

J A E R I - M
91-088

JRR-3炉心管理用計算コードシステム

1991年5月

曾山 和彦・根本 博行*・鶴田 晴通・市川 博喜

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の問合せは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11 茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこみください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokaimura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1991

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 ニッセイエプロ株式会社

JRR-3 廉心管理用計算コードシステム

日本原子力研究所東海研究所研究炉部

曾山 和彦・根本 博行*・鶴田 晴通

市川 博喜

(1991年4月30日受理)

JRR-3は、熱出力20MWの軽水減速冷却プール型炉として、炉本体、冷却系及び利用設備の更新を含めた改造が進められ、1990年3月に初臨界を迎えた。

この改造後のJRR-3廉心管理を行うため、SRACシステムを使用して、3次元燃焼計算を基礎にした廉心管理コードシステムを作成した。このシステムは、制御棒位置、燃料配置、運転パターン等を考慮して、反応度や出力分布及び燃料の燃焼度の管理を行うことができる。本報告書は、その使用手引きとしてまとめたものである。

A Core Management System for JRR-3

Kazuhiko SOYAMA, Hiroyuki NEMOTO^{*}, Harumichi TSURUTA
and Hiroki ICHIKAWA

Department of Research Reactor
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 30, 1991)

Japan Research Reactor No.3 (JRR-3) was upgraded to the thermal output with 20 MW by replacing the core, cooling system and utilization facilities. It is a water moderated and cooled, pool type reactor using 20% enriched U-Alx fuel.

A core management system for JRR-3 has been made. This code system can manage of reactivity, power distribution and burn up in consideration of the position of control rod, fuel arrangement and operation pattern. This report is the user's manual of this code system.

Keywords: JRR-3, Fuel Management, Burnup, Reactivity, Neutron Flux, Power, Research Reactor

* Kanazawa Computer Service Co., Ltd.

目 次

1. 序	1
2. システムの概要	2
3. JRR-3改造炉の概要	9
3.1 炉心構成	9
3.2 燃料要素	9
3.3 制御棒要素	9
3.4 燃料領域内照射筒要素	9
3.5 反射体	9
4. 少数群定数サブシステム	18
4.1 群定数ライブラリの作成	18
4.2 少数群定数の作成	18
4.2.1 計算条件	18
4.2.2 燃料要素	19
4.2.3 ベリリウム反射体及び重水反射体	20
4.2.4 軸方向反射体	21
4.2.5 制御棒要素	21
4.2.6 制御棒コネクタ	21
4.2.7 原子炉プール内軽水	22
4.2.8 燃料領域内照射筒要素	22
4.3 PDS file のデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能	22
5. 炉心燃焼計算サブシステム	68
5.1 概 要	68
5.2 COREBNコードの使用前準備	68
5.3 炉心燃焼計算	69
6. 編集サブシステム	75
6.1 概 要	75
6.2 計量管理ルーチン「RMACRP」の機能	75
6.3 燃焼管理ルーチン「RMBNUP」の機能	76
6.4 中性子束及び出力分布管理ルーチン「RMFPMAP」の機能	77
6.5 炉心出力ピーキング因子計算ルーチン「RMPFCAL」の機能	77
6.6 1次元プロットルーチン「RMPLT1D」の機能	77
6.7 等高線図プロットデータ作成ルーチン「RMPLT2D」の機能	78
6.8 3次元プロットルーチン「RMPLT3D」の機能	78
7. まとめ	178

謝　　辞	180
参考文献	180
付　　録	
A. 1 シミュレーションの条件設定	181
A. 1. 1 概　　要	181
A. 1. 2 燃料交換方式	181
A. 1. 3 運転スケジュール	181
A. 2 炉心燃料計算	181
A. 3 シミュレーションの結果	182
A. 3. 1 制御棒位置, K_{eff} 及び最大中性子束	182
A. 3. 2 燃料要素平均ピーキング因子	182
A. 3. 3 燃焼度	182
A. 3. 4 計量管理	182
A. 3. 5 中性子束及び出力分布	183

Contents

1.	Introduction	1
2.	Outline of Code System	2
3.	Outline of Upgraded JRR-3	9
3.1	Core Configuration	9
3.2	Fuel Elements	9
3.3	Control Rod	9
3.4	Irradiation Element in Fuel Region	9
3.5	Beryllium Reflector and Heavy Water Reflector	9
4.	Subsystem for Generation of Few Group Constants	18
4.1	Creation of Library	18
4.2	Generation of Few Group Constants	18
4.2.1	Calculation Conditions	18
4.2.2	Job Control List (JCL)	19
4.2.3	Fuel Element	20
4.2.4	Beryllium Reflector and Heavy Water Reflector	21
4.2.5	Axial Reflector	21
4.2.6	Control Rod	21
4.2.7	Control Rod Connector	22
4.2.8	Light Water in Reactor Pool	22
4.3	Function of "RMPDSED" Routine for PDS File Management	22
5.	Subsystem for Space Dependent Burnup Calculation	68
5.1	Outline	68
5.2	Preparation before Using COREBN Code	68
5.3	Space Dependent Burnup Calculation	69
6.	Subsystem for Editting Calculation Results	75
6.1	Outline	75
6.2	Function of "RMACRP" Routine for Accountancy	75
6.3	Function of "RMBNUP" Routine for Burnup Management	76
6.4	Function of "RMFPMAP" Routine for Neutron Flux and Power Density Management	77
6.5	Function of "RMPFCAL" Routine for Power Peaking Factors Management	77
6.6	Function of "RMPLT1D" Routine for 1-dimensional Plot	77
6.7	Function of "RMPLT2D" Routine for Contour Map	78
6.8	Function of "RMPLT3D" Routine for 3-dimensional View	78

7. Conclusion	178
Acknowledgment	180
References	180
Appendix Sample Case	181
A.1 Calculation Conditions	181
A.1.1 Outline	181
A.1.2 Refueling Pattern	181
A.1.3 Operation Schedule	181
A.2 Space Dependent Burnup Calculation	181
A.3 Results of Simulation	182
A.3.1 Control Rod Position, Keff, Maximum Neutron Flux	182
A.3.2 Power Peaking Factors of Fuel Element	182
A.3.3 Burnup Distribution	182
A.3.4 Nuclear Material Accountancy	182
A.3.5 Distribution of Neutron Flux and Power Density	183

1. 序

JRR-3は、1990年に20%濃縮ウラン、U-Alx燃料を用いた熱出力20MWの軽水減速冷却プール型の研究炉に生まれ変わった。この改造によって原子炉出力は倍加され、中性子束も高められた。また、原子炉の運転は、5週間を1サイクルとし、4週間の連続運転及び1週間の燃料交換、保守点検を行うこととしている。

このため、炉心の出力分布や反応度及び燃料の燃焼度の評価が従来にも増して重要となっている。また、燃料の濃縮度が20%であることから、生成されるプルトニウムの量も軽視できない。さらに減速材が軽水であることから炉心内の中性子束分布は制御棒の位置に強く影響を受ける。

これら炉心特性に係るパラメータは、測定によることが望ましいが、残念ながら現状の設備では不可能であり、計算に頼らざるを得ない。このため、SRACシステム¹⁾を使用して3次元拡散燃焼計算を基礎にした炉心管理計算コードシステムを作成した。このシステムは、制御棒位置、燃焼配置、運転パターン等を考慮して次の情報を求めるものである。これらの情報は、括弧の中に示す管理のために主として使用される。

- (1) 過剰反応度（反応度管理）
- (2) 出力分布（出力ピーピング因子管理）
- (3) 燃焼度（燃焼管理）
- (4) 核燃料物質在庫量（計量管理）
- (5) 中性子束分布（照射場管理）

本コードシステムを使用することにより、SRACシステムで計算した結果得られる炉心情報を効率的に引き出すことができ、煩雑な核燃料物質の管理の簡略化や、運転・照射利用計画を作成するための炉心性能予測が可能になる。

本コードシステムは、JRR-3改造炉用に作成されているが、基本的な構成は他の研究炉にも応用可能である。他の研究炉に適用しようとする場合には、基本的には炉心の幾何学的条件（炉心寸法、燃料仕様）を変更すればよい。

本コードシステムの応用例をAppendixに示す。

2. システムの概要

JRR-3炉心管理用計算コードシステム（以下炉心管理システムと呼ぶ）は、JRR-3改造炉の原子炉運転計画（制御棒計画、燃料支援計画、炉心配置計画）及び利用計画に基づいて運用される。

本炉心管理システムの機能を図2.1に示す。炉心管理システムは、SRACシステムで計算した過剰反応度、出力分布及び中性子束分布等の炉心情報を4つの機能からなる編集サブシステムにより効率よく引き出し、運転・利用計画の作成及び核燃料物質の計量管理等を行うものである。

本炉心管理システムは、次の3つのサブシステムで構成されている。

(1) 少数群定数作成サブシステム

炉心燃焼計算サブシステムで必要とする燃料領域の燃焼依存少数群定数や構造材及び照射物領域の少数群定数を計算し保存する。

(2) 炉心燃焼計算サブシステム

原子炉運転計画（制御棒計画、燃料交換計画等）及び利用計画に基づいて3次元拡散計算を行い、燃料要素毎の燃焼度を求める。結果として、反応度、出力分布、中性子束分布等が得られる。

(3) 編集サブシステム

燃焼計算結果を目的に応じて処理するサブシステムで、次の4つのモジュールが現在用意されている。

(i) 計量管理モジュール

核燃料物質の計量管理報告書を作成する。

(ii) 燃焼管理モジュール

燃料要素毎の燃焼度を出力する。

(iii) 出力分布管理モジュール

炉心内の出力ピーニング因子を求める。

(iv) 中性子束分布を出力する。

図2.2に各サブシステムで用いている基本ルーチン名とその構成を示す。基本ルーチンの機能を表2.1に示す。また、種々のSRACシステムのユーティリティも利用できるので、それらも同時に示す¹⁾。これらのユーティリティ機能を表2.2に示す。本炉心管理システムでは、計量管理、燃焼管理用等のデータファイルも作成しており、必要に応じて保存することができる。これらの説明を表2.3に示す。

表2.1 基本ルーチンの一覧表

基本ルーチン名	機能	説明
RMPDS ED	PDS file の処理ルーチン	SRACで計算されたデータをPDS file へ格納する。
RMACRP	計量管理ルーチン	燃料要素等の管理。 ^{235}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu の重量管理
RMBNUP	燃焼管理ルーチン	燃料の燃焼度, 炉心位置, 移動, 重元素の重量等の管理
RMFPMAP	中性子束及び出力分布管理ルーチン	炉心の任意の中性子束, 出力分布(CITATION)の出力等
RMPFCAL	炉心出力ピーキング因子管理ルーチン	CITATIONで計算された出力分布より、炉心の出力分布の計算
RMPLT1D	1次元プロットルーチン	CITATIONで計算された中性子束及び出力分布の1次元プロット
RMPLT2D	等高線図プロットデータ作成ルーチン	CITATIONで計算された中性子束及び出力分布の等高線図を描く為のデータの作成
RMPLT3D	3次元プロットルーチン	CITATIONで計算された中性子束及び出力分布の3次元表示のプロット

※ 1, 2, 3次元拡散コード。SRACに組み込まれている。

表2. 2 SRACユーティリティコードの一覧表

コード名	機能
I N T M A C	巨視的断面積内挿コード
M F P L O T	格子の形状及び領域番号の図形表示コード
M F P P L O T	中性子束分布及び断面積のプロットコード
M A C R P R	断面積及び中性子束分布、スペクトルの印刷コード
P D S E D T	PDS file のメンバーの Edit コード
P D S E D G R P	PDS file の複数メンバーの一括 Edit コード
E L B E T A	動特性パラメータ λ , β の計算コード
H I S T	History file の編集コード
P D S P S	PDS MACRO file の PS 形式への変換コード

表2. 3 JRR-3炉心管理コードシステムのデータファイルの一覧表

データファイル名	説明	file 形式
SRAC の断面積ライブラリ	SRAC の Public, User library	.PDS
SRAC の MACROファイル	SRAC の巨視的断面積を格納する。	PDS
SRAC の FLUXファイル	SRAC の中性子束分布を格納する。	PDS
CITATION の FLUXファイル	CITATION で計算した中性子束分布を格納する。	PS
CITATION の POWERファイル	CITATION で計算した出力分布を格納する。	PS
COREBN の HISTORYファイル	COREBN で計算した燃焼データの履歴を格納する。	PS
計量管理用データファイル	RMACRP用のデータファイル	DA
燃焼管理用データファイル	RMBNUP用のデータファイル	DA

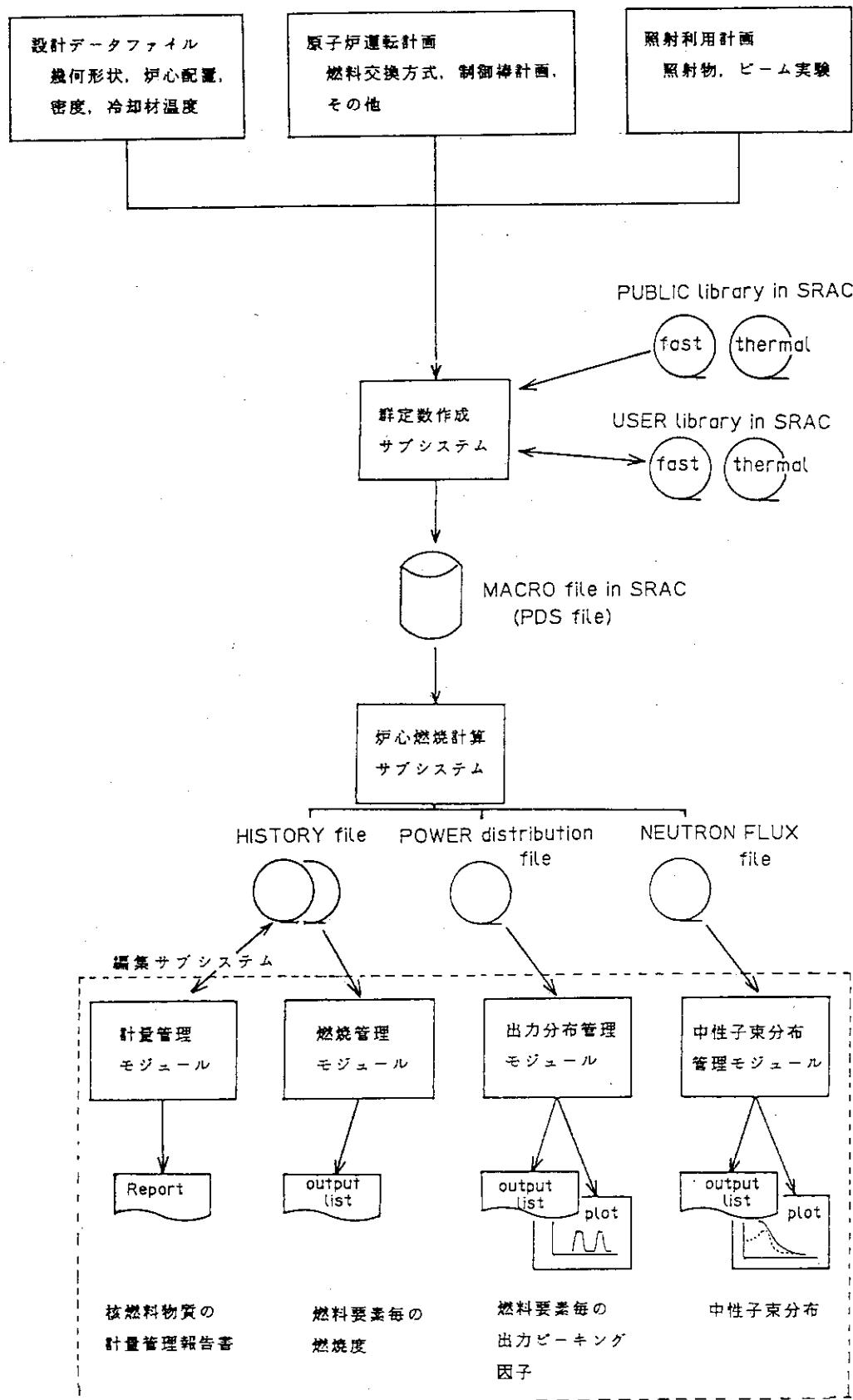


図2. 1 JRR-3用炉心管理コードシステムの機能

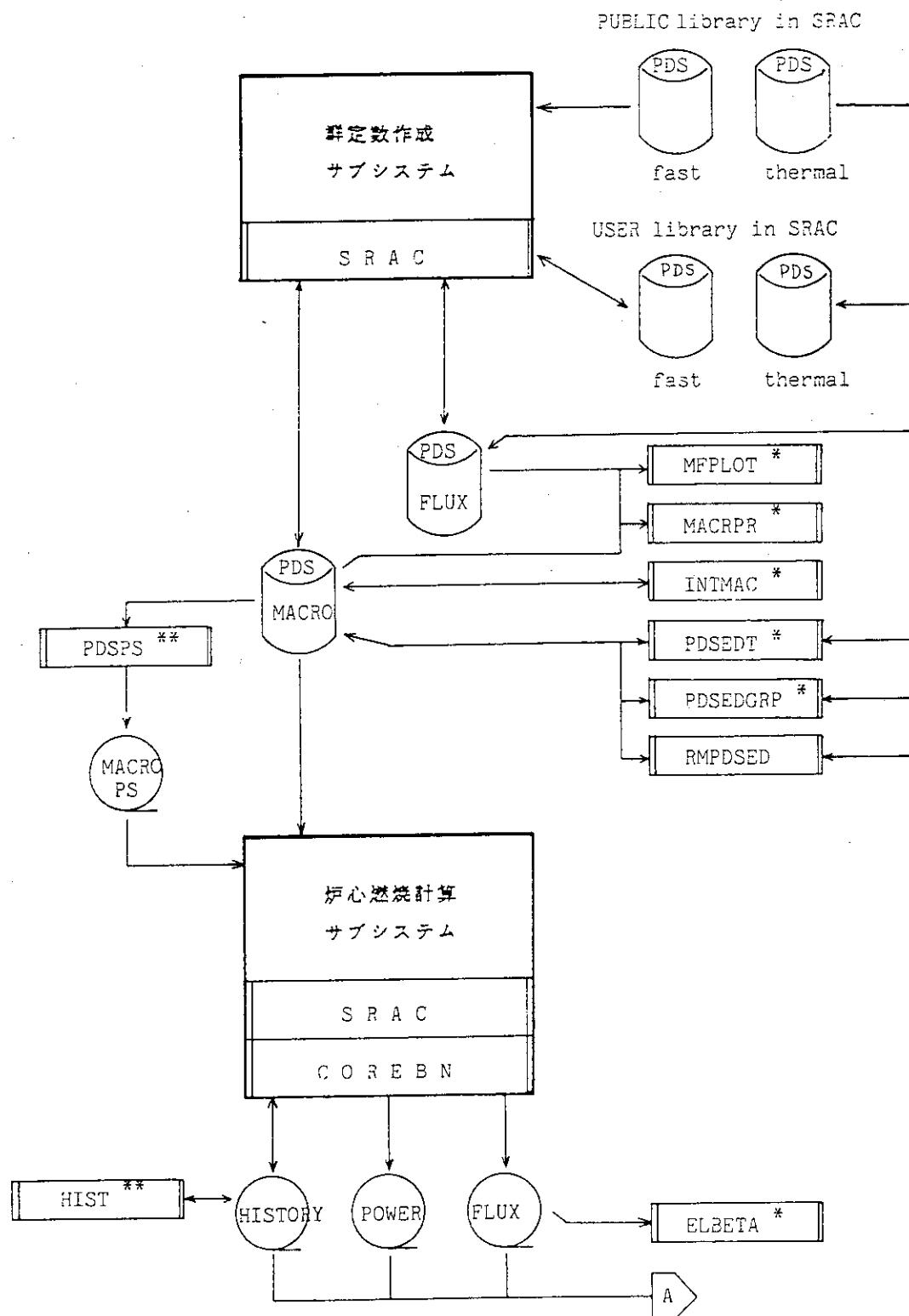
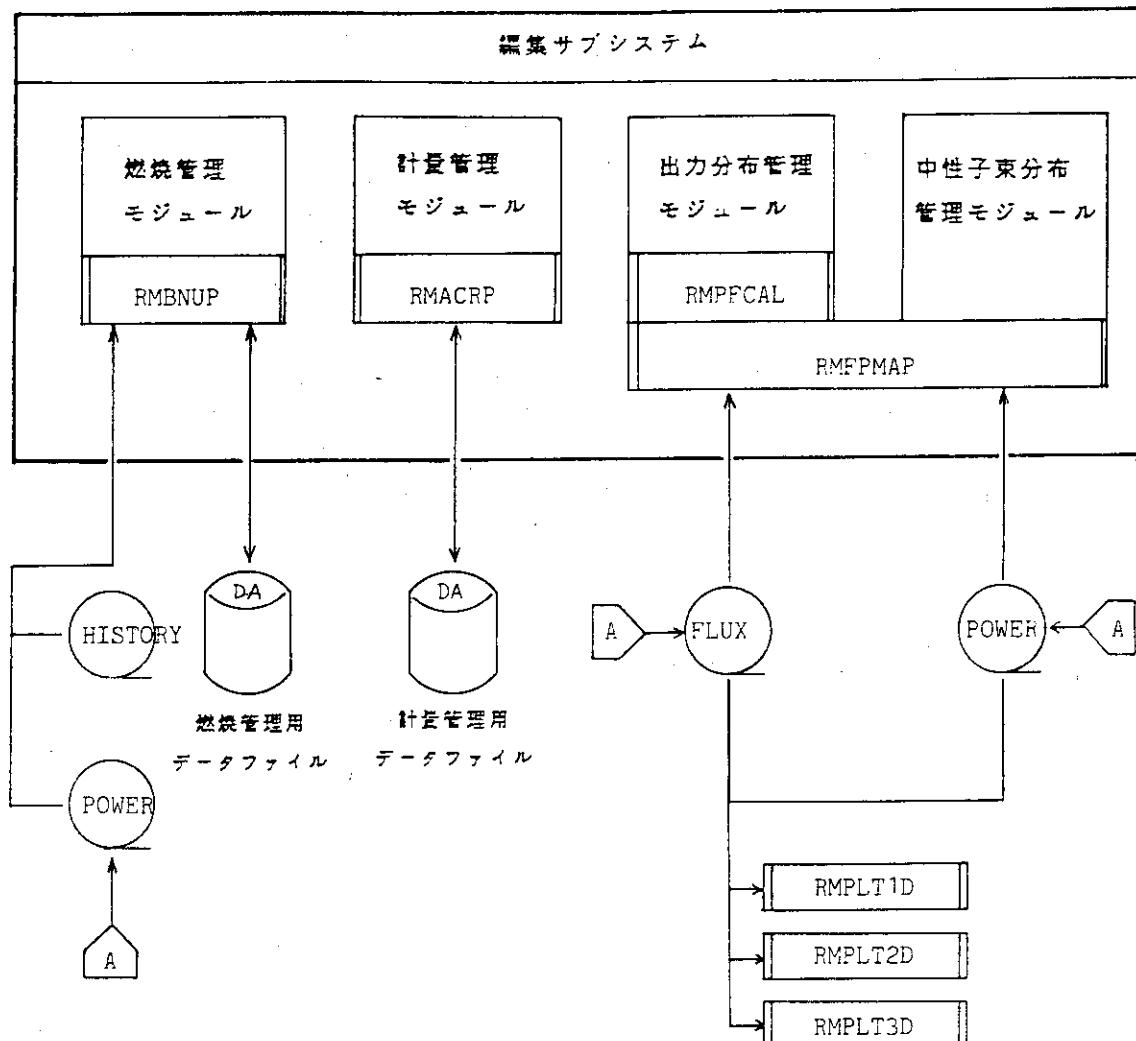


図2. 2 JRR-3用炉心管理コードシステムの基本ルーチンのフロー (1/2)



(*) SRACの1-ティリティプログラム (参考文献(9))

(**) HISTORY file の編集プログラム

図2.2 JRR-3用炉心管理コードシステムの基本ルーチンのフロー (2/2)

3. JRR-3 改造炉の概要

3.1 炉心構成

3.1.1 概 要

JRR-3 改造炉は、熱出力20MWの20%濃縮ウラン、U・Al_x分散型合金燃料を用いた軽水減速冷却プール型炉である。表3.1に炉心の概要を示す²⁾。

炉心は、図3.1に示すように37の要素セルから成る燃料領域とその周囲のベリリウム反射体領域で構成されており、その外側に環状の重水反射体領域がある。さらにこれらの全領域をプール内の軽水が囲んでいる。炉心部の垂直断面図を図3.2に示す。燃料領域の水平方向等価直径は58cm、垂直方向の燃料有効部高さは75cmである。燃料領域の37要素の内訳は、標準型燃料要素26体、フォロワ型燃料要素付制御棒要素6体及び照射筒要素5体である。

3.2 燃料要素

燃料要素は、20%濃縮ウラン・MTTR型燃料である。その仕様を表3.2に示す。標準型燃料要素は20枚の燃料板で構成されており、これらは等間隔に配列されている。フォロワ型燃料要素は、制御棒に接続されておりアルミニウム製の制御棒案内管の内部を上下に動く。これらの燃料要素の垂直断面を図3.3及び図3.4に示す。

3.3 制御棒要素

制御棒は、ハフニウムを箱型に加工したものであってフォロワ型燃料要素の上側に接続されている。制御棒は仕様は同じであるがグループ分けに使用されている。すなわち、粗調整棒としてSaとSグループ及び微調整棒としてRグループがそれぞれ2本ずつある。制御棒の水平断面図を図3.5に示す。

制御棒位置は、燃料有効部下端を起点とした吸収体下端までの高さで示す。制御棒全引抜位置は燃料有効部下端より79.0cmである。

3.4 燃料領域内照射筒要素

燃料領域内の照射筒要素は、アルミニウム製であってその中央に照射孔が設けられている。照射孔を使用しない場合には、アルミニウム製のプラグが挿入されている。水平断面図を図3.6に示す。

3.5 反射体

炉心は、ベリリウム反射体とその外側の重水反射体とで囲まれている。ベリリウム反射体は、3種類の異なった形状の反射体要素で構成されている。このベリリウム反射体領域には、4ヶ所に照射孔が設けられており、使用しない場合にはベリリウム製のプラグが挿入されている。

重水は、内径62cm、外径 196cm及び高さ 153cmの円環状タンクに収められている。この重水反射体領域の水平方向の厚みは、67cmである。この領域には、図3.7に示すように9本の水平実験孔と、9本の垂直照射孔が設けられている。

表3. 1 JRR-3改造炉の概要

炉型式	軽水減速冷却プール型	
熱出力	定格出力：20 MW	
燃 料	UAL _x -Al 分散型 U-235 濃縮度： 約 20 wt.% U-235 充填量： 約 8940 g 燃料要素： 標 準 型 26 体 フォロワ型 6 体	
炉心有効体積	143	
平均出力 出力密度	140 kw/1m ³ (2237 kw/kg•U-235)	
反 射 体	ベリリウム、重水	
制 御 棒	ハフニウム（箱型）	
実験設備	垂直実験孔： 燃料領域内 5 本 ベリリウム反射体領域内 4 本 重水反射体内 9 本 水平実験孔： 9 本 冷中性子源装置： 1 基	

表 3. 2 燃料要素の仕様

型 式	MTR型 板状燃料
ウラン濃縮度	19.75 %
燃 料 芯 材	UAl _x -Al
格 子 間 隔	7.72 cm
燃 料 要 素 尺 法	7.62 x 7.62 cm
燃 料 板 厚 さ	0.152 cm
冷却材流路幅	標準燃料要素 0.228 cm フォロワ型要素 0.238 cm
燃 料 板 枚 数	標準燃料要素 20 フォロワ型要素 16
燃 料 芯 材 尺 法	標準燃料要素 0.076 x 6.20 x 75.0 cm フォロワ型要素 0.076 x 4.90 x 75.0 cm
被 覆 材 厚 さ	0.038cm
ウラン密度	2.2 g
²³⁵ U装荷量	標準燃料要素 300 g フォロワ型要素 190

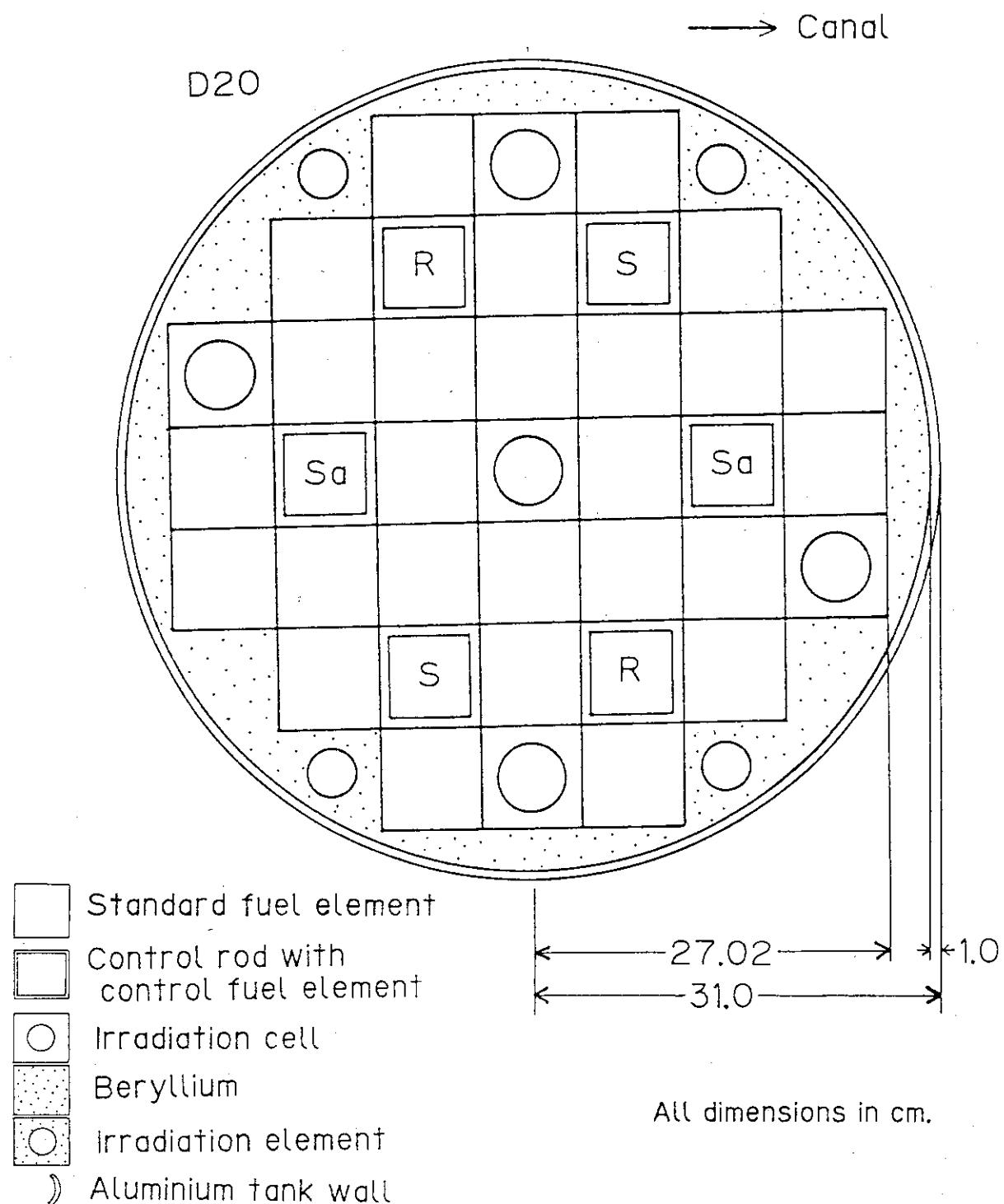
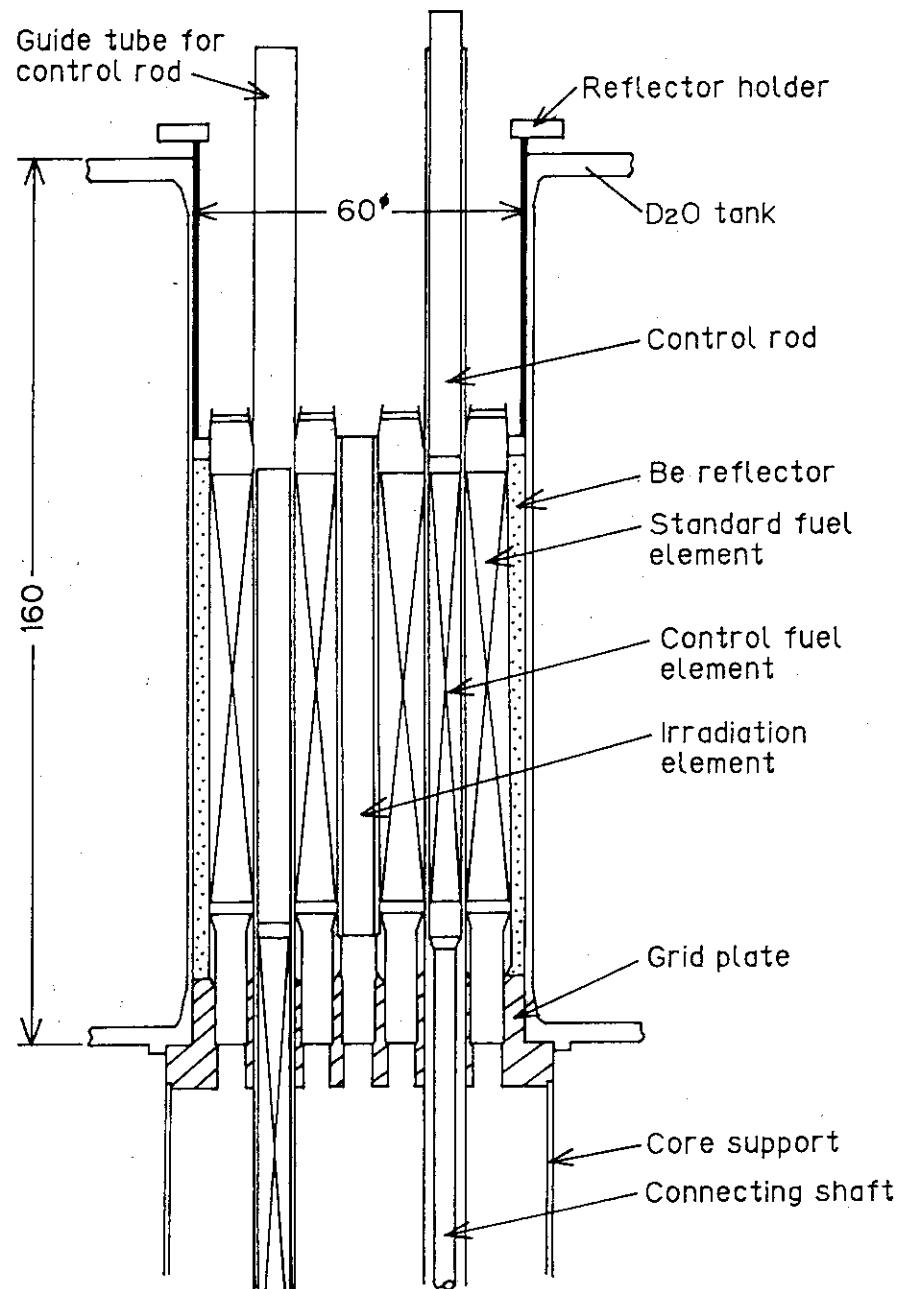
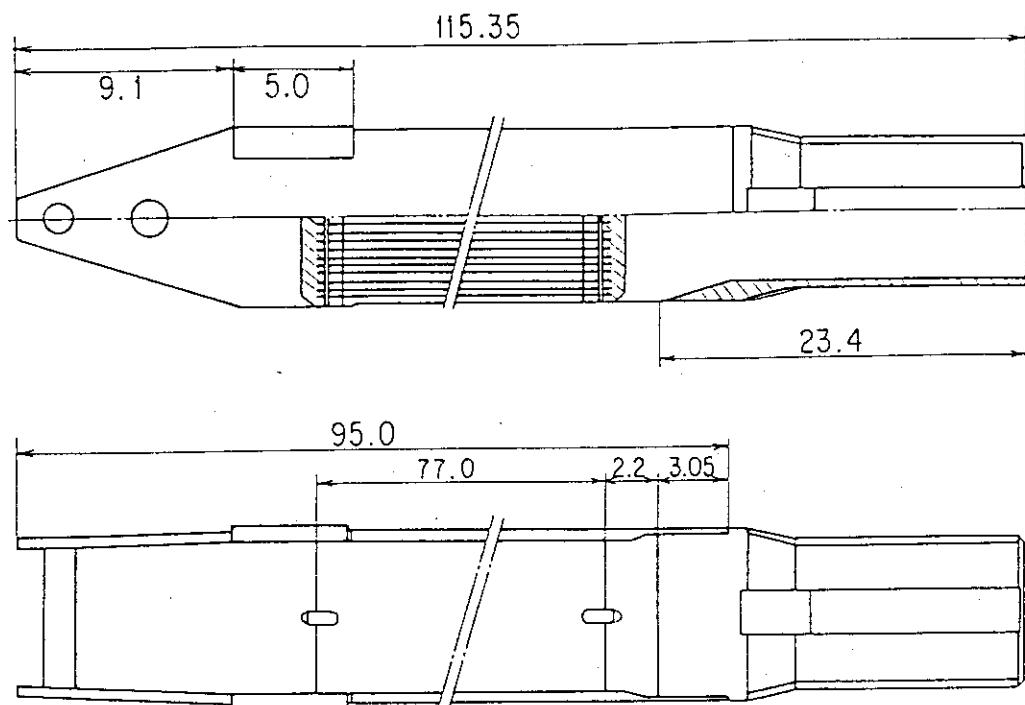


図3.1 JRR-3改造炉の炉心水平断面図



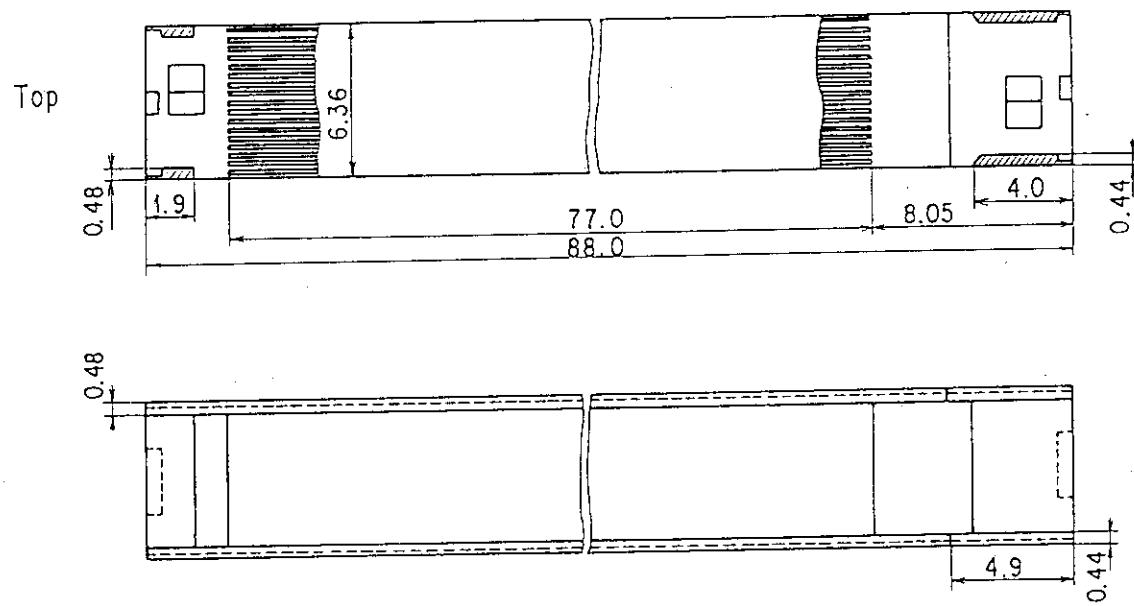
All dimensions in cm.

図3.2 JRR-3改造炉の炉心垂直断面図



All dimensions in cm.

図3.3 標準型燃料要素の垂直断面図



All dimensions in cm.

図3.4 フォロワ型燃料要素の垂直断面図

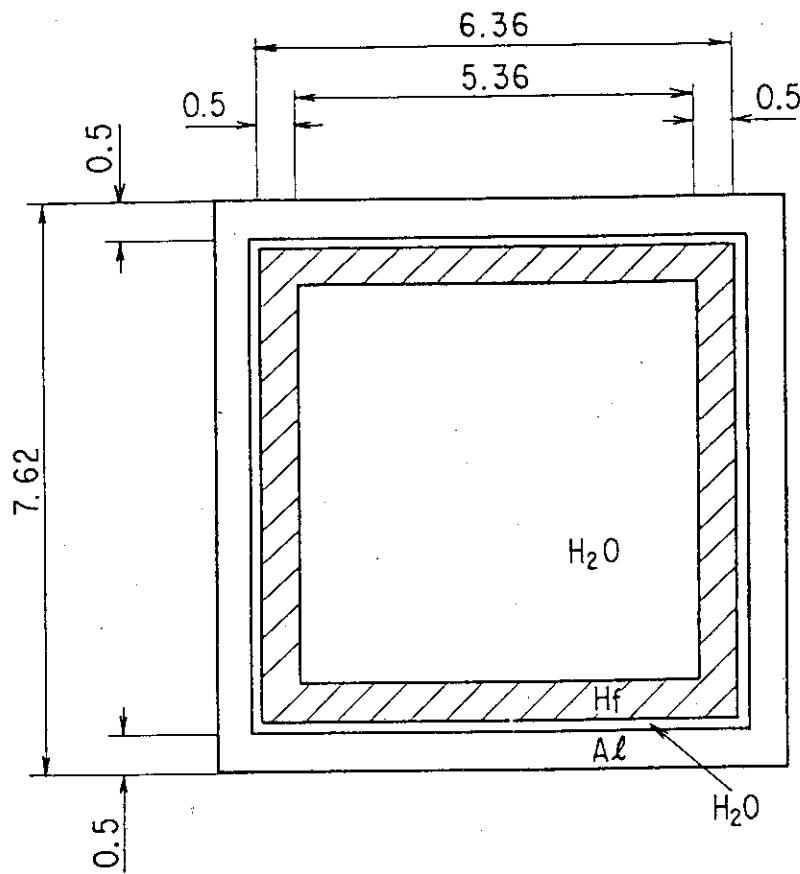


図3.5 制御棒要素の水平断面図

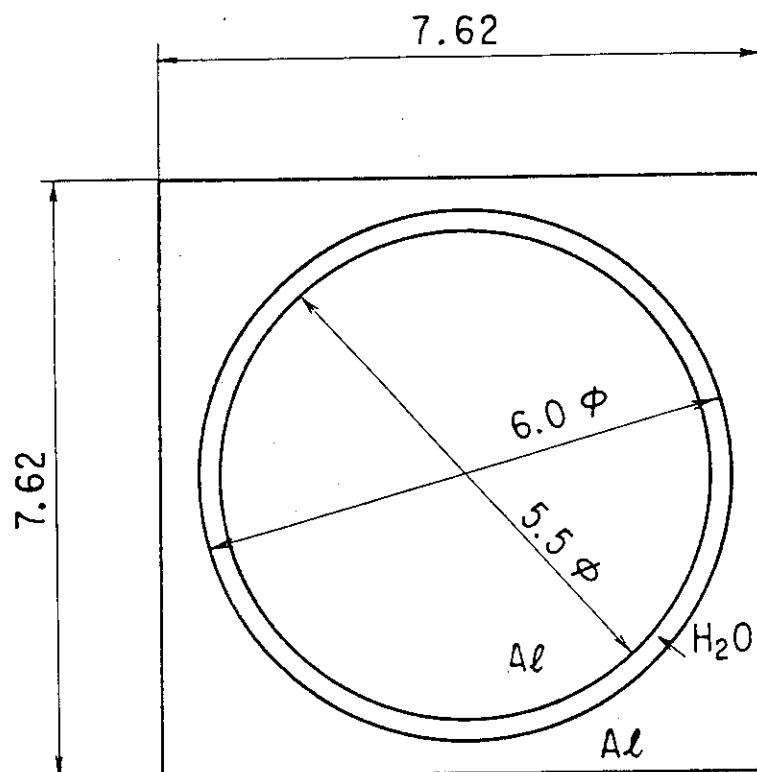


図3.6 照射筒要素の水平断面図

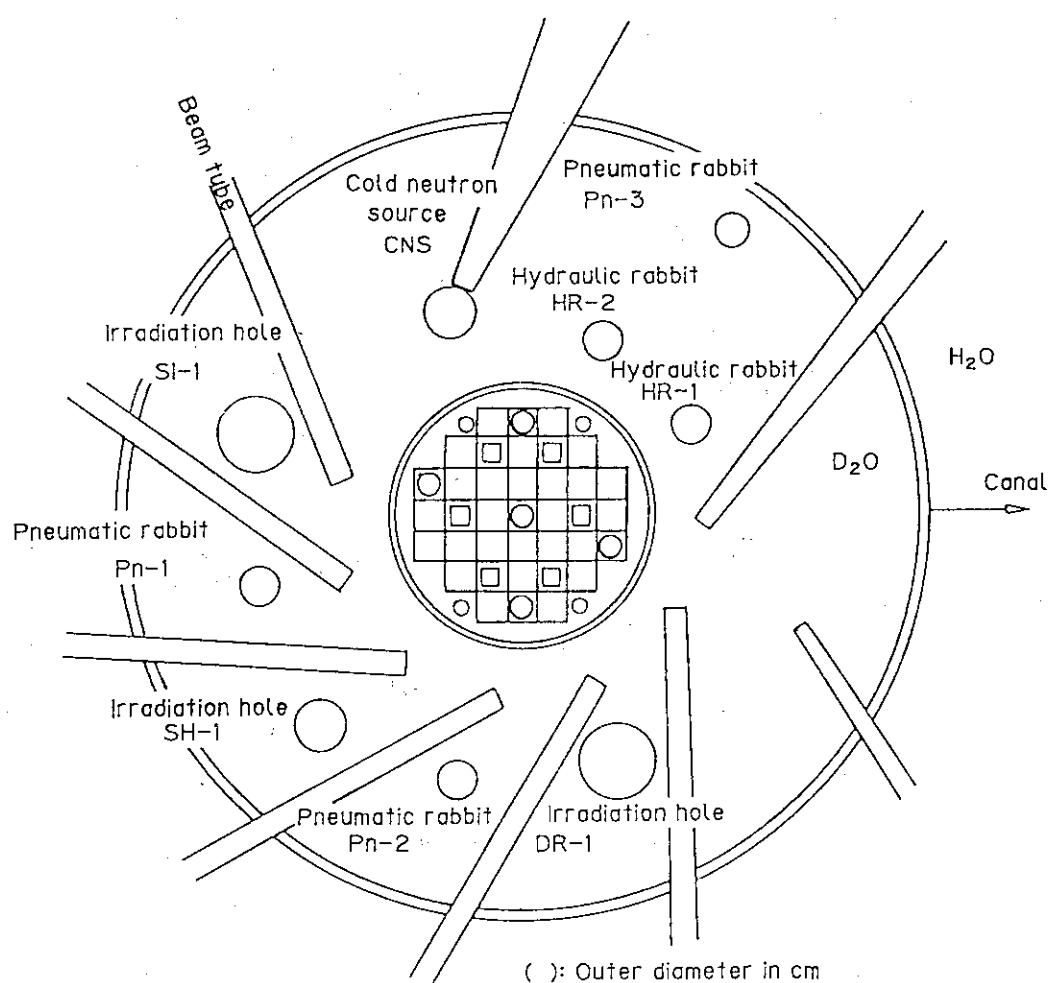


図3.7 JRR-3改造炉の照射孔と実験孔の配置図

4. 少数群定数サブシステム

少数群定数サブシステムは、基幹であるSRACシステムとその出力ファイルを処理する為に作成されたルーチンである「RMPDSED」で構成されている。このサブシステムは、大きく分けて3つの機能を持っている。

- (1) 群定数ライブラリの作成機能
- (2) 炉心構成要素の少数群定数の作成機能
- (3) 群定数ライブラリ及び少数群定数のデータ処理機能である。

少数群定数サブシステムの流れを図4.1に示す。

4.1 群定数ライブラリの作成

SRACシステムでは、群定数ライブラリとして、ENDF-B/IV, JENDL-3を基にしたパブリックライブラリが準備されている。パブリックライブラリは、エネルギー領域が 1.0×10^7 eV~0.41399eV の74群でグループ化された高速群定数と、3.9279eV以下の48群でグループ化された熱群定数の2種類から構成されている。この設定群のうち境界付近の3.9279eV~0.41399eV の15群についてはオーバーラップしており、利用者の選択でその境界を選定することが可能である。

利用者は、このパブリックライブラリから必要な核種とエネルギー群構造を選定して作業用のユーザライブラリを作成する。Appendix-A 「JRR-3改造炉の炉心管理シミュレーション」で作成したユーザライブラリの設定条件を以下に示す。

- (1) ユーザーライブラリの登録核種：表4.1参照
- (2) ユーザーライブラリのエネルギー群構造：高速域70群構造については、2群ごとを1群に縮約した35群、Thermal域37群構造については各々に対応させた37群、全体で72群とした。
表4.2にエネルギー構造を示す。
- (3) 温度：300K

4.2 少数群定数の作成

4.2.1 計算条件

炉心内の各領域は、SRACシステム内のPIJ¹⁾又はANISN¹⁾コードによって計算した中性子スペクトルを用いて多數群定数を縮約して求めた。各領域のスペクトル計算において共通する計算条件は、以下の通りである。

- (1) 群定数データ：ENDF/B-IV
(ただし、SとHfについてはJENDL-2を使用)
- (2) 多數群エネルギー群：高速群35、熱群37

(ユーザーライブラリのエネルギー群数)

(3) 少数エネルギー群：3群

なお、エネルギー切断値は次の通りである。

高速群（第1群） 10MeV～5.53KeV

熱外群（第2群） 5.53KeV～0.6826eV

熱群（第3群） 0.6826eV～0.0eV

(4) 炉心温度：300K

(5) SRAC内蔵標準スペクトル：中性子エネルギー範囲を3領域に分け、それぞれに次のスペクトルを用いた。

◦ 10MeV～1 MeV 核分裂スペクトル

◦ 1 MeV～0.6826eV $1/E$ スペクトル

◦ 0.6826eV～0.0eV マックスウェル分布+ $1/E$ スペクトル

少数群定数の作成手法については、参考文献(3)を参考とした。

4.2.2 燃料要素

標準型及びフォロワ型燃料要素の水平断面図を図4.2と図4.3に示す。標準型及びフォロワ型燃料要素の少数群定数は、燃焼に依存して求める。計算は、以下に示すように燃料板セルと燃料要素セルについて行い、それらのセル内の中性子束分布及び中性子スペクトルを重みにして均質化と群縮約を行った。各ステップで使用した体系図を図4.4から図4.7に、原子個数密度表を300 Kについて表4.3と表4.4に示す。以下に順を追って計算方法を述べる。

[ステップ1]

燃料芯材、被覆材及び減速材からなる燃料板セル多数群定数計算

(1) 解法：1次元衝突確率法 (PIJコード)

(2) 計算体系：1次元平板

(3) 体系温度：300K

(4) セル境界条件：全反射

(5) 共鳴積分計算：IR法

(6) ダンコフ係数解法：衝突確率法

(7) 輸送断面積計算：B1近似

(8) 形状バックリング： 0.01cm^{-2}

[ステップ2]

ステップ1ではエネルギー群数72群で計算した燃料板の均質化群定数を得る。ステップ2では、この群定数を用いて2次元衝突確率法による燃料要素セル計算を行い、そのセル内の中性子束分布及び中性子スペクトルを重みにして均質化と群縮約を行って少数群定数（エネルギー群数は3群）を求める。

(1) 解法：2次元衝突確率法 (PIJコード)

(2) 計算体系：2次元平板（図4.5と図4.7参照）

(3) 体系温度：300K

(4) セル境界条件：全反射

(5) 形状バックリング：標準型燃料要素 0.0098 cm^{-2}

フォロワ型燃料要素 0.0063 cm^{-2}

形状バックリングは、B 1 近似計算による K_{eff} が 1.0 になる値を使用。この計算の際 X_e, Sm は含んでいない。

燃焼依存群定数は、燃料板セルの燃焼計算によって得られた各燃焼ステップの多数均質化群定数を燃料要素セル計算に使用することによって作成する。

使用した燃焼チェーンは、ENDF/B-IIのGarrisonモデルである。mata, F, P である X_e, Sm は運転開始後急激に増加するが、これらを厳密に扱うためには燃焼の時間間隔を細かく分割する必要がある。しかし、この細かな分割は計算において実用的でない。このため、あらかじめ時間ステップの最初から X_e 及び Sm を附加して計算を行う。この附加する量には、時間ステップの最初に X_e 及び Sm を含めない場合について、時間間隔を細かくした計算を行って飽和した値を用いる。

従って、計算ステップは 2 ステップとなり、それぞれの計算における燃焼ステップは次の通りである。

(i) 初期燃料に Xe 及び Sm を含めない場合

0.1, 0.5, 1.0, 4.0, 8.0, 16.0, 24.0 (^{235}U 燃焼%)

(ii) 初期燃料に Xe 及び Sm を含めた場合

0.1, 0.5, 1.0, 4.0, 8.0, 16.0, 24.0, 32.0, 40.0, 50.0,

60.0, 70.0, 80.0, 90.0 (^{235}U 燃焼%)

燃料の体積係数は、次のように 277080.0 とする。

(体積係数) = (6.2cm × 75.0cm × 20枚 / 体 × 26体) 標準型

+ (4.9cm × 75.0cm × 16枚 / 体 × 6) フォロワ型 = 277080.0 (cm³)

初期燃料に Xe 及び Sm を含めない場合の各燃料板の燃焼による組成変化を表4.5と表4.6及び図4.8と図4.9に示す。これより、 Xe 及び Sm の初期状態における原子個数密度を外挿によって求めた。その後、初期炉心に Xe, Sm を含めた場合の各燃料板の燃焼による組成変化を表4.7と表4.8に示す。

ここで、燃料の燃焼度は以下のように定義する。

$$\text{燃焼度 } (\%^{235}\text{U}) = \frac{\text{消滅した } ^{235}\text{U の原子数}}{\text{初期に装荷された } ^{235}\text{U の原子数}} \times 100$$

$$= \frac{N(\text{核分裂 } ^{235}\text{U}) + N(\text{捕獲 } ^{235}\text{U})}{N(\text{初期装荷 } ^{235}\text{U})} \times 100 = \left(1 - \frac{N(\text{残存 } ^{235}\text{U})}{N(\text{初期装荷 } ^{235}\text{U})} \right) \times 100$$

4.2.3 ベリリウム反射体及び重水反射体

ベリリウム反射体及び重水反射体少數群定数は、炉心を 1 次元円柱体系に近似して輸送計算を行い、その中性子束分布を用いて計算した。重水反射体領域は広いため、半径方向を 2 領域に分

割してそれぞれの領域別平均平均少數群定数を求める。ベリリウム反射体の外側にはアルミニウム製の重水タンクがあるが、これはベリリウム領域に含めて均質化した。ベリリウム反射体内照射孔には、ベリリウム製プラグが内蔵されている状態とした。炉心中央には、標準燃料の多數群均質化群定数を用いた。計算条件を以下に示す。

(1) 解法 : Sn輸送理論による固有値問題 (ANSNコード)

(2) 角度依存性 : $P_0 S_6$

(3) 体系温度 : 300K

(4) 計算体系 : 1次元円柱状 (図4.10参照)

(5) 境界条件 : 中心は全反射、半径方向は真空

(6) 輸送断面積 : B1近似

ベリリウム反射体と重水反射体の原子個数密度を300Kについて表4.9と表4.10に示す。

4.2.4 軸方向反射体

軸方向反射体の少數群定数は、炉心を1次元平板体系に近似して輸送計算を行い、その中性子束分布を用いて計算する。計算条件を以下に示す。

(1) 解法 : Sn輸送理論による固有値問題 (ANSNコード)

(2) 角度依存性 : $P_0 S_6$

(3) 体系温度 : 300K

(4) 計算体系 : 1次元平板体系 (図4.11参照)

(5) 境界条件 : 境界は全反射

(6) 輸送断面積 : B1近似

原子個数密度表を、温度300Kについて表4.11に示す。

4.2.5 制御棒要素

制御棒要素の少數群定数は、制御棒案内管領域及び制御棒領域ごとに平均化する。制御棒要素内の中性子束分布及びスペクトルは、制御棒要素のまわりに標準燃料要素が配置された体系で、PIJコードを用いて計算する。吸収体として使用しているHfは、共鳴領域に多くの共鳴吸収ピークを持つため、SRACシステム内蔵の超詳細群構造による計算を行う。水平断面図を図3.5に示す。計算条件を以下に示す。

(1) 解法 : 1次元衝突確率法固定線源問題 (PIJコード)

(2) 共鳴エネルギー領域計算 : 超詳細群による衝突確率法 (PEACOコード)

(3) 体系温度 : 300K

(4) 計算体系 : 1次平板形状 (図4.12参照)

(5) 境界条件 : 全反射

(6) 輸送断面積 : 拡張輸送近似 (Extended transport approximation)

原子個数密度表を表4.12に示す。

4.2.6 制御棒コネクタ

制御棒コネクタの少數群定数は、両側を標準型燃料要素で囲んだ体系について、P I J コードを用いて計算する。計算条件を以下に示す。

- (1) 解 法 : 1次元衝突確率法固定線源問題 (P I J コード)
- (2) 計算体系 : 1次元平板形状 (図4.13参照)
- (3) 境界条件 : 全反射
- (4) 形状バックリング : 0.0075cm^{-2}
- (5) 温 度 : 300K

原子個数密度表を表4.13に示す。

4.2.7 原子炉プール内軽水

軽水領域の少數群定数は、十分希薄な ^{235}U が一様に軽水中に分布する均質等方的体系で計算を行い、その中性子スペクトルを用いて計算する。計算条件を以下に示す。

- (1) 解 法 : 1次元衝突確率法固定線源問題 (P I J コード)
- (2) 計算体系 : 1次元平板形状 (図4.14参照)
- (3) 境界条件 : 全反射
- (4) 輸送断面積 : B 1
- (5) 体系温度 : 300K

原子個数密度表を、温度が300Kについて表4.14に示す。

4.2.8 燃料領域内照射簡要素

燃料領域にある照射簡要素セル平均の少數群定数は、要素セルを等価な1次元円柱体系に近似してSn計算を行い、その中性子スペクトルを用いて計算する。その際、照射孔には、アルミニウム製プラグが装荷されている場合、又は照射用キャップセル (SUS304 又はAl製) が装荷されている場合について計算する。

- (1) 解 法 : Sn輸送理論による固有値問題 (ANISNコード)
- (2) 角度依存性 : $P_0 S_0$
- (3) 体系温度 : 300K
- (4) 境界条件 : 完全反射
- (5) 計算体系 : 1次元円柱形状 (図4.15参照)
- (6) 輸送断面積 : 拡張輸送近似

原子個数密度表を表4.15に示す。

4.3 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能

JRR-3炉心管理コードシステムは、SRACシステムを基幹として構成されているが、このSRACシステムの中の計算コード間のデータのやりとり及びデータの出力は、PDSファイルと呼ばれるデータアクセス方式をもつファイルを介して行われる。PDSファイルへの読み書きは、特別なI/Oルーチン群を介して行われる。このI/Oルーチン群は「PDSF」と呼ば

れておりマニュアルとして参考文献(4)が整備されている。

現在、本データ処理ルーチンは以下に示す6つの機能を有している。図4.16～図4.22に計算機端末による「RMPDSED」の使用例を示す。

- (1) 3群少數群定数のダンプリストを出力する（図4.17参照）
- (2) 2種類の3群少數群定数の相対偏差を計算し出力する。（図4.18参照）
- (3) 漸近スペクトルの相対偏差を計算し出力する。（図4.19参照）
- (4) 多数群定数の相対偏差を計算し出力する（図4.20参照）
- (5) 少數群中性子束の相対偏差を計算し出力する（図4.21参照）
- (6) 3群少數群定数の Σf , $\nu \Sigma f$, X_i を0.0にセットする（図4.22参照）

表4. 1 ユーザーライブラリの登録核種メンバー名

核種の I.D. 名	核種の Key code	核種の I.D. 名	核種の Key code
H-001H	XH01H001	SM147	XSM70001
D-002D	XD02D001	SM148	XSM80001
HE003	XHE30001	SM149	XSM90001
BE-009B	XBE9B001	SM150	XSM00001
B-010	XB000001	SM151	XSM10001
B-011	XB010001	SM152	XSM20001
C-012C	XC02C001	HF000 ^(*)	XHFN0001
N-014	XN040001	HF176 ^(*)	XHF60001
O-016	XO060001	HF177 ^(*)	XHF70001
AL027	XAL70001	HF178 ^(*)	XHF80001
SI ^(*)	XSIN0001	HF179 ^(*)	XHF90001
S-32	XSO20001	HF180 ^(*)	XHF00001
CR-52	XCRN0001	W-182	XWO20001
FE	XFEN0001	W-183	XWO30001
NI-58	XNIN0001	W-184	XWO40001
MO-Natural	XMON0001	W-186	XWO60001
MO-95	XMO50001	U-233	XU030001
MO-97	XMO70001	U-234	XU040001
MO-98	XMO80001	U-235	XU050001
MO-99	XMO90001	U-236	XU060001
CD-N	XCDN0001	U-238	XU080001
CD133	XCD30001	PU239	XPU90001
I-131	XI010001	PU240	XPU00001
I-135	XI050001	PU241	XPU10001
XE131	XXE10001	PU242	XPU20001
XE133	XXE30001	PSEUDO	XPSD0001
XE135	XXE50001	U235NF	XF5N0001
CS133	XCS30001	U235SF	XF5S0001
CS134	XCS40001	U235RF	XF5R0001
CS135	XCS50001	PU239NF	XF9N0001
		PU239SF	XF9S0001
		PU239RF	XF9R0001

(*) JENDL-2核断面積データを使用

表4. 2 ユーザーライブラリの群構造 (1/2)

USERFL START #

ENERGY GROUP STRUCTURE

NEFL: TOTAL NBR OF PUBLIC FAST GROUPS ----- 74
 NETL: TOTAL NBR OF PUBLIC THERMAL GROUPS -- 48
 NEF : TOTAL NBR OF USERS FAST GROUPS ----- 35
 NET : TOTAL NBR OF USERS THERMAL GROUPS -- 37

FINE FAST ENERGY GROUP STRUCTURE (M=1.67482E-24 GRAM, EV=1.60210E-12 ERG)

