PNC-TJ9263 97-001

実証炉設計用統合炉定数の整備（その４）

〈「もんじゅ」炉物理試験データ解析〉

（動力炉・核燃料開発事業団　契約業務報告書）

１９９７年3月

高速炉エンジニアリング株式会社

動力炉・核燃料開発事業団（Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation）

PNC-TJ9263 97-001

1997年　3月

実証炉設計用統合炉定数の整備（その4）
〈「もんじゅ」炉物理試験データ解析 〉

坪井靖*、亀井孝信*

要　　旨

実証炉設計用統合炉定数作成の一環として、「もんじゅ」炉物理試験で得られた臨界性及び制御棒価値に関し、試験データ及びその解析結果をレビューし、測定誤差、解析誤差を評価した。また、これらの特性（臨界性及び制御棒価値）に対する種々の断面積の感度係数を一般化摂動コード SAGEP により求めた。

ここで得られた測定誤差、解析誤差、C/E 値、及び感度係数は、本研究シリーズの他の部分で JENDL 3.2 の断面積調整に活用される。

本報告書は、高速炉エンジニアリング株式会社が動力炉・核燃料開発事業団との契約により実施した業務の成果である。

契約番号　：　08-C-3364

事業団担当部課室及び担当者：大洗工学センター基盤技術開発部　炉心技術開発室　石川　真

＊　高速炉エンジニアリング株式会社　技術部

PNC-TJ9263 97-001
MARCH, 1997

Preparation of Unified Cross Section Library for Demonstration Fast Breeder Reactor (IV)

—Analysis of Reactor Physics Experiment in Monju System Statup Test—

Yasushi Tsuboi*, Takanobu Kamei*

Abstract

Along the line of work of preparing unified cross-section library for demonstration fast breeder reactors, Monju criticality and control rod worth experimental data and their analysis were reviewed to evaluate experimental and analysis errors to apply the data in the cross-section adjustment work.

The sensitivity coefficients of each cross-section for criticality and control rod worth were calculated by use of the generalized perturbation code SAGEP. The C/E values ,experimental and analysis errors, and sensitivity coefficients are utilized in the adjustment of JENDL 3.2 in the other part of this series of work.

Work performed by FBR Engineering Co., Ltd. under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation

PNC Liaison : Makoto Ishikawa, Reactor Physics Research Section,
Advanced Technology Division, O-arai Engineering Center

* Engineering Department, FBR Engineering Co., Ltd.

実証炉設計用統合炉定数の整備（その４）

＜「もんじゅ」炉物理試験データ解析＞

目　次

表のリスト

Appendix B

図のリスト

1. はじめに

近年、臨界実験解析などの炉物理研究の成果を大型炉炉心の核設計に反映する手法として、ベイズの定理を基礎とした炉定数調整法が採用されている。動力炉・核燃料事業団は、1989～1991年度に日本原子力発電株式会社との共同研究として、ＪＥＮＤＬ－２ベースの基本炉定数を用いてＪＵＰＩＴＥＲ実験解析の結果を反映した修正炉定数を作成した。

この1991年度版の修正炉定数は、従来問題であった制御棒価値及び出力分布のＣ／Ｅ値径方向依存性やＮａボイド反応度の過大評価などを大幅に是正して、かなりの程度で核設計精度を向上させることができ、これまで、日本原子力発電株式会社の実証炉最適化設計研究や動力炉・核燃料事業団の大型炉設計研究において有効に利用されてきた。しかし、この1991年度版は、積分データとしてＪＵＰＩＴＥＲ実験のみを用いていること、燃焼核特性や温度核特性を扱っていないこと、基本ライブラリが1980年代前半に作成されたＪＥＮＤＬ－２ベースであったこと、非弾性散乱マトリックスの調整を行っていないことなどの改良点が明らかになっています。そうした観点から、実証炉の基本設計のような、より高度な精度が要求される設計段階においては、最新の研究成果を反映して、炉定数に改良を施す必要があることが認識されいる。

本研究は、上記の背景の基で、1994年に公開された我が国最新のライブラリであるＪＥＮＤＬ－３．２を対象とし、動力炉・核燃料事業団が所有している「もんじゅ」炉物理試験データや「常陽」性能試験・運転特性データ、及びＪＵＰＩＴＥＲ以外にこれまでの炉物理研究で蓄積されてきたＭＯＺＡＲＴやＺＰＰＲ－２，３の臨界実験データまで積分データを拡張し、さらに燃焼核特性・温度核特性までその評価対象を広げて、予測精度及び信頼性を向上させることにより、実証炉の基本設計から許認可まで一貫して使用できる統合炉定数を作成することを目的とする。

本件では、この実証炉設計用統合炉定数の整備の（その４）として、臨界実験データを補完する実機データとして、「もんじゅ」炉物理試験データに着目し、その実測データ及び解析結果をレビューする。そして、臨界性や制御棒価値などの核特性に関し、炉定数調整計算に使うための測定誤差や解析誤差の評価を行うとともに、これら核特性に対する断面積の感度係数の計算を行い、炉定数調整用積分データとして整備する。

2．「もんじゅ」炉物理試験データ解析

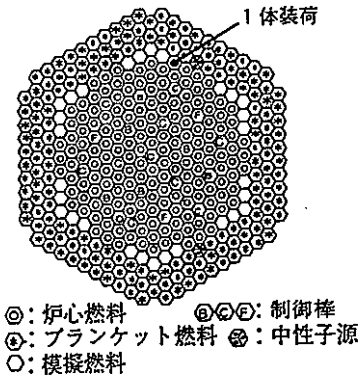
2.1「もんじゅ」炉物理試験データの整理

JENDLE-3.2 の調整に資すべきもんじゅの SST 試験データを選定するために、日本原子力学会の春、秋の大会で報告されたもんじゅ性能試験データをレビューし、JENDL-2 を使用して得られた C/E 値に関して調査を行った。

(1)臨界性

初臨界炉心の臨界時制御棒位置、及び挿入制御棒の反応度価値測定データから制御棒全引抜き時の過剰反応度を測定。

参照データ　1994 年 秋の大会　Ｇ９　初臨界炉心特性、　Ｇ１０　臨界性予測解析



制御棒全引抜き状態の実効増倍率

測定値　　1.0016

解析値　　0.9995±0.0045

（メッシュ、輸送、群縮約、非均質効果補正済み）

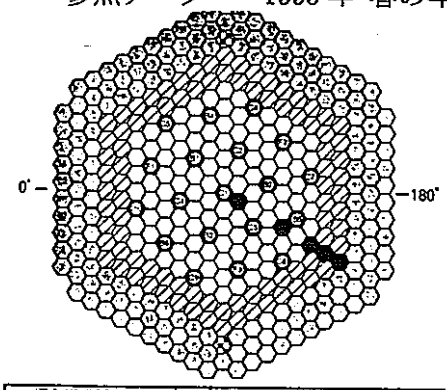
図 2.1-1 初臨界炉心（168 体）　　C/E 値　　0.998

尚、198 体初期炉心の臨界性の解析は、JENDL3.2 を用いて行われており、その結果は、1996 年秋の大会(A53)で報告されている。

(2)燃料等価反応度

炉心燃料集合体を模擬燃料集合体と置換し、下記データが得られている。

参照データ　　1995 年 春の年会　　C　2　燃料等価反応度（初期炉心）



炉心構成要素		記号	炉心構成要素		記号
炉心燃料集合体	内側炉心	⬡	制御棒集合体	微調整棒	⬡
	外側炉心	⬡		粗調整棒	⬡
ブランケット燃料集合体		Ⓑ		後備炉停止棒	⬡
中性子源集合体		Ⓓ	模擬燃料集合体		●

図 2.1-2　模擬燃料集合体の炉心装荷位置

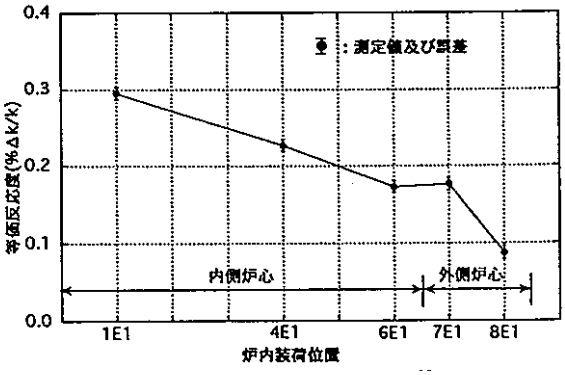


図 2.1-3　燃料等価反応度の測定値

(3)冷却材反応度

炉心中心部で冷却材の占める割合が異なる模擬燃料集合体（Na 流入型及び He 封入型）を装荷。炉心中心制御棒近傍に６体装荷し、下記結果を得ている。

参照データ　　1995 年 春の年会　　C　3　冷却材反応度

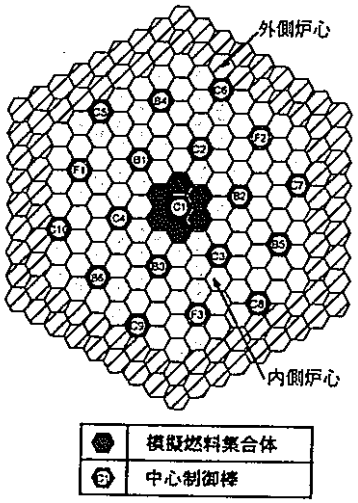


図 2.1-4　模擬燃料装荷位置

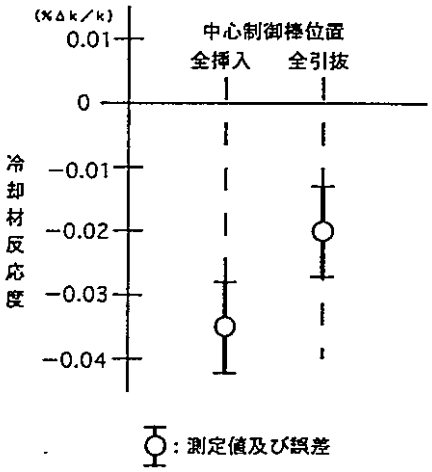


図 2.1-5　測定結果

(4)固定吸収体

ブランケット燃料集合体を固定吸収体と置換。１体置換と３体置換の測定あり。

参照データ

1995 年 春の年会　　C　4　固定吸収体反応度価値

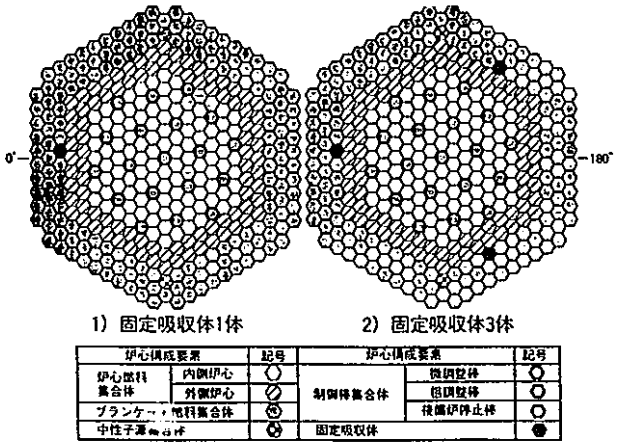


図 2.1-6　固定吸収体装荷位置

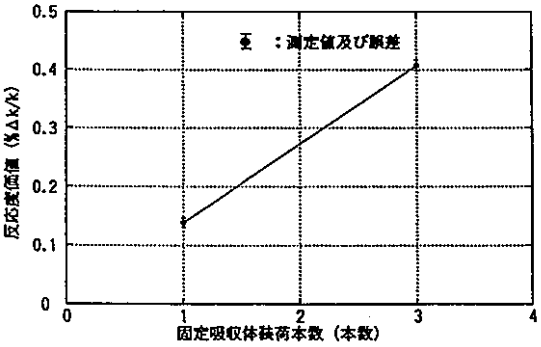


図 2.1-7　固定吸収体反応度価値の測定結果

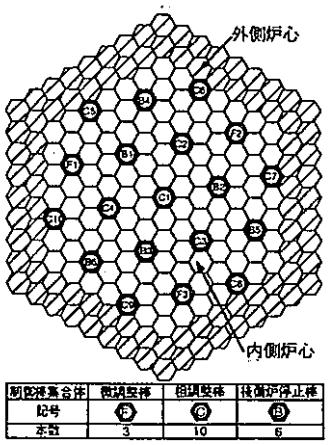
(5)制御棒価値

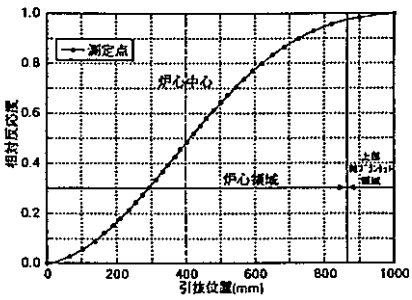
制御棒価値Ｓ字カーブ、粗調整棒価値、及び後備炉停止棒価値の測定が行われている。

参照データ

1995年 春の年会　　C　5　制御棒価値

1996年 春の年会　　A４９　制御棒価値





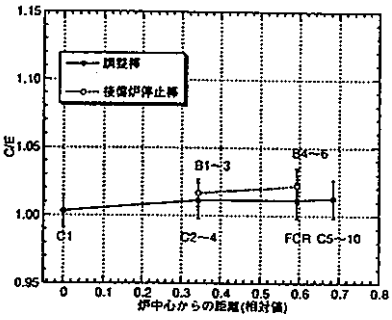


図2.1-8 もんじゅの制御棒配置　図2.1-9 中心制御棒のS字カーブ　図2.1-10 制御棒価値 C/E値

(測定値と解析値は良く一致)

(6) 出力分布

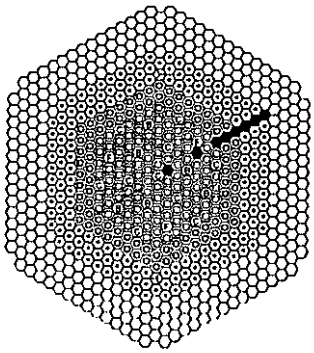
中性子検出要素（箔を封入）を装荷した試験用集合体を内側炉心用３体、外側炉心用２体、ブランケット用３体、しゃへい体用３体を炉内に装荷し、下記箔を用いた測定が行われている。

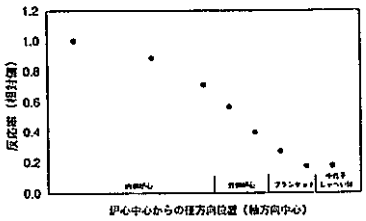
中性子検出箔：^{239}Ｐｕ，^{235}Ｕ，^{238}Ｕ，^{237}Ｎｐ　（^{239}Ｐｕは炉内約230箇所）

放射化箔：　高速中性子用　　……Ｎｉ，Ｔｉ　（^{58}Ｎｉ(n,p)は炉内約230箇所）

中・低速中性子用……Ｆｅ，Ｎａ，Ａｕ，Ｓｃ，Ｃｏ

参照データ　　1995年 春の年会　　C　7　出力分布





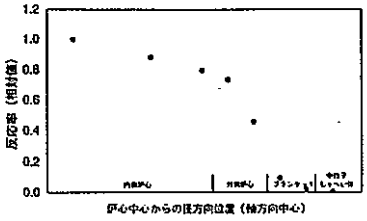


図2.1-11 試験用集合体炉内装荷例　図2.1-12 ^{239}Pu核分裂率分布実測値　図2.1-13 ^{58}Ni(n,p)反応率分布実測値

(7)等温温度係数

ポンプ入熱により、約 190℃～ 300℃の範囲で等温温度係数を測定

参照データ　1995 年 秋の大会　A　5　等温温度係数

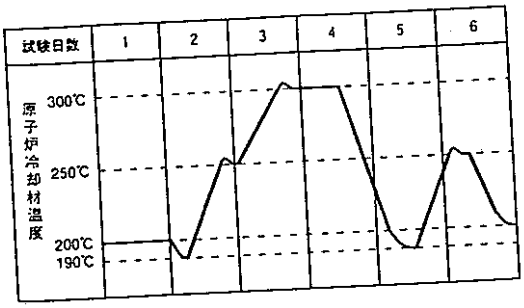


図 2.1-14　試験時の温度変化

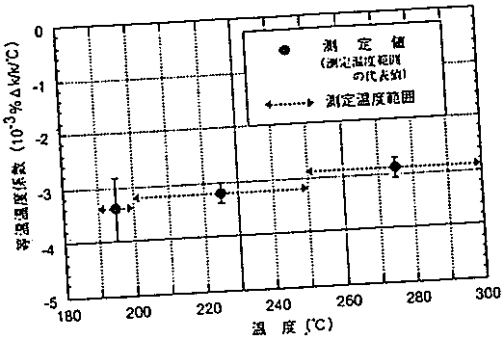


図 2.1-15　等温温度係数測定結果

(8) 出力係数

もんじゅの起動試験において、熱出力 0～45%における熱出力上昇に伴う反応度変化が測定されている。測定は複数回行われたが、測定誤差内でほぼ一致し、測定値の再現性が良いことが報告されている。解析結果の報告はまだなされていない。

参照データ　1996 年秋の大会　A５０　熱出力上昇に伴う反応度変化の測定

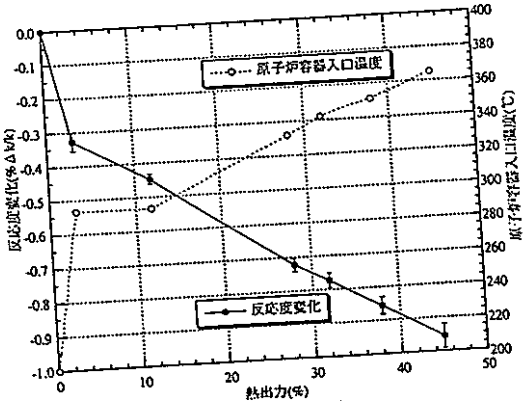


図 2.1-16　熱出力上昇に伴う反応度変化

(9) 燃焼反応度

もんじゅの起動試験(40%出力試験等)において、燃焼による反応度変化を測定し、燃焼係数として評価した結果が報告されている。燃焼係数の測定値は、ほぼ、-1.8～-2.1x10^{-4}%Δ k/kk'/MWd の範囲にあり、比較的安定した測定値になっている。このことから、本データは炉定数調整上有用なデータとなると思われる。なお、解析結果の報告はまだなされていない。

参照データ　1996 年秋の大会　Ａ５１　初期炉心における燃焼係数の測定

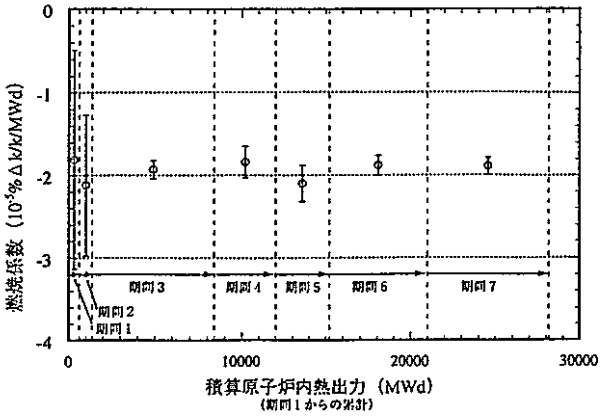


図 2.1-17　燃焼係数測定値

(10) まとめ

以上見てきたように、ＳＳＴに於いて、有用な測定結果が数多く出されており、それらの C/E 値も現状では、妥当な（1.0 とそれ程大きな乖離の無い）値であり、大部分は今回の炉定数の調整に採用出来るものと考える。

これらの内、今年度は、JENDL-3.2 を用いてもんじゅ技術課で計算することになっている初臨界炉心（168 体炉心）及び初期炉心(198 体炉心)の臨界性と制御棒価値（初期炉心）を炉定数調整の対象とする。

2.2 臨界性及び制御棒価値のC／Eの整理

(1) 臨界性解析

もんじゅの臨界性については、JENDL3.2 を用いた詳細解析が実施され、日本原子力学会「1996 年秋の大会」の『A５３　JENDL3.2 によるもんじゅ臨界性解析』において、動燃 鈴木らにより報告されている。

解析対象炉心はもんじゅ初臨界炉心(168 体燃料)（図 2.2-1）及び初期炉心(198 体炉心)（図 2.2-２）である。

解析においては、制御棒はすべてパーク位置（粗・微調整棒は 1000mm 引抜き、後備炉停止棒は 1100mm 引抜き）とし、測定値としての過剰反応度は挿入制御棒の測定データから算出したものを用いた。

解析手法としては、基準計算に３次元６角メッシュ体系、エネルギー18 群を用い、これにメッシュ、輸送、群縮約、燃料非均質性、温度等の補正を施し、解析値を求めている。得られた解析結果を各補正値とともに、表 2.2-1 に示す。初臨界炉心の C/E 値は 0.993、初期炉心の C/E 値は 0.995 であり、計算値は 0.7～0.5%の過小評価になっている。

(2) 制御棒価値の解析

もんじゅ初期炉心の制御棒価値測定の内、1994 年９月の核加熱・出力試験開始前に行われた測定の詳細解析が JENDL3.2 を用いて行われ、Physor96 において、澤田らにより報告されている（ページ　E-76～E-85）。

制御棒価値測定は、図 2.2-2 で示す炉心の各リングの代表的制御棒に対して行われており、測定法としては、中心制御棒は炉周期法、その他の制御棒は、置換法（臨界法）が採用されている。

解析は基準計算には、JUPITER 実験解析手法に準じた手法が採用され、その解析値に群縮約補正、メッシュ補正、輸送補正、非均質化断面積補正などが施されている。結果の整理は、制御棒単体価値の形で整理されている。

得られた解析結果を各補正値とともに、表 2.2-2 に示す。補正後の制御棒価値の C/E 値は 0.98～0.99 であり、どの制御棒に対しても測定と解析の一致はすこぶる良好である。

表 2.2-1　もんじゅ初臨界炉心及び初期炉心の実効増倍率の解析結果

体系			初臨界炉心	初期炉心
測定日付			1994／4／5	1994／5／27
項目			測定値或いは解析値	測定値或いは解析値
測定値			1.0015	1.0301
解析値	基準計算		0.9925	1.0229
	補正値	メッシュ	−0.0056	−0.0057
		輸送	0.0064	0.0068
		群縮補正	0.0002	0.0001
		燃料非均質	0.0038	0.0038
		温度補正	−0.0021	−0.0021
		SUS実組成	−0.0008	−0.0008
		^{241}Pu 崩壊*	0.0002	−0.0004
		合計	0.0021	0.0017
補正後 Keff			0.9946	1.0246
C／E値			0.993	0.995

＊　解析に使用した ^{241}Pu 原子数密度は 1994/4/25 のものであるので、測定日への組成の外挿を行ったもの。

測定値は、初臨界炉心：PNC ZN2410 95-071、初期炉心：PNC ZN2410 96-013 より引用、但し、初期炉心の

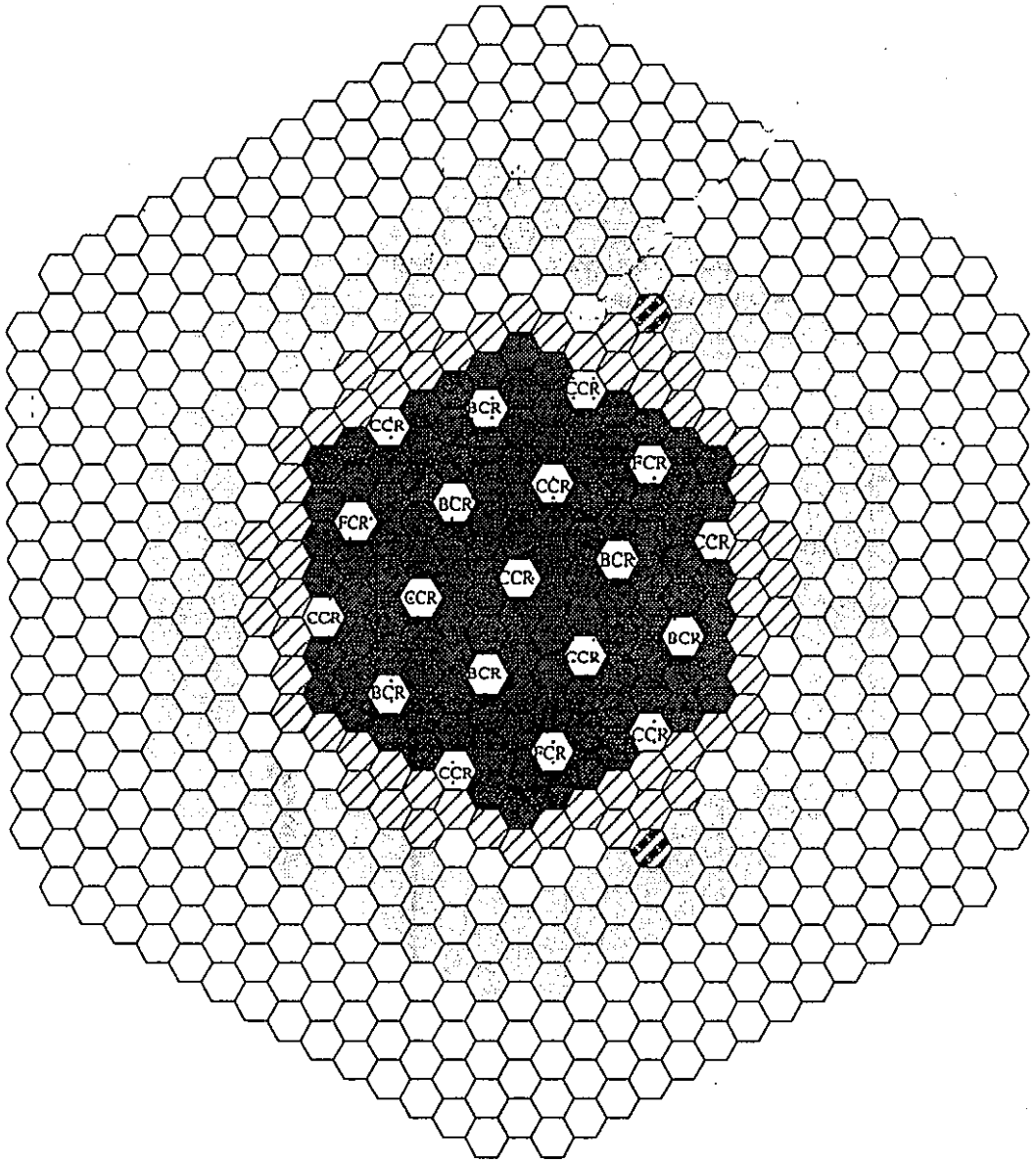
測定値は下記学会の OHP から引用。（ZN 2410 96-013 の表示値は 1.0305%）

解析値は原子力学会 1996 年秋の大会 A53(板垣他)の OHP より引用。

表 2.2-2　もんじゅ初期炉心の制御棒価値の解析結果（94/9 測定値の解析）

	ノ　ミ　ナ　ル　値						
	CCR1	CCR4	CCR5	CCR10	BCR1	BCR4	FCR1
測定値（E）(%Δ k/kk)	0.974	0.840	0.588	0.575	1.187	0.938	0.658
基準解析値(%Δ k/kk)	1.002	0.877	0.613	0.601	1.292	1.023	0.682
群縮約効果補正係数	0.983	0.982	0.972	0.967	0.968	0.963	0.972
メッシュ効果補正係数	1.034	1.034	1.030	1.031	1.040	1.037	1.030
輸送効果補正係数	0.970	0.971	0.982	0.979	0.954	0.959	0.982
温度補正係数	1.004	1.004	1.004	1.004	1.005	1.005	1.004
均質化断面積補正係数	0.958	0.959	0.958	0.958	0.941	0.941	0.959
補正係数合計	0.948	0.949	0.946	0.938	0.909	0.905	0.947
補正後解析値（C）	0.951	0.832	0.580	0.564	1.174	0.926	0.646
C／E	0.976	0.991	0.987	0.980	0.989	0.987	0.981

測定値は、PNC　ZN2410　96-013 より引用。
基準解析値及び補正値は動燃もんじゅ技術課よりの私信。



炉心構成要素		記号	数量
炉心燃料集合体	内側炉心		108
	外側炉心		60
ブランケット燃料集合体			172
制御棒集合体	微調整棒	FCR	3
	粗調整棒	CCR	10
	後備炉停止棒	BCR	6
中性子源集合体			2
中性子しゃへい体			316
サーベイランス集合体			8
模擬燃料集合体			30

図 2.2-1　もんじゅ初臨界炉心

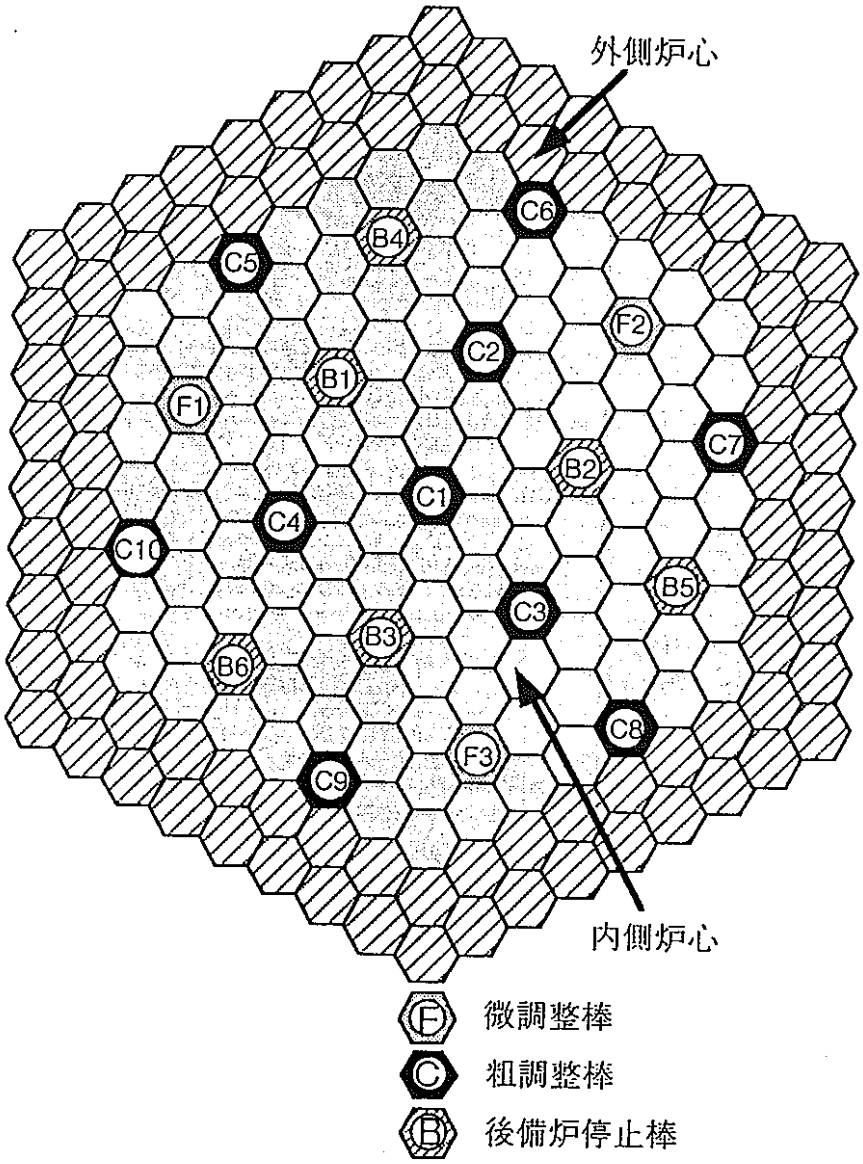


図 2.2-2　もんじゅ初期炉心

3. 「もんじゅ」炉物理試験データ及び解析結果の誤差評価

前項で得られた最確C／E値に対し、その不確かさ評価を行うため、測定誤差の評価及び解析誤差の評価を行う。

3.1 実験誤差の評価

(1) 実効増倍率の測定誤差

実効増倍率の測定誤差に関しては、初臨界炉心に関してはPNC ZN2410 95-071[1]で、また初期炉心の過剰反応度の測定誤差に関しては、PNC ZN2410 96-013[2]で詳細に報告されている。以下に、これらの報告書をもとに実効増倍率の測定誤差を整理し、まとめる。

a. 臨界時の制御棒挿入状態

初臨界炉心及び初期炉心の臨界時の制御棒挿入状態は、以下に示すようになっている。

臨界時の制御棒挿入状態

	初臨界炉心	初期炉心
	(炉心燃料　１６８体)	(炉心燃料　１９８体)
測定日	1994/4/5	1994/5/27
	C1：731mm	C1：534mm
	その他の制御棒：パーク位置	C2～C4：533mm
		C5～C10：532mm
		その他の制御棒：パーク位置

