

JENDL 委員会会合から

以下に示すのは、JENDL 委員会（旧シグマ委員会）会合の議事録です。メーリングリスト JNDCmail でも議事録が配布されます。また、核データ評価研究グループの WWW から、JENDL 委員会の会合予定や議事録を見ることができます。

核データ専門部会 核データ測定戦略検討WG

2012年12月18日（火）13:30～18:00
東京工業大学原子炉工学研究所北1号館1階会議室
出席者 9名

配布資料

- NDM-12-01 核データ測定戦略検討WG会合アジェンダ
- NDM-12-02 核データ測定WG（核データ研究会2012講演資料の抜粋）
- NDM-12-03 東工大の核データ測定の現状及び今後の計画
- NDM-12-04 核データ分野における原子核物理グループの活動
- NDM-12-05 核データ評価側からの要望
- NDM-12-06 重陽子核データ
- NDM-12-07 Working document on the technical meetings on use of neutron beams for high precision nuclear data measurements

1. はじめに（渡辺委員）

配布資料NDM-12-01及び12-02に基づき、WGリーダーの渡辺委員から本WGの活動内容（方針）：
・核データ測定関連研究者間の協力体制の構築
・測定に関するニーズを掘り起こし、要求リスト作成に向けた枠組みの構築
・核データ測定ビジョンの検討、ロードマップ作成、新規実験プロジェクトの企画や提案の議論及び本会合の議事進行について説明があった。

2. 核データ測定の現状と今後の計画

出席委員全員から、現在行っている核データ測定の現状及び今後の測定計画等について発表があり、情報交換を行った。JAEA核データ評価研究Grからの測定に関する要望（国枝委員）とPHITS開発チームからの要望（岩元委員）についても報告があった。
なお、配布資料NDM-12-03～12-06も含め各発表資料はPDF化して、本WGのHP上で公開すること（パスワード付）が了承された（報告内容の詳細は公開予定のPDF 参照のこと）。

3. 会議参加報告「中性子ビームの核データ利用に関するTechnical Meeting」（片渕委員）

配布資料NDM-12-07を用いて、12/10～13にハンガリー・ブタペストで開催された標記会議の報告（詳細は公開予定のPDF参照）があった。日本からは片渕委員のみの参加。会議報告として、“Compendium of Neutron Beam Facilities for Nuclear Data Measurements”をIAEAのTechnical Reportとして出版する予定で、参加しなかった施設も加える方針。片渕委員から東工大以外の施設に対する執筆協力要請があった。日本の施設の存在感を対外的にアピールする好機になり、新しいユーザー獲得や予算獲得の際にIAEA報告書を引用できる等のメリットを勘案して、本WGとして協力することにし、その担当分担任を決めた。

4. 今後の活動方針について自由討論

- ・情報発信に向けたHPの充実（国内の核データ測定施設の一覧、研究活動紹介、相互交流の場）
- ・測定に関するニーズ・要求リスト作成に向けた枠組みの構築に関連して、今回の評価やPHITS開発側からの要望を整理して一覧を作成してはどうか。
- ・今回十分な議論の時間が確保できなかったので、今後も議論・情報交換を進め、数年後を目標に、測定に関するニーズ・要求リスト作成や核データ測定ビジョンの検討結果を纏めたい。
- ・J-PARCの次期計画であるADS用材料照射施設（TFT-T）に併設予定のビームライン利用（核データ測定含む）に関して機構内での議論が始まる。西尾委員、木村委員が参加。本WGメンバーに関連情報の提供を依頼。

次回：未定

但し、追加旅費使用が可能であれば年度内に行う可能性あり。また、3月の原子力学会開催期間中に時間と場所が確保できれば会合を行う予定。

炉定数専門部会 リアクター積分テストWG

2014年2月27日（木）13:15～7:40
原子力機構 京事務所 第5会議室
出席者 23名

議事録

1. Gd-157熱中性子捕獲断面積
1-1. ENDF/B-VII.0 Gd-157の熱中性子捕獲断面積の調

整が軽水炉核特性に与える影響—Leinweberらのパラメータの採用—(GNF-J・池原氏、資料RIT4-1-1)

