

三菱 FBR 核設計コードシステム GALAXY-H/ENSEMBLE-TRIZ の開発

(7) 出力分布予測精度向上手法の開発

Development of Mitsubishi FBR nuclear design code system GALAXY-H/ENSEMBLE-TRIZ

(7) Development of an improved method for power distribution prediction

*上山洋平¹, 桐村一生¹, 小池啓基¹, 左藤大介¹, 小坂進矢¹

¹三菱重工

実証炉等の大型の高速炉炉心において、集合体均質炉心計算と非均質炉心計算との出力分布差異を低減するため、炉心中性子束分布を核定数に反映することで、出力分布精度を向上させる手法を開発した。

キーワード：高速炉、出力分布、GALAXY-H、ENSEMBLE-TRIZ

1. 背景・目的 三菱 FBR 核設計コードシステムは、2 次元非均質輸送計算により集合体核定数を作成する GALAXY-H と、集合体内均質の 3 次元 3 角メッシュ炉心計算を担う ENSEMBLE-TRIZ により構成される。集合体核定数は単一集合体体系の平坦な中性子束分布に基づいて作成される。一方、炉心体系での内側炉心と外側炉心の隣接部等では中性子束勾配が生じるため、図 1 に示す通り中性子束分担が核定数計算時とは異なる。これを考慮するには非均質全炉心計算を行うこ

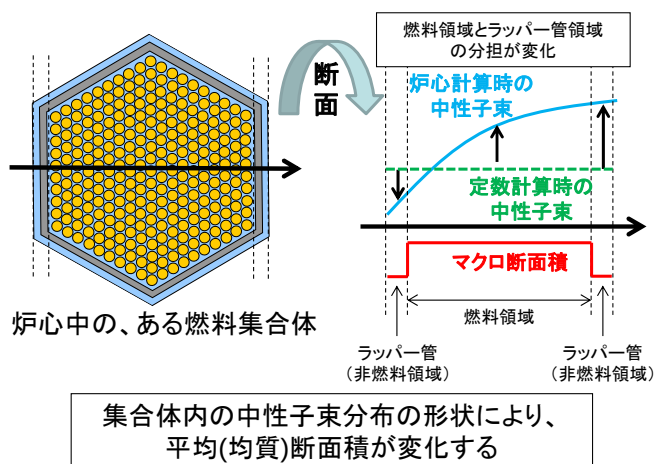


図 1 集合体の中性子束分担の違いのイメージ図

とが理想的であるが、計算速度の観点で現実的ではないため、現状の均質全炉心計算に対し非均質効果を取り込む手法について検討した。本研究では、前述の炉心体系と核定数計算体系での集合体内中性子束分布の違いに着目し、炉心計算における中性子束分布を核定数に反映することで、均質化に伴う出力分布誤差を低減する手法を開発した。本報では、開発した核定数表現法とその検証結果について報告する。

2. 手法 核定数に対して燃料領域とラッパ管領域の中性子束分担を反映するため、全炉心計算の収束過程で得られる集合体内の詳細出力分布を再度核定数にフィードバックすることで、炉心体系での中性子束分布を考慮した核定数の変化を正確に考慮可能な再均質化法を開発した。この際、ラッパ管領域と燃料領域の集合体内 2 領域の均質定数を集合体計算で事前に作成し、炉心計算から得られる集合体内の中性子束分布及び体積重みで核定数を再度均質化することで、実用可能な計算負荷での評価を可能とした。

3. 適用例 1 次元全炉心体系を対象として開発した手法の検証を実施した。出力分布の参照解（非均質全炉心計算）との比較結果を図 2 に示す。従来法に比して参照解との差異が低減することを確認した。

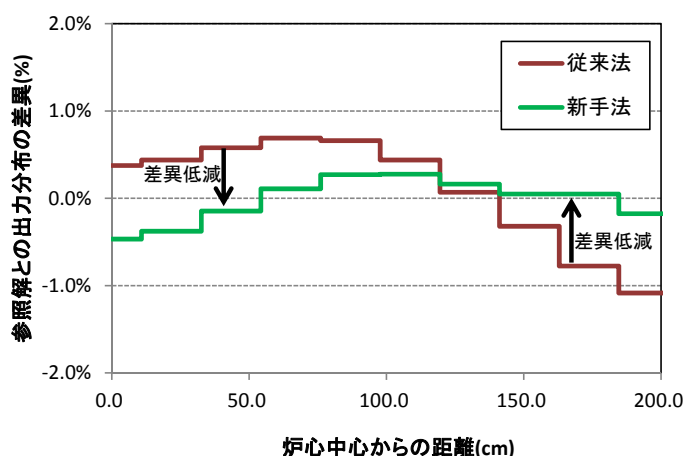


図 2 出力分布の参照解との差異

4. 結論 高速炉炉心計算において、非均質輸送計算と均質炉心計算における出力分布差異を改善する出力分布評価手法を開発し、検証により開発した手法の有効性を確認した。

*Yohei Kamiyama¹, Kazuki Kirimura¹, Hiroki Koike¹, Daisuke Sato¹, and Shinya Kosaka¹ ¹Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.