

ミキサ・セトラ型抽出器に関する臨界解析法

CRITICALITY CALCULATION METHOD FOR MIXER-SETTLERS

January 1980

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

TOKAI WORKS

POWER REACTOR & NUCLEAR FUEL DEVELOPMENT CORPORATION

複製あるいは入手については、下記にお問い合わせください。

茨城県那珂郡東海村 〒 319-11

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所技術部研究管理課 ☎ 東海(02928)2-1111 内線 238

Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation

Enquiries about copyright and reproduction should be adressed to ;

Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation,

Tokai, Ibaraki, Post No.319-11, Japan.

ミキサ・セトラ型抽出器に関する臨界解析法

CRITICALITY CALCULATION METHOD FOR MIXER-SETTLERS

報告者 権田 浩三*
青柳 春樹*
中野 鴻**
上川 紘**

要 旨

ミキサ・セトラ型溶媒抽出器の臨界性を評価する計算方法を検討した。

新たに一次元拡散コード MACPEX を作成し、既存の PUREX プロセス計算コード MIXSET との連続計算により、実際の抽出工程の臨界性評価が容易に行えるようになった。MACPEX の特徴を以下に示す。

- 1) 燃料体として $^{239}\text{Pu}-\text{H}_2\text{O}$ 系、反射体として H_2O 、ポリエチレン、さらに構造材として SUS 28 の 4 群群定数が内蔵されている。
- 2) $^{239}\text{Pu}-\text{H}_2\text{O}$ 系の群定数は ^{239}Pu 濃度の関数として用意されており、 ^{239}Pu 濃度 $50 \text{ g}/\ell$ 以下で任意に指定することができる。
- 3) 境界条件は反射と真空が取り扱える。
- 4) 従来の 3 次元拡散コード CITATION との組み合わせで、エネルギー群および領域依存のバックリングを計算することができる。
- 5) 臨界計算で目標とする固有値を得るため、バックリングを修正し、その補正係数 γ を算出することができる。

* 再処理建設所工務部試験課, 319 - 11 茨城県那珂郡東海村

** センチュリ・リサーチ・センター株式会社, 103 東京都中央区日本橋本町 3 - 2

CRITICALITY CALCULATION METHOD FOR MIXER-SETTLERS

Kozo GONDA*, Haruki AOYAGI*, Ko NAKANO** and Hiroshi KAMIKAWA**

Abstract

A new criticality calculation code MACPEX has been developed to evaluate and manage the criticality of the process in the extractor of mixer-settler type. MACPEX can perform the combined calculation with the PUREX process calculation code MIXSET, to get the neutron flux and the effective multiplication constant in the mixer-settlers. MACPEX solves one-dimensional diffusion equation by the explicit difference method and the standard source-iteration technique.

The characteristics of MACPEX are as follows.

- 1) Group constants of 4 energy groups for the $^{239}\text{Pu-H}_2\text{O}$ solution, water, polyethylene and SUS 28 are provided.
- 2) The group constants of the $^{239}\text{Pu-H}_2\text{O}$ solution are given by the functional formulae of the plutonium concentration, which is less than 50 g/l.
- 3) Two boundary conditions of the vacuum condition and the reflective condition are available in this code.
- 4) The geometrical bucklings can be calculated for a certain energy group and/or region by using the three dimensional neutron flux profiles obtained by CITATION.
- 5) The buckling correction search can be carried out in order to get a desired k_{eff} .

* Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, Tokai, Ibaraki, 319-11, Japan

** Century Research Center Co. LTD., Nihonbashi 3-2, Tokyo, 103, Japan

目 次

まえがき	1
1. 解析方法の検討	2
2. 群定数および計算方法の検証	7
2.1 臨界実験の概要	7
2.2 計算方法	10
2.3 計算結果の検討	12
3. 群定数の作成	16
3.1 エネルギー縮約計算	16
3.2 群定数の関数近似	22
4. 抽出器の3次元臨界計算	27
4.1 抽出器の形状および計算条件	27
4.2 抽出器形状の簡素化に伴う誤差評価	28
5. 1次元拡散コードの作成	33
5.1 拡散方程式	33
5.2 境界条件	35
5.3 中性子束およびバックリングの計算法	37
5.4 バックリングの検討	39
6. 入力仕様	47
7. 計算例	52
8. 参考文献	95
付 録 プログラムリスト	97

まえがき

東海再処理工場の槽および反応器等の臨界安全性は、形状管理と濃度制限の併用によって保証されている。そのうち多くの槽は、フィッサイル濃度に無関係な臨界安全形状に設計されている。しかし一種の反応容器であるミキサ・セトラについては、現プロセスで仮想される最大フィッサイル濃度を根拠とした臨界性評価から、その寸法が設定されている。しかしながら、溶媒抽出プロセスの誤操作による異常運転等、溶媒抽出条件の変動によって生ずるミキサ・セトラ内のフィッサイル濃度分布の変化に伴い、実質的な臨界性評価が必要になると思われる。そのためには、ミキサ・セトラ内の濃度分布を計算できる抽出コードと結合して、ミキサ・セトラ内のプロセスの臨界性を、迅速に評価できる計算コードを準備する必要がある。一般に既存の臨界計算コードは、計算の準備と実行に相当な時間と経験を要求する。そのため例えば抽出工程の異常状態のパラメータ・サーベイ等に、手軽に利用するというわけにはいかない。そこで煩雑な臨界計算入力データの作成を簡素化するため、東海再処理工場で開発された溶媒抽出計算コード MIXSET¹⁾と結合でき、現実の抽出プロセスの臨界性評価を直ちに行える計算コードを作成した。

1. 解析方法の検討

東海再処理工場の抽出工程は、燃料溶解液中の大部分のFPを除去する共除染工程、ウランとプルトニウムを分離する分配工程、ウラン精製工程、プルトニウム精製工程の4工程に大別される。各工程は2ないし3台の抽出器でなっており、抽出工程全体では9台(EXT. I~EXT. K)で構成されている。各抽出器は、7から21個のミキサ・セトラで構成された箱型形状であり、EXT. II, VI 以外は2ないし3ブロックに分割されている。また希釈剤洗浄用のミキサ・セトラを付設した抽出器もある。この洗浄用ミキサ・セトラは反射体となるので、臨界評価では無視することができない。各ミキサ・セトラの形状寸法を表1.1に、抽出器の概略図を図1.1に示す。

東海再処理工場の各抽出器の臨界安全基準の概略を以下に記す。

共除染工程、分配工程(EXT. Vを除く)、およびウラン精製工程では、プルトニウム濃度がウラン濃度に比べて非常に低いため、ウランについての臨界安全評価がなされている。この臨界安全評価では、プロセス溶液が抽出器からオーバーフローした場合を考慮して、抽出器を32 cm厚の無限平板と仮定し、さらにこの無限平板の上下両面を15 cm厚の水反射体で取り囲んだモデルについて臨界計算が行われている。計算方法としてはモンテカルロ法が用いられており、ウランの臨界濃度として540 g/lの結果が得られている。この臨界濃度に対して、通常の運転で予想される最大ウラン濃度は、共除染工程に供給される溶解液の180 g/lであるため、共除染工程、分配工程、ウラン精製工程は臨界上充分安全であるとしている。第4抽出器(EXT. IV)については、通常運転時のPu濃度が3 g/l以下である。一方、無限形状に対するプルトニウムの臨界濃度は78 g/lである。したがって有限形状である第4抽出器で3 g/l以下のプルトニウム濃度は、臨界上充分安全であるとしている。また第4抽出器はウランも多量に含まれるのでウランについての臨界上の効果に関しても検討されている。すなわち3 g/lプルトニウム溶液の32 cm厚の無限平板が、15 cm厚の100 g/lウラン溶液(4%濃縮)の層に上下取り囲まれさらにその外側に15 cm厚の水反射体で囲まれた場合について、臨界計算が行われている。モンテカルロ法で得られた実効増倍率は0.53である。この値は同じ計算モデルからウラン溶液の層を取り除いた場合の実効増倍率と比較し、有意差がないことが確認されている。

次にプルトニウム精製工程については、9 cm厚のプルトニウム溶液の無限平板について臨界評価がなされている。前記のケースと同様、無限平板の上下両面に15 cm厚の水反射体を設けたモデルでの計算結果によると臨界プルトニウム濃度は36 g/lである。一方、同工程のPu最大濃度は、通常運転では18 g/l以下なので安全は保たれるとしている。なお以上の計算では²⁴⁰Puによる共鳴吸収、および抽出器底部のCd板の吸収効果が無視されているので、計算結果

は安全側となっている。

以上が東海再処理工場の抽出プロセスについての臨界安全評価の要約である。ウランについては、東海再処理工場の抽出器の臨界濃度が 540 g/l と、通常運転時のウラン濃度に比べて非常に大きい。したがって、ウラン濃度の異常な上昇は、臨界濃度に達する前にモニタ類により容易に検知される。しかもウラン溶液の析出濃度は、常温では臨界濃度より充分低いことから、 540 g/l を超えた濃度での運転は考えられない。

一方、分配工程のEXT. IV およびプルトニウム精製工程では、プルトニウムの臨界濃度も低く抽出条件の変更によりミキサ・セトラ内でプルトニウムの蓄積を引き起こしやすいことから、ウランに対するほど臨界安全性に余裕がない。たとえばプルトニウム精製工程第9抽出器(EXT. IX)に供給する還元剤U(IV)溶液および逆抽出用硝酸溶液には、U(IV)の安定剤としてヒドラジンが添加されている。このヒドラジンを入れ忘れた場合について抽出計算を行うと、ミキサ・セトラ内でPu濃度約 30 g/l のピークが表われ、設計上の臨界濃度 36 g/l に接近することが確認されている。またプルトニウム精製工程を、製品のPu濃度を上げるために還流プロセスに変更した場合、容易に臨界濃度を超える可能性がある。

したがって、ここでは臨界評価の対象をプルトニウム成分が支配的な抽出器(EXT. IV, VII, IX)に限定し、抽出計算コードから出力される様々なプルトニウム濃度分布について、その臨界安全性を容易に判断しうる解析手法の確立を目的とした。

解析方法として次の3つの方法を検討した。

- i) 臨界条件のパラメータ化
- ii) 臨界濃度分布のパターン化
- iii) 抽出器を1次元近似したモデルでの拡散計算法

以下それぞれについて特長を概説する。

- i) ミキサ・セトラの連結台数をパラメータとし、均一なプルトニウム溶液についてそれぞれの台数に対する最小臨界濃度をあらかじめ求めておく。注目するプロセスの濃度分布は、抽出計算により求める。この分布でピークを示すミキサ・セトラ内のプルトニウム濃度と、ミキサ・セトラ1台の最小臨界濃度をまず比較する。これが未臨界の場合には、その両隣のミキサ・セトラのうちからプルトニウム濃度の高い方のミキサ・セトラと2台で平均プルトニウム濃度を求め、これとミキサ・セトラ2台の最小臨界濃度を比較する。この操作を抽出器を構成する台数のミキサ・セトラまで行い、抽出器内のプロセスの臨界安全性を判断する。しかしこの方法は比較の対象となっているミキサ・セトラ周辺の低濃度領域による影響が無視され、曖昧さが残る反面、パラメータ化に伴う準備に多大な労力を要する。
- ii) 複数のミキサ・セトラで構成される各抽出工程について、臨界となるプルトニウム濃度の分布パターンをあらかじめ用意しておく。次に抽出計算によって求めた注目するプロセスのプルトニウム濃度分布と、この臨界分布パターンを比較し、注目するプロセスの臨界性を評

価する。通常の運転での濃度分布は各抽出器特有の標準パターンで表現できるが、誤操作および過渡運転時の濃度分布をあらかじめすべて準備することは、莫大な量のパターンを用意することになるので実際的でなくなる。

- iii) 各抽出器について、ミキサ・セトラが連続する方向に1次元拡散計算を行い、臨界性を直接評価する方法である。誤操作を含めた異常状態の分布パターンも直接取り扱うことができる。さらに上記の i) ii) の方法は、注目している抽出プロセスが臨界状態であるか、否かを判断するだけであるが、この1次元拡散計算法では、実効増倍率および中性子束が得られる長所がある。このことは例えば、抽出器から放射される中性子の線量評価を行う時、その系の実効増倍率を必要とする線源評価が容易に行えることを意味している。しかしこの拡散計算を実行するのに、計算時間や労力がかかり過ぎては、在来の拡散コードを使用するのとなんらかわりがなくなってしまう。そこで、エネルギー群数を少数群に限定し、しかも精度をそこなわずに計算の簡略化を行うことが必要となる。

以上の三つの方法を検討した結果、その実用性から iii) の1次元拡散計算による解析法を採用することにした。

計算コード作成に至るまでの作業手順を以下に列記する。

- i) 少数群拡散計算と使用する炉定数セットのプルトニウム溶液系への適用性を評価するために、臨界実験解析を行う。
 - (2. 群定数および計算方法の検証)
- ii) 少数群の群定数系を作成するため縮約計算を行い、各群定数を使い易いかたちで用意する。
 - (3. 群定数の作成)
- iii) 実際の抽出器を模擬したモデルについて、モンテカルロ法で3次元計算を行う。続いて抽出器の形状を3次元拡散計算で扱いやすい形に簡略化したうえで、再度モンテカルロ計算を行う。形状の簡略化による臨界計算結果への影響を、反応度の変化に着目して検討する。最終的に簡略化されたモデルで、3次元拡散計算を行い、1次元コード作成に必要なデータを求める。
 - (4. 抽出器の3次元臨界計算)
- iv) 1次元少数群拡散計算コードを作成する。この1次元拡散計算コードのバックリング計算機能を使用して、iii) で得られたデータをもとに抽出器の形状バックリング B^2 を求める。さらにこのバックリングを用いた1次元拡散計算結果と、上記3次元拡散計算結果の差を補正するため、バックリングを修正し、その補正係数 γ を算出する。以上により各抽出器を代表するバックリングを決定する。
 - (5. 1次元拡散コードの作成)

表 1.1 ミキサ・セトラの形状

UNIT	STAGE	EXT	MIXER			SETTLER			VOLUME (ℓ)
			THICKNESS (mm)	SIDE (mm)	VOLUME (ℓ)	THICKNESS (mm)	LENGTH (mm)	WIDTH (mm)	
252	R1101~1109	I	300	200	12	300	882	280	741
	R1110~1117		300	200	12	300	1117	280	938
254	R1001~1012	II	300	200	12	300	1181	280	992
	R 10		300	270	21.9	300	1122	350	1178
	R11 ~ 13		300	540	87.5	300	846	580	1472
255	R1401~1414	III	300	270	21.9	300	1403	350	1473
	R1415~1421		300	245	18.0	300	1102	325	1074
255	R1501~1504	IV	200	165	5.44	200	737	245	361
	R1505~1511		300	245	18.0	300	1252	325	1221
255 256	161 ~ 169	V	300	270	21.9	300	1503	350	1573
	R 10		400	285	32.5	400	1161	365	1695
	R11 ~ 13		400	560	125.4	400	886	600	2126
261	R1301~1306	VI	300	300	27	300	1529	380	1745
	R1307~1312		300	245	18	300	1249	325	1220
261 262	R141 ~ 147	VII	300	245	18	300	1374	325	1340
	R 10		400	285	32.4	400	1161	365	1696
	R 11		400	560	125	400	892	600	2150
265	R2001~2009	VIII	90	245	5.4	80	1320	291	3073
	R2010~2015		90	185	3.08	80	678	231	1253
265	R2201~2205	IX	90	120	1.3	80	383	166	5.09
	R2206~2213		90	185	3.08	80	675	231	1247

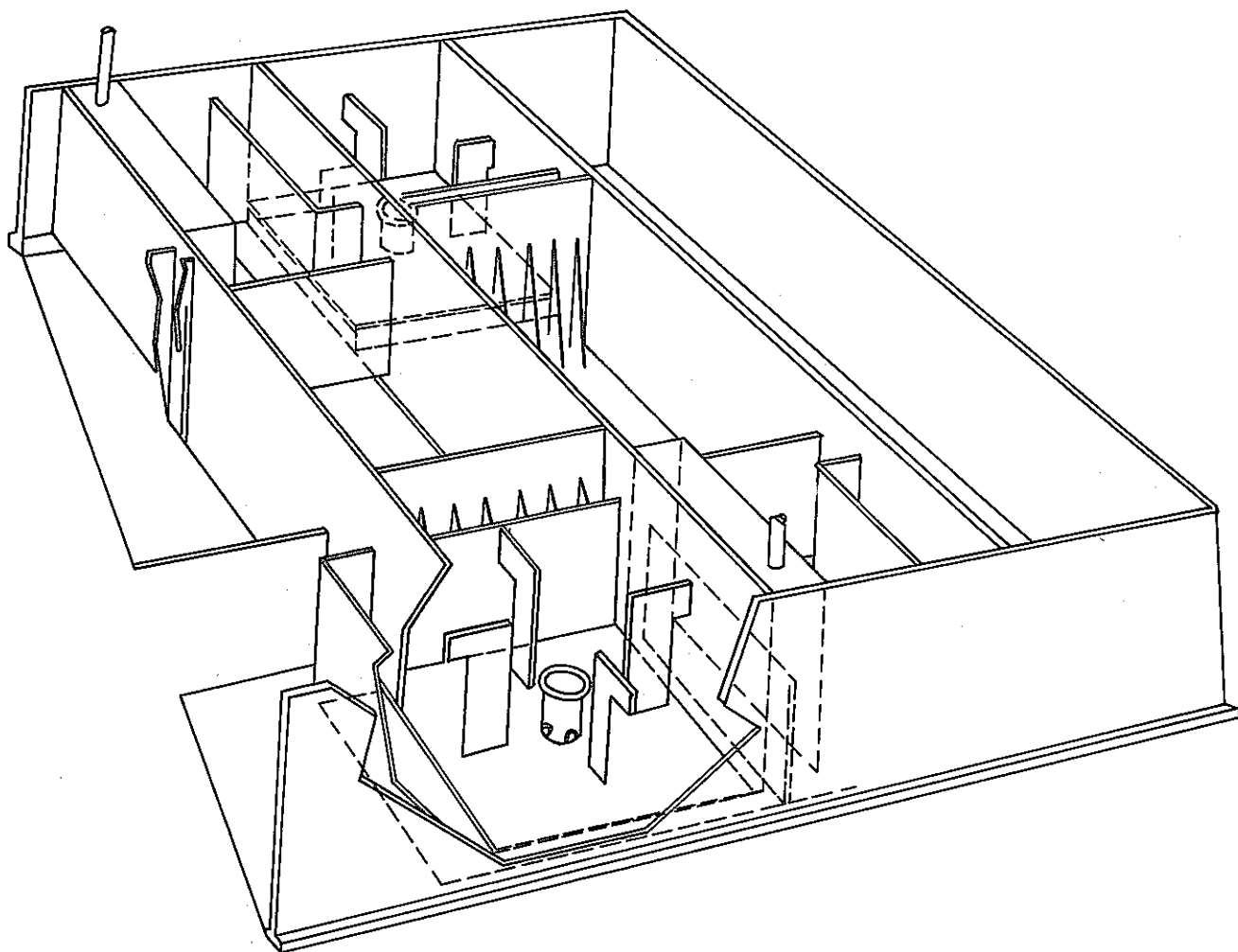


図 1.1 ミキサ・セトラ型抽出器の概略図

2. 群定数および計算方法の検証

2.1 臨界実験の概要^{2), 3)}

Pu 溶液系に関する群定数あるいは計算コードの妥当性を検討したいいわゆるベンチマーク試験は、今までいくつか報告されている。これらの多くは、特定の核燃料取扱施設についての設計諸元の作成を目的としているため、多群のエネルギー群数を用い、正確を期するよう努力がはらわれている。しかしここでの目的は、再処理施設内の抽出器の時々刻々変化する運転条件に即応できる臨界計算法の確立であることから、エネルギー群数を多くとることは、計算時間および計算コードの複雑化の点から得策とは言えない。したがって、このベンチマーク試験の目的は、少数エネルギー群による拡散近似計算がPu 溶液系へ適用できるかどうかを検証することである。特に報告例の少ない低濃度のPu 溶液について検討する。

Pu 溶液系およびPu-U 溶液系に関する臨界実験についてはPNL (Bettelle Memorial Institute, Pacific Northwest Laboratory) により一連の報告が公表されている。ここで採用した臨界実験例は、以下の基準を満足しているものとした。

- i) 燃料体はPu 硝酸溶液であること。
- ii) 実験体系が単純で、モデリングの違いで有意差が生じにくいこと。
- iii) Pu 濃度が再処理工場の抽出器で、臨界上問題となりうる現実的な値であること。

i) のPu 硝酸溶液系による臨界実験は数種類行われているが、ii) の基準からもっとも単純な球形状の体系を選んだ。Pu 濃度については、設計上のPu 臨界濃度は第4抽出器が8 g/l、第8、9抽出器が36 g/lである。しかし、8 g/lは無窮体系の臨界濃度に近く、実験的に難しいためか、20 g/l以下の実験例は見あたらない。したがって、i) ii) の基準を満たし、しかもPu 濃度の低い2つの実験例をPNLのレポート²⁾より採用した。

燃料体は、Pu 硝酸 $\text{Pu}(\text{NO}_3)_4$ 、硝酸 HNO_3 、および水 H_2O により構成され、 ^{240}Pu の同位体組成率は46%である。PNLレポートに記された臨界時の実験条件の諸量を表2.1に、またこれから計算される核種数密度を、実験装置の材質であるSUSの密度とともに表2.2に示した。実験装置は両実験とも共通で、その寸法および形状を表2.3、図2.1に示す。

表 2.1 臨界実験諸量²⁾

項 目	Exp. 1	Exp. 2
Pu 濃 度 [$\mu\text{Pu}/\ell$]	244	387
規 定 度 [N]	0.5	7.7
硝酸塩濃度 [$\mu\text{NO}_3/\ell$]	58	517
水 [$\mu\text{H}_2\text{O}/\ell$]	977	737
溶液密度 [μ/ml]	1.06	1.30
Pu 質 量 [$\text{K}\mu$]	0.74	1.17

表 2.2 核種数密度 ($\times 10^{24} / \text{cm}^3$)

領 域	核 種	Exp. 1	Exp. 2
溶 液	H	$6.5639 \cdot 10^{-2}$	$5.3906 \cdot 10^{-2}$
	N	$5.6336 \cdot 10^{-4}$	$5.0217 \cdot 10^{-3}$
	O	$3.4352 \cdot 10^{-2}$	$3.9704 \cdot 10^{-2}$
	Pu 239	$5.8644 \cdot 10^{-5}$	$9.3013 \cdot 10^{-5}$
	Pu 240	$2.8159 \cdot 10^{-6}$	$4.4662 \cdot 10^{-6}$
SUS	Cr	$1.654 \cdot 10^{-2}$	
	Fe	$6.331 \cdot 10^{-2}$	
	Ni	$6.510 \cdot 10^{-3}$	
水	H	$6.672 \cdot 10^{-2}$	
	O	$3.336 \cdot 10^{-2}$	

表 2.3 臨界実験容器の特性³⁾

形 状	球
容器の内径	38.62 cm
容器の肉厚	0.122cm
容器の材質	SUS
反 射 条 件	完全水反射

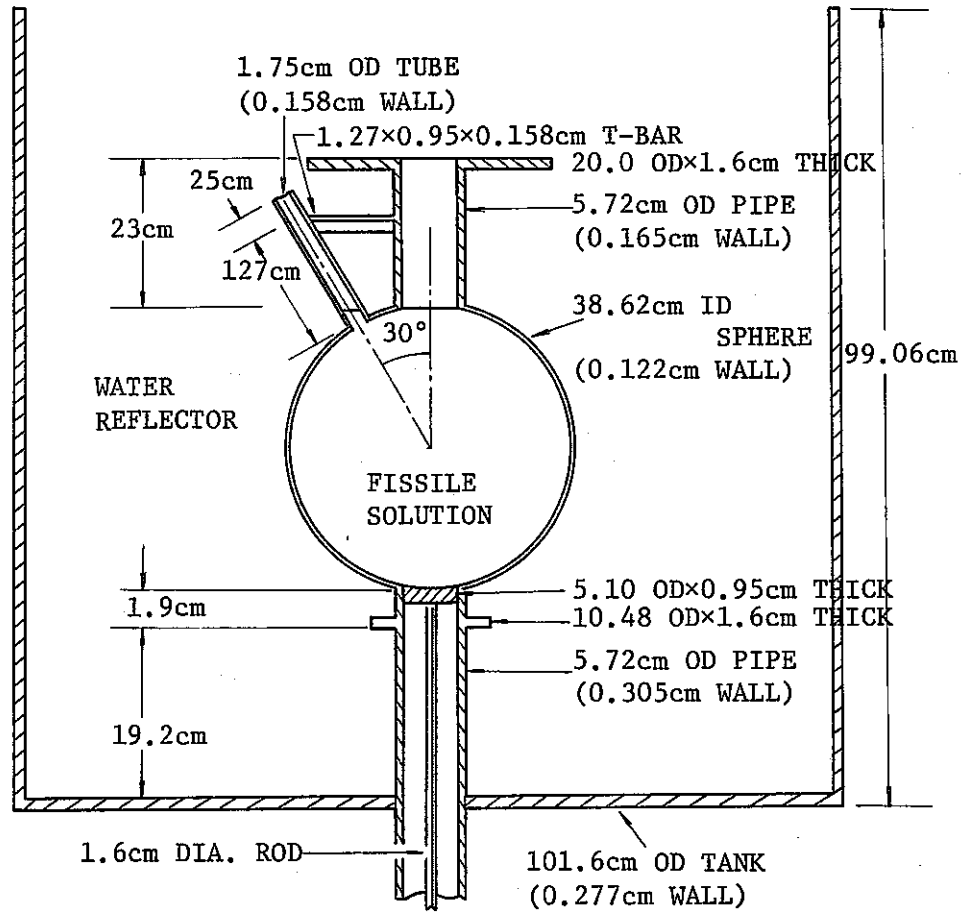


図 2.1 臨界実験装置の形状 3)

2.2 計算方法

実験体系は減速材としての多量の水を含むので、群定数の作成では軽水炉の解析手法を用いるべきである。ここではスペクトル計算コードとして熱中性子炉用のGGC-4⁴⁾を使用した。このコードは、高速中性子領域99群、熱中性子領域101群で中性子エネルギー・スペクトルの詳細計算を行い、50群以下の任意の少数群の群定数を作成することができる。ここでは縮約群数の影響を検討するためエネルギー群数が4群（高速領域3群、熱領域1群）と、16群（高速領域13群、熱領域3群）の二通りの群定数を用意した。また計算方法の違いについて検討するためPu硝酸溶液、水、SUSについてそれぞれ拡散用および輸送用の二通りの群定数を用意した。縮約エネルギー群の構造を表2.4に、スペクトル計算の条件を表2.5に示す。

表 2.4 縮約群エネルギー構造

4 群			16 群		
群	上限 (eV)	下限 (eV)	群	上限 (eV)	下限 (eV)
1	1.4918×10^7	8.2085×10^5	1	1.4918×10^7	3.0119×10^6
2	8.2085×10^5	5.5308×10^3	2		1.3533×10^6
3	5.5308×10^3	1.125	3		9.0718×10^5
4	1.125	0	4		4.0762×10^5
			5		1.1109×10^5
			6		1.5034×10^4
			7		3.3546×10^3
			8		5.8294×10^2
			9		1.0130×10^2
			10		2.9023×10^1
			11		1.0677×10^1
			12		3.0590
			13		1.125
			14	1.125	0.414
			15		0.1
			16		0

注) 表中の点線はGGC-4での
高速・熱群の境界である。

表 2.5 計算条件

中性子束計算	高速領域 ^{239}Pu Fission Spectrum Source による B_1 近似 熱領域 P_1 近似
非等方散乱	P_1 まで
バックリング	10^{-10}
共鳴計算	^{240}Pu のみ
断面積	マクロ断面積

臨界計算で用いた拡散コードは、現在もっとも標準的な拡散コードである CITATION II⁵⁾ を採用した。さらに計算方法の違いを検討するため1次元輸送計算コードANISN⁶⁾を用いた。それぞれのコードの特徴を以下に記す。

CITATION II …… 3次元までの体系に対して拡散方程式を解き、実効増倍率 k_{eff} ,および中性子束を任意の群数で求める。上方散乱, 飛び越し散乱が許され, 体系内に内部境界をとることが可能である。また臨界調整計算, 摂動計算, 燃焼計算なども可能な汎用プログラムであり, 計算時間も従来の拡散コードに比べて大幅に短縮されている。

ANISN …………… 多群1次元(球, 円柱, 平板)のボルツマン方程式を Discrete Ordinate 法で解くもので, 非等方散乱は任意の次数まで考慮でき, かつ上方散乱も取り扱える。形状または原子数密度による臨界調整計算, および外部中性子源問題が取り扱える。

臨界計算の計算条件を表 2.6 に示す。

表 2.6 臨界計算条件

項 目	条 件									
形 状	球									
領 域	第1領域 Pu溶液 19.31 cm R 第2領域 SUS 0.122 cm 厚 第3領域 水 20 cm 厚									
メッシュポイント数	第1領域 32 第2領域 1 第3領域 25									
メッシュ幅	ANISN 第1領域 1.0258 (cm) × 12 0.5 (cm) × 10 0.2 (cm) × 10 第2領域 0.122 (cm) × 1 第3領域 0.5 (cm) × 10 1.0 (cm) × 15 CITATION 等体積分割なのでメッシュ幅は各メッシュ毎に異なる。									
境 界 条 件	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>中央</th> <th>外側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ANISN</td> <td>反射</td> <td>真空</td> </tr> <tr> <td>CITATION</td> <td>反射</td> <td>外挿(*)</td> </tr> </tbody> </table> (*) $-\frac{D}{\phi} \frac{d\phi}{dr} \Big _s = 0.4692$		中央	外側	ANISN	反射	真空	CITATION	反射	外挿(*)
	中央	外側								
ANISN	反射	真空								
CITATION	反射	外挿(*)								
散 乱 条 件	ANISN 散乱の近似 P ₁ 近似 Quadrature Order S ₈ 近似									

2.3 計算結果の検討

臨界計算の結果得られた実効増倍率 k_{eff} の値を表2.7に示す。同表で最下段の値はPNLでの計算結果である。

表2.7 実効増倍率 k_{eff} [-]

計算コード	群定数	Exp. - 1		Exp. - 2	
		4群	16群	4群	16群
ANISN (輸送)	GGC-4	1.0307	1.0058	1.0394	1.0127
	Hansen Roach		1.0022		
CITATION (拡散)	GGC-4	0.9825	0.9818	0.9908	0.9890
PNL calc. (拡散)	GAMTEC-2 18群		1.0004		1.0008

上記計算結果より、輸送計算では実効増倍率を0.6～3%過大評価し、拡散計算では1～2%過小評価しているのがわかる。これらの計算結果の差は最大5%であり、臨界実験解析では無視し得ない偏差である。この臨界計算の条件因子として、計算法の違いのほかにエネルギー群数（4群、16群）、および燃料体のPu濃度と硝酸濃度の差による実験体系の違いがある。(Exp. 1, Exp. 2) これらの各因子およびその交互作用の、 k_{eff} に与える影響の程度を調べるとき、計算例が少ないため独断に陥ることを避けるうえで、統計的手法による判定が有効であると思われる。ここでは3元配置法による分散分析により、各条件因子が k_{eff} におよぼす影響を数値的に評価する。

作用因子を(A)計算法 (B)エネルギー群数 (C)燃料体系とすると、交互作用因子は(A×B)、(B×C)、(C×A)と誤差(E)である。各実効増倍率から1を減じてデータ変換を行い、これから各平方和、群間平方和等を求めると、表2.8に示す分散分析表が得られる。

表2.8 分散分析表 (i)

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	
計算法 A	0.0026100	1	0.0026100	7.632	
群数 B	0.0003658	1	0.0003658	1.070	
燃料体系 C	0.0001204	1	0.0001204	3.52	
交互作用	A×B	0.0004014	1	0.0004014	1.174
	B×C	0.0000011	1	0.0000011	0.0322
	C×A	0.	1	0.	0.
残差 E	0.0000342	1	0.0000342		
計	0.0035329	7			

同表より明らかなように要因(C), (B×C), (C×A)は他の要因に比べて分散比が小さい。したがってこれらの要因が実効増倍率に与える影響は無視することができる。分散分析の検出効率を高めるため、これらの分散比を残差項に含めることにより、分析表を表2.9のように簡略化することができる。

表2.9 分散分析表 (ii)

要 因		平方和	自由度	不偏分散	分散比
計算方法	A	0.0026100	1	0.0026100	67.05
群 数	B	0.0003658	1	0.0003658	9.398
交互作用	A×B	0.0004014	1	0.0004014	10.31
プールされた残差	E'	0.0001557	4	0.0000389	
計		0.0035329	7		

得られた分散比を用い、F分布表の1%または5%の限界値と比較して、各因子の有意性を判定する。

この場合、自由度は残差が4、その他が1なのでF分布表より

$$F(1, 4, 0.01) = 21.2 \quad (2.1)$$

$$F(1, 4, 0.05) = 7.71 \quad (2.2)$$

したがって、計算方法の違いによる要因(A)は1%有意水準で有意であり、群数(B)およびそれらの交互作用(A×B)は5%有意水準で有意である。

以上の分散分析の結果に基づいて、各要因について具体的に検討する。

(i) 計算方法

計算方法の違いは、実効増倍率の変動にもっとも大きな影響を与えている要因である。輸送計算では正、拡散計算では負のバイアスを生じている。表2.9によると要因(A)の分散比は67で1%有意水準の限界値21.2よりはるかに大きい。しかも計算方法の違いにより、 k_{eff} が1.0の両側に偏在している。したがって、いずれの計算方法も修正すべき何らかの不備な点があると思われる。

ここでは少数群拡散計算の検証が目的であるため、拡散法の検討のみを行った。拡散計算では一様に k_{eff} が低めになっているが、この原因は拡散係数の導出に問題があると思われる。

GGC-4の結合部で拡散係数は

$$D = \frac{\phi^{(1)}}{|B| \phi^{(0)}} \quad (2.3)$$

$\phi^{(0)}$: flux

$\phi^{(1)}$: current

で計算される。ここでBは入力で指定した値に固定される。今回のスペクトル計算では燃料体が均質な溶液系であるので、計算体系を無限体系で近似し、 B^2 の値として 10^{-10} を入力した。したがって(2.3)式で得られる拡散係数の値は、適正な値に比べて過大に評価されることになる。その結果としてこれを用いた拡散計算では、低めの実効増倍率が算出されることになる。 B^2 の値は実験体系を裸で近似した場合の形状バックリングを用いるのが一般的であるが、ここでは反射体効果を考慮した実効的な値を用いることとする。PNL レポート²⁾では臨界実験の一環として中性子束分布を求めるため、Au (Cd) foil による Relative Activity (R. A.) の分布を実測している。この中性子束分布を球体系における中性子束の基本モード

$$R. A. = A \cdot \frac{\sin(B \cdot r)}{B \cdot r} \quad (2.4)$$

で最小二乗近似することにより、形状バックリング B^2 が求められている。(2.4)式でAは任意の定数、rは球の中心からの距離である。一方、これから付随的に外挿距離 λ_{eff} も次式から得られる。

$$B^2 = \left(\frac{\pi}{R + \lambda_{eff}} \right)^2 \quad (2.5)$$

ここでRは球の半径である。

Exp. 1, Exp. 2のバックリング B^2 および外挿距離 λ_{eff} の文献値を表2.10に示す。

表 2.10 B^2 と λ_{eff} ²⁾

	Exp. 1	Exp. 2
形状バックリング B^2 [cm^{-2}]	0.01683	0.01565
外挿距離 λ_{eff} [cm]	4.90	5.79

上記バックリングを用いてGGC-4により群定数を再計算し、さらに拡散計算を行った結果を表2.11に示す。外挿距離による k_{eff} の変化をみるため、中間の外挿距離20.70cmについても同様な計算を行った。バックリングを修正した結果、実効増倍率の1からの偏差は±0.4%となり、ほぼ満足できる値が得られた。また外挿距離 λ_{eff} が4.90または5.79の場合の実効増倍率に対して、外挿距離が20.70の場合の実効増倍率の偏差は±0.3%である。したがって、外挿距離の変動に対する実効増倍率の感度はそれほど大きなものではないことがわかった。

以上により、群定数を作成するとき適正なバックリングを用いれば、Pu溶液系への少数群拡散計算の適用は充分可能であると思われる。

表 2.11 4群拡散再計算結果

	k_{eff}	$B^2 \text{ [cm}^{-2}\text{]}$	$\lambda_{\text{eff}} \text{ [cm]}$
Exp. 1	0.9962	1.68×10^{-2}	490
	0.9927	6.17×10^{-3}	2070
	0.9825	1.00×10^{-10}	∞
Exp. 2	1.0040	1.57×10^{-2}	579
	1.0009	6.17×10^{-3}	2070
	0.9908	1.00×10^{-10}	∞

(ii) エネルギー群数

表 2.9 より要因 (B) の分散比は 9.4 であるのに対して、相互作用 (A×B) では 10.3 と分散比が増幅されている。これは表 2.7 から明らかなように、輸送計算では 16 群から 4 群にすることにより実効増倍率の変化が約 +3% と、かなり大きな群依存性があるのに対して、拡散計算では +0.2% 以下であり、ほとんどエネルギー群数による依存性がないためである。これは中性子の散乱の非等方性に帰因するものであると思われる。すなわち拡散計算では散乱の非等方性は考慮されないため、群数の大小で結果に差があらわれない。一方、輸送計算では、この実験系のように多量の水を含んでる系の場合、非等方散乱の取り扱いが重要なものとなる。高速領域では非等方散乱が支配的になるが、少数群への縮約の時広いエネルギー領域にわたって断面積を平均化するため、つくられた群定数が散乱の非等方性を保持しえなかったためと考えられる。表 2.7 に比較のため Hansen - Roach ライブラリー (16 群)⁷⁾ を使用した輸送計算例も記載した。Hansen - Roach ライブラリーの Pu 硝酸溶液系への適用の妥当性については、Pu 濃度 20 ~ 400 g/l の範囲で確認されている。⁸⁾ GGC - 4 (16 群) 又は Hansen - Roach (16 群) と ANISN との組み合わせでの結果は、いずれも臨界値に近く、しかもかなり良い一致を示している。従って Sn 輸送計算では多群での計算が必要であろうと思われる。

(iii) 燃料体系

Exp. 1 と Exp. 2 の燃料体系では、Pu 濃度が 1.6 倍、硝酸濃度が 8.9 倍、それぞれ Exp. 2 が高い。しかし表 2.8 からその分散比は 3.52 であり、残差に比べて、特別有意な影響を結果に及ぼさないことがわかる。しかも要因 C の関係した相互作用の分散比はいずれも 1.0 以下である。このことは換言すれば、今回検討した範囲内では、燃料体系の違いによって計算方法やエネルギー群数を違えても有意差が生じないことを示唆している。

3. 群定数の作成

3.1 エネルギー縮約計算

臨界実験解析では少数群の拡散計算が、低いプルトニウム濃度の溶液系に適用できることが確認された。ここでは本研究における少数群臨界計算で用いる群定数系を作成することが目的である。

再処理工場の抽出器の内部は薄いSUSの隔壁でしきられており、その各々の槽が1個のミキサ・セトラを構成している。各ミキサ・セトラ内は、フィッサイル濃度の観点からミキサ部の混合相、セトラ部の有機相および水相の3領域に分類される。各領域のフィッサイル濃度はそれぞれ大きく異なり、その平均濃度も各ミキサ・セトラ間で異なる。したがって群定数を各々のミキサセトラについて濃度に応じたものを用意することは、臨界計算の都度スペクトル計算を行うことになり、不経済である。もしこれを実行した場合、臨界評価の際払われる労力のほとんどを、断面積作成の作業につきまねばならないであろう。したがってここでは以下の方針に沿って、あらかじめ群定数を用意しておく方法を採用した。