解析では、制御棒はパーク位置の状態を模擬して行うので、測定誤差としては、臨界判定誤差、制御棒位置推定誤差、臨界時制御棒位置からパーク位置に制御棒を移動させることを想定し、測定値から組立てられた過剰反応度評価誤差等からなる。これら考えられる誤差要因を以下に示すように列挙し、過剰反応度の測定誤差を評価する。

b. 初臨界炉心の過剰反応度評価誤差

初臨界炉心の過剰反応度評価誤差は、臨界点制御棒位置確認誤差、及び臨界時に部分挿入されている炉中心制御棒をパーク位置に移動させた時の反応度評価誤差からなる。この反応度算出の際の誤差要因は下記のようである。

・統計誤差

制御棒位置　　1.06E-03%Δk/kk'　　1mm相当

温度測定	4.50E-03%Δ k/kk'	T/C　計装系の誤差（誤差　1.5℃）
炉心平均温度	3.00E-03%Δ k/kk'	３ループ平均時（誤差　1℃）
小　　計	5.51E-03%Δ k/kk'	

・系統誤差(I)（下記をステップ毎に考慮）

外部中性子源	5.76E-05%Δ k/kk'	6000cps では 0.1/6¢未臨界
臨界判定	2.65E-04%Δ k/kk'	CCR 最小駆動 0.25mm
計測系	1.04E-04%Δ k/kk'	実効チャンネル誤差 0.3%
演算処理	1.29E-03%Δ k/kk'	逆時間動特性方程式採用時の平均化誤差等
β	1.04E-03%Δ k/kk'	βの誤差として 3%を想定。10¢投入時
小　　計	1.03E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含めない)
	1.65E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含める)

・系統誤差(II)

CRD の熱収縮	1.06E-03%Δ k/kk'	半挿入状態から２時間以上で 1mm
干渉効果	1.49E-04%Δ k/kk'	C1-バンクの干渉効果（補正量の 30%）
系統誤差の合計	1.15E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含めない)
	1.77E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含める)
合　　計	1.28E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含めない)
	1.86E-02%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含める)

c.　初期炉心(198 体)(1994/5/27)の過剰反応度評価誤差

初期炉心の過剰反応度評価誤差は、臨界点制御棒位置確認誤差、及び臨界時に部分挿入されている粗調整制御棒をパーク位置に移動させた時の反応度評価誤差からなる。この反応度算出の際の誤差要因は下記のようである。

・統計誤差

制御棒価値測定誤差における統計的誤差	4.1E-03％Δ k/kk'	
臨界点の位置表示誤差	1.9E-03％Δ k/kk'	（各制御棒毎に±0.5mm を想定）
C1 臨界判定誤差	7.0E-04％Δ k/kk'	（±0.5mm を想定）
R/V 入り口温度誤差	7.8E-03%Δ k/kk'	（誤差　2.3℃）
小　　計	9.1E-03%Δ k/kk'	

・系統誤差

制御棒価値測定における系統的誤差　8.5E-03％Δ k/kk'

制御棒干渉効果補正係数の誤差	3.1E-02%Δ k/kk'	
		(干渉効果補正分として補正量の 30%を想定)
β_{eff}の誤差	9.16E-02%Δ k/kk'	(βの誤差として 3%を想定)
小　計	0.0395%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含めない)
	0.1311%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含める)
合　計	0.0405%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含めない)
	0.1314%Δ k/kk'	(β eff の誤差を含める)

d. 過剰反応度測定誤差のまとめ

前項までに、実際の測定において生じる過剰反応度の誤差について述べた。炉定数調整においては、遅発中性子割合βのデータは、調整パラメータとして考慮はするが、k_{eff}の C/E に対するβの感度の評価が難しいので、β eff の誤差は測定誤差に含めるものとし、k_{eff}の C/E に対するβ eff の感度は 0.0 として扱うものとする。

もんじゅの特性解析において使用する燃料集合体の原子数密度は、製造データから算定されたものであるが、製造データ自体の不確かさは、現在入手していない。原子数密度の不確かさに起因して生じる誤差は、測定誤差として考慮するものとするが、ここでは、以下のような二通りのケースを考えた。すなわち、製造時の原子数密度及び装荷物質の重量の測定が精度良く行われれ、解析に使用した燃料データの不確かさは無視できるものと想定したケースと、燃料製作時のペレット径、密度、Pu 富化度等が、ノミナル値の周りに、燃料製作スペックの許容公差内で正規分布していると想定したケース（その時の不確かさは±0.12%Δ k/kk'（設計書から参照した値））、の両者を考えるものとする。

以上より、β eff の誤差を含めた測定誤差と上記原子数密度の測定誤差を統計的に加えあわせ、過剰反応度の測定誤差としては、下記を得る。

	CR パーク位置過剰反応度	測定誤差
初臨界炉心	0.15%	0.019%～0.12%
初期炉心	3.01%	0.13%～0.18%

（最小値は、製造データの不確かさを 0 と想定したケース、最大値は許容公差内で正規分布すると想定したケース）

(2) 制御棒価値の測定誤差（初期炉心）

制御棒価値の測定は、先にも述べたように、炉中心の制御棒に対してはペリオド

法を用い、その他の制御棒に対しては、炉中心の制御棒との置換法により行われている。また、制御棒価値の測定では、測定対象の制御棒と反応度調整用制御棒との干渉効果が入り込むことは避けられない。これら干渉効果は、解析により評価するが、測定値にも、基準制御棒の価値の、測定対象制御棒との干渉を受ける効果の補正や、他のバンク挿入制御棒との干渉状態が基準制御棒の価値を測定した時とは異なることに対する補正誤差等が入り込む。

なお、遅発中性子割合βのデータは炉定数の調整パラメータとして考慮するので、β eff の誤差は以下の測定誤差の評価においては考慮から除外した。

以下に、制御棒価値測定の誤差要因毎に誤差評価を行った結果をまとめる。なお、対象とした測定は、核加熱・出力試験開始前(94/9)に行った制御棒価値測定とする。

a. 正のペリオド法の誤差要因

炉中心の制御棒(C1)の反応度価値は、正のペリオド法で求める。その際生じる誤差要因としては、制御棒ラッチ誤差、臨界点調整誤差、制御棒位置表示誤差、倍増時間測定誤差、CRD 駆動軸の熱収縮による誤差等がある。これら各要因毎に下記のように評価した結果が報告されている。

(a) 統計的誤差

・制御棒ラッチ誤差： 0.1¢/CR

・臨界点調整誤差： 0.1¢/step

・制御棒位置表示誤差： 0.15¢/CR

・倍増時間測定誤差： 0.1¢/step

(b) 系統的誤差

・外部中性子源効果： -0.1¢/CR

・CRD 駆動軸の熱収縮： -0.1¢/CR

統計的誤差要因と系統的誤差要因の合計は、両者に相関が無いとして統計処理する。

b. 置換法の誤差要因

炉中心以外の制御棒の価値は、炉中心制御棒(C1)との置換により測定されている。その際生じる誤差は、制御棒ラッチ誤差、臨界点調整誤差、測定対象位置表示誤差、反応度基準制御棒(C1)の位置表示誤差、CRD 駆動軸の熱収縮による誤差等からなる。これら各要因毎に誤差を評価し、下記のような誤差幅が提示されて

いる。

(a) 統計的誤差

・制御棒ラッチ誤差：　0.1¢/CR

・臨界点調整誤差：　0.1¢/step

・臨界点調整中の臨界点からのずれ：0.3¢/CR

・測定対象制御棒位置表示誤差：　0.15¢/CR

・反応度基準制御棒位置表示誤差：　調整棒 0.5¢/CR、後備炉停止棒 1¢/CR

・反応度基準制御棒価値の誤差：　1.2%/CR（核加熱・出力試験開始前）

(b) 系統的誤差

・CRD 駆動軸の熱収縮：

測定対象制御棒：　-0.1¢/CR

反応度基準制御棒：　調整棒　-0.5¢/CR、後備炉停止棒　-2.0¢/CR

統計的誤差要因と系統的誤差要因の合計は、両者に相関が無いとして統計処理する。

c. 測定誤差のまとめ

測定値を解析値と比較する上では、干渉効果補正を施す必要がある。その補正により生じる誤差としては、C1 については、単体価値の 0.5%を、C1 以外は測定時の干渉補正係数による補正量に対し、調整棒は 50%、後備炉停止棒は 25%を考慮する。

以上の誤差幅、及び誤差の処理方法に従って求めた単体制御棒価値の相対誤差を以下にまとめる。

	測定法	制御棒価値測定誤差
C1	ﾍﾟﾘｵﾄﾞ法	1.73%
C2～C4	置換法	1.93%
C5～C10	置換法	1.93%
F1～F3	置換法	1.83%
B1～B3	置換法	2.97%
B4～B6	置換法	2.57%

注：上記誤差には β eff の誤差を含めていない。

3.2 解析誤差の評価

(1) 臨界性評価における解析誤差の評価

実機の臨界性評価において、燃料ピンの非均質効果は無視出来ない効果を及ぼす。しかし、その評価は難しく、その効果の評価において誤差が入り込む余地が大きい。そこで、この非均質効果の誤差評価を行った。

評価の方法としては、燃料ピン非均質効果の解析モデルを変えて非均質効果がどの程度変動するかを調べ、不確かさ幅評価のデータとする。計算における使用ライブラリーは、ＪＥＮＤＬ－３．２とする。

非均質効果の評価は、実効断面積に関する効果とストリーミング効果に関する部分に分け、以下に示すモデルで検討を行う。なお、セル計算におけるバックリングは臨界バックリングとする。

a. 実効断面積に対する非均質効果の評価

２ステップモデルにより行う。ステップ１はピンセルモデルで、ステップ２は集合体セルモデルである。（図 3.2-1 参照）

(a) ステップ１セル計算

ステップ１のピンセルモデルの作り方を下記の２通りで計算する。

(ｉ) ピンセルにラッパー管を入れないモデル

図 3.2-1 のモデル１。

(ii) ピンセルにラッパー管を考慮するモデル

図 3.2-1 のモデル２。

ピンセルにラッパー管を燃料集合体内の燃料ピン本数で割り振った分を考慮する。但し、ステップ２に渡す実効断面積の評価領域には、ラッパー管分は含めない。

(b) ステップ２セル計算

集合体平均の実効断面積の計算を図 3.2-1 の下側のモデルにより行う。但し、ステップ２の内側領域の実効断面積はステップ１で得られたものを使う。

(c) 炉心計算

上記計算を内側炉心、外側炉心、軸ブランケット、径ブランケットのすべてについて行い、得られた実効断面積を用いて炉心計算を行う。

併せて、完全な均質モデルでやはり炉心計算を行う。上記との差異がストリー

ミング効果を除いた非均質効果である。ここで拡散係数Ｄとしては、中性子束重みのＤを用いる。

炉心計算は、もんじゅ初期炉心（１９８体炉心）を対象に、制御棒パターンとしては、初期炉心の代表的な制御棒挿入深度である、粗及び微調整制御棒は54.3cm挿入、後備制御棒はパーク位置、とした。

得られた結果を表3.2-1に示す。モデル１による非均質効果は０．６９％であり、モデル２による非均質効果は０．４５％という結果を得た。

b. ストリーミング効果の評価

ストリーミング効果の評価は燃料周辺のストリーミング効果とラッパー管周辺のストリーミング効果に分けて以下の手順で評価する。

(a) 燃料ピン周辺のストリーミング効果

（ｉ） 均質モデル

集合体内の体積平均で完全に均質化した組成。但し、拡散係数Ｄとしては、中性子束重みのＤを用いる。

(ii) ストリーミング効果評価モデル

前述のステップ１のモデル２で、Benoist の方法で計算した非等方のＤを求める。その他の断面積は、上記(ｉ)の均質モデルのものを使って炉心計算をする。(ｉ)の炉心計算のｋ eff との差が燃料ピン周りのストリーミング効果である。

(b) ラッパー管周りの Na 領域のストリーミング効果

（ｉ） 均質モデル

上記(a)(ｉ)の均質モデルは、ここでも共通。

(ii) ストリーミングモデル

前述の非均質効果評価計算のステップ２モデルを対象に考える。ラッパー管内側の燃料ピン領域の原子数密度を体積平均で求め、その体積平均原子数密度を用いて、集合体セルの非均質計算を行う。そして、Benoist の方法で非等方のＤを求める。その他の断面積は、上記(ｉ)の均質モデルのものを使って炉心計算をする。(ｉ)均質モデルの炉心計算のｋ eff との差がラッパー管周りのストリーミング効果である。

炉心計算は、前記非均質効果の計算と同様に、もんじゅ初期炉心を対象

に行った。得られた結果を表 3.2-2 に示す。燃料ピン周りのストリーミング効果は－0.105%、ラッパー管周りのストリーミング効果は－0.087%、ストリーミング効果の合計は－0.192%という結果を得た。

c. 断面積に対する非均質効果とストリーミング効果を合算した全非均質効果

断面積に対する非均質効果とストリーミング効果を合算すると、モデル１による結果は 0.50%、モデル２による結果は 0.26%となる。一方、動燃の評価値は 0.38%であり、モデル１と２の丁度中間の値になっている。

本検討結果より、もんじゅの実効増倍率に対する非均質効果効果を

０．３８％ ± ０．１２％

と設定する。

d. 実効増倍率に対する解析誤差のまとめ

上記非均質効果評価誤差の他に、基準計算結果に対する各種補正項に対する誤差を評価し、表 3.2-3 にまとめた。誤差要因としては、自己遮蔽因子のフィッティング誤差、Σ tr の評価誤差、輸送効果補正誤差等を考慮した。これら誤差の設定根拠は同表の注釈欄に記した。同表には、前項で記した測定誤差も併せて示した。臨界性に対する解析誤差は、初臨界炉心及び初期炉心ともに、0.25%である。

(2) 制御棒価値評価における解析誤差の評価

もんじゅ初期炉心出力試験開始前に行った制御棒価値の基準解析値及び各種補正値に対する誤差を評価し、表 3.2-4 にまとめた。解析誤差の設定根拠は同表の注釈欄に記した。同表には、前項で記した測定誤差も併せて示した。制御棒価値に対する解析誤差は、２～４％の大きさである。

表　3.2-1　　もんじゅ燃料ピン非均質効果（実効断面積に対する非均質効果）

計算モデル	Σ_{tr}重み	keff	相対誤差 (%Δ k/kk')	備　　考
均質（基準）	中性子束	0.995109	−	$D=1/3\Sigma_{tr}$
非均質 (1)	中性子束	1.001948	0.686	ステップ１(モデル１)+ステップ２, $D=1/3\Sigma_{tr}$
非均質 (2)	中性子束	0.999625	0.454	ステップ１(モデル２)+ステップ２, $D=1/3\Sigma_{tr}$

表　3.2-2　　もんじゅ燃料ピン及び集合体におけるストリーミング効果の評価

計算モデル	Σ_{tr}重み	Keff	相対誤差 (%Δ k/kk')	備　　考
均　　質	中性子束	0.995109	−	$D=1/3\Sigma_{tr}$
燃料ピン周 非 均 質	中性子束	0.994069	−0.105	ステップ１モデル２の非等方拡散 D, その他は均質炉定数
ラッパー管周 非 均 質	中性子束	0.994250	−0.087	ステップ２の非等方拡散 D, その他は均質炉定数

使用ライブラリー：ＪＥＮＤＬ−3.2

制御棒パターン　：粗及び微調整制御棒は 54.3cm 挿入、後備制御棒はパーク位置

炉心計算形状　　：２次元ＲＺ体系

計算群数　　：７０群

表 3.2-3　もんじゅ初臨界炉心及び初期炉心の実効増倍率の測定値、解析値、及びそれらの誤差

体系			初臨界炉心		初期炉心	
測定日付			1994／4／5		1994／5／27	
項目			測定値或いは解析値	誤差 (1 σ)	測定値或いは解析値	誤差 (1 σ)
測定値			1.0015	0.019%～0.12%(注 1)	1.0301	0.13%～0.18%(注 1)
解析値	基準計算		0.9925	0.18%(注 2)	1.0229	0.18%(注 2)
	補正値	メッシュ	−0.0056	—(注 3)	−0.0057	—(注 3)
		輸送	0.0064	0.04%(注 4)	0.0068	0.06%(注 4)
		群縮補正	0.0002	0.01%(注 5)	0.0001	0.01%(注 5)
		燃料非均質	0.0038	0.12%(注 6)	0.0038	0.12%(注 6)
		温度補正	−0.0021	0.11%(注 7)	−0.0021	0.11%(注 7)
		SUS 実組成	−0.0008	0.04%(注 8)	−0.0008	0.04%(注 8)
		^{241}Pu 崩壊*	0.0002	0.01%(注 9)	−0.0004	0.01%(注 9)
		合計	0.0021	—	0.0017	—
補正後 K_{eff}			0.9946	0.25%(注 10)	1.0246	0.25%(注 10)
C／E 値			0.993	0.25%～0.28%(注 11)	0.995	0.28%～0.31%(注 11)

＊　解析に使用した ^{241}Pu 原子数密度は 1994/4/25 のものであるので、測定日への組成の外挿を行ったもの。

測定値及び測定誤差は、初臨界炉心：PNC　ZN2410　95-071、初期炉心：PNC　ZN2410　96-013 より引用。但し、初期炉心の測定値は下記学会の OHP から引用。（ZN　2410　96-013 の表示値は 1.0305%）

解析値は原子力学会 1996 年秋の大会 A53(板垣他)の OHP より引用、解析誤差は今回評価。

注１　最小値は、製造データの不確かさを０と想定したケース、最大値は許容公差内で正規分布すると想定したケース。β eff の誤差を含む。

注２　実効断面積を計算する上で生じる誤差として、自己遮蔽因子のフィッティング誤差、及び Σ tr の評価誤差を考慮する。自己遮蔽因子の誤差としては、0.05%を想定。Σ tr の評価誤差としては、中性子束重みを用いた場合とカレント重みを用いた場合の実効増倍率の差異 0.34%の 50%、すなわち 0.17%を想定し、この２つを統計的に加え合わせ、0.18%を基準計算の誤差とする。なお、Σ tr の基準評価法はカレント重みとする。

注３　この補正による誤差は輸送効果の項で併せて考慮する。

注４　輸送効果補正誤差としては、メッシュ補正効果と併せた補正量の 50%とする。

注５　補正量の 50%を誤差と想定する。

注６　２つの非均質効果評価モデルの差異より評価。別添資料参照。

注７　補正量の 50%を誤差と想定する。

注８　補正量の 50%を誤差と想定する。

注９　^{241}Pu の崩壊定数の誤差を ENSDF の評価に基づき 0.7%とする。製造時からの補正量として、1%Δｋと暫定し、^{241}Pu の崩壊による補正誤差は 0.007%Δｋとなる。

注１０　解析値に関する各誤差を統計的に加え合わせた値。（２乗和の平方根）

注１１　解析値の誤差と測定値の誤差を統計的に加え合わせた値。

表 3.2-4　もんじゅ初期炉心の制御棒価値の測定値、解析値、解析補正値とそれらの誤差（94/9 測定）

	ノミナル値							相対誤差（1σ）（単位 %）							
	CCR1	CCR4	CCR5	CCR10	BCR1	BCR4	FCR1	CCR1	CCR4	CCR5	CCR10	BCR1	BCR4	FCR1	備考
測定値（E）(%Δ k/kk)	0.974	0.840	0.588	0.575	1.187	0.938	0.658	1.73	1.93	1.93	1.93	2.97	2.57	1.83	注1
基準解析値(%Δ k/kk)	1.002	0.877	0.613	0.601	1.292	1.023	0.682	—	—	—	—	—	—	—	注2
群縮約効果補正係数	0.983	0.982	0.972	0.967	0.968	0.963	0.972	0.7	0.9	1.4	1.7	1.6	1.9	1.4	注3
メッシュ効果補正係数	1.034	1.034	1.030	1.031	1.040	1.037	1.030	—	—	—	—	—	—	—	注4
輸送効果補正係数	0.970	0.971	0.982	0.979	0.954	0.959	0.982	0.1	0.2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.6	注5
温度補正係数	1.004	1.004	1.004	1.004	1.005	1.005	1.004	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	注6
均質化断面積補正係数	0.958	0.959	0.958	0.958	0.941	0.941	0.959	2.1	2.1	2.1	2.1	3.0	3.0	2.1	注7
補正係数合計	0.948	0.949	0.946	0.938	0.909	0.905	0.947	—	—	—	—	—	—	—	
補正後解析値（C）	0.951	0.832	0.580	0.564	1.174	0.926	0.646	2.2	2.3	2.6	2.8	3.4	3.6	2.6	注8
C／E	0.976	0.991	0.987	0.980	0.989	0.987	0.981	2.8	3.0	3.2	3.4	4.5	4.4	3.2	注9

測定値及び測定誤差は、PNC　ZN2410　96-013 より引用。基準解析値及び補正値は動燃もんじゅ技術課よりの私信。解析誤差は今回評価。

注1　測定値の誤差には、β eff の誤差を含めない。

注2　実効断面積を計算する上での誤差等は均質化断面積補正係数の項で考慮する。

注3　群縮約補正の誤差は補正量の 50%とする。

注4　この補正による誤差は輸送効果の項で併せて考慮する。

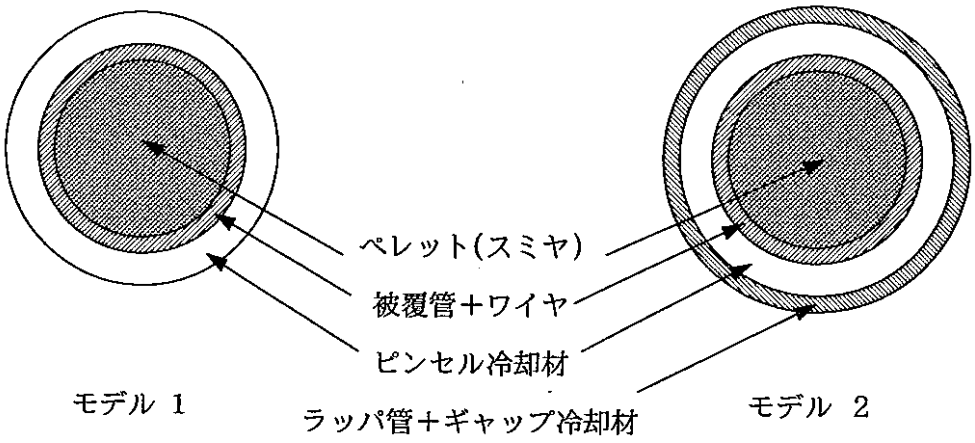
注5　輸送効果補正誤差としては、メッシュ補正効果と併せた補正量の 50%とする。

注6　温度補正係数の誤差は補正量の 50%とする。

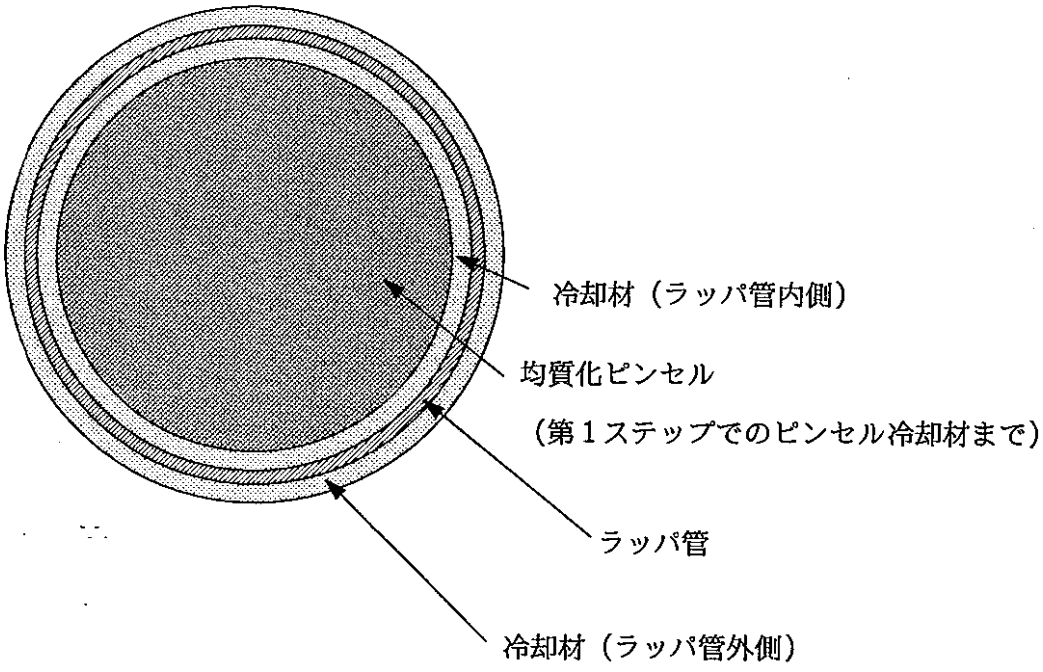
注7　均質化断面積補正により生じる誤差には、実効断面積を計算する上で生じる誤差をすべて含めて考える。制御棒ピン非均質効果や、炉定数作成に関連して生じる誤差等も含めるものとする。これらの誤差として、均質化断面積補正量の 50%とする。

注8　補正後解析値の誤差は各誤差を統計的に加え合わせた値。（2乗和の平方根）

注9　C/E 値の不確かさは解析値の誤差と測定値の誤差を統計的に加え合わせた値。



(1) ステップ1　(燃料ピンセル非均質)



(2) 第2ステップ　(ラッパ管非均質)

図 3.2-1　炉心燃料集合体均質化モデル（2ステップ非均質モデル）

3.3 相関係数の評価

上記の実験誤差及び解析誤差に対して、異なる炉心間、異なる核特性値間の共分散を以下のように評価した。

(1) 実効増倍率の測定値、解析値の共分散：

実効増倍率の測定誤差(Ve)：

実効増倍率の測定誤差は、それを構成する原子数密度に強く依存する。従って、初臨界炉心と初期炉心との測定誤差の相関係数は、原子数密度の誤差の設定に依存する。原子数密度の誤差として、製造データの不確かさは無視できるものと想定したケースでは、両体系の測定誤差の共通成分はβに起因する誤差のみとなる。βに起因する誤差は、過剰反応度に比例するが、初臨界炉心の過剰反応度は 0.15%Δ k/kk'と小さいことから、両体系の誤差の相関は小さいと考えられ、相関係数は～0 と設定する。

一方、製造データの不確かさとして、ノミナル値の周りに、燃料製作スペックの許容公差内で正規分布していると想定したケースでは、両体系の共通誤差は、3.1(1)で示したように、0.12%Δ k/kk'あり、それによる相関係数は 0.7 となる。

解析誤差(Vm)：

解析誤差の誤差要因のうち主要なものは、輸送補正、燃料ピン非均質効果、実効断面積評価上の誤差等であるが、これらの補正による誤差は初臨界炉心と初期炉心とで共通に生じるものであるので、両体系間の誤差の相関は非常に強く、初臨界炉心と初期炉心との相関係数は 0.8 とする。

測定誤差及び解析誤差の相関係数マトリックスを、後述する制御棒価値に対する結果とともに、表 3.2-5 及び表 3.2-6 にまとめる。

(2) 制御棒価値の測定値、解析値の共分散

C1 を除く各種制御棒価値の測定は、すべて C1 との置換法で求められている。これら各種制御棒の誤差は、3.1(2)で示したように、その大部分は C1 の誤差から構成されている。また、干渉効果の補正にともない生じる誤差も、干渉効果の評価手法が同一であり、制御棒パターンもほぼ類似であることから、相互の誤差には強い相関があると見なされる。以上より、制御棒相互の測定誤差の相関は 0.8 とする。また、94 年 4 月及び 5 月測定の臨界性と 94 年 9 月の制御棒価値との誤差の相関は、

0.0とする。これは、臨界性の過剰反応度の測定において使用した基準制御棒の価値測定と9月の制御棒価値測定における基準制御棒の価値測定とは、測定条件が異なっており、両者に相関が見られないと判断したことによる。

解析誤差の主要因は均質化断面積補正、輸送効果、群縮約補正である。これらの誤差の内、前2者は単一制御棒内の微視的な現象であり、炉内の位置に依存しないものである。このことから、異なった制御棒間の解析誤差の相関は非常に強いと考えられ、異なった制御棒間の相関係数はすべて一様に0.8とした。

実効増倍率及び制御棒価値に関する測定値及び解析値の共分散マトリックスを表3.2-5及び表3.2-6にまとめて示した。数値の入っていないところは0.0が入っているものとする。また、Ve及びVmはいずれも対称マトリックスである。

