

核設計基本データの解析(Ⅱ)

(動力炉・核燃料開発事業団 契約業務報告書)

1998年3月

株式会社 総合技術情報機構

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター

システム開発推進部・技術管理室

Inquires about copywrite and reproduction should be addressed to : Technology Management Section. System Engineering Division. O-arai Engeering Center Power Reactor and Nuclear Feul Development Corporation 4002 Narita-machi. O-arai-machi, Higashi-Ibaraki-gun, Ibaraki-Ken, 311-1393 , Japan

© 動力炉・核燃料開発事業団

(Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation) 1998

公開資料
PNC TJ9660 98-001
1998年3月

核設計基本データの解析(II)

金子 邦男*

要旨

従来の決定論手法とは全く異なる統計的原理に基づく連続エネルギーモンテカルロ手法を用いてZPPR-10A炉心解析を実施し、JUPITER解析の高度化を図った。この高度化より、従来使用してきた決定論手法との比較検討を行い、両者の結果の差違を確認した。

さらには、近年の高速炉開発は、ウラン、プルトニウム燃料のみから構成される従来型高速増殖炉の概念にとどまらず、その消滅あるいは燃料としてマイナーアクチニド(MA)を添加した燃料を使用する炉心、効率的なMA消滅を行うため水素を添加した燃料を採用する炉心等、その炉心スペクトルも多様化している。そこで、従来の高速炉用炉定数セットを発展させ、多様な炉心解析に使用できる汎用炉定数セットを作成する為、最新の炉定数処理コードの導入・整備を実施した。導入コードはPENDF作成コード群(Red Cullen Codes)と世界で最も炉定数作成システムコードとして優れているNJOYコードの最新バージョンである。これら導入コードを用いて、Pu-238-B6とMN-55-B6のJFS3-70群炉定数作成を行い、導入コードの機能確認を行った。

また、昨年度導入整備した熱中性子炉標準コードシステムSRAC95を高速炉解析に利用する為、超詳細群ライブラリーMCROSSの上限エネルギーを高速炉解析で必要となる40keVまで拡張し、SRACコードのPEACOルーチン改良を実施した。そして、改良SRACコードによりZPPR-9炉心のドップラー実験解析を実施し、改良SRACコードの高速炉解析機能を検証した。

本報告書は、株式会社総合技術情報機構が動力炉・核燃料開発事業団との契約により実施した業務の成果である。

契約番号：09C3081

事業団担当部課室および担当者：基盤技術開発部 炉心技術開発室 杉野 和輝

* 株式会社総合技術情報機構 解析部

PNC TJ9660 98-001
March , 1998

Analysis of a Basic Core Performance for FBR Core Nuclear Design (II)

Kunio Kaneko*

A b s t r a c t

The core performance of ZPPR-10A was analyzed using the Monte Carlo treatment processing with continuous energy variable, which is based on a statistical principle completely different from various traditional deterministic neutron transport treatments. By inclusion of the continuous energy Monte Carlo code into our analysis system, a highly advanced analysis capability has been established for the JUPITER project.

The above Monte Carlo method result was examined by comparison with the results of past deterministic analyses, and the difference between the Monte Carlo result and traditional deterministic results was confirmed as reasonable.

In these years, the fast reactor concept is changing from the past concept, which make use of fuels composed of only Uranium -Plutonium. Aiming incineration of highly radioactive wastes or plutonium, various fast reactor cores are projected burning fuels blending actinide or minor actinide (MA). Fuels blending hydride are also considered, for efficient incineration of MA.. In these circumstances, the energy spectra of fast reactors are widely changing from a core to a core.

For analyzing core performance of these concept, we need fast reactor group cross section set applicable to any spectrum, substituted for the usual set that was based on some standard spectrum. Two advanced group cross section production codes were installed and combined to our general comprehensive processing system for group cross section set. The installed codes are Red Cullen Codes, a group of codes for producing PENDF, and the newest version of NJOY which is recognized as having the most excellent group cross section processing capability.

Utilizing these group cross section processing codes, the JFS3-70 group cross section set for Pu-238 and MN-55 were produced using the ENDF/B6. Through the production of set, we confirmed the excellent capability of these codes. Furthermore, the thermal neutron reactor standard code system SRAC-95, installed last year, was improved to utilize for fast reactor analyses, by improving PEACO routine of SRAC code. The improvement was performed, by extending the upper energy bound of the ultra fine group library MCROSS to 40 keV, which is thought as necessary upper bound for performing accurate Doppler effect analyses.

Utilizing the above improved SRAC code system, the Doppler effect of ZPPR-9 core was analyzed and it was confirmed that the improved SRAC code is also applicable to fast reactor performance analysis.

Work performed by Integrated Technical Information Research Organization, Ltd. under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation.

PNC Liaison : Kazuteru Sugino, Core Physics Section, Advanced Technology Division,
Oarai Engineering Center

* Analysis Department, Integrated Technical Information Research Organization, Ltd.

目 次

	頁
要旨	i
abstract	ii
目次	iii
図表リスト	vi
 I. まえがき	 1
II. モンテカルロコードによるZPPR炉心の解析	2
1. はじめに	2
2. ZPPR-10A炉心解析	3
2.1 解析炉心の計算モデルについて	3
2.2 MVPコード計算条件	6
2.3 炉心解析の実施	7
 III. 汎用炉定数作成コードの整備	 29
1. はじめに	29
2. 導入炉定数作成コードについて	29
3. LINEAR96.1コードの導入	30
3.1 コードの移植	30
3.2 コードの機能	30
3.3 入力マニュアルおよび使用ファイル	30
4. RECENT96.1コードの導入	31
4.1 コードの移植	31
4.2 コードの機能	31
4.3 入力マニュアルおよび使用ファイル	31
5. SIGMA1-96.1コードの導入	32
5.1 コードの移植	32
5.2 コードの機能	32
5.3 入力マニュアルおよび使用ファイル	32
6. NJOY94.V105コードの導入	33
6.1 コードの移植	33
6.2 コードの機能	33
6.2 入力マニュアルおよび使用ファイル	35
7. 整備した炉定数作成システムの使用法等について	36
 IV. 共鳴断面積計算手法の高度化	 43
1. SRACコードPEACOルーチンの改良	43
1.1 はじめに	43
1.2 超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーの検討	43
1.3 PEACOルーチンの改良	43
1.4 今後の課題	44
2. 超詳細群によるドップラー反応度実験解析	46
2.1 はじめに	46
2.2 解析炉心の計算モデルについて	46
2.3 SRACコードでの使用計算オプション	46
2.4 ドップラーサンプル反応度解析の実施	47
 V. あとがき	 59
謝辞	60
参考文献	61
付録A MVP入力データリスト	A-1
付録B 導入炉定数作成コードの入力マニュアル	B-1
付録C ZPPR-9ドップラー反応度実験解析のためのSRAC入力データ	C-1

図表リスト

(表)

頁

II. モンテカルロコードによるZPPP炉心の解析

表2-1	実効増倍率の計算結果	10
表2-2	統計処理後のX方向反応率分布C/E値（フォイルベース）	10
表2-3	統計処理後のY方向反応率分布C/E値（フォイルベース）	10
表2-4	F49反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）	11
表2-5	F25反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）	11
表2-6	F28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）	11
表2-7	C28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）	11
表2-8	F25/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）	12
表2-9	F28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）	12
表2-10	C28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）	12
表2-11	MVPコードによるX軸に沿った ²³⁹ Pu(n,f)および ²³⁵ U(n,f)径方向反応率分布のC/E値	13
表2-12	MVPコードによるX軸に沿った ²³⁸ U(n,f)および ²³⁸ U(n, γ)径方向反応率分布のC/E値	14
表2-13	MVPコードによるY軸に沿った ²³⁹ Pu(n,f)および ²³⁵ U(n,f)径方向反応率分布のC/E値	15
表2-14	MVPコードによるY軸に沿った ²³⁸ U(n,f)および ²³⁸ U(n, γ)径方向反応率分布のC/E値	16

III. 汎用炉定数作成コードの整備

表7-1	Pu-238-B6の300kelvinのENDF作成シェル	37
表7-2	Pu-238-B6のNJOY実行シェル	38
表7-3	Pu-238-B6のNJOY入力データ	39
表7-4	Mn-55-B6のNJOY入力データ	41

IV. 共鳴断面積計算手法の高度化

表1-1	JENDL-3.2とENDF/B-VI-Rev.2における重核の共鳴パラメータ評価	45
表1-2	ユーザMCROSSライブラリーの詳細群構造	45
表2-1	ドップラーサンプル等の組成	49
表2-2	ドップラー反応度の計算結果（298→487.5k変化時）	49
表2-3	ドップラー反応度の計算結果（298→794k変化時）	50
表2-4	ドップラー反応度の計算結果（298→1087k変化時）	50
表2-5	ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の 実効共鳴巨視的吸収断面積の比較（298k）	51
表2-6	ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の 実効共鳴巨視的吸収断面積温度変化の比較（298→1087k変化時）	51

付録A MVP入力データリスト

表A-1 ZPPR-10A炉心のMVP入力データ	A-2
--------------------------------	-----

付録B 導入炉定数作成コードの入力マニュアル

表B-1 LINEAR96.1コードの入力マニュアルおよび使用ファイルに関する プログラムのコメントリスト	B-2
表B-2 RECENT96.1コードの入力マニュアルおよび使用ファイルに関する プログラムのコメントリスト	B-6
表B-3 SIGMA1-96.1コードの入力マニュアルおよび使用ファイルに関する プログラムのコメントリスト	B-10
表B-4 NJOY94のメインモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-12
表B-5 NJOY94のreconrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-14
表B-6 NJOY94のbroadrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-15
表B-7 NJOY94のunresrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-17
表B-8 NJOY94のheatrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-18
表B-9 NJOY94のthermrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-19
表B-10 NJOY94のgroupmrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-21
表B-11 NJOY94のgaminrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-24
表B-12 NJOY94のerrorrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-25
表B-13 NJOY94のcovrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-27
表B-14 NJOY94のmoderモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-29
表B-15 NJOY94のdtfrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-30
表B-16 NJOY94のccccrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-32
表B-17 NJOY94のmatxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-34
表B-18 NJOY94のresxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-35
表B-19 NJOY94のacerモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-36
表B-20 NJOY94のpowrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-39
表B-21 NJOY94のwimsrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-42
表B-22 NJOY94のplotrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-43
表B-23 NJOY94のviewrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-47
表B-24 NJOY94のmixrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-51
表B-25 NJOY94のpurrモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-52
表B-26 NJOY94のleaprモジュールの機能説明と入力マニュアル	B-53

付録C 導入炉定数作成コードの入力マニュアル

表C-1 共鳴干渉効果を無視したドップラー反応度実験解析のSRAC入力データ	C-2
表C-2 共鳴干渉効果を考慮したドップラー反応度実験解析SRAC入力データ	C-11
表C-3 F-table内挿法によるドップラー反応度実験解析のSRAC入力データ	C-20

(図)

頁

II. モンテカルロコードによるZPPR炉心の解析

図2-1	ZPPR-10A臨界基準体系炉心構成図 (Half-1)	17
図2-2	モデル化したMatrix & Drawer断面図	18
図2-3	MVPコードによる解析でのSCF炉心部燃料プレートセルのモデル化	19
図2-4	ZPPR-10Aの反応率分布測定位置（径方向）	20
図2-5	Pu-239核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	21
図2-6	Pu-239核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	22
図2-7	U-235核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	23
図2-8	U-235核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	24
図2-9	U-238核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	25
図2-10	U-238核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	26
図2-11	U-238捕獲反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	27
図2-12	U-238捕獲反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)	28

IV. 共鳴断面積計算手法の高度化

図2-1	1次元円筒スーパーセルモデル	52
図2-2	ZPPR-9炉心の2次元RZ解析モデル	53
図2-3	ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる ドップラー反応度 ($298 \rightarrow 487.5\text{k}$) の比較	54
図2-4	ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる ドップラー反応度 ($298 \rightarrow 794.0\text{k}$) の比較	55
図2-5	ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる ドップラー反応度 ($298 \rightarrow 1087.0\text{k}$) の比較	56
図2-6	ドップラーサンプル実効定数作成法の違いによる 実効巨視的吸収断面積 (298k) の比較	57
図2-7	ドップラーサンプル領域の中性子スペクトルの比較	58

I. まえがき

動力炉・核燃料開発事業団殿では核設計基本データベースの整備としてこれまで、JUPITERの主要な実験項目についてJENDL-3.1に基づく最新炉定数標準解析手法による一連の解析を実施して従来値との比較を行うとともに、解析に必要となる詳細実験情報を整理し、これらを核設計に直接に活用できる基本データベースとしてまとめてきた。

昨年度は、従来の決定論手法とは全く異なる統計的原理に基づく連続エネルギーモンテカルロ手法を用いて径方向非均質炉心であるZPPR-13A炉心の臨界性、及び反応率の解析を実施し、動力炉・核燃料開発事業団殿で使用されている決定論に基づく標準解析手法による結果との比較検討を行った。本年度は、制御棒フォロワ領域を有し、解析を実施することにより実機への反映効果が大きいと期待されるZPPR-10A炉心の臨界性と反応率の解析を行い、標準手法との比較検討を行う。

さらには、近年の高速炉開発は、ウラン、プルトニウム燃料のみから構成される従来型高速増殖炉の概念にとどまらず、その消滅あるいは燃料としてマイナーアクチニド(MA)を添加した燃料を使用する炉心、効率的なMA消滅を行うため水素を添加した燃料を採用する炉心等、その炉心スペクトルも多様化している。そこで、従来の高速炉用炉定数セットを発展させ、多様な炉心解析に使用できる汎用炉定数セットを作成する為に、最新の炉定数処理コードの導入・整備を行う。

また、昨年度導入整備した熱中性子炉の標準コードシステムSRACを高速炉解析に利用する為、超詳細群ライブラリーMCROSSの上限エネルギーを高速炉解析で必要となる数10keVまで拡張し、SRACコードのPEACOルーチン改良を行う。そして、改良SRACコードによりZPPR-9炉心のドップラー解析を実施し、その高速炉解析機能の検証を行う。

II. モンテカルロコードによるZPPR炉心の解析

1. はじめに

本章では日本原子力研究所で開発された連続エネルギーモンテカルロコードMVP¹⁾を用いたZPPR-10A炉心解析について報告する。動力炉・核燃料開発事業団殿のJUPITER臨界実験解析^{2),3)}では、ABBN型70群炉定数から出発して、非均質セル計算、少数组の均質化実効定数作成、3次元拡散・輸送モデルによる炉心計算を実施するといふいわゆる決定論的手法を標準手法として採用している。決定論手法にはエネルギー平均、セル平均等の近似手法が採用されており、その解析結果には各種平均操作の誤差と近似誤差が伴う。一方、この決定論手法とは全く異なる統計的原理に基づく連続エネルギーモンテカルロコード手法は、中性子輸送理論に従い中性子粒子ひとつづつの挙動を確率的に追跡するものであり、原理的には決定論手法に存在する解析モデルの近似化及び平均化に基づく誤差はほとんど無いといわれている。連続エネルギーモンテカルロコード手法の唯一の近似は非分離共鳴断面積における確率テーブルによる断面積決定だけである。

以上、述べたように現在使用可能な手法として最も精度が高い連続エネルギーモンテカルロコードMVPを用いて、昨年度は径方向非均質炉心であるZPPR-13A炉心の臨界性、及び反応率の解析を実施し、動力炉・核燃料開発事業団殿で使用されている決定論に基づく標準解析手法による結果との比較検討を行った。本年度は、制御棒フォロワ領域を有し、解析を実施することにより実機への反映効果が大きいと期待されるZPPR-10A炉心の臨界性と反応率の解析を行い、標準手法との比較検討を行う。

2. ZPPR-10A炉心解析

2.1 解析炉心の計算モデルについて

ZPPR-10A炉心解析ではその計算モデルは可能な限りアズ・ビルトに近いものにした。以下に炉心解析での炉心領域区分、炉心構成のモデル化、組成データ、反応率分布計算の為のタリー領域設定等について述べる。

尚、これらの計算モデル作成においては「核設計基本データベースの整備(II) —JUPITER-I 実験データ集一」を参照した。

(1) 炉心領域区分

炉心のドロワ構成毎に下表のように炉心内領域を分類した。尚、図2-1にはZPPR-10A炉心の全体構成を示す。尚、Narrowドロワ、核分裂計数管付きドロワは対応するSCFまたはDCFドロワとして扱い、AMM補正によりその近似効果を取り入れる。

ドロワ名	領域名	炉心中心面からの軸方向長さ (インチ)	内容
Inner Core Single Column Fuel	MISC	0.00~20.03	I/C SCFの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	I/C SCFの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	I/C SCFの上部軸方向ブランケット
Inner Core Double Column Fuel	MIWC	0.00~20.03	I/C DCFの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	I/C DCFの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	I/C DCFの上部軸方向ブランケット
Inner Core LLT	MLLT	0.00~20.03	I/C LLTの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	I/C LLTの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	I/C LLTの上部軸方向ブランケット
Inner Core HLT	MHLT	0.00~20.03	I/C HLTの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	I/C HLTの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	I/C HLTの上部軸方向ブランケット
Outer Core Single Column Fuel	MOSC	0.00~20.03	O/C SCFの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	O/C SCFの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	O/C SCFの上部軸方向ブランケット
Outer Core Double Column Fuel	MOWC	0.00~20.03	O/C DCFの炉心部（燃料部分）
	MLAB	20.03~30.03	O/C DCFの下部軸方向ブランケット
	MUAB	30.03~36.03	O/C DCFの上部軸方向ブランケット
Radial Blanket	MLRB URANBK	0.00~32.03 32.03~36.03	RBの下部軸方向ブランケット RBの上部軸方向ブランケット
CRP	MNACRP	0.00~36.03	Na

(2) 炉心構成のモデル化について

可能な限り実験体系を忠実に模擬したが、以下の近似を行った。

- ① ドロワー内及びマトリックス間のボイド領域は無くしたが、プレート上部のボイド部は正確にモデル化した(図2-2を参照のこと)。
- ② 各プレート内でcanningされているプレートは上下部分及び軸方向部分はミートと均質化した。但し、両側面にある部分はそのまま独立領域(SSのプレート)として扱った。(図2-3を参照のこと)
- ③ ドロワー側面の穴は無視し、平均原子個数密度で考慮した。
- ④ ZPPR-10A炉心は炉心密着面でZ方向に対して対称であるので片側のみのモデルとし、完全反射条件を密着面に適用した。
- ⑤ Narrowドロワ、核分裂計数管付きドロワは対応するSCFまたはDCFドロワとして扱い、AMM補正によりその近似効果を取り入れる。
- ⑥ 軸ブランケットには0.0625インチ厚さのDepI. U プレートと0.0625インチ厚さのSSプレートが隣接して配列されている領域があるが、本解析では両者を均質化して1領域とした。
- ⑦ 軸方向遮蔽体、径方向遮蔽体領域はマトリックスと2.095 x 2.031 インチの1種類のプレートから構成されたとした。尚、これらの領域の均質組成は「核設計基本データベースの整備(II) - JUPITER- I 実験データ集一」の表4.1-13で与えられる均質組成と同じになるようにした。
- ⑧ ZPPR-10A炉心はZPPR-9炉心同様に非対称炉心であり、その非対称を正確に取り扱う。

(3) 組成データ

計算で使用した各プレート組成及びマトリックス、ドロワ等の構造材のデータはZPPR-9のVIMデータや決定論のセル計算で使用されるデータを元に、「核設計基本データベースの整備(II) - JUPITER- I 実験データ集一」の表4.1-13で与えられる各領域の均質組成と一致するようにした。即ち、均質組成が保存されるように各物質の組成を定めた。この組成決定では、 ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu 等の重核及び ^{23}Na , ^{16}O の組成データは燃料プレート、ウランプレート、ナトリウムプレートデータを調整して一意的に決定したが、Fe, Cr等の構造材核種に関してはcanningのSSプレート等の構造材組成データを調整した。また、内側炉心のSCF, DCF, LLT, HLTドロワの組成はcore(1)とcore(2)に分けてその組成データが「核設計基本データベースの整備(II) - JUPITER- I 実験データ集一」の表4.1-13で与えられている。本解析では、core(1)とcore(2)の平均組成を、内側炉心のSCF, DCF, LLT, HLTドロワに対して使用する。

尚、反応率分布計算の為に、下部径方向ブランケットの U_3O_8 プレートに 10^{-15} 個/ccの ^{239}Pu を混入させた。

(4) 反応率分布計算の為のタリー領域設定

ZPPR-10の反応率分布測定は図2-4に示すように、X方向に149-47~149-23の23ドロワ、Y方向に149-47~122-47の27ドロワで実施された。MVPコードによる反応率分布計算はこれら全ての反応率分布測定実験を解析対象とした。即ち、CRPドロワを除く、全反応率分布測定ドロワを対象に炉心中心面から軸方向に2.03~4.03インチ長さを持つ2 x 2 インチのドロワ内プレート装填領域を、反応率分布計算の為のタリー領域とした。

(5) 反応率C/E値の評価法

今回の反応率評価はフォイルベースの反応率とする。また、反応率C/E値の評価法は文献3の103頁に記載されている方法に準じた。具体的な反応率C/E値の評価法を以下に示す。

- ① 各ドロワの反応率は計算値にAMM補正を施し、その後、セルファクター (C.F.) を用いてフォイルベースの反応率に変換する。但し、異なる種類のドロワに接するドロワに対しても注目ドロワーのセルファクターを適用する。
- ② 反応率の規格化は炉心部のF49の測定ドロワ(39個)のC/E値の平均が1.0になるようにする。F25, F28, C28の反応率はF49の規格化で得られた変換係数を共通して使用し定める。尚、決定論では径プランケットも含むすべてのF49測定ドロワーのC/E値を平均化操作の対象としているが、MVPコードによる計算では径プランケットのF49計算誤差が大きく、F49のC/E値の規格化対象から径プランケットの計算値を除外した。
- ③ 反応率比データは、炉心燃料部、径プランケット部の各領域ごとに単純平均する。但し、異なる種類のドロワに接するドロワのデータは除外する。
- ④ 炉心燃料部の反応率分布データは異なる種類のドロワに接しない内側炉心と外側炉心データを使用し、基準ドロワ(149-45)からの距離Rの関数として一次式で最小二乗フィッティングを行う。このフィッティング式から、炉心代表点でのC/E値を決定する。
- ⑤ 径プランケットの反応率分布データは異なる種類のドロワに接しないドロワの計算値の平均で定める。即ち、径プランケットではその計算誤差が大きい事から、分布を決定する事は困難であり、平均値としてのC/E値を求める。尚、MVPの径プランケット部の平均反応率は平均化を行う注目ドロワ全領域を1つのタリー領域として計算させる。この方法で少しでも統計誤差を小さくし、計算値の精度を向上させる。

2.2 MVPコード計算条件

本解析でのMVPコード計算条件を以下に述べる。

- ① 1バッチ当たりのヒストリー数は2万とし、捨てバッチは10(20万ヒストリー)とする。
- ② 解析は長家等の指摘⁴⁾から2000万ヒストリー以上とする。
- ③ ETOP (計算するエネルギーの上限) は15.0MeVとする。
- ④ EBOT (計算するエネルギーの下限) は2.0eVとする。
- ⑤ ETHMAX (熱中性子散乱を考慮するエネルギーの上限) は0.625eVのデフォルト値を用いる。即ち、本計算では熱中性子散乱は結果的に考慮しない。
- ⑥ EWCUT (analog的な吸収の取り扱いの上限エネルギー) は5KeVとする。
- ⑦ 使用ライブラリーはJENDL-3.2から作成されたものを使用する。
- ⑧ 解析温度は300 kelvin である。
- ⑨ 分散低減法としてはRussian-Roulette kill のみを使用する。
- ⑩ タリーのエネルギー群構造は1群である。
- ⑪ 本報告書で述べる統計誤差は特別に述べない限り 1σ に対するものとする。

2.3 炉心解析の実施

(1) 解析結果

2020万ヒストリーの計算結果を下記の図表に示す。

表2-1 実効増倍率の計算結果

表2-2 統計処理後のX方向反応率分布C/E値（フォイルベース）

表2-3 統計処理後のY方向反応率分布C/E値（フォイルベース）

表2-4 F49反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

表2-5 F25反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

表2-6 F28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

表2-7 C28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

表2-8 F25/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

表2-9 F28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

表2-10 C28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

表2-11～14 反応率分布の計算結果

図2-5～12 反応率分布の計算結果

尚、作成したZPPR-10AのMVP入力データを付録Aに添付する。

(2) 検討

表2-1～14及び図2-5～12の計算結果から以下の事が確認できた。

① 臨界性

連続エネルギーモンテカルロ手法による結果はそのC/E値が0.9950であり約0.5%の過小評価である。昨年実施したZPPR-13A炉心のC/E値も約0.7%の過小評価であった。従って、今回の臨界性に対する連続エネルギーモンテカルロ手法の過小評価は計算手法の問題というより使用した評価済核データファイルに存在すると考えられる。

決定論手法との比較であるが、MVPの結果は決定論よりも約0.17%高くなっている。この傾向はZPPR-9炉心でも見られたものである。この差の原因は今のところ明らかにできないが、決定論が10～15MeVの反応を無視している事や非弾性散乱の非等方成分を考慮できない現存のライブラリーの問題点や共鳴断面積計算手法の不備、鉄や酸素の高エネルギーでの鋭い構造を考慮していないエネルギー群構造に起因するものと考えられる。

② 反応率分布

反応率分布の結果をまとめると以下のようになる。

・Pu-239核分裂反応

径プランケット領域及びCRPに隣接するドロワを除けば、MVPの結果は 2σ 内で実験値を再現する。径プランケット領域では、その反応率が急激に下がるのでドロワ平均で計算する手法には限界がある。フォイルを模擬した解析を行うべきであろう。決定論と比較するとMVPの結果はその統計誤差内で一致している。尚、径プランケット領域では、決定論とMVP結果には差がみられるが、統計誤差が大きい事から考察の対象にはならない。

・U-235核分裂反応

CRPに隣接するドロワを除けばMVPの結果は非常に良く実験値を再現する。また、プランケット領域のC/E値も 2σ 内で実験値を再現する。また、そのC/E値には緩やかな位置依存性が見られる。決定論と比較するとMVPの結果はX軸方向で良く一致しているが、Y方向では決定論の結果が約2%ほど大きい。C/E値の緩やかな位置依存性は両手法とも同傾向である。

・U-238核分裂反応

MVPの結果はまだ統計誤差が大きく、その計算に対する判断をできない状況である。但し、燃料領域では、炉中心から離れるとC/E値が大きくなる位置依存性が見られる。また、プランケット領域のC/E値はその統計誤差が大きい事もあるが、実験誤差も大きく検討の対象にはならないと考えられる。決定論との比較では、両手法ともC/E値及びその位置依存性は同傾向である。

・U-238捕獲反応

MVPの結果は統計誤差内で非常に良く実験値を再現する。決定論の結果はMVPのそれと比較して全体的に2~3%ほど大きい。これは、決定論での ^{238}U 捕獲反応断面積の計算手法に原因がある可能性がある。また、決定論とMVPのC/E値の位置依存性は良く似ており、その位置依存性は小さいといえる。

③ 反応率比

反応率比の結果であるが、径プランケット領域のF49反応率の統計誤差が大きい事から径プランケットの反応率比は考察の対象外とする。結果をまとめると以下のようになる。

・F25/F49

MVPの結果は統計誤差を考慮すると実験値と良く一致する。

また、決定論とMVPの結果も良く一致する。

・F28/F49

MVPの結果には内側炉心でC/E値が約2.5%小さく、外側炉心でそのC/E値が1.0に近い値となる領域依存性がある。一方、決定論の結果には領域依存性が無く、実験誤差内で実験値を再現している。

• C28/F49

MVPの結果は1.15~2.07%の過大評価であり、決定論は2.67~4.27%の過大評価となっている。

^{238}U のセルファクターが正しいという前提をすると、このC28/F49の過大評価は、 ^{238}U 核データの捕獲断面積の過大評価、あるいは計算された中性子スペクトルが柔らかい事を示唆している。

MVPと決定論の結果を比較すると、X方向外側炉心を除けば、両手法には統計誤差を考慮しても約1~2%の差が有意に存在する。この事実は、決定論における ^{238}U の実効共鳴捕獲断面積の計算手法に問題が存在する可能性を示している。

(3) 今後の課題

MVP計算結果のセルファクターによるフォイルベース反応率への変換は、セルファクターそのものに適用限界があり、MVPによる近似の少ない計算手法に曖昧性を付与する事になる。今後の課題として、正確にフォイル反応率測定実験を模擬した計算モデルで再度、MVPコードによりZPPR-10Aの反応率分布解析を実施すべきだと考える。そして、フォイル反応率測定実験を模擬した計算モデルは径方向非均質炉心、例えばZPPR-13A炉心のような非均質炉心では特に採用すべきモデルであると考える。

また、C28/F49のMVPと決定論の有意な差の原因を明らかにする為、両手法による ^{238}U の実効共鳴捕獲断面積の詳細な比較検討を行う必要がある。

表2-1 実効増倍率の計算結果

計算手法	MVPコード	決定論*
計算値	0.99592	
AMM補正	+0.0001	
補正後計算値 (C)	0.99593	0.99943
実験値 (E) *	1.0010	1.0010
C/E 値	0.9950	0.9933
統計誤差 (%)	0.0096	
ヒストリー数 (万)	2,020	

*注：文献3の53頁の表4.4(1)より

表2-2 統計処理後のX方向反応率分布C/E値（フォイルベース）

反応	燃料領域		ブランケット領域	
	MVP	決定論**	MVP	決定論**
Pu239核分裂反応	1.0063 - 0.000023*R	1.0014 + 0.000094*R	1.0585 (3.16%)*	0.9797
U235核分裂反応	1.0124 - 0.000119*R	1.0178 - 0.000041*R	1.0238 (1.38%)*	0.9836
U238核分裂反応	0.9691 + 0.000393*R	0.9838 + 0.000482*R	0.9213 (3.70%)*	0.8552
U238捕獲反応	1.0289 - 0.000108*R	1.0475 - 0.000096*R	1.0007 (1.25%)*	0.9977

*注：統計誤差

**注：動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

注：Rは規格化位置からの距離 (cm)

表2-3 統計処理後のY方向反応率分布C/E値（フォイルベース）

反応	燃料領域		ブランケット領域	
	MVP	決定論**	MVP	決定論**
Pu239核分裂反応	0.9952 + 0.000096*R	1.0011 + 0.000133*R	1.0187 (2.28%)*	1.0006
U235核分裂反応	0.9856 + 0.000221*R	1.0056 + 0.000198*R	0.9796 (1.53%)*	0.9820
U238核分裂反応	0.9399 + 0.000679*R	0.9859 + 0.000386*R	0.8305 (4.77%)*	0.9088
U238捕獲反応	1.0067 + 0.000190*R	1.0409 + 0.000144*R	1.0071 (1.82%)*	1.0150

*注：統計誤差

**注：動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

注：Rは規格化位置からの距離 (cm)

表2-4 F49反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

位置 (Y/Xトロワ-Z)	規格化位置	C/E値の規格化位置 C/E値との比	
		MVP	決定論*
IC外側(149/36-2Z)	149/45-2Z	0.999	1.004
OC中央(149/29-2Z)		0.998	1.008
RB中央(149/24-2Z+149/25-2Z)		1.052	0.978

*注:文献3の117ページの表7.2(1)より

表2-5 F25反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

位置 (Y/Xトロワ-Z)	規格化位置	C/E値の規格化位置 C/E値との比	
		MVP	決定論*
IC外側(149/36-2Z)	149/45-2Z	0.994	0.998
OC中央(149/29-2Z)		0.990	0.996
RB中央(149/24-2Z+149/25-2Z)		1.012	0.972

*注:文献3の117ページの表7.2(2)より

表2-6 F28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

位置 (Y/Xトロワ-Z)	規格化位置	C/E値の規格化位置 C/E値との比	
		MVP	決定論*
IC外側(149/36-2Z)	149/45-2Z	1.024	1.024
OC中央(149/29-2Z)		1.036	1.043
RB中央(149/24-2Z+149/25-2Z)		0.951	0.881

*注:動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

表2-7 C28反応率分布の主要C/E値（フォイルベース、X方向）

位置 (Y/Xトロワ-Z)	規格化位置	C/E値の規格化位置 C/E値との比	
		MVP	決定論*
IC外側(149/36-2Z)	149/45-2Z	0.995	0.995
OC中央(149/29-2Z)		0.991	0.992
RB中央(149/24-2Z+149/25-2Z)		0.973	0.999

*注:動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

表2-8 F25/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

方向	領域	MVP	決定論*
X方向	内側炉心	1.0044 (0.36%)**	1.0106
	外側炉心	0.9974 (0.75%)**	1.0014
	径ブランケット	0.9672 (3.45%)**	1.0041
Y方向	内側炉心	0.9978 (0.37%)**	1.0080
	外側炉心	1.0023 (0.68%)**	1.0112
	径ブランケット	0.9616 (2.75%)**	0.9812

*注：文献3の119ページの表7.3(1)より

**注：括弧の中の値は統計誤差

表2-9 F28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

方向	領域	MVP	決定論*
X方向	内側炉心	0.9747 (0.62%)**	1.0054
	外側炉心	0.9940 (1.22%)**	1.0115
	径ブランケット	0.8703 (4.87%)**	0.8729
Y方向	内側炉心	0.9793 (0.61%)**	0.9996
	外側炉心	0.9985 (1.15%)**	1.0082
	径ブランケット	0.8153 (5.29%)**	0.9077

*注：動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

**注：括弧の中の値は統計誤差

表2-10 C28/F49統計処理後の反応率比C/E値（フォイルベース）

方向	領域	MVP	決定論*
X方向	内側炉心	1.0196 (0.41%)**	1.0336
	外側炉心	1.0183 (0.86%)**	1.0267
	径ブランケット	0.9454 (3.40%)**	1.0185
Y方向	内側炉心	1.0207 (0.41%)**	1.0427
	外側炉心	1.0115 (0.78%)**	1.0345
	径ブランケット	0.9886 (2.92%)**	1.0145

*注：動力炉・核燃料開発事業団の杉野和輝らの私信による。

**注：括弧の中の値は統計誤差

表2-11 MVPコードによるX軸に沿った $^{239}\text{Pu}(n, f)$ 及び $^{235}\text{U}(n, f)$ 径方向反応率分布のC/E値

Matrix position	Zone	$^{239}\text{Pu}(n, f)$		$^{235}\text{U}(n, f)$	
		C/E	error (%)	C/E	error (%)
149-47	IC-SCF	9.81480E-01	8.04E-01	1.01694E+00	7.28E-01
149-46	IC-SCF	-----	-----	1.00873E+00	7.20E-01
149-45	IC-SCF	9.95888E-01	8.63E-01	1.00025E+00	7.12E-01
149-44	IC-SCF	9.92536E-01	8.77E-01	1.03120E+00	7.25E-01
149-43	IC-SCF	1.01435E+00	8.85E-01	1.00698E+00	7.07E-01
149-42	IC-SCF	1.00889E+00	9.36E-01	1.00267E+00	7.26E-01
149-41	IC-SCF	1.01060E+00	8.85E-01	1.00708E+00	7.33E-01
149-40	IC-SCF	1.01421E+00	9.51E-01	1.01537E+00	7.40E-01
149-39	IC-SCF	1.00198E+00	9.34E-01	9.97799E-01	7.42E-01
149-38	IC-SCF	1.00293E+00	8.63E-01	1.02449E+00	7.03E-01
149-37	IC-DCF	1.00457E+00	6.79E-01	1.00315E+00	7.01E-01
149-36	IC-SCF	1.01590E+00	9.28E-01	1.01651E+00	7.51E-01
149-35	IC-SCF	9.97213E-01	1.01E+00	1.02940E+00	7.39E-01
149-31	OC-DCF	9.83845E-01	7.95E-01	9.89916E-01	8.10E-01
149-30	OC-SCF	1.03216E+00	1.09E+00	1.01656E+00	9.03E-01
149-29	OC-DCF	9.93679E-01	7.50E-01	9.88066E-01	7.95E-01
149-28	OC-SCF	9.82121E-01	1.02E+00	9.94765E-01	9.13E-01
149-27	OC-DCF	9.71671E-01	9.55E-01	9.93196E-01	9.57E-01
149-26	RB	1.06330E+00	1.73E+00	1.02051E+00	1.34E+00
149-25	RB	1.03408E+00	1.97E+00	1.03198E+00	1.54E+00
149-24	RB	1.08853E+00	6.35E+00	1.01431E+00	1.99E+00
149-23	RB	1.05247E+00	3.27E+00	1.00252E+00	2.27E+00

表2-12 MVPコードによるX軸に沿った²³⁸U(n, f)及び²³⁸U(n, γ)径方向反応率分布のC/E値

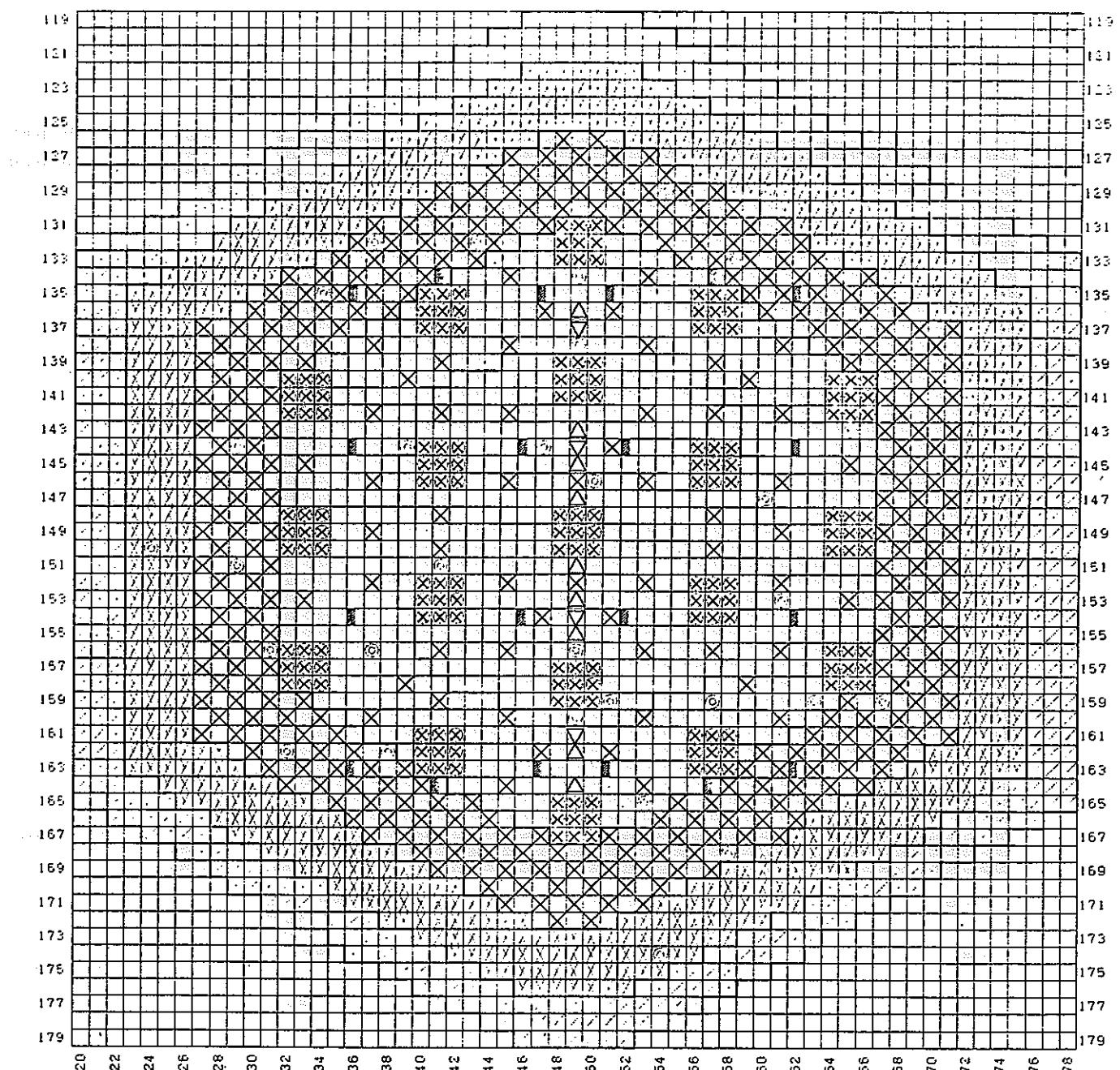
Matrix position	Zone	²³⁸ U(n, f)		²³⁸ U(n, γ)	
		C/E	error (%)	C/E	error (%)
149-47	IC-SCF	9.41286E-01	1.70E+00	1.03535E+00	9.43E-01
149-45	IC-SCF	—	—	1.02041E+00	8.77E-01
149-44	IC-SCF	9.45896E-01	1.67E+00	1.03326E+00	9.31E-01
149-43	IC-SCF	9.89214E-01	1.60E+00	1.03431E+00	9.38E-01
149-42	IC-SCF	9.84856E-01	1.62E+00	1.03417E+00	9.52E-01
149-41	IC-SCF	9.67767E-01	1.64E+00	1.01704E+00	8.65E-01
149-40	IC-SCF	9.80133E-01	1.68E+00	1.03174E+00	9.20E-01
149-39	IC-SCF	9.31633E-01	1.61E+00	1.01676E+00	9.31E-01
149-38	IC-SCF	9.90016E-01	1.60E+00	1.03744E+00	1.12E+00
149-37	IC-DCF	1.03874E+00	1.53E+00	1.01952E+00	9.40E-01
149-36	IC-SCF	1.01201E+00	1.73E+00	1.01335E+00	1.00E+00
149-35	IC-SCF	9.63805E-01	1.84E+00	1.03096E+00	1.04E+00
149-31	OC-DCF	1.05068E+00	1.80E+00	1.01351E+00	1.11E+00
149-30	OC-SCF	9.93284E-01	1.86E+00	1.02420E+00	1.09E+00
149-29	OC-DCF	1.01948E+00	1.84E+00	1.01647E+00	1.17E+00
149-28	OC-SCF	9.76033E-01	1.95E+00	1.02113E+00	1.12E+00
149-27	OC-DCF	9.81950E-01	2.27E+00	9.98717E-01	1.26E+00
149-26	RB	1.08333E+00	3.08E+00	1.02793E+00	1.23E+00
149-25	RB	9.55013E-01	4.23E+00	9.94720E-01	1.48E+00
149-24	RB	8.62262E-01	5.70E+00	1.00819E+00	1.85E+00
149-23	RB	8.24791E-01	7.47E+00	1.05387E+00	2.45E+00

表2-13 MVPコードによるY軸に沿った $^{239}\text{Pu}(n, f)$ 及び $^{235}\text{U}(n, f)$ 径方向反応率分布のC/E値

Matrix position	Zone	$^{239}\text{Pu}(n, f)$		$^{235}\text{U}(n, f)$	
		C/E	error (%)	C/E	error (%)
149-47	IC-SCF	9.81480E-01	8.04E-01	1.01694E+00	7.28E-01
148-47	IC-SCF	1.00249E+00	8.67E-01	1.01927E+00	7.28E-01
147-47	IC-SCF	1.00901E+00	1.20E+00	9.86566E-01	7.28E-01
146-47	IC-SCF	1.02774E+00	8.91E-01	1.01401E+00	7.40E-01
145-47	IC-SCF	9.86537E-01	7.91E-01	9.73498E-01	6.79E-01
143-47	IC-SCF	9.74474E-01	8.89E-01	9.78783E-01	7.28E-01
142-47	IC-SCF	9.62101E-01	8.43E-01	9.84554E-01	7.24E-01
141-47	IC-SCF	9.88397E-01	9.13E-01	1.00619E+00	7.38E-01
140-47	IC-SCF	9.98676E-01	9.14E-01	1.01172E+00	7.68E-01
139-47	IC-SCF	9.92539E-01	9.43E-01	1.03636E+00	8.09E-01
138-47	IC-SCF	1.00169E+00	8.85E-01	1.01112E+00	7.51E-01
137-47	IC-SCF	1.01200E+00	8.92E-01	1.00846E+00	7.58E-01
136-47	IC-DCF	1.00393E+00	6.85E-01	9.96917E-01	7.63E-01
135-47	IC-SCF	1.00739E+00	9.13E-01	1.00834E+00	7.10E-01
134-47	IC-SCF	1.01607E+00	1.02E+00	1.01509E+00	8.31E-01
133-47	IC-SCF	1.00352E+00	9.70E-01	1.02482E+00	8.62E-01
132-47	IC-SCF	1.00668E+00	9.42E-01	1.03081E+00	8.25E-01
131-47	OC-DCF	9.94238E-01	7.97E-01	1.00023E+00	9.38E-01
130-47	OC-SCF	1.03193E+00	9.79E-01	1.02261E+00	8.61E-01
129-47	OC-DCF	9.97281E-01	8.04E-01	9.88575E-01	8.55E-01
128-47	OC-SCF	1.00740E+00	1.10E+00	1.01462E+00	9.58E-01
127-47	OC-DCF	9.86584E-01	1.02E+00	1.00591E+00	1.08E+00
126-47	OC-SCF	9.85288E-01	1.44E+00	9.97900E-01	1.29E+00
125-47	RB	9.93927E-01	1.78E+00	9.90340E-01	1.54E+00
124-47	RB	1.01251E+00	2.87E+00	9.92118E-01	1.74E+00
123-47	RB	1.02651E+00	3.26E+00	9.64149E-01	2.17E+00
122-47	RB	1.04978E+00	4.38E+00	9.80367E-01	3.28E+00

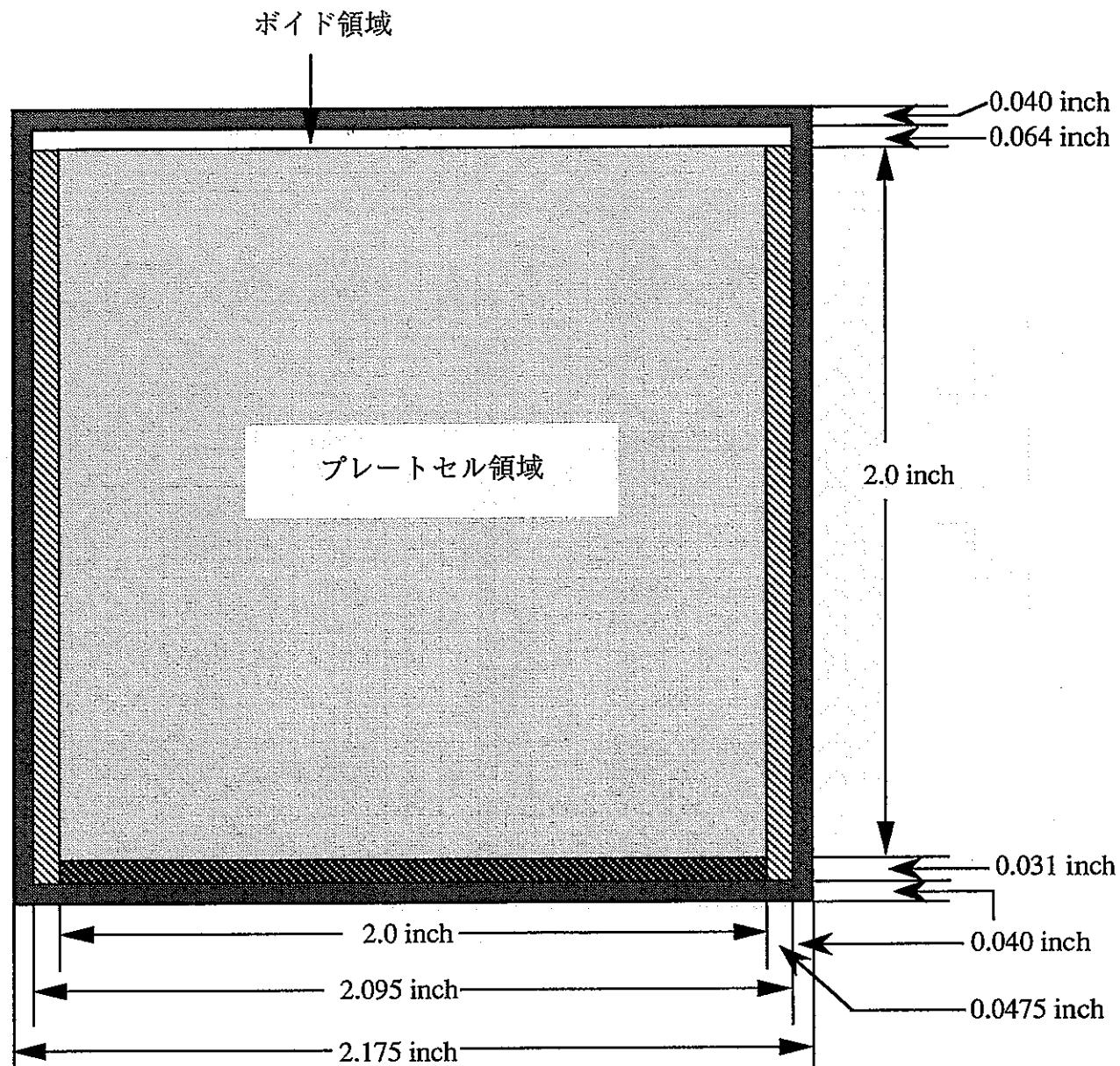
表2-14 MVPコードによるY軸に沿った $^{238}\text{U}(\text{n}, \text{f})$ 及び $^{238}\text{U}(\text{n}, \gamma)$ 径方向反応率分布のC/E値

Matrix position	Zone	$^{238}\text{U}(\text{n}, \text{f})$		$^{238}\text{U}(\text{n}, \gamma)$	
		C/E	error (%)	C/E	error (%)
149-47	IC-SCF	9.41286E-01	1.70E+00	1.03535E+00	9.43E-01
148-47	IC-SCF	9.47569E-01	1.74E+00	1.01980E+00	9.47E-01
147-47	IC-SCF	9.24781E-01	1.68E+00	9.99333E-01	8.32E-01
146-47	IC-SCF	9.45550E-01	1.66E+00	1.02181E+00	8.76E-01
145-47	IC-SCF	9.83737E-01	1.60E+00	1.00226E+00	8.95E-01
143-47	IC-SCF	9.39416E-01	1.65E+00	1.00531E+00	9.59E-01
142-47	IC-SCF	9.36218E-01	1.76E+00	9.84779E-01	8.64E-01
141-47	IC-SCF	9.45586E-01	1.72E+00	1.02095E+00	9.75E-01
140-47	IC-SCF	9.62540E-01	1.84E+00	1.03748E+00	9.87E-01
139-47	IC-SCF	9.50986E-01	1.80E+00	1.03867E+00	9.59E-01
138-47	IC-SCF	9.71335E-01	1.77E+00	1.02871E+00	9.61E-01
137-47	IC-SCF	1.01194E+00	1.73E+00	1.03394E+00	9.05E-01
136-47	OC-DCF	1.12008E+00	1.62E+00	1.03889E+00	9.92E-01
135-47	IC-SCF	9.91885E-01	1.73E+00	1.05277E+00	9.54E-01
134-47	IC-SCF	9.67507E-01	1.82E+00	1.03893E+00	9.94E-01
133-47	IC-SCF	9.60875E-01	1.88E+00	1.04846E+00	1.13E+00
132-47	IC-SCF	9.11866E-01	1.91E+00	1.02514E+00	1.05E+00
131-47	OC-DCF	1.03908E+00	1.86E+00	1.03486E+00	1.35E+00
130-47	OC-SCF	9.82251E-01	1.93E+00	1.01361E+00	1.04E+00
129-47	OC-DCF	1.04288E+00	1.92E+00	1.01605E+00	1.16E+00
128-47	OC-SCF	9.56634E-01	2.18E+00	1.02572E+00	1.15E+00
127-47	OC-DCF	1.03285E+00	2.32E+00	1.01295E+00	1.52E+00
126-47	OC-SCF	9.86248E-01	2.87E+00	1.01395E+00	1.30E+00
125-47	RB	1.01613E+00	3.88E+00	1.01313E+00	1.62E+00
124-47	RB	8.26885E-01	5.54E+00	1.02699E+00	2.34E+00
123-47	RB	8.38458E-01	6.99E+00	9.81955E-01	2.38E+00
122-47	RB	7.82094E-01	9.70E+00	9.85350E-01	2.86E+00

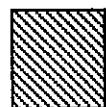


ZPPR-10A HALF1

図2-1 ZPPR-10A臨界基準体系炉心構成図 (Half-1) (文献2の165頁)



Matrix
material name is <MATRIX>



Drawer side & Void
material name is <DW SIDE>



Drawer bottom
material name is <DW DOWN>

図2-2 モデル化したMatrix & Drawer 断面図

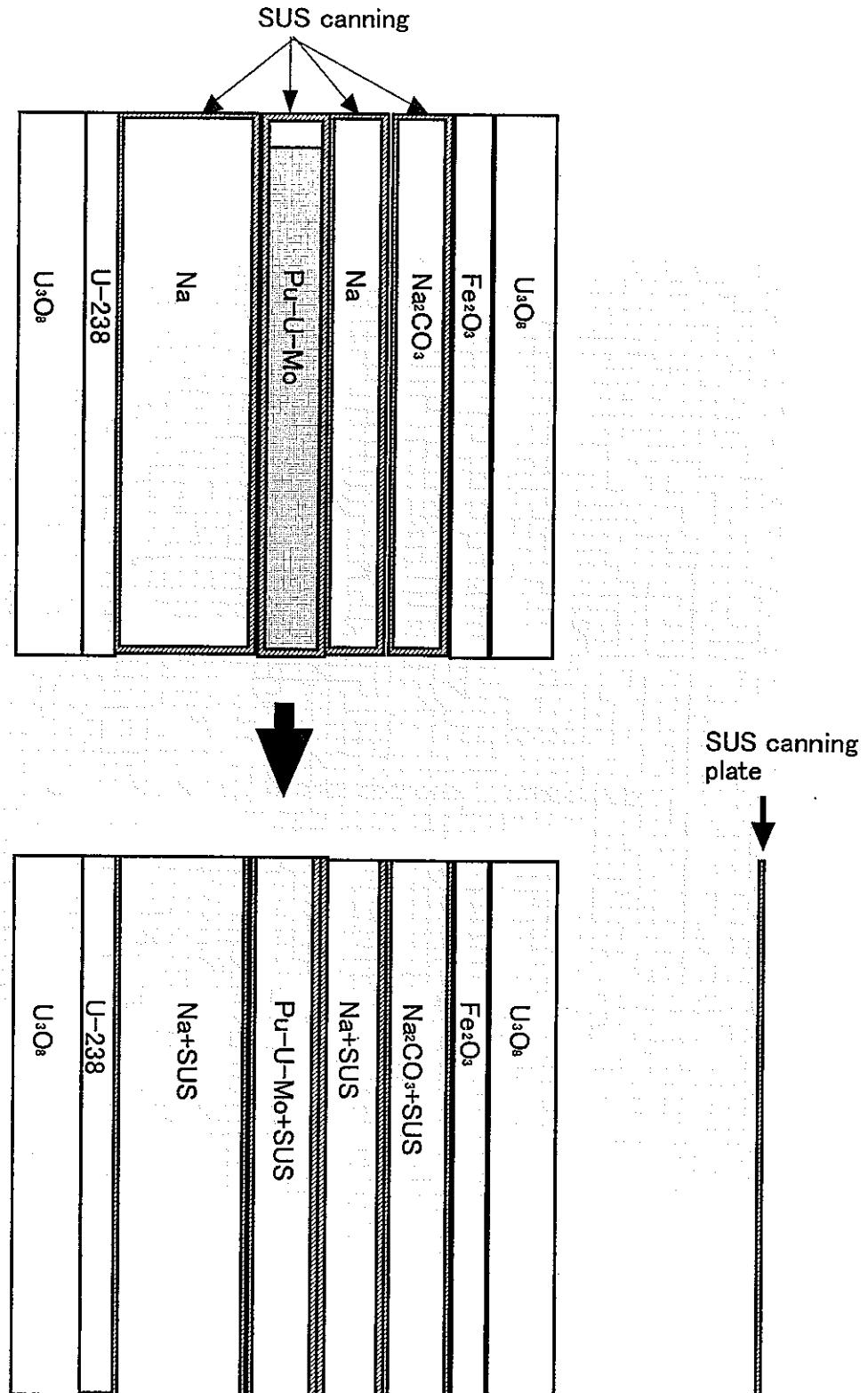
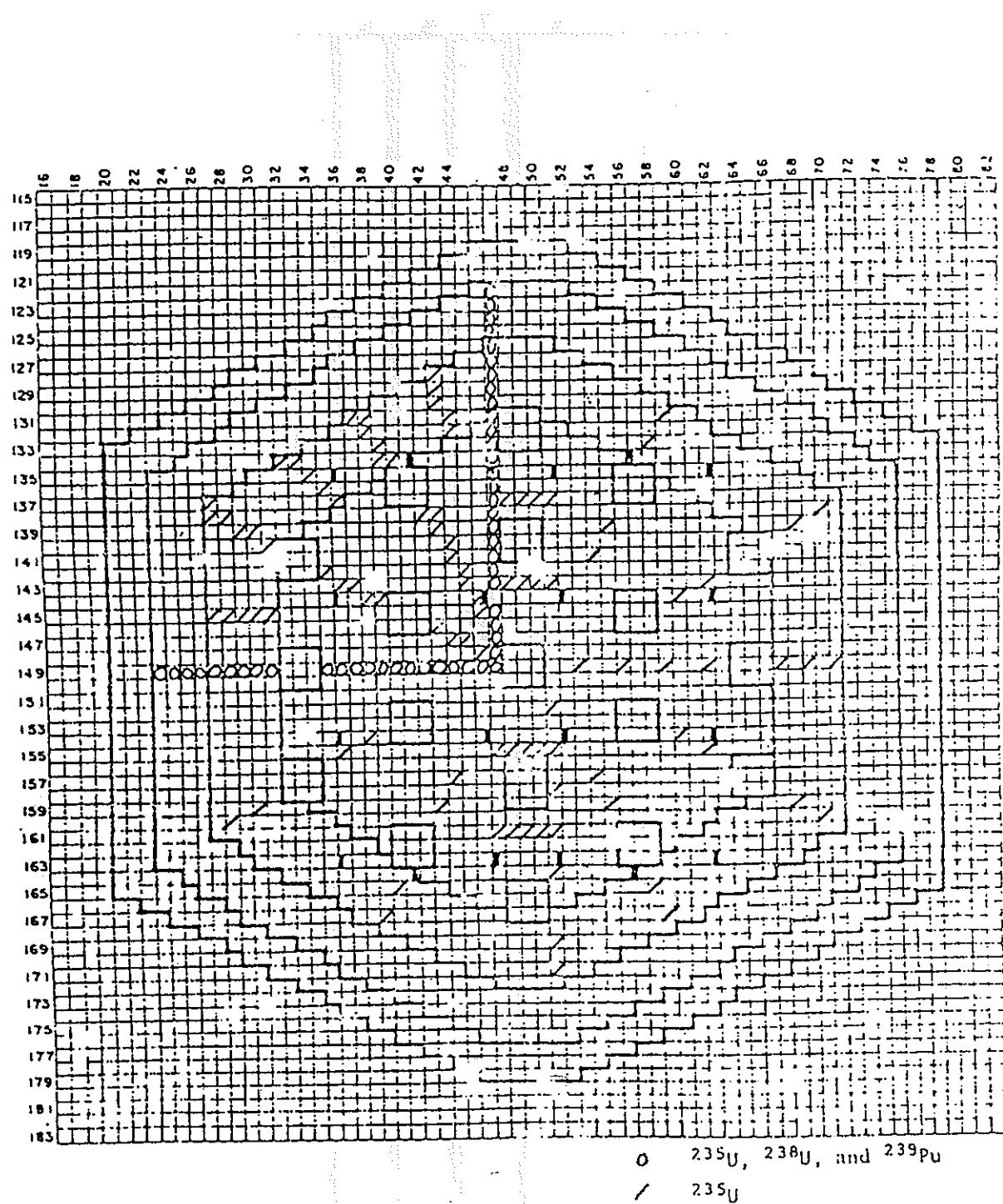