- i) 再処理工程の抽出器で、臨界安全上特に問題となるフィッサイル成分は ^{239}Pu なので、全プルトニウムを ^{239}Pu で代表させる。したがって、使用済燃料に比較的多く含まれる ^{240}Pu を ^{239}Pu に置き換えているため、安全側の評価を行うことになる。
- ii) 燃料体系をPu - 水系で近似させる。硝酸や有機溶媒を水に置き換えるため中性子の吸収が減り、減速効果が増大するので、反応度は真の値より高めの結果が得られることになる。
- iii) 縮約群数は4群構造とし、燃料体の群定数はPu濃度の関数として与える。
- iv) 構造材および反射体の群定数としては、SUS 28, Cd, 水, ポリエチレンを用意する。

東海再処理工場のミキサ・セトラの設計計算では、プルトニウムの最大臨界濃度は、Pu精製サイクルの36 g/lである。したがって、ここではPu濃度として50 g/l以下の濃度、5点を用意した。原子数密度の計算でPu溶液の密度は、次式⁹⁾で算出した。

$$\rho_{\text{Pu}} \text{ (g/ml)} = \frac{26.527}{1.353 + \text{H/Pu}} \quad (3.1)$$

ここでH/Puは水素とプルトニウムの原子数密度の比、いわゆる減速比である。

各濃度のPu溶液、構造材SUS 28, ポリエチレンの原子数密度を表3.1～表3.3に示す。

使用コードは、ベンチマークテストで用いたGGC 4である。バックリング B^2 は臨界実験解析を参考にして次のようにして決めた。すなわち、溶媒抽出プロセスの抽出器でもっともPu濃度が高くなるのは第9抽出器なので、臨界安全評価もこの抽出器が中心となる。したがって、その

抽出器中の燃料体の厚さ 9 cm に、外挿距離として上下 5.5 cm を加えた体系を想定して、バックリングを求めた。

$$B^2 = \left(\frac{\pi}{9.0 + 2 \times 5.5} \right)^2 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ [cm}^{-2}\text{]} \quad (3.2)$$

その他計算条件は臨界実験解析と同様とした。スペクトル縮約計算の結果、得られた 4 群の各群定数を表 3.4 ~ 3.7 に示す。

表 3.1 $^{239}\text{Pu} - \text{H}_2\text{O}$ 原子数密度 $[\times 10^{24} \text{ l/cm}^3]$

核種 Pu 濃度 [g/l]	^{239}Pu	H	O
2	$5.0386 \cdot 10^{-6}$	$6.6823 \cdot 10^{-2}$	$3.3412 \cdot 10^{-2}$
5	$1.2597 \cdot 10^{-5}$	$6.6813 \cdot 10^{-2}$	$3.3406 \cdot 10^{-2}$
10	$2.5193 \cdot 10^{-5}$	$6.6796 \cdot 10^{-2}$	$3.3398 \cdot 10^{-2}$
20	$5.0386 \cdot 10^{-5}$	$6.6762 \cdot 10^{-2}$	$3.3381 \cdot 10^{-2}$
50	$1.2597 \cdot 10^{-4}$	$6.6660 \cdot 10^{-2}$	$3.3330 \cdot 10^{-2}$

表 3.2 SUS 28 原子数密度 (密度: 7.74 g/cm^3)

核種 項目	原子量	原子数密度 $\times 10^{24}$	個数比
C	12.011	$1.201 \cdot 10^{-4}$	0.001367
Si	28.086	$1.7113 \cdot 10^{-3}$	0.019484
Mn	54.938	$1.7498 \cdot 10^{-3}$	0.019921
P	30.974	$6.21 \cdot 10^{-5}$	0.000707
S	32.064	$4.50 \cdot 10^{-5}$	0.000512
Ni	58.71	$9.0055 \cdot 10^{-3}$	0.102528
Cr	51.996	$1.7563 \cdot 10^{-2}$	0.199961
Fe	55.847	$5.7577 \cdot 10^{-2}$	0.655521

表 3.3 ポリエチレンの原子数密度 (密度: 0.965 g/cm³)

核種 \ 項目	原子量	原子数密度 × 10 ²⁴	個数比
C	12.011	4.1432 · 10 ⁻²	1
H	1.008	8.2864 · 10 ⁻²	2

表 3.4 ²³⁹Pu - H₂O の群定数

Pu 濃度 [g/l]	エネルギー群	拡散係数 D [cm]	吸収断面積 Σa [cm ⁻¹]	核分裂断面積 ν Σf [cm ⁻¹]	全散乱断面積 Σtotal [cm ⁻¹]
2	1	0.1722 · 10 ¹	0.4686 · 10 ⁻³	0.3138 · 10 ⁻⁴	0.2771
	2	0.1022 · 10 ¹	0.1605 · 10 ⁻⁴	0.2605 · 10 ⁻⁴	0.8626
	3	0.6078	0.9429 · 10 ⁻³	0.3591 · 10 ⁻³	0.1477 · 10 ¹
	4	0.1666	0.2343 · 10 ⁻¹	0.9839 · 10 ⁻²	0.3048 · 10 ¹
5	1	0.1722 · 10 ¹	0.4833 · 10 ⁻³	0.7845 · 10 ⁻⁴	0.2771
	2	0.1022 · 10 ¹	0.3192 · 10 ⁻⁴	0.6513 · 10 ⁻⁴	0.8626
	3	0.6077	0.1262 · 10 ⁻²	0.8970 · 10 ⁻³	0.1477 · 10 ¹
	4	0.1698	0.3054 · 10 ⁻¹	0.2457 · 10 ⁻¹	0.3034 · 10 ¹
10	1	0.1722 · 10 ¹	0.5080 · 10 ⁻³	0.1569 · 10 ⁻³	0.2772
	2	0.1022 · 10 ¹	0.5837 · 10 ⁻⁴	0.1303 · 10 ⁻³	0.8625
	3	0.6074	0.1793 · 10 ⁻²	0.1792 · 10 ⁻²	0.1477 · 10 ¹
	4	0.1748	0.4244 · 10 ⁻¹	0.4903 · 10 ⁻¹	0.3011 · 10 ¹
20	1	0.1721 · 10 ¹	0.5572 · 10 ⁻³	0.3138 · 10 ⁻³	0.2772
	2	0.1022 · 10 ¹	0.1113 · 10 ⁻³	0.2605 · 10 ⁻³	0.8623
	3	0.6069	0.2852 · 10 ⁻²	0.3575 · 10 ⁻²	0.1478 · 10 ¹
	4	0.1841	0.6628 · 10 ⁻¹	0.9747 · 10 ⁻¹	0.2970 · 10 ¹
50	1	0.1720 · 10 ¹	0.7050 · 10 ⁻³	0.7845 · 10 ⁻³	0.2774
	2	0.1021 · 10 ¹	0.2699 · 10 ⁻³	0.6513 · 10 ⁻³	0.8617
	3	0.6054	0.5996 · 10 ⁻²	0.8871 · 10 ⁻²	0.1480 · 10 ¹
	4	0.2069	0.1368 · 10 ¹	0.2374	0.2874 · 10 ¹

表 3.5 $^{239}\text{Pu} - \text{H}_2\text{O}$ の transfer matrix

Pu濃度 [g/l]	from to	Po 成分				P ₁ 成分			
		1	2	3	4	1	2	3	4
2	1	0.1667	0	0	0	0.2752	0	0	0
	2	0.1092	0.7208	0	0	0.1248	$0.1241 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6812 \cdot 10^{-3}$	0.1418	$0.1321 \cdot 10^1$	$0.3582 \cdot 10^{-4}$	$0.7327 \cdot 10^{-4}$	0.1334	$0.2526 \cdot 10^1$	$0.2978 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1386 \cdot 10^{-6}$	$0.2853 \cdot 10^{-4}$	0.1548	$0.3024 \cdot 10^1$	$0.2126 \cdot 10^{-9}$	$0.3899 \cdot 10^{-6}$	0.1919	$0.2082 \cdot 10^1$
5	1	0.1668	0	0	0	0.2753	0	0	0
	2	0.1092	0.7208	0	0	0.1248	$0.1240 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6811 \cdot 10^{-3}$	0.1417	$0.1321 \cdot 10^1$	$0.4515 \cdot 10^{-4}$	$0.7326 \cdot 10^{-4}$	0.1334	$0.2526 \cdot 10^1$	$0.3699 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1386 \cdot 10^{-6}$	$0.2853 \cdot 10^{-4}$	0.1546	$0.3003 \cdot 10^1$	$0.2126 \cdot 10^{-9}$	$0.3898 \cdot 10^{-6}$	0.1916	$0.2090 \cdot 10^1$
10	1	0.1668	0	0	0	0.2753	0	0	0
	2	0.1092	0.7207	0	0	0.1248	$0.1240 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6809 \cdot 10^{-3}$	0.1417	$0.1321 \cdot 10^1$	$0.6072 \cdot 10^{-4}$	$0.7325 \cdot 10^{-4}$	0.1333	$0.2526 \cdot 10^1$	$0.4776 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1386 \cdot 10^{-6}$	$0.2852 \cdot 10^{-4}$	0.1543	$0.2968 \cdot 10^1$	$0.2125 \cdot 10^{-9}$	$0.3896 \cdot 10^{-6}$	0.1912	$0.2102 \cdot 10^1$
20	1	0.1668	0	0	0	0.2753	0	0	0
	2	0.1092	0.7205	0	0	0.1247	$0.1240 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6806 \cdot 10^{-3}$	0.1416	$0.1321 \cdot 10^1$	$0.9188 \cdot 10^{-4}$	$0.7322 \cdot 10^{-4}$	0.1332	$0.2525 \cdot 10^1$	$0.6816 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1385 \cdot 10^{-6}$	$0.2850 \cdot 10^{-4}$	0.1537	$0.2904 \cdot 10^1$	$0.2124 \cdot 10^{-9}$	$0.3894 \cdot 10^{-6}$	0.1903	$0.2122 \cdot 10^1$
50	1	0.1669	0	0	0	0.2754	0	0	0
	2	0.1091	0.7201	0	0	0.1246	$0.1238 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6797 \cdot 10^{-3}$	0.1413	$0.1322 \cdot 10^1$	$0.1836 \cdot 10^{-3}$	$0.7313 \cdot 10^{-4}$	0.1330	$0.2523 \cdot 10^1$	$0.1189 \cdot 10^{-2}$
	4	$0.1383 \cdot 10^{-6}$	$0.2844 \cdot 10^{-4}$	0.1519	$0.2737 \cdot 10^1$	$0.2122 \cdot 10^{-9}$	$0.3885 \cdot 10^{-6}$	0.1877	$0.2164 \cdot 10^1$

表 3.6 SUS 28, H₂O, ポリエチレンの群定数

	群	拡散係数 D [cm]	吸収断面積 Σ_a [cm ⁻¹]	核分裂断面積 $\nu \Sigma_f$ [cm ⁻¹]	全吸収断面積 Σ_{total} [cm ⁻¹]
SUS 28	1	$0.1544 \cdot 10^1$	$0.8949 \cdot 10^{-3}$	$0.5960 \cdot 10^{-9}$	0.2587
	2	$0.1099 \cdot 10^1$	$0.7125 \cdot 10^{-3}$	$0.5038 \cdot 10^{-9}$	0.3917
	3	0.4055	$0.3987 \cdot 10^{-2}$	$0.3006 \cdot 10^{-8}$	0.8584
	4	0.3773	$0.4214 \cdot 10^{-1}$	$0.1016 \cdot 10^{-7}$	0.8936
H ₂ O	1	$0.1724 \cdot 10^1$	$0.4579 \cdot 10^{-3}$	0	0.2767
	2	$0.1024 \cdot 10^1$	$0.5457 \cdot 10^{-5}$	0	0.8612
	3	0.6090	$0.7286 \cdot 10^{-3}$	0	$0.1474 \cdot 10^1$
	4	0.1647	$0.1867 \cdot 10^{-1}$	0	$0.3053 \cdot 10^1$
ポリエチレン	1	$0.1455 \cdot 10^1$	$0.1853 \cdot 10^{-7}$	$0.6222 \cdot 10^{-9}$	0.3249
	2	0.8867	$0.7035 \cdot 10^{-5}$	$0.5174 \cdot 10^{-9}$	$0.1079 \cdot 10^1$
	3	0.4646	$0.9194 \cdot 10^{-3}$	$0.7168 \cdot 10^{-8}$	$0.1874 \cdot 10^1$
	4	0.2318	$0.2300 \cdot 10^{-1}$	$0.1946 \cdot 10^{-6}$	$0.3818 \cdot 10^1$

表 3.7 SUS 28, H₂O, ポリエチレンの transfer matrix

		P ₀ 成分				P ₁ 成分			
		1	2	3	4	1	2	3	4
SUS 28	from to 1	0.2277	0	0	0	0.1987	0	0	0
	2	$0.3012 \cdot 10^{-1}$	0.3902	0	0	$-0.5037 \cdot 10^{-2}$	$0.8480 \cdot 10^{-1}$	0	0
	3	$0.2708 \cdot 10^{-4}$	$0.7016 \cdot 10^{-3}$	0.8543	$0.1182 \cdot 10^{-4}$	0	$-0.2039 \cdot 10^{-3}$	$0.2966 \cdot 10^{-1}$	$0.1470 \cdot 10^{-4}$
	4	0	0	$0.9787 \cdot 10^{-4}$	0.8515	0	0	$-0.8272 \cdot 10^{-4}$	$0.1021 \cdot 10^{-1}$
H ₂ O	1	0.1665	0	0	0	0.2748	0	0	0
	2	0.1091	0.7196	0	0	0.1247	$0.1239 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.6801 \cdot 10^{-3}$	0.1415	$0.1319 \cdot 10^1$	$0.2959 \cdot 10^{-4}$	$0.7317 \cdot 10^{-4}$	0.1332	$0.2522 \cdot 10^1$	$0.2492 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1384 \cdot 10^{-6}$	$0.2849 \cdot 10^{-4}$	0.1547	$0.3034 \cdot 10^1$	$0.2123 \cdot 10^{-9}$	$0.3893 \cdot 10^{-6}$	0.1917	$0.2073 \cdot 10^1$
ポリエ チレン	1	0.1899	0	0	0	0.3161	0	0	0
	2	0.1342	0.8981	0	0	0.1726	$0.1519 \cdot 10^1$	0	0
	3	$0.8542 \cdot 10^{-3}$	0.1808	$0.1676 \cdot 10^1$	$0.2663 \cdot 10^{-4}$	$0.9839 \cdot 10^{-4}$	0.1507	$0.3144 \cdot 10^1$	$0.1135 \cdot 10^{-3}$
	4	$0.1738 \cdot 10^{-6}$	$0.3610 \cdot 10^{-4}$	0.1961	$0.3794 \cdot 10^1$	$0.2855 \cdot 10^{-9}$	$0.4426 \cdot 10^{-6}$	0.2408	$0.5948 \cdot 10^1$

3.2 群定数の関数近似

4群に縮約されたPu - H₂O系についての各群定数を、最小二乗法を用いて関数近似を行う。近似多項式はPu濃度を変数とした3次式である。GGC-4で得られた計算値に対する相対誤差は最大で0.69 × 10⁻⁴である。したがって有効桁数4桁まではGGC-4による計算値と一致しており、得られた近似式は充分使用できる。近似式は、Pu濃度をxとすると

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

で表わされ、各係数を表3.8に示す。図3.1~3.4は各群定数をPu濃度についてプロットしたものである。

表3.8 近似式の係数

群 i	係数	拡散係数 D	吸収断面積 Σa	核分裂断面積 νΣf	散乱面積 Σs		
					i → i + 1	i → i + 2	i → i + 3
1	a	0.20800・10 ⁻⁸	-0.49740・10 ⁻¹²	0.21071・10 ⁻¹²	0.12103・10 ⁻⁸	-0.26407・10 ⁻¹²	-0.71817・10 ⁻¹⁵
	b	-0.23745・10 ⁻⁶	0.33361・10 ⁻¹⁰	-0.13104・10 ⁻¹⁰	-0.88412・10 ⁻⁷	0.94205・10 ⁻¹¹	0.39700・10 ⁻¹³
	c	-0.34798・10 ⁻⁴	0.49246・10 ⁻⁵	0.15690・10 ⁻⁴	-0.15133・10 ⁻⁵	-0.31286・10 ⁻⁷	-0.66471・10 ⁻¹¹
	d	0.17222・10 ¹	0.45871・10 ⁻³	0.98274・10 ⁻⁹	0.10923	0.68123・10 ⁻³	0.13863・10 ⁻⁶
2	a	0.96414・10 ⁻⁸	0.48584・10 ⁻¹²	0.70659・10 ⁻¹³	-0.24607・10 ⁻⁹	0.21543・10 ⁻¹²	
	b	-0.81873・10 ⁻⁶	-0.40847・10 ⁻¹⁰	-0.11406・10 ⁻¹⁰	0.65330・10 ⁻⁸	-0.15473・10 ⁻¹⁰	
	c	-0.35467・10 ⁻⁵	0.52903・10 ⁻⁵	0.13026・10 ⁻⁴	-0.88413・10 ⁻⁵	-0.15902・10 ⁻⁸	
	d	0.10220・10 ¹	0.54665・10 ⁻⁵	-0.24950・10 ⁻⁹	0.14178	0.28536・10 ⁻⁴	
3	a	0.11524・10 ⁻⁸	0.69450・10 ⁻¹¹	0.12842・10 ⁻¹⁰	-0.49022・10 ⁻⁹		
	b	-0.54448・10 ⁻⁷	-0.26072・10 ⁻⁷	-0.44859・10 ⁻⁷	0.48576・10 ⁻⁷		
	c	-0.52025・10 ⁻⁴	0.10661・10 ⁻³	0.17963・10 ⁻³	-0.61837・10 ⁻⁴		
	d	0.60794	0.72982・10 ⁻³	0.58749・10 ⁻⁸	0.15494		
4	a	0.25070・10 ⁻⁷	-0.27025・10 ⁻⁷	-0.31866・10 ⁻⁷			4群→3群 -0.34708・10 ⁻¹⁰
	b	-0.61857・10 ⁻⁵	0.13333・10 ⁻⁵	-0.20006・10 ⁻⁵			0.13121・10 ⁻⁸
	c	0.10949・10 ⁻²	0.23634・10 ⁻²	0.49268・10 ⁻²			0.31013・10 ⁻⁶
	d	0.16445	0.18696・10 ⁻¹	-0.64135・10 ⁻⁵			0.29612・10 ⁻⁴

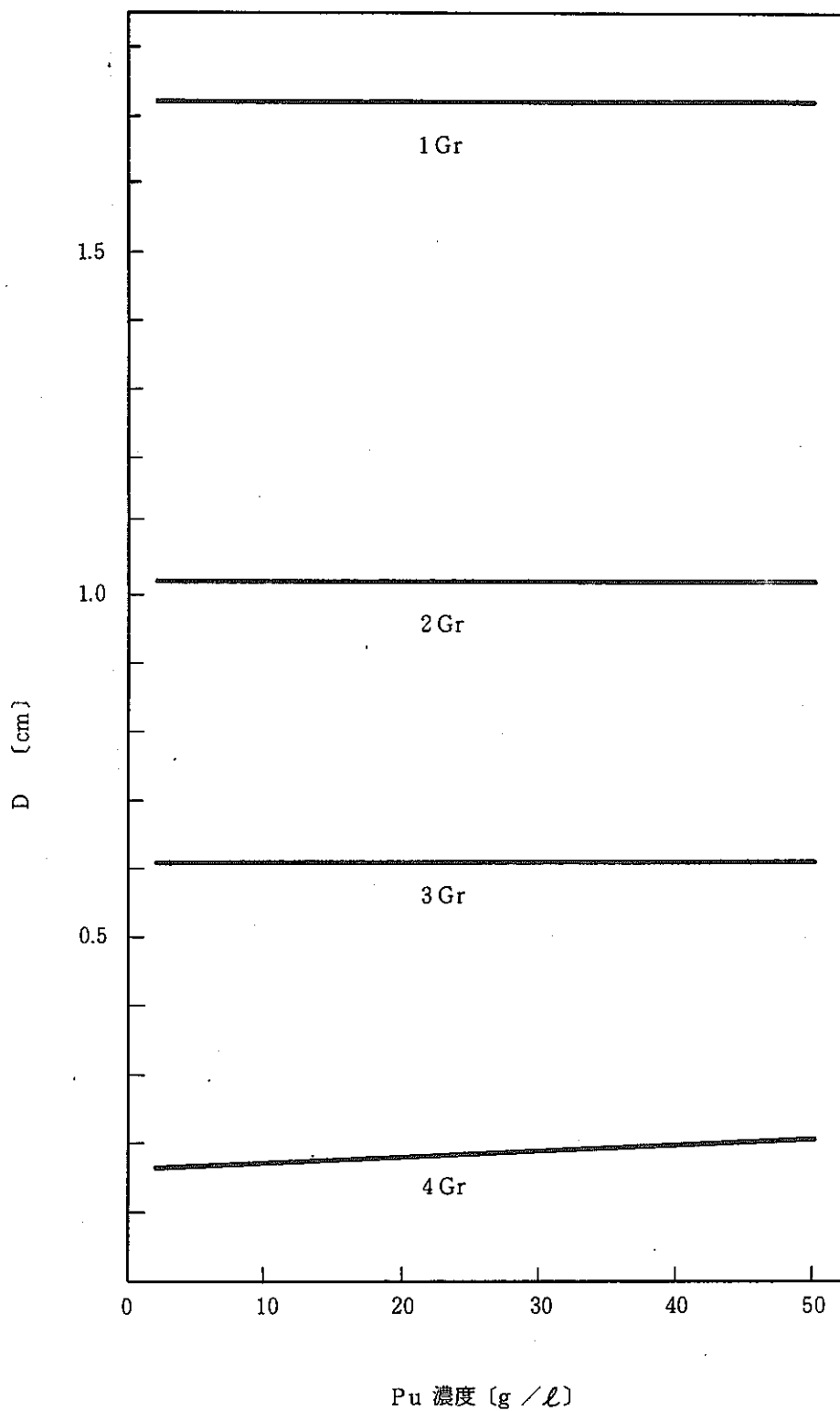


図 3.1 拡散系数 D

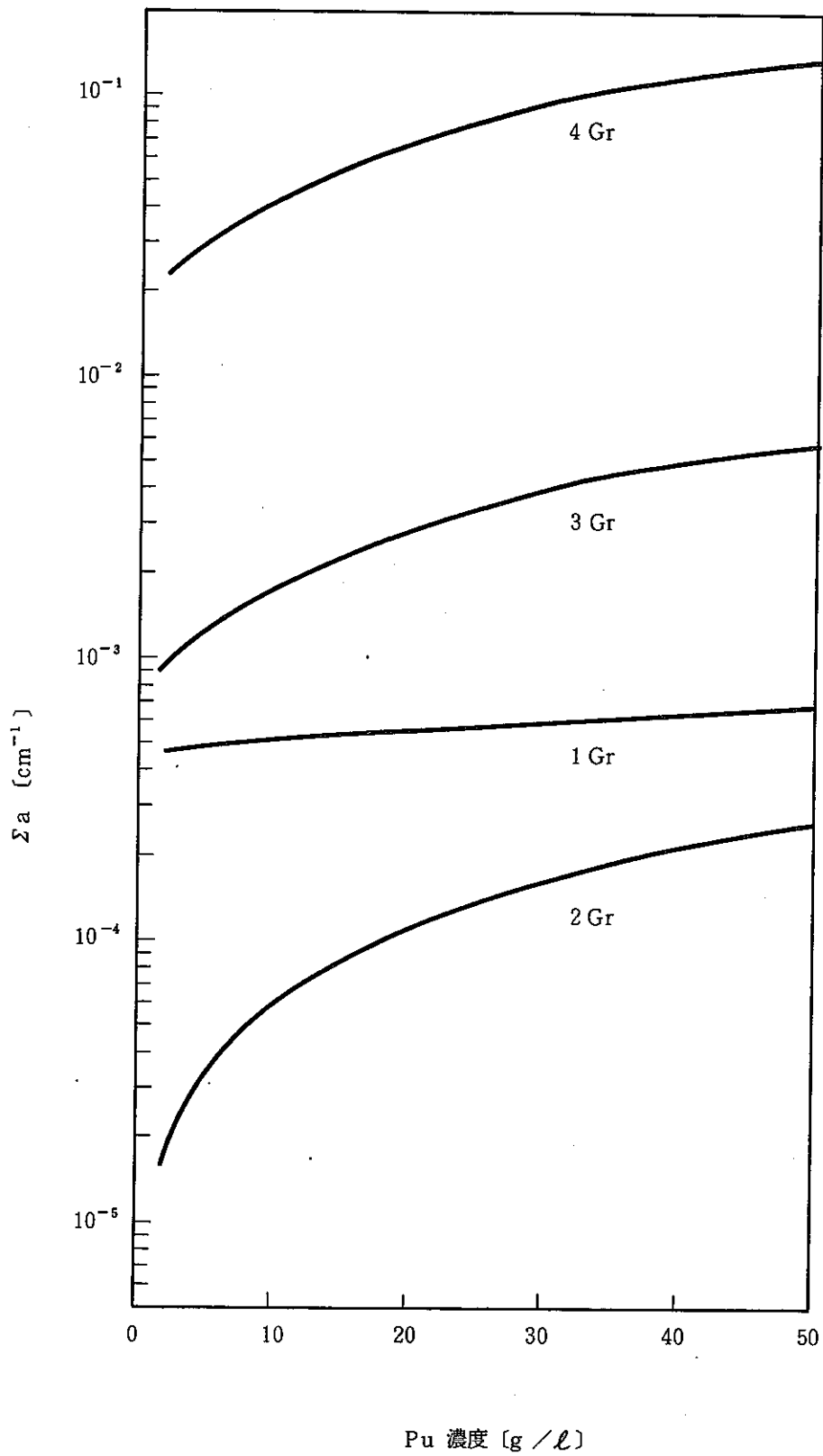


图 3.2 吸收断面積 Σ_a

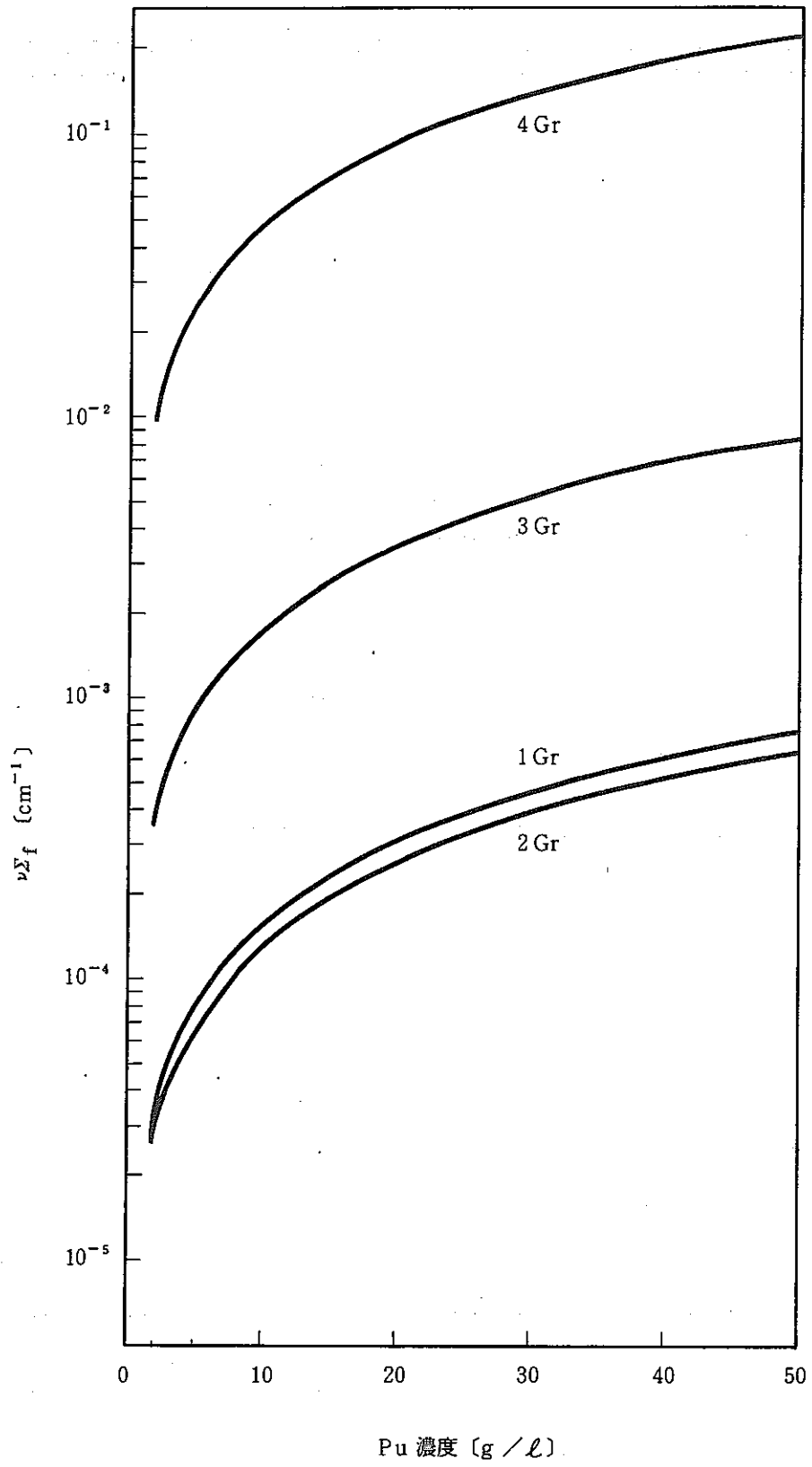


図 3.3 核分裂断面積 $\nu\Sigma_f$

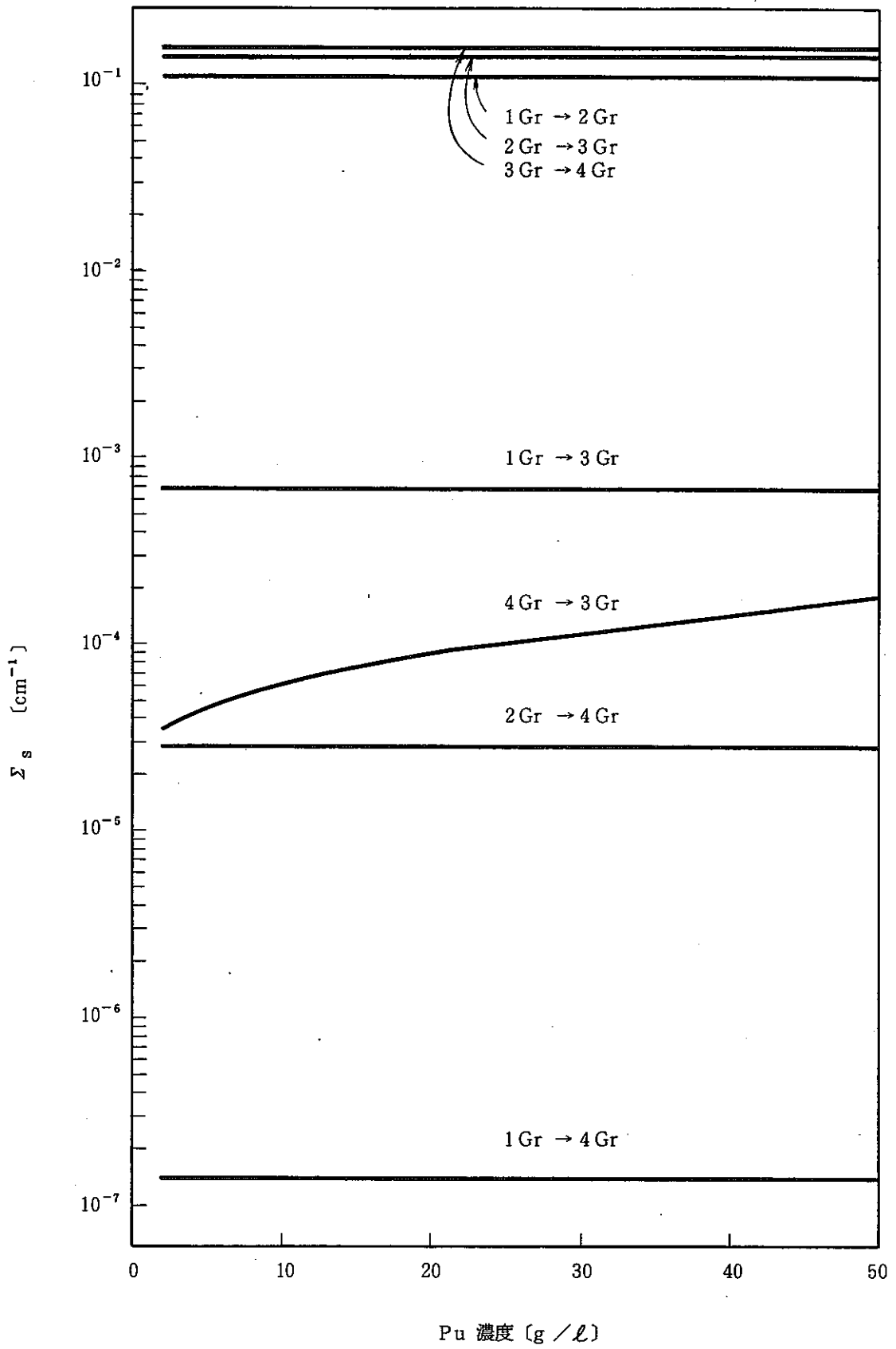


图 3.4 散乱断面積 Σ_s

4. 抽出器の3次元臨界計算

4.1 抽出器の形状および計算条件

ここでは、1次元拡散コードを作成するのに必要な、抽出器内の3次元中性子束分布を求めることが目的である。さらに作成した1次元コードを検証するため、比較の基準となるべき3次元詳細形状での固有値や中性子束収支等の計算データを得ることも目的の一つである。

実際の抽出器は3次元的に複雑な形状をしているため、このままの形状で3次元拡散計算を行うのは非常に困難である。したがって、まず複雑な形状を評価できるモンテカルロ法を用い、抽出器の実体に近いモデルで、基準となる詳細計算を行った。次に3次元拡散計算で取り扱える程度の簡素化されたモデルまで、段階的に抽出器の形状を単純化し、その都度モンテカルロ法で臨界計算を行った。以上の計算において、抽出器形状の単純化による影響を、計算結果である実効増倍率の変化に注目して検討した。上記の計算では、積分型輸送方程式をモンテカルロ法で解くKENO V¹⁰⁾を用いた。上記のようなまわり道をしなければならない理由は、モンテカルロ法では系の反応度および中性子束収支は求まるが、中性子束の空間分布が得られないためである。

計算の対象とした抽出器は、Pu濃度がもっとも高くなるプルトニウム精製工程の第9抽出器(EXT. K)である。EXT. Kは抽出用ミキサ・セトラ13個(R 2201~R 2213)と、R 2201に隣接する希釈剤洗浄用ミキサ・セトラ2個(R 2101, R 2102)で構成されている。また、EXT. KはR 2205とR 2206を境に二つのブロックに分割される。これらは約2 mの間隔において配置されているので、各々を臨界計算上非干渉系と見なすことができる。ここではPu濃度が高いR 2101~R 2205の部分のみで計算を行った。

抽出器の計算形状を図4.1~4.3に示す。実際の抽出器には、混合部(ミキサー)に攪拌翼や駆動モータ等が装備されているが、取り扱いが困難なので省略した。また東海再処理工場の抽出器(EXT. I~EXT. K)のうちプルトニウム精製工程のEXT. VIIIおよびEXT. Kの抽出器の底部には、ポリエチレン層が取り付けられており、その内部にはカドミウム板が挿入されている。(図4.2, 4.3参照)ミキサ・セトラ内の濃度分布は、図4.4に示すMIXSETコードによる計算例¹¹⁾を用いた。燃料体組成の明細を表4.1に示す。

表 4.1 Pu, U の濃度分布

核種 ステージNo.	セトラ一部				ミキサ一部	
	有機相		水相		Pu [g/l]	U [g/l]
	Pu [g/l]	U [g/l]	Pu [g/l]	U [g/l]		
R 2101, R 2102	—	—	—	—	—	—
R 2201	0.2	0	50	0	20.8	0
R 2202	0.2	0	50	0	20.8	0
R 2203	0.2	0	50	0	20.8	0
R 2204	0.2	0	50	0	20.8	0.002
R 2205	0.2	0.11	50	0.005	20.9	0.054

ここで問題となるのはウランの取り扱いである。表 4.1 で示したように、通常の運転モードでは R 2201 から R 2205 までのウラン濃度は、プルトニウムに比べて非常に小さいため、臨界性の点から無視することができる。しかし誤操作運転時にはウラン濃度が無視し得ない大きさになることも考えられる。この場合の取り扱いとして、全ウランをフィッサイル成分と見なし、単純にプルトニウム濃度に転化する方法が考えられる。しかしこの方法は、特にウラン濃度が高くなるにしたがい過大評価の度合が大きくなる。軽水炉の使用済燃料中のウラン濃縮度は高々 1 ~ 2% であり、残りの大部分の ^{238}U の存在は、反応度に負に寄与する。したがって、全ウランを ^{239}Pu に置き換えて臨界安全性を評価することは、安全側の評価になるとはいえ、正確さを犠牲にしたものとなる。ここでは、ウランの濃縮度が明らかな場合、ウランのフィッサイル成分のみを Pu に置換する方法をとることとした。

4.2 抽出器形状の簡素化に伴う誤差評価

1次元拡散計算では、座標軸はミキサ・セトラが連続する方向に設定される。したがって希釈剤洗浄用のミキサ・セトラの反射体効果は、1次元拡散計算に組み入れることができる。しかし反射体としてより重要である抽出器底部のポリエチレン層については、1次元計算ではまったく考慮されない。しかもこのポリエチレン層は、ボイドや Cd 板を含んだ複雑な形状で、中性子束分布に微妙な影響をおよぼしていると考えられる。したがってここではポリエチレン層の形状について単純化を行い、その単純化が実効増倍率におよぼす影響を調べた。

1次元拡散計算では、座標軸方向以外の 2 方向に対しては、同方向への中性子の漏れの程度をあらかじめ設定することができるだけである。すなわち拡散方程式に次に示す中性子消滅項を付け加えることで、中性子の漏れを表現することができる。

$$-D_i B_i^2 \phi_i$$

ここで D_i は拡散係数、 B_i^2 は形状バックリング、 ϕ は中性子束、そして i はエネルギー群数を表わす添字である。中性子の漏れの程度は B_i^2 を与えることにより決まる。そのためにあらかじめ3次元拡散計算を行うことにより、中性子束分布を求め、外部境界での変化の様子からバックリングを決定する。この過程の詳細はあとのバックリング計算のところで述べる。ここでの目的である形状の簡素化は、このバックリングを抽出器全体にわたって均一化するのに役立つ。すなわち抽出器底部のポリエチレン層をスラブで近似することにより、垂直方向の中性子束分布が、局在する測定孔（ボイド）やCd板の影響から解放されて、場所による依存性が少なくなるからである。したがって、まずポリエチレン層中の測定孔を無視した計算を行い、さらにそのうえCd板を取り除いたモデルで計算を行って、実効増倍率の変化を調べた。結果を表4.2に示す。

表 4.2 KENOWによる3次元臨界計算結果

ケース	形 状	実効増倍率 k_{eff}
1	図 4.1 ~ 4.3 に示す形状	0.72248 ± 0.00596
2	測定孔を無視した場合	0.74603 ± 0.00626
3	測定孔, Cd板を無視した場合	0.75870 ± 0.00853

測定孔を無視したケース2の場合、実効増倍率がケース1に比べて約3%高くなり、Cd板も無視したケース3の場合は約5%も高くなることがわかった。これは測定孔を無視することによりポリエチレン層の実質的な厚みが増したため、中性子の減速効果が増加し、高速中性子の系外への漏れが相対的に減ったためである。一方、Cd板は熱中性子の吸収材として挿入されているわけであるので、これを無視した臨界計算では熱中性子利用率が向上し、得られる実効増倍率は当然大きくなっている。