表 3.2-5　実効増倍率及び制御棒価値の測定誤差と相関係数のまとめ

Ve

	k(168)	k(198)	CCR1	CCR4	CCR5	CR10	BCR1	BCR4	FCR1
誤差 (%)	0.019 ～0.12	0.13～ 0.18	1.73	1.93	1.93	1.93	2.97	2.57	1.83
k(168)	1.00	0～0.7							
k(198)	0～0.7	1.00							
CCR1			1.00	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CCR4			0.8	1.00	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CCR5			0.8	0.8	1.00	0.8	0.8	0.8	0.8
CR10			0.8	0.8	0.8	1.00	0.8	0.8	0.8
BCR1			0.8	0.8	0.8	0.8	1.00	0.8	0.8
BCR4			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.00	0.8
FCR1			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.00

(数字の入っていない所は 0.0)

表 3.2-6　実効増倍率及び制御棒価値の解析誤差と相関係数のまとめ

Vm

	k(168)	k(198)	CCR1	CCR4	CCR5	CR10	BCR1	BCR4	FCR1
誤差 (%)	0.25	0.25	2.2	2.3	2.6	2.8	3.4	3.6	2.6
k(168)	1.00	0.8							
k(198)	0.8	1.00							
CCR1			1.00	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CCR4			0.8	1.00	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CCR5			0.8	0.8	1.00	0.8	0.8	0.8	0.8
CR10			0.8	0.8	0.8	1.00	0.8	0.8	0.8
BCR1			0.8	0.8	0.8	0.8	1.00	0.8	0.8
BCR4			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.00	0.8
FCR1			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.00

(数字の入っていない所は 0.0)

4. 「もんじゅ」炉物理試験データの感度係数計算

4.1 実効増倍率に関する感度解析

(1) 目 的

炉定数調整の為、もんじゅの168体臨界体系及び198体初期炉心での、臨界性に対する感度係数を算出する。

(2) 解析対象

初臨界炉心（168体燃料装荷炉心）

燃料装荷状態　　図4.1-1に示す。[1]

制御棒挿入状態　中心制御棒　吸収体下端が炉心上端より13.4cm挿入

その他　　パーク位置

初期炉心（198体燃料装荷）

燃料装荷状態　　図4.1-2に示す。[1]

制御棒挿入状態　調整棒　　吸収体下端が炉心上端より32.2cm挿入

（出力試験直前状態）

後備炉停止棒　　パーク位置

(3) 解析方法

・感度解析評価　　SAGEPコードを用いる。

中性子束、共役中性子束はCITATION-FBRコードを用いて算出する。

・エネルギ群数　　18群

（群分割　70群のエネルギに分割に対し

2,4,6,8,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37,40,43,46,70）

・使用ライブラリ　JENDL3.2

・実効断面積計算　均質モデルで求める。

なお非均質性が強い制御棒については以下の評価を行う。

a. 均質化因子の設定

制御棒の非均質効果を模擬するためSLAROMコードにより均質計算と非均質計算を行い反応度保存となるように、^{10}B、^{11}B、Cに対する均質化因子（希釈因子）を設定する。実効断面積評価には本均質化因子を用いて^{10}B、^{11}B、Cを希釈して求める。

b. リング化に対する希釈因子の設定

SAGEP コードは２次元評価であるため中心以外の制御棒については２次元 R-Z 計算と３次元計算で制御棒価値が等しくなるように ^{10}B、^{11}B、Cに対して乗じる因子（リング化希釈因子）を設定する。

(4) 解析条件

a. 制御棒の均質化因子評価条件

粗調整棒に対して図 4.1-3 に示す様に炉心燃料６体分を巻いたスーパセル計算により均質化計算と非均質計算の比較を行う。

b. リング化に対する因子

198 体の体系を対象に微調整棒で第１リングは３本の粗調整棒の挿入、第２リングは微調整棒３本、粗調整棒６本の挿入状態に対し希釈因子を設定する。

なお挿入深度は 288mm（初期炉心の制御棒価値実験の代表的な制御棒挿入深度）で評価する。

なお、168 体系は外側燃料 30 本を模擬集合体に置き換えた体系である。

c. １６８本体系の感度解析条件

R-Z の体系を表 4.1-1 に示す。

燃料の組成はＨ６年４月２５日の組成とする。[2)]

また、制御棒は全てﾊﾟｰｸ位置とする。これは制御棒のＣ／Ｅの評価が全引き抜き状態で評価していることにあわせるためである。

d. １９８本体系の感度解析条件

168 本体系で模擬燃料が外側炉心燃料になる以外の体系条件は 168 本体系と同じである。なお制御棒は挿入深度が 32.2cm となるが c 項と同じく制御棒は全てﾊﾟｰｸ位置とする。

燃料組成はＨ６年９月１６日の組成とする。[2)]

(5) 解析結果

a. 制御棒の均質化因子

図 4.1-4 に示す様に ^{10}B、^{11}B、Cに対する因子を 0.866 に設定する。

b. リング化因子

図 4.1-5、図 4.1-6 に示す結果から ^{10}B、^{11}B、Cに対する因子を下記の様に設定する。

第１リング　0.50

第２リング　0.75

これをﾊﾟｰｸ位置の係数として用いる。

c. 評価結果

(a) ２次元拡散計算の結果（CITATION）

168 本体系	固有値	0.9915
198 本体系	固有値	1.0179

(b) 感度解析結果

得られた実効増倍率に対する感度係数を Appendix Aにまとめる。（表Ａ－１に 168 本体系での感度解析の評価結果を、また、表Ａ－２に 198 本体系での感度係数の評価結果を示す。）実効増倍率に対する感度の大きい核種は ^{239}Pu のν、σf、^{238}Uのσc、^{241}Pu のν、σf 等である。JENDL2 での評価結果[3]と比較した結果を表 4.1-2、表 4.1-3 及び図 4.1-7、図 4.1-8 に示す。この比較結果から分かるように両者の差は小さく、「もんじゅ」の臨界体系及び初期炉心においての固有値に対する感度は JENDL3.2 と JENDL2 でほぼ等しいことが示された。

なお、198 本体系の中心制御棒引き抜き状態で直接 ^{239}Pu のσf と ^{238}Uのσc を 10%増加させた場合の計算結果を参考に示す。良い一致を示している。

	基準	^{239}Pu σf 10%増加	^{238}Uのσc 10%増加
実効増倍率	0.990	1.038	0.973
△k		0.048	-0.017
感度係数よりの評価		0.049	-0.019

表 4.1-1　2 次元 R-Z モデル

region	ring幅 (cm)	半径 (cm)	面積 (cm2)	等価集合体本数	種類	積算燃料体数	備考
1	6.06943	6.06943	115.7299	1.0	CR		
2	9.98878	16.05821	694.3803	6.0	INNER-F	6.0	
3	10.39784	26.45605	1388.761	12.0	INNER-F	18.0	
4	2.32216	28.77821	402.9494	3.5	INNER-F	21.5	
5	3.61336	32.39157	694.3813	6.0	CR		
6	4.52736	36.91893	985.8116	8.5	INNER-F	30.0	
7	10.48487	47.4038	2777.522	24.0	INNER-F	54.0	
8	7.73198	55.13578	2490.761	21.5	INNER-F	75.5	
9	3.87278	59.00856	1388.76	12.0	CR		
10	9.39049	68.39905	3758.664	32.5	INNER-F	108.0	
11	10.5036	78.90265	4860.666	42.0	OUTER-F	150.0	外側炉心　60本
12	4.09588	82.99853	2083.277	18.0	OUTER-F	168.0	
13	6.41012	89.40865	3471.933	30.0	DUMMY		198体では外側燃料
14	10.50715	99.9158	6249.446	54.0	R-BL	54.0	（中性子源を含む）
15	10.50818	110.424	6943.825	60.0	R-BL	114.0	
16	9.59162	120.0156	6943.827	60.0	R-BL	174.0	
17	30	150.0156	25449.84	219.9	SHIELD		

表 4.1-2　感度係数の比較（JENDL2 と JENDLE3.2 の比較　168 本体系）

（1E-4　△k/kk'／△σ/σ）

核種	reaction	total JENDL3.2	total JENDL2
U-235	CAPTURE	-8	-1
U-235	NU	86	83
U-235	FISSION	60	53
U-235	ELASTIC	0	0
U-235	INELASTC	0	0
U-235	MU-AVE	0	0
U-235	(N,2N)	0	0
U-238	CAPTURE	-1853	-1833
U-238	NU	993	999
U-238	FISSION	621	626
U-238	ELASTIC	244	238
U-238	INELASTC	-285	-325
U-238	MU-AVE	-120	-117
U-238	(N,2N)	1	1
PU-239	CAPTURE	-570	-574
PU-239	NU	6990	7004
PU-239	FISSION	4981	5004
PU-239	ELASTIC	20	18
PU-239	INELASTC	-22	-16
PU-239	MU-AVE	-13	-8
PU-239	(N,2N)	0	0
PU-240	CAPTURE	-246	-226
PU-240	NU	584	571
PU-240	FISSION	403	391
PU-240	ELASTIC	9	3
PU-240	INELASTC	-10	-8
PU-240	MU-AVE	-4	-1
PU-240	(N,2N)	0	0
PU-241	CAPTURE	-62	-54
PU-241	NU	1151	1116
PU-241	FISSION	824	805
PU-241	ELASTIC	1	0
PU-241	INELASTC	-2	0
PU-241	MU-AVE	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0
PU-242	CAPTURE	-33	-26
PU-242	NU	66	62
PU-242	FISSION	46	42
PU-242	ELASTIC	0	0
PU-242	INELASTC	-2	0
PU-242	(N,2N)	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0
AM-241	CAPTURE	-64	-65
AM-241	NU	43	45
AM-241	FISSION	31	31
AM-241	ELASTIC	0	0
AM-241	INELASTC	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0

核種	reaction	total JENDL3.2	total JENDL2
FE	CAPTURE	-214	-200
FE	ELASTIC	349	328
FE	INELASTC	-167	-163
FE	MU-AVE	-100	-103
FE	(N,2N)	0	0
CR	CAPTURE	-60	-56
CR	ELASTIC	130	120
CR	INELASTC	-37	-33
CR	MU-AVE	-28	-27
CR	(N,2N)	0	0
NI	CAPTURE	-117	-116
NI	ELASTIC	127	111
NI	INELASTC	-23	-24
NI	MU-AVE	-22	-103
NI	(N,2N)	0	0
NA	CAPTURE	-23	-19
NA	ELASTIC	211	278
NA	INELASTC	-77	-95
NA	MU-AVE	-67	-65
NA	(N,2N)	0	0
O	CAPTURE	-17	-19
O	ELASTIC	11	47
O	INELASTC	-1	-1
O	MU-AVE	-41	-22
O	(N,2N)	0	0
C	CAPTURE	0	0
C	ELASTIC	0	0
C	INELASTC	0	0
C	MU-AVE	0	0
C	(N,2N)	0	0

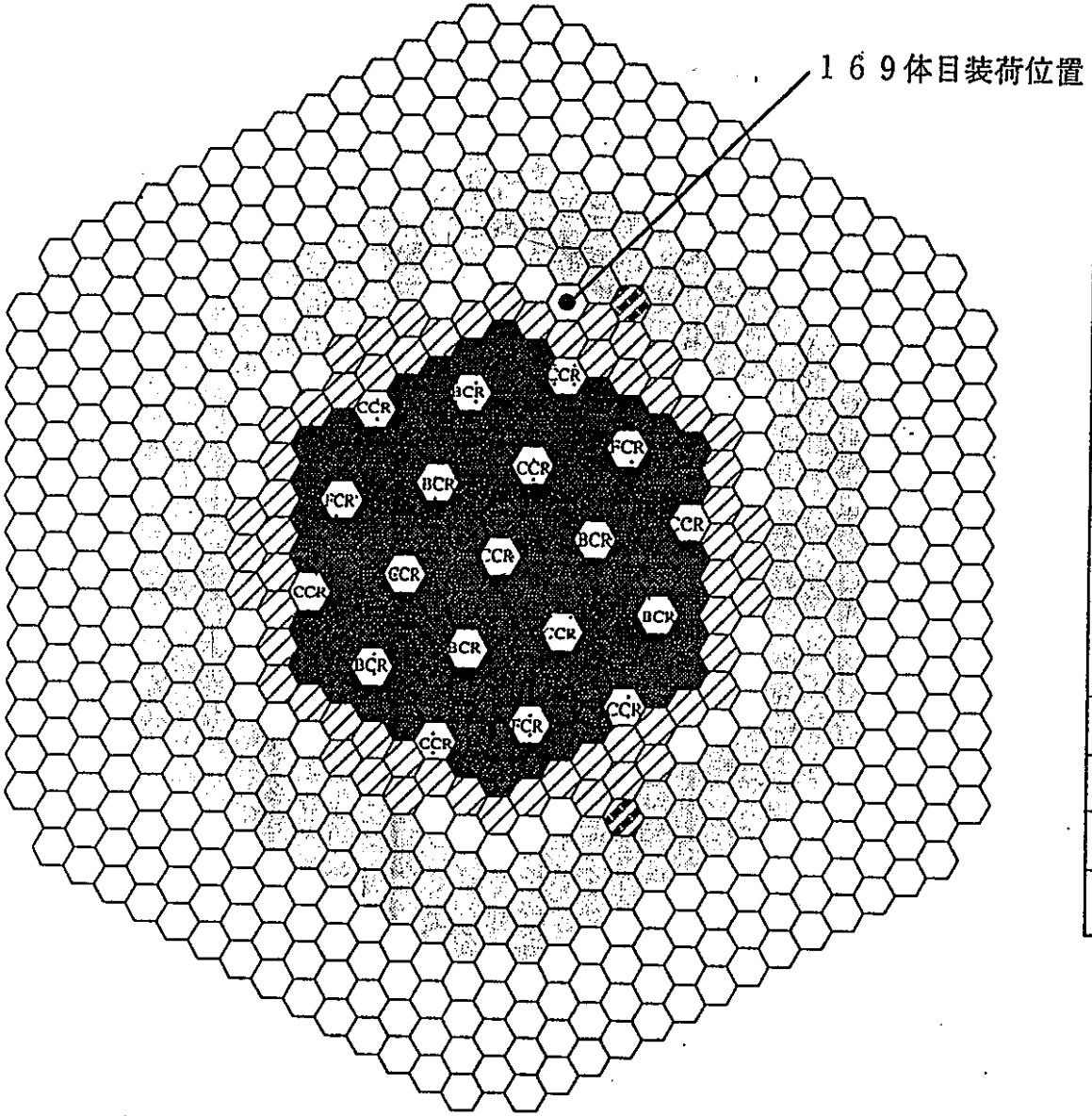
表 4.1-3　感度係数の比較（JENDL2 と JENDLE3.2 の比較　198 本体系）

(1E-4　△k/kk'／△σ/σ)

核種	reaction	total JENDL3.2	total JENDL2
U-235	CAPTURE	-8	-1
U-235	NU	94	81
U-235	FISSION	61	53
U-235	ELASTIC	0	0
U-235	INELASTC	0	0
U-235	MU-AVE	0	0
U-235	(N,2N)	0	0
U-238	CAPTURE	-1925	-1842
U-238	NU	1043	999
U-238	FISSION	644	616
U-238	ELASTIC	262	261
U-238	INELASTC	-307	-336
U-238	MU-AVE	-142	-141
U-238	(N,2N)	1	1
PU-239	CAPTURE	-559	-570
PU-239	NU	6960	7008
PU-239	FISSION	4927	4961
PU-239	ELASTIC	20	17
PU-239	INELASTC	-22	-18
PU-239	MU-AVE	-14	-8
PU-239	(N,2N)	0	0
PU-240	CAPTURE	-243	-224
PU-240	NU	587	574
PU-240	FISSION	400	385
PU-240	ELASTIC	10	4
PU-240	INELASTC	-11	-8
PU-240	MU-AVE	-4	-1
PU-240	(N,2N)	0	0
PU-241	CAPTURE	-58	-53
PU-241	NU	1120	1115
PU-241	FISSION	799	798
PU-241	ELASTIC	1	0
PU-241	INELASTC	-2	0
PU-241	MU-AVE	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0
PU-242	CAPTURE	-32	-25
PU-242	NU	66	62
PU-242	FISSION	46	41
PU-242	ELASTIC	0	0
PU-242	INELASTC	-2	0
PU-242	MU-AVE	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0
AM-241	CAPTURE	-64	-62
AM-241	NU	43	42
AM-241	FISSION	31	29
AM-241	ELASTIC	0	0
AM-241	INELASTC	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0

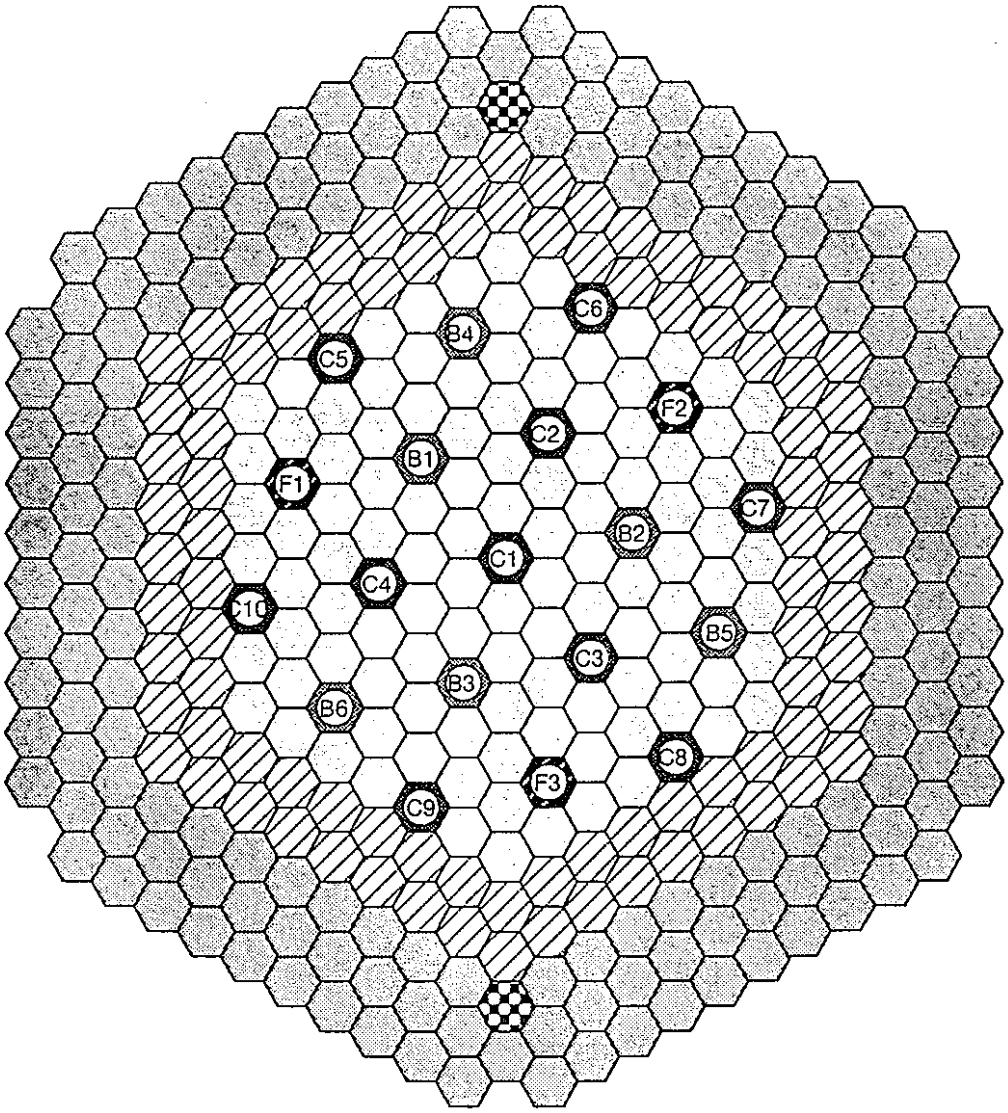
核種	reaction	total JENDL3.2	total JENDL2
FE	CAPTURE	-199	-185
FE	ELASTIC	248	227
FE	INELASTC	-181	-170
FE	MU-AVE	-80	-79
FE	(N,2N)	0	0
CR	CAPTURE	-51	-52
CR	ELASTIC	94	86
CR	INELASTC	-41	-35
CR	MU-AVE	-23	-19
CR	(N,2N)	0	0
NI	CAPTURE	-115	-113
NI	ELASTIC	102	87
NI	INELASTC	-23	-24
NI	MU-AVE	-19	-11
NI	(N,2N)	0	0
NA	CAPTURE	-22	-19
NA	ELASTIC	153	209
NA	INELASTC	-75	-97
NA	MU-AVE	-59	-56
NA	(N,2N)	0	0
O	CAPTURE	-18	-19
O	ELASTIC	-7	47
O	INELASTC	-1	-1
O	MU-AVE	-48	-22
O	(N,2N)	0	0
C	CAPTURE	0	0
C	ELASTIC	0	0
C	INELASTC	0	0
C	MU-AVE	0	0
C	(N,2N)	0	0

14



炉心構成要素		記号	数量
炉心燃料集合体	内側炉心		１０８
	外側炉心		６０
ブランケット燃料集合体			１７２
制御棒集合体	微調整棒	FCR	３
	粗調整棒	CCR	１０
	後備炉停止棒	BCR	６
中性子源集合体			２
中性子しゃへい体			３１６
サーベイランス集合体			８
模擬燃料集合体			３０

