

JENDL 委員会・炉定数専門部会・核種生成量および崩壊熱評価 WG
2018 年度第一回会合議事録

日時：2019 年 1 月 24 日（木）13：30～17：00

場所：日本原子力研究開発機構

東京事務所 第 3 会議室（富国生命ビル 20 階）

出席者（敬称略）：池原正（JAEA）、田渕将人（NEL）、横山賢治（JAEA）、奥村啓介（JAEA）、佐藤駿介（電中研）、渡嘉敷幹郎（NFI）、吉井貴（TEPSYS）、小野道隆（GNF-J）、山路和也（三菱重工）、光安岳（日立）、親松和浩（愛知淑徳大学）、湊太志（JAEA、WG リーダー）
オブザーバー：大岡靖典（NFI）、藤田達也（原子力規制庁）、杉村直紀（NEL）、

配布資料：

1. 議事次第
2. NFI BWR 燃料設計コード 改良 NEUPHYS(JENDL-4.0)の核種生成量評価検証（関係者限り）（渡嘉敷）
3. M. Suzuki et al., Journal of Nuclear Science and Technology Vol. 50, pp.1161-1176 の抜粋（渡嘉敷）
4. 平成 30 年度核種生成量・崩壊熱 WG における報告事項（湊）

議事：

1. 事務局報告（湊）

湊 WG リーダーより、2018 年度の WG のメンバー変更について連絡が行われた。まず、2017 年度の米国留学のために WG リーダーを一時退任していた湊委員が、2018 年度から再び WG リーダーの任を引き継いだことが報告された（2017 年度は奥村委員が WG リーダーを務める）。委員では、三菱重工業の上山氏が退任し、代わりに山路氏が新たに委員として加わったこと、池原氏の所属が GNF-J から JAEA に変更となり、GNF-J から小野氏が新たに委員として参加することになったこと、電中研の笹原氏が退任しオブザーバーとして参加していた佐藤氏が新たに委員となったことが報告された。またオブザーバーとして、電中研の名内氏が新たに本 WG に加わることが報告された。

平成 29 年度の JENDL 委員会本委員会議事録（H.30.2.27）を基に、ENSDF グループ、核データ測定戦略検討 WG、放射化断面積評価 WG、リアクター積分テスト WG、Shielding 積分テスト WG、共分散利用 WG、核データ処理プログラム WG の 2017 年度の活動内容について報告がなされた。この中で、共分散利用 WG が終了し、共分散データ活用推進 WG が新たに設置されたことが報告された。さらに、国際戦略 WG の 2018 年度の活動についても報告がなされた。JENDL 委員会本委員会の議事録に記載されていた「WG

のリーダーのほとんどが JAEA 職員であり、可能であれば外部の委員がリーダーを行うことが望ましい」という意見についても、WG メンバーの中で情報共有された。

2. 改良 NEUPHYS による核種生成量評価検証について（渡嘉敷氏、資料 1. 2.）

渡嘉敷委員より、「NFI BWR 燃料設計コード改良 NEUPHYS(JENDL-4.0)の核種生成量評価検証」として、「OECD/NEA Phase III C ベンチマークの MVP-BURN との比較結果」及び「国内炉 PIE との比較結果」が紹介された。改良 NEUPHYS は、当該ベンチマーク問題において、比較的 MVP-BURN の結果を再現していると紹介され、また、国内炉 PIE との比較において、Pu-238 が 10%弱程度過大評価する傾向があると紹介された。Pu-238 の当該過大評価傾向について、「JENDL-3.3 から 4.0 の改訂の際、Np-237、Pu-238 の捕獲断面積が約 10%増、24%減したが、JENDL-3.3 と 4.0 の中間的な特性であれば、Pu-238 の 10%弱程度の過大評価傾向が緩和されるのではないかと渡嘉敷委員から言及された。これに対し奥村委員から、「JENDL-4.0 の改訂の際、積分テストに与える影響について網羅的な確認が行われている。言及の Np-237、Pu-238 の捕獲断面積の見直しについては、より多くの材料を集めた上で判断する必要がある」との意見があった。

また本議論に関連して奥村委員より、「1F 事故時に収集された Cs 比のデータに関しては、JENDL-4.0 よりも JENDL-3.3 の方で再現性が良いように見える。Cs-134 の PIE 結果の再現性に本件に関連すると考えられる」との紹介があった。湊 WG リーダーからは、NEUPHYS の集合体計算で 20 群を採用している理由について質問があり、MOX 燃料に対する中性子スペクトルに対応するためであると渡嘉敷委員より回答がなされた。集合体計算に用いる 20 群定数について、山路委員からピンセル計算を実施して求めているかとの質問があり、渡嘉敷委員より 100 群程度のピンセル計算で実施していることが回答された。親松委員から、燃焼度と PIE の関係が見られればよいという意見があった。これに対して奥村委員から、実機の研究では MWd/t 単位の燃焼度を使って PIE 解析が行われることが多いが、燃焼度の定義や計算モデルなどにより核分裂数 (FIMA) がずれることがあるため、核データ検証を目的とする PIE 解析では照射サンプルの Nd-148 量を合わせる方がよいとのコメントがなされた。湊委員より、PIE の結果で C/E が悪いのは核データのためであるか質問があり、渡嘉敷委員より核データと測定データ両方に原因があると回答がなされた。

