

# グローブボックス内火災・消火時の 換気系挙動評価のためのFIRACの改良・整備

(研究報告)

1999年2月

核燃料サイクル開発機構  
東 海 事 業 所

本資料の全部または一部を複写・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33

核燃料サイクル開発機構 東海事業所

運営管理部 技術情報室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Information Section

Administration Division Tokai Works

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-33 Muramatsu, Naka-gun, Ibaraki 319-1194,

Japan.

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)  
1999

# グローブボックス内火災・消火時の換気系挙動評価 のためのFIRACの改良・整備

(研究報告)

清水 義雄<sup>\*1</sup>、永井 尚征<sup>\*2</sup>、  
佐々木 利久<sup>\*3</sup>、蛭町 秀<sup>\*1</sup>

## 要 旨

核燃料施設等に使用されるグローブボックス(GB)内で、万一火災が発生した場合やその消火時の負圧変動や換気系の応答を明かにすることは重要である。核燃料サイクル開発機構では、実際のGB及び換気系を用いた火災及び消火試験を実施するとともに、計算コードの適用性検討を実施している。

本報告では、米国ロスアラモス国立研究所で開発された火災時換気系応答解析コードFIRACのGB内火災・消火時の換気系挙動解析のための改良及び適用性検討を実施した。

GB内の火災及び消火試験を対象とした換気系挙動計算に際して、オリジナルのFIRACでは、適切に模擬することができない。また、消火試験を模擬するための消火ガス放出機能がない。そこで、負圧調整ダンパ、熱蓄積補正係数、構成材の熱伝導モデル、高温層及び低温層の取り扱い方法、消火ガス放出モデルの追加等のFIRACの改良を行い、GB内燃焼試験及び火災消火試験のシミュレーションを実施したところ、良い再現性を示した。

---

\*1 安全管理部 安全工学グループ

\*2 原子力技術(株)

\*3 ヴィジブル・インフォメーション・センター

## Improvement of FIRAC for the Simulation of Fire and Extinguishment in the Glove Box

Yoshio Shimizu<sup>\*1</sup>, Takayuki Nagai<sup>\*2</sup>,  
Toshihisa Sasaki<sup>\*3</sup>, Suguru Hiramachi<sup>\*1</sup>

### Abstract

If the fire accident was occurred in the Glove Box (GB) in the nuclear fuel cycle facilities, it is important to clear the fluctuation of the negative pressure in GB and the influence of the ventilation system. In Japan Nuclear Cycle Development Institute, the fire and extinguishment experiments about the GB ventilation system were executed. The simulations with a calculation code of these experiments were also performed.

In this report, FIRAC were improved and these experiments were evaluated with FIRAC. FIRAC, which was developed in Los Alamos National Laboratory in U.S., is a computer code to simulate fire accidents in nuclear facilities.

The original FIRAC can not simulate the GB ventilation system adequately. The original FIRAC can not simulate the inflow of the suffocative gas for the extinguishment experiments. The control damper model, the correction of storage of heat, the heat conduction of the construction materials, the model of the hot layer and cold layer, the model of inflow of the suffocative gas, etc., were improved, and the FIRAC are performed to simulate these experiments fitly.

---

\*1 Safety Engineering Group, Environment and Safety Division  
\*2 Nuclear Technology and Engineering Co. Ltd.  
\*3 Visible Information Center Inc.

## 目次

ページ

1. はじめに	1
2. FIRACコードの改良	2
2.1 入出力単位の改良	2
2.2 燃焼パラメータ・構成材特性パラメータのライブラリ化	2
2.3 負圧調整ダンパの抵抗係数に係るフィッティング係数	2
2.4 熱蓄積補正係数 $\epsilon$ の追加	2
2.5 火災コンパートメント構成材（天井・床及び壁）熱伝導モデルの改良	4
2.6 高温層、低温層に係る改良	5
2.7 天井ジェットによる対流熱伝達モデルの追加	10
2.8 高温層が降下し火源に達した場合の低温層の取り扱いの改良	12
2.9 タイプ2容器（粉末の圧力容器）の破損判定の改良	12
2.10 消火ガス放出モデルの追加	12
2.11 可燃性物質の燃焼特性に係わるデータの形式変更	14
2.12 高温層・低温層の物質収支・エネルギー収支計算機能の改良	14
2.13 エアロゾル挙動解析に関する計算モデルの改良	15
2.13.1 エアロゾル挙動解析モデルの追加	15
2.13.2 基本式	15
2.13.3 減衰係数の計算	19
2.13.4 エアロゾル質量の計算	22
3. GB内燃焼・火災消火試験との比較	26
3.1 GB内燃焼試験の換気系挙動解析	26
3.1.1 GB内燃焼試験の概要	26
3.1.2 計算モデル	26
3.1.3 定常状態の確認計算	30
3.1.4 計算結果及びGB内燃焼試験との比較	30
3.2 GB内火災消火試験の換気系挙動解析	31
3.2.1 GB内火災消火試験の概要	31
3.2.2 計算モデル	31
3.2.3 計算結果及びGB内火災消火試験との比較	32
3.3 GB内グローブ燃焼試験の換気系挙動解析	32
3.3.1 GB内グローブ燃焼試験の概要	32
3.3.2 計算モデル	33
3.3.3 計算結果とGB内グローブ燃焼試験との比較	34
4. まとめ	35
5. 謝辞	36
6. 参考文献	37
付録A. FIRACの取扱説明書	
付録B. FIRACの入出力例	
付録C. FIRACのサンプル問題計算結果	

## 図表目次

	ページ
図1 壁・天井の表面温度収束計算法	38
図2 FIRINの二層モデル略図	39
図3 断熱天井面下のジェット流の最高温度の無次元化 <sup>(9)</sup>	40
図4 無次元熱伝達率 <sup>(9)</sup>	40
図5 天井のモデル化	41
図6 高温層が降下し火源に到達した状態	42
図7 燃焼特性－酸素濃度の概念図（データ点数が4点の例）	43
図8 改良前と改良後のガス成分と濃度変化の取扱い	43
図9 エアロゾル挙動解析モデル	44
図10 GB内燃焼試験設備構成図	45
図11 GB内燃焼試験設備のノードジャンクションモデル	46
図12 実測によるGB内燃焼試験設備のダクト寸法	47
図13 プロア特性曲線図	47
図14 GB内燃焼試験の定常計算値と初期入力値の比	48
図15 100%エチルアルコール燃焼時のGB内の天井中央温度とGB内負圧変化の試験結果 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml）	49
図16 GB内の天井中央付近の温度変化と高温層温度の計算結果 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml）	49
図17 GB内の天井中央付近の温度変化と改良後のFIRACの高温層温度の計算結果 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml）	50
図18 100%エチルアルコール燃焼時のGB内負圧の試験結果と計算結果 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml）	50
図19 GB内火災消火試験における消火ガス放出位置及び酸素濃度計位置	51
図20 GB内火災消火試験の換気系挙動 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml、 消火ガス放出量：CO <sub>2</sub> ガス 182m <sup>3</sup> /h）	52
図21 低温層の酸素濃度の比較	52
図22 GB内火災消火試験の換気系の計算結果 （燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm <sup>2</sup> 、燃焼量200ml、 消火ガス放出量：CO <sub>2</sub> ガス 182m <sup>3</sup> /h）	53
図23 煤発生量確認試験装置概略図	53
図24 グローブの燃焼量と煤の発生量	54
図25 HEPAフィルタの目詰りに関する試験装置	54
図26 グローブの煤の付加量と圧損の関係	55
図27 グローブの煤の付加量とHEPAフィルタの差圧比(1)	55
図28 グローブの煤の付加量とHEPAフィルタの差圧比(2)	56
図29 グローブ燃焼時の換気系挙動 （燃焼物：クロプロンゴム製グローブ、燃焼面積：900cm <sup>2</sup> 、燃焼量：200g）	56

図30	グローブ燃焼時の換気系の計算結果	57
	(燃焼物：ポリクロロプレン、燃焼面積：900cm <sup>2</sup> 、燃焼量：200g)	
表1	単位換算係数	58
表2	消火ガス放出モデルの追加によるフォーマットの変更箇所	58
表3	構成材特性データ	59
表4	データによる抵抗係数R	59
表5	ライブラリ設定のフィッティング係数	28
表6	ダンパ設定入力値	28
表7	初期流量データ (分岐点データ)	60
表8	初期圧力データ (節点データ)	60
表9	熱蓄積補正係数 $\epsilon$ 導出の予備実験結果	30
表10	100%エチルアルコールの燃焼パラメータ	61
表11	ライブラリに組み込まれている燃焼パラメータ	62

## 1. はじめに

核燃料施設等に設置されているグローブボックス（以下GBという）内で、万一、火災が発生した場合の負圧変動や換気系の応答を明らかにすることは、閉じ込めの観点から非常に重要である。また、臨界管理上、大量の水を使用できないPuを取り扱うGB内において消火ガスの放出による最適な消火方法等を検討することは、施設の安全設計に有益である。

核燃料サイクル開発機構では、国の核燃料施設等安全研究年次計画に基づき、「異常事象評価試験研究」を実施している。その一環として、実際のGBを使用した燃焼試験、消火試験等を実施し、GB内の負圧及び温度の変動や換気系の流量変化を測定するとともに<sup>(14)</sup>、<sup>(15)</sup>、米国ロスアラモス国立研究所で開発された火災時換気系応答解析コードFIRAC<sup>(1)</sup>の改良・適用性検討を実施した。

FIRACは、放射性及び非放射性物質発生源の評価、核燃料施設等の換気系内に火災により発生する流量、熱的及び物質的な移動を評価するために開発されたコードである。FIRACには、Battelle Pacific Northwest Laboratoryによって開発された、セル内の火災現象を解析するゾーンタイプコンパートメント火災モデルコードFIRIN<sup>(2)</sup>が組み込まれており、FIRAC及びFIRINの組合せにより、施設内の火災事象のシミュレーションを実施できるようになっている。FIRACの基本的な物質移動の特徴は、物質の粉末同伴、対流、沈着、ろ過であり、さらに、フィルタの目詰まりの効果、熱流動、気体力学、物質移動、火災、放射性物質発生源についても模擬することができる。

オリジナルのFIRACは、GB内燃焼・消火試験を適切に模擬することができないが、負圧調整ダンパ、熱蓄積補正係数、構成材の熱伝導モデル、高温層及び低温層の取り扱い方法、消火ガス放出モデルの追加等の改良を実施したところ、それぞれの試験を再現できるようになった。

2節にFIRACの改良内容を、3節に改良したFIRACを用いたGB内燃焼試験、火災消火試験等のシミュレーション結果を示す。また、改良したFIRACの取り扱い説明書、FIRACの入出力例、オリジナルのFIRACのサンプル問題の計算結果を付録として添付した。



## 2. FIRACコードの改良

### 2.1 入出力単位の改良

オリジナルのFIRACは、米国で開発されたためフィート、ポンド等の慣用単位系を使用しているため、そこで国際標準単位系で入力できるように改良した。表1に慣用単位系から国際標準単位（SI）系への換算係数を示す。

### 2.2 燃焼パラメータ・構成材特性パラメータのライブラリ化

オリジナルFIRACにおいて燃焼パラメータ・構成材特性パラメータは、プログラム中にDATA文として組み込まれている。パラメータの変更・追加は直接プログラムを修正しなければならないため、ライブラリとして外部ファイル化して直接プログラムを修正しない構成とした。

### 2.3 負圧調整ダンパの抵抗係数に係るフィッティング係数

GB内燃焼試験設備にはGB内の負圧（約 $-30 \pm 5 \text{mmH}_2\text{O}$ ）を保つため負圧調整ダンパが設置されているが、オリジナルFIRACで使用可能なopposed-blade medium duty damper、opposed-blade light duty damper、parrallel-blade light duty damperの3種類で模擬することは難しい。このため、GB内燃焼試験設備の負圧調整ダンパモデルを追加し、4種類の制御ダンパモデルを扱えるように改良した。ダンパの抵抗係数は次に示した4次式で近似される。

$$R = \frac{1}{\sqrt{R_c}} = C_1 + C_2\theta^1 + C_3\theta^2 + C_4\theta^3 + C_5\theta^4 \dots\dots\dots(1)$$

ここで、

- R           : 開閉角度  $\theta$  の時の流量と差圧から、抵抗係数を求め最小自乗法により、Rを  $\theta$  の関数としてフィッティング( $(\text{m}^3/\text{s})/\sqrt{\text{kPa}}$ )
- $R_c$        : 抵抗係数( $\text{kPa}/(\text{m}^3/\text{s})^2$ )
- $C_1 \sim C_5$  : フィッティング係数
- $\theta$          : 制御ダンパ角度(degree)

係数 $C_1 \sim C_5$ をライブラリ化（「FITTING.DAT」ファイル、付録A.参照）することでダンパモデルを任意設定することができる。

### 2.4 熱蓄積補正係数 $\epsilon$ の追加

FIRINの燃焼モデルの中で、燃焼による燃料の消費速度（燃焼ガスの発生速度）は次式で表される。

$$M = \frac{q_e + q_{fs} - q_{rr}}{L} \text{-----}(2)$$

ここで、

- M** : 単位面積当りの燃料ガスの発生速度(g/m<sup>2</sup>)  
**q<sub>e</sub>** : 周囲から燃料への熱フラックス(kW/m<sup>2</sup>)  
**q<sub>fs</sub>** : 火災から燃料への熱フラックス(kW/m<sup>2</sup>)  
**q<sub>rr</sub>** : 燃料表面からの輻射による熱損失(kW/m<sup>2</sup>)  
**L** : 燃料の蒸発潜熱(kJ/g)

しかし、実際の燃料では、燃料及び燃焼容器への蓄熱と容器から放熱が起きる。

ここでは、容器からの放熱は無視して燃料及び容器への熱蓄積補正係数  $\epsilon$  を実験から求めて(2)式を補正できるようにした。

$\epsilon$  = 溶媒蒸発に寄与する熱量 / 溶媒への入射熱量

$$= \frac{q_{\text{vapor}}}{q_{\text{vapor}} + q_{\text{sol}} + q_{\text{mat}}} \text{-----}(3)$$

$$q_{\text{vapor}} = B_{\text{vsol}} \times A_{\text{sol}} \times \rho_{\text{sol}} \times L_{\text{sol}}$$

$$q_{\text{sol}} = m_{\text{sol}} \times CP_{\text{sol}} \times T_{\text{vsol}}$$

$$q_{\text{mat}} = m_{\text{mat}} \times CP_{\text{mat}} \times T_{\text{vmat}}$$

ここで、

- q<sub>vapor</sub>** : 溶媒蒸発に寄与する熱量率(kW)  
**q<sub>sol</sub>** : 溶媒の蓄熱率(kW)  
**q<sub>mat</sub>** : 溶媒容器の蓄熱率(kW)  
**B<sub>vsol</sub>** : 溶媒の線燃焼速度(cm/s)  
**A<sub>sol</sub>** : 溶媒の燃焼面積(cm<sup>2</sup>)  
**ρ<sub>sol</sub>** : 溶媒の密度(g/cm<sup>3</sup>)  
**L<sub>sol</sub>** : 溶媒の蒸発潜熱(kJ/g)  
**m<sub>sol</sub>** : 溶媒の質量(g)  
**CP<sub>sol</sub>** : 溶媒の比熱(kJ/g/°C)  
**T<sub>vsol</sub>** : 溶媒の温度上昇速度(°C/s)  
**m<sub>mat</sub>** : 溶媒容器の質量(g)  
**CP<sub>mat</sub>** : 溶媒容器の比熱(kJ/g・°C)  
**T<sub>vmat</sub>** : 溶媒容器の温度上昇速度(°C/s)

したがって、 $\epsilon$  で(2)式を補正すると以下の式となる

$$M = \frac{\epsilon(q_e + q_{fs} - q_{rr})}{L} \dots\dots\dots(4)$$

## 2.5 火災コンパートメント構成材（天井、床及び壁）熱伝導モデルの改良

火災コンパートメント構成材（天井・床及び壁）は火災により発生した熱の吸収体となり、吸収された熱は外部雰囲気温度との温度勾配に比例して熱伝導により放熱をする。FIRINに組み込まれた熱伝導モデルを次に示す。

$$T_n^{t+1} = T_n^t + \frac{\alpha \Delta t}{\Delta x^2} (T_{n+1}^t - 2T_n^t + T_{n-1}^t) + \frac{\Delta t}{\rho C_p} q_i'' \dots\dots\dots(5)$$

ただし、

$$\alpha = \frac{k}{\rho C_p} \dots\dots\dots(6)$$

ここで、

- $\Delta x$  : 分割した構成材の厚さ(m)
- $\Delta t$  : 時間間隔(s)
- $T_n^t$  : 評価時刻 t、評価分点 n での温度(K)
- $k$  : 構成材の熱伝導率(kJ/m/s/K)
- $\rho$  : 構成材の密度(kg/m<sup>3</sup>)
- $C_p$  : 構成材の熱容量(kJ/kg/K)
- $q_i''$  : 単位体積当りの発生熱量率(kJ/s/m<sup>3</sup>)

この差分法の安定条件は、

$$\frac{\alpha \Delta t}{\Delta x^2} < 0.5$$

である。

FIRINマニュアル<sup>(2)</sup>でも(5)式を安定した条件で解くためには $\Delta t$ を微小設定することを求めている。

オリジナルFIRACは、構成材として数10cmの設計厚を有する実験セル内部での火災による燃焼を解析することを目的に開発された計算コードであるため、 $\Delta x$ を天井・床及び壁とも51分点の設定としている。したがって、実験用GBの構成材の厚さで解析するためには、 $\Delta t$ をかなり小さく設定しなければならない。 $\Delta t$ を小さく設定すればその分計算時間が必要となる。

オリジナルFIRACでは、天井・床及び壁の内部温度分布は非定常熱伝導計算を行っ

ているが、環境条件として与える表面の温度については次の式を用いて収束計算をせずに算出している。

$$T_{bi} = \frac{h_i T_{hi} + k T_{bi+1} / \Delta x + Q''_{ri}}{k / \Delta x + h_i} \dots\dots\dots(7)$$

ここで、

- $T_{bi}$  : コンパートメント内側の表面温度(K)
- $h_i$  : 対流熱伝達率(kW/m<sup>2</sup>/K)
- $T_{hi}$  : 高温層の温度(K)
- $k$  : 構成材の熱伝導率(kW/m/K)
- $T_{bi+1}$  : 表面(i)の1つ隣の構成材の温度(K)
- $\Delta x$  : 表面(i)の1つ隣の構成材の厚さ(m)
- $Q''_{ri}$  : 輻射熱流速(kW/m<sup>2</sup>)

上記の式を収束計算せずに使用すると非現実的な振動を生じる可能性があるため以下の様な改良を行った。

オリジナルFIRACの内部で固定されていた天井・床及び壁の熱伝導による熱移行計算時の分点数を入力データとして変更できるようにした。このようにすることで0.4cm厚の構成材についても不必要に計算時間を増大させることなく計算できるようになった。

熱伝導率の低い材料の場合、高温層からの対流及び輻射入熱を過大評価するため、最初の時刻で表面温度が高温層温度より高くなり、次の時刻では高温層への放熱を過大評価するため表面温度は高温層温度より低くなり、さらに次の時刻では再び表面温度が高温層温度より高くなるという非現実的な振動を回避するように図1に示した収束計算を行うように改良した。

## 2.6 高温層、低温層に係る改良

FIRINは、火災コンパートメント内を高温層 ( $T_{HL}$ ) と低温層 ( $T_{CL}$ ) の上下に2分割し、高温層は火災によって発生した熱プルームが蓄積して形成されるものとしてモデル化している。図2にモデル図を示す。

高温層へ流入する熱プルームの質量流量と温度（高温層と低温層の境界位置での平均温度）は、それぞれ次に示した式で表される。

$$m_p = 0.21 \times \rho_{amb} \times (g \times Z_i)^{1/2} \times Z_i^2 \times (Q_{zi}^*)^{1/3} \dots\dots\dots(8)$$

$$T_p = T_{amb} \times \{1 + (Q_{zi}^*)^{2/3} / 0.21\} \dots\dots\dots(9)$$

$$Q_{zi}^* = (1 - \lambda_r) Q / \{ \rho_{amb} \times C_p \times T_{amb} \times (g \times Z_i)^{1/2} \times Z_i^2 \} \dots \dots \dots (10)$$

ここで、

- $m_p$  : 熱プルームの流量(mol/s)
- $T_p$  : 熱プルームの平均温度(K)
- $Z_i$  : 火源から高温層までの距離(m)
- $\rho_{amb}$  : 低温層の密度(mol/m<sup>3</sup>)
- $C_p$  : 低温層の定圧比熱(kJ/mol/K)
- $T_{amb}$  : 低温層の温度(K)
- $Q$  : 燃焼発熱速度(kW)
- $\lambda_r$  : 燃焼発熱のうち輻射に寄与する割合
- $g$  : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)

高温層へ火炎から輻射により与えられるエネルギーが、熱プルームにより高温層に与えられるエネルギーに比べて十分小さければ、高温層の温度は熱プルームの流入温度より高くなることはない。しかし、オリジナルFIRACの解析結果では高温層の温度が熱プルームの流入温度に比べて相当高くなっていることが分かった。これは、FIRINの高温層温度の算出方法に不適切な部分があるものと考えられるので、見直しを行った。

また、FIRINでは、高温層の温度のみが変化し、低温層の温度は変化しないものとしてモデル化されている。

$$T_{HL} = H_{HL} / (C_p \times AM_{HL}) \dots \dots \dots (11)$$

$$P_{comp} = \{ (AM_{CL} \times T_{CL} + AM_{HL} \times T_{HL}) \times R / V_R \} \dots \dots \dots (12)$$

ここで、

- $T_{HL}$  : 高温層温度(K)
- $T_{CL}$  : 低温層温度(K)
- $C_p$  : 定圧比熱(kJ/mol/K)
- $AM_{HL}$  : 高温層内のガスのモル数(mol)
- $AM_{CL}$  : 低温層内のガスのモル数(mol)
- $H_{HL}$  : 高温層のエンタルピー(kJ)
- $P_{comp}$  : 室内圧力(atm)
- $R$  : ガス定数  $8.206 \times 10^{-5}$  ((atm・m<sup>3</sup>)/(mol/K))
- $V_R$  : 室内体積(m<sup>3</sup>)

上記の式のFIRINへのプログラム化にあたり、エンタルピーの基準点を周囲の温度として式を展開している。

また、式中使用する変数値は当該時刻で求めた値、さらに1ステップ前の値を使用している。次にFIRINのプログラムの算出式を示す。

$$\begin{aligned} \Delta T_{HL}(t) = & (C_p \times V_H(t-\Delta t) \times \rho(t-\Delta t))^{-1} \\ & \times \{C_p \times V_H(t-\Delta t) \times \rho(t-2\Delta t) \times \Delta T_{HL}(t-\Delta t) \\ & + TQ_{CON}(t) + HL_{rad}(t) + (Q_c(t) + Q_{WH}(t) + Q_F(t)) \times \Delta t \\ & + EQT(t) \\ & + C_p \times \Delta T \times \Delta T_{HL}(t-\Delta t) \times (-OK_{h11} \times FIF(t) \\ & + OK_{h12} \times FOF(t) - FPI_{HLT}(t) \times FPO_{HLT}(t))\} \dots\dots\dots (13) \end{aligned}$$

$$T_{HL}(t) = \Delta T_{HL}(t) + T_{enit} \dots\dots\dots (14)$$

$$T_{CL}(t) = T_{enit} = \text{一定} \dots\dots\dots (15)$$

$$P_{comp}(t) = (AM_{CL}(t) \times T_{CL} + AM_{HL}(t) \times T_{HL}) \times R / V_R \dots\dots\dots (16)$$

ここで、

- $T_{HL}(t)$  : 高温層温度(K)
- $T_{CL}(t)$  : 低温層温度(K)
- $T_{enit}$  : 周囲空気温度 (エンタルピー基準温度) (K)
- $\Delta T_{HL}(t)$  : 高温層温度と周囲空気温度の差(K)
- $C_p$  : 定圧比熱(kJ/mol·K)
- $\rho(t)$  : ガス密度(mol/m<sup>3</sup>)
- $AM_{HL}(t)$  : 高温層内のガスのモル数(mol)
- $AM_{CL}(t)$  : 低温層内のガスのモル数(mol)
- $P_{comp}(t)$  : 室内圧力(atm)
- $R$  : ガス定数  $8.206 \times 10^{-5}$  ((atm·m<sup>3</sup>)/(mol/K))
- $V_R$  : 室内体積(m<sup>3</sup>)
- $V_H$  : 高温層体積(m<sup>3</sup>)
- $TQ_{CON}(t)$  :  $\Delta t$ 間に熱プルームより与えられるエネルギー(kJ)
- $HL_{rad}(t)$  :  $\Delta t$ 間に輻射により火炎から与えられるエネルギー(kJ)
- $Q_c(t)$  : 天井への放熱量(kW)
- $Q_{WH}(t)$  : 側壁への放熱量(kW)
- $Q_F(t)$  : 床への放熱量(kW)
- $EQT(t)$  :  $\Delta t$ 間に機器に逃げるエネルギー(kJ)

- $OK_{hl1}$  : コンパートメントから給気フィルタを経て流出する場合は 1  
 $OK_{hl2}$  : 排気フィルタが高温層内にある場合は 1  
 $FIF(t)$  : コンパートメントから給気フィルタを経て流出流量(mol/s)  
 $FOF(t)$  : 排気フィルタからの流出流量(mol/s)  
 $FPI_{HLT}(t)$  : 付加流路からの流入流量(mol/s)  
 $FPO_{HLT}(t)$  : 付加流路からの流出流量(mol/s)

FIRINの高温層温度及び室内圧力算出式に関する改良点を次に示す。

- (1) 数式(13)は数式(11)に対応しているが、高温層の熱容量を表す数式(13)の右辺第一項は1ステップ前の時刻の熱容量を使用している。FIRINではプログラムの流れとして、ある時刻において、まず、物質収支の計算を行い高温層・低温層のガスのモル数を更新した後に、熱収支の計算を行い高温層温度を求めるようになっている。したがって、数式(13)で高温層温度を求めるために1ステップ前の時刻の熱容量（ガスのモル数×比熱）を使用しなければならない理由はなく、物質収支計算で更新したガスのモル数から算出した当該時刻の熱容量を使用すれば良いはずである。しかし、FIRINでは1ステップ前の熱容量を使用しているため、1ステップ前の時刻の熱容量の方が当該時刻の熱容量よりも小さくなる高温層が発達中の段階では、高温層の温度は高めに算出されることになる。特に、火災初期には高温層のガス量が少なく熱容量が小さいので高温層の熱容量の時間的な変化は相対的に大きなものになり、1ステップ前の熱容量を使用して求めた高温層温度は当該時刻の熱容量を使用した場合に比べてかなり高めに算出されると考えられる。火災初期の高温層温度を適切に模擬するために当該時刻の熱容量を使用するように式を改良した。なお、高温層温度が改善されることにより火災初期の圧力の模擬も改善される。

- (2) 数式(16)は一定圧力 $P_{comp}(t-\Delta t)$ で温度 $T_{CL}(t)$ 、 $T_{HL}(t)$ である体積を持っている気体が体積 $V_R$ になったときの圧力 $P_{comp}(t)$ を等温変化を仮定して求める式である。

等温変化は温度が変わらないように外部から熱が与えられる変化である。厳密には系外に熱源はないので気体の体積変化は断熱変化を仮定すべきと考えられる。

前述した(1)、(2)を踏まえ、次に示した方針でプログラムを改良した。

- ① 当該時刻の熱容量を使用してガス温度を算出する。

- ② 室内圧力を算出するときの変化は断熱変化を仮定する。
- ③ 上記②で断熱変化を仮定するのに伴い、断熱変化による高温層と低温層の温度変化を考慮する。したがって、低温層も温度変化するものとしてモデル化する。

計算の流れは以下のとおりである。

- ① 定圧変化（一定圧力 $P_{comp}(t-\Delta t)$ ）での物質収支・熱収支を高温層・低温層について計算し、当該時刻の熱容量を使用して高温層と低温層の温度を算出する。
- ② 上記①で求めた質量・温度の気体を、高温層と低温層の体積の合計が室内体積になるように断熱変化させて、当該時刻の室内圧力 $P_{comp}(t)$ を算出する。  
また、断熱変化による高温層と低温層の温度変化を算出し、当該時刻の高温層・低温層温度を決定する。

改良プログラムの基礎式を以下に示す。

[定圧変化時の高温層・低温層温度]

$$T_{HL2}(t) = \{H_{HL1} + \Delta H_{HL}(t) + Q_{SUM}(t)\} / (AM_{HL}(t) \times C_p) \dots\dots\dots (17)$$

$$T_{CL2}(t) = (H_{CL1} + \Delta H_{CL}) / (AM_{CL}(t) \times C_p) \dots\dots\dots (18)$$

$$H_{HL1} = AM_{HL}(t - \Delta t) \times C_p \times T_{HL}(t - \Delta t) \dots\dots\dots (19)$$

$$H_{CL1} = AM_{CL}(t - \Delta t) \cdot C_p \cdot T_{CL}(t - \Delta t) \dots\dots\dots (20)$$

ここで、

- $T_{HL2}(t)$  : 定圧変化時の高温層温度(K)  
 $T_{CL2}(t)$  : 定圧変化時の低温層温度(K)  
 $H_{HL1}$  : 前ステップの高温層のエンタルピー(kJ)、一定  
 $H_{CL1}$  : 前ステップの低温層のエンタルピー(kJ)、一定  
 $\Delta H_{HL}$  : 高温層への気体の流入・流出によるエンタルピー変化(kJ)  
 $Q_{SUM}(t)$  : 燃焼・伝熱による入熱・放熱の合計(kJ)  
 $\Delta H_{CL}$  : 低温層への気体の流入・流出によるエンタルピー変化(kJ)

[定圧変化後の高温層・低温層合計体積]

$$V_2 = (AM_{HL}(t) \times T_{HL2} + AM_{CL}(t) \times T_{CL2}) \times R / P_{comp}(t - \Delta t) \dots\dots\dots (21)$$

ここで、

- $V_2$  : 定圧変化後の高温層・低温層合計体積



[断熱変化後の圧力・高温層及び低温層温度]

$$P_{\text{comp}}(t) = P_{\text{comp}}(t - \Delta t) \times (V_2/V_R)^\kappa \text{-----}(22)$$

$$T_{\text{HL}}(t) = T_{\text{HL}2} \times \{P_{\text{comp}}(t)/P_{\text{comp}}(t - \Delta t)\}^{(\kappa-1)/\kappa} \text{-----}(23)$$

$$T_{\text{CL}}(t) = T_{\text{CL}2} \times \{P_{\text{comp}}(t)/P_{\text{comp}}(t - \Delta t)\}^{(\kappa-1)/\kappa} \text{-----}(24)$$

ここで、

$\kappa$  : 比熱比

## 2.7 天井ジェットによる対流熱伝達モデルの追加

FIRINでは、対流熱伝達モデルとして以下の高温層と天井表面の温度差による熱伝達の式が組み込まれており、天井ジェットによる伝熱の効果はモデル化されていない。

$$q = h \times (T_H - T_S) \text{-----}(25)$$

$$h = 0.005 \times (T_H - T_S)^{1/3} \text{-----}(26)$$

ここで、

$q$  : 天井への対流による熱流束(kW/m<sup>2</sup>)

$h$  : 対流熱伝達率(kW/m<sup>2</sup>/K)

$T_H$  : 高温層の温度(K)

$T_S$  : 天井表面の温度(K)

一方、建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の防火設計法の開発」の研究成果である「建築物の総合防火設計法」<sup>(3)</sup>では、天井ジェットの影響が強い場合と安定した高温層が形成され天井ジェットの影響が弱い場合では伝熱の現象構造に違いがあることが指摘されており、天井ジェットの影響が強い場合と弱い場合の2ケースについて熱伝達の予測手法が示されている。そこでFIRINのシミュレーション機能の充実をはかるため、天井ジェットについてのモデルを追加した。

「建築物の総合防火設計法」には、天井ジェットの影響が強い場合については、Zukoskiらの実験結果<sup>(4)(5)</sup>を用いた手法が示されている。この手法で熱伝達量を求める場合には、図3と図4から天井の高さ $H_c$ 、低温層の厚み $Z_c$ と火源中央からの水平距離 $r$ に応じて、断熱天井面下のジェット流の最高温度 $T_{ad}$ 、熱伝達率 $h_c$ を読み取れるが、図に示されていない条件については何らかの補間を行う必要があり、このままプログラム化するのは困難である。ゾーンモデルに利用しやすい式が米国NBSのCooper<sup>(6)</sup>により提唱されており、これを組み込んだ。次にFIRINモジュールに組み

