

## 令和4年度 JENDL 委員会本委員会議事録

日時：令和5年3月23日（木）13:30~17:00

場所：オンライン（Cisco Webex）

出席者：中島健（委員長、京大）、千葉敏（東工大）、渡辺幸信（九大）、片渕竜也（東工大）、日野哲士（日立）、吉岡研一（東芝 ESS）、渡嘉敷幹郎（原燃工）、辻本和文、深堀智生、原田秀郎、奥村啓介、須山賢也、横山賢治、岩本修、湊太志、岩本信之（以上、原子力機構）、国枝賢（幹事、事務局）

配布資料：

- 資料1 JENDL 委員会 核データ専門部会 核データ測定戦略検討 WG 令和4年度活動報告及び令和5年度活動計画
- 資料2 JENDL 委員会 核データ専門部会 放射化断面積評価 WG 令和4年度活動報告及び令和5年度活動計画
- 資料3 令和4年度活動報告と令和5年度活動計画
- 資料4 JENDL 委員会 Shielding 積分テスト WG 令和4年度活動報告及び令和5年度活動計画
- 資料5 2022年度 JENDL 委員会炉定数専門部会 核種生成量崩壊熱 WG 報告資料
- 資料6 JENDL 委員会・炉定数専門部会「核データ処理プログラム WG」今年度活動報告及び次年度計画
- 資料7 JENDL 委員会 WG 活動報告 国際戦略 WG
- 資料8 2022年度核データ部会の活動報告
- 資料9 「シグマ」調査専門委員会 2022年度活動報告
- 資料10 JENDL の開発状況
- A-0 令和4年度 JENDL 委員会名簿
- A-1 JENDL 委員会の設置について

### 【議事】

#### 1. 確認事項

事務局より、出席者とアジェンダの確認があった。

#### 2. 挨拶

中島委員長、辻本委員（原子力基礎工学研究センター長代理）より挨拶があった。

#### 3. 令和4年度活動報告及び令和5年度活動計画

##### 3-1 核データ専門部会

千葉敏専門部会長より、各 WG の紹介があった。今年度より ENSDF WG は、専門

家が不在のため活動を休止しているとの説明があった。

### 3-1-1 核データ測定戦略検討 WG

資料 1 を用いて、片渕リーダーが WG の本年度活動及び次年度計画を報告した。WG 会合では、日本中性子科学会の提案で、現在進行中の「もんじゅサイトに設置する新たな試験研究炉」に対する核データ測定からの要望について議論を行った。その結果を踏まえ、放射性物質や核燃料物質を非密封で扱える施設の重要性、RI 試料製造などの要望を日本中性子科学会 ロードマップ検討 WG（試験研究炉）の提言書に核データ分野からの要望として載せたとの報告があった。また、優先核データについて、核データ要求リスト及び核データ測定に使える試料リストの現状（「シグマ」調査専門委員会の活動）が説明され、核データ要求リストや測定用試料情報への協力が依頼された。

令和 5 年度は、核データニーズの掘り起こし、優先核データリストの充実を図る。また、要求リストに対する測定の可能性について検討し、測定可能な施設・技術を持つ研究グループに測定を促していく。

質疑では、リクエストリストに掲載されたデータの測定に関連し、競争的資金確保への取組みについて質問があり、積極的に提案を進めている旨の回答があった。新試験研究炉に関して、現状詳細設計に向けて要望の取りまとめが行われている段階で、要望は積極的に出していくべきとのコメントがあった。

### 3-1-2 放射化断面積評価 WG

資料 2 を用いて岩本(信)リーダーが WG の今年度活動及び次年度計画を報告した。同 WG 会合では、埋設センターの廃止措置などに係る放射能データを使った放射化計算、JENDL-5 から作成した ORIGEN と ORIGEN-S 用放射化ライブラリ、改訂情報と JENDL-5 以降の評価、炉照射による断面積測定、タンデム多重箔放射化実験・実測放射化量と JENDL/AD2017 による予測量の比較について議論を行った旨報告された。令和 5 年度はこれまでの活動に加え、中性子の長期間照射に伴う放射性核種生成を用いたベンチマークの作成を進めていく予定である。

質疑では立教大の原子炉の放射化に関して 3 次元モデルに対応するデータの有無について質問があり、対応するデータはあるとのことである。また、3 次元モデルに対して寸法の精度はどの程度再現しているのかの質問があり、炉の設計に基づいて詳細にモデリングしているとの回答があった。また、新規に行うベンチマークに関し、これまでの実験との違いについて質問があり、新規の実験を行うのではなくこれまでの実験データからベンチマークをすとの回答があった。