図2-3 MVPコードによる解析でのSCF炉心部燃料プレートセルのモデル化



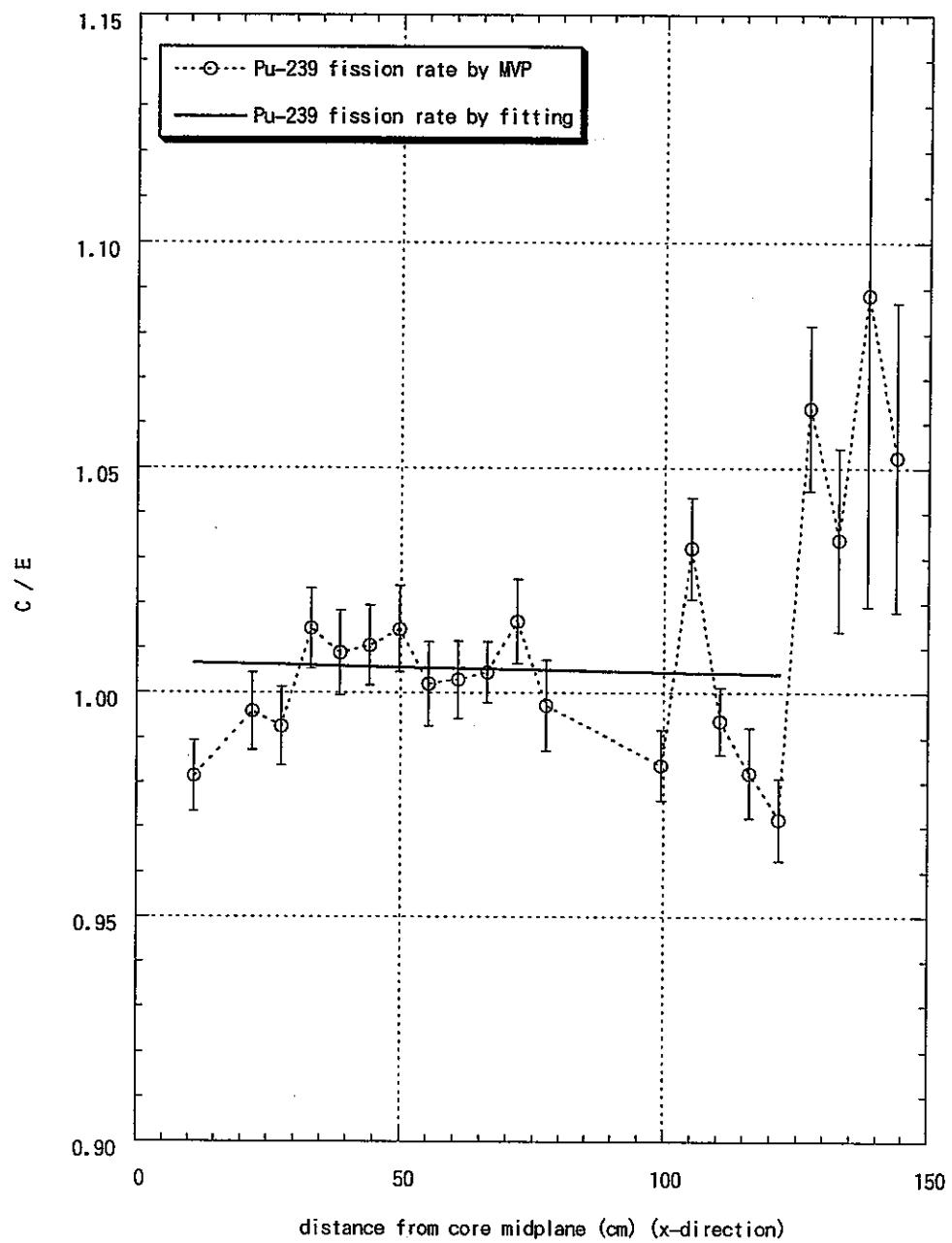


図2-5 Pu-239核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

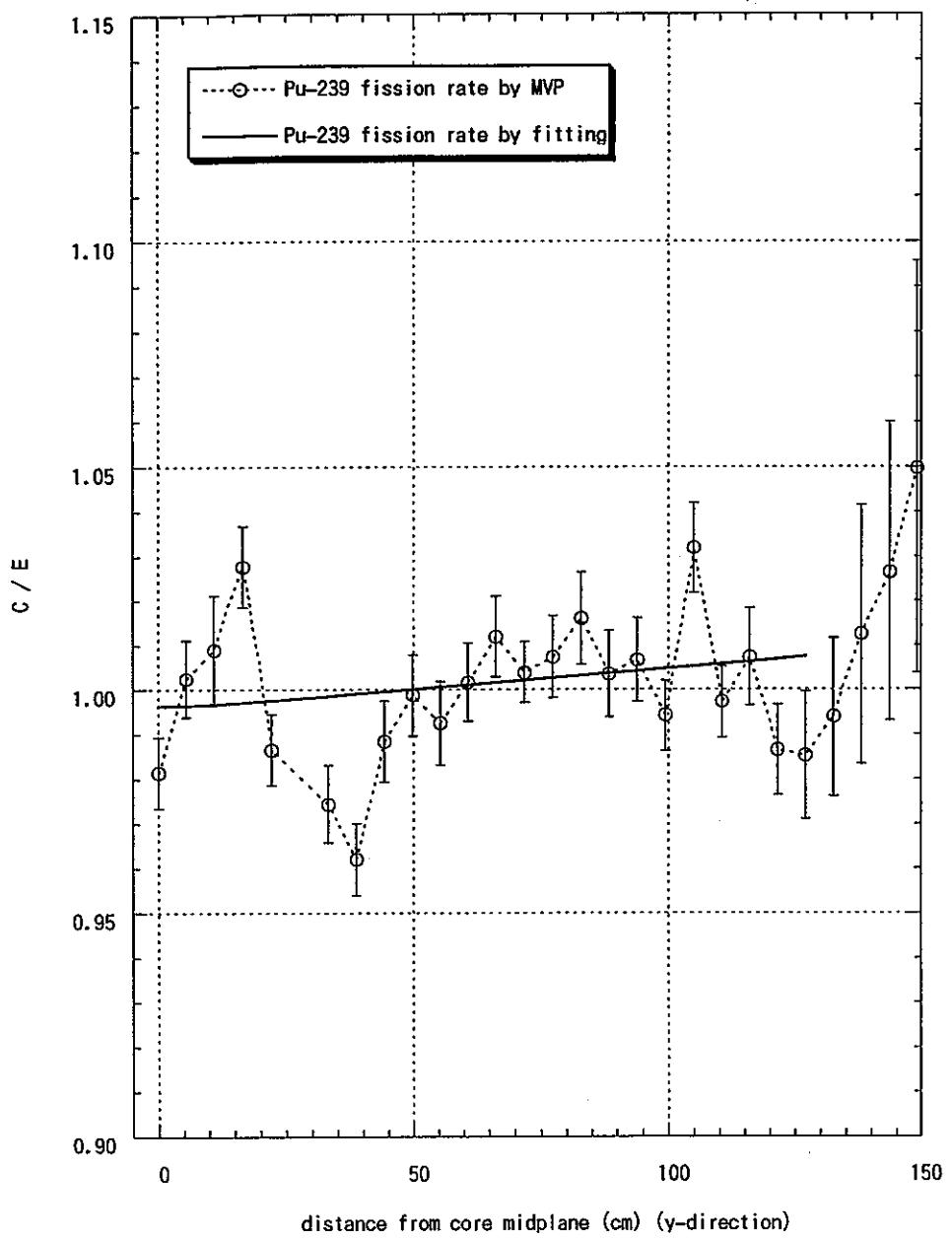


図2-6 Pu-239核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

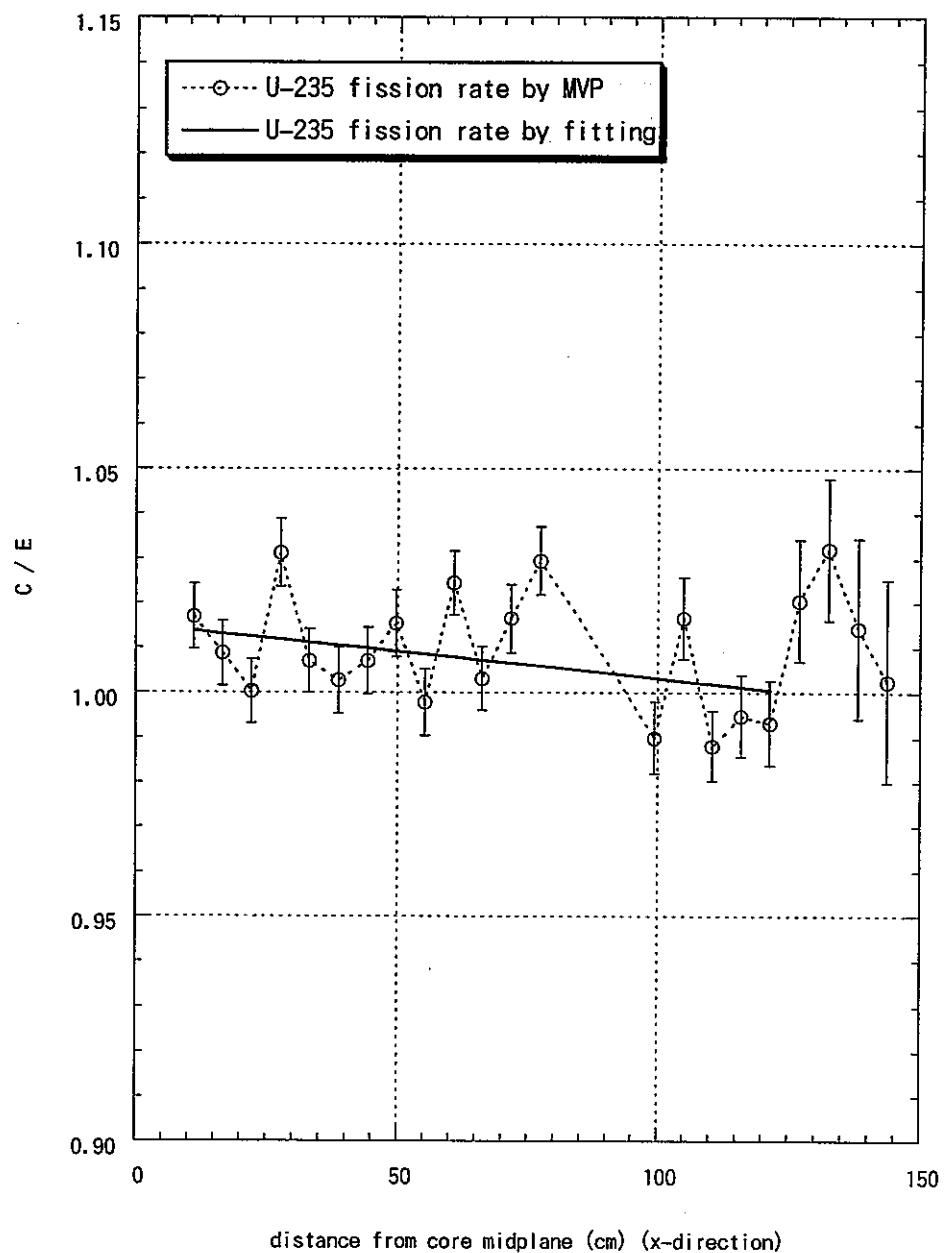


図2-7 U-235核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

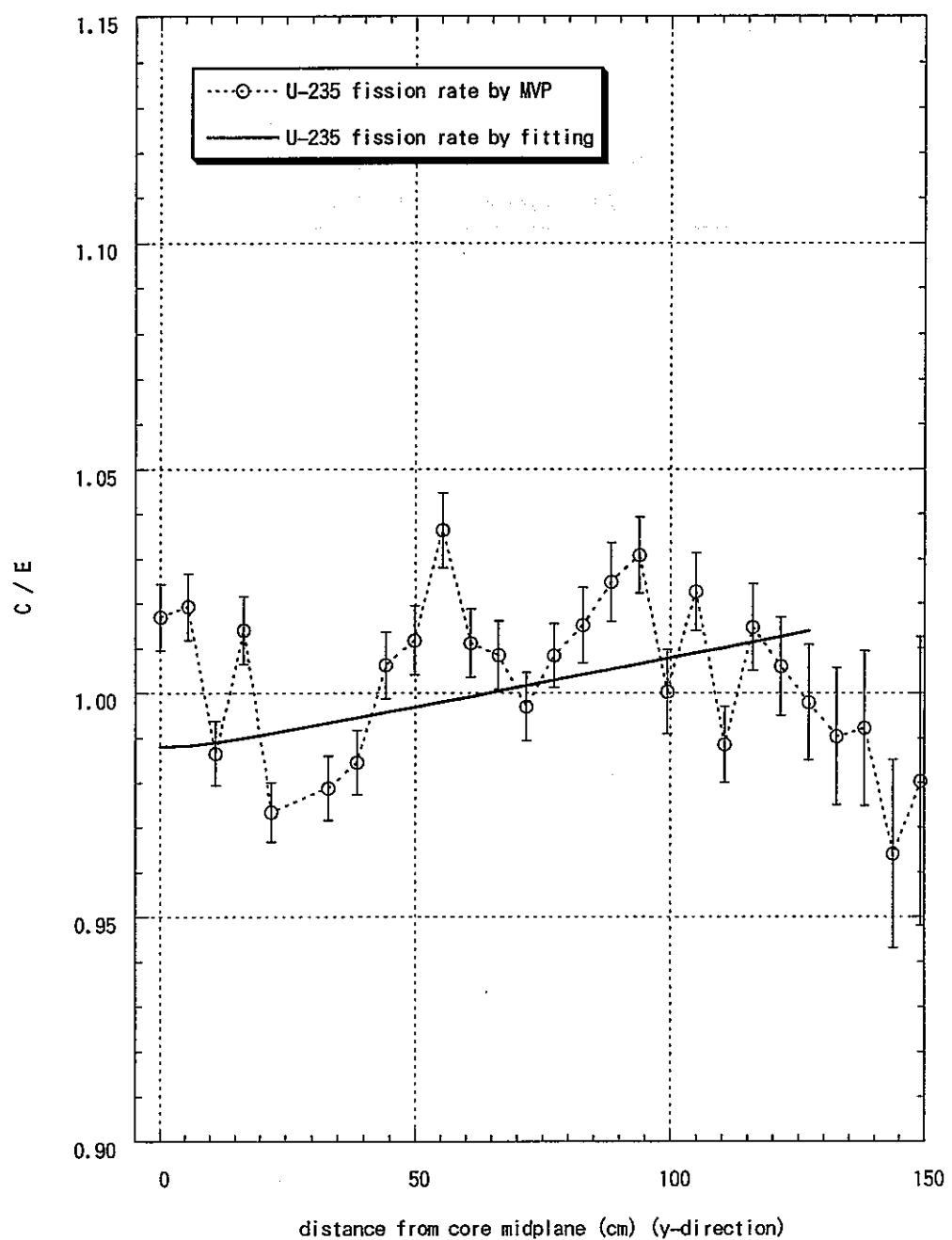


図2-8 U-235核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

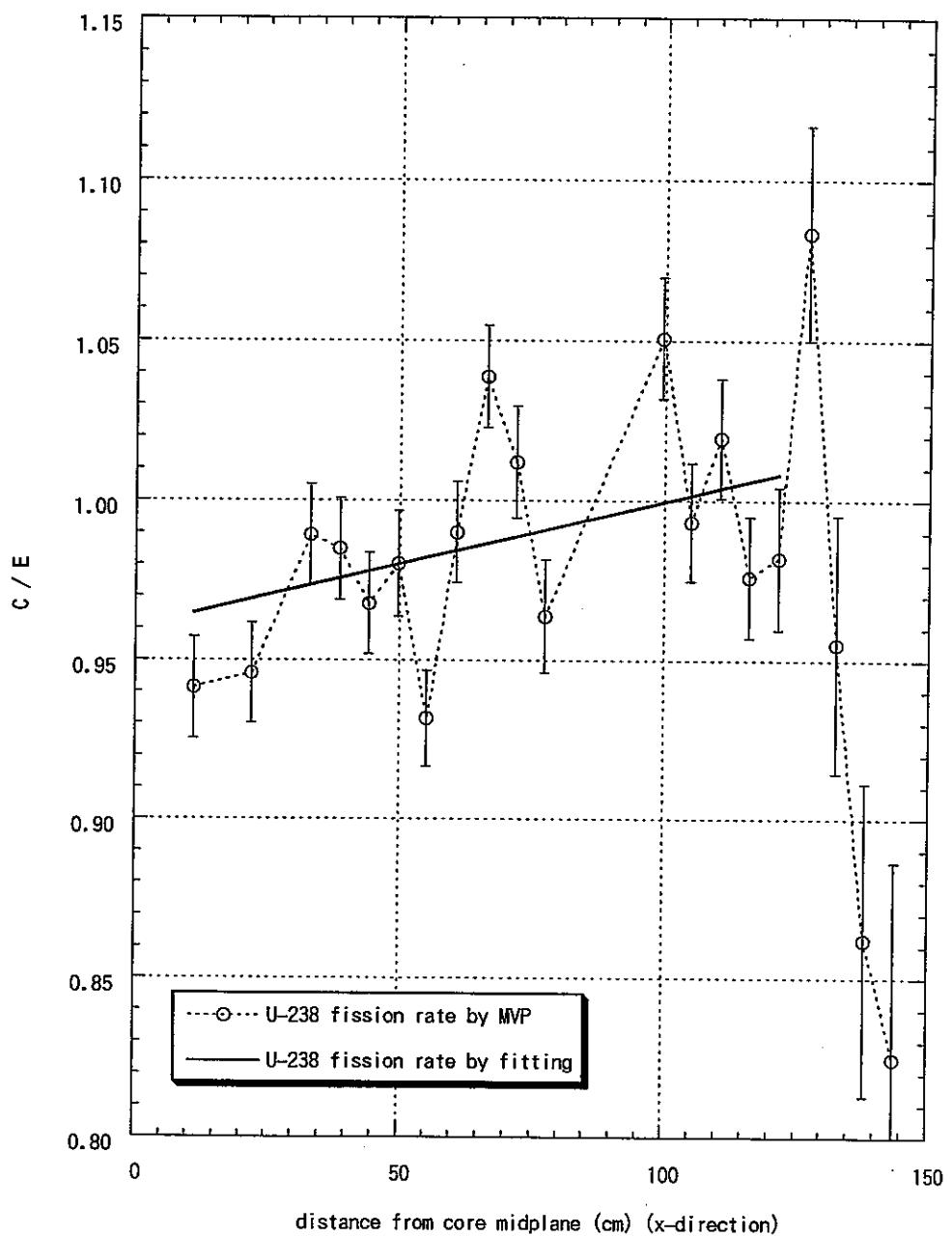


図2-9 U-238核分裂反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

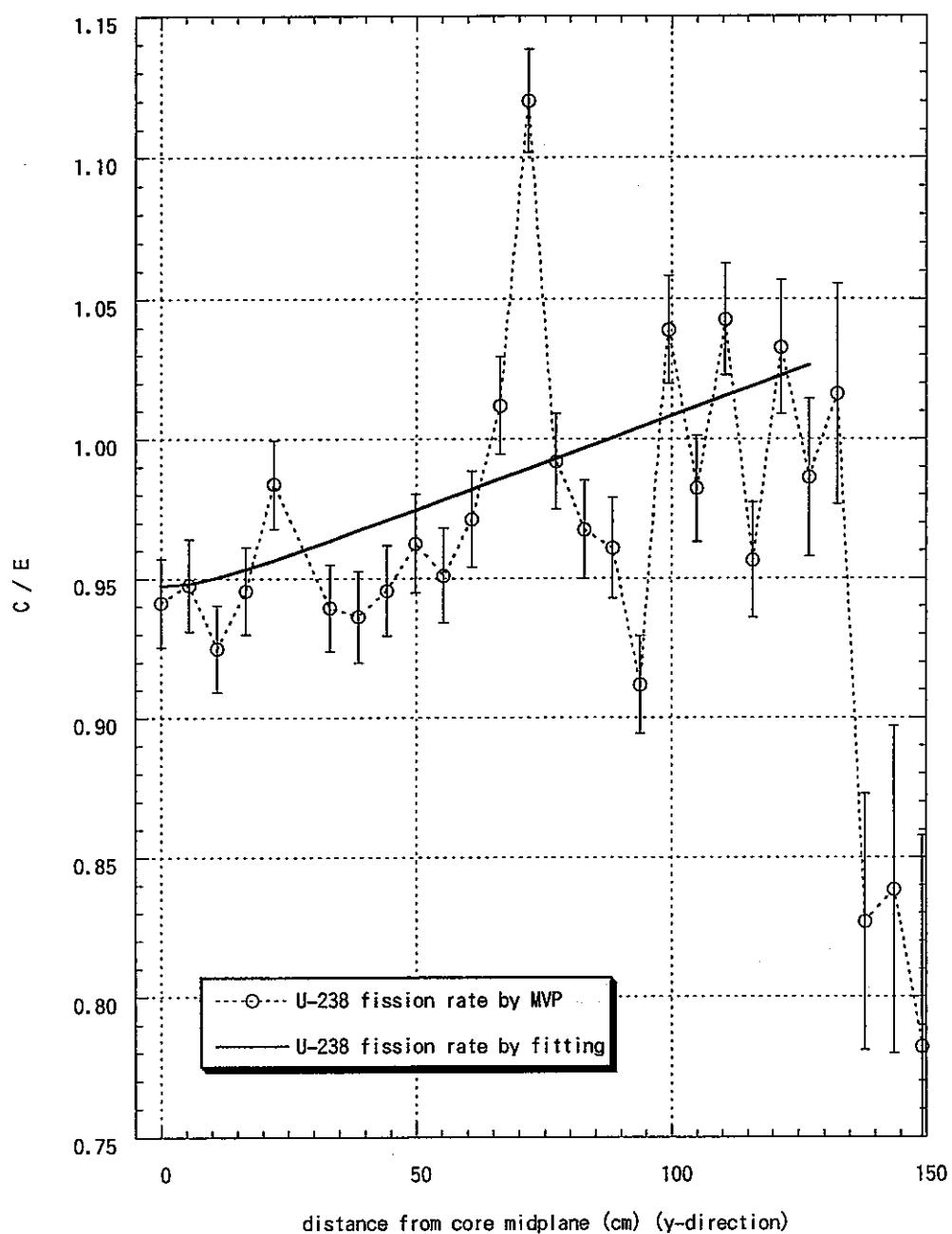


図2-10 U-238核分裂反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

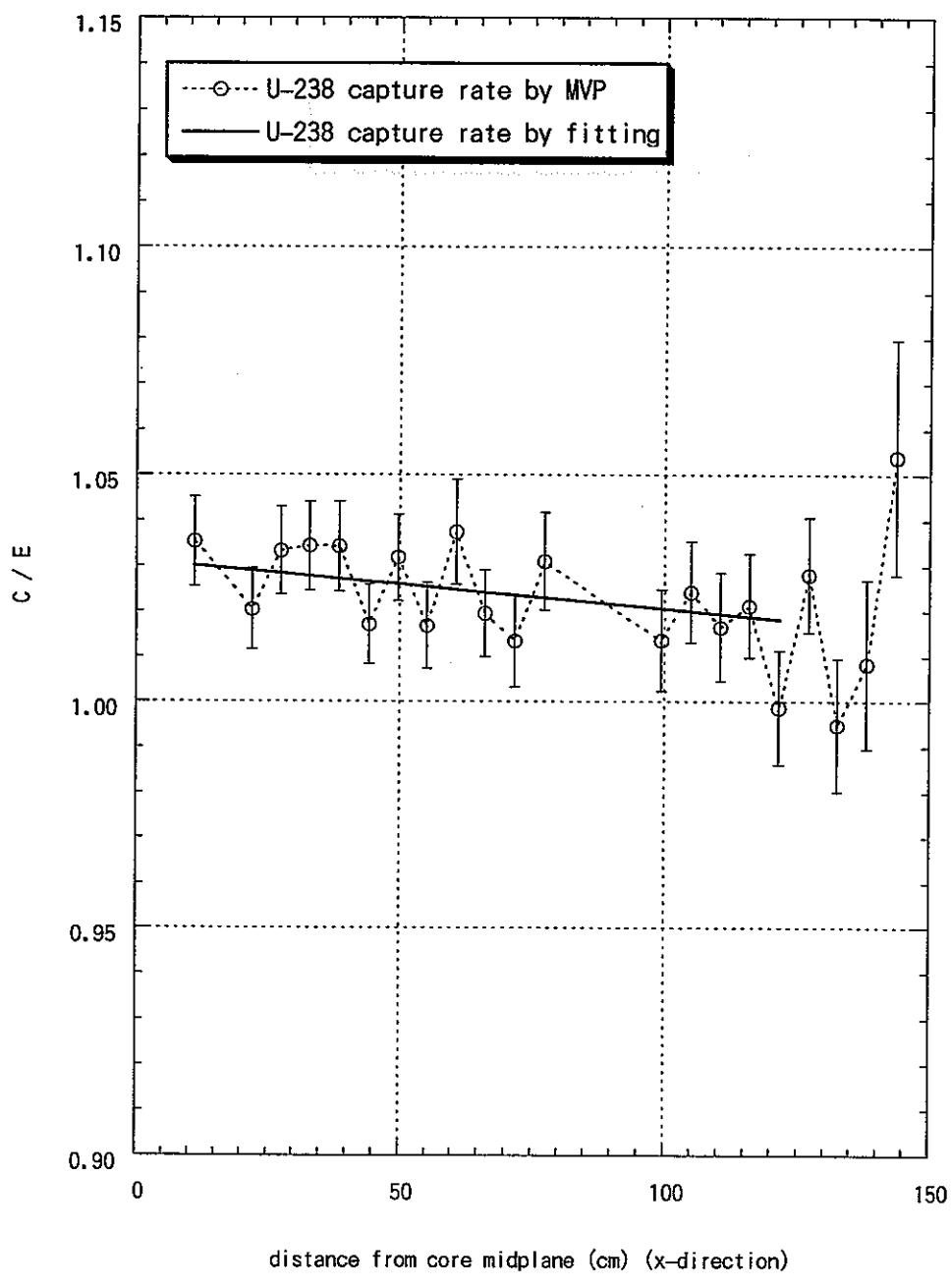


図2-11 U-238捕獲反応のX軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

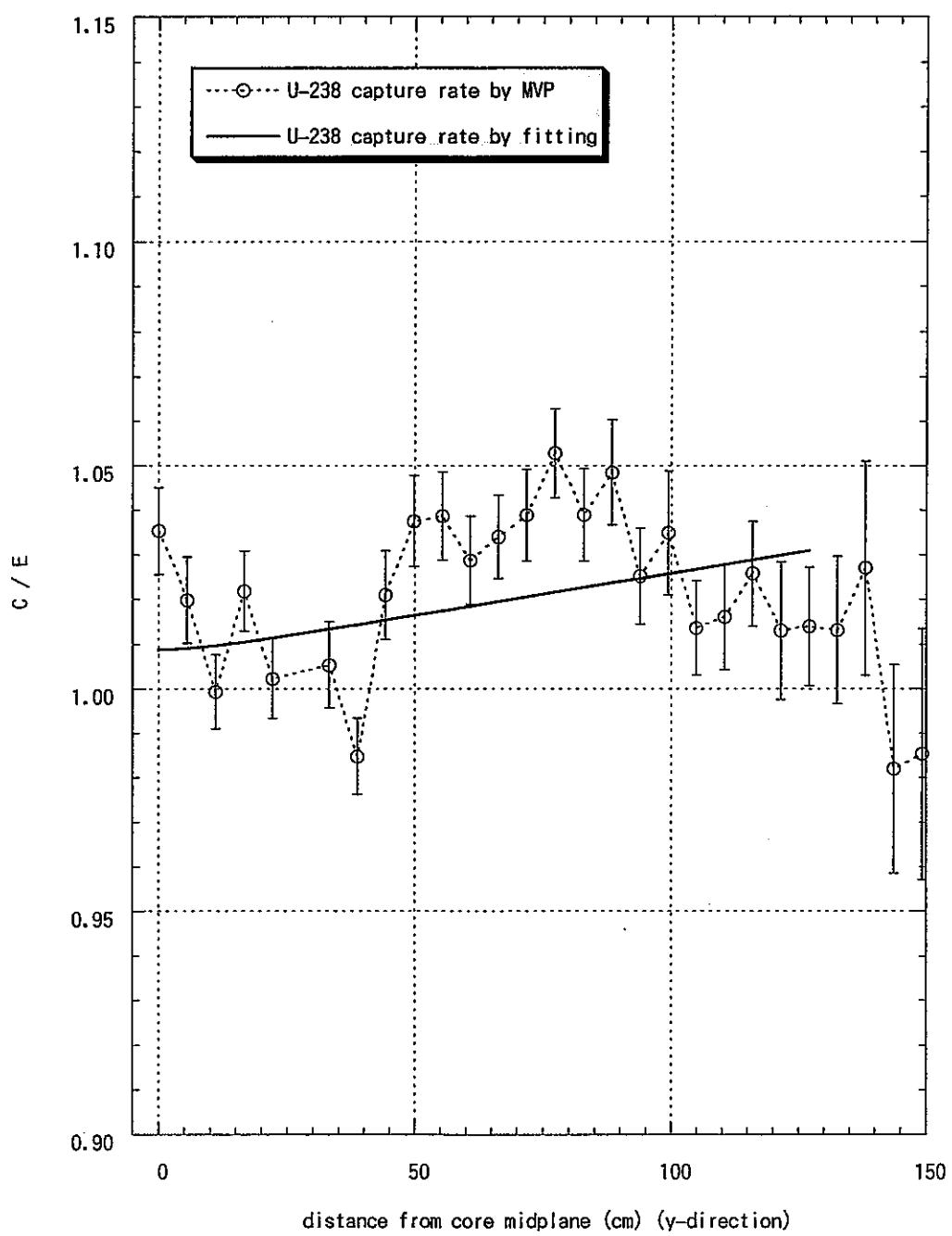


図2-12 U-238捕獲反応のY軸に沿った径方向反応率分布 (ZPPR-10A)

III. 汎用炉定数作成コードの整備

1. はじめに

動力炉・核燃料開発事業団はこれまでに高速炉用に70群構造のABBN型基本炉定数セットの整備を完了された。一方、近年の高速炉開発は、ウラン、プルトニウム燃料のみから構成される従来型高速増殖炉の概念にとどまらず、その消滅あるいは燃料としてマイナーアクチニド(MA)を添加した燃料を使用する炉心、効率的なMA消滅を行うため水素を添加した燃料を採用する炉心等、その炉心スペクトルも多様化している。そこで、従来の高速炉用炉定数セットを発展させ、多様な炉心解析に使用できる汎用炉定数セットを作成する為に、最新の炉定数作成コードの導入・整備を行う。

2. 導入炉定数作成コードについて

最新炉定数作成コードの導入・整備においては、その導入コードの選択が重要になる。現在、JUPITER解析等の高速炉解析で広く使用されているJFS3ライブラリーはTIMS-PGGシステムで作成されている。TIMS-PGGシステムはその群数制限やENDF/B-VIの新しいDDX評価データを処理できない等の欠点がある。一方、次世代の炉定数としてはその群数が百群を超える事が予想され、採用する炉定数作成コードとしては汎用性に富み、かつUNIX等への移植性に優れているものが最適である。これらの要求を満たす炉定数作成コードの選択は比較的容易である。その理由はENDF/B-VIの新しいDDX評価データを処理可能なもで、中性子反応に限らずフォトン生成定数、ガンマ線定数を計算できシステムコードになっているのはNJOYコード⁵⁾だけであるからである。また、NJOYコードはその移植性に優れ、SAND620群の炉定数作成も可能である。従って、NJOYコードの最新バージョンであるNJOY94.V105を導入する。

一方、中性子反応に関してはその共鳴パラメータを処理してPENDF(point evaluated nuclear data file)の形式でデータを管理することが望ましい。PENDFがあれば、将来のTIMSコード導入も容易になり、所謂、Red Cullen Codesと呼ばれるコード群により断面積および炉定数プロットやGROUPEIコード⁶⁾によるマルチバンドパラメータ作成が可能となる。また、PENDFを利用できるようにNJOYコードを修正すれば、炉定数作成での処理時間短縮になる。そこで、Red Cullen CodesのうちPENDF作成に必要なLINEAR, RECENT, SIGMA1コード^{7), 8), 9)}の最新の96年バージョンを導入する。

尚、NJOY94等の導入コードは日本での配布機関である(財)高度情報科学技術研究機構(RIST)を通じてNEA DATA BANKから入手した。

3. LINEAR96.1コードの導入

3.1 コードの移植

LINEAR96.1コードを炉心技術開発室のSUN W/Sに移植し、そのサンプル計算を実行し LINEAR96.1コードが正しく移植されたことを確認した。プログラムソース等は /home/kaneko/XS-system/LINEAR96に保存した。尚、makefileは /home/kaneko/XS-system/LINEAR96/Makefileに作成し、保存した。

3.2 コードの機能

LINEARコードは、評価済核データのうち、エネルギーの1次関数として評価される断面積(ファイル3)等のエネルギー内挿を入力される許容誤差内で全て線形内挿(INT=2)にするコードである。なぜ線形内挿にするかといえば、共鳴パラメータをポイント断面積にする計算や炉定数計算において断面積がエネルギーに対して線形であれば、そのプログラミングが容易になり、log関数を使用することがなくなり(log関数はCPUがかかる)、重みで積分する際も重みを線形化しておけば積分が解析式で簡単に定まる等の利点があるからである。線形化する事は、後続コードの計算アルゴリズムの簡素化とCPU節約に大いに貢献する。線形化する際には、許容誤差内(推奨値0.1%)の誤差がつきまとうが、核データ評価誤差が%のオーダーである事を考慮すれば、無視できる範囲でデータの線形化が可能であり、オリジナルの評価ポイントを保存できるように指示もできる。

LINEAR96.1コードが線形化する対象データは

- ・ ファイル1 MT=452, 455, 456
- ・ ファイル3 全ての反応
- ・ ファイル23 全ての反応
- ・ ファイル27 全ての反応

である。

3.3 入力マニュアルおよび使用ファイル

最新バージョンのRed Cullen Codes群にはその入力マニュアルが一般的ではなく、暗黙の約束として、その情報は Mainルーチンのプログラムソースに書かれている。ユーザはそのコメントを利用する。また、Mainルーチンにはその改良履歴等があり、バージョンの違いが理解できるようになっている。そこで、入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントを付録Bの表B-1に添付する。また、コードに関する質問等については、コメントにあるコード作成者のE-mailアドレスにメールを出す事を推奨する。

尚、LINEAR96.1の実行に必要なシェル等については、今回導入する全てのコードを対象として7章で説明する。

4. RECENT96.1コードの導入

4.1 コードの移植

RECENT96.1コードを炉心技術開発室のSUN W/Sに移植し、そのサンプル計算を実行し
RECENT96.1コードが正しく移植されたことを確認した。プログラムソース等は /home/kaneko/XS-
system/RECENT96に保存した。尚、makefileは /home/kaneko/XS-system/RECENT96/Makefileに作成し、
保存した。

4.2 コードの機能

RECENTコードは評価済核データの共鳴パラメータ評価データを処理し入力される許容誤差内で
0 kelvinのPENDFを作成する。LINEARコード出力ENDFが入力評価済核データファイルになり、その出力
PENDFもファイル3データは線形化されてる。

4.3 入力マニュアルおよび使用ファイル

LINEARコードと同様に入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントを付録
Bの表B-2に添付する。また、コードに関する質問等については、コメントにあるコード作成者の
E-mailアドレスにメールを出す事を推奨する。

尚、RECENT96.1の実行に必要なシェル等については、今回導入する全てのコードを対象として7章
で説明する。

5. SIGMA1-96.1コードの導入

5.1 コードの移植

SIGMA1-96.1コードを炉心技術開発室のSUN W/Sに移植し、そのサンプル計算を実行し SIGMA1-96.1コードが正しく移植されたことを確認した。プログラムソース等は /home/kaneko/XS-system/SIGMA1_96に保存した。尚、makefileは /home/kaneko/XS-system/SIGMA1_96/Makefileに作成し、保存した。

5.2 コードの機能

SIGMA1コードはRECENTコードで作成された 0 kelvinのPENDFを使用し、ユーザが指定する温度のPENDFを入力される許容誤差内で作成する。SIGMA1で処理されたファイル3データもやはり線形化されている。

5.3 入力マニュアルおよび使用ファイル

LINEARコードと同様に、入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントを付録Bの表B-3に添付する。また、コードに関する質問等については、コメントにあるコード作成者のE-mailアドレスにメールを出す事を推奨する。

尚、SIGMA1-96.1の実行に必要なシェル等については、今回導入する全てのコードを対象として7章で説明する。

6. NJOY94.V105コードの導入

6.1 コードの移植

NJOY94.V105コードを炉心技術開発室のSUN W/Sに移植し、そのサンプル計算を実行し
NJOY94.V105コードが正しく移植されたことを確認した。プログラムソース等は /home/kaneko/XS-
system/NJOY94.10/njoy94に保存した。

NJOYコードの移植に関して若干の補足説明を加える。NJOYコードの実行モジュール作成では、そのプログラムソースと共に提供されるREADMEファイルの説明に従い、ユーザは自分が使用する計算機の実行モジュール作成を行う。また、NJOYコードは常に改良されており、その最新プログラムソースは修正個所だけを別ファイル(UPnnファイル)にしてNJOY94.V0のソースをUPDコードにより書き換える操作を行って作成する(ここでnnはバージョン番号である)。このプログラム修正はMakefileで行われ、ユーザはこの修正操作を意識する必要はなく、最新のUPnnファイルを使用する事に留意すれば良い。この最新バージョンの UPnnファイルはインターネットを通じWWW(<http://T2.lanl.gov/codes>)からダウンロードできる。今回移植した NJOY94.V105は1998年2月末での最新バージョンであり、UP105はインターネット経由で入手した。

以上の述べた移植作業完了の後、LINEAR-RECENT-SIGMA1コードで作成されたPENDFをNJOYでも使用できるようにNJOYコードの改良を実施した。即ち、共鳴パラメータ評価の存在する核種でもファイル1のMT=451で定義される温度が正の値であれば共鳴パラメータ処理を'reconr'モジュールで行わないようにした。また、'unresr'で負の自己遮蔽された断面積が計算された場合、処理を中止するようにした。この負の断面積は例えばJENDL-3.2のAm-242-mで生じる問題である。そして、共鳴パラメータ処理プロセスでは、U-238等の核種については非常に多数のポイント断面積が作成され、'reconr'でのndigit入力値がデフォルトの7であると間違ったポイント断面積が作成される場合がある。そこで、入力されたndigitが7以上の時、ndigit=6とするようにした。実際、ENDF/B-VIのU-235最新評価を見るとコメントにNJOYではndigit=6としてPENDFを作成したと記述がある。

尚、makefileは /home/kaneko/XS-system/NJOY94.10/njoy94/Makefileに作成し、保存した。

6.2 コードの機能

NJOYコードは原子炉解析で必要な断面積を処理するシステムコードである。NJOYコードは22のモジュールから構成されている。以下に各モジュールの機能を簡単に説明する。

<reconrモジュール>

RECENTコードと同じ機能である。即ち、評価済核データの共鳴パラメータを処理しポイント断面積を作成する。

<broadrモジュール>

断面積のドップラーブローディングを行い、ユーザの指定した温度のPENDFを作成する。SIGMA1コードと同じ機能である。但し複数の温度の処理が同時にできる。

<unresrモジュール>

ETOXの方法により解析的に非分離共鳴のポイント自己遮蔽断面積を作成する。この断面積は後続するgrouprモジュールで非分離共鳴領域の自己遮蔽断面積因子テーブルを作成する時に利用できる。

<heatrモジュール>

kermaファクター及びdamage energy production を計算する。

<thermrモジュール>

熱エネルギー領域の point to point 中性子散乱カーネルを計算する。分子状態の原子や自由ガスモデル原子の散乱カーネルを計算できる。分子状態の原子の場合は、ENDF/B-III や ENDF/B-VI の $S(\alpha, \beta)$ 評価データファイルが必要となる。ここで作成された散乱カーネルは後続する groupr モジュールで熱エネルギー領域の散乱マトリックス群定数を計算する時に使用される。thermr モジュールで散乱カーネルを作成しないと、熱エネルギー領域の上方散乱を取り入れた群定数は作成できない。

<gourpr>

群定数及び自己遮蔽因子テーブルを作成する。また、 γ 線生成群定数も作成できる。

<gaminr>

γ 線の群定数及び γ 線によるheat production群定数を作成する。gourpr モジュールと組み合わせれば、中性子- γ 線カップリングができ核計算から遮蔽計算までの群定数が作成できる。

<errorr>

ENDFのファイル31～35の共分散評価データを処理し、多群の共分散マトリックスを作成する。

<covr>

'errorr' モジュールで作成された共分散データの処理を行う。

<moder>

テキスト形式のENDF/BデータファイルとNJOYのブロック化されたバイナリー形式ファイルの相互変換を実施する。NJOYでの処理ではバイナリー形式で処理を進める事により計算効率を高めている。

<dtfr>

輸送コードのための多群断面積出力と作図を行う。

<ccccr>

多群炉定数を isotxs, brkoxs, dlays の cccc フォーマットファイルへ変換する。

<matxsr>

多群炉定数を matxs フォーマットファイルへ変換する。

<resxsr>

熱エネルギー領域の中性子束計算の為に、ポイントの共鳴断面積を cccc フォーマットに似た形式で出力する。

<acer>

有名なMCNPコードのライブラリー（核種単位）を作成する。

<powr>

群定数を EPRI-CELL 及び EPRI-PCM コード用の多群断面積ライブラリーへ変換する。

<wimsr>

群定数を WIMS-D 及び WIMS-E コード用の多群断面積ライブラリーへ変換する。

<plotr>

ENDF, PENDF, GENDF の作図を行う。NJOY94 から 図形出力は PS ファイルになった。

<viewr>

PS ファイル作成用の作図ユーティリティーである。'plotr', 'dtfr' 等から利用される。

<mixr>

ENDFのファイル3データのミキシングを行う。

<purr>

MCNPコードの為の非分離共鳴確率テーブルを作成する。

<leapr>

熱エネルギー領域の分子のS(α , β)評価データを作成し、ENDF/B-VIのファイル7形式で出力する。

NJOY94の新モジュールである。

6.3 入力マニュアルおよび使用ファイル

NJOY94についての文献は存在しない。コード作成者は現在でもNJOY91⁵⁾に関するLANLレポート(LA-12740-TM)が最も良い文献であるとREADMEファイルで述べている。

入力マニュアルおよび使用ファイルについてはプログラムソースと共に配布されるuserinファイルにその説明がある。バージョンが変われば「入力マニュアルおよび使用ファイル」内容は保証されないので、最も正確な「入力マニュアルおよび使用ファイル」は各モジュールのMAINルーチンにプログラムコメントとして記述してあるので、それを参考にすると良い。

尚、NJOY94.V105コードの実行に必要なシェル等については、今回導入する全てのコードを対象として7章で説明する。また付録Bの表B-4～表B-26にuserinファイルの内容をモジュールごとに添付する。

7. 整備した炉定数作成システムの使用法等について

今回整備したコードを使用する環境として/home/kaneko/XS-system/NJOY94.10配下に7つのディレクトリーを作成した。そのディレクトリ名と内容を以下に示す。

```

<bin>
LINEAR96.1, RECENT96.1, SIMGA1-96.1, NJOY94.V105の実行モジュールが存在

<endf>
評価済核データファイルの保存場所

<opendf>
LINEAR96.1-RECENT96.1-SIMGA1-96.1で作成されるPENDFの保存場所

<inpt>
NJOY94.V105の入力データの保存場所

<gendf>
NJOY94.V105で作成される群定数の出力ファイルgendfの保存場所

<outlist>
計算リストの保存場所

<shr>
シェルの保存場所

```

移植した炉定数作成システムの検証計算として、ENDF/B-VIのMn-55及びPu-238のJFS3-70群炉定数を作成し、日本原子力研究所で作成されたJFS3-B6Rライブラリーの断面積と比較して、その差がPENDF作成誤差の0.1%以下である事を確認した。尚、Mn-55及びPu-238を検証計算核種として選択した理由は、Mn-55にはファイル6(DDX)評価があり、ファイル6処理機能のテストの為であり、Pu-238は非分離共鳴自己遮蔽因子テーブルの作成機能チェックの為である。

参考として表7-1にPu-238-B6の300keVinのPENDF作成シェル、表7-2にPu-238-B6のNJOY実行シェル、表7-3にPu-238-B6のNJOY入力データ、表7-4にMn-55-B6のNJOY入力データを示す。尚、NJOY入力データ作成では評価済核データファイルに関する最低限の知識(各ファイルに何が評価されているか、MT番号と反応の対応等)が必要である事を述べておく。

表7-1 Pu-238-B6の300kelvinのPENDF作成シェル

```

#
alias cp cp
alias cat cat
alias rm rm
#
set nuc      = PU238B6
set LM1      = ../bin/linear
set OUTLST   = $nuc.list
set INPUT    = $nuc.input.dat
set OUTPUT   = $nuc.output.dat
#
cp ../endf/$nuc $INPUT
#
echo 'running LINEAR96'
cat>input <<EOF
          0        0 0.0          0
$INPUT
$OUTPUT
 9434 0 0 943499999 (BLANK CARD TERMINATES MAT REQUEST LIST)

0.00000-00 1.00000-03 (BLANK CARD TERMINATES FILE 3 ERROR LAW)

EOF
cp input LINEAR.INP
$LM1 > $OUTLST
echo 'end of LIENAR96 job'
rm fort.*
rm input
rm $OUTLST
cp LINEAR.LST ../outlist/$nuc.lin.outlist
rm LINEAR.LST
rm LINEAR.INP
#
# *** RECENT96 RUN STEP ***
#
rm $INPUT
cp $OUTPUT $INPUT
rm $OUTPUT
#
set LM2      = ../bin/recent
#
echo 'running RECENT96'
cat>input <<EOF
          0 1.00000-10          1        1          1
$INPUT
$OUTPUT
          1        9999
(BLANK CARD TERMINATES MAT REQUEST LIST)
0.00000-00 1.00000-03
(BLANK CARD TERMINATES FILE 3 ERROR LAW)

EOF
cp input RECENT.INP
$LM2 > $OUTLST
echo 'end of RECENT96 job'
rm fort.*
rm input
rm $OUTLST

```

```

cp RECENT.LST  ./outlist/$nuc.recent.outlist
rm RECENT.LST
rm RECENT.INP
#
# *** SIGMA86 RUN STEP ***
#
rm $INPUT
cp $OUTPUT $INPUT
rm $OUTPUT
#
#
set LM3      = ./bin/sigma1
#
echo 'running SIGMA1_96'
cat>input <<EOF
          0      0 3.00000+ 2 1.00000-10
$INPUT
$OUTPUT
          0      9999
          0.00000+ 0 1.00000- 3

EOF
cp input SIGMA1.INP
$LM3 > $OUTLST
echo 'end of SIGMA1 job'
rm fort.*
rm input
rm $OUTLST
cp SIGMA1.LST  ./outlist/$nuc.sigma1.outlist
rm SIGMA1.LST
rm SIGMA1.INP
cp $OUTPUT  ./opendf/$nuc.t0300.dat
rm $INPUT
rm $OUTPUT

```

表7-2 Pu-238-B6のNJOY実行シェル

```

#
# *** NJOY94 RUN FOR PU-238-B6 JFS-70G ****
#
alias cp cp
alias cat cat
alias rm rm
#
set nuc = PU238B6
echo 'getting endf tape'
cp ./endf/$nuc tape31
cp ./opendf/$nuc.t0300.dat tape32
echo 'running njoy'
cp ./inpt/$nuc.inp input
#
./bin/xnjoy<input
#
echo 'saving output files'
cp output ./outlist/$nuc.njoy94.list
cp tape26 ./gendiff/$nuc.jfs70g
rm output
rm input
rm tape*

```

表7-3 Pu-238-B6のNJOY入力データ

```

0
6
*moder*
31 -21
*moder*
32 -22
*reconr*
-22 -23
* 0.1% PENDF FOR PU-238 ENDF/B6 * /
9434 0 0
0.0010 300.0000 6 /
0 /
*broadr*
-21 -23 -22
9434 4 0 1 300.0000
0.00100 0.20000E+03 /
300.0000 800.0000 2100.0000 4500.0000
0 /
*unresr*
-21 -22 -23
9434 4 9 1
300.0000 800.0000 2100.0000 4500.0000
1.00000E+10 1.00000E+06 1.00000E+05 1.00000E+04 1.00000E+03
1.00000E+02 1.00000E+01 1.00000E+00 1.00000E-01
0 /
*groupr*
-21 -23 0 -25
9434 1 0 1 5 4 9 0
*PU-238 ENDF/B6 * /
300.0000 800.0000 2100.0000 4500.0000
1.00000E+10 1.00000E+06 1.00000E+05 1.00000E+04 1.00000E+03
1.00000E+02 1.00000E+01 1.00000E+00 1.00000E-01
70
1.00000E-05 3.22419E-01 4.13994E-01 5.31578E-01 6.82560E-01
8.76425E-01 1.12535E+00 1.44498E+00 1.85539E+00 2.38237E+00
3.05902E+00 3.92786E+00 5.04348E+00 6.47595E+00 8.31529E+00
1.06770E+01 1.37096E+01 1.76035E+01 2.26033E+01 2.90232E+01
3.72665E+01 4.78512E+01 6.14421E+01 7.88932E+01 1.01301E+02
1.30073E+02 1.67017E+02 2.14454E+02 2.75364E+02 3.53575E+02
4.53999E+02 5.82947E+02 7.48518E+02 9.61116E+02 1.23410E+03
1.58461E+03 2.03468E+03 2.61259E+03 3.35463E+03 4.30742E+03
5.53084E+03 7.10174E+03 9.11882E+03 1.17088E+04 1.50344E+04
1.93045E+04 2.47875E+04 3.18278E+04 4.08677E+04 5.24752E+04
6.73794E+04 8.65169E+04 1.11090E+05 1.42642E+05 1.83156E+05
2.35177E+05 3.01974E+05 3.87742E+05 4.97871E+05 6.39279E+05
8.20850E+05 1.05399E+06 1.35335E+06 1.73774E+06 2.23130E+06
2.86505E+06 3.67879E+06 4.72367E+06 6.06531E+06 7.78801E+06
1.00000E+07
0 0 0 0 1 2607
2607 2
1.00000E-05 2.71937E-19 1.81190E-04 2.71937E-19 1.90558E-04 2.92195E-19
2.00095E-04 3.13257E-19 2.09789E-04 3.35107E-19 2.19628E-04 3.57727E-19
2.29599E-04 3.81096E-19 2.39690E-04 4.05188E-19 2.49888E-04 4.29980E-19
2.70899E-04 4.82413E-19 2.92198E-04 5.37361E-19 3.13684E-04 5.94545E-19
Missing lines
1.64400E+07 1.33205E-12 1.68538E+07 1.27430E-12 1.71710E+07 1.23263E-12
1.76580E+07 1.17268E-12 1.81589E+07 1.11564E-12 1.86026E+07 1.06863E-12
1.89425E+07 1.03468E-12 1.94641E+07 9.85771E-13 2.00000E+07 9.39172E-13
/

```

3 /
 3 452 * TOTAL NU VALUE */
 3 455 * DELAYED NU VALUE * /
 5 18 * FISSION SPECTRUM */
 5 455 * DELAYED NEUTRON SPECTRUM * /
 6 2 *ELASTIC REACTION * /
 6 16 *(N,2N) DIRECT REACTION* /
 6 17 *(N,3N) REACTION* /
 6 18 *TOTAL FISSION REACTION* /
 6 51 *(N,N') 1TH EX. REACTION* /
 6 52 *(N,N') 2TH EX. REACTION* /
 6 53 *(N,N') 3TH EX. REACTION* /
 6 54 *(N,N') 4TH EX. REACTION* /
 6 55 *(N,N') 5TH EX. REACTION* /
 6 56 *(N,N') 6TH EX. REACTION* /
 6 57 *(N,N') 7TH EX. REACTION* /
 6 58 *(N,N') 8TH EX. REACTION* /
 6 59 *(N,N') 9TH EX. REACTION* /
 6 60 *(N,N') 10TH EX. REACTION* /
 6 61 *(N,N') 11TH EX. REACTION* /
 6 62 *(N,N') 12TH EX. REACTION* /
 6 63 *(N,N') 13TH EX. REACTION* /
 6 64 *(N,N') 14TH EX. REACTION* /
 6 65 *(N,N') 15TH EX. REACTION* /
 6 91 *(N,N') CONTINUUM REACTION* /

0/

3 /

6 2 *ELASTIC REACTION * /

0/

3 /

6 2 *ELASTIC REACTION * /

0/

3 /

6 2 *ELASTIC REACTION * /

0/

0/

moder

-25 26

stop

表7-4 Mn-55-B6のNJOY入力データ

```

0
6
*moder*
 31 -21
*moder*
 32 -22
*reconr*
 -22 -23
* 0.1% PENDF FOR MN- 55 ENDF/B6 * /
2525   0   0
 0.0010  300.000  6 /
0 /
*broadr*
 -21 -23 -22
2525   4   0   1   300.000
 0.00100 0.10000E+07 /
 300.0000  800.0000  2100.0000  4500.0000
0 /
*groupn*
 -21 -22   0   -25
2525   1   0   1   5   4   9   1
*MN- 55 ENDF/B6 * /
 300.0000  800.0000  2100.0000  4500.0000
1.00000E+10 1.00000E+06 1.00000E+05 1.00000E+04 1.00000E+03
1.00000E+02 1.00000E+01 1.00000E+00 1.00000E-01
70
1.00000E-05 3.22419E-01 4.13994E-01 5.31578E-01 6.82560E-01
8.76425E-01 1.12535E+00 1.44498E+00 1.85539E+00 2.38237E+00
3.05902E+00 3.92786E+00 5.04348E+00 6.47595E+00 8.31529E+00
1.06770E+01 1.37096E+01 1.76035E+01 2.26033E+01 2.90232E+01
3.72665E+01 4.78512E+01 6.14421E+01 7.88932E+01 1.01301E+02
1.30073E+02 1.67017E+02 2.14454E+02 2.75364E+02 3.53575E+02
4.53999E+02 5.82947E+02 7.48518E+02 9.61116E+02 1.23410E+03
1.58461E+03 2.03468E+03 2.61259E+03 3.35463E+03 4.30742E+03
5.53084E+03 7.10174E+03 9.11882E+03 1.17088E+04 1.50344E+04
1.93045E+04 2.47875E+04 3.18278E+04 4.08677E+04 5.24752E+04
6.73794E+04 8.65169E+04 1.11090E+05 1.42642E+05 1.83156E+05
2.35177E+05 3.01974E+05 3.87742E+05 4.97871E+05 6.39279E+05
8.20850E+05 1.05399E+06 1.35335E+06 1.73774E+06 2.23130E+06
2.86505E+06 3.67879E+06 4.72367E+06 6.06531E+06 7.78801E+06
1.00000E+07
      0       0       0       0       1       2607
     2607      2
1.00000E-05 2.71937E-19 1.81190E-04 2.71937E-19 1.90558E-04 2.92195E-19
2.00095E-04 3.13257E-19 2.09789E-04 3.35107E-19 2.19628E-04 3.57727E-19
2.29599E-04 3.81096E-19 2.39690E-04 4.05188E-19 2.49888E-04 4.29980E-19
2.70899E-04 4.82413E-19 2.92198E-04 5.37361E-19 3.13684E-04 5.94545E-19
missing lines
1.30984E+07 2.74375E-12 1.31847E+07 2.65853E-12 1.32661E+07 2.58104E-12
1.34202E+07 2.44178E-12 1.35565E+07 2.32610E-12 1.36768E+07 2.22939E-12
1.37830E+07 2.14807E-12 1.38766E+07 2.07936E-12 1.40420E+07 1.96435E-12
1.41673E+07 1.88229E-12 1.42620E+07 1.82300E-12 1.44052E+07 1.73755E-12
1.45499E+07 1.65611E-12 1.49585E+07 1.57631E-12 1.53255E+07 1.50966E-12
1.56539E+07 1.45365E-12 1.59471E+07 1.40634E-12 1.62081E+07 1.36622E-12
1.64400E+07 1.33205E-12 1.68538E+07 1.27430E-12 1.71710E+07 1.23263E-12
1.76580E+07 1.17268E-12 1.81589E+07 1.11564E-12 1.86026E+07 1.06863E-12
1.89425E+07 1.03468E-12 1.94641E+07 9.85771E-13 2.00000E+07 9.39172E-13
/

```

3 /
 6 2 *ELASTIC REACTION * /
 8 16 *(N,2N) DIRECT REACTION* /
 8 22 *(N,N' ALPHA) REACTION* /
 8 28 *(N,N'P) REACTION* /
 8 51 *(N,N') 1TH EX. REACTION* /
 8 52 *(N,N') 2TH EX. REACTION* /
 8 53 *(N,N') 3TH EX. REACTION* /
 8 54 *(N,N') 4TH EX. REACTION* /
 8 55 *(N,N') 5TH EX. REACTION* /
 8 56 *(N,N') 6TH EX. REACTION* /
 8 57 *(N,N') 7TH EX. REACTION* /
 8 58 *(N,N') 8TH EX. REACTION* /
 8 59 *(N,N') 9TH EX. REACTION* /
 8 60 *(N,N') 10TH EX. REACTION* /
 8 61 *(N,N') 11TH EX. REACTION* /
 8 62 *(N,N') 12TH EX. REACTION* /
 8 63 *(N,N') 13TH EX. REACTION* /
 8 64 *(N,N') 14TH EX. REACTION* /
 8 65 *(N,N') 15TH EX. REACTION* /
 8 66 *(N,N') 16TH EX. REACTION* /
 8 67 *(N,N') 17TH EX. REACTION* /
 8 68 *(N,N') 18TH EX. REACTION* /
 8 69 *(N,N') 19TH EX. REACTION* /
 8 70 *(N,N') 20TH EX. REACTION* /
 8 71 *(N,N') 21TH EX. REACTION* /
 8 72 *(N,N') 22TH EX. REACTION* /
 8 73 *(N,N') 23TH EX. REACTION* /
 8 74 *(N,N') 24TH EX. REACTION* /
 8 75 *(N,N') 25TH EX. REACTION* /
 8 76 *(N,N') 26TH EX. REACTION* /
 8 77 *(N,N') 27TH EX. REACTION* /
 8 78 *(N,N') 28TH EX. REACTION* /
 8 79 *(N,N') 29TH EX. REACTION* /
 8 91 *(N,N') CONTINUUM REACTION* /

0/
 3 /
 6 2 *ELASTIC REACTION * /
 0/
 3 /
 6 2 *ELASTIC REACTION * /
 0/
 3 /
 6 2 *ELASTIC REACTION * /

0/
 0/
 moder

-25 26

stop

IV. 共鳴断面積計算手法の高度化

1. SRACコードPEACOルーチンの改良

1.1 はじめに

本年度は昨年導入したSRAC95コード¹⁰⁾の超詳細群共鳴スペクトル計算ルーチンPEACOの改良を実施する。この改良の目的は、現SRAC95コードのPEACOルーチンが主に軽水炉、高転換軽水炉等の中速および熱中性子炉を対象としている為、その超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーが961.12eVであり高速炉の解析では低すぎる欠点を改善する事にある。そこで、ZPPR-9炉心等の高速炉ドップラー反応度解析の高精度化を図る為、超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーを数10keVまで上げる改良を実施する。

1.2 超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーの検討

超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーをどの程度まで上昇させるかを検討するため、代表的な評価済核データファイルであるJENDL-3.2およびENDF/B-VI-Rev.2におけるU-238等の重核の共鳴パラメータ評価を調査した。その調査結果を表1-1に示す。

表より、U-238やENDF/B-VI-Rev.2のU-234,U-236を除けば多くの重核の共鳴パラメータ評価は30～50keVから始まる。また、数10keV以上には非弾性散乱があり、その反応効果により中性子スペクトルが大きく影響される。一方、ZPPR-9のドップラーサンプル解析から、ドップラー反応度における40.868keV(JFS3ライブラリーの22群の下限エネルギー)以上の反応度寄与は2～3%である。従って、超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギーは40.868keVとするのが、妥当な判断といえる。これ以上にしても、超詳細群共鳴断面積ライブラリー(MCROSS)が膨大な量になる事やPEACOルーチンでの使用配列が大きくなる事等の非現実的な問題が生じる。

また、ここで定めた40.868keV上限エネルギー以下には、鉄の大きなウインドウやナトリウムの共鳴が存在し、将来、鉄やナトリウムもその微細な断面積構造をPEACOルーチンで取り扱う事が可能になる。

1.3 PEACOルーチンの改良

日本原子力研究所より公開されたSRAC95を元にそのPEACOルーチンの改良を実施した。その改良内容を以下に箇条書きで述べる。

- 日本原子力研究所で作成された45keVからの新型PENDF形式MCROSSライブラリーを処理できるようにした。新型PENDF形式MCROSSライブラリーは30万点前後のポイント数があり、その処理を行うための配列等を増加させた。
- 新型PENDF形式MCROSSライブラリーをPEACOルーチンで使用するにはTIMSコード¹¹⁾での等レサーで分割したバイナリー形式のユーザMCROSSライブラリーに変換しなければならない。今回の超詳細群共鳴スペクトル計算の解き始めのエネルギー40.868keVにあわせてユーザMCROSSライ

プラリーの詳細群構造を表1-2に示す構造にし、ユーザMCROSSライブラリーを作成するように改良を実施した。

- PEACOルーチンでの詳細群共鳴スペクトル計算を40.868keV(23群)から実行できるようにPEACOサブルーチン等の関連サブルーチンを改良した。

- 40.868keV(23群)から PEACOルーチンの機能と従来の上限エネルギーからの機能を共存させるため、SRACのコントロール入力IC8に新しい意味を加えた。即ち、IC8=4と入力すると40.868keV(23群)から PEACOルーチンが機能するようにした。

- 従来のSRACコードでは PEACOルーチンで対象とするエネルギー群ではBenoistモデルの非等方拡散係数を作成できなかった。これは PEACOルーチンそのもの群構造とSRAC本体のエネルギー構造が異なるからであった。今回の上限エネルギーの上昇により、非弾性散乱反応および核分裂反応による中性子源の効果を中性子スペクトルに反映させる為、PEACOルーチンの計算の完了後、再度、全高速群でのセル計算を実施し、全エネルギーでのBenoistモデルの非等方拡散係数作成を可能とさせた。この為、SRACの計算コントロールルーチンであるSRACサブルーチンを修正した。

