

公開核データ処理コードの違いが中性子輸送計算に与える影響評価 (4) 処理方法の違いが核計算に与える影響の評価

Investigation of the impact of difference between open nuclear data processing codes
on neutron transport calculations

(4) Investigation of the impact of difference between nuclear data processes on nuclear calculations

*小野 道隆¹, 東條 匡志¹, 多田 健一², 池原 正²

¹GNF-J, ²JAEA

JAEA が開発・提供している核データ処理コード FRENDY を用いることで、核データ処理コード間の比較が可能となった。本発表では、核データ処理コードの違いが ACE ライブラリを通して MCNP による核計算に与える影響について評価した。

キーワード: 核データ処理, FRENDY, NJOY, 独立検証, ACE ファイル, MCNP6.1

1. 緒言 JAEA が開発している公開の核データ処理コード FRENDY^[1]を用いることで、NJOY^[2]の独立検証が可能となった。本発表では、NJOY と同一入力での処理が可能である FRENDY の特徴を活かし、核データ処理に内在する手法上の違いが下流側の核計算へ与える影響について確認した。

2. 断面積処理プロセス 核データ処理と核計算のプロセスを図 1 に示す。本研究では、最新の評価済み核データファイルである ENDF/B-VIII.0 に対し、FRENDY と NJOY2016 で同一の入力を使用し同一のプロセスで核データ処理を行って作成した ACE ファイルを用いて MCNP6.1 の解析を実施した。MCNP6.1 の解析で使用する入力も同一である。FRENDY と NJOY の各断面積処理プロセスでのモデルの違いや本研究で明らかとなった NJOY の問題点は、シリーズ発表⁽³⁾“FRENDY と NJOY の処理手法の違い”で述べる。

3. 計算ケース ICSBEP (計 537 ケース), EGBUC Phase III-C の BWR 燃料集合体 (計 85 ケース), EOLE 臨界試験 (EPICURE, MISTRAL, BASALA, FUBILA から計 19 ケース) を対象とした。計算温度点は冷温条件 (296.3K) をベースとし、EGBUC Phase III-C のみ高温条件 (燃料: 900.0K, 被覆管及び水: 550.0K) を含む。

4. 結果 全ケースの k-eff の差と MCNP が出力する k-eff の統計誤差 σ の比を図 2 に示す。ケースによって k-eff の差が統計誤差の 3σ を超える場合があるが、MCNP が出力する σ には過小側のバイアスを持ち、それを加味できたとすると 3σ 以内になると推測される。統計的手法である MCNP の結果の信頼性は、“計算の正常性”、“スキップバッチ設定の妥当性”や“k-eff やソース分布の収束性”などの観点から確認しており、当日は、MCNP 出力情報の具体的な活用方法も含め、統計的・炉物理的な観点から整理した内容を報告する。

5. まとめ FRENDY と NJOY で独立に処理された二つのライブラリによる k-eff が、統計誤差 3σ の範囲で一致することを確認した。引き続き、多群輸送計算での検討を含め中性子輸送計算に与える影響の評価を進め、本研究のまとめとして、今後の核データ処理に関する課題やその処置方法について以降の学会で報告する予定である。

参考文献 [1] K.Tada et al. JNST 54 (2017) 806-817, [2] LA-UR-17-20093

* Michitaka Ono¹, Masayuki Tojo¹, Kenichi Tada², Tadashi, Ikehara²

¹GNF-J, ²JAEA

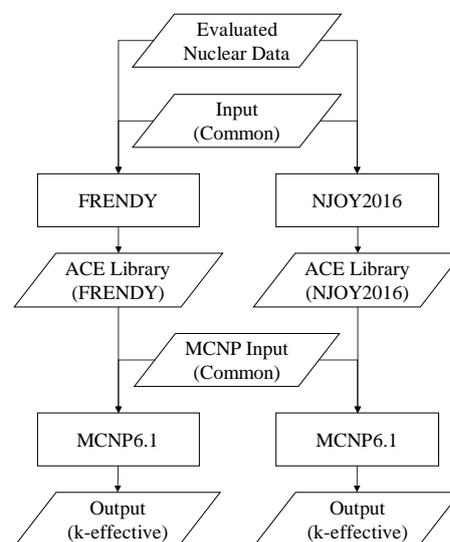


図1 断面積処理と核計算のプロセス

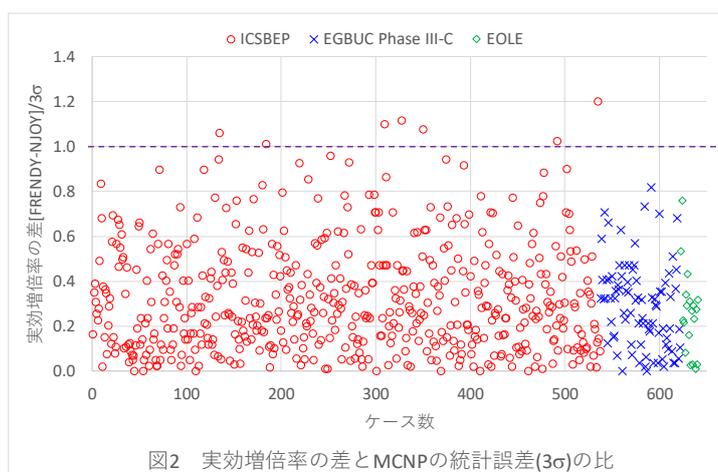


図2 実効増倍率の差とMCNPの統計誤差(3σ)の比