GROUP	ENERGY RANGE (EV)	VELOCITY RANGE (CM/SEC)	LETHARGY RANGE
1	0.10000E+08	0.60653E+07	0.43740E+10
2	0.60653E+07	0.36788E+07	0.34065E+10
3	0.36788E+07	0.22313E+07	0.26529E+10
4	0.22313E+07	0.13534E+07	0.20661E+10
5	0.13534E+07	0.82085E+06	0.20661E+10
6	0.82085E+06	0.49787E+06	0.16091E+10
7	0.49787E+06	0.30197E+06	0.12532E+10
8	0.30197E+06	0.18316E+06	0.97596E+09
9	0.18316E+06	0.11109E+06	0.76008E+09
10	0.11109E+06	0.67380E+05	0.59195E+09
11	0.67380E+05	0.40868E+05	0.46101E+09
12	0.40868E+05	0.24788E+05	0.35904E+09
13	0.24788E+05	0.15034E+05	0.21777E+09
14	0.15034E+05	0.91188E+04	0.16960E+09
15	0.91188E+04	0.55308E+04	0.13208E+09
16	0.55308E+04	0.33546E+04	0.10287E+09
17	0.33546E+04	0.20347E+04	0.80112E+08
18	0.20347E+04	0.12341E+04	0.62391E+08
19	0.12341E+04	0.74852E+03	0.48590E+08
20	0.74852E+03	0.45400E+03	0.37842E+08
21	0.45400E+03	0.27536E+03	0.29472E+08
22	0.27536E+03	0.16702E+03	0.22952E+08
23	0.16702E+03	0.10130E+03	0.17875E+08
24	0.10130E+03	0.61442E+02	0.13921E+08
25	0.61442E+02	0.37266E+02	0.10842E+08
26	0.37266E+02	0.22603E+02	0.84437E+07
27	0.22603E+02	0.13710E+02	0.65760E+07
28	0.13710E+02	0.83153E+01	0.51214E+07
29	0.83153E+01	0.50435E+01	0.39885E+07
30	0.50435E+01	0.30590E+01	0.31063E+07
31	0.30590E+01	0.18554E+01	0.24192E+07
32	0.18554E+01	0.14450E+01	0.18841E+07
33	0.14450E+01	0.11253E+01	0.16627E+07
34	0.11253E+01	0.87643E+00	0.14673E+07
35	0.87643E+00	0.68256E+00	0.12949E+07

USERFL END #

表4. 2 ユーザーライブラリの群構造 (2/2)

FINE THERMAL ENERGY GROUP STRUCTURE (M=1.67482E-24 GRAM, EV=1.60210E-12 ERG)		
GROUP	ENERGY RANGE (EV)	VELOCITY RANGE (CM/SEC)
		LETHARGY RANGE
1	0.68256E+00	0.60236E+00
2	0.60236E+00	0.53158E+00
3	0.53158E+00	0.46912E+00
4	0.46912E+00	0.41399E+00
5	0.41399E+00	0.38926E+00
6	0.38926E+00	0.36528E+00
7	0.36528E+00	0.34206E+00
8	0.34206E+00	0.31961E+00
9	0.31961E+00	0.29792E+00
10	0.29792E+00	0.27699E+00
11	0.27699E+00	0.25683E+00
12	0.25683E+00	0.23742E+00
13	0.23742E+00	0.21878E+00
14	0.21878E+00	0.20090E+00
15	0.20090E+00	0.18378E+00
16	0.18378E+00	0.16743E+00
17	0.16743E+00	0.15183E+00
18	0.15183E+00	0.13700E+00
19	0.13700E+00	0.12293E+00
20	0.12293E+00	0.10963E+00
21	0.10963E+00	0.97080E-01
22	0.97080E-01	0.85397E-01
23	0.85397E-01	0.74276E-01
24	0.74276E-01	0.64017E-01
25	0.64017E-01	0.54520E-01
26	0.54520E-01	0.45785E-01
27	0.45785E-01	0.37813E-01
28	0.37813E-01	0.30602E-01
29	0.30602E-01	0.24154E-01
30	0.24154E-01	0.18467E-01
31	0.18467E-01	0.13543E-01
32	0.13543E-01	0.93805E-02
33	0.93805E-02	0.59804E-02
34	0.59804E-02	0.33423E-02
35	0.33423E-02	0.14663E-02
36	0.14663E-02	0.35238E-03
37	0.35238E-03	0.10010E-04

表4. 3 標準型燃料要素の原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領 域		²³⁵ U	²³⁸ U	H	O	Al
1	燃 料	芯 材	1.0875 ⁻³	4.3629 ⁻³		4.7581 ⁻²
		被覆材				6.0038 ⁻²
	板	減速材		6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²	
2	サイドプレート			1.7152 ⁻²	8.5761 ⁻³	4.4582 ⁻²
3	減速材			6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²	
領域平均		1.7196 ⁻⁴	6.8989 ⁻⁴	3.5815 ⁻²	1.7908 ⁻²	2.5795 ⁻²

表4. 4 フォロワ型燃料要素の原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領 域		²³⁵ U	²³⁸ U	H	O	Al
1	燃 料	芯 材	1.0875 ⁻³	4.3629 ⁻³		4.7581 ⁻²
		被覆材				6.0038 ⁻²
	板	減速材		6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²	
2	サイドプレート ガイドチューブ			1.5635 ⁻²	7.8178 ⁻³	4.5949 ⁻²
3	減速材 ガイドチューブ			2.1608 ⁻²	1.0804 ⁻²	
領域平均		1.0872 ⁻⁴	4.3618 ⁻⁴	2.9200 ⁻²	1.4600 ⁻²	3.2480 ⁻²

表4. 5 標準型燃料要素燃料板セルの燃焼にともなう組成変化 (20MW:Xe, Sm含まず)

RESULT OF DEPLETION CALCULATION (SP20)									
(MATERIAL NO.= 1 VOLUME= 7.60000E-02 CM-3 FACTOR= 2.77080E+05)									
ID	NAME	U235-X	1.000E-03	5.000E-03	1.000E-02	4.000E-02	8.000E-02	1.600E-01	2.400E-01
1	U05	1.087E-03	1.086E-03	1.082E-03	1.077E-03	1.044E-03	1.000E-03	9.135E-04	8.265E-04
2	U06	0.0	1.837E-07	9.227E-07	1.846E-06	7.375E-06	1.471E-05	2.923E-05	4.353E-05
3	U08	4.363E-03	4.363E-03	4.362E-03	4.362E-03	4.358E-03	4.358E-03	4.342E-03	4.331E-03
4	P09	0.0	1.124E-07	5.757E-07	1.152E-06	4.522E-06	8.751E-06	1.633E-05	2.264E-05
5	P00	0.0	4.379E-11	1.131E-09	4.539E-09	7.135E-08	2.757E-07	1.025E-06	2.161E-06
6	P01	0.0	3.920E-14	5.057E-12	4.076E-11	2.586E-09	2.012E-08	1.494E-07	4.393E-07
7	P02	0.0	5.959E-18	3.849E-15	6.241E-14	1.622E-11	2.618E-10	4.182E-09	2.057E-08
8	XE5	0.0	1.252E-08	1.268E-08	1.264E-08	1.241E-08	1.206E-08	1.136E-08	1.054E-08
9	SM9	0.0	9.529E-09	3.911E-09	6.230E-08	9.308E-08	9.151E-08	8.564E-08	7.919E-08
10	F5N	0.0	1.400E-06	6.994E-06	1.399E-05	5.594E-05	1.119E-04	2.238E-04	3.358E-04
11	F5S	0.0	3.435E-07	1.715E-06	3.428E-06	1.365E-05	2.713E-05	5.357E-05	7.925E-05
12	F5R	0.0	4.225E-09	2.021E-08	3.831E-08	1.126E-07	1.549E-07	1.663E-07	1.524E-07
13	F9N	0.0	1.318E-10	3.399E-09	1.370E-08	2.212E-07	8.900E-07	3.597E-06	8.195E-06
14	F9S	0.0	3.447E-11	8.881E-10	3.577E-09	5.758E-08	2.307E-07	9.232E-07	2.082E-06
15	F9R	0.0	9.512E-14	2.340E-12	8.924E-12	1.050E-10	2.967E-10	6.838E-10	1.013E-09
CONV.RATIO 1.034E-01 1.070E-01 1.074E-01 1.078E-01 1.093E-01 1.113E-01 1.163E-01									

表4. 6 フォロワ型燃料要素燃料板セルの燃焼にともなう組成変化 (20MW:Xe, Sm含まず*)

RESULT OF DEPLETION CALCULATION (FP_{20})									
DAY	0.0	3.44573E-01	1.72301E+00	3.44789E+00	1.38706E+01	2.78974E+01	5.65090E+01	8.56995E+01	
MWD	0.0	6.89118E+00	3.44452E+01	6.89192E+01	2.76526E+02	5.55457E+02	1.12075E+03	1.69655E+03	
U235-X	0.0	1.00000E-03	5.00000E-03	1.00000E-03	4.00000E-02	8.00000E-02	1.60000E-01	2.40000E-01	
MWD/TON	0.0	1.52271E+02	7.61250E+02	1.52415E+03	6.12044E+03	1.23556E+04	2.50991E+04	3.85235E+04	
TON-HM	4.52560E-02	4.52482E-02	4.52182E-02	4.51808E-02	4.49557E-02	4.46530E-02	4.40393E-02		
K-EFF	1.067772	1.024428	1.020313	1.017030	1.006424	0.996255	0.975663		
K-INF	1.627517	1.560487	1.554229	1.549287	1.533713	1.519130	1.489682		
CONV.RATIO	0.101377	0.104905	0.105308	0.105660	0.107142	0.109119	0.113954		
(MATERIAL NO. = 1 VOLUME= 7.60000E-02 CM-3 FACTOR= 2.77080E+05)									
ID	NAME	U235-X	1.000E-03	5.000E-03	1.000E-02	4.000E-02	8.000E-02	1.600E-01	2.400E-01
1	U05	1.087E-03	1.086E-03	1.082E-03	1.077E-03	1.044E-03	1.000E-03	9.135E-04	8.265E-04
2	U06	0.0	1.828E-07	9.180E-07	1.837E-06	7.338E-06	1.463E-05	2.909E-05	4.333E-05
3	U08	4.363E-03	4.363E-03	4.362E-03	4.362E-03	4.358E-03	4.353E-03	4.342E-03	4.331E-03
4	PU9	0.0	1.102E-07	5.643E-07	1.129E-06	4.435E-06	8.583E-06	1.602E-05	2.224E-05
5	PU0	0.0	4.244E-11	1.765E-09	4.399E-09	6.920E-08	2.678E-07	5.982E-07	2.108E-06
6	PU1	0.0	3.694E-14	4.765E-12	3.841E-11	2.439E-09	1.829E-08	1.415E-07	4.173E-07
7	PU2	0.0	5.604E-18	3.619E-15	5.867E-14	1.526E-11	2.465E-10	3.948E-09	1.948E-08
8	XE5	0.0	1.247E-08	1.262E-08	1.258E-08	1.236E-08	1.200E-08	1.130E-08	1.049E-08
9	SM9	0.0	9.534E-09	3.911E-08	6.227E-08	9.290E-08	9.130E-08	8.541E-08	7.895E-08
10	F5N	0.0	1.401E-06	7.000E-06	1.400E-05	5.599E-05	1.120E-04	2.240E-04	3.361E-04
11	F5S	0.0	3.458E-07	1.717E-06	3.431E-06	1.366E-05	2.716E-05	5.364E-05	7.935E-05
12	F5R	0.0	4.228E-09	2.022E-08	3.830E-08	1.123E-07	1.541E-07	1.651E-07	1.513E-07
13	F9N	0.0	1.284E-10	3.309E-09	1.333E-08	2.154E-07	8.668E-07	3.505E-06	7.989E-06
14	F9S	0.0	3.357E-11	8.647E-10	3.483E-09	5.608E-08	2.247E-07	8.998E-07	2.030E-06
15	F9R	0.0	9.263E-14	2.278E-12	8.681E-12	1.019E-10	2.875E-10	6.617E-10	9.805E-10
CONV.RATIO	1.014E-01	1.049E-01	1.053E-01	1.057E-01	1.071E-01	1.091E-01	1.140E-01		

表 4.7 標準型燃料要素燃料板セルの燃焼にともなう組成変化 (20MW:Xe, Sm含む)

BURN-UP DEPENDENT NUMBER DENSITY TABLE LIST(SO11NDEN)

(DAYS)	0.0	3.43914E-01	1.72101E+00	3.44437E+00	1.38592E+01	2.78792E+01	5.64859E+01	8.56850E+01	1.15520E+02	1.46055E+02
(MWD)	0.0	6.87803E+00	3.44052E+01	6.88491E+01	2.76306E+02	5.55110E+02	1.12034E+03	1.69634E+03	2.28376E+03	2.88364E+03
(U235)	0.0	1.000000E-03	5.000000E-03	1.000000E-02	4.000000E-02	8.000000E-02	1.600000E-01	2.400000E-01	3.200000E-01	4.000000E-01
NAME		NUMBER DENSITY								
U050	1.08750E-03	1.08641E-03	1.08206E-03	1.07662E-03	1.04400E-03	9.13502E-03	9.13502E-04	8.26509E-04	7.39518E-04	6.52530E-04
U060	0.0	1.84996E-07	9.24738E-07	1.84874E-06	7.38013E-06	1.47122E-05	2.92334E-05	4.35371E-05	5.76136E-05	7.144B6E-05
U080	4.36289E-03	4.36274E-03	4.36225E-03	4.36162E-03	4.35786E-03	4.35274E-03	4.34220E-03	4.33068E-03	4.31869E-03	4.30508E-03
PU90	0.0	1.16967E-07	5.83053E-07	1.16116E-06	6.53881E-06	8.76589E-06	1.63379E-05	2.26505E-05	2.77585E-05	3.17090E-05
PU00	0.0	4.63855E-11	1.15569E-09	4.60192E-09	7.17699E-08	2.76620E-07	1.02699E-06	2.16340E-06	3.62581E-06	5.37227E-06
PU10	0.0	4.31951E-14	5.22501E-12	4.16333E-11	2.61072E-09	2.02201E-08	1.49733E-07	4.39941E-07	8.99889E-07	1.51506E-06
PU20	0.0	6.59305E-18	4.000668E-15	6.40042E-14	1.63988E-11	2.63422E-10	4.19426E-09	2.06099E-09	6.26678E-08	1.47513E-07
XE50	1.271199E-08	1.27236E-08	1.26925E-08	1.26490E-08	1.260629E-08	1.13614E-08	1.05444E-08	9.69013E-09	8.80045E-09	
SM90	9.46496E-08	9.48482E-08	9.546027E-08	9.57035E-08	9.44768E-08	9.15308E-08	8.56454E-08	7.91920E-08	7.25236E-08	6.56557E-08
F5NO	0.0	1.39838E-06	6.991923E-06	1.39840E-05	5.59366E-05	1.11885E-04	2.23809E-04	3.35804E-04	4.47868E-04	5.52994E-04
F5SO	0.0	3.43131E-07	1.714648E-06	3.42693E-06	1.36477E-05	2.71327E-05	5.35733E-05	7.92455E-05	1.04041E-04	1.27815E-04
F5R0	0.0	4.22074E-09	2.02074E-08	3.03018E-08	1.12605E-07	1.54893E-07	1.663322E-07	1.52444E-07	1.35278E-07	1.18052E-07
F9NO	0.0	1.38677E-10	3.467478E-09	1.38741E-08	2.22439E-07	8.92835E-07	3.60243E-06	8.20409E-06	1.48060E-05	2.35815E-05
F9SO	0.0	3.62528E-11	9.06075E-10	3.62350E-09	5.79036E-08	2.31387E-07	9.24683E-07	2.08389E-06	3.71734E-06	5.84392E-06
F9R0	0.0	1.00064E-13	2.38731E-12	9.03870E-12	1.05517E-10	2.97440E-10	6.84510E-10	1.01371E-09	1.27506E-09	1.47394E-09
NAME		NUMBER DENSITY								
(DAYS)	1.85721E+02	2.26985E+02	2.70440E+02	3.17367E+02	3.71450E+02					
(MWD)	3.65703E+03	4.45722E+03	5.29343E+03	6.18570E+03	7.19254E+03					
(U235)	5.000000E-01	6.000000E-01	7.000000E-01	8.000000E-01	9.000000E-01					
NAME		NUMBER DENSITY								
U050	5.43811E-04	6.35106E-04	3.26430E-04	3.217819E-04	2.09618E-04					
U060	8.80129E-05	1.04159E-04	1.346172E-04	1.346172E-04	1.47975E-04					
U080	4.28816E-03	4.26822E-03	4.24495E-03	4.21586E-03	4.17339E-03					
PU90	3.51652E-05	3.69035E-05	3.69554E-05	3.52835E-05	3.17274E-05					
PU00	7.90404E-06	1.07306E-05	1.37458E-05	1.67962E-05	1.95530E-05					
PU10	2.50882E-06	3.65384E-06	4.87647E-06	6.06867E-06	7.04016E-06					
PU20	3.51446E-07	7.25107E-07	1.37320E-06	2.50421E-06	4.68096E-06					
XE50	7.63805E-09	6.44238E-09	5.18781E-09	3.86923E-09	2.47152E-09					
SM90	5.67169E-08	4.77371E-08	3.86189E-08	2.87190E-08	1.85119E-08					
FSN0	7.00736E-04	8.41403E-04	9.81871E-04	1.12185E-03	1.26042E-03					
F5SO	1.55519E-04	1.81246E-04	2.02999E-04	2.18773E-04	2.22120E-04					
FSR0	9.67337E-08	7.65825E-08	5.70443E-08	3.81685E-08	1.99617E-08					
F9N0	3.82212E-05	5.76303E-05	8.34517E-05	1.19272E-04	1.75553E-04					
F9SO	9.29235E-06	1.36910E-05	1.92514E-05	2.64195E-05	3.633797E-05					
F9R0	1.65519E-09	1.744483E-09	1.75710E-09	1.69147E-09	1.54112E-09					

表4.8 フォロワ型燃料要素燃料板セルの燃焼にともなう組成変化 (20MW·Xe, Sm含む)

BURN-UP DEPENDENT NUMBER DENSITY TABLE LIST(F011NDEN)									
	NAME	NUMBER	DENSITY	(DAYS)	(MWD)	(U235)	(U235)	(U235)	(U235)
U050	1.08750E-03	1.08641E-03	1.08206E-03	3.44203E-01	1.72243E+00	3.44716E+00	1.38695E+01	2.78967E+01	5.65090E+01
U060	0.0	1.84040E-07	9.19967E-07	1.83923E-06	7.34257E-06	1.46385E-05	2.90922E-05	4.33350E-05	7.1468E-05
U080	4.36289E-03	4.36274E-03	4.36226E-03	4.36165E-03	4.35797E-03	4.35295E-03	4.34244E-03	4.33136E-03	4.30709E-03
PU90	0.0	1.14650E-07	5.71529E-07	1.13826E-06	4.45059E-06	8.59840E-06	1.60366E-05	2.22469E-05	2.72805E-05
PUI00	0.0	4.9289E-11	1.11956E-09	4.4587E-09	6.96049E-09	2.68631E-08	9.99754E-07	2.11024E-06	3.54249E-06
PUI10	0.0	4.92178E-12	3.92219E-11	2.46115E-09	1.90831E-08	1.41775E-07	4.17879E-07	8.57644E-07	1.44763E-06
PUI20	0.0	6.19455E-18	3.75991E-15	6.01594E-14	1.54250E-11	2.48008E-10	3.96022E-09	1.95146E-08	5.95056E-08
XF50	1.26599E-08	1.26661E-08	1.26360E-08	1.25924E-08	1.23624E-08	1.20051E-08	1.13030E-08	1.04876E-08	9.63568E-09
SM90	9.44996E-08	9.46955E-08	9.52408E-08	9.55329E-08	9.42790E-08	9.13210E-08	8.56138E-08	7.89504E-08	7.22779E-08
F5N0	0.0	1.39956E-06	6.99779E-06	1.39958E-05	5.59834E-05	1.11978E-04	2.23993E-04	3.36076E-04	4.48223E-04
F5S0	0.0	3.43420E-07	1.71613E-06	3.42987E-06	1.36602E-05	2.71598E-05	5.36359E-05	7.93522E-05	1.04201E-04
F5R0	0.0	4.22387E-09	2.02168E-08	3.82980E-08	1.12320E-07	1.54132E-07	1.65115E-07	1.51276E-07	1.34268E-07
F9N0	0.0	1.34926E-10	3.37557E-09	1.35068E-08	2.16596E-07	8.69604E-07	3.51020E-06	7.99729E-06	1.44382E-05
F9S0	0.0	3.52905E-11	8.82064E-10	3.52764E-09	5.63861E-08	2.25359E-07	9.01250E-07	2.03221E-06	3.62709E-06
F9R0	0.0	9.73997E-14	2.32285E-12	8.79091E-12	1.02401E-10	2.88180E-10	6.62346E-10	9.81075E-10	1.23473E-09
(DAYS)									
U050	5.43811E-04	4.35106E-04	3.26430E-04	2.17820E-04	1.09419E-04	1.47703E-04	1.47703E-04	1.47703E-04	1.47703E-04
U060	8.76778E-05	1.03804E-04	1.19416E-04	1.34277E-04	2.41502E-06	4.53528E-06	4.53528E-06	4.53528E-06	4.53528E-06
U080	4.28974E-03	4.27023E-03	4.24774E-03	4.21892E-03	4.17734E-03	4.17734E-03	4.17734E-03	4.17734E-03	4.17734E-03
PU90	3.46070E-05	3.63453E-05	3.64245E-05	3.48056E-05	3.13307E-05	3.13307E-05	3.13307E-05	3.13307E-05	3.13307E-05
PUI00	7.74720E-06	1.05372E-05	1.35256E-05	1.65658E-05	1.93425E-05	1.93425E-05	1.93425E-05	1.93425E-05	1.93425E-05
PUI10	2.40417E-06	3.51206E-06	4.70296E-06	5.87621E-06	6.85342E-06	6.85342E-06	6.85342E-06	6.85342E-06	6.85342E-06
PUI20	3.35617E-07	6.94543E-07	1.311952E-06	2.41502E-06	2.41502E-06	2.41502E-06	2.41502E-06	2.41502E-06	2.41502E-06
XE50	7.59234E-09	6.40125E-09	5.15198E-09	3.83940E-09	2.46864E-09	2.46864E-09	2.46864E-09	2.46864E-09	2.46864E-09
SM90	5.64901E-08	4.75173E-08	3.82121E-08	2.85323E-08	1.83559E-08	1.83559E-08	1.83559E-08	1.83559E-08	1.83559E-08
F5N0	7.01245E-04	8.41979E-04	9.82504E-04	1.12253E-03	1.26113E-03	1.26113E-03	1.26113E-03	1.26113E-03	1.26113E-03
F5S0	1.56134E-04	1.81671E-04	2.03554E-04	2.19479E-04	2.23002E-04	2.23002E-04	2.23002E-04	2.23002E-04	2.23002E-04
F5R0	9.61196E-08	7.61355E-08	5.67428E-08	3.79886E-08	1.98783E-08	1.98783E-08	1.98783E-08	1.98783E-08	1.98783E-08
F9N0	3.72956E-05	5.62577E-05	8.15063E-05	1.16573E-04	1.71762E-04	1.71762E-04	1.71762E-04	1.71762E-04	1.71762E-04
F9S0	9.07646E-06	1.33821E-05	1.88329E-05	2.58733E-05	3.56056E-05	3.56056E-05	3.56056E-05	3.56056E-05	3.56056E-05
F9R0	1.60356E-09	1.69455E-09	1.70898E-09	1.64820E-09	1.50563E-09	1.50563E-09	1.50563E-09	1.50563E-09	1.50563E-09
	NAME	NUMBER	DENSITY	(DAYS)	(MWD)	(U235)	(U235)	(U235)	(U235)
U050	1.85600E+02	2.26756E+02	2.70063E+02	3.16786E+02	3.70556E+02	3.70556E+02	3.70556E+02	3.70556E+02	3.70556E+02
U060	3.65451E+03	4.45257E+03	5.28589E+03	6.17418E+03	7.17501E+03	7.17501E+03	7.17501E+03	7.17501E+03	7.17501E+03
U080	5.00000E-01	6.00000E-01	7.00000E-01	8.00000E-01	9.00000E-01	9.00000E-01	9.00000E-01	9.00000E-01	9.00000E-01

表 4. 9 ベリリウム反射体の原子個数密度
($\times 10^{24}/\text{cm}^3$, at 300K)

領 域	B e	H	O	A l
ベリリウム反射体	7.7515^{-1}	6.6627^{-3}	4.8113^{-3}	1.4136^{-2}

表 4. 10 重水反射体の原子個数密度
($\times 10^{24}/\text{cm}^3$, at 300K)

領 域	H	O	D
重水反射体			
重水濃度 ※	100.0	0.0	3.3198^{-2}
	99.75	1.6599^{-4}	3.3198^{-2}
	99.50	3.3198^{-4}	3.3198^{-2}
	99.00	6.6398^{-4}	3.3199^{-2}
	98.00	1.3280^{-3}	3.3200^{-2}
	95.00	3.3203^{-3}	3.3203^{-2}
	50.00	3.2960^{-2}	3.2960^{-2}

(**) Atom %

表 4. 11 軸方向反射体の原子個数密度
($\times 10^{24}/\text{cm}^3$, at 300K)

燃料領域	H	O	A l
標準型燃料要素	5.7299^{-2}	2.8650^{-2}	8.4053^{-2}
フォロ型燃料要素	4.3974^{-2}	2.1987^{-2}	2.0413^{-2}

表 4. 12 制御棒要素の原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領域	²³⁵ U	²³⁸ U	H	O	Al	Hf
燃料領域	1.7196 ⁻⁴	6.8989 ⁻⁴	3.5815 ⁻²	1.7908 ⁻²	2.5795 ⁻²	
制御棒			6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²	6.0038 ⁻²	4.4873 ⁻²

表 4. 13 制御棒コネクタの原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領域	H	O	Al
制御棒コネクタ	3.7311 ⁻²	1.8656 ⁻²	2.6417 ⁻²

表 4. 14 原子炉プール内軽水の原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領域	H	O	²³⁵ U
原子炉プール内軽水	6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²	1.0 ⁻¹⁴

表4. 15 燃料領域内照射簡要素の原子個数密度

(x10²⁴/cm³, at 300K)

領域	H	O	Al	Cr	Ni	Fe
アルミニウム			6.0038 ⁻²			
軽水	6.6627 ⁻²	3.3314 ⁻²				
照射試料SUS304				1.6532 ⁻²	6.5083 ⁻³	6.3277 ⁻²

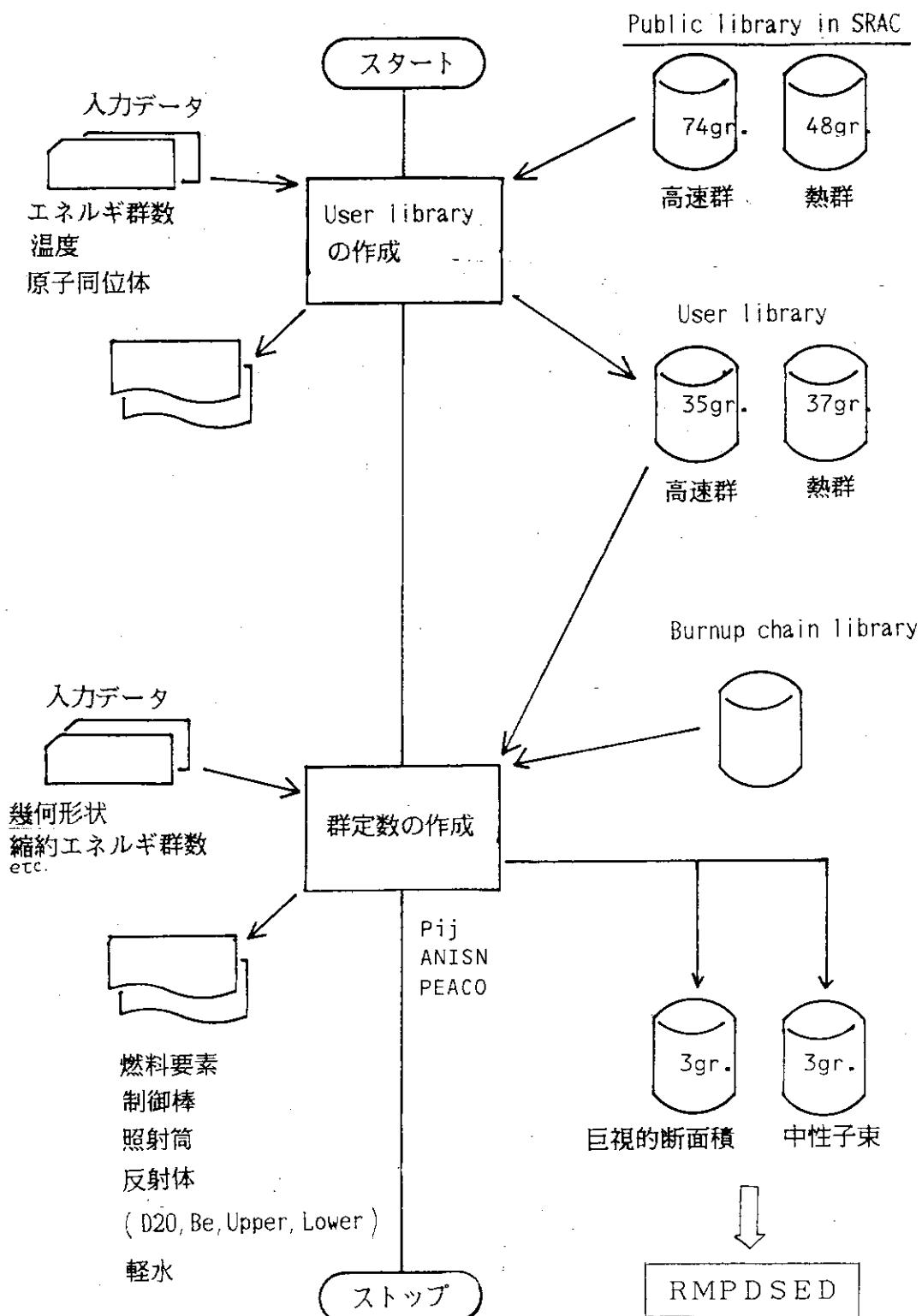


図4.1 少数群定数作成サブシステムの流れ図

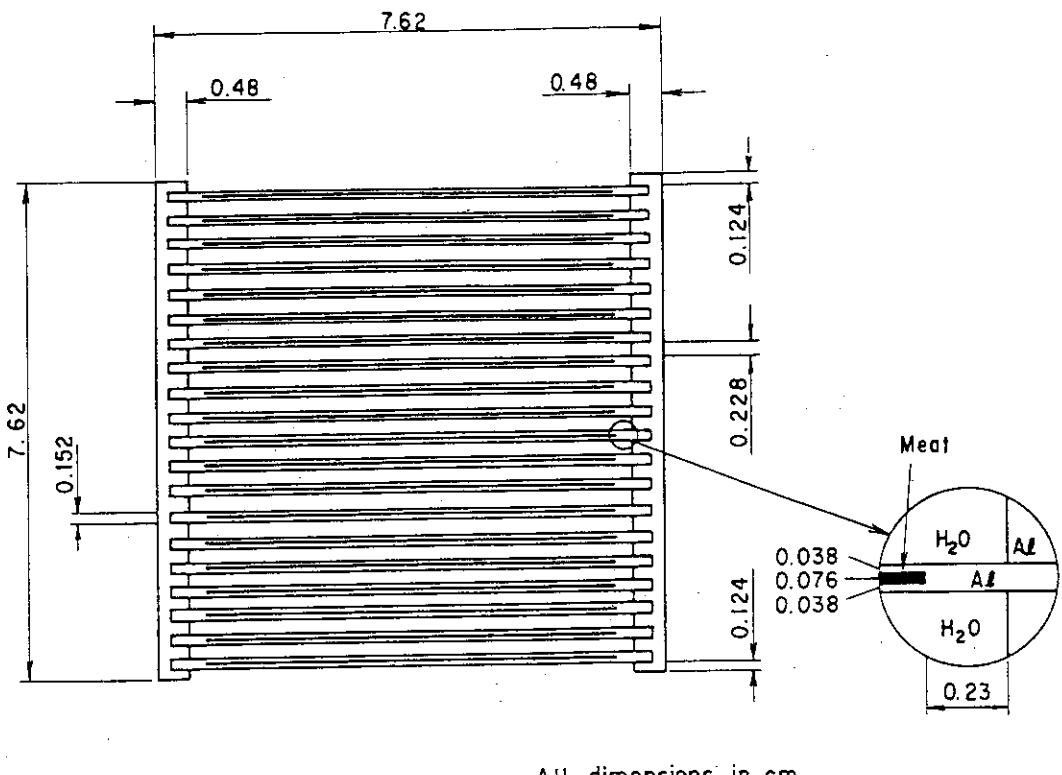


図4. 2 標準型燃料要素の水平断面図

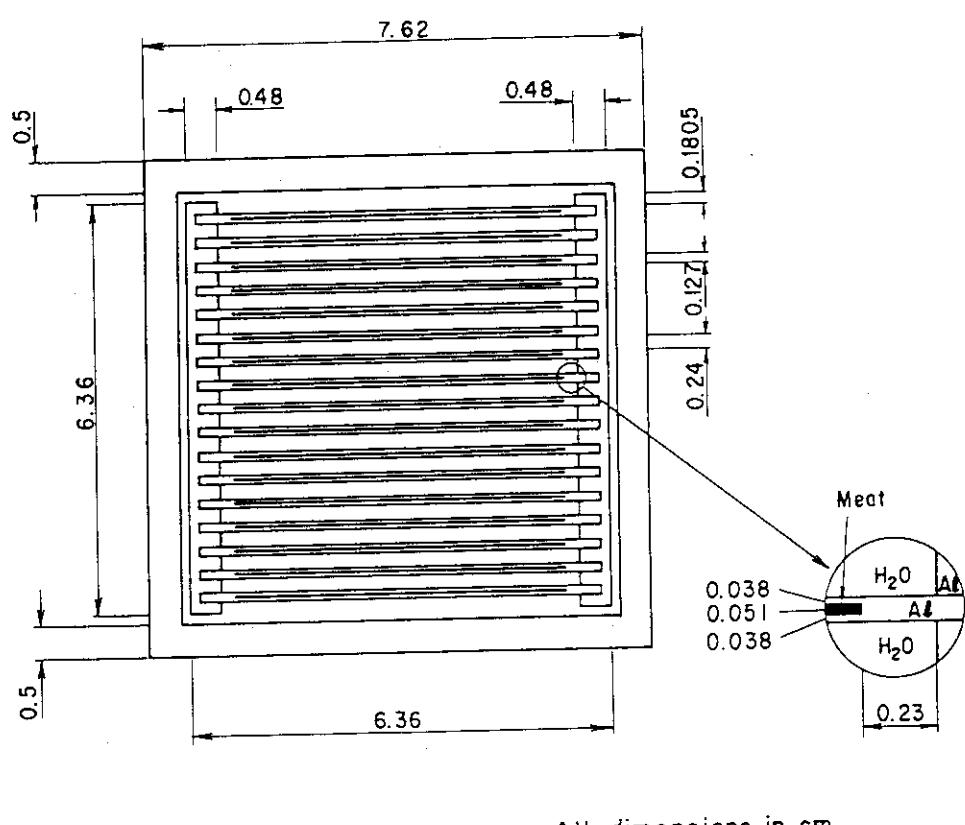


図4. 3 フォロワ型燃料要素の水平断面図

	Moderator (H ₂ O)	Clad (Al)	Meat (U-Al-Al)	Clad (Al)	Moderator (H ₂ O)
Material No.	3	2	1	2	3
(M-region)	3	2	1	2	3
Sub-region	1	2	3	4	5
T -region	1	2	3	4	5
R -region	1	2	3	2	1
X -region			1		
Width (cm)	0.114	0.038	0.076	0.038	0.114

図 4. 4 標準型燃料要素燃料板セルの計算体系図

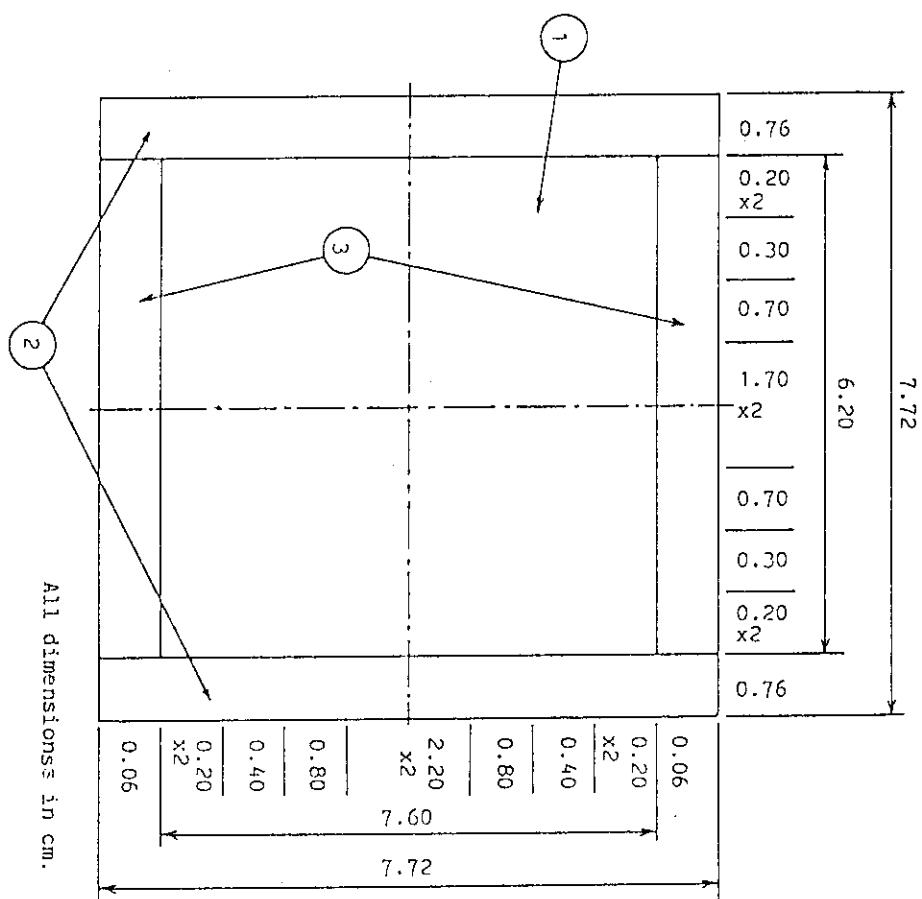


図 4. 5 標準型燃料要素の計算体系図

	Moderator (H ₂ O)	Clad (Al)	Meat (U-Al-Al)	Clad (Al)	Moderator (H ₂ O)
Material NO.	3	2	1	2	3
(M-region)	3	2	1	2	3
Sub-region	1	2	3	4	5
T -region	1	2	3	4	5
R -region	1	2	3	2	1
X -region			1		
Width (cm)	0.119	0.038	0.076	0.038	0.119

図 4. 6 フォロワ型燃料要素燃料板セルの計算体系図

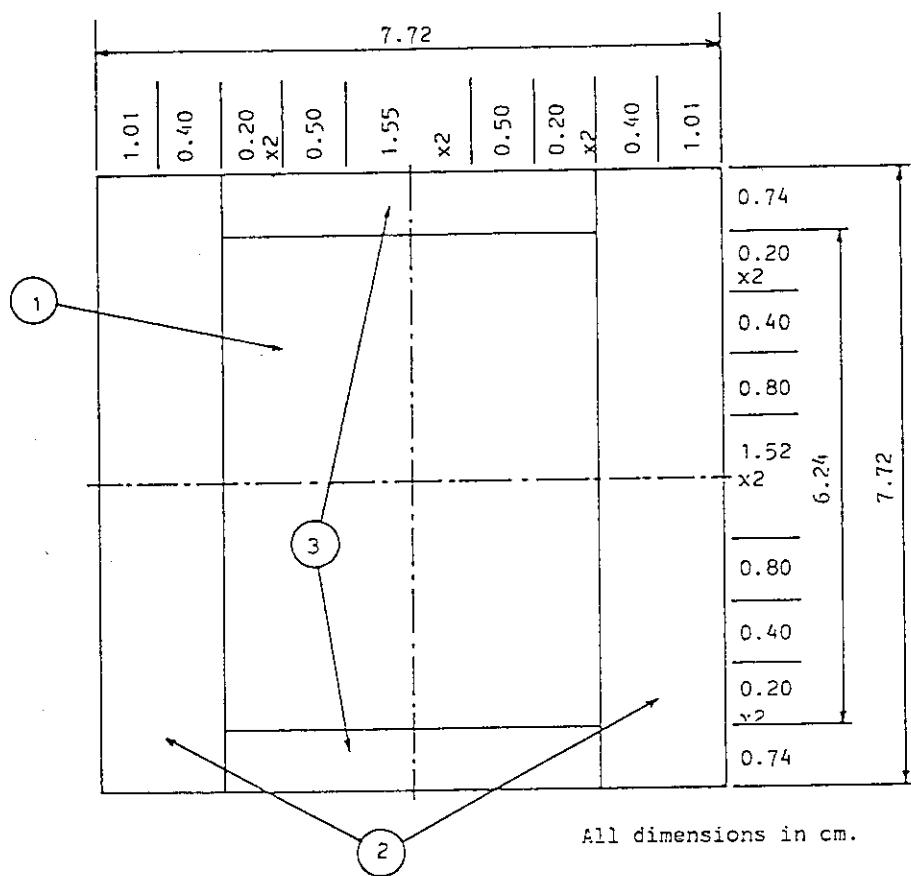


図 4. 7 標準型燃料要素の計算体系図

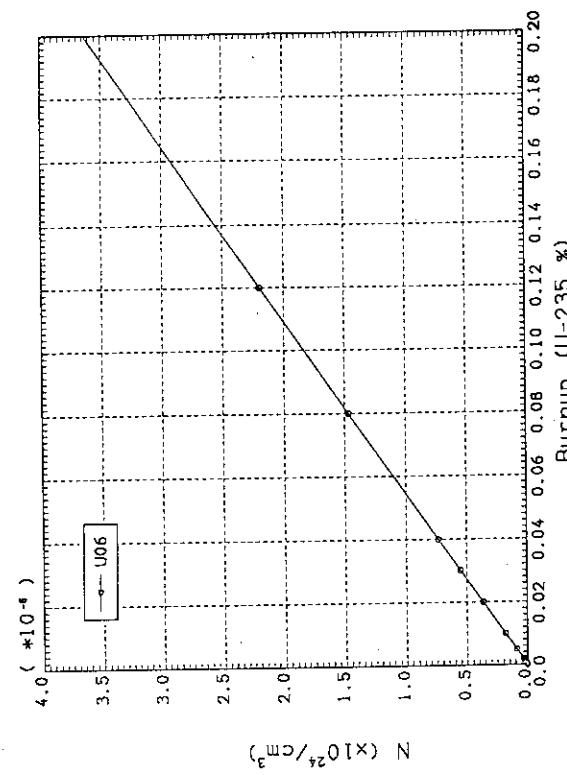
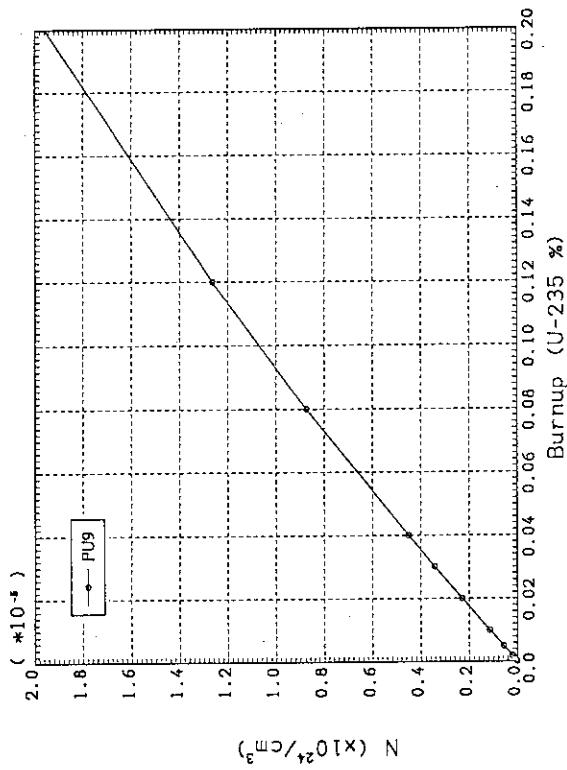
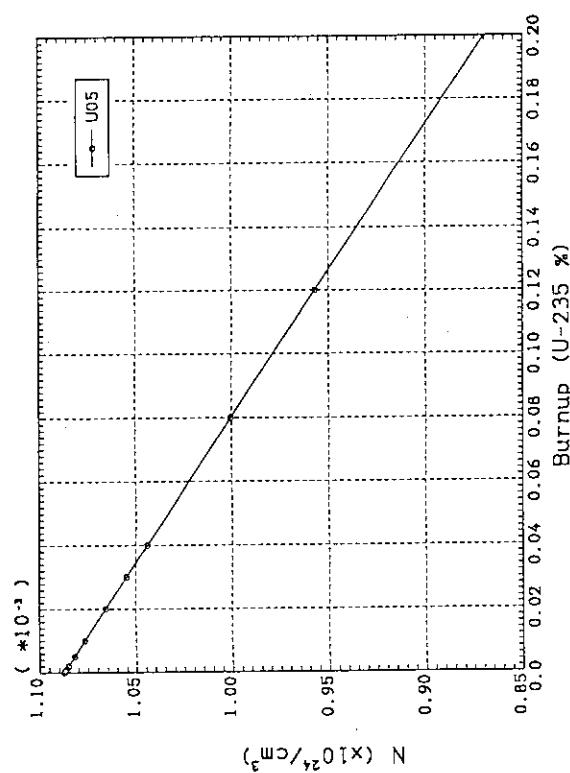
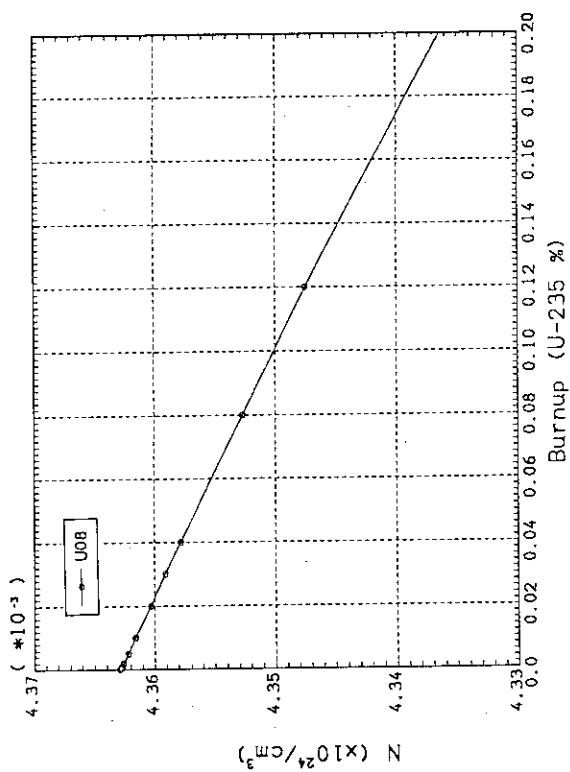


図 4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (1 / 8)

図 4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (2 / 8)

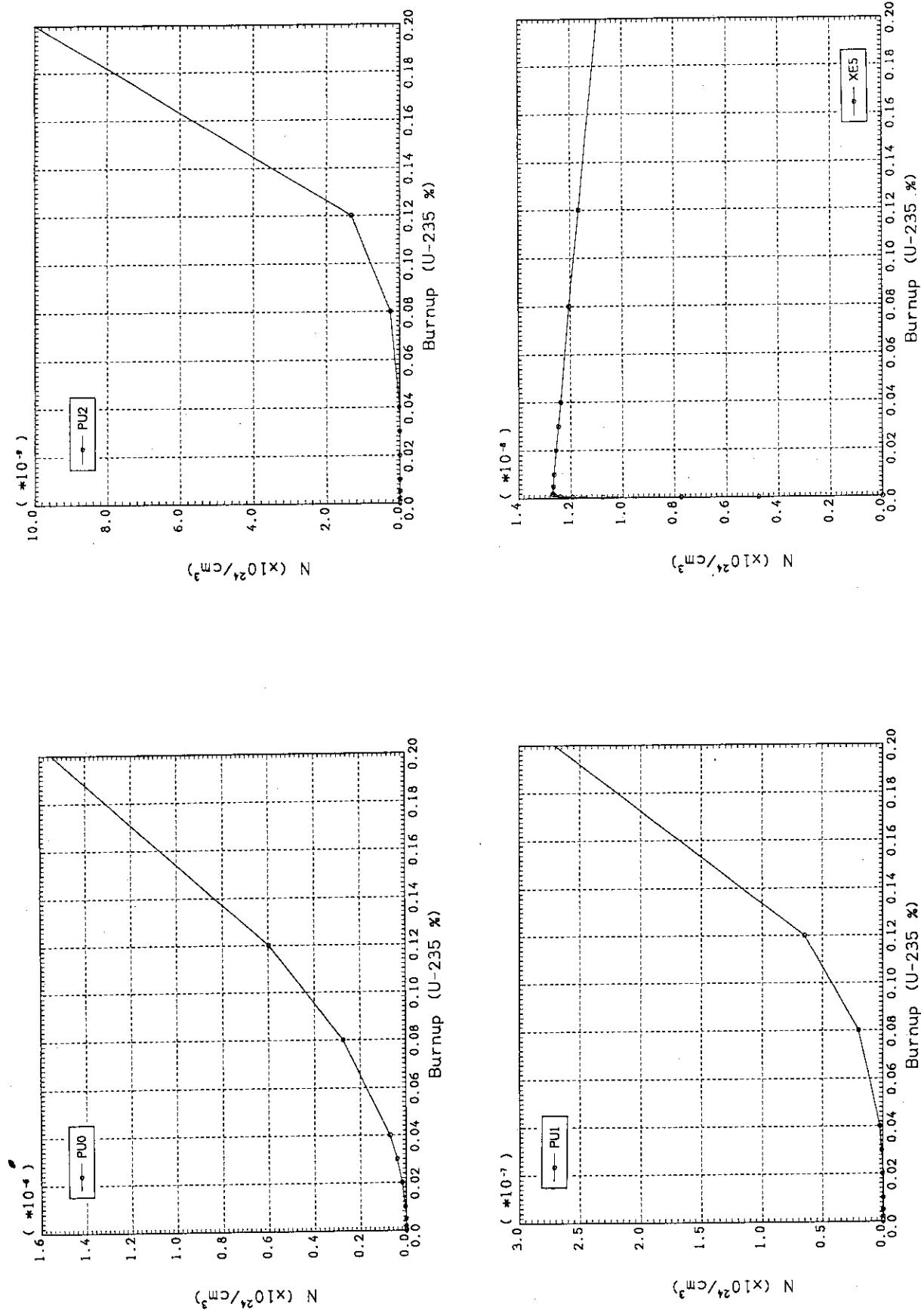


図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (3/8)

図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (4/8)

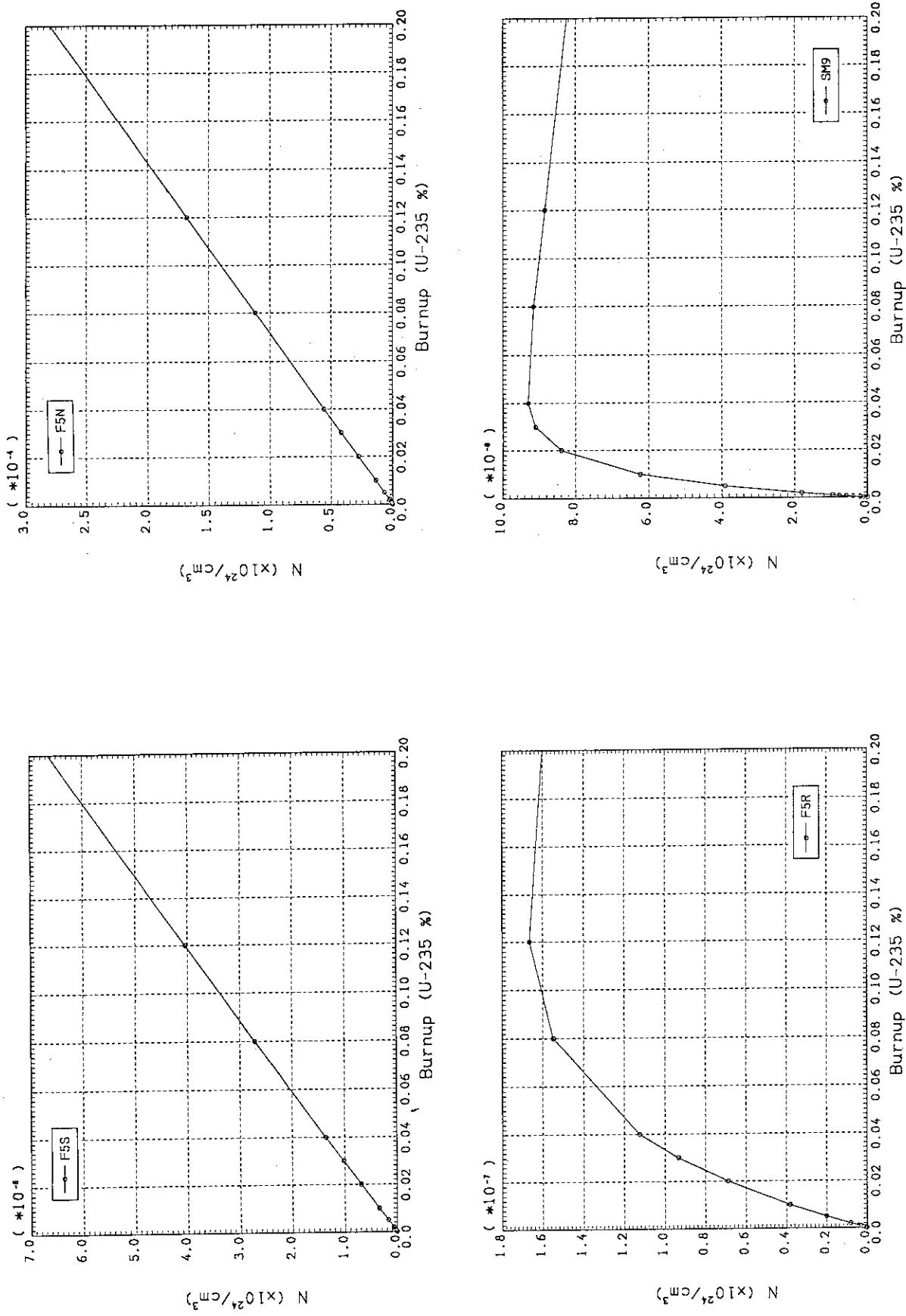


図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (5／8)

図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (6／8)

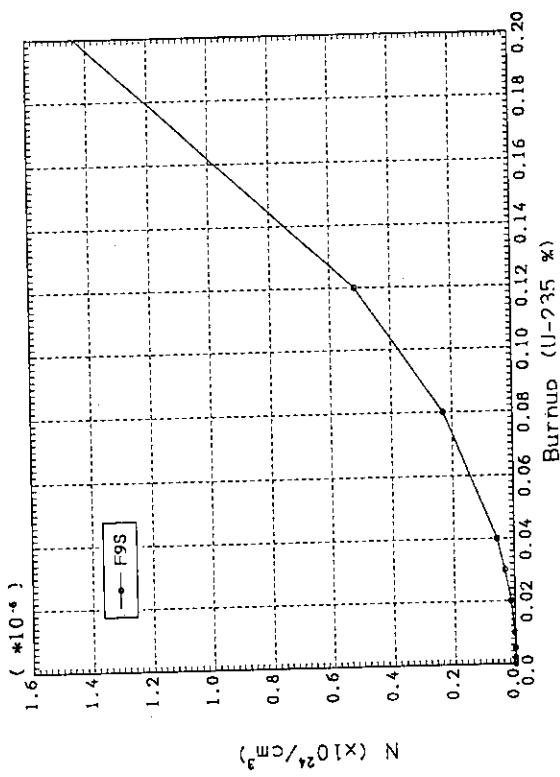
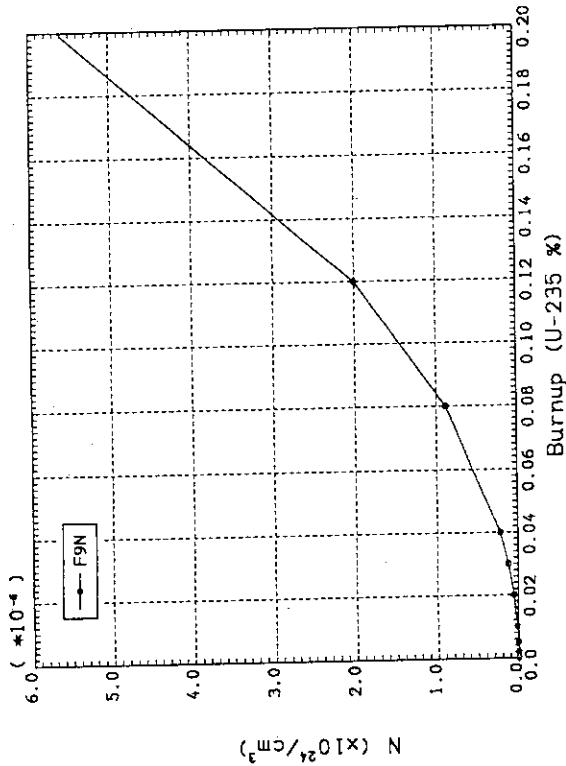
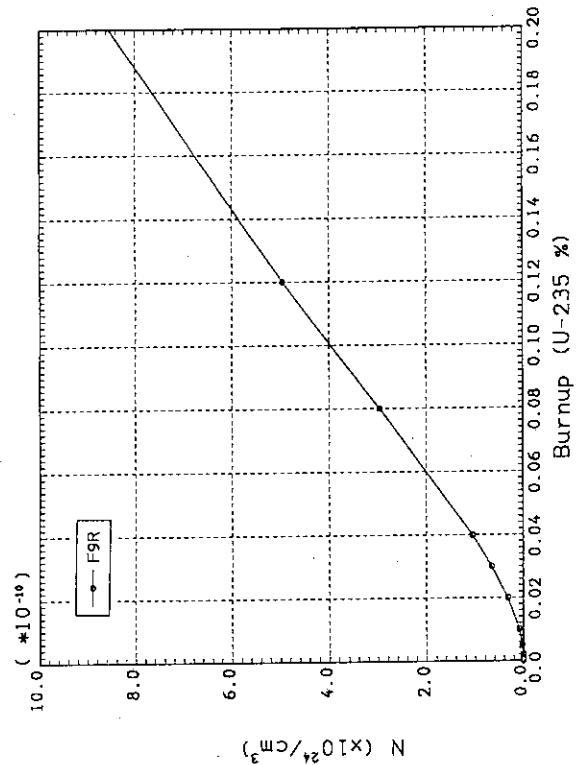


図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (7 / 8)
図4. 8 標準型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (8 / 8)

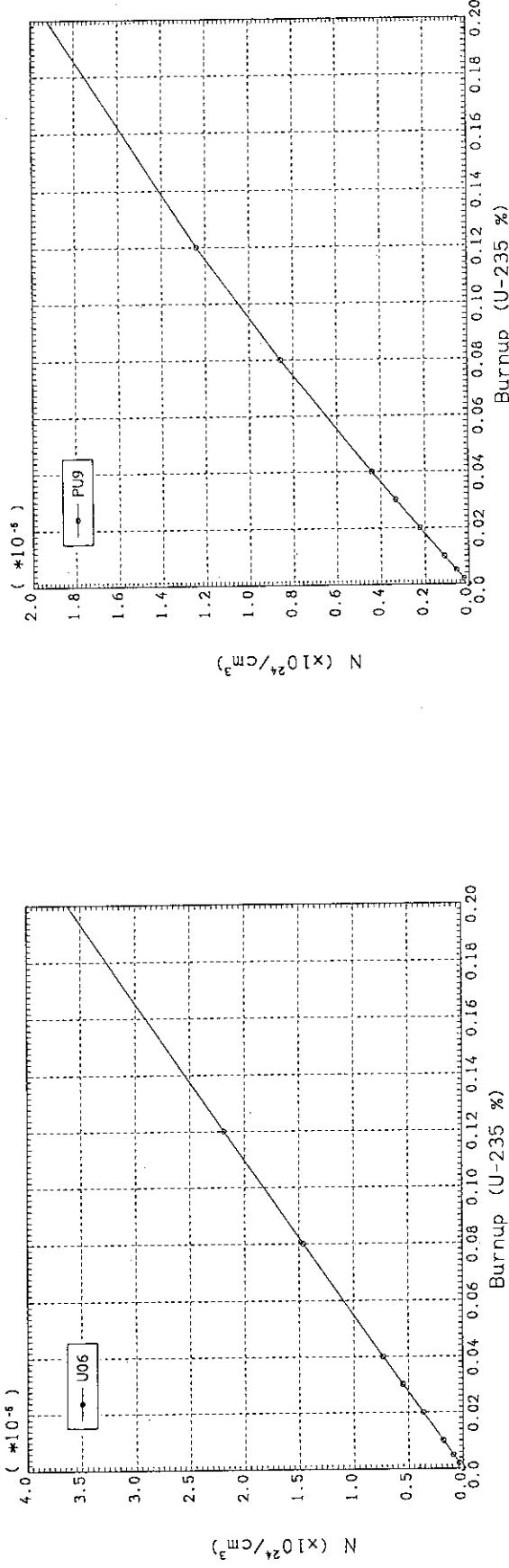
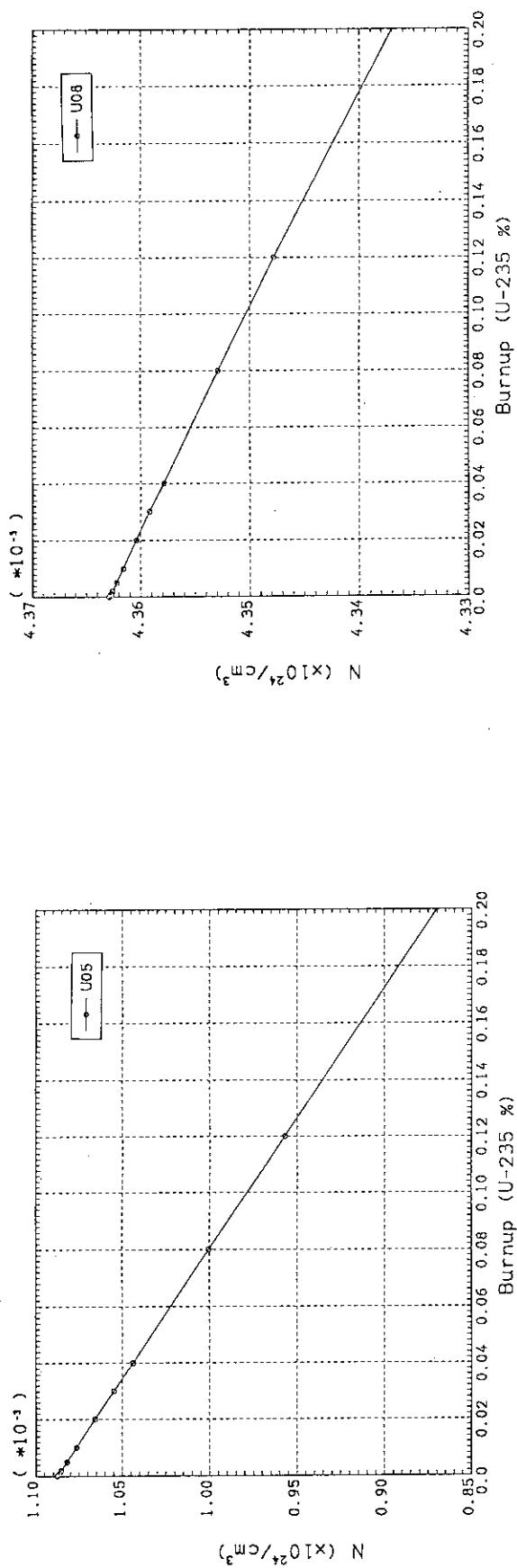