以上により抽出器底部のポリエチレン層を平板で近似した簡素化形状では、その実効増倍率は約5%過大評価されることがわかった。

次に上記の簡素化された形状ケース3（表4.2）と同一条件で、CITATION IIによる3次元拡散計算を行い、中性子束分布と実効増倍率を求めた。中性子束分布はあとでバックリング計算の資料として利用される。3次元拡散計算で得られた実効増倍率は0.72580である。これは同形状についての輸送計算例であるケース3（表4.2）での実効増倍率0.75870と比較して、約4%低く見積られている。この拡散と輸送の計算方法の違いによって生じる実効増倍率の差は、先の臨界実験解析のときが、表2.7でわかるように約5%であり、今回の4%はほぼこれと同程度の差である。しかし基準となる詳細形状による計算例ケース1（表4.2）と、3次元拡散計算の実効増倍率の差は0.5%であり、ほぼ一致している。これは丁度計算法の違いによる実効増倍率の負のバイアスが、形状の単純化による正のバイアスで相殺されたかたちになっている。

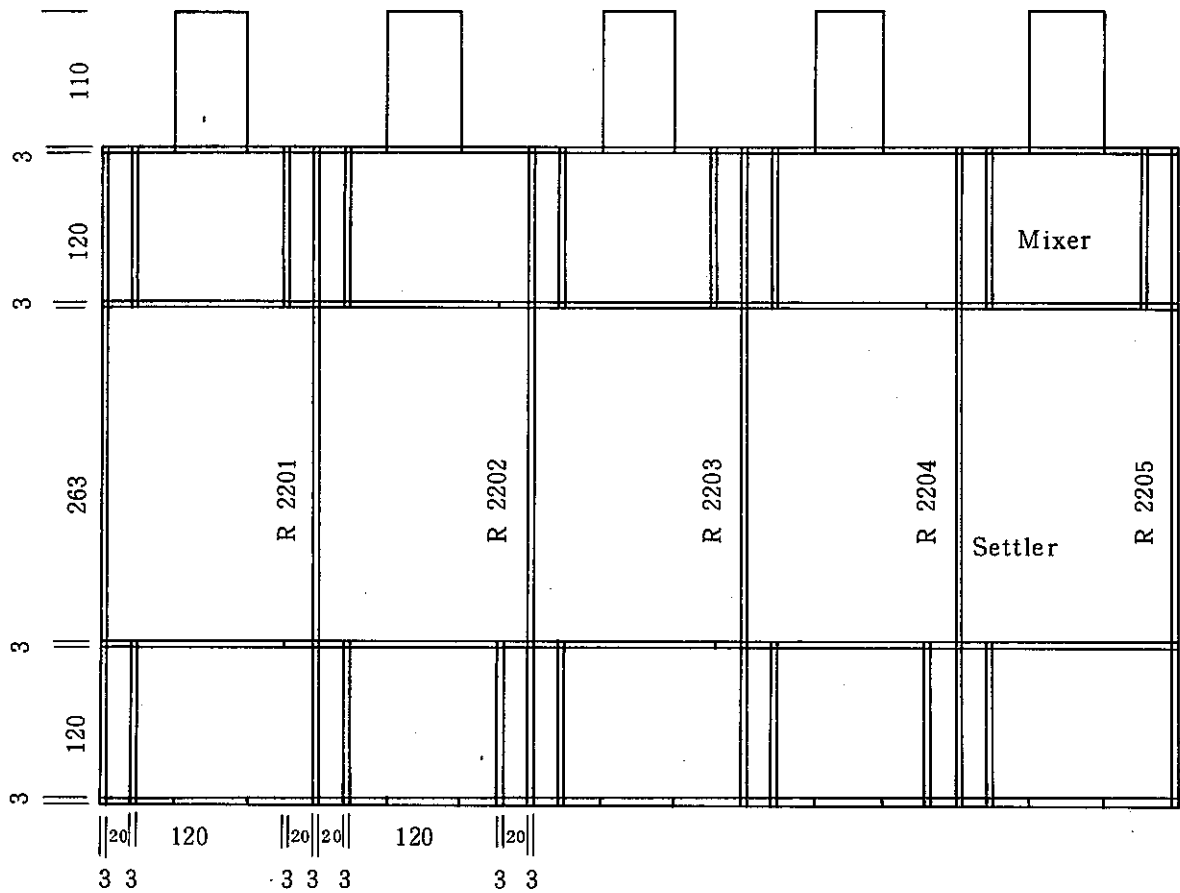


図 4.1 第9抽出器の平面図

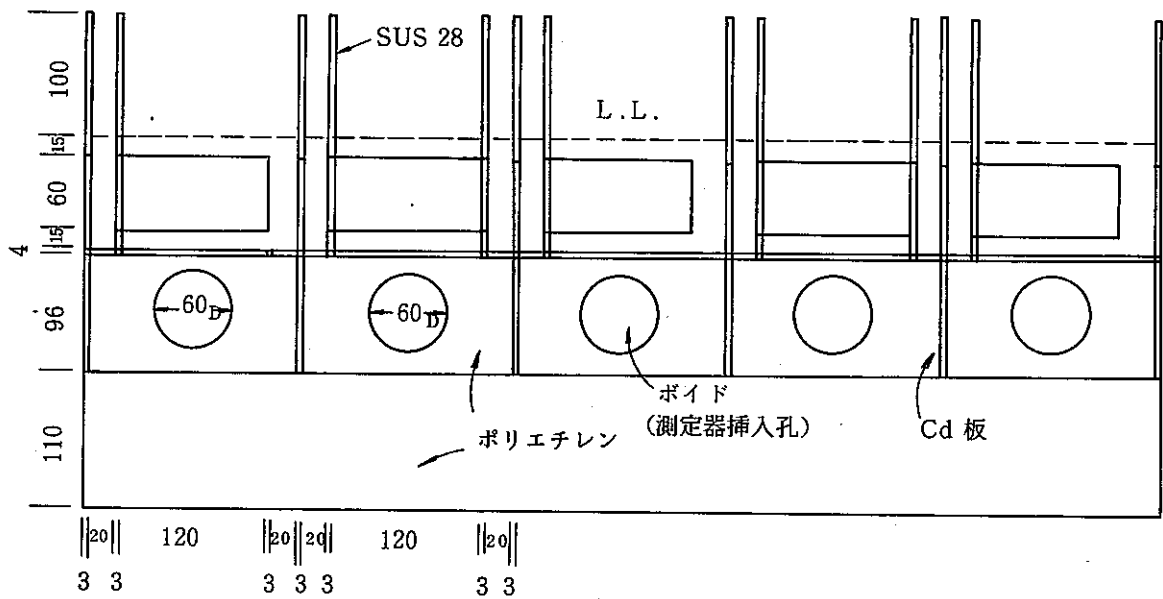


図 4.2 第9抽出器の正面図

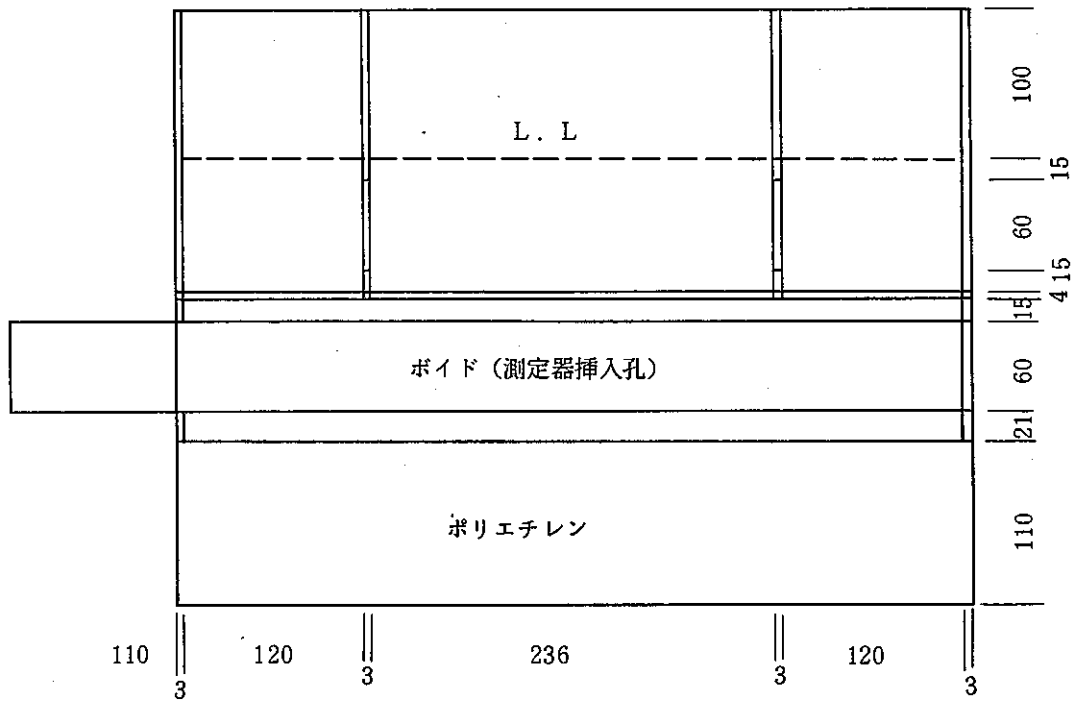


図 4.3 第9抽出器の側面図

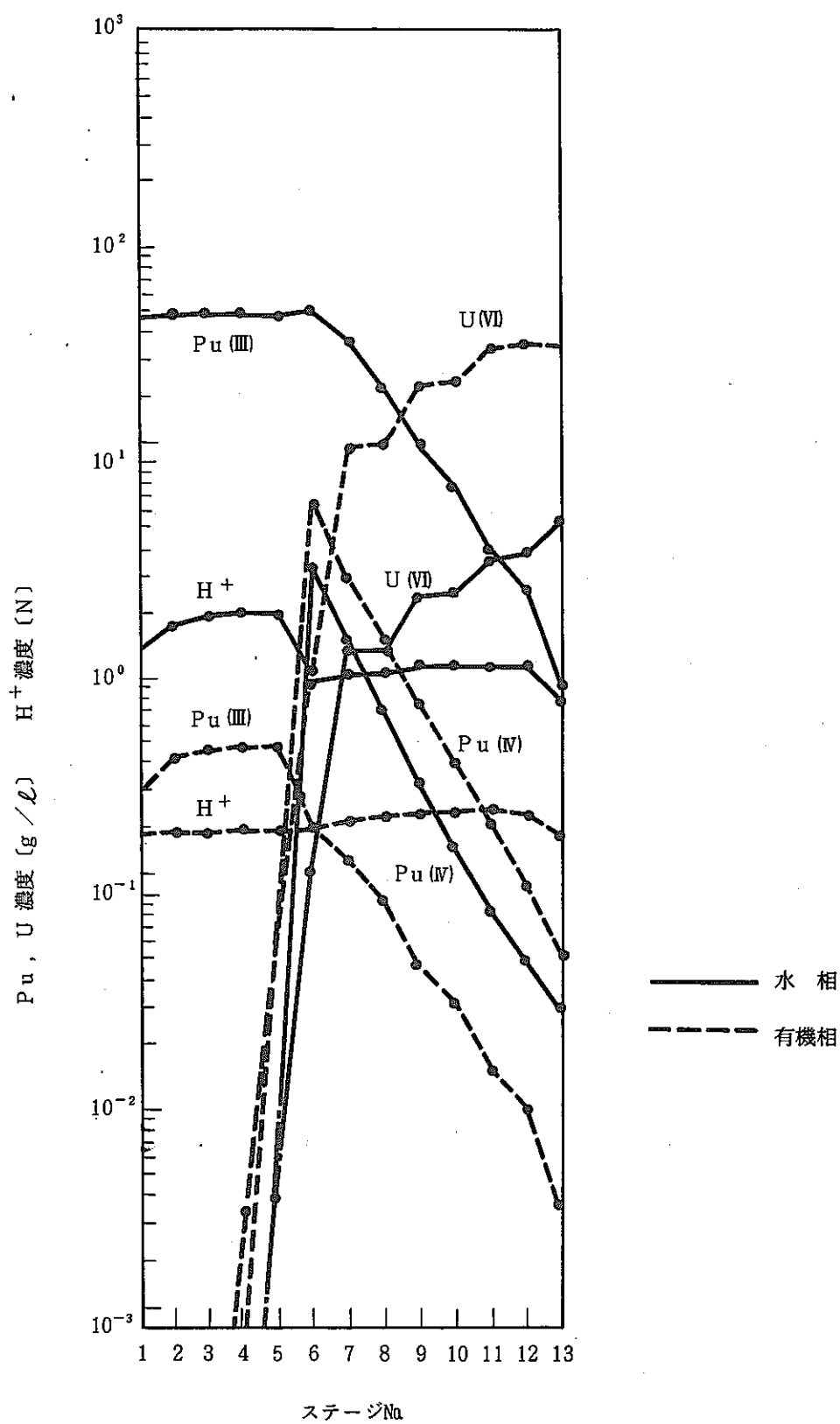


図 4.4 第9抽出器内の各成分の濃度分布

5. 1次元拡散コードの作成

5.1 拡散方程式¹²⁾

定常状態の多群拡散方程式は一般に次のように表わすことができる。

$$D_i \nabla^2 \phi_i - \Sigma_i^r \phi_i + S_i = 0 \quad i = 1 \sim m \quad (5.1)$$

ここで第2項は*i*群の中性子の消滅項、第3項は発生項で、それぞれ次のように展開できる。

$$\Sigma_i^r = \Sigma_i^a + \sum_{j=1}^m \Sigma(i \rightarrow j) + D_i B_i^2 \quad (5.2)$$

$$S_i = \frac{\chi_i}{k_{\text{eff}}} \sum_{j=1}^m (\nu \Sigma_f)_j \phi_j + \sum_{j=1}^m \Sigma(j \rightarrow i) \phi_j \quad (5.3)$$

各記号の意味を次に記す。

<i>i</i>	エネルギー群を示す添字
D_i	<i>i</i> 群の拡散係数
ϕ_i	<i>i</i> 群の中性子束
Σ_i^r	<i>i</i> 群の除去断面積
Σ_i^a	<i>i</i> 群の吸収断面積
$\Sigma(i \rightarrow j)$	<i>i</i> 群から <i>j</i> 群への散乱断面積
$D_i B_i^2$	(5.1)式を1次元又は2次元で展開する場合、省略される方向への中性子の洩れ(transverse leakage)を表わす項で、 B_i^2 はその程度を規定する <i>i</i> 群のバックリングである。
χ_i	<i>i</i> 群の核分裂割合
k_{eff}	実効増倍率
$(\nu \Sigma_f)_i$	<i>i</i> 群の核分裂断面積 Σ_f と発生する中性子の個数 ν の積

(5.1)式の差分化にあたって、中性子束の計算点をメッシュ点ではさまれた微小区間の中間に置いている。各メッシュ点で(5.1)式を体積積分する。積分範囲は、例えば*k*点では $r_k - \frac{\delta r_k}{2}$ から $r_k + \frac{\delta r_k}{2}$ までとなる。

$$\int D_i \nabla^2 \phi_i dv - \int \Sigma_i^r \phi_i dv + \int S_i dv = 0 \quad (5.4)$$

第1項の拡散項に関して、ラプラシアン の体積積分をグリーン の定理で面積積分に変換する。

$$\int D \nabla^2 \phi \, dv = \int D \nabla \bar{\phi} \cdot d\bar{A} \quad (5.5)$$

メッシュ k の境界における中性子束の勾配は、連続した二つの中性子束の値から求められる。以上により (5.4) 式を r 方向 1 次元で展開すると、k 点について次のように表わすことができる。

$$\begin{aligned} & \bar{D}_{k+1,k} A_{k+1,k} \frac{\phi_{k+1} - \phi_k}{r_{k+1} - r_k} - \bar{D}_{k,k-1} A_{k,k-1} \frac{\phi_k - \phi_{k-1}}{r_k - r_{k-1}} \\ & - \Sigma_k^r \phi_k V_k + S_k V_k = 0 \quad k = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (5.6)$$

上式ではエネルギー群についての指標は省略した。各記号の意味を下に示す。

- n メッシュ間隔の数
- ϕ_k メッシュ点 k の中性子束
- r_k メッシュ点 k の座標
- V_k メッシュ点 k のまわりの体積
- S_k メッシュ点 k における中性子発生項
- Σ_k^r メッシュ点 k における中性子除去断面積
- $A_{k,k+1}$ メッシュ点 k および k + 1 の境界面積
- $\bar{D}_{k,k+1}$ メッシュ点 k および k + 1 の間の実効的な拡散係数であり次式で定義される。

$$\bar{D}_{k,k+1} = \frac{D_k D_{k+1} (\delta r_k + \delta r_{k+1})}{D_k \delta r_{k+1} + D_{k+1} \delta r_k} \quad (5.7)$$

ただし、メッシュ点 k および k + 1 の媒質が等しい場合は次のようになる。

$$\bar{D}_{k,k+1} = D_k = D_{k+1} \quad (5.8)$$

次に (5.6) 式の係数を整理するために、以下に定義する α_k , β_k を導入する。

$$\alpha_k = \frac{\bar{D}_{k,k-1} A_{k,k-1}}{r_k - r_{k-1}}$$

$$\beta_k = \alpha_k + \alpha_{k+1} + \sum_k^r V_k$$

以上により (5.6) 式は次のようになる。

$$-\alpha_k \phi_{k-1} + \beta_k \phi_k - \alpha_{k+1} \phi_{k+1} = S_k V_k \quad (5.9)$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

5.2 境界条件

境界条件としては反射条件, 真空条件, 周期条件が考えられるが, 本計算コードでは前の2つが取り扱える。図 5.1 を例に各境界条件を説明する。

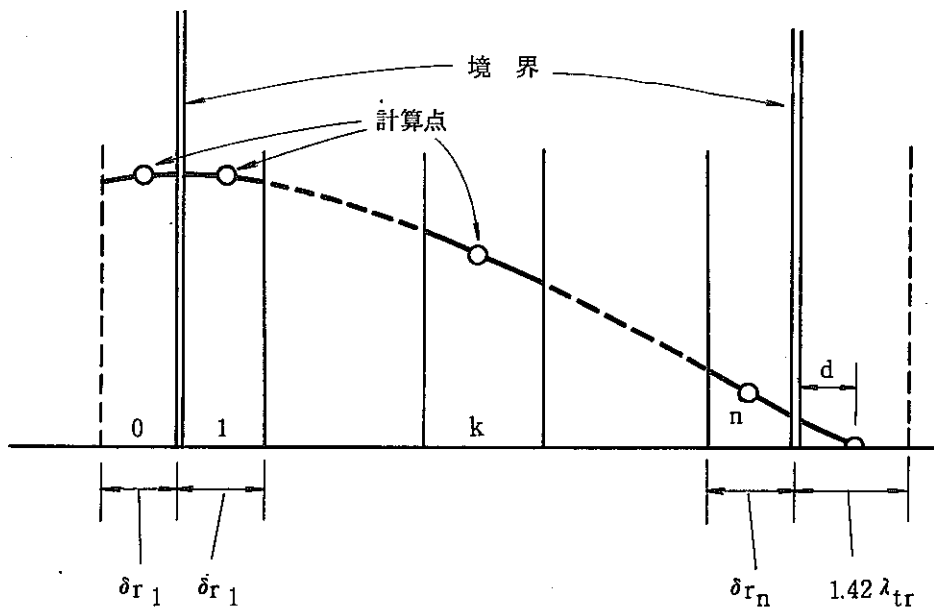


図 5.1 境界条件の例

(i) 反射条件

図 5.1 でメッシュ 1 と同じメッシュ巾, 同じ組成のメッシュ点 0 を左側の境界の外側に仮定すると, 反射条件は次のように表わすことができる。

$$\phi_1 = \phi_0 \quad (5.10)$$

したがって (5.9) 式は同境界では次のようになる。

$$(\beta_1 - \alpha_1) \phi_1 - \alpha_2 \phi_2 = S_1 V_1 \quad (5.11)$$

(ii) 真空条件

真空条件に関しては、図 5.1 に示すように媒質境界面からある外挿距離での中性子束を零とすることにより表現される。この外挿距離 d は輸送理論によれば、輸送平均自由行程 λ_{tr} で次のように与えられる。

$$d = 1.42 \lambda_{tr} / 2 \quad (5.12)$$

したがって (5.9) 式は次のようになる。

$$-\alpha_n \phi_{n-1} + \beta_n \phi_n = S_n V_n \quad (5.13)$$

ただし

$$\beta_n = \alpha_n + \alpha_{n+1} + \Sigma_n^r V_n \quad (5.14)$$

$$\begin{aligned} \alpha_{n+1} &= \frac{\bar{D}_{n+1, n} \cdot A_{n+1, n}}{r_{n+1} - r_n} \\ &= \frac{D_n \cdot A_{n+1, n}}{0.5 \delta r_n + 0.71 \lambda_{tr}} \end{aligned} \quad (5.15)$$

$$\lambda_{tr} = 1/\Sigma_{tr} = 3D \quad (5.16)$$

以上整理すると、各境界では (5.9) 式は次に示す一般形で表わすことができる。

$k = 1$ (左側)

$$\phi_1 = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 + \Sigma_1^r V_k} \phi_2 + \frac{S_1 V_1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \Sigma_1^r V_k} \quad (5.17)$$

ただし

$$\alpha_1 = 0 \quad : \quad \text{反射条件}$$

$$\alpha_1 = \frac{D_1 A_{1,0}}{0.5 \delta r_1 + 0.71 \lambda_{tr}} \quad : \quad \text{真空条件} \quad (5.18)$$

$k = n - 1$ (右側)

$$\phi_{n-1} = \frac{\alpha_n + \alpha_{n+1} + \Sigma_n^r V_n}{\alpha_n} \phi_n - \frac{S_n V_n}{\alpha_n} \quad (5.19)$$

ただし

$$\alpha_{n+1} = 0 \quad : \quad \text{反射条件}$$

$$\alpha_{n+1} = \frac{D_n A_{n+1, n}}{0.5 \delta r_n + 0.71 \lambda_{tr}} \quad : \quad \text{真空条件} \quad (5.20)$$

5.3 中性子束およびバックリングの計算法

一方の境界での ϕ_1 と ϕ_2 の関係を規定する (5.17) 式を、係数を簡略化し次のように表わす。

$$\phi_1 = A_1 \phi_2 + B_1 \quad (5.21)$$

次に上式と (5.9) 式により、 ϕ_2 を ϕ_3 のみで表わすことができる。同様にして次々と隣りあった中性子束の関係式を得ることができる。一般形は次のようになる。

$$\phi_k = A_k \phi_{k+1} + B_k \quad (5.22)$$

ただし

$$A_k = \frac{\alpha_{k+1}}{\beta_k - \alpha_k A_{k-1}} \quad (5.23)$$

$$B_k = \frac{\alpha_k B_{k-1} + S_k V_k}{\beta_k - \alpha_k A_{k-1}} \quad (5.24)$$

次に他方の境界 (メッシュ点 n) では ϕ_{n-1} と ϕ_n の関係は (5.22) 式のほかに、境界条件の (5.19) 式でも与えられる。したがってこれらの二つの式から、 ϕ_n は次のように確定する。

$$\phi_n = \frac{\alpha_n B_{n-1} + S_n V_n}{\beta_n - \alpha_n A_{n-1}} \quad (5.25)$$

ここで α_{n+1} は境界条件により異なる。

$$\text{反射条件} : \alpha_{n+1} = 0 \quad (5.26)$$

$$\text{真空条件} : \alpha_{n+1} = \frac{D_n A_{n+1, n}}{0.5 \delta r_n + 0.71 \lambda_{tr}} \quad (5.27)$$

式 (5.25) により ϕ_n が決まると (5.22) 式から $\phi_{n-1}, \phi_{n-2}, \dots, \phi_k \dots \phi_1$ と、 k の減少する方向に次々と中性子束が求まる。

以上の議論では (5.9) 式の右辺は既知としたが、(5.3) 式から明らかなように中性子束が決まらなると発生項 S は確定しない。したがって中性子源収束計算を行わなければならない。まず中性子束を仮定し、規格化された発生項を初期設定する。これを用いて拡散方程式を解き、新しい中性子束分布を求める。次にこれで決まる新しい発生項を全体系で積分し、これを λ とする。さらにこの新しい発生項を λ で補正したものを拡散方程式に代入し、再び新しい中性子束分布を計算する。以上の操作を、下記の収束判定条件が満足するまで繰り返し、中性子束分布を確定する。また実効増倍率は λ の収束値として求まる。

$$\frac{1}{\lambda} \int_{\mathbf{v}} (\nu \Sigma f)_i \phi_i d\mathbf{v} = 1.0 \quad (5.28)$$

抽出器の3次元計算で述べたように、1次元計算では座標軸方向以外の2方向への中性子の漏れの程度を、あらかじめ決めておかなければならない。次にその中性子の漏れ方の大小を決めるバックリング B^2 の計算方法を説明する。本計算コードは、このバックリング算出に関する機能を有している。

図4.3で示される抽出器の側面図で水平方向および垂直方向への中性子の漏れを求めるため、同方向の中性子分布をCOS分布で仮定すると、次の波動方程式が成り立つ。

$$\nabla^2 \phi + B^2 \phi = 0 \quad (5.29)$$

ここで B^2 は中性子分布の彎曲の程度を決める定数である。この B^2 、すなわちバックリングを求めようとする領域全体で(5.29)式を積分する。第1項のラプラシアン $\nabla^2 \phi$ の体積積分は(5.4)式と同様、面積積分に置き換えることにより次のように展開できる。

$$\begin{aligned} \int D \nabla^2 \phi d\mathbf{v} &= \int D \nabla \phi \cdot d\vec{A} \\ &= \Sigma \left(D_{-\frac{k}{2}} A_{-\frac{k}{2}} \text{grad } \phi_{-\frac{k}{2}} - D_{\frac{k}{2}} A_{\frac{k}{2}} \text{grad } \phi_{\frac{k}{2}} \right) \\ &= L_{\text{left}} - L_{\text{right}} \end{aligned} \quad (5.30)$$

したがって、(5.29)式の第1項の積分項は、注目している系の境界両端における中性子の漏れの差に帰着する。一方(5.29)式の第2項の積分は

$$\int D B^2 \phi d\mathbf{v} = -\langle B^2 \rangle \Sigma D_k \phi_k V_k \quad (5.31)$$

と近似できるので、バックリングは(5.30)式、(5.31)式より次式で得られる。

$$\langle B^2 \rangle = \frac{L_{\text{left}} - L_{\text{right}}}{\Sigma D_k \phi_k V_k} \quad (5.32)$$

ここで、各点の中性子束 ϕ_k は、あらかじめ3次元拡散計算で求めておく。また中性子の漏れ L は、注目している系の境界面の面積と中性子束変化から計算される。平均バックリング $\langle B^2 \rangle$ はミキサ・セトラごとに、あるいはエネルギー群ごとに求めることもできる。

また本計算コードは、目標固有値を得るためのバックリング修正機能を有している。(5.32)式で得られるバックリング B^2 を用いて1次元計算を行った場合、得られる固有値は、 B^2 算出のもとになった3次元計算での固有値と必ずしも一致しない。そこでより現実に近い3次元計算の固有値に1次元計算の結果を近づけるための手段として、バックリングを補正することが考え

られる。(5.32)式で決まる B^2 で1次元計算をして得られる固有値を λ_1 とする。一方3次元計算での固有値を λ_0 とする。この二つの固有値と前の B^2 を用い、次式で表わされる新しいバックリング B^2 を求める。

$$B^2 = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_0} \right) B^2 \quad (5.33)$$

上記バックリングであらたに1次元計算を行う。得られた固有値と λ_0 の差がある基準以下になるまで B^2 の補正と1次元計算を繰り返す。反復回数を ℓ 回とすると補正係数 r は次のように求まる。

$$r = \left(\prod_{i=1}^{\ell} \lambda_i \right) / \lambda_0 \quad (5.34)$$

5.4 バックリングの検討

3次元での臨界計算では、図4.1～図4.3で示した抽出器の形状を順次単純化し、実効増倍率の変化に着目し、形状による誤差を評価した。その結果抽出器底部のポリエチレン層を単なるスラブと仮定できるとし、3次元拡散計算を行い中性子束および実効増倍率を求めた。図5.2にその単純化された計算モデルを示す。抽出器の計算モデルの1次元化は同図でのx方向について行われる。抽出器内は、物質の違いにより同方向について15の領域に分割される。図5.2で奇数番号の領域はSUS 24の隔壁を示す。領域2と4は希釈剤洗浄部を示し、成分は水で代表させる。領域6, 8, 10, 12, 14が燃料体領域であり、各領域は混合相、水相から構成される。燃料濃度は各相で異なるため、体積平均した値で各燃料体領域の燃料濃度を代表させる。

図5.2のyおよびz方向への中性子漏洩の傾向を知るため、抽出器の中心付近の中性子束分布を図5.3, 5.4に示す。同図より熱群(4群)以外の高速領域については、y方向およびz方向ともに中性子束分布の彎曲の程度に差がないことがわかる。したがって、バックリング B^2 の値は高速領域ではエネルギー群による依存性はほとんどないことが予想される。しかし熱群の中性子束分布は、他の高速群の分布と比べてかなり異った形をしている。図5.3のy方向中性子束分布については、ミキサー部にもう一つのピークが観察される。同図の中性子束分布のうちセトラ部については、プルトニウム濃度のもっとも高い水相が描かれている。すなわち図5.3のミキサー部はセトラ部に比べてプルトニウム濃度が低く、水の濃度が高い。したがって、ミキサー部では熱中性子利用率が低い反面減速効果が大きいため中性子束のピークが生じたものと考えられる。z方向については熱中性子の分布のピークがポリエチレン層に存在している。したがって抽出器底部では中性子束の勾配は負であり、熱中性子はポリエチレン層から燃料体内に逆に流れ込んでいることになる。すなわちポリエチレン層が反射体の役割を演じていることがわかる。その理由は上記のy方向の場合とほぼ同様である。燃料体から漏洩した高速中性子が、ポリエチレンの層

で減速され熱化する一方でポリエチレン層には核分裂性物質がないので、熱中性子はポリエチレンの吸収によってのみ減少する。以上により、バックリングの値は高速エネルギー群と熱群では大きく異なるため、 B^2 を群定数として各エネルギー群別に用意する必要があると思われる。

したがってここでは、バックリングとしていかなる形態のものを用意したらよいかを検討する。そのため、MACPEX コードのバックリング計算オプションを使い、下に示す各々のバックリングを求める。さらにこれらのバックリングを用い、1次元拡散計算を行い、得られた実効増倍率を3次元拡散計算での値と比較し、検討を行った。

- ケース1 エネルギー群および領域別のバックリング
- ケース2 全領域に対するエネルギー群別のバックリング
- ケース3 エネルギー群については平均化した領域別のバックリング
- ケース4 領域およびエネルギー群によらない一定値のバックリング

上記のバックリングを一括して表 5.1 に示す。これらのバックリングを使い、1次元拡散コードで計算した実効増倍率と中性子バランスを表 5.2 に示す。同表には3次元拡散計算の結果と、バックリング補正係数 γ もあわせて記載した。3次元計算と比較して良い結果を与えているのは、エネルギー群依存の B^2 を使用しているケース1およびケース2である。実効増倍率の相対誤差は領域依存のあるケース1で約0.2%であり、領域依存のないケース2で約0.5%である。一方、エネルギー群依存のないケース3,4では相対誤差が約3%と大きい。このことからバックリングは群依存の形で与えた方が、3次元計算に近い結果が得られることがわかった。しかしケース1の場合は領域数が15、エネルギー群数が4なので、バックリングとしてはこれらの積60ケを与えなければならないのに対し、ケース2では4ケのバックリングを用意すればよい。またこれらのケースで、計算結果の精度の差も大きくないことから、ここではバックリングをケース2の群依存の形で用意することにした。なお、今回作成したMACPEXコードは、上記のケース1から4までの、いずれのかたちでもバックリングを入力することができる。

以上、プルトニウム精製工程に着目し、3次元拡散計算を行い、1次元計算に必要なバックリングを算出した。一方、分配工程の第4抽出器は通常運転ではPu濃度は低い。しかし、第9抽出器と同様な誤操作により、抽出器内にプルトニウムの蓄積を引き起こすことがわかっている。しかも抽出器の形状が大きいので、設計上のPu臨界濃度は8 g/lと低い値に制限されている。したがって、今回作成した1次元拡散コードで、第4抽出器の臨界性を評価できるようにするため、同抽出器についてのバックリングを、第9抽出器の場合と同様な手法で求めた。表 5.3 に各抽出器に対するバックリングをまとめて示した。

なお、本報告では議論できなかったが、MACPEXの計算精度を上げるうえで、バックリングについて次のような改善方法が考えられる。

i) $^{239}\text{Pu} - \text{H}_2\text{O}$ 系の群定数を用いた計算では、 ^{240}Pu および硝酸による中性子吸収はまったく考慮されない。したがって、これらの成分濃度が高くなるとともに、得られる実効増倍率は本来の値に比べ過大に評価される。これを改善するためには、まず群定数を ^{240}Pu 、硝酸の濃度の関数として与えることが考えられる。

ii) プルトニウム濃度によるバックリングの変動についての検討

抽出器内のプルトニウム濃度分布が標準パターンから大きく変動した場合、中性子束分布がどの程度変動するかを検討する必要がある。これによりバックリングへの影響の傾向がわかれば、バックリングの与え方を改善し、中性子の漏洩をより正確に評価することができる。

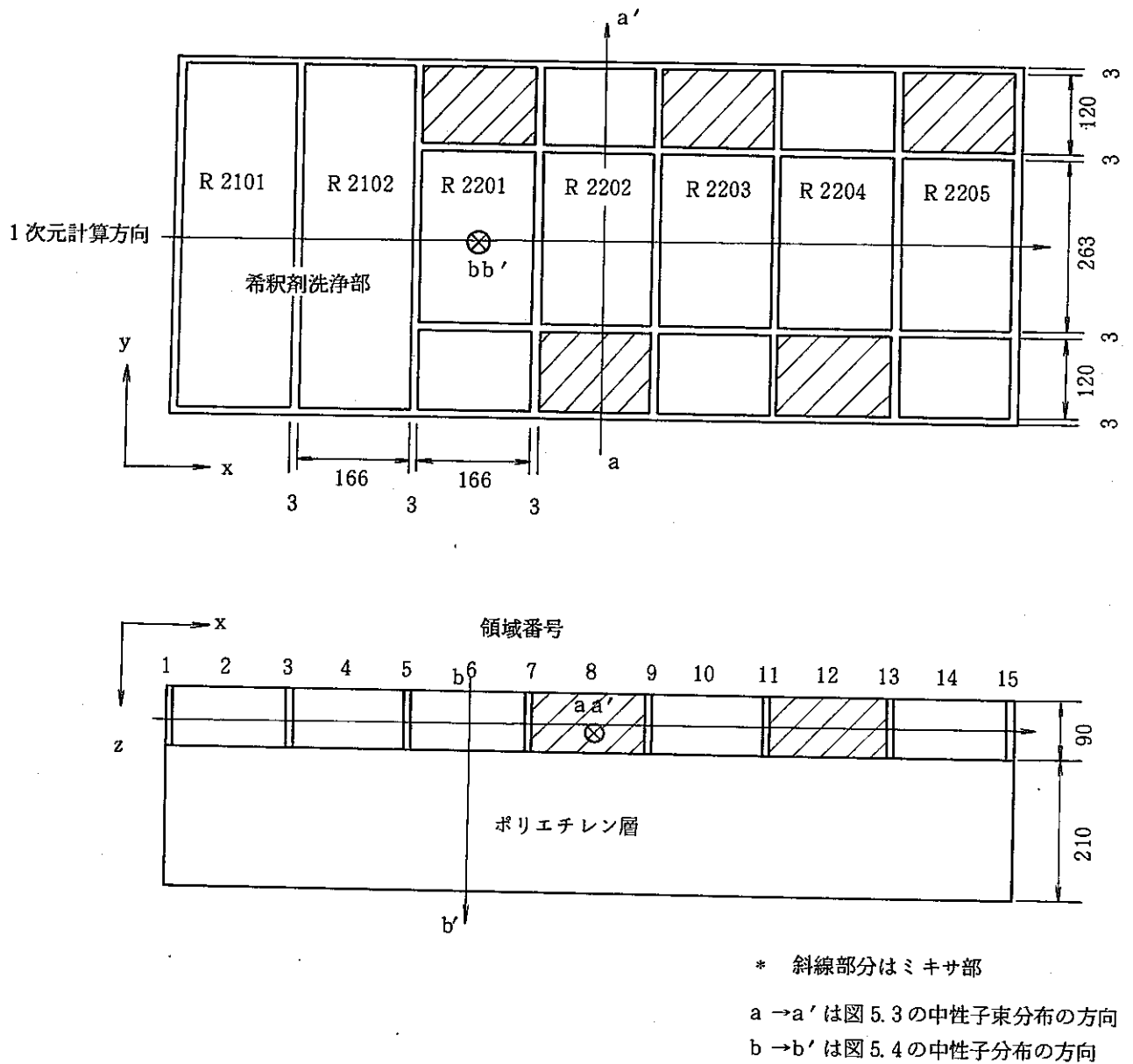


図 5.2 第9抽出器の平面図と正面図

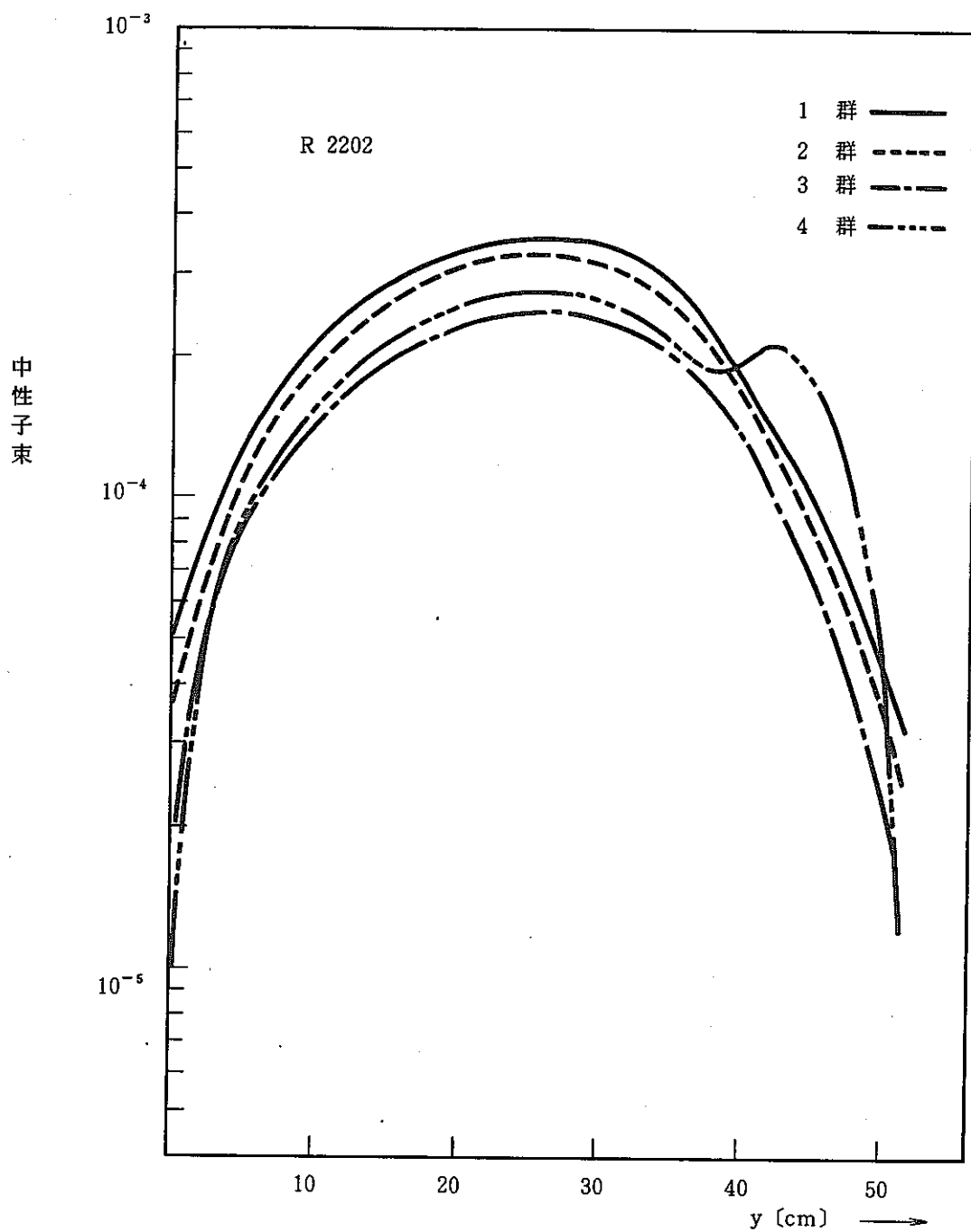


图 5.3 y 方向中性子束分布 (a → a' 断面)