以上の改良を加えたSRACコードを動力炉・核燃料開発事業団殿の炉心技術開発室のSUN W/Sにインストールした。今回の改良により、従来使用してきたPEACO-Xコード¹²⁾より豊富な幾何学形状を取り扱える事になり、また、その超詳細群ライブラリーを自由な温度で作成可能である等の汎用性に富むコードを利用する環境が整った。

1.4 今後の課題

今回のPAECOルーチン改良により現実的な共鳴断面積計算の精度向上が可能になったが、将来の多組成燃料や鉄およびナトリウムの共鳴をも詳細に取り扱うには、現在のPEACOには2組成以下の共鳴物質までしか計算できない制限があり、障害となる。この制限を無くし、共鳴物質数によらない衝突確率の内挿法を開発しなければならない。現在、最も簡単な対処はPEACO-Xコードのように衝突確率内挿を行わずに、直接、全群の衝突確率を求めるという方法がある。しかしながら、約9万回の衝突確率を計算する事は効率的でない。従って、実際的な共鳴物質数で制限を設けて、多共鳴物質(5組成程度)に対する効率的な衝突確率内挿法の開発を進めるべきである。

表1-1 JENDL-3.2とENDF/B-VI-Rev.2における重核の共鳴パラメータ評価

核データ ファイル	JENDL-3.2		ENDF/B-VI	
	核種	分離共鳴 エネルギー 範囲 (eV)	非分離共鳴 エネルギー 範囲 (keV)	分離共鳴 エネルギー 範囲 (eV)
Th-232	10^{-5} ~3500	3.5~50.0	5~4000	4.0~50.0
U-233	10^{-5} ~150	0.15~30.0	0.79~60	無し
U-234	10^{-5} ~1500	1.5~50.0	10^{-5} ~1500	1.5~100
U-235	10^{-5} ~500	0.5~30.0	10^{-5} ~2250	2.25~25.0
U-236	10^{-5} ~1500	1.5~40.0	10^{-5} ~1500	1.5~100.0
U-237	10^{-5} ~200	0.2~30.0	10^{-5} ~102.5	0.1025~10
U-238	10^{-5} ~10000	10.0~150.0	10^{-5} ~10000	10.0~149.03
Np-237	10^{-5} ~130	0.13~30.0	0.3~150	無し
Pu-238	10^{-5} ~500	無し	10^{-5} ~200	0.2~10.0
Pu-239	10^{-5} ~2500	2.5~30.0	10^{-5} ~2500	2.5~30.0
Pu-240	10^{-5} ~4000	4.0~40.0	10^{-5} ~5700	5.7~40.0
Pu-241	10^{-5} ~300	0.3~30.0	10^{-5} ~300	0.3~30.0
Pu-242	10^{-5} ~1500	1.5~40.0	10^{-5} ~986	0.986~10.0
Am-241	10^{-5} ~150	0.15~30.0	10^{-5} ~150	0.15~30.0
Am-242-m	10^{-5} ~20	0.02~30.0	10^{-5} ~3.55	0.0355~10.0
Am-243	10^{-5} ~215	0.215~30.0	10^{-5} ~250	0.25~42.38
Cm-244	10^{-5} ~1000	1.0~40.0	10^{-5} ~525	0.525~10.0

表1-2 ユーザ MCROSSライブラリーの詳細群構造

上限エネルギー (keV)	下限エネルギー (keV)	詳細群の Δu ($\times 10^{-5}$)	SRACでの群	詳細群数
40.868	9.1188	3.125	23~28	48000
9.1188	4.3074	6.250	29~31	12000
4.3074	0.96112	12.500	32~37	12000
0.96112	0.13007	25.000	38~45	8000
0.13007	0.00414	50.000	46~74	11500

2. 超詳細群によるドップラー反応度実験解析

2.1 はじめに

本章では今回改良したSRACコードを用いて、ZPPR-9のドップラーサンプル反応度実験解析を行う。ここでは、サンプル実効定数を作成する際にSRACコードの超詳細群共鳴スペクトル計算ルーチンPEACOを使用し、サンプルと周辺の炉心燃料との共鳴干渉効果を考慮した解析と考慮しない解析等を実施し、共鳴干渉効果の影響を把握する。

2.2 解析炉心の計算モデルについて

ZPPR-9のドップラーサンプル反応度実験解析では、ドップラーサンプルに関しては表2-1に示すドップラーサンプル及び内側炉心均質組成を用いて図2-1に示す1次元円筒スーパーモデルで実効断面積を求める。計算の簡単化の為、内側炉心は非均質セル計算で、その他の炉心領域は均質モデルでその実効断面積を求める。尚、重要な外側炉心領域について非均質計算を実施しない理由は、SRACコードに実効断面積をミキシングする機能が存在しないからである。しかしながら、ドップラー反応度への影響は少ないものと考えられる。

以上述べた方法で得られる実効断面積を使用し、図2-2に示す2次元RZモデルによりCITATIONモジュールで拡散計算を実施し、同時に1次摂動計算を行い、ドップラーサンプル反応度を計算する。尚、解析対象実験は298から487.5kelvin、298から794kelvin、298から1100kelvinへの温度変化のドップラーサンプル実験とする。

2.3 SRACコードでの使用計算オプション

本解析でのSRACコード計算条件を以下に述べる。

- ① 使用ライブラリーはJENDL-3.2から作成されたSRACLIB-JENDL3.2である。
- ② 高速群のみの74群(10MeV~0.414eV)計算とする。
- ③ セル計算では衝突確率法を用いる。
- ④ ドップラーサンプル以外の領域のセル計算は、内側炉心のみが非均質計算であり、その他の領域は均質計算である。内側炉心ではToneの方法で実効断面積を求める。尚、当該領域の組成データは「核設計基本データベースの整備（II）－JUPITER-I実験データ集－」に記載されているデータを使用する。
- ⑤ スーパーセル計算において周辺の炉心燃料との共鳴干渉効果を考慮する場合は、共鳴エネルギー領域については超詳細群共鳴スペクトル計算ルーチンPEACOを使用する。
- ⑥ スーパーセル計算では、PEACOを使用するエネルギー領域以外はF-Table内挿法を使用し実効断面積を求める。F-Table内挿では従来の解析法と等価になるダンコフ係数を入力しその非均質補正を行う。
- ⑦ スーパーセル計算では、周辺の炉心燃料との共鳴干渉効果を考慮しない解析は2種類実施する。一つは予めセル計算により周辺炉心燃料の実効微視的断面積を求め、その実効微視的断面積を周辺燃料部に使用し、ドップラーサンプルの重核には超微細群共鳴断面積を用いてドップラーサンプルのセル計算をPEACOで実施する。もう一つは、PEACOを使用せずダンコフ係数によるF-Table内挿法を使用する方法である。前者をNO-MUTUAL-PEACO法、後者をF-Table法と呼称し以後の報告をする。

- ⑧ 炉心計算はSRACコード内のCITATIONモジュールによる2次元RZモデル74群拡散計算を実施し、1次摂動法によりドップラ-反応度を計算する。
- ⑨ 拡散計算では内側炉心についてのみ非等方拡散係数を、その他の領域には等方拡散係数を使用する。また、拡散係数は $D=1/3 \sum t_r$ で定義する。

2.4 ドップラーサンプル反応度解析の実施

(1) 解析結果

計算結果を算結果を下記の図表に示す。

表2-2 ドップラー反応度の計算結果 (298→487.5k変化時)

表2-3 ドップラー反応度の計算結果 (298→794k変化時)

表2-4 ドップラー反応度の計算結果 (298→1087k変化時)

表2-5 ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の実効共鳴巨視的吸収断面積の比較 (298k)

表2-6 ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の実効共鳴巨視的吸収断面積温度変化の比較
(298→1087k変化時)

図2-3 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによるドップラー反応度 (298→487.5k) の比較

図2-4 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによるドップラー反応度 (298→794.0k) の比較

図2-5 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによるドップラー反応度 (298→1087.0k) の比較

図2-6 ドップラーサンプル実効定数作成法の違いによる実効巨視的吸収断面積 (298k) の比較

図2-7 ドップラーサンプル領域の中性子スペクトルの比較

尚、作成したSRAC入力データを付録Cに添付する。

(2) 検討

表2-2~4及び図2-3~7の計算結果から以下の事が確認できた。

① 共鳴干渉効果

本解析でのドップラー反応度に対する共鳴干渉効果は共鳴干渉効果補正係数として評価される。共鳴干渉効果補正係数はNO-MUTUAL-PEACO法とPEACO法のドップラー反応度の比で定義される。表2-2~4より、共鳴干渉効果補正係数は1.0290~1.0504である。また、共鳴干渉効果補正係数は温度依存性があり、温度変化量の増加と共に大きくなる。従来報告してきたドップラー反応度(298→1087k変化時)に対する共鳴干渉効果は4.3%と報告されているが、本解析の値は5.04%と0.74%大きい。また、図2-3~5に示される共鳴干渉効果のエネルギー寄与も従来報告されたエネルギー寄与と比較すると、より低エネルギー(1keV前後)の寄与が大きい。これまでの報告との差は、今回用いた手法が従来法と異なる事が原因と思われる。

即ち、PEACOコードによる従来手法では周辺の炉心燃料とドップラーサンプルの共鳴干渉効果を考慮しない場合、周辺の炉心燃料の ^{238}U を仮想的に取り除く方法を採用しているが、これはドップラーサンプルの回りの中性子スペクトル場およびサンプルへの中性子の流れ込みを大幅に変える事であり、好ましい近似では無い。NO-MUTUAL-PEACO法では、周辺の炉心燃料に予め求

めた実効微視的断面積を使用する事により、中性子スペクトル場を大きく変える事なく、微細な共鳴構造による共鳴干渉効果を排除でき、共鳴干渉効果をより正しいモデルで評価できると考える。

② NO-MUTUAL-PEACO法とF-Table法のドップラー反応度の比較

NO-MUTUAL-PEACO法とF-Table法のドップラー反応度を比較する事で、超詳細群共鳴スペクトル計算で作成される共鳴断面積と従来使用されてきたF-Table法による共鳴断面積の差がドップラー反応度へ与える影響を把握できる。NO-MUTUAL-PEACO法とF-Table法のドップラー反応度の差は表2-3～4より、1～2%である。一方、図2-6に示すように298kの実効巨視的吸收断面積は両手法で大きな差がある。F-Table法による実効巨視的吸收断面積は、超詳細群共鳴スペクトル計算法と比較すると、400～2000eVで5～11%大きい。実効巨視的吸收断面積の温度変化としては両者の差は小さいが、実効巨視的吸收断面積には無視できない差がある。このF-Table法の共鳴断面積の過大評価は、ZPPR-10AのC28/F49の過大評価の一因と考えられる。

③ SRACコードによるドップラー反応度と従来システムのドップラー反応度の比較

これまで報告してきたJFS3-J32ライブラリーを使用した従来法のZPPR-9ドップラー反応度の補正前のC/E値は0.836～0.873³⁾である。一方、今回SRACコードのF-Table法による補正前のC/E値は1.035～1.071と約20%大きい。そこで、この差がどのような原因に起因するかを検討する。この為、F-Table法による298→1087.0k温度変化のドップラー反応度に注目する。

SRACコードによる補正前のドップラー反応度は -0.08171 ($\phi/\text{kg U238}$) であり、群数縮約補正係数(1.028)³⁾から逆算したJFS3-J32ライブラリーを使用した従来法の70群計算のドップラー反応度は -0.0679 ($\phi/\text{kg U238}$) である。SRACの計算結果は、従来法のそれよりも約20%大きい。

そこで、SRACシステムと従来システムの差の原因を調査した。その結果、ドップラー反応度で重要なエネルギー範囲ではドップラーサンプルの共鳴吸收断面積には±5%以下の差しかなく(表2-5、表2-6参照の事)、中性子スペクトルの差(図2-7参照の事)が原因である事が判明した。図2-7より、SRACで計算されたドップラーサンプル領域の中性子スペクトルは従来システムのそれと比較し、非常に柔らかく、特にドップラー反応度で重要な数keV以下でSRACの中性子束レベルは大きくなっている。これが、SRACコードによるドップラー反応度が大きくなる主要な原因である。

SRACライブラリーは熱中性子炉解析を想定し作成されたもので、群定数を作成する重みや、核分裂スペクトルを求める時に使用する入射中性子エネルギーもすべて熱中性子炉に対するものを使用している。また、TIMSコードによる重核のF-Table作成では減速材核種として水素を用いている。このライブラリー作成時の仮定の差が、中性子スペクトルの差を生じさせていると推測される。

従って、SRACコードによるドップラー反応度と従来システムのドップラー反応度の差はそのライブラリー作成の前提が異なる事が主な原因である。従来法は高速炉の解析の為に作成されたJFS3ライブラリーを使用している事から、高速炉の解析についてはより正確な解析手法であり、熱中性子炉解析用に作成されたSRACコードの解析結果は共鳴干渉効果の評価のみに使用できるものである。

表2-1 ドップラーサンプル等の組成

領域	核種名	個数密度 (1/barn・cm)
ドップラーサンプル	U-235	0.0001298
	U-238	0.01779
	O-16	0.03416
サンプルカプセル	FE	0.0068216
	Cr	0.015189
	Ni	0.069481
	Mn	0.00025111
	C-12	0.00012979
	FE	0.017158
SUS案内管	Cr	0.0047679
	Ni	0.00019254
	Mn	0.00042485
	C-12	0.000075350
	Mo	0.000033266
	Si	0.00027375
	Cu	0.000082966
	U-235	0.00000181513
炉心燃料	U-238	0.00824098
	Pu-239	0.000886154
	Pu-240	0.000117351
	Pu-241	0.0000111169
	Am-241	0.000000695786
	O-16	0.0145213
	FE	0.0120560
	Cr	0.00287632
	Ni	0.00127056
	Mn	0.000243451
	C-12	0.00104688
	Al-27	0.00000473968
	H-1	0.00000925538
	Na-23	0.00874537

表2-2 ドップラー反応度の計算結果 (298→487.5k変化時)

計算手法	PEACO	NO-MUTUAL-PEACO	F-TABLE
実効増倍率	0.99904	0.99904	0.99903
反応度 ($\Delta k/k/k'$)	-1.16956×10^{-6}	-1.13649×10^{-6}	-1.15988×10^{-6}
反応度 (ϕ/kg U238)	-0.02977	-0.02893	-0.02952
補正後計算値 * (ϕ/kg U238)	-0.02680	-0.02604	-0.02657
C/E**	0.9673	0.9400	0.9593
NO-MUTUAL-PEACO とC/Eの比	1.0290	1.000	1.0205

* 注：輸送・メッシュ補正係数=0.972、非対称セル補正係数=0.926を使用
(文献3の275頁、表-9.4より)

**注：実験値は -0.0227 (ϕ/kg U238) である(文献3の275頁、表-9.4より)

表2-3 ドップラー反応度の計算結果 (298→794k変化時)

計算手法	PEACO	NO-MUTUAL-PEACO	F-TABLE
実効増倍率	0.99904	0.99904	0.99903
反応度 ($\Delta k/k/k'$)	-2.4463×10^{-6}	-2.3526×10^{-6}	-2.3829×10^{-6}
反応度 ($\phi / \text{kg U238}$)	-0.06227	-0.05988	-0.06066
補正後計算値 * ($\phi / \text{kg U238}$)	-0.05598	-0.05384	-0.05454
C/E**	0.9554	0.9188	0.9306
NO-MUTUAL-PEACO とC/Eの比	1.0398	1.000	1.0128

* 注：輸送・メッシュ補正係数=0.972、非対称セル補正係数=0.925を使用

(文献3の275頁、表-9.4より)

**注：実験値は -0.0586 ($\phi / \text{kg U238}$) である(文献3の275頁、表-9.4より)

表2-4 ドップラー反応度の計算結果 (298→1087k変化時)

計算手法	PEACO	NO-MUTUAL-PEACO	F-TABLE
実効増倍率	0.99904	0.99904	0.99903
反応度 ($\Delta k/k/k'$)	-3.34146×10^{-6}	-3.18145×10^{-6}	-3.2099×10^{-6}
反応度 ($\phi / \text{kg U238}$)	-0.08505	-0.08098	-0.08171
補正後計算値 * ($\phi / \text{kg U238}$)	-0.07639	-0.07273	-0.07338
C/E**	1.0012	0.9532	0.9618
NO-MUTUAL-PEACO とC/Eの比	1.0504	1.0000	1.0090

* 注：輸送・メッシュ補正係数=0.972、非対称セル補正係数=0.924を使用

(文献3の275頁、表-9.4より)

**注：実験値は -0.0227 ($\phi / \text{kg U238}$) である(文献3の275頁、表-9.4より)

表2-5 ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の実効共鳴巨視的吸収断面積の比較 (298k)

群	上限エネルギー (eV)	SRACコード (cm ⁻¹)	従来法 (cm ⁻¹)	SRACの従来法 との差*
17	1.83160E+05	2.73150E-03	2.731570E-03	+0.00%
18	1.42640E+05	3.01784E-03	3.018300E-03	-0.02%
19	1.11090E+05	3.48049E-03	3.482000E-03	-0.04%
20	8.65170E+04	4.14962E-03	4.150960E-03	-0.03%
21	6.73800E+04	5.13279E-03	5.134530E-03	-0.03%
22	5.24750E+04	6.40070E-03	6.403210E-03	-0.04%
23	4.08680E+04	7.29215E-03	7.297770E-03	-0.08%
24	3.18280E+04	8.07679E-03	8.086060E-03	-0.11%
25	2.47880E+04	8.92544E-03	8.934310E-03	-0.10%
26	1.93050E+04	9.80717E-03	9.821300E-03	-0.14%
27	1.50340E+04	1.06248E-02	1.064450E-02	-0.18%
28	1.17090E+04	1.11620E-02	1.118210E-02	-0.18%
29	9.11880E+03	1.10585E-02	1.108710E-02	-0.26%
30	7.10170E+03	1.34157E-02	1.345370E-02	-0.28%
31	5.53080E+03	1.38444E-02	1.389850E-02	-0.39%
32	4.30740E+03	1.31953E-02	1.325770E-02	-0.47%
33	3.35460E+03	1.60358E-02	1.614150E-02	-0.65%
34	2.61260E+03	1.61932E-02	1.632170E-02	-0.79%
35	2.03470E+03	1.59817E-02	1.614870E-02	-1.03%
36	1.58460E+03	1.58155E-02	1.589130E-02	-0.48%
37	1.23410E+03	2.15060E-02	2.175500E-02	-1.14%
38	9.61120E+02	2.33427E-02	2.362020E-02	-1.17%
39	7.48520E+02	2.39266E-02	2.408710E-02	-0.67%
40	5.82950E+02	2.37470E-02	2.390410E-02	-0.66%
41	4.54000E+02	2.02867E-02	2.072750E-02	-2.13%
42	3.53570E+02	2.15037E-02	2.168850E-02	-0.85%
43	2.75360E+02	2.74070E-02	2.837180E-02	-3.40%
44	2.14450E+02	3.74071E-02	3.795380E-02	-1.44%
45	1.67020E+02	2.33790E-02	2.509840E-02	-6.85%
46	1.30070E+02	7.01564E-02	6.525820E-02	+7.51%

* 注 : $(\Sigma a(\text{SRAC}) - \Sigma a(\text{従来法})) / \Sigma a(\text{従来法})$ で定義

表2-6 ドップラーサンプルのSRACコードと従来法の実効共鳴巨視的吸収断面積温度変化の比較 (298→1087k変化時)

群	上限エネルギー (eV)	SRACコード (cm ⁻¹)	従来法 (cm ⁻¹)	SRACの従来法との差
17	1.83160E+05	1.7793E-06	1.7000E-06	+4.66%
18	1.42640E+05	1.1630E-05	1.1310E-05	+2.83%
19	1.11090E+05	1.8588E-05	1.7980E-05	+3.38%
20	8.65170E+04	3.0603E-05	2.9670E-05	+3.15%
21	6.73800E+04	4.1541E-05	4.0220E-05	+3.28%
22	5.24750E+04	6.4872E-05	6.2950E-05	+3.05%
23	4.08680E+04	1.0545E-04	1.0234E-04	+3.04%
24	3.18280E+04	1.3975E-04	1.3618E-04	+2.62%
25	2.47880E+04	1.9259E-04	1.8775E-04	+2.58%
26	1.93050E+04	2.8443E-04	2.7720E-04	+2.61%
27	1.50340E+04	3.8137E-04	3.7190E-04	+2.55%
28	1.17090E+04	4.1310E-04	4.0310E-04	+2.48%
29	9.11880E+03	5.2368E-04	5.1350E-04	+1.98%
30	7.10170E+03	1.0417E-03	1.0202E-03	+2.10%
31	5.53080E+03	9.8750E-04	9.6710E-04	+2.11%
32	4.30740E+03	1.4848E-03	1.4671E-03	+1.21%
33	3.35460E+03	2.0832E-03	2.0693E-03	+0.67%
34	2.61260E+03	2.4408E-03	2.4327E-03	+0.33%
35	2.03470E+03	3.0205E-03	2.9961E-03	+0.81%
36	1.58460E+03	2.8082E-03	2.7921E-03	+0.58%
37	1.23410E+03	4.0842E-03	4.1521E-03	-1.63%
38	9.61120E+02	5.7407E-03	5.8377E-03	-1.66%
39	7.48520E+02	5.9969E-03	5.9371E-03	+1.01%
40	5.82950E+02	6.4543E-03	6.5335E-03	-1.21%
41	4.54000E+02	5.4543E-03	5.6803E-03	-3.98%
42	3.53570E+02	5.9156E-03	5.9445E-03	-0.49%
43	2.75360E+02	8.5864E-03	9.4305E-03	-8.95%
44	2.14450E+02	5.7127E-03	6.4026E-03	-10.78%
45	1.67020E+02	5.4100E-03	6.3397E-03	-14.66%
46	1.30070E+02	1.4388E-02	1.2908E-02	+11.46%

* 注 : $(\Delta \Sigma a(\text{SRAC}) - \Delta \Sigma a(\text{従来法})) / \Delta \Sigma a(\text{従来法})$ で定義

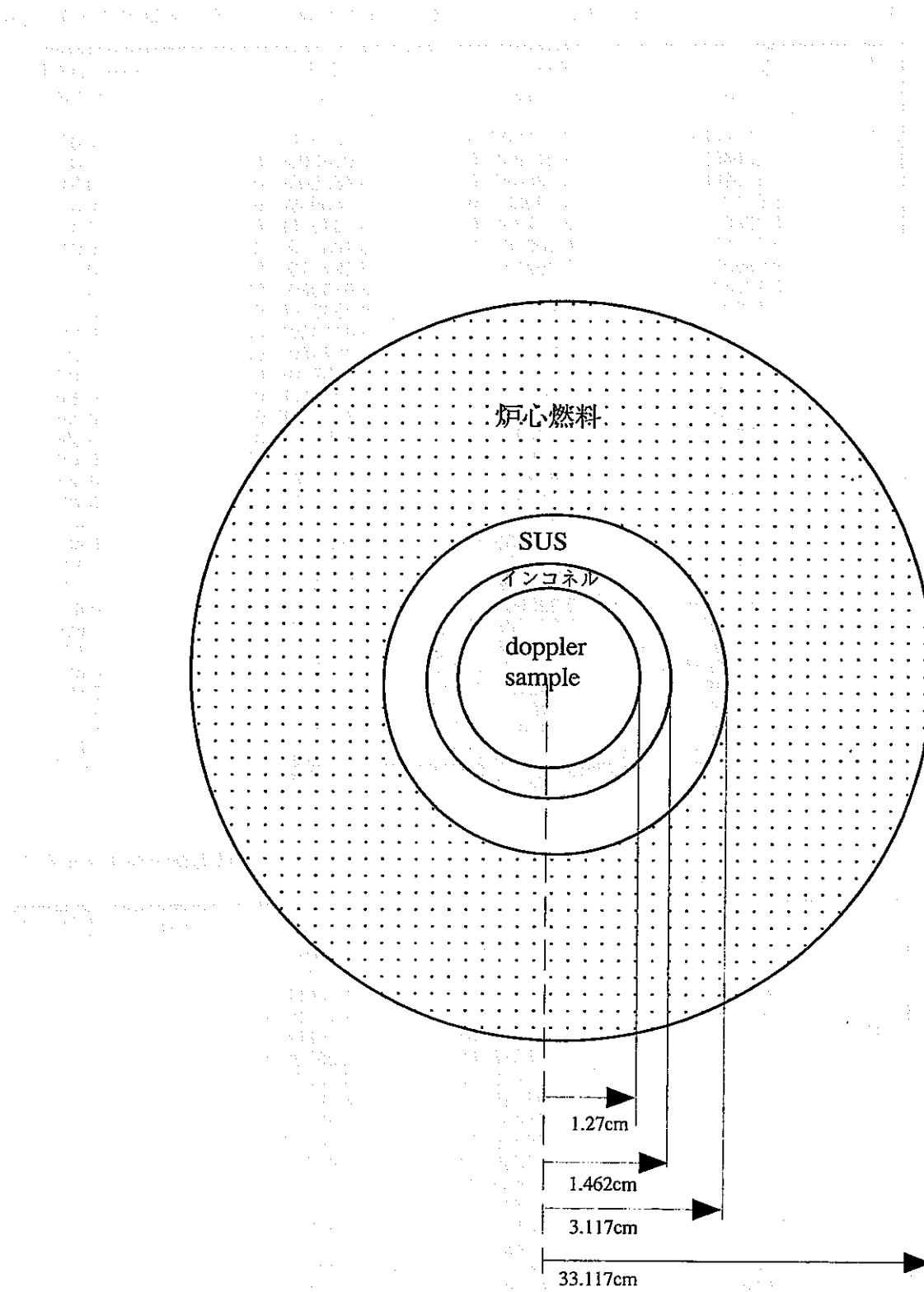


図2-1 1次元円筒スーパーセルモデル

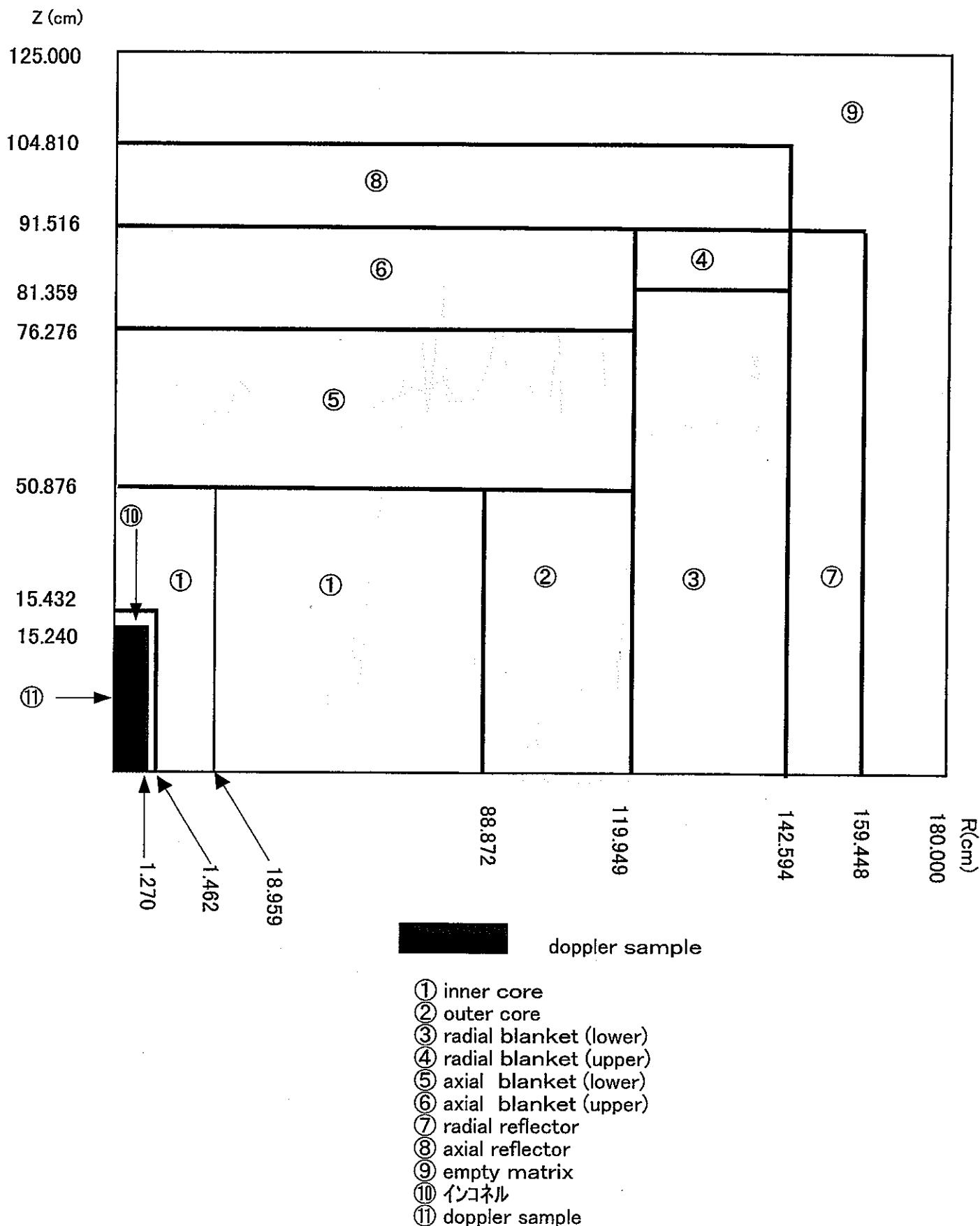


図2-2 ZPPR-9炉心の2次元RZ解析モデル

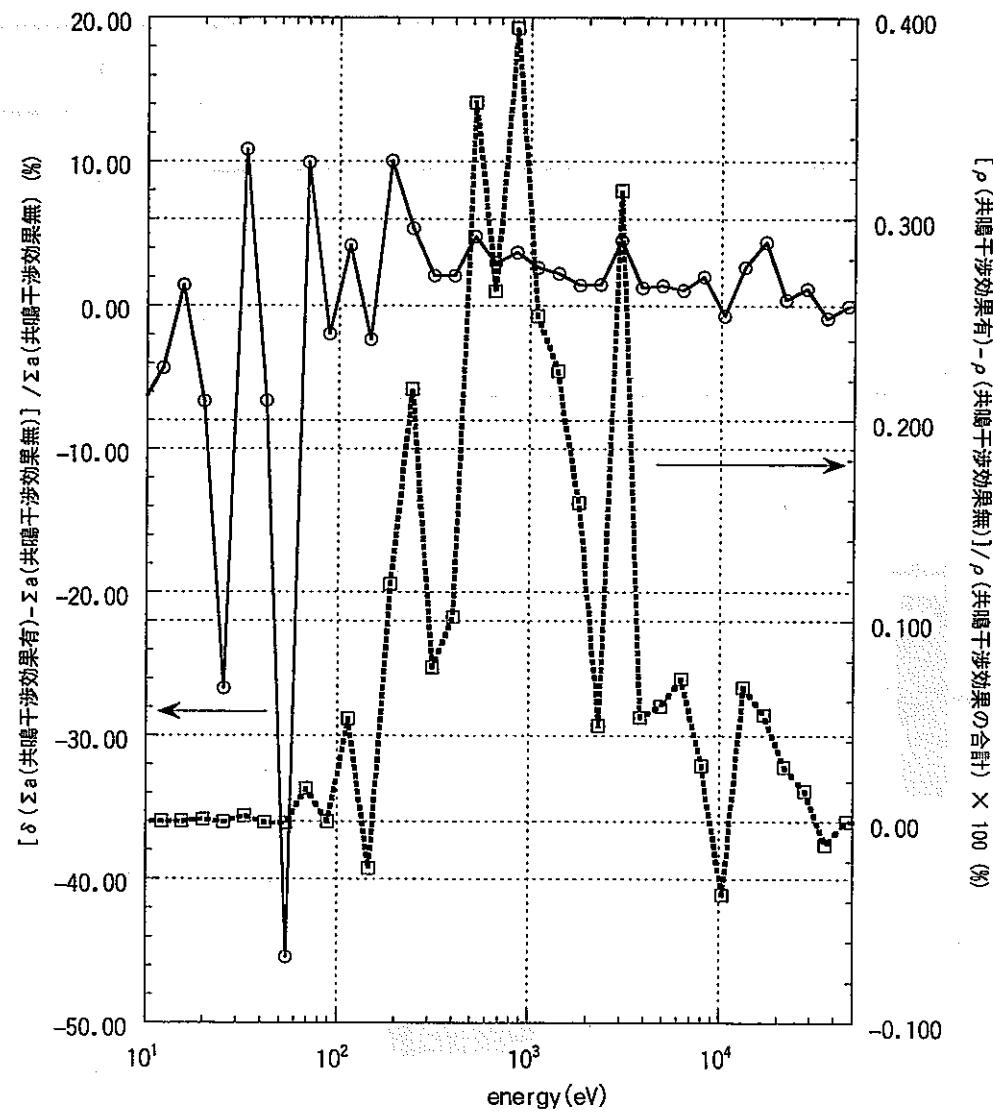


図2-3 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる
ドップラー反応度(298.0→487.5k)の比較

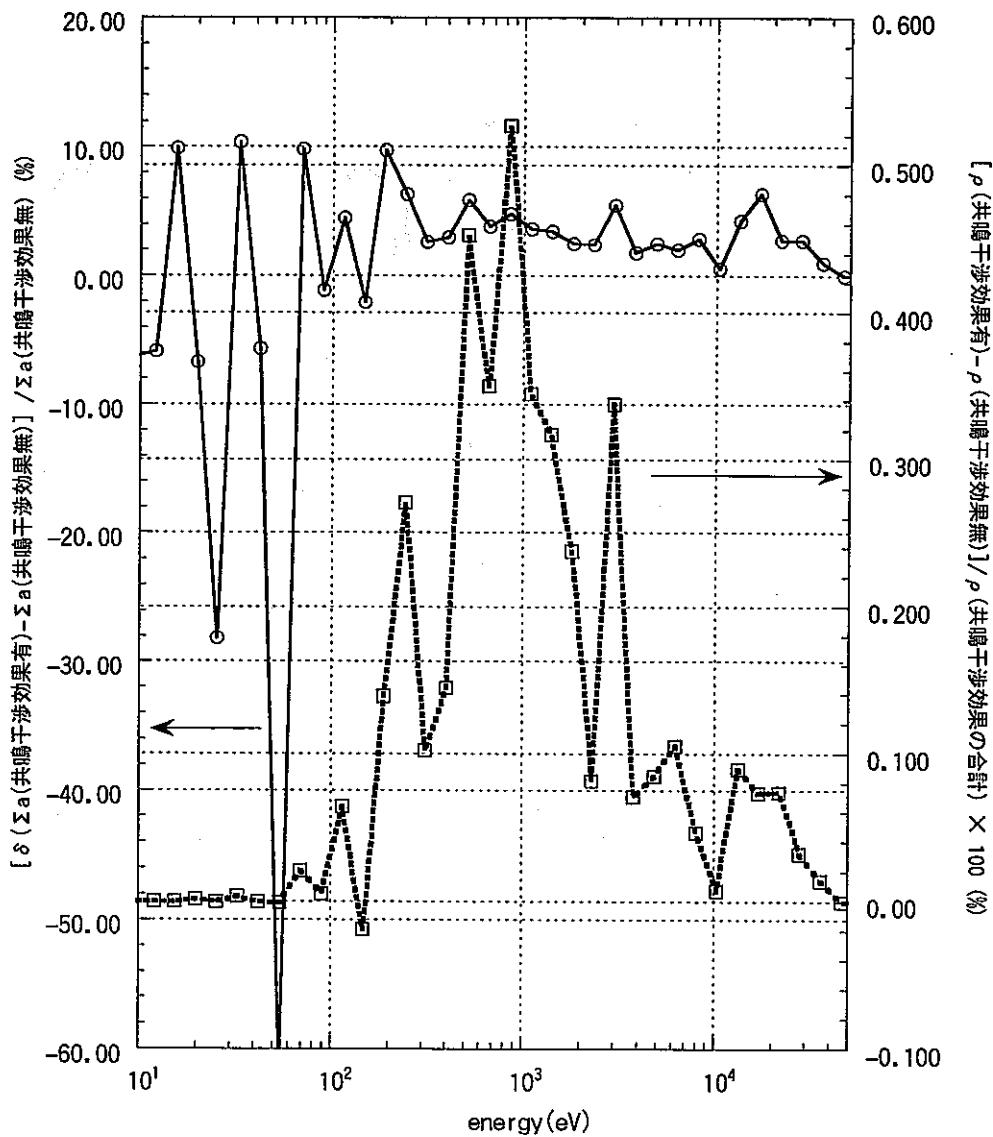


図2-4 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる
ドップラー反応度(298.0→794.0k)の比較

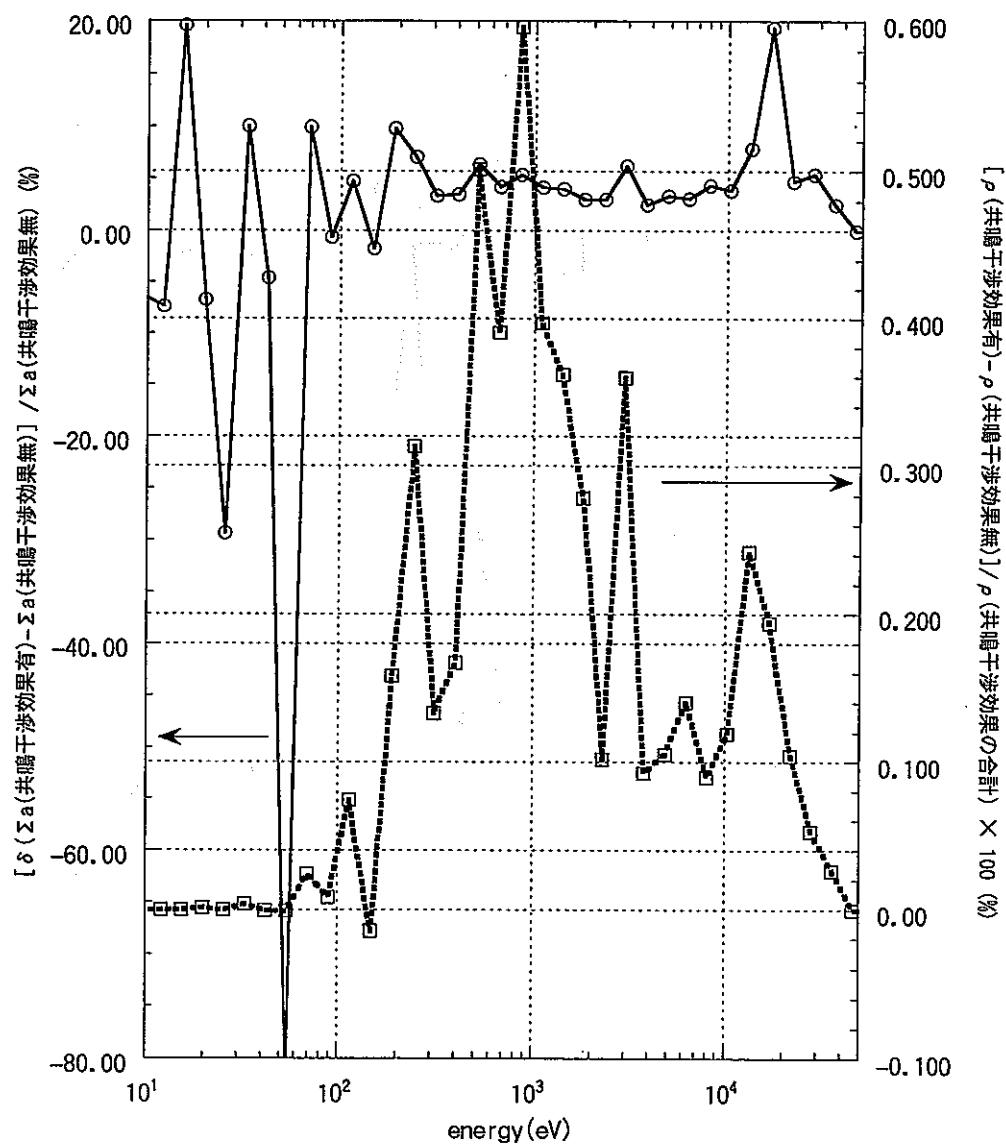


図2-5 ドップラーサンプル実効定数作成の違いによる
ドップラー反応度(298.0→1087.0k)の比較

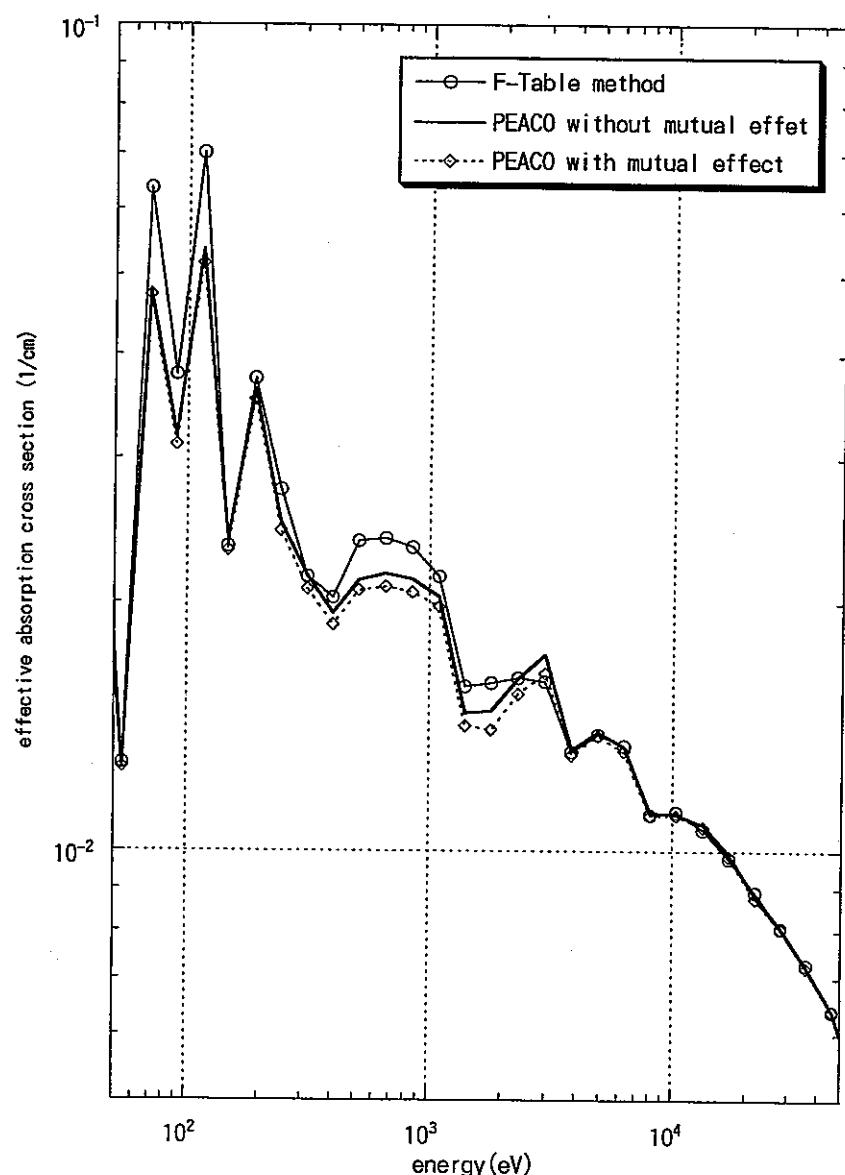


図 2-6 ドップラーサンプル実効定数作成法の違いによる
実効巨視的吸収断面積(298k)の比較

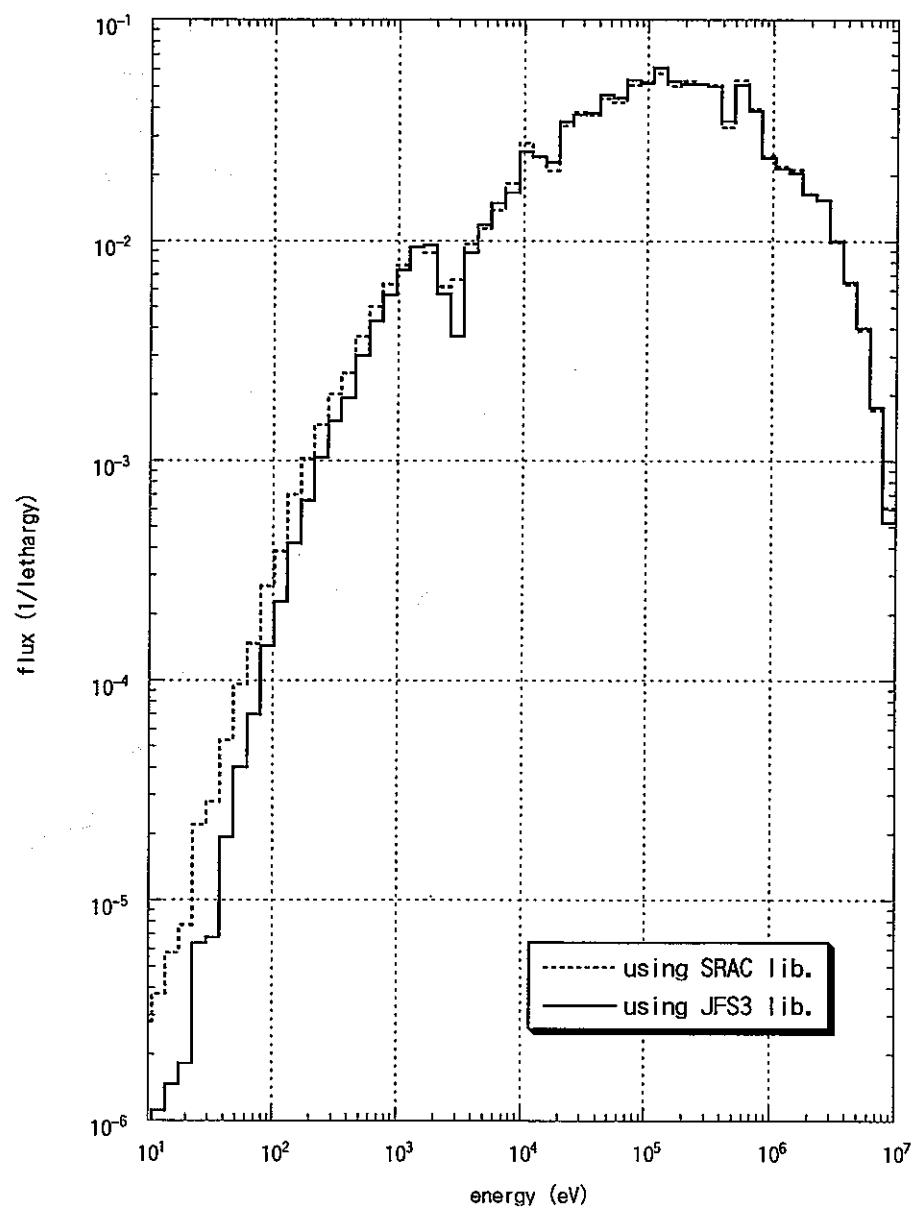


図2-7 ドップラーサンプル領域の中性子スペクトルの比較

V. あとがき

従来の決定論手法とは全く異なる統計的原理に基づく連続エネルギーモンテカルロ手法を用いてZPPR-10A炉心解析を実施し、JUPITER解析の高度化を図った。この高度化より、従来使用されてきた決定論手法との比較検討を行った。その結果、決定論の解析結果と連続エネルギーモンテカルロ手法の解析結果はU-238の捕獲反応に關わる反応率分布および反応率比を除けば良く一致している事が確認できた。同時に、CRPや内部ブランケットが炉心領域に存在する非均質炉では、反応率分布測定実験を正確に解析するには、フォイルを正確にモデル化し、セルファクターを使用しない手法を用いる必要性を感じた。

さらには、近年の高速炉開発の多様化(マイナーアクチニドを添加した燃料を使用する炉心、効率的なMA消滅を行うため水素を添加した燃料を採用する炉心等)に伴い、解析対象炉心のスペクトルも多様化している。そこで、従来の高速炉用炉定数セットを発展させ、多様な炉心解析に使用できる汎用炉定数セットを作成する為に、最新の炉定数作成コード(PENDF作成コード群とNJOYコードの最新バージョン)の導入・整備を実施した。今後は、非分離共鳴処理の為のTIMSコードの導入すると共に、マルチバンドパラメータ作成の為のGROUPEIコード、核データ作図ユーティリティ-EVALPLOTコード等の今回導入できなかったRed Cullen Codesと呼ばれるコード群を移植する必要がある。そして、具体的な汎用炉定数セットの仕様を定め、その作成の為の様々なユーティリティコード群を開発しなければならない。

また、昨年度導入整備した熱中性子炉の標準コードシステムSRACを高速炉解析に利用する為、超詳細群ライブラリーMCROSSの上限エネルギーを高速炉解析で必要となる40keVまで拡張し、SRACコードのPEACOルーチン改良を実施した。そして、改良SRACコードによりZPPR-9炉心のドップラー実験解析を実施し共鳴干渉効果を評価し、その解析結果の検討過程で、SRACコードの高速炉への適用性に関する知見と限界を知る事ができた。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、次の方々の協力を得た。すなわち、動力炉・核燃料開発事業団 基盤技術開発部 炉心技術開発室 室長代理石川眞氏には全体にわたって活発な御討論・御便宜と御指示をいただいた。また、MVPコードによるZPPR10-A炉心解析では動力炉・核燃料開発事業団 基盤技術開発部 炉心技術開発室 研究員杉野和輝氏に貴重なデータ提供とご協力をいただいた。そして、NJOYコード等の炉定数処理コードのWSへの移植では、動力炉・核燃料開発事業団 基盤技術開発部 炉心技術開発室 研究員横山賢治氏に適切な助言を戴いた。以上の方々すべてに深く謝意を表する。

参考文献

- 1) 森 貴正、中川正幸
「MVP/GMVP 連続エネルギー及び多群法に基づく汎用中性子・光子輸送計算モンテカルロコード」、JAERI/Data/Code 94-007 (1994年8月)
- 2) 核設計データベースWG
「核設計基本データベースの整備(VII)-JUPITER実験解析の高度化-」、PNC TN9410 97-098 (1997年11月)
- 3) 核設計データベースWG
「核設計基本データベースの整備(VIII)-JUPITER実験解析結果の集大成-」、PNC TN9410 97-099 (1997年11月)
- 4) Nagaya Y. et. al.
"Benchmark Analysis of Experiments in Fast Critical Assemblies using a Continuous-Energy Monte Carlo Code MVP", J. Nucl. Sci. Technol., 35 , 6 (1998)
- 5) R. E. MacFarlane and D. W. Muir
"The NJOY Nuclear Data Processing System, Version 91 ", Los Alamos National Laboratory report LA-12740-M (Oct. 1994)
- 6) E. Cullen,
"Program GROUPIE (version 79-1) : calculation of Bondarenko self-shielded neutron cross sections and multiband parameters from data in the ENDF/B format", UCRL-50400, Vol.17, Part D, July 1980.
- 7) D.E.Cullen,
Program LINEAR (version 79-1) :
Linearize data in the evaluated nuclear data file / version B (ENDF/B) format", UCRL-50400, Vol.17, Part A, October 1979.
- 8) E. Cullen,
"Program RECENT (version 79-1) :
reconstruction of energy-dependent neutron cross sections from resonance parameters in the ENDF/B format", UCRL-50400, Vol.17, Part C, October 1979.
- 9) E. Cullen,
" Program SIGMA1 (version 79-1) : Doppler broaden evaluated cross sections in the evaluated nuclear data file / version B (ENDF/B) format ", UCRL-50400, Vol.17, Part B, Rev.2, October 1979.
- 10) 奥村 啓介、金子 邦男、土橋 敬一郎
「SRAC95;汎用核計算コードシステム」、JAERI/Data/Code 96-015 (1996年3月)
- 11) Takano h. et. al.,
"TMS-1:A Processing Code for Production of Group Constants of Heavy Resonant Nuclei", JAERI 1267 (1980)
- 12) 岡島 成晃、大井川 宏之、向山 武彦
「FCAにおける高温ドップラー効果測定(3) - 超微細群によるセル計算コード(PEACO-X)の開発 - 」、JAERI - M 92-185 (1992年11月)

付録 A

MVP入力データリスト

付録A MVP入力データリスト

表A-1 ZPPR-10A炉心のMVP入力データ

表A-1 ZPPR-10A炉心のMVP入力データ

ZPPR-10A : REFERENCE CORE FOR REACTION RATE
 MVP HALF CORE : USING JENDL-3.2
 LATTICE TALLY-LATTICE NO-RESTART RUSS-ROUL
 FISSION EIGEN-VALUE NO-FLUX-PRINT
 NO-EDIT-MACROSCOPIC-DATA(11111000)
 EDIT-MICROSCOPIC-DATA(00303000)
 DYNAMIC-MEMORY (25000000)

%NG = 1
 NGROUP(NG) NMEMO(52) TCPU(3000) IRAND(19940129)
 NPART(20200000) NHIST(20000) NBANK(<%NHIST*1.1>) NFBANK(<%NHIST>)
 ETOP(1.5E+7) EBOT(2.0) EW CUT(5.0E+3)
 ETHMAX(0.0) AMLIM(200) NSKIP(10)
***** MATERIAL DATA *****
% MATRIX = 1 , DW SIDE = 2 , DW DOWN = 3 , FRNSUS= 4 , IRONBK = 5
% SUSBK = 6 , MNACRP = 7
% MISC01 = 8 , MISC02 = 9 , MISC03 = 10 , MISC04 = 11 , MISC05 = 12
% MISC06 = 13 , MISC07 = 14 , MISC08 = 15 , MISC09 = 16 , MISC10 = 17
% MISC11 = 18
% MOSC01 = 19 , MOSC02 = 20 , MOSC03 = 21 , MOSC04 = 22 , MOSC05 = 23
% MOSC06 = 24 , MOSC07 = 25 , MOSC08 = 26 , MOSC09 = 27 , MOSC10 = 28
% MOSC11 = 29
% MHLT01 = 8 , MHLT02 = 18 , MHLT03 = 10 , MHLT04 = 30 , MHLT05 = 12
% MHLT06 = 13 , MHLT07 = 14 , MHLT08 = 31 , MHLT09 = 16 , MHLT10 = 17
% MHLT11 = 9
% MLLT01 = 8 , MLLT02 = 9 , MLLT03 = 10 , MLLT04 = 32 , MLLT05 = 12
% MLLT06 = 13 , MLLT07 = 14 , MLLT08 = 33 , MLLT09 = 16 , MLLT10 = 17
% MLLT11 = 34
% MIWC01 = 35 , MIWC02 = 36 , MIWC03 = 37 , MIWC04 = 38 , MIWC05 = 39
% MIWC06 = 40 , MIWC07 = 41 , MIWC08 = 42 , MIWC09 = 43 , MIWC10 = 44
% MOWC01 = 35 , MOWC02 = 36 , MOWC03 = 45 , MOWC04 = 38 , MOWC05 = 39
% MOWC06 = 40 , MOWC07 = 46 , MOWC08 = 42 , MOWC09 = 43 , MOWC10 = 44
% MLAB01 = 47 , MLAB02 = 48 , MLAB03 = 49 , MLAB04 = 50 , MLAB05 = 51
% MLAB06 = 52 , MLAB07 = 53 , MLAB08 = 54 , MLAB09 = 55 , MLAB10 = 56
% MUAB01 = 57 , MUAB02 = 58 , MUAB03 = 59 , MUAB04 = 60 , MUAB05 = 61
% MUAB06 = 62
% MLRB01 = 63 , MLRB02 = 64 , MLRB03 = 65 , MLRB04 = 66 , MLRB05 = 67
% URANBK = 68
\$XSEC
& IDMAT(<FRNSUS>)
** FRONT PLATE FOR CORE DRAWER ** MATERIAL NO. IS 69 IN PNC VIM DATA **
NIN003J3(7.84483E-03)
CRN003J3(1.77811E-02)
FEN003J3(6.26914E-02)
MON003J3(1.84152E-04)
CUN003J3(2.26824E-04)
MN5003J3(1.40523E-03)
SIN003J3(8.47141E-04)
C02003J3(3.04004E-04)
& IDMAT(<SUSBK>)
NIN003J3(6.867250E-03)
CRN003J3(1.538971E-02)
FEN003J3(5.423678E-02)
CUN003J3(8.313867E-05)
MN5003J3(1.575514E-03)
SIN003J3(8.826375E-04)
C02003J3(2.171823E-04)
& IDMAT(<IRONBK>)
NIN003J3(1.360003E-04)
CRN003J3(3.442339E-04)

```

FEN003J3( 7.557478E-02 )
MON003J3( 1.046254E-06 )
CUN003J3( 5.589970E-05 )
MN5003J3( 5.633363E-04 )
SIN003J3( 2.166376E-05 )
C02003J3( 6.098682E-04 )
& IDMAT(<MNACRP>)
NIN003J3( 6.613164E-04 )
CRN003J3( 1.286823E-03 )
FEN003J3( 4.466831E-03 )
MON003J3( 6.571876E-07 )
CUN003J3( 1.859522E-05 )
MN5003J3( 9.577228E-05 )
SIN003J3( 8.022443E-05 )
AL7003J3( 6.510030E-06 )
NA3003J3( 2.210226E-02 )
C02003J3( 1.297414E-05 )
006003J3( 1.538734E-06 )
& IDMAT(<DWDOWN>)
NIN003J3( 6.62522E-03 )
CRN003J3( 1.62524E-02 )
FEN003J3( 5.87599E-02 )
MON003J3( 1.02105E-04 )
CUN003J3( 2.41886E-04 )
MN5003J3( 1.45471E-03 )
SIN003J3( 1.02986E-03 )
C02003J3( 2.60370E-04 )
& IDMAT(<DWSIDE>)
NIN003J3( 4.32383E-03 )
CRN003J3( 1.06068E-02 )
FEN003J3( 3.83486E-02 )
MON003J3( 6.66367E-05 )
CUN003J3( 1.57862E-04 )
MN5003J3( 9.49387E-04 )
SIN003J3( 6.72122E-04 )
C02003J3( 1.69926E-04 )
& IDMAT(<MATRIX>)
** MATRIX **
NIN003J3( 6.649672E-03 )
CRN003J3( 1.646690E-02 )
FEN003J3( 5.925897E-02 )
MON003J3( 1.143735E-04 )
CUN003J3( 2.869562E-04 )
MN5003J3( 1.466674E-03 )
SIN003J3( 9.460502E-04 )
C02003J3( 2.597426E-04 )
*****
***** SCF I/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****
***** I/C SCF PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA *****
& IDMAT(<MISC01>)
***** 1/4 U308 plate *****
U05003J3( 3.345857E-05 )
U08003J3( 1.568219E-02 )
006003J3( 4.175837E-02 )
& IDMAT(<MISC02>)
***** Fe203 plate *****
FEN003J3( 3.564760E-02 )
006003J3( 5.150620E-02 )
& IDMAT(<MISC03>)
***** can for Na2C03 *****
NIN003J3( 8.229070E-03 )

```

CRN003J3(1.650920E-02)
 FEN003J3(5.671130E-02)
 MON003J3(4.227190E-05)
 CUN003J3(9.231710E-05)
 MN5003J3(1.190360E-03)
 SIN003J3(7.967820E-04)
 AL7003J3(5.954520E-05)

& IDMAT(<MISC04>)

**** Na2CO3 plate * adjusted material ***
 NIN003J3(1.020128E-04)
 CRN003J3(1.746490E-04)
 FEN003J3(9.679602E-05)
 MON003J3(9.678990E-07)
 CUN003J3(2.865630E-05)
 MN5003J3(8.695240E-06)
 SIN003J3(6.463530E-06)
 AL7003J3(1.241980E-06)
 NA3003J3(2.092607E-02)
 C02003J3(1.091447E-02)
 H01003J3(1.001382E-04)
 006003J3(3.214881E-02)

& IDMAT(<MISC05>)

**** can for 1/4 Na *****
 NIN003J3(8.381760E-03)
 CRN003J3(1.635760E-02)
 FEN003J3(5.681050E-02)
 MON003J3(9.593000E-06)
 CUN003J3(1.658800E-04)
 MN5003J3(1.220370E-03)
 SIN003J3(1.020980E-03)
 AL7003J3(8.383640E-05)
 C02003J3(1.414030E-04)

& IDMAT(<MISC06>)

**** 1/4 Na plate *****
 NIN003J3(1.871580E-04)
 CRN003J3(3.655240E-04)
 FEN003J3(1.269750E-03)
 MON003J3(2.129050E-07)
 CUN003J3(9.629580E-06)
 MN5003J3(2.732400E-05)
 SIN003J3(2.279890E-05)
 AL7003J3(1.862280E-06)
 NA3003J3(2.268390E-02)
 C02003J3(5.340440E-06)
 006003J3(1.627910E-06)

& IDMAT(<MISC07>)

**** can for ZPPR fuel *****
 NIN003J3(9.374770E-03)
 CRN003J3(1.873230E-02)
 FEN003J3(6.446600E-02)
 CUN003J3(1.093140E-04)
 MN5003J3(1.594850E-03)
 SIN003J3(9.061790E-04)
 AL7003J3(8.564140E-05)