図 4.1-1　　１６８体炉心



炉心構成要素		記号	本数
炉心燃料集合体	内側炉心		108
	外側炉心		90
ブランケット燃料集合体			172
中性子源集合体			2

炉心構成要素		記号	本数
制御棒集合体	微調整棒		3
	粗調整棒		10
	後備炉停止棒		6

図 4.1-2　　１９８体炉心

16

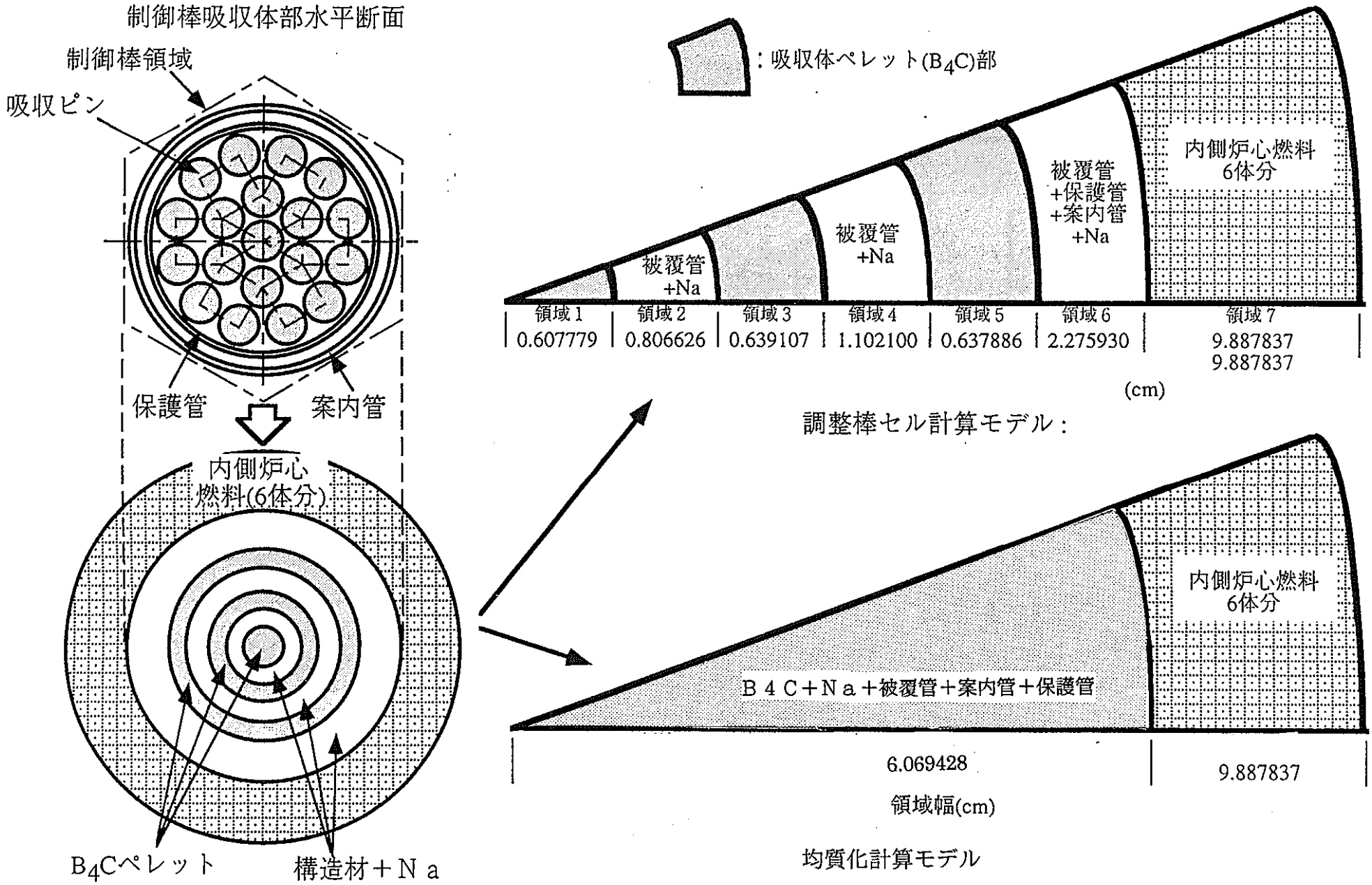


図 4.1-3　制御棒セル計算モデル

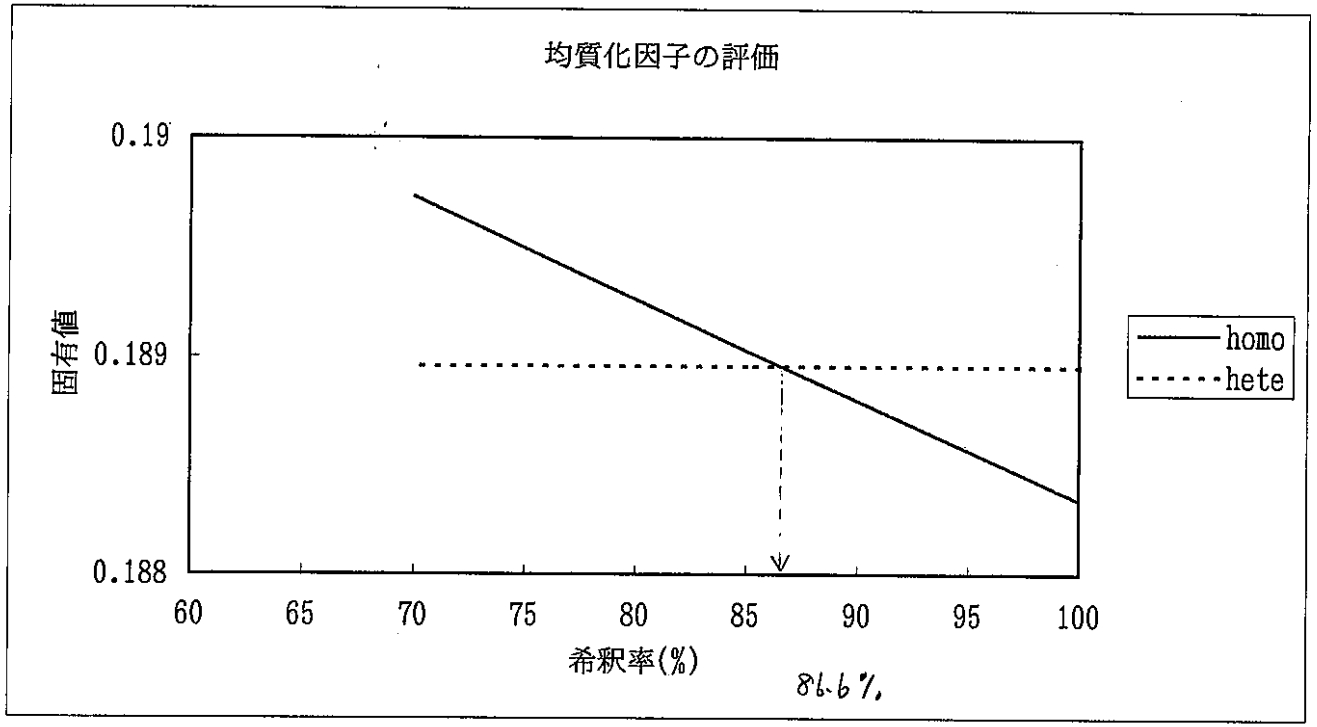


図 4.1-4　　均質化因子の評価

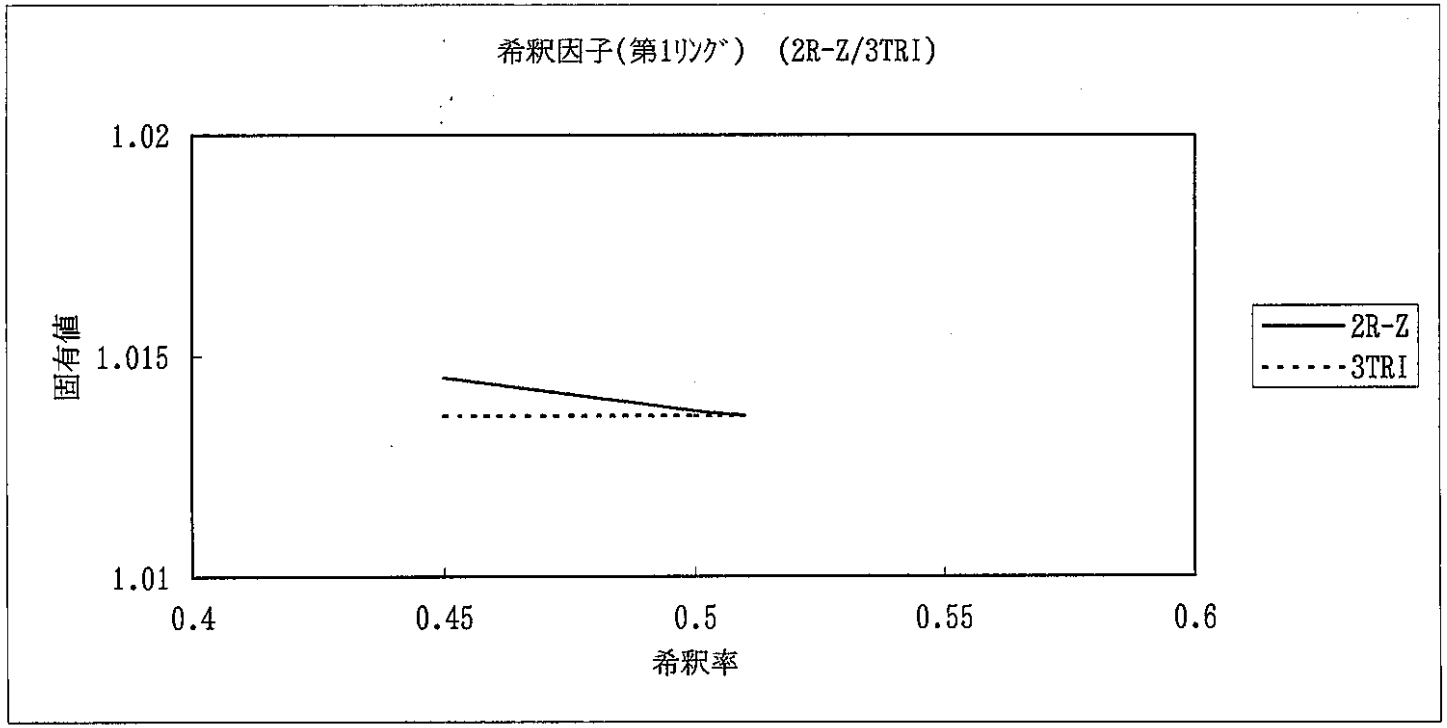


図 4.1-5　　リング化因子の評価（第１リング）

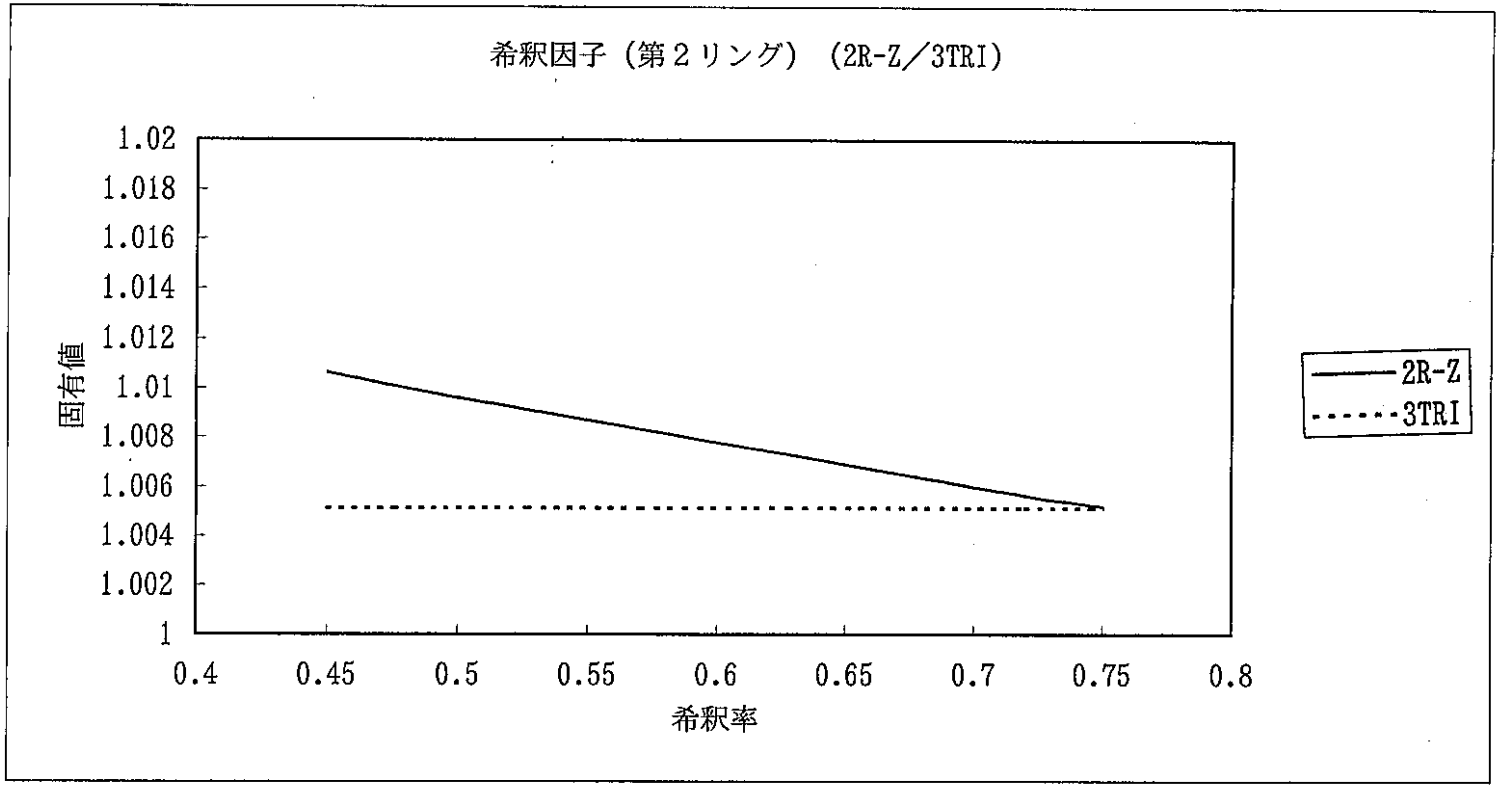


図 4.1-6　　リング化因子の評価（第２リング）

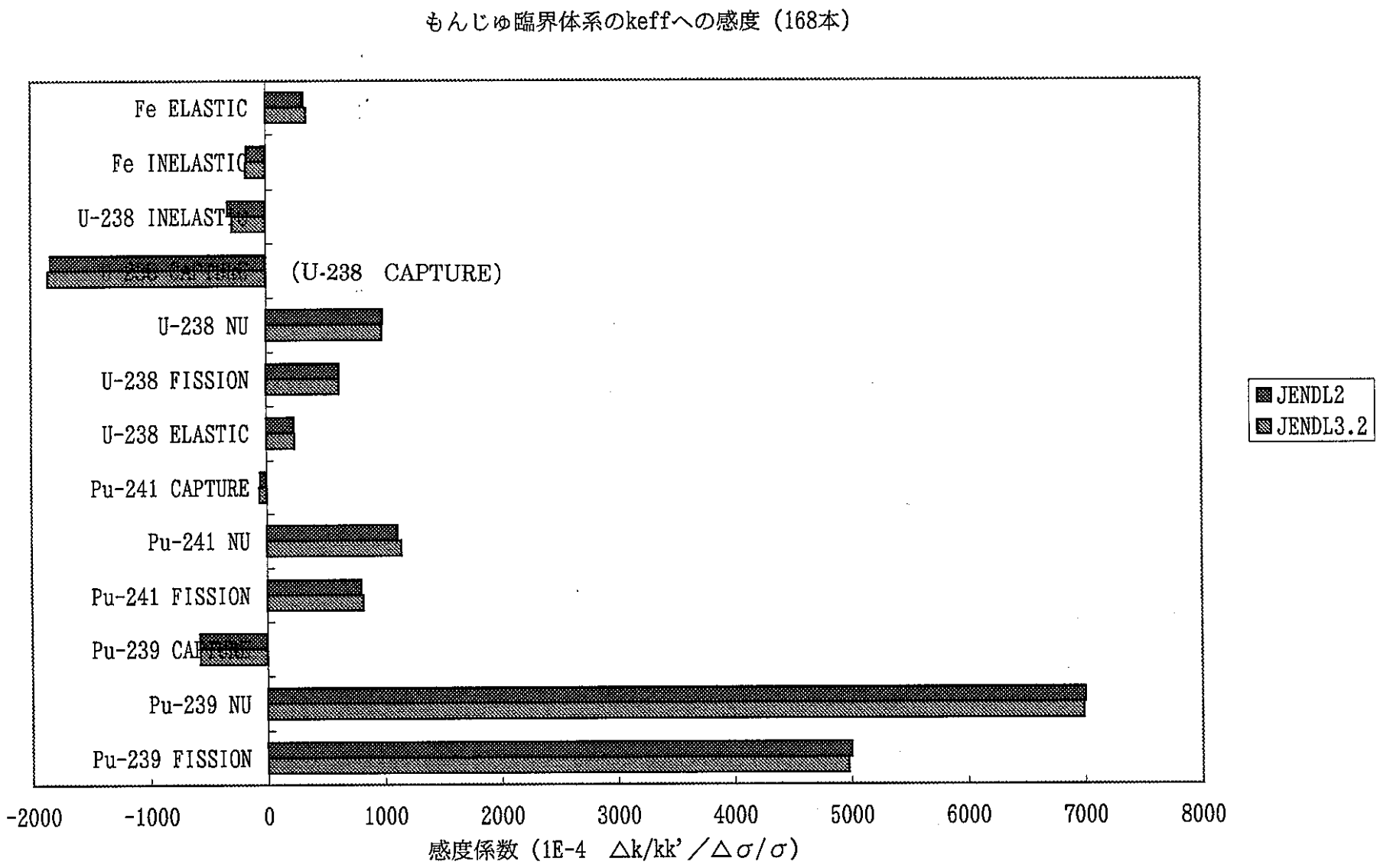


図 4.1-7　感度係数の比較（JENDL2 と JENDL3.2 の比較　168 本体系）

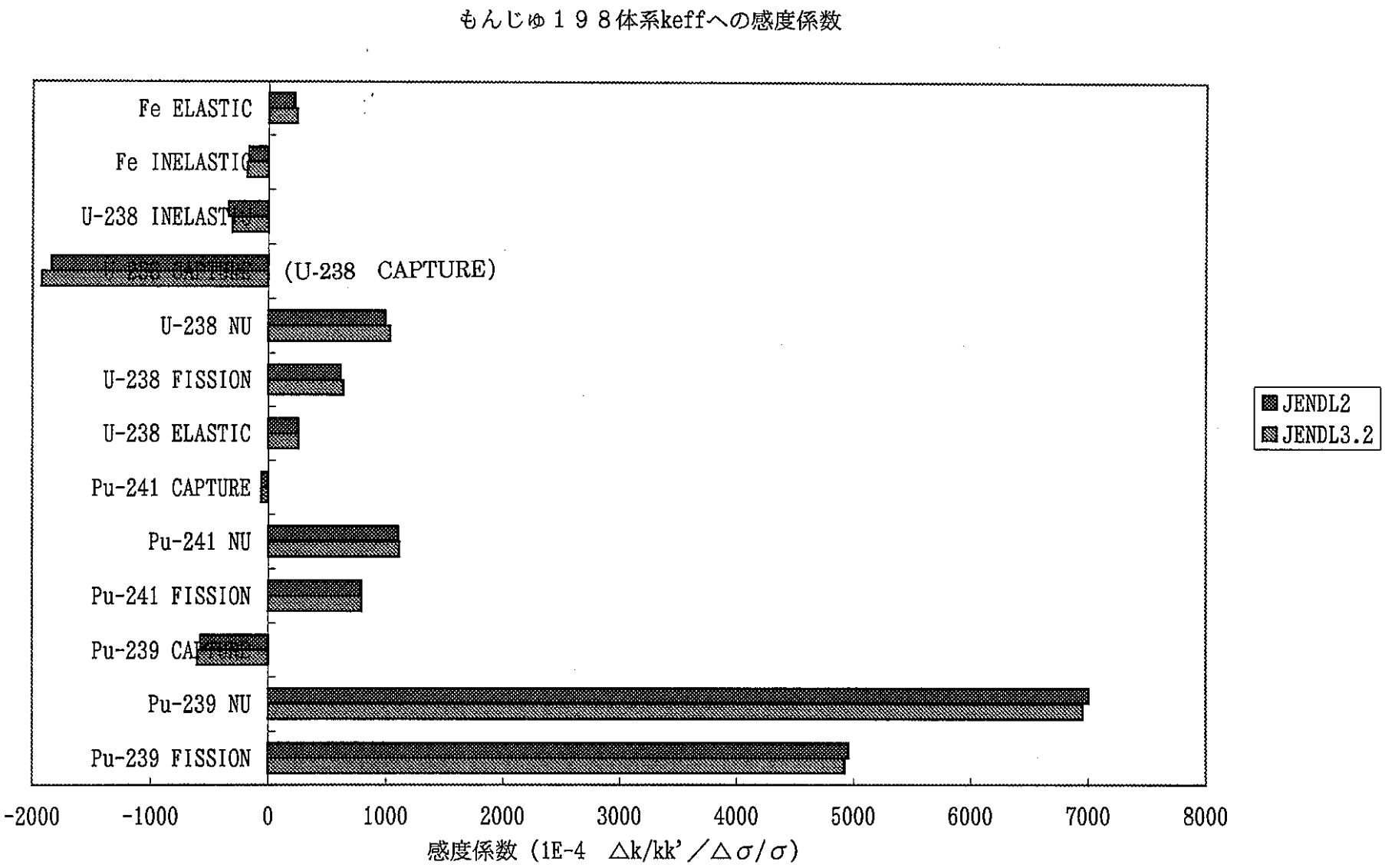


図 4.1-8　感度係数の比較（JENDL2 と JENDL3.2 の比較　198 本体系）

4.2 制御棒価値に関する感度係数

(1) 目的

JENDL3.2の調整に資する為、制御棒価値に対する感度係数を算出する。

(2) 制御棒の感度解析

評価対象炉心

・初臨界炉心（168体燃料炉心）制御棒価値（参考）

表4.2-1に示す反応度価値が測定されている。[1]

炉心体系　図4.2-1に示す。

・初期炉心（198体燃料炉心）　制御棒価値

表4.2-2に示す様に制御棒ワースが測定されている。[2]

炉心体系　図4.2-2に示す。

この中から各制御棒リングの代表として下記ケースの感度を評価する。

粗調整棒	ＣＣＲ１挿入引き抜き
	ＣＣＲ４挿入引き抜き
	ＣＣＲ１０挿入引き抜き
微調整棒	ＦＣＲ１挿入引き抜き
後備炉停止棒	ＢＣＲ３挿入引き抜き
	ＢＣＲ６挿入引き抜き

(3) 解析方法

a. 感度解析評価　SAGEPコードを用いる。

中性子束、共役中性子束はCITATION-FBRコードを用いて算出する。

b. エネルギ群数　18群

（群分割　70群のｴﾈﾙｷﾞ分割に対し、

2,4,6,8,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37,40,43,46,70)

c. 使用ライブラリ　JENDL3.2

d. 計算体系

中心制御棒（ＣＣＲ１）　ＲＺ計算、ＸＹ計算

その他の制御棒　ＸＹ計算

e. ＸＹ計算に於ける制御棒部分挿入の取扱について

感度解析ｺｰﾄﾞは２次元ｺｰﾄﾞであるため、中心制御棒はRZ計算で扱えるが、その他はＸＹ計算を行うこととなる。この為制御棒部分挿入状態の扱いのために以下の評価を行い軸方向希釈率及び均質化因子を定める。

もんじゅ２次元R-Z体系の中心制御棒に対して以下の評価を行う。

(a) 軸方向希釈率の設定

制御棒挿入深度に対するそれと同じ固有値となる軸方向Ｎａﾌｫﾛｱｰの実効断面積と吸収体部の断面積の混合比（軸方向希釈率）を設定する。

(b) 均質化因子の設定

均質計算を行う為に上記で設定した混合比でＮａﾌｫﾛｱと吸収体部の組成を混合し、固有値が合うように均質モデルでの ^{10}Ｂ、^{11}B、Ｃに対する希釈率を求める。本希釈率は全てのリングで用いるものとする。

本評価の流れを図4.2-3に示す。

体系は198体炉心で評価した。評価結果を図4.2-4に示す。

これより

吸収体下端位置	軸方向希釈因子		均質化因子
	(Naﾌｫﾛｱと吸収体の混合比)		
（炉心下端より）	Ｎａフォロア	吸収体	
60.8cm	0.81	0.19	0.74
64.2cm	0.85	0.15	0.72

f. 後備炉停止棒の均質化因子の設定

後備炉停止棒の非均質効果を模擬する為、SLAROMコードにより均質計算と非均質計算を行い反応度保存になるように ^{10}Ｂ、^{11}B、Ｃに対する均質化因子を設定する。

なお後備炉停止棒は吸収体長は炉心長と同一の93cmあるのでｅ項で算出した軸方向希釈因子は設定しない。評価結果を図4.2-5に示す。これより

均質化因子　　0.84

(4) 解析条件

a. 体　系

図4.2-1と図4.2-2の集合体配置を模擬してRZ計算体系とXY計算体系で計算する。

b. 制御棒挿入深度

・RZ 計算　168 体　中心制御棒　炉心下端より 797mm [1)]

その他　ﾊﾟｰｸ位置

198 体　中心制御棒価値測定 [2)]

粗、微調整棒　炉心下端より 608mm [2)]

後備炉停止棒　ﾊﾟｰｸ位置

その他の制御棒価値測定

粗、微調整棒　炉心下端より 642mm

後備炉停止棒　ﾊﾟｰｸ位置

c. 燃料組成

168 体　Ｈ６年４月２５日の組成 [1)]

198 体　Ｈ６年９月１６日の組成 [2)]

(5) 解析結果

a. 168 本体系

２次元 R-Z 計算による制御棒価値　(炉心下端より 797mm から 1065mm)

0.16%△k/KK'

得られた制御棒価値に対する感度係数を Appendix Ｂ－１表に示す。(なお収束は 10^{-3} で行った。)

b. 198 本体系

中心制御棒計算（ＣＣＲ１）

・制御棒価値　２次元 R-Z 計算

拡散計算結果　0.95%△k/kk'

感度解析結果　Appendix Ｂ－２表

・制御棒価値　２次元ＸＹ計算

拡散計算結果　0.91%△k/kk'

感度解析結果　Appendix Ｂ－３表

表 4.2-3 に上記結果を JENDL ２による結果 [3)] とともに対比して示す。

今回の制御棒部分挿入時の制御棒の取扱についての妥当性について検討する。

RZ 忠実モデルと軸方向均質モデルでの主要核種への感度はほぼ等しい。しかし

ながらRZモデルでは忠実モデルと軸方向均質モデルで^{238}Uのσ_cで～25%程度の差がある。これは軸方向非均質化モデルでは上／下部ブランケット部にまで均質化したB4Cが希釈されているため、上／下部ブランケットにおける^{238}Uの感度係数が異なってきたことによると推定される。 ^{238}Uのσ_c以外の感度係数は両モデルで殆ど一致している。但し、Naのσ_{el}で30%弱の差異が生じているが感度も小さいことから問題は生じないと考える。

XYモデルについては収束判定因子に関しては10^{-2}と$5X10^{-3}$では殆ど差がない。このことから収束判定因子は10^{-2}としても特に問題はないと考えられる。

RZ忠実モデル計算とXY計算との比較では主要核特性の感度係数はほぼ同等の値になっている。このことは制御棒が部分挿入された体系をXYモデルで近似する方法として本研究で採用している手法の妥当性を示している。但し、Naのσ_{el}がRZ忠実モデルと異なっているが、この感度は上記でも述べたように小さいので問題ないと考える。

なお、JENDL2による感度係数もJENDL3.2の数値と殆ど変わらないことが分かる。

表4.2-4にはRZ計算で軸方向忠実モデルと均質化モデルで、表4.2-5に7群計算で2次元ＸＹ計算と3次元TRI-Z計算で、^{239}Puのσfと^{238}Uのσcを10%増加させて制御棒反応度変化を検討した結果を示す。

この計算でも2次元ＸＹ計算は忠実モデル（2次元及び3次元TRI-Z）の良い近似となっており、本XY近似手法の妥当性が確認できた。

ＣＣＲ４制御棒

・制御棒価値２次元ＸＹ計算

拡散計算結果	0.81%△k/kk'
感度計算結果	Appendix Ｂ－４表

ＣＣＲ１０制御棒

・制御棒２次元ＸＹ計算	0.53%△k/kk'
感度計算結果	Appendix Ｂ－５表

表4.2-5に見られるように、ＣＣＲ４、ＣＣＲ１０の結果に対して感度係数を用いて制御棒価値の変化を計算した結果と直接計算の結果は良い一致を示している。

ＦＣＲ１制御棒

・制御棒２次元ＸＹ計算　　0.62%△k/kk'

感度計算結果　　Appendix Ｂ－６表

ＢＣＲ３制御棒

・制御棒２次元ＸＹ計算　　1.32%△k/kk'

感度計算結果　　Appendix Ｂ－７表

ＢＣＲ６制御棒

・制御棒２次元ＸＹ計算　　0.99%△k/kk'

感度計算結果　　Appendix Ｂ－８表

表 4.2-1　制御棒価値測定結果（初臨界炉心）

制御棒位置	炉心下端よりの制御棒位置	反応度
CCR1	797mm～1065mm	0.15%△k/kk'

表 4.2-2　制御棒単体価値測定結果

制御棒種類		測定値
調整棒	ＣＣＲ１	0.974
	ＣＣＲ４	0.840
	ＣＣＲ１０	0.575
	ＦＣＲ１	0.658
後備炉停止棒	ＢＣＲ１	1.187
	ＢＣＲ６	0.938

28

表 4.2-3　感度係数の比較

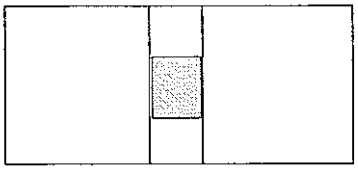
(1E-4 Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	RZcal JENDL3.2 軸方向忠実モデル	RZcal JENDL3.2 軸方向均質モデル	xycal JENDL3.2 収束1E-2	xycal JENDL3.2 収束5E-3	xycal JENDL2 PNC殿計算
U-235	CAPTURE	-7	-9	-8	-8	-2
U-235	NU	-82	-55	-81	-82	-85
U-235	FISSION	-101	-75	-96	-97	-95
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1617	-2021	-1676	-1678	-1532
U-238	NU	-1871	-1847	-1873	-1873	-1909
U-238	FISSION	-1563	-1548	-1538	-1538	-1573
U-238	ELASTIC	-853	-945	-753	-758	-982
U-238	INELASTC	462	426	699	697	717
U-238	(N,2N)	-5	-5	-4	-4	-5
U-238	MU-AVE	561	581	451	455	527
PU-239	CAPTURE	-682	-720	-792	-795	-765
PU-239	NU	-5987	-6021	-6002	-6000	-5989
PU-239	FISSION	-6322	-6362	-6560	-6557	-6464
PU-239	ELASTIC	-36	-47	-24	-23	-35
PU-239	INELASTC	46	45	64	65	48
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0
PU-239	MU-AVE	35	37	21	21	16
PU-240	CAPTURE	-289	-303	-330	-333	-302
PU-240	NU	-1127	-1142	-1110	-1111	-1089
PU-240	FISSION	-972	-986	-963	-964	-946
PU-240	ELASTIC	-14	-18	-11	-10	-14
PU-240	INELASTC	23	21	31	31	20
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0
PU-240	MU-AVE	10	11	6	6	4
PU-241	CAPTURE	-47	-51	-59	-59	-47
PU-241	NU	-651	-642	-648	-648	-626
PU-241	FISSION	-777	-774	-818	-820	-773
PU-241	ELASTIC	-5	-6	0	0	0
PU-241	INELASTC	7	7	9	9	5
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0
PU-241	MU-AVE	4	5	2	2	0
PU-242	CAPTURE	-38	-40	-44	-44	-37
PU-242	NU	-144	-146	-143	-143	-137
PU-242	FISSION	-122	-124	-122	-122	-117
PU-242	ELASTIC	0	-3	0	0	0
PU-242	INELASTC	4	4	6	6	2
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-155	-158	-161	-163	-150
AM-241	NU	-39	-39	-42	-42	-47
AM-241	FISSION	-40	-40	-43	-42	-48
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	1	1	4	4	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0

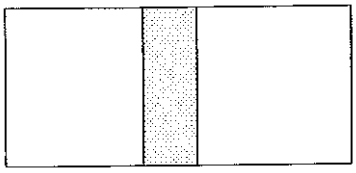
(1E-4 Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	RZcal JENDL3.2 軸方向忠実モデル	RZcal JENDL3.2 軸方向均質モデル	xycal JENDL3.2 収束1E-2	xycal JENDL3.2 収束5E-3	xycal JENDL2 PNC殿計算
B-10	CAPTU	4654	4893	5326	5318	4673
B-10	ELASTI	250	229	259	259	271
B-10	INELAST	9	8	9	9	0
B-10	MU-AVE	4	8	0	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	429	394	442	443	449
B-11	INELAST	3	3	3	3	0
B-11	MU-AVE	9	11	7	7	4
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0
C	ELASTI	160	148	168	168	165
C	INELAST	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	2	0	0	0	0
O	CAPTU	19	18	19	19	23
O	ELASTI	-842	-973	-377	-380	-1015
O	INELAST	3	3	4	4	3
O	MU-AVE	172	182	137	138	98
O	(N,2N)	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-49	-54	-52	-52	-52
NA	ELASTI	269	343	-198	-197	-473
NA	INELAST	159	171	189	188	192
NA	MU-AVE	-2	-23	74	74	73
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-65	-72	-60	-60	-77
CR	ELASTI	-175	-206	-191	-191	-255
CR	INELAST	110	107	129	128	109
CR	MU-AVE	58	62	50	50	53
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-55	-63	-53	-53	-70
MN	ELASTI	-25	-34	-30	-30	-31
MN	INELAST	12	12	16	16	11
MN	MU-AVE	6	6	4	4	1
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-217	-245	-202	-205	-200
FE	ELASTI	-477	-606	-516	-514	-721
FE	INELAST	469	452	567	567	524
FE	MU-AVE	190	204	169	170	197
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0

RZ計算については収束は1E-3で行った。
PNC殿計算値：　PNC ZJ2270 95-001「もんじゅ」核特性感度解析



軸方向忠実モデル



軸方向均質モデル
(2次元XY計算用の組成を用いる)

表 4.2-4　直接計算による制御棒価値の感度係数の価値（中心制御棒）

(△k)

		基準ケース*	239Pu のσf 10%増加	238 Uのσc 10%増加
直接計算	2 次元 RZ 計算 忠実モデル	(9.70E-3)	-0.57E-3 (9.13E-3)	-0.15E-3 (9.55E-3)
	2 次元 RZ 計算 軸方向均質ﾓﾃﾞﾙ	(9.78E-3)	-0.58E-3 (9.20E-3)	-0.18E-3 (9.60E-3)
感度係数より算出した△k	2 次元 RZ 忠実ﾓﾃﾞﾙ	基準を 9.70E-3 とする。	-0.61_3E-3	-0.15_6E-3
	2 次元 RZ 計算 軸方向均質ﾓﾃﾞﾙ	同上	-0.61_7E-3	-0.19_6E-3
	2 次元 XY 計算	同上	-0.64_1E-3	-0.16_5E-3

（　　）内は実効増倍率

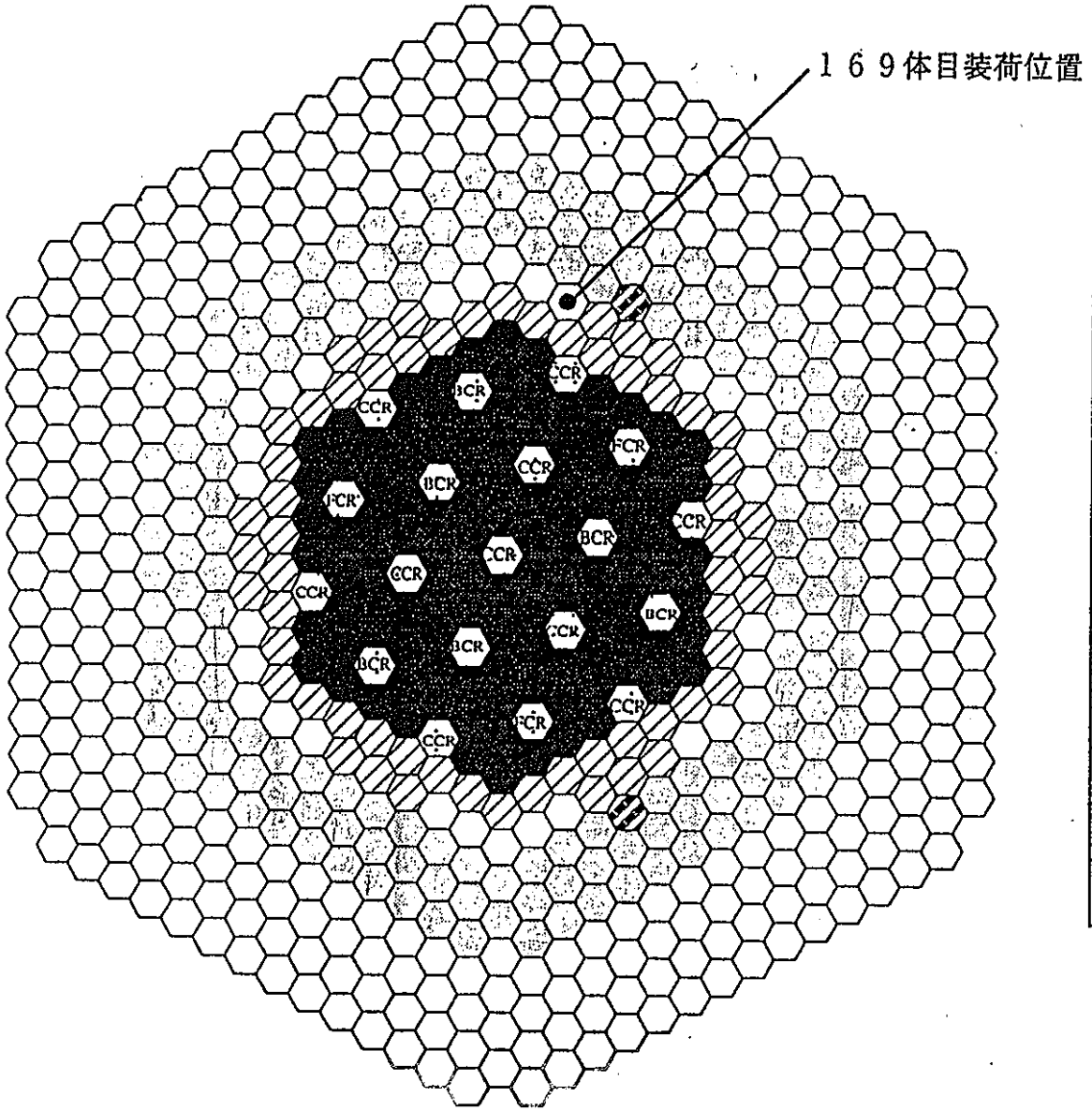
*直接計算はメシュ等を感度係数用と異なるものを用いている。

表 4.2-5　直接計算による制御棒価値の感度計算（7 群計算）

(△k)

