

シグマ委員会・炉定数専門部会
リアクター積分テストWG議事録

日 時： 2006年3月15日（水） 13:30-17:40

場 所： 原子力機構 システム計算科学センター（上野） 第1大会議室

出席者： 北田孝典（阪大）、山本徹（JNES）、小坂進矢（テプコシステムズ）、藤原大資（同、オブザーバ）、安部晋司（エンジニアリング開発、田原代理）、山本宗也（GNF）、石井一弥（日立）、瑞慶覧篤（ナイス）、羽様平、大井川宏之、三好慶典、秋江拓志、岡嶋成晃、奥村啓介、石川眞（JAEA）（順不同、敬称略）

配付資料：

RIT-05-01：WG活動方針（石川）

RIT-05-02：JEFF-3.1のMVPライブラリリスト（奥村）

RIT-05-03：ENDF/B-VII β 1.2のMVPライブラリリスト（奥村）

RIT-05-04：高速炉用70群炉定数セットの作成について（羽様）

RIT-05-05：SAGEPの高度化：J-SAGEP（仮称）の整備（久語（奥村代読））

RIT-05-06：3大汎用ライブラリ等の軽水炉 UO_2 及び MOX 炉心臨界試験解析への適用（山本徹）

RIT-05-07：NCA 臨界実験解析による断面積ライブラリの比較（藤原）

RIT-05-08：リアクタ積分テストWG報告資料（奥村）

RIT-05-09：Benchmark Test for Nuclear Data by Analyses of a Series of Experiments at the Fast Critical Assembly (FCA) of JAEA（岡嶋）

RIT-05-10：高速炉積分実験データを用いた核データライブラリ間の比較（羽様）

RIT-05-11：Comparison of Major Nuclear Data Libraries - JENDL-3.3, ENDF/B-VII β 1.2 and JEFF-3.1 - (Keiichi SHIBATA)

議 事：

1. WG活動方針

石川委員から、資料 05-1 を用いて、以下のリアクター積分テスト WG 活動方針が報告された。

「リアクター積分テスト WG の役割は、JENDL-4 の作成に向けて、JENDL-4 公開前に、原子炉（軽水炉、高速炉）の積分テストを行い、必要があれば、核データ評価側にフィードバックすることである。このために、H17～H18 年度は、主に、その時点での最新ライブラリである JENDL-3.3 や ENDF/B-7、JEFF-3.1 など、世界の主要ライブラリの評価を行い、原子炉（軽水炉、高速炉）への適用性の観点から、核データ評価側に、

改善項目や意見を提示する。H19年度以降は、核データ評価の進捗に合わせて、JENDL-4 に向けての、改訂核種のベンチマークを行っていき、H21年度に、JENDL-4の原子炉における積分テスト結果をまとめて報告する。」

2. MVP ライブラリ・炉定数の作成リスト

奥村委員から、資料 05-2 及び 05-3 を用いて、JEFF-3.1 (05年5月公開版) と ENDF/B-VII β 1.2 (05年11月版) に基づく MVP ライブラリ作成核種リストが報告された。前者は 395 核種、後者は 416 核種が整備され、WG メンバーの作業用に配布された。

また羽様委員から、資料 05-4 を用いて、JEFF-3.1 と ENDF/B-VII pre (05/3/11 版) に基づく高速炉用 70 群 JFS 炉定数の作成核種リストが報告された。両者とも、44 核種 + 天然構造材に対応する同位体である。ENDF/B-VII の一部マイナー核種については、非分離領域の内挿エラーが発生したため、パッチを当てて解消し、WG メンバーに配布したとのことである。

3. 軽水炉用感度解析コードの整備状況

奥村委員から、資料 05-5 を用いて、JAEA 東海が整備している軽水炉用感度解析コード J-SAGEP (仮称) の現状が報告された。これは、高速炉用に公開されている感度解析コード SAGEP を基に、中性子束解法部分を従来の CITATION から DIF3D コードに変更し、また MOSRA-SRAC コードから吐き出されるマイクロ断面積を読み込んで、熱エネルギー領域の上方散乱を含むマトリックスから一般化中性子束を求められるようにしたものである。ただし、マニュアル等が未整備であり、また入出力形式も改訂途中なので、今 WG メンバーが導入し使用するのには推奨できないとのことであった。

4. JENS におけるライブラリベンチマーク解析

山本徹委員から、資料 05-6 を用いて、JNES がこれまで行った軽水炉 UO₂ 及び MOX 炉心臨界実験解析の結果が報告された。ここで対象となったのは、PWR30%MOX 炉心のための EPICURE 試験 (1991~94)、高減速フル MOX 炉心 (一様、PWR 模擬) のための MISTRAL 試験 (1996~2002)、高減速フル MOX 炉心 (BWR 模擬) のための BASALA 試験、燃焼 MOX、UO₂ の燃焼効果測定のための REBUS 試験 (2000~06)、高燃焼度 BWR MOX 炉心のための FUBILA 試験 (2005~06) の 5 種類のシリーズ実験である。これらの系統だった実験解析からライブラリ効果に関して多くの貴重な知見が得られると考えられ、議論の結果、とくに UO₂ 炉心と MOX 炉心及び MOX 炉心の Pu 組成に対するライブラリ効果を検討するために、感度解析が有効であるとの結論になった。