& IDMAT(<MISC08>)

**** ZPPR fuel plate * adjusted material of Heavy nuclide & Mo ***

U05003J3(6.075810E-05)
 U08003J3(2.708098E-02)
 PU9003J3(9.543816E-03)
 PU0003J3(1.263572E-03)
 PU1003J3(1.168278E-04)
 AM1003J3(7.752634E-05)

PU2003J3(2.638050E-05)
 N1N003J3(2.115260E-04)
 CRN003J3(4.226570E-04)
 FEN003J3(1.454570E-03)
 MON003J3(2.438007E-03)
 CUN003J3(2.468380E-06)
 MN5003J3(3.598510E-05)
 SIN003J3(2.044110E-05)
 AL7003J3(1.934380E-06)

& IDMAT(<MISC09>)

**** can for 1/2 Na plate ***

N1N003J3(8.414640E-03)
 CRN003J3(1.642240E-02)
 FEN003J3(5.703620E-02)
 MON003J3(9.780630E-06)
 CUN003J3(1.657370E-04)
 MN5003J3(1.225610E-03)
 SIN003J3(1.024510E-03)
 AL7003J3(8.263330E-05)
 CO2003J3(1.397750E-04)

& IDMAT(<MISC10>)

**** 1/2 Na plate *****

N1N003J3(1.723720E-04)
 CRN003J3(3.365180E-04)
 FEN003J3(1.168860E-03)
 MON003J3(1.999670E-07)
 CUN003J3(9.549070E-06)
 MN5003J3(2.513590E-05)
 SIN003J3(2.098750E-05)
 AL7003J3(1.689140E-06)
 NA3003J3(2.349340E-02)
 CO2003J3(5.132730E-06)
 O06003J3(1.698720E-06)

& IDMAT(<MISC11>)

**** 1/8 Depleted U plate **

U05003J3(1.031900E-04)
 U08003J3(4.580572E-02)

***** SCF O/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****

***** SCF PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA *****

& IDMAT(<MOSC01>)

**** 1/4 U308 plate *****

U05003J3(3.345857E-05)
 U08003J3(1.568219E-02)
 O06003J3(4.175837E-02)

& IDMAT(<MOSC02>)

**** 1/8 Fe203 plate *****

FEN003J3(3.181680E-02)
 O06003J3(4.675720E-02)

& IDMAT(<MOSC03>)

**** can for NA2CO3 plate ****

N1N003J3(8.202660E-03)
 CRN003J3(1.646380E-02)
 FEN003J3(5.654080E-02)
 MON003J3(4.117590E-05)
 CUN003J3(8.705220E-05)
 MN5003J3(1.187930E-03)
 SIN003J3(8.147360E-04)
 AL7003J3(5.856900E-05)

& IDMAT(<MOSC04>)

**** Na2CO3 plate * adjusted material ****

NIN003J3(1.207516E-04)
 CRN003J3(2.160780E-04)
 FEN003J3(5.634823E-04)
 MON003J3(9.087670E-07)
 CUN003J3(2.909408E-05)
 MN5003J3(1.073876E-05)
 SIN003J3(7.996500E-06)
 AL7003J3(8.744900E-07)
 NA3003J3(2.076543E-02)
 C02003J3(1.086427E-02)
 H01003J3(1.012150E-04)
 006003J3(3.235872E-02)

& IDMAT(<MOSC05>)

**** can for 1/4 Na plate ***
 NIN003J3(8.361660E-03)
 CRN003J3(1.631840E-02)
 FEN003J3(5.667440E-02)
 MON003J3(9.579010E-06)
 CUN003J3(1.654310E-04)
 MN5003J3(1.217580E-03)
 SIN003J3(1.018700E-03)
 AL7003J3(8.372860E-05)
 C02003J3(1.412230E-04)

& IDMAT(<MOSC06>)

**** 1/4 Na plate *****
 NIN003J3(1.882030E-04)
 CRN003J3(3.678610E-04)
 FEN003J3(1.278170E-03)
 MON003J3(2.131270E-07)
 CUN003J3(9.634410E-06)
 MN5003J3(2.756021E-05)
 SIN003J3(2.293300E-05)
 AL7003J3(1.863130E-06)
 NA3003J3(2.263440E-02)
 C02003J3(5.394120E-06)
 006003J3(1.635580E-06)

& IDMAT(<MOSC07>)

**** can for ZPPR fuel *****
 NIN003J3(9.277490E-03)
 CRN003J3(1.853710E-02)
 FEN003J3(6.379340E-02)
 CUN003J3(1.077530E-04)
 MN5003J3(1.579200E-03)
 SIN003J3(9.003380E-04)
 AL7003J3(7.812720E-05)

& IDMAT(<MOSC08>)

**** ZPPR fuel plate * adjusted material for heavy nuclide & Mo ***

U05003J3(6.129650E-05)
 U08003J3(2.713051E-02)
 PU9003J3(9.554045E-03)
 PU0003J3(1.265187E-03)
 PU1003J3(1.173363E-04)
 AM1003J3(7.752634E-05)
 PU2003J3(2.691887E-05)
 NIN003J3(2.057690E-04)
 CRN003J3(4.111350E-04)
 FEN003J3(1.414900E-03)
 MON003J3(2.439271E-03)
 CUN003J3(2.392020E-06)
 MN5003J3(3.502570E-05)
 SIN003J3(1.996530E-05)
 AL7003J3(1.731940E-06)

& IDMAT(<MOSC09>
 **** can for 1/2 Na plate ***
 NIN003J3(8.431990E-03)
 CRN003J3(1.645630E-02)
 FEN003J3(5.715400E-02)
 MON003J3(9.860830E-06)
 CUN003J3(1.656390E-04)
 MN5003J3(1.228040E-03)
 SIN003J3(1.026440E-03)
 AL7003J3(8.295090E-05)
 C02003J3(1.397140E-04)

& IDMAT(<MOSC10>
 **** 1/2 Na plate *****
 NIN003J3(1.761450E-04)
 CRN003J3(3.439250E-04)
 FEN003J3(1.194630E-03)
 MON003J3(2.055050E-07)
 CUN003J3(9.596230E-06)
 MN5003J3(2.569490E-05)
 SIN003J3(2.144310E-05)
 AL7003J3(1.728050E-06)
 NA3003J3(2.343300E-02)
 C02003J3(5.185420E-06)
 O06003J3(1.695060E-06)

& IDMAT(<MOSC11>
 **** Depleted U plate *****
 U05003J3(1.031900E-04)
 U08003J3(4.580572E-02)

***** HLT I/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****
 ***** I/C HLT PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA *****
 & IDMAT(<MHLT04>)

**** Na2CO3 plate * adjusted material ***
 NIN003J3(7.455562E-05)
 CRN003J3(1.073519E-04)
 FEN003J3(3.282983E-04)
 MON003J3(9.678990E-07)
 CUN003J3(2.811791E-05)
 MN5003J3(3.311470E-06)
 SIN003J3(7.001910E-06)
 AL7003J3(1.780365E-06)
 NA3003J3(2.235277E-02)
 C02003J3(1.115620E-02)
 H01003J3(1.033685E-04)
 O06003J3(3.353244E-02)

& IDMAT(<MHLT08>
 **** ZPPR fuel plate * adjusted material for heavy nuclide & Mo *
 U05003J3(6.129646E-05)
 U08003J3(2.714558E-02)
 PU9003J3(9.554045E-03)
 PU0003J3(1.265187E-03)
 PU1003J3(1.184430E-04)
 AM1003J3(7.644959E-05)
 PU2003J3(2.691887E-05)
 NIN003J3(2.115260E-04)
 CRN003J3(4.226570E-04)
 FEN003J3(1.454570E-03)
 MON003J3(2.439084E-03)
 CUN003J3(2.468380E-06)
 MN5003J3(3.598510E-05)
 SIN003J3(2.044110E-05)

AL7003J3(1.934380E-06)

**** LLT I/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****

**** I/C LLT PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA ****
& IDMAT(<MLLT04>)
**** Na2CO3 plate * adjusted material ***
NIN003J3(1.025512E-04)
CRN003J3(1.768025E-04)
FEN003J3(5.843485E-04)
MON003J3(9.678990E-07)
CUN003J3(2.650278E-05)
MN5003J3(1.138713E-05)
SIN003J3(1.023218E-05)
AL7003J3(1.241988E-06)
NA3003J3(1.664220E-02)
C02003J3(1.115728E-02)
H01003J3(1.033685E-04)
006003J3(3.353275E-02)
& IDMAT(<MLLT08>)
**** ZPPR fuel plate * adjusted material for heavy nuclide & Mo ***
U05003J3(6.070565E-05)
U08003J3(2.714532E-02)
PU9003J3(9.554045E-03)
PU0003J3(1.265187E-03)
PU1003J3(1.184430E-04)
AM1003J3(7.644959E-05)
PU2003J3(2.691887E-05)
NIN003J3(2.115260E-04)
CRN003J3(4.226570E-04)
FEN003J3(1.454570E-03)
MON003J3(2.439084E-03)
CUN003J3(2.468380E-06)
MN5003J3(3.598510E-05)
SIN003J3(2.044110E-05)
AL7003J3(1.934380E-06)
& IDMAT(<MLLT11>)
FEN003J3(3.178670E-02)
006003J3(4.672000E-02)

**** WCF I/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****

**** I/C WCF PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA ****
& IDMAT(<MIWC01>)
**** thin Fe2O3 plate *****
FEN003J3(3.178670E-02)
006003J3(4.672000E-02)
& IDMAT(<MIWC02>)
**** can for ZPPR fuel *****
NIN003J3(9.520550E-03)
CRN003J3(1.900930E-02)
FEN003J3(6.545570E-02)
CUN003J3(1.117500E-04)
MN5003J3(1.624450E-03)
SIN003J3(9.158720E-04)
AL7003J3(8.310300E-05)
& IDMAT(<MIWC03>)
**** ZPPR fuel * adjusted material for heavy nuclide & Mo & Si ***
U05003J3(6.066930E-05)
U08003J3(2.689499E-02)
PU9003J3(9.541662E-03)
PU0003J3(1.264379E-03)

PU1003J3(1.074063E-04)
 AM1003J3(7.806471E-05)
 PU2003J3(2.288104E-05)
 NIN003J3(2.207850E-04)
 CRN003J3(4.408070E-04)
 FEN003J3(1.517940E-03)
 MON003J3(2.429905E-03)
 CUN003J3(2.595350E-06)
 MN5003J3(3.767760E-05)
 SIN003J3(1.160966E-05)
 AL7003J3(1.930680E-06)

& IDMAT(<MIWC04>)

**** can for 1/4 Na plate ***

NIN003J3(8.376490E-03)
 CRN003J3(1.634730E-02)
 FEN003J3(5.677490E-02)
 MON003J3(9.596000E-06)
 CUN003J3(1.657240E-04)
 MN5003J3(1.219740E-03)
 SIN003J3(1.020510E-03)
 AL7003J3(8.387720E-05)
 CO2003J3(1.414730E-04)

& IDMAT(<MIWC05>)

**** 1/4 Na plate *****

NIN003J3(1.865980E-04)
 CRN003J3(3.643470E-04)
 FEN003J3(1.265580E-03)
 MON003J3(2.129730E-07)
 CUN003J3(9.636440E-06)
 MN5003J3(2.722260E-05)
 SIN003J3(2.273440E-05)
 AL7003J3(1.861640E-06)
 NA3003J3(2.271630E-02)
 CO2003J3(5.348110E-06)
 O06003J3(1.641490E-06)

& IDMAT(<MIWC06>)

**** can for Na₂CO₃ plate ***

NIN003J3(8.208260E-03)
 CRN003J3(1.647510E-02)
 FEN003J3(5.657950E-02)
 MON003J3(4.119930E-05)
 CUN003J3(8.709340E-05)
 MN5003J3(1.188740E-03)
 SIN003J3(8.153550E-04)
 AL7003J3(5.863320E-05)

& IDMAT(<MIWC07>)

**** Na₂CO₃ plate * adjusted material ***

NIN003J3(5.768113E-05)
 CRN003J3(8.002988E-05)
 FEN003J3(2.377892E-03)
 MON003J3(9.088280E-07)
 CUN003J3(2.820665E-05)
 MN5003J3(1.245160E-06)
 SIN003J3(1.818700E-05)
 AL7003J3(6.983000E-07)
 NA3003J3(2.142520E-02)
 CO2003J3(1.087238E-02)
 H01003J3(9.959981E-05)
 O06003J3(3.535104E-02)

& IDMAT(<MIWC08>)

**** 1/4 U3O8 plate *****

U05003J3(3.345857E-05)

U08003J3(1.568219E-02)
 006003J3(4.175837E-02)
 & IDMAT(<MIWC09>)
 **** can for 1/2 Na plate ***

NIN003J3(8.440990E-03)

CRN003J3(1.647380E-02)

FEN003J3(5.721500E-02)

MON003J3(9.871690E-06)

CUN003J3(1.658140E-04)

MN5003J3(1.229350E-03)

SIN003J3(1.027530E-03)

AL7003J3(8.303750E-05)

C02003J3(1.398600E-04)

& IDMAT(<MIWC10>)

**** 1/2 Na plate ****

NIN003J3(1.753140E-04)

CRN003J3(3.421510E-04)

FEN003J3(1.188320E-03)

MON003J3(2.052430E-07)

CUN003J3(9.596260E-06)

MN5003J3(2.553240E-05)

SIN003J3(2.134050E-05)

AL7003J3(1.725480E-06)

NA3003J3(2.347720E-02)

C02003J3(5.164880E-06)

006003J3(1.698270E-06)

**** WCF O/C MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE ****

**** O/C WCF PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA ****

& IDMAT(<MOWC03>)

**** ZPPR fuel plate * adjusted material for heavy nuclide & Mo ***

U05003J3(6.066930E-05)

U08003J3(2.694937E-02)

PU9003J3(9.522819E-03)

PU0003J3(1.260880E-03)

PU1003J3(1.119825E-04)

AM1003J3(7.698798E-05)

PU2003J3(2.476534E-05)

NIN003J3(2.207850E-04)

CRN003J3(4.408071E-04)

FEN003J3(1.517940E-03)

MON003J3(2.433673E-03)

CUN003J3(2.595350E-06)

MN5003J3(3.767760E-05)

SIN003J3(2.123190E-05)

AL7003J3(1.930680E-06)

& IDMAT(<MOWC07>)

**** Na2CO3 plate * adjusted Material ***

NIN003J3(6.898705E-05)

CRN003J3(9.671957E-05)

FEN003J3(7.390708E-04)

MON003J3(9.088280E-07)

CUN003J3(2.874502E-05)

MN5003J3(2.321918E-06)

SIN003J3(2.711160E-06)

AL7003J3(6.982900E-07)

NA3003J3(2.187367E-02)

C02003J3(1.111304E-02)

H01003J3(1.033685E-04)

006003J3(3.395610E-02)

**** Lower A/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE ****
***** A/B LOWER PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA *****

& IDMAT(<MLAB01>)

**** 1/4 U308 plate *****

U05003J3(3.345857E-05)
U08003J3(1.568219E-02)
006003J3(4.175837E-02)

& IDMAT(<MLAB02>)

**** thin Fe203 plate *****

FEN003J3(3.175870E-02)
006003J3(4.667350E-02)

& IDMAT(<MLAB03>)

**** can for Na2CO3 plate ***

NIN003J3(8.203700E-03)
CRN003J3(1.644640E-02)
FEN003J3(5.649740E-02)
MON003J3(3.978740E-05)
CUN003J3(8.885720E-05)
MN5003J3(1.187610E-03)
SIN003J3(8.149890E-04)
AL7003J3(5.237930E-05)

& IDMAT(<MLAB04>)

**** Na2CO3 plate * adjusted material ***

NIN003J3(2.092580E-04)
CRN003J3(4.195020E-04)
FEN003J3(1.441100E-03)
MON003J3(1.018130E-06)
CUN003J3(3.373250E-05)
MN5003J3(3.029390E-05)
SIN003J3(2.073321E-05)
AL7003J3(9.193064E-07)
NA3003J3(2.130719E-02)
C02003J3(1.099264E-02)
H01003J3(1.021384E-04)
006003J3(3.268022E-02)

& IDMAT(<MLAB05>)

**** can for 1/4 Na plate ***

NIN003J3(8.391260E-03)
CRN003J3(1.637670E-02)
FEN003J3(5.687730E-02)
MON003J3(9.499180E-06)
CUN003J3(1.645730E-04)
MN5003J3(1.221960E-03)
SIN003J3(1.021700E-03)
AL7003J3(8.364170E-05)
C02003J3(1.413720E-04)

& IDMAT(<MLAB06>)

**** 1/4 Na plate *****

NIN003J3(1.988850E-04)
CRN003J3(3.886260E-04)
FEN003J3(1.350200E-03)
MON003J3(2.229470E-07)
CUN003J3(9.682730E-06)
MN5003J3(2.909120E-05)
SIN003J3(2.421830E-05)
AL7003J3(1.965530E-06)
NA3003J3(2.216810E-02)
C02003J3(5.493420E-06)
006003J3(1.582680E-06)

& IDMAT(<MLAB07>)

**** Depleted U *****

U05003J3(1.031900E-04)
 U08003J3(4.580572E-02)
 & IDMAT(<MLAB08>)
 **** can for 1/2 Na plate ***

N1N003J3(8.527040E-03)
 CRN003J3(1.664160E-02)
 FEN003J3(5.779760E-02)
 MON003J3(9.612930E-06)
 CUN003J3(1.684150E-04)
 MN5003J3(1.242320E-03)
 SIN003J3(1.039310E-03)
 AL7003J3(8.354690E-05)
 C02003J3(1.428500E-04)

& IDMAT(<MLAB09>)
 **** 1/2 Na plate *****

N1N003J3(1.786210E-04)
 CRN003J3(3.487250E-04)
 FEN003J3(1.211270E-03)
 MON003J3(2.007520E-07)
 CUN003J3(9.651550E-06)
 MN5003J3(2.605730E-05)
 SIN003J3(2.177220E-05)
 AL7003J3(1.745450E-06)
 NA3003J3(2.338550E-02)
 C02003J3(5.226840E-06)
 O06003J3(1.671100E-06)

& IDMAT(<MLAB10>)

**** Depleted U + SUS * adjusted material ***

U05003J3(5.148138E-05)
 U08003J3(2.332696E-02)
 N1N003J3(3.140303E-03)
 CRN003J3(6.633608E-03)
 FEN003J3(3.007319E-02)
 MON003J3(5.833085E-05)
 CUN003J3(9.960240E-05)
 MN5003J3(4.576244E-04)
 SIN003J3(3.233878E-04)
 C02003J3(1.269720E-04)

**** Upper A/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****

**** A/B UPPER PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA ***

& IDMAT(<MUAB01>)

**** 1/4 U308 plate * adjusted materail for U-235 & U-238 & O-16 ***

U05003J3(3.145583E-05)
 U08003J3(1.486578E-02)
 O06003J3(4.053377E-02)

& IDMAT(<MUAB02>)

**** Fe203 plate *****

FEN003J3(3.179550E-02)
 O06003J3(4.673470E-02)

& IDMAT(<MUAB03>)

**** can for 1/4 and 1/2 Na plate * adjusted material ***

N1N003J3(7.028202E-03)
 CRN003J3(1.320790E-02)
 FEN003J3(6.002327E-02)
 MON003J3(4.588356E-05)
 CUN003J3(1.886560E-04)
 MN5003J3(8.135111E-04)
 SIN003J3(8.685892E-04)
 AL7003J3(6.238605E-05)
 C02003J3(4.026955E-04)

& IDMAT(<MUAB04>)
**** 1/4 or 1/2 Na plate * adjusted material for Na-23 ****
NIN003J3(1.903280E-04)
CRN003J3(3.716040E-04)
FEN003J3(1.290800E-03)
MON003J3(2.165360E-07)
CUN003J3(9.712470E-06)
MN5003J3(2.776210E-05)
SIN003J3(2.317820E-05)
AL7003J3(1.887610E-06)
NA3003J3(2.290532E-02)
C02003J3(5.375640E-06)
O06003J3(1.635700E-06)

& IDMAT(<MUAB05>)
**** Depleted U plate *****
U05003J3(1.031900E-04)
U08003J3(4.580572E-02)

& IDMAT(<MUAB06>)
**** Depleted U + SUS * adjusted material for Mo ***
U05003J3(5.003110E-05)
U08003J3(2.302000E-02)
NIN003J3(3.292400E-03)
CRN003J3(7.623420E-03)
FEN003J3(2.702490E-02)
MON003J3(7.673070E-05)
CUN003J3(6.574499E-04)
MN5003J3(6.806140E-04)
SIN003J3(3.558849E-04)
C02003J3(1.269720E-04)

**** Lower R/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****

**** R/B LOWER PLATE DATA FROM ZPPR-9 VIM DATA ****

& IDMAT(<MLRB01>)
**** 1/4 U308 plate *****
U05003J3(3.345857E-05)
U08003J3(1.568219E-02)
O06003J3(4.175837E-02)
PU9003J3(1.000000E-15)

& IDMAT(<MLRB02>)
**** Depleted U plate *****
U05003J3(1.031900E-04)
U08003J3(4.580572E-02)

& IDMAT(<MLRB03>)
**** 1/2 U308 plate * adjusted material for U-235 & U-238 & O-16
U05003J3(3.402271E-05)
U08003J3(1.591399E-02)
O06003J3(4.241235E-02)
PU9003J3(1.000000E-15)

& IDMAT(<MLRB04>)
**** can for 1/2 Na plate * adjusted material for structure nuclide ***
NIN003J3(7.889144E-03)
CRN003J3(1.513657E-02)
FEN003J3(5.240298E-02)
MON003J3(1.000000E-15)
CUN003J3(1.402141E-04)
MN5003J3(1.109117E-03)
SIN003J3(9.397035E-04)
AL7003J3(8.311350E-05)
C02003J3(1.177619E-04)

& IDMAT(<MLRB05>)
**** 1/2 Na plate * adjusted material for Na-23 ***

KSLAT(<30*61>(0))

***** ASSEMBLY (RIGHT HAND HALF CORE) *****

IDLAT(200) LTYP(1) NVLAT(29 61 1)

SZLAT(<WD> <WD> <HT>)

KLATT (

```

1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 7 7 7 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 2 1 1 1 1 7 7 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 7 7 7 1 1 1 1 1 1 1 2 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 2 1 1 7 7 7 1 1 2 1 1 1 1 1 1 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 7 7 7 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 7 7 7 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 7 7 7 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 2 1 1 7 7 7 1 1 2 1 1 1 1 1 1 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 7 7 7 1 1 1 1 1 1 2 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 2 1 1 1 1 7 7 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 7 7 7 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 7 7 7 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 7 7 7 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 3 4 3 4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 7 7 7 1 1 1 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 5 5 5 5 6 6 6
1 2 1 1 1 1 7 7 7 1 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 1 1 1 7 7 7 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 5 5 6 6 6
1 1 1 2 1 1 1 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
7 1 1 1 1 1 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6
7 1 1 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 8 8
7 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 8 8 8 8
4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8
3 4 3 4 3 4 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8
4 3 4 3 4 3 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
3 4 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
4 3 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
6 6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
6 6 6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
6 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
)
KSLAT( <29*61>(100) )
***** I/C SCF CELL *****
IDLAT(10) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(11) ) KSLAT( 10(0) )
***** I/C WCF CELL *****
IDLAT(20) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(22) ) KSLAT( 10(0) )
***** O/C SCF CELL *****
IDLAT(30) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(33) ) KSLAT( 10(0) )
***** O/C WCF CELL *****
IDLAT(40) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(44) ) KSLAT( 10(0) )
***** LOWER AXIAL CELL*****
IDLAT(50) LTYP(1) NVLAT( 1 1 5)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 5(55) ) KSLAT( 5(0) )
***** UPPER AXIAL CELL*****
IDLAT(60) LTYP(1) NVLAT( 1 1 3)

```

```

SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 3(66) ) KSLAT( 3(0) )
***** RADIAL BLANKET CELL *****
IDLAT(70) LTYP(1) NVLAT( 1 1 16)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 16(77) ) KSLAT( 16(0) )
***** I/C LLT CELL *****
IDLAT(80) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(88) ) KSLAT( 10(0) )
***** I/C HLT CELL *****
IDLAT(90) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 10(99) ) KSLAT( 10(0) )

END
**** AZ=HEIGHT OF ASSEMBLY, DL,DR=LEFT AND RIGHT OF CORE CELL
**** CZ =AXIAL BOUNDARIES
% AO=0.0 , AZ=104.810
% CZ0 = 0.0
% CZ1 = 0.0300*DINCH
% CZ2 = CZ1 + 20.0*DINCH
% CZ3 = CZ1 + 30.0*DINCH
% CZ4 = CZ1 + 32.0*DINCH
% CZ5 = CZ1 + 36.0*DINCH
***** BODY DATA *****
***** SCF BODY DATA *****
RPP ( 101 0.00000000 0.63500000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 102 0.63500000 0.95250000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 103 0.95250000 0.99060000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 104 0.99060000 1.54940000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 105 1.54940000 1.58750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 106 1.58750000 1.62560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 107 1.62560000 2.18440000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 108 2.18440000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 109 2.22250000 2.26060000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 110 2.26060000 2.81940000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 111 2.81940000 2.85750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 112 2.85750000 2.89560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 113 2.89560000 4.08940000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 114 4.08940000 4.12750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 115 4.12750000 4.44500000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 116 4.44500000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC> )

***** WCF BODY DATA *****
RPP ( 201 0.00000000 0.31750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 202 0.31750000 0.35560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 203 0.35560000 0.91440000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 204 0.91440000 0.95250000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 205 0.95250000 0.99060000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 206 0.99060000 1.54940000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 207 1.54940000 1.58750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 208 1.58750000 1.62560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 209 1.62560000 2.18440000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 210 2.18440000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 211 2.22250000 2.85750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 212 2.85750000 2.89560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 213 2.89560000 4.08940000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 214 4.08940000 4.12750000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 215 4.12750000 4.16560000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 216 4.16560000 4.72440000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 217 4.72440000 4.76250000 <AO> <WC> <AO> <WC> )
RPP ( 218 4.76250000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC> )

***** AB BODY DATA *****

```

RPP (301 0.00000000 0.63500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (302 0.63500000 0.95250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (303 0.95250000 0.99060000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (304 0.99060000 1.54940000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (305 1.54940000 1.58750000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (306 1.58750000 1.62560000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (307 1.62560000 2.18440000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (308 2.18440000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (309 2.22250000 2.85750000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (310 2.85750000 2.89560000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (311 2.89560000 4.08940000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (312 4.08940000 4.12750000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (313 4.12750000 4.76250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (314 4.76250000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC>)

***** LRB BODY DATA *****

RPP (401 0.00000000 0.63500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (402 0.63500000 0.95250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (403 0.95250000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (404 2.22250000 2.26060000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (405 2.26060000 3.45440000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (406 3.45440000 3.49250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (407 3.49250000 3.81000000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (408 3.81000000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC>)

***** FRONT DRAWER PLATE *****

RPP (31 <DL> <DR> <PL> <PU> <CZ0> <CZ1>)

***** UPPER RADIAL U-BLOCK BLANKET *****

RPP (61 <DL> <DR> <PL> <PU> <CZ4> <CZ5>)

***** RADIAL SUS BLOCK REFLECTOR *****

RPP (62 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ0> <CZ5>)

***** NA CRP *****

RPP (64 <DL> <DR> <PL> <PU> <CZ1> <CZ5>)

***** UNIT CELL OF CORE *****

RPP (65 0.0 <WC> 0.0 <WC> 0.0 <WC>)

***** BOX FOR PLATE CELL *****

***** NP, NPB=NUMBER OF PACKS(CORE AND BLA.) IN Z DIRECTION ***

% NP = 10 , NPB1 = 5 , NPB2 = 3 , NPB3 = 16

BOX (70 <DL> <PL> <CZ1>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NP*WC>)

BOX (71 <DL> <PL> <CZ2>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NPB1*WC>)

BOX (72 <DL> <PL> <CZ3>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NPB2*WC>)

BOX (73 <DL> <PL> <CZ1>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NPB3*WC>)

***** MATRIX AND ASSEMBLY *****

RPP (90 0.0 <WD> 0.0 <WD> 0.0 <AZ>)

RPP (91 <DT> <DWDT> <DT> <DWDT> 0.0 <AZ>)

RPP (92 <DT> <DWDT> <DT> <PU> 0.0 <CZ5>)

RPP (93 <DL> <DR> <DT> <PU> 0.0 <CZ5>)

RPP (94 <DL> <DR> <PL> <PU> 0.0 <CZ5>)

***** AXIAL IRON REFLECTOR *****

RPP (95 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ5> <AZ>)

RPP (96 <DT> <DWDT> <DT> <PU> 0.0 <AZ>)

RPP (1000 0.0 <30*WD> 0.0 <61*WD> 0.0 <AZ>)

RPP (2000 <30*WD> <59*WD> 0.0 <61*WD> 0.0 <AZ>)

RPP (3000 0.0 <59*WD> 0.0 <61*WD> <-WD> 0.0)

RPP (4000 0.0 <59*WD> 0.0 <61*WD> <-WD> <AZ>)

RPP (5000 -1.0 <60*WD> -1.0 <62*WD> -1.0 110.0)

END

***** ZONE DATA *****

```

ETV :      :-1000: -5000
VOID:OUTV :   0: 5000 -4000
VOID:OUTV :-2000: 3000
LAT1:ASSM :-100: 1000

```

***** ASSEMBLY (LEFT HAND HALF CORE) *****

#SUBFRAME

NAMES(ISCF IWCF OSCF OWCF RB RS CRP EPTYM ICLLT ICHLT
X23 X24 X25 X26 X27 X28 X29 X30 X31
X35 X36 X37 X38 X39 X40 X41 X42 X43 X44 X45 X46 X47
Y148 Y147 Y146 Y145 Y144 Y143 Y142 Y141 Y140 Y139
Y138 Y137 Y136 Y135 Y134 Y133 Y132 Y131 Y130 Y129
Y128 Y127 Y126 Y125 Y124 Y123 Y122)

SPACE (

#END SUBFRAME

***** ASSEMBLY (RIGHT HAND HALF CORE) *****

LAT2 :ASSM :-200: 2000

#SUBFRAME

NAMES(ISCF WCF OSCF OWCF RB RS CRP EPTYM)

SPACE (


```

#SUBFRAME
  NAMES( ICW1 ICW2 ICW3 ICW4 ICW5 ICW6 ICW7 ICW8 ICW9 ICW10)
  SPACE( 10  9   8   7   6   5   4   3   2   1 )
#END SUBFRAME
  ICWABL:ABL1W: -50:    71
#SUBFRAME
  NAMES( IABL1 IABL2 IABL3 IABL4 IABL5 )
  SPACE( 5     4     3     2     1 )
#END SUBFRAME
  ICWABU:ABU1W: -60:    72
#SUBFRAME
  NAMES( IABU1 IABU2 IABU3 )
  SPACE( 3     2     1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
***** O/C SCF DRAWER *****
#CELL ID(3) TYPE(BOX)
OCS01:   : -999   : -90
OCS02:CORE :<MATRIX> :  90  -91
OCS03:CORE :<DW SIDE> :  92  -93
OCS04:CORE :<DW DOWN> :  93  -94
OCS05:CORE :<FRNSUS> :   31
OCS06:CORE :<IRONBK> :   95
OCS07:CORE :   0   :  91  -96
***** CORE *****
OCSC :OSC : -30:    70
#SUBFRAME
  NAMES( OCS1 OCS2 OCS3 OCS4 OCS5 OCS6 OCS7 OCS8 OCS9 OCS10)
  SPACE( 10  9   8   7   6   5   4   3   2   1 )
#END SUBFRAME
  OCSABL:ABLOS: -50:    71
#SUBFRAME
  NAMES( OABL1 OABL2 OABL3 OABL4 OABL5 )
  SPACE( 5     4     3     2     1 )
#END SUBFRAME
  OCSABU:ABUOS: -60:    72
#SUBFRAME
  NAMES( OABU1 OABU2 OABU3 )
  SPACE( 3     2     1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
***** O/C WCF DRAWER *****
#CELL ID(4) TYPE(BOX)
OCW01:   : -999   : -90
OCW02:CORE :<MATRIX> :  90  -91
OCW03:CORE :<DW SIDE> :  92  -93
OCW04:CORE :<DW DOWN> :  93  -94
OCW05:CORE :<FRNSUS> :   31
OCW06:CORE :<IRONBK> :   95
OCW07:CORE :   0   :  91  -96
***** CORE *****
OCWC :OWC : -40:    70
#SUBFRAME
  NAMES( OCW1 OCW2 OCW3 OCW4 OCW5 OCW6 OCW7 OCW8 OCW9 OCW10)
  SPACE( 10  9   8   7   6   5   4   3   2   1 )
#END SUBFRAME
  OCWABL:ABLOW: -50:    71
#SUBFRAME
  NAMES( OABL1 OABL2 OABL3 OABL4 OABL5 )
  SPACE( 5     4     3     2     1 )
#END SUBFRAME
  OCWABU:ABUOW: -60:    72

```

```

#SUBFRAME
  NAMES( OABU1 OABU2 OABU3 )
  SPACE( 3      2      1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
*****RADIAL BLANKET DRAWER *****
#CELL ID(5) TYPE(BOX)
RB001:   : -999   : -90
RB002:CORE:<MATRIX> : 90  -91
RB003:CORE:<DWSIDE> : 92  -93
RB004:CORE:<DWDOWN> : 93  -94
RB005:CORE:<FRNSUS> : 31
RB006:RBUP:<URANBK> : 61
RB006:CORE:<IRONBK> : 95
RB007:CORE: 0   : 91   -96
***** R/B *****
RBOC:RBO : -70: 73
#SUBFRAME
  NAMES( RB01 RB02 RB03 RB04 RB05 RB06 RB07 RB08 RB09 RB10
        RB11 RB12 RB13 RB14 RB15 RB16 )
  SPACE( 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
*****RADIAL SHIELD DRAWER *****
#CELL ID(6) TYPE(BOX)
RS001:   : -999   : -90
RS002:RSHLD:<MATRIX> : 90  -91
RS006:RSHLD:<SUSBK> : 62
RS007:RSHLD: 0   : 95
RS008:RSHLD: 0   : 91   -96
#END CELL
*****NA CRP DRAWER *****
#CELL ID(7) TYPE(BOX)
NA001:   : -999   : -90
NA002:CRPNA:<MATRIX> : 90  -91
NA003:CRPNA:<DWSIDE> : 92  -93
NA004:CRPNA:<DWDOWN> : 93  -94
NA005:CRPNA:<FRNSUS> : 31
NA006:CRPNA:<MNACRP> : 64
NA007:CRPNA:<IRONBK> : 95
NA008:CRPNA: 0   : 91   -96
#END CELL
***** EMPTY MATRIX *****
#CELL ID(8) TYPE(BOX) /* VOID MATRIX
VMAT0:VMAT : -999   : -90
VMATS:VMAT:<MATRIX> : 90  -91
VMATA:VMAT: 0   : 91
#END CELL
***** I/C LLT DRAWER *****
#CELL ID(9) TYPE(BOX)
LLT01:   : -999   : -90
LLT02:CORE:<MATRIX> : 90  -91
LLT03:CORE:<DWSIDE> : 92  -93
LLT04:CORE:<DWDOWN> : 93  -94
LLT05:CORE:<FRNSUS> : 31
LLT06:CORE:<IRONBK> : 95
LLT07:CORE: 0   : 91   -96
***** CORE *****
LLTIC:LLT : -80: 70
#SUBFRAME
  NAMES( LLT1 LLT2 LLT3 LLT4 LLT5 LLT6 LLT7 LLT8 LLT9 LLT10 )
  SPACE( 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 )

```

```

#END SUBFRAME
  LLABL:ABLIL: -50:    71
#SUBFRAME
  NAMES( IABL1 IABL2 IABL3 IABL4 IABL5 )
  SPACE( 5      4      3      2      1 )
#END SUBFRAME
  LLABU:ABUIL: -60:    72
#SUBFRAME
  NAMES( IABU1 IABU2 IABU3 )
  SPACE( 3      2      1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
*****I/C HLT DRAWER *****
#CELL ID(10) TYPE(BOX)
  HLT01:   : -999   : -90
  HLT02:CORE :<MATRIX> : 90   -91
  HLT03:CORE :<DWSIDE> : 92   -93
  HLT04:CORE :<DWDOWN> : 93   -94
  HLT05:CORE :<FRNSUS> : 31
  HLT06:CORE :<IRONBK> : 95
  HLT07:CORE : 0       : 91   -96
***** CORE *****
  HLTIC:HLT : -90:    70
#SUBFRAME
  NAMES( HLT1 HLT2 HLT3 HLT4 HLT5 HLT6 HLT7 HLT8 HLT9 HLT10 )
  SPACE( 10  9   8   7   6   5   4   3   2   1 )
#END SUBFRAME
  HLABL:ABL1H: -50:    71
#SUBFRAME
  NAMES( IABL1 IABL2 IABL3 IABL4 IABL5 )
  SPACE( 5      4      3      2      1 )
#END SUBFRAME
  HLABU:ABU1H: -60:    72
#SUBFRAME
  NAMES( IABU1 IABU2 IABU3 )
  SPACE( 3      2      1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
****I/C SCF PLATE CELL *****
#CELL ID(11) TYPE(BOX)
  ISCOR:   : -999   : -65
  ISP01:ISCM01 :<MISC01>: 101
  ISP02:ISCM02 :<MISC02>: 102
  ISP03:ISCM03 :<MISC03>: 103
  ISP04:ISCM04 :<MISC04>: 104
  ISP05:ISCM05 :<MISC03>: 105
  ISP06:ISCM06 :<MISC05>: 106
  ISP07:ISCM07 :<MISC06>: 107
  ISP08:ISCM08 :<MISC05>: 108
  ISP09:ISCM09 :<MISC07>: 109
  ISP10:ISCM10 :<MISC08>: 110
  ISP11:ISCM11 :<MISC07>: 111
  ISP12:ISCM12 :<MISC09>: 112
  ISP13:ISCM13 :<MISC10>: 113
  ISP14:ISCM14 :<MISC09>: 114
  ISP15:ISCM15 :<MISC11>: 115
  ISP16:ISCM16 :<MISC01>: 116
#END CELL
****I/C WCF PLATE CELL *****
#CELL ID(22) TYPE(BOX)
  IWCor:   : -999   : -65
  IWP01:IWC01 :<MIWC01>: 201

```

IWP02:IWCM02 :<MIWC02>: 202
 IWP03:IWCM03 :<MIWC03>: 203
 IWP04:IWCM04 :<MIWC02>: 204
 IWP05:IWCM05 :<MIWC04>: 205
 IWP06:IWCM06 :<MIWC05>: 206
 IWP07:IWCM07 :<MIWC04>: 207
 IWP08:IWCM08 :<MIWC06>: 208
 IWP09:IWCM09 :<MIWC07>: 209
 IWP10:IWCM10 :<MIWC06>: 210
 IWP11:IWCM11 :<MIWC08>: 211
 IWP12:IWCM12 :<MIWC09>: 212
 IWP13:IWCM13 :<MIWC10>: 213
 IWP14:IWCM14 :<MIWC09>: 214
 IWP15:IWCM15 :<MIWC02>: 215
 IWP16:IWCM16 :<MIWC03>: 216
 IWP17:IWCM17 :<MIWC02>: 217
 IWP18:IWCM18 :<MIWC01>: 218

#END CELL

****0/C SCF PLATE CELL ****

#CELL ID(33) TYPE(BOX)

OSCOR: : -999 : -65
 OSP01:OSCM01 :<MOSC01>: 101
 OSP02:OSCM02 :<MOSC02>: 102
 OSP03:OSCM03 :<MOSC03>: 103
 OSP04:OSCM04 :<MOSC04>: 104
 OSP05:OSCM05 :<MOSC03>: 105
 OSP06:OSCM06 :<MOSC05>: 106
 OSP07:OSCM07 :<MOSC06>: 107
 OSP08:OSCM08 :<MOSC05>: 108
 OSP09:OSCM09 :<MOSC07>: 109
 OSP10:OSCM10 :<MOSC08>: 110
 OSP11:OSCM11 :<MOSC07>: 111
 OSP12:OSCM12 :<MOSC09>: 112
 OSP13:OSCM13 :<MOSC10>: 113
 OSP14:OSCM14 :<MOSC09>: 114
 OSP15:OSCM15 :<MOSC11>: 115
 OSP16:OSCM16 :<MOSC01>: 116

#END CELL

****0/C WCF PLATE CELL ****

#CELL ID(44) TYPE(BOX)

OWCOR: : -999 : -65
 OWP01:OWCM01 :<MOWC01>: 201
 OWP02:OWCM02 :<MOWC02>: 202
 OWP03:OWCM03 :<MOWC03>: 203
 OWP04:OWCM04 :<MOWC02>: 204
 OWP05:OWCM05 :<MOWC04>: 205
 OWP06:OWCM06 :<MOWC05>: 206
 OWP07:OWCM07 :<MOWC04>: 207
 OWP08:OWCM08 :<MOWC06>: 208
 OWP09:OWCM09 :<MOWC07>: 209
 OWP10:OWCM10 :<MOWC06>: 210
 OWP11:OWCM11 :<MOWC08>: 211
 OWP12:OWCM12 :<MOWC09>: 212
 OWP13:OWCM13 :<MOWC10>: 213
 OWP14:OWCM14 :<MOWC09>: 214
 OWP15:OWCM15 :<MOWC02>: 215
 OWP16:OWCM16 :<MOWC03>: 216
 OWP17:OWCM17 :<MOWC02>: 217
 OWP18:OWCM18 :<MOWC01>: 218

#END CELL

****LOWER AXIAL BLANKET PLATE CELL****

#CELL ID(55) TYPE(BOX)

LABOR: : -999 : -65
 LAB01:LABM01 :<MLAB01>: 301
 LAB02:LABM02 :<MLAB02>: 302
 LAB03:LABM03 :<MLAB03>: 303
 LAB04:LABM04 :<MLAB04>: 304
 LAB05:LABM05 :<MLAB03>: 305
 LAB06:LABM06 :<MLAB05>: 306
 LAB07:LABM07 :<MLAB06>: 307
 LAB08:LABM08 :<MLAB05>: 308
 LAB09:LABM09 :<MLAB07>: 309
 LAB10:LABM10 :<MLAB08>: 310
 LAB11:LABM11 :<MLAB09>: 311
 LAB12:LABM12 :<MLAB08>: 312
 LAB13:LABM13 :<MLAB01>: 313
 LAB14:LABM14 :<MLAB10>: 314

#END CELL

****UPPER AXIAL BLANKET PLATE CELL*****

#CELL ID(66) TYPE(BOX)

UABOR: : -999 : -65
 UAB01:UABM01 :<MUAB01>: 301
 UAB02:UABM02 :<MUAB02>: 302
 UAB03:UABM03 :<MUAB03>: 303
 UAB04:UABM04 :<MUAB04>: 304
 UAB05:UABM05 :<MUAB03>: 305
 UAB06:UABM06 :<MUAB03>: 306
 UAB07:UABM07 :<MUAB04>: 307
 UAB08:UABM08 :<MUAB03>: 308
 UAB09:UABM09 :<MUAB05>: 309
 UAB10:UABM10 :<MUAB03>: 310
 UAB11:UABM11 :<MUAB04>: 311
 UAB12:UABM12 :<MUAB03>: 312
 UAB13:UABM13 :<MUAB01>: 313
 UAB14:UABM14 :<MUAB06>: 314

#END CELL

****LOWER RADIAL BLANKET PLATE CELL*****

#CELL ID(77) TYPE(BOX)

LRBOR: : -999 : -65
 LRB01:LRBM01 :<MLRB01>: 401
 LRB02:LRBM02 :<MLRB02>: 402
 LRB03:LRBM03 :<MLRB03>: 403
 LRB04:LRBM04 :<MLRB04>: 404
 LRB05:LRBM05 :<MLRB05>: 405
 LRB06:LRBM06 :<MLRB04>: 406
 LRB07:LRBM07 :<MLRB02>: 407
 LRB08:LRBM08 :<MLRB03>: 408

#END CELL

****I/C LLT PLATE CELL *****

#CELL ID(88) TYPE(BOX)

LLPCR: : -999 : -65
 LLP01:LLTM01 :<MLLT01>: 101
 LLP02:LLTM02 :<MLLT02>: 102
 LLP03:LLTM03 :<MLLT03>: 103
 LLP04:LLTM04 :<MLLT04>: 104
 LLP05:LLTM05 :<MLLT03>: 105
 LLP06:LLTM06 :<MLLT05>: 106
 LLP07:LLTM07 :<MLLT06>: 107
 LLP08:LLTM08 :<MLLT05>: 108
 LLP09:LLTM09 :<MLLT07>: 109
 LLP10:LLTM10 :<MLLT08>: 110
 LLP11:LLTM11 :<MLLT07>: 111
 LLP12:LLTM12 :<MLLT09>: 112
 LLP13:LLTM13 :<MLLT10>: 113

```

LLP14:LLTM14 :<MLLT09>: 114
LLP15:LLTM15 :<MLLT11>: 115
LLP16:LLTM16 :<MLLT01>: 116
#END CELL
*****!/C HLT PLATE CELL *****
#CELL ID(99) TYPE(BOX)
HLCR: : -999 : -65
HLP01:HLTM01 :<MHLT01>: 101
HLP02:HLTM02 :<MHLT02>: 102
HLP03:HLTM03 :<MHLT03>: 103
HLP04:HLTM04 :<MHLT04>: 104
HLP05:HLTM05 :<MHLT03>: 105
HLP06:HLTM06 :<MHLT05>: 106
HLP07:HLTM07 :<MHLT06>: 107
HLP08:HLTM08 :<MHLT05>: 108
HLP09:HLTM09 :<MHLT07>: 109
HLP10:HLTM10 :<MHLT08>: 110
HLP11:HLTM11 :<MHLT07>: 111
HLP12:HLTM12 :<MHLT09>: 112
HLP13:HLTM13 :<MHLT10>: 113
HLP14:HLTM14 :<MHLT09>: 114
HLP15:HLTM15 :<MHLT11>: 115
HLP16:HLTM16 :<MHLT01>: 116
#END CELL
***** TALLY REGION DATA *****
#TALLY REGION
* x-axis *****
* 149-47-25
    DEFINE @Y149X47Z025 ( ASSM:X47!ISC:ICS2!* )
* 149-46-25
    DEFINE @Y149X46Z025 ( ASSM:X46!ISC:ICS2!* )
* 149-45-25
    DEFINE @Y149X45Z025 ( ASSM:X45!ISC:ICS2!* )
* 149-44-25
    DEFINE @Y149X44Z025 ( ASSM:X44!ISC:ICS2!* )
* 149-43-25
    DEFINE @Y149X43Z025 ( ASSM:X43!ISC:ICS2!* )
* 149-42-25
    DEFINE @Y149X42Z025 ( ASSM:X42!ISC:ICS2!* )
* 149-41-25
    DEFINE @Y149X41Z025 ( ASSM:X41!ISC:ICS2!* )
* 149-40-25
    DEFINE @Y149X40Z025 ( ASSM:X40!ISC:ICS2!* )
* 149-39-25
    DEFINE @Y149X39Z025 ( ASSM:X39!ISC:ICS2!* )
* 149-38-25
    DEFINE @Y149X38Z025 ( ASSM:X38!ISC:ICS2!* )
* 149-37-25
    DEFINE @Y149X37Z025 ( ASSM:X37!ISC:ICS2!* )
* 149-36-25
    DEFINE @Y149X36Z025 ( ASSM:X36!ISC:ICS2!* )
* 149-35-25
    DEFINE @Y149X35Z025 ( ASSM:X35!ISC:ICS2!* )
* 149-31-25
    DEFINE @Y149X31Z025 ( ASSM:X31!OSC:OCS2!* )
* 149-30-25
    DEFINE @Y149X30Z025 ( ASSM:X30!OSC:OCS2!* )
* 149-29-25
    DEFINE @Y149X29Z025 ( ASSM:X29!OSC:OCS2!* )
* 149-28-25
    DEFINE @Y149X28Z025 ( ASSM:X28!OSC:OCS2!* )
* 149-27-25

```

```

    DEFINE @Y149X27Z025 ( ASSM:X27!OWC:OCW2!* )
* 149-26-25
    DEFINE @Y149X26Z025 ( ASSM:X26!RB0:RB02!* )
* 149-25-25
    DEFINE @Y149X25Z025 ( ASSM:X25!RB0:RB02!* )
* 149-24-25
    DEFINE @Y149X24Z025 ( ASSM:X24!RB0:RB02!* )
* 149-23-25
    DEFINE @Y149X23Z025 ( ASSM:X23!RB0:RB02!* )
* 149-25-25
* 149-24-25
    DEFINE @X-RBZ025      ( ASSM:X25!RB0:RB02!
                                ASSM:X24!RB0:RB02!* )
* y-axis ****
* 148-47-25
    DEFINE @Y148X47Z025 ( ASSM:Y148!ISC:ICS2!* )
* 147-47-25
    DEFINE @Y147X47Z025 ( ASSM:Y147!ISC:ICS2!* )
* 146-47-25
    DEFINE @Y146X47Z025 ( ASSM:Y146!ISC:ICS2!* )
* 145-47-25
    DEFINE @Y145X47Z025 ( ASSM:Y145!ISC:ICS2!* )
* 144-47-25
    DEFINE @Y144X47Z025 ( ASSM:Y144!IWC:ICW2!* )
* 143-47-25
    DEFINE @Y143X47Z025 ( ASSM:Y143!ISC:ICS2!* )
* 142-47-25
    DEFINE @Y142X47Z025 ( ASSM:Y142!ISC:ICS2!* )
* 141-47-25
    DEFINE @Y141X47Z025 ( ASSM:Y141!ISC:ICS2!* )
* 140-47-25
    DEFINE @Y140X47Z025 ( ASSM:Y140!ISC:ICS2!* )
* 139-47-25
    DEFINE @Y139X47Z025 ( ASSM:Y139!ISC:ICS2!* )
* 138-47-25
    DEFINE @Y138X47Z025 ( ASSM:Y138!ISC:ICS2!* )
* 137-47-25
    DEFINE @Y137X47Z025 ( ASSM:Y137!ISC:ICS2!* )
* 136-47-25
    DEFINE @Y136X47Z025 ( ASSM:Y136!IWC:ICW2!* )
* 135-47-25
    DEFINE @Y135X47Z025 ( ASSM:Y135!ISC:ICS2!* )
* 134-47-25
    DEFINE @Y134X47Z025 ( ASSM:Y134!ISC:ICS2!* )
* 133-47-25
    DEFINE @Y133X47Z025 ( ASSM:Y133!ISC:ICS2!* )
* 132-47-25
    DEFINE @Y132X47Z025 ( ASSM:Y132!ISC:ICS2!* )
* 131-47-25
    DEFINE @Y131X47Z025 ( ASSM:Y131!OWC:OCW2!* )
* 130-47-25
    DEFINE @Y130X47Z025 ( ASSM:Y130!OSC:OCS2!* )
* 129-47-25
    DEFINE @Y129X47Z025 ( ASSM:Y129!OWC:OCW2!* )
* 128-47-25
    DEFINE @Y128X47Z025 ( ASSM:Y128!OSC:OCS2!* )
* 127-47-25
    DEFINE @Y127X47Z025 ( ASSM:Y127!OWC:OCW2!* )
* 126-47-25
    DEFINE @Y126X47Z025 ( ASSM:Y126!OSC:OCS2!* )
* 125-47-25
    DEFINE @Y125X47Z025 ( ASSM:Y125!RB0:RB02!* )

```

```

* 124-47-25
  DEFINE @Y124X47Z025 ( ASSM:Y124!RB0:RB02!* )
* 123-47-25
  DEFINE @Y123X47Z025 ( ASSM:Y123!RB0:RB02!* )
* 122-47-25
  DEFINE @Y122X47Z025 ( ASSM:Y122!RB0:RB02!* )
* 124&123-47-25
  DEFINE @Y-RBZ025      ( ASSM:Y124!RB0:RB02!*
                           ASSM:Y123!RB0:RB02!* )
* TOTAL
  DEFINE @TOTAL          ( * *:*!* *.*!*-*!* )
$END GEOM
***** TALLY ENERGY BOUNDARIES *****
ENGYB( 1.5E+7 1.0000E-5 )
* 7.78800E+6   6.0653E+6   4.72370E+6   3.67880E+6   2.8650E+6   2.23130E+6
* 1.73770E+6   1.3534E+6   1.05400E+6   8.20850E+5   6.3928E+5   4.97870E+5
* 3.87740E+5   3.0197E+5   2.35180E+5   1.83160E+5   1.4264E+5   1.11090E+5
* 8.65170E+4   6.7379E+4   5.24750E+4   4.08680E+4   3.1828E+4   2.47880E+4
* 1.93050E+4   1.5034E+4   1.17090E+4   9.11880E+3   7.1017E+3   5.53080E+3
* 4.30740E+3   3.3546E+3   2.61260E+3   2.03470E+3   1.5846E+3   1.23410E+3
* 9.61120E+2   7.4852E+2   5.82950E+2   4.54000E+2   3.5358E+2   2.75360E+2
* 2.14450E+2   1.6702E+2   1.30070E+2   1.01300E+2   7.8893E+1   6.14420E+1
* 4.78510E+1   3.7267E+1   2.90230E+1   2.26030E+1   1.7603E+1   1.37100E+1
* 1.06770E+1   8.3153E+0   6.47600E+0   5.04350E+0   3.9279E+0   3.05900E+0
* 2.38240E+0   1.8554E+0   1.44500E+0   1.12540E+0   8.7642E-1   6.82560E-1
* 5.31580E-1   4.1399E-1   3.22420E-1   1.00000E-5 )
***** VARIANCE REDUCTION PARAMETERS *****
% NR = %NREG, NRG=NR*NG
WKIL( <NRG>(0.2) ) WSRV( <NRG>(1.0) )
***** RESPONCE PARAMETERS *****
NRESP(1) RESP( <NG>(1.0) )
***** INITIAL SOURCE *****
% CX1= 0.0*WD , CX2 = 59.0*WD
% CY1= 0.0*WD , CY2 = 61.0*WD
NSOUR(1) KSOUR(3) IFISM(PU9003J3) SOUR(1.0) EINCD(3.0E+5)
PSPAC(<CX1> <CX2> <CY1> <CY2> <A0> <AZ> R(0.0) )
***** FISSION NEUTRON GENERATION *****
WGTF( <NR>(0.8) )
/
TITLE( ZPPR9 REFERENCE CORE : CROSS SECTION OF 1/4 CORE )
*      VX      VY      VZ      AX      AY      AZ      BX      BY      BZ      DY
PAPER ( -1.0    -1.0     1.0     1.0    0.0     0.0     0.0     0.0    1.0    0.0    15 )
XMAX ( 161.2105 161.2105)
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/
*      VX      VY      VZ      AX      AY      AZ      BX      BY      BZ      DY
PAPER ( -1.0    -1.0    60.0     1.0    0.0     0.0     0.0     0.0    1.0    0.0    15 )
XMAX ( 161.2105 161.2105)
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/
*      VX      VY      VZ      AX      AY      AZ      BX      BY      BZ      DY
PAPER ( -1.0    -1.0    85.0     1.0    0.0     0.0     0.0     0.0    1.0    0.0    15 )
XMAX ( 161.2105 161.2105)
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/

```

表A-2 ZPPR-13A炉心のMVP入力データ

ZPPR-13-A : REFERENCE CORE FOR REACTION RATE
 MVP HALF CORE : USING JENDL-3.2
 LATTICE TALLY-LATTICE NO-RESTART RUSS-ROUL
 FISSION EIGEN-VALUE NO-FLUX-PRINT DYNAMIC-MEMORY(26000000)
 NO-EDIT-MACROSCOPIC-DATA(11111000)
 EDIT-MICROSCOPIC-DATA(00303000)

%NG = 1
 NGROUP(NG) NMEMO(52) TCPU(3000) IRAND(19940130)
 NPART(20200000) NHIST(20000) NBANK(<%NHIST*1.1>) NFBANK(<%NHIST>)
 ETOP(1.5E+7) EBOT(2.0) EWCUT(5.0E+3)
 ETHMAX(0.0) AMLIM(200) NSKIP(10)
 ***** MATERIAL DATA *****
 % MATRIX = 1 , DW SIDE = 2 , DW DOWN = 3 , FRNSUS= 4 , IRONBK = 5
 % SUSBK = 6 , RREFBK = 7
 ***** SCF DRAWER : CORE REGION : MSCFn
 % MSCF01 = 10 , MSCF02 = 11 , MSCF03 = 12 , MSCF04 = 13
 % MSCF05 = 14 , MSCF06 = 15
 ***** SCF DRAWER : LOWER A/B REGION : MSLBnn
 % MSLB01 = 16 , MSLB02 = 17 , MSLB03 = 18 , MSLB04 = 19 , MSLB05 = 20
 ***** SCF DRAWER : UPPER A/B REGION : MSUBnn
 % MSUB01 = 21 , MSUB02 = 22 , MSUB03 = 23 , MSUB04 = 24 , MSUB05 = 25
 ***** WCF DRAWER : CORE REGION : MWCFnn
 % MWCF01 = 26 , MWCF02 = 27 , MWCF03 = 28 , MWCF04 = 29
 % MWCF05 = 30 , MWCF06 = 31 , MWCF07 = 32
 ***** WCF DRAWER : LOWER A/B REGION : MWLBnn
 % MWLB01 = 33 , MWLB02 = 34 , MWLB03 = 35 , MWLB04 = 36 , MWLB05 = 37
 ***** WCF DRAWER : UPPER A/B REGION : MWUBnn
 % MWUB01 = 38 , MWUB02 = 39 , MWUB03 = 40 , MWUB04 = 41 , MWUB05 = 42
 ***** INNER BLANKET DRAWER : LOWER BLANKET REGION : MLIBnn
 % MLIB01 = 43 , MLIB02 = 44 , MLIB03 = 45 , MLIB04 = 46 , MLIB05 = 47
 ***** INNER BLANKET DRAWER : UPPER BLANKET REGION : MUIBnn
 % MUIB01 = 48 , MUIB02 = 49 , MUIB03 = 50 , MUIB04 = 51 , MUIB05 = 52
 ***** RADIAL BLANKET DRAWER : LOWER BLANKET REGION : MLRBnn
 % MLRB01 = 53 , MLRB02 = 54 , MLRB03 = 55 , MLRB04 = 56 , MLRB05 = 57
 ***** RADIAL BLANKET DRAWER : LOWER BLANKET REGION : MURBnn
 % MURB01 = 58 , MURB02 = 59 , MURB03 = 60 , MURB04 = 61
 ***** material-wize composition spesification from here *****

 \$XSEC
 & IDMAT(<FRNSUS>)
 NIN003J3(7.84483E-03)
 CRN003J3(1.77811E-02)
 FEN003J3(6.26914E-02)
 MON003J3(1.84152E-04)
 CUN003J3(2.26824E-04)
 MN5003J3(1.40523E-03)
 SIN003J3(8.47141E-04)
 CO2003J3(3.04004E-04)
 & IDMAT(<DW DOWN>)
 NIN003J3(6.62522E-03)
 CRN003J3(1.62524E-02)
 FEN003J3(5.87599E-02)
 MON003J3(1.02105E-04)
 CUN003J3(2.41886E-04)
 MN5003J3(1.45471E-03)
 SIN003J3(1.02986E-03)
 CO2003J3(2.60370E-04)

```

& IDMAT(<DWSIDE>
  N1N003J3( 4.32383E-03 )
  CRN003J3( 1.06068E-02 )
  FEN003J3( 3.83486E-02 )
  MON003J3( 6.66367E-05 )
  CUN003J3( 1.57862E-04 )
  MN5003J3( 9.49387E-04 )
  SIN003J3( 6.72122E-04 )
  C02003J3( 1.69926E-04 )
& IDMAT(<MATRIX>
** MATRIX **
  N1N003J3( 6.649672E-03 )
  CRN003J3( 1.646690E-02 )
  FEN003J3( 5.925897E-02 )
  MON003J3( 1.143735E-04 )
  CUN003J3( 2.869562E-04 )
  MN5003J3( 1.466674E-03 )
  SIN003J3( 9.460502E-04 )
  C02003J3( 2.597426E-04 )
& IDMAT(<SUSBK>
  N1N003J3( 6.646892E-03 )
  CRN003J3( 1.490574E-02 )
  FEN003J3( 5.278600E-02 )
  MON003J3( 8.238954E-07 )
  CUN003J3( 8.224923E-05 )
  MN5003J3( 1.524149E-03 )
  SIN003J3( 8.557321E-04 )
  C02003J3( 2.217407E-04 )
& IDMAT(<IRONBK>
  N1N003J3( 3.414599E-04 )
  CRN003J3( 8.486551E-04 )
  FEN003J3( 8.067314E-02 )
  MON003J3( 5.826971E-06 )
  CUN003J3( 6.890770E-05 )
  MN5003J3( 6.388272E-04 )
  SIN003J3( 4.979217E-05 )
  C02003J3( 6.328823E-04 )
& IDMAT(<RREFBK >
  N1N003J3( 6.067758E-03 )
  CRN003J3( 1.393781E-02 )
  FEN003J3( 6.051141E-02 )
  MON003J3( 3.262122E-05 )
  CUN003J3( 1.457327E-04 )
  MN5003J3( 1.316021E-03 )
  SIN003J3( 7.127553E-04 )
  C02003J3( 3.952303E-04 )
*****
***** SCF MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****
*****
& IDMAT(<MSCF01>
** U308 PLATE FOR SCF **
  U05003J3( 3.34586E-05 )
  U08003J3( 1.56822E-02 )
  O06003J3( 4.17584E-02 )
& IDMAT(<MSCF02>
** NA (1/2) CAN FOR I/C **
  N1N003J3( 8.387255E-03 )
  CRN003J3( 1.630542E-02 )
  FEN003J3( 5.681050E-02 )
  MON003J3( 9.593000E-06 )
  CUN003J3( 1.783651E-04 )
  MN5003J3( 1.206338E-03 )

