燃料	被覆材	燃焼度 (GWd/t)
PWR	Vandellos (スペイン)	UO ₂ (17x17型)	低スズ ZIRLO™	80
	Gravelines (仏)		M-MDA™	73-81
	Ringhals (スウェーデン)	UO ₂ (15x15型)	M5™	84-87
	Chinon (仏)	MOX (17x17型)	M5™	68
BWR	Leibstadt (スイス)	UO ₂ (10x10型)	Zry-2(LK3)	73-91
	Oskarshamn (スウェーデン)	添加物入り UO ₂ (10x10型)	Zry-2	49
				Zry-2(LK3)

2-2. 実施内容

日本に輸送された燃料セグメントは受入検査を行った後、燃料試験施設等にて必要な再加工、再計装を施しNSRRにおけるRIA模擬試験及び燃料試験施設におけるLOCA模擬試験に供した。これらの試験前後には燃料試験施設にて種々の照射後試験を実施し、RIA時及びLOCA時の燃料破損限界や燃料挙動に係るデータを取得した。また、反応度事故模擬試験に関しては、原子力機構が有する燃料挙動解析コードを用いた実験解析も実施した。

3. まとめ

本研究で得られたデータ及び技術的知見は、今後国内に導入が見込まれる改良型燃料の安全規制のほか、RIA時及びLOCA時の燃料の安全性に係る国内規制基準の見直し要否の検討に活用される。

本研究は原子力規制庁の平成27-29年度原子力施設等防災対策等委託費（燃料等安全高度化対策）事業及び平成30年度同委託費（燃料設計審査分野の規制研究）事業として行われたものである。

*Masaki Amaya¹, Masatoshi Ito¹ and Kazuma Komuro¹

¹Japan Atomic Energy Agency (JAEA)