JENDL-4.0/HE ACE ファイル改訂

Revision of JENDL-4.0/HE ACE file

*今野　力[1]、多田　健一[1]、松田　規宏[1]

[1] 日本原子力研究開発機構

JENDL-4.0/HE の ACE ファイルは 2017 年に作られ、よく使われる核種の ACE ファイルが PHITS コードに付属している。今回、発熱数、損傷エネルギー生成断面積、2 次中性子多重度、核分裂断面積に不具合が見つかったので、それらを修正した。また、JENDL-4.0/HE の全核種の ACE ファイルを作成し公開した。

キーワード： JENDL-4.0/HE、ACE ファイル、発熱数、損傷エネルギー生成断面積、2 次中性子多重度、核分裂断面積

1. 緒言

200 MeV までの中性子、陽子入射核データライブラリ JENDL-4.0/HE[1]は 2015 年に公開された。その ACE ファイルは 2017 年に松田等により JENDL-4.0/HE 用の修正をした NJOY2016.9 を使って作成され[2]、よく使われる核種の ACE ファイルが PHITS コードに付属されて 2019 年に公開された。今回、2017 年に作成された JENDL-4.0/HE の ACE ファイルを精査したところ、中性子入射の ACE ファイルの発熱数、損傷エネルギー生成断面積、2 次中性子多重度、核分裂断面積等に不具合が見つかり、その修正を行ったので報告する。

2. JENDL-4.0/HE ACE ファイルの不具合とその対処

中性子入射（N15 と O18 は陽子入射も）に対する JENDL-4.0/HE の ACE ファイルに以下の不具合が見つかったため、NJOY2016.49 を用いて以下の対処を行ない、全核種の ACE ファイルを再作成した。

① NJOY2016.9 で処理することができなかったため、中性子入射、陽子入射の N15、O18 の ACE ファイルがない → NJOY2016.49 で処理できたので、中性子入射、陽子入射の N15、O18 の ACE ファイル作成

② エネルギーバランスが崩れている核種が多数あるため、NJOY のデフォルトのエネルギーバランス法で計算された ACE ファイルの発熱数が正しくない → NJOY を修正し、発熱数を運動学的手法で計算

③ mt=5 のデータに残留核のエネルギー分布データがないため、DPA 計算で使う損傷エネルギー生成断面積が 20 MeV 以上で極端に小さくなる→損傷エネルギー生成断面積は TENDL-2019（20 MeV 以上を mt=5 にした s20 ファイル）を処理して作った ACE ファイルのデータで入れ替え

④ Am242、Am242m、Pu238 の ACE ファイルを MCNP6.2 で使うとエラー → MCNP6.2 では 2 次中性子多重度が 30 を超えるとエラーになることが判明したため、Am242、Am242m、Pu238 の 30 を超える 2 次中性子多重度を 30 に修正して NJOY で処理

⑤ Am、Np、Pu、U の同位体の ACE ファイルで 20 MeV 以上の核分裂断面積が 0.0 → mt=18 の断面積は問題なかったが、mt=19、20、21、38 の断面積が 20 MeV 以上で 0.0 になっていた。NJOY では mt=19、20、21、38 の断面積がある場合、それらの合算として mt=18 断面積を再計算するため、mt=19、20、21、38 のデータを削除して NJOY で処理

陽子入射の JENDL-4.0/HE の ACE ファイルについては N15、O18 以外問題なかったが、今回作成した中性子入射の ACE ファイルに合わせて、JENDL-4.0/HE 用の修正をした NJOY2016.49 で全核種の ACE ファイルを再作成した。

3. 結果とまとめ

作成した全核種の ACE ファイルを使って MCNP6.2 コードでテスト計算を行い、見つかった不具合が解決されていることを確認した。今回作成した ACE ファイルは原子力機構ドメイン配下のウェブサイトから自由に入手できる[3]。

参考文献

[1] https://wwwndc.jaea.go.jp/ftpnd/jendl/jendl40he.html　[2] N. Matsuda et al., Progress in Nuclear Science and Technology, 6, 225-229 (2019).　[3] https://rpg.jaea.go.jp/main/ja/ACE-J40HE/

---

*Chikara Konno[1], Kenichi Tada[1] and Norihiro Matsuda[1]

[1]Japan Atomic Energy Agency