ENDF/B-VII.0をベースとして、Gd-157の熱中性子捕獲断面積をLeinweberらの測定値に置換した際の軽水炉核特性への影響について報告があった。Leinweberらのデータを採用することにより、FUBILA臨界試験におけるGd棒の出力分布誤差が低減した一方、Gd溶液体系(硝酸ウラン溶液)において臨界固有値の顕著な過大評価が観察された。BWRの炉心燃焼特性においては、新燃料でのみ影響が見られることから、燃焼度が異なる集合体が炉心に配置される平衡炉心ではその影響が緩和され、臨界固有値に対する影響は燃焼を通して0.1%dk未満となった。今回の評価は平衡炉心を対象としたが、新燃料のみが装荷される初装荷炉心等では当該断面積の差異の影響が大きく現れる可能性も考えられるとのコメントがあった。

1-2. J-PARCでの測定の最新状況 (JAEA・木村氏 (JAEA・岩本委員代理発表)、資料RIT4-1-2)

J-PARCにおけるGd-157熱中性子捕獲断面積測定の最新状況について報告があった。厚さの異なる二つのサンプルを用いて熱中性子断面積を導出した結果、いずれもJENDL-4.0の評価値に近いものとなった。また、0.01eVから0.1eVでの断面積のエネルギー依存性はJENDL-4.0評価値と有意に異なる結果が得られ、第一共鳴の形には議論が残る点が示唆された。Leinweberらの測定とは異なる結果が得られたが、その原因を探るため、測定手法等の比較が必要とのコメントがあった。

1-3. Gd-157テストファイルを用いた計算 (北大・千葉委員、資料RIT4-1-3)

J-PARCでの測定データを基にして作成された2種類のテストファイルを用いた検討結果が報告された。Gd溶液ピン体系の無限増倍率とGdピンを含む3×3格子体系のGdピン出力分布について評価したところ、前者では最大0.5%dkの差異(JENDL-4.0計算値に対して)が観察されたが、後者についてはほぼ同等の結果となった。また、当該断面積に感度を有するICSBEPの臨界データを幅広くベンチマーク計算に利用する必要性について言及があった。さらに、当該断面積の精度について議論する際、Gdピンの出力分布データには当該断面積以外の複数の誤差要因が含まれると考えられるため、そのデータは断面積の直接測定データや臨界データと比較して重要度が低い旨のコメントがあった。なお、本WGを通じた当該断面積の検討については、内容をまとめて核データニュースに投稿することとなった。

1-4. Gd-157の断面積のMOX臨界試験解析による積分テスト (JNES・山本氏、資料RIT4-1-4)

Gd-157捕獲断面積のテストファイルを基に作成されたMVPライブラリを用いてFUBILA臨界試験解析を行った結果が報告された。二つのテストファイル共に、Gdピンの出力分布を大幅に過小評価すること

が示されたが、その結果は物理的に考えにくいこと、同じMVPライブラリを用いて計算した他の臨界データで物理的な考えにくい大幅な固有値の過小評価が観察されたことから、作成されたテスト用MVPライブラリに何らかの問題があることが示唆された。

2. Am-241熱中性子捕獲断面積

2-1. Am-241断面積に関する最近の状況 (北大・千葉委員、資料RIT4-2-1)

Am-241熱中性子捕獲断面積について、JENDL-4.0よりもさらに大きい測定データがEUから報告されていることを受けて、EUが報告した熱中性子断面積評価値を基に3種類のテストファイルを作成し、積分特性への影響を評価した結果が報告された。1eV以下で系統的に断面積を大きくしたファイルを用いた場合、TCA臨界性予測精度のAm-241含有率依存性(いわゆるプルトニウムの経時変化問題)が解消する見通しであることが分かった。また、そのファイルを用いた場合、Cm-242、-243の生成量を数%程度大きく評価することも示された。JENDL-4.0を用いた高浜3号炉のPIE解析ではCm-243生成量は過小評価されており、その問題を改善する方向となる。

