

EUREKA-ATRコードによるATR実証炉の 出力運転中制御棒引抜事象解析

1993年11月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター システム開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section O-arai Engineering Center, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 4002 Narita-cho, O-arai-machi, Higashi-Ibaraki, Ibaraki-ken, 311-13, Japan

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

EUREKA-ATRコードによるATR実証炉の出力運転中制御棒引抜き事象解析

小綿 泰樹*

要 旨

新型転換炉（ATR）実証炉の反応度投入事象に関する安全解析コードを整備するため、3次元空間依存動特性コードEUREKA-ATRの計算精度及び適用性の評価を実施している。これまでEUREKA-ATRコードを用いてSPERT-III・E炉心反応度投入実験及び「ふげん」再循環ポンプ切換時出力変化実験に関する実験解析を行うことにより、同コードの計算精度の確認がなされた。平成3年度は、本コードを用いてATR実証炉の起動時制御棒引抜き事象（低温・低出力時）の事例解析を行い、安全解析コードとしての適用性を検討した。

低温・低出力時の過渡変件事象においては、炉心温度上昇や冷却材中でのボイド発生がなく、中性子計装系の信号処理も比較的単純であった。それ故、新たにボイド率増加を伴う反応度フィードバック効果及び高温・高出力状態の炉心で作動する原子炉安全保護系の各計算機能の確認を行なう必要がある。今年度は取替炉心サイクル初期における出力運転中制御棒引抜き事象を解析事例として選択し、高温・高出力状態での反応度投入事象に対する同コードの適用性を評価した。

本事象では過渡変化時に炉出力上昇によって冷却材ボイド率や流量等が変化するので、反応度フィードバックが生じる。特に、正のフィードバックが予想されるボイド反応度及びボイド率、燃料温度等の変化を求める熱流動の各計算モデルの妥当性、更に中性子束分布の歪と炉出力とに依存している安全保護系の計算機能の妥当性をそれぞれ確認する。

以上に述べた解析モデル及び計算機能の妥当性を確認するために、制御棒引抜き

* 大洗工学センター 技術開発部 新型転換炉実証炉技術評価グループ

速度、初期出力及び熱流動チャンネル分割を変化させた感度解析を実施する。本解析では、ATR実証炉に固有の安全保護系の設計条件を導入し、現実的評価を与える計算値を用いた。

本事例解析により、以下の結論が得られた。

(1) 炉心部の熱流動チャンネル・ノード分割数を10チャンネル・9ノードに設定することにより、3次元のボイド率分布及び中性子束分布が反映されたボイドフィードバック反応度が求められた。

(2) 制御棒引抜きによる投入反応度は約6¢、ボイド反応度及びドップラ反応度はそれぞれ約1¢、-約4¢と小さいが、炉心状態の変化に応じてボイド率及びボイド率分布が領域毎に変化し、領域毎のボイド反応度成分は符号及び絶対値が異なる値が求められた。

(3) 原子炉の安全保護系に用いているPRPMによるスクラムレベルが、制御棒引抜きに伴う中性子束分布の歪を反映して減少し、スクラム時刻はスクラム条件を満たした時刻となった。

(4) 炉心の1/4領域に偏在した制御棒引抜き事象であるため、領域出力及びチャンネル出力の割合が時間的に変化し、チャンネル毎の流量及び燃料温度も炉心内出力分布に応じて変化した。

(5) 熱流動チャンネル分割、制御棒引抜き速度及び初期出力を変化させた感度解析では、それらのパラメータ変化に対応した炉出力、フィードバック反応度、スクラムレベルの変化及び熱流動計算結果の変化になった。

Control Rods Withdrawal Event Analysis at Power Operation State of
Demonstration Type Advanced Thermal Reactor by EUREKA-ATR code

Yasuki Kowata*

Abstract

EUREKA-ATR is three dimensional thermal hydrodynamics kinetic code which is able to consider the space and time dependent distributions of neutron flux and coolant void fraction in a core. Evaluation of calculational accuracy and applicability to the ATR power reactors for EUREKA-ATR code has been done for the purpose of preparing the safety analysis code concerning to the reactivity insertion event of a pressure-tube-type boiling-light-water cooled heavy water reactor. So far, calculational accuracy of this code was confirmed by two kinds of experimental analyses for the reactivity insertion experiments in SPERT-III · E core and measurement of reactor power change by the change of recirculation pump speed in FUGEN. Analyses of the events due to control rods withdrawal at cold start-up have been performed in order to confirm the applicability of EUREKA-ATR code for the reactivity insertion event of ATR demonstration reactor in 1991.

The calculational function for the feedback effect of void reactivity and the reactor safety protection moving at the state with high temperature and high reactor power need to be confirmed through the typical example events. The event due to control rods withdrawal at the power operation state of the beginning cycle of an equilibrium core is selected as an analysis case in order

*O-arai Engineering Center ATR Technology Development Assessment Group

to evaluate the applicability of the code to the reactivity insertion event with high temperature and high reactor power.

Since coolant void fraction and coolant flow rate change together with rising the reactor power in this event, feedback reactivity is inserted to the core. Especially, it needs to confirm proprieties concerning the calculational models for void reactivity with a positive feedback effect and for heat transfer and coolant flow obtaining changes in void fraction, fuel temperature, etc.. Moreover, it needs to confirm the propriety concerning the calculational function of reactor safety protection system which is dependent on the reactor power and the distortion of neutron flux. Sensitivity analyses on withdrawal speed of control rods, initial reactor power and on dividing model of flow channel are also useful for the purpose of confirming the propriety concerning the above mentioned analytic model or calculational function. In present analyses, nominal input data are used and design condition of the reactor safety protection system is introduced.

As a result of the control rods withdrawal event analyses at power operation state including the own system design condition of ATR demonstration reactor, followings are concluded.

- (1) Void feedback reactivity corresponding to change in distribution of void fraction is obtained by assigning 10 channels and 9 nodes in the core as the channel and node on heat transfer and coolant flow calculations.
- (2) Distribution of void fraction in the core changes with changing in core condition. Calculated void reactivity is composed of components with different sign and value in each region.
- (3) Scram level of PRPM(Protection Region Power Monitor) decreases with increasing the distortion of neutron flux distribution due to control the rods withdrawal, and the time leading to scram is the time which satisfies the scram condition of the reactor safety protection system.

- (4) Each proportion of region power or channel power changes reasonably corresponding to a withdrawal of control rods being localized in a quarter region of the core , and also channel flow and fuel temperature change corresponding to change in channel power distribution.
- (5) Results of nuclear calculation and of heat transfer and coolant flow calculations correspond to each change in parameters of withdrawal speed of control rods and initial reactor power and to the model of heat-flow channel division in sensitivity analyses.

目 次

1. はじめに	1
2. 解析の方針	2
2.1 目的	2
2.2 解析事象選定の考え方	3
2.3 解析事象	3
2.4 評価の考え方	3
2.5 評価項目	4
3. 解析ケースの選定	7
3.1 解析ケース選定の考え方	7
3.2 解析感度パラメータの選定根拠	9
3.3 解析ケース	12
4. 解析手法	15
4.1 解析モデル	15
4.2 解析条件	17
4.2.1 基準ケースの解析条件	17
4.2.2 感度解析ケースの解析条件	21
4.3 解析手順	22
5. 3次元解析結果	41
5.1 基準ケース	41
5.2 感度解析ケース	44
5.2.1 制御棒引抜速度：6.5→2cm/s	44
5.2.2 初期出力：100→90%	46
5.2.3 熱流動チャンネル分割モデル	47
6. 考察	90
7. 1点近似解析結果及び考察	101
7.1 1点近似解析結果	101
7.2 考察	103
8. 結 論	110
付録1 出力運転中制御棒引抜き事象解析におけるXe分布の影響	
付録2 修正格子断面積ライブラリを用いた再解析	
付録3 EUREKA-ATRの入力データリスト	
付録4 EUREKA-ATRによる解析出力リスト	

表リスト

- 表3.1 EUREKA-ATRコードを用いた出力運転中制御棒引抜解析ケースの一覧
- 表4.1 出力運転中の制御棒引抜事象の主な解析条件
- 表4.2 取替炉心サイクル初期における炉心動特性パラメータ
- 表5.1 出力運転中制御棒引抜事象における動特性及び拡散計算結果
- 表5.2 チャンネル平均及び炉心平均の初期ボイド率及びスクラム時ボイド率増加量
- 表5.3 チャンネル平均及び炉心平均の初期燃料温度及びスクラム時燃料温度上昇量
- 表6.1 第1領域制御棒周辺チャンネル外側のボイドフィードバック反応度
- 表7.1 1点近似解析における動特性及び拡散計算結果
- 表7.2 初期及びスクラム時におけるチャンネル平均又は炉心平均のボイド率と燃料温度、及びボイド率増加量と燃料温度上昇量

図リスト

- 図2.1 取替炉心サイクル初期の燃料集合体燃焼度 (GWd/t) 分布
- 図2.2 調整棒とLPMの炉心内位置
- 図4.1 616ch実証炉メッシュ図 (三次元X-Y-Z, 全炉心)
- 図4.2 炉心軸方向の拡散計算メッシュおよび熱流動計算ノード分割モデル
(熱流動10チャンネルモデル)
- 図4.3 熱流動計算におけるチャンネル配置 (基準ケース)
- 図4.4 熱流動計算におけるチャンネル配置
(チャンネル区分感度ケース; 新旧燃料区分なし 4×4 ch)
- 図4.5 熱流動計算におけるチャンネル配置 (チャンネル区分感度ケース; 2×2 ch.)
- 図4.6 熱流動計算におけるチャンネル配置 (チャンネル区分感度ケース; 6×6 ch.)
- 図4.7 炉心軸方向の拡散計算メッシュおよび熱流動計算ノード分割モデル
(熱流動5チャンネルモデル)
- 図4.8 スクラムレベル検出係数とスクラムレベルの関係
- 図4.9 熱流動計算及び拡散計算におけるタイムステップ
- 図4.10 原子炉中性子計装系の局所領域出力監視区分 (PRPM) と
炉心下端LPMの電源構成例
- 図4.11 引抜制御棒の投入反応度価値曲線 (取替炉心サイクル初期)
- 図4.12 ドップラ反応度曲線 (取替炉心サイクル初期)
- 図4.13 ボイド反応度曲線 (取替炉心サイクル初期)
- 図4.14 停止棒スクラム反応度価値曲線 (取替炉心サイクル初期)
- 図4.15 EUREKA-ATRコードにおける解析フローチャート
- 図 5.1 基準ケースの3次元解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.2 基準ケースの3次元解析における反応度成分の変化
- 図 5.3 基準ケースの3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化
- 図 5.4 基準ケースの3次元解析における領域出力の変化

- 図 5.5 基準ケースの 3 次元解析における P R P M 信号の変化
- 図 5.6 基準ケースの 3 次元解析における軸方向ボイド率分布の変化
- 図 5.7 基準ケースの 3 次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.8 基準ケースの 3 次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化
- 図 5.9 基準ケースの 3 次元解析における径方向 (0° 方向) の出力分布
- 図 5.10 基準ケースの 3 次元解析における径方向 (45° 方向) の出力分布
- 図 5.11 基準ケースの 3 次元解析における軸方向出力分布の変化
- 図 5.12 基準ケースの 3 次元解析における径方向 (0° 方向) の
出力増加率分布
- 図 5.13 基準ケースの 3 次元解析における径方向 (45° 方向) の
出力増加率分布
- 図 5.14 基準ケースの 3 次元解析におけるチャンネル出口流量の変化
- 図 5.15 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における
炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.16 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における反応度成分の変化
- 図 5.17 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における領域出力の変化
- 図 5.18 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における P R P M 信号の変化
- 図 5.19 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における T P M 値と
スクラムレベルの変化
- 図 5.20 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における径方向 (0° 方向) の
出力増加率分布
- 図 5.21 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における径方向 (45° 方向) の
出力増加率分布
- 図 5.22 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における
チャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.23 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析におけるチャンネル平均
ボイド率増加量の変化
- 図 5.24 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

- 図 5.25 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.26 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における反応度成分の変化
- 図 5.27 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における領域出力の変化
- 図 5.28 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における PRPM信号の変化
- 図 5.29 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における TPM値とスクラムレベルの変化
- 図 5.30 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.31 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化
- 図 5.32 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化
- 図 5.33 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における径方向 (0° 方向) の出力増加率分布
- 図 5.34 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における径方向 (45° 方向) の出力増加率分布
- 図 5.35 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.36 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における反応度成分の変化
- 図 5.37 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における領域出力の変化
- 図 5.38 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における PRPM信号の変化
- 図 5.39 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における TPM値とスクラムレベルの変化
- 図 5.40 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.41 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化
- 図 5.42 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化
- 図 5.43 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における径方向 (0° 方向) の出力増加率分布
- 図 5.44 新旧燃料区分なしの 3次元感度解析における径方向 (45° 方向) の出力増加率分布

- 図 5.45 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.46 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 5.47 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における反応度成分の変化
- 図 5.48 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における反応度成分の変化
- 図 5.49 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における領域出力の変化
- 図 5.50 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における領域出力の変化
- 図 5.51 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における P R P M 信号の変化
- 図 5.52 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における P R P M 信号の変化
- 図 5.53 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における T P M 値とスクラムレベルの変化
- 図 5.54 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における T P M 値とスクラムレベルの変化
- 図 5.55 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.56 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化
- 図 5.57 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化
- 図 5.58 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

- 図 5.59 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化
- 図 5.60 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化
- 図 5.61 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における径方向 (0° 方向)出力増加率分布
- 図 5.62 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における径方向 (0° 方向)の出力増加率分布
- 図 5.63 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) c h に設定した
3次元感度解析における径方向 (45° 方向)の出力増加率分布
- 図 5.64 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) c h に設定した
3次元感度解析における径方向 (45° 方向)の出力増加率分布
- 図 6.1 クオリティとボイド率の相関図 (圧力70ata, 質量流束2200kg/m²/s)
- 図 7.1 基準ケースの1点近似解析における炉出力及び全反応度の変化
- 図 7.2 基準ケースの1点近似解析における反応度成分の変化
- 図 7.3 制御棒引抜速度 2 cm/sの1点近似解析における
炉出力及び全反応度の変化
- 図 7.4 制御棒引抜速度 2 cm/sの1点近似解析における反応度成分の変化
- 図 7.5 スクラム時の出力分布を用いた1点近似解析における
炉出力及び全反応度の変化
- 図 7.6 スクラム時の出力分布を用いた1点近似解析における
反応度成分の変化

1. はじめに

本事業では、軽水冷却圧力管型重水炉の反応度投入事象に関する安全解析ができるコードを整備するため、3次元空間依存動特性コードEUREKA-ATRを選定し、本コードの計算精度及び適用性の評価が実施されてきた。これまでEUREKA-ATRコードを用いてSPERT-III・E炉心反応度投入実験及び「ふげん」再循環ポンプ切替時出力変化実験に関する実験解析を行うことにより、同コードの計算精度の確認がなされた。更に、本コードを新型転換炉（ATR）実証炉の起動時制御棒引抜き事象（低温・低出力時）の事例解析に応用して、解析結果の物理的妥当性を評価することにより安全解析コードとしての適用性を検討してきた。その結果、低温・低出力状態からの制御棒引抜き事象に対しては、設計基準事象（DBE）並びに幾分DBEを超える事象（BDBE）であっても物理的にみて妥当と判断される結果が得られ、EUREKA-ATRコードを適用できることが判明した。

一方、炉心温度が高く、冷却材が沸騰状態にあるATR実証炉炉心における反応度投入を伴う事象については、適切な事象を選定してボイド反応度フィードバック効果、安全保護系に係る解析機能等の妥当性を評価することにより、本コードのATR実証炉への適用性の拡大を図ることが、『平成3年度の本事業における今後の課題』として取り上げられている。このため、本年度は高温・ボイド発生状態でのATR実証炉におけるEUREKA-ATRコードの反応度フィードバック効果等の解析機能を確認する目的で、出力運転中の制御棒引抜き事象を事例解析として取り上げる。

2. 解析の方針

2. 1 目的

出力運転中の制御棒引抜き事象解析の目的は、ボイド率増加に伴うEUREKA-A TRコードのボイド反応度計算モデル（ボイド反応度フィードバック計算機能）が適切であってA TR実証炉にも適用できることを、出力分布とボイド率分布が変化する本事例解析で確認することである。この際、高温時のボイド発生状態において、燃焼度分布や局所的な制御棒引抜きによって生じた出力分布の歪が、ボイド率や燃料温度の変化として適切に反映されるような熱流動計算モデルを確立する必要がある。

A TR実証炉では、通常運転時、運転中の異常な過渡変化時及び事故時のあらゆる状態において、原子炉の出力を監視して制御棒制御装置や安全保護系に必要な信号を出力するための中性子計装系を有している。本中性子計装系の出力用検出装置は、局部出力検出装置（LPM：Local Power Monitor）、保護用領域出力検出装置（PRPM：Protection Region Power Monitor）及び全出力検出装置（TPM：Total Power Monitor）から構成されている。これらの3種の出力検出装置のうちPRPMは、出力分布の歪に応じて原子炉のスクラム設定レベルが変更されるように設計されている。このPRPMによる原子炉保護系についての計算機能を導入したEUREKA-A TRコードが、本事例解析に適用できることを確認する必要がある。

EUREKA-A TRコードを用いて出力運転中制御棒引抜き事象の解析を行い、以下の解析機能及び計算モデルを評価することにより、本コードのA TR実証炉の反応度投入事象への適用性を確認する。

- (1) ボイド反応度フィードバック効果の計算機能が物理的に妥当であること。
- (2) 出力分布の歪が、ボイド率や燃料温度の変化として適切に反映される熱流動計算モデルであること。
- (3) 中性子計装系による安全保護機能が適切に反映されていること。

2. 2 解析事象選定の考え方

A T R 実証炉の高温時ボイド発生状態（出力運転時）での E U R E K A - A T R コードの適用性を確認するため、以下のような特徴を有する取替炉心サイクル初期の高温時・ボイド発生状態における制御棒引抜き事象を選定する。

- (1) 冷却材ボイド率及び出力ミスマッチの各空間依存性が大きい。
- (2) 制御棒引抜き位置が空間的に片寄っており（第1領域の3本）出力分布の歪が時間的に変化する。
- (3) スクラム条件に出力分布の歪の程度が組込まれている効果の中性子計装系の機能から確認できる。

2. 3 解析事象

本事例解析の想定事象は、A T R 実証炉の定格出力運転中に制御棒制御装置等の故障によって、全13本の調整棒（S U S 製）のうちある領域の3本が半挿入位置から連続的に引抜かれる場合である。解析の対象とする炉心は、出力ミスマッチが最大となる取替炉心サイクル初期とする。取替炉心サイクル初期における炉心内径方向燃焼度分布を図2.1に示す。引抜き制御棒の位置と本数は、図2.2に示すように炉心第1領域の調整棒3本とする。引抜き制御棒を第1領域の3本とした理由は、3.1節で述べるように、同領域の3本の制御棒は同時作動の設計になっていること、及び取替炉心サイクル初期のホットテストチャンネルが第1領域に位置しているためである。3本の引抜き対象調整棒以外の10本の調整棒は、制御棒制御装置が別なので、この故障は仮定せず常に炉心内に半挿入されたままの状態とする。

2. 4 評価の考え方

E U R E K A - A T R コードを用いた本事象解析の目的は2.1節で述べたように、出力分布とボイド率分布が変化する炉心でのボイドフィードバック計算機能及びその他の基本的解析機能の確認である。また、本出力運転中制御棒引抜き事

象における投入反応度は、スクラム時で最大でも約0.1\$（平成2年度の調査）と小さいので、ホットテストチャンネルの燃料エンタルピ等を熱的安全評価の判断基準とする反応度投入事象には該当しないと考えられる。このため、EUREKA-AATRコードの熱流動計算における熱流動チャンネル全て（最大10ch）をこの目的のために使用して、フィードバック反応度に及ぼす炉心内出力分布及びボイド率分布の影響を適切に考慮できるような計算モデルを設定する。従って、ホットテストチャンネルに関する熱的评价は行わないものとする。

2.5 評価項目

本事例解析において、核計算、熱流動計算及び中性子計装系信号処理計算の各機能を確認する上で必要となる以下を評価項目とする。

(1) 核計算情報

- ① 原子炉出力
- ② 反応度（投入反応度、フィードバック反応度、全反応度）
- ③ 出力分布（出力ピーキング係数、領域出力）

(2) 熱流動計算情報

- ① 冷却材ボイド率変化量（ボイド率分布）
- ② 燃料温度変化量
- ③ チャンネル流量

(3) 中性子計装系信号情報

- ① スクラム信号発生時間（信号発生PRPM位置）
- ② スクラムレベル

チャンネル番号 (i)

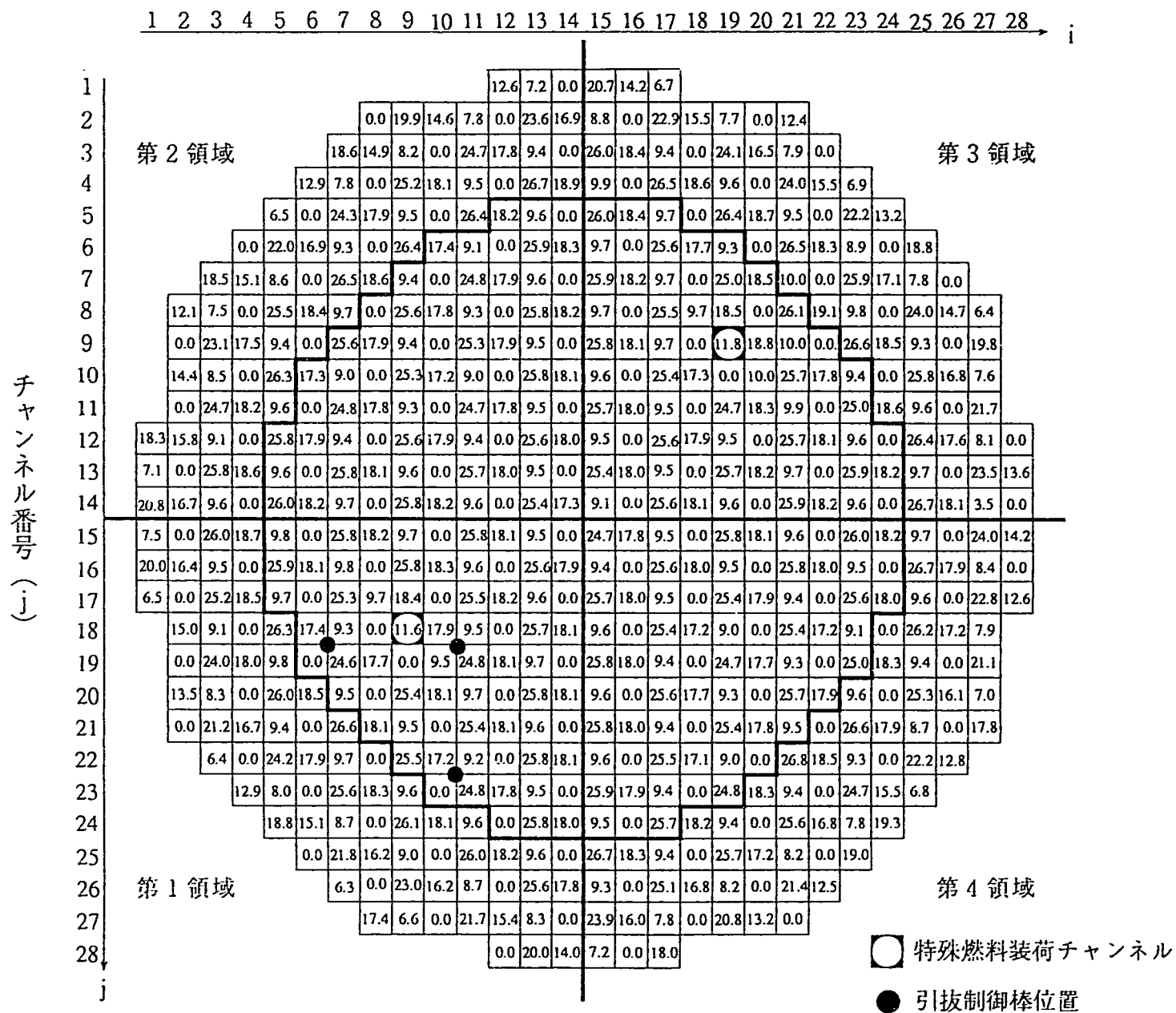
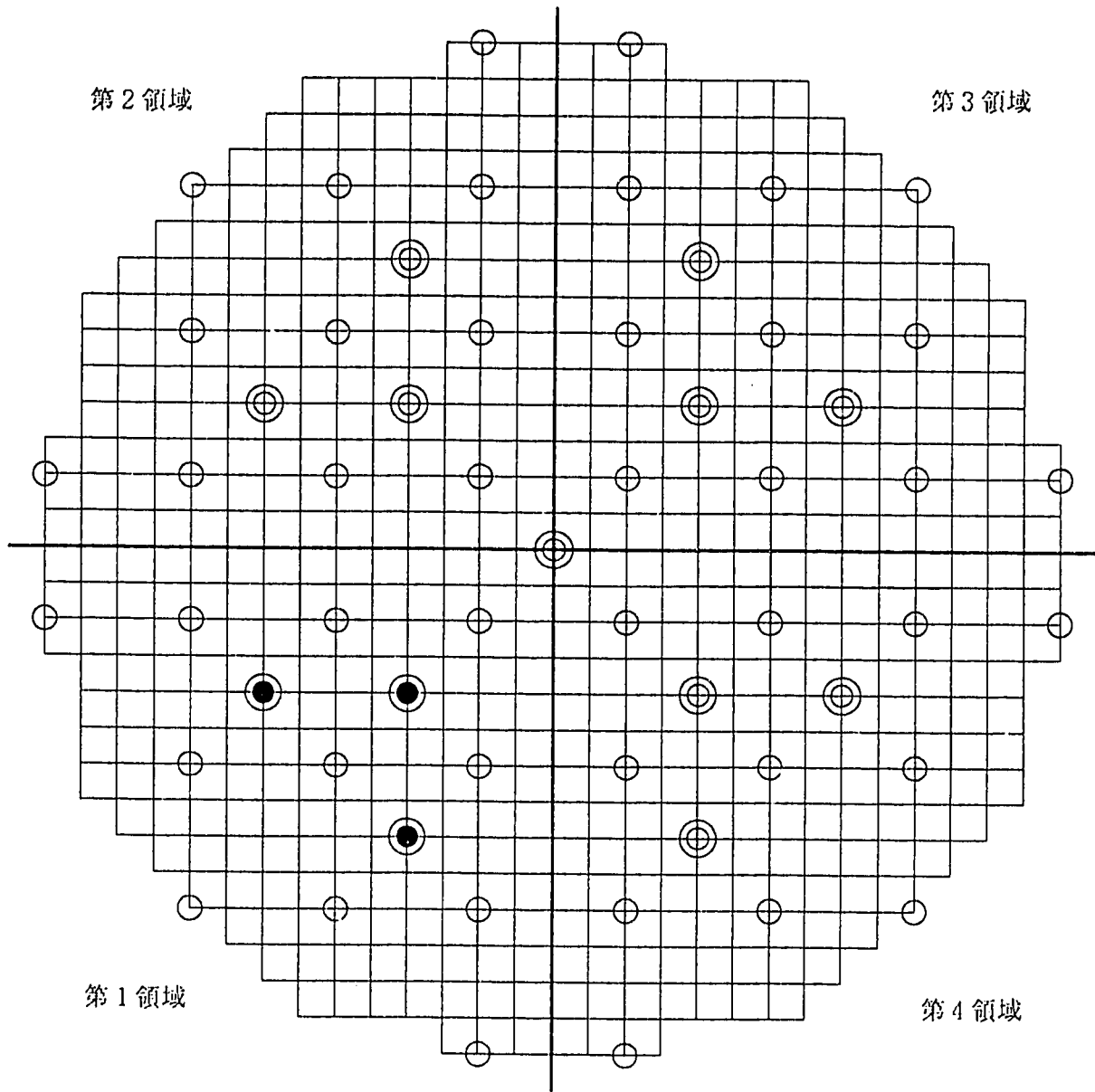


図2.1 取替炉心サイクル初期の燃料集合体燃焼度 (GWd/t) 分布



- : 引抜用調整棒 (引抜前は半挿入状態)
- ⊙ : 調整棒 (半挿入状態)
- : LPM

図2.2 調整棒とLPMの炉心内位置

3. 解析ケースの選定

3.1 解析ケース選定の考え方

出力運転中制御棒引抜き事象に関する EUREKA-ATR コードの計算機能の確認に必要な解析ケースは、本コードによる解析で現実的評価を行うことが前提であるので、次のような観点を考慮して解析パラメータを選定した。

- (1) 原子炉の設計及び運転に係わる要因のうち、冷却材中でのボイド発生量に影響を及ぼすと考えられるパラメータ。
- (2) 解析モデル又は手法に係わる要因のうち、ボイドフィードバック効果に影響を及ぼすと考えられるパラメータ。

本解析は局所的な制御棒引抜き事象についてであること、及び高温のボイド発生状態を取り扱うことを考慮して、(1)、(2)の項目に対応する標準的な入力データを設定したケースを基準ケースとし、①制御棒引抜き速度、②初期原子炉出力、③熱流動チャンネル分割モデル、の3項目を代表的な感度解析ケースに選定した。基準ケース及び感度解析ケースの解析条件及びケース数を表3.1に示す。

ATR 実証炉設計における本事象のスクラムレベルは、炉出力と出力分布の歪の両者に依存しており、原理的には1点近似解析は適用できないので、基準ケース、感度解析ケースともに3次元解析を基本とする。しかし、EUREKA-ATR コードは、初期条件（出力分布）を固定した1点近似解析も可能であり、しかも従来から行っている本コードの反応度投入事象への適用性評価においても、1点近似解析の妥当性を確認してきたので、本解析においても参考までに1点近似解析を行い、3次元解析結果と比較して、その妥当性を検討する。

(1) 基準ケース

原子炉の設計及び運転に係わる要因では、表3.1に示すように初期状態は定格出力（100%）で運転しているものとし、3本の調整棒の引抜き速度は最大引抜き速度である6.5cm/sを採用する。また、本事象ではサイクル初期であるので、新・旧燃料間の出力ミスマッチが大きく、冷却材ボイド率の空間分布も比較的大きいことから、熱流動計算モデルにおけるチャンネル分割の方法が重要であると

考えられる。そこで、基準ケースでは次の3点、①出力制御領域（出力の領域制御区分に対応させた炉心4領域）、②新燃料及び旧燃料の各装荷チャンネルの区別、③引抜き調整棒周辺領域の大きさ（ 4×4 ch/調整棒）、を考慮して最大の計10熱流動チャンネルに分割している。

以上に述べた解析条件又はモデルの他に、1点近似解析では過渡計算を実行している間においても中性子束空間分布（設定出力分布）が変化しないことを仮定している。従来からの解析どおり、設定出力分布は初期状態即ち制御棒引抜き前の分布に固定してある。ただし、1点近似解析では過渡計算過程でも中性子束分布は歪まない。スクラムレベルは歪を考慮しない場合のそれと変わらない。

（2）感度解析ケース

本事象に関するEUREKA-ATRコードのボイド反応度フィードバック機能等の確認を行う上で必要と考えられるパラメータのうち、解析結果に影響を及ぼすと考えられる感度解析ケースを設定する。

感度解析パラメータのうち、まず原子炉の設計及び運転に関するパラメータとしては、①制御棒引抜き速度、②初期出力、③制御棒引抜き位置及び本数、の3項目が考えられる。このうち、3.1節で述べたように①及び②を感度パラメータに選定したが、③については以下の理由により感度解析より除外する。調整棒の同時引抜き本数は設計では3本（第1～第4領域）又は1本（中央領域）となっているが、1本の場合は投入反応度も中性子束分布の歪が3本の場合に比べて小さく、スクラム時における熱的諸量も同様に小さい。また、3本の場合にはどの領域の3本でも投入反応度は殆ど同じである。

一方、解析モデルに関する感度解析パラメータとしては、①熱流動チャンネル分割モデル、②ボイド率-クオリティ相関式選択オプション、の2つが考えられる。本感度解析では、①のみをパラメータとして選定した。②については、EUREKA-ATRコードには動燃が開発したHTL流量依存式及び改良Smithの式等が用意されているが、ここでは設計で用いられているHTL流量依存式を使用した（4.2.1節参照）。

なお、本事象に関する安全保護系では出力分布歪依存のスクラムレベルを設定していることから、110%以下の出力でスクラムするものと考えられる。従って、この場合制御棒引抜きに伴う炉心内ボイド率増加量は1～2%程度と考えられるので、異なるボイド率クオリティ相関式によるボイド率増加量の相異がボイドフィードバック反応度や出力分布に及ぼす影響は十分小さいものと考えられる。

3.2 解析感度パラメータの選定根拠

3.1節で述べたように、本事象の感度パラメータを、3次元感度解析ケースでは①制御棒引抜き速度、②初期出力、③熱流動チャンネル分割モデル、の3つを選定し、1点近似感度解析ケースでは①制御棒引抜き速度、②設定出力分布、の2つを選定した。以下にそれらの根拠を示す。

(1) 制御棒引抜き速度 (6.5cm/s→2 cm/s)

A T R実証炉の調整棒引抜き速度は、無段階変速で最大6.5cm/sの設計になっている。この引抜き速度を減少させれば、スクラム時刻が遅くなり、出力分布に対する熱的挙動のフィードバック効果が基準ケースの場合から変化するため、フィードバック反応度等に影響を及ぼすことが考えられる。従って、本感度パラメータを変化させることにより、解析手法の妥当性、反応度の変化及び中性子計装系追隨機能を評価することができる。

基準ケースでは、制御棒引抜き速度に最大値(6.5cm/s)を使用するが、感度解析ケースでは基準ケースに対する解析結果の変化が把握でき、しかもスクラムまでの計算時間が大幅に増加しないことを考慮して、引抜き速度を2 cm/sに設定する。なお、本感度ケースにおいても、参考までに1点近似解析を行い、3次元解析と比較して、その妥当性を検討する。

(2) 初期出力 (100%→90%)

初期状態の原子炉出力は、基準ケースでは定格出力(100%)であるのに対して、感度解析ケースでは90%出力に設定する。初期出力を低下させれば、スクラム出力レベルに達するまでの時間が長くなるので、制御棒引抜き長つまり、投入

反応度が增大するとともに引抜き制御棒周辺の中性子束分布の歪が増大する。この結果、炉心内のボイド率増加量が大きくなり、ボイド反応度フィードバックが大きくなることが予想される。初期出力を変化させることによって、フィードバック反応度及び最大炉出力に及ぼす初期出力の依存性を評価することができる。

このように初期出力が低いほど投入反応度が大きくなることが予想されるが、一方では、中性子束分布の歪も大きくなるので、スクラム時の原子炉出力は最大値の115%には到らないと考えられる。本解析では、解析条件がプラント設計データ（定格出力時）から内挿できる通常運転時の定格出力近傍の出力を想定し、再循環流量が定格流量から変わらないと考えられる範囲の90%出力を選定する。

(3) 熱流動チャンネル分割モデル

EUREKA-ATRコードでは、熱流動チャンネルを最大10チャンネルまで取扱えるようにしている。この制限内で、本事例事象のように新・旧燃料が混在して出力ミスマッチやボイド率分布があり、かつ引抜き制御棒位置が偏在している状況を熱流動計算に的確に反映できるように熱流動チャンネルを分割するモデル化が重要である。このため、基準ケースでは、サイクル初期の新・旧燃料の配置、第1領域の制御棒引抜きに伴う制御棒周辺（4×4）chへの影響及び他領域出力の変動を評価できるよう考慮した10熱流動チャンネル分割モデルを採用する。炉心領域をチャンネル分割してそれぞれ分離したのは、領域出力への変動に対する影響を考慮するためである。一方、新・旧燃料及び引抜き制御棒の影響範囲については、それぞれの要素がボイド発生量やフィードバック反応度等に及ぼす感度が高いと考えられるため、この効果を評価しておくことが重要である。

即ち、新・旧燃料については、実証炉では燃料交換は4バッチで行い、サイクル初期の新燃料のチャンネルで出力が大きくボイド率も高いことから、ボイド反応度等に及ぼす影響を評価するため、新燃料チャンネルと他の燃料（旧燃料）チャンネルを区別するケースを基準ケースとし、区別しないで平均化して扱うケースを感度解析ケースとして選定する。また、制御棒引抜きによって制御棒近傍で出力分布が大きく歪むので引抜き制御棒周辺チャンネルでは、他チャンネルに比

べて中性子束，燃料温度及び冷却材ボイド率が大きく増加する。制御棒周辺領域を熱流動チャンネルに設定する際，その領域の大きさがフィードバック反応度に及ぼす影響を考慮する必要がある。

EUREKA-ATRコードでは，拡散計算結果を使用して熱流動チャンネル・ノード毎に反応度重み因子を計算する。本コードにおける反応度計算式を以下に示す。

$$\rho(t) = \rho(0) + \rho_{in}(t) + \{\rho_D(t) + \rho_V(t)\}$$

$$\rho_D(t) = \sum_i \sum_j W_{FT}(i,j,t) \cdot \rho_{FT}(i,j,t) - \sum_i \sum_j W_{FT}(i,j,0) \cdot \rho_{FT}(i,j,0)$$

$$\rho_V(t) = \sum_i \sum_j W_{CV}(i,j,t) \cdot \rho_{CV}(i,j,t) - \sum_i \sum_j W_{CV}(i,j,0) \cdot \rho_{CV}(i,j,0)$$

ここで，

$\rho(t)$ ， $\rho_{in}(t)$ ， $\rho_D(t)$ ， $\rho_V(t)$ ：時刻 t における全反応度，投入反応度，ドップラ反応度，ボイド反応度

$\rho_{FT}(i,j,t)$ ， $\rho_{CV}(i,j,t)$ ：燃料温度(FT)，冷却材ボイド率(CV)毎に入力した反応度テーブルから求まる時刻 t における第 i チャンネル，第 j ノードでのドップラ反応度，ボイド反応度

$W_{FT}(i,j,t)$ ， $W_{CV}(i,j,t)$ ：時刻 t における第 i チャンネル，第 j ノードでのドップラ反応度重み因子，ボイド反応度重み因子

熱流動計算において，ある熱流動チャンネルに含まれる幾つかの燃料チャンネルでは同一熱流動状態になるように計算されるので，核計算で得られた詳細な中性子束分布がそのまま熱流動計算に受渡されるのではなく，その着目チャンネルの領域で平均化された中性子束が反応度重み因子の計算に受渡される。従って，制御棒周辺チャンネルを狭く設定すれば，相対的に出力分布の歪の影響が，熱流動計算や反応度重み因子の計算にそのまま反映されるが，広く設定すれば，出力分布の歪が十分小さい領域まで含んだ広範囲で中性子束や熱流動状態量の変化量を平均化してしまうので，上式から分るように，このチャンネルでの反応度重み因子，反応度ともに過小評価の値となる。

以上のことから、熱流動チャンネル分割方法について、以下の3つの感度パラメータを設定する。

- 1) 新・旧燃料の区分を無視（計5熱流動チャンネルモデル）
 - 2) 引抜き制御棒の影響範囲（ 2×2 ）ch（計10熱流動チャンネルモデル）
 - 3) 引抜き制御棒の影響範囲（ 6×6 ）ch（計10熱流動チャンネルモデル）
- (4) 1点近似解析における設定出力分布

1点近似解析の基準ケースでは、従来から行ってきた異常な過渡変換事象解析と同様に過渡計算開始前の出力分布を使用するが、フィードバック反応度及び最大炉出力等に及ぼす出力分布の歪の影響を評価するため、3次元解析で計算したスクラム時における出力分布を設定した感度解析を行う。ただし、本ケースでは、出力分布はスクラム時の出力分布に設定されているので、スクラムレベルは1点近似解析の基準ケースにおけるそれとは異なり、3次元解析の基準ケースにおけるスクラム時のスクラムレベルとする。

3. 3 解析ケース

上記の考え方及び根拠に基づいて選定した解析ケースは以下の9ケースであり、これらの基準ケース及び感度解析ケースの一覧を表3.1に示す。

(1) 3次元解析

① 基準ケース

② 感度解析ケース

- a) 制御棒引抜き速度2cm/sに減少
- b) 初期出力90%に減少
- c) 新・旧燃料の区分を無視
- d) 制御棒周辺領域（ 2×2 ）chに設定
- e) 制御棒周辺領域（ 6×6 ）chに設定

(2) 1点近似解析

① 基準ケース

② 感度解析ケース

a) 制御棒引抜き速度2cm/sに減少

b) 設定出力分布をスクラム信号発生時の分布に設定

表3.1 EUREKA-ATRコードを用いた出力運転中
制御棒引抜解析ケースの一覧

解析モデル	ケース	項目	解析条件
3次元	基準	制御棒引抜速度 初期出力 熱流動チャンネル分割	6.5cm/s (最大引抜速度) 100% (定格出力) 10チャンネル 炉心4分割領域, 新・旧 燃料及び引抜制御棒周辺 (4×4ch)を考慮
	感度	1. 制御棒引抜速度 2. 初期出力 3. 熱流動チャンネル分割 3.1 新・旧燃料の区別を 無視 3.2 制御棒周辺領域を(2×2 ch)に縮小 3.3 制御棒周辺領域を(6×6 ch)に拡大	2.0cm/s 90% 5チャンネル 10チャンネル 10チャンネル
1点近似	基準	制御棒引抜速度 初期出力 熱流動チャンネル分割 設定出力分布	6.5cm/s 100% 10チャンネル 制御棒引抜前の分布 (スクラム時出力: 115%)
	感度	1. 制御棒引抜速度 2. 設定出力分布	2.0cm/s スクラム信号発生時の分布 (基準ケース3次元解析の スクラムレベル)

4. 解析手法

4.1 解析モデル

EURK A-A T Rコードによる出力運転中制御棒引抜事象の主な解析モデルについて以下に示す。なお、拡散計算メッシュ、熱流動計算チャンネルノード及び熱流動計算タイムステップの分割方法は、高温ボイド発生状態の炉心の出力分布及びボイド率分布そして過渡変化時の出力分布の局所的な歪の2点を考慮し、更に昨年度実施した起動時における制御棒引抜事象の解析で得た知見に基づいて定められた。

(1) 拡散計算メッシュ分割

拡散計算は全炉心の幾何形状で、中性子エネルギーは熱群 ($<0.625\text{eV}$) 及び高速・共鳴群の2群で行った。図4.1及び図4.2に、それぞれおける炉心径方向及び軸方向の拡散計算メッシュ分割を示す。炉心径方向には格子ピッチ (24.0cm) ごとに1メッシュに分割し、全体で 38×38 メッシュとした。このうち、燃料装荷部は 28×28 メッシュ、重水反射体部は2メッシュである (軸方向中央の反射体突起部は3メッシュを追加)。炉心軸方向には燃料ミート部が含まれる炉心高さ3.7mを15メッシュに分割し、1メッシュ当りを格子ピッチ相当に対応させた。炉心上・下部構造材を含む軸方向反射体は上下各1メッシュとした。

(2) 熱流動計算チャンネル・ノード分割

図4.2及び図4.3に、それぞれ基準ケース及び感度解析ケース1, 2 (制御棒引抜速度又は初期出力を減少させたケース) における軸方向ノード及び炉心径方向チャンネルの各分割形状を示す。図4.4～図4.6に感度解析ケース3 (チャンネル分割を3種類変更させたケース) の炉心径方向チャンネル, 図4.7に感度解析ケース3.1 (新旧燃料区分を無視) の軸方向ノードの各分割形状を示す。

熱流動計算チャンネルの分割方法については、解析対象炉心が取替炉心サイクル初期で出力ミスマッチが大きいこと、引抜き制御棒周辺に局所的な歪を生じること、及び領域出力制御を取り入れていることをそれぞれ考慮した。即ち、径方向には炉心4領域、燃焼度の相異による新・旧燃料の区別、引抜き制御棒領域の

大きさを考慮して、合計10領域（チャンネル）モデルを採用した。この場合、基準ケースでは引抜き制御棒1本当りの周辺(4×4 ch)の計48チャンネルを2領域に、その他4つの炉心領域ごとに新燃料、旧燃料別の領域にそれぞれ設定した。一方、図4.5と図4.6に示す熱流動チャンネル分割の感度解析ケース3.2と3.3では、引抜き制御棒周辺チャンネルをパラメータとして(2×2)及び(6×6)chに設定する。図4.7のチャンネル分割の感度解析ケース3.1は新・旧燃料の区別を行わないケースである。

軸方向には炉心部を9ノードに分割した。炉心上部延長管及び下部延長管の非加熱部はこの他に各々1ノードを、そして入口管及び出口管に2ノードを割り当てた。炉心上・下端部及び防振板を含む部分については拡散計算メッシュと熱流動計算ノードを1対1に対応させ、その他の部分は1ノードを拡散計算時の2メッシュに対応させた。

(3) 拡散計算メッシュと熱流動計算チャンネルノードとの対応

本解析モデルでは、炉心内の温度や流量分布は出力分布ほど空間依存性が大きくないため、大部分の熱流動計算の1ノード又は1チャンネルに対して拡散計算の複数メッシュが含まれるような分割にしている。即ち、拡散計算メッシュと熱流動計算チャンネル・ノードとの対応は、径方向については616メッシュ/10chであり、軸方向については15メッシュ/9ノードとなっている。この場合、熱流動計算ノードの温度・流量等を、その該当するノード内に含まれる複数個の拡散計算メッシュ全てにそのまま受渡す。一方、拡散計算で得られる規格化出力、中性子束重み因子等は、1つの熱流動計算ノードに含まれる複数個の拡散計算メッシュでのそれぞれの和をその1つのノードに受渡すようにしてある。

(4) 拡散・熱流動計算タイムステップ

拡散計算及び熱流動計算の各時間間隔（タイムステップ）を図4.8に示す。事象の推移をできるだけ正確に把握するため、熱流動計算は、動特性計算とともに反応度投入開始後はすべて0.01秒間隔で行っている。出力分布を求めるための拡散計算は、入力で指定する時刻の他、炉心出力の変化割合に対応させて随時実行

することにした。拡散計算を実行させる指定時刻は、定常状態設定までの20秒間で2秒毎であり、一方、炉心出力の変化割合に対応した時刻は、反応度投入開始時以後2つのタイムステップ間の出力上昇率が0.5%を越えた場合である。なお、1点近似解析では反応度投入時以後は拡散計算を実行しない。

4. 2 解析条件

出力運転中の制御棒引抜き事象解析における主な解析条件を表4.1に示す。制御棒引抜き前の原子炉の初期条件は、取替炉心サイクル初期の定格出力での通常運転状態である。EUREKA-ATRコードのボイド反応度フィードバック効果等の基本的解析機能を確認する上で必要な中性子計装系スクラム信号は、第1スクラム信号であるPRPM中性子束高高（熱流束相当）とし、2 out of 4の論理回路を採用するものとする。即ち、図4.10に示すように、4電源の各計装系の信号のうち2電源の計装系信号がスクラムレベルに達した場合にスクラム信号を発するものとする。

ATR実証炉の設計では、原子炉のスクラム条件は原子炉出力のみでなく、出力分布の歪の程度にも依存させて変化させてある。解析に使用するスクラムレベル検出係数 $(MAX(PRPM)/TPM)$ とスクラムレベルとの関係を図4.9に示す。基準ケース及び感度解析ケースにおけるそれぞれの解析条件を以下に示す。

4. 2. 1 基準ケースの解析条件

(1) 初期条件

① 対象炉心

実証炉設計で、熱的に最も厳しい取替炉心サイクル初期の定格出力運転時を対象とする。

② 初期出力レベル

原子炉熱出力は定格出力時(100%)の1930MWとする。

③ 再循環流量

再循環流量は定格流量24500t/h(100%)とする。

④ 蒸気ドラム圧力

蒸気ドラム圧力は定格圧力70.0kg/cm²・aとする。

⑤ 炉心入口エンタルピ

炉心入口エンタルピは286.3kcal/kgとする。

(2) 制御棒引抜き条件

① 制御棒引抜き場所

炉心第1領域の3本の出力調整用制御棒（調整棒）を、半挿入位置より引抜く（図4.10参照）。

② 制御棒引抜き速度

制御棒最大引抜き速度6.5cm/sで連続的に引き抜かれるものとする。

(3) 反応度特性

① 反応度投入率

第1領域の3本の調整棒引抜きによる反応度投入曲線は、取替炉心サイクル初期の定格出力状態における計算値を使用する。半挿入位置からの調整棒引抜きに伴う投入反応度の炉心高さ及び引抜き開始後の時間依存性を図4.11に示す。

② フィードバック反応度

フィードバック反応度として、ドップラ反応度及び冷却材ボイド反応度を考慮する。冷却材温度反応度は、投入反応度が小さく冷却材の温度上昇が無視できると考えられるので考慮しない。ドップラ反応度及び冷却材ボイド反応度は、取替炉心サイクル初期の定格出力状態における計算値を使用する。ドップラ反応度及び冷却材ボイド反応度の、それぞれ燃料温度、冷却材ボイド率依存性を図4.12及び図4.13に示す。

③ 動特性パラメータ

動特性計算に使用する動特性パラメータは、取替炉心サイクル初期における計算値を用いる。動特性パラメータの計算値を表4.2に示す。

(4) スクラム条件

① スクラムレベル

スクラムレベル L_n は、出力の歪のない場合の115%に対して、出力分布の歪による補正を行った値を使用する。

なお、時刻 t における熱流束相当のTPM信号値 $(TPM)_{HF}(t)$ 及び $L_n(t)$ の各値は、それぞれ次式で求められる。

$$(TPM)_{NF}(t) = \frac{\sum_i \phi_i(t)P(t)}{\sum_i \phi_i(0)P(0)}$$

$$(TPM)_{HF}(t) = (TPM)_{HF}(t - \Delta t) + \{(TPM)_{NF}(t) - (TPM)_{HF}(t - \Delta t)\} \Delta t / \tau$$

$$L_n(t) = (a_n \cdot w + b_n) \{1 - \alpha (\text{MAX}(\text{PRPM}(t)) / (TPM)_{NF}(t) - 1)\}$$

ここで、

$\phi_i(0)$, $\phi_i(t)$: 時刻0, t におけるLPM位置 i での熱中性子束

$P(0)$, $P(t)$: 時刻0, t における炉心出力

a_n , b_n , w , α : 中性子束高高(熱流束相当)スクラムレベル計算のための係数

τ : 熱流束一次遅れ回路の時定数

炉心内のLPMの位置及びPRPMの構成を図4.10に示す。炉心内の全176個（径方向44個×軸方向4個）のLPMは、4つのグループ（4電源）に分けられている。PRPMは径方向に隣り合う4個（炉心周辺部では3個）のLPMで1つの監視領域を構成し、各電源毎に炉心全体を37監視領域に分けている。あるPRPM監視領域を構成する電源毎のLPMは、炉心同一高さで4つの全ての種類の電源を含むようなパターンをもっている。即ち、各PRPM監視領域では、同一電源の4個のLPMは4つの軸方向位置で螺旋状になるように存在している。ある電源のPRPM値は、1つの監視領域内にある同一電源の4個のLPM値の平均値である。

② スクラム信号

本事象では炉出力上昇後、原子炉は中性子束高高（熱流束相当）信号によりスクラムされる。また、安全保護系の応答遅れ時間として、スクラム設定値に到達した時間から、停止棒駆動装置の電磁クラッチ開放信号が発生するまでの遅れ時間（約0.9秒）を考慮することとする。

③ スクラム反応度

取替炉心サイクル初期の定格出力状態における全停止棒挿入によるスクラム反応度の投入曲線を図4.14に示す。

(5) 熱流動特性データ及び相関式

- | | | |
|---|---------------|--|
| ① | ボイド率－クオリティの関係 | HTL流量依存式 |
| ② | ギャップコンダクタンス | 4883kcal/m ² ·h·°C
(炉心平均燃焼度に対応) |
| ③ | 熱伝達率 | サブクール：Dittus-Boelterの式
核沸騰：Jens-Lottesの式
膜沸騰：HTLの式 |
| ④ | 圧力損失 | Nikuradseの式 |
| ⑤ | 二相流圧力損失増倍係数 | Thomの式 |

ただし、ボイド率－クオリティ相関式(α vs. X)及び膜沸騰領域熱伝達率 h に関するそれぞれのHTL式を以下に示す。

$$\alpha = \frac{1}{\left\{1 + \frac{\rho_g (1-X)}{\rho_l X}\right\}^n}$$

$$n = 1.0 + f_p \cdot f_g$$

$$f_p = 2.15 \sqrt{|\log (P/P_c)|} + 0.860 |\log (P/P_c)|$$

$$f_g = 1.123 - 2.211 \left(\frac{G}{3000}\right) + 1.502 \left(\frac{G}{3000}\right)^2 - 0.351 \left(\frac{G}{3000}\right)^3$$

$$h = 0.020 \frac{\lambda_g}{D_e} Pr^{0.4} \left\{ Re \left(X + \frac{\rho_g}{\rho_l} (1-X) \right) \right\}^{0.8} + 0.63 u_g^{1.2} \cdot \rho_g \cdot \Gamma \cdot \left(\frac{1-X}{X} \right) \frac{1}{\Delta T}$$

ここで、

- α : ボイド率
- P : 圧力 (ata)
- P_c : 臨界圧力 (ata)
- G : 質量流量 (kg/cm²·s)
- X : クオリティ
- ρ_g : 気相密度 (kg/cm³)
- ρ_l : 液相密度 (kg/cm³)

h : 熱伝達率 ($\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

λ_g : 気相熱伝導率 ($\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

D_e : 流路等価直径 (m)

Pr : 壁面プラントル数

Re : 気相レイノルズ数

u_g : 気相流速 (m/s)

Γ : 蒸発潜熱 (kcal/kg)

ΔT : 温度差 ($^\circ\text{F}$)

4. 2. 2 感度解析ケースの解析条件

(1) 制御棒引抜き速度

制御棒引抜き速度の変化が炉出力やフィードバック反応度等の解析結果に与える影響を確認するため、引抜き速度は基準ケースの6.5cm/sに対し、比較的低速の2.0cm/sとする。

(2) 初期出力

ボイド発生および燃料温度上昇による反応度フィードバック効果等が基準ケースの場合より増加することを確認するため、初期出力を90%とする。基準ケースに対する変更条件は以下のものである。

- | | |
|-------------|---|
| ① 初期熱出力レベル | 1737MW |
| ② 蒸気ドラム圧力 | 69.0 $\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ |
| ③ 炉心入口エンタルピ | 286.38 kcal/kg |
| ④ 初期スクラムレベル | 128% (定格出力の115%) |

(3) 熱流動チャンネル分割

① 新・旧燃料区分

新・旧燃料の出力ミスマッチは隣接集合体間のチャンネル出力比で約30%と大きいいため、基準ケースにおいては、それぞれ別々のチャンネルとしている。新・旧燃料の区分をしないことが解析結果に及ぼす効果を調べるため、本感度解析ケースにおいては新・旧燃料の区分をなくすことにする。

② 制御棒周辺領域設定

基準ケースでは、制御棒周辺の(4×4)chを、制御棒周辺領域として設定している。制御棒引抜きが、制御棒周辺の熱流動条件に影響を及ぼす範囲を調べるため、制御棒周辺領域をそれぞれ(2×2)、(6×6)chの2種類の熱流動チャンネル分割モデルを設定する。

(4) 設定出力分布（1点近似解析）

基準ケースでは制御棒引抜き前の出力分布を設定するが、感度解析ケースではスクラム信号発生時の出力分布を設定する。

4.3 解析手順

EUREKA-ATRコードによる出力運転中の制御棒引抜き事象の解析フローを図4.15に示し、以下に各項目の説明を述べる。

(1) データ入力及び初期設定

入力データの読み込み及び以下に示す初期設定を行う。

① 流動計算部

入力された初期状態量は定常と仮定し、圧力損失係数を補正する。

② 拡散計算部

入力値である燃料温度、冷却材ボイド率、冷却材温度に応じた出力分布及び反応度重み因子を計算する。

③ 熱計算部

各ノード毎の燃料棒内温度分布を計算する。

(2) 拡散計算の実行の判定

3次元解析では、次の条件で拡散計算の実行を判定する（1点近似解析では反応度投入後は拡散計算を実行しない）。

① 入力指定時刻

② 制御棒引抜き停止信号発生時

③ スクラム信号発生時

④ 出力上昇又は出力下降の指定割合に達した時

(3) 格子定数作成

熱流動計算で求めた燃料温度、冷却材ボイド率、冷却材温度を基に格子断面積ライブラリより内外挿して算出する。

(4) 拡散計算

3次元拡散計算により出力分布、反応度重み因子を計算する。

(5) 熱流動計算

① 流動計算

1次元均質熱平衡流を仮定し、質量保存式・運動量保存式・エネルギー保存式をノードジャンクション法で解き、冷却材圧力、温度、流量、ボイド率等を求める。ただし、液相及び気相の各流速をスリップモデルによって求めて、それぞれの流速をエネルギー保存式に反映させている。

② 熱計算

半径方向1次元時間依存熱伝導方程式により、燃料棒内温度分布、燃料エンタルピーを計算する。各ノードの出力は、拡散計算で求めた出力分布を使用して求める。

(6) フィードバック反応度計算

フィードバック反応度は、拡散計算で求めた反応度重み因子を使用して算出する。

(7) 動特性計算の実行の判定

熱流動計算結果が安定したことを確認した時刻までは、動特性計算をバイパスする。

(8) 動特性計算

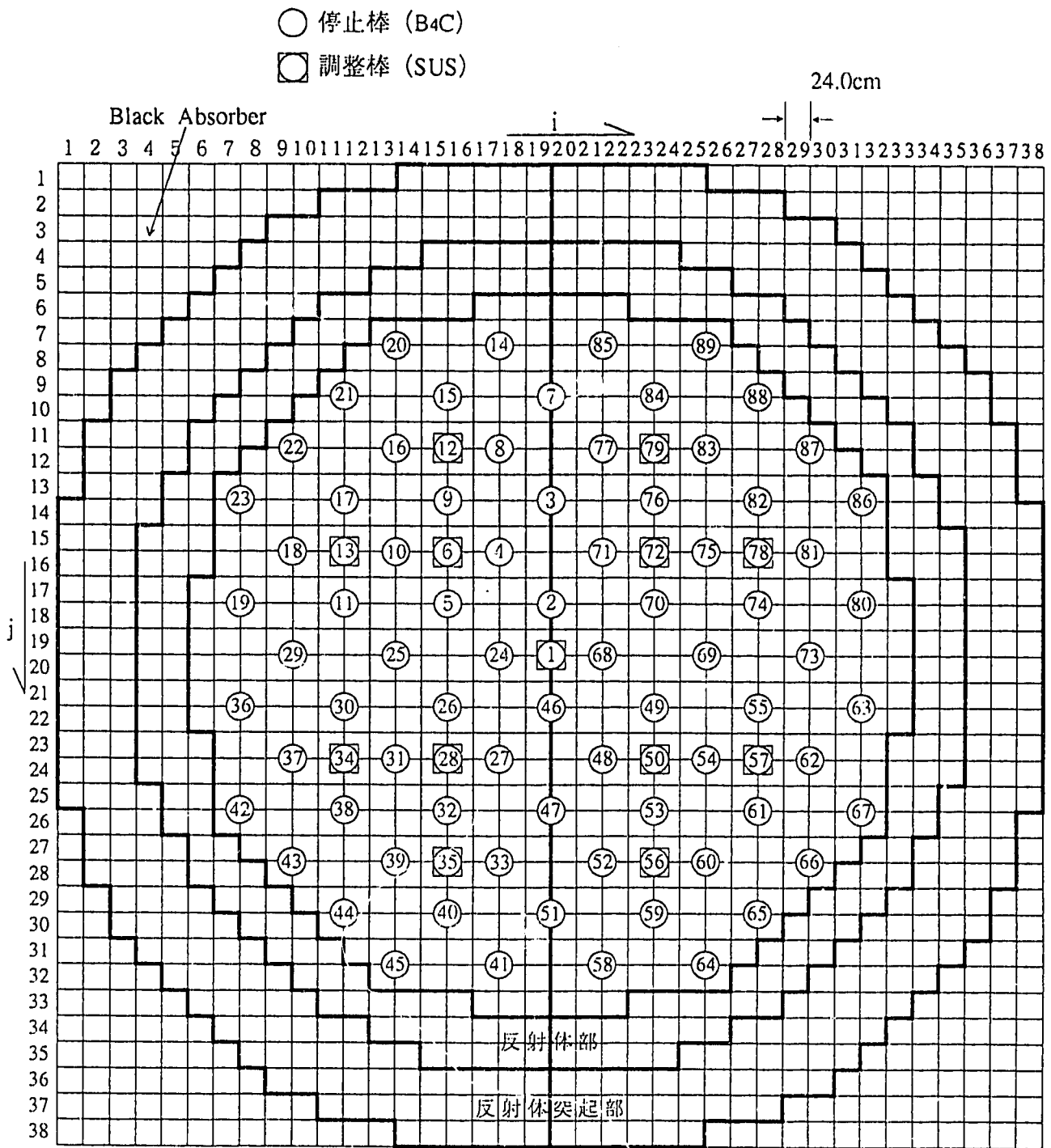
動特性方程式（1点近似）により炉出力絶対値を計算する。

表4.1 出力運転中の制御棒引抜事象の主な解析条件

No.	項目	解析条件	備考
1	想定事象	第1領域の調整棒3本 連続引抜	出力運転中の最大投入 反応度を想定
2	初期条件		
	(1) 原子炉熱出力	100%(1930MW) 90%(1737MW)	定格出力時 90%出力時
	(2) 再循環流量	100%(24500t/h)	定格条件
	(3) 蒸気ドラム圧力	70.0kg/cm ² ・a 69.0kg/cm ² ・a	定格出力時 90%出力時
	(4) 炉心入口エンタルピ	286.3kcal/kg 286.38kcal/kg	定格出力時 90%出力時
	(5) 調整棒下端位置	炉心高さの1/2	
3	炉心特性		
	(1) 対象炉心	取替炉心サイクル初期	
	(2) 制御棒引抜き速度	最大6.5cm/s	制御棒位置依存として求め た反応度テーブルを入力
	(3) フィードバック反応度	以下の反応度を考慮 冷却材ボイド反応度 燃料温度反応度	ボイド率または温度依存 の反応度テーブルを入力
4	安全保護系		
	(1) 作動信号	P R P M中性子束高高 (熱流束相当)	定格出力の115% (3次元解析の場合は歪 を考慮)
	(2) スクラム遅れ時間	0.95秒	2 OUT OF 4の論理回路, ロッドストップはしない。

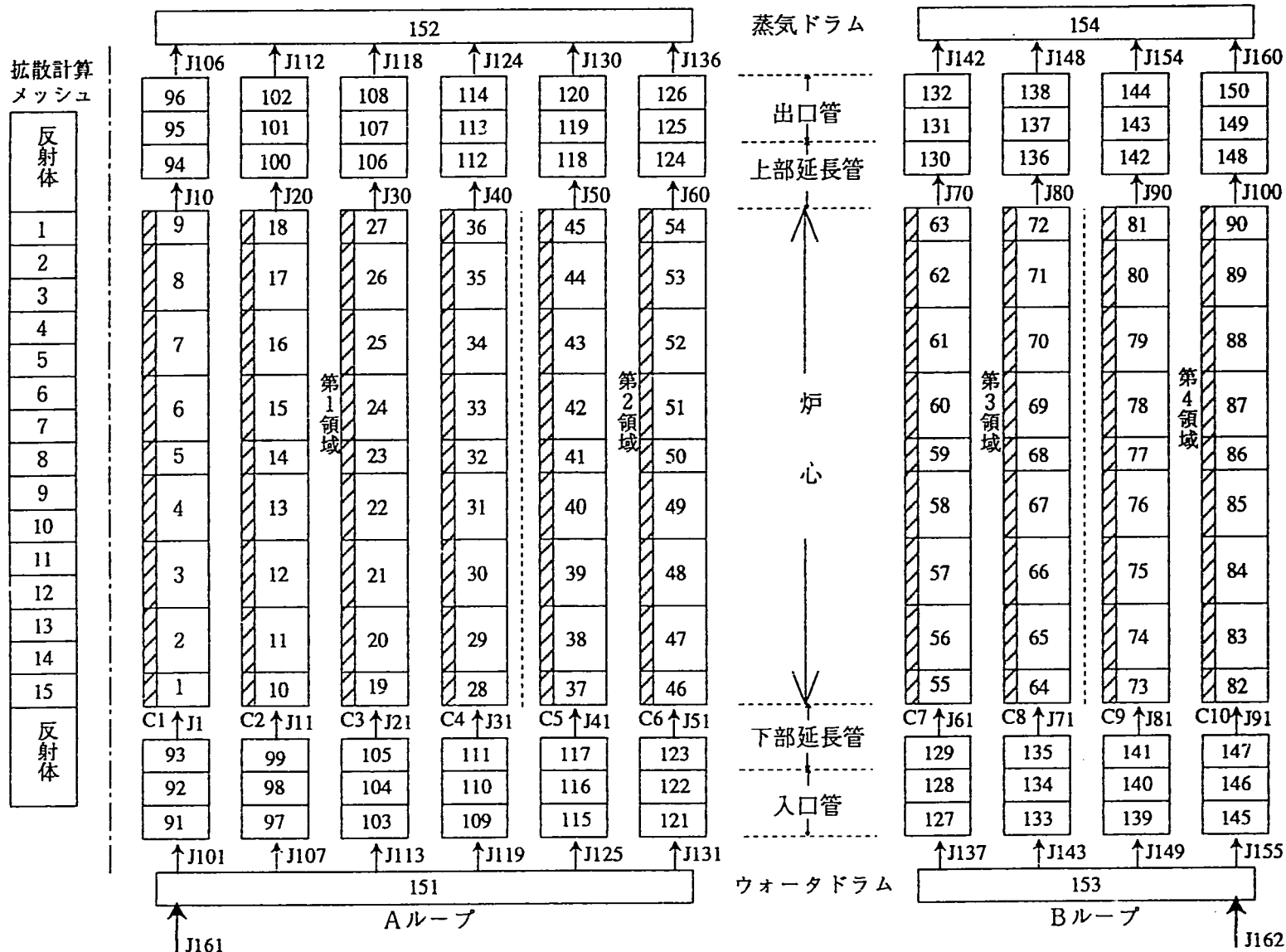
表4.2 取替炉心サイクル初期における炉心動特性パラメータ

即発中性子寿命： ℓ (s)		2.30×10^{-4}
遅発中性子割合： β	1群 β_1	3.28×10^{-4}
	2群 β_2	9.31×10^{-4}
	3群 β_3	7.85×10^{-4}
	4群 β_4	1.58×10^{-3}
	5群 β_5	6.53×10^{-4}
	6群 β_6	1.51×10^{-4}
	合計 β_{eff}	4.42×10^{-3}
崩壊定数： λ (s ⁻¹)	1群 λ_1	9.96×10^{-4}
	2群 λ_2	3.10×10^{-2}
	3群 λ_3	1.27×10^{-1}
	4群 λ_4	3.37×10^{-1}
	5群 λ_5	1.41
	6群 λ_6	3.66



拡散計算メッシュ平面図

図4.1 616ch実証炉メッシュ図 (三次元X-Y-Z, 全炉心)



熱流動計算ノード

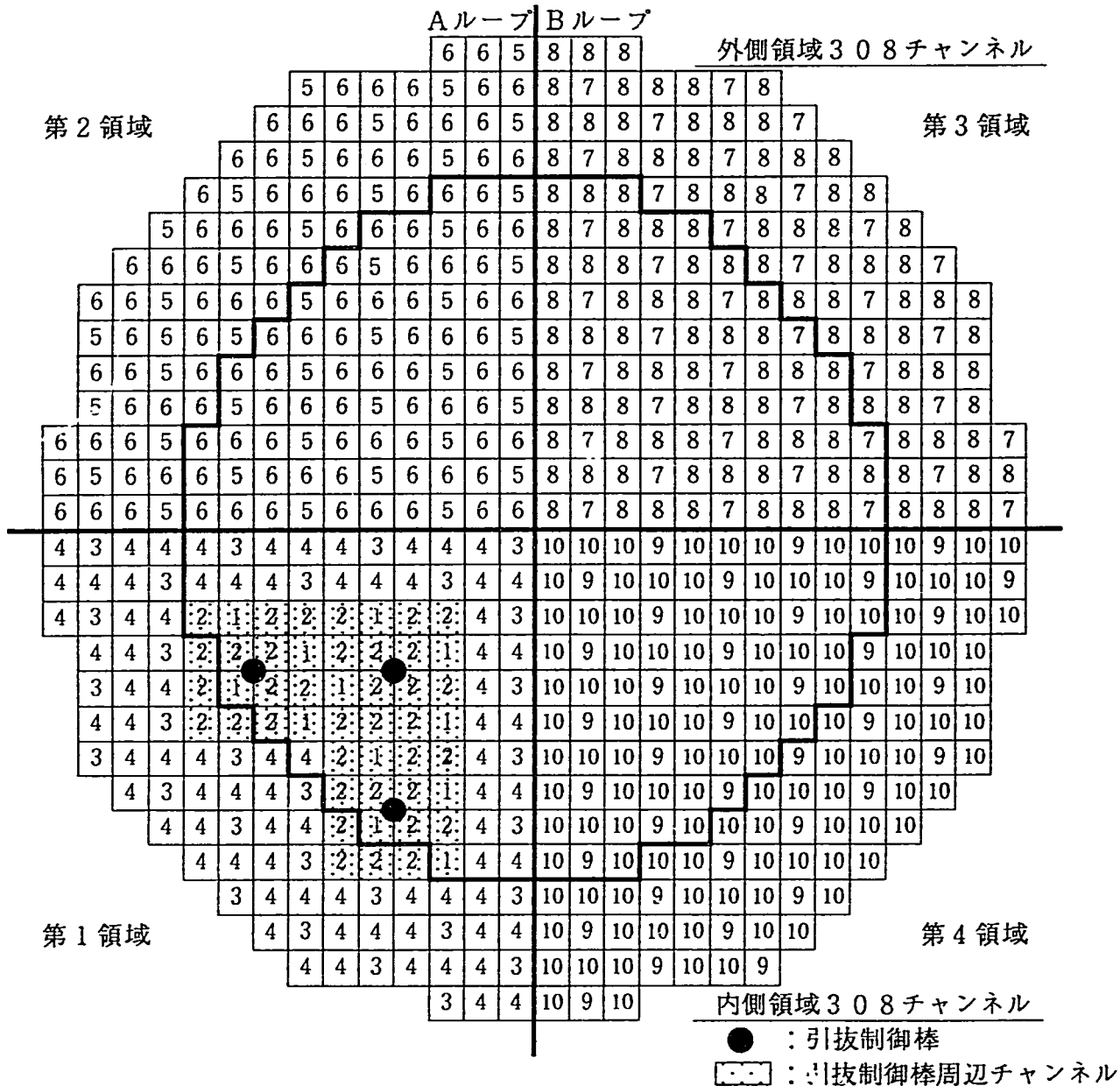
(注) 炉心内のジャンクション番号は、入口側から出口側へ昇順であり省略した。

(注) 入口管—下部延長管および出口管—上部延長管のジャンクション番号は各チャンネルとも、上流側から昇順であり省略した。

Cn：チャンネル番号

□ ノード(154)
 ▨ スラブ(90)

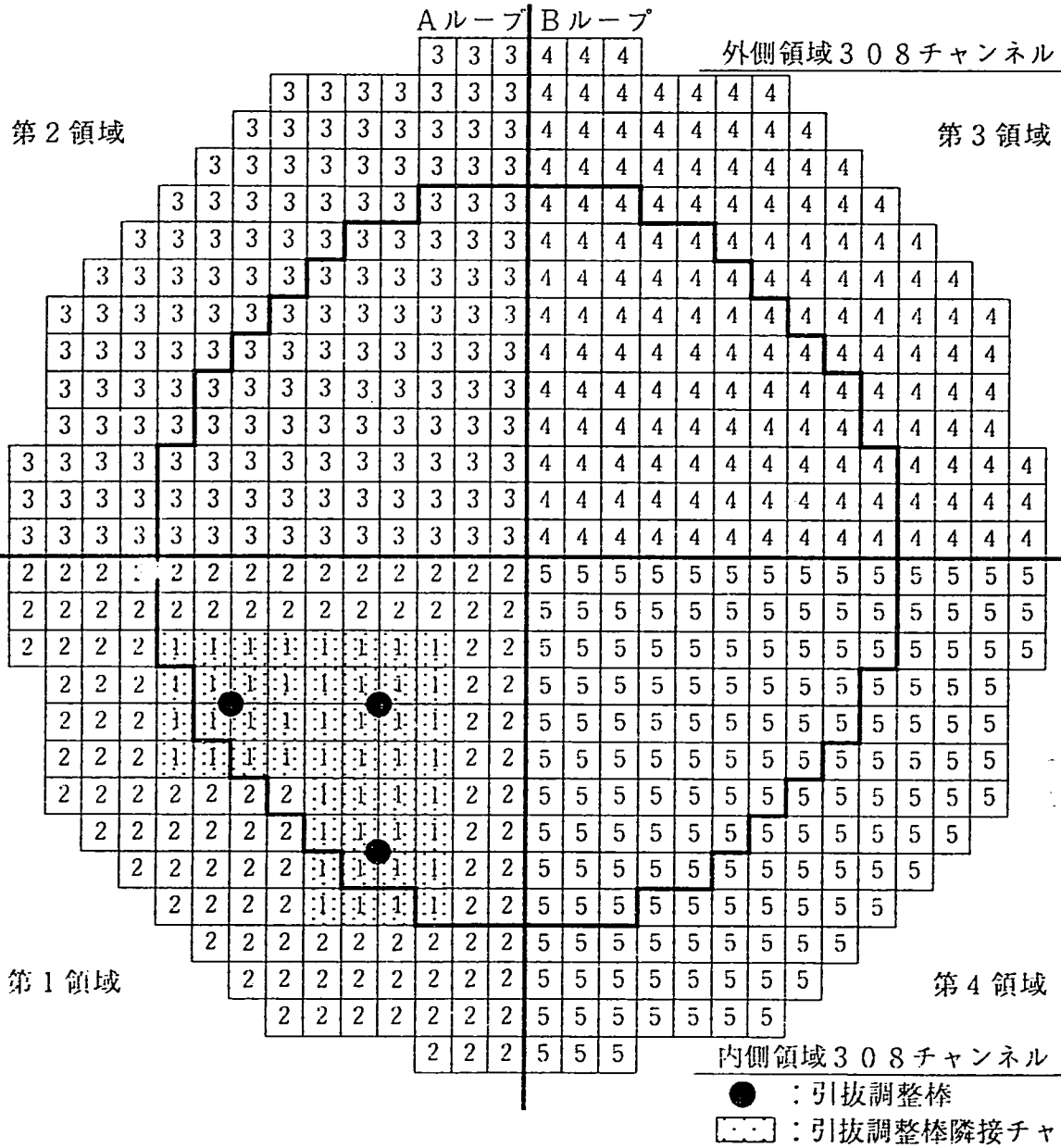
図4.2 炉心軸方向の拡散計算メッシュおよび熱流動計算ノード分割モデル (熱流動10チャンネルモデル)



炉心領域、燃焼度及び制御棒位置依存
チャンネル分割モデル

チャンネル番号	集合体数	分類内容
1	12	制御棒周辺 新燃料
2	36	制御棒周辺 旧燃料
3	29	第1領域 新燃料
4	77	第1領域 旧燃料
5	40	第2領域 新燃料
6	114	第2領域 旧燃料
7	37	第3領域 新燃料
8	117	第3領域 旧燃料
9	36	第4領域 新燃料
10	118	第4領域 旧燃料

図4.3 熱流動計算におけるチャンネル配置 (基準ケース)

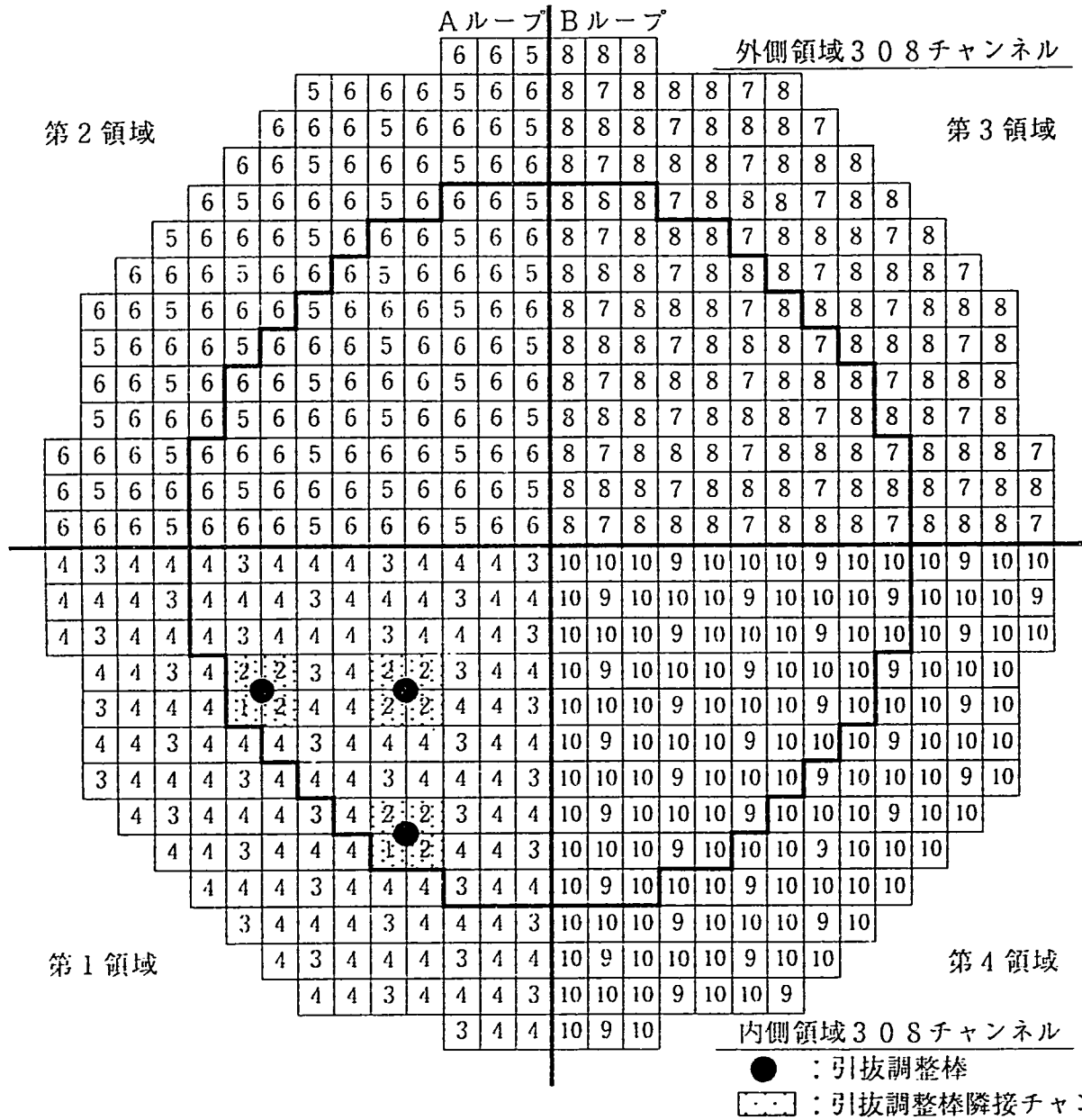


炉心領域、燃焼度及び制御棒位置依存チャンネル分割モデル

チャンネル番号	集合体数	分類内容
1	48	制御棒周辺
2	106	第1領域
3	154	第2領域
4	154	第3領域
5	154	第4領域

● : 引抜調整棒
 [---] : 引抜調整棒隣接チャンネル

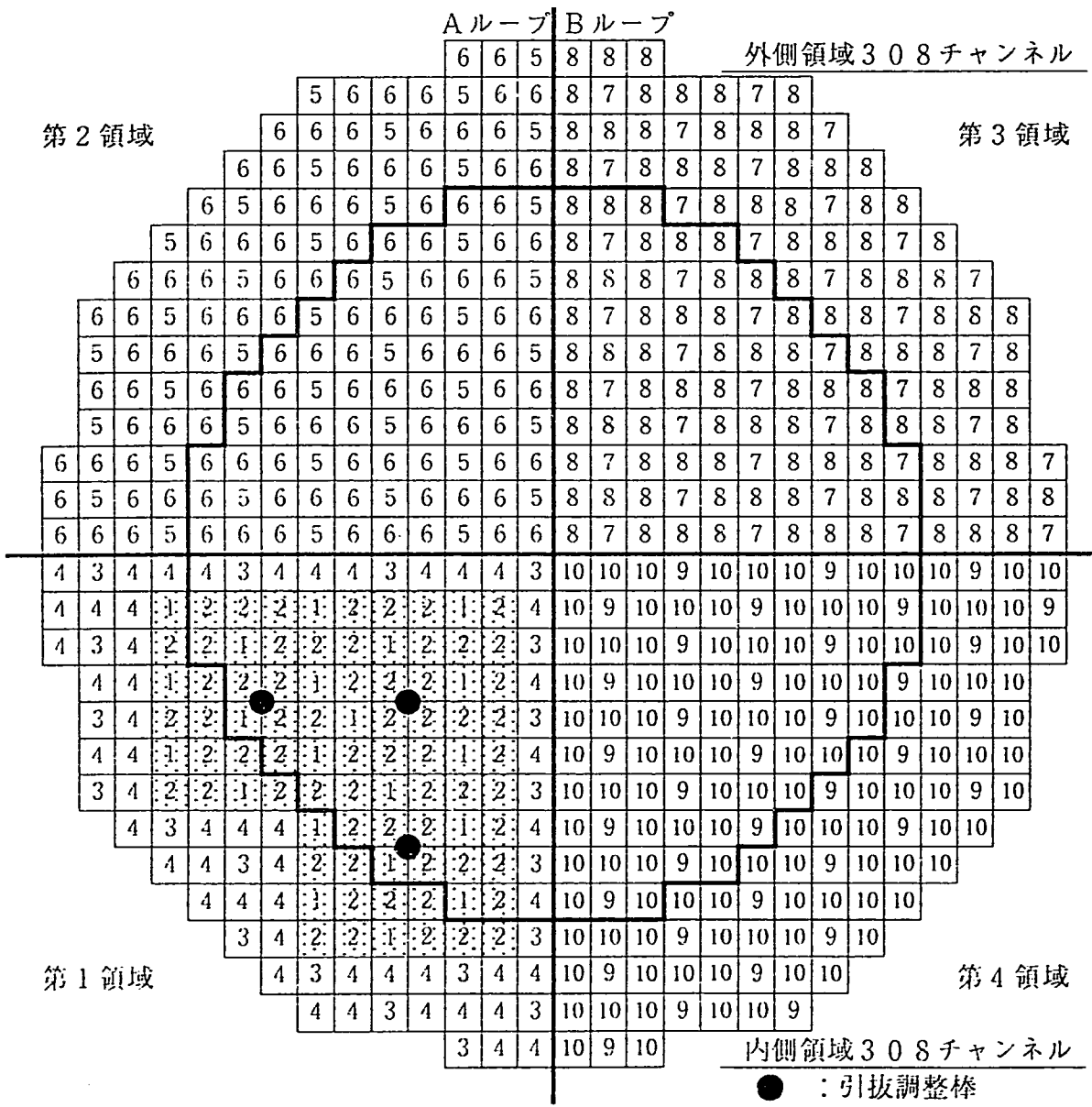
図4.4 熱流動計算におけるチャンネル配置 (チャンネル区分感度ケース; 新旧燃料区分なし 4 × 4 ch.)



炉心領域、燃焼度及び制御棒位置依存
チャンネル分割モデル

チャンネル番号	集合体数	分類内容
1	2	制御棒周辺 新燃料
2	10	制御棒周辺 旧燃料
3	39	第1領域 新燃料
4	103	第1領域 旧燃料
5	40	第2領域 新燃料
6	114	第2領域 旧燃料
7	37	第3領域 新燃料
8	117	第3領域 旧燃料
9	36	第4領域 新燃料
10	118	第4領域 旧燃料

図4.5 熱流動計算におけるチャンネル配置 (チャンネル区分感度ケース; 2×2 ch.)



炉心領域、燃焼度及び制御棒位置依存
チャンネル分割モデル

チャンネル番号	集合体数	分類内容
1	2 1	制御棒周辺 新燃料
2	6 3	制御棒周辺 旧燃料
3	2 0	第1領域 新燃料
4	5 0	第1領域 旧燃料
5	4 0	第2領域 新燃料
6	1 1 4	第2領域 旧燃料
7	3 7	第3領域 新燃料
8	1 1 7	第3領域 旧燃料
9	3 6	第4領域 新燃料
10	1 1 8	第4領域 旧燃料

● : 引抜調整棒
 [---] : 引抜調整棒隣接チャンネル

図4.6 熱流動計算におけるチャンネル配置 (チャンネル区分感度ケース; 6×6 ch.)

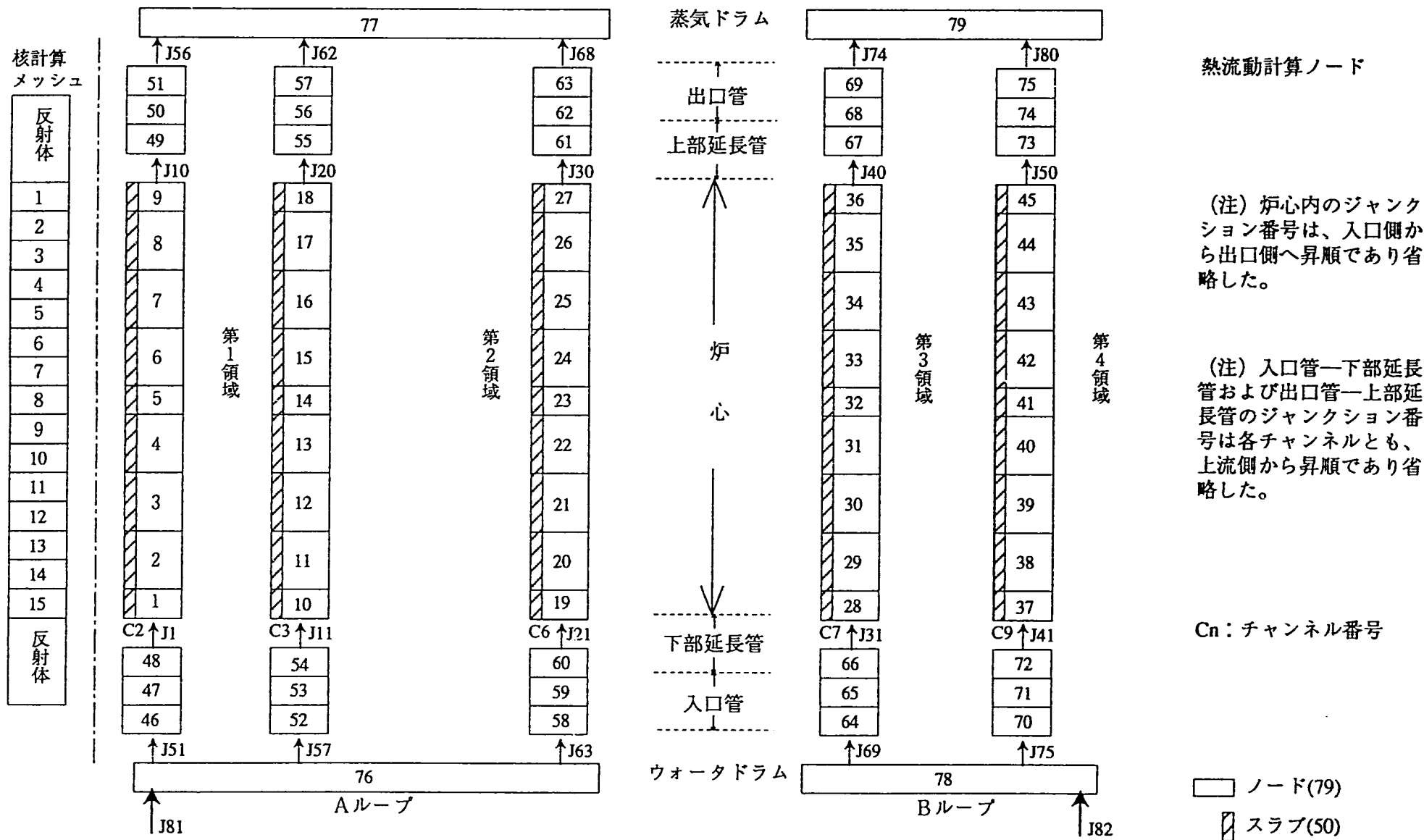


図4.7 炉心軸方向の拡散計算メッシュおよび熱流動計算ノード分割モデル (熱流動5チャンネルモデル)

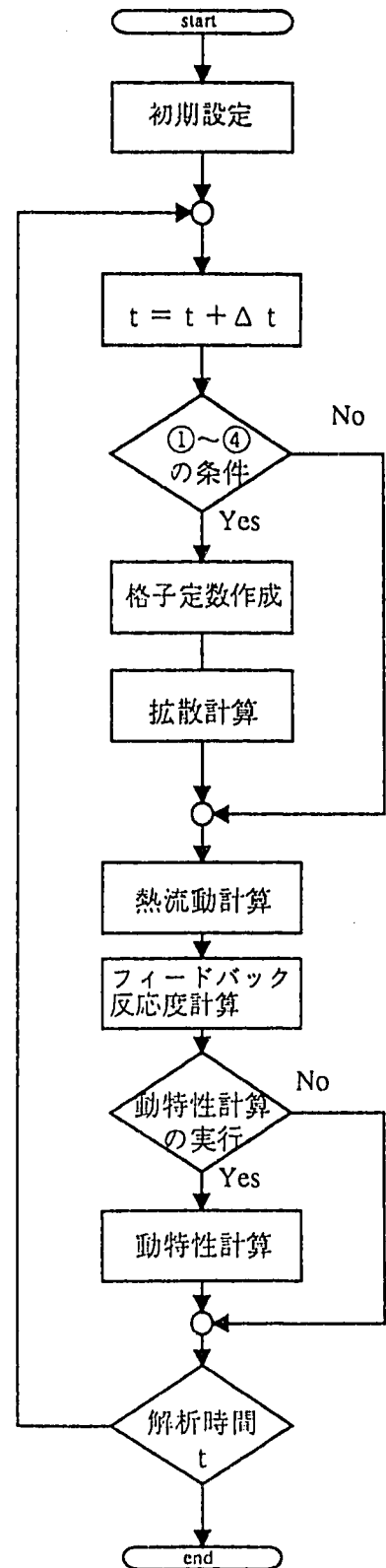
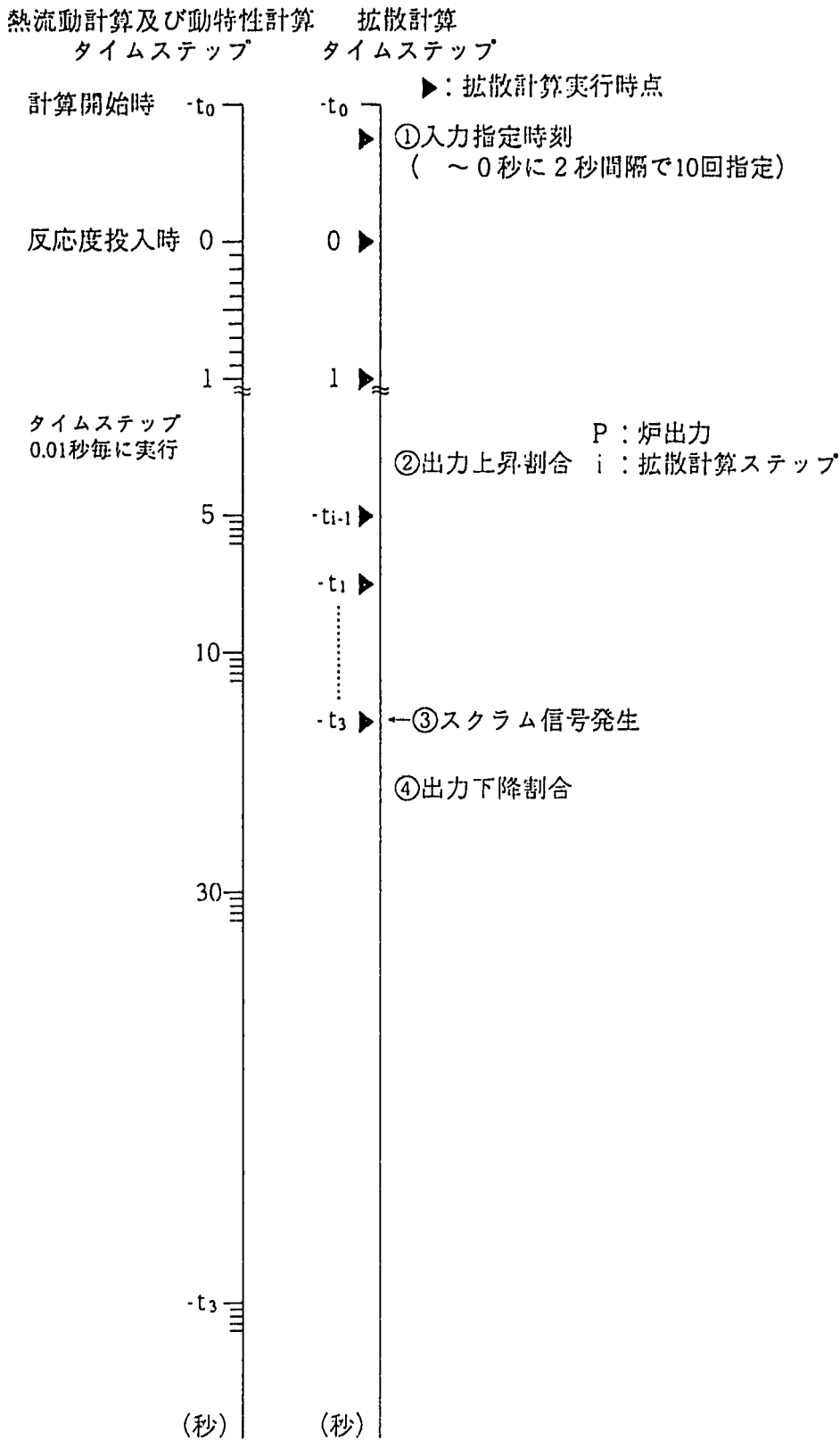


図4.8 熱流動計算及び拡散計算におけるタイムステップ

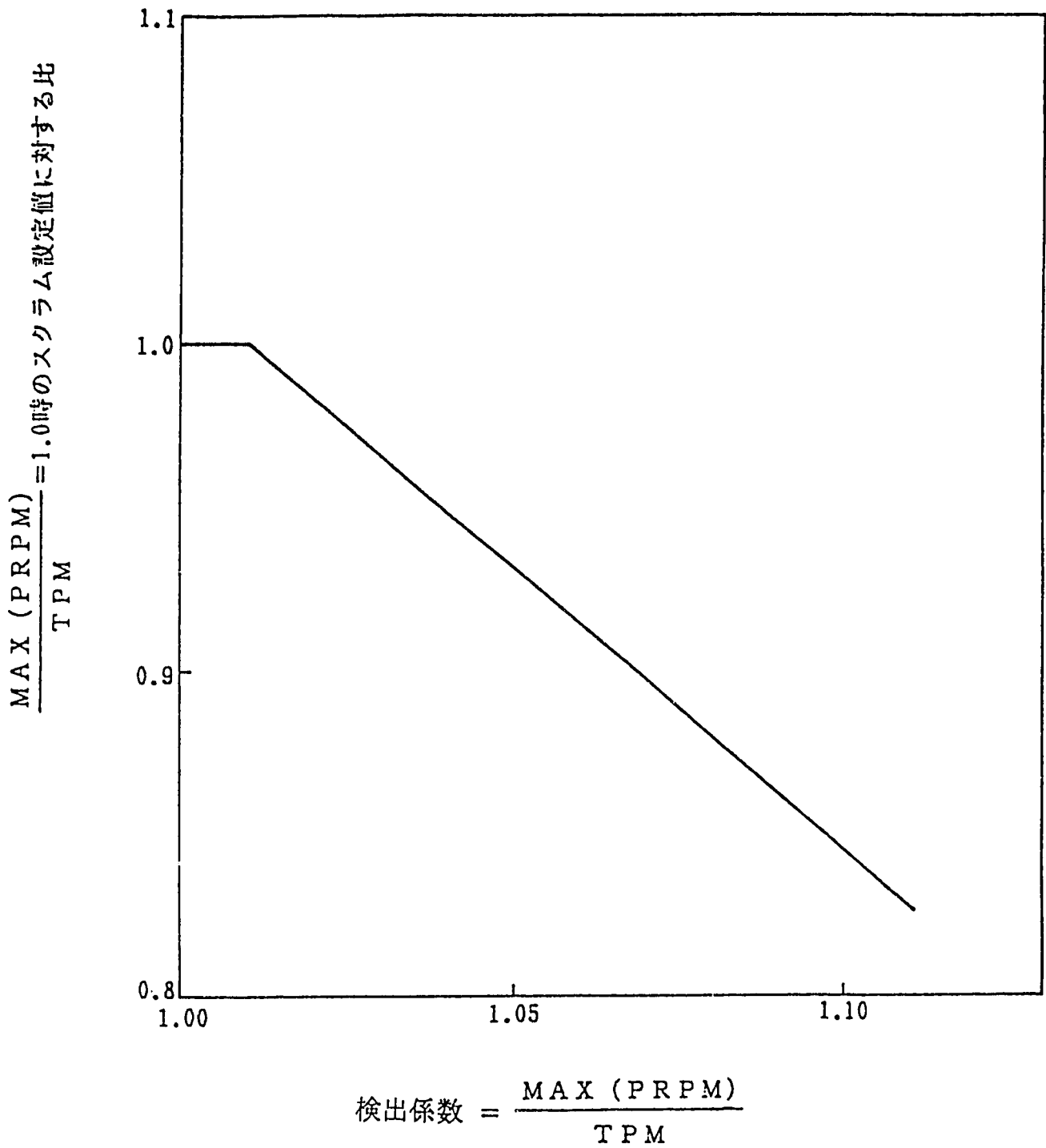


図 4.9 スクラムレベル検出係数とスクラムレベルの関係

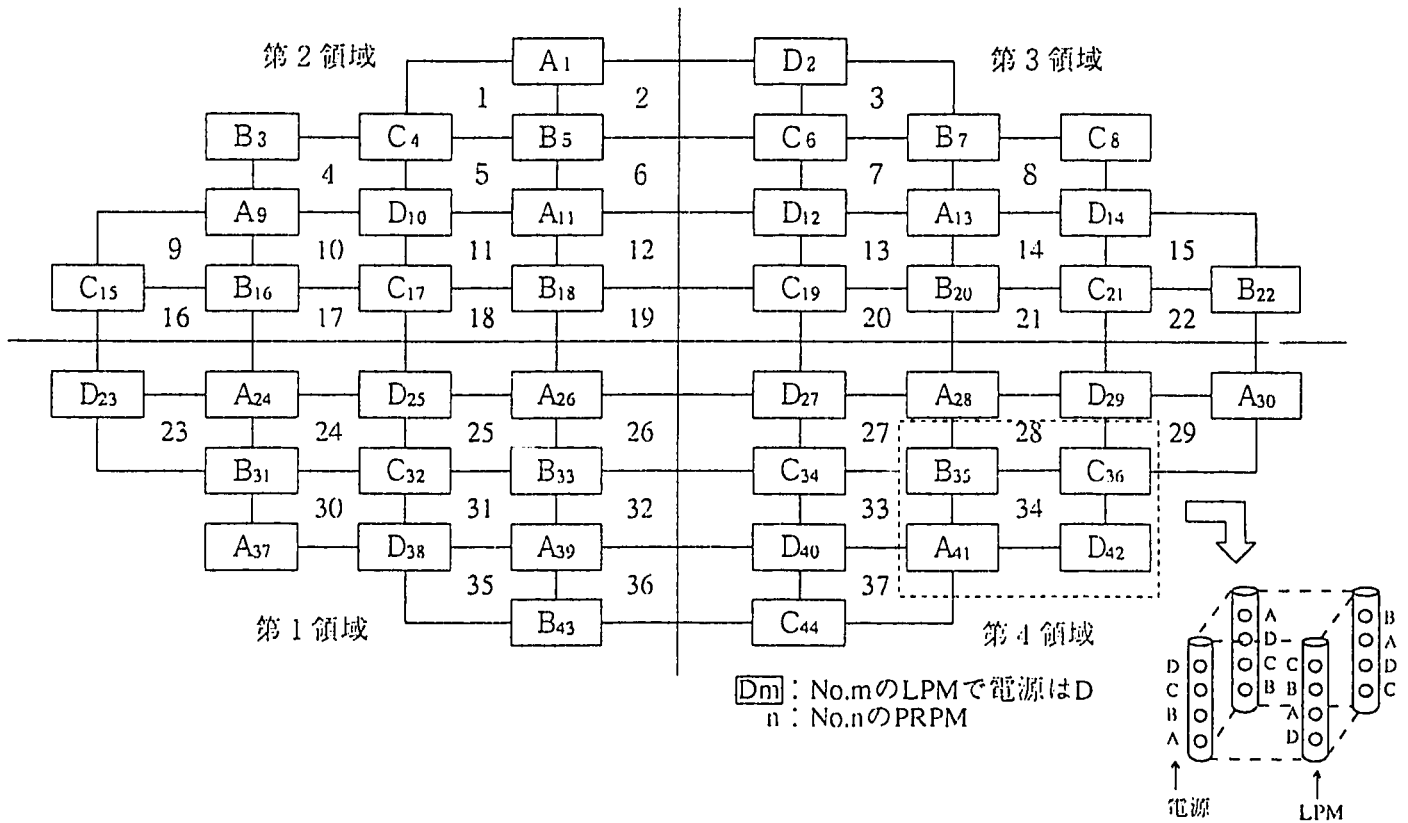
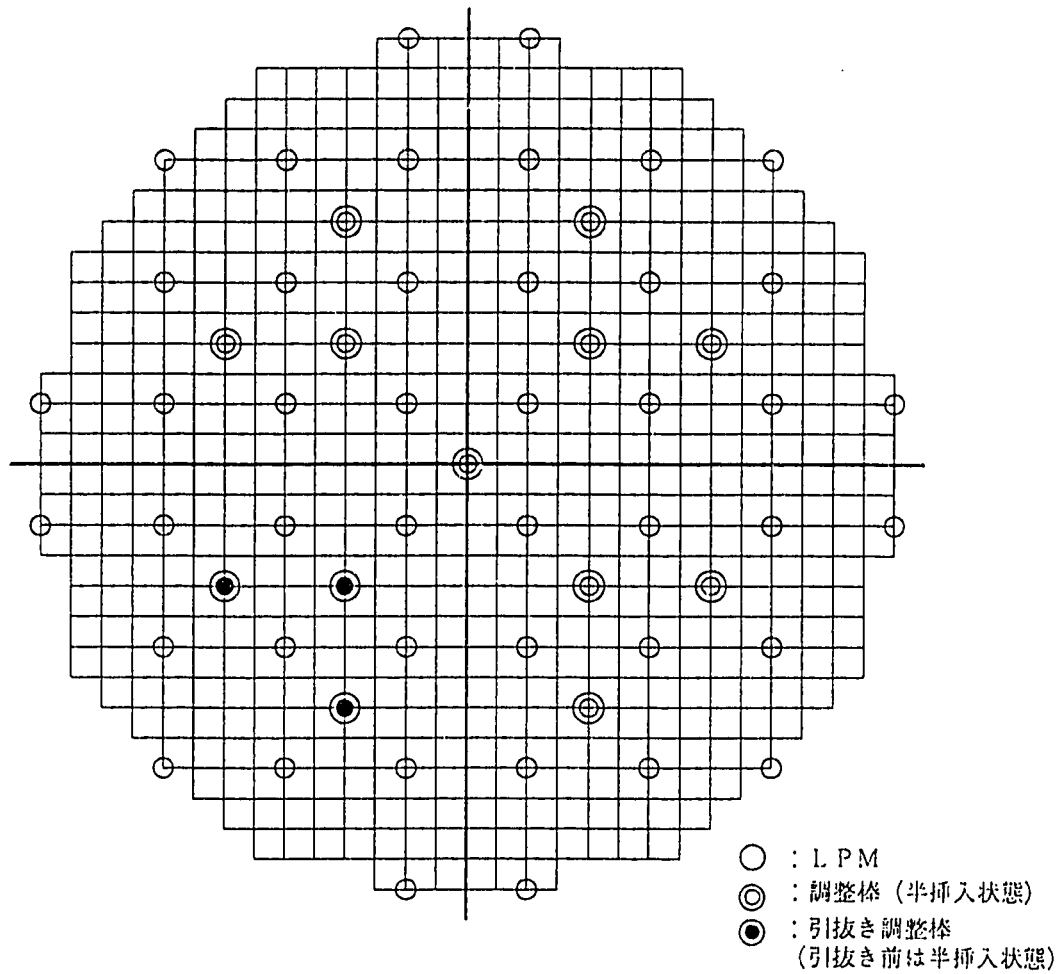


