

FRENDY/MG の開発 (1) 多群断面積作成機能の概要

Development of FRENDY/MG – (1) Outline of multi-group cross section generation capability

*山本 章夫¹, 遠藤 知弘¹, 千葉 豪², 多田 健一³

¹名古屋大学, ²北海道大学, ³JAEA

中性子の多群断面積を作成する FRENDY/MG を開発中である。MG は、MCNP 用連続エネルギーデータを格納している ACE ファイルを入力として、中性子の多群断面積を作成する。既開発の FRENDY/ACE と組み合わせることで、核データから中性子多群断面積を一貫して作成することが可能となる。

キーワード：FRENDY/MG、ACE ファイル、中性子多群断面積、NJOY

1. 緒言

MCNP, PHITS や SERPENT などの連続エネルギーモンテカルロ法で使用されている ACE 形式の断面積を入力とし、中性子多群断面積を作成するコードである FRENDY/MG を開発している。核データから ACE 形式ファイルを作成する FRENDY/ACE が既に JAEA にて開発されており、これを組み合わせることにより、純国産の中性子断面積処理システムを構築できる。なお、FRENDY/MG は FRENDY/ACE との統合を前提に、C++で開発されている。

2. 機能

- (1)実効断面積作成：減速計算あるいは NR 近似による超多群スペクトルを用いた連続エネルギー断面積の任意エネルギー群構造への縮約。NJOY では、単一の核種のみを扱うことが可能であるが、本機能では、複数の核種からなる物質(例えば、UO₂)を扱うことが可能であり、核種間の共鳴干渉を正確に考慮可能である。非分離共鳴に対しては、確率テーブルよりバックグランド断面積に対する実効断面積を作成する。また、中性子束ウエイト断面積に加え、高速炉解析で使用される中性子流ウエイト全断面積を計算可能
- (2)縮約用重み中性子束：1/E, Fission+1/E+Maxwell に加え、任意の重みを入力可能
- (3)超多群計算：ACE ファイルのエネルギーグリッド点を考慮して超多群スペクトル計算時のエネルギーグリッド点を自動設定
- (4)散乱断面積作成：任意の非等方散乱次数の散乱断面積を作成可能
- (5)熱群断面積：Free gas 及び核データに与えられている $S(\alpha, \beta)$ を考慮した熱群散乱断面積を作成可能
- (6)核分裂スペクトル、 ν 値：total、prompt、delayed 中性子(グループごと及び平均)に対する値を計算
- (7)角度/エネルギー分布の取扱い：2020年5月時点で ACE ファイルの LAW=3, 4, 7, 9, 11, 44, 61, 66 を取り扱い可能(B-VII.1, B-VIII.0, JEFF-3.3, J4.0 の全核種を取り扱い可能)
- (8)指定した任意の mt 番号の断面積及び超多群スペクトルなどの出力を指定可能

3. 検証計算

NJOY、TIMS、MCNP 等の計算結果と比較することにより、処理結果の妥当性確認を進めている。2020年7月現在、JENDL4、ENDF/B7.1、B8.0、JEFF3.3 に含まれる全核種を FRENDY/ACE/MG で処理し、結果を NJOY と比較することで妥当性を確認している。

* Akio Yamamoto¹, Tomohiro Endo¹, Go Chiba², Kenichi Tada³

¹ Nagoya University, ²Hokkaido University, ³Japan Atomic Energy Agency