次世代高速炉の核設計における解析手法の詳細化の検討(4)
出力分布評価における断面積均質化による影響の検討

Investigation on Improvement of the Core Neutronics Design Calculation Method for Advanced Fast Reactors (4) Investigation on the cross-section homogenization effect in power distribution evaluation

*杉野 和輝[1]，丸山 修平[1]，大木 繁夫[1]
[1]日本原子力研究開発機構

電気出力 750MWe のナトリウム冷却高速炉の出力分布評価において、核設計手法の改善の余地が見られている。そこで、その主要因の 1 つと考えられる断面積の均質化に関して種々の検討を行った。

キーワード：出力分布，断面積均質化，高速炉，核設計

1. 緒言

高速炉の核設計手法の検証・妥当性確認及び不確かさ評価の一環として行った電気出力 750MWe のナトリウム冷却高速炉の出力分布評価において、参照解である連続エネルギーモンテカルロ法（CMC）の結果に対し、径方向依存の系統誤差が見られており、その要因の 1 つとして断面積の均質化による影響が挙げられている[1]。そこで、断面積の均質化に関して種々の手法を適用することにより、影響発生のメカニズム解明について検討を行い、出力分布評価の改善に資する。

2. 検討条件

出力分布評価の誤差の主要因が断面積の均質化であることを確認するため、格子計算により得られた断面積均質化前の非均質の実効断面積を用いて、多群モンテカルロ法（GMC）により非均質構造を陽に取り扱った体系の炉心計算を行い、均質化断面積を用いた場合の結果に対する補正（非均質体系モデル補正）を行う。また、決定論的手法に基づく核設計手法（Design）の改良に関する検討として、格子計算においてスーパセルモデルを用い、従来の中性子束荷重法に代わり、反応率比保存法（RRRP）を適用する。

3. 検討結果

検討結果を **Fig. 1** に示す。GMC により求めた非均質体系モデル補正を適用することにより、出力分布の誤差がほぼ解消されることを確認した。また、核設計手法の検討でも、適切なスーパーセルモデル条件で RRRP 法を適用することにより、出力分布評価を改善できる可能性のあることが分かった。

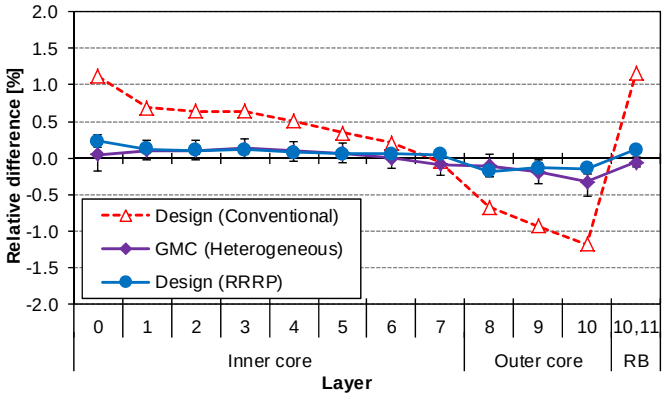

Fig. 1 Comparison in radial power distribution by GMC method for heterogeneous geometry and design method with RRRP technique

4. 結言

GMC の適用により、出力分布の誤差の主要因が断面積の均質化にあることを示した。また、決定論的手法に基づく核設計手法においても、RRRP 法の適用により出力分布評価改善の可能性のあることが分かった。

参考文献

[1] 丸山，他，日本原子力学会「2015 年秋の大会」A30

*Kazuteru Sugino[1], Shuhei Maruyama[1] and Shigeo Ohki[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency