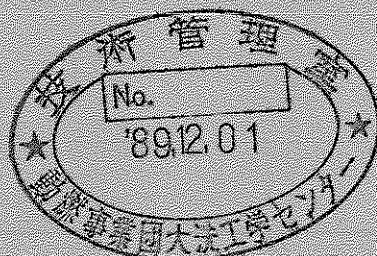


13 7 31

### 3次元拡散計算コード「MOSES」の開発(II)



1989年8月

技術資料コード	
開示区分	レポートNo.
	N19520 89-018
この資料は 図書室保存資料です 閲覧には技術資料閲覧票が必要です	
動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター技術管理室	

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49  
核燃料サイクル開発機構  
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:  
Technical Cooperation Section,  
Technology Management Division,  
Japan Nuclear Cycle Development Institute  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184  
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)



社 内 一 般  
PNC/TN9520 89-018  
1 9 8 9 年 8 月

## 3次元拡散計算コード『MOSES』の開発(II)

原 昭 浩 \*

### 要 旨

これまで炉心設計に用いられてきたCITATIONコードは、汎用性の点では優れていたが、解法の制約のため計算対象が大型化するにつれ計算機の記憶容量やCPUの制限から炉心の3次元詳細解析が困難になりつつあった。例えば、100万kWe級炉心における制御棒ワンロードスタックや制御棒誤引抜等を3角-Zメッシュで3次元詳細解析(CITATIONによる計算)を実施することは、今まで事実上不可能であった。このため、前年度は、「もんじゅ」炉心管理コードシステムに組み込まれているHIZERコードを改良して大型FBRの炉心設計解析用の3次元拡散計算コードMOSES(Modified Coarse Mesh Method)を開発した(SN9520 89-002)。今年度は、①拡散計算の精度向上、収束性の向上、②燃焼計算の精度向上、③入出力の簡易化、の改修を実施した。

---

\* 大洗工学センター、技術開発部、プラント工学室

## 目 次

はじめに	-----	1
1. 拡散計算部の改修	-----	2
1. 群定数, 中性子束に対する補正量 $T$ に関するパラメータサーベイ	-----	2
2. 核分裂源の収束判定条件の導入	-----	3
3. $\epsilon$ - $\tan$ 値の収束性に与える影響	-----	4
4. $\beta$ 値の収束性に与える影響	-----	6
5. まとめ	-----	11
II. 燃焼計算部の改良	-----	43
1. 燃焼計算部の改良方法	-----	43
2. 燃焼計算の解法の選択	-----	44
3. 燃焼計算に関連するデータ入力の追加・変更	-----	48
4. 改修したMOSESコードの検証	-----	51
参考文献	-----	102
謝辞	-----	103
付録1 CITATIONの燃焼計算の問題点	-----	A-1
付録2 マニュアル	-----	B-1

はじめに

前年度は、「もんじゅ」炉心管理コードシステムに組み込まれている HIZER コードを改良して大型FBRの炉心設計解析用の3次元拡散計算コード **MOSES ( Modified Coarse Mesh Method )** を開発した ( SN9520 89-002 )。今年度は、**MOSES**コードの計算精度、汎用性、操作性等の向上を図るために、以下の項目について改修を行った。

①拡散計算の精度向上、収束性の向上

修正粗メッシュ計算法の論文に基づき最適な計算方法を見出す。

CITATION等の拡散計算コードを参考とし、最適な加速因子を見出す。

②燃焼計算の精度向上

燃焼連鎖の汎用化(分岐連鎖、ループ連鎖、崩壊による生成核種の考慮)。

③入出力の簡易化

核データのライブラリーからの読み込みによる入力データの削除等。

## I. 拡散計算部の改修

MOSESコードの中性子束の拡散計算で用いられている修正粗メッシュ法では、中性子束の径方向と軸方向の漏洩量のバランスをとるための補正量 $T$ 、拡散計算において中性子束の変動幅を制限して、繰り返し計算の発散を抑制するための因子 $\varepsilon$ -tau、拡散計算の収束を速めるための加速因子 $\beta$ などのパラメータが使用されている。しかもこれらのパラメータは、それぞれが相互に関連して、拡散計算の収束性および計算精度に影響している。

現状のMOSESコードでは、収束性と計算精度に改良の余地があると考えられるため、本作業ではこれらのパラメータの最適値を検討するためのサーベイ計算を行った。

また、現状のMOSESコードでは全エネルギー群・空間メッシュにわたる中性子束収束の最大変動幅によって拡散計算の収束判定を行っているが、この判定条件では、出力分布への寄与の小さい熱群の中性子束の変動によって拡散計算の収束性が支配されている可能性がある。そこで、収束判定を核分裂源の収束誤差により行い、収束性および計算精度の検討を行った。以下にその結果を述べる。

### 1. 群定数、中性子束に対する補正量 $T$ に関するパラメータサーベイ

現状のMOSESコードにおける拡散計算では、炉心内に制御棒吸収体が存在する場合に精度が低下することが明らかにされている。また、この吸収体近傍での中性子バランスの誤差が収束性にも影響を及ぼしている可能性がある。そこでこれらを改善するために、逢澤・畦倉が報告した手法（原子力学会、昭和59年会、D60）の適用を試みた。この手法は、従来の修正粗メッシュ法の精度を向上させるために、群定数に対する補正量 $T$ （但し、 $T=1.8$ としている）を吸収体以外の領域で $1/2$ に削減するものである。その結果、大型燃料集合体の炉心に適用したところ、従来の修正粗メッシュ法に比べて出力分布等の精度が向上した旨報告している。

現状のMOSESコードに使用されているパラメータ $T$ の値は、拡散係数に対しては3.6、断面積データ、軸方向の中性子漏洩補正係数（ $\tau$ ）および中性子束に対しては9というように、適用対象に応じて使い分けられている。

そこで、ここでは、適用対象毎にパラメータを変えてその効果を見ることとした。各ケースの $T$ の値を表1.1に示す。解析結果を表1.2（100万kWe）、表1.3（60万kWe）に示す。また、表1.4～1.7には60万kWe炉心の各炉心状態毎の集合体積分出力の比較を記す。

まず、実効増倍率については、表1.2と表1.3からわかるように、現状の $T$ 設定値が最も3角メッシュCITATIONの結果に近く、Mod1、Mod2の順に精度が低下することがわかる。この傾向は炉心規模によらない。制御棒ワースを比較すると、Mod1の結果が最もCITATIONの結果に近いが、全引抜きでの実効増倍率が影響しているためである。

次に出力分布（表1.4～1.7）を見ると、実効増倍率と同様に現状のMOSESの結果が最もCITATIONの値に近いことがわかる。

また、収束回数を比較すると現状のMOSESに比べてMod1、Mod2のケースでは少ない外部反復数で収束に至っていることがわかる。但し、これも制御棒挿入状態によって異なるし、改善の度合も注目するほどではない。

以上のように、今回のパラメータサーベイの範囲では、現状のMOSESの補正量Tの設定値を変えるべきではなく、現状コードの補正量の適用法が最適であることが分かった。

## 2. 核分裂源の収束判定条件の導入

現状のMOSESコードでは、各外部反復計算の終わりに実効増倍率と中性子束の変動が一定値（入力）以下に達したときに収束したと判断している。MOSESを実行させたときに良く見られる現象は、実効増倍率は1.0程度で外部反復で $10^{-6}$ のオーダに達して基準を満たすが、中性子束の変動幅の減少はこれに比べて非常に遅いことである。その結果、CITATIONコードに比べて多数の外部反復が必要となっている。

この原因としては、(a)高速炉の解析では中性子束レベルの低い熱群での中性子束の収束が悪いこと、(b)MOSESの内部反復がスパイラル方式をとっているため、炉心最外外周の遮蔽体部のように実効増倍率には余り効かない領域で変動がおさまらないこと、(c)修正粗メッシュ法を採用していることから、内部反復毎に中性子束に補正を施しているため収束が遅くなっていること、などが考えられる。

そこで、上記のように実効増倍率自体の収束は比較的良いことに着目し、中性子束の判定条件に替えて核分裂源の収束判定条件を導入することとした。これにより、収束性の悪さの原因として考えられる(a)ないし(b)については判定条件へ影響する度合が小さくなることが期待できる。

核分裂源の収束判定条件を導入した結果を表2.1に示す。この計算における収束時の状況を表2.2に示す。また、図2.1と図2.2には核分裂源収束判定条件導入後および導入前のMOSESの出力を示した。

表2.1から、核分裂源の収束判定条件の導入後も、従来の中性子束収束条件の場合と同程度の収束回数を要していることがわかる。計算結果には判定条件の変更による影響はあらわれていない。また、表2.2では最大の変動を示す位置が炉心状態によって異なり、中性子束判定条件、核分裂源収束判定条件のどちらでも内側炉心領域で現れるケースのあることが注目される。このことは、原因として推定した上記(a)と(b)が収束性の悪さの根本原因ではないことを示唆するものである。

以上のように収束性の改善を目的として核分裂源の収束判定条件を導入したが、これによって、特に優れた結果は得られなかった。中性子束と核分裂源の収束性の悪さに関しては、修正粗メッシュ法固有のものである可能性が考えられる。

3.  $\epsilon - t a u$  値の収束性に与える影響

## 3.1 目的

修正粗メッシュ計算法においては中性子束分布の発散を防ぐために補正係数の値を制限するための因子 ( $\epsilon - t a u$ ) が導入されている。この値が収束性に影響を与えている可能性があることからパラメトリックサーベイを行う。

3.2  $\epsilon - t a u$ 

拡散係数及び中性子束の修正式

$$D^* = D^* \left(1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2\right) / \left(1 - \frac{1}{3T} h^2 \beta_g^2\right) \quad (3.1)$$

$$\phi^* = \phi_a \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2\right)} \quad (3.2)$$

において、補正係数

$$\left(1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2\right) \text{ 及び } \left(1 - \frac{1}{3T} h^2 \beta_g^2\right)$$

のiteration中の発散を抑制するために、

$$h^2 \beta_g^2 > \epsilon_{tau} \quad \text{ならば} \quad h^2 \beta_g^2 = \epsilon_{tau} \quad (3.3)$$

と変更する条件がコード内に組み込まれている。

MOSESの基となった修正粗メッシュコードではこの $\epsilon - t a u$ が5.0にセットされていたが、大型炉心を対象とした解析では中性子束が発散し、収束しなかった。そこでMOSESでは $\epsilon - t a u$ として2.0を採用している。

今回この $\epsilon - t a u$ の値をパラメトリックに変えて解析した。



3.  $\epsilon - t a u$  値の収束性に与える影響

## 3. 1 目的

修正粗メッシュ計算法においては中性子束分布の発散を防ぐために補正係数の値を制限するための因子 ( $\epsilon - t a u$ ) が導入されている。この値が収束性に影響を与えている可能性があることからパラメトリックサーベイを行う。

3. 2  $\epsilon - t a u$ 

拡散係数及び中性子束の修正式

$$D^* = D^* \left( 1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2 \right) / \left( 1 - \frac{1}{3T} h^2 \beta_g^2 \right) \quad (3. 1)$$

$$\phi^* = \phi_a \frac{1}{\left( 1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2 \right)} \quad (3. 2)$$

において、補正係数

$$\left( 1 - \frac{1}{T} h^2 \beta_g^2 \right) \text{ 及び } \left( 1 - \frac{1}{3T} h^2 \beta_g^2 \right)$$

のiteration中の発散を抑制するために、

$$h^2 \beta_g^2 > \epsilon_{tau} \quad \text{ならば} \quad h^2 \beta_g^2 = \epsilon_{tau} \quad (3. 3)$$

と変更する条件がコード内に組み込まれている。

MOSESの基となった修正粗メッシュコードではこの $\epsilon - t a u$ が5.0にセットされていたが、大型炉心を対象とした解析では中性子束が発散し、収束しなかった。そこでMOSESでは $\epsilon - t a u$ として2.0を採用している。

今回この $\epsilon - t a u$ の値をパラメトリックに変えて解析した。

4.  $\beta$  値の収束性に与える影響

## 4.1 目的

2章で述べたように現状のMOSESコードは、中性子束の収束性が良くなく、改善が必要である。そこで内部反復に採用されているSOR加速法の加速因子 $\beta$ の値をパラメトリックに変えて収束性に影響する度合いを調べる。

## 4.2 SOR加速法

内部反復計算では中性子束 $\phi_i$ の収束を加速するために次式が用いられている。

$$\phi_i^{l+1} = \phi_i^l + \beta (\phi_i^{*l+1} - \phi_i^l) \quad (4.1)$$

ここで、

- $i$  : 空間メッシュ
- $l$  : 内部反復回数
- $\phi^{l+1}$  : 加速を施した中性子束
- $\phi^{*l+1}$  : 加速前の中性子
- $\beta$  : 加速因子 ( $1 < \beta < 2$ )

であり、 $\beta$ は次式で表される。

$$\beta = \frac{2}{1 + \sqrt{1 - \rho^2}} \quad (4.2)$$

ここで、 $\rho$ はスペクトル半径である。

拡散計算の差分近似方程式は繰返し計算の初回で加速因子 $\beta$ を1にしたとき(ガウス-ザイデル法)、(4.2 a)式のように表される。

$$\phi^{l+1} = [L_i] \phi^l + k \quad (4.2 a)$$

(4.2 a)式中の $[L_i]$ はガウス-ザイデルマトリックスと呼ばれるもので、この $[L_i]$ の収束値(収束半径)がスペクトル半径である。 $k$ は式変形の過程ででてくる定数の和である。

しかしオリジナルのコードでは(4.2)式で計算される $\beta$ の $x$ 乗、すなわち $\beta^x$ を用いて、

$$\phi_i^{l+1} = \phi_i^l + \beta^x (\phi_i^{*l+1} - \phi_i^l) \quad (4.3)$$

で計算を行っている。xの値は修正粗メッシュ計算では0.2、粗メッシュ計算では0.5が設定されている。

ここでは、(4.1)式の $\beta$ や(4.3)式のxにいろいろな値を与えて収束回数、実効増倍率、および集合体毎の出力分布について比較検討を行った。

#### 4.3 サーベイ内容

以下の4種のサーベイ計算を行う。

- ① 加速因子 $\beta$ に1.2、1.3、1.4、1.5、1.6の固定値を与えて影響を調べる。
- ② (4.3)式のxに0.2、0.3、0.4、0.5、0.6の各値を与えてxの影響を調べる。
- ③ 比較のために粗メッシュ計算法において、①と同じ条件で調べる。
- ④ 粗メッシュ計算法において②と同じ条件で調べる。

#### 4.4 解析ケース

解析に用いたケースを以下の表に示す。

サーベイ内容	100万kWe 炉心 (1/6)		60万kWe 炉心 (1/6)	
	CASE101	CASE102	CASE 1	CASE 3
	M:全引抜 B:全引抜	M:全挿入 B:全引抜	M:全引抜 B:全引抜	M:全挿入 B:全引抜
①	○	—	○	○
②	○	○	○	○
③	○	—	—	—
④	○	○	—	—

( M : 主系統棒      B : 後備系統棒 )

#### 4. 5 100万kWe炉心の結果

##### 4. 5. 1 修正粗メッシュ計算法を用いた場合

###### (1) 加速因子 $\beta$ に1.2~1.5の固定値を与えた場合

表4. 1と図4. 1に結果を示す。また収束状況を図4. 2に示す。 $\beta = 1.3$ を与えたとき収束回数は最も小さく52回であった。 $\beta = 1.4$ 以上では収束する傾向は見られない。実効増倍率は $\beta$ の設定値が異なってもほとんど影響がない。

###### (2) 加速因子を $\beta^*$ とし、 $x = 0.2 \sim 0.6$ を与えた場合

表4. 2と図4. 3に結果を示す。また収束状況を図4. 4に示す。

CASE101では $x = 0.5$ のときが収束回数は最小で50回である。CASE102ではオリジナルコード( $x = 0.2$ )では100回の外部反復でも収束していないが、 $x = 0.4$ を与えた時に93回で収束した。どちらのケースも加速因子の扱いは実効増倍率に影響していない。

##### 4. 5. 2 粗メッシュ計算法を用いた場合

###### (1) 加速因子 $\beta$ に1.2~1.5の固定値を与えた場合

図4. 5と図4. 6に結果を示す。 $\beta = 1.3$ を与えた時、収束回数は最小の43回となった。 $\beta$ を増加させると収束性が悪化する。実効増倍率は変化しない。

###### (2) 加速因子を $\beta^*$ とし、 $x = 0.2 \sim 0.6$ を与えた場合(変更内容4)

図4. 7と図4. 8に結果を示す。CASE101とCASE102でどちらも $x = 0.6$ を与えた場合が最小となった。実効増倍率は $x$ によらず一定である。

#### 4. 6 60万kWe炉心の結果

用いた方法は修正粗メッシュ計算法のみである。

###### (1) 加速因子 $\beta$ に1.2~1.5の固定値を与えた場合

図4. 9にまとめて結果を示す。

CASE1、CASE3とも $\beta = 1.4$ を与えた時収束回数が最小である。(CASE1: 49回、CASE3: 58回)、 $\beta = 1.5$ 以上になると収束回数は大幅に増加する。実効増倍率は100万kWeのケースに比べると変動は大きく見えるがその幅は $10^{-4}$ 以下である。

(2) 加速因子を $\beta^*$ とし、 $x=0.2\sim 0.6$ を与えた場合

図4. 10に結果を示す。CASE 1 CASE 3とも $x=0.6$ を与えた場合が最小の収束回数になった。(CASE 1: 38回、CASE 3: 47回)、実効増倍率の変動幅は $10^{-4}$ 以下である。

さらにこの2つのCASEで集合体毎の出力分布を比較した。値の変動が大きいと思われる5つの集合体を図4. 11のように選び、その結果を表4. 3、4. 4にまとめた。比較のために、CITATIONによって求められた値に対する誤差を%でとり、図4. 12 (CASE 1)、図4. 13 (CASE 3)のグラフにした。誤差はすべて $\pm 1.0\%$ 以下であった。CASE 1では $x=0.2$ で最も誤差が小さい。CASE 3では $x=0.5$ で誤差が最も小である。

## 4. 7 検討

加速因子に対するサーベイ計算の結果(ただし修正粗メッシュ法)から判断すると、MOSES本来の設定値よりも拡散計算の収束が速くなる加速因子の存在することが予想される。しかも、この加速因子は実効増倍率に殆ど影響を与えないことも推定される。さらに炉心の出力分布に対しても加速因子の影響は小さなものとなっている。

ここでは加速因子と拡散計算の収束回数の関係について考察し、MOSESコードとして最適と考えられる加速因子の値について検討する。

100万kWe、60万kWe各々の炉心毎で見ると、図4. 3、図4. 9、4. 10に示されるように炉心の制御棒状態によって、収束回数が最小となる加速因子の値が、 $\beta$ あるいは $\beta^*$ のいずれの場合でも、異なっていることがわかる。さらにこの結果を60万kWeと100万kWe炉心で比較した。ただし比較はそれぞれの炉心の制御棒状態が同様な、CASE 1とCASE 101(制御棒全引抜き状態、図4. 14、4. 15)、およびCASE 3とCASE 102(主系統棒全挿入状態、図4. 16)で行った。全引抜き状態(図4. 14、4. 15)では、加速因子と収束回数の関係は同様の傾向を示すが、全挿入状態(図4. 16)では、60万kWeと100万kWe炉心では逆の傾向を示している。以上のことより、MOSESコードにおいて炉心規模に依存しない加速因子の最適値を決めることが容易ではないことが推測できる。しかしながら加速因子のサーベイ計算結果では60万kWe、100万kWe炉心いずれでも、加速因子の値が約1.3(加速因子として $\beta$ を用いた場合は $\beta=1.3$ 、 $\beta^*$ を用いた場合は $X=0.5^*$ )付近で収束回数が小さくなる傾向にある。したがって、MOSESコードにおける加

\* 1 加速因子の設定を $\beta^*$ とした場合、 $\beta$ の値が約1.7で拡散計算が収束する。このとき $X=0.5$ であれば加速因子( $\beta^{0.5}$ )は約1.3となる。

速因子の値としては1.3が推奨される。コード内の加速因子の設定としては、現状の $\beta^{0.2}$ より $\beta^{0.5}$ が適当である。

一方、粗メッシュ計算法を用いた場合でも、修正粗メッシュ計算法と同様、加速因子を変えることにより収束回数は減少するが、粗メッシュ計算では現状での加速因子の設定が適切な値( $\beta^{0.5}$ )となっているため変更の必要はない。

なお、加速因子の取扱いについて、HIZER コードの作成元<sup>2)</sup>に問い合わせたが、加速因子を $\beta^{0.2}$ として用いている理由は特に理論的なものではなく、経験に定めたものである旨、回答を得ている。

## 5. まとめ

拡散計算の改修に係る結論を以下にまとめる。

## (1) 補正量Tに関するパラメータサーベイ

吸収体領域とその他の領域で補正量Tを変えることによっても計算精度の向上は見られず、従来の設定値 (T=36: 拡散係数、9: 断面積、中性子束) が最適値と推定される。

## (2) 核分裂源による収束判定条件の導入

中性子束による収束判定条件の結果と比較して、収束性、計算精度ともほぼ同じ結果を得られた。これより、収束性の悪さは修正粗メッシュ固有のものである可能性がある。

(3)  $\epsilon$ -tau値の収束性に与える影響

大型炉に対する $\epsilon$ -tauの値としては現状設定値の2.0が精度と収束性の両面で妥当な値であることが分かった。

(4) 加速因子 $\beta$ 値

修正粗メッシュ計算法においては、加速因子としては現状の $\beta^{0.2}$ よりは $\beta^{0.5}$ が適当であり、今回の改修で $\beta^{0.5}$ に変更した。ただし、炉心規模、制御棒状態によって最適な加速因子は替わり得ることがわかった。

以上のように今回の改修作業では、精度向上と収束性を良くすることを主な目的としてパラメータサーベイ計算を行ったが、結果としては(1)～(3)のように現状の設定値あるいは方法が比較的妥当なものであり、特に改修を要しないことが明らかとなった。(4)については、改修すべき項目として摘出されたわけであるが、同時に解析対象となる炉心規模、制御棒状態等によっても最適値が変わり得る事もあり、ここで示した設定法が唯一の最適値であるとは判断できない。今回の解析で取り扱った60万kWe～100万kWe級の炉心に適用する際には参考となろう。

表 1. 1 群定数、中性子束、及び軸方向の中性子漏洩量補正係数  $\gamma$  における補正量  $T$  の値

		original	Mod 1	Mod 2
拡散係数	吸収体領域	3.6	9	1.8
	それ以外の領域	3.6	1.8	3.6
$\gamma$ 断面積 中性子束	吸収体領域	9	9	9
	それ以外の領域	9	1.8	1.8

ただし

1. 拡散係数

(径方向)

$$D_r^* = D_r \frac{1 - \frac{1}{T} h_r^2 \beta^2}{1 - \frac{1}{3T} h_r^2 \beta^2}$$

(軸方向)

$$D_z^* = D_z \frac{1 - \frac{1}{T} h_z^2 \beta^2}{1 - \frac{1}{3T} h_z^2 \beta^2}$$

2.  $\gamma$  (軸方向の中性子漏洩量補正係数)

$$\gamma = \frac{1 - \frac{1}{T} h_r^2 \beta^2}{1 - \frac{1}{3T} h_r^2 \beta^2}$$

3. マクロ断面積

$$\Sigma_x^* = \Sigma_x \left( 1 - \frac{1}{T} h_r^2 \beta^2 \right) \quad (x = T, S, f)$$

4. 中性子束 (メッシュ平均値からメッシュ中心値の計算)

$$\phi_c^* = \phi_a \frac{1}{1 - \frac{1}{T} h_r^2 \beta^2}$$

(中心値)      (平均値)



表 1.2 100万kW e 炉心 解析結果

( ) 内はCITATIONに対する誤差 (%)

解析ケース	CITATION		Original MOSES		Mod 1		Mod 2	
	Keff	Worth	Keff	Worth	Keff	Worth	Keff	Worth
主系統棒 : 全引抜 後備系統棒 : 全引抜	1.01849	-	1.01809 (-0.039)	-	1.02024 (+0.172)	-	1.02060 (+0.207)	-
主系統棒 : 半挿入 後備系統棒 : 全引抜	0.98289	3.56	0.98980 (+0.093)	3.42 (-3.93)	0.98539 (+0.254)	3.47 (-2.53)	0.98665 (+0.383)	3.37 (-5.34)

表 1.3 60万kW e 炉心 解析結果

( ) 内はCITATIONに対する誤差 (%)

解析ケース	CITATION			Original MOSES			Mod 1			Mod 2		
	Keff	Worth % ΔK/KK'	Outer Iteration	Keff	Worth % ΔK/KK'	Outer Iteration	Keff	Worth % ΔK/KK'	Outer Iteration	Keff	Worth % ΔK/KK'	Outer Iteration
(CASE 1) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒 : 全引抜	1.01929	-	41	1.087780 (-0.05)	-	67	1.020380 (+0.11)	-	49	1.020891 (+0.15)	-	60
(CASE 2) 主系統棒 : 半挿入 後備系統棒 : 全引抜	0.98719	3.190	38	0.987611 (+0.04)	3.098 (-2.88)	63	0.988463 (+0.13)	3.164 (-0.82)	50	0.989659 (+0.25)	3.091 (-3.10)	54
(CASE 3) 主系統棒 : 全挿入 後備系統棒 : 全引抜	0.95581	6.516	38	0.958517 (+0.28)	6.171 (-5.29)	56	0.958257 (+0.26)	6.353 (-2.50)	58	0.960355 (+0.48)	6.175 (-5.23)	58
(CASE 4) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒 : 全挿入	0.98740	3.169	61	0.988740 (+0.14)	2.982 (-5.90)	56	0.990080 (+0.27)	2.999 (-5.36)	45	0.991511 (+0.42)	2.903 (-8.39)	62

表 1. 4 60万kW炉心のCASE1における軸方向積分出力  
( )内はCITATIONに対する誤差(%)

ケース	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	6.206	6.204	6.188	6.326	5.860
Original	(+0.69)	(+0.40)	(+0.50)	(-0.22)	(-0.43)
MOD1	6.118 (-1.42)	6.120 (-1.35)	6.131 (-0.92)	6.398 (+1.14)	5.936 (+1.30)
MOD2	6.097 (-1.76)	6.100 (-1.68)	6.117 (-1.15)	6.402 (+1.20)	5.943 (+1.42)

表 1. 5 60万kW炉心のCASE2における軸方向積分出力  
( )内はCITATIONに対する誤差(%)

ケース	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	6.481	6.855	6.67	5.802	5.736
Original	(+0.54)	(+0.18)	(+0.28)	(-0.12)	(-0.37)
MOD1	6.371 (-1.70)	6.748 (-1.56)	6.593 (-1.15)	5.884 (+1.41)	5.831 (+1.66)
MOD2	6.359 (-1.88)	6.723 (-1.93)	6.574 (-1.44)	5.894 (+1.59)	5.835 (+1.73)

表 1. 6 60万kW炉心のCASE3における軸方向積分出力  
( )内はCITATIONに対する誤差(%)

ケース	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	6.814	7.672	7.285	5.174	5.536
Original	(+0.35)	(-0.47)	(-0.33)	(+0.50)	(-0.18)
MOD1	6.675 (-2.04)	7.515 (-2.05)	7.165 (-1.65)	5.289 (+2.22)	5.657 (+2.19)
MOD2	6.655 (-2.33)	7.459 (-2.78)	7.123 (-2.22)	5.318 (+2.78)	5.669 (+2.40)

表 1. 7 60万kW炉心のCASE4における軸方向積分出力  
( )内はCITATIONに対する誤差(%)

ケース	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	2.666	2.655	4.136	7.639	7.223
Original	(+11.33)	(+11.64)	(+4.84)	(-1.58)	(-1.94)
MOD1	2.715 (+1.84)	2.721 (+2.49)	4.137 (+0.02)	7.679 (+0.52)	7.265 (+0.58)
MOD2	2.805 (+5.21)	2.811 (+5.88)	4.208 (+1.74)	7.635 (+0.05)	7.222 (+0.01)

表 2.1 収束条件による収束回数と比較

解析ケース	C I T A T I O N			中性子束 $\Delta \phi / \phi$			核分裂源 $\Delta \sum_g \nu \Sigma_f^g \phi_g / \sum_g \nu \Sigma_f^g \phi_g$		
	Keff	Worth % $\Delta K/KK'$	Outer Iteration	Keff	Worth % $\Delta K/KK'$	Outer Iteration	Keff	Worth % $\Delta K/KK'$	Outer Iteration
(CASE 1) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒: 全引抜	1.01929	-	41	1.087780	-	67	1.018777	-	66
(CASE 2) 主系統棒 : 半挿入 後備系統棒: 全引抜	0.98719	3.190	38	0.987611	3.098	63	0.987610	3.098	62
(CASE 3) 主系統棒 : 全挿入 後備系統棒: 全引抜	0.95581	6.516	38	0.958517	6.171	56	0.958514	6.171	54
(CASE 4) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒: 全挿入	0.98740	3.169	61	0.988740	2.982	56	0.988744	2.982	51

表 2.2 中性子束および核分裂源の収束状況

解析ケース	中性子束 $\Delta \phi / \phi$			核分裂源 $\Delta \sum_f \nu \Sigma_f^g \phi_g / \sum_f \nu \Sigma_f^g \phi_g$		
	$\Delta$ FLUX	Outer Iteration	Position (径, 軸, 群)	$\Delta$ FUSSION SOURCE	Outer Iteration	Position (径, 軸)
(CASE 1) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒: 全引抜	9.72748E-05	67	( 1, 17, 3 ) (制御棒, Na)	9.53674E-05	66	( 2, 17 ) (内側炉心)
(CASE 2) 主系統棒 : 半挿入 後備系統棒: 全引抜	9.41157E-05	63	(74, 2, 1) (径遮蔽体)	9.53078E-05	62	(63, 6) (径ブランクett)
(CASE 3) 主系統棒 : 全挿入 後備系統棒: 全引抜	8.25524E-05	56	(74, 10, 5) (径遮蔽体)	9.14335E-05	54	(63, 11) (径ブランクett)
(CASE 4) 主系統棒 : 全引抜 後備系統棒: 全挿入	6.34789E-05	56	( 4, 16, 7 ) (内側炉心)	5.09620E-05	51	( 8, 17 ) (内側炉心)

表 4.1 修正粗メッシュ法における加速因子 ( $\beta$  固定値) の影響  
(1000 MWe CASE 101)

変更条件 ( $\beta$ の値)	OUTER ITERATION	MAX FLUX MESH POSITION			DELTA-FLUX	K-eff
		ASSEMBLY NO.	AXITIAL NO.	GROUP NO.		
1.2	56	16	15	7	8.45194E-05	1.015155
1.3	52	17	20	7	8.58903E-05	1.015153
1.4	(未収束)	38	16	7	1.28448E-05	1.015151
1.5	(未収束)	30	14	7	7.58087E-01	1.015151
ORIGINAL	60	17	12	7	9.51290E-05	1.015156

表 4.2 修正粗メッシュ法における加速因子 ( $\beta^x$ ) の影響  
(1000 MWe CASE 101)

変更条件 ( $x$ の値)	OUTER ITERATION	MAX FLUX MESH POSITION			DELTA-FLUX	K-eff
		ASSEMBLY NO.	AXITIAL NO.	GROUP NO.		
0.2	60	17	12	7	9.51290E-05	1.015156
0.3	79	38	16	7	9.18508E-05	1.015149
0.4	53	22	20	7	8.12411E-05	1.015153
0.5	50	38	11	7	9.34601E-05	1.015153
0.6	71	1	11	7	8.77380E-05	1.015149

表 4. 3 60万kW炉心のCASE 1における  
加速因子 ( $\beta$ ) の軸方向積分出力に対する影響

変更条件 (xの値)	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	6.206	6.204	6.188	6.326	5.860
0.2 (ORIGINAL)	6.232 (+0.42%)	6.215 (+0.18%)	6.212 (+0.39%)	6.314 (-0.19%)	5.838 (-0.38%)
0.3	6.233 (+0.44%)	6.216 (+0.19%)	6.213 (+0.40%)	6.314 (-0.19%)	5.837 (-0.39%)
0.4	6.246 (+0.64%)	6.227 (+0.37%)	6.217 (+0.47%)	6.31 (-0.25%)	5.834 (-0.44%)
0.5	6.24 (+0.55%)	6.223 (+0.31%)	6.216 (+0.45%)	6.311 (-0.24%)	5.835 (-0.43%)
0.6	6.242 (+0.58%)	6.223 (+0.31%)	6.216 (+0.45%)	6.311 (-0.24%)	5.835 (-0.43%)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

表 4. 4 60万kW炉心のCASE 3における  
加速因子 ( $\beta^*$ ) の軸方向積分出力に対する影響

変更条件 (xの値)	集合体番号				
	2	4	8	32	37
CITATION	6.814	7.672	7.285	5.174	5.536
0.2 (ORIGINAL)	6.836 (+0.32%)	7.633 (-0.51%)	7.259 (-0.36%)	5.199 (+0.48%)	5.525 (-0.20%)
0.3	6.828 (+0.21%)	7.626 (-0.60%)	7.255 (-0.41%)	5.201 (+0.52%)	5.528 (-0.14%)
0.4	6.846 (+0.47%)	7.644 (-0.36%)	7.266 (-0.26%)	5.194 (+0.39%)	5.52 (-0.29%)
0.5	6.844 (+0.44%)	7.642 (-0.39%)	7.265 (-0.27%)	5.195 (+0.41%)	5.521 (-0.27%)
0.6	6.844 (+0.44%)	7.642 (-0.39%)	7.264 (-0.29%)	5.195 (+0.41%)	5.521 (-0.27%)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FUSSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXITIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE1										
1	( 64, 29 ) -5.92174E-01	0.791	8.91476E-02	5.92174E-01	1	1.96280	42.29562	-2.00000	0.00000	1.097873
2	( 64, 29 ) -6.31712E-01	0.799	8.74635E-02	6.31712E-01	1	1.92828	2.78037	0.00000	-0.06204	1.009386
3	( 64, 4 ) -3.73854E-01	0.801	7.77926E-02	3.73854E-01	1	1.89729	3.84564	0.00567	-0.20005	0.936531
4	( 64, 4 ) -2.08439E-01	0.804	1.54164E-02	2.08439E-01	1	1.87033	7.47501	0.10521	3.39703	0.922312
5	( 64, 4 ) -1.50738E-01	0.806	8.50141E-03	1.50738E-01	1	1.84748	14.77914	1.14743	0.75365	0.930221
6	( 64, 4 ) -1.19087E-01	0.807	1.69811E-02	1.19087E-01	1	1.82854	76.20375	0.12435	0.60084	0.946290
7	( 64, 4 ) -8.94822E-02	0.809	1.44572E-02	8.94822E-02	1	1.81314	45.25462	0.22336	0.53154	0.960171
8	( 64, 4 ) -6.75778E-02	0.811	7.84292E-03	6.75778E-02	1	1.80082	-0.98816	-0.02362	0.41160	0.967761
9	( 63, 4 ) -5.40197E-02	0.809	3.09785E-03	5.40197E-02	1	1.79106	0.02073	0.15468	0.37929	0.970768
10	( 63, 4 ) -4.50419E-02	0.810	1.52752E-03	4.50419E-02	1	1.78342	0.14061	1.15594	0.85244	0.972253
11	( 63, 4 ) -3.85643E-02	0.810	1.55060E-03	3.85643E-02	1	1.77748	0.37651	2.40479	1.10020	0.973763
12	( 63, 4 ) -3.35175E-02	0.811	1.76816E-03	3.35175E-02	1	1.77289	-0.51337	-0.37038	0.90191	0.975488
13	( 63, 4 ) -2.93958E-02	0.813	1.68845E-03	2.93958E-02	1	1.76936	0.88424	0.83081	0.74413	0.977138
14	( 63, 4 ) -2.59588E-02	0.811	1.38854E-03	2.59588E-02	1	1.76665	0.95353	0.86194	0.65710	0.978497
15	( 63, 4 ) -2.30640E-02	0.812	1.06941E-03	2.30640E-02	1	1.76458	0.74575	0.86240	0.63017	0.979544
16	( 63, 4 ) -2.06065E-02	0.814	8.37801E-04	2.06065E-02	1	1.76300	0.72833	0.86461	0.65079	0.980366
17	( 63, 4 ) -1.85050E-02	0.814	6.95741E-04	1.85050E-02	1	1.76179	-0.80789	-0.76459	0.67699	0.981048
18	( 63, 4 ) -1.66937E-02	0.814	6.04335E-04	1.66937E-02	1	1.76088	0.87916	0.81790	0.65378	0.981641
19	( 63, 4 ) -1.51200E-02	0.812	5.32110E-04	1.51200E-02	1	1.76018	0.88663	0.97542	0.55223	0.982164
20	( 63, 4 ) -1.37461E-02	0.811	4.66765E-04	1.37461E-02	1	1.75965	0.89247	0.96883	0.31518	0.982623
21	( 63, 4 ) -1.25390E-02	0.813	4.07975E-04	1.25390E-02	1	1.75925	0.89678	0.96433	-0.73086	0.983024
22	( 63, 4 ) -1.14725E-02	0.811	3.57785E-04	1.14725E-02	1	1.75895	0.90063	0.96530	2.73847	0.983376
23	( 2, 21 ) 1.09539E-02	0.812	3.14578E-04	1.09539E-02	1	1.75871	-0.90893	-0.96155	1.43548	0.983687
24	( 2, 21 ) 1.04561E-02	0.811	2.82811E-04	1.04561E-02	1	1.75854	0.96744	0.90772	1.21730	0.983965
25	( 2, 21 ) 9.94685E-03	0.814	2.56671E-04	9.94685E-03	0	1.75841	0.96552	0.91103	1.12538	0.984216
26	( 2, 21 ) 9.49383E-03	0.812	2.30494E-04	9.49383E-03	-1	1.75831	0.96367	0.91395	1.07441	0.987942
( 2, 22 )										
	1.50115E-01		EXTRAPOLATION WITH			15.34238				

図 2. 1 改修後のMOSESコードによる拡散計算の出力リスト (1/3)  
 (修正粗メッシュ計算法 600Mwe MCR HALF-IN & BCR OUT)

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FLUX CHANGE	CPU TIME	DELT-K	DELT-F	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXIAL NO., GROUP NO.) AT MAX IFLUX CHANGE I										
27	7.94725E-02 ( 34, 12, 7 )	0.635	7.75999E-05	7.94725E-02	1	1.75823	8.12242	4.98664	18.21883	0.987865
28	-3.74232E-02 ( 34, 12, 7 )	0.646	1.19565E-04	3.74232E-02	1	1.75817	-0.50832	-0.29614	0.01215	0.987747
29	-1.53970E-02 ( 34, 12, 7 )	0.646	7.69953E-05	1.53970E-02	1	1.75813	0.39603	0.74962	4.64099	0.987671
30	8.67367E-03 ( 37, 16, 7 )	0.646	5.24106E-05	8.67367E-03	0	1.75809	-0.55466	-0.72285	1.01666	0.987619
31	-6.61653E-03 ( 34, 12, 7 )	0.637	4.15347E-05	6.61653E-03	0	1.75809	-0.76945	-0.67701	0.90795	0.987578
32	-4.50772E-03 ( 34, 12, 7 )	0.637	3.44100E-05	4.50772E-03	0	1.75809	0.67677	0.79424	0.88864	0.987544
33	2.66933E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	2.72901E-05	2.66933E-03	0	1.75809	-0.58950	-0.50864	0.88106	0.987518
34	1.99604E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	2.03341E-05	1.99604E-03	0	1.75809	0.74976	0.75182	0.88963	0.987497
35	1.68991E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	1.44113E-05	1.68991E-03	0	1.75809	0.84832	0.76874	0.90838	0.987483
36	1.52874E-03 ( 1, 9, 2 )	0.637	9.80925E-06	1.52874E-03	0	1.75809	0.90616	0.82940	0.91134	0.987474
37	1.41239E-03 ( 1, 9, 2 )	0.638	6.34404E-06	1.41239E-03	0	1.75809	0.92531	0.88597	0.93237	0.987467
38	1.30749E-03 ( 1, 9, 2 )	0.637	3.69459E-06	1.30749E-03	0	1.75809	0.92703	0.95046	0.93955	0.987464
39	1.21117E-03 ( 1, 9, 2 )	0.638	1.61024E-06	1.21117E-03	0	1.75809	0.92754	0.94844	0.93936	0.987462
40	1.12534E-03 ( 1, 9, 2 )	0.647	4.56291E-08	1.12534E-03	-1	1.75809	0.93026	0.94623	0.95456	0.987463
41	1.70786E-02 ( 4, 16, 7 )	0.635	EXTRAPOLATION WITH 1.62421E-05 1.02196E-02		1	1.75809	-9.09163	-6.74437	15.37091	0.987479
42	3.97873E-03 ( 4, 16, 7 )	0.645	2.00243E-05	3.97873E-03	0	1.75809	-0.38534	-0.37639	0.02456	0.987499
43	1.79768E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	1.63303E-05	1.79768E-03	0	1.75809	0.45362	0.84579	1.11211	0.987515
44	1.11580E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	1.34001E-05	1.11580E-03	0	1.75809	0.62181	0.47471	1.09358	0.987528
45	1.03474E-03 ( 4, 16, 7 )	0.637	1.12930E-05	1.03474E-03	0	1.75809	0.92839	0.66911	1.07220	0.987539
46	7.70569E-04 ( 4, 16, 7 )	0.638	9.68934E-06	7.70569E-04	0	1.75809	0.74547	0.87781	1.04239	0.987549
47	4.73976E-04 ( 4, 16, 7 )	0.637	8.38850E-06	4.73976E-04	0	1.75809	0.61557	0.88849	1.03280	0.987557
48	-3.43442E-04 ( 74, 3, 1 )	0.638	7.29528E-06	3.43442E-04	0	1.75809	-0.72494	-0.71766	1.02669	0.987564
49	-3.10183E-04 ( 74, 2, 1 )	0.637	6.35939E-06	3.10183E-04	0	1.75809	0.90285	0.67605	1.01411	0.987571
50	-2.77996E-04 ( 74, 2, 1 )	0.637	5.55362E-06	2.77996E-04	0	1.75809	0.89596	0.68380	1.00877	0.987576
51	-2.51174E-04 ( 74, 2, 2 )	0.637	4.92777E-06	2.51174E-04	0	1.75809	0.90327	0.73144	1.01573	0.987581

図 2. 1 改修後のMOSESコードによる拡散計算の出力リスト (2/3)



NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FUSSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXITIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE I										
52	-2.14219E-04	0.796	4.31937E-06	2.14219E-04	0	1.75809	0.90960	0.75517	1.00134	0.987585
( 63, 5 )										
53	-1.94013E-04	0.796	3.83113E-06	1.94013E-04	0	1.75809	0.90642	0.78384	0.99394	0.987589
( 63, 6 )										
54	-1.77383E-04	0.796	3.42909E-06	1.77383E-04	0	1.75809	0.91005	0.91384	1.00141	0.987592
( 63, 6 )										
55	-1.63078E-04	0.794	3.06917E-06	1.63078E-04	0	1.75809	0.91260	1.01892	0.98983	0.987595
( 63, 5 )										
56	-1.49369E-04	0.795	2.77420E-06	1.49369E-04	0	1.75809	0.92159	0.85190	1.01224	0.987598
( 63, 6 )										
57	-1.37210E-04	0.794	2.47929E-06	1.37210E-04	0	1.75809	0.91571	1.06526	0.99074	0.987601
( 63, 7 )										
58	-1.27554E-04	0.794	2.25847E-06	1.27554E-04	0	1.75809	0.92398	0.91841	0.98697	0.987603
( 63, 6 )										
59	-1.18434E-04	0.794	2.06337E-06	1.18434E-04	0	1.75809	0.92442	0.91115	1.00340	0.987605
( 63, 5 )										
60	-1.09434E-04	0.794	1.85488E-06	1.09434E-04	0	1.75809	0.92787	0.92687	0.99268	0.987607
( 63, 7 )										
61	-1.02043E-04	0.792	1.68431E-06	1.02043E-04	0	1.75809	0.93057	1.05267	0.99088	0.987608
( 63, 6 )										
62	-9.53078E-05	0.791	1.55141E-06	9.53078E-05	0	1.75809	0.93486	0.90003	0.98990	0.987610
( 63, 6 )										
62	-9.53078E-05	54.358	1.55141E-06	9.53078E-05	0	1.75809	0.93486	0.90003	0.98990	0.987610

END OF EIGENVALUE CALCULATION K-EFFECTIVE 0.987610 ITERATION CPU TIME 49.793 SECONDD(S)

図 2. 1 改修後のMOSESコードによる拡散計算の出力リスト (3/3)

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FLUX CHANGE	CPU TIME	DELT-K	DELT-F	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXIAL NO., GROUP NO.) AT MAX IFLUX CHANGE										
1	2.11478E+01	0.638	8.91476E-02	2.11478E+01	1	1.96280	42.29562	-2.00000	0.00000	1.097873
( 43, 8, 3 )										
2	2.65483E+00	0.644	8.76635E-02	2.65483E+00	1	1.92828	2.78037	0.00000	-0.06204	1.009386
( 28, 15, 4 )										
3	2.79343E+00	0.647	7.77926E-02	2.79343E+00	1	1.89729	3.84564	0.00567	-0.20005	0.936531
( 28, 11, 7 )										
4	5.50449E+00	0.646	1.54164E-02	5.50449E+00	1	1.87033	7.47501	0.10521	3.39703	0.922312
( 28, 14, 7 )										
5	1.25070E+01	0.646	8.50141E-03	1.25070E+01	1	1.84748	14.77914	1.14745	0.75365	0.930221
( 28, 8, 6 )										
6	7.05620E+01	0.646	1.69811E-02	7.05620E+01	1	1.82854	76.20375	0.12435	0.60084	0.946290
( 28, 8, 7 )										
7	4.46223E+01	0.646	1.44572E-02	4.46223E+01	1	1.81314	45.25462	0.22336	0.53154	0.960171
( 28, 15, 7 )										
8	-9.66499E-01	0.646	7.84292E-03	9.66499E-01	1	1.80082	-0.98816	-0.02362	0.41160	0.967761
( 1, 8, 7 )										
9	-5.98023E-01	0.646	3.09785E-03	5.98023E-01	1	1.79106	0.02073	0.15468	0.37929	0.970768
( 28, 13, 7 )										
10	-2.38942E-01	0.646	1.52752E-03	2.38942E-01	1	1.78342	0.16061	1.15594	0.85246	0.972253
( 34, 14, 7 )										
11	-1.18208E-01	0.646	1.55060E-03	1.18208E-01	1	1.77748	0.37651	2.40479	1.10020	0.973763
( 23, 17, 7 )										
12	8.88200E-02	0.647	1.76816E-03	6.88200E-02	1	1.77289	-0.51337	-0.37038	0.90191	0.975488
( 1, 15, 7 )										
13	5.69353E-02	0.649	1.68845E-03	5.69353E-02	1	1.76936	0.88424	0.83081	0.74413	0.977138
( 20, 17, 7 )										
14	5.13649E-02	0.647	1.38854E-03	5.13649E-02	1	1.76665	0.95353	0.86194	0.65710	0.978497
( 37, 17, 7 )										
15	3.64342E-02	0.647	1.06941E-03	3.64342E-02	1	1.76458	0.74575	0.86240	0.63017	0.979544
( 4, 17, 7 )										
16	2.56033E-02	0.646	8.37801E-04	2.56033E-02	1	1.76300	0.72833	0.86441	0.65079	0.980366
( 4, 17, 7 )										
17	-2.01682E-02	0.645	6.95741E-04	2.01682E-02	1	1.76179	-0.80789	-0.76459	0.67699	0.981048
( 74, 2, 1 )										
18	-1.80961E-02	0.646	6.04335E-04	1.80961E-02	1	1.76088	0.87916	0.81790	0.65378	0.981641
( 74, 2, 1 )										
19	-1.63402E-02	0.646	5.32110E-04	1.63402E-02	1	1.76018	0.88663	0.97542	0.55223	0.982164
( 74, 2, 1 )										
20	-1.48255E-02	0.645	4.66765E-04	1.48255E-02	1	1.75965	0.89247	0.96883	0.31518	0.982623
( 74, 2, 1 )										
21	-1.34952E-02	0.646	4.07975E-04	1.34952E-02	1	1.75925	0.89678	0.96433	-0.73086	0.983024
( 74, 2, 1 )										
22	-1.23205E-02	0.646	3.57785E-04	1.23205E-02	1	1.75895	0.90063	0.96530	2.73847	0.983376
( 74, 2, 1 )										
23	1.13382E-02	0.646	3.16578E-04	1.13382E-02	1	1.75871	-0.90893	-0.96155	1.43548	0.983687
( 1, 20, 7 )										
24	1.08461E-02	0.646	2.82811E-04	1.08461E-02	1	1.75854	0.96744	0.90772	1.21730	0.983965
( 1, 21, 3 )										
25	1.03598E-02	0.646	2.54671E-04	1.03598E-02	1	1.75841	0.96552	0.91103	1.12538	0.984216
( 1, 21, 3 )										
26	9.88102E-03	0.656	2.30494E-04	9.88102E-03	-1	1.75831	0.96367	0.91395	1.07441	0.987942
( 1, 22, 3 )										
	1.50115E-01		EXTRAPOLATION WITH			15.34238				

図 2. 2 改修前の M O S E S コードによる拡散計算の出力リスト (1/3)  
 (修正粗メッシュ計算法 600MWe MCR HALF-IN & BCR OUT)

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FUSSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
	(ASSEMBLY NO., AXIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE I									
27	2.87437E-03 ( 53, 4 )	0.798	7.75999E-05	2.87437E-03	0	1.75823	8.12242	4.98664	18.21883	0.987865
28	3.13568E-03 ( 2, 5 )	0.800	1.19565E-04	3.13568E-03	0	1.75817	-0.50832	-0.29614	0.01215	0.987747
29	2.79045E-03 ( 2, 5 )	0.804	7.49953E-05	2.79045E-03	0	1.75813	0.39603	0.74962	4.64099	0.987671
30	2.49577E-03 ( 2, 4 )	0.805	5.24106E-05	2.49577E-03	0	1.75809	-0.55466	-0.72285	1.01666	0.987619
31	2.25544E-03 ( 2, 6 )	0.805	4.15347E-05	2.25544E-03	0	1.75809	-0.76945	-0.67701	0.90795	0.987578
32	2.04754E-03 ( 2, 6 )	0.804	3.44100E-05	2.04754E-03	0	1.75809	0.67677	0.79424	0.88864	0.987544
33	1.86825E-03 ( 2, 6 )	0.805	2.72901E-05	1.86825E-03	0	1.75809	-0.58950	-0.50864	0.88106	0.987518
34	1.71566E-03 ( 2, 8 )	0.804	2.03341E-05	1.71566E-03	0	1.75809	0.74976	0.75182	0.88963	0.987497
35	1.57928E-03 ( 2, 8 )	0.801	1.44113E-05	1.57928E-03	0	1.75809	0.84832	0.76874	0.90838	0.987483
36	1.45817E-03 ( 2, 8 )	0.801	9.80925E-06	1.45817E-03	0	1.75809	0.90616	0.82940	0.91134	0.987474
37	1.34754E-03 ( 2, 8 )	0.802	6.34404E-06	1.34754E-03	0	1.75809	0.92531	0.88597	0.93237	0.987467
38	1.24931E-03 ( 2, 8 )	0.800	3.69459E-06	1.24931E-03	0	1.75809	0.92703	0.95046	0.93955	0.987464
39	1.16062E-03 ( 2, 8 )	0.802	1.61024E-06	1.16062E-03	0	1.75809	0.92754	0.94844	0.93936	0.987462
40	1.07956E-03 ( 2, 8 )	0.812	4.56291E-08	1.07956E-03	-1	1.75809	0.93026	0.94623	0.95456	0.987463
41	1.70786E-02 ( 63, 5 )	0.797	EXTRAPOLATION WITH 1.62421E-05	5.84940E-04	0	15.19335 1.75809	-9.09163	-6.74437	15.37091	0.987479
42	-6.59704E-04 ( 63, 4 )	0.800	2.00243E-05	6.59704E-04	0	1.75809	-0.38534	-0.37639	0.02456	0.987499
43	-5.83947E-04 ( 63, 4 )	0.803	1.63303E-05	5.83947E-04	0	1.75809	0.45362	0.84579	1.11211	0.987515
44	-5.09381E-04 ( 63, 4 )	0.800	1.34001E-05	5.09381E-04	0	1.75809	0.62181	0.47471	1.09358	0.987528
45	-4.48465E-04 ( 63, 4 )	0.797	1.12930E-05	4.48465E-04	0	1.75809	0.92839	0.66911	1.07220	0.987539
46	-3.98815E-04 ( 63, 5 )	0.795	9.68934E-06	3.98815E-04	0	1.75809	0.74547	0.87781	1.04239	0.987549
47	-3.56197E-04 ( 63, 5 )	0.796	8.38850E-06	3.56197E-04	0	1.75809	0.61557	0.88849	1.03280	0.987557
48	-3.20077E-04 ( 63, 5 )	0.797	7.29528E-06	3.20077E-04	0	1.75809	-0.72494	-0.71766	1.02669	0.987564
49	-2.86818E-04 ( 63, 6 )	0.797	6.35939E-06	2.86818E-04	0	1.75809	0.90285	0.67605	1.01411	0.987571
50	-2.59757E-04 ( 63, 5 )	0.794	5.55362E-06	2.59757E-04	0	1.75809	0.89596	0.68380	1.00877	0.987576
51	-2.34365E-04 ( 63, 4 )	0.797	4.92777E-06	2.34365E-04	0	1.75809	0.90327	0.73144	1.01573	0.987581

図 2. 2 改修前のMOSESコードによる拡散計算の出力リスト (2/3)

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FLUX CHANGE	CPU TIME	DELT-K	DELT-F	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXIAL NO., GROUP NO.) AT MAX IFLUX CHANGE I										
52	-2.28524E-04	0.638	4.31937E-06	2.28524E-04	0	1.75809	0.90960	0.75517	1.00134	0.987585
	( 74, 2, 1 )									
53	-2.07186E-04	0.638	3.83113E-06	2.07186E-04	0	1.75809	0.90642	0.78384	0.99394	0.987589
	( 74, 4, 2 )									
54	-1.88589E-04	0.637	3.42909E-06	1.88589E-04	0	1.75809	0.91005	0.91384	1.00141	0.987592
	( 75, 2, 1 )									
55	-1.72138E-04	0.637	3.06917E-06	1.72138E-04	0	1.75809	0.91260	1.01892	0.98983	0.987595
	( 74, 3, 1 )									
56	-1.58668E-04	0.637	2.77420E-06	1.58668E-04	0	1.75809	0.92159	0.85190	1.01224	0.987598
	( 74, 2, 1 )									
57	-1.45316E-04	0.636	2.47929E-06	1.45316E-04	0	1.75809	0.91571	1.06526	0.99074	0.987601
	( 74, 5, 2 )									
58	-1.34289E-04	0.636	2.25847E-06	1.34289E-04	0	1.75809	0.92398	0.91841	0.98697	0.987603
	( 74, 3, 1 )									
59	-1.24156E-04	0.636	2.06337E-06	1.24156E-04	0	1.75809	0.92442	0.91115	1.00340	0.987605
	( 74, 4, 2 )									
60	-1.15216E-04	0.636	1.85488E-06	1.15216E-04	0	1.75809	0.92787	0.92687	0.99268	0.987607
	( 74, 5, 2 )									
61	-1.07229E-04	0.636	1.68431E-06	1.07229E-04	0	1.75809	0.93057	1.05267	0.99088	0.987608
	( 74, 2, 1 )									
62	-1.00255E-04	0.638	1.55141E-06	1.00255E-04	0	1.75809	0.93486	0.90003	0.98990	0.987610
	( 74, 3, 2 )									
63	-9.41157E-05	0.639	1.42130E-06	9.41157E-05	0	1.75809	0.93867	0.88892	1.00964	0.987611
	( 74, 2, 1 )									
63	-9.41157E-05	44.878	1.42130E-06	9.41157E-05	0	1.75809	0.93867	0.88892	1.00964	0.987611
END OF EIGENVALUE CALCULATION K-EFFECTIVE 0.987611 ITERATION CPU TIME 40.417 SECOND(S)										

