

マイナーアクチニド含有低除染燃料による高速炉リサイクルの実証研究

(1) 研究計画

Demonstration research on fast reactor recycling using low decontaminated MA-bearing MOX fuels

(1) Research program

*加藤正人¹, 宇埜正美², 有馬 立身³

¹日本原子力研究開発機構、²福井大、³九州大

放射性廃棄物の減容化・有害度低減を目指した高速炉リサイクルを達成するために、マイナーアクチニド含有低除染燃料に関する研究開発を進めている。本研究の目的は、マイクロ波脱硝転換、燃料製造技術、物性測定及び燃料設計、分析技術、照射後試験技術及び過渡時の燃料挙動評価に関する燃料技術について、フィードストック燃料を用いた実証をすることである。

キーワード：廃棄物減容・有害度低減、低除染燃料、高速炉リサイクル

1. 緒言

マイナーアクチニド(MA)含有低除染燃料を用いた高速炉リサイクル技術を実証することによって放射性廃棄物の減容化・有害度低減を達成することを目指し、燃料技術の開発を行う。高速炉燃料の再処理・MA回収によって得られたフィードストック原料を用いた燃料として、Np、Am、Cm 及び FP を含む多元系燃料を研究対象とする。燃料の通常時の健全性及び過渡時の安全性を評価し、燃料性能を検証するために必要な 6 つの研究課題について、高速炉 MA リサイクル概念の燃料技術を開発する。本研究には、フィードストック原料を実際に用いた研究や照射済 MOX 燃料の過渡試験を含んでおり、原料調製から照射試験に関する燃料技術について実燃料を用いた研究開発を実施する。

2. 研究計画

以下の 6 つの課題を通して、MA 含有低除染燃料に関する燃料技術の実証研究を進める。

- ① フィードストック原料を用いた原料粉末の調製：常陽で照射された MOX 燃料から分離・回収された Pu、MA などの硝酸溶液を用いて、燃料の金属組成比に調整し、マイクロ波脱硝による粉末調整試験を行う。
- ② 遠隔燃料製造技術：模擬 FP を添加した MOX ペレットの焼結特性を調べ、焼結条件を評価する。この結果をもとに、セル内の遠隔技術による MA 含有 MOX 燃料ペレットの調製試験を行う。
- ③ MA 含有 MOX 燃料の基礎物性データベースと燃料設計：MA 及び模擬 FP を含有した MOX 燃料の物性データ取得を行い、常陽での定常照射を目標とした燃料設計を行う。
- ④ 分析技術開発と MA の核変換評価：燃料中の MA 分析技術を確立するとともに、MA 燃焼特性の評価を行うための高精度な MA 分析技術の開発を行う。
- ⑤ PIE 技術開発：照射済み MOX 燃料の熱物性を評価するために、非定常平面熱源法による熱伝導率測定技術、及びレーザ法による融点測定技術の開発を実施する。
- ⑥ TREAT による過渡照射試験：EBR-II で照射された高燃焼度 MOX 中空燃料(燃焼度:約 100GWd/t)について、TREAT において、Na 環境下で過渡試験を実施し、破損限界線出力を評価する。

3. まとめ

MA 含有低除燃料の開発として、燃料技術の各要素技術を実証し、定常照射試験及び過渡試験を通して燃料の成立性評価を行うことを目標とする。定常照射試験は、本事業の次の研究ステップにおいて、常陽の再稼働後に実施する計画であり、本研究ではそのための基盤技術を得る。

本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業 JPMXD0219214921 の助成を受けたものです。

*Masato Kato¹, Masami Uno², Tatsumi Arima³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Fukui Univ., ³Kyushu Univ.