図4.10 原子炉中性子計装系の局所領域出力監視区分 (PRPM) と炉心下端LPMの電源構成例

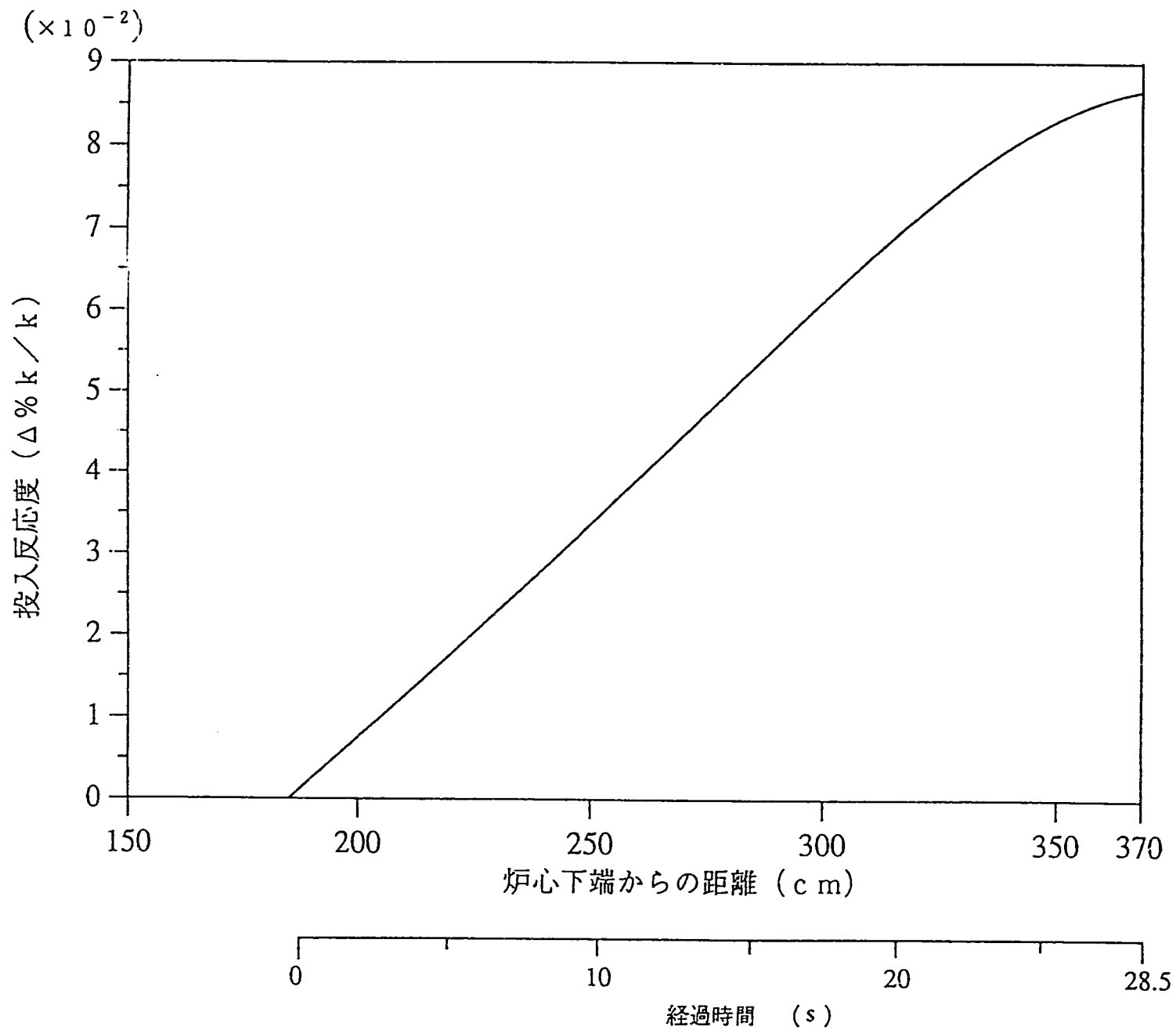


図 4.11 引抜き制御棒の投入反応度値曲線 (取替炉心サイクル初期)

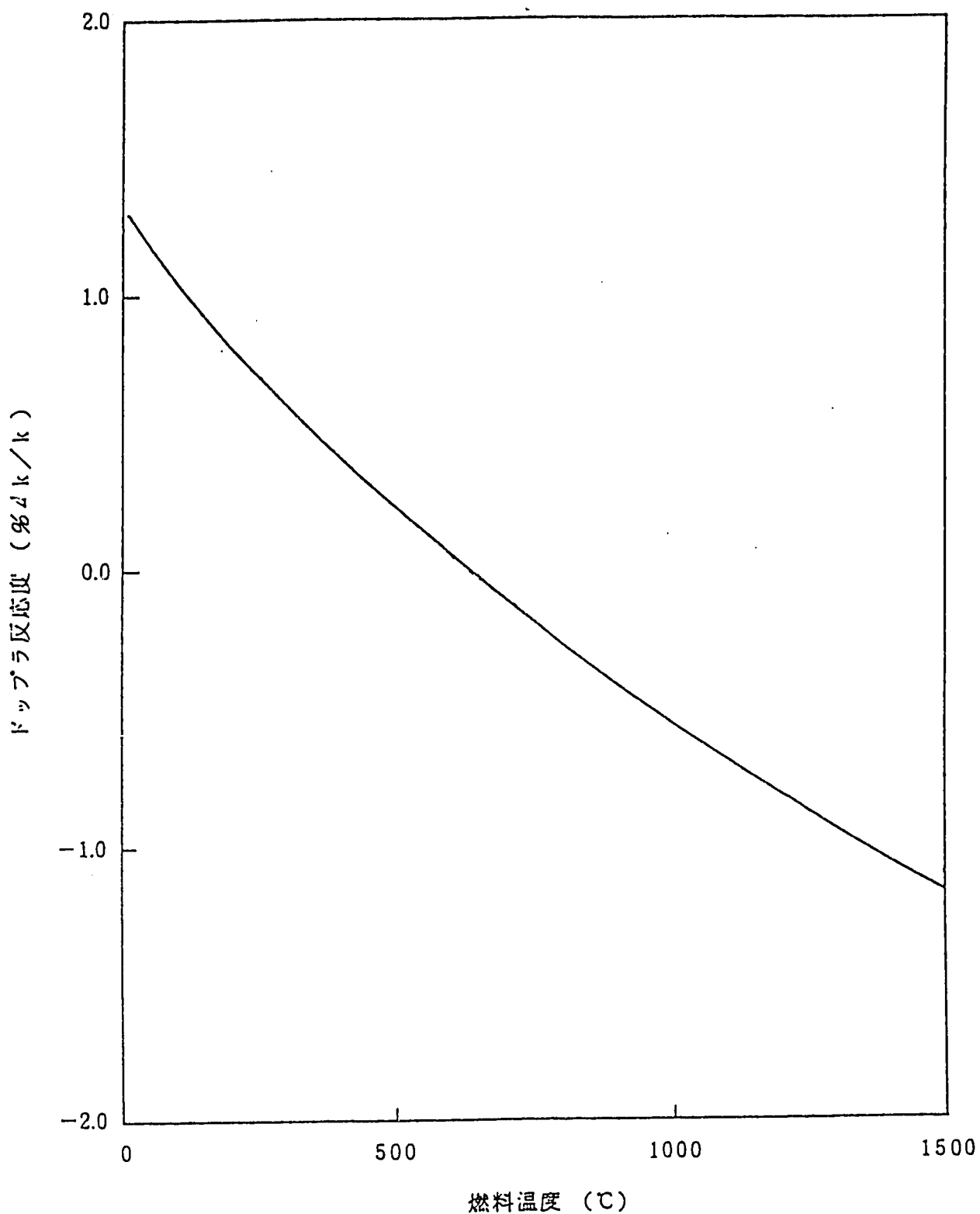


図 4.12 ドップラ反応度曲線 (取替炉心サイクル初期)

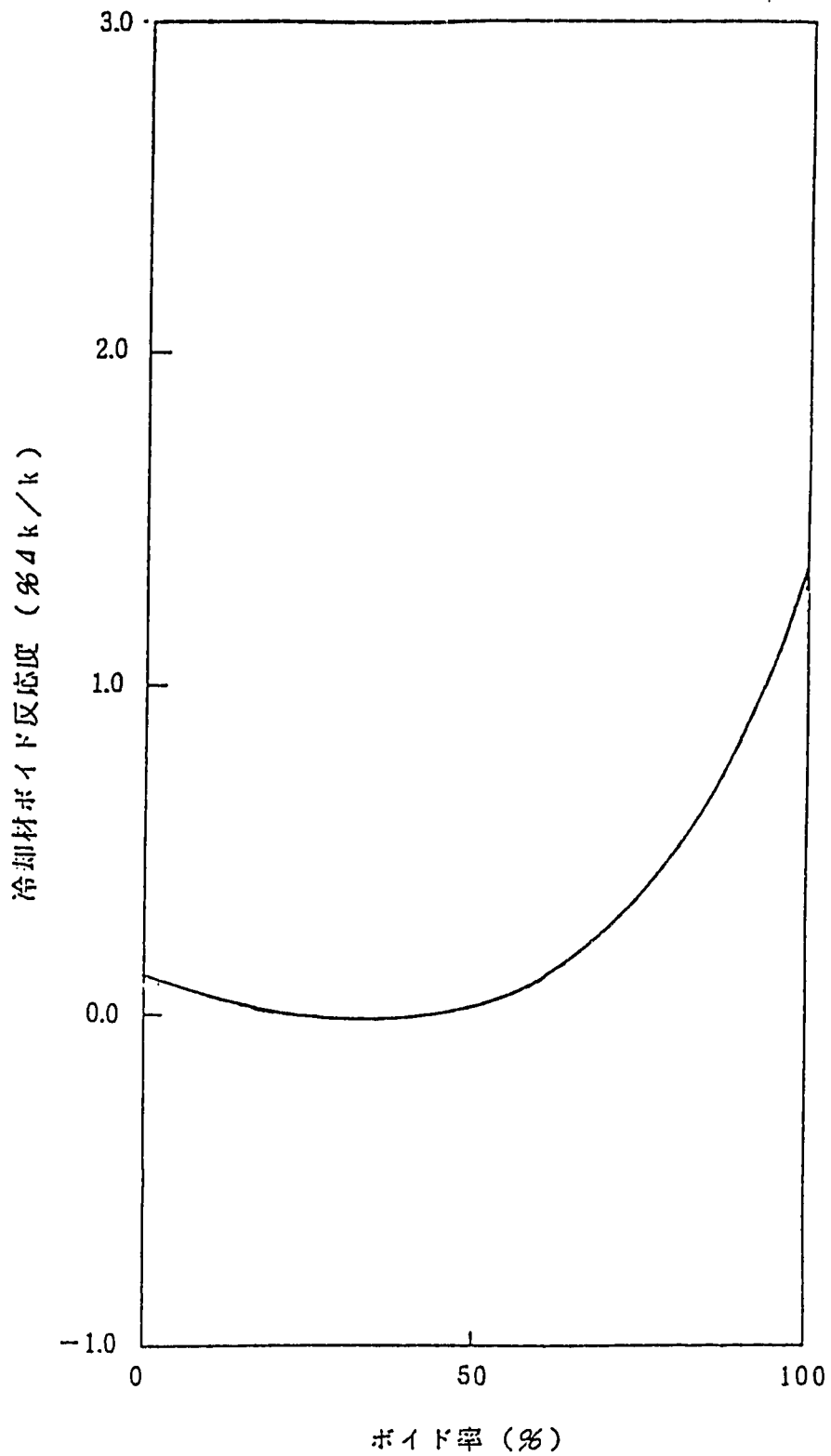


図 4.13 ボイド反応度曲線 (取替炉心サイクル初期)

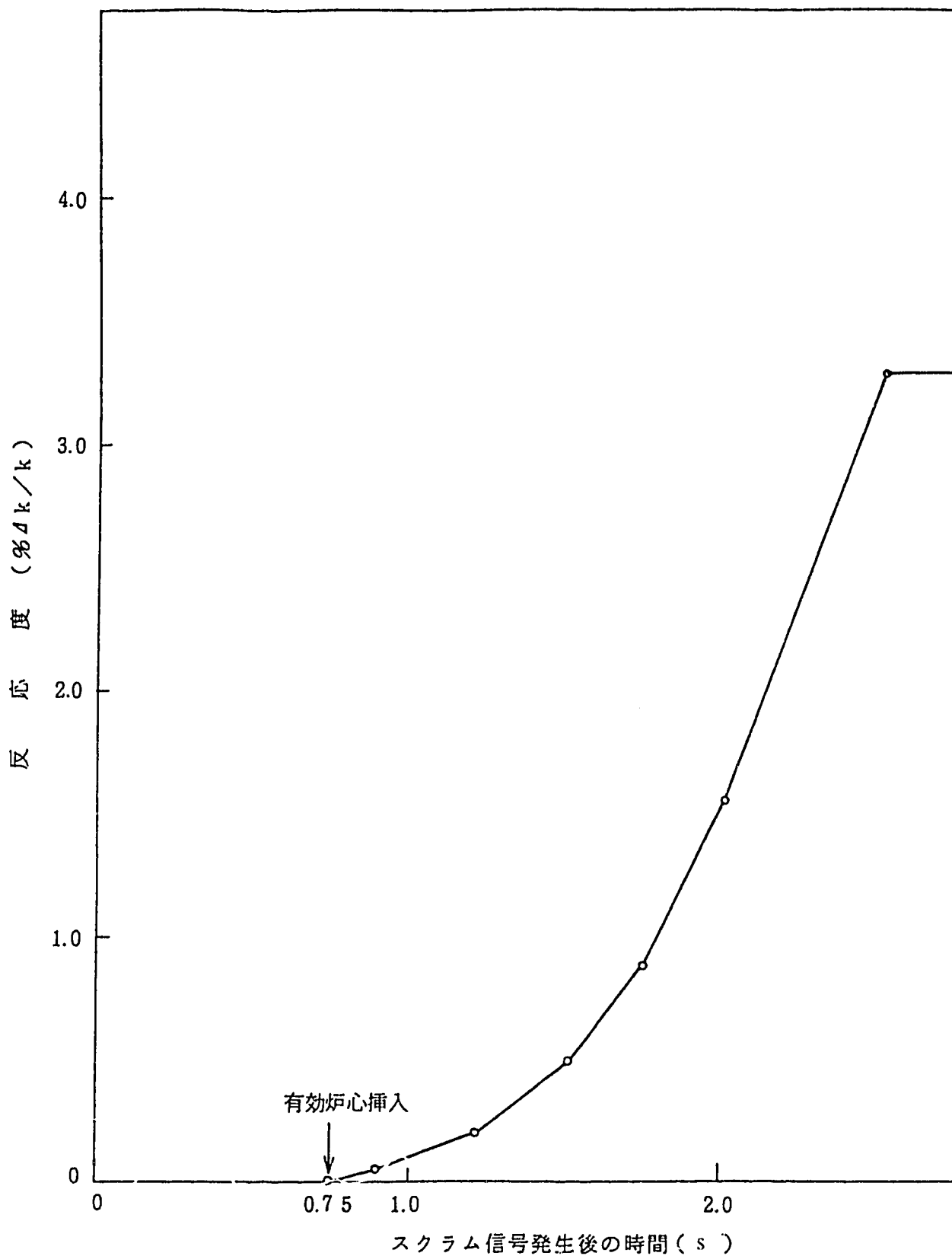


図 4.14 停止棒スクラム反応度値曲線 (取替炉心サイクル初期)

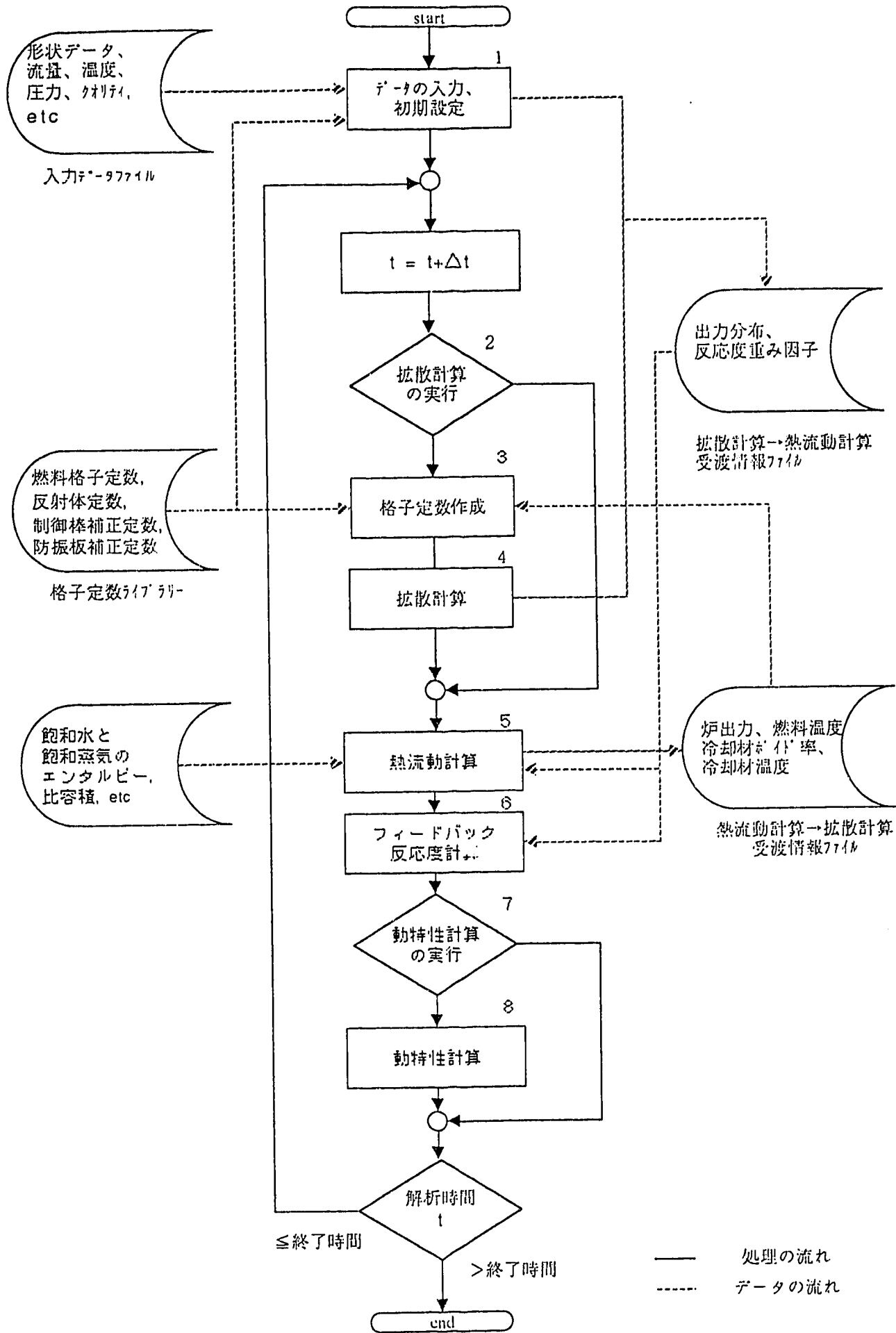


図4.15 EUREKA-ATRコードにおける解析フローチャート

5. 3次元解析結果

出力運転中制御棒引抜き事象における3次元解析について、動特性及び拡散計算結果を表5.1に、熱流動計算結果を表5.2及び表5.3にそれぞれ基準ケース及び感度解析ケースをまとめて示す。

5. 1 基準ケース

(1) 事象の特徴

制御棒引抜き開始後の炉出力・全反応度及びその成分（投入反応度，ボイド反応度，ドップラ反応度）の各時間変化を図5.1及び図5.2に示す。TPM値とスクラムレベルの変化を図5.3に示す。炉出力，TPM値ともにそれぞれの初期値を1.0に規格化して図示してある。

本基準ケースでは，出力100%（定格出力）の初期状態で炉心平均ボイド率は，表5.2に示すように32.8%となっており，制御棒引抜きによって炉心に5.9¢の正の反応度が投入されて炉出力が上昇する。スクラムレベルは115%に設定しているが，制御棒の引抜にともなって炉心内の出力分布に歪が生じるので，図5.3に示すようにスクラムレベルは次第に減少している。

制御棒引抜き開始後約7.9秒でスクラム信号が発生し，炉出力が106.6%に達した後，約1秒遅れてスクラム反応度が投入されることによってスクラムする（スクラムレベル：102.9%）。スクラム信号発生時で，制御棒は約51cm引き抜かれ，炉心平均の燃料温度は7℃，同じく炉心平均ボイド率は1.2%それぞれ上昇または増加する。スクラム時における制御棒の引抜きによる投入反応度は5.9¢，ボイド反応度は1.0¢であるが，ドップラ反応度が-3.8¢なので（全フィードバック反応度は-2.8¢），全反応度投入量は3.2¢で小さい。

図5.1に示すように，炉出力はスクラム時で最大約7%上昇している。この炉出力を4つの炉心領域毎の領域出力変化として図5.4に示す。ただし，それぞれの領域出力の初期値を1.0に規格化してある。また全PRPMの出力値のうちで最大値を示した第1領域のNo.30のPRPM値及びNo.30のPRPMと

対称な位置にある第2～第4領域のPRPM出力の各時間変化を合わせて図5.5に示す。第1領域内の制御棒のみを引抜いているので、第1領域の出力及びその領域のNo.30のPRPM出力の増加率がそれぞれ大きく、初期に比べて約13%及び15%上昇している。逆に、第1領域と対角方向である第3領域の出力及びそのPRPM (No. 8) 出力の増加率は他領域のそれに比べて小さくなる傾向である。第1領域と直角方向である第2及び第4領域の出力及びそれらのPRPM (No. 4 及びNo.34) 出力の増加率はほぼ同一であり、第1、第3領域のその中間の値を示している。

(2) チャンネル平均ボイド率の変化

軸方向ボイド率分布を引抜き制御棒の周辺旧燃料チャンネル、第3領域の旧燃料チャンネル及び新燃料チャンネルについて図5.6に示す。また、各チャンネル毎のチャンネル平均ボイド率及びその変化量の各時間変化を図5.7及び図5.8に示す。

本ケースでは全反応度投入量は3.2¢と小さいので、炉心平均ボイド率増加量はわずか1.2%にすぎない。図5.7及び図5.8より、初期の平均ボイド率が最も高いチャンネルは引抜き制御棒周辺領域の新燃料であり、逆に最も低いチャンネルは第3領域の旧燃料となっている。しかし、炉心出力の上昇に伴うボイド率増加量の最も大きいチャンネルは制御棒周辺領域の旧燃料となっており、続いて制御棒周辺領域の新燃料または制御棒周辺領域以外の第1領域の旧燃料である。逆にボイド率増加量の最も小さいチャンネルは、引抜き制御棒を含む領域とは対角方向の第3領域の新燃料となっている。スクラム時までの最大ボイド率増加量は約2.3%である。

(3) 炉心内出力分布

制御棒引抜き前の定常状態及びスクラム時における炉心内径方向及び軸方向出力分布を図5.9～図5.11に示す。また、軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を径方向出力分布と同様の形式でそれぞれ図5.12及び図5.13に示す。これらの出力分布をプロットする方向は、径方向については炉

心高さを3等分した高さで制御棒挿入チャンネルを横切る炉心鉛直方向（炉心中心は通らない）及び対角方向（炉心中心を通る）である。一方、軸方向（図5.11）については引抜き制御棒周辺の旧燃料チャンネル（ $i=10, j=18$ ）、第3領域の旧燃料チャンネル（ $i=15, j=14$ ）及び第3領域の新燃料チャンネル（ $i=20, j=14$ ）の各チャンネルである。なお、各出力分布は初期状態（ $t=0$ ）における炉心平均値で規格化した。径方向及び軸方向の各出力分布は、制御棒引抜き前（ $t=0$ ）及びスクラム時の各時刻について、また出力増加率分布はスクラム時刻の他に、スクラム時間の異なる他ケースとの比較ができるように、引抜き開始後6秒（39cm引抜き長）における分布を共通に図示した。

径方向出力分布は、図5.9及び図5.10に示すように制御棒引抜き高さ及び燃料の燃焼度に対応したものになっている。即ち、これらの図では制御棒の隣接チャンネルはいずれも旧燃料になっているので、そのチャンネルでは炉心高さによらず出力が低くなっており、制御棒が挿入されている炉心上部ではいっそう低くなっている。ただし、スクラム時では制御棒が約51cm引抜かれるため、その隣接チャンネルでは、制御棒挿入時の出力が制御棒引抜き状態の出力まで増加することを意味する出力回復効果は他チャンネルより大きい。

軸方向出力分布については、図5.11に示すように引抜き制御棒隣接チャンネルのみ出力分布が顕著に変化しており、引抜き制御棒近傍以外では引抜きに伴う変化は殆どみられない。引抜き制御棒近傍の軸方向出力分布では、特に引抜き部分の高さで著しい出力の増加がみられる。

図5.12及び図5.13に示すように、制御棒の引抜きによるチャンネル出力の増加率は、引抜き制御棒の周辺チャンネルで最も大きく、制御棒から離れるにつれて低下していることが分る。

(4) スクラムレベル

本事象では、中性子計装系のTPM及びPRPMの各作動状況は、中性子束高高（熱流束相当）に対するスクラムレベル L_n 及び熱流束相当のTPM信号（TPM） $_{HF}$ の各時間変化によって確認できる。（TPM） $_{HF} \geq L_n$ の判定式を、

2 out of 4 の論理で判断することによってスクラム信号を発するようになっている。

図5.3に示したT P M信号及びL n値は，4電源からなる中性子計装系のうち， $(T P M)_{HF} \geq L_n$ の条件を2回目に満たした電源系統（A電源）に属するものである。この電源系統では， $(T P M)_{HF} = L_n$ となる時刻7.9秒でスクラム信号が発せられている。ここで $(T P M)_{HF}$ は時間とともに単調に増大しているが，L nは単調に変化せずゆらぎを伴っている。この理由は，図5.5に示すようにMAX(P R P M)の発生位置は変わらない（第1領域，No.30）ものの，制御棒の引抜き高さによって，同一電源系統の異なる高さにある4個のL P Mが計数する感度がそれぞれ異なるので，P R P M値に対応する軸方向4ヶ所からなるL P M信号の和に及ぼす影響が異なるからと考えられる。

(5) 炉心出口流量

各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図5.14に示す。新・旧燃料チャンネルの相違によらず炉心出口流量は，第2，3領域の熱流動チャンネル（第5～8熱流動チャンネル）で増加し，第1，4領域の熱流動チャンネル（第1～4，9，10熱流動チャンネル）で減少している。特に，引抜き制御棒周辺における熱流動チャンネル（第1，2チャンネル）での減少が顕著である。これは，第1領域の制御棒を引き抜くため，ボイド率増加量は，第1，第4，第2，第3領域の順に大きいこと（図5.8参照），更に第1領域と第2領域，第3領域と第4領域がそれぞれ同一再循環ループ構成（一定のループ入口流量）となっていることから，同一再循環ループ内でのボイド増加量の違いによる流動抵抗の変化に起因している。

5. 2 感度解析ケース

5. 2. 1 制御棒引抜き速度：6.5→2cm/s

制御棒引抜き速度を2.0cm/sにした場合の炉出力及び反応度の各変化を図5.15及び図5.16に，領域出力及びP R P M信号の各変化を図5.17及び図5.18

にそれぞれ示す。

制御棒引抜き速度が基準ケースの約 $1/3$ であるので、スクラムに到る時間も基準ケースに比べて約 3 倍遅れて約 22.9 秒でスクラム信号が発生する。この場合、同一制御棒引抜き長に対応する出力分布の歪は基準ケースより若干増加するが、基準ケースに比べて熱伝達時間が十分長くなるため、平均燃料温度上昇量も基準ケースの 7.2°C に対して 9.4°C となり、約 2°C 高くなる。従って、平均ボイド率増加量も基準ケースの約 1.2% に対して約 0.1% 高くなり、それに対応してボイド反応度は基準ケースより若干 (0.07%) 正側になる。しかし、燃料温度が基準ケースより高くなった分だけドップラー反応度がより負側 (約 -1.0%) になるので、全反応度では約 3.2% から約 1.5% に減少し、制御棒引抜き速度を減少させた割合よりもいっそう緩やかな出力上昇となっている。

T P M 値とスクラムレベルの変化を図 5.19 に示す。スクラムレベルについては、基準ケースに比べて炉心平均ボイド率増加量が大きくなった分だけ出力分布の歪の増加がスクラムレベルの上昇に寄与していると考えられる。しかし、制御棒引抜き速度を遅くすれば、上述したように結果的に基準ケースに比べてスクラムレベルも高くなるにも拘らず、逆に炉出力はわずかながら下っている。これは、図 5.3 と図 5.19 との比較で明らかなように、出力上昇速度が遅ければ、1 次遅れ回路を通した $(T P M)_{HF}$ とそれを通さなく炉出力に対応している $(T P M)_{NF}$ とは接近してくるため、熱流束相当のスクラムレベルが基準ケースに比べて大きくなって、 $L_n = (T P M)_{NF}$ となる時刻から $L_n = (T P M)_{HF}$ となる時刻 (スクラム信号発生) が早くなり、逆に炉出力は小さくなることもありうるのである。

軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を 0° 方向及び 45° 方向についてそれぞれ図 5.20 及び図 5.21 に示す。基準ケースと同様に、チャンネル出力の増加率は引抜き制御棒の隣接チャンネルで最大であり、制御棒から離れるにつれて低下しているが、投入反応度が小さい上、フィードバック

反応度が負側であるため、出力増加割合は基準ケースより小さくなっている。

チャンネル平均のボイド率及びボイド率増加量の各変化をそれぞれ図5.22及び図5.23に示す。初期の平均ボイド率が最大となるのは引抜き制御棒周辺領域の新燃料であり、最も低いチャンネルは第3領域の旧燃料である。しかし、ボイド率増加量が最大となるチャンネルは引抜き制御棒領域の旧燃料であり、最小チャンネルは第3領域の新燃料である。これらの傾向は基準ケースと同様である。スクラム時までの最大増加量は約2.7%となっている。

各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図5.24に示す。基準ケースと同様に新・旧燃料チャンネルの相違によらず炉心出口流量は、第2、第3領域の熱流動チャンネルで増加し、他の領域で減少している。

5.2.2 初期出力100→90%

初期の炉出力を90%に設定した場合の炉出力・全反応度及び反応度の各変化をそれぞれ図5.25及び図5.26に示す。

領域出力及びPRPM信号の各変化を図5.27及び図5.28に、TPM値とスクラムレベルの変化を図5.29にそれぞれ示す。

初期出力100%の場合には、(TPM)_{HF}値は初期値に規格化され、 L_n 値は歪のない初期値1.15として過渡計算を開始することとしている。しかし、初期出力90%の場合には、90%初期出力を1.0として L_n は定格出力の1.15倍すなわち $L_n=1.28 (=1.15/0.9)$ に設定した。従って、スクラムレベルに達するまでの時間的余裕が基準ケースに比べて大きくなるので、スクラム信号発生時間は約12.8秒となり約4.9秒も長くかかる結果となった。従って、制御棒引抜き長も約83cmと基準ケースに比べて大きく、スクラムまでの投入反応度が大きくなる(約9.8¢)。制御棒引抜き長の増加に対応して出力分布の歪も大きくなるため、表5.1に示すように定格出力で規格化したスクラムレベルも相対的に低くなっている。

スクラムに到る時間の増加に対応して燃料から冷却材への熱伝達量が大き

くなり、炉心平均のボイド率及び燃料温度も基準ケースに比べてそれぞれ約0.9%、約7℃それぞれ増大するため、全フィードバック反応度は基準ケースに比べて約2.8¢負側になる。この結果、全反応度は約4.3¢となり、これは基準ケースの場合より約1.0¢大きくなるものの、投入反応度の差は殆ど打消されて大差なくなっている。燃料温度上昇量は、基準ケースの場合に比べて大きいにも拘らず、その初期値が低いのでスクラム信号発生時の燃料温度は基準ケースのそれを上回らない。

チャンネル平均のボイド率及びボイド率増加量の各変化をそれぞれ図5.30及び図5.31に、また各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図5.32にそれぞれ示す。ボイド率及びボイド率増加量の変化の傾向は基準ケースと同様である。しかし、スクラム信号発生時における投入反応度が基準ケースと比べて約4¢大きいため、第1領域旧燃料チャンネルでの最大ボイド率増加量は約4.4%で基準ケースの約2倍になっている。各熱流動チャンネルにおける炉心出口流量の変化をみれば、基準ケースに比べて制御棒周辺の新・旧燃料チャンネルでの流量低下が特に大きくなっている。

軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を炉心0°方向及び45°方向についてそれぞれ図5.33及び図5.34に示す。制御棒引抜き開始後の任意の時刻における出力増加率を基準ケースと比較できるようにするため、基準ケースにおける時刻 $t = 6$ 秒に相当する時刻を各スクラム時間の割合(12.76/7.88)を考慮して求め、スクラム時刻の他に $t = 9.7$ 秒での出力増加率を図示した。投入反応度及びスクラム時間がそれぞれ基準ケースに比べて増加していることに対応して出力増加率は炉心全体で大きくなっている。

5. 2. 3 熱流動チャンネル分割モデル

熱流動チャンネル分割モデルにおいて、新・旧燃料の区別をしない場合、及び引抜き制御棒周辺領域を、(4×4)chとした基準ケースに対して、(2×2)chに狭くした場合又は(6×6)chに広くした場合の計3ケースを感度解析

した。これら3つのケースの解析結果を基準ケースの結果と比較して、計算モデルの相異に対応する計算結果の妥当性を評価する。

(1) 新・旧燃料区分の無設定

新・旧燃料の区別をしない場合の炉出力・全反応度及びフィードバック反応度の各変化をそれぞれ図5.35及び図5.36に示す。新・旧燃料区分を無視して5チャンネル分割にすれば、表5.2及び表5.3に示すように炉心平均のボイド率及び燃料温度それぞれの基準ケースとの差はいずれも小さく、それらの増加量または上昇量はより小さくなる。それらをフィードバック反応度に変換すれば、出力分布の歪の程度が基準ケースと比べて減少し、フィードバック反応度に対する重み因子も変化するので、フィードバック反応度はボイド反応度、ドップラ反応度ともに絶対値が小さくなり、全反応度も小さくなる。また、各PRPMの中性子計数感度が基準ケース及び他感度解析ケースとは異なるので、投入反応度及びスクラム時間は他2ケースとはやや差がでる。

領域出力及びPRPM信号の各変化を図5.37及び図5.38に、TPM値とスクラムレベルの変化を図5.39にそれぞれ示す。積分出力である領域出力の変化の傾向は基準ケースとほぼ同様であるが、局所的な出力に対応するPRPM信号に関しては第2及び第4領域におけるNo.4及びNo.34のPRPMの変化傾向は基準ケースとはやや異なり、それぞれのPRPM値の差はなくなっている。チャンネル平均のボイド率及びボイド率増加量の各変化を図5.40及び図5.41に、また、各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図5.42に示す。本ケースでは5チャンネルモデルであるのでボイド率の変化については、10チャンネルモデルの基準ケースと比べてチャンネル間のボイド率の相異が大幅に小さくなっている。また、各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化から、第1領域における流量の減少は同一ループにある第2領域での流量の増加に、同様に第4領域における流量の減少は第3領域での流量の増加にそれぞれ対応していることを示している。

軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を0°方向及び45°方

向についてそれぞれ図5.43及び図5.44に示す。出力増加率分布は、新・旧燃料を区別した基準ケースよりも全体的な変化幅が小さく、その炉心内分布も平均化される傾向となっている。

(2) 制御棒周辺領域設定(4×4)→(2×2)又は(6×6)ch

表5.1に示すように、引抜き制御棒周辺領域の設定範囲を制御棒1本当り(2×2)ch又は(6×6)chに設定した場合の炉出力・全反応度及び反応度の各変化を図5.45～図5.48に示す。制御棒周辺領域をそれぞれ(2×2)ch、(4×4)ch、(6×6)chに変化させても、スクラム信号発生時間、炉出力及び投入反応度には殆ど差は生じなかった。また、炉心平均の初期ボイド率、燃料温度及びスクラム時ボイド率増加量、燃料温度上昇量はどの感度解析ケースでもそれぞれの差は小さいものの、炉心平均のボイド率増加量及び燃料温度上昇量は、ともに制御棒周辺領域を(4×4)chに設定した場合に最大となる。しかし、制御棒周辺領域を大きく設定するほど、引抜き制御棒を含む第1領域の各チャンネルでボイド率増加量、燃料温度上昇量はともに小さくなるが、逆にフィードバック反応度はボイド反応度、ドブプラ反応度ともに絶対値が小さくなった。

領域出力及びPRPM信号の各変化を図5.49～図5.52に、TPM値とスクラムレベルの変化を図5.53及び図5.54にそれぞれ示す。領域出力及びPRPMの変化幅及び変化の傾向は、制御棒周辺領域の設定範囲に殆ど依存していないが、引抜き制御棒に近い位置にあるNo.30のPRPM値はその設定範囲を小さくするほどスクラム直前で上昇率が大きくなる傾向を示している。即ち、制御棒周辺領域が狭ければ引抜き制御棒に近いPRPMほど制御棒引抜きによる中性子束分布の歪の影響を受け易いことが判る。

ボイド率及びボイド率増加量の各変化を図5.55～図5.58に、また各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図5.59及び図5.60にそれぞれ示す。図5.55及び図5.56に示すように、制御棒周辺領域の設定範囲の大きさによって、特に制御棒周辺領域以外の第1領域の熱流動チャンネル3及び4におけるボ

イド率の変化傾向が異なっている。この傾向はボイド率増加量の変化についても同様である。このチャンネル3及び4は制御棒周辺領域以外の第1領域にあるため、引抜き制御棒によって受ける中性子束の歪及び出力の大きさが制御棒周辺領域の大きさに応じて大きく異なる。また各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化は、各チャンネルでのボイド率の変化に対応して第1、第4領域の熱流動チャンネル（1～4及び9、10チャンネル）で減少し、第2、第3領域の熱流動チャンネル（5～8チャンネル）で増加する傾向がある。しかし、第1領域各チャンネル内の流量は制御棒周辺領域の設定範囲の大きさに依存するため、第1領域の熱流動チャンネル（1～4チャンネル）では初期の流量がそれぞれのケースで大きく異なっている。

制御棒周辺領域を最小の(2×2)chにした場合、及び比較的大きい(6×6)chにした場合、初期状態における炉心平均のボイド率及び燃料温度はいずれも基準ケースと殆ど同一になる。即ち、新・旧燃料を区別してチャンネルを分割する限り、熱流動に関する炉心平均値の初期値は殆ど変わらない妥当な結果になっている。しかし、制御棒周辺領域における熱流動チャンネルの分割の仕方によって、制御棒の引抜きに伴う出力分布の歪が制御棒周辺領域の熱流動状態に及ぼす効果を変化させるので、ボイド率増加量や燃料温度上昇量はそれぞれ微妙に異なっている。また、引抜き制御棒周辺チャンネルを広く設定するほど、出力分布の歪（出力ピーキング）が大きくなり、制御棒周辺領域のフィードバック反応度重み因子も増加するので、フィードバック反応度は大きくなる傾向を示す。特に、ボイド反応度及びボイド反応度係数は、制御棒周辺領域を広く設定するほど大きくなる傾向である。この結果、全反応度も制御棒周辺チャンネルを広くとるほど大きくなっているが、この制御棒周辺チャンネル分割の相異が全反応度（約3.2¢）に及ぼす影響は、本事象では±0.04¢で非常に小さいことが判った。以上のように、ボイドフィードバック反応度以外の投入反応度、炉出力、スクラム時間等の物理量に対する制御棒周辺チャンネル分割の相異による影響は無視できる。

軸方向中央部高さにおける径方向のチャンネル出力増加率分布を 0° 方向及び 45° 方向について図5.61～図5.64に示す。引抜き制御棒隣接チャンネルにおける出力増加率は、制御棒周辺チャンネルを狭く設定するほど大きくなる傾向を示している。

表5.1 出力運転中制御棒引抜事象における動特性及び拡散計算結果

解析ケース		初期状態		スクラム信号発生時										
		出力ピーキング係数 ^{*1}		時間 (s)	調整棒引抜長 (cm)	炉出力 (%)	スクラムレベル (%)	投入反応度 (ϕ)	フィードバック反応度、係数 (ϕ 、 ^{*2})		全反応度 (ϕ)	出力ピーキング係数 ^{*3}		
		径方向	軸方向						ホイト	ドグラ		径方向	軸方向	
基準ケース		1.491	1.281	7.88	51.2	106.6	102.9	5.94	1.03 0.90	-3.78 -0.61	3.20	1.605	1.206	
感 度 ケ ー ス	1	制御棒引抜速度 (2 cm/s)	↑	↑	22.87	45.7	105.0	103.8	5.27	1.10 0.84	-4.84 -0.51	1.53	1.592	1.213
	2	初期出力90%	1.498	1.283	12.76	82.9	111.2 100.0 ^{*4}	106.4 95.8 ^{*4}	9.82	2.04 1.02	-7.59 -0.53	4.27	1.663	1.183
	3/ 3.1	新旧燃料区分なし	1.488	1.279	7.28	47.3	105.8	102.4	5.47	0.67 0.65	-3.22 -0.54	2.91	1.611	1.207
	3.2	制御棒周辺領域 (2×2 ch)	1.483	1.277	7.86	51.1	106.5	102.8	5.92	0.88 0.78	-3.64 -0.52	3.17	1.635	1.211
	3.3	制御棒周辺領域 (6×6 ch)	1.499	1.279	7.83	50.9	106.7	102.9	5.91	1.12 1.02	-3.78 -0.53	3.24	1.604	1.208

*1 発生位置：(14,15,11)

*2 ϕ / %ホイト, ϕ / °C

*3 発生位置：(8,18,11)

*4 定格出力で規格化

表5.2 チャンネル平均及び炉心平均の初期ボイド率及びスクラム時ボイド率増加量

熱流動 チャンネル		Aグループ						Bグループ				炉心 平均		
		第1領域				第2領域		第3領域		第4領域				
		制御棒周辺		その他										
		新燃料 (1)	旧燃料 (2)	新燃料 (3)	旧燃料 (4)	新燃料 (5)	旧燃料 (6)	新燃料 (7)	旧燃料 (8)	新燃料 (9)	旧燃料 (10)			
基準ケース		12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	32.75 1.15		
		45.38	37.11	39.56	30.48	39.78	29.76	38.95	29.28	39.57	29.87			
		2.09	2.30	1.68	2.13	0.86	1.04	0.41	0.52	1.01	1.03			
感度 ケース	1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
	制御棒引抜速度 (2 cm/s)		2.44	2.67	1.97	2.54	0.93	1.15	0.36	0.49	1.12	1.25	1.31	
	2	初期出力90%		43.19	34.65	36.95	28.19	37.81	27.97	36.84	27.49	35.98	27.62	30.65
			3.80	4.37	3.44	3.62	1.39	1.30	1.06	0.93	2.22	1.93	2.01	
	3/3.1	新旧燃料区分なし	48ch		106		154		154		154ch		33.11 1.03	
			39.65		33.51		32.71		31.51		32.81			
			1.88		1.85		0.69		0.49		1.06			
	3.2	制御棒周辺領域 (2 × 2 ch)	2ch	10	39	103	40	114	37	117	36	118ch	32.80 1.12	
			44.18	36.76	41.28	32.42	39.80	29.79	38.94	29.28	39.58	29.83		
			2.37	2.66	1.79	2.29	0.80	0.97	0.37	0.44	0.93	0.97		
3.3	制御棒周辺領域 (6 × 6 ch)	21ch	63	20	50	40	114	37	117	36	118ch	32.78 1.10		
		44.67	36.44	37.23	28.16	39.74	29.72	38.95	29.28	39.62	29.93			
		1.92	2.19	1.77	1.55	0.86	1.04	0.49	0.64	0.94	0.93			

上段：ボイド率（%），下段：ボイド率増加量（%）

表5.3 チャンネル平均及び炉心平均の初期燃料温度及びスクラム時燃料温度上昇量

解析ケース		熱流動 チャンネル		A ループ						B ループ				炉心 平均										
				第1領域				第2領域		第3領域		第4領域												
				制御棒周辺		その他																		
				新燃料 (1)	旧燃料 (2)	新燃料 (3)	旧燃料 (4)	新燃料 (5)	旧燃料 (6)	新燃料 (7)	旧燃料 (8)	新燃料 (9)	旧燃料 (10)											
基準ケース				12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	502.07 7.19										
				611.55 18.46	530.75 15.16	547.43 12.62	491.27 10.76	541.18 7.71	482.42 6.35	529.75 3.62	476.39 4.12	545.83 6.76	487.24 5.87											
感度 ケース	1	制御棒引抜速度 (2 cm/s)		↑ 26.53	↑ 21.16	↑ 17.58	↑ 14.77	↑ 9.98	↑ 8.07	↑ 3.88	↑ 3.43	↑ 8.77	↑ 7.54	↑ 9.41										
	2	初期出力90%		570.88 37.57	500.82 30.09	514.32 26.16	465.50 21.53	512.66 13.20	460.60 10.50	501.74 8.37	454.87 6.80	512.48 15.39	461.18 13.08	476.26 14.30										
	3/3.1	新旧燃料区分なし		48ch		106		154		154		154ch		501.76 5.99										
				550.86 13.18		506.98 9.61		497.46 4.93		488.43 3.17		500.48 5.13												
	3.2	制御棒周辺領域 (2 × 2ch)		2ch		10		39		103		40		114		37		117		36		118ch		502.01 7.01
				578.16 19.12		530.32 16.62		565.25 14.52		501.43 11.91		541.23 7.35		482.46 6.06		529.71 3.23		476.35 2.77		545.65 6.35		486.99 5.61		
3.3	制御棒周辺領域 (6 × 6ch)		21ch		63		20		50		40		114		37		117		36		118ch		502.10 7.14	
			598.46 16.28		526.63 13.63		533.16 11.55		475.19 9.85		540.68 7.61		482.01 6.25		529.78 4.02		476.40 3.49		546.26 6.55		487.64 5.67			

上段：燃料温度 (°C)，下段：燃料温度上昇量 (°C)

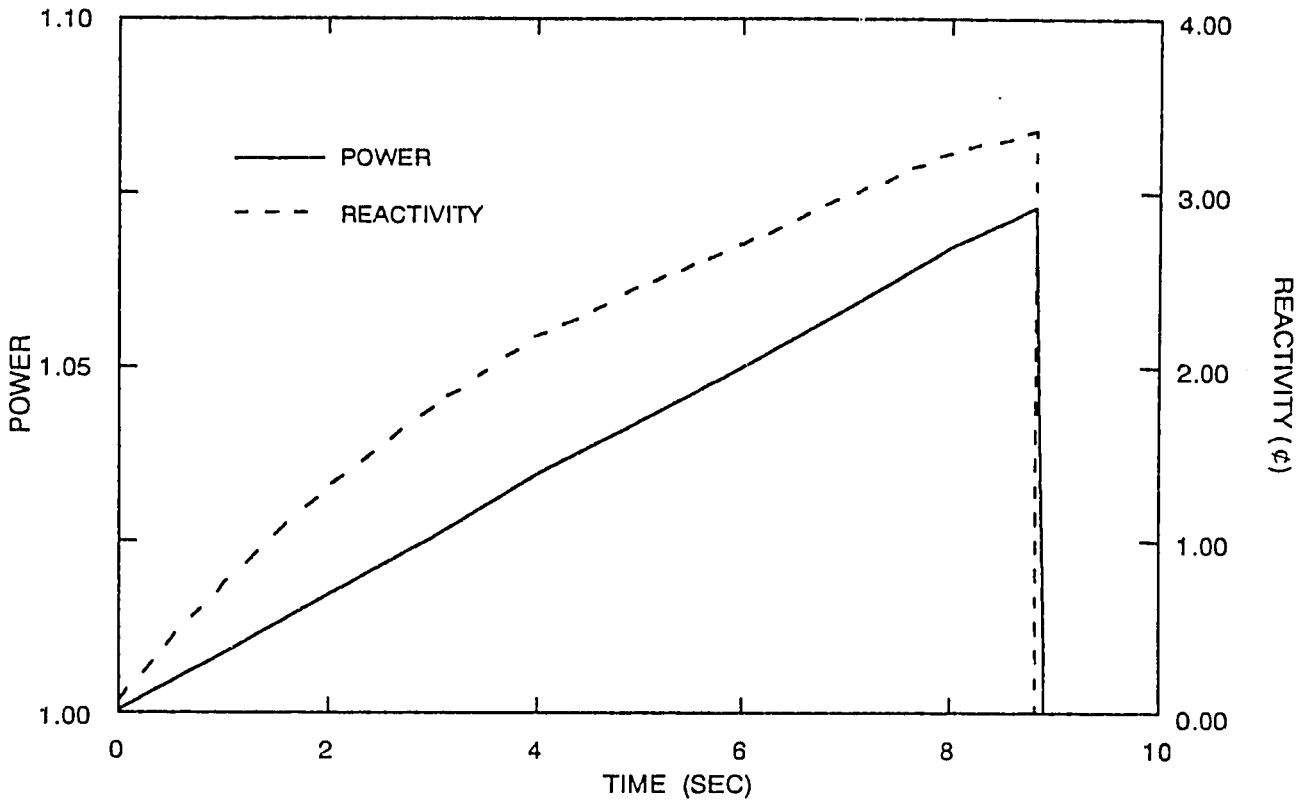


図 5.1 基準ケースの 3 次元解析における炉出力及び全反応度の変化

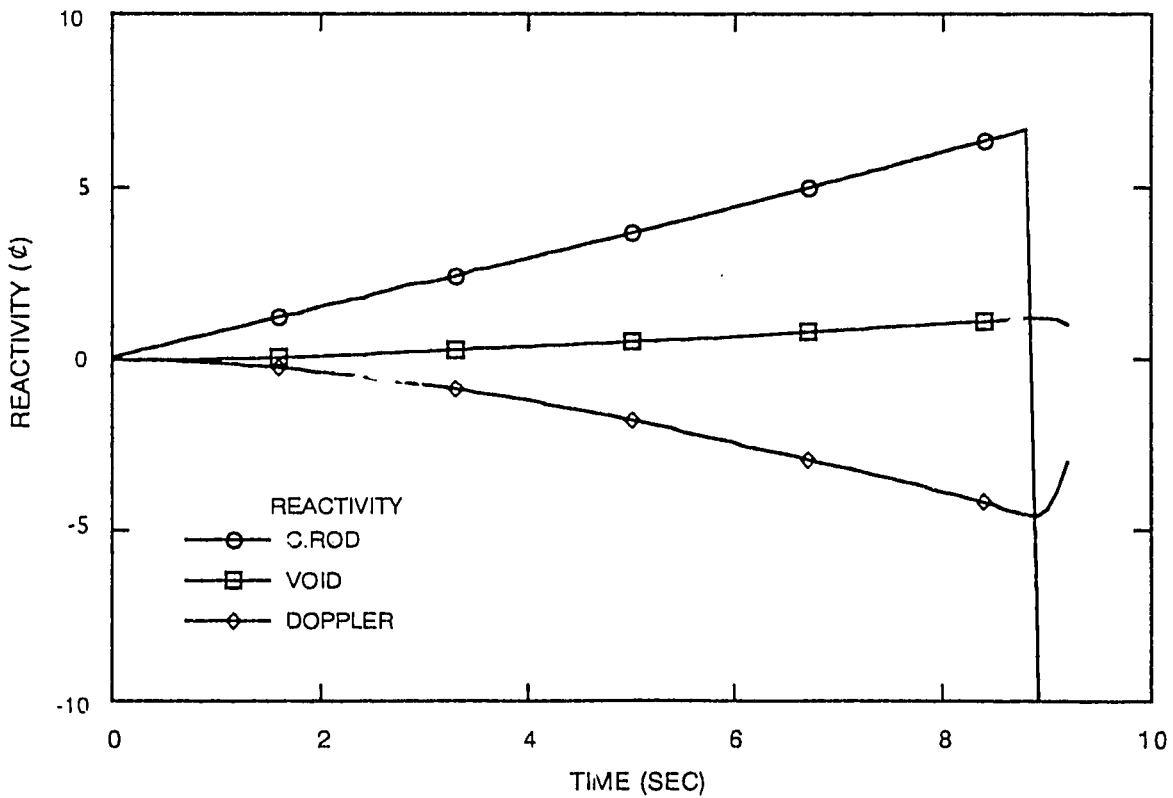


図 5.2 基準ケースの 3 次元解析における反応度成分の変化

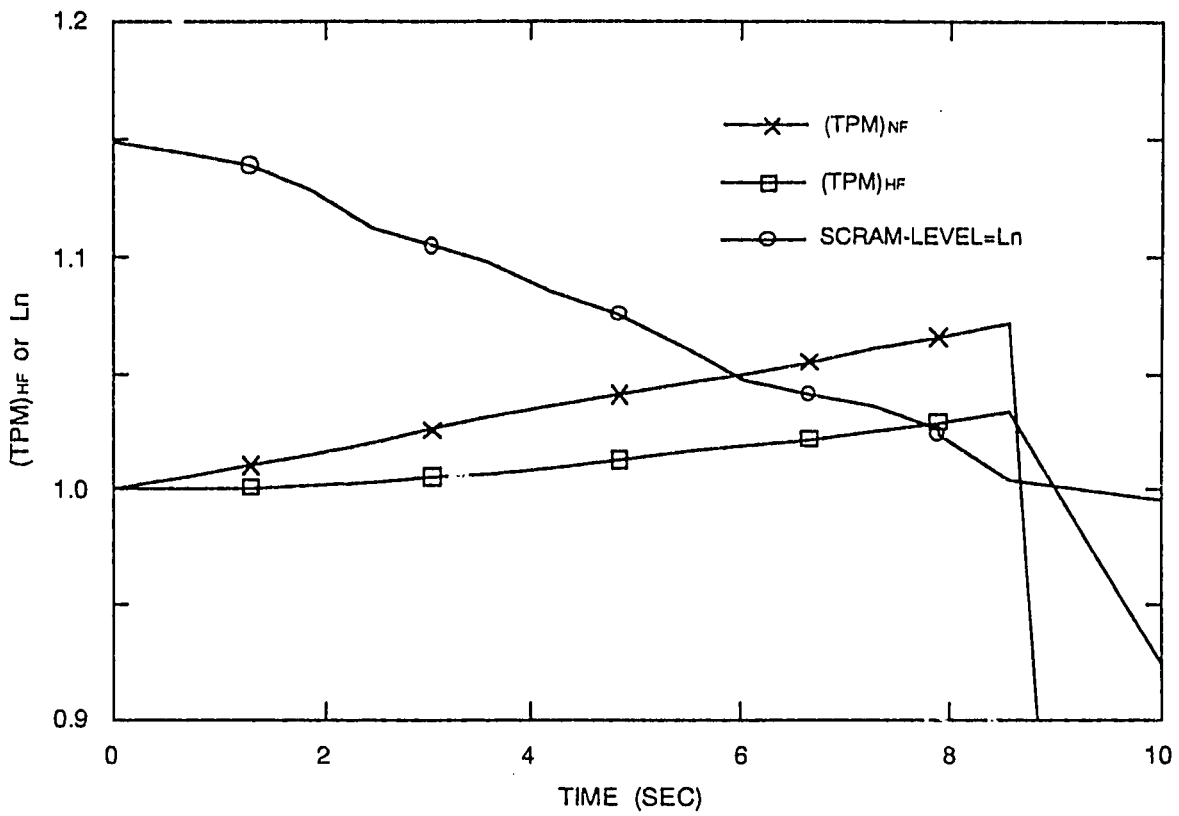


図 5.3 基準ケースの3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化

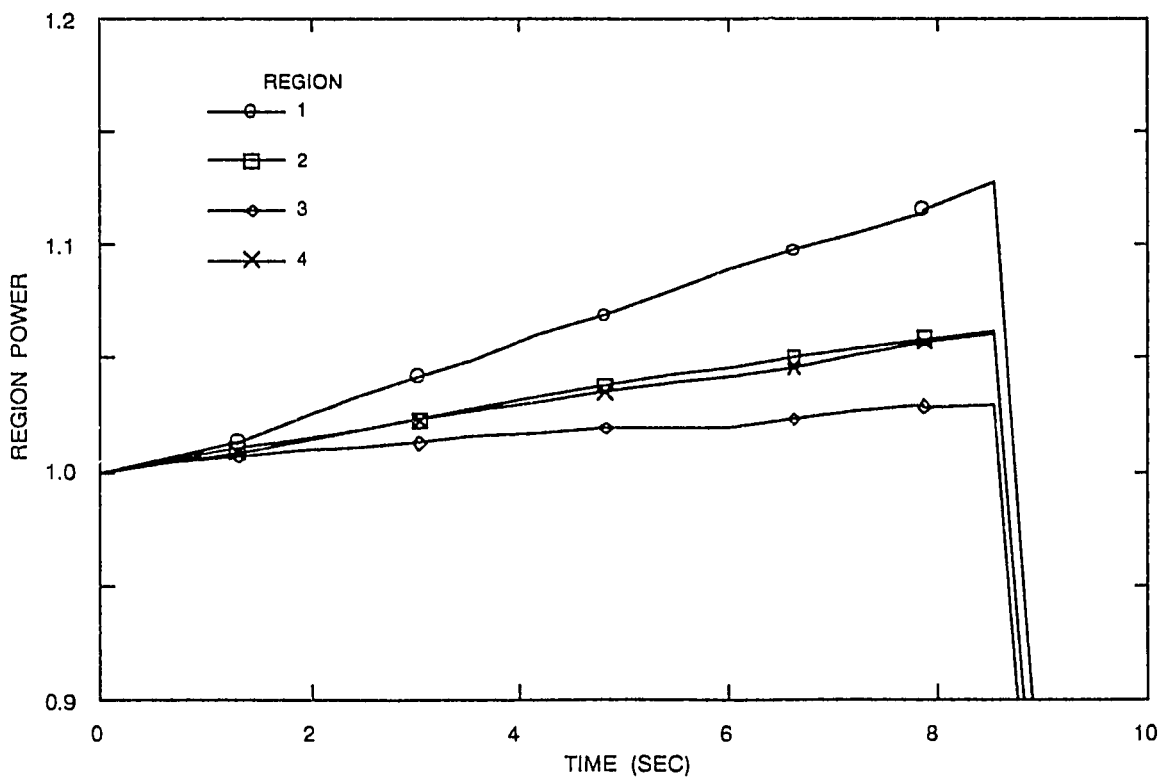


図 5.4 基準ケースの3次元解析における領域出力の変化

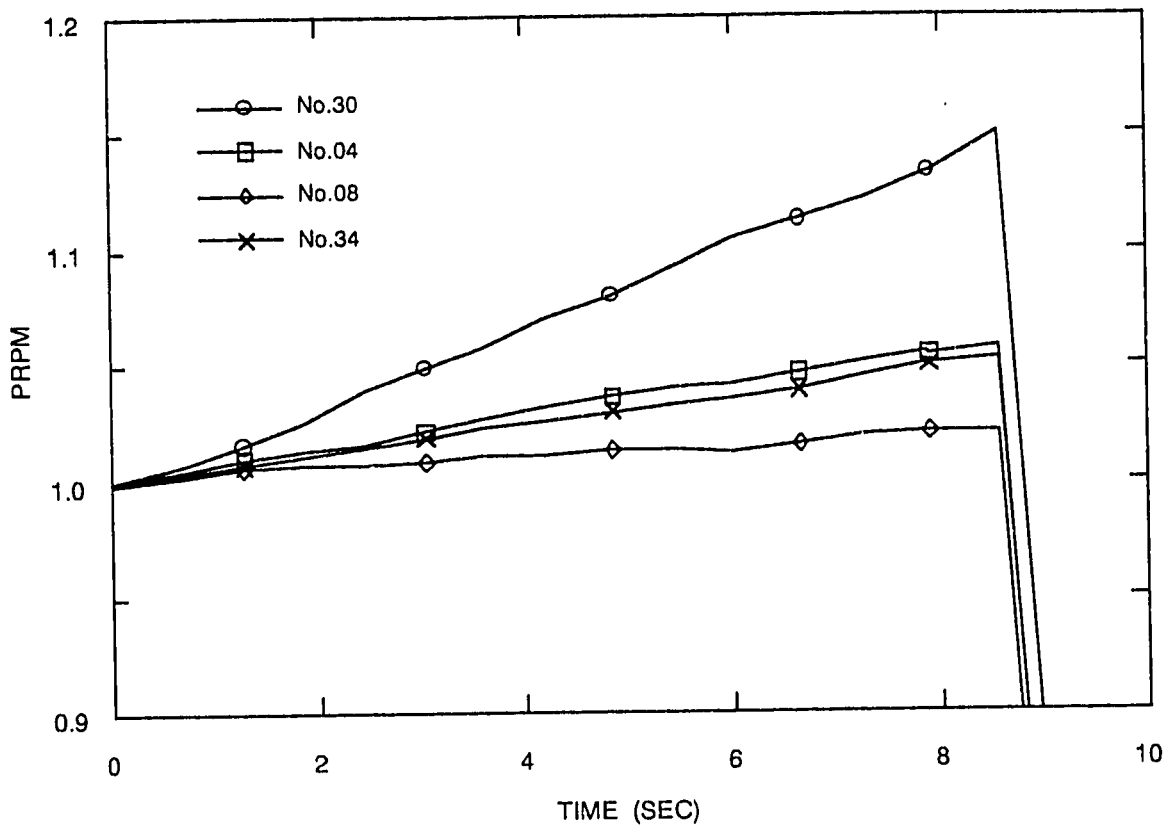
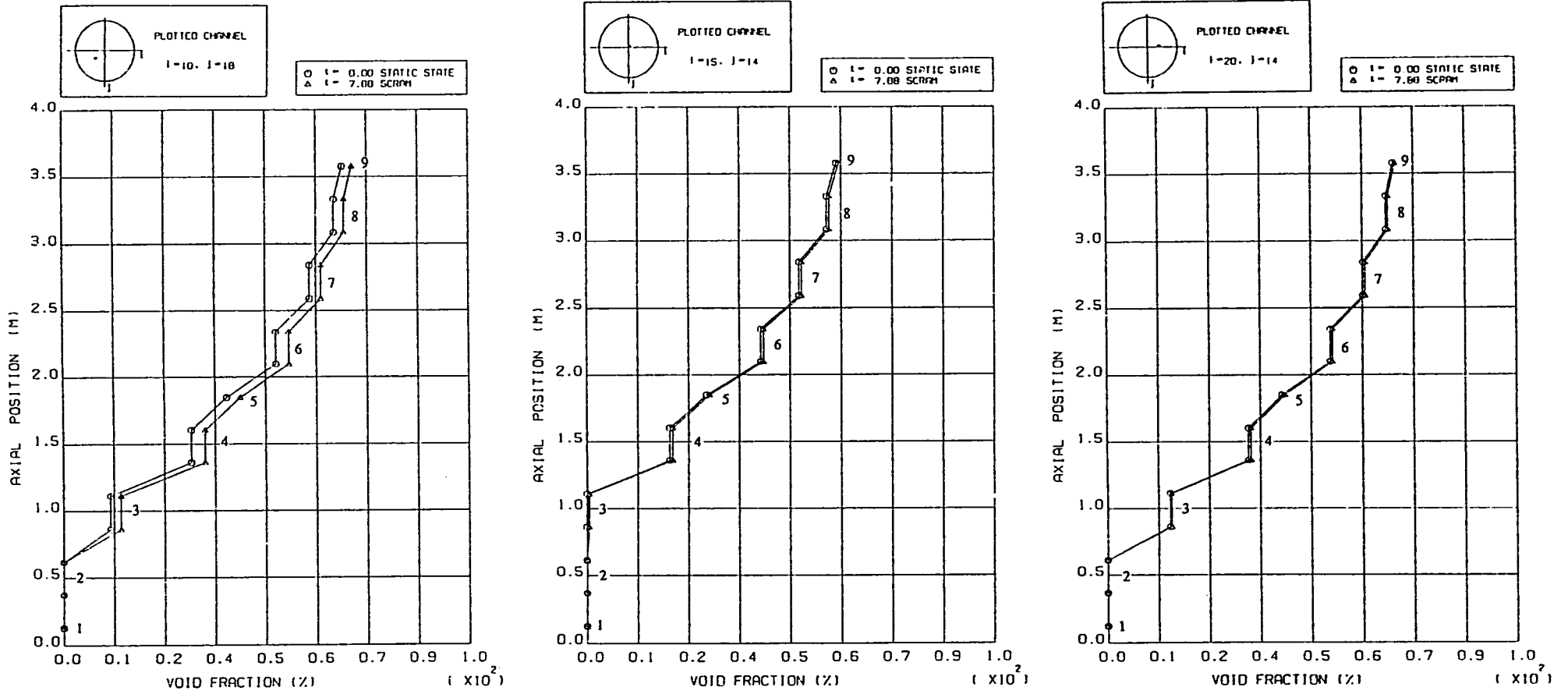


図 5.5 基準ケースの 3次元解析における P R P M信号の変化



(1) 引抜制御棒周辺旧燃料チャンネル(第2 ch)

(2) 第3領域旧燃料チャンネル(第8 ch)

(3) 第3領域新燃料チャンネル(第7 ch)

図 5.6 基準ケース 3次元解析における軸方向ボイド率分布の変化

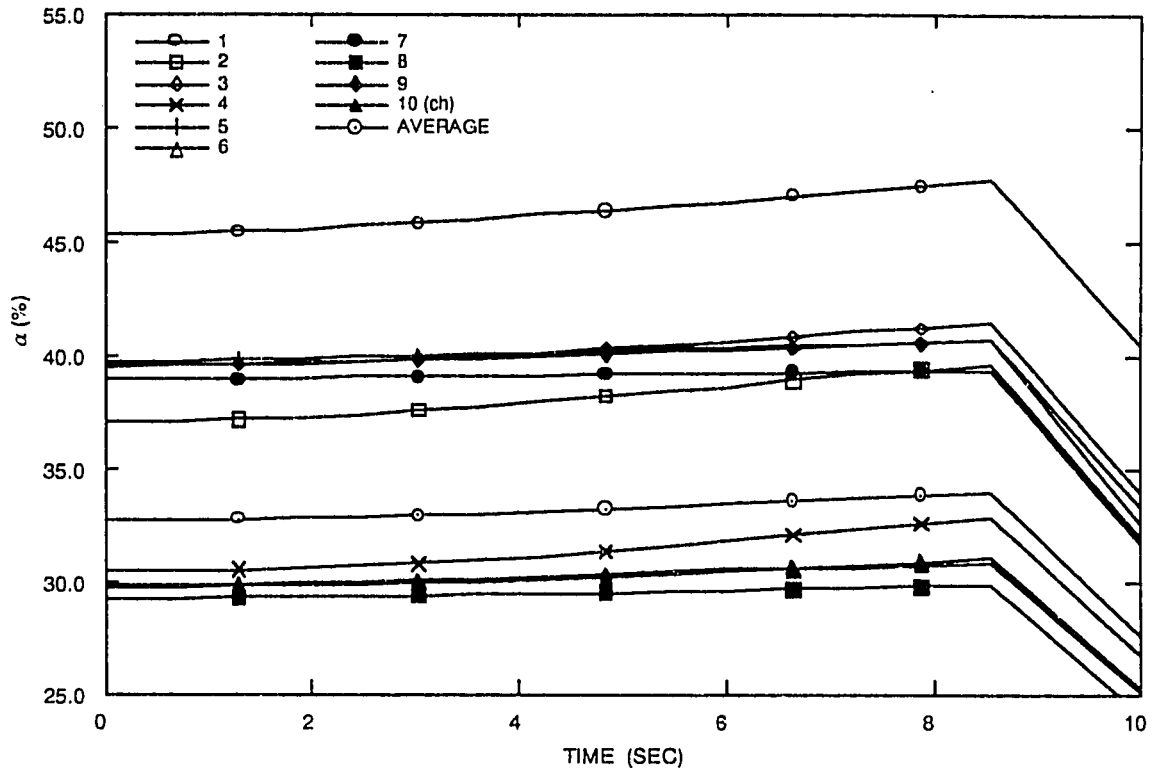


図 5.7 基準ケースの 3 次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

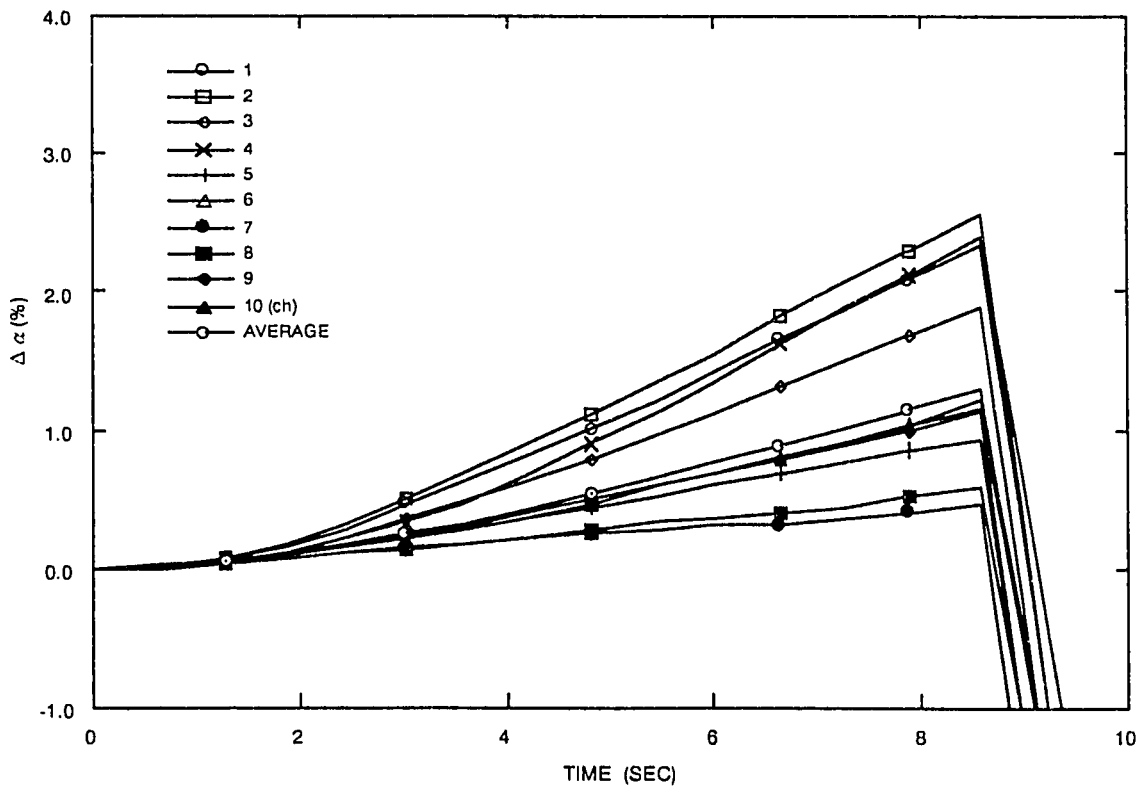
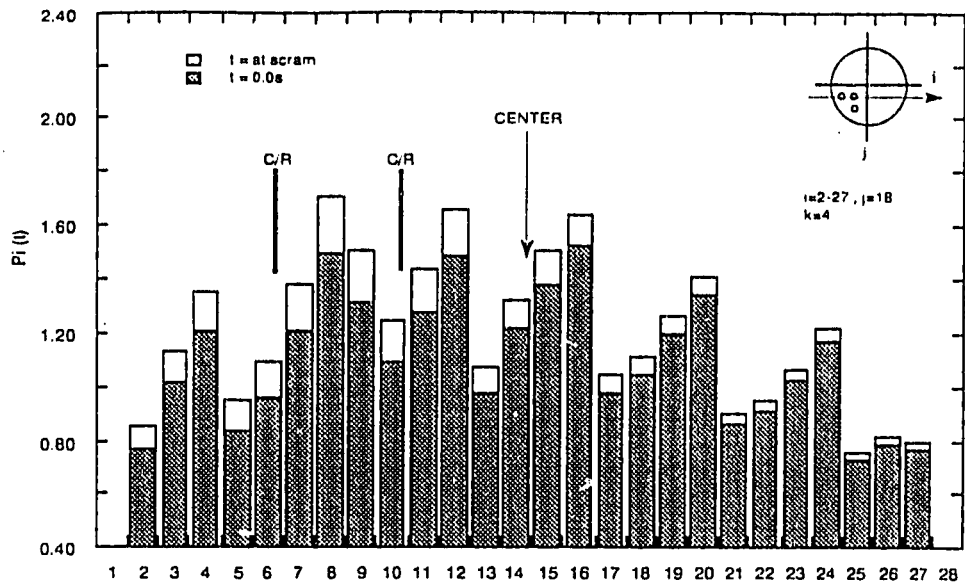
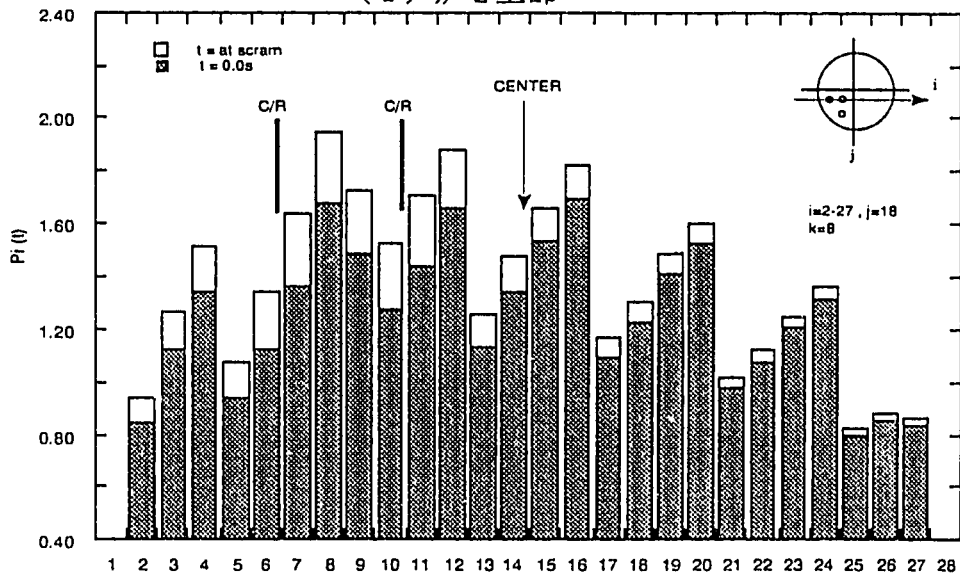


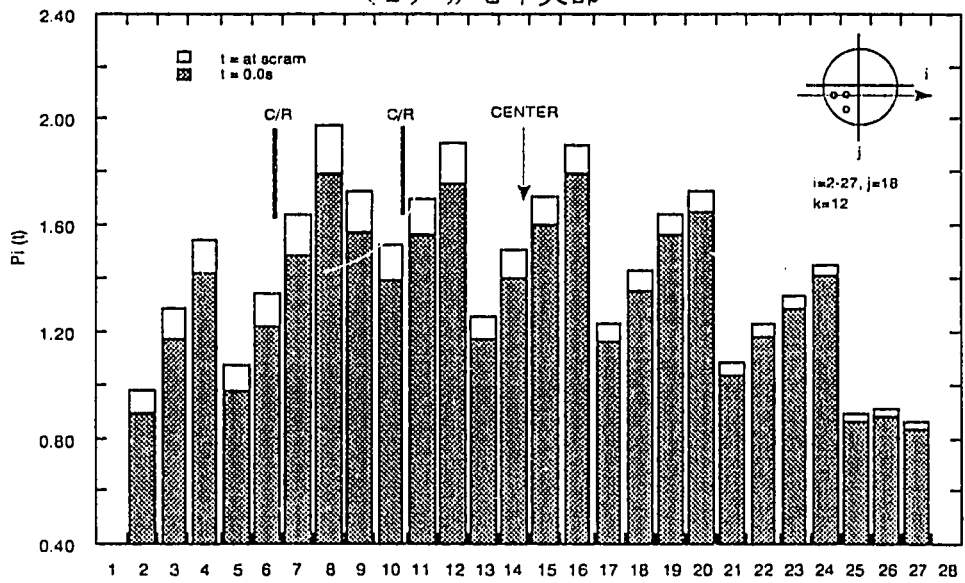
図 5.8 基準ケースの 3 次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化



炉心径方向位置番号
(1) 炉心上部

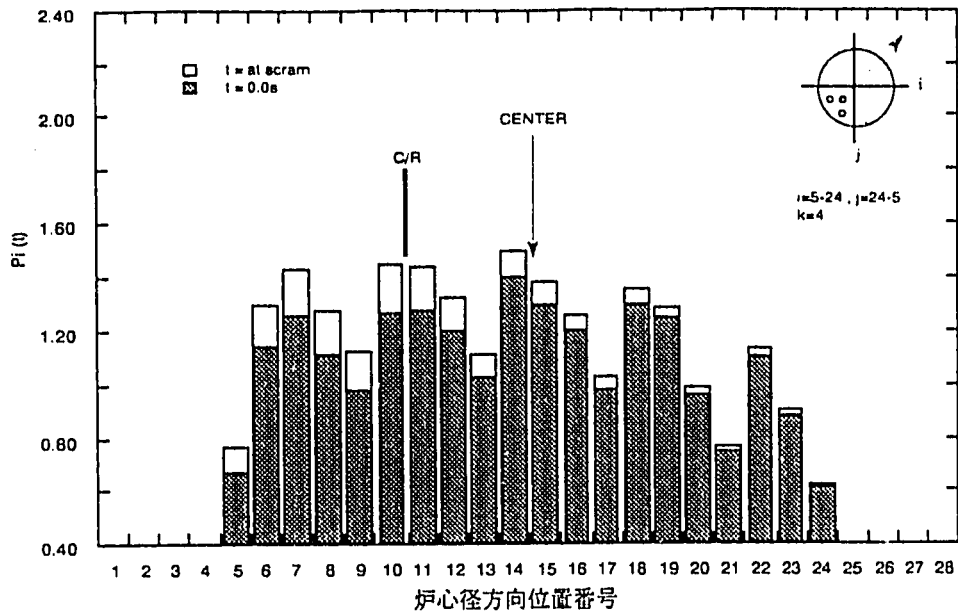


炉心径方向位置番号
(2) 炉心中央部

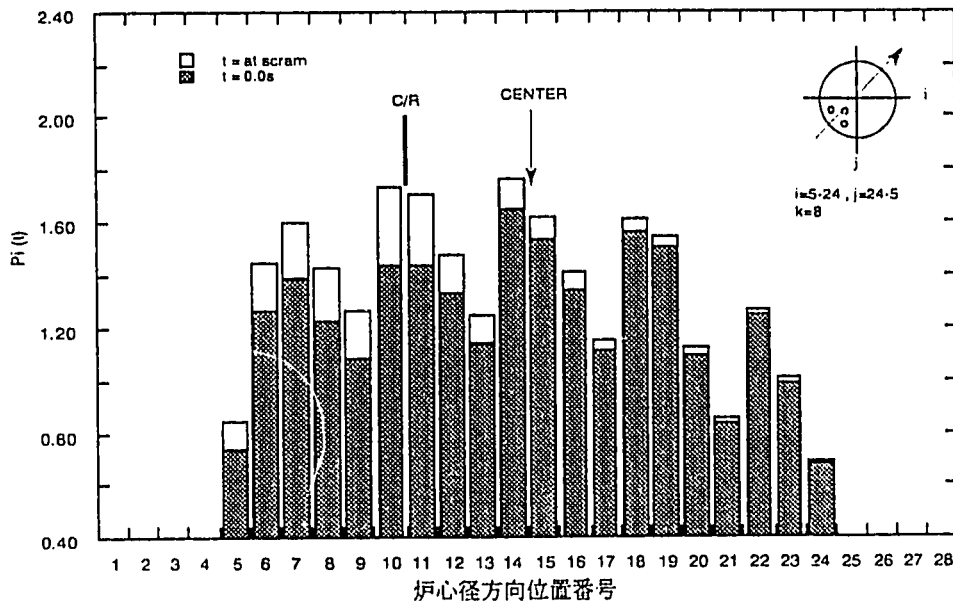


炉心径方向位置番号
(3) 炉心下部

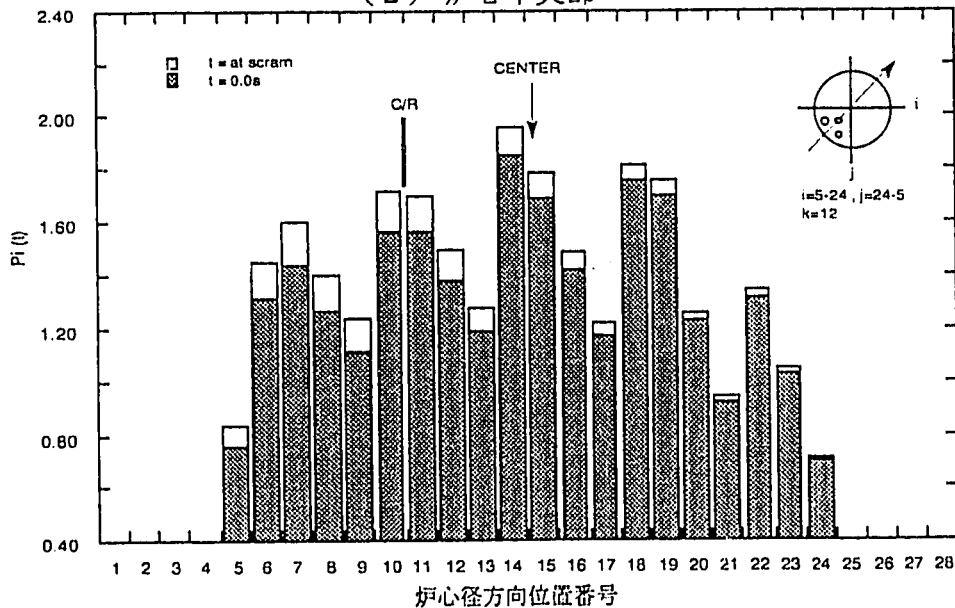
図 5.9 基準ケースの 3 次元解析における径方向 (0° 方向) の出力分布



(1) 炉心上部

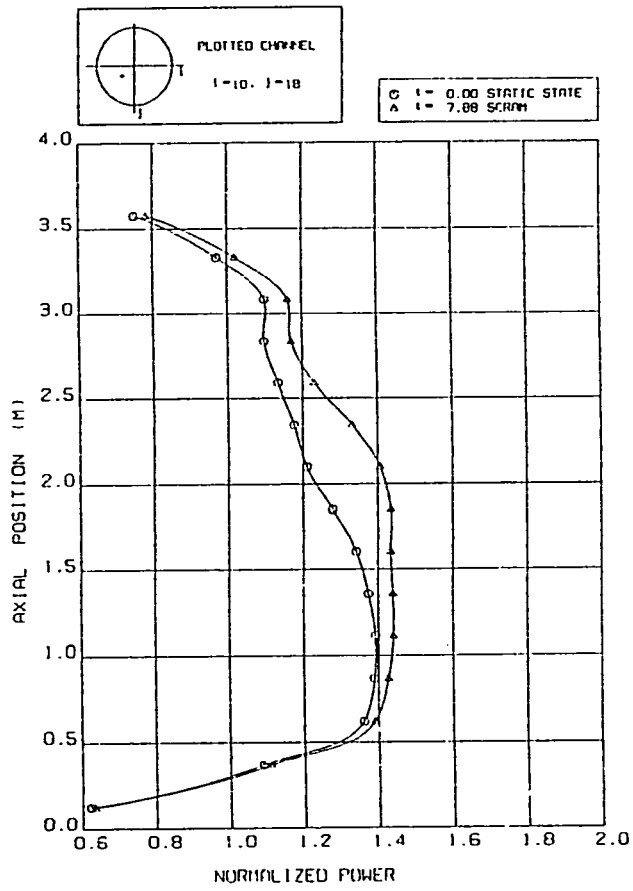


(2) 炉心中央部

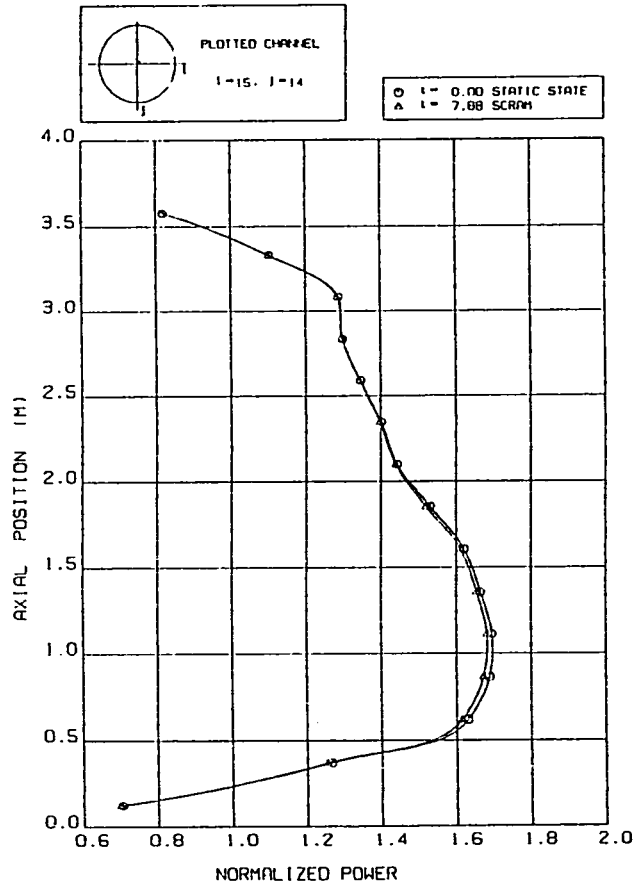


(3) 炉心下部

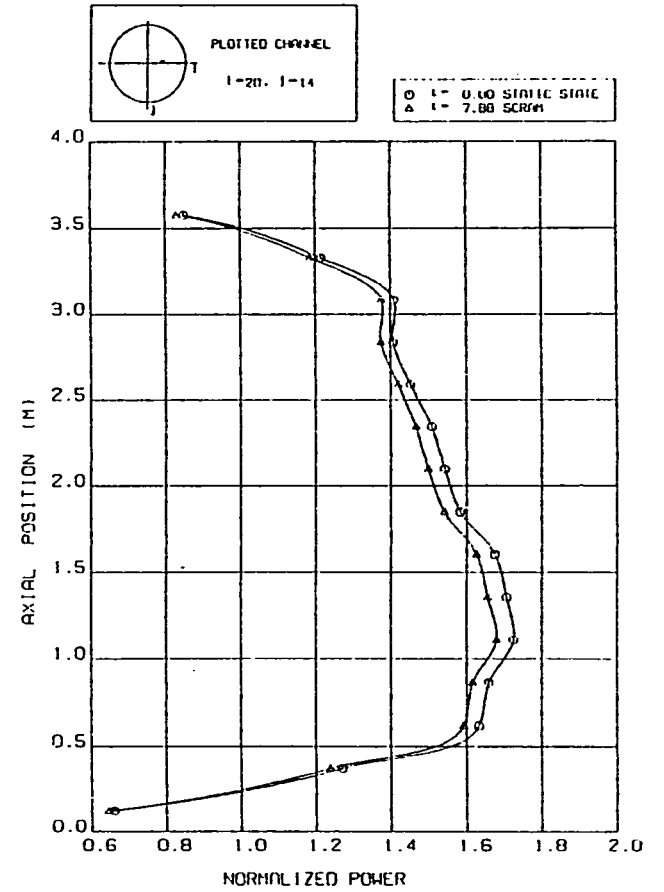
図 5.10 基準ケースの3次元解析における径方向(45°方向)の出力分布



(1) 引抜制御棒隣接部



(2) 炉心中心部



(3) 引抜制御棒から離れた遠隔部

図 5.11

基準ケース 3次元解析における軸方向出力分布の変化

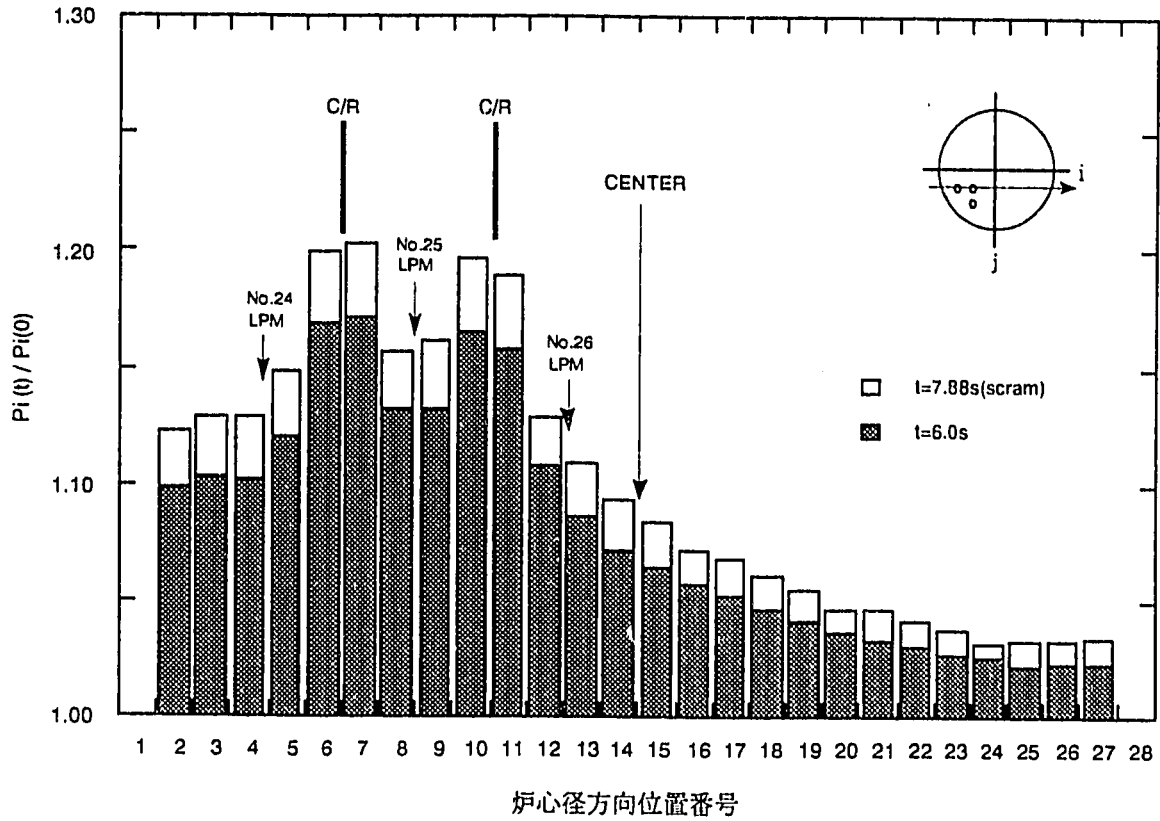


図 5.12 基準ケースの3次元解析における径方向（0° 方向）の出力増加率分布

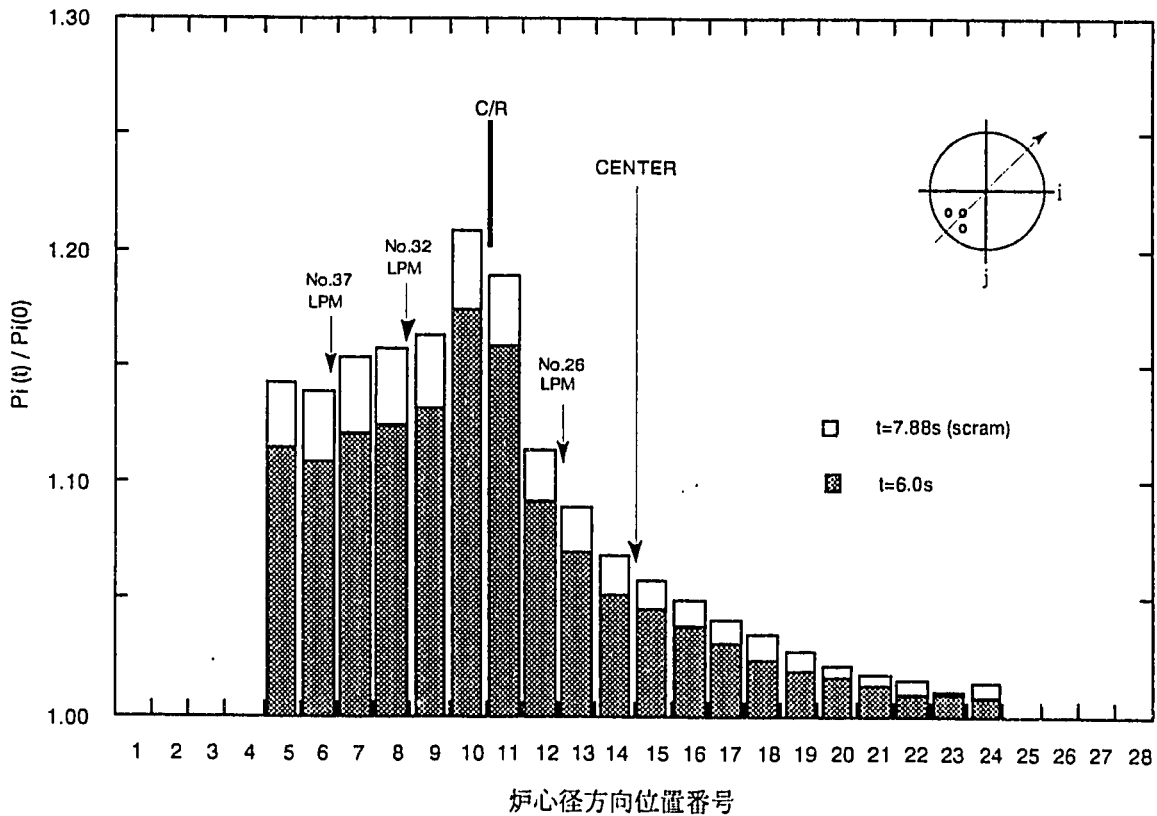


図 5.13 基準ケースの3次元解析における径方向（45° 方向）の出力増加率分布

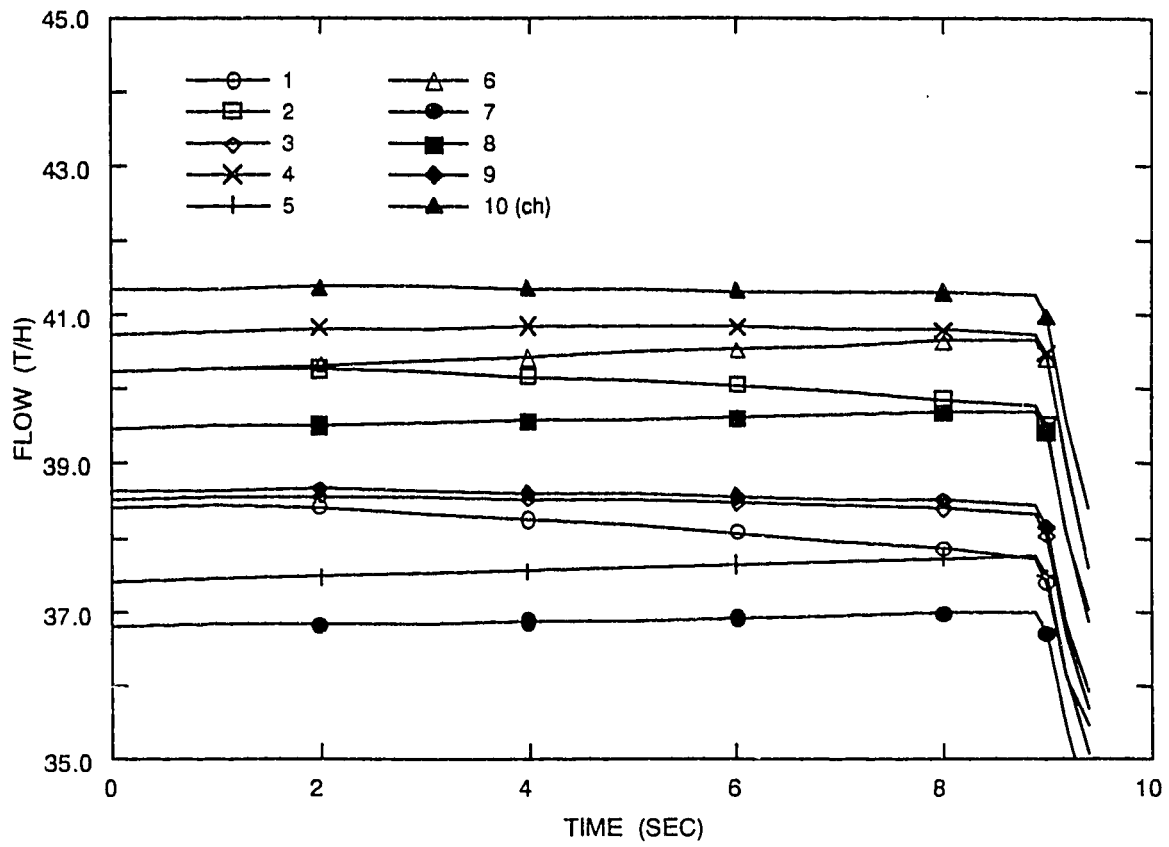


図 5.14 基準ケースの3次元解析におけるチャンネル出口流量の変化

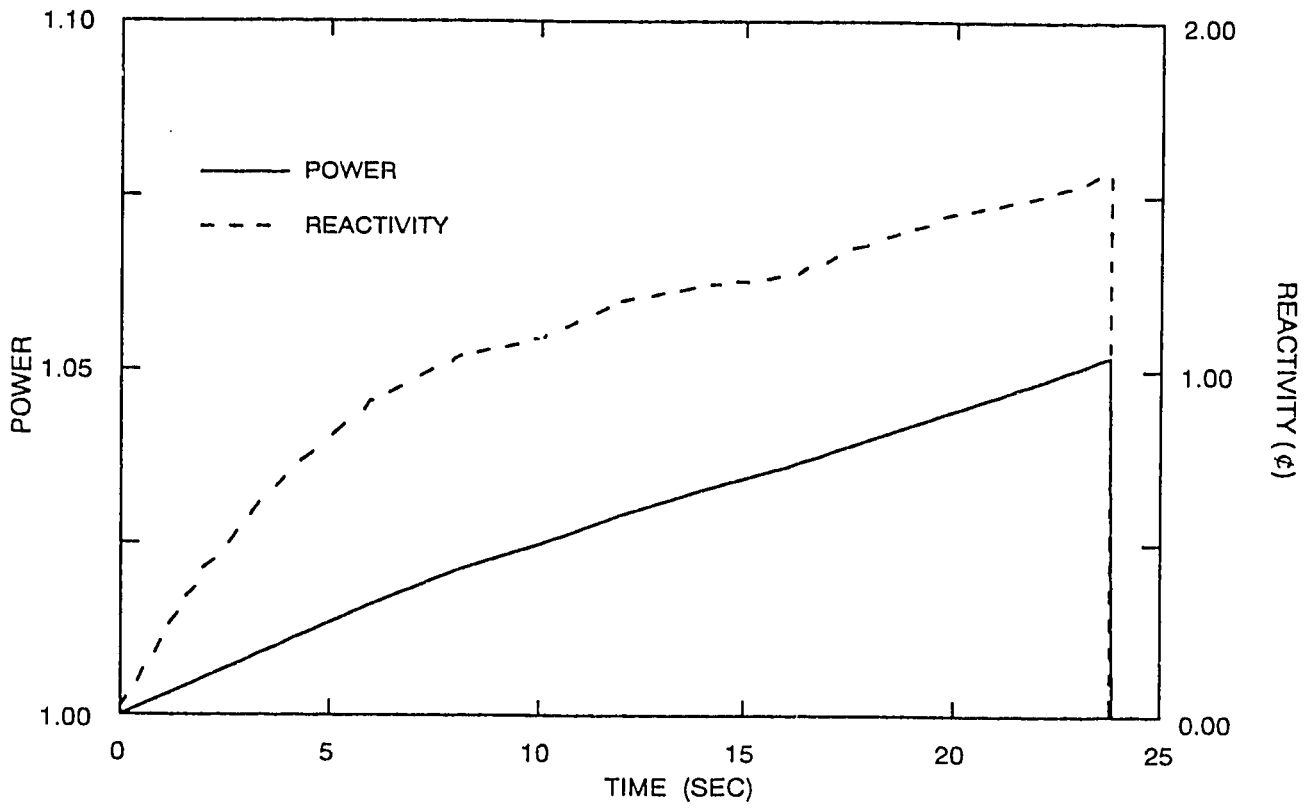


図 5.15 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化

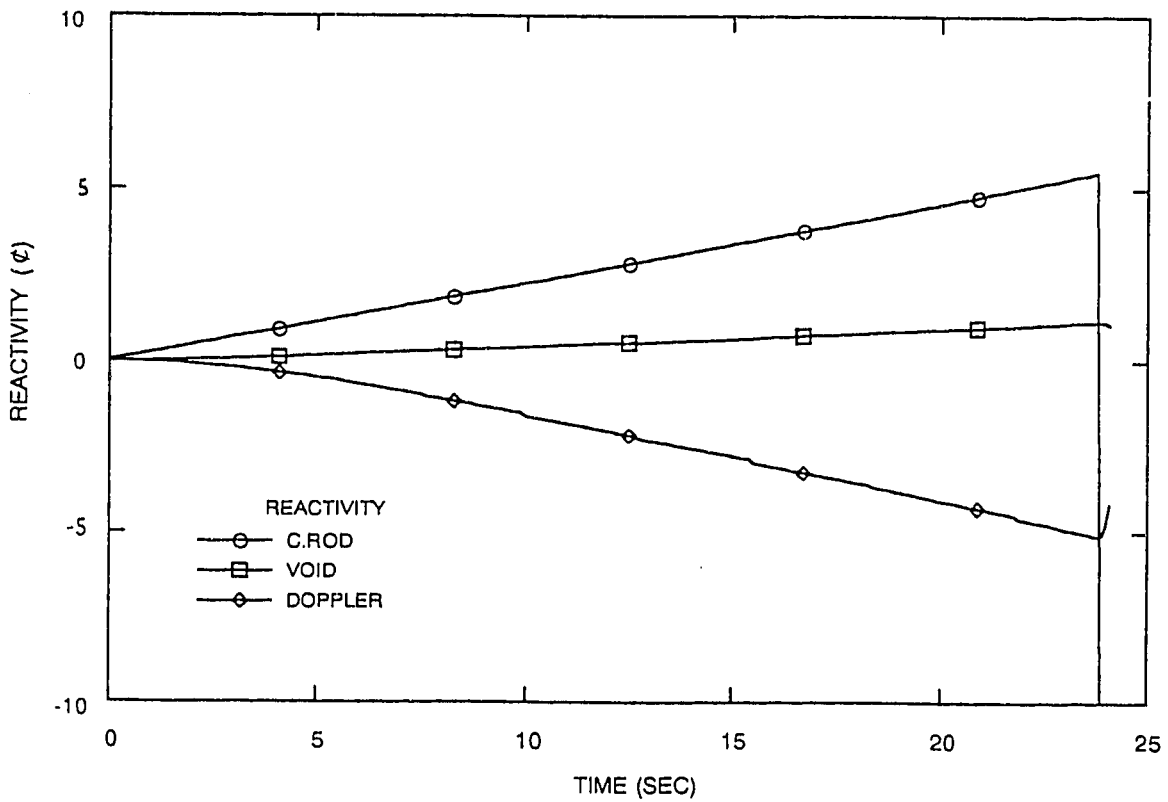


図 5.16 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における反応度成分の変化

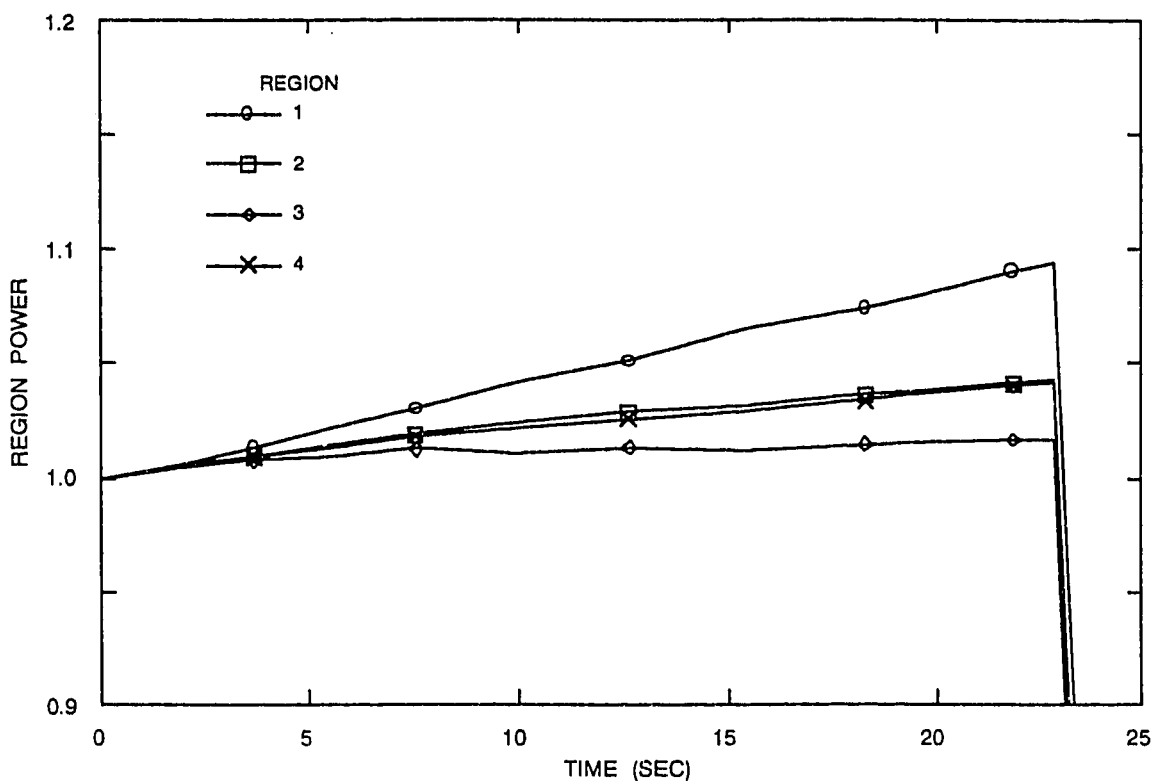


図 5.17 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における領域出力の変化

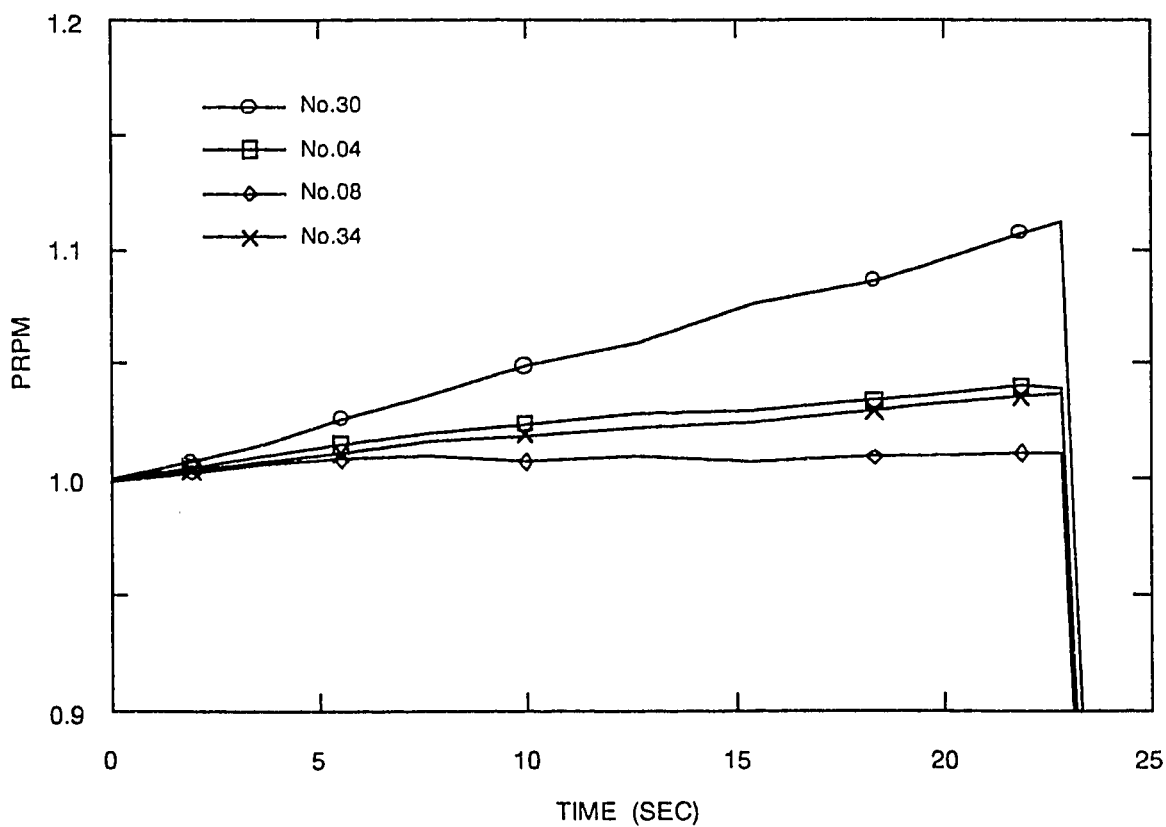


図 5.18 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における P R P M 信号の変化

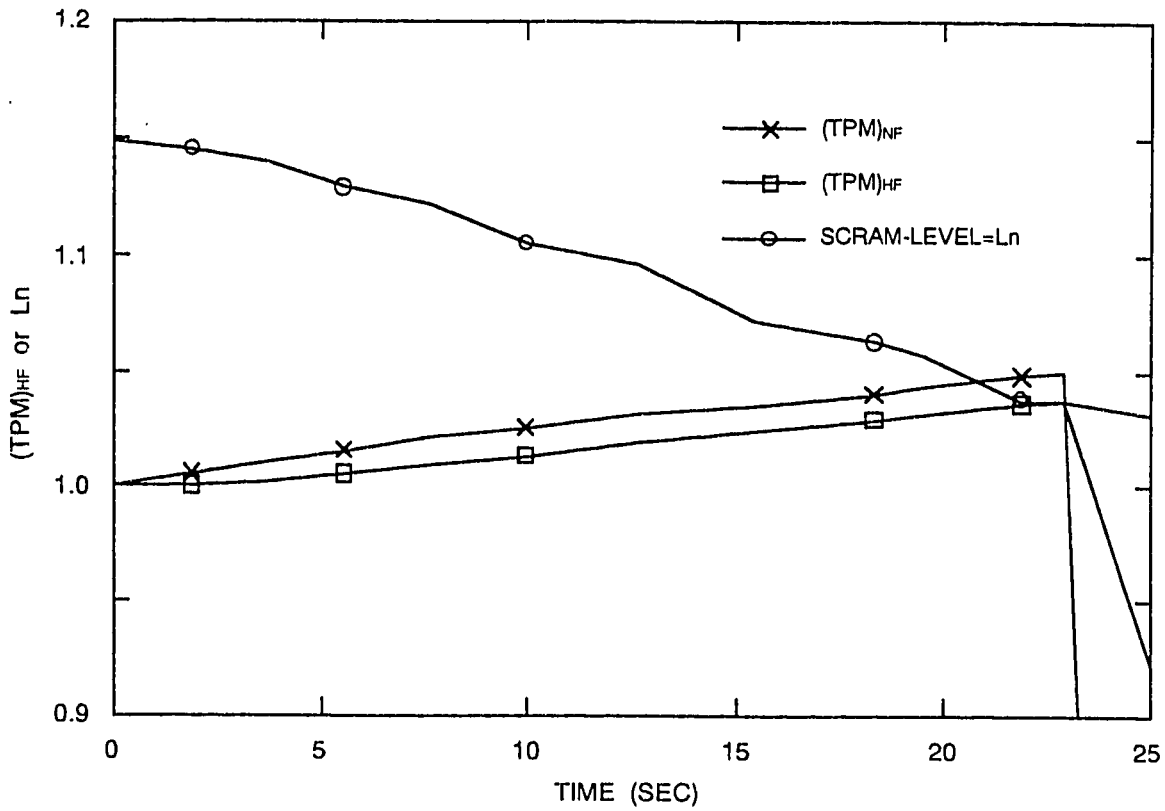


図 5.19 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における TPM 値とスクラムレベルの変化