図 2. 2 改修前のMOSESコードによる拡散計算の出力リスト (3/3)

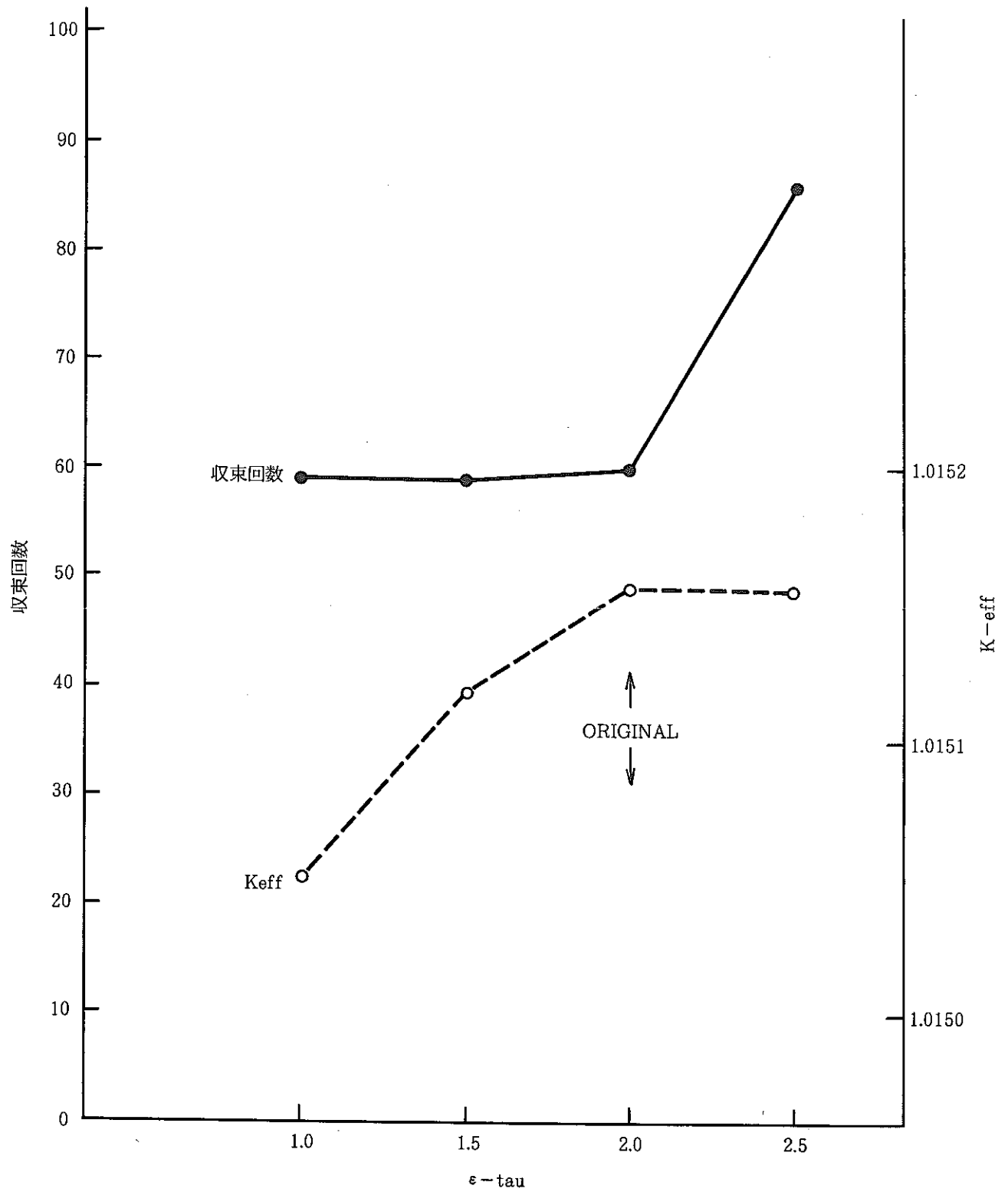


図 3.1 各  $\epsilon$ -tau 値を与えたときの収束回数及び実効増倍率  
( 1000 MWe CASE 101 )

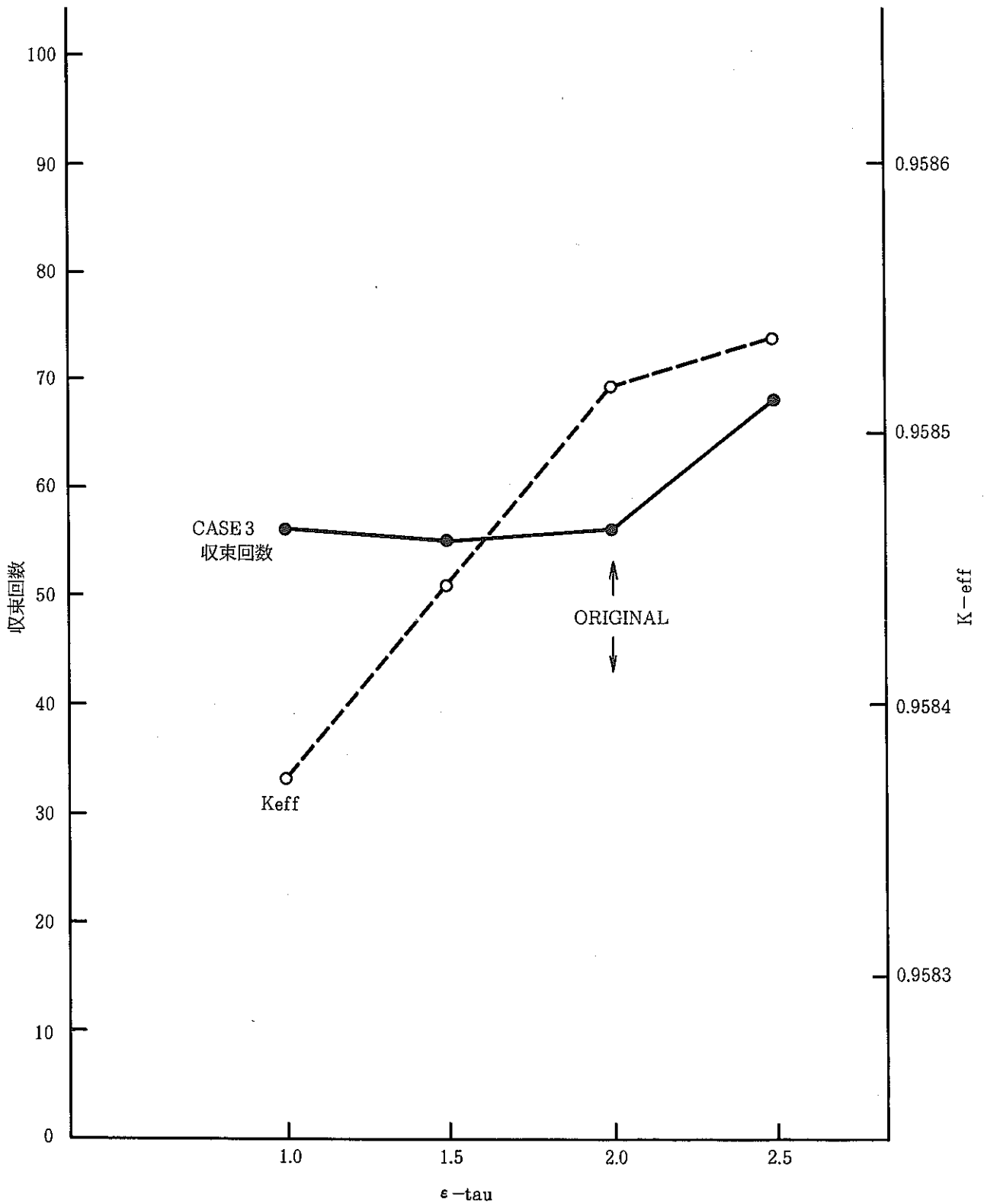


図 3.2 各  $\epsilon$ -tau 値を与えたときの収束回数及び実効増倍率  
( 600 MWe CASE 3 )

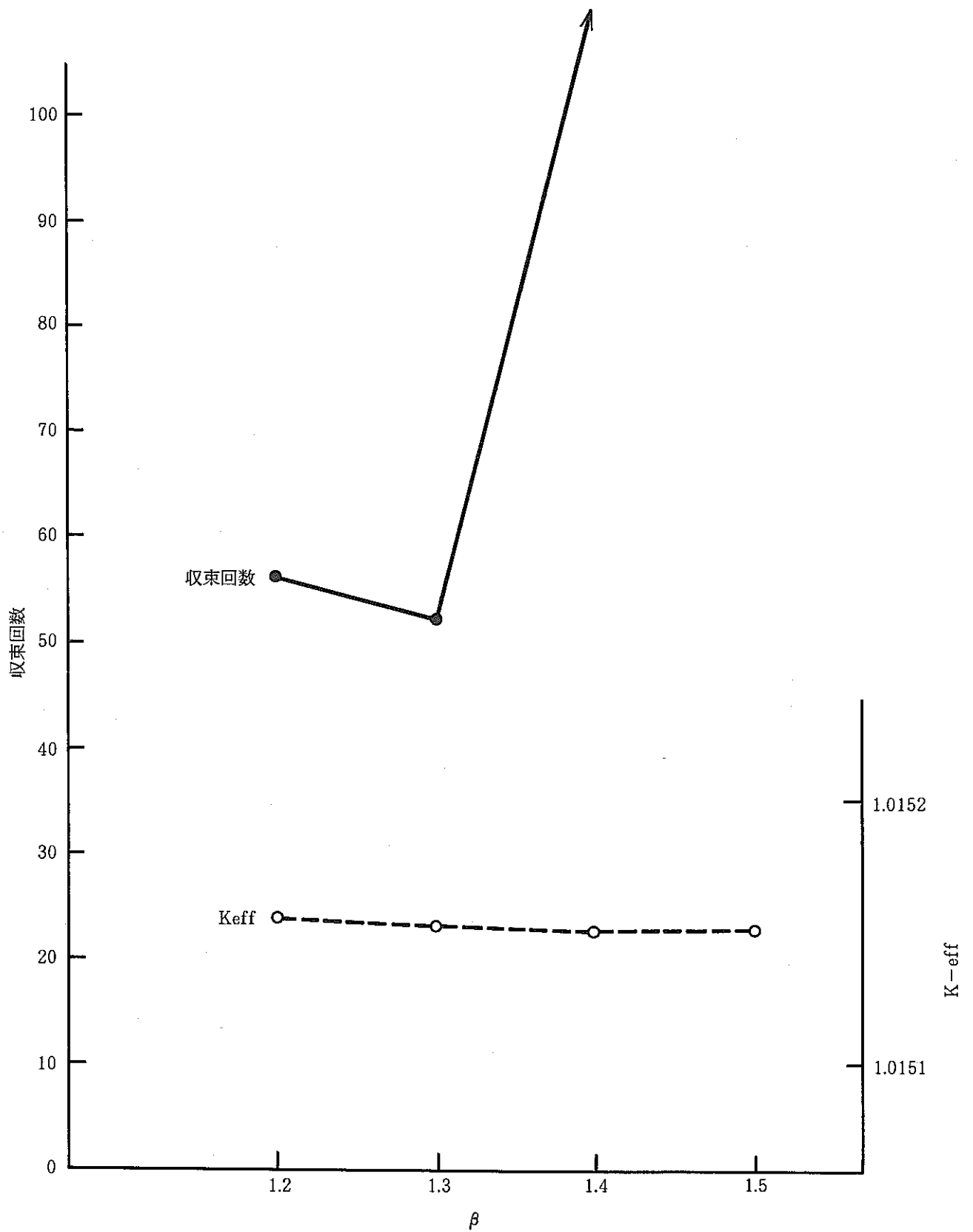


図 4.1 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子 $\beta$ に各固定値を与えたときの収束回数及び実効増倍率 ( 1000 MWe CASE 101 )

SOR PARAMETER (BETA) SENSITIVITY  
 COARSE MESH CORRECTED METHOD

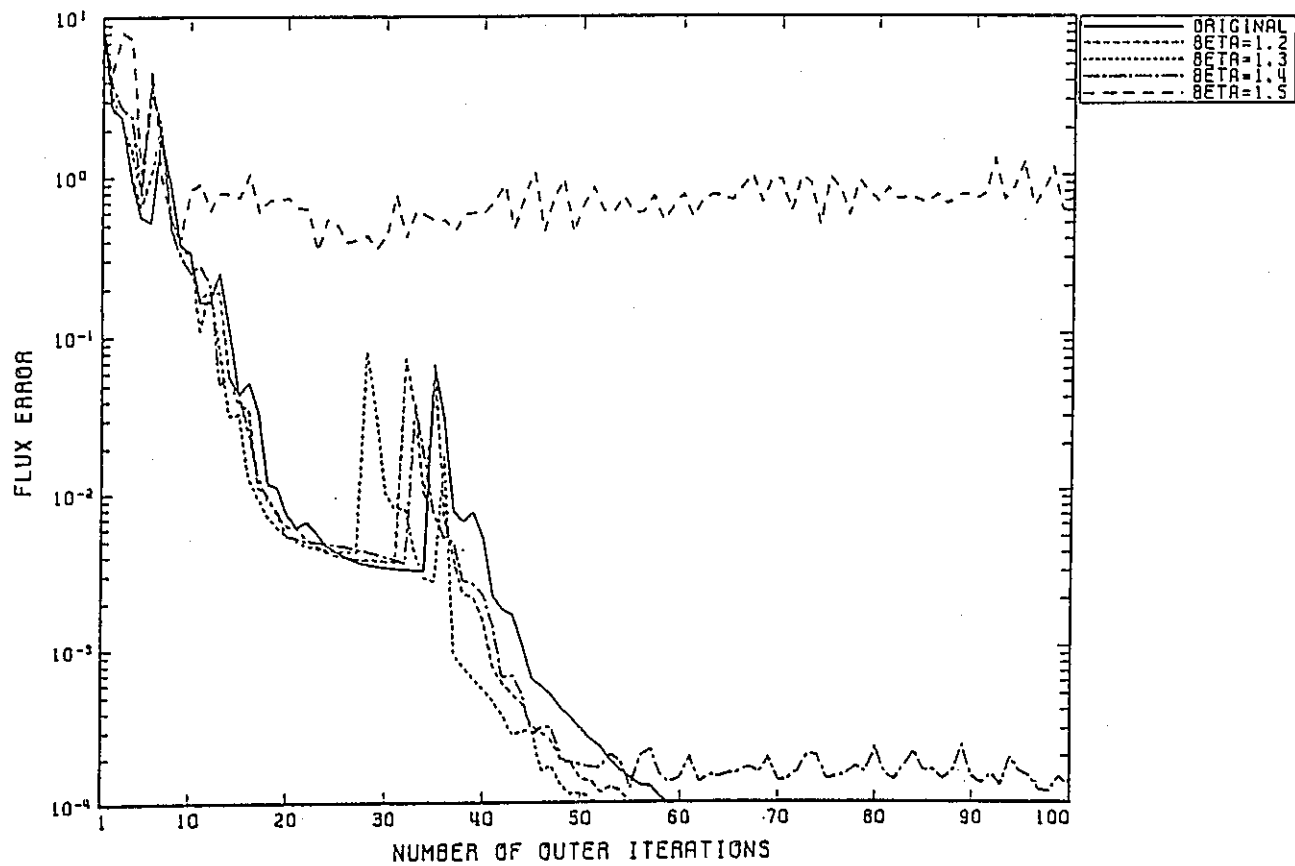


图 4. 2 SOR PARAMETER (BETA) SENSITIVITY ( 1000MWe CASE101 )  
 COARSE MESH CORRECTED METHOD



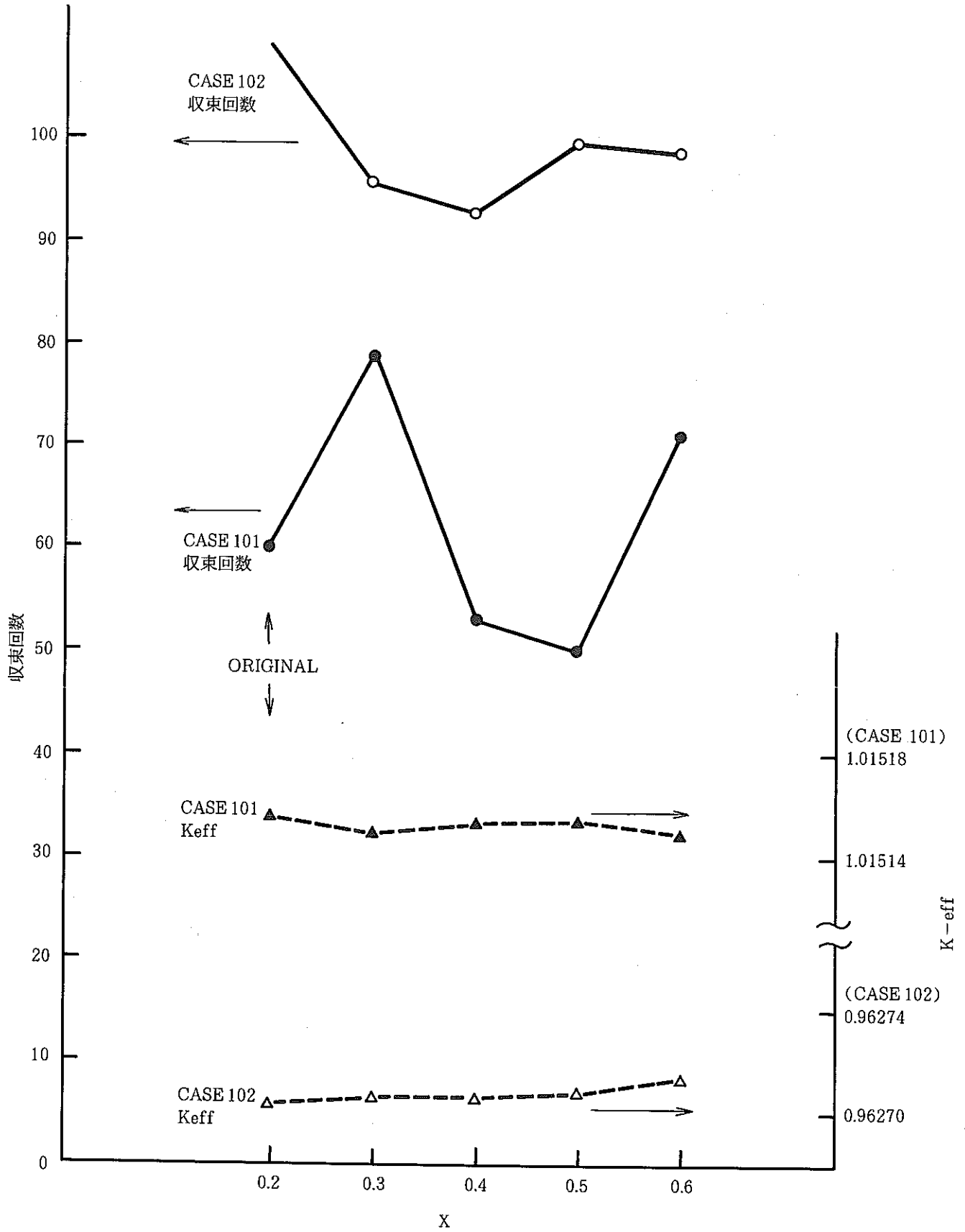


図 4.3 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子を $\beta^x$ とし  
 $x$ に各値を与えたときの収束回数及び実効増倍率  
 ( 1000 MWe CASE 102 )

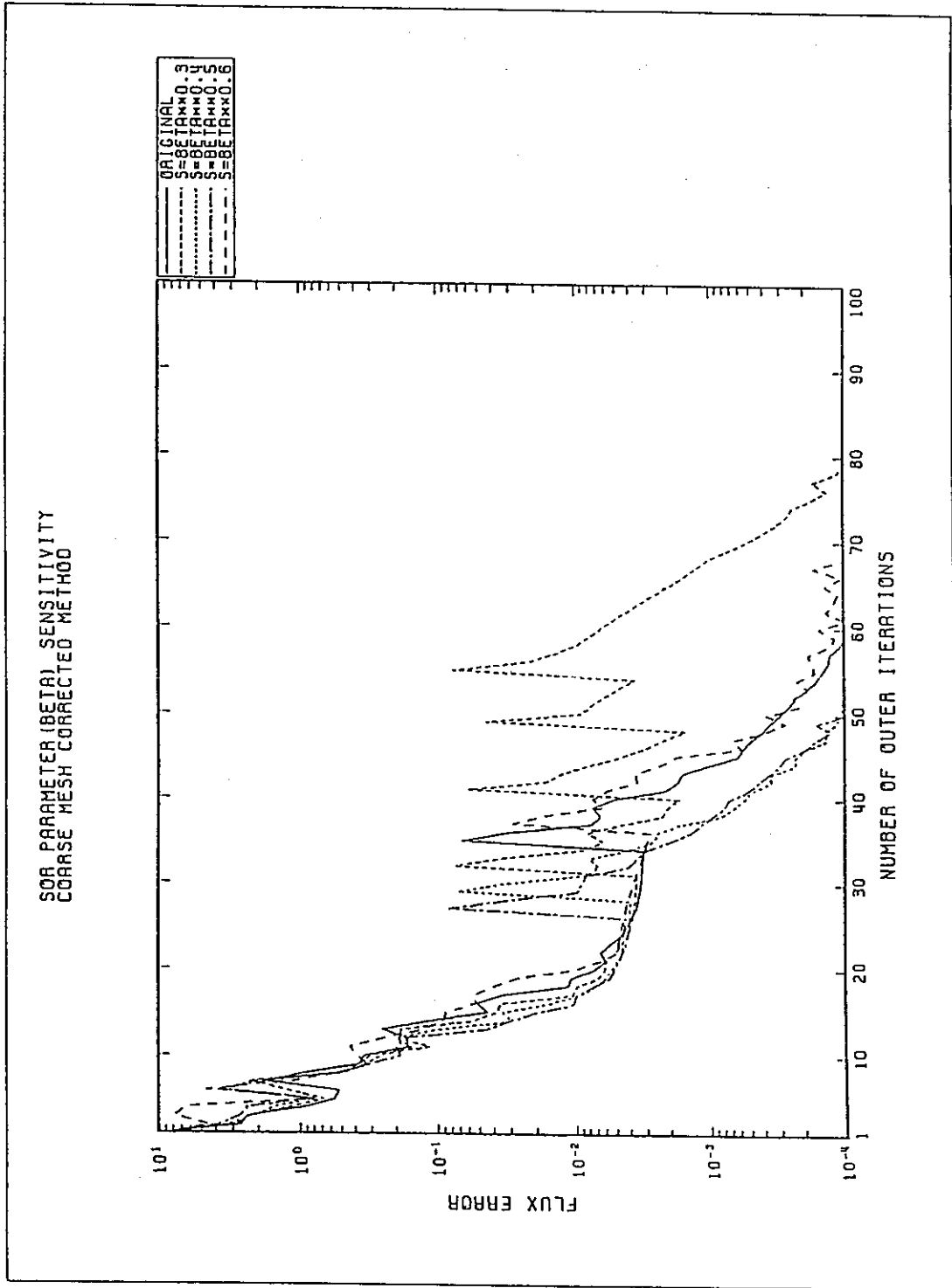


图 4. 4 SOR PARAMETER (BETA\*\*X) SENSITIVITY ( 1000Mwe CASE101 )  
COARSE MESH CORRECTED METHOD

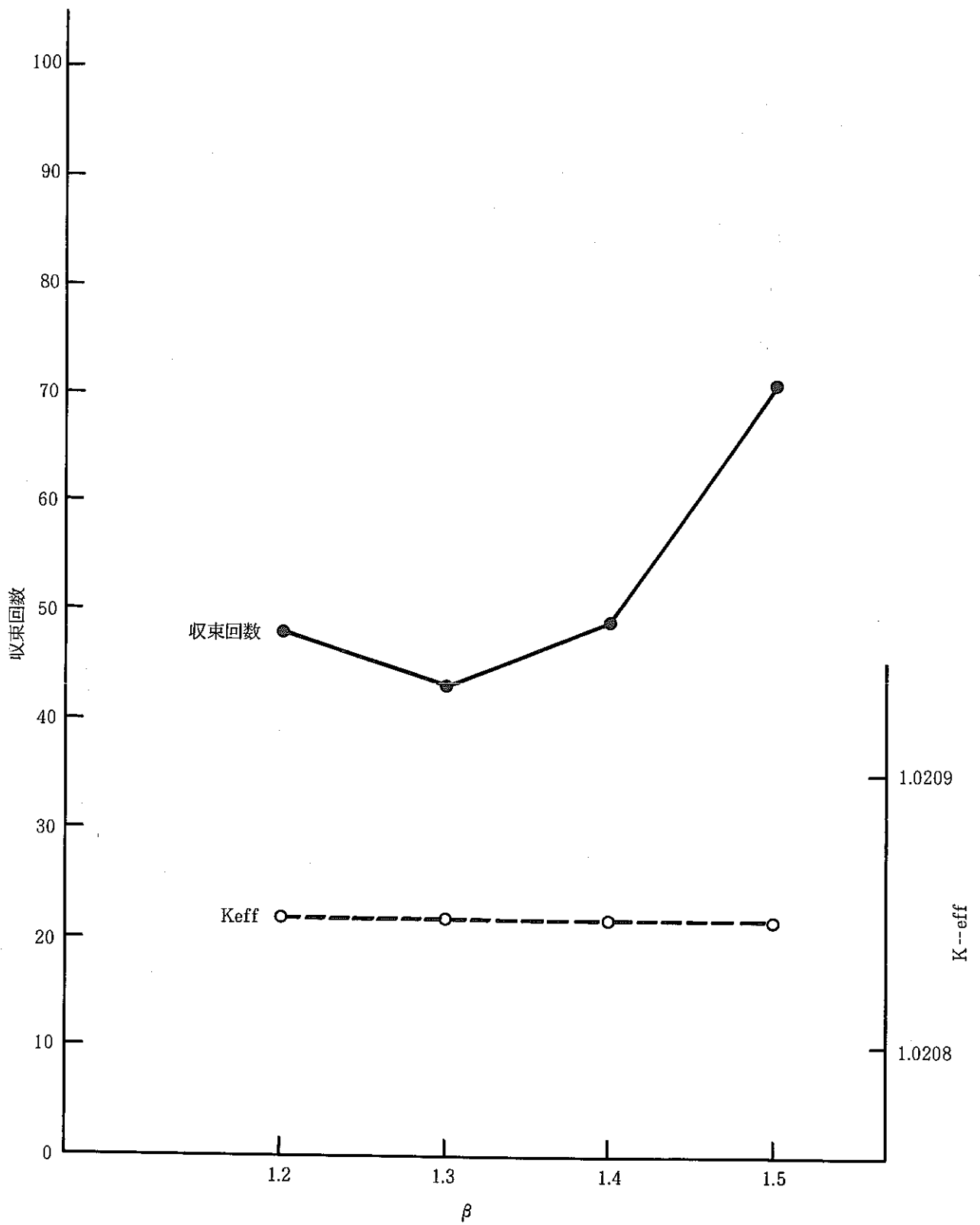


図 4.5 粗メッシュ計算法を用いて加速因子 $\beta$ に各固定値を与えたときの収束回数及び実効増倍率(1000 MWe CASE 101)

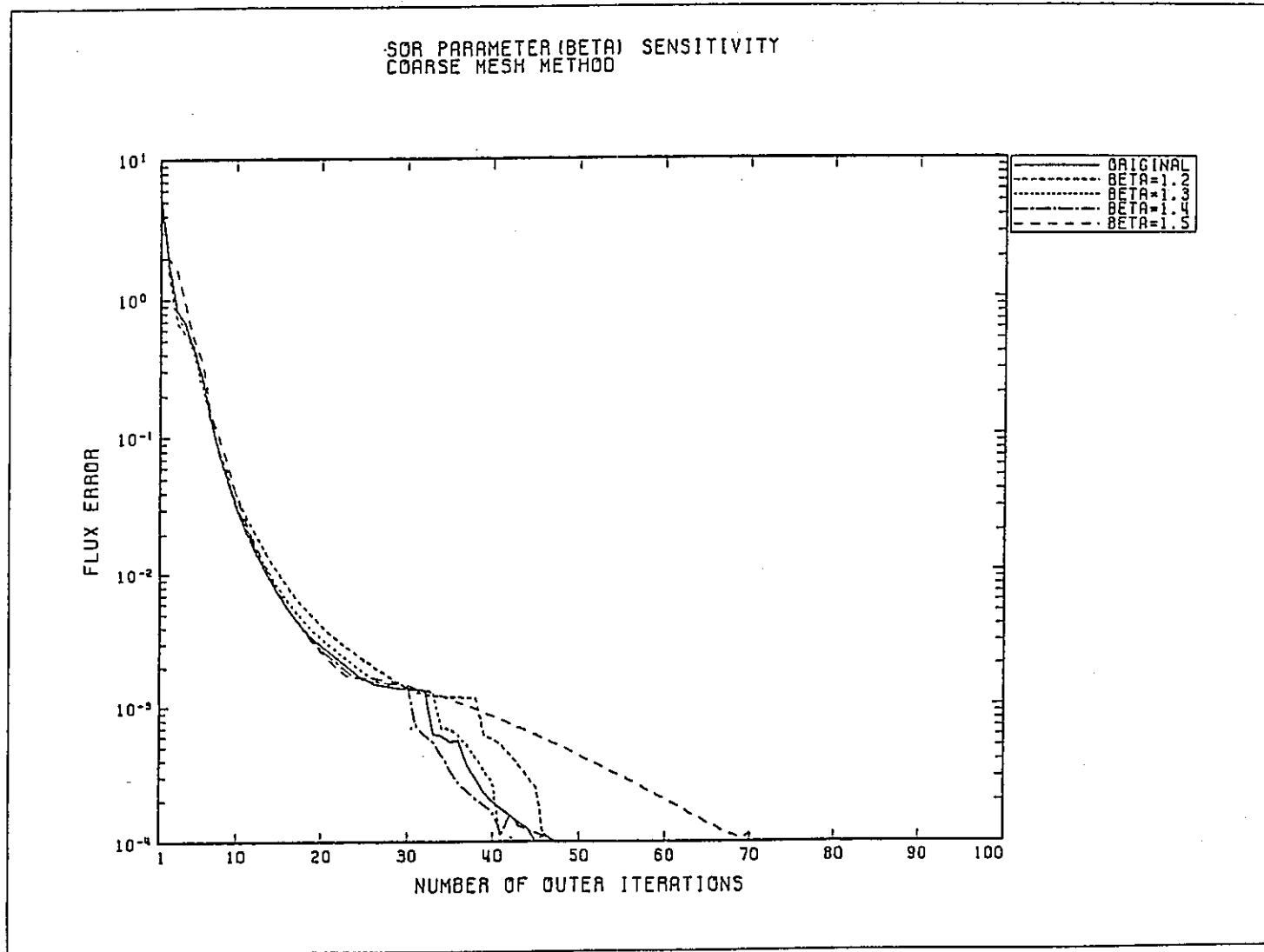


图 4. 6 SOR PARAMETER (BETA) SENSITIVITY ( 1000MWe CASE101 )  
COARSE MESH METHOD

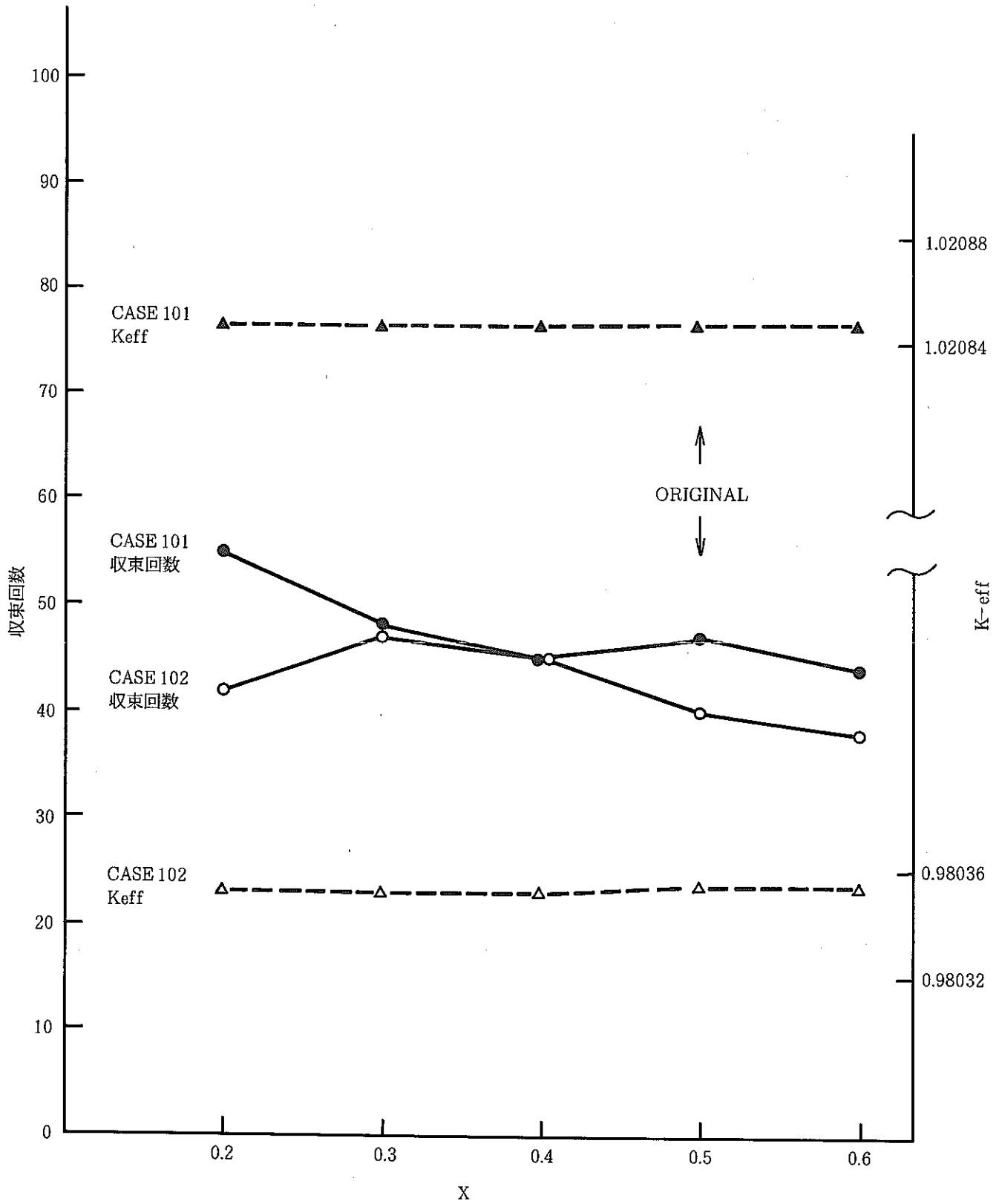


図4.7 粗メッシュ計算法を用いて加速因子を $\beta^x$ としxに各値を与えたときの収束回数及び実効増倍率 ( 1000 MWe CASE 101 & CASE 102 )

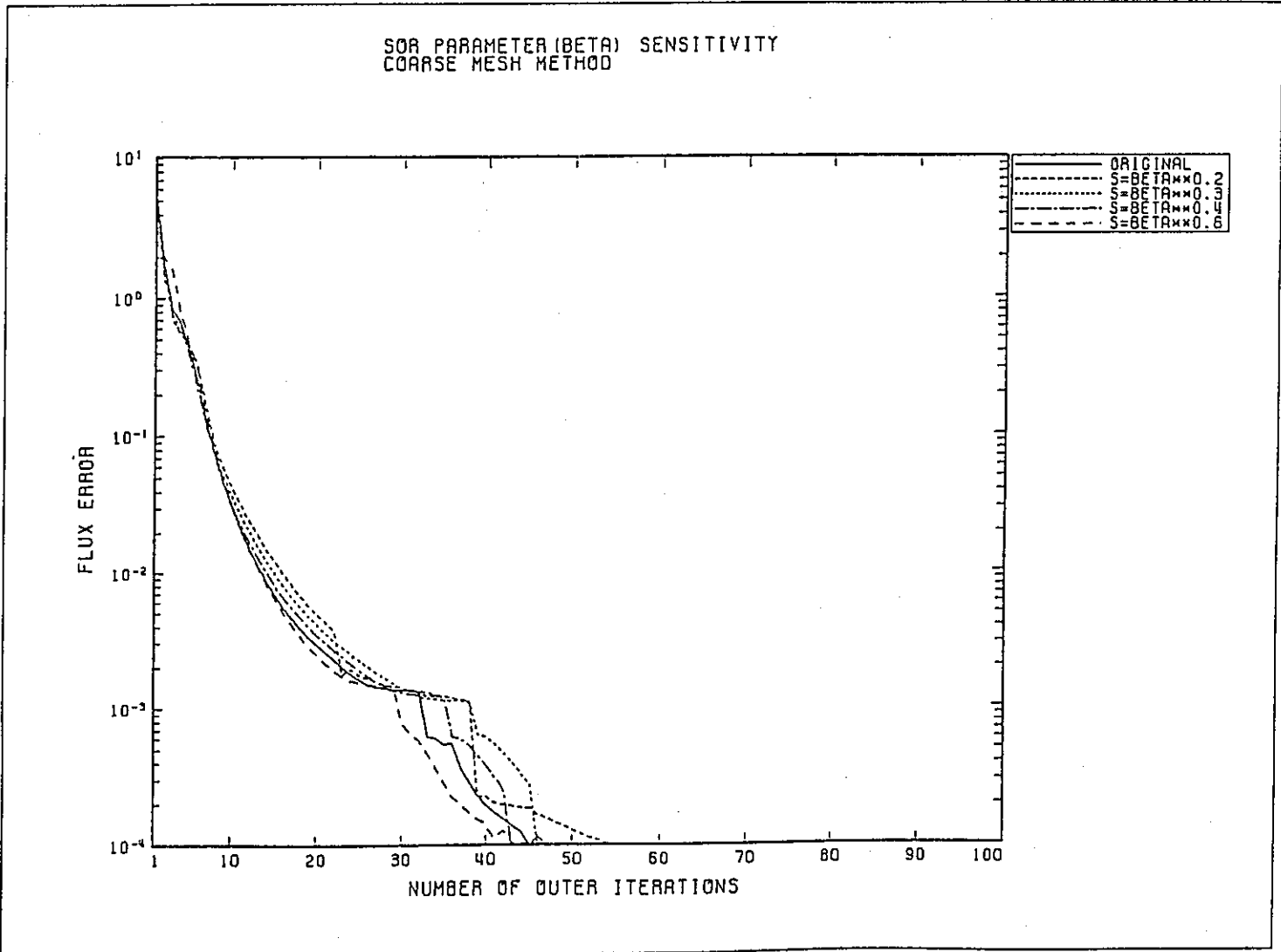


图 4. 8 SOR PARAMETER (BETA\*\*X) SENSITIVITY ( 1000MWe CASE101 )  
COARSE MESH METHOD

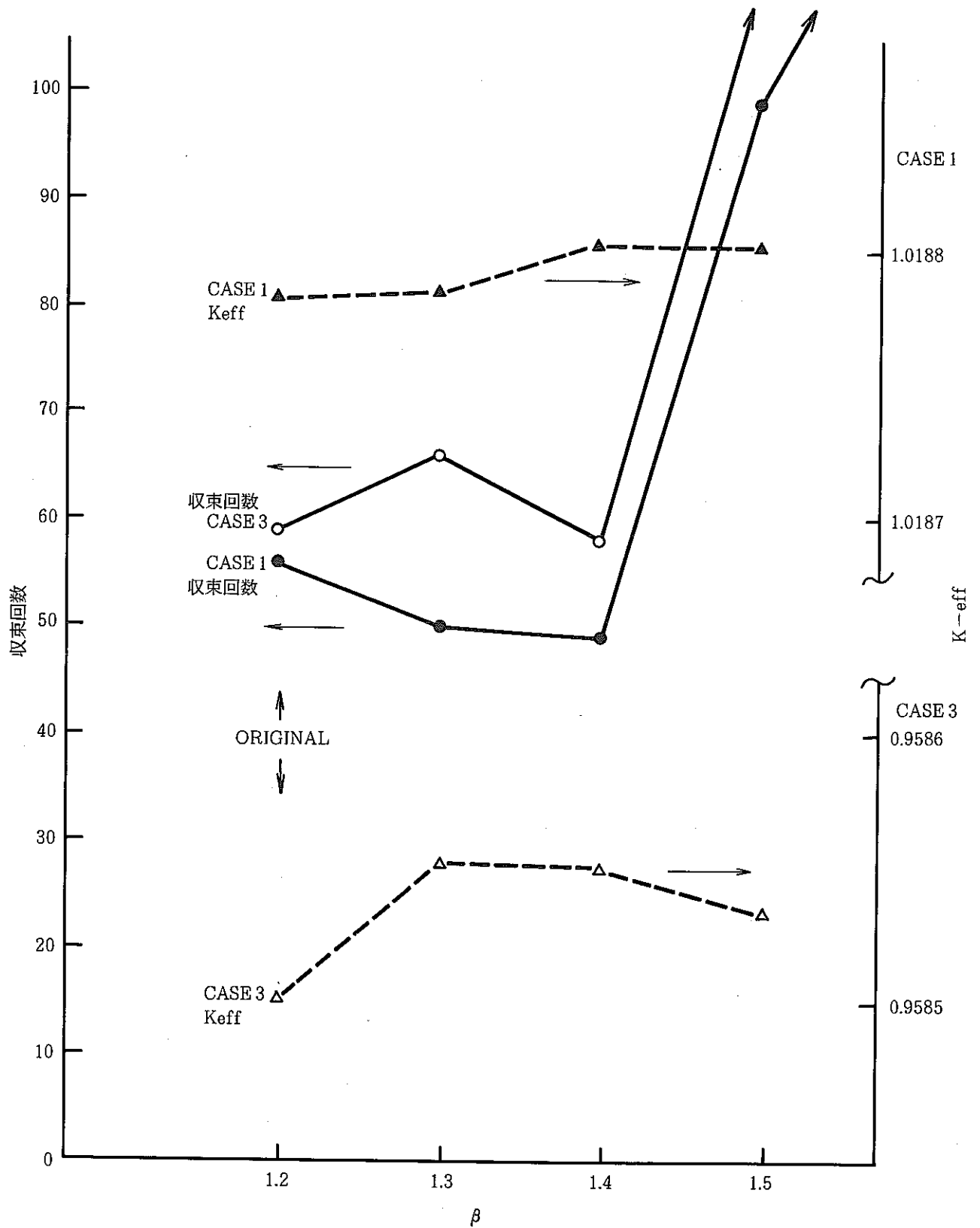


図 4.9 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子 $\beta$ に各固定値を与えたときの収束回数及び実効増倍率 ( 600 MWe CASE 1 & CASE 3 )

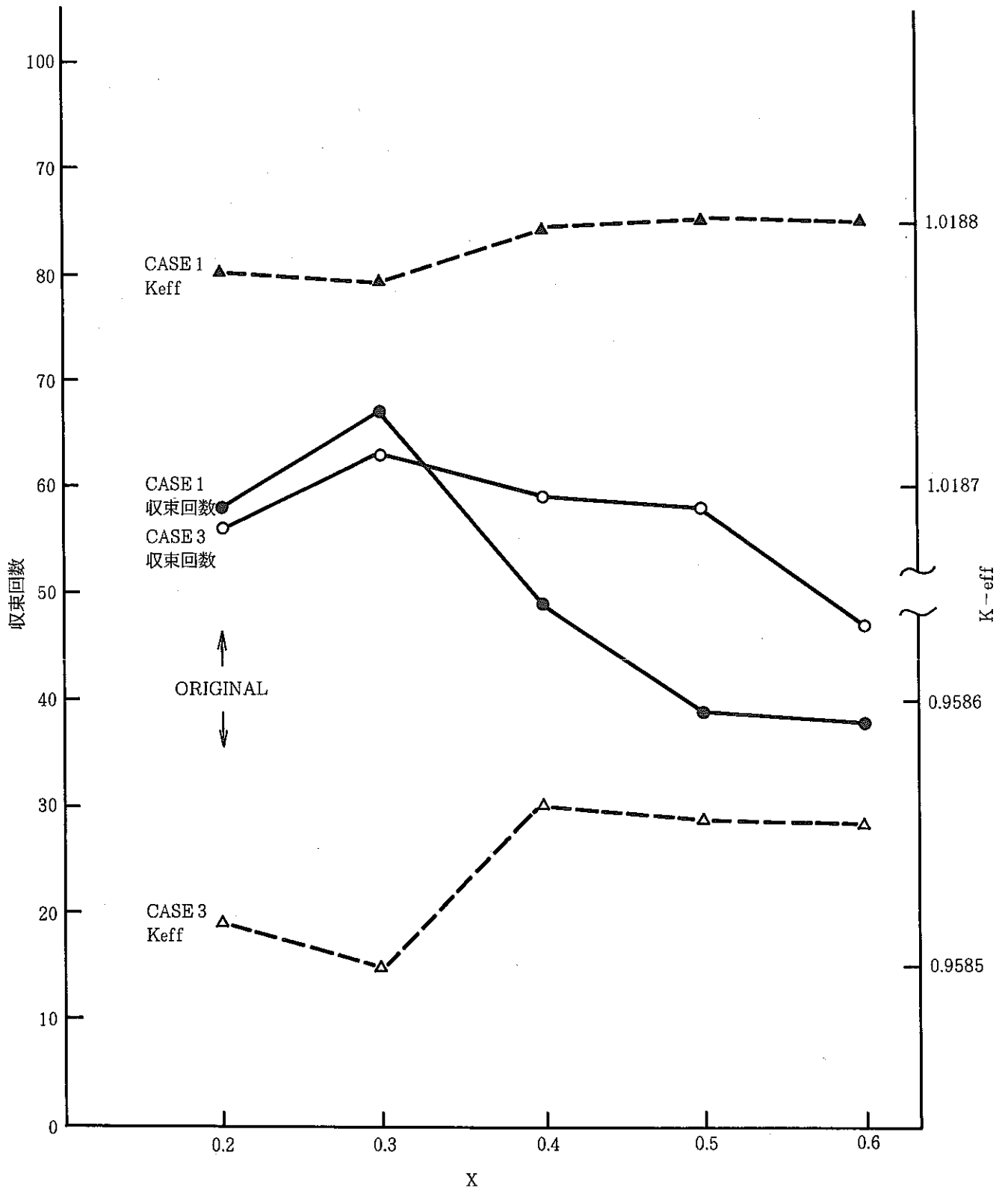


図 4.10 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子を $\beta^x$ とし  
 $x$ に各値を与えたときの収束回数及び実効増倍率  
 ( 600 MWe CASE 1 & CASE 3 )



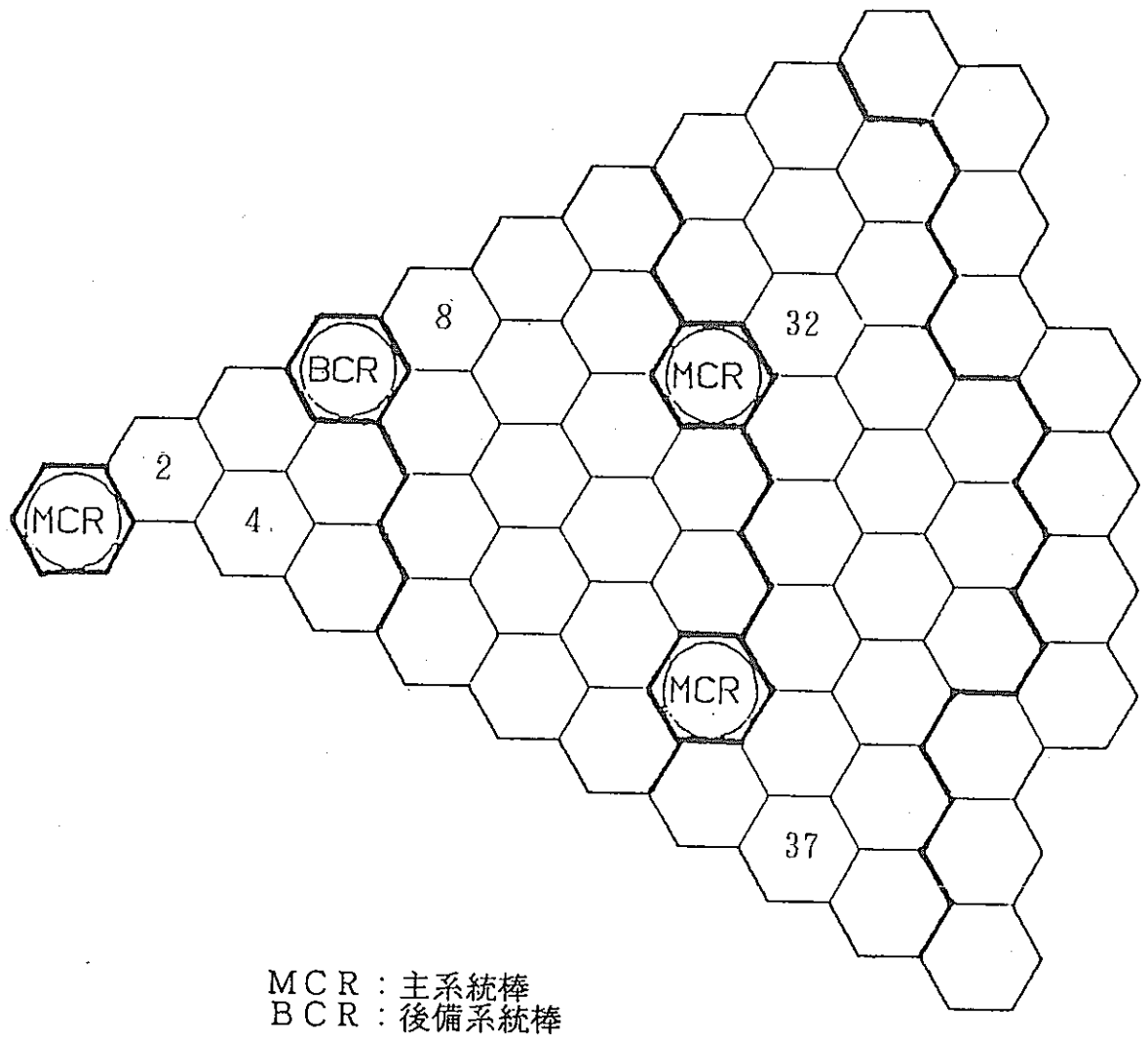


図 4.11 60万KWe 炉心集合体配置図  
(数字は図 4.11, 4.12 及び表 4.2, 4.3 で出力分布を示した集合体)

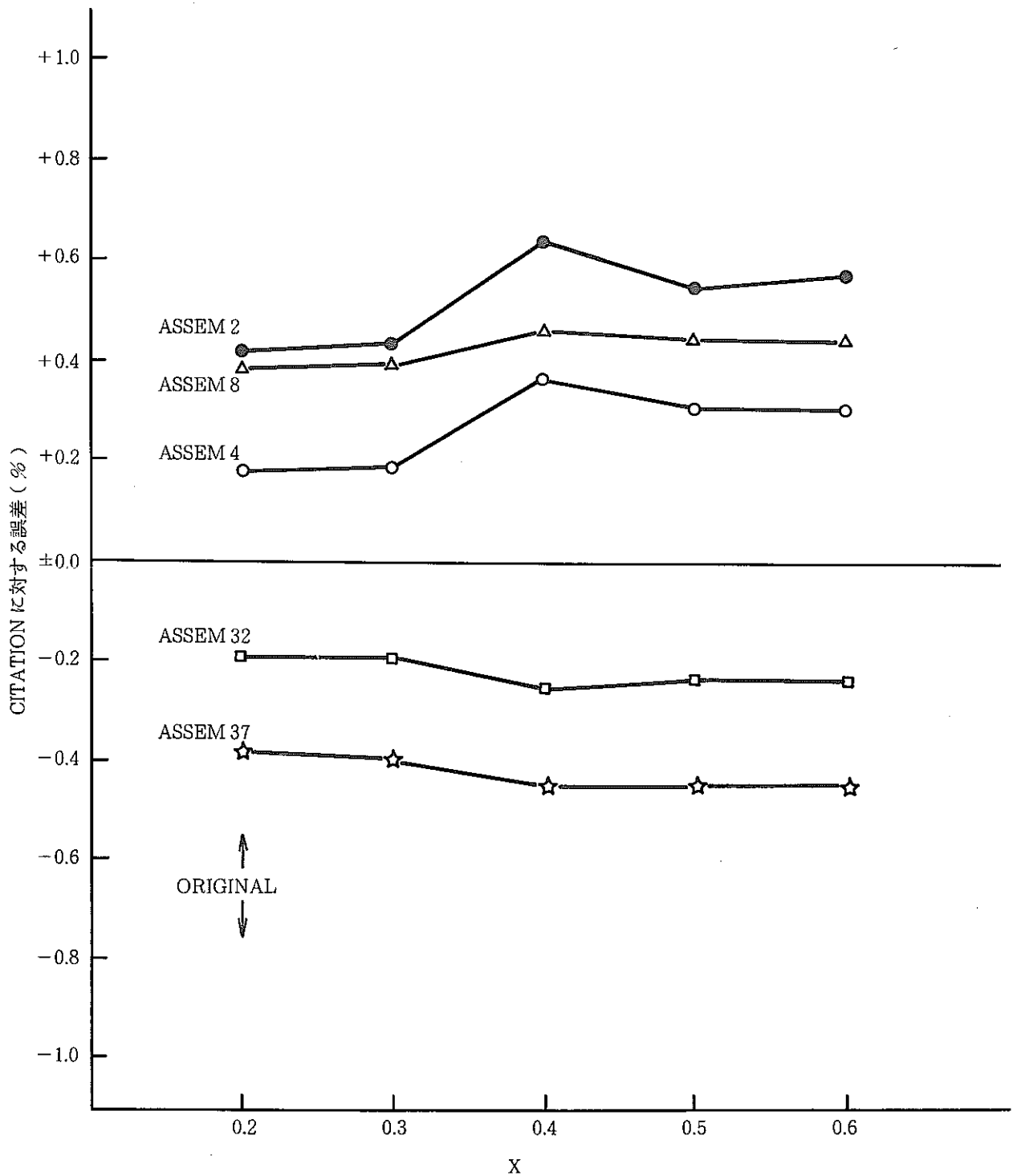


図 4.12 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子を $\beta^x$ とし x に各値を与えたときの集合体毎の出力分布の対 CITATION 誤差 ( 600 MWe CASE 1 )