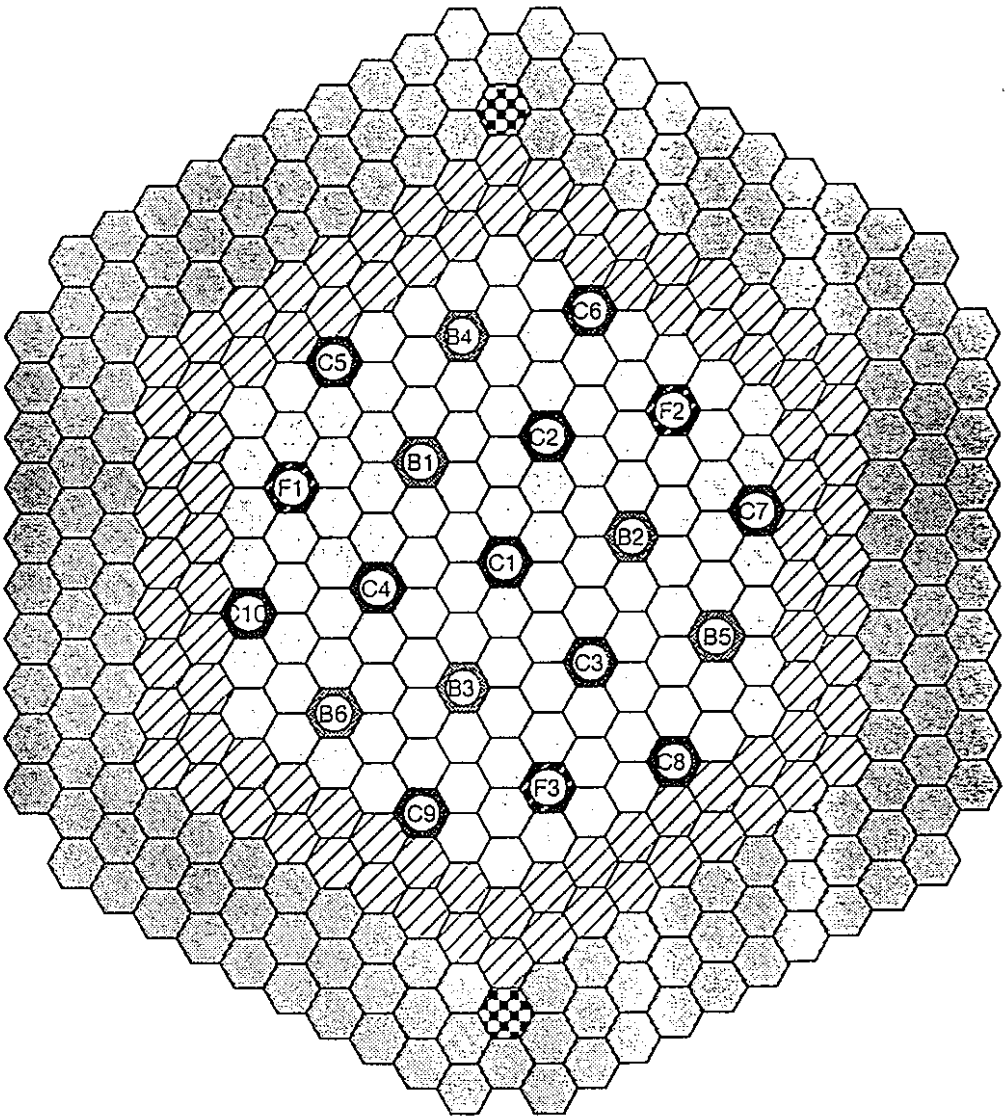
		基準ケース	239Pu のσf 10%増加	238 Uのσc 10%増加
2 次元ＸＹ計算	CCR4 制御棒	8.67E-3	-0.54E-3 (8.14E-3)	-0.1E-3 (8.57E-3)
	CCR10 制御棒	5.66E-3	-0.35E-3 (5.31E-3)	-0.03E-3 (5.63E-3)
3 次元 TRI-Z	CCR4 制御棒	9.13E-3	-0.54E-3 (8.59E-3)	-0.09E-3 (9.04E-4)
	CCR10 制御棒	6.08E-3	-0.37E-3 (5.71E-3)	-0.03E-3 (6.05E-3)
感度係数より算出した△k	CCR4 制御棒	基準を 8.67E-3 とする	-0.57_8E-3	-0.13_6E-3
	CCR10 制御棒	基準を 5.66E-3 とする。	-0.39E-3	-0.06E-3

（　　）内は実効増倍率



炉心構成要素		記号	数量
炉心燃料集合体	内側炉心		１０８
	外側炉心		６０
ブランケット燃料集合体			１７２
制御棒集合体	微調整棒	FCR	３
	粗調整棒	CCR	１０
	後備炉停止棒	BCR	６
中性子源集合体			２
中性子しゃへい体			３１６
サーベイランス集合体			８
模擬燃料集合体			３０

図 4.2-1　　１６８体炉心



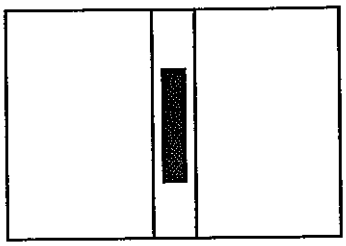
炉心構成要素		記号	本数
炉心燃料集合体	内側炉心		108
	外側炉心		90
ブランケット燃料集合体			172
中性子源集合体			2

炉心構成要素		記号	本数
制御棒集合体	粗調整棒		3
	微調整棒		10
	後備炉停止棒		6

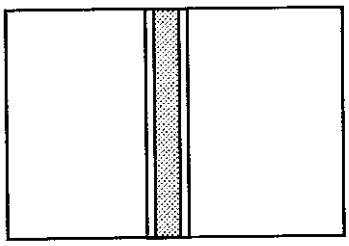
図 4.2-2　　１９８体炉心

54

軸方向希釈因子の決定



忠実モデル



軸方向均質モデル

中心制御棒で吸収体を忠実にモデル化したケースと軸方向全長で一様としたケースを比較して制御棒ワースが一致するようにフォロア部と吸収体部のマクロの混合率（軸方向希釈因子）を求める（吸収体部断面積は非均質計算）

均質化因子の算出

上記の混合率でＮａフォロアと吸収体部の組成を混合して均質計算で断面積を求める。上記のワースと同一になるように ^{10}B、^{11}B、Ｃへの希釈因子を求める。（均質計算で非均質と同一値が出るようにする。）

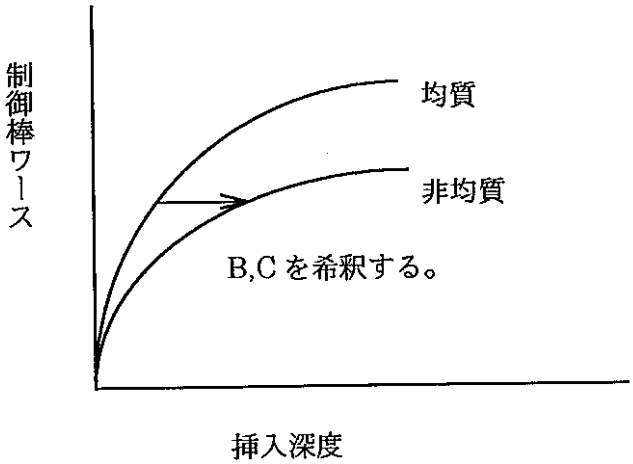


図 4.2-3　ＸＹ計算部分挿入用の希釈因子の設定の流れ

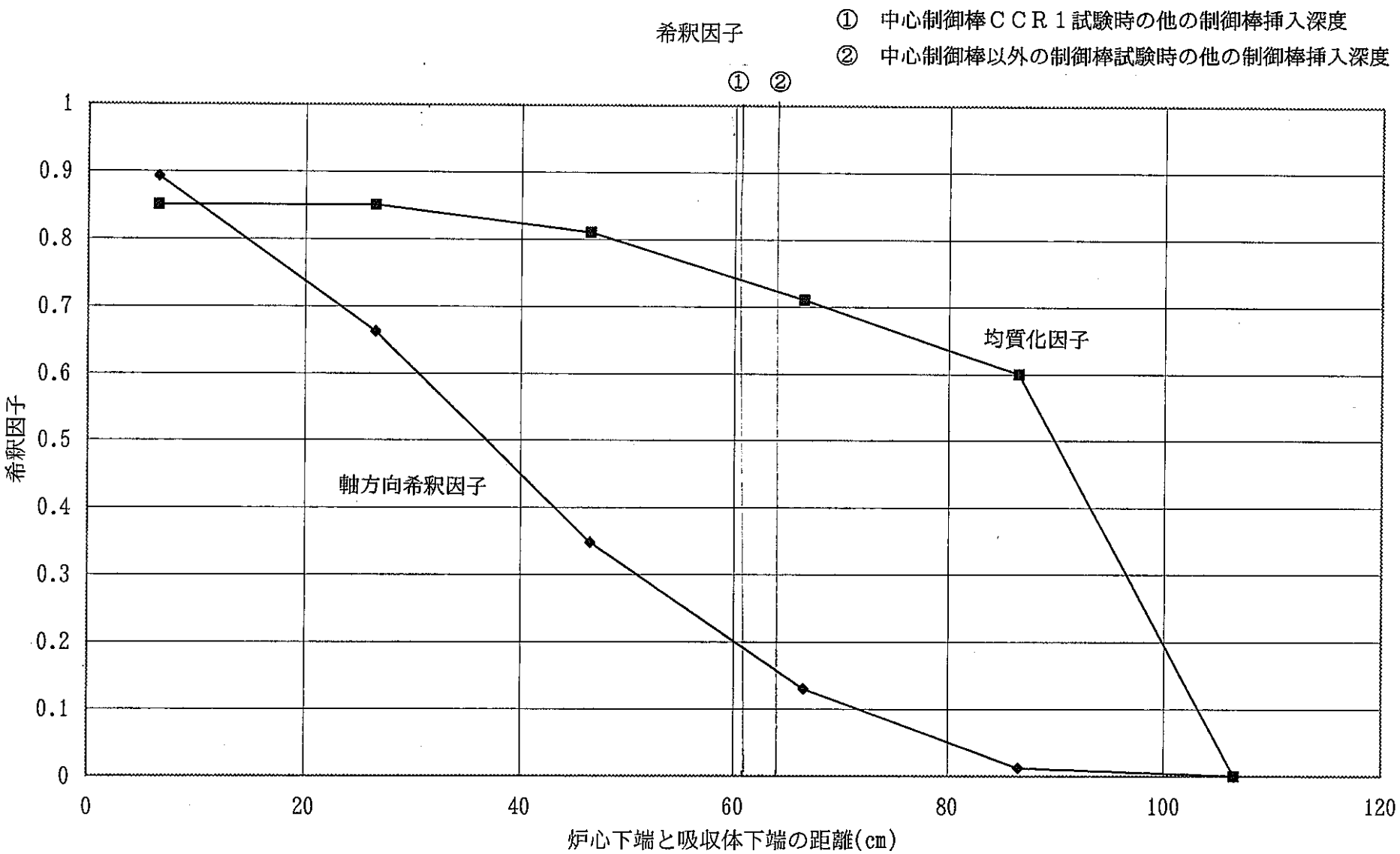


図 4.2-4　ＸＹ計算時制御棒部分挿入時用軸方向希釈因子と均質化因子

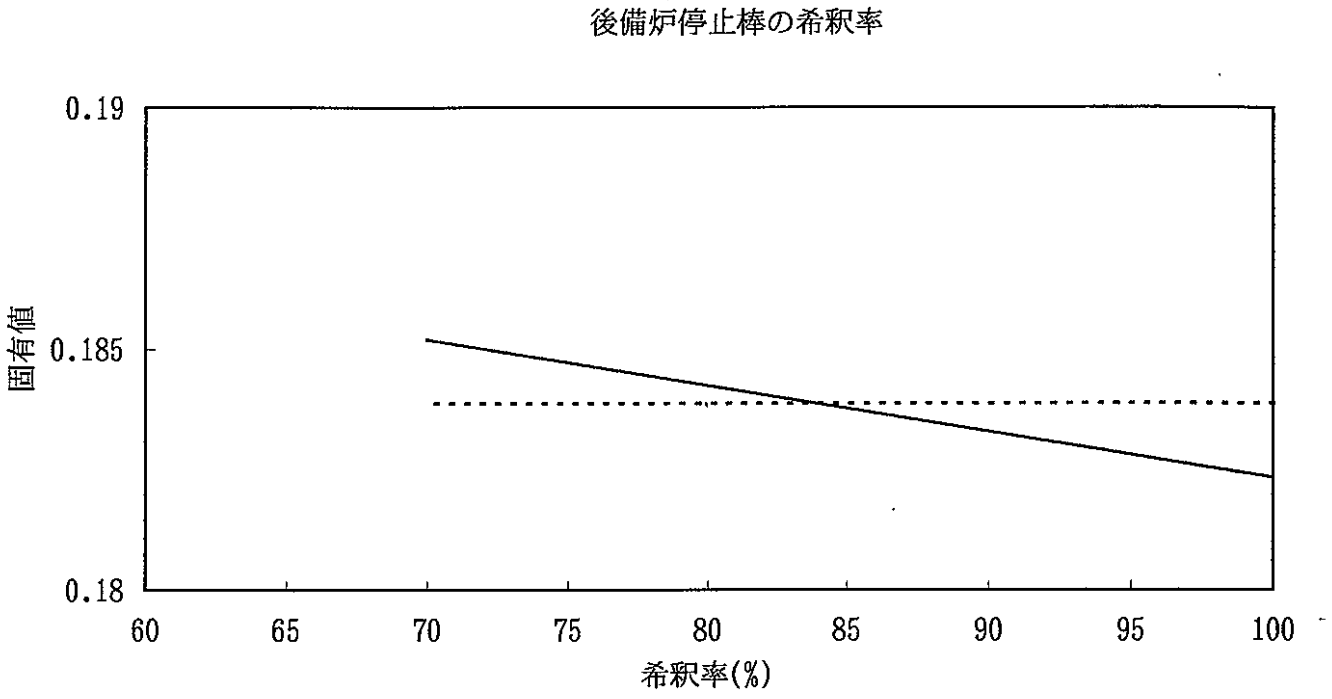


図 4.2-5　後備炉停止棒の均質化因子

5. おわりに

実証炉設計用統合炉定数作成の一環として、もんじゅ性能試験データをレビューし、臨界性と制御棒価値に関し、実験データ及び解析結果を整理し、その誤差評価を行った。また、これらの特性（臨界性及び制御棒価値）の各種断面積に対する感度係数を、一般化摂動コード SAGEP により、計算した。

ここで得られた測定誤差、解析誤差、C/E 値、及び感度係数は、本研究シリーズの他の部分で JENDL3.2 の断面積調整に活用される。

今後、更に統合炉定数の充実のために活用するべき積分データとしては、出力分布、燃焼反応度等が考えられる。特に、燃焼反応度に関しては、もんじゅの全出力換算運転日数は 40 日程度と少ないにもかかわらず、燃焼反応度の測定値が安定しており、臨界集合体では得られない有用な情報を含んでいることから、考慮の対象にする価値は十分にある。

冷却材ボイド反応度は、輸送計算による解析値と測定値の一致が悪いことから、このデータを炉定数調整に用いるのは、この不一致の原因を解明してからになる。

参考文献

(1) 沖元豊、鈴木隆之、他、高速増殖原型炉「もんじゅ」性能試験報告書　最小臨界炉心特性確認：PNC ZN2410 95-071、1995年5月
(2) 澤田周作、沖元豊、他、高速増殖原型炉「もんじゅ」性能試験報告書　制御棒価値確認（その1）(SST-R-2-11)：PNC ZN2410 96-013、1996年4月
(3) 斎藤正幸、鯵坂洋史、「もんじゅ」核特性感度解析(Ⅰ)：PNC ZJ2270 95-001、1995年3月

謝　辞

本研究を遂行するに当たり、貴重なコメントを頂き、また計算コードの提供や資料の開示の労取って頂いた石川真氏、杉野和輝氏、もんじゅの解析結果を開示して下さった鈴木隆之氏、検討会において貴重なコメントを頂いた統合炉定数検討会のメンバー諸氏に対し、深く感謝の意を表します。

Appendix A

実効増倍率に対する感度係数

表A－1(1/4)　実効倍増率に対する感度係数（168体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		群数																		
U-235	CAPTURE	-8	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	86	1	1	3	6	9	3	5	7	9	10	10	8	6	3	2	2	1	0
U-235	FISSION	60	1	1	2	5	6	2	4	5	6	7	7	5	4	2	2	1	0	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1853	-7	-20	-44	-134	-184	-82	-165	-227	-275	-238	-173	-129	-109	-43	-17	-5	-1	0
U-238	NU	993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	398	343	156	60
U-238	FISSION	621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21	246	210	102	40
U-238	ELASTIC	244	0	0	0	1	5	1	4	10	22	38	50	46	40	11	9	5	2	0
U-238	INELASTC	-285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-14	-7	-1	-37	-103	-90	-23	-4
U-238	MU-AVE	-120	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-9	-18	-27	-12	-17	-19	-11	-3
U-238	(N,2N)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pu-238	CAPTURE	-14	0	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	86	0	0	1	2	2	1	3	4	6	6	8	11	16	9	8	6	2	1
Pu-238	FISSION	60	0	0	1	1	2	1	2	3	4	4	6	8	11	6	5	4	2	0
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-570	-4	-10	-36	-72	-96	-36	-59	-57	-56	-48	-44	-31	-16	-3	-2	0	0	0
PU-239	NU	6990	17	45	121	301	429	145	302	434	633	797	916	892	827	382	372	250	99	28
PU-239	FISSION	4981	9	28	81	208	308	105	221	320	467	583	659	634	580	266	252	170	70	20
PU-239	ELASTIC	20	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	4	3	1	1	1	0	0
PU-239	INELASTC	-22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-3	-3	-7	-6	-2	0
PU-239	MU-AVE	-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-2	0
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-246	-2	-6	-12	-26	-32	-11	-20	-26	-32	-29	-22	-14	-9	-2	-2	-1	0	0
PU-240	NU	584	0	0	0	5	7	1	4	8	14	17	17	25	121	119	118	84	34	10
PU-240	FISSION	403	0	0	0	4	5	1	3	6	10	12	12	18	84	82	79	56	24	7
PU-240	ELASTIC	9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0
PU-240	INELASTC	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-4	-3	-1	0
PU-240	MU-AVE	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-62	0	-1	-3	-6	-8	-2	-5	-6	-7	-7	-6	-5	-4	-1	-1	0	0	0
PU-241	NU	1151	3	9	30	61	100	36	72	94	123	138	148	124	94	41	40	25	10	3
PU-241	FISSION	824	1	6	20	42	72	26	52	70	91	101	107	88	66	29	27	17	7	2
PU-241	ELASTIC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-33	0	-1	-1	-3	-4	-2	-3	-4	-5	-4	-3	-2	-1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13	18	16	11	4	1
PU-242	FISSION	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	12	11	7	3	1
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表A－1(2/4)　実効倍増率に対する感度係数（168体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-64	0	-1	-3	-7	-9	-3	-5	-6	-8	-8	-7	-4	-2	-1	0	0	0	0
AM-241	NU	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	11	13	9	4	1
AM-241	FISSION	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	8	9	6	3	1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
B-10	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-6
O	ELASTI	11	0	1	2	3	18	4	8	11	7	-17	-23	3	-15	6	-17	12	8	0
O	INELAST	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
O	MU-AVE	-41	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	7	-31	-4	-4	-2	-4	-1
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-23	0	0	0	-1	-4	-7	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-3
NA	ELASTI	211	0	0	1	2	15	17	17	14	14	12	9	24	54	13	4	10	5	0
NA	INELAST	-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	-11	-22	-17	-4	-3
NA	MU-AVE	-67	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-5	-15	-11	-14	-12	-5	-1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-60	0	0	-1	-1	-13	-3	-11	-2	-7	-4	-6	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-1
CR	ELASTI	130	0	0	0	0	1	1	8	4	4	11	33	16	24	11	9	6	2	0
CR	INELAST	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-13	-16	-5	-2
CR	MU-AVE	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-6	-9	-5	-2
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-25	0	0	-9	-1	-8	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	15	0	0	-1	0	2	2	1	1	2	0	2	1	2	1	1	1	0	0
MN	INELAST	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0
MN	MU-AVE	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-214	-1	-1	-2	-3	-56	-1	-10	-13	-26	-20	-24	-19	-15	-4	-3	-6	-6	-4
FE	ELASTI	349	-2	-1	1	2	16	2	8	14	47	31	31	45	66	26	29	24	9	1
FE	INELAST	-167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-26	-65	-43	-21	-9
FE	MU-AVE	-100	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-3	-7	-14	-9	-19	-24	-17	-5
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	-117	0	0	-1	-1	-2	-2	-3	-18	-11	-10	-10	-8	-5	-3	-5	-16	-16	-6
Ni	ELASTI	127	0	0	0	1	5	1	4	17	13	14	14	21	17	7	6	5	2	0
Ni	INELAST	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-11	-3	-1
Ni	MU-AVE	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-3	-3	-2	-4	-4	-3	-1
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-57	-1	-1	-3	-6	-7	-3	-6	-6	-7	-5	-4	-3	-3	-1	-1	0	0	0
Mo	ELASTI	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	1	1	0	0	0
Mo	INELAST	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-3	-3	-1	0
Mo	MU-AVE	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表A－1(3/4)　実効倍増率に対する感度係数（168体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-14	-6	7	3	2	2	1	0
U-238	2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	1	0	0
U-238	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	4	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-6	-4	0	0	0
U-238	5	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	-3	0	0	0
U-238	6	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
U-238	7	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0
U-238	8	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	0	0
U-238	9	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	0
U-238	10	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	0	0	0
U-238	11	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0
U-238	12	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-3	0	0	0
U-238	13	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	0	0	0
U-238	14	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	15	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	16	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-1	0	0
U-238	17	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	18	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	19	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	20	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	21	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0
U-238	22	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	23	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	24	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	-163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45	-88	-25	-5
	total	-282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-14	-7	0	-37	-103	-86	-24	-5

表A－1(4/4)　実効倍増率に対する感度係数（168体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	34	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-82	-172	-145	88	232	111	54
FISSION	-0.9	28	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-82	-170	-142	85	226	109	54
FISSION	-0.8	26	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-81	-167	-139	83	220	108	54
FISSION	-0.7	21	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-81	-164	-136	80	214	106	54
FISSION	-0.6	16	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-81	-162	-134	78	208	105	54
FISSION	-0.5	15	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-80	-159	-131	76	203	104	54
FISSION	-0.4	10	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-80	-157	-129	74	198	102	54
FISSION	-0.3	8	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-79	-155	-126	72	194	101	53
FISSION	-0.2	5	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-79	-152	-124	70	189	100	53
FISSION	-0.1	4	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-78	-150	-122	69	185	99	53
FISSION	-0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-33	-78	-149	-121	68	183	98	53
FISSION	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-78	-147	-119	66	179	97	53
FISSION	0.1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-78	-146	-118	66	177	96	53
FISSION	0.2	-3	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-77	-144	-116	64	173	95	53
FISSION	0.3	-6	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-77	-142	-114	63	169	94	52
FISSION	0.4	-7	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-76	-140	-112	61	166	93	52
FISSION	0.5	-8	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-76	-138	-110	60	163	92	52
FISSION	0.6	-11	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-75	-137	-109	59	159	91	52
FISSION	0.7	-12	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-75	-135	-107	58	156	90	52
FISSION	0.8	-14	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-75	-133	-105	56	153	89	52
FISSION	0.9	-16	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-74	-132	-104	55	150	88	52
FISSION	1	-16	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-13	-32	-74	-130	-102	54	148	87	52

表A－2(1/4)　実効倍増率に対する感度係数（198体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-8	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	94	1	1	3	6	9	3	6	8	10	11	11	9	7	3	3	2	1	0
U-235	FISSION	61	1	1	2	4	6	2	4	5	7	7	7	6	4	2	2	1	0	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1925	-5	-17	-40	-129	-186	-84	-171	-238	-291	-253	-185	-139	-117	-46	-18	-5	-1	0
U-238	NU	1043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	34	417	361	164	64
U-238	FISSION	644	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	254	218	106	42
U-238	ELASTIC	262	0	-1	0	0	4	1	4	10	22	40	53	50	45	13	11	7	2	1
U-238	INELASTC	-307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-17	-9	-1	-41	-109	-94	-23	-5
U-238	MU-AVE	-142	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-10	-19	-31	-14	-21	-25	-14	-4
U-238	(N,2N)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pu-238	CAPTURE	-14	0	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	86	0	0	1	2	2	1	3	4	6	6	8	11	16	9	8	6	2	1
Pu-238	FISSION	59	0	0	1	1	2	1	2	3	4	4	5	8	11	6	5	4	2	0
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-559	-2	-8	-31	-66	-93	-36	-59	-57	-57	-50	-45	-32	-16	-4	-2	-1	0	0
PU-239	NU	6960	11	36	106	276	412	144	301	433	635	802	923	900	836	386	376	254	101	28
PU-239	FISSION	4927	6	23	71	191	296	104	220	319	467	583	658	632	580	266	251	170	70	20
PU-239	ELASTIC	20	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	4	3	1	1	1	0	0
PU-239	INELASTC	-22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-3	-3	-7	-6	-2	0
PU-239	MU-AVE	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-2	0
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-243	-1	-5	-11	-23	-31	-11	-20	-26	-33	-30	-22	-14	-10	-3	-2	-1	0	0
PU-240	NU	587	0	0	0	5	7	1	4	8	14	17	17	25	122	120	118	85	34	10
PU-240	FISSION	400	0	0	0	3	5	1	3	6	10	12	12	18	84	82	78	56	23	7
PU-240	ELASTIC	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0
PU-240	INELASTC	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	-4	-3	-1	0
PU-240	MU-AVE	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-58	0	-1	-2	-5	-7	-2	-5	-5	-7	-7	-6	-5	-4	-1	-1	0	0	0
PU-241	NU	1120	2	7	26	55	95	35	70	93	121	136	146	123	93	41	39	25	10	3
PU-241	FISSION	799	1	4	17	38	68	25	51	68	89	100	105	87	65	28	27	17	7	2
PU-241	ELASTIC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-32	0	0	-1	-3	-4	-2	-3	-4	-5	-4	-3	-2	-1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13	18	16	11	4	1
PU-242	FISSION	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	12	11	7	3	1
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表A－2(2/4)　実効倍増率に対する感度係数（198体炉心　keff　rzcal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	total	群数 18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-64	0	-1	-3	-6	-9	-3	-5	-6	-8	-8	-7	-4	-3	-1	0	0	0	0
AM-241	NU	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	11	13	9	4	1
AM-241	FISSION	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	8	9	6	3	1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	-18	0	0	0	-1	-1	0	-1	-2	-3	-4	-3	-2	-1	0	0	0	0	0
B-10	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	-6
O	ELASTI	-7	0	0	2	3	17	4	8	11	3	-24	-31	-5	-18	10	-13	16	10	0
O	INELAST	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
O	MU-AVE	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	8	-35	-5	-5	-3	-5	-1
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-22	0	0	0	-1	-4	-6	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-3
NA	ELASTI	153	0	0	1	2	12	16	15	11	9	4	2	11	44	9	3	9	5	0
NA	INELAST	-75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	-11	-21	-16	-4	-3
NA	MU-AVE	-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-5	-13	-9	-13	-11	-4	-1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-51	0	0	0	-1	-12	-2	-10	-1	-6	-3	-6	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1
CR	ELASTI	94	0	0	0	0	1	1	7	3	3	8	25	9	17	7	6	5	2	0
CR	INELAST	-41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-14	-17	-6	-3
CR	MU-AVE	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-5	-7	-4	-1
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-22	0	0	-7	-1	-7	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	10	0	0	-1	0	2	2	0	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0
MN	INELAST	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	0
MN	MU-AVE	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-199	0	-1	-1	-3	-49	-1	-10	-12	-25	-19	-23	-18	-14	-4	-3	-6	-6	-4
FE	ELASTI	248	-1	-1	1	3	13	2	7	11	37	20	17	27	48	18	20	18	7	1
FE	INELAST	-181	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	-1	-28	-68	-47	-24	-10
FE	MU-AVE	-80	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-3	-6	-11	-7	-15	-19	-13	-4
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	-115	0	0	0	-1	-2	-2	-3	-17	-11	-9	-10	-8	-5	-3	-5	-16	-17	-6
Ni	ELASTI	102	0	0	0	1	5	1	4	15	9	11	10	16	14	6	5	4	1	0
Ni	INELAST	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-11	-3	-1
Ni	MU-AVE	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-3	-2	-3	-4	-3	-1
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-59	-1	-1	-2	-6	-7	-3	-6	-6	-7	-6	-5	-4	-3	-1	-1	0	0	0
Mo	ELASTI	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	1	1	0	0	0
Mo	INELAST	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-4	-3	-1	0
Mo	MU-AVE	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	-1	0	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表A－2(3/4)　実効倍増率に対する感度係数（198体炉心　keff　rzcal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-17	-8	8	4	3	3	1	0
U-238	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
U-238	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	4	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-7	-4	0	0	0
U-238	5	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	-3	0	0	0
U-238	6	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
U-238	7	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0
U-238	8	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-3	0	0	0
U-238	9	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	0	0
U-238	10	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	0	0	0
U-238	11	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0
U-238	12	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-3	0	0	0
U-238	13	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	0	0	0
U-238	14	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	15	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	16	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-1	0	0
U-238	17	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	18	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	19	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	20	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	21	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	22	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	23	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0
U-238	24	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0
U-238	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	-174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-49	-94	-26	-5
	total	-301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表A－2(4/4)　実効倍増率に対する感度係数（198体炉心　keff　rzcal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	33	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-83	-171	-141	88	229	110	55
FISSION	-0.9	31	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-82	-168	-138	86	223	109	55
FISSION	-0.8	23	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-82	-166	-136	83	217	107	54
FISSION	-0.7	20	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-82	-163	-133	81	211	106	54
FISSION	-0.6	17	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-81	-161	-130	79	206	104	54
FISSION	-0.5	14	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-81	-158	-128	77	201	103	54
FISSION	-0.4	11	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-80	-156	-126	75	196	102	54
FISSION	-0.3	9	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-34	-80	-153	-123	73	191	101	54
FISSION	-0.2	5	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-79	-151	-121	71	186	99	53
FISSION	-0.1	2	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-79	-149	-119	69	182	98	53
FISSION	-0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-79	-148	-118	69	180	98	53
FISSION	0.05	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-78	-146	-116	67	176	96	53
FISSION	0.1	-2	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-78	-145	-115	66	174	96	53
FISSION	0.2	-3	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-78	-143	-113	65	171	95	53
FISSION	0.3	-5	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-77	-141	-111	63	167	94	53
FISSION	0.4	-6	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-77	-139	-109	62	164	93	53
FISSION	0.5	-10	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-76	-137	-108	61	160	91	52
FISSION	0.6	-13	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-76	-136	-106	59	157	90	52
FISSION	0.7	-14	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-76	-134	-104	58	154	89	52
FISSION	0.8	-15	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-75	-132	-103	57	151	88	52
FISSION	0.9	-16	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-75	-130	-101	56	148	87	52
FISSION	1	-16	0	0	0	0	0	0	0	-2	-5	-13	-33	-74	-129	-100	55	146	87	52