図4.9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化（1／8）

図4.9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化（2／8）

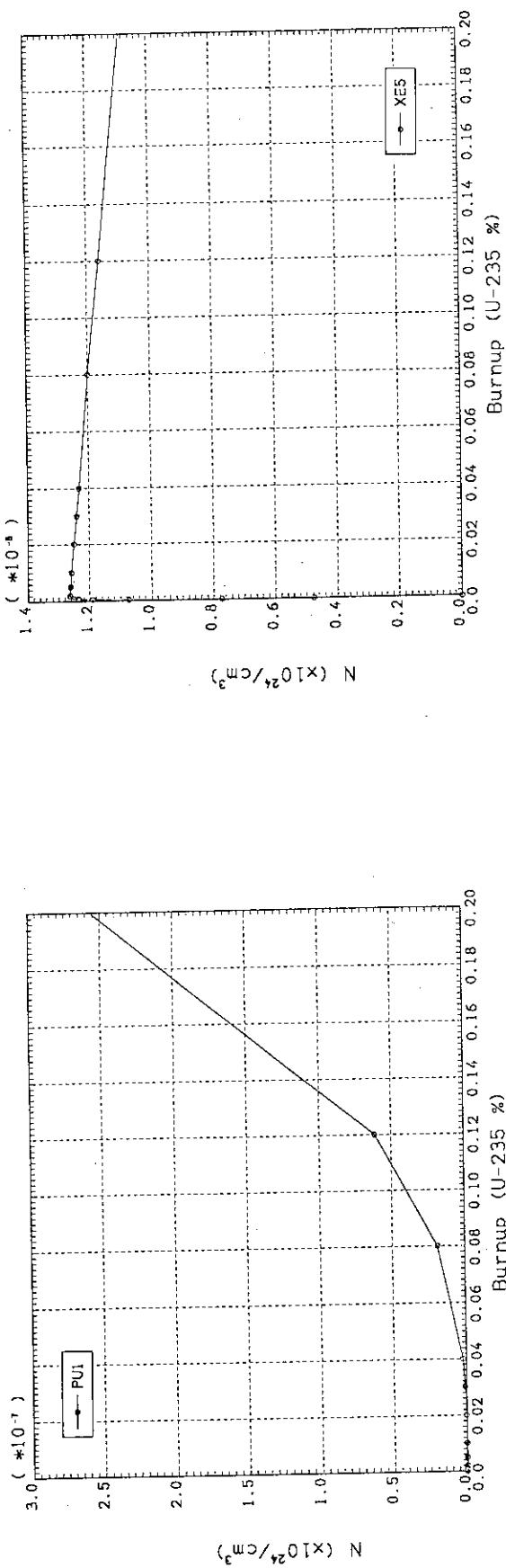
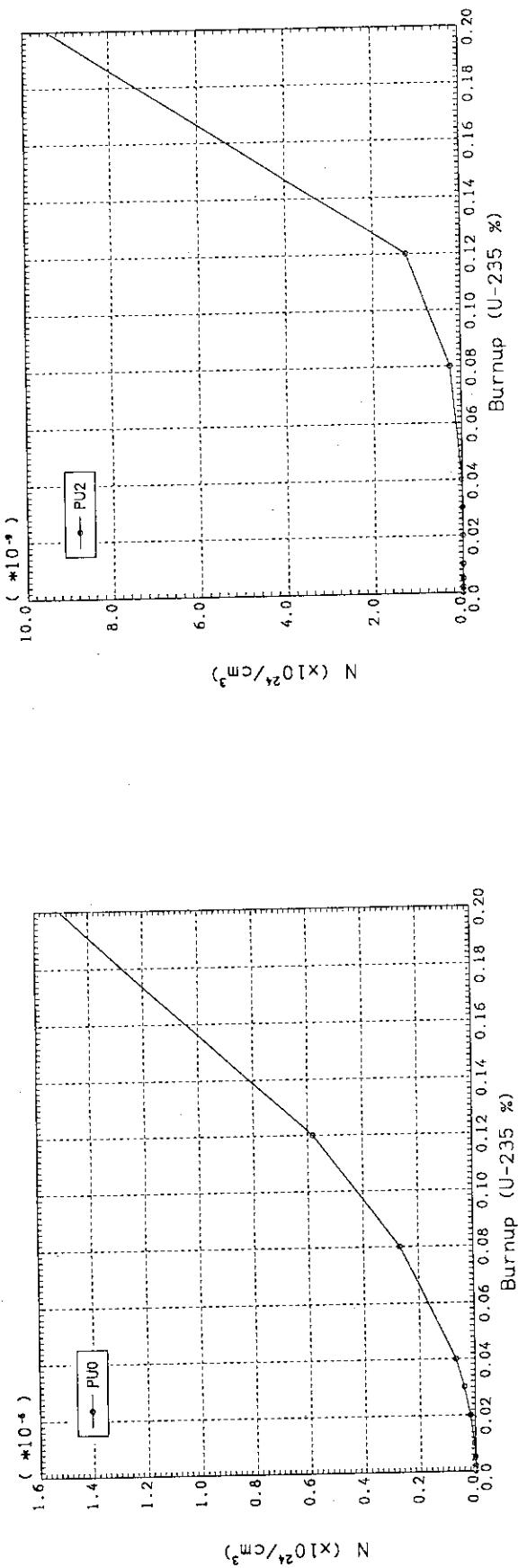


図 4. 9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (4 / 8)
図 4. 9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (3 / 8)

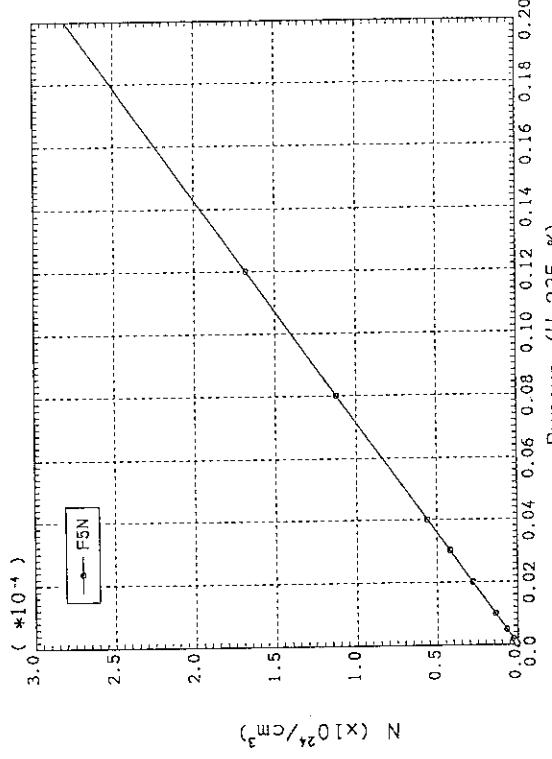
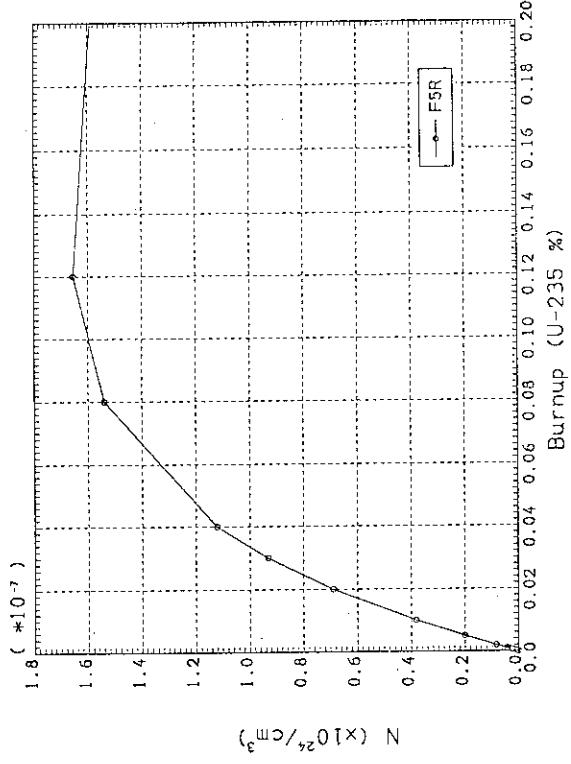
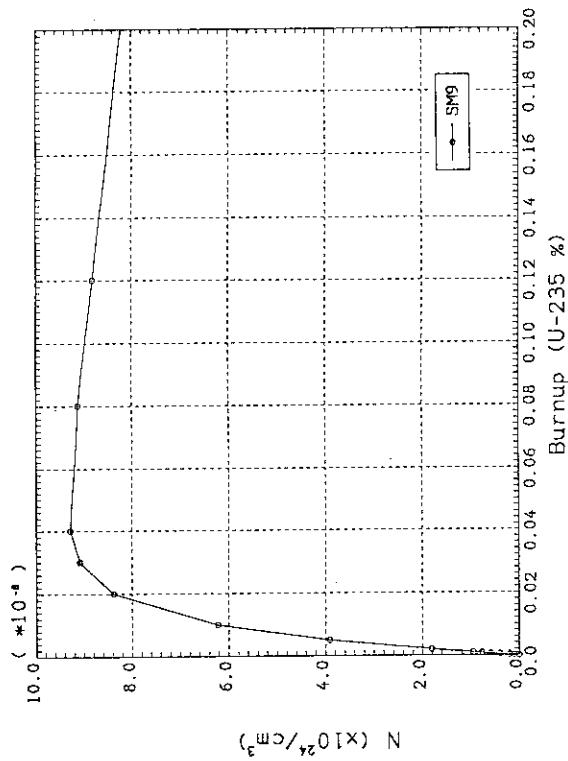
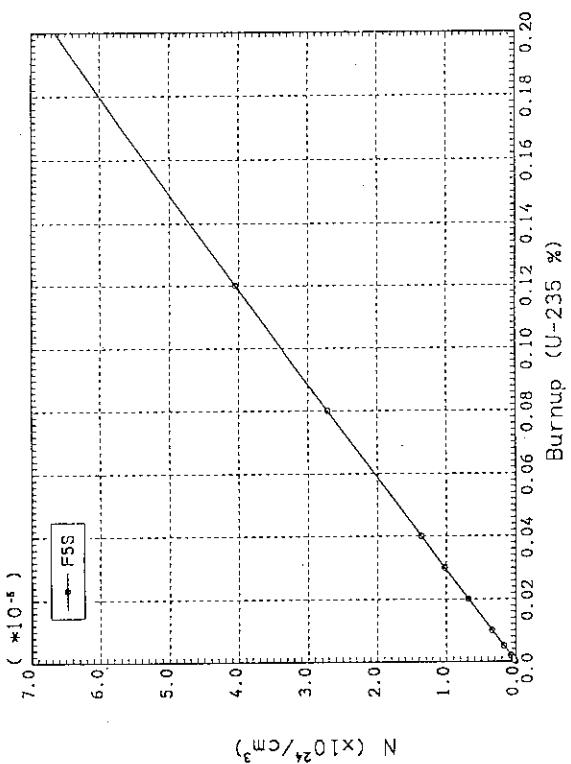


図 4. 9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (5 / 8)

図 4. 9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (6 / 8)

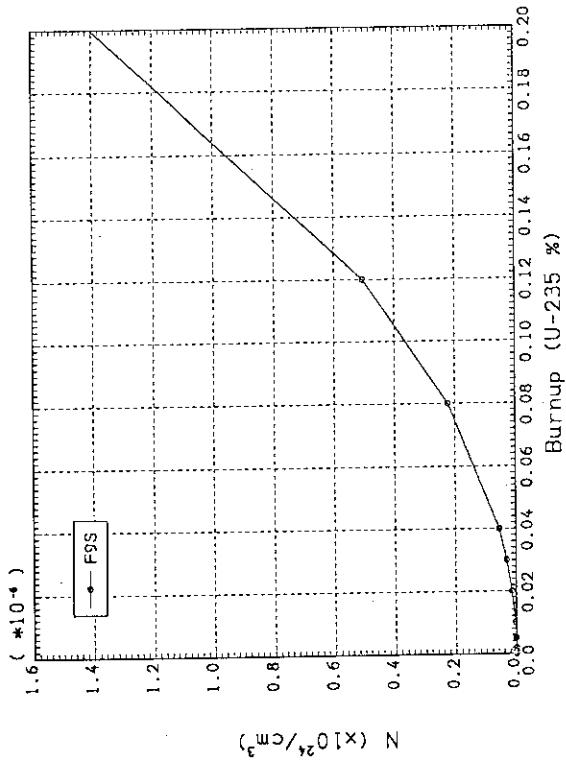
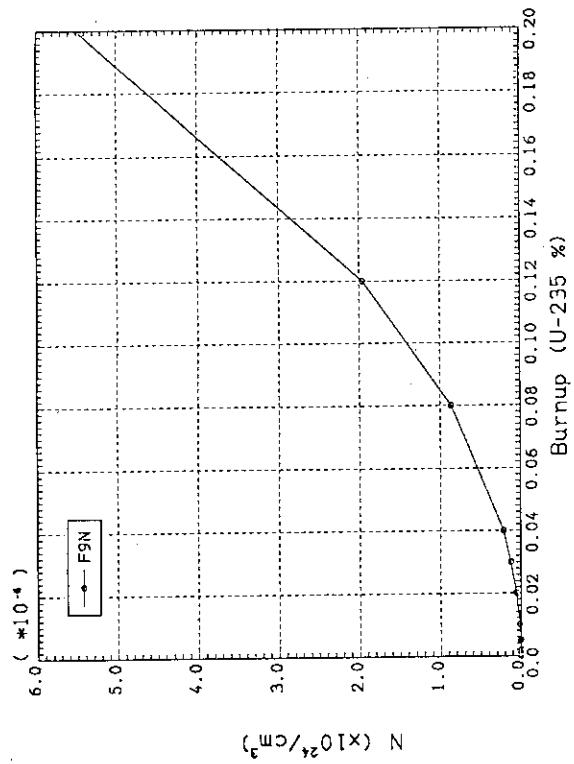
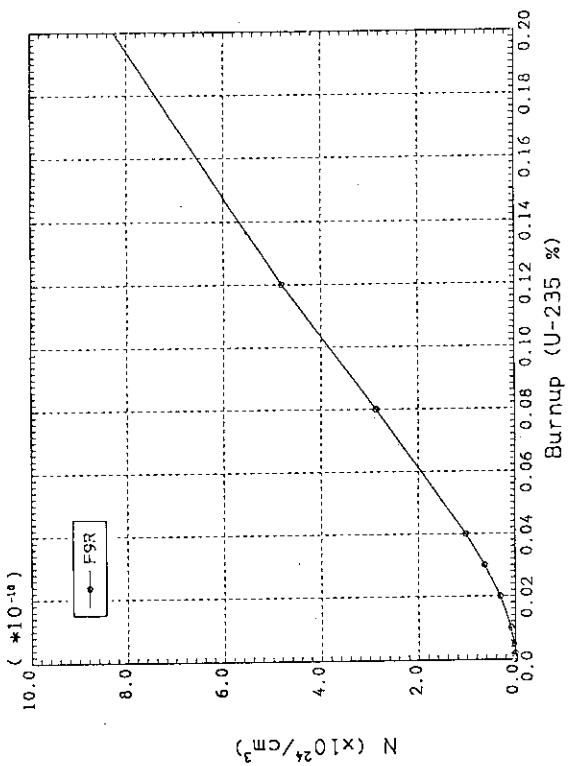


図4.9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (7/8)
図4.9 フォロワ型燃料要素における燃焼に伴う燃料組成の変化 (8/8)

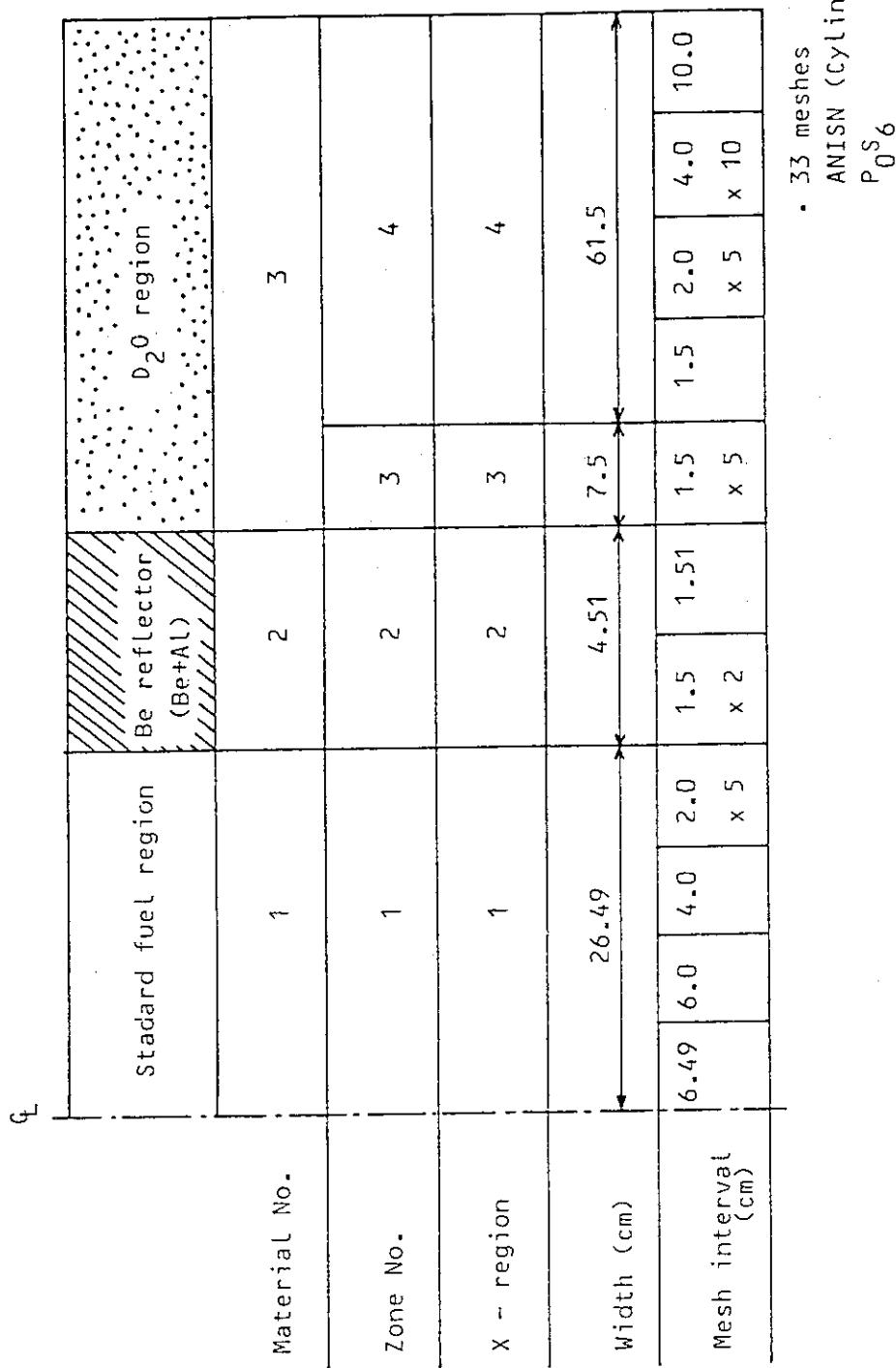


図 4. 10 ベリリウム反射体及び重水反射体の計算体系図

	Fuel region (standard or follower)							Reflector region				
Material No.	1						2					
Zone No.	1						2			3		
X-region	1						2			3		
Width (cm)	37.5			10.0			20.0					
Mesh interval (cm)	10.0	5.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	0.5	2.0	5.0	5.0
	x								x	x	x	x
									0.5	0.5	1.0	3.0
												3.5

ANISN (Slab)

 $P_0 S_6$

図4.11 軸方向反射体の計算体系図

Homogenized Standard fuel region		H ₂ O				H ₂ O				H ₂ O				H ₂ O				Homogenized Standard fuel region					
Material No.		H ₂ O	Al	H ₂ O	Hf	H ₂ O	Al	H ₂ O	Al	H ₂ O	Al	H ₂ O	Al	H ₂ O	Al								
M-region	1	2	3	4	5	6		7		8		9		10		11		12		13		14	
Sub-region	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
T-region	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
R-region	1		2	3	4	5		6															
Width (cm)		7.72	0.05	0.5	0.13	0.5		5.36		0.5		0.13	0.5	0.05		7.72							
Mesh interval (cm)																							
X-region 3gr. for CITATION																							
X-region 18gr. for TWOTRAN																							

P_{ij} (stab)
PEACO.

図 4. 12 制御棒要素の計算体系図

			Standard fuel element		Standard fuel element	
	Al + H ₂ O Fuel Plate		Al + H ₂ O Fuel Plate		Al + H ₂ O Fuel Plate	
Material No.	1	2	3	2	2	3
M-region	1	2	3	2	2	3
Sub-region	1	2	3	4	5	6
T-region	"	"	"	"	"	"
R-region	"	"	"	"	"	"
X-region	1	2	3			
Width (cm)	3.86	0.76	6.20	0.76	0.76	6.20
Mesh interval (cm)	0.5	0.25	0.26	0.25	0.25	0.38

P_{ij} (slab)

図4.13 制御棒要素コネクタの計算体系図

	Light water		
Material No.	1		
(M-region)			
Sub-region	1	2	3
T-region	1	2	3
R-region	1		
X-region	1		
Width (cm)	2.0	2.0	2.0

• Pij slab •

図4.14 原子炉プール内軽水の計算体系図

4

Irradiation cell						Fuel region				
Sample	*1	*2				Standard fuel (8 elements)				
* AL	AL	AL	H ₂ O	AL	H ₂ O					
* SUS304										
Material No.	4	2	2	3	2	3	1			
Zone No.	1	2	3	4	5	6	7			
X-region	1					2				
Width (cm)	1.25	0.6	0.9	0.25	1.2032	1.1528	8.711			
Mesh interval (cm)	0.25 x5	0.2 x3	0.3 x3	0.125 x2	0.24064 x5	0.076 x2*	0.2 x3	0.5 x3	1.0 x2	2.6 x1

*1 ; inner capsule

*2 ; outer capsule

* code ; ANISN-cylinder

図4.15 燃料領域内照射簡要素の計算体系図

JCET010 SYSTEM READY

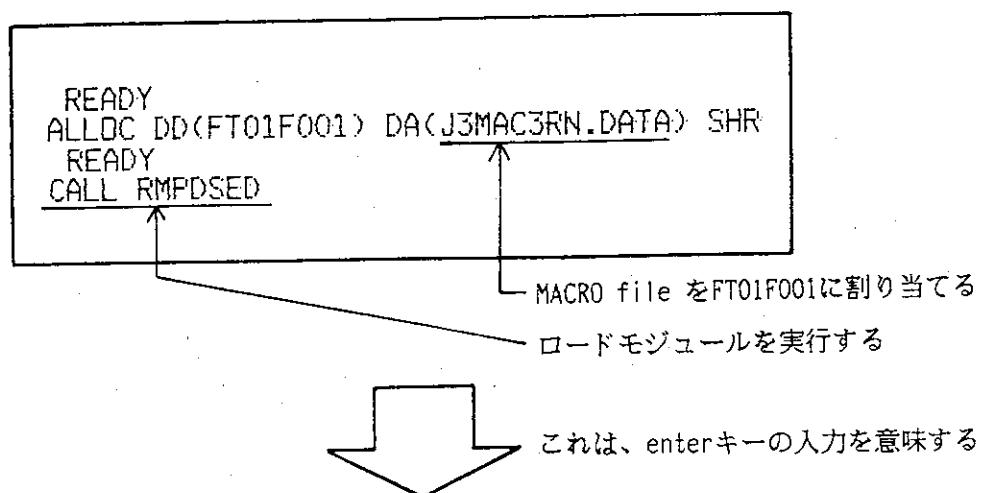
LOGON TSS J????/PASSWORD

The diagram shows a rectangular input field containing the text "LOGON TSS J????/PASSWORD". Three arrows point from labels below the field to specific parts of the text: one arrow points to the "J????" placeholder, another points to the word "PASSWORD", and a third points to the separator character "/".

KDS40613I THE USER OF THE LAST ACCESS DATE(1987.03.19),TIME(19:44:15).
J???? LOGON IN PROGRESS AT 11:30:15 ON MARCH 20, 1987
*** WELCOME TO TSS SERVICE JAERI COMPUTING CENTER NODE(SUN) ***
READY

図4.16 端末でのセッションの開設例

○ 機能一：少�数群定数の出力

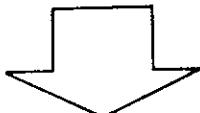


「RMPDSED」の機能選択画面

```

// RMPDSED START //
==> INPUT (*) IPATH
= 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
= 2 : RATIO THE X.S
= 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
= 4 : RATIO THE MICRO XS
= 5 : RATIO THE FLUX FILE
= 6 :
= 7 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O
04200 ?
1
  
```

IPATH=1の選択



```

==== SUB. PATH1 ====
==> INPUT (A8) MEMBER
02200 ?
S011A010
  
```

出力するメンバー名（8文字）を入力

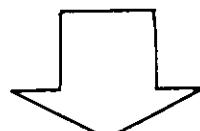


図4.17 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-1 (1/2)

MACRO file の出力例

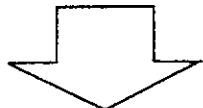
```

/// X.S DUMP DDN=FT01F001. MEMBER=S011A010 ///
GRP LSS. LGV. ACT. FIS. N-F. TOT.
1 1 2 2.21067E-03 3.76566E-04 9.94685E-04 1.83953E-01
2 1 2 2.38334E-01 4.25310E-03 1.02874E-02 3.47163E-01
3 2 2 4.31113E+00 6.01377E-02 1.45461E-01 1.09980E+00

GRP CHI. D1. D2. ABS.
1 9.99815E-01 1.81205E+00 2.09857E+00 7.22109E-04
2 1.87526E-04 9.60162E-01 9.21673E-01 1.22965E-02
3 0.0 3.03083E-01 2.96438E-01 8.85757E-02

/ SCATTERING MATRIX /
1 1.42477E-01 4.07599E-02 0.0
2 0.0 2.63671E-01 7.11910E-02
3 0.0 3.15469E-04 1.01087E+00
07000 ?

```



「RMPDSED」の機能選択画面へ戻る

ここで、ACT. ; Activation cross section (1/V cross section. V;neutron speed)

FIS. ; Fission cross section

N-F. ; ν *fission cross section

TOT. ; Total cross section

CHI. ; χ (Fission neutron yield)

D1. ; Diffusion coefficient 1. (Inverse of spacially averaged transport cross section (B1 approximation))

D2. ; Diffusion coefficient 2. (Inverse of spacially averaged transport cross section (Extend transport approximation))

ABS. ; Absorption cross section.

Scattering matrix.(group to group)

1 → 1	1 → 2	1 → 3
2 → 1	2 → 2	2 → 3
3 → 1	3 → 2	3 → 3

図4.17 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-1 (2/2)

○ 機能-2：少�数群定数の相対偏差を計算

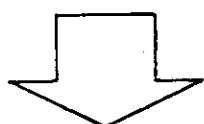
```

READY
ALLOC DD(FT01F001) DA(J3MAC3RN.DATA) SHR ←
READY
ALLOC DD(FT02F001) DA(J3MAC3RN.DATA) SHR ←
READY
CALL RMPDSED

```

ロードモジュールを実行する

MACRO file をFT01F001と、FT02F001に割り当てる。
 FT01F001の少�数群定数が基準となる。同じMACRO file
 でもかまわない。



「RMPDSED」の機能選択画面

```

////////// RMPDSED START ///////////
=> INPUT (*) IPATH
  = 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
  = 2 : RATIO THE X.S
  = 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
  = 4 : RATIO THE MICRO XS
  = 5 : RATIO THE FLUX FILE
  = 6 :
  = 7 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O

04200 ?
2

```

IPATH=2の選択

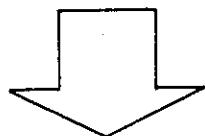


図4.18 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-2 (1/3)

```

==== SUB. PATH2 ====
(RAT10 = (NO.2 XS) - (NO.1 XS)) / X 100 (%)
====> 1.2 INPUT (A8) MEMBER1
02800 ?  

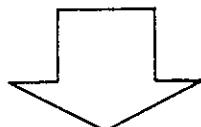
S011A010 /  

====> 2.2 INPUT (A8) MEMBER2
03700 ?  

S111A010

```

基準となるメンバー名(8文字)を入力(NO. 1 XS)。
相対偏差を計算するメンバー名(8文字)を入力(NO. 2 XS)。
ここで、ブランクを入力するとNO.1 XSと同じメンバー名が
内部でセットされる。



メンバー名「S011A010」のダンプリスト

/// X.S DUMP DDN=FT01F001. MEMBER=S011A010 ///						
GRP	LSS.	LGV.	ACT.	FIS.	N-F.	TOT.
1	1	2	2.21067E-03	3.76566E-04	9.94685E-04	1.83953E-01
2	1	2	2.38334E-01	4.25310E-03	1.02874E-02	3.47163E-01
3	2	2	4.31113E+00	6.01377E-02	1.45461E-01	1.09980E+00
GRP	CHI.		D1.	D2.	ABS.	
1	9.99815E-01		1.61205E+00	2.09857E+00	7.22109E-04	
2	1.87526E-04		9.60162E-01	9.21673E-01	1.22965E-02	
3	0.0		3.03083E-01	2.96438E-01	8.85757E-02	
/ SCATTERING MATRIX /						
1	1.42477E-01		4.07599E-02	0.0		
2	0.0		2.63671E-01	7.11910E-02		
3	0.0		3.15469E-04	1.01087E+00		
09600 ?						

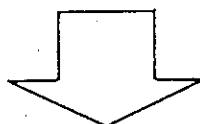
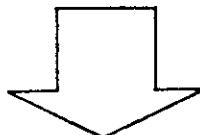


図4.18 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-2(2/3)

メンバー名「S111A010」のダンプリスト

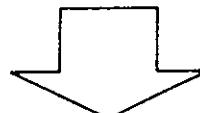
/// X.S DUMP DDN=FT02F001. MEMBER=S111A010 ///							
GRP	LSS.	LGV.	ACT.	FIS.	N-F.	TOT.	
1	1	2	2.21067E-03	3.76566E-04	9.94686E-04	1.83953E-01	
2	1	2	2.38334E-01	4.25310E-03	1.02874E-02	3.47164E-01	
3	2	2	4.31464E+00	6.02106E-02	1.45637E-01	1.10039E+00	
 GRP CHI. D1. D2. ABS.							
1	9.99816E-01	1.81205E+00	2.09858E+00	7.22109E-04			
2	1.87526E-04	9.60162E-01	9.21674E-01	1.22964E-02			
3	0.0	3.02922E-01	2.96281E-01	8.82221E-02			
 / SCATTERING MATRIX /							
1	1.42477E-01	4.07598E-02	0.0				
2	0.0	2.63672E-01	7.11911E-02				
3	0.0	3.14246E-04	1.01182E+00				
11400 ?							



相対偏差の出力。単位は、(%)。

/// X.S RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 //////////////							
NO.1 XS : DDN = FT01F001. MEMBER = S011A010							
NO.2 XS : DDN = FT02F001. MEMBER = S111A010							
GRP	ACT.	FIS.	N-F.	TOT.	CHI.	D1.	D2.
1	-0.00	0.0	0.0	-0.00	0.0	0.0	0.0
2	0.00	-0.00	0.0	0.0	-0.00	0.0	0.0
3	0.08	0.12	0.12	0.05	0.0	-0.05	-0.05
 / SCATTERING MATRIX /							
1	-0.00	-0.00	0.0				
2	0.0	0.00	0.00				
3	0.0	-0.39	0.09				
07800 ?							

値が、<0.005である。



「RMPDSED」の機能選択画面へ戻る

図4.18 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-2 (3/3)

○ 機能-3：熱領域の漸近スペクトルの相対偏差を計算

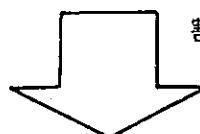
```

READY
ALLOC DD(FT01F001) DA(J3TLIBB5.DATA) SHR
READY
ALLOC DD(FT02F001) DA(J3TLIBJ2.DATA) SHR
READY
CALL RMPDSED

```

User Thermal libraryをFT01F001とFT02F001に

割り当てて、ロードモジュールを実行する。



「RMPDSED」の機能選択画面

```

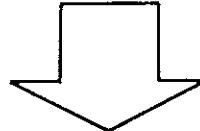
////////// RMPDSED START /////////////
==> INPUT (*) IPATH
    = 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
    = 2 : RATIO THE X.S
    = 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
    = 4 : RATIO THE MICRO XS
    = 5 : RATIO THE FLUX FILE
    = 6 :
    = 7 : SET 0.0 THE X.S(FISSION) OF H20

```

04200 ?

3

—IPATH=3の選択



==== SUB. PATH3 ===

$$\text{RATIO} = \frac{(\text{NO.2 XS}) - (\text{NO.1 XS})}{(\text{NO.1 XS})} \times 100 \text{ (%)}$$

====> 1.2 INPUT (A8) MEMBER1

02800 ?

THERMAL1

====> 2.2 INPUT (A8) MEMBER2

03700 ?

— ブランクでよい。

漸近スペクトルのメンバー名

同じメンバー名がセットされる。

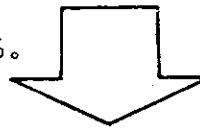


図4.19 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-3 (1/2)

漸近スペクトルのダンプリスト

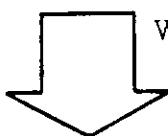
```

/// LIBRARY DUMP      DDN=FT01F001. MEMBER=THERMAL1 ///
///                                         DDN=FT02F001. MEMBER=THERMAL1 /////
GRP    EG1.          WT1.          EG2.          WT2.
1     6.82560E-01  1.24986E-01  6.82560E-01  1.24986E-01
2     6.02360E-01  1.24993E-01  6.02360E-01  1.24993E-01
3     5.31580E-01  1.24986E-01  5.31580E-01  1.24986E-01
...
...
35    3.34229E-03  2.70772E-02  3.34229E-03  2.70772E-02
36    1.46630E-03  6.39096E-03  1.46630E-03  6.39096E-03
37    3.52379E-04  4.01748E-04  3.52379E-04  4.01748E-04
38    1.00010E-05  0.0          1.00010E-05  0.0
05800 ?

```

ここで、EG1, EG2は、Boundary energies(upper)。

WT1, WT2は、漸近スペクトル



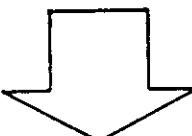
相対偏差の出力。

```

/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 /////
NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = THERMAL1
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = THERMAL1

GRP    ENG.    WTG.
1     0.0      0.0
2     0.0      0.0
3     0.0      0.0
...
...
35    0.0      0.0
36    0.0      0.0
37    0.0      0.0
03400 ?

```



「RMPDSED」の機能選択画面へ戻る

図4.19 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-3 (2/2)

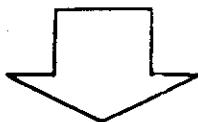
○ 機能-4：多数群定数の相対偏差を計算

User Thermal libraryをFT01F001とFT02F001に割り当てて、ロードモジュールを実行する。

```

READY
ALLOC DD(FT01F001) DA(J3TLIB85.DATA) SHR
READY
ALLOC DD(FT02F001) DA(J3TLIBJ2.DATA) SHR
READY
CALL RMPDSED

```



「RMPDSED」の機能選択画面

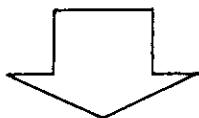
```

////////// RMPDSED START /////////////
==> INPUT (*) IPATH
      = 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
      = 2 : RATIO THE X.S
      = 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
      = 4 : RATIO THE MICRO XS
      = 5 : RATIO THE FLUX FILE
      = 6 :
      = 7 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O

```

04200 ?
4

IPATH=4の選択



```

==== SUB. PATH4 ====
      (NO.2 XS) - (NO.1 XS)
      RATIO = ----- X 100 (%) 
      ==> 1.2 INPUT (A8) MEMBER1
      02800 ?                                         多数群定数のメンバー名
      KU050001
      ==> 2.2 INPUT (A8) MEMBER2
      03700 ?

```

→ ブランクの場合、同じメンバー名がセットされる。

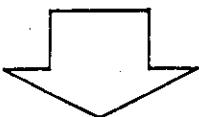
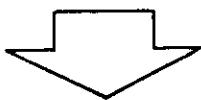


図4.20 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-4 (1/3)

Down scatter cross sectionの相対偏差を出力

```
/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 ///

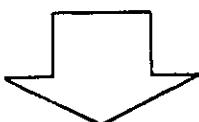
NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = KU050001
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = KU050001
> DOWN SCATTER.   FT01      FT02      RATIO(%)
I->J;    1     1  1.1506E+01  1.1517E+01    0.09
I->J;    1     2  1.6129E+00  1.6037E+00   -0.57
I->J;    1     3  4.5329E-04  4.2650E-04   -5.91
:
:
I->J;    37    3  1.1376E+01  1.1387E+01    0.09
I->J;    37    4  1.6749E+00  1.6657E+00   -0.55
I->J;    37    5  8.9333E-04  8.4534E-04   -5.37
03700 ?
```



Up scatter cross sectionの相対偏差を出力

```
/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 ///

NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = KU050001
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = KU050001
>>> UP SCATTER.   FT01      FT02      RATIO(%)
1     6.8120E-01  6.7962E-01   -0.23
05100 ?
```



Capture cross section の相対偏差を出力

```
/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 ///

NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = KU050001
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = KU050001
>>> CAPTURE....  FT01      FT02      RATIO(%)
1     7.3016E+00  6.3075E+00   -13.61
2     8.7432E+00  7.6417E+00   -12.60
3     1.0994E+01  9.8242E+00   -10.64
:
:
34    2.4308E+02  2.2894E+02   -5.82
35    3.3970E+02  3.2089E+02   -5.54
36    5.4899E+02  5.2373E+02   -4.60
37    1.1929E+03  1.1626E+03   -2.54
06500 ?
```

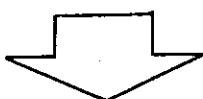


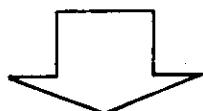
図4. 20 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-4 (2/3)

Fission cross section の相対偏差を出力

```
/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 ///

NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = KU050001
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = KU050001
>>> FISSION....   FT01          FT02          RATIO(%)
    1  6.3033E+01  6.4361E+01      2.11
    2  7.1291E+01  6.9792E+01     -2.10
    3  8.2755E+01  7.7677E+01     -6.14
    ...
    34 1.4299E+03  1.4376E+03      0.54
    35 1.9959E+03  2.0398E+03      2.20
    36 3.2231E+03  3.3901E+03      5.18
    37 7.0004E+03  7.4309E+03      6.15
```

09300 ?

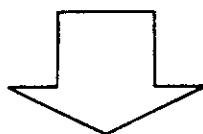


Total cross section の相対偏差を出力

```
/// LIBRARY RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 ///

NO.1 LIB : DDN = FT01F001. MEMBER = KU050001
NO.2 LIB : DDN = FT02F001. MEMBER = KU050001
>>> TOTAL....    FT01          FT02          RATIO(%)
    1  8.4135E+01  8.4469E+01      0.40
    2  9.3836E+01  9.1234E+01     -2.77
    3  1.0755E+02  1.0130E+02     -5.81
    ...
    34 1.6870E+03  1.6805E+03     -0.38
    35 2.3497E+03  2.3748E+03      1.07
    36 3.7867E+03  3.9285E+03      3.74
    37 8.2110E+03  8.6112E+03      4.87
```

07900 ?



「RMP D S E D」の機能選択画面へ戻る

図4. 20 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMP D S E D」の機能-4 (3/3)

○ 機能一五：少數群中性子束の相対偏差を計算

Flux fileをFT01F001（基準）とFT02F001に割り当てて、ロードモジュールを実行する。

```

READY
ALLOC DD(FT01F001) DA(&FS011.DATA) SHR
READY
ALLOC DD(FT02F001) DA(&FF011.DATA) SHR
READY
CALL RMPDSED

```



「RMPDSED」の機能選択画面

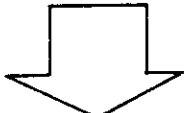
```

////////// RMPDSED START /////////////
==> INPUT (*) IPATH
      = 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
      = 2 : RATIO THE X.S
      = 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
      = 4 : RATIO THE MICRO XS
      = 5 : RATIO THE FLUX FILE
      = 6 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O
      = 7 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O

04200 ?
5

```

IPATH=5の選択



メンバー名の入力

```

===== SUB. PATH5 =====
==> INPUT (A8) MEMBER1
02800 ?                                     基準となる中性子束
S011A010
==> INPUT (A8) MEMBER2
03600 ?                                     相対偏差を計算する中性子束
F011A010

```

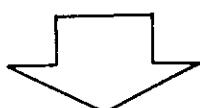
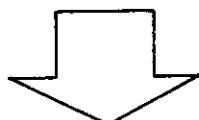


図4.21 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-5 (1/2)

各群の中性子束と相対偏差を出力

```
/// FLUX RATIO (%) = (NO.2 - NO.1) / NO.1 * 100 /////
NO.1 FLX : DDN = FT01F001. MEMBER = S011A010
NO.2 FLX : DDN = FT02F001. MEMBER = F011A010
GRP   FLUX1      FLUX2      RATIO(%)
-----
1    1.7317E+01  2.1559E+01  24.49
2    7.6163E+00  1.0116E+01  32.83
3    5.9235E+00  9.6251E+00  62.49
03300 ?
```



「RMP D S E D」の機能選択画面へ戻る

図4.21 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMP D S E D」の機能-5 (2/2)

○ 機能-6：軽水の少数组定数の Σ_f 、 $\nu \Sigma_f$ 、 χ_i を0.0にセットする

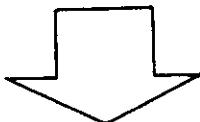
MACRO file をFT01F001に割り当てて、

ロードモジュールを実行する

```

READY
ALLOC DD(FT01F001) DA(QMW001.DATA) SHR
READY
CALL RMPDSED

```



「RMPDSED」の機能選択画面

```

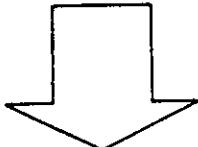
////////// RMPDSED START ///////////
=> INPUT (*) IPATH
    = 1 : DUMP THE X.S OF MACRO FILE
    = 2 : RATIO THE X.S
    = 3 : RATIO THE LIBRARY (THERMAL)
    = 4 : RATIO THE MICRO XS
    = 5 : RATIO THE FLUX FILE
    = 6 :
    = 7 : SET 0.0 THE X.S(FISS) OF H2O

```

04200 ?

7

IPATH=7の選択



MACRO file のメンバー名を入力

```

===== SUB. PATH? =====
=> INPUT (A8) MEMBER
02400 ?
W001A010

```

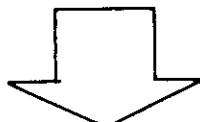
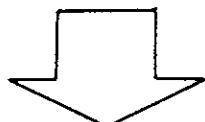


図4. 22 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMPDSED」の機能-6 (1/2)

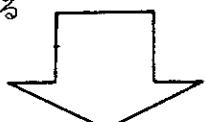
Σ_r 、 $\nu \Sigma_r$ 、 χ_i を0.0にセットしてダンプする

/// X.S DUMP DDN=FT01F001. MEMBER=W001A010 ///						
GRP	LSS.	LGV.	ACT.	FIS.	N-F.	TOT.
1	1	2	2.12047E-03 0.0	0.0	2.19973E-01	
2	1	2	2.58152E-01 0.0	0.0	5.57188E-01	
3	2	2	5.33382E+00 0.0	0.0	1.96383E+00	
GRP	CHI.		D1.	D2.	ABS.	
1	0.0		1.51533E+00	2.06310E+00	2.12297E-04	
2	0.0		5.98241E-01	5.79089E-01	9.19656E-04	
3	0.0		1.69737E-01	1.39769E-01	1.87898E-02	
/ SCATTERING MATRIX /						
1	1.47297E-01	7.24618E-02	0.0			
2	0.0	4.08348E-01	1.47914E-01			
3	0.0	6.34836E-05	1.94490E+00			
07400	?					



===== SAVE OK ?. INPUT (Y/N)
07800 ?
Y

'Y'の時、MACRO file を書き換える



「RMP D S E D」の機能選択画面へ戻る

図4. 22 PDSファイルのデータ処理ルーチン「RMP D S E D」の機能-6 (2/2)

5. 炉心燃焼計算サブシステム

5.1 概 要

炉心燃焼計算サブシステムは、少數群定数作成サブシステムで作成した群定数を使用して、JRR-3改造炉の運転利用計画に従って2又は3次元燃焼計算を行い、炉心の過剰反応度、出力分布及び中性子束分布等を計算することができる。

炉心燃焼計算サブシステムは、SRACシステム内の拡散燃焼計算コードCOREBN¹⁾が主となって構成されている。COREBNコードは、炉心内の空間的な燃焼度分布及び媒質の温度分布を考慮した炉心燃焼計算を行うことができる。まず、少數群定数作成サブシステムで作成された燃料の種類、燃料温度、減速材温度及び燃焼度に応じた少數群定数と、これらに対応する各核種の原子個数密度を定められた形でテーブル化する。これらを用い制御棒位置、燃料配置等の運転パターンを考慮した燃焼計算を行う。その結果、少數群定数及び原子個数密度は、燃料温度、減速材温度及び燃焼度をパラメータとして、前述のテーブルより直線的に内挿することによって得られる。炉心燃焼計算の燃焼度分布情報は、ヒストリーファイルと呼ばれる履歴ファイルに格納され次のステップの燃焼計算の初期状態データとして入力される。以上的方法をくりかえすことによって、連続的な空間分布に対応した値を求め炉心燃焼計算が行われる。図5.1に炉心燃焼計算の流れ図を示す。

5.2 COREBNコードの使用前準備

COREBNコードを使用するにあたって以下の手順で準備を行う。

(1) COREBN用群定数データファイルのメンバー名の変更

少數群定数作成サブシステムで作成される少數群定数は、群定数ファイル内で8文字からなるメンバー名で管理されているが、COREBNコードで使用する場合にはコード内で群定数の自動的なセットが行われる為に、表5.1に示すような定められた型式に従ったメンバー名でなければならない。よってSRACシステムの補助プログラムであるPDS編集プログラムの「PDSEDGRF」¹⁾を用いて変更する必要がある。

(2) COREBN用群定数データファイルの作成

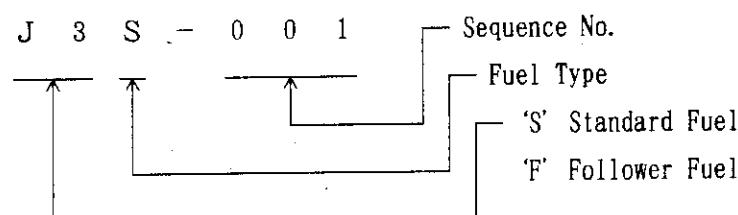
少數群定数作成サブシステムで作成された群定数ファイル(PDS形式)をCOREBN用群定数データファイル(PS形式)に変換する。この際用いるコードは履歴ファイルの編集コード「HIST」¹⁾である。

(3) COREBNコードの使用記憶量の修正

COREBNコードの使用記憶量は、variable dimensionを採用している。公開コードの使用記憶量は60,000 wordsであるが、3次元計算のような場合ではこの量を超えてしまうため、使用記憶量を修正して計算を行うことが必要である。

(4) 履歴ファイルの初期化

COREBNコードを用いた炉心燃焼計算では、時間ステップにおける燃焼情報データを履歴ファイル(History file)を介して計算を行う。すなわち、一回前の時間ステップの燃焼計算結果として作成された履歴ファイルが、次回の燃焼計算用入力履歴ファイルとなって計算が行われる。このため、初回の燃焼計算のための入力履歴ファイル初期化のための情報としては、炉心の計算体系および炉心構成要素のデータ等を必要とする。燃料の登録を行う場合には、下記のように燃料要素のバッチ名をつける。

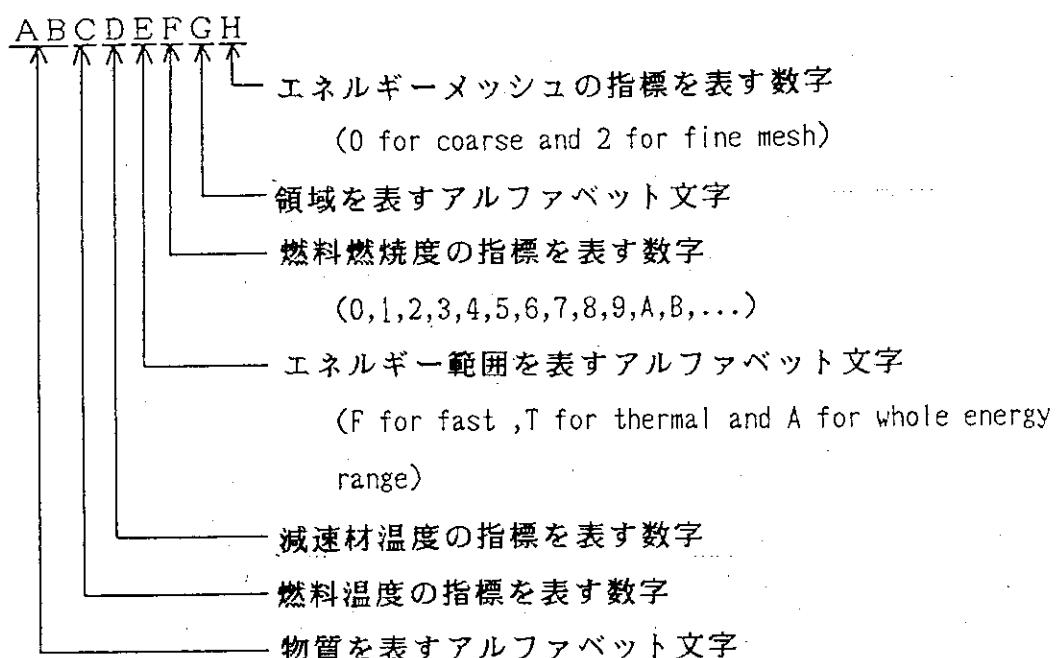


5.3 炉心燃焼計算

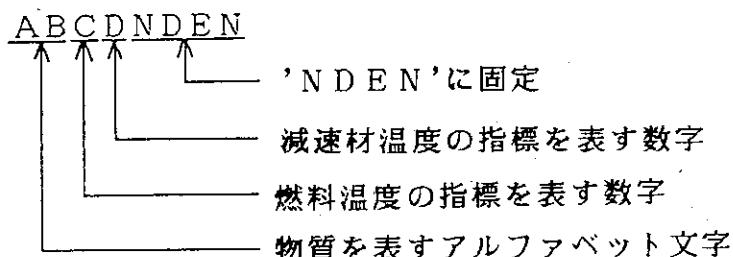
JRR-3改造炉の運転パターンに従って3次元炉心燃焼計算を行う。燃料交換方式は、図5.2に示すような5バッチ分散方式に従って行う。1サイクルを前半と後半の燃焼ステップに分割し、各燃焼ステップの計算時においては制御棒を調整することによって臨界点を求め、その中性子束分布で燃焼計算を行う。計算体系を図5.3及び図5.4に示す。

表 5. 1 炉心燃焼計算用少数组定数のメンバー名の ID

(1) P D S ファイルのメンバー名



(2) 原子個数密度ファイルのメンバー名



(*) 温度	tag = 1 : 300 K, tag = 7 : 550 K
	tag = 2 : 325 K, tag = 8 : 600 K
	tag = 3 : 350 K, tag = 9 : 900 K
	tag = 4 : 400 K, tag = A : 1200 K
	tag = 5 : 450 K, tag = B : 1600 K
	tag = 6 : 500 K,

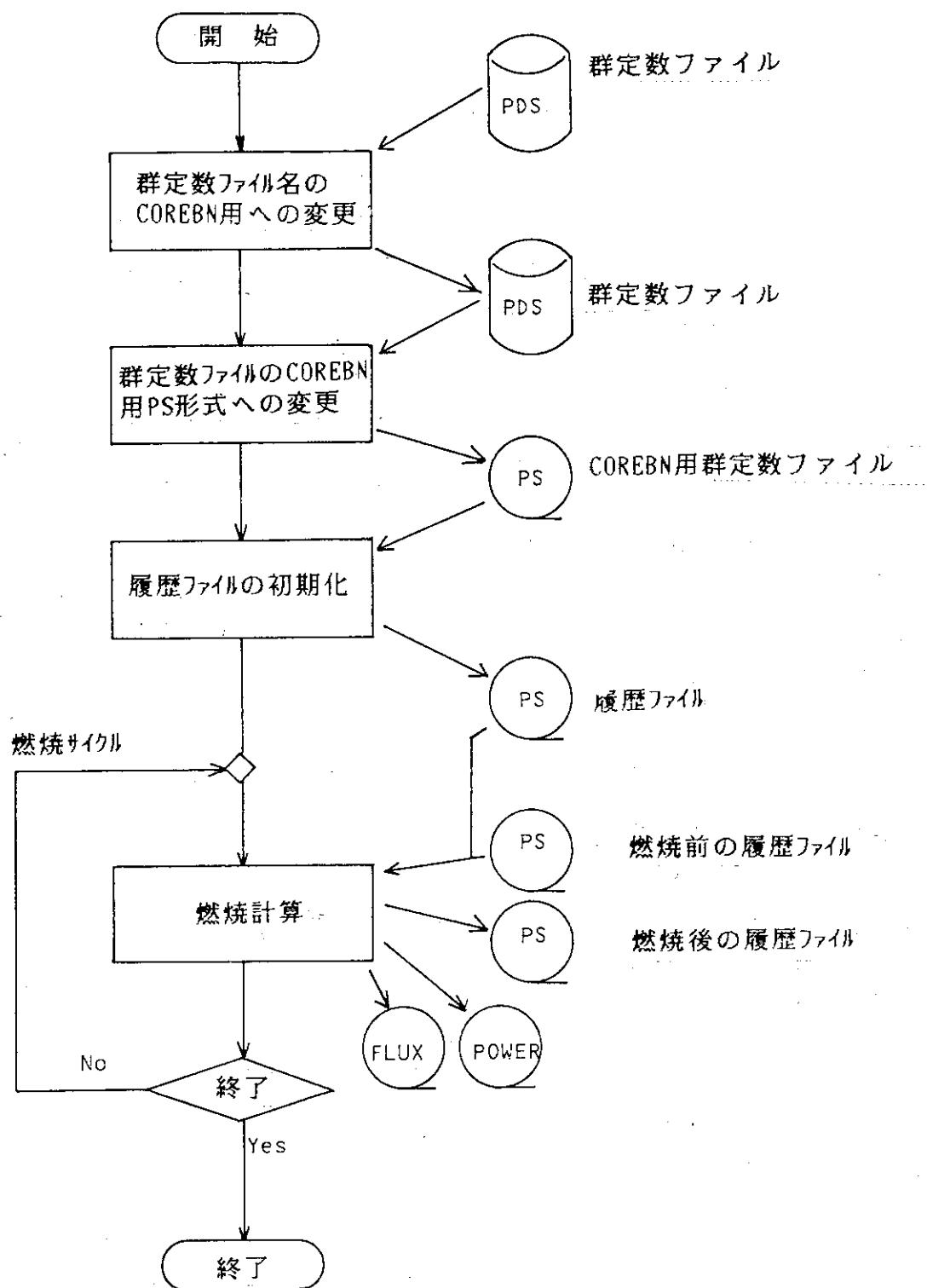


図 5. 1 炉心燃焼計算の流れ図

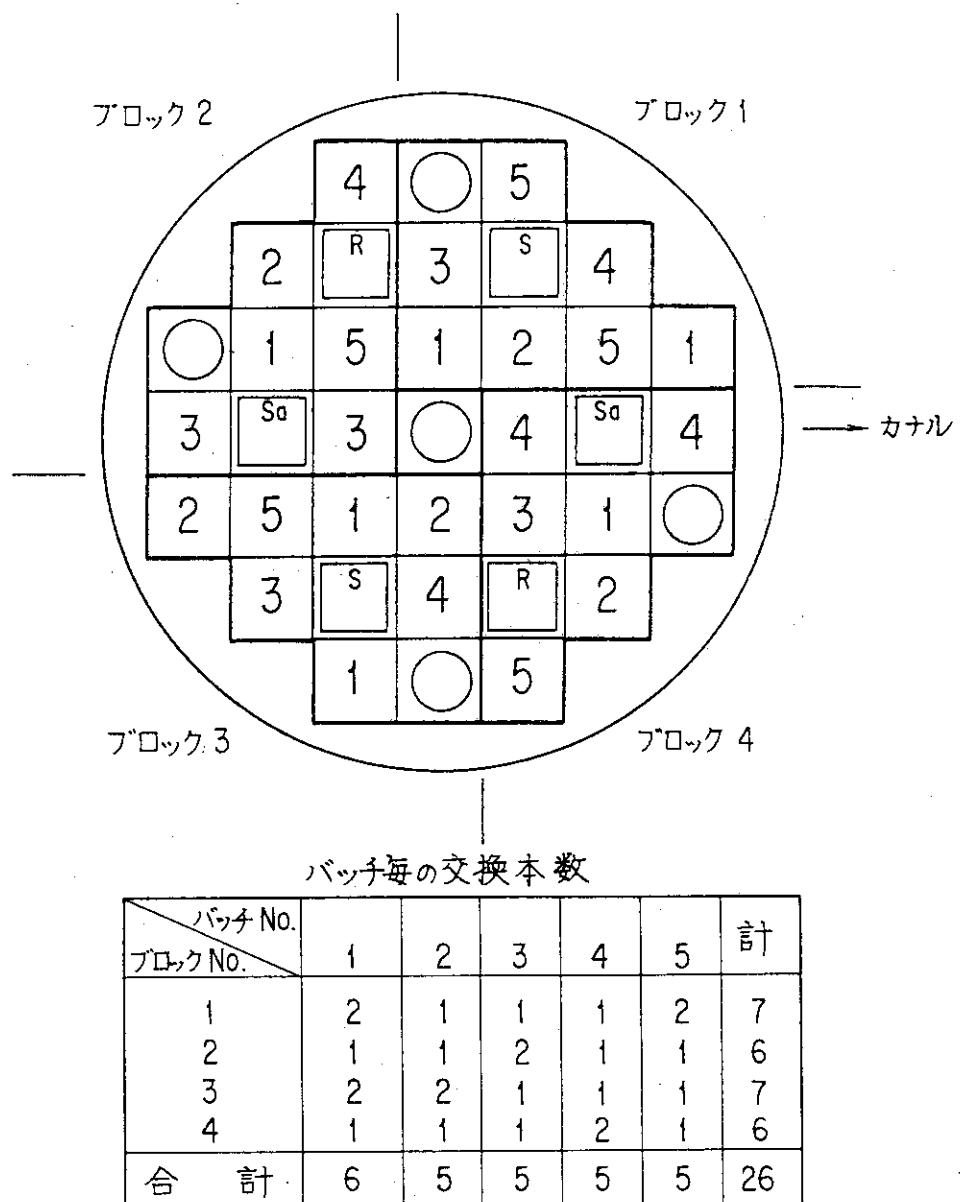


図5. 2 燃料交換用バッチ番号

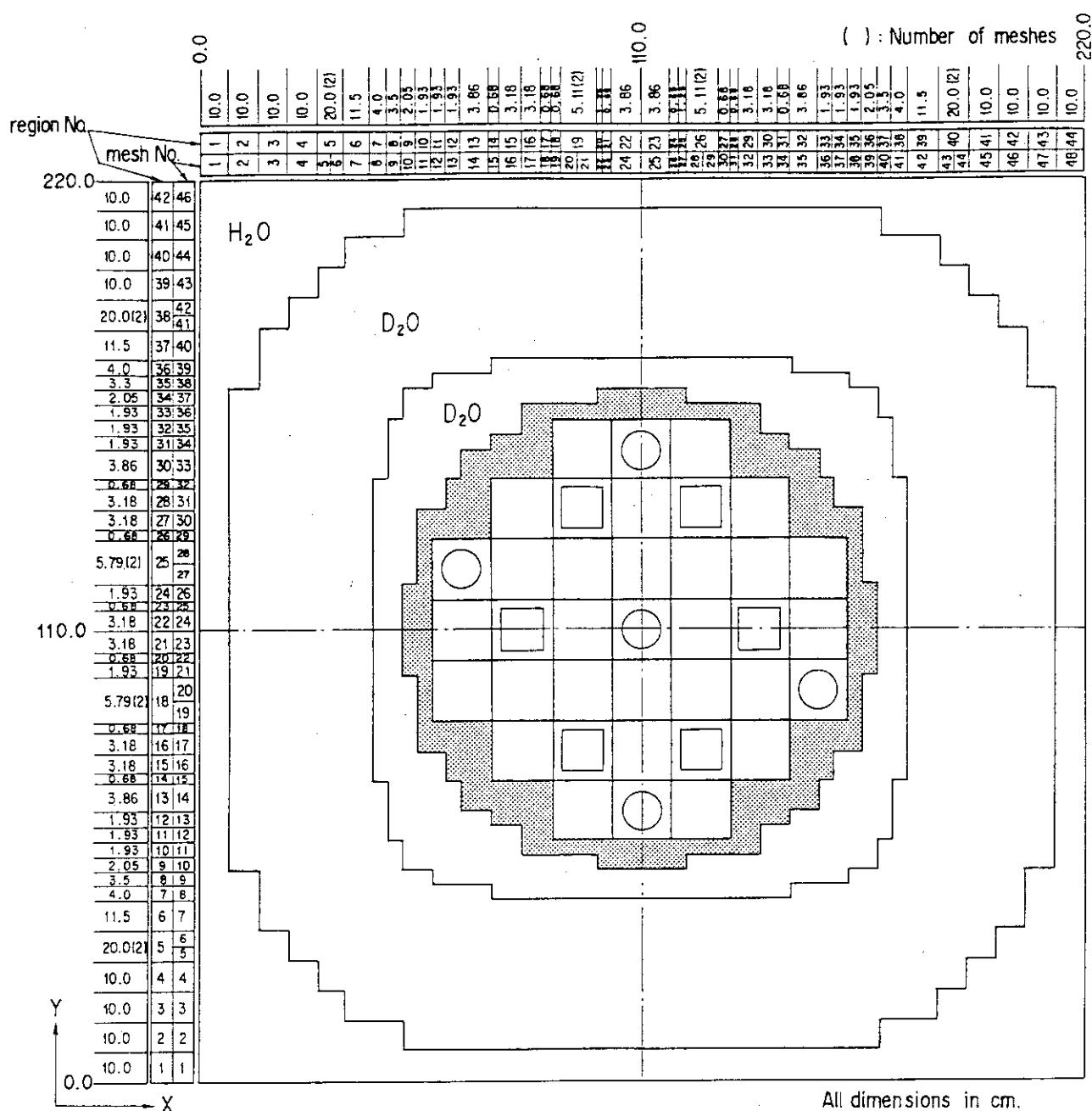


図 5. 3 炉心燃焼計算の計算体系図（水平断面図）

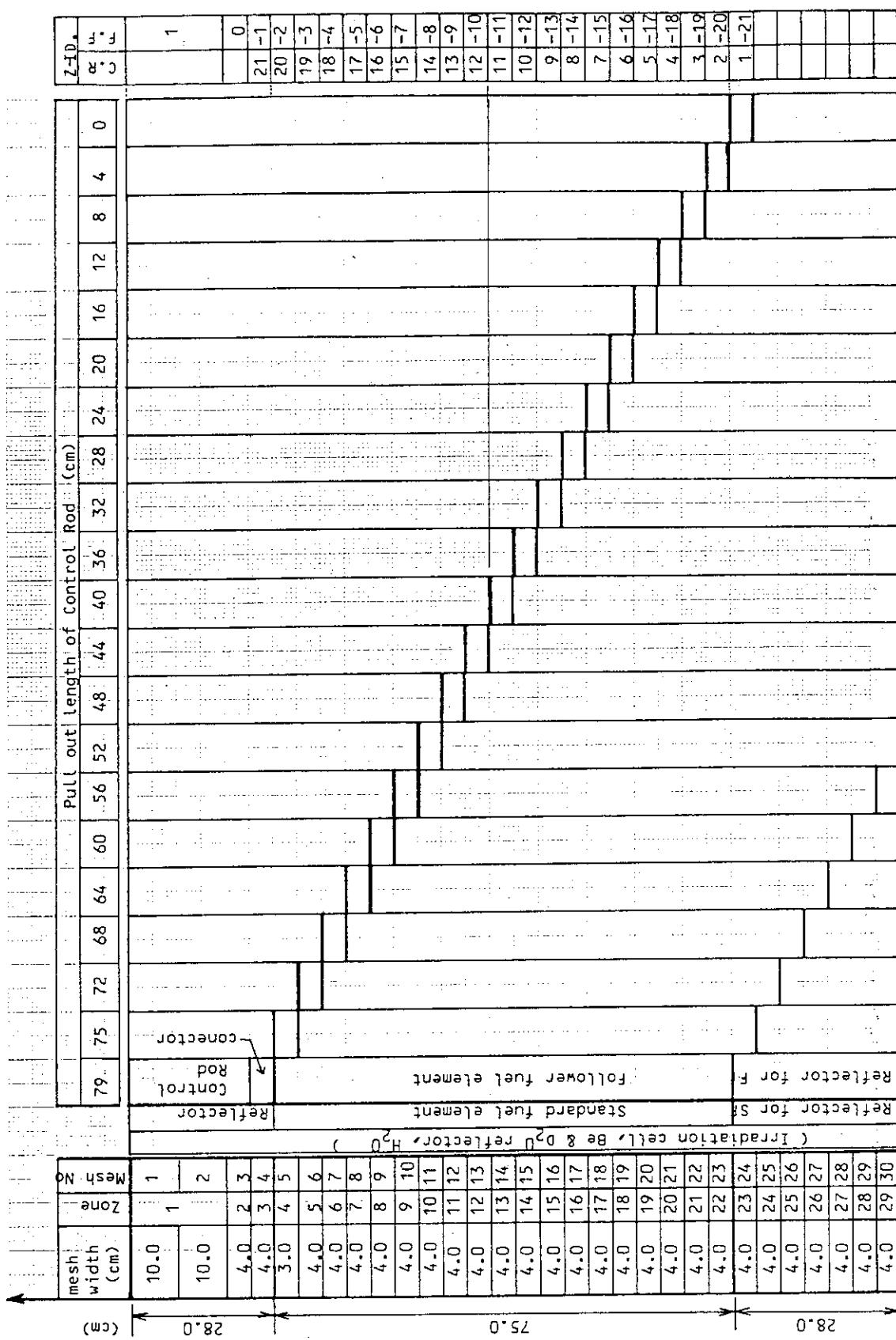


図 5. 4 炉心燃焼計算の計算体系図(垂直断面図)