2-2. Am-241の断面積のMOX臨界試験解析による積分テスト (JNES・山本氏、資料RIT4-2-2)

Am-241テストファイルベースのMVPライブラリを用いてFUBILA及びMISTRALの臨界データを解析した結果が報告された。最も断面積が大きいテストファイルを用いた場合、FUBILA臨界性予測精度のドライバー燃料本数依存性はほぼ解消し、C/E値は0.999前後となった。また、同じテストファイルを用いた場合、MISTRAL炉心4の臨界性C/E値は1.0036となった。いずれもMOX燃料を用いているものの、MISTRAL炉心4はFUBILA炉心と比べてピッチが大きく高減速体系となっていることから、C/E値に差異が生じている可能性があるとのことであった。

3. S(α,β)データ

3-1. 水素と重核のS(α,β)に関して (GNF-J・東條委員、資料RIT4-3-1)

S(α,β)データにおける課題として、評価データの差異が軽水炉核特性に比較的大きな影響を与える点、任意温度点での利用に制約がある点、重核の熱振動による上方散乱の効果を考慮するためにS(α,β)を利用することができる点が挙げられた。水分子中の水素のS(α,β)については、ENDF/B-VI.8、-VII.0、京大・安部先生の評価値の違いが軽水炉核特性に及ぼす影響を評価し、ENDF/B-VI.8とそれ以外との差異が比較的大きな影響を(特にMOX燃料体系において)及ぼすことを示した。また、軽水炉のドップラー反応度評価に大きな影響を及ぼすことが指摘されている重核の熱振動については、モンテカルロコードにモデルを組み込むことが困難な場合には、S(α,β)データで考慮させることが可能となるため、JENDLとしてそのようなデータを整備することに期待したいとのコメントがあった。水素のS(α,β)データについては、良

いモデルを採用していることが明らかな以上、JENDLではENDF/B-VII.0や安部先生のデータを採用すべきであり、改訂は出来るだけ早いうちに行つて欲しい旨の要望があった。なお、重核の熱振動についてはMVPではJNESにおいて今年度中に実装が完了する予定であるとのコメントがあった。

4. 軽水炉のための核データベンチマーク問題の整備

4-1. 趣旨説明とLCT001のデータ整備 (JAEA・石川委員、資料RIT4-4-1)

まずは軽水炉を対象とした核データベンチマーク計算のためのベンチマーク問題の整備に関する趣旨の説明があった。現在、ICSBEP等には大量の臨界データが格納されているが、その品質は千差万別である。そこで、臨界データの精査を行い、信頼性が高くかつ多様性を確保したデータで構成されるベンチマーク問題群を整備し、JENDL委員会のクレジットで公開することが目的である。続いて、PNLで取得された正方配列格子炉心の臨界データであるLEU-COMP-THERM-001の調査結果とMVP計算結果について報告があった。JENDL-4.0のベンチマーク計算では一つのクラスタからなる炉心のデータのみが用いられていたが、他の3つのクラスタからなる炉心も含めた場合、臨界固有値のC/E値の平均値は0.2%dk程度小さくなることが報告された。

4-2. LCT005のデータ整備 (JAEA・大泉氏、資料RIT4-4-2)

PNLで取得された臨界データである三角配列格子炉心LEU-COMP-THERM-005の調査結果とMVP計算結果について報告があった。この臨界データはGd水溶液が減速材として用いられている体系のものである。いくつかのデータで1%dkを超える計算値の過大評価が観察されたことから、C/E値が大きく異なるデータ間の差異を感度解析により分析する必要性がある、実験誤差がデータによって大きく異なるため、その理由について明らかにする必要がある、NCAにおいても炉心の形状で臨界性C/E値が変動する、というコメントがあった。

4-3. LCT006のデータ整備 (JAEA・秋江委員、資料RIT4-4-3)