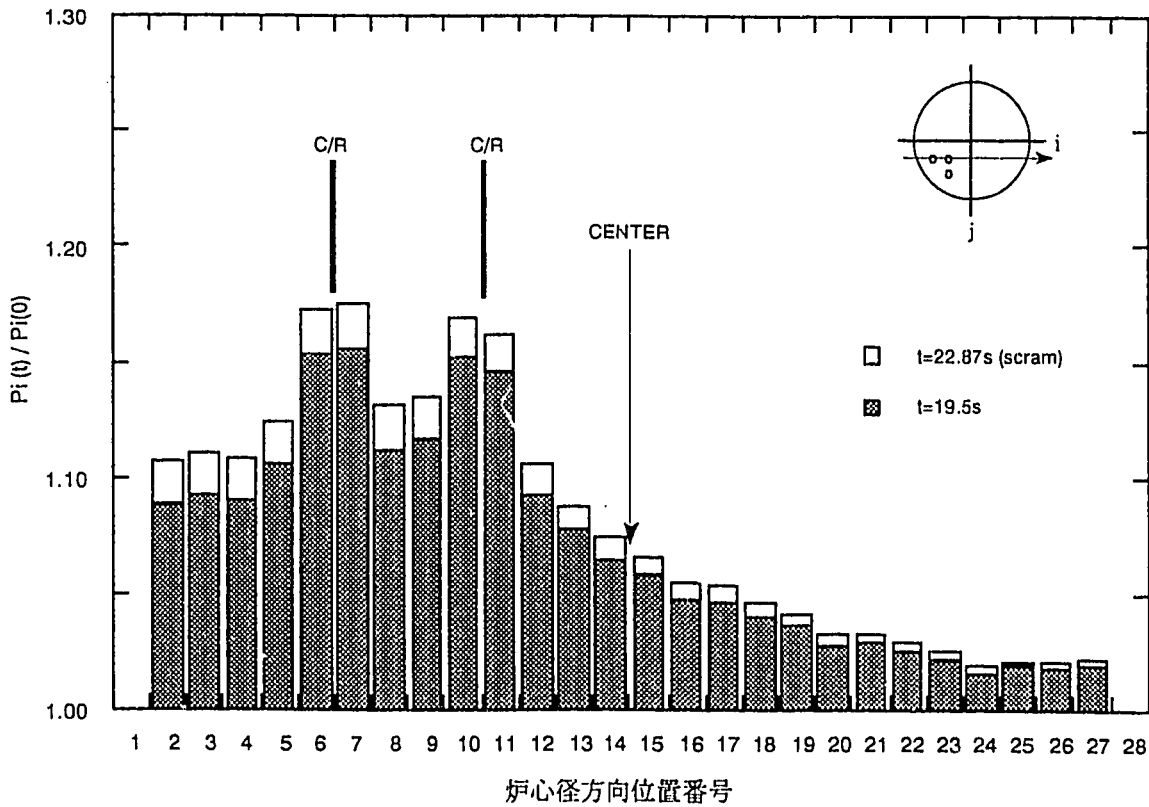


図 5.20 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における径方向 (0° 方向) の出力増加率分布

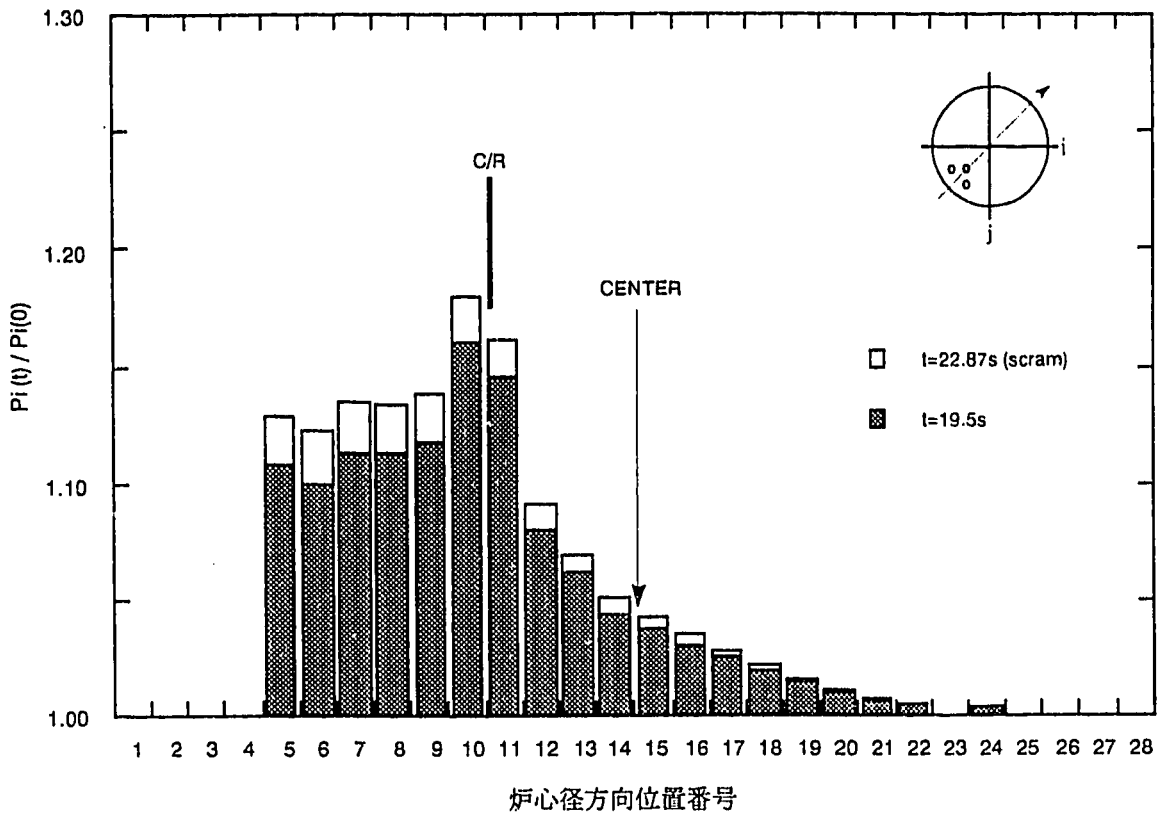


図 5.21 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析における径方向 (45° 方向) の出力増加率分布

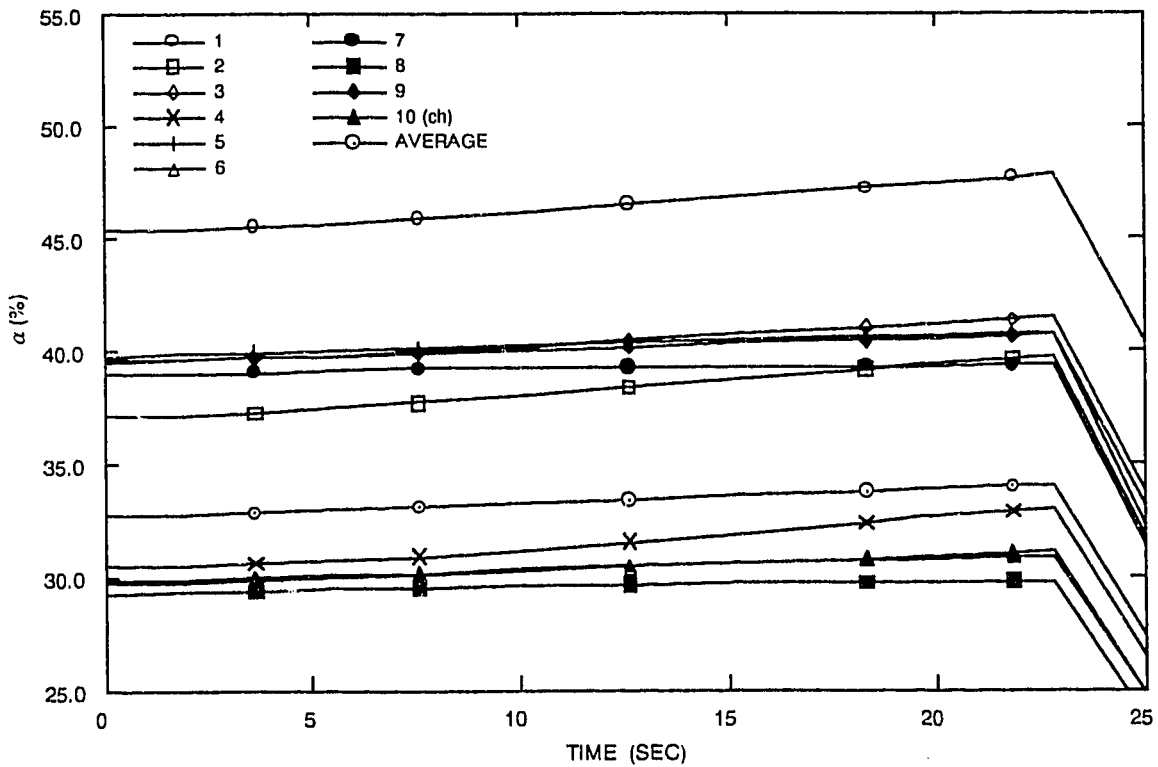


図 5.22 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

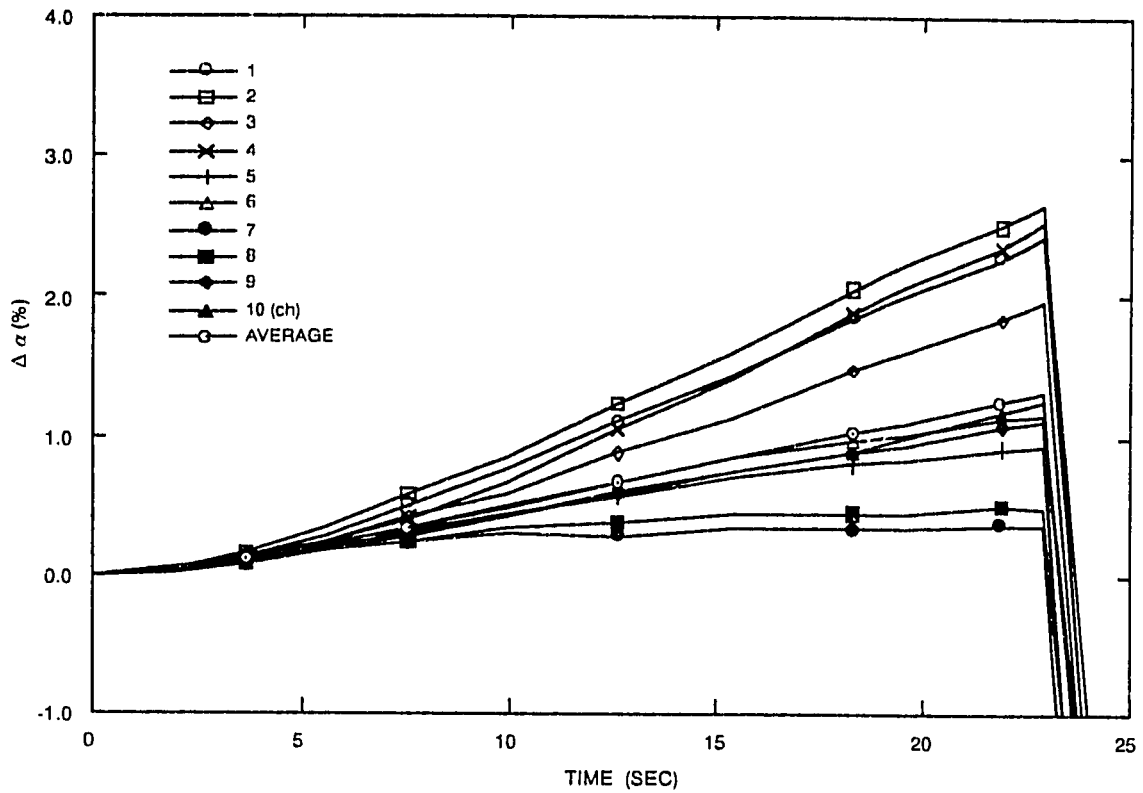


図 5.23 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

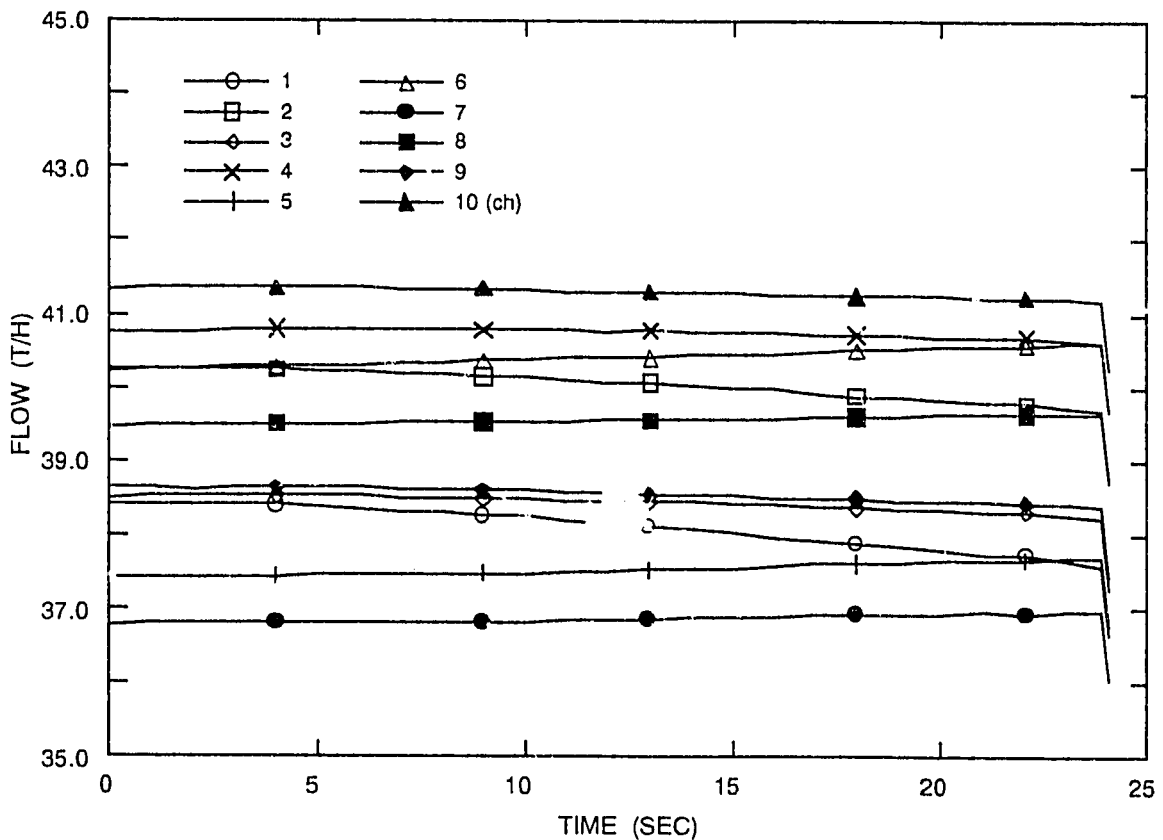


図 5.24 制御棒引抜速度 2 cm/s の 3 次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

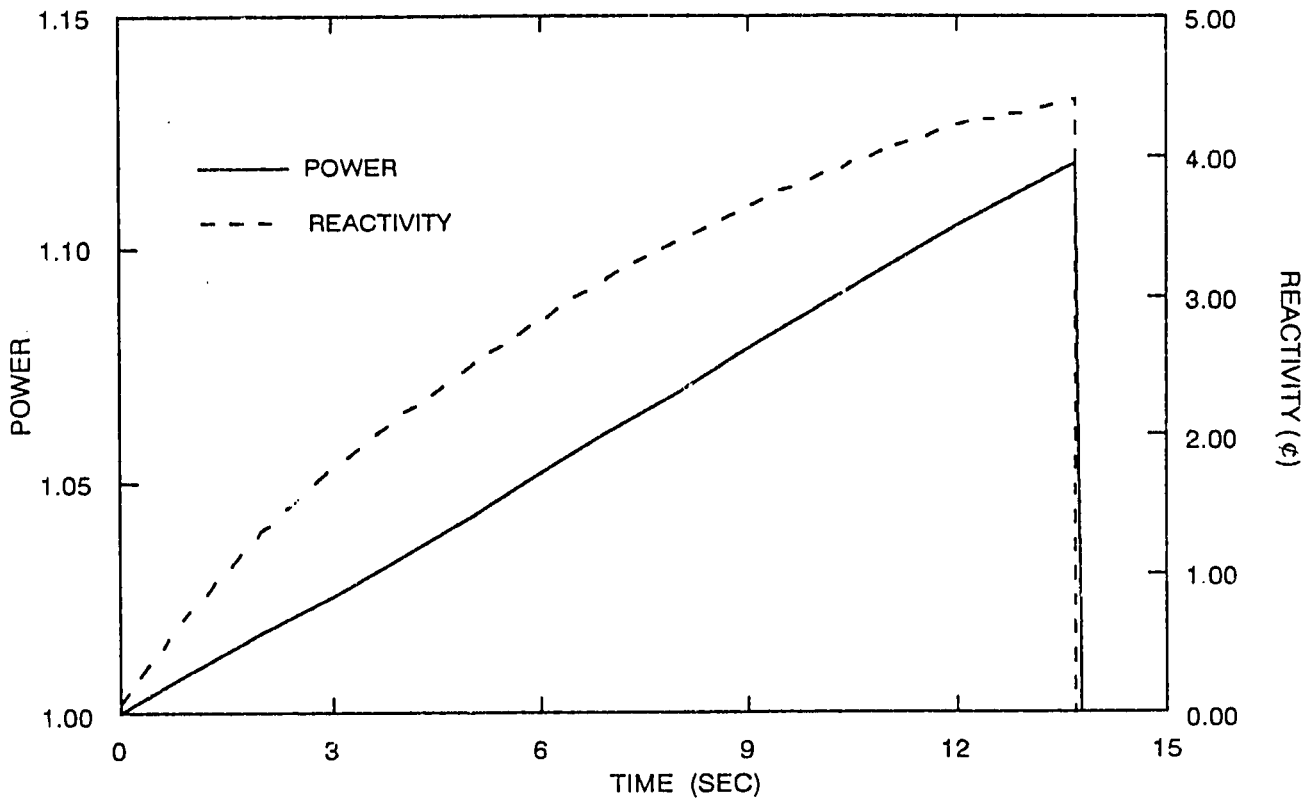


図 5.25 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化

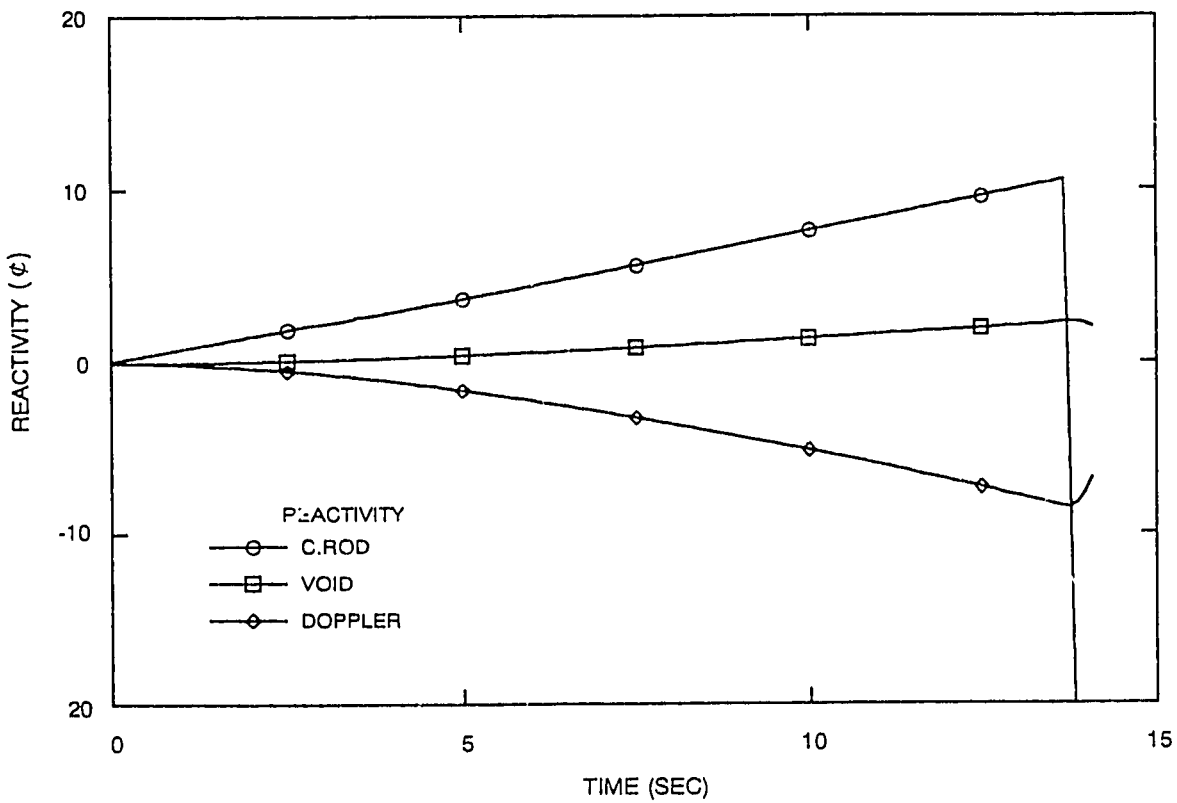


図 5.26 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における反応度成分の変化

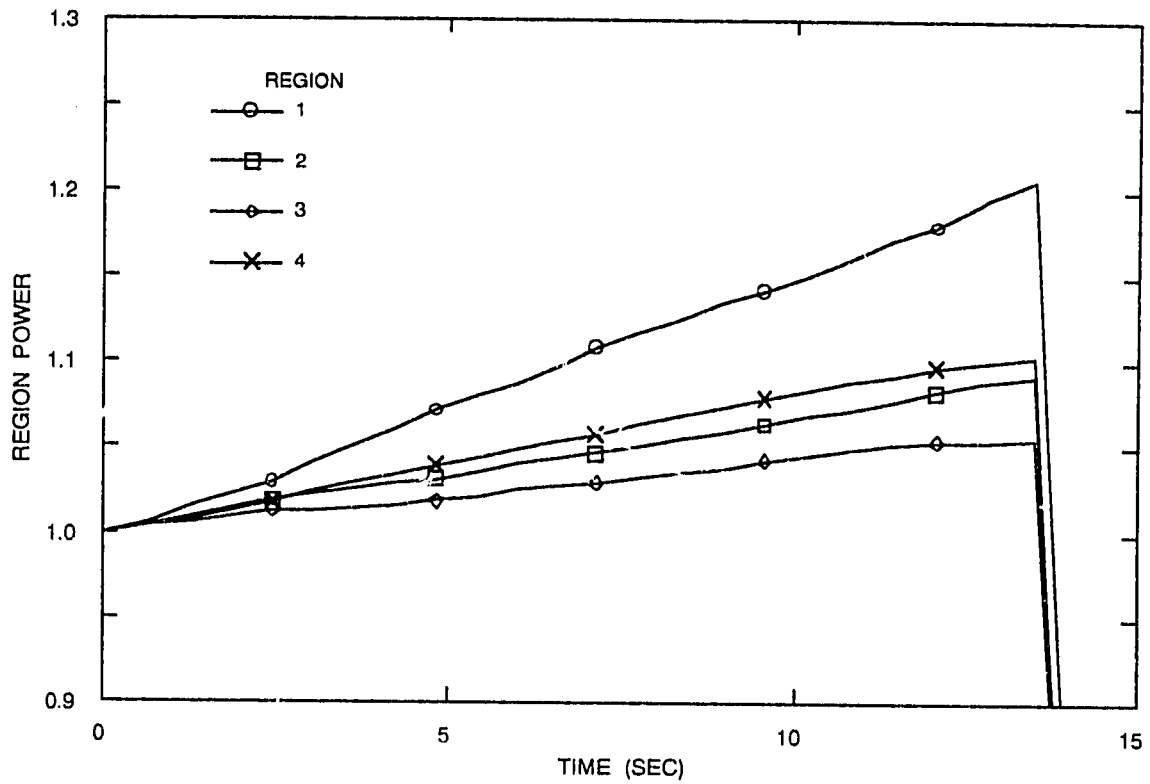


図 5.27 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における領域出力の変化

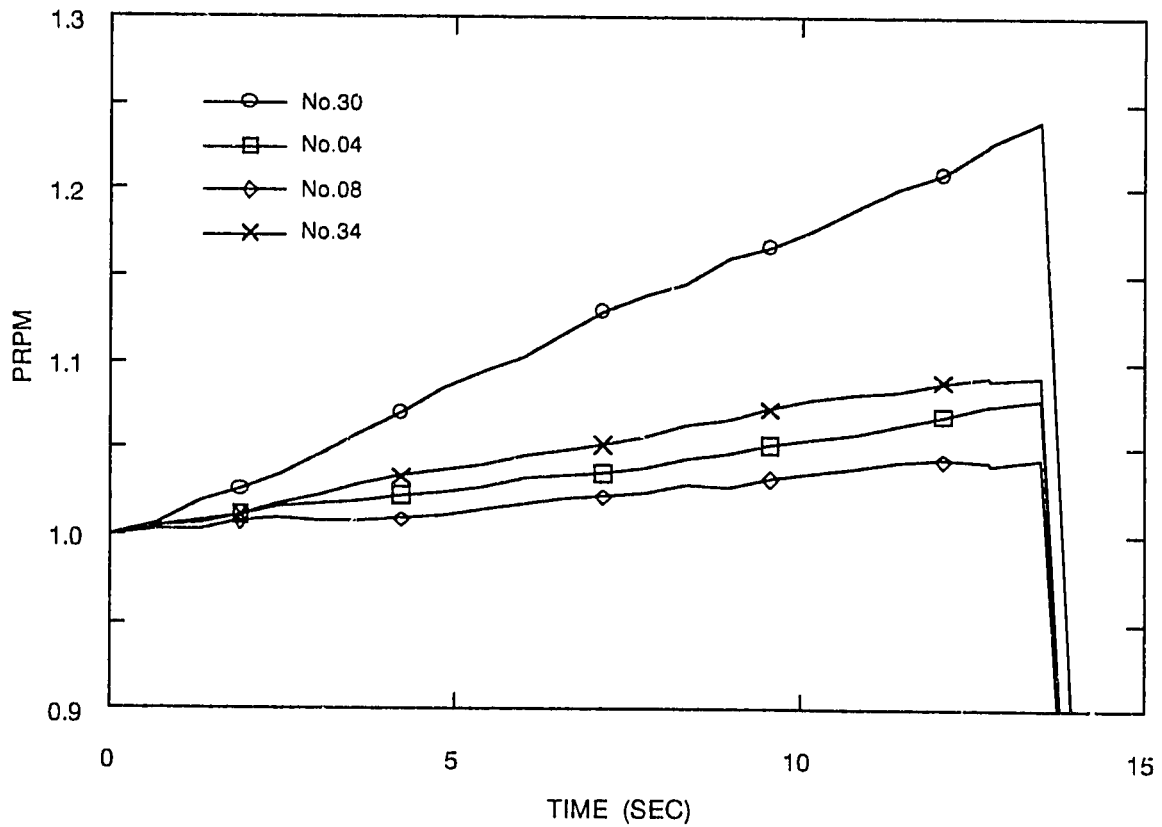


図 5.28 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における PRPM 信号の変化

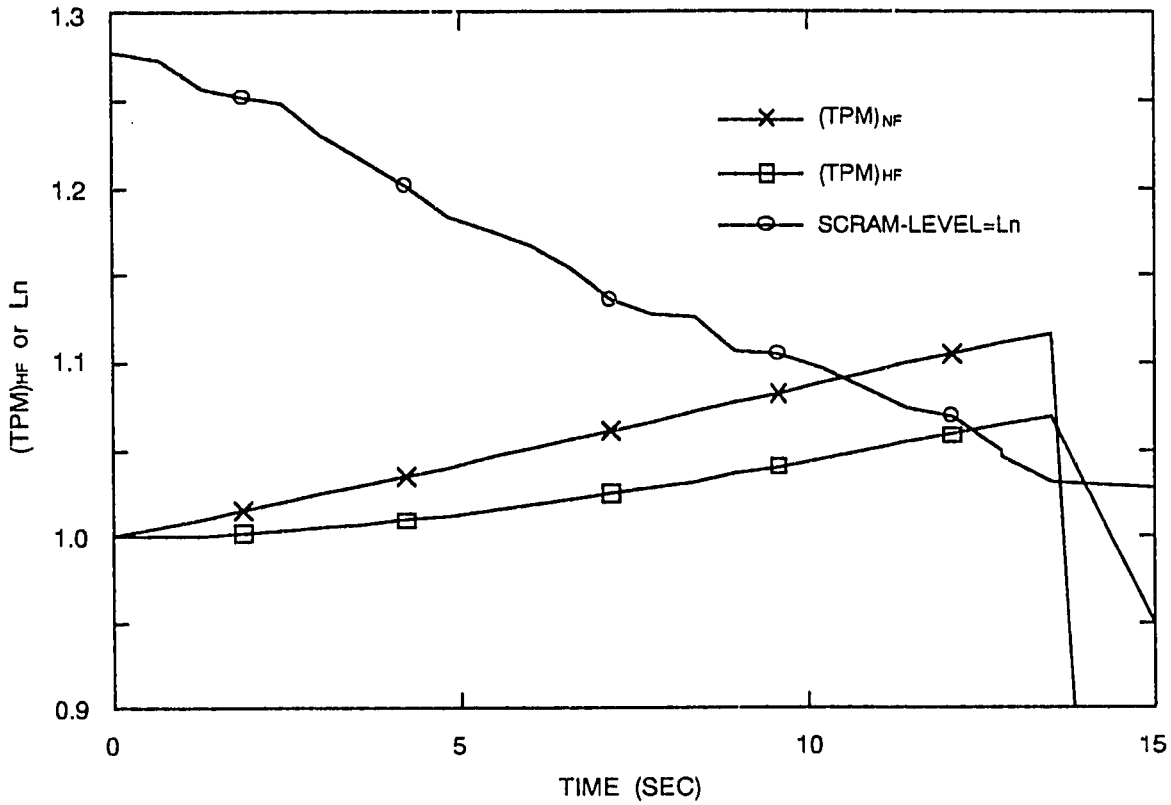


図 5.29 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における TPM 値とスクラムレベルの変化

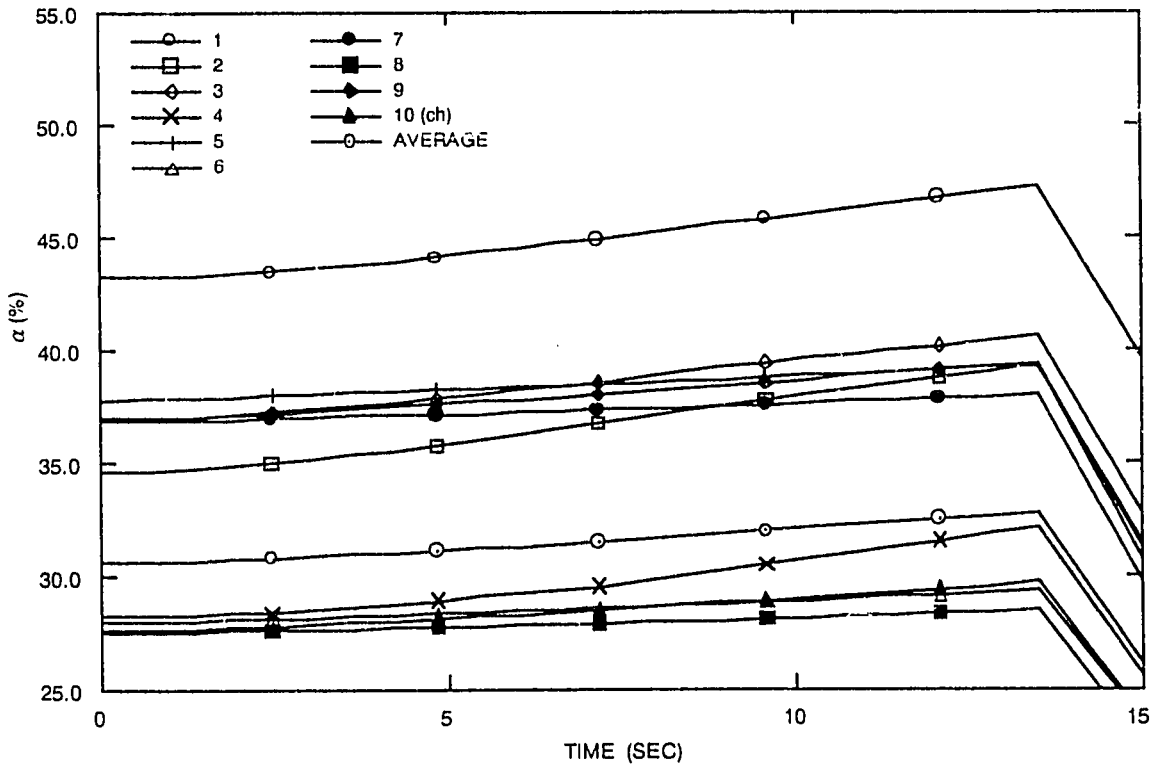


図 5.30 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

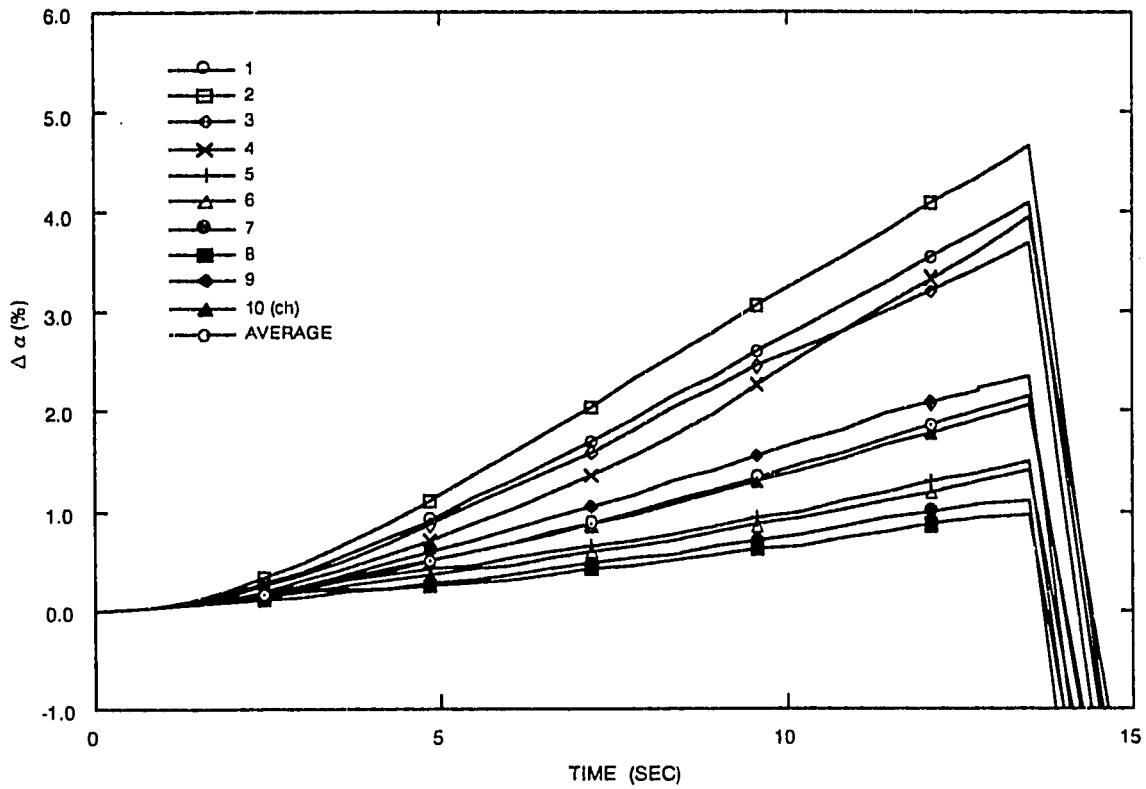


図 5.31 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

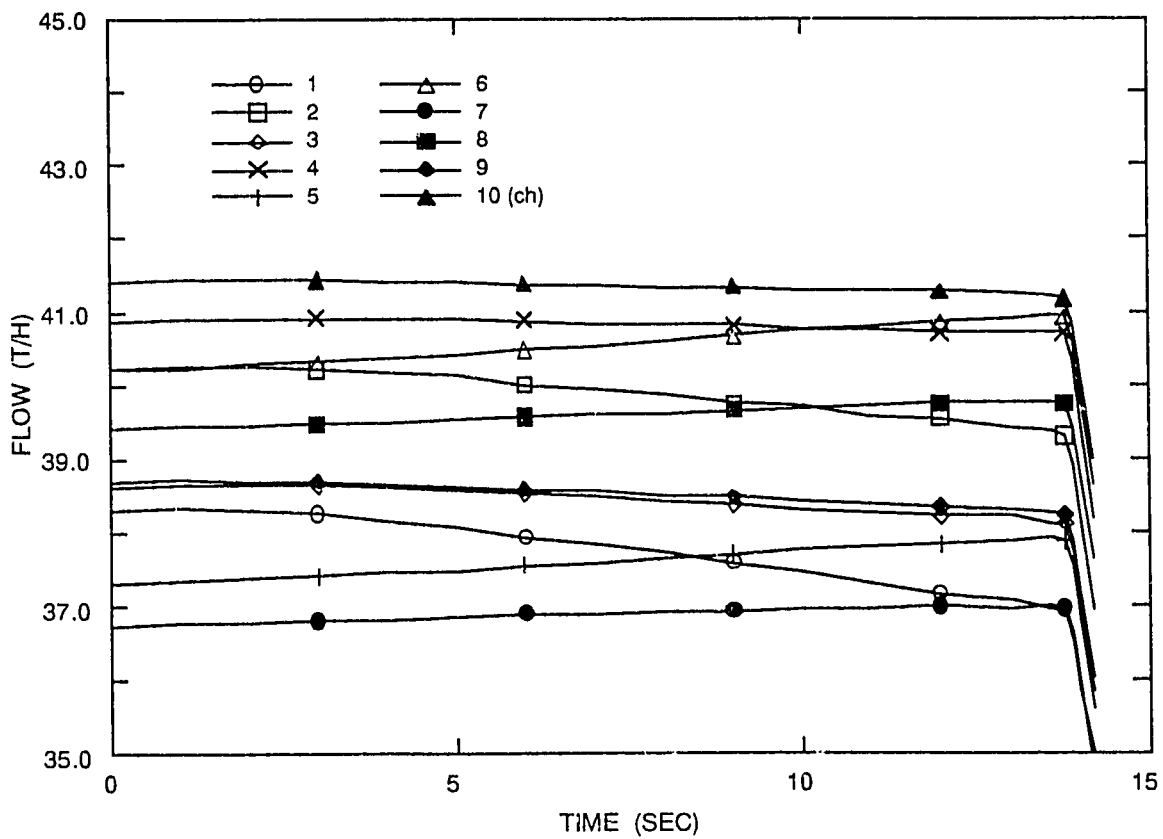


図 5.32 初期出力定格 90% の 3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

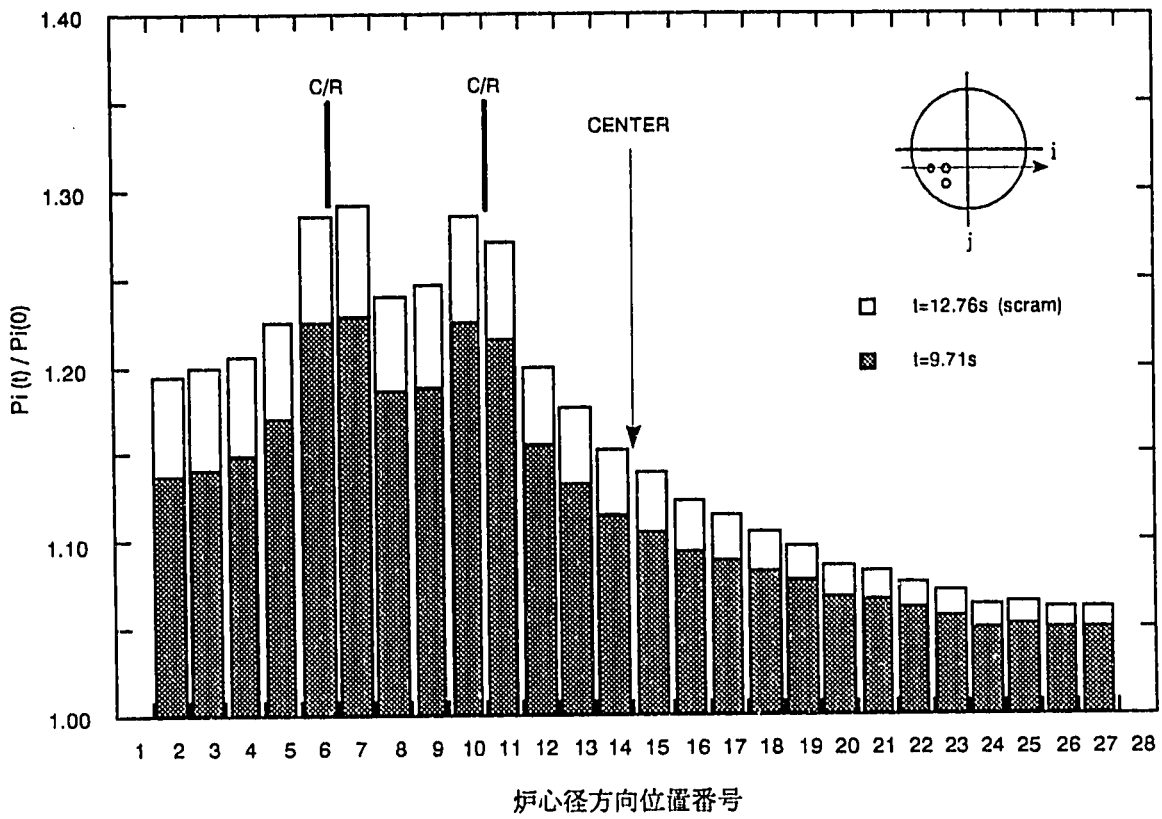


図 5.33 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における径方向 (0° 方向) の出力増加率分布

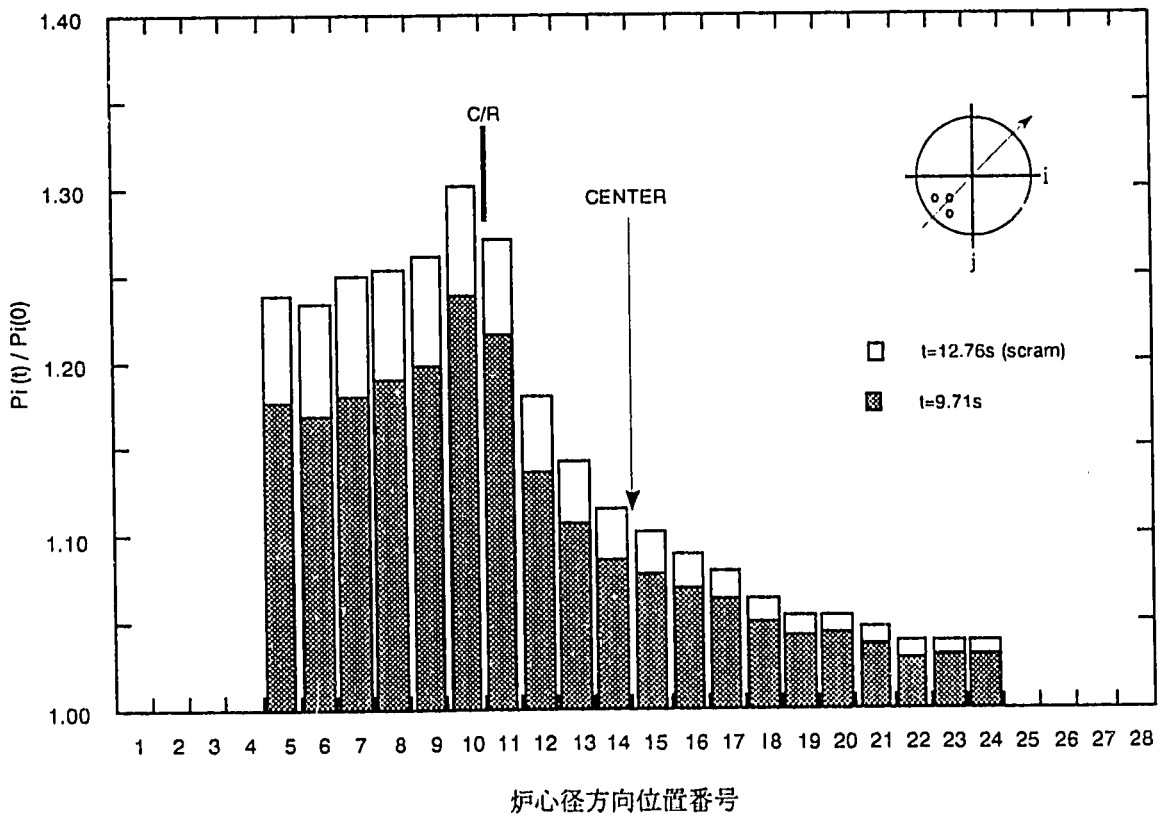


図 5.34 初期出力定格 90% の 3次元感度解析における径方向 (45° 方向) の出力増加率分布

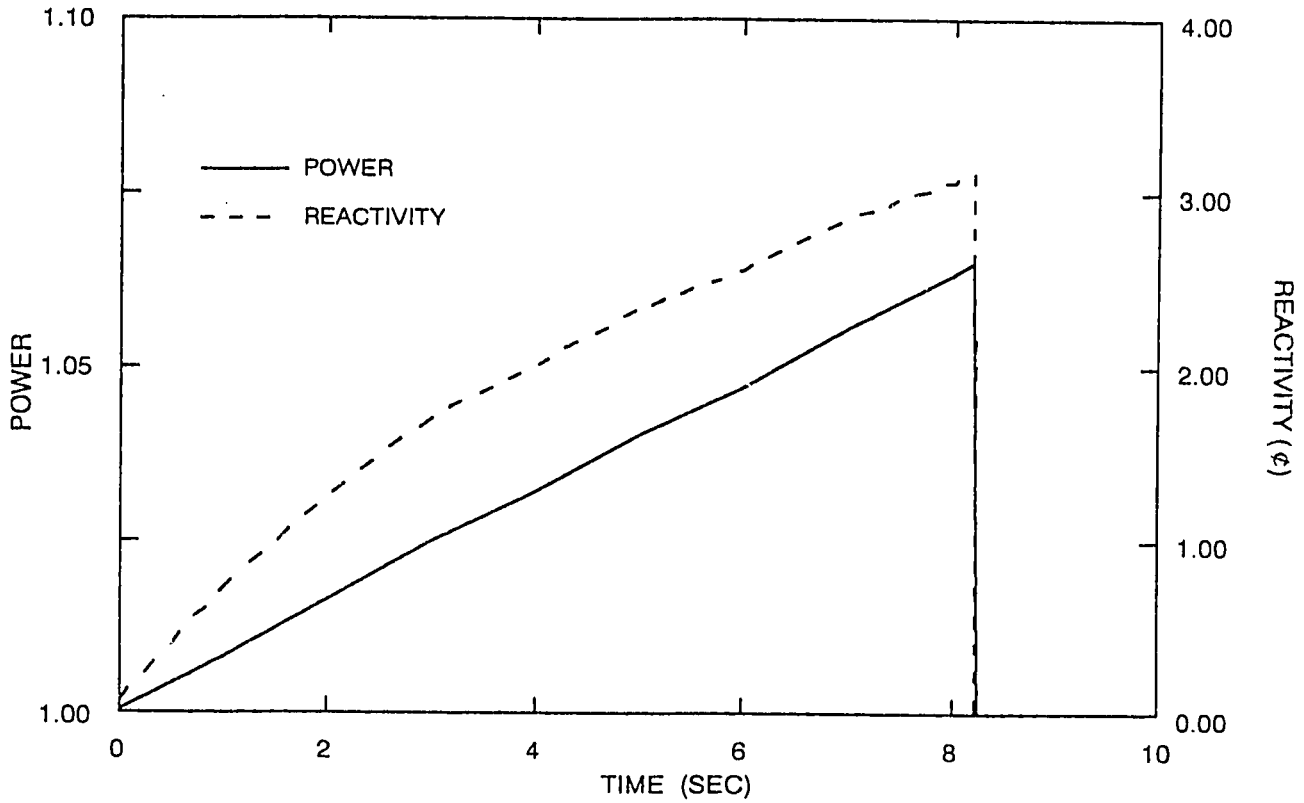


図 5.35 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化

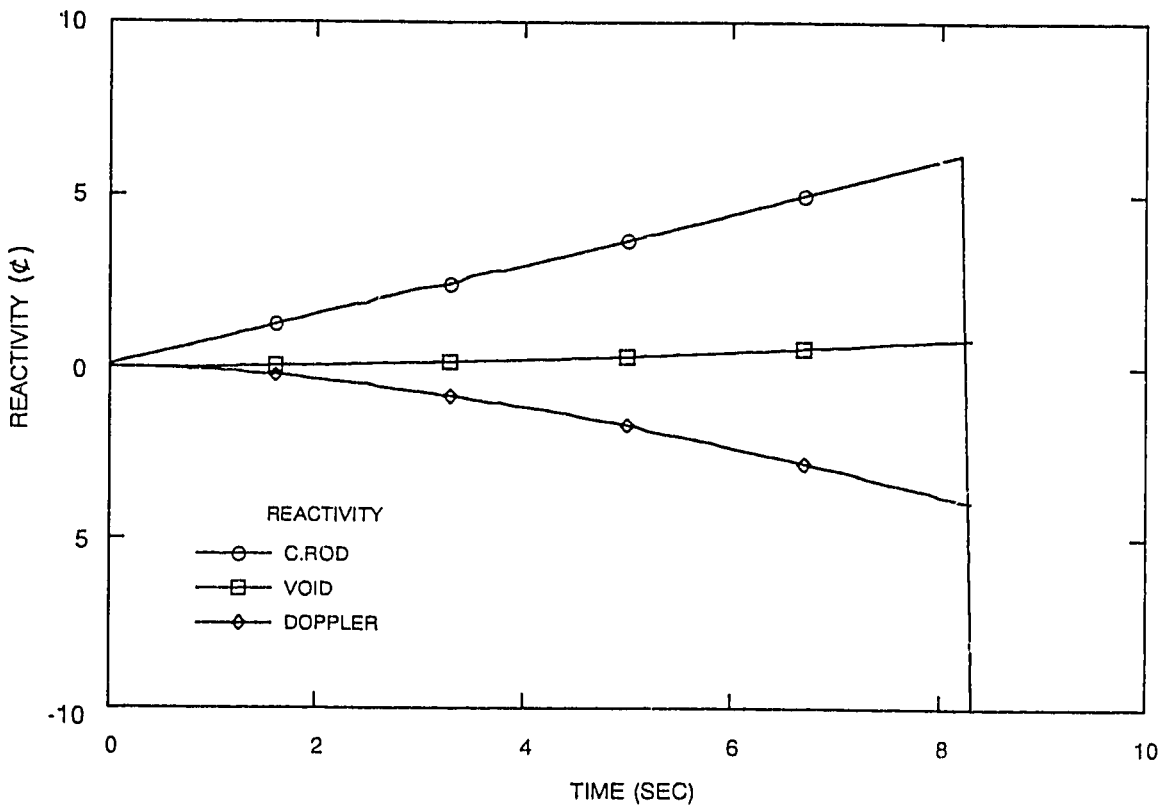


図 5.36 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における反応度成分の変化

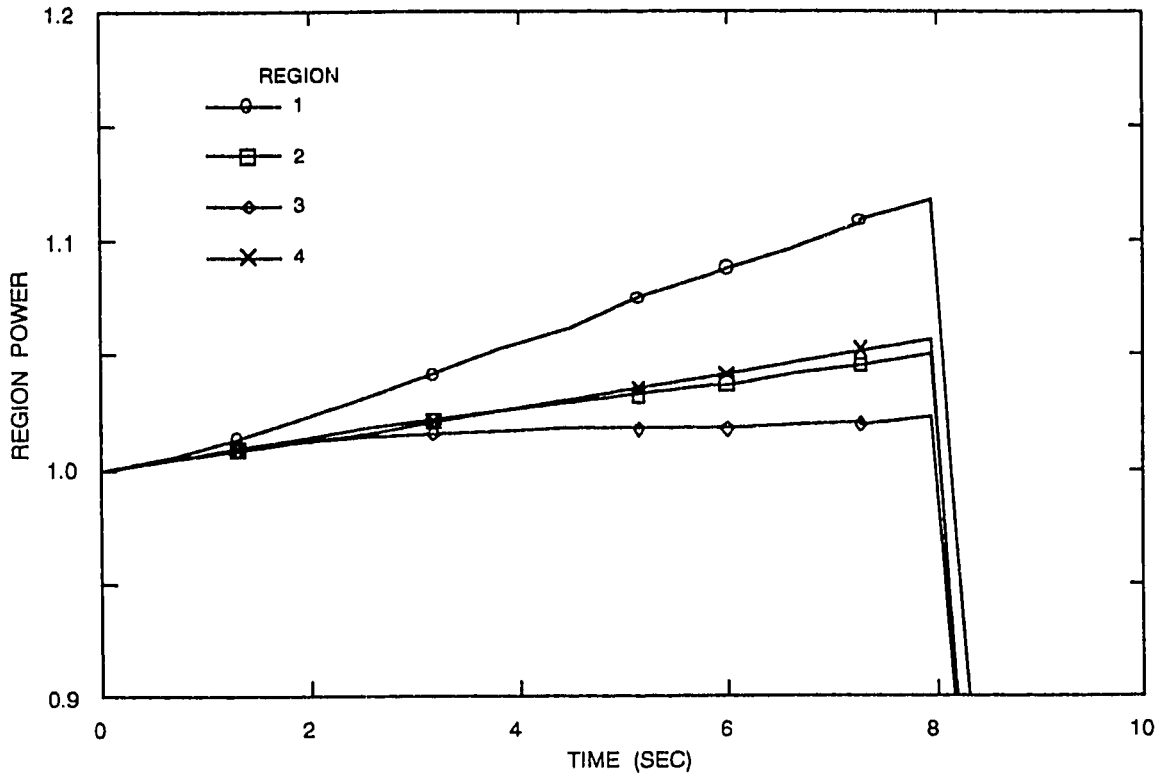


図 5.37 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における領域出力の変化

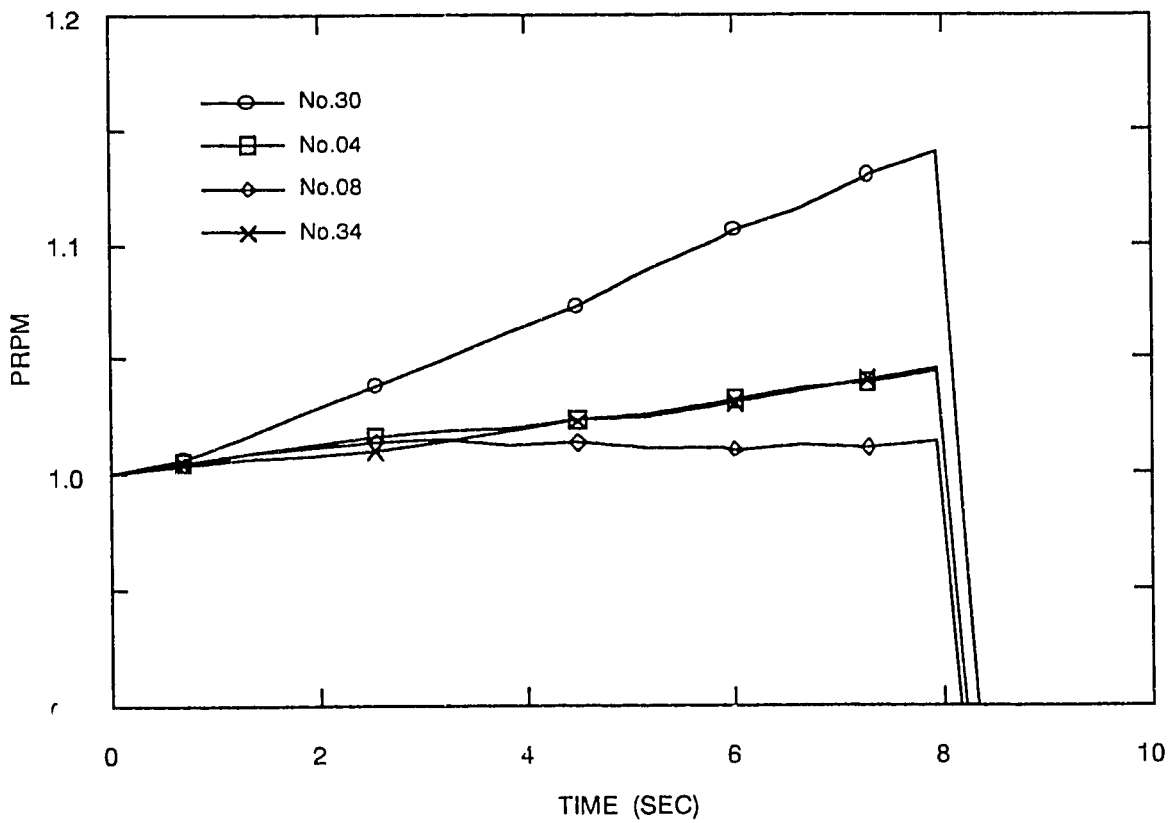


図 5.38 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における PRPM信号の変化

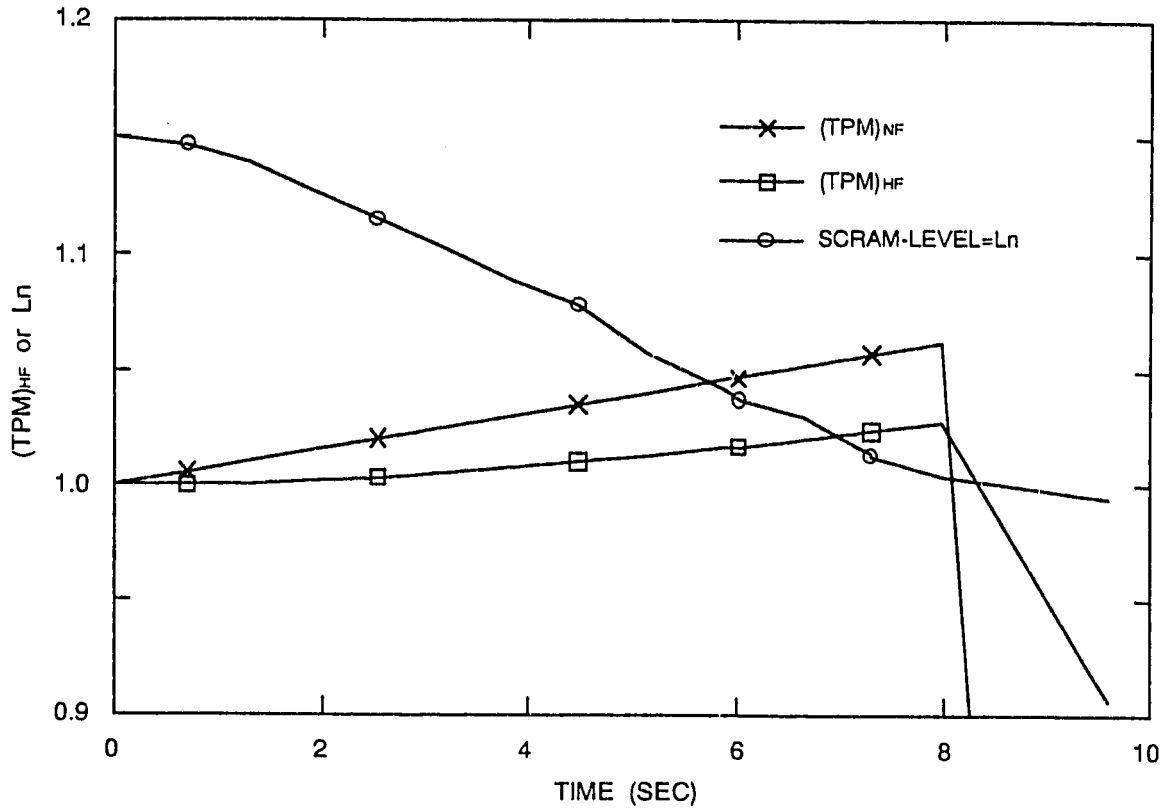


図 5.39 新・旧燃料区分なしの3次元感度解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化

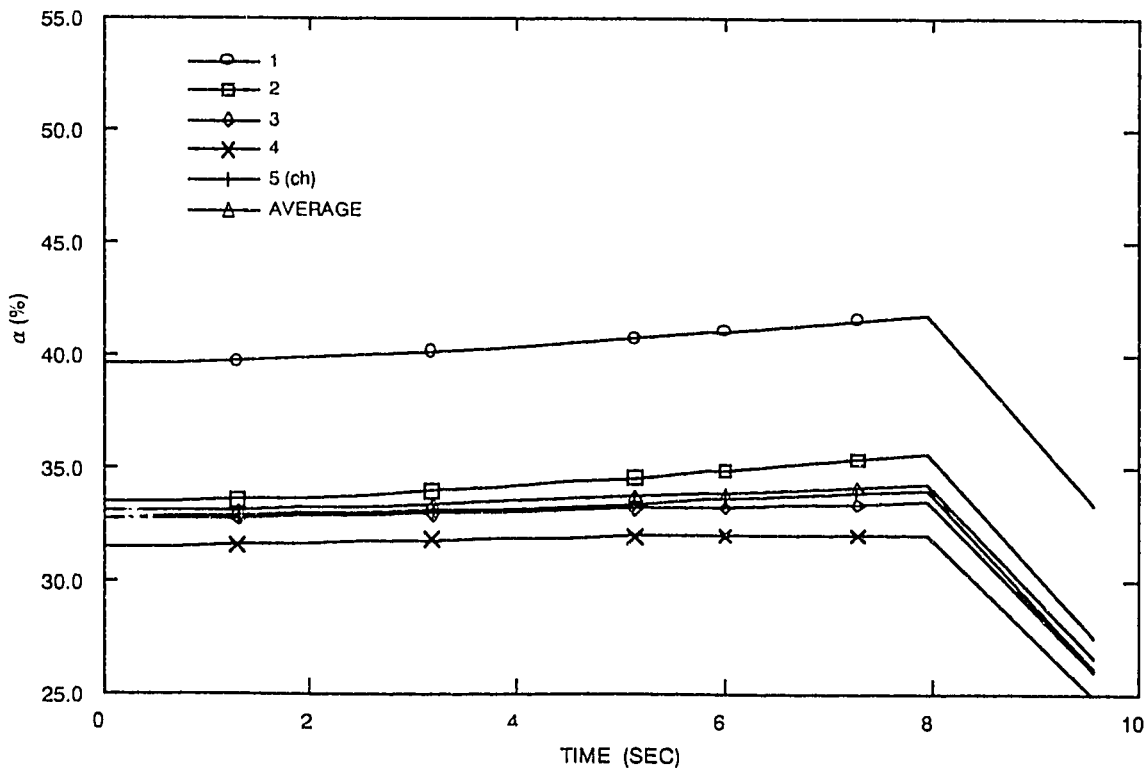


図 5.40 新・旧燃料区分なしの3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

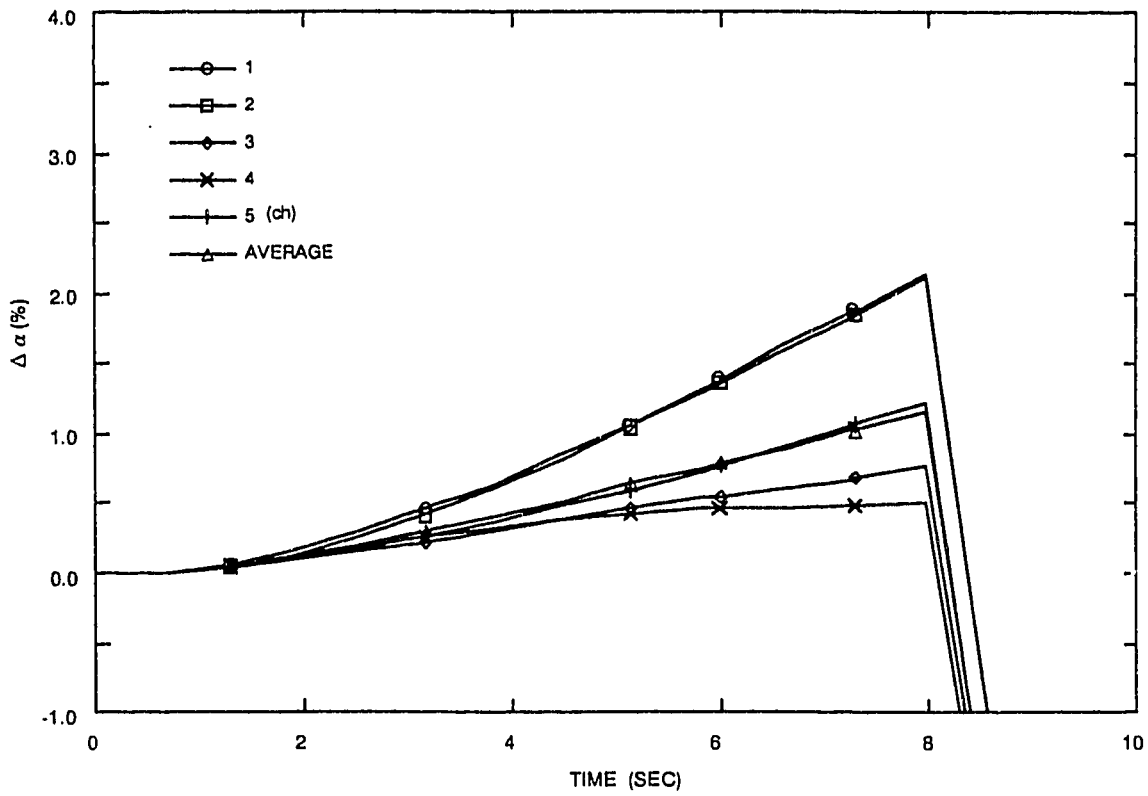


図 5.41 新・旧燃料区分なしの 3 次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

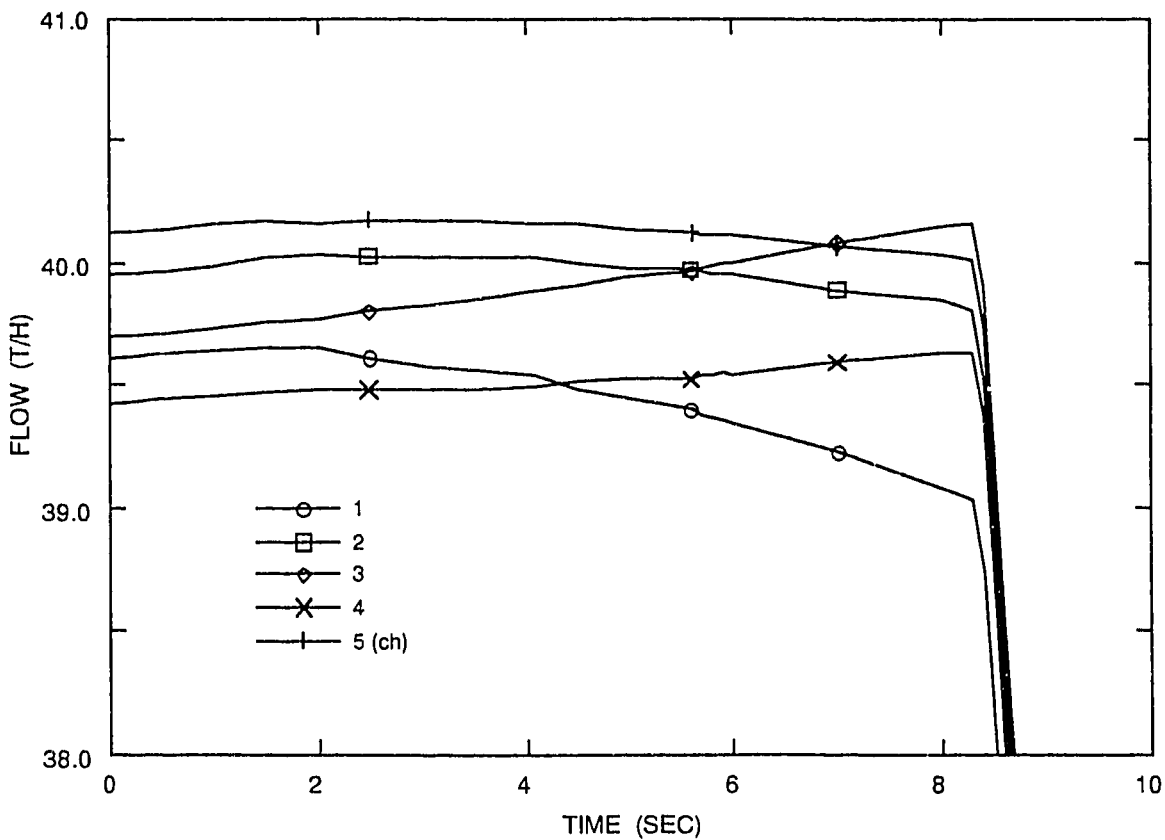


図 5.42 新・旧燃料区分なしの 3 次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

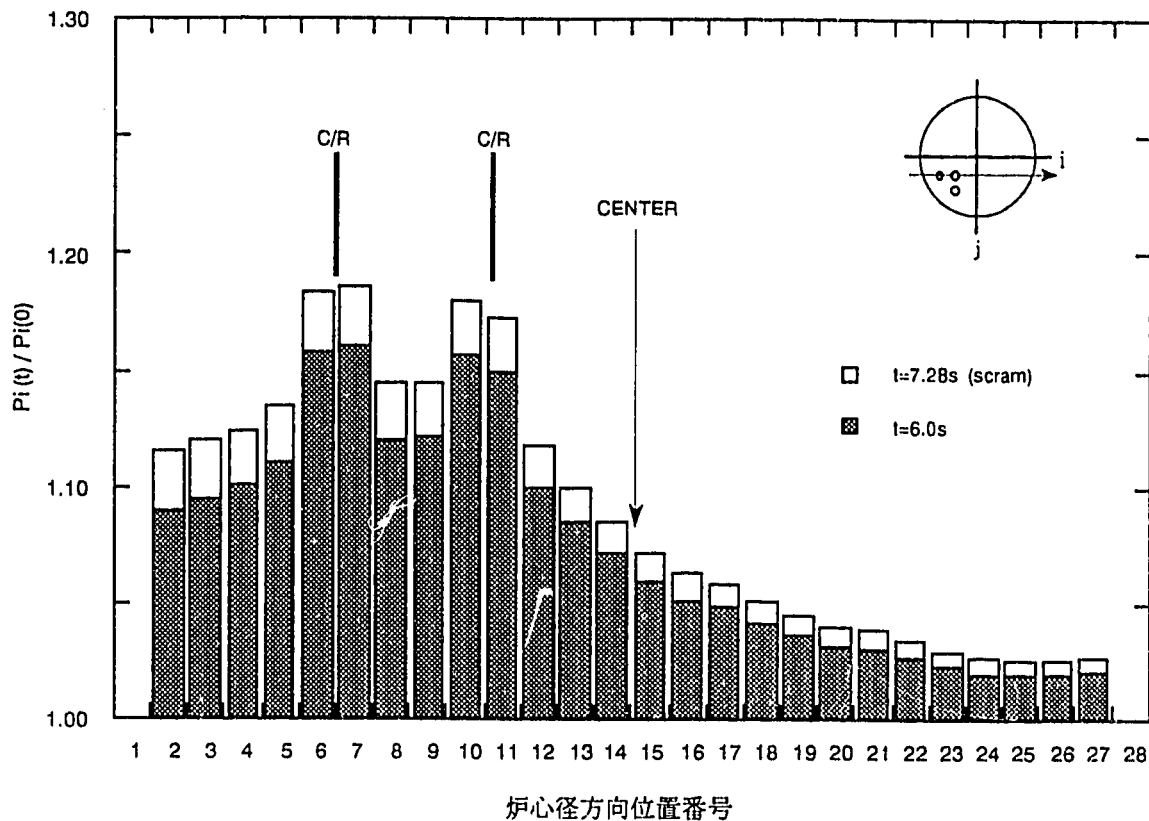


図 5.43 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における径方向（0° 方向）の出力増加率分布

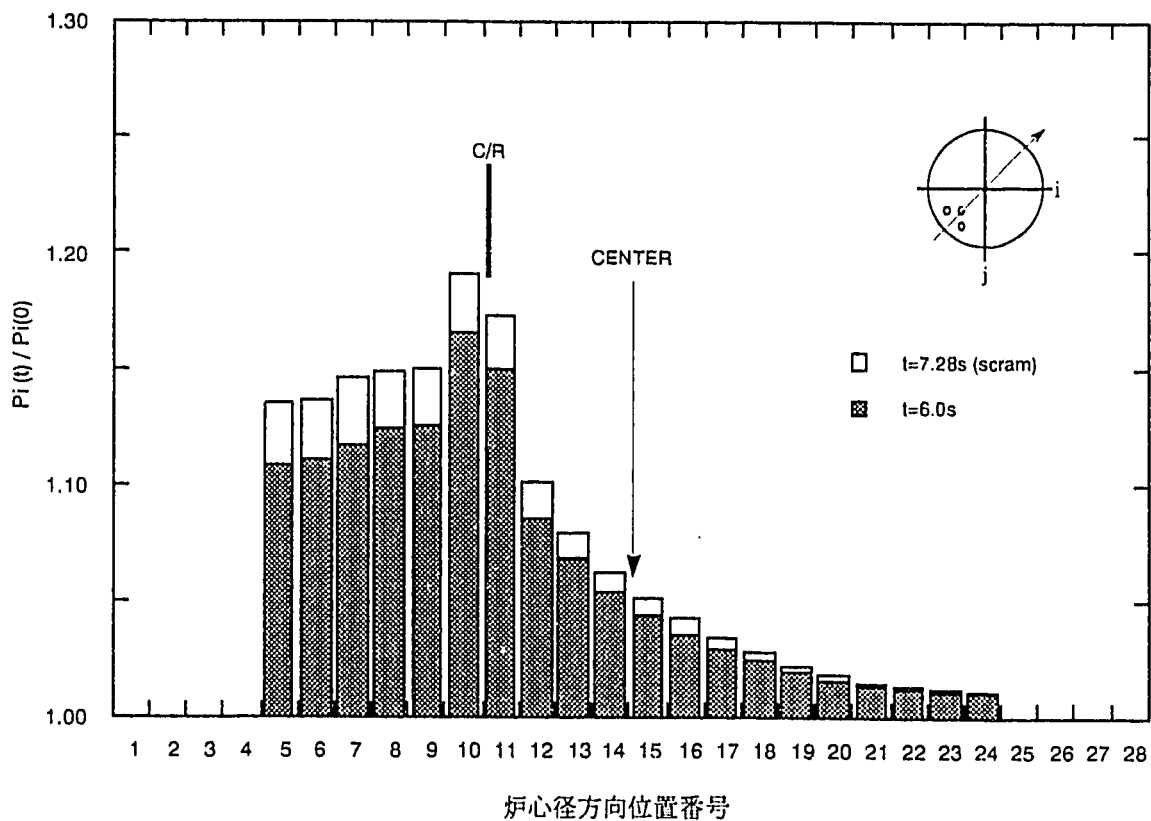


図 5.44 新・旧燃料区分なしの 3次元感度解析における径方向（45° 方向）の出力増加率分布

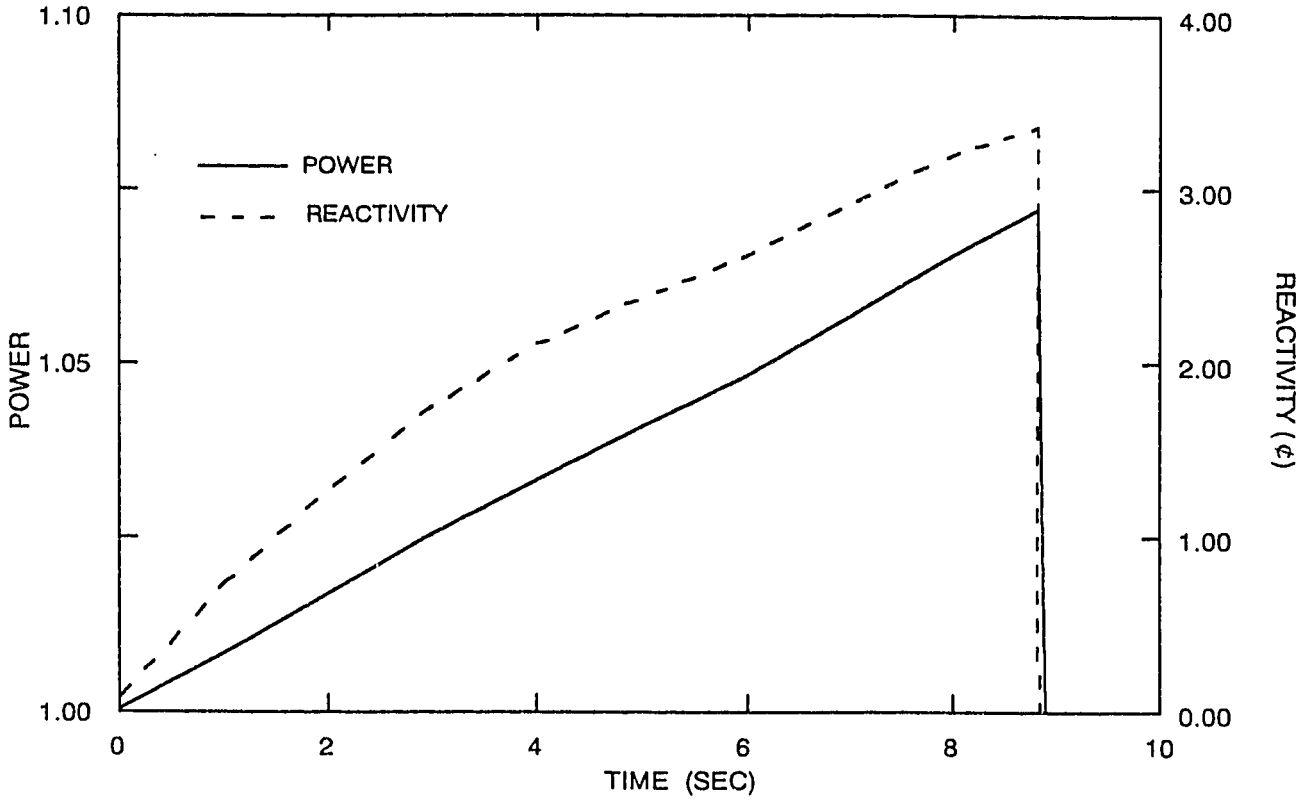


図 5.45 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)c hに設定した3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化

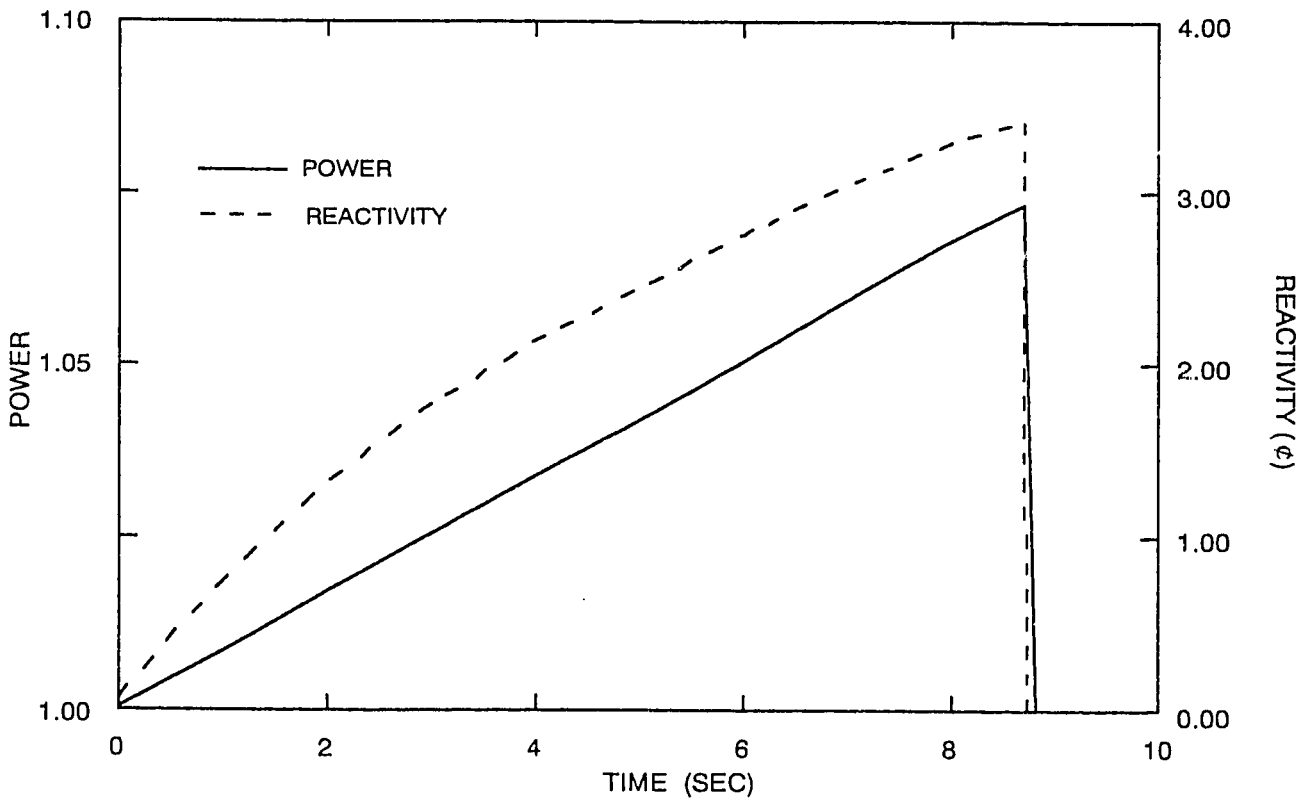


図 5.46 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)c hに設定した3次元感度解析における炉出力及び全反応度の変化