```

SIN003J3(9.897537E-04)
 AL7003J3(7.886116E-05)
 C02003J3(1.343992E-04)
 & IDMAT(<MSCF03>)
 ** NA(1/2) MEAT FOR I/C **
 NIN003J3(1.87158E-04)
 CRN003J3(3.65524E-04)
 FEN003J3(1.26975E-03)
 MON003J3(2.12905E-07)
 CUN003J3(9.62958E-06)
 MN5003J3(2.73240E-05)
 SIN003J3(2.27989E-05)
 AL7003J3(1.86228E-06)
 NA3003J3(2.273149E-02)
 C02003J3(5.34044E-06)
 006003J3(1.62791E-06)
 & IDMAT(<MSCF04>)
 ** FE203 PLATE FOR I/C **
 FEN003J3(3.208410E-02)
 006003J3(4.681167E-02)
 & IDMAT(<MSCF05>)
 ** CAN FOR ZPPR13A ***
 NIN003J3(9.37477E-03)
 CRN003J3(1.87323E-02)
 FEN003J3(6.44660E-02)
 CUN003J3(1.09314E-04)
 MN5003J3(1.59485E-03)
 SIN003J3(9.06179E-04)
 AL7003J3(8.56414E-05)
 & IDMAT(<MSCF06>)
 ** ZPPR PU MEAT FOR I/C **
 U05003J3(6.180527E-05)
 U08003J3(2.691019E-02)
 PU9003J3(9.583635E-03)
 PU0003J3(1.271859E-03)
 PU1003J3(8.723165E-05)
 PU2003J3(2.261561E-05)
 AM1003J3(9.692406E-05)
 NIN003J3(2.11526E-04)
 CRN003J3(4.22657E-04)
 FEN003J3(1.45457E-03)
 MON003J3(2.453239E-03)
 CUN003J3(2.46838E-06)
 MN5003J3(3.59851E-05)
 SIN003J3(2.04411E-05)
 AL7003J3(1.93438E-06)

***** LOWER A/B MATERIAL SPESIFICATION FOR SCF FROM HERE *****

& IDMAT(<MSLB01>)
 ** U308 PLATE FOR SCF ** MATERIAL NO. IS 11 IN PNC VIM DATA **
 U05003J3(3.345669E-05)
 U08003J3(1.568218E-02)
 006003J3(4.175838E-02)
 & IDMAT(<MSLB02>)
 ** NA(1/2) CAN FOR I/C ** MATERIAL NO. IS 3 IN PNC VIM DATA **
 NIN003J3(8.41464E-03)
 CRN003J3(1.64224E-02)
 FEN003J3(5.70362E-02)
 CUN003J3(1.65737E-04)
 MN5003J3(1.22561E-03)
 SIN003J3(1.02451E-03)

```

AL7003J3( 7.72700E-05 )
C02003J3( 1.39775E-04 )
& IDMAT(<MSLB03>)
** NA(1/2) MEAT FOR I/C ** MATERIAL NO. IS 2 IN PNC VIM DATA **
N1N003J3( 1.87158E-04 )
CRN003J3( 3.65524E-04 )
FEN003J3( 1.26975E-03 )
CUN003J3( 9.62958E-06 )
MN5003J3( 2.73240E-05 )
SIN003J3( 2.27989E-05 )
AL7003J3( 1.861855E-06 )
NA3003J3( 2.289321E-02 )
C02003J3( 5.34044E-06 )
006003J3( 1.65000E-06 )
& IDMAT(<MSLB04>)
** SUS PLATE FOR I/C **
N1N003J3( 7.310815E-03 )
CRN003J3( 1.623132E-02 )
FEN003J3( 5.832813E-02 )
MON003J3( 4.588553E-06 )
CUN003J3( 8.268109E-05 )
MN5003J3( 1.587172E-03 )
SIN003J3( 9.037922E-04 )
C02003J3( 2.718485E-04 )
& IDMAT(<MSLB05>)
** DELP U FOR LOWER A/B FOR SCF DRAWER
U05003J3( 1.02443E-04 )
U08003J3( 4.58858E-02 )
** ADDED FOR PU-239 REACTION RATE *****
PU9003J3( 1.00000E-15 )
*****
**** UPPER A/B MATERIAL SPECIFICATION FOR SCW FROM HERE *****
*****
& IDMAT(<MSUB01>)
** SS + U238 FOR UPPER A/B **
U05003J3( 3.383138E-05 )
U08003J3( 1.536246E-02 )
N1N003J3( 4.852845E-03 )
CRN003J3( 1.070765E-02 )
FEN003J3( 3.906850E-02 )
MON003J3( 2.717493E-05 )
CUN003J3( 1.147441E-04 )
MN5003J3( 9.423573E-04 )
SIN003J3( 5.664826E-04 )
C02003J3( 1.691895E-04 )
& IDMAT(<MSUB02>)
** NA(1/2) CAN FOR I/C **
N1N003J3( 8.41464E-03 )
CRN003J3( 1.64224E-02 )
FEN003J3( 5.70362E-02 )
CUN003J3( 1.65737E-04 )
MN5003J3( 1.22561E-03 )
SIN003J3( 1.02451E-03 )
AL7003J3( 8.12056E-05 )
C02003J3( 1.39775E-04 )
& IDMAT(<MSUB03>)
** NA(1/2) MEAT FOR I/C **
N1N003J3( 1.87158E-04 )
CRN003J3( 3.65524E-04 )
FEN003J3( 1.26975E-03 )
CUN003J3( 9.62958E-06 )
MN5003J3( 2.73240E-05 )

```

```

SIN003J3( 2.27989E-05 )
AL7003J3( 1.862276E-06 )
NA3003J3( 2.259603E-02 )
C02003J3( 5.34044E-06 )
006003J3( 1.509774E-06 )
& IDMAT(<MSUB04>)
** SUS PLATE FOR I/C **
NIN003J3( 7.28510E-03 )
CRN003J3( 1.60777E-02 )
FEN003J3( 5.86610E-02 )
MON003J3( 4.08040E-05 )
CUN003J3( 1.72300E-04 )
MN5003J3( 1.41496E-03 )
SIN003J3( 8.54840E-04 )
C02003J3( 2.54039E-04 )
& IDMAT(<MSUB05>)
** DELP U FOR LOWER A/B FOR SCF DRAWER
U05003J3( 1.02148E-04 )
U08003J3( 4.58685E-02 )
** ADDED FOR PU-239 REACTCTION RATE *****
PU9003J3( 1.00000E-15 )
*****
***** WCF MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****
***** & IDMAT(<MWCF01>)
** NA(1/4) CAN FOR WCF **
NIN003J3( 8.188872E-03 )
CRN003J3( 1.585946E-02 )
FEN003J3( 5.72150E-02 )
MON003J3( 9.87169E-06 )
CUN003J3( 1.670490E-04 )
MN5003J3( 1.170684E-03 )
SIN003J3( 9.974633E-04 )
AL7003J3( 8.552726E-05 )
C02003J3( 1.317465E-04 )
& IDMAT(<MWCF02>)
** NA(1/4) MEAT FOR WCF **
NIN003J3( 1.86598E-04 )
CRN003J3( 3.63470E-04 )
FEN003J3( 1.26558E-03 )
MON003J3( 2.12973E-07 )
CUN003J3( 9.63644E-06 )
MN5003J3( 2.72226E-05 )
SIN003J3( 2.27344E-05 )
AL7003J3( 1.86164E-06 )
NA3003J3( 2.27163E-02 )
C02003J3( 5.34811E-06 )
006003J3( 1.64149E-06 )
& IDMAT(<MWCF03>)
** FE203 PLATE FOR WCF **
FEN003J3( 3.255961E-02 )
006003J3( 4.818570E-02 )
& IDMAT(<MWCF04>)
** ZPPR-PU CAN FOR WCF **
NIN003J3( 9.52055E-03 )
CRN003J3( 1.90093E-02 )
FEN003J3( 6.54557E-02 )
CUN003J3( 1.11750E-04 )
MN5003J3( 1.62445E-03 )
SIN003J3( 9.15872E-04 )
AL7003J3( 8.31030E-05 )
& IDMAT(<MWCF05>)

```

** ZPPR PU MEAT FOR WCF **
 U05003J3(6.192370E-05)
 U08003J3(2.701112E-02)
 PU9003J3(9.518481E-03)
 PU0003J3(1.259474E-03)
 PU1003J3(9.692406E-05)
 PU2003J3(2.746182E-05)
 AM1003J3(9.530865E-05)
 NIN003J3(2.20785E-04)
 CRN003J3(4.40807E-04)
 FEN003J3(1.51794E-03)
 MON003J3(2.430482E-03)
 CUN003J3(2.59535E-06)
 MN5003J3(3.76776E-05)
 SIN003J3(2.12319E-05)
 AL7003J3(1.93068E-06)

& IDMAT(<MWCF06>)

** CAN FOR NA (1/2) **

NIN003J3(8.188872E-03)
 CRN003J3(1.585946E-02)
 FEN003J3(5.72150E-02)
 MON003J3(9.87169E-06)
 CUN003J3(1.670490E-04)
 MN5003J3(1.170684E-03)
 SIN003J3(9.974633E-04)
 AL7003J3(8.552726E-05)
 C02003J3(1.317465E-04)

& IDMAT(<MWCF07>)

** NA(1/2) MEAT FOR WCF **

NIN003J3(1.75314E-04)
 CRN003J3(3.42151E-04)
 FEN003J3(1.18832E-03)
 MON003J3(2.05243E-07)
 CUN003J3(9.59626E-06)
 MN5003J3(2.55324E-05)
 SIN003J3(2.13405E-05)
 AL7003J3(1.72548E-06)
 NA3003J3(2.288398E-02)
 C02003J3(5.16488E-06)
 O06003J3(1.69827E-06)

**** LOWER A/B MATERIAL SPESIFICATION FOR WCF FROM HERE ***

& IDMAT(<MWLB01>)

** U308 PLATE FOR SCF **

U05003J3(3.345869E-05)
 U08003J3(1.568219E-02)
 O06003J3(4.175833E-02)

& IDMAT(<MWLB02>)

** NA(1/2) CAN FOR I/C **

NIN003J3(8.568834E-03)
 CRN003J3(1.677947E-02)
 FEN003J3(6.376213E-02)
 MON003J3(1.911897E-05)
 CUN003J3(1.948665E-04)
 MN5003J3(1.225372E-03)
 SIN003J3(1.037348E-03)
 AL7003J3(8.120553E-05)
 C02003J3(1.489538E-04)

& IDMAT(<MWLB03>)

** NA(1/2) MEAT FOR WCF AXIAL BLANKET **

NIN003J3(1.87158E-04)

CRN003J3(3.65524E-04)
 FEN003J3(1.26975E-03)
 CUN003J3(9.62958E-06)
 MN5003J3(2.73240E-05)
 SIN003J3(2.27989E-05)
 AL7003J3(1.86228E-06)
 NA3003J3(2.340477E-02)
 C02003J3(5.34044E-06)
 006003J3(1.66976E-06)
 & IDMAT(<MWLB04>)
 ** FE203 PLATE FOR WCF AXIAL BLANKET
 FEN003J3(3.43986E-02)
 006003J3(5.15979E-02)
 & IDMAT(<MWLB05>)
 ** DELP U FOR LOWER A/B FOR WCF DRAWER
 U05003J3(1.02439E-04)
 U08003J3(4.58801E-02)
 ** ADDED FOR PU-239 REACTION RATE *****
 PU9003J3(1.00000E-15)

 **** UPPER A/B MATERIAL SPECIFICATION FOR WCF FROM HERE ****

 & IDMAT(<MWUB01>)
 ** SS + U238 FOR UPPER A/B **
 U05003J3(3.412750E-05)
 U08003J3(1.527068E-02)
 NIN003J3(4.691941E-03)
 CRN003J3(1.029817E-02)
 FEN003J3(3.98320E-02)
 MON003J3(6.703280E-05)
 CUN003J3(2.075696E-04)
 MN5003J3(7.507971E-04)
 SIN003J3(5.016891E-04)
 C02003J3(1.507446E-04)
 & IDMAT(<MWUB02>)
 ** NA(1/2) CAN FOR I/C **
 NIN003J3(8.41464E-03)
 CRN003J3(1.64224E-02)
 FEN003J3(5.70362E-02)
 CUN003J3(1.65737E-04)
 MN5003J3(1.22561E-03)
 SIN003J3(1.02451E-03)
 AL7003J3(8.12056E-05)
 C02003J3(1.39775E-04)
 & IDMAT(<MWUB03>)
 ** NA(1/2) MEAT FOR I/C **
 NIN003J3(1.87158E-04)
 CRN003J3(3.65524E-04)
 FEN003J3(1.26975E-03)
 CUN003J3(9.62958E-06)
 MN5003J3(2.73240E-05)
 SIN003J3(2.27989E-05)
 AL7003J3(1.862276E-06)
 NA3003J3(2.352882E-02)
 C02003J3(5.34044E-06)
 006003J3(1.52250E-06)
 & IDMAT(<MWUB04>)
 ** FE203 PLATE FOR WCF UPPER AXIAL BLANKET
 FEN003J3(3.438157E-02)
 006003J3(5.157228E-02)
 & IDMAT(<MWUB05>)
 ** DELP U FOR LOWER A/B FOR WCF DRAWER

PNC TJ9660 98 - 001

U05003J3(1.02148E-04)
U08003J3(4.58685E-02)
** ADDED FOR PU-239 REACTION RATE *****
PU9003J3(1.00000E-15)

**** LOWER I/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE ****

& IDMAT(<MLIB01>)
** U308 PLATE(1/2) FOR LOWER I/B **
U05003J3(3.355827E-05)
U08003J3(1.575900E-02)
006003J3(4.204274E-02)
& IDMAT(<MLIB02>)
** NA(1/4) CAN FOR LOWER I/B **
NIN003J3(8.434874E-03)
CRN003J3(1.607349E-02)
FEN003J3(5.602805E-02)
MON003J3(1.897840E-05)
CUN003J3(2.199519E-04)
MN5003J3(1.196701E-03)
SIN003J3(1.017638E-03)
AL7003J3(8.584821E-05)
C02003J3(1.389235E-04)
& IDMAT(<MLIB03>)
** NA(1/4) MEAT FOR LOWER I/B **
NIN003J3(1.77622E-04)
CRN003J3(3.46655E-04)
FEN003J3(1.20395E-03)
MON003J3(2.01409E-07)
CUN003J3(9.63964E-06)
MN5003J3(2.58736E-05)
SIN003J3(2.16415E-05)
AL7003J3(1.74710E-06)
NA3003J3(2.253275E-02)
C02003J3(5.23522E-06)
006003J3(1.68610E-06)
& IDMAT(<MLIB04>)
** DEPL. U PLATE FOR LOWER I/B
U05003J3(1.03190E-04)
U08003J3(4.58059E-02)
& IDMAT(<MLIB05>)
** U308 PLATE (1/4) FOR LOWER I/B **
U05003J3(3.34586E-05)
U08003J3(1.56822E-02)
006003J3(4.17584E-02)
** ADDED FOR PU-239 REACTION RATE *****
PU9003J3(1.00000E-15)

**** UPPER I/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE ****

& IDMAT(<MUIB01>)
** DEL.U + SUS FOR UPPER I/B **
U05003J3(3.335325E-05)
U08003J3(1.534670E-02)
NIN003J3(4.57724E-03)
CRN003J3(1.11410E-02)
FEN003J3(3.93160E-02)
MON003J3(1.24338E-04)
CUN003J3(1.79456E-04)
MN5003J3(8.58936E-04)
SIN003J3(3.020569E-04)
C02003J3(1.23854E-04)

```

&  IDMAT(<MU1B02>)
** NA(1/2) CAN FOR UPPER I/B **
NIN003J3( 8.748629E-03 )
CRN003J3( 1.654285E-02 )
FEN003J3( 5.745595E-02 )
MON003J3( 1.143768E-04 )
CUN003J3( 1.672226E-04 )
MN5003J3( 1.234736E-03 )
SIN003J3( 1.03275E-03 )
AL7003J3( 8.574262E-05 )
C02003J3( 1.397750E-04 )
&  IDMAT(<MU1B03>)
** NA(1/2) MEAT FOR UPPER I/B **
NIN003J3( 1.77622E-04 )
CRN003J3( 3.46655E-04 )
FEN003J3( 1.20395E-03 )
CUN003J3( 9.63964E-06 )
MN5003J3( 2.58736E-05 )
SIN003J3( 2.16415E-05 )
AL7003J3( 1.74710E-06 )
NA3003J3( 2.249681E-02 )
C02003J3( 5.23522E-06 )
O06003J3( 1.612713E-06 )
&  IDMAT(<MLRB04>)
** DEPL. U PLATE FOR UPPER I/B
U05003J3( 1.01589E-04 )
U08003J3( 4.56907E-02 )
*****
**** LOWER R/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE ****
*****
&  IDMAT(<MLRB01>)
** U308 PLATE(1/2) FOR LOWER R/B **
U05003J3( 3.403184E-05 )
U08003J3( 1.598561E-02 )
O06003J3( 4.260937E-02 )
&  IDMAT(<MLRB02>)
** NA(1/4) CAN FOR LOWER R/B **
NIN003J3( 8.588784E-03 )
CRN003J3( 1.598272E-02 )
FEN003J3( 5.452447E-02 )
MON003J3( 6.633536E-05 )
CUN003J3( 2.870409E-04 )
MN5003J3( 1.145398E-03 )
SIN003J3( 9.426562E-04 )
AL7003J3( 8.190180E-05 )
C02003J3( 6.788814E-05 )
&  IDMAT(<MLRB03>)
** NA(1/4) MEAT FOR LOWER R/B **
NIN003J3( 1.77622E-04 )
CRN003J3( 3.46655E-04 )
FEN003J3( 1.20395E-03 )
MON003J3( 2.01409E-07 )
CUN003J3( 9.63964E-06 )
MN5003J3( 2.58736E-05 )
SIN003J3( 2.16415E-05 )
AL7003J3( 1.74710E-06 )
NA3003J3( 2.204573E-02 )
C02003J3( 5.23522E-06 )
O06003J3( 1.68610E-06 )
&  IDMAT(<MLRB04>)
** DEPL. U PLATE FOR LOWER R/B
U05003J3( 1.03190E-04 )

```

```

U08003J3( 4.58059E-02 )
&  IDMAT(<MLRB05>)
** U308 PLATE (1/4) FOR LOWER R/B **
U05003J3( 3.34586E-05 )
U08003J3( 1.56822E-02 )
006003J3( 4.17584E-02 )
** ADDED FOR PU-239 REACTION RATE *****
PU9003J3( 1.00000E-15 )
*****
**** UPPER R/B MATERIAL SPECIFICATION FROM HERE *****
*****  

&  IDMAT(<MURB01>)
** DEL.U + SUS FOR UPPER R/B **
U05003J3( 3.335338E-05 )
U08003J3( 1.534672E-02 )
NIN003J3( 4.62360E-03 )
CRN003J3( 1.11178E-02 )
FEN003J3( 3.91204E-02 )
MON003J3( 1.30961E-04 )
CUN003J3( 1.88917E-04 )
MN5003J3( 8.53258E-04 )
SIN003J3( 2.91177E-04 )
C02003J3( 1.15339E-04 )
&  IDMAT(<MURB02>)
** NA(1/2) CAN FOR UPPER R/B **
NIN003J3( 8.476619E-03 )
CRN003J3( 1.654302E-02 )
FEN003J3( 5.745783E-02 )
MON003J3( 1.143758E-04 )
CUN003J3( 1.672247E-04 )
MN5003J3( 1.234747E-03 )
SIN003J3( 1.032745E-03 )
AL7003J3( 8.180040E-05 )
C02003J3( 1.397739E-04 )
&  IDMAT(<MURB03>)
** NA(1/2) MEAT FOR UPPER R/B **
NIN003J3( 1.77622E-04 )
CRN003J3( 3.46655E-04 )
FEN003J3( 1.20395E-03 )
CUN003J3( 9.63964E-06 )
MN5003J3( 2.58736E-05 )
SIN003J3( 2.16415E-05 )
AL7003J3( 1.74710E-06 )
NA3003J3( 2.207159E-02 )
C02003J3( 5.23522E-06 )
006003J3( 1.612713E-06 )
&  IDMAT(<MURB04>)
** DEPL. U PLATE FOR UPPER R/B
U05003J3( 1.02062E-04 )
U08003J3( 4.58785E-02 )
$END XSEC
*///////////////
$GEOM
*****LATTICE DATA *****
% DINCH = 2.54000
% WD = 5.52450 , HT = 106.8000
% WC = 2.000*DINCH
% WC2 = DINCH
% DT = 0.101600
% DL = 0.2222500
% DR = DL + WC
% PL = 0.180340

```



```

8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2
8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 1 2 2 1 2 2 2 1 2 2
8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 2 1 2 1 2 2 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 1 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
)
KSLAT( <34*68>(0) )
***** ASSEMBLY (RIGHT HAND HALF CORE) *****

```

IDLAT(200) LTYP(1) NVLAT(34 68 1)

SZLAT(<WD> <WD> <HT>)

KLATT(

```

7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
2 2 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
2 1 2 1 4 4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8
2 2 2 2 2 1 2 4 4 4 4 4 2 2 2 2 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8 8 8
2 1 2 1 2 2 2 1 2 4 4 4 4 1 1 2 2 2 1 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 2 1 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
4 4 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
4 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8 8
4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
2 1 4 4 4 4 4 4 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8
2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8
2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8
2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7
4 1 2 2 2 1 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 1 2 2 2 1 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 4 4 2 1 2 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7
4 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7
4 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7
4 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 4 4 4 4 2 1 2 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7
4 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
4 1 2 2 2 1 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7
2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7
2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8
2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8
2 1 4 4 4 4 4 4 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 8

```

```

4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8
4 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
4 4 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 2 1 2 1 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
2 1 2 1 2 2 2 1 2 4 4 4 4 1 1 2 2 2 1 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
2 2 2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
2 1 2 1 4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8
4 4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8
4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8
4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
2 2 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8
2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
2 2 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
)
KSLAT( <34*68>(0) )
***** SCF CELL *****
IDLAT(10) LTYP(1) NVLAT( 1 1 9)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 9(11) ) KSLAT( 9(0) )
***** WCF CELL *****
IDLAT(20) LTYP(1) NVLAT( 1 1 9)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 9(22) ) KSLAT( 9(0) )
***** I/B CELL *****
IDLAT(30) LTYP(1) NVLAT( 1 1 14)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 14(33) ) KSLAT( 14(0) )
***** R/B CELL *****
IDLAT(40) LTYP(1) NVLAT( 1 1 14)
SZLAT( <WC> <WC> <WC> )
KLATT( 14(44) ) KSLAT( 14(0) )
***** LOWER AXIAL CELL FOR SCF *****
IDLAT(50) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC2> )
KLATT( 10(55) ) KSLAT( 10(0) )
***** UPPER AXIAL CELL FOR SCF*****
IDLAT(60) LTYP(1) NVLAT( 1 1 3)
SZLAT( <WC> <WC> <WC2> )
KLATT( 3(66) ) KSLAT( 3(0) )
***** LOWER AXIAL CELL FOR WCF *****
IDLAT(70) LTYP(1) NVLAT( 1 1 10)
SZLAT( <WC> <WC> <WC2> )
KLATT( 10(77) ) KSLAT( 10(0) )
***** UPPER AXIAL CELL FOR WCF*****
IDLAT(80) LTYP(1) NVLAT( 1 1 3)
SZLAT( <WC> <WC> <WC2> )
KLATT( 3(88) ) KSLAT( 3(0) )
***** AXIAL CELL FOR I/B *****
IDLAT(90) LTYP(1) NVLAT( 1 1 3)
SZLAT( <WC> <WC> <WC2> )
KLATT( 3(99) ) KSLAT( 3(0) )

```

***** AXIAL CELL FOR R/B *****
 IDLAT(110) LTYP(1) NVLAT(1 1 3)
 SZLAT(<WC> <WC> <WC2>)
 KLATT(3(111)) KSLAT(3(0))
 END
 **** AZ=HEIGHT OF ASSEMBLY, DL,DR=LEFT AND RIGHT OF CORE CELL
 **** CZ =AXIAL BOUNDARIES
 % A0=0.0 , AZ=106.800
 % CZ0 = 0.0
 % CZ1 = 0.0300*DINCH
 % CZ2 = CZ1 + 18.0*DINCH
 % CZ3 = CZ1 + 28.0*DINCH
 % CZ4 = CZ1 + 31.0*DINCH
 % CZ5 = CZ1 + 36.0*DINCH
 ***** BODY DATA *****
 SCF-CORE BODY DATA *
 RPP (101 0.00000000 0.31750000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (102 0.31750000 0.63500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (103 0.63500000 0.67310000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (104 0.67310000 1.86690000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (105 1.86690000 1.90500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (106 1.90500000 2.22250000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (107 2.22250000 2.26060000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (108 2.26060000 2.81940000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (109 2.81940000 2.85750000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (110 2.85750000 3.17500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (111 3.17500000 3.21310000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (112 3.21310000 4.40690000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (113 4.04069000 4.44500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (114 4.44500000 4.76250000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (115 4.76250000 <WC> <A0> <WC> <A0> <WC>)
 ** SCF-LAB & SCF-ULB & WCF-LAB & WCF-ULB
 RPP (201 0.00000000 0.31750000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (202 0.31750000 0.63500000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (203 0.63500000 0.67310000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (204 0.67310000 1.86690000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (205 1.86690000 1.90500000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (206 1.90500000 2.22250000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (207 2.22250000 2.26060000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (208 2.26060000 2.81940000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (209 2.81940000 2.85750000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (210 2.85750000 3.17500000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (211 3.17500000 3.21310000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (212 3.21310000 4.40690000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (213 4.04069000 4.44500000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (214 4.44500000 4.76250000 <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 RPP (215 4.76250000 <WC> <A0> <WC> <A0> <WC2>)
 WCF-CORE BODY DATA ***
 RPP (301 0.00000000 0.03810000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (302 0.03810000 0.59690000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (303 0.59690000 0.63500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (304 0.63500000 0.95250000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (305 0.95250000 0.99060000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (306 0.99060000 1.54940000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (307 1.54940000 1.58750000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (308 1.58750000 1.90500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (309 1.90500000 1.94310000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (310 1.94310000 3.13690000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (311 3.13690000 3.17500000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (312 3.17500000 3.49250000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (313 3.49250000 3.53060000 <A0> <WC> <A0> <WC>)
 RPP (314 3.53060000 4.08940000 <A0> <WC> <A0> <WC>)

RPP (315 4.08940000 4.12750000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (316 4.12750000 4.44500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (317 4.44500000 4.48310000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (318 4.48310000 5.04190000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (319 5.04190000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC>)

***** LIB & LRB BODY DATA *****

RPP (401 0.00000000 0.63500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (402 0.63500000 1.27000000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (403 1.27000000 1.30810000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (404 1.30810000 1.86690000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (405 1.86690000 1.90500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (406 1.90500000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (407 2.22250000 2.85750000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (408 2.85750000 3.17500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (409 3.17500000 3.21310000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (410 3.21310000 3.77190000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (411 3.77190000 3.81000000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (412 3.81000000 4.44500000 <AO> <WC> <AO> <WC>)
RPP (413 4.44500000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC>)

***** UJB & URB BODY DATA *****

RPP (501 0.00000000 0.63500000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (502 0.63500000 1.27000000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (503 1.27000000 1.30810000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (504 1.30810000 1.86690000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (505 1.86690000 1.90500000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (506 1.90500000 2.22250000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (507 2.22250000 2.85750000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (508 2.85750000 3.17500000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (509 3.17500000 3.21310000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (510 3.21310000 3.77190000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (511 3.77190000 3.81000000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (512 3.81000000 4.44500000 <AO> <WC> <AO> <WC2>)
RPP (513 4.44500000 <WC> <AO> <WC> <AO> <WC2>)

***** FRONT DRAWER PLATE *****

RPP (31 <DL> <DR> <PL> <PU> <CZ0> <CZ1>)

***** DRAWER *****

RPP (41 <DT> <DL> <DT> <PU> <AO> <AZ>)
RPP (42 <DL> <DR> <DT> <PL> <AO> <AZ>)
RPP (43 <DR> <DWDT> <DT> <PU> <AO> <AZ>)
RPP (44 <DT> <DWDT> <PU> <DWDT> <AO> <AZ>)

***** UPPER RADIAL SHIELD (VOIDED REGION) *****

RPP (61 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ5> <AZ>)

***** RADIAL SUS BLOCK REFLECTOR *****

RPP (62 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ0> <CZ5>)

***** AXIAL IRON REFLECTOR *****

RPP (63 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ4> <CZ5>)

***** AXIAL SUS REFLECTOR *****

RPP (64 <DT> <DWDT> <DT> <PU> <CZ5> <AZ>)

***** UNIT CELL OF CORE WITH 2.0 INCHES HIGHT*****

RPP (65 0.0 <WC> 0.0 <WC> 0.0 <WC>)

***** UNIT CELL OF CORE WITH 1.0 INCH HIGHT*****

RPP (66 0.0 <WC> 0.0 <WC> 0.0 <WC2>)

***** BOX FOR PLATE CELL *****

***** NP, NPB=NUMBER OF PACKS(CORE AND BLA.) IN Z DIRECTION ***

% NP = 9 , NPB1 = 5 , NPB2 = 3 , NPB3 = 18 , NPB4 = 14

BOX (70 <DL> <PL> <CZ1>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NP*WC>)
BOX (71 <DL> <PL> <CZ2>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NPB1*WC>)
BOX (72 <DL> <PL> <CZ3>
<WC> 0.0 0.0 0.0 <WC> 0.0 0.0 0.0 <NPB2*DINCH>)


```

          2 1 4 4 4 2 2 2 1 2 2 79 1 4 4 4 24 4
8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 103 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 78 4 4 4 4 23 4
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 1 102 101
          4 1 2 1 2 1 2 4 4 77 4 4 4 22 2
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 100 2 2 2 2 2 2 4 4 4 76 2 1 2 2 1 2
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 99 98 2 1 4 4 4 4 1 75 2 2 2 0 2
7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 97 96 4 4 4 2 2 2 74 2 1 9 2
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 95
          94 93 2 1 2 73 2 18 17
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 6 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 3 92 2 2 1 4 4 16
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 2 91 2 4 4 4 15
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 4 14
7 7 7 7 7 2 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53
          52 51 50 49 48 4 4 4 43 13
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2
          47 46 45 44 4 12
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 4 11
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 4 4 4 1 2 1 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 4 10
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 4 9
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 2 1 2 4 4 4 4
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 6 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 3 2 2 2 1 4 4 4
7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 2 1 2 2 2 1 4
7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 1 2 2 2
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 4 4 2 1 2 2 2
8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 4 4 4 4 4 4 1 2
8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 2 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 4 4 4 4 4 4 4
8 8 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 1 4 4 4 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 4 4
8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 2 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 4 4
8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 1 2 2 1 2 1 2 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2
8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 3 2 2 2 3 3 4 4 4 4 2 1 2 2 2 1 2 1 2
8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 1 2 1 2 2 4 4 4 4 4 2 1 2 2 2 2 2
8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 2 2 4 4 4 4 4 2 1 2 2 2 2 2
8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 1 2 2 2 2 2 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 4 4
8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 1 2
8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2
8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2
8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7
)
#END SUBFRAME
LAT2 :ASSM : -200: 2000
*****
#SUBFRAME
  NAMES( SCF WCF NSCF IB RB NIB  RREF MTX C148 C149 )
  SPACE(
    7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
    7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
    7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
    7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
    5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
)
```

5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 2 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 2 3 2 2 2 1 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
 2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
 4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8
 4 4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8
 2 1 2 1 4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8 8
 2 2 2 2 2 1 2 4 4 4 4 4 2 2 2 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
 2 1 2 1 2 2 2 1 2 4 4 6 3 1 2 2 2 3 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8 8
 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 2 1 2 1 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 4 4 4 4 4 4 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 1 2 2 2 1 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 1 2 2 2 3 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 6 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 2 1 2 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 9 4 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 8 8
 10 4 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 2 1 2 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 1 2 2 2 3 2 4 4 4 2 2 2 2 4 4 6 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 1 2 2 2 1 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 1 2 2 2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 4 4 4 4 4 4 2 1 2 1 2 1 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 4 4 4 2 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 1 2 2 2 1 2 2 2 4 4 4 1 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 2 1 2 1 2 2 1 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 4 4 4 4 2 1 2 1 2 2 1 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 1 2 2 2 1 2 4 4 4 6 3 1 2 2 2 3 2 2 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 2 2 1 2 4 4 4 4 2 2 2 2 1 2 1 2 1 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 1 4 4 4 4 4 4 1 2 1 2 2 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 4 4 4 1 2 2 2 2 1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 4 4 4 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 3 2 2 2 1 2 2 2 1 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 2 2 1 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 2 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 5 5 5 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 5 5 5 5 5 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8


```

IB004:DWIB :<DWDOWN> : 93  -94
IB005:DWIB :<FRNSUS> : 31
IB006:ASIB :<IRONBK> : 63
IB007:ASIB :<SUSBK> : 64
IB008:DWIB : 0 : 91  -95
***** I/B *****
IB009:IB0 : -30: 74
#SUBFRAME
  NAMES( IB01 IB02 IB03 IB04 IB05 IB06 IB07 IB08 IB09 IB10
        IB11 IB12 IB13 IB14 )
  SPACE( 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 )
#END SUBFRAME
IB010:IBU0 : -90 : 72
#SUBFRAME
  NAMES( IUB1 IUB2 IUB3 )
  SPACE( 3 2 1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
*****RADIAL BLANKET DRAWER *****
#CELL ID(5) TYPE(BOX)
RB001: : -999 : -90
RB002:DWRB :<MATRIX> : 90  -91
RB003:DWRB :<DW SIDE> : 92  -93
RB004:DWRB :<DWDOWN> : 93  -94
RB005:DWRB :<FRNSUS> : 31
RB006:ASRB :<IRONBK> : 63
RB007:ASRB :<SUSBK> : 64
RB008:DWRB : 0 : 91  -95
***** R/B *****
RB009:RBO : -40: 74
#SUBFRAME
  NAMES( RB01 RB02 RB03 RB04 RB05 RB06 RB07 RB08 RB09 RB10
        RB11 RB12 RB13 RB14 )
  SPACE( 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 )
#END SUBFRAME
RB010:RBU0 : -110 : 72
#SUBFRAME
  NAMES( RUB1 RUB2 RUB3 )
  SPACE( 3 2 1 )
#END SUBFRAME
#END CELL
*****RADIAL SHIELD DRAWER *****
#CELL ID(7) TYPE(BOX)
RS001: : -999 : -90
RS002:RSHLD:<MATRIX> : 90  -91
RS006:RSHLD:<RREFBK> : 62
RS007:RSHLD: 0 : 61
RS008:RSHLD: 0 : 91  -95
#END CELL
***** EMPTY MATRIX *****
#CELL ID(8) TYPE(BOX) /* VOID MATRIX
VMAT0:VMAT : -999 : -90
VMATS:VMAT :<MATRIX> : 90  -91
VMATA:VMAT : 0 : 91
#END CELL
****SCF CORE PLATE CELL *****
#CELL ID(11) TYPE(BOX)
SCORE: : -999 : -65
SCP01:SCFM01 :<MSCF01>: 101
SCP02:SCFM02 :<MSCF01>: 102
SCP03:SCFM03 :<MSCF02>: 103
SCP04:SCFM04 :<MSCF03>: 104

```

SCP05:SCFM05 :<MSCF02>: 105
 SCP06:SCFM06 :<MSCF04>: 106
 SCP07:SCFM07 :<MSCF05>: 107
 SCP08:SCFM08 :<MSCF06>: 108
 SCP09:SCFM09 :<MSCF05>: 109
 SCP10:SCFM10 :<MSCF04>: 110
 SCP11:SCFM11 :<MSCF02>: 111
 SCP12:SCFM12 :<MSCF03>: 112
 SCP13:SCFM13 :<MSCF02>: 113
 SCP14:SCFM14 :<MSCF01>: 114
 SCP15:SCFM15 :<MSCF01>: 115

#END CELL

*****SCF PLATE LOWER AXIAL BLANKET CELL *****

#CELL ID(55) TYPE(BOX)

SCORE: : -999 : -66
 SLP01:SLAB01 :<MSLB01>: 201
 SLP02:SLAB02 :<MSLB01>: 202
 SLP03:SLAB03 :<MSLB02>: 203
 SLP04:SLAB04 :<MSLB03>: 204
 SLP05:SLAB05 :<MSLB02>: 205
 SLP06:SLAB06 :<MSLB04>: 206
 SLP07:SLAB07 :<MSLB05>: 207
 SLP08:SLAB08 :<MSLB05>: 208
 SLP09:SLAB09 :<MSLB05>: 209
 SLP10:SLAB10 :<MSLB04>: 210
 SLP11:SLAB11 :<MSLB02>: 211
 SLP12:SLAB12 :<MSLB03>: 212
 SLP13:SLAB13 :<MSLB02>: 213
 SLP14:SLAB14 :<MSLB01>: 214
 SLP15:SLAB15 :<MSLB01>: 215

#END CELL

*****SCF PLATE UPPER AXIAL BLANKET CELL *****

#CELL ID(66) TYPE(BOX)

SCORE: : -999 : -66
 SUP01:SUAB01 :<MSUB01>: 201
 SUP02:SUAB02 :<MSUB05>: 202
 SUP03:SUAB03 :<MSUB02>: 203
 SUP04:SUAB04 :<MSUB03>: 204
 SUP05:SUAB05 :<MSUB02>: 205
 SUP06:SUAB06 :<MSUB04>: 206
 SUP07:SUAB07 :<MSUB05>: 207
 SUP08:SUAB08 :<MSUB05>: 208
 SUP09:SUAB09 :<MSUB05>: 209
 SUP10:SUAB10 :<MSUB04>: 210
 SUP11:SUAB11 :<MSUB02>: 211
 SUP12:SUAB12 :<MSUB03>: 212
 SUP13:SUAB13 :<MSUB02>: 213
 SUP14:SUAB14 :<MSUB05>: 214
 SUP15:SUAB15 :<MSUB01>: 215

#END CELL

*****WCF CORE PLATE CELL *****

#CELL ID(22) TYPE(BOX)

WCORE: : -999 : -65
 WCP01:WCFM01 :<MWCF01>: 301
 WCP02:WCFM02 :<MWCF02>: 302
 WCP03:WCFM03 :<MWCF01>: 303
 WCP04:WCFM04 :<MWCF03>: 304
 WCP05:WCFM05 :<MWCF04>: 305
 WCP06:WCFM06 :<MWCF05>: 306
 WCP07:WCFM07 :<MWCF04>: 307
 WCP08:WCFM08 :<MWCF03>: 308
 WCP09:WCFM09 :<MWCF06>: 309

WCP10:WCFM10 :<MWCF07>: 310
 WCP11:WCFM11 :<MWCF06>: 311
 WCP12:WCFM12 :<MWCF03>: 312
 WCP13:WCFM13 :<MWCF04>: 313
 WCP14:WCFM14 :<MWCF05>: 314
 WCP15:WCFM15 :<MWCF04>: 315
 WCP16:WCFM16 :<MWCF03>: 316
 WCP17:WCFM17 :<MWCF01>: 317
 WCP18:WCFM18 :<MWCF02>: 318
 WCP19:WCFM19 :<MWCF01>: 319

#END CELL

****WCF PLATE LOWER AXIAL BLANKET CELL ****

#CELL ID(77) TYPE(BOX)
 WCORE: : -999 : -66
 WLP01:WLAB01 :<MWLB01>: 201
 WLP02:WLAB02 :<MWLB01>: 202
 WLP03:WLAB03 :<MWLB02>: 203
 WLP04:WLAB04 :<MWLB03>: 204
 WLP05:WLAB05 :<MWLB02>: 205
 WLP06:WLAB06 :<MWLB04>: 206
 WLP07:WLAB07 :<MWLB05>: 207
 WLP08:WLAB08 :<MWLB05>: 208
 WLP09:WLAB09 :<MWLB05>: 209
 WLP10:WLAB10 :<MWLB04>: 210
 WLP11:WLAB11 :<MWLB02>: 211
 WLP12:WLAB12 :<MWLB03>: 212
 WLP13:WLAB13 :<MWLB02>: 213
 WLP14:WLAB14 :<MWLB01>: 214
 WLP15:WLAB15 :<MWLB01>: 215

#END CELL

****WCF PLATE UPPER AXIAL BLANKET CELL ****

#CELL ID(88) TYPE(BOX)
 WCORE: : -999 : -66
 WUP01:WUAB01 :<MWUB01>: 201
 WUP02:WUAB02 :<MWUB05>: 202
 WUP03:WUAB03 :<MWUB02>: 203
 WUP04:WUAB04 :<MWUB03>: 204
 WUP05:WUAB05 :<MWUB02>: 205
 WUP06:WUAB06 :<MWUB04>: 206
 WUP07:WUAB07 :<MWUB05>: 207
 WUP08:WUAB08 :<MWUB05>: 208
 WUP09:WUAB09 :<MWUB05>: 209
 WUP10:WUAB10 :<MWUB04>: 210
 WUP11:WUAB11 :<MWUB02>: 211
 WUP12:WUAB12 :<MWUB03>: 212
 WUP13:WUAB13 :<MWUB02>: 213
 WUP14:WUAB14 :<MWUB05>: 214
 WUP15:WUAB15 :<MWUB01>: 215

#END CELL

****LOWER INNER BLANKET PLATE CELL*****

#CELL ID(33) TYPE(BOX)
 IBK : : -999 : -65
 LIB01:LIBM01 :<MLIB01>: 401
 LIB02:LIBM02 :<MLIB01>: 402
 LIB03:LIBM03 :<MLIB02>: 403
 LIB04:LIBM04 :<MLIB03>: 404
 LIB05:LIBM05 :<MLIB02>: 405
 LIB06:LIBM06 :<MLIB04>: 406
 LIB07:LIBM07 :<MLIB05>: 407
 LIB08:LIBM08 :<MLIB04>: 408
 LIB09:LIBM09 :<MLIB02>: 409
 LIB10:LIBM10 :<MLIB03>: 410

```

LIB11:LIBM11 :<MLIB02>: 411
LIB12:LIBM12 :<MLIB01>: 412
LIB13:LIBM13 :<MLIB01>: 413
#END CELL
****UPPER INNER BLANKET PLATE CELL *****
#CELL ID(99) TYPE(BOX)
  IBK : : -999 : -66
UIB01:UIBM01 :<MUIB01>: 501
UIB02:UIBM02 :<MUIB04>: 502
UIB03:UIBM03 :<MUIB02>: 503
UIB04:UIBM04 :<MUIB03>: 504
UIB05:UIBM05 :<MUIB02>: 505
UIB06:UIBM06 :<MUIB04>: 506
UIB07:UIBM07 :<MUIB04>: 507
UIB08:UIBM08 :<MUIB04>: 508
UIB09:UIBM09 :<MUIB02>: 509
UIB10:UIBM10 :<MUIB03>: 510
UIB11:UIBM11 :<MUIB02>: 511
UIB12:UIBM12 :<MUIB04>: 512
UIB13:UIBM13 :<MUIB01>: 513
#END CELL
****LOWER RADIAL BLANKET PLATE CELL *****
#CELL ID(44) TYPE(BOX)
  RBK : : -999 : -65
LRP01:LRCBM01 :<MLRB01>: 401
LRP02:LRCBM02 :<MLRB01>: 402
LRP03:LRCBM03 :<MLRB02>: 403
LRP04:LRCBM04 :<MLRB03>: 404
LRP05:LRCBM05 :<MLRB02>: 405
LRP06:LRCBM06 :<MLRB04>: 406
LRP07:LRCBM07 :<MLRB05>: 407
LRP08:LRCBM08 :<MLRB04>: 408
LRP09:LRCBM09 :<MLRB02>: 409
LRP10:LRCBM10 :<MLRB03>: 410
LRP11:LRCBM11 :<MLRB02>: 411
LRP12:LRCBM12 :<MLRB01>: 412
LRP13:LRCBM13 :<MLRB01>: 413
#END CELL
****UPPER RADIAL BLANKET PLATE CELL *****
#CELL ID(111) TYPE(BOX)
  RBK : : -999 : -66
URP01:URBM01 :<MURB01>: 501
URP02:URBM02 :<MURB04>: 502
URP03:URBM03 :<MURB02>: 503
URP04:URBM04 :<MURB03>: 504
URP05:URBM05 :<MURB02>: 505
URP06:URBM06 :<MURB04>: 506
URP07:URBM07 :<MURB04>: 507
URP08:URBM08 :<MURB04>: 508
URP09:URBM09 :<MURB02>: 509
URP10:URBM10 :<MURB03>: 510
URP11:URBM11 :<MURB02>: 511
URP12:URBM12 :<MURB04>: 512
URP13:URBM13 :<MURB01>: 513
#END CELL
***** TALLY REGION DATA *****
#TALLY REGION
* X-AXIS
  DEFINE @X0501      ( ASSM:C148!!B0:!!B02!* )
  DEFINE @X0491      ( ASSM:Y148!!B0:!!B02!* )
  DEFINE @X0481      ( ASSM:X048!!B0:!!B02!* )
  DEFINE @X0471      ( ASSM:X047!!B0:!!B02!* )

```

```

DEFINE @X046I      ( ASSM:X046!IB0:IB02!* )
DEFINE @X045I      ( ASSM:X045!IB0:IB02!* )
DEFINE @X044I      ( ASSM:X044!IB0:IB02!* )
DEFINE @X044S      ( ASSM:X044S!SC0:SC2!* )
DEFINE @X043W      ( ASSM:X043!WC0:WC2!* )
DEFINE @X042S      ( ASSM:X042!SC0:SC2!* )
DEFINE @X041W      ( ASSM:X041!WC0:WC2!* )
DEFINE @X040S      ( ASSM:X040!SC0:SC2!* )
DEFINE @X039I      ( ASSM:X039!IB0:IB02!* )
DEFINE @X038I      ( ASSM:X038!IB0:IB02!* )
DEFINE @X037I      ( ASSM:X037!IB0:IB02!* )
DEFINE @X036W      ( ASSM:X036!WC0:WC2!* )
DEFINE @X035S      ( ASSM:X035!SC0:SC2!* )
DEFINE @X034W      ( ASSM:X034!WC0:WC2!* )
DEFINE @X033S      ( ASSM:X033!SC0:SC2!* )
DEFINE @X032I      ( ASSM:X032!IB0:IB02!* )
DEFINE @X031I      ( ASSM:X031!IB0:IB02!* )
DEFINE @X030I      ( ASSM:X030!IB0:IB02!* )
DEFINE @X029W      ( ASSM:X029!WC0:WC2!* )
DEFINE @X028S      ( ASSM:X028!SC0:SC2!* )
DEFINE @X027W      ( ASSM:X027!WC0:WC2!* )
DEFINE @X026S      ( ASSM:X026!SC0:SC2!* )
DEFINE @X025W      ( ASSM:X025!WC0:WC2!* )
DEFINE @X024S      ( ASSM:X024!SC0:SC2!* )
DEFINE @X023R      ( ASSM:X023!RB0:RB02!* )
DEFINE @X022R      ( ASSM:X022!RB0:RB02!* )
DEFINE @X021R      ( ASSM:X021!RB0:RB02!* )
DEFINE @X020R      ( ASSM:X020!RB0:RB02!* )

```

* Y-AXIS

```

DEFINE @Y149C      ( ASSM:C149!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y149I      ( ASSM:Y149!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y148I      ( ASSM:Y148!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y147I      ( ASSM:Y147!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y146I      ( ASSM:Y146!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y145I      ( ASSM:Y145!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y144I      ( ASSM:Y144!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y143I      ( ASSM:Y143!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y143S      ( ASSM:Y143S!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y142W      ( ASSM:Y142!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y141S      ( ASSM:Y141!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y140W      ( ASSM:Y140!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y139S      ( ASSM:Y139!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y138I      ( ASSM:Y138!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y137I      ( ASSM:Y137!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y136I      ( ASSM:Y136!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y135W      ( ASSM:Y135!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y134S      ( ASSM:Y134!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y133W      ( ASSM:Y133!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y132S      ( ASSM:Y132!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y131I      ( ASSM:Y131!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y130I      ( ASSM:Y130!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y129I      ( ASSM:Y129!IB0:IB02!* )
DEFINE @Y128S      ( ASSM:Y128!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y127W      ( ASSM:Y127!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y126S      ( ASSM:Y126!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y125W      ( ASSM:Y125!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y124W      ( ASSM:Y124!WC0:WC2!* )
DEFINE @Y123S      ( ASSM:Y123!SC0:SC2!* )
DEFINE @Y122R      ( ASSM:Y122!RB0:RB02!* )
DEFINE @Y121R      ( ASSM:Y121!RB0:RB02!* )
DEFINE @Y120R      ( ASSM:Y120!RB0:RB02!* )
DEFINE @Y119R      ( ASSM:Y119!RB0:RB02!* )

```

** NANAME 60 DEGREEE ***

```

DEFINE @XYA01W      ( ASSM:NA01!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA02S      ( ASSM:NA02!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYA03W      ( ASSM:NA03!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA04I      ( ASSM:NA04!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYA05I      ( ASSM:NA05!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYA06I      ( ASSM:NA06!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYA07W      ( ASSM:NA07!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA08S      ( ASSM:NA08!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYA09W      ( ASSM:NA09!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA10W      ( ASSM:NA10!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA11I      ( ASSM:NA11!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYA12I      ( ASSM:NA12!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYA13S      ( ASSM:NA13!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYA14W      ( ASSM:NA14!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA15W      ( ASSM:NA15!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA16S      ( ASSM:NA16!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYA17W      ( ASSM:NA17!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYA18W      ( ASSM:NA18!WC0:WC2!* )

```

** NANAME 30 DEGREEE ***

```

DEFINE @XYB01S      ( ASSM:NB01!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYB02W      ( ASSM:NB02!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB03W      ( ASSM:NB03!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB04I      ( ASSM:NB04!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYB05I      ( ASSM:NB05!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYB06I      ( ASSM:NB06!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYB07W      ( ASSM:NB07!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB08S      ( ASSM:NB08!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYB09W      ( ASSM:NB09!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB10W      ( ASSM:NB10!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB11I      ( ASSM:NB11!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYB12I      ( ASSM:NB12!IB0:IB02!* )
DEFINE @XYB13W      ( ASSM:NB13!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB14S      ( ASSM:NB14!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYB15W      ( ASSM:NB15!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB16S      ( ASSM:NB16!SC0:SC2!* )
DEFINE @XYB17W      ( ASSM:NB17!WC0:WC2!* )
DEFINE @XYB18W      ( ASSM:NB18!WC0:WC2!* )

```

* Z-AXIS (147-27 WCF DRAWER)

```

DEFINE @ZA001W      ( ASSM:X027!WC0:WC1!* )
DEFINE @ZA003W      ( ASSM:X027!WC0:WC2!* )
DEFINE @ZA005W      ( ASSM:X027!WC0:WC3!* )
DEFINE @ZA007W      ( ASSM:X027!WC0:WC4!* )
DEFINE @ZA009W      ( ASSM:X027!WC0:WC5!* )
DEFINE @ZA011W      ( ASSM:X027!WC0:WC6!* )
DEFINE @ZA013W      ( ASSM:X027!WC0:WC7!* )
DEFINE @ZA015W      ( ASSM:X027!WC0:WC8!* )
DEFINE @ZA017W      ( ASSM:X027!WC0:WC9!* )
DEFINE @ZA019W      ( ASSM:X027!WLBO:WLBB!* ASSM:X027!WLBO:WLBA!* )
DEFINE @ZA021W      ( ASSM:X027!WLBO:WLBC!* ASSM:X027!WLBO:WLBD!* )
DEFINE @ZA024W      ( ASSM:X027!WLBO:WLBE!* ASSM:X027!WLBO:WLBF!* )
DEFINE @ZA027W      ( ASSM:X027!WLBO:WLBF!* ASSM:X027!WLBO:WLBG!* )

```

* Z-AXIS (147-42 WCF DRAWER)

```

DEFINE @ZB001S      ( ASSM:X042!SC0:SC1!* )
DEFINE @ZB003S      ( ASSM:X042!SC0:SC2!* )
DEFINE @ZB005S      ( ASSM:X042!SC0:SC3!* )
DEFINE @ZB007S      ( ASSM:X042!SC0:SC4!* )
DEFINE @ZB009S      ( ASSM:X042!SC0:SC5!* )
DEFINE @ZB011S      ( ASSM:X042!SC0:SC6!* )
DEFINE @ZB013S      ( ASSM:X042!SC0:SC7!* )
DEFINE @ZB015S      ( ASSM:X042!SC0:SC8!* )
DEFINE @ZB017S      ( ASSM:X042!SC0:SC9!* )

```

```

DEFINE @ZB019S      ( ASSM:X042!SLB0:SLB1!* ASSM:X042!SLB0:SLB2!* )
DEFINE @ZB021S      ( ASSM:X042!SLB0:SLB3!* ASSM:X042!SLB0:SLB4!* )
DEFINE @ZB024S      ( ASSM:X042!SLB0:SLB6!* ASSM:X042!SLB0:SLB7!* )
DEFINE @ZB027S      ( ASSM:X042!SLB0:SLB9!* ASSM:X042!SLB0:SLB10!* )

* REACTION RATE RATIO EDIT ZONE : X-AXIS CORE RING-1&2&3
DEFINE @RRXCOR      ( ASSM:X043!WC0:WC2!*
                        ASSM:X042!SC0:SC2!*
                        ASSM:X041!WC0:WC2!*
                        ASSM:X035!SC0:SC2!*
                        ASSM:X034!WC0:WC2!*
                        ASSM:X028!SC0:SC2!*
                        ASSM:X027!WC0:WC2!*
                        ASSM:X026!SC0:SC2!*
                        ASSM:X025!WC0:WC2!* )

* REACTION RATE RATIO EDIT ZONE : Y-AXIS CORE RING-1&2&3
DEFINE @RRYCOR      ( ASSM:Y142!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y141!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y140!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y134!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y133!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y127!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y126!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y125!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y124!WC0:WC2!* )

* REACTION RATE RATIO EDIT ZONE : X&Y-AXIS CORE RING-1&2&3
DEFINE @RRXYAV      ( ASSM:X043!WC0:WC2!*
                        ASSM:X042!SC0:SC2!*
                        ASSM:X041!WC0:WC2!*
                        ASSM:X035!SC0:SC2!*
                        ASSM:X034!WC0:WC2!*
                        ASSM:X028!SC0:SC2!*
                        ASSM:X027!WC0:WC2!*
                        ASSM:X026!SC0:SC2!*
                        ASSM:X025!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y142!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y141!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y140!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y134!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y133!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y127!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y126!SC0:SC2!*
                        ASSM:Y125!WC0:WC2!*
                        ASSM:Y124!WC0:WC2!* )

* REACTION RATE RATIO EDIT ZONE : CORE AVERAGE ZONE
DEFINE @RRCORAV     ( ASSM:X043!WC0:WC2!*
                        ASSM:X042!SC0:SC2!*
                        ASSM:X041!WC0:WC2!* )

* TOTAL
DEFINE @TOTAL        ( * *:*!* *;*!**!* )
```

\$END GEOM

***** TALLY ENERGY BOUNDARIES *****

	ENGyb	1.5E+7	1.0000E-5				
*	7.78800E+6	6.0653E+6	4.72370E+6	3.67880E+6	2.8650E+6	2.23130E+6	
*	1.73770E+6	1.3534E+6	1.05400E+6	8.20850E+5	6.3928E+5	4.97870E+5	
*	3.87740E+5	3.0197E+5	2.35180E+5	1.83160E+5	1.4264E+5	1.11090E+5	
*	8.65170E+4	6.7379E+4	5.24750E+4	4.08680E+4	3.1828E+4	2.47880E+4	
*	1.93050E+4	1.5034E+4	1.17090E+4	9.11880E+3	7.1017E+3	5.53080E+3	
*	4.30740E+3	3.3546E+3	2.61260E+3	2.03470E+3	1.5846E+3	1.23410E+3	
*	9.61120E+2	7.4852E+2	5.82950E+2	4.54000E+2	3.5358E+2	2.75360E+2	
*	2.14450E+2	1.6702E+2	1.30070E+2	1.01300E+2	7.8893E+1	6.14420E+1	
*	4.78510E+1	3.7267E+1	2.90230E+1	2.26030E+1	1.7603E+1	1.37100E+1	
*	1.06770E+1	8.3153E+0	6.47600E+0	5.04350E+0	3.9279E+0	3.05900E+0	

```

* 2.38240E+0 1.8554E+0 1.44500E+0 1.12540E+0 8.7642E-1 6.82560E-1
* 5.31580E-1 4.1399E-1 3.22420E-1 1.00000E-5 )
***** VARIANCE REDUCTION PARAMETERS *****
% NR = %NREG, NRG=NR*NG
WKIL( <NRG>(0.2) ) WSRV( <NRG>(1.0) )
***** RESPONCE PARAMETERS *****
NRESP(1) RESP( <NG>(1.0) )
***** INITIAL SOURCE *****
% CX1= 0.0*WD , CX2 = 68.0*WD
% CY1= 0.0*WD , CY2 = 68.0*WD
NSOUR(1) KSOUR(3) IFISM(PU9003J3) SOUR(1.0) EINCD(3.0E+5)
PSPAC(<CX1> <CX2> <CY1> <CY2> <A0> <AZ> R(0.0) )
***** FISSION NEUTRON GENERATION *****
WGTF( <NP>(0.8) )
/
TITLE( ZPPR13A REFERENCE CORE : CROSS SECTION OF 1/4 CORE )
* VX VY VZ AX AY AZ BX BY BZ DY
PAPER ( -1.0 -1.0 1.0 1.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0 15 )
XMAX ( 189.00 189.00 )
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/
* VX VY VZ AX AY AZ BX BY BZ DY
PAPER ( -1.0 -1.0 60.0 1.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0 15 )
XMAX ( 189.00 189.00 )
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/
* VX VY VZ AX AY AZ BX BY BZ DY
PAPER ( -1.0 -1.0 85.0 1.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0 15 )
XMAX ( 189.00 189.00 )
LEVEL (-2)
SPTYP (0)
/
TITLE( ZPPR13A REFERENCE CORE : CROSS SECTION OF CENTRAL INNER CORE )
* VX VY VZ AX AY AZ BX BY BZ DY
PAPER ( 187.833 187.833 1.0 1.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0 20 )
XMAX ( 16.575 16.575 )
/

```

付録 B

導入炉定数作成コードの入力マニュアル

付録 B 導入炉定数作成コードの入力マニュアル

- 表B-1 LINEAR96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト
- 表B-2 RECENT96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト
- 表B-3 SIGMA1-96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト
- 表B-4 NJ0Y94のメインモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-5 NJ0Y94のreconrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-6 NJ0Y94のbroadrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-7 NJ0Y94のunresrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-8 NJ0Y94のheatrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-9 NJ0Y94のthermrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-10 NJ0Y94のgrouprモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-11 NJ0Y94のgaminrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-12 NJ0Y94のerrorrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-13 NJ0Y94のcovrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-14 NJ0Y94のmoderモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-15 NJ0Y94のdtfrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-16 NJ0Y94のcccrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-17 NJ0Y94のmatxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-18 NJ0Y94のresxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-19 NJ0Y94のacerモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-20 NJ0Y94のpowrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-21 NJ0Y94のwimsrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-22 NJ0Y94のplotrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-23 NJ0Y94のviewrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-24 NJ0Y94のmixrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-25 NJ0Y94のpurrモジュールの機能説明と入力マニュアル
- 表B-26 NJ0Y94のleaprモジュールの機能説明と入力マニュアル

表B-1 LINEAR96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト

C
C PROGRAM LINEAR
C
C WRITTEN BY DERMOTT E. CULLEN
C UNIVERSITY OF CALIFORNIA
C LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY
C L-59
C P.O. BOX 808
C LIVERMORE, CA 94550
C U.S.A.
C TELEPHONE 510-423-7359
C E. MAIL CULLEN1@LLNL.GOV
C
C INPUT FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 2 INPUT LINES (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
C 10 ORIGINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD).
C
C OUTPUT FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 3 OUTPUT REPORT (BCD - 120 CHARACTERS/RECORD)
C 11 FINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
C
C SCRATCH FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 12 SCRATCH FILE (BINARY - 180000 WORDS/RECORD)
C
C OPTIONAL STANDARD FILE NAMES (SEE SUBROUTINE FILEIO)
C
C UNIT FILE NAME
C
C 2 LINEAR.INP
C 3 LINEAR.LST
C 10 ENDFB.IN
C 11 ENDFB.OUT
C 12 (SCRATCH)
C
C INPUT PARAMETERS
C
C FOR VERSIONS EARLIER THAN 90-1 THIS PROGRAM ONLY ALLOWED THE USER
C TO SPECIFY BY INPUT PARAMETERS WHICH MATERIALS (MAT) TO PROCESS.
C FOR EACH REQUESTED MATERIAL NEUTRON INTERACTION CROSS SECTIONS
C (MF=3) WOULD BE LINEARIZED AND THE REMAINDER OF THE MATERIAL
C WOULD BE COPIED.
C
C FOR VERSIONS 90-1 AND LATER THIS PROGRAM WILL ALLOW THE USER TO
C TO SPECIFY BY INPUT PARAMETERS EXACTLY WHAT SECTIONS OF DATA
C TO PROCESS. FOR EACH SECTION OF DATA, SPECIFIED BY MAT, MF, MT
C RANGES, SECTIONS OF MF=3, 23 AND 27 WILL BE LINEARIZED AND ALL
C OTHER REQUESTED SECTIONS WILL BE COPIED. ALL SECTIONS WHICH ARE
C NOT EXPLICITLY REQUESTED WILL BE SKIPPED AND WILL NOT APPEAR ON
C ENDF/B FILE OUTPUT BY THIS PROGRAM.
C
C WITH THIS NEW PROCEDURE YOU CAN MINIMIZE THE SIZE OF THE ENDF/B
C FILE OUTPUT BY THIS PROGRAM, E.G., IF YOU ONLY WANT NEUTRON
C CROSS SECTIONS FOR SUBSEQUENT PROCESSING YOU NEED ONLY REQUEST
C ONLY MF=3 DATA.
C
C HOWEVER, YOU MUST UNDERSTAND THAT ONLY THOSE SECTIONS WHICH YOU
C EXPLICITLY REQUEST WILL APPEAR ON THE ENDF/B FILE OUTPUT BY
C THIS PROGRAM. FOR EXAMPLE, IF YOU WISH TO DOCUMENT EXACTLY
C HOW YOU LINEARIZED THE DATA BY INCLUDING COMMENTS IN MF=1, MT=451
C THEN YOU MUST EXPLICITLY REQUEST THAT MF=1, MT=451 BE PROCESSED
C FOR EACH MATERIAL THAT YOU REQUEST. SIMILAR IF YOU WANT THE
C ENTIRE EVALUATION YOU MUST REQUEST ALL MF AND MT TO BE OUTPUT.

