JENDL-5 に基づく CASMO5 ライブラリの作成及び検証

Development and validation of CASMO5 library based on JENDL-5

*渡邉 友章 [1]，須山 賢也 [1]，多田 健一 [1]，Rodolfo Ferrer[2]，Joshua Hykes[2]
[1]JAEA，[2]Studsvik

JENDL-5 に基づく CASMO5 の断面積ライブラリを作成し、臨界実験解析、PIE 解析等により検証した。

キーワード：JENDL-5，CASMO5， 妥当性確認，臨界実験解析，PIE 解析

1. 緒言

日本の最新の評価済み核データライブラリ JENDL-5 の国際的普及を目的とし、炉心設計等で国際的に広く用いられている CASMO5 の中性子ライブラリを JENDL-5 に基づいて作成し、その検証を行った。

2. JENDL-5 に基づく CASMO5 ライブラリの作成

ライブラリは NJOY-2016 を用いて作成した。現行の ENDF/B-VII.1 に基づく CASMO5 ライブラリ（E7R1）をベースとして、断面積データに加え崩壊データや核分裂収率等、既存の中性子ライブラリに含まれるデータを可能な限り JENDL-5 に置き換えた。

3. 妥当性確認

検証のため、TCA 鉄反射臨界実験解析 [1)]（図 1）、高浜 3 号機 PIE 解析 [2)]（図 2）を実施した。図 1 より JENDL-5 ライブラリ (J5) を用いて得られた k_{eff} は E7R1 と比べて全ての実験ケースでわずかに過大傾向であった。この傾向は、図 1 に示すように MVP3 による解析でも確認できた。なお CASMO5 は二次元体系での計算であり、MVP3 との差異は両者の計算体系の違いが主な要因と考えられる。図 2 より、PIE 解析では多くの核種で J5 と E7R1 で同等の解析結果が得られた。また JENDL-5 では Cs-133 捕獲断面積が修正されており、それにより Cs-134 の C/E 値に明確な改善がみられた。その他、BWR 燃料集合体燃焼ベンチマーク [3)]体系で各燃料棒に同一の燃焼燃料組成を与えて MCNP6 と JENDL-5 の組み合わせとの k_{inf} の比較を実施し、12、20、30、50 GWd/t の各燃焼度で両者の k_{inf} は約 100 pcm 以内で一致した。

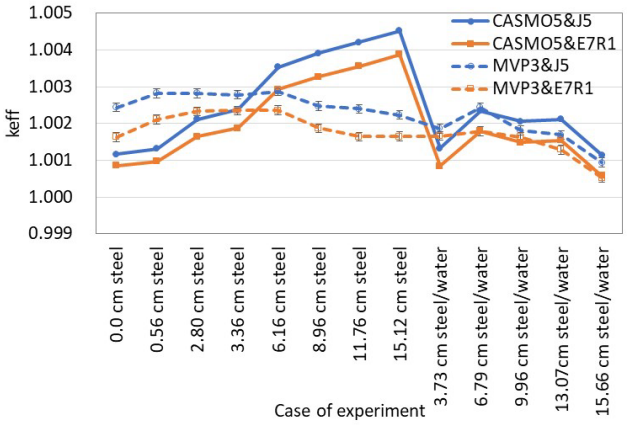

図 1　TCA 鉄反射体実験の k_{eff} 解析結果

4. 結言

以上より、JENDL-5 に基づく CASMO5 ライブラリが基本的な臨界計算・燃焼計算に問題なく適用可能であること、他のコードでも見られる JENDL-5 の特性が解析結果から見られること、一部核種の組成解析結果が良好となること等を確認した。今後更に出力分布の計算など、その性能を広く確認することが望まれる。

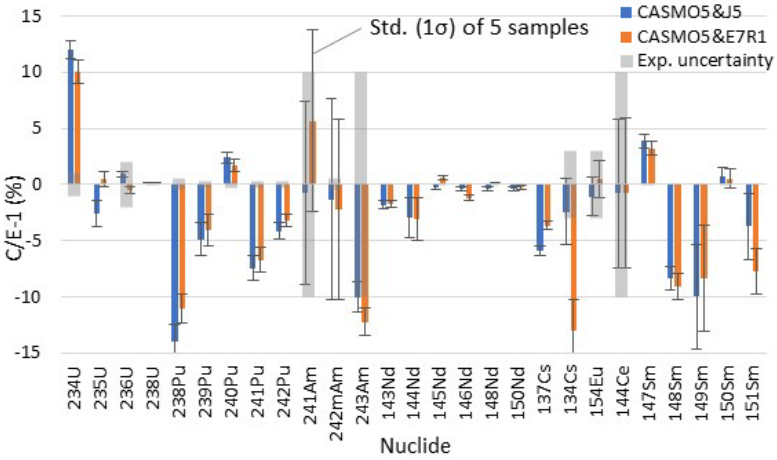

図 2　Takahama-3 SF97 の 5 試料(試料 2-6)の C/E-1 平均値

参考文献

[1] Y. Tahara et al., JNST, 2001. [2] Y. Nakahara et al., Nucl. Tech., 2002. [3] K. Suyama et al., NEA/NSC/R/(2015)6, 2016.

*Tomoaki Watanabe[1], Kenya Suyama[1], Kenichi Tada[1], Rodolfo Ferrer[2], Joshua Hykes[2]
[1]JAEA, [2]Studsvik