込んだCooperモデルの計算式を示す。

$$q = h'(T'_{ad} - T_s) \dots\dots\dots (27)$$

$$\frac{h'}{\bar{h}} = \begin{cases} 7.75R_e'^{-0.5} [1 - (r/H)(5 - 0.39R_e'^{0.2})] & (0 \leq r/H \leq 0.2) \\ 0.213R_e'^{-0.3} (r/H)^{-0.65} & (0.2 \leq r/H \leq 1.03) \\ 0.217R_e'^{-0.3} (r/H)^{-0.88} & (1.03 \leq r/H) \end{cases} \dots\dots\dots (28)$$

$$\frac{(T'_{ad} - T_{up})}{T_{up} Q_H^{*2/3}} = \begin{cases} 10.22 \exp(-1.77r/H) & (0 \leq r/H \leq 0.75) \\ 2.1(r/H)^{-0.88} & (0.75 \leq r/H) \end{cases} \dots\dots\dots (29)$$

$$\bar{h}' = (H'/H)^{-1/3} (Q'/Q)^{1/3} (T_{amb}/T_{up}) \bar{h} \dots\dots\dots (30)$$

$$Q_H^* = (Q'/Q)(H'/H)^{-5/2} Q_H^* \dots\dots\dots (31)$$

$$R_e' = \frac{(H'/H)^{2/3} (Q'/Q)^{1/3} [T_{up}/T_{amb} + 110.4/T_{amb}]}{(T_{up}/T_{amb})^{5/2} [1 + 110.4/T_{amb}]} R_e \dots\dots\dots (32)$$

$$H'/H = \Delta H + \frac{(1 - \Delta/H)(T_{up}/T_{amb})^{3/5}}{[0.21(1 - T_{up}/T_{amb})/Q^{*2/3}_{zi} + 1]^{1/5}} \dots\dots\dots (33)$$

$$Q'/Q = 0.21(1 - T_{up}/T_{amb})/Q^{*2/3}_{zi} + 1 \dots\dots\dots (34)$$

ここで、

- H : Distance from fire to ceiling
- H' : Value of H as perceived in upper layer
- h, h' : Heat transfer coefficients
- $\bar{h}, \bar{h}'$  : Normalizing heat transfer coefficients
- Q : Rate of energy release of the fire
- $Q_z^*$  : A dimensionless value of Q
- $Q_H^*, Q_{zi}^*$  :  $Q_z^*$  with  $Z=H$  and  $Z_i$ , respectively
- $Q_H^{*'}, Q_{zi}^{*'}$  :  $Q_H^*$  and  $Q_{zi}^*$  as perceived in the upper layer
- q : Rate of convective heat transfer to the ceiling
- $R_e$  : Reynold's number
- $R_e'$  :  $R_e$  as perceived in layer
- r : Radial position from plume axis
- T : Absolute temperature
- $T_{amb}$  : Absolute temperature of ambient
- $T_{ad}, T'_{ad}$  : Absolute adiabatic ceiling temperature with and without layer

$T_{up}, T_{amb}$	: Absolute temperature of upper layer
$\alpha$	: $T_{up}/T_{amb}$
$\Delta$	: Thickness of upper layer

なお、断熱天井面下のジェット流の最高温度 $T'_{ad}$ 、熱伝達率 $h'$ は火源中央からの水平距離 $r$ の関数である。そこで、今回のプログラム化では矩形の天井を面積の等しい円に置き換えた上で、図5に示すように同心円で10分割した要素に分け、各要素について $T'_{ad}$ 、 $h'$ を求めた。

## 2.8 高温層が降下し火源に達した場合の低温層の取り扱いの改良

FIRINでは、図6に示すように高温層が降下し、火源まで達した場合は室内を2層モデルではなく1層モデルに変更するようになっている（温度は、2層モデルの時の高温層と低温層の平均温度となる）が、高温層からの排気や低温層への給気により高温層と低温層の境界面が再び上昇し火源よりも高くなる可能性を考慮すると、室内は2層モデルのまま扱っていた方が良いと考えられる。

このため、高温層が降下し火源に達した場合にも2層モデルのまま扱うようプログラムを改良した。

## 2.9 タイプ2容器（粉末の圧力容器）の破損判定の改良

タイプ2の容器（粉末の圧力容器）の破損処理の判定条件にバグがあり、タイプ2の容器内圧力がユーザの設定した破損圧力より低い場合に破損するような判定条件になっている。このため、タイプ2の容器の内部圧力がユーザの設定した破損圧力よりも高くなった場合に容器が破損するよう判定条件を修正した。

## 2.10 消火ガス放出モデルの追加

核燃料サイクル施設のセル内あるいはGB内火災の対策として消火ガスによる消火設備が設置される場合がある。

特に臨界防止の観点から水による消火が行えない場合には有効な手段である。

しかし、ガスによる消火を行う場合にはガスの放出速度によってはセル内またはGB内の圧力が上昇し放射性物質の閉じ込め機能を維持できなくなる恐れがあるため、消火効果が期待できかつ放射性物質の閉じ込め機能を維持できる適切な放出速度を選定する必要がある。

FIRACには、酸素濃度の低下に伴う自然鎮火を模擬する機能はあるが、消火ガスの放出時の鎮火を模擬する機能はないため以下の改良を行った。

消火ガスは高さの異なる複数点（最大5点）から放出可能とし、以下のサブルーチ

ンの追加とプログラムの改良を行った。

(1) オリフィスの式を使用した放出流量算出サブルーチンの追加

消火ガス放出を模擬するために、オリフィスの式を使用して放出流量を内部計算する方法を設定し、サブルーチンを追加した。組み込んだ流入制限オリフィスの簡易計算法<sup>(7)</sup>を次に示す。

$$W=C \times P_1 \times (M/T)^{0.5} \times d^2 \dots \dots \dots (35)$$

ここで、

- W : 流量(kg/h)
- C : 流量係数
- P<sub>1</sub> : 1次絶対圧力(kg/cm<sup>2</sup> abs.)
- M : 分子量
- T : 絶対温度(K)
- d : 絞り穴径(mm)

ここで吹き出し係数KをK=0.92<sup>(8)</sup>とすればCは次のように近似される。

$$C=1.7+0.6 \kappa \dots \dots \dots (36)$$

ここで、

- κ : 比熱比

また、2次絶対圧力(P<sub>2</sub>)との比がP<sub>2</sub>/P<sub>1</sub>=0.6~0.8の場合は絞り穴径dについての補正を行う。実際のオリフィスの穴径をd、数式(35)のdをd'で表すと次の関数式が与えられる。

$$d'=d/\{1+0.4(P_2/P_1-0.6)\} \dots \dots \dots (37)$$

故に、P<sub>2</sub>/P<sub>1</sub>≤0.6の場合、数式(35)に数式(36)を代入して、

$$W=(1.7+0.6 \kappa) P_1 \times (M/T)^{0.5} \times d^2 \dots \dots \dots (38)$$

0.6<P<sub>2</sub>/P<sub>1</sub><0.8の時、数式(35)のdをd'と読み替えて、数式(35)に数式(36)と数式(37)を代入する。

$$W = \frac{(1.7+0.6\kappa)P_1 \times (M/T)^{0.5} \times d^2}{\{1+0.4(P_2/P_1-0.6)\}^2} \dots \dots \dots (39)$$

(2) 消火ガスの質量流量と温度を時間関数で入力するための改良

上記(1)とは別のオプションとして質量流量と消火ガス温度の時間関数をノズル毎に最大20点定義できるようにしている。

(3) 上記の改造に伴う入力フォーマットの変更

入力フォーマットの変更箇所を表2に示す。(付録A. FIRACの取扱説明書参照)

## 2.11 可燃性物質の燃焼特性に係わるデータの形式変更

消火ガス放出時の酸素濃度変化に伴う燃焼特性変化を模擬するために以下の改良を行った。

- (1) FIRINは、燃焼特性として酸素濃度15%と11%の2点の値が内蔵されている。実験により、消火ガス放出時に100%エチルアルコールが鎮火する酸素濃度は消火ガスがN<sub>2</sub>の場合は15%、CO<sub>2</sub>の場合は17%であった。

FIRINは、酸素濃度15%と11%間の燃焼特性パラメータを直線内挿で求める方法を採用している。今後実験により詳細な燃焼特性データが取得された場合の拡張性を考慮し、任意の酸素濃度に対応したデータを最大10点まで入力できるように増やした。

- (2) FIRINでは、燃焼物質の種類を9種類までしか設定できないが、最大15種類まで設定できるように改良した。また、エタノールの燃焼パラメータも追加設定した。

- (3) 上記(1)の改良に伴い燃焼パラメータの補間・外挿方法を次のように変更した。酸素濃度に対応した燃焼パラメータの補間・外挿の概念図を図7に示す。

- ・コンパートメントの酸素濃度が21%より高い場合は、21%時の燃焼パラメータとする。
- ・コンパートメントの酸素濃度が指定された濃度関数の途中に位置する時は、2点間の直線補間にて値を決定する。
- ・コンパートメントの酸素濃度が濃度関数の最低の濃度よりも低い場合は、値を10<sup>-5</sup> (この値はFIRINのオリジナルの値である) とする。

## 2.12 高温層・低温層の物質収支・エネルギー収支計算機能の改良

オリジナルFIRACは、N<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>に関して、それぞれ空気中に含まれているN<sub>2</sub>と燃焼により発生するCO<sub>2</sub>のみ取り扱っていたが、消火ガスとして流入するN<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>を考慮できるように以下のように改良した。

## (1) 低温層に関する改良

低温層は $N_2$ と $O_2$ のみで構成され、温度は一定と仮定されていたが、低温層の成分として $CO_2$ を追加し、また $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ の物質収支・エネルギー収支計算を行うように改良した。

## (2) 高温層に関する改良

高温層では $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ 、 $CO$ 、 $HCl$ 、 $H_2O$ 、 $CH_4$ を考慮できるが、 $N_2$ と $CO_2$ については高温層の流入形態として消火ガスの流入が追加となったため物質収支・エネルギー収支計算に消火ガスの質量とエンタルピー移行の項を追加した。高温層と低温層の改良前と改良後のガス成分と濃度変化の取扱いを図8に示す。

## 2.13 エアロゾル挙動解析に関する計算モデルの改良

## 2.13.1 エアロゾル挙動解析モデルの追加

火災発生源のGB内部に発生したエアロゾルの沈着、拡散の原因となる現象として以下を考慮した。

- (1) 重力沈降
- (2) ブラウン拡散
- (3) 水蒸気凝縮による拡散泳動
- (4) 温度勾配による熱泳動

ただし、室内の雰囲気高温層と低温層の2層モデルとして、それぞれの層で取り扱う現象を高温層は重力沈降、ブラウン拡散、水蒸気による拡散泳動、熱泳動、低温層は重力沈降とする。また、2種類の粒子の移動に関しては高温層から低温層は重力による沈降、低温層から高温層は火災のプルームに伴う流れを考えた。

図9に以上をまとめたモデル図を示す。

## 2.13.2 基本式

プログラムに用いるそれぞれの減衰機構によるエアロゾルの移動速度の計算式を以下に示す。

## (1) 重力沈降モデル

粒子の重力による沈降速度は、レイノルズ数 $R_e$ に依存する。

$R_e < 1$ のとき (粒子の空気力学径 $< 70 \mu m$ のとき)

沈降速度は、ストークスの法則により粒子の大きさと気体の性質をパラメータとする次の式で与えられる。

$$V_s = \rho_p d_p^2 g C_m / 18 \mu \text{-----(40)}$$

ここで、

$V_s$  : 粒子の沈降速度 (m/s)

$\rho_p$  : 有効粒子密度 (kg/m<sup>3</sup>)

$d_p$  : 有効粒子直径 (m)

$g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

$C_m$  : Cunningham修正係数

$\mu$  : 気体の粘性係数 (kg/m・s)

Re>1のとき (粒子の空気力学径>70 $\mu$ mのとき)

$$V_s = Re \mu / \rho_g d_p \dots\dots\dots(41)$$

ここで、

$\rho_g$  : 気体の密度 (kg/m<sup>3</sup>)

## (2) ブラウン拡散モデル

粒子は周囲の気体分子と運動量を交換することによって拡散する。このブラウン運動により粒子は高濃度領域から低濃度領域へ移動する。ブラウン拡散による沈着の効果は、粒子の拡散係数と沈着面での流体の流れに依存する。拡散係数は以下の式で与えられる。

$$D = kTC_m / 3\pi\mu d_p \dots\dots\dots(42)$$

ここで、

$D$  : 粒子の拡散係数 (m<sup>2</sup>/s)

$k$  : ボルツマン係数 (J/K)

$T$  : 気体の温度 (K)

$C_m$  : Cunningham修正係数

$\pi$  : 円周率

$\mu$  : 気体の粘性係数 (kg/m・s)

$d_p$  : 有効粒子直径 (m)

沈着面への沈着速度である物質伝達係数と、上で得られた拡散係数、流体の流れの関係は、自然対流の場合の熱伝達と物質伝達の類似性<sup>(9),(10)</sup>に基づく以下の式によって表される。

$$K_D L / D = 0.13 \times (G_r S_c)^{1/3} \dots\dots\dots(43)$$

ここで、

$K_D$  : 物質伝達係数 (沈着面への沈着速度) (m/s)

$L$  : 流れ方向の表面の長さ (m)

$G_r$  : Grashof数

$S_c$  : Schmidt数

上式のSchmidt数、Grashof数はそれぞれ次式で与えられる。

$$S_c = \mu / \rho D \dots\dots\dots(44)$$

$$G_r = (L^3 g / \nu^2) (\Delta \rho / \rho) \dots\dots\dots(45)$$

ここで、

- L : 流れ方向の表面の長さ (m)
- g : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)
- $\nu$  : ガスの動粘性係数 (m<sup>2</sup>/s)
- $\Delta \rho$  : 沈着面近傍の流体とバルク流体の密度差 (kg/m<sup>3</sup>)
- $\rho$  : 流体全体の密度 (kg/m<sup>3</sup>)

ここで密度差 $\Delta \rho$ は、温度差と分子量の差により生じた値である。しかし、流体が十分に混合されていると仮定すると、沈着面近傍の流体とバルクの流体との密度差は流体の温度差に比例する。よって、Grashof数の算出式の密度差に関する項は以下で表される。

$$\Delta \rho / \rho = (T_{\text{surface}} - T_{\text{avg}}) / T_{\text{avg}} \dots\dots\dots(46)$$

ここで、

- $T_{\text{surface}}$  : 沈着面近傍の流体の温度
- $T_{\text{avg}}$  : バルクの流体の温度

### (3) 水蒸気凝縮による拡散泳動モデル

水蒸気の表面への凝縮は、以下の2種類のメカニズムにより粒子の移動を引き起こす。

1. 低温面へ向かう気流（ステファン流）による粒子の低温面への移動
2. 凝縮により生じた水蒸気濃度の勾配に伴う分子量の勾配の方向に作用する力による移動

ステファン流と分子量の勾配により生じる沈着速度はWaldman and Schmittの式<sup>(11)(12)(13)</sup>を用いて計算される。

$$V_D = (-1 + \sigma_{12} X_2) \frac{D}{x_2} \frac{dx}{dy} \Big|_w \dots\dots\dots(47)$$

ここで、

- $V_D$  : 水蒸気の凝縮による粒子の移動速度 (m/s)
- $\sigma_{12}$  : 凝縮するガスと凝縮しないガスの分子量に依存するパラメータ (無次元)
- $x_2$  : 非凝縮性ガスのモル分率
- D : 水蒸気と空気の混合気体の拡散係数 (m<sup>2</sup>/s)
- y : 凝縮の生じている表面からの距離 (m)



$w$  : 水蒸気の凝縮の生じている壁表面での性質を表す添え字

上式中の  $\left. \frac{D dx}{x_2 dy} \right|_w$  は、壁への水蒸気の色度を表しており、次の式で計算される。

$$\left. \frac{D dx}{x_2 dy} \right|_w = V_s = (H_c / \lambda) \cdot (T_{H1} - T_w) / \rho_g \dots\dots\dots(48)$$

ここで、

- $V_s$  : 壁への水蒸気の色度 (m/s)
- $H_c$  : 凝縮による熱伝達係数 (J/m<sup>2</sup> sK)
- $\lambda$  : 凝縮熱 (J/g)
- $T_{H1}$  : 高温層の色度 (K)
- $T_w$  : 壁の色度 (K)
- $\rho_g$  : 気体の密度 (g/m<sup>3</sup>)

#### (4) 温度勾配による熱泳動モデル

温度勾配のある気体中の粒子は輻射力を受ける。一般に輻射力による粒子の移動速度は温度勾配に比例し以下の式で与えられる<sup>(11),(12),(13)</sup>。

$$V_T = -C_1 \frac{dT}{dy} \dots\dots\dots(49)$$

ここで、

- $V_T$  : 熱泳動速度 (m/s)
- $C_1$  : 粒子と気体の性質に依存する定数 (m<sup>2</sup>/s · K)
- $dT/dy$  : 温度勾配 (K/m)

温度勾配は、粒子の移動を引き起こすとともに、気相からの熱の移動も引き起こす。このときの熱損失率は、表面に隣接した気体の温度勾配に関連する。

$$\text{heat loss rate} = -kA_T \left. \frac{dT}{dy} \right|_w \dots\dots\dots(50)$$

ここで、

- heat loss rate : 熱損失率 (放熱速度) (kW)
- $k$  : 気体の熱伝達率 (W/m · K)
- $A_T$  : 表面積 (m<sup>2</sup>)

この式を熱泳動速度の式に代入すれば以下の式が得られる。

$$V_T = C_1 HLR / (kA_T)$$

定数  $C_1$  の値は、粒子と気体の性質に依存するが、Waldmann and

Schmitt<sup>(11),(12),(13)</sup>より、熱拡散率（温度伝導率） $\alpha$ を用いて

$$C_1 = 10^{-3} \alpha \text{-----} (51)$$

と概算される。よって熱泳動速度は下式で表される。

$$\begin{aligned} V_T &= 10^{-3} (\text{heat loss rate}) \alpha / (kA_T) \\ &= 10^{-3} (\text{heat loss rate}) / (\rho C_p A_T) \text{-----} (52) \end{aligned}$$

ここで、

$C_p$  : 空気の比熱 (J/kg·K)

$\rho$  : 気体の密度 (kg/m<sup>3</sup>)

### 2.13.3 減衰係数の計算

2.13.2節で求めたそれぞれの減衰機構による沈着速度を用いて、それぞれの沈着速度にエアロゾルが沈着していく方向の壁や天井の面積を乗じることにより沈着の体積速度が求められる。これより、それぞれの機構による減衰の割合、高温層、低温層の減衰係数、壁、天井、床、フィルタへの沈着の割合を求める。

#### (1) 高温層の減衰の割合

それぞれの機構による減衰の割合は以下で表される。

##### a. 重力沈降

$$F_1 = V_s \times A_f / T_h \text{-----} (53)$$

ここで、

$V_s$  : 重力沈降速度（高温層） (m/s)

$A_f$  : 床及び天井の面積 (m<sup>2</sup>)

$T_h$  : 高温層におけるすべての減衰機構（重力沈降、ブラウン拡散、熱泳動、水蒸気の凝縮による拡散泳動、給排気口からの流出）による減衰の体積速度 (m<sup>3</sup>/s)

##### b. ブラウン拡散

$$F_2 = (V_{Bc} + V_{Bf}) \times A_f + V_{Bw} A_h / T_h \text{-----} (54)$$

ここで、

$V_{Bc}$  : ブラウン拡散の天井方向への沈着速度 (m/s)

$V_{Bf}$  : ブラウン拡散の床方向への沈着速度 (m/s)

$V_{Bw}$  : ブラウン拡散の壁方向への沈着速度 (m/s)

$A_h$  : 壁の面積 (m<sup>2</sup>)

##### c. 温度勾配による熱泳動

$$F_3 = V_t \times (A_h + A_f) / T_h \text{-----}(55)$$

ここで、

$V_t$  : 熱泳動速度 (m/s)

#### d. 水蒸気の凝縮による拡散泳動

$$F_4 = \{(V_{Dc} + V_{Df}) \times A_f + V_{Dw} A_h\} / T_h \text{-----}(56)$$

ここで、

$V_{Dc}$  : 熱泳動による拡散の天井方向への沈着速度 (m/s)

$V_{Df}$  : 熱泳動による拡散の床方向への沈着速度 (m/s)

$V_{Dw}$  : 熱泳動による拡散の壁方向への沈着速度 (m/s)

#### e. 給排気口、付加流路を通じての高温層からの流出

$$F_5 = F_h / T_h \text{-----}(57)$$

ここで、

$F_h$  : 給排気口、付加流路を通じての高温層から流出する体積速度 (m<sup>3</sup>/s)

高温層の全機構による減衰係数は次式で求められる。

$$\lambda_h = \frac{(V_s + V_{Bc} + V_{Bf} + V_t + V_{Dc} + V_{Df}) A_f + (V_{Bw} + V_t + V_{Dw}) A_h + F_h}{V_h} \text{-----}(58)$$

ここで、

$\lambda_h$  : 高温層の全機構による減衰係数 (1/s)

$V_h$  : 高温層の体積 (m<sup>3</sup>)

## (2) 低温層

低温層の各機構による減衰の割合を以下に示す。

#### a. 重力沈降

$$F_6 = V_s \times A_f / T_c \text{-----}(59)$$

ここで

$V_s$  : 重力沈降速度 (低温層) (m/s)

$T_c$  : 低温層におけるすべての減衰機構 (重力沈降、ブルーム、給排気口からの流出) による減衰の体積速度 (m<sup>3</sup>/s)

## b. 給排気口、付加流路を通じての低温層からの流出

$$F_7 = F_c / T_c \text{-----} (60)$$

ここで、

$F_c$  : 給排気口、付加流路を通じて低温層から流出する体積速度  
( $\text{m}^3/\text{s}$ )

## c. 火災のプルームによる低温層から高温層へのエアロゾルの移動

$$F_8 = F_e / T_c \text{-----} (61)$$

ここで、

$F_e$  : プルームによる低温層から高温層へ移動するエアロゾルの体積  
速度 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

低温層の全機構による減衰係数は次のようになる。

$$\lambda_c = \frac{V_s A_f + F_c + F_e}{V_c} \text{-----} (62)$$

ここで、

$\lambda_c$  : 低温層の全機構による減衰係数 ( $1/\text{s}$ )

$V_c$  : 低温層の体積 ( $\text{m}^3$ )

壁、天井、床へ沈着する割合は以下の式である。

壁への沈着に係わる機構として、ブラウン拡散、熱泳動、水蒸気の凝縮による拡散泳動が挙げられる。

$$F_w = (V_{Bw} + V_t + V_{Dw}) A_h / T_h \text{-----} (63)$$

天井への沈着に関しては、ブラウン拡散、熱泳動、水蒸気の凝縮による拡散泳動が挙げられる。

$$F_c = (V_{Bc} + V_t + V_{Dc}) A_f / T_h \text{-----} (64)$$

床への沈着に関しては、重力沈降、ブラウン拡散、熱泳動、水蒸気の凝縮による拡散泳動が挙げられる。

$$F_f = (V_s + V_{Bf} + V_t + V_{Df}) A_f / T_c \text{-----} (65)$$

以上の減衰の割合と高温層、低温層での減衰量を掛け合わせるにより各機構による沈着量、天井、壁への沈着量が求められる。

また、給排気口、付加流路から流出しようとするエアロゾルの質量は給排気口、付加流路からの減衰の割合を用いて、次の式で求められる。

$$A_{out} = A_{LOSS} \times F_5 + B_{LOSS} \times F_7 \text{-----} (66)$$

ここで、

$A_{out}$  : 高温層、低温層から給排気口、付加流路を通じて流出する

## エアロゾル質量

ALOSS : 高温層の全機構 (重力沈降、ブラウン拡散、熱泳動、水蒸気の凝縮による拡散泳動、給排気口からの流出) によって減衰したエアロゾル質量 (g)

BLOSS : 低温層のすべての機構 (重力沈降、ブルーム、給排気口からの流出) によって減衰したエアロゾルの質量 (g)

フィルタの沈着量は

$$W_{\text{fil}} = A_{\text{out}} \times E_f \text{-----(67)}$$

ここで、

$W_{\text{fil}}$  : フィルタの沈着量 (g)

$E_f$  : フィルタ効率

で求められるが、現段階でこの変数は使われていない。

## 2.13.4 エアロゾル質量の計算

2.13.2節の計算式から求めたそれぞれの減衰機構によりエアロゾルの移動速度を用いて微分方程式をたて、それを解くことにより以下の値を計算する。

A : 現タイムステップでの高温層での粒子の質量 (g)

B : 現タイムステップでの低温層での粒子の質量 (g)

このA、B、ALOSS、BLOSSを計算するにあたり、室内の雰囲気と燃料の燃焼状態を下のように区別し、それぞれの場合について微分方程式をたてる。

(1) 低温層、高温層が共存する場合(燃焼中)

(2) 低温層、高温層が共存する場合(燃焼終了)

なお、燃焼によるエアロゾルの発生は高温層で起こるものとする。

以下にそれぞれの状態でのA、B、ALOSS、BLOSSの計算式を示す。

(1) 高温層、低温層が共存し、燃焼中である場合

高温層、低温層が共存するので、重力沈降により高温層から低温層へ、火災のブルームに伴う流れにより低温層から高温層へのエアロゾルの流入を考える。

また、燃焼中であることから高温層でエアロゾルが発生する。それぞれの層の微分方程式は以下ようになる。

$$\frac{dA}{dt} = \lambda_h A + \lambda_{FE} B + G_R \text{-----(68)}$$

$$\frac{dB}{dt} = -\lambda_c B + \lambda_s A \text{-----(69)}$$

$\lambda_{FE}$  : ブルームによる低温層のエアロゾルの減衰係数 (1/s)

$\lambda_c$  : 低温層のすべての機構による減衰係数 (1/s)

$\lambda_s$  : 高温層エアロゾル重力沈降による減衰係数 (1/s)

第1式右辺第1項 高温層エアロゾルの全減衰機構による減衰

第2項 プルームによる低温層から高温層へのエアロゾルの流入

第3項 燃焼による高温層でのエアロゾルの発生

第2式右辺第1項 低温層エアロゾルの全機構による減衰

第2項 高温層エアロゾルの重力沈降による低温層への流入

この連立微分方程式を初期条件

$$A|_{t=0} = A_0 \dots\dots\dots(70)$$

$$B|_{t=0} = B_0 \dots\dots\dots(71)$$

のもとに解く。第2式は高温層の質量変化の速度の初期値であり、高温層の全機構による減衰速度、プルームによる流入、エアロゾルの発生速度が含まれる。

ここで、高温層、低温層の見かけの減衰係数を

$$\lambda_M, \lambda_N = \frac{1}{2} \left\{ -(\lambda_h + \lambda_c) \pm \sqrt{\lambda_h^2 + \lambda_c^2 - 2\lambda_h\lambda_c + 4\lambda_{FE}\lambda_s} \right\} \dots\dots\dots(72)$$

$\lambda_M$  : 高温層の見かけの減衰係数 (s<sup>-1</sup>)

$\lambda_N$  : 低温層の見かけの減衰係数 (s<sup>-1</sup>)

とする。これは、A、Bに関する連立微分方程式からBを消去して得られる微分方程式

$$\frac{d^2A}{dt^2} + (\lambda_h + \lambda_c) \frac{dA}{dt} + (\lambda_h\lambda_c - \lambda_{FE}\lambda_s) = G_R\lambda_c \dots\dots\dots(73)$$

の特性方程式の解である。この見かけの減衰係数を用いて、上記の微分方程式を解くと以下が決まる。

$$A = \frac{1}{\lambda_M - \lambda_N} \left\{ A_0(\lambda_M e^{\lambda_M t} - \lambda_N e^{\lambda_N t}) + (A_0\lambda_c + B_0\lambda_{FE} + G_R)(e^{\lambda_M t} - e^{\lambda_N t}) + \frac{G_R\lambda_c}{\lambda_M\lambda_N} (\lambda_M - \lambda_N + \lambda_N e^{\lambda_M t} - \lambda_M e^{\lambda_N t}) \right\} \dots\dots\dots(74)$$

$$B = B_0 e^{-\lambda_c t} + \frac{\lambda_s}{(\lambda_M + \lambda_c)(\lambda_N + \lambda_c)(\lambda_M + \lambda_N)} \left[ A_0 \left\{ -\lambda_c(\lambda_M - \lambda_c)^{-\lambda_c t} + \lambda_M(\lambda_N + \lambda_c)e^{\lambda_M t} - \lambda_N(\lambda_M + \lambda_c)e^{\lambda_N t} \right\} \right]$$

$$+ (A_0\lambda_c + B_0\lambda_{FE} + G_R) \left\{ \frac{\lambda_M + \lambda_N}{-\lambda_c} (e^{-\lambda_c t} - \lambda) + \frac{\lambda_N + \lambda_c}{\lambda_M} (e^{\lambda_M t} - \lambda) - \frac{\lambda_M + \lambda_c}{\lambda_N} (e^{\lambda_N t} - \lambda) \right\}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{G_R}{\lambda_M \lambda_N} \left\{ (\lambda_M + \lambda_c)(\lambda_N + \lambda_c)(\lambda_M - \lambda_N) - \lambda_M \lambda_N (\lambda_M - \lambda_N) e^{-\lambda_c t} \right. \\
 & \left. + \lambda_N \lambda_c (\lambda_N + \lambda_c) e^{\lambda_N t} - \lambda_M \lambda_c (\lambda_M + \lambda_c) e^{\lambda_M t} \right\} \dots\dots\dots (75)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ALOSS} &= \lambda_h \int_0^t A dt \\
 &= \frac{1}{\lambda_M - \lambda_N} \left[ A_0 (e^{\lambda_M t} - e^{\lambda_N t}) + (A_0 \lambda_c + B_0 \lambda_{FE} + G_R) \left( \frac{e^{\lambda_M t} - 1}{\lambda_M} - \frac{e^{\lambda_N t} - 1}{\lambda_N} \right) \right. \\
 & \left. + \frac{G_R \lambda_c}{\lambda_M \lambda_N} \left\{ (\lambda_M - \lambda_N) t + \frac{\lambda_N}{\lambda_M} (e^{\lambda_M t} - 1) - \frac{\lambda_M}{\lambda_N} (e^{\lambda_N t} - 1) \right\} \right] \dots\dots\dots (76)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BLOSS} &= \lambda_c \int_0^t B dt \\
 &= B_0 \frac{1 - e^{-\lambda_c t}}{\lambda_c} + \frac{\lambda_s}{(\lambda_M + \lambda_c)(\lambda_N + \lambda_c)(\lambda_M - \lambda_N)} \\
 & \left[ A_0 \{ (\lambda_M - \lambda_N) e^{-\lambda_c t} + (\lambda_N + \lambda_c) e^{-\lambda_M t} - (\lambda_M + \lambda_c) e^{\lambda_N t} \} \right. \\
 & + (A_0 \lambda_c + B_0 \lambda_{FE} + G_R) \left\{ \frac{\lambda_M + \lambda_N}{-\lambda_c} (e^{-\lambda_c t} - \lambda) + \frac{\lambda_N + \lambda_c}{\lambda_M} (e^{\lambda_M t} - \lambda) - \frac{\lambda_M + \lambda_c}{\lambda_N} (e^{\lambda_N t} - \lambda) \right. \\
 & + \frac{G_R}{\lambda_M \lambda_N} \left\{ (\lambda_M + \lambda_c)(\lambda_N + \lambda_c)(\lambda_M - \lambda_N) t + \frac{\lambda_M \lambda_N (\lambda_M - \lambda_N)}{\lambda_c} (e^{-\lambda_c t} - 1) \right. \\
 & \left. \left. + \frac{\lambda_N \lambda_c (\lambda_N + \lambda_c)}{\lambda_M} (e^{\lambda_M t} - 1) - \frac{\lambda_M \lambda_c (\lambda_M + \lambda_c)}{\lambda_N} (e^{\lambda_N t} - 1) \right\} \right] \dots\dots\dots (77)
 \end{aligned}$$

(2) 低温層、高温層が共に存在し、燃焼が終了しているとき

燃焼は終了しているのでエアロゾルの発生、プルームに伴う流れはない。重力沈降により、高温層から低温層へエアロゾルが流入する。高温層、低温層に関する微分方程式は下式となる。

$$\frac{dA}{dt} = \lambda_h A \dots\dots\dots (78)$$

$$\frac{dB}{dt} = -\lambda_c B + \lambda_s A \dots\dots\dots (79)$$

第1式右辺第1項 高温層の全機構による減衰

第2式右辺第1項 低温層の全機構による減衰

第2項 高温層の重力沈降による低温層へのエアロゾル流入

これを初期条件

$$A|_{t=0} = A_0$$

$$B|_{t=0} = B_0$$

のもとに解くと以下が決まる。

$$A = A_0 e^{-\lambda_h t} \dots\dots\dots (80)$$

$$B = B_0 e^{-\lambda_c t} + A_0 \lambda_s \frac{e^{-\lambda_h t} - e^{-\lambda_c t}}{\lambda_c - \lambda_h} \dots\dots\dots (81)$$

$$A\text{LOSS} = \lambda_h \int_0^t A dt = A_0 (1 - e^{-\lambda_h t}) \dots\dots\dots (82)$$

$$B\text{LOSS} = \lambda_c \int_0^t B dt$$

$$= B_0 (1 - e^{-\lambda_c t}) + A_0 \frac{\lambda_s}{\lambda_h - \lambda_c} \left\{ (1 - e^{-\lambda_c t}) \frac{\lambda_c}{\lambda_h} (1 - e^{-\lambda_h t}) \right\} \dots\dots\dots (83)$$



### 3. GB内燃焼・火災消火試験との比較

2.節で改良したFIRACを用いてGB内燃焼試験及びGB内火災消火試験の換気系挙動解析を実施した。

#### 3.1 GB内燃焼試験の換気系挙動解析

##### 3.1.1 GB内燃焼試験の概要

GB内燃焼試験設備を図10に示す。火災発生源となるGBには給気口が2経路、排気口が2経路あり、また、フロア手前の排気ダクトに希釈系流入口が3経路設定されており、2経路は負圧調整ダンパが設置され、GB内の負圧を制御し、1経路はフロア性能のバランスを制御している。

GB内燃焼試験の燃焼条件を以下に示す。

燃焼物	: 100%エチルアルコール
燃焼量	: 200ml
燃焼面積	: 15cm×15cm(225cm <sup>2</sup> )

##### 3.1.2 計算モデル

###### (1) ノードジャンクションによるモデル化

FIRACでは、FIRINモで計算した火災時の圧力、流量等を接続して、ネットワーク全体の物理量の変動を計算する。ただし、内部境界節点はプログラム上で最大3点の利用しかできないので、ノードジャンクションによるモデル化に際して、GBの給気口を1本化し、給気口1経路、排気口2経路とした。図11に計算モデル図を示す。

図12に実測によるGB内燃焼試験設備のダクト寸法を示す。この寸法を基にモデルの設定を行った。

給気口から火災発生源となるGBまでの接続ダクトの内径は6.5cmとなっている。抵抗係数保存の観点から、2本分の断面積66.4cm<sup>2</sup>と設定した。フィルタとバルブ間は、111cmであるから体積節点は7370cm<sup>3</sup>とした。バルブ下流にはダクトが接続されているが、この部分の抵抗はほとんど無いため計算モデル上では設定していない。

