

熱中性子炉積分テストサブワーキンググループ会合議事録

日時： 平成2年7月24日、13:30-17:00
場所： 日本原子力研究所東京本部第2会議室(15階)
出席者： 山本、飯島(以上東芝)、瑞慶覧(日立)、佐治(東電ソフトウェア)、
佐々木(MAPI)、大倉(CRC、鷹見代理)、
小室、秋江(石黒代理)、高野(以上原研)
欠席者： 中野(MAPI)

配布資料

L-2-1 前回の議事録 (高野)
L-2-2 Thermal Reactor Benchmark Testing of JENDL-3 (高野)
L-2-3 ベンチマーク問題の設定(案) (高野)
L-2-4 ベンチマーク炉心のデータ表 (高野)
L-2-5 Critical Experiments (小室)
L-2-6 Benchmark Experiments to Test Plutonium and Stainless Steel
Cross Sections (小室)

議事

1. 委員構成

今年度は、山本(東芝)、瑞慶覧(日立)、中野(MAPI)、秋江(原研)の各氏が加わり、強力なメンバー構成となった。

2. 前回(平成2年2月19日)の議事録の確認(資料 L-2-1)

前回の議事についての説明があり、確認のための質疑がなされた。

3. 熱中性子炉ベンチマーク計算結果紹介

資料L-2-2により、熱中性子炉ベンチマーク計算結果のまとめが再度紹介された。これにより SRAC、WIMS-E、KENO-IV、MULTI-KENO-II、VIM等のコード間の計算値のばらつきが非常に大きく、核データへのフィードバックが困難であるという現状が再確認された。

4. 計算コード間のベンチマーク計算問題の設定(添付資料参照)

上記コード間の差異の原因を検討するためのベンチマーク計算問題案(資料L-2-3からL-2-6)が示された。参加各コードが、格子計算、体系計算など得意分野に違いがあること、計算手法として最も信頼がおけると考えられるVIMコードの結果をリファレンスとして用いる事ができること、そして反応率比などについて実験との比較も一応可能であること等の理由から、TRX-1炉心のテスト領域無限格子体系が標準問題として選ばれた。

なおベンチマーク参加予定コードはTGBLA(東芝)、WIMS-EおよびPHOENIX-P(MAPI-CRC)、VMONT(日立)、CASMO(東電ソフトウェア)、SRAC、VIM、KENO-IV、MULTI-KENO-II(原研)である。

ベンチマーク計算問題

1. 群定数のチェック

各コードの定数に群定数化の誤りがないか調べる。U-235、Pu-239、H、0の4核種の捕獲及び核分裂断面積について、オリジナルの核データファイルからRESEND、CORRECT-Jを通して得られた結果を、各自の群定数と比較する(特にコード間での比較はしない)。データ・プロセッシング・コードは各自が用いているものを使用する。

2. ベンチマーク計算

TRX-1炉心(Tables 1~2)のテスト領域無限格子の解析を行う。可能な場合はバックリングを与えて、もれを考慮した計算も行う。コード間で比較するために出力する項目は次の通り。

1) k_{∞} 、可能な場合は k_{eff}

2) 無限希釈断面積と実効断面積

燃料、被覆材、減速材核種の一群および三群断面積(三群群構造はTable 3に与えられる)。実効断面積については、領域平均(燃料核種の場合燃料領域)およびセル平均の二種類の断面積を考える。無限希釈断面積は、レサジー幅により重みを付けて縮約を行う(1/Eスペクトルによる縮約)。

3) 中性子スペクトル

三群および多群(各コードの群構造)の中性子スペクトル(セル平均、燃料領域)。

4) 反応率比

ρ^{28} 、 δ^{25} 、 δ^{28} 、C*等、TRX実験で測定された反応率比(Table 2参照)。

計算結果提出の期限は、9月いっぱいをめどとする。

Pu系燃料炉心および臨界安全実験体系については TRX-1のベンチマーク計算終了後に検討する。

熱中性子炉ベンチマーク

ベンチマーク炉心名、およびタイプ：TRX-1、H₂O減速ウラニウム炉心

格子モデル

1.3%濃縮ウラニウム燃料棒を三角パターンに配列した軽水減速格子

Table 1 格子の仕様

領域	外径(cm)	核種	濃度($\times 10^{24}$ atoms/cm ³)
燃料	0.983	U-235	6.253×10^{-4}
		U-238	4.7205×10^{-2}
ボイド	1.0084	—	
被覆材	1.1506	Al	6.025×10^{-2}
減速材	1.8060 (三角格子ピッチ)	H	6.676×10^{-2}
		O	3.338×10^{-2}

* 計算上ボイド領域は被覆材領域に混ぜて取り扱う。

Table 2 実験データ

格子ピッチ(cm)	1.8060
水/燃料体積比	2.35
B ² (10 ⁻⁴ /cm ²)	57±1
ρ^{28}	1.311 ± 0.02
δ^{25}	0.0981 ± 0.001
δ^{28}	0.0914 ± 0.002
C*	0.792 ± 0.008

Table 3 ベンチマーク計算結果編集用
三群構造

fast	10 MeV ~ 9.118 keV
resonance	9.118 keV ~ 4 eV
thermal	4 eV ~ 0.0 eV

各格子パラメータの内容は次の通り

(thermal cut off energy=0.625eV)

ρ^{28} : epithermal/thermal U-238捕獲反応率比

δ^{25} : epithermal/thermal U-235核分裂反応率比

δ^{28} : U-238核分裂/U-235核分裂 反応率比

C* : U-238捕獲/U-235核分裂 反応率比