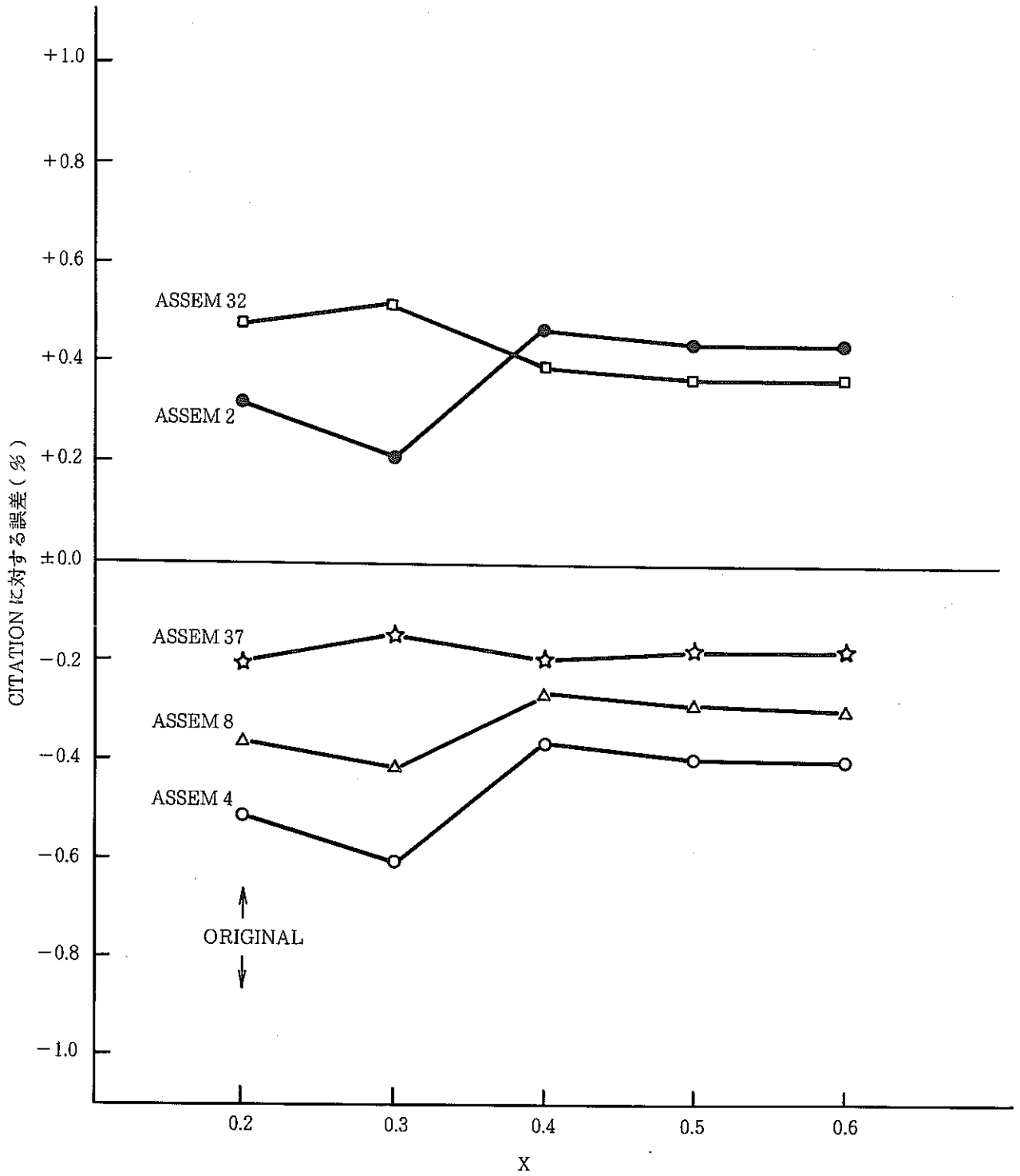


図 4.13 修正粗メッシュ計算法を用いて加速因子を $\beta^x$ とし  $x$ に各値を与えたときの集合体毎の出力分布の対 CITATION 誤差 (600 MWe CASE 3)

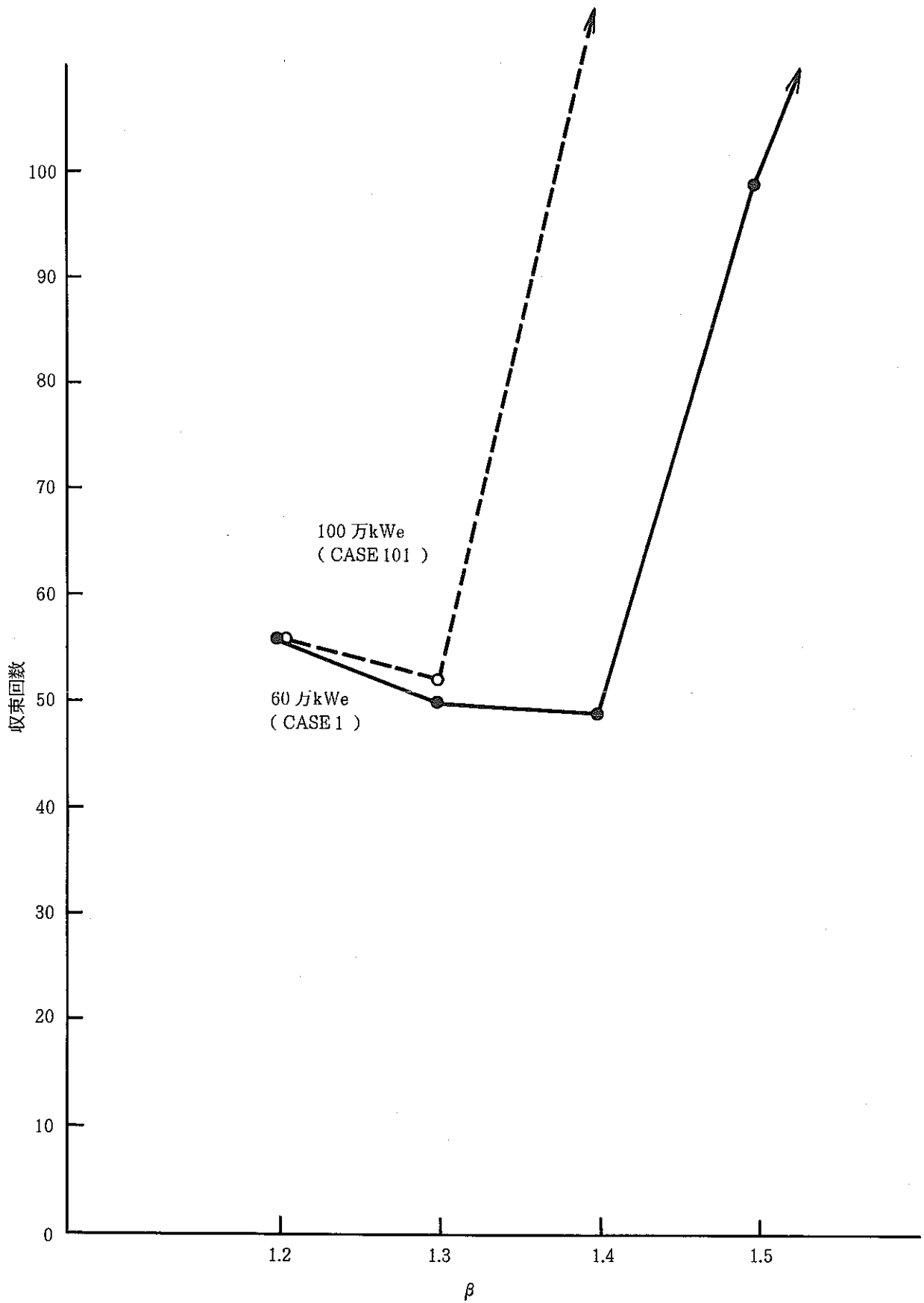


図 4.14 600 MWe と 1000 MWe の全制御棒全引抜き状態における  
収束回数比較 (加速因子は固定値 $\beta$ )

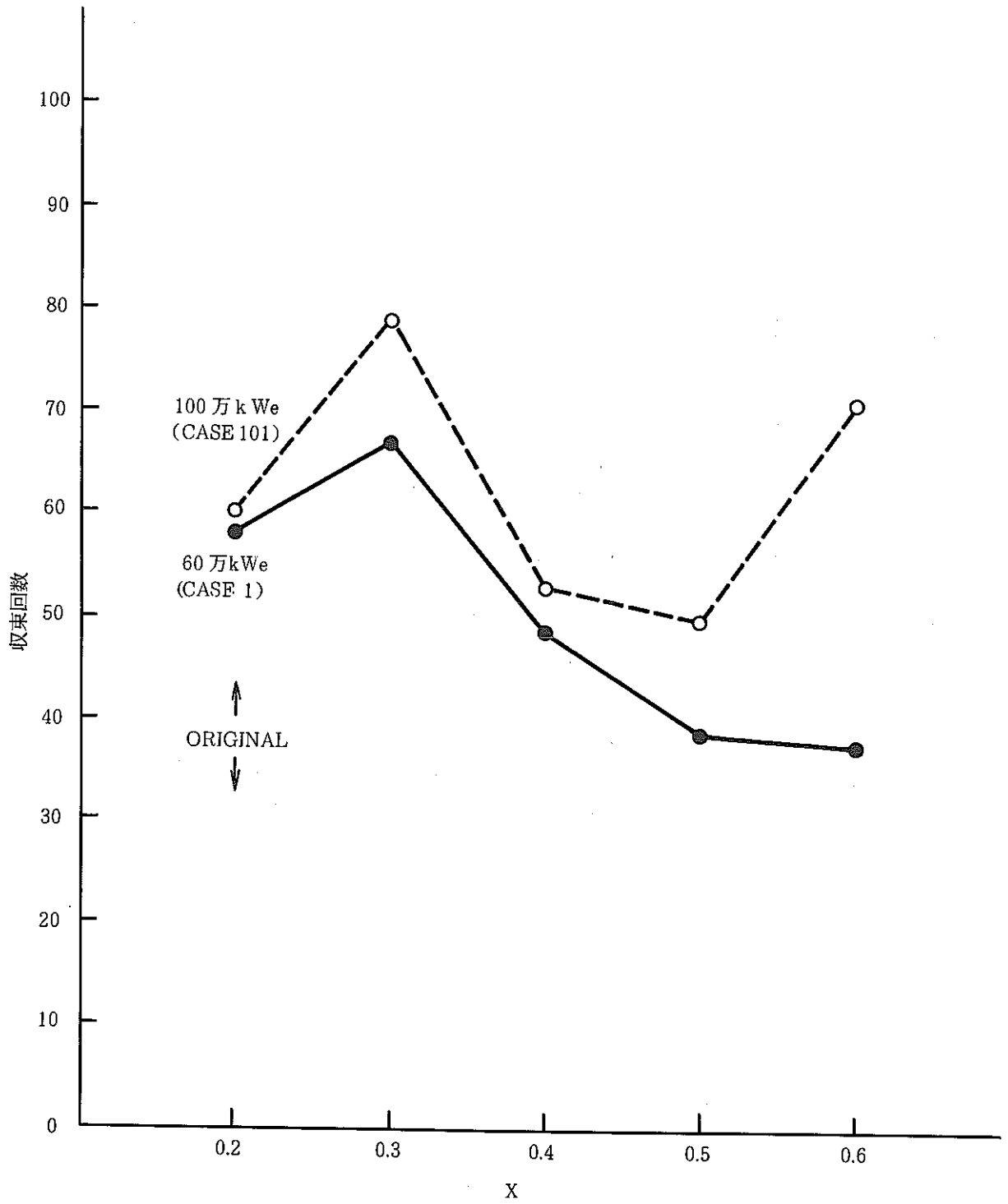


図 4.15 600 MWe と 1000 MWe の全制御棒引抜き状態における  
収束回数比較 (加速因子は  $\beta^x$ )

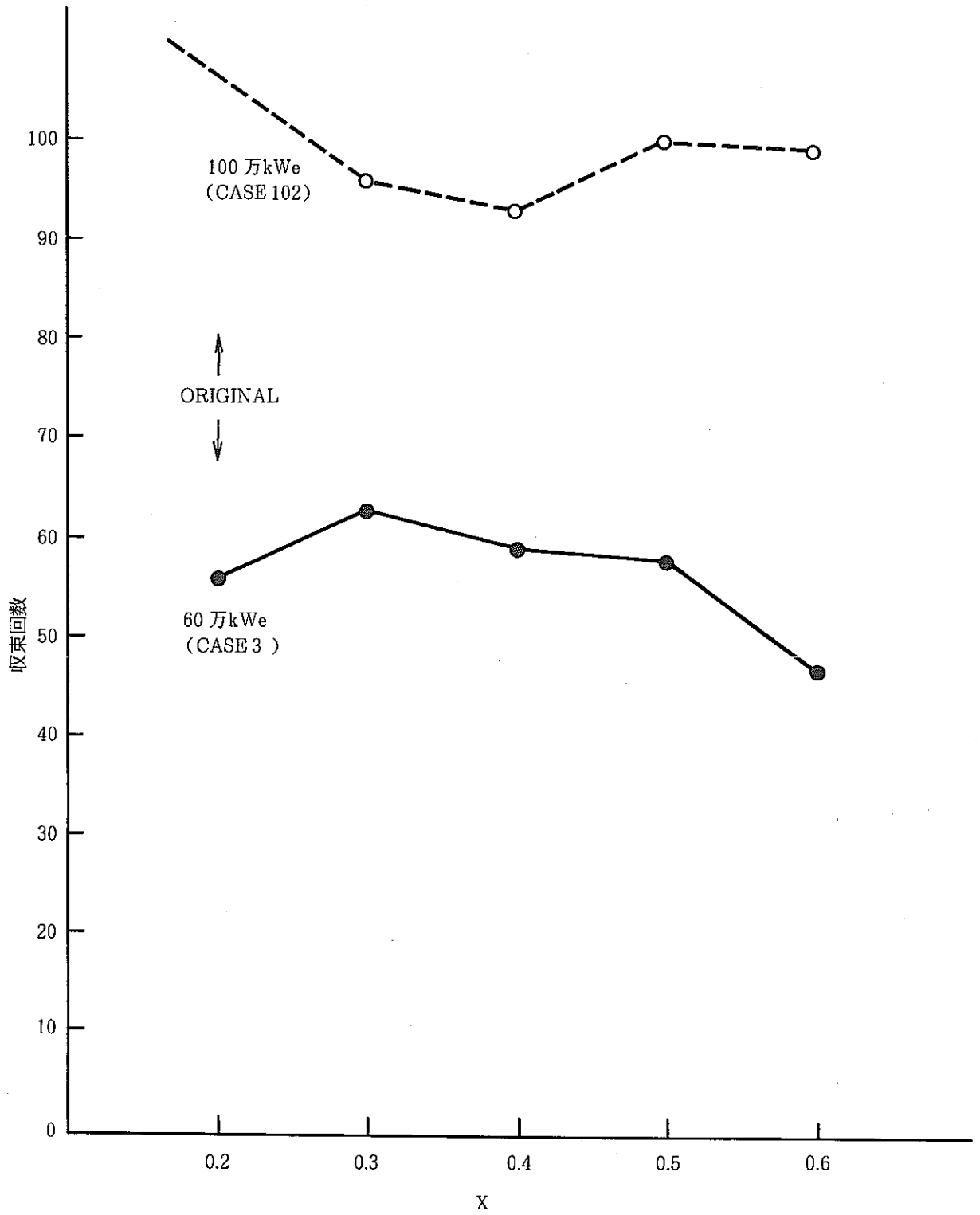


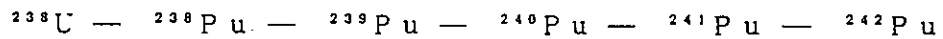
図 4.16 600 MWe と 1000 MWe の主系統棒全挿入状態における  
収束回数比較 (加速因子は  $\beta^x$ )

## II. 燃焼計算部の改良

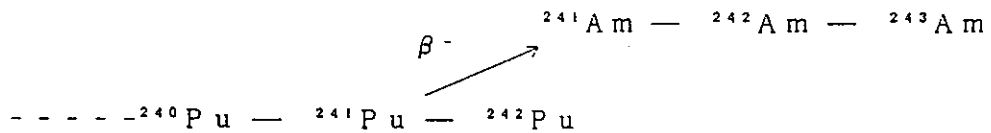
### 1. 燃焼計算部の改良方法

従来のMOSESコードでは、燃焼連鎖として直線型（例1）のものしか考慮できなかった。しかし、高燃焼度炉心の解析を行うには、分岐状連鎖（例2）、ループ状連鎖（例3）等の組合された複雑な燃焼連鎖を取扱えることが必要である。

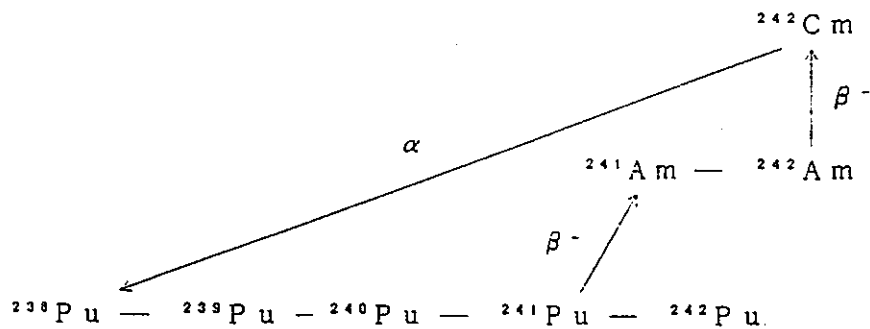
#### 例1



#### 例2



#### 例3



そこで、燃焼連鎖の制限をなくすことを目的として今回の改修を行った。改修前のMOSESコードの燃焼計算部は直線型連鎖に固定されていて、簡単なプログラム修正のみでは目的を達することが困難なため、新たに汎用的な燃焼連鎖の取扱いが可能な燃焼計算部を作成することにした。この燃焼計算部の作成に際しては、VENTURE<sup>3)</sup>コードシステムを参考とし、特にMOSESコードとの結合に注意して以下を実現した。

- ① 燃焼連鎖の汎用化
- ② 燃焼連鎖の入力方式の簡略化

## 2. 燃焼方程式の解法を選択

従来のMOSESコードで採用されていた燃焼方程式の解法は、解析的手法と差分法の2種類であった。しかし、これらの解法では複雑な連鎖を取扱うには問題が多いため、今回の改修ではこれらに代えて行列指数法を採用することとした。行列指数法は従来よりORIGEN<sup>4)</sup>系の燃焼コードで採用され、その妥当性は確認されている。これによって、解析的手法あるいは差分法では扱うことのできないループ状連鎖の燃焼計算が可能となった。あわせて非常に長い連鎖での計算精度の低下を防ぐことが出来るようになった。

さらに、必要であればオプションによって他の解法（平均生成率法）も選択できるようにした。\*

以下に、行列指数法及び平均生成率法について説明する。

---

\* 通常は行列指数法で充分である。もし、行列指数法では時間がかかり過ぎる場合には平均生成率法を採用してもよい。ただ、精度はやや劣る。



## 2. 1 行列指数法

燃焼方程式（核種数次の連立微分方程式）をマトリックス展開にして解く方法である。  
いま  $k$  個の核種を含む連鎖を考えると、核種  $n$  の変化率は次式であらわされる

$$\frac{d N_n(\Delta)}{d t} = - a_{n,n} N_n(\Delta) + P_n \quad (2. 1. 1)$$

ただし、 $a_{n,n}$  : 崩壊と反応による減少割合  
 $P_n$  : 生成率で次式であらわされる。

$$P_n = \sum_{\substack{m=1 \\ m \neq n}}^k a_{m,n} N_m(\Delta) \quad (2. 1. 2)$$

である。

$n = 1 \sim k$  の連立微分方程式を行列式で表すと

$$\dot{N} = - A N \quad (2. 1. 3)$$

ここで行列  $A$  は  $k$  行  $k$  列、対角項は  $a_{n,n} (\geq 0)$  非対角項は  $- a_{m,n} (m \neq n) (\leq 0)$  である。これを形式的に解くと、次式のように表される。

$$N(\Delta) = e^{-A} N(0) \quad (2. 1. 4)$$

上式は、指数部に行列を含むため、テイラー展開する。

$$N(\Delta) = \left[ I - \Delta A + \frac{\Delta^2}{2} A^2 - \frac{\Delta^3}{6} A^3 \cdots \right] N(0)$$

これをまとめると、次式のように表される。

$$\begin{aligned} N(\Delta) &= \sum_{j=0}^{\infty} (-1)^j \left( \frac{1}{j!} \right) (\Delta A)^j N(0) \\ &= \sum_{j=0}^{\infty} H_j \end{aligned} \quad (2. 1. 5)$$

ここで、

$$H_j = (-1)^j \left( \frac{1}{j!} \right) (\Delta A)^j N(0) \quad (2. 1. 6)$$

$$H_0 = N(0)$$

である。プログラム化する際には  $H_j$  に関する回帰式を利用する。上式から、

$$H_j = - \frac{\Delta A}{j} H_{j-1} \quad (2. 1. 7)$$

ここで、 $M_j = \sum_{j=0}^j H_j$  とおくと

$$M_j = M_{j-1} + H_j \quad (2. 1. 8)$$

となる。

(2. 1. 6) ~ (2. 1. 8) 式を使ってプログラム化する。

実際には  $j$  は適当な値  $J$  で打ち切る。プログラム中では次のように決定している。

$$J = \max (\Delta a_{m, n}) + K \quad (2. 1. 9)$$

$K$  は入力データで決定される値でデフォルト値は 60 である。

また、 $M_{j-1}$  と  $H_j$  の比がすべてある値  $\alpha$  を越えた場合も、計算時間節約のため計算を打ち切る。 $\alpha$  は入力データで指定する。(デフォルト値は  $10^{-8}$ )

なお、プログラム中では誤差の蓄積を防ぐために燃焼期間をいくつかに分割して計算する。すなわち

$$\Delta = T / L \quad (2. 1. 10)$$

ただし、 $\Delta$  : 1 ステップ時間

$T$  : 燃焼期間

$L$  : 分割ステップ数

この  $L$  を自動設定することができる。その定義は以下である。

$$\max (\Delta a_{m, n}) = \max (a_{m, n} T / L) \leq C \quad (2. 1. 11)$$

ただし、 $C$  : プログラム内で指定される基準値

(本プログラムでは 12.0 を指定している。)

この式に当てはまる  $L$  のうち最小のものを捜し出し、それを分割ステップ数とする。

## 2. 2. 平均生成率法

ループ状の燃焼連鎖においては燃焼方程式

$$\frac{d N_n(t)}{d t} = - a_n N_n(t) + P_n \quad (2. 2. 1)$$

における生成項  $P_n$  は  $N_n(t)$  の影響を無視できない。

そこで 時刻  $T$  における核種  $n$  の原子密度  $N_n(T)$  を求める際に、 $T$  を微小時間  $\Delta$  ( $\Delta = T/L$ ) に分割する。すると、 $P_n$  中の核種  $m$  の時間  $j \Delta$  における生成組成量は

$$N_m(j \Delta) = \alpha N_m(j \Delta) + (1 - \alpha) N_m((j - 1) \Delta) \quad (2. 2. 2)$$

ただし  $0 < \alpha < 1$

と置くことができ、これを用いて、

$$N_n(j \Delta) = N_n((j - 1) \Delta) e^{-a_n \Delta} + \frac{1 - e^{-a_n \Delta}}{a_n} \sum_m a_m N_m(\Delta j) \quad (2. 2. 3)$$

を  $j = L$  になるまで繰返すことによって解くことができる。

なお、プログラム中では  $\alpha$  にデフォルト値として 0. 5 を与え、 $L$  は自動設定可能であり、次式で定義される。

$$L = 500 T (\max(a_n))^{1/3} \quad (2. 2. 4)$$

ただし、 $10 \leq L \leq 100$

である。

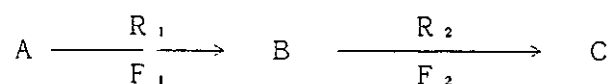
## 3. 燃焼計算に関連するデータ入力の追加・変更

## 3. 1 燃焼連鎖の入力

核種に関するデータブロックから燃焼連鎖に関するデータを除外し、新たに燃焼連鎖を指定するデータブロックを追加する。

追加したデータブロックでは、反応核種の組合わせとその反応種類の配列データを与える。例を挙げてその内容を示す。

次のような燃焼連鎖を考える。



ここでA, B, Cは核種に関するデータにおける核種コード番号、R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>は反応の種類を示す番号、F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>はその反応割合である。

この時、行列指教法および平均生成率法用の入力データの組合わせを以下のように指定する。

第1レコード : A, B, R<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>  
 第2レコード : B, C, R<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>  
 第3レコード : 0

ここで、第3レコードの0はデータの終わりを示す。

## 3. 2 燃焼計算に関するパラメータの入力

燃焼計算部分に改修を加えたため、入力すべき計算パラメータを変更した。従来のコードにおけるパラメータ（1種類）を取り除き、新たに解法選択オプション1つと6種類のパラメータを追加した。このうちには解法によっては使用しないものもある。

追加したパラメータは次の通りである。

	パラメータ	デフォルト値	使用する解法
1	核種組成最小値（これ以下の組成を0とみなす）	$1 \times 10^{-50}$	総ての解法
2	照射時間分割ステップ数	自動設定 *	行列指数法
3	展開項次数最大値（次数がこれを越すとそのステップの計算打ち切り）	60	行列指数法
4	1ステップ中の収束条件（ある展開項の値と直前の次数までに計算された組成値の比がこれ以下になるとそのステップの計算打ち切り）	$1 \times 10^{-8}$	行列指数法
5	照射時間分割ステップ数	自動設定 **	平均生成率法
6	生成項において親核種組成を平均する際の直前ステップの値の間の重み **	0.5	平均生成率法

\* 2. 1 行列指数法 を参照のこと。

\*\* 2. 2 平均生成率法 を参照のこと。

### 3. 3 核種に関するデータ入力の簡素化

核種に関するデータブロックにおいては、3. 1で述べたように燃焼連鎖に関する部分を取り除いた他、入力データの簡素化のためにデータの一部をCITATIONマイクロ断面積ライブラリーから入力することを可能にした。そのために、核種ごとにカード入力によるデータを使うか、それともライブラリーからの入力データを使うかを指定するフラグを追加した。

CITATIONマイクロ断面積ライブラリーからで入力可能なデータは次の3種類である。

- (1) 核種の原子量 (実数型)
- (2) 核分裂時の全有効放出エネルギー (実数型)
- (3) 崩壊定数 (実数型)

#### 4. 改修したMOSESコードの検証

改修後のMOSESコードの燃焼計算部の妥当性と計算精度を把握するために、改修前のMOSESコード及びCITATIONコード<sup>5)</sup>との比較を行った。

##### 4. 1 改修前のMOSESコードとの比較

###### 4. 1. 1 テスト内容

改修前のMOSESコードの燃焼計算機能の確認は、MOSESコードの基となったH I Z E Rコードの検証によって既に確認されている。そこで今回の改修作業の検証は、まず改修前後のMOSESコードの計算結果を同じ燃焼計算条件の下で比較して行うことにした。改修前のMOSESコードでは、図4. 2に示すような分岐を含む連鎖が取扱えず、図4. 1のような直線状連鎖のみが取扱えた。そこで、まず改修前後で共通に取り扱える図4. 1の連鎖（以下chain1と呼ぶ）のデータを与えて計算し、改修前後の燃焼組成の比較を行うことにより改修したMOSESコードの妥当性を示す。

一方、改修後のMOSESコードでは取扱える連鎖の制限をなくしたため、図4. 2のような分岐連鎖の取扱が可能となった。そこで、改修したMOSESコードに図4. 2の連鎖（以下chain2と呼ぶ）のデータを与えて計算を行い、その結果を分岐状連鎖を考慮しない場合（chain1）と比較して、分岐連鎖を取扱うことの効果を検討する。

###### 4. 1. 2 計算条件

以下の条件で計算を実行した。

- ・炉心出力・・・・・・1000MWe
- ・制御棒・・・・・・全引抜状態
- ・燃焼期間・・・・・・1年間
- ・初期組成・・・・・・第4サイクルB.O.C.（表4. 4-1）

まず初期組成を用いて拡散計算を行い、求められた中性子束を用いて燃焼期間1年間の計算を行った。さらに燃焼後の組成を用いて再び固有値計算を行った。

なお、Am-241の核分裂生成物はPu-FPに含めた。

## 4. 1. 3 結果

## (1) 直線状連鎖の使用による改修前後のMOSESコードの燃焼計算結果

表4. 1-2にchain1(図4. 1)を指定したときの燃焼後の混合領域別の核種組成を示す。主要な核種は0. 1%以下の誤差範囲で従来のMOSESの計算結果と一致しているが、ブランケット部のPu-241、Pu-242は最大で3. 89%の誤差が見られる。しかし、この領域のPu-241、Pu-242等の組成は $10^{-7} \sim 10^{-9}$ (個/(barn·cm))のオーダーであり誤差の絶対値は非常に小さい。前述のH I Z E RコードとC I T A T I O Nコードとの比較においてもブランケット領域において同様な傾向が現れている。このことから数値計算上の誤差による差であることが考えられる。

このような組成の差による影響を見るために、燃焼前後の出力分布や中性子束を比較したが、差は極く小さく、表4. 2に示すように燃焼後の実効増倍率も収束判定条件以下の差しか生じていない。

以上により、改修後のMOSESコードは、同一燃焼条件の下では従来のMOSESコードと同一とみなせる結果を与えたことから、今回の改修の妥当性の一端が示された。

## (2) 分岐を含む連鎖を与えたときの燃焼計算結果

表4. 1-3にchain2(図4. 2)を指定した際の燃焼後の混合領域別の核種組成を示す。chain1を使用したときとchain2を使用したときの結果とを比較すると、Am-241及びPu-FPが増加した他は全く一致した。Am-241の増加は、chain1では生成が考慮されないのに対し、chain2ではこれが考慮されたためである。このAm-241の増加分が、燃料核種組成総和に占める割合は、内側炉心、外側炉心でそれぞれ0.066%、0.091%、ブランケット部では0.01%以下となっている。一方、Pu-FPの増加はAm-241の増加に伴ってその核分裂生成物も増加したことを示している。

表4. 2は、改修前のMOSESコードにchain1を指定し、改修前のMOSESコードにchain1及びchain2を指定して求めた燃焼前後の実効増倍率の比較を示す。Am-241の生成を考慮した場合(chain2使用)は、考慮しない場合(chain1使用)と比べて実効増倍率が0.079%小さくなった。これは高速炉ではAm-241は核分裂より中性子捕獲が大きく効くため、Am-241の増加が実効増倍率を減ずることとなるから定性的には妥当な結果である。

## (3) 改修前のMOSESコードとの比較による結論

以上のように、改修した燃焼計算部の妥当性が示された。また、分岐連鎖が取扱い可能になったために、分岐によって生成される核種やその核分裂生成物の組成、および燃焼後の実効増倍率にその効果が反映できるようになった。その結果、今回の改修によってより現実的な燃焼計算結果が得られるようになった。



## 4. 2 C I T A T I O Nコードとの比較

### 4. 2. 1 精度評価用計算の内容

改修したMOSESコードの基本的な妥当性が前節で示されたので、ここでは3角メッシュのC I T A T I O Nコードとの比較を行うことにより、改修したMOSESコードの精度評価を行う。

この精度評価は次の2種の計算によって行うこととした。

- ① 従来の炉心核特性評価に用いられてきた連鎖(図4. 4)を使用した場合について改修したMOSESコードで計算を行い、C I T A T I O Nコードの結果と比較する。
- ② 今回の改修で取扱えるようになったループ状連鎖を含む詳細連鎖を用いた計算をMOSESコードで行い、参考値\*\*として同様な連鎖を与えたC I T A T I O Nコードと比較する。

以下では①のケースを簡易連鎖計算、②のケースを詳細連鎖計算と呼ぶ。

---

\*\* C I T A T I O Nでループ状連鎖を指定することは、問題があると考えられる。  
( 付録1を参照のこと。)

4. 2. 2 簡易連鎖を用いた計算

(1) 計算条件

簡易連鎖計算における炉心体系条件を以下に示す。

・炉心出力	1000 MWe
・炉心体系	1/6
・燃焼サイクル	5
・炉心仕様	
集合体ピッチ	18.09 cm
径方向 (1/6 体系)	
内側炉心	30 体
外側炉心	30 体
径ブランケット	12 体
径遮蔽体	13 体
制御棒 (主系統)	3 体
制御棒 (後備系統)	1 体
軸方向	
上部遮蔽体長	30.0 cm
上部ブランケット長	30.08 cm
炉心部長	100.28 cm
下部ブランケット長	30.08 cm
下部遮蔽体長	30.0 cm
	計 220.44 cm
・取扱い核種	20
うち燃焼核種	8

炉心内集合体配置を図 4. 3 に示す。また、表 4. 3 にサイクル毎の制御棒操作と照射期間を示す。この炉心に対して図 4. 4 に示す簡易燃焼連鎖を与えて計算を行った。

## (2) 計算結果

## a. 実効増倍率

第1から第5サイクルにおけるB.O.C.、M.O.C.、E.O.C.の実効増倍率を表4.4に示す。3角メッシュのCITATION計算値からの誤差はB.O.C.では各サイクルとも約+0.1%程度、M.O.C.、E.O.C.では0.01%程度の差異しか生じていない。

B.O.C.で相対的に誤差が大きい理由は、表4.3に示したように制御棒が半挿入の状態であることによる。この程度の差は既に第I部で明らかにされているように、修正粗メッシュ法の限界によるものである。

E.O.C.での誤差は非常に小さく、制御棒半挿入時の差異に若干の問題は残るものの、同表に示した燃焼反応度を比較すると各サイクルでのCITATIONコードとMOSESコードの燃焼反応度がほぼ等しいことから、燃焼計算法に限ってみればはた妥当な結果を得られることがわかった。

## b. 軸方向積分出力分布

CITATIONコードの結果を比較するために、代表的なものとして第1及び第5サイクルのB.O.C.とE.O.C.の集合体軸方向積分出力分布を取り上げる。図4.5と図4.6に第1サイクルのB.O.C.とE.O.C.の結果を示す。また図4.7と図4.8に第5サイクルのB.O.C.とE.O.C.の結果を示す。

制御棒が半挿入されているB.O.C.について各領域毎にみると、第1及び第5サイクルとも内側炉心で+1~+3%、外側炉心で-0.5~-2.0%程度の差を生じている。これも第I部で既に述べたことであるが、炉心内に吸収体が存在する場合には修正粗メッシュ法による中性子束分布が3角メッシュ計算値からずれることによるものである。第I部で示した結果(内側炉心で約+0.5%、外側炉心で約-0.2%)よりも大きい理由は、このテスト計算で取扱った体系の集合体ピッチが約18cmと大きく、修正粗メッシュ法の限界が顕著になったためである。

一方、制御棒全引抜き状態(E.O.C.)では誤差は±1%以下であるが、600MWe炉心と比べれば、全体に拡大している。

このように、B.O.C.では中性子束分布の誤差により炉心領域で最大3%程度E.O.C.では同じく1%程度の出力分布の差が現れることがわかった。

## c. 領域毎の燃料組成

表4.5~4.9に内側炉心、外側炉心、上下ブランケット、径ブランケットにおける第1サイクル及び第5サイクルでの燃焼核種組成を示す。また表4.10には、炉心部全体(内側+外側)での同様の結果を示す。

内側、外側炉心では、U-236、FPを除けば $\pm 1\%$ 以下で核種数密度が一致している(表4.5、4.6)。しかし、ブランケット部(表4.7~4.9)では差が大きく、特に制御棒吸収体が挿入されている軸上部ブランケットでは、U-235、U-238以外の核種に大きな差が生じている。これに比べ、軸下部ブランケットでの差異はやや小さい。

一方、径ブランケットでの大きな差は、MOSESとCITATIONでの中性子束分布の差異が拡大することによるものである(軸方向積分出力で最大10%程度の差がある)。

炉心領域(内側+外側)での組成比較(表4.10)では、どの核種でも差は $\pm 1\%$ 以下である。

#### d. 着目集合体におけるゾーン毎の燃焼組成

集合体1(内側炉心)、30(外側炉心)、57(径ブランケット)における軸方向領域での組成の比較を表4.11~13に示す。

集合体1では軸上部ブランケットの組成はCITATIONに比べて過大となっているが、この差は軸下部ブランケットの2倍程度となっている。また集合体30においては、上部で誤差が正、下部では負となっている。(絶対値はほぼ等しい)これは上部軸ブランケットに挿入されている制御棒によるもので、CITATIONに比べ、MOSESの方が制御棒での吸収量を過小に評価するためである。一方、径ブランケットでは誤差は上下対称になり、制御棒の影響を受けていないことがわかる。

### (3) まとめ

以上の各項の結果比較をまとめると次の通りになる。

- ① このテスト問題ではB.O.C.で制御棒半挿入、M.O.C.で全引抜きという操作をしているため、偶然にもE.O.C.での実効増倍率は3角メッシュCITATION計算値と良い一致を示した。
- ② 3角メッシュCITATIONとの燃焼組成の差は、修正粗メッシュ法で計算したMOSESの中性子束分布がCITATIONのものと差を生ずるためであり、改修した燃焼計算部に依存するものではない。

この①と②から、このテスト問題で取り扱った燃焼連鎖を使う限り、複数サイクル燃焼計算でも3角メッシュ計算との実効増倍率の差は制御棒挿入時のMOSES計算と3角のメッシュ計算との差で上限がおさえられることがわかった。

4. 2. 3 詳細連鎖を用いた計算

(1) 計算条件

前節の計算よりさらに取り扱い燃焼核種を増やし、詳細燃焼連鎖を与えて計算を行った。このテスト計算での炉心体系条件は前節の簡易連鎖計算とほぼ同じであるが次の通りである。

・炉心出力	.....	1 0 0 0 M W e
・炉心体系	.....	1 / 6
・燃焼サイクル	.....	5
・炉心仕様		
集合体ピッチ	.....	1 7 . 9 8 c m
径方向 (1 / 6 体系)		
内側炉心	.....	3 0 体
外側炉心	.....	3 0 体
径ブランケット	.....	1 2 体
径遮蔽体	.....	1 3 体
Na フォロアー	.....	4 体
軸方向		
上部遮蔽体長	.....	3 0 . 0 c m
上部ブランケット長	.....	3 0 . 0 c m
芯部長	.....	1 0 0 . 0 c m
下部ブランケット長	.....	3 0 . 0 c m
下部遮蔽体長	.....	3 0 . 0 c m
		計 2 2 0 . 0 c m
・取扱い核種	.....	2 9
うち燃焼核種	.....	1 7

前節の計算条件と異なる点は、制御棒が5サイクル全般にわたって挿入されていないことである。図4.9に取扱った詳細燃焼連鎖を示す。

## (2) 結果

以下では詳細連鎖を用いたMOSES計算結果とCITATIONコードの結果とを比較するが、CITATIONではループ状連鎖を扱えないことから以下に示す誤差はあくまで参考値ということに注意されたい。

## a. 実効増倍率

各燃焼サイクルにおけるB.O.C.、M.O.C.、E.O.C.の実効増倍率を表4.14に示す。前節の結果(表4.4)と比べて第1サイクルB.O.C.の実効増倍率でMOSESの結果がCITATIONより低目となっていることが注目されるが、これは第I部の表1.3に示したように修正粗メッシュ法の傾向\*であると考えられ、この計算結果が特殊なわけではない。

このようにB.O.C.で差があること、燃焼連鎖の取扱いによりCITATIONの結果を真値とみなせないことの2点から、前節の表4.4の差異に比べて各サイクルの実効増倍率に大きな差があらわれている。

## b. 軸方向積分出力分布

図4.10～4.13に第1サイクルのB.O.C.及びE.O.C.、第5サイクルのB.O.C.及びE.O.C.における軸方向積分出力分布を示す。

炉心部では制御棒が挿入されていないため、第1サイクルではB.O.C.、E.O.C.とも前節の結果に比べて出力分布の差は小さい(図4.5、4.6参照)。しかしながら、第5サイクルではCITATIONとMOSESの燃焼組成差が生じ、これによって軸方向積分出力の誤差が拡大する。

## c. 領域毎の燃焼組成

内側炉心、外側炉心、上下ブランケット、径ブランケットの燃焼核種組成を表4.15～4.19に示す。また、表4.20には炉心領域(内側-外側)での燃焼核種組成を示す。

簡易燃焼連鎖と比べると制御棒が完全に除かれているために軸上部ブランケットでも差が小さくなり、軸下部ブランケットとほぼ同じ程度の差異が見られる。

また、内側炉心、外側炉心においては第1サイクルに比べ、第5サイクルでの誤差は拡大傾向にあり、特にMOSESの結果ではPu-239の存在量が増大していくことがわかる。このように炉心領域で核種組成の差が燃焼

---

\*) 制御棒全引抜き時 :  $K_{eff}(MOSES) < K_{eff}(CITATION)$   
 制御棒挿入時 :  $K_{eff}(MOSES) > K_{eff}(CITATION)$

となる。

が進むに連れて拡大する原因は主としてMOSESとCITATIONとの燃焼計算の手法の違いによるもので、中性子束分布の差による寄与は小さい。実際、軸方向出力分布についてもMOSESの結果とCITATIONの結果はほぼ等しく、ゾーン平均反応率もほぼ等しい。

一方、径ブランケットの組成については、CITATIONの計算値との差が大きいが、これは燃焼計算手法の差以前に中性子束分布の差が大きく、この寄与が主要因となっている。

#### d. 着目集合体におけるゾーン毎の燃焼組成

集合体1、30、57での軸方向のゾーン平均組成を表4.21～4.23に示す。

この計算では制御棒領域が全てナトリウムフローとした体系であるため、その集合体においても上下対称となっている。

第1集合体では軸ブランケット部での差が炉心部に比べて大きい。一方、第30集合体では2つの領域の間の違いはそれほどない。また、第57集合体では中央部分が最も差が小さく、上下に離れるに従って差は大きくなる。これらはいずれもそれぞれの部分における中性子束分布の差に起因している。

### (3) まとめ

今回のMOSESコードの改修により、ループ状の連鎖を含む複雑な燃焼連鎖を用いた燃焼計算が可能となった。参考値としたCITATIONの結果との比較により、中性子束分布に大きな差がない条件下でも詳細連鎖を用いると燃焼計算の手法の違いにより燃焼核種組成に大きな差が生じることが判明した。特にPu-239で差が大きく、実効増倍率にも影響を与えていることが注目される。

このテスト計算では、MOSESコードでは行列指数法を用いているのに対し、CITATIONコードでは解法的手法を用いている。

行列指数法の妥当性は既に前節の計算でも確認しており、以上示したMOSESの結果に燃焼計算法による大きな誤差が入っていることは考えられないが、複雑な燃焼連鎖を用いた時の3角メッシュ燃焼計算によるMOSESの精度評価は今後の課題として残された。

核種	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
U-235	1.83587E-05	1.83391E-05	2.14862E-05	3.37205E-04
U-236	1.11349E-06	8.71097E-07	5.35334E-07	1.02462E-06
U-238	7.42036E-03	7.13122E-03	7.64842E-03	1.22106E-02
Pu-239	7.67000E-04	9.25314E-04	7.43839E-05	1.35761E-04
Pu-240	3.13730E-04	3.95460E-04	1.76188E-06	3.46674E-06
Pu-241	1.40480E-04	1.85330E-04	3.12258E-08	8.01141E-08
Pu-242	5.29754E-05	6.73638E-05	3.45107E-10	9.42923E-10
Am-241	5.66087E-06	7.74471E-06	7.00434E-10	2.69201E-09
U-FP	3.49316E-05	3.18871E-05	6.03149E-06	1.23793E-05
Pu-FP	1.84722E-04	1.91818E-04	3.76279E-06	7.68682E-06

表 4.1-1 混合領域毎の初期組成 (個 /barn · cm)



核種	使用 MOSESコード	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
U-235	改修前	1.39607E-05	1.48500E-05	1.94560E-05	3.14323E-05
	改修後	1.39606E-05	1.48500E-05	1.94560E-05	3.14325E-05
	ERROR	(-0.001%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.001%)
U-236	改修前	2.03169E-06	1.59737E-06	1.04999E-06	1.59434E-06
	改修後	2.03171E-06	1.59721E-06	1.04982E-06	1.59417E-06
	ERROR	(+0.001%)	(-0.010%)	(-0.016%)	(-0.011%)
U-238	改修前	7.15971E-03	6.93382E-03	7.56135E-03	1.21125E-02
	改修後	7.15973E-03	6.93384E-03	7.56135E-03	1.21125E-02
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-239	改修前	7.97783E-04	9.12141E-04	1.46635E-04	2.15581E-04
	改修後	7.97787E-04	9.12144E-04	1.46635E-04	2.15575E-04
	ERROR	(+0.001%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(-0.003%)
Pu-240	改修前	3.28441E-04	4.03833E-04	4.89252E-06	6.88891E-06
	改修後	3.28445E-04	4.03835E-04	4.89859E-06	6.89399E-06
	ERROR	(+0.001%)	(+0.000%)	(+0.124%)	(+0.074%)
Pu-241	改修前	1.12903E-04	1.52477E-04	1.23217E-07	1.91811E-07
	改修後	1.12903E-04	1.52478E-04	1.18419E-07	1.87569E-07
	ERROR	(+0.000%)	(+0.001%)	(-3.894%)	(-2.212%)
Pu-242	改修前	5.54733E-05	6.98964E-05	1.87521E-09	3.00951E-09
	改修後	5.54738E-05	6.98955E-05	1.82096E-09	2.96889E-09
	ERROR	(+0.001%)	(-0.001%)	(-2.893%)	(-1.350%)
Am-241	改修前	4.43142E-06	6.38708E-06	6.43798E-10	2.53304E-09
	改修後	4.43139E-06	6.38712E-06	6.43798E-10	2.53305E-09
	ERROR	(-0.001%)	(+0.001%)	(+0.000%)	(+0.000%)
U-FP	改修前	6.84881E-05	6.19306E-05	1.19487E-05	2.02946E-05
	改修後	6.84795E-05	6.19213E-05	1.19477E-05	2.02932E-05
	ERROR	(-0.013%)	(-0.015%)	(-0.008%)	(-0.007%)
Pu-FP	改修前	3.66514E-04	3.71242E-04	1.05215E-05	1.57521E-05
	改修後	3.66514E-04	3.71186E-04	1.05303E-05	1.57578E-05
	ERROR	(+0.000%)	(-0.015%)	(+0.084%)	(+0.036%)

表 4.1-2 改修前後における混合領域毎の燃焼後組成の比較 (chain1 使用)  
( )内は、改修前に対する改修後の誤差)

核種	使用連鎖	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
U-235	chain1	1.39606E-05	1.48500E-05	1.94560E-05	3.14325E-05
	chain2	1.39606E-05	1.48500E-05	1.94560E-05	3.14325E-05
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
U-236	chain1	2.03171E-06	1.59721E-06	1.04982E-06	1.59417E-06
	chain2	2.03171E-06	1.59721E-06	1.04982E-06	1.59417E-06
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
U-238	chain1	7.15973E-03	6.93384E-03	7.56135E-03	1.21125E-02
	chain2	7.15973E-03	6.93384E-03	7.56135E-03	1.21125E-02
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-239	chain1	7.97787E-04	9.12144E-04	1.46635E-04	2.15575E-04
	chain2	7.97787E-04	9.12144E-04	1.46635E-04	2.15575E-04
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-240	chain1	3.28445E-04	4.03835E-04	4.89859E-06	6.89399E-06
	chain2	3.28445E-04	4.03835E-04	4.89859E-06	6.89399E-06
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-241	chain1	1.12903E-04	1.52478E-04	1.18419E-07	1.87569E-07
	chain2	1.12903E-04	1.52478E-04	1.18419E-07	1.87569E-07
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-242	chain1	5.54738E-05	6.98955E-05	1.82096E-09	2.96889E-09
	chain2	5.54738E-05	6.98955E-05	1.82096E-09	2.96889E-09
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Am-241	chain1	4.43139E-06	6.38712E-06	6.43798E-10	2.53305E-09
	chain2	1.03421E-05	1.44967E-05	4.12029E-09	9.12101E-09
	ERROR	(+133.383%)	(+126.968%)	(+539.997%)	(+260.080%)
U-FP	chain1	6.84795E-05	6.19213E-05	1.19477E-05	2.02932E-05
	chain2	6.84795E-05	6.19213E-05	1.19477E-05	2.02932E-05
	ERROR	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)	(+0.000%)
Pu-FP	chain1	3.66514E-04	3.71186E-04	1.05303E-05	1.57578E-05
	chain2	3.66603E-04	3.71293E-04	1.05303E-05	1.57578E-05
	ERROR	(+0.024%)	(+0.029%)	(+0.000%)	(+0.000%)

表 4.1-3 改修後における2種類の連鎖による混合領域毎の燃焼後組成の比較

計算ケース (使用連鎖)	B . O . C . (ERROR)	E . O . C . (ERROR)
MOSES (改修前) (chain 1)	1.015156	0.995233
MOSES (改修後) (chain 1)	1.015157 (+0.000%)	0.995238 (+0.001%)
MOSES (改修後) (chain 2)	1.015157 (+0.000%)	0.994446 (-0.079%)

表 4.2 燃焼前後の実効増倍率の比較

	主系統棒	後備系統棒	照射時間
B. O. C.	半挿入	全引き抜き	182.5日
M. O. C.	全引き抜き	全引き抜き	182.5日
E. O. C.	全引き抜き	全引き抜き	—

表4.3 簡易連鎖計算における各サイクルの制御棒操作及び照射時間

		1st Cyc.	2nd Cyc.	3rd Cyc.	4th Cyc.	End Cyc.
B. O. C.	CITATION	1.003525	0.984064	0.978256	0.980328	0.978508
	MOSES	1.004221	0.985051	0.979367	0.981351	0.979453
	(ERROR%)	(+0.069%)	(+0.100%)	(+0.114%)	(+0.104%)	(+0.097%)
M. O. C.	CITATION	1.021843	1.005313	0.999635	1.001876	1.000134
	MOSES	1.021618	1.005229	0.999603	1.001801	1.000036
	(ERROR%)	(-0.022%)	(-0.008%)	(-0.003%)	(-0.007%)	(-0.010%)
E. O. C.	CITATION	1.009278	0.995226	0.990315	0.992107	0.990518
	MOSES	1.009207	0.995241	0.990353	0.992116	0.990495
	(ERROR%)	(-0.007%)	(+0.002%)	(+0.004%)	(+0.001%)	(-0.002%)
燃焼反応度 % $\Delta \rho$	CITATION	0.568%	1.140%	1.245%	1.211%	1.239%
	MOSES	0.492%	1.039%	1.133%	1.106%	1.138%

$$\text{ERROR\%} = (\text{MOSES 計算値} - \text{CITATION 計算値}) / \text{CITATION 計算値}$$

表 4.4 簡易連鎖計算における燃焼サイクル毎の実効増倍率の比較

CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	1	Pu-239	7.26561E-04	7.48893E-04 (+0.05%)	7.70121E-04 (+0.07%)
	2	Pu-240	2.99393E-04	3.05261E-04 (+0.04%)	3.12506E-04 (+0.07%)
	3	Pu-241	1.73914E-04	1.54909E-04 (-0.16%)	1.37541E-04 (-0.26%)
	4	Pu-242	4.94845E-05	5.15783E-05 (+0.07%)	5.34082E-05 (+0.09%)
	5	Am-241	0.00000E+00	3.74215E-06 (-0.20%)	6.63959E-06 (-0.05%)
	6	U-235	2.34088E-05	2.07849E-05 (-0.22%)	1.81656E-05 (-0.38%)
	7	U-236	0.00000E+00	6.01883E-07 (+1.81%)	1.18337E-06 (+1.32%)
	8	U-238	7.68115E-03	7.56239E-03 (-0.03%)	7.42986E-03 (-0.05%)
	16	U-FP	0.00000E+00	1.72666E-05 (+1.70%)	3.52566E-05 (+1.45%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	8.57743E-05 (+1.77%)	1.79865E-04 (+1.43%)
		total	8.95391E-03	8.95120E-03 (+0.00%)	8.94455E-03 (+0.00%)
5*	1	Pu-239	7.68936E-04	7.83793E-04 (+0.10%)	7.96869E-04 (+0.09%)
	2	Pu-240	3.14667E-04	3.21140E-04 (+0.12%)	3.28608E-04 (+0.14%)
	3	Pu-241	1.37780E-04	1.24050E-04 (-0.43%)	1.12073E-04 (-0.43%)
	4	Pu-242	5.31721E-05	5.44362E-05 (+0.13%)	5.54414E-05 (+0.11%)
	5	Am-241	5.92677E-06	8.27069E-06 (-0.34%)	9.98587E-06 (-0.37%)
	6	U-235	1.79797E-05	1.57887E-05 (-0.69%)	1.37454E-05 (-0.86%)
	7	U-236	1.19890E-06	1.64732E-06 (+1.43%)	2.05782E-06 (+1.18%)
	8	U-238	7.39313E-03	7.27055E-03 (-0.09%)	7.13855E-03 (-0.11%)
	16	U-FP	3.95770E-05	5.61471E-05 (+1.58%)	7.26962E-05 (+1.46%)
	17	Pu-FP	2.04467E-04	2.90784E-04 (+1.57%)	3.81938E-04 (+1.46%)
		total	8.93683E-03	8.92661E-03 (-0.01%)	8.91196E-03 (-0.01%)

(個 / barn·cm )

表 4.5 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (内側炉心)

\* END CYCLEのB. O. C. 組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M. O. C. およびE. O. C. の ( ) 内はCITATIONに対する誤差%

CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	1	Pu-239	9.36976E-04	9.30446E-04 (+0.00%)	9.24442E-04 (+0.00%)
	2	Pu-240	3.86099E-04	3.91051E-04 (-0.04%)	3.95709E-04 (-0.06%)
	3	Pu-241	2.24281E-04	1.99830E-04 (+0.15%)	1.80256E-04 (+0.16%)
	4	Pu-242	6.38154E-05	6.62366E-05 (-0.07%)	6.79970E-05 (-0.08%)
	5	Am-241	0.00000E+00	4.83064E-06 (+0.14%)	8.75224E-06 (+0.45%)
	6	U -235	2.23507E-05	1.99347E-05 (+0.21%)	1.79176E-05 (+0.27%)
	7	U -236	0.00000E+00	5.37824E-07 (-1.74%)	9.74595E-07 (-1.17%)
	8	U -238	7.33398E-03	7.22299E-03 (+0.03%)	7.12050E-03 (+0.03%)
	16	U -FP	0.00000E+00	1.89719E-05 (-1.19%)	3.52149E-05 (-0.59%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	1.09448E-04 (-1.62%)	2.06209E-04 (-1.05%)
		total	8.96750E-03	8.96428E-03 (+0.00%)	8.95797E-03 (+0.00%)
5*	1	Pu-239	9.24315E-04	9.17158E-04 (+0.01%)	9.10560E-04 (+0.01%)
	2	Pu-240	3.95441E-04	3.99591E-04 (-0.08%)	4.03547E-04 (-0.09%)
	3	Pu-241	1.83501E-04	1.66062E-04 (+0.17%)	1.51846E-04 (+0.22%)
	4	Pu-242	6.74544E-05	6.88698E-05 (-0.09%)	6.98804E-05 (-0.09%)
	5	Am-241	8.35620E-06	1.15782E-05 (+0.55%)	1.42268E-05 (+0.63%)
	6	U -235	1.81953E-05	1.63286E-05 (+0.42%)	1.47397E-05 (+0.47%)
	7	U -236	8.99583E-07	1.29041E-06 (-1.14%)	1.61214E-06 (-0.91%)
	8	U -238	7.12353E-03	7.02058E-03 (+0.06%)	6.92420E-03 (+0.06%)
	16	U -FP	3.36974E-05	5.00036E-05 (-0.85%)	6.41683E-05 (-0.59%)
	17	Pu-FP	1.99194E-04	2.94120E-04 (-1.17%)	3.79527E-04 (-0.94%)
		total	8.95458E-03	8.94558E-03 (+0.00%)	8.93431E-03 (+0.01%)