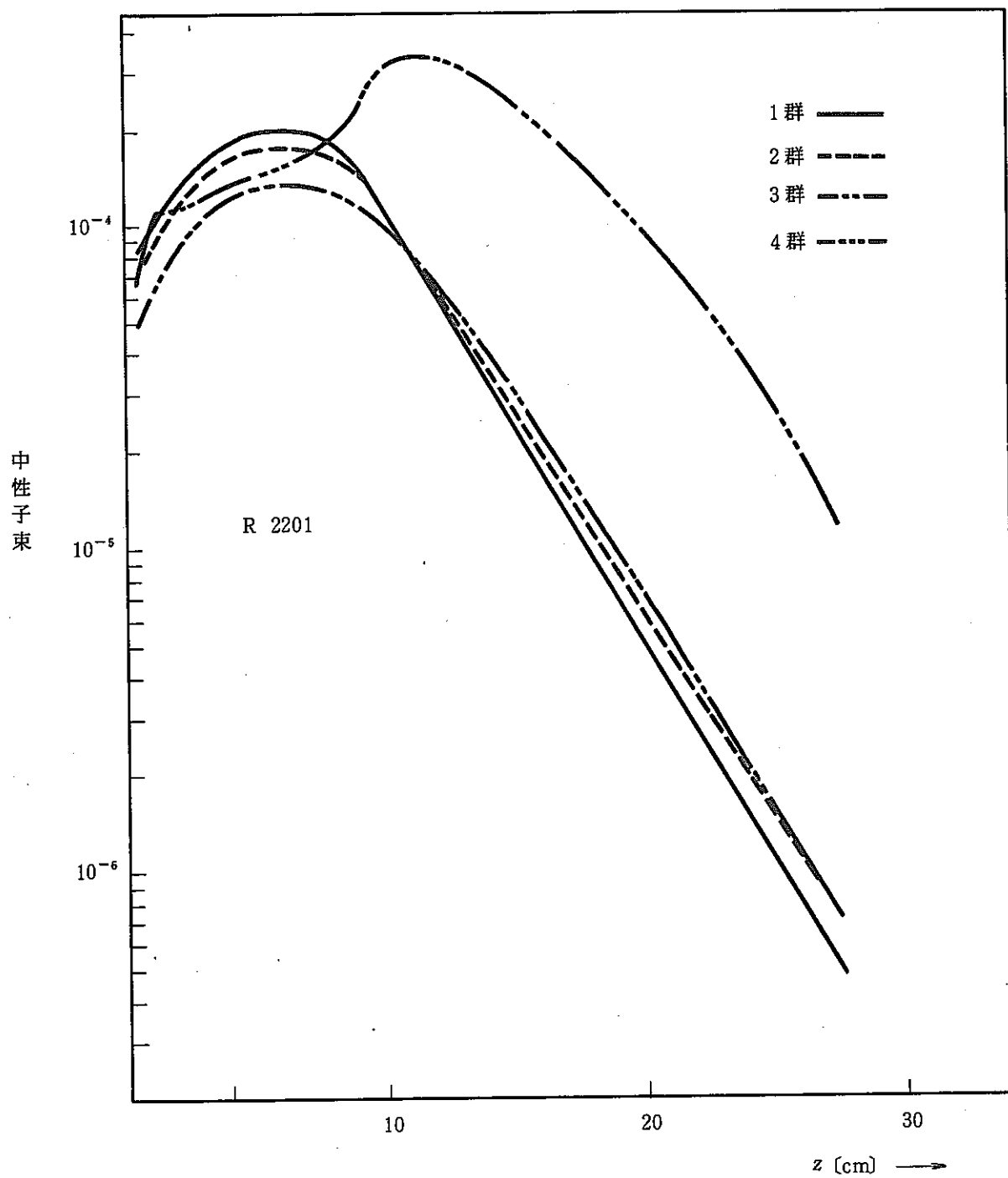


图 5.4 z 方向中性子束分布 (b → b' 断面)

表 5.1 第9抽出器の形状バックリング

領域	組成	1 群	2 群	3 群	4 群	全 群
ケ ー ス 1						ケース 3
1	SUS 28	$3.53645 \cdot 10^{-2}$	$3.40665 \cdot 10^{-2}$	$7.20451 \cdot 10^{-2}$	$-6.71045 \cdot 10^{-2}$	$6.84642 \cdot 10^{-3}$
2	H ₂ O	$2.84539 \cdot 10^{-2}$	$3.40153 \cdot 10^{-2}$	$4.02036 \cdot 10^{-2}$	$4.43604 \cdot 10^{-2}$	$3.71121 \cdot 10^{-2}$
3	SUS 28	$3.28767 \cdot 10^{-2}$	$3.52275 \cdot 10^{-2}$	$5.29331 \cdot 10^{-2}$	$2.66728 \cdot 10^{-2}$	$3.15008 \cdot 10^{-2}$
4	H ₂ O	$3.20459 \cdot 10^{-2}$	$3.73015 \cdot 10^{-2}$	$4.24248 \cdot 10^{-2}$	$5.38971 \cdot 10^{-2}$	$3.94936 \cdot 10^{-2}$
5	SUS 28	$4.10449 \cdot 10^{-2}$	$4.08427 \cdot 10^{-2}$	$5.46889 \cdot 10^{-2}$	$1.24251 \cdot 10^{-2}$	$3.76001 \cdot 10^{-2}$
6	Pu-H ₂ O 35.46 g/l	$4.16704 \cdot 10^{-2}$	$4.44510 \cdot 10^{-2}$	$4.48976 \cdot 10^{-2}$	$2.61300 \cdot 10^{-5}$	$4.04809 \cdot 10^{-2}$
7	SUS 28	$4.19548 \cdot 10^{-2}$	$4.15354 \cdot 10^{-2}$	$5.49803 \cdot 10^{-2}$	$-5.36799 \cdot 10^{-3}$	$3.80891 \cdot 10^{-2}$
8	Pu-H ₂ O 35.46 g/l	$4.16223 \cdot 10^{-2}$	$4.44208 \cdot 10^{-2}$	$4.48976 \cdot 10^{-2}$	$1.87520 \cdot 10^{-4}$	$4.04728 \cdot 10^{-2}$
9	SUS 28	$4.19528 \cdot 10^{-2}$	$4.15327 \cdot 10^{-2}$	$5.49767 \cdot 10^{-2}$	$-5.37419 \cdot 10^{-3}$	$3.80863 \cdot 10^{-2}$
10	Pu-H ₂ O 35.46 g/l	$4.16210 \cdot 10^{-2}$	$4.44193 \cdot 10^{-2}$	$4.48961 \cdot 10^{-2}$	$1.93650 \cdot 10^{-4}$	$4.04715 \cdot 10^{-2}$
11	SUS 28	$4.19534 \cdot 10^{-2}$	$4.15338 \cdot 10^{-2}$	$5.49782 \cdot 10^{-2}$	$-5.37011 \cdot 10^{-3}$	$3.80876 \cdot 10^{-2}$
12	Pu-H ₂ O 35.46 g/l	$4.16239 \cdot 10^{-2}$	$4.44232 \cdot 10^{-2}$	$4.49005 \cdot 10^{-2}$	$1.91070 \cdot 10^{-4}$	$4.04753 \cdot 10^{-2}$
13	SUS 28	$4.19554 \cdot 10^{-2}$	$4.15377 \cdot 10^{-2}$	$5.49851 \cdot 10^{-2}$	$-5.34672 \cdot 10^{-3}$	$3.80938 \cdot 10^{-2}$
14	Pu-H ₂ O 35.48 g/l	$4.15125 \cdot 10^{-2}$	$4.43769 \cdot 10^{-2}$	$4.49311 \cdot 10^{-2}$	$1.07125 \cdot 10^{-3}$	$4.04731 \cdot 10^{-2}$
15	SUS 28	$4.45882 \cdot 10^{-2}$	$4.14870 \cdot 10^{-2}$	$7.33594 \cdot 10^{-2}$	$-8.04393 \cdot 10^{-2}$	$4.11569 \cdot 10^{-2}$
ケ ー ス 2						ケース 4
全 領 域		$4.15583 \cdot 10^{-2}$	$4.43074 \cdot 10^{-2}$	$2.49957 \cdot 10^{-2}$	$1.87725 \cdot 10^{-3}$	$4.04255 \cdot 10^{-2}$

表 5.2 実効増倍率と中性子バランス

	k_{eff}	LEFT LEAKAGE	RIGHT LEAKAGE	B^2 LOSS	ABSORP- TION	TOTAL GAIN	γ
3次元計算	0.725804	$3.463 \cdot 10^{-6}$	$1.008 \cdot 10^{-2}$	$7.567 \cdot 10^{-1}$	$6.110 \cdot 10^{-1}$	3.303	1.0
ケース1	0.724380	$3.294 \cdot 10^{-6}$	$1.009 \cdot 10^{-2}$	$7.549 \cdot 10^{-1}$	$6.155 \cdot 10^{-1}$	3.321	0.99695
ケース2	0.722463	$2.763 \cdot 10^{-6}$	$7.384 \cdot 10^{-3}$	$5.449 \cdot 10^{-1}$	$4.477 \cdot 10^{-1}$	2.441	0.99292
ケース3	0.703651	$2.937 \cdot 10^{-6}$	$1.069 \cdot 10^{-2}$	$7.944 \cdot 10^{-1}$	$6.161 \cdot 10^{-1}$	3.475	0.95483
ケース4	0.703747	$2.641 \cdot 10^{-6}$	$1.072 \cdot 10^{-2}$	$7.943 \cdot 10^{-1}$	$6.160 \cdot 10^{-1}$	3.474	0.9550

表 5.3 各抽出器のバックリング B^2

抽出器と その液厚 [cm]	エネルギー 群	1 群	2 群	3 群	4 群
EXT. VIII K 8		$4.1558 \cdot 10^{-2}$	$4.4307 \cdot 10^{-2}$	$4.4996 \cdot 10^{-2}$	$1.8773 \cdot 10^{-3}$
EXT. V R1501~R1504	20	$1.3151 \cdot 10^{-2}$	$1.7382 \cdot 10^{-2}$	$2.1396 \cdot 10^{-2}$	$2.9287 \cdot 10^{-2}$
EXT. V R1505~R1511	30	$1.6811 \cdot 10^{-2}$	$1.8025 \cdot 10^{-2}$	$1.8711 \cdot 10^{-2}$	$1.7518 \cdot 10^{-2}$

6. 入力仕様

カラム	変数	内容と説明
<u>カード 1 (FORMAT 18A4)</u>		
1-72	HOL	表題
<u>カード 2 (FORMAT 12I 6)</u>		
1-6	IMAX	エネルギー群数
7-12	JMAX	散乱項の長さ
13-18	KMAX	領域数
19-24	LMAX	物質番号の最大値 カード5~7, 14の物質番号と対応しなければならない。 連続でなくてもよい。
25-30	KOPR	出力指定 0 ; 簡略化された出力 1 ; 中間の出力 2 ; 詳細な出力
31-36	LOPT	群定数指定 0 ; カード入力 1,2 ; コード内蔵の4群群定数を指定 但し, 2はMIXSETで作成したデータファイル (論理機番90)を用いる場合である。
37-42	IGEOM	形状指定 0 ; 平板 1 ; 円柱 2 ; 球
43-48	IBNDL	境界条件 左 0 ; 真空 1 ; 反射
49-54	IBNDR	境界条件 右 0 ; 真空 1 ; 反射

カラム	変数	内容と説明
55 - 60	ITMAX	収束回数
61 - 66	ICRIT	B ² 補正係数 r の計算指定 0 ; 計算なし 1 ; 計算あり (カード3で目標固有値指定)
67 - 72	IB2CL	バックリング計算指定 0 ; 計算なし 1 ; 計算あり (CITATIONで計算した3次元中性子束fileを論理機番30とする)

カード 3 (FORMAT 4F 12.0)

1 - 12	EPS 1	外部収束条件
13 - 24	EPS 2	内部収束条件
25 - 36	THETA	加速因子
37 - 48	RAMDS	目標固有値 カード2でICRIT = 1とした場合必要。

カード 4 (FORMAT 9I 6) IB2CL = 1 (カード2) の時に入力する。

1 - 6	JJ 1	} バックリング計算でX方向の積分範囲を指定するメッシュ番号 JJ 1 < JJ 2
7 - 12	JJ 2	
13 - 18	II 1	} バックリング計算でY方向の積分範囲を指定するメッシュ番号 II 1 < II 2
19 - 24	II 2	
25 - 30	KK 1	} バックリング計算でZ方向の積分範囲を指定するメッシュ番号 KK 1 < KK 2
31 - 36	KK 2	
37 - 42	JXMAY	X方向領域数
43 - 48	IXMAY	Y方向領域数
49 - 54	KB MAY	Z方向領域数 各領域数は、CITATION 実行時と同じくする。領域数が負の指定の方向のB ² を求める。

カード 5 (FORMAT 24I 3)

1 - 72	MDAX(j)	X方向各領域で使用する物質番号
	j = 1, KMAX	IB2CL = 1 (カード2) の時は KMAX = |JXMAY|

カラム	変数	内容と説明
カード 6	(FORMAT 24I3)	IB2CL=1 (カード2)の時入力する。
1-72	'MDAY(j)	Y方向各領域で使用する物質番号
	j=1,IXMAX	
		IXMAX=|IXMAY|
カード 7	(FORMAT 24I3)	IB2CL=1 (カード2)の時入力する。
1-72	MDAZ(j)	Z方向各領域で使用する物質番号
	j=1,KBMAX	KBMAX=|KBMAY|
カード 8	(FORMAT 7(I3,E9.0))	
1-72	MESX(j), RX(j)	X方向j領域の分割数と領域巾
	j=1,KMAX	
カード 9	(FORMAT 7(I3,E9.0))	IB2CL=1 (カード2)の時入力する。
1-72	MESY(j), RY(j)	Y方向j領域の分割数と領域巾
	j=1,IXMAX	
カード 10	(FORMAT 7(I3,E9.0))	IB2CL=1 (カード2)の時入力する。
1-72	MESZ(j)	Z方向j領域の分割数と領域巾
	j=1,KBMAX	
カード 11	(FORMAT I3,E9.0)	
1-3	NOPT	バックリングの入力指定
		1; 全群, 全領域で一定値
		2; 群依存バックリング
		3; 領域依存バックリング
4-12	BUCL	バックリングの値
		NOPT=1の場合だけ入力する。
カード 12	(FORMAT 6E12.0)	NOPT=2,3 (カード11)の時入力する。
1-72	BUCL(i, j)	バックリングの値
	i=1, IMAX	
	j=1, KMAX	領域毎に新しいカードより始める。
		群は1群よりIMAX群まで連続して入力する。
		NOPT=2のときは1領域分のみ入力する

カラム	変数	内容と説明
カード 13 (FORMAT 6E 12.0) LOPT=1,2 (カード1) の時入力する。		
1-72	CONC(j) j=1,LMAX	各領域内構成物及び Pu 濃度の指定により、コード内蔵データから群定数を設定する。 燃料体領域については平均 Pu 濃度 (g/l) を指定する。但し LOPT=2 の場合は MIXSET により作成したデータファイルから平均 Pu 濃度を供給するので、数値は任意でよい。 0 ; 群定数はすべて 0 -1 ; H ₂ O -2 ; SUS 24 -3 ; ポリエチレン カード 5~7 の物質番号に各群定数を指定するもので、必ず LMAX が入力しなければならない。但し LOPT=2 の場合は j 段目の燃料体に物質番号 j を指定しなければならない。尚 MIXSET よりのデータファイルは論理機番 90 が指定されている。
カード 14 (FORMAT 12I 6) LOPT=2 (カード1) の時入力する。		
1-6	N	MIXSET で抽出計算を行ったバンクのうち臨界計算の対象となるバンクを指定。 N ≤ 3
7-12	NI	N で指定したバンクのうち、臨界計算の対象とする抽出段の最小 stage No. を指定。
13-18	NF	臨界計算の対象とする抽出段のうち、最大 stage No. を指定。
カード 15 (FORMAT 2I 6, 3E 12.0) LOPT=0 (カード1) の時入力する。		
1-6	L	物質番号
7-12	I	群番号
13-24	D(I, L)	拡散定数
25-36	SIGA(I, L)	吸収断面積
37-48	SIGN(I, L)	核分裂断面積
カード 16 (FORMAT 6E 12.0) LOPT=0 (カード1) の時入力する。		
1-72	SIGO(I, j, L) j=1, JMAX	散乱断面積 カード 15, 16 を必要なだけ入力する。

カラム	変数	内容と説明
カード 17	(FORMAT 6E12.0)	LOPT = 0 (カード 1)の時入力する。
1 - 72	CHI (j)	核分裂スペクトル
	j = 1, JMAX	

7. 計 算 例

計算例 1

本文中の5.4バックリングの検討での演算のなかから、ケース2のエネルギー群に依存するバックリングを用いた計算例を示す。

表4.1で示した各相のPu濃度を、各ミキサ・セトラで体積平均し、図5.2の領域番号との対応を表7.1にまとめる。

表7.1 各領域の組成

領域番号	内 容	組 成 (Pu 濃 度)
奇数	ミキサ・セトラの隔壁	SUS28
2, 4	希釈剤洗浄部 R 2101, 2102	H ₂ O
6, 8, 10, 12	抽出部 R 2201~2204	Pu-H ₂ O (35.46 g/cc)
14	抽出部 R 2205	Pu-H ₂ O (35.48 g/cc)

バックリングは表5.1の最下段に記した値を用い、目標固有値を3次元拡散計算での値0.725804とし、補正係数 γ も求める。

表7.2 バックリング

エネルギー群	バックリング
1	$4.15583 \cdot 10^{-2}$
2	$4.43074 \cdot 10^{-2}$
3	$4.49957 \cdot 10^{-2}$
4	$1.87725 \cdot 10^{-3}$

業務名	計算例 1					#		作成日	. . .	検印		作成者												
作業名						#		修正日	. . .	注記														
プログラム名						#		. . .																
C	STATEMENT NUMBER	1	2	5	6	7	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	72	73	75	80	IDENTIFICATION
							EXTRA	CTION		IX	STAGE	R 2 2 0	1 - R 2 2 0 5											
					4		4	1 5		8	2		1	0	0	0	5 0		1	0				
	0 . 5						- 4	0 . 5		- 4	0 . 6		0 . 7 2 5	8 0 4										
	5	8	5	8	5	3	5	3	5	3	5	3	5	4	5									
	1 0	. 3					3	1 6 . 6			1 0 . 3		3	1 6 . 6		1 0 . 3			3	1 6 . 6				
	1 0	. 3					3	1 6 . 6			1 0 . 3		3	1 6 . 6		1 0 . 3			3	1 6 . 6				
	1 0	. 3					3	1 6 . 6			1 0 . 3													
	2																							
	4 . 1	5	8	2	- 2		4 . 4	3 0	7 4	- 2		4 . 4	9 9	5 7	- 2		1 . 8	7 7	2 5	- 3				
											3 5 . 1 4 6		3 5 . 4 8			- 2 . 1 0								

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

```

IMAX : NUMBER OF ENERGY GROUPS      4
JMAX : NUMBER OF DOWN-SCATTERINGS     4
KMAX : NUMBER OF REGIONS              15
LMAX : MAXIMAM MATERIAL NUMBER        8
KOPT : PRINT OPTION                   2
LOPT : CROSS-SECTION INPUT OPTION     1
IGEOM : GEOMETRY                      0
IBNDL : CONDITION OF LEFT BOUNDARY    0
IBNDR : CONDITION OF RIGHT BOUNDARY   0
ITMAX : NUMBER OF ITERATION           50
ICRIT :                                1
IB2CL : BUCKLING SEARCH OPTION        0
EPS1  : CONVERGENCE CRITERIA (OUTER)  0.50000E-04
EPS2  : CONVERGENCE CRITERIA (INNER)  0.50000E-04
THETA : ACCELERATION FACTOR           0.60000E+00
RAMDS : DESIRED EIGENVALUE            0.72580E+00
  
```

```

MEMORY          3000
JLASTY         1219
  
```

REGION	DENSITY	MATERIAL
3	0.35460E+02G/CC	(PU-H2O)
4	0.35480E+02G/CC	(PU-H2O)
5	7.740 G/CC	(SUS 28)
8	1.000 G/CC	(H2O)

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

REGION SPECIFICATIONS
PTS REGION WIDTH

POINTS 29

DISTANCES TO MESH INTERVAL INTERFACES

DIST.																			
2	0.300	3	5.833	4	11.367	5	16.900	6	17.200	7	22.733	8	28.267	9	33.800	10	34.100		
11	39.633	12	45.167	13	50.700	14	51.000	15	56.533	16	62.067	17	67.600	18	67.900	19	73.433		
20	78.967	21	84.500	22	84.800	23	90.333	24	95.866	25	101.400	26	101.700	27	107.233	28	112.766		
29	118.300	30	118.600																

DISTANCES TO FLUX POINTS

J	DIST.																
1	0.150	2	3.067	3	8.600	4	14.133	5	17.050	6	19.967	7	25.500	8	31.033	9	33.950
10	36.867	11	42.400	12	47.933	13	50.850	14	53.767	15	59.300	16	64.833	17	67.750	18	70.667
19	76.200	20	81.733	21	84.650	22	87.566	23	93.100	24	98.633	25	101.550	26	104.466	27	110.000
28	115.533	29	118.450														

ZONE MACROSCOPIC CROSS		EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205						
ZONE	NAME	GRP	SECTIONS	D	SIGR	SIGA	NUSIGF	BSQ
1	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
2	MATERIAL	8	1	1.97330E+00	1.07688E-01	4.88440E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.05600E+00	1.45679E-01	5.65060E-06	0.0	4.43074E-02
			3	6.07050E-01	1.58790E-01	7.42650E-04	0.0	4.49957E-02
			4	1.62820E-01	2.58610E-05	1.87430E-02	0.0	1.87725E-03
3	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
4	MATERIAL	8	1	1.97330E+00	1.07688E-01	4.88440E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.05600E+00	1.45679E-01	5.65060E-06	0.0	4.43074E-02
			3	6.07050E-01	1.58790E-01	7.42650E-04	0.0	4.49957E-02
			4	1.62820E-01	2.58610E-05	1.87430E-02	0.0	1.87725E-03
5	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
6	MATERIAL	3	1	1.72076E+00	1.09799E-01	6.33356E-04	5.56361E-04	4.15583E-02
			2	1.02127E+00	1.41492E-01	1.93031E-04	4.61890E-04	4.43074E-02
			3	6.06078E-01	1.52786E-01	4.47774E-03	6.31385E-03	4.49957E-02
			4	1.96615E-01	1.39654E-04	1.02974E-01	1.70762E-01	1.87725E-03
7	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
8	MATERIAL	3	1	1.72076E+00	1.09799E-01	6.33356E-04	5.56361E-04	4.15583E-02
			2	1.02127E+00	1.41492E-01	1.93031E-04	4.61890E-04	4.43074E-02
			3	6.06078E-01	1.52786E-01	4.47774E-03	6.31385E-03	4.49957E-02
			4	1.96615E-01	1.39654E-04	1.02974E-01	1.70762E-01	1.87725E-03
9	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
10	MATERIAL	3	1	1.72076E+00	1.09799E-01	6.33356E-04	5.56361E-04	4.15583E-02
			2	1.02127E+00	1.41492E-01	1.93031E-04	4.61890E-04	4.43074E-02
			3	6.06078E-01	1.52786E-01	4.47774E-03	6.31385E-03	4.49957E-02
			4	1.96615E-01	1.39654E-04	1.02974E-01	1.70762E-01	1.87725E-03
11	MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
			2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
			3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
			4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
12	MATERIAL	3	1	1.72076E+00	1.09799E-01	6.33356E-04	5.56361E-04	4.15583E-02
			2	1.02127E+00	1.41492E-01	1.93031E-04	4.61890E-04	4.43074E-02

		3	6.06078E-01	1.52786E-01	4.47774E-03	6.31385E-03	4.49957E-02
		4	1.96615E-01	1.39654E-04	1.02974E-01	1.70762E-01	1.87725E-03
13 MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
		2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
		3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
		4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
14 MATERIAL	4	1	1.72076E+00	1.09799E-01	6.33454E-04	5.56675E-04	4.15583E-02
		2	1.02127E+00	1.41492E-01	1.93137E-04	4.62151E-04	4.43074E-02
		3	6.06077E-01	1.52785E-01	4.47983E-03	6.31738E-03	4.49957E-02
		4	1.96630E-01	1.39713E-04	1.03021E-01	1.70855E-01	1.87725E-03
15 MATERIAL	5	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
		2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
		3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
		4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

SCATTERING MATRIX

ZONE	GRP TO GRP	1	2	3	4
1					
1		0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2		0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3		0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4		0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
2					
1		0.0	1.07020E-01	6.68150E-04	1.35970E-07
2		0.0	0.0	1.45650E-01	2.93130E-05
3		0.0	0.0	0.0	1.58790E-01
4		0.0	0.0	2.58630E-05	0.0
3					
1		0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2		0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3		0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4		0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
4					
1		0.0	1.07020E-01	6.68150E-04	1.35970E-07
2		0.0	0.0	1.45650E-01	2.93130E-05
3		0.0	0.0	0.0	1.58790E-01
4		0.0	0.0	2.58630E-05	0.0
5					
1		0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2		0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3		0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4		0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
6					
1		0.0	1.09119E-01	6.80121E-04	1.38412E-07
2		0.0	0.0	1.41464E-01	2.84698E-05
3		0.0	0.0	0.0	1.52786E-01
4		0.0	0.0	1.39686E-04	0.0
7					
1		0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2		0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3		0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4		0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
8					
1		0.0	1.09119E-01	6.80121E-04	1.38412E-07
2		0.0	0.0	1.41464E-01	2.84698E-05
3		0.0	0.0	0.0	1.52786E-01
4		0.0	0.0	1.39686E-04	0.0
9					
1		0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2		0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3		0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4		0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
10					
1		0.0	1.09119E-01	6.80121E-04	1.38412E-07
2		0.0	0.0	1.41464E-01	2.84698E-05

3	0.0	0.0	0.0	1.52786E-01
4	0.0	0.0	1.39686E-04	0.0
11				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
12				
1	0.0	1.09119E-01	6.80121E-04	1.38412E-07
2	0.0	0.0	1.41464E-01	2.84698E-05
3	0.0	0.0	0.0	1.52786E-01
4	0.0	0.0	1.39686E-04	0.0
13				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
14				
1	0.0	1.09119E-01	6.80120E-04	1.38412E-07
2	0.0	0.0	1.41464E-01	2.84697E-05
3	0.0	0.0	0.0	1.52785E-01
4	0.0	0.0	1.39748E-04	0.0
15				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0

ZONE INPUT BY REGION

5 8 5 8 5 3 5 3 5 3 5 3 5 4 5

ZONE NUMBER AT EACH MESH INTERVAL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
 1 5 8 8 8 5 8 8 8 5 3 3 3 5 3 3 3 5 3 3 3 5 3 3 3 5 4 4 4 5

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

ISERCH	ITRATE	RAMDA	GAMMA
0	0	0.14783361E+02	0.10000000E+01
	1	0.71658653E+00	
	2	0.70804560E+00	
	3	0.71178931E+00	
	4	0.71556979E+00	
	5	0.71745795E+00	
	6	0.71871322E+00	
	7	0.71959627E+00	
	8	0.72024769E+00	
	9	0.72073889E+00	
	10	0.72111595E+00	
	11	0.72140831E+00	
	12	0.72163540E+00	
	13	0.72181374E+00	
	14	0.72195244E+00	
	15	0.72206247E+00	
	16	0.72214788E+00	
	17	0.72221589E+00	
	18	0.72226828E+00	
	19	0.72231013E+00	
	20	0.72234291E+00	
	21	0.72236854E+00	
	22	0.72238892E+00	
	23	0.72240448E+00	
	24	0.72241706E+00	
	25	0.72242707E+00	
	26	0.72243476E+00	
	27	0.72244114E+00	
	28	0.72244555E+00	
	29	0.72244930E+00	
	30	0.72245240E+00	
	31	0.72245455E+00	
	32	0.72245663E+00	
	33	0.72245783E+00	
	34	0.72245908E+00	
	35	0.72245991E+00	
	36	0.72246039E+00	
	37	0.72246104E+00	
	38	0.72246164E+00	
	39	0.72246194E+00	
	40	0.72246194E+00	
	41	0.72246188E+00	
	42	0.72246301E+00	
	43	0.72246253E+00	
	44	0.72246295E+00	
	45	0.72246283E+00	
	46	0.72246301E+00	
47	0.72246301E+00		
1	0	0.72246301E+00	0.99539685E+00
	1	0.72461909E+00	
	2	0.72462112E+00	
	3	0.72462112E+00	
2	0	0.72462106E+00	0.99377447E+00
	1	0.72538245E+00	
	2	0.72538364E+00	
	3	0.72538298E+00	

3	0	0.72538298E+00	0.99319798E+00
	1	0.72565454E+00	
	2	0.72565466E+00	
4	0	0.72565466E+00	0.99299365E+00
	1	0.72574955E+00	
	2	0.72574943E+00	
5	0	0.72574943E+00	0.99291897E+00
	1	0.72578543E+00	
	2	0.72578537E+00	

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

GROUP NEUTRON BALANCE FOR EACH ZONE

ZONE NUMBER 1--		VOLUME 3.00000E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	3.7911E-07	-4.0312E-07	1.6151E-08	2.2681E-10	7.6398E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4481E-07	
2	3.2465E-07	-3.2801E-07	1.0677E-08	1.5736E-10	1.5497E-10	0.0	7.6329E-09	7.6331E-09	7.6329E-09	7.3624E-07	
3	2.4187E-07	-2.4572E-07	3.2878E-09	7.2357E-10	1.7763E-11	0.0	1.7813E-10	1.7802E-10	1.7813E-10	6.0497E-07	
4	1.8171E-06	-1.8761E-06	9.6952E-10	5.8084E-08	1.6295E-11	0.0	1.7763E-11	1.7148E-11	1.7763E-11	4.5951E-06	
SUM	2.7627E-06	-2.8530E-06	3.1086E-08	5.9192E-08	7.8288E-09	0.0	7.8288E-09	7.8283E-09	7.8288E-09		

ZONE NUMBER 2--		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.0312E-07	-4.3060E-05	1.8319E-05	1.0989E-07	2.4228E-05	0.0	0.0	8.7311E-11	0.0	1.3553E-05	
2	3.2801E-07	-2.6585E-05	1.2170E-05	1.4802E-09	3.8163E-05	0.0	2.4077E-05	2.4077E-05	2.4077E-05	1.5781E-05	
3	2.4572E-07	-1.6042E-05	7.8801E-06	2.1578E-07	4.6137E-05	0.0	3.8437E-05	3.8437E-05	3.8437E-05	1.7503E-05	
4	1.8761E-06	-5.2646E-05	1.5421E-06	9.5240E-05	1.3142E-07	0.0	4.6144E-05	4.6144E-05	4.6144E-05	3.0611E-04	
SUM	2.8530E-06	-1.3833E-04	3.9912E-05	9.5568E-05	1.0866E-04	0.0	1.0866E-04	1.0866E-04	1.0866E-04		

ZONE NUMBER 3--		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.3060E-05	-4.5815E-05	1.8529E-06	2.6020E-08	8.7645E-07	0.0	0.0	6.3665E-11	0.0	9.6922E-05	
2	2.6585E-05	-2.7366E-05	1.6094E-06	2.3720E-08	2.3360E-08	0.0	8.7566E-07	8.7564E-07	8.7566E-07	1.1098E-04	
3	1.6042E-05	-1.6816E-05	6.5612E-07	1.4440E-07	3.5449E-09	0.0	2.9879E-08	2.9878E-08	2.9879E-08	1.2074E-04	
4	5.2646E-05	-7.3420E-05	3.4102E-07	2.0431E-05	5.7318E-09	0.0	3.5449E-09	3.6364E-09	3.5449E-09	1.6164E-03	
SUM	1.3833E-04	-1.6342E-04	4.4594E-06	2.0625E-05	9.0908E-07	0.0	9.0908E-07	9.0922E-07	9.0908E-07		

ZONE NUMBER 4--		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.5815E-05	-4.9161E-03	2.0916E-03	1.2546E-05	2.7662E-03	0.0	0.0	1.0943E-08	0.0	1.5474E-03	
2	2.7366E-05	-2.4870E-03	1.2594E-03	1.5318E-07	3.9491E-03	0.0	2.7490E-03	2.7490E-03	2.7490E-03	1.6330E-03	
3	1.6816E-05	-9.9586E-04	7.1923E-04	1.9694E-05	4.2109E-03	0.0	3.9708E-03	3.9708E-03	3.9708E-03	1.5975E-03	
4	7.3420E-05	2.2737E-04	6.2233E-05	3.8434E-03	5.3034E-06	0.0	4.2117E-03	4.2117E-03	4.2117E-03	1.2353E-02	
SUM	1.6342E-04	-8.1716E-03	4.1324E-03	3.8758E-03	1.0932E-02	0.0	1.0932E-02	1.0932E-02	1.0932E-02		

ZONE NUMBER 5--		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.9161E-03	-5.2307E-03	2.1155E-04	2.9707E-06	1.0006E-04	0.0	0.0	7.2760E-10	0.0	1.1065E-02	
2	2.4870E-03	-2.5470E-03	1.5536E-04	2.2898E-06	2.2551E-06	0.0	9.9973E-05	9.9970E-05	9.9973E-05	1.0714E-02	
3	9.9586E-04	-1.0507E-03	4.6742E-05	1.0287E-05	2.5254E-07	0.0	2.4178E-06	2.4156E-06	2.4178E-06	8.6013E-03	
4	-2.2737E-04	3.6259E-05	4.3311E-06	2.5948E-04	7.2796E-08	0.0	2.5254E-07	2.5231E-07	2.5254E-07	2.0528E-02	
SUM	8.1716E-03	-8.8646E-03	4.1798E-04	2.7502E-04	1.0264E-04	0.0	1.0264E-04	1.0264E-04	1.0264E-04		

ZONE NUMBER 6--		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	5.2307E-03	-2.4023E-03	3.7739E-02	3.3662E-04	5.8357E-02	0.0	9.9263E-02	9.9263E-02	9.9263E-02	3.2018E-02	
2	2.5470E-03	-1.5389E-03	2.1474E-02	9.2259E-05	6.7626E-02	0.0	5.7996E-02	9.0200E-02	9.0201E-02	2.8792E-02	
3	1.0507E-03	-6.2691E-04	9.9335E-03	1.6427E-03	5.6050E-02	0.0	6.8049E-02	6.8050E-02	6.8049E-02	2.2099E-02	
4	3.6259E-05	-7.8348E-05	1.9870E-04	5.5831E-02	7.5736E-05	0.0	5.6063E-02	5.6063E-02	5.6063E-02	3.2662E-02	
SUM	8.8646E-03	-4.6465E-03	6.9345E-02	5.7903E-02	1.8211E-01	1.3147E-01	1.8211E-01	3.1357E-01	3.1358E-01		

ZONE NUMBER 7--		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	2.4023E-03	-3.7488E-03	9.0545E-04	1.2715E-05	4.2829E-04	0.0	0.0	2.5844E-08	0.0	4.7362E-02	
2	1.5389E-03	-1.7583E-03	6.2896E-04	9.2700E-06	9.1292E-06	0.0	4.2790E-04	4.2789E-04	4.2790E-04	4.3372E-02	
3	6.2691E-04	-8.3723E-04	1.7952E-04	3.9508E-05	9.6988E-07	0.0	9.6730E-06	9.6676E-06	9.6730E-06	3.3033E-02	
4	7.8348E-05	-6.5373E-04	9.4599E-06	5.6674E-04	1.5900E-07	0.0	9.6988E-07	9.7297E-07	9.6988E-07	4.4837E-02	
SUM	4.6465E-03	-6.9981E-03	1.7234E-03	6.2823E-04	4.3854E-04	0.0	4.3854E-04	4.3856E-04	4.3854E-04		

PNCT 841-80-01

ZONE NUMBER 8		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	3.7488E-03	-4.0624E-05	7.1873E-02	6.4110E-04	1.1114E-01	1.8736E-01	0.0	1.8736E-01	1.8736E-01	6.0977E-02	
2	1.7583E-03	-3.7612E-04	4.0895E-02	1.7570E-04	1.2879E-01	6.0789E-02	1.1045E-01	1.7124E-01	1.7124E-01	5.4832E-02	
3	8.3723E-04	-8.7351E-05	1.8926E-02	3.1297E-03	1.0679E-01	0.0	1.2959E-01	1.2959E-01	1.2959E-01	4.2105E-02	
4	6.5373E-04	2.8808E-04	3.7496E-04	1.0535E-01	1.4292E-04	0.0	1.0681E-01	1.0681E-01	1.0681E-01	6.1634E-02	
SUM	6.9981E-03	-2.1601E-04	1.3207E-01	1.0930E-01	3.4686E-01	2.4815E-01	3.4686E-01	5.9501E-01	5.9501E-01		

ZONE NUMBER 9		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.0624E-05	-1.9406E-03	1.2777E-03	1.7943E-05	6.0438E-04	0.0	0.0	7.1013E-08	0.0	6.6835E-02	
2	3.7612E-04	-6.8582E-04	8.8757E-04	1.3081E-05	1.2883E-05	0.0	6.0383E-04	6.0383E-04	6.0383E-04	6.1205E-02	
3	8.7351E-05	-3.8415E-04	2.5333E-04	5.5752E-05	1.3687E-06	0.0	1.3650E-05	1.3647E-05	1.3650E-05	4.6616E-02	
4	-2.8808E-04	-5.2387E-04	1.3349E-05	7.9975E-04	2.2437E-07	0.0	1.3687E-06	1.3673E-06	1.3687E-06	6.3271E-02	
SUM	2.1601E-04	-3.5344E-03	2.4320E-03	8.8653E-04	6.1885E-04	0.0	6.1885E-04	6.1892E-04	6.1885E-04		

ZONE NUMBER 10		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	1.9406E-03	2.3352E-03	8.2855E-02	7.3905E-04	1.2812E-01	2.1599E-01	0.0	2.1599E-01	2.1599E-01	7.0294E-02	
2	6.8582E-04	9.0812E-04	4.7144E-02	2.0254E-04	1.4847E-01	7.0076E-02	1.2733E-01	1.9741E-01	1.9740E-01	6.3210E-02	
3	3.8415E-04	4.8045E-04	2.1817E-02	3.6078E-03	1.2310E-01	0.0	1.4939E-01	1.4939E-01	1.4939E-01	4.8538E-02	
4	5.2387E-04	5.6197E-04	4.3224E-04	1.2145E-01	1.6475E-04	0.0	1.2313E-01	1.2313E-01	1.2313E-01	7.1051E-02	
SUM	3.5344E-03	4.2858E-03	1.5225E-01	1.2600E-01	3.9986E-01	2.8607E-01	3.9986E-01	6.8592E-01	6.8592E-01		

ZONE NUMBER 11		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	2.3352E-03	4.9290E-04	1.2390E-03	1.7399E-05	5.8604E-04	0.0	0.0	8.9174E-08	0.0	6.4807E-02	
2	-9.0812E-04	6.0781E-04	8.6065E-04	1.2685E-05	1.2492E-05	0.0	5.8552E-04	5.8551E-04	5.8552E-04	5.9349E-02	
3	4.8045E-04	1.9285E-04	2.4564E-04	5.4061E-05	1.3271E-06	0.0	1.3236E-05	1.3234E-05	1.3236E-05	4.5202E-02	
4	-5.6197E-04	-2.2536E-04	1.2944E-05	7.7549E-04	2.1756E-07	0.0	1.3271E-06	1.3310E-06	1.3271E-06	6.1352E-02	
SUM	-4.2858E-03	1.0680E-03	2.3582E-03	8.5963E-04	6.0008E-04	0.0	6.0008E-04	6.0017E-04	6.0008E-04		