6. 編集サブシステム

6.1 概要

編集サブシステムは、各サイクル毎に炉心燃焼計算サブシステムによって計算された結果得られる履歴ファイル、中性子束分布ファイル、及び出力分布ファイルから、ユーザーが必要とする情報を編集及び管理することができる。編集サブシステムは、炉心管理システムに組み込まれていて8つの基本ルーチンのうい「RMPDS」を除く以下の7つから構成されている。

- (1) 計量管理ルーチン：「RMACRP」
- (2) 燃焼管理ルーチン：「RMBNUP」
- (3) 中性子束分布及び出力分布管理ルーチン：「RMFPMAP」
- (4) 出力ピーキング因子管理ルーチン：「RMPFCAL」
- (5) 中性子束分布及び出力分布1次元プロットルーチン：「RMPLT1D」
- (6) 等高線図プロットデータ作成ルーチン：「RMPLT2D」
- (7) 中性子束分布及び出力分布3次元プロットルーチン：「RMPLT3D」

表2.1に基本ルーチンの一覧表を示す。また、図2.3に編集サブシステムの構造図を示す。

6.2 計量管理ルーチン「RMACRP」の機能

当該課室において核燃料の受入れ、所内移動及び払出し等の処理が行われた場合、当該課室は核燃料課に対して所定の伝票の提出を義務づけられている。本ルーチンは、これらの伝票と同じ内容で構成されたデータファイル（以下、計量管理用データファイルと呼ぶ）を媒体として計量管理を行う。ユーザーは、上記伝票を報告する毎に本ルーチンを起動し、伝票の項目と同様のデータを入力して計量管理用データファイルへ登録する。ユーザーは各課室及び計算センターに設置されているディスプレイ端末を用いて、簡単な操作でデータの入力、参照及び出力等を行うことができる。「RMACRP」の使用方法のフローチャートを図6.1に示す。また、初期起動時の画面状態図を図6.2に示す。本ルーチンの有する機能を以下に示す。

(1) 機能-1：計量管理用データファイルへの登録

核燃料の受入れ、所内移動及び払出し等を行った場合、各伝票の項目を計量管理用データファイルに登録する。伝票には「核燃料物質等受入票」と「核燃料物質等所内移動票」及び「核燃料物質等払出手票」がある。各伝票が報告される核燃料物質の測定は、図6.3に示した基幹測定点（KMP : Key Measurement Point）の境界において行われる。各伝票へのデータ登録例を図6.4から図6.5に示す。

(2) 機能-2：各KMPの在庫量の出力

これは、各KMPに存在する核燃料物質のウラン（ ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U ）とプロトニウム（ ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Pu , ^{242}Pu ）の存在量の参照と出力を行う。使用例を図6.7

に示す。

(3) 機能-3: 各伝票データの参照

これは、燃料要素（各バッチ名）の伝票の参照と出力を行う。使用例を図6.8に示す。

(4) 機能-4: データの検索

これは、炉心の燃料装填状態（バッチ名及び装填年月日）の参照を行う。使用例を図6.9に示す。

(5) 機能-5: 燃料要素（バッチ名）の伝票履歴

これは、燃料要素（バッチ名）の伝票履歴の参照を行う。使用例を図6.10に示す。

(6) 機能-6: 計量管理用データファイルの編集

これは、計量管理用データファイルの編集を行う。使用例を図6.11に示す。

6.3 燃焼管理ルーチン「RMBNUP」の機能

炉心燃焼計算サブシステムにおいて炉心燃焼計算が行われ、その結果として炉心中性子束分布、出力分布及び履歴ファイルが作成される。本ルーチン「RMBNUP」は、これらの出力分布及び履歴ファイルより燃焼管理において必要となる情報を、別のデータファイル（以後、燃焼管理用データファイルと呼ぶ）に保存し、燃焼管理を行うためのルーチンである。ユーザーは、各課室及び計算センターに設置されているディスプレイ端末を用いて、簡単な操作データの入力、参照および出力等を行うことができる。「RMBNUP」の使用方法のフローチャートを図6.12に示す。また、初期起動時の画面状態及び「RMBNUP」を実行した場合の燃焼管理用データファイルの初期化の例を図6.13に示す。本ルーチンの有する機能を以下に示す。

(1) 機能-1: 燃焼管理用データファイルへの登録

炉心燃焼計算サブシステムで計算した出力分布及び履歴ファイルから、必要とするデータを燃焼管理用データファイルへの登録を行う。使用例を図6.14に示す。

(2) 機能-2: 実効増倍係数の推移

燃焼サイクルを通しての実効増倍係数を参照、出力する。使用例を図6.15に示す。

(3) 機能-3: 在庫量の計算

炉心内の各燃料要素（バッチ名）のウラン（ ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U ）とプロトニウム（ ^{238}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Pu , ^{242}Pu ）の存在量を参照、出力する。次のとおりの形式が可能である。

- 特定の燃料要素（バッチ名）について各サイクルにおける在庫量を参照する。
- 特定のサイクルについて炉心内の全燃料要素（バッチ名）の在庫量を参照する。
- 炉心全体の在庫量をサイクルを通して参照する。

以上の使用例を図6.16に示す。

(4) 機能-4: 炉心の状態図

特定のサイクルにおける各燃料要素（バッチ名）の平均燃焼度（% ^{235}U 及びMWD）を炉心への装填日を参照、出力する。使用例を図6.17に示す。

(5) 機能-5: 炉心の軸方向状態図

サイクルを通して燃焼度（% ^{235}U 及び MWD），バッチ名及び炉心内位置をパラメータとした軸方向燃焼度分布を参照，出力する。使用例を図 6.18 に示す。

(6) 機能 - 6 : 燃焼管理データファイルの編集

燃焼管理用データファイルの編集を行う。データファイルのカタログリストの参照，出力，初期化を行う。また，各機能のところでデータのプリンター出力を行った際のプリンターの状態を参照する。使用例を図 6.19 に示す。

6.4 中性子束及び出力分布管理ルーチン「RMF PMAP」の機能

炉心燃焼計算サブシステムで炉心燃焼計算が行われ，その結果として炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルが作成される。これらのデータファイルの書式は，3次元拡散理論コード C I TATION と同じ書式である。そのため，多次元多メッシュで計算を行うと，中性子束及び出力分布のデータ量も膨大となり，データ値の参照，チェックのためのリスト出力は非現実的なこととなる。本ルーチンは，これらをデータファイルから直接読み込み，ユーザーの必要とするデータ値の出力をを行う。本ルーチンのデータ値の出力形式別の機能を次に示す。また，実行時の初期画面を図 6.20 に示す。

- (1) 機能 - 1 : 指定したエネルギー群とポイント位置の中性子束又は出力密度データを出力する。（図 6.21 参照）
 - (2) 機能 - 2 : 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束又は出力密度データ群を出力する。（図 6.22 参照）
 - (3) 機能 - 3 : 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束又は出力密度データの最大値を出力する。（図 6.23 参照）
 - (4) 機能 - 4 : 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束及び出力密度データの平均値を出力する。（図 6.24 参照）
- また，バッチジョブによる使用例を図 6.25 に示す。

6.5 炉心出力ピーキング因子計算ルーチン「RMPFCAL」の機能

炉心燃料計算サブシステムで炉心燃焼計算が行われ，その結果として炉心内中性子束分布および出力分布ファイルが作成される。本ルーチンは，このうちの出力分布ファイルを読み込み，炉心の出力ピーキング因子を計算する。ただし，本ルーチンは 3 次元計算の場合のみで，2 次元計算の場合は「RMF PMAP」を用いて計算する。なお，本ルーチンはバッチジョブ専用である。出力例を図 6.26 に示す。

6.6 1 次元プロットルーチン「RMPLT1D」の機能

炉心燃焼計算サブシステムで炉心燃焼計算が行われ，その結果として炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルが作成される。本ルーチンは，これらのデータのデータファイルを読み込み使

用者の必要とする1次元の中性子束及び出力分布のプロットを行うことができる。プロットルーチンは、参考文献(5)を用いた。プロットの出力図は、図形端末及び計算センターのNLPに出力することができる。なお、本ルーチンはバッチジョブ専用である。出力例を図6.27に示す。

6.7 等高線図プロットデータ作成ルーチン「RMPLT2D」の機能

炉心燃焼計算サブシステムで炉心燃焼計算が行われ、その結果として2次元又は3次元の炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルが作成される。本ルーチンは、これらのデータファイルより使用者の必要とする2次元断面の分布データを等高線で描くためのデータに変換するルーチンである。等高線プロットルーチンは、参考文献(6)を用いた。データ処理フローを図6.28に示す。また、3次元計算のデータより1, 2, 3群の中性子束分布と出力密度分布のプロット図を図6.29に示す。

6.8 3次元プロットルーチン「RMPLT3D」の機能

炉心燃焼計算サブシステムで炉心燃焼計算が行われ、その結果として2次元又は3次元内中性子束分布及び出力分布ファイルが作成される。本ルーチンは、これらのデータファイルより使用者の必要とする2次元断面の分布データを、透視図の形でプロットするためのルーチンである。ここでは、従来のデータ入力形式のTHREE-D⁷⁾をFORTRANプログラムからのサブルーチン形式の呼び出し方法で、簡単に使用できるように整備されたサブルーチンパッケージ⁸⁾を使用している。3次元計算の1, 2, 3群の中性子束分布と出力分布のプロット図を図6.30に示す。

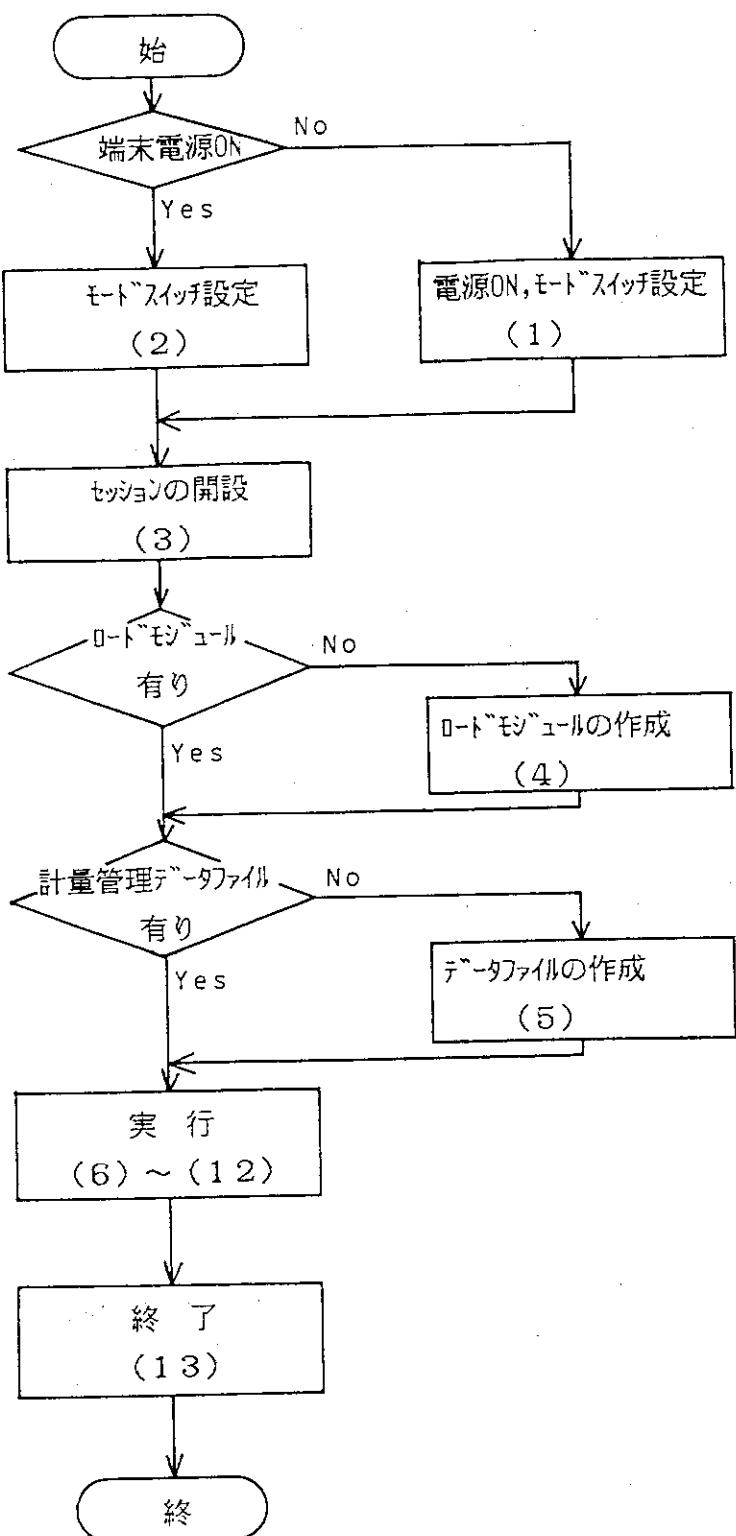
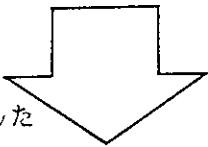


図6.1 「RMACRP」の使用方法のフローチャート

「RMACRP」の初期画面

<<< ACCOUNTING MODULE START >>>	
PLEASE SET THE INITIAL VALUE.	
PASSWORD ===>	_____ ← パスワード
DATE =====>	<u>87</u> - <u>03</u> - <u>18</u> ← 日付
TERMINAL ID.==>	<u>F9526</u> (OR <u>F6650</u>) ← 端末 I.D.
PRINTER ID.==>	<u>H1910000</u> ← プリンター I.D.



最初に「RMACRP」を実行した

場合のみ以下の処理を行う

(計量管理用データファイルの初期化)

「RMACRP」の機能選択画面

<<< MENU OF ACCOUNTING MODULE >>>	
SELECTION (INPUT 'S')	
— : INPUT THE ACCOUNTING RECORDS. ==> RECEIPT, MOVEMENT, SHIPMENT	
— : OUTPUT THE ACCOUNTING RECORDS. ==> INVENTORY	
— : REFERENCE OF A ACCOUNTING RECORDS. ==> FOR EACH BATCH-NAME.	
— : INFORMATION RETRIEVAL . ==> CORE MAP.	
— : HISTORY OF A FUEL ELEMENT. ==> FOR EACH OR ALL BATCH-NAMES.	
選択 → <u>S</u> : EDIT THE ACCOUNTING RECORDS. ==> UPDATE THE ACCOUNTING RECORDS.	

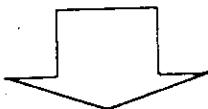
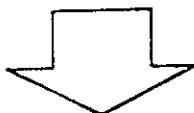


図6.2 「RMACRP」の実行状態(1/2)

データファイルの編集を選択

```
<<< EDIT THE ACCOUNTING RECORDS >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
    _ : UPDATE THE ACCOUNTING RECORD.
    _ :
    _ :
    _ :
    _ : STATUS OF PRINTER-TERMINAL.
    S : EDIT THE DATA FILE.
```

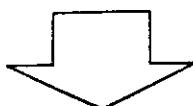
選択



データファイルの初期化を選択

```
<<< CONTROL THE DATA FILE >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
    _ : CATALOG LIST THE DATA FILE.
        * PRINT (Y/N)==> N
    _ :
    _ :
    _ :
    _ : DELETE THE BATCH NAME OF FUEL.
    S : RESET THE DATA FILE. (INITIALIZE)
```

選択



パスワードの入力、一致すれば初期化される。

```
// INITIALIZE THE DATA FILE. ///
... PLEASE INPUT THE PASSWORD..
01400 ? _____
```

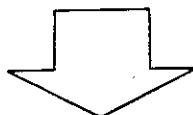
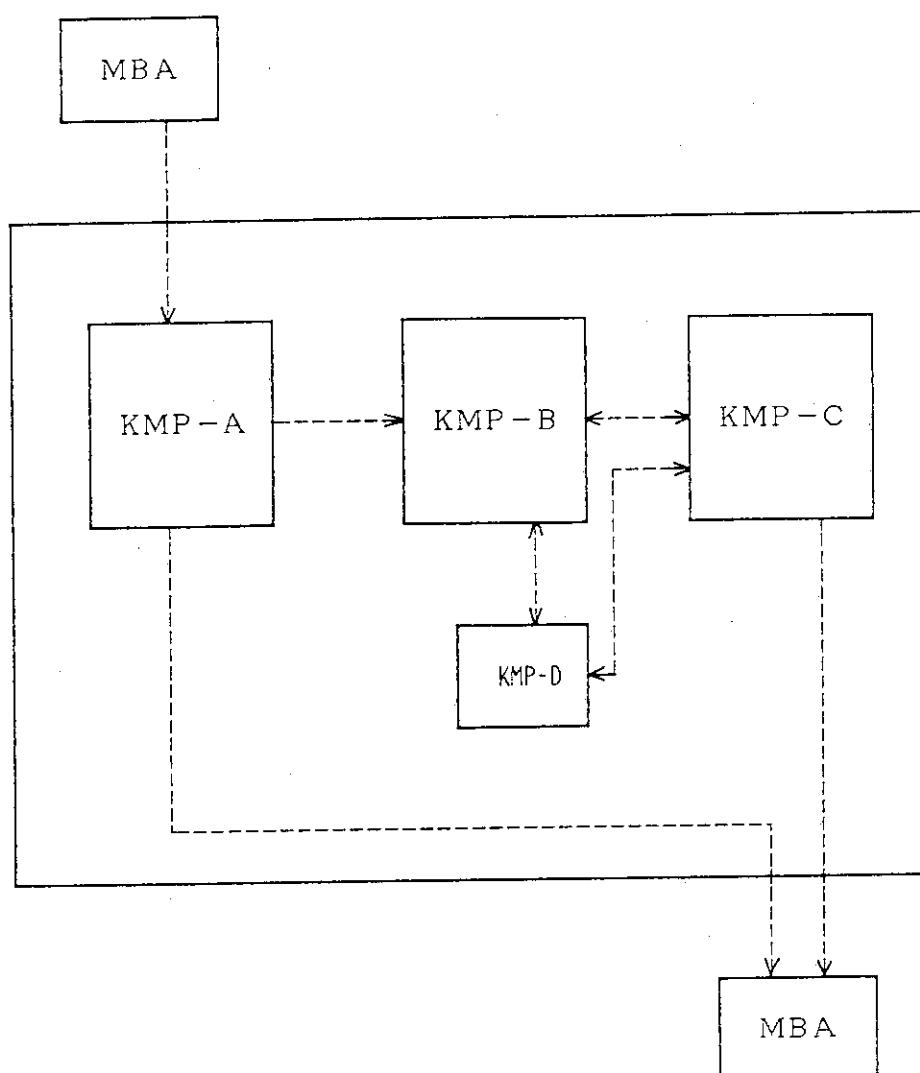


図 6. 2 「RMACRP」の実行状態 (2/2)



MBA : Material Balance Area

KMP : Key Measurement Point

KMP-A ; Fresh fuel storage

KMP-B ; Reactor

KMP-C ; Spent fuel pool

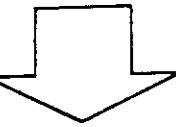
KMP-D ; Temporary storage

図 6. 3 核燃料物質の基幹測定点 (KMP)

○ 機能一：データの登録

「RMA CRP」の機能選択画面

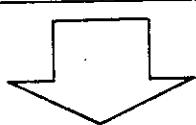
<<< MENU OF ACCOUNTING MODULE >>>	
SELECTION (INPUT ' S ')	
選択	→ S : INPUT THE ACCOUNTING RECORDS. ⇒ RECEIPT, MOVEMENT, SHIPMENT
	— : OUTPUT THE ACCOUNTING RECORDS. ⇒ INVENTORY
	— : REFERENCE OF A ACCOUNTING RECORDS. ⇒ FOR EACH BATCH-NAME.
	— : INFORMATION RETRIEVAL . ⇒ CORE MAP.
	— : HISTORY OF A FUEL ELEMENT. ⇒ FOR EACH OR ALL BATCH-NAMES.
	— : EDIT THE ACCOUNTING RECORDS. ⇒ UPDATE THE ACCOUNTING RECORDS.



これは、enterキーの入力を意味する

○ 核燃料物質等受入票の記入

<<< MENU OF INPUT THE ACCOUNTING RECORDS >>>	
BATCH NAME ==> JSS-001 ← DATE ==> 87 - 03 - 25	
SELECT THE KIND OF RECORDS. (INPUT ' S ')	
RECEIPT ==> → S : FA (FACTORY ---> KMP-A) * SET THE LAST DATA. (Y/N) ==> Y	
MOVEMENT ==> → — : AB (KMP-A ---> KMP-B) ⇒ — : BC (-B ---> -C) ⇒ — : BD (-B ---> -D) ⇒ — : CB (-C ---> -B) ⇒ — : CD (-C ---> -D) ⇒ — : DB (-D ---> -B) ⇒ — : DC (-D ---> -C)	
SHIPMENT ==> → — : AS (KMP-A ---> SHIPMENT) ⇒ — : CS (-C ---> SHIPMENT)	



一回前のデータがセットされる

図 6. 4 核燃料物質等受入票へのデータ登録方法 (1 / 4)

核燃料物質等受入票の入力の例

<<< RECEIPT (FACTORY ---> KMP-A) ; DATA SAVE(Y/N)=> <u>Y</u> >> >	
BATCH NAME ===>	<u>J3S-001</u>
MOVEMENT TIMES =>	<u>1</u>
MOVEMENT TYPE ==>	<u>FA</u>
FACTORY NAME ==>	[]
ITEM =====>	<u>1</u>
MATERIAL DESCRIPTION	
PHYSICAL ===>	[]
CHEMICAL ===>	[]
CONTAINER ==>	[]
IRRADIATION =>	[]
ELEMENT WEIGHT (G) ==>	[]
FISSILE WEIGHT (G) ==>	[]
ENRICHMENT (%) ===>	[]
PU PROD. WEIGHT (G) =>	<u>0.0</u>
ORIGIN =====> []	
NUCLEAR MAT. ==>	[]
ISOTOPES =====>	[]
MEASUREMENT BASE ===>	[]
DATE =====>	<u>87 - 03 - 25</u>
OWNERSHIP =====>	[]
RECEIVING CONTAINER =>	[]
RECEIVING ROOM =====>	[]

画面内 —— (アンダーライン) は、自動設定

画面内 [] は、プリング (点滅) 指示で入力を促す。

必ず入力を行う。

全部の入力が終了し、データをSAVEする場合、画面内の”DATA SAVE(Y/N)”が’Y’を確認のうえENTERキーを入力すれば良い。もし、データ入力が不十分の場合、下記のメッセージが出力され、再入力を起こなう。

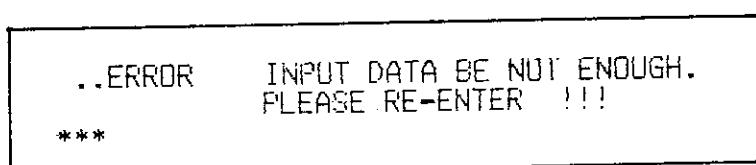


図 6. 4 核燃料物質等受入票へのデータ登録方法 (2/4)

核燃料物質等受入票Ⓐ

(発送元 案)

出発年月日	昭和 年 月 日
(例) 1986年6月1日	
LEMFA	
<input type="checkbox"/> 核電用 <input type="checkbox"/> 軍事用 <input type="checkbox"/> 電子機器用	

受入年月日	昭和 年 月 日
(例) 1986年6月1日	
TEL	
<input type="checkbox"/> 品種記入欄 <input type="checkbox"/> 品種記入欄 <input type="checkbox"/> 品種記入欄 <input type="checkbox"/> 品種記入欄	

行 号	バッチ名 Batch name	出発地記述 Item movement description	出発国 Origin	元素 Element	重量 Weight	反応性物質重量 Fissile weight	濃縮度 Enrich.	生産物重量 Pu prod. weight	出庫 Stock
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

12

実施 E 207

日本原子力研究所

(((RECEIPT (FACTORY ---> KMF-R) : DATA SAVE(Y/N)=> Y))

→ BATCH NAME ==> JMF3A01
 → MOVEMENT TIMES ==> 4
 → MOVEMENT TYPE ==> FB
 → FACTORY NAME ==>
 → ITEM ==> 1

MATERIAL DESCRIPTION
 PHYSICAL ==>
 CHEMICAL ==>
 CONTAINER ==>
 IRRADIATION ==>

ORIGIN ==>
 NUCLEAR MAT. ==>

ELEMENT WEIGHT (G) ==>
 FISSION WEIGHT (G) ==>
 ENRICHMENT (%) ==>
 PU PROD. WEIGHT (G) ==> 0.0

ISOTOPES ==>
 MEASUREMENT BASE ==>
 DATE ==> 86-05-07
 OWNERSHIP ==>
 RECEIVING CONTAINER ==>
 RECEIVING ROOM ==>

図 6. 4 核燃料物質等受入票へのデータ登録方法 (3/4)

データ入力完了の例

確認

<< RECEIPT (FACTORY ---> KMP-A) ; DATA SAVE(Y/N)=> Y >>BATCH NAME =====> JSS-001MOVEMENT TIMES => 1MOVEMENT TYPE ==> FAFACTORY NAME ===> C.E.R.C.AITEM ======> 1

MATERIAL DESCRIPTION

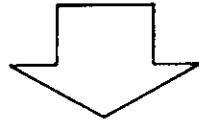
PHYSICAL =====> BCHEMICAL =====> 3CONTAINER =====> 2IRRADIATION => FELEMENT WEIGHT (G) ==> 1500.0FISSILE WEIGHT (G) ==> 300.0ENRICHMENT (%) =====> 19.75PU PROD. WEIGHT (G) => 0.0ORIGIN ======> UNUCLEAR MAT. ===> EISOTOPES =====> GMEASUREMENT BASE =====> NDATE =====> 87 - 03 - 25OWNERSHIP =====> 2RECEIVING CONTAINER => 7RECEIVING ROOM =====> 000

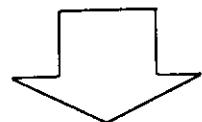
図 6. 4 核燃料物質等受入票へのデータ登録方法 (4/4)

○ 核燃料物質等所内移動票の記入

<<< MENU OF INPUT THE ACCOUNTING RECORDS >>>	
BATCH NAME ==> <u>J35-070</u>	
DATE ==> <u>87 - 03 - 25</u>	
SELECT THE KIND OF RECORDS. (INPUT ' S ')	
RECEIPT ==> <u>S</u> : FA (FACTORY ---> KMP-A) * SET THE LAST DATA. (Y/N) ==> <u>Y</u>	バッチ名
選択	
MOVEMENT ==> <u>S</u> : AB (KMP-A ---> KMP-B) => — : BC (-B ---> -C) => — : BD (-B ---> -D) => — : CB (-C ---> -B) => — : CD (-C ---> -D) => — : DB (-D ---> -B) => — : DC (-D ---> -C)	
SHIPMENT ==> <u>S</u> : AS (KMP-A ---> SHIPMENT) => — : CS (-C ---> SHIPMENT)	

このグループの中の移動が選択された場合に、
移動票の記入が行われる。

'AB' は、KMP-A からKMP-Bへの移動をしめす。



入力例を、各移動票毎に示す。

図 6. 5 核燃料物質等移動票へのデータ登録方法 (1 / 3)

核燃料物質等移動票の入力の例

<< MOVEMENT (< KMP-A ---> KMP-B) ; DATA SAVE (Y/N) ==> Y >>	
BATCH NAME =====> <u>J3S-078</u>	DATE =====> <u>87 - 03 - 25</u>
MOVEMENT TIMES => <u>2</u>	ITEM =====> <u>1</u>
MOVEMENT TYPE ==> <u>AB</u>	BURN-UP(%) ==> <u>0.0</u>
FACTORY NAME ==> <u>C.E.R.C.A</u>	
MATERIAL DESCRIPTION	RECEIPT CONTAINER ==> <u>7</u>
PHYSICAL ==> <u>B</u>	RECEIPT ROOM =====> <u>000</u>
CHEMICAL ==> <u>3</u>	MOVEMENT CONTAINER ==> <u>3</u>
CONTAINER ==> <u>7</u>	(MOVEMENT) ROOM =====> <u>0</u>
IRRADIATION ==> <u>F</u>	
ORIGIN =====> <u>U</u>	--- MODIFICATION WITH MOVEMENT --
NUCLEAR MAT. ==> <u>E</u>	ROOM =====> <u> </u> DIVISION =====> <u> </u>
ELEMENT WGT(G)==> <u>1518.99</u>	LAW =====> <u> </u> NUCLEAR M.==> <u> </u>
FISSILE WGT(G)==> <u>300.0</u>	BATCH NAME=> <u> </u>
ENRICHMENT (%)==> <u>19.75</u>	PHYSICAL ==> <u> </u> CHEMICAL =====> <u> </u>
PU PROD. WGT(G)==> <u>0.0</u>	CONTAINER ==> <u>4</u> IRRADIATION ==> <u> </u>
ISOTOPES =====> <u>G</u>	ISOTOPES ==> <u> </u> MEASUREMENT ==> <u> </u>
MEASUREMENT ==> <u>N</u>	OWNERSHIP ==> <u> </u>
CORE POSITION ==> <u>A4</u>	
OWNSERSHIP ==> <u>Z</u>	

画面内 —— (アンダーライン) は、自動設定

画面内 は、プリント (点滅) 指示で入力を促す。

必ず入力を行う。

この部分は、必要のあるときにのみ入力。————

画面内の入力項目と、移動票との対応については次ぎのページに示す。

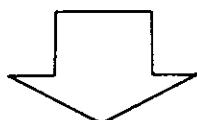


図 6. 5 核燃料物質等移動票へのデータ登録方法 (2 / 3)

核燃料物質等所内移動票④

(移動元検査)

移動年月日	昭和 年 月 日
移動元室名 (From)	JOHIMKA IRPHROOM
移動先室名 (To)	
移動料金料名 (分任料也) 移動料名 (取扱料名)	
送信方名	
TEL	TEL

送	出
<input type="checkbox"/> MBA 断熱材	<input type="checkbox"/> 物理計、化計
<input type="checkbox"/> KMP 断熱材	<input type="checkbox"/> 燃料、熱伝導材
<input type="checkbox"/> KMP 内部材	<input type="checkbox"/> 鋼板
<input type="checkbox"/> KMP 鋼板	<input type="checkbox"/> 鋼板ベアス板
<input type="checkbox"/> KMP 鋼板	<input type="checkbox"/> 燃料裏面材
<input type="checkbox"/> KMP 鋼板	<input type="checkbox"/> JOHIMKA 板
<input type="checkbox"/> KMP 鋼板	<input type="checkbox"/> リバッキン
DRIPAR	<input type="checkbox"/>

受入年月日	昭和 年 月 日
受入元室名 (To)	JOHIMKA IRPHROOM
受入料金料名 (分任料也) 受入料名 (取扱料名)	
送信方名	
TEL	TEL

行	バッチ名	KMP	搬出地	元素名	元素重量	積分活性物質量	濃縮度	送入地	送入地
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

記
事

東洋 E 209

日本原子力研究所

<< MOVEMENT (KMF-A --> KMF-B) : DATA SAVE (Y/N) ==> Y >>

BATCH NAME ==>	R5000	DATE ==>	86-08-08
MOVEMENT TIMES ==>	?	ITEM ==>	1
MOVEMENT TYPE ==>	A	BURN-UP(%) ==>	0.0
FACTORY NAME ==>	CERACALL	RECEIPT CONTAINER ==>	1
MATERIAL DESCRIPTION		RECEIPT ROOM ==>	000
PHYSICAL ==>	1	MOVEMENT CONTAINER ==>	1
CHEMICAL ==>	1	(MOVEMENT) ROOM ==>	1
CONTAINER ==>	1		
IRRADIATION ==>	1		
ORIGIN ==>	1		
NUCLEAR MAT ==>	1		
ELEMENT WGT(G) ==>	500.0		
FISILE WGT(G) ==>	250		
ENRICHMENT (%) ==>	20.0		
PURE PROD. WGT(G) ==>	0.0		
ISOTOPES ==>	1		
MEASUREMENT ==>	1		
CORE POSITION ==>	1		
OWNERSHIP ==>	1		

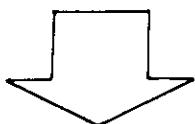
----- MODIFICATION WITH MOVEMENT -----
 ROOM ==> DIVISION ==>
 LAU ==> NUCLEAR M. ==>
 BATCH NAME ==>
 PHYSICAL ==> CHEMICAL ==>
 CONTAINER ==> IRRADIATION ==>
 ISOTOPES ==> MEASUREMENT ==>
 OWNERSHIP ==>

図 6. 5 核燃料物質等移動票へのデータ登録方法 (3 / 3)

○ 核燃料物質等払出票の記入

<<< MENU OF INPUT THE ACCOUNTING RECORDS >>>		
BATCH NAME ==>	J3S-080	DATE ==> 87 - 03 - 25
SELECT THE KIND OF RECORDS. (INPUT 'S')		
RECEIPT ==> _ :	FA (FACTORY ---> KMP-A)	
* SET THE LAST DATA. (Y/N) ==> Y		
MOVEMENT ==> _ :	AB (KMP-A ---> KMP-B)	
=> _ :	BC (-B ---> -C)	
=> _ :	BD (-B ---> -D)	
=> _ :	CB (-C ---> -B)	
=> _ :	CD (-C ---> -D)	
=> _ :	DB (-D ---> -B)	
=> _ :	DC (-D ---> -C)	
SHIPMENT ==> S :	AS (KMP-A ---> SHIPMENT)	
=> _ :	CS (-C ---> SHIPMENT)	

このグループの中の払出が選択された場合に、
移動票の記入が行われる。



入力例を、各払出票毎に示す。

図 6. 6 核燃料物質等払出票へのデータ登録方法 (1/3)

払出票 (KMP-Aから払出)

<<< SHIPMENT (KMP-A ---> SHIPMENT) ; DATA SAVE (Y/N)==> Y >>>			
BATCH NAME ==>	J3S-080	DATE ==>	87 - 03 - 25
MOVEMENT TIMES ==>	2	ITEM ==>	1
MOVEMENT TYPE ==>	AS	BURN-UP(%) ==>	0.0
FACTORY NAME ==>	C.E.R.C.A		
SHIPMENT NAME ==>		RECEIPT CONTAINER ==>	7
MATERIAL DESCRIPTION		RECEIPT ROOM ==>	000
PHYSICAL ==>	E	MOVEMENT CONTAINER ==>	
CHEMICAL ==>	3	(MOVEMENT) ROOM ==>	
CONTAINER ==>		SHIPMENT CONTAINER ==>	
IRRADIATION ==>	F	SHIPMENT ROOM ==>	
ORIGIN ==>	U		
NUCLEAR MAT. ==>	E		
ELEMENT WGT(G)==>	1518.99		
FISSILE WGT(G)==>	300.0		
ENRICHMENT (%)==>	19.75		
PU PROD. WGT(G)==>	0.0		
PU-239 W(G)==>			
PU-241 W(G)==>			
ISOTOPES ==>	G		
MEASUREMENT ==>	N		
CORE POSITION ==>			
OWNERSHIP ==>	Z		

画面内 (アンダーライン) は、自動設定

画面内 は、プリント (点滅) 指示で入力を促す。

必ず入力を行う。

この部分は、必要のあるときにのみ入力。

全部の入力が終了し、データをSAVEする場合、画面内の”DATA SAVE(Y/N)”が’Y’を確認のうえENTERキーを入力すれば良い。もし、データ入力が不十分の場合、下記のメッセージが表示され、再入力を起こさう。

画面内の入力項目と、移動票との対応については次ぎのページに示す。

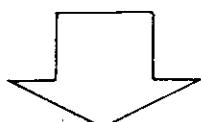


図 6. 6 核燃料物質等払出票へのデータ登録方法 (2/3)

核燃料物質等払出票 A
(払出課室控)

払出年月日	昭和 年 月 日
仕出番号 (From) : JOB: M.B.A. (X) 下 請出料番号 (不使用時は空欄):	受入年月日 (To) : 昭和 年 月 日
取扱料名 (種別番号)	取扱方法 (種別番号)
<input type="checkbox"/> 直輸送 <input type="checkbox"/> 運送 <input type="checkbox"/> 販売 <input type="checkbox"/> 研究所用部品 <input type="checkbox"/> 研究所用試料 <input type="checkbox"/> 他用部品 <input type="checkbox"/> 他用試料 <input type="checkbox"/> 保管依頼元へ返却 <input type="checkbox"/> 品名	
<input type="checkbox"/> 未定 <input type="checkbox"/> 既定 <input type="checkbox"/> 依頼者 <input type="checkbox"/> 受取者 <input type="checkbox"/> 研究所用部品 <input type="checkbox"/> 研究所用試料 <input type="checkbox"/> 他用部品 <input type="checkbox"/> 他用試料 <input type="checkbox"/> 保管依頼元へ返却 <input type="checkbox"/> 品名	

行 数	バ チ 名	車両記 号	輸送国 籍	原 料	元 素 重 量	枚 分 重 量	富 化 度	生 産 ウ ル ト ニ ウ ム 重 量	搬 送 室 名
		Line no.	Transport Country code	Origin code	Element weight kg	Fissile weight kg	Enrich. %	Pu prod. weight kg	MOVEMENT ROOM
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

記入欄	記入欄
-----	-----

日本原子力研究所

<<< SHIPMENT (KMF-A --->) SHIPMENT >: DATA SAVE (Y/N)== Y >>>

BATCH NAME ==> R2010
 MOVEMENT TIMES ==> 1
 MOVEMENT TYPE ==> AS
 FACTORY NAME ==> JPFCA
 SHIPMENT NAME ==>
 MATERIAL DESCRIPTION
 PHYSICAL ==> 1
 CHEMICAL ==> 1
 CONTAINER ==>
 IRRADIATION ==> 1
 ORIGIN ==> 1
 NUCLEAR MAT. ==> 1
 ELEMENT WGT(G) ==> 100.0
 FISSION WGT(G) ==> 20.0
 ENRICHMENT (%) ==> 20.0
 PU PROD. WGT(G) ==>
 PU-239 W(G) ==>
 PU-241 W(G) ==>
 ISOTOPES ==> 1
 MEASUREMENT ==> 1
 CORE POSITION ==> 1
 OWNERSHIP ==> 1

RECEIPT CONTAINER ==> 1
 RECEIPT ROOM ==> 1
 MOVEMENT CONTAINER ==>
 (MOVEMENT) ROOM ==>
 SHIPMENT CONTAINER ==>
 SHIPMENT ROOM ==>

図 6. 6 核燃料物質等払出票へのデータ登録方法 (3 / 3)

○ 機能-2：各KMPの在庫量の出力

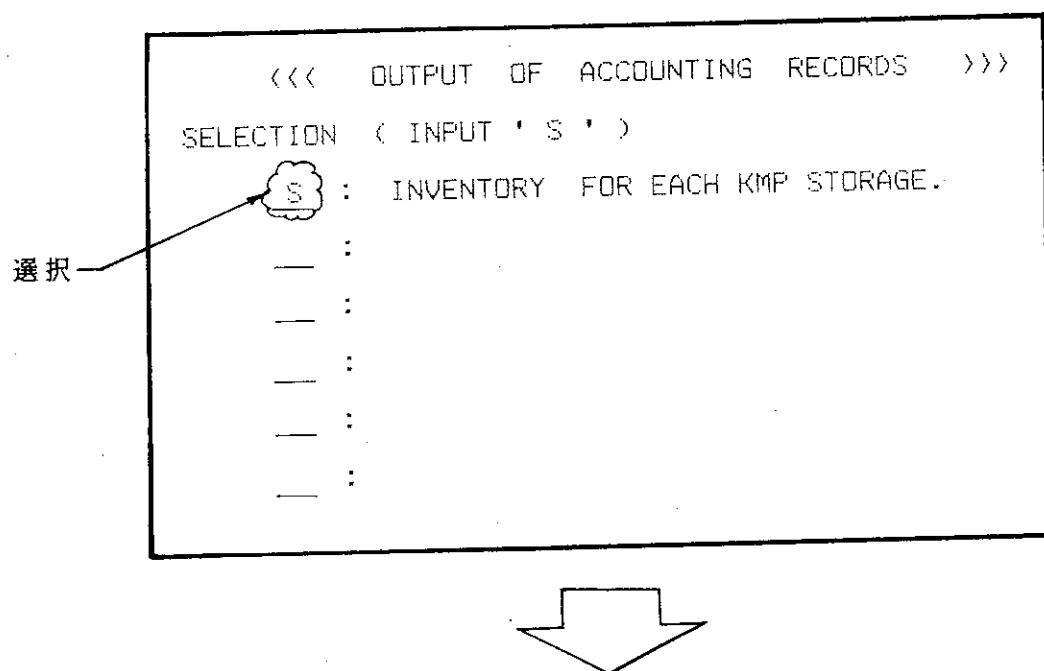
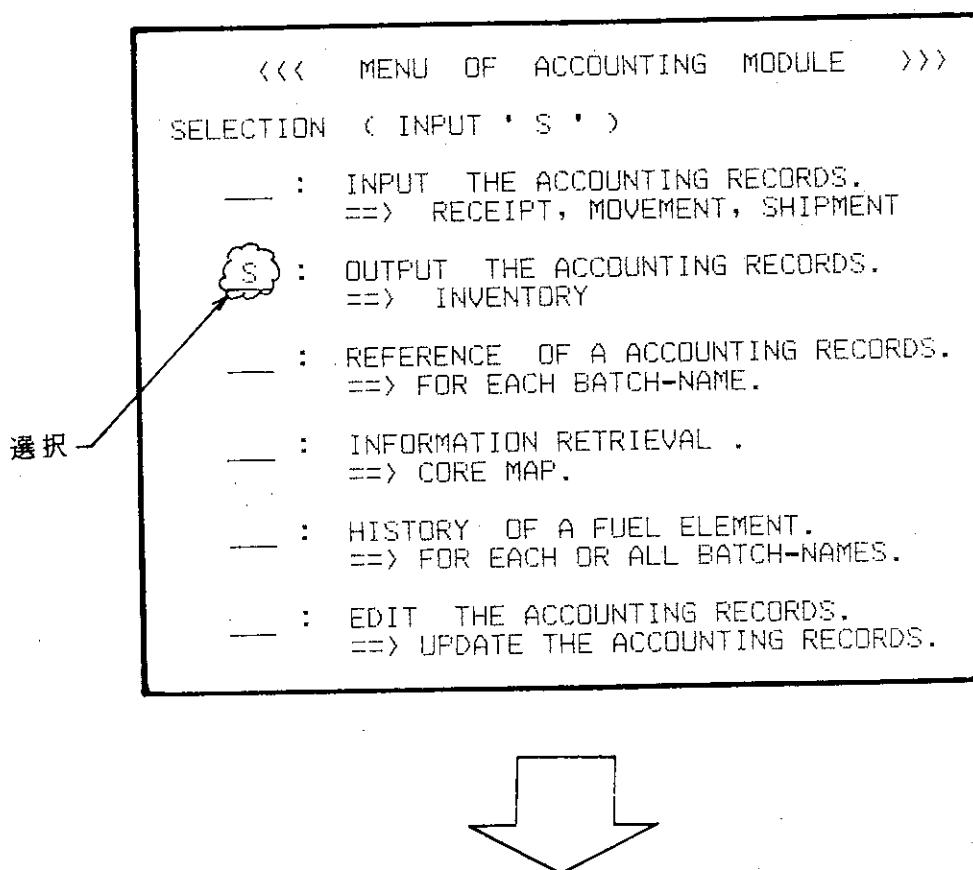
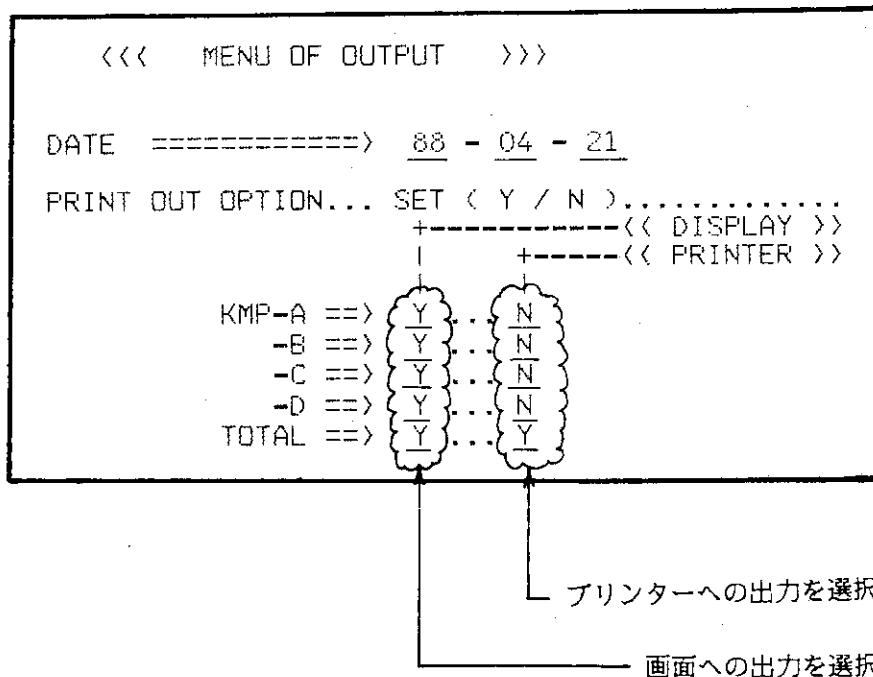


図6.7 各KMPに存在する核燃料物質の在庫量の参照（1／5）

出力を行うKMPを選択



画面出力は、縦に24行が出力可能な領域である。もし、データ量がこれ以上であるばあい、使用者は画面スクロールキーの PF7 、 PF8 を使って画面をスクロールすることが可能である。

プリンターへの出力は、プログラム内で'DSPRINT'コマンドを発生している。
このため、初期画面の'TERMINAL ID'で端末IDをセットしたプリンターへ出力される。

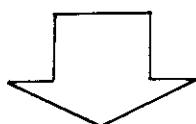
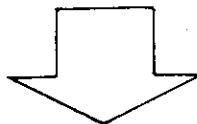


図6. 7 各KMPに存在する核燃料物質の在庫量の参照 (2/5)

KMP-Aの在庫量の画面出力例

<<< INVENTORY LIST OF KMP-A (DATE => 86-04-21) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT
					TOTAL	PU-239 P
1.	J3S-074	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
2.	J3S-075	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
3.	J3S-076	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
4.	J3S-077	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
5.	J3S-078	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
6.	J3S-079	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
7.	J3S-080	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
8.	J3F-013	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
9.	J3F-014	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
10.	J3F-015	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
11.	J3F-016	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
12.	J3F-017	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
13.	J3F-018	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0
KMP-A ... TOTAL		16404.92	3240.00		0.0	0.0



KMP-Bの在庫量の画面出力例

<<< INVENTORY LIST OF KMP-B (DATE => 86-05-21) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT
					TOTAL	PU-239 P
1.	J3S-048	0.0	1500.00	300.00	19.75	0.0 0.0
2.	J3F-007	0.0	950.00	190.00	19.75	0.0 0.0
3.	J3F-008	0.0	950.00	190.00	19.75	0.0 0.0
4.	J3S-049	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
5.	J3S-050	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
6.	J3S-051	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
7.	J3S-052	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
8.	J3S-053	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
9.	J3S-054	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
10.	J3S-055	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
11.	J3S-056	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
12.	J3S-057	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
13.	J3S-058	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
14.	J3S-059	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
15.	J3S-060	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0
16.	J3S-061	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0

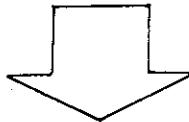
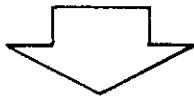


図6.7 各KMPに存在する核燃料物質の在庫量の参照（3／5）

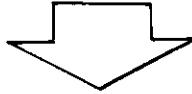
KMP-C の在庫量の画面出力例

<<< INVENTORY LIST OF KMP-C (DATE => 88-04-21) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT
					TOTAL	PU-239 P
1.	J3S-001	26.36	1442.88	220.90	15.31	7.59 6.61
2.	J3S-002	17.61	1468.42	247.16	16.83	5.31 4.86
3.	J3S-003	17.16	1469.68	248.50	16.19	5.16 4.72
4.	J3S-004	8.78	1493.83	273.64	18.32	2.75 2.62
5.	J3S-005	38.20	1407.73	185.39	13.17	10.32 8.37
6.	J3S-006	21.57	1456.92	235.29	16.15	6.38 5.72
7.	J3S-007	29.92	1432.37	210.22	14.68	6.43 7.18
8.	J3S-008	40.44	1400.78	178.66	12.75	10.71 8.49
9.	J3S-009	28.46	1436.68	214.62	14.94	8.07 6.92
10.	J3S-010	8.05	1495.93	275.83	18.44	2.53 2.43
11.	J3S-011	7.07	1498.75	276.78	18.60	2.24 2.17
12.	J3S-012	20.24	1460.74	239.27	16.38	5.99 5.38
13.	J3S-013	9.46	1491.87	271.59	18.20	2.96 2.81
14.	J3S-014	18.44	1465.87	244.65	16.69	5.52 5.01
15.	J3S-015	26.65	1441.98	220.04	15.26	7.62 6.59
16.	J3S-016	32.91	1423.61	201.27	14.14	9.17 7.72



KMP-D の在庫量の画面出力例

<<< INVENTORY LIST OF KMP-D (DATE => 88-04-21) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT
					TOTAL	PU-239 P
*** NOTHING ***						
KMP-D ... TOTAL			0.0	0.0	0.0	0.0



KMP-A~D の在庫量の画面出力例

<<< TOTAL INVENTORY LIST (DATE ==> 88-04-21) >>>						
KMP NAME	NO. OF FUELS	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	PU PRODUCT WEIGHT (G)		
				TOTAL	PU-239	PU-24
A	13	16404.92	3240.00	0.0	0.0	0.0
B	32	45222.71	8940.00	0.0	0.0	0.0
C	53	72678.25	10573.44	422.02	349.41	15.6
D	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL =>	98	134305.87	22753.44	422.02	349.41	15.6

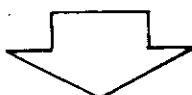


図 6. 7 各KMPに存在する核燃料物質の在庫量の参照 (4 / 5)

<<< TOTAL INVENTORY LIST (DATE ==> 88-05-10) >>>			
KMP NAME	NO. OF FUELS	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)
			PU PRODUCT WEIGHT (G)
			TOTAL PU-239 PU-241
A	13	16404.92	3240.00
B	32	45222.71	8940.00
C	53	72678.25	10573.44
D	0	0.0	0.0
TOTAL =>	98	134305.87	22753.44
			422.02 349.41 15.66

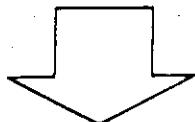
図 6. 7 各 KMP に存在する核燃料物質の在庫量の参照 (5 / 5)

○ 機能-3：各伝票データの参照

<<< MENU OF ACCOUNTING MODULE >>>
 SELECTION (INPUT 'S')

- : INPUT THE ACCOUNTING RECORDS.
==> RECEIPT, MOVEMENT, SHIPMENT
- : OUTPUT THE ACCOUNTING RECORDS.
==> INVENTORY
- S** : REFERENCE OF A ACCOUNTING RECORDS.
==> FOR EACH BATCH-NAME.
- : INFORMATION RETRIEVAL .
==> CORE MAP.
- : HISTORY OF A FUEL ELEMENT.
==> FOR EACH OR ALL BATCH-NAMES.
- : EDIT THE ACCOUNTING RECORDS.
==> UPDATE THE ACCOUNTING RECORDS.