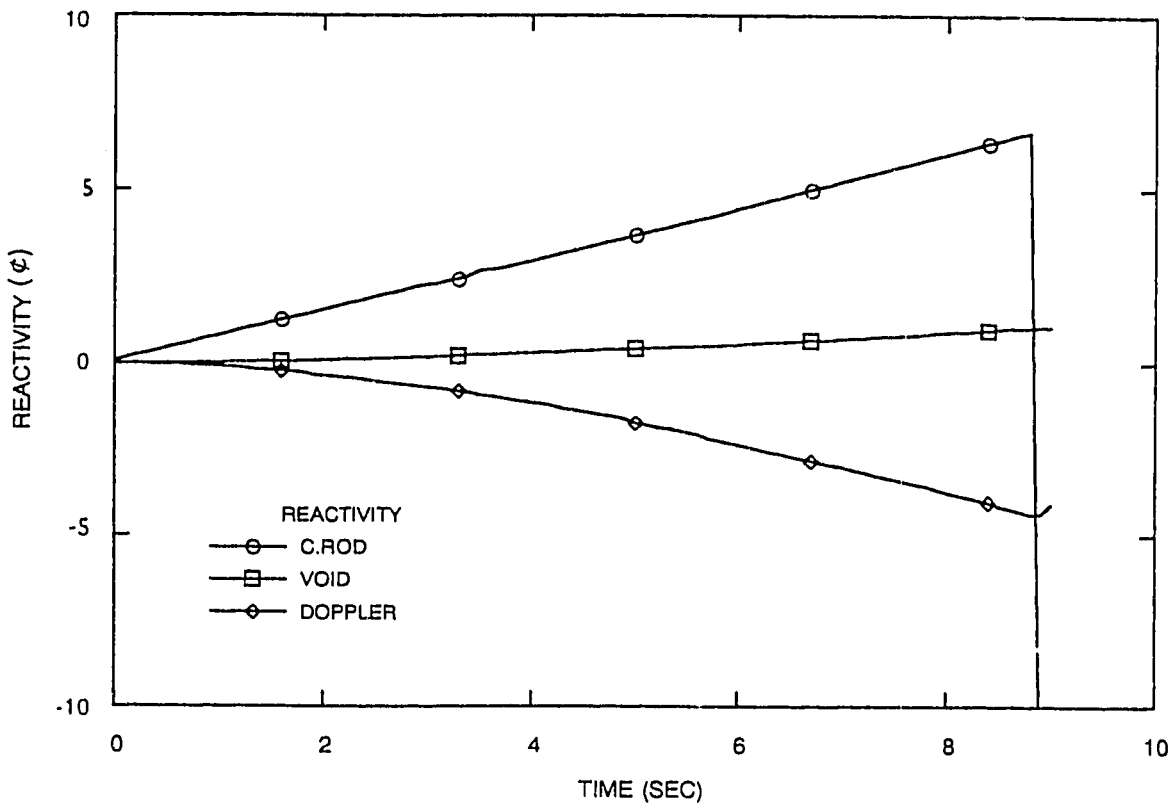


図 5.47 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析における反応度成分の変化

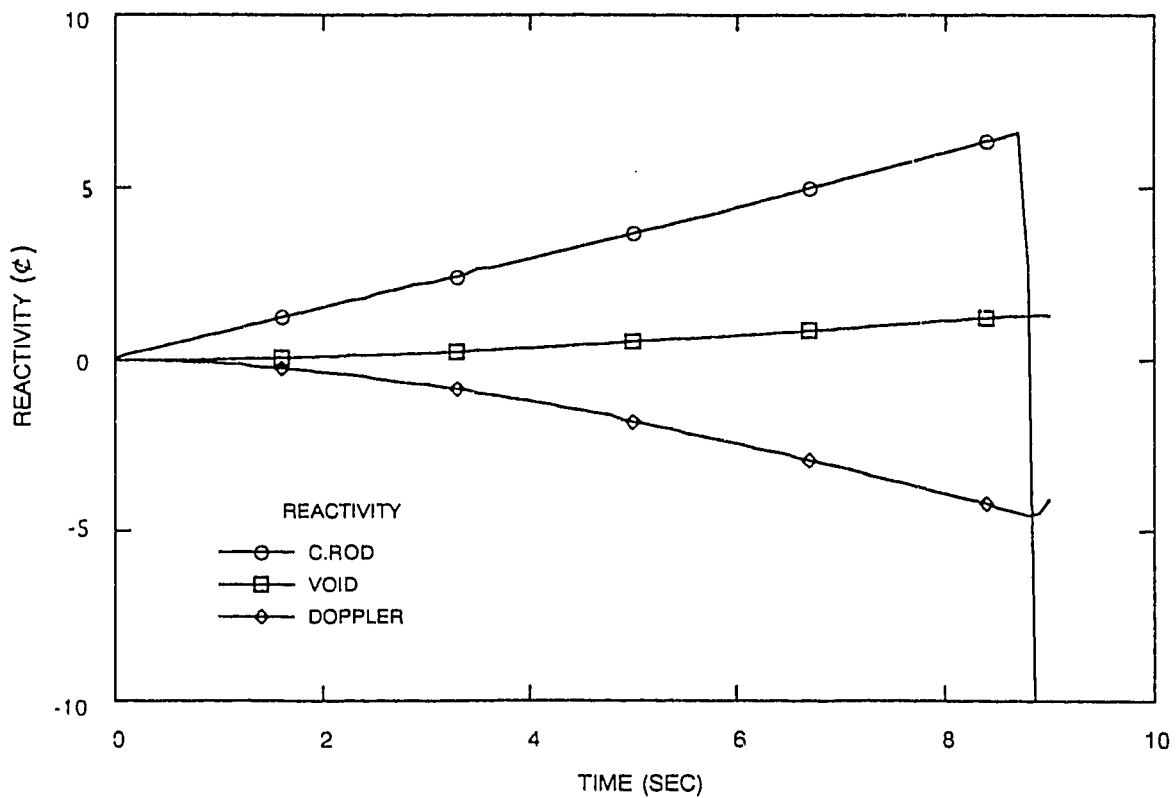


図 5.48 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析における反応度成分の変化

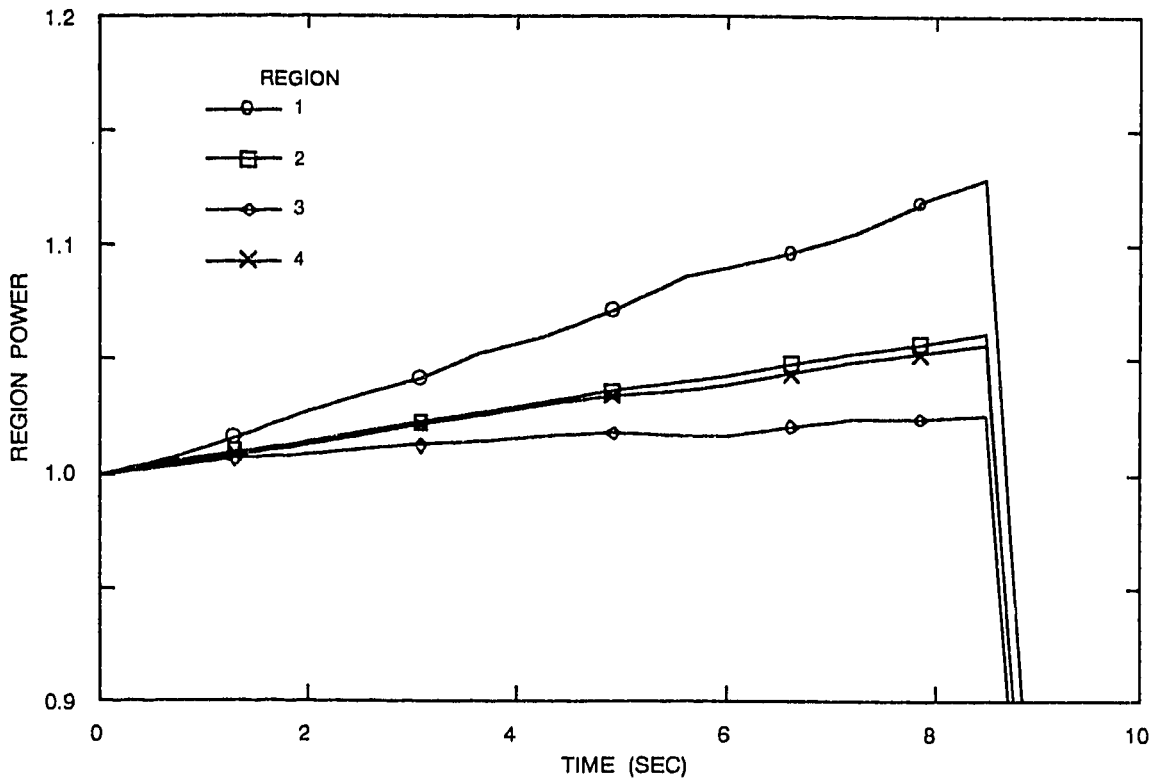


図 5.49 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析における領域出力の変化

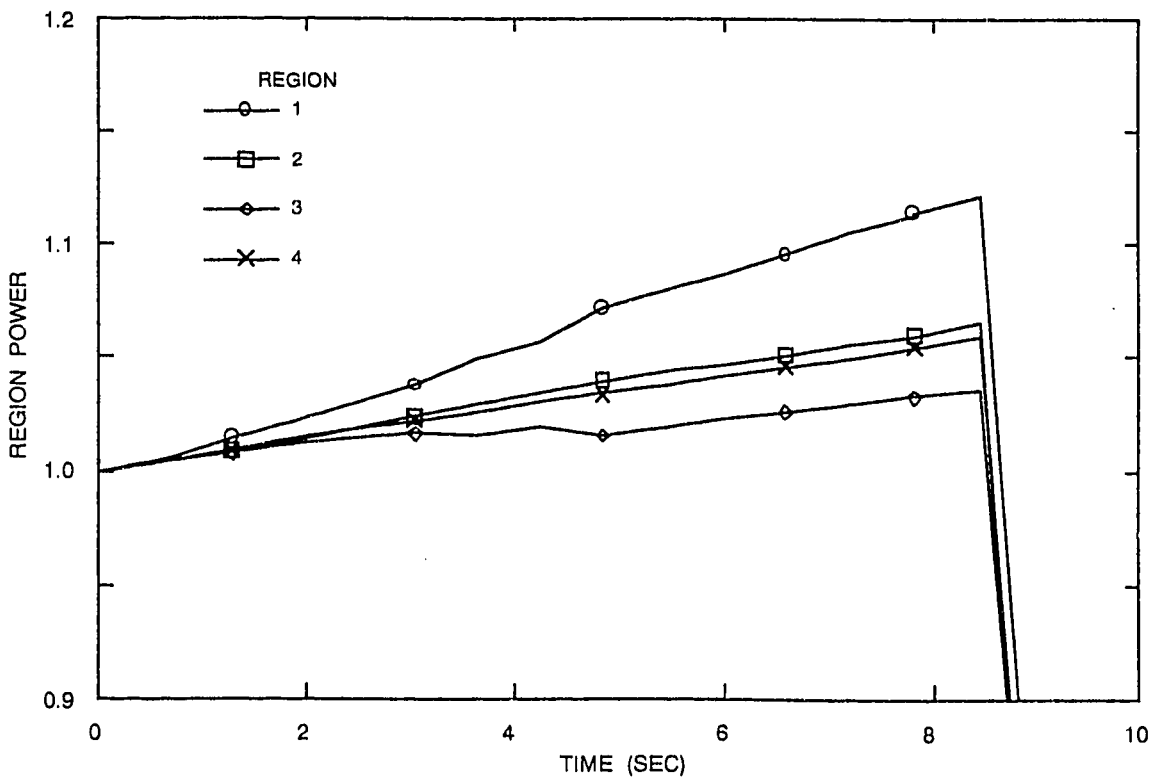


図 5.50 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析における領域出力の変化

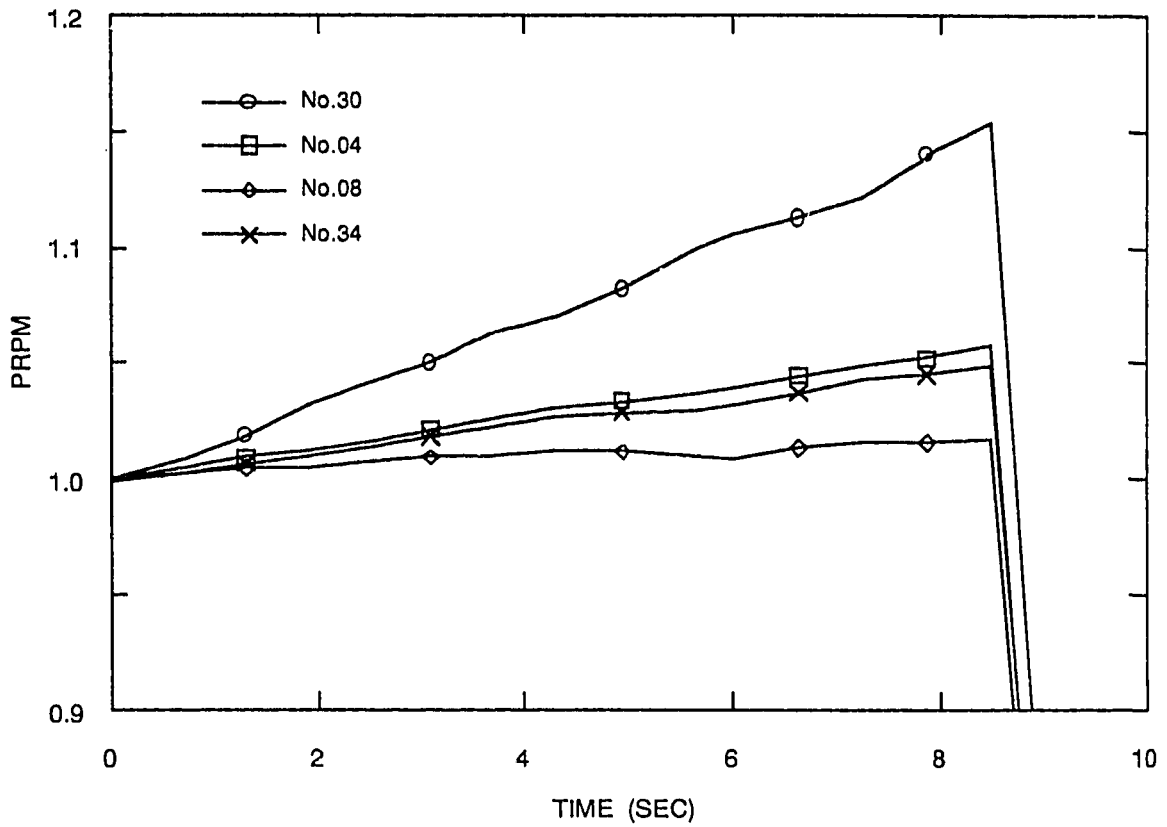


図 5.51 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析におけるPRPM信号の変化

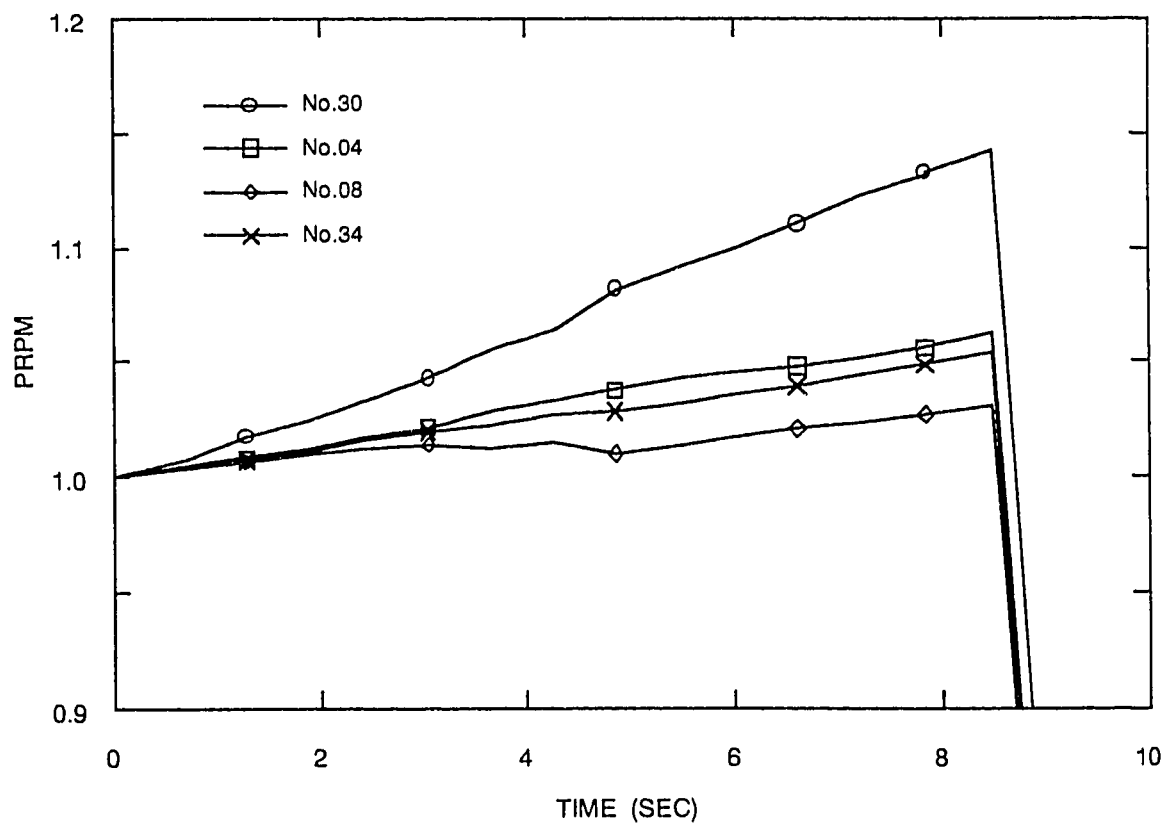


図 5.52 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析におけるPRPM信号の変化

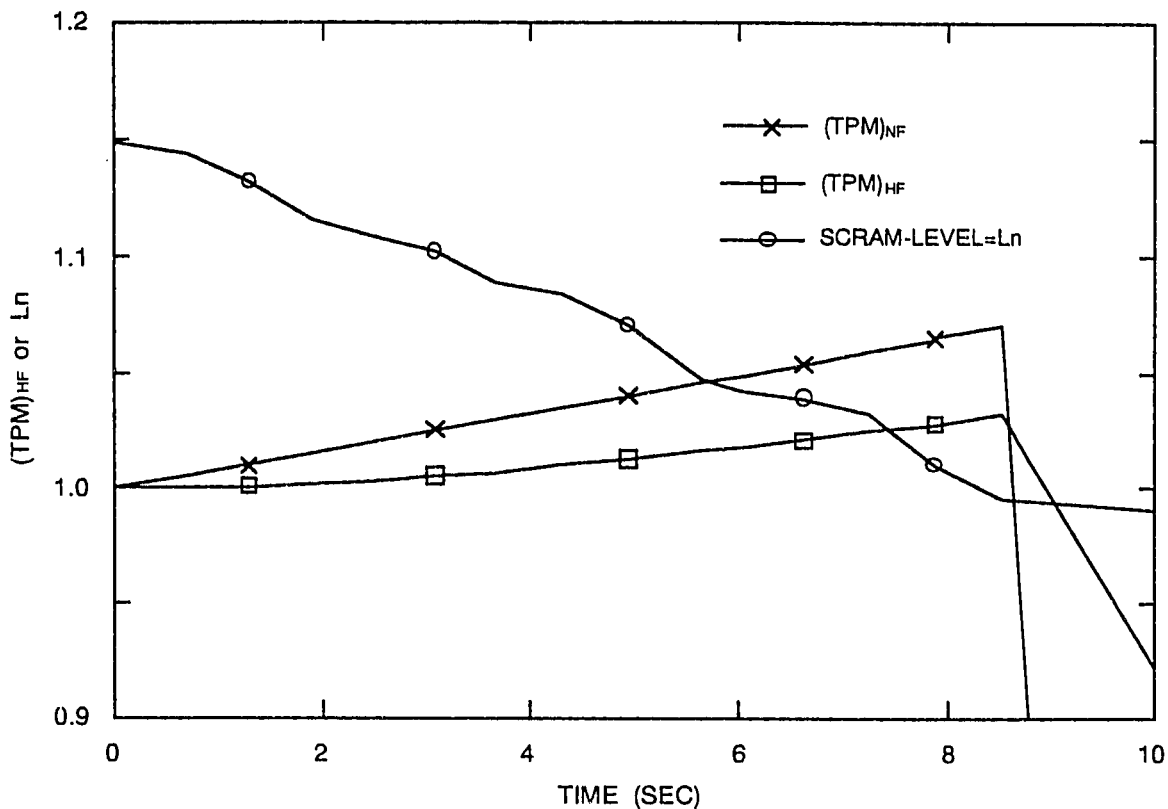


図 5.53 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化

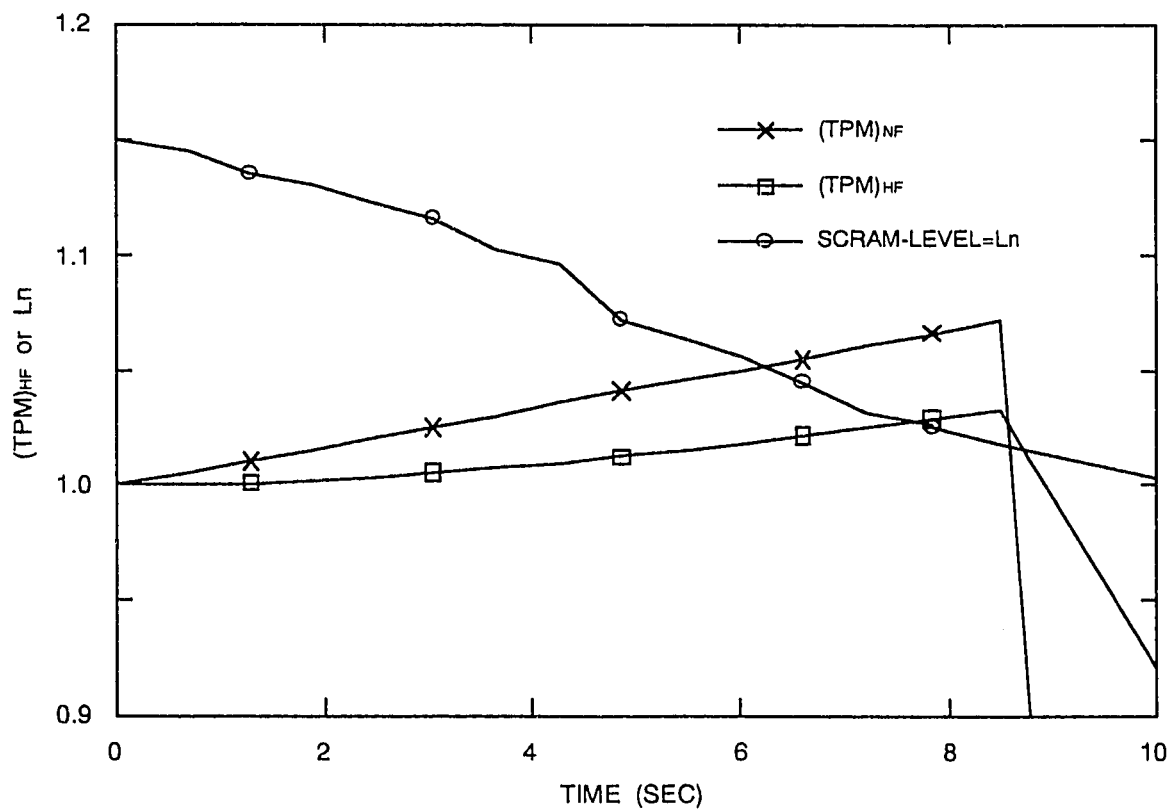


図 5.54 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化

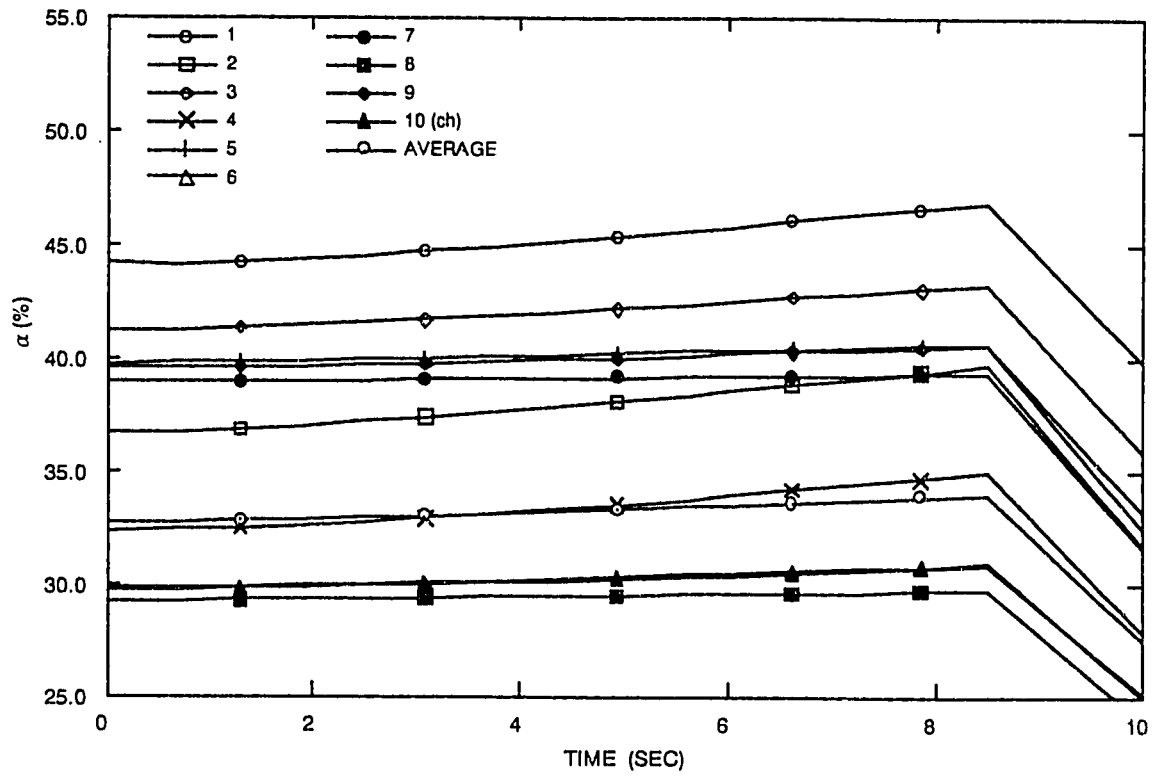


図 5.55 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

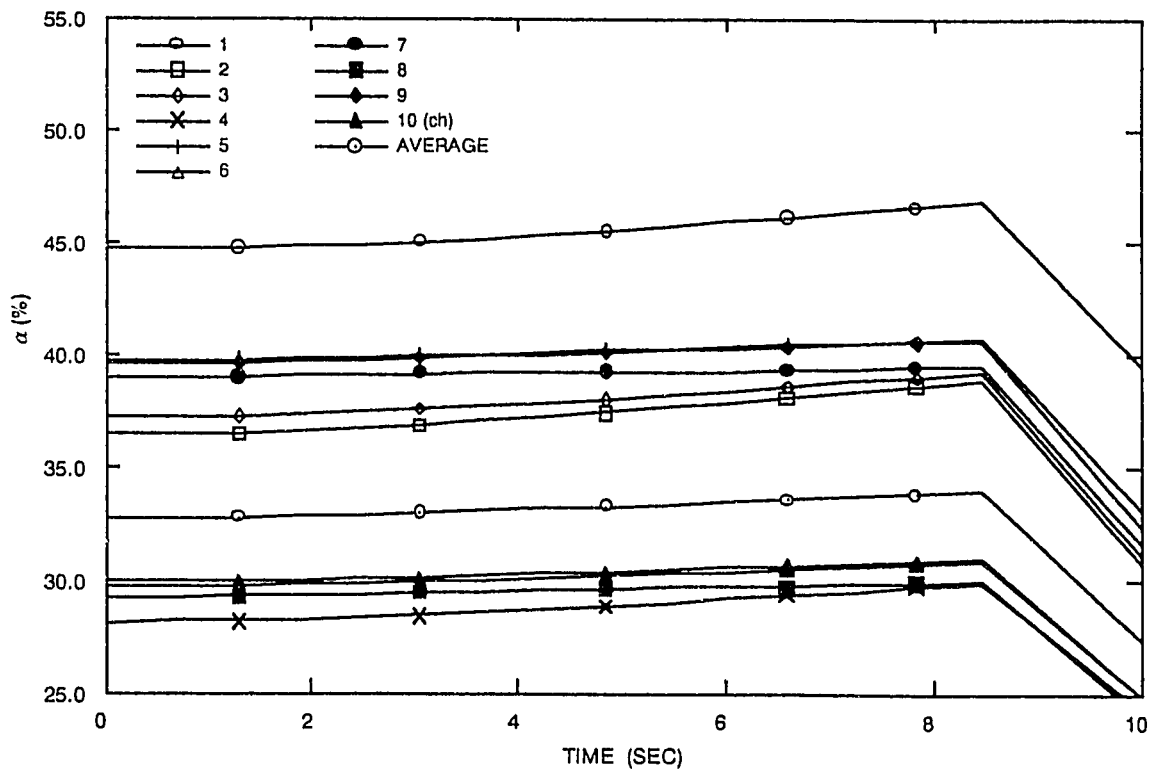


図 5.56 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化

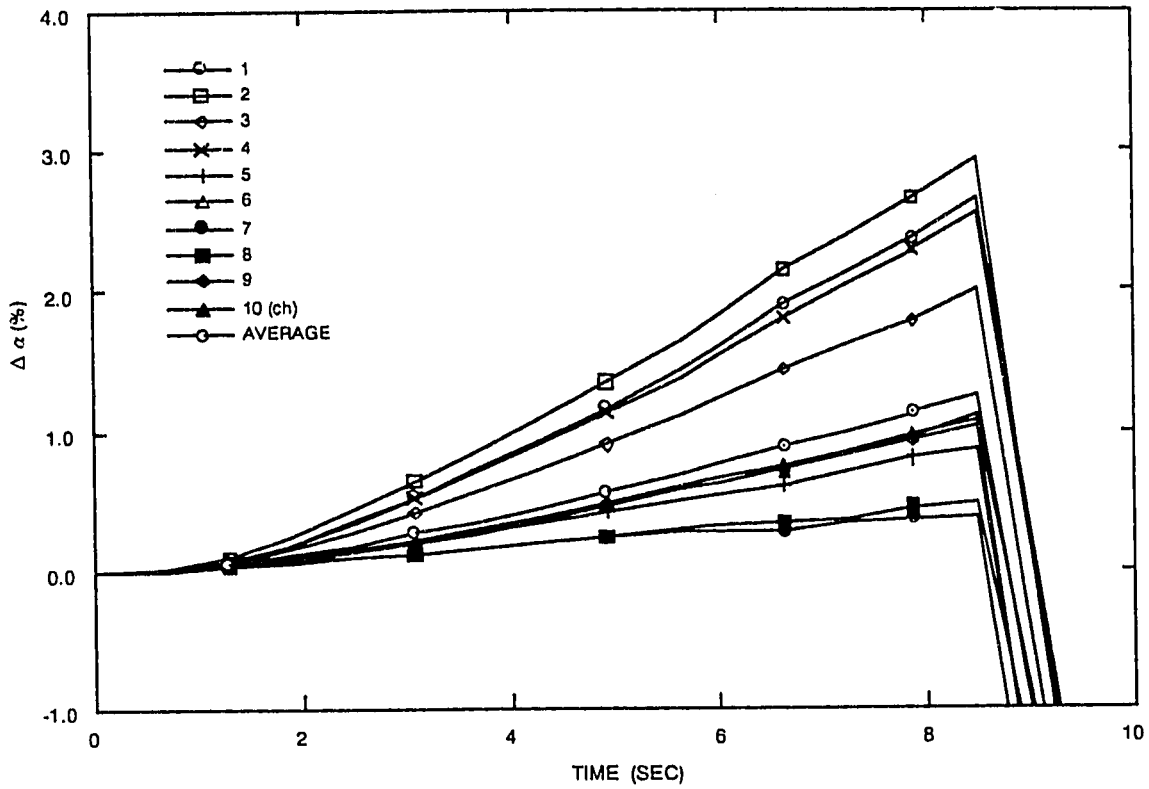


図 5.57 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) ch に設定した 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

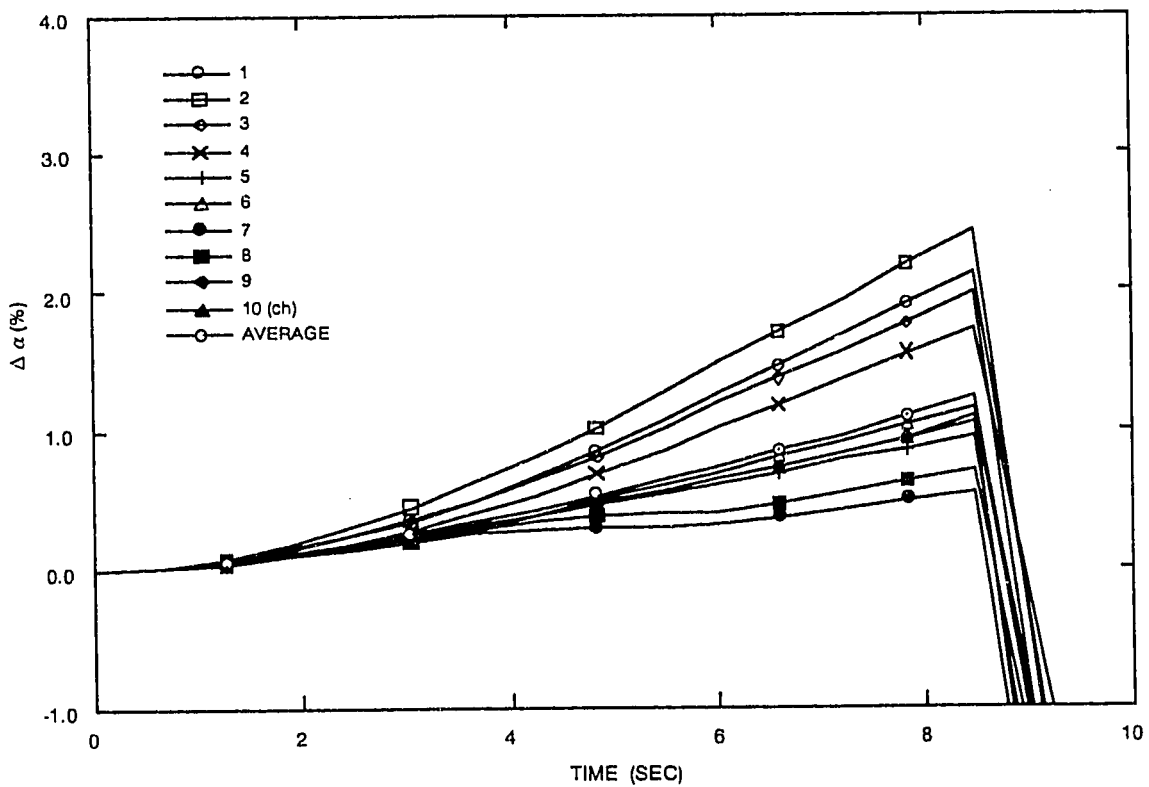


図 5.58 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) ch に設定した 3次元感度解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化

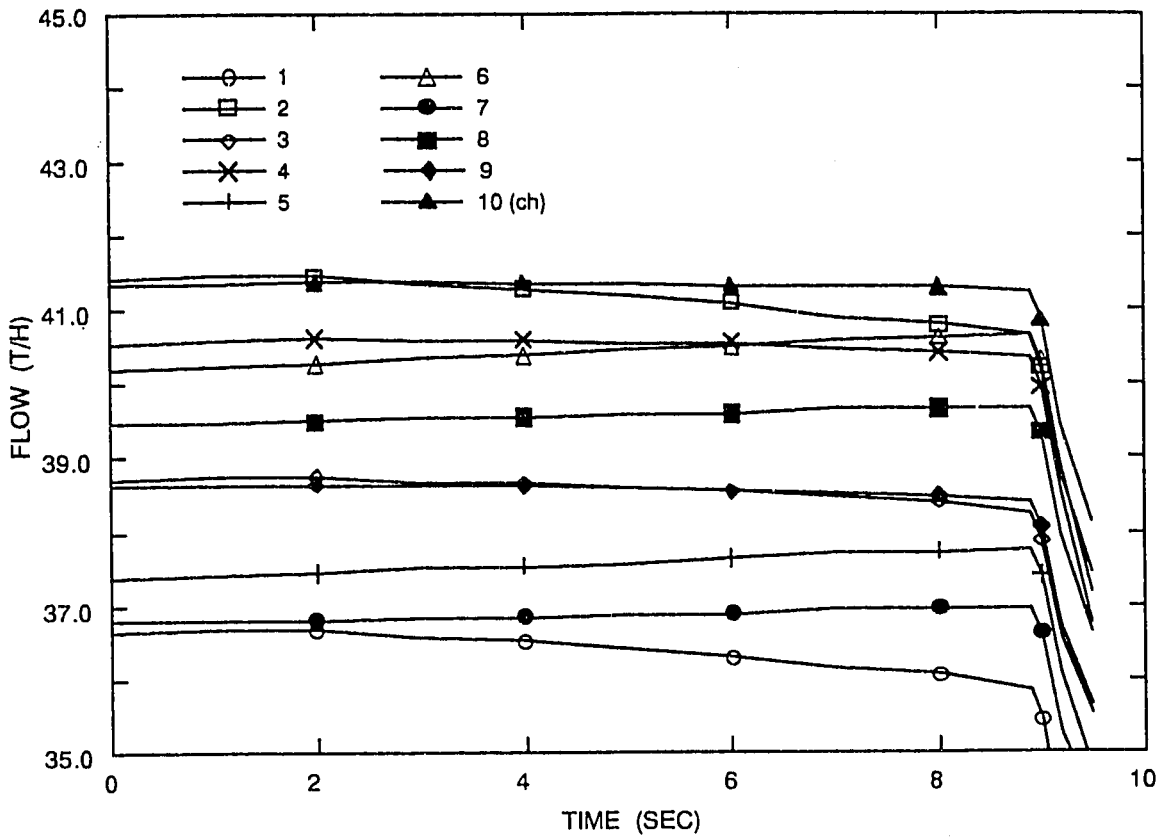


図 5.59 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (2×2) ch に設定した 3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

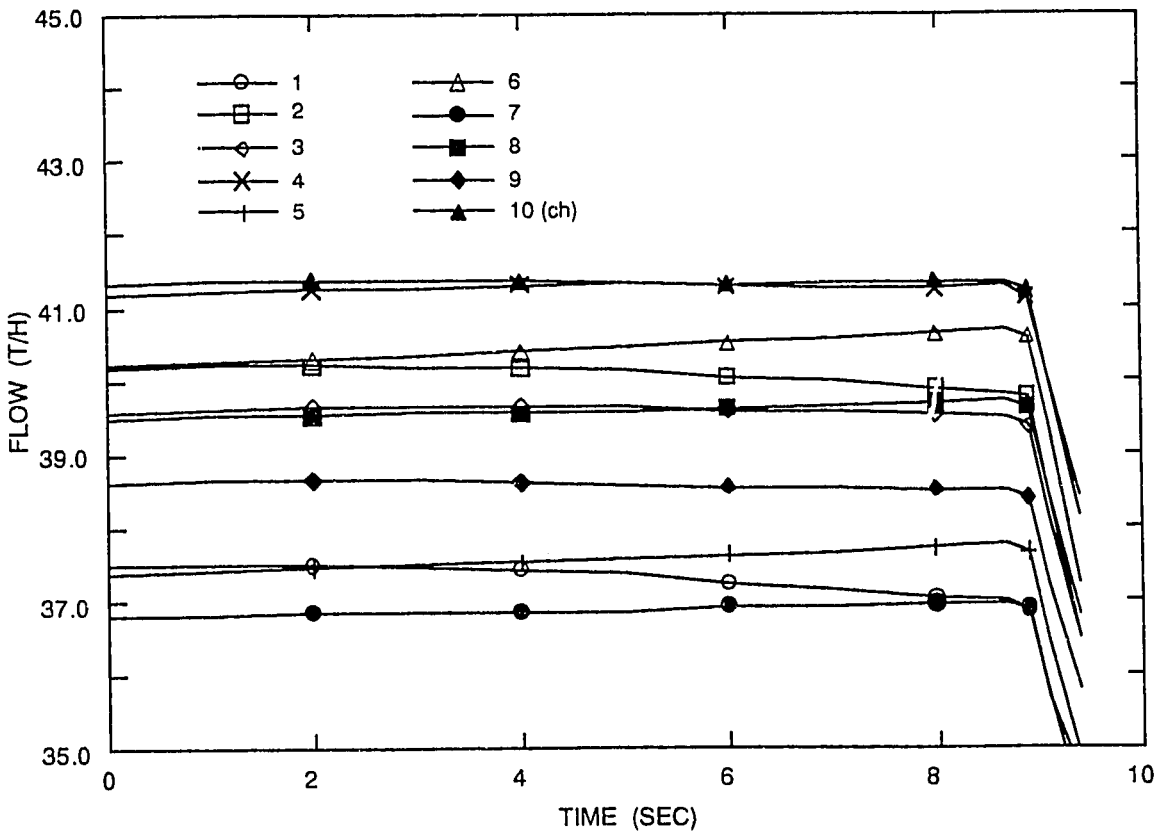


図 5.60 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを (6×6) ch に設定した 3次元感度解析におけるチャンネル出口流量の変化

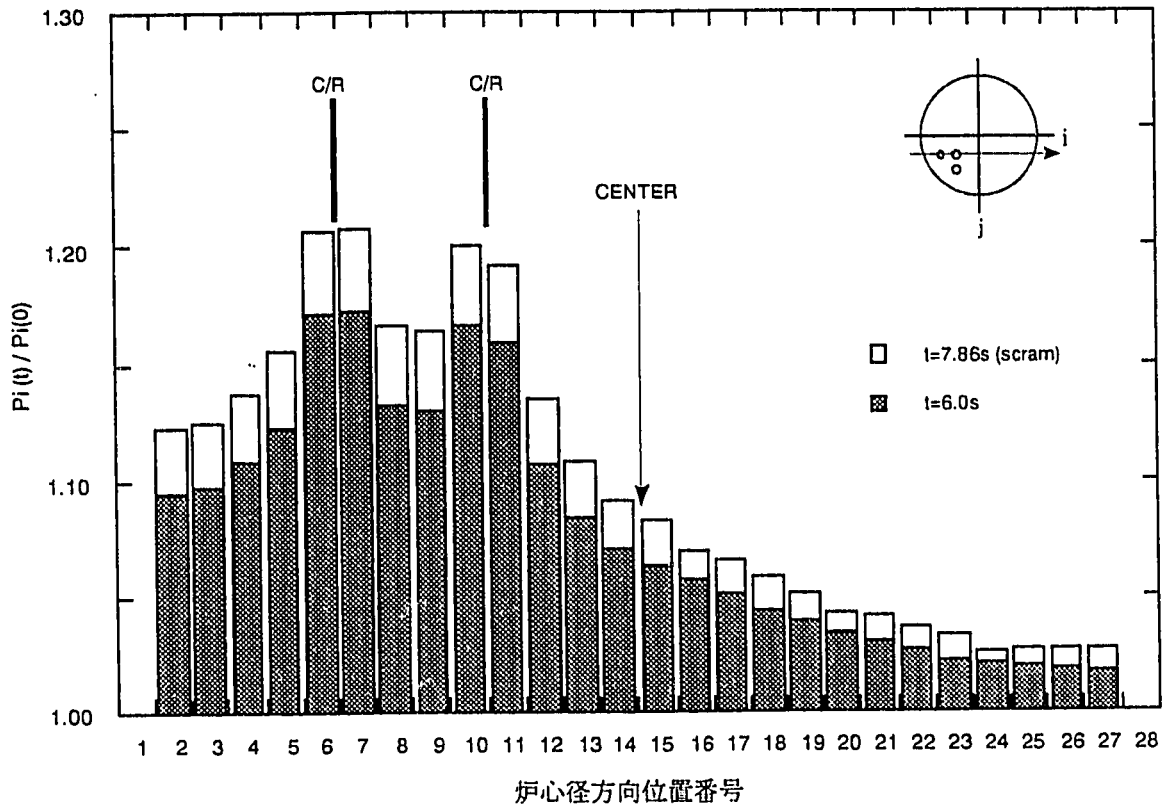


図 5.61 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを $(2 \times 2)ch$ に設定した 3次元感度解析における径方向 (0° 方向)出力増加率分布

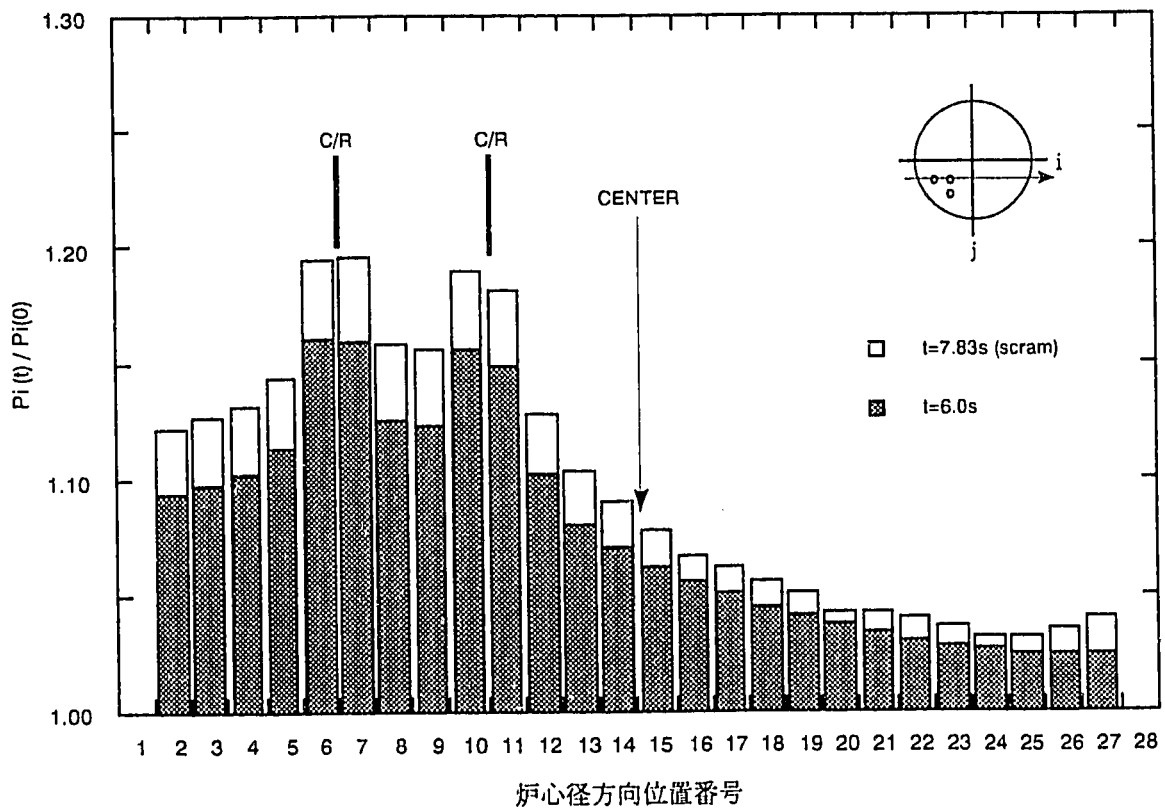


図 5.62 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを $(6 \times 6)ch$ に設定した 3次元感度解析における径方向 (0° 方向)の出力増加率分布

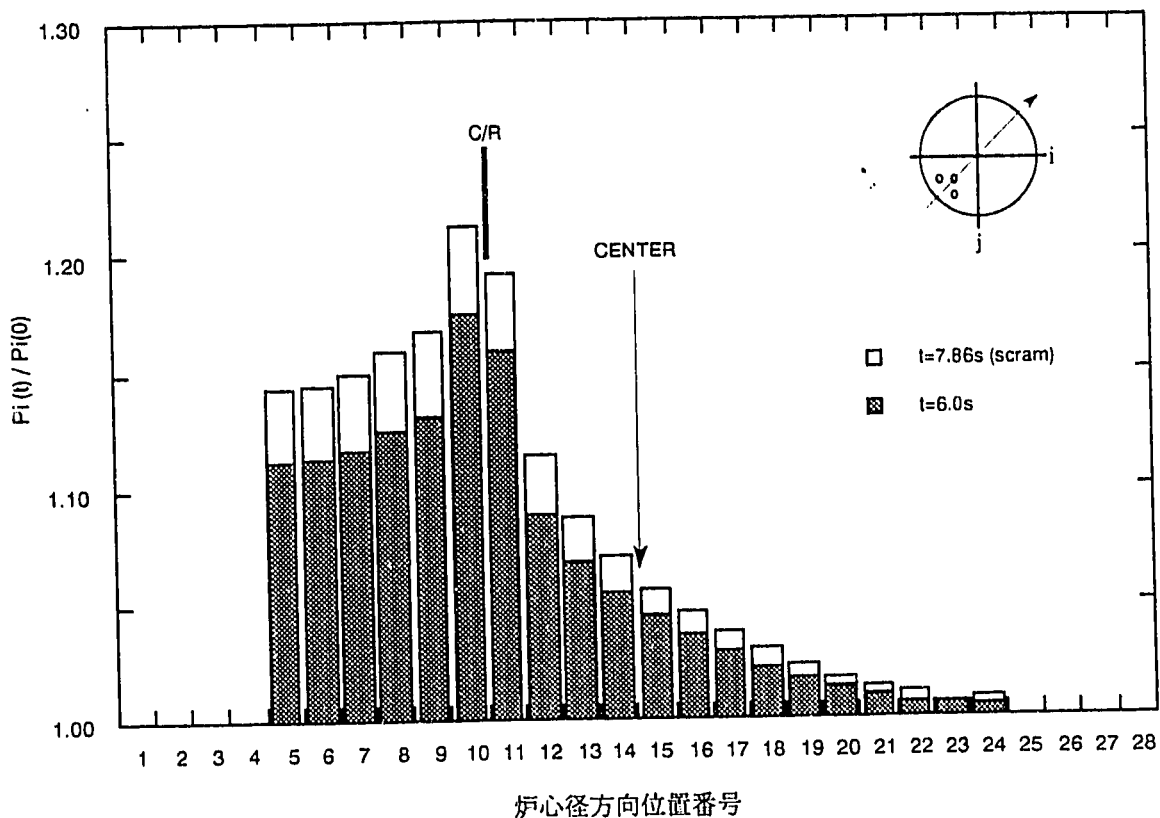


図 5.63 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(2×2)chに設定した3次元感度解析における径方向(45°方向)の出力増加率分布

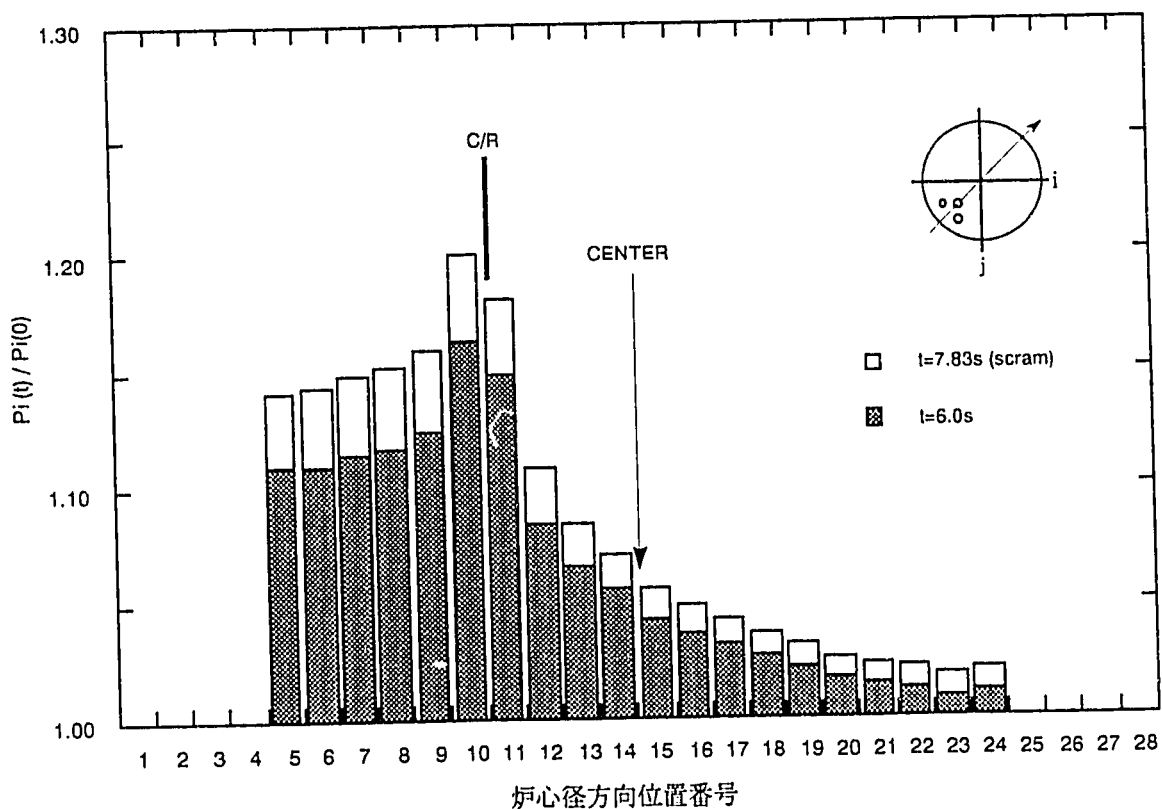


図 5.64 制御棒周辺領域の熱流動チャンネルを(6×6)chに設定した3次元感度解析における径方向(45°方向)の出力増加率分布

6. 考察

EUREKA-ATRコードを用いて、ATR実証炉の取替炉心サイクル初期における出力運転中制御棒引抜き事象の事例解析を行った結果、本コードの高温時・ボイド発生状態での異常な過渡変化時の反応度フィードバック機能、中性子計装系による安全保護機能及び熱流動チャンネルモデル分割手法に関して解析結果に示した知見を得た。本事象では、調整棒3本の引抜きによる投入反応度が約6¢と小さく、ボイドフィードバック反応度は約1¢、全反応度で約3¢であることが明らかになった。以下に、EUREKA-ATRコードの計算諸機能及び計算モデルの妥当性について考察する。

(1) ボイドフィードバック反応度

EUREKA-ATRコードによる動特性計算では、炉心内のボイド反応度又はドップラ反応度計算に使用する冷却材ボイド率又は燃料温度の各空間分布及び各ノードでの体積と中性子束の二乗の重み（反応度重み因子）を考慮してフィードバック反応度を計算するので、例えば炉心平均ボイド率の変化のみを考慮したボイドフィードバック反応度計算に比べてより正確な反応度計算結果が得られる。

表5.1の解析結果に示したように、ボイドフィードバック反応度は基準ケースで1.0¢、全解析ケースにおいても0.7～2.0¢の範囲ですべて正の値として計算されている。一方、このボイドフィードバック反応度に対応する炉心平均ボイド率及び炉心平均ボイド率増加量は、表5.2に示したようにそれぞれ約33%、約1%となっており、これらの値から図4.13に示した炉心のボイド反応度曲線を用いて単純にボイド反応度に変換（単純換算値）してみれば、わずかながら負の反応度の領域になってしまい、ボイド率空間依存性を考慮して算出したボイド反応度（+1.0¢）とは異なる。この理由をボイド率空間依存性の大きい熱流動チャンネル毎の軸方向ボイド率分布に着目して確認する。

EUREKA-ATRコードの熱流動計算モデルでは、炉心を径方向10チャンネルに分割し、各チャンネルの軸方向には9ノードに分割した領域毎に

炉心内の冷却材ボイド率空間分布を計算している。一方、ボイドフィードバック反応度は、図4.13からボイド率増加に対して、初期ボイド率が30%から40%の間を挟んで、30%以下では負の反応度、40%以上では正の反応度がフィードバックされることがわかる。炉心軸方向ボイド率分布の解析結果を見ると図5.6で代表されるように、炉心上半分はボイド率40%以上になっており、正の反応度がフィードバックされる部分であることがわかる。つまり、炉心上側の9ノードから6ノードまで（チャンネルによっては5ノードまで）はボイド率が40%以上で、かつボイド率の増加により正のフィードバック反応度が添加される部分である。炉心下部の1及び2ノードはボイド率0%で、かつ過渡時においてもボイド率の変化がなくフィードバック反応度がゼロとなる部分であり、その上方に隣接する3ノード（チャンネルによっては4及び5ノードも含む）はボイド率が30%以下でボイド率の増加により負のフィードバック反応度が添加される部分となっている。さらに4及び5ノードはボイド率が30%から40%の間の値になっているので、このノード間のボイド反応度係数はゼロに近く、フィードバック反応度に殆ど寄与しない部分となっている。このようにフィードバック反応度に寄与する軸方向ボイド率分布を調べると、炉心軸方向では正のボイドフィードバック反応度成分を持つノードが1/2以上を占めることが判る。

ところで、EUREKA-ATRコードでは、ボイドフィードバック反応度は、ノード毎のボイド率変化に伴う反応度に反応度重み因子として熱中性子束の2乗を乗じて求められている。もし、反応度重み因子が均一であれば、前述のように正の反応度成分となるノード数が多いことから、炉心のボイドフィードバック反応度は正となることが推定される。しかし、負のフィードバック反応度成分となる炉心下側の4～3ノードは熱中性子束が高く、従って、反応度重み因子も大きくなる領域である。このため、ノード毎の状態変化を詳細に調べて反応度重み因子を考慮したボイドフィードバック反応度を符号及び絶対値で確認する。

燃料集合体数およびボイド率増加量の多い第1領域の第3（新燃料），第4（旧燃料）の各チャンネルについて，軸方向各ノードのボイド率変化量，ボイド反応度成分，反応度重み因子を表6.1に示す。表6.1から以下のことが明らかになった。①ノード毎のボイドフィードバック反応度成分は正の場合もあり，負の場合もある。②正のフィードバック反応度が計算されるノード数が負のそれよりも多く，しかも絶対値が大きい。③反応度重み因子を考慮すると，ボイドフィードバック反応度成分はボイド増加量を単純に反応度に換算した値より負側へ移行するものの，チャンネル全体のボイドフィードバック反応度成分は，両チャンネルともに正の値となる。

以上のことから，EUREKA-ATRコードにおける冷却材ボイド率の空間分布を考慮したボイドフィードバック反応度は適切に計算されているものと考えられる。

(2) 投入反応度とフィードバック反応度の関係

制御棒引抜き速度が2 cm/sの感度解析ケースでは，投入反応度や全反応度は最も小さくなることを考察する。制御棒引抜き速度を約1/3に減少させれば，投入反応度は基準ケースに比べて約0.7 ϕ 小さく，全反応度は約1.7 ϕ 小さい。制御棒引抜き速度を減少させた場合，スクラムに到るまで最も長い時間を要することになるので，ペレットから冷却材への伝熱量は増加し，それだけ燃料温度上昇量やボイド率増加量は大きくなっている。ボイド率の変化は，燃料温度に比べて時間遅れを伴い，間接的な変化であるので燃料温度上昇量に比べて相対的に小さく，また定格出力時のボイド反応度係数の値も基準ケースに比べて小さい。このため，フィードバック反応度については，ボイド反応度に比べてドップラ反応度の寄与が相対的に大きくなる結果，投入反応度が基準ケースに比べて若干小さい（0.7 ϕ ）だけであるのに，全反応度が大幅に（1.7 ϕ ）小さくなったものと考えられる。

以上述べた制御棒引抜き速度感度解析についての考察は，初期出力を低下させた感度解析についても同様に当てはまる。即ち，5.2.2節に述べたように，

過渡変化開始（90%出力）からスクラムレベル（115%出力）に達するまでの出力上昇幅（出力分布の歪がない場合25%）が基準ケースに比べて大幅に大きくなるので、それだけ伝熱量及び投入反応度が増加し、燃料温度上昇量もそれぞれ大きくなっている。従って、投入反応度が約9.8¢と、基準ケースに比べて大きく増加したにも拘らず、負のドップラ反応度の寄与が投入反応度を打消す傾向になるので、全反応度は基準ケースの場合（3.2¢）と大差ない値（4.3¢）となっている。即ち、投入反応度の大きさがそのまま全反応度に影響を及ぼさないことを示している。

(3) 中性子計装系による安全保護機能

① 中性子計装系の作動

A T R実証炉においては、4電源別で各44個のL P Mが炉内に配置され、電源別の4個のL P Mによって囲まれた37領域のP R P M（局所領域出力監視区分）で出力の監視を行っているが、E U R E K A - A T RコードではこれらすべてのL P M及びその積分値であるP R P M、そしてT P Mをそのまま模擬して、それぞれの出力信号を求めている（図5.3、図5.5参照）。中性子計装系による安全保護機能の動作条件は、熱流束相当のT P M値(T P M)_{HF}とこの値を基にしたスクラムレベルL_nの計算によって決定される。本事例解析では、中性子束及びその歪の増加によって低下したL_n値が(T P M)_{HF}値に等しくなった場合に中性子束高高スクラム信号として出力されていることが確認された。以上のことから、中性子計装系による安全保護機能がE U R E K A - A T Rコード内で適切に反映されていることが確認できた。

② スクラム検出位置

本事例解析において、スクラム検出に使用されたM A X(P R P M)の検出位置は、3本の引抜き制御棒をそれぞれ含む保護用領域No.24, 25, 31のいずれにも該当せず、これら3領域に隣接したNo.30の領域であった（図5.5参照）。この理由について考察する。

No.30の保護用領域は、図4.10に示すように炉心第1領域の対角方向炉心周

辺部である。炉心の4箇所の領域別出力変化は、図5.4に示すように3本の引抜き制御棒を含む第1領域で最大の増加となっている。また図5.12に示すように、第1、第4領域を含む炉心径方向のチャンネル別の出力変化率で見ると、制御棒に直接隣接したチャンネルでの出力増加が特に顕著である。しかしながら、MAX(P R P M)値の算出の基礎になる幾つかのL P M位置とその近傍のチャンネル出力増加率を図5.12及び図5.13に示す。これらの図から判るように、引抜き制御棒周辺に存在するL P Mはすべて制御棒から2格子ピッチ以上離れており、これらのL P Mの中ではNo.32のL P M隣接チャンネルでの出力増加率が最も大きくなっている(図5.13参照)。この理由は、引抜き制御棒に近く、かつ炉心中央部に近いNo.32以外のL P M位置では、既に挿入されたままになっている他の領域の調整棒のために制御棒を引抜いても中性子束の上昇が抑制されるからと考えられる。従って、MAX(P R P M)値は、No.32のL P Mを含むNo.30のP R P M位置(図4.10参照)で生じたものである。

(4) スクラムレベル

4.2.1節に示す(T P M)、 L_n の各定義式、及び基準ケースの(T P M)値、スクラムレベル L_n の各時間変化を示す図5.3から明らかなように、(T P M)_{HF}及び中性子束相当のT P M値(T P M)_{NF}はともに出力の上昇(時間の経過)とともに上昇しているが、(T P M)_{HF}は(T P M)_{NF}に1次遅れ回路を通した値になっているために、(T P M)_{NF}に比べて上昇割合は小さくなっている。一方、このように緩やかに上昇していく(T P M)_{HF}に対する、出力の上昇速度に追隨して上昇するMAX(P R P M)との比MAX(P R P M)/(T P M)_{HF}、即ち中性子束分布の歪の値は制御棒の引抜きとともに増大していく。この結果、スクラムレベル L_n の定義式どおり、 L_n 値は制御棒の引抜き(経過時間)とともに減少してゆくことが確認できた。また、スクラム時の L_n 値は、炉出力に対応する(T P M)_{NF}に1次遅れ回路を通した(T P M)_{HF}と等しくなった際の値であるため、表5.1に示すように L_n 値(%)はいずれのケースにおいて

も炉出力（％）より小さいことも確認できた。

(5) 熱流動チャンネル分割モデル

本事例解析では熱流動チャンネル分割方法として、制御棒の引抜きによる出力の歪が周辺チャンネルの熱流動に与える影響範囲、新・旧燃料の相異及び炉心の領域分割を考慮した10チャンネルモデルを基本とし、感度解析で新・旧燃料の区分を無視した場合及び引抜き制御棒周辺領域の範囲を変化させた場合を取り上げた。

① 新・旧燃料の区分

新燃料と旧燃料の相異を無視すれば、制御棒引抜き前の初期状態では新・旧燃料チャンネルをまとめて1つの熱流動チャンネルとなるため、基準ケースに比べて流量配分は平均化される。そのため、本感度解析ケースでは新燃料に相当するチャンネル位置の流量は基準ケースの場合に比べて増加し、ボイド率は小さくなる。従って、ボイド反応度係数が正である本ケースの初期状態では、新燃料に相当するチャンネル位置の出力は小さくなるので、制御棒引抜き前では出力分布の歪（出力ピーキング）が小さくなる計算モデルとなる。初期状態の炉心平均ボイド率が基準ケースに比べて大きくなる理由は、旧燃料に相当するチャンネル位置ではボイド率は大きくなり、逆に新燃料に相当するチャンネル位置では小さくなるが、チャンネル体数は新燃料より旧燃料の方がはるかに多いので旧燃料チャンネルのボイド率に平均化されるからである。

熱流動計算チャンネルを新・旧燃料で区別しない感度ケースと基準ケースにおけるボイド率増加量または燃料温度上昇量を比較すると、本感度解析ケースの値は、基準ケースの新燃料、旧燃料各チャンネルにおけるそれぞれの値の中間の値にはなっておらず、概ね小さくなっていることが判る（表5.2、表5.3参照）。本ケースでは、基準ケースに比べて過渡変化時の中性子束分布の歪が大きいため、スクラムレベルが基準ケースよりも早く低下し、スクラム時間は基準ケースより早くなっている。スクラム時間が早いことはそれだ

け投入反応度が小さく、燃料温度、ボイド率ともにそれらの上昇または増加は抑制されることになる。このため、新・旧燃料区分なしのケースにおけるボイド率増加量及び燃料温度上昇量は基準ケースに比べて小さい結果となった。スクラムレベル算出の基礎となる中性子束分布の歪が、新・旧燃料区分を無視すれば大きくなることに起因している。まず、初期状態では新・旧燃料区分なしのケースの方が、基準ケースに比べて出力ピーキングが小さいのに、スクラム時では逆に大きくなっている（表5.1参照）。この理由は、制御棒の引抜きに伴う中性子束分布の歪が、図4.3に示すように主として制御棒周辺にある比較的少数体の第2チャンネル（36体）の伝熱流動に集中的に影響するのに対して、新・旧燃料区分なしのケースでは制御棒周辺チャンネルが広い第1チャンネル（48体）にまで影響が及ぶからと考えられる。事実、引抜き制御棒周辺の熱流動チャンネルである基準ケースの第1及び第2チャンネルの平均ボイド率と新・旧燃料区分なしのケースの第1チャンネルの平均ボイド率を比べれば、後者の方がどの時刻でも約2%大きくなっている。この傾向は他の熱流動チャンネルでも同様であるが、第1領域の制御棒周辺チャンネルで最も差が大きい。従って、新・旧燃料区分を無視すれば、過渡変化時での中性子束分布の歪の増加が大きくなるものと考えられる。

以上のことから、投入反応度が10%未満の事象で、炉心の積分量を評価する場合、新・旧燃料の区別を設ける効果は小さいが、新・旧燃料の区分を無視すればフィードバック反応度へ及ぼす影響を小さく評価する傾向となることが確認できた。

② 制御棒周辺領域の設定

引抜き制御棒周辺領域の大きさを1本当り、 (2×2) 、 (4×4) 、 (6×6) chにそれぞれ設定しても、ボイド率や燃料温度、及びそれらの変化量の炉心平均値に対する感度は小さいが、逆に、引抜き制御棒周辺チャンネル及び引抜き制御棒を含む第1領域におけるチャンネル平均のボイド率増加量及び燃料温度上昇量は、そのチャンネルを小さく設定した方が大きくなる傾

向にある。炉心径方向及び軸方向の各出力分布をみれば、引抜き制御棒の近傍ほど出力が大きく増加していることでこの傾向は理解できる。即ち、制御棒周辺チャンネルを小さくするほど、制御棒引抜きに伴う中性子束の増大の影響が主にそのチャンネル内での温度上昇に反映される。

また、制御棒周辺領域のチャンネルを変化させた各ケースでの、熱流動チャンネル別ボイド率増加量の時間変化を示した図5.8, 5.41, 5.57及び5.58から、どのケースでも第1領域でボイド率増加量が大きく、その対角方向の第3領域で小さくなる傾向を示している。この傾向も、図5.12及び5.13に示すチャンネル出力の増加率の傾向と対応していることが示された。

以上のことから、本事象のように投入反応度が10¢未満と小さく、炉心平均燃料温度上昇量も7℃前後と小さい場合には、制御棒周辺領域の大きさの相違が、炉出力や反応度など炉心の積分量に対応する物理量へ及ぼす感度は小さいことが判明した。従って、全反応度及びボイドフィードバック反応度が正側に評価されるような解析を考えれば、引抜き制御棒周辺領域は制御棒1本当たり(6×6)チャンネルと比較的大きく設定した方がよいと考えられる。

(6) 新・旧燃料によるボイド率増加量の相違

新燃料チャンネルの平均ボイド率増加量に比べて旧燃料チャンネルの平均ボイド率増加量が大きくなっているが、その理由を以下に考察する。図6.1に本解析で使用したHTL流量依存式から求めたボイド率とクオリティとの関係を示す。同一のクオリティ増加量に対するボイド率増加量は低クオリティほど大きくなることが判る。表6.1に示すようにチャンネル平均ボイド率を調べると、新燃料チャンネルが約40%、旧燃料チャンネルが約30%である。また、チャンネル出口ボイド率も同様に新燃料チャンネルが約70%、旧燃料チャンネルが約60%となっており、同一軸方向位置におけるボイド率も新燃料チャンネルの方が旧燃料チャンネルに比べ約10%高くなっている。従って、チャンネル平均、チャンネル出口のいずれのボイド率も旧燃料チャンネルに

比べ、新燃料チャンネルが約10%高いので、ボイド率増加量は旧燃料チャンネルの方が大きくなることを示している。

表6.1 第1領域制御棒周辺チャンネル外側のボイドフィードバック反応度

ノード位置	新燃料チャンネル (3 ch)						旧燃料チャンネル (4 ch)					
	ノード番号	初期ボイド率 (%)	ボイド増加量 (%)	反応度重み因子	ボイド反応度 (% $\Delta K/K$)		ノード番号	初期ボイド率 (%)	ボイド増加量 (%)	反応度重み因子	ボイド反応度 (% $\Delta K/K$)	
					ノード成分 (単純換算値)	重みを考慮した成分					ノード成分 (単純換算値)	重みを考慮した成分
9	27	71.4	1.8	0.858 -3	0.0401	0.0110	36	63.3	2.1	0.245 -2	0.0324	0.0087
8	26	69.6	1.8	0.419 -2	0.0385	0.0514	35	61.0	2.2	0.124 -1	0.0338	0.0460
7	25	64.0	2.0	0.606 -2	0.0309	0.0597	34	54.2	2.4	0.180 -1	0.0194	0.0384
6	24	55.8	2.3	0.721 -2	0.0184	0.0423	33	44.7	2.7	0.213 -1	0.0111	0.0261
5	23	43.7	2.9	0.386 -2	0.0106	0.0130	32	31.0	3.0	0.115 -1	-0.0003	-0.0004
4	22	35.1	2.7	0.907 -2	-0.0003	-0.0008	31	21.6	3.0	0.267 -1	-0.0071	-0.0209
3	21	14.7	1.6	0.928 -2	-0.0077	-0.0228	30	0.0	3.1	0.268 -1	-0.0146	-0.0430
2	20	0.0	0.0	0.592 -2	0.0	0.0	29	0.0	0.0	0.160 -1	0.0	0.0
1	19	0.0	0.0	0.586 -3	0.0	0.0	28	0.0	0.0	0.157 -2	0.0	0.0
平均	—	39.36	1.64	0.591 -2	0.0121	0.0102	—	30.63	2.65	0.160 -1	0.0069	0.0037

ボイド増加量及び反応度重み因子は、スクラム時の値
 ボイドフィードバック反応度の重みを考慮した成分は、反応度重み因子をチャンネル内平均1.0で規格化しノード成分に乗じた

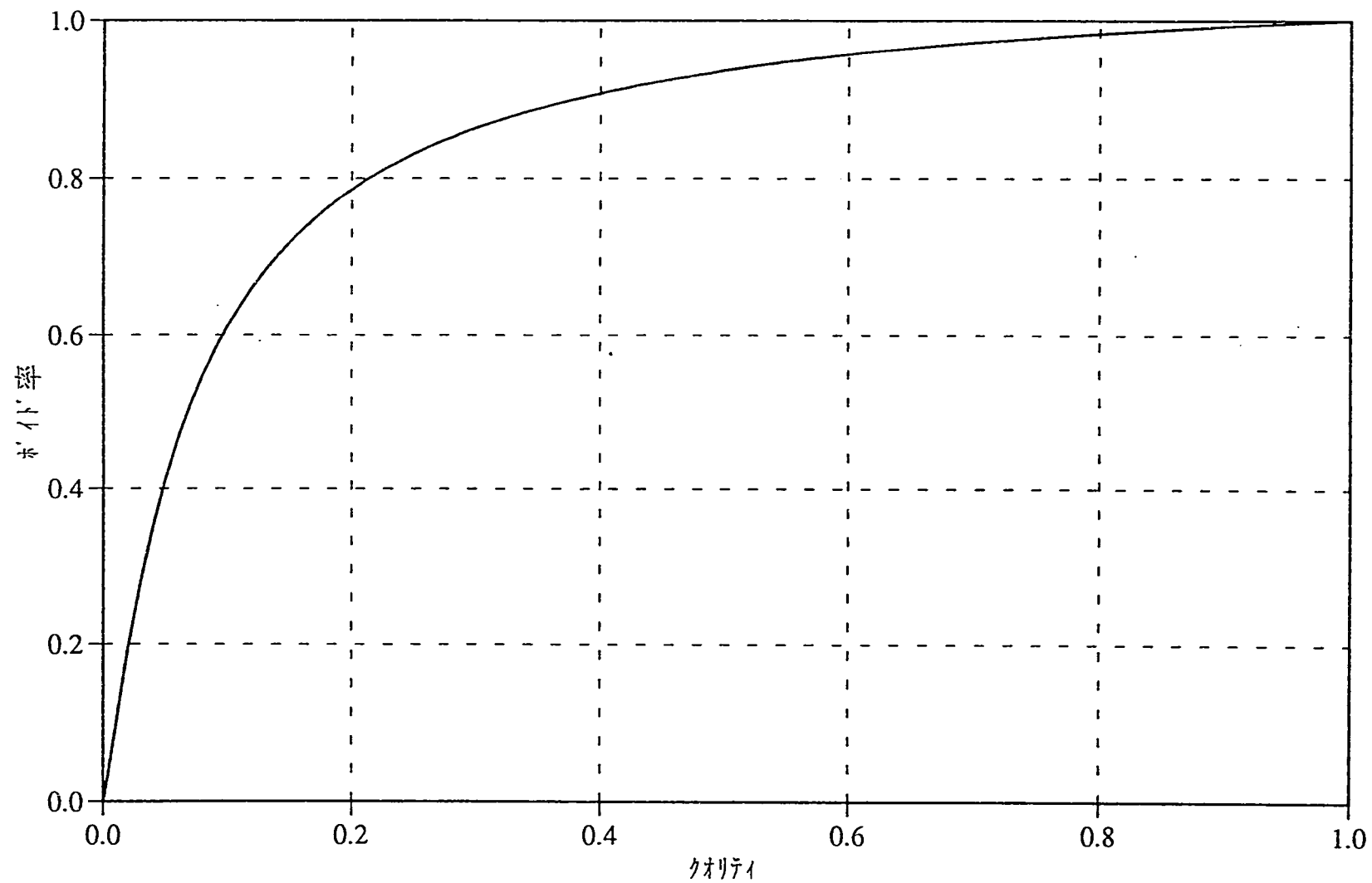


図6.1 クオリティとボイド率の相関図 (圧力70ata、質量流速2200kg/m²/s)

7. 1点近似解析結果及び考察

7. 1 1点近似解析結果

1点近似解析における動特性及び拡散計算結果を表7.1に、熱流動計算結果を表7.2に示す。ただし、基準ケース及び制御棒引抜き速度（2 cm/s）の感度解析では、スクラムレベルが中性子束の歪に依存させない一定値（115%）であるので3次元解析と1点近似解析の両結果とでスクラム時刻が大幅に異なり、両解析結果を単純に比較できない。

(1) 基準ケース

基準ケースにおける炉出力・全反応度の変化及び反応度の変化を3次元解析結果と比較してそれぞれ図7.1及び図7.2に示す。1点近似解析における出力分布は初期状態のまま一定で、制御棒引抜きに伴う中性子束分布の歪は生じない条件になっているので、炉出力が115%に達するまでスクラム信号は発生しない。この結果、スクラム信号発生時間は3次元解析（約7.9秒）と比べて大幅に遅延し約23.9秒となる。スクラム時間の遅延によって制御棒はほぼ全長引き抜かれるので、投入反応度も3次元解析結果（約5.94¢）と比べて大幅に大きくなり約17.6¢となる。スクラム時の炉出力はスクラム信号発生後のオーバーシュートも含め、最大約119%まで上昇する。熱流動状態量の変化量も3次元解析結果（括弧内に示す）に比べて大幅に大きくなり、スクラム時における炉心平均燃料温度上昇量は37.5（7.2）℃、炉心平均ボイド率増加量は5.3（1.2）%となる。スクラム時のボイドフィードバック反応度は3.2（1.0）¢となり、3次元解析結果に比べてやや正側に大きい。むしろドブプラ反応度が-16.1（-3.8）¢と大幅に負側に作用するので全反応度投入量は4.7（3.2）¢となり、3次元解析結果と比べて大差なくなっている。

制御棒引抜き中の出力及び反応度の時間変化を3次元解析結果と比較する場合、スクラム時間が大幅に異なるので3次元解析におけるスクラム時刻（7.9秒）までしか比較できない。しかし、7.9秒までに限定すれば、炉出力、全反応度、フィードバック反応度ともに、1点近似解析結果の方がわずかに

3次元解析結果を大きく評価する。

(2) 制御棒引抜き速度 (6.5→2cm/s)

制御棒引抜き速度を2 cm/sにした場合の炉出力・全反応度の変化及び反応度の変化を3次元解析結果と比較してそれぞれ図7.3及び図7.4に示す。本ケースにおいても基準ケースと同様に、炉出力が115%に達するまでスクラム信号は発生しない。制御棒引抜き速度を減少させれば、3次元解析の場合と同様に、スクラム信号発生時間は基準ケースの結果(約23.9秒)に比べて約3倍大幅に遅延して約68秒となる。しかし、スクラムに到る時間と引抜き速度のそれぞれに依存する投入反応度は16.1 ϕ となり、またボイドフィードバック反応度は約3.2 ϕ となり、それぞれ基準ケースの結果と大きな変化はない。これは、制御棒引抜き長は基準ケースより約20cm小さいが、単位引抜き長当りの投入反応度増加量が飽和する領域に制御棒が引抜かれているからである。また基準ケースと同様、スクラムレベルは炉出力115%であるので、スクラム時の最大炉出力は約117%で基準ケースと比べて2.2%程度の差しか生じなくなっている。基準ケースに比べて全反応度は約1.8 ϕ 小さいが、スクラム信号発生時における最大炉出力の差は小さいので、炉心平均ボイド率増加量(5.1%)は0.2%小さい程度で、また平均燃料温度上昇量(38.1 $^{\circ}$ C)も0.6 $^{\circ}$ C大きい程度になっている。本感度解析ケースでも、3次元解析の同一感度解析ケースの結果と同様な傾向を示し、最大炉出力に比べて相対的にドブプラ反応度(-16.4 ϕ)の負側への寄与が大きいので、基準ケースに比べて全反応度は約2.9 ϕ と小さく、3次元解析結果と比べると1.4 ϕ 大きいにすぎない。

(3) 設定出力分布

既に中性子束分布に制御棒引抜きによる歪が生じているスクラム信号発生時の出力分布を設定した場合の炉出力・全反応度の変化及び反応度の変化をそれぞれ図7.5及び図7.6に示す。本感度解析ケースでは、3次元解析の基準ケースで計算されたスクラム信号発生時における出力分布を使用して過渡計算を行った。この設定出力分布をスクラム時における分布に固定すれば、3

次元解析結果に比べてスクラム信号発生時間は+0.05秒，最大炉出力も+0.27 (106.6) %と殆ど変わらない結果になった。従って，スクラム信号発生時における炉心平均燃料温度上昇量は7.4℃，炉心平均ボイド率増加率は1.1%で，それぞれ3次元解析結果の基準ケースと殆ど同一となっている。更に投入反応度，ボイドフィードバック反応度もそれぞれ3次元解析結果と-0.1¢以内で一致しており，ドップラ反応度が+0.3¢正側になっているが，全反応度では0.2¢増加しているだけでほぼ一致している。

本感度解析ケースではスクラム信号発生時の出力分布を設定しているので，3次元解析の基準ケースの同条件の出力分布とほぼ同一になると考えられるが，実際には出力ピーキング係数は径方向，軸方向ともに若干異なっている。この理由は，出力分布計算時の制御棒引き抜き位置は両解析で同一となっているが，流動条件は3次元解析の場合には過渡時のものになっているのに対し，1点近似解析の場合には，過渡時の流動条件ではないからである。

7. 2 考 察

EUREKA-ATRコードによる3次元解析の特徴の一つは，中性子計装系による安全保護機能の模擬である。これによるスクラムレベルの計算については，既に考察した。1点近似解析では，スクラムレベルの低下を模擬できないことから，表7.1に示したように，設定出力分布感度解析ケース以外のケースではスクラム信号発生時刻が遅れる。ここでは，3次元解析におけるスクラム信号発生時刻（約7.9秒）以前の任意の同一時刻での解析結果について比較を行い考察する。

図7.3及び7.4に示すように過渡変化開始後7.9秒未満の時間における3次元及び1点近似両解析で得られた炉出力及び反応度の計算結果を比較する。炉出力は，3次元解析より1点近似解析のほうが若干高くなっている。この理由は，1点近似解析における全反応度が3次元解析よりも大きくなっているためである。両解析における全反応度の差は1点近似解析での全反応度，とりわけドップラ反応度が3次元解析よりやや正側になっていることに対応している。ところで，フィー

ドバック反応度を求めるためのボイド率及び燃料温度の各変化量を3次元解析及び1点近似解析の両結果について詳細に調べれば、両者とも1点近似解析での結果の増加量又は上昇量がやや大きく、前述した炉出力および全反応度と対応している。しかし、この事実はフィードバック反応度の傾向とは逆になっている。3次元解析では反応度重み因子の分布が時間的に変化することで、フィードバック反応度に変換する際には、ボイド率及び燃料温度の各炉心平均値の増加がより加速されて、各炉心平均値の増加が小さいにも拘らず、フィードバック反応度は大きく計算された結果となっている。

以上のことから、ATR実証炉における出力運転中制御棒引抜き事象解析では、1点近似モデルが3次元解析に比べて出力増加を高め評価すると考えられるが、1点近似解析で制御棒引抜き時の出力分布を使用すれば、3次元解析との有意の差はなくなる。

表7.1 1点近似解析における動特性及び拡散計算結果

解析ケース	初期状態		過渡時							全反応度 (%)
	出力ピーキング係数		時間 (s)	調整棒 引抜長 (cm)	炉出力 (%)	スクラム レベル (%)	投入 反応度 (%)	フィードバック 反応度、係数 (%, *1)		
	径方向	軸方向						ボイド	ドブアラ	
1 基準ケース	1.491	1.282	23.89	155.3	118.80	115.0	17.56	3.23 0.63	-16.08 -0.43	4.71
2 制御棒引抜速度 (2cm/s)	↑	↑	67.61	135.2	116.58	115.0	16.14	3.15 0.62	-16.41 -0.43	2.88
3 設定出力分布	1.638	1.196	7.83	50.9	106.87	102.9	5.88	1.01 0.91	-3.50 -0.47	3.39
3 基準ケース	1.491	1.281	7.88	51.2	106.6	102.9	5.94	1.03 0.90	-3.78 -0.61	3.20
3 次元 制御棒引抜速度 (2 cm/s)	↑	↑	22.87	45.7	105.0	103.8	5.27	1.10 0.84	-4.84 -0.51	1.53

*1 % / %ボイド, % / °C

表7.2 初期及びスクラム時におけるチャンネル平均又は炉心平均のボイド率と燃料温度、及びボイド率増加量と燃料温度上昇量

熱流動 チャンネル	Aグループ						Bグループ						炉心 平均
	第1領域			第2領域			第3領域			第4領域			
	制御棒周辺		その他	新燃料 (5)	旧燃料 (6)		新燃料 (7)	旧燃料 (8)		新燃料 (9)	旧燃料 (10)		
	新燃料 (1)	旧燃料 (2)	新燃料 (3)	旧燃料 (4)		新燃料 (7)	旧燃料 (8)		新燃料 (9)	旧燃料 (10)			
解析ケース	チャンネル体数												
	チャンネル体数												
ボイド率 %	基準ケース												
	1	45.38 4.61	37.11 4.74	39.56 4.38	30.48 5.47	39.78 4.34	29.76 5.57	38.95 4.39	29.28 5.56	39.57 4.50	29.87 5.47	36 118	616
燃料温度 °C	基準ケース												
	1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
燃料温度 °C	設定出力分布												
	1	611.55 55.44	530.75 42.21	547.43 44.61	491.27 35.41	541.18 44.60	482.42 34.46	529.76 42.17	476.39 33.00	545.83 44.82	487.24 34.89	36 118	616
燃料温度 °C	設定出力分布												
	2	627.03 20.32	543.38 15.96	555.70 13.46	498.18 10.99	538.75 7.08	480.63 5.87	523.21 4.26	471.19 3.70	543.70 6.96	485.69 5.95	36 118	616

*1 上段：ボイド率，下段：ボイド率増加量

*2 上段：燃料温度，下段：燃料温度上昇量

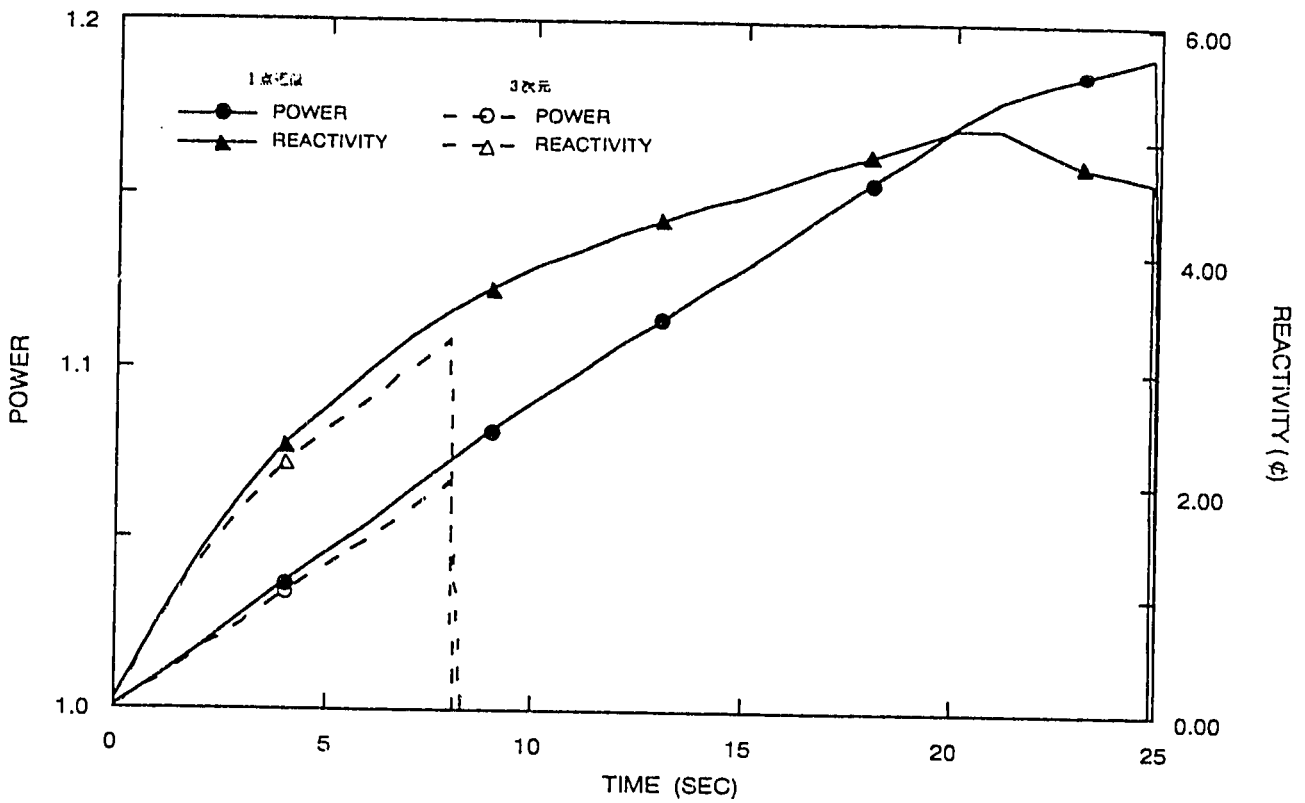


図 7.1 基準ケースの1点近似解析における炉出力及び全反応度の変化

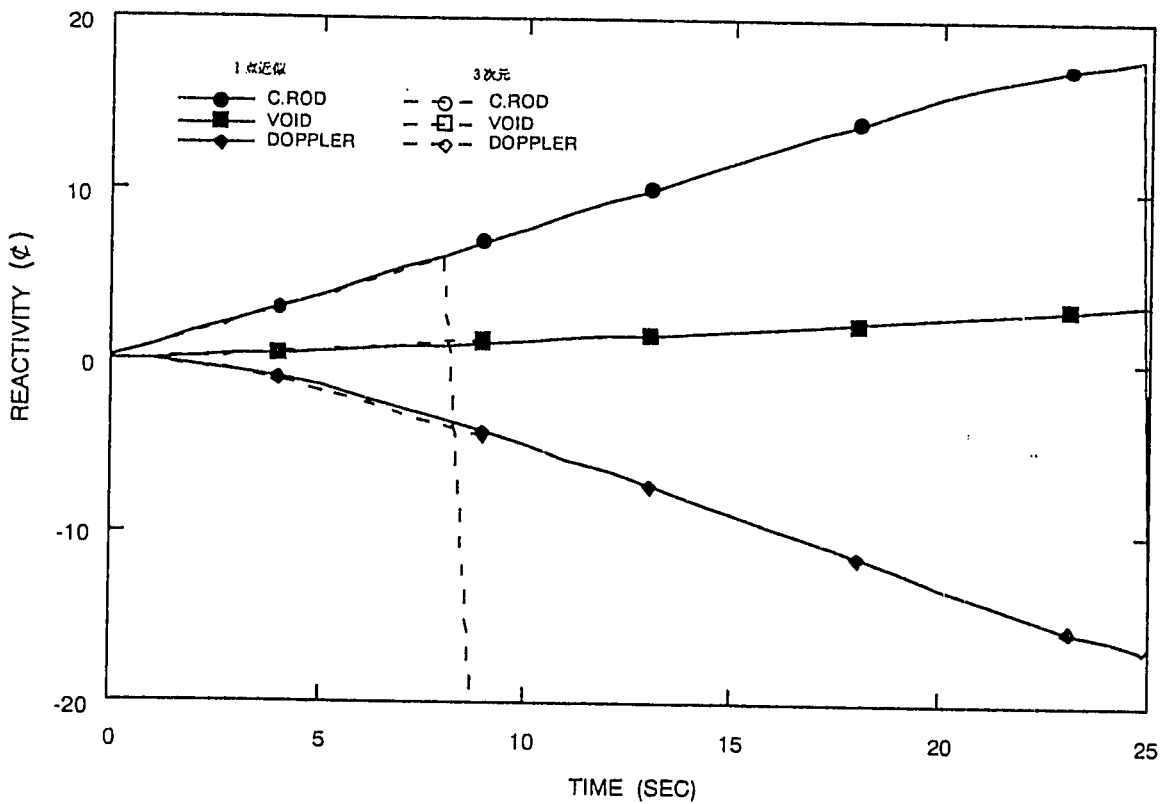


図 7.2 基準ケースの1点近似解析における反応度成分の変化

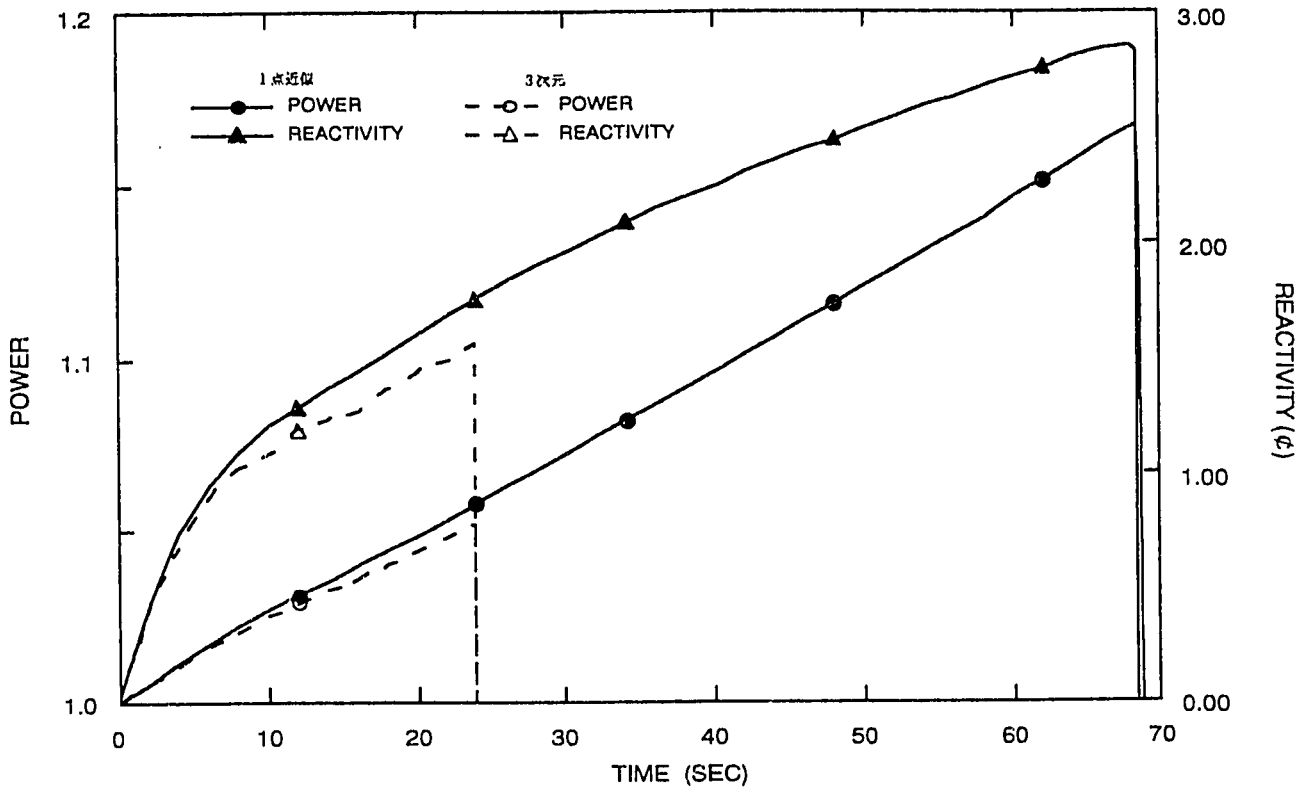


図 7.3 制御棒引抜速度2cm/sの1点近似感度解析における炉出力及び全反応度の変化

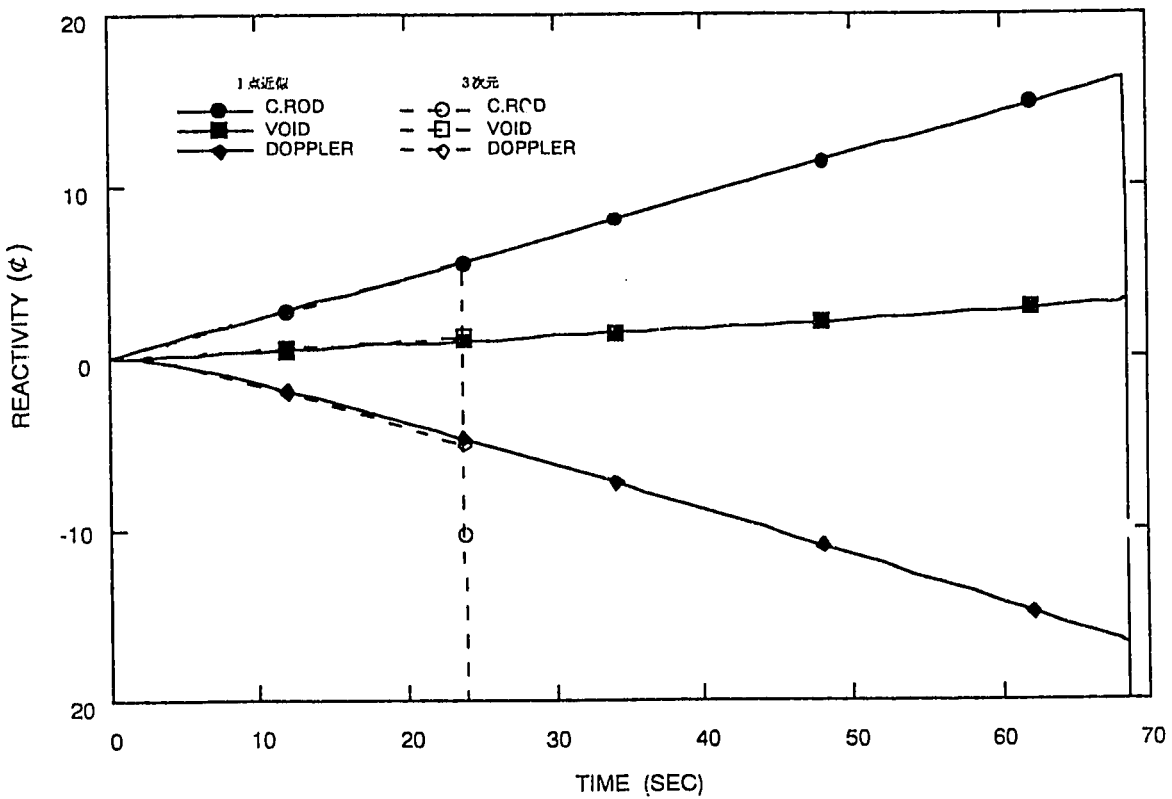


図 7.4 制御棒引抜速度2cm/sの1点近似感度解析における反応度成分の変化

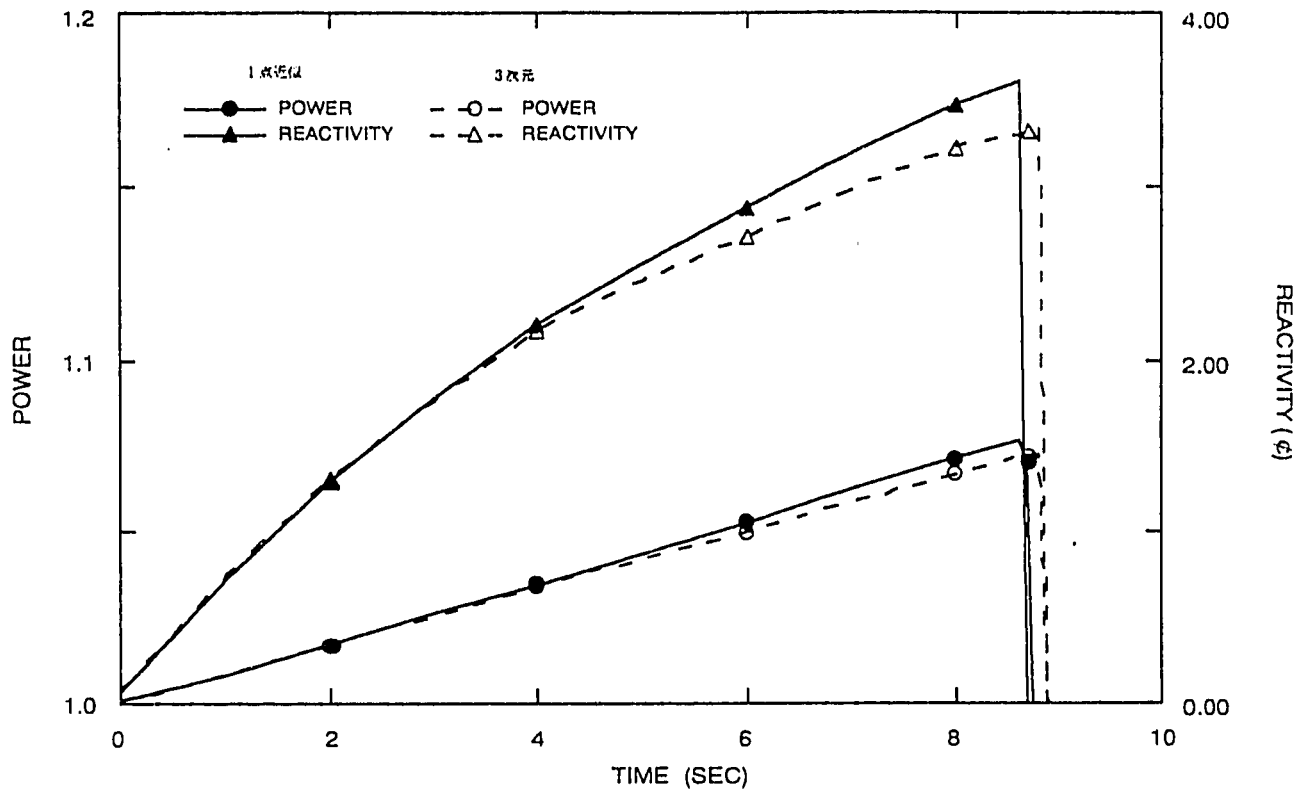


図 7.5 スクラム時の出力分布を用いた 1 点近似感度解析における炉出力及び全反応度の変化

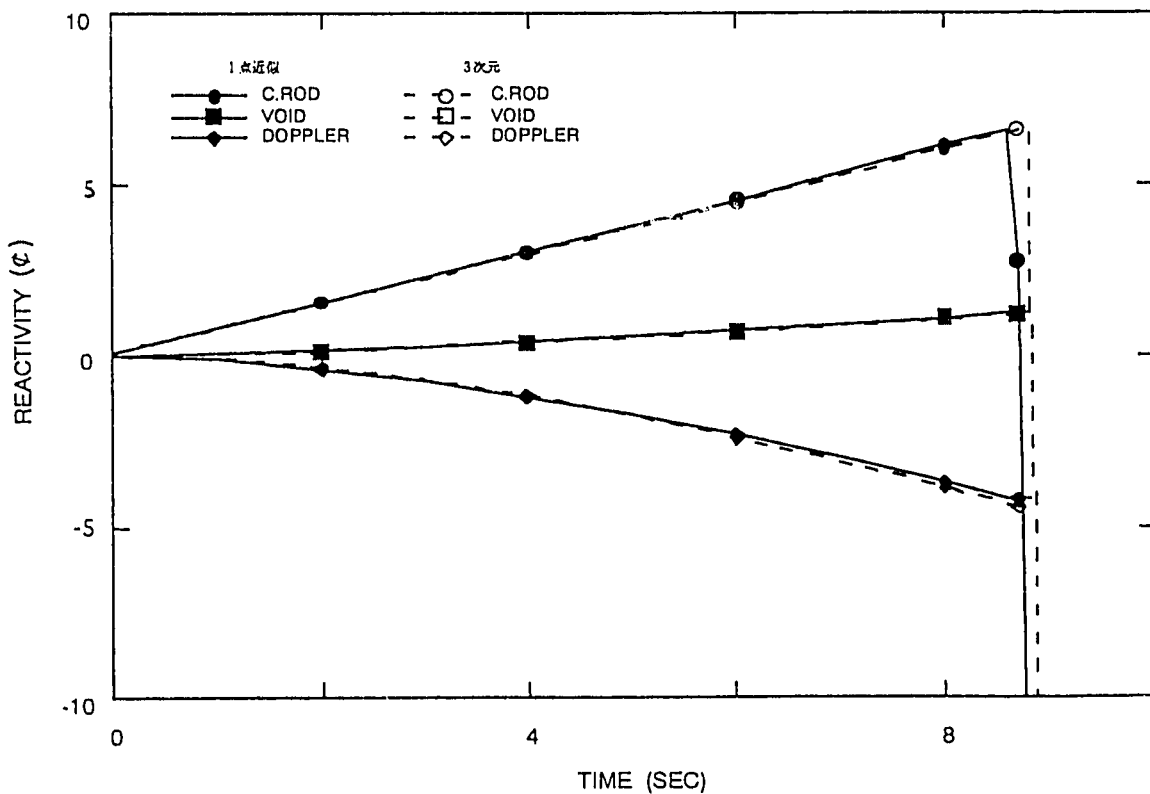


図 7.6 スクラム時の出力分布を用いた 1 点近似感度解析における反応度成分の変化

8. 結論

A T R 実証炉の反応度投入事象解析コード整備事業として、平成3年度は低温・低出力時の制御棒引抜き事象について E U R E K A - A T R コードの適用性を評価した。低温・低出力時の過渡変件事象においては、炉心温度上昇や冷却材中でのボイドの発生がなく、中性子計装系の信号処理も比較的単純であった。それ故、新たにボイド率増加を伴う反応度フィードバック効果の計算機能の確認とともに、高温・高出力状態の炉心で作動する原子炉安全保護系の演算機能の確認を行なう必要がある。このため、今年度は取替炉心サイクル初期における出力運転中制御棒引抜き事象を解析事例として選択し、高温・高出力状態での反応度投入事象に対する同コードの適用性を評価した。

本事象では過渡変化時に炉出力上昇とともに冷却材ボイド率や流量等が変化するので、反応度フィードバックが生じることになる。特に、正のフィードバックが予想されるボイド反応度及びボイド率、燃料温度等の変化を求める熱流動の各計算モデルの妥当性、更に中性子束分布の歪と炉出力とに依存している安全保護系の計算機能の妥当性をそれぞれ確認する必要がある。本解析は現実的評価を与える計算値を用いることとし、以上述べた解析モデル及び計算機能の妥当性を確認するために、制御棒引抜き速度、初期出力及び熱流動チャンネル分割を変化させた解析を実施した。

A T R 実証炉に固有の安全保護系の設計条件を導入して本事例解析を行った結果、定性的にみて妥当と考えられる以下の結論が得られた。

(1) 炉心部の熱流動チャンネル・ノード分割数を10チャンネル・9ノードに設定することにより、ボイド率分布及び中性子束の各3次元分布を反映したボイドフィードバック反応度が求められ、微量のボイド率変化に基づくボイド反応度計算モデルの妥当性が確認された。

PNC ZN9410 93-279

(2) 制御棒引抜きによる投入反応度は約 6 ¢, フィードバック反応度はボイド反応度及びドップラ反応度でそれぞれ約 1 ¢、-約 4 ¢ と小さいが、炉心状態の変化に応じてボイド率及びボイド率分布が領域毎に変化し、符号及び絶対値も領域毎に異なるボイド反応度成分が求められた。

(3) 原子炉の安全保護系に用いている PRPM によるスクラムレベルが、制御棒引抜きに伴う中性子束分布の歪を反映して減少し、スクラム時刻はスクラム条件を満たした時刻となっていることから、ATR 実証炉に固有の安全保護系機能が適切に解析モデルに反映されていることが確認された。

(4) 炉心の 1 / 4 領域に偏在した制御棒引抜き事象であるため、領域出力及びチャンネル出力の割合が時間的に変化し、チャンネル毎の流量及び燃料温度も炉心内出力分布に応じて変化した。

(5) 熱流動チャンネル分割、制御棒引抜き速度及び初期出力を変化させた感度解析では、それらのパラメータ変化に対応した炉出力、フィードバック反応度、スクラム時間の変化及び熱流動計算結果の変化等が求められたことから、核計算及び熱流動計算の解析モデルの妥当性が確認できた。

以上の事項から、本事例解析で判明した計算機能及び採用した計算モデルは妥当であると考えられ、EUREKA-ATR コードの高温・ボイド発生状態における ATR 実証炉の反応度投入事象への適用性が確認された。

付録 1 出力運転中制御棒引抜き事象解析における X e 分布の影響

4

1. Xe分布を無視した解析結果

本文の第2章から8章ではすべて炉心内のXe分布を考慮した解析であるが、ここでは解析結果に及ぼすXe分布の影響を検討する。

(1) 事象の特徴

原子炉の定常運転時及び過渡変化時においてXe分布を考慮しない場合、制御棒引抜き開始後の炉出力・全反応度及びその成分（投入反応度，ボイド反応度，ドップラ反応度）の各時間変化を図A1.1及び図A1.2に示す。TPM値とスクラムレベルの変化を図A1.3に示す。本ケースの解析結果を表A1.1に示すが、以下に本ケースの解析結果を基準ケースの結果と対比して示す。基準ケースでの解析結果は括弧内に示す。

Xe分布を考慮しない場合では、制御棒引抜き開始後7.39（7.88）秒でスクラム信号が発生し、炉出力が106.0（106.6）%に達した後、約1秒遅れてスクラム反応度が投入される（スクラムレベル：102.5（102.9）%）。スクラム信号発生時で、制御棒は48（51）cm引き抜かれ、投入反応度は5.6（5.9） ϕ となる。また、燃料平均温度は6.4（7.2） $^{\circ}\text{C}$ ，冷却材平均ボイド率は1.0（1.15）%それぞれ上昇する。スクラム時におけるフィードバック反応度は、ボイド反応度で0.9（1.0） ϕ で、ドップラ反応度で-3.5（-3.7） ϕ となるので（全フィードバック反応度は-2.6（-2.7） ϕ ），全反応度投入量は3.0（3.2） ϕ となっている。

このように、Xe分布を考慮した基準ケースでは出力の大きい領域ほどXeが多く生成されるので、炉心内出力 mismatches は、Xe分布を考慮しない場合に比べて小さくなる。従って、初期の出力分布の歪はXe分布を考慮すれば小さくなるので、スクラムレベルは大きくなる傾向となる。この結果、Xe分布を無視すれば、スクラムレベルが低くなり、投入反応度も小さくなる傾向である。

図A1.1に示すように、炉出力はスクラム時で最大約6%上昇している。この炉出力を4つの領域毎の領域出力変化として図A1.4に示す。また全PRPMの出力値のうちで最大値を示した第1領域のNo.30のPRPM値及びこのPRPMと対称な位置にある第2～第4領域のPRPM出力の各時間変化を合わせて図A1.5に示す。第1領

域内の制御棒のみを引抜いているので、Xe分布を考慮した基準ケースと同様に第1領域の出力及びその領域のNo.30のPRPM出力の増加率がそれぞれ大きく、初期に比べて約13（13）%及び15（15）%上昇している。逆に、第1領域と対角方向である第3領域の出力及びそのPRPM（No.8）出力の増加率は他領域のそれに比べて小さくなる傾向である。第1領域と直角方向である第2及び第4領域の出力及びそれらのPRPM（No.4及びNo.34）出力の増加率はほぼ同一であり、第1、第3領域のその中間の値を示している。

(2) チャンネル平均ボイド率の変化

軸方向ボイド率分布を引抜き制御棒の周辺旧燃料チャンネル、第3領域の旧燃料チャンネル及び新燃料チャンネルについて図A1.6に示す。また、各チャンネル毎のチャンネル平均ボイド率及びその変化量の各時間変化を図A1.7及び図A1.8に示す。

本ケースでは全反応度投入量は3.0¢と小さいので、炉心平均ボイド率増加量はわずか1.0%にすぎない。図A1.7及び図A1.8より、初期の平均ボイド率が最も高いチャンネルは引抜き制御棒周辺領域の新燃料であり、逆に最も低いチャンネルは第3領域の旧燃料となっている。しかし、炉心出力の上昇に伴うボイド率増加量の最も大きいチャンネルは制御棒周辺領域の旧燃料となっており、続いて制御棒周辺領域の新燃料または制御棒周辺領域以外の第1領域の旧燃料である。逆にボイド率増加量の最も小さいチャンネルは、引抜き制御棒を含む領域とは対角方向の第3領域の新燃料または旧燃料となっている。

(3) 炉心内出力分布

制御棒引抜き前の定常状態及びスクラム時における炉心内径方向及び軸方向出力分布を図A1.9～図A1.11に示す。軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を径方向出力分布と同様の形式でそれぞれ図A1.12及び図A1.13に示す。これらの出力分布をプロットする方向は、径方向については炉心高さを3等分した高さで制御棒挿入チャンネルを横切る炉心鉛直方向（炉心中心は通らない）及び対角方向（炉心中心を通る）である。一方、軸方向については引抜き制御棒周辺の旧燃料チャンネル（ $i=10$, $j=18$ ）、第3領域の旧燃料チャンネル（ $i=15$, $j=14$ ）及び第3領域

の新燃料チャンネル ($i=20, j=14$) の各チャンネルである。なお、各出力分布は炉心平均値で規格化した。

径方向出力分布は、図A1.9及び図A1.10に示すように制御棒引抜き高さ及び燃料の燃焼度に対応したものになっている。即ちこれらの図では、制御棒の隣接チャンネルはいずれも旧燃料になっているので、そのチャンネルでは炉心高さによらず出力が低くなっており、制御棒が挿入されている炉心上部ではいっそう低くなっている。ただし、スクラム時では制御棒が約48cm引抜かれるため、その周辺チャンネルでの出力回復効果は他チャンネルより大きい。

軸方向出力分布については、図A1.11に示すように引抜き制御棒隣接チャンネルのみ出力分布が顕著に変化しており、引抜き制御棒近傍以外では引抜きに伴う変化は殆どみられない。引抜き制御棒近傍の軸方向出力分布では、特に引抜き部分の高さで著しい出力の増加がみられる。

図A1.12及び図A1.13に示すように、制御棒の引抜きによるチャンネル出力の増加率は、引抜き制御棒の隣接チャンネルで最も大きく、制御棒から離れるにつれて低下していることが分る。

(4) スクラムレベル

本事象では、中性子計装系のTPM及びPRPMの各作動状況は、中性子束高高(熱流束相当)に対するスクラムレベル L_n 及び熱流束相当のTPM信号 $(TPM)_{HF}$ の各時間変化によって確認できる。4電源ある電源系統のうちの1つについてTPM値及び L_n の時間変化を図A1.3に示す ($(TPM)_{NF}$: 中性子束相当, $(TPM)_{HF}$: 熱流束相当)。 $(TPM)_{HF} \geq L_n$ の判定式を、2 out of 4の論理で判断することによってスクラム信号を発するようになっている。

この電源系統では、 $(TPM)_{HF} = L_n$ となる時刻7.39秒でスクラム信号が発せられている。ここで $(TPM)_{HF}$ は時間とともに単調に増加しているが、 L_n は単調に変化せずゆらぎを伴っている。この理由は、図A1.5に示すようにMAX(PRPM)の発生位置は変らない(第1領域, No.30)ものの、制御棒の引抜き高さによつての出力分布の歪が、PRPM値に対応する軸方向4ヶ所からなるLPM信号の和に及ぼす影

響が異なるからと考えられる。

(5) 炉心出口流量

各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図A1.14に示す。新・旧燃料チャンネルの相違によらず炉心出口流量は、第2, 3領域の熱流動チャンネル(第5～8熱流動チャンネル)で増加し、第1, 4領域の熱流動チャンネル(第1～4, 9, 10熱流動チャンネル)で減少している。特に、引抜き制御棒周辺における熱流動チャンネル(第1, 2チャンネル)での減少が顕著である。これは、第1領域の制御棒を引き抜くため、ボイド率増加量は、第1, 第4, 第2, 第3領域の順に大きいこと(図A1.8参照)、更に第1領域と第2領域、第3領域と第4領域がそれぞれ同一再循環ループ構成(一定のループ入口流量)となっていることから、同一再循環ループ内でのボイド率増加量の違いによる流動抵抗の変化に起因している。

2. X e分布を考慮しない場合の検討

表A1.1に示すように初期定常時の出力ピーキング係数は、径方向で0.03、軸方向で0.004いずれもX e分布を考慮しない解析結果の方が大きい。この差がX e分布の効果によるものである。

スクラム信号発生時間はX e分布を考慮しない場合、考慮した場合に比べて0.49秒早く、投入反応度は0.38φ小さい。フィードバック反応度も小さく、ボイド反応度で0.12φ、ドップラ反応度で0.23φそれぞれ絶対値が小さい。同様に、全反応度も0.23φ小さくなり、炉出力は0.56%小さい。

X e分布を考慮しなければ、スクラム信号発生時間は0.49秒早まるにも拘わらず、スクラムレベルは0.4低くなる。このスクラムレベルが低下することは、X e分布を考慮しない場合、出力分布の歪が大きいことを示している。スクラム時と初期定常時の各出力ピーキング係数から、単位時間当りの出力ピーキング係数の増加率を計算すると、X e分布考慮の場合で0.014、X e分布考慮しない場合で0.015となり、X e分布を考慮しない場合の方が出力ピーキング係数の増加率が高い。従って、X