ZONE NUMBER 12		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	4.9290E-04	3.9594E-03	6.7177E-02	5.9921E-04	1.0388E-01	1.7512E-01	0.0	1.7512E-01	1.7512E-01	5.6993E-02	
2	-6.0781E-04	1.9003E-03	3.8223E-02	1.6422E-04	1.2037E-01	5.6816E-02	1.0324E-01	1.6005E-01	1.6005E-01	5.1249E-02	
3	1.9285E-04	8.9390E-04	1.7689E-02	2.9251E-03	9.9810E-02	0.0	1.2112E-01	1.2113E-01	1.2112E-01	3.9353E-02	
4	2.2536E-04	6.5570E-04	3.5045E-04	9.8469E-02	1.3358E-04	0.0	9.9834E-02	9.9834E-02	9.9834E-02	5.7606E-02	
SUM	-1.0680E-03	7.4093E-03	1.2344E-01	1.0216E-01	3.2419E-01	2.3194E-01	3.2419E-01	5.5613E-01	5.5613E-01		

ZONE NUMBER 13		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	3.9594E-03	2.7675E-03	8.0152E-04	1.1256E-05	3.7913E-04	0.0	0.0	3.3760E-08	0.0	4.1925E-02	
2	-1.9003E-03	1.7061E-03	5.5676E-04	8.2057E-06	8.0811E-06	0.0	3.7879E-04	3.7878E-04	3.7879E-04	3.8393E-02	
3	8.9390E-04	7.0773E-04	1.5890E-04	3.4971E-05	8.5851E-07	0.0	8.5624E-06	8.5590E-06	8.5624E-06	2.9240E-02	
4	-6.5570E-04	1.4652E-04	8.3715E-06	5.0153E-04	1.4071E-07	0.0	8.5851E-07	8.6132E-07	8.5851E-07	3.9678E-02	
SUM	-7.4093E-03	5.3278E-03	1.5255E-03	5.5597E-04	3.8821E-04	0.0	3.8821E-04	3.8823E-04	3.8821E-04		

ZONE NUMBER 14		VOLUME 1.66000E+01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	2.7675E-03	3.4569E-03	2.9981E-02	2.6746E-04	4.6361E-02	7.7297E-02	0.0	7.7298E-02	7.7297E-02	2.5436E-02	
2	-1.7061E-03	2.2653E-03	1.6996E-02	7.3060E-05	5.3524E-02	2.5078E-02	4.6073E-02	7.1152E-02	7.1151E-02	2.2788E-02	
3	7.0773E-04	1.1823E-03	7.8415E-03	1.2973E-03	4.4246E-02	0.0	5.3859E-02	5.3859E-02	5.3859E-02	1.7445E-02	
4	-1.4652E-04	7.3735E-04	1.5459E-04	4.3452E-02	5.8943E-05	0.0	4.4256E-02	4.4256E-02	4.4256E-02	2.5408E-02	
SUM	5.3278E-03	7.6419E-03	5.4973E-02	4.5090E-02	1.4419E-01	1.0237E-01	1.4419E-01	2.4657E-01	2.4656E-01		

ZONE NUMBER 15		VOLUME 2.99988E-01									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX	
1	3.4569E-03	3.2509E-03	1.3850E-04	1.9449E-06	6.5510E-05	0.0	0.0	-1.1933E-09	0.0	7.2444E-03	
2	-2.2653E-03	2.2545E-03	7.4141E-05	1.0927E-06	1.0761E-06	0.0	6.5452E-05	6.5451E-05	6.5452E-05	5.1127E-03	
3	-1.1823E-03	1.1640E-03	1.5822E-05	3.4821E-06	8.5483E-08	0.0	1.1414E-06	1.1418E-06	1.1414E-06	2.9115E-03	
4	-7.3735E-04	7.1422E-04	3.8107E-07	2.2830E-05	6.4048E-09	0.0	8.5483E-08	8.5509E-08	8.5483E-08	1.8061E-03	
SUM	-7.6419E-03	7.3837E-03	2.2884E-04	2.9349E-05	6.6678E-05	0.0	6.6678E-05	6.6677E-05	6.6678E-05		

PNCT 841-80-01

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

GROSS NEUTRON BALANCE									
GRP	LFT LEAKAGE	RIT LEAKAGE	B**2 LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS
1	3.7911E-07	3.2509E-03	2.9631E-01	2.6603E-03	4.5281E-01	7.5504E-01	0.0	7.5504E-01	7.5504E-01
2	3.2465E-07	2.2545E-03	1.6917E-01	7.5458E-04	5.2281E-01	2.4496E-01	4.5002E-01	6.9499E-01	6.9498E-01
3	2.4187E-07	1.1640E-03	7.7835E-02	1.2821E-02	4.3426E-01	0.0	5.2608E-01	5.2608E-01	5.2608E-01
4	1.8171E-06	7.1422E-04	1.6239E-03	4.3144E-01	5.8218E-04	0.0	4.3436E-01	4.3436E-01	4.3436E-01
SUM	2.7627E-06	7.3837E-03	5.4494E-01	4.4768E-01	1.4105E+00	1.0000E+00	1.4105E+00	2.4105E+00	2.4105E+00

EXTRACTION IX STAGE R2201-R2205

GROUP 1 FLUX

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	8.448E-07	1.449E-06	6.843E-06	3.237E-05	9.692E-05	1.656E-04	7.813E-04	3.695E-03	1.107E-02	1.998E-02	3.280E-02
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	4.327E-02	4.736E-02	5.375E-02	6.241E-02	6.677E-02	6.683E-02	7.014E-02	7.195E-02	6.879E-02	6.481E-02	6.397E-02
1	23	24	25	26	27	28	29				
	5.834E-02	4.868E-02	4.193E-02	3.721E-02	2.596E-02	1.314E-02	7.244E-03				

GROUP 2 FLUX

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7.362E-07	1.640E-06	8.001E-06	3.770E-05	1.110E-04	1.864E-04	8.544E-04	3.858E-03	1.071E-02	1.796E-02	2.942E-02
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	3.899E-02	4.337E-02	4.838E-02	5.599E-02	6.014E-02	6.121E-02	6.316E-02	6.454E-02	6.193E-02	5.935E-02	5.762E-02
1	23	24	25	26	27	28	29				
	5.233E-02	4.380E-02	3.839E-02	3.354E-02	2.327E-02	1.156E-02	5.113E-03				

GROUP 3 FLUX

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	6.050E-07	1.816E-06	9.002E-06	4.169E-05	1.207E-04	2.036E-04	8.948E-04	3.694E-03	8.601E-03	1.379E-02	2.257E-02
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	2.994E-02	3.303E-02	3.717E-02	4.296E-02	4.618E-02	4.662E-02	4.851E-02	4.953E-02	4.757E-02	4.520E-02	4.425E-02
1	23	24	25	26	27	28	29				
	4.016E-02	3.365E-02	2.924E-02	2.575E-02	1.784E-02	8.746E-03	2.911E-03				

GROUP 4 FLUX

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4.595E-06	3.722E-05	1.802E-04	7.009E-04	1.616E-03	2.893E-03	9.684E-03	2.448E-02	2.053E-02	2.105E-02	3.323E-02
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	4.370E-02	4.484E-02	5.430E-02	6.317E-02	6.744E-02	6.327E-02	7.085E-02	7.282E-02	6.948E-02	6.135E-02	6.461E-02
1	23	24	25	26	27	28	29				
	5.904E-02	4.917E-02	3.968E-02	3.756E-02	2.619E-02	1.247E-02	1.806E-03				

計算例 2

MIXSETとの連続計算の一例を示す。MIXSETとMACPEXはそれぞれ独立したプログラムなので、両者の結合は電算機のオペレーティングシステム(OS)でおこなう。OSは電算機のシステムで異なるが、ここでは動燃に導入されているFACOM Mシリーズの電算機に共通なOS IV/F 4を用いる。

MIXSETとMACPEXの連続実行処理のフローチャートを下に示す。

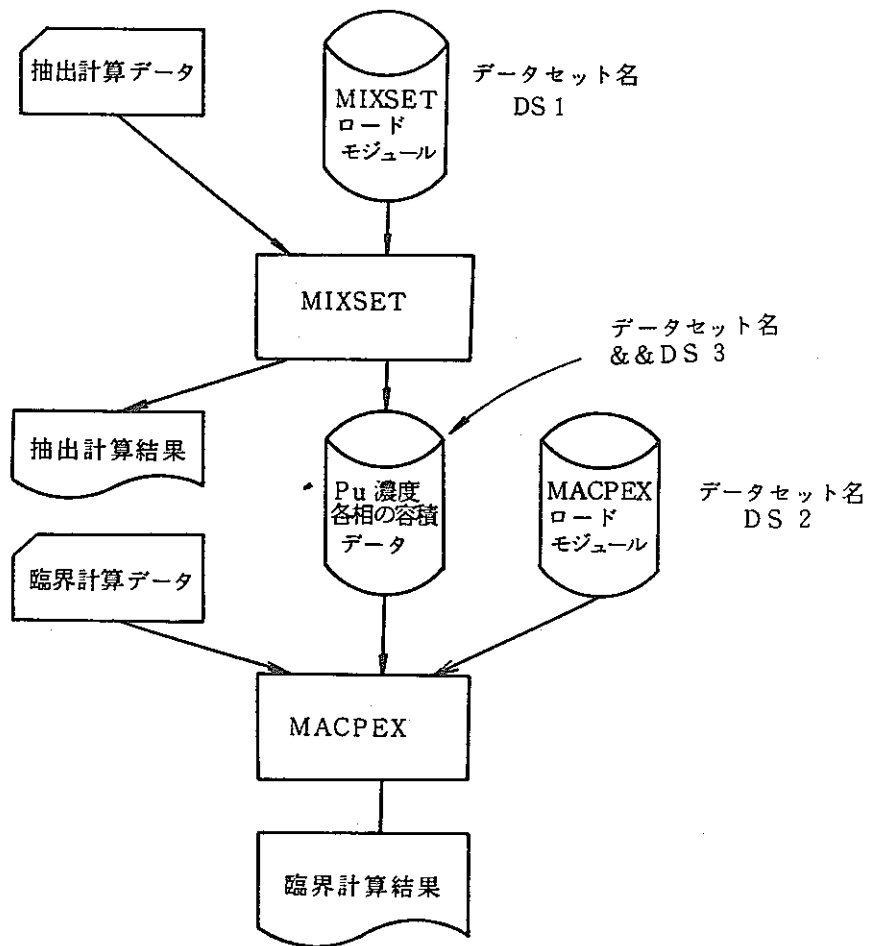


図 7.1 フローチャート

ジョブ制御文を以下に示す。

```

//OTL      JOB
//STEP 1   EXEC  PGM=MIXSET, REGION= 512K
//STEPLIB  DD   DSN=DS1, UNIT=SYSDA, DISP=OLD
//FT05F001 DD   DDNAME=SYSIN
//FT06F001 DD   SYSOUT=A
//FT90F001 DD   DSN=&&DS3, UNIT=SYSDA, DISP=(NEW, PASS),
//          SPACE=(TRK, (2, 1),RLSE)
//SYSIN    DD   *

```

抽出計算データ

```

/*
//STEP 2   EXEC  PGM=MACPEX, REGION= 256K
//STEPLIB  DD   DSN=DS2, UNIT=SYSDA, DISP=OLD
//FT05F001 DD   DDNAME=SYSIN
//FT06F001 DD   SYSOUT=A
//FT90F001 DD   DSN=&&DS3, DISP=(OLD, DELETE)
//SYSIN    DD   *

```

臨界計算データ

```

/*
//

```

MIXSETによる抽出計算は、プルトニウム精製サイクル (EXT. VII, K)におけるPNCフロシートについて行う。PNCフロシートを図7.2に示す。MIXSETのデータ入力仕様についてはコード・マニュアル¹⁾を参照されたい。

臨界計算は、EXT. KのR2201～R2205について行う。各ミキサ・セトラ内のPu平均濃度はMACPEX内で自動的に計算される。Pu濃度以外の臨界計算データは計算例1と同様とした。

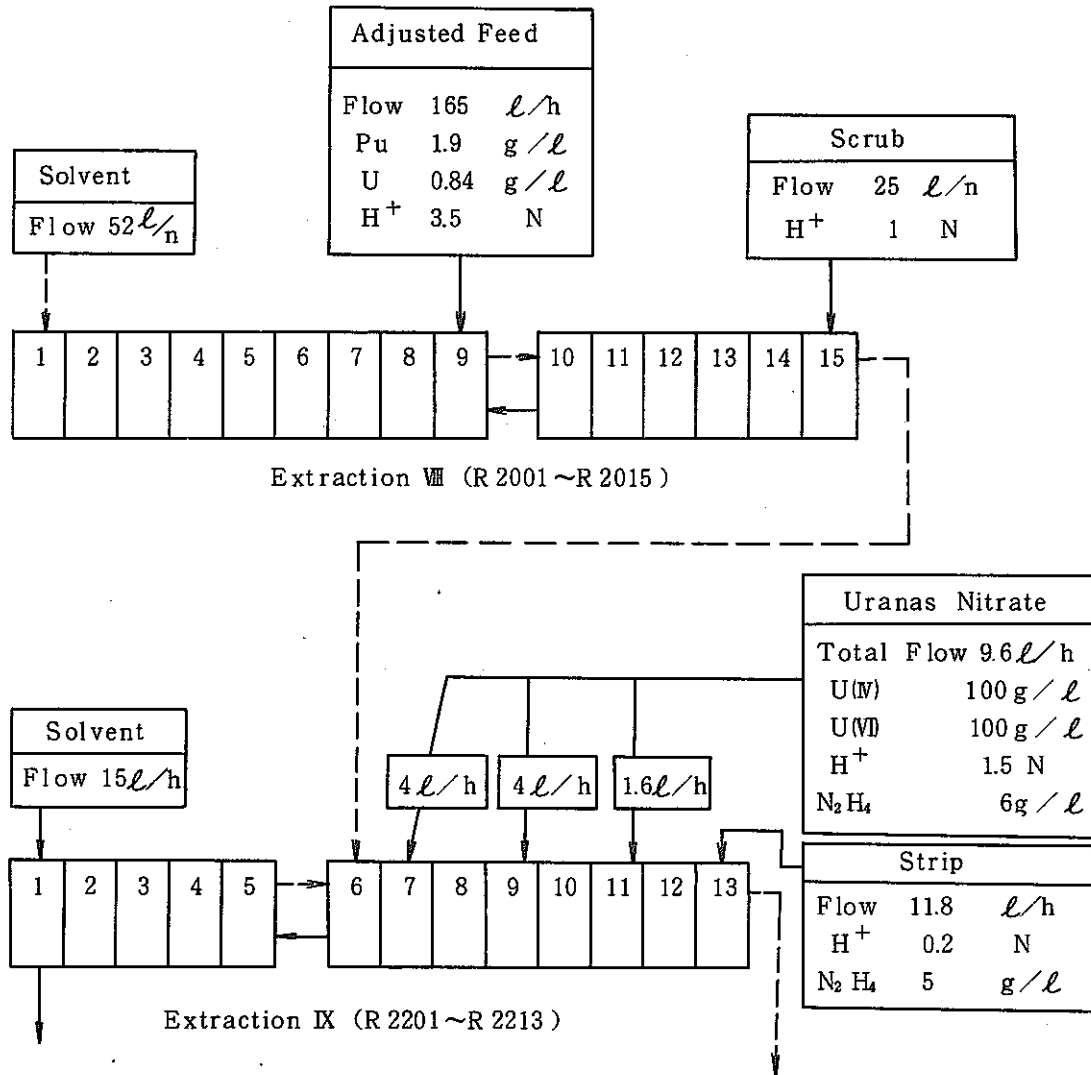


図 7.2 Pu 精製工程フローシート

業務名	計算例 2					#		作成日	.					検印		作成者									
作業名						#		修正日	.					注記	MACPEX 入力データ										
プログラム名						#																			
C	STATEMENT NUMBER	NO	FORTRAN STATEMENT															IDENTIFICATION							
1	2	5	6	7	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	72	73	75	80				
			***		EXT IX		STAGE		R 2 2 0	1-R 2 2	0 5														
		4		4		1 5		8		2		2		0		0		0		5 0		0		0	
	0.5			-4	0.5		-4	0.6			1.														
	6	7	6	7	6	1	6	2	6	3	6	4	6	5	6										
	1 0.3				5	1 6.6			1 0.3			5	1 6.6			1 0.3				5	1 6.6				
	1 0.3				5	1 6.6			1 0.3			5	1 6.6			1 0.3				5	1 6.6				
	1 0.3				5	1 6.6			1 0.3																
	2																								
	4.1	5,5,8,3	-2,		4.4,3,0	7,4,-2,		4.4	9,9,5,7,-2,		1.8,7,7,2	5,-3,													
	9 0				9 0				9 0			9 0													
	-1.																								
		2		1		5																			

```

*** S.G.W. NORMAL FLOWSHEET OF EXT. VIII - IX ***
STAGE 2,15,13,6
VOLUME 5.4R9,3.08R6,1.3R5,3.08R8, 30.73R9,12.47R6,5.09R5,12.47R8
COMPO 7,2,3,7
FEEDS(1,1,-1) 0,52,0R7
FEEDS(2,1, 9) 0,165,3.5,0.84,1.9,0R4
FEEDS(3,1,15) 0,25,1,0R6
FEEDS(4,2,-1) 0,15,0R7
FEEDS(5,2, 7) 0,4,0,1.5,100,0,0,100,0,6
FEEDS(6,2, 9) 0,4,0,1.5,100,0,0,100,0,6
FEEDS(7,2,11) 0,1,6,1.5,100,0,0,100,0,6
FEEDS(8,2,13) 0,11.8,0.2,0R5,5
COIST(1,6,10) (1,7,0) (2,6,10) (2,7,0)
INITIAL(1,1,1) 3.13,3.31,3.32R6,3.31,1.80,1.29,1.10,1.02,1,1
INITIAL(2,1,1) 0.75,0.92,0.98,1R3,0.98,0.96,0.92,0.86,0.77,0.64,0.46
CONTROL 14,0,2
BEGIN

```

STAGE SPECIFICATION

NUMBER OF BANKS = 2		VOLUME		NUMBER OF STAGES IN BANK = 15 13		FEED STREAM		RECYCLE	INITIAL	LEVEL HEIGHT	BANK
BANK	STAGE	MIXER (L)	SETTLER (L)	INDEX	INDEX	INDEX	INDEX	FLOW RATE (L/HR)	LEVEL HEIGHT	TABLE INDEX	LINKAGE INDEX
1	1	5.40E+00	3.07E+01	0	1	0	0	0.0	0.50	0	
1	2	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	3	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	4	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	5	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	6	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	7	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	8	5.40E+00	3.07E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	9	5.40E+00	3.07E+01	2	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	10	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	11	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	12	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	13	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	14	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
1	15	3.08E+00	1.25E+01	3	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	1	1.30E+00	5.09E+00	0	4	0	0	0.0	0.50	0	
2	2	1.30E+00	5.09E+00	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	3	1.30E+00	5.09E+00	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	4	1.30E+00	5.09E+00	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	5	1.30E+00	5.09E+00	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	6	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	**
2	7	3.08E+00	1.25E+01	5	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	8	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	9	3.08E+00	1.25E+01	6	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	10	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	11	3.08E+00	1.25E+01	7	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	12	3.08E+00	1.25E+01	0	0	0	0	0.0	0.50	0	
2	13	3.08E+00	1.25E+01	8	0	0	0	0.0	0.50	0	

COMPONENT SPECIFICATION

NCOMP= 7		ICOMP= 2		NOCAL= 3 7							
COMPONENT NO.		1	2	3	4	5	6	7			
NAME		HNO3	U(VI)	PU(IV)	PU(III)	U(IV)	HNO2	HYD			
UNIT		(MOLE)	(G/L)	(G/L)	(G/L)	(G/L)	(MOLE)	(G/L)			
CONVERSION RATIO		1.000E+00	4.202E-03	4.184E-03	4.184E-03	4.202E-03	1.000E+00	3.125E-02			
ELECTRIC CHARGE		1.0	2.0	2.0	3.0	4.0	0.0	1.0			
TBP LIGANCY		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
BANK	--STATUS--										
DB. COEFF. OPTION		0	0	0	0	0	200	200			
1 REACTION OPTION		0	0	0	0	0	0	0			
DB. COEFF. OPTION		0	0	0	0	0	200	200			
2 REACTION OPTION		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2			

FEED STREAMS

NO.	BANK	STAGE	PHASE	TIME (HR)	FLOW RATE (L/HR)	SOLUTE CONCENTRATIONS						
						HNO3 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HNO2 (MOLE)	HYD (G/L)
1	1	1	ORG.	0.0	5.200E+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	9	AQU.	0.0	1.650E+02	3.500E+00	3.400E-01	1.900E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1	15	AQU.	0.0	2.500E+01	1.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2	1	ORG.	0.0	1.500E+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	7	AQU.	0.0	4.000E+00	1.500E+00	1.000E+02	0.0	0.0	1.000E+02	0.0	6.000E+00
6	2	9	AQU.	0.0	4.000E+00	1.500E+00	1.000E+02	0.0	0.0	1.000E+02	0.0	6.000E+00
7	2	11	AQU.	0.0	1.600E+00	1.500E+00	1.000E+02	0.0	0.0	1.000E+02	0.0	6.000E+00
8	2	13	AQU.	0.0	1.160E+01	2.000E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.000E+00

DISTRIBUTION COEFFICIENTS

** DECONT (CONSTANT)	BANK	COMPONENT						
		1	2	3	4	5	6	7
	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00E+01	0.0
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00E+01	0.0

REACTION RATE CONSTANTS

			COMPONENT NO.						
			1	2	3	4	5	6	7
BANK 1	ORG.PHASE	=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	AQU.PHASE	=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BANK 2	ORG.PHASE	=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	AQU.PHASE	=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

CONTROL DATA

TAU(1) = 0.0 TIME STEP SIZE IN BANK 1 CPLIM = 0. CPU TIME LIMIT (SEC)
 TAU(2) = 0.0 TIME STEP SIZE IN BANK 2 IFINL = 0.0
 TAU(3) = 0.0 TIME STEP SIZE IN BANK 3 UNIT OF TIME IS (HR)
 ICALC = 14. C/1/2/3/4 : TRANSIENT ANALYZE ITRC1/EITRC2/STBYR1/STLYR2 (SUCCESSIVE TRANSIENT CALC. IF NEGATIVE)
 IFLOW = 0 0/1/2/3 : CONST.FEED IF ZERO, VARIABLE FEED IF POSITIVE.
 INCON = 2 0/1/2/3 : ZERO/PREVIOUS PROB./INPUT.XE/INPUT.ALL FOR INITIAL CONCENTRATIONS
 CTSP = 0.30000 TSP VOLUME FRACTION
 CTSPM = 1.090132 TSP MOLALITY (MOL/L)
 EPSTR(1)=1.00E-05 EPSTR(2)=1.00E-04 EPSTR(3)=1.00E-03 EPSTR(4)=1.00E-03 EPSTR(5)=2.00E+02
 EPSTR(6)=1.50E+02 EPSTR(7)=1.50E+02 EPSTR(8)=1.50E+02 EPSTR(9)=1.00E-03 EPSTR(10)=1.00E-06

INITIAL AQUEOUS CONCENTRATIONS FOR INTERACTIVE COMPONENTS

(1, 1) 3.13E+00 3.31E+00 3.32E+00 3.32E+00 3.32E+00 3.32E+00 3.32E+00 3.32E+00 3.31E+00 1.80E+00 1.29E+00 1.10E+00
 1.02E+00 1.00E+00 1.00E+00
 (2, 1) 7.50E-01 9.20E-01 9.80E-01 1.00E+00 1.00E+00 1.00E+00 9.80E-01 9.60E-01 9.20E-01 8.60E-01 7.70E-01 6.40E-01
 4.60E-01

** S.G.N. NORMAL FLOWSHEET OF EXT. VIII - IX ****

79-12-12 PAGE 3

* PRINTOUT TIMES = 0.0 0

** S.G.N. NORMAL FLOWSHEET OF EXT. VIII - IX **** 79-12-12 PAGE 4
 FLOW RATES AND PHASE VOLUMES AT TIME = 0.0 : (HR)

BANK	STAGE	VOLUME OF MIXER (L)			VOLUME OF SETTLER (L)			FLOW RATE(L/HR)		PHASE RATIO
		TOTAL	AQUEOUS	ORGANIC	TOTAL	AQUEOUS	ORGANIC	AQUEOUS	ORGANIC	
1	1	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	2	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	3	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	4	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	5	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	6	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	7	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	8	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	9	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	190.0000	52.0000	3.6538
1	10	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
1	11	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
1	12	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
1	13	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
1	14	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
1	15	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	25.0000	52.0000	0.4808
2	1	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	21.4000	15.0000	1.4267
2	2	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	21.4000	15.0000	1.4267
2	3	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	21.4000	15.0000	1.4267
2	4	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	21.4000	15.0000	1.4267
2	5	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	21.4000	15.0000	1.4267
2	6	3.0800	0.7456	2.3344	12.4700	6.2350	6.2350	21.4000	67.0000	0.3194
2	7	3.0800	0.7456	2.3344	12.4700	6.2350	6.2350	21.4000	67.0000	0.3194
2	8	3.0800	0.6350	2.4450	12.4700	6.2350	6.2350	17.4000	67.0000	0.2597
2	9	3.0800	0.6350	2.4450	12.4700	6.2350	6.2350	17.4000	67.0000	0.2597
2	10	3.0800	0.5133	2.5667	12.4700	6.2350	6.2350	13.4000	67.0000	0.2000
2	11	3.0800	0.5133	2.5667	12.4700	6.2350	6.2350	13.4000	67.0000	0.2000
2	12	3.0800	0.4612	2.6188	12.4700	6.2350	6.2350	11.8000	67.0000	0.1761
2	13	3.0800	0.4612	2.6188	12.4700	6.2350	6.2350	11.8000	67.0000	0.1761

* SUCCESS TO CONVERGE IN EITRC1, IT= 14 NB=1 I=13 J=2 EMAX= 9.9129E-06

** SUCCESS TO CONVERGE IN STDYR2, IT= 72 N3=2 I= 1 J=5 EMAX= 9.1856E-04

CONCENTRATION PROFILE OF EXT - 1 AT 0.0 (HR)

AQUEOUS PHASE(MIXER)

STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)
1	3.1188E+00	6.1813E-09	4.2287E-05	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.3022E+00	5.2879E-08	1.6819E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.3110E+00	4.2756E-07	5.8214E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.3114E+00	3.4212E-06	1.9172E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.3114E+00	2.7330E-05	6.2170E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.3113E+00	2.1815E-04	2.0053E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.3111E+00	1.7378E-03	6.4460E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
8	3.3103E+00	1.3751E-02	2.0575E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.3076E+00	1.0632E-01	6.4159E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.9655E+00	1.9752E-01	1.4360E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.4409E+00	3.0520E-01	2.3910E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.2019E+00	3.9184E-01	3.1762E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.0828E+00	4.4717E-01	3.6486E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.0328E+00	4.7396E-01	3.7345E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.0073E+00	4.4720E-01	3.0645E+00	0.0	0.0	0.0	0.0

ORGANIC PHASE(MIXER)

STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)
1	6.6984E-01	1.7063E-07	4.6002E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.0206E-01	1.5396E-06	1.9725E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
3	7.0354E-01	1.2478E-05	6.8507E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7.0353E-01	9.9836E-05	2.2561E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
5	7.0328E-01	7.9706E-04	7.3116E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
6	7.0242E-01	6.3495E-03	2.3537E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
7	6.9955E-01	5.0245E-02	7.5161E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
8	6.8964E-01	3.8848E-01	2.3441E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6.5493E-01	2.7603E+00	6.7191E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.0270E-01	2.8121E+00	7.1782E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2.8781E-01	2.8538E+00	7.5557E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2.3295E-01	2.8804E+00	7.7828E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2.0650E-01	2.8932E+00	7.8241E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.9423E-01	2.8804E+00	7.5020E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.9073E-01	2.6654E+00	6.0287E+00	0.0	0.0	0.0	0.0

- 76 -

PNCT 841 - 80 - 01

AQUEOUS PHASE (SETTLER)							
STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)
1	3.1188E+00	6.1813E-09	4.2287E-05	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.3022E+00	5.2879E-08	1.6819E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.3110E+00	4.2756E-07	5.8214E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.3114E+00	3.4212E-06	1.9172E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.3114E+00	2.7330E-05	6.2170E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.3113E+00	2.1815E-04	2.0053E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.3111E+00	1.7378E-03	6.4460E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
8	3.3103E+00	1.3751E-02	2.0575E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.3076E+00	1.0632E-01	6.4159E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.9655E+00	1.9752E-01	1.4360E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.4409E+00	3.0520E-01	2.3910E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.2019E+00	3.9184E-01	3.1762E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.0878E+00	4.4717E-01	3.6486E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.0328E+00	4.7396E-01	3.7345E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.0073E+00	4.4720E-01	3.0645E+00	0.0	0.0	0.0	0.0

ORGANIC PHASE (SETTLER)							
STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)
1	6.6984E-01	1.7063E-07	4.6002E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.0206E-01	1.5396E-06	1.9725E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
3	7.0354E-01	1.2478E-05	6.8507E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7.0353E-01	9.9836E-05	2.2561E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
5	7.0328E-01	7.9706E-04	7.3116E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
6	7.0262E-01	6.3495E-03	2.3537E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
7	6.9955E-01	5.0245E-02	7.5161E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
8	6.8964E-01	3.8848E-01	2.3441E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6.5493E-01	2.7603E+00	6.7191E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.0270E-01	2.8121E+00	7.1782E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2.8781E-01	2.8538E+00	7.5557E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2.3295E-01	2.8804E+00	7.7828E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2.0650E-01	2.8932E+00	7.8241E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.9423E-01	2.8804E+00	7.5020E+00	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.9073E-01	2.6654E+00	6.0287E+00	0.0	0.0	0.0	0.0

CONCENTRATION PROFILE OF EXT - 2 AT 0.0 (HR)

AQUEOUS PHASE (MIXER)

STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)	TOTAL PU (G/L)	TOTAL U (G/L)
1	1.1426E+00	3.3165E-02	2.3341E-01	1.4413E+01	1.5123E-01	0.0	4.7659E+00	1.4647E+01	1.8439E-01
2	1.3355E+00	8.0464E-02	2.7668E-01	1.5446E+01	4.2155E-01	0.0	4.8406E+00	1.5723E+01	5.0202E-01
3	1.3660E+00	1.5010E-01	2.3323E-01	1.5832E+01	9.6934E-01	0.0	4.9262E+00	1.6065E+01	1.1194E+00
4	1.3645E+00	2.3797E-01	1.4308E-01	1.5809E+01	1.7959E+00	0.0	5.0137E+00	1.5952E+01	2.0338E+00
5	1.3554E+00	3.9309E-01	7.4752E-02	1.5548E+01	2.8060E+00	0.0	5.0993E+00	1.5623E+01	3.1991E+00
6	1.3345E+00	3.4317E-01	3.9978E-01	1.4952E+01	4.7072E+00	0.0	5.2743E+00	1.5352E+01	5.0504E+00
7	1.5498E+00	7.3074E-01	3.0301E-02	8.3157E+00	1.4687E+01	0.0	5.4024E+00	8.3460E+00	1.5418E+01
8	1.5979E+00	7.8480E-01	9.4528E-04	1.8577E+00	1.8725E+01	0.0	5.3128E+00	1.8586E+00	1.9510E+01
9	1.5835E+00	1.2171E+00	4.2438E-05	2.7114E-01	2.7714E+01	0.0	5.3206E+00	2.7118E-01	2.8931E+01
10	1.4558E+00	1.3443E+00	8.0440E-06	4.3739E-02	3.0275E+01	0.0	5.1192E+00	4.3747E-02	3.1619E+01
11	1.2944E+00	1.6866E+00	1.3139E-06	7.0522E-03	3.5064E+01	0.0	5.1194E+00	7.0535E-03	3.6751E+01
12	1.0125E+00	2.0892E+00	2.8002E-06	1.1802E-03	3.5531E+01	0.0	5.0000E+00	1.1830E-03	3.7621E+01
13	6.6312E-01	3.2414E+00	4.2142E-06	1.8120E-04	2.6958E+01	0.0	5.0000E+00	1.8541E-04	3.0199E+01

ORGANIC PHASE (MIXER)

STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)	TOTAL PU (G/L)	TOTAL U (G/L)
1	2.7423E-01	4.0819E-01	9.7173E-01	5.6381E-01	4.4956E-02	0.0	0.0	1.5355E+00	4.5314E-01
2	3.2138E-01	1.1810E+00	1.3940E+00	6.2867E-01	1.5314E-01	0.0	0.0	2.0227E+00	1.3342E+00
3	3.2755E-01	2.2729E+00	1.2166E+00	6.4443E-01	3.6627E-01	0.0	0.0	1.8610E+00	2.6391E+00
4	3.2562E-01	3.6187E+00	7.5031E-01	6.3998E-01	6.8333E-01	0.0	0.0	1.3903E+00	4.3020E+00
5	3.1886E-01	5.8898E+00	3.8649E-01	6.1691E-01	1.0536E+00	0.0	0.0	1.0034E+00	6.9435E+00
6	3.1278E-01	5.1577E+00	2.0751E+00	5.9070E-01	1.7768E+00	0.0	0.0	2.6658E+00	6.9345E+00
7	3.4039E-01	1.2311E+01	1.8072E-01	3.0198E-01	6.7058E+00	0.0	0.0	4.8270E-01	1.9017E+01
8	3.4210E-01	1.2985E+01	5.5524E-03	6.4891E-02	8.4792E+00	0.0	0.0	7.0444E-02	2.1464E+01
9	3.1693E-01	1.9544E+01	2.4457E-04	8.5210E-03	1.2670E+01	0.0	0.0	8.7656E-03	3.2215E+01
10	2.9209E-01	2.0496E+01	4.3649E-05	1.3832E-03	1.2745E+01	0.0	0.0	1.4269E-03	3.3241E+01
11	2.5563E-01	2.3900E+01	6.5806E-06	2.1793E-04	1.3393E+01	0.0	0.0	2.2451E-04	3.7292E+01
12	2.0329E-01	2.5198E+01	1.1674E-05	3.7141E-05	1.0787E+01	0.0	0.0	4.8815E-05	3.5985E+01
13	1.2946E-01	2.5547E+01	1.1114E-05	5.0469E-06	5.1195E+00	0.0	0.0	1.6161E-05	3.0667E+01

AQUEOUS PHASE (SETTLER)

STAGE	HN03 (MOLE)	U(VI) (G/L)	PU(IV) (G/L)	PU(III) (G/L)	U(IV) (G/L)	HN02 (MOLE)	HYD (G/L)	TOTAL PU (G/L)	TOTAL U (G/L)
1	1.1413E+00	1.1633E-01	7.0996E-01	1.3937E+01	6.8059E-02	0.0	4.7228E+00	1.4647E+01	1.8439E-01
2	1.3351E+00	2.8850E-01	7.7464E-01	1.4948E+01	2.1351E-01	0.0	4.7793E+00	1.5723E+01	5.0202E-01
3	1.3679E+00	5.1357E-01	5.0026E-01	1.5565E+01	6.0586E-01	0.0	4.8596E+00	1.6065E+01	1.1194E+00
4	1.3676E+00	6.7641E-01	2.6871E-01	1.5683E+01	1.3574E+00	0.0	4.9465E+00	1.5952E+01	2.0338E+00
5	1.3589E+00	8.4232E-01	1.5611E-01	1.5467E+01	2.3563E+00	0.0	5.0339E+00	1.5623E+01	3.1991E+00
6	1.3466E+00	1.6455E+00	1.2536E-01	1.5227E+01	3.4049E+00	0.0	5.1190E+00	1.5352E+01	5.0504E+00
7	1.5570E+00	1.5909E+00	2.6254E-02	8.3197E+00	1.3827E+01	0.0	5.2927E+00	8.3460E+00	1.5418E+01
8	1.6004E+00	1.0806E+00	4.8174E-03	1.8538E+00	1.3429E+01	0.0	5.2811E+00	1.8586E+00	1.9510E+01
9	1.5846E+00	1.3442E+00	4.5289E-04	2.7073E-01	2.7587E+01	0.0	5.3160E+00	2.7118E-01	2.8931E+01
10	1.4570E+00	1.4945E+00	4.7351E-05	4.3699E-02	3.0125E+01	0.0	5.1184E+00	4.3747E-02	3.1619E+01
11	1.2960E+00	1.8745E+00	1.3063E-03	5.7472E-03	3.4876E+01	0.0	5.1193E+00	7.0535E-03	3.6751E+01
12	1.0149E+00	2.3646E+00	1.7085E-04	1.0121E-03	3.5256E+01	0.0	5.0000E+00	1.1830E-03	3.7621E+01
13	6.6579E-01	3.5585E+00	1.7285E-05	1.6812E-04	2.6640E+01	0.0	5.0000E+00	1.8541E-04	3.0199E+01

PNCIT 841-80-01

ORGANIC PHASE (SETTLER)									
STAGE	HNO ₃	U(VI)	PU(IV)	PU(III)	U(IV)	HNO ₂	HYD	TOTAL PU	TOTAL U
	(MOLE)	(G/L)	(G/L)	(G/L)	(G/L)	(MOLE)	(G/L)	(G/L)	(G/L)
1	2.7470E-01	4.3698E-01	9.1711E-01	6.1843E-01	1.6163E-02	0.0	0.0	1.5355E+00	4.5314E-01
2	3.2296E-01	1.2773E+00	1.2105E+00	8.1220E-01	5.6874E-02	0.0	0.0	2.0277E+00	1.3342E+00
3	3.3073E-01	2.4696E+00	8.5015E-01	1.0108E+00	1.6955E-01	0.0	0.0	1.8610E+00	2.6391E+00
4	3.2929E-01	3.8558E+00	3.4992E-01	1.0404E+00	4.4621E-01	0.0	0.0	1.3903E+00	4.3020E+00
5	3.2173E-01	6.0966E+00	1.1802E-01	8.8538E-01	8.4683E-01	0.0	0.0	1.0034E+00	6.9435E+00
6	3.2387E-01	5.8429E+00	8.0205E-01	1.8637E+00	1.0916E+00	0.0	0.0	2.6658E+00	6.9345E+00
7	3.4412E-01	1.2675E+01	1.9712E-02	4.6299E-01	6.3420E+00	0.0	0.0	4.8270E-01	1.9017E+01
8	3.4518E-01	1.3349E+01	4.8752E-04	6.9956E-02	8.1147E+00	0.0	0.0	7.0444E-02	2.1464E+01
9	3.2175E-01	2.0117E+01	9.4919E-06	8.7561E-03	1.2097E+01	0.0	0.0	8.7656E-03	3.2215E+01
10	2.9726E-01	2.1111E+01	4.3649E-05	1.3832E-03	1.2130E+01	0.0	0.0	1.4269E-03	3.3241E+01
11	2.6166E-01	2.4617E+01	6.5806E-06	2.1793E-04	1.2675E+01	0.0	0.0	2.2451E-04	3.7292E+01
12	2.0912E-01	2.5891E+01	1.1674E-05	3.7141E-05	1.0094E+01	0.0	0.0	4.8815E-05	3.5985E+01
13	1.3341E-01	2.6017E+01	1.1114E-05	5.0469E-06	4.6497E+00	0.0	0.0	1.6161E-05	3.0667E+01