旧原研で行われた正方格子配列炉心LEU-COMP-THERM-006 (いわゆるTCA-UO₂炉心)の調査結果とMVP計算結果について報告があった。各種ライブラリによるC/E値は、全て1.0±0.1%Δkの範囲にある。さらに、核データファイル間のC/E値のエネルギー範囲毎の差異を、臨界バックリングを用いたピンセル計算で評価した結果が示された。

5. トピックス

5-1. KUCA臨界実験によるトリウム-232評価済み断面面積の積分評価 (京大炉・佐野委員、資料RIT4-5-1)

KUCAで構築されたTh+黒鉛ゾーン型炉心の臨界性予測精度と計算値の不確かさについて報告があった。この炉心では異なるC/Th値となる6つの臨界デ

ータが取得されている。JENDL-4.0による評価ではC/E値にC/Th値依存性は見られなかったものの、Thが装荷されていない炉心と比べてC/E値は0.3%dk程度大きい。また、京大炉LINACで実施されているTh-232捕獲断面面積測定について紹介があった。

5-2. 近畿大学原子炉の実効増倍率に対する感度解析 (京大炉・佐野委員、資料RIT4-5-2)

近大原子炉 (UTR-KINKI) の臨界データをJENDL-4.0と-3.3で解析した結果、JENDL-4.0でC/E値の改善が図られたこと、それが主に炭素の捕獲断面面積の改訂によるものであることが報告された。また、共分散データを用いて臨界性の不確かさを定量化した結果、JENDL-4.0を用いた場合、水素核データの不確かさが支配的となったことが報告された (水素の共分散データはJENDL-3.3)。JENDL-4.0における炭素核データの改訂については、HTTR臨界性の改善などが報告されており、ICSBEPデータ等も含めた包括的なベンチマーク計算を実施することにより、貴重な成果としてまとまるのではないかという提案があった。

5-3. 東芝臨界実験装置 (NCA) を用いたSiCの反応度特性試験 (東芝・吉岡委員、資料RIT-4-5-3)

新しい被覆管材料として注目されているSiCの反応度特性についてNCAで取得されたデータの解析結果について報告があった。体系中心に設置されたボイドピンをSiCピンに置換した際の反応度が中性子エネルギースペクトルを3通り変えた体系で測定された。スペクトルが最も硬い炉心では計算値と実験値とに有意な差異が観察された。この原因を明らかにするために摂動計算を今後実施するとのことである。またSiCの炭素のS(α,β)として黒鉛のデータで代用して計算した場合に結果が有意に変わったことから、SiCの炭素のS(α,β)データの必要性が示唆された。また、中間のスペクトルをとる体系ではJENDL-3.3と-4.0とで計算値に差異が生じており、この原因について調査が必要であるとのコメントがあった。

5-4. JENDL-3.3、JENDL-4を用いたSHIKOKU2による実機炉心解析 (四電エンジニアリング・儀宝委員、資料RIT-4-5-4)

四国電力と四電エンジニアリングで開発、整備しているSHIKOKU2コードによる伊方3号機初装荷炉心解析について報告があった。臨界ボロン濃度はJENDL-3.3では燃焼を通じて50から80ppm程度 (1ppmは7pcm相当) 過少評価となったがJENDL-4.0ではその過少評価が全般的に30ppm程度改善した。U-238捕獲断面面積の改訂に起因すると考えられるとのことであった。加えて、JENDL-4.0では臨界ボロン濃度誤差の燃焼度依存性が僅かに低減した。また径方向出力分布についてはJENDL-3.3と-4.0との差異は燃焼期間を通して小さいことが示された。

5-5. JENDL-4.0のPu-241核分裂収率修正に伴うPWR核特性への影響 (MHI・桐村委員、資料RIT-4-5-5)

JENDL-4.0に格納されているPu-241の核分裂収率の改訂によるPWR核特性への影響について報告があった。JENDL-4.0のupdateファイルでは質量数162～167の核種に対するデータが修正されている。UO₂、MOXピンセル体系とGdを含む17×17集合体体系で

評価した結果、反応度や主要アクチノイド核種数密度への影響は非常に小さいことが報告された。

以上