(個 /barn·cm )

表 4.6 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (外側炉心)

\* END CYCLEのB.O.C.組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M.O.C. およびE.O.C.の( )内はCITATIONに対する誤差%

CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	1	Pu-239	0.00000E+00	3.03109E-05 (+4.66%)	6.46683E-05 (+3.19%)
	2	Pu-240	0.00000E+00	1.64862E-07 (+9.87%)	7.62321E-07 (+7.22%)
	3	Pu-241	0.00000E+00	6.38927E-10 (+14.90%)	6.27378E-09 (+11.28%)
	4	Pu-242	0.00000E+00	1.34515E-12 (+19.61%)	2.87204E-11 (+15.26%)
	5	Am-241	0.00000E+00	3.84165E-12 (+15.15%)	7.03926E-11 (+12.32%)
	6	U -235	2.35513E-05	2.27019E-05 (-0.17%)	2.17410E-05 (-0.26%)
	7	U -236	0.00000E+00	2.22847E-07 (+4.89%)	4.71645E-07 (+3.40%)
	8	U -238	7.72794E-03	7.69539E-03 (-0.02%)	7.65708E-03 (-0.03%)
	16	U -FP	0.00000E+00	2.33591E-06 (+2.59%)	5.05602E-06 (+1.38%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	3.52885E-07 (+9.14%)	1.64318E-06 (+6.51%)
		total	7.75149E-03	7.75148E-03 (+0.00%)	7.75143E-03 (+0.00%)
5*	1	Pu-239	6.99936E-05	9.90267E-05 (+3.97%)	1.31381E-04 (+3.56%)
	2	Pu-240	1.47050E-06	2.38871E-06 (+8.33%)	3.83139E-06 (+8.01%)
	3	Pu-241	2.29933E-08	4.36290E-08 (+12.24%)	8.19291E-08 (+12.00%)
	4	Pu-242	2.25260E-10	5.10778E-10 (+16.05%)	1.14218E-09 (+15.98%)
	5	Am-241	5.15737E-10	1.26432E-09 (+11.39%)	2.66904E-09 (+12.01%)
	6	U -235	2.15951E-05	2.07831E-05 (-0.58%)	1.98792E-05 (-0.72%)
	7	U -236	5.02735E-07	7.08843E-07 (+4.09%)	9.34834E-07 (+3.66%)
	8	U -238	7.64868E-03	7.61462E-03 (-0.13%)	7.57511E-03 (-0.14%)
	16	U -FP	5.82552E-06	8.35149E-06 (+2.44%)	1.12567E-05 (+2.21%)
	17	Pu-FP	3.23650E-06	5.28410E-06 (+7.78%)	8.52784E-06 (+7.49%)
		total	7.75133E-03	7.75121E-03 (-0.07%)	7.75101E-03 (-0.07%)

(個 /barn·cm )

表 4.7 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (上部軸方向ブランケット)

\* END CYCLEのB.O.C.組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M.O.C. およびE.O.C.の( )内はCITATIONに対する誤差%

CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	1	Pu-239	0.00000E+00	4.75584E-05 (-1.22%)	8.92604E-05 (-0.47%)
	2	Pu-240	0.00000E+00	4.34256E-07 (-2.50%)	1.56449E-06 (-0.98%)
	3	Pu-241	0.00000E+00	2.84441E-09 (-3.72%)	1.92689E-08 (-1.42%)
	4	Pu-242	0.00000E+00	9.88289E-12 (-4.83%)	1.31095E-10 (-1.73%)
	5	Am-241	0.00000E+00	1.70846E-11 (-3.51%)	2.40673E-10 (-1.58%)
	6	U -235	2.35513E-05	2.22066E-05 (-0.06%)	2.10311E-05 (-0.09%)
	7	U -236	0.00000E+00	3.56432E-07 (-1.35%)	6.61378E-07 (-0.61%)
	8	U -238	7.72794E-03	7.67664E-03 (-0.13%)	7.62904E-03 (-0.13%)
	16	U -FP	0.00000E+00	3.37703E-06 (-1.31%)	6.53276E-06 (-0.48%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	8.87417E-07 (-2.17%)	3.24133E-06 (-0.70%)
		total	7.75149E-03	7.75146E-03 (-0.13%)	7.75135E-03 (-0.13%)
5*	1	Pu-239	9.58949E-05	1.40520E-04 (-0.53%)	1.78842E-04 (-0.30%)
	2	Pu-240	2.92845E-06	5.01631E-06 (-1.42%)	7.59805E-06 (-0.93%)
	3	Pu-241	6.54021E-08	1.32934E-07 (-2.24%)	2.30953E-07 (-1.57%)
	4	Pu-242	9.12532E-10	2.25120E-09 (-2.63%)	4.59965E-09 (-1.87%)
	5	Am-241	1.53457E-09	3.68849E-09 (-2.28%)	7.71653E-09 (-1.79%)
	6	U -235	2.08540E-05	1.95960E-05 (+0.04%)	1.85167E-05 (+0.01%)
	7	U -236	6.93036E-07	1.01104E-06 (-0.67%)	1.27710E-06 (-0.44%)
	8	U -238	7.61663E-03	7.56218E-03 (-0.06%)	7.51239E-03 (-0.06%)
	16	U -FP	7.77134E-06	1.15440E-05 (-0.46%)	1.50080E-05 (-0.16%)
	17	Pu-FP	6.92826E-06	1.08363E-05 (-1.05%)	1.65385E-05 (-0.56%)
		total	7.75177E-03	7.75084E-03 (-0.07%)	7.75041E-03 (-0.07%)

(個 / barn·cm )

表 4.8 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (軸下部ブランクット)

\* END CYCLEのB.O.C.組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M.O.C. およびE.O.C.の( )内はCITATIONに対する誤差%



CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.		E. O. C.	
1	1	Pu-239	0.00000E+00	5.29591E-05	(-2.39%)	9.70339E-05	(-1.71%)
	2	Pu-240	0.00000E+00	3.86739E-07	(-6.25%)	1.30186E-06	(-4.87%)
	3	Pu-241	0.00000E+00	2.55989E-09	(-12.53%)	1.52837E-08	(-10.48%)
	4	Pu-242	0.00000E+00	8.66509E-12	(-14.97%)	9.68438E-11	(-12.31%)
	5	Am-241	0.00000E+00	1.53753E-11	(-12.33%)	1.98836E-10	(-10.58%)
	6	U -235	3.76909E-05	3.61599E-05	(+0.14%)	3.48905E-05	(+0.21%)
	7	U -236	0.00000E+00	4.00199E-07	(-3.70%)	7.26093E-07	(-3.01%)
	8	U -238	1.23675E-02	1.23099E-02	(+0.01%)	1.22596E-02	(+0.02%)
	16	U -FP	0.00000E+00	4.53503E-06	(-4.50%)	8.52944E-06	(-3.56%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	8.80549E-07	(-5.35%)	3.00919E-06	(-4.01%)
		total	1.24052E-02	1.24052E-02	(+0.00%)	1.24051E-02	(+0.00%)
5*	1	Pu-239	1.51577E-04	1.96137E-04	(-1.85%)	2.33680E-04	(-1.64%)
	2	Pu-240	4.38242E-06	6.59901E-06	(-5.30%)	8.94896E-06	(-4.97%)
	3	Pu-241	1.09024E-07	1.89351E-07	(-11.32%)	2.84401E-07	(-10.78%)
	4	Pu-242	1.68881E-09	3.47255E-09	(-13.62%)	5.95364E-09	(-12.97%)
	5	Am-241	3.54576E-09	6.81501E-09	(-11.25%)	1.20748E-08	(-10.89%)
	6	U -235	3.33289E-05	3.20456E-05	(+0.50%)	3.09659E-05	(+0.57%)
	7	U -236	1.10532E-06	1.42151E-06	(-3.09%)	1.68311E-06	(-2.87%)
	8	U -238	1.21889E-02	1.21322E-02	(+0.04%)	1.20824E-02	(+0.05%)
	16	U -FP	1.46494E-05	1.94572E-05	(-3.28%)	2.36828E-05	(-2.92%)
	17	Pu-FP	1.05592E-05	1.61014E-05	(-4.38%)	2.20428E-05	(-4.04%)
		total	1.24046E-02	1.24042E-02	(+0.00%)	1.24037E-02	(+0.00%)

(個 /barn·cm )

表 4.9 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (径方向ブランケット)

\* END CYCLEのB.O.C.組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M.O.C. およびE.O.C.の( )内はCITATIONに対する誤差%

CYCLE		NUCLIDE	B. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	1	Pu-239	8.31769E-04	8.39670E-04 (+0.025%)	8.47282E-04 (+0.028%)
	2	Pu-240	3.42746E-04	3.48156E-04 (-0.002%)	3.54108E-04 (-0.002%)
	3	Pu-241	1.99098E-04	1.77370E-04 (+0.015%)	1.58899E-04 (-0.021%)
	4	Pu-242	5.66500E-05	5.89075E-05 (-0.007%)	6.07026E-05 (-0.005%)
	5	Am-241	0.00000E+00	4.28640E-06 (-0.007%)	7.69592E-06 (+0.234%)
	6	U -235	2.28798E-05	2.03598E-05 (-0.012%)	1.80416E-05 (-0.055%)
	7	U -236	0.00000E+00	5.69854E-07 (+0.102%)	1.07898E-06 (+0.180%)
	8	U -238	7.50757E-03	7.39269E-03 (-0.002%)	7.27518E-03 (-0.009%)
	16	U -FP	0.00000E+00	1.81193E-05 (+0.162%)	3.52358E-05 (+0.421%)
	17	Pu-FP	0.00000E+00	9.76112E-05 (-0.159%)	1.93037E-04 (+0.089%)
	total		8.96071E-03	8.95774E-03 (-0.001%)	8.95126E-03 (-0.001%)
5*	1	Pu-239	8.46626E-04	8.50476E-04 (+0.050%)	8.53715E-04 (+0.044%)
	2	Pu-240	3.55054E-04	3.60366E-04 (+0.008%)	3.66078E-04 (+0.012%)
	3	Pu-241	1.60641E-04	1.45056E-04 (-0.090%)	1.31960E-04 (-0.060%)
	4	Pu-242	6.03133E-05	6.16530E-05 (+0.006%)	6.26609E-05 (+0.002%)
	5	Am-241	7.14149E-06	9.92445E-06 (+0.173%)	1.21063E-05 (+0.215%)
	6	U -235	1.80875E-05	1.60587E-05 (-0.129%)	1.42426E-05 (-0.177%)
	7	U -236	1.04924E-06	1.46887E-06 (+0.288%)	1.83498E-06 (+0.251%)
	8	U -238	7.25833E-03	7.14557E-03 (-0.017%)	7.03138E-03 (-0.025%)
	16	U -FP	3.66372E-05	5.30754E-05 (+0.417%)	6.84323E-05 (+0.492%)
	17	Pu-FP	2.01831E-04	2.92452E-04 (+0.177%)	3.80733E-04 (+0.247%)
	total		8.94571E-03	8.93609E-03 (-0.002%)	8.92314E-03 (-0.002%)

(個 / barn·cm )

表 4.10 簡易連鎖計算における各領域の核種組成 (内側炉心+外側炉心)

\* END CYCLEのB.O.C.組成はCITATIONの値がないので MOSESの計算値を使用  
ただし、M.O.C. およびE.O.C.の( )内はCITATIONに対する誤差%

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
2 (ABU)	1	Pu-239	8.2600E-05 (+2.47%)	1.6957E-04 (+2.15%)	2.5343E-04 (+1.99%)
	2	Pu-240	1.2647E-06 (+5.18%)	5.5592E-06 (+4.61%)	1.3247E-05 (+4.44%)
	3	Pu-241	1.3216E-08 (+7.81%)	1.1946E-07 (+6.91%)	4.3500E-07 (+6.50%)
	4	Pu-242	7.4785E-11 (+10.71%)	1.4879E-09 (+9.59%)	8.6999E-09 (+9.17%)
	5	Am-241	1.4985E-10 (+8.93%)	2.6522E-09 (+7.93%)	1.4175E-08 (+7.16%)
	6	U-235	2.1233E-05 (-0.26%)	1.8799E-05 (-0.53%)	1.6441E-05 (-0.83%)
	7	U-236	6.0826E-07 (+2.46%)	1.2195E-06 (+2.08%)	1.7862E-06 (+1.86%)
	8	U-238	7.6371E-03 (-0.03%)	7.5304E-03 (-0.06%)	7.4143E-03 (-0.10%)
	16	U-FP	5.9114E-06 (+1.73%)	1.3248E-05 (+1.72%)	2.0952E-05 (+1.77%)
17	Pu-FP	2.6368E-06 (+5.12%)	1.1984E-05 (+4.62%)	2.8975E-05 (+4.38%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
3 (I.C)	1	Pu-239	7.6472E-04 (+0.08%)	7.9482E-04 (+0.09%)	8.1409E-04 (+0.06%)
	2	Pu-240	3.1033E-04 (+0.06%)	3.2356E-04 (+0.12%)	3.3814E-04 (+0.16%)
	3	Pu-241	1.4159E-04 (-0.31%)	1.1568E-04 (-0.51%)	9.6805E-05 (-0.58%)
	4	Pu-242	5.2900E-05 (+0.10%)	5.5249E-05 (+0.11%)	5.6504E-05 (+0.07%)
	5	Am-241	6.8742E-06 (-0.10%)	1.1027E-05 (-0.40%)	1.3141E-05 (-0.64%)
	6	U-235	1.8946E-05 (-0.42%)	1.4814E-05 (-0.75%)	1.1267E-05 (-1.19%)
	7	U-236	1.0161E-06 (+1.74%)	1.8911E-06 (+1.29%)	2.5614E-06 (+0.92%)
	8	U-238	7.4719E-03 (-0.06%)	7.2348E-03 (-0.11%)	6.9810E-03 (-0.16%)
	16	U-FP	2.9146E-05 (+2.07%)	6.0412E-05 (+1.78%)	9.1696E-05 (+1.63%)
17	Pu-FP	1.4971E-04 (+2.01%)	3.1614E-04 (+1.77%)	4.9023E-04 (+1.58%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (I.C)	1	Pu-239	7.7700E-04 (+0.08%)	8.0771E-04 (+0.07%)	8.1795E-04 (+0.01%)
	2	Pu-240	3.1463E-04 (+0.08%)	3.3274E-04 (+0.15%)	3.5162E-04 (+0.18%)
	3	Pu-241	1.3162E-04 (-0.36%)	1.0231E-04 (-0.51%)	8.4384E-05 (-0.42%)
	4	Pu-242	5.4047E-05 (+0.10%)	5.6409E-05 (+0.08%)	5.7025E-05 (+0.02%)
	5	Am-241	6.3106E-06 (-0.18%)	9.2845E-06 (-0.49%)	1.0193E-05 (-0.70%)
	6	U-235	1.7089E-05 (-0.52%)	1.1889E-05 (-0.98%)	7.9544E-06 (-1.41%)
	7	U-236	1.4055E-06 (+1.38%)	2.4292E-06 (+0.89%)	3.0575E-06 (+0.51%)
	8	U-238	7.3710E-03 (-0.07%)	7.0286E-03 (-0.13%)	6.6678E-03 (-0.19%)
	16	U-FP	4.4690E-05 (+1.58%)	8.9860E-05 (+1.26%)	1.3286E-04 (+1.03%)
17	Pu-FP	2.2327E-04 (+1.65%)	4.6279E-04 (+1.38%)	7.0599E-04 (+1.18%)	

ABU : AXIAL BLANKET (UPPER)

( ) 内はCITATIONに対する誤差

I.C : INNER CORE

表 4.11 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第1集合体) (1/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
5 (I.C)	1	Pu-239	7.7789E-04 (+0.07%)	8.0857E-04 (+0.06%)	8.1798E-04 (+0.00%)
	2	Pu-240	3.1500E-04 (+0.07%)	3.3356E-04 (+0.13%)	3.5279E-04 (+0.16%)
	3	Pu-241	1.3097E-04 (-0.33%)	1.0149E-04 (-0.45%)	8.3726E-05 (-0.38%)
	4	Pu-242	5.4128E-05 (+0.09%)	5.6485E-05 (+0.07%)	5.7050E-05 (+0.02%)
	5	Am-241	6.2742E-06 (-0.14%)	9.1727E-06 (-0.40%)	1.0015E-05 (-0.57%)
	6	U-235	1.6962E-05 (-0.48%)	1.1694E-05 (-0.87%)	7.7470E-06 (-1.22%)
	7	U-236	1.4322E-06 (+1.21%)	2.4641E-06 (+0.75%)	3.0851E-06 (+0.41%)
	8	U-238	7.3638E-03 (-0.06%)	7.0134E-03 (-0.11%)	6.6447E-03 (-0.16%)
	16	U-FP	4.5680E-05 (+1.39%)	9.1763E-05 (+1.08%)	1.3544E-04 (+0.87%)
17	Pu-FP	2.2839E-04 (+2.59%)	4.7331E-04 (+1.19%)	7.2130E-04 (+0.99%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
6 (I.C)	1	Pu-239	7.6691E-04 (+0.05%)	7.9791E-04 (+0.10%)	8.1654E-04 (+0.02%)
	2	Pu-240	3.1113E-04 (+0.04%)	3.2538E-04 (+0.07%)	3.4095E-04 (+0.07%)
	3	Pu-241	1.4020E-04 (-0.23%)	1.1359E-04 (-0.35%)	9.4723E-05 (-0.39%)
	4	Pu-242	5.3094E-05 (+0.07%)	5.5506E-05 (+0.06%)	5.6712E-05 (+0.02%)
	5	Am-241	6.7978E-06 (-0.01%)	1.0761E-05 (-0.19%)	1.2662E-05 (-0.33%)
	6	U-235	1.8678E-05 (-0.30%)	1.4335E-05 (-0.54%)	1.0698E-05 (-0.75%)
	7	U-236	1.0753E-06 (+1.13%)	1.9857E-06 (+0.76%)	2.6609E-06 (+0.48%)
	8	U-238	7.4581E-03 (-0.04%)	7.2044E-03 (-0.07%)	6.9338E-03 (-0.10%)
	16	U-FP	3.0969E-05 (+1.49%)	6.4165E-05 (+1.20%)	9.7092E-05 (+1.09%)
17	Pu-FP	1.5952E-04 (+1.38%)	3.3727E-04 (+1.13%)	5.2222E-04 (+0.95%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (ABL)	1	Pu-239	9.1366E-05 (+1.30%)	1.8735E-04 (+1.00%)	2.7818E-04 (+0.89%)
	2	Pu-240	1.5625E-06 (+2.55%)	6.8952E-06 (+1.96%)	1.6352E-05 (+1.85%)
	3	Pu-241	1.8191E-08 (+3.69%)	1.6535E-07 (+2.83%)	5.9808E-07 (+2.49%)
	4	Pu-242	1.1519E-10 (+5.19%)	2.3186E-09 (+4.03%)	1.3491E-08 (+3.70%)
	5	Am-241	2.1821E-10 (+4.17%)	3.7719E-09 (+3.45%)	1.9835E-08 (+2.90%)
	6	U-235	2.0984E-05 (-0.29%)	1.8294E-05 (-0.43%)	1.5735E-05 (-0.59%)
	7	U-236	6.7370E-07 (+1.13%)	1.3452E-06 (+0.80%)	1.9528E-06 (+0.66%)
	8	U-238	7.6270E-03 (-0.15%)	7.5071E-03 (-0.17%)	7.3771E-03 (-0.19%)
	16	U-FP	6.4917E-06 (+1.08%)	1.4689E-05 (+1.00%)	2.3212E-05 (+1.04%)
17	Pu-FP	3.2492E-06 (+2.88%)	1.4869E-05 (+2.33%)	3.5824E-05 (+2.33%)	

I.C : INNER CORE

( ) 内はCITATIONに対する誤差

ABL : AXIAL BLANKET (LOWER)

表 4.11 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第1集合体) (2/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
2 (ABU)	1	Pu-239	7.7051E-05 (+1.24%)	1.4444E-04 (+1.25%)	2.0664E-04 (+1.20%)
	2	Pu-240	1.0540E-06 (+2.88%)	3.8651E-06 (+2.91%)	8.2656E-06 (+2.79%)
	3	Pu-241	9.8326E-09 (+4.61%)	6.8154E-08 (+4.55%)	2.1069E-07 (+4.22%)
	4	Pu-242	5.0852E-11 (+6.24%)	6.9801E-10 (+6.26%)	3.2595E-09 (+5.96%)
	5	Am-241	1.1256E-10 (+5.96%)	1.6226E-09 (+5.41%)	7.5145E-09 (+5.00%)
	6	U-235	2.1395E-05 (-0.21%)	1.9509E-05 (-0.35%)	1.7766E-05 (-0.48%)
	7	U-236	5.5706E-07 (+1.37%)	1.0297E-06 (+1.33%)	1.4527E-06 (+1.22%)
	8	U-238	7.6425E-03 (-0.08%)	7.5608E-03 (-0.10%)	7.4785E-03 (-0.11%)
	16	U-FP	6.5012E-06 (+0.57%)	1.2659E-05 (+0.79%)	1.8776E-05 (+0.91%)
17	Pu-FP	2.3217E-06 (+2.75%)	8.6251E-06 (+2.76%)	1.8664E-05 (+2.66%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
3 (O.C)	1	Pu-239	9.2602E-04 (+0.00%)	9.1387E-04 (+0.00%)	8.9981E-04 (-0.01%)
	2	Pu-240	3.9517E-04 (-0.01%)	4.0293E-04 (-0.02%)	4.0979E-04 (-0.04%)
	3	Pu-241	1.8243E-04 (+0.02%)	1.5242E-04 (+0.01%)	1.2975E-04 (-0.01%)
	4	Pu-242	6.7779E-05 (-0.01%)	7.0065E-05 (-0.02%)	7.1292E-05 (-0.03%)
	5	Am-241	8.8720E-06 (+0.29%)	1.4759E-05 (+0.29%)	1.8461E-05 (+0.29%)
	6	U-235	1.8216E-05 (+0.05%)	1.4974E-05 (+0.07%)	1.2250E-05 (+0.09%)
	7	U-236	9.1435E-07 (-0.24%)	1.5889E-06 (-0.15%)	2.1137E-06 (-0.13%)
	8	U-238	7.1378E-03 (+0.01%)	6.9549E-03 (+0.01%)	6.7724E-03 (+0.01%)
	16	U-FP	3.2201E-05 (-0.25%)	6.0244E-05 (-0.04%)	8.6670E-05 (+0.13%)
17	Pu-FP	1.9011E-04 (-0.23%)	3.5665E-04 (-0.12%)	5.1388E-04 (-0.08%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (O.C)	1	Pu-239	9.1711E-04 (+0.02%)	8.9548E-04 (+0.03%)	8.7087E-04 (+0.04%)
	2	Pu-240	3.9790E-04 (-0.05%)	4.0711E-04 (-0.07%)	4.1426E-04 (-0.10%)
	3	Pu-241	1.6875E-04 (+0.23%)	1.3401E-04 (+0.30%)	1.1087E-04 (+0.30%)
	4	Pu-242	6.9154E-05 (-0.07%)	7.1444E-05 (-0.07%)	7.2015E-05 (-0.05%)
	5	Am-241	8.1110E-06 (+0.53%)	1.2495E-05 (+0.70%)	1.4558E-05 (+0.85%)
	6	U-235	1.6396E-05 (+0.35%)	1.2202E-05 (+0.62%)	9.0099E-06 (+0.90%)
	7	U-236	1.2861E-06 (-0.95%)	2.1032E-06 (-0.68%)	2.6396E-06 (-0.51%)
	8	U-238	7.0382E-03 (+0.05%)	6.7676E-03 (+0.08%)	6.5008E-03 (+0.12%)
	16	U-FP	4.9888E-05 (-0.94%)	9.1118E-05 (-0.67%)	1.2843E-04 (-0.48%)
17	Pu-FP	2.8525E-04 (-1.02%)	5.2406E-04 (-0.84%)	7.4195E-04 (-0.76%)	

ABU : AXIAL BLANKET (UPPER)

( ) 内はCITATIONに対する誤差 )

O.C : OUTER CORE

表 4.12 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第30集合体) (1/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
5 (O.C)	1	Pu-239	9.1600E-04 (+0.03%)	8.9302E-04 (+0.05%)	8.6681E-04 (+0.08%)
	2	Pu-240	3.9851E-04 (-0.07%)	4.0808E-04 (-0.12%)	4.1533E-04 (-0.16%)
	3	Pu-241	1.6677E-04 (+0.35%)	1.3153E-04 (+0.48%)	1.0855E-04 (+0.48%)
	4	Pu-242	6.9368E-05 (-0.11%)	7.1636E-05 (-0.10%)	7.2083E-05 (-0.07%)
	5	Am-241	8.0031E-06 (+0.68%)	1.2185E-05 (+0.97%)	1.4049E-05 (+1.22%)
	6	U-235	1.6122E-05 (+0.55%)	1.1802E-05 (+0.99%)	8.5681E-06 (+1.47%)
	7	U-236	1.3424E-06 (-1.39%)	2.1758E-06 (-1.01%)	2.7059E-06 (-0.74%)
	8	U-238	7.0224E-03 (+0.07%)	6.7377E-03 (+0.13%)	6.4575E-03 (+0.19%)
	16	U-FP	5.2377E-05 (-1.30%)	9.5389E-05 (-0.98%)	1.3409E-04 (-0.73%)
	17	Pu-FP	2.9969E-04 (-1.48%)	5.4934E-04 (-1.27%)	7.7590E-04 (-1.16%)
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
6 (O.C)	1	Pu-239	9.2445E-04 (+0.01%)	9.1017E-04 (+0.03%)	8.9339E-04 (+0.04%)
	2	Pu-240	3.9666E-04 (-0.08%)	4.0556E-04 (-0.13%)	4.1319E-04 (-0.19%)
	3	Pu-241	1.7831E-04 (+0.29%)	1.4655E-04 (+0.44%)	1.2352E-04 (+0.49%)
	4	Pu-242	6.8294E-05 (-0.11%)	7.0706E-05 (-0.14%)	7.1831E-05 (-0.13%)
	5	Am-241	8.6487E-06 (+0.60%)	1.4049E-05 (+0.86%)	1.7190E-05 (+1.10%)
	6	U-235	1.7647E-05 (+0.45%)	1.4055E-05 (+0.83%)	1.1133E-05 (+1.25%)
	7	U-236	1.0374E-06 (-1.67%)	1.7756E-06 (-1.25%)	2.3177E-06 (-1.13%)
	8	U-238	7.1079E-03 (+0.06%)	6.8969E-03 (+0.11%)	6.6873E-03 (+0.16%)
	16	U-FP	3.6736E-05 (-1.46%)	6.8432E-05 (-1.14%)	9.7959E-05 (-0.84%)
	17	Pu-FP	2.1787E-04 (-1.67%)	4.0742E-04 (-1.50%)	5.8446E-04 (-1.39%)
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (ABL)	1	Pu-239	9.8819E-05 (-1.25%)	1.8362E-04 (-0.95%)	2.5928E-04 (-0.97%)
	2	Pu-240	1.7857E-06 (-2.84%)	6.5148E-06 (-2.73%)	1.3793E-05 (-2.45%)
	3	Pu-241	2.1894E-08 (-4.23%)	1.5045E-07 (-4.21%)	4.5864E-07 (-3.92%)
	4	Pu-242	1.4917E-10 (-5.57%)	2.0438E-09 (-5.50%)	9.4298E-09 (-5.16%)
	5	Am-241	2.8105E-10 (-4.50%)	3.7986E-09 (-4.22%)	1.6993E-08 (-3.95%)
	6	U-235	2.0777E-05 (+0.10%)	1.8395E-05 (+0.25%)	1.6261E-05 (+0.38%)
	7	U-236	7.1772E-07 (-1.38%)	1.3083E-06 (-1.26%)	1.8151E-06 (-1.10%)
	8	U-238	7.6171E-03 (-0.05%)	7.5102E-03 (-0.03%)	7.4031E-03 (-0.02%)
	16	U-FP	8.1810E-06 (-1.14%)	1.6022E-05 (-0.82%)	2.3671E-05 (-0.67%)
	17	Pu-FP	3.8827E-06 (-2.31%)	1.4415E-05 (-2.21%)	3.0915E-05 (-2.06%)

O.C : OUTER CORE

( ) 内はCITATIONに対する誤差

ABL : AXIAL BLANKET (OUTER)

表 4.12 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第30集合体) (2/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE	
2 (R. B)	1	Pu-239	3.4937E-05 (-8.25%)	6.7255E-05 (-8.07%)	9.9883E-05 (-7.91%)	
	2	Pu-240	1.5675E-07 (-20.39%)	5.8673E-07 (-20.17%)	1.2974E-06 (-19.99%)	
	3	Pu-241	6.3573E-10 (-36.89%)	4.5146E-09 (-36.67%)	1.4481E-08 (-36.44%)	
	4	Pu-242	1.0219E-12 (-44.61%)	1.4207E-11 (-44.40%)	6.8952E-11 (-44.19%)	
	5	Am-241	7.8531E-12 (-36.86%)	1.1315E-10 (-36.57%)	5.3753E-10 (-36.34%)	
	6	U-235	3.6646E-05 (+0.34%)	3.5681E-05 (+0.66%)	3.4713E-05 (+1.00%)	
	7	U-236	2.8968E-07 (-11.74%)	5.5449E-07 (-11.52%)	8.1654E-07 (-11.31%)	
	8	U-238	1.2331E-02 (+0.03%)	1.2297E-02 (+0.06%)	1.2261E-02 (+0.08%)	
	16	U-FP	1.7925E-06 (-10.97%)	3.5043E-06 (-10.43%)	5.3921E-06 (-10.01%)	
	17	Pu-FP	2.9205E-07 (-19.01%)	1.0976E-06 (-18.83%)	2.4583E-06 (-18.63%)	
	ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
	3 (R. B)	1	Pu-239	8.5345E-05 (-5.56%)	1.6045E-04 (-5.23%)	2.3286E-04 (-4.98%)
		2	Pu-240	8.5330E-07 (-15.95%)	3.0898E-06 (-15.44%)	6.6256E-06 (-15.10%)
		3	Pu-241	7.2210E-09 (-31.73%)	4.8364E-08 (-31.06%)	1.4738E-07 (-30.48%)
		4	Pu-242	2.7395E-11 (-38.32%)	3.5823E-10 (-37.66%)	1.6479E-09 (-37.17%)
		5	Am-241	9.1367E-11 (-31.79%)	1.2364E-09 (-31.08%)	5.5717E-09 (-30.49%)
		6	U-235	3.5202E-05 (+0.60%)	3.3019E-05 (+1.16%)	3.0924E-05 (+1.72%)
7		U-236	6.5947E-07 (-9.06%)	1.2241E-06 (-8.62%)	1.7503E-06 (-8.24%)	
8		U-238	1.2275E-02 (+0.05%)	1.2188E-02 (+0.09%)	1.2098E-02 (+0.13%)	
16		U-FP	6.5585E-06 (-5.38%)	1.2842E-05 (-4.37%)	1.9589E-05 (-3.98%)	
17		Pu-FP	1.8090E-06 (-13.62%)	6.6351E-06 (-13.17%)	1.4532E-05 (-12.87%)	
ZONE			NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (R. B)		1	Pu-239	1.2476E-04 (-4.83%)	2.3048E-04 (-4.37%)	3.2892E-04 (-4.06%)
		2	Pu-240	1.8232E-06 (-14.38%)	6.4586E-06 (-13.58%)	1.3553E-05 (-13.14%)
		3	Pu-241	2.2182E-08 (-29.42%)	1.4309E-07 (-28.31%)	4.2072E-07 (-27.50%)
		4	Pu-242	1.2462E-10 (-35.66%)	1.5678E-09 (-34.55%)	6.9581E-09 (-33.84%)
		5	Am-241	2.8640E-10 (-29.58%)	3.7079E-09 (-28.46%)	1.6093E-08 (-27.59%)
		6	U-235	3.4063E-05 (+0.81%)	3.0998E-05 (+1.52%)	2.8159E-05 (+2.27%)
	7	U-236	9.5143E-07 (-8.10%)	1.7268E-06 (-7.45%)	2.4153E-06 (-6.96%)	
	8	U-238	1.2229E-02 (+0.06%)	1.2101E-02 (+0.12%)	1.1969E-02 (+0.18%)	
	16	U-FP	1.0098E-05 (-6.01%)	1.9710E-05 (-4.82%)	3.0050E-05 (-4.38%)	
	17	Pu-FP	3.9543E-06 (-12.31%)	1.4255E-05 (-11.67%)	3.0758E-05 (-11.31%)	

R. B : RADIAL BLANKET

( ) 内はCITATIONに対する誤差 )

表 4.13 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第57集合体) (1/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
5 (R. B)	1	Pu-239	1.2770E-04 (-4.93%)	2.3571E-04 (-4.45%)	3.3601E-04 (-4.12%)
	2	Pu-240	1.9112E-06 (-14.55%)	6.7647E-06 (-13.71%)	1.4177E-05 (-13.26%)
	3	Pu-241	2.3781E-08 (-29.59%)	1.5315E-07 (-28.44%)	4.4933E-07 (-27.60%)
	4	Pu-242	1.3693E-10 (-35.87%)	1.7204E-09 (-34.72%)	7.6208E-09 (-33.99%)
	5	Am-241	3.1216E-10 (-29.78%)	4.0031E-09 (-28.60%)	1.7292E-08 (-27.69%)
	6	U -235	3.3978E-05 (+0.84%)	3.0847E-05 (+1.58%)	2.7955E-05 (+2.36%)
	7	U -236	9.7308E-07 (-8.17%)	1.7638E-06 (-7.50%)	2.4634E-06 (-6.99%)
	8	U -238	1.2226E-02 (+0.07%)	1.2094E-02 (+0.12%)	1.1959E-02 (+0.19%)
	16	U -FP	1.0368E-05 (-6.13%)	2.0241E-05 (-4.92%)	3.0864E-05 (-4.48%)
17	Pu-FP	4.1498E-06 (-12.48%)	1.4954E-05 (-11.82%)	3.2241E-05 (-11.46%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
6 (R. B)	1	Pu-239	9.1179E-05 (-5.88%)	1.7119E-04 (-5.51%)	2.4796E-04 (-5.24%)
	2	Pu-240	9.7456E-07 (-16.51%)	3.5261E-06 (-15.93%)	7.5440E-06 (-15.57%)
	3	Pu-241	8.7893E-09 (-32.35%)	5.8740E-08 (-31.57%)	1.7826E-07 (-30.94%)
	4	Pu-242	3.5711E-11 (-39.08%)	4.6653E-10 (-38.32%)	2.1387E-09 (-37.78%)
	5	Am-241	1.1614E-10 (-32.53%)	1.5362E-09 (-31.67%)	6.8476E-09 (-30.99%)
	6	U -235	3.5033E-05 (+0.67%)	3.2708E-05 (+1.29%)	3.0489E-05 (+1.93%)
	7	U -236	7.0331E-07 (-9.33%)	1.3028E-06 (-8.82%)	1.8574E-06 (-8.41%)
	8	U -238	1.2268E-02 (+0.05%)	1.2175E-02 (+0.10%)	1.2079E-02 (+0.16%)
	16	U -FP	7.0532E-06 (-5.72%)	1.3822E-05 (-4.68%)	2.1102E-05 (-4.29%)
17	Pu-FP	2.0708E-06 (-14.21%)	7.5957E-06 (-13.71%)	1.6619E-05 (-13.40%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (R. B)	1	Pu-239	3.8954E-05 (-8.57%)	7.5075E-05 (-8.35%)	1.1142E-04 (-8.19%)
	2	Pu-240	1.9514E-07 (-20.95%)	7.3331E-07 (-20.67%)	1.6204E-06 (-20.48%)
	3	Pu-241	8.8153E-10 (-37.49%)	6.2937E-09 (-37.17%)	2.0143E-08 (-36.91%)
	4	Pu-242	1.5852E-12 (-45.30%)	2.2220E-11 (-45.01%)	1.0775E-10 (-44.78%)
	5	Am-241	1.1571E-11 (-37.71%)	1.6269E-10 (-37.22%)	7.6450E-10 (-36.89%)
	6	U -235	3.6525E-05 (+0.39%)	3.5447E-05 (+0.77%)	3.4368E-05 (+1.15%)
	7	U -236	3.2292E-07 (-12.02%)	6.1846E-07 (-11.75%)	9.0934E-07 (-11.51%)
	8	U -238	1.2327E-02 (+0.03%)	1.2288E-02 (+0.06%)	1.2248E-02 (+0.10%)
	16	U -FP	2.0081E-06 (-11.21%)	3.9337E-06 (-10.64%)	6.0703E-06 (-10.23%)
17	Pu-FP	3.6392E-07 (-19.56%)	1.3733E-06 (-19.33%)	3.0776E-06 (-19.13%)	

R. B : RADIAL BLANKET

( ) 内はCITATIONに対する誤差 )

表 4.13 簡易連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第57集合体) (2/2)



		1st Cyc.	2nd Cyc.	3rd Cyc.	4th Cyc.	End Cyc.
B. O. C.	CITATION	1.013893	1.006012	1.003151	1.005679	1.004951
	MOSES	1.013408	1.006037	1.003853	1.006291	1.005636
	(ERROR%)	(-0.048%)	(+0.002%)	(+0.070%)	(+0.061%)	(+0.068%)
M. O. C.	CITATION	1.007199	1.001645	0.998982	1.001163	1.000536
	MOSES	1.006939	1.002338	1.000421	1.002538	1.002057
	(ERROR%)	(-0.026%)	(+0.069%)	(+0.144%)	(+0.137%)	(+0.152%)
E. O. C.	CITATION	1.002980	0.998237	0.995687	0.997520	0.996835
	MOSES	1.003267	0.999872	0.998105	0.999901	0.999456
	(ERROR%)	(+0.029%)	(+0.164%)	(+0.243%)	(+0.239%)	(+0.263%)
燃焼反応度 % $\Delta \rho$	CITATION	-1.073%	-0.774%	-0.747%	-0.813%	-0.810%
	MOSES	-0.997%	-0.613%	-0.574%	-0.635%	-0.615%

$$\text{ERROR\%} = (\text{MOSES 計算値} - \text{CITATION 計算値}) / \text{CITATION 計算値}$$

表 4.14 詳細連鎖計算における燃焼サイクル毎の実効増倍率の比較

	NUCLIDE	1ST CYCLE		END CYCLE	
		M. O. C.	E. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	Pu-239	7.62407E-04 (+0.03%)	7.75338E-04 (+0.18%)	7.86401E-04 (+0.57%)	7.95411E-04 (+0.84%)
2	Pu-240	3.13905E-04 (+0.00%)	3.19280E-04 (+0.02%)	3.26282E-04 (+0.06%)	3.32001E-04 (+0.12%)
3	Pu-241	1.60240E-04 (+0.02%)	1.43267E-04 (-0.07%)	1.28856E-04 (-0.19%)	1.16592E-04 (-0.27%)
4	Pu-242	5.30854E-05 (-0.01%)	5.47328E-05 (+0.02%)	5.58067E-05 (+0.04%)	5.67381E-05 (+0.04%)
5	Am-241	1.46063E-04 (+0.02%)	1.34921E-04 (-0.07%)	1.22038E-04 (-0.18%)	1.11930E-04 (-0.31%)
6	U -235	2.01270E-05 (+0.02%)	1.78412E-05 (-0.09%)	1.55621E-05 (-0.24%)	1.36962E-05 (-0.39%)
7	U -236	5.48982E-07 (-0.14%)	1.04945E-06 (+0.34%)	1.50107E-06 (+0.52%)	1.87412E-06 (+0.56%)
8	U -238	7.29020E-03 (+0.00%)	7.17584E-03 (-0.01%)	7.03051E-03 (-0.03%)	6.91295E-03 (-0.05%)
16	U -FP	1.69605E-05 (-0.12%)	3.41772E-05 (+0.42%)	5.46532E-05 (+0.72%)	7.10595E-05 (+0.87%)
17	Pu-FP	9.24198E-05 (-0.16%)	1.88740E-04 (+0.42%)	3.09698E-04 (+0.76%)	4.07161E-04 (+1.00%)
21	Np-237	2.24783E-04 (+0.01%)	2.04642E-04 (-0.07%)	1.83335E-04 (-0.18%)	1.65979E-04 (-0.30%)
22	Np-239	1.73066E-06 (-0.32%)	1.82318E-06 (+1.42%)	1.81421E-06 (+0.63%)	1.86675E-06 (+1.39%)
23	Am-242	2.38815E-06 (-0.13%)	4.32222E-06 (+0.29%)	5.53062E-06 (+0.53%)	6.60528E-06 (+0.45%)
24	Am-243	4.17213E-05 (+0.01%)	3.94827E-05 (-0.04%)	3.72534E-05 (-0.10%)	3.54144E-05 (-0.15%)
25	Cm-242	7.06471E-06 (-0.17%)	1.00014E-05 (+0.27%)	9.69328E-06 (+0.87%)	1.03129E-05 (+0.60%)
26	Cm-243	1.01474E-07 (-0.29%)	3.10863E-07 (+0.58%)	5.64900E-07 (+0.84%)	7.39802E-07 (+1.05%)
27	Cm-244	1.29050E-05 (-0.03%)	1.53596E-05 (+0.11%)	1.78296E-05 (+0.20%)	1.98552E-05 (+0.27%)
28	Cm-245	2.85832E-07 (-0.14%)	6.17391E-07 (+0.43%)	1.08402E-06 (+0.43%)	1.45398E-06 (+0.64%)
29	Pu-238	1.98188E-05 (-0.13%)	4.07604E-05 (+0.34%)	6.05237E-05 (+0.46%)	7.61244E-05 (+0.52%)

(個 /barn-cm )

表 4.15 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (内側炉心)

( )内はCITATIONに対する誤差%

	NUCLIDE	1ST CYCLE				END CYCLE			
		M. O. C.		E. O. C.		M. O. C.		E. O. C.	
1	Pu-239	9.40839E-04	(+0.02%)	9.30536E-04	(+0.10%)	9.22816E-04	(+0.29%)	9.14226E-04	(+0.45%)
2	Pu-240	3.96808E-04	(-0.02%)	4.00135E-04	(-0.03%)	4.02883E-04	(-0.03%)	4.05597E-04	(-0.03%)
3	Pu-241	2.05070E-04	(+0.04%)	1.85658E-04	(+0.03%)	1.72260E-04	(+0.11%)	1.58144E-04	(+0.12%)
4	Pu-242	6.71462E-05	(-0.02%)	6.87744E-05	(-0.03%)	6.95441E-05	(-0.05%)	7.04762E-05	(-0.06%)
5	Am-241	1.48695E-04	(+0.05%)	1.40855E-04	(+0.08%)	1.35112E-04	(+0.21%)	1.28545E-04	(+0.26%)
6	U -235	1.94203E-05	(+0.06%)	1.75961E-05	(+0.06%)	1.62668E-05	(+0.22%)	1.48494E-05	(+0.27%)
7	U -236	4.62236E-07	(-0.67%)	8.52391E-07	(-0.41%)	1.11824E-06	(-0.71%)	1.40478E-06	(-0.63%)
8	U -238	6.96576E-03	(+0.01%)	6.87433E-03	(+0.01%)	6.79346E-03	(+0.03%)	6.71035E-03	(+0.04%)
16	U -FP	1.73575E-05	(-0.12%)	3.32279E-05	(+0.11%)	4.57780E-05	(-0.37%)	5.92265E-05	(-0.30%)
17	Pu-FP	1.08687E-04	(-0.49%)	2.09278E-04	(-0.22%)	2.92907E-04	(-0.54%)	3.80108E-04	(-0.44%)
21	Np-237	2.27166E-04	(+0.05%)	2.10415E-04	(+0.06%)	1.97569E-04	(+0.18%)	1.84043E-04	(+0.22%)
22	Np-239	1.47564E-06	(-0.82%)	1.39212E-06	(-1.63%)	1.34310E-06	(-1.21%)	1.27302E-06	(-1.94%)
23	Am-242	2.14336E-06	(-0.60%)	3.78748E-06	(-0.32%)	4.69096E-06	(-0.51%)	5.72276E-06	(-0.41%)
24	Am-243	4.22403E-05	(+0.02%)	4.05741E-05	(+0.02%)	3.93912E-05	(+0.07%)	3.81110E-05	(+0.08%)
25	Cm-242	6.31696E-06	(-0.66%)	8.51761E-06	(-0.54%)	7.90539E-06	(-0.87%)	8.33527E-06	(-0.85%)
26	Cm-243	8.18632E-08	(-1.44%)	2.32608E-07	(-1.00%)	3.49306E-07	(-1.56%)	4.64524E-07	(-1.47%)
27	Cm-244	1.25900E-05	(-0.13%)	1.45770E-05	(-0.14%)	1.60810E-05	(-0.29%)	1.76619E-05	(-0.31%)
28	Cm-245	2.46033E-07	(-0.83%)	5.03192E-07	(-0.59%)	7.57903E-07	(-1.08%)	1.01082E-06	(-1.01%)
29	Pu-238	1.74145E-05	(-0.67%)	3.48243E-05	(-0.37%)	4.79972E-05	(-0.64%)	6.12508E-05	(-0.54%)

(個 /barn·cm)

表 4.16 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (外側炉心)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

	NUCLIDE	1ST CYCLE		END CYCLE	
		M. O. C.	E. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	Pu-239	4.31557E-05 (+0.11%)	8.64271E-05 (+0.52%)	1.33405E-04 (+0.44%)	1.73791E-04 (+0.55%)
2	Pu-240	2.94989E-07 (+0.01%)	1.20054E-06 (+0.87%)	3.70518E-06 (+0.42%)	5.80933E-06 (+0.77%)
3	Pu-241	1.48966E-09 (-0.02%)	1.20599E-08 (+1.26%)	7.89998E-08 (+0.39%)	1.43987E-07 (+0.90%)
4	Pu-242	3.89467E-12 (+0.07%)	6.50319E-11 (+1.79%)	1.03482E-09 (+0.70%)	2.24266E-09 (+1.30%)
5	Am-241	8.79505E-12 (+0.09%)	1.43107E-10 (+1.40%)	2.20471E-09 (+0.17%)	4.69419E-09 (+0.71%)
6	U -235	2.75605E-05 (+0.00%)	2.63215E-05 (-0.05%)	2.49894E-05 (-0.07%)	2.38362E-05 (-0.11%)
7	U -236	3.35222E-07 (+0.00%)	6.58347E-07 (+0.41%)	9.88830E-07 (+0.35%)	1.27781E-06 (+0.44%)
8	U -238	9.41035E-03 (+0.00%)	9.36160E-03 (-0.01%)	9.30269E-03 (-0.01%)	9.25231E-03 (-0.01%)
16	U -FP	3.26096E-06 (+1.31%)	6.68505E-06 (+1.72%)	1.11696E-05 (+1.34%)	1.48478E-05 (+1.52%)
17	Pu-FP	6.10879E-07 (-0.09%)	2.51698E-06 (+1.09%)	8.02058E-06 (+0.75%)	1.26713E-05 (+1.12%)
21	Np-237	1.95815E-09 (+0.01%)	7.74400E-09 (+0.86%)	2.29039E-08 (+0.46%)	3.55463E-08 (+0.79%)
22	Np-239	8.33877E-07 (-0.05%)	8.56929E-07 (+0.93%)	8.60203E-07 (+0.37%)	8.79081E-07 (+0.93%)
23	Am-242	1.37661E-14 (+0.15%)	4.58852E-13 (+1.96%)	1.70466E-11 (+0.62%)	4.33414E-11 (+1.19%)
24	Am-243	8.98855E-15 (+0.14%)	3.06432E-13 (+2.25%)	1.20443E-11 (+1.01%)	3.09063E-11 (+1.67%)
25	Cm-242	4.91748E-14 (+0.14%)	1.47665E-12 (+1.93%)	4.22966E-11 (+0.68%)	1.01405E-10 (+1.24%)
26	Cm-243	1.12930E-16 (+0.54%)	7.00162E-15 (+2.45%)	5.08102E-13 (+1.07%)	1.43891E-12 (+1.68%)
27	Cm-244	5.44610E-17 (+0.61%)	3.80845E-15 (+2.77%)	3.81862E-13 (+1.50%)	1.16720E-12 (+2.19%)
28	Cm-245	1.14222E-19 (+4.47%)	1.61525E-17 (+3.53%)	4.06216E-15 (+2.01%)	1.46811E-14 (+0.37%)
29	Pu-238	2.42520E-11 (+0.05%)	1.94740E-10 (+1.33%)	1.31593E-09 (+0.56%)	2.43890E-09 (+1.09%)

(個 /barn·cm)

表 4.17 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (上部軸方向ブランケット)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

	NUCLIDE	1ST CYCLE				END CYCLE			
		M. O. C.		E. O. C.		M. O. C.		E. O. C.	
1	Pu-239	4.31558E-05	(+0.12%)	8.64265E-05	(+0.53%)	1.33405E-04	(+0.45%)	1.73792E-04	(+0.55%)
2	Pu-240	2.94990E-07	(+0.03%)	1.20052E-06	(+0.89%)	3.70520E-06	(+0.43%)	5.80935E-06	(+0.79%)
3	Pu-241	1.48967E-09	(+0.01%)	1.20596E-08	(+1.29%)	7.90004E-08	(+0.42%)	1.43988E-07	(+0.93%)
4	Pu-242	3.89471E-12	(+0.11%)	6.50299E-11	(+1.82%)	1.03483E-09	(+0.73%)	2.24268E-09	(+1.34%)
5	Am-241	8.79511E-12	(+0.11%)	1.43105E-10	(+1.43%)	2.20472E-09	(+0.19%)	4.69422E-09	(+0.73%)
6	U-235	2.75605E-05	(+0.00%)	2.63215E-05	(-0.05%)	2.49894E-05	(-0.07%)	2.38362E-05	(-0.11%)
7	U-236	3.35222E-07	(+0.00%)	6.58342E-07	(+0.41%)	9.88833E-07	(+0.35%)	1.27781E-06	(+0.45%)
8	U-238	9.41035E-03	(+0.00%)	9.36160E-03	(-0.01%)	9.30269E-03	(-0.01%)	9.25231E-03	(-0.01%)
16	U-FP	3.26097E-06	(+1.32%)	6.68500E-06	(+1.73%)	1.11696E-05	(+1.34%)	1.48478E-05	(+1.52%)
17	Pu-FP	6.10882E-07	(-0.07%)	2.51694E-06	(+1.11%)	8.02062E-06	(+0.77%)	1.26714E-05	(+1.14%)
21	Np-237	1.95816E-09	(+0.03%)	7.74388E-09	(+0.87%)	2.29040E-08	(+0.47%)	3.55464E-08	(+0.81%)
22	Np-239	8.33879E-07	(-0.04%)	8.56917E-07	(+0.94%)	8.60206E-07	(+0.38%)	8.79082E-07	(+0.94%)
23	Am-242	1.37662E-14	(+0.18%)	4.58841E-13	(+1.99%)	1.70468E-11	(+0.65%)	4.33418E-11	(+1.22%)
24	Am-243	8.98867E-15	(+0.19%)	3.06420E-13	(+2.29%)	1.20444E-11	(+1.05%)	3.09065E-11	(+1.71%)
25	Cm-242	4.91753E-14	(+0.17%)	1.47661E-12	(+1.96%)	4.22971E-11	(+0.71%)	1.01405E-10	(+1.28%)
26	Cm-243	1.12932E-16	(+0.59%)	7.00137E-15	(+2.49%)	5.08109E-13	(+1.11%)	1.43893E-12	(+1.72%)
27	Cm-244	5.44619E-17	(+0.66%)	3.80829E-15	(+2.82%)	3.81868E-13	(+1.56%)	1.16721E-12	(+2.25%)
28	Cm-245	1.14224E-19	(+4.53%)	1.61517E-17	(+3.58%)	4.06223E-15	(+2.07%)	1.46813E-14	(+2.78%)
29	Pu-238	2.42552E-11	(+0.09%)	1.94735E-10	(+1.35%)	1.31594E-09	(+0.58%)	2.43892E-09	(+1.11%)

(個 / barn·cm )

表 4.18 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (下部軸方向ブラケット)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

	NUCLIDE	1ST CYCLE		END CYCLE	
		M. O. C.	E. O. C.	M. O. C.	E. O. C.
1	Pu-239	4.39075E-05 (-3.86%)	8.53840E-05 (-3.52%)	1.68601E-04 (-3.70%)	2.03022E-04 (-3.58%)
2	Pu-240	2.44099E-07 (-15.93%)	9.28223E-07 (-15.11%)	4.53425E-06 (-14.90%)	6.25217E-06 (-14.61%)
3	Pu-241	1.14319E-09 (-34.01%)	8.28441E-09 (-32.46%)	9.92125E-08 (-31.44%)	1.53474E-07 (-30.66%)
4	Pu-242	3.09072E-12 (-38.17%)	4.44107E-11 (-36.59%)	1.49095E-09 (-36.71%)	2.65204E-09 (-35.75%)
5	Am-241	6.74811E-12 (-33.94%)	1.01562E-10 (-32.47%)	3.59430E-09 (-32.57%)	6.42256E-09 (-31.60%)
6	U -235	3.79217E-05 (+0.28%)	3.67347E-05 (+0.53%)	3.43554E-05 (+1.10%)	3.33704E-05 (+1.33%)
7	U -236	3.28548E-07 (-10.09%)	6.27627E-07 (-9.62%)	1.20454E-06 (-9.28%)	1.44160E-06 (-9.08%)
8	U -238	1.28160E-02 (+0.02%)	1.27690E-02 (+0.03%)	1.26645E-02 (+0.07%)	1.26202E-02 (+0.09%)
16	U -FP	4.05564E-06 (-3.86%)	8.04355E-06 (-3.46%)	1.73313E-05 (-3.70%)	2.12837E-05 (-3.51%)
17	Pu-FP	5.99234E-07 (-9.61%)	2.30540E-06 (-8.62%)	1.17210E-05 (-8.69%)	1.63019E-05 (-8.45%)
21	Np-237	1.64413E-09 (-19.08%)	6.08766E-09 (-18.24%)	2.84525E-08 (-17.66%)	3.89135E-08 (-17.32%)
22	Np-239	8.47010E-07 (-4.16%)	8.02272E-07 (-5.10%)	7.85885E-07 (-4.71%)	7.49056E-07 (-5.52%)
23	Am-242	1.11661E-14 (-37.29%)	3.27641E-13 (-35.78%)	3.24444E-11 (-36.89%)	6.51032E-11 (-35.77%)
24	Am-243	7.58972E-15 (-46.13%)	2.13808E-13 (-44.28%)	1.98365E-11 (-44.97%)	4.03080E-11 (-43.70%)
25	Cm-242	3.99344E-14 (-37.32%)	1.04990E-12 (-35.83%)	7.25126E-11 (-36.52%)	1.35570E-10 (-35.42%)
26	Cm-243	9.33622E-17 (-41.99%)	4.83570E-15 (-40.57%)	9.58878E-13 (-42.23%)	2.06324E-12 (-41.03%)
27	Cm-244	5.05122E-17 (-49.47%)	2.81163E-15 (-47.77%)	7.37956E-13 (-49.46%)	1.71411E-12 (-48.14%)
28	Cm-245	1.09894E-19 (-53.14%)	1.19326E-17 (-52.26%)	8.58987E-15 (-54.79%)	2.25800E-14 (-53.44%)
29	Pu-238	1.96153E-11 (-25.20%)	1.41512E-10 (-24.18%)	1.80507E-09 (-24.70%)	2.85456E-09 (-24.33%)