排気系のダクトは、内径10cmのため断面積78.5cm<sup>2</sup>と設定した。ダクト間の接続部分には、20cmに相当する1600cm<sup>3</sup>を体積節点として設定した。また、バルブとの接続部分にもダクト間と同じ体積節点を設定した。バルブとフィルタ間のダクト部分は、上流のダクト部分に比較して熱伝達による熱損失を考慮する必要性が小さいため、配管長120cmに相当する9420cm<sup>3</sup>を体積節点として設定した。

## (2) 火災発生源GBの幾何形状データ

GB内燃焼試験設備のGBには、天井部に一枚の板で分離した体積が存在するが、FIRACのシミュレーションでは分離した体積は考慮せず、下部側のGBを火災発生源と想定した。また、実際のGBからの排気口は天井部から直立したダクトになっているが、FIRINが高温層と低温層の2相モデルとして火災コンパートメントをシミュレーションするため、天井上部の横壁からダクトが接続されているモデルとした。

幾何形状としては、以下のように設定した。また、表3にGBの構成材の特性データを示す。

材質	: ステンレススチール (天井、床)、アクリル (壁)
厚	: 0.004m (天井、床)、0.01m (壁)
幅×長さ×高さ	: 1.0m×3.0m×3.0m
流入ダクト床上高さ	: 0.36m
実効内径	: 0.065m
流出ダクト床上高さ	: 3.45m
実効内径	: 0.1m
火災発生源の床上高	: 0.1m

## (3) フロアの設定

図13にフロア特性曲線を示す。図13のデータはGB内燃焼試験設備から測定したデータを使用した

## (4) フィルタの設定

HEPAフィルタは、GB内燃焼試験設備のHEPAフィルタを基にフィルタ効率を99.97%と設定した。また、今回のシミュレーションでは目詰りは考慮していない。

## (5) 負圧調整ダンパの設定

負圧調整ダンパモデルのフィッティング係数 $C_1 \sim C_5$ は、GB内燃焼試験設備の負圧調整ダンパの開閉角度に対する流量と差圧の測定値から作成した。

抵抗係数 $R_c$ は、次式で求められる。

$$R_c = \Delta P / Q^2 \dots \dots \dots (84)$$

ここで、

- $\Delta P$  : 差圧(kPa)  
 $Q$  : 流量率(m<sup>3</sup>/s)

表4に測定データによる抵抗係数とフィッティング係数を示す。負圧調整ダンパ角度に対する流量率と差圧の測定データより抵抗係数Rを算出し、最小自乗法によりフィッティング係数 $C_1 \sim C_5$ を決定した。

しかし、ライブラリの入力では、GB内燃焼試験設備の負圧調整ダンパの最大開度73° に対し、FIRACのダンパモデルの最大開度は90° であるため、次の式で開閉角度0~73° を0~90° に補正した。

$$C_{fn} = C_n \times (73/90)^{n-1} \dots\dots\dots (85)$$

ここで、

- $C_{fn}$  : ライブラリに組み込んだ係数  
 $C_n$  : 測定値から算出した係数  
 $n$  : 係数の番号 (1~5)

表5にライブラリに組み込んだ負圧調整ダンパモデルのフィッティング係数を示す。また、定常時のダンパの角度は定常時のGBより測定して設定した。表6にダンパ設定入力値を示す。

表5 ライブラリ設定のフィッティング係数

$C_n$	ライブラリ設定のフィッティング係数
$C_1$	7.2657E-03
$C_2$	2.2551E-03
$C_3$	-8.2014E-06
$C_4$	-1.1419E-07
$C_5$	6.5926E-10

表6 ダンパ設定入力値

初期角度 (degree)	許容範囲 (mmH <sub>2</sub> O)	開閉角度 (degree)	応答時間 (秒)	制御節点
28	-34.39±1	1	0.02	17 (18)

#### (6) 初期流量の設定

表7にネットワーク内部の分岐点 (ダクト、フィルタ、バルブ、プロア) 部の

初期流量を示す。

フロア（分岐点17）は、フロア手前の流量 $408.7\text{m}^3/\text{h}$  ( $0.11353\text{m}^3/\text{s}$ )を設定した。給気系の流量は、2経路分の $54.26\text{m}^3/\text{h}$  ( $1.507\times 10^{-2}\text{m}^3/\text{s}$ )を設定した。負圧調整ダンパとGBからの流量は、 $310.86\text{m}^3/\text{h}$  ( $8.635\times 10^{-2}\text{m}^3/\text{s}$ )を設定した。負圧調整ダンパからの流量は、バランスを考慮して1経路 $128.3\text{m}^3/\text{h}$  ( $(310.86-27.13\times 2)/2\text{m}^3/\text{s}$ )を設定した。また、希釈系の流量は、フロアの流量 $408.7\text{m}^3/\text{h}$ から $310.86\text{m}^3/\text{h}$ を差し引いた $97.84\text{m}^3/\text{h}$ を設定した。

#### (7) 初期圧力の設定

GB内の圧力は実際のGBの標準設定値 $-30.0\text{mmH}_2\text{O}$ に設定した。

給気フィルタと排気フィルタの差圧は、抵抗係数を保存する観点で実験データより得られた抵抗係数 ( $2.74\times 10^{-5}\text{atm}/\text{m}^3/\text{h}$ ：給気系フィルタ、 $9.41\times 10^{-6}\text{atm}/\text{m}^3/\text{h}$ ：排気フィルタ) と初期設定した流量から次式を使用して設定した。抵抗係数は、GB内燃焼試験設備の各流量及び差圧より算出した。

$$\Delta P=R\times Q\text{-----}(86)$$

ここで、

- $\Delta P$  : 差圧 (Pa)
- $R$  : 抵抗係数 ( $\text{Pa}/\text{m}^3/\text{s}$ )
- $Q$  : 流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

外部境界節点については、大気圧 ( $0\text{Pa}$ ：ゲージ圧) を設定した。

以上の設定を基に、換気系全体が負圧に保持されていること、差圧傾向として近接する分岐点・節点との関連性が保たれることなどを考慮して初期圧力分布の設定を行った。表8に設定した初期圧力（節点データ）を整理した。

初期温度としては、全節点に $20^\circ\text{C}$ を設定した。

#### (8) 熱蓄積補正係数 $\epsilon$ 及び燃焼パラメータの設定

100%エチルアルコールを燃焼面積 $225\text{cm}^2$ で燃焼した時の熱蓄積補正係数  $\epsilon$  を予備試験より求めた。予備試験としては、GB内で燃焼中のエチルアルコール温度及び燃焼皿の表面温度を測定し、エチルアルコールの線燃焼速度、温度上昇速度を求め、熱蓄積補正係数  $\epsilon$  を求めた。測定方法は、炎による影響を受けないように熱電対をガラス管に通して測定した。表9に予備試験結果と熱蓄積補正係数  $\epsilon$  を示す。

表9 熱蓄積補正係数  $\epsilon$  導出の予備試験結果

$A_{sol}$ (cm <sup>2</sup> )	225 cm <sup>2</sup>
$B_{vosol}$ (cm/m)	0.1
$T_{vsol}$ (°C/m)	12
$T_{vmat}$ (°C/m)	50
$m_{sol}$ (g)	158
$m_{mat}$ (g)	615
$\epsilon$ (-)	0.42

予備試験結果から、熱蓄積補正係数  $\epsilon$  は燃焼面積225 cm<sup>2</sup>の場合  $\epsilon=0.42$ となる。

100%エチルアルコールの燃焼パラメータについてはFIRINの燃焼パラメータのライブラリに組み込まれているケロシン等を参照して表10のように設定した。

### 3.1.3 定常状態の確認計算

これまで設定した条件を基に定常計算を行った。図14に定常計算値と初期入力値の比を示す。分岐点3、4で定常計算値の方が大きくなっているが、初期入力値は換気システムの定常状態を再現している。

### 3.1.4 計算結果及びGB内燃焼試験との比較

図15にGB内燃焼試験の時の、GB内天井中央温度とGB内負圧を示す。天井中央温度は約45°Cまで急激に上昇し、約650秒後に鎮火するまで緩やかに上昇するが、鎮火と共に温度は降下していく。GB内負圧は、エチルアルコールの燃焼により約-18 mmH<sub>2</sub>Oまで浅くなるが、負圧調整ダンパの応答により燃焼後約50秒後から定常値を保つ。また、燃焼終了時に一時的に、空気の膨張及び燃焼ガス等の発生の停止により負圧が深くなった。

図16に天井部中央付近の温度変化とFIRACで計算した高温層温度を示す。熱蓄積を補正しない場合 ( $\epsilon=1$ ) の燃焼時間は試験結果の約40%であった。予備試験で求めた熱蓄積補正係数 ( $\epsilon=0.42$ ) を用いると燃焼時間は試験結果と良い一致を示した。また、構成材の設定変更により最高温度も良い一致を示した。しかし、火災初期に高温層温度が上昇してしまう傾向を示した。

図17に天井部中央付近の温度変化と高温層・低温層に係る改良を行ったFIRACの計算値を示した。また、図18にGB内負圧の比較のグラフを示す。火災初期の急激な温度変化が緩和され、試験結果を再現できるようになった。

## 3.2 GB内火災消火試験の換気系挙動解析

### 3.2.1 GB内火災消火試験の概要

GB内火災消火試験では、GB内火災時の消火方法の検討としてGB内でエチルアルコールを燃焼し、消火ガスを噴出する試験を実施している。試験では、GB内燃焼試験と同じ設備を使用している。図19にGB内火災消火試験の消火ガス放出位置及び酸素濃度計位置を示す。試験の燃焼条件及び消火ガス条件を以下に示す。

燃焼物	: 100%エチルアルコール
燃焼量	: 200ml
燃焼面積	: 15cm×15cm(225cm <sup>2</sup> )
消火ガス	: CO <sub>2</sub>
消火ノズル	: ノズル数 2点 ノズル位置 アクリル壁面 (高さ25cm)
消火ガス放出量	: CO <sub>2</sub> 182m <sup>3</sup> /h

### 3.2.2 計算モデル

GB内火災消火試験設備のノードジャンクションモデル及び各設定の入力は、3.1節で使用した設定と同様として解析を行った。

#### (1) 可燃性物質の燃焼特性に係る酸素濃度データの設定

燃焼性物質による任意の酸素濃度データを最大10点まで入力可能なように改良したため(2.11節参照)、エチルアルコールのGB内消火試験時の酸素濃度データから燃焼パラメータを設定した。表11に設定したエチルアルコールの燃焼パラメータを示す。燃焼性物質8番は消火ガスを放出しない場合、9番はN<sub>2</sub>ガスを放出する場合、10番はCO<sub>2</sub>ガスを放出する場合の計算で使用するようそれぞれ設定した。

#### (2) 消火ノズルの位置

GB内で100%エチルアルコールを燃焼面積225cm<sup>2</sup>で200mlを燃焼させ、着火24秒後にCO<sub>2</sub>ガスを平均182m<sup>3</sup>/hで43秒間放出した場合の換気系挙動解析を行った。GB内火災消火試験では消火ガス(CO<sub>2</sub>)の放出はGB下部より2つのノズルで放出したが、試験では以下の3ケースについてシミュレーションを行った。

- ケースA : 放出口 1箇所 (低温層)
- ケースB : 放出口 5箇所 (低温層1、高温層4)
- ケースC : 放出口 4箇所 (低温層1、高温層3)

### 3.2.3 計算結果及びGB内火災消火試験との比較

図20に、GBへの給気量、GBの排気量、負圧調整ダンパからの入気量の変化及び、GB内の負圧の変化の試験結果を示す。エチルアルコールの燃焼により空気の熱膨張や燃焼ガスの発生でGBからの排気量が増加し、GB内負圧が浅くなるため負圧調整ダンパが応答して負圧を定常値に維持しようとしてダンパ入気量を減少させるが、負圧は燃焼に伴い浅くなる傾向を示した。CO<sub>2</sub>ガス放出後は、排気量はさらに増加し、給気量及びダンパ入気量はさらに減少した。グラフの点線部分に示されるように給気量では逆流が生じていると考えられる。なお、この点線部分は風速計が正の風速しか出力できないこと、また、その時の負圧が正圧であることを考慮し補正したものである。

GB内負圧は消火ガス放出後数秒間、正圧になった。試験では消火ガス放出開始から約33秒後に鎮火した。

図21にGB内火災消火試験結果及び計算値の消火ガス放出時の酸素濃度変化を示す。ケースAの場合は低温層に全てのCO<sub>2</sub>ガスが放出されることになり、低温層の酸素濃度が急激に低下して、実験より早く鎮火している。ケースB、Cでは試験結果をほぼ再現できている。このため、消火ガスは、高温層への拡散も大きいことがわかる。

ケースCの消火ガス放出条件で評価したGBの給排気量の変化、負圧の変化を図22に示す。各流路の流量変化、負圧の変化は試験結果と同様な挙動を示した。燃焼時及び消火ガス放出時のダンパ入気量の応答が試験結果と比べると過剰に反応しているが、試験結果を再現できるようになった。

## 3.3 GB内グローブ燃焼試験の換気系挙動解析

核燃料サイクル施設等の火災では、燃焼により発生した大量の煤で排気系HEPAフィルタが目詰りを起こし施設内及びGB内の負圧を維持できなくなる恐れがある。目詰りによる施設の安全性等を評価するため、エアロゾル挙動解析モデル（2.13節参照）をFIRACに追加し、GB内でグローブが燃焼した時の評価を行った。

### 3.3.1 GB内グローブ燃焼試験の概要

GB内で保管中のグローブが引火した時を想定して、GB内でグローブ（クロロプレナム製）を燃焼した場合のGB内及び換気系の挙動を測定した。試験では、GB内燃焼試験と同じ設備を使用し、グローブ200gを燃焼面積30cm×30cmで燃焼した。

### 3.3.2 計算モデル

GB内グローブ燃焼試験のノードジャンクションモデル及び各設定の入力は、3.1節の設定と同様とした。また、フィルタの目詰り及び燃焼物質については、以下のように設定した。

#### (1) フィルタの目詰り係数の設定

FIRACでは、フィルタの目詰りを考慮した評価を行う際には目詰り係数を入力する必要がある。目詰り係数は、煤によるフィルタの負荷等の試験データから設定した。

FIRACにおいて、フィルタへの負荷量とフィルタ差圧比の関係は、次式のようになる。

$$\Delta P / \Delta P_0 = 1 + \alpha \times M_a \text{-----}(8.7)$$

$\Delta P$  : 目詰りしたフィルタの差圧 (Pa)

$\Delta P_0$  : 清浄なフィルタの差圧 (Pa)

$\alpha$  : フィルタの目詰り係数 (1/kg)

$M_a$  : フィルタに集積した物質 (kg)

上式の  $\alpha$  (目詰り係数) が入力データとして必要となるため、試験により設定した。以下に試験内容及び設定した目詰り係数を示す。

#### ① 予備試験 (煤発生量確認試験)

予備試験 (煤発生量確認試験) として図23に示した装置を用いて、クロロプレングム製のグローブの燃焼量と煤の発生量に関する実験を行った。図24に燃焼量と煤の発生量に関するグラフを示す。グローブは、1gの燃焼で約0.2gの煤が発生した。

#### ② HEPAフィルタの目詰りに関する試験

予備試験を踏まえ、図25に示した試験装置でHEPAフィルタの目詰りに関する試験を行った。煤のフィルタへの負荷量と圧損に関する流量別のデータを図26に示す。図27に図26のデータから煤のフィルタへの負荷量とHEPAフィルタの差圧比 ( $\Delta P / \Delta P_0$ ) に関する流量率別のグラフを示した。図27の全データから、最小自乗法により求めた流量率に依存しない煤のフィルタへの負荷量とHEPAフィルタの差圧比の関係を図28に示す。図28からグローブを燃焼した時の煤によるHEPAフィルタの目詰り係数は、0.16922 (1/g) と設定した。ただし、FIRACでは0gの時のフィルタの差圧比が1となるように平衡移動した直線となる。



## (2) 燃焼性物質パラメータの設定

燃焼物質はグローブ（クロロプレンゴム）とほぼ同等のポリクロロプレンを使用した。ポリクロロプレンの燃焼パラメータは、FIRINのオリジナルデータを使用した。表11にライブラリに組み込まれている燃焼パラメータを示す。

### 3.3.3 計算結果とGB内グローブ燃焼試験の比較

図29にGB内で200gのグローブを燃焼した時の換気系挙動を示す。試験結果では、約100秒まで急激に燃焼し、その後いぶるように約200秒まで燃焼した。換気系では、HEPAフィルタが詰って排気流量が減少し、負圧が上昇する傾向を示した。図30にGB内グローブ燃焼試験をシミュレーションした計算結果を示す。FIRACの計算結果では試験結果と同様な傾向を示した。また、固体の燃焼では、燃焼状態等で燃焼時間が変化するため燃焼時の評価は難しいと考えられる。

#### 4. まとめ

グローブボックス内火災・消火時の換気系挙動評価のために、火災時換気系応答解析コードFIRACを以下の内容について改良・整備した。

- (1) 入出力単位の改良
- (2) 燃焼パラメータ・構成材特性パラメータのライブラリ化
- (3) 負圧調整ダンパの抵抗係数に係るフィッティング係数
- (4) 燃焼パラメータ  $\varepsilon$  の追加
- (5) 火災コンパートメント構成材（天井・床及び壁）熱伝導モデルの改良
- (6) 高温層、低温層に係る改良
- (7) 天井ジェットによる対流熱伝達モデルの追加
- (8) 高温層が降下し火源に達した場合の低温層の取り扱いの改良
- (9) タイプ2容器（粉末の圧力容器）の破損判定の改良
- (10) 可燃性物質の燃焼特性に係るデータ形式の変更
- (11) 消火ガス放出モデルの追加
- (12) 高温層・低温層の物質収支・エネルギー収支計算機能の改良
- (13) エアロゾル挙動解析に関する計算モデルの改良

また、改良したFIRACを用いて、GB内燃焼試験、GB内火災消火試験、GB内グローブ燃焼試験のシミュレーションを実施した結果、GB内の負圧、給排気を良く模擬することを確認した。

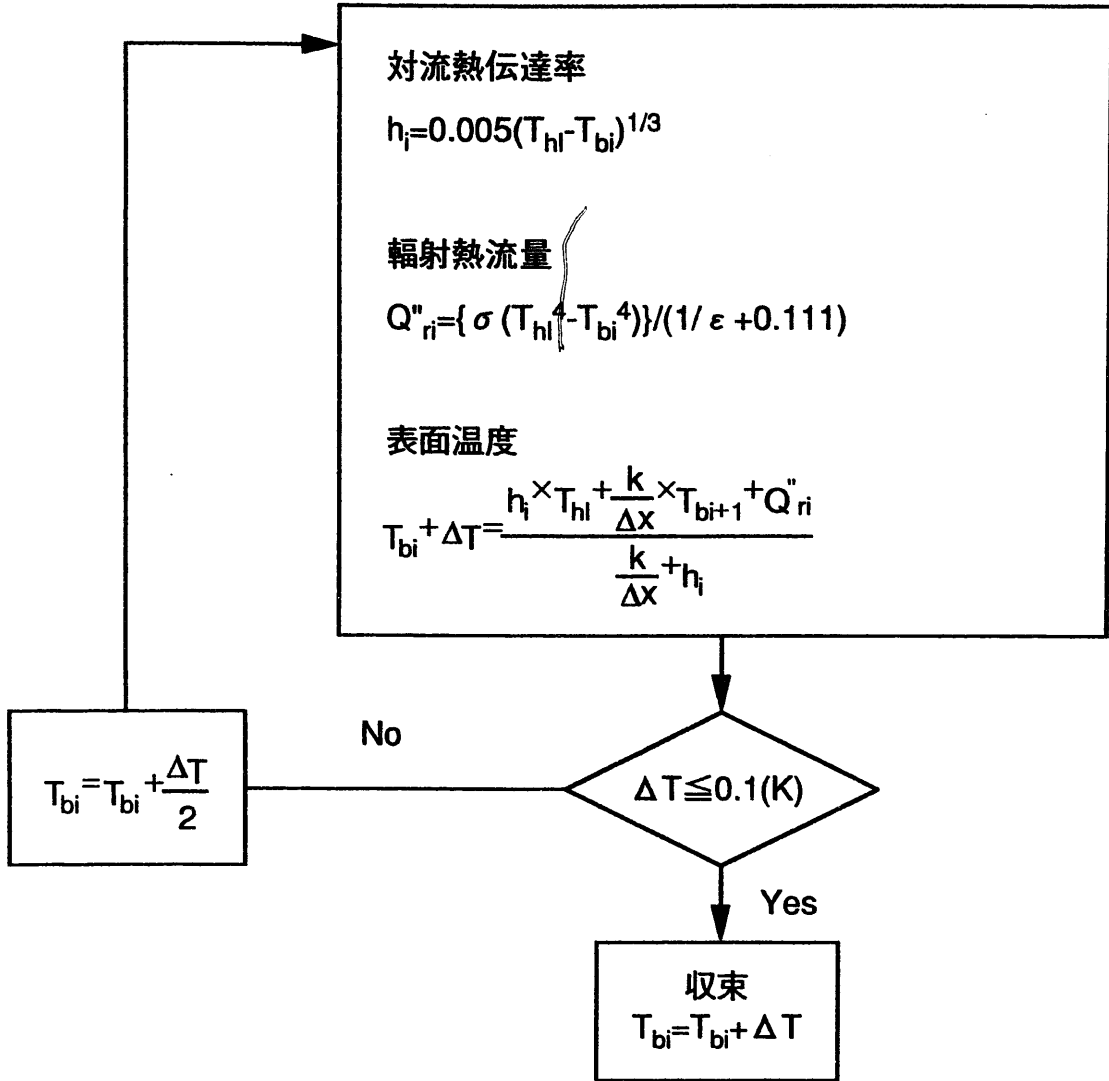
改良したFIRACは、核燃料施設の火災・消火時の換気系挙動解析に活用できると考える。

## 5. 謝辞

FIRACの導入・整備にあたり、安全工学グループの前身である安全技術課当時より、GB内燃焼・火災消火試験及び計算コードの改良にご尽力頂いた安全管理部線量計測課・林直美課長に本紙面をお借りしてを借りて深く感謝の意を表します。

## 6. 参考文献

- (1) B.D.Nichols and W.S. Gregory, "FIRAC User's Manual: A Computer Codes to Simulate Fire Accidents in Nuclear Facilities," NUREG/CR-4561 (1986)
- (2) M.K.Chan, M.Y. Ballinger and P.C. Owczarski, "User's Manual for FIRIN: A Computer Codes to Estimate Accidental Fire and Radioactive Airborne Releases in Nuclear Fuel Cycle Facilities," NUREG/CR-3037 (1989)
- (3) 「建築物の総合防火設計法」第2巻 出火拡大防止設計法、(財)日本建築センター、pp.67-70 (平成元年4月)
- (4) C.C.Veldman, T. Kubota and E.E. Zukoski, "An Experimental Investigation of the Heat Transfer from a Buoyant Gas Plume to a Horizontal Ceiling-Part 1. Unobstructed Ceiling," Cal. Inst. Tech. Nat. Bur. Stand. (U.S.) NBS-GRC-77-97 (1975)
- (5) E.E. Zukoski and T. Kubota, "An Experimental Investigation of the Heat Transfer from a Buoyant Gas Plume to a Horizontal Ceiling-Part 2. Effects of Ceiling Layer," Cal. Inst. Tech. Nat. Bur. Stand. (U.S.) NBS-GRC-77-98 (1975)
- (6) L.Y.Cooper, "Convective heat transfer to ceilings above enclosure fires," Nineteenth Symposium (International) on Combustion, The Combustion Institute, pp.933-939 (1982)
- (7) 「化学装置設計資料 I」化学工業社、pp.74-75
- (8) 「バルブ便覧」日本バルブ工業会編
- (9) J.G. Knudsen and R.K. Hilliard, "Fission Product Transport by Natural Processes in Containment Vessels," BNWL-943, Pacific Northwest Laboratory (1969)
- (10) R.B. Bird, W.E. Stewart and E.N. Lightfoot, "Transport Phenomena," John Wiley and Sons, Inc., New York (1966)
- (11) L.Waldmann and K.H. Schmitt, "Thermophoresis and Diffusiophoresis of Aerosols," Aerosol Science, pp. 137-162, Academic Press, London (1966)
- (12) P. Goldsmith and F.G. May, "Diffusiophoresis and Thermophoresis in Water Vapor Systems," Aerosol Science, pp.163-194, Academic Press, London (1966)
- (13) J.A. Gieseke, "Thermal Deposition of Aerosols," Air Pollution Control Part II, pp.211-252, Wiley-Interscience, New York (1972)
- (14) 蛭町 他, "グローブボックス (GB) を用いた区画内火災試験における換気系の応答", 日本原子力学会「1995年春の年会」予稿集、L28
- (15) 蛭町 他, "グローブボックスを用いた区画内火災試験における換気系の応答(2)", 日本原子力学会「1996年秋の大会」予稿集、D60

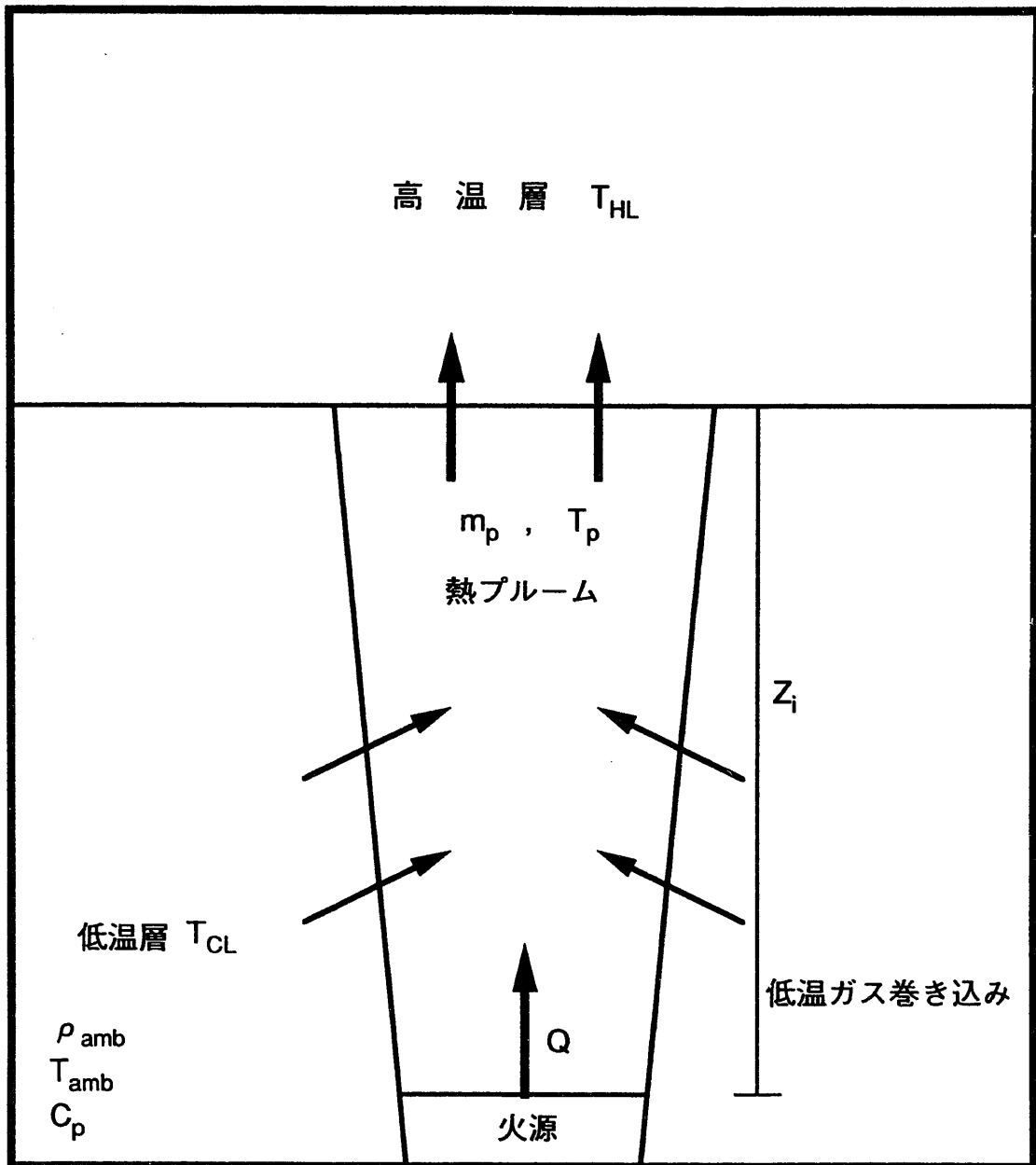


(記号説明)

- $T_{bi}$  : 室内の表面温度 (K)
- $h_i$  : 対流熱伝達率 (kW/m<sup>2</sup>/k)
- $T_{hi}$  : 高温層の温度 (K)
- $k$  : 構成材の熱伝導率 (kW/m/k)
- $T_{bi+1}$  : 表面の1つ隣の内部ノード温度 (K)
- $\Delta x$  : 表面の1つ隣の内部ノード距離 (m)
- $Q''_{ri}$  : 輻射熱流束 (kW/m<sup>2</sup>)

- (注)
- $T_{hi}$  は1ステップ前の時刻の高温層温度である。
  - $T_{bi}$  の初期値は1ステップ前の時刻の値である。
  - $T_{bi+1}$  は1ステップ前の時刻の値である。

図1 壁・天井の表面温度収束計算法



- $T_{HL}$  : 高温層温度
- $T_{CL}$  : 低温層温度
- $m_p$  : 熱プルームの質量流量(mol/s)
- $T_p$  : 熱プルームの平均温度(K)
- $Z_i$  : 火源から高温層までの距離(m)
- $\rho_{amb}$  : 低温層の密度(mol/m<sup>3</sup>)
- $C_p$  : 低温層の定圧比熱(kJ/mol/K)
- $T_{amb}$  : 低温層の温度(K)
- $Q$  : 燃焼発熱速度(kW)

図2 FIRINの二層モデル略図

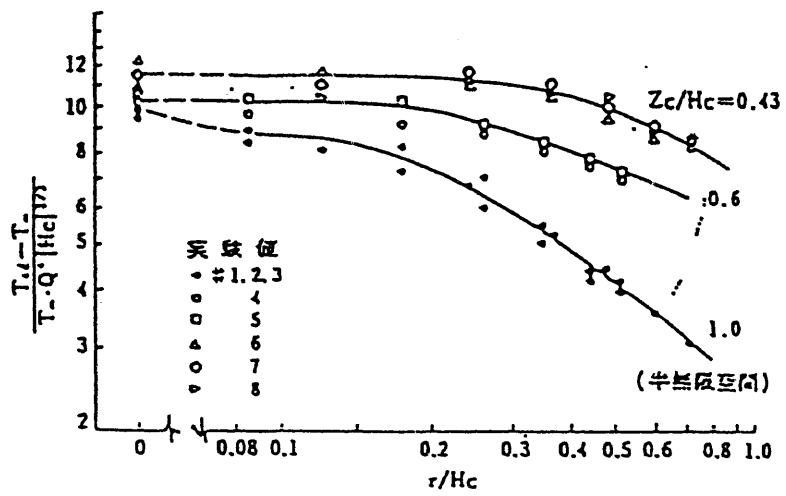


図3 断熱天井面下のジェット流の最高温度の無次元化<sup>(3)</sup>

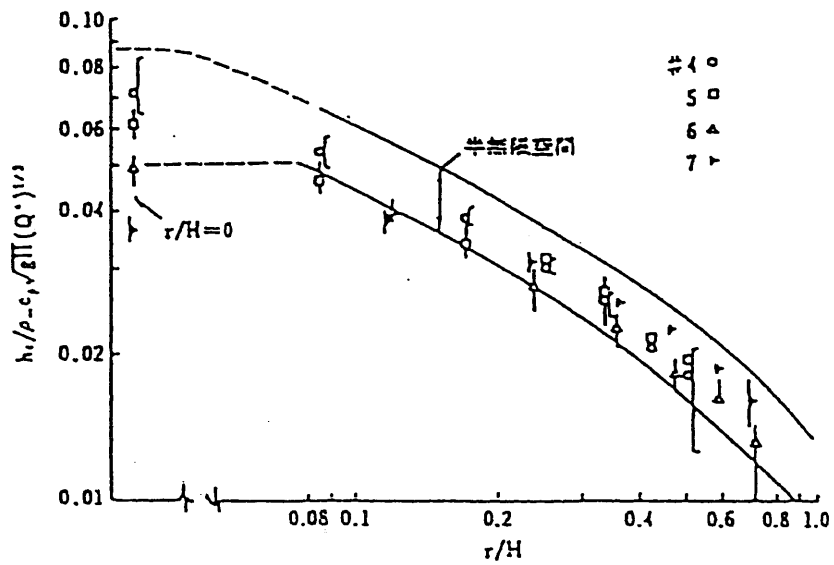
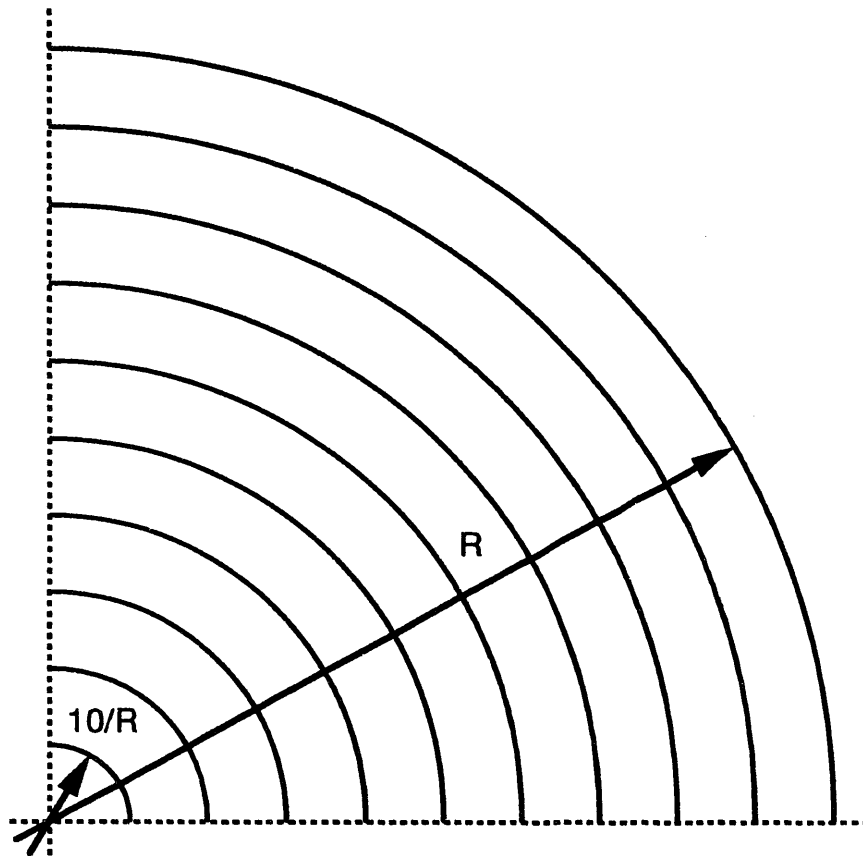