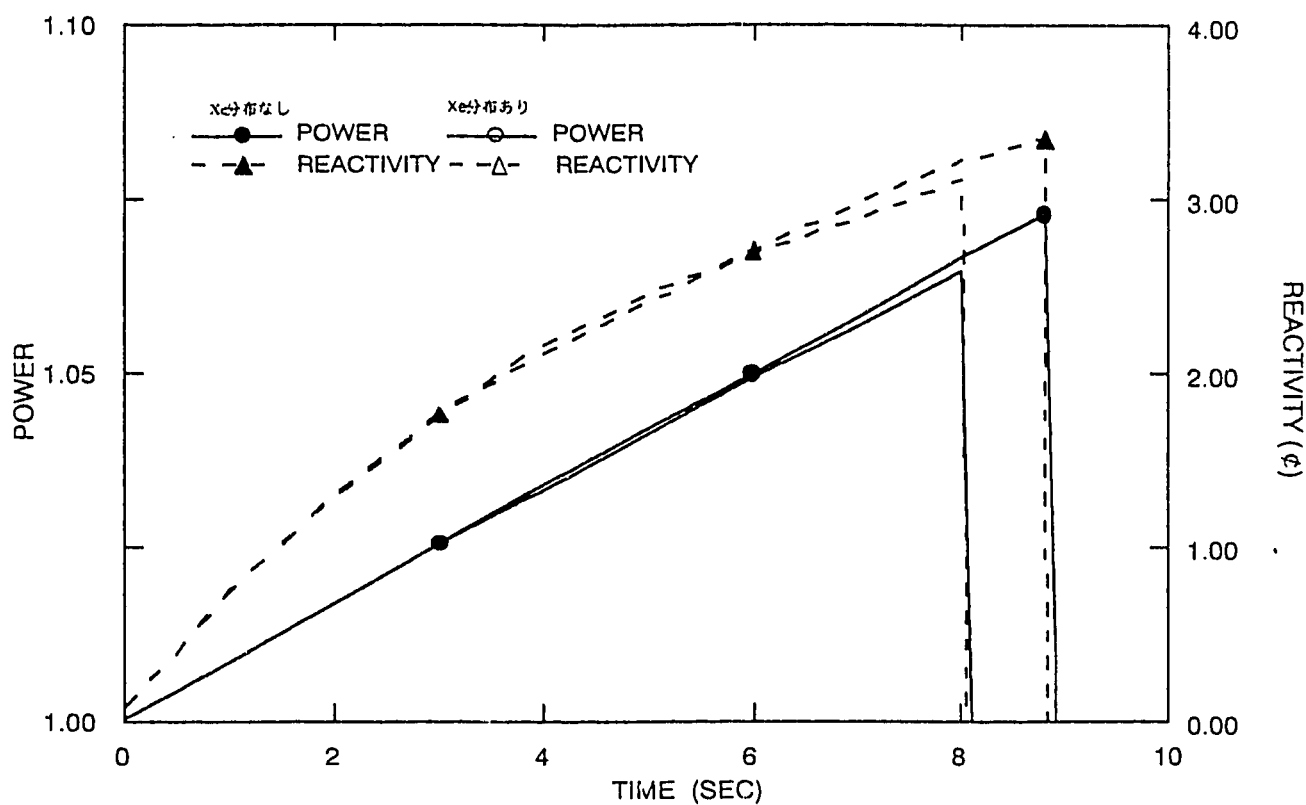
e分布考慮しない場合には出力分布が早く歪むことを裏づけている。Xe分布の補正効果により高出力部分ほど出力上昇が抑制されるため、出力分布の歪む時間割合に差が生じたものと考えられる。

Xe分布を考慮しなければ、考慮した場合に比べて、反応度を小さく評価するため、スクラム信号発生時間を約0.5秒早く、最大炉出力を0.56%小さく評価することが判った。

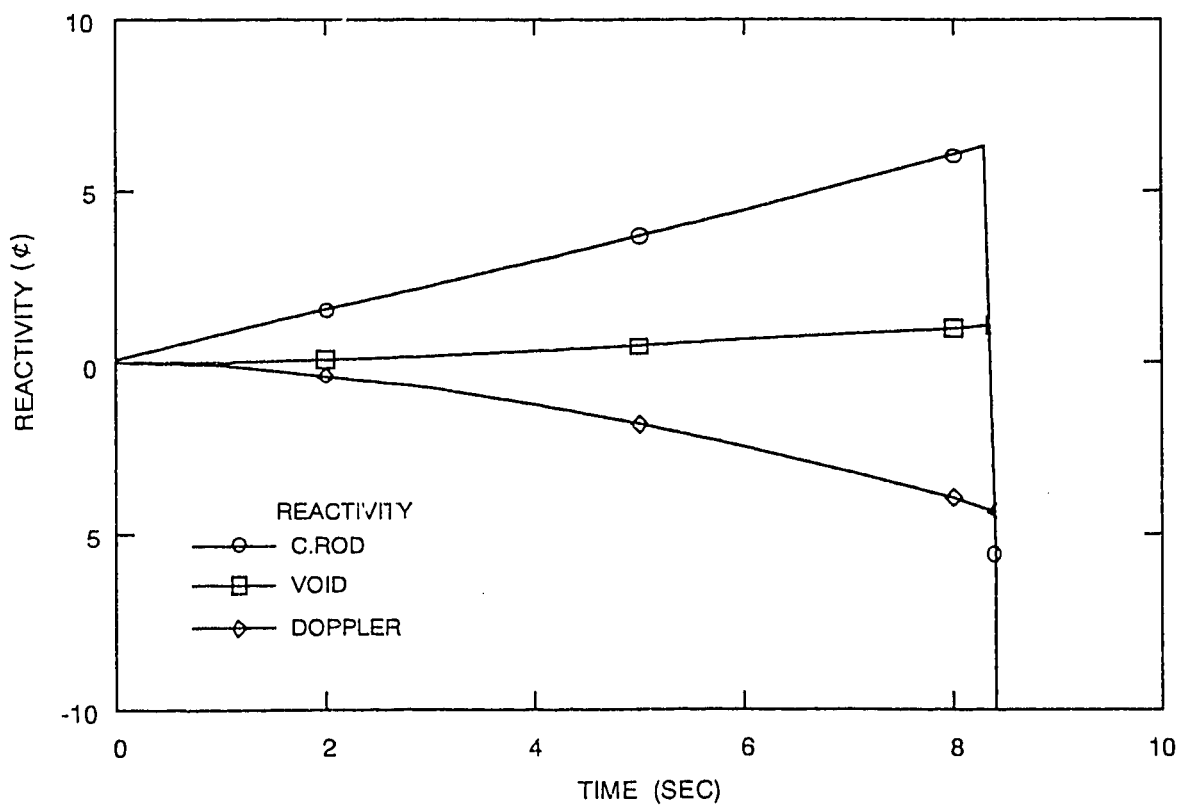
表A 1.1 出力運転中制御棒引抜き事象解析結果に及ぼす炉心内Xe分布の効果

解析ケース		出力ピーキング係数		炉心平均値		時間 (秒)	調整棒 引抜き長 (cm)	炉出力 (%)	スクラム レベル (%)	投入 反応度 (ρ)	フィードバック 反応度 (ρ)		全反応度 (ρ)
		径方向	軸方向	ボイド率 (%)	燃料温度 ($^{\circ}$ C)						ボイド	ドップラ	
Xe分布有り (基準ケース)	初期	1.491	1.281	32.75	502.07								
	スクラム時*	1.605 0.124	1.206	33.90 1.15	509.26 7.19	7.88	51.2	106.60	102.9	5.94	1.03	-3.73	3.20
Xe分布無し	初期	1.521	1.285	32.82	502.15								
	スクラム時*	1.632 0.111	1.218	33.86 1.02	508.53 6.38	7.39	48.0	106.04	102.5	5.56	0.91	-3.50	2.97

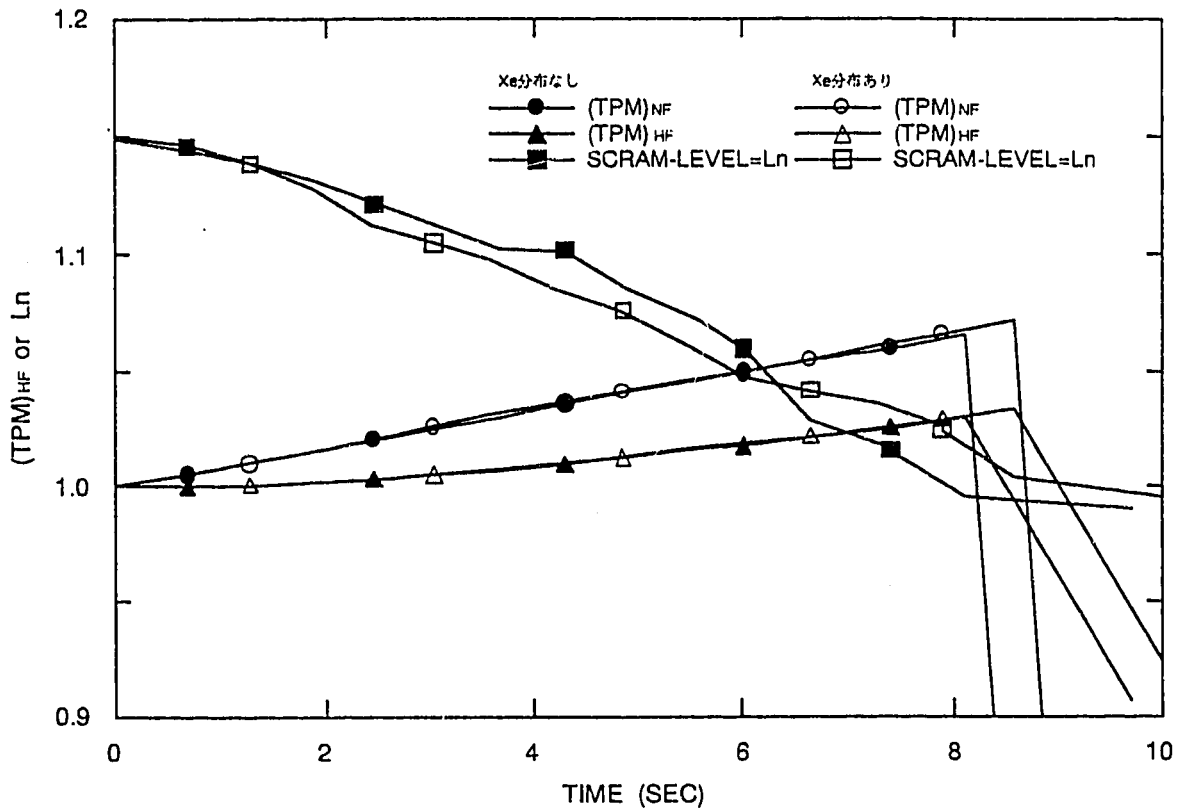
*下段： 初期からの増分を示す



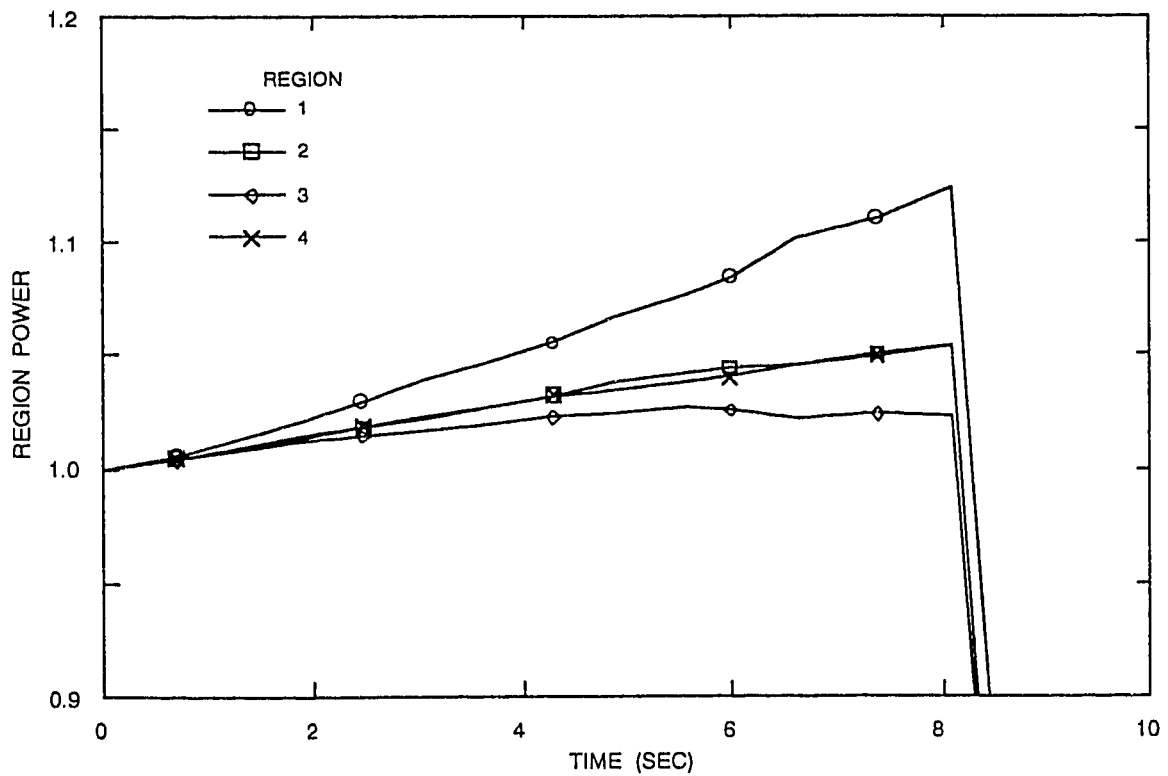
図A 1.1 Xe分布を考慮しない3次元解析における炉出力及び全反応度の変化



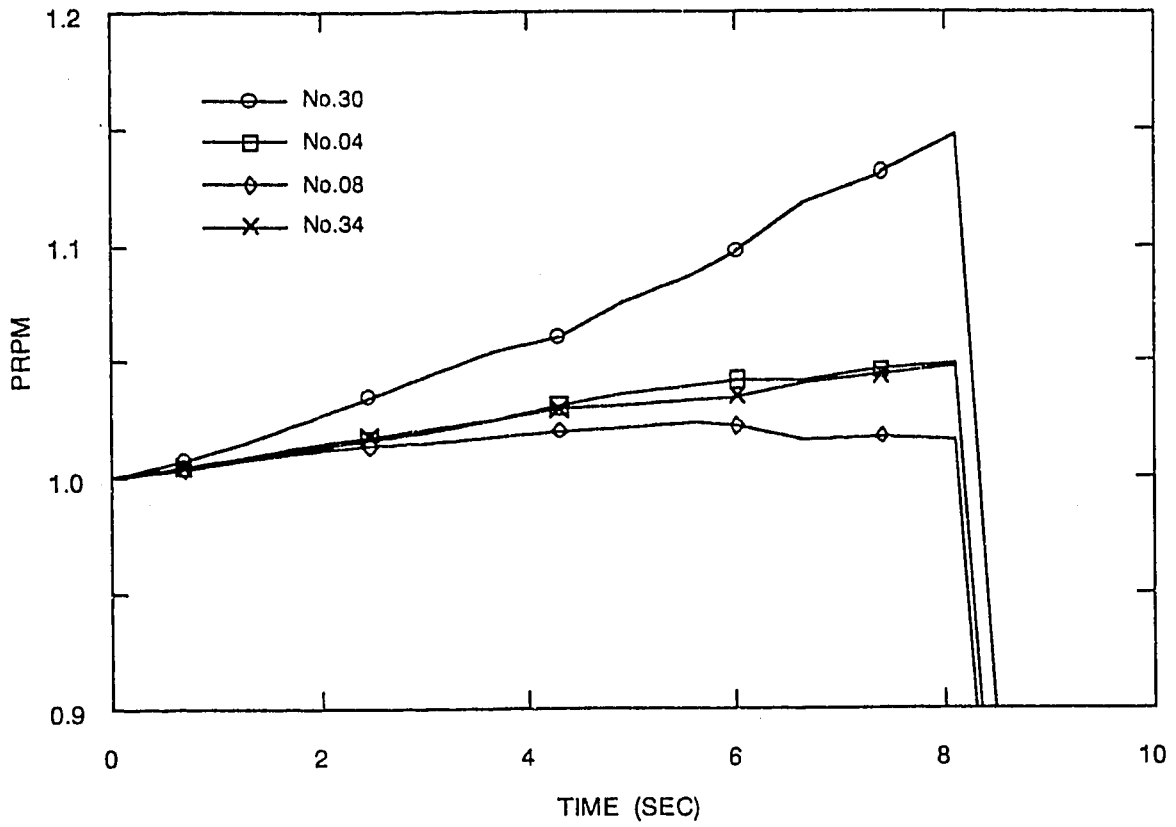
図A 1.2 Xe分布を考慮しない3次元解析における反応度成分の変化



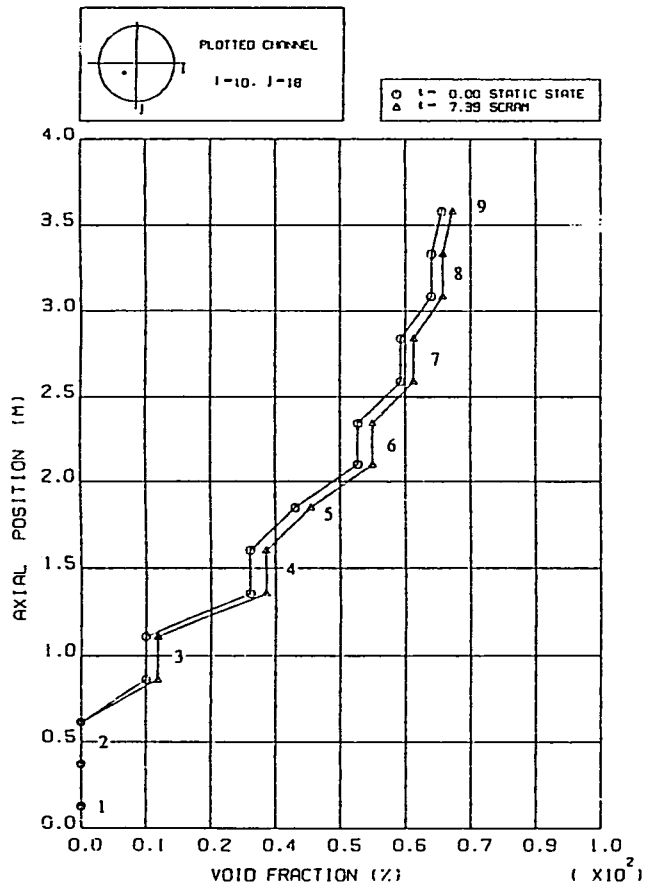
図A 1.3 Xe分布を考慮しない3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化



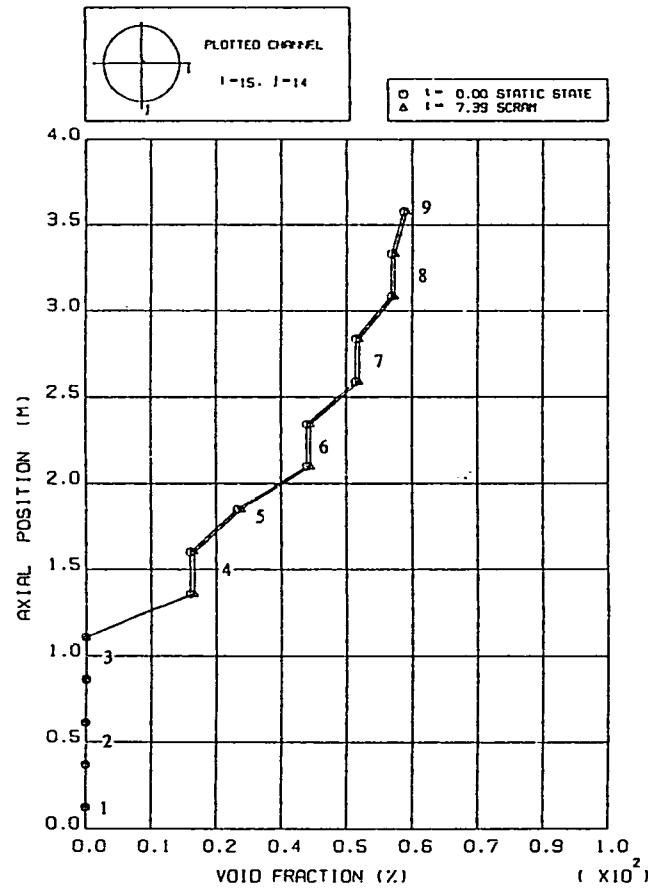
図A 1.4 Xe分布を考慮しない3次元解析における領域出力の変化



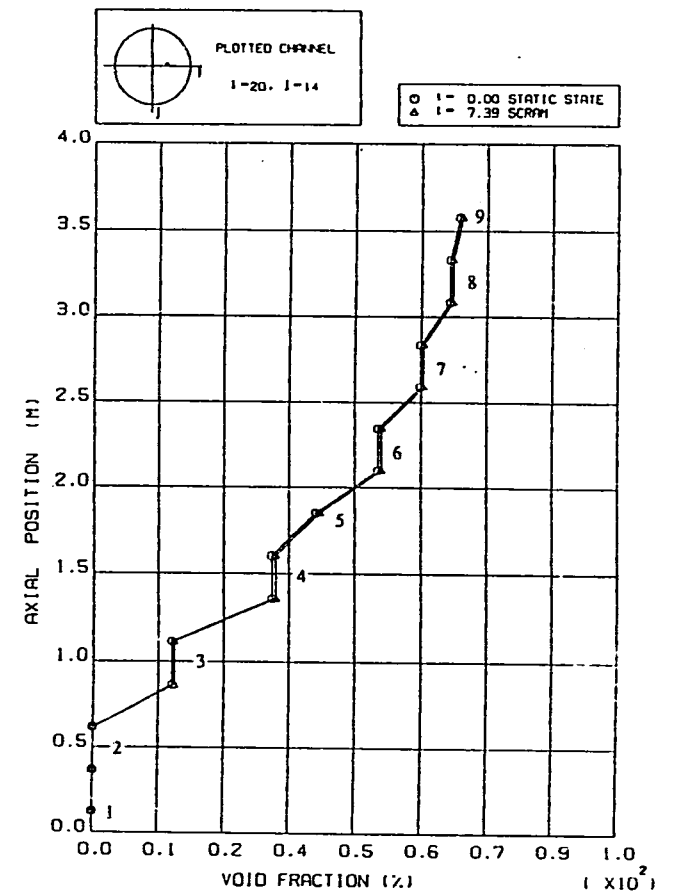
図A 1.5 Xe分布を考慮しない3次元解析におけるPRPM信号の変化



(1) 引抜制御棒周辺旧燃料チャンネル(第2ch)

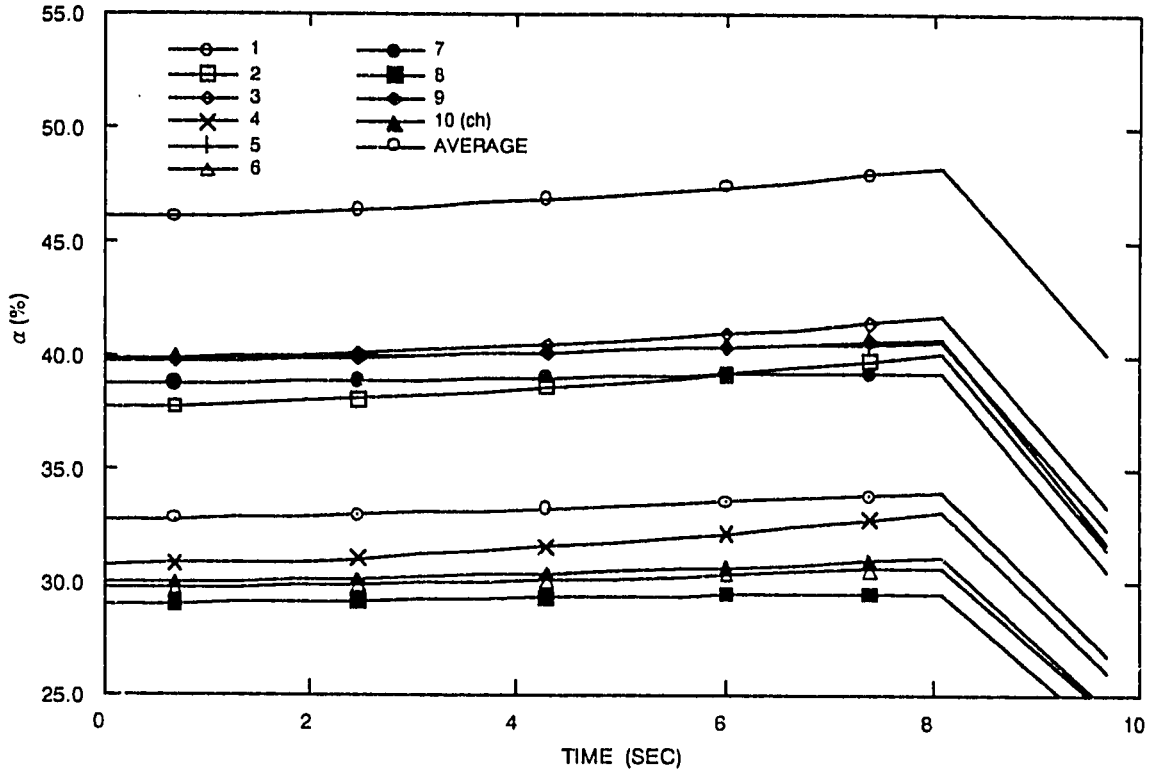


(2) 第3領域旧燃料チャンネル(第8ch)

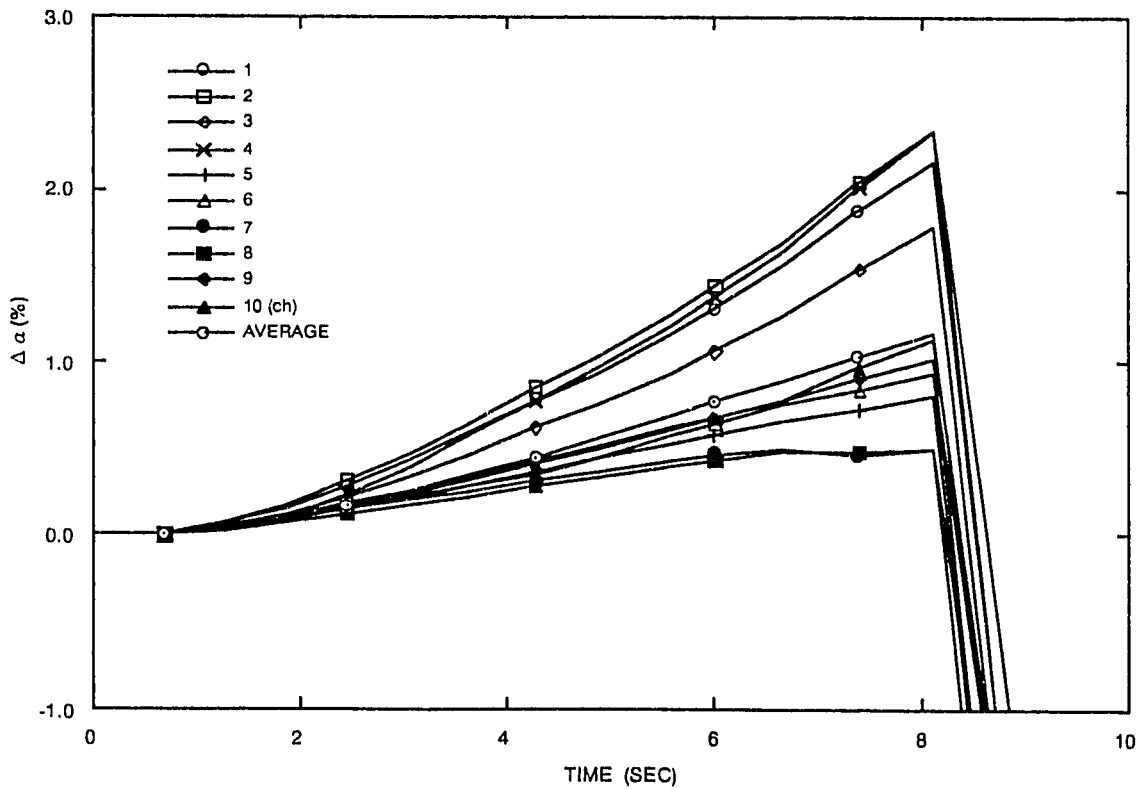


(3) 第3領域新燃料チャンネル(第7ch)

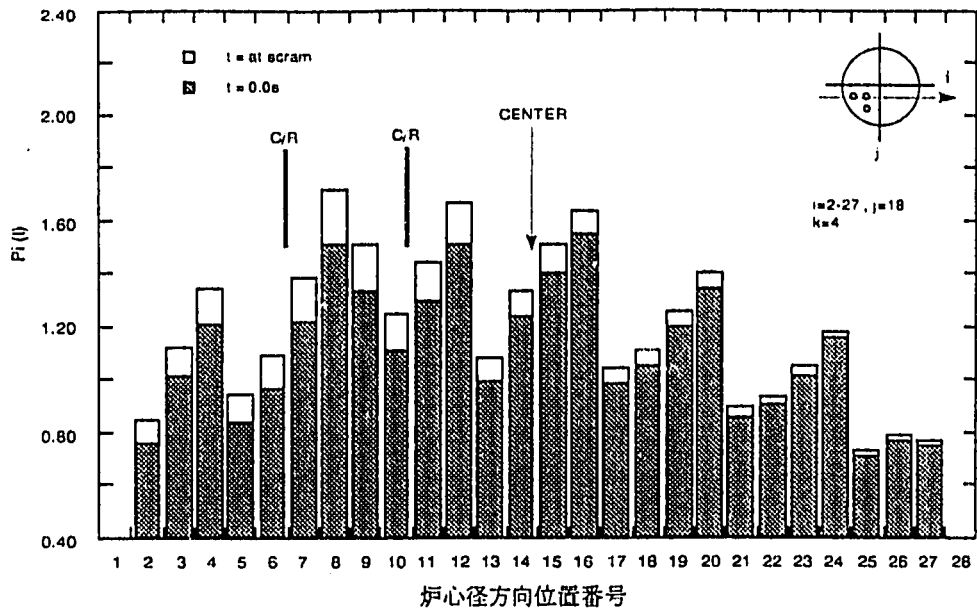
図A 1.6 Xe分布を考慮しない3次元解析における軸方向ボイド率分布の変化



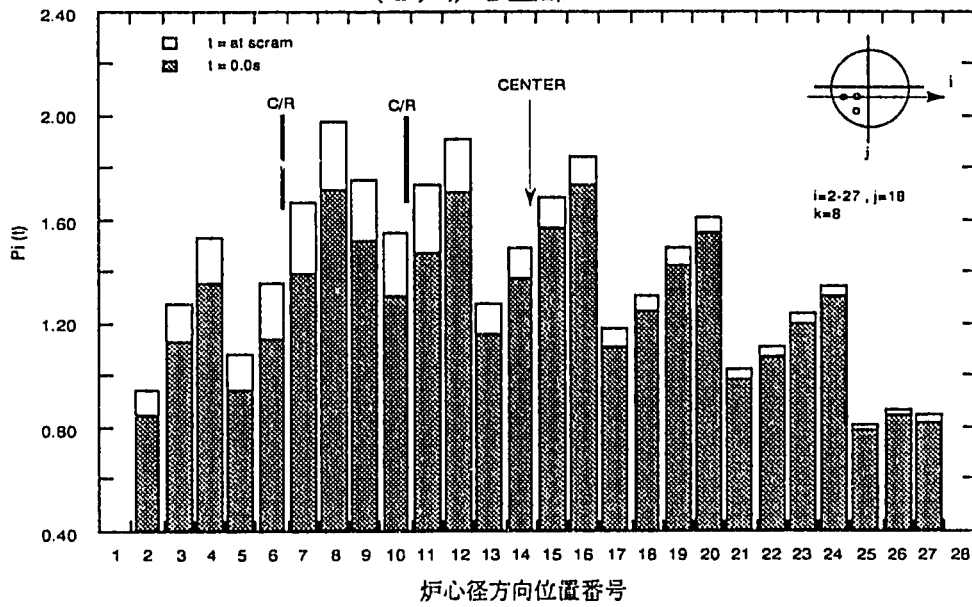
図A 1.7 Xc分布を考慮しない3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化



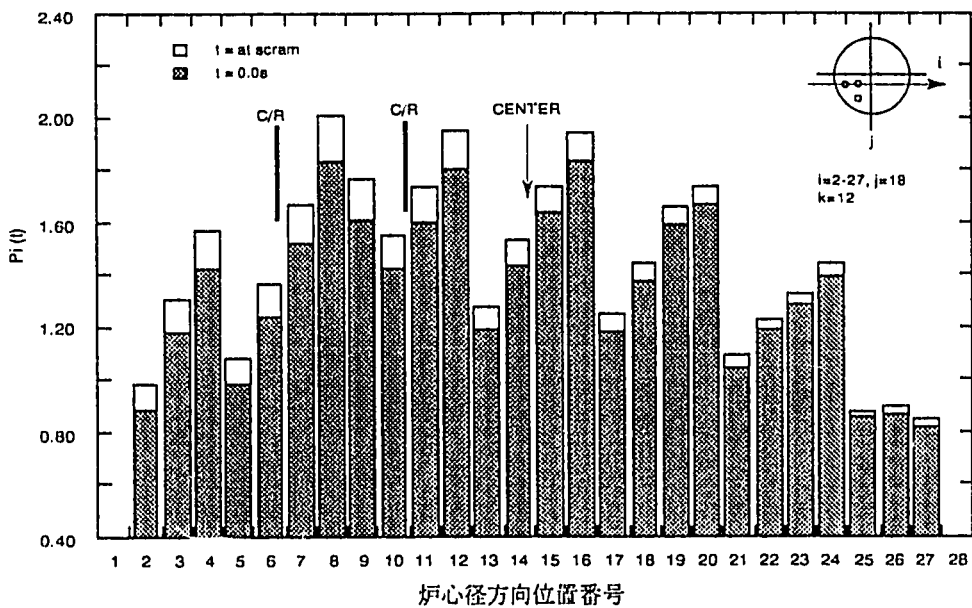
図A 1.8 Xc分布を考慮しない3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化



(1) 炉心上部

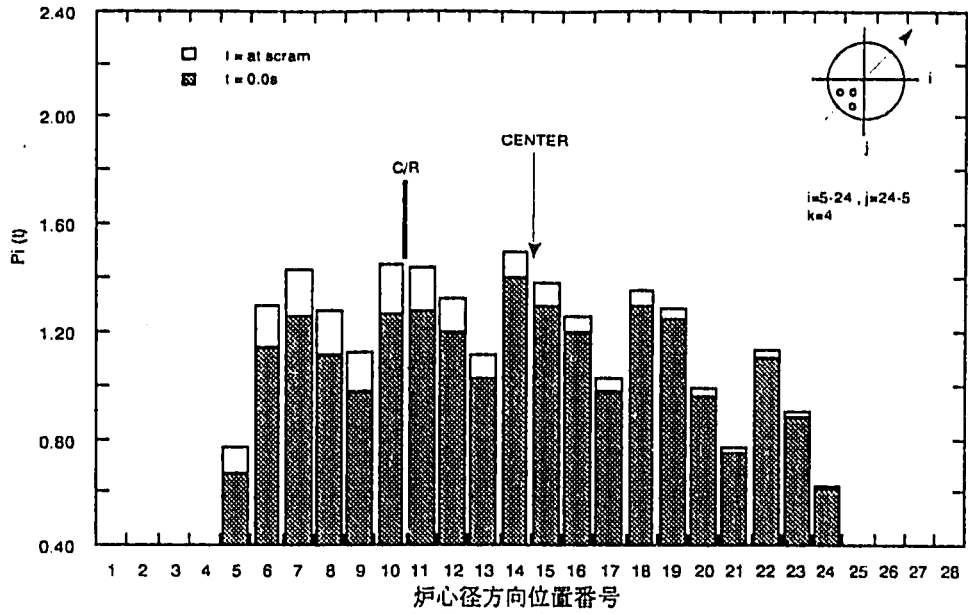


(2) 炉心中央部

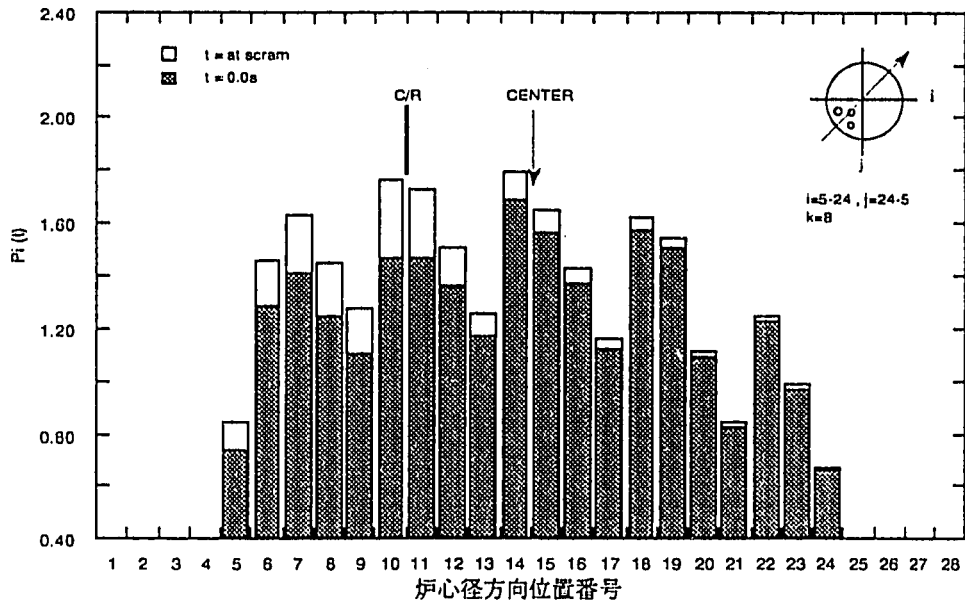


(3) 炉心下部

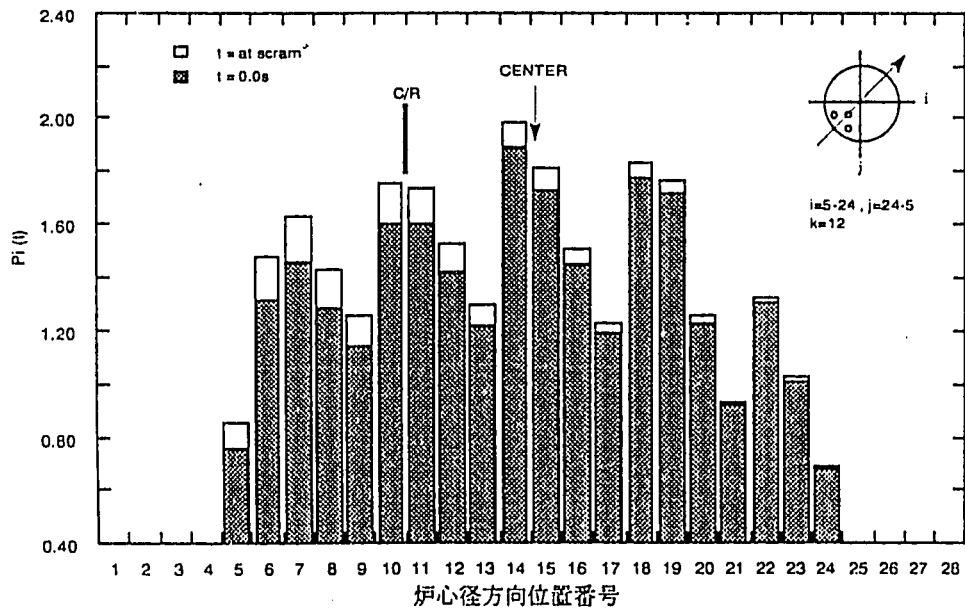
図A 1.9 Xc分布を考慮しない3次元解析における径方向(0°方向)の出力分布



(1) 炉心上部

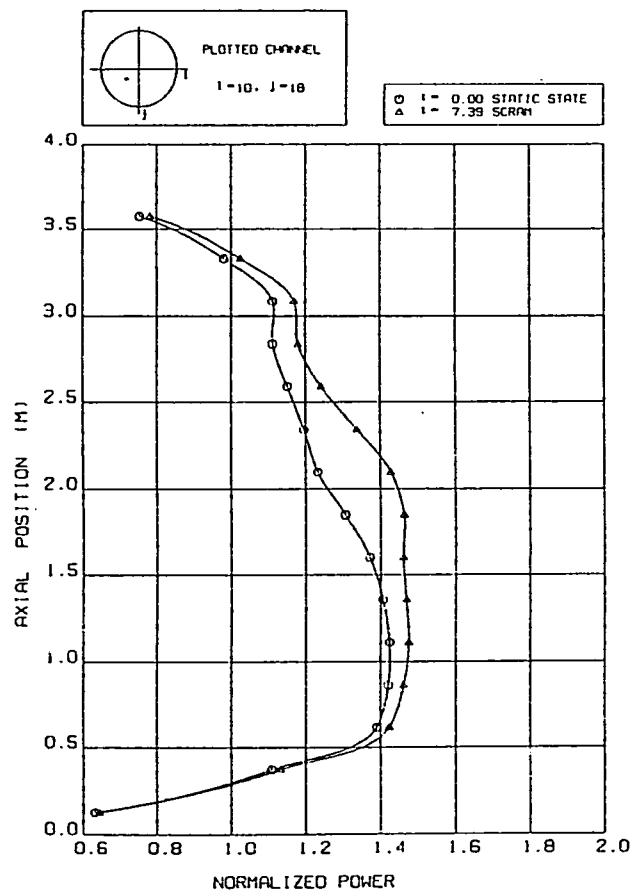


(2) 炉心中央部

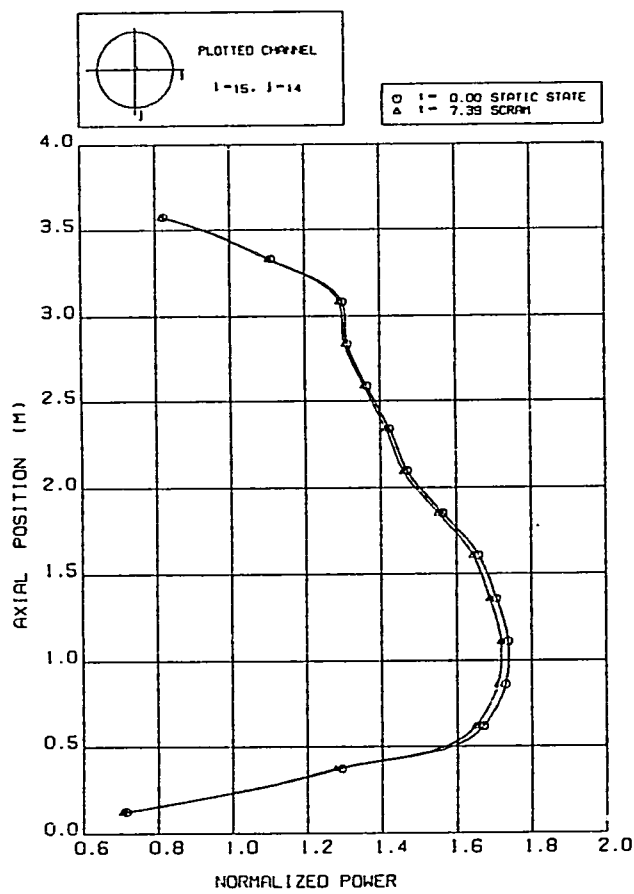


(3) 炉心下部

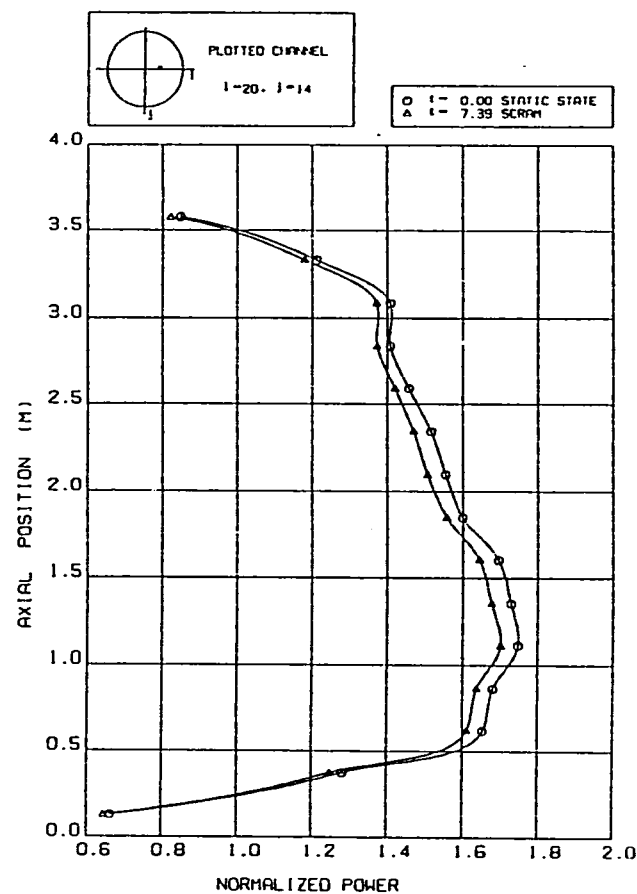
図A 1.10 Xc分布を考慮しない3次元解析における径方向(45°方向)の出力分布



(1) 引抜制御棒隣接部



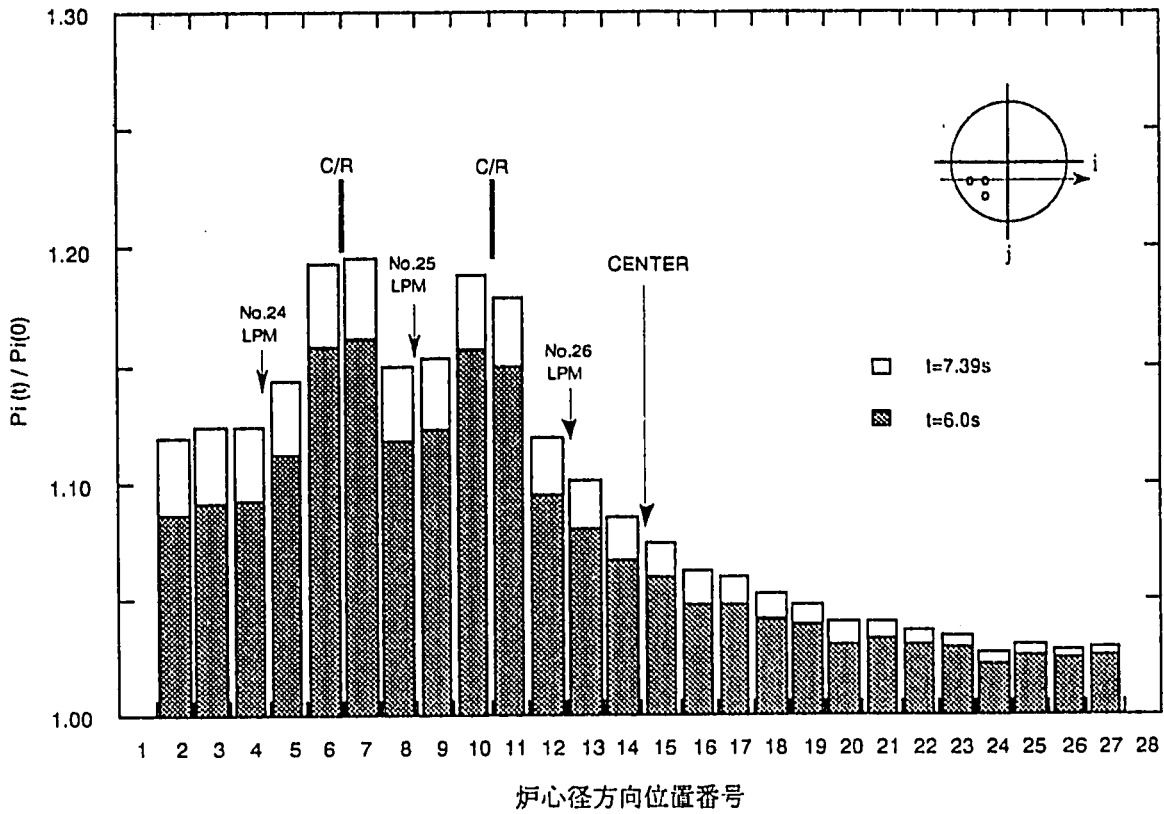
(2) 炉心中心部



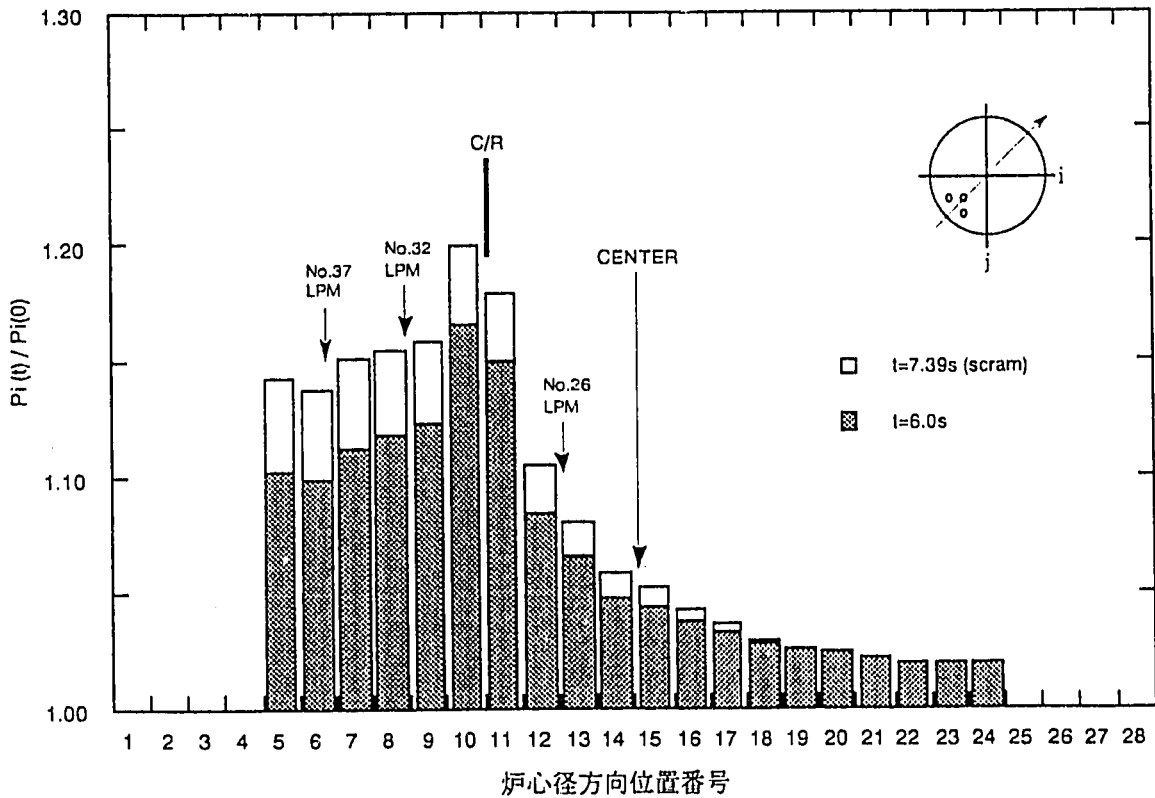
(3) 引抜制御棒から離れた遠隔部

図A 1.11

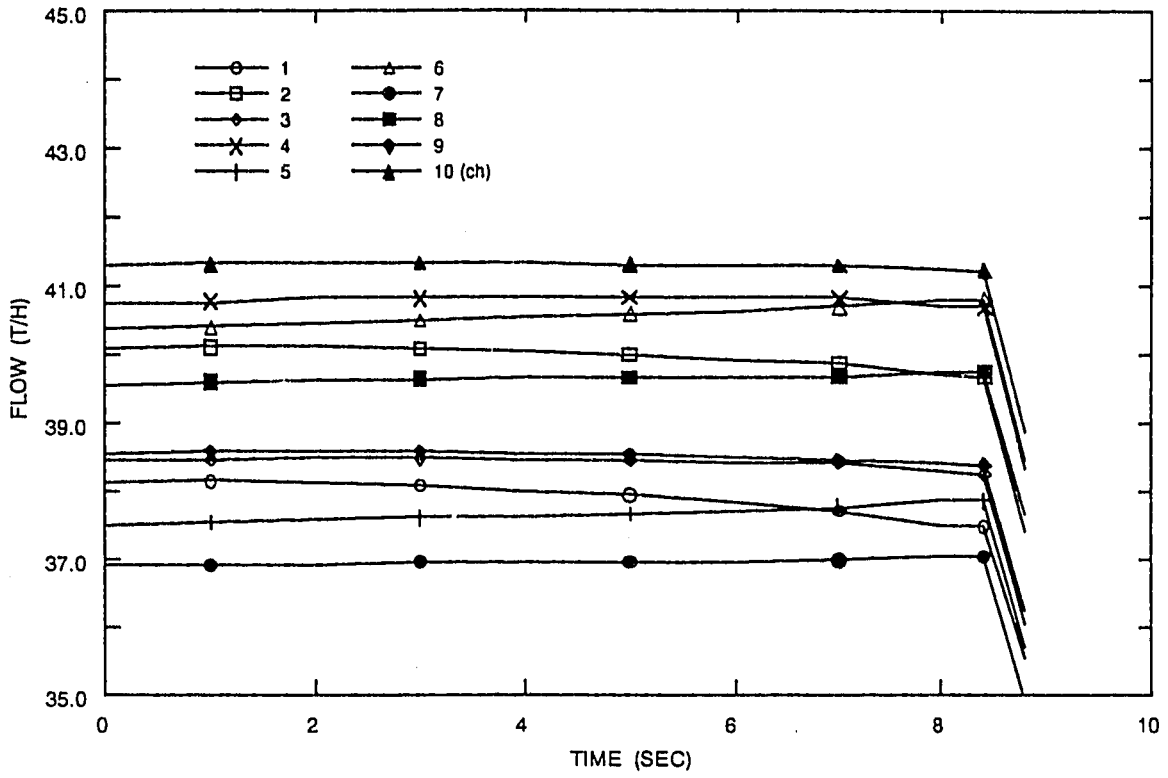
Xe分布を考慮しない3次元解析における軸方向出力分布の変化



図A 1.12 Xe分布を考慮しない3次元解析における径方向（0° 方向）の出力増加率分布



図A 1.13 Xe分布を考慮しない3次元解析における径方向（45° 方向）の出力増加率分布



図A.1.14 Xe分布を考慮しない3次元解析におけるチャンネル出口流量の変化

付録 2 修正格子断面積ライブラリを用いた再解析

1. 格子断面積ライブラリの誤りの程度とその影響

外側炉心に使用されている燃料の格子断面積ライブラリの一部データ(10GWd/t, 629°C, 3, 6, 9ppm¹⁰B)に誤りがあることが判明し、当該格子断面積ライブラリを修正して代表ケースについて再解析を行った。誤りが判明した格子断面積ライブラリを修正したことで炉心の代表的反応度特性がどの程度変化するかを示すために、炉心のボイド率及び燃料温度が均一に変化するものと仮定して、ボイド反応度のボイド率依存性及びドップラ反応度の燃料温度依存性を拡散計算コードにより求め、それぞれ図A2.1及び図A2.2に示す。各図には設計で得られているノミナル値も合わせて示した。これらの図から、修正前後(新、旧)の格子断面積ライブラリを用いた計算値と各設計ノミナル値とを比較すれば、ボイド反応度、ドップラ反応度ともに新格子断面積ライブラリを使用することによって設計ノミナル値に接近するか、又は一致することを示している。ここでは新・旧格子断面積ライブラリの相違が、解析結果に及ぼす影響を把握するため、基準、初期出力90%及び新・旧燃料区分無設定の代表的3ケースについて新格子断面積ライブラリに入れ替えて再解析を行なった。

格子断面積ライブラリ修正後の解析結果を同ライブラリ修正前の解析結果とともに表A2.1に示す。

2. 基準ケースの解析結果

(1) 事象の特徴

制御棒引抜き開始後の炉出力・全反応度及びその成分(投入反応度, ボイド反応度, ドップラ反応度)の各時間変化を図A2.3及び図A2.4に示す。TPM値とスクラムレベルの変化を図A2.5に示す。格子断面積ライブラリの一部を新格子断面積ライブラリに入れ替えた解析では、旧格子断面積ライブラリを使用した解析に比べて初期の出力ピーキングが高くなったことにより、引抜き調整棒の引き抜きによる出力分布の歪が小さくなった。このため、新格子断面積ライブラリに入れ替えば、3ケース共にスクラム発生時間が約0.5秒遅くなっている。しかし、事象が推移する傾向は

旧格子断面積ライブラリを用いた場合と殆ど変化しない。なお、比較のため旧格子断面積ライブラリでの解析結果を括弧内に示す。

スクラム信号は、制御棒引抜き開始後8.46 (7.88) 秒で発生し、炉出力が107.3 (106.6) %に達した後、約1秒遅れてスクラム反応度が投入される (スクラムレベル: 103.3 (102.9) %)。スクラム信号発生時で、制御棒は55 (51) cm引き抜かれ、投入反応度は6.4 (5.9) ϕ となる。また、燃料平均温度は8.3 (7.2) $^{\circ}\text{C}$ 、冷却材平均ボイド率は1.28 (1.15) %それぞれ上昇する。スクラム時におけるフィードバック反応度は、ボイド反応度で1.2 (1.0) ϕ で、ドップラ反応度で-4.2 (-3.7) ϕ となるので (全フィードバック反応度は-3.0 (-2.7) ϕ)、全反応度投入量は3.4 (3.2) ϕ となっている。入力データの修正によってスクラム信号発生時刻が約0.6秒遅れたことで、最大出力、投入反応度及び全反応度はやや大きくなった。

図A2.3に示すように、炉出力はスクラム時で最大約7%上昇している。この炉出力を4つの領域毎の領域出力変化として図A2.6に示す。また全PRPMの出力値のうちで最大値を示した第1領域のNo. 30のPRPM値及びこのPRPMと対称な位置にある第2～第4領域のPRPM出力の各時間変化を合わせて図A2.7に示す。旧ライブラリ用いた場合と同様に第1領域の出力及びその領域のNo. 30のPRPM出力の増加率が大きく、第1領域と対角方向である第3領域の出力及びそのPRPM (No. 8) 出力の増加率は他領域のそれに比べて小さくなっている。

(2) チャンネル平均ボイド率の変化

各チャンネル毎のチャンネル平均ボイド率及びその変化量の各時間変化を図A2.9及び図A2.10に示す。旧ライブラリを用いた場合と比べ、第4熱流動チャンネルでのボイド率時間変化がやや穏やかになった以外は大きな差異は見い出されなかった。

(3) 炉心内出力分布

制御棒引抜き前の定常状態及びスクラム時における炉心内径方向出力分布を図A2.11及び図A2.12に示す。軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を径方向出力分布と同様の形式でそれぞれ図A2.13及び図A2.14に示す。これらの出力分布をプロットする方向は、径方向については炉心高さを3等分した高さで制御棒挿

入チャンネルを横切る炉心鉛直方向（炉心中心は通らない）及び対角方向（炉心中心を通る）である。なお、各出力分布は炉心平均値で規格化した。

(4) スクラムレベル

4 電源ある電源系統のうちの1つについてTPM値及び L_n の時間変化を図A2.5に示す（(TPM)_{NF}：中性子束相当，(TPM)_{HF}：熱流束相当）。この電源系統では，(TPM)_{HF} = L_n となる時刻8.46（7.88）秒でスクラム信号が発せられており、旧ライブラリを用いた場合に比べて L_n の時間変化は滑らかになっている。

(5) 炉心出口流量

各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図A2.8に示す。旧ライブラリを用いた場合に比べて、第2及び第6熱流動チャンネルでの流量の時間変化の傾向がやや異なっているが大きな差異は見い出されない。

3 初期出力100→90%

初期の炉出力を90%に設定した場合の炉出力・全反応度及び反応度の各変化をそれぞれ図A2.15及び図A2.16に示す。

領域出力及びPRPM信号の各変化を図A2.17及び図A2.18に、TPM値とスクラムレベルの変化を図A2.19にそれぞれ示す。

スクラム信号発生時間は約13.2（12.8）秒となり基準ケースに比べて約4.8（4.9）秒長くかかった。この時、制御棒引抜き長は約86（83）cm、スクラムまでの投入反応度は約10.2（9.8） ρ で、いずれの値も旧ライブラリを使用した場合よりも大きい。

炉心平均のボイド率及び燃料温度も基準ケースに比べてそれぞれ約0.8（0.9）%，約7（7）℃それぞれ増大し、全フィードバック反応度は基準ケースに比べて約2.7（2.8） ρ 負側になり、全反応度は約4.5（4.3） ρ となった。

チャンネル平均のボイド率及びボイド率増加量の各変化をそれぞれ図A2.21及び図A2.22に、また各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図A2.20にそれぞれ示す。ボイド率及びボイド率増加量の変化の傾向は基準ケースと同

様である。しかし、新格子断面積ライブラリを使用しても、スクラム信号発生時における投入反応度及び第1領域旧燃料チャンネルでの最大ボイド率それぞれの基準ケースからの増加量は旧ライブラリを使用した場合と比べて変化していない。

軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を炉心 0° 方向及び 45° 方向についてそれぞれ図A2.23及び図A2.24に示す。

4 新・旧燃料区分の無設定

チャンネル平均のボイド率及びボイド率増加量の各変化を図A2.31及び図A2.32に、また、各熱流動チャンネルの炉心出口流量の変化を図A2.30に示す。

軸方向中央部高さにおける径方向の出力増加率分布を 0° 方向及び 45° 方向についてそれぞれ図A2.33及び図A2.34に示す。

新・旧燃料の区別をしない場合の炉出力・全反応度及びフィードバック反応度の各変化をそれぞれ図A2.25及び図A2.26に示す。制御棒引抜長、投入反応度及び全反応度は、旧ライブラリを使用した場合に比べて若干増加している。

領域出力及びPRPM信号の各変化を図A2.28及び図A2.29に、TPM値とスクラムレベルの変化を図A2.27にそれぞれ示す。

表A2.1 出力運転中制御棒引抜事象における動特性及び拡散計算結果

解析ケース			初期状態		スクラム信号発生時										
			出力ピーキング係数*1		時間 (s)	調整棒引抜長 (cm)	炉出力 (%)	スクラムレベル (%)	投入反応度 (¢)	フィードバック反応度、係数 (¢、*2)		全反応度 (¢)	出力ピーキング係数*3		
			径方向	軸方向						ホット	コールド		径方向	軸方向	
ライブラリ改正後	基準ケース		1.531	1.279	8.46	55.0	107.3	103.3	6.41	1.23 0.96	-4.20 -0.50	3.45	1.537	1.270	
	感度ケース	2	初期出力 90%	1.532	1.281	13.20	85.8	111.8 100.6*4	106.8 96.1*4	10.17	2.19 1.04	-7.89 -0.50	4.48	1.648	1.178
		3/ 3.1	新旧燃料 区分なし	1.542	1.285	7.95	51.7	106.5	102.8	6.00	0.807 0.68	-3.63 -0.51	3.16	1.547	1.269
ライブラリ改正前	基準ケース		1.491	1.281	7.88	51.2	106.6	102.9	5.94	1.03 0.90	-3.78 -0.61	3.20	1.605	1.206	
	感度ケース	2	初期出力 90%	1.498	1.283	12.76	82.9	111.2 100.0*4	106.4 95.8*4	9.82	2.04 1.02	-7.59 -0.53	4.27	1.663	1.183
		3/ 3.1	新旧燃料 区分なし	1.488	1.279	7.28	47.3	105.8	102.4	5.47	0.67 0.65	-3.22 -0.54	2.91	1.611	1.207

*1 発生位置 : (14,15,11)

*2 ¢/%ホット, ¢/°C

*3 発生位置 : (8,18,11)

*4 定格出力で規格化

表A2.2 チャンネル平均及び炉心平均の初期ボイド率及びスクラム時ボイド率増加量

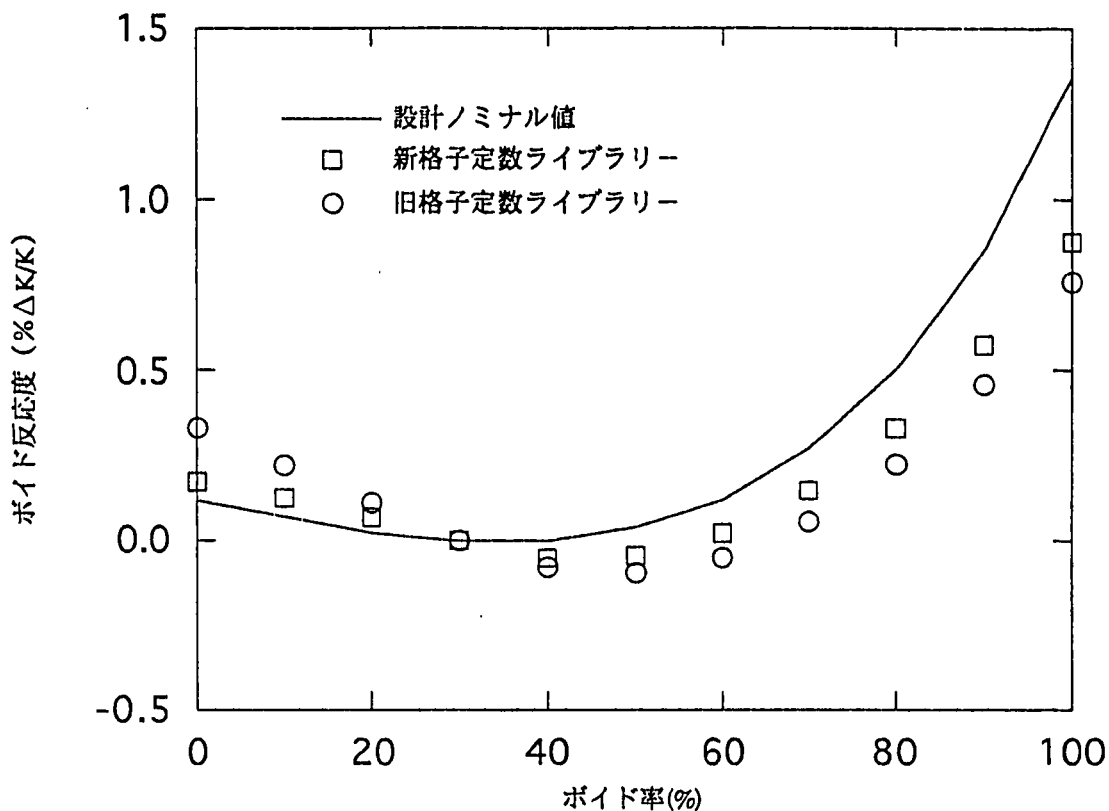
熱流動 チャンネル 解析ケース			Aループ						Bループ				炉心 平均	
			第1領域				第2領域		第3領域		第4領域			
			制御棒周辺		その他									
			新燃料 (1)	旧燃料 (2)	新燃料 (3)	旧燃料 (4)	新燃料 (5)	旧燃料 (6)	新燃料 (7)	旧燃料 (8)	新燃料 (9)	旧燃料 (10)		
ライブラリ 改正後	基準ケース		12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	32.63 1.28	
			44.85	36.44	38.53	29.70	39.91	29.99	39.14	29.72	39.25	29.74		
			2.17	2.56	1.92	1.84	0.97	1.24	0.61	0.83	1.12	1.14		
	感度 ケース	2	初期出力90%	42.81	34.21	36.25	27.78	37.79	28.08	36.89	27.73	36.90	27.75	30.60 2.11
		3/3.1	新旧燃料区分なし	48ch	106	154	154	154ch						
				38.88	32.05	32.98	32.20	32.41						
			2.14	2.10	0.90	0.57	1.09	32.92 1.17						
ライブラリ 改正前	基準ケース		12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	32.75 1.15	
			45.38	37.11	39.56	30.48	39.78	29.76	38.95	29.28	39.57	29.87		
			2.09	2.30	1.68	2.13	0.86	1.04	0.41	0.52	1.01	1.03		
	感度 ケース	2	初期出力90%	43.19	34.65	36.95	28.19	37.81	27.97	36.84	27.49	36.98	27.62	30.65 2.01
		3/3.1	新旧燃料区分なし	48ch	106	154	154	154ch						
				39.65	33.51	32.71	31.51	32.81						
			1.88	1.85	0.69	0.49	1.06	33.11 1.03						

上段：ボイド率（％），下段：ボイド率増加量（％）

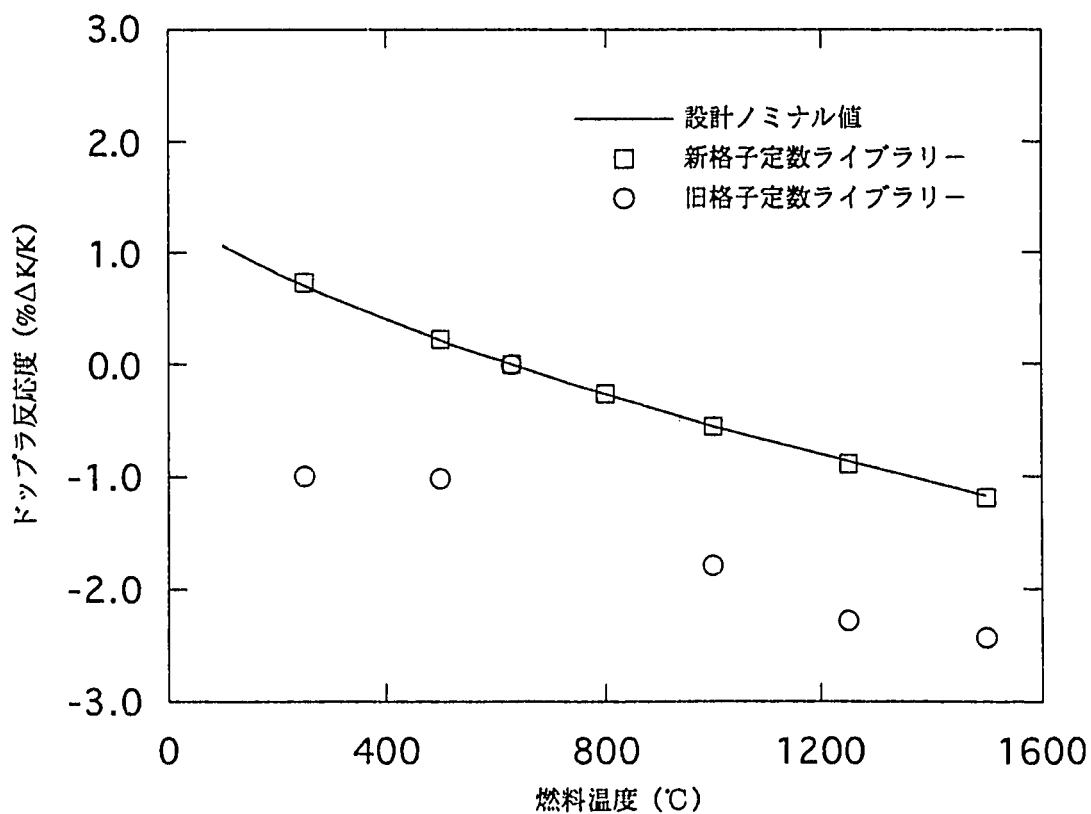
表A2.3 チャンネル平均及び炉心平均の初期燃料温度及びスクラム時燃料温度上昇量

熱流動 チャンネル 解析ケース			Aグループ								Bグループ				炉心 平均
			第1領域				第2領域		第3領域		第4領域				
			制御棒周辺		その他										
			新燃料 (1)	旧燃料 (2)	新燃料 (3)	旧燃料 (4)	新燃料 (5)	旧燃料 (6)	新燃料 (7)	旧燃料 (8)	新燃料 (9)	旧燃料 (10)			
ライブラリ 改正後	基準ケース		12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	502.02 8.33		
			606.39 19.96	528.62 16.50	541.14 13.97	487.89 11.77	542.19 8.38	484.70 7.02	531.25 4.99	479.62 4.33	542.43 8.60	486.71 7.27			
	感度 ケース	2	初期出力90%	567.0 38.15	498.73 30.61	510.11 26.46	462.89 21.69	512.70 15.29	461.15 12.39	502.79 10.02	456.63 8.23	512.45 15.94	462.72 13.01	476.23 15.73	
		3/3.1	新旧燃料区分なし	48ch	106	154	154	154ch	501.68 7.12						
	545.93 15.22			500.54 11.08	499.21 6.49	492.83 3.88	500.00 5.75								
	ライブラリ 改正前	基準ケース		12ch	36	29	77	40	114	37	117	36	118ch	502.07 7.19	
611.55 18.46				530.75 15.16	547.43 12.62	491.27 10.76	541.18 7.71	482.42 6.35	529.75 3.62	476.39 4.12	545.83 6.76	487.24 5.87			
感度 ケース		2	初期出力90%	570.88 37.57	500.82 30.09	514.32 26.16	465.50 21.53	512.66 13.20	460.60 10.50	501.74 8.37	454.87 6.80	512.48 15.39	461.18 13.08	476.26 14.30	
		3/3.1	新旧燃料区分なし	48ch	106	154	154	154ch	501.76 5.99						
550.86 13.18				506.98 9.61	497.46 4.93	488.43 3.17	500.48 5.13								

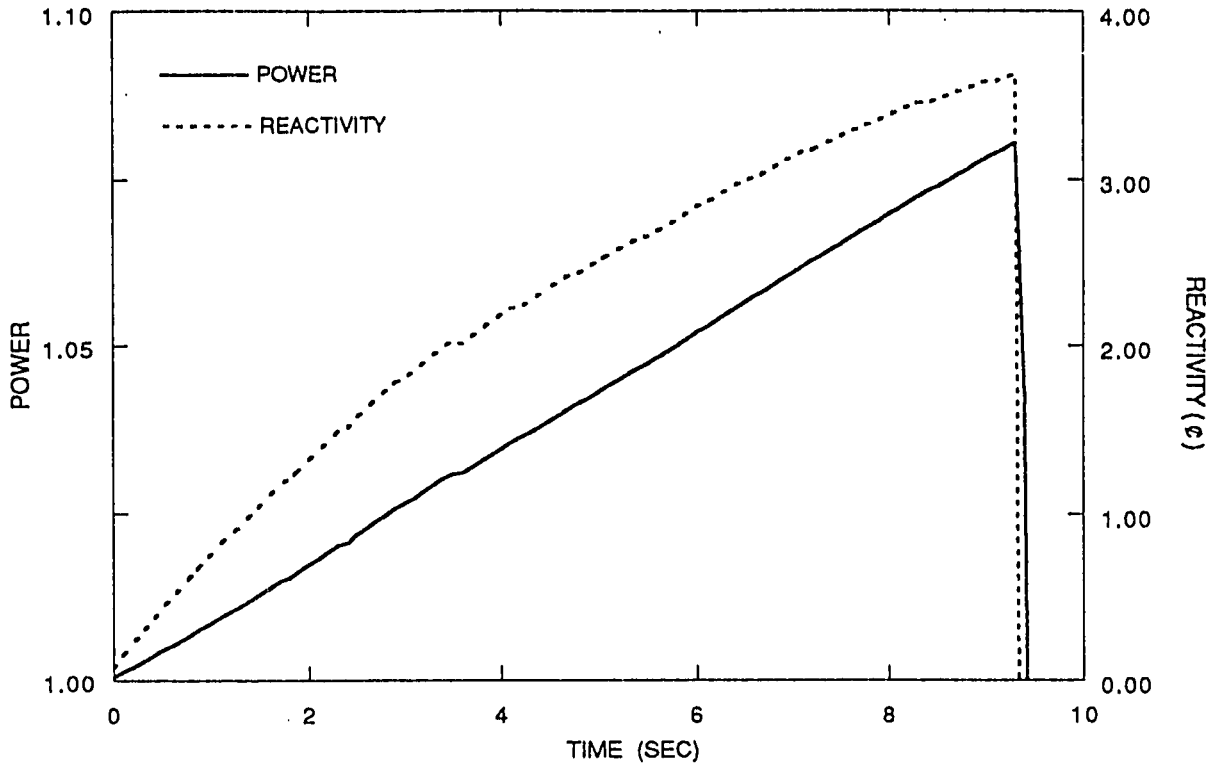
上段：燃料温度（℃），下段：燃料温度上昇量（℃）



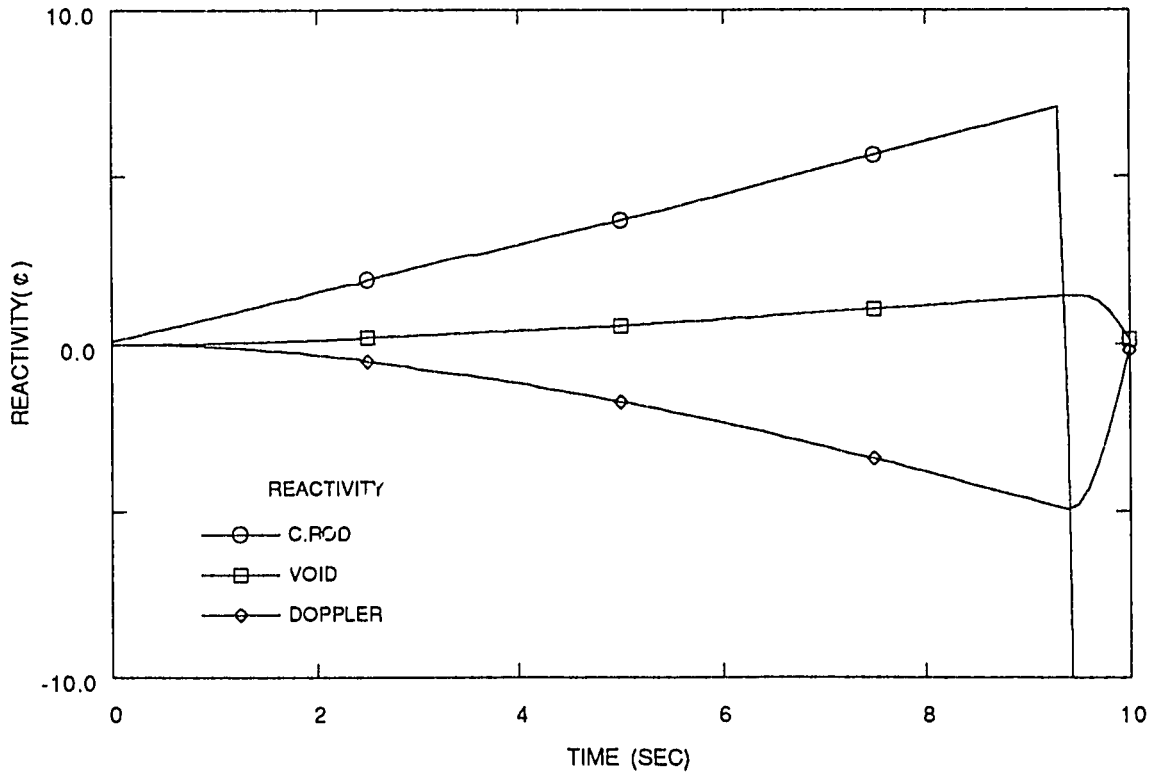
図A2.1 新旧格子定数ライブラリーでのボイド反応度の比較
 (燃焼度分布あり、燃料温度629℃、¹⁰B濃度6.93ppm)



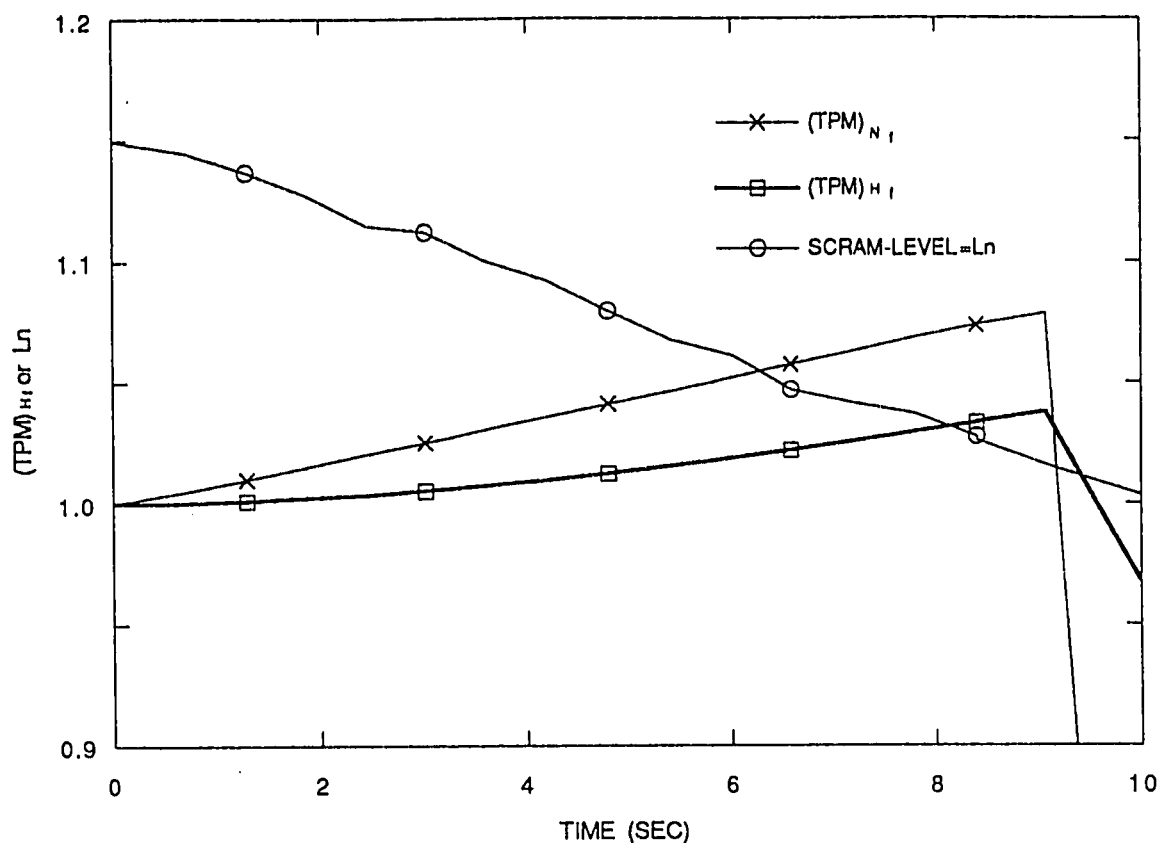
図A2.2 新旧格子定数ライブラリーでのドップラ反応度の比較
 (燃焼度分布あり、ボイド率30%、¹⁰B濃度6.93ppm)



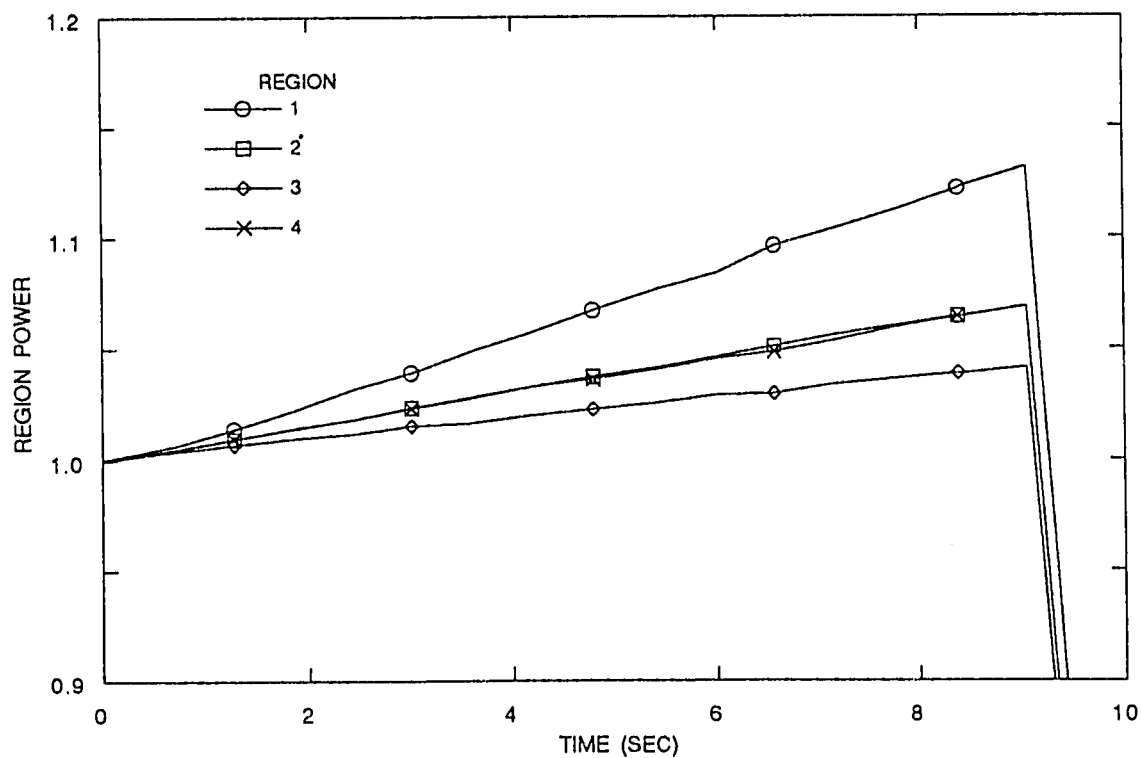
図A2.3 基準ケースの3次元解析における炉出力及び全反応度の変化



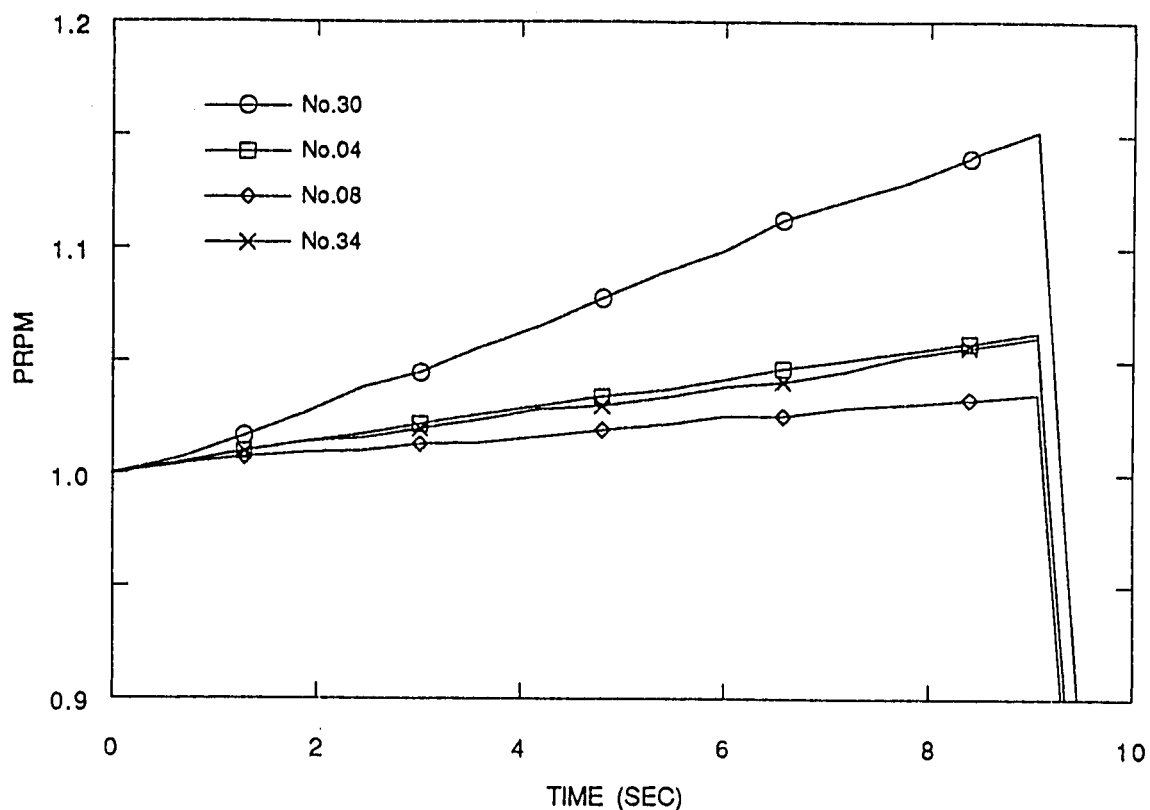
図A2.4 基準ケースの3次元解析における反応度成分の変化



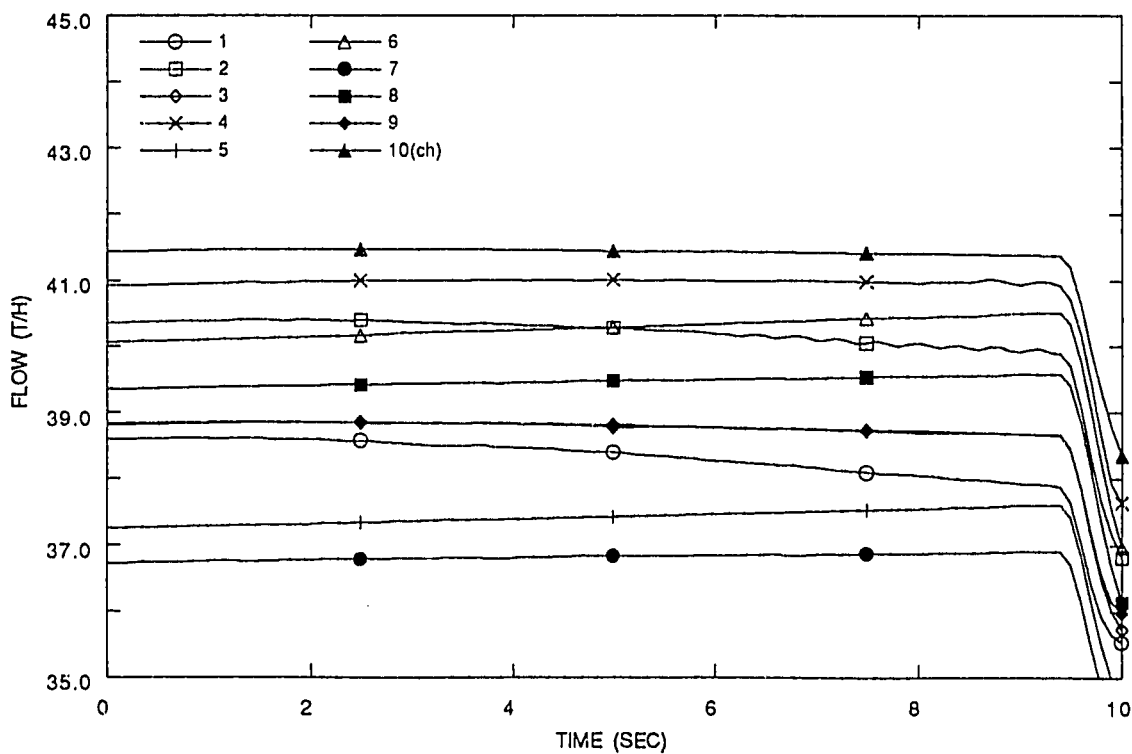
図A2.5 基準ケースの3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化



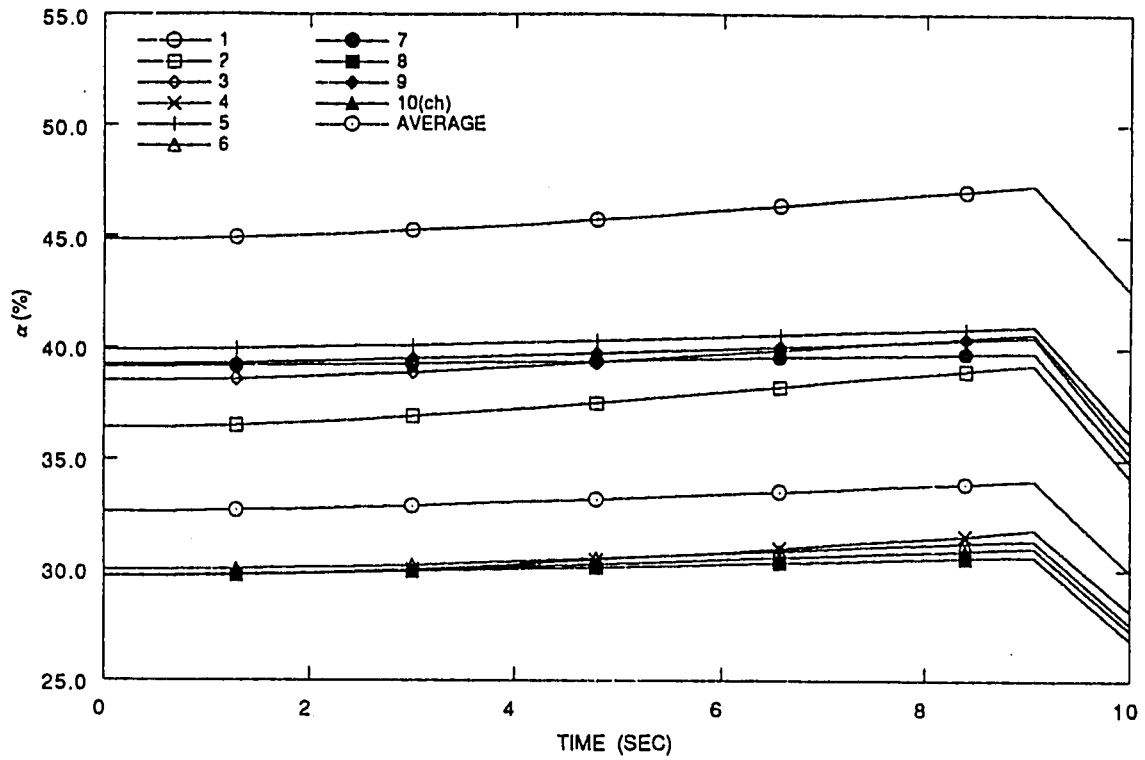
図A2.6 基準ケースの3次元解析における領域出力の変化



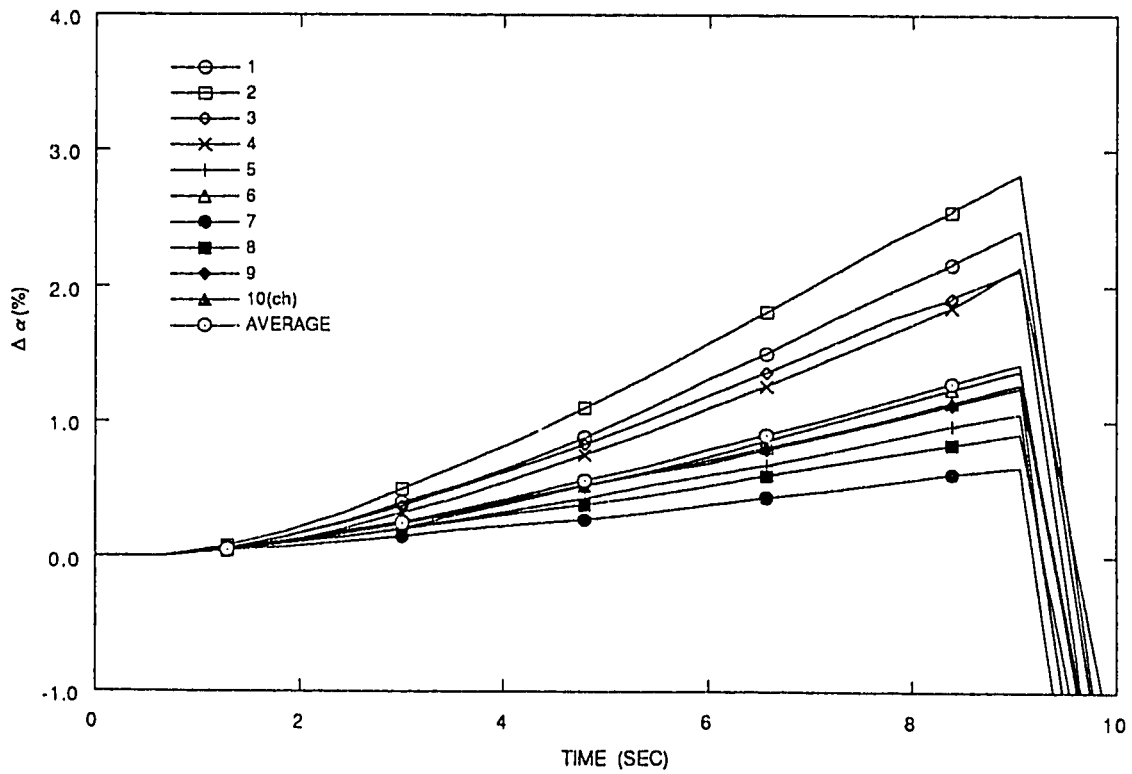
図A2.7 基準ケースの3次元解析おけPRPM信号の変化



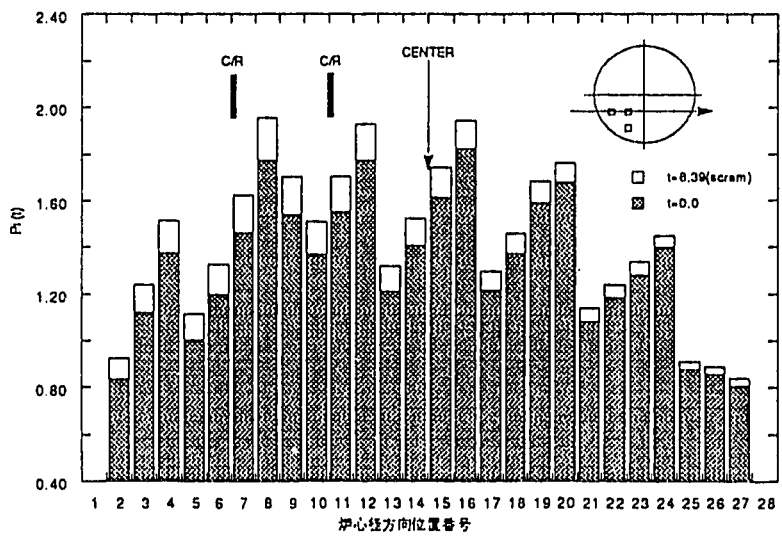
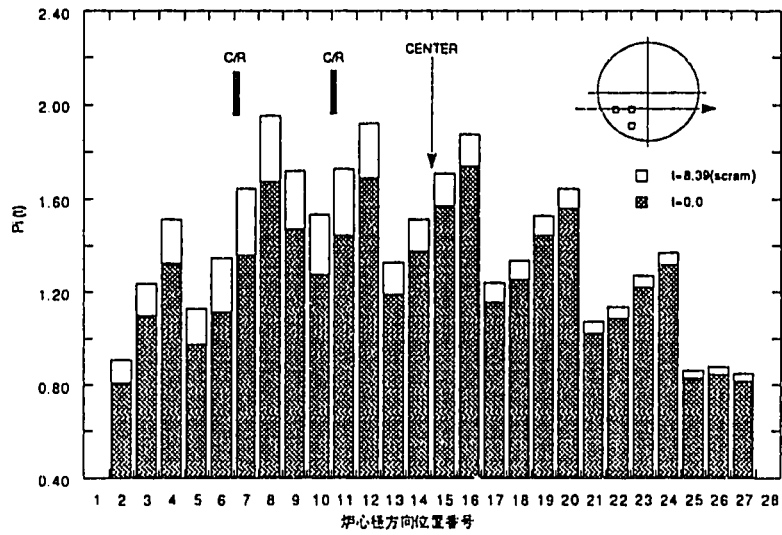
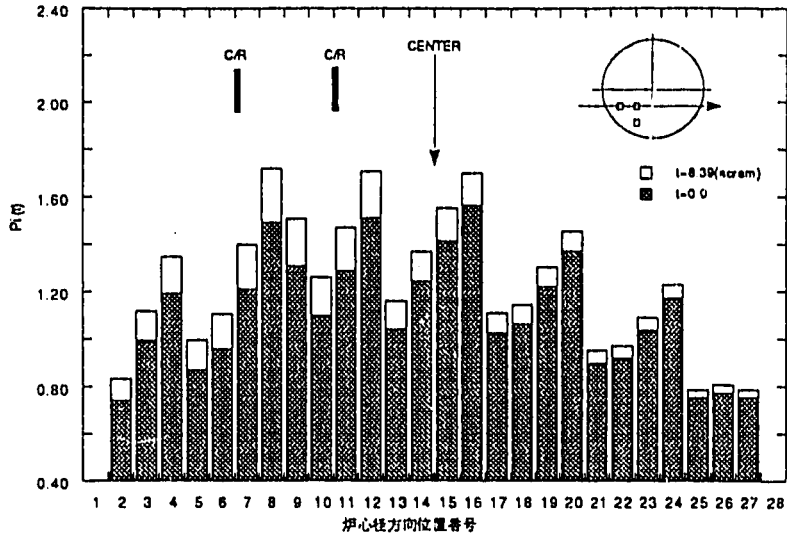
図A2.8 基準ケースの3次元解析におけるチャンネル出口流量の変化



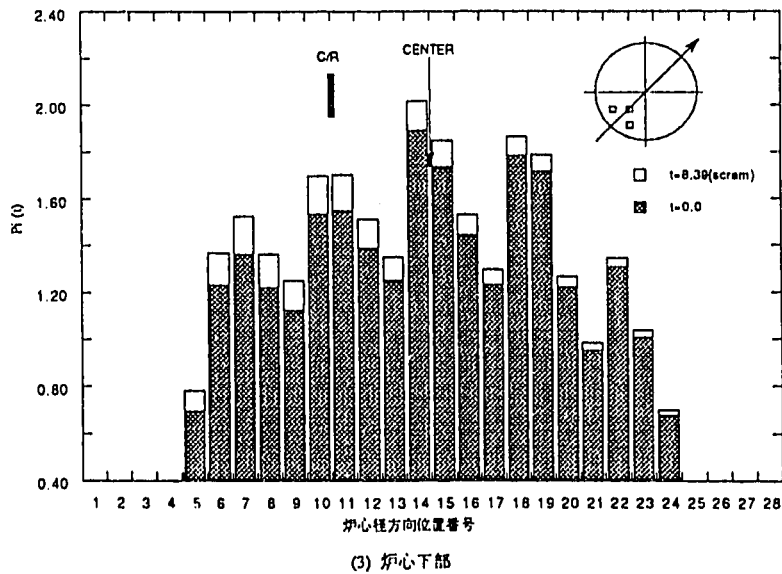
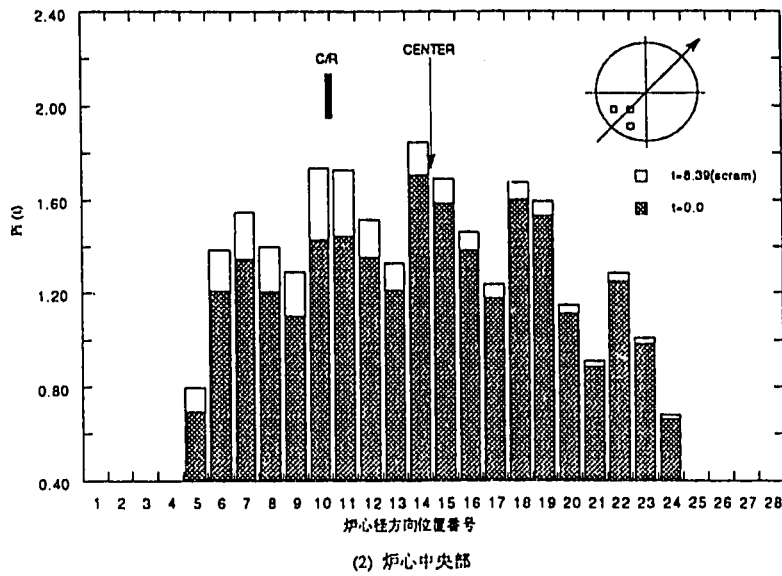
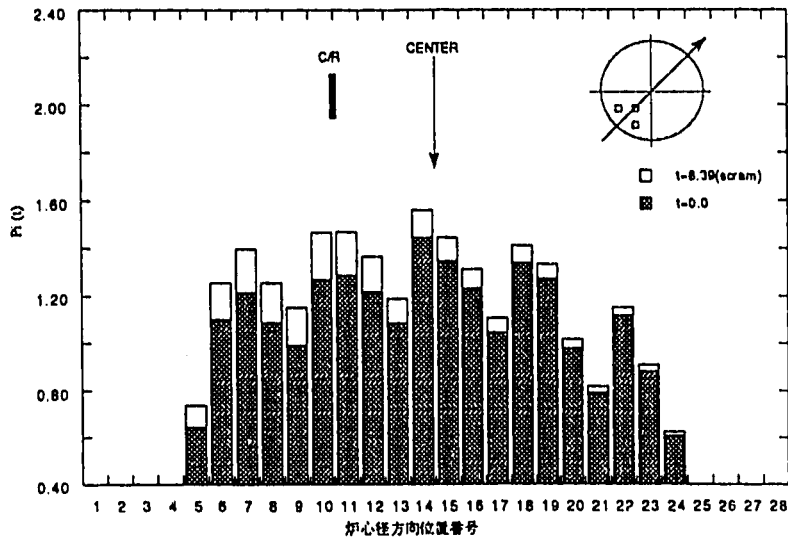
図A2.9 基準ケースの3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化