選択



参照したいバッチ名を入力

<<< REFERENCE OF THE ACCOUNTING RECORDS >>>

BATCH NAME ==> J3S-001

バッチ名を入力

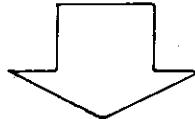


図 6. 8 各バッチ名（燃料要素）の伝票の参照（1／5）

参照したい伝票の種類を選択する

参照したい伝票の種類を選択

登録されている伝票の種類

伝票の参照

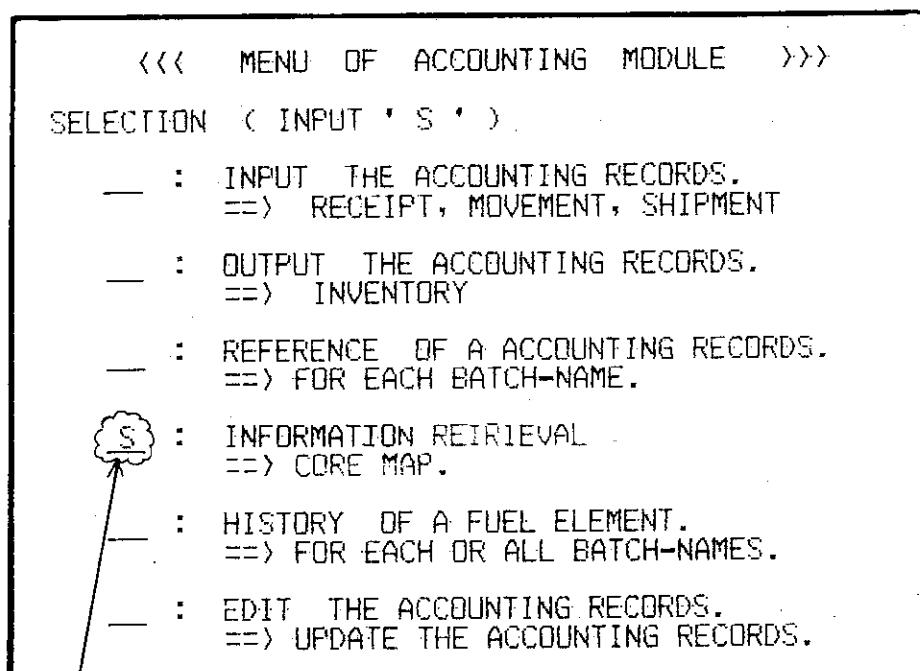
・受入票を示す

プリント出力オプション

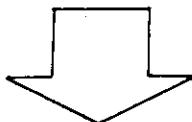
参照の表示
 バッチ名 ==> J3S-001
 移動時間 ==> 1
 移動種別 ==> FA
 工場名 ==> L.E.R.C.A.
 発送名 ==>
 材料記述
 物理的 ==> B
 化学的 ==> 3
 容器 ==> 2
 照射 ==> F
 原産地 ==> U
 核材 ==> E
 元素重 ==> 1518.99
 製作重 ==> 300.0
 対富化率 ==> 19.75
 PU 生産重 ==> 0.0
 PU-239 重 ==>
 PU-241 重 ==>
 同位体 ==> G
 測定 ==> N
 核心位置 ==>
 所有権 ==> Z
 会計記録の参照
 PRINT(Y/N)==> N
 DATE ==> 86 - 12 - 01
 ITEM ==> 1
 BURN-UP(%) ==> 0.0
 RECEIPT CONTAINER ==> 7
 RECEIPT ROOM ==> 000
 MOVEMENT CONTAINER ==>
 (MOVEMENT) ROOM ==>
 SHIPMENT CONTAINER ==>
 SHIPMENT ROOM ==>
 --- MODIFICATION WITH MOVEMENT --
 ROOM ==> DIVISION ==>
 LAW ==> NUCLEAR M. ==>
 BATCH NAME ==>
 PHYSICAL ==> CHEMICAL ==>
 CONTAINER ==> IRRADIATION ==>
 ISOTOPES ==> MEASURMENT ==>
 OWNERSHIP ==>

図 6. 8 各バッチ名（燃料要素）の伝票の参照（2／5）

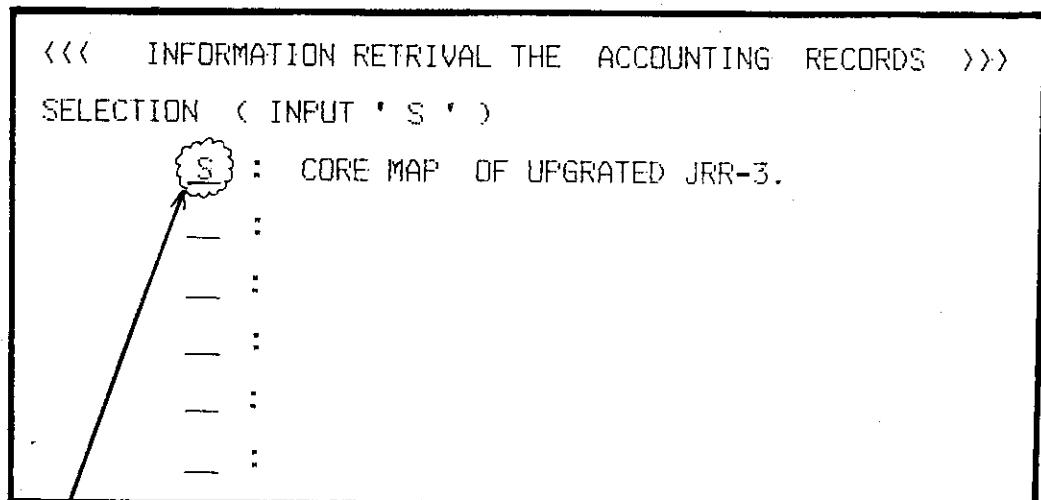
○ 機能-4：データの検索



選択



検索項目の選択



選択 炉心の燃料装填図

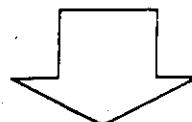


図 6. 9 炉心の燃料の装填状態の参照 (1/3)

日付を入力

〈〈〈 MENU OF CORE MAP 〉〉〉	
DATE	===== > <u>87 - 03 - 25</u> ←
PRINT (Y/N) ==>	<u>N</u>

初期画面でセットした日付を内部セット。

修正可

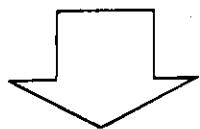


図 6. 9 炉心の燃料の装填状態の参照 (2/3)

炉心装填図の例

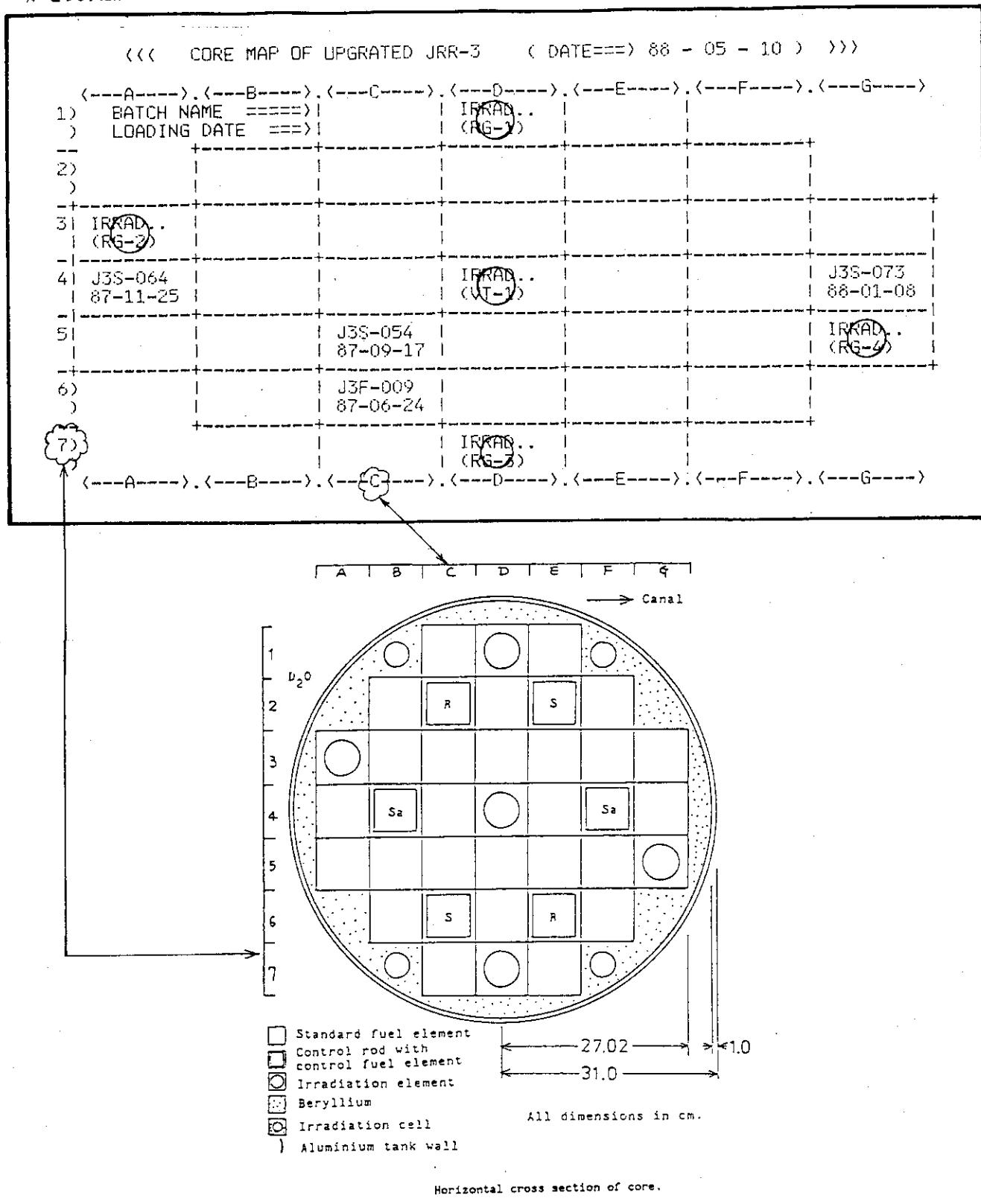
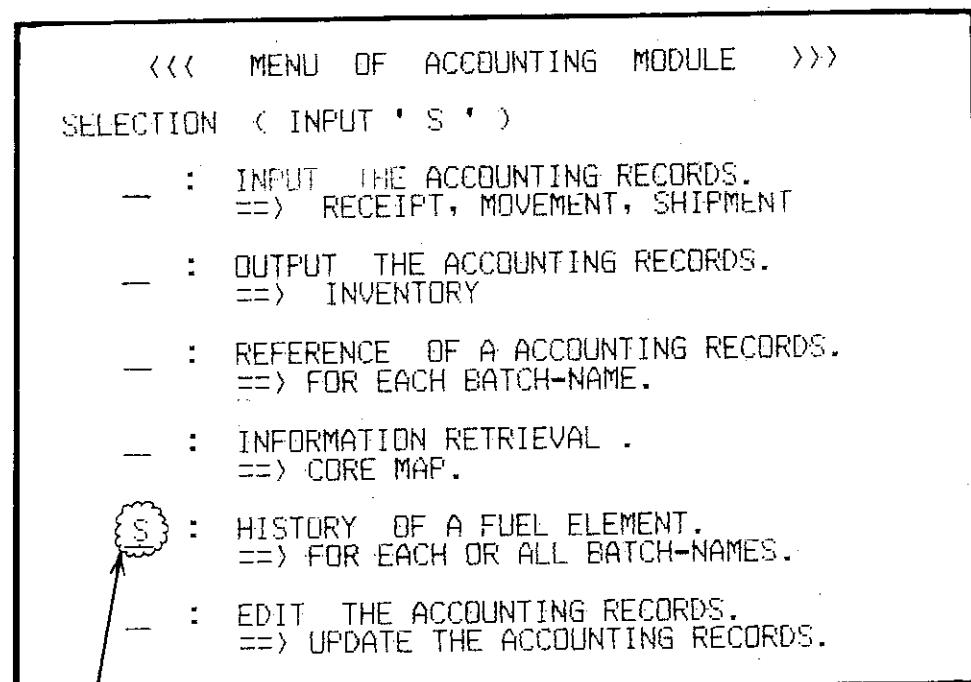
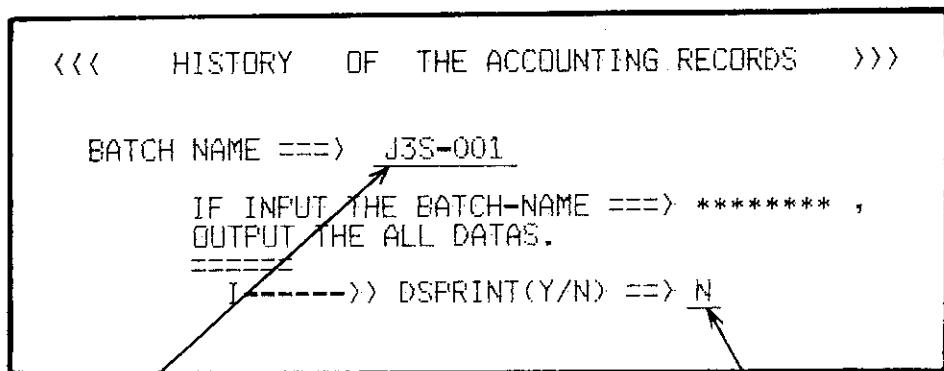
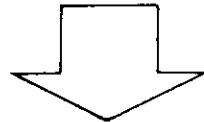


図 6. 9 炉心の燃料の装填状態の参照 (3 / 3)

○ 機能-5：燃料要素（バッチ名）の伝票履歴



選択



バッチ名を入力

バッチ名を入力。もし、'*****'を入力すると,
全バッチ名について出力を起こす。

プリンター出力オプション

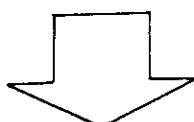


図 6. 10 各バッチ名（燃料要素）の伝票履歴の参照（1／2）

<<< HISTORY OF THE ACCOUNTING RECORDS >>>			
BATCH NAME =====> J3S-001			POSITION IN CORE
RECORDS.	TYPE	DATE	
1. =====>	FA }	86 - 12 - 01	
2. =====>	AB }	86 - 12 - 20	A4
3. =====>	BC }	87 - 04 - 13	
4. =====>		- - -	
5. =====>		- - -	
6. =====>		- - -	
7. =====>		- - -	
8. =====>		- - -	
9. =====>		- - -	
10. =====>		- - -	

伝票の種類

図 6. 10 各バッチ名（燃料要素）の伝票履歴の参照（2／2）

○ 機能-6：伝票の編集

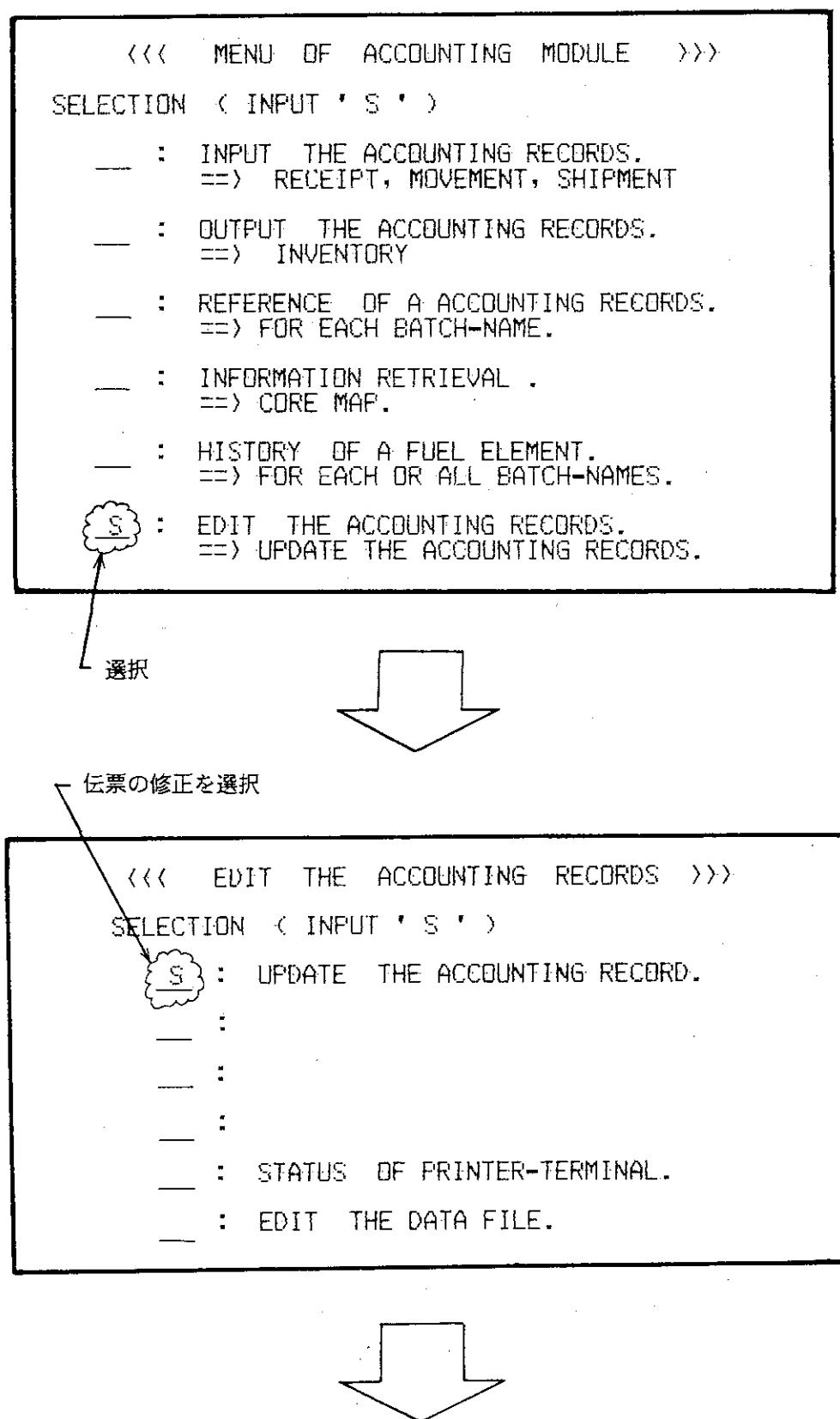
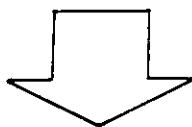


図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (1 / 8)

バッチ名を入力

<<< UPDATE OF THE ACCOUNTING RECORDS >>>	
BATCH NAME ===> <u>J3S-001</u>	



<<< REFERENCE OF THE ACCOUNTING RECORDS >>>		
BATCH NAME =====> <u>J3S-001</u>		
INPUT (' S ')	TYPE	DATE
-	====> FA	86 - 12 - 01
-	====> AB	86 - 12 - 20
-	====> BC	87 - 04 - 13
-	====> ---	--- - --- - ---
-	====> ---	--- - --- - ---
-	====> ---	--- - --- - ---
-	====> ---	--- - --- - ---
-	====> ---	--- - --- - ---
-	====> ---	--- - --- - ---

修正を行う伝票を選択

伝票の種類

図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (2 / 8)

<<< UPDATE OF THE ACCOUNTING RECORDS >>>	
BATCH NAME ==>	J3S-001
MOVEMENT TIMES =>	3
MOVEMENT TYPE ==>	BC
FACTORY NAME ==>	C.E.R.C.A
SHIPMENT NAME ==>	
MATERIAL DESCRIPTION	
PHYSICAL ==>	8
CHEMICAL ==>	3
CONTAINER ==>	4
IRRADIATION =>	G
ORIGIN =====>	U
NUCLEAR MAT. ==>	E
ELEMENT WGT(G) ==>	1442.88
FISSILE WGT(G) ==>	220.90
ENRICHMENT (%) ==>	15.31
PU PROD. WGT(G) ==>	7.59
PU-239 W(G) ==>	6.61
PU-241 W(G) ==>	0.19
ISOTOPES =====>	6
MEASUREMENT =====>	T
CORE POSITION ==>	
OWNERSHIP =====>	2
DATE =====>	87 - 04 - 13
ITEM =====>	1
BURN-UP(%) ==>	26.36
RECEIPT CONTAINER ==>	7
RECEIPT ROOM =====>	000
MOVEMENT CONTAINER ==>	3
(MOVEMENT) ROOM =====>	0
SHIPMENT CONTAINER ==>	
SHIPMENT ROOM =====>	
---- MODIFICATION WITH MOVEMENT --	
ROOM =====>	DIVISION =====>
LAW =====>	NUCLEAR M. =====>
BATCH NAME ==>	
PHYSICAL ==>	CHEMICAL ==>
CONTAINER ==> 1	IRRADIATION ==>
ISOTOPES ==>	MEASUREMENT ==> M
OWNERSHIP ==>	

カーソルは、 PF7 PF8 のキーで移動させて
修正を行う。

図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (3 / 8)

○ D S P R I N T の Status 情報

<< EDIT THE ACCOUNTING RECORDS >>

SELECTION < INPUT 'S' >

— : UPDATE THE ACCOUNTING RECORD.

— :

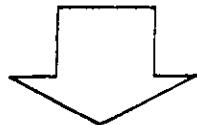
— :

— :

S : STATUS OF PRINTER-TERMINAL.

— : EDIT THE DATA FILE.

選択



```
SETCMD(DSPOUT) =>DSPOPER ST N(H8760000)
KDP102I NAME DISPLAY <TIME=19:27:42>
KDP102I PRINTER NAME ALIAS   USERID   REQNO DATA SET NAME
KDP102I H8760000  ***** NOTHING ***
***
```

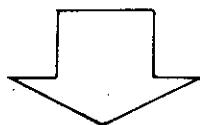
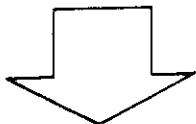


図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (4/8)

○ 燃焼管理データファイルの編集

```
<<< EDIT THE ACCOUNTING RECORDS >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
    - : UPDATE THE ACCOUNTING RECORD.
    - :
    - :
    - :
    - :
    - : STATUS OF PRINTER-TERMINAL.
    S : EDIT THE DATA FILE.
```

選択



登録データのカタログを見る

```
<<< CONTROL THE DATA FILE >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
    S : CATALOG LIST THE DATA FILE.
        * PRINT (Y/N)==> N
    - :
    - :
    - :
    - : DELETE THE BATCH NAME OF FUEL.
    - : RESET THE DATA FILE. (INITIALIZE)
```

選択

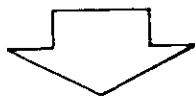


図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (5/8)

---- CATALOG LIST ----- DATE==>87-03-02 -->				
CREATED DATE	==>	861201		
LAST UPDATE	==>	870504		
MAX DATA	==>	2000		
NO. OF DATAS	==>	98		
FIRST INDEX	==>	11		
LAST INDEX	==>	108		
1(J3S-001)	>	2(J3S-002)	>	3(J3S-003)
6(J3S-006)	>	7(J3S-007)	>	8(J3S-008)
11(J3S-011)	>	12(J3S-012)	>	13(J3S-013)
16(J3S-016)	>	17(J3S-017)	>	18(J3S-018)
21(J3S-021)	>	22(J3S-022)	>	23(J3S-023)
26(J3S-026)	>	27(J3S-027)	>	28(J3S-028)
31(J3S-031)	>	32(J3S-032)	>	33(J3S-033)
36(J3S-036)	>	37(J3S-037)	>	38(J3S-038)
41(J3S-041)	>	42(J3S-042)	>	43(J3S-043)
46(J3S-046)	>	47(J3S-047)	>	48(J3S-048)
51(J3F-003)	>	52(J3F-004)	>	53(J3F-005)
56(J3F-008)	>	57(J3S-049)	>	58(J3S-050)
61(J3S-053)	>	62(J3S-054)	>	63(J3S-055)
66(J3S-058)	>	67(J3S-059)	>	68(J3S-060)
71(J3S-063)	>	72(J3S-064)	>	73(J3S-065)
				4(J3S-004)
				5(J3S-005)
				10(J3S-010)
				15(J3S-015)
				20(J3S-020)
				25(J3S-025)
				30(J3S-030)
				35(J3S-035)
				40(J3S-040)
				45(J3S-045)
				50(J3F-002)
				55(J3F-007)
				59(J3S-051)
				60(J3S-052)
				65(J3S-057)
				70(J3S-062)
				75(J3S-067)

PF7 (↓) PF8 (↑) キーによって画面をスクロール
することができる

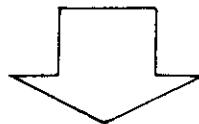
図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (6 / 8)

ミス登録のバッチ名を削除する

選択

```
<<< CONTROL THE DATA FILE >>>
SELECTION < INPUT 'S' >
____ : CATALOG LIST THE DATA FILE.
      * PRINT (Y/N)==> N
____ :
____ :
____ :
____ :
S : DELETE THE BATCH NAME OF FUEL.
____ : RESET THE DATA FILE. (INITIALIZE)
```

この処理を行うと、削除するバッチ名より後に
登録されたすべてのバッチ名が削除される。



パスワードの入力

```
.. DELETE THE BATCH NAME.
PLEASE INPUT THE PASSWORD.
01200 ?
```

パスワードが一致しなければ
処理は行われない。

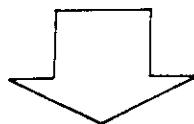


図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (7/8)

削除するバッチ名を入力

<<< DELETE THE BATCH NAME OF FUEL ELEMENT >>>

BATCH NAME ==>

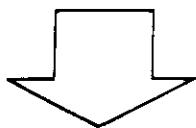


図 6. 11 計量管理用データファイルの編集 (8/8)

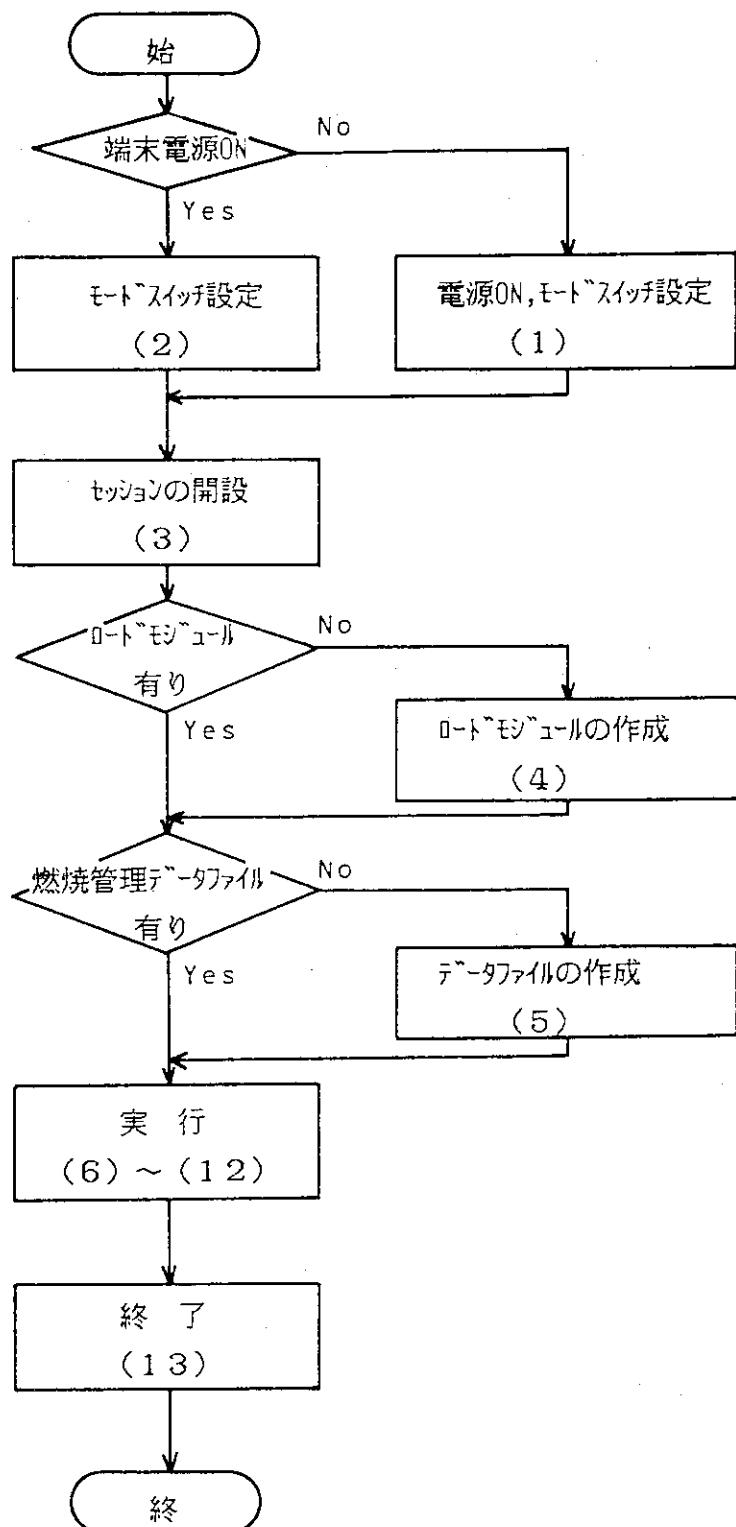
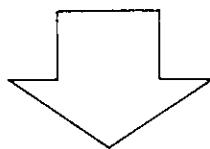


図6.12 「RMBNUP」の使用方法のフローチャート

「RMBNUP」の初期画面

<<< BURN-UP CONTROL MODULE START >>>	
PLEASE SET THE INITIAL VALUE.	
PASSWORD	===== > _____ ← パスワード
DATE	===== > <u>87 - 03 - 19</u> ← 日付
TERMINAL ID.	==== > <u>F9526 (OR F6650)</u> ← 端末 I.D.
PRINTER ID.	==== > <u>H1910000</u> ← プリンター I.D.



最初に「RMBNUP」を実行した
場合のみ以下の処理を行う
(燃焼管理用データファイルの初期化)

「RMBNUP」の機能選択画面

<<< MENU OF BURN-UP CONTROL >>>	
SELECTION < INPUT 'S' >	
—	: SET THE DATA OF THE COREBN DATA.
—	: K-EFF VARIATION.
—	: INVENTORY CALCULATION.
—	: CORE MAP
—	: Z-AXIS MAP
—	:
選択 →	<u>S</u> : EDIT THE DATA FILE.

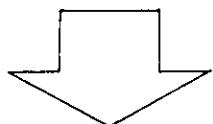
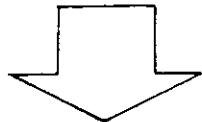


図6.18 「RMBNUP」の実行 (1/2)

データファイルの編集を選択

```
<<< MENU OF DATA FILE EDIT. >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
— : CATALOG INFORMATION. ==> PRINT(Y/N)=> N
S : RE-SET THE DATA FILE.
— :
— :
— :
— :
— :
— :
— : STATUS OF PRINTER-TERMINAL.
```



初期化をおこなうデータセット名

```
--- DATA FILE INITIALIZE -----
DATA SET =J?????.RMBNUP.DATA
IF YOU INITIALIZE THE DATA FILE,
PLEASE INPUT THE PASSWORD.....
?????????
```

03300 ? ~~~~~

パスワードの入力、一致すれば初期化される。

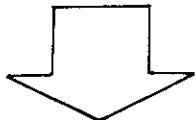
図 6. 13 「RMBNUP」の実行 (2/2)

○ 機能一：データの登録

「RMBNUP」の機能選択画面

<<< MENU OF BURN-UP CONTROL >>>	
SELECTION < INPUT 'S' >	
	: SET THE DATA OF THE COREBN DATA.
—	: K-EFF VARIATION.
—	: INVENTORY CALCULATION.
—	: CORE MAP
—	: Z-AXIS MAP
—	:
—	: EDIT THE DATA FILE.

選択



これは、enterキーの入力を意味する

<<< MENU OF SET THE DATA FILES >>>	
BURN-UP CALCULATION. CYCLE ID=> <u>CYCLE-10</u> ← サイクルID	
----- COREBN OUTPUT FILES. - ?? INPUT ?? -	
HISTORY FILE. DDN(FT13F001) ==> <u>HAL3D10M.DATA</u> ← History file名	
POWER DENSITY. DDN(FT32F001) ==> <u>FAL3D10M.DATA</u> ← Power file名	
FLUX FILE. DDN(FT09F001) ==> <u>NOT USED</u>	
== CALCULATION GEOMETRY ==> <u>3-DIMENSION</u> ← 計算体系	

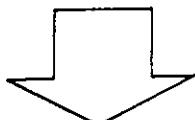


図6.14 燃焼管理用データファイルへの新データの登録 (1/2)

プログラム内メッセージが出力される（例）

```

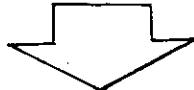
SETCMD(ALLCF ) =>ALLOC DD(FT13F001) DA(HIST1AE.DATA
KBX1020I ADF IS RECALLING Jxxxx.HIST1AE.DATA
KBX0612I VOLUME MOUNT ISSUED FOR RECALL OR RECOVER OF Jxxxx.HIST1AE.DATA

SETCMD(ALLCF ) =>ALLOC DD(FT32F001) DA(PWR1AE.DATA
KBX1020I ADF IS RECALLING Jxxxx.PWR1AE.DATA
KBX0612I VOLUME MOUNT ISSUED FOR RECALL OR RECOVER OF Jxxxx.PWR1AE.DATA

..ALLOCATION CHECK.. DDN=FT13F001. FILE=Jxxxx.HIST1AE.DATA
..ALLOCATION CHECK.. DDN=FT32F001. FILE=Jxxxx.PWR1AE.DATA
..FILES ALLOCATION ... OK ==> HIT THE ENTER KEY!!
... NO ==> INPUT ( NO )
03700 ?

```

OK であれば ENTER KEY 入力



----- COMPLETE THE DATA SAVE. -----

FIRST INDEX =	2	LAST INDEX =	45
FIRST UPDATE=	860403	LAST UPDATE=	860811
MAX INDEX =	520	NO. OF DATA=	11
		MAX OF DATA=	159

- CYCLE-	--- REC NO. ---	DATE	
ID. NAME	START => LAST	FROM TO	TITLE
CYCL1BE	42 45	831101 831128	JRR-3 CORE BURN-UP

データが無事に燃焼管理用データファイルへ格納されたことを示す



図 6. 14 燃焼管理用データファイルへの新データの登録（2／2）

○ 機能-2：実効増倍係数の推移

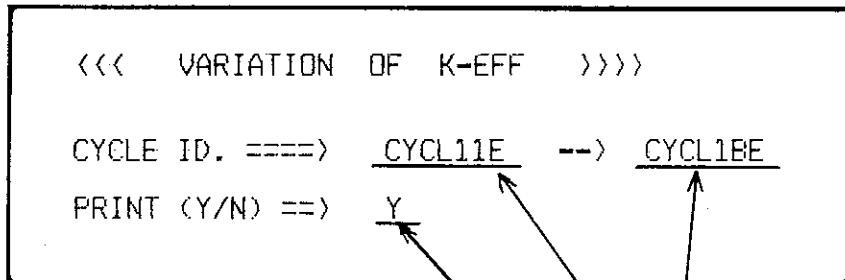
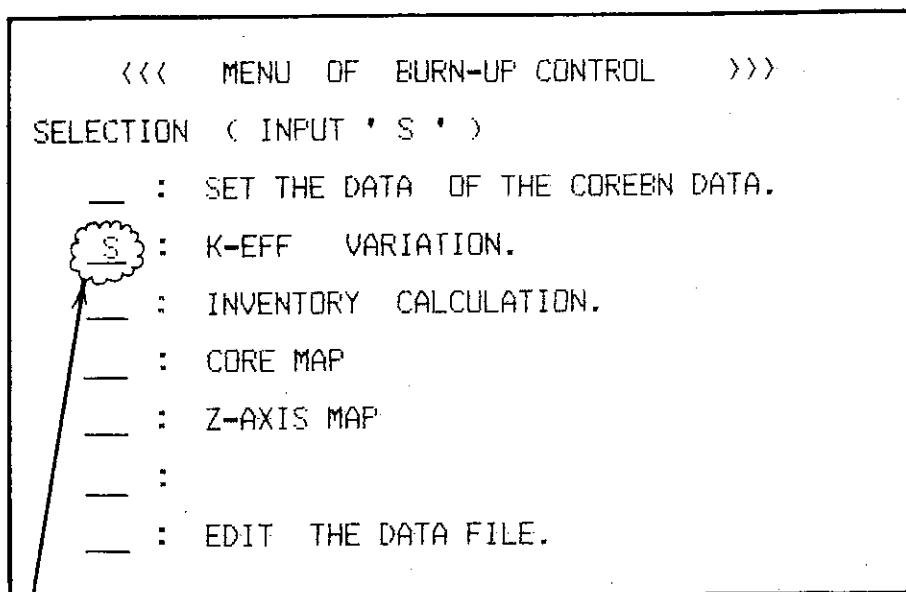


図 6. 15 各燃焼サイクルにおける実効増倍係数の参照 (1/2)

画面への出力例

CYCLE ID. ==> CYCLE-01 --> CYCLE-10 DATE = 87-03-25				
- CYCLE-	-- OPERATION--			
ID.	NAME	START	END	KEFF
	CYCLE-01	870105	870201	1.006682
	CYCLE-02	870209	870308	0.997598
	CYCLE-03	870316	870412	1.003009
	CYCLE-04	870420	870517	0.995559
	CYCLE-05	870525	870621	0.998220
	CYCLE-06	870629	870726	0.997822
	CYCLE-07	870921	871018	0.999300
	CYCLE-08	871026	871122	1.002961
	CYCLE-09	871130	871227	1.000639
	CYCLE-10	880111	880207	1.001369

K-eff

$$\rho (\%) = (1 - 1/K_{eff}) \times 100$$

プリンターへの出力例

o	J1434	87年3月25日	16時9分41秒	J1434.0BN0.DATA	o
 o CYCLE ID. ==> CYCLE-01 --> CYCLE-10 DATE = 87-03-25					
 o - CYCLE- -- OPERATION--					
o	ID.	NAME	START	END	KEFF
o					R0 (%)
o					TITLE
o					
o	CYCLE-01	870105	870201	1.006682	0.66381 ID=AL3D1M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-02	870209	870308	0.997598	-0.24071 ID=AL3D2M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-03	870316	870412	1.003009	0.29998 ID=AL3D3M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-04	870420	870517	0.995559	-0.44603 ID=AL3D4M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-05	870525	870621	0.998220	-0.17834 ID=AL3D5M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-06	870629	870726	0.997822	-0.21820 ID=AL3D6M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-07	870921	871018	0.999300	-0.07010 ID=AL3D7M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-08	871026	871122	1.002961	0.29525 ID=AL3D8M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-09	871130	871227	1.000639	0.06386 ID=AL3D9M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)
o	CYCLE-10	880111	880207	1.001369	0.13667 ID=AL3D10M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

図6.15 各燃焼サイクルにおける実効増倍係数の参照 (2/2)

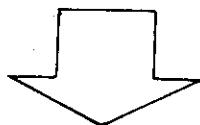
○ 機能一3：在庫量の計算

<<< MENU OF BURN-UP CONTROL >>>

SELECTION (INPUT 'S')

- : SET THE DATA OF THE COREBN DATA.
- : K-EFF VARIATION.
- S** : INVENTORY CALCULATION.
- : CORE MAP
- : Z-AXIS MAP
- :
- : EDIT THE DATA FILE.

選択



○ 特定燃料要素（バッチ名）の在庫量

<<< INVENTORY CALCULATION >>>

SELECTION (INPUT 'S')

- S** : FOR A FUEL ELEMENT .
- : TOTAL INVENTORY OF SPECIFIED CYCLE ID.
- : TOTAL INVENTORY THROUGH THE CYCLES.
- :
- :
- :

選択

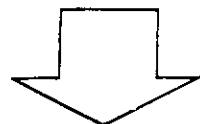


図6.16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (1/8)

<<< INVENTORY OF SPECIFIED ELEMENT >>>

ELEMENT NAME ==> J3S-001 ←

CYCLE ID. ===> CYCLE-01 --> CYCLE-10

PRINT (Y/N) ==> N

燃料要素名

サイクル ID の始めと終わり

プリントオプション

<< INVENTORY DUMP : DATE==> 87-03-25 >>
 FUEL ELEMENT NAME ==> J3S-001
 CORE POSITION ===> X=(11,13). Y=(20,23). Z=(1, 1). POSXY=A4. POSZ=

CYCLE- ID. NAME	OPERATION		INVENTORY		PU-239
	START	END	U-235	U-236	
CYCLE-01	870105	870201	2.73222E+02	4.53232E+00	1.21568E+03
CYCLE-02	870209	870308	2.46717E+02	8.95071E+00	1.21230E+03
CYCLE-03	870316	870412	2.20902E+02	1.31812E+01	1.20880E+03
CYCLE-04	870420	870517	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-05	870525	870621	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-06	870629	870726	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-07	870921	871018	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-08	871026	871122	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-09	871130	871227	**** NOT EXIST IN CORE....		
CYCLE-10	880111	880207	**** NOT EXIST IN CORE....		

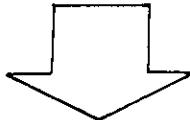
<< LAST OPERATION ID. ==> CYCLE-03 >>

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (2 / 8)

○ 特定サイクルの在庫量

```
<<< INVENTORY CALCULATION >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
  : FOR A FUEL ELEMENT .
  S : TOTAL INVENTORY OF SPECIFIED CYCLE ID.
  - : TOTAL INVENTORY THROUGH THE CYCLES.
  - :
  - :
  - :
```

選択



```
<<< INVENTORY OF SPECIFIED CYCLE ID. >>>
CYCLE ID. ===> CYCLE-10 (<<-- LAST CYCLE ID. )
PRINT (Y/N) ==> Y
```

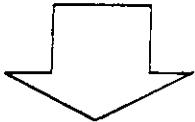
サイクル ID

プリントオプション

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (3 / 8)

在庫量の画面出力例

INVENTORY DUMP : DATE=> 87-03-25 >>						
OPERATION CYCLE ID.=> CYCLE-10						
OPERATIN DATE => 880111. --> 880207.						
- ELEM.-	CORE POS.	INVENTOR				
NAME	XY	Z	U-235	U-236	U-238	PU-239
J3S-064	A4	1	2.41481E+02	9.82591E+00	1.21164E+03	5.31834E+
J3S-059	A5	1	2.17113E+02	1.38122E+01	1.20831E+03	6.92093E+
J3S-060	B2	1	2.24820E+02	1.25447E+01	1.20935E+03	6.37693E+
J3S-053	B3	1	1.96917E+02	1.70360E+01	1.20532E+03	7.91505E+
J3S-048	B5	1	1.80485E+02	1.96220E+01	1.20279E+03	8.63528E+
J3S-065	B6	1	2.48971E+02	8.58396E+00	1.21261E+03	4.73504E+
J3S-069	C1	1	2.74752E+02	4.27650E+00	1.21587E+03	2.53464E+
J3S-049	C3	1	1.76701E+02	2.01677E+01	1.20204E+03	8.64087E+
J3S-066	C4	1	2.36409E+02	1.06553E+01	1.21095E+03	5.64901E+
J3S-054	C5	1	2.00283E+02	1.64978E+01	1.20581E+03	7.73499E+
J3S-055	C7	1	2.13166E+02	1.44392E+01	1.20772E+03	7.06352E+
J3S-067	D2	1	2.54708E+02	7.62443E+00	1.21334E+03	4.23897E+
J3S-056	D3	1	1.92574E+02	1.77113E+01	1.20463E+03	8.07609E+
J3S-061	D5	1	2.15731E+02	1.40217E+01	1.20807E+03	6.92523E+

²³⁵ U 量

D S P R I N T のプログラム内メッセージ

```

SETCMD(DSPSET) =>ATTR @BN1@,BL(130),LR(130),RECFM(F),DS(PS)
SETCMD(DSPSET) =>ALLOC DD(FT18F001) DA(@BN@.DATA) NEW CAT T SP(20
SETCMD(DSPOUT) =>DSPRINT @BN@.DATA H4750000 NONUM
KDP50001I REQUEST ACCEPTED, REQUEST NUMBER IS 02591
SETCMD(DSPSET) =>FREE F(@BN1@)
SETCMD(DSPSET) =>DELETE @BN@.DATA
KQC0550I ENTRY (A) J1434.@BN@.DATA DELETED
***
```

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (4 / 8)

プリンタ出力例

INVENTORY DUMP : DATE--> 87-03-25 ,>									
OPERATION CYCLE 1D.--> CYCLE-10 OPERATING DATE -->, 880111. -->, 880207.									
ELEM. -		CORE POS. -		U-235		U-236		INVENTORY (G)	
NAME XY		Z		U-238		PU-239		PU-240	
J3S-064	A4	1	2.41481E+02	9.822591E+00	1.21164E+03	5.31834E+00	4.41751E-01	8.35959E-02	3.70748E-03
J3S-059	A5	1	2.17113E+02	1.38122E+01	1.20831E+03	6.91093E+00	8.18316E-01	1.95048E-01	1.32306E-02
J3S-060	B2	1	2.24620E+02	1.25447E+01	1.20935E+03	6.37693E+00	7.99693E-01	1.64873E-01	1.10507E-02
J3S-053	B3	1	1.96917E+02	1.70360E+01	1.20532E+03	7.91595E+00	1.21614E+00	3.34023E-01	3.33338E-02
J3S-048	B5	1	1.80085E+02	1.96220E+01	1.20279E+03	8.63528E+00	1.56088E+00	4.60146E-01	5.48913E-02
J3S-065	B6	1	2.48971E+02	8.58399E+00	1.21261E+03	3.51444E+00	4.73514E+00	6.18086E-02	2.48866E-03
J3S-069	C1	1	2.74752E+02	4.27650E+00	1.21587E+03	2.53464E+00	1.01812E+01	1.11678E-02	2.61778E-04
J3S-049	C3	1	1.76501E+02	2.01677E+01	1.20204E+03	8.64087E+00	1.67535E+00	5.09263E-01	7.08445E-02
J3S-066	C4	1	2.36109E+02	1.06553E+01	1.21095E+03	5.64910E+00	5.21381E-01	1.07106E-01	5.59819E-03
J3S-054	C5	1	2.02853E+02	1.20285E+01	1.21274E+03	7.73449E+00	1.11194E-01	3.12741E-01	3.011194E-02
J3S-055	C7	1	2.13666E+02	1.44392E+01	1.20772E+03	7.08457E+00	9.04933E-01	2.26434E-01	1.76833E-02
J3S-067	D2	1	2.54108E+02	7.62443E+00	1.23334E+03	4.23897E+00	2.98015E-01	5.13480E-02	2.04840E-03
J3S-056	D3	1	1.92571E+02	1.77113E+01	1.20463E+03	8.07669E+00	1.31461E+00	3.71532E-01	4.01942E-02
J3S-061	D5	1	2.15731E+02	1.40211E+01	1.20807E+03	6.92523E+00	8.62755E+01	2.13246E-01	1.62643E-02
J3S-070	D6	1	2.76357E+02	4.60607E+00	1.20666E+03	2.37866E+00	9.33529E-12	1.01667E-02	2.38036E-04
J3S-050	E1	1	1.95483E+02	1.72585E+01	1.20509E+03	7.96407E+00	1.24966E+00	3.46914E-01	3.56582E-02
J3S-062	E3	1	2.28055E+02	1.28756E+01	1.20907E+03	6.516236E+00	7.38940E-01	1.3136E-01	1.17010E-02
J3S-071	E4	1	2.66855E+02	5.60377E+00	1.21490E+03	3.25499E+00	1.63125E-01	2.09867E-02	5.48243E-04
J3S-068	E5	1	2.44699E+02	9.28656E+00	1.22040E+03	5.03496E+00	4.12714E-01	7.85766E-02	3.62916E-03
J3S-051	E7	1	1.90377E+02	1.80414E+01	1.20425E+03	8.12763E+00	1.37168E+00	3.94934E-01	4.53674E-02
J3S-072	F2	1	2.73526E+02	4.48361E+01	1.20572E+03	2.65512E+00	1.08723E+00	1.08723E+00	1.08723E+00
J3S-052	F3	1	1.805018E+02	1.96197E+01	1.20292E+03	8.63522E+00	1.56040E+00	4.59312E-01	5.48312E-02
J3S-057	F5	1	1.97222E+02	1.69879E+01	1.20537E+03	7.90159E+00	1.20974E+00	3.31858E-01	3.29744E-02
J3S-063	F6	1	2.25402E+02	1.24497E+01	1.20933E+03	6.33947E+00	7.00554E-01	1.62299E-01	1.07669E-02
J3S-058	G3	1	1.95514E+02	1.72785E+01	1.20516E+03	8.04508E+00	1.22859E+00	3.34922E-01	3.19824E-02
J3S-073	G4	1	2.69589E+02	5.14564E+00	1.21524E+03	3.01397E+00	1.38653E-01	1.67053E-02	4.17074E-04
J3F-007	B4	-1	1.04582E+02	1.38194E+01	1.59132E+02	5.67922E+00	1.18450E+00	3.69185E-01	5.29345E-02
J3F-008	C2	-11	1.34630E+02	8.37972E+00	7.66329E+02	3.84747E+00	7.16976E-01	2.12002E-01	2.832329E-02
J3F-009	C6	-13	1.56941E+02	5.38173E+00	7.66419E+02	2.47951E+00	3.74351E-01	1.02553E-01	1.12056E-02
J3F-010	E2	-13	1.57017E+02	5.36665E+00	7.66430E+02	2.46641E+00	3.71302E+01	1.02105E-01	1.1325E-02
J3F-011	E6	-11	1.34614E+02	9.98172E+00	7.63324E+02	3.84803E+00	7.17329E+01	2.1213E-01	2.82654E-02
J3F-012	F4	-1	1.04574E+02	1.38307E+01	7.59132E+02	1.18466E+00	3.60888E-01	5.29416E-02	5.29416E-02
<< TOTAL >>			6.60477E+03	3.862207E+02	3.60113E+04	1.84641E+02	2.54577E+01	6.79481E+00	7.14932E-01
U TOTAL			4.30022E+04	(G)					
PU TOTAL			2.17609E+02	(G)					

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (5 / 8)

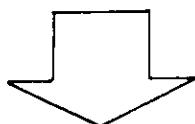
○ 各サイクル毎の在庫量

```
<<< INVENTORY CALCULATION >>>
SELECTION ( INPUT ' S ' )
  _ : FOR A FUEL ELEMENT .
  _ : TOTAL INVENTORY OF SPECIFIED CYCLE ID.
  S : TOTAL INVENTORY THROUGH THE CYCLES.
```

S

—
—
—
—
—

選択



```
<<< INVENTORY THROUGH THE CYCLES >>>
CYCLE ID. ===> CYCLE-01 --> CYCLE-10
PRINT (Y/N) ==> Y
```

終わりのサイクルID

プリントオプション

初めのサイクルID

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (6 / 8)

<< INVENTORY DUMP : DATE==> 87-03-03 >>						
CYCLE I.D =====> CYCLE-01 --> CYCLE-10						
CYCLE- ID.	OPERATION--		INVENTORY			
	START	END	U-235	U-236	U-238 PU-239	
CYCLE-01	870105	870201	8.22022E+03	1.21469E+02	3.62291E+04	7.15740E+
CYCLE-02	870209	870308	7.66731E+03	2.13681E+02	3.61591E+04	1.18003E+
CYCLE-03	870316	870412	7.22654E+03	2.86210E+02	3.61004E+04	1.49572E+
CYCLE-04	870420	870517	6.90157E+03	3.38918E+02	3.60550E+04	1.69457E+
CYCLE-05	870525	870621	6.67957E+03	3.74239E+02	3.60221E+04	1.80585E+
CYCLE-06	870629	870726	6.85535E+03	3.45462E+02	3.60449E+04	1.68136E+
CYCLE-07	870921	871018	6.87849E+03	3.41902E+02	3.60492E+04	1.67924E+
CYCLE-08	871026	871122	6.79245E+03	3.56096E+02	3.60380E+04	1.74380E+
CYCLE-09	871130	871227	6.70331E+03	3.70623E+02	3.60260E+04	1.80095E+
CYCLE-10	880111	880207	6.60477E+03	3.86207E+02	3.60113E+04	1.84641E+

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在庫量 (7/8)

		<< INVENTORY DUMP : DATE=87-03-25 >>		INVENTORY (G)			
CYCLE 1,0 =>--> CYCLE-01 --> CYCLE-10		0-236		PU-239 PU-240 PU-241 PU-242			
CYCLE-ID NAME		START	END				
CYCLE-01	870105	870201	8.220228E+03	1.214698E+02	3.62291E+04	7.15740E+01	3.03416E+00
CYCLE-02	870209	870308	7.66731E+03	2.13681E+02	3.61531E+04	1.18003E+02	8.55367E+00
CYCLE-03	870316	870412	7.226148E+03	2.862108E+02	3.61004E+04	1.49572E+02	1.45394E+01
CYCLE-04	870420	870517	6.90157E+03	3.38918E+02	3.60550E+04	1.69457E+02	1.98639E+01
CYCLE-05	870525	870621	6.67957E+03	3.74239E+02	3.60221E+04	1.80385E+02	4.05470E+01
CYCLE-06	870629	870726	6.85533E+03	3.45622E+02	3.60449E+04	1.68336E+02	2.41219E+01
CYCLE-07	870921	871018	6.87819E+03	3.41902E+02	3.60492E+04	1.67934E+02	2.10497E+01
CYCLE-08	871026	871122	6.79243E+03	3.56096E+02	3.60380E+04	1.74380E+02	2.20981E+01
CYCLE-09	871130	871227	6.70331E+03	3.706238E+02	3.60260E+04	1.80095E+02	2.34760E+01
CYCLE-10	880111	880207	6.66471E+03	3.862078E+02	3.60113E+04	1.84641E+02	2.54577E+01

図 6. 16 各燃焼サイクルにおける炉心内在重量 (8 / 8)

○ 機 能一4：炉心の状態図

```
<<< MENU OF BURN-UP CONTROL >>>
SELECTION ( INPUT 'S' )
    _ : SET THE DATA OF THE COREBN DATA.
    _ : K-EFF VARIATION.
    _ : INVENTORY CALCULATION.
    S : CORE MAP
    _ : Z-AXIS MAP
    :
    _ : EDIT THE DATA FILE.
```

○ U²³⁵の燃焼度分布

```
<<< CORE MAP >>>
CYCLE ID. ==> CYCL1BE ( <== LAST CYCLE ID. )
SELECTION OF CORE MAP..
( INPUT 'S' )
    S : BURN-UP ( U235 % )
    _ : BURN-UP ( MWD )
    _ : LOADING DATE.
    :
    :
    :
```

最終サイクルIDが自動セットされる

図 6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の平均燃焼度（1／6）

^{235}U の燃焼率分布の例。3次元計算の場合は、燃料要素の平均燃焼率を出力

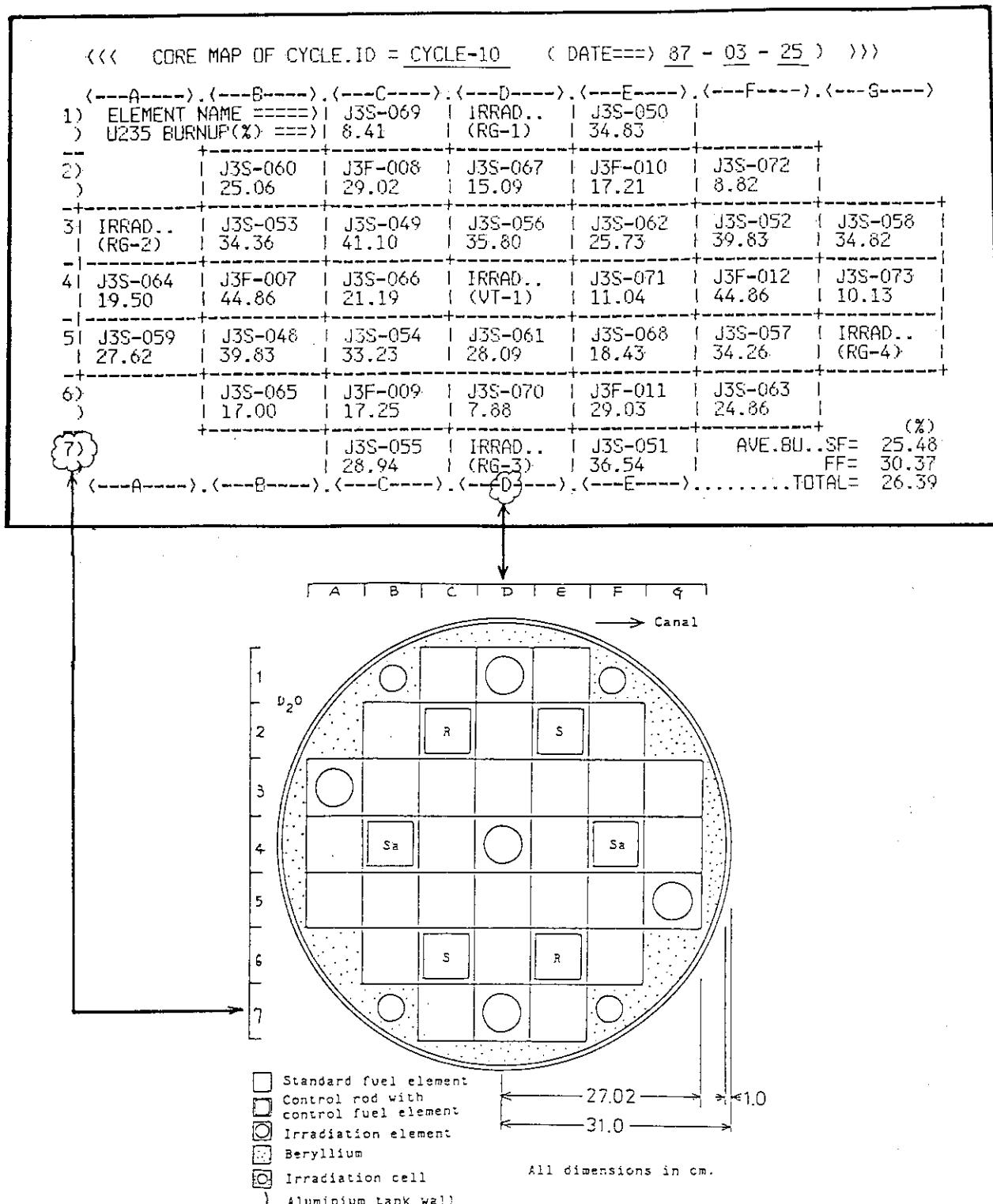


図 6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の平均燃焼度（2／6）

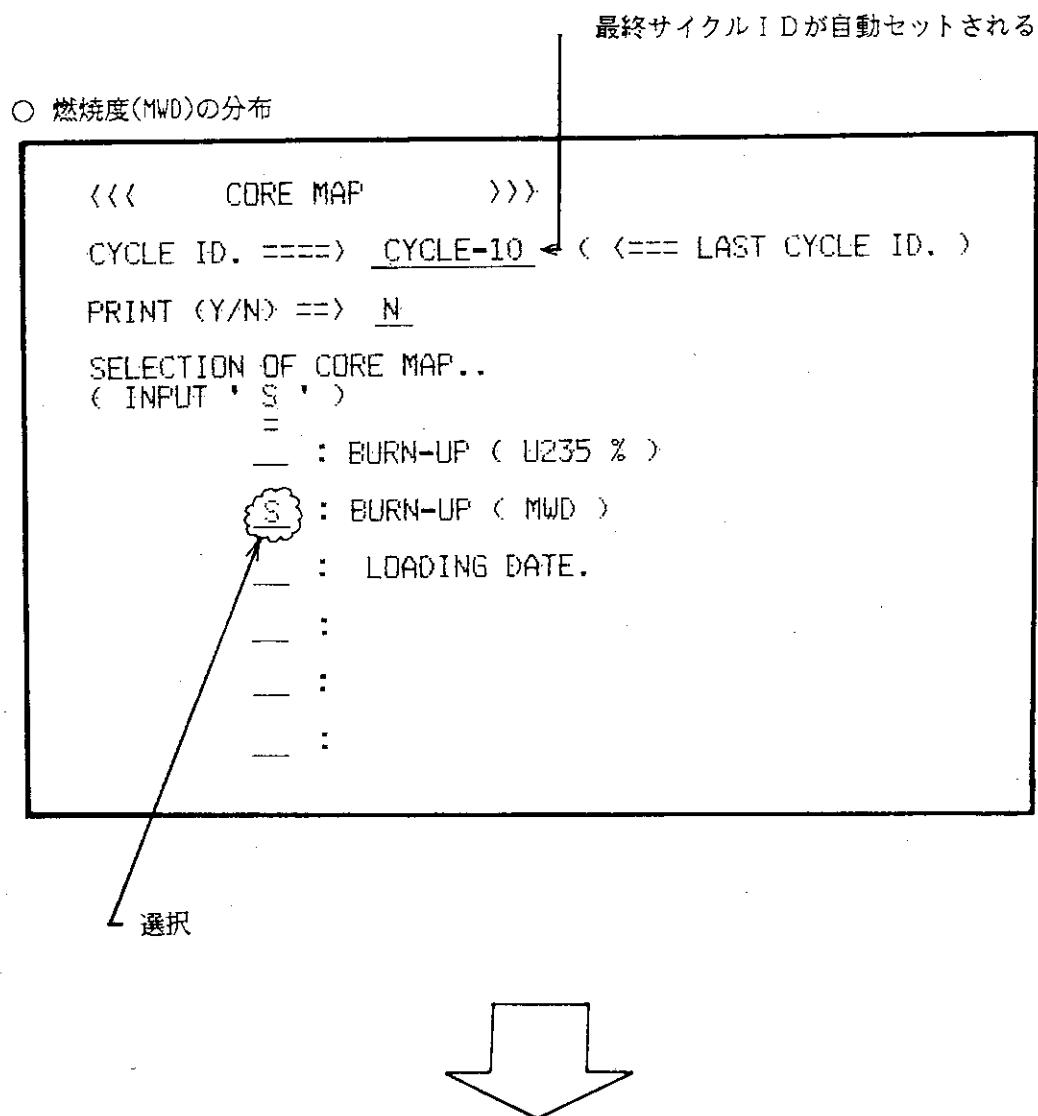


図 6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の平均燃焼度（3／6）

燃焼度(MWD)の分布の例。

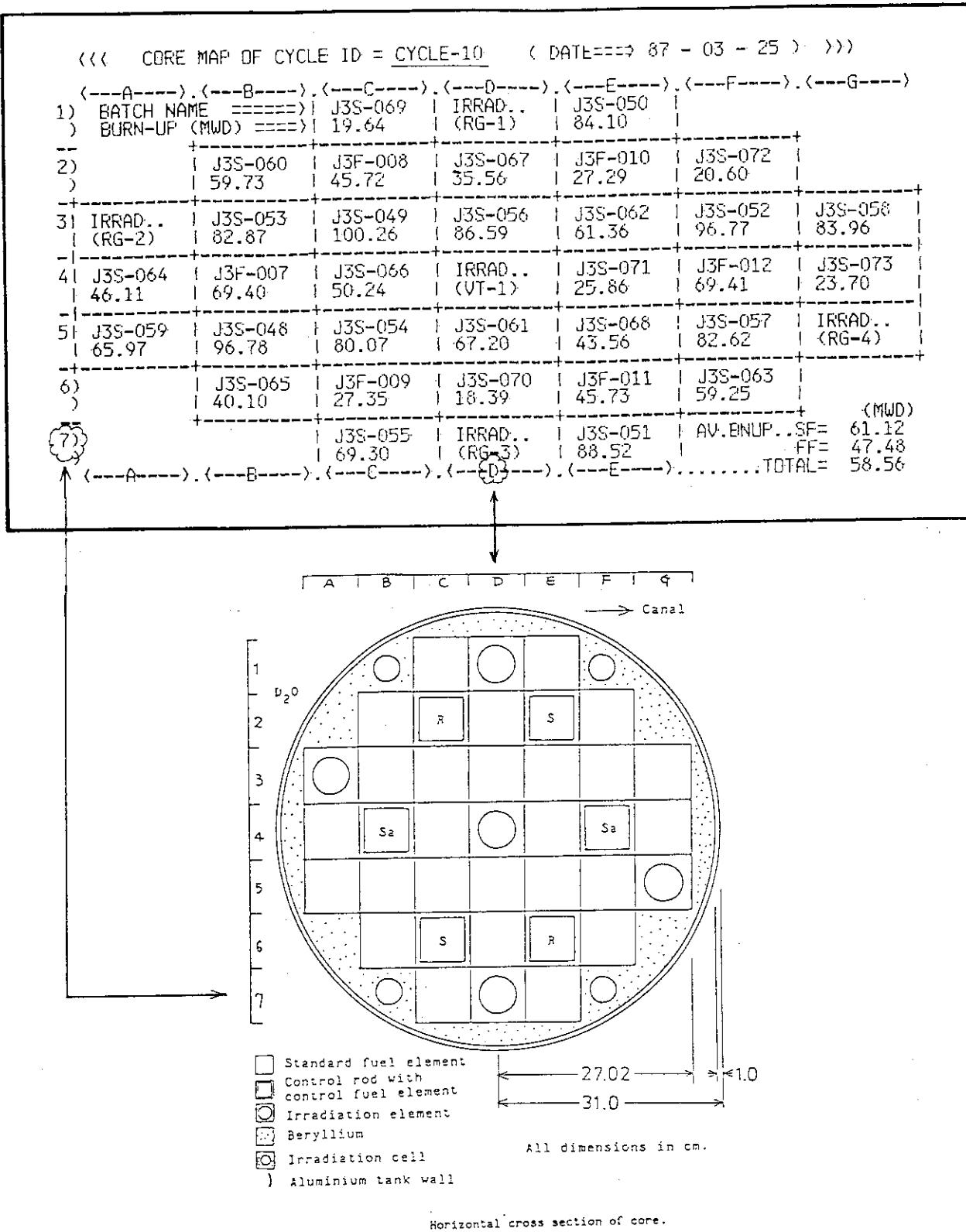


図6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名(燃料要素)の平均燃焼度(4/6)

○ 燃料要素の装填日の出力

```
<<< CORE MAP >>>
CYCLE ID. ===> CYCLE-10 ( <== LAST CYCLE ID. )
PRINT (Y/N) ==> Y
SELECTION OF CORE MAP..
( INPUT 'S' )
  _ : BURN-UP ( U235 % )
  _ : BURN-UP ( MWD )
  S : LOADING DATE.
```

選択

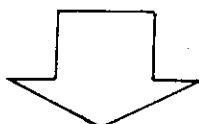


図 6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の平均燃焼度（5／6）

燃料要素の装填日の出力例

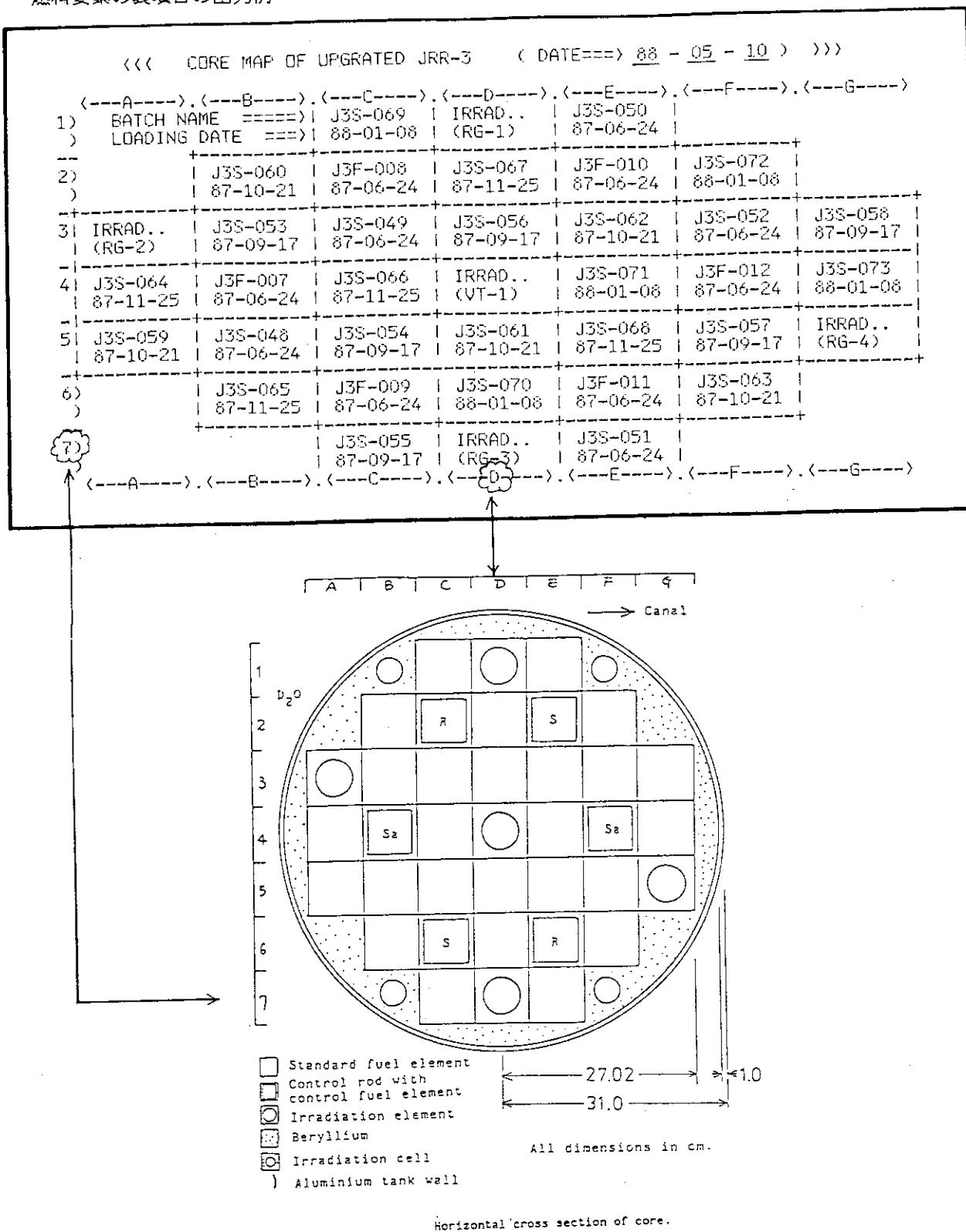
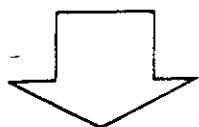
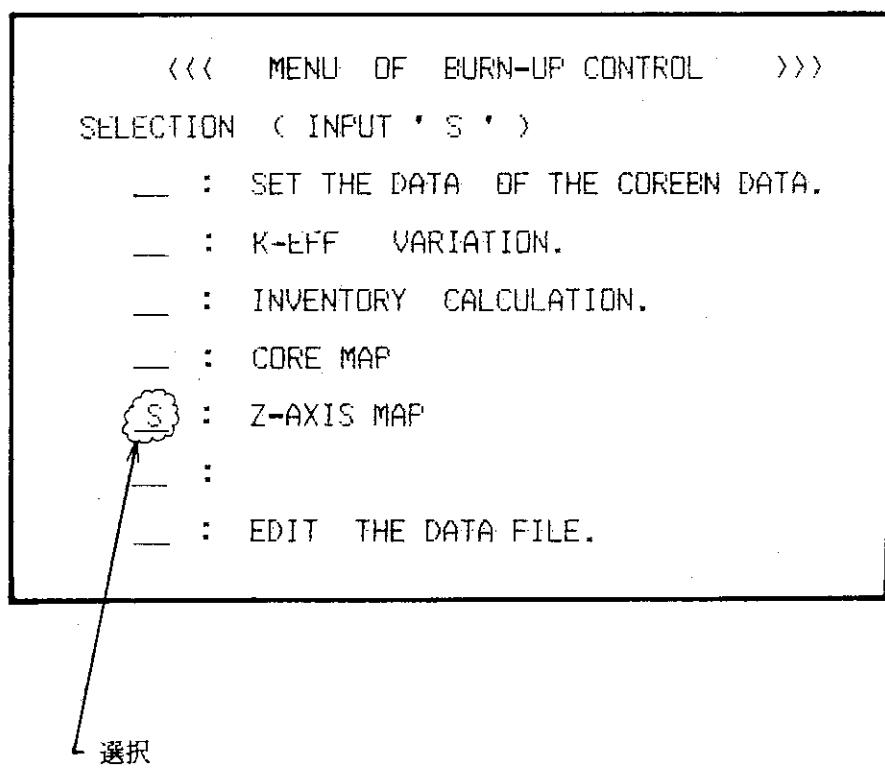


図 6. 17 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の平均燃焼度（6／6）

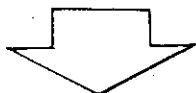
○ 機能一5：炉心の軸方向状態図

図 6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の軸方向燃焼度分布 (^{235}U 燃焼度) (1 / 8)

○ 炉心軸方向のU²³⁵の燃焼度分布

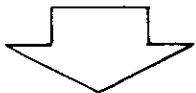
```
<<< MAP OF Z-AXIS . >>>
( INPUT ' S ' )
S : BURN-UP ( U235 % )
— : BURN-UP ( MWD )
— : CONTROL ROD POSITION.
— :
— :
— :
```

選択



燃料要素名入力を選択

```
<<< MENU OF INDEX >>>
( INPUT ' S ' )
S : ELEMENT NAME.
— : POSITION IN CORE.
```



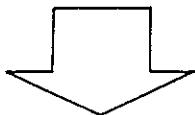
```
<<< Z-AXIS MAP OF U235 BURN-UP >>>
ELEMENT NAME => FUEL1-1 ← 燃料要素名
CYCLE ID. ====> CYCL11E --> CYCL1BE ← サイクルIDの初めと
PRINT (Y/N) ==> Y ← 終わりを入力
                                         PRINT OPTION
```

図6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の軸方向燃焼度分布（²³⁵U燃焼度）（2／8）

軸方向の²³⁵U燃焼率分布の画面出力例

Z-AXIS U235 BURN UP(%) MAP : ELEMENT NAME ===> J3S-001							DATE ==> 88-02-20
Z-NODE NO.	CYCLE-01	CYCLE-02	CYCLE-03	CYCLE-04	CYCLE-05	CYCLE-06	CYC
1	2.911	6.176	10.589				
2	3.126	6.643	11.353				
3	3.781	8.048	13.715				
4	4.524	9.649	16.595				
5	5.317	11.436	19.270				
6	6.168	13.660	22.287				
7	7.100	15.666	24.976				
8	8.181	18.118	27.950				
9	9.708	20.446	30.676				
10	10.790	22.217	32.729				
11	12.230	24.093	34.686				
12	12.868	24.964	35.586				
13	13.229	25.315	35.825				
14	13.230	25.069	35.321				
15	12.847	24.200	34.037				
16	12.089	22.695	31.971				

PF7 (↓) PF8 (↑) キーによって画面をスクロール
することができる



PRINT OPTION が 'Y' である為、次のメッセージを画面出力して
'DSPRINT' コマンドが起動しPRINTER出力を行う

```

SETCMD(DSPSET) =>ATTR @BN1@,BL(130),LR(130),RECFM(F),DS(PS)
SETCMD(DSPSET) =>ALLOC DD(FT18F001) DA(@BN@.DATA) NEW CAT T S
SETCMD(DSPOUT) =>DSPRINT @BN@.DATA H1910000 NONUM
KDP50001I REQUEST ACCEPTED, REQUEST NUMBER IS 00684
SETCMD(DSPSET) =>FREE F(@BN1@)
SETCMD(DSPSET) =>DELETE @BN@.DATA
KQC0550I ENTRY (A) Jxxxxx.@BN@.DATA DELETED
***
```

図 6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の軸方向燃焼度分布（²³⁵U燃焼度）（3／8）

プリンター出力例

```

J1434    87年3月25日 16時58分6秒 J1434.ABNA.DATA
          << Z-AXIS   U235 BURN UP( % ) MAP : DATE =--> 88-02-20 >>
          ELEMENT NAME ===> J3S-001

Z-NODE NO. CYCLE-01 CYCLE-02 CYCLE-03 CYCLE-04 CYCLE-05 CYCLE-06 CYCLE-07 CYCLE-08 CYCLE-09 CYCLE-10
          ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
          1     2.911  6.176 10.589
          2     3.126  6.643 11.353
          3     3.781  8.048 13.715
          4     4.524  9.649 16.595
          5     5.317 11.436 19.270
          6     6.168 13.660 22.287
          7     7.100 15.666 24.976
          8     8.181 18.118 27.950
          9     9.108 20.446 30.676
         10    10.990 22.217 32.729
         11    12.230 24.093 34.686
         12    12.868 24.964 35.586
         13    13.229 25.315 35.825
         14    13.230 25.069 35.321
         15    12.847 24.200 34.037
         16    12.063 22.695 31.971
         17    11.001 20.635 29.131
         18    9.743 18.293 25.909
         19    9.144 17.149 24.320
          AVERAGE.BU 8.920 17.756 26.362

```

図6、18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名(燃料要素)の軸方向燃焼度分布(^{235}U 燃焼度)

<<< Z-AXIS MAP OF U235 BURN-UP(%) >>>

POSITION IN CORE ==> A4 ← 炉心内の位置を入力

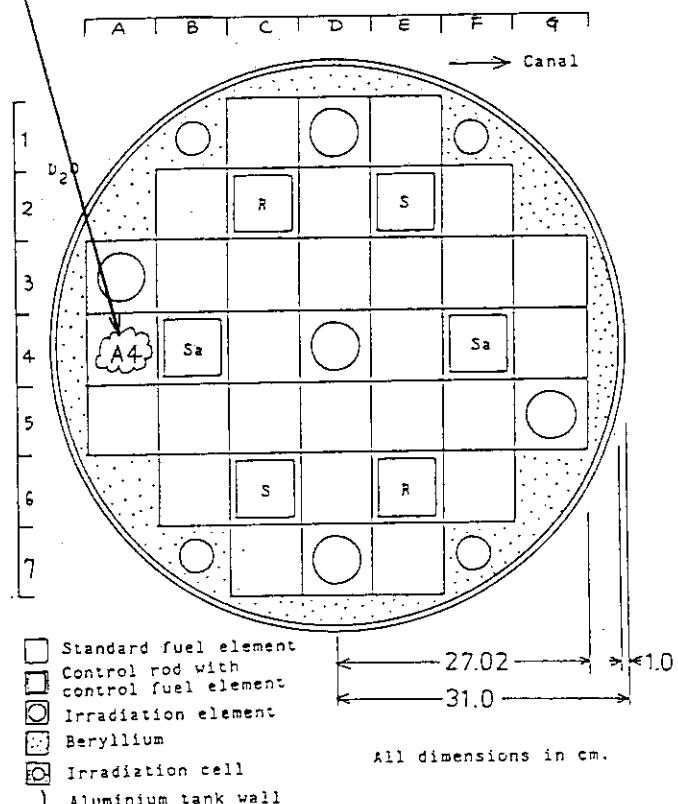
CYCLE ID. ======> CYCLE-01 --> CYCLE-10

PRINT (Y/N) ======> Y ↑ サイクル ID の始めと終わり

POSITION IN CORE-----

	A	B	C	D	E	F	G	
1;			C1	**	E1		;	
2;		B2	C2	D2	E2	F2	;	
3;	**	B3	C3	D3	E3	F3	G3	;
4;	A4	B4	C4	**	E4	F4	G4	;
5;	A5	B5	C5	D5	E5	F5	**	;
6;		B6	C6	D6	E6	F6		;
7;			C7	**	E7			;

** IRRADIATION CELL.
?? FOLLOWER FUEL.



Horizontal cross section of core.

