燃料デブリの臨界特性を明らかにする定常臨界実験装置 STACY 更新炉の整備
（2）模擬燃料デブリ反応度測定のための計算解析

Improvement of the STACY critical assembly to measure critical characteristics of fuel debris
(2) Computations for reactivity measurements of pseudo fuel debris

*郡司 智[1]，荒木 祥平[1]，須山 賢也[1]，井澤 一彦[1]
[1]JAEA

STACY 更新炉を用いた模擬燃料デブリの臨界特性測定が計画されている。臨界実験における複数の装荷方法及び装荷物の代表組成を用い、得られる反応度を計算解析により評価し、実験準備のための知見を得た。

Keywords：Fukushima Dai-ichi NPP，modified STACY，Critical Experiment，Fuel Debris, Criticality Safety

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所の事故で発生した燃料デブリは局所的に多様な性状を持つと考えられており、その取扱いに当たっては、燃料デブリの臨界特性を網羅的に把握し、妥当性を実験的に確認することが重要な課題の 1 つである。本発表では定常臨界実験装置 STACY 更新炉において、模擬燃料デブリや構造材の反応度を測定するための試料装荷方法と、得られる反応度の計算解析結果を示す。

2. 反応度の計算解析

STACY 更新炉では、炉心タンクの水位を操作することで臨界調整を行い、測定試料の有無による臨界水位の変化からその反応度を測定する。測定試料の装荷方法には、炉停止中に炉心中央の燃料棒 1 本を測定試料棒で置換する方法と、運転状態によらずに装荷物駆動機構を利用して測定試料を交換する方法がある。中性子減速条件の異なる格子間隔 1.50 cm（最適減速条件）及び 1.27 cm（減速不足条件）の格子板で構成した実験炉心において、これらの装荷方法を用いた場合のボイド、コンクリート、コンクリートを 20 vol%含む模擬燃料デブリ等代表的な測定試料の持つ反応度について計算解析により評価した。

3. 解析結果と今後の課題

格子間隔 1.50 cm ではいずれの装荷方法でも、ほぼ全ての測定試料について測定可能な水位変化に相当する反応度が得られる見込みを得た。一方で格子間隔 1.27 cm では、装荷方法及び装荷物によっては十分な反応度差が得られない結果となった。臨界特性を明らかにする上で、中性子減速条件の異なる条件での反応度測定が必要であることから、複数本の試料をより広範囲に装荷するための設備の準備を進めている。

表 1　1.50 cm 格子板、1 本置換時の反応度の見込み

装荷物	反応度
水穴	Negligible
ボイド	−63 pcm
コンクリート	−70 pcm
コンクリートを 20 vol.%含有する模擬燃料デブリ	−27 pcm

謝辞

本報の研究は、原子力規制庁の東京電力福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界評価手法の整備事業の成果の一部です。

*Satoshi GUNJI[1], Shouhei ARAKI[1], Kenya SUYAMA[1], and Kazuhiko IZAWA[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency