

公開コードによる BWR 炉心計算コードシステムの開発 (12) 軽水炉炉心体系による検証

Development of Core Calculation System for BWR composed of Open Computer Code

(12) Validation by the analysis of LWR core model

*相澤 直人¹, 吉村 昌泰¹, 大和田 賢治¹, 志子田 恵治², 名久井 敬², 久保 史²

¹東北大学, ²東北インフォメーション・システムズ(株)

炉心計算コードシステムの検証を目的として、軽水炉炉心体系を対象とした解析を行い、モンテカルロコードとの比較による検証を行った。

キーワード：BWR, 軽水炉, 炉心計算

1. 緒言 これまでの研究により公開コードベースの統合炉心設計システム HANCS の構築が行われた[1]。また、前年度までの研究により、炉心核計算に適用可能なモンテカルロ法計算機能(MCM)および多群計算機能の開発が行われた[2]。本研究では、HANCS の実機炉心への適用をにらみ、臨界実験体系より大きな軽水炉模擬炉心を用いた炉心解析への適用性の検証の結果を報告する。

2. BWR 模擬炉心解析への適用性の検証 BWR 用 8×8 タイプ 3 燃料集合体(未燃焼)を 28 体使用した 1/4 BWR 模擬炉心(図 1 参照)を対象として、BWR 炉心解析への HANCS の適用性の検証を行った。検証では、実効増倍率および相対出力分布について、HANCS の拡散計算機能ならびに MCM の解析結果と、参照解として用いる詳細炉心モデルによる連続エネルギーモンテカルロコード MVP による解析結果との比較を行った。

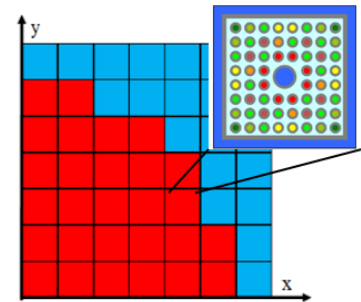


図 1 : 1/4 BWR 模擬炉心体系

表 1 : BWR 模擬炉心に関する解析結果

	k_{eff}	MVP との RMS 値	
		軸方向	径方向
MVP	0.9979	-	-
HANCS (拡散計算)	0.9995 (0.2% $\Delta k/k$)	2.8%	1.3%
MCM (輸送計算)	0.9948 (-0.3% $\Delta k/k$)	1.9%	1.5%

解析結果を表 1 に示す。実効増倍率については、MVP と HANCS の解析結果の差が $\pm 0.3\% \Delta k/k$ 以内であり、出力分布については、MVP との RMS 値が HANCS で 2.8%以内、MCM で 1.9%以内となった。いずれの計算結果についても、文献[3]にて設定している評価基準(実効増倍率で $\pm 1.0\% \Delta k/k$ 以内、相対出力分布の RMS 値で 5.0%以内)を満たしており、臨界実験体系等より一回り大きな炉心体系においても HANCS は妥当な計算性能を有していることが示された。

3. 結論 HANCS の実機炉心への適用可能性の検証のため、軽水炉炉心解析を行った。連続エネルギーモンテカルロコード MVP による参照解およびベンチマークとの比較を行った結果、HANCS は臨界実験体系より一回り大きい軽水炉模擬炉心体系における計算が妥当であることが示された。

参考文献

- [1] 名久井, 志子田他, 公開コードによる BWR 炉心計算コードシステムの開発 (7) CASMO/SIMULATE との比較, 2012 年春の年会
- [2] 大和田, 吉村他, 公開コードによる BWR 炉心計算コードシステムの開発 (11) 多群・モンテカルロ法計算機能の開発, 2015 年春の年会
- [3] "CASMO-4/SIMULATE-3 コードシステムの PWR 取替炉心設計への適用性の評価について", 独立行政法人原子力安全基盤機構(2005)

* Naoto Aizawa¹, Masahiro Yoshimura¹, Kenji Owada¹, Keiji Shikoda², Takashi Nakui² and Fumito Kubo²

¹Tohoku Univ., ² Tohoku Information Systems Company, Incorporated