Appendix B

制御棒価値に対する感度係数

表Ｂ－１(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（168体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal）

(1E-4　△k/kk'／△σ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-13	0	-1	-1	-3	-3	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	18	-1	3	9	18	17	3	4	3	1	-3	-7	-9	-8	-4	-4	-3	-1	0
U-235	FISSION	-17	-1	2	5	11	10	1	1	0	-3	-7	-9	-9	-8	-4	-3	-2	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-2970	-25	-105	-197	-507	-518	-152	-290	-367	-395	-264	-135	-49	-1	19	11	4	1	0
U-238	NU	-1666	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-52	-653	-583	-272	-103
U-238	FISSION	-1395	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-47	-555	-479	-226	-85
U-238	ELASTIC	-675	-2	-3	-7	-25	-38	-7	-25	-47	-73	-98	-111	-99	-81	-24	-19	-11	-4	-1
U-238	INELASTC	494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	-38	-16	-11	82	230	206	61	10
U-238	(N,2N)	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
U-238	MU-AVE	252	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	16	35	55	27	38	42	24	6
PU-239	CAPTURE	-663	-14	-45	-124	-195	-165	-29	-45	-38	-29	-11	2	12	11	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-6226	72	198	397	692	510	34	23	-103	-361	-784	-1217	-1491	-1592	-853	-855	-591	-239	-66
PU-239	FISSION	-6478	41	126	262	443	302	2	-39	-178	-445	-832	-1204	-1391	-1415	-724	-699	-477	-196	-54
PU-239	ELASTIC	-106	0	0	-1	-3	-5	-1	-4	-8	-13	-17	-18	-15	-10	-3	-4	-3	-1	0
PU-239	INELASTC	33	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-3	-4	-3	2	7	18	16	6	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	MU-AVE	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6	8	4	7	9	5	1
PU-240	CAPTURE	-269	-10	-28	-44	-71	-59	-9	-17	-19	-19	-9	0	4	6	3	2	1	0	0
PU-240	NU	-1104	0	0	1	13	9	0	1	-1	-7	-15	-21	-41	-227	-259	-262	-193	-79	-23
PU-240	FISSION	-953	0	0	0	8	5	0	0	-3	-9	-17	-21	-38	-203	-220	-215	-156	-65	-19
PU-240	ELASTIC	-49	0	0	0	-2	-3	0	-2	-4	-6	-8	-8	-7	-5	-1	-1	-1	-1	0
PU-240	INELASTC	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	0	3	9	7	2	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	MU-AVE	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	2	2	2	0
PU-241	CAPTURE	-46	-1	-3	-9	-15	-13	-2	-3	-3	-3	-1	0	2	3	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-701	9	38	96	137	114	7	3	-25	-73	-139	-200	-209	-183	-93	-92	-60	-24	-7
PU-241	FISSION	-820	5	24	64	88	67	0	-11	-40	-88	-146	-197	-195	-163	-79	-75	-48	-20	-6
PU-241	ELASTIC	-12	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0
PU-241	INELASTC	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PU-242	CAPTURE	-36	-1	-2	-5	-9	-8	-2	-3	-3	-3	-1	0	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-141	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-4	-24	-39	-36	-25	-10	-3
PU-242	FISSION	-119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-33	-30	-20	-8	-3
PU-242	ELASTIC	-6	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-105	-1	-6	-13	-24	-22	-4	-7	-8	-9	-6	-4	-1	0	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-18	-22	-16	-7	-2
AM-241	FISSION	-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-16	-19	-14	-6	-2
AM-241	ELASTIC	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－１(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（168 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal)

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B-10	CAPTU	5658	-1	0	9	76	185	86	279	572	880	1086	1098	739	400	73	107	45	20	4
B-10	ELASTI	120	0	0	-1	-2	-3	-1	2	11	21	31	32	32	16	-4	-3	-7	-4	0
B-10	INELAST	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0
B-10	MU-AVE	28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	7	3	4	3	3	1
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	225	0	-1	-2	-6	-11	-3	6	30	55	73	61	41	27	-16	-8	-12	-8	-1
B-11	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	MU-AVE	44	0	0	0	0	1	0	0	1	2	3	4	3	13	4	5	5	2	1
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	69	0	0	-1	-3	-5	-1	2	11	20	27	22	15	2	-5	-4	-7	-4	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	2	2	0	1	0
C	(N,2N)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
O	CAPTU	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6
O	ELASTI	-972	-1	2	5	-26	-6	3	-38	-125	-196	-244	-227	-148	25	21	29	-29	-17	0
O	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O	MU-AVE	95	0	0	0	1	1	0	1	1	2	2	-1	-16	68	9	9	6	10	2
O	(N,2N)	172	0	0	0	-1	0	0	0	1	1	2	-1	-23	117	18	19	12	23	4
NA	CAPTU	-35	0	-1	-2	-4	-12	-14	-2	0	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	1	3
NA	ELASTI	-1017	0	0	2	-27	-52	-20	-54	-98	-142	-184	-172	-109	-85	0	-25	-33	-16	-2
NA	INELAST	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	49	40	36	8	6
NA	MU-AVE	171	0	0	0	1	2	2	1	1	2	3	5	9	28	24	39	36	15	3
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-110	0	-1	-2	-5	-46	-6	-25	-3	-12	-5	-6	-2	0	0	0	1	1	1
CR	ELASTI	-279	0	-1	-1	-7	-10	-6	-47	-27	-19	-20	-42	-15	-26	-13	-22	-16	-6	-1
CR	INELAST	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	31	35	12	5
CR	MU-AVE	65	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	4	14	23	14	4
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-357	0	-4	-10	-14	-185	-3	-24	-27	-46	-25	-23	-10	-2	2	2	4	5	3
FE	ELASTI	-1011	-5	-10	-12	-88	-81	-5	-68	-88	-151	-113	-105	-47	-60	-28	-65	-60	-22	-3
FE	INELAST	348	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	-7	-1	0	1	74	142	92	50	16
FE	MU-AVE	190	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	7	20	15	37	56	38	13
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－１(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（168 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal)

(1E-4　△k/kk'／△σ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	-38	-15	-13	-5	-6	-5	-2	-1
U-238	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	2	1	-1	-1	0
U-238	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	4	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	8	0	0	0
U-238	5	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
U-238	8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	0	0	0
U-238	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0
U-238	10	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	1	0	0
U-238	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	0
U-238	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0
U-238	13	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	1	0	0
U-238	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	15	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	1	0	0
U-238	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	1	0	0
U-238	17	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0
U-238	18	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
U-238	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
U-238	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
U-238	23	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	0
U-238	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	201	65	11
	total	497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	-38	-16	-10	82	232	205	62	10

表Ｂ－１(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（168 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal）

(1E-4　△k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-76	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	73	214	463	338	-198	-571	-293	-129
FISSION	-0.9	-66	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	73	213	455	331	-192	-555	-289	-129
FISSION	-0.8	-56	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	212	448	324	-186	-540	-285	-128
FISSION	-0.7	-47	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	211	441	318	-181	-526	-281	-128
FISSION	-0.6	-38	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	209	434	312	-176	-512	-277	-127
FISSION	-0.5	-32	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	208	428	306	-172	-500	-274	-127
FISSION	-0.4	-24	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	207	421	300	-167	-487	-270	-127
FISSION	-0.3	-17	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	206	415	295	-163	-476	-267	-126
FISSION	-0.2	-12	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	72	205	409	289	-159	-465	-264	-126
FISSION	-0.1	-7	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	204	403	284	-155	-454	-261	-126
FISSION	-0.05	-4	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	203	400	282	-153	-449	-259	-126
FISSION	0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	202	395	277	-150	-439	-256	-125
FISSION	0.1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	202	392	274	-148	-434	-254	-125
FISSION	0.2	10	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	201	387	270	-145	-425	-251	-125
FISSION	0.3	14	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	199	381	265	-141	-416	-248	-124
FISSION	0.4	17	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	198	376	261	-138	-408	-246	-124
FISSION	0.5	21	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	197	371	257	-136	-399	-243	-124
FISSION	0.6	26	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	71	196	367	253	-133	-392	-240	-123
FISSION	0.7	29	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	70	195	362	249	-130	-384	-237	-123
FISSION	0.8	31	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	70	194	357	245	-127	-377	-235	-123
FISSION	0.9	36	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	70	193	353	242	-125	-370	-232	-122
FISSION	1	38	0	0	0	0	0	0	0	1	5	21	70	192	349	238	-123	-363	-230	-122

表B－2(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　1E-3 RZcal）

(1E-4 Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-7	0	0	-1	-1	-2	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-82	-4	-2	-1	3	2	-2	-3	-5	-8	-11	-13	-13	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-101	-4	-3	-3	-1	-2	-3	-5	-7	-10	-13	-14	-13	-10	-5	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1617	5	-31	-101	-322	-349	-82	-179	-232	-227	-128	-54	3	35	27	12	5	1	0
U-238	NU	-1871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-61	-721	-660	-306	-117
U-238	FISSION	-1563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-54	-610	-541	-255	-97
U-238	ELASTIC	-853	5	13	13	21	9	-6	-19	-36	-71	-125	-172	-171	-165	-54	-49	-32	-11	-3
U-238	INELASTC	462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-7	-7	-31	74	210	183	43	7
U-238	(N,2N)	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
U-238	MU-AVE	561	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	28	62	112	58	91	115	67	16
PU-239	CAPTURE	-682	-8	-32	-108	-186	-176	-30	-53	-50	-40	-20	-6	9	11	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-5987	40	142	354	703	598	41	72	-4	-251	-672	-1100	-1454	-1638	-926	-907	-647	-265	-73
PU-239	FISSION	-6322	25	92	237	465	377	8	-1	-104	-367	-761	-1133	-1380	-1465	-782	-739	-519	-216	-59
PU-239	ELASTIC	-36	1	1	2	3	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-6	-3	-3	-3	-1	0
PU-239	INELASTC	46	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-3	-3	-1	4	10	20	18	7	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	MU-AVE	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	4	7	9	5	1
PU-240	CAPTURE	-289	-5	-20	-38	-69	-64	-10	-21	-26	-27	-16	-6	2	5	3	2	1	0	0
PU-240	NU	-1127	0	0	0	13	10	0	1	1	-4	-12	-18	-38	-228	-271	-268	-204	-84	-25
PU-240	FISSION	-972	0	0	0	9	6	0	0	-1	-7	-14	-19	-37	-206	-230	-220	-164	-69	-20
PU-240	ELASTIC	-14	0	1	1	2	1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-1	-1	-1	-1	0
PU-240	INELASTC	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	1	4	10	8	3	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	MU-AVE	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	2	2	0
PU-241	CAPTURE	-47	-1	-2	-8	-14	-13	-2	-4	-4	-4	-2	0	2	3	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-651	5	26	83	135	129	8	13	-6	-54	-121	-182	-204	-187	-100	-97	-65	-26	-8
PU-241	FISSION	-777	3	17	56	89	81	1	-3	-26	-74	-134	-185	-192	-167	-85	-79	-52	-21	-6
PU-241	ELASTIC	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0
PU-241	INELASTC	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
PU-242	CAPTURE	-38	0	-2	-4	-9	-8	-2	-3	-4	-4	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-144	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-24	-40	-37	-26	-11	-3
PU-242	FISSION	-122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-34	-30	-21	-9	-3
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-155	-1	-5	-12	-26	-29	-7	-12	-15	-17	-14	-10	-5	-2	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-10	-12	-9	-4	-1
AM-241	FISSION	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-11	-12	-9	-4	-1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－２(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal）

(1E-4 Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B-10	CAPTU	4654	0	1	4	36	97	54	191	424	691	900	947	667	382	76	111	48	21	4
B-10	ELASTI	250	0	0	0	-1	-2	-1	2	9	20	33	45	58	56	17	11	4	-1	0
B-10	INELAST	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1
B-10	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	429	0	0	-1	-3	-6	-2	5	26	52	80	85	77	75	13	24	5	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	160	0	0	0	-1	-3	-1	2	9	19	31	33	31	24	8	7	2	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
O	CAPTU	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7
O	ELASTI	-842	4	8	15	19	21	-4	-27	-72	-112	-140	-139	-134	-54	-64	-33	-84	-43	-3
O	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O	MU-AVE	172	0	0	0	-1	0	0	0	1	1	2	-1	-23	117	18	19	12	23	4
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-49	0	-1	-2	-5	-15	-14	-3	0	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
NA	ELASTI	269	-5	-7	-5	-28	-7	4	13	-4	10	16	34	104	79	45	18	2	-1	1
NA	INELAST	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	44	30	30	15	6
NA	MU-AVE	-2	0	0	0	1	3	1	0	0	-1	-2	-4	-7	-3	2	2	5	1	0
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-65	0	-1	-1	-3	-30	-3	-16	-2	-8	-3	-3	-1	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-175	0	1	1	0	-1	-4	-27	-14	-8	-10	-27	-10	-26	-13	-17	-14	-5	-1
CR	INELAST	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	37	44	17	7
CR	MU-AVE	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	12	21	12	4
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-55	0	-1	-25	-2	-19	-1	-3	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-25	0	0	3	0	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	2	1
MN	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-217	0	-2	-5	-9	-128	-2	-16	-18	-31	-16	-13	-3	3	3	3	6	6	5
FE	ELASTI	-477	3	7	10	0	-3	-5	-38	-43	-63	-53	-46	-29	-59	-29	-54	-54	-19	-2
FE	INELAST	469	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-2	-1	0	2	91	176	119	69	24
FE	MU-AVE	190	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	7	20	15	37	56	38	13
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－２(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal)

(1E-4 △k/kk'／△σ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-7	-7	-39	-18	-19	-16	-6	-2
U-238	2	-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2	-3	-3	-4	-2	0
U-238	3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0
U-238	4	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	17	7	-1	-1	0
U-238	5	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	6	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0
U-238	8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	0	0	0
U-238	9	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	0	0	0
U-238	10	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0
U-238	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0
U-238	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0
U-238	13	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	0	0
U-238	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
U-238	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
U-238	16	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	-1	0
U-238	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0
U-238	18	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0
U-238	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
U-238	23	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0
U-238	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	367	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	200	55	10
	total	464	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-7	-6	-31	75	212	178	45	8

表Ｂ－２(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 RZcal）

(1E-4 △k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-82	0	0	0	0	0	0	0	1	7	26	82	229	486	343	-226	-587	-303	-140
FISSION	-0.9	-71	0	0	0	0	0	0	0	1	7	26	81	227	479	336	-219	-571	-299	-139
FISSION	-0.8	-60	0	0	0	0	0	0	0	1	7	26	81	226	471	330	-213	-555	-295	-139
FISSION	-0.7	-50	0	0	0	0	0	0	0	1	7	26	81	225	464	323	-207	-541	-291	-138
FISSION	-0.6	-43	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	223	456	317	-201	-527	-287	-138
FISSION	-0.5	-35	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	222	450	311	-196	-514	-284	-138
FISSION	-0.4	-26	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	221	443	305	-191	-501	-280	-137
FISSION	-0.3	-20	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	220	436	299	-186	-489	-277	-137
FISSION	-0.2	-12	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	219	430	294	-181	-478	-273	-136
FISSION	-0.1	-7	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	217	424	289	-177	-467	-270	-136
FISSION	-0.05	-4	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	217	421	286	-175	-462	-268	-136
FISSION	0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	216	415	281	-171	-451	-265	-136
FISSION	0.1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	215	412	279	-169	-446	-264	-135
FISSION	0.2	10	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	214	406	274	-165	-437	-260	-135
FISSION	0.3	15	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	213	401	270	-162	-428	-257	-135
FISSION	0.4	22	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	212	396	266	-158	-419	-254	-134
FISSION	0.5	22	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	211	390	261	-155	-411	-252	-134
FISSION	0.6	27	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	210	385	257	-152	-403	-249	-133
FISSION	0.7	31	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	208	380	253	-148	-395	-246	-133
FISSION	0.8	35	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	207	376	249	-146	-387	-243	-133
FISSION	0.9	39	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	206	371	246	-143	-380	-241	-132
FISSION	1	42	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	205	366	242	-140	-373	-238	-132

表B－3(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-8	0	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-81	-4	-2	0	4	3	-2	-3	-5	-8	-12	-14	-13	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-96	-3	-2	-2	0	-2	-3	-5	-7	-10	-13	-14	-13	-10	-4	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1676	6	-31	-105	-344	-372	-84	-189	-246	-235	-127	-50	9	43	29	14	5	1	0
U-238	NU	-1873	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-61	-725	-659	-305	-117
U-238	FISSION	-1538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-603	-531	-250	-95
U-238	ELASTIC	-753	4	12	12	16	4	-6	-19	-39	-73	-120	-154	-143	-133	-42	-37	-24	-9	-2
U-238	INELASTC	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	6	11	-3	115	270	235	62	10
U-238	MU-AVE	451	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	26	53	91	46	71	88	52	12
U-238	(N,2N)	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
Pu-238	CAPTURE	-20	0	-1	-2	-5	-5	-1	-1	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-105	0	1	4	5	4	0	1	0	-2	-5	-9	-16	-29	-20	-18	-13	-6	-2
Pu-238	FISSION	-102	0	1	3	3	2	0	0	-1	-3	-6	-9	-16	-27	-17	-15	-11	-5	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-792	-8	-35	-118	-210	-202	-36	-64	-61	-48	-25	-9	7	10	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-6002	39	145	369	740	624	34	63	-23	-290	-725	-1141	-1467	-1630	-906	-882	-626	-255	-71
PU-239	FISSION	-6560	21	90	239	473	371	-5	-25	-144	-431	-837	-1195	-1405	-1461	-766	-720	-501	-207	-57
PU-239	ELASTIC	-24	0	1	2	3	1	0	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-1	0
PU-239	INELASTC	64	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-3	-2	1	9	12	24	21	8	1
PU-239	MU-AVE	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	4	5	3	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-330	-5	-22	-42	-77	-72	-12	-25	-30	-32	-19	-7	2	5	3	2	1	0	0
PU-240	NU	-1110	0	0	1	14	11	0	1	1	-5	-13	-19	-39	-228	-267	-263	-198	-82	-24
PU-240	FISSION	-963	0	0	0	9	6	0	0	-2	-9	-16	-20	-38	-206	-227	-215	-159	-67	-19
PU-240	ELASTIC	-11	0	1	1	1	1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0
PU-240	INELASTC	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	1	2	5	12	10	3	1
PU-240	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-59	-1	-2	-9	-16	-16	-2	-5	-5	-5	-3	-1	1	3	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-648	5	27	87	143	136	7	11	-9	-61	-129	-187	-205	-186	-98	-94	-63	-25	-7
PU-241	FISSION	-818	3	17	57	92	80	-2	-8	-34	-86	-146	-194	-195	-166	-83	-77	-50	-20	-6
PU-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	1	0
PU-241	MU-AVE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-44	0	-2	-5	-10	-9	-2	-4	-5	-5	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-143	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-24	-40	-36	-26	-11	-3
PU-242	FISSION	-122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-34	-30	-21	-9	-3
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－３(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-161	-1	-5	-13	-28	-31	-7	-13	-15	-17	-14	-10	-5	-2	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-11	-13	-10	-4	-1
AM-241	FISSION	-43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-12	-13	-9	-4	-1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	5326	1	1	6	54	150	76	244	511	806	1019	1055	726	406	79	116	50	22	4
B-10	ELASTI	258	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	21	35	46	59	55	16	12	5	0	0
B-10	INELAST	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1
B-10	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	442	0	0	-1	-4	-7	-3	5	28	56	84	89	77	73	14	26	6	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	7	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
B-11	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	168	0	0	0	-1	-3	-1	2	10	21	32	35	31	24	8	8	2	0	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7
O	ELASTI	-377	3	8	15	16	19	-3	-30	-78	-106	-116	-75	-36	95	-11	11	-58	-30	-1
O	INELAST	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O	MU-AVE	137	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	-1	-19	94	14	15	9	17	3
O	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-52	0	-1	-2	-5	-17	-15	-3	0	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
NA	ELASTI	-198	-3	-3	-2	-30	-27	-3	1	-33	-43	-71	-55	33	20	30	0	-8	-4	0
NA	INELAST	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	48	31	32	15	6
NA	MU-AVE	74	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	2	3	14	10	15	14	5	1
NA	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-60	0	0	-1	-3	-30	-3	-16	-2	-7	-2	-2	0	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-191	0	1	1	-1	-3	-5	-33	-16	-11	-18	-43	-7	-22	-9	-11	-10	-4	0
CR	INELAST	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	43	51	21	8
CR	MU-AVE	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	10	17	10	3
CR	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-53	0	0	-25	-2	-19	-1	-3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-30	0	0	2	0	-6	-4	-4	-3	-5	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	5	2	1
MN	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
MN	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-202	0	-2	-5	-9	-130	-2	-16	-17	-28	-14	-10	0	6	3	3	7	7	5
FE	ELASTI	-516	5	8	9	-13	-19	-6	-48	-53	-110	-69	-47	-18	-40	-19	-38	-41	-15	-2
FE	INELAST	567	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-1	0	1	3	112	200	144	85	28
FE	MU-AVE	169	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4	10	19	13	31	45	31	10
FE	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	CAPTU	-13	0	-1	-1	-3	-5	-2	-5	-26	-12	-7	-4	0	2	2	5	17	19	7
NI	ELASTI	-255	1	3	3	-5	-9	-4	-17	-69	-41	-29	-21	-21	-18	-7	-9	-9	-3	0
NI	INELAST	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	33	12	4
NI	MU-AVE	39	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	3	7	9	6	2
NI	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-81	0	-2	-8	-20	-18	-4	-9	-9	-8	-4	-2	0	1	1	1	0	0	0
Mo	ELASTI	-23	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-3	-4	-3	-4	-1	-1	-1	0	0
Mo	INELAST	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	11	10	4	1
Mo	MU-AVE	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0
Mo	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－３(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	6	10	-21	-13	-13	-12	-5	-1
U-238	2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-1	-3	-1	0
U-238	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	23	9	0	0	0
U-238	5	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	7	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0
U-238	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8	0	0	0
U-238	9	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8	0	0	0
U-238	10	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11	0	0	0
U-238	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
U-238	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	0
U-238	13	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	1	0	0
U-238	14	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0
U-238	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	1	-1	0
U-238	17	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	1	0	0
U-238	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0
U-238	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
U-238	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0
U-238	22	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	23	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0
U-238	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	451	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	242	71	12
	total	701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	6	11	-3	114	272	233	64	11

表Ｂ－３(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-2 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-93	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	96	255	510	363	-249	-632	-333	-146
FISSION	-0.9	-82	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	96	254	501	355	-242	-614	-329	-146
FISSION	-0.8	-68	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	96	252	494	348	-235	-597	-324	-145
FISSION	-0.7	-59	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	251	486	341	-228	-582	-320	-145
FISSION	-0.6	-49	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	250	478	335	-222	-567	-316	-145
FISSION	-0.5	-39	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	248	471	328	-216	-552	-312	-144
FISSION	-0.4	-30	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	247	464	322	-210	-539	-308	-144
FISSION	-0.3	-21	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	246	457	316	-205	-526	-304	-143
FISSION	-0.2	-13	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	244	451	311	-200	-514	-300	-143
FISSION	-0.1	-8	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	243	444	305	-195	-502	-297	-143
FISSION	-0.05	-4	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	242	441	302	-193	-496	-295	-142
FISSION	0.05	4	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	241	435	297	-188	-485	-291	-142
FISSION	0.1	6	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	240	432	295	-186	-480	-290	-142
FISSION	0.2	12	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	239	426	290	-182	-470	-286	-142
FISSION	0.3	18	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	238	420	285	-178	-460	-283	-141
FISSION	0.4	23	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	94	237	415	280	-174	-451	-280	-141
FISSION	0.5	25	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	235	409	276	-171	-442	-277	-140
FISSION	0.6	32	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	234	404	272	-167	-433	-273	-140
FISSION	0.7	35	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	233	399	267	-164	-425	-270	-140
FISSION	0.8	41	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	232	394	263	-160	-417	-267	-139
FISSION	0.9	43	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	230	389	259	-157	-409	-265	-139
FISSION	1	49	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	229	384	256	-154	-401	-262	-138

表B－4(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　CR-4　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-8	0	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-77	-3	-1	0	5	3	-2	-3	-5	-8	-12	-13	-13	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-90	-3	-2	-1	0	-1	-2	-4	-6	-10	-13	-14	-12	-10	-4	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1554	3	-33	-103	-327	-349	-78	-175	-229	-217	-114	-42	13	46	31	14	5	1	0
U-238	NU	-1867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-61	-727	-655	-302	-116
U-238	FISSION	-1526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-601	-525	-247	-94
U-238	ELASTIC	-622	4	10	10	13	3	-6	-19	-36	-65	-100	-125	-114	-105	-33	-30	-20	-7	-2
U-238	INELASTC	762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	7	15	9	126	286	247	67	11
U-238	MU-AVE	368	0	0	0	0	0	0	0	1	2	7	21	43	73	37	58	73	43	10
U-238	(N,2N)	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
Pu-238	CAPTURE	-20	0	-1	-2	-5	-5	-1	-1	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-104	0	1	4	4	3	0	1	0	-2	-5	-9	-16	-29	-19	-17	-13	-5	-2
Pu-238	FISSION	-98	0	1	3	3	2	0	0	-1	-4	-6	-9	-16	-26	-16	-14	-10	-4	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-762	-8	-33	-112	-200	-193	-35	-62	-59	-47	-25	-10	6	9	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-6031	39	138	342	677	552	20	34	-59	-327	-748	-1138	-1431	-1560	-855	-829	-583	-237	-66
PU-239	FISSION	-6632	21	85	219	423	310	-18	-52	-177	-466	-859	-1197	-1381	-1410	-730	-682	-471	-194	-53
PU-239	ELASTIC	-20	0	1	1	2	1	-1	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-2	-1	-1	-1	0	0
PU-239	INELASTC	68	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	-2	-1	1	10	12	24	21	8	1
PU-239	MU-AVE	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	3	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-314	-6	-21	-39	-73	-68	-11	-23	-29	-30	-18	-7	1	5	2	2	1	0	0
PU-240	NU	-1066	0	0	0	13	10	0	1	0	-6	-14	-19	-38	-221	-255	-250	-187	-77	-23
PU-240	FISSION	-934	0	0	0	8	5	0	0	-3	-10	-17	-21	-38	-201	-219	-206	-151	-63	-18
PU-240	ELASTIC	-9	0	1	1	1	0	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0
PU-240	INELASTC	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	1	2	5	12	10	3	1
PU-240	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-57	-1	-2	-8	-15	-15	-2	-5	-5	-5	-3	-1	1	2	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-669	5	26	81	132	121	4	5	-16	-66	-132	-185	-199	-177	-92	-88	-58	-23	-7
PU-241	FISSION	-845	3	16	52	82	68	-5	-14	-40	-91	-149	-193	-191	-160	-78	-73	-47	-19	-6
PU-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	1	0
PU-241	MU-AVE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-41	0	-2	-4	-9	-9	-2	-4	-5	-4	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-135	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-23	-38	-34	-24	-10	-3
PU-242	FISSION	-117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-33	-28	-20	-8	-3
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－４(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＣＲ-4　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-140	-1	-5	-12	-26	-27	-6	-11	-13	-15	-12	-8	-3	-1	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-4	-11	-13	-10	-4	-1
AM-241	FISSION	-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-11	-13	-9	-4	-1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	5434	1	3	11	71	177	81	256	524	818	1028	1061	727	405	79	116	50	22	4
B-10	ELASTI	253	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	21	35	47	57	52	16	12	5	0	0
B-10	INELAST	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1
B-10	MU-AVE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	434	0	0	-1	-3	-7	-3	5	27	55	83	88	75	70	14	26	6	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	8	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	165	0	0	0	-1	-3	-1	2	10	21	32	34	30	23	8	8	2	0	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7
O	ELASTI	-268	3	7	14	12	15	-2	-31	-79	-104	-100	-55	-3	149	-13	10	-59	-31	-1
O	INELAST	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O	MU-AVE	121	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	-1	-16	76	14	15	9	17	3
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-50	0	-1	-2	-5	-16	-14	-3	0	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
NA	ELASTI	-150	-3	-3	-3	-32	-32	-8	-2	-33	-41	-57	-40	50	39	29	-1	-9	-4	0
NA	INELAST	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	48	30	32	15	6
NA	MU-AVE	72	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	2	3	12	10	15	14	5	1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-55	0	0	-1	-3	-28	-3	-14	-2	-6	-2	-2	0	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-174	0	1	1	-1	-3	-5	-34	-16	-10	-16	-37	-3	-16	-9	-11	-11	-4	0
CR	INELAST	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	43	50	21	8
CR	MU-AVE	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	10	17	10	3
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-50	0	0	-24	-2	-18	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-32	0	0	0	-1	-6	-4	-4	-3	-5	-3	-2	0	-1	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	5	2	1
MN	MU-AVE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-176	0	-2	-5	-8	-121	-1	-14	-16	-25	-11	-7	2	7	3	3	7	7	5
FE	ELASTI	-474	4	6	7	-18	-23	-7	-49	-53	-106	-59	-35	-3	-21	-19	-39	-42	-15	-2
FE	INELAST	568	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	0	1	4	112	199	144	85	28
FE	MU-AVE	165	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4	8	17	13	31	45	31	10
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	-3	0	-1	-1	-3	-5	-2	-4	-22	-11	-5	-3	1	3	2	5	17	19	7
Ni	ELASTI	-240	1	2	2	-7	-11	-4	-17	-68	-39	-25	-17	-16	-13	-7	-9	-9	-3	0
Ni	INELAST	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	33	12	4
Ni	MU-AVE	38	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	4	3	7	9	6	2
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-73	0	-2	-8	-19	-17	-4	-8	-8	-7	-3	-1	0	2	1	1	0	0	0
Mo	ELASTI	-21	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	0	0
Mo	INELAST	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	11	10	4	1
Mo	MU-AVE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－４(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＣＲ-4　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	7	13	-11	-9	-10	-10	-4	-1
U-238	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	-2	-1	0
U-238	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	4	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	24	10	0	0	0
U-238	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14	8	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0
U-238	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8	0	0	0
U-238	9	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8	0	0	0
U-238	10	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	11	0	0	0
U-238	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
U-238	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	0
U-238	13	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11	1	0	0
U-238	14	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	15	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	1	0	0
U-238	16	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13	1	0	0
U-238	17	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	1	0	0
U-238	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0
U-238	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	20	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	1	0	0
U-238	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0
U-238	22	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	23	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0
U-238	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	249	75	12
	total	759	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	7	15	9	124	283	246	70	11