(個 / barn·cm )

表 4.19 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (径方向ブランケット)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

	NUCLIDE	1ST CYCLE				END CYCLE			
		M. O. C.		E. O. C.		M. O. C.		E. O. C.	
1	Pu-239	8.51623E-04	(+0.027%)	8.52937E-04	(+0.137%)	8.54609E-04	(+0.419%)	8.54819E-04	(+0.634%)
2	Pu-240	3.55357E-04	(-0.010%)	3.59707E-04	(-0.006%)	3.64583E-04	(+0.011%)	3.68799E-04	(+0.040%)
3	Pu-241	1.82655E-04	(+0.031%)	1.64463E-04	(-0.017%)	1.50558E-04	(-0.017%)	1.37368E-04	(-0.048%)
4	Pu-242	6.01158E-05	(-0.016%)	6.17536E-05	(-0.008%)	6.26754E-05	(-0.011%)	6.36072E-05	(-0.012%)
5	Am-241	1.47379E-04	(+0.035%)	1.37888E-04	(+0.008%)	1.28575E-04	(+0.020%)	1.20238E-04	(-0.005%)
6	U-235	1.97737E-05	(+0.040%)	1.77187E-05	(-0.018%)	1.59145E-05	(-0.006%)	1.42728E-05	(-0.051%)
7	U-236	5.05609E-07	(-0.382%)	9.50921E-07	(+0.001%)	1.30966E-06	(-0.010%)	1.63945E-06	(+0.051%)
8	U-238	7.12798E-03	(+0.005%)	7.02509E-03	(-0.001%)	6.91199E-03	(+0.001%)	6.81165E-03	(-0.006%)
16	U-FP	1.71590E-05	(-0.118%)	3.37026E-05	(+0.271%)	5.02156E-05	(+0.219%)	6.51430E-05	(+0.335%)
17	Pu-FP	1.00553E-04	(-0.339%)	1.99009E-04	(+0.082%)	3.01303E-04	(+0.124%)	3.93635E-04	(+0.302%)
21	Np-237	2.25975E-04	(+0.033%)	2.07529E-04	(-0.003%)	1.90452E-04	(+0.008%)	1.75011E-04	(-0.026%)
22	Np-239	1.60315E-06	(-0.549%)	1.60765E-06	(+0.078%)	1.57866E-06	(-0.162%)	1.56989E-06	(+0.009%)
23	Am-242	2.26576E-06	(-0.354%)	4.05485E-06	(+0.007%)	5.11079E-06	(+0.046%)	6.16402E-06	(+0.052%)
24	Am-243	4.19808E-05	(+0.016%)	4.00284E-05	(-0.008%)	3.83223E-05	(-0.011%)	3.67627E-05	(-0.031%)
25	Cm-242	6.69084E-06	(-0.400%)	9.25951E-06	(-0.104%)	8.79934E-06	(+0.078%)	9.32409E-06	(-0.056%)
26	Cm-243	9.16686E-08	(-0.806%)	2.71736E-07	(-0.106%)	4.57103E-07	(-0.091%)	6.02163E-07	(+0.063%)
27	Cm-244	1.27475E-05	(-0.079%)	1.49683E-05	(-0.009%)	1.69553E-05	(-0.031%)	1.87586E-05	(-0.002%)
28	Cm-245	2.65933E-07	(-0.464%)	5.60292E-07	(-0.029%)	9.20962E-07	(-0.195%)	1.23240E-06	(-0.045%)
29	Pu-238	1.86167E-05	(-0.384%)	3.77924E-05	(+0.010%)	5.42605E-05	(-0.029%)	6.86876E-05	(+0.041%)

(個 /barn·cm)

表 4.20 詳細連鎖計算における各領域の核種組成 (内側炉心+外側炉心)

( ) 内はCITATIONに対する誤差%

ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
2 (ABU)	1 Pu-239	8.4158E-05 (+1.08%)	1.7634E-04 (+1.07%)	2.6277E-04 (+0.95%)
	2 Pu-240	1.0867E-06 (+2.14%)	4.9316E-06 (+2.12%)	1.1524E-05 (+1.89%)
	3 Pu-241	9.8519E-09 (+3.14%)	9.3088E-08 (+3.11%)	3.2826E-07 (+2.62%)
	4 Pu-242	4.6927E-11 (+4.30%)	9.8541E-10 (+4.31%)	5.4855E-09 (+3.79%)
	5 Am-241	1.1099E-10 (+3.12%)	2.0300E-09 (+3.44%)	1.0813E-08 (+3.15%)
	6 U-235	2.6394E-05 (-0.10%)	2.3769E-05 (-0.23%)	2.1303E-05 (-0.33%)
	7 U-236	6.4002E-07 (+1.02%)	1.3057E-06 (+0.97%)	1.9088E-06 (+0.82%)
	8 U-238	9.3645E-03 (-0.01%)	9.2534E-03 (-0.03%)	9.1383E-03 (-0.04%)
	16 U-FP	6.3222E-06 (+2.05%)	1.4255E-05 (+2.08%)	2.2294E-05 (+2.22%)
	17 Pu-FP	2.2811E-06 (+2.30%)	1.0660E-05 (+2.40%)	2.5232E-05 (+2.18%)
	21 Np-237	7.0053E-09 (+2.10%)	3.0784E-08 (+2.07%)	6.9772E-08 (+1.79%)
	22 Np-239	9.0646E-07 (+4.32%)	1.0515E-06 (-4.56%)	1.0792E-06 (+2.82%)
	23 Am-242	3.1992E-13 (+4.42%)	1.3034E-11 (+4.50%)	1.0633E-10 (+4.06%)
	24 Am-243	1.9256E-13 (+5.40%)	8.8369E-12 (+5.43%)	7.7028E-11 (+4.80%)
	25 Cm-242	1.0368E-12 (+4.46%)	3.5911E-11 (+4.44%)	2.5332E-10 (+3.85%)
	26 Cm-243	4.3404E-15 (+5.57%)	3.3339E-13 (+5.43%)	3.6449E-12 (+4.83%)
	27 Cm-244	2.0618E-15 (+6.58%)	2.0899E-13 (+6.63%)	2.8670E-12 (+5.93%)
	28 Cm-245	7.4419E-18 (+8.32%)	1.6277E-15 (+7.79%)	3.4689E-14 (+6.98%)
	29 Pu-238	1.5914E-10 (+3.20%)	1.5385E-09 (+3.21%)	5.5810E-09 (+2.88%)
ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
3 (I.C)	1 Pu-239	7.7064E-04 (+0.12%)	7.9064E-04 (+0.52%)	8.0527E-04 (+1.10%)
	2 Pu-240	3.1693E-04 (+0.03%)	3.2658E-04 (+0.09%)	3.3667E-04 (+0.18%)
	3 Pu-241	1.4880E-04 (-0.12%)	1.2292E-04 (-0.22%)	1.0369E-04 (-0.22%)
	4 Pu-242	5.4049E-05 (+0.04%)	5.6239E-05 (+0.06%)	5.7440E-05 (+0.04%)
	5 Am-241	1.4129E-04 (-0.12%)	1.2298E-04 (-0.27%)	1.0585E-04 (-0.32%)
	6 U-235	1.8810E-05 (-0.15%)	1.5166E-05 (-0.33%)	1.2098E-05 (-0.41%)
	7 U-236	8.4089E-07 (+0.76%)	1.6113E-06 (+0.67%)	2.2071E-06 (+0.43%)
	8 U-238	7.2263E-03 (-0.02%)	7.0260E-03 (-0.04%)	6.8216E-03 (-0.05%)
	16 U-FP	2.6413E-05 (+0.59%)	5.5516E-05 (+0.62%)	8.3604E-05 (+0.49%)
	17 Pu-FP	1.4604E-04 (+0.77%)	3.1365E-04 (+0.89%)	4.8283E-04 (+0.88%)
	21 Np-237	2.1327E-04 (-0.12%)	1.8043E-04 (-0.26%)	1.5142E-04 (-0.32%)
	22 Np-239	1.5081E-06 (+3.74%)	1.7008E-06 (+2.67%)	1.7197E-06 (+1.81%)
	23 Am-242	3.5850E-06 (+0.68%)	6.2731E-06 (+0.49%)	7.7897E-06 (+0.21%)
	24 Am-243	4.0431E-05 (-0.07%)	3.6882E-05 (-0.13%)	3.3876E-05 (-0.14%)
	25 Cm-242	8.1924E-06 (+0.70%)	1.0046E-05 (+0.37%)	9.5775E-06 (-0.22%)
	26 Cm-243	1.9157E-07 (+1.47%)	5.3360E-07 (+1.33%)	8.1195E-07 (+0.80%)
	27 Cm-244	1.4326E-05 (+0.22%)	1.8260E-05 (+0.32%)	2.1604E-05 (+0.27%)
	28 Cm-245	4.6672E-07 (+0.94%)	1.0817E-06 (+0.97%)	1.7474E-06 (+0.73%)
	29 Pu-238	3.2845E-05 (+0.76%)	6.6748E-05 (+0.67%)	9.2468E-05 (+0.43%)
ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (I.C)	1 Pu-239	7.7630E-04 (+0.21%)	7.9767E-04 (+0.88%)	8.0829E-04 (+1.74%)
	2 Pu-240	3.1938E-04 (+0.03%)	3.3193E-04 (+0.43%)	3.4460E-04 (+0.29%)
	3 Pu-241	1.3978E-04 (-0.11%)	1.0983E-04 (-0.27%)	9.0345E-05 (-0.23%)
	4 Pu-242	5.5011E-05 (+0.04%)	5.7290E-05 (+0.03%)	5.8002E-05 (+0.00%)
	5 Am-241	1.3135E-04 (-0.16%)	1.0516E-04 (-0.36%)	8.3107E-05 (-0.42%)
	6 U-235	1.7303E-05 (-0.20%)	1.2665E-05 (-0.45%)	9.1292E-06 (-0.53%)
	7 U-236	1.1534E-06 (+0.62%)	2.0795E-06 (+0.50%)	2.6856E-06 (+0.26%)
	8 U-238	7.1470E-03 (-0.03%)	6.8608E-03 (-0.06%)	6.5727E-03 (-0.07%)
	16 U-FP	4.0216E-05 (+0.77%)	8.2533E-05 (+0.80%)	1.2181E-04 (+0.66%)
	17 Pu-FP	2.1538E-04 (+0.78%)	4.5625E-04 (+0.98%)	6.9349E-04 (+1.06%)
	21 Np-237	2.0003E-04 (-0.15%)	1.5714E-04 (-0.34%)	1.2206E-04 (-0.41%)
	22 Np-239	2.1569E-06 (+3.49%)	2.3813E-06 (+2.38%)	2.3736E-06 (+1.50%)
	23 Am-242	4.7103E-06 (+0.52%)	7.3428E-06 (+0.26%)	8.1237E-06 (-0.03%)
	24 Am-243	3.8943E-05 (-0.09%)	3.4391E-05 (-0.16%)	3.0790E-05 (-0.18%)
	25 Cm-242	1.1191E-05 (+0.56%)	1.2651E-05 (+0.18%)	1.1096E-05 (-0.44%)
	26 Cm-243	3.6859E-07 (+1.20%)	9.2439E-07 (+0.98%)	1.2632E-06 (+0.43%)
	27 Cm-244	1.5858E-05 (+0.23%)	2.0807E-05 (+0.28%)	2.4617E-05 (+0.19%)
	28 Cm-245	6.8450E-07 (+0.79%)	1.5733E-06 (+0.78%)	2.4834E-06 (+0.51%)
	29 Pu-238	4.4403E-05 (+0.60%)	8.3484E-05 (+0.46%)	1.0672E-04 (+0.21%)

ABU : AXIAL BLANKET (UPPER)

( ) 内はCITATIONに対する誤差

I.C : INNER CORE

表 4.2 1 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第1集合体) (1/2)



ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE	
5. (I. C)	1 Pu-239	7.7630E-04 (+0.21%)	7.9767E-04 (+0.88%)	8.0829E-04 (+1.74%)	
	2 Pu-240	3.1938E-04 (+0.03%)	3.3193E-04 (+0.12%)	3.4460E-04 (+0.29%)	
	3 Pu-241	1.3978E-04 (-0.15%)	1.0983E-04 (-0.27%)	9.0345E-05 (-0.23%)	
	4 Pu-242	5.5011E-05 (+0.04%)	5.7290E-05 (+0.03%)	5.8002E-05 (+0.00%)	
	5 Am-241	1.3135E-04 (-0.16%)	1.0516E-04 (-0.36%)	8.3107E-05 (-0.42%)	
	6 U -235	1.7303E-05 (-0.20%)	1.2665E-05 (-0.45%)	9.1293E-06 (-0.53%)	
	7 U -236	1.1534E-06 (+0.62%)	2.0795E-06 (+0.50%)	2.6856E-06 (+0.26%)	
	8 U -238	7.1470E-03 (-0.03%)	6.8608E-03 (-0.06%)	6.5727E-03 (-0.07%)	
	16 U -FP	4.0216E-05 (+0.77%)	8.2532E-05 (+0.80%)	1.2181E-04 (+0.66%)	
	17 Pu-FP	2.1538E-04 (+0.78%)	4.5624E-04 (+0.98%)	6.9349E-04 (+1.07%)	
	21 Np-237	2.0003E-04 (-0.15%)	1.5714E-04 (-0.35%)	1.2206E-04 (-0.41%)	
	22 Np-239	2.1569E-06 (+3.49%)	2.3812E-06 (+2.37%)	2.3736E-06 (+1.50%)	
	23 Am-242	4.7103E-06 (+0.52%)	7.3428E-06 (+0.26%)	8.1237E-06 (-0.03%)	
	24 Am-243	3.8943E-05 (-0.09%)	3.4391E-05 (-0.17%)	3.0790E-05 (-0.18%)	
	25 Cm-242	1.1191E-05 (+0.56%)	1.2651E-05 (+0.18%)	1.1096E-05 (-0.44%)	
	26 Cm-243	3.6858E-07 (+1.20%)	9.2438E-07 (+0.98%)	1.2632E-06 (+0.43%)	
	27 Cm-244	1.5857E-05 (+0.22%)	2.0807E-05 (+0.28%)	2.4617E-05 (+0.19%)	
	28 Cm-245	6.8449E-07 (+0.80%)	1.5733E-06 (+0.78%)	2.4834E-06 (+0.52%)	
	29 Pu-238	4.4403E-05 (+0.61%)	8.3484E-05 (+0.46%)	1.0672E-04 (+0.21%)	
	ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
	6 (I. C)	1 Pu-239	7.7064E-04 (+0.12%)	7.9064E-04 (+0.52%)	8.0527E-04 (+1.10%)
		2 Pu-240	3.1693E-04 (+0.03%)	3.2658E-04 (+0.09%)	3.3667E-04 (+0.18%)
		3 Pu-241	1.4881E-04 (-0.11%)	1.2292E-04 (-0.22%)	1.0369E-04 (-0.22%)
		4 Pu-242	5.4048E-05 (+0.04%)	5.6239E-05 (+0.06%)	5.7440E-05 (+0.04%)
		5 Am-241	1.4129E-04 (-0.12%)	1.2298E-04 (-0.27%)	1.0585E-04 (-0.32%)
		6 U -235	1.8810E-05 (-0.15%)	1.5166E-05 (-0.34%)	1.2098E-05 (-0.41%)
		7 U -236	8.4087E-07 (+0.77%)	1.6113E-06 (+0.67%)	2.2071E-06 (+0.44%)
		8 U -238	7.2263E-03 (-0.02%)	7.0260E-03 (-0.04%)	6.8216E-03 (-0.05%)
		16 U -FP	2.6413E-05 (+0.60%)	5.5515E-05 (+0.62%)	8.3604E-05 (+0.50%)
17 Pu-FP		1.4604E-04 (+0.78%)	3.1364E-04 (+0.90%)	4.8283E-04 (+0.88%)	
21 Np-237		2.1327E-04 (-0.12%)	1.8043E-04 (-0.26%)	1.5142E-04 (-0.32%)	
22 Np-239		1.5080E-06 (+3.74%)	1.7008E-06 (+2.67%)	1.7197E-06 (+1.81%)	
23 Am-242		3.5849E-06 (+0.68%)	6.2730E-06 (+0.49%)	7.7897E-06 (+0.21%)	
24 Am-243		4.0431E-05 (-0.07%)	3.6882E-05 (-0.13%)	3.3876E-05 (-0.14%)	
25 Cm-242		8.1922E-06 (+0.71%)	1.0046E-05 (+0.37%)	9.5775E-06 (-0.22%)	
26 Cm-243		1.9156E-07 (+1.48%)	5.3359E-07 (+1.33%)	8.1194E-07 (+0.80%)	
27 Cm-244		1.4326E-05 (+0.22%)	1.8260E-05 (+0.32%)	2.1604E-05 (+0.27%)	
28 Cm-245		4.6670E-07 (+0.94%)	1.0817E-06 (+0.97%)	1.7473E-06 (+0.73%)	
29 Pu-238		3.2845E-05 (+0.77%)	6.6747E-05 (+0.67%)	9.2468E-05 (+0.43%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (ABL)		1 Pu-239	8.4156E-05 (+1.09%)	1.7634E-04 (+1.09%)	2.6277E-04 (+0.92%)
		2 Pu-240	1.0866E-06 (+2.15%)	4.9314E-06 (+2.13%)	1.1524E-05 (+1.84%)
		3 Pu-241	9.8511E-09 (+3.17%)	9.3084E-08 (+3.13%)	3.2825E-07 (+2.52%)
		4 Pu-242	4.6922E-11 (+4.34%)	9.8535E-10 (+4.33%)	5.4853E-09 (+3.66%)
		5 Am-241	1.1098E-10 (+3.15%)	2.0299E-09 (+3.47%)	1.0813E-08 (+3.07%)
		6 U -235	2.6394E-05 (-0.10%)	2.3769E-05 (-0.23%)	2.1303E-05 (-0.32%)
		7 U -236	6.4000E-07 (+1.03%)	1.3057E-06 (+0.98%)	1.9088E-06 (+0.80%)
		8 U -238	9.3645E-03 (-0.01%)	9.2534E-03 (-0.03%)	9.1383E-03 (-0.04%)
		16 U -FP	6.3220E-06 (+2.06%)	1.4255E-05 (+2.09%)	2.2294E-05 (+1.91%)
	17 Pu-FP	2.2809E-06 (+2.32%)	1.0659E-05 (+2.41%)	2.5232E-05 (+7.81%)	
	21 Np-237	7.0049E-09 (+2.12%)	3.0783E-08 (+2.08%)	6.9771E-08 (+1.73%)	
	22 Np-239	9.0643E-07 (+4.33%)	1.0515E-06 (+3.37%)	1.0792E-06 (+2.79%)	
	23 Am-242	3.1989E-13 (+4.46%)	1.3033E-11 (+4.52%)	1.0632E-10 (+3.94%)	
	24 Am-243	1.9253E-13 (+5.45%)	8.8363E-12 (+5.46%)	7.7025E-11 (+4.64%)	
	25 Cm-242	1.0367E-12 (+4.50%)	3.5909E-11 (+4.47%)	2.5331E-10 (+3.74%)	
	26 Cm-243	4.3399E-15 (+5.62%)	3.3336E-13 (+5.46%)	3.6447E-12 (+4.67%)	
	27 Cm-244	2.0615E-15 (+6.64%)	2.0897E-13 (+6.67%)	2.8668E-12 (+5.73%)	
	28 Cm-245	7.4405E-18 (+8.38%)	1.6276E-15 (+7.84%)	3.4687E-14 (+6.75%)	
	29 Pu-238	1.5913E-10 (+3.23%)	1.5384E-09 (+3.23%)	5.5809E-09 (+2.79%)	

I. C : INNER CORE

ABL : AXIAL BLANKET (LOWER)

( ) 内はCITATIONに対する誤差

表 4.2 1 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第1集合体) (2/2)

ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE	
2 (ABU)	1 Pu-239	9.4983E-05 (+0.14%)	1.8024E-04 (+0.16%)	2.5714E-04 (+0.16%)	
	2 Pu-240	1.3492E-06 (+0.02%)	5.0708E-06 (+0.02%)	1.0804E-05 (+0.04%)	
	3 Pu-241	1.3355E-08 (+0.03%)	9.5766E-08 (-0.08%)	2.9410E-07 (-0.14%)	
	4 Pu-242	7.1284E-11 (+0.09%)	1.0270E-09 (+0.03%)	4.7571E-09 (-0.01%)	
	5 Am-241	1.6166E-10 (+0.33%)	2.3392E-09 (+0.19%)	1.0752E-08 (+0.14%)	
	6 U-235	2.6091E-05 (-0.02%)	2.3665E-05 (-0.03%)	2.1471E-05 (-0.05%)	
	7 U-236	7.0981E-07 (+0.02%)	1.3195E-06 (+0.03%)	1.8523E-06 (+0.02%)	
	8 U-238	9.3511E-03 (+0.00%)	9.2470E-03 (-0.01%)	9.1441E-03 (-0.01%)	
	16 U-FP	8.1456E-06 (+1.18%)	1.6118E-05 (+1.48%)	2.3911E-05 (+1.69%)	
	17 Pu-FP	2.9545E-06 (+0.43%)	1.1266E-05 (+0.53%)	2.4292E-05 (+0.54%)	
	21 Np-237	8.6459E-09 (+0.07%)	3.1482E-08 (+0.06%)	6.5371E-08 (+0.05%)	
	22 Np-239	9.1342E-07 (-0.61%)	8.9122E-07 (-0.43%)	8.7946E-07 (-0.47%)	
	23 Am-242	5.1275E-13 (+0.39%)	1.4555E-11 (+0.33%)	9.9095E-11 (+0.27%)	
	24 Am-243	3.2436E-13 (+0.11%)	9.2861E-12 (+0.05%)	6.4380E-11 (+0.00%)	
	25 Cm-242	1.6441E-12 (+0.32%)	3.8612E-11 (+0.24%)	2.2391E-10 (+0.13%)	
	26 Cm-243	7.4793E-15 (+0.34%)	3.5322E-13 (+0.28%)	3.0959E-12 (+0.18%)	
	27 Cm-244	3.8805E-15 (+0.17%)	2.2194E-13 (+0.14%)	2.3107E-12 (+0.10%)	
	28 Cm-245	1.5481E-17 (+0.58%)	1.7399E-15 (+0.14%)	2.6839E-14 (+0.10%)	
	29 Pu-238	2.1908E-10 (+0.08%)	1.5940E-09 (+0.09%)	5.0572E-09 (+0.10%)	
	ZONE	NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
	3 (O.C)	1 Pu-239	9.3143E-04 (+0.12%)	9.1319E-04 (+0.44%)	8.9602E-04 (+0.90%)
		2 Pu-240	4.0037E-04 (-0.02%)	4.0641E-04 (-0.02%)	4.1142E-04 (+0.01%)
		3 Pu-241	1.8588E-04 (+0.11%)	1.5483E-04 (+0.18%)	1.3152E-04 (+0.24%)
		4 Pu-242	6.8808E-05 (-0.04%)	7.1036E-05 (-0.06%)	7.2172E-05 (-0.06%)
		5 Am-241	1.4107E-04 (+0.17%)	1.2636E-04 (+0.31%)	1.1261E-04 (+0.48%)
		6 U-235	1.7622E-05 (+0.17%)	1.4497E-05 (+0.33%)	1.1906E-05 (+0.52%)
		7 U-236	8.5105E-07 (-0.78%)	1.4938E-06 (-0.66%)	1.9880E-06 (-0.66%)
		8 U-238	6.8772E-03 (+0.02%)	6.7018E-03 (+0.04%)	6.5293E-03 (+0.06%)
		16 U-FP	3.2286E-05 (-0.84%)	6.1082E-05 (-0.63%)	8.7949E-05 (-0.49%)
17 Pu-FP		2.0591E-04 (-0.81%)	3.9224E-04 (-0.65%)	5.6758E-04 (-0.52%)	
21 Np-237		2.1070E-04 (+0.14%)	1.8115E-04 (+0.26%)	1.5557E-04 (+0.41%)	
22 Np-239		1.3846E-06 (-1.81%)	1.3232E-06 (-1.66%)	1.2998E-06 (-1.84%)	
23 Am-242		3.8165E-06 (-0.66%)	6.2081E-06 (-0.45%)	7.6477E-06 (-0.29%)	
24 Am-243		4.0602E-05 (+0.07%)	3.7797E-05 (+0.11%)	3.5480E-05 (+0.14%)	
25 Cm-242		8.5279E-06 (-0.89%)	9.1414E-06 (-0.78%)	8.5125E-06 (-0.79%)	
26 Cm-243		2.1677E-07 (-1.70%)	5.0113E-07 (-1.56%)	7.1079E-07 (-1.50%)	
27 Cm-244		1.4566E-05 (-0.24%)	1.8035E-05 (-0.32%)	2.0976E-05 (-0.38%)	
28 Cm-245		4.9535E-07 (-0.96%)	1.0286E-06 (-0.96%)	1.5811E-06 (-1.03%)	
29 Pu-238		3.4887E-05 (-0.72%)	6.5482E-05 (-0.59%)	8.8333E-05 (-0.50%)	
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (O.C)		1 Pu-239	9.1909E-04 (+0.21%)	8.9199E-04 (+0.75%)	8.6664E-04 (+1.48%)
		2 Pu-240	4.0141E-04 (-0.05%)	4.0752E-04 (-0.04%)	4.1178E-04 (+0.02%)
		3 Pu-241	1.7360E-04 (+0.18%)	1.3791E-04 (+0.26%)	1.1377E-04 (+0.29%)
		4 Pu-242	6.9919E-05 (-0.07%)	7.2101E-05 (-0.09%)	7.2618E-05 (-0.09%)
		5 Am-241	1.3048E-04 (+0.28%)	1.0858E-04 (+0.50%)	8.9986E-05 (+0.77%)
		6 U-235	1.6125E-05 (+0.30%)	1.2184E-05 (+0.57%)	9.1776E-06 (+0.88%)
		7 U-236	1.1502E-06 (-0.94%)	1.9148E-06 (-0.75%)	2.4254E-06 (-0.63%)
		8 U-238	6.7959E-03 (+0.04%)	6.5478E-03 (+0.07%)	6.3064E-03 (+0.11%)
		16 U-FP	4.8378E-05 (-0.54%)	8.9639E-05 (-0.32%)	1.2693E-04 (-0.15%)
	17 Pu-FP	2.9752E-04 (-0.83%)	5.5678E-04 (-0.58%)	7.9412E-04 (-0.36%)	
	21 Np-237	1.9686E-04 (+0.24%)	1.5861E-04 (+0.44%)	1.2754E-04 (+0.69%)	
	22 Np-239	1.9503E-06 (-2.14%)	1.8332E-06 (-1.95%)	1.7841E-06 (-2.17%)	
	23 Am-242	4.9233E-06 (-0.74%)	7.2397E-06 (-0.40%)	8.0907E-06 (-0.12%)	
	24 Am-243	3.9216E-05 (+0.10%)	3.5656E-05 (+0.15%)	3.2875E-05 (+0.19%)	
	25 Cm-242	1.1452E-05 (-1.01%)	1.1422E-05 (-0.81%)	9.9166E-06 (-0.75%)	
	26 Cm-243	4.0488E-07 (-2.06%)	8.5301E-07 (-1.80%)	1.1039E-06 (-1.64%)	
	27 Cm-244	1.6106E-05 (-0.37%)	2.0457E-05 (-0.47%)	2.3880E-05 (-0.52%)	
	28 Cm-245	7.1639E-07 (-1.29%)	1.4766E-06 (-1.27%)	2.2322E-06 (-1.32%)	
	29 Pu-238	4.6377E-05 (-0.88%)	8.1277E-05 (-0.66%)	1.0237E-04 (-0.48%)	

ABU : AXIAL BLANKET (UPPER)

O.C : OUTER CORE

( ) 内はCITATIONに対する誤差

表 4.22 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第30集合体) (1/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
5 (O.C)	1	Pu-239	9.1909E-04 (+0.21%)	8.9199E-04 (+0.75%)	8.6664E-04 (+1.48%)
	2	Pu-240	4.0141E-04 (-0.05%)	4.0752E-04 (-0.04%)	4.1178E-04 (+0.02%)
	3	Pu-241	1.7360E-04 (+0.18%)	1.3791E-04 (+0.25%)	1.1377E-04 (+0.29%)
	4	Pu-242	6.9919E-05 (-0.07%)	7.2101E-05 (-0.09%)	7.2618E-05 (-0.09%)
	5	Am-241	1.3048E-04 (+0.28%)	1.0858E-04 (+0.41%)	8.9985E-05 (+0.77%)
	6	U-235	1.6125E-05 (+0.30%)	1.2184E-05 (+0.57%)	9.1776E-06 (+0.88%)
	7	U-236	1.1503E-06 (-0.93%)	1.9148E-06 (-0.75%)	2.4254E-06 (-0.63%)
	8	U-238	6.7959E-03 (+0.04%)	6.5478E-03 (+0.07%)	6.3064E-03 (+0.11%)
	16	U-FP	4.8378E-05 (-0.53%)	8.9639E-05 (-0.32%)	1.2693E-04 (-0.15%)
	17	Pu-FP	2.9752E-04 (-0.82%)	5.5678E-04 (-0.58%)	7.9413E-04 (-0.36%)
	21	Np-237	1.9686E-04 (+0.24%)	1.5861E-04 (+0.44%)	1.2754E-04 (+0.69%)
	22	Np-239	1.9504E-06 (-2.13%)	1.8332E-06 (-1.95%)	1.7841E-06 (-2.17%)
	23	Am-242	4.9233E-06 (-0.74%)	7.2397E-06 (-0.40%)	8.0907E-06 (-0.12%)
	24	Am-243	3.9216E-05 (+0.10%)	3.5656E-05 (+0.15%)	3.2875E-05 (+0.19%)
	25	Cm-242	1.1452E-05 (-1.01%)	1.1422E-05 (-0.81%)	9.9166E-06 (-0.75%)
	26	Cm-243	4.0488E-07 (-2.06%)	8.5301E-07 (-1.80%)	1.1039E-06 (-1.64%)
	27	Cm-244	1.6106E-05 (-0.37%)	2.0457E-05 (-0.47%)	2.3880E-05 (-0.52%)
	28	Cm-245	7.1640E-07 (-1.29%)	1.4766E-06 (-1.27%)	2.2322E-06 (-1.32%)
	29	Pu-238	4.6378E-05 (-0.88%)	8.1277E-05 (-0.66%)	1.0237E-04 (-0.49%)
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
6 (O.C)	1	Pu-239	9.3143E-04 (+0.12%)	9.1319E-04 (+0.44%)	8.9602E-04 (+0.90%)
	2	Pu-240	4.0037E-04 (-0.02%)	4.0641E-04 (-0.02%)	4.1142E-04 (+0.01%)
	3	Pu-241	1.8588E-04 (+0.11%)	1.5483E-04 (+0.18%)	1.3152E-04 (+0.24%)
	4	Pu-242	6.8808E-05 (-0.04%)	7.1036E-05 (-0.06%)	7.2172E-05 (-0.06%)
	5	Am-241	1.4107E-04 (+0.17%)	1.2636E-04 (+0.31%)	1.1261E-04 (+0.47%)
	6	U-235	1.7622E-05 (+0.17%)	1.4497E-05 (+0.33%)	1.1906E-05 (+0.52%)
	7	U-236	8.5105E-07 (-0.77%)	1.4938E-06 (-0.66%)	1.9880E-06 (-0.60%)
	8	U-238	6.8772E-03 (+0.02%)	6.7018E-03 (+0.04%)	6.5295E-03 (+0.07%)
	16	U-FP	3.2286E-05 (-0.84%)	6.1082E-05 (-0.65%)	8.7949E-05 (-0.49%)
	17	Pu-FP	2.0591E-04 (-0.80%)	3.9224E-04 (-0.64%)	5.6759E-04 (-0.51%)
	21	Np-237	2.1070E-04 (+0.14%)	1.8115E-04 (+0.26%)	1.5557E-04 (+0.40%)
	22	Np-239	1.3846E-06 (-1.80%)	1.3232E-06 (-1.65%)	1.2998E-06 (-1.84%)
	23	Am-242	3.8165E-06 (-0.66%)	6.2081E-06 (-0.45%)	7.6477E-06 (-0.29%)
	24	Am-243	4.0602E-05 (+0.07%)	3.7797E-05 (+0.11%)	3.5480E-05 (+0.14%)
	25	Cm-242	8.5279E-06 (-0.88%)	9.1414E-06 (-0.77%)	8.5125E-06 (-0.79%)
	26	Cm-243	2.1677E-07 (-1.68%)	5.0113E-07 (-1.55%)	7.1079E-07 (-1.49%)
	27	Cm-244	1.4566E-05 (-0.24%)	1.8035E-05 (-0.32%)	2.0976E-05 (-0.38%)
	28	Cm-245	4.9535E-07 (-0.96%)	1.0286E-06 (-0.96%)	1.5811E-06 (-1.02%)
	29	Pu-238	3.4887E-05 (-0.71%)	6.5482E-05 (-0.58%)	8.8333E-05 (-0.50%)
ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (ABL)	1	Pu-239	9.4983E-05 (+0.15%)	1.8024E-04 (+0.16%)	2.5714E-04 (+0.17%)
	2	Pu-240	1.3492E-06 (+0.03%)	5.0708E-06 (+0.04%)	1.0805E-05 (+0.06%)
	3	Pu-241	1.3355E-08 (+0.06%)	9.5767E-08 (-0.05%)	2.9410E-07 (-0.12%)
	4	Pu-242	7.1285E-11 (+0.13%)	1.0270E-09 (+0.07%)	4.7571E-09 (+0.02%)
	5	Am-241	1.6166E-10 (+0.36%)	2.3393E-09 (+0.22%)	1.0752E-08 (+0.16%)
	6	U-235	2.6091E-05 (-0.02%)	2.3665E-05 (-0.03%)	2.1471E-05 (-0.06%)
	7	U-236	7.0981E-07 (+0.03%)	1.3195E-06 (+0.03%)	1.8523E-06 (+0.03%)
	8	U-238	9.3511E-03 (+0.00%)	9.2470E-03 (-0.01%)	9.1441E-03 (-0.01%)
	16	U-FP	8.1457E-06 (+1.19%)	1.6118E-05 (+1.49%)	2.3911E-05 (+1.70%)
	17	Pu-FP	2.9545E-06 (+0.45%)	1.1266E-05 (+0.55%)	2.4292E-05 (+0.63%)
	21	Np-237	8.6459E-09 (+0.09%)	3.1482E-08 (+0.08%)	6.5372E-08 (+0.07%)
	22	Np-239	9.1342E-07 (-0.59%)	8.9122E-07 (-0.42%)	8.7946E-07 (-0.46%)
	23	Am-242	5.1276E-13 (+0.42%)	1.4555E-11 (+0.37%)	9.9096E-11 (+0.30%)
	24	Am-243	3.2436E-13 (+0.16%)	9.2862E-12 (+0.10%)	6.4381E-11 (+0.04%)
	25	Cm-242	1.6441E-12 (+0.36%)	3.8612E-11 (+0.27%)	2.2392E-10 (+0.17%)
	26	Cm-243	7.4794E-15 (+0.39%)	3.5322E-13 (+0.32%)	3.0959E-12 (+0.22%)
	27	Cm-244	3.8806E-15 (+0.23%)	2.2195E-13 (+0.19%)	2.3108E-12 (+0.15%)
	28	Cm-245	1.5481E-17 (+0.65%)	1.7399E-15 (+0.20%)	2.6840E-14 (+0.16%)
	29	Pu-238	2.1908E-10 (+0.11%)	1.5941E-09 (+0.12%)	5.0573E-09 (+0.12%)

O.C : OUTER CORE

ABL : AXIAL BLANKET (LOWER)

( ) 内はCITATIONに対する誤差

表 4.2.2 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第30集合体) (2/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE	
2 (R.B)	1	Pu-239	2.8014E-05 (-16.87%)	5.4736E-05 (-16.58%)	8.1470E-05 (-16.26%)	
	2	Pu-240	8.9257E-08 (-42.89%)	3.4502E-07 (-42.36%)	7.6568E-07 (-41.94%)	
	3	Pu-241	2.2688E-10 (-68.52%)	1.7053E-09 (-67.84%)	5.5188E-09 (-67.37%)	
	4	Pu-242	2.6614E-13 (-77.01%)	3.9616E-12 (-76.52%)	1.9421E-11 (-76.12%)	
	5	Am-241	2.7584E-12 (-68.47%)	4.2051E-11 (-67.91%)	2.0365E-10 (-67.46%)	
	6	U -235	3.8377E-05 (+0.66%)	3.7593E-05 (+1.29%)	3.6812E-05 (+1.93%)	
	7	U -236	2.2415E-07 (-26.54%)	4.3483E-07 (-26.06%)	6.4229E-07 (-25.59%)	
	8	U -238	1.2835E-02 (+0.04%)	1.2807E-02 (+0.09%)	1.2778E-02 (+0.14%)	
	16	U -FP	1.5146E-06 (-16.56%)	2.9730E-06 (-16.25%)	4.5504E-06 (-15.91%)	
	17	Pu-FP	1.7781E-07 (-37.04%)	6.8658E-07 (-36.64%)	1.5403E-06 (-93.63%)	
	21	Np-237	6.0787E-10 (-48.14%)	2.3144E-09 (-47.59%)	5.1038E-09 (-47.07%)	
	22	Np-239	2.5998E-07 (-17.91%)	2.5105E-07 (-17.79%)	2.5599E-07 (-17.67%)	
	23	Am-242	1.9496E-15 (-76.39%)	5.8151E-14 (-75.94%)	4.2752E-13 (-75.51%)	
	24	Am-243	2.9403E-16 (-85.55%)	8.6813E-15 (-85.14%)	6.3986E-14 (-84.78%)	
	25	Cm-242	6.1678E-15 (-76.43%)	1.5025E-13 (-75.98%)	9.3247E-13 (-75.56%)	
	26	Cm-243	6.2962E-18 (-83.29%)	3.0920E-16 (-82.93%)	2.9495E-15 (-82.58%)	
	27	Cm-244	7.9694E-19 (-89.66%)	4.6522E-17 (-89.38%)	5.1682E-16 (-89.10%)	
	28	Cm-245	7.2661E-22 (-92.88%)	8.3568E-20 (-92.72%)	1.3862E-18 (-92.51%)	
	29	Pu-238	3.4247E-12 (-62.17%)	2.5699E-11 (-61.76%)	8.5366E-11 (-61.45%)	
	ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
	3 (R.B)	1	Pu-239	7.2478E-05 (-12.01%)	1.3859E-04 (-11.38%)	2.0246E-04 (-10.75%)
		2	Pu-240	5.2816E-07 (-37.20%)	1.9788E-06 (-36.13%)	4.2987E-06 (-35.09%)
		3	Pu-241	2.8419E-09 (-64.43%)	2.0257E-08 (-63.11%)	6.3583E-08 (-61.74%)
		4	Pu-242	8.1980E-12 (-72.65%)	1.1531E-10 (-71.61%)	5.4703E-10 (-70.50%)
		5	Am-241	3.4769E-11 (-64.47%)	5.0459E-10 (-63.36%)	2.3576E-09 (-62.19%)
		6	U -235	3.7125E-05 (+1.28%)	3.5246E-05 (+2.48%)	3.3433E-05 (+3.65%)
		7	U -236	5.3390E-07 (-22.37%)	1.0078E-06 (-21.41%)	1.4551E-06 (-20.44%)
		8	U -238	1.2785E-02 (+0.08%)	1.2710E-02 (+0.17%)	1.2633E-02 (+0.25%)
		16	U -FP	5.9997E-06 (-8.19%)	1.1776E-05 (-7.46%)	1.7882E-05 (-7.12%)
17		Pu-FP	1.2378E-06 (-28.31%)	4.6657E-06 (-27.45%)	1.0298E-05 (-26.56%)	
21		Np-237	3.4741E-09 (-42.20%)	1.2737E-08 (-41.05%)	2.7317E-08 (-39.85%)	
22		Np-239	6.7336E-07 (-13.70%)	6.4044E-07 (-13.40%)	6.4911E-07 (-13.12%)	
23		Am-242	6.0840E-14 (-71.92%)	1.7065E-12 (-70.89%)	1.2026E-11 (-69.81%)	
24		Am-243	2.0730E-14 (-81.97%)	5.7216E-13 (-81.02%)	4.0643E-12 (-80.00%)	
25		Cm-242	1.9333E-13 (-71.98%)	4.4365E-12 (-70.95%)	2.6505E-11 (-69.85%)	
26		Cm-243	4.6664E-16 (-79.17%)	2.1360E-14 (-78.27%)	1.9515E-13 (-77.29%)	
27		Cm-244	1.3608E-16 (-86.45%)	7.3829E-15 (-85.69%)	7.8796E-14 (-84.87%)	
28		Cm-245	2.8692E-19 (-90.31%)	3.0321E-17 (-89.75%)	4.7997E-16 (-89.09%)	
29		Pu-238	4.7409E-11 (-55.71%)	3.4097E-10 (-54.82%)	1.1051E-09 (-54.04%)	
ZONE			NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
4 (R.B)		1	Pu-239	1.0525E-04 (-10.62%)	1.9829E-04 (-9.79%)	2.8590E-04 (-8.96%)
		2	Pu-240	1.1111E-06 (-34.92%)	4.0802E-06 (-33.58%)	8.7256E-06 (-32.20%)
		3	Pu-241	8.5745E-09 (-62.09%)	5.9147E-08 (-60.37%)	1.8116E-07 (-58.48%)
		4	Pu-242	3.6241E-11 (-70.36%)	4.9246E-10 (-68.98%)	2.2796E-09 (-67.44%)
		5	Am-241	1.0522E-10 (-62.19%)	1.4804E-09 (-60.72%)	6.7381E-09 (-59.14%)
		6	U -235	3.6189E-05 (+1.73%)	3.3552E-05 (+3.32%)	3.1069E-05 (+4.86%)
		7	U -236	7.6687E-07 (-20.76%)	1.4202E-06 (-19.53%)	2.0166E-06 (-18.26%)
		8	U -238	1.2748E-02 (+0.12%)	1.2637E-02 (+0.22%)	1.2525E-02 (+0.33%)
		16	U -FP	9.1463E-06 (-8.09%)	1.7900E-05 (-7.15%)	2.7197E-05 (-6.69%)
	17	Pu-FP	2.6648E-06 (-25.93%)	9.8883E-06 (-24.83%)	2.1595E-05 (-23.66%)	
	21	Np-237	7.2658E-09 (-39.82%)	2.5976E-08 (-38.34%)	5.4572E-08 (-36.74%)	
	22	Np-239	9.8310E-07 (-12.63%)	9.2702E-07 (-12.24%)	9.3656E-07 (-11.86%)	
	23	Am-242	2.6857E-13 (-69.61%)	7.2462E-12 (-68.21%)	4.9541E-11 (-66.73%)	
	24	Am-243	1.3294E-13 (-79.99%)	3.5222E-12 (-78.69%)	2.4317E-11 (-77.25%)	
	25	Cm-242	8.5658E-13 (-69.68%)	1.8948E-11 (-68.30%)	1.1017E-10 (-66.78%)	
	26	Cm-243	2.9999E-15 (-77.04%)	1.3143E-13 (-75.80%)	1.1636E-12 (-74.43%)	
	27	Cm-244	1.2751E-15 (-84.69%)	6.6190E-14 (-83.63%)	6.8566E-13 (-82.45%)	
	28	Cm-245	3.8970E-18 (-88.88%)	3.9121E-16 (-88.04%)	5.9821E-15 (-87.07%)	
	29	Pu-238	1.4465E-10 (-53.08%)	1.0127E-09 (-51.94%)	3.2251E-09 (-50.92%)	

R.B : RADIAL BLANKET

( ) 内はCITATIONに対する誤差 )

表 4.23 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第57集合体) (1/2)

ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE	
5	1	Pu-239	1.0525E-04 (-10.62%)	1.9829E-04 (-9.78%)	2.8591E-04 (-8.96%)	
	2	Pu-240	1.1111E-06 (-34.92%)	4.0802E-06 (-33.58%)	8.7257E-06 (-32.20%)	
	3	Pu-241	8.5746E-09 (-61.48%)	5.9148E-08 (-60.37%)	1.8116E-07 (-58.48%)	
	4	Pu-242	3.6241E-11 (-70.36%)	4.9247E-10 (-68.98%)	2.2796E-09 (-67.44%)	
	5	Am-241	1.0522E-10 (-62.19%)	1.4804E-09 (-60.72%)	6.7382E-09 (-59.14%)	
	6	U-235	3.6189E-05 (+1.73%)	3.3552E-05 (+3.32%)	3.1069E-05 (+4.86%)	
	7	U-236	7.6687E-07 (-20.76%)	1.4204E-06 (-19.52%)	2.0166E-06 (-18.25%)	
	8	U-238	1.2748E-02 (+0.12%)	1.2637E-02 (+0.22%)	1.2525E-02 (+0.33%)	
	16	U-FP	9.1463E-06 (-8.09%)	1.7900E-05 (-7.15%)	2.7197E-05 (-6.69%)	
	17	Pu-FP	2.6648E-06 (-25.92%)	9.8884E-06 (-24.83%)	2.1595E-05 (-23.66%)	
	21	Np-237	7.2658E-09 (-39.82%)	2.5976E-08 (-38.33%)	5.4572E-08 (-36.74%)	
	22	Np-239	9.8311E-07 (-12.62%)	9.2703E-07 (-12.24%)	9.3657E-07 (-11.86%)	
	23	Am-242	2.6858E-13 (-69.60%)	7.2463E-12 (-68.21%)	4.9542E-11 (-66.73%)	
	24	Am-243	1.3295E-13 (-79.98%)	3.5223E-12 (-78.69%)	2.4318E-11 (-77.25%)	
	25	Cm-242	8.5660E-13 (-69.68%)	1.8949E-11 (-68.30%)	1.1017E-10 (-66.78%)	
	26	Cm-243	2.9999E-15 (-77.04%)	1.3143E-13 (-75.80%)	1.1637E-12 (-74.43%)	
	27	Cm-244	1.2751E-15 (-84.69%)	6.6192E-14 (-83.63%)	6.8567E-13 (-82.45%)	
	28	Cm-245	3.8971E-18 (-88.88%)	3.9122E-16 (-88.04%)	5.9823E-15 (-87.07%)	
	29	Pu-238	1.4465E-10 (-53.08%)	1.0127E-09 (-51.94%)	3.2251E-09 (-50.92%)	
	ZONE		NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
	6 (R.B)	1	Pu-239	7.2478E-05 (-12.01%)	1.3859E-04 (-11.38%)	2.0246E-04 (-10.74%)
		2	Pu-240	5.2817E-07 (-37.19%)	1.9788E-06 (-36.12%)	4.2987E-06 (-35.08%)
		3	Pu-241	2.8420E-09 (-64.43%)	2.0257E-08 (-63.10%)	6.3583E-08 (-61.73%)
		4	Pu-242	8.1981E-12 (-72.65%)	1.1531E-10 (-71.60%)	5.4704E-10 (-70.49%)
		5	Am-241	3.4769E-11 (-64.47%)	5.0460E-10 (-63.35%)	2.3576E-09 (-62.19%)
		6	U-235	3.7125E-05 (+1.28%)	3.5246E-05 (+2.48%)	3.3433E-05 (+3.65%)
		7	U-236	5.3391E-07 (-22.37%)	1.0078E-06 (-21.41%)	1.4551E-06 (-20.43%)
		8	U-238	1.2785E-02 (+0.08%)	1.2710E-02 (+0.17%)	1.2633E-02 (+0.25%)
		16	U-FP	5.9997E-06 (-8.19%)	1.1776E-05 (-7.45%)	1.7883E-05 (-7.11%)
17		Pu-FP	1.2378E-06 (-28.31%)	4.6657E-06 (-27.45%)	1.0299E-05 (-26.54%)	
21		Np-237	3.4742E-09 (-42.20%)	1.2737E-08 (-41.05%)	2.7317E-08 (-39.85%)	
22		Np-239	6.7337E-07 (-13.69%)	6.4045E-07 (-13.39%)	6.4912E-07 (-13.12%)	
23		Am-242	6.0841E-14 (-71.91%)	1.7066E-12 (-70.88%)	1.2026E-11 (-69.81%)	
24		Am-243	2.0730E-14 (-81.97%)	5.7218E-13 (-81.01%)	4.0644E-12 (-79.99%)	
25		Cm-242	1.9333E-13 (-71.97%)	4.4366E-12 (-70.95%)	2.6505E-11 (-69.85%)	
26		Cm-243	4.6665E-16 (-79.17%)	2.1361E-14 (-78.26%)	1.9515E-13 (-77.29%)	
27		Cm-244	1.3609E-16 (-86.45%)	7.3830E-15 (-85.69%)	7.8798E-14 (-84.86%)	
28		Cm-245	2.8693E-19 (-90.31%)	3.0321E-17 (-89.74%)	4.7998E-16 (-89.09%)	
29		Pu-238	4.7410E-11 (-55.70%)	3.4097E-10 (-54.81%)	1.1051E-09 (-54.03%)	
ZONE			NUCLIDE	1ST CYCLE	2ND CYCLE	3RD CYCLE
7 (R.B)		1	Pu-239	2.8015E-05 (-16.86%)	5.4736E-05 (-16.57%)	8.1470E-05 (-16.26%)
		2	Pu-240	8.9258E-08 (-42.88%)	3.4503E-07 (-42.35%)	7.6569E-07 (-41.93%)
		3	Pu-241	2.2688E-10 (-68.51%)	1.7053E-09 (-67.83%)	5.5188E-09 (-67.37%)
		4	Pu-242	2.6614E-13 (-77.01%)	3.9617E-12 (-76.51%)	1.9421E-11 (-76.11%)
		5	Am-241	2.7584E-12 (-68.46%)	4.2051E-11 (-67.91%)	2.0365E-10 (-67.45%)
		6	U-235	3.8377E-05 (+0.66%)	3.7593E-05 (+1.29%)	3.6812E-05 (+1.93%)
		7	U-236	2.2415E-07 (-26.54%)	4.3483E-07 (-26.05%)	6.4230E-07 (-25.58%)
		8	U-238	1.2835E-02 (+0.04%)	1.2807E-02 (+0.09%)	1.2778E-02 (+0.14%)
		16	U-FP	1.5146E-06 (-16.55%)	2.9730E-06 (-16.24%)	4.5504E-06 (-15.90%)
	17	Pu-FP	1.7781E-07 (-37.03%)	6.8658E-07 (-36.63%)	1.5403E-06 (-36.19%)	
	21	Np-237	6.0787E-10 (-48.13%)	2.3144E-09 (-47.58%)	5.1038E-09 (-47.06%)	
	22	Np-239	2.5998E-07 (-17.90%)	2.5105E-07 (-17.78%)	2.5599E-07 (-17.66%)	
	23	Am-242	1.9496E-15 (-76.38%)	5.8152E-14 (-75.93%)	4.2752E-13 (-75.51%)	
	24	Am-243	2.9403E-16 (-85.55%)	8.6815E-15 (-85.13%)	6.3988E-14 (-84.77%)	
	25	Cm-242	6.1679E-15 (-76.42%)	1.5025E-13 (-75.97%)	9.3248E-13 (-75.55%)	
	26	Cm-243	6.2963E-18 (-83.28%)	3.0921E-16 (-82.92%)	2.9496E-15 (-82.57%)	
	27	Cm-244	7.9696E-19 (-89.65%)	4.6523E-17 (-89.38%)	5.1683E-16 (-89.09%)	
	28	Cm-245	7.2662E-22 (-92.89%)	8.3570E-20 (-92.72%)	1.3862E-18 (-92.51%)	
	29	Pu-238	3.4248E-12 (-62.16%)	2.5699E-11 (-61.75%)	8.5367E-11 (-61.44%)	

R.B : RADIAL BLANKET

( ) 内はCITATIONに対する誤差

表 4.23 詳細連鎖計算における各着目集合体のゾーン別核種組成 (第57集合体) (2/2)

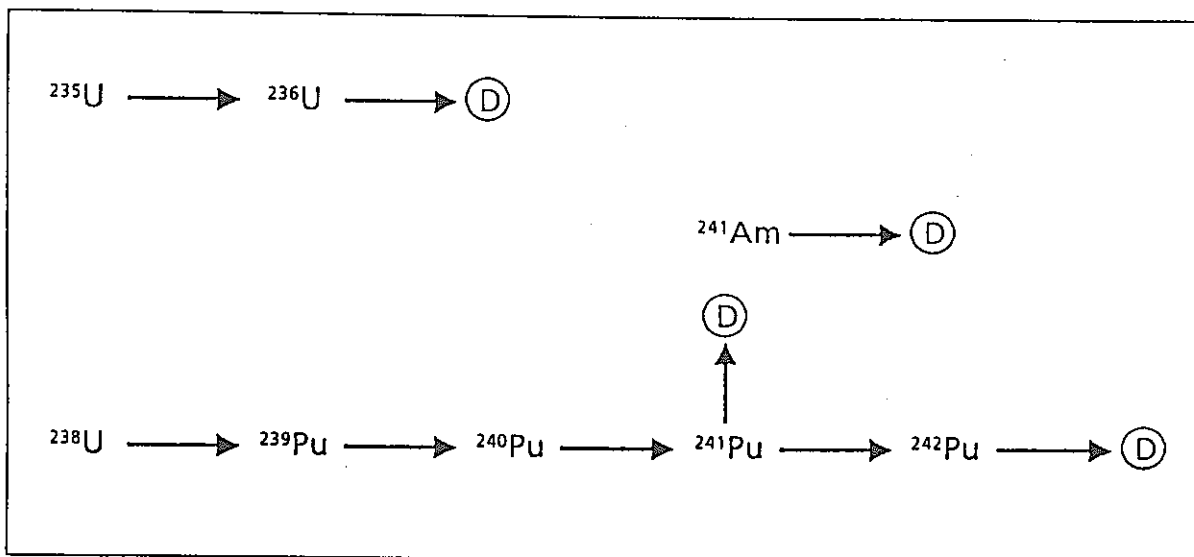


図 4. 1 直線状連鎖 (chain 1)

