

## 平成 26 年度 JENDL 委員会リアクタ積分テスト WG 会合議事録

文責 千葉 豪

日時：平成 26 年 12 月 9 日（火）13:20-17:10

場所：日本原子力研究開発機構・東京事務所インフォメーションコーナー

出席者：石川眞、岩本修、羽様平（JAEA）、奥村啓介、横山賢治（同、オブザーバ）、渡嘉敷幹郎（NFI 東海）、遠藤知弘（名大）、北田孝典（阪大）、大矢賢太郎（四電エンジニアリング、儀宝委員代理）、佐野忠史（京大炉）、吉井貴（TEPSYS）、三木陽介（同、オブザーバ）、杉村直紀（NEL）、田淵将人（同、オブザーバ）、東條匡志（GNF-J）、桐村一生（MHI）、山本徹（S/NRA/R、オブザーバ）、吉岡研一（東芝）、松宮浩志（同、オブザーバ）、小玉泰寛（NFI 熊取、オブザーバ）、坪井亨（MNEC、オブザーバ）、千葉豪（北大）

### 議事録

#### 0. 奥村炉定数専門部会長より挨拶（資料 RIT5-0-1）

本 WG の上部組織である炉定数専門部会の部会長である奥村氏より挨拶があった。来年度より JAEA が国立研究開発法人となるにあたり、①日本発の産業創生への貢献、②研究成果の最大化、③アウトプット（例えば論文数）評価からアウトカム（日本の経済発展に与えるインパクトの大きさ）評価へのシフト、に留意する必要があること、抽出された諸課題に対し、解決に向けた道筋、優先順位、実施時期の明確化が重要であることの指摘があった。

#### 1. 軽水炉ベンチマーク問題の整備

##### 1-1. 軽水減速低濃縮ウラン格子系の臨界性に対する JENDL-4.0 ベンチマーク（中間まとめ第 2 版）（JAEA・石川委員、資料 RIT5-1-1）

評価済み核データファイルの積分テストのための軽水炉ベンチマーク問題の整備が石川委員を中心に行われている。ここでは、軽水減速低濃縮ウラン格子系の臨界性に対するベンチマーク問題の整備状況が報告された。現時点では 163 のデータについて、取得データの吟味、MVP 用入力データの整備、JENDL-4.0 で計算した際の C/E 値の整理が行われている。ウラン濃縮度、H/U 原子個数比について幅広いデータが網羅されており、軽水減速低濃縮ウラン格子系についてのベンチマーク問題の整備は一通り完了したという状況である。整備しているベンチマーク問題は 2016 年頃に JAEA 報告書として公開する予定である。福島第一原発 1～3 号機使用済み燃料プールからの燃料移送が課題となっていることを受けての輸送容器に関連する体系（LEU-COMP-THERM-010、-013、-017、-042）の追加、同様に福島第一原発のデブリ処理に関連して（特に高濃度の）ホウ素が混入した体系の追加の必要性が指摘された。

##### 1-2. 軽水減速 MOX 格子燃料での PuO<sub>2</sub> 粒子効果の検討（JAEA・石川委員、資料 RIT5-1-2）

MOX 燃料において PuO<sub>2</sub> 粒子を厳密にモデル化した場合、母相である UO<sub>2</sub> と均質であるとした場合と比べ、反応度が有意に変化することが指摘されており、一部のベンチマーク問題 (IRPhEP の KRITZ-2:19 等) では、その影響が考慮されてベンチマーク実験値が決められている。ICSBEP の MCT003 に対し、MVP を用いてその効果を評価した結果が紹介された。MOX 燃料に対するベンチマーク問題を整備するにあたり、その点についてどのように考慮すべきか議論があった。同様の検討がこれまでにいくつか行われている点、燃料粒子を規則的に配列させた場合とランダムに配列させた場合とで非均質効果の現れ方が異なる点、実際の軽水炉では Pu 富化度が大きいいため影響は小さいと考えられるが、集合体内に Pu 濃度分布がある集合体では出力分布に影響がでてくる可能性がある点が指摘された。

## 2. JEFF-3.2 の積分テスト

### 2-1. JEFF-3.2 の概要 (北大・千葉委員、資料 RIT5-2-1)

JEFF-3.2 の概要について報告があった。①U-235 の keV 領域捕獲断面積が JENDL-4.0 よりも系統的に小さい、②新しい Pu-239 共鳴パラメータが導入された、③Am-241 捕獲断面積が JENDL-4.0 よりもさらに大きい、④Na-23 の非弾性散乱断面積が大きく改訂された、⑤Cu-63-65 の共鳴パラメータが改訂され Zeus 臨界データに有意な影響を与える、等が紹介された。Na について、JENDL ではしばらく新たな評価が行われていないので、次の改訂では再評価をお願いしたいという要望があった。