3. 核種生成量・崩壊熱 WG における報告事項（湊、資料 4.）

湊 WG リーダーより核種生成量・崩壊熱に関連する研究活動について報告がなされた。まず、原子力機構核データ研究グループから、JENDL Photonuclear Data File 2016 (JENDL/PD-2016)と JENDL Activation Cross Section File for Nuclear Decommissioning 2017 (JENDL/AD-2017)の 2 つの核データファイルが新たに公開されたことが紹介された。次に、IAEA で実施された遅発中性子に関する会合 (CRP on Beta-Delayed Neutron

Emission) において、参加メンバーで作成した論文（近日中に投稿予定）および IAEA のサーバーで公開される遅発中性子データベースについて報告がなされた。次に、今年度末に完成・発行する予定の「核図表 2018」について報告があり、日本語版を作成するなどこれまでの核図表シリーズに無かった新規な点について紹介がなされた。JENDL-5 に向けた崩壊・収率データファイルの更新が核データ研究グループで検討されていることも報告された。この更新は、これまで指摘されてきた崩壊データファイルにある誤植や未登録のアイソマー状態、収率ファイルを用いた遅発中性子収率の総和計算の改善などが検討されていることが紹介された。

最後に湊 WG リーダーが、クロアチアのザグレブ大学と遅発中性子に関する協同研究を行っている事、IAEA 及びロスアラモス国立研究所と共同で核分裂収率の測定データ収集活動および核分裂収率の評価方法について議論を行っている事が報告された。

本議論に対して、奥村委員より JENDL/PD-2016 など新しい核データが作られた時は、炉物理グループや PHITS グループと協力して、円滑にユーザーが利用できるような状況にまでもっていくようにしてほしいという意見があった。IAEA の遅発中性子に関する会合で製作された遅発中性子データベースの公開日について質問があり、湊 WG リーダーより少なくとも来年度に公開される予定であることが回答された。核図表 2018 に関しては、冊子体で日本語版を作るだけでなく、Web 版でも日本語版を作してほしいという意見があり、湊 WG リーダーより開発を検討するという回答があった。

4. 今後の活動方針に関する議論

湊 WG リーダーより、2017 年度の議事録の確認がなされた。議事録に記載されていた新しい核データライブラリーや PIE データを用いた照射後試験解析や国産の新規コード開発とその V&V については、デブリ線量評価を目的としたコード開発が既に終了したことが奥村委員より報告された。また、PIE において、以前から混入経路が不明である CI-36 については、いまだにどのようにして混入しているか分かっていないということも報告された。Expokit 法で、崩壊途中から正しい結果が得られなくなる問題については、Expokit 法を改良することで解決することが奥村委員より報告された。

原子力機構より発行している核図表は、これまで無料で希望者に配布していたが、現在有料化について検討が行われていることについて報告がなされた。この点について、湊 WG リーダーから、WG 委員およびオブザーバーに意見を伺ったところ、「有料化されることは残念である」、「有料化するには現在以上に中身を充実させる必要がある」、「冊子体よりもウェブ版を充実させてはどうか」、というコメントがあった。

崩壊データや核分裂収率データの新しい評価ファイルの公開を検討していることについて湊 WG リーダーより報告がなされ、WG 内で新評価ファイルの検証を行うことができないか議論が行われた。この点について、親松委員より、従来の評価データと比べて崩壊・収率データが大きく変化することは考えられにくく、更新による影響は限定的になる

のではないかと、という意見があった。これについて、湊 WG リーダーより、絶対値の変化は小さい事に同意するが、評価値の誤差は小さくなっており、崩壊熱や遅発中性子等に対して核データ起因の誤差が小さくなることを期待しているという回答がなされた。

WG 会合の中では、挙げられた議題以外についてもいくつかの議論が行われた。まず、池原委員より ORIGEN の様々なバージョンについて実態がどのようなになっているのか理解されているのか、という質問がなされた。この点について、オブザーバーの杉村氏と親松委員からそれぞれ回答が行われた。また、奥村委員より次期 JENDL の公開予定日からスケジュールを逆算して、新評価データファイルの作成からベンチマーク計算までの一連の作業を実施していく必要があるという意見が出され、湊 WG リーダーより今後意見を反映した作成スケジュールを検討していくという回答がなされた。また、参加委員から人口知能 (AI) を活用した核データ評価手法の開発についても提案がなされた。この点について、池原委員より、単に AI を用いて自動化するのではなく、後進の育成のためにも、機械がどのようにして答えに行きついたか分かるように「トレーサビリティ」も重要であるという指摘がなされた。また、湊 WG リーダーより、ベイジアンモンテカルロによる核データ評価が核データ研究グループで研究されているが、一つのパラメータセットを見つけるのに多大な時間が必要であるため AI はまだ実用的ではないが、研究内容を注視し続けていく必要があるというコメントがあった。

以上