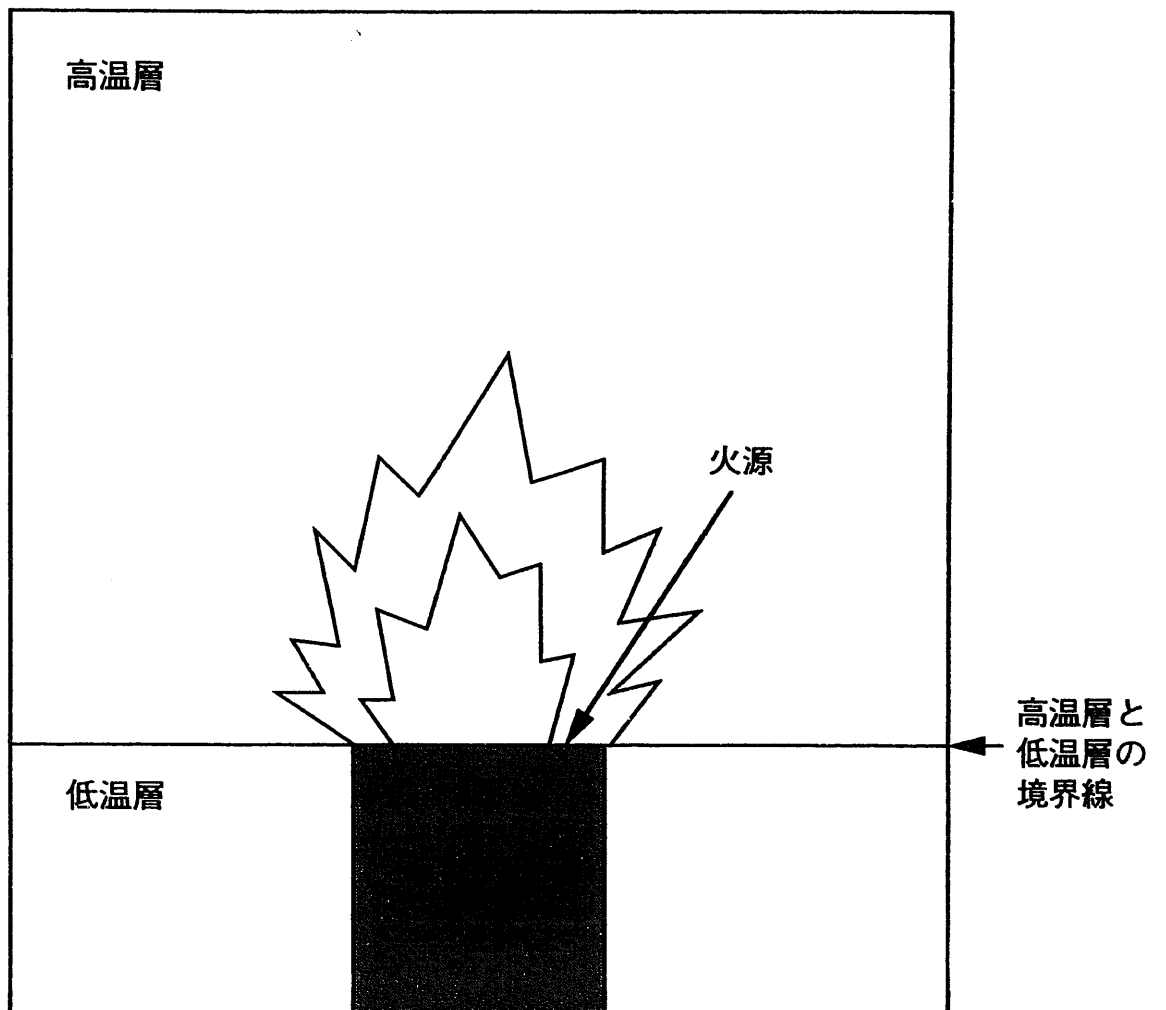
図4 無次元熱伝達率<sup>(3)</sup>



- ・天井は面積の等しい円に置き換えて上記のように10分割し、各要素について熱伝達の計算を行った。（半径 $R=(A/\pi)^{1/2}$ ：Aは天井面積）
- ・断熱天井面下のジェット流の最高温度 $T'_{ad}$ 、熱伝達率 $h'$ は火源中央からの距離 $r(n)=(n-1)\times R/10+R/20$ （ $n: 1,2,\dots,9,10$ ）について求めるモデルとした。

図5 天井のモデル化





上記の状態では火源の下には低温層が残っているが、従来のFIRINでは高温層が火源に到達した時点で1層モデルに変更している。

図6 高温層が降下し火源に到達した状態

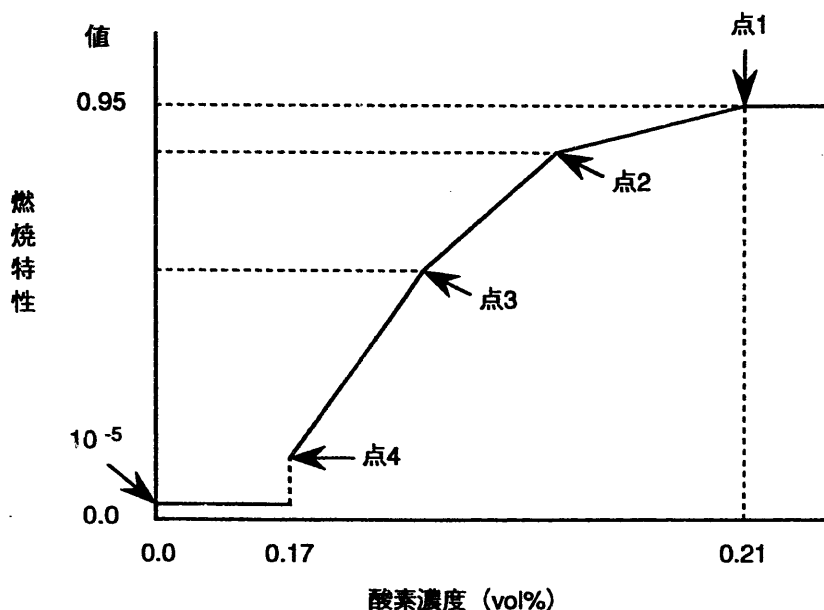


図7 燃焼特性—酸素濃度の概念図（データ点数が4点の例）

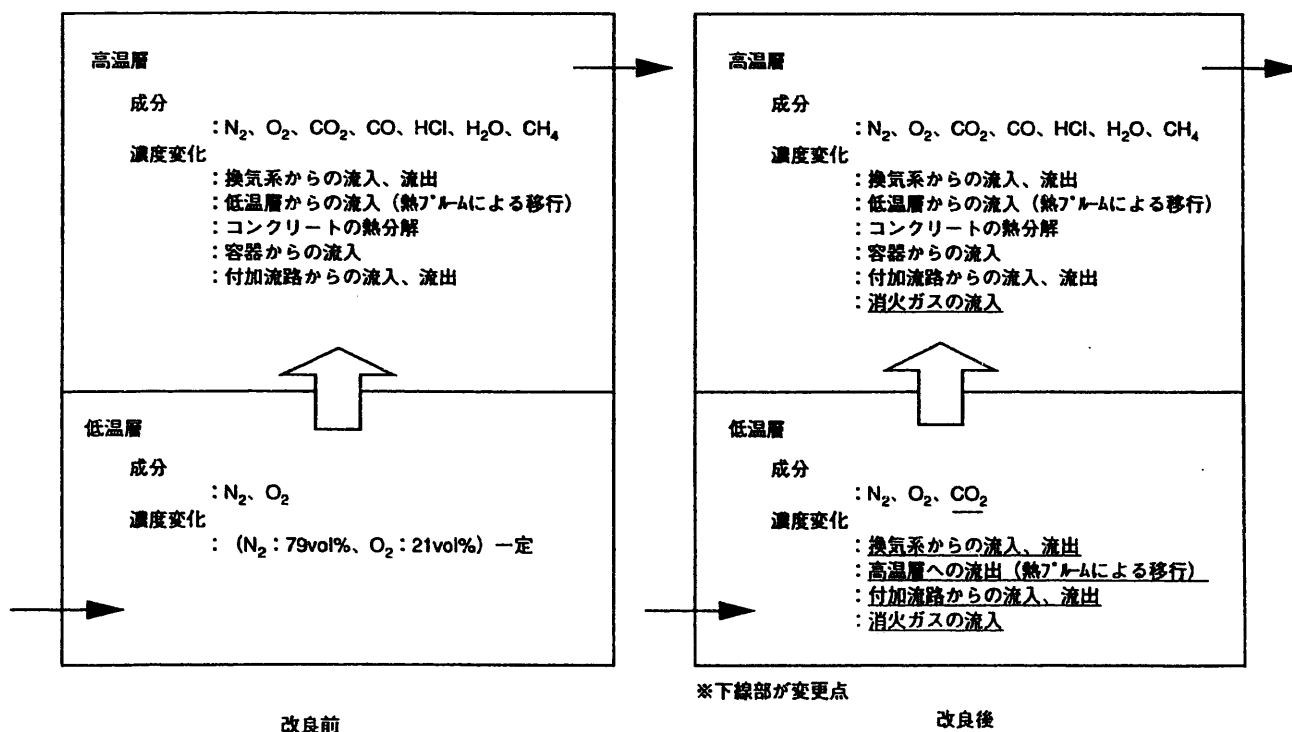


図8 改良前と改良後のガス成分と濃度変化の取扱い

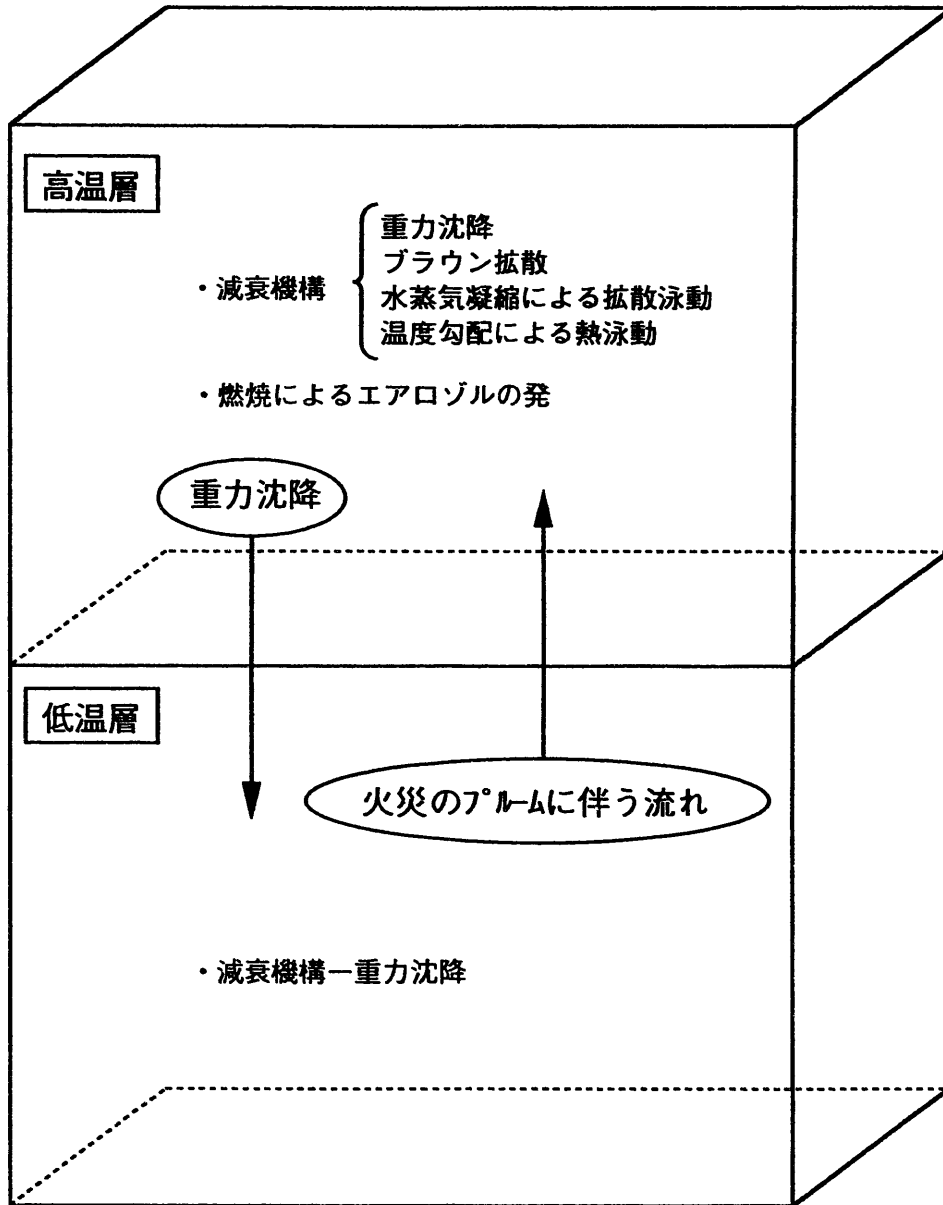


図9 エアロゾル挙動解析モデル

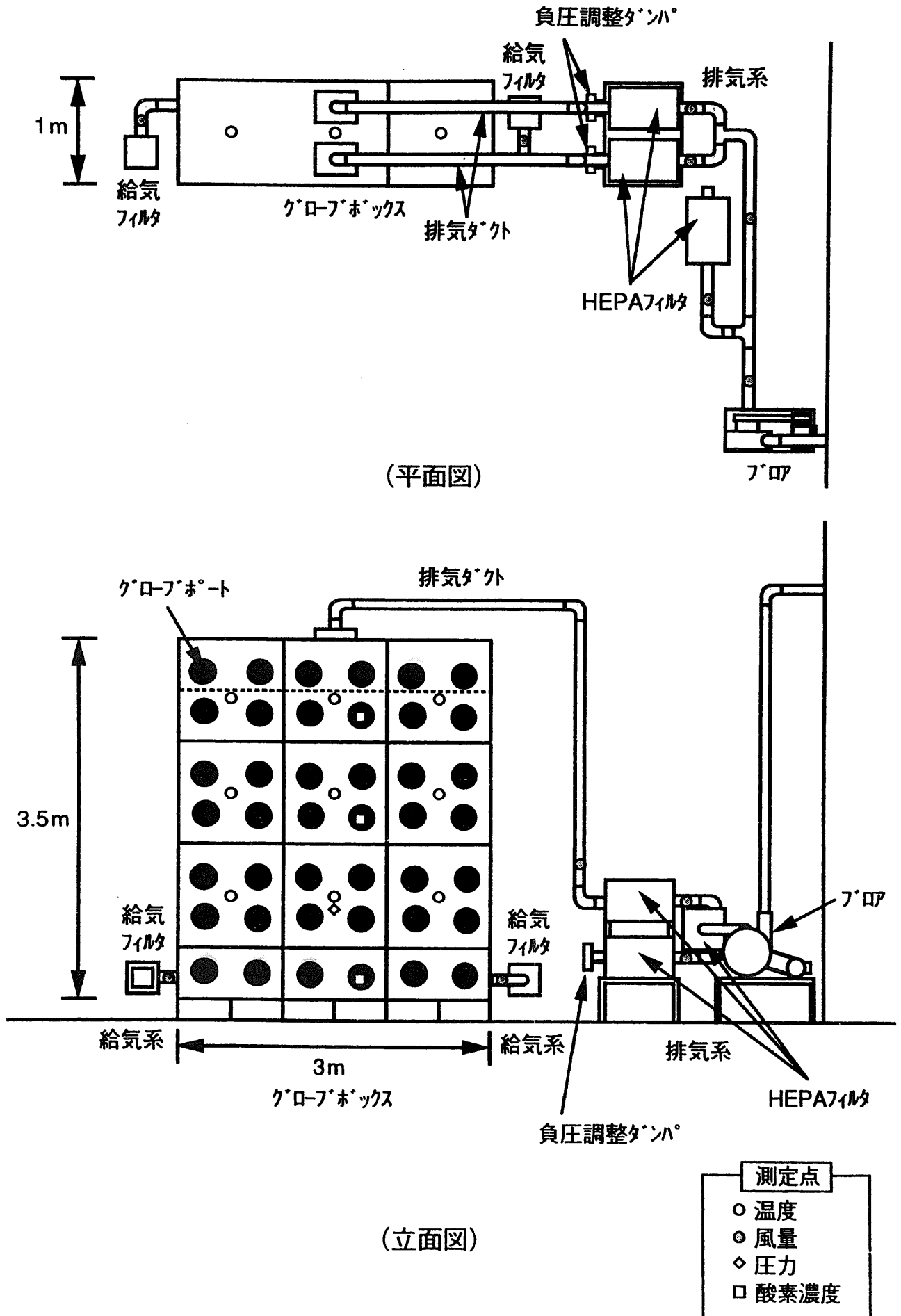


図10 GB内燃焼試験設備構成図

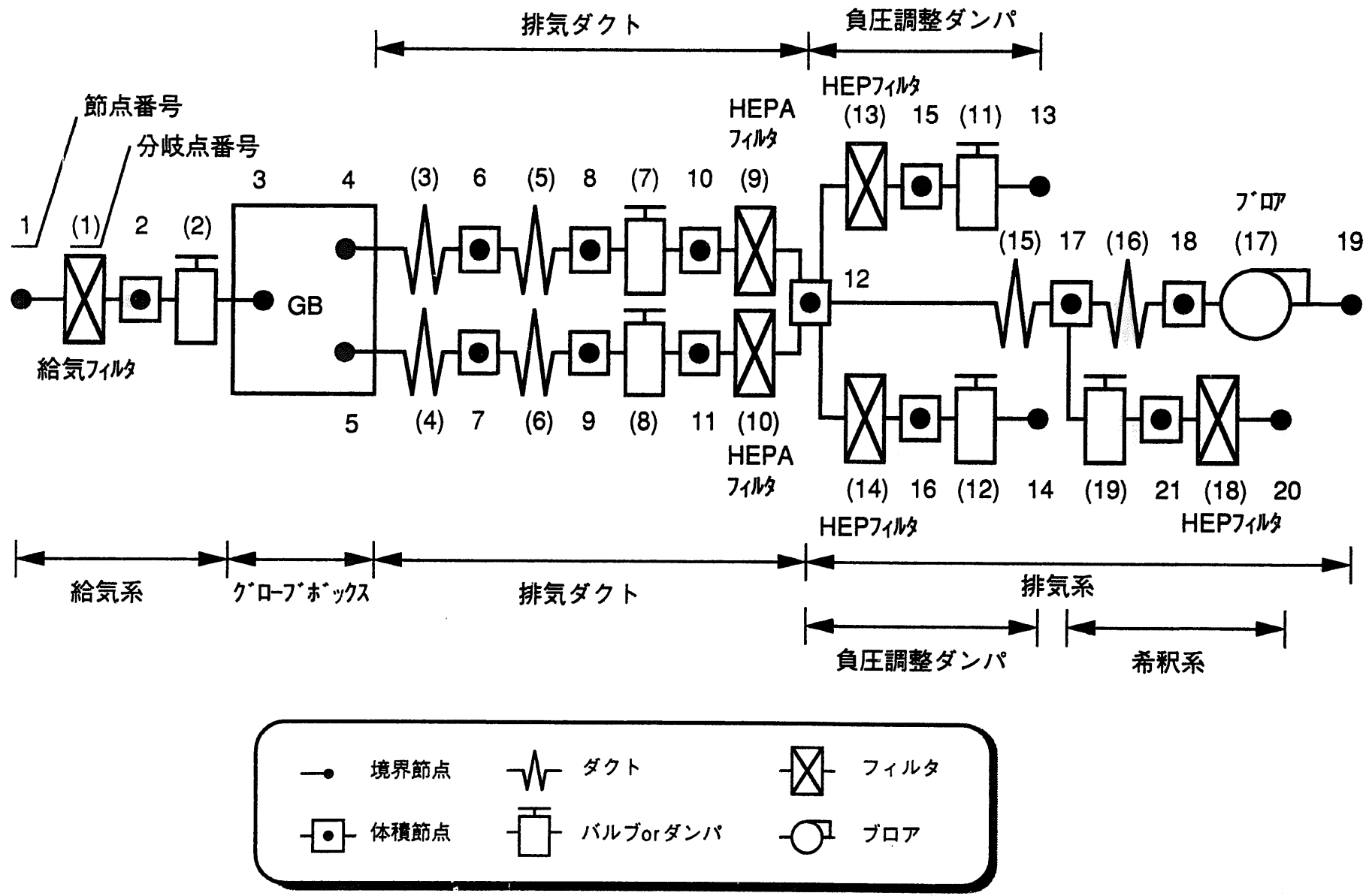
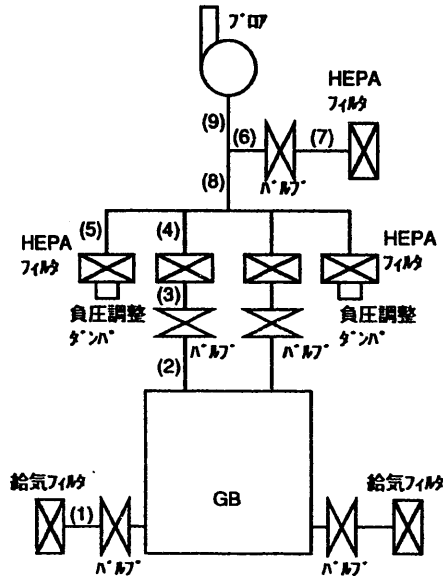


図11 GB内燃焼試験設備のノードジャンクションモデル



実測によるダクト寸法

	長さ(mm)	内径(φ)
(1)	1110	65
(2)	5300	100
(3)	1050	100
(4)	900	100
(5)	900	100
(6)	500	100
(7)	2450	100
(8)	1450	100
(9)	2050	100

\* 右側のダクト寸法は左側の寸法と同じ。

図12 実測によるGB内燃焼試験設備のダクト寸法

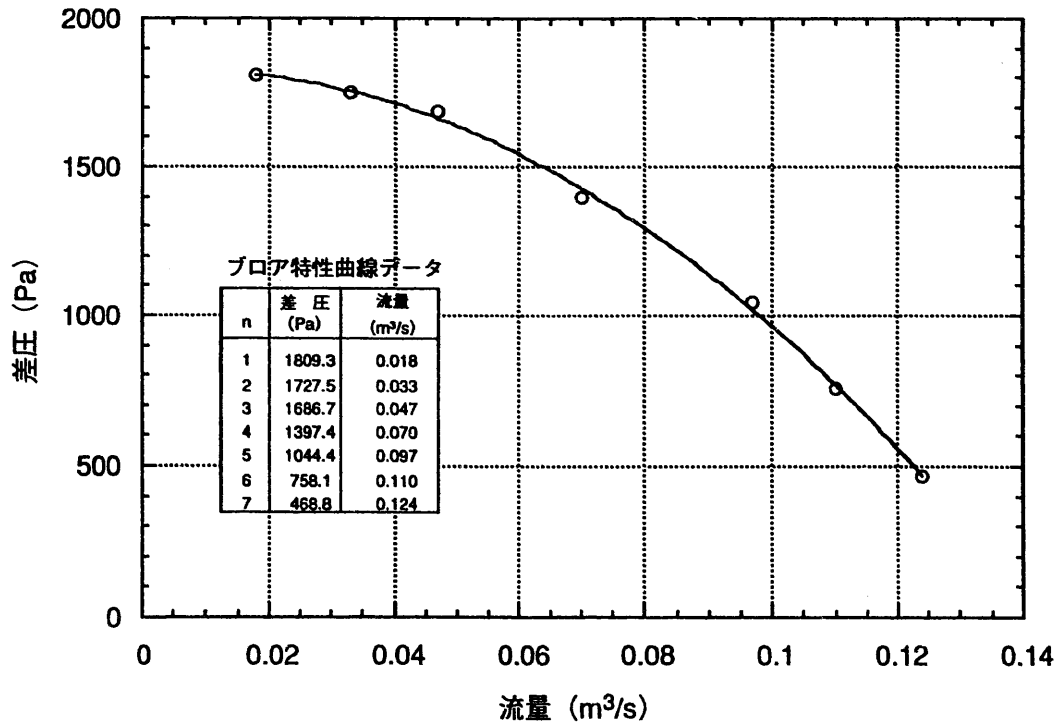
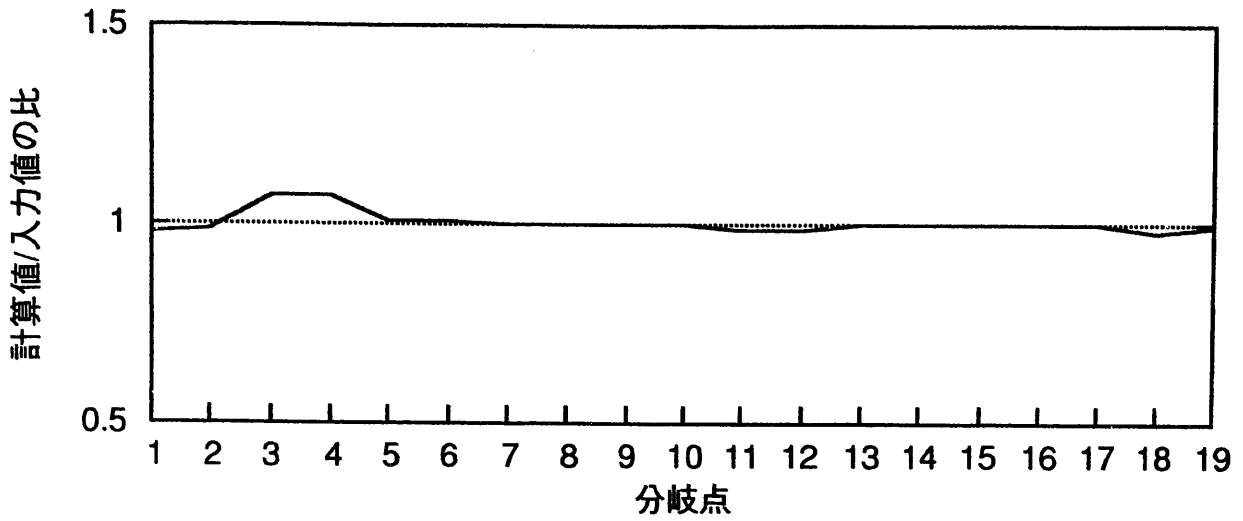
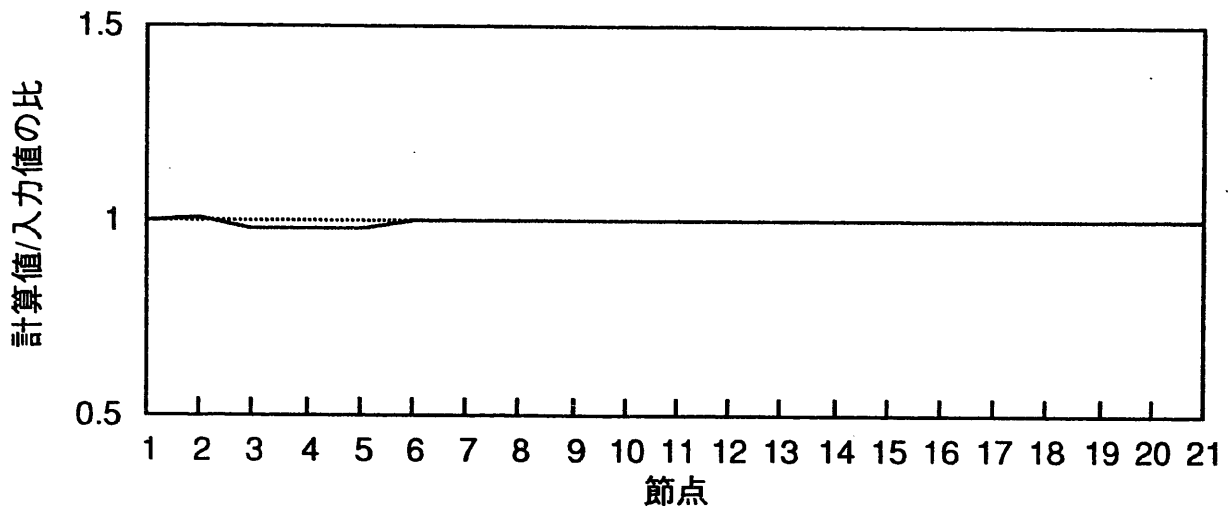


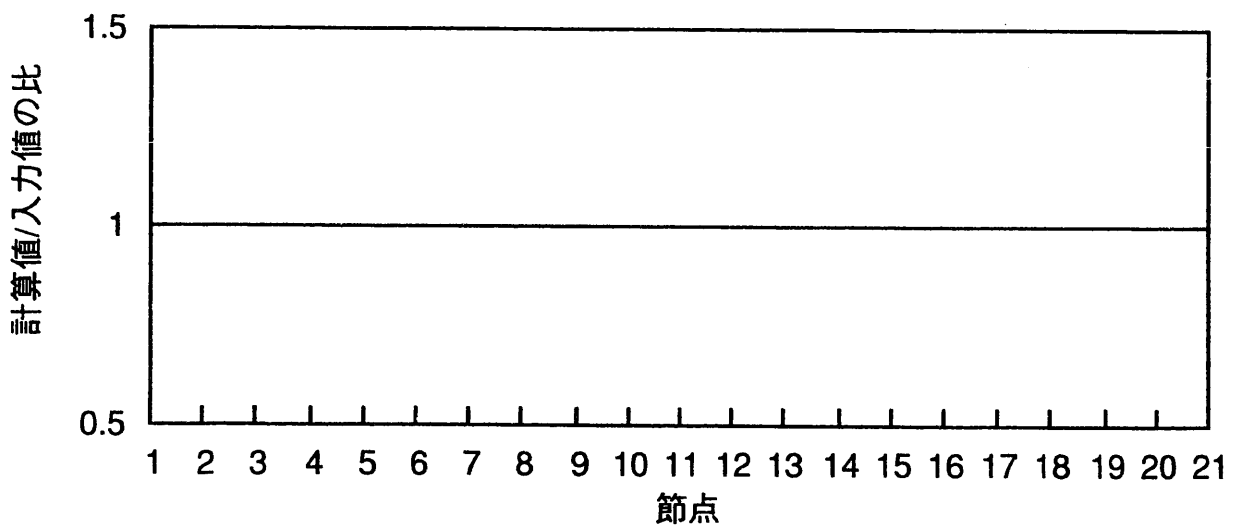
図13 ブロー特性曲線図



流量の定常計算値/初期圧力値の比



圧力の定常計算値/初期入力値の比



温度の定常計算値/初期入力値の比

図14 GB内燃焼試験の定常計算値と初期入力値の比

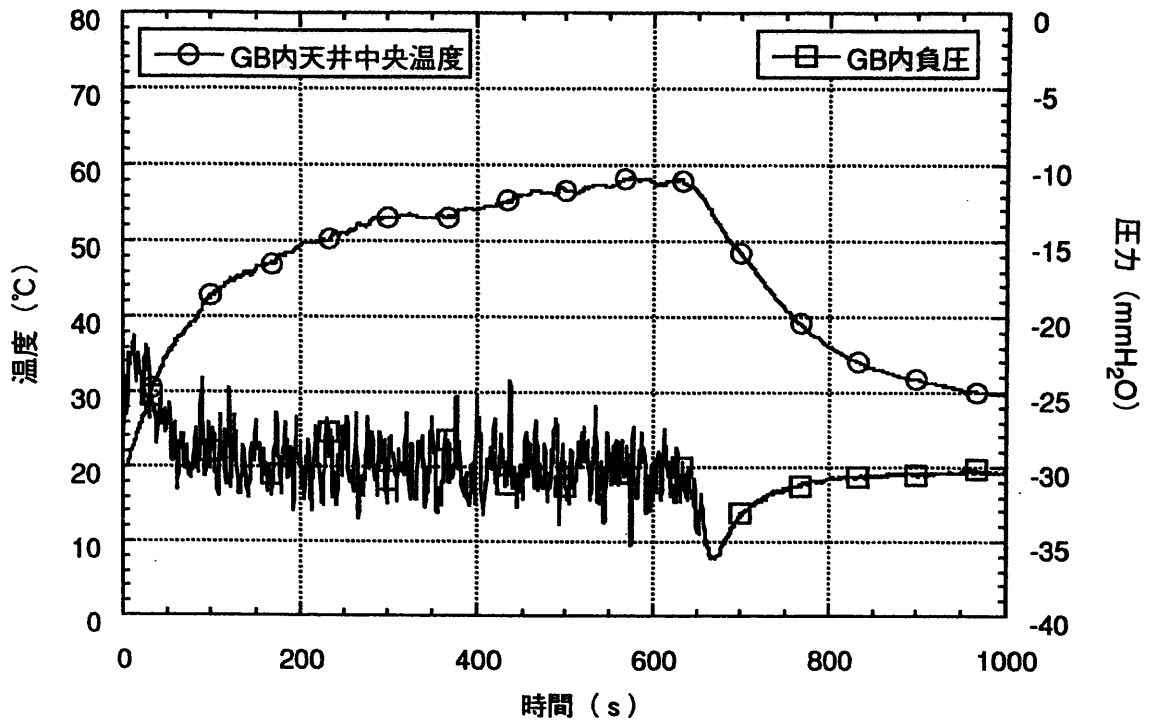


図15 100%エチルアルコール燃焼時のGB内の天井中央温度とGB内負圧変化の試験結果  
 (燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml)

