

## 長期停止後の BWR 炉心における SRNM 計数率予測手法の検討

Study on the SRNM count rate prediction method for the BWR core after long-term outage

原田 健一<sup>1</sup>, 石井 覚<sup>2</sup>, \*山内 英人<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中部電力, <sup>2</sup>中電 CTI

プラント長期停止に伴う継続使用燃料中の核種壊変による中性子源強度の低下を考慮して、炉心内の燃料配置に応じた SRNM 計数率を予測する手法を構築した。当該手法の妥当性を、過去の SRNM 計数率実績の再現計算により検証した。

**キーワード**：プラント長期停止、中性子源、BWR、SRNM

### 1. 緒言

燃料交換時の未臨界状態と原子炉起動時の臨界状態を監視するために、BWR では SRNM (または SRM) を使用している。その計数率と S/N 比については、SRNM の健全性を担保するために必要となる最小値を運転上の制限事項としている。通常の停止中の取替炉心では、継続使用燃料中の Cm-242 と Cm-244 が主要な中性子源となるが、プラントが長期間停止するとこれらの核種が崩壊して中性子源強度が低下するため、SRNM 計数率が制限値を下回るケースが想定され得る。その場合、中性子源となる Cm が燃焼に伴って蓄積することから、燃焼度の高い燃料を SRNM 周りに配置して計数率を増加させる対策が考えられる。このような燃料配置による SRNM 計数率への影響を定量化し、予測するための手法を構築した。

### 2. 予測手法

単位燃料集合体メッシュの 3 次元全炉心体系で、定常状態の固定源中性子拡散計算を MOSRA-Light コード[1] で実施し、中性子束分布計算結果に基づいて SRNM 位置の中性子束を評価する。ここで使用する中性子源強度は ORIGEN2 コードで作成する。他の核定数等は実機の炉心管理用にプラントの長期停止効果を加味する機能を追加した集合体計算コード[2]で作成したデータを流用する。

SRNM 位置の中性子束から計数率への換算には、過去の SRNM 計数率実績の再現計算により評価した換算係数とその変動範囲を考慮して、予測用の換算係数を設定・使用する。

### 3. 検証結果

燃料装荷完了後、長期間待機状態にあった実機の

SRNM 計数率実績の減衰傾向について再現計算を実施した (図 1 参照)。また、燃料交換時における仮置き燃料の取出/装荷前後の SRNM 計数率実績の変化量について再現計算を実施した。当該手法は、これらの実績傾向を再現し、SRNM 位置の中性子束を妥当な精度で評価できることが確認できた。

一方、最近の燃料装荷後/取出前の SRNM 計数率実績の再現計算を実施して評価した中性子束から計数率への換算係数は大きくばらつく結果となった。その原因としては、S/N 比の制限値を満足させるためのノイズカット調整の運用幅等が考えられる。

### 参考文献

[1] 奥村, JAERI-Data/Code98-025, 1998.

[2] 原田他, 日本原子力学会 2015 年春の年会, J18.

Kenichi HARADA<sup>1</sup>, Satoru ISHII<sup>2</sup> and \*Hideto YAMAUCHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CHUBU Electric Power Co.,Inc., <sup>2</sup>ChudenCTI Co.,Ltd.

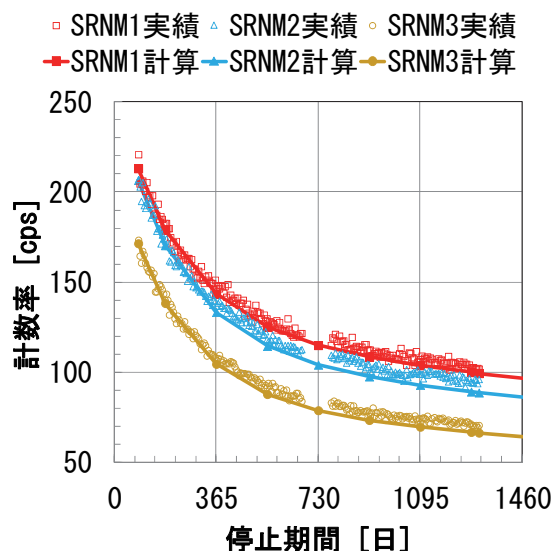


図1 SRNM計数率実績の減衰傾向の再現計算結果