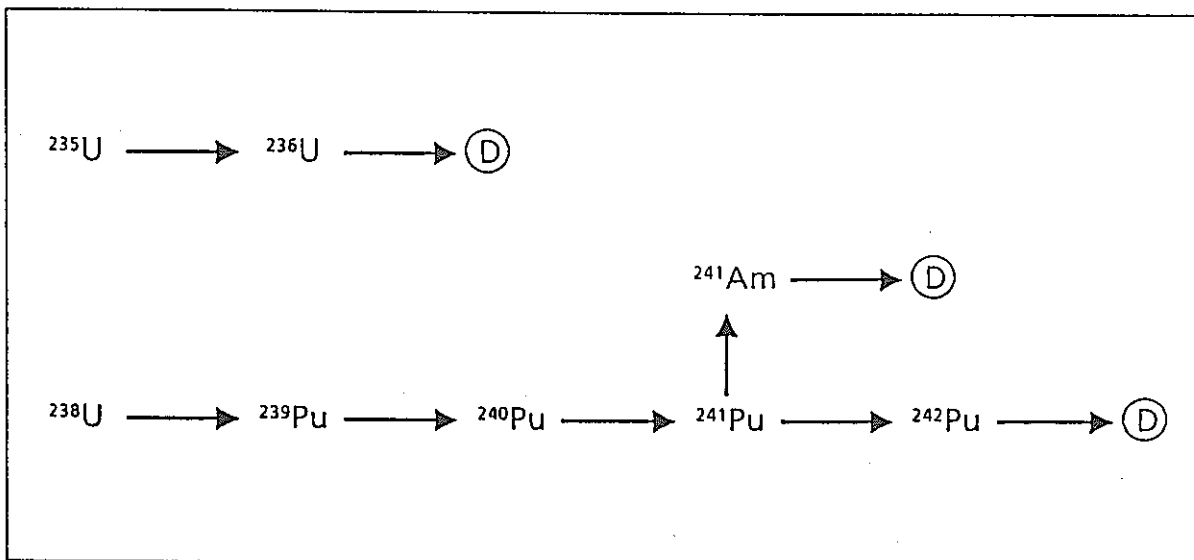
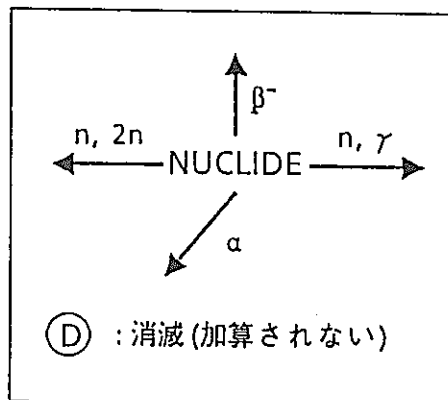


図 4. 2 分岐状連鎖 (chain 2)



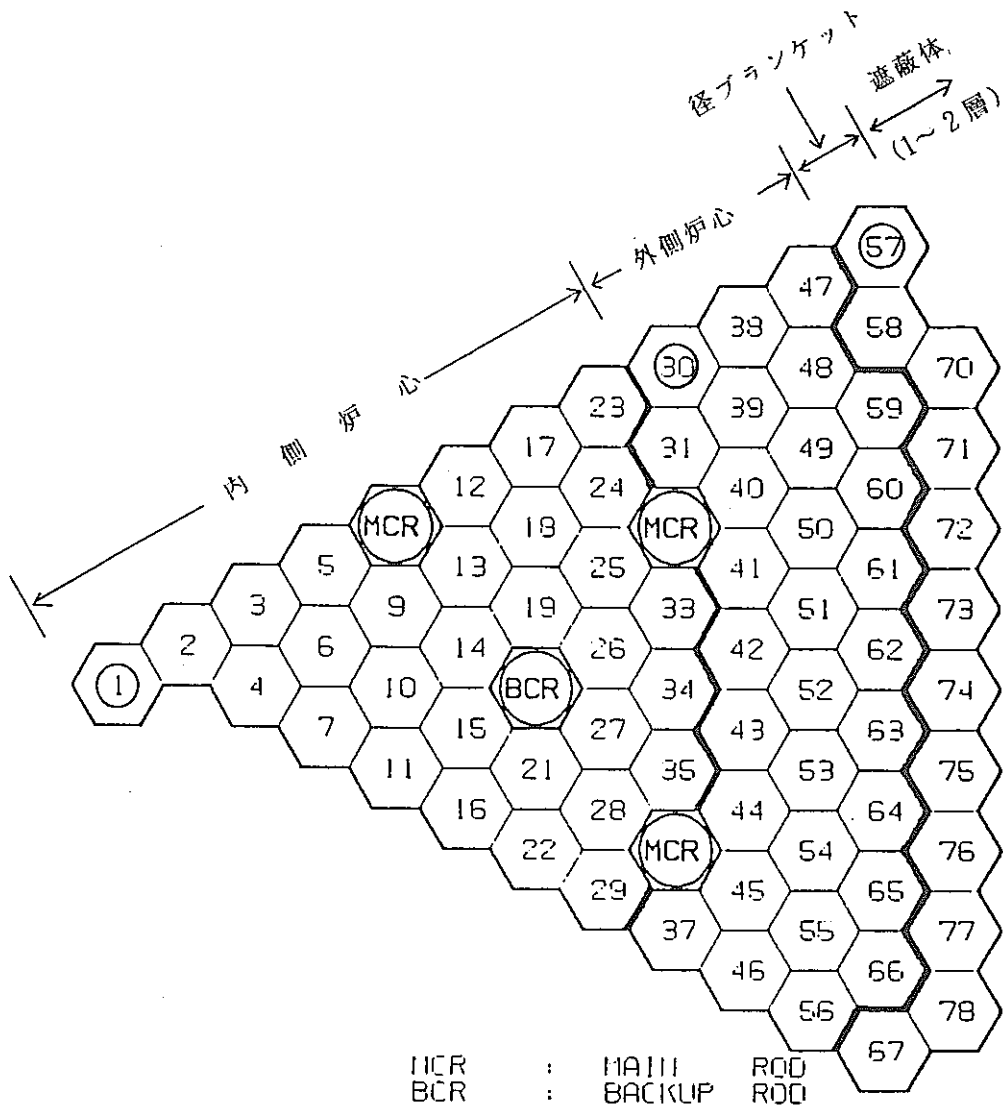


図 4.3 MOSESコードの集合体配置 (1000MWe; 1/6炉心)  
 ( ○ : テスト計算における着目集合体)

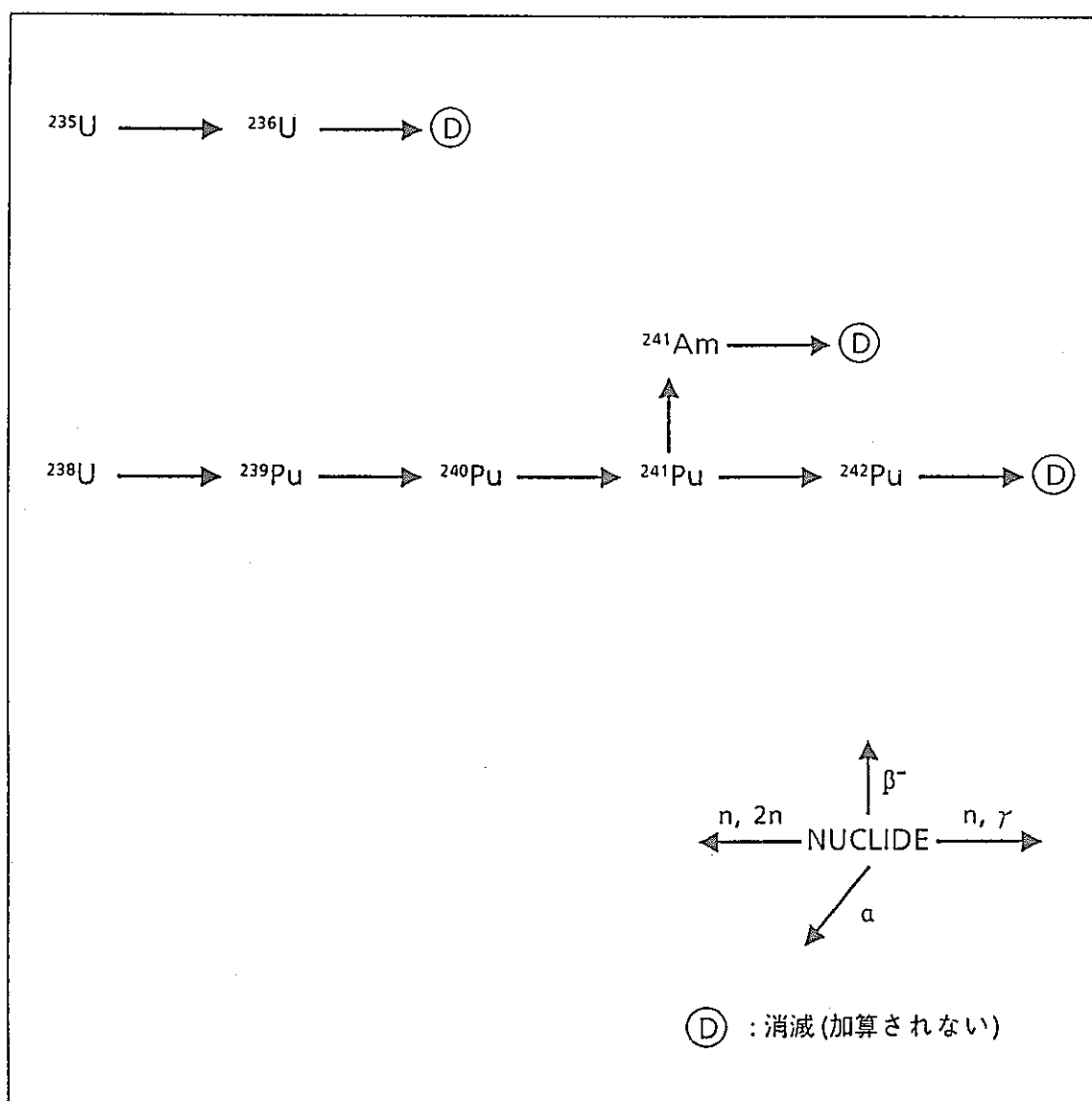


図4.4 簡易連鎖







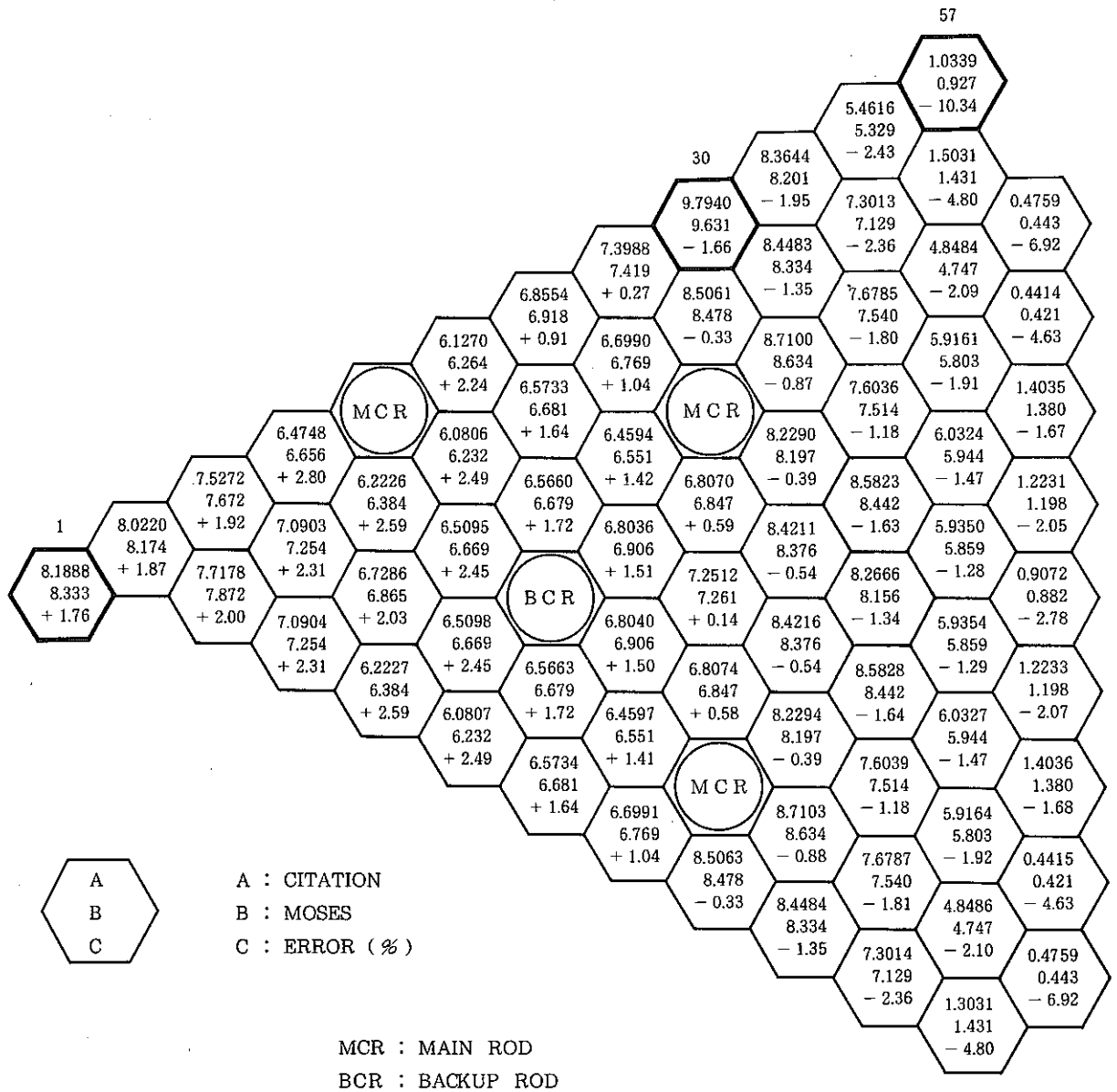


図 4.7 出力分布 (MW) <簡易連鎖計算>  
第5サイクル B. O. C.





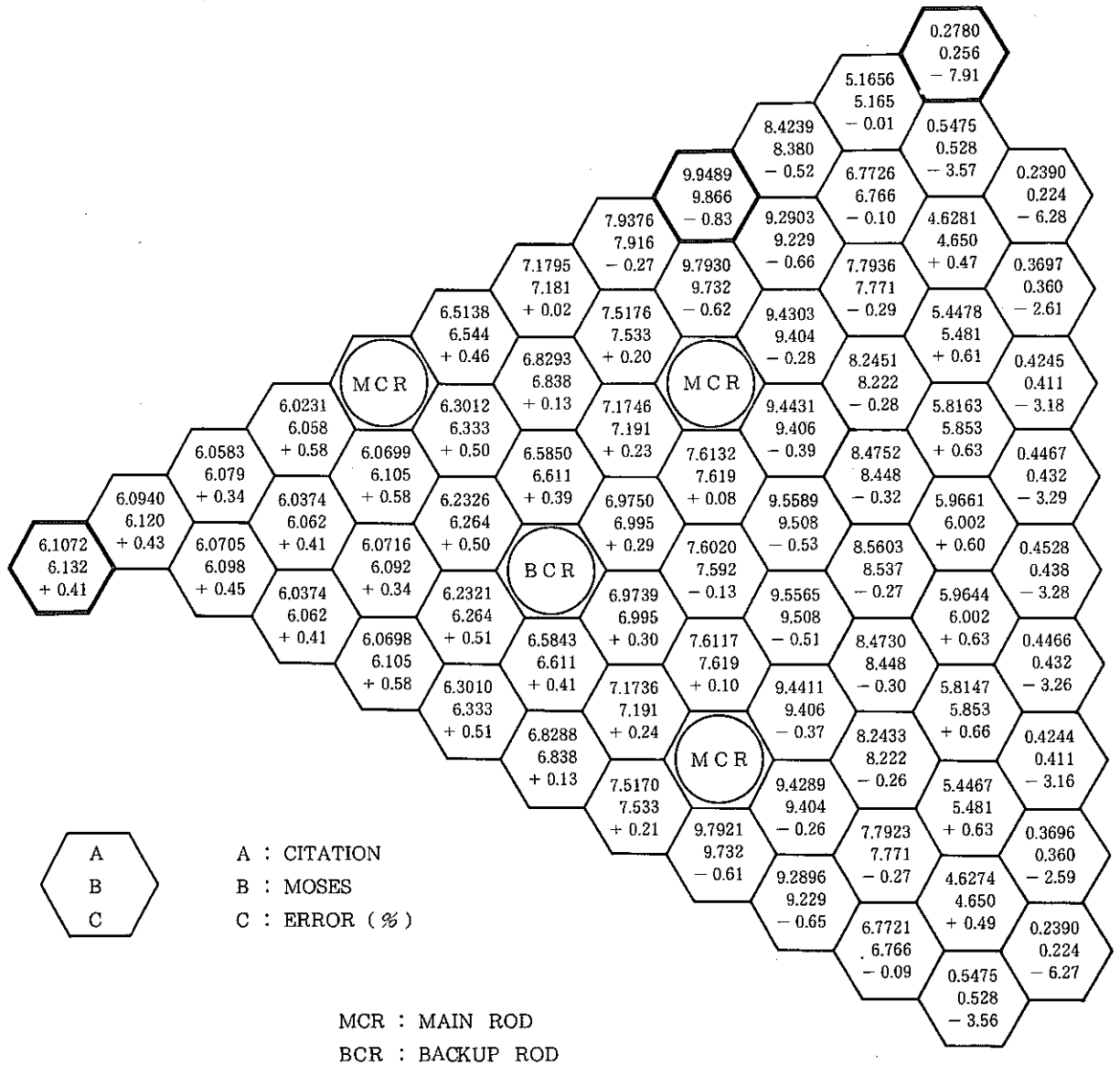


図 4.10 出力分布 (MW) <詳細連鎖計算 (制御棒なし)>  
 第1サイクル B. O. C.

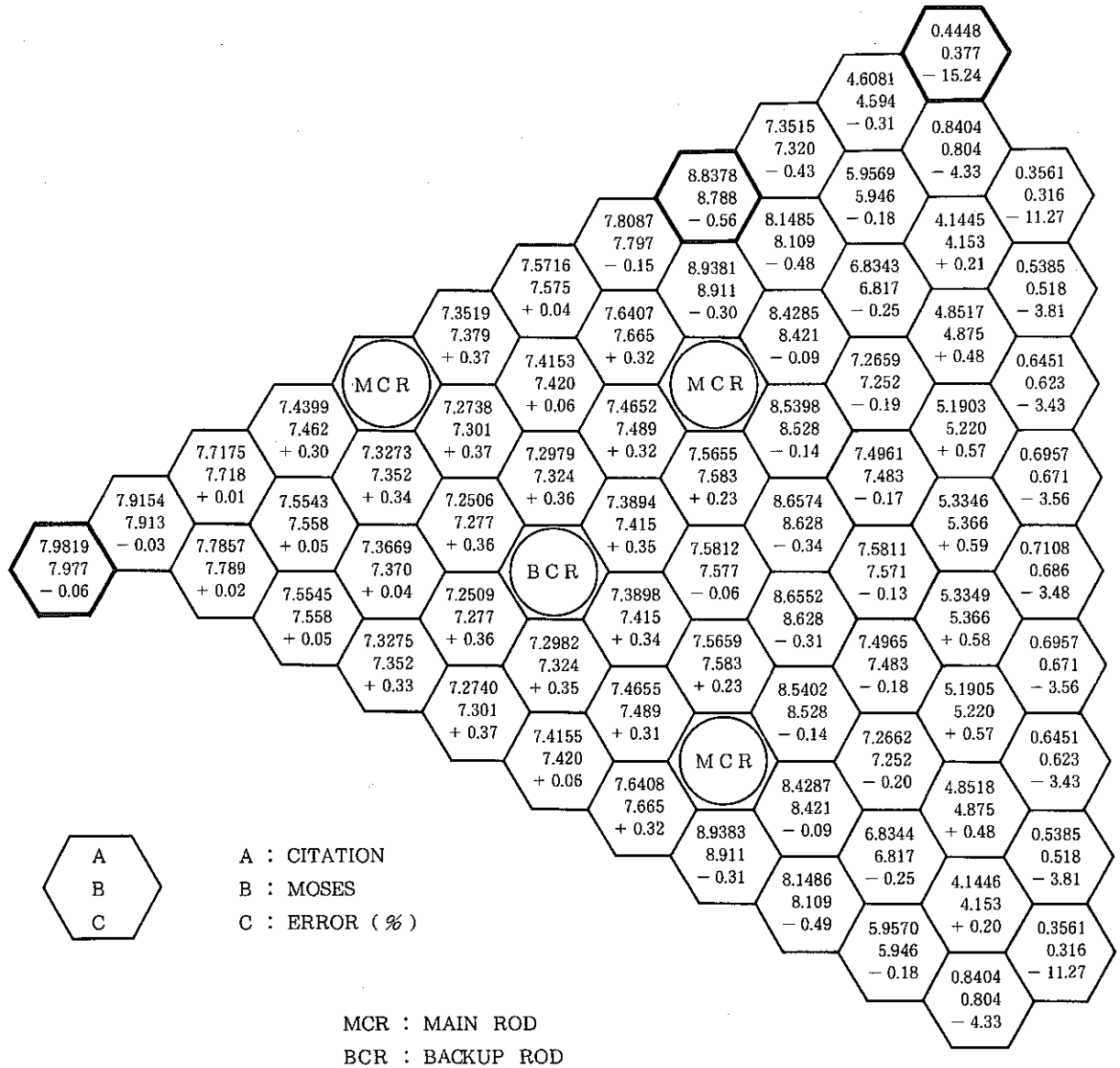


図 4.11 出力分布 (MW) <詳細連鎖計算 (制御棒なし)>  
第1サイクル E. O. C.

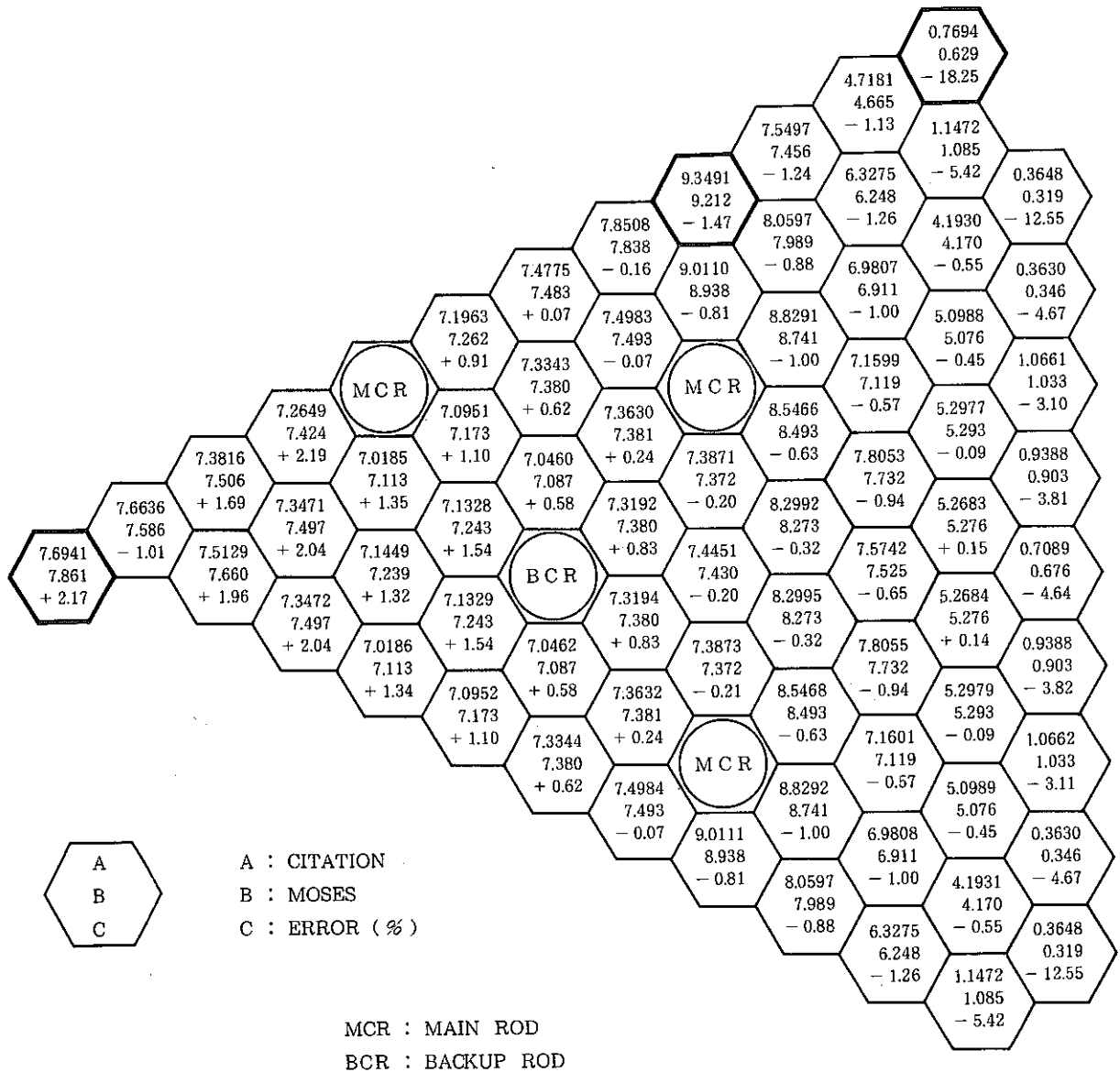


図 4.12 出力分布 (MW) <詳細連鎖計算 (制御棒なし)>  
 第5サイクル B. O. C.



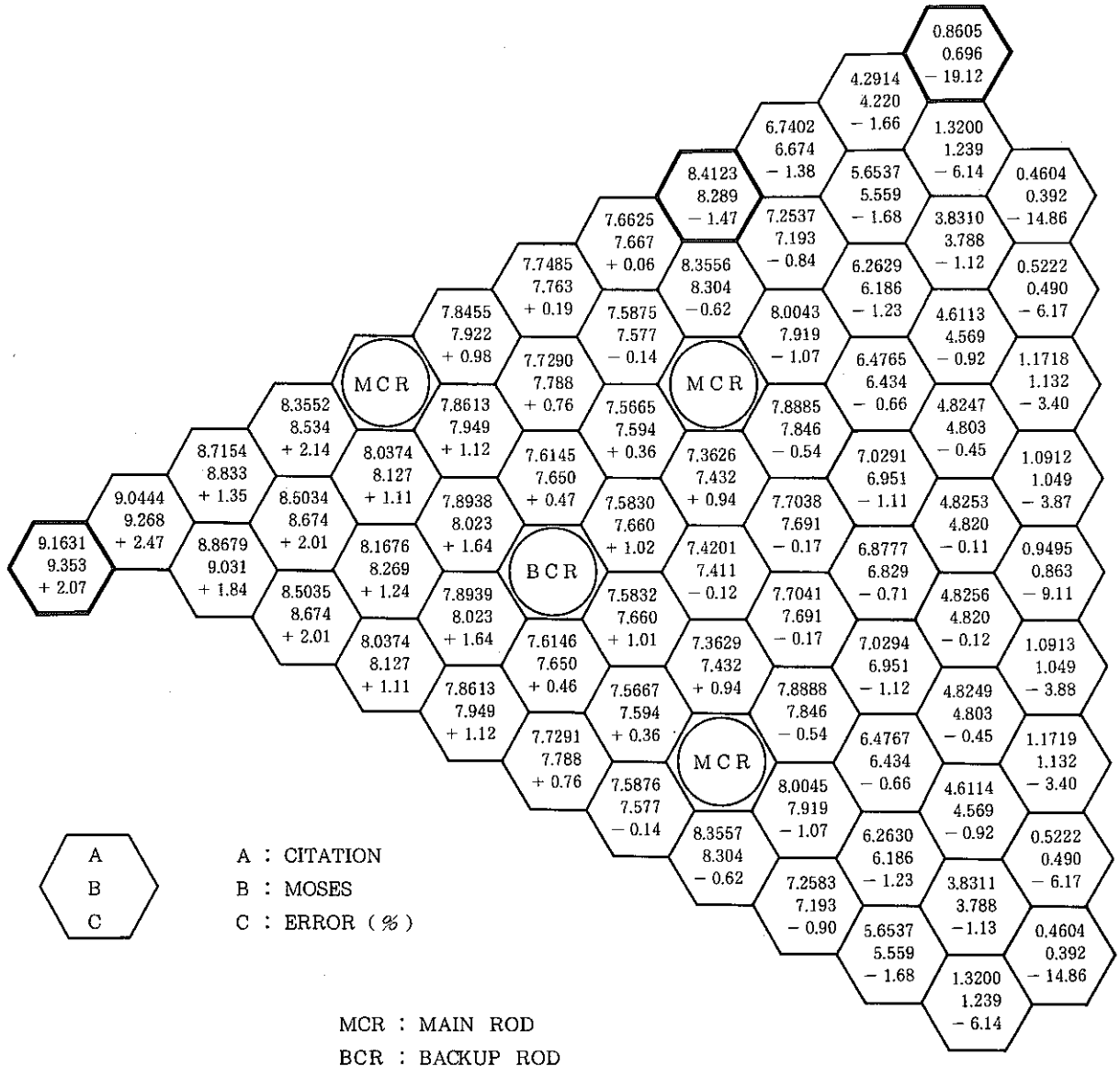


図 4.13 出力分布 (MW) <詳細連鎖計算 (制御棒なし)>  
 第 5 サイクル E. O. C.

## 参 考 文 献

- (1) SN9520 89-002 3次元拡散コード「MOSES」の開発
- (2) SJ202 82-11(1) 『もんじゅ』炉心特性計算コードの開発
- (3) ORNL-5062/R1 VENTURE
- (4) ORNL/TM-7175 ORIGEN2
- (5) ORNL/TM-2496/R2 CITATION

## 謝 辞

本コードマニュアルの作成にあたっては、(株)三菱総合研究所 藪田尚弘氏、岡村章司氏ならびに核設計ワーキンググループのメンバーに多大な御協力頂きました。ここに、厚く感謝の意を表します。

## 付録1 C I T A T I O Nの燃焼計算の問題点

改修したMOSESの燃焼計算の精度を評価するために比較コードとしてC I T A T I O Nを採用した。しかしながらC I T A T I O Nでは燃焼計算の解法として解析的 (explicit) 方法を採用しているため、テストケース1のような直線状の連鎖は計算できるが、テストケース2のようにループ状の連鎖は厳密には計算できない。このためC I T A T I O Nの入力には図4.9に示される燃焼連鎖の内Cm-242からPu-238が生成する連鎖を取り除いて、全連鎖を直線状に表現できるようにした燃焼連鎖データを用いている。このためループ状の連鎖の扱えるMOSESコードと燃焼計算結果を比較するのは問題である。したがって本報告書ではC I T A T I O Nの燃焼計算結果は参考値として採用している。ただしCm-242からのPu-238生成量はNp-237からの生成量の $10^{-4}$ 以下であるため、C I T A T I O Nでの燃焼連鎖の取扱でも燃焼組成に大きな誤差は生じないと考えられる。

今回C I T A T I O NによりMOSESに対する参考値の計算を行った際に、C I T A T I O Nの入力データに次の制限があることが分かった。

” C I T A T I O Nで入力する核種データに付けるID番号は、FP核種のID番号が全ての燃料核種のID番号より大きくなるように設定されていなければならない。”

核種IDの順序が異なる例を付表1、付表2に示す。連鎖指定に現れる、付表1のID番号の順序と付表2のID番号の順序で指定した場合とを比較すると、前者のFP核種の燃焼計算は正しく行われず計算結果が過小評価となる。実際にテストケース2でのC I T A T I O Nの燃焼計算ではFPのID番号によって組成 (テストケース2の軸方向ブランケットでのPu-FPの燃焼後組成) が約50%も過小評価されていた。このため参考値には、ID番号をいれかえて (付表2のID番号を使用した) 燃焼計算を行った結果を用いている。

ID番号の順序によって燃焼計算結果に差異が生じる原因としては、次のように推定される。C I T A T I O Nでは燃焼計算が核種IDの小さい順から行われるため、ID

番号順によっては親核種より娘核種の燃焼計算が先に実行される可能性もある。この場合娘核種の燃焼後組成は、親核種からの生成項の評価が十分でないため、正しく計算されないのではないかと考えられる。特に、FP核種のように減衰よりも生成が著しく大きい場合は燃焼組成が過小評価されるものと推測される。

以上のことから推定すると、付表1を改良した付表2の順序で指定した場合でも依然としてPu-239の親核種であるNp-239がPu-239より後ろにあるということからPu-239の燃焼計算結果でも誤差が生じていることを示唆することとなる。このことを確認するためには、CITATIONの燃焼計算ルーチンについての詳細な検討が必要である。ここでは以上の様なCITATIONの燃焼計算における問題点の提起をしておく。

ID番号	核種名
1	Pu-239
2	Pu-240
3	Pu-241
4	Pu-242
5	Am-241
6	U-235
7	U-236
8	U-238
16	U-FP
17	Pu-FP
21	Np-237
22	Np-239
23	Am-242
24	Am-243
25	Cm-242
26	Cm-243
27	Cm-244
28	Cm-245
29	Pu-238

付表1 燃烧核種 ID番号

ID番号	核種名
1	Pu-239
2	Pu-240
3	Pu-241
4	Pu-242
5	Am-241
6	U-235
7	U-236
8	U-238
16	Np-237
17	Np-239
21	Am-242
22	Am-243
23	Cm-242
24	Cm-243
25	Cm-244
26	Cm-245
27	Pu-238
28	U-FP
29	Pu-FP

付表2 燃烧核種 ID番号

# 付 録 2

## マ ニ ュ ア ル

## 目 次

1. 入力データ	B-1
入力データの構成	B-1
入力形式	B-2
入力データの説明	B-3
2. 入力方法	B-4
3. 入力例	B-35
4. 入力データ作成上の注意	B-38
5. サンプル入力データ	B-41
6. 出力結果	B-51
7. JCL	B-59
実行用 JCL	B-60
リスタート用 JCL	B-63
OVERLAY 文	B-64
8. 入出力ファイル	B-66
一覧表	B-67
ツリー構造図	B-70
9. プログラムの構成	B-107
一覧表	B-108
ツリー構造図	B-111
10. MOSES コード中の諸パラメータについて	B-116
11. MOSES コードの計算性能	B-117





## 1. 2 入力形式

入力形式は、データの先頭に与える計算タイトル以外は全て自由形式である。この自由形式は、ほぼ通常のNamelist形式と同じであるが、次の点に違いがある。

### (1) コメント文が自由に記述できる。

一行のデータ中に、任意のコメントを表わす記号（ '&&' ）があればそれ以降のデータはコメントとみなされる。

### (2) データブロックはキーワードで始まり、'EOI' で終了する。

Namelist形式では、第2カラムに '&キーワード' を指定し、データの終了は、' &END' で指定するが、本形式では&が不要であり、かつ任意の位置から記述できる。また、' &END' の代わりに'EOI' でデータブロックの終了を指定する。

### (3) 配列データの一部変更はサポートしない。

Namelist形式では、配列位置指定によりその位置のデータを任意に変更できるが、本形式では、全データを指定する。

### (4) データとしてブランクは許さない

Namelist形式では、整数形データのブランクは、カンマがあらわれるまで0が続いていると見なし、桁を間違い易いが本形式では全てブランクは無視する。従って、データ記述ミスの発生を容易に防止できる。

### (5) 文字型データは、' ' で囲む必要がない。

Namelist形式では、' ' で囲む必要がある。また、本形式では8文字までを1つのデータとして認識できる。

## 1. 3入力データの説明

各データの意味を以下に示す。

NO.	キーワード	内 容
1	———	タイトル (2行)
2	CONTROL	計算内容指定
3	EDIT	出力オプション*
4	EDITD	詳細出力オプション
5	LOADING	燃料装荷の指定
6	GEOM	炉心形状指定
7	CPARA1	計算パラメータ (その1)
8	CPARA2	計算パラメータ (その2)*
9	AXIAL	集合体軸方向構成
10	ASYGROUP	集合体グループの指定
11	REGION	領域指定
12	MICROXS	断面積セット及び核分裂スペクトル
13	XSNUC	核種指定*
14	REACT1	燃焼連鎖*
15	YIELD	核分裂収率
16	ATDEN	原子数密度
17	BOUNDARY	境界条件
18	REFUEL	燃料交換
19	REMAP	燃料交換マップ
20	PLANT	炉出力
21	CRPOS	制御棒引き抜きストローク
22	DBURNUP	詳細燃料計算指定
23	ASMSRC	固定中性子源用集合体指定
24	FIXSRC	固定中性子源強度

\*印は今回の改修による変更・追加

## 2. 入力方法

### #1 タイトルブロック (リスタート時に必要)

NTITL (40) : 問題のタイトル [20A4 / 20A4]

### #2 コントロールブロック (CONTROL) (リスタート時に必要)

ICON (1) 拡散計算オプション

= 0, 計算しない。

= 1, 計算する。

ICON (2) 拡散計算後の編集出力オプション

= 0, 編集出力しない。

= 1, 編集出力する。(なお、詳細はEDIT, EDITDブロックで指定する)

ICON (3) 拡散計算後のプロッタ編集出力オプション

ICON (4) 燃焼計算オプション

= 0, 計算しない。

= 1, 計算する。

ICON (5) 燃焼計算後の編集出力オプション

= 0, 編集出力しない。

= 1, 編集出力する。(なお、詳細はEDIT, EDITDブロックで指定する)

ICON (6) 燃焼計算後のプロッタ編集出力オプション

### #3 編集出力ブロック (EDIT) (リスタート時に必要)

IPRI1 (1) プログラムセットアップに関する一般スカラーデータの印刷オプション

= 0, 印刷しない

= 1, 印刷する

IPRI1 (2) プログラムセットアップに関する編集出力オプションデータの印刷オプション

= 0, 印刷しない

= 1, 印刷する

IPRI1 (3) 核種に関するデータの印刷オプション

= 0, 印刷しない

= 1, 印刷する

- IPRI1 (4) 集合体グループ、混合グループテーブルの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (5) 領域、混合領域テーブルの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (6) 軸方向幾何形状の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 移動集合体グループ毎に印刷する  
 = 2, 全集合体グループ毎に印刷する
- IPRI1 (7) 集合体番号マップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (8) 集合体グループマップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (9) 混合グループマップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (10) 流量ゾーンマップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (11) ダミー
- IPRI1 (12) 詳細燃焼計算集合体マップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (13) 制御棒引き抜きストロークマップの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI1 (14) ダミー
- IPRI1 (15) ダミー
- IPRI1 (16) ダミー
- IPRI1 (17) ダミー
- IPRI1 (18) ダミー
- IPRI1 (19) ダミー
- IPRI1 (20) ダミー
- IPRI1 (21) ダミー

- IPRI1 (22) ダミー
- IPRI1 (23) ダミー
- IPRI1 (24) ダミー
- IPRI1 (25) ダミー
- IPRI1 (26) 集合体番号のプロット
  - = 0, なし
  - = 1, 集合体番号のみプロットする
  - = 2, 集合体番号+層毎をプロットする
- IPRI1 (27) 集合体グループ番号のプロット
  - = 0, なし
  - = 1, プロットする
- IPRI1 (28) ダミー
- IPRI1 (29) ダミー
- IPRI1 (30) ダミー

- I P R I 2 ( 1 )      燃料管理に関するスカラーデータの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 2 )      燃料管理に関する編集出力オプションデータの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 3 )      炉内装荷集合体グループマップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 4 )      炉内滞在サイクルマップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 5 )      炉内滞在日数マップの印刷オプション 注1)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 6 )      混合グループ毎の燃料取り出し情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 7 )      集合体グループ毎の燃料取り出し情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 8 )      流量ゾーン毎の燃料取り出し情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 9 )      集合体毎の燃料取り出し情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 1 0 )      混合グループ毎の燃料装荷情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 1 1 )      集合体グループ毎の燃料装荷情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 2 ( 1 2 )      流量ゾーン毎の燃料装荷情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する

- IPRI2 (13) 集合体毎の燃料装荷情報の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI2 (14) ダミー
- IPRI2 (15) ダミー
- IPRI2 (16) ダミー
- IPRI2 (17) ダミー
- IPRI2 (18) ダミー
- IPRI2 (19) ダミー
- IPRI2 (20) ダミー
- IPRI2 (21) ダミー
- IPRI2 (22) ダミー
- IPRI2 (23) ダミー
- IPRI2 (24) ダミー
- IPRI2 (25) ダミー
- IPRI2 (26) 装荷集合体グループのプロット  
 = 0, なし  
 = 1, プロットする
- IPRI2 (27) 取出し集合体の滞在日数のプロット  
 = 0, なし  
 = 1, プロットする
- IPRI2 (28) 取出し燃料の照射量のプロット (炉心部)  
 = 0, なし  
 = 1, 平均値のプロット
- IPRI2 (29) 取出し燃料の照射量のプロット (ブランケット部)  
 = 0, なし  
 = 1, 平均値のプロット
- IPRI2 (30) ダミー



- I P R I 3 ( 1 )      拡散計算に関するスカラーデータの印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 )      拡散計算に関する編集出力オプションデータの印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 3 )      マクロ断面積の印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 混合領域平均のマクロ断面積を印刷する  
                      = 2, 領域平均のマクロ断面積を印刷する
- I P R I 3 ( 4 )      拡散計算の収れん過程の印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 収れん過程の最後のみ印刷  
                      = 2, 収れん過程全て印刷
- I P R I 3 ( 5 )      中性子バランスの印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 6 )      混合領域毎の中性子バランスの印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 7 )      領域毎の中性子バランスの印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 8 )      混合領域平均の中性子束の印刷オプション (Normal, Adjoint共通)  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 9 )      領域平均の中性子束の印刷オプション (Normal, Adjoint共通)  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 1 0 )     混合領域平均の出力分布の印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 1 1 )     領域平均の出力分布の印刷オプション  
                      = 0, 印刷しない  
                      = 1, 印刷する

- I P R I 3 ( 1 2 ) 中性子束分布の印刷オプション 注2) (Normal, Source 中性子束分布)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 軸方向平均分布で、エネルギー合計のみ印刷する  
 = 2, 1 + 軸方向平均分布で、エネルギー合計のみ印刷する  
 = 3, 1 + 各プレーン分布でエネルギー合計のみ印刷する  
 = 4, 3 + 各プレーン分布で各エネルギー毎に印刷する
- I P R I 3 ( 1 3 ) 中性子束分布の印刷オプション 注2) (Adjoint 中性子束分布)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 軸方向平均分布で、エネルギー合計のみ印刷する  
 = 2, 1 + 軸方向平均分布で各エネルギー毎に印刷する  
 = 3, 1 + 各プレーン分布でエネルギー合計のみ印刷する  
 = 4, 3 + 各プレーン分布で各エネルギー毎に印刷する
- I P R I 3 ( 1 4 ) 出力分布の印刷オプション 注2)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 軸方向平均分布のみ印刷する  
 = 2, 各プレーン毎及び、軸方向平均分布の印刷をする。
- I P R I 3 ( 1 5 ) 出力ピーキング係数の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 集合体グループで最大の集合体毎に印刷する  
 = 2, 指定集合体毎に印刷する  
 (指定は、クラス005のKword=4, Jword=1で行う。)  
 = 3, 1 + 2の集合体毎に印刷する。
- I P R I 3 ( 1 6 ) 反応率分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する (相対値)  
 = 2, 印刷する (絶対値)
- I P R I 3 ( 1 7 ) 混合領域平均反応率分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する (相対値)  
 = 2, 印刷する (絶対値)
- I P R I 3 ( 1 8 ) 領域平均反応率分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する (相対値)  
 = 2, 印刷する (絶対値)

- I P R I 3 ( 1 9 ) 混合領域平均の増殖比の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する (相対値)  
 = 2, 印刷する (絶対値)
- I P R I 3 ( 2 0 ) 領域平均の増殖比の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する (相対値)  
 = 2, 印刷する (絶対値)
- I P R I 3 ( 2 1 ) 混合領域毎の燃料重量の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 2 ) 増殖時間の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 3 ) 収束するまでの各集合体におけるプレーン毎の中性子比の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 4 ) フォント
- I P R I 3 ( 2 5 ) グラフ
- I P R I 3 ( 2 6 ) 中性子束分布のプロットオプション  
 (Normal, Source 中性子束分布)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 7 ) 中性子束分布のプロットオプション (Adjoint 中性子束分布)  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 8 ) 出力分布のプロットオプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 3 ( 2 9 ) グラフ
- I P R I 3 ( 3 0 ) グラフ

- I P R I 4 ( 1 ) 燃焼計算に関する一般スカラーデータの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 2 ) 燃焼計算に関する編集出力コントロールデータの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 3 ) 詳細燃焼計算集合体マップの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 4 ) 炉内滞在サイクルマップの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 5 ) 炉内滞在日数マップの印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 6 ) 混合領域平均の燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 7 ) 領域平均の燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 8 ) 混合グループ平均燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 9 ) 集合体グループ平均燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 1 0 ) 流量ゾーン平均燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- I P R I 4 ( 1 1 ) 詳細燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 集合体グループで最大の集合体毎に印刷する  
 = 2, 指定集合体毎に印刷する  
 (指定は、E D I T Dブロックで行う)  
 = 3, 1 + 2の集合体毎に印刷する

- IPRI4 (12) 燃焼度分布の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 軸方向平均分布のみ印刷する  
 = 2, 各軸方向ゾーン毎及び、軸方向平均分布の印刷をする
- IPRI4 (13) 混合領域平均原子数密度の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI4 (14) 領域平均原子数密度の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI4 (15) 軸方向ゾーン、集合体毎原子数密度の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 印刷する
- IPRI4 (16) 詳細計算原子数密度の印刷オプション  
 = 0, 印刷しない  
 = 1, 指定集合体毎に印刷する  
 (指定は、EDITDブロックで行う)  
 = 2, 詳細計算集合体毎に印刷する
- IPRI4 (17) ダミー
- IPRI4 (18) ダミー
- IPRI4 (19) ダミー
- IPRI4 (20) ダミー
- IPRI4 (21) ダミー
- IPRI4 (22) ダミー
- IPRI4 (23) ダミー
- IPRI4 (24) ダミー
- IPRI4 (25) ダミー
- IPRI4 (26) ダミー
- IPRI4 (27) ダミー
- IPRI4 (28) ダミー
- IPRI4 (29) ダミー
- IPRI4 (30) ダミー

注1) 集合体グループブロック (ASYGROUP) において、  
 編集出力フラグ (IC015(3, J)) が 0 である集合体 (グループ)  
 は出力されない。

注2) 領域データブロック (REGION) において、編集出力フ  
 ラグ (IC016(3, J)) が 0 である領域は出力されない。

#4 詳細編集出力ブロック (EDITD) (リスタート時に必要)

I P R I P (n) 出力ピーキング係数の印刷時の指定集合体番号を入力する  
(データは必ず50個入力する。)

I P R I B (n) 詳細燃焼度分布の印刷時の指定集合体を入力する  
(データは必ず50個入力する。)

I P R I N (n) 詳細計算原子数密度の印刷時の指定集合体を入力する。  
  
(データは必ず50個入力する。)

# 5 燃料交換ブロック (LOADING) (リスタート時に必要)

NLOAD 燃料交換時の交換番号 ( $\leq 10$ ) を入力する。注1), 注2), 注3)  
(もし、燃料交換をしない場合は、このブロックを指定しないか  
もしくは0を入力する)

注1) このデータは、リフレッシュメモリーであり、各計算ケース  
ごとに0クリアされる。

注2) 燃料交換番号は、REFUELブロックの順番。

注3) 初装荷炉心の計算をする場合、必ず燃料交換番号を入力する  
必要がある。つまり、計算の先頭ケースにおいては、全ての  
集合体は炉内に荷されていない状態になっている。

## # 6 炉心形状ブロック (GEOM) (リスタート時に必要)

NSYM 炉心体系  
 = 6, 全炉心体系  
 = 3, 1/2回転対称炉心体系  
 = 2, 1/3回転対称炉心体系  
 = 1, 1/6回転対称炉心体系

NLAY 集合体列を層とした時の層数 注1), 注2)  
 (ただし、炉心中心の集合体も1つの層として数える)

注1) 最大層数の制限は、炉心体系により定まる。計算体系集合体数 (NBLC) は、次式により求まる。

$$NBLC = NLAY \cdot (NLAY - 1) \cdot NSYM / 2 + 1$$

注2) 集合体番号及び、集合体内径方向位置番号 (1~6) は、コード内で自動的に付けられる。

NPLN 計算体系軸方向プレーン数 ( $\leq 40$ )  
 (拡散計算時の軸方向計算メッシュ数)

NAZN 計算体系軸方向ゾーン数 ( $\leq 14$ )  
 (燃焼計算時の軸方向計算メッシュ数)

NGRP エネルギー群数

PITCH 集合体ピッチ (実数型定数) (cm)

MESHZ (NAZN)

軸方向ゾーン番号に対するゾーン内計算メッシュ数。注1), 注2)

注1) 各軸方向ゾーンに対する計算メッシュ数の総数はNPLNと一致しなければいけない。

注2) 各軸方向ゾーンは炉心の上端から下端方向に入力する。

DELTZ (NAZN)

軸向ゾーン番号に対する室温時寸法



#7 計算パラメータブロック (CPARA1) (リスタート時に必要)

NMES	計算メッシュ補正オプション = 1, 粗メッシュ計算 (Hexagonal-Z) = 2, メッシュ補正計算 (Askew メッシュ補正Hexagonal-Z)
NCAL	計算問題オプション = 0, Normal Flux 計算 = 1, Normal+Adjoint Flux 計算 = 2, Source問題計算
NITR	拡散計算におけるOuter Iteration の繰返し回数 [100]
NIIT	拡散計算におけるInner Iteration の繰返し回数 [3]
NTIM	拡散計算におけるCPU打ち切り時間 (秒)
NBATCH	倍増時間算出時の燃料交換バッチ数
OUTCR	倍増時間算出時に使用する定数で、燃料再処理期間 (実数型定数) (年)
RLOSS	倍増時間算出時に使用する定数で、燃料再処理損失率
XDUM (5)	ダミー
DELDAY	燃焼計算における燃焼間隔 (実数型定数)
NSMALL	燃焼計算における計算ステップ数 (注1)

注1)燃焼間隔 (DELDAY) を計算ステップ数 (NSMALL) に分割して燃焼計算 (燃焼差分方程式) する。但し、この計算で使用する中性子束分布は、拡散計算後のもので燃焼期間 (DELDAY) 中は一定である。

## # 8 計算パラメータブロック (CPARA2) (リスタート時に必要)

EPSRMD 拡散計算における実効増倍率 $K_{eff}$ の収れん判定値 ( $\epsilon_k$ ) 注1)  
[5E-5]  
Outer Iterationにおける繰返し計算過程の実効増倍率の差 ( $\Delta K_{eff}/K_{eff}$ ) が収れん判定値 ( $\epsilon_k$ ) 以下なら収れんしたものとみなす。

$$\left| \frac{\Delta K_{eff}}{K_{eff}} \right| \leq EPSRMD$$

EPSF 拡散計算における核分裂源の収れん判定値 注2) [1E-4]  
Outer Iteration における繰返し計算過程の核分裂源の差が収れん判定値 ( $\epsilon_r$ ) 以下なら収れんしたものとみなす。

$$\left| \text{MAX} \left( \frac{\Delta S_{\nu} \Sigma^* \Phi_g}{S_{\nu} \Sigma^* \Phi_g} \right) \right| \leq EPSF$$

EPSMIN 拡散計算の収れん過程での下限実効増倍率 ( $\lambda_l$ ) 注3) [0.5]

Outer Iteration における繰返し計算過程で実効増倍率 $K_{eff}$ が下限実効増倍率 ( $\lambda_l$ ) 以下のときは、計算を中止する。

EPSMAX 拡散計算の収れん過程での上限実効増倍率 ( $\lambda_u$ ) 注3) [1.5]  
Outer Iteration における繰返し計算過程で実効増倍率 $K_{eff}$ が上限実効増倍率 ( $\lambda_u$ ) 以上のときは、計算を中止する。

注1) このデータは、Adjoint Flux, Fixed Source問題の計算では使用しない。

注2) このデータは、全て拡散計算の中性子束の収れん判定に使用する。また、normal Flux 計算においては、実効増倍率の収れん判定及び中性子束の収れん判定の両方が満足したとき繰返し計算を終了させる。

注3) 上下限実効増倍率判定値 (EPSMAX, EPSMIN) は、予め推定した実効増倍率から大きく異なった場合、計算中止する機能で、入力データのエラーによる無駄計算を阻止させる。

METHOD	燃焼計算における解法を選択 = 1, 行列指数法 = 2, 平均生成率法
CLB	核種組成最小値 (すべての解法で使用) [ $1 \times 10^{-50}$ ] (核種組成の値がこれ以下のものは0とみなす。)
NSTEP1	行列指数法における燃焼時間分割ステップ数 [自動設定]
NTERM	行列指数法における展開次数 [60] (次数がこの値を越すとそのステップの計算打ち切り)
IMXE1	ダミー
IMXE2	ダミー
CONVG	行列指数法における1ステップ中の収れん値 [ $1 \times 10^{-8}$ ]
ISTEP	平均生成率法における燃焼期間分割ステップ数 [自動設定]
AGRWT	平均生成率法における生成項の親核種組成の重み [0.5]

平均生成率において生成項の親核種組成の値 ( $\overline{N_p(n\Delta)}$ ) はそのステップで計算された値 ( $N_p(n\Delta)$ ) と1つ前のステップで計算された値 ( $N_p((n-1)\Delta)$ ) の平均値を用いる。

すなわち

$$\overline{N_p(n\Delta)} = \alpha N_p((n-1)\Delta) + (1-\alpha) N_p(n\Delta)$$

$$(0 < \alpha < 1)$$

この $\alpha$ が重みである。

#9 軸方向データブロック (AXIAL)

集合体グループ数の繰返し ( $J \leq 40$ )

NREGZ 軸方向領域数

MATZ (NREGZ) 各軸方向領域内物質番号 注1), 注2)

DREGZ (NREGZ) 各軸方向領域の寸法 (cm) 注1)

注1) 炉心上から炉心下方向に入力する。

注2) 物質番号はATDENブロックおよびREGIONブロックで入力される順番を指定する。

データの終りはEOIを与える。

## セ. 0 集合体グループブロック (ASYGROUP)

集合体グループ数の繰返し ( $J \leq 40$ )

- ICO15 (1, J) 集合体グループ番号 J に対するフラグ  
 = 0, 使用しない集合体グループ  
 = 1, 軸方向に移動しない集合体グループ (例えば燃料集合体など)  
 = 2, 軸方向に移動する集合体グループ (例えば制御棒集合体)
- ICO15 (2, J) 集合体グループ番号 J に対する混合グループ番号 ( $\leq 15$ ) 注1)
- ICO15 (3, J) 集合体グループ番号 J に対する編集出力フラグ  
 = 0, 編集出力しない  
 = 1, 編集出力する  
 (この編集出力フラグは、炉心マップ状に編集出力する 2 次元諸量に対してのみ有効である)
- ICO15 (4, J) 集合体グループ番号 J に対する属性  
 = 1, 内側炉心燃料集合体  
 = 2, 外側炉心燃料集合体  
 = 3, 径方向ランケット燃料集合体  
 = 4, 制御棒集合体、径方向しゃへい体、その他集合体
- ICO15 (5, J) 集合体グループ番号 J に対し、プロッタ上に編集出力するときのプロッタ用集合体グループ番号 注2)  
 = 0, プロッタ上に編集出力しない集合体グループ  
 > 0, プロッタ上に諸量 (数値) を編集出力する集合体グループ  
 < 0, プロッタ上に次の ICO15 (6, J) で指定する文字を編集出力する集合体グループ
- ICO15 (6, J) 集合体グループ番号 J に対する属性名で、各種編集出力時の見出しに使用され、4 文字の英数字もしくは特殊文字を入れる。  
 ××××, ' ' もしくは 4 H は不要。
- ICO15 (7~10, J)  
 集合体グループ番号 J の名称 ( $\leq 16$  文字)  
 このデータは各種編集出力時の見出しに使用される。  
 ×××. . . ×××, ' ' もしくは 16 H は不要。

注1) 混合グループ番号は、REGIONブロックの指定する名称  
に対応し各種編集出力時の積算値や平均値の算出に使用され  
る。

注2) I = 5 で指定するプロッタ用集合体グループ番号 | ± n |  
に従ってグループ境界を太ペンで描く。

データの終りはEOIを与える

# 1 1 領域データブロック (REGION)

繰り返し (J ≤ 60)

ICO16 (1, J) 領域番号 J に対する断面積セット番号 (≤ 60)

ICO16 (2, J) 領域番号 J に対する混合領域番号 (≤ 15) 注1)