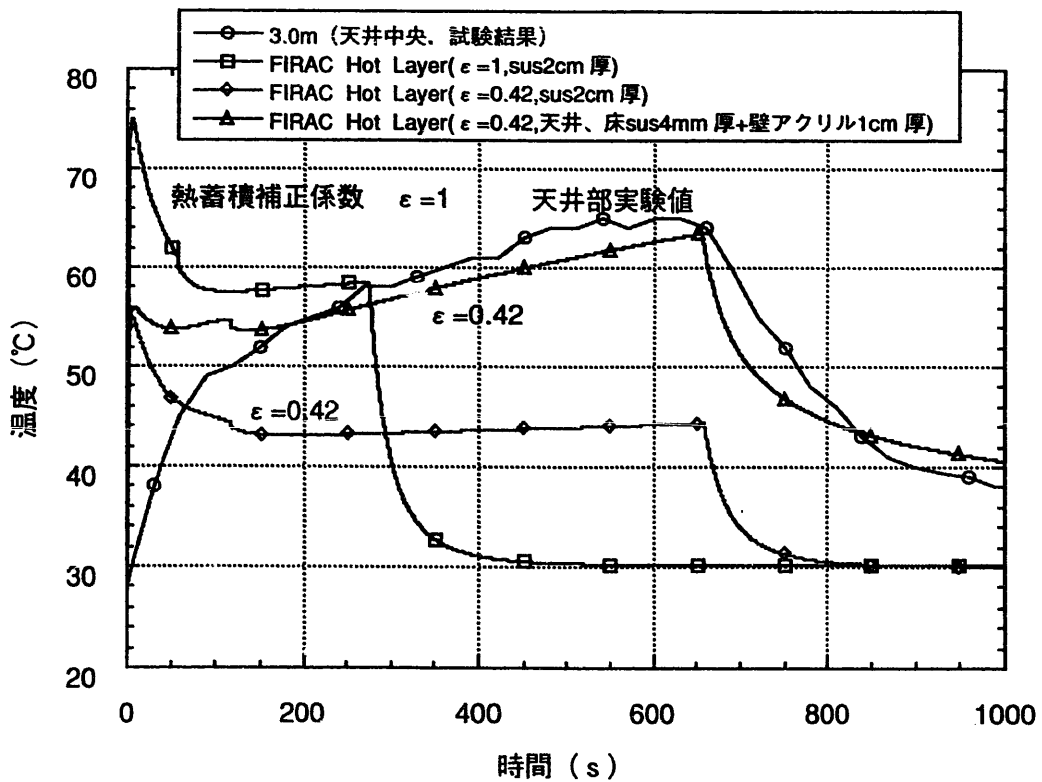


図16 GB内の天井中央付近の温度変化と高温層温度の計算結果  
 (燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml)



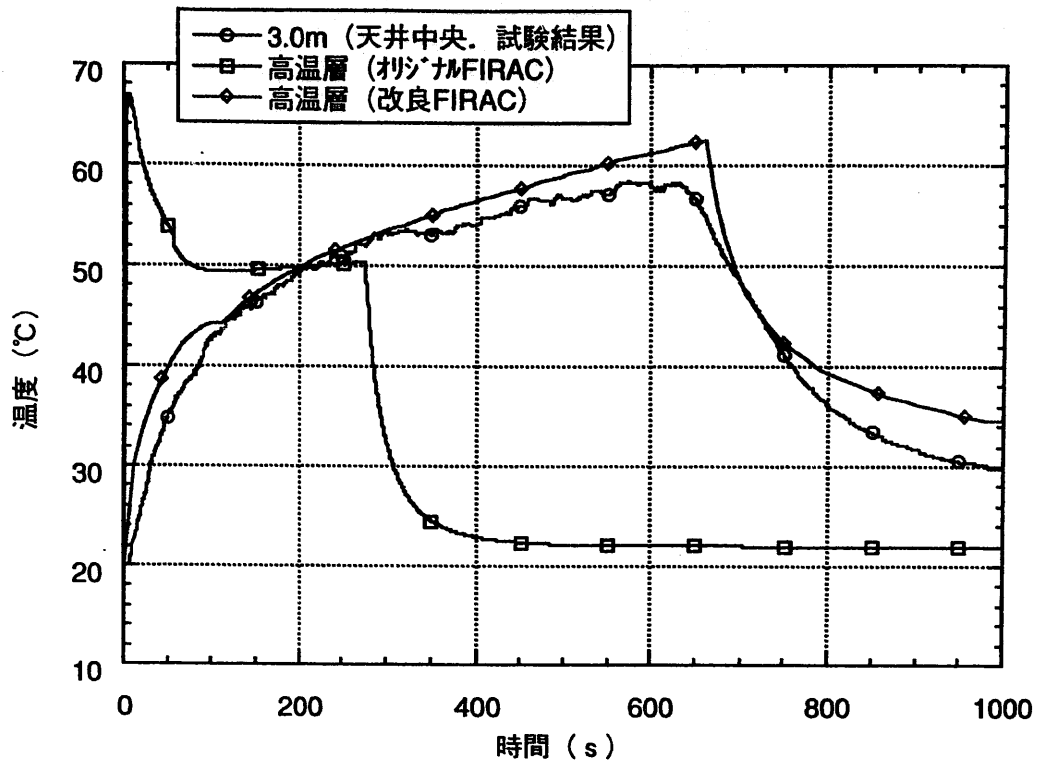


図17 GB内の天井中央付近の温度変化と改良後のFIRACの高温層温度の計算結果  
 (燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml)

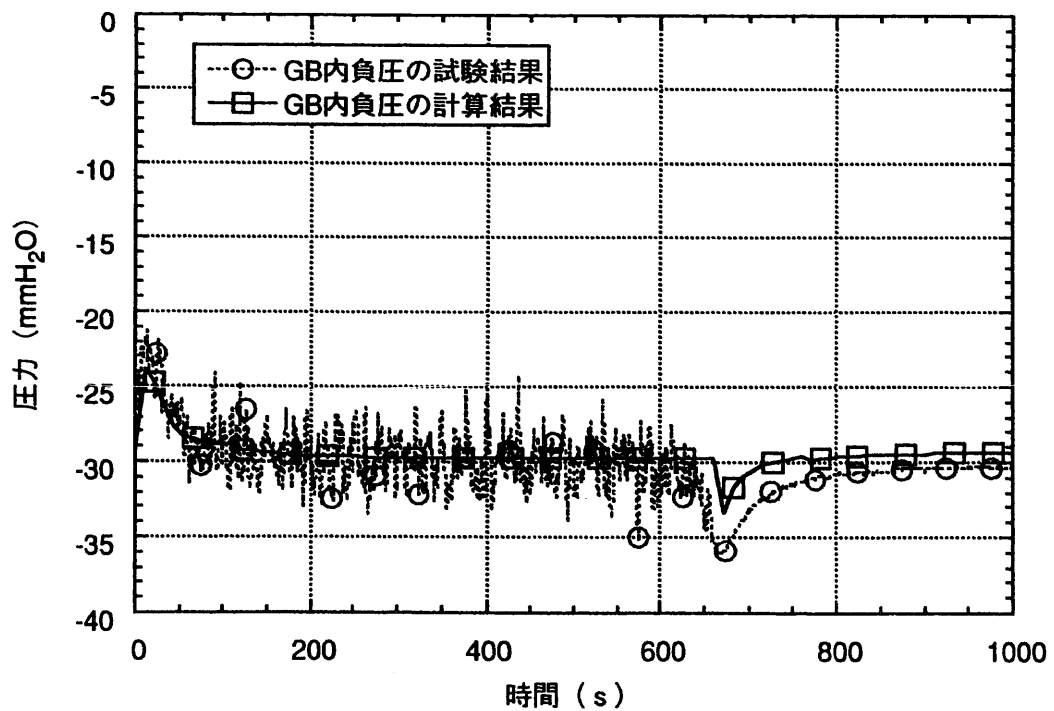
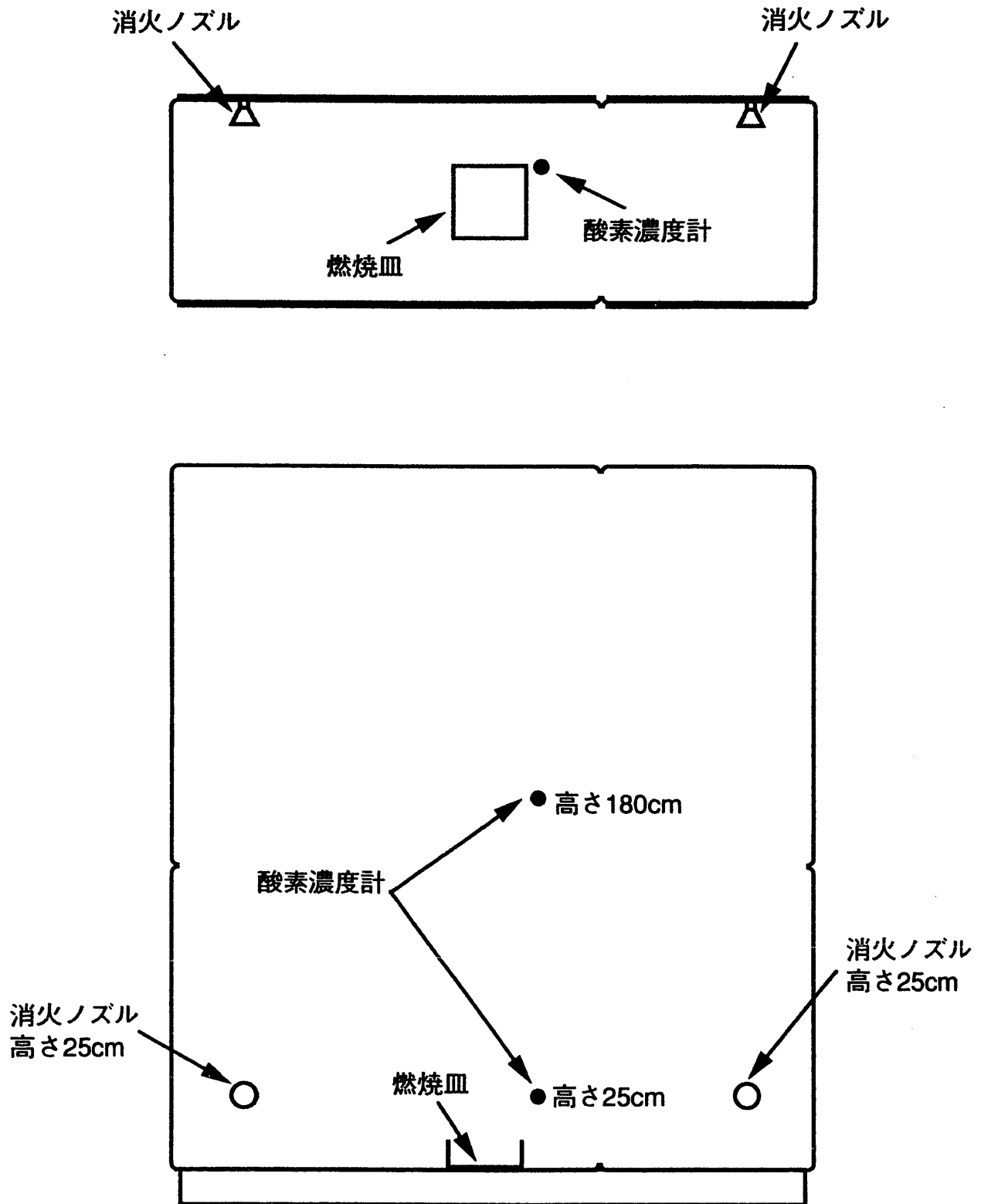


図18 100%エチルアルコール燃焼時のGB内負圧の試験結果と計算結果  
 (燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml)

消火ガス :  $N_2$   
          :  $CO_2$



\* 換気系は図9と同じである。

図19 GB内火災消火試験における消火ガス放出位置及び酸素濃度計位置

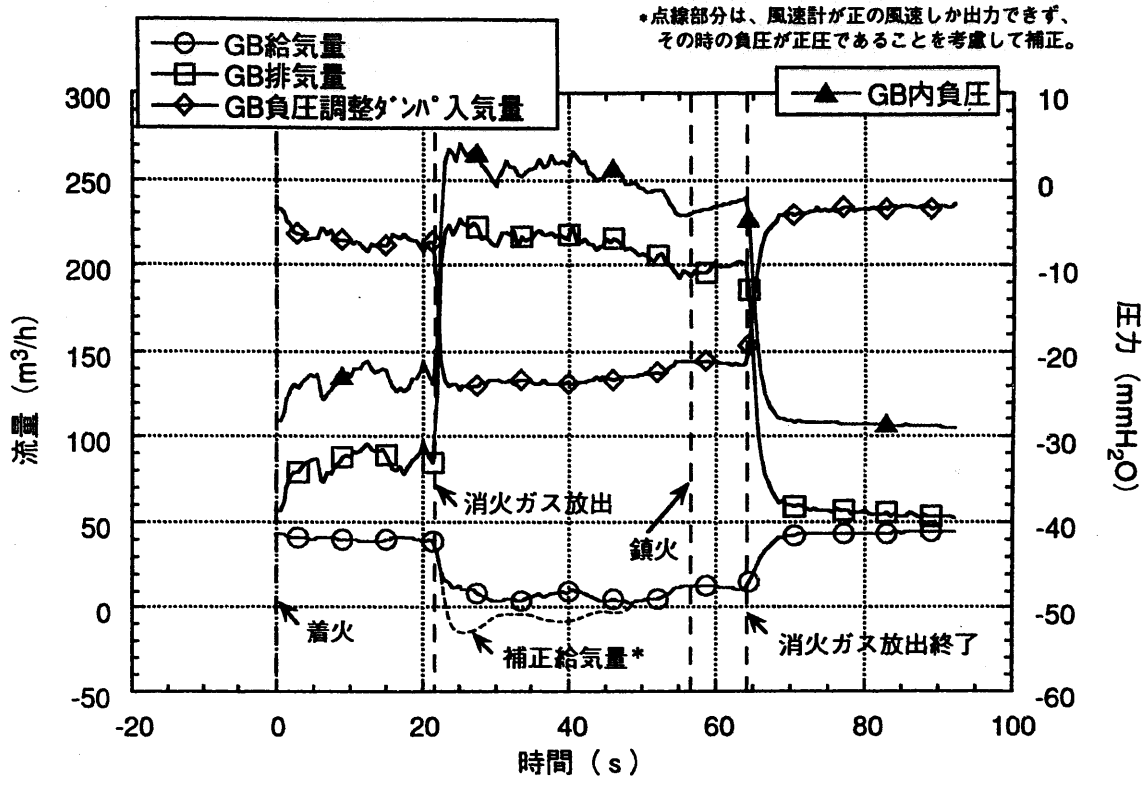
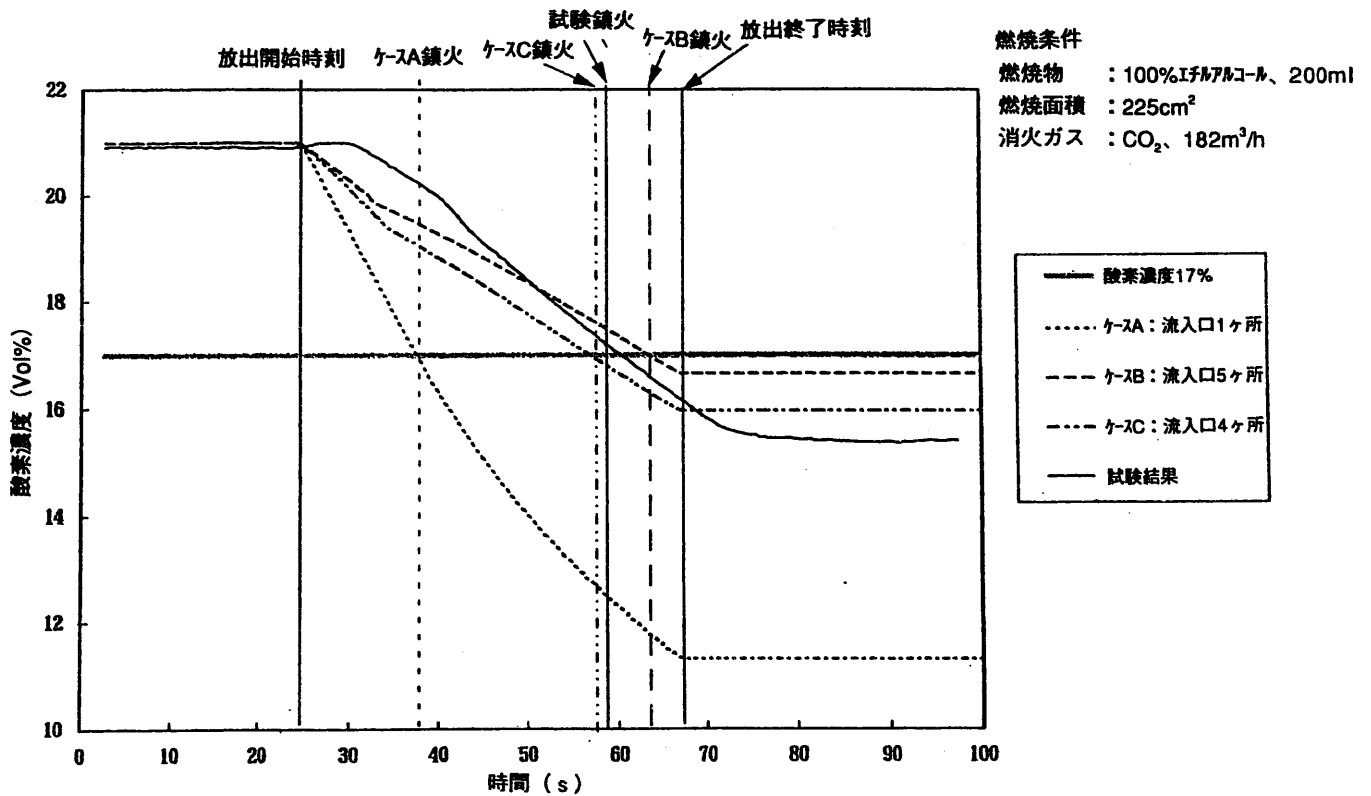


図20 GB内火災消火試験の換気系挙動

(燃焼物：100%エチルアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml、  
消火ガス放出量：CO<sub>2</sub>ガス 182m<sup>3</sup>/h)



燃焼条件  
 燃焼物 : 100%エチルアルコール、200ml  
 燃焼面積 : 225cm<sup>2</sup>  
 消火ガス : CO<sub>2</sub>、182m<sup>3</sup>/h

図21 低温層の酸素濃度の比較

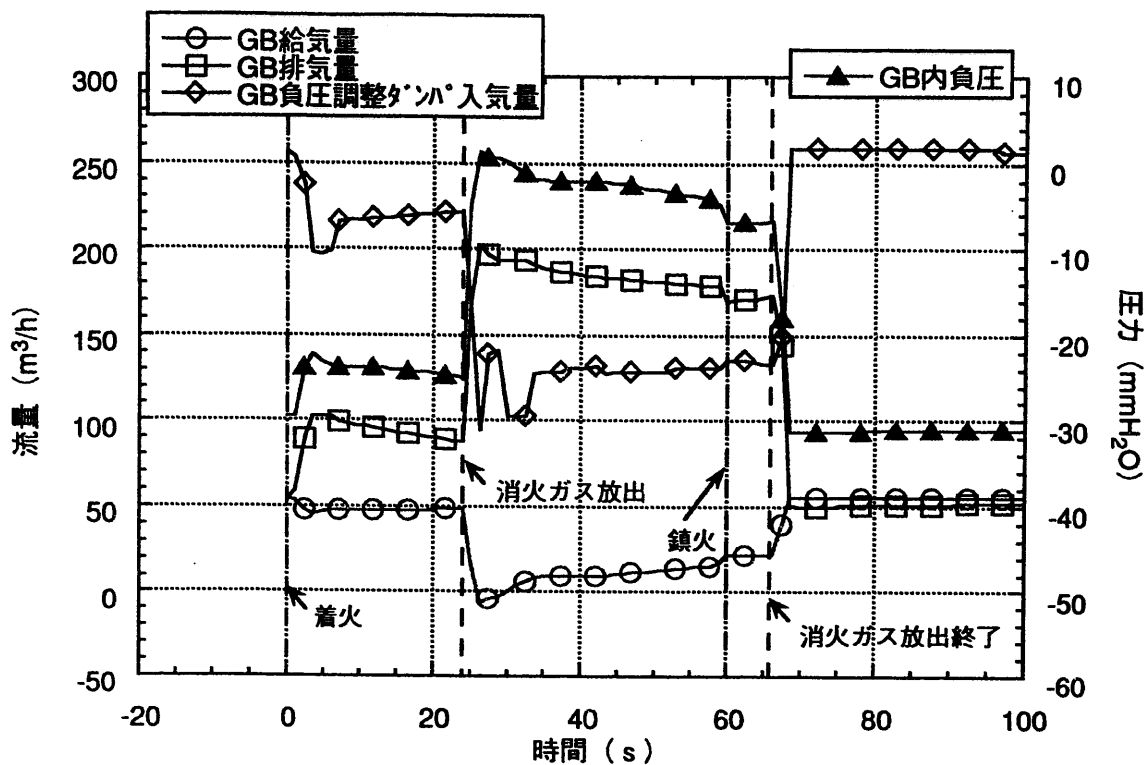


図22 GB内火災消火試験の換気系の計算結果

(燃焼物：100%イソアルコール、燃焼面積：225cm<sup>2</sup>、燃焼量：200ml、  
消火ガス放出量：CO<sub>2</sub>ガス 182m<sup>3</sup>/h)

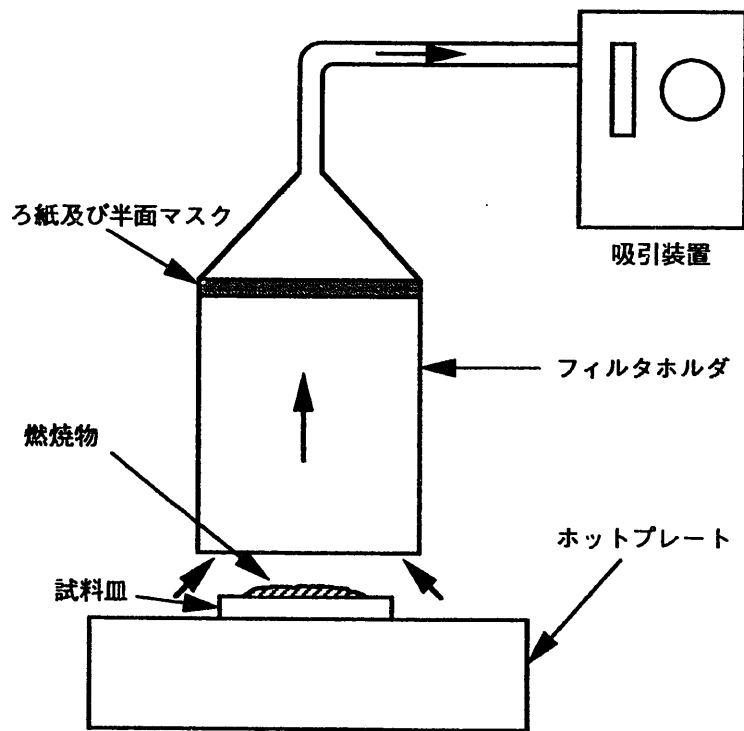


図23 煤発生量確認試験装置概略図

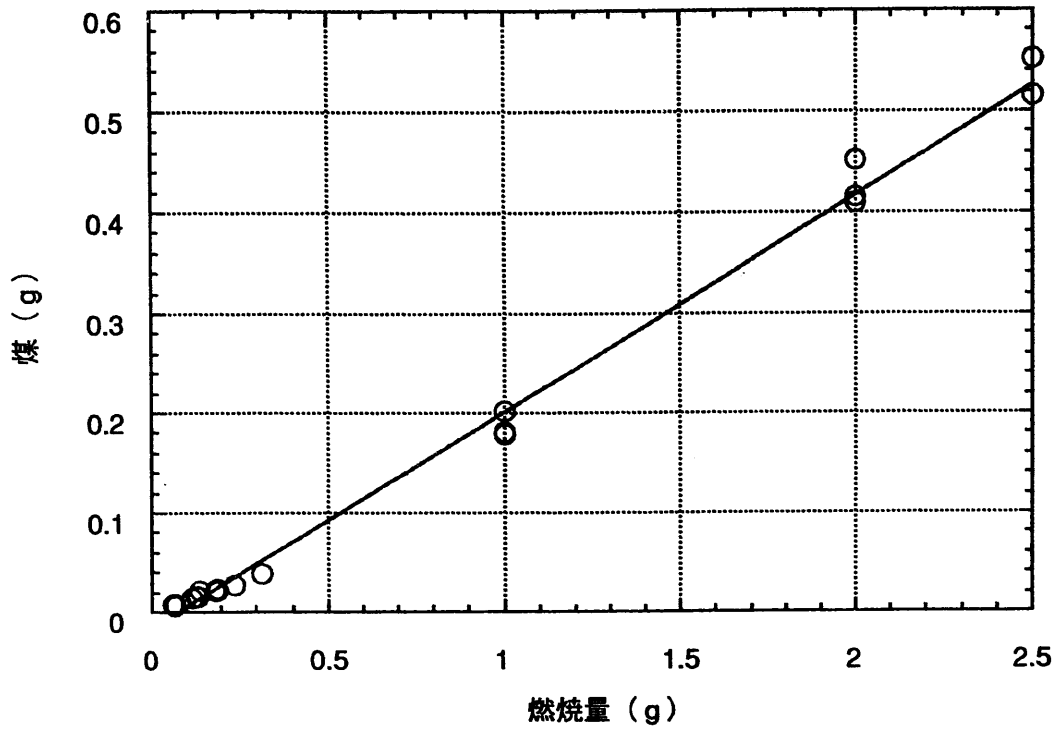


図24 グローブの燃焼量と煤の発生量

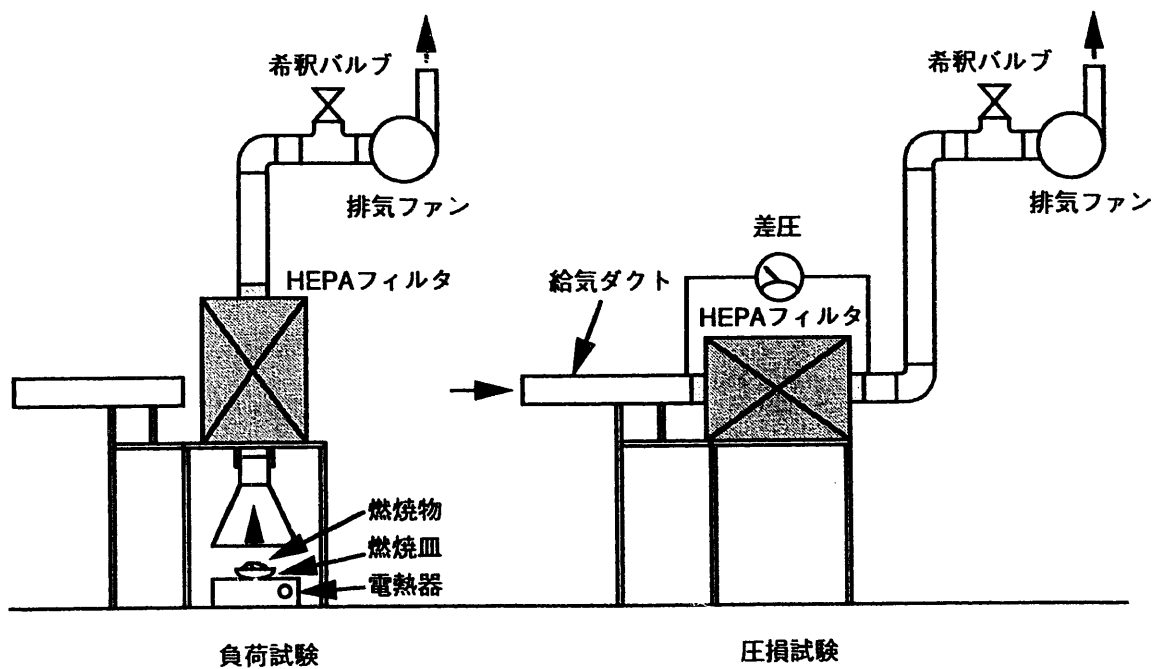


図25 HEPAフィルタの目詰りに関する試験装置

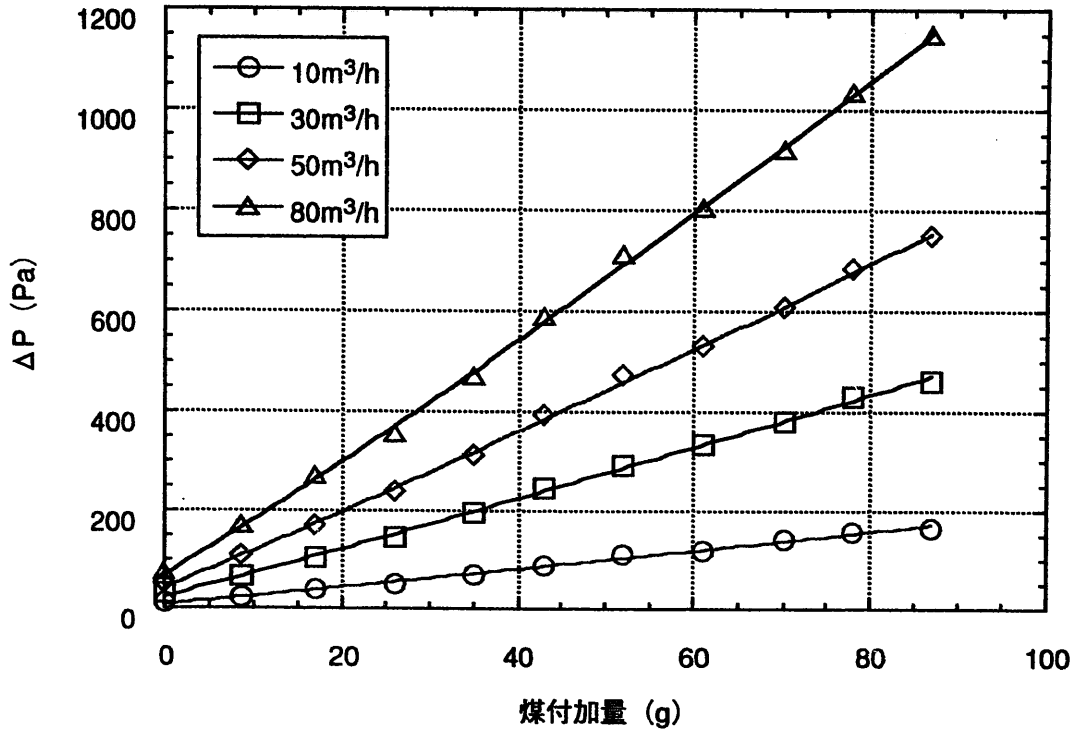


図26 グローブの煤の付加量と圧損の関係

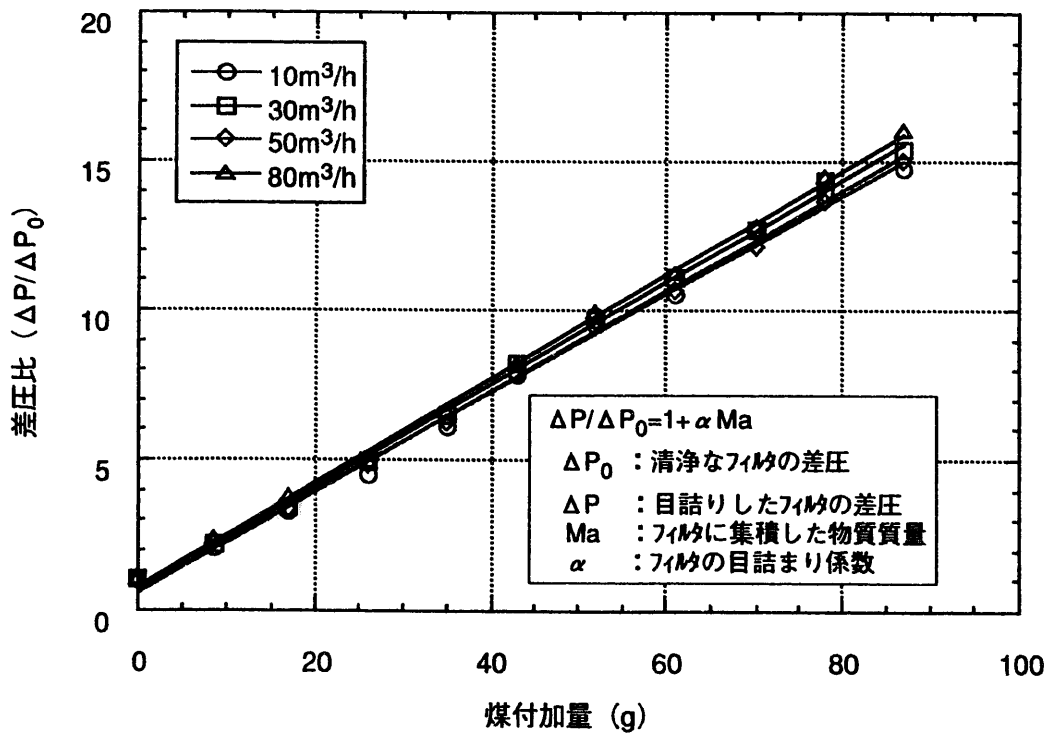


図27 グローブの煤の付加量とHEPAフィルタの差圧比 (1)