<アクション 1> MISTRAL 実験の炉心 1 (ケース No.5) と炉心 2 (No.12) 等について、JAEA 東海が 3. の解析システムを用いて感度係数をなるべく早期に算出し、JNES がその結果を用いてライブラリ効果を評価することを検討する。また、

JNES（又は、JAEA 東海）は、感度係数を利用して、MISTRAL 試験等の体系（燃料組成等）の誤差が臨界性に与える影響を評価する。

＜アクション 2＞ JNES は、今回報告した炉心の一部に対して、ENDF/B-VII β 1.2 を適用し評価することを検討する。

5. NCA 実験解析による断面積ライブラリの比較

藤原氏から、資料 05-7 を用いて、 UO_2 及び $\text{UO}_2 + \text{Gd}_2\text{O}_3$ を用いた東芝 NCA 臨界実験解析の結果（計 11 ケース）が報告された。ここでは、MVP を用いて、ライブラリ間の核種毎の際も検討した。

＜アクション 3＞ 実験体系の誤差（とくに燃料組成、炉心寸法に起因する誤差）を定量的に評価することを検討する。

＜アクション 4＞ 2wt% 一様ウラン濃縮度のケース①と②は、ボイド率が 0% と 40% で違うだけで他の条件は同じなのに、 k_{eff} のライブラリ依存性が異なる。この原因を探るために、均質組成と体系情報を阪大に提供して、感度解析を行うことができないか検討する。

＜アクション 5＞ U-238 捕獲断面積のエネルギー依存ライブラリ間比較の図について、MVP による統計誤差をプロットした改訂図を、ML を通じて、WG メンバーに後ほど配布する。

6. JAEA 東海での作業状況

奥村委員から、資料 05-8 を用いて、JAEA 東海での炉定数ライブラリ作成システムの最新状況及び、JEFF-3.1 と ENDF/B-VII β 1.2 による ICSBEP やや高浜 3 号炉照射後試験の解析結果の報告があった。MVP ライブラリや SRAC ライブラリについては、LINUX 上で、自動的に全核種を処理するシステムがほぼ完成したとのことである。新しい SRAC ライブラリの作成では、非分離エネルギー領域の自己遮蔽処理は、TIMS や UNRESR モジュールは用いず、全て PURR モジュールで行う。また、高浜 3 号炉の照射後試験解析に ENDF/B-VII β 1.2 を使用した場合に、 C_m データが改善されること、燃焼反応度損失が他の核データを使用した場合に比べて大きくなっている可能性などが報告された。

＜アクション 6＞ ENDF/B-VII β 1.2 による高浜 3 号炉の照射後試験解析において、 C_m 組成や燃焼反応度損失について、他の核データを使用した場合と異なる結果が得られた原因を調べるために、JAEA 大洗が高速炉用に開発した燃焼感度解析システム PSAGEP が適用できないか検討する。（この作業は、当 WG ではなく、核種生成量評価 WG の活動の一環として行うこととした。）

7. FCA 実験データを用いたライブラリベンチマーク解析

岡嶋委員から、資料 05-9 を用いて、高速炉臨界実験装置 FCA の炉心 IX-1～7 および X-1～2 データにより、3 大ライブラリの比較を行った結果が報告された。臨界性について

て、JENDL-3.3 は、ENDF/B-VII β 1.2 や JEFF-3.1 より、0.5%~1% Δk 低い結果を示す（反射体付き炉心である X-2 を除く）。

<アクション 7> 当初、予定されていた XVI-1 炉心などについても、解析を行う。

<アクション 8> 本日報告されたライブラリ効果について、感度解析により分析を行う。

8. 高速炉積分実験データを用いたライブラリ間比較

羽様委員から、資料 05-10 を用いて、JAEA 大洗で整備した高速炉積分実験解析データベースを用いて、3 大ライブラリの比較を行った結果が報告された。ここでは、感度解析による核種・反応毎の寄与評価も行っており、JEFF-3.1 と他ライブラリの比較において、Na 非弾性散乱断面積や散乱方向余弦、Fe 散乱方向余弦の効果が、臨界性や Na ボイド反応度でかなり大きいことが報告された。

<アクション 9> 今回の評価・分析結果から、核データ評価側にどのようなコメントまたは改善提案ができるのかを、今後検討する。

9. 今後の予定

本日のアクション結果の報告や議論については、WG のメーリングリスト上で行う。H18 年度は、シグマ委員会の予算に依存して、1~2 回の会合を持ちたいが、ENDF/B-VII の最終版が本年 7 月に公開されるとのことであり、その解析評価作業を待って、秋口以降になる予定である。

(以上)