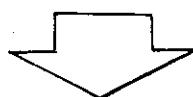
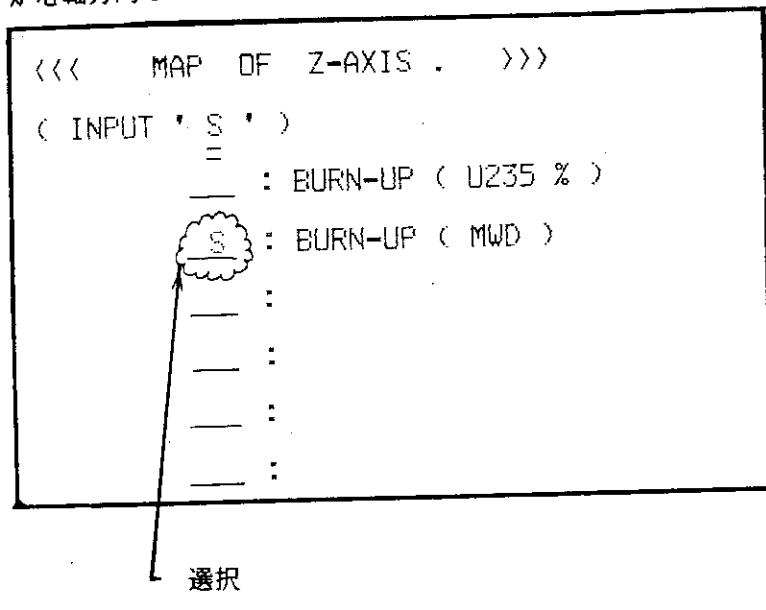
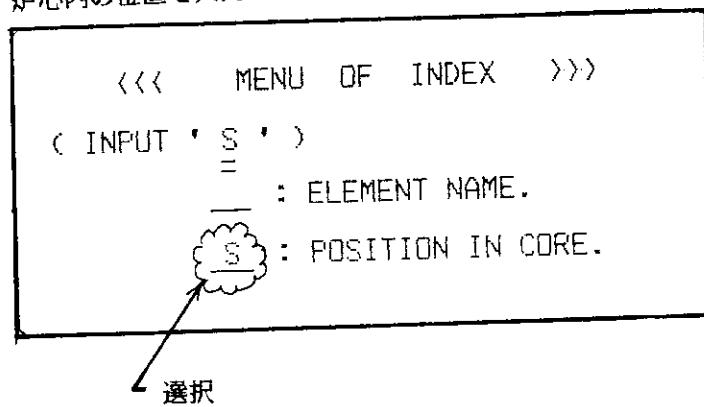


図6.18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名（燃料要素）の軸方向燃焼度分布（ ^{235}U 燃焼度）
(5/8)

○ 炉心軸方向の MWD の燃焼度分布



炉心内の位置を入力

図 6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名(燃料要素)の軸方向燃焼度分布(^{235}U 燃焼度)(6/8)

炉心位置'82'の軸方向の MWD 燃焼度分布の画面出力例

Z-AXIS BURN UP (MWD) MAP : DATE ==> 86-08-12 POSITION IN CORE ==> B2							
Z-AXIS NODE NO.	CYCL11E FUEL1-3	CYCL12E FUEL1-3	CYCL13E FUEL3-2	CYCL14E FUEL3-2	CYCL15E FUEL3-2	CYCL16E FUEL3-2	CYC FUE
1	0.268	0.589	0.312	0.617	0.910	1.204	1
2	0.386	0.840	0.441	0.875	1.289	1.705	2
3	0.473	1.013	0.527	1.044	1.536	2.029	2
4	0.572	1.203	0.620	1.227	1.802	2.376	2
5	0.675	1.395	0.712	1.408	2.066	2.719	3
6	0.782	1.588	0.804	1.588	2.328	3.058	3
7	0.896	1.787	0.897	1.771	2.593	3.399	4
8	1.019	2.000	0.998	1.969	2.878	3.764	4
9	1.172	2.267	1.128	2.224	3.244	4.232	5
10	1.480	2.822	1.410	2.768	4.018	5.207	6
11	1.526	2.896	1.456	2.861	4.153	5.378	6
12	1.569	2.967	1.500	2.948	4.271	5.521	6
13	1.584	2.992	1.524	2.992	4.326	5.584	6
14	1.560	2.949	1.513	2.970	4.288	5.531	6

PF7 (↓) PF8 (↑) キーによって画面をスクロール
することができる

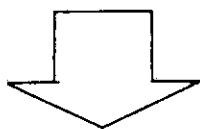


図 6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名(燃料要素)の軸方向燃焼度分布(^{235}U 燃焼度)(7/8)

炉心位置'A4'の軸方向燃焼度分布のプリント一出力例

<<< Z-AXIS POSITION IN CORE		BURN UP (MWD) MAP		DATE ==> 88-02-20 >>>	
Z-AXIS NO.	A4	CYCLE-01 J3S-001	CYCLE-02 J3S-001	CYCLE-03 J3S-001	CYCLE-04 J3S-038
1	0.270	0.575	0.991	0.497	0.937
2	0.386	0.824	1.418	0.700	1.319
3	0.467	1.060	1.717	0.831	1.562
4	0.560	1.202	2.082	0.969	1.818
5	0.659	1.428	2.427	1.101	2.061
6	0.765	1.710	2.816	1.224	2.286
7	0.881	1.963	3.165	1.335	2.491
8	1.017	2.279	3.556	1.434	2.675
9	1.210	2.579	3.914	1.519	2.834
10	1.347	2.807	4.186	1.587	2.964
11	1.529	3.049	4.449	1.635	3.059
12	1.609	3.163	4.570	1.659	3.110
13	1.655	3.210	4.602	1.655	3.111
14	1.655	3.177	4.534	1.620	3.056
15	1.607	3.063	4.362	1.551	2.935
16	1.511	2.869	4.085	1.447	2.747
17	1.373	2.603	3.711	1.307	2.490
18	1.214	2.301	3.288	1.149	2.198
19	1.138	2.154	3.079	1.077	2.063
B. U (MWD)	20.854	41.955	62.951	24.297	45.716
					66.158
					85.146
					103.413
					24.661
					46.169

図6. 18 各燃焼サイクルにおける各バッチ名(燃料要素)の軸方向燃焼度分布(^{235}U 燃焼度)(8/8)

○ 機能一6：燃焼管理データファイルの編集

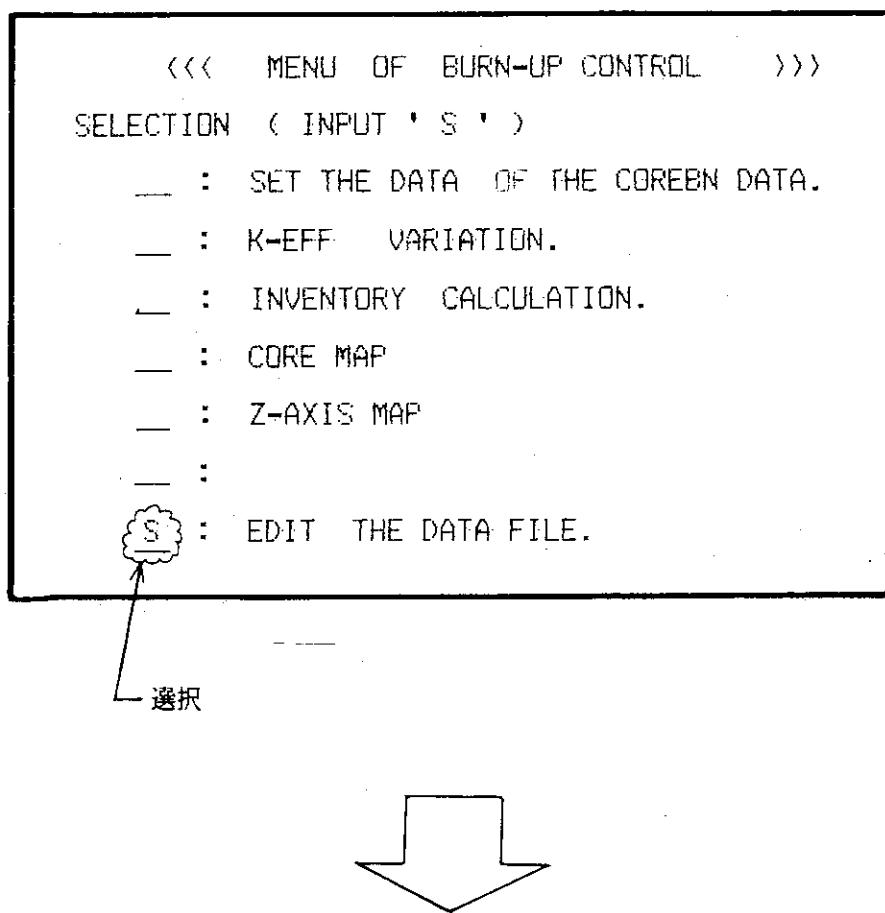
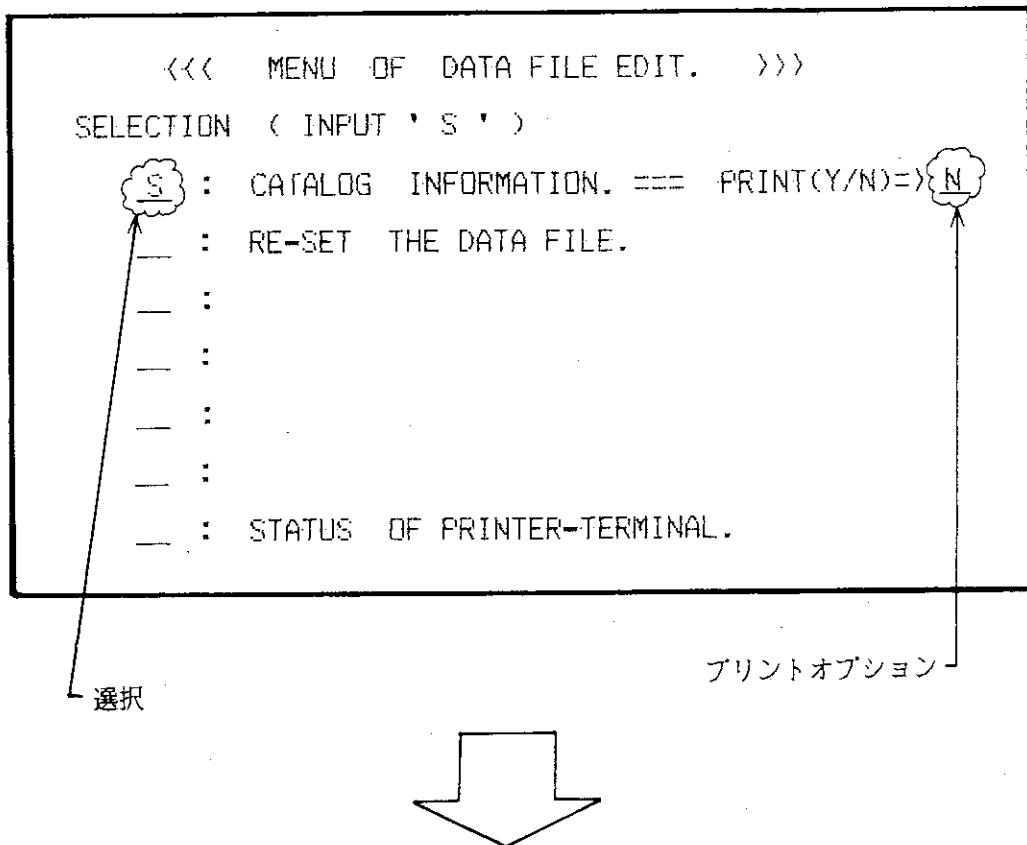


図 6.19 燃焼管理用データファイルの編集 (1/5)

- データファイルのカタログリストを出力



カタログリストの画面出力例

----- CATALOG DDNAME=11..FILE NAME=J1434.RMBAL3D.DATA -----						
FIRST INDEX =		2	LAST INDEX =		41	
FIRST UPDATE=		861201	LAST UPDATE=		870128	
MAX INDEX =		520	NO. OF DATA=		10	
MAX OF DATA=		159				
CYCLE-	REC NO.	DATE	ID.	NAME	START =>	LAST
					FROM	TO
CYCLE-01	2	5 870105 870201	ID=AL3D1M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-02	6	9 870209 870308	ID=AL3D2M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-03	10	13 870316 870412	ID=AL3D3M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-04	14	17 870420 870517	ID=AL3D4M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-05	18	21 870525 870621	ID=AL3D5M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-06	22	25 870629 870726	ID=AL3D6M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-07	26	29 870921 871018	ID=AL3D7M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-08	30	33 871026 871122	ID=AL3D8M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-09	34	37 871130 871227	ID=AL3D9M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=
CYCLE-10	38	41 880111 880207	ID=AL3D10M.	JRR-3.COREBN	CALC.	1CYCLE=

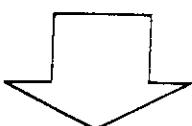


図 6. 19 燃焼管理用データファイルの編集 (2 / 5)

カタログリストのプリント出力例

CATALOG DDNAME=11..FILE NAME=J1434.RMBAL3D.DATA -----									
FIRST INDEX =		LAST INDEX =		LAST UPDATE =		NO. OF DATA =		MAX OF DATA =	
FIRST UPDATE = 861201		LAST INDEX = 520		870128		10		159	
MAX INDEX =									
- CYCLE-	REC NO.	START =>	LAST	FROM	TO	DATE	TITLE		
ID.	NAME								
CYCLE-01	2		5	870105	870201	ID=AL3D1M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o
CYCLE-02	6	9	870209	870308	ID=AL3D2M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-03	10	13	870316	870412	ID=AL3D3M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-04	14	17	870420	870517	ID=AL3D4M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-05	18	21	870525	870621	ID=AL3D5M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-06	22	25	870629	870726	ID=AL3D6M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-07	26	29	870921	871018	ID=AL3D7M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-08	30	33	871026	871122	ID=AL3D8M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-09	34	37	871130	871227	ID=AL3D9M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	
CYCLE-10	38	41	880111	880207	ID=AL3D10M.	JRR-3.COREBN CALC.	1CYCLE=	o	

図 6. 19 燃焼管理用データファイルの編集 (3 / 5)

○データファイルの初期化を行う

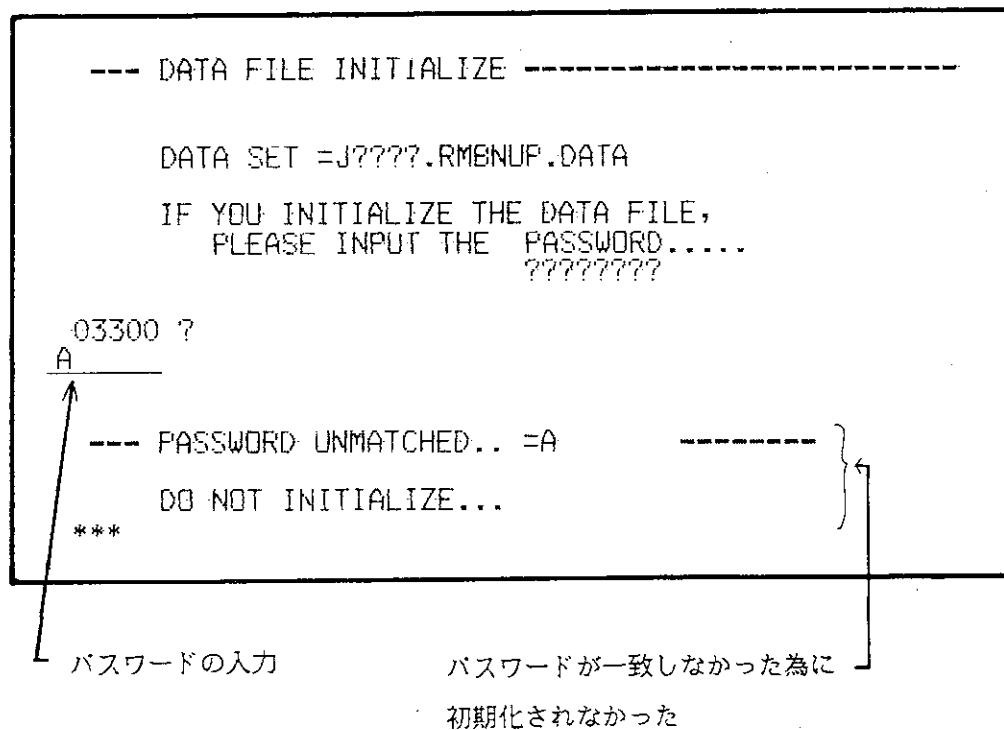
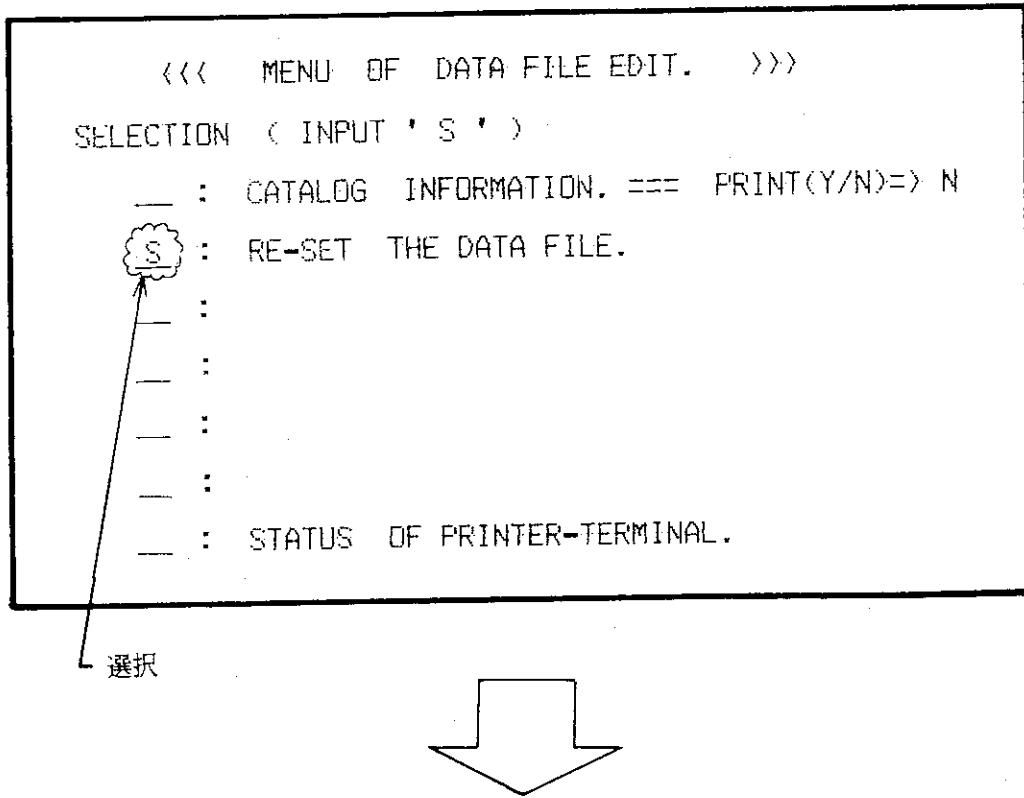
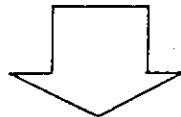


図 6. 19 燃焼管理用データファイルの編集 (4/5)

○ PRINTER の SUTATUS を見る

```
<<< MENU OF DATA FILE EDIT. >>>
SELECTION < INPUT 'S' >
____ : CATALOG INFORMATION. === PRINT(Y/N)=> N
____ : RE-SET THE DATA FILE.
____ :
____ :
____ :
____ :
____ :
____ :
S : STATUS OF PRINTER-TERMINAL.
```



```
SETCMD(DSPOUT) =>DSPOPER ST N(H8760000)
KDP102I NAME DISPLAY (TIME=19:27:42)
KDP102I PRINTER NAME ALIAS   USERID   REQNO DATA SET NAME
KDP102I H8760000  ***** NOTHING ***
***
```

図 6. 19 燃焼管理用データファイルの編集 (5/5)

タイトル、入力パラメータ等の情報を出力する

```
//// RMFPMAP START FOR FLUX OF CITATION ////  

////// TITLE1 ID=AL3DOB. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4--WEEKS (2W+2W)  

////// TITLE2 BURN-UP STEP = 1  

/  

INFORMATION OF DATA FILE (FT32F001)  

NUAC5 GEOMETRY INDICATOR. 11  

JMAX NUMBER OF COLUMNS 48  

IMAX NUMBER OF ROWS 46  

KBMAX NUMBER OF PLANES 30  

NGC21 0  

NGC7 1  

/  

////// MEMORY SET PHI AREA = 66241 ( 89000)  

////// PDH AREA = 66490 ( 89000)  

****/  

////// READ IN DD= 32 BY SUB. FREAD3 //X/  

***  

T = 0.0  

P = 2.00000000E+01 ←  

X = 1.00294304E+00 ←  

02800 ?
```

Variable dimension の為
の領域情報

Power

Keff

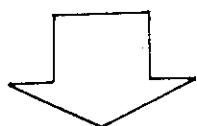


図 6. 20 「PMF PMAP」の初期画面

機能-1：指定エネルギー及びポイントにおける中性子束又は出力密度の出力

○中性子束の出力

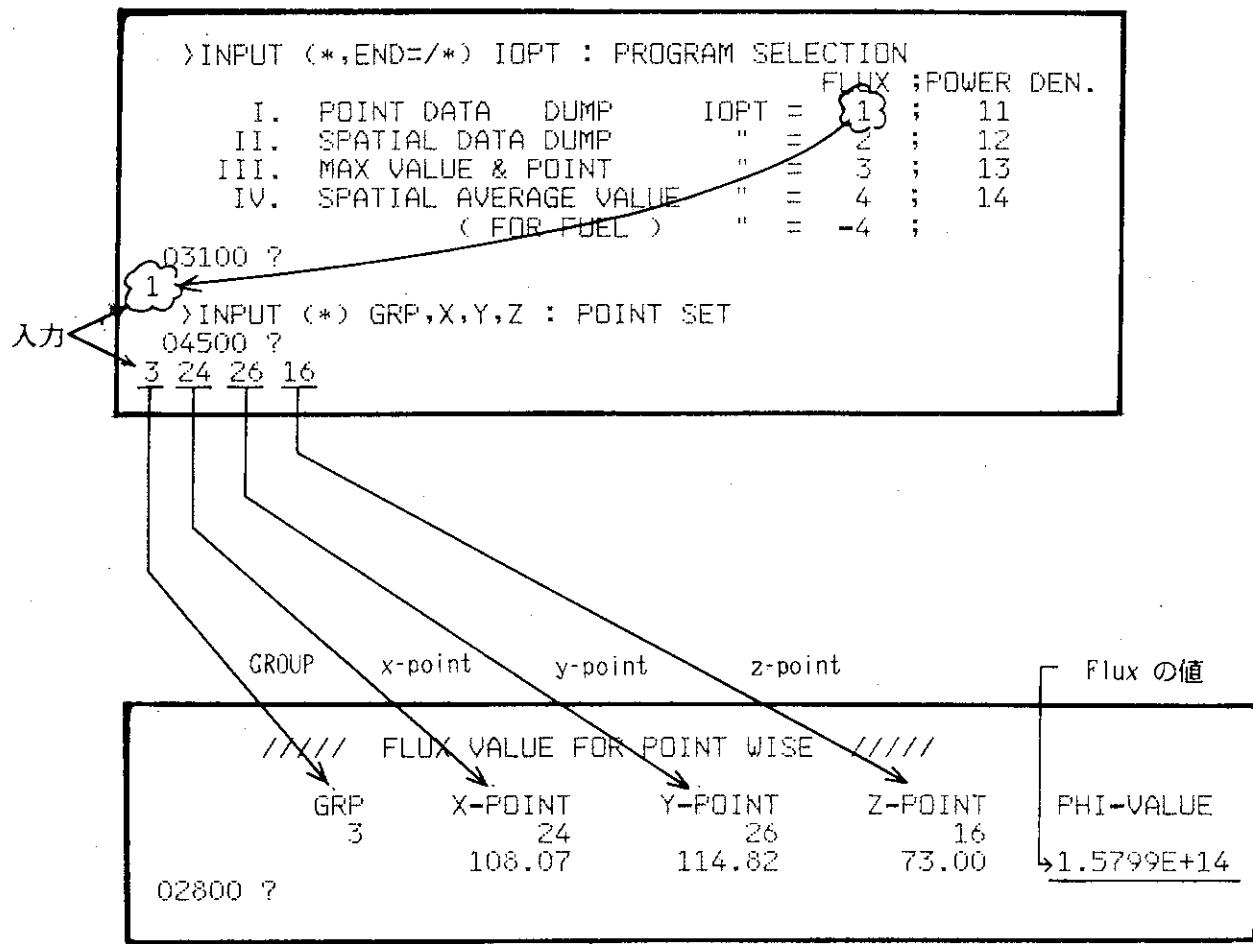


図 6. 21 指定エネルギー及びポイントにおける中性子束又は出力密度 (1/2)

○出力密度の出力

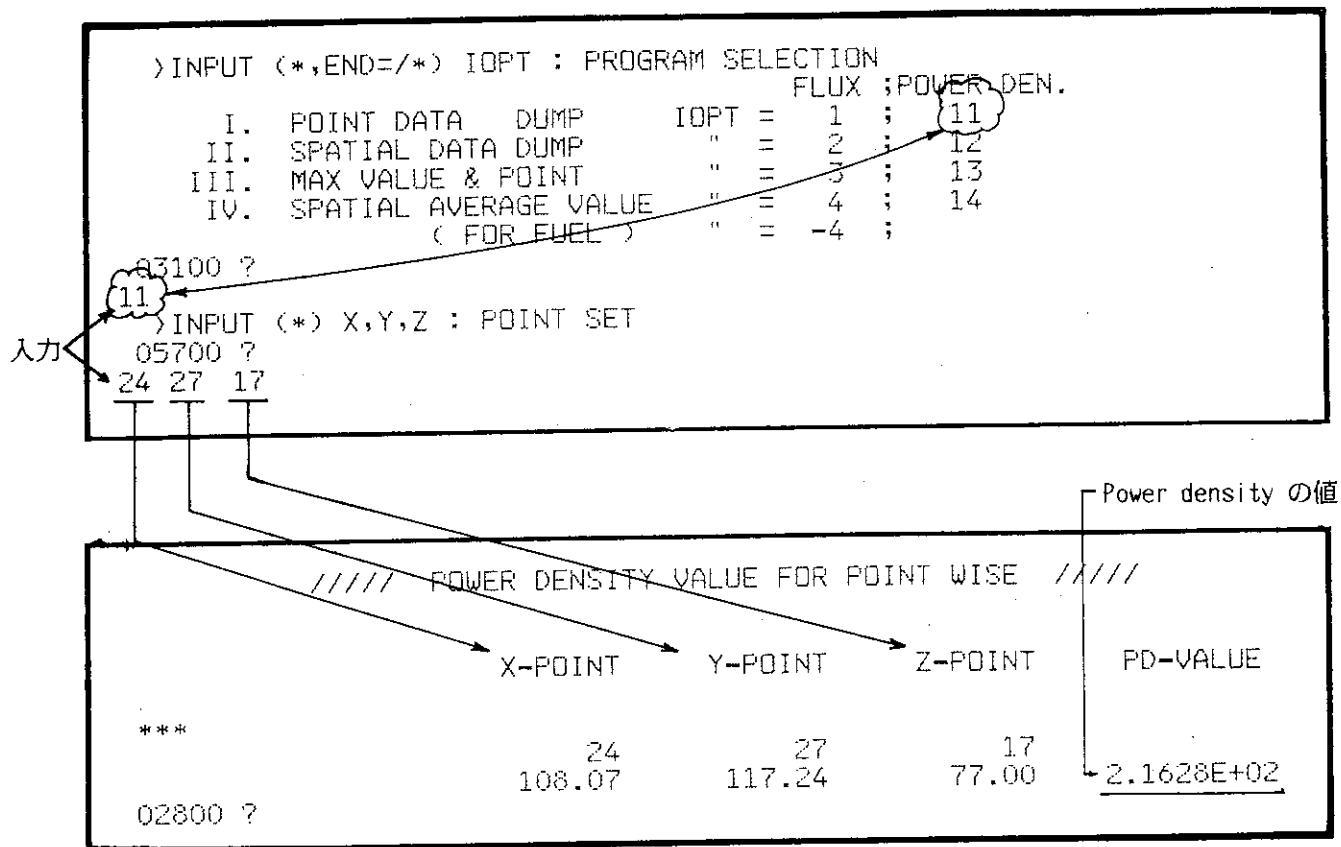


図 6. 21 指定エネルギー及びポイントにおける中性子束又は出力密度 (2/2)

機能-2：指定領域における中性子束分布又は出力密度分布の出力

○中性子束分布の出力

入力

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
          FLUX ;POWER DEN.
    I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
    II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
    III. MAX VALUE & POINT   " = 3 ; 13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE
        (< FOR FUEL >) " = 4 ; 14
        " = -4 ; 15

    03100 ?
    2
    >INPUT (*) GRP1 --> GRP2 : GROUP SET
    07600 ?
    3 3
    >INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
    08200 ?
    20 24
    >INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
    09500 ?
    25 30
    >INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
    08800 ?
    15 18

    INPUT / IOPT= 2   KP1= 3   KP2= 3   JP1= 20
    ***           IP1= 25   IP2= 30   KIP1= 15
    09200 ?
  
```



```

////// FLUX DUMP FOR SPATIAL DISTRIBUTION //////
///     GROUP = 3
< X-FLUX PNT >.....
  20       21       22       23       24
  1.0038E+02  1.0293E+02  1.0483E+02  1.0580E+02  1.0807E+02

< Y-FLUX PNT >.....
  25       26       27       28       29
  1.1352E+02  1.1482E+02  1.1724E+02  1.2013E+02  1.2192E+02
  30
  1.2385E+02

< Z-FLUX PNT >.....
  15       16       17       18
  6.9000E+01  7.3000E+01  7.7000E+01  8.1000E+01
  
```

図 6. 22 指定領域における中性子束又は出力密度 (1/3)

GROUP		3 FLUX			

	PLANE	15			
	20	21	22	23	24
25	1.3167E+14	1.3470E+14	1.4168E+14	1.4912E+14	1.6516E+14
26	1.3596E+14	1.3948E+14	1.4351E+14	1.4598E+14	1.5086E+14
27	1.3539E+14	1.3903E+14	1.3981E+14	1.3933E+14	1.3645E+14
28	1.3459E+14	1.3817E+14	1.3614E+14	1.3338E+14	1.2425E+14
29	1.4570E+14	1.5008E+14	1.4458E+14	1.3825E+14	1.1418E+14
30	1.5103E+14	1.5574E+14	1.4751E+14	1.3665E+14	1.0594E+14
	PLANE	16			
	20	21	22	23	24
25	1.3700E+14	1.4042E+14	1.4778E+14	1.5554E+14	1.7215E+14
26	1.4191E+14	1.4591E+14	1.5024E+14	1.5266E+14	1.5799E+14
27	1.4187E+14	1.4607E+14	1.4712E+14	1.4673E+14	1.4397E+14
28	1.4111E+14	1.4525E+14	1.4354E+14	1.4094E+14	1.3212E+14
29	1.5153E+14	1.5640E+14	1.5132E+14	1.4522E+14	1.2165E+14
30	1.5638E+14	1.6152E+14	1.5377E+14	1.4519E+14	1.1320E+14
	PLANE	17			
	20	21	22	23	24

25	1.3928E+14	1.4306E+14	1.5072E+14	1.5869E+14	1.7567E+14
26	1.4449E+14	1.4890E+14	1.5354E+14	1.5632E+14	1.6179E+14
27	1.4479E+14	1.4952E+14	1.5095E+14	1.5076E+14	1.4851E+14
28	1.4445E+14	1.4926E+14	1.4809E+14	1.4582E+14	1.3791E+14
29	1.5533E+14	1.6098E+14	1.5654E+14	1.5079E+14	1.2814E+14
30	1.6047E+14	1.6649E+14	1.5945E+14	1.5128E+14	1.2050E+14
	PLANE	18			
	20	21	22	23	24
25	1.3785E+14	1.4185E+14	1.4962E+14	1.5761E+14	1.7460E+14
26	1.4297E+14	1.4764E+14	1.5246E+14	1.5533E+14	1.6106E+14
27	1.4340E+14	1.4844E+14	1.5017E+14	1.5017E+14	1.4842E+14
28	1.4337E+14	1.4859E+14	1.4785E+14	1.4584E+14	1.3859E+14
29	1.5441E+14	1.6056E+14	1.5662E+14	1.5115E+14	1.2920E+14
30	1.5974E+14	1.6629E+14	1.5983E+14	1.5195E+14	1.2192E+14
02800 ?					

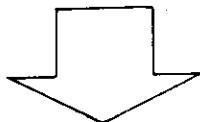


図 6. 22 指定領域における中性子束又は出力密度 (2 / 3)

○出力密度分布の出力

INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
 FLUX ;POWER DEN.

I. POINT DATA DUMP	IOPT = 1 ;	11
II. SPATIAL DATA DUMP	" = 2 ;	12
III. MAX VALUE & POINT	" = 3 ;	13
IV. SPATIAL AVERAGE VALUE (FOR FUEL)	" = 4 ;	14
	" = -4 ;	

03100 ?
 12
 09200 ?
 26 28
 08500 ?
 25 27
 08500 ?
 16 17

INPUT / IOPT= 12 KP1= 1 KP2= 3 JP1= 26
 IP1= 25 IP2= 27 KEP1= 16

09200 ?

↓

////// POWER DENSITY DUMP FOR SPATIAL DISTRIBUTION ////

(X-DIRECTION).....
 26 27 28
 1.1420E+02 1.1516E+02 1.1707E+02

(Y-DIRECTION).....
 25 26 27
 1.1352E+02 1.1482E+02 1.1724E+02

(Z-DIRECTION).....
 16 17
 7.3000E+01 7.7000E+01

PLANE 16

25	26	27	28
26	3.0185E+02	2.8371E+02	2.6863E+02
27	2.4041E+02	2.3281E+02	2.2420E+02

*** PLANE 17

25	26	27	28
26	3.0955E+02	2.9145E+02	2.7641E+02
27	2.4718E+02	2.3988E+02	2.3164E+02

02800 ?

図 6. 22 指定領域における中性子束又は出力密度 (3 / 3)

機能-3：指定領域における中性子束又は出力密度の最大値の出力

○中性子束の最大値の出力

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
    I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
    II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
    III. MAX VALUE & POINT   " = 3 ; 13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE " = 4 ; 14
        ( FOR FUEL ) " = -4 ;
03100 ?
3
>INPUT (*) GRP1 --> GRP2 : GROUP SET
07800 ?
/
>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
08200 ?
/
>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
08500 ?
/
>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
08800 ?
/
      INPUT / IOPT= 3   KP1= 1   KP2= 3   JP1= 1
***                               IP1= 1   IP2= 46   KIP1= 1
09200 ?

```



===== MAX VALUE & ITS POINTS =====					
ID=AL3DOB, JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)					
BURN-UP STEP = 1					
各群の最大値	GRP 1	X-POINT 28 117.07	Y-POINT 23 108.41	Z-POINT 17 77.00	PHI-VALUE 3.5181E+14
	GRP 2	X-POINT 28 117.07	Y-POINT 23 108.41	Z-POINT 17 77.00	PHI-VALUE 1.5980E+14
	GRP 3	X-POINT 40 142.75	Y-POINT 20 102.76	Z-POINT 16 73.00	PHI-VALUE 2.4094E+14
* TOTAL GROUP = 1 --> 3					
全群での最大値	GRP 1	X-POINT 28 117.07	Y-POINT 23 108.41	Z-POINT 17 77.00	PHI-VALUE 3.5181E+14

02800 ?

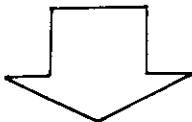
図6. 23 指定領域における中性子束又は出力密度の最大値 (1/5)

○出力密度の最大値の出力（3次元計算を対象）

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
    I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
    II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
    III. MAX VALUE & POINT   " = 3 ; 13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE " = 4 ; 14
                               ( FOR FUEL ) " = -4 ;
03100 ?
13
>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
08200 ?
/
>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
08500 ?
/
>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
08800 ?
/
INPUT / IOPT= 13      KP1= 1      KP2= 3      JP1= 1
          IP1= 1      IP2= 46     KEP1= 1
09200 ?

```



```
///// MAX VALUE & ITS POINTS /////
```

X-POINT	Y-POINT	Z-POINT	PD-VALUE
34	32	17	
128.96	128.96	77.00	3.3448E+02

図 6. 23 指定領域における中性子束又は出力密度の最大値 (2/5)

○出力密度の最大値の出力（2次元計算を対象）

```
>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
    I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
    II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
    III. MAX VALUE & POINT  " = 3 ; 13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE " = 4 ; 14
        ( FOR FUEL )         " = -4 ;
```

03100 ?

13

>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET

07600 ?

/

>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET

07900 ?

/

>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET

08200 ?

/

>INPUT (*) ZONE-NO., ZONE-VOL, ZONE-AV.-POWER

22200 ?

1 1.43451E+3 9.83007E+1

>INPUT (*) ZONE-NO., ZONE-VOL, ZONE-AV.-POWER

22200 ?

2 3.22850E+2 8.22622E+1

>INPUT (*) ZONE-NO., ZONE-VOL, ZONE-AV.-POWER

22200 ?

0 0 0

次ページにリスト出力例を示す

①

領域番号

②

領域体積

③

領域平均出力密度

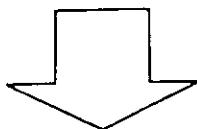


図 6. 23 指定領域における中性子束又は出力密度の最大値 (3 / 5)

CITATION の出力リスト例

GROUP NEUTRON BALANCE FOR EACH ZONE

ZONE NUMBER	VOLUME
1--	<u>1.43451E+03</u>
GRP ABSORPTIONS OUT-SCATTER B**2 LOSSES 1/V LOSS XENON LOSS	
1 1.28279E+14 6.34236E+15 4.79934E+14 0.0 0.0	
2 1.00881E+15 4.94365E+15 9.68703E+13 0.0 0.0	
3 5.85145E+15 2.35723E+13 2.72044E+13 0.0 0.0	
SUM 6.98854E+15 1.13096E+16 6.04008E+14 0.0 0.0	
ZONE NUMBER	VOLUME
2--	<u>3.11850E+02</u>
GRP ABSORPTIONS OUT-SCATTER B**2 LOSSES 1/V LOSS XENON LOSS	
1 2.34355E+13 1.45723E+15 1.00541E+14 0.0 0.0	
2 1.74432E+14 1.19776E+15 2.14536E+13 0.0 0.0	
3 1.13587E+15 4.57562E+12 6.74679E+12 0.0 0.0	
SUM 1.33374E+15 2.65956E+15 1.28741E+14 0.0 0.0	
ZONE NUMBER	VOLUME
3--	<u>6.23699E+02</u>
GRP ABSORPTIONS OUT-SCATTER B**2 LOSSES 1/V LOSS XENON LOSS	
1 7.29423E+11 3.08178E+14 5.23849E+13 0.0 0.0	
2 5.33146E+11 1.63304E+14 2.02693E+13 0.0 0.0	
3 1.78243E+13 8.26897E+12 3.53286E+13 0.0 0.0	
SUM 1.90869E+13 4.79751E+14 1.07983E+14 0.0 0.0	
ZONE NUMBER	VOLUME
4--	<u>7.93623E+03</u>
GRP ABSORPTIONS OUT-SCATTER B**2 LOSSES 1/V LOSS XENON LOSS	
1 8.45505E+12 2.88635E+15 9.80923E+13 0.0 0.0	
2 2.09442E+13 3.36838E+15 2.21651E+13 0.0 0.0	
3 2.49642E+15 9.75846E+12 3.89567E+13 0.0 0.0	
SUM 2.52582E+15 6.26449E+15 1.59214E+14 0.0 0.0	

AVERAGE FLUXES BY ZONE AND GROUP

ZONE 1--	1.04406E+14	4.74878E+13	3.97377E+13
ZONE 2--	1.06040E+14	4.91001E+13	4.67515E+13
ZONE 3--	3.78602E+13	2.40521E+13	4.88179E+13
ZONE 4--	5.06832E+12	2.89754E+12	1.75340E+13

ZONE AVERAGE POWER DENSITIES(WATTS/CC)		
9.83007E+01	8.22622E+01	0.0
Zone-1	Zone-2	③

図 6. 23 指定領域における中性子束又は出力密度の最大値 (4/5)

MNL → CITATION : CASE ID=SCJZD.
 IAEA B.M 10MW REACTOR. T=325K. B=1.5960E-3
 ZONE NO. ZONE-VOLUME ZONE-POWER

1	1.43451E+03	9.83007E+01
2	3.22850E+02	8.22622E+01

///// MAX VALUE & ITS POINTS /////

X-POINT	Y-POINT	Z-POINT	PD-VALUE
24 51.36	21 48.88	1 0.50	2.103717E+02

IPDPNT	POWER-MAX	PEAKING-F.
724	<u>2.10372E+02</u>	<u>2.20621E+00</u>

HIT THE ENTER KYE
02800 ?

↑ ↑

最大値 ピーリング係数

図 6. 23 指定領域における中性子束又は出力密度の最大値 (5 / 5)

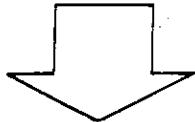
機能-4：指定領域における中性子束又は出力密度の平均値の出力

○中性子束の平均値の出力

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
    I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
    II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
    III. MAX VALUE & POINT  " = 3 ; 13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE " = 4 ; 14
                                ( FOR FUEL ) " = -4 ;
03100 ?
4
>INPUT (*) GRP1 --> GRP2 : GROUP SET
07800 ?
/
>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
08200 ?
/
>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
08500 ?
/
>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
08800 ?
/
      INPUT / IOPT= 4   KP1= 1   KP2= 3   JP1= 1
***                               IP1= 1   IP2= 46   KIP1= 1
09200 ?

```



```

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3DOB. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===== 4.3037E+19
          TOTAL VOLUME ===== 6.3119E+06
          * AVERAGE FLUX ===== 6.8184E+12 (#/CM2 SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===== 3.0080E+19
          TOTAL VOLUME ===== 6.3119E+06
          * AVERAGE FLUX ===== 4.7655E+12 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===== 2.5407E+20
          TOTAL VOLUME ===== 6.3119E+06
          * AVERAGE FLUX ===== 4.0252E+13 (#/CM2 SEC)
02800 ?

```

図 6. 24 指定領域における中性子束又は出力密度の平均値 (1/4)

○出力密度の平均値の出力

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
    I.  POINT DATA DUMP      IOPT =  1 ;   11
    II. SPATIAL DATA DUMP    "   =  2 ;   12
    III. MAX VALUE & POINT   "   =  3 ;   13
    IV. SPATIAL AVERAGE VALUE "   =  4 ;   14
        ( FOR FUEL )         "   = -4 ;
03100 ?
14
>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
08200 ?
/
>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
08500 ?
/
>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
08800 ?
5 23
      INPUT / IOPT= 14      KP1=  1      KP2=  3      JP1=  1
                  IP1=  1      IP2= 46      KEP1=  5
09200 ?

```

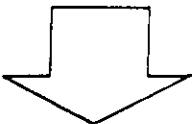


図 6. 24 指定領域における中性子束又は出力密度の平均値 (2/4)

==== SPATIAL AVERAGE POWER DENSITY ====
ID=AL3DOB. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

(X-DIR. MESH).....

1	2	3	4	5
1.0000E+01	2.0000E+01	3.0000E+01	4.0000E+01	5.0000E+01
6	7	8	9	10
6.0000E+01	7.1500E+01	7.5500E+01	7.9000E+01	8.1050E+01
11	12	13	14	15
8.2980E+01	8.4910E+01	8.6840E+01	9.0700E+01	9.1380E+01
16	17	18	19	20
9.4560E+01	9.7740E+01	9.8420E+01	9.9100E+01	1.0165E+02
21	22	23	24	25
1.0421E+02	1.0546E+02	1.0614E+02	1.1000E+02	1.1386E+02
26	27	28	29	30
1.1454E+02	1.1579E+02	1.1834E+02	1.2090E+02	1.2158E+02
31	32	33	34	35
1.2226E+02	1.2544E+02	1.2862E+02	1.2930E+02	1.3316E+02
36	37	38	39	40
1.3509E+02	1.3702E+02	1.3895E+02	1.4100E+02	1.4450E+02

41	42	43	44	45
1.4850E+02	1.6000E+02	1.7000E+02	1.8000E+02	1.9000E+02
46	47	48		
2.0000E+02	2.1000E+02	2.2000E+02		

(Y-DIR. MESH).....

1	2	3	4	5
1.0000E+01	2.0000E+01	3.0000E+01	4.0000E+01	5.0000E+01
6	7	8	9	10
6.0000E+01	7.1500E+01	7.5500E+01	7.9000E+01	8.1050E+01
11	12	13	14	15
8.2980E+01	8.4910E+01	8.6840E+01	9.0700E+01	9.1380E+01
16	17	18	19	20
9.4560E+01	9.7740E+01	9.8420E+01	1.0132E+02	1.0421E+02
21	22	23	24	25
1.0614E+02	1.0682E+02	1.1000E+02	1.1318E+02	1.1386E+02
26	27	28	29	30
1.1579E+02	1.1868E+02	1.2158E+02	1.2226E+02	1.2544E+02
31	32	33	34	35
1.2862E+02	1.2930E+02	1.3316E+02	1.3509E+02	1.3702E+02
36	37	38	39	40
1.3895E+02	1.4100E+02	1.4450E+02	1.4850E+02	1.6000E+02
41	42	43	44	45

1.7000E+02	1.8000E+02	1.9000E+02	2.0000E+02	2.1000E+02
46				
2.2000E+02				

(Z-DIR. MESH).....

5	6	7	8	9
3.1000E+01	3.5000E+01	3.9000E+01	4.3000E+01	4.7000E+01
10	11	12	13	14
5.1000E+01	5.5000E+01	5.9000E+01	6.3000E+01	6.7000E+01
15	16	17	18	19
7.1000E+01	7.5000E+01	7.9000E+01	8.3000E+01	8.7000E+01
20	21	22	23	
9.1000E+01	9.5000E+01	9.9000E+01	1.0300E+02	

VOLUME*POWER =====> 1.9751E+07

TOTAL VOLUME =====> 3.6122E+06

* AVERAGE POWER =====> 5.4677E+00 (#/CM2.SEC)

02800 ?

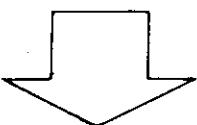


図 6. 24 指定領域における中性子束又は出力密度の平均値 (3 / 4)

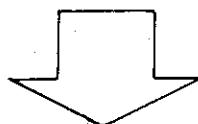
○燃料領域における中性子束の平均値の出力

```

>INPUT (*,END=/*) IOPT : PROGRAM SELECTION
                           FLUX ;POWER DEN.
   I. POINT DATA DUMP      IOPT = 1 ; 11
   II. SPATIAL DATA DUMP   " = 2 ; 12
   III. MAX VALUE & POINT  " = 3 ; 13
   IV. SPATIAL AVERAGE VALUE " = 4 ; 14
                                ( FOR FUEL ) " = -4 ;
03100 ?
-4
>INPUT (*) GRP1 --> GRP2 : GROUP SET
07800 ?
/
>INPUT (*) X1 --> X2 : X POINT SET
08200 ?
/
>INPUT (*) Y1 --> Y2 : Y POINT SET
08500 ?
/
>INPUT (*) Z1 --> Z2 : Z POINT SET(S.F LNG.=5 TO 23)
08800 ?
5 23

      INPUT / IOPT= 4    KP1= 1    KP2= 3    JP1= 1
***                               IP1= 1    IP2= 46    KBP1= 5
09200 ?

```



```

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3DOB. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5106E+19
              TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
              * AVERAGE FLUX ===> 1.8996E+14 (#/CM2 SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1860E+19
              TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
              * AVERAGE FLUX ===> 8.9730E+13 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2501E+19
              TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
              * AVERAGE FLUX ===> 9.4582E+13 (#/CM2 SEC)

02800 ?

```

図 6. 24 指定領域における中性子束又は出力密度の平均値 (4/4)

○ バッチジョブの例

IOPT=1,2 の例を示す。JCL の例を示す。出力リストを、次ページから示す。

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 33714011,KA.SOYAMA,0515.04
    T.O C.1
    OPTP PASSWORD=K
//** =====
//**      JCL FOR RMFPMAP.
//**      LM ==> J1434.RMFPMAP.LOAD <TEMPNAME>
//** =====
//RMFPMAP EXEC LMG0,LM=J1434.RMFPMAP
// EXPAND DISK0,DDN=FT09F001,DSN=J4011.IAEA2DF,DISP=SHR
// EXPAND DISK0,DDN=FT32F001,DSN=J4011.IAEA2DP,DISP=SHR
//SYSIN DD *
1   } 入力データ-1 (機能-1参照)
3 4 5 1
2   } 入力データ-2 (機能-2参照)
3 3
1 4
1 5
1 1
/*+
+++
//
```

図 6. 25 「PMF PMAP」のバッチジョブによる使用方法

八九

|T00|=1 or 9 のときメッセージ
|T00|=0 のときメッセージ

(INCLUDE THE POWER OF FOLLOWER FUEL OUTSIDE THE CORE

図 6. 26 「PMF PMAP」の出力例 (1/4)

REGION	FUEL	POWER (W)	PEAKING FACTOR OF EACH REGION			POWER DENSITY OF MAX PLANE NO (W/CC)	FZ	FR × FZ
			VOLUME (CC)	POWER DENSITY (W/CC)	FR			
1	STANDARD	7.70970+05	4.46992+03	1.72480+02	1.1143	2.35100+02	16	1.3630
2	STANDARD	7.55490+05	4.47008+03	1.69020+02	1.0919	2.25350+02	16	1.3333
3	STANDARD	7.15680+05	4.46982+03	1.60110+02	1.0344	2.30950+02	17	1.4424
4	STANDARD	7.47250+05	4.46982+03	1.67180+02	1.0800	2.37850+02	17	1.4227
5	STANDARD	6.83310+05	4.46992+03	1.52870+02	0.9876	2.12400+02	16	1.3894
6	STANDARD	6.09870+05	4.46982+03	1.36440+02	0.8815	1.81350+02	16	1.3291
7	STANDARD	6.58970+05	4.46992+03	1.47420+02	0.9524	2.09140+02	17	1.4186
8	STANDARD	7.48440+05	4.46992+03	1.67440+02	1.0817	2.44260+02	17	1.4583
9	STANDARD	8.30870+05	4.46992+03	1.85880+02	1.2009	2.60440+02	16	1.4011
10	STANDARD	6.73720+05	4.47008+03	1.50720+02	0.9737	2.08910+02	16	1.3860
11	STANDARD	5.68360+05	4.46992+03	1.27150+02	0.8215	1.67360+02	16	1.3162
12	STANDARD	5.69410+05	4.46992+03	1.27390+02	0.8730	1.85890+02	17	1.4592
13	STANDARD	7.73140+05	4.46992+03	1.72970+02	1.1174	2.42050+02	17	1.3994
14	STANDARD	7.73120+05	4.47008+03	1.72960+02	1.1174	2.42050+02	17	1.3995
15	STANDARD	5.69330+05	4.46992+03	1.27370+02	0.8229	1.85870+02	17	1.4593*
16	STANDARD	5.68770+05	4.46992+03	1.27250+02	0.8221	1.67460+02	16	1.3161
17	STANDARD	6.73920+05	4.46982+03	1.50770+02	0.9741	2.08960+02	16	1.3860
18	STANDARD	6.31060+05	4.46982+03	1.65930+02*	1.2012*	2.60490+02	16	1.4011
19	STANDARD	7.48390+05	4.46992+03	1.67470+02	1.0820	2.44210+02	17	1.4588
20	STANDARD	6.58890+05	4.46982+03	1.47410+02	0.9123	2.09130+02	17	1.4187
21	STANDARD	6.10400+05	4.46982+03	1.36560+02	0.8822	1.81480+02	16	1.3290
22	STANDARD	6.83720+05	4.46982+03	1.52960+02	0.9882	2.12510+02	16	1.3893
23	STANDARD	7.47600+05	4.46992+03	1.67250+02	1.0805	2.37950+02	17	1.4227
24	STANDARD	7.15930+05	4.46982+03	1.60170+02	1.0348	2.31020+02	17	1.4423
25	STANDARD	7.56210+05	4.47000+03	1.69170+02	1.0930	2.25540+02	16	1.3332
26	STANDARD	7.71590+05	4.47000+03	1.72620+02	1.1152	2.35270+02	16	1.3630

C. Rとの対応

Sa-1	27	FOLLOWER	4.28770+05	3.05910+03	1.38350+02	0.8938	1.62530+02	17	1.1747	1.0500
Sa-2	28	FOLLOWER	2.70060+05	2.14550+03	1.25870+02	0.8132	1.43920+02	17	1.1434	0.9298
S-1	29	FOLLOWER	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
S-2	30	FOLLOWER	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
R-1	31	FOLLOWER	2.70080+05	2.14550+03	1.25880+02	0.8133	1.43940+02	17	1.1434	0.9299
R-2	32	FOLLOWER	4.28980+05	3.05910+03	1.38420+02	0.8943	1.62600+02	17	1.1747	1.0505
									Z軸plane No.	
			TOTAL/AVERAGE	1.96130+07	1.26710+05	1.5479E+02				
							⑤	⑥	⑦=⑤/⑥	

図6. 26 「PMF PMAP」の出力例（2/4）

*** POWER DENSITY OF EACH MAX PLANE (W/CC) ***

(HIGHEST PLANE IN HOT-CHANNEL : REGION-18 / PLANE-16)

2.7928D+02	2.6675D+02	2.5599D+02	2.5104D+02	2.5182D+02
2.9407D+02	2.7653D+02	2.6043D+02	2.5478D+02	2.5807D+02
2.9185D+02	2.7358D+02	2.5653D+02	2.5072D+02	2.5439D+02
2.7304D+02	2.5862D+02	2.4565D+02	2.4046D+02	2.4244D+02

③の最大値の要素セルについて
Plane-16のx-y平面fine mesh
におけるPower density

(HIGHEST PLANE OF THE CORE : REGION-18 / PLANE-16)

2.7928D+02	2.6675D+02	2.5599D+02	2.5104D+02	2.5182D+02
2.9407D+02	2.7653D+02	2.6043D+02	2.5478D+02	2.5807D+02
2.9185D+02	2.7358D+02	2.5653D+02	2.5072D+02	2.5439D+02
2.7304D+02	2.5862D+02	2.4565D+02	2.4046D+02	2.4244D+02

⑧の最大値の要素セルについて
Plane-16のx-y平面fine mesh
におけるPower density

(HIGHEST POWER DENSITY POINT : REGION-24 / PLANE-17)

2.3630D+02	2.5446D+02	2.7719D+02	3.1896D+02
2.2020D+02	2.1641D+02	2.2910D+02	2.8830D+02
2.2637D+02	2.1621D+02	2.2408D+02	2.8752D+02
2.2960D+02	2.2114D+02	2.2687D+02	2.7984D+02

最大出力密度をもった要素セル
についてx-y平面fine mesh
におけるPower density

図 6. 26 「PMF PMAP」の出力例 (3/4)