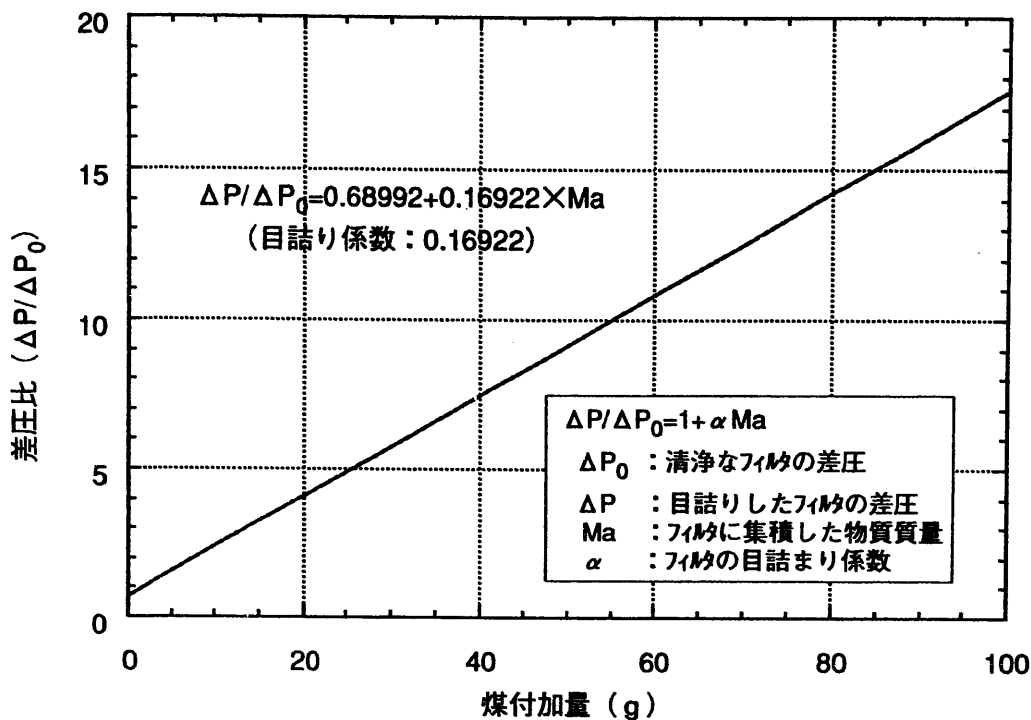


図28 グローブの煤の負荷量とHEPAフィルタの差圧比 (2)

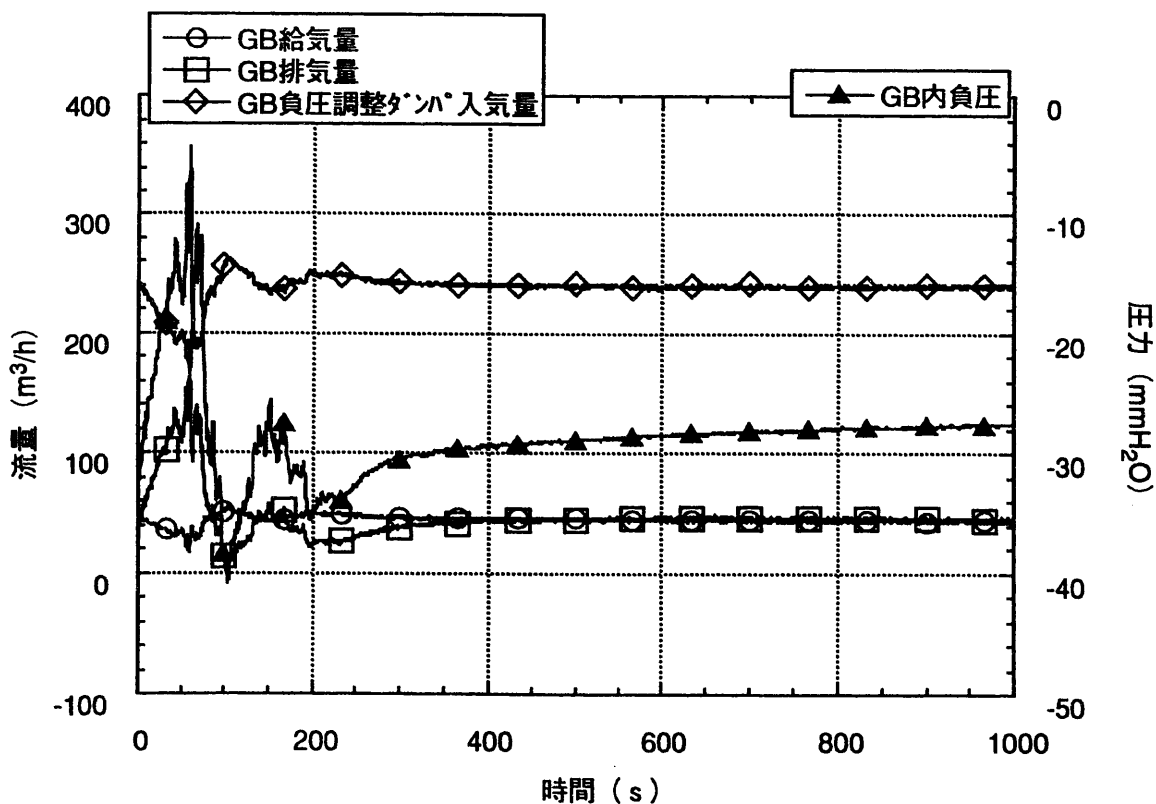


図29 グローブ燃焼時の換気系挙動

(燃焼物: 加圧レゴム製グローブ、燃焼面積: 900cm<sup>2</sup>、燃焼量: 200g)

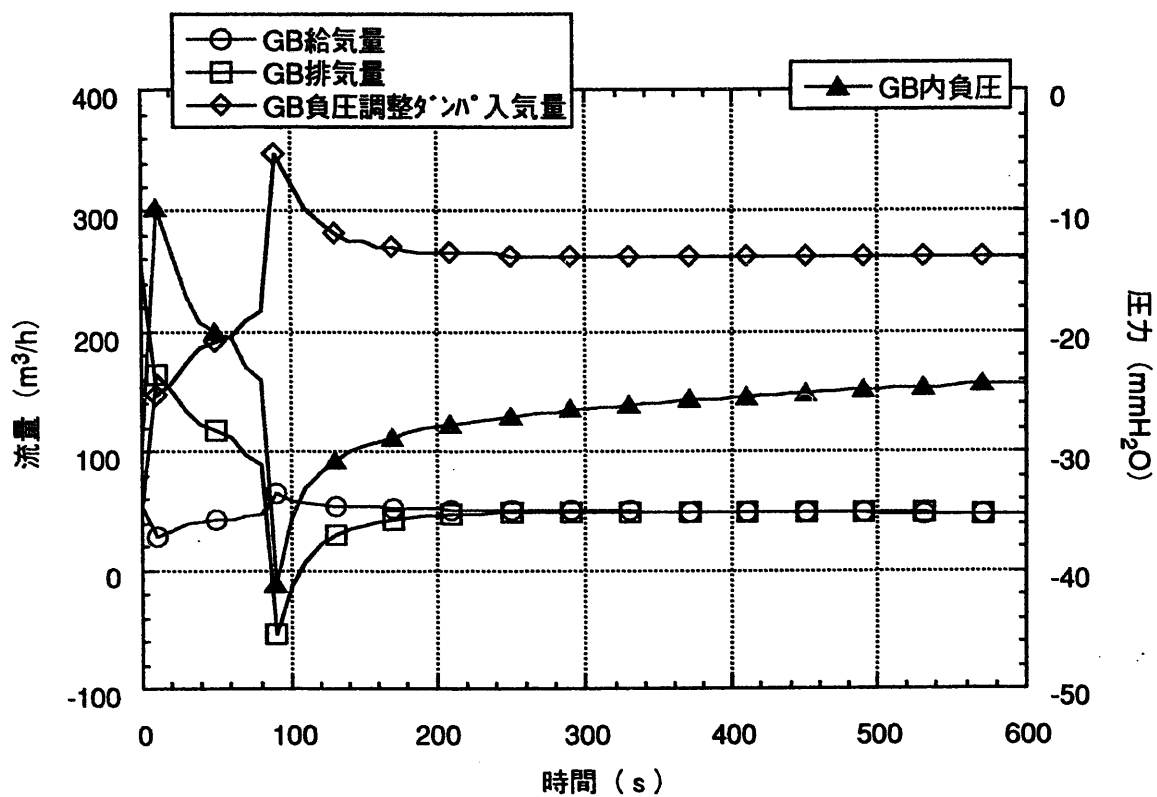


図30 グローブ燃焼時の換気系の計算結果  
 (燃焼物：ポリクロレン、燃焼面積：900cm<sup>2</sup>、燃焼量：200g)



表1 単位換算係数 (基本単位)

慣用単位系	換算係数	SI単位系
inch.w.g	249	Pa
°F-32	5/9	°C
inch	2.54	cm
ft	0.3048	m
ft <sup>2</sup>	0.0929	m <sup>2</sup>
ft <sup>3</sup>	0.02832	m <sup>3</sup>
cfm (cubic feet per munite)	4.7195E-04	m <sup>3</sup> /s
lb/h	0.4536	kg/h
PSIA	6.895	kPa
Btu/(h·ft·°F)	1.731	W/(m·°C)
lb/ft <sup>3</sup>	0.16018	g/cm <sup>3</sup>
Btu/(lb·°F)	4.187E-03	J/(kg·°C)
lb	453.59	g
lb	0.45359	kg

表2 消火ガス放出モデルの追加による入力フォーマットの変更箇所

入力カード	変数名	内容	備考
F3.火災コンパートメントの初期条件設定	MOZNUM	消火ガスの流入口の数	最大5点
—	IXTYPE	消火ガスの種類 (1: N <sub>2</sub> , 2: CO <sub>2</sub> )	
—	IEXTYP	消火ガスの質量流量を決定する場合利フイの式を使用する。(使用する: 圧力時間関数、使用しない: 質量流量時間関数)	
F7.消火ガスの圧力又は質量流量時間関数の定義点数	IEXSP(I),I=1~5	消火ガスの圧力時間関数又は質量流量時間関数の定義点数を指定する。	
F8.消火ガスの温度時間関数の定義点数	IEXST(I),I=1~5	消火ガスの温度時間関数の定義点数を指定する。	最大20点
F9.消火ガスの流入口の中心軸の床上高さデータ	HNOZZL(I),I=1~5	消火ガスの流入口の中心軸の床上高さ (m)	最大20点
F10.消火ガス流入口の絞り穴径データ	DNOZZL(I),I=1~5	消火ガス流入口の絞り穴径 (m)	
F11.消火ガスの圧力時間関数又は質量流量高さ時間関数	TIMEXP(J),J=1~IEXSP(I)	時間 (s)	最大20点
—	PMEXTI(J),J=1~IEXSP(I)	圧力 (Pa) 又は質量流量 (kg/s)	最大20点
F12.消火ガスの温度時間関数	TIMEXT(J),J=1~IEXSP(I)	時間 (s)	最大20点
—	TEXTIN(J),J=1~IEXSP(I)	温度 (K)	最大20点

表3 構成材特性データ

物性	構成材	ステンレス スチール	アクリル	備 考
	厚 さ <T> (m)		0.004	
表面積 <A> (m <sup>2</sup> )		7.0 3.5m×1m×2倍	21.0 3.5m×1m×2倍	幾何形状の入力 データからの算定  幅 : 1m 長さ: 3 高さ: 3.5m
体積 <V> (m <sup>3</sup> )		0.028 7m <sup>2</sup> ×0.004m	0.021 21m <sup>2</sup> ×0.010m	
重量 <m> (kg)		218.96	248.85	
密度 <ρ> (kg/m <sup>3</sup> )		7820.0	1185.0 (1170~1200)	FIRIN ライブラリ データに定義
熱伝導率 <C <sub>d</sub> > (kJ/m/s/k)		13.84×10 <sup>-3</sup>	2.5×10 <sup>-5</sup>	
放熱率 <t> (-)		0.58	0.95	
熱容量 <C <sub>p</sub> > (kJ/kg/k)		0.46	1.44	
温度変化 勾配	CONDM	-1.52×10 <sup>-5</sup>	0.0	アクリルについ ては使用してい ないので0.0と している。
	EMISM	0.0	0.0	
	RHOOM	0.0	0.0	
	CPCAM	0.0	0.0	
構成材の ライブラリ 定義位置		3番に オリジナル として定義	14番に定義	X

表4 データによる抵抗係数R

角度 (degree)	試験データ		流量 (m <sup>3</sup> /s)	√DP (差圧) (√kPa)	R ( $\frac{m^3/s}{\sqrt{kPa}}$ )
	流量 (m <sup>3</sup> /h)	差圧 (mmH <sub>2</sub> O)			
0.0	21.6	95.0	5.99E-03	0.965227	6.20E-03
5.0	71.9	79.6	2.00E-02	0.883537	2.26E-02
10.0	101.9	71.2	2.83E-02	0.835619	3.39E-02
20.0	149.4	58.8	4.16E-02	0.759376	5.47E-02
30.0	184.0	47.5	5.12E-02	0.682519	7.51E-02
40.0	205.0	41.5	5.71E-02	0.637958	8.95E-02
50.0	215.7	38.2	6.01E-02	0.612008	9.82E-02
60.0	219.3	36.8	6.11E-02	0.600748	1.02E-01
73.0	222.7	36.0	6.21E-02	0.594182	1.04E-01

表7 初期流量データ (分岐点データ)

番号	ブランチ 種類	断面積 (m <sup>2</sup> )	長さ (m)	初期流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	フィルタ	0.00664	—	0.01508
2	バルブ	0.00664	—	0.01508
3	ダクト	0.00785	2.40	0.00754
4	ダクト	0.00785	2.40	0.00754
5	ダクト	0.00785	2.00	0.00754
6	ダクト	0.00785	2.00	0.00754
7	バルブ	0.00785	—	0.00754
8	バルブ	0.00785	—	0.00754
9	フィルタ	0.00785	—	0.00754
10	フィルタ	0.00785	—	0.00754
11	タンク	0.00785	—	0.03563
12	タンク	0.00785	—	0.03563
13	フィルタ	0.00785	—	0.03563
14	フィルタ	0.00785	—	0.03563
15	ダクト	0.00785	1.45	0.08633
16	ダクト	0.00785	1.03	0.11353
17	フロア	0.00785	—	0.11353
18	フィルタ	0.00785	—	0.02720
19	バルブ	0.00785	—	0.02720

表8 初期圧力データ (節点データ)

番号	体積 (m <sup>3</sup> )	断面積 (m <sup>2</sup> )	初期圧力 (Pa)
1	—	—	0.00000
2	0.00737	0.00664	-75.36000
3	—	—	-294.21000
4	—	—	-294.21000
5	—	—	-294.21000
6	0.00160	0.00785	-299.11350
7	0.00160	0.00785	-299.11350
8	0.00160	0.00785	-304.01700
9	0.00160	0.00785	-304.01700
10	0.00942	0.00785	-313.82400
11	0.00942	0.00785	-313.82400
12	0.02830	0.00785	-339.70490
13	—	—	0.00000
14	—	—	0.00000
15	0.00080	0.00785	-337.24850
16	0.00080	0.00785	-337.24850
17	0.00393	0.00785	-539.70490
18	0.00801	0.00785	-685.15500
19	—	—	0.00000
20	—	—	0.00000
21	0.01923	0.00785	-186.33300

表10 100%エチルアルコールの燃焼パラメータ

パラメータ	ケロシン	エタノール	単位	パラメータの意味
QCHEAT	100.0	—	$\text{kJ/m}^2$	Energy at which combustible auto ignites
QRR	8.0	0.0	$\text{kW/m}^2$	Fuel material surface reradiation( $q''_{rr}$ )
HEATV	1.5	0.837	$\text{kJ/g}$	Heat required to generate a unit mass of vapor(L)
HEATC	46.0	26.81	$\text{kJ/g}$	Net heat of complete combustion(Ht)
SOFRA	0.85	0.0 (0.0)	—	Fractional yield of soot mass in smoke
FMPCNT	0.15 (0.110)	0.15 (0.110)	—	酸素濃度 (%)
QFC	10.8 (5.40)	0.0 (0.0)	$\text{kW/m}^2$	Convective heat flux from flame to fuel( $q''_{fc}$ )
QFRR	13.7 (6.85)	22.0 (11.0)	$\text{kW/m}^2$	Radiative heat flux from flame to fuel( $q''_{fr}$ )
XA	0.91 (0.45)	0.95 (0.48)	—	Combustion efficiency( $X_a$ )
XC	0.57 (0.28)	0.81 (0.41)	—	Convective fraction of XA( $X_c$ )
XR	0.33 (0.17)	0.14 (0.07)	—	Radiative fraction of XA( $X_r$ )
YFCO2	2.8 (1.96)	1.91 (0.955)	—	Fractional yield of carbon dioxide
YFH2O	1.04 (0.73)	1.17 (0.585)	—	Fractional yield of water vapor
YFHCL	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	—	Fractional yield of hydrochloric acid
YSMOK	0.087 (0.20)	0.0 (0.0)	—	Fractional yield of smoke
YFCO1	0.03 (0.015)	0.0 (0.0)	—	Fractional yield of carbon monoxide
YFCH4	0.005 (0.002)	0.0 (0.0)	—	Fractional yield of methane
FCHAR	1.3 (0.10)	0.0 (0.0)	—	FIRIN <sup>(2)</sup> に説明されていない
WFC	0.87	0.52	—	Weight fraction of carbon in fuel
WFH	0.13	0.13	—	Weight fraction of hydrogen in fuel
WFO	0.0	0.35	—	Weight fraction of oxygen in fuel
WFCL	0.0	0.0	—	Weight fraction of chlorine in fuel

\* ( ) の値は semi-ventilated 状態の燃焼パラメータ

表11 ライブラリに組み込まれている燃焼パラメータ

燃焼性物質 燃焼 パラメータ	1 アクリル	2 ホ <sup>*</sup> リスチレン	3 ホ <sup>*</sup> リ塩化ビニール	4 ホ <sup>*</sup> リクロロ <sup>*</sup> レン	5 セルロース (ハ <sup>*</sup> ル <sup>*</sup> )	6 セルロース	7 ケロシン	8 <sup>*1</sup> 100%エチルアルコール	9 <sup>*2</sup> 100%エチルアルコール (N <sub>2</sub> ガス)	10 <sup>*3</sup> 100%エチルアルコール (CO <sub>2</sub> ガス)
OCHAT	2600.000	1950.000	2300.000	2440.000	420.000	2000.000	100.000	1100.000	1100.000	1100.000
ORR	11.000	14.000	21.000	8.000	16.000	12.000	8.000	0.000	0.000	0.000
HEATV	1.630	1.700	2.470	2.350	3.600	3.200	1.500	0.837	0.837	0.837
HEATC	25.200	39.200	16.400	25.000	17.700	14.600	46.000	26.810	26.810	26.810
SOFRA	0.170	0.750	0.790	0.800	0.600	0.600	0.850	0.000	0.000	0.000
FMPCNT	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.210	0.210
	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.160	0.170
QFC	12.000	13.000	26.000	38.000	18.000	7.000	10.800	0.000	0.000	0.000
	6.000	6.500	13.000	19.000	9.000	3.500	5.400	0.000	0.000	0.000
GFRR	40.000	66.000	37.000	34.000	40.000	6.000	13.700	26.800	26.800	26.800
	20.000	33.000	18.500	17.000	20.000	3.000	6.850	13.400	13.400	13.400
XA	0.940	0.680	0.350	0.410	0.700	1.000	0.910	0.950	0.950	0.950
	0.470	0.340	0.170	0.210	0.350	0.500	0.450	0.480	0.480	0.480
XC	0.640	0.400	0.190	0.240	0.440	0.800	0.570	0.810	0.810	0.810
	0.320	0.200	0.090	0.070	0.220	0.400	0.280	0.410	0.410	0.410
XR	0.300	0.280	0.160	0.160	0.260	0.200	0.330	0.140	0.140	0.140
	0.150	0.140	0.080	0.050	0.130	0.100	0.170	0.070	0.070	0.070
YFCO2	2.100	2.200	0.460	0.500	1.300	1.600	2.800	1.910	1.910	1.910
	1.470	1.540	0.380	0.250	1.040	1.120	1.960	0.955	0.955	0.955
YFH2O	0.690	0.450	0.090	0.100	0.430	0.540	1.040	1.170	1.170	1.170
	0.490	0.320	0.080	0.050	0.340	0.380	0.730	0.585	0.585	0.585
YFHCL	0.000	0.000	0.000	0.190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
YSMOK	0.021	0.150	0.086	0.380	0.015	0.010	0.087	0.000	0.000	0.000
	0.254	0.850	0.277	0.430	0.075	0.002	0.200	0.000	0.000	0.000
YFCO1	0.011	0.071	0.039	0.035	0.040	0.003	0.030	0.000	0.000	0.000
	0.005	0.035	0.019	0.003	0.020	0.001	0.015	0.000	0.000	0.000
YFCH4	0.011	0.020	0.020	0.020	0.001	0.002	0.005	0.000	0.000	0.000
	0.005	0.100	0.100	0.100	0.005	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000
FCHAR1	1.200	1.300	1.200	0.000	0.500	0.500	1.300	0.000	0.000	0.000
FCHAR2	1.900	1.900	1.500	0.000	2.400	2.400	0.000	0.000	0.000	0.000
WFC	0.600	0.920	0.380	0.540	0.480	0.450	0.870	0.520	0.520	0.520
WFH	0.080	0.080	0.050	0.060	0.060	0.060	0.130	0.130	0.130	0.130
WFO	0.320	0.000	0.000	0.000	0.460	0.490	0.000	0.350	0.350	0.350
WFCL	0.000	0.000	0.570	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

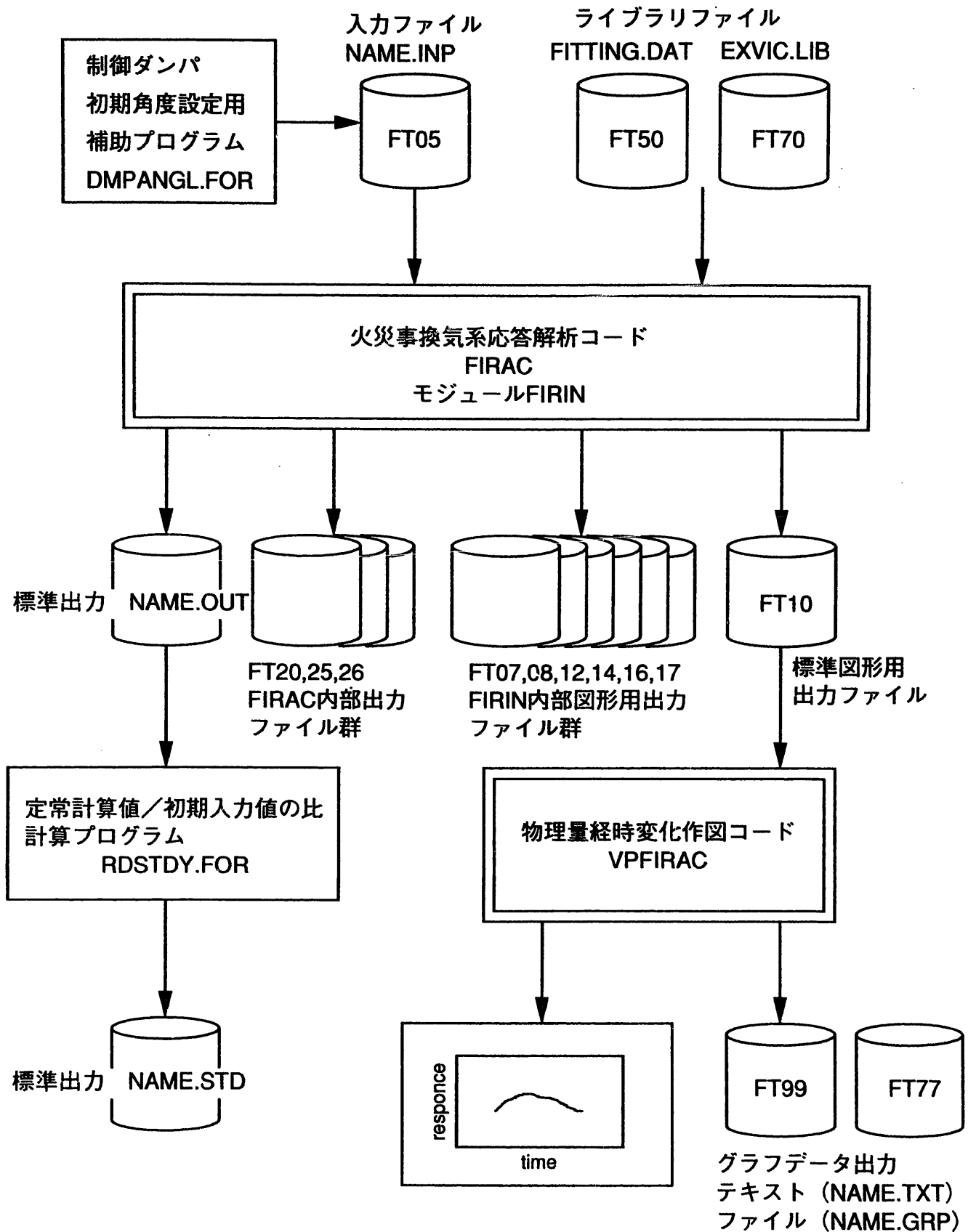
\*1 消火ガスを使用しない場合の計算に使用、 \*2 N<sub>2</sub>ガスを放出する場合の計算に使用、 \*3 CO<sub>2</sub>ガスを放出する場合の計算に使用

## 付録A. FIRACの取り扱い説明書

## 1. FIRACコードシステムの構成

核燃料サイクル施設の火災時換気系応答解析コードFIRACをGB内燃焼試験時の換気系挙動評価のために改良し、パーソナルコンピュータ（IBM互換DOS/V PC）環境下で効率良く運用できるよう整備した。図A-1にFIRAC及び物理量経時変化作図コードVPFIRACを含むシステム構成を示す。

火災時換気系応答解析コードFIRACの計算には、図A-1に示すように、入力データファイルとライブラリデータファイルが必要になる。計算実行後、標準出力ファイル、図形処理用の引き渡しデータファイル、及びモジュールFIRIN内部の経時変化ファイルが出力される。物理量経時変化作図コードVPFIRACは、図A-1に示すように入力として図形処理用の引き渡しデータファイルが必要となる。FIRAC標準図形出力ファイルがバイナリ形式のためテキスト形式に変換したデータファイルと、図形データのページプリンタ出力用ファイルが出力される。表A-1にFIRACコードシステム関連ファイルを示す。



\* 「NAME」について  
 入力ファイル名の".INP"を省いた部分が一連の計算で名前として使われる。  
 上図では例として入力ファイル名を"NAME.INP"としている。

図A-1 FIRACコードシステム構成図



表A-1 FIRACコードシステム関連ファイル

¥FIRAC	F96.BAT P.BAT NAME.INP* NAME.OUT NAME.STD NAME.TXT NAME.F07 NAME.F08 NAME.F09 NAME.F10 NAME.F12 NAME.F14 NAME.F15 NAME.F16 NAME.F17 NAME.F20 NAME.F21 NAME.F25 NAME.F26 NAME.F33 NAME.F34	FIRAC起動用バッチファイル 図形処理用バッチファイル 入力データ FIRAC標準出力 RDSTDY.FOR標準出力 グラフデータ出力 FIRIN内部図系処理用出力ファイル:F** FIRIN内部図系処理用出力ファイル:C** FIRIN内部出力ファイル 標準図形用出力ファイル FIRIN内部図系処理用出力ファイル:D** FIRIN内部図系処理用出力ファイル:E** FIRIN内部図系処理用出力ファイル FIRIN内部図系処理用出力ファイル:B** FIRIN内部図系処理用出力ファイル:A** 空気成分分率データ出力 FIRIN内部出力ファイル 消化ガスの流入量データ出力 オリフィス式のパラメーター出力 FIRIN内部出力ファイル FIRIN内部図系処理用出力ファイル
¥BIN	FIRAC96.EXE VPFIRAC.EXE	FIRAC実行形式ファイル 図形処理実行形式ファイル
¥LIB	EXVIC.LIB FITTING.DAT	燃焼パラメーター、構成材特性ライブラリ 制御ダンパフィッティング係数ライブラリ
¥PLOT	VPF.BAT VPFIRAC.MK VPFIRAC.FOR READ.FOR	メイクファイル起動用バッチファイル 図形処理用メイクファイル 図形処理ソースファイル 入力に関する図形処理ソースファイル
¥SOURCE96	FITTING.FOR FIRAC95.FOR FIRIN94.FOR INPRO95.FOR OUTPRO95.FOR DEplete.FOR DIFFU.FOR PDMECH.FOR PRMSET.FOR VBROWN.FOR VDIFFU.FOR VISC.FOR VSETL.FOR	制御ダンパに関するソースファイル FIRACメインソースファイル FIRINソースファイル 入力に関するソースファイル 出力に関するソースファイル エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム エアロゾル挙動解析プログラム
¥TOOL	DA.BAT DMPANGL.DAT DMPANGL.OUT	制御ダンパに関する補助プログラム起動用バッチファイル 制御ダンパに関する補助プログラム入力ファイル 制御ダンパに関する補助プログラム出力ファイル

.¥BIN	DP.EXE STD.EXE	DMPANGLE.FOR実行形式ファイル RSTDY.FOR実行形式ファイル
.¥SOURCE	DMPANGL.FOR RDSTDY.FOR	制御ダンバ初期角度設定用補助プログラム 定常計算値／初期入力値の比計算プログラム

\* 「NAME」について

入力ファイル名の".INP"を省いた部分が一連の計算で名前として使われる。

上表では例として入力ファイル名を"NAME.INP"としている。

\*\* 英字は、2.FIRAC起動方法における2.2 (4)と対応する。

## 2. FIRAC起動方法

### 2.1 FIRAC起動手順

- (1) MS-DOSプロンプトを開く。
- (2) FIRACコードのあるディレクトリに移る。

例 : `cd %users%code%firac`

- (3) FORTRANの環境を設定する。
- (4) FIRACを起動する。

バッチファイル : F96.BAT

例 : 入力ファイル名がgbcase.inpの場合

F96 gbcase

と入力する。起動されれば、gbcase.・・・というファイルが作成される。

### 2.2 物理量経時変化作図コードVPFIRAC操作手順

- (1) FIRAC計算結果を図形処理する。

バッチファイル : P.BAT

例 : 2.1 (4)の例で作成されたgbcase.・・・のファイルを用いて、

P gbcase

と入力する。

- (2) 出力されるグラフはFIRACとFIRINに分けられている。

A : FIRAC

B : FIRIN

Q : QUIT

A : FIRACを表示する。

B : FIRINを表示する。

C : プログラムを終了しMS-DOSプロンプトに戻る。

- (3) 2.2 (2)で「A : FIRAC」を選択した場合

GRAPHICS DATA FOR TEXT FIRE ?