	LINE	COLS.	DESCRIPTION
C	1	1-11	SELECTION CRITERIA (0=MAT, 1=ZA)
C		12-22	MONITOR MODE SELECTOR = 0 - NORMAL OPERATION = 1 - MONITOR PROGRESS OF LINEARIZING OF THE DATA. EACH TIME A PAGE OF DATA POINTS IS WRITTEN TO THE SCRATCH FILE PRINT OUT THE TOTAL NUMBER OF POINTS ON SCRATCH AND THE LOWER AND UPPER ENERGY LIMITS OF THE PAGE (THIS OPTION MAY BE USED IN ORDER TO MONITOR THE EXECUTION SPEED OF LONG RUNNING JOBS).
C		23-33	MINIMUM CROSS SECTION OF INTEREST (BARNs). (IF 0.0 OR LESS IS INPUT THE PROGRAM WILL USE 1.0E-10). ENERGY INTERVALS WILL NOT BE SUB-DIVIDED IF THE ABSOLUTE VALUE OF THE CROSS SECTION WITHIN THE INTERVAL IS LESS THAN THIS VALUE. AN EXCEPTION TO THIS RULE IS NEAR THRESHOLDS ENERGY INTERVALS WILL BE SUB-DIVIDED UNTIL CONVERGENCE REGARDLESS OF THE MAGNITUDE OF THE CROSS SECTION.
C		34-44	KEEP ORIGINAL EVALUATED DATA POINTS. = 0 - NO. = 1 - YES - ADDITIONAL POINTS MAY BE ADDED IN ORDER TO LINEARIZE DATA, BUT ALL ORIGINAL DATA POINTS WILL BE INCLUDED IN THE RESULTS.
C	2	1-60	ENDF/B INPUT DATA FILENAME (STANDARD OPTION = ENDFB.IN)
C	3	1-60	ENDF/B OUTPUT DATA FILENAME (STANDARD OPTION = ENDFB.OUT)
C	4-N	1- 6	LOWER MAT OR ZA LIMIT
C		7- 8	LOWER MF LIMIT
C		9-11	LOWER MT LIMIT
C		12-17	UPPER MAT OR ZA LIMIT
C		18-19	UPPER MF LIMIT
C		20-22	UPPER MT LIMIT
C	VARY	1-11	UP TO 100 RANGES MAY BE SPECIFIED, ONLY ONE RANGE PER LINE. THE LIST OF RANGES IS TERMINATED BY A BLANK LINE. IF THE UPPER MAT LIMIT OF ANY REQUEST IS LESS THAN THE LOW LIMIT IT WILL BE SET EQUAL TO THE LOWER LIMIT. IF THE UPPER LIMIT IS STILL ZERO IT WILL BE SET EQUAL TO 999999. IF THE UPPER MF OR MT LIMIT IS ZERO IT WILL BE SET TO 99 OR 999 RESPECTIVELY.
C		12-22	ENERGY FOR ERROR LAW ALLOWABLE FRACTIONAL ERROR FOR ERROR LAW. THE ACCEPTABLE LINEARIZING ERROR MAY BE SPECIFIED TO BE EITHER ENERGY INDEPENDENT (DEFINED BY A SINGLE ERROR), OR ENERGY DEPENDENT (DEFINED BY UP TO 20 ENERGY, ERROR PAIRS). FOR THE ENERGY DEPENDENT CASE LINEAR INTERPOLATION WILL BE USED TO DEFINE THE ERROR AT ENERGIES BETWEEN THOSE AT WHICH IT IS TABULATED. IN ALL CASES THE ERROR LAW IS TERMINATED BY A BLANK LINE. IF ONLY ONE ENERGY, ERROR PAIR IS GIVEN THE THE LAW WILL BE CONSIDERED TO BE ENERGY INDEPENDENT. IF MORE THAN ONE PAIR IS GIVEN IT WILL BE CONSIDERED TO BE ENERGY DEPENDENT (NOTE, ENERGY INDEPENDENT FORM WILL RUN FASTER THAN THE EQUIVALENT ENERGY DEPENDENT FORM). FOR AN ENERGY DEPENDENT ERROR LAW ALL ENERGIES MUST BE ASCENDING ENERGY ORDER. FOR CONVERGENCE OF THE LINEARIZING ALGORITHM ALL ERRORS MUST BE POSITIVE. IF AN ALLOWABLE ERROR IS NOT POSITIVE IT WILL BE SET EQUAL TO THE STANDARD OPTION (CURRENTLY 0.001, CORRESPONDING TO 0.1 PER-CENT). IF THE FIRST ERROR LINE IS BLANK IT WILL TERMINATE THE ERROR LAW AND THE ERROR WILL BE TREATED AS ENERGY INDEPENDENT, EQUAL TO THE STANDARD OPTION (CURRENTLY 0.1 PER-CENT). (SEE EXAMPLE INPUT 4).

EXAMPLE INPUT NO. 1

RETRIEVE DATA BY ZA IN ORDER TO FIND ALL URANIUM ISOTOPES AND THORIUM 232. RETRIEVE ALL NEUTRON INTERACTION CROSS SECTIONS (MF=3). ALL ENERGY INTERVALS IN WHICH THE CROSS SECTION IS AT LEAST 1 MICRO-BARN (1.0E-06 BARNS) WILL BE SUBDIVIDED. BACKWARD THINNING WILL BE PERFORMED. FROM 0 TO 100 EV LINEARIZE TO WITHIN 0.1 PER-CENT ACCURACY. FROM 100 EV TO 1 KEV VARY

C ACCURACY BETWEEN 0.1 AND 1.0 PER-CENT. ABOVE 1 KEV USE 1
C PER-CENT ACCURACY.
C
C EXPLICITLY SPECIFY THE STANDARD FILENAMES.
C
C IN THIS CASE THE FOLLOWING 11 INPUT LINES ARE REQUIRED
C
C 1 0 1.00000- 6 0
C ENDFB.IN
C ENDFB.OUT
C 92000 3 0 92999 3999
C 90232 3 0 0 3 0 (UPPER LIMIT AUTOMATICALLY SET TO 90232 3999)
C (END OF REQUEST LIST)
C 0.00000+ 0 1.00000-03
C 1.00000+ 2 1.00000-03
C 1.00000+ 3 1.00000-02
C 1.00000+ 9 1.00000-02
C (END OF ERROR LAW)

C EXAMPLE INPUT NO. 2

C SAME AS THE ABOVE CASE, EXCEPT LINEARIZE ALL DATA TO WITHIN THE
C STANDARD ACCURACY (CURRENTLY 0.1 PER-CENT). IN ORDER TO USE THE
C STANDARD ACCURACY YOU NEED NOT SPECIFY ANY ERROR LAW AT ALL. IN
C THIS CASE INCLUDE THE HOLLERITH SECTION, MF=1, MT=451, FOR EACH
C MATERIAL.

C LEAVE THE DEFINITION OF THE FILENAMES BLANK - THE PROGRAM WILL
C THEN USE STANDARD FILENAMES.

C IN THIS CASE THE FOLLOWING 9 INPUT LINES ARE REQUIRED

C 1 0 1.00000- 6 0
C (USE DEFAULT FILENAME = ENDFB.IN)
C (USE DEFAULT FILENAME = ENDFB.OUT)
C 92000 1451 92999 1451
C 92000 3 0 92999 3999
C 90232 1451 0 1451
C 90232 3 0 0 3 0 (UPPER LIMIT AUTOMATICALLY SET TO 90232 3999)
C (END OF REQUEST LIST)
C (0.1 PER-CENT ERROR, END OF ERROR LAW)

C EXAMPLE INPUT NO. 3

C LINEARIZE ALL MATERIALS ON AN ENDF/B TAPE TO WITHIN AN ACCURACY
C OF 0.5 PER-CENT (0.005 AS A FRACTION). IN THIS CASE YOU NEED NOT
C SPECIFY THE MAT, MF, MT RANGES.

C READ THE ENDF/B DATA FROM ¥ENDFB6¥ZA092238 AND WRITE THE ENDF/B
C DATA TO ¥ENDFB6¥LINEAR¥ZA092238.

C IN THIS CASE THE FOLLOWING 6 INPUT LINES ARE REQUIRED

C (MAT, 1.0E-10 BARNS, THIN)
C ¥ENDFB6¥ZA092238
C ¥ENDFB6¥LINEAR¥ZA092238 (RETRIEVE ALL DATA, END REQUEST LIST)
C 5.00000-03 (END OF ERROR LAW)

C NOTE THAT IN THIS CASE IF THE INPUT HAD SPECIFIED AN EQUIVALENT
C ENERGY DEPENDENT ERROR LAW BY GIVING A NUMBER OF ENERGY POINTS
C AT EACH OF WHICH THE ERROR IS 0.5 PER-CENT THE PROGRAM WOULD TAKE
C LONGER TO RUN (I.E., ONLY USE AN ENERGY DEPENDENT ERROR LAW WHEN
C IT IS NECESSARY).

C EXAMPLE INPUT NO. 4

C IN ORDER TO LINEARIZE ALL MATERIALS ON AN ENDF/B TAPE TO THE
C STANDARD OPTION OF 0.1 PER-CENT IT IS ADEQUATE TO INPUT A SET
C OF COMPLETELY BLANK LINES WHICH WILL AUTOMATICALLY INVOKE ALL
C OF THE STANDARD OPTIONS.

C LEAVE THE DEFINITION OF THE FILENAMES BLANK - THE PROGRAM WILL
C THEN USE STANDARD FILENAMES.

C IN THIS CASE THE FOLLOWING THREE INPUT LINES ARE REQUIRED

C
C (MAT, 1.0E-10 BARNS, THIN)
C (USE DEFAULT FILENAME = ENDFB.IN)
C (USE DEFAULT FILENAME = ENDFB.OUT)
C (RETRIEVE ALL DATA, END REQUEST LIST)
C (0.1 PER-CENT ERROR, END OF ERROR LAW)
C

表B-2 RECENT96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト

PROGRAM RECENT

WRITTEN BY DERMOTT E. CULLEN
 UNIVERSITY OF CALIFORNIA
 LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY
 L-59
 P.O. BOX 808
 LIVERMORE, CA 94550
 U.S.A.
 TELEPHONE 510-423-7359
 E. MAIL CULLEN1@LLNL.GOV

I/O FILES

INPUT FILES

UNIT DESCRIPTION

2	INPUT LINE (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
10	ORIGINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)

OUTPUT FILES

UNIT DESCRIPTION

3	OUTPUT REPORT (BCD - 120 CHARACTERS/RECORD)
11	FINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)

SCRATCH FILES

UNIT DESCRIPTION

12	SCRATCH FILE FOR DATA RECONSTRUCTED FROM RESONANCE PARAMETERS (BINARY - 100200 WORDS/RECORD)
14	SCRATCH FILE FOR COMBINED FILE 2 AND 3 DATA (BINARY - 40080 WORDS/RECORD)

OPTIONAL STANDARD FILE NAMES (SEE SUBROUTINE FILEIO)

UNIT FILE NAME

2	RECENT.INP
3	RECENT.LST
10	ENDFB.IN
11	ENDFB.OUT
12	(SCRATCH)
14	(SCRATCH)

INPUT CARDS

LINE COLS. FORMAT DESCRIPTION

1	1-11	I11	RETRIEVAL CRITERIA (0=MAT, 1=ZA) THIS OPTION DEFINED WHETHER COLUMNS 1-22 OF SUBSEQUENT INPUT CARDS SHOULD BE INTERPRETED TO BE MAT OR ZA RANGES.
	12-22	E11.4	FILE 2 MINIMUM ABSOLUTE CROSS SECTION (IF 1.0E-10 OR LESS IS INPUT THE PROGRAM WILL USE 1.0E-10)
	23-33	I11	TREATMENT OF REACTIONS FOR WHICH BACKGROUND CROSS SECTION IS NOT GIVEN. = 0 - IGNOR (I.E. NO OUTPUT) = 1 - OUTPUT RESONANCE CONTRIBUTION. THIS OPTION IS USEFUL WITH PARTIAL EVALUATION (E.G. ENDF/B-V DOSIMETRY LIBRARY) WHERE ONLY ONE OR MORE OF THE REACTIONS ARE OF ACTUAL INTEREST. WARNING...THE USE OF THIS FIELD HAS BEEN CHANGED. THIS FIELD WAS PREVIOUSLY USED TO DEFINE THE PRECISION OF THE CALCULATION AND OUTPUT. THE FORMER DEFINITION OF THIS FIELD WAS...

			MINIMUM ENERGY SPACING FLAG = 0 - 6 DIGIT MINIMUM ENERGY SPACING. STANDARD 6 DIGIT E11.4 OUTPUT. = 1 - 9 DIGIT MINIMUM ENERGY SPACING. STANDARD 6 DIGIT E11.4 OUTPUT. = 2 - 9 DIGIT MINIMUM ENERGY SPACING. VARIABLE 9 DIGIT F FORMAT OUTPUT.
			FROM EXPERIENCE IT HAS BEEN FOUND THAT FAILURE TO SET THIS OPTION TO 2 CAN RESULT IN LARGE ERRORS IN THE FINAL DATA. THEREFORE INTERNAL THIS OPTION IS SET TO 2.
34-44	I11		OPERATING MODE = 0 - CALCULATE. MINIMUM OUTPUT LISTING = 1 - CALCULATE. LIST ALL RESONANCE PARAMETERS = 2 - EDIT MODE. NO CALCULATION. LIST ALL RESONANCE PARAMETERS. NOTE, THE EDIT MODE (=2) IS THE SUGGESTED MODE TO FIRST TEST THE CONSISTENCY OF THE EVALUATED DATA, BEFORE RECONSTRUCTING CROSS SECTIONS (SEE, COMMENTS ABOVE).
45-55	I11		THIS OPTION IS NO LONGER USED. THE PREVIOUS DEFINITION OF THIS OPTION WAS—DISTANT RESONANCE TREATMENT. = 0 - EXACT = 1 - LINEAR RATIO OVER SUBINTERVAL = 2 - LINEAR RATIO OVER INTERVAL ALL RESONANCES ARE TREATED EXACTLY IN THIS VERSION OF THE CODE.
56-66	I11		MONITOR MODE SELECTOR = 0 - NORMAL OPERATION = 1 - MONITOR PROGRESS OF RECONSTRUCTION OF FILE 2 DATA AND COMBINING FILE 2 AND FILE 3 DATA. EACH TIME A PAGE OF DATA POINTS IS WRITTEN TO A SCRATCH FILE PRINT OUT THE TOTAL NUMBER OF POINTS ON SCRATCH AND THE LOWER AND UPPER ENERGY LIMITS OF THE PAGE. (THIS OPTION MAY BE USED IN ORDER TO MONITOR THE EXECUTION SPEED OF LONG RUNNING JOBS).
2	1-60	A60	ENDF/B INPUT DATA FILENAME (STANDARD OPTION = ENDFB.IN)
3	1-60	A60	ENDF/B OUTPUT DATA FILENAME (STANDARD OPTION = ENDFB.OUT)
4-N	1-11 12-22	I11 I11	MINIMUM MAT OR ZA (SEE COLS. 1-11, LINE 1) MAXIMUM MAT OR ZA (SEE COLS. 1-11, LINE 1) UP TO 100 MAT OR ZA RANGES MAY BE SPECIFIED, ONE RANGE PER LINE. THE LIST IS TERMINATED BY A BLANK LINE. IF THE THE UPPER LIMIT OF ANY REQUEST IS LESS THAN THE LOWER LIMIT THE UPPER LIMIT WILL BE SET EQUAL TO THE LOWER LIMIT. IF THE FIRST REQUEST LINE IS BLANK IT WILL TERMINATE THE REQUEST LIST AND CAUSE ALL DATA TO BE RETRIEVED (SEE EXAMPLE INPUT).
23-33	E11.4		LOWER ENERGY LIMIT FOR PROCESSING.
34-44	E11.4		UPPER ENERGY LIMIT FOR PROCESSING. *THE LOWER AND UPPER ENERGY LIMITS MUST BE ZERO, OR BLANK, UNLESS YOU WISH TO ONLY PROCESS A PORTION OF RESONANCE REGIONS. *THESE ENERGY LIMITS ARE ONLY READ FROM THE FIRST MAT/ZA REQUEST LINE *IF BOTH ARE ZERO (OR BLANK) THE ENTIRE RESONANCE REGION FOR EACH MATERIAL WILL BE PROCESSED *IF LIMITS ARE INPUT ONLY THAT PORTION OF THE RESONANCE REGION FOR EACH MATERIAL WHICH LIES BETWEEN THESE LIMITS WILL BE PROCESSED *SEE INSTRUCTIONS ABOVE BEFORE USING THIS OPTION.
VARY	1-11 12-22	E11.4 E11.4	ENERGY FOR FILE 2 ERROR LAW ERROR FOR FILE 2 ERROR LAW { SEE COMMENTS } BELOW

NOTE, THIS VERSION OF THE PROGRAM DOES NOT THIN THE COMBINED FILE
FILE 2 + 3 DATA. AS SUCH THE ERROR LAW FOR COMBINING FILE 2 + 3
WHICH WAS REQUIRED IN EARLIER VERSIONS OF THIS CODE ARE NO LONGER
REQUIRED.

C THE FILE 2 ERROR LAW MAY BE ENERGY INDEPENDENT (DEFINED BY A
C SINGLE ERROR) OR ENERGY DEPENDENT (DEFINED BY UP TO 20 ENERGY,
C ERROR PAIRS). FOR THE ENERGY DEPENDENT CASE LINEAR INTERPOLATION
C WILL BE USED TO DEFINE THE ERROR AT ENERGIES BETWEEN THOSE AT
C WHICH THE ERROR IS TABULATED. THE ERROR LAW IS TERMINATED BY A
C BLANK LINE. IF ONLY ONE ENERGY, ERROR PAIR IS GIVEN THE LAW WILL
C BE CONSIDERED TO BE ENERGY INDEPENDENT. IF MORE THAN ONE PAIR
C IS GIVEN IT IS CONSIDERED TO BE ENERGY DEPENDENT (NOTE, THAT
C FOR A CONSTANT ERROR THE ENERGY INDEPENDENT FORM WILL RUN FASTER.
C HOWEVER, FOR SPECIFIC APPLICATIONS AN ENERGY DEPENDENT ERROR MAY
C BE USED TO MAKE THE PROGRAM RUN CONSIDERABLE FASTER).

C ALL ENERGIES MUST BE IN ASCENDING ENERGY ORDER. FOR CONVERGENCE
C OF THE FILE 2 RECONSTRUCTION ALGORITHM ALL THE ERRORS MUST BE
C POSITIVE. IF ERROR IS NOT POSITIVE IT WILL BE SET EQUAL TO THE
C STANDARD OPTION (CURRENTLY 0.001, CORRESPONDING TO 0.1 PER-CENT).
C IF THE FIRST LINE OF THE ERROR LAW IS BLANK IT WILL TERMINATE THE
C ERROR LAW AND THE ERROR WILL BE TREATED AS ENERGY INDEPENDENT,
C EQUAL TO THE STANDARD OPTION (CURRENTLY, 0.1 PER-CENT). SEE,
C EXAMPLE INPUT 4.

C EXAMPLE INPUT NO. 1

C CONSIDER ALL URANIUM ISOTOPES AND TH-232. CONSIDER CROSS SECTIONS
C WHICH ARE LARGER THAN 1.0E-8 BARNS IN ABSOLUTE VALUE. ONLY OUTPUT
C REACTIONS FOR WHICH A BACKGROUND IS GIVEN. LIST ALL PARAMETERS AND
C CALCULATE CROSS SECTIONS. MONITOR THE EXECUTION PROGRESS OF THE
C PROGRAM. BETWEEN 0 AND 100 EV USE 0.1 PER-CENT ACCURACY. BETWEEN
C 100 EV AND 1 KEV VARY THE ACCURACY FROM 0.1 TO 1 PER-CENT. ABOVE
C 1 KEV USE 1 PER-CENT ACCURACY.

C EXPLICITLY SPECIFY THE STANDARD FILENAMES.

C THE FOLLOWING 11 INPUT CARDS ARE REQUIRED.

```
C      1 1.00000-08      0      1      0      1
C ENDFB.IN
C ENDFB.OUT
C      92000    92999
C      90232          (UPPER LIMIT AUTOMATICALLY SET TO 90232)
C          (END REQUEST LIST)
C 0.00000+ 0 1.00000-03
C 1.00000+02 1.00000-03
C 1.00000+03 1.00000-02
C 1.00000+09 1.00000-02
C          (END FILE 2 ERROR LAW)
```

C EXAMPLE INPUT NO. 2

C CONSIDER ALL URANIUM ISOTOPES AND TH-232. CONSIDER CROSS SECTIONS
C WHICH ARE LARGER THAN 1.0E-8 BARNS IN ABSOLUTE VALUE. ONLY OUTPUT
C REACTIONS FOR WHICH A BACKGROUND IS GIVEN. CROSS SECTIONS WILL BE
C CALCULATED, BUT PARAMETERS WILL NOT BE LISTED. THE PROGRESS OF THE
C PROGRAM WILL NOT BE MONITORED. USE 0.1 PER-CENT ACCURACY FOR ALL
C ENERGIES. SINCE 0.1 PER-CENT IS THE STANDARD OPTION FOR THE ERROR
C LAW THE FIRST ERROR LAW LINE MAY BE LEFT BLANK.

C LEAVE THE DEFINITION OF THE FILENAMES BLANK - THE PROGRAM WILL
C THEN USE THE STANDARD FILENAMES.

C THE FOLLOWING 7 INPUT CARDS ARE REQUIRED.

```
C      1 1.00000-08      0      0      0
C
C      92000    92999
C          (UPPER LIMIT AUTOMATICALLY SET TO 90232)
C          (END REQUEST LIST)
C          (USE STANDARD OPTION FOR ERROR LAW)
```

C EXAMPLE INPUT NO. 3

C THE SAME AS EXAMPLE INPUT NO. 2, ONLY IN THIS CASE ONLY CALCULATE
C CROSS SECTIONS OVER THE ENERGY RANGE 0.01 TO 0.1 EV - ACROSS THE
C THERMAL ENERGY RANGE. NOTE, THE ONLY DIFFERENCE BETWEEN THE INPUT
C PARAMETERS IN THIS CASE AND IN EXAMPLE NO. 2, IS THAT ON THE
C SECOND INPUT LINE WE HAVE ADDED THE ENERGY RANGE 0.01 TO 0.1 EV.

C USE #PREPR094#LINEAR#ENDFB.OUT AS INPUT AND ENDFB.OUT AS OUTPUT -
C SINCE ENDFB.OUT IS THE STANDARD OUTPUT FILENAME THE NAME CAN BE
C EITHER INCLUDED IN THE INPUT OR LEFT BLANK.

C THE FOLLOWING 7 INPUT CARDS ARE REQUIRED.

C 1 1.00000-08 0 0 0 0
C #PREPR094#LINEAR#ENDFB.OUT
C ENDFB.OUT
C 92000 92999 1.00000- 2 1.00000- 1
C 90232 (UPPER LIMIT AUTOMATICALLY SET TO 90232)
C (END REQUEST LIST)
C (USE STANDARD OPTION FOR ERROR LAW)

C EXAMPLE INPUT NO. 4

C RECONSTRUCT ALL DATA. OUTPUT ALL REACTIONS, REGARDING OF WHETHER
C OR NOT THERE IS A BACKGROUND CROSS SECTION. DO NOT MONITOR THE
C PROGRESS OF THE PROGRAM. RECONSTRUCT CROSS SECTIONS TO 1 PER-CENT
C ACCURACY. USE #ENDFB6#LINEAR#ZA092238 AS INPUT AND
C #ENDFB6#RECENT#ZA092238 AS OUTPUT.

C THE FOLLOWING 6 INPUT CARDS ARE REQUIRED.

C 0 0.0 1 0 0 0
C #ENDFB6#ZA092238
C #ENDFB6#RECENT#ZA092238
C (RETRIEVE ALL DATA, END REQUEST LIST)
C 1.00000- 2 (END FILE 2 ERROR LAW)

C EXAMPLE INPUT NO. 5

C RECONSTRUCT ALL DATA. ONLY OUTPUT REACTIONS FOR WHICH A BACKGROUND
C CROSS SECTION IS GIVEN. DO NOT MONITOR THE PROGRESS OF THE PROGRAM.
C RECONSTRUCT CROSS SECTIONS TO 0.1 PER-CENT ACCURACY. USE ENDFB.IN
C AS INPUT AND ENDFB.OUT AS OUTPUT.

C THIS CORRESPONDS TO USING ALL OF THE STANDARD OPTIONS BUILT-IN TO
C THE PROGRAM AND ALL INPUT CARDS MAY BE BLANK.

C IN THIS CASE THE FOLLOWING 5 INPUT CARDS ARE REQUIRED.
(ZEROES ARE INDICATED ON THE FIRST LINE, BELOW, ONLY TO INDICATE
C WHERE THE LINE IS. THE ACTUAL INPUT LINE CAN BE COMPLETELY BLANK).

C 0 0.0 0 0 0 0
C (USE STANDARD INPUT FILENAME = ENDFB.IN)
C (USE STANDARD OUTPUT FILENAME = ENDFB.OUT)
C (RETRIEVE ALL DATA, END REQUEST LIST)
C (0.1 ERROR, END FILE 2 ERROR LAW)

表B-3 SIGMA1-96.1の入力マニュアルおよび使用ファイルに関するプログラムのコメントリスト

C
C PROGRAM SIGMA1
C
C WRITTEN BY DERMOTT E. CULLEN
C UNIVERSITY OF CALIFORNIA
C LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY
C L-59
C P.O. BOX 808
C LIVERMORE, CA 94550
C U.S.A.
C TELEPHONE 510-423-7359
C E. MAIL CULLEN@LLNL.GOV
C
C REPORT UCRL-50400, VOL. 17, PART B (1979)
C LAWRENCE LIVERMORE LABORATORY
C
C INPUT FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 2 INPUT CARDS (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
C 10 ORIGINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
C
C OUTPUT FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 3 OUTPUT REPORT (BCD - 120 CHARACTERS/RECORD)
C 11 FINAL ENDF/B DATA (BCD - 80 CHARACTERS/RECORD)
C
C SCRATCH FILES
C
C UNIT DESCRIPTION
C
C 12 SCRATCH FILE FOR BROADENED DATA
C (BINARY - 63000 WORDS/RECORD - DOUBLE PRECISION/
C 42000 WORDS/RECORD - SINGLE PRECISION)
C
C OPTIONAL STANDARD FILE NAMES (SEE SUBROUTINE FILEIO)
C
C UNIT FILE NAME
C
C 2 SIGMA1.INP
C 3 SIGMA1.LST
C 10 ENDFB.IN
C 11 ENDFB.OUT
C 12 (SCRATCH)
C
C INPUT CARDS
C
C CARD COLS. DESCRIPTION
C
C 1 1-11 SELECTION CRITERIA (0=MAT, 1=ZA)
C 12-22 MONITOR MODE SELECTOR
C = 0 - NORMAL OPERATION
C = 1 - MONITOR PROGRESS OF DOPPLER BROADENING OF DATA.
C EACH TIME A PAGE OF DATA POINTS IS WRITTEN TO
C THE SCRATCH FILE PRINT OUT THE TOTAL NUMBER OF
C POINTS ON SCRATCH AND THE LOWER AND UPPER
C ENERGY LIMITS OF THE PAGE (THIS OPTION MAY BE
C USED IN ORDER TO MONITOR THE EXECUTION SPEED
C OF LONG RUNNING JOBS).
C 23-33 KELVIN TEMPERATURE
C 34-44 MINIMUM CROSS SECTION OF INTEREST
C (DEFAULT VALUE = 1.0E-10 BARNS).
C 2 1-60 ENDF/B INPUT DATA FILENAME
C (STANDARD OPTION = ENDFB.IN)
C 3 1-60 ENDF/B OUTPUT DATA FILENAME
C (STANDARD OPTION = ENDFB.OUT)
C 4-N 1-11 LOWER MAT OR ZA LIMIT
C 12-22 UPPER MAT OR ZA LIMIT
C UP TO 100 MAT OR ZA RANGES MAY BE SPECIFIED, ONE
C RANGE PER CARD. THE LIST OF RANGES IS TERMINATED BY

A BLANK CARD. IF THE UPPER LIMIT IS LESS THAN THE LOWER LIMIT THE UPPER LIMIT WILL BE SET EQUAL TO THE LOWER LIMIT. IF THE FIRST REQUEST CARD IS BLANK IT WILL TERMINATE THE LIST OF REQUESTS AND CAUSE ALL DATA TO BE RETRIEVED (SEE EXAMPLE INPUT).

VARY 1-11
12-22 ENERGY FOR ERROR LAW
ERROR FOR ERROR LAW

THE ACCEPTABLE LINEARIZING ERROR CAN BE GIVEN AS AN ENERGY DEPENDENT FUNCTION SPECIFIED BY UP TO 20 (ENERGY, ERROR) PAIRS AND LINEAR INTERPOLATION TABULATE POINTS. ENERGIES MUST BE IN ASCENDING ORDER. THE ERROR LAW IS TERMINATED BY A BLANK CARD. IF THE FIRST ERROR LAW CARD IS BLANK IT WILL TERMINATE THE ERROR LAW AND THE ERROR WILL BE TREATED AS ENERGY INDEPENDENT, EQUAL TO ZERO, WHICH INDICATES THAT THE BROADENED DATA SHOULD NOT BE THINNED.

EXAMPLE INPUT NO. 1

BROADEN ALL URANIUM ISOTOPES AND THORIUM-232 TO 300 KELVIN. FROM 0 TO 100 EV THIN OUTPUT DATA TO 0.1 PER-CENT ACCURACY. FROM 100 EV TO 1 KEV VARY THE ERROR BETWEEN 0.1 AND 1 PER-CENT. ABOVE 1 KEV USE 1 PER-CENT ACCURACY.

EXPLICITLY SPECIFY THE STANDARD FILENAMES.

THE FOLLOWING 11 CARDS ARE REQUIRED

1 0 3.00000+ 2

ENDFB.IN

ENDFB.OUT

92000 92999

90232

(UPPER LIMIT WILL AUTOMATICALLY BE DEFINED)
(BLANK CARD INDICATES END OF REQUEST LIST)

0.00000+ 0 1.00000-03

1.00000+ 2 1.00000-03

1.00000+ 3 1.00000-02

1.00000+ 9 1.00000-02

(BLANK CARD INDICATES END OF ERROR LAW)

EXAMPLE INPUT NO. 2

BROADEN ALL DATA TO 300 KELVIN AND DO NOT THIN THE BROADEN DATA. ALL OF THE STANDARD OPTION MAY BE INVOKED MERELY BY SPECIFYING THE KELVIN TEMPERATURE ON THE FIRST CARD. ALL OTHER FIELDS MAY BE LEFT BLANK.

LEAVE THE DEFINITION OF THE FILENAMES BLANK - THE PROGRAM WILL THEN USE STANDARD FILENAMES.

THE FOLLOWING 5 CARDS ARE REQUIRED

3.00000+ 2

(USE STANDARD FILENAME = ENDFB.IN)

(USE STANDARD FILENAME = ENDFB.OUT)

(RETRIEVE ALL DATA, TERMINATE REQUEST LIST)

(0.0 ALLOWABLE ERROR, TERMINATE ERROR LAW)

EXAMPLE INPUT NO. 3

THE SAME AS ABOVE, ONLY DEFINE THE MINIMUM CROSS SECTION OF INTEREST TO BE 1.0E-30 BARNS (INSTEAD OF THE DEFAULT VALUE OF 1.0E-10).

READ ENDF/B DATA FROM ¥ENDFB6¥RECENT¥ZA092238 AND WRITE ENDF/B DATA TO ¥ENDFB¥SIGMA1¥ZA092238

THE FOLLOWING 5 CARDS ARE REQUIRED

3.00000+ 2 1.00000-30

¥ENDFB6¥RECENT¥ZA092238

¥ENDFB¥SIGMA1¥ZA092238

(RETRIEVE ALL DATA, TERMINATE REQUEST LIST)

(0.0 ALLOWABLE ERROR, TERMINATE ERROR LAW)

表B-4 NJOY94のメインモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<njoy description
*****
* njoy nuclear cross section processing system
* version 91.114 — 29 oct 94
*
*****
*
* njoy is a system of processing modules intended to convert
* evaluated nuclear data in the endf format into forms useful
* for practical applications.
*
* reconr...reconstruct pointwise cross sections from endf/b
* resonance parameters and interpolation schemes.
*
* broadr...doppler broaden and thin pointwise cross sections.
*
* unresr...compute effective pointwise self-shielded cross
* sections in the unresolved energy range.
*
* heatr...compute heat production cross sections (kerma)
* and damage energy production.
*
* thermr...generate neutron scattering cross sections and
* point-to-point scattering kernels in the thermal range
* for free or bound atoms.
*
* groupr...generate self-shielded multigroup cross sections and
* group-to-group scattering and photon production matrices.
*
* gaminr...compute multigroup photon interaction cross sections,
* scattering matrices, and heat production.
*
* errorr...construct multigroup covariance matrices.
*
* covr...process covariance data from errorr
*
* moder...convert between endf/b standard coded mode and the
* njoy blocked binary mode.
*
* dtfr...output and plot multigroup data for discrete ordinates
* transport codes.
*
* ccccr...format multigroup data into the cccc standard
* interface files isotxs, brkoxs, and dlayxs.
*
* matxsr...convert multigroup data into the comprehensive matxs
* cross section interface format.
*
* resxsr...prepare a cccc-like file of pointwise resonance
* cross sections for thermal flux calculations
*
* acer...prepare library for the los alamos continuous energy
* monte-carlo code mcnp.
*
* powr...convert multigroup data into libraries for the thermal
* powr reactor codes epri-cell and epri-cpm.
*
* wimsr...convert multigroup data into libraries for the
* reactor assembly codes wims-d or wims-e.
*
* plotr...plot endf, pendf, gendif, or exp. cross sections,
* distributions, or matrices.
*
* viewr...view plots from plotr, dtfr, covr, etc. in postscript
*
* mixr...mix file 3 cross sections (for example, to make
* elemental cross sections) for plotting, etc.
*
* purr...generate unresolved-resonance probability tables
* for the mcnp monte carlo code
*
* leapr...generate s(alpha,beta) for thermal moderators
*
```

```

c      *
c      * each module is a separate segment or overlay. the main      *
c      * program controls the order in which modules are used and      *
c      * contains the utility subroutines used by all modules.      *
c      *

<<njoy input
c      *----input specifications (free format)-----*
c      *
c      * card1      input option      *
c      *        iopt      0 for card input and full output.      *
c      *                  1 for terminal input with short output on terminal      *
c      * card2      endf/b version number (3 thru 6 only)      *
c      * card 3      *
c      *        mopt      six character module name, e.g. reconr. the      *
c      * string may also be delimited by *, e.g., *reconr*.      *
c      * repeat mopt for each module desired, and use      *
c      * stop or *stop* to terminate program.      *
c      *
c      * see the comments at the start of each module for      *
c      * its specific input instructions.      *
*****
```

表B-5 NJ0Y94のreconrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<reconr description
*****
c   * reconstruct pointwise cross sections      *
c   *                                              *
c   * resonance cross sections are calculated using the methods of    *
c   * resend, with modifications to the method of generating the      *
c   * energy grid and the method of combining resonance and          *
c   * background cross sections.                                     *
c   *
c   * this program generates an energy grid which is the union of     *
c   * an input grid (if any), the resonance energies (if any), and       *
c   * the energies of cross sections in mf3 and mf13 (or mf23).        *
c   * the pointwise cross sections are then computed on this grid      *
c   * and points are added so that the resonance cross sections and    *
c   * any cross sections represented by non-linear interpolation       *
c   * are reproduced within a specified tolerance by linear inter-    *
c   * polation. psi-chi reconstruction can be used if desired.        *
c   * sections which are not cross sections (mu,nu) and photon         *
c   * multiplicities (mf12) are not processed. redundant reactions       *
c   * are reconstructed to be the sum of their parts. the pendf          *
c   * tape contains point cross sections in mf3 and mf13 (or mf23)      *
c   * and a description of the processing in mf1. the mf1 diction-    *
c   * ary is updated. the c1 and c2 fields of the second card in       *
c   * mf1 contain the temperature and reconstruction tolerance        *
c   * respectively. an mf2 appropriate to no resonance parameters     *
c   * is constructed with the potential scattering length added.       *
c   * if unresolved parameters are present, the infinitely dilute     *
c   * cross sections are computed on a special energy grid chosen       *
c   * to preserve the required interpolation properties. this         *
c   * table is added to the pendf tape using a special format in       *
c   * mf2/mt152, and the table is also used to compute the             *
c   * unresolved contributions in mf3. this allows resolved           *
c   * resonance cross sections which overlap the resolved range       *
c   * to be recovered by subtraction.                                     *
c   *
<<reconr input
*—input specifications (free format)—————*
c   *
c   * card 1
c   * nendf   unit for endf/b tape
c   * npend    unit for pendf tape
c   * card 2
c   * label    66 character label for new pendf tape
c   *          delimited with *, ended with /.
c   * card 3
c   * mat      material to be reconstructed
c   * ncards   number of cards of descriptive data for new mf1
c   *          (default=0.)
c   * ngrid    number of user energy grid points to be added.
c   *          (default=0.)
c   * card 4
c   * err      fractional reconstruction tolerance used when
c   *          resonance-integral error criterion (see errint)
c   *          is not satisfied.
c   * tempr    reconstruction temperature (deg kelvin)
c   *          (default=0.)
c   * ndigit   no. significant digits (default=7)
c   * errmax   fractional reconstruction tolerance used when
c   *          resonance-integral error criterion is satisfied
c   *          (errmax.ge.err, default=20.*err)
c   * errint   maximum resonance-integral error (in barns)
c   *          per grid point (default=err/10000)
c   *          (note: the max cross section difference for
c   *          linearization, errlim, and for reconstruction,
c   *          errmin, are also tied to errint. to get maximum
c   *          accuracy, set errint to a very small number.
c   *          for economical production, use the defaults.)
c   * card 5
c   * cards    ncards of descriptive comments for mt451
c   *          each card delimited with *, ended with /.
c   * card 6
c   * enode   users energy grid points
c   *          cards 3, 4, 5, 6 must be input for each material desired
c   *          mat=0/ terminates execution of reconr.
*****
```

表B-6 NJOY94のbroadrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<broadr description
*****
* doppler broaden and thin neutron point cross sections
*
* a modified version of the kernel broadening method developed
* for sigma1 (d.e.cullen, llnl) is used. cross sections
* for low threshold reactions are unionized on the grid of the
* total cross section, then broadened and thinned in parallel.
* high threshold reactions are not broadened. the total and
* and nonelastic are reconstructed to equal the sum of parts.
*
* the output energy grid for broadened cross sections is
* constructed adaptively (as in reconr) so that the results
* represent the true function within the given tolerance.
* energy values are either removed from the original grid, or
* new values are added between the original points. thus, a
* given energy range can have more or fewer points than the
* original energy grid.
*
* for high temperatures and low energies where the original
* sigma1 breaks down, a new direct expansion of the doppler
* integral is used.
*
* the results are written out in pendf format with each
* temperature represented as a different mat. dictionaries
* are corrected to reflect the effects of thinning.
*****
```



```

<<broadr input
*—input specifications (free format)—————
*
* card 1
*   nin      input pendf tape
*   nout     output pendf tape
* card 2
*   mat1    material to be processed
*   ntemp2   number of final temperatures (maximum=10)
*   istart   restart (0 no, 1 yes, default 0)
*   istrap   bootstrap (0 no, 1 yes, default 0)
*   temp1    starting temperature from nin (default=0.k)
* card 3
*   errthn   fractional tolerance for thinning
*   thnmax   max. energy for broadening and thinning
*             (default=1 mev)
*   errmax   fractional tolerance used when integral criterion
*             is satisfied (same usage as in reconr)
*             (errmax.ge.errthn, default=20*errthn)
*   errint   parameter to control integral thinning
*             (usage as in reconr) (default=errthn/10000)
*             set very small to turn off integral thinning.
*             (a good choice for the convergence parameters
*             errthn, errmax, and errint is the same set of
*             values used in reconr)
* card 4
*   temp2    final temperatures (deg kelvin)
* card 5
*   mat1    next mat number to be processed with these
*             parameters. terminate with mat1=0.
*
*—input options—————
*
* the output tape will contain the ntemp2 final temperatures
* specified. it is necessary to have temp1.le.temp2(1).
* if temp2.eq.temp1, the data will be thinned only.
*
* restart   continue broadening an existing pendf tape. all
*             temperatures are copied through temp1. additional
*             final temperatures are added by starting with the
*             data at temp1.
*
* bootstrap if bootstrap is not requested, each final tempera-
*             ture is generated by broadening directly from
*             temp1 to temp2. if bootstrap is requested, each
*             final temperature is broadened from the preceding
```

```

c   *
c   * temperature. this option is faster due to the
c   * thinning in the previous step. however, errors
c   * accumulate.
c   *
c   * thnmax the upper limit for broadening and thinning is the
c   * lowest of the input value of thnmax, the lowest
c   * reaction threshold, or the start of the unresolved
c   * range. if there is resolved-unresolved overlap,
c   * the overlap region is included in the broadening.
c   * a negative value of thnmax will override the
c   * resolved and threshold limits. This allows the
c   * first few threshold reactions to be broadened if
c   * desired. the magnitude of thnmax must be chosen
c   * to keep the number of broadenable reactions less
c   * than or equal to the maximum of ntt (10).
c   *
c ****

```


表B-7 NJ0Y94のunresrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<unresr description
c ****
c * compute unresolved resonance cross-sections *
c * the method of etox is used to compute self-shielded *
c * unresolved resonance cross-sections on the energy grid of *
c * the unresolved parameters. Subsequent interpolation is *
c * to be on the cross-sections and not on the parameters. *
c * additional energy grid points are added at quarter lethargy *
c * intervals if only three or fewer grid points are found. *
c * the accurate hwang quadrature set is used for the integrals. *
c ****
c
<<unresr input
c *—input specifications (free format)—————*
c *
c * card 1
c * nendif unit for endf/b tape
c * nin unit for input pendf tape
c * nout unit for output pendf tape
c * card 2
c * matd material to be processed
c * ntemp no. of temperatures (10 max)
c * nsigz no. of sigma zeroes (10 max)
c * iprint print option (0=min, 1=max) (default=0)
c * card 3
c * temp temperatures in kelvin (including zero)
c * card 4
c * sigz sigma zero values (including infinity)
c * cards 2, 3, 4 must be input for each material desired
c * matd=0/ terminates execution of unresr.
c *
c ****

```

表B-8 NJOY94のheatrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<heatr description
c ****
c * compute heating kerma (kinetic energy release in material) *
c * and radiation damage energy production *
c *
c * the prompt kerma is computed pointwise on the grid of the *
c * total cross section from the input pendf tape and written *
c * onto the output pendf tape at infinite dilution using the *
c * 300 series of mt numbers. all temperatures on the input pendf *
c * tape for the desired material are processed. the dictionary *
c * is revised. reaction q values are obtained from the endf/b *
c * tape unless the user enters his own value. partial kermas *
c * can be requested for self-shielding calculations or other *
c * purposes. the code uses the energy balance method where *
c * photon files are available and deposits all photon energy *
c * locally when files are not available. this assures *
c * consistency between neutron heating and energy deposition by *
c * subsequent photon interactions. an exception is made for *
c * capture where recoil is computed by momentum conservation. *
c * photon files are used to estimate the average photon momentum *
c * when available. a diagnostic message is printed if the *
c * momentum calculation leads to a significant error in *
c * energy conservation. *
c *
c * if desired, the energy-balance kerma factors can be compared *
c * with conservative kinematic limits (set iprint=2). *
c * a plot file for viewr can be automatically prepared. *
c *
c * damage energy is computed using the lindhard electronic *
c * screening damage function with a 25 ev displacement *
c * threshold.
<<heatr input
c *—input specifications (free format)—*
c *
c * card 1
c * nendf unit for endf/b tape
c * nin unit for input pendf tape
c * nout unit for output pendf tape
c * nplot unit for graphical check output
c *
c * card 2
c * matd material to be processed
c * npk number of partial kermas desired (default=0)
c * nqa number of user q values (default=0)
c * ntemp number of temperatures to process
c * (default=0, meaning all on pendf)
c * local 0/1=gamma rays transported/deposited locally
c * (default=0)
c * iprint print (0 min, 1 max, 2 check) (default=0)
c * card 3
c * for npk gt 0 only
c * mtk mt numbers for partial kermas desired
c * total (mt301) will be provided automatically.
c * partial kerma for reaction mt is mt+300
c * and may not be properly defined unless
c * a gamma file for mt is on endf tape.
c * special values allowed—
c * 303 non-elastic (all but mt2)
c * 304 inelastic (mt51 thru 91)
c * 318 fission (mt18 or mt19, 20, 21, 38)
c * 401 disappearance (mt102 thru 120)
c * 443 total kinematic kerma (high limit)
c * damage energy production values—
c * 444 total
c * 445 elastic (mt2)
c * 446 inelastic (mt51 thru 91)
c * 447 disappearance (mt102 thru 120)
c * cards 4 and 5 for nqa gt 0 only
c * card 4
c * mta mt numbers for users q values
c * card 5
c * qa user specified q values (ev)
c * (if qa.ge.99.e6, read in variable qbar
c * for this reaction)
c * card 5a variable qbar (for reactions with qa flag only)
c * qbar tabl record giving qbar versus e (1000 words max)
c ****

```

表B-9 NJ0Y94のthermrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<thermr description
*****
c   *
c   * generate neutron scattering cross sections and point-to-point *
c   * scattering kernels in the thermal range *
c   *
c   * add pointwise scattering cross sections and scattering *
c   * matrices to an existing pendf tape. cross sections are *
c   * added to mf3 and matrices are written in mf6 (using a *
c   * modified format). both using mtref for inelastic and *
c   * mtref+1 for elastic (if any).
c   *
c   * multiple scattering types (ie, h free and h in h2o) can be *
c   * written on one pendf tape by using different values of mtref *
c   * for each thermr run. if data for one mtref is already on *
c   * the tape, it will be replaced with the new cross sections.
c   * the energy grid for coherent scattering is determined *
c   * adaptively so as to represent the sharp bragg edges to *
c   * a specified tolerance using linear interpolation. the *
c   * secondary energy grid for inelastic scattering is also deter- *
c   * mined adaptively. angular dependence is represented as *
c   * equally probable cosines. the initial energy grid is wired in*
c   * (see egrid in calcem). a special projection interpolation *
c   * scheme is used in groupr to integrate this relatively *
c   * coarse grid.
c   *
c   * current capabilities...
c   * 1.) compute free-gas scattering matrices and normalize *
c   *      to the elastic cross section on the old pendf tape.
c   * 2.) compute incoherent matrices from read-in *
c   *      s(alpha,beta) data.
c   * 3.) compute coherent scattering from hexagonal lattices.
c   * 4.) compute incoherent elastic scattering.
c   *
c   * for endf 3 to 5 formats, the constants used for coherent *
c   * elastic, incoherent elastic, and short-collision-time calcu- *
c   * lations are obtained from internal data statements based on *
c   * the original general atomic report on the evaluations *
c   * (ga-8774 revised, endf-269, july 1978).
c   *
c   * for endf6 format libraries, these constants are included *
c   * in the format.
c   *

<<thermr input
*---input specifications (free format)-----
*
c   * card 1
c   * nendf    endf/b tape for mf7 data
c   * nin       old pendf tape
c   * nout      new pendf tape
c   *
c   * card 2
c   * matde    material desired on endf tape
c   * matdp    material desired on pendf tape
c   * nbins    number of equi-probable angles
c   * ntemp    number of temperatures
c   * iinc     inelastic options
c   *          0 none
c   *          1 compute as free gas
c   *          2 reserved
c   *          3 reserved
c   *          4 read s(a,b) and compute matrix
c   *
c   * icoth    elastic options
c   *          0 none
c   *          1 graphite
c   *          2 beryllium
c   *          3 beryllium oxide
c   *          11 polyethylene
c   *          12 h(zrh)
c   *          13 zr(zrh)
c   *
c   * natom   number of principal atoms
c   * mtref   mt for inelastic reaction (201-250 only)
c   *         print option (0=minimum, 1=maximum,

```

```
c *          2=max. normal + intermediate results) *
c *          (default=0) *
c *          card 3 *
c *          temp   temperatures (kelvin) *
c *          card 4 *
c *          tol    tolerance *
c *          emax   maximum energy for thermal treatment *
c *          (for temperatures greater than 3000, *
c *          emax and the energy grid are scaled by *
c *          temp/300. free gas only.) *
c *
*****
```

表B-10 NJOY94のgrouprモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<groupr description
*****
* compute self-shielded group-averaged cross sections
* produces self-shielded cross sections, neutron scattering
* matrices, and photon production matrices. scattering and
* photon matrices may be self-shielded if desired (see init).
* bondarenko weighting is normally used. optionally, the flux
* can be computed for an infinite mixture of heavy absorber
* and light moderator. delayed neutron data and thermal
* scattering matrices are handled specially.
*
* the integration over initial energy is handled in the same
* way for all reaction types by using the integrand
* feed*xsec*flux
* feed is the source into final energy group gprime and
* legendre order l from initial energy e (see getff). for
* vectors, the feed is 1. or a yield (nubar, mubar). for two
* body scattering, a center-of-mass gaussian integration is used
* to obtain accurate results even for small legendre components
* of the group-to-group scattering. additional initial energy
* quadrature points are added to integrate the known polynomial
* order of this feed function. feed for tabulated continuum
* reactions is computed exactly on the endf/b grid points and
* then interpolated at e. a special projection interpolation
* scheme is used for thermal matrices (see getaed). the feed
* for analytic continuum reactions is exact.
* ****

<<groupr input
*-----input specifications (free format)-----
*
* card1
*   nendf    unit for endf/b tape
*   npend    unit for pendf tape
*   ngout1   unit for input gout tape (default=0)
*   ngout2   unit for output gout tape (default=0)
* card2
*   matb     material to be processed
*           matb lt 0 is a flag to add mts to and/or replace
*           individual mts on ngout1.
*   ign      neutron group structure option
*   igg      gamma group structure option
*   iwt      weight function option
*   lord     legendre order
*   ntemp    number of temperatures
*   nsigz    number of sigma zeroes
*   iprint   long print option (0/1=minimum/maximum)
*           (default=1)
* card3
*   title    run label (up to 80 characters delimited by *,
*           ended with /) (default=blank)
* card4
*   temp     temperatures in kelvin
* card5
*   sigz    sigma zero values (including infinity)
*
*           if ign=1, read neutron group structure (6a and 6b)
* card6a
*   ngn     number of groups
* card6b
*   egn     ngn+1 group breaks (ev)
*
*           if igg=1, read gamma group structure (7a and 7b)
* card7a
*   ngg     number of groups
* card7b
*   egg     ngg+1 group breaks (ev)
*
*           weight function options (8a,8b,8c,8d)
* card8a
*   ehi     flux calculator parameters (iwt.lt.0 only)
*           break between computed flux and bondarenko flux
* ****
```

```

c   *      (must be in resolved range) *
c   *      sigpot estimate of potential scattering cross section *
c   *      nflmax maximum number of computed flux points *
c   *      ninwt tape unit for new flux parameters (default=0) *
c   *      jsigz index of reference sigma zero in sigz array *
c   *      (default=0)
c   *      alpha2 alpha for admixed moderator (def=0=none) *
c   *      sam    admixed moderator xsec in barns per absorber *
c   *      atom   atom (def=0=none)
c   *      beta   heterogeneity parameter (def=0=none) *
c   *      alpha3 alpha for external moderator (def=0=none) *
c   *      gamma  fraction of admixed moderator cross section in *
c   *              external moderator cross section (def=0) *
c   *      card8b tabulated (iwt=1 or -1 only) *
c   *      wght  read weight function as tab1 record. *
c   *
c   *      card8c analytic flux parameters (iwt=4 or -4 only) *
c   *      eb    thermal break (ev) *
c   *      tb    thermal temperature (ev) *
c   *      ec    fission break (ev) *
c   *      tc    fission temperature (ev) *
c   *      card8d input resonance flux (iwt=0 only) *
c   *      ninwt tape unit for flux parameters *
c   *
c   *      card9
c   *      mfd   file to be processed *
c   *      mtd   section to be processed *
c   *      mtname description of section to be processed *
c   *      repeat for all reactions desired *
c   *      mfd/0/ terminates this temperature/material. *
c   *
c   *      card10
c   *      matd  next mat number to be processed *
c   *      matd/0/ terminates groupr run. *
c   *
c   *—options for input variables—*
c   *
c   *      ign     meaning *
c   *      _____
c   *      1       arbitrary structure (read in) *
c   *      2       csewg 239-group structure *
c   *      3       lanl 30-group structure *
c   *      4       anl 27-group structure *
c   *      5       rrd 50-group structure *
c   *      6       gam-i 68-group structure *
c   *      7       gam-ii 100-group structure *
c   *      8       laser-thermos 35-group structure *
c   *      9       epri-cpm 69-group structure *
c   *      10      lanl 187-group structure *
c   *      11      lanl 70-group structure *
c   *      12      sand-ii 620-group structure *
c   *      13      lanl 80-group structure *
c   *      14      eurlib 100-group structure *
c   *      15      sand-iiia 640-group structure *
c   *      16      vitamin-e 174-group structure *
c   *      17      vitamin-j 175-group structure *
c   *
c   *      igg     meaning *
c   *      _____
c   *      0       none *
c   *      1       arbitrary structure (read in) *
c   *      2       csewg 94-group structure *
c   *      3       lanl 12-group structure *
c   *      4       steiner 21-group gamma-ray structure *
c   *      5       straker 22-group structure *
c   *      6       lanl 48-group structure *
c   *      7       lanl 24-group structure *
c   *      8       vitamin-c 36-group structure *
c   *      9       vitamin-e 38-group structure *
c   *      10      vitamin-j 42-group structure *
c   *
c   *      iwt     meaning *
c   *      _____
c   *      1       read in smooth weight function *
c   *      2       constant *
c   *      3       1/e *
c   *      4       1/e + fission spectrum + thermal maxwellian *
c   *      5       epri-cell lwr *

```

c	*	6	(thermal) — (1/e) — (fission + fusion)	*
c	*	7	same with t-dep thermal part	*
c	*	8	thermal—1/e—fast reactor—fission + fusion	*
c	*	9	claw weight function	*
c	*	10	claw with t-dependent thermal part	*
c	*	11	vitamin-e weight function (ornl-5505)	*
c	*	12	vit-e with t-dep thermal part	*
c	*	-n	compute flux with weight n	*
c	*	0	read in resonance flux from ninwt	*
c	*	<u>mfd</u>	<u>meaning</u>	
c	*	3	cross section or yield vector	*
c	*	5	fission chi by short-cut method	*
c	*	6	neutron-neutron matrix (mf4/5)	*
c	*	8	neutron-neutron matrix (mf6)	*
c	*	12	photon prod. xsec (photon yields given, mf12)	*
c	*	13	photon prod. xsec (photon xsecs given, mf13)	*
c	*	16	neutron-gamma matrix (photon yields given)	*
c	*	17	neutron-gamma matrix (photon xsecs given)	*
c	*	18	neutron-gamma matrix (mf6)	*
c	*		note: if necessary, mfd=13 will automatically change	*
c	*		to 12 and mfd=16 will automatically change to 17 or 18.	*
c	*	21	proton production matrix (mf6)	*
c	*	22	deuteron production (mf6)	*
c	*	23	triton production (mf6)	*
c	*	24	he-3 production (mf6)	*
c	*	25	alpha production (mf6)	*
c	*	26	residual nucleus ($a>4$) production (mf6)	*
c	*	31	proton production matrix (mf4)	*
c	*	32	deuteron production (mf4)	*
c	*	33	triton production (mf4)	*
c	*	34	he-3 production (mf4)	*
c	*	35	alpha production (mf4)	*
c	*	36	residual nucleus ($a>4$) production (mf4)	*
c	*		note: if necessary, mfd=21–26 will	*
c	*		automatically change to 31–36.	*
c	*	90+n	radioactive nuclide production from nth subsection for mtd in file 9.	*
c	*	100+n	radioactive nuclide production from nth subsection for mtd in file 10.	*
c	*	<u>mtd</u>	<u>meaning</u>	
c	*	-n	process all mt numbers from the previous entry to n inclusive	*
c	*	221–250	reserved for thermal scattering	*
c	*	258	average lethargy	*
c	*	259	average inverse velocity (m/sec)	*
c	*		automatic reaction processing options	*
c	*	3/	do all reactions in file3 on input pendf	*
c	*	6/	do all matrix reactions in endf dictionary	*
c	*	13/	do all photon production cross sections	*
c	*	16/	do all photon production matrices	*
c	*	21/	do all proton production matrices	*
c	*	22/	do all deuteron production matrices	*
c	*	23/	do all triton production matrices	*
c	*	24/	do all he-3 production matrices	*
c	*	25/	do all alpha production matrices	*
c	*	26/	do all $a>4$ production matrices	*
c	*		*****	*

表B-11 NJ0Y94のgaminrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<gaminr description
*****
* compute multigroup photon cross sections
* produce multigroup photon interaction cross sections
* and heating kerma factors using endf/b cross sections
* and coherent and incoherent form factors. initial energy
* quadrature techiques are identical to those used in groupr.
* secondary energy-angle quadrature is performed using gaussian
* integration.
*
<<gaminr input
*—input specifications (free format)—————
*
* card1
* nendf unit for endf/b tape
* npend unit for pendf tape
* ngam1 unit for input ngam tape (default=0)
* ngam2 unit for output ngam tape (default=0)
* card2
* matb material to be processed
* input materials in ascending order
* igg gamma group structure option
* iwt weight function option
* lord legendre order
* iprint print option (0/1=minimum/maximum) (default=1)
* card3
* title run label up to 80 characters (delimited by *, ended with /)
* (igg=1 only)
* card4
* ngg number of groups
* egg ngg+1 group bounds (ev)
* card5
* wght weight function as tab1 record
* card6
* mfd file to be processed
* mtd section to be processed
* mtname description of section to be processed
* repeat for all reactions desired
* mfd=0/ terminates this material
* mfd=-1/ is a flag to process all sections present
* for this material (termination is automatic)
* card7
* matd next mat number to be processed
* terminate gaminr run with matd=0.
*
*—options for input variables—————
*
* igg meaning
* 0 none
* 1 arbitrary structure (read in)
* 2 csewg 94-group structure
* 3 lanl 12-group structure
* 4 steiner 21-group gamma-ray structure
* 5 straker 22-group structure
* 6 lanl 48-group structure
* 7 lanl 24-group structure
* 8 vitamin-c 36-group structure
* 9 vitamin-e 38-group structure
* 10 vitamin-j 42-group structure
*
* iwt meaning
* 1 read in
* 2 constant
* 3 1/e + rolloffs
*****