## 3-2 炉定数専門部会

奥村専門部会長より、各 WG の紹介があった。

### 3-2-1 リアクター積分テスト WG

資料 3 を用いて岩本修リーダーより JENDL-5 のフォローアップ、応用ライブラリの作成及び原子炉核特性解析について報告があった。JENDL-5 公開以降に誤りが見つかった場合は upd-XX とし、アップデートファイルとして公開している（現在は upd-11 まで公開）。応用ライブラリについては ACE ライブラリ ACE-J50、MVP ライブラリ MVPLib\_nJ50 及び中性子放射化断面積ライブラリ ActLib-J5 が JAEA ウェブサイトより既に公開されている（多群断面積ライブラリ MAXS-J50 については来年度中に公開される予定である）。原子炉核特性解析については温度係数の傾向について報告があった。JENDL-5 が従来ライブラリと異なる傾向を示していたのは、軽水の熱中性子散乱則のデータが主要因であることが分かったとのことである。また、Serpent2 を用いた高浜 3 号の PIE 解析結果は JENDL-4 と同等の精度であり、Cs-134 の結果など JENDL-5 の改訂の効果が確認された事も報告された。さらに、CASMO5 ライブラリの作成と検証についても説明があり、軽水炉体系において ENDF/B-VII.1 と同等以上の結果が得られた旨の報告があった。次年度は引き続き JENDL-5 の利用や検証を進め、今後の JENDL 開発のためのフィードバックを行う予定である。

その他の委員からは Serpent2 のライブラリ公開予定などについて質問があった（公開する方向で検討されている）。

### 3-2-2 Shielding 積分テスト WG

資料 4 を用いて岩本信之氏（佐藤聡委員の代理）より報告があった。同 WG では、JENDL-5 を使った積分テストのレポートを作成し、令和 5 年度中の公開を目指している。現在は積分解析を実施中であり、TIARA や JAEA/FNS 等で測定された実測値に対する積分解析結果の一端が紹介された。また、海外のベンチマーク問題（NIST、IPPE、KfK で測定されたデータに対するベンチマーク問題）に対する解析も実施しており、ライブラリ間の比較が行われている。次年度はベンチマークテストを継続して行うと共に、JENDL-5 のベンチマーク解析結果を纏めたレポートを作成する予定である。また、「遮蔽、核融合分野における放射線輸送計算実践マニュアル」の公刊を目指す旨の報告があった。

委員からは上記のレポートや実践マニュアルの内容及び作成の趣旨について質問があった。マニュアルについては技術継承の意味も含まれる旨の回答があった。

### 3-2-3 核種生成量及び崩壊熱評価 WG

資料 5 を用いて湊リーダーより報告があった。産業界からの要望を踏まえ、JENDL-5 を用いた SCALE/ORIGEN 用ライブラリ ActLib-J5 が JAEA 炉物理・熱流動グループにより作成され、公開に至った旨の報告があった。また、同 WG では核種生成量評

価コードにおける精度確認の必要性も議論がなされた。今後はウラン燃料のみならず MOX 燃料の崩壊熱の評価も重要となることが予想され、検証用測定データの必要性について議論がなされたとのことであった。そのほか、JENDL-5 のフォローアップ（エラーの修正）や核図表 2022 の作成並びに公開予定について報告があった。次年度は、Pu-239 熱中性子瞬間照射の崩壊熱について、測定データと計算値間の不一致を解消すべく原因調査を進める予定である（目処は既に立っている）。また、その他の課題を整理し、重要なものについて今後の活動方針を検討する。

参加委員からは、今後核図表に JENDL-5 が反映される予定はあるのか、等の質問があった（反映は今の所未定）。また、ActLib-J5 や SCALE に関しても幾つかの議論が交わされた。現状は JENDL-5 が反映されているのは断面積のみであり、崩壊・収率データ等も含めた枠組みが今後望まれる。

#### 3-2-4 核データ処理プログラム WG

資料 6 を用いて渡嘉敷リーダーより FRENDRY の開発状況及び NJOY コードによる核データ処理の現状について報告があった。FRENDRY の開発では、共鳴上方散乱補正が多群断面積処理で考慮可能となったこと等の種々の改良が行われ、バージョンの更新がなされた。また、JENDL-5 を NJOY2016 で処理する際に発生する問題の要因を明らかにし、その対処法を整理したこと等の紹介があった。今後は、FRENDRY に HEATR 相当機能及び共分散処理機能の実装を図るべく、モジュール開発やコード検証を進める予定である。

参加委員からは共分散処理に関して NJOY99 と 2016 で結果が異なる場合が見られるために、FRENDRY に期待したいとのコメントがあった。また、日本側が洗い出した NJOY の問題については、米国側で対処してもらうようにすべきとのコメントがあった（日本側は米側に報告済み）。

#### 3-3 国際戦略専門部会

岩本（修）専門部会長より、WG の紹介があった。

##### 3-3-1 国際戦略 WG

資料 7 を用いて須山リーダーより報告があった。対面での WG 会合を開催し、国内外の核データライブラリや研究活動に関する情報交換を行なった。各国のライブラリの開発は継続して行われており、欧州の JEFF-4.1T が 2022 年 2 月に公開されている（現在テスト中）。また、2024 年 2 月に ENDF/B-VIII.1 が公開される予定である。WPEC で行っている CIELO の活動は IAEA 主導の INDEN に引き継がれるとのことである。なお、2028 年に開催予定の核データ国際会議については、日本開催という案が上がっている（WPEC で開催地決定の調整を行っている）。