** S.G.N. NORMAL FLOWSHEET OF EXT. VIII - IX ****

79-12-12

PAGE

9

REACTION BALANCES OF JANK 2	PU-J(IV) REACTION						TOTAL PU	TOTAL U	
	HN03	U(IV)	PU(IV)	PU(III)	U(IV)	HN02			HYD
FEED IN	2.663E+01	1.099E+03	3.135E+02	0.0	9.600E+02	0.0	1.166E+02	3.135E+02	2.059E+03
FLOW OUT	3.336E+01	1.746E+03	1.519E+01	2.982E+02	3.130E+02	0.0	1.011E+02	3.134E+02	2.059E+03
PRODUCTION									
R-1	4.508E+00	2.631E+02	0.0	5.384E+02	0.0	0.0	0.0	5.384E+02	2.681E+02
R-2	0.0	0.0	2.320E+02	0.0	0.0	4.353E-01	0.0	2.320E+02	0.0
R-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R-4	3.219E+00	3.830E+02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.830E+02
R-5	4.853E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	8.210E+00	6.511E+02	2.320E+02	5.384E+02	0.0	4.353E-01	0.0	7.704E+02	6.511E+02
CONSUMPTION									
R-1	0.0	0.0	5.384E+02	0.0	2.681E+02	0.0	0.0	5.384E+02	2.681E+02
R-2	1.456E+00	0.0	0.0	2.320E+02	0.0	0.0	0.0	2.320E+02	0.0
R-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R-4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.830E+02	0.0	0.0	0.0	3.830E+02
R-5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.353E-01	1.553E+01	0.0	0.0
TOTAL	1.456E+00	0.0	5.384E+02	2.320E+02	6.511E+02	4.353E-01	1.553E+01	7.704E+02	6.511E+02

```

-----
*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205
-----
IMAX : NUMBER OF ENERGY GROUPS          4
JMAX : NUMBER OF DOWN-SCATTERINGS        4
KMAX : NUMBER OF REGIONS                  15
LMAX : MAXIMUM MATERIAL NUMBER           8
KOPT : PRINT OPTION                       2
LOPT : CROSS-SECTION INPUT OPTION        2
IGEOM : GEOMETRY                          0
IBNDL : CONDITION OF LEFT BOUNDARY       0
IBNDR : CONDITION OF RIGHT BOUNDARY      0
ITMAX : NUMBER OF ITERATION              50
ICRIT : BUCKLING CORRECTION OPTION       0
IBZCL : BUCKLING SEARCH OPTION          0
EPS1  : CONVERGENCE CRITERIA (OUTER) 0.50000E-04
EPS2  : CONVERGENCE CRITERIA (INNER) 0.50000E-04
THETA : ACCELERATION FACTOR             0.50000E+00
RAMDS : DESIRED EIGENVALUE              0.10000E+01
-----
MEMORY          3000
JLASY           1541
-----

```

```

-----
REGION  DENSITY          MATERIAL
-----
1      0.33257E+01G/CC   ( PU-H2O )
2      0.31130E+01G/CC   ( PU-H2O )
3      0.92170E+01G/CC   ( PU-H2O )
4      0.29316E+01G/CC   ( PU-H2O )
5      0.85746E+01G/CC   ( PU-H2O )
6      7.240           G/CC   ( SUS 20 )
7      1.000           G/CC   ( H2O )
-----

```

***** PLUTONIUM CONCENTRATION PROFILE CALCULATED BY MIXSET (G/L) *****					
BANK	STAGE	MIXER (AQ.)	MIXER (CR.)	SETTLER (AQ.)	SETTLER (CR.)
1	1	4.22370E-05	4.60022E-04	4.22670E-05	4.60022E-04
1	2	1.68188E-04	1.97253E-03	1.68188E-04	1.97253E-03
1	3	5.82139E-04	6.85065E-03	5.82139E-04	6.85065E-03
1	4	1.91720E-03	2.25613E-02	1.91720E-03	2.25613E-02
1	5	6.21695E-03	7.31163E-02	6.21695E-03	7.31163E-02
1	6	2.00531E-02	2.35374E-01	2.00531E-02	2.35374E-01
1	7	6.44604E-02	7.51607E-01	6.44604E-02	7.51607E-01
1	8	2.05746E-01	2.34410E+00	2.05746E-01	2.34410E+00
1	9	6.41586E-01	6.71908E+00	6.41586E-01	6.71908E+00
1	10	1.43601E+00	7.17820E+00	1.43601E+00	7.17820E+00
1	11	2.39096E+00	7.55567E+00	2.39096E+00	7.55567E+00
1	12	3.17616E+00	7.78279E+00	3.17616E+00	7.78279E+00
1	13	3.64862E+00	7.82407E+00	3.64862E+00	7.82407E+00
1	14	3.73446E+00	7.50196E+00	3.73446E+00	7.50196E+00
1	15	3.06449E+00	6.02863E+00	3.06449E+00	6.02863E+00
2	1	1.46468E+01	1.53554E+00	1.46468E+01	1.53554E+00
2	2	1.57232E+01	2.02271E+00	1.57232E+01	2.02271E+00
2	3	1.60649E+01	1.36099E+00	1.60649E+01	1.36099E+00
2	4	1.59521E+01	1.39030E+00	1.59521E+01	1.39029E+00
2	5	1.56228E+01	1.00340E+00	1.56228E+01	1.00340E+00
2	6	1.53520E+01	2.66577E+00	1.53520E+01	2.66577E+00
2	7	3.34599E+00	4.82705E-01	3.34599E+00	4.82704E-01
2	8	1.85861E+00	7.04436E-02	1.85861E+00	7.04436E-02
2	9	2.71185E-01	8.76557E-03	2.71185E-01	8.76557E-03
2	10	4.37468E-02	1.42688E-03	4.37468E-02	1.42688E-03
2	11	7.05354E-03	2.24512E-04	7.05353E-03	2.24512E-04
2	12	1.18390E-03	4.88153E-05	1.18390E-03	4.88153E-05
2	13	1.85410E-04	1.61610E-05	1.85410E-04	1.61610E-05

*****		VOLUME OF EACH PHASE (LITTER)					*****	
BANK	STAGE	MIXER			SETTLER			
		TOTAL	AQUEOUS	ORGANIC	TOTAL	AQUEOUS	ORGANIC	
1	1	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	2	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	3	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	4	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	5	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	6	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	7	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	8	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	9	5.4000	4.2397	1.1603	30.7300	15.3650	15.3650	
1	10	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
1	11	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
1	12	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
1	13	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
1	14	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
1	15	3.0800	1.0000	2.0800	12.4700	6.2350	6.2350	
2	1	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	
2	2	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	
2	3	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	
2	4	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	
2	5	1.3000	0.7643	0.5357	5.0900	2.5450	2.5450	
2	6	3.0800	0.7456	2.3344	12.4700	6.2350	6.2350	
2	7	3.0800	0.7456	2.3344	12.4700	6.2350	6.2350	
2	8	3.0800	0.6350	2.4450	12.4700	6.2350	6.2350	
2	9	3.0800	0.6350	2.4450	12.4700	6.2350	6.2350	
2	10	3.0800	0.5133	2.5667	12.4700	6.2350	6.2350	
2	11	3.0800	0.5133	2.5667	12.4700	6.2350	6.2350	
2	12	3.0800	0.4612	2.6188	12.4700	6.2350	6.2350	
2	13	3.0800	0.4612	2.6188	12.4700	6.2350	6.2350	

*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205

REGION SPECIFICATIONS

PTS REGION WIDTH

POINTS 43

DISTANCES TO MESH INTERVAL INTERFACES

DIST.																					
2	0.300	3	3.620	4	6.940	5	10.260	6	13.580	7	16.900	8	20.220	9	23.540	10	26.860	11	30.180	12	33.500
11	27.160	12	30.480	13	33.800	14	37.120	15	40.440	16	43.760	17	47.080	18	50.400	19	53.720	20	57.040	21	60.360
20	51.000	21	54.320	22	57.640	23	60.960	24	64.280	25	67.600	26	70.920	27	74.240	28	77.560	29	80.880	30	84.200
29	77.860	30	81.180	31	84.500	32	87.820	33	91.140	34	94.460	35	97.780	36	101.100	37	104.420	38	107.740	39	111.060
38	101.700	39	105.020	40	108.340	41	111.660	42	114.980	43	118.300	44	121.620	45	124.940	46	128.260	47	131.580	48	134.900

DISTANCES TO FLUX POINTS

J	DIST.																				
1	0.150	2	1.960	3	5.280	4	8.600	5	11.920	6	15.240	7	18.560	8	21.880	9	25.200	10	28.520	11	31.840
10	25.500	11	28.820	12	32.140	13	35.460	14	38.780	15	42.100	16	45.420	17	48.740	18	52.060	19	55.380	20	58.700
19	50.850	20	52.660	21	55.980	22	59.300	23	62.620	24	65.940	25	69.260	26	72.580	27	75.900	28	79.220	29	82.540
28	76.200	29	79.520	30	82.840	31	86.160	32	89.480	33	92.800	34	96.120	35	99.440	36	102.760	37	106.080	38	109.400
37	101.550	38	103.360	39	106.680	40	110.000	41	113.320	42	116.640	43	119.960	44	123.280	45	126.600	46	129.920	47	133.240

*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205							
ZONE MACROSCOPIC CROSS SECTIONS							
ZONE	NAME	GRP	D	SIGR	SIGA	NUSIGF	USW
1 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
2 MATERIAL 7							
	1	1.97330E+00	1.07688E-01	4.88440E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.05600E+00	1.45679E-01	5.65060E-06	0.0	4.43074E-02	
	3	6.07050E-01	1.58790E-01	7.42650E-04	0.0	4.49957E-02	
	4	1.62820E-01	2.58610E-05	1.87430E-02	0.0	1.87725E-03	
3 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
4 MATERIAL 7							
	1	1.97330E+00	1.07688E-01	4.88440E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.05600E+00	1.45679E-01	5.65060E-06	0.0	4.43074E-02	
	3	6.07050E-01	1.58790E-01	7.42650E-04	0.0	4.49957E-02	
	4	1.62320E-01	2.58610E-05	1.87430E-02	0.0	1.87725E-03	
5 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
6 MATERIAL 1							
	1	1.72120E+00	1.09893E-01	4.99212E-04	1.30630E-04	4.15533E-02	
	2	1.02192E+00	1.41735E-01	4.95091E-05	1.08449E-04	4.43074E-02	
	3	6.07504E-01	1.54428E-01	1.61561E-03	1.49244E-03	4.49957E-02	
	4	1.73151E-01	5.55031E-05	3.84497E-02	4.08553E-02	1.87725E-03	
7 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
8 MATERIAL 2							
	1	1.72186E+00	1.09891E-01	5.03615E-04	1.43061E-04	4.15533E-02	
	2	1.02191E+00	1.41726E-01	5.37001E-05	1.18769E-04	4.43074E-02	
	3	6.07462E-01	1.54380E-01	1.69972E-03	1.03414E-03	4.49957E-02	
	4	1.73933E-01	5.79692E-05	4.03357E-02	4.47254E-02	1.87725E-03	
9 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
10 MATERIAL 3							
	1	1.72186E+00	1.09890E-01	5.04102E-04	1.44615E-04	4.15533E-02	
	2	1.02190E+00	1.41727E-01	5.42240E-05	1.20059E-04	4.43074E-02	
	3	6.07457E-01	1.54374E-01	1.71023E-03	1.65125E-03	4.49957E-02	
	4	1.74036E-01	5.82784E-05	4.05715E-02	4.52089E-02	1.87725E-03	
11 MATERIAL 6							
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	3.94930E-04	0.0	4.15533E-02	
	2	1.09330E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02	
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02	
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03	
12 MATERIAL 4							
	1	1.72137E+00	1.09891E-01	5.02697E-04	1.40138E-04	4.15533E-02	
	2	1.02191E+00	1.41730E-01	5.27146E-05	1.16342E-04	4.43074E-02	

	3	6.07472E-01	1.54391E-01	1.67995E-03	1.60083E-03	4.49957E-02
	4	1.73754E-01	5.73881E-05	3.98921E-02	4.38157E-02	1.87725E-03
13 MATERIAL	6					
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
	2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03
14 MATERIAL	5					
	1	1.72189E+00	1.09892E-01	5.00938E-04	1.34535E-04	4.15583E-02
	2	1.02192E+00	1.41733E-01	5.08258E-05	1.11691E-04	4.43074E-02
	3	6.07491E-01	1.54413E-01	1.64204E-03	1.53696E-03	4.49957E-02
	4	1.73399E-01	5.62780E-05	3.90421E-02	4.20715E-02	1.87725E-03
15 MATERIAL	6					
	1	1.54440E+00	3.01441E-02	8.94930E-04	0.0	4.15583E-02
	2	1.09880E+00	7.01640E-04	7.12460E-04	0.0	4.43074E-02
	3	4.05470E-01	9.78708E-05	3.98680E-03	0.0	4.49957E-02
	4	3.77320E-01	1.18203E-05	4.21350E-02	0.0	1.87725E-03

SCATTERING MATRIX

ZONE	GRP	TO	GRP	1	2	3	4
1	1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0		
	2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05		
	4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0		
2	1	0.0	1.07020E-01	6.68150E-04	1.35970E-07		
	2	0.0	0.0	1.45650E-01	2.93130E-05		
	3	0.0	0.0	0.0	1.58790E-01		
	4	0.0	0.0	2.58630E-05	0.0		
3	1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0		
	2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05		
	4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0		
4	1	0.0	1.07020E-01	6.68150E-04	1.35970E-07		
	2	0.0	0.0	1.45650E-01	2.93130E-05		
	3	0.0	0.0	0.0	1.58790E-01		
	4	0.0	0.0	2.58630E-05	0.0		
5	1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0		
	2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05		
	4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0		
6	1	0.0	1.09212E-01	6.80970E-04	1.38577E-07		
	2	0.0	0.0	1.41707E-01	2.85218E-05		
	3	0.0	0.0	0.0	1.54428E-01		
	4	0.0	0.0	5.55032E-05	0.0		
7	1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0		
	2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05		
	4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0		
8	1	0.0	1.09210E-01	6.80945E-04	1.38572E-07		
	2	0.0	0.0	1.41700E-01	2.85204E-05		
	3	0.0	0.0	0.0	1.54380E-01		
	4	0.0	0.0	5.79723E-05	0.0		
9	1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0		
	2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05		
	4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0		
10	1	0.0	1.09209E-01	6.80942E-04	1.38572E-07		
	2	0.0	0.0	1.41699E-01	2.85202E-05		

3	0.0	0.0	0.0	1.54374E-01
4	0.0	0.0	5.82809E-05	0.0
11				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
12				
1	0.0	1.09210E-01	6.80951E-04	1.38573E-07
2	0.0	0.0	1.41701E-01	2.85207E-05
3	0.0	0.0	0.0	1.54391E-01
4	0.0	0.0	5.73916E-05	0.0
13				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0
14				
1	0.0	1.09211E-01	6.80962E-04	1.38575E-07
2	0.0	0.0	1.41704E-01	2.85214E-05
3	0.0	0.0	0.0	1.54413E-01
4	0.0	0.0	5.62788E-05	0.0
15				
1	0.0	3.01170E-02	2.70830E-05	0.0
2	0.0	0.0	7.01640E-04	0.0
3	0.0	0.0	0.0	9.78720E-05
4	0.0	0.0	1.18210E-05	0.0

ZONE INPUT BY REGION

6 7 6 7 6 1 6 2 6 3 6 4 6 5 6

ZONE NUMBER AT EACH MESH INTERVAL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
 41 42 43

1 6 7 7 7 7 6 7 7 7 7 6 1 1 1 1 6 2 2 2 2 2 6 3 3 3 3 3 6 4 4 4 4 4 6 5 5 5

1 5 5 6

*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205

ISERCH	ITRATE	RAMDA	GAMMA
0	0	0.37492867E+01	0.10000000E+01
	1	0.45412374E+00	
	2	0.45883423E+00	
	3	0.46250910E+00	
	4	0.46602917E+00	
	5	0.46779573E+00	
	6	0.46899605E+00	
	7	0.46980655E+00	
	8	0.47038418E+00	
	9	0.47079682E+00	
	10	0.47109622E+00	
	11	0.47131336E+00	
	12	0.47147155E+00	
	13	0.47158641E+00	
	14	0.47167021E+00	
	15	0.47173136E+00	
	16	0.47177571E+00	
	17	0.47180814E+00	
	18	0.47183150E+00	
	19	0.47184920E+00	
	20	0.47186106E+00	
	21	0.47187078E+00	
	22	0.47187704E+00	
	23	0.47188222E+00	
	24	0.47188544E+00	
	25	0.47188848E+00	
	26	0.47189021E+00	
	27	0.47189164E+00	
	28	0.47189260E+00	
	29	0.47189325E+00	
	30	0.47189403E+00	
	31	0.47189476E+00	
	32	0.47189480E+00	
	33	0.47189486E+00	
	34	0.47189528E+00	
	35	0.47189516E+00	
	36	0.47189540E+00	
	37	0.47189540E+00	
	38	0.47189522E+00	
	39	0.47189569E+00	
	40	0.47189546E+00	
	41	0.47189552E+00	
	42	0.47189558E+00	

*** EXT.IX * STAGE R2201-R2205

GROUP NEUTRON BALANCE FOR EACH ZONE

ZONE NUMBER		VOLUME											
1--		3.00000E-01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	1.6706E-07	-1.7770E-07	7.1682E-09	9.9950E-11	3.3666E-09	0.0	0.0	1.3611E-13	0.0	3.7228E-07			
2	1.4806E-07	-1.4974E-07	4.9041E-09	7.1767E-11	7.0677E-11	0.0	0.0	3.3636E-09	3.3638E-09	3.3636E-09	3.3636E-09	3.3577E-07	
3	1.1333E-07	-1.1515E-07	1.5515E-09	3.3905E-10	8.3233E-12	0.0	0.0	8.2710E-11	8.2655E-11	8.2710E-11	8.2710E-11	2.8347E-07	
4	1.0044E-06	-1.0370E-06	5.3973E-10	3.2106E-08	9.0074E-12	0.0	0.0	8.3233E-12	7.6787E-12	8.3233E-12	8.3233E-12	2.5399E-06	
SUM	1.4329E-06	-1.4796E-06	1.4164E-08	3.2617E-08	3.4546E-09	0.0	0.0	3.4546E-09	3.4542E-09	3.4546E-09	3.4546E-09		
2--		1.66000E+01											
1	1.7770E-07	-2.7487E-05	1.1776E-05	7.0138E-08	1.5464E-05	0.0	0.0	5.8208E-11	0.0	8.6504E-06			
2	1.4974E-07	-1.7171E-05	7.8734E-06	9.5086E-10	2.4514E-05	0.0	0.0	1.5368E-05	1.5368E-05	1.5368E-05	1.5368E-05	1.0137E-05	
3	1.1515E-07	-1.0450E-05	5.1218E-06	1.3926E-07	2.9775E-05	0.0	0.0	2.4701E-05	2.4701E-05	2.4701E-05	2.4701E-05	1.1296E-05	
4	1.0370E-06	-4.1975E-05	1.1332E-06	6.9438E-05	9.5885E-08	0.0	0.0	2.9780E-05	2.9780E-05	2.9780E-05	2.9780E-05	2.2334E-04	
SUM	1.4796E-06	-9.7083E-05	2.5904E-05	6.9699E-05	6.9849E-05	0.0	0.0	6.9849E-05	6.9849E-05	6.9849E-05	6.9849E-05		
3--		2.99988E-01											
1	2.7487E-05	-2.9005E-05	1.0233E-06	1.4268E-08	4.8060E-07	0.0	0.0	5.0363E-11	0.0	5.3147E-05			
2	1.7171E-05	-1.7613E-05	8.9673E-07	1.3123E-08	1.2924E-08	0.0	0.0	4.8017E-07	4.8018E-07	4.8017E-07	4.8017E-07	6.1400E-05	
3	1.0450E-05	-1.0888E-05	3.7194E-07	8.1277E-08	1.9953E-09	0.0	0.0	1.7281E-08	1.7266E-08	1.7281E-08	1.7281E-08	6.7958E-05	
4	4.1975E-05	-5.6205E-05	2.3524E-07	1.3994E-05	3.9259E-09	0.0	0.0	1.9953E-09	2.0123E-09	1.9953E-09	1.9953E-09	1.1071E-03	
SUM	9.7083E-05	-1.1371E-04	2.5272E-06	1.4102E-05	4.9945E-07	0.0	0.0	4.9945E-07	4.9951E-07	4.9945E-07	4.9945E-07		
4--		1.66000E+01											
1	2.9005E-05	-4.1941E-03	1.7960E-03	1.0697E-05	2.3584E-03	0.0	0.0	-6.9849E-10	0.0	1.3193E-03			
2	1.7613E-05	-2.0899E-03	1.0735E-03	1.2965E-07	3.3424E-03	0.0	0.0	2.3438E-03	2.3438E-03	2.3438E-03	2.3438E-03	1.3822E-03	
3	1.0888E-05	-8.0664E-04	6.0773E-04	1.6524E-05	3.5330E-03	0.0	0.0	3.3615E-03	3.3615E-03	3.3615E-03	3.3615E-03	1.3403E-03	
4	5.6205E-05	-2.7873E-04	6.0190E-05	3.6909E-03	5.0930E-06	0.0	0.0	3.5337E-03	3.5337E-03	3.5337E-03	3.5337E-03	1.1863E-02	
SUM	1.1371E-04	-7.3694E-03	3.5374E-03	3.7183E-03	9.2389E-03	0.0	0.0	9.2389E-03	9.2389E-03	9.2389E-03	9.2389E-03		
5--		2.99988E-01											
1	4.1941E-03	-4.4257E-03	1.5614E-04	2.1771E-06	7.3332E-05	0.0	0.0	1.8656E-08	0.0	8.1093E-03			
2	2.0899E-03	-2.1347E-03	1.1472E-04	1.6789E-06	1.6534E-06	0.0	0.0	7.3266E-05	7.3267E-05	7.3266E-05	7.3266E-05	7.8551E-03	
3	8.0664E-04	-8.4826E-04	3.5496E-05	7.7566E-06	1.9042E-07	0.0	0.0	1.8306E-06	1.8290E-06	1.8306E-06	1.8306E-06	6.4855E-03	
4	2.7873E-04	-6.8237E-04	6.6746E-06	3.9704E-04	1.1139E-07	0.0	0.0	1.9042E-07	1.8985E-07	1.9042E-07	1.9042E-07	3.1411E-02	
SUM	7.3694E-03	-8.0910E-03	3.1303E-04	4.0865E-04	7.5287E-05	0.0	0.0	7.5287E-05	7.5304E-05	7.5287E-05	7.5287E-05		
6--		1.66000E+01											
1	4.4257E-03	-3.8536E-03	3.1825E-02	2.2224E-04	4.8874E-02	8.1495E-02	0.0	8.1493E-02	8.1495E-02	2.6792E-02			
2	2.1347E-03	-2.2517E-03	1.8185E-02	1.9884E-05	5.6923E-02	2.6440E-02	0.0	4.8571E-02	7.5011E-02	7.5011E-02	7.5011E-02	2.4194E-02	
3	8.4826E-04	-9.0834E-04	8.5477E-03	5.0521E-04	4.8290E-02	0.0	0.0	5.7283E-02	5.7283E-02	5.7283E-02	5.7283E-02	1.8838E-02	
4	6.8237E-04	-2.5000E-04	4.0071E-04	4.7400E-02	6.8423E-05	0.0	0.0	4.8302E-02	4.8302E-02	4.8302E-02	4.8302E-02	7.4264E-02	
SUM	8.0910E-03	-7.2636E-03	5.8958E-02	4.8147E-02	1.5416E-01	1.0793E-01	1.5416E-01	2.6209E-01	2.6209E-01	2.6209E-01	2.6209E-01		
7--		2.99988E-01											
1	3.8536E-03	-5.1219E-03	8.5490E-04	1.1920E-05	4.0151E-04	0.0	0.0	2.4447E-08	0.0	4.4601E-02			
2	2.2517E-03	-2.4600E-03	5.9228E-04	8.6674E-06	8.5358E-06	0.0	0.0	4.0115E-04	4.0117E-04	4.0115E-04	4.0115E-04	4.0553E-02	
3	9.0834E-04	-1.1088E-03	1.7139E-04	3.7452E-05	9.1940E-07	0.0	0.0	9.2916E-06	9.2860E-06	9.2916E-06	9.2916E-06	3.1314E-02	
4	2.5000E-04	-1.6814E-03	2.3673E-05	1.4032E-03	3.9508E-07	0.0	0.0	9.1940E-07	9.1569E-07	9.1940E-07	9.1940E-07	1.1141E-01	
SUM	7.2636E-03	-1.0372E-02	1.6422E-03	1.4663E-03	4.1136E-04	0.0	0.0	4.1136E-04	4.1139E-04	4.1136E-04	4.1136E-04		

PNCT 841--80--01

ZONE NUMBER 8--		VOLUME 1.66000E+01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	5.1219E-03	-5.7336E-04	7.4700E-02	5.2573E-04	1.1472E-01	1.9449E-01	0.0	1.9449E-01	1.9449E-01	1.9449E-01	1.9449E-01	6.2886E-02	
2	2.4600E-03	-6.8228E-04	4.2438E-02	5.0332E-05	1.3284E-01	6.3101E-02	1.1401E-01	1.7711E-01	1.7711E-01	1.7711E-01	5.6463E-02		
3	1.1088E-03	-2.0702E-04	1.9778E-02	1.2305E-03	1.1176E-01	0.0	1.3368E-01	1.3368E-01	1.3368E-01	1.3368E-01	4.3610E-02		
4	1.6814E-03	7.4793E-04	8.7691E-04	1.0832E-01	1.5569E-04	0.0	1.1179E-01	1.1179E-01	1.1179E-01	1.1179E-01	1.6178E-01		
SUM	1.0372E-02	-7.1474E-04	1.3780E-01	1.1013E-01	3.5947E-01	2.5759E-01	3.5947E-01	6.1706E-01	6.1706E-01				

ZONE NUMBER 9--		VOLUME 2.99988E-01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	5.7336E-04	-2.6415E-03	1.3940E-03	1.9438E-05	6.5472E-04	0.0	0.0	3.2131E-08	0.0	7.2402E-02			
2	6.8228E-04	-1.0195E-03	9.6339E-04	1.4098E-05	1.3884E-05	0.0	6.5413E-04	6.5414E-04	6.5413E-04	6.5964E-02			
3	2.0702E-04	-5.3175E-04	2.7765E-04	6.0673E-05	1.4895E-06	0.0	1.5095E-05	1.5091E-05	1.5095E-05	5.0731E-02			
4	-7.4793E-04	-1.5073E-03	3.7299E-05	2.2187E-03	6.2247E-07	0.0	1.4895E-06	1.4765E-06	1.4895E-06	1.7553E-01			
SUM	7.1474E-04	-5.7000E-03	2.6724E-03	2.3130E-03	6.7072E-04	0.0	6.7072E-04	6.7074E-04	6.7072E-04				

ZONE NUMBER 10--		VOLUME 1.66000E+01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	2.6415E-03	3.4487E-03	9.0859E-02	6.4008E-04	1.3953E-01	2.3712E-01	0.0	2.3712E-01	2.3712E-01	2.3712E-01	7.6490E-02		
2	1.0195E-03	1.4542E-03	5.1587E-02	6.1780E-05	1.6148E-01	7.6931E-02	1.3867E-01	2.1560E-01	2.1560E-01	6.8635E-02			
3	5.3175E-04	7.0683E-04	2.4031E-02	1.5036E-03	1.3572E-01	0.0	1.6250E-01	1.6250E-01	1.6250E-01	5.2963E-02			
4	1.5073E-03	1.5952E-03	1.0582E-03	1.3141E-01	1.8877E-04	0.0	1.3576E-01	1.3576E-01	1.3576E-01	1.9511E-01			
SUM	5.7000E-03	7.2049E-03	1.6754E-01	1.3361E-01	4.3692E-01	3.1405E-01	4.3692E-01	7.5097E-01	7.5097E-01				

ZONE NUMBER 11--		VOLUME 2.99988E-01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	-3.4487E-03	1.4889E-03	1.3210E-03	1.8419E-05	6.2040E-04	0.0	0.0	6.9849E-09	0.0	6.8607E-02			
2	-1.4542E-03	1.1342E-03	9.1337E-04	1.3366E-05	1.3163E-05	0.0	6.1984E-04	6.1985E-04	6.1984E-04	6.2539E-02			
3	-7.0683E-04	3.9869E-04	2.6346E-04	5.7572E-05	1.4133E-06	0.0	1.4315E-05	1.4307E-05	1.4315E-05	4.8137E-02			
4	-1.5952E-03	-5.5725E-04	3.5608E-05	2.1181E-03	5.9425E-07	0.0	1.4133E-06	1.4166E-06	1.4133E-06	1.6257E-01			
SUM	-7.2049E-03	2.4640E-03	2.5334E-03	2.2075E-03	6.3557E-04	0.0	6.3557E-04	6.3558E-04	6.3557E-04				

ZONE NUMBER 12--		VOLUME 1.66000E+01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	-1.4889E-03	4.5094E-03	6.7736E-02	4.7584E-04	1.0402E-01	1.7525E-01	0.0	1.7525E-01	1.7525E-01	1.7525E-01	5.7023E-02		
2	-1.1342E-03	2.1920E-03	3.8529E-02	4.4857E-05	1.2060E-01	5.6858E-02	1.0338E-01	1.6024E-01	1.6024E-01	5.1262E-02			
3	-3.9869E-04	1.0070E-03	1.7997E-02	1.1061E-03	1.0165E-01	0.0	1.2137E-01	1.2137E-01	1.2137E-01	3.9664E-02			
4	5.5725E-04	1.6212E-03	8.0582E-04	9.8553E-02	1.4178E-04	0.0	1.0168E-01	1.0168E-01	1.0168E-01	1.4882E-01			
SUM	-2.4640E-03	9.3295E-03	1.2507E-01	1.0018E-01	3.2642E-01	2.3211E-01	3.2642E-01	5.5853E-01	5.5853E-01				

ZONE NUMBER 13--		VOLUME 2.99988E-01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	4.5094E-03	3.3897E-03	7.5471E-04	1.0523E-05	3.5446E-04	0.0	0.0	2.6077E-08	0.0	3.9198E-02			
2	-2.1920E-03	2.0081E-03	5.2281E-04	7.6508E-06	7.5347E-06	0.0	3.5414E-04	3.5414E-04	3.5414E-04	3.5797E-02			
3	-1.0070E-03	8.3004E-04	1.5126E-04	3.3053E-05	8.1143E-07	0.0	8.2016E-06	8.1941E-06	8.2016E-06	2.7637E-02			
4	-1.6212E-03	3.5880E-04	2.0879E-05	1.2420E-03	3.4844E-07	0.0	8.1143E-07	8.0572E-07	8.1143E-07	9.8259E-02			
SUM	-9.3295E-03	6.5867E-03	1.4497E-03	1.2932E-03	3.6315E-04	0.0	3.6315E-04	3.6317E-04	3.6315E-04				

ZONE NUMBER 14--		VOLUME 1.66000E+01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	-3.3897E-03	2.7258E-03	2.6485E-02	1.8540E-04	4.0673E-02	6.6678E-02	0.0	6.6679E-02	6.6678E-02	2.2296E-02			
2	-2.0081E-03	1.8610E-03	1.5056E-02	1.6900E-05	4.7129E-02	2.1633E-02	4.0421E-02	6.2054E-02	6.2054E-02	2.0031E-02			
3	-8.3004E-04	1.0182E-03	7.0409E-03	4.2296E-04	3.9774E-02	0.0	4.7426E-02	4.7426E-02	4.7426E-02	1.5517E-02			
4	-3.5880E-04	1.5441E-03	3.1870E-04	3.8225E-02	5.5100E-05	0.0	3.9784E-02	3.9784E-02	3.9784E-02	5.8980E-02			
SUM	-6.5867E-03	7.1492E-03	4.8900E-02	3.8850E-02	1.2763E-01	8.8310E-02	1.2763E-01	2.1594E-01	2.1594E-01				

ZONE NUMBER 15--		VOLUME 2.99988E-01											
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS	AVERAGE FLUX
1	-2.7258E-03	2.5627E-03	1.0996E-04	1.5332E-06	5.1642E-05	0.0	0.0	1.2806E-09	0.0	5.7108E-03			
2	-1.8610E-03	1.8496E-03	6.1259E-05	8.9647E-07	8.8286E-07	0.0	5.1595E-05	5.1596E-05	5.1595E-05	4.1944E-03			
3	-1.0182E-03	1.0024E-03	1.3722E-05	2.9985E-06	7.3610E-08	0.0	9.4267E-07	9.4267E-07	9.4267E-07	2.5071E-03			
4	-1.5441E-03	1.4956E-03	8.0364E-07	4.7805E-05	1.3412E-08	0.0	7.3610E-08	7.3700E-08	7.3610E-08	3.7820E-03			
SUM	-7.1492E-03	6.9102E-03	1.8574E-04	5.3233E-05	5.2612E-05	0.0	5.2612E-05	5.2614E-05	5.2612E-05				

*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205

GROSS NEUTRON BALANCE																
GRP	LFT	LEAKAGE	RIT	LEAKAGE	B**2	LOSSES	ABSORPTIONS	OUT-SCATTER	SOURCE	IN-SCATTER	TOTAL LOSSES	TOTAL GAINS				
1		1.6706E-07		2.5627E-03		2.9800E-01		2.1241E-03		4.5235E-01		7.5504E-01	0.0	7.5504E-01	7.5504E-01	
2		1.4806E-07		1.8496E-03		1.7004E-01		2.4026E-04		5.2238E-01		2.4496E-01		4.4955E-01	6.9452E-01	6.9452E-01
3		1.1333E-07		1.0024E-03		7.8930E-02		4.9846E-03		4.4077E-01		0.0		5.2569E-01	5.2569E-01	5.2569E-01
4		1.0044E-06		1.4956E-03		3.6468E-03		4.3512E-01		6.1704E-04		0.0		4.4088E-01	4.4088E-01	4.4088E-01
SUM		1.4329E-06		6.9102E-03		5.5063E-01		4.4246E-01		1.4161E+00		1.0000E+00		1.4161E+00	2.4161E+00	2.4161E+00

*** EXT.IX , STAGE R2201-R2205

GROUP 1 FLUX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3.723E-07	5.390E-07	1.411E-06	3.781E-06	1.017E-05	2.735E-05	5.315E-05	8.036E-05	2.145E-04	5.766E-04	1.551E-03
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	4.174E-03	8.109E-03	1.231E-02	2.009E-02	2.702E-02	3.373E-02	4.031E-02	4.640E-02	4.984E-02	5.836E-02	6.497E-02
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	6.947E-02	7.179E-02	7.240E-02	7.521E-02	7.860E-02	7.926E-02	7.712E-02	7.227E-02	6.861E-02	6.703E-02	6.359E-02
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
1	5.856E-02	5.196E-02	4.398E-02	3.920E-02	3.560E-02	2.925E-02	2.252E-02	1.551E-02	8.603E-03	5.711E-03	

GROUP 2 FLUX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3.358E-07	5.916E-07	1.649E-06	4.443E-06	1.194E-05	3.206E-05	6.140E-05	9.149E-05	2.409E-04	6.346E-04	1.659E-03
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	4.285E-03	7.855E-03	1.161E-02	1.806E-02	2.430E-02	3.041E-02	3.659E-02	4.055E-02	4.489E-02	5.226E-02	5.814E-02
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	6.227E-02	6.476E-02	6.596E-02	6.776E-02	7.038E-02	7.089E-02	6.905E-02	6.510E-02	6.254E-02	6.054E-02	5.707E-02
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
1	5.246E-02	4.658E-02	3.905E-02	3.560E-02	3.226E-02	2.633E-02	2.022E-02	1.388E-02	7.472E-03	4.194E-03	

GROUP 3 FLUX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2.835E-07	6.410E-07	1.868E-06	5.033E-06	1.342E-05	3.552E-05	6.796E-05	1.018E-04	2.628E-04	6.739E-04	1.682E-03
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	3.981E-03	4.485E-03	9.117E-03	1.403E-02	1.888E-02	2.366E-02	2.850E-02	3.131E-02	3.475E-02	4.032E-02	4.483E-02
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	4.806E-02	5.009E-02	5.073E-02	5.238E-02	5.427E-02	5.461E-02	5.323E-02	5.033E-02	4.814E-02	4.690E-02	4.413E-02
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
1	4.052E-02	3.601E-02	3.076E-02	2.764E-02	2.506E-02	2.043E-02	1.567E-02	1.075E-02	5.666E-03	2.507E-03	

GROUP 4 FLUX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2.540E-06	1.353E-05	4.524E-05	1.153E-04	2.802E-04	6.625E-04	1.107E-03	1.702E-03	3.953E-03	8.482E-03	1.672E-02

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2.846E-02	3.141E-02	3.822E-02	5.615E-02	7.490E-02	9.314E-02	1.089E-01	1.114E-01	1.281E-01	1.508E-01	1.678E-01
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	1.793E-01	1.830E-01	1.755E-01	1.905E-01	2.012E-01	2.030E-01	1.974E-01	1.834E-01	1.676E-01	1.731E-01	1.667E-01
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
1	1.537E-01	1.363E-01	1.144E-01	9.826E-02	9.468E-02	7.903E-02	6.083E-02	4.117E-02	1.918E-02	3.782E-03	

8. 参 考 文 献

- 1) 権田浩三, 他, "Purexプロセス計算コード Revised MIXSET",
PNCT 841-79-26 (1979)
- 2) R. C. Lloyd, et al., "Criticality studies with Plutonium Solutions",
Nucl. Sci. Eng., 25, 165 (1966)
- 3) S. R. Bierman, "Critical Experiments Benchmarks (Pu-U Systems)",
Nucl. Technol., 26 (1975)
- 4) J. Adir, et al., "Theory of Methods Used in the GGC-4 Multigroup
Cross Section Code", GA-9021 (1968)
- 5) T. B. Fowler, et al., "Nuclear Reactor Core Analysis Code: CITATION"
ORNL-TM-2496, Rev. 2 (1969)
- 6) W. W. Engle, "A users manual for ANISN, A one dimensional discrete
ordinates transport code with anisotropic scattering", K-1693 (1967)
- 7) G. E. Hansen, et al., "Six and Sixteen Group Cross Sections for Fast
and Intermediate Critical Assemblies",
LAMS-2543 (1961)
- 8) 松本忠邦, 他, "Pu 溶液系の臨界安全解析手法の検証と応用",
N 841-78-44 (1978)
- 9) H. C. Paxton, "Critical Dimensions of Systems Containing
 ^{235}U , ^{239}Pu and ^{233}U ", TID 7028 (1964)
- 10) G. E. Whitesides, et al., "KENO - A Multigroup Monte Carlo Criticality
Program", CTC-5
- 11) 権田浩三, "再処理工場運転員のための溶媒抽出工程演習と考察",
PNCT 852-77-08 (1977)
- 12) R. W. Hardie, et al., "1DX, A One-Dimensional Diffusion Code for
Generating Effective Nuclear Cross Sections", BNWL-954 (1969)