ICO16 (3, J) 領域番号 J に対する編集出力フラグ  
 = 0, 編集出力しない  
 = 1, 編集出力する  
 (この編集出力フラグは、炉心マップ状に編集出力する3次元諸量に対してのみ有効である)

ICO16 (4, J) 領域番号 J に対する属性  
 = 1, 炉心燃料領域 (内側炉心、外側炉心)  
 = 2, 軸方向ブランケット領域  
 = 3, 軸方向遮蔽体領域  
 = 4, 径方向ブランケット領域  
 = 5, 径方向遮蔽体、その他の領域  
 = 6, 制御棒吸収体領域

ICO16 (5, J) 領域番号 J に対しプロッタ上に編集出力するときのプロッタ用領域番号  
 = 0, プロッタ上に編集出力しない領域  
 > 0, プロッタ上に諸量 (数値) を編集出力する領域  
 < 0, プロッタ上に指定した文字を編集出力する領域

ICO16 (6, J) 領域番号 J に対する属性名で、各種編集出力時の見直しに使用され、4文字の英数字もしくは特殊文字を入れる。  
 ××××

ICO16 (7~10, J)  
 領域番号 J の名称 (≤ 16文字)  
 (このデータは各種編集出力時の見出しに使用される。)  
 ×××. . . ×××

注1) 混合領域番号は、各種編集出力時の積算値や平均値の算出に使用する。

データの終りはEOIを与える

# 1 2 断面積指定ブロック (MICROXS) (リスタート時に必要)

NLIB	核反応断面積セットの指定オプション = 0, 本コード用のファイル作成済 = 1, 論理装置番号3番 (JCLのDDnameがFT03P001) にCITATION マイクロ断面ファイルを指定し、そこから読込む。注1)
NSSET	最大使用核反応断面積セット数 ( $\leq 60$ ) 注2)
NNUC	計算で使用する核種数 ( $\leq 50$ ) 注3)
NRAC	核反応断面積の反応種類数 ( $\leq 6$ ) 注4)
NHAT	発熱断面積オプション 注5) = 0, 核分裂断面積 $\sigma_f$ を使用する = 1, 捕獲断面積 $\sigma_c$ 。核分裂断面積 $\sigma_f$ から等価発生エネルギー を算出し使用する = 2, 発熱断面積 $\sigma_h$ を使用する
NFGP	高速中性子束の下端エネルギー群 ここで高速中性子束は0.1 Mev以上
CHI (NGRP)	核分裂スペクトル $\chi_g$ をエネルギー群ごとに入力する (実数型定数)

注1)本コードではCITATIONマイクロ断面積ファイルを読み、本コード用の入力型式に編集しなおして書込む。したがって、連続計算においては、先頭計算ケースで前記処理を行い、次ケース以降は本コード用ファイルから読込んで処理 (NLIB=0) される。

注2)CITATIONマイクロ断面積ファイルから読込む場合、セット数 (NSSET) はファイルの最大セット数に等しいか、それ以下でなければいけない。

注3)本コードでは核種番号と断面積や原子数密度を記憶する変数名の添字番号とが1対1に対応している。したがって、核種数 (



NNUC) は使用する核種番号の最大番号を入力しなければならない。

注4) 反応種類数 (NRAC) は散乱マイクロ断面積 ( $\sigma_{s, g \rightarrow g'}$ ) を除く 応断面積の種類数を意味し、本コードでは NRAC = 6 に固定されている。

注5) 発熱断面積オプション (NHAT = 1) のとき、XSNUC ブロックの放出エネルギー並びに中性子捕獲による放出エネルギーを核種ごとに入力しなければならない。

## # 13 核種に関するデータブロック (XSNUC) (リスノート時に必要)

I = 1, NNUC (核種数: NNUC ≤ 50)

- IDNUC (1) 核種番号 I に対応する CITATION ミクロ断面積ファイル内の核種コード番号
- NAMNUC (1) 核種の名称 (≤ 8 文字)  
XXXXXXXXXX
- IFIS (1) 核分裂、FP 核種オプション  
= 0, 核分裂、FP 以外の核種  
= +1, ウラニウム系核分裂核種  
= +2, プルトニウム系核分裂核種  
= -1, FP 核種
- NBURN (1) 核種の分類  
= 1, Fissile 核種  
= 2, Fertile 核種  
= 3, その他の燃料核種  
= 4, FP 核種  
= 5, 燃料酸化物 (酸素) 核種  
= 6, 冷却材、構造材核種  
= 7, B4C 核種  
= 8, 上記 1~7 に含まれない核種
- NANAL (1) 未使用 (0)
- KLIB (1) 核種に関する入力オプション  
= 0, 入力データの値を使用する  
= 1, ATW, EFISS のデータをライブラリーから読み込む  
(= 2, 1 + DECAY のデータをライブラリーから読み込む)
- ATW (1) 核種の原子量 (実数型定数)
- EFISS (1) 核分裂時の全有効放出エネルギー (実数型定数)  
(このデータは、発熱断面積オプションが NHAT = 1 のとき使用される)

ECAPT (1)	中性子捕獲時の全有効放出エネルギー (実数型定数) (このデータは、発熱断面積オプションがNHAT=1のとき使用される)
DECAY (1)	崩壊定数

#14 燃焼連鎖に関するデータブロック (REACT1) (リスタート時に必須)

反応数のくり返し

ICO62 (1, J) 反応の親核種番号  
(XSNUCブロック中のIDNUCの番号を入れる)

ICO62 (2, J) 反応の娘核種番号  
(XSNUCブロック中のIDNUCの番号を入れる)

ICO62 (3, J) 反応の種類別番号  
= 1, 崩壊  
= 2, (n, r) 反応  
= 3, (n,  $\alpha$ ) 反応  
= 4, (n, p) 反応  
= 5, (n, 2n) 反応  
= 6, (n, d) 反応  
= 7, (n, t) 反応  
= 8, 核分裂

CLO62 (4, J) 反応割合

注) このブロックは、燃焼計算において行列指数法および平均生成率法を用いるとき入力する。

データの終わりには、0 を与える。

# 1 5 核分裂収集データブロック (YIELD) (リスタート時に必要)

核分裂性核種 注1)

IFP (n) FP核種のコード番号

IFS (n) 核分裂性核種のコード番号

YIELD (n) 核分裂収率データ

注1) XSNUCブロックのデータでIFIS > 0  
の核種合計

# 1 6 原子数密度ブロック (ATDEN)

混合領域数 ( $J \leq 60$ )

ATDEN (i, J) 原子数密度 (個/barn·cm)  
i = 1, NNUC 注1)

注1)核種の順序はXSNUCブロックの順序と同じ。

データの終了はEOIを与える

## # 1 7 拡散計算の境界条件ブロック (BOUNDARY)

CSR (NGRP) エネルギー群  $g$  に対する径方向境界定数  $CS (R) g$  [0. 4 6 9 2]

ここで、

$$\text{境界定数 } CS (R) g = - \frac{Dg \phi g}{\phi_{sg} X} \Big|_{S,R} \text{ で表わす。}$$

注1)

CSU (NGRP) エネルギー群  $g$  に対する軸方向上部境界定数  $CS (U) g$  [0. 4 6 9 2]

ここで、

$$\text{境界定数 } CS (U) g = - \frac{Dg \phi g}{\phi_{sg} X} \Big|_{S,U} \text{ で表わす。}$$

注1)

CSL (NGRP) エネルギー群  $g$  に対する軸方向下部境界定数  $CS (L) g$  [0. 4 6 9 2]

ここで、

$$\text{境界定数 } CS (L) g = - \frac{Dg \phi g}{\phi_{sg} X} \Big|_{S,L} \text{ で表わす。}$$

注1)

注1)境界条件として全て0を与えると真空境界 (0. 4 6 9 2) となる。

# 1 8 燃料交換データブロック (REFUEL)

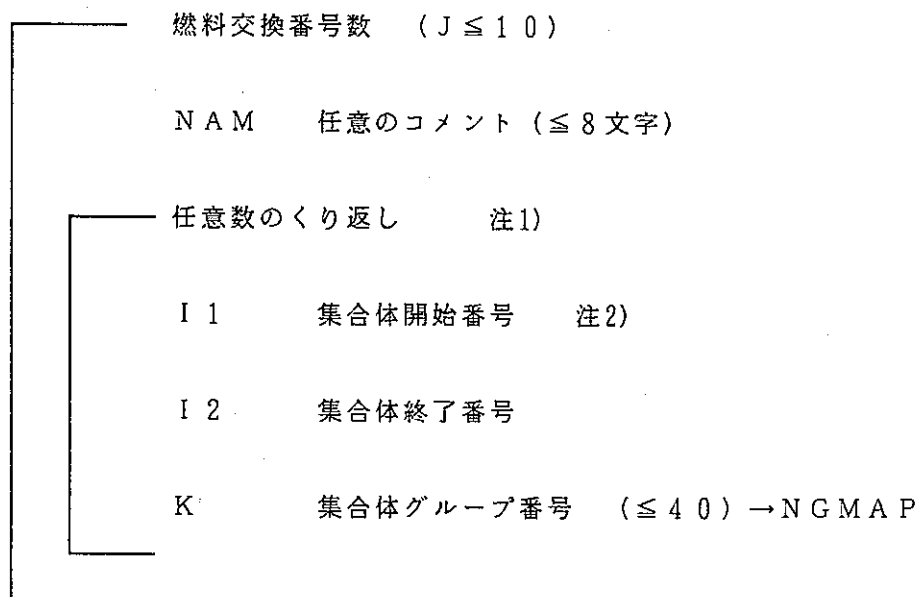
	燃料交換番号数	( $J \leq 10$ )
IC051 (1, J)	炉内装荷オプション	注1), 2) = 0, 装荷しない = 1, 炉内に燃料集合体もしくは他の集合体を装荷する
IC051 (2, J)	炉外取出しオプション	注3) = 0, 取出さない = 1, 炉内の燃料集合体もしくは他の集合体を取出す
CLO51 (3, J)	燃料交換間隔	(実数型定数) (日)

注1)本コードでは、燃料管理情報の編集出力が含まれており、燃料の炉内装荷と取出しを別々に指定する。なお、装荷、取出し位置は次のREFMAPブロックで指定する。

注2)本コードの初期設定では、全ての集合体は炉内に装荷されていない状態になっている。したがって、初装荷炉心計算のような場合、全集合体(計算体系の全て)を炉内に装荷する必要がある。

注3)上記注2)において、初装荷炉心計算では、炉外に燃料もしくは他集合体を取出す必要がないので注意のこと。

# 1 9 燃料交換パターンマップブロック (REFMAP)



注1)データはオーバーレイ形式で指定

注2)1組のデータの終了は  $I 1 = I 2 = K = 0$  で判断する.

データの終りはEOIを与える.



# 2 0 プラント状態ブロック (PLANT)

CPOWER 炉心計算体系熱出力 (MWt)

TIN 炉心入口冷却材温度 (°C) (特に使用しない)

# 2 1 制御棒引抜きストロークブロック (CRPOS)

CLO73 (i) 集合体グループ番号Jに対して、炉心上部方向に引抜く場合のストロークを入力する。注1)ここで、集合体グループは移動する集合体グループ注2)を対象とし、その集合体グループに属する集合体全てが一様に引抜かれる。(データは必ず40個入力する。)

注1)通常、燃料集合体や径方向しゃへい体などは炉心に全挿入された状態であり、このときの引抜きストロークは0.0cmである。

注2)移動集合体グループか固定集合体グループかの区別はブロックASYGROUPのIC015(1, J)で指定されている。

# 2 2 詳細燃焼計算燃料集合体指定ブロック (DBURNUP)

IBD (n) 計算内容 (n ≤ 200)  
 = 0, 通常の燃料集合体断面を1点として計算する  
 = 1, 詳細燃焼計算まで燃料集合体断面を6点として計算する

NBMAP (i) 詳細燃焼計算したい燃料集合体番号iを入力する (i ≤ 200)  
 ただし、1 ≤ i ≤ NBLC

# 2 3 固定中性子源問題に対する集合体ブロック (ASMSRC)

ICO37 (n) 中性子源集合体の集合体番号を入力する (≤ 10) 注1)  
 (なお、中性子源集合体は炉心内に最大10体指定することができる)  
 注1)このデータは、計算問題オプションがSource問題ブロックCPARA1ブロックのNCAL=2)のときのみ有効である。

# 2 4 固定中性子源強度データブロック ( F I X S R C )

中性子源集合体数 (  $K \leq 10$  )

S R C ( N G R P , N P L N , K ) 中性子源集合体順番の計算体系軸方向プレーン番号に対応する中性子源強度を各エネルギー群毎に入力する (  $n / \text{cm}^2 / \text{sec}$  ) 注3)

注1) 中性子集合体順番、前記 I C O 3 7 の順番に対応する。

注2) 計算体系軸方向メッシュ番号は 1 ~ N P L N まで指定する。

注3) このクラスデータは前記 A S M S R C ブロックと組んで入力し、Source問題 (ブロック C P A R 4 の N C A L = 2 ) の時のみ有効である。

3. 入力例

3. 1 通常時

① タイトル

② CONTROL  
EDIT  
EDITD  
  
(EOB)

③ LOADING  
GEOM  
CPARA1  
CPARA2  
  
(EOB)

④ [ AXIAL  
(EOI)  
[ ASYGROUP  
(EOI)  
[ REGION  
(EOI)  
MICROX  
XSNUC  
YIELD  
[ ATDEN  
(EOI)  
BOUNDARY  
REFUEL  
[ REFMAP  
(EOI)  
PLANT  
CRPOS  
DBURNUP  
ASMSRC  
FIXSRC  
  
(EOB)

3. 2 リスタート時

⑤ "RESTART "

⑥ タイトル

⑦  
CONTROL  
EDIT  
EDITD  
  
(EOB)

⑧  
LOADING  
GEOM  
CPARA1  
CPARA2  
  
(EOB)

⑨  
  
MICRXS  
XSNUC  
REACT1  
YIELD  
  
(EOB)

入力データは、①、②、③、④、の順でなければならない。また、①、②、③、④、を区切る 'EOB' カードは必ず入力する。ここで、①、②、③、④、各々の内ではブロックの順序は任意である。複数の問題に対して連続計算（例：サイクル計算）を行なう場合は、2番目の問題の入力データを、最初のデータ（①、②、③、④）のあとに続ければ良い。この時、最初の問題と2番目の問題で共通のデータに関しては省略できる。ただし、TITLE、CONTROL、LOADINGブロック、および3枚の'EOB'カードは必須である。

リスタート機能を使用する際は、1行目に1カラムからRESTARTと入れ（⑤）、引続き⑥、⑦、⑧、⑨、⑩の各データを入れる。引続き連続計算を行う場合のデータは通常の場合と同じである。

## 4. 入力データ作成上の注意

## (1) 全般的な注意

現状ではデータブロックの終了をE O Iの指定で判断するものと単にデータ数のみで判断するものがあるので、サンプルデータを参照しながら指定する。またE O Bの位置についても注意すること。

## (2) 炉心形状の指定

・径方向についてはG E O Mデータにて

N S Y M : 6/3/2/1=(1/1炉心) / (1/2炉心) / (1/3炉心) / (1/6炉心)

N L A Y : 径方向集合体層数 (中心を1とする)

に注意して設定する。集合総数は

$$N B L C = N L A Y * (N L A Y - 1) * N S Y M / 2 + 1$$

となる。また集合体番号は図4. 1のようにコード内で自動的に割り振られる。

・軸方向についてはG E O Mデータにて

N A Z N : 軸方向ゾーン数

N P L N : 軸方向メッシュ数

を指定する。このパラメータで拡散・燃焼計算が実行される。軸方向のメッシュの割り振りは、集合体上端から下端に向かって各軸方向ゾーン毎に、

ゾーン内メッシュ数

ゾーン幅 (cm)

を指定する。ゾーン内メッシュ数の合計は、前期N P L Nに一致する必要がある。

(3) 燃料集合体の指定

燃料集合体の指定に関しては次のデータブロックが関係する。

- a. AXIAL : 軸方向構成
- b. ASYGROUP : 集合体グループの指定
- c. REGION : 集合体構成領域
- d. REFUEL : 燃料装荷、取出しグループ
- e. REFMAP : 燃料装荷マップ

データの作成順序としては次の通りすれば良い。

(i) 領域指定 (REGION)

集合体を構成する物質領域を指定する。

この領域の核種構成は各領域データ毎の指定における2番目のデータ (ICO15 (2,J))でATDENブロックのデータと結び付けられる。

(ii) 集合体軸方向構成 (AXIAL)

各集合体を構成する物質領域と寸法を指定する。

物質領域の指定は上記REGIONで指定する順番で定まる番号を与える。

各領域の軸方向寸法は、集合体ゾーン指定と無関係に指定 (上端→下端へ) できる。

(iii) 集合体グループの指定 (ASYGROUP)

集合体グループは同一の集合体の集まりを意味し、このグループ番号が集合体装荷/取出しの指定に用いられる。グループ番号暗礁のうちにAXIALデータブロックで指定し順番によって決められる。

ASYGROUPはこの集合体グループ番号毎の特性編出力指定等を行うものである。

(iv) 集合体装荷マップ (REFMAP)

上記集合体グループの炉心装荷/取出しはREFMAPにて指定する。

ここでは集合体番号 (体系内位置) と集合体グループ番号との対応が必要となる。

(v) 装荷/取出し指定 (REFUEL, LOADING)

装荷/取出しのマップの選択をこのブロックで指定する。

最大10組までのREFUELマップを用意できる。

最終的装荷/取出しはLOADINGブロックでREFUELマップ内の一つを指定する。

## (4) 燃焼連鎖の指定

改修にあたり X S N U C ブロックから燃焼連鎖に関するデータを取り除いた、従って R E A C T 1 ブロックで連鎖を指定する。

## i) 反応の順番について

燃焼計算の手法として行列指数法を指定 (C P A R A 2 ブロックで行う) した場合、入力する反応の順番は計算結果に影響しない、従ってどの核種の反応から指定してもよい。一方、平均生成率法では、結果に影響があるので、燃焼連鎖の緒端にある核種から始めて、順に先端の核種へと反応を指定してゆけば誤差は少なくなる。

## i i) 核分裂について

反応の種類として、8を指定すると、核分裂反応も指定することができるが Y I E L D ブロックで既に指定がある場合、同じ反応を指定すると二重に加算されるので指定しないこと。

## (5) リスタートの使用

リスタート機能を使用して計算を再開する場合、それまでの計算実行に使用されたファイルのある一部が保存されていなければならない (詳しくは「7. J C L」で述べる。

入力データの一部は、この保存ファイル中に収められているが、リスタート時に再入力しなければならないものもある。その際、ステップ実行中に中断された場合には中断されたステップのデータ以降を入力し、ステップ終了時の中断 (あるいは一度終了した計算の次からの再開) の場合には次ステップのデータ以降を入力する。入力すべきデータは下で述べる。

リスタート用データでは必ず第1レコードの1~6カラムに 'R E S T A R T' と入力し、続けてタイトルを入れる。リスタート時のステップで最低入力が必要なブロックは以下である。

- a. CONTROL
- b. EDIT
- c. EDITD
- d. LOADING
- e. GEOM
- f. CPARA1
- g. CPARA2
- h. MICRXS
- i. XNSUC
- j. REACT1
- k. YIELD

ただし、LOADINGブロックには必ず NLOAD=0 を入力する。



5. サンプル入力データ

本文中の「4. 2. 3 詳細連鎖を用いた計算」で使用した入力データのうち、最初の1サイクルに相当する部分を図5. 1に示す。解析条件については本文参照のこと



```

      1      2      3      4      5      6      7      8
.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....
51      8      6      5      5 5 5 5 5      7      && RADIAL BLANKET
52      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
53      8      6      8      8 8 8 8 8      7      && RADIAL SHIELD
54      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
55      8      9      9      9 9 9 9 9      9      && MCR
56      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
57      8      9      9      9 9 9 9 9      9      && BCR
58      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
59      8      6      3      1 1 1 1 4      7      && INNER CORE#2
60      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
61      8      6      3      2 2 2 2 4      7      && OUTER CORE#2
62      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
63      8      6      5      5 5 5 5 5      7      && RADIAL BLANKET#2
64      30.0 30.0 25.0 25.0 25.0 25.0 30.0 30.0
65      EDI
66      && ASSEMBLY GROUP ASSIGNMENT
67      ASYGROUP
68      1 1 1 1 1 IC1 INNER CORE
69      1 2 1 2 2 OC1 OUTER CORE
70      1 3 1 3 3 RB1 RADIAL BLANKET
71      1 4 1 4 0 RSH RADIAL SHIELD
72      2 5 1 4 -1 MCR MAIN ROD
73      2 6 1 4 -2 BCR BACKUP ROD
74      1 7 1 1 1 IC2 INNER CORE2
75      1 8 1 2 1 OC2 OUTER CORE2
76      1 9 1 3 1 RB2 RADIAL BLANKET2
77      EDI
78      && MATERIAL ASSIGNMENT
79      REGION
80      1 1 1 1 1 %IC1 INNER CORE
81      2 2 1 1 1 %OC1 OUTER CORE
82      3 3 0 2 0 %ABU AXIAL BLANKETU
83      3 4 0 2 0 %ABL AXIAL BLANKETL
84      4 5 1 4 1 %RB1 RADIAL BLANKET
85      5 6 0 3 0 %ASU AXIAL SHIELDU
86      5 7 0 3 0 %ASL AXIAL SHIELDL
87      6 8 0 5 -1 %RSH RADIAL SHIELD
88      7 9 0 5 -1 %CRP NA CHANNEL
89      && 8 10 0 6 1 %MCR MAIN ROD
90      && 8 11 0 6 1 %BCR BACKUP ROD
91      EDI
92      &&
93      && CROSS SECTION AND FISSION SPECTRUM
94      &&
95      MICROXS
96      1 7 29 6 1 2
97      1.4999E-1 4.330E-1 4.058E-1 1.086E-2 3.839E-4 0.0 0.0
98      &&
99      && NUCLIDE INFORMATION
100     &&
.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....
      1      2      3      4      5      6      7      8

```

図 5. 1 サンプル入力データ (2/9)

	1	2	3	4	5	6	7	8		
101	XSNUC									
102	1	PU-239								
103	2	PU-240								
104	3	PU-241								
105	4	PU-242								
106	5	AM-241								
107	6	U -235								
108	7	U -236								
109	8	U -238								
110	9	O								
111	10	NA								
112	11	FE								
113	12	CR								
114	13	NI								
115	14	MO								
116	15	MN								
117	16	U-FP								
118	17	PU-FP								
119	18	N								
120	19	ZR								
121	20	C								
122	21	NP-237								
123	22	NP-239								
124	23	AM-242								
125	24	AM-243								
126	25	CM-242								
127	26	CM-243								
128	27	CM-244								
129	28	CM-245								
130	29	PU-238								
131	CODE	NAME	4	5	6	7	ATW	EFIS	ECAP	DECAY
132	1	PU239	2	1	0	0	239.05	3.34E-11	0	0
133	2	PU240	2	2	0	0	240.05	3.36E-11	0	0
134	3	PU241	2	1	0	0	241.06	3.37E-11	0	1.526E-9
135	4	PU242	2	2	0	0	242.06	3.38E-11	0	0
136	5	AM241	2	3	0	0	241.06	3.36E-11	0	0
137	6	U235	1	1	0	0	235.044	3.23E-11	0	0
138	7	U236	1	3	0	0	236.05	3.24E-11	0	0
139	8	U238	1	2	0	0	238.051	3.31E-11	0	0
140	9	O	0	5	0	0	15.999	0	0	0
141	10	NA	0	6	0	0	22.990	0	0	0
142	11	FE	0	6	0	0	55.847	0	0	0
143	12	CR	0	6	0	0	51.996	0	0	0
144	13	NI	0	6	0	0	58.70	0	0	0
145	14	MO	0	6	0	0	95.94	0	0	0
146	15	MN	0	6	0	0	54.938	0	0	0
147	16	U-FP	-1	4	0	0	140.0	0	0	0
148	17	PU-FP	-1	4	0	0	140.0	0	0	0
149	18	N	0	6	0	0	14.0067	0	0	0
150	19	ZR	0	6	0	0	91.22	0	0	0

図 5. 1 サンプル入力データ (3/9)

	1	2	3	4	5	6	7	8	
151	20	C	0	7	0	0	12.011	0	0
152	21	NP237	2	1	0	0	237.0	3.30E-11	0
153	22	NP239	2	1	0	0	239.0	3.31E-11	3.406E-6
154	23	AM242	2	1	0	0	242.0	3.45E-11	0
155	24	AM243	2	1	0	0	243.0	3.46E-11	0
156	25	CM242	2	1	0	0	242.0	3.52E-11	4.921E-8
157	26	CM243	2	1	0	0	243.0	3.52E-11	0
158	27	CM244	2	1	0	0	244.0	3.53E-11	0
159	28	CM245	2	1	0	0	245.0	3.53E-11	0
160	29	PU238	2	1	0	0	238.0	3.37E-11	0
161	REACTI								
162	6	7	2	1.0					
163	7	21	2	1.0					
164	21	29	2	1.0					
165	8	22	2	1.0					
166	22	1	1	1.0					
167	29	1	2	1.0					
168	1	2	2	1.0					
169	2	3	2	1.0					
170	3	4	2	1.0					
171	3	5	1	1.0					
172	4	24	2	1.0					
173	5	23	2	0.2					
174	5	25	2	0.8					
175	23	24	2	1.0					
176	23	25	1	1.0					
177	24	27	2	1.0					
178	25	26	2	1.0					
179	25	29	1	1.0					
180	26	27	2	1.0					
181	27	28	2	1.0					
182	0								
183	YIELD								
184	16	6	1.0						
185	16	7	1.0						
186	17	21	1.0						
187	17	29	1.0						
188	16	8	1.0						
189	17	22	1.0						
190	17	1	1.0						
191	17	2	1.0						
192	17	3	1.0						
193	17	4	1.0						
194	17	5	1.0						
195	17	24	1.0						
196	17	23	1.0						
197	17	25	1.0						
198	17	27	1.0						
199	17	26	1.0						
200	17	28	1.0						

図 5. 1 サンプル入力データ (4 / 9)

	1	2	3	4	5	6	7	8
201	.&&							
202	.&& ATOM NUMBER DENSITY							
203	.&&							
204	ATDEN							
205	.&& 1=%IC1							
206	7.49778-4	3.08960-4	1.79472-4	5.10658-5	1.57037-4	2.25500-5		
207	0.0	7.39935-3	1.81531-2	8.34360-3	1.03427-2	2.74209-3		
208	3.14765-3	2.47850-4	3.39710-4	0.0	0.0	0.0		
209	0.0	0.0	2.45582-4	0.0	0.0	4.41218-5		
210	0.0	0.0	1.03127-5	0.0	0.0			
211	.&& 2=%OC1							
212	9.53980-4	3.93106-4	2.28351-4	6.49736-5	1.57299-4	2.15208-5		
213	0.0	7.06166-3	1.81792-2	8.34360-3	1.03427-2	2.74209-3		
214	3.14765-3	2.47850-4	3.39710-4	0.0	0.0	0.0		
215	0.0	0.0	2.45992-4	0.0	0.0	4.41955-5		
216	0.0	0.0	1.03299-5	0.0	0.0			
217	.&& 3=%ABU							
218	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.88229-5		
219	0.0	9.45768-3	1.89730-2	8.34360-3	1.03427-2	2.74209-3		
220	3.14765-3	2.47850-4	3.39710-4	0.0	0.0	0.0		
221	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
222	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
223	.&& 4=%ABL							
224	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.88229-5		
225	0.0	9.45768-3	1.89730-2	8.34360-3	1.03427-2	2.74209-3		
226	3.14765-3	2.47850-4	3.39710-4	0.0	0.0	0.0		
227	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
228	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
229	.&& 5=%RBL							
230	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.92063-5		
231	0.0	1.28648-2	2.58080-2	6.14718-3	7.44853-3	1.97479-3		
232	2.26686-3	1.78496-4	2.44651-4	0.0	0.0	0.0		
233	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
234	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
235	.&& 6=%ASU							
236	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
237	9.82257-3	1.94336-2	5.29600-3	3.30989-3	4.22328-4	4.42283-4		
238	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
239	.&& 7=%ASL							
240	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
241	9.82257-3	1.94336-2	5.29600-3	3.30989-3	4.22328-4	4.42283-4		
242	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
243	.&& 8=%RSH							
244	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
245	5.26541-3	1.32583-2	5.99494-3	1.14220-4	4.59501-2	1.00290-3		
246	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
247	.&& 9=%CRP							
248	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
249	2.09317-2	4.76661-3	1.29898-3	8.11838-4	1.03582-4	1.08482-4		
250	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		

図 5.1 サンプル入力データ (5/9)

```

.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1          2          3          4          5          6          7          8
251  && 10=YMCR 30%
252  && 0 0 0 0 0 0 0 0 0
253  && 1.02316-2 1.84104-3 2.11341-3 1.66418-4 6.94409-3 2.28085-4
254  && 0.0 0.0 1.14136-2 2.42215-2 8.90876-3
255  && 11=YBCR 90%
256  && 0 0 0 0 0 0 0 0 0
257  && 1.07365-2 1.61585-3 1.85490-3 1.46063-4 6.09472-3 2.00187-4
258  && 0.0 0.0 3.17016-2 3.20360-2 8.72631-3
259  EDI
260  && === CAUTION === REFLECTIVE B.C. IS NOT PERMITTED
261  && 0.0 MEANS VACUUM
262  BOUNDARY
263  7*0.0
264  7*0.0
265  7*0.0
266  REFUEL
267  1 0 366.0
268  1 1 366.0
269  1 1 366.0
270  1 1 366.0
271  1 1 366.0
272  0 0 0.0
273  0 0 0.0
274  0 0 0.0
275  0 0 0.0
276  0 0 0.0
277  REFMAP
278  1STCORE
279  1 35 1
280  30 31 2
281  37 66 2
282  57 58 3
283  67 78 3
284  68 69 4
285  79 79 4
286  82 91 4
287  8 8 5
288  32 32 5
289  36 36 5
290  20 20 6
291  0 0 0
292  2NDCORE
293  3 3 7
294  9 9 7
295  11 11 7
296  19 19 7
297  21 21 7
298  24 24 7
299  29 29 7
300  30 30 8
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1          2          3          4          5          6          7          8

```

	1	2	3	4	5	6	7	8
301	33	33	7					
302	35	35	7					
303	40	40	8					
304	45	45	8					
305	48	48	8					
306	51	51	8					
307	53	53	8					
308	56	56	8					
309	57	57	9					
310	60	60	8					
311	65	65	8					
312	72	72	9					
313	76	76	9					
314	0	0	0					
315	3RD CORE							
316	2	2	7					
317	5	7	7					
318	14	15	7					
319	18	18	7					
320	22	23	7					
321	26	27	7					
322	39	39	8					
323	42	43	8					
324	46	47	8					
325	50	50	8					
326	54	54	8					
327	58	58	9					
328	59	59	8					
329	62	63	8					
330	66	66	8					
331	67	67	9					
332	73	73	9					
333	75	75	9					
334	0	0	0					
335	4TH CORE							
336	1	1	7					
337	4	4	7					
338	10	10	7					
339	12	13	7					
340	16	17	7					
341	25	25	7					
342	28	28	7					
343	31	31	8					
344	34	34	7					
345	37	38	8					
346	41	41	8					
347	44	44	8					
348	49	49	8					
349	52	52	8					
350	55	55	8					

図 5. 1 サンプル入力データ (7/9)



```

.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1          2          3          4          5          6          7          8
351      61 61 8
352      64 64 8
353      70 70 9
354      74 74 9
355      78 78 9
356      0 0 0
357      STHCORE
358      3 3 7
359      9 9 7
360      11 11 7
361      19 19 7
362      21 21 7
363      24 24 7
364      29 29 7
365      30 30 8
366      33 33 7
367      35 35 7
368      40 40 8
369      45 45 8
370      48 48 8
371      51 51 8
372      53 53 8
373      56 56 8
374      60 60 8
375      65 65 8
376      71 71 9
377      77 77 9
378      0 0 0
379      EOI
380      PLANT
381      433.3 400
382      CRPOS
383      && IC1 OC1 RBL RSH MCR BCR
384      0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 34MO.0
385      EOB
386      1ST CYCLE (5 CYCLES BURNUP CALC) 1000MWE NLAY=14
387      BURNUP STEP NO.=2 MOC ( MCR & BCR OUT)
388      CONTROL
389      3M1 && DIFFUSION CAL. ON
390      3M1 && BURNUP CAL. ON
391      EOB
392      LOADING 0
393      EOB
394      CRPOS
395      && IC1 OC1 RBL RSH MCR BCR
396      0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 34MO.0
397      EOB
398      1ST CYCLE (5 CYCLES BURNUP CALC) 1000MWE NLAY=14
399      BURNUP STEP NO.=3 EOC ( MCR & BCR OUT)
400      CONTROL
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1          2          3          4          5          6          7          8

```

```
.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
401      3*1      && DIFFUSION CAL. ON
402      3*1      && BURNUP CAL. ON
403      EOB
404      LOADING 0
405      CPARA1 2      0      150      3      250      0      0      0      0      0      3*0      1.0      1
406      EOB
407      PLANT
408      433.3 400
409      EOB
END      .....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
          1          2          3          4          5          6          7          8
```

図 5. 1 サンプル入力データ (9 / 9)

6. 出力結果

図6. 1にサンプル入力データによる出力結果例のうち拡散計算及び燃焼計算の結果の一部を示す。

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FISSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE I										
1	1.24634E+00	1.182	1.43980E-01	1.24634E+00	1	1.96966	62.91458	-1.99996	0.00000	1.168197
( 38, 14 )										
2	-6.56977E-01	1.191	5.90297E-02	6.56977E-01	1	1.94111	2.72407	0.00002	-0.03876	1.103083
( 78, 36 )										
3	-5.84484E-01	1.194	1.17566E-01	5.84484E-01	1	1.91499	3.49688	0.00906	0.68959	0.987040
( 78, 36 )										
4	-4.35932E-01	1.200	4.04047E-02	4.35932E-01	1	1.89170	4.99090	0.13360	-0.89437	0.948708
( 78, 36 )										
5	-2.90576E-01	1.200	5.81544E-03	2.90576E-01	1	1.87140	88.45424	0.17663	1.36408	0.943223
( 78, 36 )										
6	-1.96236E-01	1.202	1.67689E-02	1.96236E-01	1	1.85406	1.38844	0.55370	0.80720	0.959309
( 78, 36 )										
7	-1.46778E-01	1.205	2.12680E-02	1.46778E-01	1	1.83951	63.07565	0.00885	0.79822	0.980155
( 78, 36 )										
8	-1.11593E-01	1.206	1.46396E-02	1.11593E-01	1	1.82747	29.66319	1.20468	0.63083	0.994717
( 78, 36 )										
9	-8.35347E-02	1.210	6.20232E-03	8.35347E-02	1	1.81762	-0.88332	-0.23988	0.53540	1.000925
( 78, 36 )										
10	-6.11090E-02	1.209	1.39960E-03	6.11090E-02	1	1.80965	0.15541	0.18120	0.49130	1.002328
( 78, 36 )										
11	-4.45765E-02	1.209	6.67096E-04	4.45765E-02	1	1.80324	0.04539	1.03234	0.75850	1.002997
( 78, 36 )										
12	-3.34416E-02	1.213	1.52344E-03	3.34416E-02	1	1.79813	0.34277	1.57454	0.90578	1.004528
( 78, 36 )										
13	-2.61364E-02	1.214	2.09791E-03	2.61364E-02	1	1.79408	-0.60734	-0.37337	0.83875	1.006640
( 78, 5 )										
14	-2.11402E-02	1.213	1.90128E-03	2.11402E-02	1	1.79087	2.49254	0.85444	0.72519	1.008557
( 78, 5 )										
15	-1.73566E-02	1.210	1.28832E-03	1.73566E-02	1	1.78834	1.00191	1.10224	0.61622	1.009858
( 78, 5 )										
16	-1.43191E-02	1.212	7.42253E-04	1.43191E-02	1	1.78635	-0.36915	-0.94577	0.54497	1.010608
( 78, 5 )										
17	-1.18731E-02	1.211	4.61205E-04	1.18731E-02	1	1.78479	1.20857	0.33141	0.54485	1.011075
( 78, 5 )										
18	-9.94259E-03	1.211	3.79867E-04	9.94259E-03	0	1.78356	0.81974	0.89926	0.59521	1.011459
( 78, 5 )										
19	-8.43376E-03	1.205	3.62464E-04	8.43376E-03	0	1.78260	0.43243	1.08254	0.56852	1.011826
( 78, 5 )										
20	-7.25174E-03	1.198	3.28287E-04	7.25174E-03	0	1.67016	-0.45748	-0.79051	0.30442	1.012158
( 78, 6 )										
21	-6.10805E-03	1.201	2.57757E-04	6.10805E-03	0	1.67016	1.56910	0.82882	-1.13415	1.012419
( 78, 6 )										
22	-5.37831E-03	1.204	1.96687E-04	5.37831E-03	0	1.67016	0.52064	0.88088	2.50913	1.012618
( 78, 7 )										
23	-4.76718E-03	1.199	1.47638E-04	4.76718E-03	0	1.67016	0.48823	1.21723	1.38658	1.012768
( 78, 7 )										
24	-4.23890E-03	1.201	1.15385E-04	4.23890E-03	0	1.67016	-0.78937	-0.57042	1.15658	1.012884
( 78, 7 )										
25	-3.78531E-03	1.199	9.51391E-05	3.78531E-03	0	1.67016	0.96052	0.90323	1.06576	1.012981
( 78, 8 )										
26	-3.39925E-03	1.200	8.02734E-05	3.39925E-03	0	1.67016	0.50929	0.91725	1.02961	1.013062
( 78, 8 )										

図 6. 1 出力リスト (1/7)

B-52

PNC N9520 89-018

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FISSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXITIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGEI										
27	-3.06553E-03	1.205	6.69802E-05	3.06553E-03	0	1.67016	0.90211	0.92188	1.01152	1.013130
( 78, 9 )										
28	-2.79903E-03	1.204	5.46144E-05	2.79903E-03	0	1.67016	0.90936	0.93668	1.00042	1.013185
( 78, 21 )										
29	-2.58225E-03	1.203	4.39482E-05	2.58225E-03	0	1.67016	0.91303	0.91234	0.98829	1.013230
( 78, 21 )										
30	-2.37930E-03	1.205	3.55020E-05	2.37930E-03	0	1.67016	0.91897	0.90029	0.97742	1.013266
( 78, 21 )										
31	-2.19697E-03	1.204	2.90123E-05	2.19697E-03	0	1.67016	0.92090	0.91447	0.96806	1.013295
( 78, 21 )										
32	-2.02960E-03	1.199	2.40135E-05	2.02960E-03	0	1.67016	0.92123	0.91648	0.96247	1.013320
( 78, 21 )										
33	-1.87683E-03	1.211	1.99188E-05	1.87683E-03	-1	1.67016	0.92305	0.91714	0.96030	1.013573
( 78, 21 )										
34	-2.32379E-02	1.190	EXTRAPOLATION WITH			11.51545				
( 1, 10 )	1.52588E-03		8.80598E-06	1.52588E-03	0	1.67016	-24.61958	-12.62899	12.10091	1.013564
35	1.63269E-03	1.194	3.36817E-05	1.63269E-03	0	1.67016	-0.45825	-0.47309	0.02180	1.013530
( 1, 11 )										
36	1.57166E-03	1.195	1.86843E-05	1.57166E-03	0	1.67016	0.38299	0.66678	1.36890	1.013511
( 1, 11 )										
37	1.50490E-03	1.197	1.06171E-05	1.50490E-03	0	1.67016	-0.91447	-0.59562	1.01113	1.013500
( 1, 10 )										
38	1.44768E-03	1.198	8.30381E-06	1.44768E-03	0	1.67016	-0.65712	-0.42825	0.96760	1.013492
( 1, 10 )										
39	1.38187E-03	1.200	8.03789E-06	1.38187E-03	0	1.67016	0.70842	1.38168	0.95965	1.013484
( 1, 21 )										
40	1.34659E-03	1.198	7.84131E-06	1.34659E-03	0	1.67016	0.53718	0.60534	0.96313	1.013476
( 1, 21 )										
41	1.30653E-03	1.200	7.06954E-06	1.30653E-03	0	1.67016	-0.95909	-1.02180	0.96092	1.013468
( 1, 21 )										
42	1.26743E-03	1.197	5.91317E-06	1.26743E-03	0	1.67016	-0.78684	-0.78302	0.97358	1.013462
( 1, 21 )										
43	1.22643E-03	1.196	4.75708E-06	1.22643E-03	0	1.67016	-0.83453	-0.86417	0.97536	1.013458
( 1, 21 )										
44	1.18351E-03	1.197	3.80150E-06	1.18351E-03	0	1.67016	0.98348	0.59433	0.97910	1.013454
( 1, 21 )										
45	1.14250E-03	1.199	3.24836E-06	1.14250E-03	0	1.67016	1.04208	0.72225	0.98382	1.013451
( 1, 21 )										
46	1.10149E-03	1.206	2.88482E-06	1.10149E-03	0	1.67016	0.96804	0.85467	0.98733	1.013448
( 1, 21 )										
47	1.06239E-03	1.204	2.58598E-06	1.06239E-03	0	1.67016	0.87626	0.75003	0.98752	1.013445
( 1, 21 )										
48	1.02425E-03	1.199	2.31757E-06	1.02425E-03	0	1.67016	1.00731	1.13001	0.98758	1.013443
( 1, 21 )										
49	9.88007E-04	1.203	2.04785E-06	9.88007E-04	0	1.67016	0.93901	0.93232	0.98642	1.013441
( 1, 21 )										
50	9.51767E-04	1.200	1.83363E-06	9.51767E-04	0	1.67016	0.97265	0.83152	0.99289	1.013439
( 1, 21 )										
51	9.17435E-04	1.200	1.63739E-06	9.17435E-04	0	1.67016	0.96596	1.09658	0.98969	1.013437
( 1, 21 )										

図 6. 1 出力リスト (2/7)

B-53

PNC N9520 89-018

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FISSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
52	(ASSEMBLY NO., AXIAL NO.) 8.83102E-04 ( 1, 21 )	1.199	1.50550E-06	8.83102E-04	0	1.67016	0.97776	0.86422	0.99165	1.013435
53	( 1, 21 ) 8.50677E-04 ( 1, 21 )	1.201	1.35042E-06	8.50677E-04	0	1.67016	0.94727	1.00304	0.99286	1.013434
54	( 1, 21 ) 8.20160E-04 ( 1, 21 )	1.206	1.26458E-06	8.20160E-04	0	1.67016	0.94418	1.03751	0.99003	1.013433
55	( 1, 21 ) 7.89642E-04 ( 1, 21 )	1.200	1.16869E-06	7.89642E-04	0	1.57442	1.01007	0.83971	0.98758	1.013432
56	( 1, 21 ) 7.47681E-04 ( 1, 21 )	1.198	1.20891E-06	7.47681E-04	0	1.57442	0.90808	1.15937	0.97759	1.013430
57	( 1, 21 ) 7.20978E-04 ( 1, 21 )	1.204	1.06141E-06	7.20978E-04	0	1.57442	0.96668	0.98373	0.98877	1.013429
58	( 1, 21 ) 6.95229E-04 ( 1, 21 )	1.197	9.37800E-07	6.95229E-04	0	1.57442	0.97721	0.99951	0.98917	1.013428
59	( 1, 21 ) 6.71387E-04 ( 1, 21 )	1.199	8.59344E-07	6.71387E-04	0	1.57442	1.03951	1.03938	0.99284	1.013428
60	( 1, 21 ) 6.46591E-04 ( 1, 21 )	1.200	8.21980E-07	6.46591E-04	0	1.57442	0.93506	0.83274	0.99063	1.013427
61	( 1, 21 ) 6.23703E-04 ( 1, 21 )	1.199	7.75699E-07	6.23703E-04	0	1.57442	0.91937	1.23134	0.99262	1.013426
62	( 1, 21 ) 6.01768E-04 ( 1, 21 )	1.195	7.40255E-07	6.01768E-04	0	1.57442	1.00214	0.84468	0.99228	1.013425
63	( 1, 21 ) 5.81741E-04 ( 1, 21 )	1.199	7.22182E-07	5.81741E-04	0	1.49236	0.96019	1.03564	0.99132	1.013424
64	( 1, 21 ) 5.52177E-04 ( 1, 21 )	1.196	7.74808E-07	5.52177E-04	0	1.49236	0.95222	0.97601	0.97219	1.013424
65	( 1, 21 ) 5.32150E-04 ( 1, 21 )	1.196	6.98889E-07	5.32150E-04	0	1.49236	0.96778	1.15095	0.99499	1.013423
66	( 1, 21 ) 5.14030E-04 ( 1, 21 )	1.196	6.20129E-07	5.14030E-04	0	1.49236	0.99039	0.75486	0.98961	1.013422
67	( 1, 21 ) 4.96864E-04 ( 1, 21 )	1.198	5.60026E-07	4.96864E-04	0	1.49236	0.99370	1.03316	0.99245	1.013422
68	( 1, 21 ) 4.80652E-04 ( 1, 21 )	1.197	5.39491E-07	4.80652E-04	0	1.49236	0.99710	1.05282	0.99065	1.013421
69	( 1, 21 ) 4.64439E-04 ( 1, 21 )	1.198	5.21325E-07	4.64439E-04	0	1.49236	0.92265	0.79753	0.99072	1.013421
70	( 1, 21 ) 4.48227E-04 ( 1, 21 )	1.196	5.10594E-07	4.48227E-04	0	1.49236	0.95358	1.22250	0.99323	1.013420
71	( 1, 21 ) 4.33922E-04 ( 1, 21 )	1.197	4.95868E-07	4.33922E-04	0	1.49236	1.04184	0.94956	0.99558	1.013420
72	( 1, 21 ) 4.18663E-04 ( 1, 21 )	1.193	4.61107E-07	4.18663E-04	0	1.49236	0.88324	1.00423	0.99060	1.013419
73	( 1, 21 ) 4.05312E-04 ( 1, 21 )	1.197	4.54895E-07	4.05312E-04	0	1.49236	0.96188	0.74713	0.99232	1.013419
74	( 1, 21 ) 3.91960E-04 ( 1, 21 )	1.197	4.27421E-07	3.91960E-04	0	1.42202	1.02716	1.21320	0.99391	1.013418
75	( 1, 21 ) 3.73840E-04 ( 1, 21 )	1.201	5.12441E-07	3.73840E-04	0	1.42202	0.91363	0.96867	0.97430	1.013418
76	( 1, 21 ) 3.61443E-04 ( 1, 21 )	1.197	4.65502E-07	3.61443E-04	0	1.42202	0.95763	1.24860	0.98997	1.013417

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FISSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXITIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE!										
77	3.49045E-04	1.197	4.30639E-07	3.49045E-04	0	1.42202	1.01279	0.85419	0.98990	1.013417
( 1, 21 )										
78	3.38554E-04	1.194	3.86867E-07	3.38554E-04	0	1.42202	1.01510	0.78799	0.98972	1.013416
( 1, 21 )										
79	3.27110E-04	1.189	3.58772E-07	3.27110E-04	0	1.42202	1.04389	1.28535	0.99589	1.013416
( 1, 21 )										
80	3.16620E-04	1.190	3.39506E-07	3.16620E-04	0	1.42202	0.81747	0.90813	0.99416	1.013416
( 1, 21 )										
81	3.06129E-04	1.188	3.37571E-07	3.06129E-04	0	1.42202	1.08818	0.99096	0.99335	1.013415
( 1, 21 )										
82	2.95639E-04	1.190	3.38293E-07	2.95639E-04	0	1.42202	0.93003	1.00223	0.99113	1.013415
( 1, 21 )										
83	2.87056E-04	1.192	3.17849E-07	2.87056E-04	0	1.36174	0.92468	1.13266	0.99333	1.013415
( 1, 21 )										
84	2.73705E-04	1.190	3.93864E-07	2.73705E-04	0	1.36174	1.08822	0.83923	0.97513	1.013414
( 1, 21 )										
85	2.64168E-04	1.191	3.28624E-07	2.64168E-04	0	1.36174	1.00034	1.12003	0.99977	1.013414
( 1, 21 )										
86	2.57492E-04	1.191	2.75386E-07	2.57492E-04	0	1.36174	0.82201	0.79553	0.99333	1.013414
( 1, 21 )										
87	2.47955E-04	1.193	2.85694E-07	2.47955E-04	0	1.36174	0.98672	1.05533	0.98974	1.013413
( 1, 21 )										
88	2.40326E-04	1.190	2.61300E-07	2.40326E-04	0	1.36174	0.93497	0.84983	0.99030	1.013413
( 1, 21 )										
89	2.32697E-04	1.189	2.68167E-07	2.32697E-04	0	1.36174	1.15839	1.11407	0.99557	1.013413
( 1, 21 )										
90	2.25067E-04	1.188	2.49816E-07	2.25067E-04	0	1.36174	0.93996	1.05049	0.99674	1.013413
( 1, 21 )										
91	2.17438E-04	1.192	2.39443E-07	2.17438E-04	0	1.36174	0.89214	0.78430	0.99100	1.013412
( 1, 22 )										
92	2.11716E-04	1.188	2.32821E-07	2.11716E-04	0	1.36174	1.02677	1.11638	0.99528	1.013412
( 1, 21 )										
93	2.05040E-04	1.188	2.39196E-07	2.05040E-04	0	1.31006	0.89322	1.19623	0.99725	1.013412
( 1, 21 )										
94	1.95503E-04	1.187	2.75214E-07	1.95503E-04	0	1.31006	0.98370	0.75291	0.97624	1.013412
( 1, 21 )										
95	1.88828E-04	1.189	2.62525E-07	1.88828E-04	0	1.31006	0.95400	1.08344	0.99779	1.013411
( 1, 21 )										
96	1.83105E-04	1.191	2.26474E-07	1.83105E-04	0	1.31006	1.13240	1.29933	0.99064	1.013411
( 1, 21 )										
97	1.77383E-04	1.190	2.12436E-07	1.77383E-04	0	1.31006	0.77451	0.70484	0.99435	1.013411
( 1, 21 )										
98	1.71661E-04	1.190	1.93112E-07	1.71661E-04	0	1.31006	1.19621	1.28443	0.99250	1.013411
( 1, 21 )										
99	1.65939E-04	1.188	1.99319E-07	1.65939E-04	0	1.31006	0.92038	0.76646	0.99127	1.013411
( 1, 22 )										
100	1.60217E-04	1.190	1.88081E-07	1.60217E-04	0	1.31006	0.91343	1.43933	0.99772	1.013410
( 1, 21 )										
101	1.56403E-04	1.189	2.07506E-07	1.56403E-04	0	1.31006	1.13021	0.72582	0.99514	1.013410
( 1, 21 )										

NORMAL FLUX CALCULATION

== COARSE MESH CORRECTED LINE RELAXATION WILL BE DONE ON THREE DIMENSIONAL == 3 INNER ITERATION(S)

ITERATION	FISSION SRC	CPU TIME	DELT-K	DELT-FU	IEP	BETA	MU-1	MU-2	MU-3	K-EFFECTIVE
(ASSEMBLY NO., AXIAL NO.) AT MAX IFLUX CHANGE1										
102	1.49727E-04	1.187	1.70722E-07	1.49727E-04	0	1.31006	0.86302	1.02332	0.99665	1.013410
( 1, 22 )										
103	1.45912E-04	1.189	1.83933E-07	1.45912E-04	0	1.26576	1.05661	1.10084	0.98807	1.013410
( 1, 21 )										
104	1.39236E-04	1.187	2.09845E-07	1.39236E-04	0	1.26576	0.93708	0.84362	0.99021	1.013410
( 1, 22 )										
105	1.35422E-04	1.190	1.88037E-07	1.35422E-04	0	1.26576	1.04682	0.88465	0.99141	1.013409
( 1, 21 )										
106	1.29700E-04	1.186	1.65535E-07	1.29700E-04	0	1.26576	0.95068	1.26323	0.99941	1.013409
( 1, 22 )										
107	1.25885E-04	1.188	1.49696E-07	1.25885E-04	0	1.26576	0.80744	1.00032	0.99664	1.013409
( 1, 22 )										
108	1.23024E-04	1.193	1.40252E-07	1.23024E-04	0	1.26576	1.12920	0.76138	0.98721	1.013409
( 1, 21 )										
109	1.19209E-04	1.189	1.41005E-07	1.19209E-04	0	1.26576	0.99445	1.37338	0.99979	1.013409
( 1, 21 )										
110	1.14441E-04	1.188	1.36043E-07	1.14441E-04	0	1.26576	0.91394	1.03557	0.99980	1.013409
( 1, 22 )										
111	1.10626E-04	1.186	1.22709E-07	1.10626E-04	0	1.26576	0.98128	0.98449	0.99534	1.013409
( 1, 21 )										
112	1.06812E-04	1.186	1.38363E-07	1.06812E-04	0	1.26576	1.10914	0.93151	0.99932	1.013408
( 1, 22 )										
113	1.03951E-04	1.187	1.21837E-07	1.03951E-04	0	1.22780	0.79782	0.79519	0.99248	1.013408
( 1, 21 )										
114	9.91821E-05	1.186	1.62446E-07	9.91821E-05	0	1.22780	0.97114	1.18040	0.98273	1.013408
( 1, 21 )										
115	9.53674E-05	1.184	1.33549E-07	9.53674E-05	0	1.22780	1.11208	0.78669	1.00253	1.013408
( 1, 22 )										
116	9.34601E-05	1.187	1.25498E-07	9.34601E-05	0	1.22780	1.00685	1.03239	0.99638	1.013408
( 1, 21 )										
116	9.34601E-05	145.072	1.25498E-07	9.34601E-05	0	1.22780	1.00685	1.03239	0.99638	1.013408
END OF EIGENVALUE CALCULATION K-EFFECTIVE 1.013408 ITERATION CPU TIME 138.823 SECOND(S)										

B-56



1ST CYCLE (5 CYCLES BURNUP CALC) 1000MWE NLAY=14  
 BURNUP STEP NO.=1 BOC ( MCR HALF IN & BCR OUT)

89/ 6/ 7 13:21: 6 PAGE 18  
 BURNUP TIME (DAYS) 182.50 CPU TIME (SEC) 152.690

MIXTURE REGION NO. DENSITY

MIXTURE REGION : 1. INNER CORE			
NO.	NAME	A V E R A G E	STAY CYCLE 1
1	PU239	7.62407E-04	7.62407E-04
2	PU240	3.13905E-04	3.13905E-04
3	PU241	1.60240E-04	1.60240E-04
4	PU242	5.30854E-05	5.30854E-05
5	AM241	1.46063E-04	1.46063E-04
6	U235	2.01270E-05	2.01271E-05
7	U236	5.48982E-07	5.48982E-07
8	U238	7.29020E-03	7.29020E-03
9	O	1.81530E-02	1.81530E-02
10	NA	8.34356E-03	8.34357E-03
11	FE	1.03427E-02	1.03427E-02
12	CR	2.74208E-03	2.74208E-03
13	NI	3.14764E-03	3.14764E-03
14	MO	2.47848E-04	2.47849E-04
15	MN	3.39708E-04	3.39708E-04
16	U-FP	1.69605E-05	1.69605E-05
17	PU-FP	9.24198E-05	9.24198E-05
21	NP237	2.24783E-04	2.24783E-04
22	NP239	1.73066E-06	1.73066E-06
23	AM242	2.38815E-06	2.38815E-06
24	AM243	4.17213E-05	4.17213E-05
25	CM242	7.06471E-06	7.06471E-06
26	CM243	1.01474E-07	1.01474E-07
27	CM244	1.29050E-05	1.29050E-05
28	CM245	2.85832E-07	2.85832E-07
29	PU238	1.98188E-05	1.98188E-05