<<< AXIAL POWER DENSITY DISTRIBUTION OF REGION - 1 (STANDARD) >>>

PLANE NO.	PLANE HEIGHT (CM)	PLANE AVERAGE POWER DENSITY (W/CC)	FRACTION TO CELL- AVERAGE	DISTRIBUTION (W/CC)				
				0	100	200	300	400
1	10.00	0.0	0.0	*				
2	10.00	0.0	0.0	*				
3	4.00	0.0	0.0	*				
4	4.00	0.0	0.0	*				
5	3.00	6.3535D+01	0.3684		*			
6	4.00	6.8675D+01	0.3982		*			
7	4.00	8.3883D+01	0.4863		*			
8	4.00	1.0202D+02	0.5915		*			
9	4.00	1.2407D+02	0.7193			*		
10	4.00	1.5882D+02	0.9208			*		
11	4.00	1.7830D+02	1.0337			*		
12	4.00	1.9689D+02	1.1415			*		
13	4.00	2.1228D+02	1.2307				*	
14	4.00	2.2442D+02	1.3011				*	
15	4.00	2.3166D+02	1.3431				*	
16	4.00	2.3510D+02	1.3630				*	
17	4.00	2.3378D+02	1.3554				*	
18	4.00	2.2768D+02	1.3200				*	
19	4.00	2.1683D+02	1.2571				*	
20	4.00	2.0129D+02	1.1670				*	
21	4.00	1.8158D+02	1.0528				*	
22	4.00	1.5995D+02	0.9273			*		
23	4.00	1.4915D+02	0.8647			*		
24	4.00	0.0	0.0	*				
25	4.00	0.0	0.0	*				
26	4.00	0.0	0.0	*				
27	4.00	0.0	0.0	*				
28	4.00	0.0	0.0	*				
29	4.00	0.0	0.0	*				
30	4.00	0.0	0.0	*				
AVERAGE		1.7248D+02		*				

図6. 26 「PMF PMAP」の出力例 (4/4)

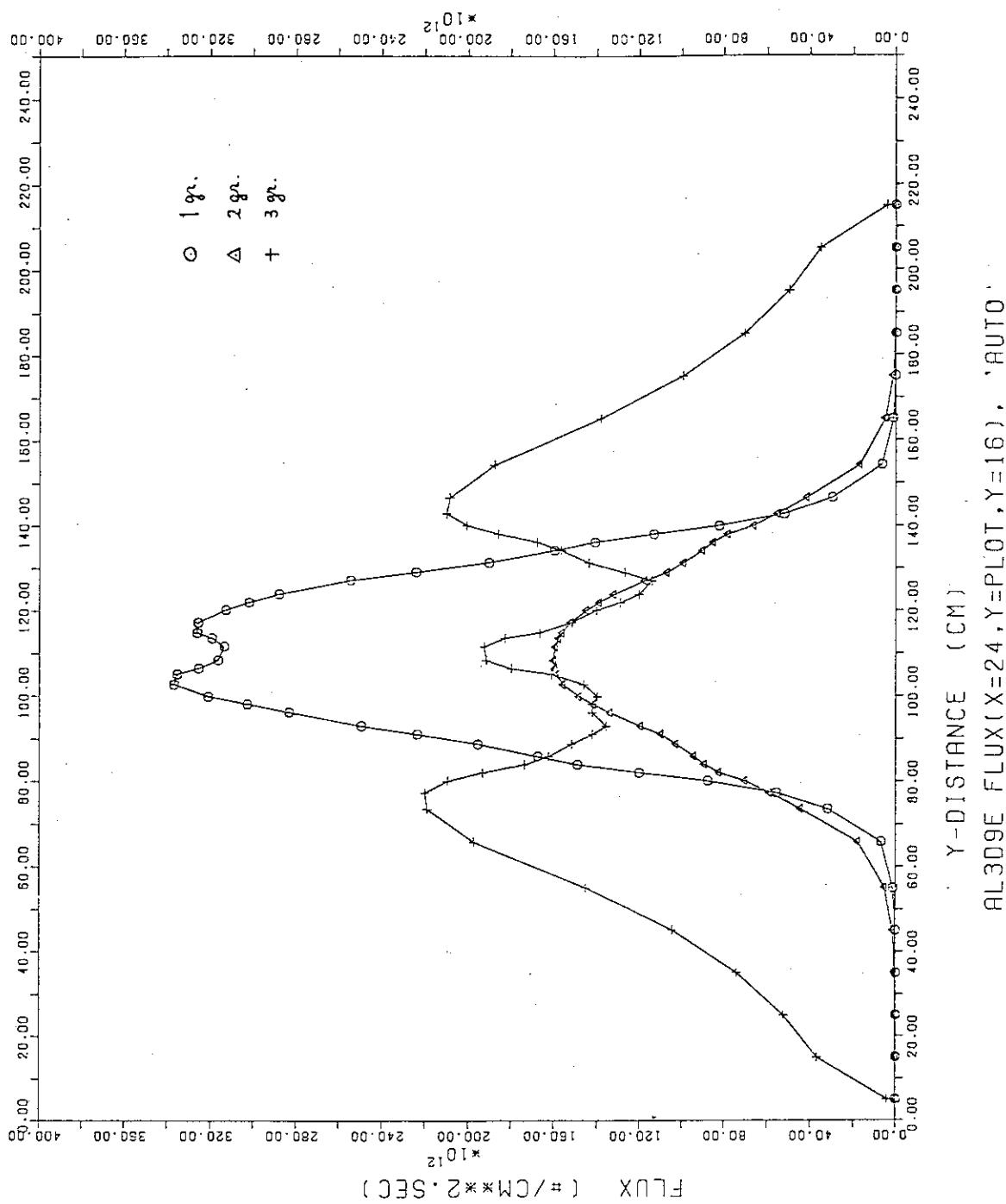


図 6. 27 「RMPLT1D」の処理のプロット図

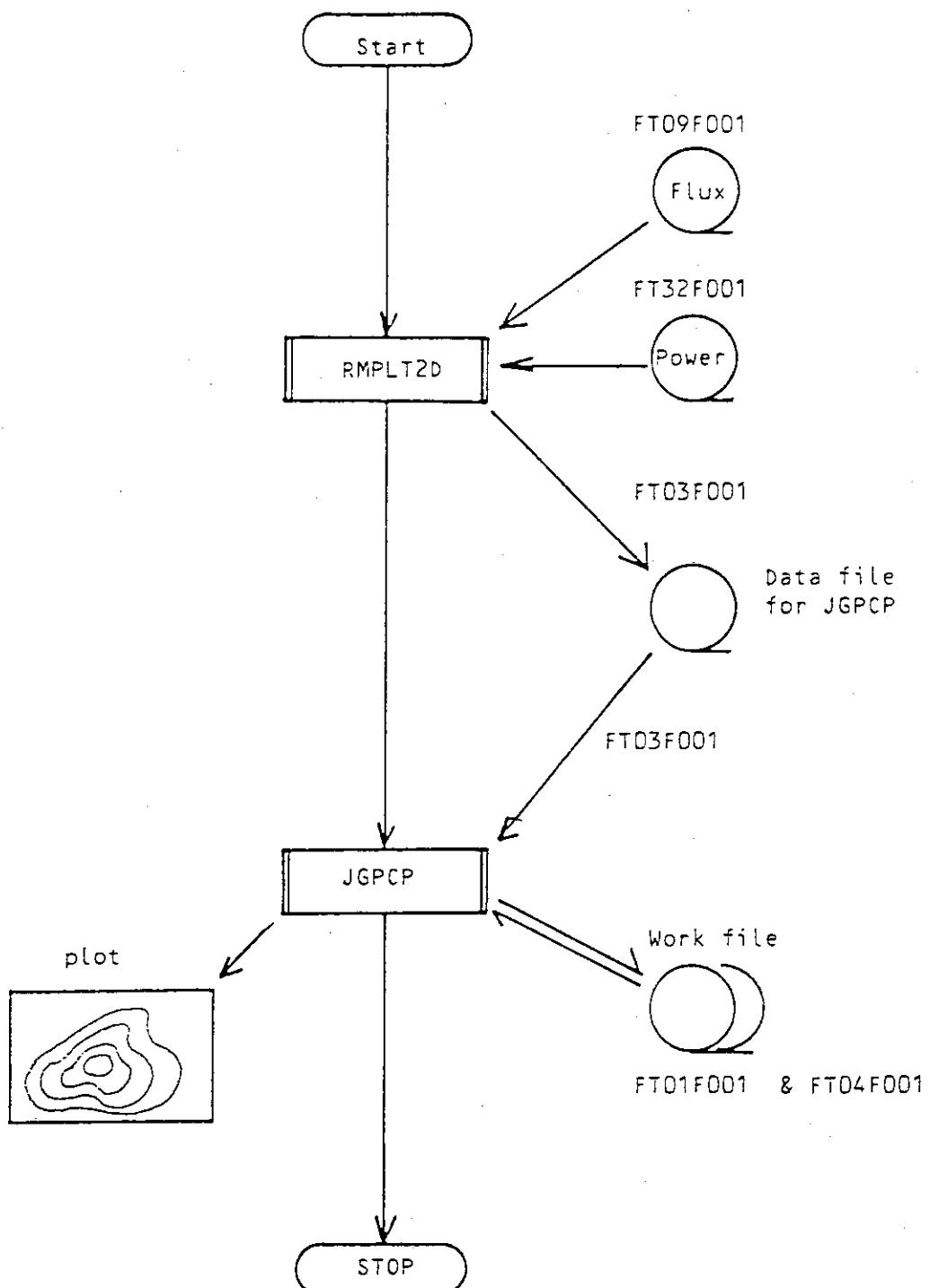


図6.28 「RMPLT1D」のプロット図

JOB AL3D9E FLUX 1-G.Z(16)

SCALE FACTORS - X 10.00 Y 10.00 UNITS/CM

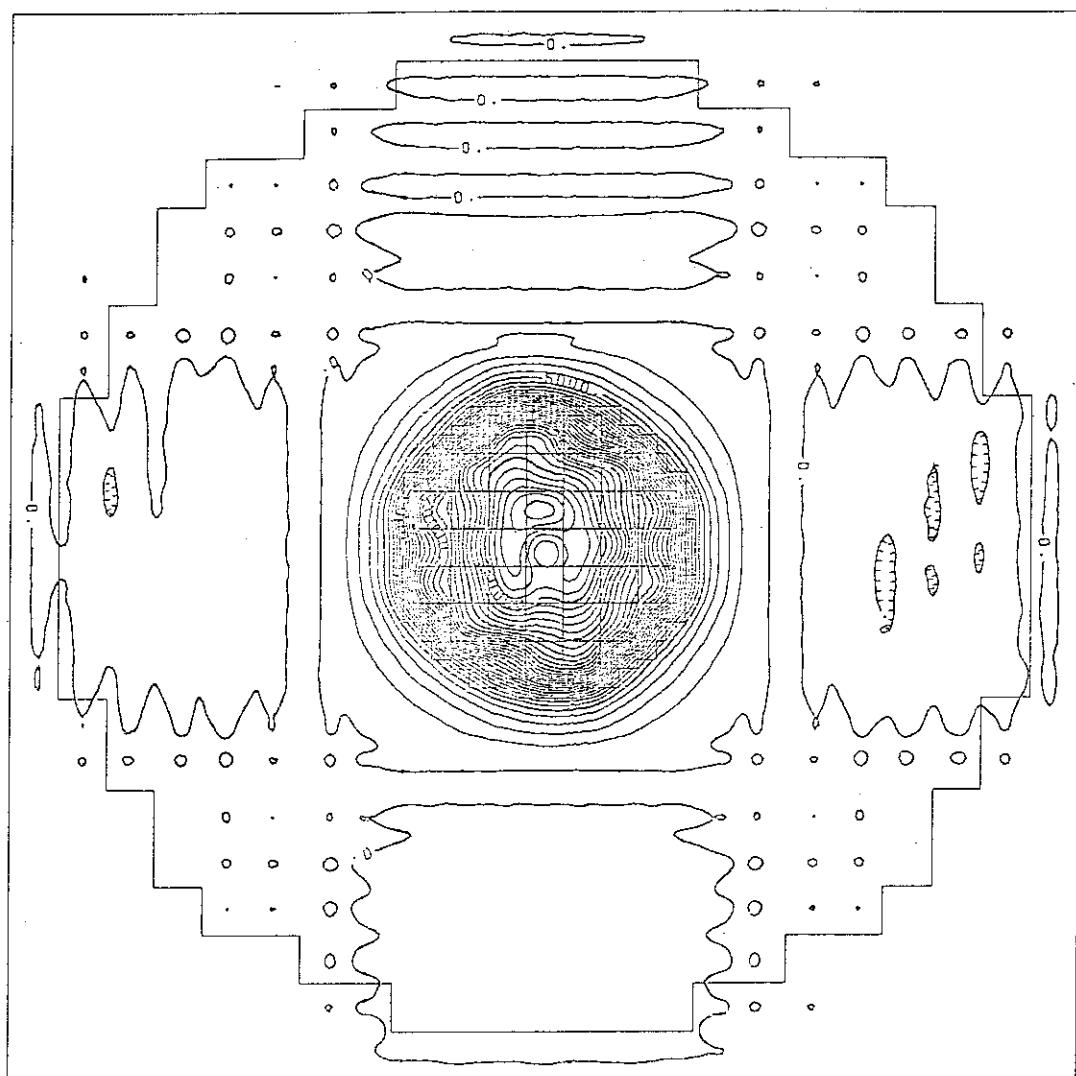


図6.29 「RMPLT 2D」の処理フロー (1/4)

JOB AL309E FLUX 2-G. Z(16)

SCALE FACTORS - X 10.00 Y 10.00 UNITS/CM

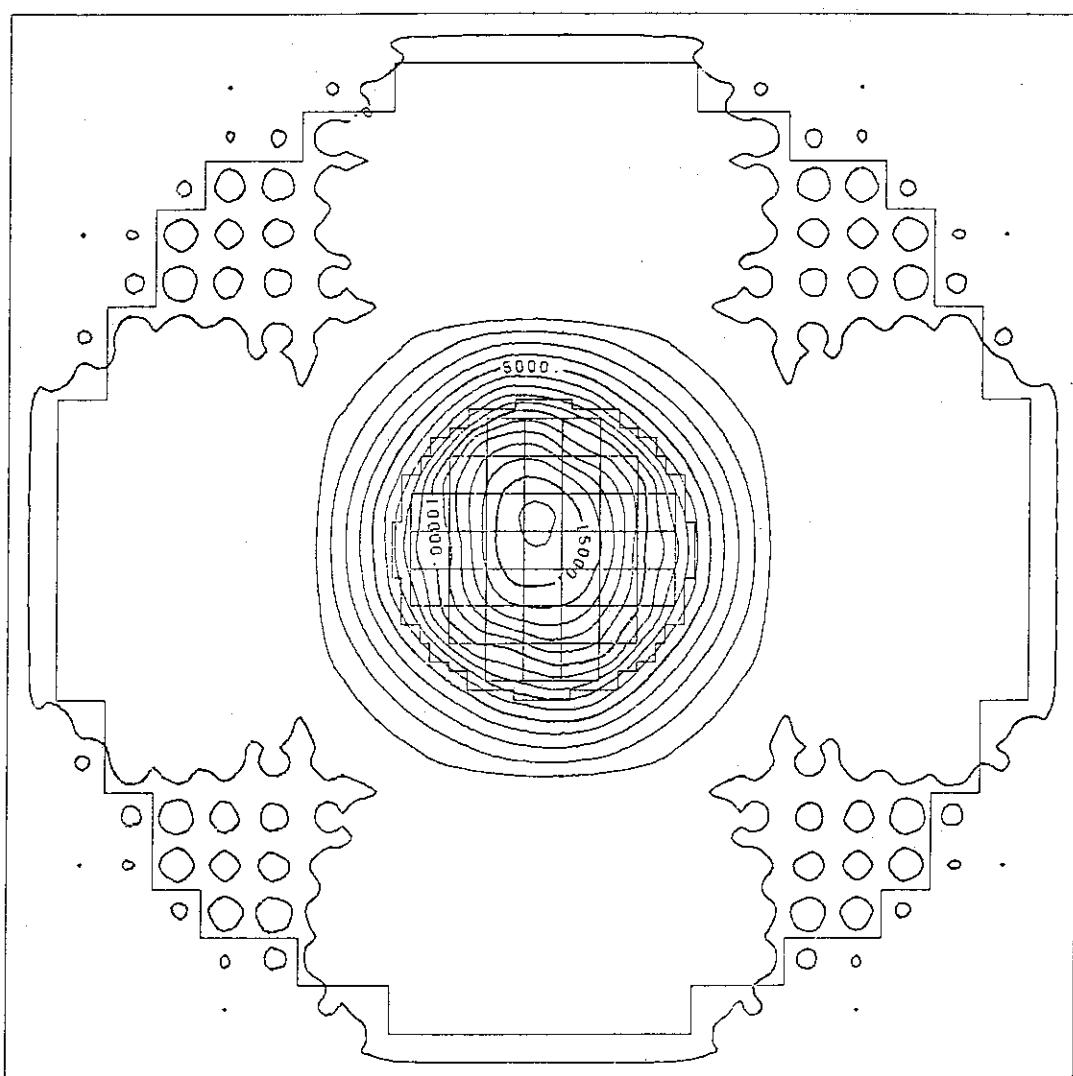


図6.29 「RMP LT 2D」の処理フロー (2/4) |

JOB AL3D9E . FLUX 3-G. Z(16)

SCALE FACTORS - X 10.00 Y 10.00 UNITS/CM

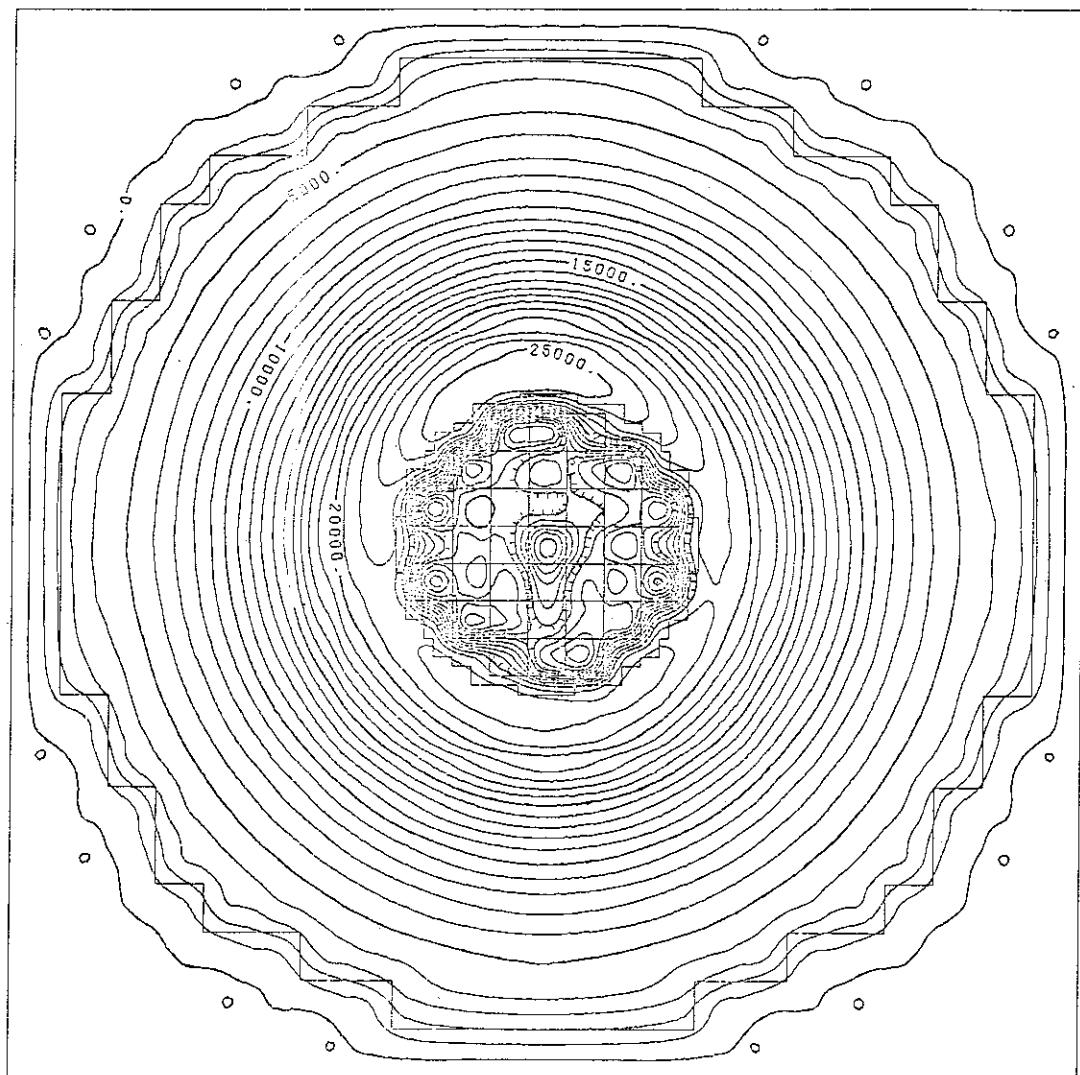


図6. 29 「RMPLT2D」の処理フロー (3/4)

JOB AL3D9E POWER DENSITY. Z(17)

SCALE FACTORS - X 3.00 Y 3.00 UNITS/CM

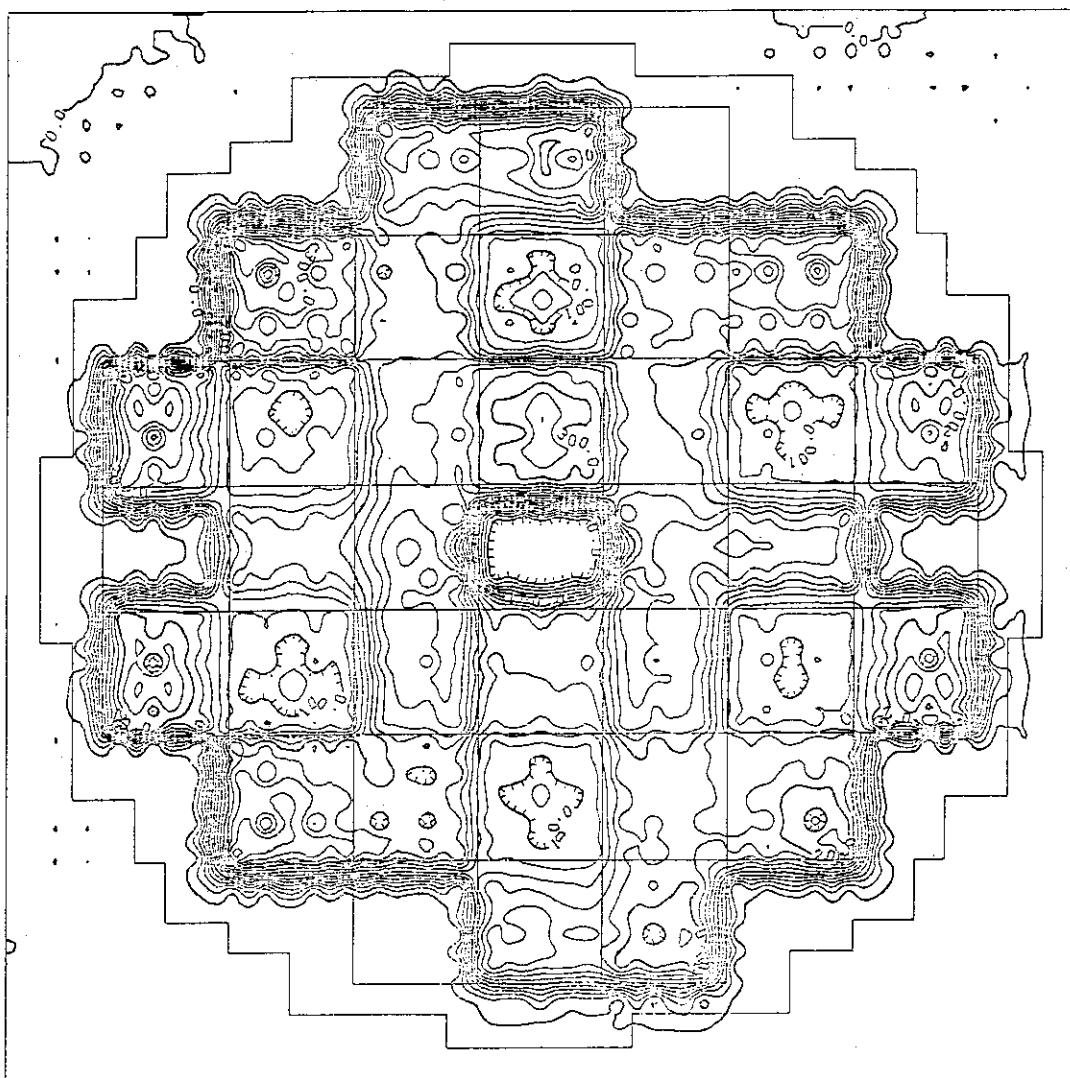


図6.29 「RMPLT2D」の処理フロー (4/4)

RMPLT3D : MAIN TITLE .. FLUX 1 GR. Z(16)

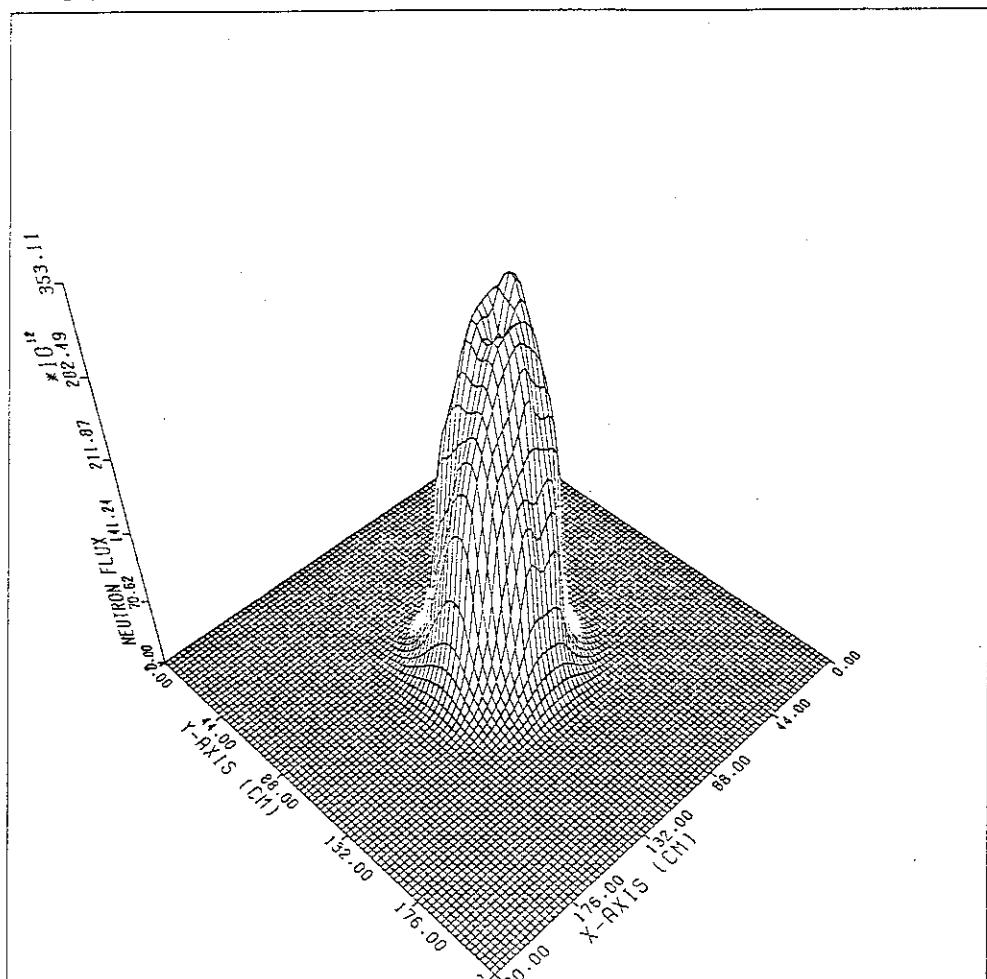


図6. 30 「RMPLT2D」のプロット図 (1/5)

RMPLT3D : MAIN TITLE .. FLUX 2 GR. Z(16)

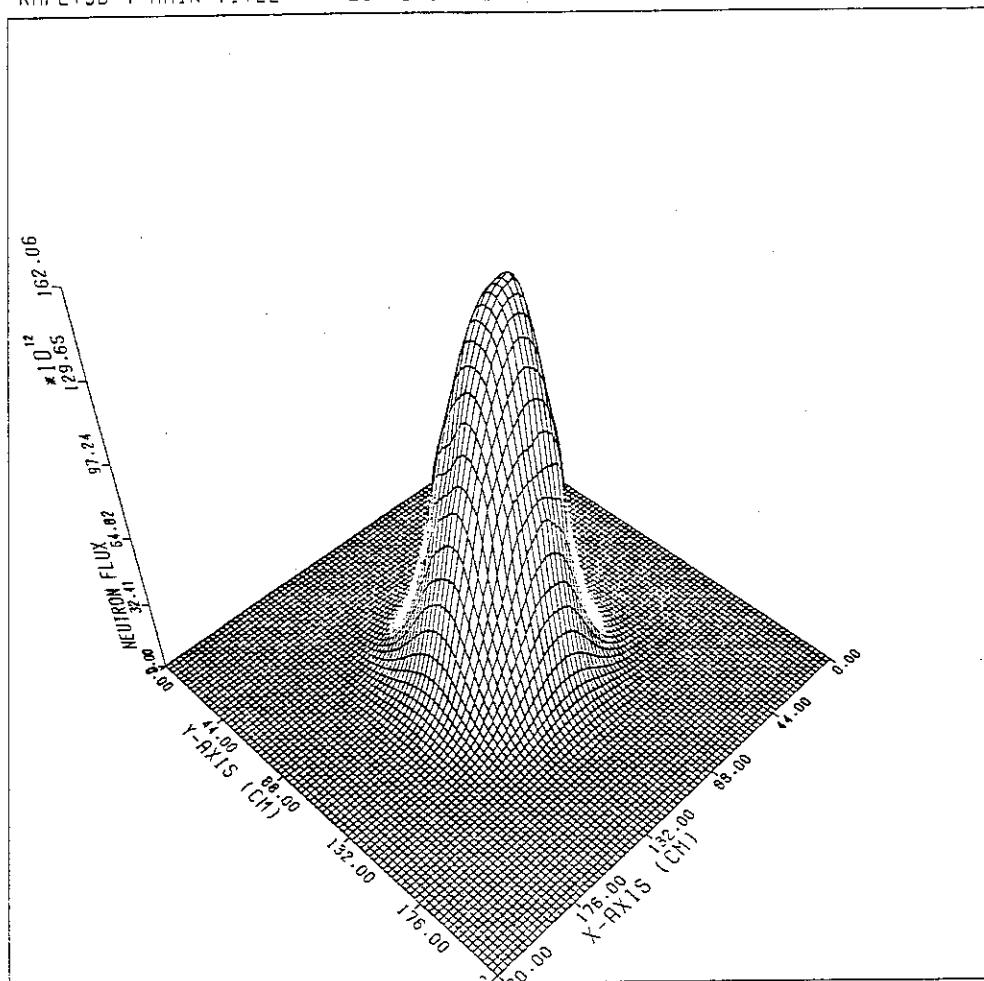


図 6. 30 「RMPLT 2 D」のプロット図 (2/5)

RMPLTSD : MAIN TITLE .. FLUX 3 GR. Z(16)

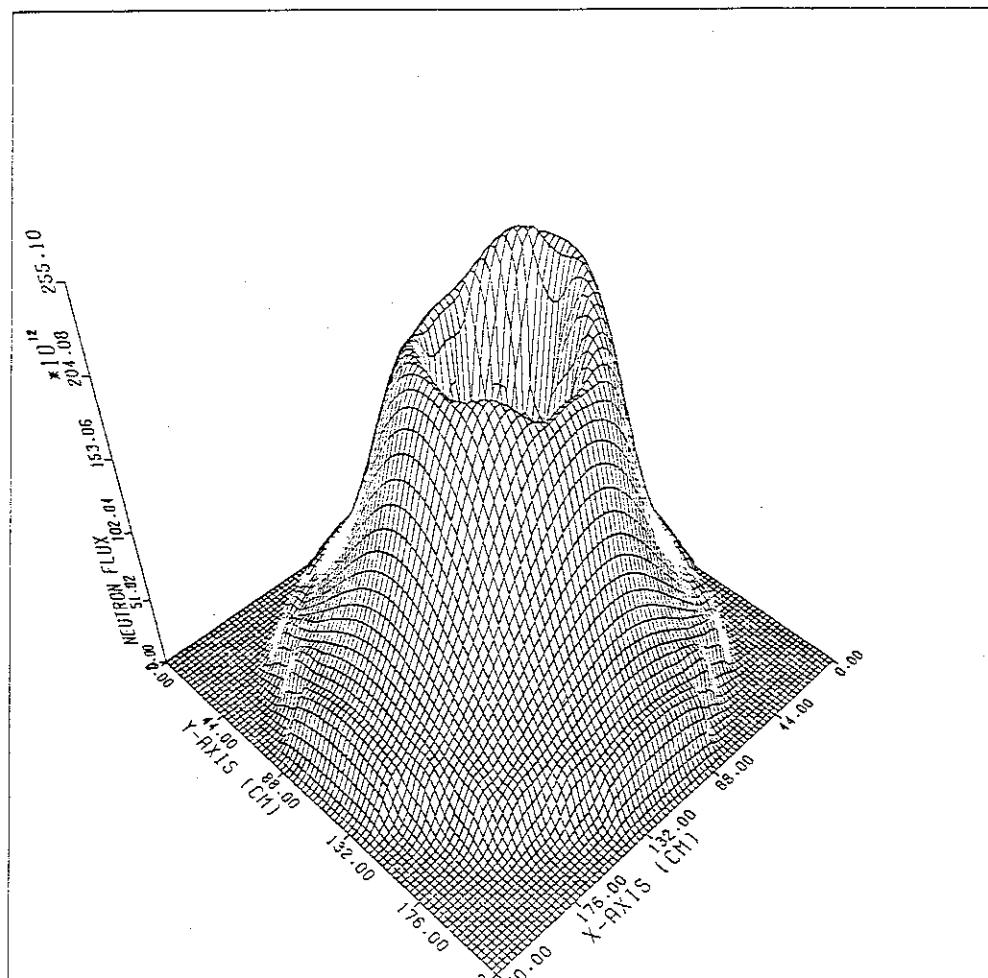


図6. 30 「RMPLT2D」のプロット図 (3/5)

RMPLT3D : MAIN TITLE .. POWER DISTRIBUTION. Z(17)

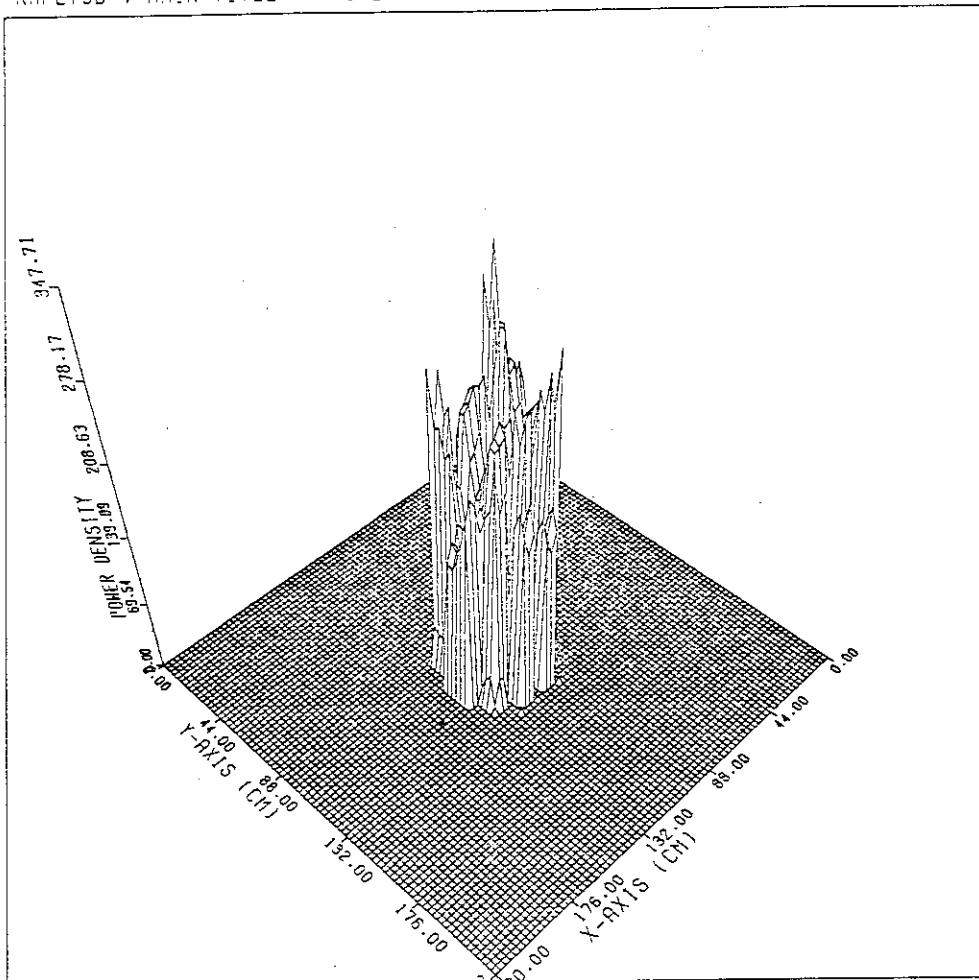


図 6. 30 「RMPLT2D」のプロット図 (4/5)

RMPLT3D : FLUX 3-G. Z(16)

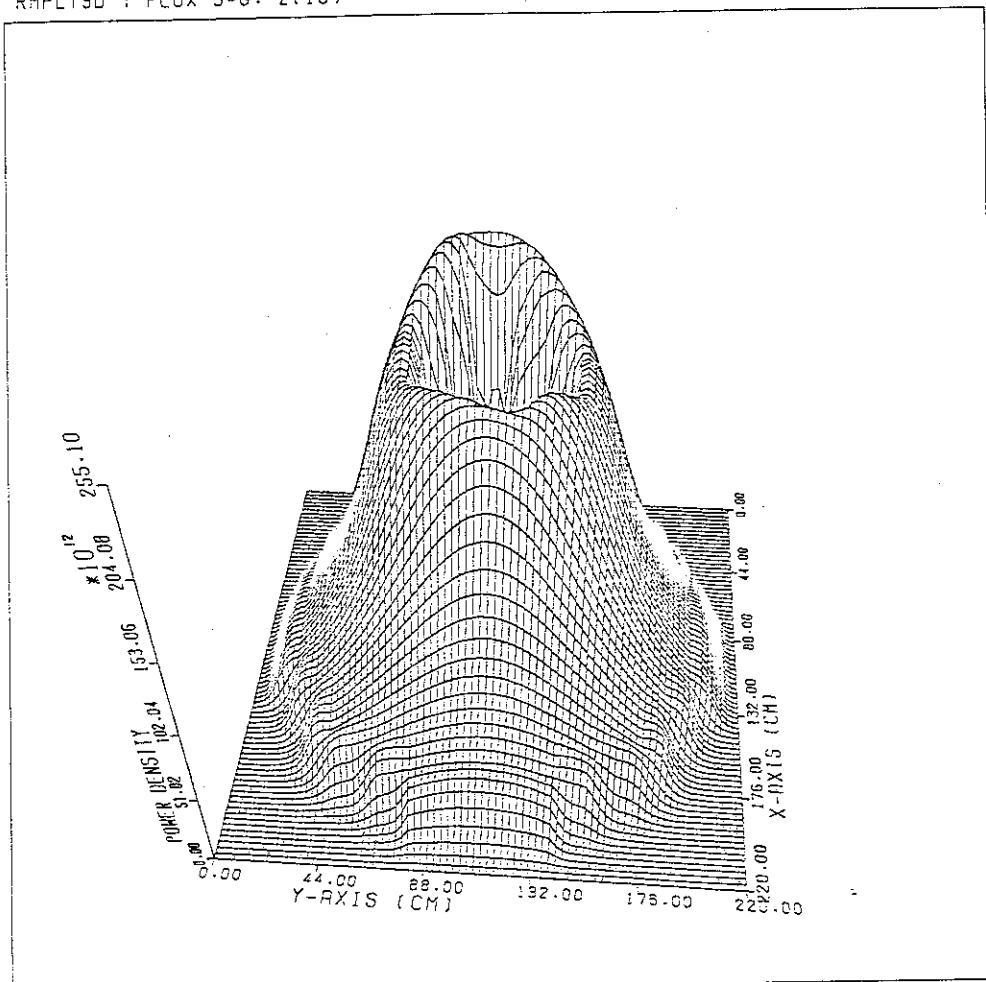


図 6. 30 「RMPLT2D」のプロット図 (5/5)

7. まとめ

JRR-3 改造炉の炉心管理を行うため、S R A C システムを使用して 3 次元燃焼計算を基礎にした炉心管理コードシステムを作成した。本炉心システムは、原子炉運転計画及び利用運転計画に基づいて運用され、制御棒位置、燃料配置、運転パターン等を考慮して、反応度や出力分布及び燃料燃焼度の管理を行うことができる。

本炉心管理システムは、次の 3 つのサブシステムで構成されている。

(1) 少数群定数作成サブシステム

炉心燃料計算サブシステムで必要とする燃料領域の燃焼依存少数群定数や構造材及び照射物領域の少数群定数を計算し保存する。

(2) 炉心燃焼計算サブシステム

原子炉運転計画（制御棒計画、燃料交換計画等）及び利用計画に基づいて 3 次元拡散計算を行い、燃焼要素毎の燃焼度を求める。結果として、反応度、出力分布、中性子束分布等が得られる。

(3) 編集サブシステム

燃料計算結果から、効率よく炉心情報を引き出し、計量管理、燃焼管理、出力分布管理及び中性子束分布管理を行うものである。

このうち、編集サブシステムの機能を以下に示す。

(i) 計量管理ルーチン

- 〔機能〕 ① 計量管理用データファイルへのデータの登録
- ② 各 KMP の在庫量の出力
- ③ 計量管理用データファイルへのデータの参照
- ④ データの検索
- ⑤ 燃料要素（バッチ名）の伝票履歴
- ⑥ 核燃料物質管理用伝票の編集

(ii) 燃焼管理ルーチン

- 〔機能〕 ① 燃焼管理用データファイルへのデータの登録
- ② 実効増倍係数の推移
- ③ 在庫量の計算
- ④ 炉心の状態図
- ⑤ 炉心の軸方向状態図
- ⑥ 燃焼管理データファイルの編集

(iii) 中性子束及び出力分布管理ルーチン

- 〔機能〕 ① 指定したエネルギー群とポイント位置の中性子束又は出力密度データを出力する。
- ② 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束又は出力密度データ

群を出力する。

③ 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束又は出力密度データの最大値を出力する。

④ 指定した範囲のエネルギー群と領域における中性子束及び出力密度データの平均値を出力する。

(iv) 炉心出力ピーキング因子計算ルーチン

〔機能〕 ① 3次元計算の出力分布ファイルを読み込み、炉心の出力ピーキング因子を計算する。

(v) 1次元プロットルーチン

〔機能〕 ① 2次元又は3次元の炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルを読み込み 1次元の中性子束及び出力分布のプロットを行う。

(vi) 等高線図プロットデータ作成ルーチン

〔機能〕 ① 2次元又は3次元の炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルを読み込み 2次元断面の分布データを等高線で描くためのデータに変換した後、プロットを行う。

(vii) 3次元プロットルーチン

〔機能〕 ① 2次元又は3次元の炉心内中性子束分布及び出力分布ファイルを読み込み、 2次元断面の分布データを透視図の形でプロットを行う。

本炉心管理システムは、今後の原子炉の運転管理に有用であると考えられるが、実際の使用経験をもとにさらに改良を加え、使いやすいものとしてゆく予定である。

謝 辞

JRR-3炉心管理用計算コードシステムの作成に際し、原子炉工学部土橋敬一郎主任研究員にはSRACシステムの使用方をはじめとして数々の貴重な御意見を頂いた。研究炉部JRR-2管理課佐藤 猛氏（現 材料試験炉部計画課）及び研究炉開発室鈴木正年氏（現 JRR-3管理課）の両氏には、炉心燃料管理に関する貴重なコメントを頂いた。また、研究炉開発室大西信秋室長（現 企画室調査役）、JRR-3管理課一色正彦課長には、数々の御尽力を頂いた。また、研究炉部川崎 稔部長、白井英次次長、研究炉技術開発室古平恒夫室長には、本報告書を査読して頂き貴重な御意見を頂いた。ここに深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) K.Tsuchihashi, et al.: "SRAC:JAERI Thermal Reactor Standard Code System for Design and Analysis", JAERI-1285 (1983).
- 2) 鶴田晴通, 市川博喜, 岩崎淳一: 「JRR-3改造炉の核設計」, JAERI-M 84-099 (1984).
- 3) 岩崎淳一, 市川博喜, 鶴田晴通: 「JRR-3改造炉の核計算(少數群定数)」, JAERI-M 84-159 (1984).
- 4) 富士通: 「PDSF仕様書」 (1983).
- 5) 長谷川明: 「汎用グラフサブルーチンG P L O T, 自動グラフ作成コードG P L O T Cの開発」, 私信 (1970).
- 6) 藤村統一郎, 他: 「等高線を描くための原研仕様プログラム (J G P C P)」私信 (1973).
- 7) 古沢ビジネスマンズ㈱: 「CALCOMP APPLICATIONS SOFTWARE, THREE-D/II」 (1974).
- 8) 原研計算センター: 「3次元図形表示サブルーチン」 (1985).

謝 辞

JRR-3炉心管理用計算コードシステムの作成に際し、原子炉工学部土橋敬一郎主任研究員にはSRACシステムの使用方をはじめとして数々の貴重な御意見を頂いた。研究炉部JRR-2管理課佐藤 猛氏（現 材料試験炉部計画課）及び研究炉開発室鈴木正年氏（現 JRR-3管理課）の両氏には、炉心燃料管理に関する貴重なコメントを頂いた。また、研究炉開発室大西信秋室長（現 企画室調査役）、JRR-3管理課一色正彦課長には、数々の御尽力を頂いた。また、研究炉部川崎 稔部長、白井英次次長、研究炉技術開発室古平恒夫室長には、本報告書を査読して頂き貴重な御意見を頂いた。ここに深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) K.Tsuchihashi, et al.: "SRAC:JAERI Thermal Reactor Standard Code System for Design and Analysis", JAERI-1285 (1983).
- 2) 鶴田晴通, 市川博喜, 岩崎淳一: 「JRR-3改造炉の核設計」, JAERI-M 84-099 (1984).
- 3) 岩崎淳一, 市川博喜, 鶴田晴通: 「JRR-3改造炉の核計算(少數群定数)」, JAERI-M 84-159 (1984).
- 4) 富士通: 「PDSF仕様書」 (1983).
- 5) 長谷川明: 「汎用グラフサブルーチンG P L O T, 自動グラフ作成コードG P L O T Cの開発」, 私信 (1970)
- 6) 藤村統一郎, 他: 「等高線を描くための原研仕様プログラム (J G P C P)」 私信 (1973).
- 7) 古沢ビジネスマンズ㈱: 「CALCOMP APPLICATIONS SOFTWARE, THREE-D/II」 (1974).
- 8) 原研計算センター: 「3次元図形表示サブルーチン」 (1985).

付 錄

JRR-3燃料交換計画に基づく炉心管理シミュレーション

A. 1 シミュレーションの条件設定

A. 1. 1 概 要

A. 1. 2 燃料交換方式

A. 1. 3 運転スケジュール

A. 2 炉心燃焼計算

A. 3 シミュレーションの結果

A. 3. 1 制御棒位置, K_{eff} 及び最大中性子束

A. 3. 2 燃料要素平均出力ピーピング因子

A. 3. 3 燃焼度

A. 3. 4 計量管理

A. 3. 5 中性子束分布及び出力分布

A. 1 シミュレーションの条件設定

A. 1. 1 概 要

JRR-3炉心管理用計算コードシステムを用いて、燃料交換計画に基づく炉心管理シミュレーションを行った。シミュレーションは、運転期間を第1～第10サイクルとし、炉心内照射筒には照射試料を挿入しない場合について行った。その結果を編集サブシステムを用いて炉心の燃焼管理、計量管理、出力管理及び中性子束分布管理の為の各情報について出力した。

A. 1. 2 燃料交換方式

燃料交換は5バッチ分散方式で行う。フォロワ型燃料要素は第5サイクル終了後に6本全部を交換した。図A. 2. 1に交換燃料のバッチ番号を示す。この組み分けは、出力分布ができるかぎり平坦になるように、次の方針で行った。

- (1) 炉心を4ブロックに分け、各ブロック内のバッチ別燃料要素本数をなるべく等しくする。
- (2) 同一バッチ番号は隣接しない。

A. 1. 3 運転スケジュール

本シミュレーションの運転期間は、第1～第10サイクルとし、各サイクル毎に燃料が交換される。運転スケジュールを表A. 2. 1に、運転スケジュールのガントチャートを表A. 2. 2に示す。

A. 2 炉心燃焼計算

本シミュレーションにおける炉心燃焼計算は、3次元体系について、制御棒で臨界調整を行い

ながら計算する。以下に主な計算条件を示す。

〈計算条件〉

計算体系：3次元X-Y-Z平板形状

燃焼ステップ：1運転サイクル28日を2分割して、14日毎とし、第1～第10サイクルの運転を行う。

照射物：照射物無し（炉心内照射筒にはAl製プラグを、Be反射体内照射筒にはBe製プラグを挿入する。）

制御棒表面における対数微分境界条件：熱群に関しては、対数微分定数=0.35を用いる。

制御棒パターン：通常運転時制御棒パターン

A. 3 シミュレーションの結果

A. 3.1 制御棒位置、 K_{eff} 及び最大中性子束

各燃焼ステップにおける臨界時の制御棒位置、その時の K_{eff} 、各群の中性子束の最大値とその位置を表A. 3. 1に示す。中性子束の最大位置は計算メッシュ点で示してある。これらの値は、JRR-3炉心管理用計算コードシステムの中性子束及び出力分布管理ルーチン「RMFP MAP」を使用して求めた。

A. 3.2 燃料要素平均出力ピーキング因子

第9サイクル末期における燃料要素平均出力ピーキング因子を図A. 3. 1に示す。この際標準型燃料要素の燃料有効長さより下のフォロワ型燃料要素については、発熱量をゼロとして計算を行った。この計算には、炉心出力ピーキング因子計算ルーチン「RMPFCAL」を使用した。

A. 3.3 燃焼度

第9運転サイクル末期における炉心の燃料要素平均の燃焼度分布を図A. 3. 2に、軸方向の燃焼度分布を図A. 3. 3に示す。また、燃焼要素の炉心からの取り出し順に、第10運転サイクル終了時におけるウラン・プルトニウム存在量と履歴を表A. 3. 2に示す。この計算には燃焼管理ルーチン「RMBNUP」を使用した。

A. 3.4 計量管理

燃料の計量管理は、燃料要素を受け入れてから払い出すまでの移動データに基づいて行う。本シミュレーションでは、先の運転スケジュール（表A. 2. 1）に従い燃料要素の管理を行った。燃料要素は2回にわけて受け入れられ、シミュレーション終了時においては、98体（標準型燃料要素80体、フォロワ型燃料要素18体）がKMP（Key Measurement Point）内に存在している。ここでKMPは以下のように設定した。

KMP-A : Fresh fuel strage

KMP-B : Reactor

KMP-C : Spent fuel pool

KMP-D : Temporary storage

第10サイクル運転終了後に各KMPに存在する燃料要素に関する情報を表A. 3. 3からA. 3. 7に示す。また、全燃料要素の履歴情報を表A. 3. 8に示す。これらの計算には計量管理ルーチン「RMACRP」を使用した。

A. 3. 5 中性子束分布及び出力分布

第1～第10サイクルの各計算ステップにおける炉心平均の中性子束を表A. 3. 9に示す。ここで、軸方向の計算領域は、標準型燃料要素の領域とした。すなわち、Z軸のメッシュで5～23である。計算には、中性子束及び出力分布管理ルーチン「RMFPMAP」を使用した。第9サイクル末期の中性子束及び出力分布図を使用したルーチン名を以下に示す。

- (i) 1次元プロットルーチン「RMP LT 1 D」を用いて1次元プロット図を描いた。図A. 3. 4に分布図を示した。
- (ii) 等高線図プロットデータ作成ルーチン「RMP LT 2 D」及び等高線図プロットルーチン「J G P C P」（原研計算センター公開ルーチン）を用いて等高線図を図A. 3. 5から図A. 3. 8に示した。
- (iii) 3次元プロットルーチン「RMP LT 3 D」を用いて3次元プロット図を図A. 3. 9から図A. 3. 12に示した。等高線図、3次元プロットの断面の選択では、その断面が中性子束、出力分布の最大値を含む断面図とした。

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール(1/6)

Date	Operation	Name of fuel element		Batch No for Exchange
		Standard	Follower	
1987. 6. 22	燃料を取り出し, S. F プールへ。	5体。 J 3 S -005 , J 3 S -008 " -006 , " -020 " -022	J 3 F -001 : S a : B 4 " -002 : R : C 2 " -003 : S : C 6 " -004 : S : E 2 " -005 : R : E 6 " -006 : Sa : F 4 F 3	5 B 5 C 3 E 1 E 7
6. 24	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S -048~J 3 S -052	6体。 J 3 F -007 : S a : B 4 " -008 : R : C 2 " -009 : S : C 6 " -010 : S : E 2 " -011 : R : E 6 " -012 : Sa : F 4	
6. 29	第6サイクルの運転を開始。			
7. 26	第6サイクルの運転を終了。			1
7. 29	燃料を取り出して, S. F プールへ。	6体。 J 3 S -027~J 3 S -032		B 3 C 5 C 7 D 3 F 5 G 3
9. 17	燃料を炉心へ装荷。	6体。 J 3 S -053~J 3 S -058		

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール(2/6)

Date	Operation	Name of fuel element Standard	Name of fuel element Follower	Batch No. for Exchange
1986. 12. 1	新燃料の受入れ。燃料格納庫 (KMP-A) に 保管	48体。 J 3 S - 001~J 3 S - 048	8体。 J 3 F - 001~J 3 F - 008	
12. 20	燃料を炉心 (KMP-B) へ装荷。	26体。 J 3 S - 001~J 3 S - 026	6体。 J 3 F - 001~J 3 F - 006	
1987. 1. 5	第1サイクルの運転を開始。			
2. 1	第1サイクルの運転を終了。			
2. 2	燃料の取り出し。使用済燃料プール (KMP-C) へ。	6体。 J 3 S - 004 , J 3 S - 010 " -011 , " -013 " -023 , " -025	1 B 3 C 5 C 7 D 3 F 5 G 3	
2. 4	燃料を炉心へ装荷。	6体。 J 3 S - 027~J 3 S - 032		

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール (3/6)

Date	Operation	Name of fuel element	Batch No. for Exchange
		Standard	Follower
1987. 2. 9	第2サイクルの運転を開始。		
3. 8	第2サイクルの運転を終了。		
3. 9	燃料を取り出し、S. Fプールへ。	5体。 J 3 S -002 , J 3 S -003 " -014 , " -017 " -024	<u>2</u> A 5 B 2 D 5 E 3 F 6
3. 11	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S -002 , J 3 S -003	
3. 16	第3サイクルの運転を開始。		
4. 12	第3サイクルの運転を終了。		
4. 13	燃料を取り出し、S. Fプールへ。	5体。 J 3 S -001 , J 3 S -006 " -009 , " -012 " -019	<u>3</u> A 4 B 6 C 4 D 2 E 5
4. 15	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S -038~J 3 S -042	

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール(4/6)

Date	Operation	Name of fuel element		Batch No. for Exchange
		Standard	Follower	
1987. 4. 20	第4サイクルの運転を開始。			
5. 4	新燃料の受入れ。燃料格納車へ保管。	32体。 J 3 S - 049~J 3 S - 080	10体。 J 3 S - 009~J 3 S - 018	
5. 17	第4サイクルの運転を終了。			
5. 18	燃料を取り出して、S. F プールへ。	5体。 J 3 S - 007 , J 3 S - 015 " - 018 , " - 021 " - 026		4 C 1 D 6 E 4 F 2 G 4
5. 20	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S - 049~J 3 S - 080		
5. 25	第5サイクルの運転を開始。			
6. 21	第5サイクルの運転を終了。			

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール(5/6)

Date	Operation	Name of fuel element	Batch No. for Exchange
		Standard	Follower
1987. 9. 21	第7サイクルの運転を開始。		
10. 18	第7サイクルの運転を終了。		
10. 20	燃料を取り出して、S. F プールへ。	5体。 J 3 S - 033～J 3 S - 037	<u>2</u> A 5 B 2 D 5 E 3 F 6
10. 21	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S - 053～J 3 S - 058	
10. 26	第8サイクルの運転を開始。		
11. 22	第8サイクルの運転を終了。		
11. 24	燃料を取り出して、S. F プールへ。	5体。 J 3 S - 038～J 3 S - 042	<u>3</u> A 4 B 6 C 4 D 2 E 5
11. 25	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S - 064～J 3 S - 068	
11. 30	第9サイクルの運転を開始。		
12. 27	第9サイクルの運転を終了。		

表A. 2. 1 シミュレーションを行った運転スケジュール (6/6)

Date	Operation	Name of fuel element		Batch No. for Exchange
		Standard	Follower	
1987. 12. 28	燃料を取り出して、S. F ブールへ。	5体。 J 3 S - 043~J 3 S - 047		<u>4</u> C 1 D 6 E 4 F 2 G 3
1988. 1. 8	燃料を炉心へ装荷。	5体。 J 3 S - 069~J 3 S - 073		
1. 11	第10サイクルの運転を開始。			
2. 7	第10サイクルの運転を終了。			

表A. 2. 2 運転スケジュールのガントチャート

日付	1986												1987												1988											
	12/1	12/20	1/5	2/1	2/9	3/8	3/16	4/12	4/20	5/4	5/25	6/21	6/29	7/26	9/21	10/18	10/26	11/22	11/30	12/27	1/11	2/7														
オペレーション	新燃料の受入れ	炉心へ燃料装荷	第1サイクル運転	停	第2サイクル	停	第3サイクル	停	第4サイクル	停	第5サイクル	停	第6サイクル	停	第7サイクル	停	第8サイクル	停	第9サイクル	停	第10サイクル	停	停													
標準燃料の移動	001 048	001 026	燃料交換	6体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体	燃料交換	5体														
燃料交換N.	001 008	001 006	009 018																																	

表A. 3. 1 各燃焼ステップにおける制御棒位置, Keff, 最大中性子束 (1/4)

燃焼ステップ cycle	step	J0B-1D.	制御棒引抜き長 (cm)			K-eff	各群の中性子束の最大値とその位置 [*] (x 10 ¹⁴ / cm ² · sec.)		
			S	a	R		1 群	2 群	3 群
1	B O C	A L 3 D 1 B	36.0	0.0	40.0	1.00805	3.8195 (28 , 22 , 18)	1.7328 (27 , 28 , 18)	2.4262 (28 , 21 , 24)
	M O C	A L 3 D 1 M	44.0	0.0	40.0	1.00667	3.7499 (28 , 23 , 17)	1.7044 (28 , 23 , 17)	2.4450 (39 , 17 , 17)
	E O C	A L 3 D 1 E	56.0	0.0	40.0	1.00655	3.5455 (28 , 23 , 17)	1.6273 (28 , 23 , 17)	2.4372 (40 , 20 , 16)
	B O C	A L 3 D 2 B	48.0	0.0	40.0	1.00391	3.6760 (21 , 24 , 17)	1.6859 (22 , 24 , 17)	2.4639 (40 , 19 , 17)
	M O C	A L 3 D 2 M	56.0	0.0	40.0	0.99758	3.5478 (21 , 24 , 17)	1.6342 (22 , 24 , 17)	2.4755 (40 , 20 , 16)
	E O C	A L 3 D 2 E	79.0	0.0	40.0	0.99810	3.2868 (21 , 24 , 16)	1.5228 (24 , 24 , 16)	2.4082 (40 , 20 , 15)
2	B O C	A L 3 D 3 B	64.0	0.0	40.0	1.00046	3.4042 (28 , 23 , 16)	1.5838 (25 , 23 , 16)	2.4559 (9 , 22 , 18)
	M O C	A L 3 D 3 M	79.0	16.0	40.0	1.00299	3.2270 (28 , 23 , 17)	1.5173 (25 , 23 , 17)	2.3838 (9 , 27 , 16)
	E O C	A L 3 D 3 E	79.0	20.0	40.0	0.99349	3.2409 (28 , 23 , 17)	1.5356 (25 , 23 , 17)	2.4030 (9 , 27 , 16)

(*) 79.0cm: 全引抜き。
 (***) mesh point.

表A. 3. 1 各燃焼ステップにおける制御棒位置, K_{eff} , 最大中性子束 (2/4)

燃焼ステップ cycle	step	制御棒引抜き長さ(cm)			K_{eff}	各群の中性子束の最大値とその位置 [*] ($\times 10^{14} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec.}$)		
		S a	S	R		1 群	2 群	3 群
4	B O C	A L 3 D 4 B	79.0	16.0	40.0	1.00536	(21 , 24 , 17)	(21 , 24 , 17)
	M O C	A L 3 D 4 M	79.0	20.0	40.0	0.99555	(21 , 24 , 17)	(21 , 24 , 17)
	E O C	A L 3 D 4 E	79.0	28.0	40.0	0.99360	(21 , 23 , 18)	(21 , 23 , 18)
5	B O C	A L 3 D 5 B	79.0	20.0	40.0	1.00014	(28 , 23 , 17)	(28 , 23 , 17)
	M O C	A L 3 D 5 M	79.0	28.0	40.0	0.99821	(28 , 23 , 18)	(28 , 23 , 18)
	E O C	A L 3 D 5 E	79.0	36.0	40.0	0.99547	(28 , 24 , 17)	(27 , 23 , 17)
6	B O C	A L 3 D 6 B	79.0	16.0	40.0	1.00006	(28 , 23 , 14)	(28 , 23 , 17)
	M O C	A L 3 D 6 M	79.0	24.0	40.0	0.99781	(28 , 23 , 18)	(28 , 23 , 18)
	E O C	A L 3 D 6 E	79.0	32.0	40.0	0.99608	(28 , 24 , 17)	(28 , 24 , 17)

(*) 79.0 cm : 全引抜き。

(**) mesh point.

表A. 3. 1 各燃焼ステップにおける制御棒位置, Keff, 最大中性子束 (3/4)

燃焼ステップ	cycle	step	制御棒引抜き長* (cm)			K-eff	各群の中性子束の最大値とその位置** (x 10 ¹⁴ / cm ² · sec.)		
			S a	S	R		1 群	2 群	3 群
7	MOC	B O C	JOB-10.				3.2765 (21 , 26 , 17)	1.5134 (24 , 24 , 17)	2.4450 (40 , 20 , 16)
		A L 3 D 7 B	79.0	16.0	40.0	1.00193			
		A L 3 D 7 M	79.0	24.0	40.0	0.99929	3.3212 (24 , 27 , 18)	1.5433 (24 , 24 , 17)	2.4356 (40 , 20 , 16)
8	EOC	B O C	AL 3 D 7 E	79.0	36.0	40.0	1.00518	3.4046 (24 , 27 , 17)	1.5833 (25 , 24 , 17)
		A L 3 D 8 B	79.0	16.0	40.0	0.00851	3.2166 (21 , 26 , 17)	1.5190 (25 , 23 , 17)	2.4520 (37 , 33 , 17)
		M O C	AL 3 D 8 M	79.0	28.0	40.0	1.00295	3.3487 (24 , 20 , 18)	1.5638 (25 , 23 , 18)
9	EOC	B O C	AL 3 D 8 E	79.0	36.0	40.0	1.00036	3.4159 (24 , 20 , 17)	1.5896 (25 , 24 , 17)
		A L 3 D 9 B	79.0	20.0	40.0	1.000303	3.4933 (21 , 24 , 17)	1.5900 (21 , 24 , 17)	2.3848 (12 , 14 , 17)
		M O C	AL 3 D 9 M	79.0	28.0	40.0	1.00006	3.5448 (21 , 23 , 17)	1.6198 (21 , 23 , 17)
	EOC	E O C	AL 3 D 9 E	79.0	36.0	40.0	0.99766	3.5885 (21 , 23 , 17)	1.6464 (21 , 23 , 17)
									2.5533 (10 , 16 , 16)

(*) 79.0cm: 金引抜き。

(**) mesh point.