付 録 プログラムリスト

CONEMA1							0001	
COMMON/DTPL/IDENT(3),TITL(20),NDATE(2),IBUF(25),IOPD							,INDEX	0002
COMMON/FTPL/HOL(18),IOIN							,IDOUT ,IPUN ,IIOO ,IMAX	,0003
1	JMAX	,KMAX	,LMAX	,MMAX	,NMAX	,IOPT	,0004	
2	JOPT	,KOPT	,LOPT	,MOPT	,NOPT		0005	
INTEGER HOL ,B							0006	
COMMON/ONED/IGEDM ,IBNDL ,IBNDR ,ITMAX ,ICRIT ,IB2CL							,0007	
2	EPS1	,EPS2	,THETA	,RAMDS	,RAMDN		0008	
COMMON/B2CL/I11 ,I12 ,JJ1 ,JJ2 ,KK1 ,KK2							,0009	
1	IXMAX	,IXMAY	,IXMAZ	,JXMAX	,JXMAY	,JXMAZ	,0010	
2	KBMAX	,KBMAY	,KBMAZ	,IFMT1			0011	
COMMON B(3000)							0012	
C ***							0013	
MEMORY = 3000							0014	
IOIN = 5							0015	
IOUT = 6							0016	
IPUN = 7							0017	
READ (IOIN,8001,END=7000) HOL							0018	
READ (IOIN,8002) JMAX,JMAX,KMAX,LMAX,KOPT,LOPT,IGEDM,IBNDL,							0019	
1			IBNDR ,ITMAX,ICRIT,IB2CL				0020	
READ (IOIN,8003) EPS1,EPS2,THETA,RAMDS							0021	
IF(ITMAX.LE.0) ITMAX=20							0022	
IF(EPS1 .LE.0.0) EPS1=1.0E-4							0023	
IF(EPS2 .LE.0.0) EPS2=1.0E-4							0024	
IF(THETA.LE.0.0) THETA=0.6							0025	
IF(RAMDS.LE.0.0) RAMDS=1.0							0026	
C ***							0027	
JMDA = 1							0028	
JMEX = 1							0029	
JRX = 1							0030	
JMEXY = 1							0031	
JRY = 1							0032	
JMEXZ = 1							0033	
JRZ = 1							0034	
I11=1							0035	
I12=1							0036	
JJ1=1							0037	
JJ2=1							0038	
KK1=1							0039	
KK2=1							0040	
IXMAX=1							0041	
IXMAY=1							0042	
IXMAZ=1							0043	
JXMAX=1							0044	
JXMAY=1							0045	
JXMAZ=1							0046	
KBMAX=1							0047	
KBMAY=1							0048	
KBMAZ=1							0049	
IF(IB2CL.LE.0) GO TO1010							0050	
READ (IOIN,8002) JJ1,JJ2,I11,I12,KK1,KK2,JXMAY,IXMAY,KBMAY							0051	
IXMAZ = IABS(IXMAY)							0052	
JXMAZ = IABS(JXMAY)							0053	
KBMAZ = IABS(KBMAY)							0054	
IF(IXMAY.LT.0) KMAX=IXMAZ							0055	
IF(JXMAY.LT.0) KMAX=JXMAZ							0056	
IF(KBMAY.LT.0) KMAX=KBMAZ							0057	
JMDA = 1							0058	

```

JMESX = JMDA + IXMAZ*JXMAZ*KBMAZ 0059
JRX = JMEX + JXMAZ 0060
JMEX = JRX + JXMAZ 0061
JRY = JMEX + IXMAZ 0062
JMEXZ = JRY + IXMAZ 0063
JRZ = JMEXZ + KBMAZ 0064
JMDAT = JRZ + KBMAZ 0065
JMESH = JMDAT + KMAX 0066
JRD = JMESH + KMAX 0067
C *** 0068
CALL ONEDME (B(JMDA),B(JMESX),B(JRX),B(JMEX),B(JRY), 0069
1 B(JMEXZ),B(JRZ),JXMAZ,IXMAZ,KBMAZ) 0070
IF(JXMAZ.GT.0) GO TO 1000 0071
CALL COPYR (B(JMEX),B(JMESH),KMAX) 0072
CALL COPYR (B(JRY),B(JRD),KMAX) 0073
1000 IF(JXMAZ.GT.0) GO TO 1002 0074
CALL COPYR (B(JMESX),B(JMESH),KMAX) 0075
CALL COPYR (B(JRX),B(JRD),KMAX) 0076
1002 IF(KBMAZ.GT.0) GO TO 1004 0077
CALL COPYR (B(JMEXZ),B(JMESH),KMAX) 0078
CALL COPYR (B(JRZ),B(JRD),KMAX) 0079
1004 CONTINUE 0080
CALL REGION (IXMAZ,N,IXMAX,B(JMEX)) 0081
CALL REGION (JXMAZ,N,JXMAX,B(JMESX)) 0082
CALL REGION (KBMAZ,N,KBMAX,B(JMEXZ)) 0083
GO TO1020 0084
1010 JMDAT = 1 0085
JMESH = JMDAT + KMAX 0086
JRD = JMESH + KMAX 0087
CALL ONEDME (B(JMDAT),B(JMESH),B(JRD),B 0088
1 B ,B ,KMAX ,1 ,1 ) 0089
1020 CONTINUE 0090
C *** 0091
CALL REGION (KMAX,N,NMAX,B(JMESH)) 0092
LEIK = IMAX*KMAX 0093
LEIL = IMAX*LMAX 0094
LEIN = NMAX*IMAX 0095
LEIJL = IMAX*JMAX*LMAX 0096
C *** 0097
JBUCL = JRD + KMAX 0098
JCONC = JBUCL + LEIK 0099
JCHI = JCONC + LMAX 0100
JD = JCHI + LEIL 0101
JSIGA = JD + LEIL 0102
JSIGN = JSIGA + LEIL 0103
JSIGT = JSIGN + LEIL 0104
JSIGO = JSIGT + LEIL 0105
JDR = JSIGO + LEIJL 0106
JR = JDR + NMAX+1 0107
JRR = JR + NMAX+1 0108
JA = JRR + NMAX+1 0109
JV = JA + NMAX+1 0110
JSN = JV + NMAX+1 0111
JTN = JSN + NMAX+1 0112
JFK = JTN + NMAX+1 0113
JFL = JFK + NMAX+1 0114
JFM = JFL + NMAX+1 0115
JFN = JFM + NMAX+1 0116

```

JFO	=	JFN	+	(NMAX+1)*IMAX	0117
JALP	=	JFO	+	NMAX+1	0118
JBET	=	JALP	+	NMAX+1	0119
JRAMD	=	JBET	+	NMAX+1	0120
JFLX	=	JRAMD	+	NMAX+1	0121
JY	=	JFLX	+	LEIN	0122
JRFLX	=	JY	+	NMAX+1	0123
JRV	=	JRFLX	+	LEIK	0124
JLEL	=	JRV	+	KMAX	0125
JRIL	=	JLEL	+	IMAX	0126
JBLS	=	JRIL	+	IMAX	0127
JCIGA	=	JBLS	+	IMAX	0128
JCIGO	=	JCIGA	+	IMAX	0129
JCIGN	=	JCIGO	+	IMAX	0130
JCIGI	=	JCIGN	+	IMAX	0131
JSLEL	=	JCIGI	+	IMAX	0132
JSRIL	=	JSLEL	+	IMAX	0133
JSBLS	=	JSRIL	+	IMAX	0134
JSCGA	=	JSBLS	+	IMAX	0135
JSCGD	=	JSCGA	+	IMAX	0136
JSCGN	=	JSCGD	+	IMAX	0137
JSCGI	=	JSCGN	+	IMAX	0138
JLAST	=	JSCGI	+	IMAX	0139
WRITE (IQUT,9000)		HOL			0140
WRITE (IQUT,9001)		IMAX,JMAX,KMAX,LMAX,KOPT,LOPT,IGEOM,IBNDL,			0141
1		IBNDR,ITMAX,ICRIT,IB2CL,			0142
2		EPS1,EPS2,THETA,RAMDS			0143
IF (IB2CL.LE.0)		GO TO 1030			0144
WRITE (IQUT,9003)					0145
WRITE (IQUT,9004)		II1,II2,IXMAY			0146
WRITE (IQUT,9005)		JJ1,JJ2,IXMAY			0147
WRITE (IQUT,9006)		KK1,KK2,KBMAZ			0148
1030 WRITE (IQUT,9002)		MEMORY,JLAST			0149
IF (JLAST.GT.MEMORY)		STOP			0150
C ***					0151
CALL CLEAR		(0.0 ,B(JBUCL),JLAST-JBUCL+1)			0152
CALL ONEDXS		(B(JMDAT),B(JMESH),B(JRD),B(JBUCL),			0153
1		B(JCHI),B(JD),B(JSIGA),B(JSIGN),B(JSIGT),B(JSIGO),			0154
2		B(JCONC),IMAX ,JMAX ,KMAX ,LMAX)			0155
CALL ONEDFX		(B(JMDAT),B(JMESH),B(JRD),B(JBUCL),			0156
1		B(JCHI),B(JD),B(JSIGA),B(JSIGN),B(JSIGT),B(JSIGO),			0157
2		B(JDR),B(JR),B(JRR),B(JA),B(JV),B(JSN),			0158
3		B(JTN),B(JFK),B(JFL),B(JFM),B(JFN),B(JFQ),			0159
4		B(JALP),B(JBET),B(JRAMD),B(JFLX),B(JY),B(JRFLX),			0160
5		B(JRV),B(JLEL),B(JRIL),B(JBLS),B(JCIGA),B(JCIGO),			0161
6		B(JCIGN),B(JCIGI),B(JSLEL),B(JSRIL),B(JSBLS),B(JSCGA),			0162
7		B(JSCGD),B(JSCGN),B(JSCGI),B(JMESX),B(JRX),B(JMESY),			0163
7		B(JRY),B(JMESZ),B(JRZ),B(JMDA),IXMAZ ,JXMAZ			0164
7		KBMAZ ,IMAX ,JMAX ,KMAX ,LMAX ,NMAX)			0165
C ***					0166
7000 CONTINUE					0167
STOP					0168
8001 FORMAT(20A4)					0169
8002 FORMAT(12I6)					0170
8003 FORMAT(6F12.0)					0171
9000 FORMAT(1H1// 15X,20A4//)					0172
9001 FORMAT(8X,'IMAX : NUMBER OF ENERGY GROUPS ',112/					0173
1		8X,'JMAX : NUMBER OF DOWN-SCATTERINGS. ',112/			0174

2	8X,'KMAX	: NUMBER OF REGIONS	','I12/	0175
3	8X,'LMAX	: MAXIMAM MATERIAL NUMBER	','I12/	0176
4	8X,'KOPT	: PRINT OPTION	','I12/	0177
5	8X,'LOPT	: CROSS-SECTION INPUT OPTION	','I12/	0178
6	8X,'IGEOM	: GEOMETORY	','I12/	0179
7	8X,'IBNDL	: CONDITION OF LEFT BOUNDARY	','I12/	0180
8	8X,'IBNDR	: CONDITION OF RIGHT BOUNDARY	','I12/	0181
9	8X,'ITMAX	: NUMBER OF ITERATION	','I12/	0182
1	8X,'ICRIT	: BUCKLING CORRECTION OPTION	','I12/	0183
1	8X,'IB2CL	: BUCKLING SEARCH OPTION	','I12/	0184
3	8X,'EPS1	: CONVERGENCE CRITERIA (OUTER)	','E12.5/	0185
4	8X,'EPS2	: CONVERGENCE CRITERIA (INNER)	','E12.5/	0186
5	8X,'THETA	: ACCELERATION FACTOR	','E12.5/	0187
6	8X,'RAMDS	: DESIRED EIGENVALUE	','E12.5)	0188
9002	FORMAT('0	MEMORY	','I12/	0189
1	'	JLASTY	','I12//)	0190
9003	FORMAT('	BUCKLING INTEGRATION AREA'/		0191
1	'	POINTS',T44,'REGION')		0192
9004	FORMAT('	II1 =','I4,' ,I12 =','I4,T44,'IXMAX =','I4)		0193
9005	FORMAT('	JJ1 =','I4,' ,JJ2 =','I4,T44,'JXMAX =','I4)		0194
9006	FORMAT('	KK1 =','I4,' ,KK2 =','I4,T44,'KBMAX =','I4)		0195
	END			0196

	CUNEDXS							0197
	SUBROUTINE	ONEDXS	(MDAT	,MESH	,RD	,BUCL	,	0198
1		CHI	,D	,SIGA	,SIGN	,SIGT	,SIGO	,0199
2		CONC	,IMA	,JMA	,KMA	,LMA	)	0200
C	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0201
C	***							***0202
C	***	ONE-DIMENSIONAL	DIFFUSION	THEORY	CODE			***0203
C	***							***0204
C	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0205
	COMMON/DTPL/IDENT(3),	TITL(20),	NDATE(2),	IBUF(25),	IOPU	,INDEX		0206
	COMMON/FTPL/HOL(18),	IOIN	,IOUT	,IPUN	,IIOO	,IMAX		,0207
1		JMAX	,KMAX	,LMAX	,MMAX	,NMAX	,IOPT	,0208
2		JOPT	,KOPT	,LOPT	,MOPT	,NOPT		0209
	INTEGER	HDL						0210
	COMMON/ONED/IGEOM	,IBNDL	,IBNDR	,ITMAX	,ICRIT	,IB2CL		,0211
2		EPS1	,EPS2	,THETA	,RAMDS	,RAMDN		0212
	COMMON/B2CL/II1	,II2	,JJ1	,JJ2	,KK1	,KK2		,0213
1		IXMAX	,IXMAY	,IXMAZ	,JXMAX	,JXMAY	,JXMAZ	,0214
2		KBMAX	,KBMAY	,KBMAZ	,IFMT1			0215
	DIMENSION	MDAT	(	KMA),	MESH	(	KMA),	RD
1		BUCL	(	IMA,KMA),				0217
2		CHI	(	IMA,LMA),	D	(	IMA,LMA),	SIGA
3		SIGN	(	IMA,LMA),	SIGT	(	IMA,LMA),	SIGO
	DIMENSION	CONC	(	IMA)				(IMA,JMA,LMA)
								0219
								0220
C								0221
C	***	ONEDXS	INPUT					0222
		READ	(IOIN,8003)	NOPT,BUCL(1,1)				0223
		IF	(NOPT-2)	1301,1302,1303				0224
1301		CONTINUE						0225
		DO	1310	K=1,KMAX				0226
		DO	1310	I=1,IMAX				0227
		BUCL	(I,K)=BUCL(1,1)					0228
1310		CONTINUE						0229
		GO	TO1340					0230
1302		CONTINUE						0231
		READ	(IOIN,8005)	(BUCL(I,1),I=1,IMAX)				0232
		DO	1320	K=2,KMAX				0233
		DO	1320	I=1,IMAX				0234
		BUCL	(I,K)=BUCL(I,1)					0235
1320		CONTINUE						0236
		GO	TO1340					0237
1303		CONTINUE						0238
		READ	(IOIN,8004)	K1,K2				0239
		IF	(K1.EQ.0)	GO TO1340				0240
		IF	(K2.EQ.0)	K2=K1				0241
		DO	1330	K=K1,K2				0242
		READ	(IOIN,8005)	(BUCL(I,K),I=1,IMAX)				0243
1330		CONTINUE						0244
		GO	TO1303					0245
1340		CONTINUE						0246
8003		FORMAT	(I3,E9.0)					0247
C								0248
C	***	READ	MACROSCOPIC	CROSS	SECTIONS			0249
C								0250
		IF	(LOPT.GT.0)	GO TO2000				0251
1100		CONTINUE						0252
		READ	(IOIN,8004)	L,I,TEM1,TEM2,TEM3				0253
		IF	(L.EQ.0)GO	TO1101				0254

	D (I,L)=TEM1	0255
	SIGA(I,L)=TEM2	0256
	SIGN(I,L)=TEM3	0257
	READ (IOIN,8005) (SIGO(I,J,L),J=1,JMAX)	0258
	GO TO1100	0259
1101	CONTINUE	0260
	READ (IOIN,8005) (CHI(J,1),I=1,IMAX)	0261
	GO TO2010	0262
2000	CONTINUE	0263
	CALL MIXJAM (CHI ,D ,SIGA ,SIGN ,SIGO ,	0264
1	CONC ,IMAX ,JMAX ,LMAX)	0265
2010	DO 1200 L=1,LMAX	0266
	DO 1200 I=1,IMAX	0267
	CHI (I,L)=CHI (I,1)	0268
	SIGT(I,L)=SIGA(I,L)	0269
	DO 1200 J=1,JMAX	0270
	IF(I.EQ.J) GO TO1200	0271
	SIGT(I,L)=SIGT(I,L)+SIGO(I,J,L)	0272
1200	CONTINUE	0273
C		0274
7000	CONTINUE	0275
	RETURN	0276
8004	FORMAT(2I6,5E12.5)	0277
8005	FORMAT(6E12.5)	0278
	END	0279

CONEDFX							0280
	SUBROUTINE	ONEDFX	(MDAT	,MESH	,RD	,BUCL	,0281
1	CHI	,D	,SIGA	,SIGN	,SIGT	,SIGO	,0282
2	DR	,R	,RR	,A	,V	,SN	,0283
3	TN	,FK	,FL	,FM	,FN	,FO	,0284
4	ALP	,BET	,RAMDA	,FLX	,Y	,RFLX	,0285
5	RV	,LEL	,RIL	,BLS	,CIGA	,CIGO	,0286
6	CIGN	,CIGI	,SLEL	,SRIL	,SBLS	,SCIGA	,0287
7	SCIGO	,SCIGN	,SCIGI	,MESX	,RX	,MESY	,0288
7	RY	,MESZ	,RZ	,MDA	,IXMA	,JXMA	,0289
7	KBMA	,IMA	,JMA	,KMA	,LMA	,NMA	,0290
C	*****						0291
C	***						***0292
C	***	SOLUTION BY MARCHUK-METHOD					***0293
C	***						***0294
C	*****						0295
	COMMON/DTPL/IDENT(3)	,TITL(20)	,NDATE(2)	,IBUF(25)	,IQPO	,INDEX	,0296
	COMMON/FTPL/HOL(18)	,IOIN	,IOUT	,IPUN	,IIOO	,IMAX	,0297
1	JMAX	,KMAX	,LMAX	,MMAX	,NMAX	,IOPT	,0298
2	JUPT	,KOPT	,LUPT	,MOPT	,NOPT		,0299
	INTEGER	HOL					,0300
	INTEGER	FO					,0301
	REAL	LEL					,0302
	COMMON/ONED/IGEOM	,IBNDL	,IBNDR	,ITMAX	,ICRIT	,IB2CL	,0303
2	EPS1	,EPS2	,THETA	,RAMDS	,RAMDN		,0304
	COMMON/B2CL/II1	,II2	,JJ1	,JJ2	,KK1	,KK2	,0305
1	IXMAX	,IXMAY	,IXMAZ	,JXMAX	,JXMAY	,JXMAZ	,0306
2	KBMAX	,KBMAY	,KBMAZ	,IFMT1			,0307
	DIMENSION	MDAT	(KMA),MESH	(KMA),RD	(KMA),		,0308
1	BUCL	(IMA,KMA),					,0309
2	CHI	(IMA,LMA),D	(IMA,LMA),SIGA	(IMA,LMA),			,0310
3	SIGN	(IMA,LMA),SIGT	(IMA,LMA),SIGO	(IMA,LMA),			,0311
4	DR	(NMA),R	(NMA),RR	(NMA),			,0312
6	A	(NMA),V	(NMA),SN	(NMA),			,0313
7	TN	(NMA),FK	(NMA),FL	(NMA),			,0314
8	FM	(NMA),FN	(NMA, IMA),FO	(NMA),			,0315
9	ALP	(NMA),BET	(NMA),RAMDA	(NMA),			,0316
0	FLX	(NMA, IMA),Y	(NMA),RFLX	(IMA,KMA),			,0317
1	RV	(KMA),LEL	(IMA),RIL	(IMA),			,0318
2	BLS	(IMA),CIGA	(IMA),CIGO	(IMA),			,0319
3	CIGN	(IMA),CIGI	(IMA),SLEL	(IMA),			,0320
4	SRIL	(IMA),SBLS	(IMA),SCIGA	(IMA),			,0321
5	SCIGO	(IMA),SCIGN	(IMA),SCIGI	(IMA),			,0322
6	MESX	(IXMA),RX	(IXMA),MESY	(JXMA),			,0323
7	RY	(JXMA),MESZ	(KBMA),RZ	(KBMA),			,0324
8	MDA	(JXMA, IXMA, KBMA)					,0325
	DIMENSION	ARAY	(10240),AI	(200),AJ	(200),		,0326
1	AK	(200),B2LEL	(10),B2RIL	(10),			,0327
2	B2BLS	(10),B2CIGA	(10),B2CIGO	(10),			,0328
3	B2CIGN	(10),B2CIGI	(10)				,0329
	GAMN	=	1.0				,0330
C	***						0331
	IFMT1=0						0332
	IFMT2=0						0333
	IFMT3=0						0334
	IF(IB2CL.LE.0) GO TO 1005						0335
	CALL CLEAR(0.0,B2LEL,IMAX)						0336
	CALL CLEAR(0.0,B2RIL,IMAX)						0337

CALL CLEAR (0.0,B2BLS,IMAX)	0338
CALL CLEAR (0.0,B2CIGA,IMAX)	0339
CALL CLEAR (0.0,B2CIGO,IMAX)	0340
CALL CLEAR (0.0,B2CIGN,IMAX)	0341
CALL CLEAR (0.0,B2CIGI,IMAX)	0342
CALL CLEAR (1.0,AJ,JXMAX+1)	0343
CALL CLEAR (1.0,AI,IXMAX+1)	0344
CALL CLEAR (1.0,AK,KBMAX+1)	0345
IF(JXMAY.GT.0) CALL ONEDGE (MESX,RX,AJ,FK,FL,FM,FN,JXMAZ)	0346
IF(IXMAY.GT.0) CALL ONEDGE (MESY,RY,AI,FK,FL,FM,FN,IXMAZ)	0347
IF(KBMAY.GT.0) CALL ONEDGE (MESZ,RZ,AK,FK,FL,FM,FN,KBMAZ)	0348
1005 CALL ONEDGE (MESH ,RD ,DR ,R ,RR ,	0349
1 A ,V ,KMAX)	0350
IF(IB2CL.GT.0) GO TO 8000	0351
WRITE (IOUT,9300) H0L	0352
IF(KOPT.LT.1) GO TO 1008	0353
WRITE (IOUT,9310)	0354
DO 1003 K=1,KMAX	0355
L=MDAT(K)	0356
DO 1002 I=1,IMAX	0357
SIGR=SIGT(I,L)-SIGA(I,L)	0358
IF(I.NE.1) GO TO 1001	0359
WRITE (IOUT,9320) K,L	0360
1001 CONTINUE	0361
WRITE (IOUT,9330) I,D(I,L),SIGR,SIGA(I,L),SIGN(I,L),BUCL(I,K)	0362
1002 CONTINUE	0363
1003 CONTINUE	0364
WRITE (IOUT,9300) H0L	0365
WRITE (IOUT,9340) (J,J=1,JMAX)	0366
DO 1007 K=1,KMAX	0367
L=MDAT(K)	0368
DO 1006 I=1,IMAX	0369
IF(I.NE.1) GO TO 1004	0370
WRITE (IOUT,9350) K	0371
1004 CONTINUE	0372
WRITE (IOUT,9360) I,(SIGO(I,J,L),J=1,JMAX)	0373
1006 CONTINUE	0374
WRITE (IOUT,9360)	0375
1007 CONTINUE	0376
1008 CONTINUE	0377
WRITE (IOUT,9201)	0378
WRITE (IOUT,9202) (MDAT(K),K=1,KMAX)	0379
WRITE (IOUT,9203)	0380
DO 6600 K=1,KMAX	0381
L = MDAT(K)	0382
CALL REGION(K,NL,NR,MESH)	0383
DO 6610 N=NL,NR	0384
FO(N) = L	0385
6610 CONTINUE	0386
6600 CONTINUE	0387
WRITE (IOUT,9204) (N,N=1,NMAX)	0388
WRITE (IOUT,9205) (FO(N),N=1,NMAX)	0389
CALL CLEAR (1.0 ,FLX ,NMAX#IMAX)	0390
CALL CLEAR (0.0 ,SN ,NMAX)	0391
DO 4230 I=1,IMAX	0392
DO 4230 K=1,KMAX	0393
L = MDAT(K)	0394
CALL REGION(K,NL,NR,MESH)	0395

```

DO 4230 N=NL,NR                                0396
SN(N) = SN(N)+SIGN(I,L)*FLX(N,I)              0397
4230 CONTINUE                                  0398
RAMDN = 0.0                                    0399
DO 4240 K=1,KMAX                               0400
RAMDN = RAMDN+SIMPSN(SN,K,MESH,V,Y)          0401
4240 CONTINUE                                  0402
DO 4250 N=1,NMAX                               0403
SN(N) = SN(N)/RAMDN                          0404
4250 CONTINUE                                  0405
IF(IB2CL.GT.0) GO TO8000                      0406
WRITE (IOUT,9300) HOL                         0407
WRITE (IOUT,9410)                             0408
9410 FORMAT('O ISERCH ITRATE RAMDA          ' 0409
* ' GAMMA '/')                               0410
GAMN = 1.0                                     0411
ISERCH = 0                                     0412
5000 CONTINUE                                  0413
ITRATE = 0                                     0414
WRITE (IOUT,9009) ISERCH,ITRATE,RAMDN,GAMN  0415
ISERCH = ISERCH+1                             0416
C ***                                          0417
C *** BEGIN ITERATION LOOP (ITRATE)          0418
C ***                                          0419
DO 4000 ITRATE=1,ITMAX                        0420
C ***                                          0421
C *** BEGIN GROUP LOOP (IMAX)                0422
C ***                                          0423
CALL CLEAR (0.0 ,TN ,NMAX )                  0424
DO 3000 I=1,IMAX                              0425
DO 4110 K=1,KMAX                              0426
L = MDAT(K)                                    0427
CALL REGION(K,NL,NR,MESH)                    0428
DO 4110 N=NL,NR                              0429
TEMP = 0.0                                    0430
DO 4120 J=1,JMAX                              0431
IF(I.EQ.J) GO TO4120                         0432
TEMP = TEMP+SIGO(J,I,L)*FLX(N,J)            0433
4120 CONTINUE                                  0434
FN(N,I) = (CHI(I,L)*SN(N)+TEMP)*V(N)         0435
4110 CONTINUE                                  0436
C ***                                          0437
C *** BEGIN REGION LOOP (KMAX)               0438
C ***                                          0439
DO 2000 K=1,KMAX                              0440
L = MDAT(K)                                    0441
CALL REGION(K,NL,NR,MESH)                    0442
DO 2100 N=NL,NR                              0443
LL = L                                         0444
IF(N.NE.NL) GO TO2110                       0445
IF(K.EQ.1) GO TO2120                         0446
LL = MDAT(K-1)                               0447
2110 CONTINUE                                  0448
DLL = D(I,LL)*D(I,L)*(DR(N-1)+DR(N))        0449
1 / (D(I,LL)*DR(N)+D(I,L)*DR(N-1))         0450
FK(N) = DLL*A(N)/(RR(N)-RR(N-1))            0451
GO TO2200                                     0452
2120 CONTINUE                                  0453

```

	FK(N) = 0.0		0454
	IF (IBNDL.EQ.1)	GO TO2200	0455
	DLL = D(I,L)		0456
	FK(N) = DLL*A(N)/(RR(N)+D(I,L)/0.4692)		0457
2200	CONTINUE		0458
	LR = L		0459
	IF (N.NE.NR)	GO TO2210	0460
	IF (K.EQ.KMAX)	GO TO2220	0461
	LR = MDAT(K+1)		0462
2210	CONTINUE		0463
	DRR = D(I,L)*D(I,LR)*(DR(N)+DR(N+1))		0464
1	/ (D(I,L)*DR(N+1)+D(I,LR)*DR(N))		0465
	FM(N) = DRR*A(N+1)/(RR(N+1)-RR(N))		0466
	GO TO2300		0467
2220	CONTINUE		0468
	FM(N) = 0.0		0469
	IF (IBNDR.EQ.1)	GO TO2300	0470
	DRR = D(I,L)		0471
	EM(N) = DRR*A(N+1)/(R(N+1)-RR(N)+D(I,L)/0.4692)		0472
2300	CONTINUE		0473
	FL(N) = FK(N)+(SIGT(I,L)+GAMN*BUCL(I,K)*D(I,L))*V(N)+FM(N)		0474
C ***			0475
2100	CONTINUE		0476
2000	CONTINUE		0477
C ***			0478
C ***	END REGION LOOP (KMAX)		0479
C ***			0480
	ALP(1) = FM(1)/FL(1)		0481
	BET(1) = FN(1,I)/FL(1)		0482
	DO 2510 N=2,NMAX		0483
	TEMP = FL(N)-FK(N)*ALP(N-1)		0484
	ALP(N) = FM(N)/TEMP		0485
	BET(N) = (FN(N,I)+FK(N)*BET(N-1))/TEMP		0486
2510	CONTINUE		0487
	FLX(NMAX,I)=BET(NMAX)		0488
	DO 2520 NN=2,NMAX		0489
	N = NMAX-NN+1		0490
	FLX(N,I) = BET(N)+ALP(N)*FLX(N+1,I)		0491
2520	CONTINUE		0492
	DO 4210 K=1,KMAX		0493
	L = MDAT(K)		0494
	CALL REGION(K,NL,NR,MESH)		0495
	DO 4210 N=NL,NR		0496
	TN(N) = TN(N)+SIGN(I,L)*FLX(N,I)		0497
4210	CONTINUE		0498
C ***			0499
3000	CONTINUE		0500
C ***			0501
C ***	END GROUP LOOP (IMAX)		0502
C ***			0503
	RAMDN = 0.0		0504
	DO 4220 K=1,KMAX		0505
	RAMDN = RAMDN+SIMPSN(TN,K,MESH,V,Y)		0506
4220	CONTINUE		0507
	IF (ITRATE.EQ.1)	GO TO3230	0508
	IF (ABS(RAMDN-RAMDO)/RAMDN.GT.EPS1)	GO TO3220	0509
	RMAX = 0.0		0510
	RMIN = 1.E+20		0511

DO 3210 N=1,NMAX	0512
IF(SN(N).EQ.0.0) GO TO3211	0513
RAMDA(N)= TN(N)/SN(N)	0514
IF(RAMDA(N).LE.0.0) GO TO3210	0515
IF(RAMDA(N).GT.RMAX)RMAX=RAMDA(N)	0516
IF(RAMDA(N).LT.RMIN)RMIN=RAMDA(N)	0517
GO TO3210	0518
3211 RAMDA(N)= 1.0	0519
3210 CONTINUE	0520
IF((RMAX-RMIN)/RMAX.LE.EPS2) GO TO4010	0521
3220 CONTINUE	0522
IF(ITRATE.GE.3) GO TO3250	0523
3230 CONTINUE	0524
DO 3240 N=1,NMAX	0525
TN(N) = TN(N)/RAMDN	0526
SN(N) = TN(N)	0527
3240 CONTINUE	0528
GO TO3270	0529
3250 CONTINUE	0530
DO 3260 N=1,NMAX	0531
TN(N) = TN(N)/RAMDN	0532
SN(N) = TN(N)+THETA*(TN(N)-SN(N))	0533
3260 CONTINUE	0534
3270 CONTINUE	0535
RAMDO = RAMDN	0536
WRITE (IOUT,9020) ITRATE,RAMDN	0537
4000 CONTINUE	0538
C ***	0539
C *** END ITERATION LOOP (ITRATE)	0540
C ***	0541
4010 CONTINUE	0542
WRITE (IOUT,9020) ITRATE,RAMDN	0543
IF(ICRIT.LE.0) GO TO6000	0544
IF(ABS(RAMDS-RAMDN).LT.EPS1) GO TO6000	0545
GAMN = GAMN*RAMDN/RAMDS	0546
4030 CONTINUE	0547
9009 FORMAT(8X,14,12X,14,4X,2E16.8)	0548
GO TO5000	0549
6000 CONTINUE	0550
5102 CONTINUE	0551
8000 CONTINUE	0552
IF(IB2CL.LE.0) GO TO 8003	0553
IF(KOPT.LT.1) GO TO 8005	0554
WRITE (IOUT,9300) HQL	0555
WRITE (IOUT,9310)	0556
DO 1103 K=1,KMAX	0557
L=MDAT(K)	0558
DO 1102 I=1,IMAX	0559
SIGR=SIGT(I,L)-SIGA(I,L)	0560
IF(I.NE.1) GO TO 1101	0561
WRITE (IOUT,9320) K,L	0562
1101 CONTINUE	0563
WRITE (IOUT,9330) I,D(I,L),SIGR,SIGA(I,L),SIGN(I,L),BUCL(I,K)	0564
1102 CONTINUE	0565
1103 CONTINUE	0566
WRITE (IOUT,9300) HQL	0567
WRITE (IOUT,9340) (J,J=1,JMAX)	0568
DO 1106 K=1,KMAX	0569

	L=MDAT(K)		0570
	DO 1105 I=1,IMAX		0571
	IF(I,NE,1) GO TO 1104		0572
	WRITE (IOUT,9350) K		0573
1104	CONTINUE		0574
	WRITE (IOUT,9360) I,(SIGO(I,J,L),J=1,JMAX)		0575
1105	CONTINUE		0576
	WRITE (IOUT,9360)		0577
1106	CONTINUE		0578
	WRITE (IOUT,9201)		0579
	WRITE (IOUT,9202) (MDAT(K),K=1,KMAX)		0580
	WRITE (IOUT,9203)		0581
8005	CONTINUE		0582
	IF(IXMAY.GT.0) GO TO 8001		0583
	N1=II1		0584
	N2=II2		0585
	II1=1		0586
	II2=1		0587
	GO TO 8003		0588
8001	IF(JXMAY.GT.0) GO TO 8002		0589
	N1=JJ1		0590
	N2=JJ2		0591
	JJ1=1		0592
	JJ2=1		0593
	GO TO 8003		0594
8002	IF(KBMAY.GT.0) GO TO 8003		0595
	N1=KK1		0596
	N2=KK2		0597
	KK1=1		0598
	KK2=1		0599
8003	CONTINUE		0600
	DO 8010 KK=KK1,KK2		0601
	DO 8020 II=II1,II2		0602
	DO 8030 JJ=JJ1,JJ2		0603
	IF(IB2CL.LE.0) GO TO 1222		0604
	NMAXP1 = NMAX+1		0605
	DO 8040 NN=1,NMAXP1		0606
	A(NN) = A(II)*AJ(JJ)*AK(KK)		0607
	V(NN) = A(NN)*DR(NN)		0608
8040	CONTINUE		0609
	I1=II		0610
	I2=II		0611
	J1=JJ		0612
	J2=JJ		0613
	K1=KK		0614
	K2=KK		0615
	IF(IXMAY.GT.0) GO TO 1000		0616
	I1 = 1		0617
	I2 = IABS(IXMAX)		0618
	GO TO 1020		0619
1000	IF(JXMAY.GT.0) GO TO 1010		0620
	J1 = 1		0621
	J2 = IABS(JXMAX)		0622
	GO TO 1020		0623
1010	IF(KBMAY.GT.0) GO TO 1020		0624
	K1 = 1		0625
	K2 = IABS(KBMAX)		0626
1020	CONTINUE		0627

		0628
	REWIND 30	0629
	IJKMAX = IXMAX*JXMAX*KBMAX	0630
	DO 1095 IX=1,IMAX	0631
	READ(30) (ARAY(IJK),IJK=1,IJKMAX)	0632
		0633
	N = 0	0634
	NNN=-2	0635
	JJN=0	0636
	KKN=0	0637
	IIN=0	0638
	DO 1090 K=K1,K2	0639
	NNO = (K-1)*JXMAX*IXMAX	0640
	DO 1080 I=I1,I2	0641
	NN1 = NNO+(I-1)*JXMAX	0642
	DO 1070 J=J1,J2	0643
	DO 1071 KKK=1,KBMAZ	0644
	CALL REGION(KKK,NL,NR,MESZ)	0645
	IF(K.GE.NL) KKM=KKK	0646
1071	CONTINUE	0647
	DO 1072 III=1,IXMAZ	0648
	CALL REGION(III,NL,NR,MESY)	0649
	IF(I.GE.NL) IIM=III	0650
1072	CONTINUE	0651
	DO 1073 JJJ=1,JXMAZ	0652
	CALL REGION(JJJ,NL,NR,MESX)	0653
	IF(J.GE.NL) JJM=JJJ	0654
1073	CONTINUE	0655
	IF(JJN.NE.JJM) NNN=NNN+1	0656
	IF(IIN.NE.IIM) NNN=NNN+1	0657
	IF(KKN.NE.KKM) NNN=NNN+1	0658
	MDAT(NNN)=MDA(JJM,IIM,KKM)	0659
	JJN = JJM	0660
	IIN = IIM	0661
	KKN = KKM	0662
	NN2 = NN1+J	0663
	N = N+1	0664
	FLX(N,IX)=ARAY(NN2)	0665
1070	CONTINUE	0666
1080	CONTINUE	0667
1090	CONTINUE	0668
1100	CONTINUE	0669
1095	CONTINUE	0670
C		0671
	READ(30) ARAY(1)	0672
C		0673
	RAMDN = 1.0/ARAY(1)	0674
1096	CONTINUE	0675
	DO 4500 KKK=1,KMAX	0676
	CALL REGION(KKK,NL,NR,MESH)	0677
	IF(N1.GE.NL) K1=KKK	0678
	IF(N2.GE.NL) K2=KKK	0679
4500	CONTINUE	0680
	DO 1120 I=1,IMAX	0681
	DO 1110 K=1,KMAX	0682
	BUCL(I,K)=1.0	0683
1110	CONTINUE	0684
1120	CONTINUE	0685

1222	CONTINUE	0686
	TFLX = 0.0	0687
	CALL CLEAR (0.0,SLEL ,IMAX)	0688
	CALL CLEAR (0.0,SRIL ,IMAX)	0689
	CALL CLEAR (0.0,SBLS ,IMAX)	0690
	CALL CLEAR (0.0,SCIGA,IMAX)	0691
	CALL CLEAR (0.0,SCIGO,IMAX)	0692
	CALL CLEAR (0.0,SCIGN,IMAX)	0693
	CALL CLEAR (0.0,SCIGI,IMAX)	0694
	IF (IB2CL.GT.0) GO T04600	0695
	K1 = 1	0696
	K2 = KMAX	0697
	N1 = 1	0698
	N2 = NMAX	0699
4600	CONTINUE	0700
	DO 5100 K=K1,K2	0701
	CALL REGION(K,NL,NR,MESH)	0702
	L = MDAT(K)	0703
	TCIGN = 0.0	0704
	CALL CLEAR (0.0,CIGO ,IMAX)	0705
	CALL CLEAR (0.0,CIGI ,IMAX)	0706
	NLL = NL	0707
	IF (K.EQ.K1) NL=N1	0708
	NRR = NR	0709
	IF (K.EQ.K2) NR=N2	0710
C ***	REGION VOLUME	0711
	RV(K) = 0.0	0712
	DO 5110 N=NL,NR	0713
	RV(K) = RV(K)+V(N)	0714
5110	CONTINUE	0715
C ***		0716
	DO 5200 I=1,IMAX	0717
C ***	REGION FLUX, LEAKAGE, ETC.	0718
	RFLX(I,K)=0.0	0719
	LL = L	0720
	DO 5210 N=NL,NR	0721
	RFLX(I,K)=RFLX(I,K)+FLX(N,I)*V(N)	0722
	IF (N.NE.NL) GO T05211	0723
	IF (N.NE.NLL) GO T05214	0724
	IF (K.EQ.1) GO T05212	0725
5214	CONTINUE	0726
	LL = MDAT(K-1)	0727
	DLL = D(I,LL)*D(I,L)*(DR(N-1)+DR(N))	0728
1	/ (D(I,LL)*DR(N)+D(I,L)*DR(N-1))	0729
	LEL(I) = DLL*A(N)*(FLX(N,I)-FLX(N-1,I))/(RR(N)-RR(N-1))	0730
	GO T05211	0731
5212	CONTINUE	0732
	LEL(I) = 0.0	0733
	IF (IBNDL.EQ.1) GO T05211	0734
	DLL = D(I,L)	0735
	LR = L	0736
	LEL(I) = DLL*A(N)*FLX(N,I)/(RR(N)+D(I,L)/0.4692)	0737
5211	CONTINUE	0738
	IF (N.NE.NR) GO T05210	0739
	IF (N.NE.NRR) GO T05216	0740
	IF (K.EQ.KMAX) GO T05213	0741
5216	CONTINUE	0742
	LR = MDAT(K+1)	0743