1ST CYCLE (5 CYCLES BURNUP CALC) 1000MWE NLAY=14  
 BURNUP STEP NO.=1 BOC ( MCR HALF IN & BCR OUT)

89/ 6/ 7 13:21:06 PAGE 19  
 BURNUP TIME (DAYS) 182.50 CPU TIME (SEC) 152.693

MIXTURE REGION NO. DENSITY

MIXTURE REGION :		2. OUTER CORE	
NO.	NAME	A V E R A G E	STAY CYCLE 1
1	PU239	9.40838E-04	9.40839E-04
2	PU240	3.96808E-04	3.96808E-04
3	PU241	2.05070E-04	2.05070E-04
4	PU242	6.71462E-05	6.71462E-05
5	AM241	1.48695E-04	1.48695E-04
6	U235	1.94203E-05	1.94203E-05
7	U236	4.62236E-07	4.62236E-07
8	U238	6.96576E-03	6.96576E-03
9	O	1.81791E-02	1.81791E-02
10	NA	8.34354E-03	8.34357E-03
11	FE	1.03427E-02	1.03427E-02
12	CR	2.74208E-03	2.74208E-03
13	NI	3.14764E-03	3.14764E-03
14	MO	2.47848E-04	2.47849E-04
15	MN	3.39708E-04	3.39708E-04
16	U-FP	1.73575E-05	1.73575E-05
17	PU-FP	1.08687E-04	1.08687E-04
21	NP237	2.27166E-04	2.27166E-04
22	NP239	1.47564E-06	1.47564E-06
23	AM242	2.14336E-06	2.14336E-06
24	AM243	4.22403E-05	4.22403E-05
25	CM242	6.31696E-06	6.31696E-06
26	CM243	8.18632E-08	8.18632E-08
27	CM244	1.25900E-05	1.25900E-05
28	CM245	2.46033E-07	2.46033E-07
29	PU238	1.74145E-05	1.74145E-05

B-58

PNC N9520 89-018

## 7. JCL

### (1) 通常用実行JCL

MOSESコードの実行用JCLを図7. 1に示す。リスタート計算を予定する場合及びリスタート時には一部変更が必要である。それについては以下に述べる。

### (2) リスタート用実行JCL

リスタートを行う場合及びリスタート計算を予定する場合、図7. 1の①の部分を図7. 2に変更し、リスタートに必要なファイルを週間ファイルとして確保しておかなければならない。その際のアロケーション情報を表7. 1に示す。

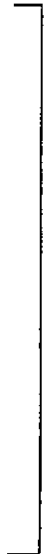
### (3) ロードモジュール作成用JCL

ロードモジュールの短縮に必要なOVERLAY文を図7. 3に示す。

```

      1      2      3      4      5      6      7      8
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
1 //C007DTRU JOB (MRI02),NOTIFY=C007D,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(1,1), 00000020
2 // ATTR=(T10,C6,W9) 00000030
3 //ROUTE PRINT HONSYA 00000200
4 //*
5 //GODIF EXEC PGM=MOSES2 00100005
6 //STEPLIB DD DISP=SHR,DSN=C007D.DIF.LOAD,LABEL=(,IN)
7 //***** CITATION MICRO CROSS SECTION FILE *****
8 //T03F001 DD DISP=SHR,DSN=PA30B.2MICTRU.DATA,LABEL=(,IN) 00130005
9 //***** INPUT DATA *****00140005
10 //T05F001 DD DISP=SHR,DSN=C007D.MOSES.DATA(TRU02),LABEL=(,IN) 00140005
11 //T06F001 DD SYSOUT=M,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
12 //***** MACRO CROSS SECTION PRINT OUT *****00140005
13 //T07F001 DD DUMMY DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3120)
14 //***** ERROR MESSAGE PRINT OUT *****00140005
15 //T09F001 DD SYSOUT=M,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
16 //***** DELTA-FLUX FILE *****00140005
17 //T90F001 DD DUMMY DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
18 //***** INPUT DATA PRINT OUT *****00140005
19 //T99F001 DD SYSOUT=M,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
20 //***** DIRECT ACCESS FILE *****00140005
21 //T47F001 DD DSN=&AEXPO,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
22 // DISP=(,PASS)
23 //T48F001 DD DSN=&A6EXP,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
24 // DISP=(,PASS)
25 //T53F001 DD DSN=&ADENS,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
26 // DISP=(,PASS)
27 //T72F001 DD DSN=&AEXPR,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
28 // DISP=(,PASS)
29 //T73F001 DD DSN=&A6EXR,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
30 // DISP=(,PASS)
31 //T78F001 DD DSN=&ADNSR,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(20,0)),
32 // DISP=(,PASS)
33 //***** STORE FILE (12/08/88) *****
34 //T12F001 DD DSN=&VKFIL,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00230005
35 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00240005
36 //T13F001 DD DSN=&VKFLO,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00250005
37 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00260005
38 //***** PERMANENT FILE *****00140005
39 //T20F001 DD DSN=&LOADI,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00230005
40 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00240005
41 //T21F001 DD DSN=&DCHGI,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00250005
42 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00260005
43 //T22F001 DD DSN=&DCHGV,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00270005
44 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00280005
45 //T23F001 DD DSN=&DEPLI,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00290005
46 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00300005
47 //T24F001 DD DSN=&DEPLM,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00310005
48 // SPACE=(TRK,(5,5)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00320005
49 //***** WORK FILE *****00140005
50 //T10F001 DD DSN=&INO66,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00170005
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1      2      3      4      5      6      7      8

```



```

      1      2      3      4      5      6      7      8
.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0
51 // SPACE=(TRK,(40,30)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00180005
52 //FT11F001 DD DSN=&IN061,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00190005
53 // SPACE=(TRK,(40,30)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00200005
54 //FT25F001 DD DSN=&IDEPI,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00330005
55 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00340005
56 //FT26F001 DD DSN=&KEFFC,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00350005
57 // SPACE=(TRK,(10,10)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00360005
58 //FT27F001 DD DSN=&RPEAK,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00370005
59 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00380005
60 //FT28F001 DD DSN=&POFLU,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00390005
61 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00400005
62 //FT29F001 DD DSN=&POPOV,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00410005
63 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00420005
64 //FT30F001 DD DSN=&PPEAK,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00430005
65 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00440005
66 //FT31F001 DD DSN=&AJFLU,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00450005
67 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00460005
68 //FT32F001 DD DSN=&FTFLY,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00470005
69 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00480005
70 //FT39F001 DD DSN=&P13PO,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00540005
71 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00550005
72 //FT40F001 DD DSN=&P6FLU,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00560005
73 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00570005
74 //FT42F001 DD DSN=&DLEAK,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00600005
75 // SPACE=(TRK,(10,10)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00610005
76 //FT44F001 DD DSN=&AFLUX,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00630005
77 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00640005
78 //FT45F001 DD DSN=&APOWR,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00650005
79 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00660005
80 //FT46F001 DD DSN=&P6POV,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00650005
81 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00660005
82 //FT50F001 DD DSN=&AVTEM,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00750005
83 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00760005
84 //FT54F001 DD DSN=&TDEPN,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00810005
85 // SPACE=(TRK,(15,15)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00820005
86 //FT55F001 DD DSN=&FLUX,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00830005
87 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00840005
88 //FT56F001 DD DSN=&FTAU,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00850005
89 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00860005
90 //FT57F001 DD DSN=&SOURC,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00870005
91 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00880005
92 //FT58F001 DD DSN=&PTSAE,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00890005
93 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00900005
94 //FT59F001 DD DSN=&DLEK1,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00910005
95 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00920005
96 //FT60F001 DD DSN=&FTFLX,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00930005
97 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00940005
98 //FT61F001 DD DSN=&P6HTX,UNIT=WORK,DISP=(,PASS), 00950005
99 // SPACE=(TRK,(20,20)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=X,BLKSIZE=13030,BUFNO=1) 00960005
100 //***** PLOTTER ROUTINE *****00140005

.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0.....0
      1      2      3      4      5      6      7      8

```

圖 7. 1 実行用 JCL (2 / 3)

```
DATA LIST
      1      2      3      4      5      6      7      8
.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
101 //PLOTLOG DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
102 //*
103 //GDFILE DD SYSOUT=*
104 //PLOTPRM DD *
105     SCALE=0.7
106 //*
107 //*
108 //
109 //
END .....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
      1      2      3      4      5      6      7      8
```

DATA LIST

```

      1      2      3      4      5      6      7      8
.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
1 //***** DIRECT ACCESS FILE *****00140005
2 //FT47F001 DD DSN=C0070.2MOS.AEXPO,DISP=SHR
3 //FT48F001 DD DSN=C0070.2MOS.A6EXP,DISP=SHR
4 //FT53F001 DD DSN=C0070.2MOS.ADENS,DISP=SHR
5 //FT72F001 DD DSN=C0070.2MOS.AEXPR,DISP=SHR
6 //FT73F001 DD DSN=C0070.2MOS.A6EXR,DISP=SHR
7 //FT78F001 DD DSN=C0070.2MOS.ADNSR,DISP=SHR
8 //***** STORE FILE (12/08/88) *****
9 //FT12F001 DD DSN=C0070.2MOS.WKFIL,DISP=SHR 00230005
10 //FT13F001 DD DSN=C0070.2MOS.WKFLO,DISP=SHR 00250005
11 //***** PERMANENT FILE *****00140005
12 //FT20F001 DD DSN=C0070.2MOS.LOADI,DISP=SHR 00230005
13 //FT21F001 DD DSN=C0070.2MOS.DCHGI,DISP=SHR 00250005
14 //FT22F001 DD DSN=C0070.2MOS.DCHGW,DISP=SHR 00270005
15 //FT23F001 DD DSN=C0070.2MOS.DEPLI,DISP=SHR 00290005
16 //FT24F001 DD DSN=C0070.2MOS.DEPLM,DISP=SHR 00310005
17 //*****00140005
END .....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0
      1      2      3      4      5      6      7      8

```

図 7. 2 リスタート用JCL (1/1)

```

.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
1      1      2      3      4      5      6      7      8
1      OVERLAY X
2      INSERT ALLOC
3      OVERLAY X
4      INSERT DIF
5      OVERLAY A
6      INSERT INIT
7      OVERLAY A
8      INSERT STUPI,STUPD,STUPX
9      INSERT STEDT
10     INSERT STPLT
11     OVERLAY A
12     INSERT FMEDT,FMPLT,FMINV
13     OVERLAY A
14     INSERT DCALC
15     OVERLAY C
16     INSERT DMACR,DIEDT
17     OVERLAY C
18     INSERT DHDIF,DHINT,DHNRM,DHADJ,DHSRC,DHFLX
19     OVERLAY C
20     INSERT DMDIF,DMINT,DMNRM,DMADJ,DMSRC,DMFLX
21     OVERLAY A
22     INSERT DFEDT,DREDT,DGEDT
23     OVERLAY A
24     INSERT DFPLT
25     OVERLAY A
26     INSERT DPOWS
27     OVERLAY A
28     INSERT BCALC,BIEDT,DOEX
29     OVERLAY A
30     INSERT BFPLT
31     OVERLAY A
32     INSERT BFEDT
END    .....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....+.....0.....
      1      2      3      4      5      6      7      8

```

B-64

图 7.3 OVERLAY文 (1/1)



表 7. 1 週間ファイル作成のための諸情報

論理機番 UNIT NO.	ファイル名 DSN	レコード形式 RECFM	レコード長 LRECL	ブロック長 BLKSIZE	スペース SPACE	備考
4 7	@AEXPO	F	(NBLC+1)*4	(NBLC+1)*4	(BLKS, (K, 0)) ; K=NAZN+2	注 1 )
4 8	@A6EXP	F	(NBLC+1)*4	(NBLC+1)*4	(BLKS, (K, 0)) ; K=(NAZN+2)*6	
5 3	@ADENS	F	NNUC *4	NNUC *4	(BLKS, (K, 0)) ; K=NAZN*NBLC	
7 2	@AEXPR	F	(NBLC+1)*4	(NBLC+1)*4	(BLKS, (K, 0)) ; K=NAZN+2	
7 3	@A6EXR	F	(NBLC+1)*4	(NBLC+1)*4	(BLKS, (K, 0)) ; K=(NAZN+2)*6	
7 8	@ADNSR	F	NNUC *4	NNUC *4	(BLKS, (K, 0)) ; K=NAZN*NBLC	
1 2	@WKFIL	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (6 tracks *)	
1 3	@WKFLO	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	注 2 )
2 0	@LOADI	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	注 3 )
2 1	@DCHGI	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	
2 2	@DCHGW	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	
2 3	@DEPLI	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	
2 4	@DEPLM	V B S	X	1 3 0 3 0	(TRKS, (5, 5)) ; (1 track *)	

( \* : 1 / 6 体系の場合。 )

注 1 ) 4 7 番と 7 2 番、4 8 番と 7 3 番、5 3 番と 7 8 番のファイルはそれぞれ繰り返し計算毎に交互にバックアップを行う。その際どちらのファイルがバックアップファイルであるかは、1 3 番のファイルに記録されている。リスタート時にはこの記録にしたがってバックアップファイルからデータが読み出され計算が再開される。

注 2 ) 1 2 番のファイルは入力データファイルである。

注 3 ) 全て燃料装荷に関するファイルである。

## 8. 入出力ファイル

MOSESコードの実行に使用される入出力ファイルの一覧を表8. 1、8. 2に示す。表8. 1は順次入出力ファイルで表8. 2は直接入出力ファイルである。さらに各ファイルの説明を表8. 3に示す。

表 8. 1 順次入出力ファイルリスト (1/2)

UNIT NO.	UNIT NAME	内 容	I/O
0 3		マイクロ断面積 (CITATION形式)	INPUT
0 5		入力データ	INPUT
0 6		出力	OUTPUT
0 7		マクロ断面積出力	OUTPUT
0 9		エラーメッセージ出力	OUTPUT
9 9		入力データ出力	OUTPUT
1 0	IMCRXS	マクロ断面積データ	I/O
1 1	IMICKS	マイクロ断面積データ及び断面積指定データ	I/O
1 2 (*)	IWKFIL	入力データのストアファイル	I/O
1 3 (*)	IWKFLO	リスタートに必要な諸データ	I/O
2 0 (*)	ILOAD	燃料炉内装荷情報データ	OUTPUT
2 1 (*)	IDCHGI	燃料炉外取り出し情報データ	OUTPUT
2 2 (*)	IDCHGW	炉外取り出し燃料重核種重量データ	OUTPUT
2 3 (*)	IDEPLI	現燃焼サイクルのスカラー情報	OUTPUT
2 4 (*)	IDEPLM	現燃焼サイクルの集合体グループ番号・滞在サイクル	OUTPUT
2 5	IDPIN	初期燃料イベントリー	OUTPUT
2 6	IKBFFC	拡散計算のスカラー計算値 (固有値・計算時間等)	OUTPUT
2 7	IRPEAK	集合体内 6 点の出力ピーキング係数	OUTPUT
2 8	IPOFLX	中性子束分布 (N/sec・cm <sup>2</sup> )	OUTPUT
2 9	IPPOWR	出力密度分布	OUTPUT
3 0	IPPEAK	径方向出力ピーキング係数	OUTPUT
3 1	IAJFLX	Adjoint 中性子束分布 (N/sec・cm <sup>2</sup> )	I/O
3 2	IFTFLY	炉心出力による規格化中性子束	OUTPUT
3 9	IP13PW	集合体内 13 点の出力分布 (MW)	OUTPUT
4 0	IP6FLX	集合体内 6 点の中性子束分布 (N/sec・cm <sup>2</sup> )	OUTPUT
4 2	IDLEAK	炉心体系外へのもれの量	OUTPUT
4 4	IAFLUX	中性子束分布	OUTPUT
4 5	IAPOWR	出力密度分布	OUTPUT
4 6	IP6POW	集合体内 6 点の出力密度分布	OUTPUT
5 0	IAVTMP	炉心各部平均温度分布	I/O
5 4	ITDEPN	温度依存係数	OUTPUT
5 5	IFLUX	修正粗メッシュ計算の中性子束分布 (N/sec・cm <sup>2</sup> )	I/O

表 8. 1 順次入出力ファイルリスト (2 / 2)

UNIT NO.	UNIT NAME	内 容	I/O
5 6	IFTAU	修正粗メッシュ計算の粗メッシュ補正係数	I/O
5 7	ISOURC	Source問題計算時の外部中性子源	I/O
5 8	IPTSAB	全吸収量	I/O
5 9	IDLEK1	全漏洩量	I/O
6 0	IFTFLX	炉心出力による規格化中性子束	I/O
6 1	IP6HTX	集合体内 6 点の巨視発熱断面積	I/O
1 6	IHIST	各サイクルの出力密度分布および中性子束	OUTPUT

表 8. 2 直接入出力ファイルリスト

UNIT NO.	UNIT NAME	内 容	I/O
4 1	IP6DEN	集合体内 6 点の核種の原子数密度	OUTPUT
4 7 (*)	IAEXPO	燃焼度分布 (MWD/T)	I/O
4 8 (*)	IA6EXP	集合体内 6 点の燃焼度分布 (MWD/T)	I/O
4 9	IWEGT	重核種重量 (kg)	OUTPUT
5 3 (*)	IADENS	核種の原子数密度	I/O
7 2 (*)	IAEXPR	UNIT NO. 47 と同じ	I/O
7 3 (*)	IA6EXR	UNIT NO. 48 と同じ	I/O
7 8 (*)	IADNSR	UNIT NO. 53 と同じ	I/O

(\*) リスタートの際保存が必要なファイル。詳細は表 7. 1 を参照のこと。

表 8.3 入出力ファイルの説明 (1/36)

UNIT NO.	10	UNIT NAME	IMCRXS
内容	マクロ断面積		

FORMAT	<p>以下 IE=1, NGRP回繰返し</p> <p>( (SIGD (I, J, IE), I=1, NBLC), J=1, NAZN)</p> <p>( (SIGT (I, J, IE), I=1, NBLC), J=1, NAZN)</p> <p>( (SIGF (I, J, IE), I=1, NBLC), J=1, NAZN)</p> <p>( (SIGS (I, J, K, IE), I=1, NBLC), J=1, NAZN), K=1, IE-1)</p> <p>( (SIGA (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NAZN)</p> <p>( (SIGH (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NAZN)</p>
NGRP	エネルギー群数
NBLC	計算体系集合体数
NAZN	計算体系軸方向ゾーン数

変数	説明
SIGD	拡散係数
SIGT	全吸収断面積
SIGF	マクロ生成断面積
SIGS	散乱マトリックス (ただし自群VS自群の項を除く)
SIGA	マクロ吸収断面積
SIGH	マクロ発熱断面積

表 8.3 入出力ファイルの説明 (2/36)

UNIT NO.	11	UNIT NAME	IMICXS
内容	ミクロ断面積データ及び断面積指定データ		

FORMAT	
(レコードNo) 1	(IC061 (I), I=1, 10), (CL061 (I), I=11, NGRP+10)
2	((IC062 (I, J, 1), I=1, 7 ), (CL062 (I, J, 1), I=8, 11), J=1, NNUC)
3	(IHNUC (I), I=1, NNUC)
4	((MATXE (I, J), I=1, 3), J=1, NMATXE)
5	(ダミー)
6	(IFSLR (I), I=1, NFSLR), (IFPR (I), I=1, NFPR), (YFFP (I), I=1, NYFFP)
7	(( (CL063 (I, J, K), I=1, NGRP+6), J=1, NGRP ), K=1, NDIMN)
NGRP	エネルギー群数
NNUC	核種数
NMATXE	燃焼反応数
NFSLR	核分裂性核種数
NFPR	FP核種数
NYFFP	核分裂エネルギー群数

変数	説明
IC061 (1~10)	入力データ —— 断面積指定ブロック (MICROXS) 整数データ
CL061 (11~NGRP+10)	入力データ —— 断面積指定ブロック (MICROXS) 実数データ
IC062 (1~7, J)	入力データ —— 核種に関するデータブロック (XSNUC) 整数データ
CL062 (8~11, J)	入力データ —— 核種に関するデータブロック (XSNUC) 実数データ
IHNUC (I)	核種中の燃料核種の配列位置
MATXE (1, J)	燃焼反応データ —— 親核種コード番号
MATXE (2, J)	燃焼反応データ —— 娘核種コード番号
MATXE (3, J)	燃焼反応データ —— 反応種類
IFSLR (I)	核分裂データ —— 核分裂性核種コード番号
IFPR (I)	核分裂データ —— FP核種コード番号
YFFP (I)	核分裂データ —— 核分裂収率
CL063 (I, J, K)	核反応ミクロ断面積データ

表 8.3 入出力ファイルの説明 (3/36)

UNIT NO.	12	UNIT NAME	IWKFIL
内容	入力データのストアファイル		
FORMAT	<pre> (レコードNo) 1      IC006,                    ((CL011 (I, J), I=1, 20), J=1, 4),                    ((CL032 (I, J), I=1, 20), J=1, 3),                    ((CL033 (I, J), I=1, 20), J=1, 3)                    2      ((CL012 (I, J), I=1, 40), J=1, 40)                    3      ((CL015 (I, J), I=1, 15), J=1, 40)                    4      ((IC016 (I, J), I=1, 15), J=1, 40)                    5      (IC017 (I), I=1, NBLC)                    6      (((IC018 (I, J, K), I=1, 5) J=1, 15), K=1, 3)                    7      (((CL019 (I, J, K), I=1, 25) J=1, 10), K=1, 80)                    8      ((CL020 (I, J, K), I=1, 16) J=1, 10), K=1, 25)                    9      (CLO34 (I), I=1, 60)                   10      ((CL035 (I, J), I=1, NGRP), J=1, 3)                   11      (IC036 (I), I=1, NBLC)                   12      (IC037 (I), I=1, 10)                   13      (((CL038 (I, J, K), I=1, NGRP), J=1, NPLN), K=1, 10)                   14      (IC039 (I), I=1, NBLC)                   15      ((CL051 (I, J), I=1, 3), J=1, 10)                   16      ((IC058 (I, J), I=1, NBLC), J=1, 10)                   17      (CL072 (I), I=1, 50)                   18      (CL073 (I), I=1, 40)                     </pre>		
NBLC	計算体系集合体数		
NGRP	エネルギー群数		
NPLN	計算体系軸方向プレーン数		
変数	説明		
IC006	入力データ —— 燃料交換ブロック (LOADING)		
CL011	入力データ —— 炉心形状ブロック (GEOM)		
CL032	入力データ —— 計算パラメータブロック (CPARA1)		
CL033	入力データ —— 計算パラメータブロック (CPARA2)		
CL012	入力データ —— 軸方向データブロック (AXIAL)		
IC015	入力データ —— 集合体グループブロック (ASYGROUP)		
IC016	入力データ —— 領域データブロック (REGION)		
IC017	(ダミー)		
IC018	(ダミー)		
CL019	入力データ —— 原子数密度ブロック (ATDEN)		
CL020	(ダミー)		
CL034	(ダミー)		
CL035	入力データ —— 拡散計算の境界条件ブロック (BOUNDARY)		
IC036	入力データ —— 詳細燃焼計算燃料集合体指定ブロック (DBURNUP)		
IC037	入力データ —— 固定中性子源問題に対する集合体ブロック (ASMSRC)		
CL038	入力データ —— 固定中性子源強度データブロック (FIXSRC)		
IC039	(ダミー)		
CL051	入力データ —— 燃料交換データブロック (REFUEL)		
IC058	入力データ —— 燃料交換パターンマップブロック (REFMAP)		
CL072	入力データ —— プラント状態ブロック (PLANT)		
CL073	入力データ —— 制御棒引抜ストロークブロック (CRPOS)		
備考	<p>スタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。            ファイル指定：SPACE=(TRK, (5, 5))</p>		



表 8.3 入出力ファイルの説明 (4/36)

UNIT NO.	13	UNIT NAME	IWKFL0
内容	リスタートに必要な諸データ		

FORMAT	IRDF, IAEXPR, IA6EXR, IADNSR, KLOAD, KFILE
--------	--

変数	説明
IRDF	リスタート開始のフラッグ (=1:リスタート開始1回目の計算、=0:それ以外)
IAEXPR	リスタート前のデータが保存されている燃焼度分布ファイルの論理機番 (47 OR 72)
IA6EXR	リスタート前のデータが保存されている集合体内6点燃焼度分布ファイルの論理機番 (48 OR 73)
IADNSR	リスタート前のデータが保存されている核種組成ファイルの論理機番 (53 OR 78)
KLOAD	リスタート前のNLOADの値
KFILE	(未使用)

備考	リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。 ファイル指定: SPACE= (TRK, (5, 5))
----	--

表 8.3 出力ファイルの説明 (5/36)

UNIT NO.	20	UNIT NAME	ILOADI
内 容	燃料炉内情報装荷データ		

FORMAT	<p>((IC102 (I, J), I=1, 41), J=1, NBLC)</p>		
NBLC	計算体系集合体数		

LOCATION	説 明
(1, J)	燃料交換集合体の通算番号
(2~11, J)	集合体グループ毎各ゾーンの属性が2以上の場合 (炉心燃料、径方向ブランケット、径方向遮蔽体 その他、制御棒吸収体) の核分裂核種重量 (核種毎) (kg)
(12~21, J)	集合体グループ毎各ゾーンの属性が1以下の場合 (軸方向ブランケット、軸方向遮蔽体) の核分裂 核種重量 (核種毎) (kg)

備 考	<p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。 ファイル指定 : SPACE = (TRK, (5, 5))</p>
-----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (6/36)

UNIT NO.	21	UNIT NAME	IDCHGI
内 容	燃料炉外取出し情報データ		

FORMAT	<p>((IC103 (I, J), I=1, 92), J=1, NBLC)</p>		
NBLC	計算体系集合体数		

LOCATION	説 明
(1, J)	燃料交換集合体の通算番号
(2, J)	滞在日数
(3, J)	炉外取出し集合体グループ番号

備 考	<p>リスタート機能を使用 場合は週間ファイルとしておく。                  ファイル指定 : SPACID = (TRK, (5, 5))</p>
-----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (7/36)

UNIT NO.	22	UNIT NAME	IDCHGW
内 容	炉外取り出し燃料重核種重量データ		

FORMAT	<p>以下 KZ=1, NAZN+2 回繰返し</p> <p>(RWGT (I, KZ), I=1, NBLC)</p>
NAZN NBLC	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説 明
(I, 1~NAZN)	炉外取出し燃料重核種重量 (軸方向ゾーン毎) (kg)
(I, NAZN+1)	集合体グループ毎属性が3以上で炉心燃料の場合、集合体トータル燃料重核種重量 (kg)
(I, NAZN+2)	集合体グループ毎属性が2以下の場合、集合体トータル燃料重核種重量 (kg)

備 考	<p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。</p> <p>ファイル指定 : SPACE = (TRK, (5, 5))</p>
-----	---

表 8.3 入出力ファイルの説明 (8/36)

UNIT NO.	23	UNIT NAME	IDEPLI
内 容	現燃焼サイクルのスカラ情報データ		

FORMAT	(CL121 (1), I=1, 100)

LOCATION	説 明
(1)	燃焼日数
(2)	炉心総燃焼度 (MWD/T)
(3)	1サイクルの燃焼日数
(4~63)	滞在サイクル毎の滞在日数
(64~100)	(空き)

備 考	<p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。  ファイル指定：SPACE=(TRK, (5, 5))</p>
-----	---

表 8.3 入出力ファイルの説明 (9/36)

UNIT NO.	24	UNIT NAME	IDEPLM
内容	現燃焼サイクルの集合体グループ番号&滞在サイクルデータ		

FORMAT	(IC122 (I, J), I=1, NBLC), J=1, 2)
NBLC	計算体系集合体数

LOCATION	説明
(I, 1)	集合体毎現燃焼サイクル集合体グループ番号 (燃料交換後)
(I, 2)	集合体毎滞在サイクルデータ

備考	<p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。 ファイル指定：SPACE=(TRK, (5, 5))</p>
----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (10/36)

UNIT NO.	25	UNIT NAME	IIDPIN
内容	初期燃料インベントリ		

FORMAT	以下 KZ=1, NAZN回繰返し  ( (CL123 (I, NG, NZ), I=1, 10), NG=1, 40)
NAZN  (NG)	計算体系軸方向ゾーン数  (集合体グループ番号)

LOCATION	説明
(1~10, J, KZ)	集合体グループ毎、軸方向ゾーン毎の燃料核種重量 (核種毎)

表 8.3 入出力ファイルの説明 (11/36)

UNIT NO.	26	UNIT NAME	IKEFFC
内容	拡散計算のスカラー計算値		

FORMAT	(CL131 (I), I=1, 100)

LOCATION	説明
(1)	実効増倍率
(2)	収斂CPU時間 (sec) (NOMAL FLUX CAL.)
(3)	収斂CPU時間 (sec) (ADJOINT FLUX or SOURCE PROBLEM CAL.)



表 8.3 入出力ファイルの説明 (12/36)

UNIT NO.	27	UNIT NAME	IRPEAK
内 容	集合体内6点の出力ピーキング係数		

FORMAT	<p>((RPEAK(I, J, K), I=1, 8), J=1, NPLN), K=1, NBLC)</p>		
NPLN NBLC	<p>計算体系軸方向プレーン数 計算体系集合体数</p>		

LOCATION	説 明
(1, J, K)	集合体毎、各プレーンにおける出力 (W/cc)
(2~7, J, K)	集合体内6点のピーキング係数
(8, J, K)	集合体内6点のピーキング係数の最大値

表 8.3 入出力ファイルの説明 (13/36)

UNIT NO.	28	UNIT NAME	IPOFLX
内容	中性子束分布		

FORMAT	<p>以下 K=1, NPLN+1回繰返し</p> <p>( (FLUX (I, J, K), I=1, NGRP+1), J=1, NBLC)</p>
NPLN NGRP NBLC	<p>計算体系軸方向プレーン数</p> <p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説明
(1~NGRP, J, 1~NPLN)	集合体毎各プレーン中性子束分布 (N/sec・cm) (エネルギー群毎)
(NGRP+1, J, 1~NPLN)	集合体毎各プレーン中性子束分布 (エネルギー群トータル)
(NGRP+1, J, NPLN+1)	集合体毎トータル中性子束分布

表 8.3 入出力ファイルの説明 (14/36)

UNIT NO.	29	UNIT NAME	IPPOWR
内容	出力密度分布		

FORMAT	以下 NP=1, NPLN+3回繰返し  (POWER (I, NP), I=1, NBLC)
NPLN NBLC	計算体系軸方向ブレン数 計算体系集合体数

LOCATION	説明
(I, 1~NPLN)	集合体毎出力密度 (W/cc) (軸方向ブレン毎)
(I, NPLN+1)	集合体トータル出力 (MW)
(I, NPLN+2)	集合体炉心部+ブランケット部出力 (MW)
(I, NPLN+3)	集合体炉心部出力 (MW)

表 8.3 入出力ファイルの説明 (15/36)

UNIT NO.	30	UNIT NAME	IPPEAK
内 容	径方向出力ピーキング係数		

FORMAT	<p>以下 NP=1, NPLN+1回繰返し</p> <p>(PPEAK (I, NP), I=1, NBLC)</p>
NPLN NBLC	<p>計算体系軸方向プレーン数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説 明
(I, 1~NPLN)	<p>集合体出力ピーキング係数</p> <p>(軸方向プレーン毎)</p>
(I, NPLN+1)	<p>集合体径方向ピーキング係数</p>

表 8.3 入出力ファイルの説明 (16/36)

UNIT NO.	31	UNIT NAME	IAJFLX
内容	Adjoint 中性子束分布		

FORMAT	<p>以下 K=1, NPLN+1回繰り返し</p> <p>( (PHI (I, J, K), I=1, NGRP+1), J=1, NBLC)</p>
NPLN NGRP NBLC	<p>計算体系軸方向プレーン数</p> <p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説明
(1~NGRP, J, 1~NPLN)	集合体, 軸方向プレーン毎Adjoint中性子束分布 (エネルギー群毎) (N/sec-cm)
(NGRP+1, J, 1~NPLN)	集合体, 軸方向プレーン毎Adjoint中性子束分布 (エネルギー群トータル)
(NGRP+1, J, NPLN+1)	集合体毎トータルAdjoint中性子束分布

表 8.3 入出力ファイルの説明 (17/36)

UNIT NO.	32	UNIT NAME	ITCFUL (=IFTFLY)
内容	炉心出力による規格化中性子束		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>( (PHI (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p>
NGRP NBLC NPLN	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説明
(I, J, K)	炉心出力による規格化中性子束

表 8.3 入出力ファイルの説明 (18/36)

UNIT NO.	39	UNIT NAME	IP13PW
内容	集合体内13点の出力分布		

FORMAT	<p>(( (FPW (1, J, ND), I=1, 13), J=1, NPLN+1), ND=1, 50)</p>
NPLN  (ND)	<p>計算体系軸方向プレーン数  (詳細温度計算集合体番号)</p>

LOCATION	説明
(1, 1~NPLN, ND)	集合体中心の出力分布
(2~7, 1~NPLN, ND)	集合体内修正粗メッシュ点の出力分布
(8~13, 1~NPLN , ND)	集合体内コーナー点の出力分布
(1~13, NPLN+1 , ND)	集合体内13点軸方向トータル出力密度 (W/cc)

表 8.3 入出力ファイルの説明 (19/36)

UNIT NO.	40	UNIT NAME	IP6FLX
内 容	集合体内6点の中性子束分布		

FORMAT	<p>以下 L=1, NAZN回繰返し</p> <p>(( (PFLUX (I, J, K, L), I=1, NGRP), J=1, 6), K=1, 200)</p>
<p>NAZN</p> <p>NGRP</p> <p>( K )</p>	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>エネルギー群数</p> <p>(詳細燃焼計算集合体番号)</p>

LOCATION	説 明
(I, 1~6, K, L)	集合体、軸方向ゾーン毎 集合体内6点の中性子束分布



表 8.3 入出力ファイルの説明 (20/36)

UNIT NO.	41	UNIT NAME	IP6DEN (直接アクセス)
内容	集合体内6点の核種の原子数密度		

FORMAT	$REC = (KZ - 1) * NBLC + K$ <p>以下 KZ=1, NAZN回繰返し                  以下 K=1, NBLC回繰返し                  ((PDENS (I, J, K, KZ), I=1, NDIMN), J=1, 6)</p>
NAZN NBLC NDIMN	計算体系軸方向ゾーン数 計算体系集合体数 核種数

LOCATION	説明
(I, 1~6, K, KZ)	集合体内6点における核種毎の原子数密度

表 8.3 入出力ファイルの説明 (21/36)

UNIT NO.	42	UNIT NAME	IDLEAK
内容	炉心体系外へのもれの量		

FORMAT	<p>((DLEK (I, J), I=1, 3), J=1, NGRP)</p>
NGRP	

LOCATION	説明
(1, J)	軸方向上側もれ
(2, J)	軸方向下側もれ
(3, J)	径方向もれ

表 8.3 入出力ファイルの説明 (22/36)

UNIT NO.	44	UNIT NAME	IAFLUX
内 容	中性子束分布		

FORMAT	<p>以下 K=1, NAZN回繰返し</p> <p>( (AFLUX (I, J, K), I=1, NGRP), J=1, NBLC)</p>
<p>NAZN</p> <p>NGRP</p> <p>NBLC</p>	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説 明
(I, J, K)	<p>集合体、軸方向ゾーン毎 中性子束分布</p> <p>(N/sec·cm)</p>

表 8.3 入出力ファイルの説明 (23/36)

UNIT O.	45	UNIT NAME	IAPOWR
内容	出力密度分布		

FORMAT	以下 J=1, NAZN回繰返し  (APOWR (I, J), I=1, NBLC)
NAZN NBLC	計算体系軸方向ゾーン数 計算体系集合体数

LOCATION	説明
(I, J)	集合体出力密度 (W/cc)

表 8.3 入出力ファイルの説明 (24/36)

UNIT NO.	46	UNIT NAME	IP6POW
内容	集合体内6点の出力密度分布		

FORMAT	<p>以下 KZ=1, NAZN回繰返し</p> <p>((PPOWR (I, J, KZ), I=1, 6), J=1, NBLC)</p>
NAZN NBLC	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説明
(1~6, J, KZ)	集合体内6点の出力密度 (W/cc)

表 8.3 入出力ファイルの説明 (25/36)

UNIT NO.	47	UNIT NAME	IAEXPO (直接アクセス)
UNIT NO.	72	UNIT NAME	IAEXPR (直接アクセス)
内 容	燃焼度分布		

FORMAT	REC=KZ
	以下 KZ=1, NAZN+2回繰返し  (AEXP (I, KZ), I=1, NBLC)
NAZN NELC	計算体系軸方向ゾーン数 計算体系集合体数

LOCATION	説 明
(I, 1~NAZN)	集合体、軸方向ゾーン毎燃焼度 (MWD/T)
(I, NAZN+1)	集合体グループ毎各ゾーンの属性が3以上で、炉心燃料の場合の集合体トータル燃焼度
(I, NAZN+2)	集合体グループ毎各ゾーンの属性が2以下の場合の集合体トータル燃焼度

備 考	ステップ毎にIAEXPOとIAEXPRのUNIT NO. は入れ代わる(上記は実行初期値。) リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。 ファイル指定: SPACE=(TRK, (20, 0))
-----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (26/36)

UNIT NO.	48	UNIT NAME	IA6EXP (直接アクセス)
UNIT NO.	73	UNIT NAME	IA6EXR (直接アクセス)
内容	集合体内6点の燃焼度分布		

FORMAT	REC = (KZ - 1) * 6 + I
	<p>以下 KZ = 1, NAZN + 2 回繰返し</p> <p>以下 I = 1, 6 回繰返し (PEXPO (I, J, KZ), J = 1, NBLC)</p>
NAZN	計算体系軸方向ゾーン数
NBLC	計算体系集合体数

LOCATION	説明
(1~6, J, NAZN)	集合体内6点の燃焼度分布
(1~6, J, NAZN+1)	集合体グループ毎属性が3以上で炉心燃料の場合の集合体内6点トータル燃焼度
(1~6, J, NAZN+2)	集合体グループ毎属性が2以下の場合の集合体内6点トータル燃焼度

備考	<p>ステップ毎に IA6EXP と IA6EXR の UNIT NO. は入れ代わる (上記は実行初期値。)</p> <p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。</p> <p>ファイル指定 : SPACE = (TRK, (20, 0))</p>
----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (27/36)

UNIT NO.	49	UNIT NAME	IWEGT (直接アクセス)
内容	重核種重量		

FORMAT	REC=KZ
	<p>以下 KZ=1, NAZN+2回繰返し</p> <p>(WEGT (I, KZ), I=1, NBLC)</p>
NAZN NBLC	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>計算体系集合体数</p>

LOCATION	説明
(I, 1~NAZN)	集合体重核種重量 (kg)
(I, NAZN+1)	集合体グループ毎属性が3以上で炉心燃料の場合の集合体トータル重核種重量
(I, NZAN+2)	集合体グループ毎属性が2以下の場合の集合体トータル重核種重量



表 8.3 入出力ファイルの説明 (28/36)

UNIT NO.	53	UNIT NAME	IADENS (直接アクセス)
UNIT NO.	78	UNIT NAME	IADNSR (直接アクセス)
内 容	核種の原子数密度		

FORMAT	REC = (KZ - 1) * NBLC + J
	<p>以下 KZ = 1, NAZN 回繰返し</p> <p>    以下 J = 1, NBLC 回繰返し</p> <p>        (ADENS (I, J, KZ), I = 1, NDIMN)</p>
NAZN NBLC NDIMN	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>ゾーン内核種数</p>

LOCATION	説 明
(I, J, KZ)	核種毎原子数密度

備 考	<p>ステップ毎に IADENS と IADNSR の UNIT NO. は入れ代わる (上記は実行初期値。)</p> <p>リスタート機能を使用したい場合は週間ファイルとしておく。</p> <p>ファイル指定 : SPACE = (TRK, (20, 0))</p>
-----	--

表 8.3 入出力ファイルの説明 (29/36)

UNIT NO.	54	UNIT NAME	ITDEPN
内容	温度依存係数		

FORMAT	以下 KZ=1, NAZN回繰返し  (HFACT (I, KZ), I=1, NBLC)
NAZN NBLC	計算体系軸方向ゾーン数 計算体系集合体数

LOCATION	説明
(I, KZ)	集合体温度依存係数

表 8.3 入出力ファイルの説明 (30/36)

UNIT NO.	55	UNIT NAME	IFLUX
内容	修正粗メッシュ計算の中性子束分布		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>((FLUX (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p>
<p>NGRP</p> <p>NBLC</p> <p>NPLN</p>	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説明
(I, J, K)	集合体, 軸方向プレーン毎修正粗メッシュ計算の中性子束分布

表 8.3 入出力ファイルの説明 (31/36)

UNIT NO.	56	UNIT NAME	I FTAU
内 容	修正粗メッシュ計算の粗メッシュ補正係数		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>( ( FTAU ( I, J, K ) I=1, NBLC ) , J=1, NPLN )</p>
NGRP NBLC NPLN	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説 明
( I, J, K )	修正粗メッシュ計算の粗メッシュ補正係数

表 8.3 入出力ファイルの説明 (32/36)

UNIT NO.	57	UNIT NAME	ISOURC
内容	Source問題計算時の外部中性子源強度		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>( (SOURC (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p>
NGRP NBLC NPLN	エネルギー群数 計算体系集合体数 計算体系軸方向プレーン数

LOCATION	説明
(I, J, K)	外部中性子源強度

表 8.3 入出力ファイルの説明 (33/36)

UNIT NO.	58	UNIT NAME	IPTSAE
内容	全吸収量		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>((PTSAE (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p>
NGRP NBLC NPLN	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説明
(I, J, K)	集合体、軸方向プレーン毎全吸収量

表 8.3 入出力ファイルの説明 (34/36)

UNIT NO.	59	UNIT NAME	IDLEK1
内容	全漏洩量		

FORMAT	<p>以下 K=1, NGRP回繰返し</p> <p>((DELK1 (I, J, K); I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p>
<p>NGRP</p> <p>NBLC</p> <p>NPLN</p>	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説明
(I, J, K)	全漏洩量

表 8.3 入出力ファイルの説明 (35/36)

UNIT NO.	60	UNIT NAME	IFTFLX
内 容	炉心出力による規格化中性子束		

FORMAT	以下 K=1, NGRP回繰返し  ((PHI (I, J, K), I=1, NBLC), J=1, NPLN)
NGRP NBLC NPLN	

LOCATION	説 明
(I, J, K)	炉心出力による規格化中性子束



表 8.3 入出力ファイルの説明 (36/36)

UNIT NO.	61	UNIT NAME	IP6HTX
内容	集合体内6点の巨視発熱断面積		

FORMAT	<p>以下 KZ=1, NAZN回繰返し</p> <p>(( (SIGHH (I, J, K, KZ), I=1, NGRP), J=1, 6), K=1, 200)</p>
<p>NAZN</p> <p>NGRP</p> <p>( K )</p>	<p>計算体系軸方向ゾーン数</p> <p>エネルギー群数</p> <p>(詳細燃焼計算集合体番号)</p>

LOCATION	説明
(I, 1~6, K, KZ)	集合体内6点の巨視発熱断面積

表 8.3 入出力ファイルの説明 (36+1/36)

UNIT NO.	16	UNIT NAME	IHIST
内容	各サイクルの出力密度分布および中性子束		

FORMAT	<p>以下 サイクル数繰返し</p> <p>JOCUNT, NTITL</p> <p>((POWER(I, J), I=1, NBLC), J=1, NPLN)</p> <p>((FLUX(I, J, K), I=1, NGRP), J=1, NBLC), K=1, NPLN)</p>
NGRP NBLC NPLN	<p>エネルギー群数</p> <p>計算体系集合体数</p> <p>計算体系軸方向プレーン数</p>

LOCATION	説明
JCOUNT	データナンバー(1から昇順)
NTITL(20A4)	データで入力したタイトル
(I, J)	出力密度(W/CC)
(I, J, K)	中性子束

9. プログラムの構成

MOSESコードの各サブルーチンについて表9. 1に一覧表を示す。さらに、ツリー構造を図9. 1に示す。

表 9. 1 MOSESコードサブルーチン一覧表 (1/3)  
 (1) MOSES, FORTサブルーチン

番 号	ルーチン名	ステップ数	内 容
1	ALLOC	10	コモンエリアの決定
2	BCALC	444	照射量と燃焼計算コントロールルーチン
3	BFEDT	900	燃焼計算プリントコントロール
4	BFPLT	260	燃焼計算プロットコントロール
5	BIEDT	212	一般スカラーデータと編集オプションのプリント
6	BITA	28	文字の移動
7	BLKDTA	103	ブロックデータ
8	CLEAR	28	メモリークリヤー
9	CORMP	137	集合体配列データのプリント
10	CPUST	20	CPU時間
11	CRPAT	99	炉心領域データ設定
12	DADSET	700	可変配列のアドレスセット
13	DBCSET	56	境界条件の設定
14	DCALC	78	拡散計算部のコントロール
15	DEXTR	211	source extrapolation
16	DFEDT	44	拡散計算部出力コントロール
17	DFPLT	176	拡散計算部プロット出力
18	DFPRT	687	拡散計算部プリント出力
19	DGEDT	303	中性子バランス表の出力
20	DHADJ	160	随伴中性子束計算
21	DHDIF	480	粗メッシュ拡散計算
22	DHFLX	284	粗メッシュ中性子束計算
23	DHINT	186	粗メッシュ初期設定
24	DHNRM	329	粗メッシュ中性子束規格化
25	DHSRC	192	粗メッシュ中性子源問題計算
26	DIEDT	127	拡散計算部入力データのプリント
27	DIF	389	拡散計算部のコントロール
28	DMACR	393	マクロ断面積作成
29	DMADJ	239	修正粗メッシュ法による随伴中性子束計算
30	DMDIF	513	修正粗メッシュ法による拡散計算
31	DMFLX	493	修正粗メッシュ法による中性子束計算
32	DMINT	117	修正粗メッシュ法による初期設定
33	DMNRM	345	修正粗メッシュ法による中性子束規格化
34	DMSRC	280	修正粗メッシュ法による中性子源問題
35	DPOWS	240	出力分布の計算

表 9. 1 MOSESコードサブルーチン一覧表 (2/3)  
 (1) MOSES. FORTサブルーチン (続き)

番 号	ルーチン名	ステップ数	内 容
36	DREDT	633	反応率の計算
37	ERR	8	ダミー
38	FLAGR	76	内挿計算
39	FMEDT	836	燃料管理プリント出力
40	FMINV	179	インベントリ計算
41	FMPLT	273	燃料管理プロット出力
42	IBTOD2	6	文字単位のデータ移動
43	INDXH	58	集合体間インデックスの計算
44	INIT	65	初期設定
45	ISERVE	58	日付の設定
46	KSEDT	4	ダミー
47	LIBRD	362	断面積データ入力
48	MAINO01	12	全体のメイン
49	MEMCHK	30	可変配列のチェック
50	MESSAG	3	ダミー
51	PLOPN	21	プロット開始/終了
52	PRNTH	41	ヘッダーのプリント
53	PRT2DE	35	2次元データのプリント
54	PSCLE	30	スケーリング
55	PTCTL	118	プロットルーチンのコントロール
56	PTGNR	43	線の太さの選択
57	PTHEX	126	6角格子のプロット
58	PTINT	73	プロットの初期化
59	PTMAN	167	プロットルーチンのメイン
60	PTTIT	144	タイトルプロット
61	RLOAD	486	燃料装荷/取出
62	STEDT	637	入力データのプリント
63	STPLT	140	入力データのプロット
64	STUPD	562	データ内部設定
65	STUPI	375	データ入力
66	STUPX	589	データ入力
	TOTAL	15478	

表 9.1 MOSESコードサブルーチン一覧表 (3/3)  
 (2) MOSES. FORTサブルーチン( 続き: 改修後追加分)

番 号	ルーチン名	ステップ数	内 容
67	ANOR	40	行列指数法における行列要素の仮平均を決定
68	BADRS	153	燃焼計算に使用する可変配列のアドレス設定
69	DOEX	139	燃焼計算解法の決定
70	JAGY	205	平均生成率法による燃焼計算の実行
71	JAOD	128	行列指数法及び平均生成率法の生成項の設定
72	JEMY	90	行列指数法による燃焼計算の制御
73	JUCY	343	解析的手法による燃焼計算の実行
74	MEIT	461	行列指数法の実行
75	MEMA	86	行列指数法の諸計算ルーチン
76	MESA	57	同上
77	MESB	70	同上
78	METS	112	同上
79	MEPA	17	同上
80	OPSET	21	燃焼計算オプションの初期化
81	PRTD	23	倍精度数配列のプリント
82	SKNU	29	解析的手法における配列数決定
83	ZUCZ	54	解析的手法における連鎖の最大長決定
	TOTAL	2031	

表 (3) FREE. FORTサブルーチン

番 号	ルーチン名	ステップ数	内 容
1	CONVER	133	} MORSESコードの入力データ フリーフォーマット入力のコントロール
2	CPBYTE	20	
3	IARRAY	26	
4	IXARRAY	36	
5	NEXT	41	
6	RARRAY	37	
7	RXARRAY	36	
8	SCAN	68	
9	VALUE	30	
	TOTAL	427	



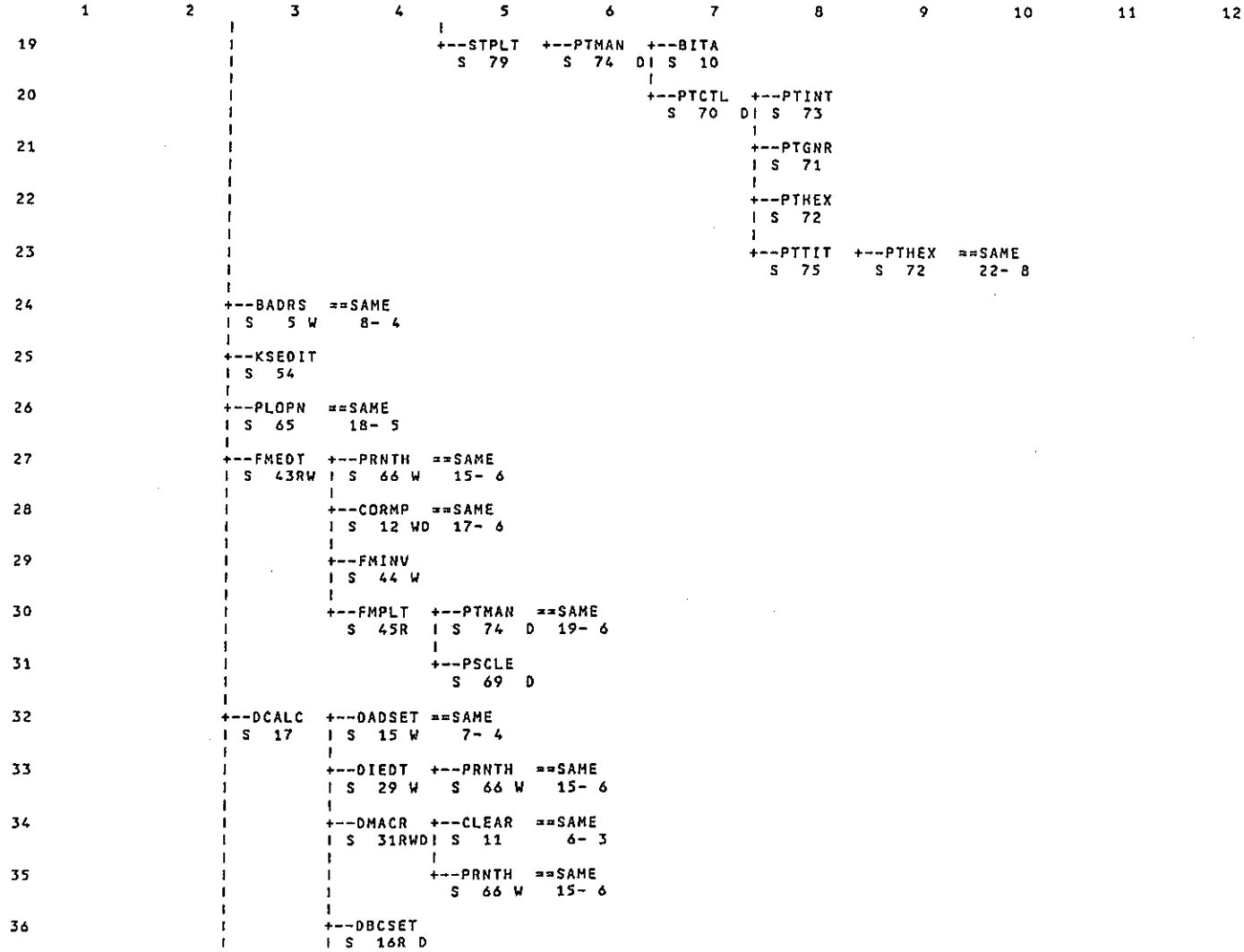


図 9.1 MOSESコードのツリー構造 (2/5)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37			+--DMDIF	+--CPUST	==SAME						
			S 24RW	S 13	5- 4						
38				+--DADSET	==SAME						
				S 15 W	7- 4						
39				+--DHINT							
				S 26RWD							
40				+--PRNTH	==SAME						
				S 66 W	15- 6						
41				+--DHFLX							
				S 25RW							
42				+--DEXTR							
				S 18							
43				+--DHNRM							
				S 27RWD							
44				+--DHADJ							
				S 23R							
45				+--DHSRC							
				S 28R							
46			+--DMDIF	+--CPUST	==SAME						
			S 33RW	S 13	5- 4						
47				+--DADSET	==SAME						
				S 15 W	7- 4						
48				+--DMINT							
				S 35R D							
49				+--PRNTH	==SAME						
				S 66 W	15- 6						
50				+--DMFLX							
				S 34RWD							
51				+--DEXTR	==SAME						
				S 18	42- 5						
52				+--DMNRM							
				S 36RWD							
53				+--DMADJ							
				S 32RWD							
54				+--DMSRC							
				S 37RWD							

図 9. 1 MOSESコードのツリー構造 (3/5)







## 付録11 MOSESコードの計算性能

改修後のMOSESコードの実行時の諸性能について、改修報告書第Ⅱ章「4.2 C I T A T I O Nコードとの比較」で行った2種の計算を例として以下の表にまとめる。

拡散計算部計算手法 燃焼計算部計算手法	3次元6角修正粗メッシュ法 行列指数法	
炉心体系	1000MWe	1/6回転対称
エネルギー群数	7	
メッシュ数 (注1)	89 × 32	89 × 40
取扱核種数 燃焼連鎖型 (注5)	20 簡易連鎖 (燃焼核種10)	29 詳細連鎖 (燃焼核種19)
サイクル数 (計算回数) (注2)	5 (15)	5 (15)
計算時間 (注3)	27分	38分
DUMMY配列の大きさ (注4) 実行時使用記憶容量	3.0 × 10 <sup>5</sup> (語) 3.3 MB	3.5 × 10 <sup>5</sup> (語) 3.3 MB

(注1) (集合体数) × (軸方向メッシュ数)

(注2) 核種数増加により最終的に3.5 × 10<sup>5</sup>に変更した。

(注3) 1分以下は切り上げて示した。

(注4) 各サイクルにおいてB.O.C.、M.O.C.、E.O.C.の3段階で計算を行ったため、  
(計算回数) = (サイクル数) × 3  
となる。

(注5) 燃焼核種にはFP核種を含む。