表Ｂ－４(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＣＲ-4　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-93	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	98	257	507	365	-249	-635	-336	-145
FISSION	-0.9	-82	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	97	256	498	357	-242	-618	-331	-144
FISSION	-0.8	-71	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	97	254	490	350	-235	-601	-327	-144
FISSION	-0.7	-58	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	97	253	483	343	-228	-585	-322	-144
FISSION	-0.6	-49	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	97	251	475	336	-222	-570	-318	-143
FISSION	-0.5	-39	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	97	250	468	330	-216	-556	-314	-143
FISSION	-0.4	-30	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	96	249	461	324	-211	-542	-310	-142
FISSION	-0.3	-22	0	0	0	0	0	0	0	2	10	33	96	247	454	318	-205	-529	-306	-142
FISSION	-0.2	-16	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	96	246	448	312	-200	-517	-303	-142
FISSION	-0.1	-7	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	96	245	441	307	-195	-505	-299	-141
FISSION	-0.05	-4	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	96	244	438	304	-193	-499	-297	-141
FISSION	0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	96	243	432	299	-189	-488	-294	-141
FISSION	0.1	6	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	96	242	429	296	-186	-483	-292	-140
FISSION	0.2	11	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	241	423	291	-182	-473	-288	-140
FISSION	0.3	17	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	239	418	287	-178	-463	-285	-140
FISSION	0.4	23	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	238	412	282	-174	-453	-282	-139
FISSION	0.5	27	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	237	407	277	-171	-444	-279	-139
FISSION	0.6	32	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	236	401	273	-167	-436	-275	-139
FISSION	0.7	38	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	95	235	396	269	-164	-427	-272	-138
FISSION	0.8	40	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	94	233	391	265	-161	-419	-269	-138
FISSION	0.9	45	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	94	232	386	261	-158	-411	-266	-137
FISSION	1	48	0	0	0	0	0	0	0	2	10	32	94	231	382	257	-155	-404	-264	-137

表B－5(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　CR-10　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-5	0	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-62	0	1	2	5	3	-1	-2	-4	-7	-11	-13	-12	-10	-5	-4	-3	-1	0
U-235	FISSION	-71	0	0	1	2	0	-1	-3	-5	-8	-12	-13	-12	-9	-4	-4	-2	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1088	-5	-31	-77	-236	-251	-53	-125	-169	-163	-82	-24	22	50	34	16	5	1	0
U-238	NU	-1855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-62	-736	-642	-296	-113
U-238	FISSION	-1493	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-597	-508	-239	-90
U-238	ELASTIC	-168	1	5	6	9	4	-5	-16	-25	-34	-35	-25	-21	-15	-5	-5	-5	-2	0
U-238	INELASTC	963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	7	26	47	163	339	292	85	14
U-238	MU-AVE	88	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	10	14	8	14	20	12	3
U-238	(N,2N)	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Pu-238	CAPTURE	-16	0	-1	-2	-4	-4	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-98	0	1	3	3	2	0	0	-1	-4	-6	-9	-16	-26	-16	-14	-10	-4	-1
Pu-238	FISSION	-101	0	0	2	2	1	0	-1	-2	-5	-7	-10	-16	-24	-15	-12	-9	-4	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-697	-7	-25	-85	-163	-172	-35	-64	-61	-50	-29	-15	1	5	2	1	0	0	0
PU-239	NU	-6120	32	97	233	462	348	-17	-40	-150	-423	-811	-1124	-1327	-1351	-706	-665	-448	-180	-50
PU-239	FISSION	-6934	17	56	138	254	134	-55	-129	-273	-571	-938	-1212	-1322	-1266	-627	-568	-377	-153	-42
PU-239	ELASTIC	-15	0	1	1	2	1	-1	-2	-3	-4	-4	-2	-2	-1	0	0	-1	0	0
PU-239	INELASTC	85	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	1	3	16	15	25	21	9	1
PU-239	MU-AVE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-264	-4	-15	-29	-57	-57	-10	-22	-27	-28	-17	-7	1	3	2	2	1	0	0
PU-240	NU	-939	0	0	0	8	6	0	-1	-3	-10	-17	-21	-38	-199	-222	-211	-151	-62	-18
PU-240	FISSION	-848	0	0	0	4	2	0	-2	-5	-13	-20	-22	-38	-186	-196	-179	-126	-52	-15
PU-240	ELASTIC	-6	0	0	1	1	1	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0
PU-240	INELASTC	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	2	4	6	12	10	3	1
PU-240	MU-AVE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-59	-1	-2	-7	-13	-14	-2	-5	-6	-6	-4	-2	0	1	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-721	5	19	57	94	81	-4	-9	-31	-80	-137	-177	-180	-150	-74	-69	-44	-17	-5
PU-241	FISSION	-927	2	11	35	52	32	-13	-29	-58	-108	-159	-191	-179	-141	-66	-59	-37	-15	-4
PU-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	1	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-33	0	-1	-3	-7	-7	-2	-3	-4	-4	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-34	-29	-20	-8	-3
PU-242	FISSION	-105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-20	-30	-25	-17	-7	-2
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表B－5(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　CR-10　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		群数																		
AM-241	CAPTURE	-56	-1	-3	-6	-14	-14	-2	-4	-5	-5	-3	-1	1	1	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-8	-22	-25	-18	-7	-2
AM-241	FISSION	-73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-7	-19	-22	-15	-6	-2
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	5883	2	6	24	110	246	96	292	571	866	1074	1111	764	430	84	124	54	24	5
B-10	ELASTI	230	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	20	32	42	51	48	15	11	4	-1	0
B-10	INELAST	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1
B-10	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	398	0	0	-1	-3	-7	-3	5	27	52	77	79	67	65	12	24	5	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	151	0	0	0	-1	-3	-1	2	10	20	29	31	27	21	7	8	2	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6
O	ELASTI	375	1	4	8	2	2	-1	-35	-86	-101	-71	16	108	325	110	97	-1	-5	2
O	INELAST	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O	MU-AVE	27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-4	16	3	3	2	4	1
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-30	0	0	-1	-4	-11	-9	-2	0	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1
NA	ELASTI	92	-3	-5	-6	-37	-46	-24	-10	-28	-23	-14	10	100	90	54	29	6	-2	1
NA	INELAST	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	59	58	55	23	8
NA	MU-AVE	44	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	1	2	7	5	8	7	3	1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-28	0	0	-1	-2	-19	-2	-9	-1	-3	-1	1	2	2	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-86	0	0	0	-2	-4	-5	-36	-16	-9	-11	-20	10	2	4	5	-2	-2	0
CR	INELAST	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	50	60	27	9
CR	MU-AVE	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	7	4	2
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-34	0	0	-17	-1	-12	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-27	0	0	-4	-1	-7	-5	-4	-3	-4	-1	0	1	1	0	0	0	0	0
MN	INELAST	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	6	3	1
MN	MU-AVE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-76	0	-1	-3	-6	-83	-1	-9	-9	-13	-3	2	8	12	4	4	8	8	6
FE	ELASTI	-201	0	1	0	-25	-30	-7	-50	-51	-90	-35	5	40	39	14	5	-11	-6	0
FE	INELAST	692	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	1	0	1	4	134	235	184	106	31
FE	MU-AVE	75	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	5	8	5	12	19	14	5
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	40	0	0	-1	-2	-3	-1	-3	-13	-5	-1	1	4	4	3	7	20	22	8
Ni	ELASTI	-163	0	0	0	-9	-13	-5	-19	-64	-33	-17	-4	-2	0	3	3	-2	-1	0
Ni	INELAST	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31	39	15	4
Ni	MU-AVE	20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	3	4	3	1
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-42	-1	-2	-6	-13	-12	-2	-5	-5	-3	-1	1	2	3	1	1	0	0	0
Mo	ELASTI	-13	0	0	0	-1	-1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0	0
Mo	INELAST	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	13	12	4	1
Mo	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－５(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＣＲ-10　1E-2 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	7	24	20	4	1	-2	-1	0
U-238	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	6	4	0	0	0
U-238	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	4	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	27	12	1	0	0
U-238	5	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	9	1	0	0
U-238	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0
U-238	8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	9	0	0	0
U-238	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	9	0	0	0
U-238	10	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	13	1	0	0
U-238	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	0	0
U-238	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	1	0	0
U-238	13	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	13	1	0	0
U-238	14	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	1	0	0
U-238	15	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	1	0	0
U-238	16	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15	2	0	0
U-238	17	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	1	0	0
U-238	18	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0
U-238	19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0
U-238	20	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1	0	0
U-238	21	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0
U-238	22	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	1	0	0
U-238	23	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	1	0	0
U-238	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	277	87	14
	total	964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	7	26	46	164	339	292	86	14

表B－5(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　CR-10　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-105	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	111	277	508	373	-265	-668	-355	-144
FISSION	-0.9	-89	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	111	275	500	366	-257	-649	-350	-143
FISSION	-0.8	-78	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	111	273	492	358	-250	-632	-345	-143
FISSION	-0.7	-66	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	110	272	484	351	-243	-615	-341	-142
FISSION	-0.6	-53	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	110	270	477	345	-236	-599	-336	-142
FISSION	-0.5	-44	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	110	269	469	338	-230	-584	-332	-142
FISSION	-0.4	-34	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	110	267	462	332	-224	-570	-328	-141
FISSION	-0.3	-23	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	110	266	456	326	-218	-556	-324	-141
FISSION	-0.2	-15	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	265	449	320	-213	-543	-320	-140
FISSION	-0.1	-8	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	263	443	314	-208	-531	-316	-140
FISSION	-0.05	-5	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	262	439	311	-205	-525	-314	-140
FISSION	0.05	3	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	261	433	306	-201	-513	-310	-140
FISSION	0.1	8	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	260	430	304	-198	-508	-308	-139
FISSION	0.2	13	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	109	259	424	298	-194	-497	-305	-139
FISSION	0.3	20	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	108	258	419	294	-190	-487	-301	-139
FISSION	0.4	26	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	108	256	413	289	-185	-477	-298	-138
FISSION	0.5	32	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	108	255	408	284	-182	-467	-294	-138
FISSION	0.6	38	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	108	254	402	280	-178	-458	-291	-137
FISSION	0.7	42	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	108	252	397	275	-174	-449	-288	-137
FISSION	0.8	45	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	107	251	392	271	-171	-441	-285	-137
FISSION	0.9	52	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	107	250	387	267	-167	-432	-282	-136
FISSION	1	55	0	0	0	0	0	0	1	4	13	40	107	248	383	263	-164	-425	-279	-136

表B－6(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　ＦＣＲ-1　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-5	0	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-67	-1	0	2	5	3	-1	-2	-4	-7	-11	-13	-13	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-77	-1	0	0	2	0	-2	-3	-6	-9	-12	-13	-12	-10	-4	-4	-2	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1259	-3	-33	-88	-271	-287	-63	-143	-189	-181	-92	-30	19	49	32	15	5	1	0
U-238	NU	-1854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-62	-731	-645	-297	-113
U-238	FISSION	-1502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-598	-513	-241	-91
U-238	ELASTIC	-329	2	7	7	10	3	-5	-17	-29	-45	-58	-60	-53	-47	-15	-14	-10	-4	-1
U-238	INELASTC	884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	6	22	33	148	318	274	78	13
U-238	MU-AVE	188	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	10	22	35	18	30	39	23	6
U-238	(N,2N)	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Pu-238	CAPTURE	-16	0	-1	-2	-4	-4	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-102	0	1	3	3	2	0	0	-1	-3	-6	-9	-16	-27	-17	-15	-11	-5	-1
Pu-238	FISSION	-102	0	1	2	2	1	0	-1	-2	-5	-7	-10	-16	-25	-15	-13	-9	-4	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-686	-7	-28	-93	-170	-170	-33	-59	-57	-46	-26	-13	3	7	3	2	1	0	0
PU-239	NU	-6092	35	113	271	527	402	-5	-17	-122	-390	-784	-1124	-1354	-1419	-754	-721	-495	-200	-55
PU-239	FISSION	-6779	19	68	168	310	190	-41	-99	-235	-527	-900	-1198	-1333	-1312	-660	-607	-409	-167	-46
PU-239	ELASTIC	-15	0	1	1	2	1	-1	-2	-3	-4	-3	-2	-2	-1	0	-1	-1	0	0
PU-239	INELASTC	74	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	0	2	13	13	24	20	8	1
PU-239	MU-AVE	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	2	0
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-270	-5	-17	-32	-61	-58	-10	-21	-26	-27	-16	-7	1	4	2	2	1	0	0
PU-240	NU	-979	0	0	0	10	7	0	0	-2	-8	-16	-20	-38	-206	-232	-224	-163	-67	-20
PU-240	FISSION	-875	0	0	0	6	3	0	-1	-4	-12	-19	-22	-37	-191	-203	-188	-135	-56	-16
PU-240	ELASTIC	-8	0	0	1	1	0	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
PU-240	INELASTC	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	3	6	12	10	3	1
PU-240	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-55	-1	-2	-7	-13	-13	-2	-5	-5	-5	-4	-2	0	2	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-709	5	21	65	104	91	-1	-5	-27	-75	-134	-179	-185	-159	-80	-76	-49	-19	-6
PU-241	FISSION	-890	3	13	41	62	43	-10	-23	-51	-101	-153	-190	-182	-147	-70	-64	-40	-16	-5
PU-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-35	0	-1	-4	-8	-7	-2	-3	-4	-4	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-124	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-22	-35	-31	-21	-9	-3
PU-242	FISSION	-108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-20	-31	-26	-18	-7	-2
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表B－6(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　FCR-1　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-90	-1	-4	-9	-19	-19	-4	-7	-8	-9	-6	-4	-1	1	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-19	-22	-15	-6	-2
AM-241	FISSION	-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-17	-19	-13	-6	-2
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	5606	1	5	18	91	212	87	270	540	833	1043	1080	741	413	79	117	50	22	4
B-10	ELASTI	241	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	21	34	45	54	50	15	11	4	-1	0
B-10	INELAST	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1
B-10	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	413	0	0	-1	-3	-7	-3	5	27	54	81	84	71	66	12	23	5	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	10	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	0	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	156	0	0	0	-1	-3	-1	2	10	20	31	33	29	21	7	7	2	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6
O	ELASTI	167	2	5	10	5	7	-2	-33	-81	-101	-82	-13	67	261	76	73	-16	-12	1
O	INELAST	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O	MU-AVE	57	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-8	37	6	6	4	8	1
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-35	0	-1	-1	-4	-12	-10	-2	0	-3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1
NA	ELASTI	-23	-3	-4	-5	-35	-41	-17	-7	-32	-35	-37	-17	73	66	47	22	3	-2	1
NA	INELAST	261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	56	51	50	21	8
NA	MU-AVE	52	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	2	3	9	6	10	8	3	1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-36	0	0	-1	-2	-22	-2	-11	-1	-4	-1	0	1	2	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-114	0	0	0	-2	-3	-5	-35	-16	-9	-13	-26	6	-5	0	0	-4	-2	0
CR	INELAST	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	48	57	25	8
CR	MU-AVE	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	6	10	6	2
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-40	0	0	-20	-1	-14	-1	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-30	0	0	-2	-1	-7	-5	-4	-3	-5	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0
MN	INELAST	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	5	2	1
MN	MU-AVE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-109	0	-2	-4	-7	-95	-1	-10	-11	-17	-6	-1	6	10	4	4	7	8	6
FE	ELASTI	-287	2	3	3	-23	-28	-7	-49	-51	-95	-43	-10	25	18	4	-7	-19	-9	-1
FE	INELAST	652	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	1	0	1	4	126	224	171	99	30
FE	MU-AVE	99	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	3	6	11	7	17	26	18	6
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	26	0	0	-1	-2	-4	-2	-3	-16	-7	-3	0	3	4	3	6	19	21	8
Ni	ELASTI	-188	0	1	1	-8	-12	-5	-18	-65	-35	-20	-9	-7	-5	0	0	-4	-2	0
Ni	INELAST	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29	37	14	4
Ni	MU-AVE	24	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	4	5	4	1
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-53	0	-2	-6	-15	-13	-3	-6	-6	-5	-2	0	1	2	1	1	0	0	0
Mo	ELASTI	-13	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	-1	0	0
Mo	INELAST	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	12	11	4	1
Mo	MU-AVE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－６(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＦＣＲ-1　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	6	20	9	-1	-3	-5	-2	-1
U-238	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	4	3	-1	-1	0
U-238	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
U-238	4	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	26	11	1	0	0
U-238	5	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15	9	0	0	0
U-238	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	7	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0
U-238	8	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	0	0	0
U-238	9	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	9	0	0	0
U-238	10	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12	1	0	0
U-238	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	0	0
U-238	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	1	0	0
U-238	13	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12	1	0	0
U-238	14	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0
U-238	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	1	0	0
U-238	16	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	2	0	0
U-238	17	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	1	0	0
U-238	18	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0
U-238	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	20	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1	0	0
U-238	21	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	22	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	1	0	0
U-238	23	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	1	0	0
U-238	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	498	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	265	82	13
	total	886	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	6	22	33	147	320	275	79	12

表B－6(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　ＦＣＲ-1　1E-2 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-99	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	265	503	370	-255	-649	-344	-143
FISSION	-0.9	-85	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	264	495	362	-247	-631	-339	-143
FISSION	-0.8	-73	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	262	487	355	-240	-614	-335	-142
FISSION	-0.7	-60	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	261	480	348	-233	-598	-330	-142
FISSION	-0.6	-51	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	259	472	341	-227	-583	-326	-141
FISSION	-0.5	-40	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	103	258	465	335	-221	-568	-322	-141
FISSION	-0.4	-33	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	102	256	458	328	-215	-554	-318	-141
FISSION	-0.3	-23	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	102	255	452	322	-210	-541	-314	-140
FISSION	-0.2	-14	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	102	254	445	317	-205	-528	-310	-140
FISSION	-0.1	-6	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	102	252	439	311	-200	-516	-306	-139
FISSION	-0.05	-1	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	102	252	436	308	-197	-510	-304	-139
FISSION	0.05	2	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	250	429	303	-193	-499	-301	-139
FISSION	0.1	6	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	250	426	300	-190	-494	-299	-139
FISSION	0.2	13	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	248	421	295	-186	-483	-296	-138
FISSION	0.3	20	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	247	415	291	-182	-473	-292	-138
FISSION	0.4	26	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	246	409	286	-178	-463	-289	-137
FISSION	0.5	31	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	101	244	404	281	-174	-454	-285	-137
FISSION	0.6	35	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	100	243	399	277	-171	-445	-282	-137
FISSION	0.7	41	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	100	242	394	273	-167	-437	-279	-136
FISSION	0.8	45	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	100	241	389	268	-164	-428	-276	-136
FISSION	0.9	48	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	100	239	384	264	-161	-420	-273	-136
FISSION	1	53	0	0	0	0	0	0	1	3	11	36	100	238	379	261	-158	-413	-270	-135

表Ｂ－７(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-3　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	total	群数 18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-2	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-81	-3	-2	-2	1	0	-2	-3	-4	-7	-10	-12	-12	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-87	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-3	-5	-8	-11	-12	-12	-10	-4	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-823	4	-18	-57	-182	-194	-42	-99	-129	-123	-65	-19	16	39	27	13	5	1	0
U-238	NU	-1870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-59	-722	-660	-306	-117
U-238	FISSION	-1542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-52	-603	-533	-252	-96
U-238	ELASTIC	-987	6	14	14	25	18	-6	-20	-51	-110	-188	-225	-194	-154	-44	-38	-24	-8	-2
U-238	INELASTC	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-39	-40	-56	25	186	173	48	9
U-238	MU-AVE	491	0	0	0	0	0	0	0	1	4	13	35	67	102	48	72	87	50	12
U-238	(N,2N)	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
Pu-238	CAPTURE	-12	0	-1	-1	-3	-3	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-101	0	1	3	3	2	0	1	0	-2	-4	-8	-15	-27	-18	-17	-13	-5	-2
Pu-238	FISSION	-94	0	0	2	2	1	0	0	0	-2	-5	-8	-14	-25	-16	-14	-10	-4	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-437	-8	-23	-71	-117	-108	-19	-34	-33	-27	-14	-4	7	8	3	2	1	0	0
PU-239	NU	-6018	35	92	218	433	367	25	44	-17	-227	-599	-1014	-1329	-1495	-830	-826	-588	-240	-67
PU-239	FISSION	-6120	17	55	141	285	232	5	-3	-83	-306	-662	-1037	-1273	-1362	-714	-685	-478	-198	-54
PU-239	ELASTIC	-71	1	1	2	4	3	-1	-2	-6	-11	-16	-16	-13	-8	-3	-3	-2	-1	0
PU-239	INELASTC	17	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-4	-7	-6	-4	5	16	16	6	1
PU-239	MU-AVE	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	6	3	6	7	4	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-188	-6	-15	-25	-43	-40	-6	-14	-17	-18	-11	-4	2	4	2	2	1	0	0
PU-240	NU	-1048	0	0	0	8	6	0	1	0	-4	-11	-17	-35	-211	-247	-249	-188	-78	-23
PU-240	FISSION	-913	0	0	0	5	4	0	0	-1	-6	-13	-18	-34	-193	-214	-207	-153	-64	-19
PU-240	ELASTIC	-31	1	1	1	2	2	0	-1	-3	-5	-8	-8	-6	-4	-1	-1	-1	0	0
PU-240	INELASTC	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-2	-2	2	8	7	2	0
PU-240	MU-AVE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	2	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-31	-1	-2	-5	-9	-8	-1	-2	-3	-3	-2	0	1	2	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-701	5	17	51	83	79	5	8	-7	-48	-106	-166	-185	-170	-89	-88	-59	-24	-7
PU-241	FISSION	-772	2	10	33	55	49	0	-3	-20	-61	-116	-168	-176	-154	-77	-73	-48	-19	-6
PU-241	ELASTIC	-9	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
PU-241	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-25	0	-1	-3	-5	-5	-1	-2	-3	-3	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-22	-37	-34	-24	-10	-3
PU-242	FISSION	-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-20	-32	-28	-20	-8	-3
PU-242	ELASTIC	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	1	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－７(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-3　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-104	-1	-4	-8	-17	-19	-4	-8	-10	-12	-10	-7	-3	-1	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-13	-16	-12	-5	-1
AM-241	FISSION	-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-4	-13	-15	-11	-5	-1
AM-241	ELASTIC	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	2746	0	-2	-10	-35	-53	-4	17	115	299	536	678	551	363	83	125	53	25	5
B-10	ELASTI	164	0	0	0	-1	-4	-1	-4	-5	-4	6	19	44	69	32	11	3	-1	0
B-10	INELAST	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	1	1
B-10	MU-AVE	17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	1	1	1	1	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	117	0	0	0	-3	-8	-2	-8	-12	-10	6	22	37	62	16	16	3	-2	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	22	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	3	2	5	1	1	1	1	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	21	0	0	0	-1	-2	-1	-2	-4	-4	0	4	9	13	7	3	0	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7
O	ELASTI	-1446	5	9	17	27	21	-8	-27	-79	-170	-276	-309	-304	-201	-50	-8	-60	-32	-1
O	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O	MU-AVE	149	0	0	0	-1	0	0	0	1	2	3	-1	-26	111	15	15	10	17	3
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-31	0	-1	-1	-3	-10	-9	-2	0	-3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1
NA	ELASTI	-1036	-4	-2	1	-30	-26	-2	-1	-73	-140	-218	-230	-163	-125	9	-11	-14	-7	0
NA	INELAST	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	28	32	13	6
NA	MU-AVE	123	0	0	0	2	3	1	1	2	2	3	5	8	27	17	23	20	7	2
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-40	0	0	-1	-2	-17	-2	-10	-1	-5	-2	-2	-1	0	0	0	1	1	1
CR	ELASTI	-389	1	1	1	1	0	-4	-34	-24	-24	-42	-103	-57	-51	-17	-18	-13	-5	-1
CR	INELAST	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	28	38	15	6
CR	MU-AVE	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3	5	4	13	19	11	3
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-33	0	0	-15	-1	-11	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-53	0	0	6	1	-1	-5	-4	-5	-11	-13	-9	-5	-4	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	3	1	1
MN	MU-AVE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-132	0	-1	-3	-5	-75	-1	-10	-12	-21	-12	-10	-3	2	2	2	5	6	4
FE	ELASTI	-1226	8	11	15	11	5	-7	-48	-79	-213	-206	-218	-183	-154	-40	-59	-50	-17	-2
FE	INELAST	336	0	0	0	0	0	0	0	-1	-19	-8	-3	-1	0	42	147	98	60	21
FE	MU-AVE	219	0	0	0	0	0	0	1	1	4	4	9	17	30	17	38	52	35	11
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	-9	0	0	-1	-2	-3	-1	-3	-17	-9	-6	-5	-1	1	1	3	13	15	6
Ni	ELASTI	-502	2	4	5	3	1	-4	-17	-100	-95	-79	-73	-66	-40	-13	-15	-11	-4	0
Ni	INELAST	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	24	9	3
Ni	MU-AVE	51	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	6	7	4	8	10	7	2
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-57	0	-1	-5	-12	-11	-3	-6	-6	-6	-4	-2	-1	0	0	0	0	0	0
Mo	ELASTI	-49	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-5	-8	-10	-9	-8	-2	-2	-1	0	0
Mo	INELAST	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	7	2	1
Mo	MU-AVE	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	2	2	1	1	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－７(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-3　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-39	-38	-46	-15	-14	-12	-5	-1
U-238	2	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-2	-2	-3	-1	0
U-238	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	11	7	0	0	0
U-238	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	6	6	0	0	0
U-238	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
U-238	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0
U-238	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0
U-238	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
U-238	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0
U-238	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
U-238	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0
U-238	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0
U-238	16	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	1	-1	0
U-238	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	0
U-238	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
U-238	20	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
U-238	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
U-238	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0
U-238	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	181	57	10
	total	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表Ｂ－７(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-3　1E-2 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-61	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	53	183	468	360	-174	-552	-282	-132
FISSION	-0.9	-52	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	182	461	353	-168	-537	-278	-132
FISSION	-0.8	-45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	181	453	346	-164	-522	-275	-131
FISSION	-0.7	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	180	446	339	-159	-508	-271	-131
FISSION	-0.6	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	179	439	332	-155	-495	-268	-131
FISSION	-0.5	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	178	433	326	-151	-483	-264	-130
FISSION	-0.4	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	177	426	320	-147	-471	-261	-130
FISSION	-0.3	-13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	176	420	314	-143	-460	-258	-129
FISSION	-0.2	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	175	414	309	-139	-449	-254	-129
FISSION	-0.1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	53	174	408	303	-136	-439	-251	-129
FISSION	-0.05	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	173	405	301	-134	-434	-250	-129
FISSION	0.05	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	172	400	295	-131	-424	-247	-128
FISSION	0.1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	172	397	293	-130	-420	-245	-128
FISSION	0.2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	171	391	288	-127	-411	-242	-128
FISSION	0.3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	170	386	283	-124	-402	-240	-127
FISSION	0.4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	169	381	279	-121	-394	-237	-127
FISSION	0.5	18	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	168	376	274	-119	-386	-234	-127
FISSION	0.6	22	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	168	371	270	-116	-379	-232	-126
FISSION	0.7	25	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	167	366	266	-114	-371	-229	-126
FISSION	0.8	28	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	166	362	262	-112	-364	-226	-126
FISSION	0.9	29	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	52	165	357	258	-110	-358	-224	-125
FISSION	1	30	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	51	164	353	254	-108	-351	-222	-125

表B－8(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　BCR-6　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-2	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-68	-1	-1	0	2	0	-1	-2	-3	-6	-9	-12	-12	-10	-5	-4	-3	-1	0
U-235	FISSION	-74	-1	-1	-1	0	-2	-1	-3	-4	-7	-10	-12	-11	-9	-4	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-596	-3	-21	-50	-144	-147	-31	-73	-97	-92	-44	-7	22	42	29	14	5	1	0
U-238	NU	-1850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-59	-723	-648	-300	-114
U-238	FISSION	-1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-52	-599	-522	-247	-93
U-238	ELASTIC	-729	4	10	10	20	16	-6	-19	-44	-90	-148	-165	-140	-102	-28	-24	-16	-6	-1
U-238	INELASTC	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-37	-33	-34	43	208	189	54	10
U-238	MU-AVE	332	0	0	0	0	0	0	0	1	3	10	25	48	68	31	47	57	34	8
U-238	(N,2N)	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Pu-238	CAPTURE	-10	0	-1	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-101	0	1	2	2	1	0	0	-1	-3	-5	-8	-15	-26	-17	-15	-11	-5	-1
Pu-238	FISSION	-95	0	0	1	1	1	0	0	-1	-3	-5	-9	-14	-24	-15	-13	-9	-4	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-382	-8	-20	-57	-95	-91	-17	-32	-31	-26	-15	-6	4	6	3	2	1	0	0
PU-239	NU	-6085	34	74	161	303	226	-1	-10	-85	-297	-641	-1007	-1259	-1361	-733	-723	-504	-205	-57
PU-239	FISSION	-6283	16	42	98	182	113	-20	-55	-147	-374	-707	-1040	-1226	-1266	-646	-614	-420	-172	-47
PU-239	ELASTIC	-70	1	1	2	3	3	-1	-2	-6	-11	-16	-16	-13	-8	-2	-2	-2	-1	0
PU-239	INELASTC	19	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-4	-6	-5	-2	5	15	15	6	1
PU-239	MU-AVE	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	6	3	5	6	3	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-156	-5	-13	-20	-34	-32	-5	-12	-15	-16	-10	-3	1	3	2	2	1	0	0
PU-240	NU	-963	0	0	0	6	4	0	0	-1	-6	-13	-18	-35	-197	-225	-224	-166	-68	-20
PU-240	FISSION	-858	0	0	0	3	2	0	-1	-3	-8	-14	-19	-34	-184	-198	-190	-138	-57	-17
PU-240	ELASTIC	-32	1	1	1	2	1	0	-1	-3	-6	-8	-7	-6	-4	-1	-1	-1	0	0
PU-240	INELASTC	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-3	-2	-1	2	8	7	2	0
PU-240	MU-AVE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	2	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-28	-1	-1	-4	-7	-7	-1	-2	-3	-3	-2	-1	1	1	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-741	5	14	38	60	50	-1	-3	-19	-58	-110	-161	-173	-153	-78	-76	-50	-20	-6
PU-241	FISSION	-822	2	8	24	36	25	-5	-13	-32	-72	-121	-166	-168	-142	-69	-65	-42	-17	-5
PU-241	ELASTIC	-9	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
PU-241	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-19	0	-1	-2	-4	-4	-1	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-34	-31	-22	-9	-3
PU-242	FISSION	-106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-19	-30	-26	-18	-7	-2
PU-242	ELASTIC	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表B－8(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　BCR-6　1E-2 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