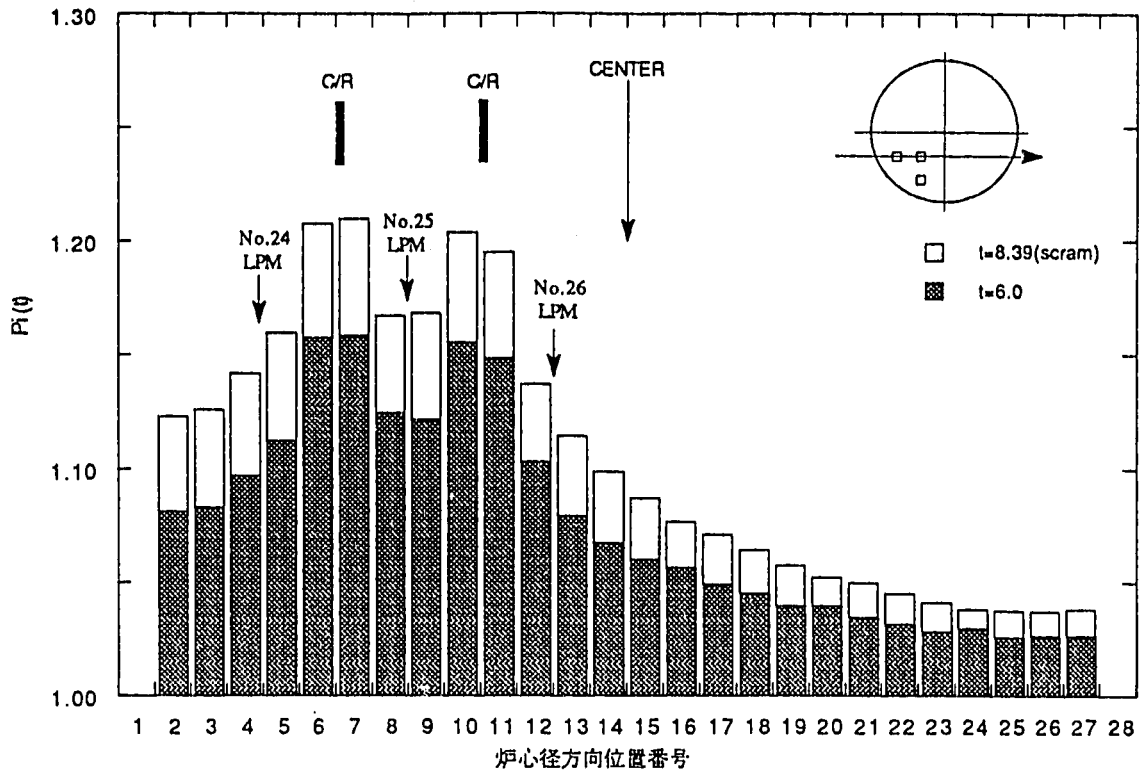
図A2.10 基準ケースの3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化



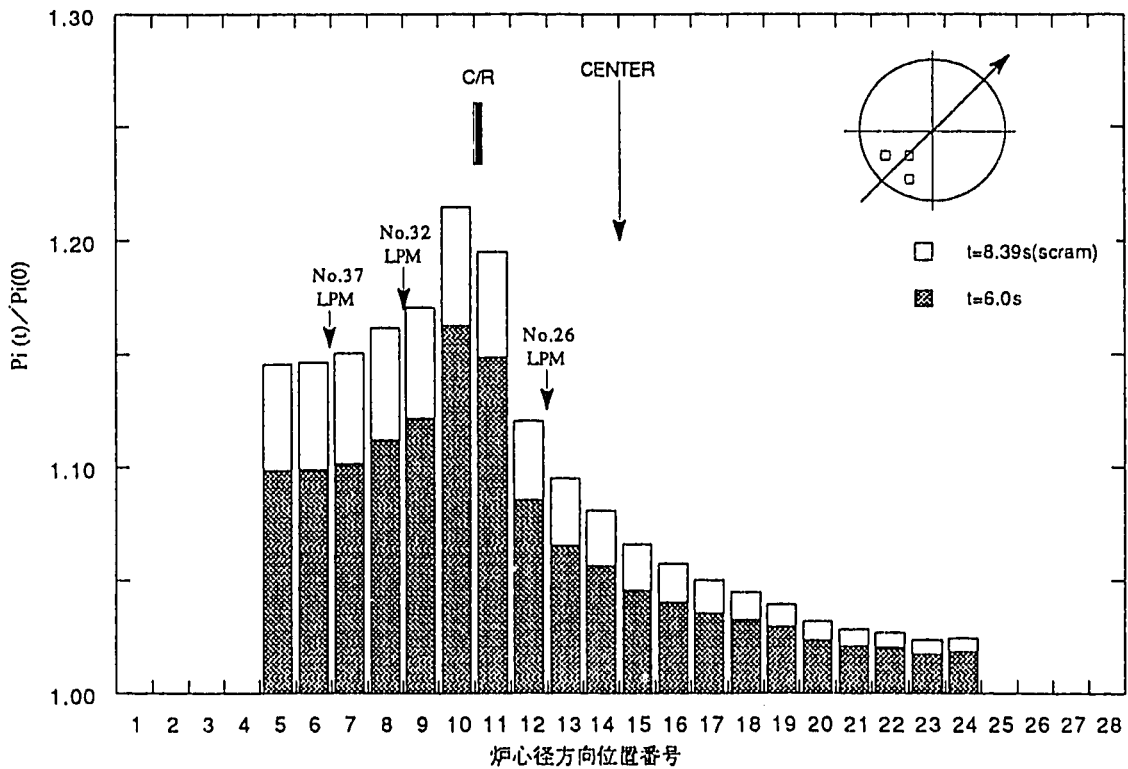
図A2.11 基準ケースの3次元解析における径方向(0°方向)の出力分布



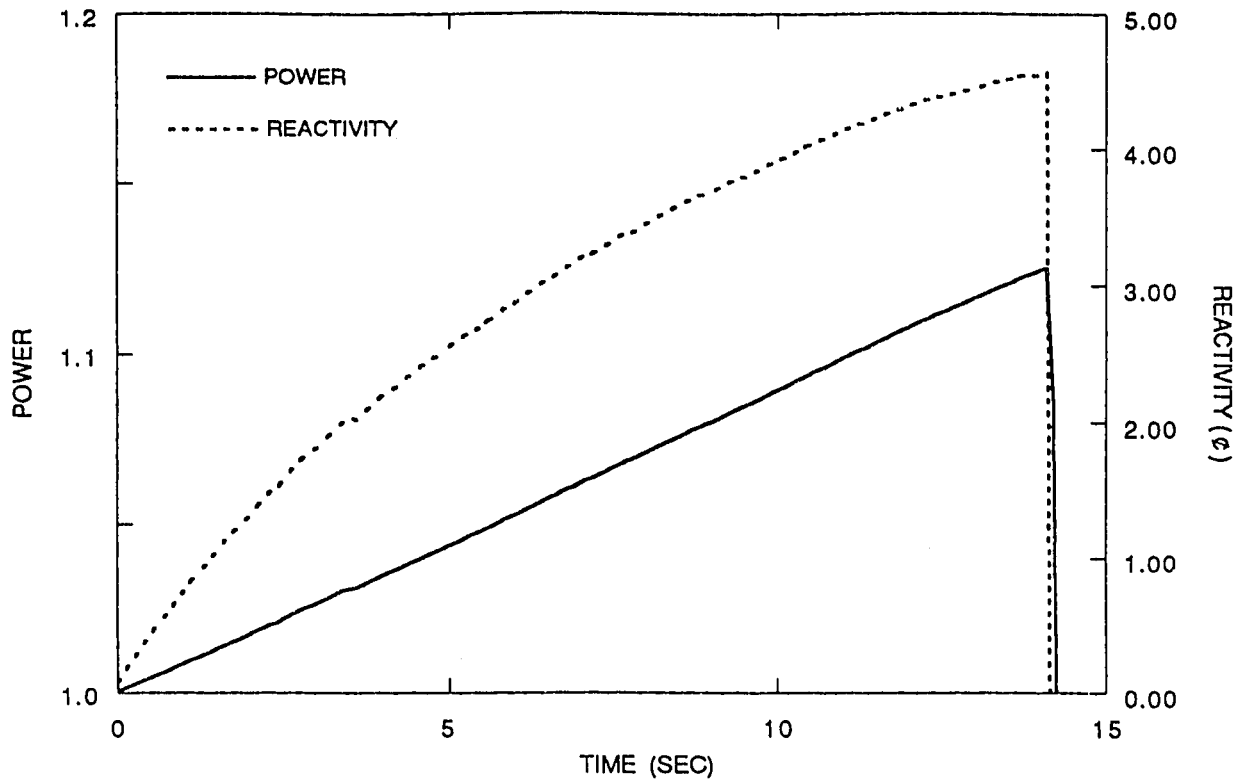
図A2.12 基準ケースの3次元解析における径方向(45°方向)の出力分布



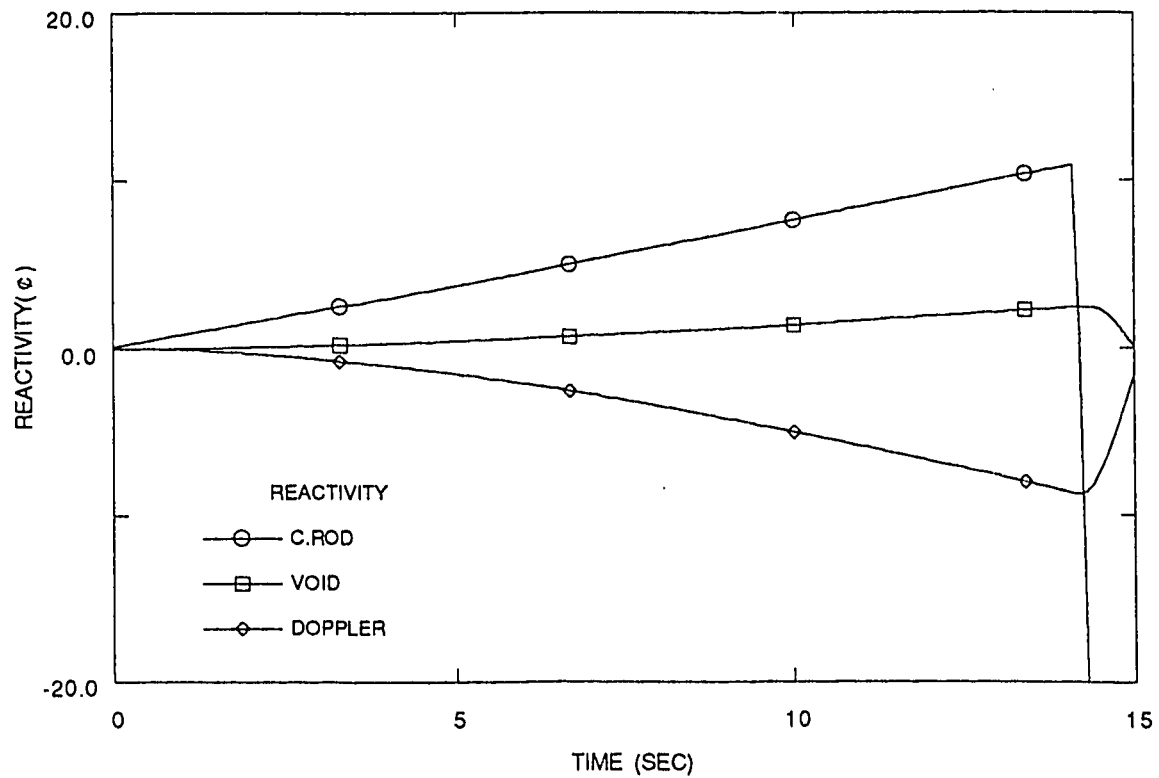
図A2.13 基準ケースの3次元解析における径方向(0°方向)の出力増加率分布



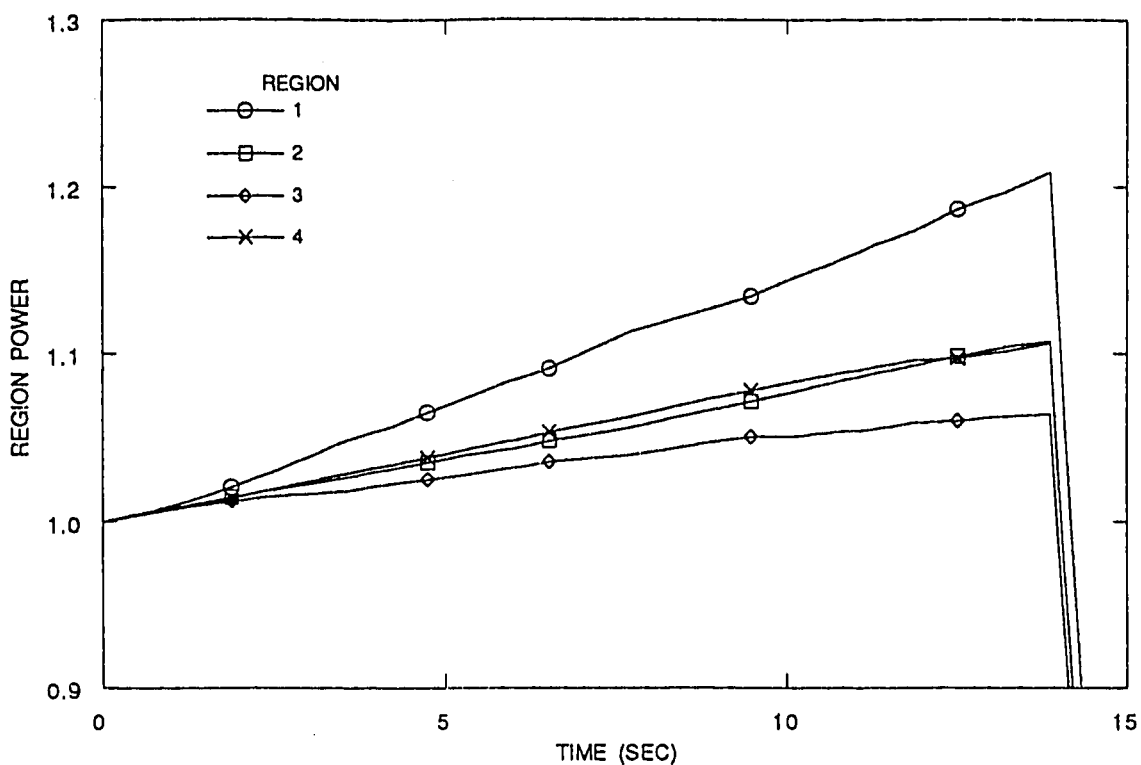
図A2.14 基準ケースの3次元解析における径方向(45°方向)の出力増加率分布



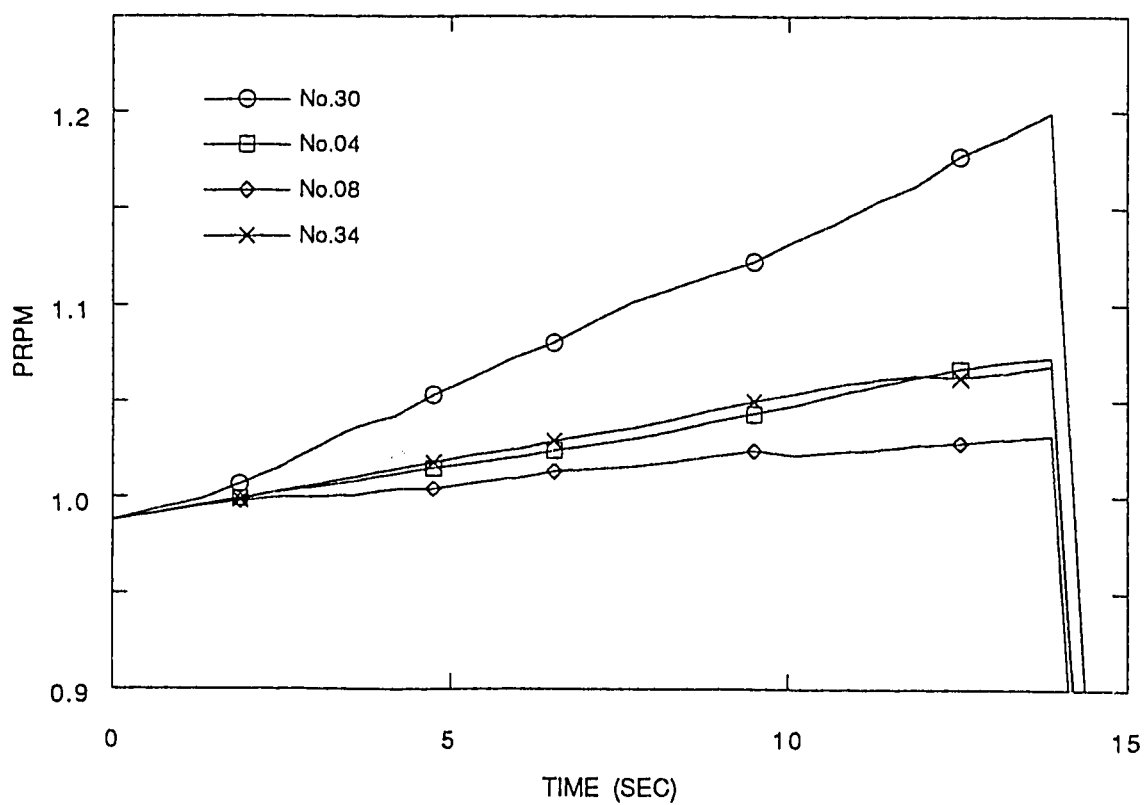
図A2.15 初期出力定格90%の3次元解析における炉出力及び全反応度の変化



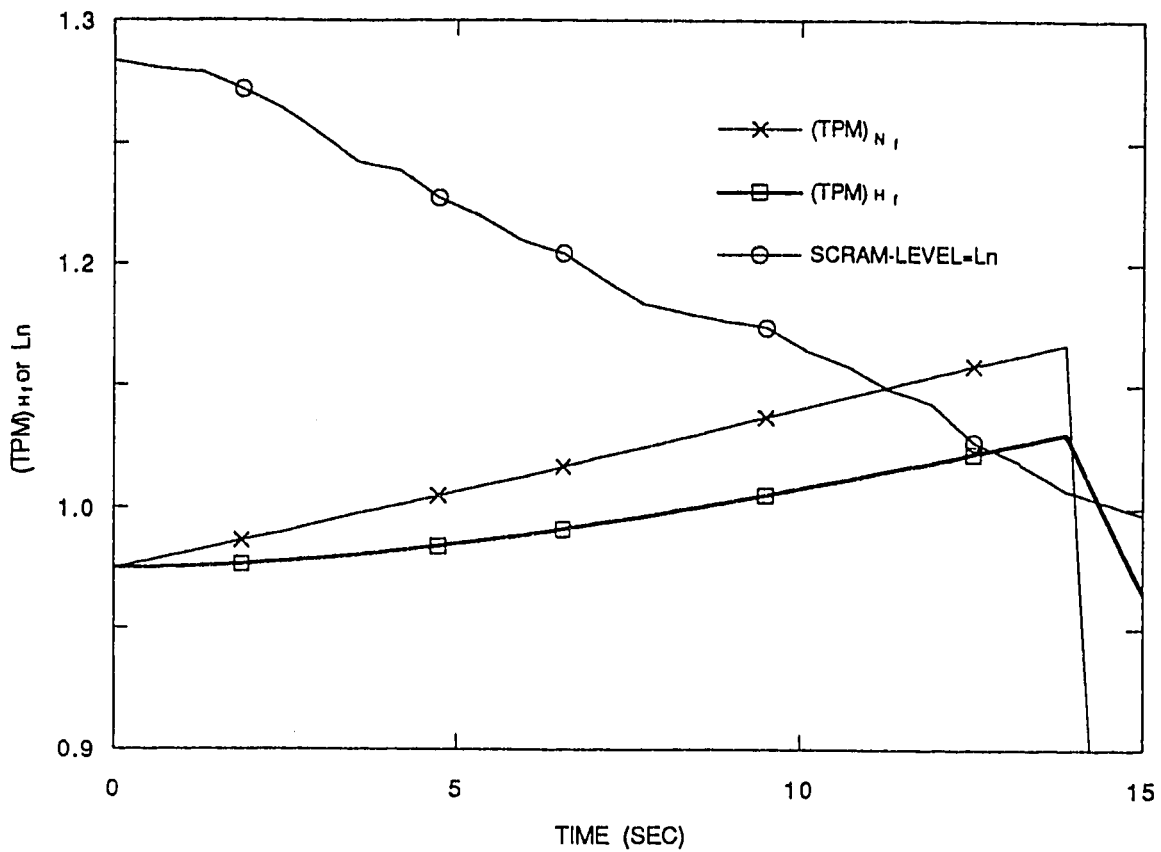
図A2.16 初期出力定格90%の3次元解析における反応度成分の変化



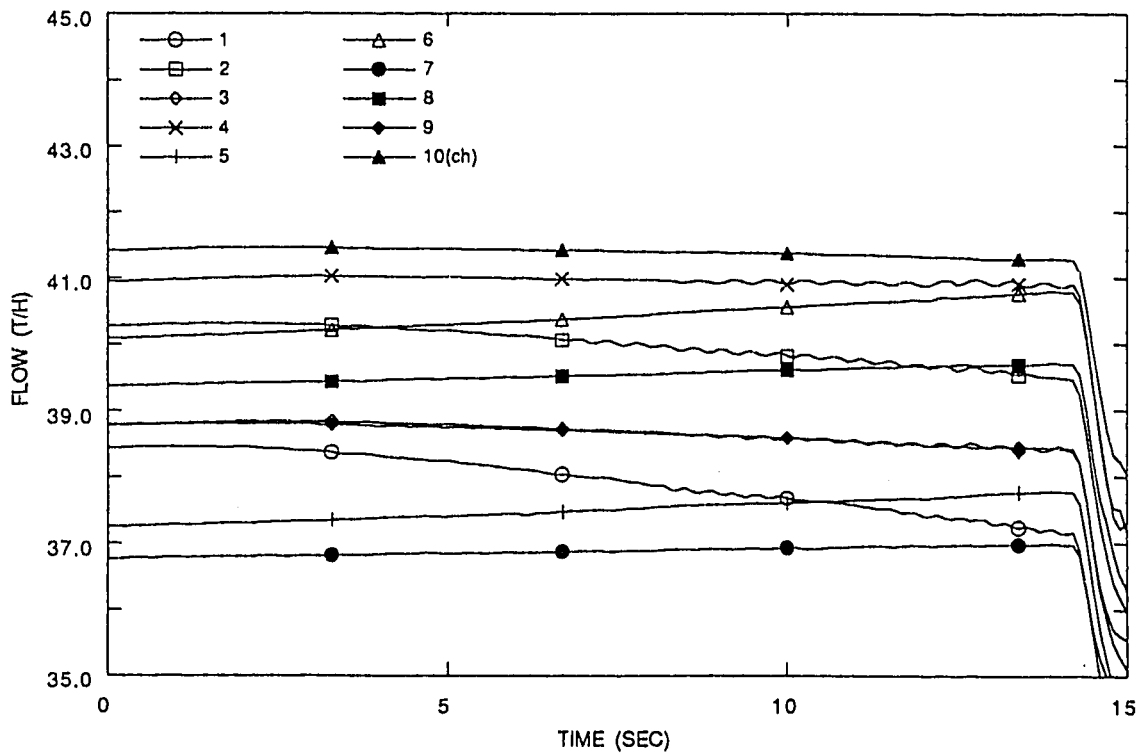
図A2.17 初期出力定格90%の3次元解析における領域出力の変化



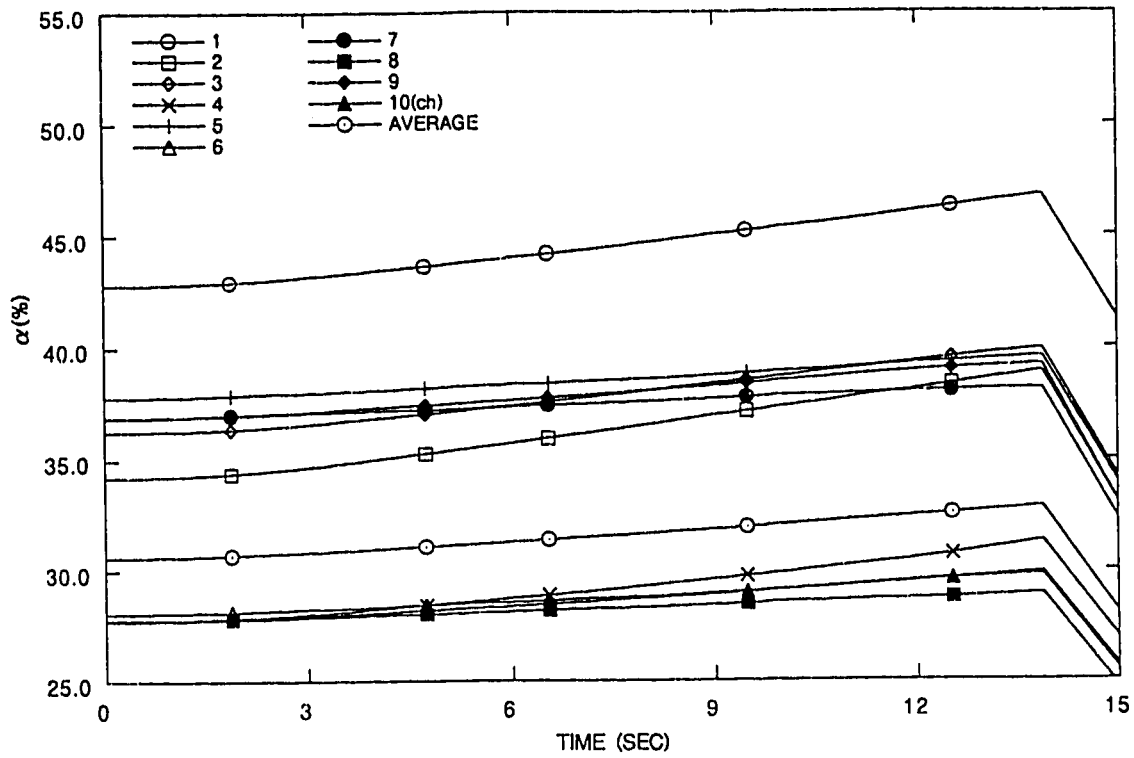
図A2.18 初期出力定格90%の3次元解析おけPRPM信号の変化



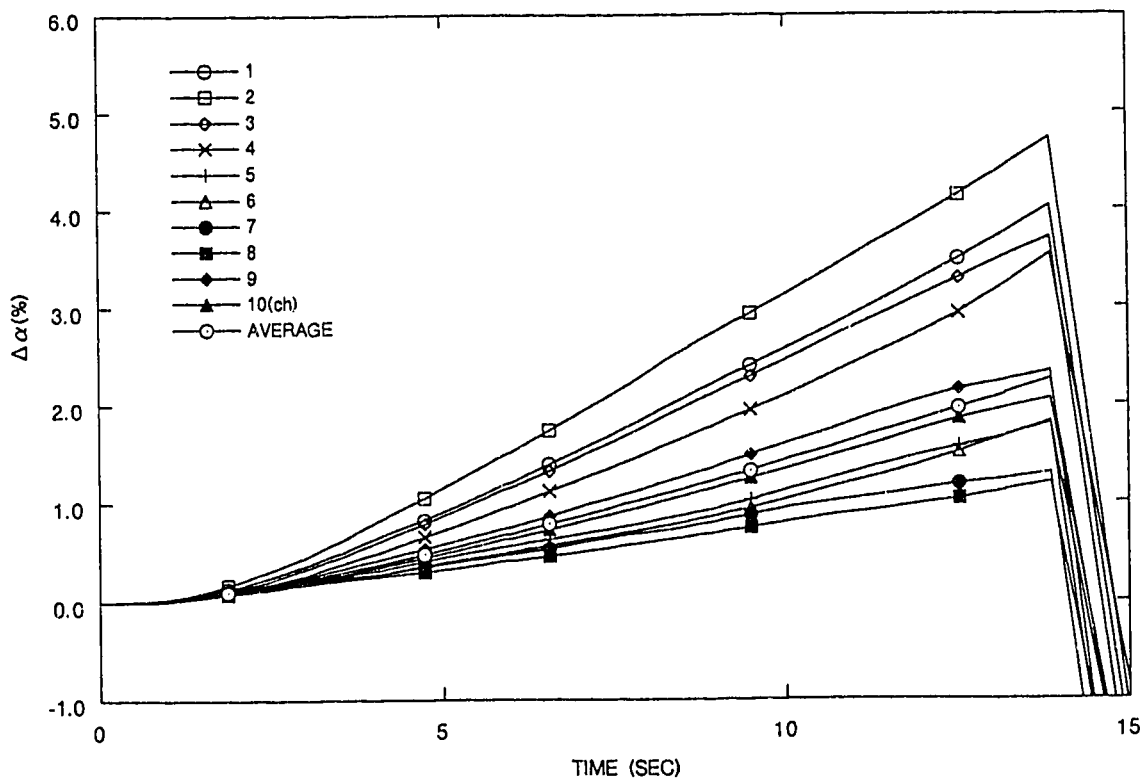
図A2.19 初期出力定格90%の3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化



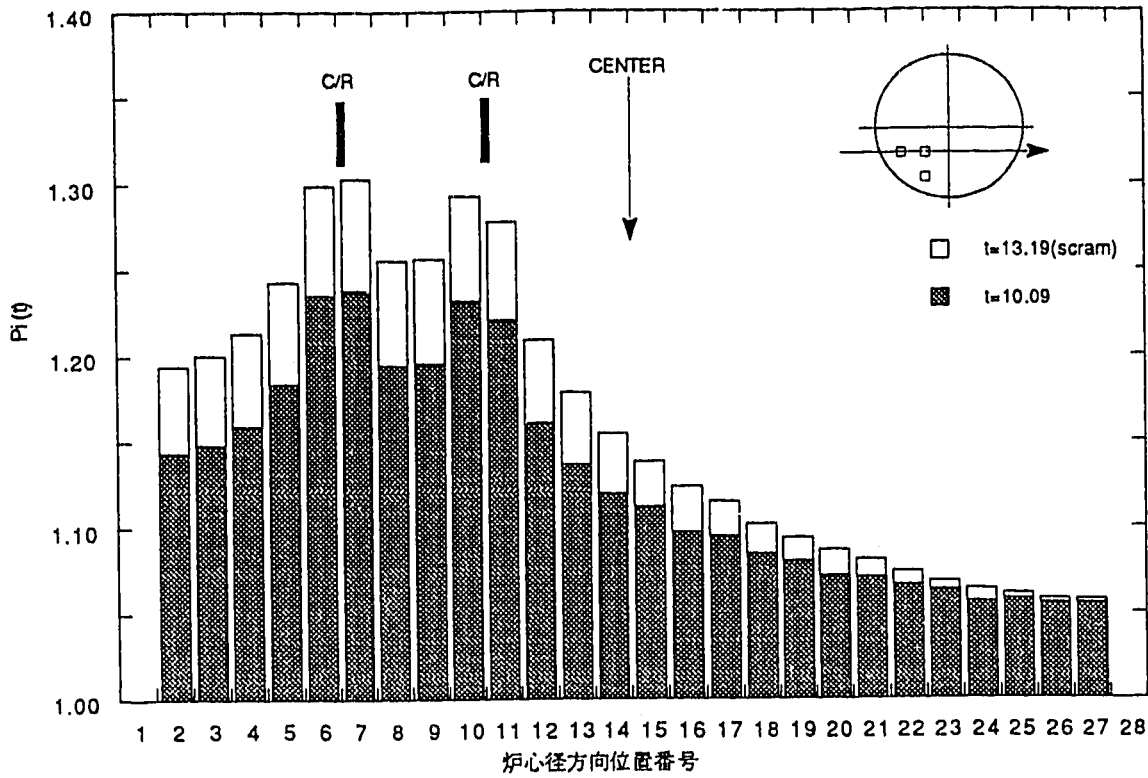
図A2.20 初期出力定格90%の3次元解析におけるチャンネル出口流量の変化



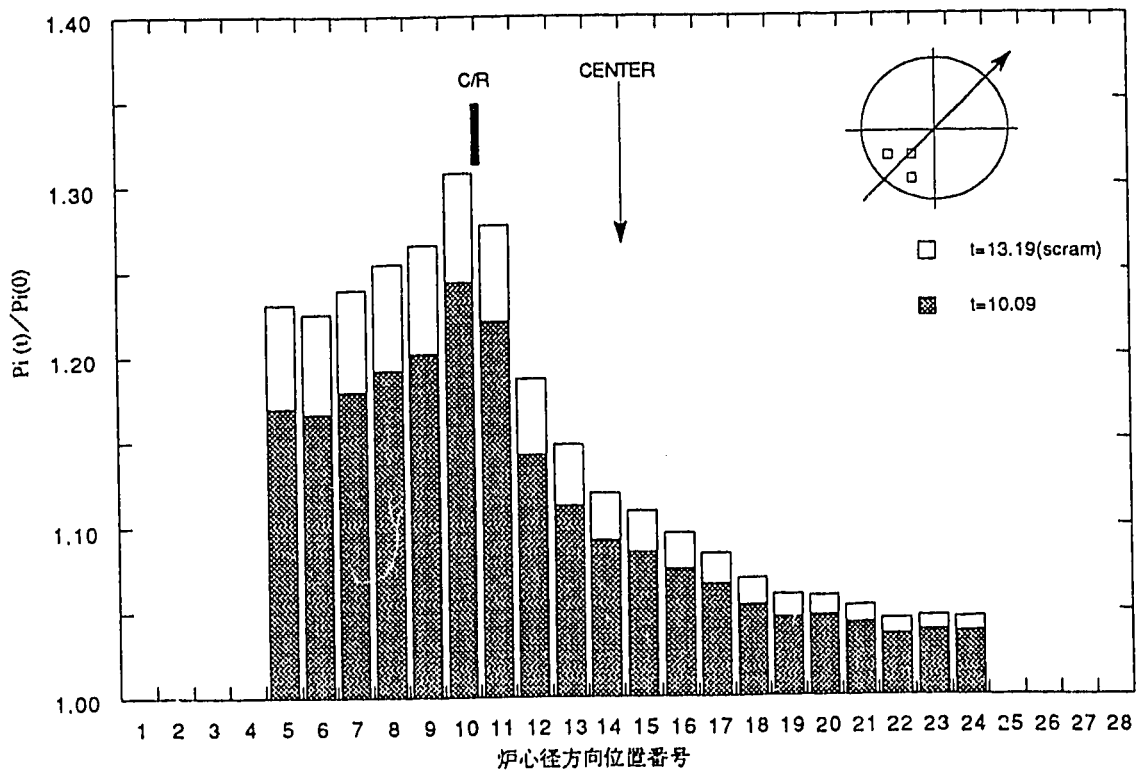
図A2.21 初期出力定格90%の3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化



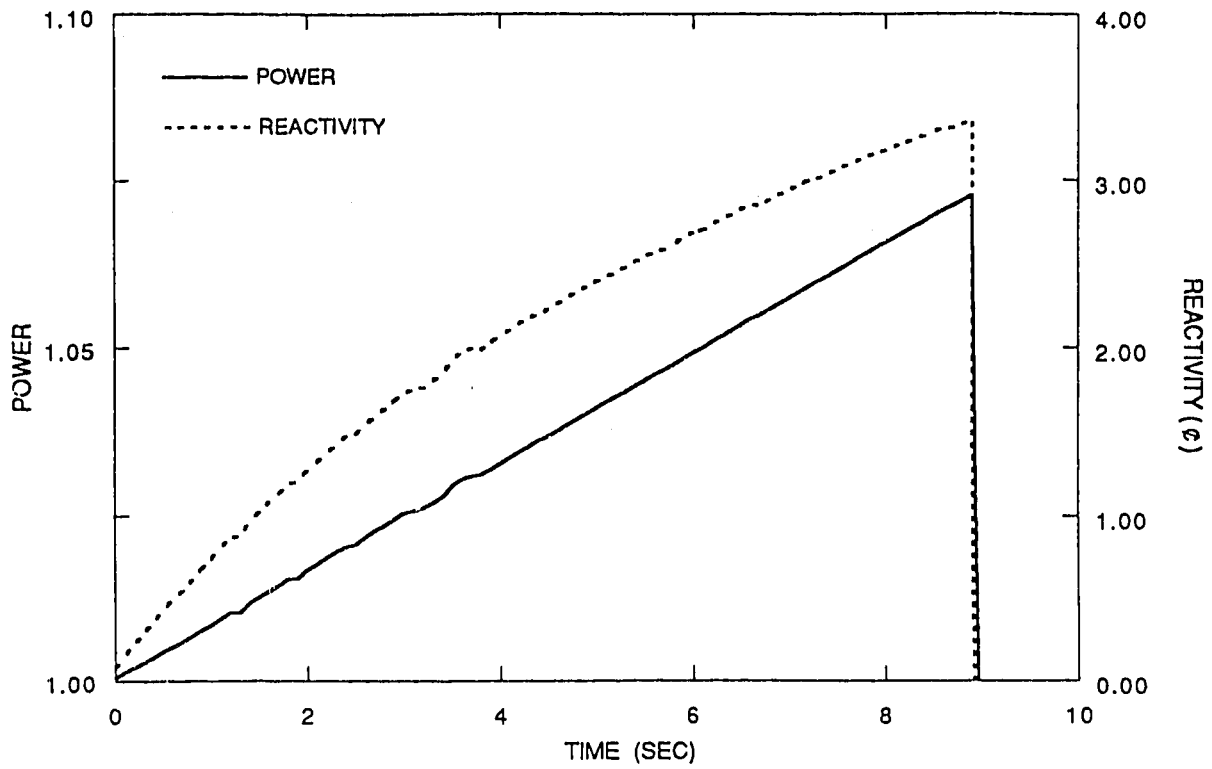
図A2.22 初期出力定格90%の3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化



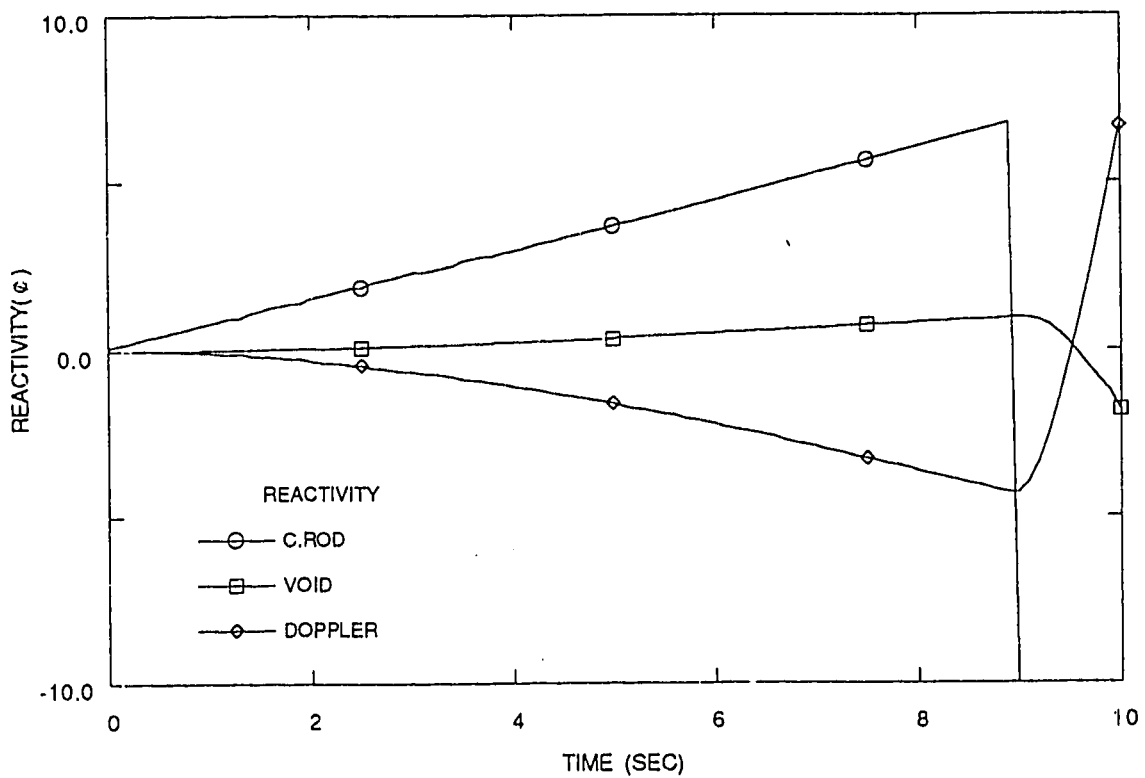
図A.2.23 初期出力定格90%の3次元解析における径方向（0°方向）の出力増加率分布



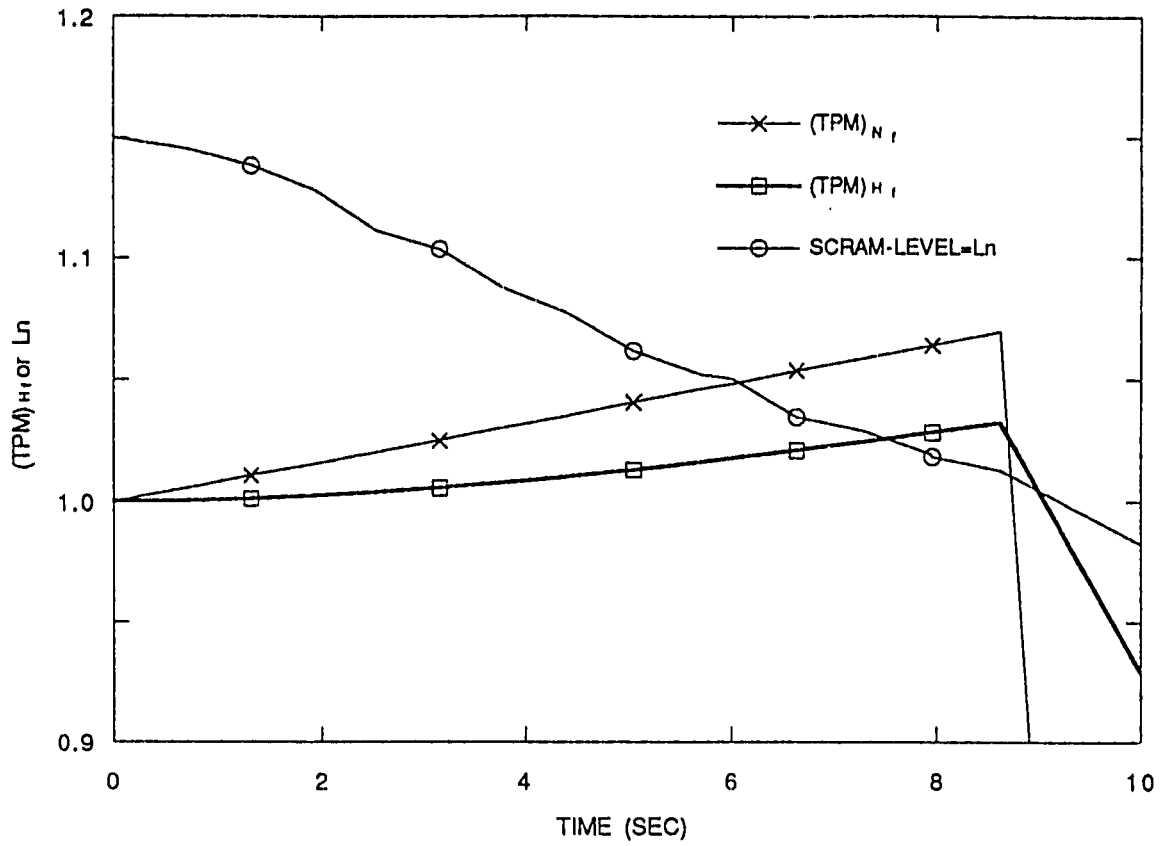
図A.2.24 初期出力定格90%の3次元解析における径方向（45°方向）の出力増加率分布



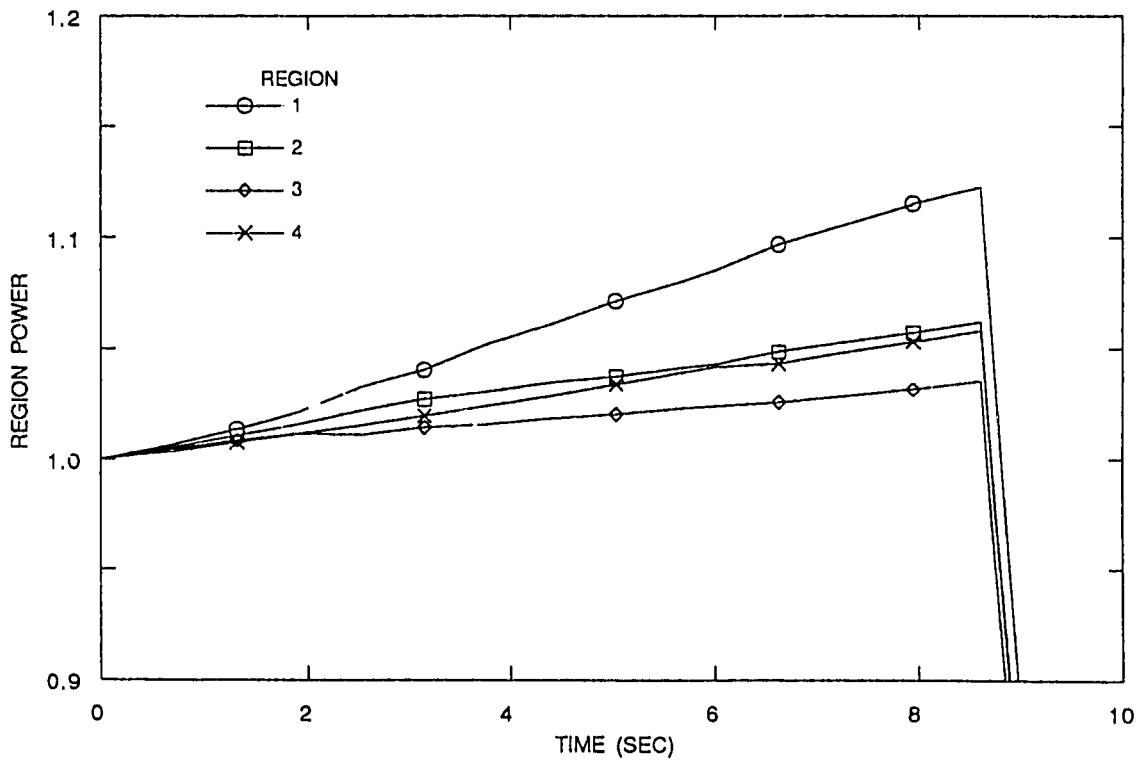
図A2.25 新・旧燃料区分なしの3次元解析における炉出力及び全反応度の変化



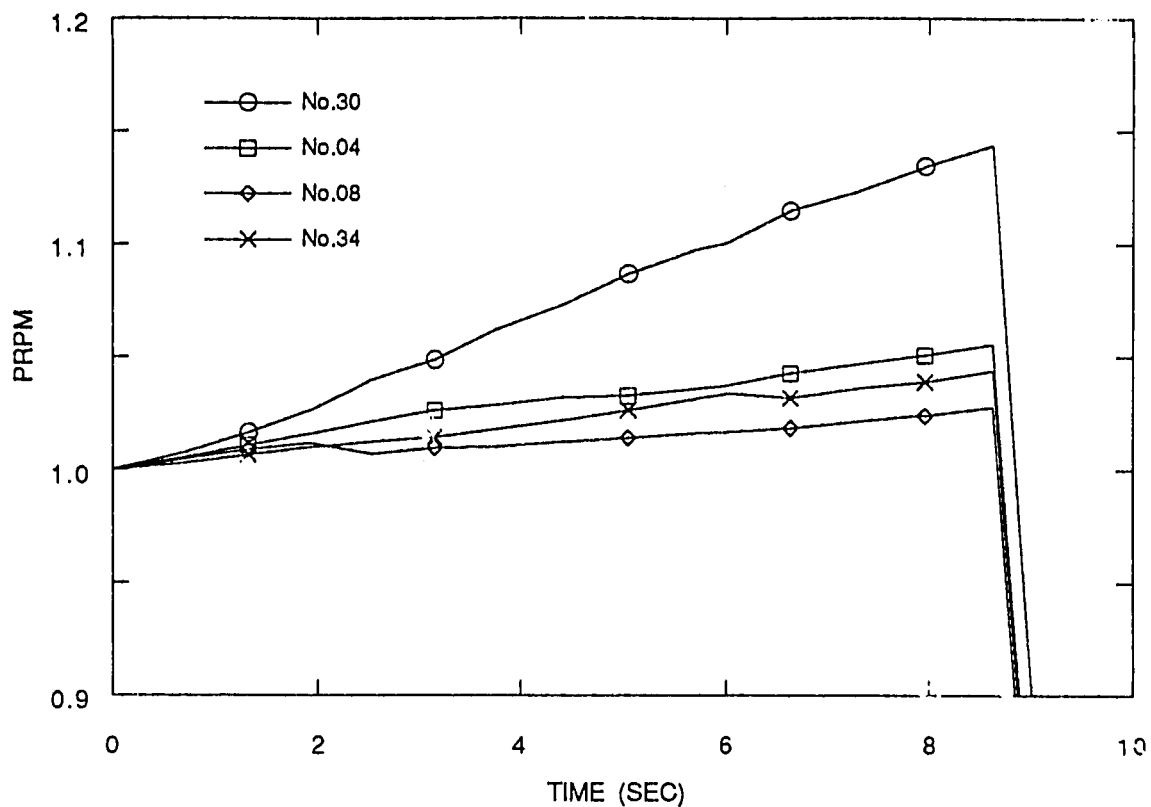
図A2.26 新・旧燃料区分なしの3次元解析における反応度成分の変化



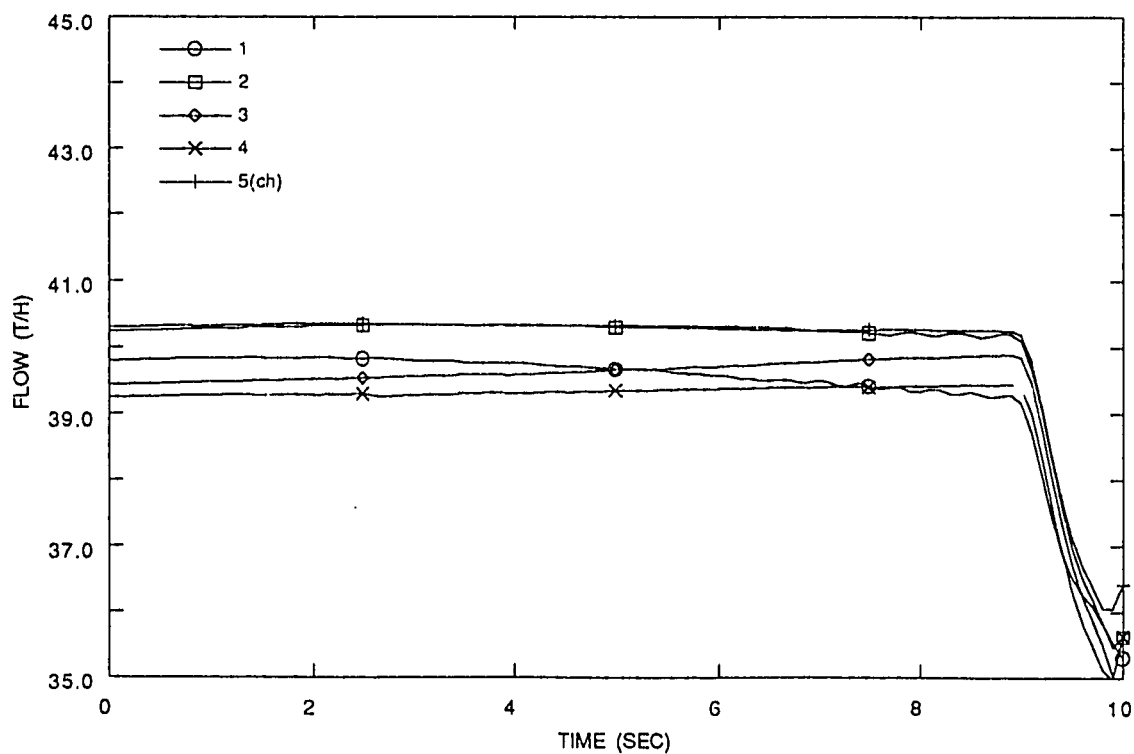
図A2.27 新・旧燃料区分なしの3次元解析におけるTPM値とスクラムレベルの変化



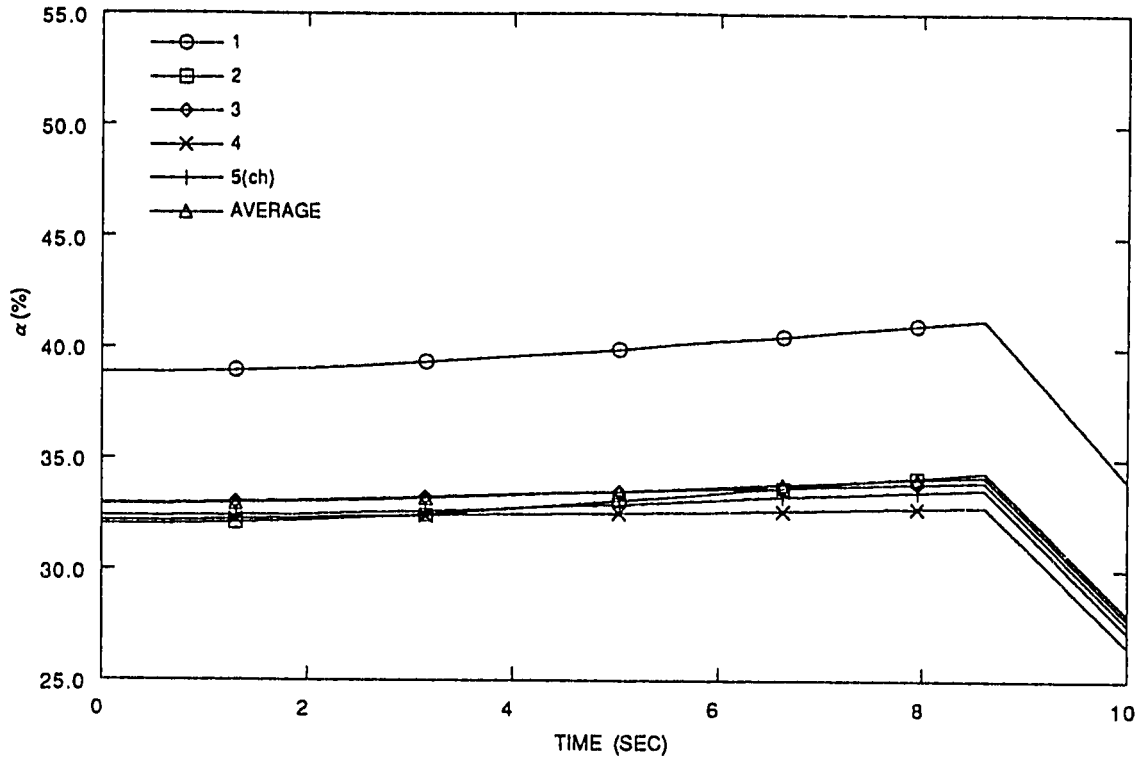
図A2.28 新・旧燃料区分なしの3次元解析における領域出力の変化



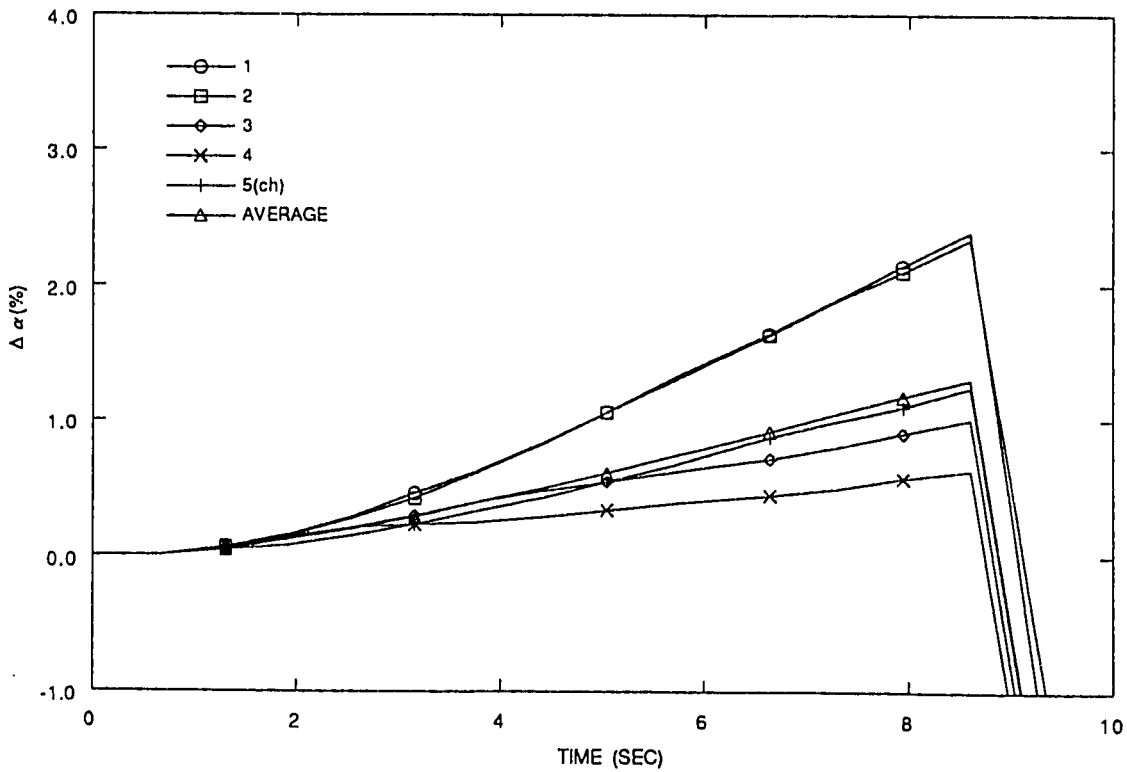
図A2.29 新・旧燃料区分なしの3次元解析おけPRPM信号の変化



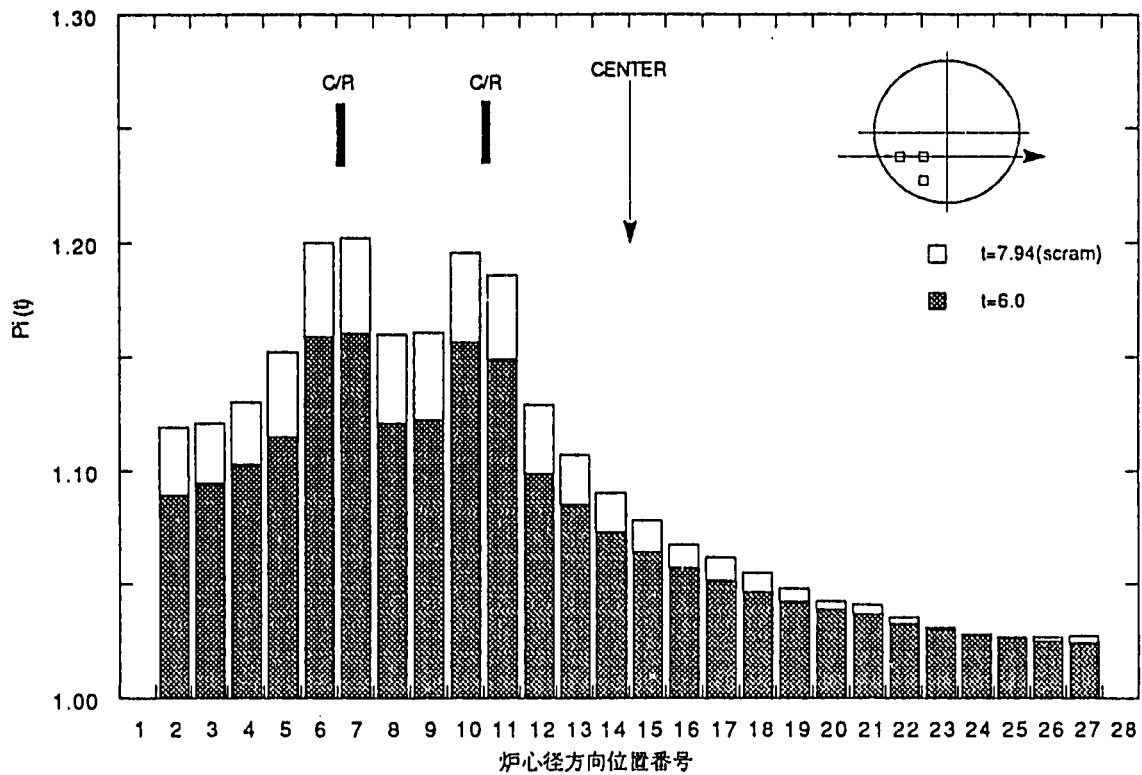
図A2.30 新・旧燃料区分なしの3次元解析におけるチャンネル出口流量の変化



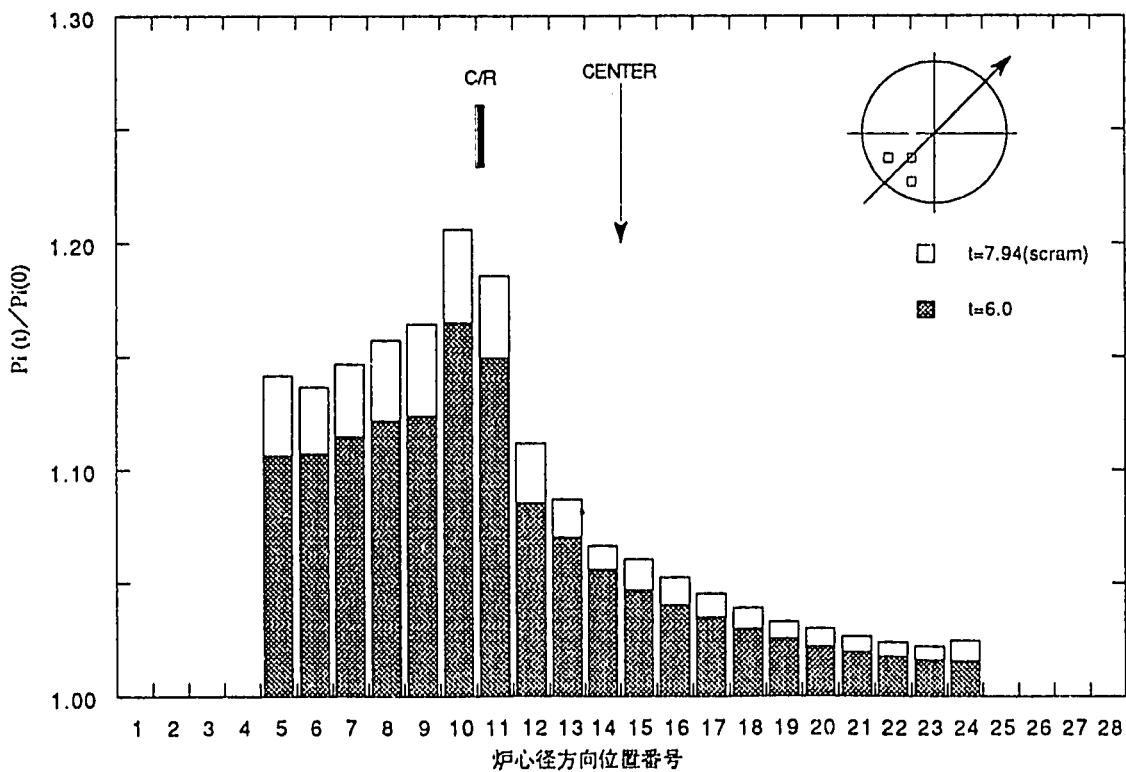
図A2.31 新・旧燃料区分なしの3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率の変化



図A2.32 新・旧燃料区分なしの3次元解析におけるチャンネル平均ボイド率増加量の変化



図A2.33 新・旧燃料区分なしの3次元解析における径方向(0°方向)の出力増加率分布



図A2.34 新・旧燃料区分なしの3次元解析における径方向(45°方向)の出力増加率分布

付録3 EUREKA-ATRの入力データリスト
基準ケース3次元解析

```

1      0
2      4
3  = ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA
4  * --- S/D PRESS. = CONSTANT ---
5  * PROBLEM DIMENSION CARD
6  *   LDP NE NT NTR NV NTV NJ NC NF NSB NGM NMT
7  010001 -2 9 4 7 154 2 162 0 2 90 10 3
8  * PROBLEM CONSTANT CARD
9  *   POWER
10 010002 1829.640
11 * EDIT VARIABLE CARD
12 *
13 *20000 NQ 0 TR 0 RC 0 RV 0 RW 0 RX 0 RD 0 JW 10 JH 10
14 *20000 NQ 0 TR 0 RC 0 RV 0 RD 0 MC 0 ML 0 JW 10 JH 10
15 020000 NQ 0 TR 0 RC 0 RV 0 RD 0 FR 3 FR 4 FR 5 FR 6
16 *20000 NQ 0 TR 0 RC 0 RV 0 RW 0 RX 0 RD 0 MC 0 ML 0
17 * TIME STEP CARD
18 *   MIN MAJ DMP NCHK DELTM DTMIN TLAST CPU
19 030010 100 20 10 0 0.01 0.001 20.0 3540.0
20 030020 10 50 10 0 0.01 0.001 30.0
21 030030 10 50 10 0 0.01 0.001 34.0
22 030040 10 50 10 0 0.01 0.001 1000.0
23 *
24 * TRIP CONTROL CARD
25 *   IDTRP IDSIG IX1 IX2 SETPT DELAY
26 040010 1 1 0 0 35.0 0.0 * END OF PROBLEM
27 040020 2 1 0 0 0.0 0.0 * SCRUM
28 040030 7 1 0 0 100.0 0.0 * SCRUM SIGNAL
29 040040 8 1 0 0 100.0 0.0 * BARI 1 SIGNAL
30 040050 9 1 0 0 100.0 0.0 * BARI 2 SIGNAL
31 040060 10 1 0 0 100.0 0.0 * ROD STOP SIGNAL
32 040070 3 1 0 0 20.0 0.0 * KINETICS CALCULATION
33 *
34 * VOLUME DATA CARD
35 *   READ P (KG/CM2) T (DEG-C) X V (d#3) ZVOL (M)
36 *
37 * CHANNEL 1
38 050011 0 75.887726 275.454834 -1.00000000 0.014176 0.246667
39 050021 0 75.841232 287.241455 -1.00000000 0.028351 0.493333
40 050031 0 75.691986 -289.775635 0.04082944 0.028351 0.493333
41 050041 0 75.418320 -289.532227 0.09231585 0.028351 0.493333
42 050051 0 75.216446 -289.352539 0.11654907 0.014176 0.246667
43 050061 0 74.957367 -289.119873 0.16346979 0.028351 0.493333
44 050071 0 74.458649 -288.652100 0.21029675 0.028351 0.493333
45 050081 0 73.867126 -288.097168 0.25607556 0.028351 0.493333
46 050091 0 73.264389 -287.531738 0.27202779 0.014176 0.246667
47 * CHANNEL 2
48 050101 0 75.022522 274.903076 -1.00000000 0.042527 0.246667
49 050111 0 74.972977 283.318359 -1.00000000 0.085053 0.493333
50 050121 0 74.841995 -289.011475 0.01334252 0.085053 0.493333
51 050131 0 74.604904 -288.789307 0.04818347 0.085053 0.493333
52 050141 0 74.432312 -288.627197 0.06466991 0.042527 0.246667
53 050151 0 74.214005 -288.422607 0.09619600 0.085053 0.493333
54 050161 0 73.797348 -288.031738 0.12802601 0.085053 0.493333
55 050171 0 73.305298 -287.570068 0.16038924 0.085053 0.493333
56 050181 0 72.803146 -287.099121 0.17307878 0.042527 0.246667
57 * CHANNEL 3
58 050191 0 75.001877 274.659424 -1.00000000 0.034258 0.246667
59 050201 0 74.953171 283.074707 -1.00000000 0.068515 0.493333
60 050211 0 74.826141 -288.996826 0.01352823 0.068515 0.493333
61 050221 0 74.596085 -288.781006 0.04949006 0.068515 0.493333
62 050231 0 74.427658 -288.623047 0.06662911 0.034258 0.246667
63 050241 0 74.212784 -288.421387 0.10000849 0.068515 0.493333
64 050251 0 73.801910 -288.025889 0.13384980 0.068515 0.493333
65 050261 0 73.315262 -287.579590 0.16771346 0.068515 0.493333
66 050271 0 72.819763 -287.114746 0.17980260 0.034258 0.246667
67 * CHANNEL 4
68 050281 0 74.449570 274.363525 -1.00000000 0.090960 0.246667
69 050291 0 74.398224 280.799316 -1.00000000 0.181920 0.493333
70 050301 0 74.278275 287.937500 -1.00000000 0.181920 0.493333
71 050311 0 74.068573 -288.286133 0.02455214 0.181920 0.493333
72 050321 0 73.917679 -288.144531 0.03727986 0.090960 0.246667
73 050331 0 73.730194 -287.968750 0.06152031 0.181920 0.493333
74 050341 0 73.374817 -287.635498 0.08631778 0.181920 0.493333
75 050351 0 72.954636 -287.241211 0.11195689 0.181920 0.493333
76 050361 0 72.526337 -286.839600 0.12213093 0.090960 0.246667
77 * CHANNEL 5
78 050371 0 74.713089 274.597168 -1.00000000 0.047252 0.246667
79 050381 0 74.665527 282.740479 -1.00000000 0.094504 0.493333
80 050391 0 74.541992 -288.730225 0.01186421 0.094504 0.493333

```

81	050401	0 74.319946	-288.521973	0.04598739	0.094504	0.493333	81	
82	050411	0 74.158478	-288.370361	0.06208986	0.047252	0.246667	82	
83	050421	0 73.954285	-288.178955	0.09325820	0.094504	0.493333	83	
84	050431	0 73.566406	-287.815186	0.12461007	0.094504	0.493333	84	
85	050441	0 73.109497	-287.386475	0.15581214	0.094504	0.493333	85	
86	050451	0 72.645935	-286.951660	0.16698343	0.047252	0.246667	86	
87	* CHANNEL 6							87
88	050461	0 74.178696	274.265137	-1.00000000	0.134667	0.246667	88	
89	050471	0 74.128113	280.308105	-1.00000000	0.269335	0.493333	89	
90	050481	0 74.007416	286.890381	-1.00000000	0.269335	0.493333	90	
91	050491	0 73.804688	-288.038574	0.01933006	0.269335	0.493333	91	
92	050501	0 73.660324	-287.903076	0.03078229	0.134667	0.246667	92	
93	050511	0 73.482986	-287.736816	0.05256516	0.269335	0.493333	93	
94	050521	0 73.150360	-287.424805	0.07464540	0.269335	0.493333	94	
95	050531	0 72.759628	-287.058350	0.09743100	0.269335	0.493333	95	
96	050541	0 72.362625	-286.686035	0.10654849	0.134667	0.246667	96	
97	* CHANNEL 7							97
98	050551	0 74.361420	274.450195	-1.00000000	0.043708	0.246667	98	
99	050561	0 74.314026	281.989014	-1.00000000	0.087416	0.493333	99	
100	050571	0 74.196823	-288.406494	0.00764517	0.087416	0.493333	100	
101	050581	0 73.988876	-288.211426	0.03882387	0.087416	0.493333	101	
102	050591	0 73.837830	-288.069580	0.05347326	0.043708	0.246667	102	
103	050601	0 73.649368	-287.892822	0.08167678	0.087416	0.493333	103	
104	050611	0 73.293076	-287.558594	0.11004293	0.087416	0.493333	104	
105	050621	0 72.874725	-287.166260	0.13838542	0.087416	0.493333	105	
106	050631	0 72.451645	-286.769531	0.14856720	0.043708	0.246667	106	
107	* CHANNEL 8							107
108	050641	0 73.911224	274.182373	-1.00000000	0.138211	0.246667	108	
109	050651	0 73.861252	279.922119	-1.00000000	0.276423	0.493333	109	
110	050661	0 73.742966	286.143066	-1.00000000	0.276423	0.493333	110	
111	050671	0 73.549942	-287.799561	0.01603568	0.276423	0.493333	111	
112	050681	0 73.414322	-287.672363	0.02675861	0.138211	0.246667	112	
113	050691	0 73.248764	-287.517090	0.04706679	0.276423	0.493333	113	
114	050701	0 72.940399	-287.228027	0.06763369	0.276423	0.493333	114	
115	050711	0 72.579834	-286.889648	0.08898509	0.276423	0.493333	115	
116	050721	0 72.214493	-286.547119	0.09752876	0.138211	0.246667	116	
117	* CHANNEL 9							117
118	050731	0 74.927704	274.719727	-1.00000000	0.042527	0.246667	118	
119	050741	0 74.879593	283.388672	-1.00000000	0.085053	0.493333	119	
120	050751	0 74.751648	-288.926758	0.01591943	0.085053	0.493333	120	
121	050761	0 74.521286	-288.710693	0.05272372	0.085053	0.493333	121	
122	050771	0 74.352951	-288.552979	0.07012862	0.042527	0.246667	122	
123	050781	0 74.139084	-288.352295	0.10387176	0.085053	0.493333	123	
124	050791	0 73.731522	-287.969971	0.13774991	0.085053	0.493333	124	
125	050801	0 73.250916	-287.519287	0.17126822	0.085053	0.493333	125	
126	050811	0 72.762787	-287.061279	0.18318361	0.042527	0.246667	126	
127	* CHANNEL 10							127
128	050821	0 74.390732	274.386475	-1.00000000	0.139393	0.246667	128	
129	050831	0 74.339523	280.896729	-1.00000000	0.278786	0.493333	129	
130	050841	0 74.220947	288.040771	-1.00000000	0.278786	0.493333	130	
131	050851	0 74.010727	-288.231934	0.02497574	0.278786	0.493333	131	
132	050861	0 73.859604	-288.090088	0.03752517	0.139393	0.246667	132	
133	050871	0 73.672409	-287.914551	0.06148346	0.278786	0.493333	133	
134	050881	0 73.318680	-287.582764	0.08569676	0.278786	0.493333	134	
135	050891	0 72.902222	-287.192139	0.11052948	0.278786	0.493333	135	
136	050901	0 72.478729	-286.794922	0.12039113	0.139393	0.246667	136	
137	* CHANNEL 1							137
138	* CHANNEL 1							138
139	050911	0 77.041016	272.748047	-1.00000000	0.154016	2.171500	139	
140	050921	0 76.338654	272.744873	-1.00000000	0.154016	0.049500	140	
141	050931	0 76.250229	272.744629	-1.00000000	0.434124	3.890000	141	
142	050941	0 73.020905	-287.303467	0.27256566	0.187008	2.435000	142	
143	050951	0 71.347580	-285.733887	0.27623403	0.499240	0.073900	143	
144	050961	0 70.915573	-285.328613	0.27717257	0.499240	8.350000	144	
145	* CHANNEL 2							145
146	050971	0 76.325058	272.744873	-1.00000000	0.440596	2.171500	146	
147	050981	0 75.492065	272.741211	-1.00000000	0.440596	0.049500	147	
148	050991	0 75.422882	272.740723	-1.00000000	1.302368	3.890000	148	
149	051001	0 72.586838	-286.896240	0.17364526	0.561024	2.435000	149	
150	051011	0 71.182877	-285.579346	0.17729813	1.503502	0.073900	150	
151	051021	0 70.794739	-285.215332	0.17830026	1.503502	8.350000	151	
152	* CHANNEL 3							152
153	051031	0 76.275681	272.744629	-1.00000000	0.370658	2.171500	153	
154	051041	0 75.470230	272.740967	-1.00000000	0.370658	0.049500	154	
155	051051	0 75.391830	272.740723	-1.00000000	1.049131	3.890000	155	
156	051061	0 72.606506	-286.914795	0.18035513	0.451936	2.435000	156	
157	051071	0 71.209991	-285.604736	0.18395030	1.327657	0.073900	157	
158	051081	0 70.797699	-285.218018	0.18500394	1.327657	8.350000	158	
159	* CHANNEL 4							159
160	051091	0 75.863708	272.742676	-1.00000000	0.983926	2.171500	160	

161	051101	0	74.938370	272.738037	-1.00000000	0.983926	0.049500	161	
162	051111	0	74.871246	272.737061	-1.00000000	2.785612	3.890000	162	
163	051121	0	72.327911	-286.653320	0.12269264	1.199967	2.435000	163	
164	051131	0	71.112122	-285.512939	0.12611252	3.569722	0.073900	164	
165	051141	0	70.722870	-285.147949	0.12720031	3.569722	8.350000	165	
166	* CHANNEL 5								166
167	051151	0	75.976166	272.743164	-1.00000000	0.519287	2.171500	167	
168	051161	0	75.181244	272.739746	-1.00000000	0.519287	0.049500	168	
169	051171	0	75.099014	272.739502	-1.00000000	1.447075	3.890000	169	
170	051181	0	72.441849	-286.760254	0.16752332	0.623360	2.435000	170	
171	051191	0	71.140091	-285.539307	0.17094266	1.791082	0.073900	171	
172	051201	0	70.751328	-285.174561	0.17195654	1.791082	8.350000	172	
173	* CHANNEL 6								173
174	051211	0	75.596207	272.741699	-1.00000000	1.429900	2.171500	174	
175	051221	0	74.667099	272.733643	-1.00000000	1.429900	0.049500	175	
176	051231	0	74.602768	272.732666	-1.00000000	4.124149	3.890000	176	
177	051241	0	72.172333	-286.507568	0.10709852	1.776575	2.435000	177	
178	051251	0	71.049576	-285.454346	0.11032861	5.109032	0.073900	178	
179	051261	0	70.680801	-285.108398	0.11138338	5.109032	8.350000	179	
180	* CHANNEL 7								180
181	051271	0	75.593414	272.741455	-1.00000000	0.455122	2.171500	181	
182	051281	0	74.821213	272.736084	-1.00000000	0.455122	0.049500	182	
183	051291	0	74.744888	272.734863	-1.00000000	1.338545	3.890000	183	
184	051301	0	72.259232	-286.588867	0.14909083	0.576608	2.435000	184	
185	051311	0	71.070053	-285.473633	0.15230447	1.661982	0.073900	185	
186	051321	0	70.699890	-285.126221	0.15329826	1.661982	8.350000	186	
187	* CHANNEL 8								187
188	051331	0	75.301468	272.739990	-1.00000000	1.494060	2.171500	188	
189	051341	0	74.397125	272.729004	-1.00000000	1.494060	0.049500	189	
190	051351	0	74.327225	272.728027	-1.00000000	4.232679	3.890000	190	
191	051361	0	72.032898	-286.376709	0.0906049	1.823327	2.435000	191	
192	051371	0	70.997894	-285.405762	0.10107648	5.238133	0.073900	192	
193	051381	0	70.642044	-285.072021	0.10210729	5.238133	8.350000	193	
194	* CHANNEL 9								194
195	051391	0	76.160339	272.743896	-1.00000000	0.450793	2.171500	195	
196	051401	0	75.388672	272.740479	-1.00000000	0.450793	0.049500	196	
197	051411	0	75.310013	272.740234	-1.00000000	1.302368	3.890000	197	
198	051421	0	72.552673	-286.864258	0.18372464	0.561024	2.435000	198	
199	051431	0	71.182968	-285.579346	0.18723148	1.620164	0.073900	199	
200	051441	0	70.781982	-285.203369	0.18825024	1.620164	8.350000	200	
201	* CHANNEL 10								201
202	051451	0	75.797546	272.742432	-1.00000000	1.498391	2.171500	202	
203	051461	0	74.878433	272.736816	-1.00000000	1.498391	0.049500	203	
204	051471	0	74.811264	272.735840	-1.00000000	4.268856	3.890000	204	
205	051481	0	72.282715	-286.611084	0.12094659	1.838911	2.435000	205	
206	051491	0	71.087173	-285.489502	0.12431806	5.279951	0.073900	206	
207	051501	0	70.710556	-285.136230	0.12537324	5.279951	8.350000	207	
208	* STEAM DRUM AND WATER DRUM								208
209	* A-LOOP								209
210	051511	0	76.684784	272.746582	-1.00000000	8.878000	0.814000	210	
211	051521	1	70.000000	-284.469971	0.14500701	187.289993	1.800000	211	
212	* B-LOOP								212
213	051531	0	75.834656	272.742432	-1.00000000	8.878000	0.814000	213	
214	051541	2	70.000000	-284.469971	0.12843955	187.289993	1.800000	214	
215	* AREA EQDIA ELEV								215
216	* CHANNEL 1								216
217	050012	0	0.05746848	0.00931926	0.000000			217	
218	050022	0	0.05746848	0.00931926	0.246667			218	
219	050032	0	0.05746848	0.00931926	0.740000			219	
220	050042	0	0.05746848	0.00931926	1.233333			220	
221	050052	0	0.05746848	0.00931926	1.726667			221	
222	050062	0	0.05746848	0.00931926	1.973333			222	
223	050072	0	0.05746848	0.00931926	2.466667			223	
224	050082	0	0.05746848	0.00931926	2.960000			224	
225	050092	0	0.05746848	0.00931926	3.453333			225	
226	* CHANNEL 2								226
227	050102	0	0.17240544	0.00931926	0.000000			227	
228	050112	0	0.17240544	0.00931926	0.246667			228	
229	050122	0	0.17240544	0.00931926	0.740000			229	
230	050132	0	0.17240544	0.00931926	1.233333			230	
231	050142	0	0.17240544	0.00931926	1.726667			231	
232	050152	0	0.17240544	0.00931926	1.973333			232	
233	050162	0	0.17240544	0.00931926	2.466667			233	
234	050172	0	0.17240544	0.00931926	2.960000			234	
235	050182	0	0.17240544	0.00931926	3.453333			235	
236	* CHANNEL 3								236
237	050192	0	0.13888216	0.00931926	0.000000			237	
238	050202	0	0.13888216	0.00931926	0.246667			238	
239	050212	0	0.13888216	0.00931926	0.740000			239	
240	050222	0	0.13888216	0.00931926	1.233333			240	

241	050222	0.13888216	0.00931926	1.233333	241
242	050232	0.13888216	0.00931926	1.726667	242
243	050242	0.13888216	0.00931926	1.973333	243
244	050252	0.13888216	0.00931926	2.466667	244
245	050262	0.13888216	0.00931926	2.960000	245
246	050272	0.13888216	0.00931926	3.453333	246
247	* CHANNEL 4				247
248	050282	0.36875608	0.00931926	0.000000	248
249	050292	0.36875608	0.00931926	0.246667	249
250	050302	0.36875608	0.00931926	0.740000	250
251	050312	0.36875608	0.00931926	1.233333	251
252	050322	0.36875608	0.00931926	1.726667	252
253	050332	0.36875608	0.00931926	1.973333	253
254	050342	0.36875608	0.00931926	2.466667	254
255	050352	0.36875608	0.00931926	2.960000	255
256	050362	0.36875608	0.00931926	3.453333	256
257	* CHANNEL 5				257
258	050372	0.19156160	0.00931926	0.000000	258
259	050382	0.19156160	0.00931926	0.246667	259
260	050392	0.19156160	0.00931926	0.740000	260
261	050402	0.19156160	0.00931926	1.233333	261
262	050412	0.19156160	0.00931926	1.726667	262
263	050422	0.19156160	0.00931926	1.973333	263
264	050432	0.19156160	0.00931926	2.466667	264
265	050442	0.19156160	0.00931926	2.960000	265
266	050452	0.19156160	0.00931926	3.453333	266
267	* CHANNEL 6				267
268	050462	0.54595056	0.00931926	0.000000	268
269	050472	0.54595056	0.00931926	0.246667	269
270	050482	0.54595056	0.00931926	0.740000	270
271	050492	0.54595056	0.00931926	1.233333	271
272	050502	0.54595056	0.00931926	1.726667	272
273	050512	0.54595056	0.00931926	1.973333	273
274	050522	0.54595056	0.00931926	2.466667	274
275	050532	0.54595056	0.00931926	2.960000	275
276	050542	0.54595056	0.00931926	3.453333	276
277	* CHANNEL 7				277
278	050552	0.17719448	0.00931926	0.000000	278
279	050562	0.17719448	0.00931926	0.246667	279
280	050572	0.17719448	0.00931926	0.740000	280
281	050582	0.17719448	0.00931926	1.233333	281
282	050592	0.17719448	0.00931926	1.726667	282
283	050602	0.17719448	0.00931926	1.973333	283
284	050612	0.17719448	0.00931926	2.466667	284
285	050622	0.17719448	0.00931926	2.960000	285
286	050632	0.17719448	0.00931926	3.453333	286
287	* CHANNEL 8				287
288	050642	0.56031768	0.00931926	0.000000	288
289	050652	0.56031768	0.00931926	0.246667	289
290	050662	0.56031768	0.00931926	0.740000	290
291	050672	0.56031768	0.00931926	1.233333	291
292	050682	0.56031768	0.00931926	1.726667	292
293	050692	0.56031768	0.00931926	1.973333	293
294	050702	0.56031768	0.00931926	2.466667	294
295	050712	0.56031768	0.00931926	2.960000	295
296	050722	0.56031768	0.00931926	3.453333	296
297	* CHANNEL 9				297
298	050732	0.17240544	0.00931926	0.000000	298
299	050742	0.17240544	0.00931926	0.246667	299
300	050752	0.17240544	0.00931926	0.740000	300
301	050762	0.17240544	0.00931926	1.233333	301
302	050772	0.17240544	0.00931926	1.726667	302
303	050782	0.17240544	0.00931926	1.973333	303
304	050792	0.17240544	0.00931926	2.466667	304
305	050802	0.17240544	0.00931926	2.960000	305
306	050812	0.17240544	0.00931926	3.453333	306
307	* CHANNEL 10				307
308	050822	0.56510672	0.00931926	0.000000	308
309	050832	0.56510672	0.00931926	0.246667	309
310	050842	0.56510672	0.00931926	0.740000	310
311	050852	0.56510672	0.00931926	1.233333	311
312	050862	0.56510672	0.00931926	1.726667	312
313	050872	0.56510672	0.00931926	1.973333	313
314	050882	0.56510672	0.00931926	2.466667	314
315	050892	0.56510672	0.00931926	2.960000	315
316	050902	0.56510672	0.00931926	3.453333	316
317	* ENTRANCE AND EXIT TUBE				317
318	* CHANNEL 1				318
319	* CHANNEL 1				319
320	050912	0.023088	0.0495	-3.890	320

321	050922	0.023088	0.0495	-3.890	321
322	050932	0.111600	0.1178	-3.890	322
323	050942	0.076800	0.1178	3.7	323
324	050952	0.051468	0.0739	6.135	324
325	050962	0.051468	0.0739	6.135	325
326	* CHANNEL 2				326
327	050972	0.069264	0.0495	-3.890	327
328	050982	0.069264	0.0495	-3.890	328
329	050992	0.334800	0.1178	-3.890	329
330	051002	0.230400	0.1178	3.7	330
331	051012	0.154404	0.0739	6.135	331
332	051022	0.154404	0.0739	6.135	332
333	* CHANNEL 3				333
334	051032	0.055796	0.0495	-3.890	334
335	051042	0.055796	0.0495	-3.890	335
336	051052	0.269700	0.1178	-3.890	336
337	051062	0.185600	0.1178	3.7	337
338	051072	0.124381	0.0739	6.135	338
339	051082	0.124381	0.0739	6.135	339
340	* CHANNEL 4				340
341	051092	0.148148	0.0495	-3.890	341
342	051102	0.148148	0.0495	-3.890	342
343	051112	0.716100	0.1178	-3.890	343
344	051122	0.492800	0.1178	3.7	344
345	051132	0.330253	0.0739	6.135	345
346	051142	0.330253	0.0739	6.135	346
347	* CHANNEL 5				347
348	051152	0.076964	0.0495	-3.890	348
349	051162	0.076964	0.0495	-3.890	349
350	051172	0.372000	0.1178	-3.890	350
351	051182	0.256000	0.1178	3.7	351
352	051192	0.171560	0.0739	6.135	352
353	051202	0.171569	0.0739	6.135	353
354	* CHANNEL 6				354
355	051212	0.219336	0.0495	-3.890	355
356	051222	0.219336	0.0495	-3.890	356
357	051232	1.060200	0.1178	-3.890	357
358	051242	0.729600	0.1178	3.7	358
359	051252	0.488946	0.0739	6.135	359
360	051262	0.488946	0.0739	6.135	360
361	* CHANNEL 7				361
362	051272	0.071188	0.0495	-3.890	362
363	051282	0.071188	0.0495	-3.890	363
364	051292	0.344100	0.1178	-3.890	364
365	051302	0.236800	0.1178	3.7	365
366	051312	0.158693	0.0739	6.135	366
367	051322	0.158693	0.0739	6.135	367
368	* CHANNEL 8				368
369	051332	0.225108	0.0495	-3.890	369
370	051342	0.225108	0.0495	-3.890	370
371	051352	1.088100	0.1178	-3.890	371
372	051362	0.748800	0.1178	3.7	372
373	051372	0.501813	0.0739	6.135	373
374	051382	0.501813	0.0739	6.135	374
375	* CHANNEL 9				375
376	051392	0.069264	0.0495	-3.890	376
377	051402	0.069264	0.0495	-3.890	377
378	051412	0.334800	0.1178	-3.890	378
379	051422	0.230400	0.1178	3.7	379
380	051432	0.154404	0.0739	6.135	380
381	051442	0.154404	0.0739	6.135	381
382	* CHANNEL 10				382
383	051452	0.227032	0.0495	-3.890	383
384	051462	0.227032	0.0495	-3.890	384
385	051472	1.097400	0.1178	-3.890	385
386	051482	0.755200	0.1178	3.7	386
387	051492	0.506102	0.0739	6.135	387
388	051502	0.506102	0.0739	6.135	388
389	* WATER DRUM AND STEAM DRUM				389
390	* LOOP A				390
391	051512	0.5204	0.8140	-2.134000	391
392	051522	10.17	3.6	13.808	392
393	* LOOP B				393
394	051532	0.5204	0.8140	-2.134000	394
395	051542	10.17	3.6	13.808	395
396	* IFRIC				396
397	* IFRIC				397
398	070000	1			398
399	* MSLIP MALPH MVOID XALPH				399
400	* MSLIP MALPH MVOID XALPH				400

401	080000	5	5	5	0.2							401
402	*											402
403	* JUNCTION DATA CARD											403
404	* IN OUT FILL VALV FLOW					AREA	ELEV	INERT	FJUNF	FJUNR		404
405	* CHANNEL 1											405
406	080011	93	1	0	0	428.90	.05746848	0.0	0	5.799	0.0	406
407	080021	1	2	0	0	428.90	.05746848	0.246667	0	0.0	1.34	407
408	080031	2	3	0	0	428.90	.05746848	0.740000	0	1.34	2.68	408
409	080041	3	4	0	0	428.90	.05746848	1.233333	0	2.68	1.34	409
410	080051	4	5	0	0	428.90	.05746848	1.726667	0	1.34	1.34	410
411	080061	5	6	0	0	428.90	.05746848	1.973333	0	1.34	2.68	411
412	080071	6	7	0	0	428.90	.05746848	2.466667	0	2.68	2.68	412
413	080081	7	8	0	0	428.90	.05746848	2.960000	0	2.68	2.68	413
414	080091	8	9	0	0	428.90	.05746848	3.453333	0	2.68	1.34	414
415	080101	9	94	0	0	428.90	.05746848	3.700000	0	1.34	3.444	415
416	* CHANNEL 2											416
417	080111	99	10	0	0	1403.30	.17240544	0.0	0	5.799	0.0	417
418	080121	10	11	0	0	1403.30	.17240544	0.246667	0	0.0	1.34	418
419	080131	11	12	0	0	1403.30	.17240544	0.740000	0	1.34	2.68	419
420	080141	12	13	0	0	1403.30	.17240544	1.233333	0	2.68	1.34	420
421	080151	13	14	0	0	1403.30	.17240544	1.726667	0	1.34	1.34	421
422	080161	14	15	0	0	1403.30	.17240544	1.973333	0	1.34	2.68	422
423	080171	15	16	0	0	1403.30	.17240544	2.466667	0	2.68	2.68	423
424	080181	16	17	0	0	1403.30	.17240544	2.960000	0	2.68	2.68	424
425	080191	17	18	0	0	1403.30	.17240544	3.453333	0	2.68	1.34	425
426	080201	18	100	0	0	1403.30	.17240544	3.700000	0	1.34	3.444	426
427	* CHANNEL 3											427
428	080211	105	19	0	0	1105.70	.13888216	0.0	0	5.799	0.0	428
429	080221	19	20	0	0	1105.70	.13888216	0.246667	0	0.0	1.34	429
430	080231	20	21	0	0	1105.70	.13888216	0.740000	0	1.34	2.68	430
431	080241	21	22	0	0	1105.70	.13888216	1.233333	0	2.68	1.34	431
432	080251	22	23	0	0	1105.70	.13888216	1.726667	0	1.34	1.34	432
433	080261	23	24	0	0	1105.70	.13888216	1.973333	0	1.34	2.68	433
434	080271	24	25	0	0	1105.70	.13888216	2.466667	0	2.68	2.68	434
435	080281	25	26	0	0	1105.70	.13888216	2.960000	0	2.68	2.68	435
436	080291	26	27	0	0	1105.70	.13888216	3.453333	0	2.68	1.34	436
437	080301	27	106	0	0	1105.70	.13888216	3.700000	0	1.34	3.444	437
438	* CHANNEL 4											438
439	080311	111	28	0	0	3134.89	.36875608	0.0	0	5.799	0.0	439
440	080321	28	29	0	0	3134.89	.36875608	0.246667	0	0.0	1.34	440
441	080331	29	30	0	0	3134.89	.36875608	0.740000	0	1.34	2.68	441
442	080341	30	31	0	0	3134.89	.36875608	1.233333	0	2.68	1.34	442
443	080351	31	32	0	0	3134.89	.36875608	1.726667	0	1.34	1.34	443
444	080361	32	33	0	0	3134.89	.36875608	1.973333	0	1.34	2.68	444
445	080371	33	34	0	0	3134.89	.36875608	2.466667	0	2.68	2.68	445
446	080381	34	35	0	0	3134.89	.36875608	2.960000	0	2.68	2.68	446
447	080391	35	36	0	0	3134.89	.36875608	3.453333	0	2.68	1.34	447
448	080401	36	112	0	0	3134.89	.36875608	3.700000	0	1.34	3.444	448
449	* CHANNEL 5											449
450	080411	117	37	0	0	1513.10	.19156160	0.0	0	5.799	0.0	450
451	080421	37	38	0	0	1513.10	.19156160	0.246667	0	0.0	1.34	451
452	080431	38	39	0	0	1513.10	.19156160	0.740000	0	1.34	2.68	452
453	080441	39	40	0	0	1513.10	.19156160	1.233333	0	2.68	1.34	453
454	080451	40	41	0	0	1513.10	.19156160	1.726667	0	1.34	1.34	454
455	080461	41	42	0	0	1513.10	.19156160	1.973333	0	1.34	2.68	455
456	080471	42	43	0	0	1513.10	.19156160	2.466667	0	2.68	2.68	456
457	080481	43	44	0	0	1513.10	.19156160	2.960000	0	2.68	2.68	457
458	080491	44	45	0	0	1513.10	.19156160	3.453333	0	2.68	1.34	458
459	080501	45	118	0	0	1513.10	.19156160	3.700000	0	1.34	3.444	459
460	* CHANNEL 6											460
461	080511	123	46	0	0	4664.12	.54595056	0.0	0	5.799	0.0	461
462	080521	46	47	0	0	4664.12	.54595056	0.246667	0	0.0	1.34	462
463	080531	47	48	0	0	4664.12	.54595056	0.740000	0	1.34	2.68	463
464	080541	48	49	0	0	4664.12	.54595056	1.233333	0	2.68	1.34	464
465	080551	49	50	0	0	4664.12	.54595056	1.726667	0	1.34	1.34	465
466	080561	50	51	0	0	4664.12	.54595056	1.973333	0	1.34	2.68	466
467	080571	51	52	0	0	4664.12	.54595056	2.466667	0	2.68	2.68	467
468	080581	52	53	0	0	4664.12	.54595056	2.960000	0	2.68	2.68	468
469	080591	53	54	0	0	4664.12	.54595056	3.453333	0	2.68	1.34	469
470	080601	54	124	0	0	4664.12	.54595056	3.700000	0	1.34	3.444	470
471	* CHANNEL 7											471
472	080611	129	55	0	0	1392.50	.17719448	0.0	0	5.799	0.0	472
473	080621	55	56	0	0	1392.50	.17719448	0.246667	0	0.0	1.34	473
474	080631	56	57	0	0	1392.50	.17719448	0.740000	0	1.34	2.68	474
475	080641	57	58	0	0	1392.50	.17719448	1.233333	0	2.68	1.34	475
476	080651	58	59	0	0	1392.50	.17719448	1.726667	0	1.34	1.34	476
477	080661	59	60	0	0	1392.50	.17719448	1.973333	0	1.34	2.68	477
478	080671	60	61	0	0	1392.50	.17719448	2.466667	0	2.68	2.68	478
479	080681	61	62	0	0	1392.50	.17719448	2.960000	0	2.68	2.68	479
480	080691	62	63	0	0	1392.50	.17719448	3.453333	0	2.68	1.34	480

481	080701	63	130	0	0	1392.50	.17719448	3.700000	0	1.34	3.444	481
482	* CHANNEL 8											482
483	080711	135	64	0	0	4714.77	.56031768	0.0	0	5.799	0.0	483
484	080721	64	65	0	0	4714.77	.56031768	0.246667	0	0.0	1.34	484
485	080731	65	66	0	0	4714.77	.56031768	0.740000	0	1.34	2.68	485
486	080741	66	67	0	0	4714.77	.56031768	1.233333	0	2.68	1.34	486
487	080751	67	68	0	0	4714.77	.56031768	1.726667	0	1.34	1.34	487
488	080761	68	69	0	0	4714.77	.56031768	1.973333	0	1.34	2.68	488
489	080771	69	70	0	0	4714.77	.56031768	2.466667	0	2.68	2.68	489
490	080781	70	71	0	0	4714.77	.56031768	2.960000	0	2.68	2.68	490
491	080791	71	72	0	0	4714.77	.56031768	3.453333	0	2.68	1.34	491
492	080801	72	136	0	0	4714.77	.56031768	3.700000	0	1.34	3.444	492
493	* CHANNEL 9											493
494	080811	141	73	0	0	1349.90	.17240544	0.0	0	5.799	0.0	494
495	080821	73	74	0	0	1349.90	.17240544	0.246667	0	0.0	1.34	495
496	080831	74	75	0	0	1349.90	.17240544	0.740000	0	1.34	2.68	496
497	080841	75	76	0	0	1349.90	.17240544	1.233333	0	2.68	1.34	497
498	080851	76	77	0	0	1349.90	.17240544	1.726667	0	1.34	1.34	498
499	080861	77	78	0	0	1349.90	.17240544	1.973333	0	1.34	2.68	499
500	080871	78	79	0	0	1349.90	.17240544	2.466667	0	2.68	2.68	500
501	080881	79	80	0	0	1349.90	.17240544	2.960000	0	2.68	2.68	501
502	080891	80	81	0	0	1349.90	.17240544	3.453333	0	2.68	1.34	502
503	080901	81	142	0	0	1349.90	.17240544	3.700000	0	1.34	3.444	503
504	* CHANNEL 10											504
505	080911	147	82	0	0	4792.83	.56510672	0.0	0	5.799	0.0	505
506	080921	82	83	0	0	4792.83	.56510672	0.246667	0	0.0	1.34	506
507	080931	83	84	0	0	4792.83	.56510672	0.740000	0	1.34	2.68	507
508	080941	84	85	0	0	4792.83	.56510672	1.233333	0	2.68	1.34	508
509	080951	85	86	0	0	4792.83	.56510672	1.726667	0	1.34	1.34	509
510	080961	86	87	0	0	4792.83	.56510672	1.973333	0	1.34	2.68	510
511	080971	87	88	0	0	4792.83	.56510672	2.466667	0	2.68	2.68	511
512	080981	88	89	0	0	4792.83	.56510672	2.960000	0	2.68	2.68	512
513	080991	89	90	0	0	4792.83	.56510672	3.453333	0	2.68	1.34	513
514	081001	90	148	0	0	4792.83	.56510672	3.700000	0	1.34	3.444	514
515	* LOOP A											515
516	* CHANNEL 1											516
517	081011	151	91	0	0	428.90	.023088	-1.7185	0	0.0	2.952	517
518	081021	91	92	0	0	428.90	.023088	-3.890	0	2.952	0.0	518
519	081031	92	93	0	0	428.90	.023088	-3.890	0	0.0	2.762	519
520	081041	94	95	0	0	428.90	.051468	6.135	0	5.799	0.0	520
521	081051	95	96	0	0	428.90	.051468	6.135	0	0.0	3.795	521
522	081061	96	152	0	0	428.90	.051468	14.485	0	3.795	0.0	522
523	* CHANNEL 2											523
524	081071	151	97	0	0	1403.30	.069264	-1.7185	0	0.0	2.952	524
525	081081	97	98	0	0	1403.30	.069264	-3.890	0	2.952	0.0	525
526	081091	98	99	0	0	1403.30	.069264	-3.890	0	0.0	2.762	526
527	081101	100	101	0	0	1403.30	.154404	6.135	0	5.799	0.0	527
528	081111	101	102	0	0	1403.30	.154404	6.135	0	0.0	3.795	528
529	081121	102	152	0	0	1403.30	.154404	14.485	0	3.795	0.0	529
530	* CHANNEL 3											530
531	081131	151	103	0	0	1105.70	.055796	-1.7185	0	0.0	2.952	531
532	081141	103	104	0	0	1105.70	.055796	-3.890	0	2.952	0.0	532
533	081151	104	105	0	0	1105.70	.055796	-3.890	0	0.0	2.762	533
534	081161	106	107	0	0	1105.70	.124381	6.135	0	5.799	0.0	534
535	081171	107	108	0	0	1105.70	.124381	6.135	0	0.0	3.795	535
536	081181	108	152	0	0	1105.70	.124381	14.485	0	3.795	0.0	536
537	* CHANNEL 4											537
538	081191	151	109	0	0	3134.89	.148148	-1.7185	0	0.0	2.952	538
539	081201	109	110	0	0	3134.89	.148148	-3.890	0	2.952	0.0	539
540	081211	110	111	0	0	3134.89	.148148	-3.890	0	0.0	2.762	540
541	081221	112	113	0	0	3134.89	.330253	6.135	0	5.799	0.0	541
542	081231	113	114	0	0	3134.89	.330253	6.135	0	0.0	3.795	542
543	081241	114	152	0	0	3134.89	.330253	14.485	0	3.795	0.0	543
544	* CHANNEL 5											544
545	081251	151	115	0	0	1513.10	.076960	-1.7185	0	0.0	2.952	545
546	081261	115	116	0	0	1513.10	.076960	-3.890	0	2.952	0.0	546
547	081271	116	117	0	0	1513.10	.076960	-3.890	0	0.0	2.762	547
548	081281	118	119	0	0	1513.10	.171560	6.135	0	5.799	0.0	548
549	081291	119	120	0	0	1513.10	.171560	6.135	0	0.0	3.795	549
550	081301	120	152	0	0	1513.10	.171560	14.485	0	3.795	0.0	550
551	* CHANNEL 6											551
552	081311	151	121	0	0	4664.12	.219336	-1.7185	0	0.0	2.952	552
553	081321	121	122	0	0	4664.12	.219336	-3.890	0	2.952	0.0	553
554	081331	122	123	0	0	4664.12	.219336	-3.890	0	0.0	2.762	554
555	081341	124	125	0	0	4664.12	.488946	6.135	0	5.799	0.0	555
556	081351	125	126	0	0	4664.12	.488946	6.135	0	0.0	3.795	556
557	081361	126	152	0	0	4664.12	.488946	14.485	0	3.795	0.0	557
558	* LOOP B											558
559	* CHANNEL 7											559
560	081371	153	127	0	0	1392.50	.071188	-1.7185	0	0.0	2.952	560