O : OUI

N : NON

O : グラフと同時にファイルにテキストデータを出力。

N : グラフ出力のみ。

グラフは2枚ずつ画面に表示される。次のグラフに移るときはENTETR KEYを押す。

(4) 2.2 (2)で「B: FIRIN」を選択した場合

- A : Rate of Heat Release, Heat Loss & Net Heat
- B : Height of Hot Layer, Mole % of O<sub>2</sub> & others
- C : Temperature & Mass Flow Rate in Fire Cell
- D : Smoke, Soot & Radioactive Particles
- E : Concentration of Particles
- F : Heat Balance in the Fire Compartment
- Q : quit

A、B、C、D、E、Fを入力することにより、出力するグラフの種類を選択する。

Qを入力すると2.2 (2)の画面に戻る。

ENTETR KEYを押すと次のグラフに移るか表示を終える。

各グラフのデータ出力ファイルは

/A/B/C/D/E/F/ /F17/F16/F08/F12/F14/F07/である。

(5) グラフの表示が終わると出力先を選択する。

- THESE GRAPHICS OUTPUT?
- P : FOR PRINTER
  - F : FOR FILE
  - N : NOT OUTPUT

### 3. FIRAC入力マニュアル

入力データは、データ内容に対応してグループ化されている。入力データカードの第1カラムに「\*」を入力すると、そのラインはコメント行となるので、入力の保存、注釈書き込みに利用できる。

目次の項目番号（「0. タイトルの入力」等）は各入力カードに対応している。なお、FIRINデータに関しては、F1等の番号で示した。

## 目次

ページ

## FIRAC入力方法

0. タイトルの入力	A-11
1. 追加オプション	A-11
2. 計算制御情報 (その1)	A-12
3. リストと図形出力制御情報 (その1)	A-13
4. リストと図形出力制御情報 (その2)	A-14
5. 図形出力制御情報	A-15
6. 計算条件制御情報 (その2)	A-16
7. 境界条件制御情報	A-17
8. 幾何条件と機器設定制御情報	A-17
9. 分岐点 (BRANCH) 定義データ (その1)	A-18
10. 分岐点 (BRANCH) 定義データ (その2)	A-19
11. 分岐点 (BRANCH) 定義データ (その3)	A-20
12. 粒子状物質の特性定義データ (その1)	A-21
13. 粒子状物質の特性定義データ (その2)	A-21
14. 粒子状物質の特性定義データ (その3)	A-22
15. ガス状物質の特性定義データ (その1)	A-23
16. ガス状物質の特性定義データ (その2)	A-23
17. 境界節点定義データ	A-24
18. 時間依存した関数読み込み制御	A-25
19. 時間依存した関数値データ読み込み	A-25
20. 体積節点 (ROOM) データ (その1)	A-26
21. 体積節点 (ROOM) データ (その2)	A-27
22. 体積節点 (ROOM) データ (その3)	A-27
23. 体積節点 (ROOM) データ (その4)	A-28
24. 制御ダンパーのデータ	A-29
25. プロア特性曲線制御データ	A-30
26. プロア特性曲線データ	A-30
27. 目詰り効果考慮フィルタの制御データ	A-31
28. 全節点の初期圧力データ	A-31
29. 全節点の初期温度データ	A-32
30. 評価時間間隔の設定	A-33

## FIRIN入力方法

F1. 火災シナリオ制御情報 (その1)	A-34
F2. 火災シナリオ制御情報 (その2)	A-35
F3. 火災コンパートメントの初期条件設定	A-36
F4. 火災コンパートメントへの流入経路設定	A-36
F5. 火災コンパートメントへの流出経路設定	A-37
F6. 3番目の火災コンパートメント節点定義データ	A-37
F7. 消火ガス圧力時間関数又は質量流量の時間関数の定義点数	A-37
F8. 消火ガスの温度時間関数の定義点数	A-38
F9. 消火ガスの流入口の中心軸の床上高さデータ	A-38
F10. 消火ガス流入口の絞り穴経データ	A-39
F11. 消火ガスの圧力時間関数又は質量流量時間関数	A-39
F12. 消火ガスの温度時間関数	A-40
F13. 燃焼物質の重量と表面積データ	A-41
F14. 火災コンパートメントの幾何条件データ	A-42
F15. 火災コンパートメント構成材料定義データ	A-43
F16. 燃焼性物質確認データ	A-44
F17. 火災コンパートメントの中の装置または容器の数	A-45
F18. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件1	A-46
F19. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件2	A-46
F20. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件3	A-46
F21. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件4	A-47
F22. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件5	A-47
F23. 火災コンパートメントの装置、容器内容物1	A-48
F24. 火災コンパートメントの装置、容器内容物2	A-48
F25. 火災コンパートメントの装置、容器内容物3	A-48
F26. 火災コンパートメントの装置、容器内容物4	A-48
F27. 火災コンパートメントの装置、容器内容物5	A-49
F28. 火災コンパートメントの装置、容器内容物6	A-49
F29. 火災コンパートメントの装置、容器内容物7	A-49
F30. 火災コンパートメントの装置、容器内容物8	A-49
F31. 火災コンパートメントの装置、容器内容物9	A-50
F32. 火災コンパートメントの装置、容器内容物10	A-50
F33. 火災コンパートメントの装置、容器内容物11	A-50
F34. 火災コンパートメントの装置、容器内容物12	A-50
F35. 火災コンパートメントの装置、容器内容物13	A-51
F36. 火災コンパートメントの装置、容器内容物14	A-51
F37. 火災コンパートメントの装置、容器内容物15	A-51
F38. 付加的な流出入口定義データ	A-52
F39. 放射性物質発生源定義データ1	A-53
F40. 放射性物質発生源定義データ2	A-53

F41. 放射性物質発生源定義データ3	A-54
F42. 放射性物質発生源定義データ4	A-54
F43. 放射性物質発生源定義データ5	A-54
F44. 放射性物質発生源定義データ6	A-55
F45. 放射性物質発生源定義データ7	A-55
F46. 放射性物質発生源定義データ8	A-55
F47. 放射性物質発生源定義データ9	A-56
F48. 放射性物質発生源定義データ10	A-56



## FIRAC入力方法

## 0. タイトルの入力

読み込み形式 : (A80)

TITLE(20)

## 1. 追加オプション

読み込み形式 : (自由形式)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
EPSB	燃焼効率。実験による値がないときには1.0とする。	1.0	
IQE	燃料への外部からの熱フラックスを制御 0: 強制的に0とする。 1: 通常評価。	1	
NUMC	天井の火災セルから熱伝導による熱移行計算の分割点数	51	≦51
NUMW	壁の火災セルから熱伝導による熱移行計算の分割点数	51	≦51
NUMF	床の火災セルから熱伝導による熱移行計算の分割点数	51	≦51
NUMZ	壁垂直方向の火災セルから熱伝導による熱移行計算の分割点数	51	≦51
ICEIJ	0: 天井ジェットを考慮しない。 1: 天井ジェットを考慮する。	0	
HTCC	天井の対流熱伝導率の係数 (kW/m <sup>2</sup> /K <sup>4/3</sup> )	*必須	オリジナル 0.005
HTCW	壁の対流熱伝導率の係数 (kW/m <sup>2</sup> /K <sup>4/3</sup> )	*必須	オリジナル 0.005
HTCC	床の対流熱伝導率の係数 (kW/m <sup>2</sup> /K <sup>4/3</sup> )	*必須	オリジナル 0.005

\*必ず入力する必要がある。

## 2. 計算制御情報 (その1)

読み込み形式 : (3X,A2,2F5.0,E10.3,I3,I2,5F5.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
RUNT	実効オプション SS : 定常状態の解のみ ST : 定常状態+移行状態	ST	
TINIT	初期出力時間(S)	0.0	
D1	出力時間間隔(S)	0.01	
D2	最終出力時間(S)	1.0	
I2	NSPOUT 特定出力時間設定数	0	≤5
SOUT(1)	特定出力時間(S)その1	0.0	
SOUT(2)	特定出力時間(S)その2	0.0	
SOUT(3)	特定出力時間(S)その3	0.0	
SOUT(4)	特定出力時間(S)その4	0.0	
SOUT(5)	特定出力時間(S)その5	0.0	

## 3. リストと図形出力制御情報 (その1)

読み込み形式 : (A2,A3,8I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
LUNITS	Blank : 入力をMETRIC、OUTPUTをMETRICで出力 SI : 入力をMETRIC、OUTPUTをSI単位で出力 SS : 入力をSI単位、OUTPUTをMETRICで出力 (追加機能) 下記単位表参照		
PLTOPT	Blank : 計算開始時点、最終計算時点及び特定出力 時点の結果出力 ALL : 定義された全計算時点の結果出力		
NPFRMS	圧力変化図の枚数	0	≤10
NQFRMS	体積流量率変化図の枚数	0	≤10
NMFRMS	質量の流量率変化図の枚数	0	≤10
NTFRMS	温度変化図の枚数	0	≤10
NAFRMS	ダンパの羽の傾斜角度変化図の枚数	0	≤10
NSPECC	作図する粒子状物質挙動の数	0	≤5

出力単位整理表

LUNITS	Blank	SI入力
圧力	w.g. at 60° F	kPa
流量	cfm (cubic feet per munite)	m <sup>3</sup> /s
温度	° F	K

## 4. リストと図形出力制御情報 (その2)

- 条件 : 3. リストと図形出力制御情報 (その1) の入力変数NSPECC>0の時に  
NSPECC組のデータを入力する。
- 読み込み形式 : (10I5),I=1,NSPECC

変数名	内 容	デフォルト	備 考
KNDSPE(I)	粒子状物質特定番号。物質KNDSPE(I)について以下のグラフ出力枚数を入力する。	0	
NFLXFR(I)	粒子流量率(kg/s)変化図の枚数	0	≤10
NPMOFR(I)	BRANCHの積算流量(kg)変化図の枚数	0	≤10
NWMAFR(I)	ダクト壁上の質量(kg)変化図の枚数	0	≤10
NSRCFR(I)	飛沫同伴(ENTRAINMENT)率変化図の枚数	0	≤10
NSINFR(I)	沈着率変化図の枚数	0	≤10
NYFRMS(I)	質量割合変化図の枚数	0	≤10

「3」と「4」で定義された図形の総数は次式で定義される。

$$NFMT1 = NPFRMS + NQFRMS + NMFRMS + NTFRMS + NAFRMS$$

$$NFMT2 = \sum_{I=1}^{NSPECC} NFLXFR(I) + NPMOFR(I) + NWMAFR(I) + NSRCFR(I) + NSINFR(I) + NYFRMS(I)$$

$$NFMT = NFMT1 + NFMT2$$

ただし、NFMT ≤ 25 でなければならない。

## 5. 図形出力制御情報

条件 : 前項NPFRMS,NQFRMS,NMFRMS,NTFRMS,NAFRMS > 0の場合にNFMT組のデータを入力する。

読み込み形式 : (5I5,F10.0),K=1,NFMT

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NCRVS(K)	K番目の図形上に作図する線の数 1枚のグラフに出力できる線は最大4本である	0	4
NCID(K,1)	1本目の線の節点・分岐点番号 (A)	0	100
NCID(K,2)	2本目の線の節点・分岐点番号 (B)	0	100
NCID(K,3)	3本目の線の節点・分岐点番号 (C)	0	100
NCID(K,4)	4本目の線の節点・分岐点番号 (D)	0	100
XSCL(K)	図形出力の最大スケール。特定されないときには、 最大値を100%として出力する。	BLANK	-

各物理量は以下に整理する節点・分岐点で意味を持つ。

全ての節点	全ての分岐点	ダクトとしての分岐点
圧力	体積流量率	粒子状物質の流量率
温度	質量流量率	粒子状物質の積算流量率
質量割合		ダクト壁上の粒子状物質質量 飛沫同伴率 (ENTRAINMENT) 沈着率

## 6. 計算制御情報 (その2)

読み込み形式 : (I5,F10.0,4X,I1,4X,A11,4X,A1,4X,A1,2I5,5X,I5.5X,3I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
I1	MAXIT 計算時間ステップ当りの最大ITERATION回数	1000	
D1	CONVRG 収束判定値	0.0001	
IDEP	0: 粒子状物質の沈着効果を評価しない。 1: 粒子状物質の沈着効果を評価する。	0	
IENT	0: 飛沫同伴効果を評価しない。 1: 飛沫同伴効果を評価する。	0	
PINP	"P"を入力すると全節点の初期圧力を定義可能。		
TINP	"T"を入力すると全節点の初期温度を定義可能。		
IAINP	"I"を入力すると粒子状物質の質量割合を定義可能。	0	
IGINP	"I"を入力するとガス状物質の容積割合を定義可能。	0	
NDEBUG	≠0のデータを入力するとデバック用リストを出力	0	
IFIRIN	0: FIRINモジュールによる火災解析 1: 時間依存した関数定義による火災シミュレーション	0	
NGSPEC	計算で考慮するガス状物質の数	0	≤5
NSPECE	計算で考慮する粒子状物質の数	0	≤13
INC	"I"を入力すると浮揚性効果を評価可能。	BRANK	

\* IFIRIN = 1 とした時の火災シミュレーションは、計算評価時間 t = 2 秒から開始する。

\* NSPECE > 2 を入力すると全放射性物質は計算されない。

\* NSPECE > 5 を指定するとWARNINGとなるが計算上問題無く、無視して構わない。

## 7. 境界条件制御情報

読み込み形式 : (2I5,2F10.0,5I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NPFN	圧力-時間関数の数	0	$\leq 5$
NBNODS	境界節点の総数	0	$\leq 20$ (拡張)
D1	PZERO 大気圧 (psi : kPa)	14.7(101.325)	
D2	TAMB 大気温度 (° F : °C)	60.0 (15.6)	
NTFN	温度-時間関数の数	0	$\leq 5$
NEFN	エネルギー-時間関数の総数	0	$\leq 5$
NMFN	質量-時間関数の総数	0	$\leq 5$
NCFN	粒子状物質付加量-時間関数の総数	0	$\leq 5$
NGFN	ガス状物質付加量-時間関数の総数	0	$\leq 5$

## 8. 幾何条件と機器設定制御情報

読み込み形式 : (2I5,5X,3I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NBRCH	分岐点 (BRANCH) の数	0	$\leq 100$
NNODES	境界節点を含む節点総数	0	$\leq 100$
NROOMS	体積節点 (ROOM) 総数	0	$\leq 100$
NBLFNS	フロア特性関数の数	0	$\leq 15$
NFILRS	フィルタの種類の数	0	$\leq 20$
NCDAMP	制御ダンパの数	0	$\leq 100$

\* NNODES=NBNODS+NROOMS が満たされていること。

■ 9、10、11は分岐点に関わるデータである。NBRCH組のデータが必要となる。

### 9.分岐点 (BRANCH) 定義データ (その1)

読み込み形式 : (3I5,3F10.0,A1,4X,I1,F3.0,F10.2,10X,I2,)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IBRN	分岐点番号	0	≤100
I1	INDU(IBRN) 上流側節点番号	0	≤100
I2	INDD(IBRN) 下流側節点番号	0	≤100
D1	Q(IBRN) 初期流量率(cfm : m <sup>3</sup> /s) この値でフィルタ、ダンパの抵抗係数を算出する。	0.1 × FA	
D2	FA(IBRN) 分岐点の断面積(ft <sup>2</sup> : m <sup>2</sup> )	1.0	
D3	XL(IBRN) ダクト長さ(ft : m) (分岐点ダクトの時のみ意味を持つ)	$\frac{(FA)^{\frac{1}{2}}}{2}$	
CH1	機器種類 入力 機器 CPTYP(IBRN)		
	B プロア	1	
	F フィルタ	2	
	V ダンパ	3	
	D ダクト	4	
	その他 ダクト	4	
D4	DP(IBRN) 分岐点の圧力差 (w.g.at60° F : Pa) (6. PINP='P'として全節点の初期圧力入力ならば必要ない。)	0.0	
I3	IBCN(IBRN) プロア特性曲線認識番号。 CH1="B" (分岐点ダクト) の時に意味を持つ。	0	≤15



## 10. 分岐点 (BRANCH) 定義データ (その2)

読み込み形式 : (2E10.0,I10,10X,3E10.0,9X,I1)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
FZ	FRI(IBRN) 分岐点での抵抗係数 R (正流)		
RZ	RRZ(IBRN) 分岐点での抵抗係数 R (逆流)		
NFE	特殊フィルタ認識番号 NFE≠0で目詰まりを評価	0	
HEIGHT(IBRN)	ダクトの高さ (ft : m) (円形ダクトでは、h=2Dを入力)	0.0	
FLAREA(IBRN)	Duct Floor Area(ft <sup>2</sup> : m <sup>2</sup> )	0.0	
IHT(IBRN)	IHT(IBRN)=1が入力された時には、分岐点IBRN について熱移行計算を実行する。	0	

## \* 抵抗係数 R

- ・ ダクト、バルブ、ダンパ

$$R = \frac{\Delta P}{Q^2}$$

R	: 抵抗係数	$\left\{ \frac{\text{in.H}_2\text{O}}{(\text{ft}^3 / \text{min})^2} \right\}$
$\Delta P$	: 差圧	(in.H <sub>2</sub> O)
Q	: 流量率	(ft <sup>3</sup> /min)

- ・ フィルタ

$$R = \frac{\Delta P}{Q}$$

R	: 抵抗係数	$\left\{ \frac{\text{in.H}_2\text{O}}{(\text{ft}^3 / \text{min})} \right\}$
---	--------	---

## 11. 分岐点 (BRANCH) 定義データ (その3)

条件 : 前項 IHT(1BRN)=1 の時にダクトからの熱移行計算のための入力が必要となる。

読み込み形式 : (2E8.0,I8,7E8.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
DIA	ダクト実効直径 (ft : m)	0.0	
HTAREA	ダクト熱移行部面積 (ft <sup>2</sup> : m <sup>2</sup> )	0.0	
NODES	熱移行計算に関わるダクト壁のノード数	1	
THICK	ダクト壁の厚さ (inch : cm)	0.0	
EMISS	ダクトの放熱率 (outside)	0.0	
ABST	ダクトの吸熱率 (outside)	0.0	
KWALL	ダクト壁の熱伝導率 (Btu/h/ft·° F : W/m·°C)	0.0	
RHOW	ダクト壁の密度 (lb/ft <sup>3</sup> : g/cm <sup>3</sup> )	0.0	
CPW	ダクト壁の比熱 (Btu/lb·° F : J/kg·°C)	0.0	
TWALL	ダクト壁の初期温度 (° F : °C)	0.0	

\*9、10と11は分岐点 (BRANCH) に関するデータである。9、10は、8で入力したNBRCH組のデータが入力されねばならない。11が必要なときには、9、10に引き続いて入力すること。

- 12、13、14は粒子状物質に関するデータである。6で定義したNSPECE組のデータが必要となる。NSPECE=0なら、12~14のデータは入力しなくてよい。

### 12. 粒子状物質の特性定義データ (その1)

読み込み形式 : (I10,2X,A8,2E10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
ISPEC	粒子状物質の種類	0	$\leq$ NSPECE
IDSPEC	ISPECの粒子状物質の名前、8文字以内で入力	BRANK	
DIAP	粒子状物質の直径 ( $\mu$ m)	0.0	
RHOP	粒子状物質の密度 ( $g/cm^3$ )	0.0	

### 13. 粒子状物質の特性定義データ (その2)

条件 : 6. 計算制御情報 (その2) の入力変数IAINP="1"、粒子状物質の質量割合入力を選択したとき、8. NNODES、全節点数のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5E15.0)、ひとつのカードに5個のデータが入力可能である。8. NNODESの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
A(IFREE+N),N=1	NODE1の粒子状物質の質量割合	0.0	
A(IFREE+N),N=2	NODE2の粒子状物質の質量割合	0.0	
A(IFREE+N),N=3	NODE3の粒子状物質の質量割合	0.0	
A(IFREE+N),N=4	NODE4の粒子状物質の質量割合	0.0	
A(IFREE+N),N=5	NODE5の粒子状物質の質量割合	0.0	
N=1,NNODES			

## 14. 粒子状物質の特性定義データ (その3)

条件 : 6. 計算制御情報 (その2) の入力変数IAINP="1"、粒子状物質の質量割合入力を選択したとき、8. NBRCH、分岐点 (BRANCH) 総数分のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5E15.0)、ひとつのカードに5個のデータが入力可能である。8. NBRCHの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
A(IFREE+M), M=1	BRANCH1の壁上の粒子状物質の質量 (kg)	0.0	
A(IFREE+M), M=2	BRANCH2の壁上の粒子状物質の質量 (kg)	0.0	
A(IFREE+M), M=3	BRANCH3の壁上の粒子状物質の質量 (kg)	0.0	
A(IFREE+M), M=4	BRANCH4の壁上の粒子状物質の質量 (kg)	0.0	
A(IFREE+M), M=5, M=1,NBRCH	BRANCH5の壁上の粒子状物質の質量 (kg)	0.0	

- 15、16はガス状物質に関するデータである。6.で定義したNGSPEC組のデータが必要となる。  
NGSPEC=0なら、15、16のデータは入力しなくてよい。

#### 15. ガス状物質の特性定義データ (その1)

読み込み形式 : (I10,2X,A8)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
ISPEC	ガス状物質の種類	0	
IDSPEC	ISPECのガス状物質の名前、8文字以内で入力	BLANK	

#### 16. ガス状物質の特性定義データ (その2)

条件 : 6. 計算制御情報 (その2) の入力変数IGINP="1"、ガス状物質の体積割合入力を選択したとき、8. NNODES、全節点数のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5E15.0)、ひとつのカードに5個のデータが入力可能である。8. NNODESの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
A(IFREE+L),L=1	NODE1のガス状物質の体積割合	0.0	
A(IFREE+L),L=2	NODE2のガス状物質の体積割合	0.0	
A(IFREE+L),L=3	NODE3のガス状物質の体積割合	0.0	
A(IFREE+L),L=4	NODE4のガス状物質の体積割合	0.0	
A(IFREE+L),L=5	NODE5のガス状物質の体積割合	0.0	
L=1,NNODES			

## 17. 境界節点定義データ

条件 : 7. NBNODS  $\geq$  0の時、境界節点総数分のデータを入力すること。  
読み込み形式 : (I5,I2,F11.0,I4,F10.0,I5,F10.0),I=1,NBNODS

変数名	内 容	デフォルト	備 考
INODE(I)	境界節点番号	0	$\leq 20$ (拡張)
ITYPBN(I)	境界節点の種類。ITYPBN(I)=1なら、内部境界節点とみなす。	0	
PB(I)	節点の初期圧力 (w.g. at 60° F : Pa) 大気圧	14.7(101.325)	
IBPFN (I)	境界節点INODEに当てはめる時間依存した圧力変化関数選択番号。	0	$\leq 5$
TB(I)	境界節点の初期温度 (° F : °C) 大気温度	60.0 (15.6)	
IBTFN (I)	境界節点INODEに当てはめる時間依存した温度変化関数選択番号。	0	$\leq 5$
ELEV(INODE)	境界節点の床上高さ (ft : m)	0	

- 1) IFIRIN=0、火災シュミレーションにFIRINモジュール使用する時には、内部境界節点を必ず二つ定義すること。もし、IFIRIN=1にも関わらず内部境界節点を定義すると (ITYPBN(I)=1とすると) エラーメッセージが出力される。これは、IFIRIN=1ならば、その節点での単なる時間関数となるため。
- 2) 内部境界節点番号は、25番以内に定義すること。入力エラーで止まらないので注意すること。

- 18、19は時間依存した物理量の変化関数を定義するものである。定常状態の計算では、この入力はいらない。

## 18. 時間依存した関数読み込み制御

読み込み形式 : (2I5,3X,I2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IFN	関数認識番号	0	≤5
NP	関数IFNのデータ点数。NP×FNとなる。	0	≤50
ITEM	物質を注入する温度関数認識番号。	0	≤5

\*ただし、ITEMは物質の放出速度に温度データを依存させるためのフラグとなる。

## 19. 時間依存した関数値データ読み込み

読み込み形式 : (6F10.0)、時間と物理量データを一組にして、カード一枚に3組のデータを入力できる。18.で入力したNP=NP×FN組のデータを必要なカード枚数を利用して入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
TAU <sub>x</sub> (N),FTAU <sub>x</sub> (N), N=1、NP×FN	TAU <sub>x</sub> (N)は時間。FTAU <sub>x</sub> (N)は物理量。	0.0	

\*ここで定義する時間依存した関数データは、境界節点と体積節点 (ROOM) 双方に関わるものである。ここで処理できる関数の種類は6種類であり、「7.境界条件制御情報」で読み込んだ関数定義フラグに対応してデータを読み込んでいる。選択フラグ変数のNP×FN (xは、物理量により変わる。) >0の時だけ、データの入力が必要となる。物理量の入力序列、その単位、選択フラグ等の関係を以下に整理する。

読み込み	選択フラグ	物理量	単位	点数	データ格納変数	
1	NPFN	圧力	psi : Pa	NPPFN	TAUP(n)	FTAUP(n)
2	NTFN	温度	° F : ° C	NPTFN	TAUT(n)	FTAUT(n)
3	NEFN	エネルギー	kW	NPEFN	TAUE(n)	FTAUE(n)
4	NMFN	物質質量	lb/h : kg/h	NPMFN	TAUM(n)	FTAUM(n)
5	NCFN	粒子状物質質量	g/s	NPCFN	TAUC(n)	FTAUC(n)
6	NGFN	ガス量	cfm : m <sup>3</sup> /s	NPGFN	TAUG(n)	FTAUG(n)

■ 20、21、22、23は体積節点 (ROOM) に関するデータ群である。

8. 幾何条件と機器設定制御情報で入力したNROOMS組のデータ定義が必要である。

なお、体積節点 (ROOM) は、境界ノードであってはいけない。

## 20. 体積節点 (ROOM) データ (その1)

読み込み形式 : (I5,F10.0,4I5,4F10.0),K=1,NROOMS

変数名	内 容	デフォルト	備 考
II	IND(K) ROOMの節点番号	0	≦100
XV	VOL(K) ROOMの体積 (ft <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )	0.0	
NOE(K)	エネルギー-時間関数認識番号。(エネルギー発生源)	0	≦5
NOM(K)	物質発生量-時間関数認識番号。(質量発生源)	0	≦5
NOP(K)	圧力-時間関数認識番号。	0	≦5
NOT(K)	温度-時間関数認識番号。	0	≦5
REDOT(K)	初期熱量 (kW)	0.0	
RMDOT(K)	初期物質質量 (lb/h : kg/h)	0.0	
RP(K)	初期圧力 (in. w.g. at 60° F : Pa)	0.0	
RT(K)	初期温度 (° F : °C)	0.0	

\*NOP (K) とNOE (K)、NOT (K) とNOE (K) はそれぞれ同時に1以上の値を入力しては  
いけない。体積、XVは受容力係数 (CAPACITANCE COEFF.) の計算に使用されるので、  
XV>0.0でなければならない。

II=IND (K) は当然 ≦ NROOMS=総節点数-境界節点総数でなければならない。



## 21. 体積節点 (ROOM) データ (その2)

読み込み形式 : (E10.0,2I10,10X,E10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
RFA	ROOMの面積、flow area (ft <sup>2</sup> : m <sup>2</sup> )	0.0	
NOPFNS	粒子状物質時間関数の数	0	
NOGFNS	ガス状物質時間関数の数	0	
ELEV (I1)	ROOMの床上高さ (ft : m)	0.0	

\*NOPFNSを入力しても、これまでに定義する6. 計算制御情報 (その2) の入力変数NSPECE  
または7. 境界条件制御情報の入力変数NCFN<1の時には無視される。

NOGFNSを入力しても、これまでに定義する6. 計算制御情報 (その2) の入力変数NGSPEC  
または7. 境界条件制御情報の入力変数NGFN<1の時には無視される。

## 22. 体積節点 (ROOM) データ (その3)

条件 : NOPFNS かつ、NSPECE かつ NCFN>0の時にNOPFNSのカードデータを読み込む。

読み込み形式 : (2I10,E10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
ISPEC	ソースとしての粒子状物質種類 (12. 粒子状物質の特性定義データのISPECに対応する。)	0	
IPTFNO	このソースを表現する時間依存関数番号	0	
PCDOT	粒子状物質の初期ソース (kg/s)	0.0	

## 23. 体積節点 (ROOM) データ (その4)

条件 : NOGFNS かつ、NGSPEC かつ NGFN > 0の時にNOGFNSのカードデータを  
読み込む。

読み込み形式 : (2I10,E10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
ISPEC	ソースとしてのガス状物質種類 (15. ガス状物質の特性定義データのISPECに対応する。)	0	
IPTFNO	このソースを表現する時間依存関数番号	0	
PCDOT	ガス状物質の初期ソース (cfm : m <sup>3</sup> /s)	0.0	

- 24は制御ダンパに関するデータ群である。8.幾何条件と機器設定制御情報の入力変数  
NCDAMP>0の時、NCDAMP組のデータ定義が必要である。

## 24. 制御ダンパのデータ

読み込み形式 : (3I5,5F10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
CN	CTLNOD(DN), 圧力の維持される節点		≤100
DN	制御ダンパの分岐点番号		≤100
TYPE	ダンパの種類 1 : opposed-blade medium duty (オリジナル) 2 : opposed-blade light duty (オリジナル) 3 : parrallel-blade light duty (オリジナル) 4 : GB設備用負圧調整ダンパ (追加)		
PN	PMIN (CN), 制御節点に許される最低圧力 (inch w.g. : Pa)	0	
PX	PMAX (CN), 制御節点に許される最高圧力 (inch w.g. : Pa)	0	
TH	THETA (DN), ダンパの羽の初期角度 (degree) 0° = 閉 90° = 開	0	≤90°
DTH	DTHETA(DN), 圧力がPMAX以上になってプロア が開いたり、圧力がPMIN以下になってプロア が閉じたりするときの角度 (degree)	0	≤90°
TD	TDELAY(DN), 圧力値が制限値を超えたときに ダンパが応答するまでの時間 (s)	0	

\*制御ダンパは、圧力が定義された範囲を超えたときにTDELAY秒後に角度にしてDTHETA°  
分開閉する。再び、開閉するまでにTDELAY秒の応答時間が設定される。そのため連続した  
ダンパの開閉状態を評価したい時には、TDELAYを評価時間間隔に一致させる（その際、  
DTHETA°も一致させる事に留意すること）。また、制御ダンパの種類は4種類までの設定  
となっているが、ライブラリとして用意した制御ダンパ抵抗係数のフィッティング係数を  
変更することで4番目に置き換えることが可能である。現在4番目にはGB設備に接続されて  
いる負圧制御ダンパのフィッティング係数が入力されている。

- 25、26はフロア特性曲線に関するデータ群である。8・幾何条件と機器設定制御情報の入力変数NBLFNS>0の時、NBLFNS組のデータ定義が必要である。

## 25. フロア特性曲線制御データ

読み込み形式 : (2I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
J	フロア特性曲線認識番号	0	≤15
NP	フロア特性曲線を定義する点数。 各点は流量率 (cfm : m <sup>3</sup> /s) と フロア差圧 (in. w.g. at 60° F : Pa) として入力される。NP=NPBC(J)	0	≤20

## 26. フロア特性曲線データ

読み込み形式 : (3(2F10.0))、1行に3点のデータを入力できる。25. NPの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
XB(I,J),I=1,NP(J)=3	1番目のフロアの流量率 (cfm : m <sup>3</sup> /s)	0.0	
FXB(I,J),I=1,NP(J)=3	1番目のフロアのフロア差圧 (in. w.g. at 60° F : Pa)	0.0	
XB(I,J),I=2,NP(J)=3	2番目のフロアの流量率 (cfm : m <sup>3</sup> /s)	0.0	
FXB(I,J),I=2,NP(J)=3	2番目のフロアのフロア差圧 (in. w.g. at 60° F : Pa)	0.0	
XB(I,J),I=3,NP(J)=3	3番目のフロアの流量率 (cfm : m <sup>3</sup> /s)	0.0	
FXB(I,J),I=3,NP(J)=3	3番目のフロアのフロア差圧 (in. w.g. at 60° F : Pa)	0.0	

\*XB及びFXBはNPの点数分入力する。

- 27は目詰まり効果考慮フィルタに関するデータ群である。8. 幾何条件と機器設定制御情報の入力変数NFILRS>0の時、NFILRS組のデータ定義が必要である。

### 27. 目詰まり効果考慮フィルタの制御データ

読み込み形式 : (I10,4F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NFE	フィルタの種類を表す番号(required)	0	NFILRS
FEF (NFE)	フィルタの性能(required)	0.0	
ALF1(NFE)	フィルタの目詰まり係数 (1/kg) (optional)	0.0	
AKL (NFE)	Laminar フィルタ係数 $K_L$	0.0	
AKT (NFE)	Turbulent フィルタ係数 $K_T$	0.0	
NFE=0	LINEAR FILTER		ブラッキングなし
NFE>0	LINEAR FILTER		ブラッキングあり
NFE<0	NON-LINEAR FILTER		ブラッキングあり

AKLとAKTは、NFE<0の時のみ有効

- 28は全節点の初期圧力データ群である。6. 計算制御情報 (その2) のPINP="P"が入力されたときにNNODES、全節点の初期圧力を入力する。

### 28. 全節点の初期圧力データ

読み込み形式 : (5E1 5.0)、1枚のカードに5点のデータを入力できる。8. NNODESの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
P(I),I=1	NODE1の初期圧力値 (inch w.g.at60° F : Pa)	0.0	
P(I),I=2	NODE2の初期圧力値 (inch w.g.at60° F : Pa)	0.0	
P(I),I=3	NODE3の初期圧力値 (inch w.g.at60° F : Pa)	0.0	
P(I),I=4	NODE4の初期圧力値 (inch w.g.at60° F : Pa)	0.0	
P(I),I=5	NODE5の初期圧力値 (inch w.g.at60° F : Pa)	0.0	
I=1,NNODES			

\*境界節点の値は、17. 境界節点定義データにて与えられるので0.0を入力してもよい。

- 29は全節点の初期温度データ群である。6. 計算制御情報（その2）のTINP="T"が入力されたときにNNODES、全節点の初期温度を入力する。

### 29. 全節点の初期温度データ

読み込み形式 : (5E1 5.0)、1枚のカードに5点のデータを入力できる。8. NNODESの点数だけ引き続いてデータを入力すること。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
T(I),I=1	NODE1の初期温度 (° F : ° C)	0.0	
T(I),I=2	NODE2の初期温度 (° F : ° C)	0.0	
T(I),I=3	NODE3の初期温度 (° F : ° C)	0.0	
T(I),I=4	NODE4の初期温度 (° F : ° C)	0.0	
T(I),I=5	NODE5の初期温度 (° F : ° C)	0.0	
I=1,NNODES			

\*境界節点の値は、17. 境界節点定義データにて与えられるので0.0を入力してもよい

## 30. 評価時間間隔の設定

読み込み形式 : (10X,4E10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
DTMAX	評価時間範囲の最小間隔 (s)	0.0	
TEND	評価時間範囲の最終時刻 (s)	0.0	
EDINT	リスト出力時間間隔 (s)	0.0	
FRFINT	図形出力時間間隔 (s)	0.0	

\* 計算時間は、 $DTMAX \times n$ で決まる。 $DTMAX \times n - TEND > 1.0 \times 10^{-8}$ になると、新しい評価時間間隔設定カードを読み込みに行く。データが入力されていないときには、END OF FILEで計算を打ち切る。

## FIRIN入力方法

■ 以下に入力するデータは、6. 計算制御情報（その2）のIFIRIN=0の時、すなわち、火災シミュレーションにFIRINモジュールを利用するときに必要なデータ群となる。

IFIRIN=1の時には、最終データ30. 評価時間間隔の設定を入力すれば、以下に続くFxx番号の入力は必要ない。F1~F48は29. と30.の間に入力する。

### F1. 火災シナリオ制御情報 （その1）

読み込み形式 : (F10.0,2I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
TSPEC	火災発生持続時間 (s)	0.0	
IPRNT	FIRIN解析結果出力間隔定義。例えば、評価時間ステップDTMAXが、0.1秒で10秒毎の結果出力をしたい時にはIPRINT=100とする。	0	
MIBO	FIRINモジュール火災の成長の近似の1つの方法。コンパートメントの中に可燃性物質がいくつかある時には、ユーザーが燃焼する序列を外部的に定義するようにする。MIBOは、この序列の最大を与えている。F13の燃焼源となる物質データの定義はこのパラメータに基づいて入力する。	1	≤5



## F2. 火災シナリオ制御情報 (その2)

読み込み形式 : (I10,F10.1,I10,F10.1,2I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IGNITE	0: 自己発火による燃焼計算を行わない 1: 自己発火による燃焼計算 自己発火は燃焼物質毎のライブラリ・パラメータQCHEAT (ENERGY AT WHICH COMBUSTIBLES AUTO IGNITES)によって制御される。	0	
PFLOW	火災コンパートメントに付加的に接続する流出入口設定 オプション -1.0: 考慮する (本文2.11項のオリフィスモデル、追加) 0.0: 考慮しない 1.0: 考慮する PFLOW=0.0なら、F 38の入力は必要ない。	0.0	
NFP	火災コンパートメントに付加的に接続する流出入口の数	0	≤50
EQUIP	火災コンパートメントの中にある装置または容器での燃焼計算オプション 0.0: 考慮しない 1.0: 考慮する EQUIP=0.0なら、F 17~F 37に渡るデータの入力の必要はない。	0.0	
MJE	火災コンパートメントの中にある装置と容器の数	0	≤10
IFLOW3	3番目の火災コンパートメント節点認識番号 1: 3番目の火災コンパートメント節点は定常計算時の 流入口となる。 0: 3番目の火災コンパートメント節点は設定されない。 -1: 3番目の火災コンパートメント節点は定常計算時の 流出口となる。	0	