核種	reaction	total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		群数																		
AM-241	CAPTURE	-60	-1	-3	-6	-11	-11	-2	-5	-6	-6	-5	-3	-1	0	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-18	-21	-15	-6	-2
AM-241	FISSION	-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-16	-19	-13	-6	-2
AM-241	ELASTIC	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	2976	1	1	1	1	6	9	47	152	332	554	685	548	356	81	121	52	24	5
B-10	ELASTI	143	0	0	0	-1	-4	-1	-3	-5	-3	5	16	38	61	29	10	2	-1	0
B-10	INELAST	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	1
B-10	MU-AVE	19	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	1	2	2	1	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	102	0	0	0	-2	-7	-2	-7	-11	-9	6	20	32	55	14	13	2	-2	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	23	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	2	6	1	1	2	1	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	20	0	0	0	-1	-2	-1	-2	-3	-3	0	4	8	11	7	3	0	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6
O	ELASTI	-1122	4	7	13	18	12	-7	-29	-80	-163	-252	-264	-240	-106	-2	25	-36	-22	0
O	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O	MU-AVE	100	0	0	0	-1	0	0	0	1	2	2	-1	-20	76	10	10	7	12	2
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-20	0	0	-1	-3	-7	-6	-1	0	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	2
NA	ELASTI	-931	-5	-3	-2	-34	-37	-11	-6	-71	-130	-192	-201	-135	-102	15	-1	-9	-7	0
NA	INELAST	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	44	38	39	15	7
NA	MU-AVE	114	0	0	0	2	3	1	1	2	2	3	5	8	26	15	21	18	6	1
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-23	0	0	-1	-1	-13	-1	-7	-1	-3	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-343	0	1	1	0	-1	-4	-35	-23	-22	-39	-92	-49	-41	-12	-13	-10	-4	0
CR	INELAST	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	40	16	6
CR	MU-AVE	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	3	10	16	9	3
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-24	0	0	-12	-1	-8	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-54	0	0	2	0	-2	-5	-4	-5	-11	-12	-7	-4	-3	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	2	1
MN	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-75	0	-1	-3	-4	-54	-1	-7	-8	-13	-7	-4	1	4	3	3	6	6	4
FE	ELASTI	-1094	5	7	9	1	-3	-7	-49	-76	-201	-186	-191	-156	-122	-28	-42	-39	-14	-2
FE	INELAST	374	0	0	0	0	0	0	0	-1	-17	-7	-2	-1	0	49	157	109	65	22
FE	MU-AVE	181	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	8	15	25	14	31	42	28	9
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	CAPTU	16	0	0	-1	-1	-2	-1	-2	-11	-6	-3	-2	1	2	2	4	14	16	6
Ni	ELASTI	-459	2	2	3	0	-2	-4	-18	-97	-89	-72	-64	-57	-33	-9	-10	-8	-3	0
Ni	INELAST	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	26	9	3
Ni	MU-AVE	44	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	5	6	3	7	8	6	2
Ni	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	CAPTU	-38	-1	-1	-4	-9	-8	-2	-4	-4	-4	-2	-1	0	1	1	0	0	0	0
Mo	ELASTI	-44	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-5	-7	-9	-8	-6	-2	-2	-1	0	0
Mo	INELAST	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	8	3	1
Mo	MU-AVE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	2	1	0	0
Mo	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｂ－８(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-6　1E-2 xycal)

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-37	-31	-28	-8	-8	-8	-3	-1
U-238	2	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	1	0	-2	-1	0
U-238	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	4	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	12	8	0	0	0
U-238	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	7	7	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0
U-238	8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0
U-238	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0
U-238	10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	0
U-238	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
U-238	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0
U-238	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0
U-238	16	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	1	0	0
U-238	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	0
U-238	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
U-238	20	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0
U-238	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
U-238	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0
U-238	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	188	60	11
	total	379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表Ｂ－８(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　ＢＣＲ-6　1E-2 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-66	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	58	186	455	357	-178	-554	-281	-127
FISSION	-0.9	-57	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	58	185	448	350	-173	-538	-278	-127
FISSION	-0.8	-49	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	58	184	441	343	-168	-524	-274	-127
FISSION	-0.7	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	58	183	434	336	-163	-510	-270	-126
FISSION	-0.6	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	58	182	427	330	-159	-497	-267	-126
FISSION	-0.5	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	181	421	324	-155	-484	-263	-126
FISSION	-0.4	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	180	414	318	-151	-472	-260	-125
FISSION	-0.3	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	179	408	312	-147	-461	-257	-125
FISSION	-0.2	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	178	402	306	-143	-450	-254	-125
FISSION	-0.1	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	177	397	301	-140	-440	-251	-124
FISSION	-0.05	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	177	394	298	-138	-435	-249	-124
FISSION	0.05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	176	388	293	-135	-426	-246	-124
FISSION	0.1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	175	386	291	-133	-421	-245	-124
FISSION	0.2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	174	380	286	-130	-412	-242	-123
FISSION	0.3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	57	173	375	281	-127	-403	-239	-123
FISSION	0.4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	173	370	276	-125	-395	-236	-123
FISSION	0.5	18	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	172	365	272	-122	-387	-234	-122
FISSION	0.6	21	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	171	361	268	-120	-380	-231	-122
FISSION	0.7	25	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	170	356	264	-117	-372	-228	-122
FISSION	0.8	27	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	169	351	260	-115	-365	-226	-121
FISSION	0.9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	168	347	256	-113	-358	-223	-121
FISSION	1	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	56	167	343	252	-110	-352	-221	-121

Appendix　C

実効増倍率の感度係数に対する制御棒位置の影響について

実効増倍率の感度係数に対する制御棒の影響について

制御棒を試験体系通りに入れた場合とパーク位置に置いた場合の感度係数への影響について比較した結果を、表Ｃ－１と表Ｃ－２に示す。

・表Ｃ－１の 168 本体系では、制御棒は中心に 13.4cm 入っているのみなので影響は殆どない。

・表Ｃ－２の 198 本体系では、制御棒が 32cm 程度はいる。この場合、^{238}Ｕの capture へ若干影響が現れる。

表C－1　制御棒の状態による感度係数への影響（168 本体系）

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	total cr-out	cr-in	JENDL2
U-235	CAPTURE	-8	-8	-1
U-235	NU	86	86	83
U-235	FISSION	60	59	53
U-235	ELASTIC	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1853	-1848	-1833
U-238	NU	993	996	999
U-238	FISSION	621	624	626
U-238	ELASTIC	244	244	238
U-238	INELASTC	-285	-286	-325
U-238	MU-AVE	-120	-120	-117
U-238	(N,2N)	1	1	1
PU-239	CAPTURE	-570	-569	-574
PU-239	NU	6990	6988	7004
PU-239	FISSION	4981	4982	5004
PU-239	ELASTIC	20	20	18
PU-239	INELASTC	-22	-22	-16
PU-239	MU-AVE	-13	-13	-8
PU-239	(N,2N)	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-246	-245	-226
PU-240	NU	584	584	571
PU-240	FISSION	403	404	391
PU-240	ELASTIC	9	9	3
PU-240	INELASTC	-10	-10	-8
PU-240	MU-AVE	-4	-4	-1
PU-240	(N,2N)	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-62	-62	-54
PU-241	NU	1151	1149	1116
PU-241	FISSION	824	826	805
PU-241	ELASTIC	1	1	0
PU-241	INELASTC	-2	-2	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-33	-33	-26
PU-242	NU	66	66	62
PU-242	FISSION	46	46	42
PU-242	ELASTIC	0	0	0
PU-242	INELASTC	-2	-2	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-64	-64	-65
AM-241	NU	43	43	45
AM-241	FISSION	31	31	31
AM-241	ELASTIC	0	0	0
AM-241	INELASTC	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0

核種	reaction	total cr-out	cr-in	JENDL2
FE	CAPTURE	-214	-213	-200
FE	ELASTIC	349	349	328
FE	INELASTC	-167	-167	-163
FE	MU-AVE	-100	-100	-103
FE	(N,2N)	0	0	0
CR	CAPTURE	-60	-59	-56
CR	ELASTIC	130	130	120
CR	INELASTC	-37	-37	-33
CR	MU-AVE	-28	-28	-27
CR	(N,2N)	0	0	0
NI	CAPTURE	-117	-117	-116
NI	ELASTIC	127	127	111
NI	INELASTC	-23	-23	-24
NI	MU-AVE	-22	-21	-103
NI	(N,2N)	0	0	0
NA	CAPTURE	-23	-23	-19
NA	ELASTIC	211	214	278
NA	INELASTC	-77	-78	-95
NA	MU-AVE	-67	-69	-65
NA	(N,2N)	0	0	0
O	CAPTURE	-17	-17	-19
O	ELASTIC	11	12	47
O	INELASTC	-1	-1	-1
O	MU-AVE	-41	-41	-22
O	(N,2N)	0	0	0
C	CAPTURE	0	0	0
C	ELASTIC	0	0	0
C	INELASTC	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0

CR-OUT　制御棒パーク位置

CR-IN　　中心制御棒 13.4cm 挿入　他はパーク位置

表Ｃ－２　制御棒の状態による感度係数への影響（198 本体系）

(1E-4　△k/kk'／△σ/σ)

核種	reaction	total cr-out	cr-in	jendl-2
U-235	CAPTURE	-8	-8	-1
U-235	NU	94	86	81
U-235	FISSION	61	61	53
U-235	ELASTIC	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1925	-1739	-1842
U-238	NU	1043	1017	999
U-238	FISSION	644	641	616
U-238	ELASTIC	262	266	261
U-238	INELASTC	-307	-303	-336
U-238	MU-AVE	-142	-148	-141
U-238	(N,2N)	1	1	1
PU-239	CAPTURE	-559	-523	-570
PU-239	NU	6960	6977	7008
PU-239	FISSION	4927	5018	4961
PU-239	ELASTIC	20	20	17
PU-239	INELASTC	-22	-24	-18
PU-239	MU-AVE	-14	-14	-8
PU-239	(N,2N)	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-243	-229	-224
PU-240	NU	587	601	574
PU-240	FISSION	400	417	385
PU-240	ELASTIC	10	10	4
PU-240	INELASTC	-11	-11	-8
PU-240	MU-AVE	-4	-4	-1
PU-240	(N,2N)	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-58	-56	-53
PU-241	NU	1120	1115	1115
PU-241	FISSION	799	810	798
PU-241	ELASTIC	1	1	0
PU-241	INELASTC	-2	-2	0
PU-241	MU-AVE	0	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-32	-30	-25
PU-242	NU	66	69	62
PU-242	FISSION	46	48	41
PU-242	ELASTIC	0	0	0
PU-242	INELASTC	-2	-2	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-64	-59	-62
AM-241	NU	43	43	42
AM-241	FISSION	31	31	29
AM-241	ELASTIC	0	0	0
AM-241	INELASTC	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0

核種	reaction	total cr-out	cr-in	JENDL2
FE	CAPTURE	-199	-192	-185
FE	ELASTIC	248	242	227
FE	INELASTC	-181	-194	-170
FE	MU-AVE	-80	-81	-79
FE	(N,2N)	0	0	0
CR	CAPTURE	-51	-50	-52
CR	ELASTIC	94	92	86
CR	INELASTC	-41	-45	-35
CR	MU-AVE	-23	-23	-19
CR	(N,2N)	0	0	0
NI	CAPTURE	-115	-114	-113
NI	ELASTIC	102	99	87
NI	INELASTC	-23	-26	-24
NI	MU-AVE	-19	-19	-11
NI	(N,2N)	0	0	0
NA	CAPTURE	-22	-21	-19
NA	ELASTIC	153	151	209
NA	INELASTC	-75	-78	-97
NA	MU-AVE	-59	-60	-56
NA	(N,2N)	0	0	0
O	CAPTURE	-18	-17	-19
O	ELASTIC	-7	1	47
O	INELASTC	-1	-1	-1
O	MU-AVE	-48	-49	-22
O	(N,2N)	0	0	0
C	CAPTURE	0	0	0
C	ELASTIC	0	-2	0
C	INELASTC	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0

CR-OUT　制御棒パーク位置

CR-IN　　調整棒挿入深度 32.3cm　後備炉停止棒　パーク位置

Appendix　D

感度係数補足計算結果

表D－1　198体　2次元XY計算　収束判定　5E-3
表D－2　198本　2次元RZ計算　収束判定　1E-3　軸方向均質体系

表D－1(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　5E-3 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-8	0	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-82	-4	-2	-1	4	3	-2	-3	-5	-8	-12	-14	-13	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-97	-3	-2	-2	0	-2	-3	-5	-7	-10	-13	-14	-13	-10	-5	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-1678	6	-31	-105	-345	-373	-84	-189	-247	-235	-127	-49	9	43	29	14	5	1	0
U-238	NU	-1873	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-61	-725	-659	-305	-117
U-238	FISSION	-1538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-603	-531	-250	-95
U-238	ELASTIC	-758	4	12	12	16	4	-6	-19	-39	-73	-120	-155	-144	-134	-42	-38	-25	-9	-2
U-238	INELASTC	697	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	6	11	-4	115	269	234	62	10
U-238	MU-AVE	455	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	26	54	92	46	72	89	52	12
U-238	(N,2N)	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
Pu-238	CAPTURE	-20	0	-1	-2	-5	-5	-1	-1	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	NU	-105	0	1	4	5	4	0	1	0	-2	-5	-9	-16	-29	-20	-18	-13	-6	-2
Pu-238	FISSION	-102	0	1	3	3	2	0	0	-1	-3	-6	-9	-16	-27	-17	-15	-11	-5	-1
Pu-238	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pu-238	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	CAPTURE	-795	-8	-35	-119	-211	-203	-36	-64	-61	-48	-25	-9	7	10	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-6000	39	145	370	743	627	35	64	-21	-289	-724	-1141	-1468	-1633	-907	-885	-628	-256	-71
PU-239	FISSION	-6557	21	90	240	474	373	-4	-24	-143	-430	-835	-1194	-1405	-1463	-768	-721	-503	-208	-57
PU-239	ELASTIC	-23	1	1	2	3	1	0	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-1	0
PU-239	INELASTC	65	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-2	-2	1	9	12	24	21	8	1
PU-239	MU-AVE	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	4	5	3	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	CAPTURE	-333	-5	-22	-42	-78	-73	-12	-25	-31	-32	-19	-7	2	5	3	2	1	0	0
PU-240	NU	-1111	0	0	1	14	11	0	1	1	-5	-13	-19	-39	-228	-267	-263	-199	-82	-24
PU-240	FISSION	-964	0	0	0	9	6	0	0	-2	-9	-16	-20	-38	-206	-227	-215	-160	-67	-19
PU-240	ELASTIC	-10	0	1	1	1	1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
PU-240	INELASTC	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	1	2	5	12	10	3	1
PU-240	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	CAPTURE	-59	-1	-2	-9	-16	-16	-2	-5	-5	-5	-3	-1	1	3	1	1	0	0	0
PU-241	NU	-648	5	27	87	144	136	7	11	-9	-61	-129	-187	-206	-186	-98	-94	-63	-25	-7
PU-241	FISSION	-820	3	17	57	92	81	-2	-8	-34	-86	-146	-194	-196	-167	-83	-77	-50	-21	-6
PU-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	INELASTC	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	1	0
PU-241	MU-AVE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	CAPTURE	-44	0	-2	-5	-10	-9	-2	-4	-5	-5	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-143	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-24	-40	-36	-26	-11	-3
PU-242	FISSION	-122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-21	-34	-30	-21	-9	-3
PU-242	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表D－1(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　5E-3 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AM-241	CAPTURE	-163	-1	-5	-13	-28	-31	-7	-13	-16	-17	-15	-10	-5	-2	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-11	-13	-10	-4	-1
AM-241	FISSION	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-11	-13	-9	-4	-1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	CAPTU	5318	1	1	6	53	149	75	244	510	805	1018	1054	725	406	79	116	50	22	4
B-10	ELASTI	259	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	21	35	48	59	55	16	12	5	0	0
B-10	INELAST	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1
B-10	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-10	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	443	0	0	-1	-3	-7	-3	5	28	56	84	89	77	73	14	26	6	-1	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	7	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
B-11	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	168	0	0	0	-1	-3	-1	2	10	21	32	35	31	24	8	8	2	0	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7
O	ELASTI	-380	3	8	16	16	20	-3	-30	-78	-105	-110	-77	-38	92	-13	10	-59	-31	-1
O	INELAST	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O	MU-AVE	138	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	-1	-19	95	14	15	9	17	3
O	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-52	0	-1	-2	-5	-17	-15	-3	0	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
NA	ELASTI	-197	-3	-3	-2	-30	-27	-3	1	-32	-43	-67	-55	33	19	29	-1	-9	-4	0
NA	INELAST	188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	48	30	32	15	6
NA	MU-AVE	74	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	2	3	14	10	15	14	5	1
NA	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-60	0	0	-1	-3	-30	-3	-16	-2	-7	-2	-2	0	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-191	0	1	1	-1	-3	-5	-33	-16	-11	-17	-43	-7	-22	-9	-11	-11	-4	0
CR	INELAST	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	43	50	21	8
CR	MU-AVE	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	10	17	10	3
CR	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-53	0	0	-25	-2	-19	-1	-3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-30	0	0	2	0	-6	-4	-4	-3	-5	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	5	2	1
MN	MU-AVE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
MN	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-205	0	-2	-5	-9	-131	-2	-16	-18	-29	-14	-10	0	6	3	3	7	7	5
FE	ELASTI	-514	5	8	10	-12	-19	-6	-48	-52	-109	-67	-48	-18	-41	-19	-39	-42	-15	-2
FE	INELAST	567	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	0	1	3	112	199	144	85	28
FE	MU-AVE	170	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4	10	20	13	31	45	31	10
FE	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	CAPTU	-14	0	-1	-1	-3	-5	-2	-5	-25	-13	-7	-4	0	2	2	5	17	19	7
NI	ELASTI	-252	1	3	3	-5	-9	-4	-16	-68	-41	-28	-21	-21	-18	-7	-9	-9	-3	0
NI	INELAST	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	33	12	4
NI	MU-AVE	39	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	3	7	9	6	2
NI	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO	CAPTU	-82	0	-2	-8	-20	-19	-4	-9	-9	-8	-4	-2	0	1	1	1	0	0	0
MO	ELASTI	-23	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-3	-4	-3	-4	-1	-1	-1	0	0
MO	INELAST	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	11	10	4	1
MO	MU-AVE	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0
MO	(N, 2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表Ｄ－１(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　5E-3 xycal）

(1E-4△k/kk'／△σ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	6	9	-22	-13	-13	-12	-5	-1
U-238	2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-1	-3	-1	0
U-238	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	22	9	0	0	0
U-238	5	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	7	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0
U-238	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8	0	0	0
U-238	9	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8	0	0	0
U-238	10	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11	0	0	0
U-238	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
U-238	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	0
U-238	13	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	1	0	0
U-238	14	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0
U-238	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	1	-1	0
U-238	17	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	1	0	0
U-238	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0
U-238	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0
U-238	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
U-238	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0
U-238	22	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	23	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0
U-238	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	241	71	12
	total	698	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	6	10	-4	113	272	232	64	11

表Ｄ－１(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　5E-3 xycal）

(1E-4Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-94	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	96	255	509	362	-249	-631	-333	-146
FISSION	-0.9	-80	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	96	253	501	355	-241	-613	-328	-146
FISSION	-0.8	-68	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	252	493	348	-234	-596	-324	-145
FISSION	-0.7	-59	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	251	485	341	-228	-581	-320	-145
FISSION	-0.6	-49	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	249	478	334	-221	-566	-316	-145
FISSION	-0.5	-38	0	0	0	0	0	0	0	2	9	32	95	248	471	328	-215	-552	-312	-144
FISSION	-0.4	-31	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	95	246	464	322	-210	-538	-308	-144
FISSION	-0.3	-23	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	245	457	316	-205	-525	-304	-143
FISSION	-0.2	-16	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	244	450	310	-200	-513	-300	-143
FISSION	-0.1	-8	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	242	444	305	-195	-501	-296	-143
FISSION	-0.05	-4	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	242	441	302	-192	-496	-295	-142
FISSION	0.05	3	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	241	435	297	-188	-485	-291	-142
FISSION	0.1	6	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	240	432	294	-186	-479	-289	-142
FISSION	0.2	12	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	94	239	426	289	-182	-469	-286	-141
FISSION	0.3	16	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	237	420	285	-178	-459	-283	-141
FISSION	0.4	21	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	236	414	280	-174	-450	-279	-141
FISSION	0.5	28	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	235	409	276	-170	-441	-276	-140
FISSION	0.6	32	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	234	404	271	-167	-432	-273	-140
FISSION	0.7	35	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	232	398	267	-163	-424	-270	-140
FISSION	0.8	40	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	93	231	393	263	-160	-416	-267	-139
FISSION	0.9	43	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	92	230	388	259	-157	-408	-264	-139
FISSION	1	48	0	0	0	0	0	0	0	2	9	31	92	229	384	255	-154	-401	-261	-138

表Ｄ－２(1/4)　制御棒価値に対する感度係数（198 体炉心　中心ＣＲ　1E-3 Rzcal 用ﾏｸﾛ使用）

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-235	CAPTURE	-9	0	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	NU	-55	-1	0	3	8	6	-1	-2	-3	-6	-10	-12	-12	-11	-5	-5	-3	-1	0
U-235	FISSION	-75	-1	0	1	3	1	-2	-3	-5	-9	-12	-13	-12	-10	-5	-4	-3	-1	0
U-235	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	INELASTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-235	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	CAPTURE	-2021	-13	-58	-135	-391	-412	-100	-214	-275	-269	-155	-68	-5	31	26	12	4	1	0
U-238	NU	-1847	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-60	-712	-652	-302	-116
U-238	FISSION	-1548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-53	-604	-536	-253	-96
U-238	ELASTIC	-945	3	10	10	13	-1	-7	-22	-42	-80	-137	-186	-181	-173	-55	-50	-33	-11	-3
U-238	INELASTC	426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-11	-10	-35	71	201	175	40	6
U-238	(N,2N)	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
U-238	MU-AVE	581	0	0	0	0	0	0	0	1	3	10	30	65	116	59	94	117	69	17
PU-239	CAPTURE	-720	-11	-37	-118	-199	-185	-31	-55	-51	-39	-18	-4	10	11	4	2	1	0	0
PU-239	NU	-6021	60	167	390	757	633	43	76	-6	-268	-707	-1145	-1496	-1675	-938	-918	-653	-267	-74
PU-239	FISSION	-6362	36	109	262	503	401	9	0	-108	-382	-788	-1166	-1409	-1490	-790	-748	-524	-217	-60
PU-239	ELASTIC	-47	0	1	1	2	0	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-7	-3	-4	-3	-1	0
PU-239	INELASTC	45	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-3	-3	-1	4	9	20	18	7	1
PU-239	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-239	MU-AVE	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	4	7	9	6	1
PU-240	CAPTURE	-303	-8	-23	-41	-74	-67	-10	-22	-26	-27	-15	-5	3	6	3	2	1	0	0
PU-240	NU	-1142	0	0	1	14	11	0	2	1	-4	-13	-19	-39	-233	-275	-272	-206	-85	-25
PU-240	FISSION	-986	0	0	0	9	7	0	0	-1	-7	-15	-20	-38	-209	-233	-223	-166	-70	-20
PU-240	ELASTIC	-18	0	1	1	1	0	0	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	0
PU-240	INELASTC	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	0	4	10	8	2	0
PU-240	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-240	MU-AVE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	3	2	0
PU-241	CAPTURE	-51	-1	-3	-9	-15	-14	-2	-4	-5	-4	-2	0	2	3	2	1	0	0	0
PU-241	NU	-642	8	31	92	146	137	9	14	-6	-57	-127	-189	-210	-192	-101	-98	-65	-26	-8
PU-241	FISSION	-774	5	20	62	97	87	1	-3	-26	-77	-139	-190	-196	-170	-85	-80	-53	-21	-6
PU-241	ELASTIC	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0
PU-241	INELASTC	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0
PU-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-241	MU-AVE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
PU-242	CAPTURE	-40	-1	-2	-4	-9	-9	-2	-3	-4	-4	-2	-1	0	1	0	0	0	0	0
PU-242	NU	-146	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-24	-41	-37	-27	-11	-3
PU-242	FISSION	-124	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-22	-35	-31	-21	-9	-3
PU-242	ELASTIC	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
PU-242	INELASTC	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
PU-242	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PU-242	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	CAPTURE	-158	-1	-5	-13	-28	-30	-7	-12	-15	-16	-14	-10	-5	-2	0	0	0	0	0
AM-241	NU	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-10	-12	-9	-4	-1
AM-241	FISSION	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-11	-12	-9	-4	-1
AM-241	ELASTIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	INELASTC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AM-241	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM-241	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表D－2(2/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　1E-3 Rzcal 用マクロ使用）

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

核種	reaction	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B-10	CAPTU	4893	1	1	6	46	124	63	214	461	736	941	980	680	384	74	110	47	21	4
B-10	ELASTI	229	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	20	32	43	53	49	13	10	2	-1	0
B-10	INELAST	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1
B-10	MU-AVE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0
B-10	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B-11	ELASTI	394	0	0	-1	-3	-6	-2	5	27	52	77	80	70	66	8	20	3	-2	0
B-11	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
B-11	MU-AVE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0
B-11	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	CAPTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	ELASTI	148	0	0	0	-1	-2	-1	2	10	20	29	31	28	20	6	6	1	-1	0
C	INELAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	MU-AVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	CAPTU	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6
O	ELASTI	-973	3	7	14	11	19	-3	-30	-80	-122	-156	-160	-154	-75	-73	-40	-87	-44	-3
O	INELAST	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O	MU-AVE	182	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	-1	-24	123	18	20	13	23	4
O	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NA	CAPTU	-54	0	-1	-2	-6	-17	-16	-3	0	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
NA	ELASTI	343	-8	-9	-6	-33	-12	2	11	-4	11	19	49	125	105	56	28	7	1	1
NA	INELAST	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	47	34	33	16	7
NA	MU-AVE	-23	0	0	1	1	3	1	0	0	-1	-2	-5	-9	-7	-1	-4	1	-1	0
NA	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	CAPTU	-72	0	-1	-2	-3	-33	-4	-18	-2	-8	-3	-3	-1	1	1	1	1	1	1
CR	ELASTI	-206	0	0	0	-1	-2	-4	-30	-15	-9	-13	-33	-14	-30	-15	-19	-15	-5	-1
CR	INELAST	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	37	42	17	6
CR	MU-AVE	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	4	13	22	13	4
CR	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	CAPTU	-63	0	-1	-31	-2	-21	-1	-3	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
MN	ELASTI	-34	0	0	-2	-1	-5	-3	-3	-4	-4	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	0	0
MN	INELAST	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	2	1
MN	MU-AVE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0
MN	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE	CAPTU	-245	-1	-3	-6	-10	-144	-2	-17	-20	-33	-18	-14	-3	3	3	3	6	6	5
FE	ELASTI	-606	-2	2	5	-15	-11	-5	-42	-48	-75	-64	-58	-41	-75	-36	-60	-58	-20	-3
FE	INELAST	452	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-3	-1	0	2	89	172	114	66	23
FE	MU-AVE	204	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	8	22	17	40	59	40	13
FE	(N,2N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表D－2(3/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　1E-3 Rzcal 用マクロ使用）

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	level	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
U-238 INELASTIC	1	-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-11	-10	-42	-19	-19	-16	-7	-2
U-238	2	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-4	-4	-2	0
U-238	3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0
U-238	4	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	17	7	-1	-1	0
U-238	5	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	6	0	0	0
U-238	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
U-238	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0
U-238	8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0
U-238	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	0	0	0
U-238	10	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0
U-238	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0
U-238	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
U-238	13	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	0	0
U-238	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
U-238	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
U-238	16	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	-1	0
U-238	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0
U-238	18	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0
U-238	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0
U-238	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
U-238	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
U-238	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
U-238	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0
U-238	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
U-238	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	26	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
U-238	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U-238	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-238	34	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	193	53	9
	total	427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-11	-10	-35	72	202	171	42	7

表D－2(4/4)　制御棒価値に対する感度係数（198体炉心　中心CR　1E-3 Rzcal 用ﾏｸﾛ使用）

(1E-4　Δk/kk'／Δσ/σ)

項目	ｻｰﾍﾞｲ	群数 total	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
FISSION SPECTRUM	-1	-81	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	226	481	339	-225	-580	-298	-138
FISSION	-0.9	-71	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	224	473	332	-218	-564	-294	-138
FISSION	-0.8	-61	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	81	223	465	325	-212	-549	-290	-137
FISSION	-0.7	-52	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	222	458	319	-206	-534	-287	-137
FISSION	-0.6	-42	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	221	451	313	-200	-521	-283	-136
FISSION	-0.5	-34	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	220	444	307	-195	-508	-279	-136
FISSION	-0.4	-27	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	218	438	301	-190	-495	-276	-136
FISSION	-0.3	-18	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	217	431	296	-185	-483	-272	-135
FISSION	-0.2	-13	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	80	216	425	290	-181	-472	-269	-135
FISSION	-0.1	-7	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	215	419	285	-176	-461	-266	-135
FISSION	-0.05	-3	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	214	416	283	-174	-456	-264	-134
FISSION	0.05	2	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	213	410	278	-170	-446	-261	-134
FISSION	0.1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	213	407	276	-168	-441	-259	-134
FISSION	0.2	11	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	211	402	271	-164	-432	-256	-133
FISSION	0.3	15	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	210	396	267	-161	-423	-253	-133
FISSION	0.4	20	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	209	391	262	-157	-414	-250	-133
FISSION	0.5	24	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	79	208	386	258	-154	-406	-248	-132
FISSION	0.6	27	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	78	207	381	254	-151	-398	-245	-132
FISSION	0.7	31	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	78	206	376	250	-148	-390	-242	-132
FISSION	0.8	35	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	78	205	371	246	-145	-383	-239	-131
FISSION	0.9	39	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	78	204	367	243	-142	-376	-237	-131
FISSION	1	42	0	0	0	0	0	0	0	1	7	25	78	203	362	239	-139	-369	-234	-131