561	081381	127	128	0	0	1392.50	.071188	-3.890	0	2.952	0.0	561
562	081391	128	129	0	0	1392.50	.071188	-3.890	0	0.0	2.762	562
563	081401	130	131	0	0	1392.50	.158693	6.135	0	5.799	0.0	563
564	081411	131	132	0	0	1392.50	.158693	6.135	0	0.0	3.795	564
565	081421	132	154	0	0	1392.50	.158693	14.485	0	3.795	0.0	565
566	* CHANNEL 8											
567	081431	153	133	0	0	4714.77	.225108	-1.7185	0	0.0	2.952	567
568	081441	133	134	0	0	4714.77	.225108	-3.890	0	2.952	0.0	568
569	081451	134	135	0	0	4714.77	.225108	-3.890	0	0.0	2.762	569
570	081461	136	137	0	0	4714.77	.501813	6.135	0	5.799	0.0	570
571	081471	137	138	0	0	4714.77	.501813	6.135	0	0.0	3.795	571
572	081481	138	154	0	0	4714.77	.501813	14.485	0	3.795	0.0	572
573	* CHANNEL 9											
574	081491	153	139	0	0	1349.90	.069264	-1.7185	0	0.0	2.952	574
575	081501	139	140	0	0	1349.90	.069264	-3.890	0	2.952	0.0	575
576	081511	140	141	0	0	1349.90	.069264	-3.890	0	0.0	2.762	576
577	081521	142	143	0	0	1349.90	.154404	6.135	0	5.799	0.0	577
578	081531	143	144	0	0	1349.90	.154404	6.135	0	0.0	3.795	578
579	081541	144	154	0	0	1349.90	.154404	14.485	0	3.795	0.0	579
580	* CHANNEL 10											
581	081551	153	145	0	0	4792.83	.227032	-1.7185	0	0.0	2.952	581
582	081561	145	146	0	0	4792.83	.227032	-3.890	0	2.952	0.0	582
583	081571	146	147	0	0	4792.83	.227032	-3.890	0	0.0	2.762	583
584	081581	148	149	0	0	4792.83	.506102	6.135	0	5.799	0.0	584
585	081591	149	150	0	0	4792.83	.506102	6.135	0	0.0	3.795	585
586	081601	150	154	0	0	4792.83	.506102	14.485	0	3.795	0.0	586
587	* WATER DRUM											
588	* LOOP A											
589	081611	0	151	1	0	12250.00	1.0	-1.734	0	0.1	0.1	589
590	* LOOP B											
591	081621	0	153	2	0	12250.00	1.0	-1.734	0	0.1	0.1	591
592	*											
593	* ENTRANS SRCOS											
594	080012	0						-1.0				594
595	080022	0						-1.0				595
596	080032	0						-1.0				596
597	080042	0						-1.0				597
598	080052	0						-1.0				598
599	080062	0						-1.0				599
600	080072	0						-1.0				600
601	080082	0						-1.0				601
602	080092	0						-1.0				602
603	080102	0						-1.0				603
604	*											
605	080112	0						-1.0				605
606	080122	0						-1.0				606
607	080132	0						-1.0				607
608	080142	0						-1.0				608
609	080152	0						-1.0				609
610	080162	0						-1.0				610
611	080172	0						-1.0				611
612	080182	0						-1.0				612
613	080192	0						-1.0				613
614	080202	0						-1.0				614
615	*											
616	080212	0						-1.0				616
617	080222	0						-1.0				617
618	080232	0						-1.0				618
619	080242	0						-1.0				619
620	080252	0						-1.0				620
621	080262	0						-1.0				621
622	080272	0						-1.0				622
623	080282	0						-1.0				623
624	080292	0						-1.0				624
625	080302	0						-1.0				625
626	*											
627	080312	0						-1.0				627
628	080322	0						-1.0				628
629	080332	0						-1.0				629
630	080342	0						-1.0				630
631	080352	0						-1.0				631
632	080362	0						-1.0				632
633	080372	0						-1.0				633
634	080382	0						-1.0				634
635	080392	0						-1.0				635
636	080402	0						-1.0				636
637	*											
638	080412	0						-1.0				638
639	080422	0						-1.0				639
640	080432	0						-1.0				640

641 080442 0 -1.0
 642 080452 0 -1.0
 643 080462 0 -1.0
 644 080472 0 -1.0
 645 080482 0 -1.0
 646 080492 0 -1.0
 647 080502 0 -1.0
 648 *
 649 080512 0 -1.0
 650 080522 0 -1.0
 651 080532 0 -1.0
 652 080542 0 -1.0
 653 080552 0 -1.0
 654 080562 0 -1.0
 655 080572 0 -1.0
 656 080582 0 -1.0
 657 080592 0 -1.0
 658 080602 0 -1.0
 659 *
 660 080612 0 -1.0
 661 080622 0 -1.0
 662 080632 0 -1.0
 663 080642 0 -1.0
 664 080652 0 -1.0
 665 080662 0 -1.0
 666 080672 0 -1.0
 667 080682 0 -1.0
 668 080692 0 -1.0
 669 080702 0 -1.0
 670 *
 671 080712 0 -1.0
 672 080722 0 -1.0
 673 080732 0 -1.0
 674 080742 0 -1.0
 675 080752 0 -1.0
 676 080762 0 -1.0
 677 080772 0 -1.0
 678 080782 0 -1.0
 679 080792 0 -1.0
 680 080802 0 -1.0
 681 *
 682 080812 0 -1.0
 683 080822 0 -1.0
 684 080832 0 -1.0
 685 080842 0 -1.0
 686 080852 0 -1.0
 687 080862 0 -1.0
 688 080872 0 -1.0
 689 080882 0 -1.0
 690 080892 0 -1.0
 691 080902 0 -1.0
 692 *
 693 080912 0 -1.0
 694 080922 0 -1.0
 695 080932 0 -1.0
 696 080942 0 -1.0
 697 080952 0 -1.0
 698 080962 0 -1.0
 699 080972 0 -1.0
 700 080982 0 -1.0
 701 080992 0 -1.0
 702 081002 0 -1.0
 703 *
 704 081012 0 -1.0
 705 081022 0 -1.0
 706 081032 0 -1.0
 707 081042 0 -1.0
 708 081052 0 -1.0
 709 081062 0 -1.0
 710 *
 711 081072 0 -1.0
 712 081082 0 -1.0
 713 081092 0 -1.0
 714 081102 0 -1.0
 715 081112 0 -1.0
 716 081122 0 -1.0
 717 *
 718 081132 0 -1.0
 719 081142 0 -1.0
 720 081152 0 -1.0

641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720

721	081162	0	-1.0						721
722	081172	0	-1.0						722
723	081182	0	-1.0						723
724	*								724
725	081192	0	-1.0						725
726	081202	0	-1.0						726
727	081212	0	-1.0						727
728	081222	0	-1.0						728
729	081232	0	-1.0						729
730	081242	0	-1.0						730
731	*								731
732	081252	0	-1.0						732
733	081262	0	-1.0						733
734	081272	0	-1.0						734
735	081282	0	-1.0						735
736	081292	0	-1.0						736
737	081302	0	-1.0						737
738	*								738
739	081312	0	-1.0						739
740	081322	0	-1.0						740
741	081332	0	-1.0						741
742	081342	0	-1.0						742
743	081352	0	-1.0						743
744	081362	0	-1.0						744
745	*								745
746	081372	0	-1.0						746
747	081382	0	-1.0						747
748	081392	0	-1.0						748
749	081402	0	-1.0						749
750	081412	0	-1.0						750
751	081422	0	-1.0						751
752	*								752
753	081432	0	-1.0						753
754	081442	0	-1.0						754
755	081452	0	-1.0						755
756	081462	0	-1.0						756
757	081472	0	-1.0						757
758	081482	0	-1.0						758
759									759
760	081492	0	-1.0						760
761	081502	0	-1.0						761
762	081512	0	-1.0						762
763	081522	0	-1.0						763
764	081532	0	-1.0						764
765	081542	0	-1.0						765
766	*								766
767	081552	0	-1.0						767
768	081562	0	-1.0						768
769	081572	0	-1.0						769
770	081582	0	-1.0						770
771	081592	0	-1.0						771
772	081602	0	-1.0						772
773	*								773
774	081612	0	0.0						774
775	081622	0	0.0						775
776	*								776
777	*	TRIP NP							777
778	130100	2	2						778
779	*	TIME	W	H					779
780	130101	0.0	12250.00	286.32					780
781	130102	1000.0	12250.00	286.32					781
782	*30102	20.0	12224.90	286.32					782
783	*30103	22.6	12223.70	286.34					783
784	*30104	25.2	12184.20	286.37					784
785	*30105	27.9	12165.50	286.40					785
786	*30106	28.3	12159.90	286.41					786
787	*30107	28.8	12148.80	286.42					787
788	*30108	29.3	12138.20	286.43					788
789	*30109	31.4	9112.10	286.46					789
790	*30110	33.9	6992.60	286.43					790
791	*30111	36.5	5738.50	286.28					791
792	*30112	39.1	4813.90	283.97					792
793	*								793
794	*	TRIP NP							794
795	130200	2	2						795
796	*	TIME	W	H					796
797	130201	0.0	12250.00	286.32					797
798	130202	1000.0	12250.00	286.32					798
799	*30202	20.0	12224.90	286.32					799
800	*30203	22.6	12223.70	286.34					800

881	150211	21	3	1	0	23.461696	.08504830	881
882	150221	22	3	1	0	23.461696	.08504830	882
883	150231	23	3	1	0	11.730848	.04252415	883
884	150241	24	3	1	0	23.461696	.08504830	884
885	150251	25	3	1	0	23.461696	.08504830	885
886	150261	26	3	1	0	23.461696	.08504830	886
887	150271	27	3	1	0	11.730848	.04252415	887
888	* CHANNEL 4							888
889	150281	28	4	0	0	31.147424	.11290895	889
890	150291	29	4	1	0	62.294848	.22581790	890
891	150301	30	4	1	0	62.294848	.22581790	891
892	150311	31	4	1	0	62.294848	.22581790	892
893	150321	32	4	1	0	31.147424	.11290895	893
894	150331	33	4	1	0	62.294848	.22581790	894
895	150341	34	4	.	0	62.294848	.22581790	895
896	150351	35	4	1	0	62.294848	.22581790	896
897	150361	36	4	1	0	31.147424	.11290895	897
898	* CHANNEL 5							898
899	150371	37	5	0	0	16.180480	.05865400	899
900	150381	38	5	1	0	32.310960	.11730800	900
901	150391	39	5	1	0	32.310960	.11730800	901
902	150401	40	5	1	0	32.310960	.11730800	902
903	150411	41	5	1	0	16.180480	.05865400	903
904	150421	42	5	1	0	32.310960	.11730800	904
905	150431	43	5	1	0	32.310960	.11730800	905
906	150441	44	5	1	0	32.310960	.11730800	906
907	150451	45	5	1	0	16.180480	.05865400	907
908	* CHANNEL 6							908
909	150461	46	6	0	0	46.114368	.16716390	909
910	150471	47	6	1	0	92.228736	.33432780	910
911	150481	48	6	1	0	92.228736	.33432780	911
912	150491	49	6	1	0	92.228736	.33432780	912
913	150501	50	6	1	0	46.114368	.16716390	913
914	150511	51	6	1	0	92.228736	.33432780	914
915	150521	52	6	1	0	92.228736	.33432780	915
916	150531	53	6	1	0	92.228736	.33432780	916
917	150541	54	6	1	0	46.114368	.16716390	917
918	* CHANNEL 7							918
919	150551	55	7	0	0	14.966944	.05425495	919
920	150561	56	7	1	0	29.933888	.10850990	920
921	150571	57	7	1	0	29.933888	.10850990	921
922	150581	58	7	1	0	29.933888	.10850990	922
923	150591	59	7	1	0	14.966944	.05425495	923
924	150601	60	7	1	0	29.933888	.10850990	924
925	150611	61	7	1	0	29.933888	.10850990	925
926	150621	62	7	1	0	29.933888	.10850990	926
927	150631	63	7	1	0	14.966944	.05425495	927
928	* CHANNEL 8							928
929	150641	64	8	0	0	47.327904	.17156295	929
930	150651	65	8	1	0	94.655808	.34312590	930
931	150661	66	8	1	0	94.655808	.34312590	931
932	150671	67	8	1	0	94.655808	.34312590	932
933	150681	68	8	1	0	47.327904	.17156295	933
934	150691	69	8	1	0	94.655808	.34312590	934
935	150701	70	8	1	0	94.655808	.34312590	935
936	150711	71	8	1	0	94.655808	.34312590	936
937	150721	72	8	1	0	47.327904	.17156295	937
938	* CHANNEL 9							938
939	150731	73	9	0	0	14.562432	.05278860	939
940	150741	74	9	1	0	29.124864	.10557720	940
941	150751	75	9	1	0	29.124864	.10557720	941
942	150761	76	9	1	0	29.124864	.10557720	942
943	150771	77	9	1	0	14.562432	.05278860	943
944	150781	78	9	1	0	29.124864	.10557720	944
945	150791	79	9	1	0	29.124864	.10557720	945
946	150801	80	9	1	0	29.124864	.10557720	946
947	150811	81	9	1	0	14.562432	.05278860	947
948	* CHANNEL 10							948
949	150821	82	10	0	0	47.732416	.17302930	949
950	150831	83	10	1	0	95.464832	.34605860	950
951	150841	84	10	1	0	95.464832	.34605860	951
952	150851	85	10	1	0	95.464832	.34605860	952
953	150861	86	10	1	0	47.732416	.17302930	953
954	150871	87	10	1	0	95.464832	.34605860	954
955	150881	88	10	1	0	95.464832	.34605860	955
956	150891	89	10	1	0	95.464832	.34605860	956
957	150901	90	10	1	0	47.732416	.17302930	957
958	*							958
959	* DHEI DIER ZBOT ZTOP							959
960	150012	0	0	0	0	.246667		960

961	150022	0	0	0.0	.493333	961
962	150032	0	0	0.0	.493333	962
963	150042	0	0	0.0	.493333	963
964	150052	0	0	0.0	.246667	964
965	150062	0	0	0.0	.493333	965
966	150072	0	0	0.0	.493333	966
967	150082	0	0	0.0	.493333	967
968	150092	0	0	0.0	.246667	968
969	*					969
970	150102	0	0	0.0	.246667	970
971	150112	0	0	0.0	.493333	971
972	150122	0	0	0.0	.493333	972
973	150132	0	0	0.0	.493333	973
974	150142	0	0	0.0	.246667	974
975	150152	0	0	0.0	.493333	975
976	150162	0	0	0.0	.493333	976
977	150172	0	0	0.0	.493333	977
978	150182	0	0	0.0	.246667	978
979	*					979
980	150192	0	0	0.0	.246667	980
981	150202	0	0	0.0	.493333	981
982	150212	0	0	0.0	.493333	982
983	150222	0	0	0.0	.493333	983
984	150232	0	0	0.0	.246667	984
985	150242	0	0	0.0	.493333	985
986	150252	0	0	0.0	.493333	986
987	150262	0	0	0.0	.493333	987
988	150272	0	0	0.0	.246667	988
989	*					989
990	150282	0	0	0.0	.246667	990
991	150292	0	0	0.0	.493333	991
992	150302	0	0	0.0	.493333	992
993	150312	0	0	0.0	.493333	993
994	150322	0	0	0.0	.246667	994
995	150332	0	0	0.0	.493333	995
996	150342	0	0	0.0	.493333	996
997	150352	0	0	0.0	.493333	997
998	150362	0	0	0.0	.246667	998
999	*					999
1000	150372	0	0	0.0	.246667	1000
1001	150382	0	0	0.0	.493333	1001
1002	150392	0	0	0.0	.493333	1002
1003	150402	0	0	0.0	.493333	1003
1004	150412	0	0	0.0	.246667	1004
1005	150422	0	0	0.0	.493333	1005
1006	150432	0	0	0.0	.493333	1006
1007	150442	0	0	0.0	.493333	1007
1008	150452	0	0	0.0	.246667	1008
1009	*					1009
1010	150462	0	0	0.0	.246667	1010
1011	150472	0	0	0.0	.493333	1011
1012	150482	0	0	0.0	.493333	1012
1013	150492	0	0	0.0	.493333	1013
1014	150502	0	0	0.0	.246667	1014
1015	150512	0	0	0.0	.493333	1015
1016	150522	0	0	0.0	.493333	1016
1017	150532	0	0	0.0	.493333	1017
1018	150542	0	0	0.0	.246667	1018
1019	*					1019
1020	150552	0	0	0.0	.246667	1020
1021	150562	0	0	0.0	.493333	1021
1022	150572	0	0	0.0	.493333	1022
1023	150582	0	0	0.0	.493333	1023
1024	150592	0	0	0.0	.246667	1024
1025	150602	0	0	0.0	.493333	1025
1026	150612	0	0	0.0	.493333	1026
1027	150622	0	0	0.0	.493333	1027
1028	150632	0	0	0.0	.246667	1028
1029	*					1029
1030	150642	0	0	0.0	.246667	1030
1031	150652	0	0	0.0	.493333	1031
1032	150662	0	0	0.0	.493333	1032
1033	150672	0	0	0.0	.493333	1033
1034	150682	0	0	0.0	.246667	1034
1035	150692	0	0	0.0	.493333	1035
1036	150702	0	0	0.0	.493333	1036
1037	150712	0	0	0.0	.493333	1037
1038	150722	0	0	0.0	.246667	1038
1039	*					1039
1040	150732	0	0	0.0	.246667	1040

1041	150742	0	0	0.0	.493333		1041
1042	150752	0	0	0.0	.493333		1042
1043	150762	0	0	0.0	.493333		1043
1044	150772	0	0	0.0	.246667		1044
1045	150782	0	0	0.0	.493333		1045
1046	150792	0	0	0.0	.493333		1046
1047	150802	0	0	0.0	.493333		1047
1048	150812	0	0	0.0	.246667		1048
1049	*						1049
1050	150822	0	0	0.0	.246667		1050
1051	150832	0	0	0.0	.493333		1051
1052	150842	0	0	0.0	.493333		1052
1053	150852	0	0	0.0	.493333		1053
1054	150862	0	0	0.0	.246667		1054
1055	150872	0	0	0.0	.493333		1055
1056	150882	0	0	0.0	.493333		1056
1057	150892	0	0	0.0	.493333		1057
1058	150902	0	0	0.0	.246667		1058
1059	*						1059
1060	* CORE SLAB DATA CARD						1060
1061	* ISLB ITOP				QPMOD		1061
1062	* CHANNEL 1						1062
1063	160010	1	1	0.0104			1063
1064	160020	2	1	0.0104			1064
1065	160030	3	1	0.0104			1065
1066	160040	4	1	0.0104			1066
1067	160050	5	1	0.0104			1067
1068	160060	6	1	0.0104			1068
1069	160070	7	1	0.0104			1069
1070	160080	8	1	0.0104			1070
1071	160090	9	1	0.0104			1071
1072	* CHANNEL 2						1072
1073	160100	10	1	0.0104			1073
1074	160110	11	1	0.0104			1074
1075	160120	12	1	0.0104			1075
1076	160130	13	1	0.0104			1076
1077	160140	14	1	0.0104			1077
1078	160150	15	1	0.0104			1078
1079	160160	16	1	0.0104			1079
1080	160170	17	1	0.0104			1080
1081	160180	18	1	0.0104			1081
1082	* CHANNEL 3						1082
1083	160190	19	1	0.0104			1083
1084	160200	20	1	0.0104			1084
1085	160210	21	1	0.0104			1085
1086	160220	22	1	0.0104			1086
1087	160230	23	1	0.0104			1087
1088	160240	24	1	0.0104			1088
1089	160250	25	1	0.0104			1089
1090	160260	26	1	0.0104			1090
1091	160270	27	1	0.0104			1091
1092	* CHANNEL 4						1092
1093	160280	28	1	0.0104			1093
1094	160290	29	1	0.0104			1094
1095	160300	30	1	0.0104			1095
1096	160310	31	1	0.0104			1096
1097	160320	32	1	0.0104			1097
1098	160330	33	1	0.0104			1098
1099	160340	34	1	0.0104			1099
1100	160350	35	1	0.0104			1100
1101	160360	36	1	0.0104			1101
1102	* CHANNEL 5						1102
1103	160370	37	1	0.0104			1103
1104	160380	38	1	0.0104			1104
1105	160390	39	1	0.0104			1105
1106	160400	40	1	0.0104			1106
1107	160410	41	1	0.0104			1107
1108	160420	42	1	0.0104			1108
1109	160430	43	1	0.0104			1109
1110	160440	44	1	0.0104			1110
1111	160450	45	1	0.0104			1111
1112	* CHANNEL 6						1112
1113	160460	46	1	0.0104			1113
1114	160470	47	1	0.0104			1114
1115	160480	48	1	0.0104			1115
1116	160490	49	1	0.0104			1116
1117	160500	50	1	0.0104			1117
1118	160510	51	1	0.0104			1118
1119	160520	52	1	0.0104			1119
1120	160530	53	1	0.0104			1120

1281	300006	0.7	0.7	0.00005						1281
1282	300007	0.7	0.7	0.00005						1282
1283	300008	0.7	0.7	0.00005						1283
1284	300009	0.7	0.7	0.00005						1284
1285	300010	0.7	0.7	0.00005						1285
1286	*									1286
1287	*	POINT	TEMP	STEP	TEMP	STEP				1287
1288	310100	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1288
1289	310200	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1289
1290	310300	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1290
1291	310400	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1291
1292	310500	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1292
1293	310600	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1293
1294	310700	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1294
1295	310800	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1295
1296	310900	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1296
1297	311000	2	100.0	0.0001	1500.0	0.00015				1297
1298	*									1298
1299	*	POINT	TCAS	CGAS	TCAS	CGAS				1299
1300	320100	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1300
1301	320200	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1301
1302	320300	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1302
1303	320400	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1303
1304	320500	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1304
1305	320600	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1305
1306	320700	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1306
1307	320800	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1307
1308	320900	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1308
1309	321000	2	100.0	0.7	1500.0	0.7				1309
1310	*									1310
1311	*	MATERIAL DENSITY								1311
1312	*	FDENS	CDENS							1312
1313	400000	9837.6	6550.0							1313
1314	*									1314
1315	*									1315
1316	*	IOPTH	NCH	THIN						1316
1317	500000	-1	10	49.0						1317
1318	*									1318
1319	*	VOLH	ROHH	PMH	TEMP	GH				1319
1320	*500011	5.761	1096.0	0.012	57.0	110.23				1320
1321	*500021	31.018	1096.0	0.012	57.0	593.52				1321
1322	*500031	37.399	1096.0	0.012	57.0	715.62				1322
1323	*500041	102.139	1096.0	0.012	57.0	1954.39				1323
1324	*500051	60.419	1096.0	0.012	57.0	1156.10				1324
1325	*500061	5.761	1096.0	0.012	57.0	110.23				1325
1326	*500071	31.018	1096.0	0.012	57.0	593.52				1326
1327	*500081	37.399	1096.0	0.012	57.0	715.62				1327
1328	*500091	102.139	1096.0	0.012	57.0	1954.39				1328
1329	*500101	60.419	1096.0	0.012	57.0	1156.10				1329
1330	*									1330
1331	*	COMPENSATED REACTIVITY DUE TO COOLANT EFFECT								1331
1332	*	NPT								1332
1333	*501000	0	0.0	0.0						1333
1334	*501001		300.0	-1.2E-2						1334
1335	*									1335
1336	*	NPT								1336
1337	*502000	-3	40.0	1.001						1337
1338	*502001		60.0	0.999						1338
1339	*502002		80.0	0.998						1339
1340	*									1340
1341	*	FOR CPR CALCULATION DATA								1341
1342	*	IOPTC	SUMMARY	2D-MAP	DIST.					1342
1343	600000		1	0	0					1343
1344	*									1344
1345	*	IFTYPE	IFCHF							1345
1346	600001	4	2							1346
1347	*									1347
1348	*	XTH	TLPF	TLPF2	TLPF3	EGD	EGD2	DPT		1348
1349	610000	0.4	1.14	1.14	1.14	1.0	1.0	118.55		1349
1350	*									1350
1351	*FHL									1351
1352	611110	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1352
1353	611120	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1353
1354	611130	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1354
1355	611140	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1355
1356	*									1356
1357	611210	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1357
1358	611220	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1358
1359	611230	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1359
1360	611240	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1360

1361	*					1361
1362	*FI					1362
1363	612000	1.0	1.0	1.0	1.0	1363
1364	*					1364
1365	*NFTYPE	IN	MID	OUT		1365
1366	620010	6	12	18		1366
1367	620020	6	12	18		1367
1368	620030	6	12	18		1368
1369	620040	6	12	18		1369
1370	*					1370
1371	*RFTYPE	IN	MID	OUT		1371
1372	621010	0.725	0.725	0.725		1372
1373	621020	0.725	0.725	0.725		1373
1374	621030	0.725	0.725	0.725		1374
1375	621040	0.725	0.725	0.725		1375
1376	*					1376
1377	*CLPFI	1	2	3		1377
1378	630111	0.5857	0.9580	1.1750		1378
1379	630112	0.5857	0.9580	1.1750		1379
1380	630113	0.5857	0.9580	1.1750		1380
1381	630121	0.5658	0.9288	1.2010		1381
1382	630122	0.5658	0.9288	1.2010		1382
1383	630123	0.5658	0.9288	1.2010		1383
1384	630131	0.5433	0.8401	1.2680		1384
1385	630132	0.5433	0.8401	1.2680		1385
1386	630133	0.5433	0.8401	1.2680		1386
1387	630141	0.5360	0.8269	1.2780		1387
1388	630142	0.5360	0.8269	1.2780		1388
1389	630143	0.5360	0.8269	1.2780		1389
1390	*					1390
1391	630211	3.732E-2	2.283E-2	-2.064E-2		1391
1392	630212	3.732E-2	2.283E-2	-2.064E-2		1392
1393	630213	3.732E-2	2.283E-2	-2.064E-2		1393
1394	630221	3.367E-2	2.217E-2	-1.869E-2		1394
1395	630222	3.367E-2	2.217E-2	-1.869E-2		1395
1396	630223	3.367E-2	2.217E-2	-1.869E-2		1396
1397	630231	3.677E-2	2.511E-2	-1.827E-2		1397
1398	630232	3.677E-2	2.511E-2	-1.827E-2		1398
1399	630233	3.677E-2	2.511E-2	-1.827E-2		1399
1400	630241	3.460E-2	2.317E-2	-1.661E-2		1400
1401	630242	3.460E-2	2.317E-2	-1.661E-2		1401
1402	630243	3.460E-2	2.317E-2	-1.661E-2		1402
1403	*					1403
1404	630311	-3.699E-4	-7.613E-4	5.539E-4		1404
1405	630312	-3.699E-4	-7.613E-4	5.539E-4		1405
1406	630313	-3.699E-4	-7.613E-4	5.539E-4		1406
1407	630321	-3.546E-4	-5.007E-4	3.875E-4		1407
1408	630322	-3.546E-4	-5.007E-4	3.875E-4		1408
1409	630323	-3.546E-4	-5.007E-4	3.875E-4		1409
1410	630331	-2.921E-4	-4.993E-4	3.364E-4		1410
1411	630332	-2.921E-4	-4.993E-4	3.364E-4		1411
1412	630333	-2.921E-4	-4.993E-4	3.364E-4		1412
1413	630341	-4.470E-4	-2.988E-4	2.582E-4		1413
1414	630342	-4.470E-4	-2.988E-4	2.582E-4		1414
1415	630343	-4.470E-4	-2.988E-4	2.582E-4		1415
1416	*					1416
1417	630411	-4.529E-7	6.197E-6	-4.126E-6		1417
1418	630412	-4.529E-7	6.197E-6	-4.126E-6		1418
1419	630413	-4.529E-7	6.197E-6	-4.126E-6		1419
1420	630421	2.698E-6	1.560E-6	-1.974E-6		1420
1421	630422	2.698E-6	1.560E-6	-1.974E-6		1421
1422	630423	2.698E-6	1.560E-6	-1.974E-6		1422
1423	630431	-1.985E-7	9.589E-7	-1.167E-6		1423
1424	630432	-1.985E-7	9.589E-7	-1.167E-6		1424
1425	630433	-1.985E-7	9.589E-7	-1.167E-6		1425
1426	630441	5.139E-6	-1.622E-6	-6.918E-7		1426
1427	630442	5.139E-6	-1.622E-6	-6.918E-7		1427
1428	630443	5.139E-6	-1.622E-6	-6.918E-7		1428
1429	*					1429
1430	630511	0.0	0.0	0.0		1430
1431	630512	0.0	0.0	0.0		1431
1432	630513	0.0	0.0	0.0		1432
1433	630521	0.0	0.0	0.0		1433
1434	630522	0.0	0.0	0.0		1434
1435	630523	0.0	0.0	0.0		1435
1436	630531	0.0	0.0	0.0		1436
1437	630532	0.0	0.0	0.0		1437
1438	630533	0.0	0.0	0.0		1438
1439	630541	0.0	0.0	0.0		1439
1440	630542	0.0	0.0	0.0		1440

1441	630543	0.0	0.0	0.0	1441
1442	*				1442
1443	630611	0.0	0.0	0.0	1443
1444	630612	0.0	0.0	0.0	1444
1445	630613	0.0	0.0	0.0	1445
1446	630621	0.0	0.0	0.0	1446
1447	630622	0.0	0.0	0.0	1447
1448	630623	0.0	0.0	0.0	1448
1449	630631	0.0	0.0	0.0	1449
1450	630632	0.0	0.0	0.0	1450
1451	630633	0.0	0.0	0.0	1451
1452	630641	0.0	0.0	0.0	1452
1453	630642	0.0	0.0	0.0	1453
1454	630643	0.0	0.0	0.0	1454
1455	*				1455
1456	630711	2.958E-3	8.381E-4	-1.470E-3	1456
1457	630712	2.958E-3	8.381E-4	-1.470E-3	1457
1458	630713	2.958E-3	8.381E-4	-1.470E-3	1458
1459	630721	3.225E-3	9.081E-4	-1.502E-3	1459
1460	630722	3.225E-3	9.081E-4	-1.502E-3	1460
1461	630723	3.225E-3	9.081E-4	-1.502E-3	1461
1462	630731	3.223E-3	1.075E-3	-1.492E-3	1462
1463	630732	3.223E-3	1.075E-3	-1.492E-3	1463
1464	630733	3.223E-3	1.075E-3	-1.492E-3	1464
1465	630741	3.406E-3	1.080E-3	-1.465E-3	1465
1466	630742	3.406E-3	1.080E-3	-1.465E-3	1466
1467	630743	3.406E-3	1.080E-3	-1.465E-3	1467
1468	*				1468
1469	630811	-2.937E-2	2.057E-2	-4.435E-3	1469
1470	630812	-2.937E-2	2.057E-2	-4.435E-3	1470
1471	630813	-2.937E-2	2.057E-2	-4.435E-3	1471
1472	630821	-3.723E-2	2.091E-2	-2.847E-3	1472
1473	630822	-3.723E-2	2.091E-2	-2.847E-3	1473
1474	630823	-3.723E-2	2.091E-2	-2.847E-3	1474
1475	630831	-4.943E-2	8.348E-3	9.221E-3	1475
1476	630832	-4.943E-2	8.348E-3	9.221E-3	1476
1477	630833	-4.943E-2	8.348E-3	9.221E-3	1477
1478	630841	-5.600E-2	9.582E-3	9.414E-3	1478
1479	630842	-5.600E-2	9.582E-3	9.414E-3	1479
1480	630843	-5.600E-2	9.582E-3	9.414E-3	1480
1481	*				1481
1482	630911	1.623E-1	4.814E-2	-7.352E-2	1482
1483	630912	1.623E-1	4.814E-2	-7.352E-2	1483
1484	630913	1.623E-1	4.814E-2	-7.352E-2	1484
1485	630921	1.668E-1	5.227E-2	-7.347E-2	1485
1486	630922	1.668E-1	5.227E-2	-7.347E-2	1486
1487	630923	1.668E-1	5.227E-2	-7.347E-2	1487
1488	630931	1.689E-1	6.784E-2	-7.703E-2	1488
1489	630932	1.689E-1	6.784E-2	-7.703E-2	1489
1490	630933	1.689E-1	6.784E-2	-7.703E-2	1490
1491	630941	1.701E-1	6.950E-2	-7.524E-2	1491
1492	630942	1.701E-1	6.950E-2	-7.524E-2	1492
1493	630943	1.701E-1	6.950E-2	-7.524E-2	1493
1494	*				1494
1495	*CLPF2	1	2	3	1495
1496	631111	0.6219	1.0190	1.2480	1496
1497	631112	0.6219	1.0190	1.2480	1497
1498	631113	0.6219	1.0190	1.2480	1498
1499	631121	0.5975	0.9838	1.2710	1499
1500	631122	0.5975	0.9838	1.2710	1500
1501	631123	0.5975	0.9838	1.2710	1501
1502	631131	0.5835	0.9030	1.3590	1502
1503	631132	0.5835	0.9030	1.3590	1503
1504	631133	0.5835	0.9030	1.3590	1504
1505	631141	0.5723	0.8850	1.3670	1505
1506	631142	0.5723	0.8850	1.3670	1506
1507	631143	0.5723	0.8850	1.3670	1507
1508	*				1508
1509	631211	3.320E-2	1.200E-2	-2.616E-2	1509
1510	631212	3.320E-2	1.200E-2	-2.616E-2	1510
1511	631213	3.320E-2	1.200E-2	-2.616E-2	1511
1512	631221	3.582E-2	1.246E-2	-2.623E-2	1512
1513	631222	3.582E-2	1.246E-2	-2.623E-2	1513
1514	631223	3.582E-2	1.246E-2	-2.623E-2	1514
1515	631231	3.015E-2	1.418E-2	-1.979E-2	1515
1516	631232	3.015E-2	1.418E-2	-1.979E-2	1516
1517	631233	3.015E-2	1.418E-2	-1.979E-2	1517
1518	631241	3.577E-2	1.454E-2	-2.298E-2	1518
1519	631242	3.577E-2	1.454E-2	-2.298E-2	1519
1520	631243	3.577E-2	1.454E-2	-2.298E-2	1520

1521	*				1521
1522	631311	-3.469E-4	5.716E-4	9.114E-4	1522
1523	631312	-3.469E-4	5.716E-4	9.114E-4	1523
1524	631313	-3.469E-4	5.716E-4	9.114E-4	1524
1525	631321	-1.428E-3	7.749E-4	1.444E-3	1525
1526	631322	-1.428E-3	7.749E-4	1.444E-3	1526
1527	631323	-1.428E-3	7.749E-4	1.444E-3	1527
1528	631331	3.623E-4	8.791E-4	-7.515E-5	1528
1529	631332	3.623E-4	8.791E-4	-7.515E-5	1529
1530	631333	3.623E-4	8.791E-4	-7.515E-5	1530
1531	631341	-1.325E-3	7.371E-4	9.978E-4	1531
1532	631342	-1.325E-3	7.371E-4	9.978E-4	1532
1533	631343	-1.325E-3	7.371E-4	9.978E-4	1533
1534	*				1534
1535	631411	-2.426E-6	-7.358E-5	-1.352E-5	1535
1536	631412	-2.426E-6	-7.358E-5	-1.352E-5	1536
1537	631413	-2.426E-6	-7.358E-5	-1.352E-5	1537
1538	631421	7.820E-5	-7.287E-5	-6.553E-5	1538
1539	631422	7.820E-5	-7.287E-5	-6.553E-5	1539
1540	631423	7.820E-5	-7.287E-5	-6.553E-5	1540
1541	631431	-4.959E-5	-8.357E-5	3.927E-5	1541
1542	631432	-4.959E-5	-8.357E-5	3.927E-5	1542
1543	631433	-4.959E-5	-8.357E-5	3.927E-5	1543
1544	631441	6.649E-5	-6.091E-5	-3.993E-5	1544
1545	631442	6.649E-5	-6.091E-5	-3.993E-5	1545
1546	631443	6.649E-5	-6.091E-5	-3.993E-5	1546
1547	*				1547
1548	631511	2.496E-7	2.099E-6	6.467E-8	1548
1549	631512	2.496E-7	2.099E-6	6.467E-8	1549
1550	631513	2.496E-7	2.099E-6	6.467E-8	1550
1551	631521	-1.939E-6	1.872E-6	1.671E-6	1551
1552	631522	-1.939E-6	1.872E-6	1.671E-6	1552
1553	631523	-1.939E-6	1.872E-6	1.671E-6	1553
1554	631531	1.602E-6	2.219E-6	-1.244E-6	1554
1555	631532	1.602E-6	2.219E-6	-1.244E-6	1555
1556	631533	1.602E-6	2.219E-6	-1.244E-6	1556
1557	631541	-1.521E-6	1.496E-6	9.506E-7	1557
1558	631542	-1.521E-6	1.496E-6	9.506E-7	1558
1559	631543	-1.521E-6	1.496E-6	9.506E-7	1559
1560	*				1560
1561	631611	-4.766E-9	-1.978E-8	4.279E-10	1561
1562	631612	-4.766E-9	-1.978E-8	4.279E-10	1562
1563	631613	-4.766E-9	-1.978E-8	4.279E-10	1563
1564	631621	1.642E-8	-1.688E-8	-1.590E-8	1564
1565	631622	1.642E-8	-1.688E-8	-1.590E-8	1565
1566	631623	1.642E-8	-1.688E-8	-1.590E-8	1566
1567	631631	-1.795E-8	-2.059E-8	1.245E-8	1567
1568	631632	-1.795E-8	-2.059E-8	1.245E-8	1568
1569	631633	-1.795E-8	-2.059E-8	1.245E-8	1569
1570	631641	1.211E-8	-1.370E-8	-8.589E-9	1570
1571	631642	1.211E-8	-1.370E-8	-8.589E-9	1571
1572	631643	1.211E-8	-1.370E-8	-8.589E-9	1572
1573	*				1573
1574	631711	3.144E-3	7.536E-4	-1.512E-3	1574
1575	631712	3.144E-3	7.536E-4	-1.512E-3	1575
1576	631713	3.144E-3	7.536E-4	-1.512E-3	1576
1577	631721	3.506E-3	8.341E-4	-1.549E-3	1577
1578	631722	3.506E-3	8.341E-4	-1.549E-3	1578
1579	631723	3.506E-3	8.341E-4	-1.549E-3	1579
1580	631731	3.346E-3	9.568E-4	-1.438E-3	1580
1581	631732	3.346E-3	9.568E-4	-1.438E-3	1581
1582	631733	3.346E-3	9.568E-4	-1.438E-3	1582
1583	631741	3.682E-3	1.048E-3	-1.502E-3	1583
1584	631742	3.682E-3	1.048E-3	-1.502E-3	1584
1585	631743	3.682E-3	1.048E-3	-1.502E-3	1585
1586	*				1586
1587	631811	-3.473E-2	2.249E-2	-4.233E-3	1587
1588	631812	-3.473E-2	2.249E-2	-4.233E-3	1588
1589	631813	-3.473E-2	2.249E-2	-4.233E-3	1589
1590	631821	-4.454E-2	2.281E-2	-2.017E-3	1590
1591	631822	-4.454E-2	2.281E-2	-2.017E-3	1591
1592	631823	-4.454E-2	2.281E-2	-2.017E-3	1592
1593	631831	-5.386E-2	1.043E-2	6.185E-3	1593
1594	631832	-5.386E-2	1.043E-2	6.185E-3	1594
1595	631833	-5.386E-2	1.043E-2	6.185E-3	1595
1596	631841	-6.362E-2	9.858E-3	9.160E-3	1596
1597	631842	-6.362E-2	9.858E-3	9.160E-3	1597
1598	631843	-6.362E-2	9.858E-3	9.160E-3	1598
1599	*				1599
1600	631911	1.674E-1	4.760E-2	-7.105E-2	1600

1601	631912	1.674E-1	4.760E-2	-7.105E-2				1601
1602	631913	1.674E-1	4.760E-2	-7.105E-2				1602
1603	631921	1.757E-1	5.205E-2	-7.138E-2				1603
1604	631922	1.757E-1	5.205E-2	-7.138E-2				1604
1605	631923	1.757E-1	5.205E-2	-7.138E-2				1605
1606	631931	1.731E-1	6.748E-2	-6.973E-2				1606
1607	631932	1.731E-1	6.748E-2	-6.973E-2				1607
1608	631933	1.731E-1	6.748E-2	-6.973E-2				1608
1609	631941	1.799E-1	7.189E-2	-7.101E-2				1609
1610	631942	1.799E-1	7.189E-2	-7.101E-2				1610
1611	631943	1.799E-1	7.189E-2	-7.101E-2				1611
1612	*							1612
1613	*CFSP							1613
1614	632010	2.276	-0.589E-1	0.470E-3				1614
1615	632020	2.276	-0.589E-1	0.470E-3				1615
1616	632030	2.276	-0.589E-1	0.470E-3				1616
1617	632040	2.276	-0.589E-1	0.470E-3				1617
1618	*							1618
1619	*CFLP							1619
1620	633110	-10.3	-10.3	-10.3	665.5	-10.3	-10.3	1620
1621	633120	-10.3	-10.3	-10.3	665.5	-10.3	-10.3	1621
1622	633130	-10.3	-10.3	-10.3	665.5	-10.3	-10.3	1622
1623	633140	-10.3	-10.3	-10.3	665.5	-10.3	-10.3	1623
1624	*							1624
1625	633210	19.20	19.20	19.20	-1708.5	19.2	19.2	1625
1626	633220	19.20	19.20	19.20	-1708.5	19.2	19.2	1626
1627	633230	19.20	19.20	19.20	-1708.5	19.2	19.2	1627
1628	633240	19.20	19.20	19.20	-1708.5	19.2	19.2	1628
1629	*							1629
1630	633310	-8.128	-8.128	-8.128	1463.8	-8.128	-8.128	1630
1631	633320	-8.128	-8.128	-8.128	1463.8	-8.128	-8.128	1631
1632	633330	-8.128	-8.128	-8.128	1463.8	-8.128	-8.128	1632
1633	633340	-8.128	-8.128	-8.128	1463.8	-8.128	-8.128	1633
1634	*							1634
1635	633410	0.0	0.0	0.0	-417.9	0.0	0.0	1635
1636	633420	0.0	0.0	0.0	-417.9	0.0	0.0	1636
1637	633430	0.0	0.0	0.0	-417.9	0.0	0.0	1637
1638	633440	0.0	0.0	0.0	-417.9	0.0	0.0	1638
1639	*							1639
1640	*CFP							1640
1641	634010	0.687	1.260E-2	-1.162E-4				1641
1642	634020	0.687	1.260E-2	-1.162E-4				1642
1643	634030	0.687	1.260E-2	-1.162E-4				1643
1644	634040	0.687	1.260E-2	-1.162E-4				1644
1645	*							1645
1646	*CFSG							1646
1647	635010	1.013	-0.1293	0.01986				1647
1648	635020	1.013	-0.1293	0.01986				1648
1649	635030	1.013	-0.1293	0.01986				1649
1650	635040	1.013	-0.1293	0.01986				1650
1651	*							1651
1652	*CFSUB							1652
1653	636010	0.991	-0.313	0.0				1653
1654	636020	0.991	-0.313	0.0				1654
1655	636030	0.991	-0.313	0.0				1655
1656	636040	0.991	-0.313	0.0				1656
1657	*							1657
1658	*CFD							1658
1659	637010	5.822	0.8519E-3	-0.3547E-3				1659
1660	637020	5.822	0.8519E-3	-0.3547E-3				1660
1661	637030	5.822	0.8519E-3	-0.3547E-3				1661
1662	637040	5.822	0.8519E-3	-0.3547E-3				1662
1663	*							1663
1664	*CSA							1664
1665	639110	2.580	-4.509	2.071				1665
1666	639120	2.580	-4.509	2.071				1666
1667	639130	2.580	-4.509	2.071				1667
1668	639140	2.580	-4.509	2.071				1668
1669	*							1669
1670	639210	2.341	-3.737	1.631				1670
1671	639220	2.341	-3.737	1.631				1671
1672	639230	2.341	-3.737	1.631				1672
1673	639240	2.341	-3.737	1.631				1673
1674	*							1674
1675	*PSG	1	2	3	4			1675
1676	640000	0.88	0.88	0.88	0.88			1676
1677	*							1677
1678	*APERY	1	2	3	4			1678
1679	641000	28.47	28.47	28.47	28.47			1679
1680	*							1680

1681	*IGD	1	2	3	4							1681												
1682	642000	1	1	1	1							1682												
1683	*											1683												
1684	*SPITCH	1/10	2/11	3/12	4/13	5/14	6/15	7/16	8/17	9/18		1684												
1685	643010	320.0	320.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0		1685												
1686	643011	280.0	360.0	460.0	460.0	445.0	445.0					1686												
1687	643020	320.0	320.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0		1687												
1688	643021	280.0	360.0	460.0	460.0	445.0	445.0					1688												
1689	643030	320.0	320.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0		1689												
1690	643031	280.0	360.0	460.0	460.0	445.0	445.0					1690												
1691	643040	320.0	320.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0		1691												
1692	643041	280.0	360.0	460.0	460.0	445.0	445.0					1692												
1693	*											1693												
1694	*INVOL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1694												
1695	644000	91	97	103	109	115	121	127	133	139	145	1695												
1696	*											1696												
1697	*JCPR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1697												
1698	650000	21	22	23	24	25						1698												
1699	*											1699												
1700	*JLHGR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1700												
1701	651000	21	22	23	24	25						1701												
1702	*											1702												
1703	* TIME DEPENDENT VOLUME CARD											1703												
1704	* (CONSTANT CONDITION)											1704												
1705	* IRIN TIME PTABL TTABL XTABL ZTABL											1705												
1706	801000	0										1706												
1707	*01000	12	20.0	70.06	284.47	0.13651				1.800		1707												
1708	*01001		22.6	70.03	284.47	0.13741				1.800		1708												
1709	*01002		25.2	70.20	284.47	0.14125				1.800		1709												
1710	*01003		27.9	70.34	284.47	0.14468				1.800		1710												
1711	*01004		28.3	70.43	284.47	0.14508				1.800		1711												
1712	*01005		28.8	70.40	284.47	0.14589				1.800		1712												
1713	*01006		29.3	70.36	284.47	0.14720				1.800		1713												
1714	*01007		31.4	68.74	284.47	0.12142				1.800		1714												
1715	*01008		33.9	66.66	284.47	0.10039				1.800		1715												
1716	*01009		36.5	65.90	284.47	0.08209				1.800		1716												
1717	*01010		39.1	65.76	284.47	0.05981				1.800		1717												
1718	*											1718												
1719	802000	0										1719												
1720	*02000	12	20.0	70.06	284.47	0.13651				1.800		1720												
1721	*02001		22.6	70.03	284.47	0.13741				1.800		1721												
1722	*02002		25.2	70.20	284.47	0.14125				1.800		1722												
1723	*02003		27.9	70.34	284.47	0.14468				1.800		1723												
1724	*02004		28.3	70.43	284.47	0.14508				1.800		1724												
1725	*02005		28.8	70.40	284.47	0.14589				1.800		1725												
1726	*02006		29.3	70.36	284.47	0.14720				1.800		1726												
1727	*02007		31.4	68.74	284.47	0.12142				1.800		1727												
1728	*02008		33.9	66.66	284.47	0.10039				1.800		1728												
1729	*02009		36.5	65.90	284.47	0.08209				1.800		1729												
1730	*02010		39.1	65.76	284.47	0.05981				1.800		1730												
1731	*											1731												
1732	.											1732												
1733	MODEL	6	200	100	1						* NO RESTART	1733												
1734	EBCR	0.02967		0.02053								1734												
1735	EBCAU	0.0537		0.0372								1735												
1736	EBCAL	0.1632		0.1131								1736												
1737	PROTECT	2		0	63						* CHECK PRINT OPTION ADDED	1737												
1738	*ROTECT	1		0								1738												
1739	MALFUNC	1	1	1	0	1	1	1	1	1		1739												
1740	OPTION	0	0	1	2							1740												
1741	*ZONETBL (OLD)	99	99	99	99	1.0	1.0	100.0	0.0			1741												
1742	ZONETBL	99	99	99	99	5.0	25.0	2000.0	0.2			1742												
1743	INITIAL	6.93	629.0	30.0								1743												
1744	FIGURE	10	9									1744												
1745	AXFUEL (1)	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	1745			
1746	AXFUEL (2)	0	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	0	1746			
1747	TYPNAME	4																			1747			
1748	INNER RELOAD FUEL																				LOW-PU (F)	1748		
1749	INNER RELOAD FUEL																					HI-PU (F)	1749	
1750	OUTER RELOAD FUEL																					LOW-PU (F)	1750	
1751	OUTER RELOAD FUEL																					HI-PU (F)	1751	
1752	CPOWMW	1829.64		131.28192																			1752	
1753	FFCTXE (4, 1)																							1753
1754																								1754
1755																								1755
1756																								1756
1757	FFCTXE (8, 1)																							1757
1758																								1758
1759																								1759
1760																								1760

2001	CHCORRES (29, 6)	0	0	0	0	4	4	4	3	2	2	2	1	4	4	\$	2001
2002		10	9	10	10	10	9	10	10	10	10	0	0	0	0		2002
2003	CHCORRES (30, 6)	0	0	0	0	0	3	4	4	4	3	4	4	4	3	\$	2003
2004		10	10	10	9	10	10	10	9	10	0	0	0	0	0		2004
2005	CHCORRES (31, 6)	0	0	0	0	0	0	4	3	4	4	4	3	4	4	\$	2005
2006		10	9	10	10	10	9	10	10	0	0	0	0	0	0		2006
2007	CHCORRES (32, 6)	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	4	4	4	3	\$	2007
2008		10	10	10	9	10	10	9	0	0	0	0	0	0	0		2008
2009	CHCORRES (33, 6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	\$	2009
2010		10	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2010
2011	EDIT (1)	0	0	0													2011
2012	EDIT (2)	1	0	0													2012
2013	EDIT (3)	1															2013
2014	EDIT (4)	0	0	0	0	0	0	0									2014
2015	AXBURNUP (17, 6, 2)	8050.	11910.	13890.	13880.	14100.	14150.	14080.								\$	2015
2016		13860.	13990.	13890.	13630.	13250.	13130.	10930.								\$	2016
2017		6610.															2017
2018	AXBURNUP (18, 6, 2)	4530.	6770.	7930.	7890.	8010.	8030.	7980.								\$	2018
2019		7810.	7900.	7910.	7800.	7580.	7530.	6230.								\$	2019
2020		3740.															2020
2021	AXBURNUP (19, 6, 2)	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	2021
2022		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	2022
2023		0.															2023
2024	AXBURNUP (20, 6, 2)	13620.	19650.	22630.	22670.	23000.	23060.	22930.								\$	2024
2025		22570.	22750.	22740.	22410.	21840.	21600.	18220.								\$	2025
2026		11320.															2026
2027	AXBURNUP (21, 6, 2)	9080.	13340.	15510.	15520.	15760.	15800.	15700.								\$	2027
2028		15410.	15560.	15580.	15360.	14950.	14790.	12350.								\$	2028
2029		7520.															2029
2030	AXBURNUP (22, 6, 2)	4200.	6310.	7430.	7410.	7530.	7570.	7520.								\$	2030
2031		7380.	7480.	7460.	7340.	7120.	7070.	5820.								\$	2031
2032		3460.															2032
2033	AXBURNUP (13, 7, 2)	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	2033
2034		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	2034
2035		0.															2035
2036	AXBURNUP (14, 7, 2)	12940.	18740.	21630.	21680.	22010.	22090.	22000.								\$	2036
2037		21690.	21890.	21850.	21530.	20980.	20750.	17470.								\$	2037
2038		10800.															2038
2039	AXBURNUP (15, 7, 2)	9410.	13800.	16010.	16030.	16270.	16310.	16220.								\$	2039
2040		15920.	16080.	16110.	15930.	15500.	15340.	12830.								\$	2040

3841		7000.															3841
3842	AXBURNUP (26, 32, 2)	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3842
3843		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3843
3844		0.															3844
3845	AXBURNUP (17, 33, 2)	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3845
3846		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3846
3847		0.															3847
3848	AXBURNUP (18, 33, 2)	13070.	18900.	21790.	21840.	22160.	22220.	22110.								\$	3848
3849		21790.	21950.	21880.	21560.	21000.	20760.	17490.								\$	3849
3850		10820.															3850
3851	AXBURNUP (19, 33, 2)	9050.	13280.	15410.	15400.	15620.	15660.	15560.								\$	3851
3852		15280.	15440.	15440.	15220.	14810.	14660.	12250.								\$	3852
3853		7480.															3853
3854	AXBURNUP (20, 33, 2)	4550.	6770.	7920.	7870.	7990.	8010.	7950.								\$	3854
3855		7790.	7880.	7900.	7800.	7580.	7540.	6250.								\$	3855
3856		3760.															3856
3857	AXBURNUP (21, 33, 2)	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3857
3858		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.								\$	3858
3859		0.															3859
3860	AXBURNUP (22, 33, 2)	11740.	17080.	19750.	19800.	20100.	20180.	20100.								\$	3860
3861		19810.	19880.	19720.	19370.	18860.	18650.	15660.								\$	3861
3862		9640.															3862
3863	END DATA																3863

付録4 EUREKA-ATRによる解析出力リスト基準ケース
3次元解析

STANDARD TIME STEP NUMBER 2788. ACTUAL TIME STEP NUMBER 2796. TIME = 0.278800E+02 SEC. LAST DT = 0.100000E-01 SEC.

TOTAL SYSTEM QUANTITIES	NORM POWR	POWR (MW)	ENERGY (MWS)	TOT. REAC (\$)	DOP. REAC (\$)	WAT-T REAC (\$)	VOID REAC (\$)	EXP. REAC (\$)	INSTD REAC (\$)
VOLUME NUMBER	AVG. PRES (KG/CM**2A)	TOT. MASS (KG) H2O	AVG. ENTH (KC/KG)	AVG. DENS (KG/M3)	AVG. TEMP (C)	AVG. QUAL	LIQ. MASS (KG)	ACT. QUAL	
1	7.59526E+01	1.07865E+01	2.89497E+02	7.61107E+02	2.75341E+02	0.00000E+00	1.07865E+01	0.00000E+00	5.94494E-02
2	7.59062E+01	2.09608E+01	3.03484E+02	7.39533E+02	2.86437E+02	0.00000E+00	2.09608E+01	0.00000E+00	
3	7.57511E+01	1.60610E+01	3.13707E+02	5.66660E+02	2.89823E+02	1.64744E-02	1.57964E+01	3.39808E-02	
4	7.54690E+01	1.12638E+01	3.24286E+02	3.97404E+02	2.89567E+02	4.73004E-02	1.07310E+01	8.15199E-02	
5	7.52608E+01	4.89023E+00	3.29541E+02	3.45059E+02	2.89378E+02	6.37936E-02	4.58316E+00	1.04134E-01	
6	7.49940E+01	7.76457E+00	3.40033E+02	2.73947E+02	2.89135E+02	9.32180E-02	7.04077E+00	1.47112E-01	
7	7.44837E+01	6.44428E+00	3.49990E+02	2.27365E+02	2.88668E+02	1.22751E-01	5.65324E+00	1.87433E-01	
8	7.38879E+01	5.54315E+00	3.59192E+02	1.95572E+02	2.88119E+02	1.50274E-01	4.71016E+00	2.23913E-01	
9	7.32854E+01	2.62764E+00	3.62080E+02	1.85408E+02	2.87562E+02	1.59995E-01	2.20723E+00	2.36619E-01	
10	7.51399E+01	3.23874E+01	2.88997E+02	7.61778E+02	2.74926E+02	0.00000E+00	3.23874E+01	0.00000E+00	
11	7.50899E+01	6.34371E+01	2.99460E+02	7.46056E+02	2.83755E+02	0.00000E+00	6.34371E+01	0.00000E+00	
12	7.49551E+01	5.39909E+01	3.10020E+02	6.34963E+02	2.89099E+02	8.64087E-03	5.35244E+01	1.30988E-02	
13	7.47096E+01	4.17407E+01	3.16386E+02	4.90893E+02	2.88875E+02	2.73888E-02	4.05974E+01	4.84200E-02	
14	7.45299E+01	1.82932E+01	3.20283E+02	4.30272E+02	2.88710E+02	3.89422E-02	1.75809E+01	6.53809E-02	
15	7.43018E+01	2.94700E+01	3.28023E+02	3.46584E+02	2.88501E+02	6.14450E-02	2.76592E+01	9.73038E-02	
16	7.38678E+01	2.47169E+01	3.35321E+02	2.90684E+02	2.88101E+02	8.32750E-02	2.26586E+01	1.27351E-01	
17	7.33634E+01	2.13847E+01	3.42154E+02	2.51496E+02	2.87634E+02	1.03934E-01	1.91621E+01	1.55149E-01	
18	7.28531E+01	1.01188E+01	3.44511E+02	2.38003E+02	2.87159E+02	1.12007E-01	8.98543E+00	1.65876E-01	
19	7.51837E+01	2.60988E+01	2.88834E+02	7.62037E+02	2.74793E+02	0.00000E+00	2.60988E+01	0.00000E+00	
20	7.51348E+01	5.10496E+01	2.99943E+02	7.45289E+02	2.83636E+02	0.00000E+00	5.10496E+01	0.00000E+00	
21	7.50010E+01	4.24940E+01	3.10608E+02	6.20382E+02	2.89141E+02	1.01497E-02	4.20627E+01	1.74403E-02	
22	7.47578E+01	3.28822E+01	3.17659E+02	4.71386E+02	2.88919E+02	3.08262E-02	3.12929E+01	5.58356E-02	
23	7.45792E+01	1.41233E+01	3.21796E+02	4.12374E+02	2.88755E+02	4.30501E-02	1.35153E+01	7.41547E-02	
24	7.43510E+01	2.26112E+01	3.30156E+02	3.30107E+02	2.88546E+02	6.72960E-02	2.10895E+01	1.09244E-01	
25	7.39165E+01	1.88397E+01	3.38182E+02	2.75046E+02	2.88146E+02	9.11679E-02	1.71321E+01	1.42679E-01	
26	7.34102E+01	1.62645E+01	3.45561E+02	2.37451E+02	2.87677E+02	1.13350E-01	1.44209E+01	1.72964E-01	
27	7.28993E+01	7.72489E+00	3.47852E+02	2.25553E+02	2.87202E+02	1.21222E-01	6.78846E+00	1.83572E-01	
28	7.46619E+01	6.93404E+01	2.88474E+02	7.62524E+02	2.74494E+02	0.00000E+00	6.93404E+01	0.00000E+00	
29	7.46103E+01	1.36374E+02	2.96990E+02	7.49842E+02	2.81301E+02	0.00000E+00	1.36374E+02	0.00000E+00	
30	7.44885E+01	1.29695E+02	3.06999E+02	7.13118E+02	2.88672E+02	1.66034E-03	1.29480E+02	1.77507E-03	
31	7.42680E+01	1.02587E+02	3.12052E+02	5.64065E+02	2.88470E+02	1.66082E-02	1.00883E+02	3.10759E-02	
32	7.41075E+01	4.53214E+01	3.15195E+02	4.98391E+02	2.88322E+02	2.59709E-02	4.41443E+01	4.51604E-02	
33	7.39061E+01	7.36292E+01	3.21552E+02	4.04844E+02	2.88138E+02	4.44773E-02	7.03544E+01	7.17944E-02	
34	7.35243E+01	6.19172E+01	3.27672E+02	3.40446E+02	2.87783E+02	6.28445E-02	5.80261E+01	9.73650E-02	
35	7.30799E+01	5.36721E+01	3.33409E+02	2.95111E+02	2.87371E+02	8.02732E-02	4.93636E+01	1.21096E-01	
36	7.26314E+01	2.54268E+01	3.35371E+02	2.79614E+02	2.86952E+02	8.71057E-02	2.32120E+01	1.30289E-01	
37	7.49301E+01	3.59946E+01	2.88859E+02	7.61964E+02	2.74811E+02	0.00000E+00	3.59946E+01	0.00000E+00	
38	7.48829E+01	7.03986E+01	3.00017E+02	7.45129E+02	2.83692E+02	0.00000E+00	7.03986E+01	0.00000E+00	
39	7.47516E+01	5.85206E+01	3.10353E+02	6.19407E+02	2.88913E+02	1.02449E-02	5.79211E+01	1.80573E-02	
40	7.45144E+01	4.49571E+01	3.17067E+02	4.75845E+02	2.88696E+02	2.99336E-02	4.36113E+01	5.55599E-02	
41	7.43415E+01	1.97639E+01	3.20985E+02	4.18378E+02	2.88537E+02	4.15130E-02	1.89434E+01	7.31796E-02	
42	7.41224E+01	3.19024E+01	3.28681E+02	3.37669E+02	2.88336E+02	6.43514E-02	2.98494E+01	1.06799E-01	
43	7.37075E+01	2.67141E+01	3.36453E+02	2.82753E+02	2.87953E+02	8.69305E-02	2.43918E+01	1.38963E-01	
44	7.32259E+01	2.31308E+01	3.43466E+02	2.44826E+02	2.87506E+02	1.08009E-01	2.06324E+01	1.68233E-01	
45	7.27409E+01	1.09971E+01	3.45647E+02	2.32796E+02	2.87054E+02	1.15507E-01	9.72686E+00	1.78514E-01	
46	7.44241E+01	1.02663E+02	2.88434E+02	7.62553E+02	2.74460E+02	0.00000E+00	1.02663E+02	0.00000E+00	
47	7.43736E+01	2.02001E+02	2.96729E+02	7.50203E+02	2.81093E+02	0.00000E+00	2.02001E+02	0.00000E+00	
48	7.42536E+01	1.95808E+02	3.06342E+02	7.27204E+02	2.88456E+02	5.90684E-04	1.95808E+02	6.04693E-04	
49	7.40388E+01	1.55999E+02	3.11107E+02	5.79358E+02	2.88259E+02	1.46984E-02	1.53706E+02	2.81814E-02	
50	7.38828E+01	6.93744E+01	3.13977E+02	5.15295E+02	2.88115E+02	2.32706E-02	6.77601E+01	4.12572E-02	
51	7.36894E+01	1.13747E+02	3.19801E+02	4.22439E+02	2.87936E+02	4.02434E-02	1.09169E+02	6.59536E-02	
52	7.33258E+01	9.62450E+01	3.25414E+02	3.57440E+02	2.87599E+02	5.71271E-02	9.07468E+01	8.96938E-02	
53	7.29041E+01	8.37521E+01	3.30701E+02	3.11043E+02	2.87207E+02	7.32267E-02	7.76192E+01	1.11837E-01	
54	7.24791E+01	3.97214E+01	3.32519E+02	2.95040E+02	2.86810E+02	7.95323E-02	3.65599E+01	1.20490E-01	
55	7.46354E+01	3.32989E+01	2.87773E+02	7.62056E+02	2.74739E+02	0.00000E+00	3.32989E+01	0.00000E+00	
56	7.45888E+01	6.51758E+01	2.95818E+02	7.45784E+02	2.83345E+02	0.00000E+00	6.51758E+01	0.00000E+00	
57	7.44629E+01	5.46355E+01	3.09800E+02	6.25175E+02	2.88649E+02	9.63330E-03	5.41092E+01	1.65867E-02	
58	7.42380E+01	4.28018E+01	3.15864E+02	4.83766E+02	2.88442E+02	2.74314E-02	4.16277E+01	5.28045E-02	
59	7.40738E+01	1.88773E+01	3.19556E+02	4.32013E+02	2.88291E+02	3.83395E-02	1.81536E+01	6.98377E-02	
60	7.38672E+01	3.06252E+01	2.6964E+02	3.50434E+02	2.88100E+02	5.98017E-02	2.87938E+01	1.02133E-01	
61	7.34779E+01	2.57523E+01	3.34076E+02	2.94674E+02	2.87740E+02	8.09459E-02	2.36677E+01	1.32890E-01	
62	7.30272E+01	2.23556E+01	3.40672E+02	2.55807E+02	2.87322E+02	1.00762E-01	2.01030E+01	1.50978E-01	
63	7.25746E+01	1.06428E+01	3.42708E+02	2.43554E+02	2.86899E+02	1.07772E-01	9.49581E+00	1.70788E-01	
64	7.41916E+01	1.05369E+02	2.88393E+02	7.62585E+02	2.74425E+02	0.00000E+00	1.05369E+02	0.00000E+00	
65	7.41422E+01	2.07389E+02	2.96535E+02	7.50462E+02	2.80937E+02	0.00000E+00	2.07389E+02	0.00000E+00	
66	7.40261E+01	2.02129E+02	3.05969E+02	7.31427E+02	2.88247E+02	2.99152E-04	2.02068E+02	3.02844E-04	
67	7.38203E+01	1.62731E+02	3.10447E+02	5.88861E+02	2.88057E+02	1.35604E-02	1.60524E+02	2.72549E-02	
68	7.36716E+01	7.26107E+01	3.13179E+02	5.25504E+02	2.87920E+02	2.17139E-02	7.10341E+01	4.00653E-02	
69	7.34881E+01	1.19628E+02	3.18725E+02	4.32890E+02	2.87750E+02	3.78644E-02	1.15099E+02	6.41682E-02	
70	7.31447E+01	1.01570E+02	3.24075E+02	3.67545E+02	2.87431E+02	5.33389E-02	9.60317E+01	8.72340E-02	
71	7.27471E+01	8.85540E+01	3.29145E+02	3.20444E+02	2.87060E+02	6.93518E-02	8.24126E+01	1.08957E-01	
72	7.23472E+01	4.20495E+01	3.30877E+02	3.04323E+02	2.86686E+02	7.54027E-02	3.88788E+01	1.17358E-01	
73	7.50703E+01	3.23985E+01	2.88823E+02	7.62039E+02	2.74783E+02	0.00000E+00	3.23985E+01	0.00000E+00	

74	7. 50215E+01	6. 33828E+01	2. 39852E+02	7. 45417E+02	2. 83563E+02	0. 00000E+00	6. 33828E+01	0. 00000E+00
75	7. 48873E+01	5. 29100E+01	3. 10405E+02	6. 22515E+02	2. 89037E+02	9. 94926E-03	5. 23836E+01	1. 68385E-02
76	7. 46446E+01	4. 05465E+01	3. 17167E+02	4. 76850E+02	2. 88815E+02	2. 97999E-02	3. 33382E+01	5. 40676E-02
77	7. 44672E+01	1. 78016E+01	3. 21123E+02	4. 18708E+02	2. 88653E+02	4. 15050E-02	1. 70627E+01	7. 16306E-02
78	7. 42422E+01	2. 86906E+01	3. 29062E+02	3. 37117E+02	2. 88446E+02	6. 45496E-02	2. 68386E+01	1. 05049E-01
79	7. 38152E+01	2. 40005E+01	3. 36704E+02	2. 82259E+02	2. 88052E+02	8. 73166E-02	2. 19048E+01	1. 37035E-01
80	7. 33193E+01	2. 07780E+01	3. 43727E+02	2. 44360E+02	2. 87593E+02	1. 08471E-01	1. 85242E+01	1. 66036E-01
81	7. 28198E+01	9. 87668E+00	3. 45905E+02	2. 32308E+02	2. 87128E+02	1. 16002E-01	8. 73096E+00	1. 76238E-01
82	7. 45459E+01	1. 06270E+02	2. 88424E+02	7. 62585E+02	2. 74453E+02	0. 00000E+00	1. 06270E+02	0. 00000E+00
83	7. 44939E+01	2. 09109E+02	2. 96695E+02	7. 50273E+02	2. 81067E+02	0. 00000E+00	2. 09109E+02	0. 00000E+00
84	7. 43730E+01	2. 04438E+02	3. 06308E+02	7. 33514E+02	2. 88566E+02	9. 90840E-05	2. 04438E+02	9. 94498E-05
85	7. 41528E+01	1. 61205E+02	3. 11285E+02	5. 78395E+02	2. 88364E+02	1. 48263E-02	1. 58815E+02	2. 77661E-02
86	7. 39934E+01	7. 15514E+01	3. 14213E+02	5. 13446E+02	2. 88217E+02	2. 35784E-02	6. 98644E+01	4. 89051E-02
87	7. 37948E+01	1. 16974E+02	3. 20159E+02	4. 19697E+02	2. 88033E+02	4. 09172E-02	1. 12188E+02	6. 57665E-02
88	7. 34204E+01	9. 87671E+01	3. 25889E+02	3. 54372E+02	2. 87687E+02	5. 81655E-02	9. 30223E+01	8. 96910E-02
89	7. 29854E+01	8. 58728E+01	3. 31253E+02	3. 08107E+02	2. 87283E+02	7. 45226E-02	7. 94733E+01	1. 11900E-01
90	7. 25468E+01	4. 07083E+01	3. 33095E+02	2. 92119E+02	2. 86873E+02	8. 09989E-02	3. 74110E+01	1. 20533E-01
91	7. 72059E+01	1. 17966E+02	2. 86318E+02	7. 66141E+02	2. 72747E+02	0. 00000E+00	1. 17966E+02	0. 00000E+00
92	7. 64180E+01	1. 17949E+02	2. 86322E+02	7. 66030E+02	2. 72744E+02	0. 00000E+00	1. 17949E+02	0. 00000E+00
93	7. 63377E+01	3. 32455E+02	2. 86326E+02	7. 66014E+02	2. 72747E+02	0. 00000E+00	3. 32455E+02	0. 00000E+00
94	7. 30465E+01	3. 23207E+01	3. 67155E+02	1. 72877E+02	2. 87339E+02	1. 74839E-01	2. 66698E+01	2. 36294E-01
95	7. 13768E+01	8. 37963E+01	3. 66347E+02	1. 67893E+02	2. 85771E+02	1. 76927E-01	6. 89705E+01	2. 37755E-01
96	7. 09404E+01	8. 34302E+01	3. 65859E+02	1. 67160E+02	2. 85356E+02	1. 76708E-01	6. 86875E+01	2. 36413E-01
97	7. 64831E+01	3. 37435E+02	2. 86318E+02	7. 66045E+02	2. 72741E+02	0. 00000E+00	3. 37435E+02	0. 00000E+00
98	7. 56151E+01	3. 37371E+02	2. 86321E+02	7. 65922E+02	2. 72739E+02	0. 00000E+00	3. 37371E+02	0. 00000E+00
99	7. 55495E+01	9. 97233E+02	2. 86326E+02	7. 65907E+02	2. 72742E+02	0. 00000E+00	9. 97233E+02	0. 00000E+00
100	7. 26416E+01	1. 24481E+02	3. 48431E+02	2. 21942E+02	2. 86962E+02	1. 23572E-01	1. 09099E+02	1. 65890E-01
101	7. 12740E+01	3. 24512E+02	3. 47785E+02	2. 15896E+02	2. 85626E+02	1. 25749E-01	2. 83704E+02	1. 67381E-01
102	7. 08289E+01	3. 23232E+02	3. 47358E+02	2. 15044E+02	2. 85250E+02	1. 25678E-01	2. 82609E+02	1. 65912E-01
103	7. 64647E+01	2. 83863E+02	2. 86318E+02	7. 66042E+02	2. 72741E+02	0. 00000E+00	2. 83863E+02	0. 00000E+00
104	7. 56524E+01	2. 83820E+02	2. 86322E+02	7. 65927E+02	2. 72739E+02	0. 00000E+00	2. 83820E+02	0. 00000E+00
105	7. 55749E+01	8. 03323E+02	2. 86325E+02	7. 65911E+02	2. 72742E+02	0. 00000E+00	8. 03323E+02	0. 00000E+00
106	7. 26889E+01	9. 49519E+01	3. 52060E+02	2. 10157E+02	2. 87006E+02	1. 33580E-01	8. 22682E+01	1. 83416E-01
107	7. 12582E+01	2. 71502E+02	3. 51388E+02	2. 04552E+02	2. 85658E+02	1. 35665E-01	2. 34669E+02	1. 84993E-01
108	7. 08353E+01	2. 70162E+02	3. 50976E+02	2. 03543E+02	2. 85256E+02	1. 35696E-01	2. 33502E+02	1. 84022E-01
109	7. 60691E+01	7. 53473E+02	2. 86317E+02	7. 65989E+02	2. 72738E+02	0. 00000E+00	7. 53473E+02	0. 00000E+00
110	7. 51493E+01	7. 53345E+02	2. 86321E+02	7. 65860E+02	2. 72736E+02	0. 00000E+00	7. 53345E+02	0. 00000E+00
111	7. 50821E+01	2. 13277E+03	2. 86325E+02	7. 65844E+02	2. 72739E+02	0. 00000E+00	2. 13277E+03	0. 00000E+00
112	7. 24365E+01	3. 13267E+02	3. 38617E+02	2. 61134E+02	2. 86770E+02	9. 67469E-02	2. 82960E+02	1. 30181E-01
113	7. 11741E+01	9. 07819E+02	3. 38040E+02	2. 54380E+02	2. 85579E+02	9. 88197E-02	8. 18109E+02	1. 31555E-01
114	7. 07593E+01	9. 02783E+02	3. 37678E+02	2. 52968E+02	2. 85184E+02	9. 90296E-02	8. 13380E+02	1. 31208E-01
115	7. 61851E+01	3. 97668E+02	2. 86318E+02	7. 66004E+02	2. 72740E+02	0. 00000E+00	3. 97668E+02	0. 00000E+00
116	7. 53971E+01	3. 97610E+02	2. 86322E+02	7. 65892E+02	2. 72738E+02	0. 00000E+00	3. 97610E+02	0. 00000E+00
117	7. 53141E+01	1. 10798E+03	2. 86324E+02	7. 65877E+02	2. 72740E+02	0. 00000E+00	1. 10798E+03	0. 00000E+00
118	7. 25384E+01	1. 35075E+02	3. 49770E+02	2. 16747E+02	2. 86865E+02	1. 27603E-01	1. 17839E+02	1. 78673E-01
119	7. 11861E+01	3. 77693E+02	3. 49223E+02	2. 10931E+02	2. 85590E+02	1. 29851E-01	3. 28949E+02	1. 81087E-01
120	7. 07858E+01	3. 75362E+02	3. 48931E+02	2. 09330E+02	2. 85209E+02	1. 30163E-01	3. 26504E+02	1. 81051E-01
121	7. 58226E+01	1. 09494E+03	2. 86317E+02	7. 65956E+02	2. 72737E+02	0. 00000E+00	1. 09494E+03	0. 00000E+00
122	7. 49097E+01	1. 09476E+03	2. 86320E+02	7. 65828E+02	2. 72734E+02	0. 00000E+00	1. 09476E+03	0. 00000E+00
123	7. 48437E+01	3. 15747E+03	2. 86324E+02	7. 65813E+02	2. 72737E+02	0. 00000E+00	3. 15747E+03	0. 00000E+00
124	7. 22912E+01	4. 89283E+02	3. 35603E+02	2. 75483E+02	2. 86633E+02	8. 87580E-02	4. 45855E+02	1. 20683E-01
125	7. 11019E+01	1. 36916E+03	3. 35162E+02	2. 68061E+02	2. 85510E+02	9. 10376E-02	1. 24452E+03	1. 23074E-01
126	7. 07214E+01	1. 35992E+03	3. 34914E+02	2. 66251E+02	2. 85148E+02	9. 14770E-02	1. 23552E+03	1. 23201E-01
127	7. 58327E+01	3. 48510E+02	2. 86317E+02	7. 65957E+02	2. 72737E+02	0. 00000E+00	3. 48510E+02	0. 00000E+00
128	7. 50902E+01	3. 48462E+02	2. 86320E+02	7. 65853E+02	2. 72735E+02	0. 00000E+00	3. 48462E+02	0. 00000E+00
129	7. 50109E+01	1. 02483E+03	2. 86322E+02	7. 65839E+02	2. 72736E+02	0. 00000E+00	1. 02483E+03	0. 00000E+00
130	7. 23826E+01	1. 30694E+02	3. 46666E+02	2. 26721E+02	2. 86719E+02	1. 19372E-01	1. 15093E+02	1. 71087E-01
131	7. 11212E+01	3. 66916E+02	3. 46183E+02	2. 20830E+02	2. 85528E+02	1. 21589E-01	3. 22303E+02	1. 73778E-01
132	7. 07378E+01	3. 64453E+02	3. 45950E+02	2. 19347E+02	2. 85163E+02	1. 22031E-01	3. 19978E+02	1. 74206E-01
133	7. 55463E+01	1. 14402E+03	2. 86316E+02	7. 65920E+02	2. 72735E+02	0. 00000E+00	1. 14402E+03	0. 00000E+00
134	7. 46723E+01	1. 14384E+03	2. 86319E+02	7. 65797E+02	2. 72732E+02	0. 00000E+00	1. 14384E+03	0. 00000E+00
135	7. 45995E+01	3. 24044E+03	2. 86322E+02	7. 65783E+02	2. 72734E+02	0. 00000E+00	3. 24044E+03	0. 00000E+00
136	7. 21673E+01	5. 17701E+02	3. 33893E+02	2. 84009E+02	2. 86517E+02	8. 43534E-02	4. 74031E+02	1. 17661E-01
137	7. 10497E+01	1. 48222E+03	3. 33504E+02	2. 76552E+02	2. 85460E+02	8. 65888E-02	1. 32282E+03	1. 20295E-01
138	7. 06826E+01	1. 43735E+03	3. 33312E+02	2. 74475E+02	2. 85110E+02	8. 71486E-02	1. 31209E+03	1. 20861E-01
139	7. 63517E+01	3. 45227E+02	2. 86317E+02	7. 66028E+02	2. 72740E+02	0. 00000E+00	3. 45227E+02	0. 00000E+00
140	7. 55382E+01	3. 45175E+02	2. 86320E+02	7. 65914E+02	2. 72737E+02	0. 00000E+00	3. 45175E+02	0. 00000E+00
141	7. 54637E+01	9. 97213E+02	2. 86323E+02	7. 65900E+02	2. 72739E+02	0. 00000E+00	9. 97213E+02	0. 00000E+00
142	7. 26128E+01	1. 21345E+02	3. 50016E+02	2. 16351E+02	2. 86935E+02	1. 28082E-01	1. 05803E+02	1. 76368E-01
143	7. 12184E+01	3. 40692E+02	3. 49462E+02	2. 10339E+02	2. 85621E+02	1. 30427E-01	2. 96257E+02	1. 78827E-01
144	7. 08083E+01	3. 38514E+02	3. 49170E+02	2. 08935E+02	2. 85230E+02	1. 30761E-01	2. 94250E+02	1. 78817E-01
145	7. 59854E+01	1. 14743E+03	2. 86316E+02	7. 65980E+02	2. 72737E+02	0. 00000E+00	1. 14743E+03	0. 00000E+00
146	7. 50382E+01	1. 14723E+03	2. 86319E+02	7. 65848E+02	2. 72733E+02	0. 00000E+00	1. 14723E+03	0. 00000E+00
147	7. 49740E+01	3. 26835E+03	2. 86323E+02	7. 65833E+02	2. 72736E+02	0. 00000E+00	3. 26835E+03	0. 00000E+00
148	7. 23552E+01	5. 01687E+02	3. 36183E+02	2. 72831E+02	2. 86693E+02	9. 01881E-02	4. 56441E+02	1. 20756E-01
149	7. 11270E+01	1. 40930E+03	3. 35739E+02	2. 65283E+02	2. 85534E+02	9. 25669E-02	1. 27068E+03	1. 23261E-01
150	7. 07401E+01	1. 39064E+03	3. 35491E+02	2. 63453E+02	2. 85165E+02	9. 30197E-02	1. 26128E+03	1. 23414E-01
151	7. 68823E+01	6. 79966E+03	2. 86312E+02	7. 66107E+02	2. 72740E+02	0. 00000E+00	6. 79966E+03	0. 00000E+00
152	7. 00000E+01	3. 59547E+04	3. 53512E+02	1. 92025E+02	2. 84464E+02	1. 45007E-01	3. 07410E+04	1. 45007E-01
153	7. 60418E+01	6. 79866E+03	2. 86311E+02	7. 65995E+02	2. 72733E+02	0. 00000E+00	6. 79866E+03	0. 00000E+00

HEAT SLAB NUMBER	VOL NUM	H. T. MODE	SURF FLUX (KC/HR/M2)	CRIT FLUX (KC/HR/M2)	H. T. COEF (KC/H/M2/C)	SURF TEMP (C)	LOCAL ENGY (CAL/G-UO2)	VOID FRAC	LOCAL MASS FLUX	LOCAL FLUID TEMP.
1	1	1	2.93353E+05	8.84984E+06	2.14127E+04	2.89036E+02	3.04387E+01	0.00000E+00	7.87250E+06	2.75341E+02
2	2	2	6.46567E+05	4.74389E+06	6.67266E+04	2.96122E+02	4.74456E+01	0.00000E+00	7.87307E+06	2.86437E+02
3	3	3	7.58077E+05	4.18183E+06	1.04199E+05	2.97096E+02	5.36182E+01	2.39019E-01	7.87670E+06	2.89833E+02
4	4	3	7.63205E+05	5.05099E+06	1.04258E+05	2.96885E+02	5.37674E+01	4.83398E-01	7.88448E+06	2.89567E+02
5	5	3	7.21187E+05	6.76499E+06	9.95919E+04	2.96617E+02	5.12398E+01	5.58939E-01	7.88619E+06	2.89378E+02
6	6	3	6.93276E+05	6.01014E+06	9.62764E+04	2.96333E+02	4.96177E+01	6.61434E-01	7.88903E+06	2.89135E+02
7	7	3	6.41527E+05	5.36246E+06	9.01032E+04	2.95785E+02	4.69679E+01	7.28526E-01	7.89422E+06	2.88668E+02
8	8	3	5.78353E+05	4.82074E+06	8.25795E+04	2.95121E+02	4.37627E+01	7.74143E-01	7.89874E+06	2.88119E+02
9	9	3	3.74580E+05	3.76054E+06	5.90521E+04	2.93903E+02	3.42131E+01	7.88575E-01	7.90276E+06	2.87562E+02
10	10	1	2.60467E+05	8.87930E+06	2.23094E+04	2.86597E+02	2.89130E+01	0.00000E+00	8.29675E+06	2.74926E+02
11	11	2	5.09687E+05	4.75971E+06	4.68028E+04	2.94140E+02	4.04089E+01	0.00000E+00	8.29713E+06	2.83255E+02
12	12	3	5.91052E+05	4.42477E+06	8.53710E+04	2.96020E+02	4.45539E+01	1.42118E-01	8.29905E+06	2.89099E+02
13	13	3	5.97620E+05	5.82876E+06	8.57456E+04	2.95842E+02	4.47794E+01	3.49623E-01	8.30755E+06	2.88875E+02
14	14	3	5.69153E+05	7.52809E+06	8.24267E+04	2.95613E+02	4.32143E+01	4.36925E-01	8.31084E+06	2.88710E+02
15	15	3	5.43094E+05	6.91885E+06	7.92907E+04	2.95348E+02	4.18798E+01	5.57245E-01	8.31482E+06	2.88501E+02
16	16	3	5.02323E+05	6.38295E+06	7.42712E+04	2.94862E+02	3.99988E+01	6.37704E-01	8.32237E+06	2.88101E+02
17	17	3	4.62062E+05	5.91490E+06	6.92051E+04	2.94308E+02	3.81213E+01	6.93996E-01	8.32902E+06	2.87634E+02
18	18	3	3.29349E+05	4.64957E+06	5.32527E+04	2.93342E+02	3.22620E+01	7.13349E-01	8.33479E+06	2.87159E+02
19	19	1	2.35671E+05	8.87721E+06	2.16547E+04	2.85672E+02	2.78759E+01	0.00000E+00	7.99299E+06	2.74793E+02
20	20	2	5.21219E+05	4.75856E+06	4.84534E+04	2.94388E+02	4.10038E+01	0.00000E+00	7.99334E+06	2.83636E+02
21	21	3	6.21416E+05	4.37526E+06	8.87046E+04	2.96144E+02	4.61713E+01	1.63040E-01	7.99473E+06	2.89141E+02
22	22	3	6.26871E+05	5.42123E+06	8.89433E+04	2.95964E+02	4.63680E+01	3.77680E-01	8.00422E+06	2.88919E+02
23	23	3	5.93473E+05	7.35293E+06	8.51232E+04	2.95725E+02	4.46369E+01	4.82671E-01	8.00244E+06	2.88755E+02
24	24	3	5.75515E+05	6.69511E+06	8.28827E+04	2.95487E+02	4.36742E+01	5.80998E-01	8.00516E+06	2.88546E+02
25	25	3	5.40014E+05	6.11243E+06	7.84752E+04	2.95025E+02	4.19277E+01	6.60211E-01	8.01002E+06	2.88146E+02
26	26	3	4.86312E+05	5.61741E+06	7.19658E+04	2.94433E+02	3.93208E+01	7.14168E-01	8.01431E+06	2.87677E+02
27	27	3	3.13648E+05	4.41506E+06	5.13749E+04	2.93305E+02	3.16284E+01	7.31176E-01	8.01815E+06	2.87202E+02
28	28	1	2.14163E+05	8.89614E+06	2.26868E+04	2.83931E+02	2.69116E+01	0.00000E+00	8.47849E+06	2.74494E+02
29	29	2	4.23822E+05	4.76874E+06	3.74168E+04	2.92624E+02	3.63006E+01	0.00000E+00	8.47874E+06	2.81301E+02
30	30	3	5.00691E+05	4.56099E+06	7.48259E+04	2.95361E+02	4.01043E+01	3.08408E-02	8.47955E+06	2.88672E+02
31	31	3	5.06521E+05	5.79188E+06	7.52144E+04	2.95201E+02	4.03301E+01	2.45264E-01	8.48861E+06	2.88470E+02
32	32	3	4.82074E+05	7.94972E+06	7.22900E+04	2.94988E+02	3.91372E+01	3.39749E-01	8.49132E+06	2.88322E+02
33	33	3	4.62564E+05	7.41957E+06	6.98606E+04	2.94755E+02	3.82037E+01	4.74111E-01	8.49395E+06	2.88136E+02
34	34	3	4.35438E+05	6.93932E+06	6.63618E+04	2.94342E+02	3.69491E+01	5.66689E-01	8.49875E+06	2.87783E+02
35	35	3	4.01135E+05	6.51489E+06	6.19624E+04	2.93842E+02	3.53695E+01	6.31767E-01	8.50311E+06	2.87371E+02
36	36	3	2.84501E+05	5.16447E+06	4.75483E+04	2.92933E+02	3.04159E+01	6.54027E-01	8.50715E+06	2.86952E+02
37	37	1	2.34170E+05	8.88560E+06	2.13680E+04	2.85766E+02	2.78582E+01	0.00000E+00	7.86400E+06	2.74811E+02
38	38	2	5.15517E+05	4.76301E+06	4.88162E+04	2.94248E+02	4.07930E+01	0.00000E+00	7.86417E+06	2.83692E+02
39	39	3	6.05676E+05	4.37238E+06	8.66723E+04	2.95899E+02	4.54394E+01	1.64968E-01	7.86484E+06	2.88913E+02
40	40	3	6.02950E+05	5.43028E+06	8.60551E+04	2.95700E+02	4.52816E+01	3.71648E-01	7.86785E+06	2.88696E+02
41	41	3	5.62469E+05	7.37804E+06	8.14609E+04	2.94408E+02	4.32822E+01	4.54357E-01	7.86884E+06	2.88537E+02
42	42	3	5.42986E+05	6.74519E+06	7.90595E+04	2.95201E+02	4.22191E+01	5.70382E-01	7.87029E+06	2.88336E+02
43	43	3	5.11390E+05	6.18075E+06	7.50874E+04	2.94761E+02	4.06364E+01	6.43314E-01	7.87289E+06	2.87953E+02
44	44	3	4.62592E+05	5.69776E+06	6.91168E+04	2.94197E+02	3.83031E+01	7.03708E-01	7.87521E+06	2.87506E+02
45	45	3	2.87070E+05	4.48248E+06	4.94054E+04	2.93098E+02	3.10631E+01	7.20884E-01	7.87728E+06	2.87054E+02
46	46	1	2.10061E+05	8.90391E+06	2.26603E+04	2.83727E+02	2.67679E+01	0.00000E+00	8.46928E+06	2.74460E+02
47	47	2	4.12078E+05	4.77287E+06	3.66653E+04	2.92328E+02	3.58269E+01	0.00000E+00	8.46940E+06	2.81093E+02
48	48	3	4.78144E+05	4.57825E+06	7.20173E+04	2.95093E+02	3.91368E+01	1.12184E-02	8.46992E+06	2.88456E+02
49	49	3	4.75609E+05	5.83971E+06	7.14867E+04	2.94909E+02	3.89983E+01	2.23769E-01	8.47507E+06	2.88259E+02
50	50	3	4.46045E+05	8.03679E+06	6.79587E+04	2.94676E+02	3.75976E+01	3.15874E-01	8.47675E+06	2.88115E+02
51	51	3	4.27788E+05	7.54074E+06	6.56597E+04	2.94449E+02	3.67338E+01	4.49172E-01	8.47840E+06	2.87936E+02
52	52	3	4.02797E+05	7.08929E+06	6.24002E+04	2.94052E+02	3.55696E+01	5.42548E-01	8.48151E+06	2.87599E+02
53	53	3	3.72776E+05	6.68692E+06	5.84861E+04	2.93578E+02	3.42198E+01	6.09119E-01	8.48436E+06	2.87207E+02
54	54	3	2.66062E+05	5.29073E+06	4.51100E+04	2.92706E+02	2.97087E+01	6.32096E-01	8.48696E+06	2.86810E+02
55	55	1	2.22190E+05	8.89495E+06	2.10350E+04	2.85299E+02	2.73842E+01	0.00000E+00	7.71449E+06	2.74739E+02
56	56	2	4.88904E+05	4.76799E+06	4.64935E+04	2.93857E+02	3.96125E+01	0.00000E+00	7.71457E+06	2.83345E+02
57	57	3	5.74394E+05	4.39314E+06	8.29138E+04	2.95574E+02	4.39922E+01	1.57260E-01	7.71491E+06	2.88649E+02
58	58	3	5.71564E+05	5.47416E+06	8.23131E+04	2.95383E+02	4.38594E+01	3.52051E-01	7.71655E+06	2.88442E+02
59	59	3	5.32889E+05	7.45030E+06	7.78961E+04	2.95130E+02	4.18889E+01	4.35101E-01	7.71705E+06	2.88291E+02
60	60	3	5.11266E+05	6.83718E+06	7.52661E+04	2.94891E+02	4.08174E+01	5.52289E-01	7.71786E+06	2.88100E+02
61	61	3	4.79248E+05	6.29120E+06	7.12606E+04	2.94463E+02	3.92219E+01	6.32366E-01	7.71928E+06	2.87740E+02
62	62	3	4.35039E+05	5.82100E+06	6.57991E+04	2.93931E+02	3.70971E+01	6.88075E-01	7.72059E+06	2.87322E+02
63	63	3	2.79726E+05	4.58586E+06	4.69087E+04	2.92860E+02	3.03147E+01	7.05553E-01	7.72177E+06	2.86899E+02
64	64	1	2.01480E+05	8.91106E+06	2.22420E+04	2.83480E+02	2.64478E+01	0.00000E+00	7.72425E+06	2.74425E+02
65	65	2	3.95225E+05	4.77666E+06	3.55562E+04	2.92049E+02	3.51136E+01	0.00000E+00	8.27727E+06	2.80937E+02
66	66	3	4.58240E+05	4.58522E+06	6.95970E+04	2.94837E+02	3.82620E+01	5.73388E-03	8.27766E+06	2.88247E+02
67	67	3	4.54646E+05	5.85774E+06	6.88724E+04	2.94656E+02	3.80829E+01	2.10565E-01	8.28042E+06	2.88057E+02
68	68	3	4.27586E+05	8.06700E+06	6.56197E+04	2.94344E+02	3.68237E+01	3.01590E-01	8.28135E+06	2.87920E+02
69	69	3	4.08297E+05	7.58101E+06	6.32022E+04	2.94208E+02	3.59126E+01	4.34465E-01	8.28231E+06	2.87750E+02
70	70	3	3.83865E+05	7.13886E+06	6.00158E+04	2.93825E+02	3.47840E+01	5.28269E-01	8.28416E+06	2.87431E+02
71	71	3	3.56881E+05	6.74256E+06	5.64656E+04	2.93378E+02	3.35702E+01	5.95806E-01	8.28589E+06	2.87060E+02
72	72	3	2.53408E+05	5.33813E+06	4.34011E+04	2.92523E+02	2.92309E+01	6.18942E-01	8.28749E+06	2.86686E+02
73	73	1	2.35779E+05	8.88109E+06	2.17183E+04	2.85636E+02	2.79105E+01	0.00000E+00	8.28370E+06	2.74783E+02
74	74	2	5.19220E+05	4.76064E+06	4.83955E+04	2.94288E+02	4.10204E+01	0.00000E+00	8.02394E+06	2.83563E+02
75	75	3	6.11685E+05	4.38384E+06	8.75048E+04	2.96035E+02	4.58349E+01	1.40596E-01	8.02489E+06	2.89037E+02
76	76	3	6.09448E+05	5.44866E+06	8.69290E+04	2.95824E+02	4.56911E+01	3.70016E-01	8.02874E+06	2.88815E+02
77	77	3	5.69971E+05	7.40543E+06	8.24386E+04	2.95564E+02	4.36826E+01	4.53740E-01	8.03006E+06	2.88653E+02

HEAT SLAB NUMBER	YOL NUM	GAP CONDUCTANCE (KCAL/M2/HR/C)	GAP DISTANCE (M)	CENT TEMP (C)	AVG. TEMP (C)	FUEL POWER (MW)				
78	78	3	5.49103E+05	6.77502E+06	7.98785E+04	2.95318E+02	4.26018E+01	5.70650E-01	8.03182E+06	2.88446E+02
79	79	3	5.17028E+05	6.21249E+06	7.58369E+04	2.94868E+02	4.09755E+01	6.49969E-01	8.03484E+06	2.88052E+02
80	80	3	4.65787E+05	5.73275E+06	6.95776E+04	2.94285E+02	3.85153E+01	7.04346E-01	8.03751E+06	2.87593E+02
81	81	3	3.00569E+05	4.51166E+06	4.96984E+04	2.93174E+02	3.11608E+01	7.21565E-01	8.03987E+06	2.87128E+02
82	82	1	2.12555E+05	8.90031E+06	2.29498E+04	2.83711E+02	2.68619E+01	0.00000E+00	8.60303E+06	2.74453E+02
83	83	2	4.17557E+05	4.77098E+06	3.68422E+04	2.92397E+02	3.60847E+01	0.00000E+00	8.60322E+06	2.81067E+02
84	84	3	4.85720E+05	4.58228E+06	7.30093E+04	2.95217E+02	3.95145E+01	1.84144E-03	8.60640E+06	2.88566E+02
85	85	3	4.84422E+05	5.84388E+06	7.26088E+04	2.95033E+02	3.94319E+01	2.24915E-01	8.61264E+06	2.88364E+02
86	86	3	4.54926E+05	8.04146E+06	6.90920E+04	2.94799E+02	3.80254E+01	3.18336E-01	8.61501E+06	2.88217E+02
87	87	3	4.37162E+05	7.54221E+06	6.68479E+04	2.94571E+02	3.71945E+01	4.53100E-01	8.62086E+06	2.88033E+02
88	88	3	4.11856E+05	7.08764E+06	6.35450E+04	2.94166E+02	3.59964E+01	5.46851E-01	8.62088E+06	2.87687E+02
89	89	3	3.79164E+05	6.68444E+06	5.93124E+04	2.93673E+02	3.45137E+01	6.13256E-01	8.62422E+06	2.87283E+02
90	90	3	2.70375E+05	5.28868E+06	4.57064E+04	2.92786E+02	2.98979E+01	6.36220E-01	8.62727E+06	2.86873E+02
1	1		4.88300E+03	0.00000E+00	5.51855E+02	4.23068E+02	1.69396E+00			
2	2		4.88300E+03	0.00000E+00	1.00106E+03	6.34870E+02	7.48679E+00			
3	3		4.88300E+03	0.00000E+00	1.17018E+03	7.10407E+02	8.82044E+00			
4	4		4.88300E+03	0.00000E+00	1.17284E+03	7.12226E+02	8.95369E+00			
5	5		4.88300E+03	0.00000E+00	1.10096E+03	6.81370E+02	4.26721E+00			
6	6		4.88300E+03	0.00000E+00	1.05611E+03	6.61517E+02	8.28455E+00			
7	7		4.88300E+03	0.00000E+00	9.85924E+02	6.28999E+02	7.58557E+00			
8	8		4.88300E+03	0.00000E+00	8.99636E+02	5.89517E+02	6.78652E+00			
9	9		4.88300E+03	0.00000E+00	6.44853E+02	4.70652E+02	2.18649E+00			
10	10		4.88300E+03	0.00000E+00	5.14887E+02	4.03727E+02	4.50986E+00			
11	11		4.88300E+03	0.00000E+00	8.10580E+02	5.47992E+02	1.76809E+01			
12	12		4.88300E+03	0.00000E+00	9.20968E+02	5.99279E+02	2.05999E+01			
13	13		4.88300E+03	0.00000E+00	9.26061E+02	6.02059E+02	2.10156E+01			
14	14		4.88300E+03	0.00000E+00	8.81598E+02	5.82743E+02	1.01307E+01			
15	15		4.88300E+03	0.00000E+00	8.45330E+02	5.66233E+02	1.95005E+01			
16	16		4.88300E+03	0.00000E+00	7.96811E+02	5.43899E+02	1.78214E+01			
17	17		4.88300E+03	0.00000E+00	7.47770E+02	5.19536E+02	1.62624E+01			
18	18		4.88300E+03	0.00000E+00	5.94344E+02	4.46102E+02	5.76089E+00			
19	19		4.88300E+03	0.00000E+00	4.89145E+02	3.90538E+02	3.28599E+00			
20	20		4.88300E+03	0.00000E+00	8.26745E+02	5.55375E+02	1.45530E+01			
21	21		4.88300E+03	0.00000E+00	9.66339E+02	6.19202E+02	1.73759E+01			
22	22		4.88300E+03	0.00000E+00	9.70983E+02	6.21622E+02	1.76322E+01			
23	23		4.88300E+03	0.00000E+00	9.23511E+02	6.00302E+02	8.35830E+00			
24	24		4.88300E+03	0.00000E+00	8.96911E+02	5.88423E+02	1.62837E+01			
25	25		4.88300E+03	0.00000E+00	8.50517E+02	5.66826E+02	1.52202E+01			
26	26		4.88300E+03	0.00000E+00	7.80660E+02	5.34471E+02	1.36796E+01			
27	27		4.88300E+03	0.00000E+00	5.78008E+02	4.38108E+02	4.39968E+00			
28	28		4.88300E+03	0.00000E+00	4.66157E+02	3.78226E+02	7.92346E+00			
29	29		4.88300E+03	0.00000E+00	7.02212E+02	4.96808E+02	3.14199E+01			
30	30		4.88300E+03	0.00000E+00	8.00911E+02	5.44209E+02	3.72127E+01			
31	31		4.88300E+03	0.00000E+00	8.06702E+02	5.47014E+02	3.78252E+01			
32	32		4.88300E+03	0.00000E+00	7.74327E+02	5.32186E+02	1.80728E+01			
33	33		4.88300E+03	0.00000E+00	7.49623E+02	5.20563E+02	3.47445E+01			
34	34		4.88300E+03	0.00000E+00	7.17031E+02	5.04912E+02	3.26106E+01			
35	35		4.88300E+03	0.00000E+00	6.75577E+02	4.85156E+02	3.00058E+01			
36	36		4.88300E+03	0.00000E+00	5.46965E+02	4.22780E+02	1.05763E+01			
37	37		4.88300E+03	0.00000E+00	4.89088E+02	3.90312E+02	4.43797E+00			
38	38		4.88300E+03	0.00000E+00	8.22898E+02	5.52759E+02	1.95320E+01			
39	39		4.88300E+03	0.00000E+00	9.48574E+02	6.10191E+02	2.29712E+01			
40	40		4.88300E+03	0.00000E+00	9.44504E+02	6.08248E+02	2.28720E+01			
41	41		4.88300E+03	0.00000E+00	8.89971E+02	5.83582E+02	1.06591E+01			
42	42		4.88300E+03	0.00000E+00	8.60680E+02	5.70433E+02	2.06157E+01			
43	43		4.88300E+03	0.00000E+00	8.17888E+02	5.50816E+02	1.94184E+01			
44	44		4.88300E+03	0.00000E+00	7.55685E+02	5.21801E+02	1.75109E+01			
45	45		4.88300E+03	0.00000E+00	5.64461E+02	4.30967E+02	5.67314E+00			
46	46		4.88300E+03	0.00000E+00	4.63101E+02	3.76387E+02	1.13420E+01			
47	47		4.88300E+03	0.00000E+00	6.91146E+02	4.90883E+02	4.45569E+01			
48	48		4.88300E+03	0.00000E+00	7.76771E+02	5.32182E+02	5.17466E+01			
49	49		4.88300E+03	0.00000E+00	7.73225E+02	5.30458E+02	5.15034E+01			
50	50		4.88300E+03	0.00000E+00	7.35888E+02	5.13006E+02	2.41422E+01			
51	51		4.88300E+03	0.00000E+00	7.12893E+02	5.02222E+02	4.63671E+01			
52	52		4.88300E+03	0.00000E+00	6.82194E+02	4.87661E+02	4.66995E+01			
53	53		4.88300E+03	0.00000E+00	6.47088E+02	4.70736E+02	4.03286E+01			
54	54		4.88300E+03	0.00000E+00	5.29707E+02	4.13823E+02	1.44087E+01			
55	55		4.88300E+03	0.00000E+00	4.77733E+02	3.84266E+02	3.85602E+00			
56	56		4.88300E+03	0.00000E+00	7.92558E+02	5.38098E+02	1.69785E+01			
57	57		4.88300E+03	0.00000E+00	9.10979E+02	5.92350E+02	1.99390E+01			
58	58		4.88300E+03	0.00000E+00	9.07995E+02	5.90711E+02	1.97939E+01			
59	59		4.88300E+03	0.00000E+00	8.53733E+02	5.65345E+02	9.23752E+00			
60	60		4.88300E+03	0.00000E+00	8.24807E+02	5.53062E+02	1.77116E+01			
61	61		4.88300E+03	0.00000E+00	7.81312E+02	5.33240E+02	1.66445E+01			
62	62		4.88300E+03	0.00000E+00	7.24537E+02	5.06760E+02	1.51102E+01			
63	63		4.88300E+03	0.00000E+00	5.45939E+02	4.21499E+02	4.85508E+00			
64	64		4.88300E+03	0.00000E+00	4.55467E+02	3.72288E+02	1.10534E+01			

65	65	4.88300E+03	0.00000E+00	6.73407E+02	4.81950E+02	4.33878E+01
66	66	4.88300E+03	0.00000E+00	7.54826E+02	5.21289E+02	5.03077E+01
67	67	4.88300E+03	0.00000E+00	7.50335E+02	5.19057E+02	4.98804E+01
68	68	4.88300E+03	0.00000E+00	7.16829E+02	5.03345E+02	2.34116E+01
69	69	4.88300E+03	0.00000E+00	6.92457E+02	4.91956E+02	4.48198E+01
70	70	4.88300E+03	0.00000E+00	6.62676E+02	4.77817E+02	4.21648E+01
71	71	4.88300E+03	0.00000E+00	6.30925E+02	4.62574E+02	3.92032E+01
72	72	4.88300E+03	0.00000E+00	5.18136E+02	4.07763E+02	1.39150E+01
73	73	4.88300E+03	0.00000E+00	4.90594E+02	3.90978E+02	4.02736E+00
74	74	4.88300E+03	0.00000E+00	8.29183E+02	5.55581E+02	1.77470E+01
75	75	4.88300E+03	0.00000E+00	9.59842E+02	6.15061E+02	2.09025E+01
76	76	4.88300E+03	0.00000E+00	9.56001E+02	6.13290E+02	2.08460E+01
77	77	4.88300E+03	0.00000E+00	9.01080E+02	5.88527E+02	9.72367E+00
78	78	4.88300E+03	0.00000E+00	8.71439E+02	5.75170E+02	1.87690E+01
79	79	4.88300E+03	0.00000E+00	8.27411E+02	5.55023E+02	1.76946E+01
80	80	4.88300E+03	0.00000E+00	7.61671E+02	5.24445E+02	1.58807E+01
81	81	4.88300E+03	0.00000E+00	5.67179E+02	4.32201E+02	5.13008E+00
82	82	4.88300E+03	0.00000E+00	4.65552E+02	3.77590E+02	1.18961E+01
83	83	4.88300E+03	0.00000E+00	6.98046E+02	4.94108E+02	4.67771E+01
84	84	4.88300E+03	0.00000E+00	7.87079E+02	5.36879E+02	5.44395E+01
85	85	4.88300E+03	0.00000E+00	7.85004E+02	5.35852E+02	5.43349E+01
86	86	4.88300E+03	0.00000E+00	7.47343E+02	5.18340E+02	2.55122E+01
87	87	4.88300E+03	0.00000E+00	7.25383E+02	5.07975E+02	4.89199E+01
88	88	4.88300E+03	0.00000E+00	6.93684E+02	4.93004E+02	4.62263E+01
89	89	4.88300E+03	0.00000E+00	6.54932E+02	4.74426E+02	4.24782E+01
90	90	4.88300E+03	0.00000E+00	5.34702E+02	4.16221E+02	1.51418E+01

