PWR 高燃焼度先行照射燃料の核種組成測定及び SWAT4.0 による解析

Measurement and Analysis by SWAT4.0 of Isotopic Composition of PWR High-burnup Lead Use Assembly

*渡邉 友章[1]，菊地 丈夫[1]，外池 幸太郎[1]，須山 賢也[1]

[1]JAEA

1F 燃料デブリの臨界安全評価に向けた燃焼計算コードの妥当性確認に必要な照射後試験データの拡充のため、大飯発電所 4 号機で先行照射された 17×17 型高燃焼度燃料（約 53 GWd/t）から得られた 9 試料について、ペレット中の核種組成測定を実施した。SWAT4.0 を用いた燃焼計算を行い、測定結果と比較した。

キーワード：照射後試験，核種組成測定，燃焼計算，SWAT4.0，JENDL-4.0

1. 緒言

燃焼計算コードの妥当性確認に必要なデータの拡充や将来の照射後試験及び燃料デブリ分析の際に必要な測定技術の維持・向上のため、大飯発電所 4 号機で照射された燃料集合体から 9 試料を取得し、ペレット中の核種組成測定を実施した。さらに、燃焼計算コード SWAT4.0 を用いた解析を行い、測定値と比較した。

2. 核種組成測定試験及び燃焼度評価

平成 28 年度から平成 30 年度にかけて、図 1 に示す通り、原子力科学研究所にて試料の切断から測定までの一連の試験を実施した。得られた核種組成測定値を用いて Nd-148 法により各試料の燃焼度を評価した。

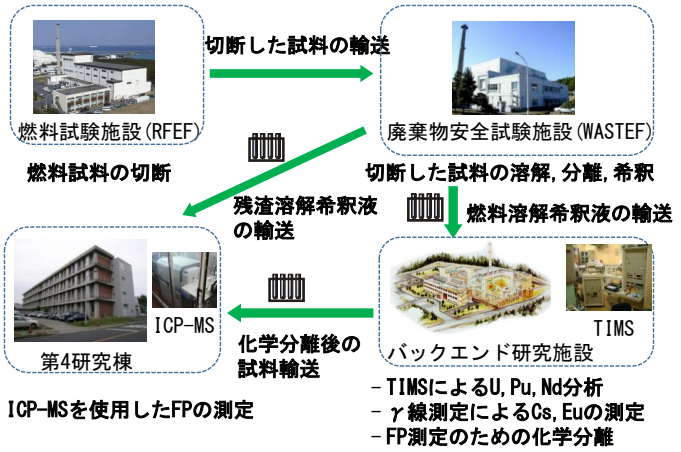

図 1　核種組成測定の流れ

3. SWAT4.0 による解析

得られた燃焼度に基づき、試料毎に SWAT4.0 を用いた核種組成解析を実施して測定値と比較した。断面積ライブラリには JENDL-4.0 を用いた。図 2 に主な FP 核種の C/E 値を示す。図 2 より、燃料中の存在量の少ない一部の核種では C/E 値が大きく 1 からはずれたが、概ね 1 に近い C/E 値が得られた。発表では、臨界計算への C/E 値の影響の程度や、過去の他の照射後試験データとの比較による測定値の妥当性確認について報告する。

謝辞

本研究の実施にあたり関西電力㈱及び原子燃料工業㈱より燃料及びその照射履歴等のデータを提供いただいた。ここに感謝の意を表する。

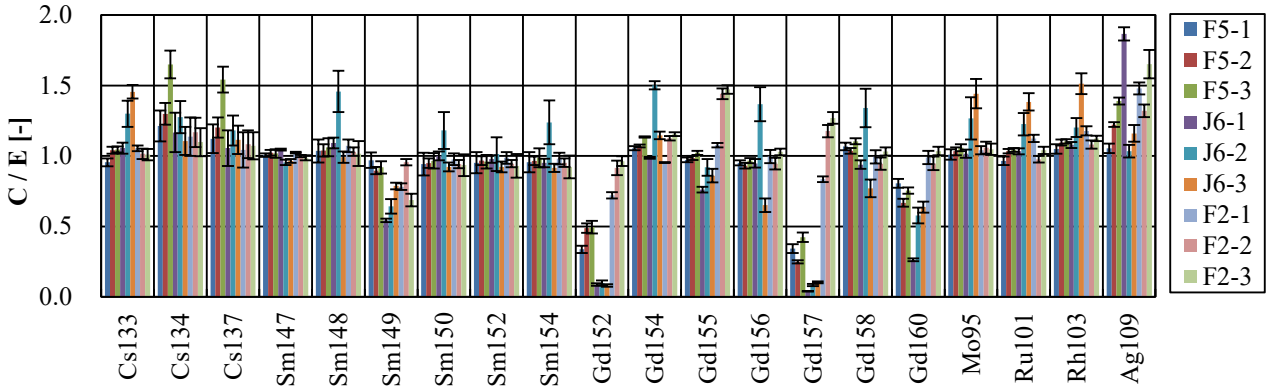

図 2　主な FP 核種の C/E 値

*Tomoaki Watanabe[1], Takeo Kikuchi[1], Kotaro Tonoike[1] and Kenya Suyama[1]

[1]JAEA