

三菱 3次元詳細輸送計算コード GALAXY-Z の開発 (2) 定常計算の検証

Development of Mitsubishi Three-Dimensional Heterogeneous Transport Calculation Code GALAXY-Z -

(2) Verification of static calculation

*家山晃一¹, 山路和也¹, 小池啓基¹, 左藤大介¹

¹三菱重工

OECD/NEA の 3次元 C5G7 ベンチマーク問題を用いて、3次元詳細輸送計算コード GALAXY-Z の定常状態での中性子束計算の精度検証を行い、GALAXY-Z の計算結果は参照解となるモンテカルロコードの実効増倍率、核分裂率分布と良好に一致することを確認した。

キーワード : 3次元非均質輸送計算、プレナーMOC、C5G7 ベンチマーク

1. はじめに

三菱重工では、次期核設計コードとして、燃料棒単位の 3次元詳細輸送計算を行う炉心計算コード GALAXY-Z を開発中である。軸方向漏れが大きい 3次元 C5G7 ベンチマーク拡張版 [1]を用いて、3次元詳細輸送計算コード GALAXY-Z の定常状態での中性子束計算の精度検証を行った。

2. 計算条件

GALAXY-Z の 3次元 C5G7 ベンチマーク(拡張版、図 1)における計算条件を表 1 にまとめた。

表 1 C5G7 ベンチマークの計算条件

パス幅	0.1cm
方位角分割数	96 / 2 π
径方向極角分点	2 (Tabuchi-Yamamoto)
軸方向極角分点	3 (Gauss-Legendre)
径方向空間メッシュ分割	図 2 参照
軸方向空間メッシュ分割	
・ 2次元 MOC プレーン	図 1 のプレーン毎
・ 3次元 CMFD	~1cm
・ 1次元 MOC	~0.3cm

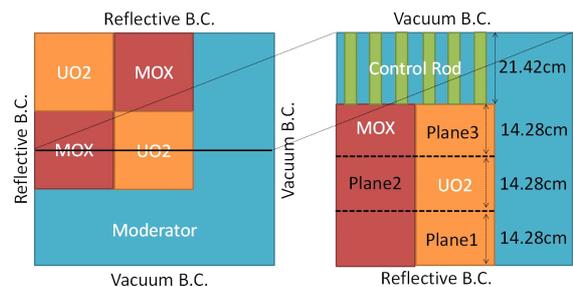


図 1 3次元 C5G7 ベンチマーク(拡張版)体系図

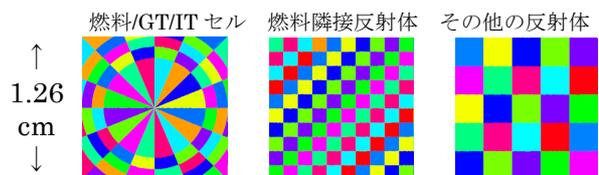


図 2 径方向空間メッシュ分割

3. 計算結果

制御棒全引抜 (Unrodded)、制御棒挿入パターン

A(RoddedA)、B(RoddedB)において、参照解であるモンテカルロコード MCNP による実効増倍率、核分裂率分布の計算結果との比較を行い、制御棒挿入の有無に依らず、良好な一致を確認した。

ケース名	実効増倍率の差 [% $\Delta k/k$]	核分裂率分布の標準偏差[%]		
		Plane1	Plane2	Plane3
Unrodded	-0.07	0.2	0.2	0.2
Rodded A	-0.09	0.3	0.2	0.4
Rodded B	-0.10	0.5	0.2	0.2

参考文献

[1] “Benchmark on Deterministic Transport Calculations Without Spatial Homogenisation—MOX Fuel Assembly 3-D Extension Case,” NEA/NSC/DOC(2005).

* Koichi Ieyama¹, Kazuya Yamaji¹, Hiroki Koike¹, and Daisuke Sato¹ ¹Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.