```

表B-12 NJ0Y94のerrorrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<errorr description
*****
* produce cross section covariances from error files in endf/b
* format
*
* first, the union energy grid of the users group structure
* and the endf covariance energies is determined. the array
* of coefficients for derived cross sections is also constructed.
* then multigroup cross sections are computed on the union
* grid (see grpav), or they are read from a multigroup cross
* section library and then collapsed to the union grid. the
* methods of groupr are used for cross section averaging. endf
* covariances and the group cross sections are then combined
* to get the basic covariance matrices (see covcal). finally,
* the basic matrices are combined to get covariances for
* derived reactions, the matrices are collapsed to the user-s
* group structure, and the results are printed and/or written
* onto an output gendif tape for later use (see covout).
*****
```

<<errorr input

—input specifications (free format)—————

* card 1

* nendf unit for endf/b tape

* npend unit for pendf tape

* ngout unit for input group xsec (gendif) tape
 (if zero, group xsecs will be calculated)

* (if iread eq 2 or if mfcov eq 31 (see card 7),
 ngout cannot be zero)
 (default=0)

* nout unit for output covariance tape (default=0)

* nin unit for input covariance tape (default=0)
 (nin and nout must be both coded or both binary)

* nstan unit for ratio-to-standard tape (default=0)

* card 2

* matd material to be processed

* ign neutron group option
 (ign definition same as groupr, except ign=19,
 which means read in an energy grid, as in ign=1,
 and supplement this with the endf covariance grid
 within the range of the user-specified energies)
 (default=1)

* iprint print option (0/1=minimum/maximum) (default=1)

* irefco covariance form (0/1=absolute/relative) (default=1)

* card 3

* (omit if ngout.ne.0)

* iwt weight function option

* mprint print option for group averaging (0=min., 1=max.)

* tempin temperature (default=300)

—for endf/b version 4 (iverf=4) only—————

* card 4

* nek number of derived xsec energy ranges
 (if zero, all xsecs are independent)

* card 5

* (omit if nek=0)

* ek nek+1 derived xsec energy bounds

* card 6

* (omit if nek=0)

* akxy derived cross section coefficients, one row/line

—for endf/b version 5 (iverf=5) only—————

* card 7

* iread 0/1/2=program calculated mts/input mts and eks/
 calculated mts plus extra mat1-mt1 pairs from input
 (default=0)

* mfcov endf covariance file (31, 32, or 33) to be
 processed (default=33).
 note—contribution to group cross section
 covariances from resonance-parameter uncertainties
 (mf=32) is included when mfcov=33 is specified.

* following cards only if iread eq 1

```

c * card 8 *
c *   nmt    no. mts to be processed *
c *   nek    no. derived cross section energy ranges *
c *           (if zero, all xsecs are independent) *
c * card 8a *
c *   mts    nmt mts *
c * card 8b *
c *   ek     nek+1 derived cross section energy bounds *
c * card 9  *
c *   akxy   derived cross section coefficients, one row/line *
c *
c * following card only if iread eq 2 *
c * card 10 *
c *   mat1   cross-material reaction to be added to *
c *           covariance reaction list. *
c *   mt1    repeat for all mat1-mt1 pairs desired *
c *           terminate with mat1=0. *
c *
c * following card only if nstan ne 0 *
c * card 11 *
c *   matb   standards reaction referenced *
c *   mtb    in matd. *
c *   matc   standards reaction to be *
c *   mtc    used instead. *
c *           repeat for all standard reactions to be redefined. *
c *           terminate with matb=0. *
c * note. if matb(1) and mtb(1) are negative, then matc(1) and *
c *       mtb(1) identify a third reaction, correlated with matd thru *
c *       the use of the same standard. covariances of all reactions *
c *       in matd (which reference the standard) with the reaction *
c *       matc(1)-mtb(1) will be produced. the standard reaction *
c *       must be identified on card 10 and repeated as the negative *
c *       entries on card 11. the group xsec tape ngout must include *
c *       all covariance reactions in matd, plus matc(1)-mtb(1). *
c *
c * card 12a (for ign eq 1 or ign eq 19) *
c *   ngn    number of groups *
c * card 12b *
c *   egn    ngn+1 group bounds (ev) *
c * card 13 (for iwt eq 1 only) *
c *   wght   weight function as a tab1 record *
c ****

```

表B-13 NJOY94のcovrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<covr description
c   ****
c   *
c   * plot covariance data from errorr or make a condensed library. *
c   *
c   * in the plot option, covr plots a matrix of correlation      *
c   * coefficients and an associated pair of standard deviation    *
c   * vectors, i.e., a covariance matrix. the correlation          *
c   * matrix is plotted as a shaded contour plot and the vectors    *
c   * are plotted as semi-log plots, one rotated by 90 degrees.     *
c   * the log energy grids for the vector plots are identical       *
c   * to the grids for the matrix plot. this version plots          *
c   * through viewr.                                              *
c   *
c   * in the library option, covr produces a condensed bcd           *
c   * covariance library in the boxer format. this format is        *
c   * efficient for matrices of simple blocks.                         *
c   *
c   <<covr input
c   *—input specifications (free format)—————*
c   *
c   * card 1
c   *   nin      input tape unit
c   *   nout     output tape unit
c   *             (default=0=none)
c   *   nplot    viewr output unit
c   *             (default=0=none)
c   *
c   * —cards 2a and 3a for nout=0 (plot option) only—
c   *
c   * card 2a
c   *   epmin   lowest energy of interest (default=0.)
c   * card 3a
c   *   irelco  type of covariances present on nin
c   *             0/1=absolute/relative covariances
c   *             (default=1)
c   *   ncase   no. cases to be run (maximum=40)
c   *             (default=1)
c   *   noleg   plot legend option
c   *             -1/0/1=legend for first subcase only/
c   *             legend for all plots/no legends
c   *             (default=0)
c   *   nstart  sequential figure number
c   *             0/n=not needed/first figure is figure n.
c   *             (default=1)
c   *   ndiv    no. of subdivisions of each of the
c   *             gray shades (default=1)
c   *
c   * —cards 2b, 3b, and 3c for nout gt 0 (library option) only—
c   *
c   * card 2b
c   *   matype  output library matrix option
c   *             3/4=covariances/correlations
c   *             (default=3)
c   *   ncase   no. cases to be run (maximum=40)
c   *             (default=1)
c   * card 3b
c   *   hilbid up to 6 characters for identification
c   * card 3c
c   *   hdescr  up to 21 characters of descriptive
c   *             information
c   *
c   * —cards 4 for both options—
c   *
c   * card 4
c   *   mat     desired mat number
c   *   mt      desired mt number
c   *   mat1    desired mat1 number
c   *   mt1     desired mt1 number
c   *             (default for mt, mat1 and mt1 are 0,0,0
c   *             meaning process all mts for this mat
c   *             with mat1=mat)
c   *

```

```
c   * (neg. values for mt, mat1, and mt1 mean      *
c   * process all mts for this mat, except for      *
c   * the mt-numbers -mt, -mat1, and -mt1. in      *
c   * general, -n will strip both mt=1 and mt=n.      *
c   * -4 will strip mt=1, mt=3, and mt=4, and      *
c   * -62, for example, will strip mt=1, mt=62,      *
c   * mt=63, ... up to and incl. mt=90.)      *
c   * repeat card 4 ncase times      *
c   *      *
c   * note—if more than one material appears on the input tape,      *
c   * the mat numbers must be in ascending order.      *
c   *      *
c ****
```

表B-14 NJOY94のmoderモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<moder description
*****
c   *
c   * change the mode of an endf/b tape. *
c   *
c   * also works for pendf, gendif and covariance tapes. *
c   * moder can also be used to select materials from an endf-type *
c   * tape, or to merge several materials into a new tape. *
c   *
c
<<moder input
c   *—input specifications (free format)—————*
c   *
c   * card 1      unit numbers
c   *      nin    input unit
c   *      nout   output unit
c   *
c   * a positive unit is coded (mode 3).
c   * a negative unit is blocked binary (njoy mode).
c   *
c   * note: abs(nin). ge 1 and le 19 is a flag to select various
c   *       materials from one or more input tapes, with or
c   *       without mode conversion. the kind of data to be
c   *       processed is keyed to nin as follows:
c   *          nin=1, for endf or pendf input and output,
c   *          2, for gendif input and output,
c   *          3, for errorr-format input and output.
c   *
c   * cards 2 and 3 for abs (nin) ge 1 and le 19 only.
c   *
c   * card 2
c   *      tpid   tapeid for nout. 66 characters allowed
c   *              (delimited with *, ended with /)
c   * card 3
c   *      nin    input unit
c   *      terminate moder by setting nin=0
c   *      matd   material on this tape to add to nout
*****
```

表B-15 NJOY94のdtfrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<dtfr description
*****
* convert output of groupr to dtf format.
*
* processes neutron and gamma production cross sections and
* matrices. the neutron tables can have reduced table length.
* up-scatter is allowed. the absorption reaction is computed
* from the total cross section and total scattering. any edits
* can be produced which are either given in the endf/b file
* or are linear combinations of endf/b cross sections. the
* fission nu*sigf and chi are computed from the fission matrices
* for all partial fission reactions. chi includes source
* weighting. the pl tables for l.gt.0 contain the pl weighted
* total in the total position and the pl transport cross section
* in the absorption position. the gamma tables have gamma group
* 1 in position 1, 2 in position 2, etc, with a table length
* equal to the number of gamma groups.
*
* plots can be prepared in viewr format.
*

<<dtfr input
*—input specifications (free format)—————
*
* card 1      units
*   nin       input unit with data from groupr (binary).
*   nout      output unit containing dtf tables (coded).
*             (default=0=none)
*   npend     input unit with pendf tape for point plots.
*             (default=0=none)
*   nplot     output plot info for plotr module
*             (default=0=none)
* card 2      options
*   iprint    print control (0 minimum, 1 maximum)
*   ifilm     film control (0/1/2=no/yes with 1 plot per frame/
*             yes with 4 plots per frame (default=0)
*   iedit     edit control (0/1=in table/separate) (default=0)
*
*   cards 3 through 5 only for iedit=0
*
* card 3      neutron tables
*   nlmax    number of neutron tables desired.
*   ng        number of neutron groups
*   iptotl   position of total cross section
*   ipingp   position of in-group scattering cross section.
*   itabl    neutron table length desired.
*   ned      number of entries in edit table (default=0).
*   ntherm   number of thermal groups (default=0).
* card 3a only for ntherm ne 0
* card 3a    thermal incoherent and coherent mts
*   mti      mt for thermal incoherent data
*   mtc      mt for thermal coherent data (default=0)
*   nlc      no. coherent legendre orders (default=0)
* card 4      edit names
*   six character hollerith names for edits for as many
*   cards as needed. there will be iptotl-3 names read.
*   each name is delimited with *.
* card 5      edit specifications
*   ned triplets of numbers on as many cards as needed.
*   positions can appear more than once.
*   reaction types can appear more than once.
*   jpos     position of edit quantity.
*   mt       endf/b reaction number.
*   mult    multiplicity to be used when adding this mt.
*
*   card 6 for iedit=1
*
* card 6      claw-format tables
*   nlmax    number of neutron tables (def=5)
*   ng        number of neutron groups (def=30)
*             (number of thermal groups is zero)
*
* card 7      gamma ray tables
*   nptabl   number of gamma tables desired (default=0)

```

```
c      *      ngp      number of gamma groups (default=0)      *
c      * card 8      material description      *
c      *      one card for each table set desired.      *
c      *      mat=0/ terminates execution of dtfr.      *
c      *      hisnam      hollerith isotope name      *
c      *      mat      material number as in endf/b (default=0)      *
c      *      jsigz      index number of sigma-zero desired (default=1)      *
c      *      dtemp      temperature desired (default=300)      *
c      *      ****      ****      ****      ****      ****      *
c
```

表B-16 NJOY94のcccccモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<ccccc description
c   ****
c   * produce cccc-iv files from njoy intermediate cross section *
c   * library
c   *
c   * working from a groupr output tape, this module produces *
c   * the following three standard interface files,
c   *
c   *      isotxs      brkoxs      dlayxs,
c   *
c   * as specified by the committee for computer code coordination *
c   * (cccc), to facilitate the exchange of nuclear data for reactor*
c   * calculations (reference 1).
c   *
c   * in a given run, all three files can be produced using the *
c   * same user-specified list of isotopes. the code will ignore *
c   * isotopes which are not present on the groupr tape (and in the *
c   * case of dlayxs, isotopes without delayed neutron data).
c   *
c   * the isotxs coding allows for nsblk equal to one or ngroup.*
c   * in addition, files with higher order matrices can be produced *
c   * with a separate block for each l-order (ifopt=2) or with all *
c   * orders in one block (ifopt=1). this flexibility accommodates *
c   * large group structures. fission vectors or fission *
c   * matrices can be produced.
c   *
c   * in brkoxs, the potential scattering cross section for all *
c   * energy groups is equal to the user-input value (xspo).
c   * the elastic removal f-factor is supplied as the sixth reaction.*.
c   *
c   * 1. r.d.odell. standard interface files and procedures
c   * for reactor physics codes, version iv,
c   * lanl report la-6941-ms (sept.77)
c   *
c   *
<<ccccc input
c   *—input specifications (free format)—
c   *
c   *—ccccc—
c   * card 1 units
c   *      nin      input unit for data from groupr
c   *      nisot    output unit for isotxs (0 if isotxs not wanted)
c   *      nbrks    output unit for brkoxs (0 if brkoxs not wanted)
c   *      ndlay    output unit for dlayxs (0 if dlayxs not wanted)
c   * card 2 identification
c   *      lprint   print flag (0/1=not print/printed)
c   *      ivers    file version number (default=0)
c   *      huse     user identification (12 characters)
c   *              delimited by *, ended by /.
c   *              (default=blank)
c   * card 3
c   *      hsetid   hollerith identification of set (12 characters)
c   *              delimited by *, ended by /.
c   *              (default=blank)
c   * card 4 file control
c   *      ngroup   number of neutron energy groups
c   *      nggrup   number of gamma energy groups
c   *      niso     number of isotopes desire
c   *      maxord   maximum legendre order
c   *      ifopt     matrix blocking option (1/2=blocking by
c   *                  reaction/legendre order)
c   * card 5 isotope parameters (one card per isotope)
c   *      (first four words are hollerith, up to six characters
c   *      each, delimited by *)
c   *      hisnm    hollerith isotope label
c   *      habsid   hollerith absolute isotope label
c   *      hident   identifier of data source library (endf/b)
c   *      hmat     isotope identification
c   *      imat     numerical isotope identifier (endf/b mat number)
c   *      xspo     average potential scattering cross sect. (brkoxs)
c   *
c   *—cisotx— (only if nisot.gt.0)
c   * card 1 file control
c   *      nsblk    subblocking option for scattering matrix
c   *              (1 or ngrup sub-blocks allowed)
c   *

```

```

c   * maxup    maximum number of upscatter groups (always zero) *
c   * maxdn    maximum number of downscatter groups      *
c   * ichix    fission chi representation      *
c   *          -1 vector (using groupr flux)      *
c   *          0 none      *
c   *          +1 vector (using input flux)      *
c   * .gt.1 matrix      *
c   * card 2 chi vector control (ichix=1 only)      *
c   * spec     ngroup flux values used to collapse the groupr      *
c   *          fission matrix into a chi vector      *
c   * card 3 chi matrix control (ichix.gt.1 only)      *
c   * spec     ngroup values of spec(i)=k define the range of      *
c   *          groups i to be averaged to obtain spectrum k.      *
c   *          index k ranges from 1 to ichi.      *
c   *          the model flux is used to weight each group i.      *
c   * card 4 isotope control (one card per isotope)      *
c   * kbr      isotope classification      *
c   * amass    gram atomic weight      *
c   * efiiss   total thermal energy/fission      *
c   * ecapt    total thermal energy/capture      *
c   * temp     isotope temperature      *
c   * sigpot   average effective potential scattering      *
c   * adens    density of isotope in mixture      *
c   *
c   *-cbrkxs- (only if nbrks.gt.0)
c   * card 1 (2i6) file data      *
c   * nti      number of temperatures desired      *
c   *          (-n means accept first n temperatures)      *
c   * nzi      number of sigpo values desire      *
c   *          (-n means accept first n dilution factors)      *
c   * card 2 (not needed if nti.lt.0)      *
c   * atem(nti) values of desired temperatures      *
c   * card 3 (not needed if nzi.lt.0)      *
c   * asig(nzi) values of desired sigpo      *
c   *
c   *cdlayx— no input required      *
c   ****

```

表B-17 NJOY94のmatxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<matxsr description
*****
* produce matxs interface file from njoy intermediate cross
* section data from groupr or gaminr
*
* the matxs file uses a generalized, flexible format based on
* the cccc interface conventions. working from groupr and/or
* gaminr output tapes, this module can process neutron,
* thermal, photon, and charged-particle data into a
* single output file. this file can then be used by the
* transx code to prepare data libraries for transport codes.
*
* a matxs file specification may be found following the
* input instructions.
*****
```



```

<<matxsr input
*—input specifications (free format)—————
*
* card 1 units
* ngen1   input unit for data from groupr
* ngen2   input unit for data from gaminr
* nmatx   output unit for matxs
* ngen3   incident proton data from groupr (default=0)
* ngen4   incident deuteron data from groupr (default=0)
* ngen5   incident triton data from groupr (default=0)
* ngen6   incident he3 data from groupr (default=0)
* ngen7   incident alpha data from groupr (default=0)
* card 2 user identification
* ivers   file version number (default=0)
* huse    user id (up to 16 characters, delimited by *, ended by /) (default=blank)
* card 3 file control
* npart   number of particles for which group structures are given
* ntype   number of data types in set
* nholl   number of cards to be read for hollerith identification record.
* nmat    number of materials desired
* card 4 set hollerith identification
* hsetid  hollerith identification of set (each line can be up to 72 characters, delimited with *, ended by /)
* card 5 particle identifiers
* hpart   hollerith identifiers for particles (up to 8 characters each)
* card 6 energy groups
* ngrp   number of groups for each particle
* card 7 data type identifiers
* htype   hollerith identifiers for data types (up to 8 characters each)
* card 8 input particle ids
* jinp    input particle id for each data type
* card 9 output particle ids
* joutp   output particle id for each data type
* card 10 material data (one card per material)
* hmat   hollerith material identifier (up to 8 characters each)
* matno  integer material identifier (endf/b mat number)
* matgg  mat number for photoatomic data (default=100*(matno/100) as in endf-6)
* ****
*****
```

表B-18 NJOY94のresxsrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<resxsr description
*****
c   *
c   * construct an resxs resonance cross section      *
c   * file from njoy pendf cross sections.           *
c   *

<<resxsr input
c   * user input
c   *
c   * card 1 units
c   *     nout    output unit
c   *
c   * card 2 control
c   *     nmat   number of materials
c   *     maxt   max. number of temperatures
c   *     nholl  number of lines of descriptive comments
c   *     efirst lower energy limit (ev)
c   *     elast   upper energy limit
c   *     eps    thinning tolerance
c   *
c   * card 3 user id
c   *     huse   hollerith user identification (up to 16 chars)
c   *     ivers  file version number
c   *
c   * card 4 descriptive data (repeat nholl times)
c   *     holl   line of hollerith data (72 chars max)
c   *
c   * card 5 material specifications (repeat nmat times)
c   *     hmat   hollerith name for material (up to 8 chars)
c   *     mat    endf mat number for material
c   *     unit   njoy unit number for pendf data
c   *
c   * the resxs format specification follows:
c   *
*****
```

表B-19 NJ0Y94のacerモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<acer description
*****
c   *
c   * prepare a data library for mcnp,
c   * the los alamos continuous energy monte carlo code
c   *
c   * — continuous (fast) data —
c   *
c   * reaction cross sections are reconstructed on the grid of the
c   * total cross section from the input pendf tape (assumed to be
c   * linearized and unionized). redundant reactions (except for
c   * mt1, mt452, and reactions needed for photon yields) are
c   * removed. mt18 is considered redundant if mt19 is present.
c   * angular distributions are converted into equal probability
c   * bins. tabulated energy distributions are converted into
c   * "law 4" probability distributions. analytic secondary energy
c   * distributions are converted into their ace formats.
c   * energy-angle distributions are converted to the "law 44"
c   * cummulative probability distributions form with parameters
c   * for kalbach systematics. all photon production cross
c   * sections are combined on the cross section energy grid.
c   * if provided, multigroup photon production data is summed
c   * and converted into a set of equally probable emission
c   * energies for each input group. detailed photon production
c   * data can be generated directly from files 12, 13, 14, 15,
c   * and 16 from the input endf tapes and written out using the
c   * "law 4" cummulative energy distribution format.
c   *
c   * — thermal data —
c   *
c   * the data from the pendf tape as prepared by the thermr
c   * module is read in. inelastic and incoherent elastic cross
c   * sections are stored directly. coherent elastic cross
c   * sections are converted to a cummulative "stair step" form
c   * and stored. the angular representation for incoherent
c   * elastic is stored directly. none is needed for coherent
c   * elastic. the incoherent inelastic energy distributions
c   * are converted into probability bins with the equally
c   * probable angles left unchanged. the bins can have equal
c   * probabilities or variable probabilities. in the latter
c   * case, outlying bins with smaller probabilities are provided
c   * to extend the sampling to rare events.
c   *
c   * — dosimetry data —
c   *
c   * endf cross sections for dosimetry reactions are simply
c   * stored in ace format without changing the energy grid.
c   * the endf interpolation law is also provided.
c   *
c   * — photoatomic data —
c   *
c   * photon interaction cross sections are stored on the grid of
c   * the total cross section. the coherent form factor is
c   * stored together with an integral over the form factor that
c   * is used inb sampling for coherent scattering. the
c   * incoherent scattering function is simply stored. photon
c   * heating is calculated from the incoherent scattering data,
c   * the pair production data, and the photoelectric absorption
c   * data. flourescence data.
c   *
c   * — output —
c   *
c   * the ace output file can be type 1 (formatted), type 2
c   * (f77 binary), or type 3 (lanl binary). a line of file
c   * directory information is also written. it must normally
c   * be edited to tell the system the path to the file. acer
c   * can also be used to print, edit, or convert the mode of
c   * existing ace-format files.
c   *

<<acer input
*—input specifications (free format)—————*
*                                         *
* card 1                                *
*   nendf      unit for input endf/b tape  *

```

```

c   *  npend  unit for input pendf tape *
c   *  ngend  unit for input multigroup photon data *
c   *  nace   unit for output ace tape *
c   *  ndir   unit for output mcnp directory *
c   * card 2
c   *  iopt   type of acer run option
c   *        1  fast data *
c   *        2  thermal data *
c   *        3  dosimetry data *
c   *        4  photo-atomic data *
c   *        7  read type 1 ace files to print or edit *
c   *        8  read type 2 ace files to print or edit *
c   *        9  read type 3 ace files to print or edit *
c   *  iprint  print control (0 min, 1 max, default=1) *
c   *  ntype   ace output type (1, 2, or 3, default=1) *
c   *  suff    id suffix for zaid (default=.00) *
c   *  nxtra   number of iz,aw pairs to read in (default=0) *
c   * card 3
c   *  hk      descriptive character string (70 char max) *
c   * card 4 (nxtra.gt.0 only)
c   *  iz,aw   nxtra pairs of iz and aw *
c   *
c   *  — fast data (iopt=1 only) —
c   *
c   * card 5
c   *  matd   material to be processed *
c   *  tempd  temperature desired (kelvin) (default=300) *
c   * card 6
c   *  err     tolerance for thinning distributions *
c   *  iopp    detailed photons (0=no, 1=yes, default=1) *
c   * card 7
c   *  type of thinning is determined by sign of thin(1)
c   *  (pos. or zero/neg.=energy skip/integral fraction)
c   *  (all entries defaulted=no thinning)
c   *  thin(1) e1 energy below which to use all energies (ev)
c   *          or iwtt weighting option (1=flat,2=1/e)
c   *          (1/e actually has weight=10 when e < t .1)
c   *  thin(2) e2 energy above which to use all energies *
c   *          or target number of points *
c   *  thin(3) iskf skip factor—use every iskf-th energy
c   *          between e1 and e2, or rsigz reference sigma zero *
c   *
c   *  — thermal data (iopt=2 only) —
c   *
c   * card 8
c   *  matd   material to be processed *
c   *  tempd  temperature desired (kelvin) (default=300) *
c   *  tname   thermal zaid name ( 6 char max, def=za) *
c   * card 8a
c   *  iza01  moderator component za value *
c   *  iza02  moderator component za value (def=0) *
c   *  iza03  moderator component za value (def=0) *
c   * card 9
c   *  mti    mt for thermal incoherent data *
c   *  nbint  number of bins for incoherent scattering *
c   *  mte    mt for thermal elastic data *
c   *  ielas   0/1=coherent/incoherent elastic *
c   *  nmix   number of atom types in mixed moderator
c   *          (default=1, not mixed)
c   *          (example, 2 for b6o or c6h6) *
c   *  emax   maximum energy for thermal treatment (ev)
c   *          (default=1000.=determined from mf3, mti) *
c   *  iwt    weighting option
c   *          0/1=variable/constant (default=variable) *
c   *
c   *  — dosimetry data (iopt=3 only) —
c   *
c   * card 10
c   *  matd   material to be processed *
c   *  tempd  temperature desired (kelvin) (default=300) *
c   *
c   *  — photo-atomic data (iopt=4 only) —
c   *
c   * card 11
c   *  matd   material to be processed *
c   *
c   *  — print or edit existing files (iopt=7-9) —

```

```
c   *
c   * no additional input cards are required. mount the old      *
c   * ace tape on "npend". the code can modify zaid, hk,      *
c   * the (iz,aw) list, and the type of the file. use suff<0      *
c   * to leave the old zaid unchanged. use just "/" on      *
c   * card 3 to leave the comment field hk unchanged. use      *
c   * nxtra=0 to leave the old iz,aw list unchanged.      *
c   * the code can modify zaid, hk, and type of file.      *
c   *
c   * exhaustive consistency checks are automatically made on      *
c   * the input file. if ngend.ne.0, a set of standard ace plots      *
c   * are prepared on unit ngend as plotr input instructions.      *
c   *
*****
```

表B-20 NJOY94のpowrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<powr description
*****
* produce input for the epri-cell codes gamtap (fast) and
* librar (thermal), and the epri-cpm code clib.
*

<<powr input
*---input specifications (free format)-----
*
* card 1
*   ngendf unit for input gout tape
*   nout  unit for output tape
* card 2
*   lib   library option (1=fast, 2=thermal, 3=cpm)
*   iprint print option (0=minimum, 1=maximum)
*           (default=0)
*   iclaps group collapsing option (0=collapse from 185 group
*           to desired group structure, 1=no collapse)
*           (default=0)
*
*---for lib=1---
*
* card 3
*   matd  material to be processed
*           if matd lt 0, read-in absorption data only for
*           this material with mat=abs(matd) directly from
*           input deck (see card 6)
*   following three parameters irrelevant for matd lt 0
*   rtemp  reference temperature (degrees kelvin)
*           (default=300 k)
*   iff    f-factor option
*           (0/i/do not calculate f-factors/calculate if found)
*           (default=1)
*   nsgz   no. of sigma zeroes to process for this material
*           (default=0=all found on input tape)
*   izref   ref. sigzero for elastic matrix (default=1)
* cards 4 and 5 for normal run only (matd gt 0)
* card 4
*   word   description of nuclide (up to 16 characters,
*           delimited with *, ended with /) (default=blank)
* card 5
*   fsn    title of fission spectrum (up to 40 characters,
*           delimited with *, ended with /0 (default=blank)
*           delimited with *, ended with /) (default=blank)
* card 6 for reading in absorption data only
*   abs    ngnd absorption values (default values=0)
* repeat cards 3 through 6 for each material desired.
* terminate with matd=0/ (i.e., a 0/ card).
*
*---for lib=2---
*
* card 3
*   matd  material to be processed
*   idtemp temperature id (default=300 k)
*   name   hollerith name of isotope (up to 10 characters,
*           delimited with *, ended with /) (default=blank)
* card 4
*   itrc   transport correction option (0 no, 1 yes)
*   mti    thermal inelastic mt
*   mtc    thermal elastic mt
* card 5
*   default for all values=0.
*   xi
*   alpha
*   mubar
*   nu
*   kappa fission
*   kappa capture
*   lambda
*   sigma s  if 0, set to scattering cross section at group 35
* repeat cards 3 thru 5 for each material and temperature desired
* (maximum number of temperatures allowed is 7.)
* terminate with matd=0/ (i.e., a 0/ card).
*
*---for lib=3---

```

```

c   *
c   * card 3
c   *   nlib    number of library. *
c   *   idat    date library is written (i format). *
c   *   newmat  number of materials to be added. *
c   *   iopt     add option (0=mats will be read in,
c   *           1=use all mats found on ngendf). *
c   *   mode    0/1/2=replace isotope(2) in cpmlib/
c   *           add/create a new library (default t=0) *
c   *   if5     file5 (burnup data) option *
c   *           0/1/2=do not process file5 burnup data/
c   *           process burnup data along with rest of data/
c   *           process burnup data only (default t=0) *
c   *   if4     file4 (cross section data) option *
c   *           0/1=do not process/process
c   *           (default t=1) *
c   * card 4 for iopt=0 only
c   *   mat     endf mat number of all desired materials.
c   *           for materials not on gendif tape, use ident for mat. *
c   *           if mat lt 0, add 100 to output ident
c   *           (for second isomer of an isotope) *
c   * card 5
c   *   nina    nina indicator.
c   *           0/1/2/3=normal/
c   *           no file2 data, calculate absorption in file4/
c   *           no file2 data, read in absorption in file4/
c   *           read in all file2 and file4 data. *
c   *   ntemp   no. of temperatures to process for this material
c   *           (default=0=all found on input tape) *
c   *   nsigz   no. of sigma zeroes to process for this material
c   *           (default=0=all found on input tape) *
c   *   sgref   reference sigma zero
c   * following 2 parameters are for nina=0 or nina=3.
c   *   ires    resonance absorber indicator (0/1=no/yes)
c   *   sigp    potential cross section from endf/b.
c   * following 5 parameters are for ntapea=0 only
c   *   mti     thermal inelastic mt
c   *   mtc     thermal elastic mt
c   *   iplopt  0/1=calculate p1 matrices/
c   *           correct p0 scattering matrix ingroups.
c   * *****if a p1 matrix is calculated for one of the isotopes
c   *         having a p1 matrix on the old library, file 6 on the
c   *         new library will be completely replaced.*****
c   *   inorf   0/1=include resonance fission if found/
c   *           do not include
c   * following two parameters for mode=0 only
c   *   pos     position of this isotope in cpmlib
c   *   posr   (for ires=1) position of this isotope in resonance
c   *           tabulation in cpmlib
c   * repeat card 5 for each nuclide.
c   * following three cards are for if5 gt 0 only
c   * card 6
c   *   ntis    no. time-dependent isotopes
c   *   nfis    no. fissionable burnup isotopes
c   * card 7
c   *   identb  ident of each of the nfis isotopes
c   * card 8
c   *   identa  ident of time-dependent isotope
c   *   decay   decay constant (default t=0.)
c   *   yield   nfis yields (default t=0.)
c   * repeat card 8 for each of the ntis isotopes.
c   * card 9 for if5=2 only
c   *   aw     atomic weight
c   *   indfis fission indicator
c   *   ntemp  no. temperatures on old library
c   * repeat card 9 for each of the ntis isotopes.
c   * card 10
c   *   lambda resonance group goldstein lambdas
c   *   *****remember that the 69-group structure has 13 resonance
c   *   groups while the collapsed 185-group structure has 15.
c   *   use a slash at end of each line of card 10 input.*****
c   * repeat card 10 for each nuclide having nina=0, nina=3, or
c   *           ires=1.
c   * cards 11 and 11a for nuclides having nina=3 only.
c   * card 11
c   *   resnu   nrg nus values to go with the lambda values

```

```

c   * card 11a                                *
c   *      tot      nrg total xsec values to go with the lambda values  *
c   *      read cards 11 and 11a for each nuclide having nina=3.          *
c   *      cards 12 for nina gt 2 only                                         *
c   *      aw       atomic weight                                           *
c   *      temp     temperature                                           *
c   *      fpa      ngnd absorption values (default=0.)                      *
c   *      cards 12a, 12b, 12c for nuclides having nina=3 only.             *
c   *      card 12a                                         *
c   *      nus      ngnd nus values                                         *
c   *      fis      ngnd fission values                                     *
c   *      xtr      ngnd transport values                                    *
c   *      card 12b                                         *
c   *      ia       group.  0 means no scattering from this group           *
c   *      l1       lowest group to which scattering occurs                  *
c   *      l2       highest group to which scattering occurs                 *
c   *      card 12c for ia gt 0 only                                       *
c   *      scat     l2-l1+1 scattering values                               *
c   *      repeat card 12b and 12c for each group                         *
c   *      repeat cards 12 for each of the nina gt 2 nuclides            *
c   *
*****
```

表B-21 NJOY94のwimsrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<wimsr description
*****
* format multigroup cross sections from groupr for wims
*
<<wimsr input
*—input specifications (free format)—————*
*
* card 1
*   ngendf  unit for input gendif tape
*   nout    unit for output wims tape
*
* card 2
*   iprint  print option
*           0=minimum (default)
*           1=regular
*           2=1+intermediate results
*   iverw   wims version
*           4=wims-d (default)
*           5=wims-e
*   igrp    group option
*           0=69 groups (default)
*           9=user's choice
*
* card 2a (igrp.eq.9 only)
*   ngnd   number of groups
*   nfg    number of fast groups
*   nrg    number of resonance groups
*   igref  reference group (default is last fast group)
*
* card 3
*   mat    endf mat number of the material to be processed
*   nfid   identification of material for the wims library
*   rfdid  identification number for the resonance data
*   iburn  burnup data option
*           0=no burnup data is provided (default)
*           1=burnup data is provided in cards 5 and 6
*
* card 4
*   ntemp  no. of temperatures to process for this material
*           (0=all found on input tape)
*   nsigz  no. of sigma zeroes to process for this material
*           (0=all found on input tape)
*   sgref   reference sigma zero
*   ires    resonance absorber indicator (0=no, 1=yes)
*   sigp   potential cross section from endf/b.
*   mti    thermal inelastic mt (default=0=none)
*   mtc    thermal elastic mt (default=0=none)
*   iplopt include p1 matrices
*           0=yes
*           1=no, correct p0 ingroups (default)
*   inorf   resonance fission (if found)
*           0=include resonance fission (default)
*           1=do not include
*   isof    fission spectrum
*           0=do not include fission spectrum (default)
*           1=include fission spectrum
*   ifprod  fission product flag
*           0=not a fission product (default)
*           1=fission product, no resonance tables
*           2=fission product, resonance tables
*
*   following two cards are for iburn gt 0 only
* card 5
*   ntis   no. of time-dependent isotopes
*   efiiss energy released per fission
*
* card 6 (repeat this card ntis times)
*   identa ident of fission product isotope
*   yield   fission yield of identa from burnup of mat
*
* card 7
*   lambda resonance-group goldstein lambdas (13 for
*           default 69-group structure, nrg otherwise).
*****

```

表B-22 NJOY94のplotrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<plotr description
*****
* plot cross sections
* handles endf/b data, pendf or gendif data at specified temper-
* atures, or experimental input data. several plots can be
* given on each set of axes, with both left and right scales.
* also, several graphs can be given on each page or display.
* error bars may be included for input data. flexible titles
* and legend blocks are allowed. all standard combinations of
* log and linear axes are supported, either grids or tick marks
* can be requested, and scales can be chosen automatically
* or set by the user. in some cases, the x axis is thinned.
* in other cases, extra points are added so that, for example,
* linear-linear data plots correctly on a log-log graph.
* a limited capability for 3-d plots of angle and energy
* is included, and the endf-vi file 6 format is supported.
*
* plotr writes plot commands on an output file for later use
* by the viewr module or an external graphics program.
*****
```

```

<<plotr input
*—input—
* card 0
*   nplt      unit for output plot commands
*   nplt0     unit for input plot commands
*             default=0=none
*             output plot commands are appended
*             to the input plot commands, if any.
* card 1
*   lori      orientation (0=portrait, 1=landscape=def)
*   istyle    character style (def=2)
*             1 = roman
*             2 = swiss
*   size       character size option
*             pos = height in page units
*             neg = height as fraction of subplot size
* —repeat cards 2 through 13 for each curve—
* card 2
*   iplot     plot index
*             99 = terminate plotting job
*             1 = new axes, new page
*             -1 = new axes, existing page
*             n = nth additional plot on existing axes
*             -n = start a new set of curves using
*                   the alternate y axis
*             default = 1
*   factx    factor for energies (default=1.)
*   facty    factor for cross-sections (default=1.)
*   xll,yll  lower-left corner of plot area
*   xur,yur  upper-right corner of plot area
*             (plot area defaults to one plot per page)
* —cards 3 thru 7 for iplot = 1 or -1 only—
* card 3
*   t1        first line of title
*             60 characters allowed.
*             default=blank
* card 3a
*   t2        second line of title
*             60 characters allowed.
*             default=blank
* card 4
*   itype     type for primary axes
*             1 = linear x - linear y
*             2 = linear x - log y
```

```

c   *          3 = log x - linear y      *
c   *          4 = log x - log y       *
c   *          set negative for 3d axes *
c   *          default=4                *
c   *          jtype                  type for alternate y axis or z axis *
c   *          0 = none                *
c   *          1 = linear               *
c   *          2 = log                 *
c   *          default=0              *
c   *          igrd                  grid and tic mark control      *
c   *          0 = no grid lines or tic marks *
c   *          1 = grid lines           *
c   *          2 = tic marks on outside    *
c   *          3 = tic marks on inside     *
c   *          default=2              *
c   *          ileg                  option to write a legend.        *
c   *          0 = none                *
c   *          1 = write a legend block with upper left *
c   *          corner at xtag,ytag (see below) *
c   *          2 = use tag labels on each curve with *
c   *          a vector from the tag to the curve *
c   *          default=0              *
c   *          xtag                  x coordinate of upper left corner *
c   *          ytag                  y coord of upper left corner      *
c   *          default=upper left corner of plot *
c   *
c   *          card 5                *
c   *          el                   lowest energy to be plotted      *
c   *          eh                   highest energy to be plotted     *
c   *          xstep                x axis step                      *
c   *          default = automatic scales *
c   *          (default all 3, or none)   *
c   *          (the actual value of xstep is *
c   *          ignored for log scales)  *
c   *
c   *          card 5a               *
c   *          xlabel               label for x axis             *
c   *          60 characters allowed. *
c   *          default="energy (ev)"*
c   *
c   *          card 6                *
c   *          yl                   lowest value of y axis.        *
c   *          yh                   highest value of y axis.       *
c   *          ystep                step for y axis (linear scales only) *
c   *          default = automatic scales *
c   *          (default all 3, or none)   *
c   *          (the actual value of ystep is *
c   *          ignored for log scales)  *
c   *
c   *          card 6a               *
c   *          ylabel               label for y axis             *
c   *          60 characters allowed. *
c   *          default="cross section (barns)"*
c   *
c   *          card 7    (jtype.gt.0 only) *
c   *          rbot                 lowest value of secondary y axis or z axis *
c   *          rtop                 highest value of secondary y axis or z axis *
c   *          rstep                step for secondary y axis or z axis *
c   *          default for last three = automatic *
c   *
c   *          card 7a   (jtype.gt.0 only) *
c   *          rl                  label for alternate y axis or z axis *
c   *          60 characters allowed. *
c   *          default=blank        *
c   *
c   *          -----cards 8 thru 9 are always given----- *
c   *
c   *          card 8                *
c   *          iverf                version of endf tape           *
c   *          set to zero for data on input file *
c   *          and ignore rest of parameters on card *
c   *          set to 1 for gendiff data        *
c   *          nin                  input tape                *
c   *          can change for every curve if desired. *
c   *          matd                desired material          *
c   *          mfd                  desired file             *

```

```

c   *      mtd      desired section *
c   *      temper    temperature for endf/b data (k) *
c   *      default=0. *
c   *      nth,ntp,nkh see below (defaults=1) *
c   *
c   *      special meanings for nth,ntp,nkh for file 3 or 5 data *
c   *      nth  number of subsection to plot *
c   *          (works for isomer prod, delayed n, etc.) *
c   *      ntp  not used *
c   *      nkh  not used *
c   *
c   *      special meanings for nth,ntp,nkh for file 6 data *
c   *      nth  index for incident energy *
c   *      ntp  number of dep. variable in cycle to plot *
c   *          (or angle number for law 7) *
c   *      nkh  number of outgoing particle to plot *
c   *
c   *      special meanings for nth,ntp,nkh for gendif mf=3 data *
c   *      nth=0 for flux per unit lethargy *
c   *      nth=1 for cross section (default) *
c   *      ntp=1 for infinite dilution (default) *
c   *      ntp=2 for next lowest sigma-zero values, etc. *
c   *      nkh=1 for p0 weighting (default) *
c   *      nkh=2 for p1 weighting (total only) *
c   *
c   *      special meaning for nth for gendif mf=6 data *
c   *      nth=1 plot 2-d spectrum for group 1 *
c   *      nth=2 plot 2-d spectrum for group 2 *
c   *          etc. *
c   *      no special flags are needed for mf=6 3d plots *
c   *
c   *      special meanings for nth and ntp for mf7 plots *
c   *      nth is index for indep. variable (alpha or beta) *
c   *      ntp=1 selects alpha as indep. variable (default) *
c   *      ntp=2 selects beta as indep. variable *
c   *      nkh=1 selects normal s(alpha,beta) *
c   *      nkh=2 selects script s(alpha,-beta) *
c   *      nkh=3 selects script s(alpha,beta) *
c   *
c   *      —cards 9 and 10 for 2d plots only— *
c   *
c   * card 9
c   *      icon      symbol and connection option *
c   *          0 = points connected, no symbols *
c   *          -i = points not connected, symbol at every *
c   *              ith point *
c   *          i = points connected, symbol at every ith *
c   *              points *
c   *          default=0 *
c   *      isym      no. of symbol to be used *
c   *          0 = square *
c   *          1 = octagon *
c   *          2 = triangle *
c   *          3 = cross *
c   *          4 = ex *
c   *          5 = diamond *
c   *          6 = inverted triangle *
c   *          7 = exed square *
c   *          8 = crossed ex *
c   *          9 = crossed diamond *
c   *          10 = crossed octagon *
c   *          11 = double triangle *
c   *          12 = crossed square *
c   *          13 = exed octagon *
c   *          14 = triangle and square *
c   *          15 = filled circle *
c   *          16 = open circle *
c   *          17 = open square *
c   *          18 = filled square *
c   *          default=0 *
c   *      idash     type of line to plot *
c   *          0 = solid *
c   *          1 = dashed *
c   *          2 = chain dash *
c   *          3 = chain dot *
c   *          4 = dot *
c   *          default=0

```

```

c      * i thick      thickness of curve          *
c      * default=1                         *
c      *
c      * card 10 —i leg.ne.0 only—           *
c      * aleg      title for curve tag or legend block   *
c      *          60 characters allowed.                 *
c      *          default=blank                      *
c      *
c      * card 10a —i leg.eq.2 only—          *
c      * xtag      x position of tag title        *
c      * ytag      y position of tag title        *
c      * xpoint    x coordinate of vector point   *
c      *          (.ie.0 to omit vector)          *
c      *
c      * —card 11 for 3d plots only—          *
c      *
c      * card 11
c      * xv,yv,zv    abs. coords of view point      *
c      *          defaults=15.,-15.,15.                *
c      * x3,y3,z3    abs. sides of work box volume   *
c      *          defaults=2.5,6.5,2.5                 *
c      *
c      * set x3 or y3 negative to flip the order of the  *
c      * axis on that side of the work box.             *
c      *
c      * —cards 12 thru 13 for iverf = 0 only—       *
c      *
c      * card 12
c      * nform      format code for input data      *
c      *          0 = free format input with         *
c      *          optional x and y error bars       *
c      *
c      * card 13 —nform = 0 only—                  *
c      * xdata      dependent value                *
c      *          terminate with xdata negative     *
c      * ydata      independent value              *
c      * yerr1      lower y error limit            *
c      *          no y error bar if zero           *
c      * yerr2      upper y error limit            *
c      *          if zero, equals yerr1           *
c      * xerr1      x left error limit           *
c      *          no x error bar if zero           *
c      * xerr2      x right error limit          *
c      *          if zero, equals xerr1           *
c      *
c      * all curves contain at least 10 points per decade (see delta). *
c      * code can plot curves containing fewer than 2000 points (see   *
c      * max) without thinning. curves with more points are thinned   *
c      * based on a minimum spacing determined from max and the      *
c      * length of the x axis.                                         *
c      *
c      ****

```

表B-23 NJ0Y94のviewrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<viewr description
*****
* view plots generated by plotr, covr, or dtfr.
* postscript version
*
* character specifications are similar to disspla, except that
* the default case is lower instead of upper. this allows
* mixed-case strings to be used in postscript mode. the
* following shift characters are used:
*   < = upper-case standard
*   > = lower-case or mixed-case standard
*   ' = upper-case greek
*   ' = lower-case or mixed-case greek
*   # = instructions
* give one of the shift characters twice to get it instead of
* its action. the following instructions are supported:
*   Ev = elevate by v as a fraction of the height
*       if v is missing or D is given, use .5
*   Lv = lower by v as a fraction of the height
*       if v is missing or D is given, use .5
*   Hv = change height by v as a fraction of the height
*       if v is missing or D is given, use .5
*   Fi = change to font number i
*   Mi = change mode number, where mode 0 is the lower 128
*         postscript characters and mode 1 is the upper 128
*   X = reset E, L, or H. Font and Mode must be
*       reset explicitly.
*   c is a real number, i is an integer.
*

<<viewr input
*---input-----
*
* card 1
*   infile      input file
*   nps        postscript output file
*
*---data file format-----
*
* card 1
*   lori       page orientation (def=1)
*               0 portrait (7x9.5in)
*               1 landscape (9.5x7in)
*   istyle     character style (def=2)
*               1 roman
*               2 swiss
*   size        character size option
*               pos = height in page units
*               neg = height as fraction of subplot size
*               (default=.30)
*
* ---repeat cards 2 through 13 for each curve-----
*
* card 2
*   iplot      plot index
*               99 = terminate plotting job
*               1 = new axes, new page
*               -1 = new axes, existing page
*               n = nth additional plot on existing axes
*               -n = start a new set of curves using
*                     the alternate y axis
*               default = 1
*   factx     factor for energies (default=1.)
*   facty     factor for cross-sections (default=1.)
*   xll,yll  lower-left corner of plot area
*   ww,wh,wr  window width, height, and rotation angle
*               (plot area defaults to one plot per page)
*
* ---cards 3 thru 7 for iplot = 1 or -1 only-----
*
* card 3
*   t1        first line of title
*               60 characters allowed.

```

```

c   *                               default=none          *
c   *                               *                         *
c   * card 3a                      *                         *
c   *   t2                          second line of title    *
c   *                               60 characters allowed.  *
c   *                               default=none          *
c   *                               *                         *
c   * card 4                       type for primary axes  *
c   *   i type                     1 = linear x - linear y  *
c   *                               2 = linear x - log y   *
c   *                               3 = log x - linear y  *
c   *                               4 = log x - log y   *
c   *                               set negative for 3d axes  *
c   *                               0 = no plot, titles only  *
c   *                               default=4           *
c   *                               j type                     type for alternate y axis or z axis  *
c   *                               0 = none          *
c   *                               1 = linear         *
c   *                               2 = log            *
c   *                               default=0          *
c   *                               i grid                     grid and tic mark control  *
c   *                               0 = no grid lines or tic marks  *
c   *                               1 = grid lines      *
c   *                               2 = tic marks on outside  *
c   *                               3 = tic marks on inside   *
c   *                               default=2          *
c   *                               i leg                      option to write a legend.  *
c   *                               0 = none          *
c   *                               1 = write a legend.block with upper left  *
c   *                                 corner at xtag,ytag (see below)  *
c   *                               2 = use tag labels on each curve with  *
c   *                                 a vector from the tag to the curve  *
c   *                               default=0          *
c   *                               xtag                      x coordinate of upper left corner  *
c   *                               ytag                      y coord of upper left corner  *
c   *                               default=upper left corner of plot  *
c   *                               *                         *
c   * card 5                       xmin                     lowest energy to be plotted  *
c   *                               xmax                     highest energy to be plotted  *
c   *                               xstep                    x axis step  *
c   *                               default = automatic scales  *
c   *                               (for linear, give all 3, or none)  *
c   *                               (for log, give first 2, or none)  *
c   *                               *                         *
c   * card 5a                      xlabel                   label for x axis  *
c   *                               60 characters allowed.  *
c   *                               (default = no label, no numbering)  *
c   *                               *                         *
c   * card 6                       ymin                     lowest value of y axis.  *
c   *                               ymax                     highest value of y axis.  *
c   *                               ystep                    step for y axis (linear scales only)  *
c   *                               default = automatic scales  *
c   *                               (for linear, give all 3, or none)  *
c   *                               (for log, give first 2, or none)  *
c   *                               *                         *
c   * card 6a                      ylabel                   label for y axis  *
c   *                               60 characters allowed.  *
c   *                               (default = no label, no numbering)  *
c   *                               *                         *
c   * card 7  (jtype.gt.0 only)   rmin                     lowest value of secondary y axis or z axis  *
c   *                               rmax                     highest value of secondary y axis or z axis  *
c   *                               rstep                    step for secondary y axis or z axis  *
c   *                               (default = automatic scale)  *
c   *                               (for linear, give all 3, or none)  *
c   *                               (for log, give first 2, or none)  *
c   *                               *                         *
c   * card 7a  (jtype.gt.0 only)  r1                      label for alternate y axis or z axis  *
c   *                               60 characters allowed.  *
c   *                               (default = no label, no numbering)  *
c   *                               *                         *

```

```

c   *
c   * ----cards 8 and 9 for 2d plots only-----
c   *
c   * card 8
c   *      icon      symbol and connection option
c   *                  0 = points connected, no symbols
c   *                  -i = points not connected, symbol at every
c   *                         i-th point
c   *                  i = points connected, symbol at every i-th
c   *                         points
c   *                  default=0
c   *      isym       no. of symbol to be used
c   *                  0 = square
c   *                  1 = octagon
c   *                  2 = triangle
c   *                  3 = cross
c   *                  4 = ex
c   *                  5 = diamond
c   *                  6 = inverted triangle
c   *                  7 = exed square
c   *                  8 = crossed ex
c   *                  9 = crossed diamond
c   *                  10 = crossed octagon
c   *                  11 = double triangle
c   *                  12 = crossed square
c   *                  13 = exed octagon
c   *                  14 = triangle and square
c   *                  15 = filled circle
c   *                  16 = open circle
c   *                  17 = open square
c   *                  18 = filled square
c   *                  19 = filled diamond
c   *                  20 = filled triangle
c   *                  21 = filled inverted triangle
c   *                  22 = crossed circle
c   *                  23 = exed circle
c   *                  24 = exed diamond
c   *                  default=0
c   *      idash      type of line to plot
c   *                  0 = solid
c   *                  1 = dashed
c   *                  2 = chain dash
c   *                  3 = chain dot
c   *                  4 = dot
c   *                  5 = invisible
c   *                  default=0
c   *      ithick     controls thickness of curve
c   *                  0 = invisible (for shaded areas)
c   *                  (default=1)
c   *      ishade      shade pattern
c   *                  0 = none
c   *                  1 to 10 = 10% to 100% gray
c   *                  11 to 20 = 45 deg right hatching
c   *                  21 to 30 = 45 deg left hatching
c   *                  31 to 40 = 45 deg cross hatching
c   *                  default=0
c   *
c   * card 9  ----ileg.ne.0 only-----
c   *      aleg       title for curve tag or legend block
c   *                  60 characters allowed.
c   *                  default=blank
c   *
c   * card 9a  ----ileg.eq.2 only-----
c   *      xtag       x position of tag title
c   *      ytag       y position of tag title
c   *      xpoint    x coordinate of vector point
c   *                  (. i.e. 0 to omit vector)
c   *
c   * ----card 10 for 3d plots only-----
c   *
c   * card 10
c   *      xv,yv,zv   abs. coords of view point
c   *                  defaults= 15.,-15.,15.
c   *      x3,y3,z3   abs. sides of work box volume
c   *                  defaults=2.5,6.5,2.5
c   *
c   *                  set x3 negative to flip the order of the axis on

```

```

c      *      that side of the box (secondary energy, cosine).      *
c      *
c      * card 11      *
c      *      nform      format code for input data      *
c      *      0 = free format input with      *
c      *          optional x and y error bars      *
c      *      1 = free format input for a      *
c      *          3d family of curves z(x) vs y      *
c      *
c      * card 12  —nform = 0 only—      2-d data      *
c      *      xdata      independent value      *
c      *      terminate with empty card (/)      *
c      *      ydata      dependent value      *
c      *      yerr1      lower y error limit      *
c      *          no y error bar if zero      *
c      *      yerr2      upper y error limit      *
c      *          if zero, equals yerr1      *
c      *      xerr1      x left error limit      *
c      *          no x error bar if zero      *
c      *      xerr2      x right error limit      *
c      *          if zero, equals xerr1      *
c      *
c      * card 13  —nform = 1 only—      3-d data      *
c      *      y      y value for curve      *
c      *      repeat cards 13 and 13a for each curve      *
c      *      terminate with empty card (/)      *
c      *
c      * card 13a  — nform = 1 only—      *
c      *      x      x value      *
c      *      z      z value      *
c      *      repeat card 13a for each point in curve      *
c      *      terminate with empty card (/)      *
c      *      disspla version requires same x grid      *
c      *          for each value of y.      *
c      *
*****
```

表B-24 NJOY94のmixrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<mixr description
*****
c   *
c   * mixr
c   *
c   * construct a new pendf tape with a specified set of
c   * reactions that are specified linear combinations of the
c   * cross sections from the input tapes. mixr can also be
c   * used for endf tapes, but the input interpolation laws
c   * are ignored. this module can be used to construct mixed
c   * reactions for plotting (for example, elemental cross
c   * sections). the output file contains files 1 and 3 only.
c   * linear-linear interpolation is assumed.
c   *

<<mixr input
c   * user input —
c   *
c   * card 1 — units
c   *   nout      output unit for mixed cross sections
c   *   nin1     first input unit (endf or pendf)
c   *   nin2     second input unit
c   *   ...      continue for min<=10 input units
c   *
c   * card 2 — reaction list
c   *   mtn      list of nmt<=20 mt numbers for
c   *             the output reactions
c   *
c   * card 3 — material list
c   *   matn,    list of nmat<=10 pairs (matn, wtn) of mat
c   *   wtn      numbers and associated weight factors
c   *
c   * card 4 — temperature
c   *   temp     temperature (use zero except for pendf tapes)
c   *
c   * card 5 — output material
c   *   matd     material number
c   *   za       za value
c   *   awr     awr value
c   *
c   * card 6 — file 1 comment card
c   *   des      description (60 char max)
c   *
*****
```

表B-25 NJOY94のpurrモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<purr description
*****
c   *
c   * probabilistic unresolved calculation      *
c   * bondarenko moments and probability tables  *
c   *                                              *
c   *****
c   *
c   * purr constructs a series of resonance ladders that obey the    *
c   * distributions given in mt151 of the endf tape. each ladder      *
c   * is sampled randomly to produce contributions to a probability   *
c   * table and a set of bondarenko moments. when the table is        *
c   * complete, bondarenko moments are computed from the table to     *
c   * provide a convergence check. all temperatures are computed      *
c   * simultaneously to preserve temperature correlations. the       *
c   * bondarenko tables are written on the pendf tape using mt152,    *
c   * and the probability tables are written using mt153.             *
c   *
c   *****
<<purr input
*---input data cards-----*
c   *
c   * card 1
c   * nendf  unit for endf/b tape
c   * nin    unit for input pendf tape
c   * nout   unit for output pendf tape
c   * card 2
c   * matd   material to be processed
c   * matd=0 terminates purr
c   * ntemp  no. of temperatures (10 max)
c   * nsigz  no of sigma zeros (10 max)
c   * nbin   no. of probability bins
c   * nladr  no. of resonance ladders
c   * iprint print option (0=min, 1=max, def=1)
c   * nunx   no. of energy points desired (def=0=all)
c   * card 3
c   * temp   temperatures in kelvin (including zero)
c   * card 4
c   * sigz   sigma zero values (including infinity)
c   *
c   *****

```

表B-26 NJOY94のleaprモジュールの機能説明と入力マニュアル

```

<<leapr description
*****
c * calculate s(alpha,beta)
c *
c * calculates the thermal scattering law, s(alpha,beta), in the
c * incoherent and gaussian approximations. the scattering law
c * for solid-type frequency distributions is calculated using
c * the phonon expansion method without recourse to the usual
c * edgewood and sct approximations. if desired, an analytic
c * representation of diffusion or free-gas scattering can be
c * convolved with the solid-type scattering law. in addition,
c * up to 50 discrete oscillators can be convolved with the
c * continuous scattering law. the results of the calculation
c * are written out in endf6 file 7 format, ready to be
c * processed by the thermr module of njoy.
c *
c * it is possible to generate s(alpha,beta) for composite
c * moderators like beo, where be in beo is combined with o in
c * beo and normalized to be used with the be cross section.
c *
c * incoherent elastic or coherent elastic scattering functions
c * can also be included using the endf6 format. the incoherent
c * result depends on the debye-waller factor computed during the
c * s(alpha,beta) calculation. the coherent result is computed
c * using the methods developed for the thermr module of njoy
c * (which were based on the hexscat code). this scattering
c * law depends on the debye-waller factor from the s(alpha,beta)
c * calculation, on lattice parameters that are built in to data
c * statements in the code, and on the coherent scattering cross
c * section (which is also built in).
c *
c * a special option exists for liquid hydrogen and deuterium.
c * a solid-type spectrum and a diffusive spectrum can be given
c * in the normal way. the resulting s(alpha,beta) is then
c * convolved with rotational modes calculated using the method
c * of young and koppel. because of the inclusion of spin
c * correlations, the resulting s(alpha,beta) is not symmetric in
c * beta, and the lasym option is used in mf7.
c *
c * this module is loosely based on the british code 'leap+addelt'.
c * originally written by r.c.f.mclatchie at harwell (1962,
c * unpublished), then implemented by a.t.d.butland at winfrith
c * (aeew 1200, 1973), and finally modified to work better for
c * cold moderators as part of the thesis of d.j.picton, now
c * at the university of birmingham. the first endf and njoy
c * compatible version was prepared by r.e.macfarlane at
c * los alamos in 1987. the main changes to the original code
c * were: 1) the change to njoy style, 2) the addition of endf6
c * output, 3) the addition of incoherent elastic output, 4) the
c * addition of a coherent elastic calculation, 5) a major
c * speed up of the diffusion calculation by using interpolation
c * instead of direct recalculation of s-solid(alpha,beta),
c * and 6) the liquid hydrogen and deuterium treatments.
c * a second version was prepared by r.e.macfarlane in 1989 by
c * removing the edgewood and sct approximations in favor of
c * direct use of the phonon expansion for all phonon orders.
c * in addition, free gas scattering was added, the code was
c * simplified and scratch tapes were eliminated. thus, the
c * code takes advantage of the capabilities of large, fast
c * computers that weren't available to the designers of the
c * original leap code. this 1992 version changed to using
c * the asymmetric s(alpha,beta) for better numerics on
c * short-word machines, added the mixed moderator capability,
c * rebuilt the discrete-oscillator calculation for better
c * accuracy, and made many other smaller improvements.
c *

<<leapr input
*----- user input (free format) -----
* card 1 - units
*   nout    endf output unit for thermal file
*
* card 2 - title
*
* card 3 - run control
*   ntempr  number of temperatures

```

```

c      *    iprint  print control (0=min, 1=more, 2=most, def=1)      *
c      *    nphon  phonon-expansion order (def=100)                  *
c
c      * card 4 - endf output control                                *
c      *    mat    endf mat number                                     *
c      *    za     1000*z+a for principal scatterer                   *
c      *    isabt   sab type (0=s, 1=ss, def=0)                      *
c      *    ilog    log flag (0=s, 1=log10(s), def=0)                 *
c
c      * card 5 - principal scatterer control                         *
c      *    awr    weight ratio to neutron for principal scatterer   *
c      *    spr    free atom cross section for principal scatterer   *
c      *    npr    number of principal scattering atoms in compound *
c      *    iel    coherent elastic option                            *
c      *          0 none (default)                                     *
c      *          1 graphite                                         *
c      *          2 beryllium                                       *
c      *          3 beryllium oxide                                 *
c      *    ncold   cold hydrogen option                           *
c      *          0 none (default)                                     *
c      *          1 ortho hydrogen                                  *
c      *          2 para hydrogen                                   *
c      *          3 ortho deuterium                                *
c      *          4 para deuterium                                 *
c
c      * card 6 - secondary scatterer control                         *
c      *    nss    number of secondary scatterers (0 or 1)           *
c      *    b7     secondary scatterer type                          *
c      *          (0=sct only, 1=free, 2=diffusion)                *
c      *    aws    weight ratio to neutron for secondary scatterer  *
c      *    sps    free atoms cross section for secondary scatterer *
c      *    mss    number of atoms of this type in the compound   *
c
c      * card 7 - alpha, beta control                               *
c      *    nalpha  number of alpha values                         *
c      *    nbeta   number of beta values                          *
c      *    lat     if lat.eq.1, alpha and beta values are scaled *
c      *          by .0253/tev, where tev is temp in ev. (def=0)  *
c
c      * card 8 - alpha values (increasing order)                 *
c      * card 9 - beta values (increasing order)                  *
c
c      * scatterer loop, do temperature loop for principal scatterer. *
c      * repeat for secondary scatterer (if any) if b7=0.          *
c
c      * temperature loop, repeat cards 10 to 18 for each temperature *
c
c      * card 10 - temperature (k)                                *
c      *          a negative value means skip cards 11 to 18,       *
c      *          thereby using previous parameters for this temp.   *
c
c      * card 11 — continuous distribution control               *
c      *    delta   interval in ev                                *
c      *    ni      number of points                            *
c
c      * card 12 — rho(energy) (order of increasing ev)        *
c
c      * card 13 - continuous distribution parameters            *
c      *    twt     translational weight                         *
c      *    c       diffusion constant (zero for free gas)      *
c      *    tbeta   normalization for continuous part          *
c
c      * card 14 - discrete oscillator control                  *
c      *    nd      number of discrete oscillators             *
c
c      * card 15 - oscillator energies (ev)                    *
c      * card 16 - oscillator weights (sum to 1.-tbeta-twt)   *
c
c      * card 17 - pair correlation control (ncold.ne.0 only)  *
c      *    nka    number of kappa values                        *
c      *    dka    kappa increment (inv. angstroms)           *
c
c      * card 18 skappa values in increasing order (inv. ang.) *
c
c      * card 19 - file 1 comments, repeat until blank line is read. *
c
c ****

