

ACE ファイルを用いた多群断面積作成機能の開発

Multi-group Cross Section Generation Capability using ACE File

*山本 章夫¹, 遠藤 知弘¹, 多田 健一²

¹名古屋大学, ²JAEA

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、中性子の多群実効断面積を作成する機能を開発中である。本機能は JAERA で開発中の FRENDDY と統合することを計画している。

キーワード：ACE ファイル、中性子多群実効断面積、FRENDDY、NJOY

1. 緒言

決定論的手法で炉心解析を実施するためには、核データから中性子多群断面積を作成する必要がある、NJOY の RECONR-BROADR-UNRESR-THERMR-GROUPR の各モジュールを使用した処理が一般的に使用されている。一方、JAERA では、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 形式の断面積を作成する FRENDDY を開発、公開している。ACE ファイルには連続エネルギー断面積、非分離共鳴領域の確率テーブル、 $S(\alpha, \beta)$ などが処理された形で入っており、RECONR~THERMR までの処理が済んだデータが格納されているとみることができる。そのため、ACE ファイルを断面積データの入力とし、多群実効断面積の作成機能を開発することは合理的である。また、FRENDDY に本機能を統合することで、核データから多群断面積を一貫して作成可能となる。

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。
- (2)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。 $S(\alpha, \beta)$ については、2019 年 12 月時点においては free gas モデルのみを考慮可能。
- (3)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
- (4)角度/エネルギー分布の取扱い：ACE ファイルの LAW=3, 4, 7, 9, 44, 61 を取り扱い可能。(B-VII.1, B-VIII.0, JEFF-3.3, J4.0 のうち、B-VII.1, B-VIII.0 の ²H、B-VII.1 の ²³³U 以外は全て取り扱い可能)

3. 結果

NJOY(99.364)の処理結果との比較例を図 1-3 に示す。断面積ライブラリは JENDL4.0u、多群構造は XMAS172 群である。いずれも、NJOY と本機能(MG)の処理結果は良い一致を示している。

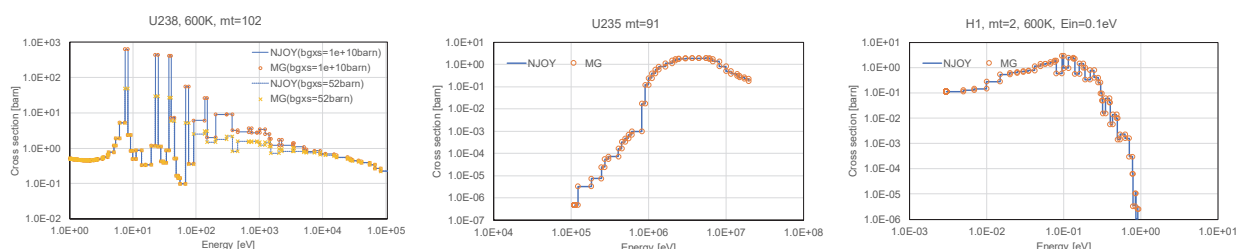


図 1 U238 実効断面積(MT102) 図 2 U235 非弾性散乱断面積(MT91) 図 3 H1 の熱群散乱断面積(MT2)

* Akio Yamamoto¹, Tomohiro Endo¹, Kenichi Tada²

¹ Nagoya University, ²Japan Atomic Energy Agency