SLAB	NUM	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP
1	1	5.51855E+02	2	5.49154E+02	3	5.41090E+02	4	5.27773E+02	5	5.09379E+02	6	4.86176E+02	7	4.58470E+02	
2	1	1.00106E+03	2	9.92718E+02	3	9.67936E+02	4	9.27381E+02	5	8.72161E+02	6	8.03821E+02	7	7.24239E+02	
3	1	1.17018E+03	2	1.15959E+03	3	1.12816E+03	4	1.07675E+03	5	1.00666E+03	6	9.20016E+02	7	8.19630E+02	
4	1	1.17284E+03	2	1.16227E+03	3	1.13087E+03	4	1.07949E+03	5	1.00941E+03	6	9.22703E+02	7	8.22119E+02	
5	1	1.10096E+03	2	1.09145E+03	3	1.06314E+03	4	1.01667E+03	5	9.53246E+02	6	8.74734E+02	7	7.83285E+02	
6	1	1.05611E+03	2	1.04719E+03	3	1.02063E+03	4	9.77044E+02	5	9.17598E+02	6	8.43980E+02	7	7.56170E+02	
7	1	9.85924E+02	2	9.77855E+02	3	9.53863E+02	4	9.14553E+02	5	8.60973E+02	6	7.94576E+02	7	7.17051E+02	
8	1	8.99636E+02	2	8.92683E+02	3	8.72011E+02	4	8.38146E+02	5	7.91912E+02	6	7.34523E+02	7	6.67375E+02	
9	1	6.44853E+02	2	6.41132E+02	3	6.30032E+02	4	6.11735E+02	5	5.86558E+02	6	5.54975E+02	7	5.17435E+02	
10	1	5.14887E+02	2	5.12574E+02	3	5.05661E+02	4	4.94235E+02	5	4.78452E+02	6	4.58527E+02	7	4.34643E+02	
11	1	8.10580E+02	2	8.04758E+02	3	7.87430E+02	4	7.59023E+02	5	7.20195E+02	6	6.71866E+02	7	6.15066E+02	
12	1	9.20968E+02	2	9.13731E+02	3	8.92197E+02	4	8.56931E+02	5	8.08831E+02	6	7.49187E+02	7	6.79406E+02	
13	1	9.26061E+02	2	9.18795E+02	3	8.97167E+02	4	8.61726E+02	5	8.13366E+02	6	7.53347E+02	7	6.83122E+02	
14	1	8.81598E+02	2	8.74980E+02	3	8.55282E+02	4	8.22940E+02	5	7.78694E+02	6	7.23604E+02	7	6.58886E+02	
15	1	8.45330E+02	2	8.39191E+02	3	8.20906E+02	4	7.90858E+02	5	7.49738E+02	6	6.98443E+02	7	6.38036E+02	
16	1	7.96811E+02	2	7.91231E+02	3	7.74624E+02	4	7.47362E+02	5	7.10018E+02	6	6.63439E+02	7	6.08543E+02	
17	1	7.47770E+02	2	7.42792E+02	3	7.27961E+02	4	7.03565E+02	5	6.70136E+02	6	6.28407E+02	7	5.79123E+02	
18	1	5.94344E+02	2	5.91210E+02	3	5.81861E+02	4	5.66449E+02	5	5.45216E+02	6	5.18458E+02	7	4.86537E+02	
19	1	4.89145E+02	2	4.87106E+02	3	4.81014E+02	4	4.70945E+02	5	4.57016E+02	6	4.39382E+02	7	4.18179E+02	
20	1	8.26745E+02	2	8.20709E+02	3	8.02737E+02	4	7.73270E+02	5	7.33048E+02	6	6.83024E+02	7	6.24308E+02	
21	1	9.66339E+02	2	9.58463E+02	3	9.35043E+02	4	8.96680E+02	5	8.44446E+02	6	7.79834E+02	7	7.04466E+02	
22	1	9.70983E+02	2	9.63073E+02	3	9.39551E+02	4	9.01003E+02	5	8.48489E+02	6	7.83492E+02	7	7.07629E+02	
23	1	9.23511E+02	2	9.16239E+02	3	8.94598E+02	4	8.59159E+02	5	8.10820E+02	6	7.50887E+02	7	6.80847E+02	
24	1	8.96911E+02	2	8.89998E+02	3	8.69443E+02	4	8.35764E+02	5	7.89783E+02	6	7.32701E+02	7	6.65904E+02	
25	1	8.50517E+02	2	8.44199E+02	3	8.25393E+02	4	7.94537E+02	5	7.52413E+02	6	7.00044E+02	7	6.38633E+02	
26	1	7.80660E+02	2	7.75237E+02	3	7.59096E+02	4	7.32610E+02	5	6.96324E+02	6	6.51127E+02	7	5.97909E+02	
27	1	5.78008E+02	2	5.75063E+02	3	5.66277E+02	4	5.51782E+02	5	5.31787E+02	6	5.06560E+02	7	4.76434E+02	
28	1	4.66157E+02	2	4.64351E+02	3	4.58955E+02	4	4.50024E+02	5	4.37647E+02	6	4.21943E+02	7	4.03010E+02	
29	1	7.02212E+02	2	6.97745E+02	3	6.84444E+02	4	6.62594E+02	5	6.32634E+02	6	5.95133E+02	7	5.50801E+02	
30	1	8.00911E+02	2	7.95230E+02	3	7.78331E+02	4	7.50618E+02	5	7.12710E+02	6	6.65505E+02	7	6.09990E+02	
31	1	8.06702E+02	2	8.00959E+02	3	7.83870E+02	4	7.55845E+02	5	7.17513E+02	6	6.69767E+02	7	6.13609E+02	
32	1	7.74327E+02	2	7.69018E+02	3	7.53211E+02	4	7.27245E+02	5	6.91663E+02	6	6.47282E+02	7	5.94946E+02	
33	1	7.49623E+02	2	7.44623E+02	3	7.29728E+02	4	7.05203E+02	5	6.71665E+02	6	6.29772E+02	7	5.80306E+02	
34	1	7.17031E+02	2	7.12420E+02	3	6.98675E+02	4	6.76085E+02	5	6.45133E+02	6	6.06401E+02	7	5.60613E+02	
35	1	6.75577E+02	2	6.71476E+02	3	6.59454E+02	4	6.39139E+02	5	6.11489E+02	6	5.76837E+02	7	5.35781E+02	
36	1	5.46965E+02	2	5.44374E+02	3	5.36636E+02	4	5.23849E+02	5	5.06167E+02	6	4.83838E+02	7	4.57138E+02	
37	1	4.89088E+02	2	4.87036E+02	3	4.80909E+02	4	4.70787E+02	5	4.56795E+02	6	4.39101E+02	7	4.17854E+02	
38	1	8.22898E+02	2	8.16859E+02	3	7.98882E+02	4	7.69430E+02	5	7.29268E+02	6	6.79388E+02	7	6.20936E+02	
39	1	9.48574E+02	2	9.40871E+02	3	9.17965E+02	4	8.80480E+02	5	8.29487E+02	6	7.66463E+02	7	6.93049E+02	
40	1	9.44504E+02	2	9.36852E+02	3	9.14094E+02	4	8.76857E+02	5	8.26199E+02	6	7.63583E+02	7	6.90647E+02	
41	1	8.89971E+02	2	8.83042E+02	3	8.62448E+02	4	8.28738E+02	5	7.82806E+02	6	7.25927E+02	7	6.59570E+02	
42	1	8.60680E+02	2	8.54158E+02	3	8.34758E+02	4	8.02956E+02	5	7.59608E+02	6	7.05858E+02	7	6.43016E+02	
43	1	8.17888E+02	2	8.11925E+02	3	7.94178E+02	4	7.65103E+02	5	7.25434E+02	6	6.76150E+02	7	6.18368E+02	
44	1	7.55685E+02	2	7.50520E+02	3	7.35142E+02	4	7.09892E+02	5	6.75367E+02	6	6.32401E+02	7	5.81864E+02	
45	1	6.64461E+02	2	6.61046E+02	3	6.53243E+02	4	6.43982E+02	5	6.20263E+02	6	5.96160E+02	7	5.71166E+02	
46	1	4.63101E+02	2	4.61314E+02	3	4.55976E+02	4	4.47144E+02	5	4.34911E+02	6	4.19401E+02	7	4.00720E+02	
47	1	6.91146E+02	2	6.86779E+02	3	6.73777E+02	4	6.52420E+02	5	6.23142E+02	6	5.86539E+02	7	5.43321E+02	
48	1	7.76771E+02	2	7.71355E+02	3	7.55238E+02	4	7.28798E+02	5	6.92637E+02	6	6.47648E+02	7	5.94770E+02	
49	1	7.73225E+02	2	7.67852E+02	3	7.51865E+02	4	7.25633E+02	5	6.89756E+02	6	6.45116E+02	7	5.92638E+02	
50	1	7.35888E+02	2	7.30990E+02	3	7.16402E+02	4	6.92438E+02	5	6.59660E+02	6	6.18800E+02	7	5.70663E+02	
51	1	7.12893E+02	2	7.08285E+02	3	6.94556E+02	4	6.72015E+02	5	6.41161E+02	6	6.02603E+02	7	5.57113E+02	
52	1	6.82194E+02	2	6.77969E+02	3	6.65383E+02	4	6.44695E+02	5	6.16308E+02	6	5.80798E+02	7	5.38831E+02	
53	1	6.47088E+02	2	6.43287E+02	3	6.31952E+02	4	6.13290E+02	5	5.87655E+02	6	5.55702E+02	7	5.17548E+02	

54	1	5.29707E+02	2	5.27284E+02	3	5.20049E+02	4	5.08093E+02	5	4.91573E+02	6	4.70743E+02	7	4.45837E+02
55	1	4.77733E+02	2	4.75792E+02	3	4.69995E+02	4	4.60415E+02	5	4.47172E+02	6	4.30483E+02	7	4.10394E+02
56	1	7.92558E+02	2	7.86871E+02	3	7.69962E+02	4	7.42265E+02	5	7.04445E+02	6	6.57486E+02	7	6.02445E+02
57	1	9.10979E+02	2	9.03715E+02	3	8.82128E+02	4	8.46847E+02	5	7.98835E+02	6	7.39505E+02	7	6.70493E+02
58	1	9.07995E+02	2	9.00753E+02	3	8.79238E+02	4	8.44082E+02	5	7.96251E+02	6	7.37159E+02	7	6.88437E+02
59	1	8.53733E+02	2	8.47242E+02	3	8.27938E+02	4	7.96320E+02	5	7.53273E+02	6	6.99593E+02	7	6.47729E+02
60	1	8.24807E+02	2	8.18689E+02	3	8.00485E+02	4	7.70687E+02	5	7.30115E+02	6	6.79823E+02	7	6.21025E+02
61	1	7.81312E+02	2	7.75781E+02	3	7.59330E+02	4	7.32370E+02	5	6.95542E+02	6	6.49802E+02	7	5.96162E+02
62	1	7.24537E+02	2	7.19736E+02	3	7.05433E+02	4	6.81963E+02	5	6.49893E+02	6	6.09325E+02	7	5.62892E+02
63	1	5.45939E+02	2	5.43314E+02	3	5.35479E+02	4	5.22549E+02	5	5.04707E+02	6	4.82240E+02	7	4.55471E+02
64	1	4.55467E+02	2	4.53751E+02	3	4.48623E+02	4	4.40139E+02	5	4.28389E+02	6	4.13432E+02	7	3.95576E+02
65	1	6.73407E+02	2	6.69232E+02	3	6.56799E+02	4	6.36370E+02	5	6.08350E+02	6	5.73350E+02	7	5.32046E+02
66	1	7.54826E+02	2	7.49650E+02	3	7.34244E+02	4	7.08960E+02	5	6.74414E+02	6	6.31464E+02	7	5.81004E+02
67	1	7.50335E+02	2	7.45210E+02	3	7.29956E+02	4	7.04918E+02	5	6.70713E+02	6	6.28187E+02	7	5.78222E+02
68	1	7.16829E+02	2	7.12126E+02	3	6.98119E+02	4	6.75139E+02	5	6.43733E+02	6	6.04563E+02	7	5.58456E+02
69	1	6.92457E+02	2	6.88063E+02	3	6.74986E+02	4	6.53520E+02	5	6.24124E+02	6	5.87413E+02	7	5.41448E+02
70	1	6.62676E+02	2	6.58658E+02	3	6.46691E+02	4	6.27013E+02	5	6.00002E+02	6	5.66246E+02	7	5.26382E+02
71	1	6.30925E+02	2	6.27293E+02	3	6.16464E+02	4	5.98632E+02	5	5.74161E+02	6	5.43551E+02	7	5.07249E+02
72	1	5.18136E+02	2	5.15824E+02	3	5.08917E+02	4	4.97505E+02	5	4.81761E+02	6	4.61923E+02	7	4.38203E+02
73	1	4.90594E+02	2	4.88523E+02	3	4.82339E+02	4	4.72123E+02	5	4.58005E+02	6	4.40126E+02	7	4.18730E+02
74	1	8.29183E+02	2	8.23057E+02	3	8.04825E+02	4	7.74955E+02	5	7.34234E+02	6	6.83681E+02	7	6.24474E+02
75	1	9.59842E+02	2	9.51971E+02	3	9.28574E+02	4	8.90287E+02	5	8.38227E+02	6	7.73939E+02	7	6.99101E+02
76	1	9.56001E+02	2	9.48182E+02	3	9.24939E+02	4	8.86966E+02	5	8.35186E+02	6	7.71304E+02	7	6.96928E+02
77	1	9.10800E+02	2	8.93992E+02	3	8.72930E+02	4	8.38478E+02	5	7.91548E+02	6	7.33465E+02	7	6.65768E+02
78	1	8.71439E+02	2	8.63759E+02	3	8.48966E+02	4	8.12360E+02	5	7.68027E+02	6	7.13100E+02	7	6.48954E+02
79	1	8.27411E+02	2	8.21311E+02	3	8.03155E+02	4	7.73412E+02	5	7.32871E+02	6	6.82546E+02	7	6.23610E+02
80	1	7.61671E+02	2	7.56417E+02	3	7.40779E+02	4	7.15115E+02	5	6.80037E+02	6	6.36412E+02	7	5.85147E+02
81	1	5.67179E+02	2	5.64325E+02	3	5.55808E+02	4	5.41763E+02	5	5.22403E+02	6	4.98009E+02	7	4.68911E+02
82	1	4.65552E+02	2	4.63738E+02	3	4.58317E+02	4	4.49350E+02	5	4.36933E+02	6	4.21195E+02	7	4.02247E+02
83	1	6.98046E+02	2	6.93589E+02	3	6.80320E+02	4	6.58535E+02	5	6.28691E+02	6	5.91391E+02	7	5.47373E+02
84	1	7.87079E+02	2	7.81521E+02	3	7.64991E+02	4	7.37889E+02	5	7.00833E+02	6	6.54755E+02	7	6.00647E+02
85	1	7.85004E+02	2	7.79473E+02	3	7.63020E+02	4	7.36941E+02	5	6.99151E+02	6	6.53277E+02	7	5.99398E+02
86	1	7.47343E+02	2	7.42297E+02	3	7.27274E+02	4	7.02599E+02	5	6.68842E+02	6	6.26819E+02	7	5.77354E+02
87	1	7.25383E+02	2	7.20612E+02	3	7.06396E+02	4	6.83953E+02	5	6.51125E+02	6	6.11287E+02	7	5.64336E+02
88	1	6.93684E+02	2	6.89306E+02	3	6.76270E+02	4	6.54862E+02	5	6.25521E+02	6	5.88840E+02	7	5.45536E+02
89	1	6.54932E+02	2	6.51030E+02	3	6.39399E+02	4	6.20260E+02	5	5.93972E+02	6	5.61087E+02	7	5.22169E+02
90	1	5.34702E+02	2	5.32219E+02	3	5.24803E+02	4	5.12551E+02	5	4.95630E+02	6	4.74302E+02	7	4.48835E+02
SLAB NUM	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP	NODE	TEMP
1	8	4.26575E+02	9	3.90828E+02	10	3.51767E+02	11	3.09733E+02	12	3.09698E+02	13	2.99061E+02	14	2.89036E+02
2	8	6.35726E+02	9	5.40686E+02	10	4.41506E+02	11	3.41093E+02	12	3.41017E+02	13	3.18005E+02	14	2.96122E+02
3	8	7.08739E+02	9	5.90947E+02	10	4.69918E+02	11	3.49641E+02	12	3.49552E+02	13	3.22700E+02	14	2.97096E+02
4	8	7.10878E+02	9	5.92556E+02	10	4.70841E+02	11	3.49789E+02	12	3.49700E+02	13	3.22554E+02	14	2.96885E+02
5	8	6.81631E+02	9	5.72842E+02	10	4.59995E+02	11	3.46571E+02	12	3.46587E+02	13	3.20994E+02	14	2.96617E+02
6	8	6.62564E+02	9	5.59848E+02	10	4.52734E+02	11	3.44497E+02	12	3.44416E+02	13	3.19780E+02	14	2.96333E+02
7	8	6.30550E+02	9	5.37351E+02	10	4.39704E+02	11	3.40426E+02	12	3.40351E+02	13	3.17504E+02	14	2.95785E+02
8	8	5.92024E+02	9	5.10252E+02	10	4.23936E+02	11	3.35446E+02	12	3.35378E+02	13	3.14725E+02	14	2.95121E+02
9	8	4.71503E+02	9	4.26824E+02	10	3.75112E+02	11	3.20176E+02	12	3.20133E+02	13	3.06943E+02	14	2.93903E+02
10	8	4.07000E+02	9	3.75970E+02	10	3.41945E+02	11	3.05019E+02	12	3.04989E+02	13	2.95516E+02	14	2.86597E+02
11	8	5.51078E+02	9	4.81259E+02	10	4.06830E+02	11	3.29762E+02	12	3.29702E+02	13	3.11444E+02	14	2.94140E+02
12	8	6.01384E+02	9	5.16887E+02	10	4.28015E+02	11	3.37188E+02	12	3.37119E+02	13	3.16039E+02	14	2.96020E+02
13	8	6.04361E+02	9	5.19079E+02	10	4.29294E+02	11	3.37468E+02	12	3.37398E+02	13	3.16984E+02	14	2.95842E+02
14	8	5.85985E+02	9	5.06483E+02	10	4.22145E+02	11	3.35293E+02	12	3.35226E+02	13	3.14901E+02	14	2.95613E+02
15	8	5.69866E+02	9	4.95200E+02	10	4.15657E+02	11	3.33246E+02	12	3.33182E+02	13	3.13752E+02	14	2.95346E+02
16	8	5.46478E+02	9	4.78509E+02	10	4.05715E+02	11	3.29961E+02	12	3.29902E+02	13	3.11909E+02	14	2.94862E+02
17	8	5.23233E+02	9	4.61803E+02	10	3.95771E+02	11	3.26638E+02	12	3.26584E+02	13	3.10003E+02	14	2.94308E+02
18	8	4.98900E+02	9	4.08929E+02	10	3.64263E+02	11	3.16478E+02	12	3.16440E+02	13	3.04555E+02	14	2.93342E+02
19	8	3.93598E+02	9	3.65974E+02	10	3.35599E+02	11	3.02361E+02	12	3.02335E+02	13	2.93751E+02	14	2.85672E+02
20	8	5.58277E+02	9	4.86329E+02	10	4.09816E+02	11	3.30799E+02	12	3.30738E+02	13	3.12079E+02	14	2.94388E+02
21	8	6.20443E+02	9	5.30062E+02	10	4.35484E+02	11	3.39390E+02	12	3.39318E+02	13	3.17182E+02	14	2.96144E+02
22	8	6.23004E+02	9	5.31909E+02	10	4.36530E+02	11	3.39591E+02	12	3.39518E+02	13	3.17188E+02	14	2.95944E+02
23	8	6.02381E+02	9	5.17511E+02	10	4.28262E+02	11	3.37069E+02	12	3.37000E+02	13	3.15830E+02	14	2.95725E+02
24	8	5.90943E+02	9	5.09581E+02	10	4.23684E+02	11	3.35607E+02	12	3.35540E+02	13	3.14991E+02	14	2.95487E+02
25	8	5.69663E+02	9	4.94552E+02	10	4.14843E+02	11	3.32715E+02	12	3.32652E+02	13	3.13340E+02	14	2.95025E+02
26	8	5.37795E+02	9	4.72049E+02	10	4.01668E+02	11	3.28434E+02	12	3.28377E+02	13	3.10944E+02	14	2.94433E+02
27	8	4.41827E+02	9	4.03054E+02	10	3.60720E+02	11	3.15348E+02	12	3.15312E+02	13	3.03386E+02	14	2.93305E+02
28	8	3.81071E+02	9	3.56393E+02	10	3.29082E+02	11	2.99126E+02	12	2.99101E+02	13	2.91283E+02	14	2.83911E+02
29	8	5.00411E+02	9	4.44868E+02	10	3.85145E+02	11	3.23342E+02	12	3.23292E+02	13	3.07044E+02	14	2.92624E+02
30	8	5.47387E+02	9	4.79022E+02	10	4.06038E+02	11	3.30331E+02	12	3.30273E+02	13	3.12347E+02	14	2.95361E+02
31	8	5.50258E+02	9	4.81059E+02	10	4.07188E+02	11	3.30579E+02	12	3.30520E+02	13	3.12386E+02	14	2.95201E+02
32	8	5.35726E+02	9	4.70835E+02	10	4.01240E+02	11	3.28685E+02	12	3.28628E+02	13	3.11350E+02	14	2.94988E+02
33	8	5.24227E+02	9	4.62613E+02	10	3.96400E+02	11	3.27108E+02	12	3.27056E+02	13	3.10452E+02	14	2.94755E+02
34	8	5.08604E+02	9	4.51300E+02	10	3.89634E+02	11	3.24829E+02	12	3.24779E+02	13	3.09137E+02	14	2.94342E+02
35	8	4.88957E+02	9	4.37136E+02	10	3.81152E+02	11	3.21991E+02	12	3.21914E+02	13	3.07482E+02	14	2.93842E+02
36	8	4.26339E+02	9	3.91739E+02	10	3.53								

43	8	5.53463E+02	9	4.82856E+02	10	4.07843E+02	11	3.30426E+02	12	3.30367E+02	13	3.12088E+02	14	2.94761E+02
44	8	5.24829E+02	9	4.62485E+02	10	3.95857E+02	11	3.26511E+02	12	3.26457E+02	13	3.09886E+02	14	2.94197E+02
45	8	4.34426E+02	9	3.97502E+02	10	3.57240E+02	11	3.14099E+02	12	3.14064E+02	13	3.03273E+02	14	2.93098E+02
46	8	3.79108E+02	9	3.54840E+02	10	3.28015E+02	11	2.98631E+02	12	2.98607E+02	13	2.90939E+02	14	2.83727E+02
47	8	4.94254E+02	9	4.40228E+02	10	3.82204E+02	11	3.21233E+02	12	3.21185E+02	13	3.06353E+02	14	2.92328E+02
48	8	5.35159E+02	9	4.70110E+02	10	4.00638E+02	11	3.28510E+02	12	3.28455E+02	13	3.11321E+02	14	2.95093E+02
49	8	5.33462E+02	9	4.68862E+02	10	3.99847E+02	11	3.28156E+02	12	3.28100E+02	13	3.11054E+02	14	2.94909E+02
50	8	5.16221E+02	9	4.56545E+02	10	3.92638E+02	11	3.25884E+02	12	3.25832E+02	13	3.09825E+02	14	2.94676E+02
51	8	5.05560E+02	9	4.48900E+02	10	3.88116E+02	11	3.24399E+02	12	3.24349E+02	13	3.08984E+02	14	2.94449E+02
52	8	4.91121E+02	9	4.38508E+02	10	3.81892E+02	11	3.22278E+02	12	3.22231E+02	13	3.07746E+02	14	2.94052E+02
53	8	4.74216E+02	9	4.26375E+02	10	3.74501E+02	11	3.19728E+02	12	3.19685E+02	13	3.06260E+02	14	2.93578E+02
54	8	4.17096E+02	9	3.84857E+02	10	3.49565E+02	11	3.11432E+02	12	3.11401E+02	13	3.01775E+02	14	2.92706E+02
55	8	3.87037E+02	9	3.60973E+02	10	3.32300E+02	11	3.01039E+02	12	3.01013E+02	13	2.92918E+02	14	2.85299E+02
56	8	5.40612E+02	9	4.73400E+02	10	4.01920E+02	11	3.28044E+02	12	3.27988E+02	13	3.10462E+02	14	2.93857E+02
57	8	5.93557E+02	9	5.10693E+02	10	4.23912E+02	11	3.35605E+02	12	3.35538E+02	13	3.15038E+02	14	2.95574E+02
58	8	5.91862E+02	9	5.09405E+02	10	4.23063E+02	11	3.35225E+02	12	3.35159E+02	13	3.14755E+02	14	2.95383E+02
59	8	5.68221E+02	9	4.92981E+02	10	4.13616E+02	11	3.32318E+02	12	3.32256E+02	13	3.13203E+02	14	2.95130E+02
60	8	5.55200E+02	9	4.83832E+02	10	4.08287E+02	11	3.30596E+02	12	3.30536E+02	13	3.12238E+02	14	2.94891E+02
61	8	5.35844E+02	9	4.70218E+02	10	4.00326E+02	11	3.27969E+02	12	3.27913E+02	13	3.10735E+02	14	2.94463E+02
62	8	5.09755E+02	9	4.51863E+02	10	3.89734E+02	11	3.24391E+02	12	3.24341E+02	13	3.08716E+02	14	2.93931E+02
63	8	4.24713E+02	9	3.90319E+02	10	3.52818E+02	11	3.12538E+02	12	3.12506E+02	13	3.02392E+02	14	2.92860E+02
64	8	3.74877E+02	9	3.51631E+02	10	3.25932E+02	11	2.97780E+02	12	2.97756E+02	13	2.90400E+02	14	2.83480E+02
65	8	4.85164E+02	9	4.33542E+02	10	3.78093E+02	11	3.19787E+02	12	3.19742E+02	13	3.05506E+02	14	2.92049E+02
66	8	5.24127E+02	9	4.62039E+02	10	3.95771E+02	11	3.26883E+02	12	3.26829E+02	13	3.10396E+02	14	2.94837E+02
67	8	5.21894E+02	9	4.60386E+02	10	3.94736E+02	11	3.26457E+02	12	3.26404E+02	13	3.10096E+02	14	2.94656E+02
68	8	5.06344E+02	9	4.49241E+02	10	3.88174E+02	11	3.24367E+02	12	3.24317E+02	13	3.08961E+02	14	2.94434E+02
69	8	4.95107E+02	9	4.41213E+02	10	3.83428E+02	11	3.22809E+02	12	3.22762E+02	13	3.08086E+02	14	2.94208E+02
70	8	4.81080E+02	9	4.31129E+02	10	3.77376E+02	11	3.20739E+02	12	3.20694E+02	13	3.06880E+02	14	2.93825E+02
71	8	4.65892E+02	9	4.20140E+02	10	3.70727E+02	11	3.18426E+02	12	3.18384E+02	13	3.05524E+02	14	2.93378E+02
72	8	4.10830E+02	9	3.80168E+02	10	3.46630E+02	11	3.10366E+02	12	3.10336E+02	13	3.01163E+02	14	2.92523E+02
73	8	3.93935E+02	9	3.66128E+02	10	3.35585E+02	11	3.02332E+02	12	3.02304E+02	13	2.93718E+02	14	2.85636E+02
74	8	5.58062E+02	9	4.85899E+02	10	4.09375E+02	11	3.30560E+02	12	3.30500E+02	13	3.11911E+02	14	2.94288E+02
75	8	6.15839E+02	9	5.26490E+02	10	4.33203E+02	11	3.38605E+02	12	3.38534E+02	13	3.16738E+02	14	2.96025E+02
76	8	6.14147E+02	9	5.25269E+02	10	4.32437E+02	11	3.38257E+02	12	3.38186E+02	13	3.16464E+02	14	2.95824E+02
77	8	5.90154E+02	9	5.08503E+02	10	4.22760E+02	11	3.35234E+02	12	3.35228E+02	13	3.14880E+02	14	2.95564E+02
78	8	5.77216E+02	9	4.99488E+02	10	4.17526E+02	11	3.33620E+02	12	3.33556E+02	13	3.13935E+02	14	2.95310E+02
79	8	5.57503E+02	9	4.85669E+02	10	4.09478E+02	11	3.30974E+02	12	3.30913E+02	13	3.12410E+02	14	2.94868E+02
80	8	5.27354E+02	9	4.64261E+02	10	3.96893E+02	11	3.26868E+02	12	3.26813E+02	13	3.10105E+02	14	2.94285E+02
81	8	4.35615E+02	9	3.98349E+02	10	3.57752E+02	11	3.14304E+02	12	3.14269E+02	13	3.07471E+02	14	2.93174E+02
82	8	3.80329E+02	9	3.55724E+02	10	3.28545E+02	11	2.98793E+02	12	2.98768E+02	13	2.91010E+02	14	2.83711E+02
83	8	4.97434E+02	9	4.42498E+02	10	3.83553E+02	11	3.21682E+02	12	3.21633E+02	13	3.06607E+02	14	2.92397E+02
84	8	5.39723E+02	9	4.73335E+02	10	4.02533E+02	11	3.29154E+02	12	3.29097E+02	13	3.11699E+02	14	2.95217E+02
85	8	5.38720E+02	9	4.72584E+02	10	4.02036E+02	11	3.28885E+02	12	3.28829E+02	13	3.11474E+02	14	2.95033E+02
86	8	5.21470E+02	9	4.60304E+02	10	3.94857E+02	11	3.26619E+02	12	3.26566E+02	13	3.10247E+02	14	2.94799E+02
87	8	5.11202E+02	9	4.52910E+02	10	3.90464E+02	11	3.25166E+02	12	3.25115E+02	13	3.09421E+02	14	2.94571E+02
88	8	4.96376E+02	9	4.42255E+02	10	3.84117E+02	11	3.23017E+02	12	3.22969E+02	13	3.08165E+02	14	2.94166E+02
89	8	4.77859E+02	9	4.28892E+02	10	3.76071E+02	11	3.20221E+02	12	3.20221E+02	13	3.06570E+02	14	2.93673E+02
90	8	4.19483E+02	9	3.86589E+02	10	3.50617E+02	11	3.11814E+02	12	3.11782E+02	13	3.02002E+02	14	2.92786E+02

EUREKA-ATR/MOD4 (1) THERMAL REACTOR CORE KINETICS CODE

92-12-24

ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA

CPU TIME = 747.52

JUNCTION NUMBER	CONNECTING VOLUMES	JCT. FLOW (TON/HR)	JCT. ENTH (KC/KG)	JCT. SPVL (M ³ /KG)	P R E S S U R E D I F F E R E N T I A L S			
					STAG ATA	ELEV ATA	FRIC ATA	ACCL ATA
1	93 TO 1	4.52418E+02	2.86321E+02	1.36725E-03	3.60644E-01	-1.58427E-01	-2.02580E-01	-3.62515E-04
2	1 TO 2	4.52420E+02	2.89497E+02	1.36598E-03	4.64186E-02	-2.76376E-02	-2.08095E-02	-2.02846E-03
3	2 TO 3	4.52453E+02	3.03484E+02	1.36583E-03	1.14808E-01	-3.22306E-02	-8.02869E-02	2.29091E-03
4	3 TO 4	4.52857E+02	3.13707E+02	2.19070E-03	2.25118E-01	-2.37896E-02	-2.01375E-01	-4.66425E-05
5	4 TO 5	4.53207E+02	3.24285E+02	3.35250E-03	1.80732E-01	-1.40641E-02	-1.66706E-01	-3.84273E-05
6	5 TO 6	4.53370E+02	3.29540E+02	3.90973E-03	2.14504E-01	-1.10177E-02	-2.03533E-01	-4.58711E-05
7	6 TO 7	4.53669E+02	3.40032E+02	4.97789E-03	4.59596E-01	-1.23710E-02	-4.47308E-01	-8.33659E-05
8	7 TO 8	4.53929E+02	3.49989E+02	6.00506E-03	5.48510E-01	-1.04369E-02	-5.38171E-01	-9.71660E-05
9	8 TO 9	4.54160E+02	3.59191E+02	6.96116E-03	5.83622E-01	-7.11388E-03	-5.76604E-01	-9.55999E-05
10	9 TO 94	4.54270E+02	3.62080E+02	7.33080E-03	3.17704E-01	-2.33447E-02	-2.94174E-01	-1.14594E-04
11	99 TO 10	1.43040E+03	2.86321E+02	1.36467E-03	3.82497E-01	-1.58414E-01	-2.24307E-01	-2.23914E-04
12	10 TO 11	1.43040E+03	2.88997E+02	1.36333E-03	5.00038E-02	-2.78068E-02	-2.25186E-02	-3.21692E-04
13	11 TO 12	1.43047E+03	2.99460E+02	1.36317E-03	1.17343E-01	-3.40767E-02	-8.27535E-02	5.12530E-04
14	12 TO 13	1.43143E+03	3.10020E+02	1.68566E-03	1.97989E-01	-2.77818E-02	-1.70250E-01	-4.26003E-05
15	13 TO 14	1.43283E+03	3.16305E+02	2.55767E-03	1.56632E-01	-1.74226E-02	-1.39258E-01	-4.90605E-05
16	14 TO 15	1.43352E+03	3.20283E+02	2.97883E-03	1.84671E-01	-1.38817E-02	-1.70872E-01	-6.22618E-05
17	15 TO 16	1.43482E+03	3.28023E+02	3.77884E-03	3.91596E-01	-1.57262E-02	-3.75977E-01	-1.07183E-04
18	16 TO 17	1.43597E+03	3.35320E+02	4.54651E-03	4.64426E-01	-1.33797E-02	-4.51158E-01	-1.11792E-04
19	17 TO 18	1.43696E+03	3.42154E+02	5.27282E-03	4.93229E-01	-9.14301E-03	-4.84183E-01	-9.75179E-05
20	18 TO 100	1.43743E+03	3.44511E+02	5.97329E-03	2.78170E-01	-2.99696E-02	-2.48304E-01	-1.02793E-04
21	105 TO 19	1.11008E+03	2.86321E+02	1.36475E-03	3.66518E-01	-1.58418E-01	-2.08297E-01	-1.97769E-04
22	19 TO 20	1.11008E+03	2.88834E+02	1.36347E-03	4.84360E-02	-2.77911E-02	-2.10655E-02	-4.20587E-04
23	20 TO 21	1.11613E+03	2.99942E+02	1.36332E-03	1.12221E-01	-3.36977E-02	-7.79475E-02	5.75688E-04
24	21 TO 22	1.11059E+03	3.10607E+02	1.79213E-03	1.95304E-01	-2.69400E-02	-1.68388E-01	-2.48087E-05
25	22 TO 23	1.11140E+03	3.17659E+02	2.73973E-03	1.55553E-01	-1.67199E-02	-1.38854E-01	-3.04728E-05

26	23	TO	24	1.11177E+03	3.21796E+02	3.19464E-03	1.83820E-01	-1.32338E-02	-1.70612E-01	-2.57106E-05
27	24	TO	25	1.11245E+03	3.30155E+02	4.07348E-03	3.91115E-01	-1.49331E-02	-3.76230E-01	-4.74969E-05
28	25	TO	26	1.11304E+03	3.38181E+02	4.92734E-03	4.66059E-01	-1.26467E-02	-4.53468E-01	-5.60860E-05
29	26	TO	27	1.11358E+03	3.45561E+02	5.71904E-03	4.95192E-01	-8.64246E-03	-4.86606E-01	-5.59738E-05
30	27	TO	106	1.11383E+03	3.47852E+02	6.01988E-03	2.76986E-01	-2.83891E-02	-2.48654E-01	-4.82960E-05
31	111	TO	28	3.12649E+03	2.86321E+02	1.36315E-03	3.91951E-01	-1.58411E-01	-2.33710E-01	-1.70154E-04
32	28	TO	29	3.12649E+03	2.88473E+02	1.36179E-03	5.15490E-02	-2.79094E-02	-2.33281E-02	3.13486E-04
33	29	TO	30	3.12659E+03	2.96990E+02	1.36162E-03	1.19378E-01	-3.60988E-02	-8.34910E-02	-2.11412E-04
34	30	TO	31	3.12924E+03	3.06998E+02	1.40630E-03	1.78984E-01	-3.15156E-02	-1.47487E-01	-1.87095E-05
35	31	TO	32	3.13122E+03	3.17051E+02	2.13397E-03	1.40466E-01	-2.00679E-02	-1.20403E-01	-5.13350E-06
36	32	TO	33	3.13219E+03	3.15195E+02	2.48523E-03	1.63349E-01	-1.61391E-02	-1.47215E-01	-5.10031E-06
37	33	TO	34	3.13397E+03	3.21551E+02	3.15563E-03	3.44343E-01	-1.83905E-02	-3.25962E-01	-9.47539E-06
38	34	TO	35	3.13557E+03	3.27671E+02	3.80925E-03	4.09006E-01	-1.56832E-02	-3.93336E-01	-1.23435E-05
39	35	TO	36	3.13706E+03	3.33408E+02	4.42744E-03	4.33651E-01	-1.07322E-02	-4.25936E-01	-1.70689E-05
40	36	TO	112	3.13779E+03	3.35371E+02	4.68038E-03	2.53166E-01	-3.52561E-02	-2.17872E-01	3.75929E-05
41	117	TO	37	1.50644E+03	2.86320E+02	1.36390E-03	3.59612E-01	-1.58411E-01	-2.01279E-01	-7.77049E-05
42	37	TO	38	1.50644E+03	2.88858E+02	1.36265E-03	4.71982E-02	-2.77862E-02	-1.96091E-02	-1.97140E-04
43	38	TO	39	1.50647E+03	3.00016E+02	1.36250E-03	1.09723E-01	-3.36694E-02	-7.57524E-02	3.01161E-04
44	39	TO	40	1.50677E+03	3.10352E+02	1.80830E-03	1.91860E-01	-2.70254E-02	-1.64834E-01	6.25901E-07
45	40	TO	41	1.50737E+03	3.17067E+02	2.73675E-03	1.51316E-01	-1.69035E-02	-1.34411E-01	1.09663E-06
46	41	TO	42	1.50765E+03	3.20985E+02	3.17884E-03	1.77878E-01	-1.34940E-02	-1.64485E-01	-1.37306E-06
47	42	TO	43	1.50814E+03	3.28861E+02	4.02194E-03	3.74541E-01	-1.53093E-02	-3.59238E-01	-6.33539E-06
48	43	TO	44	1.50859E+03	3.36452E+02	4.84565E-03	4.44131E-01	-1.30183E-02	-4.31122E-01	-9.06956E-06
49	44	TO	45	1.50898E+03	3.43466E+02	5.61199E-03	4.70404E-01	-8.91344E-03	-4.61502E-01	-3.16187E-05
50	45	TO	118	1.50918E+03	3.45647E+02	5.90282E-03	2.65429E-01	-2.92707E-02	-2.36135E-01	2.35482E-05
51	123	TO	46	1.50938E+03	3.46320E+02	1.36238E-03	3.91406E-01	-1.58406E-01	-2.33040E-01	-4.03389E-05
52	46	TO	47	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	5.04269E-02	-2.79187E-02	-2.23090E-02	1.99202E-04
53	47	TO	48	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.19216E-01	-3.64548E-02	-8.28746E-02	-1.13857E-04
54	48	TO	49	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.75791E-01	-3.22397E-02	-1.43544E-01	7.01735E-06
55	49	TO	50	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.37446E-01	-2.06534E-02	-1.16787E-01	5.66019E-06
56	50	TO	51	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.58141E-01	-1.67814E-02	-1.41356E-01	3.20958E-06
57	51	TO	52	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.29011E-01	-1.92439E-02	-3.09767E-01	1.75689E-07
58	52	TO	53	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.88882E-01	-1.64952E-02	-3.72389E-01	-2.52103E-06
59	53	TO	54	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.11226E-01	-1.13153E-02	-3.99919E-01	-8.59322E-06
60	54	TO	124	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.42830E-01	-3.71924E-02	-2.05605E-01	3.27433E-05
61	129	TO	55	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.51997E-01	-1.58404E-01	-1.93622E-01	-2.88994E-05
62	55	TO	56	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.66679E-02	-2.78035E-02	-1.89278E-02	-6.34850E-05
63	56	TO	57	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.06647E-01	-3.38278E-02	-7.26917E-02	1.27556E-04
64	57	TO	58	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.82630E-01	-2.75109E-02	-1.55112E-01	6.74651E-06
65	58	TO	59	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.44134E-01	-1.74149E-02	-1.26712E-01	6.49054E-06
66	59	TO	60	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.68400E-01	-1.39769E-02	-1.54418E-01	5.53766E-06
67	60	TO	61	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.52240E-01	-1.59181E-02	-3.36315E-01	6.55618E-06
68	61	TO	62	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.16068E-01	-1.35832E-02	-4.02479E-01	6.03858E-06
69	62	TO	63	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.39396E-01	-9.31706E-03	-4.30077E-01	3.32536E-06
70	63	TO	130	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.50582E-01	-3.06177E-02	-2.19927E-01	3.78154E-05
71	135	TO	64	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.80899E-01	-1.58400E-01	-2.22514E-01	-1.52564E-05
72	64	TO	65	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.94530E-02	-2.79255E-02	-2.13934E-02	1.34146E-04
73	65	TO	66	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.15673E-01	-3.65651E-02	-7.91848E-02	-7.73714E-05
74	66	TO	67	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.69350E-01	-3.25780E-02	-1.36764E-01	8.61186E-06
75	67	TO	68	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.31279E-01	-2.10135E-02	-1.10258E-01	7.10032E-06
76	68	TO	69	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.50566E-01	-1.71649E-02	-1.33396E-01	5.77145E-06
77	69	TO	70	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.11331E-01	-1.97508E-02	-2.91574E-01	6.08958E-06
78	70	TO	71	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.66972E-01	-1.69762E-02	-3.49991E-01	5.02497E-06
79	71	TO	72	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.87203E-01	-1.16616E-02	-3.75541E-01	1.70353E-07
80	72	TO	136	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.31351E-01	-3.83446E-02	-1.92971E-01	3.53355E-05
81	141	TO	73	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.68088E-01	-1.58416E-01	-2.09808E-01	-1.37777E-04
82	73	TO	74	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.87745E-02	-2.77943E-02	-2.12470E-02	-2.66768E-04
83	74	TO	75	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.13164E-01	-3.37468E-02	-7.90466E-02	3.76133E-04
84	75	TO	76	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.95969E-01	-2.71206E-02	-1.68865E-01	-1.55844E-05
85	76	TO	77	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.55087E-01	-1.69325E-02	-1.38166E-01	-1.23652E-05
86	77	TO	78	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.82410E-01	-1.34919E-02	-1.68932E-01	-1.47051E-05
87	78	TO	79	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.85396E-01	-1.52910E-02	-3.70032E-01	-2.67128E-05
88	79	TO	80	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.57223E-01	-1.29947E-02	-4.44258E-01	-3.03714E-05
89	80	TO	81	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.84469E-01	-8.89599E-03	-4.75603E-01	-2.39957E-05
90	81	TO	142	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.71744E-01	-2.92167E-02	-2.42546E-01	-1.84939E-05
91	147	TO	82	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.98953E-01	-1.58410E-01	-2.40669E-01	-1.25497E-04
92	82	TO	83	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	5.20917E-02	-2.79208E-02	-2.39078E-02	2.53045E-04
93	83	TO	84	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.20719E-01	-3.66127E-02	-8.42984E-02	1.31744E-04
94	84	TO	85	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.79904E-01	-3.23723E-02	-1.47549E-01	-1.69845E-05
95	85	TO	86	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.40087E-01	-2.06070E-02	-1.19490E-01	-9.86345E-06
96	86	TO	87	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.61839E-01	-1.66911E-02	-1.45160E-01	-1.15745E-05
97	87	TO	88	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	3.38626E-01	-1.91007E-02	-3.19545E-01	-2.00403E-05
98	88	TO	89	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.00889E-01	-1.63472E-02	-3.84567E-01	-2.44310E-05
99	89	TO	90	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.24248E-01	-1.12070E-02	-4.13066E-01	-2.53868E-05
100	90	TO	148	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.48394E-01	-3.68410E-02	-2.11565E-01	-1.20663E-05
101	151	TO	91	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	6.62173E-02	-8.25587E-02	-1.49173E-01	-3.97116E-04
102	91	TO	92	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	7.88664E-01	8.11315E-02	-8.70708E-01	-7.30956E-04
103	92	TO	93	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	2.78225E-01	-1.47140E-01	-1.31510E-01	-4.24716E-04
104	94	TO	95	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	1.53146E+00	-2.16776E-02	-1.51055E+00	-7.68642E-04
105	95	TO	96	1.50938E+03	3.48434E+02	1.36102E-03	4.28260E-01	-6.91992E-02	-3.60107E-01	-1.34547E-03

106	96 TO 152	4.63087E+02	3.65849E+02	7.57237E-03	1.17184E+00	-7.41033E-02	-1.09830E+00	-5.60771E-04
107	151 TO 97	1.43042E+03	2.86312E+02	1.36902E-03	7.63101E-01	8.25483E-02	-8.45755E-01	-1.05701E-04
108	97 TO 98	1.43041E+03	2.86320E+02	1.36776E-03	8.68828E-01	8.13034E-02	-9.50296E-01	-1.64899E-04
109	98 TO 99	1.43041E+03	2.86321E+02	1.36491E-03	2.85041E-01	-1.47120E-01	-1.38017E-01	-9.61186E-05
110	100 TO 101	1.44227E+03	3.48428E+02	5.59830E-03	1.30183E+00	-2.78310E-02	-1.27534E+00	-1.34377E-03
111	101 TO 102	1.45483E+03	3.47785E+02	5.73449E-03	3.78373E-01	-8.90250E-02	-3.03033E-01	-1.36853E-02
112	102 TO 152	1.47238E+03	3.47348E+02	5.72677E-03	1.03237E+00	-9.41066E-02	-9.32393E-01	5.87240E-03
113	151 TO 103	1.11011E+03	2.86312E+02	1.36902E-03	7.99654E-01	8.25479E-02	-8.82362E-01	-1.59973E-04
114	103 TO 104	1.11010E+03	2.86321E+02	1.36770E-03	8.13175E-01	8.13030E-02	-8.94741E-01	-2.63186E-04
115	104 TO 105	1.11009E+03	2.86322E+02	1.36503E-03	2.81245E-01	-1.47121E-01	-1.34277E-01	-1.52328E-04
116	106 TO 107	1.11708E+03	3.52057E+02	6.04829E-03	1.31491E+00	-2.63533E-02	-1.28894E+00	-3.88045E-04
117	107 TO 108	1.12661E+03	3.51388E+02	6.19551E-03	4.15744E-01	-8.42582E-02	-3.31890E-01	-4.04096E-04
118	108 TO 152	1.13611E+03	3.50966E+02	6.20311E-03	1.03006E+00	-8.92979E-02	-9.40993E-01	-2.31383E-04
119	151 TO 109	3.12658E+03	2.86312E+02	1.36902E-03	1.15210E+00	8.25422E-02	-1.23506E+00	-4.21931E-04
120	109 TO 110	3.12656E+03	2.86320E+02	1.36640E-03	9.21003E-01	8.12975E-02	-1.00280E+00	-4.19561E-04
121	110 TO 111	3.12654E+03	2.86321E+02	1.36340E-03	2.96150E-01	-1.47108E-01	-1.49332E-01	-2.89085E-04
122	112 TO 113	3.14851E+03	3.38614E+02	4.70030E-03	1.16137E+00	-3.27465E-02	-1.12760E+00	1.02451E-03
123	113 TO 114	3.18638E+03	3.38040E+02	4.80317E-03	4.06822E-01	-1.04714E-01	-2.89933E-01	1.21745E-02
124	114 TO 152	3.20736E+03	3.37668E+02	4.81531E-03	9.30448E-01	-1.09938E-01	-8.26007E-01	-5.49641E-03
125	151 TO 115	1.50647E+03	2.86312E+02	1.36902E-03	1.08435E+00	8.25438E-02	-1.16669E+00	2.02008E-04
126	115 TO 116	1.50646E+03	2.86321E+02	1.36678E-03	7.88755E-01	8.12990E-02	-8.69759E-01	2.94990E-04
127	116 TO 117	1.50645E+03	2.86322E+02	1.36420E-03	2.80007E-01	-1.47114E-01	-1.32723E-01	1.69815E-04
128	118 TO 119	1.51147E+03	3.49767E+02	5.93779E-03	1.24235E+00	-2.71781E-02	-1.21501E+00	1.56098E-04
129	119 TO 120	1.51802E+03	3.49223E+02	6.09770E-03	3.95358E-01	-8.67726E-02	-3.08345E-01	2.40295E-04
130	120 TO 152	1.52456E+03	3.48922E+02	6.12735E-03	9.70892E-01	-9.18358E-02	-8.78975E-01	8.16250E-05
131	151 TO 121	4.62388E+03	2.86312E+02	1.36901E-03	1.37616E+00	8.25386E-02	-1.45825E+00	4.48425E-04
132	121 TO 122	4.62386E+03	2.86320E+02	1.36559E-03	9.13924E-01	8.12940E-02	-9.94791E-01	4.27643E-04
133	122 TO 123	4.62384E+03	2.86320E+02	1.36262E-03	2.94375E-01	-1.47102E-01	-1.47025E-01	2.48150E-04
134	124 TO 125	4.64261E+03	3.35600E+02	4.46310E-03	1.09327E+00	-3.45431E-02	-1.05855E+00	1.73042E-04
135	125 TO 126	4.66682E+03	3.35162E+02	4.58288E-03	3.75493E-01	-1.10209E-01	-2.64950E-01	3.33141E-04
136	126 TO 152	4.69030E+03	3.34905E+02	4.60570E-03	8.83216E-01	-1.15484E-01	-7.67511E-01	2.21620E-04
137	153 TO 127	1.36698E+03	2.86312E+02	1.36634E-03	6.03633E-01	8.25389E-02	-6.85960E-01	2.11959E-04
138	127 TO 128	1.36698E+03	2.86320E+02	1.36582E-03	7.43218E-01	8.12941E-02	-8.24194E-01	3.17871E-04
139	128 TO 129	1.36697E+03	2.86320E+02	1.36320E-03	2.68820E-01	-1.47107E-01	-1.21528E-01	1.84440E-04
140	130 TO 131	1.36952E+03	3.46663E+02	5.73557E-03	1.15925E+00	-2.84290E-02	-1.13055E+00	2.65467E-04
141	131 TO 132	1.37283E+03	3.46183E+02	5.91008E-03	3.79419E-01	-9.07924E-02	-2.88281E-01	3.44815E-04
142	132 TO 154	1.37592E+03	3.45941E+02	5.94945E-03	9.10444E-01	-9.62886E-02	-8.13945E-01	2.10670E-04
143	153 TO 133	4.63791E+03	2.86312E+02	1.36633E-03	8.21363E-01	8.25348E-02	-9.03496E-01	4.01525E-04
144	133 TO 134	4.63790E+03	2.86319E+02	1.36469E-03	8.74876E-01	8.12902E-02	-9.55782E-01	3.84378E-04
145	134 TO 135	4.63789E+03	2.86319E+02	1.36185E-03	2.90788E-01	-1.47096E-01	-1.43470E-01	2.22496E-04
146	136 TO 137	4.64920E+03	3.33890E+02	4.39073E-03	1.02765E+00	-3.56122E-02	-9.91788E-01	2.51792E-04
147	137 TO 138	4.66227E+03	3.33504E+02	4.51185E-03	3.63171E-01	-1.13610E-01	-2.48955E-01	6.06260E-04
148	138 TO 154	4.67323E+03	3.33302E+02	4.54513E-03	8.34786E-01	-1.19312E-01	-7.14989E-01	4.84934E-04
149	153 TO 139	1.38335E+03	2.86312E+02	1.36634E-03	6.78376E-02	8.25466E-02	-1.50523E-01	-1.39070E-04
150	139 TO 140	1.38334E+03	2.86319E+02	1.36732E-03	8.14286E-01	8.13016E-02	-8.95798E-01	-2.10783E-04
151	140 TO 141	1.38334E+03	2.86320E+02	1.36466E-03	2.79747E-01	-1.47118E-01	-1.32751E-01	-1.22185E-04
152	142 TO 143	1.38874E+03	3.50013E+02	5.87365E-03	1.28084E+00	-2.71280E-02	-1.25383E+00	-1.16796E-04
153	143 TO 144	1.39526E+03	3.49463E+02	6.03694E-03	4.04475E-01	-8.65097E-02	-3.17784E-01	1.82077E-04
154	144 TO 154	1.40131E+03	3.49160E+02	6.06767E-03	9.99671E-01	-9.19672E-02	-9.07479E-01	2.25030E-04
155	153 TO 145	4.86169E+03	2.86312E+02	1.36633E-03	3.59179E-01	8.25413E-02	-4.42158E-01	-4.36717E-04
156	145 TO 146	4.86167E+03	2.86318E+02	1.36612E-03	9.48352E-01	8.12966E-02	-1.03006E+00	-4.14132E-04
157	146 TO 147	4.86166E+03	2.86319E+02	1.36304E-03	2.99838E-01	-1.47106E-01	-1.52973E-01	-2.39717E-04
158	148 TO 149	4.88620E+03	3.36180E+02	4.46215E-03	1.12861E+00	-3.42175E-02	-1.09439E+00	1.23238E-06
159	149 TO 150	4.91097E+03	3.35739E+02	4.58704E-03	3.81690E-01	-1.09051E-01	-2.71938E-01	7.00951E-04
160	150 TO 154	4.93517E+03	3.35481E+02	4.61090E-03	9.07740E-01	-1.14712E-01	-7.92698E-01	3.30643E-04
161	0 TO 151	1.22500E+04	2.86320E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
162	0 TO 153	1.22500E+04	2.86320E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

EUREKA-ATR/MOD4 (1) THERMAL REACTOR CORE KINETICS CODE
 ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATE 92-12-24
 CPU TIME = 747.53

JUNCTION NUMBER	LIQUID VEL. (M/SEC)	VAPOR VEL. (M/SEC)	JCT. FLOW-L (TON/HR)	JCT. FLOW-G (TON/HR)	SAT. H-L (KCAL/KG)	SAT. H-G (KCAL/KG)	FLOW-WEIGHTED H (KCAL/KG)	ACT. QUAL
1	2.85606E+00	2.85606E+00	4.52418E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00
2	2.87449E+00	2.87449E+00	4.52420E+02	0.00000E+00	2.89498E+02	0.00000E+00	2.89498E+02	0.00000E+00
3	2.95856E+00	2.95856E+00	4.52453E+02	0.00000E+00	3.03485E+02	0.00000E+00	3.03485E+02	0.00000E+00
4	3.79580E+00	7.97129E+00	4.37469E+02	1.53885E+01	3.07892E+02	6.61095E+02	3.19894E+02	3.39808E-02
5	5.31670E+00	9.50447E+00	4.16262E+02	3.69454E+01	3.07567E+02	6.61185E+02	3.36394E+02	8.15199E-02
6	6.07340E+00	1.05366E+01	4.06159E+02	4.72112E+01	3.07325E+02	6.61251E+02	3.44181E+02	1.04134E-01
7	7.53228E+00	1.26382E+01	3.86929E+02	6.67403E+01	3.07018E+02	6.61339E+02	3.59143E+02	1.47112E-01
8	8.94274E+00	1.47409E+01	3.68852E+02	8.50767E+01	3.06425E+02	6.61503E+02	3.72975E+02	1.87423E-01
9	1.02565E+01	1.67326E+01	3.52467E+02	1.01692E+02	3.05727E+02	6.61695E+02	3.85433E+02	2.23913E-01
10	1.07674E+01	1.75224E+01	3.46781E+02	1.07489E+02	3.05014E+02	6.61885E+02	3.89456E+02	2.36619E-01
11	3.01040E+00	3.01040E+00	1.43040E+03	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00
12	3.02673E+00	3.02673E+00	1.43040E+03	0.00000E+00	2.88998E+02	0.00000E+00	2.88998E+02	0.00000E+00
13	3.09066E+00	3.09066E+00	1.43047E+03	0.00000E+00	2.99462E+02	0.00000E+00	2.99462E+02	0.00000E+00
14	3.61749E+00	5.50856E+00	1.41268E+03	1.87500E+01	3.06960E+02	6.61338E+02	3.11602E+02	1.30988E-02
15	4.60318E+00	8.31770E+00	1.36346E+03	6.93778E+01	3.06674E+02	6.61417E+02	3.23851E+02	4.84200E-02
16	5.2263E+00	9.01641E+00	1.33980E+03	9.37248E+01	3.05464E+02	6.61473E+02	3.29675E+02	6.53809E-02

17	6.41823E+00	1.05676E+01	1.29521E+03	1.39614E+02	3.06198E+02	6.61548E+02	3.40775E+02	9.73038E-02
18	7.57997E+00	1.21774E+01	1.25310E+03	1.82872E+02	3.05689E+02	6.61686E+02	3.51026E+02	1.27351E-01
19	8.68355E+00	1.37482E+01	1.21402E+03	2.22943E+02	3.05094E+02	6.61848E+02	3.60444E+02	1.55149E-01
20	9.14466E+00	1.44173E+01	1.19899E+03	2.38435E+02	3.04486E+02	6.62009E+02	3.63790E+02	1.65876E-01
21	2.90017E+00	2.90017E+00	1.11008E+03	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00
22	2.91492E+00	2.91492E+00	1.11008E+03	0.00000E+00	2.88835E+02	0.00000E+00	2.88835E+02	0.00000E+00
23	2.98056E+00	2.98056E+00	1.11013E+03	0.00000E+00	2.99944E+02	0.00000E+00	2.99944E+02	0.00000E+00
24	3.55576E+00	6.15520E+00	1.09122E+03	1.93691E+01	3.07014E+02	6.61324E+02	3.13194E+02	1.74403E-02
25	4.59606E+00	8.54538E+00	1.04934E+03	6.20555E+01	3.06731E+02	6.61402E+02	3.26535E+02	5.58356E-02
26	5.21941E+00	9.29260E+00	1.02933E+03	8.24432E+01	3.06522E+02	6.61458E+02	3.32843E+02	7.41547E-02
27	6.44003E+00	1.09467E+01	9.90921E+02	1.21528E+02	3.06257E+02	6.61533E+02	3.45069E+02	1.09244E-01
28	7.63861E+00	1.26728E+01	9.54237E+02	1.58808E+02	3.05748E+02	6.61672E+02	3.56531E+02	1.42679E-01
29	8.75221E+00	1.43194E+01	9.20969E+02	1.92608E+02	3.05151E+02	6.61835E+02	3.66844E+02	1.72964E-01
30	9.18034E+00	1.49639E+01	9.09364E+02	2.04469E+02	3.04543E+02	6.61996E+02	3.70161E+02	1.83572E-01
31	3.07660E+00	3.07660E+00	3.12649E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
32	3.09000E+00	3.09000E+00	3.12649E+03	0.00000E+00	2.88475E+02	0.00000E+00	2.88475E+02	0.00000E+00
33	3.14236E+00	3.14236E+00	3.12659E+03	0.00000E+00	2.96991E+02	0.00000E+00	2.96991E+02	0.00000E+00
34	3.30661E+00	3.53550E+00	3.12369E+03	5.55464E+00	3.06411E+02	6.61482E+02	3.07041E+02	1.77507E-03
35	4.12196E+00	7.82783E+00	3.03392E+03	9.73056E+01	3.06153E+02	6.61552E+02	3.17197E+02	3.10759E-02
36	4.64293E+00	8.23578E+00	2.99074E+03	1.41451E+02	3.05964E+02	6.61602E+02	3.22024E+02	4.51604E-02
37	5.66716E+00	9.41703E+00	2.90897E+03	2.25001E+02	3.05728E+02	6.61668E+02	3.31282E+02	7.17944E-02
38	6.86535E+00	1.07537E+01	2.83028E+03	3.05295E+02	3.05277E+02	6.61790E+02	3.39989E+02	9.73650E-02
39	7.65553E+00	1.20852E+01	2.75718E+03	3.79887E+02	3.04751E+02	6.61932E+02	3.48004E+02	1.21096E-01
40	8.05704E+00	1.26498E+01	2.72897E+03	4.08820E+02	3.04215E+02	6.62074E+02	3.50840E+02	1.30289E-01
41	2.85350E+00	2.85350E+00	1.50644E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
42	2.86816E+00	2.86816E+00	1.50644E+03	0.00000E+00	2.88860E+02	0.00000E+00	2.88860E+02	0.00000E+00
43	2.93302E+00	2.93302E+00	1.50647E+03	0.00000E+00	3.00018E+02	0.00000E+00	3.00018E+02	0.00000E+00
44	3.50118E+00	6.22014E+00	1.47956E+03	2.72082E+01	3.06721E+02	6.61401E+02	3.13126E+02	1.80573E-02
45	4.47433E+00	8.52464E+00	1.42367E+03	8.36379E+01	3.06445E+02	6.61477E+02	3.26158E+02	5.55259E-02
46	5.05505E+00	9.21555E+00	1.39732E+03	1.10329E+02	3.06242E+02	6.61532E+02	3.32242E+02	7.31796E-02
47	6.18549E+00	1.07534E+01	1.34708E+03	1.61068E+02	3.05987E+02	6.61603E+02	3.43966E+02	1.06799E-01
48	7.29906E+00	1.23731E+01	1.29895E+03	2.09638E+02	3.05499E+02	6.61736E+02	3.55003E+02	1.38963E-01
49	8.33785E+00	1.39272E+01	1.25512E+03	2.53860E+02	3.04930E+02	6.61891E+02	3.64982E+02	1.68233E-01

EUREKA-ATR/MOD4 (1) THERMAL REACTOR CORE KINETICS CODE
 ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA 92-12-24

CPU TIME = 747.53

JUNCTION NUMBER	LIQUID VEL. (M/SEC)	VAPOR VEL. (M/SEC)	JCT. FLOW-L (TON/HR)	JCT. FLOW-G (TON/HR)	SAT. H-L (KCAL/KG)	SAT. H-G (KCAL/KG)	FLOW-WEIGHTED H (KCAL/KG)	ACT. QUAL
50	8.73486E+00	1.45349E+01	1.23977E+03	2.69408E+02	3.04351E+02	6.62045E+02	3.68204E+02	1.78514E-01
51	3.07339E+00	3.07339E+00	4.62380E+03	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00
52	3.08653E+00	3.08653E+00	4.62381E+03	0.00000E+00	2.88435E+02	0.00000E+00	2.88435E+02	0.00000E+00
53	3.13738E+00	3.13738E+00	4.62387E+03	0.00000E+00	2.96730E+02	0.00000E+00	2.96730E+02	0.00000E+00
54	3.23811E+00	3.31495E+00	4.62328E+03	2.79736E+00	3.06134E+02	6.61555E+02	3.06349E+02	6.04693E-04
55	4.01045E+00	7.79597E+00	4.49747E+03	1.30420E+02	3.05881E+02	6.61623E+02	3.15907E+02	2.81814E-02
56	4.48828E+00	8.10670E+00	4.43782E+03	1.90971E+02	3.05697E+02	6.61672E+02	3.20384E+02	4.12572E-02
57	5.43014E+00	9.14423E+00	4.32509E+03	3.05397E+02	3.05470E+02	6.61734E+02	3.28967E+02	6.59536E-02
58	6.36862E+00	1.03569E+01	4.21658E+03	4.15465E+02	3.05040E+02	6.61851E+02	3.37044E+02	8.96338E-02
59	7.26683E+00	1.15809E+01	4.11527E+03	5.18193E+02	3.04539E+02	6.61985E+02	3.44515E+02	1.11837E-01
60	7.63996E+00	1.21035E+01	4.07578E+03	5.58371E+02	3.04031E+02	6.62118E+02	3.47177E+02	1.20490E-01
61	2.79939E+00	2.79939E+00	1.36696E+03	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00
62	2.81329E+00	2.81329E+00	1.36696E+03	0.00000E+00	2.88774E+02	0.00000E+00	2.88774E+02	0.00000E+00
63	2.87470E+00	2.87470E+00	1.36698E+03	0.00000E+00	2.99582E+02	0.00000E+00	2.99582E+02	0.00000E+00
64	3.40558E+00	5.90523E+00	1.34445E+03	2.26761E+01	3.06381E+02	6.61490E+02	3.12271E+02	1.65867E-02
65	4.26458E+00	8.42907E+00	1.29521E+03	7.22059E+01	3.06118E+02	6.61562E+02	3.24887E+02	5.28045E-02
66	4.80210E+00	9.04354E+00	1.27205E+03	9.55074E+01	3.05925E+02	6.61614E+02	3.30765E+02	6.98377E-02
67	5.84599E+00	1.04548E+01	1.22812E+03	1.39699E+02	3.05684E+02	6.61682E+02	3.42043E+02	1.02133E-01
68	6.86966E+00	1.19536E+01	1.18625E+03	1.81799E+02	3.05225E+02	6.61807E+02	3.52611E+02	1.32890E-01
69	7.82703E+00	1.34020E+01	1.14800E+03	2.20259E+02	3.04691E+02	6.61951E+02	3.62202E+02	1.60978E-01
70	8.18881E+00	1.39632E+01	1.13466E+03	2.33699E+02	3.04150E+02	6.62095E+02	3.65282E+02	1.70788E-01
71	3.00381E+00	3.00381E+00	4.63786E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
72	3.01641E+00	3.01641E+00	4.63786E+03	0.00000E+00	2.88394E+02	0.00000E+00	2.88394E+02	0.00000E+00
73	3.06516E+00	3.06516E+00	4.63790E+03	0.00000E+00	2.96536E+02	0.00000E+00	2.96536E+02	0.00000E+00
74	3.14574E+00	3.18457E+00	4.63771E+03	1.40493E+00	3.05865E+02	6.61625E+02	3.05972E+02	3.02844E-04
75	3.85400E+00	7.85515E+00	4.51372E+03	1.26468E+02	3.05622E+02	6.61690E+02	3.15327E+02	2.72543E-02
76	4.29780E+00	8.08166E+00	4.45479E+03	1.85932E+02	3.05446E+02	6.61737E+02	3.19721E+02	4.00653E-02
77	5.17281E+00	9.01269E+00	4.34391E+03	2.97854E+02	3.05230E+02	6.61797E+02	3.28110E+02	6.41682E-02
78	6.04414E+00	1.01392E+01	4.23745E+03	4.05283E+02	3.04823E+02	6.61906E+02	3.35994E+02	8.72940E-02
79	6.88144E+00	1.12918E+01	4.13767E+03	5.05954E+02	3.04330E+02	6.62034E+02	3.43222E+02	1.08957E-01
80	7.22529E+00	1.17801E+01	4.09905E+03	5.45018E+02	3.03874E+02	6.62152E+02	3.45921E+02	1.17358E-01
81	2.91136E+00	2.91136E+00	1.38333E+03	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00
82	2.92612E+00	2.92612E+00	1.38333E+03	0.00000E+00	2.88824E+02	0.00000E+00	2.88824E+02	0.00000E+00
83	2.99145E+00	2.99145E+00	1.38337E+03	0.00000E+00	2.99853E+02	0.00000E+00	2.99853E+02	0.00000E+00
84	3.55966E+00	6.06673E+00	1.36047E+03	2.33006E+01	3.06881E+02	6.61359E+02	3.12850E+02	1.68385E-02
85	4.56279E+00	8.49090E+00	1.30957E+03	7.48526E+01	3.06598E+02	6.61437E+02	3.25783E+02	5.40676E-02
86	5.16331E+00	9.20018E+00	1.28554E+03	9.91890E+01	3.06390E+02	6.61493E+02	3.31826E+02	7.16306E-02
87	6.33115E+00	1.07697E+01	1.23973E+03	1.45519E+02	3.06128E+02	6.61566E+02	3.43667E+02	1.05049E-01
88	7.48241E+00	1.24195E+01	1.19582E+03	1.89891E+02	3.05627E+02	6.61703E+02	3.54422E+02	1.37035E-01
89	8.55311E+00	1.39960E+01	1.15597E+03	2.30146E+02	3.05042E+02	6.61862E+02	3.64287E+02	1.66036E-01

90	8.96380E+00	1.46141E+01	1.14199E+03	2.44321E+02	3.04446E+02	6.62020E+02	3.67464E+02	1.76238E-01
91	3.12184E+00	3.12184E+00	4.86162E+03	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00	2.86323E+02	0.00000E+00
92	3.13514E+00	3.13514E+00	4.86163E+03	0.00000E+00	2.88425E+02	0.00000E+00	2.88425E+02	0.00000E+00
93	3.18666E+00	3.18666E+00	4.86174E+03	0.00000E+00	2.96697E+02	0.00000E+00	2.96697E+02	0.00000E+00
94	3.26224E+00	3.27428E+00	4.86539E+03	4.83910E-01	3.06275E+02	6.61518E+02	3.06310E+02	9.94498E-05
95	4.08492E+00	7.75191E+00	4.73323E+03	1.35177E+02	3.06016E+02	6.61587E+02	3.15889E+02	2.77661E-02
96	4.58129E+00	8.09146E+00	4.67043E+03	1.99192E+02	3.05828E+02	6.61638E+02	3.20383E+02	4.09051E-02
97	5.56044E+00	9.17507E+00	4.55132E+03	3.20396E+02	3.05595E+02	6.61702E+02	3.29015E+02	6.57665E-02
98	6.53686E+00	1.04289E+01	4.43649E+03	4.37118E+02	3.05153E+02	6.61821E+02	3.37143E+02	8.96910E-02
99	7.46727E+00	1.16844E+01	4.32378E+03	5.45547E+02	3.04637E+02	6.61960E+02	3.44621E+02	1.11900E-01

EUREKA-ATR/MOD4 (1) THERMAL REACTOR CORE KINETICS CODE
 ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA 92-12-24
 CPU TIME = 747.53

JUNCTION NUMBER	LIQUID VEL. (M/SEC)	VAPOR VEL. (M/SEC)	JCT. FLOW-L (TON/HR)	JCT. FLOW-G (TON/HR)	SAT. H-L (KCAL/KG)	SAT. H-G (KCAL/KG)	FLOW-WEIGHTED H (KCAL/KG)	ACT. QUAL
100	7.85517E+00	1.22216E+01	4.28813E+03	5.88033E+02	3.04112E+02	6.62019E+02	3.47283E+02	1.20593E-01
101	7.10835E+00	7.10835E+00	4.52429E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
102	7.10800E+00	7.10800E+00	4.52426E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
103	7.10899E+00	7.10899E+00	4.52424E+02	0.00000E+00	2.86329E+02	0.00000E+00	2.86329E+02	0.00000E+00
104	1.31721E+01	1.92347E+01	3.47998E+02	1.07672E+02	3.04717E+02	6.61949E+02	3.89129E+02	2.36294E-01
105	1.36831E+01	1.98548E+01	3.50187E+02	1.09229E+02	3.02750E+02	6.62438E+02	3.88267E+02	2.37755E-01
106	1.38737E+01	2.00126E+01	3.53608E+02	1.09480E+02	3.02238E+02	6.62565E+02	3.87424E+02	2.36413E-01
107	7.49137E+00	7.49137E+00	1.43042E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
108	7.49194E+00	7.49194E+00	1.43041E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
109	7.49311E+00	7.49311E+00	1.43041E+03	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00
110	1.11341E+01	1.56828E+01	1.20330E+03	2.38971E+02	3.04226E+02	6.62070E+02	3.63517E+02	1.65690E-01
111	1.15509E+01	1.61438E+01	1.21132E+03	2.43511E+02	3.02552E+02	6.62464E+02	3.62795E+02	1.67381E-01
112	1.17562E+01	1.62685E+01	1.22810E+03	2.44287E+02	3.02090E+02	6.62580E+02	3.61899E+02	1.65312E-01
113	7.21716E+00	7.21716E+00	1.11011E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
114	7.21773E+00	7.21773E+00	1.11010E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
115	7.21878E+00	7.21878E+00	1.11009E+03	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00
116	1.11931E+01	1.63070E+01	9.12186E+02	2.04889E+02	3.04284E+02	6.62056E+02	3.69905E+02	1.83416E-01
117	1.16035E+01	1.67801E+01	9.18196E+02	2.08415E+02	3.02595E+02	6.62457E+02	3.69167E+02	1.84993E-01
118	1.17738E+01	1.69125E+01	9.27040E+02	2.09069E+02	3.02099E+02	6.62580E+02	3.68435E+02	1.84022E-01
119	7.65558E+00	7.65558E+00	3.12658E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
120	7.65671E+00	7.65671E+00	3.12656E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
121	7.65796E+00	7.65796E+00	3.12654E+03	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00
122	9.77033E+00	1.36521E+01	2.73864E+03	4.09877E+02	3.03978E+02	6.62127E+02	3.50603E+02	1.30181E-01
123	1.01576E+01	1.40322E+01	2.76719E+03	4.19183E+02	3.02485E+02	6.62470E+02	3.49843E+02	1.31555E-01
124	1.02881E+01	1.41359E+01	2.78653E+03	4.20830E+02	3.01998E+02	6.62591E+02	3.49311E+02	1.31208E-01
125	7.10067E+00	7.10067E+00	1.50647E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
126	7.10159E+00	7.10159E+00	1.50646E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
127	7.10259E+00	7.10259E+00	1.50645E+03	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00
128	1.06348E+01	1.58170E+01	1.24141E+03	2.70060E+02	3.04102E+02	6.62102E+02	3.68067E+02	1.78673E-01
129	1.09713E+01	1.62576E+01	1.24312E+03	2.74893E+02	3.02507E+02	6.62474E+02	3.67692E+02	1.81087E-01
130	1.10915E+01	1.63863E+01	1.24854E+03	2.76022E+02	3.02037E+02	6.62591E+02	3.67316E+02	1.81051E-01
131	7.64718E+00	7.64718E+00	4.62388E+03	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00	2.86322E+02	0.00000E+00
132	7.64865E+00	7.64865E+00	4.62386E+03	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00	2.86325E+02	0.00000E+00
133	7.64991E+00	7.64991E+00	4.62384E+03	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00	2.86328E+02	0.00000E+00
134	9.24299E+00	1.30238E+01	4.08232E+03	5.60284E+02	3.03806E+02	6.62164E+02	3.47053E+02	1.20683E-01
135	9.54636E+00	1.33773E+01	4.09245E+03	5.74365E+02	3.02397E+02	6.62487E+02	3.46715E+02	1.23074E-01
136	9.66289E+00	1.34848E+01	4.11245E+03	5.77847E+02	3.01951E+02	6.62599E+02	3.46383E+02	1.23201E-01
137	6.96664E+00	6.96664E+00	1.36698E+03	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00
138	6.96697E+00	6.96697E+00	1.36698E+03	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00
139	6.96790E+00	6.96790E+00	1.36697E+03	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00
140	9.95704E+00	1.51610E+01	1.13522E+03	2.34308E+02	3.03917E+02	6.62143E+02	3.65204E+02	1.71087E-01
141	1.02399E+01	1.55595E+01	1.13427E+03	2.38568E+02	3.02427E+02	6.62489E+02	3.64997E+02	1.73778E-01
142	1.03321E+01	1.56815E+01	1.13623E+03	2.39693E+02	3.01977E+02	6.62602E+02	3.64800E+02	1.74206E-01
143	7.47480E+00	7.47480E+00	4.63791E+03	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00
144	7.47551E+00	7.47551E+00	4.63790E+03	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00
145	7.47670E+00	7.47670E+00	4.63789E+03	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00	2.86326E+02	0.00000E+00
146	8.73587E+00	1.26453E+01	4.10217E+03	5.47029E+02	3.03658E+02	6.62196E+02	3.45844E+02	1.17661E-01
147	8.99175E+00	1.29706E+01	4.10142E+03	5.60849E+02	3.02333E+02	6.62500E+02	3.45660E+02	1.20295E-01
148	9.08080E+00	1.30765E+01	4.10842E+03	5.64809E+02	3.01503E+02	6.62608E+02	3.45498E+02	1.20861E-01
149	7.24589E+00	7.24589E+00	1.38335E+03	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00

EUREKA-ATR/MOD4 (1) THERMAL REACTOR CORE KINETICS CODE
 ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA 92-12-24
 CPU TIME = 747.53

JUNCTION NUMBER	LIQUID VEL. (M/SEC)	VAPOR VEL. (M/SEC)	JCT. FLOW-L (TON/HR)	JCT. FLOW-G (TON/HR)	SAT. H-L (KCAL/KG)	SAT. H-G (KCAL/KG)	FLOW-WEIGHTED H (KCAL/KG)	ACT. QUAL
150	7.24555E+00	7.24555E+00	1.38334E+03	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00
151	7.24661E+00	7.24661E+00	1.38334E+03	0.00000E+00	2.86327E+02	0.00000E+00	2.86327E+02	0.00000E+00
152	1.09132E+01	1.59085E+01	1.14381E+03	2.44929E+02	3.04192E+02	6.62079E+02	3.67312E+02	1.76368E-01
153	1.12745E+01	1.63696E+01	1.14575E+03	2.49511E+02	3.02546E+02	6.62466E+02	3.66910E+02	1.78827E-01
154	1.14008E+01	1.65031E+01	1.15073E+03	2.50578E+02	3.02065E+02	6.62586E+02	3.66532E+02	1.78817E-01
155	7.76906E+00	7.76906E+00	4.86169E+03	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00	2.86321E+02	0.00000E+00

156	7.76918E+00	7.76918E+00	4.86167E+03	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00	2.86324E+02	0.00000E+00
157	7.77050E+00	7.77050E+00	4.86166E+03	0.00000E+00	2.86327E+02	0.00000E+00	2.86327E+02	0.00000E+00
158	9.50157E+00	1.31643E+01	4.29616E+03	5.90038E+02	3.03882E+02	6.62148E+02	3.47144E+02	1.20756E-01
159	9.82134E+00	1.35358E+01	4.30564E+03	6.05323E+02	3.02428E+02	6.62481E+02	3.46808E+02	1.23261E-01
160	9.94151E+00	1.36472E+01	4.32610E+03	6.09067E+02	3.01974E+02	6.62595E+02	3.46479E+02	1.23414E-01
161	0.00000E+00	0.00000E+00	1.22500E+04	0.00000E+00	2.86320E+02	0.00000E+00	2.86320E+02	0.00000E+00
162	0.00000E+00	0.00000E+00	1.22500E+04	0.00000E+00	2.86320E+02	0.00000E+00	2.86320E+02	0.00000E+00

IPRTCT = 1

CHANNEL RESULTS

CHANNEL NUMBER	CONNECTING VOLUMES	C O L A N T		FUEL TEMPERATURE (C)
		TEMPERATURE (C)	VOID FRAC (-)	
1	1 TO 9	2.87719E+02	4.74703E-01	6.30011E+02
2	10 TO 18	2.86782E+02	3.94110E-01	5.45905E+02
3	19 TO 27	2.86859E+02	4.12403E-01	5.60052E+02
4	28 TO 36	2.86216E+02	3.26075E-01	5.02034E+02
5	37 TO 45	2.86706E+02	4.06352E-01	5.48890E+02
6	46 TO 54	2.86032E+02	3.07975E-01	4.88767E+02
7	55 TO 63	2.86475E+02	3.93649E-01	5.33370E+02
8	64 TO 72	2.85866E+02	2.98014E-01	4.79512E+02
9	73 TO 81	2.86772E+02	4.05764E-01	5.52590E+02
10	82 TO 90	2.86103E+02	3.08966E-01	4.93109E+02

ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA 92-12-24

***** SUMMARY TABLE *****

MINIMUM CPR, (I, J, K), L = 1.484, 13, 23, 4, 3
 MAXIMUM LHGR, (I, J, K), L = 17.527, 13, 27, 12, 3
 CPR (13, 27, 12) = 1.344
 LHGR (13, 23, 4) = 13.718

IPRTCT = 2
 PLOT RECORD NUMBER = 113
 RESTART NUMBER = 23

EUREKA-ATR ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA 92-12-24 PAGE 141.COM

**** CHANNEL WISE POWER ****

CHANNEL NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
POWER	1.49189	1.18167	1.21886	0.99592	1.14513	0.91752	1.06883	0.86661	1.15822	0.93458

**** CLUSTER WISE POWER ****

J	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.547	0.592	0.619
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.539	0.478	0.594	0.729	0.780	0.581	0.666
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.514	0.617	0.766	0.865	0.644	0.776	0.898	0.968
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.635	0.763	0.897	0.677	0.826	0.969	1.067	0.731	0.862	
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.725	0.844	0.678	0.851	1.005	1.106	0.765	0.876	1.016	1.133	
11	0.000	0.000	0.000	0.729	0.637	0.818	1.013	1.139	0.788	0.880	1.030	1.180	0.801	0.946	
12	0.000	0.000	0.543	0.710	0.938	1.099	0.800	0.971	1.075	1.168	0.808	0.994	1.145	1.275	
13	0.000	0.535	0.737	0.946	0.751	0.951	1.154	1.241	0.845	1.009	1.166	1.316	0.890	1.052	
14	0.000	0.670	0.633	0.849	1.068	1.222	0.836	1.021	1.182	1.318	0.908	1.093	1.258	1.397	
15	0.000	0.655	0.899	1.094	0.806	0.939	1.129	1.310	0.906	1.053	1.233	1.411	0.959	1.137	
16	0.000	0.828	0.706	0.930	1.141	1.213	0.859	1.073	1.247	1.359	0.945	1.158	1.335	1.483	
17	0.521	0.729	0.989	1.184	0.822	1.027	1.213	1.395	0.960	1.153	1.332	1.498	1.008	1.195	
18	0.653	0.893	0.746	0.972	1.138	1.331	0.927	1.135	1.329	1.497	1.013	1.212	1.387	1.521	
19	0.535	0.764	1.029	1.240	0.855	1.071	1.283	1.474	1.006	1.202	1.399	1.554	1.044	1.185	
20	0.683	0.934	0.771	1.007	1.182	1.391	0.973	1.184	1.380	1.551	1.044	1.239	1.402	1.491	
21	0.550	0.787	1.053	1.271	0.886	1.118	1.342	1.552	1.035	1.224	1.416	1.577	1.051	1.236	
22	0.692	0.921	0.786	1.023	1.190	1.408	1.020	1.434	1.227	1.559	1.055	1.233	1.418	1.569	
23	0.000	0.789	1.043	1.258	0.915	1.095	1.333	1.602	1.429	1.225	1.381	1.555	1.050	1.234	
24	0.000	0.842	0.754	1.013	1.251	1.362	0.992	1.246	1.591	1.398	1.029	1.229	1.408	1.559	
25	0.000	0.676	0.943	1.177	0.887	1.125	1.305	1.522	1.055	1.219	1.377	1.537	1.034	1.210	
26	0.000	0.681	0.678	0.912	1.174	1.383	1.000	1.180	1.359	1.505	1.022	1.206	1.373	1.518	
27	0.000	0.000	0.793	0.978	0.823	1.078	1.319	1.492	0.992	1.146	1.317	1.477	0.996	1.171	

28	0.000	0.000	0.000	0.776	0.972	1.191	0.920	1.150	1.352	1.394	0.956	1.146	1.309	1.442
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.761	0.879	1.130	1.299	0.922	1.143	1.328	1.390	0.932	1.095
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.880	0.755	0.962	1.168	1.291	0.904	1.093	1.256	1.347
31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.810	0.917	0.750	0.936	1.104	1.194	0.840	0.995
32	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.570	0.762	0.880	0.724	0.828	0.956	1.017
33	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.743	0.591	0.683

**** CLUSTER WISE POWER ****

J	1	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
6		0.465	0.513	0.549	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.758	0.777	0.544	0.611	0.631	0.605	0.489	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.656	0.757	0.846	0.871	0.585	0.645	0.661	0.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9		0.998	1.061	0.703	0.795	0.888	0.912	0.601	0.632	0.636	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10		0.749	0.870	0.978	1.086	0.712	0.808	0.889	0.880	0.565	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000
11		1.083	1.190	0.779	0.868	0.957	1.088	0.714	0.794	0.841	0.762	0.514	0.000	0.000	0.000
12		0.851	0.993	1.117	1.180	0.762	0.868	1.037	1.065	0.677	0.717	0.700	0.618	0.000	0.000
13		1.208	1.339	0.895	1.186	0.960	1.186	0.752	0.884	0.970	0.959	0.596	0.583	0.505	0.000
14		0.934	1.099	1.252	1.387	1.174	0.971	1.059	1.112	0.733	0.811	0.848	0.765	0.463	0.000
15		1.304	1.439	0.959	1.082	1.308	1.150	0.795	0.373	0.945	1.049	0.663	0.682	0.627	0.000
16		0.990	1.162	1.301	1.364	0.897	1.009	1.100	1.131	0.732	0.868	0.935	0.890	0.558	0.000
17		1.365	1.498	0.984	1.135	1.346	1.327	0.846	0.947	1.032	1.096	0.718	0.766	0.731	0.600
18		1.027	1.203	1.350	1.458	0.942	1.065	1.171	1.243	0.788	0.883	1.005	0.975	0.589	0.540
19		1.357	1.517	1.004	1.163	1.291	1.381	0.885	0.994	1.090	1.148	0.751	0.810	0.789	0.647
20		1.010	1.213	1.367	1.482	0.961	1.091	1.204	1.278	0.807	0.905	1.031	1.001	0.596	0.560
21		1.396	1.537	1.011	1.177	1.301	1.392	0.893	1.009	1.099	1.153	0.750	0.809	0.779	0.629
22		1.040	1.221	1.363	1.462	0.962	1.098	1.198	1.259	0.804	0.903	1.007	0.962	0.576	0.538
23		1.403	1.532	1.007	1.115	1.243	1.353	0.880	0.958	1.043	1.146	0.719	0.752	0.719	0.000
24		1.031	1.203	1.327	1.377	0.910	1.061	1.158	1.183	0.764	0.906	0.948	0.870	0.524	0.000
25		1.376	1.499	0.978	1.115	1.231	1.322	0.850	0.956	1.087	1.091	0.678	0.677	0.588	0.000
26		1.002	1.164	1.293	1.378	0.904	1.032	1.122	1.218	0.770	0.842	0.843	0.717	0.439	0.000
27		1.323	1.438	0.941	1.039	1.157	1.257	0.841	0.937	0.989	0.933	0.574	0.560	0.000	0.000
28		0.951	1.108	1.218	1.263	0.831	1.018	1.101	1.026	0.671	0.672	0.652	0.000	0.000	0.000
29		1.237	1.343	0.873	1.052	1.155	1.183	0.759	0.799	0.769	0.535	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.904	1.052	1.177	1.212	0.796	0.874	0.914	0.829	0.554	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31		1.121	1.173	0.789	0.879	0.940	0.901	0.598	0.622	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32		0.726	0.828	0.883	0.889	0.604	0.610	0.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33		0.750	0.749	0.580	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

EUREKA-ATR ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA

92-12-24 PAGE 142.COM

*** NORMALIZED AXIAL POWER ***

K	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2		0.585	0.649	0.596	0.660	0.593	0.659	0.587	0.656	0.589	0.657	0.637
3		0.836	0.859	0.853	0.881	0.843	0.870	0.842	0.874	0.840	0.868	0.863
4		0.981	0.972	1.000	0.991	0.985	0.973	0.983	0.974	0.983	0.975	0.979
5		0.992	0.981	1.011	1.001	0.996	0.983	0.988	0.978	0.997	0.987	0.989
6		1.038	1.024	1.050	1.034	1.031	1.013	1.022	1.008	1.033	1.018	1.022
7		1.091	1.078	1.092	1.071	1.065	1.047	1.058	1.043	1.066	1.049	1.059
8		1.126	1.117	1.113	1.096	1.087	1.072	1.082	1.068	1.088	1.072	1.084
9		1.142	1.140	1.131	1.127	1.112	1.103	1.116	1.103	1.116	1.107	1.114
10		1.194	1.180	1.188	1.174	1.182	1.166	1.183	1.163	1.185	1.168	1.173
11		1.201	1.185	1.198	1.185	1.205	1.188	1.208	1.188	1.207	1.189	1.192
12		1.208	1.186	1.204	1.189	1.222	1.203	1.228	1.206	1.223	1.201	1.205
13		1.151	1.132	1.148	1.133	1.176	1.163	1.182	1.166	1.175	1.161	1.159
14		1.129	1.099	1.113	1.085	1.150	1.127	1.157	1.131	1.148	1.123	1.124
15		0.872	0.891	0.857	0.875	0.890	0.911	0.896	0.916	0.888	0.906	0.896
16		0.453	0.508	0.445	0.495	0.463	0.519	0.466	0.521	0.462	0.516	0.497

EUREKA-ATR ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA

92-12-24 PAGE 143.COM

***** NORMALIZED POWER (AXIS) FOR THERMAL CALCULATION *****

-----CHANNEL# 1-----		-----CHANNEL# 2-----		-----CHANNEL# 3-----		-----CHANNEL# 4-----		-----CHANNEL# 5-----						
SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE					
9	9	5.85425E-01	18	9	6.48660E-01	27	9	5.96451E-01	36	9	6.60210E-01	45	9	5.92741E-01
8	8	9.08350E-01	17	8	9.15422E-01	26	8	9.26274E-01	35	8	9.36377E-01	44	8	9.14054E-01

7	7	1.01511E+00	16	7	1.00292E+00	25	7	1.03040E+00	34	7	1.01742E+00	43	7	1.01340E+00
6	6	1.10838E+00	15	6	1.09721E+00	24	6	1.10216E+00	33	6	1.08377E+00	42	6	1.07575E+00
5	5	1.14160E+00	14	5	1.13991E+00	23	5	1.13140E+00	32	5	1.12747E+00	41	5	1.11241E+00
4	4	1.19763E+00	13	4	1.18234E+00	22	4	1.19324E+00	31	4	1.17986E+00	40	4	1.19343E+00
3	3	1.17958E+00	12	3	1.15894E+00	21	3	1.17608E+00	30	3	1.16094E+00	39	3	1.19902E+00
2	2	1.00079E+00	11	2	9.94687E-01	20	2	9.85216E-01	29	2	9.80435E-01	38	2	1.01980E+00
1	1	4.52946E-01	10	1	5.07867E-01	19	1	4.44918E-01	28	1	4.94508E-01	37	1	4.63445E-01

CHANNEL# 6		CHANNEL# 7		CHANNEL# 8		CHANNEL# 9		CHANNEL# 10						
SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE					
54	9	6.58688E-01	43	9	5.86670E-01	72	9	6.55745E-01	81	9	5.89257E-01	90	9	6.57041E-01
53	8	9.21675E-01	62	8	9.12975E-01	71	8	9.23665E-01	80	8	9.11368E-01	89	8	9.21501E-01
52	7	9.97805E-01	61	7	1.00538E+00	70	7	9.93269E-01	79	7	1.01522E+00	88	7	1.00256E+00
51	6	1.05938E+00	60	6	1.06974E+00	69	6	1.05580E+00	78	6	1.07672E+00	87	6	1.06089E+00
50	5	1.10324E+00	59	5	1.11593E+00	68	5	1.10310E+00	77	5	1.11551E+00	86	5	1.10652E+00
49	4	1.17716E+00	58	4	1.19564E+00	67	4	1.17576E+00	76	4	1.19572E+00	85	4	1.17832E+00
48	3	1.18312E+00	57	3	1.20491E+00	66	3	1.18638E+00	75	3	1.19914E+00	84	3	1.18091E+00
47	2	1.01885E+00	56	2	1.02665E+00	65	2	1.02339E+00	74	2	1.01813E+00	83	2	1.01469E+00
46	1	5.18699E-01	55	1	4.66344E-01	64	1	5.21412E-01	73	1	4.62104E-01	82	1	5.16090E-01

EUREKA-ATR

ATR DEMO. REACTOR (4/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA

92-12-24 PAGE 144.COM

```

*****
*
*           DIFFUSION CALCULATION HAS BEEN PERFORMED
*
*
* DIF. CALC. STEP                24
* TRANSIENT TIME                 27.8800 SEC
*
* REAC. JR POWER                 1.95044E+03 MWT
* CORE AVERAGED FUEL TEMP.      509.26 DEG-C
* CORE AVERAGED VOID FRAC.     33.90 %
* CORE K-EFFECTIVE              0.9895763
*
* EXECUTTED CONDITION           7 (SCRUM START)
* DIF. OF FUEL TEMP             0.06 DEG-C AT SLAB# 6
* REACTOR POWER CHANGING RATIO 1.00
*
* CONTROL ROD POSITION
* C/R# 28 (SUS)                 36.16 % INSERTED
* C/R# 34 (SUS)                 36.16 % INSERTED
* C/R# 35 (SUS)                 36.16 % INSERTED
*
* CPU TIME IN THIS STEP         6.48 SEC
* CONVERGENCY CONDITION         0 (CONVERGED)
*
* FOR PLOTTING INFORMATION
*           ITEM                UNIT    ABSOLUTE    NORMALIZED
*           ITEM                UNIT    MAXIMUM    MINIMUM    MAXIMUM    MINIMUM
*
* POWER DENSITY                W/CC    2.874E+01  3.058E+00  1.936E+00  2.060E-01
* FAST NEUTRON FLUX            N/CM2.S  6.920E+03  5.564E+02  1.856E+00  1.492E-01
* THERMAL NEUTRON FLUX        N/CM2.S  4.116E+03  4.069E+02  1.817E+00  1.796E-01
* FUEL TEMPERATURE            DEG-C    7.122E+02  3.723E+02  1.400E+00  7.316E-01
* VOID FRACTION                %        7.886E+01  0.000E+00  2.328E+00  0.000E+00
*
*****

```

***** THERMAL CALCULATION RESULTS *****

CHANNEL# 1			CHANNEL# 2			CHANNEL# 3			CHANNEL# 4			CHANNEL# 5			
S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	
L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	
9	9	470.65	78.86	18	9	446.10	71.33	27	9	438.11	73.12	36	9	422.78	65.40
8	8	589.52	77.41	17	8	519.54	69.40	26	8	534.47	71.42	35	8	485.16	63.18
7	7	629.00	72.85	16	7	542.90	63.77	25	7	566.83	66.02	34	7	504.91	56.67
6	6	661.52	66.14	15	6	566.23	55.72	24	6	588.42	58.10	33	6	520.56	47.41
5	5	681.37	55.89	14	5	582.74	43.69	23	5	600.30	46.27	32	5	532.19	33.97
4	4	712.23	48.34	13	4	602.06	34.96	22	4	621.62	37.77	31	4	547.01	24.53
3	3	710.41	23.90	12	3	599.28	14.21	21	3	619.20	16.30	30	3	544.21	3.08
2	2	634.87	0.00	11	2	547.99	0.00	20	2	555.37	0.00	29	2	496.81	0.00
1	1	423.07	0.00	10	1	403.73	0.00	19	1	390.54	0.00	28	1	378.23	0.00

S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID	S N	FUEL	VOID
L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)	L D	TEMP (C)	(%)
54	9	413.82	63	9	421.50	72	9	407.76	81	9	432.20	90	9	416.22
53	8	470.74	62	8	506.76	71	8	462.57	80	8	524.44	89	8	474.43
52	7	487.66	61	7	533.24	70	7	477.82	79	7	555.02	88	7	493.00
51	6	502.22	60	6	553.06	69	6	491.96	78	6	575.17	87	6	507.98
50	5	513.01	59	5	566.34	68	5	503.34	77	5	588.53	86	5	518.34
49	4	530.46	58	4	590.71	67	4	519.06	76	4	613.29	85	4	535.85
48	3	532.18	57	3	592.35	66	3	521.29	75	3	615.06	84	3	536.88
47	2	490.88	56	2	538.10	65	2	481.95	74	2	555.58	83	2	494.11
46	1	376.39	55	1	384.27	64	1	372.29	73	1	390.98	82	1	377.59

EUREKA-ATR

ATR DEMO. REACTOR (1/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATE

92-12-24 PAGE 145.COM

***** NORMALIZED POWER DISTRIBUTION FOR THERMAL CALCULATION *****

-----CHANNEL# 1-----		-----CHANNEL# 2-----		-----CHANNEL# 3-----		-----CHANNEL# 4-----		-----CHANNEL# 5-----	
SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE
VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
9	9	18	9	27	9	36	9	45	9
8	8	17	8	26	8	35	8	44	8
7	7	16	7	25	7	34	7	43	7
6	6	15	6	24	6	33	6	42	6
5	5	14	5	23	5	32	5	41	5
4	4	13	4	22	4	31	4	40	4
3	3	12	3	21	3	30	3	39	3
2	2	11	2	20	2	29	2	38	2
1	1	10	1	19	1	28	1	37	1

-----CHANNEL# 6-----		-----CHANNEL# 7-----		-----CHANNEL# 8-----		-----CHANNEL# 9-----		-----CHANNEL#10-----	
SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE
VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
54	9	63	9	72	9	81	9	90	9
53	8	62	8	71	8	80	8	89	8
52	7	61	7	70	7	79	7	88	7
51	6	60	6	69	6	78	6	87	6
50	5	59	5	68	5	77	5	86	5
49	4	58	4	67	4	76	4	85	4
48	3	57	3	66	3	75	3	84	3
47	2	56	2	65	2	74	2	83	2
46	1	55	1	64	1	73	1	82	1

***** WEIGHTING FACTOR FOR DOPPLER REACTIVITY *****

-----CHANNEL# 1-----		-----CHANNEL# 2-----		-----CHANNEL# 3-----		-----CHANNEL# 4-----		-----CHANNEL# 5-----	
SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE
VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
9	9	18	9	27	9	36	9	45	9
8	8	17	8	26	8	35	8	44	8
7	7	16	7	25	7	34	7	43	7
6	6	15	6	24	6	33	6	42	6
5	5	14	5	23	5	32	5	41	5
4	4	13	4	22	4	31	4	40	4
3	3	12	3	21	3	30	3	39	3
2	2	11	2	20	2	29	2	38	2
1	1	10	1	19	1	28	1	37	1

-----CHANNEL# 6-----		-----CHANNEL# 7-----		-----CHANNEL# 8-----		-----CHANNEL# 9-----		-----CHANNEL#10-----	
SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE	SLAB	NODE
VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
54	9	63	9	72	9	81	9	90	9
53	8	62	8	71	8	80	8	89	8
52	7	61	7	70	7	79	7	88	7
51	6	60	6	69	6	78	6	87	6
50	5	59	5	68	5	77	5	86	5
49	4	58	4	67	4	76	4	85	4
48	3	57	3	66	3	75	3	84	3
47	2	56	2	65	2	74	2	83	2

46 1 1.96021E-03 55 1 6.45587E-04 64 1 1.83244E-03 73 1 7.14074E-04 82 1 2.08704E-03

EUREKA-ATR ATR DEMO. REACTOR (1/4-MODEL) EUREKA-ATR LAST/DATA

92-12-24 PAGE 116.COM

***** WEIGHTING FACTOR FOR VOID REACTIVITY *****

-----CHANNEL# 1-----		-----CHANNEL# 2-----		-----CHANNEL# 3-----		-----CHANNEL# 4-----		-----CHANNEL# 5-----	
SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE
9 9	4.97798E-04	18 9	1.48263E-03	27 9	8.57813E-04	36 9	2.44995E-03	45 9	1.05077E-03
8 8	2.43650E-03	17 8	7.50336E-03	26 8	4.19180E-03	35 8	1.23581E-02	44 8	5.05984E-03
7 7	3.61598E-03	16 7	1.12501E-02	25 7	6.06499E-03	34 7	1.80499E-02	43 7	7.45770E-03
6 6	4.42041E-03	15 6	1.39180E-02	24 6	7.21023E-03	33 6	2.13234E-02	42 6	8.59372E-03
5 5	2.40057E-03	14 5	7.67840E-03	23 5	3.86078E-03	32 5	1.15318E-02	41 5	4.66608E-03
4 4	5.57483E-03	13 4	1.76601E-02	22 4	9.06529E-03	31 4	2.67176E-02	40 4	1.13486E-02
3 3	5.79742E-03	12 3	1.77347E-02	21 3	9.27603E-03	30 3	2.68468E-02	39 3	1.20593E-02
2 2	3.77417E-03	11 2	1.09987E-02	20 2	5.91826E-03	29 2	1.60287E-02	38 2	7.88430E-03
1 1	3.75086E-04	10 1	1.08936E-03	19 1	5.85566E-04	28 1	1.57441E-03	37 1	7.89708E-04

-----CHANNEL# 6-----		-----CHANNEL# 7-----		-----CHANNEL# 8-----		-----CHANNEL# 9-----		-----CHANNEL# 10-----	
SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE
54 9	3.18524E-03	63 9	8.36904E-04	72 9	2.92377E-03	81 9	9.50801E-04	90 9	3.40988E-03
53 8	1.54512E-02	62 8	4.17503E-03	71 8	1.46105E-02	80 8	4.60138E-03	89 8	1.65996E-02
52 7	2.28912E-02	61 7	5.95170E-03	70 7	2.09590E-02	79 7	6.84633E-03	88 7	2.47630E-02
51 6	2.68027E-02	60 6	6.88904E-03	69 6	2.45968E-02	78 6	7.86197E-03	87 6	2.83471E-02
50 5	1.44958E-02	59 5	3.86335E-03	68 5	1.33790E-02	77 5	4.29034E-03	86 5	1.56557E-02
49 4	3.49610E-02	58 4	9.29105E-03	67 4	3.23405E-02	76 4	1.04219E-02	85 4	3.76347E-02
48 3	3.65550E-02	57 3	9.94489E-03	66 3	3.40512E-02	75 3	1.10419E-02	84 3	3.91506E-02
47 2	2.24631E-02	56 2	6.52292E-03	65 2	2.09993E-02	74 2	7.19895E-03	83 2	2.39762E-02
46 1	2.23428E-03	55 1	6.53112E-04	64 1	2.09410E-03	73 1	7.19228E-04	82 1	2.38132E-03

***** WEIGHTING FACTOR FOR COOLANT TEMPERATURE REACTIVITY *****

-----CHANNEL# 1-----		-----CHANNEL# 2-----		-----CHANNEL# 3-----		-----CHANNEL# 4-----		-----CHANNEL# 5-----	
SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE
9 9	4.97798E-04	18 9	1.48263E-03	27 9	8.57813E-04	36 9	2.44995E-03	45 9	1.05077E-03
8 8	2.43650E-03	17 8	7.50336E-03	26 8	4.19180E-03	35 8	1.23581E-02	44 8	5.05984E-03
7 7	3.61598E-03	16 7	1.12501E-02	25 7	6.06499E-03	34 7	1.80499E-02	43 7	7.45770E-03
6 6	4.42041E-03	15 6	1.39180E-02	24 6	7.21023E-03	33 6	2.13234E-02	42 6	8.59372E-03
5 5	2.40057E-03	14 5	7.67840E-03	23 5	3.86078E-03	32 5	1.15318E-02	41 5	4.66608E-03
4 4	5.57483E-03	13 4	1.76601E-02	22 4	9.06529E-03	31 4	2.67176E-02	40 4	1.13486E-02
3 3	5.79742E-03	12 3	1.77347E-02	21 3	9.27603E-03	30 3	2.68468E-02	39 3	1.20593E-02
2 2	3.77417E-03	11 2	1.09987E-02	20 2	5.91826E-03	29 2	1.60287E-02	38 2	7.88430E-03
1 1	3.75086E-04	10 1	1.08936E-03	19 1	5.85566E-04	28 1	1.57441E-03	37 1	7.89708E-04

-----CHANNEL# 6-----		-----CHANNEL# 7-----		-----CHANNEL# 8-----		-----CHANNEL# 9-----		-----CHANNEL# 10-----	
SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE	SLAB NODE	VALUE
54 9	3.18524E-03	63 9	8.36904E-04	72 9	2.92377E-03	81 9	9.50801E-04	90 9	3.40988E-03
53 8	1.54512E-02	62 8	4.17503E-03	71 8	1.46105E-02	80 8	4.60138E-03	89 8	1.65996E-02
52 7	2.28912E-02	61 7	5.95170E-03	70 7	2.09590E-02	79 7	6.84633E-03	88 7	2.47630E-02
51 6	2.68027E-02	60 6	6.88904E-03	69 6	2.45968E-02	78 6	7.86197E-03	87 6	2.83471E-02
50 5	1.44958E-02	59 5	3.86335E-03	68 5	1.33790E-02	77 5	4.29034E-03	86 5	1.56557E-02
49 4	3.49610E-02	58 4	9.29105E-03	67 4	3.23405E-02	76 4	1.04219E-02	85 4	3.76347E-02
48 3	3.65550E-02	57 3	9.94489E-03	66 3	3.40512E-02	75 3	1.10419E-02	84 3	3.91506E-02
47 2	2.24631E-02	56 2	6.52292E-03	65 2	2.09993E-02	74 2	7.19895E-03	83 2	2.39762E-02
46 1	2.23428E-03	55 1	6.53112E-04	64 1	2.09410E-03	73 1	7.19228E-04	82 1	2.38132E-03

CITATION CALCULATION FLG (TIME, TEMP, POWER) = 3 28.55000 7.38802 1.00500 0.10000