```

付録 C

ZPPR-9 ドップラー反応度実験解析のためのSRAC入力データ

付録 C ZPPR-9 ドップラー反応度実験解析のためのSRAC入力データ

表C-1 共鳴干渉効果を無視したドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

表C-2 共鳴干渉効果を考慮したドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

表C-3 F-table内挿法によるドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

表C-1 共鳴干渉効果を無視したドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

IC74
 ZPPR-9 : I/C SCF CELL CALCULATION USING JENDL-3.2 LIBRARY
 1 1 2 0 0 1 4 0 -2 0 0 0 0 0 2 0 3 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pfast Old File
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pthml 0 F
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pmcrs 0 F
 \$PDS_DIR/UFAST Scratch Core
 \$PDS_DIR/UTHERMAL S C
 \$PDS_DIR/UMCROSS S FILE
 \$PDS_DIR/MACROWRK Old C
 \$PDS_DIR/MACRO S C
 \$PDS_DIR/FLUX S C
 \$PDS_DIR/MICREF S FILE
 74 0 0 0 /
 74(1) /

 2 18 18 18 1 1 18 0 0 0 5 0 6 23 0 0 45 0 / PATH
 0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
 18(1) / X-R
 1 2 3 4 5 4 6 7 6 8 9 8 10 11 10 12 2 1 / M-R
 0.00000 0.22225 0.85725 1.17475 1.21285
 2.40665 2.44475 2.48285 3.04165 3.07975
 3.11785 3.67665 3.71474 3.75284 4.31164
 4.34974 4.66724 5.30224 5.52449 / X
 12 / NMAT
 DRWSXP1X 0 9 298.00000 0.22225 0.00000 / PLATE NO. IS 1
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.12176E-05
 XC020001 0 0 2.18142E-04
 XFEN0001 0 0 5.01210E-02
 XCRN0001 0 0 1.39104E-02
 XNIN0001 0 0 5.66391E-03
 XMN50001 0 0 1.23827E-03
 XSIN0001 0 0 8.32645E-04
 XCUN0001 0 0 2.25288E-04
 U308XP2X 0 3 298.00000 0.63500 0.00000 / PLATE NO. IS 2
 XU050001 0 0 3.07665E-05
 XU080001 0 0 1.44204E-02
 X0060001 0 0 3.83985E-02
 U238XP3X 0 2 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 3
 XU050001 0 0 9.48874E-05
 XU080001 0 0 4.21202E-02
 CNA1XP4X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 4
 XAL70001 0 0 7.78412E-05
 XMON0001 0 0 1.86757E-05
 XC020001 0 0 1.53364E-04
 XFEN0001 0 0 5.88497E-02
 XCRN0001 0 0 1.68938E-02
 XNIN0001 0 0 8.50562E-03
 XMN50001 0 0 1.28141E-03
 XSIN0001 0 0 1.04772E-03
 XCUN0001 0 0 1.79665E-04
 NA14XP5X 0 11 298.00000 1.19380 0.00000 / PLATE NO. IS 5
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 1.57286E-06

XC020001 0 0 2.53093E-05
 XNA30001 0 0 2.16968E-02
 XCUN0001 0 0 3.09965E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XN1N0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 CNZPXP7X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 7
 XAL70001 0 0 7.00110E-05
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 6.45981E-02
 XCRN0001 0 0 1.87093E-02
 XN1N0001 0 0 9.22878E-03
 XMN50001 0 0 1.59633E-03
 XSIN0001 0 0 9.33453E-04
 XCUN0001 0 0 1.22738E-04
 ZPPRXP8X 0 8 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 8
 XPU20001 0 0 2.43154E-05
 XPU90001 0 0 8.77398E-03
 XPU00001 0 0 1.16192E-03
 XPU10001 0 0 1.10071E-04
 XAM10001 0 0 6.88911E-05
 XU050001 0 0 5.58824E-05
 XU080001 0 0 2.48900E-02
 XMON0001 0 0 2.24168E-03
 CNA2X10X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 10
 XAL70001 0 0 7.91664E-05
 XMON0001 0 0 1.86227E-05
 XC020001 0 0 1.54963E-04
 XFEN0001 0 0 5.89508E-02
 XCRN0001 0 0 1.69232E-02
 XN1N0001 0 0 8.52118E-03
 XMN50001 0 0 1.28304E-03
 XSIN0001 0 0 1.05026E-03
 XCUN0001 0 0 1.81043E-04
 NA12X11X 0 11 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 11
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 1.50009E-06
 XC020001 0 0 2.52043E-05
 XNA30001 0 0 2.09839E-02
 XCUN0001 0 0 3.08001E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XN1N0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 CNACX13X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 13
 XAL70001 0 0 7.00110E-05
 XMON0001 0 0 4.83141E-05
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 5.86449E-02
 XCRN0001 0 0 1.70066E-02
 XN1N0001 0 0 8.34296E-03
 XMN50001 0 0 1.24697E-03
 XSIN0001 0 0 8.23234E-04
 XCUN0001 0 0 1.12985E-04

NACOX14X 0 12 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 14
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 3.06619E-02
 XC020001 0 0 1.02299E-02
 XNA30001 0 0 2.04318E-02
 XCUN0001 0 0 5.41834E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 XH010001 0 0 9.52380E-05
 FE20316X 0 10 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 16
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 4.88325E-02
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 3.96527E-02
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 XCUN0001 0 0 2.53087E-05
 DUMMY
 KEEP EFFECTIVE MICROSOSCOPIC X-SECTION OF HEAVY NUCLEIDES
 1 1 0 0 0 1 4 0 -2 0 0 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 3 11 11 11 1 0 11 0 0 0 1 0 6 23 0 0 45 0 / PATH
 0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
 11(1) / X-R
 1 1 2 3 7(4) / M-R
 0.0 0.70 1.270 1.4620 3.117 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 33.117 /
 4 / NMAT
 DUM1XE1X 0 3 298.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 DUM2XE2X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XNIN0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 DUM3XE3X 0 8 298.00 4.8625 0.00 / 3 : SUS GUIDE TUBE
 XFEN0001 0 0 1.71580E-2
 XCRN0001 0 0 4.76790E-3
 XNIN0001 0 0 1.92540E-3
 XMN50001 0 0 4.24850E-4
 XC020001 0 0 7.53500E-5
 XMON0001 0 0 3.32660E-5
 XSIN0001 0 0 2.73750E-4
 XCUN0001 0 0 8.29660E-5
 DUM4XE4X 0 19 298.00 65.647 1.00 / 4 : HOMOGE. CORE
 XU050001 0 1 1.81513E-05
 XU080001 0 1 8.24098E-03
 XPU90001 0 1 8.86154E-04
 XPU00001 0 1 1.17351E-04
 XPU10001 0 1 1.11169E-05

PNC TJ9660 98 - 001

XAM10001 0 1 6.95786E-06
XPU20001 0 1 2.45580E-06
XN1N0001 0 0 1.27056E-03
XCRN0001 0 0 2.87632E-03
XFEN0001 0 0 1.20560E-02
XMON0001 0 0 2.39883E-04
XMN50001 0 0 2.43451E-04
XSIN0001 0 0 1.66525E-04
XAL70001 0 0 4.73968E-06
XNA30001 0 0 8.74537E-03
XC020001 0 0 1.04688E-03
XH010001 0 0 9.25538E-06
X0060001 0 0 1.45213E-02
XCUN0001 0 0 4.31030E-05

T030

298K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO

1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D030X31X 0 3 298.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
INCNX32X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
XFEN0001 0 0 6.82160E-3
XCRN0001 0 0 1.51890E-2
XN1N0001 0 0 6.94810E-2
XMN50001 0 0 2.51110E-4
XC020001 0 0 1.29790E-4
SUSTX33X 0 8 298.00 4.8625 0.00 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XFEN0001 0 0 1.71580E-2
XCRN0001 0 0 4.76790E-3
XN1N0001 0 0 1.92540E-3
XMN50001 0 0 4.24850E-4
XC020001 0 0 7.53500E-5
XMON0001 0 0 3.32660E-5
XSIN0001 0 0 2.73750E-4
XCUN0001 0 0 8.29660E-5
DRIVX34X 0 19 298.00 65.647 1.00 / 4 : HOMOGE. CORE
XU050E41 1 0 1.81513E-05
XU080E41 1 0 8.24098E-03
XPU90E41 1 0 8.86154E-04
XPU00E41 1 0 1.17351E-04
XPU10E41 1 0 1.111169E-05
XAM10E41 1 0 6.95786E-06
XPU20E41 1 0 2.45580E-06
XN1N0001 0 0 1.27056E-03
XCRN0001 0 0 2.87632E-03
XFEN0001 0 0 1.20560E-02
XMON0001 0 0 2.39883E-04
XMN50001 0 0 2.43451E-04
XSIN0001 0 0 1.66525E-04
XAL70001 0 0 4.73968E-06
XNA30001 0 0 8.74537E-03
XC020001 0 0 1.04688E-03
XH010001 0 0 9.25538E-06
X0060001 0 0 1.45213E-02
XCUN0001 0 0 4.31030E-05

1 / PEACO PLOT OPTION

T050

487.5K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
 1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D050X51X 0 3 487.50 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INC5X52X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XN1N0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 SUS5X53X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
 XFEN0001 0 0 1.71580E-2
 XCRN0001 0 0 4.76790E-3
 XN1N0001 0 0 1.92540E-3
 XMN50001 0 0 4.24850E-4
 XC020001 0 0 7.53500E-5
 XMON0001 0 0 3.32660E-5
 XSIN0001 0 0 2.73750E-4
 XCUN0001 0 0 8.29660E-5
 DR15X54X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
 XU050E41 1 0 1.81513E-05
 XU080E41 1 0 8.24098E-03
 XPU90E41 1 0 8.86154E-04
 XPU00E41 1 0 1.17351E-04
 XPU10E41 1 0 1.11169E-05
 XAM10E41 1 0 6.95786E-06
 XPU20E41 1 0 2.45580E-06
 XN1N0001 0 0 1.27056E-03
 XCRN0001 0 0 2.87632E-03
 XFEN0001 0 0 1.20560E-02
 XMON0001 0 0 2.39883E-04
 XMN50001 0 0 2.43451E-04
 XSIN0001 0 0 1.66525E-04
 XAL70001 0 0 4.73968E-06
 XNA30001 0 0 8.74537E-03
 XC020001 0 0 1.04688E-03
 XH010001 0 0 9.25538E-06
 X0060001 0 0 1.45213E-02
 XCUN0001 0 0 4.31030E-05
 0 / PEACO PLOT OPTION

T080

794.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
 1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D080X81X 0 3 794.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INC8X82X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XN1N0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4

PNC TJ9660 98 - 001

XC020001 0 0 1.29790E-4
SUS8X83X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XFEN0001 0 0 1.71580E-2
XCRN0001 0 0 4.76790E-3
XNIN0001 0 0 1.92540E-3
XMN50001 0 0 4.24850E-4
XC020001 0 0 7.53500E-5
XMON0001 0 0 3.32660E-5
XSIN0001 0 0 2.73750E-4
XCUN0001 0 0 8.29660E-5
DR18X84X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
XU050E41 1 0 1.81513E-05
XU080E41 1 0 8.24098E-03
XPU90E41 1 0 8.86154E-04
XPU00E41 1 0 1.17351E-04
XPU10E41 1 0 1.11169E-05
XAM10E41 1 0 6.95786E-06
XPU20E41 1 0 2.45580E-06
XNIN0001 0 0 1.27056E-03
XCRN0001 0 0 2.87632E-03
XFEN0001 0 0 1.20560E-02
XMON0001 0 0 2.39883E-04
XMN50001 0 0 2.43451E-04
XSIN0001 0 0 1.66525E-04
XAL70001 0 0 4.73968E-06
XNA30001 0 0 8.74537E-03
XC020001 0 0 1.04688E-03
XH010001 0 0 9.25538E-06
X0060001 0 0 1.45213E-02
XCUN0001 0 0 4.31030E-05
0 / PEACO PLOT OPTION

T110

1087.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D110XB1X 0 3 1087.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
INCBXB2X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
XFEN0001 0 0 6.82160E-3
XCRN0001 0 0 1.51890E-2
XNIN0001 0 0 6.94810E-2
XMN50001 0 0 2.51110E-4
XC020001 0 0 1.29790E-4
SUSBXB3X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XFEN0001 0 0 1.71580E-2
XCRN0001 0 0 4.76790E-3
XNIN0001 0 0 1.92540E-3
XMN50001 0 0 4.24850E-4
XC020001 0 0 7.53500E-5
XMON0001 0 0 3.32660E-5
XSIN0001 0 0 2.73750E-4
XCUN0001 0 0 8.29660E-5
DR1BXB4X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE.. CORE
XU050E41 1 0 1.81513E-05
XU080E41 1 0 8.24098E-03
XPU90E41 1 0 8.86154E-04

PNC TJ9660 98 - 001

XPU00E41	1	0	1.17351E-04
XPU10E41	1	0	1.11169E-05
XAM10E41	1	0	6.95786E-06
XPU20E41	1	0	2.45580E-06
XNIN0001	0	0	1.27056E-03
XCRN0001	0	0	2.87632E-03
XFEN0001	0	0	1.20560E-02
XMON0001	0	0	2.39883E-04
XMN50001	0	0	2.43451E-04
XSTN0001	0	0	1.66525E-04
XAL70001	0	0	4.73968E-06
XNA30001	0	0	8.74537E-03
XC020001	0	0	1.04688E-03
XH010001	0	0	9.25538E-06
X0060001	0	0	1.45213E-02
XCUN0001	0	0	4.31030E-05

0 / PEACO PLOT OPTION

CORE

WHOLE CORE 74 G CALCULATION USING CITATION (2D-RZ) : DOP. REACTIVITY

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL

1.000E-15 / 0 BUCKLING

-11 0 -3 / BLOCK1 (NM NXR ID)

1

11 (5)

3 / ICASE

D050X51X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BUKL

D080X81X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BUKL

D110XB1X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BULK

UO2 DOPPLER SENSITIVITY ANALYSIS USING PEACO WITHOUT MUTUAL EFFECTS

DOP

001
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
500 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

003

004

2	1.270	1	0.1920	4	17.4970	14	69.9130	6	31.0770	5	22.6450
4	16.8540	4	20.5520	0							
4	15.2400	1	0.1920	7	35.4440	5	25.4000	1	5.0800	2	10.1600
3	13.2940	4	20.1900	0							

005

- 8 -

333

999

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 / BLOCK 9 (MAT(M),M=1,11)
14 / NMAT

PNC TJ9660 98 - 001

IC74X01X	0	0	298.00	1.00	1.00	/	1 : 1/C
OC74XOCX	0	19	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 1
XPU90001	0	0	1.26661E-03				
XPU00001	0	0	1.67695E-04				
XPU10001	0	0	1.55757E-05				
XPU20001	0	0	3.39823E-06				
XAM10001	0	0	9.86344E-06				
XU050001	0	0	1.66979E-05				
XU080001	0	0	7.56118E-03				
XNA30001	0	0	8.83070E-03				
X0060001	0	0	1.35534E-02				
XFEN0001	0	0	1.30132E-02				
XCRN0001	0	0	2.99263E-03				
XN1N0001	0	0	1.41291E-03				
XMN50001	0	0	2.53555E-04				
XMON0001	0	0	3.36976E-04				
XC020001	0	0	1.06917E-03				
XAL70001	0	0	5.20387E-06				
XS1N0001	0	0	1.72535E-04				
XCUN0001	0	0	4.37604E-05				
XH010001	0	0	9.60385E-06				
RB74XR BX	0	13	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 2
XU050001	0	0	2.88479E-05				
XU080001	0	0	1.32518E-02				
XNA30001	0	0	4.64997E-03				
X0060001	0	0	2.24176E-02				
XFEN0001	0	0	7.50319E-03				
XCRN0001	0	0	2.09994E-03				
XN1N0001	0	0	9.01499E-04				
XMN50001	0	0	1.82280E-04				
XMON0001	0	0	1.47340E-05				
XC020001	0	0	3.18902E-05				
XAL70001	0	0	1.40330E-06				
XS1N0001	0	0	1.28402E-04				
XCUN0001	0	0	4.19341E-05				
RB74XR UX	0	10	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 3
XU050001	0	0	8.65255E-05				
XU080001	0	0	3.87476E-02				
XFEN0001	0	0	6.61540E-03				
XCRN0001	0	0	1.83524E-03				
XN1N0001	0	0	7.43482E-04				
XMN50001	0	0	1.63740E-04				
XMON0001	0	0	1.23074E-05				
XC020001	0	0	2.91043E-05				
XS1N0001	0	0	1.09250E-04				
XCUN0001	0	0	3.02983E-05				
AB74XABX	0	14	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 4
XU050001	0	0	2.06537E-05				
XU080001	0	0	9.38599E-03				
XNA30001	0	0	8.73613E-03				
X0060001	0	0	1.43529E-02				
XFEN0001	0	0	1.23681E-02				
XCRN0001	0	0	3.00796E-03				
XN1N0001	0	0	1.30866E-03				
XMN50001	0	0	2.56487E-04				
XMON0001	0	0	1.53672E-05				
XC020001	0	0	1.06773E-03				
XAL70001	0	0	3.42723E-06				
XS1N0001	0	0	1.72913E-04				

XCUN0001	0	0	7.59977E-05		
XH010001	0	0	9.54714E-06		
ABU7XAUX	0	13	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 5
XU050001	0	0	2.07151E-05		
XU080001	0	0	9.41323E-03		
XNA30001	0	0	9.04700E-03		
X0060001	0	0	1.12710E-02		
XFEN0001	0	0	1.18760E-02		
XCRN0001	0	0	2.86303E-03		
XN1N0001	0	0	1.23774E-03		
XMN50001	0	0	2.46253E-04		
XMON0001	0	0	1.48355E-05		
XC020001	0	0	4.20322E-05		
XAL70001	0	0	3.17683E-06		
XS1N0001	0	0	1.67007E-04		
XCUN0001	0	0	7.33696E-05		
RR74XRRX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 6
XFEN0001	0	0	5.30622E-02		
XCRN0001	0	0	1.50313E-02		
XN1N0001	0	0	6.65694E-03		
XMN50001	0	0	1.52298E-03		
XMON0001	0	0	8.17122E-06		
XC020001	0	0	2.14096E-04		
XS1N0001	0	0	8.62177E-04		
XCUN0001	0	0	9.55134E-05		
AR74XARX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 7
XFEN0001	0	0	7.22545E-02		
XCRN0001	0	0	1.49866E-03		
XN1N0001	0	0	6.02521E-04		
XMN50001	0	0	6.12588E-04		
XMON0001	0	0	9.16568E-06		
XC020001	0	0	5.67331E-04		
XS1N0001	0	0	8.78194E-05		
XCUN0001	0	0	7.10329E-05		
MT74XMTX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 8
XFEN0001	0	0	4.27910E-03		
XCRN0001	0	0	1.18908E-03		
XN1N0001	0	0	4.80174E-04		
XMN50001	0	0	1.05909E-04		
XMON0001	0	0	8.25984E-06		
XC020001	0	0	1.87561E-05		
XS1N0001	0	0	6.83145E-05		
XCUN0001	0	0	2.07212E-05		
INCNX32X	0	0	298.0 0.0	0.0	/ 10 : INCONEL CLADDING
D030X31X	0	0	298.0 0.0	0.0	/ 11 : DOPPLER SAMPLE 298.0K
D050X51X	0	0	487.5 0.0	0.0	/ 12 : DOPPLER SAMPLE 487.5K
D080X81X	0	0	794.0 0.0	0.0	/ 13 : DOPPLER SAMPLE 794.0K
D110XB1X	0	0	1087.0 0.0	0.0	/ 14 : DOPPLER SAMPLE 1087.0K

表C-2 共鳴干渉効果を考慮したドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

IC74

ZPPR-9 : I/C SCF CELL CALCULATION USING JENDL-3.2 LIBRARY
 1 1 2 0 0 1 4 0 -2 0 0 0 0 0 2 0 3 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pfast Old File
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pthml 0 F
 \$SHOME/srac95/lib/usrplib/pmcrs 0 F
 \$PDS_DIR/UFAST Scratch Core
 \$PDS_DIR/UTHERMAL S C
 \$PDS_DIR/UMCROSS S FILE
 \$PDS_DIR/MACROWRK Old C
 \$PDS_DIR/MACRO S C
 \$PDS_DIR/FLUX S C
 \$PDS_DIR/MICREF S FILE
 74 0 0 0 /
 74(1) /
 2 1 8 1 8 1 8 1 1 1 8 0 0 0 5 0 6 2 3 0 0 4 5 0 / PATH
 0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
 18(1) / X-R
 1 2 3 4 5 4 6 7 6 8 9 8 10 11 10 12 2 1 / M-R
 0.00000 0.22225 0.85725 1.17475 1.21285
 2.40665 2.44475 2.48285 3.04165 3.07975
 3.11785 3.67665 3.71474 3.75284 4.31164
 4.34974 4.66724 5.30224 5.52449 / X
 12 / NMAT
 DRWSXP1X 0 9 298.00000 0.22225 0.00000 / PLATE NO. IS 1
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.12176E-05
 XC020001 0 0 2.18142E-04
 XFEN0001 0 0 5.01210E-02
 XCRN0001 0 0 1.39104E-02
 XNIN0001 0 0 5.66391E-03
 XMN50001 0 0 1.23827E-03
 XSIN0001 0 0 8.32645E-04
 XCUN0001 0 0 2.25288E-04
 U308XP2X 0 3 298.00000 0.63500 0.00000 / PLATE NO. IS 2
 XU050001 0 0 3.07665E-05
 XU080001 0 0 1.44204E-02
 X0060001 0 0 3.83985E-02
 U238XP3X 0 2 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 3
 XU050001 0 0 9.48874E-05
 XU080001 0 0 4.21202E-02
 CNA1XP4X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 4
 XAL70001 0 0 7.78412E-05
 XMON0001 0 0 1.86757E-05
 XC020001 0 0 1.53364E-04
 XFEN0001 0 0 5.88497E-02
 XCRN0001 0 0 1.68938E-02
 XNIN0001 0 0 8.50562E-03
 XMN50001 0 0 1.28141E-03
 XSIN0001 0 0 1.04772E-03
 XCUN0001 0 0 1.79665E-04
 NA14XP5X 0 11 298.00000 1.19380 0.00000 / PLATE NO. IS 5
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 1.57286E-06

XC020001 0 0 2.53093E-05
 XNA30001 0 0 2.16968E-02
 XCUN0001 0 0 3.09965E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 CNZPXP7X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 7
 XAL70001 0 0 7.00110E-05
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 6.45981E-02
 XCRN0001 0 0 1.87093E-02
 XNIN0001 0 0 9.22878E-03
 XMN50001 0 0 1.59633E-03
 XSIN0001 0 0 9.33453E-04
 XCUN0001 0 0 1.22738E-04
 ZPPRXP8X 0 8 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 8
 XPU20001 0 0 2.43154E-05
 XPU90001 0 0 8.77398E-03
 XPU00001 0 0 1.16192E-03
 XPU10001 0 0 1.10071E-04
 XAM10001 0 0 6.88911E-05
 XU050001 0 0 5.58824E-05
 XU080001 0 0 2.48900E-02
 XMON0001 0 0 2.24168E-03
 CNA2X10X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 10
 XAL70001 0 0 7.91664E-05
 XMON0001 0 0 1.86227E-05
 XC020001 0 0 1.54963E-04
 XFEN0001 0 0 5.89508E-02
 XCRN0001 0 0 1.69232E-02
 XNIN0001 0 0 8.52118E-03
 XMN50001 0 0 1.28304E-03
 XSIN0001 0 0 1.05026E-03
 XCUN0001 0 0 1.81043E-04
 NA12X11X 0 11 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 11
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 1.50009E-06
 XC020001 0 0 2.52043E-05
 XNA30001 0 0 2.09839E-02
 XCUN0001 0 0 3.08001E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 CNACX13X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 13
 XAL70001 0 0 7.00110E-05
 XMON0001 0 0 4.83141E-05
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 5.86449E-02
 XCRN0001 0 0 1.70066E-02
 XNIN0001 0 0 8.34296E-03
 XMN50001 0 0 1.24697E-03
 XSIN0001 0 0 8.23234E-04
 XCUN0001 0 0 1.12985E-04

PNC TJ9660 98 - 001

NACOX14X 0 12 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 14
XAL70001 0 0 1.17336E-06
XMON0001 0 0 9.59463E-06
X0060001 0 0 3.06619E-02
XC020001 0 0 1.02299E-02
XNA30001 0 0 2.04318E-02
XCUN0001 0 0 5.41834E-05
XFEN0001 0 0 5.85287E-03
XCRN0001 0 0 1.63440E-03
XNIN0001 0 0 6.86946E-04
XMN50001 0 0 1.42559E-04
XSIN0001 0 0 9.57848E-05
XH010001 0 0 9.52380E-05
FE20316X 0 10 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 16
XAL70001 0 0 1.17336E-06
XMON0001 0 0 9.59463E-06
X0060001 0 0 4.88325E-02
XC020001 0 0 2.32142E-05
XFEN0001 0 0 3.96527E-02
XCRN0001 0 0 1.63440E-03
XNIN0001 0 0 6.86946E-04
XMN50001 0 0 1.42559E-04
XSIN0001 0 0 9.57848E-05
XCUN0001 0 0 2.53087E-05

T030

298K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 0 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
1.000E-15 / 0 BUCKLING
3 11 11 11 1 0 11 0 0 0 1 0 6 23 0 0 45 0 / PATH
0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
11(1) / X-R
1 1 2 3 7(4) / M-R
0.0 0.70 1.270 1.4620 3.117 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 33.117 /

4 / NMAT

D030X31X 0 3 298.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
INCNX32X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
XFEN0001 0 0 6.82160E-3
XCRN0001 0 0 1.51890E-2
XNIN0001 0 0 6.94810E-2
XMN50001 0 0 2.51110E-4
XC020001 0 0 1.29790E-4
SUSTX33X 0 8 298.00 4.8625 0.00 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XFEN0001 0 0 1.71580E-2
XCRN0001 0 0 4.76790E-3
XNIN0001 0 0 1.92540E-3
XMN50001 0 0 4.24850E-4
XC020001 0 0 7.53500E-5
XMON0001 0 0 3.32660E-5
XSIN0001 0 0 2.73750E-4
XCUN0001 0 0 8.29660E-5
DRIVX34X 0 19 298.00 65.647 1.00 / 4 : HOMOGE. CORE
XU050001 0 0 1.81513E-05
XU080001 0 0 8.24098E-03
XPU90001 0 0 8.86154E-04
XPU00001 0 0 1.17351E-04
XPU10001 0 0 1.11169E-05

PNC TJ9660 98 - 001

XAM10001 0 0 6.95786E-06
XPU20001 0 0 2.45580E-06
XN1N0001 0 0 1.27056E-03
XCRN0001 0 0 2.87632E-03
XFEN0001 0 0 1.20560E-02
XMON0001 0 0 2.39883E-04
XMN50001 0 0 2.43451E-04
XSIN0001 0 0 1.66525E-04
XAL70001 0 0 4.73968E-06
XNA30001 0 0 8.74537E-03
XC020001 0 0 1.04688E-03
XH010001 0 0 9.25538E-06
X0060001 0 0 1.45213E-02
XCUN0001 0 0 4.31030E-05
1 / PEACO PLOT OPTION
T050
487.5K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
1.000E-15 / 0 BUCKLING
4 / NMAT
D050X51X 0 3 487.50 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
INC5X52X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
XFEN0001 0 0 6.82160E-3
XCRN0001 0 0 1.51890E-2
XN1N0001 0 0 6.94810E-2
XMN50001 0 0 2.51110E-4
XC020001 0 0 1.29790E-4
SUS5X53X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XFEN0001 0 0 1.71580E-2
XCRN0001 0 0 4.76790E-3
XN1N0001 0 0 1.92540E-3
XMN50001 0 0 4.24850E-4
XC020001 0 0 7.53500E-5
XMON0001 0 0 3.32660E-5
XSIN0001 0 0 2.73750E-4
XCUN0001 0 0 8.29660E-5
DR15X54X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
XU050001 0 0 1.81513E-05
XU080001 0 0 8.24098E-03
XPU90001 0 0 8.86154E-04
XPU00001 0 0 1.17351E-04
XPU10001 0 0 1.11169E-05
XAM10001 0 0 6.95786E-06
XPU20001 0 0 2.45580E-06
XN1N0001 0 0 1.27056E-03
XCRN0001 0 0 2.87632E-03
XFEN0001 0 0 1.20560E-02
XMON0001 0 0 2.39883E-04
XMN50001 0 0 2.43451E-04
XSIN0001 0 0 1.66525E-04
XAL70001 0 0 4.73968E-06
XNA30001 0 0 8.74537E-03
XC020001 0 0 1.04688E-03
XH010001 0 0 9.25538E-06
X0060001 0 0 1.45213E-02
XCUN0001 0 0 4.31030E-05

0 / PEACO PLOT OPTION

T080

794.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
 1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D080X81X 0 3 794.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE

XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850

XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850

X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850

INC8X82X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING

XFEN0001 0 0 6.82160E-3

XCRN0001 0 0 1.51890E-2

XNIN0001 0 0 6.94810E-2

XMN50001 0 0 2.51110E-4

XC020001 0 0 1.29790E-4

SUS8X83X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE

XFEN0001 0 0 1.71580E-2

XCRN0001 0 0 4.76790E-3

XNIN0001 0 0 1.92540E-3

XMN50001 0 0 4.24850E-4

XC020001 0 0 7.53500E-5

XMON0001 0 0 3.32660E-5

XSIN0001 0 0 2.73750E-4

XCUN0001 0 0 8.29660E-5

DR18X84X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE

XU050001 0 0 1.81513E-05

XU080001 0 0 8.24098E-03

XPU90001 0 0 8.86154E-04

XPU00001 0 0 1.17351E-04

XPU10001 0 0 1.11169E-05

XAM10001 0 0 6.95786E-06

XPU20001 0 0 2.45580E-06

XNIN0001 0 0 1.27056E-03

XCRN0001 0 0 2.87632E-03

XFEN0001 0 0 1.20560E-02

XMON0001 0 0 2.39883E-04

XMN50001 0 0 2.43451E-04

XSIN0001 0 0 1.66525E-04

XAL70001 0 0 4.73968E-06

XNA30001 0 0 8.74537E-03

XC020001 0 0 1.04688E-03

XH010001 0 0 9.25538E-06

X0060001 0 0 1.45213E-02

XCUN0001 0 0 4.31030E-05

0 / PEACO PLOT OPTION

T110

1087.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING PEACO
 1 1 0 0 2 1 4 4 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D110XB1X 0 3 1087.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE

XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850

XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850

X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850

INCXB2X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING

XFEN0001 0 0 6.82160E-3

XCRN0001 0 0 1.51890E-2

XNIN0001 0 0 6.94810E-2

PNC TJ9660 98-001

XMN50001	0	0	2.51110E-4	
XC020001	0	0	1.29790E-4	
SUSBXB3X	0	8	298.00	4.8625
XFEN0001	0	0	1.71580E-2	0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
XCRN0001	0	0	4.76790E-3	
XN1N0001	0	0	1.92540E-3	
XMN50001	0	0	4.24850E-4	
XC020001	0	0	7.53500E-5	
XMON0001	0	0	3.32660E-5	
XSIN0001	0	0	2.73750E-4	
XCUN0001	0	0	8.29660E-5	
DR1BXB4X	0	19	298.00	65.647
XU050001	0	0	1.81513E-05	1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
XU080001	0	0	8.24098E-03	
XPU90001	0	0	8.86154E-04	
XPU00001	0	0	1.17351E-04	
XPU10001	0	0	1.11169E-05	
XAM10001	0	0	6.95786E-06	
XPU20001	0	0	2.45580E-06	
XN1N0001	0	0	1.27056E-03	
XCRN0001	0	0	2.87632E-03	
XFEN0001	0	0	1.20560E-02	
XMON0001	0	0	2.39883E-04	
XMN50001	0	0	2.43451E-04	
XSIN0001	0	0	1.66525E-04	
XAL70001	0	0	4.73968E-06	
XNA30001	0	0	8.74537E-03	
XC020001	0	0	1.04688E-03	
XH010001	0	0	9.25538E-06	
X0060001	0	0	1.45213E-02	
XCUN0001	0	0	4.31030E-05	
0 / PEACO PLOT OPTION				

CORE WHOLE CORE 74 G CALCULATION USING CITATION (2D-RZ) : DOP. REACTIVITY

00000 00000 05002 01000 / SRAC CONTROL
1-2020-15 / 2. EDITION

1.000E-15 / 0 BUCKLING

-11 0 -3 / BLOCK1 (NM NXR ID)

1

11(5)

3 / CASE

D050X51X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BULK
E0001M1M -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BULK

D080X81X -11 1 0.0 / SAMPL 1OPT 1DOPT BULK

D110XB1X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BUKL

U02 DOPPLER SMCLE WORTH ANALYSIS USING PEACO WITH MUTUAL EFFECT

DOP

001

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

500 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

003

0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

0.00 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

004

2 1. 270 1 0. 1920 4 17. 4970 14 69. 9130 6 31. 0770 5 22. 6450

4 16.8540 4 20.5520 0

4 15.2400 1 0.1920 7 35.4440 5 25.4000 1 5.0800 2 10.1600

005

11	10	1	1	2	3	7	9
10	10	1	1	2	3	7	9
1	1	1	1	2	3	7	9
5	5	5	5	5	3	7	9
6	6	6	6	6	3	7	9
6	6	6	6	6	4	7	9
8	8	8	8	8	8	9	9
9	9	9	9	9	9	9	9

008

-74 74 10

999

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 / BLOCK 9 (MAT(M),M=1,11)

14 / NMAT

IC74X01X	0	0	298.00	1.00	1.00	/	1 : I/C
OC74X0CX	0	19	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 1
XPU90001	0	0	1.26661E-03				
XPU00001	0	0	1.67695E-04				
XPU10001	0	0	1.55757E-05				
XPU20001	0	0	3.39823E-06				
XAM10001	0	0	9.86344E-06				
XU050001	0	0	1.66979E-05				
XU080001	0	0	7.56118E-03				
XNA30001	0	0	8.83070E-03				
X0060001	0	0	1.35534E-02				
XFEN0001	0	0	1.30132E-02				
XCRN0001	0	0	2.99263E-03				
XN1N0001	0	0	1.41291E-03				
XMN50001	0	0	2.53555E-04				
XMON0001	0	0	3.36976E-04				
XC020001	0	0	1.06917E-03				
XAL70001	0	0	5.20387E-06				
XS1N0001	0	0	1.72535E-04				
XCUN0001	0	0	4.37604E-05				
XH010001	0	0	9.60385E-06				
RB74XR BX	0	13	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 2
XU050001	0	0	2.88479E-05				
XU080001	0	0	1.32518E-02				
XNA30001	0	0	4.64997E-03				
X0060001	0	0	2.24176E-02				
XFEN0001	0	0	7.50319E-03				
XCRN0001	0	0	2.09994E-03				
XN1N0001	0	0	9.01499E-04				
XMN50001	0	0	1.82280E-04				
XMON0001	0	0	1.47340E-05				
XC020001	0	0	3.18902E-05				
XAL70001	0	0	1.40330E-06				
XS1N0001	0	0	1.28402E-04				
XCUN0001	0	0	4.19341E-05				
RBU7XR UX	0	10	298.00	1.00	1.00	/	HOMOG. MATERIAL NO 3
XU050001	0	0	8.65255E-05				
XU080001	0	0	3.87476E-02				
XFEN0001	0	0	6.61540E-03				
XCRN0001	0	0	1.83524E-03				
XN1N0001	0	0	7.43482E-04				
XMN50001	0	0	1.63740E-04				
XMON0001	0	0	1.23074E-05				
XC020001	0	0	2.91043E-05				

XSIN0001	0	0	1.09250E-04		
XCUN0001	0	0	3.02983E-05		
AB74XABX	0	14	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 4
XU050001	0	0	2.06537E-05		
XU080001	0	0	9.38599E-03		
XNA30001	0	0	8.73613E-03		
X0060001	0	0	1.43529E-02		
XFEN0001	0	0	1.23681E-02		
XCRN0001	0	0	3.00796E-03		
XN1N0001	0	0	1.30866E-03		
XMN50001	0	0	2.56487E-04		
XMON0001	0	0	1.53672E-05		
XC020001	0	0	1.06773E-03		
XAL70001	0	0	3.42723E-06		
XSIN0001	0	0	1.72913E-04		
XCUN0001	0	0	7.59977E-05		
XH010001	0	0	9.54714E-06		
ABU7XAUX	0	13	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 5
XU050001	0	0	2.07151E-05		
XU080001	0	0	9.41323E-03		
XNA30001	0	0	9.04700E-03		
X0060001	0	0	1.12710E-02		
XFEN0001	0	0	1.18760E-02		
XCRN0001	0	0	2.86303E-03		
XN1N0001	0	0	1.23774E-03		
XMN50001	0	0	2.46253E-04		
XMON0001	0	0	1.48355E-05		
XC020001	0	0	4.20322E-05		
XAL70001	0	0	3.17683E-06		
XSIN0001	0	0	1.67007E-04		
XCUN0001	0	0	7.33696E-05		
RR74XRRX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 6
XFEN0001	0	0	5.30622E-02		
XCRN0001	0	0	1.50313E-02		
XN1N0001	0	0	6.65694E-03		
XMN50001	0	0	1.52298E-03		
XMON0001	0	0	8.17122E-06		
XC020001	0	0	2.14096E-04		
XSIN0001	0	0	8.62177E-04		
XCUN0001	0	0	9.55134E-05		
AR74XARX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 7
XFEN0001	0	0	7.22545E-02		
XCRN0001	0	0	1.49866E-03		
XN1N0001	0	0	6.02521E-04		
XMN50001	0	0	6.12588E-04		
XMON0001	0	0	9.16568E-06		
XC020001	0	0	5.67331E-04		
XSIN0001	0	0	8.78194E-05		
XCUN0001	0	0	7.10329E-05		
MT74XMTX	0	8	298.00	1.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 8
XFEN0001	0	0	4.27910E-03		
XCRN0001	0	0	1.18908E-03		
XN1N0001	0	0	4.80174E-04		
XMN50001	0	0	1.05909E-04		
XMON0001	0	0	8.25984E-06		
XC020001	0	0	1.87561E-05		
XSIN0001	0	0	6.83145E-05		
XCUN0001	0	0	2.07212E-05		
INCNX32X	0	0	298.0 0.0	0.0	/ 10 : INCONEL CLADDING

PNC TJ9660 98 - 001

D030X31X	0	0	298.0	0.0	0.0	/ 11 : DOPPLER SAMPLE	298.0K
D050X51X	0	0	487.5	0.0	0.0	/ 12 : DOPPLER SAMPLE	487.5K
D080X81X	0	0	794.0	0.0	0.0	/ 13 : DOPPLER SAMPLE	794.0K
D110XB1X	0	0	1087.0	0.0	0.0	/ 14 : DOPPLER SAMPLE	1087.0K

表C-3 F-table内挿法によるドップラー反応度実験解析のSRACの入力データ

IC74

ZPPR-9 : I/C SCF CELL CALCULATION USING JENDL-3.2 LIBRARY
 1 1 2 0 0 1 4 0 -2 0 0 0 0 0 2 0 3 0 0 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING

\$SHOME/srac95/lib/usrplib/pfast	Old	File
\$SHOME/srac95/lib/usrplib/pthml	0	F
\$SHOME/srac95/lib/usrplib/pmcrs	0	F
\$PDS_DIR/UFAST	Scratch	Core
\$PDS_DIR/UTHERMAL	S	C
\$PDS_DIR/UMCROSS	S	FILE
\$PDS_DIR/MACROWRK	Old	C
\$PDS_DIR/MACRO	S	C
\$PDS_DIR/FLUX	S	C
\$PDS_DIR/MICREF	S	FILE

74 0 0 0 /
 74(1) /

2 18 18 18 1 1 18 0 0 0 5 0 6 23 0 0 45 0 / PATH
 0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
 18(1) / X-R

1 2 3 4 5 4 6 7 6 8 9 8 10 11 10 12 2 1 / M-R	
0.00000 0.22225 0.85725 1.17475 1.21285	
2.40665 2.44475 2.48285 3.04165 3.07975	
3.11785 3.67665 3.71474 3.75284 4.31164	
4.34974 4.66724 5.30224 5.52449	/ X

12 / NMAT

DRWSXP1X 0 9 298.00000 0.22225 0.00000 / PLATE NO. IS 1	
XAL70001 0 0 1.17336E-06	
XMON0001 0 0 9.12176E-05	
XC020001 0 0 2.18142E-04	
XFEN0001 0 0 5.01210E-02	
XCRN0001 0 0 1.39104E-02	
XNIN0001 0 0 5.66391E-03	
XMN50001 0 0 1.23827E-03	
XSIN0001 0 0 8.32645E-04	
XCUN0001 0 0 2.25288E-04	
U308XP2X 0 3 298.00000 0.63500 0.00000 / PLATE NO. IS 2	
XU050001 0 0 3.07665E-05	
XU080001 0 0 1.44204E-02	
X0060001 0 0 3.83985E-02	
U238XP3X 0 2 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 3	
XU050001 0 0 9.48874E-05	
XU080001 0 0 4.21202E-02	
CNA1XP4X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 4	
XAL70001 0 0 7.78412E-05	
XMON0001 0 0 1.86757E-05	
XC020001 0 0 1.53364E-04	
XFEN0001 0 0 5.88497E-02	
XCRN0001 0 0 1.68938E-02	
XNIN0001 0 0 8.50562E-03	
XMN50001 0 0 1.28141E-03	
XSIN0001 0 0 1.04772E-03	
XCUN0001 0 0 1.79665E-04	
NA14XP5X 0 11 298.00000 1.19380 0.00000 / PLATE NO. IS 5	
XAL70001 0 0 1.17336E-06	
XMON0001 0 0 9.59463E-06	
X0060001 0 0 1.57286E-06	

PNC TJ9660 98 - 001

XC020001 0 0 2.53093E-05
XNA30001 0 0 2.16968E-02
XCUN0001 0 0 3.09965E-05
XFEN0001 0 0 5.85287E-03
XCRN0001 0 0 1.63440E-03
XNIN0001 0 0 6.86946E-04
XMN50001 0 0 1.42559E-04
XSIN0001 0 0 9.57848E-05
CNZPXP7X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 7
XAL70001 0 0 7.00110E-05
XMON0001 0 0 9.59463E-06
XC020001 0 0 2.32142E-05
XFEN0001 0 0 6.45981E-02
XCRN0001 0 0 1.87093E-02
XNIN0001 0 0 9.22878E-03
XMN50001 0 0 1.59633E-03
XSIN0001 0 0 9.33453E-04
XCUN0001 0 0 1.22738E-04
ZPPRXP8X 0 8 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 8
XPU20001 0 0 2.43154E-05
XPU90001 0 0 8.77398E-03
XPU00001 0 0 1.16192E-03
XPU10001 0 0 1.10071E-04
XAM10001 0 0 6.88911E-05
XU050001 0 0 5.58824E-05
XU080001 0 0 2.48900E-02
XMON0001 0 0 2.24168E-03
CNA2X10X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 10
XAL70001 0 0 7.91664E-05
XMON0001 0 0 1.86227E-05
XC020001 0 0 1.54963E-04
XFEN0001 0 0 5.89508E-02
XCRN0001 0 0 1.69232E-02
XNIN0001 0 0 8.52118E-03
XMN50001 0 0 1.28304E-03
XSIN0001 0 0 1.05026E-03
XCUN0001 0 0 1.81043E-04
NA12X11X 0 11 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 11
XAL70001 0 0 1.17336E-06
XMON0001 0 0 9.59463E-06
X0060001 0 0 1.50009E-06
XC020001 0 0 2.52043E-05
XNA30001 0 0 2.09839E-02
XCUN0001 0 0 3.08001E-05
XFEN0001 0 0 5.85287E-03
XCRN0001 0 0 1.63440E-03
XNIN0001 0 0 6.86946E-04
XMN50001 0 0 1.42559E-04
XSIN0001 0 0 9.57848E-05
CNACX13X 0 9 298.00000 0.03810 0.00000 / PLATE NO. IS 13
XAL70001 0 0 7.00110E-05
XMON0001 0 0 4.83141E-05
XC020001 0 0 2.32142E-05
XFEN0001 0 0 5.86449E-02
XCRN0001 0 0 1.70066E-02
XNIN0001 0 0 8.34296E-03
XMN50001 0 0 1.24697E-03
XSIN0001 0 0 8.23234E-04
XCUN0001 0 0 1.12985E-04

NACOX14X 0 12 298.00000 0.55880 0.00000 / PLATE NO. IS 14
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 3.06619E-02
 XC020001 0 0 1.02299E-02
 XNA30001 0 0 2.04318E-02
 XCUN0001 0 0 5.41834E-05
 XFEN0001 0 0 5.85287E-03
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 XH010001 0 0 9.52380E-05
 FE20316X 0 10 298.00000 0.31750 0.00000 / PLATE NO. IS 16
 XAL70001 0 0 1.17336E-06
 XMON0001 0 0 9.59463E-06
 X0060001 0 0 4.88325E-02
 XC020001 0 0 2.32142E-05
 XFEN0001 0 0 3.96527E-02
 XCRN0001 0 0 1.63440E-03
 XNIN0001 0 0 6.86946E-04
 XMN50001 0 0 1.42559E-04
 XSIN0001 0 0 9.57848E-05
 XCUN0001 0 0 2.53087E-05
 T030
 298K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING F-TABLE
 1 1 0 0 0 1 4 0 -2 0 0 0 0 0 2 0 1 0 1 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 3 11 11 11 1 0 11 0 0 0 1 0 6 23 0 0 45 0 / PATH
 0 50 50 5 5 5 -1 0.0001 0.00001 0.001 1.0 10. 0.5 /
 11(1) / X-R
 1 1 2 3 7(4) / M-R
 0.0 0.70 1.270 1.4620 3.117 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 33.117 /
 4 / NMAT
 D030X31X 0 3 298.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INCNX32X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XNIN0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 SUSTX33X 0 8 298.00 4.8625 0.00 / 3 : SUS GUIDE TUBE
 XFEN0001 0 0 1.71580E-2
 XCRN0001 0 0 4.76790E-3
 XNIN0001 0 0 1.92540E-3
 XMN50001 0 0 4.24850E-4
 XC020001 0 0 7.53500E-5
 XMON0001 0 0 3.32660E-5
 XSIN0001 0 0 2.73750E-4
 XCUN0001 0 0 8.29660E-5
 DRIVX34X 0 19 298.00 65.647 1.00 / 4 : HOMOGE. CORE
 XU050001 0 0 1.81513E-05
 XU080001 0 0 8.24098E-03
 XPU90001 0 0 8.86154E-04
 XPU00001 0 0 1.17351E-04
 XPU10001 0 0 1.11169E-05

XAM10001 0 0 6.95786E-06
 XPU20001 0 0 2.45580E-06
 XN1N0001 0 0 1.27056E-03
 XCRN0001 0 0 2.87632E-03
 XFEN0001 0 0 1.20560E-02
 XMON0001 0 0 2.39883E-04
 XMN50001 0 0 2.43451E-04
 XS1N0001 0 0 1.66525E-04
 XAL70001 0 0 4.73968E-06
 XNA30001 0 0 8.74537E-03
 XC020001 0 0 1.04688E-03
 XH010001 0 0 9.25538E-06
 X0060001 0 0 1.45213E-02
 XCUN0001 0 0 4.31030E-05

T050

487.5K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING F-TABLE
 1 1 0 0 0 1 4 0 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 1 0 / SRAC CONTROL

1.000E-15 / 0 BUCKLING

4 / NMAT

D050X51X 0 3 487.50 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INC5X52X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XN1N0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 SUS5X53X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
 XFEN0001 0 0 1.71580E-2
 XCRN0001 0 0 4.76790E-3
 XN1N0001 0 0 1.92540E-3
 XMN50001 0 0 4.24850E-4
 XC020001 0 0 7.53500E-5
 XMON0001 0 0 3.32660E-5
 XS1N0001 0 0 2.73750E-4
 XCUN0001 0 0 8.29660E-5
 DR15X54X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
 XU050001 0 0 1.81513E-05
 XU080001 0 0 8.24098E-03
 XPU90001 0 0 8.86154E-04
 XPU00001 0 0 1.17351E-04
 XPU10001 0 0 1.11169E-05
 XAM10001 0 0 6.95786E-06
 XPU20001 0 0 2.45580E-06
 XN1N0001 0 0 1.27056E-03
 XCRN0001 0 0 2.87632E-03
 XFEN0001 0 0 1.20560E-02
 XMON0001 0 0 2.39883E-04
 XMN50001 0 0 2.43451E-04
 XS1N0001 0 0 1.66525E-04
 XAL70001 0 0 4.73968E-06
 XNA30001 0 0 8.74537E-03
 XC020001 0 0 1.04688E-03
 XH010001 0 0 9.25538E-06
 X0060001 0 0 1.45213E-02
 XCUN0001 0 0 4.31030E-05

T080

794.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING F-TABLE
 1 1 0 0 0 1 4 0 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 1 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 4 / NMAT

D080X81X 0 3 794.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INC8X82X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XN1N0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 SUS8X83X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE
 XFEN0001 0 0 1.71580E-2
 XCRN0001 0 0 4.76790E-3
 XN1N0001 0 0 1.92540E-3
 XMN50001 0 0 4.24850E-4
 XC020001 0 0 7.53500E-5
 XMON0001 0 0 3.32660E-5
 XSIN0001 0 0 2.73750E-4
 XCUN0001 0 0 8.29660E-5
 DRI8X84X 0 19 298.00 65.647 1.0 / 4 : HOMOGE. CORE
 XU050001 0 0 1.81513E-05
 XU080001 0 0 8.24098E-03
 XPU90001 0 0 8.86154E-04
 XPU00001 0 0 1.17351E-04
 XPU10001 0 0 1.11169E-05
 XAM10001 0 0 6.95786E-06
 XPU20001 0 0 2.45580E-06
 XN1N0001 0 0 1.27056E-03
 XCRN0001 0 0 2.87632E-03
 XFEN0001 0 0 1.20560E-02
 XMON0001 0 0 2.39883E-04
 XMN50001 0 0 2.43451E-04
 XSIN0001 0 0 1.66525E-04
 XAL70001 0 0 4.73968E-06
 XNA30001 0 0 8.74537E-03
 XC020001 0 0 1.04688E-03
 XH010001 0 0 9.25538E-06
 X0060001 0 0 1.45213E-02
 XCUN0001 0 0 4.31030E-05

T110

1087.0K DOPPLER SAMPLE CELL CAL WITH SUPER CELL USING F-TABLE
 1 1 0 0 0 1 4 0 -2 0 1 0 0 0 2 0 1 0 1 0 / SRAC CONTROL
 1.000E-15 / 0 BUCKLING
 4 / NMAT

D110XB1X 0 3 1087.00 2.5400 -1.0 / 1 : DOPPLER SAMPLE
 XU050001 0 0 1.29800E-04 -0.06850
 XU080001 0 0 1.77900E-02 -0.06850
 X0060001 0 0 3.41600E-02 -0.06850
 INCXBXB2X 0 5 298.00 0.7176 0.540 / 2 : INCONEL CLADDING
 XFEN0001 0 0 6.82160E-3
 XCRN0001 0 0 1.51890E-2
 XN1N0001 0 0 6.94810E-2
 XMN50001 0 0 2.51110E-4
 XC020001 0 0 1.29790E-4
 SUSXBXB3X 0 8 298.00 4.8625 0.0 / 3 : SUS GUIDE TUBE

XFEN0001	0	0	1.71580E-2
XCRN0001	0	0	4.76790E-3
XNIN0001	2	0	1.92540E-3
XMN50001	0	0	4.24850E-4
XC020001	0	0	7.53500E-5
XMON0001	0	0	3.32660E-5
XSIN0001	0	0	2.73750E-4
XCUN0001	0	0	8.29660E-5
DRIBXB4X	0	19	298.00 65.647
XU050001	0	0	1.81513E-05
XU080001	0	0	8.24098E-03
XPU90001	0	0	8.86154E-04
XPU00001	0	0	1.17351E-04
XPU10001	0	0	1.11169E-05
XAM10001	0	0	6.95786E-06
XPU20001	0	0	2.45580E-06
XNIN0001	0	0	1.27056E-03
XCRN0001	0	0	2.87632E-03
XFEN0001	0	0	1.20560E-02
XMON0001	0	0	2.39883E-04
XMN50001	0	0	2.43451E-04
XSIN0001	0	0	1.66525E-04
XAL70001	0	0	4.73968E-06
XNA30001	0	0	8.74537E-03
XC020001	0	0	1.04688E-03
XH010001	0	0	9.25538E-06
X0060001	0	0	1.45213E-02
XCUN0001	0	0	4.31030E-05

CORE

WHOLE CORE 74 G CALCULATION USING CITATION (2D-RZ) : DOP, REACTIVITY

00000 00000 05002 01000 / SRAC CONTROL

1.000E-15 / 0 BUCKLING

=11 0 -3 / BLOCK1 (NM NXR ID)

1 1 / BLOCK2 (IXKI IDELAY)

11(5)

3 / ICASE

D050X51X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BULK

D080X81X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BUKL

D110XB1X -11 1 0.0 / SAMPL IOPT IDOPT BULK

102 DOPPLER SIMPLE WORTH ANALYSIS USING F-TABLE METHOD : BELL=1.3

DOPPLER REACTIVITY CAL BY 1-ST ORDER PERTURBATION METHOD :2D-RZ

001

003

0	0	0	0	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0.00				0.0					0.0						0.0					0.0	
				0.0					0.0						0.0					0.0	

004

2	1.270	1	0.1920	4	17.4970	14	69.9130	6	31.0770	5	22.6450
4	16.8540	4	20.5520	0							
4	15.2400	1	0.1920	7	35.4440	5	25.4000	1	5.0800	2	10.1600
3	13.2940	4	20.1900	0							

005

11	10	1	1	2	3	7	9
10	10	1	1	2	3	7	9
1	1	1	1	2	3	7	9

5	5	5	5	5	3	7	9
6	6	6	6	3	7	9	
6	6	6	6	4	7	9	
8	8	8	8	8	9	9	
9	9	9	9	9	9	9	

008

-74 74 10

999

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 / BLOCK 9 (MAT(M),M=1,11)
 14 / NMAT

IC74X01X	0	0	298.00	1.00	1.00	/ 1 : I/C
OC74X0CX	0	19	298.00	1.00	1.00	/ HOMOG. MATERIAL NO 1
XPU90001	0	0	1.26661E-03			
XPU00001	0	0	1.67695E-04			
XPU10001	0	0	1.55757E-05			
XPU20001	0	0	3.39823E-06			
XAM10001	0	0	9.86344E-06			
XU050001	0	0	1.66979E-05			
XU080001	0	0	7.56118E-03			
XNA30001	0	0	8.83070E-03			
X0060001	0	0	1.35534E-02			
XFEN0001	0	0	1.30132E-02			
XCRN0001	0	0	2.99263E-03			
XN1N0001	0	0	1.41291E-03			
XMN50001	0	0	2.53555E-04			
XMON0001	0	0	3.36976E-04			
XC020001	0	0	1.06917E-03			
XAL70001	0	0	5.20387E-06			
XS1N0001	0	0	1.72535E-04			
XCUN0001	0	0	4.37604E-05			
XH010001	0	0	9.60385E-06			
RB74XR BX	0	13	298.00	1.00	1.00	/ HOMOG. MATERIAL NO 2
XU050001	0	0	2.88479E-05			
XU080001	0	0	1.32518E-02			
XNA30001	0	0	4.64997E-03			
X0060001	0	0	2.24176E-02			
XFEN0001	0	0	7.50319E-03			
XCRN0001	0	0	2.09994E-03			
XN1N0001	0	0	9.01499E-04			
XMN50001	0	0	1.82280E-04			
XMON0001	0	0	1.47340E-05			
XC020001	0	0	3.18902E-05			
XAL70001	0	0	1.40330E-06			
XS1N0001	0	0	1.28402E-04			
XCUN0001	0	0	4.19341E-05			
RBU7XR UX	0	10	298.00	1.00	1.00	/ HOMOG. MATERIAL NO 3
XU050001	0	0	8.65255E-05			
XU080001	0	0	3.87476E-02			
XFEN0001	0	0	6.61540E-03			
XCRN0001	0	0	1.83524E-03			
XN1N0001	0	0	7.43482E-04			
XMN50001	0	0	1.63740E-04			
XMON0001	0	0	1.23074E-05			
XC020001	0	0	2.91043E-05			
XS1N0001	0	0	1.09250E-04			
XCUN0001	0	0	3.02983E-05			
AB74XAB X	0	14	298.00	1.00	1.00	/ HOMOG. MATERIAL NO 4
XU050001	0	0	2.06537E-05			

XU080001	0	0	9.38599E-03	
XNA30001	0	0	8.73613E-03	
X0060001	0	0	1.43529E-02	
XFEN0001	0	0	1.23681E-02	
XCRN0001	0	0	3.00796E-03	
XN1N0001	0	0	1.30866E-03	
XMN50001	0	0	2.56487E-04	
XMON0001	0	0	1.53672E-05	
XC020001	0	0	1.06773E-03	
XAL70001	0	0	3.42723E-06	
XS1N0001	0	0	1.72913E-04	
XCUN0001	0	0	7.59977E-05	
XH010001	0	0	9.54714E-06	
ABU7XAUX	0	13	298.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 5
XU050001	0	0	2.07151E-05	
XU080001	0	0	9.41323E-03	
XNA30001	0	0	9.04700E-03	
X0060001	0	0	1.12710E-02	
XFEN0001	0	0	1.18760E-02	
XCRN0001	0	0	2.86303E-03	
XN1N0001	0	0	1.23774E-03	
XMN50001	0	0	2.46253E-04	
XMON0001	0	0	1.48355E-05	
XC020001	0	0	4.20322E-05	
XAL70001	0	0	3.17683E-06	
XS1N0001	0	0	1.67007E-04	
XCUN0001	0	0	7.33696E-05	
RR74XRRX	0	8	298.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 6
XFEN0001	0	0	5.30622E-02	
XCRN0001	0	0	1.50313E-02	
XN1N0001	0	0	6.65694E-03	
XMN50001	0	0	1.52298E-03	
XMON0001	0	0	8.17122E-06	
XC020001	0	0	2.14096E-04	
XS1N0001	0	0	8.62177E-04	
XCUN0001	0	0	9.55134E-05	
AR74XARX	0	8	298.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 7
XFEN0001	0	0	7.22545E-02	
XCRN0001	0	0	1.49866E-03	
XN1N0001	0	0	6.02521E-04	
XMN50001	0	0	6.12588E-04	
XMON0001	0	0	9.16568E-06	
XC020001	0	0	5.67331E-04	
XS1N0001	0	0	8.78194E-05	
XCUN0001	0	0	7.10329E-05	
MT74XMTX	0	8	298.00	1.00 / HOMOG. MATERIAL NO 8
XFEN0001	0	0	4.27910E-03	
XCRN0001	0	0	1.18908E-03	
XN1N0001	0	0	4.80174E-04	
XMN50001	0	0	1.05909E-04	
XMON0001	0	0	8.25984E-06	
XC020001	0	0	1.87561E-05	
XS1N0001	0	0	6.83145E-05	
XCUN0001	0	0	2.07212E-05	
INCNX32X	0	0	298.0 0.0	0.0 / 10 : INCONEL CLADDING
D030X31X	0	0	298.0 0.0	0.0 / 11 : DOPPLER SAMPLE 298.0K
D050X51X	0	0	487.5 0.0	0.0 / 12 : DOPPLER SAMPLE 487.5K
D080X81X	0	0	794.0 0.0	0.0 / 13 : DOPPLER SAMPLE 794.0K
D110XB1X	0	0	1087.0 0.0	0.0 / 14 : DOPPLER SAMPLE 1087.0K