表A. 3. 1 各燃焼ステップにおける制御棒位置, Keff, 最大中性子束 (4/4)

燃焼ステップ	cycle	step	J0B-10.	制御棒引抜き長・(cm)			K-eff	各群の中性子束の最大値とその位置・($\times 10^{14}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec.}$)			
				S	a	R		1 群	2 群	3 群	
10	B O C	AL 3 D10B	79.0	20.0	40.0		0.99656	(28 , 23 , 17)	(28 , 23 , 17)	(40 , 20 , 16)	
		M O C	AL 3 D10M	79.0	32.0	40.0		3.5272	(28 , 23 , 17)	(27 , 23 , 17)	(40 , 20 , 16)
	E O C	AL 3 D10E	79.0	40.0	40.0		1.00136		3.5149	1.6157	2.4543
		B O C					0.99727	(28 , 24 , 17)	(25 , 23 , 17)	(37 , 33 , 16)	
	M O C							(, ,)	(, ,)	(, ,)	
		E O C						(, ,)	(, ,)	(, ,)	
	B O C							(, ,)	(, ,)	(, ,)	
		M O C									
	E O C										
		B O C									
	M O C										
		E O C									

(*) 79.0cm : 全引抜き。
 (**) mesh point.

表A. 3. 2 第10サイクル終了後の炉心内ウランプルトニウム量

```

<< INVENTORY DUMP : DATE=> 88-2-10 >>
FUEL ELEMENT NAME => J3F-001
CORE POSITION =====> X=(14,17). Y=(20,23). Z=(-10, 1). POSXY=B4. POSZ= -10
- CYCLE- -- OPERATION-- ID. NAME START END U-235 U-236 U-238 I N V E N T O R Y ( G ) PU-239 PU-240 PU-241 PU-242
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
CYCLE-01 870105 870201 1.74995E+02 2.47000E+00 7.68918E+02 1.41766E+00 6.89163E-02 8.63475E-03 2.25723E-04
CYCLE-02 870209 870308 1.58420E+02 5.21674E+00 7.66841E+02 2.75163E+00 2.40894E-01 4.75687E-02 2.42522E-03
CYCLE-03 870316 870412 1.40023E+02 8.22878E+00 7.64424E+02 4.03152E+00 4.89018E-01 1.17484E-01 8.85507E-03
CYCLE-04 870420 870517 1.23106E+02 1.09517E+01 7.62060E+02 4.99492E+00 7.77418E-01 2.09782E-01 2.07626E-02
CYCLE-05 870525 870621 1.08510E+02 1.32378E+01 7.59852E+02 5.62278E+00 1.07903E+00 3.18140E-01 3.96653E-02
CYCLE-06 870629 870726 *** NOT EXIST IN CORE.....
CYCLE-07 870921 871018 *** NOT EXIST IN CORE.....
CYCLE-08 871026 871122 *** NOT EXIST IN CORE.....
CYCLE-09 871130 871227 *** NOT EXIST IN CORE.....
CYCLE-10 880111 880207 *** NOT EXIST IN CORE.....
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
<< LAST OPERATION ID. ==> CYCLE-05 >>
BURN-UP (U235 B.U%) ==> 42.79 (%)
WEIGHT .. U TOTAL ==> 881.60 (G) ... <ENR.=> 12.31 WT%
PU TOTAL ==> 7.06 (G)
PU-239 ==> 5.62
PU-241 ==> 0.32
----- ----- -----

```

表A. 3. 3 第10サイクル終了後のKMP-Aの在庫量

<<< INVENTORY LIST OF KMP-A (DATE => 88-02-10) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT (G)
					TOTAL	PU-239 PU-241
1.	J3S-074	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
2.	J3S-075	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
3.	J3S-076	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
4.	J3S-077	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
5.	J3S-078	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
6.	J3S-079	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
7.	J3S-080	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
8.	J3F-013	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
9.	J3F-014	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
10.	J3F-015	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
11.	J3F-016	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
12.	J3F-017	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
13.	J3F-018	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
KMP-A ... TOTAL			16404.92	3240.00		0.0 0.0 0.0

表A. 3. 4 第10サイクル終了後のKMP-Bの在庫量

<<< INVENTORY LIST OF KMP-B (DATE => 88-02-10) >>>						
NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT WEIGHT (G)
					TOTAL	PU-239 PU-241
1.	J3S-048	0.0	1500.00	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
2.	J3F-007	0.0	950.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
3.	J3F-008	0.0	950.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
4.	J3S-049	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
5.	J3S-050	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
6.	J3S-051	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
7.	J3S-052	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
8.	J3S-053	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
9.	J3S-054	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
10.	J3S-055	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
11.	J3S-056	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
12.	J3S-057	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
13.	J3S-058	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
14.	J3S-059	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
15.	J3S-060	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
16.	J3S-061	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
17.	J3S-062	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
18.	J3S-063	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
19.	J3S-064	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
20.	J3S-065	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
21.	J3S-066	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
22.	J3S-067	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
23.	J3S-068	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
24.	J3S-069	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
25.	J3S-070	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
26.	J3S-071	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
27.	J3S-072	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
28.	J3S-073	0.0	1518.99	300.00	19.75	0.0 0.0 0.0
29.	J3F-009	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
30.	J3F-010	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
31.	J3F-011	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
32.	J3F-012	0.0	962.00	190.00	19.75	0.0 0.0 0.0
KMP-B ... TOTAL			45222.71	8940.00		0.0 0.0 0.0

表A. 3. 5 第10サイクル終了後のKMP-Cの在庫量

<<< INVENTORY LIST OF KMP-C (DATE => 88-02-10) >>>

NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU TOTAL	PRODUCT PU-239	WEIGHT (G) PU-241
1.	J3S-001	26.36	1442.88	220.90	15.31	7.59	6.61	0.19
2.	J3S-002	17.61	1468.42	247.16	16.83	5.31	4.86	0.07
3.	J3S-003	17.16	1469.58	248.50	16.19	5.16	4.72	0.07
4.	J3S-004	8.78	1493.83	273.64	18.32	2.75	2.62	0.01
5.	J3S-005	38.20	1407.73	185.39	13.17	10.32	8.37	0.43
6.	J3S-006	21.57	1456.92	235.29	16.15	6.38	5.72	0.11
7.	J3S-007	29.92	1432.37	210.22	14.68	8.43	7.18	0.25
8.	J3S-008	40.44	1400.78	178.56	12.75	10.71	8.49	0.50
9.	J3S-009	28.46	1436.68	214.62	14.94	8.07	6.92	0.23
10.	J3S-010	8.05	1495.93	275.83	18.44	2.53	2.43	0.01
11.	J3S-011	7.07	1498.75	278.78	18.60	2.24	2.17	0.01
12.	J3S-012	20.24	1460.74	239.27	16.38	5.99	5.38	0.10
13.	J3S-013	9.46	1491.87	271.59	18.20	2.96	2.81	0.02
14.	J3S-014	18.44	1465.87	244.65	16.69	5.52	5.01	0.08
15.	J3S-015	26.65	1441.98	220.04	15.26	7.62	6.59	0.20
16.	J3S-016	32.91	1423.61	201.27	14.14	9.17	7.72	0.30
17.	J3S-017	15.19	1473.31	252.26	17.12	4.83	4.44	0.06
18.	J3S-018	36.68	1412.22	189.94	13.45	9.96	8.13	0.40
19.	J3S-019	25.93	1444.07	222.19	15.39	7.43	6.45	0.19
20.	J3S-020	36.29	1413.39	191.12	13.52	9.87	8.08	0.39
21.	J3S-021	28.10	1437.82	215.70	15.00	8.04	6.96	0.21
22.	J3S-022	37.84	1408.81	186.48	13.24	10.24	8.32	0.42
23.	J3S-023	8.78	1493.82	273.64	18.32	2.75	2.52	0.01
24.	J3S-024	17.20	1469.58	248.40	16.90	5.17	4.72	0.07
25.	J3S-025	8.91	1493.48	273.27	18.30	2.80	2.67	0.01
26.	J3S-026	33.91	1420.58	198.26	13.96	9.38	7.83	0.33
27.	J3S-027	41.03	1399.19	176.91	12.64	10.91	8.69	0.50
28.	J3S-028	38.81	1405.91	138.55	13.06	10.46	8.46	0.44
29.	J3S-029	33.62	1421.50	199.14	14.01	9.34	7.83	0.32
30.	J3S-030	42.46	1394.81	172.60	12.37	11.20	8.82	0.54
31.	J3S-031	40.90	1399.57	177.29	12.67	10.89	8.67	0.50
32.	J3S-032	41.53	1397.80	175.39	12.55	11.08	8.85	0.50
33.	J3S-033	41.86	1396.84	174.41	12.49	11.16	8.91	0.51
34.	J3S-034	38.68	1406.25	183.96	13.08	10.41	8.40	0.44
35.	J3S-035	42.70	1394.12	171.89	12.33	11.26	8.87	0.54
36.	J3S-036	39.40	1404.16	181.79	12.95	10.60	8.55	0.45
37.	J3S-037	38.73	1406.09	183.80	13.07	10.24	8.41	0.45
38.	J3S-038	42.43	1395.10	172.71	12.38	11.27	8.95	0.52
39.	J3S-039	36.78	1412.07	189.66	13.43	10.05	8.26	0.39
40.	J3S-040	45.72	1384.97	162.83	11.76	11.88	9.18	0.62
41.	J3S-041	33.82	1420.71	198.52	13.97	9.29	7.69	0.34
42.	J3S-042	41.11	1398.88	176.67	12.63	10.90	8.65	0.51
43.	J3S-043	36.49	1412.79	190.50	13.48	9.93	8.12	0.39
44.	J3S-044	33.98	1420.22	198.05	13.94	9.32	7.70	0.35
45.	J3S-045	45.80	1384.72	162.58	11.74	11.89	9.19	0.63
46.	J3S-046	37.09	1411.13	188.73	13.37	10.11	8.29	0.39
47.	J3S-047	42.54	1394.76	172.37	12.36	11.29	8.96	0.53
48.	J3F-001	42.79	881.60	108.51	12.31	7.06	5.62	0.32
49.	J3F-002	29.06	906.84	134.54	14.84	4.81	3.85	0.21
50.	J3F-003	9.98	942.19	170.73	18.12	1.81	1.61	0.04
51.	J3F-004	9.90	942.34	170.89	18.13	1.80	1.60	0.04
52.	J3F-005	29.07	906.84	134.53	14.84	4.81	3.85	0.21
53.	J3F-006	42.58	882.00	108.91	12.35	7.03	5.61	0.31

KMP-C ... TOTAL 72678.25 10573.44 422.02 349.41 15.66

表A. 3. 6 第10サイクル終了後のKMP-Dの在庫量

<<< INVENTORY LIST OF KMP-D (DATE => 88-02-10) >>>

NO.	BATCH NAME	BURNUP (U235%)	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	ENRCH (%)	PU PRODUCT TOTAL	WEIGHT (G) PU-239	PU-241
	*** NOTHING ***							
KMP-D ... TOTAL			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0

表A. 3. 7 第10サイクル終了後の各KMPの全在庫量

<<< TOTAL INVENTORY LIST (DATE => 88-02-10) >>>

KMP NAME	NO. OF FUELS	ELEMENT WEIGHT(G)	FISSILE WEIGHT(G)	PU PRODUCT TOTAL	WEIGHT (G) PU-239	PU-241
A	13	16404.92	3240.00	0.0	0.0	0.0
B	32	45222.71	8940.00	0.0	0.0	0.0
C	53	72678.25	10573.44	422.02	349.41	15.66
D	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL ->	98	134305.87	22753.44	422.02	349.41	15.66

表A. 3. 8 第10サイクル終了後の全燃料要素の履歴情報 (1/5)

<<< HISTORY OF ALL BATCH-NAMES >>>

DATE ==> 88-02-10. IN JRR-3(M).

NO.	BATCH NAME	TYPE	MOVEMENT DATE	STORAGE POSITION
1	J3S-001	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	A4
		BC	87-04-13	
2	J3S-002	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	A5
		BC	87-03-09	
3	J3S-003	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	B2
		BC	87-03-09	
4	J3S-004	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	B3
		BC	87-02-02	
5	J3S-005	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	B5
		BC	87-06-22	
6	J3S-006	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	B6
		BC	87-04-13	
7	J3S-007	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	C1
		BC	87-05-18	
8	J3S-008	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	C3
		BC	87-06-22	
9	J3S-009	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	C4
		BC	87-04-13	
10	J3S-010	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	C5
		BC	87-02-02	
11	J3S-011	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	C7
		BC	87-02-02	
12	J3S-012	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	D2
		BC	87-04-13	
13	J3S-013	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	D3
		BC	87-02-02	
14	J3S-014	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	D5
		BC	87-03-09	
15	J3S-015	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	D6
		BC	87-05-18	
16	J3S-016	FA	86-12-01	
		AB	86-12-20	E1
		BC	87-06-22	

表A. 3. 8 第10サイクル終了後の全燃料要素の履歴情報 (2/5)

17	J3S-017	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-03-09	E3
18	J3S-018	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-05-18	E4
19	J3S-019	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-04-13	E5
20	J3S-020	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	E7
21	J3S-021	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-05-18	F2
22	J3S-022	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	F3
23	J3S-023	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-02-02	F5
24	J3S-024	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-03-09	F6
25	J3S-025	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-02-02	G3
26	J3S-026	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-05-18	G4
27	J3S-027	FA AB BC	86-12-01 87-02-04 87-07-29	B3
28	J3S-028	FA AB BC	86-12-01 87-02-04 87-07-29	C5
29	J3S-029	FA AB	86-12-01 87-02-04	C7
		BC	87-07-29	
30	J3S-030	FA AB BC	86-12-01 87-02-04 87-07-29	D3
31	J3S-031	FA AB BC	86-12-01 87-02-04 87-07-29	F5
32	J3S-032	FA AB BC	86-12-01 87-02-04 87-07-29	G3
33	J3S-033	FA AB BC	86-12-01 87-03-11 87-10-20	A5
34	J3S-034	FA AB BC	86-12-01 87-03-11 87-10-20	B2
35	J3S-035	FA AB BC	86-12-01 87-03-11 87-10-20	D5

表A. 3. 8 第10サイクル終了後の全燃料要素の履歴情報 (3/5)

36	J3S-036	FA AB BC	86-12-01 87-03-11 87-10-20	E3
37	J3S-037	FA AB BC	86-12-01 87-03-11 87-10-20	F6
38	J3S-038	FA AB BC	86-12-01 87-04-15 87-11-24	A4
39	J3S-039	FA AB BC	86-12-01 87-04-15 87-11-24	B6
40	J3S-040	FA AB BC	86-12-01 87-04-15 87-11-24	C4
41	J3S-041	FA AB BC	86-12-01 87-04-15 87-11-24	D2
42	J3S-042	FA AB BC	86-12-01 87-04-15 87-11-24	E5
43	J3S-043	FA AB BC	86-12-01 87-05-20 87-12-28	C1
44	J3S-044	FA AB BC	86-12-01 87-05-22 87-12-28	D6
45	J3S-045	FA AB BC	86-12-01 87-05-20 87-12-28	E4
46	J3S-046	FA AB BC	86-12-01 87-05-20 87-12-28	F2
47	J3S-047	FA AB BC	86-12-01 87-05-20 87-12-28	G4
48	J3S-048	FA AB	86-12-01 87-06-24	B5
49	J3F-001	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	B4
50	J3F-002	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	C2
51	J3F-003	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	C6
52	J3F-004	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	E2
53	J3F-005	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	E6

表A. 3. 8 第10サイクル終了後の全燃料要素の履歴情報 (4/5)

54	J3F-006	FA AB BC	86-12-01 86-12-20 87-06-22	F4
55	J3F-007	FA AB	86-12-01 87-06-24	B4
56	J3F-008	FA AB	86-12-01 87-06-24	C2
57	J3S-049	FA AB	87-05-04 87-06-24	C3
58	J3S-050	FA AB	87-05-04 87-06-24	E1
59	J3S-051	FA AB	87-05-04 87-06-24	E7
60	J3S-052	FA AB	87-05-04 87-06-24	F3
61	J3S-053	FA AB	87-05-04 87-09-17	B°
62	J3S-054	FA AB	87-05-04 87-09-17	C5
63	J3S-055	FA AB	87-05-04 87-09-17	C7
64	J3S-056	FA AB	87-05-04 87-09-17	D3
65	J3S-057	FA AB	87-05-04 87-09-17	F5
66	J3S-058	FA AB	87-05-04 87-09-17	G3
67	J3S-059	FA AB	87-05-04 87-10-21	A5
68	J3S-060	FA AB	87-05-04 87-10-21	B2
69	J3S-061	FA AB	87-05-04 87-10-21	D5
70	J3S-062	FA AB	87-05-04 87-10-21	E3
71	J3S-063	FA AB	87-05-04 87-10-21	F6
72	J3S-064	FA AB	87-05-04 87-11-25	A4
73	J3S-065	FA AB	87-05-04 87-11-25	B6
74	J3S-066	FA AB	87-05-04 87-11-25	C4
75	J3S-067	FA AB	87-05-04 87-11-25	D2
76	J3S-068	FA AB	87-05-04 87-11-25	E5
77	J3S-069	FA AB	87-05-04 88-01-08	C1

表A. 3. 8 第10サイクル終了後の全燃料要素の履歴情報（5／5）

78	J3S-070	FA AB	87-05-04 88-01-08	D6
79	J3S-071	FA AB	87-05-04 88-01-08	E4
80	J3S-072	FA AB	87-05-04 88-01-08	F2
81	J3S-073	FA AB	87-05-04 88-01-08	G4
82	J3S-074	FA	87-05-04	
83	J3S-075	FA	87-05-04	
84	J3S-076	FA	87-05-04	
85	J3S-077	FA	87-05-04	
86	J3S-078	FA	87-05-04	
87	J3S-079	FA	87-05-04	
88	J3S-080	FA	87-05-04	
89	J3F-009	FA AB	87-05-04 87-06-24	C6
90	J3F-010	FA AB	87-05-04 87-06-24	E2
91	J3F-011	FA AB	87-05-04 87-06-24	E6
92	J3F-012	FA AB	87-05-04 87-06-24	F4
93	J3F-013	FA	87-05-04	
94	J3F-014	FA	87-05-04	
95	J3F-015	FA	87-05-04	
96	J3F-016	FA	87-05-04	
97	J3F-017	FA	87-05-04	
98	J3F-018	FA	87-05-04	

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (1/9)

```

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D1B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ====> 2.3135E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2419E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 1.8628E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ====> 1.0773E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2419E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 8.6742E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ====> 9.9285E+18
          TOTAL VOLUME ====> 1.2419E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 7.9943E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D1M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ====> 2.3560E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2515E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 1.8826E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ====> 1.1003E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2515E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 8.7919E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ====> 1.0347E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2515E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 8.2682E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D1E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ====> 2.3984E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 1.8949E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ====> 1.1232E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 8.8738E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ====> 1.0786E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 8.5217E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D2B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ====> 2.3792E+19
          TOTAL VOLUME ====> 1.2562E+05
          * AVERAGE FLUX ====> 1.8939E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ====> 1.1124E+19

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (2/9)

```

TOTAL VOLUME ===> 1.2562E+05
* AVERAGE FLUX ===> 8.8554E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.0597E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2562E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.4352E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D2M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4210E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9127E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1340E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9589E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1032E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2658E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.7157E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D2E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4666E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2979E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9004E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1574E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2979E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9175E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1536E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2979E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.8886E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D3B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4330E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2753E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9078E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1407E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2753E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9450E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1176E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.2753E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.7635E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D3M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (3/9)

```

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4657E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8859E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1589E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.8641E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1691E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9422E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D3E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5029E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9075E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1783E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9794E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2189E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.2892E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D4B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4631E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8839E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1579E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.8567E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1673E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9287E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D4M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5010E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9060E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1776E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9748E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2171E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (4/9)

```

* AVERAGE FLUX ===> 9.2756E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D4E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5382E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 1.9204E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1989E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 9.0713E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2748E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 9.6454E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D5B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4851E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 1.8939E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1704E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 8.9193E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2053E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 9.1853E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D5M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5219E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 1.9081E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1915E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 9.0146E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2615E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 9.5445E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D5E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5632E+19
           TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
           * AVERAGE FLUX ===> 1.9255E+14 (#/CM2.SEC)

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (5/9)

```

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.2148E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.1252E+13 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.3227E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.9359E+13 (#/CM2 SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D6B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4729E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8914E+14 (#/CM2 SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1623E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.8899E+13 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1784E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0135E+13 (#/CM2 SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D6M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5066E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9034E+14 (#/CM2 SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1815E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9715E+13 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2309E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.3468E+13 (#/CM2 SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D6E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5457E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9192E+14 (#/CM2 SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.2038E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0755E+13 (#/CM2 SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2891E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.7186E+13 (#/CM2 SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D7B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (6/9)

```

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4701E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8893E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1610E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.8804E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1743E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9822E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D7M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5042E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9016E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1804E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9634E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2268E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3169E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.3153E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D7E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5395E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9077E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.2025E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0335E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2867E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.6659E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D8B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4779E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8952E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1650E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9108E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1856E+19

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (7/9)

```

TOTAL VOLUME ===> 1.3074E+05
* AVERAGE FLUX ===> 9.0679E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D8M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5098E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8989E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1850E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9658E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2428E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.4029E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D8E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5502E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9157E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.2079E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0734E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.3026E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.7853E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D9B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4839E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.8930E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1694E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9120E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.1972E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.1240E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D9M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5212E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9075E+14 (#/CM2.SEC)

```

表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (8/9)

```

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1907E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0092E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2540E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3217E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.4880E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D9E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5622E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9247E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.2140E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.1194E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.3154E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3312E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.8812E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D10B. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.4958E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9021E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1756E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 8.9591E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2167E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3122E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.2725E+13 (#/CM2.SEC)

===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D10M. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

( INTEGRATE FOR THE FUEL REGION )

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===> 2.5306E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 1.9078E+14 (#/CM2.SEC)

GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===> 1.1975E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.0277E+13 (#/CM2.SEC)

GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===> 1.2782E+19
          TOTAL VOLUME ===> 1.3264E+05
          * AVERAGE FLUX ===> 9.6363E+13 (#/CM2.SEC)

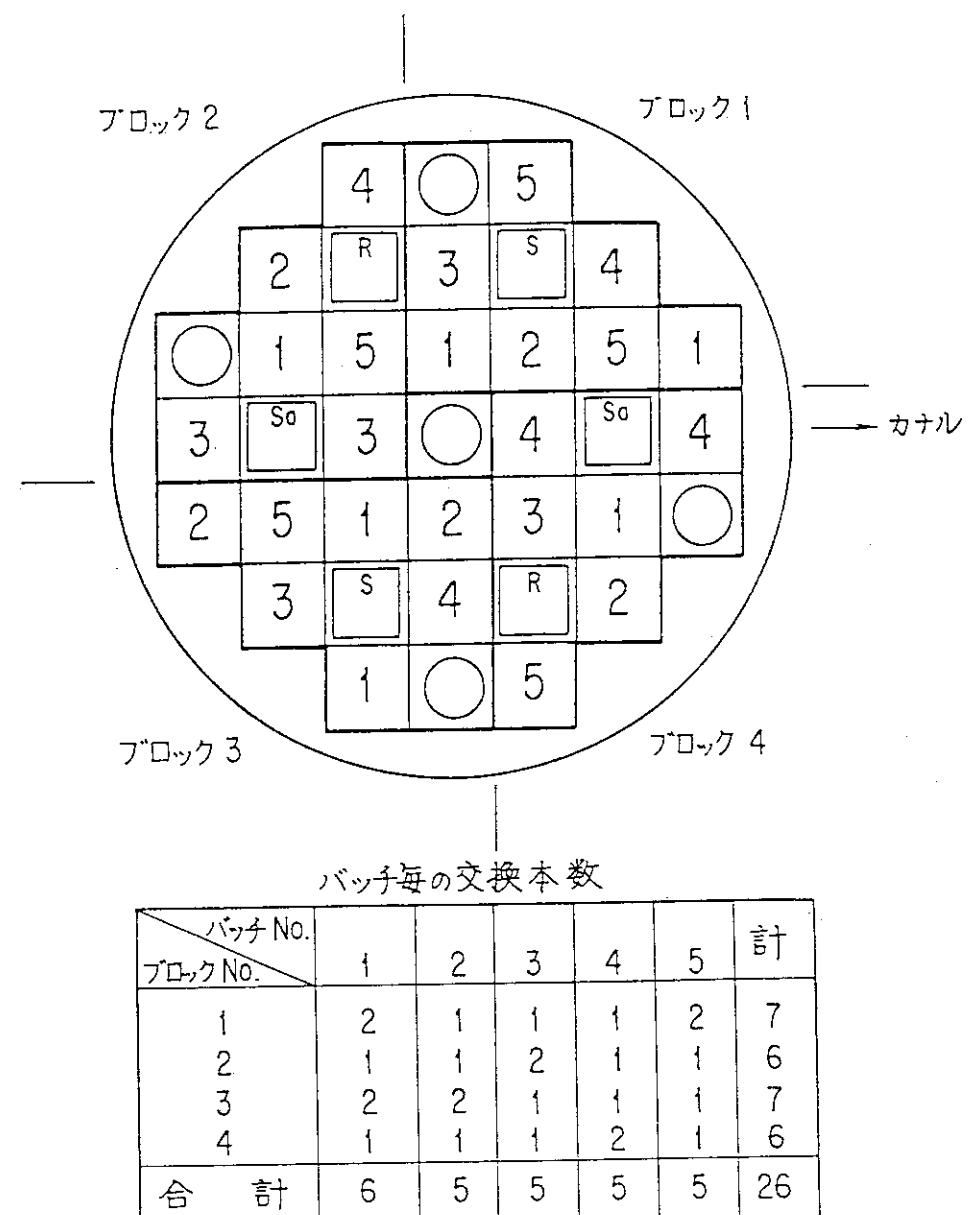
===== SPATIAL AVERAGE FLUX =====
ID=AL3D10E. JRR-3.COREBN CALC. 1CYCLE=4-WEEKS (2W+2W)

```

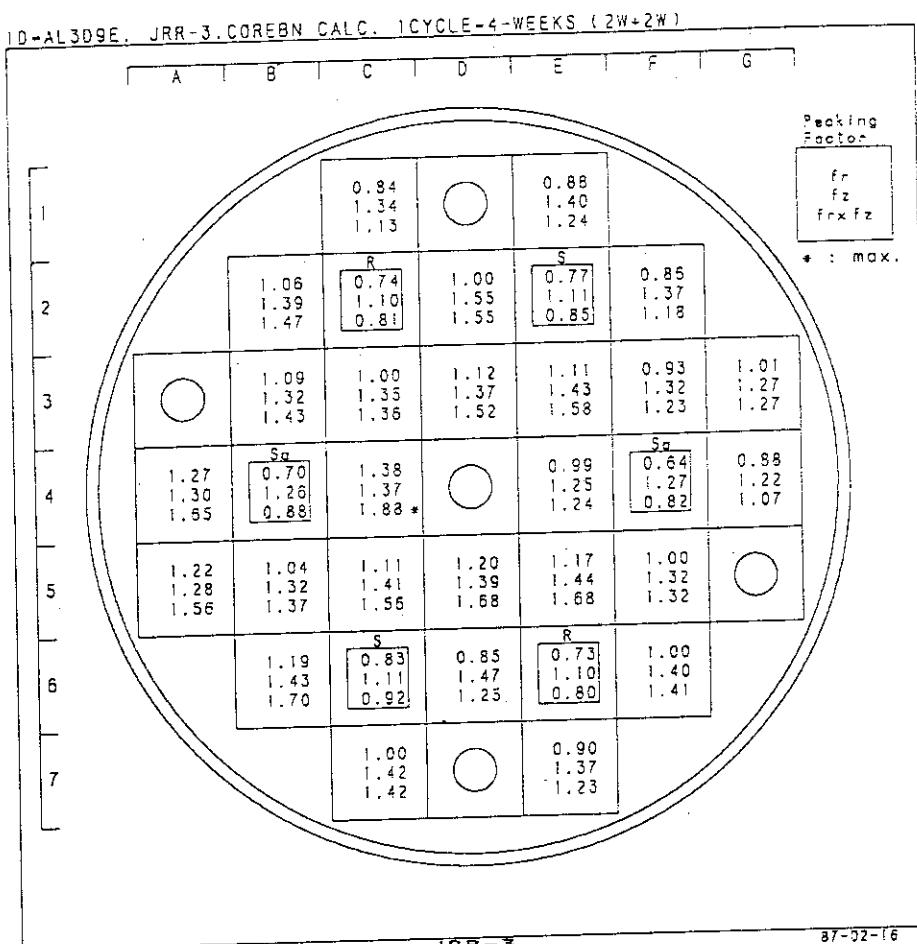
表A. 3. 9 各サイクル毎の燃料要素平均中性子束 (9 / 9)

(INTEGRATE FOR THE FUEL REGION)

GROUP => 1 ... VOLUME FLUX ===>	2.5729E+19
TOTAL VOLUME ===>	1.3360E+05
* AVERAGE FLUX ===>	1.9259E+14 (#/CM2.SEC)
GROUP => 2 ... VOLUME FLUX ===>	1.2211E+19
TOTAL VOLUME ===>	1.3360E+05
* AVERAGE FLUX ===>	9.1399E+13 (#/CM2.SEC)
GROUP => 3 ... VOLUME FLUX ===>	1.3402E+19
TOTAL VOLUME ===>	1.3360E+05
* AVERAGE FLUX ===>	1.0032E+14 (#/CM2.SEC)



図A. 2. 1 燃料交換用バッチ番号



図A. 3. 1 第9サイクル終了後の燃料要素平均ピーキング因子

<<< CORE MAP OF CYCLE ID.= CYCLE-09 (DATE==>88-02-10) >>>

<---A---->, <---B---->, <---C---->, <---D---->, <---E---->, <---F---->, <---G---->

1)	ELEMENT NAME ==>	J3S-043	(RG-1)	J3S-050			
)	U235 BURNUP(%) ==>	36.49		28.50			
2)	J3S-060	J3F-008	I J3S-067	I J3F-010	I J3S-046	I	
)	17.42	24.15	7.65	13.63	37.09		
3)	(RG-2)	J3S-053	J3S-049	J3S-056	J3S-062	J3S-052	J3S-058
)	26.86	34.20	27.85	17.52	32.79	26.86	
4)	J3S-064	I J3F-007	I J3S-066	(VT-1)	J3S-045	I J3F-012	I J3S-047
)	10.54	37.62	11.20		45.80	37.35	42.54
5)	J3S-059	J3S-048	J3S-054	J3S-061	J3S-068	J3S-057	(RG-4)
)	19.41	33.05	25.80	19.45	9.43	26.51	
6)	J3S-065	I J3F-009	I J3S-044	I J3F-011	I J3S-063		
)	9.04	13.74	33.98	24.13	17.02		
7)		J3S-055		J3S-051			
)		22.33	(RG-3)	30.20			

<---A---->, <---B---->, <---C---->, <---D---->, <---E---->, <---F---->, <---G---->

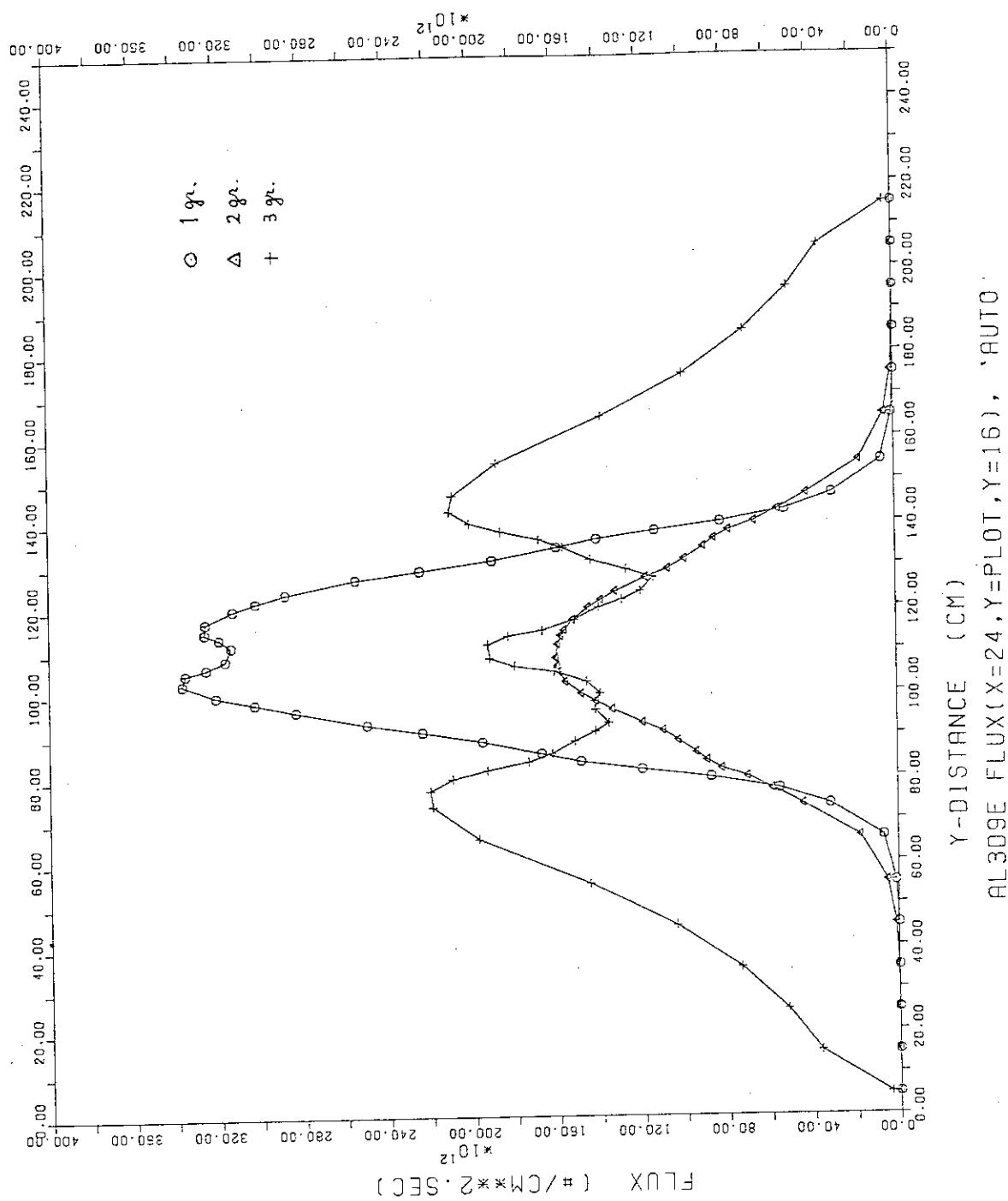
AVERAGE BURNUP(U235%) S.F => 24.98
 F.F => 25.10
 TOTAL => 25.01

図A. 3. 2 第9サイクル終了後の燃料要素平均燃焼度分布

<< AXIAL POWER DENSITY DISTRIBUTION OF REGION - 8 (STANDARD) >>

PLANE NO.	PLANE HEIGHT (CM)	PLANE AVERAGE POWER DENSITY (W/CC)	FRACTION TO CELL- AVERAGE	DISTRIBUTION (W/CC)				
				0	100	200	300	400
1	10.00	0.0	0.0	*				
2	10.00	0.0	0.0	*				
3	4.00	0.0	0.0	*				
4	4.00	0.0	0.0	*				
5	3.00	5.25420E+01	0.3138		*			
6	4.00	5.54710E+01	0.3313		*			
7	4.00	6.99580E+01	0.4178		*			
8	4.00	8.71500E+01	0.5205		*			
9	4.00	1.06510E+02	0.6361		*			
10	4.00	1.28940E+02	0.7701			*		
11	4.00	1.49090E+02	0.8904			*		
12	4.00	1.69060E+02	1.0097			*		
13	4.00	1.90880E+02	1.1400			*		
14	4.00	2.26690E+02	1.3538			*		
15	4.00	2.36450E+02	1.4122				*	
16	4.00	2.43060E+02	1.4516				*	
17	4.00	2.44260E+02	1.4588				*	
18	4.00	2.39380E+02	1.4296				*	
19	4.00	2.28450E+02	1.3644				*	
20	4.00	2.11680E+02	1.2642			*		
21	4.00	1.89660E+02	1.1327			*		
22	4.00	1.65420E+02	0.9879					
23	4.00	1.57990E+02	0.9436					
24	4.00	0.0	0.0	*				
25	4.00	0.0	0.0	*				
26	4.00	0.0	0.0	*				
27	4.00	0.0	0.0	*				
28	4.00	0.0	0.0	*				
29	4.00	0.0	0.0	*				
30	4.00	0.0	0.0	*				
AVERAGE		1.67440E+02		*				

図A. 3. 3 第9サイクル終了後の燃料要素軸方向燃焼度分布



図A. 3. 4 第9サイクル終了後の1次元中性子束分布図 布図

JOB AL3D9E FLUX 1-G.Z(16)

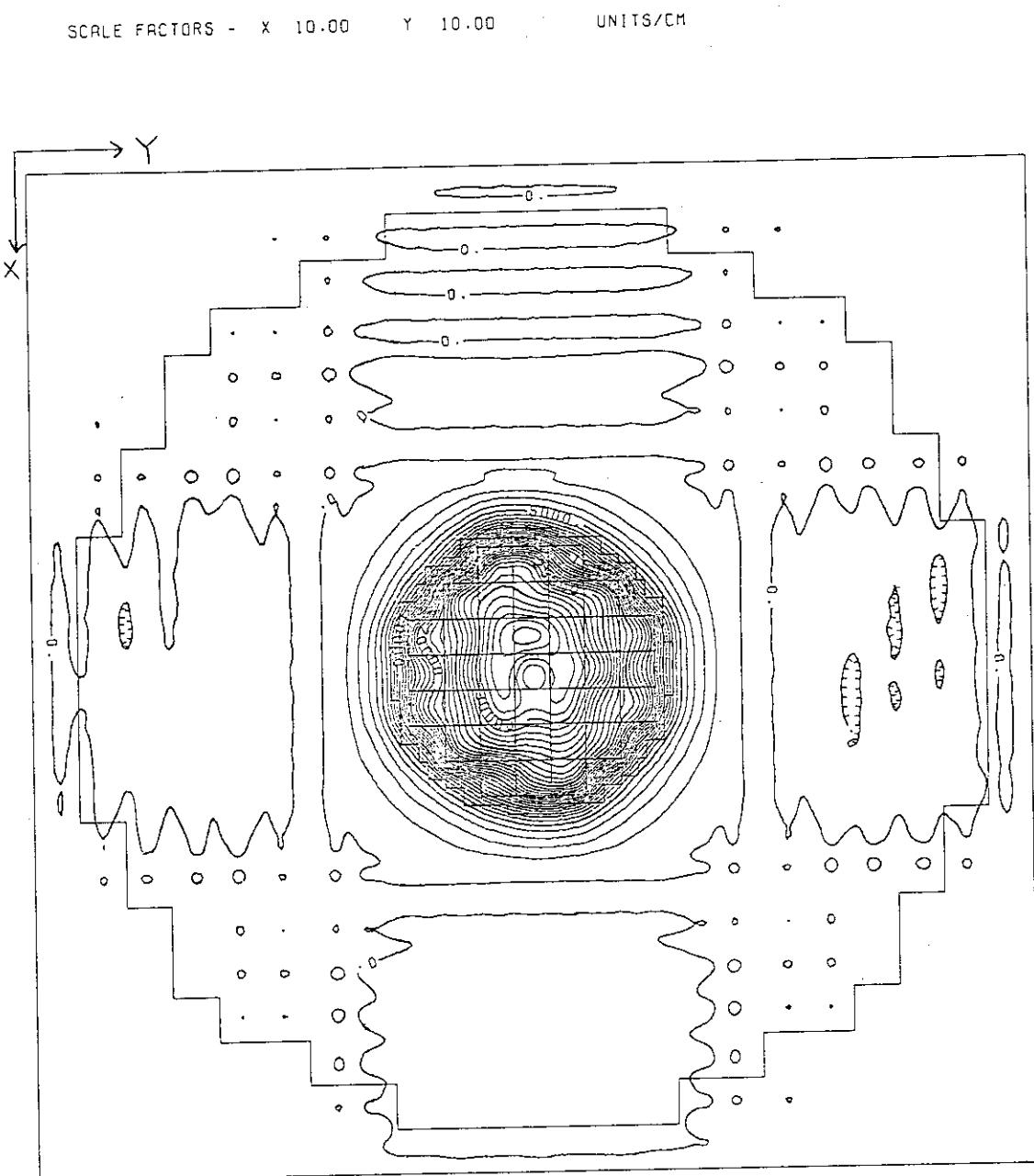
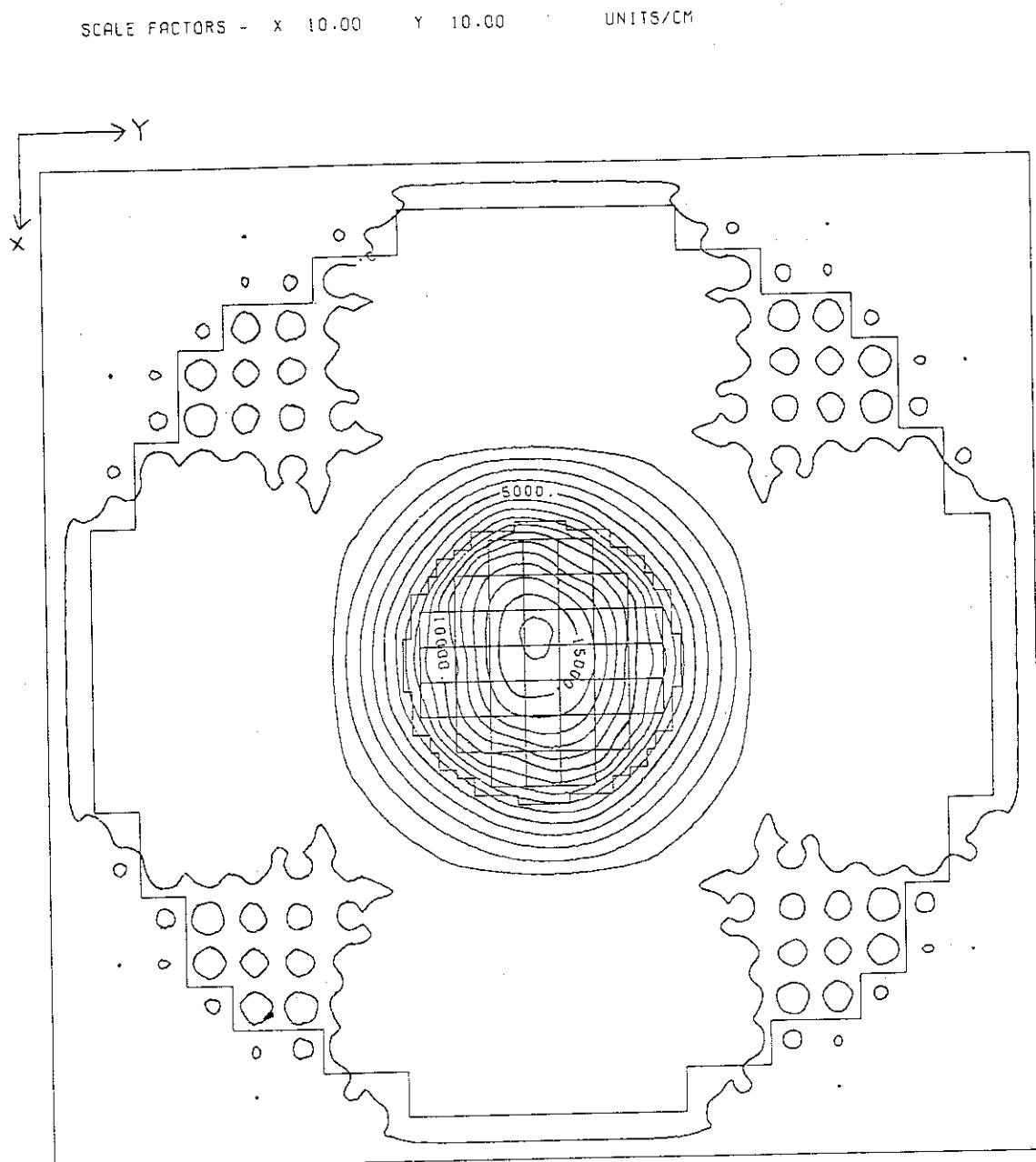


図 図A. 3. 5 第9サイクル終了後の1群中性子束等高線分布図

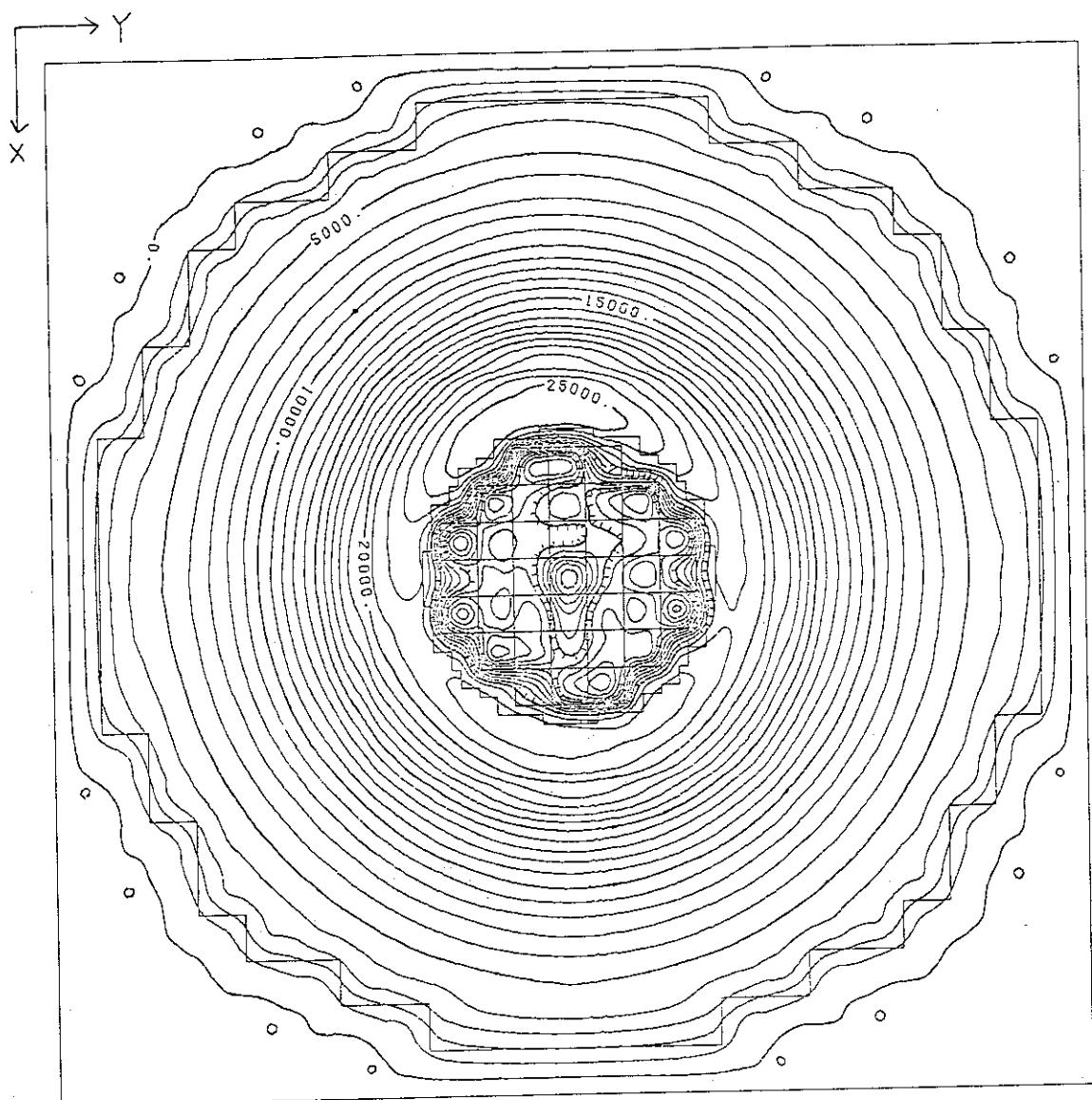
JOB AL3D9E FLUX 2-G. Z(16)



[図A. 3. 6 第9サイクル終了後の2群中性子束等高線分布図 布図]

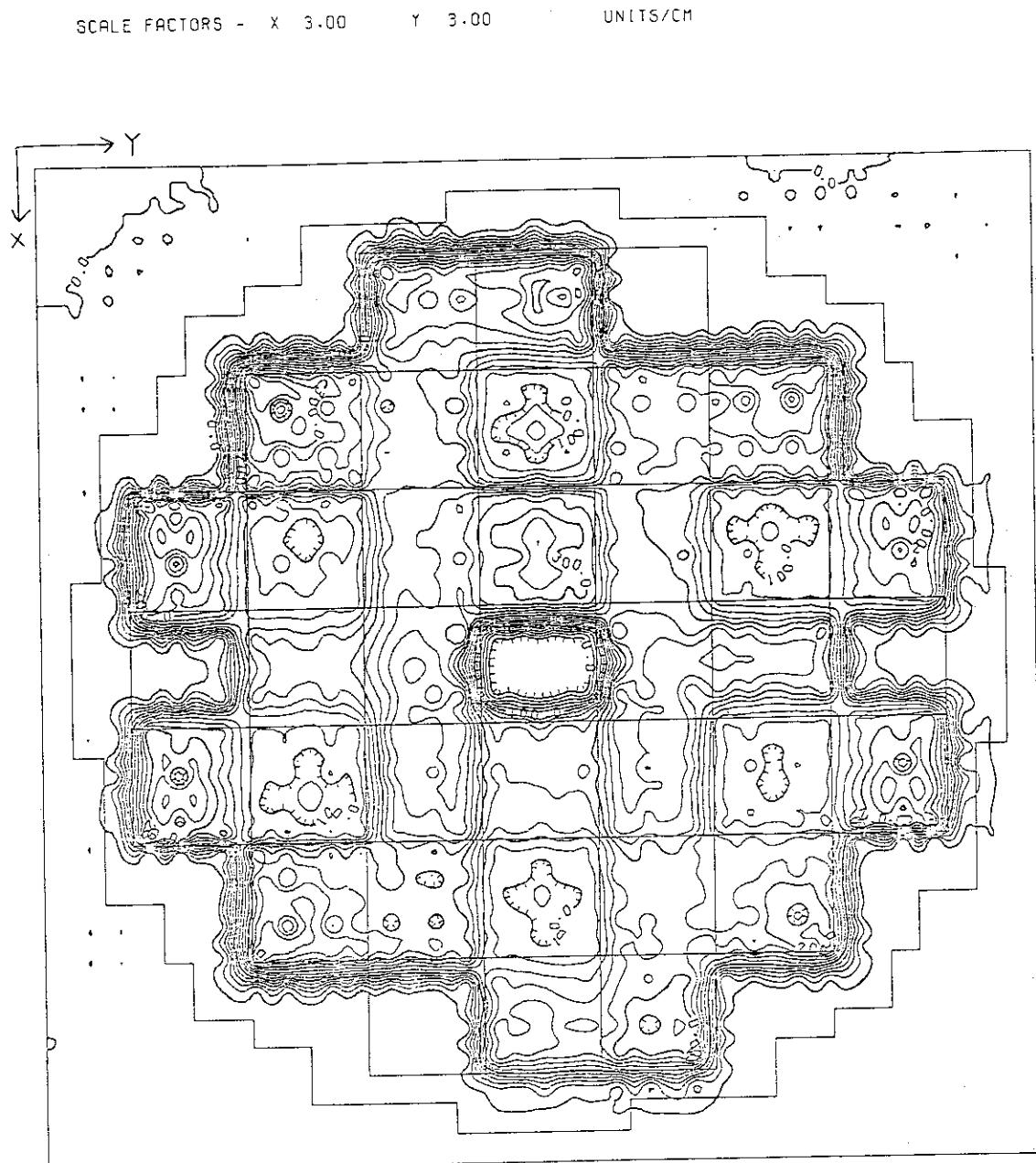
JOB AL3D9E FLUX 3-G. Z(16)

SCALE FACTORS - X 10.00 Y 10.00 UNITS/CM



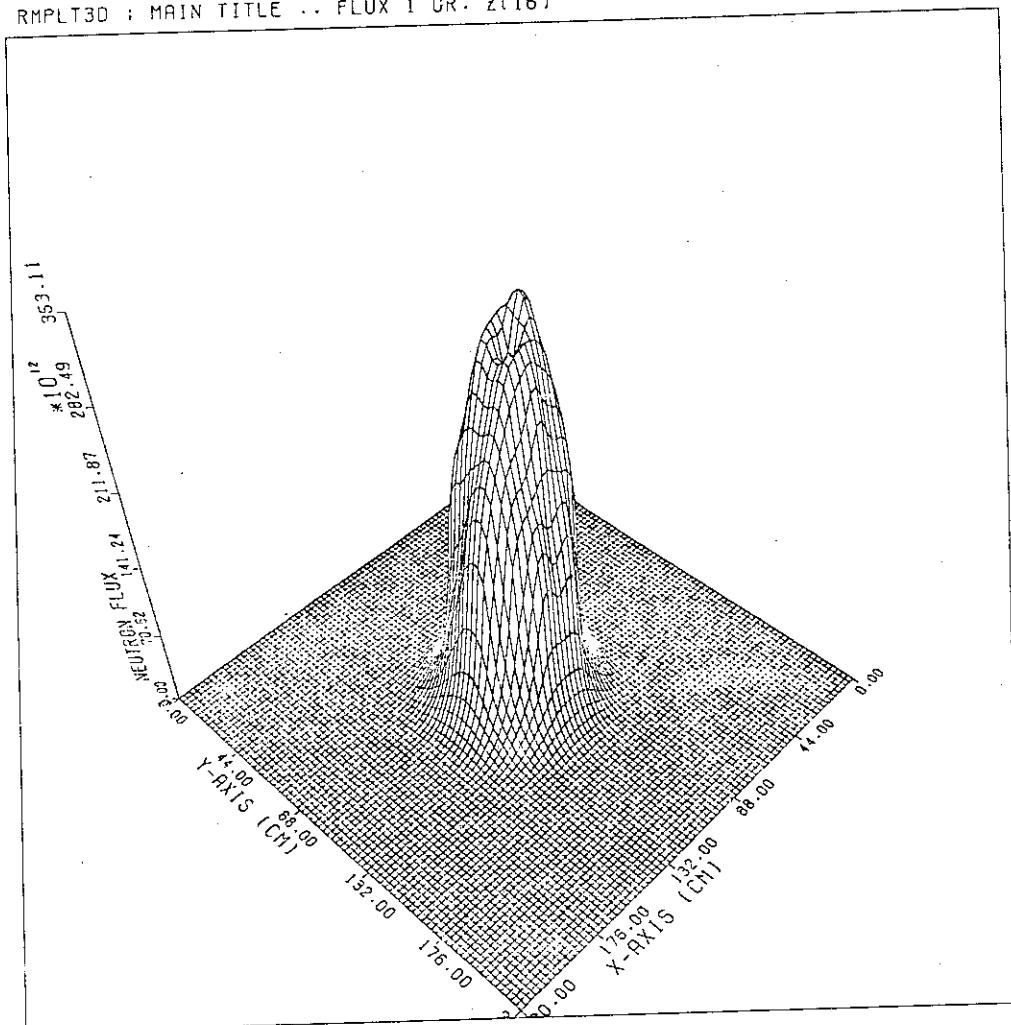
図A. 3. 7 第9サイクル終了後の3群中性子束等高線分布図 布図

JOB AL3D9E POWER DENSITY. Z(17)



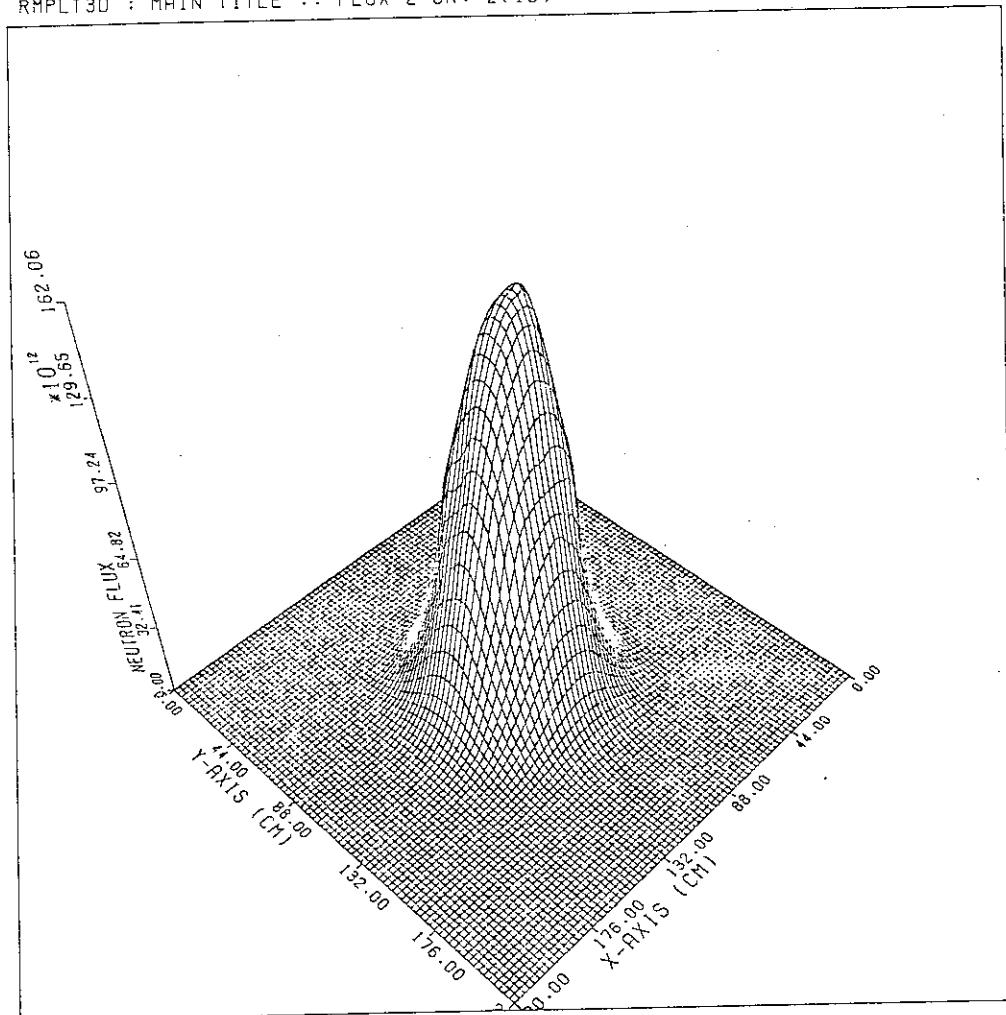
図A. 3. 8 第9サイクル終了後の出力分布の等高線分布図

RMPLT3D : MAIN TITLE .. FLUX 1 GR. Z(16)



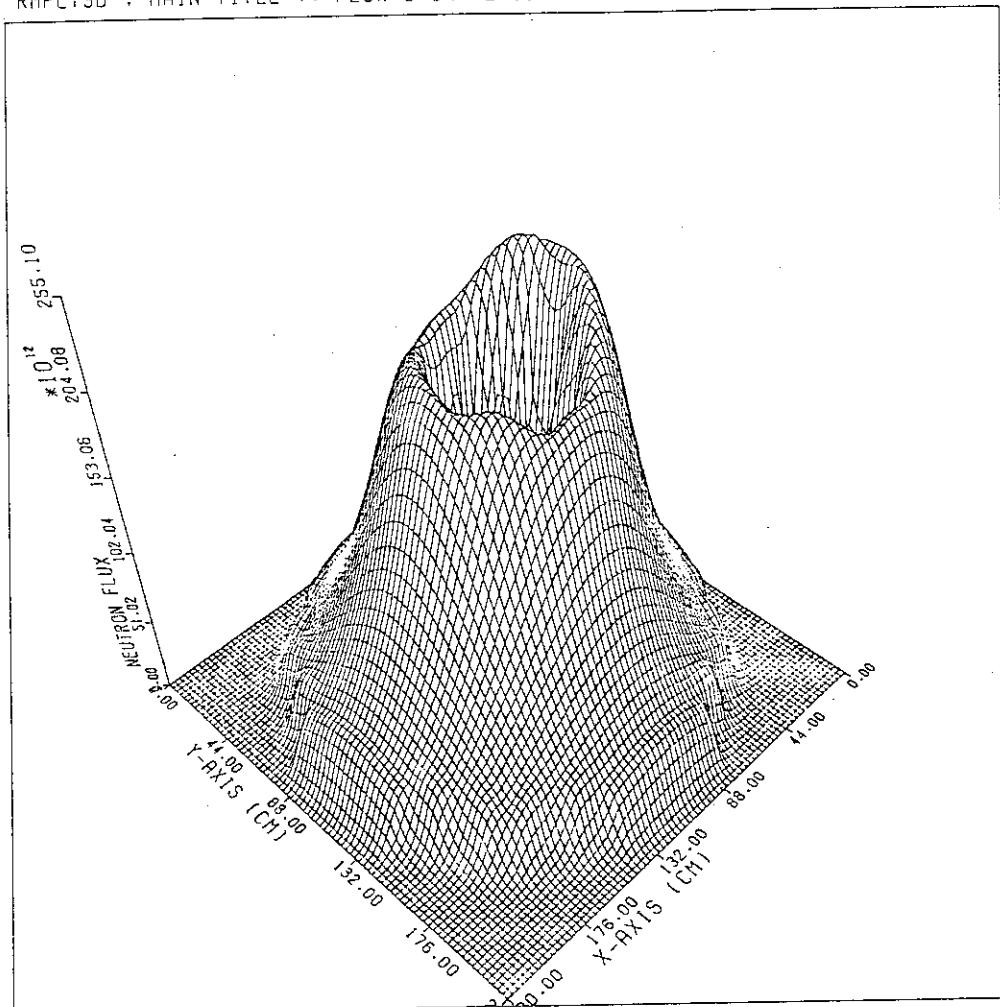
図A. 3. 9 第9サイクル終了後の1群中性子束3次元分布図

RMPLT3D : MAIN TITLE .. FLUX 2 GR. Z(16)



図A. 3. 10 第9サイクル終了後の2群中性子束3次元分布図

RMPLT3D : MAIN TITLE .. FLUX 3 GR. Z(16)



図A. 3. 11 第9サイクル終了後の3群中性子束3次元分布図

RMPLT3D : MAIN TITLE .. POWER DISTRIBUTION. Z(17)