	DRR = D(I,L)*D(I,LR)*(DR(N)+DR(N+1))	0744
1	/ (D(I,L)*DR(N+1)+D(I,LR)*DR(N))	0745
	RIL(I) = -DRR*A(N+1)*(FLX(N+1,I)-FLX(N,I))/(RR(N+1)-RR(N))	0746
	GO TO 5210	0747
5213	CONTINUE	0748
	RIL(I) = 0.0	0749
	IF(IBNDR.EQ.1) GO TO 5210	0750
	DRR = D(I,L)	0751
	RIL(I) = DRR*A(N+1)*FLX(N,I)/(R(N+1)-RR(N)+D(I,L)/0.4692)	0752
5210	CONTINUE	0754
	BLS(I) = GAMN*BUCL(I,K)*D(I,L)*RFLX(I,K)	0755
	CIGA(I) = SIGA(I,L)*RFLX(I,K)	0756
	TCIGN = TCIGN+SIGN(I,L)*RFLX(I,K)	0757
	TFLX = TFLX+RFLX(I,K)	0758
5200	CONTINUE	0759
	DO 5220 I=1,IMAX	0760
	CIGN(I) = TCIGN*CHI(I,L)/RAMDN	0761
	DO 5215 J=1,JMAX	0762
	IF(I.EQ.J) GO TO 5215	0763
	CIGO(I) = CIGO(I)+SIGO(I,J,L)*RFLX(I,K)	0764
	CIGI(I) = CIGI(I)+SIGO(J,I,L)*RFLX(J,K)	0765
5215	CONTINUE	0766
5220	CONTINUE	0767
	TLEL = 0.0	0768
	TRIL = 0.0	0769
	TBLS = 0.0	0770
	TCIGA = 0.0	0771
	TCIGO = 0.0	0772
	TCIGN = 0.0	0773
	TCIGI = 0.0	0774
	TLLS = 0.0	0775
	TTLGN = 0.0	0776
	IF(IB2CL.GT.0) GO TO 5221	0777
	IF(IFMT2.NE.0) GO TO 5223	0778
	WRITE (IOUT,9300) HOL	0779
	WRITE (IOUT,9030)	0780
	IFMT2=1	0781
5223	WRITE (IOUT,9050) K,RV(K)	0782
	WRITE (IOUT,9055)	0783
5221	CONTINUE	0784
	DO 5250 I=1,IMAX	0785
	RFLX(I,K)=RFLX(I,K)/RV(K)	0786
	TLLDS = LEL(I)+RIL(I)+BLS(I)+CIGA(I)+CIGO(I)	0787
	TLGAN = CIGN(I)+CIGI(I)	0788
	IF(IB2CL.GT.0) GO TO 5222	0789
	IF(KOPT.LT.1) GO TO 5222	0790
	WRITE (IOUT,9060) I,LEL(I),RIL(I),BLS(I),CIGA(I),CIGO(I),CIGN(I),	0791
	* CIGI(I),TLLDS,TLGAN,RFLX(I,K)	0792
		0793
5222	CONTINUE	0794
	TLEL = TLEL + LEL(I)	0794
	TRIL = TRIL + RIL(I)	0795
	TBLS = TBLS + BLS(I)	0796
	TCIGA = TCIGA + CIGA(I)	0797
	TCIGO = TCIGO + CIGO(I)	0798
	TCIGN = TCIGN + CIGN(I)	0799
	TCIGI = TCIGI + CIGI(I)	0800
	TLLS = TLLS + TLLDS	0801
	TTLGN = TTLGN + TLGAN	0802

IF(K.E@.K1) SLEL(I)=LEL(I)	0803
IF(K.E@.K2) SRIL(I)=RIL(I)	0804
SBLS(I) = SBLS(I)+BLS(I)	0805
SCIGA(I) = SCIGA(I)+CIGA(I)	0806
SCIGO(I) = SCIGO(I)+CIGO(I)	0807
SCIGN(I) = SCIGN(I)+CIGN(I)	0808
SCIGI(I) = SCIGI(I)+CIGI(I)	0809
5250 CONTINUE	0810
IF(IB2CL.GT.0) GO TO 5100	0811
IF(KOPT.LT.1) GO TO 5100	0812
WRITE (IOUT,9070) TLEL,TRIL,TBLS,TCIGA,TCIGO,TCIGN,TCIGI,TTLS,	0813
* TTLGN	0814
5100 CONTINUE	0815
IF(IB2CL.LE.0) GO TO 5151	0816
DO 5150 I=1,IMAX	0817
BUCL(I,1)=(SLEL(I)+SRIL(I))/SBLS(I)	0818
B2LEL(I)= B2LEL(I)+SLEL(I)	0819
B2RIL(I)= B2RIL(I)+SRIL(I)	0820
B2BLS(I)= B2BLS(I)+SBLS(I)	0821
B2CIGA(I)=B2CIGA(I)+SCIGA(I)	0822
B2CIGO(I)=B2CIGO(I)+SCIGO(I)	0823
B2CIGN(I)=B2CIGN(I)+SCIGN(I)	0824
B2CIGI(I)=B2CIGI(I)+SCIGI(I)	0825
5150 CONTINUE	0826
IF(KOPT.LT.2) GO TO 5265	0827
WRITE (IDIN,9075) ((BUCL(I,1),I=1,IMAX))	0828
5151 CONTINUE	0829
IF(IFMT3.NE.0) GO TO 5152	0830
WRITE (IOUT,9300) HOL	0831
WRITE (IOUT,9034)	0832
IFMT3=1	0833
5152 WRITE (IOUT,9065)	0834
TTLEL = 0.0	0835
TTRIL = 0.0	0836
TTBLS = 0.0	0837
TTCIA = 0.0	0838
TTCIO = 0.0	0839
TTCII = 0.0	0840
TTCIN = 0.0	0841
TTLOS = 0.0	0842
TTGAN = 0.0	0843
DO 5260 I=1,IMAX	0844
TTLS = SLEL(I)+SRIL(I)+SBLS(I)+SCIGA(I)+SCIGO(I)	0845
TTLGN = SCIGN(I)+SCIGI(I)	0846
WRITE (IOUT,9060) I,SLEL(I),SRIL(I),SBLS(I),SCIGA(I),SCIGO(I),	0847
* SCIGN(I),SCIGI(I),TTLS,TTLGN	0848
TTLEL = TTLEL+SLEL(I)	0849
TTRIL = TTRIL+SRIL(I)	0850
TTBLS = TTBLS+SBLS(I)	0851
TTCIA = TTCIA+SCIGA(I)	0852
TTCIO = TTCIO+SCIGO(I)	0853
TTCII = TTCII+SCIGI(I)	0854
TTCIN = TTCIN+SCIGN(I)	0855
TTLOS = TTLOS+TTLS	0856
TTGAN = TTGAN+TTLGN	0857
5260 CONTINUE	0858
WRITE (IOUT,9070) TTLEL,TTRIL,TTBLS,TTCIA,TTCIO,TTCIN,TTCII,TTLOS,	0859
* TTGAN	0860

5265	IF(KOPT.LT.2) GO TO 8030	0861
	WRITE (IOUT,9300) HOL	0862
	DO 5800 I=1,IMAX	0863
	WRITE (IOUT,9110) I	0864
	DO 5700 NN=1,NMAX,11	0865
	N1=NN	0866
	N2=MIN0(NN+10,NMAX)	0867
	WRITE (IOUT,9120) (N,N=N1,N2)	0868
	WRITE (IOUT,9130)(FLX(N,I),N=N1,N2)	0869
5700	CONTINUE	0870
5800	CONTINUE	0871
8030	CONTINUE	0872
8020	CONTINUE	0873
8010	CONTINUE	0874
	IF(IB2CL.LE.0) RETURN	0875
	TTLEL = 0.0	0876
	TTRIL = 0.0	0877
	TTBLS = 0.0	0878
	TTCIA = 0.0	0879
	TTCIO = 0.0	0880
	TTCIN = 0.0	0881
	TTCII = 0.0	0882
	WRITE (IOUT,9300) HOL	0883
	WRITE (IOUT,9034)	0884
	WRITE (IOUT,9207)	0885
	DO 8045 I=1,IMAX	0886
	TTLEL = TTLEL+B2LEL(I)	0887
	TTRIL = TTRIL+B2RIL(I)	0888
	TTBLS = TTBLS+B2BLS(I)	0889
	TTCIA = TTCIA+B2CIGA(I)	0890
	TTCIO = TTCIO+B2CIGO(I)	0891
	TTCIN = TTCIN+B2CIGN(I)	0892
	TTCII = TTCII+B2CIGI(I)	0893
	B2 = (B2LEL(I)+B2RIL(I))/B2BLS(I)	0894
	WRITE (IOUT,9060) I,B2LEL(I),B2RIL(I),B2BLS(I),B2CIGA(I),	0895
	1 B2CIGO(I),B2CIGN(I),B2CIGI(I),B2	0896
8045	CONTINUE	0897
	B2 = (TTLEL+TTRIL)/TTBLS	0898
	WRITE (IOUT,9070) TTLEL,TTRIL,TTBLS,TTCIA,TTCIO,TTCIN,TTCII,B2	0899
	RETURN	0900
9000	FORMAT(12I6)	0901
9001	FORMAT(12F6.0)	0902
9010	FORMAT('0 MESH WIDTH '(8X,5(8X,E16.8)))	0903
9020	FORMAT(24X,14,4X,E16.8)	0904
9021	FORMAT('0 RAMDA(N) '(8X,5(8X,E16.8)))	0905
9022	FORMAT('0 SOURCE(N) '(8X,5(8X,E16.8)))	0906
9023	FORMAT('0 SPACIAL DISRIBUTION OF FLUXES ',8X,18/	0907
	1 (8X,5(8X,E16.8)))	0908
9024	FORMAT('0 NORMALIZED FLUXES ',8X,18/	0909
	2 (8X,5(8X,E16.8)))	0910
9030	FORMAT(//' GROUP NEWTRON BALANCE FOR EACH ZONE')	0911
9032	FORMAT(I4,1X,1P6E18.6)	0912
9034	FORMAT(//' GROSS NEWTRON BALANCE')	0913
9050	FORMAT(//' ZONE NUMBER',I4,'--',14X,'VOLUME',1PE13.5)	0914
9055	FORMAT(' GRP LFT LEAKAGE RIT LEAKAGE B**2 LOSSES ABSORPTIONS OUT-	0915
	*SCATTER SOURCE IN-SCATTER TOTAL LOSSES TOTAL GAINS AVERAGE F	0916
	*LUX')	0917
9060	FORMAT(I4,1X,1P10E12.4)	0918

```

9065 FORMAT(' GRP LFT LEAKAGE RIT LEAKAGE B**2 LOSSES ABSORPTIONS OUT-0919
*SCATTER SOURCE IN-SCATTER TOTAL LOSSES TOTAL GAINS') 0920
9070 FORMAT(' SUM',1P10E12.4) 0921
9075 FORMAT('///' BUCKLING',7(I4,1PE12.3,'')) 0922
9080 FORMAT('///' AVERAGE FLUXES BY ZONE AND GROUP') 0923
9090 FORMAT(1H0,' ZONE',I4,'--') 0924
9100 FORMAT(1P10E13.5) 0925
9110 FORMAT('///' GROUP',I3,' FLUX'//) 0926
9120 FORMAT(/11(1X,I10)) 0927
9130 FORMAT(' 1 ',1P11E11.3) 0928
9201 FORMAT('0 ZONE INPUT BY REGION ') 0929
9202 FORMAT(' ',32I4) 0930
9203 FORMAT('0 ZONE NUMBER AT EACH MESH INTERVAL ') 0931
9204 FORMAT(' ',40I3) 0932
9205 FORMAT('0 1 ',40I3) 0933
9206 FORMAT('///' I1 I2 J1 J2 K1 K2 N1 N2',
* /8I5) 0934
9207 FORMAT('///' GRP',T8,'LFT LEAKAGE',T21,'RIT LEAKAGE',T34,'DIFFUSIO0936
*N',T47,'ABSORPTIONS',T60,'OUT-SCATTER',T73,'SOURCE',T86,'IN-SCATT0937
*ER',T99,'BUCKLING') 0938
9208 FORMAT(I4,1P4E17.3) 0939
9300 FORMAT(1H1//15X,20A4//) 0940
9310 FORMAT(' ZONE MACROSCOPIC CROSS SECTIONS'//
1 ' ZONE NAME GRP D SIGR S' 0941
2 'IGA NUSIGF BSQ ') 0942
9320 FORMAT(' ',I4,' MATERIAL ',I2) 0943
9330 FORMAT(18X,I4,1X,1P5E13.5) 0944
9340 FORMAT(' SCATTERING MATRIX'//
1 ' ZONE GRP TO GRP ',8(I4,10X)) 0945
9350 FORMAT(' ',I4) 0946
9360 FORMAT(4X,I4,7X,1P8E14.5) 0947
END 0948
0949
0950

```

CREGION								0951
	SUBROUTINE	REGION	(KNOW	,NL	,NR	,MESH	)	0952
	DIMENSION	MESH	(	1)				0953
C ***								0954
	NR	=	0					0955
	DO	1000	K=1,KNOW					0956
	NL	=	NR+1					0957
	NR	=	NR+MESH(K)					0958
1000	CONTINUE							0959
	RETURN							0960
	END							0961


```

CSIMPSN                                                    0962
  FUNCTION SIMPSN (X ,KNOW ,MESH ,V ,Y )0963
  COMMON/ONED/IGEOM ,IBNDL ,IBNDR ,ITMAX ,ICRIT ,IB2CL ,0964
  2 EPS1 ,EPS2 ,THETA ,RAMDS 0965
  DIMENSION X ( 1),MESH ( 1),V ( 1),0966
  1 Y ( 1) 0967
  CALL REGION (KNOW ,NL ,NR ,MESH ) 0968
  TEMP = 1.0 0969
  IF(IGEOM.EQ.0.AND.IBNDL.EQ.1) TEMP=2.0 0970
  TEM0 = 0.0 0971
  DD 1000 N=NL,NR 0972
  Y(N) = TEMP*X(N)*V(N) 0973
  TEM0 = TEM0+Y(N) 0974
  1000 CONTINUE 0975
  SIMPSN = TEM0 0976
  RETURN 0977
  END 0978

```

CLEAR					0979
	SUBROUTINE	CLEAR	(FPN	,ARRAY	,LEN
	DIMENSION	ARRAY	(	1)	
C ***					0982
	LL=	ABS(LEN)			0983
	DO	1000	L=	1,LL	0984
	ARRAY(L)=	FPN			0985
1000	CONTINUE				0986
C ***					0987
	RETURN				0988
	END				0989

CONEDGE								0990
	SUBROUTINE	ONEDGE	(MESH	,RD	,DR	,R	,RR	,0991
1	A	V	,KRM	AX	)			,0992
	COMMON/DTPL/IDENT(3)	TITL(20)	,NDATE(2)	,IBJF(25)	,IOPD	,INDEX		,0993
	COMMON/FTPL/HOL(18)	,IQIN	,IQUT	,IPUN	,IJO0	,IMAX		,0994
1	JMAX	,KMAX	,LMAX	,MMAX	,NMAX	,IOPT		,0995
2	JOPT	,KOPT	,LOPT	,MOPT	,NOPT			,0996
	INTEGER	HOL						,0997
	COMMON/ONED/IGEOM	,IBNDL	,IBNDR	,ITMAX	,ICRIT	,IB2CL		,0998
2	EPS1	,EPS2	,THETA	,RAMOS	,RAMDN			,0999
	COMMON/B2CL/III1	,II2	,JJ1	,JJ2	,KK1	,KK2		,1000
1	IXMAX	,IXMAY	,IXMAZ	,JXMAX	,JXMAY	,JXMAZ		,1001
2	KBMAX	,KB MAY	,KBMAZ	,IFMT1				,1002
	DIMENSION	MESH	(	1),RD	(	1),DR	(	1),
1	R	(	1),RR	(	1),A	(	1),	,1003
2	V	(	1)					,1004
								,1005
C ***								,1006
	PI	=	4.0*ATAN(1.0)					,1007
	R(1)	=	0.0					,1008
	DO 1020	K=1,KRMAX						,1009
	CALL	REGION(K,NL,NR,MESH)						,1010
	DELR	=	RD(K)/MESH(K)					,1011
	DO 1030	N=NL,NR						,1012
	DR(N)	=	DELR					,1013
	R(N+1)	=	R(N)+DELR					,1014
	RR(N)	=	0.5*(R(N+1)+R(N))					,1015
	IF(IGEOM-1)		1040,1041,1042					,1016
1040	CONTINUE							,1017
	A(N)	=	1.0					,1018
	V(N)	=	R(N+1)-R(N)					,1019
	GO TO1030							,1020
1041	CONTINUE							,1021
	A(N)	=	2.0*PI*R(N)					,1022
	V(N)	=	PI*(R(N+1)**2-R(N)**2)					,1023
	GO TO1030							,1024
1042	CONTINUE							,1025
	A(N)	=	4.0*PI*R(N)**2					,1026
	V(N)	=	4.0*PI*(R(N+1)**3-R(N)**3)/3.0					,1027
1030	CONTINUE							,1028
1020	CONTINUE							,1029
	IF(IGEOM-1)		1050,1051,1052					,1030
1050	CONTINUE							,1031
	A(NR+1)	=	1.0					,1032
	GO TO1060							,1033
1051	CONTINUE							,1034
	A(NR+1)	=	2.0*PI*R(NR+1)					,1035
	GO TO1060							,1036
1052	CONTINUE							,1037
	A(NR+1)	=	4.0*PI*R(NR+1)**2					,1038
1060	CONTINUE							,1039
C ***								,1040
	IF(IFMT1.NE.0) GO TO 1070							,1041
	WRITE (IQUT,9000)	HOL						,1042
	IFMT1=1							,1043
1070	WRITE (IQUT,9001)							,1044
	NRP1	=	NR+1					,1045
	WRITE (IQUT,9003)	NR						,1046
	WRITE (IQUT,9004)	(N,R(N),N=2,NRP1)						,1047

WRITE (IOUT,9005)	1048
WRITE (IOUT,9004) (N,RR(N),N=1,NR)	1049
9000 FORMAT(1H1// 15X,20A4//)	1050
9001 FORMAT(' REGION SPECIFICATIONS '/	1051
1 ' PTS REGION WIDTH ')	1052
9002 FORMAT((' ,6(I6,1PE14.6))	1053
9003 FORMAT('0 POINTS',14/	1054
1 '0 DISTANCES TO MESH INTERVAL INTERFACES '/	1055
2 '0 DIST.')	1056
9004 FORMAT((' ,9(I5,F8.3))	1057
9005 FORMAT('0 DISTANCES TO FLUX POINTS '/	1058
1 '0 J DIST. ')	1059
9006 FORMAT(1H1)	1060
RETURN	1061
END	1062

```

SUBROUTINE ONEDME (MDAT ,MESX ,RX ,MESY ,RY ,1063
1      MESZ ,RZ ,JZ ,KZ )1064
COMMON/FIPL/HOL (18),IOIN ,IOUT ,IPUN ,IIOO ,IMAX ,1065
1      JMAX ,KMAX ,LMAX ,MMAX ,NMAX ,IOPT ,1066
2      JOPT ,KOPT ,LOPT ,MOPT ,NOPT ,1067
C
DIMENSION MDAI (JZ,IZ,KZ),MESX ( JZ),RX ( JZ),1068
1      MESY ( IZ),RY ( IZ),MESZ ( KZ),1069
2      RZ ( KZ) ,1070
C ***
DO 200 K=1,KZ ,1072
DO 100 I=1,IZ ,1074
READ (IOIN,5000) (MDAI(J,I,K),J=1,JZ) ,1075
100 CONTINUE ,1076
200 CONTINUE ,1077
READ (IOIN,5100) ((MESX(J),RX(J)),J=1,JZ) ,1078
IF (IZ.EQ.1) RETURN ,1079
READ (IOIN,5100) ((MESY(I),RY(I)),I=1,IZ) ,1080
READ (IOIN,5100) ((MESZ(K),RZ(K)),K=1,KZ) ,1081
C ,1082
5000 FORMAT(24I3) ,1083
5100 FORMAT(6(13,F9.0)) ,1084
C ,1085
RETURN ,1086
END ,1087

```

	SUBROUTINE	COPYR (A,B,K)	1088
C			1089
	DIMENSION	A(30),B(30)	1090
C			1091
	DO	10 I=1,K	1092
		B(I)=A(I)	1093
	10	CONTINUE	1094
C			1095
	RETURN		1096
	END		1097

	SUBROUTINE	MIXJAM	(CHI	,D	,SIGA	,SIGN	,SIGO	,1098			
1		CONC	,IMA	,JMA	,LMA	)		1099		
	COMMON/FTPL/HQL	(18),	IQIN	,IOUT	,IPUN	,I100	,IMAX	,1100			
1		JMAX	,KMAX	,LMAX	,MMAX	,NMAX	,IOPT	,1101			
2		JOPT	,KOPT	,LOPT	,MOPT	,NOPT		,1102			
	COMMON/CITX/COEFC	(	112),	H20XC	(	7, 4),	SUSXC	(	7, 4),	,1103
1		POLXC	(	7, 4)						,1104
	COMMON/ANIX/COEFA	(	256),	H20XA	(	8, 8),	SUSXA	(	8, 8),	,1105
1		POLXA	(	8, 8)						,1106
	DIMENSION	H20X0/	(8, 4),	H20X1A	(8, 4),	SUSX0A	(8, 4),	,1107
1		SUSX1A	(8, 4),	POLX0A	(8, 4),	POLX1A	(8, 4)	,1108
	DIMENSION	COE10A	(32),	COE11A	(32),	COE20A	(32),	,1109
1		COE21A	(32),	COE30A	(32),	COE31A	(32),	,1110
2		COE40A	(32),	COE41A	(32)				,1111
	DIMENSION	COE1C	(28),	COE2C	(28),	COE3C	(28),	,1112
1		COE4C	(	28)						,1113
	DIMENSION	NREG	(32),	CONS	(32),	XSET	(8, 8)	,1114
	DIMENSION	E	(64),	IO	(64),	CSET	(4)	,1115
	DIMENSION	CHI	(IMA,LMA),	D	(IMA,LMA),	SIGA	(IMA,LMA),			,1116	
1		SIGN	(IMA,LMA),	SIGO	(IMA,LMA),	CONC	(	LMA)		,1117
	DIMENSION	NSG(3),	P(3,4,30),	V(3,6,30),	PA(3,30)					,1118	
	EQUIVALENCE	(COE1C(1),	COEFC	(1)),	(COE2C(1),	COEFC	(29)),		,1119
1		(COE3C(1),	COEFC	(57)),	(COE4C(1),	COEFC	(85)),		,1120
	EQUIVALENCE	(COE10A(1),	COEFA	(1)),	(COE20A(1),	COEFA	(33)),		,1121
1		(COE30A(1),	COEFA	(65)),	(COE40A(1),	COEFA	(97)),		,1122
2		(COE11A(1),	COEFA	(129)),	(COE21A(1),	COEFA	(161)),		,1123
3		(COE31A(1),	COEFA	(193)),	(COE41A(1),	COEFA	(225)),		,1124
4		(H20X0A(1,1),	H20XA	(1,1)),	(H20X1A(1,1),	H20XA	(1,5)),			,1125	
5		(SUSX0A(1,1),	SUSXA	(1,1)),	(SUSX1A(1,1),	SUSXA	(1,5)),			,1126	
6		(POLX0A(1,1),	POLXA	(1,1)),	(POLX1A(1,1),	POLXA	(1,5))			,1127	
	DATA	COE1C	/							,1129	
1		.20800E-08,	-.23745E-06,	-.34798E-04,	.17222E+01,					,1130	
2		-.49740E-12,	.33361E-10,	.49246E-05,	.45871E-03,					,1131	
3		.21071E-12,	-.13104E-10,	.15690E-04,	.98274E-09,					,1132	
4		0.	0.	0.	0.					,1133	
5		.12103E-08,	-.88412E-07,	-.15133E-05,	.10923E+00,					,1134	
6		-.26407E-12,	.94205E-11,	-.31286E-07,	.68123E-03,					,1135	
7		-.71817E-15,	.39700E-13,	-.66471E-11,	.13863E-06,					,1136	
	DATA	COE2C	/							,1137	
1		.96414E-08,	-.81873E-06,	-.35467E-05,	.10220E+01,					,1138	
2		.48584E-12,	-.40847E-10,	.52903E-05,	.54665E-05,					,1139	
3		.70659E-13,	-.11406E-10,	.13026E-04,	-.24950E-09,					,1140	
4		0.	0.	0.	0.					,1141	
5		0.	0.	0.	0.					,1142	
6		-.24607E-09,	.65330E-08,	-.88413E-05,	.14178E+00,					,1143	
7		.21543E-12,	-.15473E-10,	-.15902E-08,	.28536E-04,					,1144	
	DATA	COE3C	/							,1145	
1		.11524E-08,	-.54448E-07,	-.52025E-04,	.60794E+00,					,1146	
2		.69450E-11,	-.26072E-07,	.10661E-03,	.72982E-03,					,1147	
3		.12842E-10,	-.44859E-07,	.17963E-03,	.58749E-08,					,1148	
4		0.	0.	0.	0.					,1149	
5		0.	0.	0.	0.					,1150	
6		0.	0.	0.	0.					,1151	
7		-.49022E-09,	.48576E-07,	-.61837E-04,	.15494E+00,					,1152	
	DATA	COE4C	/							,1153	
1		.25070E-07,	-.61857E-05,	.10949E-02,	.16445E+00,					,1154	
2		-.27025E-07,	.13333E-05,	.23634E-02,	.18696E-01,					,1155	
3		-.31866E-07,	-.20006E-05,	.49268E-02,	-.64135E-05,					,1156	

4	0.	0.	0.	0.	,1157
5	0.	0.	0.	0.	,1158
6	-.34708E-10,	.13121E-08,	.31013E-05,	.29612E-04,	,1159
7	0.	0.	0.	0.	/1160
DATA	H2OXC	/			1161
1	1.97330E+00,	4.88440E-04,	0.0	0.0	,1162
2	1.07020E-01,	6.68150E-04,	1.35970E-07,		1163
3	1.05600E+00,	5.65060E-06,	0.0	0.0	,1164
4	0.0	1.45650E-01,	2.93130E-05,		1165
5	6.07050E-01,	7.42650E-04,	0.0	0.0	,1166
6	0.0	0.0	1.58790E-01,		1167
7	1.62820E-01,	1.87430E-02,	0.0	0.0	,1168
8	0.0	2.58630E-05,	0.0	/	1169
DATA	SUSXC	/			1170
1	.15444E+01,	.89493E-03,	.59602E-09,	.0	,1171
2	.30117E-01,	.27083E-04,	.0	/	1172
3	.10988E+01,	.71246E-03,	.50375E-09,	.0	,1173
4	.0	.70164E-03,	.0	/	1174
5	.40547E+00,	.39868E-02,	.30063E-08,	.0	,1175
6	.0	.0	.97872E-04,		1176
7	.37732E+00,	.42135E-01,	.10155E-07,	.0	,1177
8	.0	.11821E-04,	.0	/	1178
DATA	POLXC	/			1179
1	0.14553E+01,	0.18527E-07,	0.62222E-09,	0.0	,1180
2	0.13418E+00,	0.85416E-03,	0.17379E-06,		1181
3	0.88667E+00,	0.70347E-05,	0.51741E-09,	0.0	,1182
4	0.0	0.18080E+00,	0.36104E-04,		1183
5	0.46459E+00,	0.90935E-03,	0.71677E-08,	0.0	,1184
6	0.0	0.0	0.19613E+00,		1185
7	0.23177E+00,	0.23000E-01,	0.19462E-06,	0.0	,1186
8	0.0	0.26632E-04,	0.0	/	1187
DATA	CDE10A	/			1189
1	-.49740E-12,	.33361E-10,	.49246E-05,	.45871E-03,	,1190
2	.21071E-12,	-.13104E-10,	.15690E-04,	.98274E-09,	,1191
3	-.77371E-09,	.60985E-07,	.44311E-05,	.27711E+00,	,1192
4	0.0	0.0	0.0	0.0	,1193
5	.20606E-07,	-.15066E-05,	.28554E-04,	.16666E+00,	,1194
6	0.0	0.0	0.0	0.0	,1195
7	0.0	0.0	0.0	0.0	,1196
8	0.0	0.0	0.0	0.0	/1197
DATA	CDE20A	/			1198
1	.48584E-12,	-.40847E-10,	.52903E-05,	.54665E-05,	,1199
2	.70659E-13,	-.11406E-10,	.13026E-04,	-.24950E-09,	,1200
3	.58607E-09,	-.52808E-07,	-.16917E-04,	.86264E+00,	,1201
4	0.0	0.0	0.0	0.0	,1202
5	.14743E-07,	-.97829E-06,	-.22775E-05,	.72082E+00,	,1203
6	.12103E-08,	-.88412E-07,	-.15133E-05,	.10923E+00,	,1204
7	0.0	0.0	0.0	0.0	,1205
8	0.0	0.0	0.0	0.0	/1206
DATA	CDE30A	/			1207
1	.69450E-11,	-.26072E-07,	.10661E-03,	.72982E-03,	,1208
2	.12842E-10,	-.44859E-07,	.17963E-03,	.58749E-08,	,1209
3	.20806E-08,	-.23749E-06,	.65203E-04,	.14768E+01,	,1210
4	0.0	0.0	0.0	0.0	,1211
5	.17006E-07,	-.53189E-06,	.42312E-05,	.13210E+01,	,1212
6	-.24607E-09,	.65330E-08,	-.88413E-05,	.14178E+00,	,1213
7	-.26407E-12,	.94205E-11,	-.31286E-07,	.68123E-03,	,1214
8	0.0	0.0	0.0	0.0	/1215

DATA	COE40A /				1216
1	-.27025E-07,	.13333E-05,	.23634E-02,	.18696E-01,	1217
2	-.31866E-07,	-.20006E-05,	.49268E-02,	-.64135E-05,	1218
3	-.10284E-06,	.30943E-04,	-.49581E-02,	.30575E+01,	1219
4	-.34708E-10,	.13121E-08,	.31013E-05,	.29612E-04,	1220
5	-.10225E-06,	.31440E-04,	-.73520E-02,	.30389E+01,	1221
6	-.49022E-09,	.48576E-07,	-.61837E-04,	-.15494E+00,	1222
7	.21543E-12,	-.15473E-10,	-.15902E-08,	.28536E-04,	1223
8	-.71817E-15,	.39700E-13,	-.66471E-11,	.13863E-06,	1224
DATA	COE11A /				1225
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1226
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1227
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1228
4	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1229
5	.20606E-07,	-.15065E-05,	.28553E-04,	.27516E+00,	1230
6	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1231
7	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1232
8	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1233
DATA	COE21A /				1234
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1235
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1236
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1237
4	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1238
5	-.22303E-06,	.15595E-04,	-.28971E-03,	.12414E+01,	1239
6	.13982E-07,	-.96604E-06,	.97308E-05,	.12478E+00,	1240
7	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1241
8	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1242
DATA	COE31A /				1243
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1244
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1245
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1246
4	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1247
5	.12281E-06,	-.91285E-05,	.93077E-04,	.25258E+01,	1248
6	.24591E-08,	-.65215E-07,	-.11589E-04,	.13344E+00,	1249
7	.30195E-12,	-.27842E-10,	-.22366E-08,	.73274E-04,	1250
8	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1251
DATA	COE41A /				1252
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1253
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1254
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1255
4	.66835E-09,	-.14081E-06,	.24150E-04,	.24956E-03,	1256
5	.18672E-06,	-.30910E-04,	.28355E-02,	.20764E+01,	1257
6	.95396E-09,	-.42004E-07,	-.87552E-04,	.19206E+00,	1258
7	-.22484E-13,	.15884E-11,	-.53416E-10,	.39001E-06,	1259
8	.24604E-17,	-.65312E-16,	-.11587E-13,	.21264E-09,	1260
DATA	H2DX0A /				1261
1	4.88440E-04,	0.0	/ 0.0	/ 0.0	1262
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1263
3	5.65060E-06,	0.0	/ 0.0	/ 0.0	1264
4	0.0	/ 1.07020E-01,	0.0	/ 0.0	1265
5	7.42650E-04,	0.0	/ 0.0	/ 0.0	1266
6	0.0	/ 1.45650E-01,	6.68150E-04,	0.0	1267
7	1.87430E-02,	0.0	/ 0.0	/ 2.58630E-05,	1268
8	0.0	/ 1.58790E-01,	2.93130E-05,	1.35970E-07,	1269
DATA	H2DX1A /				1270
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1271
2	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1272
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	1273

4	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	,1274
5	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	,1275
6	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	,1276
7	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	,1277
8	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0	,1278
DATA	SUSX0A	/				1279
1	.89493E-03,	59602E-09,	.258694	/ 0.0		,1280
2	.2277	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1281
3	.71246E-03,	.50375E-09,	.39165	/ 0.0		,1282
4	.3902	/ .30117E-01,	0.0	/ 0.0		,1283
5	.39868E-02,	.30063E-08,	.858393	/ 0.0		,1284
6	.8543	/ .70164E-03,	.27083E-04,	0.0		,1285
7	.42135E-01,	.10155E-07,	.893592	/ .11821E-04,		,1286
8	.851445	/ .97872E-04,	0.0	/ 0.0		,1287
DATA	SUSX1A	/				1288
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1289
2	.1987	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1290
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1291
4	.84800E-01,	-.50370E-02,	0.0	/ 0.0		,1292
5	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1293
6	.29660E-01,	-.20390E-03,	0.0	/ 0.0		,1294
7	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.14697E-04,		,1295
8	.10205E-01,	-.82720E-04,	0.0	/ 0.0		,1296
DATA	PDLX0A	/				1297
1	0.18527E-07,	0.62222E-09,	0.32490	/ 0.0		,1298
2	0.18990	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1299
3	0.70347E-05,	0.51741E-09,	0.10790E+01,	0.0		,1300
4	0.8981	/ 0.1342	/ 0.0	/ 0.0		,1301
5	0.91935E-03,	0.71677E-08,	0.18735E+01,	0.0		,1302
6	0.16760E+01,	0.18080	/ 0.85420E-03,	0.0		,1303
7	0.23000E-01,	0.19462E-06,	0.38175E+01,	0.26632E-04,		,1304
8	0.37944E+01,	0.1961	/ 0.36100E-04,	0.17380E-06,		,1305
DATA	PDLX1A	/				1306
1	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1307
2	0.3161	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1308
3	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1309
4	0.15190E+01,	0.1726	/ 0.0	/ 0.0		,1310
5	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.0		,1311
6	0.31440E+01,	0.1507	/ 0.98390E-04,	0.0		,1312
7	0.0	/ 0.0	/ 0.0	/ 0.11349E-03,		,1313
8	0.59478E+01,	0.2408	/ 0.44260E-06,	0.28550E-09,		,1314
DATA	CSET	/				1315
1	.755036	/ .244964	/ .0	/ .0		,1316

	READ (IOIN,8001)	(CONC(L),L=1,LMAX)				1318
	IF(LDPT.LT.2)	GO TO 100				1319
	CALL MSLINK(CONC,LMAX,NBK,NSG,P,V,PA)					1321
100	CONTINUE					1322
	WRITE (IOUT,8002)					1323
	DO 1000 L=1,LMAX					1324
	CN = CONC(L)					1325
	IF(CN.EQ.0.0)	GO TO1000				1326
	IF(CN.LT.0.0)	GO TO1090				1327
	WRITE (IOUT,8003) L,CN					1328
	DO 1010 I=1,4					1329
	DO 1020 J=1,7					1330
	K = (I-1)*28+(J-1)*4+1					1331
	XSET(J,I)=((COEFC(K)*CN+COEFC(K+1))*CN+COEFC(K+2))*CN+COEFC(K+3)					1332

1020	CONTINUE	1333
1010	CONTINUE	1334
	GO TO1500	1335
1090	CONTINUE	1336
	DO 1091 I=1,4	1337
	DO 1091 J=1,7	1338
	XSET(J,I)=0.0	1339
1091	CONTINUE	1340
	IF = ABS(CN)	1341
	GO TO (1100,1200,1300,1400),IF	1342
1100	CONTINUE	1343
	WRITE (IOUT,8004) L	1344
	DO 1110 I=1,4	1345
	DO 1110 J=1,7	1346
	XSET(J,I)=H2DXC(J,I)	1347
	IF(J.E0.3) XSET(J,I)=0.0	1348
1110	CONTINUE	1349
	GO TO1500	1350
1200	CONTINUE	1351
	WRITE (IOUT,8005) L	1352
	DO 1210 I=1,4	1353
	DO 1210 J=1,7	1354
	XSET(J,I)=SUSXC(J,I)	1355
	IF(J.E0.3) XSET(J,I)=0.0	1356
1210	CONTINUE	1357
	GO TO1500	1358
1300	CONTINUE	1359
	WRITE (IOUT,8006) L	1360
	DO 1310 I=1,4	1361
	DO 1310 J=1,7	1362
	XSET(J,I)=POLXC(J,I)	1363
	IF(J.E0.3) XSET(J,I)=0.0	1364
1310	CONTINUE	1365
	GO TO1500	1366
1400	CONTINUE	1367
1500	CONTINUE	1368
	DO 1510 I=1,4	1369
	D(I,L) = XSET(I,I)	1370
	SIGA(I,L)=XSET(2,I)	1371
	SIGN(I,L)=XSET(3,I)	1372
	DO 1520 J=1,4	1373
	SIG0(I,J,L)=XSET(J+3,I)	1374
1520	CONTINUE	1375
1510	CONTINUE	1376
1000	CONTINUE	1377
	DO 1600 I=1,4	1378
	CHI(I,1)= CSET(I)	1379
1600	CONTINUE	1380
	IF(LOPT.LT.2) GO TO 200	1381
	IF(KOPT.LE.1) GO TO 200	1382
	WRITE(IOUT,600)	1383
	WRITE(IOUT,660)	1384
	WRITE(IOUT,601)	1385
	DO 61 I=1,NBK	1386
	DO 60 K=1,NSG(I)	1387
60	WRITE(IOUT,661) I,K,(P(I,J,K),J=1,4),PA(I,K)	1388
61	WRITE(IOUT,601)	1389
	WRITE(IOUT,601)	1390

```

WRITE(IOUT,662) 1391
WRITE(IOUT,601) 1392
DO 63 I=1,NBK 1393
DO 62 K=1,NSG(I) 1394
62 WRITE(IOUT,663) I,K,(V(I,J,K),J=1,6) 1395
63 WRITE(IOUT,601) 1396
600 FORMAT(1H1) 1397
601 FORMAT(1H0) 1398
660 FORMAT(1H0//7X,'*****',T19,'PLUTONIUM CONCENTRATION PROFILE CALCULATED BY MIXSET ( G/L )',T86,'*****'//5X,'BANK STAGE',T29,'MIXER (A0.)',T49,'MIXER (OR.)',T68,'SETTLER (A0.)',T88,'SETTLER (OR.)',T111,'AVERAGE') 1401
661 FORMAT(I8,17,4X,1P5E20,5) 1403
662 FORMAT(1H1//7X,'*****',T34,'VOLUME OF EACH PHASE ( LITTER )',T86,'*****'//5X,'BANK STAGE',T44,'MIXER',T88,'SETTLER'//28X,T1405,'TOTAL',T43,'AQUEOUS',T58,'ORGANIC',T74,'TOTAL',T88,'AQUEOUS',T103,'ORGANIC') 1406
663 FORMAT(I8,17,4X,6F15,4) 1408
200 CONTINUE 1409
RETURN 1410
8001 FORMAT(6E12,5) 1411
8002 FORMAT(///8X,'REGION',T21,'DENSITY',T42,'MATERIAL') 1412
8003 FORMAT(I12,E18,5,T31,'G/CC ( PU-H2O )') 1413
8004 FORMAT(I12,T22,'1.000 ',T31,'G/CC ( H2O )') 1414
8005 FORMAT(I12,T22,'7.740 ',T31,'G/CC ( SUS 28 )') 1415
8006 FORMAT(I12,T22,'0.965 ',T31,'G/CC ( POLY. )') 1416
END 1417

```

SUBROUTINE	MSLINK(C,MATER,NBK,NSG,P,V,PA)	1418
COMMON	/FTPL/HOL (18),IOIN,IOUT	1419
DIMENSION	C(MATER),NSG(3),P(3,4,30),V(3,6,30),PA(3,30)	1420
READ(90,500)	NBK	1421
READ(90,500)	(NSG(I),J=1,NBK)	1422
READ(90,550)	((P(I,J,K),K=1,NSG(I)),J=1,4),I=1,NBK)	1423
READ(90,550)	((V(I,J,K),K=1,NSG(I)),J=1,6),I=1,NBK)	1424
500	FORMAT(15)	1425
550	FORMAT(1P10E13,6)	1426
560	FORMAT(12I6)	1427
DO 10	N=1,NBK	1428
DO 10	I=1,NSG(N)	1429
CMA	= P(N,1,I) * V(N,2,I)	1430
CMO	= P(N,2,I) * V(N,3,I)	1431
CSA	= P(N,3,I) * V(N,5,I)	1432
CSD	= P(N,4,I) * V(N,6,I)	1433
TV	= V(N,1,I) + V(N,4,I)	1434
PA(N,I)	= (CMA+CMO+CSA+CSD) / TV	1435
10	CONTINUE	1436
READ(10IN,560)	N,NI,NF	1437
DO 20	I=NI,NF	1438
II	= I + 1 - NI	1439
20	C(II)= PA(N,I)	1440
RETURN		1441
END		1442