

核データ処理システム FRENDY を用いた MVP ライブラリの作成

Generation of an MVP library with a Nuclear Data Processing System FRENDY

*長家 康展¹, 多田 健一¹

¹ 日本原子力研究開発機構

核データ処理システム FRENDY を用いて連続エネルギーモンテカルロコード MVP 用の断面積データを作成し、積分ベンチマーク計算を実施した。その結果、従来の MVP ライブラリを用いた計算とほぼ同等の結果を与えることを確認した。

キーワード：FRENDY、核データ処理、MVP、積分ベンチマーク

1. 緒言

原子力機構では、核データの供給から炉心計算までを全て国産コードで取り扱うシステムを整備することを目的として、新規の核データ処理システム FRENDY(FROM Evaluated Nuclear Data library to any application) を開発中である[1]。今回、FRENDY のモジュール[2]を用いて評価済み核データ JENDL-4.0[3] を処理して MVP ライブラリを作成し、積分ベンチマーク計算を実施した。MVP ライブラリ作成コードシステム LICEM[4]で作成された従来の MVP ライブラリを用いた計算結果と比較し、計算精度を確認した。

2. 核データ処理と積分ベンチマーク計算

MVP ライブラリ作成は、次の5つのステップに分けられる。(1) ポイントワイズ断面積の作成、(2) 核発熱定数(カーマ係数)の計算、(3) 確率テーブルの作成、(4) 熱中性子散乱データの処理、(5) MVP ライブラリへの編集。従来の LICEM コードシステムではポイントワイズ断面積の作成に PREPRO システム[5]を使用していたが、今回 FRENDY モジュールを用いてポイントワイズ断面積を作成した。線形化に対する許容誤差は、LICEM と同様に 0.1%とした。今回、ベンチマーク計算では不要な核発熱定数の計算はスキップし、確率テーブルの作成、熱中性子散乱データの処理、MVP ライブラリへの編集は LICEM の処理コードを用いた。高速炉 U 体系(Godiva)、高速炉 Pu 体系(Jezebel)、熱炉 UO₂ 体系(TCA UO₂)、熱炉 MOX 体系(TCA MOX)、熱炉溶液体系(STACY)に対する積分ベンチマーク計算結果を表に示す。この表から、どの体系においても 0.05%以下の精度で従来ライブラリの結果と一致することが分かる。

3. 結論

FRENDY モジュールを用いて MVP ライブラリを作成し、従来ライブラリとほぼ同等の結果が得られることを確認した。今後は、非分離共鳴データや熱中性子散乱データ処理も FRENDY で実施する予定である。

表：積分ベンチマーク計算結果の比較

炉心名	ICSBEP ID	実効増倍率 (FRENDY)	実効増倍率 (LICEM)	FRENDY /LICEM
Godiva	HMF1-1	0.99807(14)*	0.99774(13)	0.99967
Jezebel	PMF1-1	0.99856(14)	0.99845(13)	0.99989
TCA(UO ₂)	LCT6-1	0.99974(18)	0.99974(17)	0.99999
TCA(MOX)	MCT4-1	0.99732(17)	0.99762(17)	1.00031
STACY	LST4-1	0.99799(16)	0.99787(16)	0.99988

*括弧内の数値は 1 標準偏差を表し、0.99807±0.00014 と読む。

参考文献

[1] 多田、原子力学会 2016 春の年会 TN0904, [2] 多田、長家、原子力学会 2014 春の年会 O22, [3] K. Shibata et al., J. Nucl. Sci. Technol., **48**, 1 (2011), [4] 森、他、JAERI-Data/Code 2004-011 (2004), [5] D.E. Cullen, IAEA-NDS-39 (2007).

*Yasunobu Nagaya¹ and Kenichi Tada¹

¹Japan Atomic Energy Agency