

CASMO5/SIMULATE5 を用いた BEAVRS ベンチマークの解析

(2) サイクル 2 の解析結果

Analysis of BEAVRS Benchmark Using CASMO5/SIMULATE5

(2) Calculation Results of Cycle 2

*藤田 達也、酒井 友宏

原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

軽水炉炉心体系における燃焼計算時の不確かさ評価に関する安全研究の実施に向けたデータ整備を目的として、BEAVRS ベンチマークの解析を実施した。2018 年秋の大会におけるサイクル 1（初装荷炉心）の解析結果に引き続き、サイクル 2（取替炉心）の解析結果を報告する。

キーワード： CASMO5/SIMULATE5, BEAVRS ベンチマーク, JENDL-4.0, ENDF/B-VII.1, サイクル 2

1. 序論 炉心核特性解析コード CASMO5/SIMULATE5 を用いた軽水炉炉心体系における燃焼計算時の不確かさ評価に関する安全研究の実施に向けたデータ整備を目的として、BEAVRS ベンチマーク[1,2]の解析を実施した。2018 年秋の大会では、サイクル 1（初装荷炉心）における炉物理試験時及び通常運転時の解析結果を報告した[3]。本稿では、引き続き実施したサイクル 2（取替炉心）の解析結果について報告する。

2. BEAVRS ベンチマークの概要 BEAVRS ベンチマークでは、公開文献に基づき、4 ループのウェスティングハウス型の PWR 体系における詳細な炉心仕様、炉物理試験時及び通常運転時の測定データ等が整備されている[1,2]。近年では、国内外の多くの機関から BEAVRS ベンチマークの解析結果が報告されている[4]。

3. 解析条件及び解析結果 CASMO5/SIMULATE5 を用いて、サイクル 2 の炉物理試験時及び通常運転時の解析を実施し、別途 BEAVRS ベンチマークのホームページ[2]で公開されている測定データと比較した。CASMO5 用ライブラリには、JENDL-4.0 及び ENDF/B-VII.1 に基づくものを使用した。表 1 に炉物理試験時の臨界ホウ素濃度の解析結果を示す（制御棒バンクの配置は図 1 のとおり）。また、図 2 には通常運転時の臨界ホウ素濃度の解析結果を示す。炉物理試験時の臨界ホウ素濃度については測定データ及び他機関の解析結果と同等であった。通常運転中の臨界ホウ素濃度については、サイクル燃焼をとおして 45ppm 以内の過小評価であった。他機関の解析結果[4]では、サイクル 1 では 10~45ppm の過小評価、サイクル 2 では 10~20ppm の過小評価であったことが報告されており、本研究の解析結果と同じ傾向であった。また、核データライブラリ間で 20ppm 程度の系統的な差異が生じた。そのため、上記の過小評価は、解析手法や解析条件（核データライブラリを含む。）等に起因するものであると推察される。

4. 結論 本稿では、2018 年秋の大会に引き続き、CASMO5/SIMULATE5 を用いた BEAVRS ベンチマークのサイクル 2 の解析結果を報告した。CASMO5/SIMULATE5 により得られた解析結果は、測定データ[1,2]又はこれまでに他機関から報告されている解析結果[4]と同等の結果であることを確認した。

参考文献 [1] *Benchmark for Evaluation And Validation of Reactor Simulations (BEAVRS)*, MIT Computational Reactor Physics Group, rev. 2.0.2, (2018). [2] <http://crpg.mit.edu/research/beavrs> [3] 藤田他, 2M14, 2018 年秋の大会 [4] B. S. Collins et al., *Proc. M&C2017*, (2017).

*Tatsuya Fujita, Tomohiro Sakai

Regulatory Standard and Research Department, Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R)

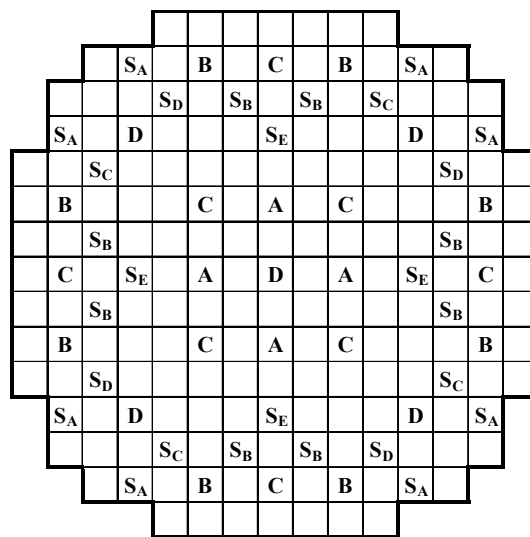


図1 制御棒バンクの配置

表1 炉物理試験時の臨界ホウ素濃度

制御棒 バンク パターン	測定 データ [1,2]	本研究の解析結果		他機関の 解析結果 [4]
		JENDL -4.0	ENDF/B -VII.1	
全引抜	1405	1359.5	1362.2	1387.4
Cのみ	1273	1262.8	1266.0	1287.7

単位：[ppm]

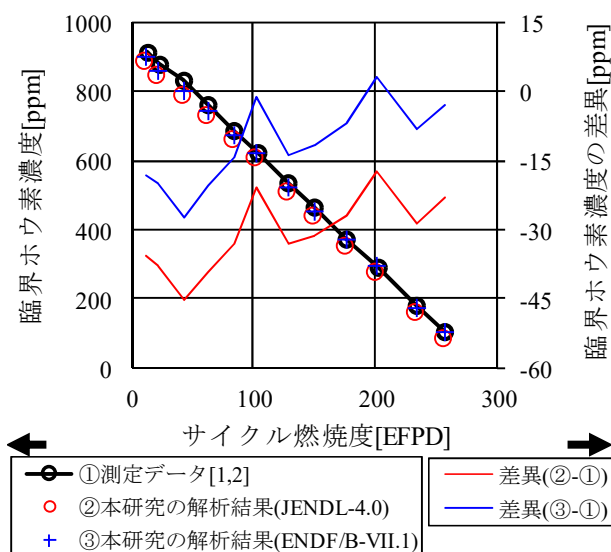


図2 通常運転時の臨界ホウ素濃度