WG 会合では東工大及び米国 LANL から研究活動を紹介してもらい、原子核理論や評価計算、コード開発の現状について情報交換を行なった。LANL では DOE と産業界の両者から研究資金が提供されており、最近では溶融塩高速炉に関係した核データ研究も行われている。また、宇宙船や月面での遮蔽関係で NASA も関与している。

同 WG 会合では、今後の核データ研究や JENDL 開発のあり方について議論が交わされた。その中で、最近の IT 技術を活用した評価計算や再現性を重視することの意義が議論されると共に、ソフトウェアのオープン化を促進すべきとの意見が上がったとのことである。来年度はさらに踏み込んだ議論を行う予定である。また、JENDL の今後に係わる国際的な課題を話し合うことを目的としたワークショップ開催の提案につなげたい、旨の報告があった。

#### 4. 来年度組織

事務局より来年度の体制について報告があった。引き続き委員長には中島現委員長にご就任を頂くことをご内諾及び合意を頂いた。その他の委員の退任や新任委員の推薦については事務局から別途案内する予定である。

#### 5. 日本原子力学会関係報告

##### 5-1 核データ部会

資料 8 を用いて片淵委員より今年度の活動報告があった。日本原子力学会の年会・大会における部会全体会議・企画セッション（2 回）の開催、核データ研究会（近畿大学、76 名参加、ポスター賞 3 件）の開催、核データニュース（No.132-134）の発行、部会賞（学術賞 1 件、奨励賞 3 件）の授与、フェローの推薦について説明があった。また、参考情報として部会員数が 215 名、2023 年度以降の運営委小委員会のメンバーが報告された。

次回の核データ研究会について質問があり、秋に東海村で実施する予定であることが説明された。

##### 5-2 「シグマ」調査専門委員会

資料 9 により、深堀委員が今年度の活動と以降の計画を報告した。今年度はオンライン（2 回）・対面（1 回）での全体会合及びタスクフォース会合を開催し、核データに対する要求リストサイトの現状（ニーズ調査 TF）、教科書作成に係る戦略と現状（4 月頃一般公開予定・人材育成 TF）、「核データロードマップ報告書」の見直しと 2023 年公開版（JAEA-Review 予定）の作成（ロードマップ作成 TF）について議論を行ったことが報告された。また、2023 年度への延長申請を行い学会企画委員にて承認されたことが報告され、2023 年度は西尾勝久新主査の下、引き続き核データに関する最新の動

向調査とともに、核データのニーズ調査、核データ人材育成の2つのTF活動を継続して進める他、新規活動提案を実施する予定との説明があった。

海外での情報発信や海外の研究者を招いてのシンポジウムも是非協力して進めたいとのコメントがあった。また、教科書の公開について質問があり、「シグマ」調査専門委員会のHPから一般に公開予定であることが報告された。

## 6. その他

### 6-1 JENDLの開発状況

資料10により、岩本(修)委員がJENDL-5公開後のフォローアップについて報告した。公開済みのデータにエラーが見つかった場合は、改訂したファイルをupd-1, upd-2等として公開している(現在upd-11まで公開)。応用ライブラリについては、ACE-J50, ActLib-J5やMVPライブラリが既にJAEA炉物理・熱流動研究グループウェブページより公開済みであり、MATXS-J50は現在準備中との報告がなされた。また、JENDL-5に関連する論文の執筆状況について報告があり、主論文は既に公開された旨のアナウンスがあった。

最後に今後のJENDL開発の計画が示された。共分散データ付与核種の大幅な拡大を図るべくCCONEコードの改良が進められている。また、熱中性子散乱則の改訂についても大学等と連携した取り組みがなされている。

参加者からは欧州においてはJENDL-4がアップデートされていることが理解されずJEFF-4改訂時の比較対象にupdateが適用されていないバージョンが使用されているなどの混乱が見られたことからJENDL-5の改訂データ公開のあり方やバージョン管理について意見が述べられた。また、どの修正までが適用されたかを分かりやすく示すには改訂ファイルを全て反映させたライブラリを作り、JENDL-5.0.1のようなマイナーバージョン番号を付与して公開することが望まれるのではないかという意見が述べられた。他方、バージョン名を変更したライブラリのリリースはすべてのV&Vをやり直すことが求められることにもつながりかねないことやJENDL-5リリース後の修正は核計算結果に影響を及ぼすことは考えられないものが殆どであるといった意見も出された。ライブラリ名の扱いはJENDLの普及戦略とも関係していることから、ライブラリのV&Vも絡めて考え方や方針を整理・検討すべきとの意見が上がると共に、個々の利用者の意見をさらに聴取する活動の必要性についても複数の委員から述べられた。

## 7. 閉会挨拶

中島委員長、事務局より閉会の挨拶があった。

以上