### 2-2. 軽水炉全 MOX 炉心等の炉物理試験解析への最新核データライブラリ JEFF-3.2 の適用の知見 (NSR・山本氏、資料 RIT5-2-2)

JEFF-3.2 に基づく MVP ライブラリを用いて軽水炉全 MOX 炉心等の炉物理試験解析を行った結果が報告された。Am-241 捕獲断面積の改訂により、FUBILA 炉心の実効増倍率の Am-241 存在量に対する依存性が JENDL-4.0 と逆の傾向 (Am-241 存在量が大きくなるにつれて実効増倍率が過少評価傾向) となった。Pu-238 の熱中性子捕獲断面積に JENDL-4.0 と JEFF-3.2 とで大きな差異があり、それが MOX 炉心の実効増倍率に有意な影響を与えることから、検討が必要とのコメントがあった (補足: その後の調査により、JEFF-3.2 は JENDL-3.2 (-3.3) の共鳴パラメータを採用していること、最新の測定データを考慮すると JENDL-3.2 (-3.3) の共鳴パラメータの方が確からしいことが分かった)。

## 3. トピックス

### 3-1. MA 反応率比測定の再解析 (京大炉・佐野委員、資料 RIT5-3-1)

KUCA で過去に実施された Am-241/U-235、Np-237/U-235 の核分裂反応率比の再解析結果が報告された。JENDL-3.2、-3.3、JEFF-2.2、ENDF/B-VI に加えて、JENDL-4.0、ENDF/B-VII.0 の解析結果が示されるとともに、感度解析により核データファイル間の差異

の要因が特定された。核データファイルの違いにより最大で 5%程度計算値が変動しており、有意な影響であるとの指摘があった。今後は Am-241(n,g)のデータが測定される予定とのことである。

### 3-2. NCA での SiC サンプル反応度測定の MCNP6 による感度解析 (東芝・松宮氏)

ATF(Accident Tolerant Fuel)の開発に関連して SiC のサンプル反応度が NCA で測定されており、その実験解析と感度解析結果が報告された (来年の ICONE-23 で発表予定)。中性子スペクトルが異なる 3つの炉心でデータが取得されており、実験値と計算値の差異は炉心間で有意に異なることが示された。MCNP6 を用いた感度解析の結果、C(n,n)の fast 領域、Si(n,g)の thermal 領域等に大きな感度が観察されており、Si(n,g)の thermal 領域の断面積で、実験値と計算値の差異がある程度説明できることが紹介された。サンプル反応度の実験値と計算値の差異は、実際の炉心設計では問題となるレベルではないことが説明された。

### 3-3. 積分実験データを活用した断面積調整に関するレビュー (名大・遠藤委員、資料 RIT5-3-3)

2014年の ANS winter meeting において ORNL の V. Sobes 氏により報告された「Nuclear Data Adjustment with SAMMY Based on Integral Experiments」について紹介があった。ICSBEP のデータを用いて Fe-56 の共鳴パラメータを SAMMY により求めた、という研究とのことである。積分データの再現性を限られた核データの調整で高めることの是非について議論があった。また、積分データを核データ評価に利用するという目的で WPEC/SG-39 が活動しているが、そこでは、調整後の核データ間に相関がついてしまうこと等の問題点が議論されているという紹介があった。

## 4. リアクタ積分 WG の今後の活動について

来年度以降のリアクタ積分 WG の活動について議論を行った。2015 年度から始まる 7 年間の JAEA の中期計画において、JENDL 改訂版の公開が見込まれている。本 WG としては、JENDL 改訂版の公開に対してリアクタ積分テストの観点から積極的にサポートしていくことを確認した。具体的には、国産 S(a,b)データや新しい評価データ (Pu-239 共鳴パラメータや Am-241 捕獲断面積等) を JENDL-4.0 に導入したテストファイルを作成し、WG で整備しているベンチマーク問題や WG メンバが保有する積分データにおける性能を確認し、問題点を抽出すること等を行う予定とした (補足: 議題 2-2 に示したように、Pu-238 の共鳴パラメータも検討すべき点として挙げられる)。

以上