\* IGINITE=1を入力したときには、MIBO=2でなければならない。そして、初期燃焼物質 (IBO=1) と自動発火する危険性を有する燃焼性物質 (IBO=2) についてそれぞれ燃焼面積と燃焼物質重量を入力すること。F 16. のNBO(I)=1 またはNBO(I)=3の物質についてこの自己発火の概念は適用される。

## F3. 火災コンパートメントの初期条件設定

読み込み形式 : (F10.2,F10.6,3I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
TENIT	初期温度 (° F : °C)	0.0	
PINIT	初期圧力 (inch w.g. : Pa)	0.0	
NOZNUM	消火ガスの流入口の数 (追加) 0とすると消火ガスは使用されない	0	≤5
IXTYPE	消火ガスの種類 (追加) 1 : N <sub>2</sub> 2 : CO <sub>2</sub>		
IEXTYP	消火ガスの質量流量を決定する場合のオリフィスの式を使用 (追加) 0 : 使用する 1 : 使用しない 0を選択した場合は以後に指定する時間関数を圧力で与える。又、使用しない場合は質量流量で入力する		

## F4. 火災コンパートメントへの流入経路設定

読み込み形式 : (2I10,2F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IBRCHI	火災コンパートメントへの流入側分岐点番号	0	
IFCND1	火災コンパートメントへの流入側節点番号	0	
ZIF	流入排気管の中心軸までの床上高さ (ft : m)	0.0	
DIF	流入排気管の直径 (ft : m)	0.0	

## F5. 火災コンパートメントへの流出経路設定

読み込み形式 : (2I10,2F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IBRCHO	火災コンパートメントへの流出側分岐点番号	0	
IFCND2	火災コンパートメントへの流出側節点番号	0	
ZOF	流出排気管の中心軸までの床上高さ (ft:m)	0.0	
DOF	流出排気管の直径 (ft:m)	0.0	

## F6. 3番目の火災コンパートメント節点定義データ

条件 : F2. のIFLOW3 &gt; 0 の時に入力する。

読み込み形式 : (2I10,2F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IBRCH3	3番目の火災コンパートメント節点への分岐点番号	0	
IFCND3	3番目の火災コンパートメント節点番号	0	
ZIOF3	特設排気管の中心軸までの床上高さ (ft:m)	0.0	
DIOF3	特設排気管の直径 (ft:m)	0.0	

## F7. 消火ガス圧力時間関数又は質量流量の時間関数の定義点数 (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3. のNOZNUM &gt; 0の時、NOZNUM分のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(IEXSP(I), I=1,5)	消火ガス圧力時間関数又は質量流量時間関数の定義点数を指定する。	0	右詰め1~10 左より1番目

注) 読み込みの時には流入口5箇所分のデータを読み込むが、使用するのはNOZNUM分だけであり、NOZNUM個を超えるデータについてはブランクでよい。

## F8. 消火ガスの温度時間関数の定義点数 (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3. のNOZNUM>0の時、NOZNUM分のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(IEXST(I), I=1,5)	消火ガスの温度時間関数の定義点数を指定する。	0	右詰め1~10 左より1番目

注) 読み込みの時には流入口5個所分のデータを読み込むが、使用するのはNOZNUM分だけであり、NOZNUM個を超えるデータについてはブランクでよい。

IEXSP、IEXSTは最大20点まで定義可能である。

## F9. 消火ガスの流入口の中心軸の床上高さデータ (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3. のNOZNUM>0の時、NOZNUM分のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(HNOZZL(I), I=1,5)	消火ガス流入口の中心軸床上高さ (m)	0.0	左より1番目

注) 読み込みの時には流入口5個所分のデータを読み込むが、使用するのはNOZNUM分だけであり、NOZNUM個を超えるデータについてはブランクでよい。

## F10. 消火ガス流入口の絞り穴径データ (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3. のNOZNUM>0の時、NOZNUM分のデータを入力すること。

読み込み形式 : (5F10.0)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(DNOZZL(I), I=1,5)	消火ガス流入口の絞り穴径 (m)	0.0	左より1番目

注) 読み込みの時には流入口5個所分のデータを読み込むが、使用するのはNOZNUM分だけであり、NOZNUM個を超えるデータについてはブランクでよい。

## F11. 消火ガスの圧力時間関数又は質量流量時間関数 (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3. のNOZNUM>0の時、1つの流入口につき、圧力時間関数又は質量流量時間関数の定義点数、F7. IEXSP分の (時間と値を一組として) データ入力する。

読み込み形式 : (10F8.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TIMEXP(J,I), J=1,IEXSP(I))	TIMEXP(J)は時間 (s)	0.0	F 12・の消火ガス
PMEXTI(J,I)	PMEXTI(J)は質量流量をオリフィスの式より求める場合は圧力 (Pa)、直接与える場合は質量流量 (kg/s)	0.0	温度時間関数と組み合わせて流入口1個所分になる

## F12. 消火ガスの温度時間関数 (追加オプション)

条件 : 消火ガスの流入口の数、F3・のNOZNUM>0の時、1つの流入口につき、  
圧力時間関数又は質量流量時間関数の定義点数、F8. IEXST分の (時間と  
温度を一組として) データ入力する。

読み込み形式 : (10F8.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TIMEXT(J,I), TEXTIN(J,I), J=1,IEXST(I))	TIMEXT(J)は時間 (s) TEXTIN(J)は温度 (K)	0.0 0.0	F11. の消火ガス 圧力時間関数又は 質量流量時間関数 と組み合わせて流 入口1個所分にな る

注) F11、F12を一組としてNOZNUM分のデータ入力をする。

## F13. 燃焼物質の重量と表面積データ

条件 : 燃焼物質の種類、F1. のMIBO>0の時、MIBO分の全ての燃焼物質データを入力する。  
データは1行が1つの燃焼物質に相当し、FUELとARECを1組としてMIBOの分だけ入力する。

読み込み形式：(10F8.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(FUEL(I,IBO), AREC(I,IBO), I=1,15, IBO=1,MIBO)	IBOの燃焼物を構成する。 FUEL(I)は燃焼性物質の重量 (Pound : g) AREC(I)は燃焼性物質の表面積 (ft <sup>2</sup> : m <sup>2</sup> )	0.0 0.0	上より1番目

\* 燃焼性物質は、次の様に整理されている。  
また、燃焼性物質は5組まで入力できる。

コード	物 質 名
1	アクリル
2	ポリスチレン (発砲スチロール)
3	ポリ塩化ビニール
4	ポリクロロプレン (合成ゴム)
5	セルロース (パルプ)
6	セルロース
7	ケロシン (白灯油)
8	100%エチルアルコール
9	100%エチルアルコール (N <sub>2</sub> 消火ガス使用時)
10	100%エチルアルコール (CO <sub>2</sub> 消火ガス使用時)
11	未定義
12	未定義
13	未定義
14	未定義
15	未定義

## F14. 火災コンパートメントの幾何条件データ

読み込み形式 : (7F10.3)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
RL	火災コンパートメントの長さ (ft : m)	0.0	
WR	火災コンパートメントの幅 (ft : m)	0.0	
ZR	火災コンパートメントの高さ (ft : m)	0.0	
XCEIL	火災コンパートメントの天井の厚さ (ft : m)	0.0	
XWALL	火災コンパートメントの壁の厚さ (ft : m)	0.0	
XFLOOR	火災コンパートメントの床の厚さ (ft : m) 。もし、火災 コンパートメントが床レベルと同じ高さでその下にコンパート メントが存在しない時には、伝熱効果を考慮してXFLOOR に大きな値を定義すること。	0.0	
ZFIRE	床上レベルを基準とした炎の規格化された高さ (ft : m) 。 このデータの入力にはユーザの適切な工学的判断が 必要になる。例としてグローブボックスの火災を考慮 するならZFIREとして床上からグローブボックスの床 上までの高さを入力する。	0.0	



## F15. 火災コンパートメント構成材料定義データ

読み込み形式 : (3I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
MATERC	火災コンパートメントの天井構成材料	0	
MATERW	火災コンパートメントの壁構成材料	0	
MATREF	火災コンパートメントの床構成材料	0	

\*非燃焼性建築材料として以下の材料が登録されているので、MATREx (xはC,W,F) の入力  
はコードを数値で入力すること。

コード	物質名	コード	物質名
1	コンクリート	9	未定義
2	耐火性煉瓦	10	未定義
3	ステンレススチール	11	未定義
4	鋼材	12	未定義
5	アルミニウム	13	未定義
6	銅材	14	アクリル (追加)
7	真ちゅう	15	未定義
8	未定義		

## F16. 燃焼性物質認識データ

条件 : F2・IGNITE=0の時には、このデータは入力しなくてよい。  
読み込み形式 : (15I5)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NBO(I),I=1,15		0	≤3

\*NBO (I) は次に整理する意味を現す。

NBO(I)	内容
0	物質Iは火災時に最初に燃え上がる。
1	物質Iは、発火熱量概念を通じて、燃え上がる危険性を持ち、火災に寄与する物質となる。
2	物質Iは、火災に関与しない。
3	物質Iは、火災熱量概念のために火災の始まり時点で燃え上がるか、燃え上がる危険性を持っている。

- F17～F37に渡るデータは、F2. EQUIP=1.0（火災コンパートメントの中にある装置または容器が燃焼する計算オプション選択）の時に必要となるデータ群である。

F17. 火災コンパートメントの中の装置または容器の数  
読み込み形式 : (4I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NVES(I),I=1,4	種類 I の装置または容器の数 装置または容器種類は次のように整理される。	0	≤10

(I)	種 類
1	簡易熱シンク装置
2	粉末の圧力容器
3	液体の圧力容器
4	液体の開放容器

\*F2. MJE>0の時にのみ、上記データは有効な意味を持つ。

- F18～F22に渡るデータは、火災コンパートメントの中の装置または容器の幾何条件を定義するデータ群であり、F2. のMJE組のデータ入力が必要となる。

## F18. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件1

読み込み形式 : (4F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(WD(IE,JE), IE=1,4,JE=1,MJE)	火災コンパートメントの装置、容器の幅 (ft : m) IEは装置、容器種類に対応。	0.0	

## F19. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件2

読み込み形式 : (4F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(HEQ(IE,JE), IE=1,4,JE=1,MJE)	火災コンパートメントの装置、容器の長さ (ft : m) IEは装置、容器種類に対応。	0.0	

\*円筒型の装置、容器については直径を、箱型のものについては火災に曝される面の長さを入力すること。

## F20. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件3

読み込み形式 : (4F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(HTF(IE,JE), IE=1,4,JE=1,MJE)	火災コンパートメントの装置、容器の底の床上からの高さ (ft : m) IEは装置、容器種類に対応。	0.0	

## F21. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件4

読み込み形式 : (4I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(MATERE(IE,JE), IE=1,4,JE=1,MJE)	火災コンパートメントの装置、容器の構成材料を定義する。IEは装置、容器種類に対応。	0	

\*非燃焼性建築材料として以下の材料が登録されているので、MATEREの入力はコードを数値で入力すること。

コード	物質名	コード	物質名
1	コンクリート	9	未定義
2	耐火性煉瓦	10	未定義
3	ステンレススチール	11	未定義
4	鋼材	12	未定義
5	アルミニウム	13	未定義
6	銅材	14	アクリル (追加)
7	真ちゅう	15	未定義
8	未定義		

## F22. 火災コンパートメントの装置、容器の幾何条件5

読み込み形式 : (4F10.2)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(WMASS(IE,JE), IE=1,4,JE=1,MJE)	火災コンパートメントの装置、容器の重量 (pound : kg) IEは装置、容器種類に対応。	0.0	

- F23～F37 に渡るデータは、火災コンパートメントの中の装置または容器に含まれる物質を定義するデータ群であり、F2. のMJE組のデータ入力が必要となる。

F23. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物1

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(VGAS2(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) に含まれるガス容積 (ft <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )	0.0	

F24. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物2

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(VPWD(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) に含まれる粉末の容積 (ft <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )	0.0	

F25. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物3

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(WH2O2(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) に含まれる水分重量 (pound : g)	0.0	

F26. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物4

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(VGAS3(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の圧力容器 (IE=3) に含まれるガス容積 (ft <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )	0.0	

## F27. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物5

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(WH2O3(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の圧力容器 (IE=3) に含まれる水分重量 (pound : g)	0.0	

## F28. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物6

読み込み形式 : (10F8.2)、MJE個のデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(FVOL(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の開放容器 (IE=4) に含まれる液体の容量 (ft <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )	0.0	

## F29. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物7

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TE1(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の簡易熱シンク装置 (IE=1) の初期表面温度 (° F : ° C)	0.0	

## F30. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物8

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TE2(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) の初期表面温度 (° F : ° C)	0.0	

## F31. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物9

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TE3(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の圧力容器 (IE=3) の初期表面温度 (° F : ° C)	0.0	

## F32. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物10

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TE4(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の開放容器 (IE=4) の初期表面温度 (° F : ° C)	0.0	

## F33. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物11

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TI2(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) の初期内部温度 (° F : ° C)	0.0	

## F34. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物12

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TI3(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の圧力容器 (IE=3) の初期内部温度 (° F : ° C)	0.0	



## F35. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物13

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(TL(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の開放容器 (IE=4) の初期液体温度 (° F : °C)	0.0	

## F36. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物14

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(PF2(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の粉末の圧力容器 (IE=2) の破損圧力 (psi : kPa)	0.0	

## F37. 火災コンパートメントの装置、容器の内容物15

読み込み形式 : (10F8.2)、該当する容器のみのデータを一枚のカードに入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
(PF3(JE),JE=1,MJE)	火災コンパートメントの中の液体の圧力容器 (IE=3) の破損圧力 (psi : kPa)	0.0	

- 次のF38のデータは、火災エポartmentに付加的に接続する流出入口に関するデータである。  
 F2. 火災シナリオ制御情報その2で定義したNFP>0の時にNFP組のデータを入力する。

F38. 付加的な流出入口定義データ

読み込み形式 : (5F10.2)、IFP=1, NFPのデータを一枚のカードに4個ずつ入力する。

変数名	内 容	デフォルト	備 考
TFP(IFP)	付加的な流出入口が火災発生中に発生する時刻 (s)	0.0	
HFP(IFP)	付加的な流出入口の高さ (ft : m)	0.0	
PFP(IFP)	付加的な流出入口の出口圧力 (psi : kPa)	0.0	
DFP(IFP)	付加的な流出入口の直径 (ft : m)	0.0	
GFP(IFP)	PFLOW<0.0の時、流量制限オリフィス式の流入ガスの分子量 (追加)	0.0	

■ F39～F48に渡るデータは、放射性物質の生成に関するデータ群となる。

#### F39. 放射性物質発生源定義データ1

読み込み形式 : (7I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
NRAD(J),J=1,7	放出機構Jにより放出される放射性物質発生源の数	0	

\*FIRINでは、放射性物質の放出機構として次の7種類を考慮している。

(J)	放出機構
1	可燃性固形物質の燃焼
2	可燃性液体の燃焼
3	汚染物質表面の加熱
4	非圧縮放射性液体の加熱
5	固形物質の圧縮された放出
6	液体の圧縮された放出
7	自然発火性の放射性金属

#### F40. 放射性物質発生源定義データ2

条件 : F39. NRAD (1) >0の時に、汚染された燃焼性固形物質を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (4I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IFORM	燃焼性固形物質の中に見いだせる放射性汚染物質の物理形 1: 粉末 2: 液体	0	
I	燃焼性物質の種類。(F13.の表を参照)	0	
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。 1～20まで整数で定義すること。	0	≤20
IBO	汚染された燃焼性物質の燃焼序列	0	

## F41・放射性物質発生源定義データ3

条件 : F39・NRAD (1) >0の時に、汚染された燃焼性固形物質を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
QRAD1(NJ,JACT,IBO)	放射性物質の全重量 (pound : g)	0.0	

\*F40とF41は、関連するデータとして入力する。

## F42. 放射性物質発生源定義データ4

条件 : F39. NRAD (2) >0の時に、汚染された燃焼性液体物質を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (4I10)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IFORM	燃焼性液体物質の中に見いだせる放射性汚染物質の物理形 1 : 粉末 2 : 液体	0	
I	燃焼性物質の種類。(F13.の表を参照)	0	
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。 1~20 まで整数で定義すること。	0	≤20
IBO	汚染された燃焼性物質の燃焼序列	0	

## F43. 放射性物質発生源定義データ5

条件 : F39. NRAD (2) >0の時に、汚染された燃焼性液体物質を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
QRAD2(NJ,JACT,IBO)	放射性物質の全重量 (pound : g)	0.0	

\*F42とF43は、関連するデータとして入力する。

## F44. 放射性物質発生源定義データ6

条件 : F39. NRAD (3) >0の時に、汚染された表面上の物質質量を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (I10,E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。 1~20 まで整数で定義すること。	0	≤20
QRAD3	火災で加熱される表面上の放射性物質質量 (pound : g)	0.0	

## F45. 放射性物質発生源定義データ7

条件 : F40. NRAD (4) >0の時に、非圧縮性放射性液体の物質質量を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (2I10,E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IVES	放射性液体の容器を特定する番号。1~10の整数で定義する。	0	≤10
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。1~20 まで整数で定義すること。	0	≤20
QRAD4	液体中の放射性物質質量 (pound : g)	0.0	

## F46. 放射性物質発生源定義データ8

条件 : F39. NRAD (5) >0の時に、圧縮性放射性粉末の物質質量を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (2I10,E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IVES	放射性粉末の容器を特定する番号。1~10の整数で定義する。	0	≤10
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。1~20 まで整数で定義すること。	0	≤20
QRAD5	液体中の放射性物質質量 (pound : g)	0.0	

## F47. 放射性物質発生源定義データ9

条件 : F39. NRAD (6) >0の時に、圧縮性放射性液体の物質量を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (2I10,E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
IVES	放射性液体の容器を特定する番号。1～10の整数で定義する。	0	≤10
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。1～20まで整数で定義すること。	0	≤20
QRAD6	液体中の放射性物質質量 (pound : g)	0.0	

## F48. 放射性物質発生源定義データ10

条件 : F39. NRAD (7) >0の時に、自然発火性放射性金属の物質量を定義するデータ群を入力する。

読み込み形式 : (2I10,2E10.4)

変数名	内 容	デフォルト	備 考
JACT	他の放射性物質の線源と区別するためのコード番号。1～20まで整数で定義すること。	0	≤20
IBO	汚染された燃焼性物質の燃焼序列	1	≤3
QRAD7	燃焼する金属の質量 (pound : g)	0.0	
SQ	放射性金属の質量 (pound : g)	0.0	

## 付録B. FIRACの入出力例

FIRACの入力例として、GB内火災消火試験のデータを示す。

GB内火災消火試験の計算入出力データ

燃焼条件（入力名：GBCASE2、本文3.2.2節 ケースC参照）

燃焼設備	: GB内燃焼試験設備
燃焼物	: 100%エチルアルコール
燃焼量	: 200ml
燃焼面積	: 15cm×15cm(225cm <sup>2</sup> )
消火ガス	: CO <sub>2</sub>
消火ノズル	: ノズル数 4点(低温層1、高温層3)
消火ガス放出量	: 182m <sup>3</sup> /h

- (1) GBCASE2.INP : FIRAC入力データ
- (2) GBCASE2.OUT : FIRAC標準出力
- (3) GBCASE2.STD : 定常計算値と初期入力値の比
- (4) GBCASE2.LST : FIRAC標準リスト出力
- (5) GBCASE2.TXT : グラフデータ出力
- (6) GBCASE2.F7 : Heat Balance in the Fire Compartment
- (7) GBCASE2.F8 : Temperature & Mass Flow Rate in Fire Cell
- (8) GBCASE2.F9 : FIRIN内部出力データ
- (9) GBCASE2.F12 : Smoke, Soot & Radioactive Particles
- (10) GBCASE2.F14 : Concentration of Particles
- (11) GBCASE2.F15 : Radioactive Source Terms
- (12) GBCASE2.F16 : Height of Hot Layer, Mole of O<sub>2</sub> & others
- (13) GBCASE2.F17 : Rate of Heat Release, Heat Loss & Net Heat
- (14) GBCASE2.F20 : 空気成分分率データ出力
- (15) GBCASE2.F21 : FIRIN内部出力データ
- (16) GBCASE2.F25 : 消火ガス流入量データ出力
- (17) GBCASE2.F26 : オリフィス式のパラメータ出力
- (18) GBCASE2.F33 : 付加的な流出入口（穴等）のデータ出力
- (19) GBCASE2.F34 : 低温層、高温層の粒子の質量

\* (1)が入力データで、FIRACを実行すると(2)~(19)が出力される。



(1) GBCASE2. INP : FIRAC 入力データ

```

*****
* GLOVE *
*****
* GB9m3,etano*ru,15*15cm,200cm3,co2 180m3/h (Si)
  GB CASE 2
*
* (1)
*          NUMC NUMN NUMF NUMZ
  0.42   1   8 21   8 51   0 0.005 0.005 0.005
* (2)
* PUNT TINIT D1      D2 I1 I2   SOUT(1), I=1, I2(=NSPOUT)   I1 IS DU
  ST 0.0 0.4   100.1 0 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
* (3)
* LUNITS PLTOPT NPFRMS NOFRMS NMFRMS NTFRMS NAFFRMS NSPECC
*          PR  F  M  T  A  P
SS       1  1  0  2  1  0
* (4)
*KNDSPE NPMOFR  NSRCFR  NYFRMS
* NFLXFR  NMAFR  NSINFR
* (5)
* NCRVS(K) NCID(K, I), I=1,4  XSCL(K)1
* P
  4  2  4  10  15   0.0
* VF
  4  2  3  9  13   0.0
* MF
* T
  4  2  3  4  12   0.0
  3  2  8  9   0.0
* DAMPER ANGLE
  2  11  12   0.0
* NFLXFR
* NPMOFR
* NMAFR
* NSRCFR
* NSINFR
* NYFRMS
*
* (6)計算制御情報 2
* I1  D1  IDEP  IENT  P1NP  T1NP  IAINP  IGINP  NDBG  IVOPT  NGSPEC  INC
*(INPROC)          FIRIN  NGSPEC  NSPECE
  1000  0.0001  0  0  P  T  0  0  0  0  0  0  0  0
*
* (7)
* NPFN NBNODS  D1      D2 NTFN NEFN NMFN NCFN NGFN
*          TEMP  ERG  MASS  PAR  GAS
  0  8  101.3565  20.0000  0  0  0  0  0
*
* (8)
* NBRCH NNODE  NROOM NBLFNS NFILR NCDAMP
*          NBLWR
  19  21  0  13  1  1  2
*
* (9 10 11)
*
* IBRN  I1  I2  D1      D2      D3 CH1  D4      I3
*          UP  DOWN
  1  1  2  .01508  0.00664  0.00F0  0  0.00  0
  0.0  0.0  1  0  0  0  0
  2  2  3  .01508  0.00664  0.00V0  0  0.00  0
  0.0  0.0  0  0  0  0  0
  3  4  6  .00754  0.00785  2.4000  0  0.00  0
  0.0  0.0  0  0  0  0  0
  4  5  7  .00754  0.00785  2.4000  0  0.00  0
  0.0  0.0  0  0  0  0  0
  5  6  8  .00754  0.00785  2.0000  0  0.00  0
  0.0  0.0  0  0  0  0  0
  6  7  9  .00754  0.00785  2.0000  0  0.00  0
  0.0  0.0  0  0  0  0  0

```

7	8	10	.00754	0.00785	0.00V0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
8	9	11	.00754	0.00785	0.00V0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	12	.00754	0.00785	0.00F0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	0	0
10	11	12	.00754	0.00785	0.00F0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	0	0
11	13	15	.03563	0.00785	0.00V0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
12	14	16	.03563	0.00785	0.00V0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
13	15	12	.03563	0.00785	0.00F0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	0	0
14	16	12	.03563	0.00785	0.00F0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	0	0
15	12	17	.08633	0.00785	1.4500	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
16	17	18	.11353	0.00785	1.0300	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
17	18	19	.11353	0.00785	0.0080	0	0.00	1	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
18	20	21	.02720	0.00785	0.00F0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	0	0
19	21	17	.02720	0.00785	0.00V0	0	0.00	0	0
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0

\*  
\* 粒子状物質の特性定義データ  
\* (12) (RPDATA)

---

\* ISPEC IDSPEC DIAP RHOP

\* (17) EXTERNAL BOUNDARY NODE

---

* INODE	ITYPN	PB	IBPFN	TB	IBTFN	HEIGHT FROM FLOOR(FT)
1	0	0.0	0	20.0	0	0.0
3	1	-294.21	0	20.0	0	0.0
4	1	-294.21	0	20.0	0	0.0
5	1	-294.21	0	20.0	0	0.0
13	0	0.0	0	20.0	0	0.0
14	0	0.0	0	20.0	0	0.0
19	0	0.0	0	20.0	0	0.0
20	0	0.0	0	20.0	0	0.0

---

\* ROOM DATA (20 21 22 23)

---

* 11	XV	NOE	NOM	NOP	NOT	REDOT	RMDOT	RP	RT
2	0.00737	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00664		0	0				0.0		
6	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
7	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
8	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
9	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
10	0.00942	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
11	0.00942	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
12	0.0283	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
15	0.0008	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
16	0.0008	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
17	0.00393	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
18	0.00801	0	0	0	0	0.0	0.0		
0.00785		0	0				0.0		
21	0.01923	0	0	0	0	0.0	0.0		

```

0.00785      0      0      0.0
*
* (24)
* CN DN TYPE      PN      PX      TH      DTH      TD
  15 11  4 -347.056 -327.442  28.0  -1.00  0.02
  16 12  4 -347.056 -327.442  28.0  -1.00  0.02
*
* (25 26)
* J NP XB(-) FXB(-), I=1, NPBC(J) (--- --, -- -- 60---F)
  1  7
    0.018 1809.3  0.033 1747.5  0.047 1686.7
    0.070 1397.4  0.097 1044.4  0.110  758.1
    0.124  468.8
* (27)
*      NFE      FEF      ALF1      AKL      AKT
  1  0.9997      0.0 2830000.0  10.5
* (28)
* P(-) --1, NNODES(16)
    0.0000      -75.3600      -294.21      -294.21      -294.21
   -299.1135      -299.11350      -304.017      -304.017      -313.8240
   -313.8240      -339.7049      0.0000      0.0000      -337.2485
   -337.2485      -539.7049      -685.1550      0.0000      0.0000
   -188.3330
* (29)
* T(-) --1, NNODES(16)
    20.00      20.00      20.00      20.00      20.00
    20.00      20.00      20.00      20.00      20.00
    20.00      20.00      20.00      20.00      20.00
    20.00      20.00      20.00      20.00      20.00
    20.00

```

```

*
* (SAMPLE1) FIRE SCENARIO CONTROL SPECIFICATIONS
*(F1) TSPEC IPRINT MIBO
    110.0      20      1
*(F2) IGNITE PFLOW NFP EQUIP MJE IFLOW3
    0      0.0      1      0.0      0      -1
*
* FIRE COMPARTMENT INITIAL CONDITIONS AND NODING
*(F3) TINIT PINI
    20.0 -294.21  4  2  1
*
    20.0 -294.21  0  0  0
*(F4) IBRCHI IFCND1 ZIF DIF
    2      3      0.360  0.065
*(F5) IBRCHO IFCND2 ZOF DOF
    3      4      3.450  0.100
*(F6) IBRCH3 IFCND3 ZIOF3 DIOF3
    4      5      3.450  0.100
*(F7) IEXSP(I) I=1,5
    9      9      9      9
*(F8) IEXST(I) I=1,5
    9      9      9      9
*(F9) HNOZZL(I) I=1,5
    0.2      0.9      1.6      2.3
*(F10) DNOZZL(I) I=1,5
    0.004      0.004      0.004      0.004
*(F11 F12)
    24.5  0.0  25.00.022680  35.00.022680  45.00.022680  55.00.022680
    65.00.022680  67.00.022680  67.02  0.0  100.0  0.0
    24.5 293.2  25.0 286.0  35.0 269.1  45.0 267.3  55.0 262.0
    65.0 258.7  67.0 259.5  67.02 293.2  100.0 293.2
*
    24.5  0.0  25.00.022680  35.00.022680  45.00.022680  55.00.022680
    65.00.022680  67.00.022680  67.02  0.0  100.0  0.0
    24.5 293.2  25.0 286.0  35.0 269.1  45.0 267.3  55.0 262.0
    65.0 258.7  67.0 259.5  67.02 293.2  100.0 293.2
*
    24.5  0.0  25.00.022680  35.00.022680  45.00.022680  55.00.022680
    65.00.022680  67.00.022680  67.02  0.0  100.0  0.0
    24.5 293.2  25.0 286.0  35.0 269.1  45.0 267.3  55.0 262.0
    65.0 258.7  67.0 259.5  67.02 293.2  100.0 293.2
*
    24.5  0.0  25.00.022680  35.00.022680  45.00.022680  55.00.022680
    65.00.022680  67.00.022680  67.02  0.0  100.0  0.0

```

24.5	293.2	25.0	286.0	35.0	269.1	45.0	267.3	55.0	262.0
65.0	258.7	67.0	259.5	67.02	293.2	100.0	293.2		
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\*(F13)

\* ADDITIONAL FLOW PATH INFORMATION

\* TFP(IFP),HFP(IFP),PFP(IFP),DFP(IFP),GFP(IFP)

\* 燃焼計算->8, 消火ガス放出->10

0.0	0.0	:1
0.0	0.0	:2
0.0	0.0	:3
0.0	0.0	:4
0.0	0.0	:5
0.0	0.0	:6
0.0	0.0	:7
0.0	0.0	:8
0.0	0.0	:9
200.0	0.0225	:10
0.0	0.0	:11
0.0	0.0	:12
0.0	0.0	:13
0.0	0.0	:14
0.0	0.0	:15

\*

\*(F14)

* RIL	NR	ZR	XCELL	XWALL	XFLOOR	ZFIRE
3.0000	1.0000	3.0000	0.0040	0.0100	0.0040	0.10000

\*

\*(F15)

\* FIRE COMPARTMENT MATERIALS ;

3	14	3	: SUS
---	----	---	-------

\*放射線線源定義データ1

\*(F39) (INPROC) RADIOACTIVE SOURCE TERM INPUT

* NRAD(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0	0	0	0	0	0	0

\*

\*(F40) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA2

* IFORM	I	JACT	IBO
---------	---	------	-----

\*

\*(F41) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA3

* QRAD1	(NJ, JACT, IBO)
---------	-----------------

\*(30)

* DTMAX	TEND	EDINT	FRFINT
0.100	2.0	1.0	
0.020	100.1	20.0	

(2) GBCASE2.OUT : FIRAC 標準出力

TABLE NO. 1

LIST OF INPUT DATA

```

10          20          30          40          50          60          70          80
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
in INLIST IREAD= 5
1*****
2** GLOVE *
3*****
4** GB9m3,etano*ru,15*15cm,200cm3,co2 180m3/h (S1)
5** GB CASE 2
6**
7** (1)
8**          NUMC NUMW NUMF NUMZ
9** 0.42  1  8  21  8  51  0 0.005 0.005 0.005
10** (2)
11** RUNT TINIT D1          D2 I1 I2  SOUT(I),I=1,I2(=NSPOUT)  I1 IS DU
12** ST 0.0 0.4  100.1 0 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
13** (3)
14** LUNITS PLTOPT NPFRRMS NOFRMS NMFRMS NTFRRMS NAFFRRMS NSPECC
15**          PR  F  M  T  A  P
16**SS  1  1  0  2  1  0
17** (4)
18**KINDSPE NPMOFR  NSRCFR  NYFRMS
19** NFLXFR  NMAFR  NSINFR
20** (5)
21** NCRVS(K) NCID(K,I),I=1,4  XSCL(K)1
22** P
23**  4  2  4  10  15  0.0
24** VF
25**  4  2  3  9  13  0.0
26** MF
27** T
28**  4  2  3  4  12  0.0
29**  3  2  8  9  0.0
30** DAMPER ANGLE
31**  2  11  12  0.0
32** NFLXFR
33** NPMOFR
34** NMAFR
35** NSRCFR
36** NSINFR
37** NYFRMS
38**
39** (6)計算制御情報 2
40** I1  D1  IDEP IENT PINP TINP IAINP IGINP NDBUG  IVOPT NGSPEC  INC
41** (INPROC)  FIRIN  NGSPEC NSPECE
42** 1000  0.0001  0  0  P  T  0  0  0  0  0  0  0  0
43**
44** (7)
45** NPFN NBNODS  D1          D2 NTFN NEFN NMFN NCFN NGFN
46**          TEMP ERG MASS PAR GAS
47**  0  8  101.3565  20.0000  0  0  0  0  0
48**
49** (8)
50** NBRCH NNODE  NROOM NBLFNS NFILR NCDAMP
51**          NBLWR
52**  19  21  0  13  1  1  2

```

1

TABLE NO. 1 (PAGE 2)

LIST OF INPUT DATA

```

10          20          30          40          50          60          70          80
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
in INLIST IREAD= 5
53**
54** (9 10 11)
55**
56** IBRN I1 I2 D1          D2          D3 CH1          D4          I3
57**          UP DOWN

```

58#	1	1	2	.01508	0.00664	0.00F0	0	0.00	0
59#		0.0		0.0	1		0	0	0
60#	2	2	3	.01508	0.00664	0.00V0	0	0.00	0
61#		0.0		0.0	0		0	0	0
62#	3	4	6	.00754	0.00785	2.40D0	0	0.00	0
63#		0.0		0.0	0		0	0	0
64#	4	5	7	.00754	0.00785	2.40D0	0	0.00	0
65#		0.0		0.0	0		0	0	0
66#	5	6	8	.00754	0.00785	2.00D0	0	0.00	0
67#		0.0		0.0	0		0	0	0
68#	6	7	9	.00754	0.00785	2.00D0	0	0.00	0
69#		0.0		0.0	0		0	0	0
70#	7	8	10	.00754	0.00785	0.00V0	0	0.00	0
71#		0.0		0.0	0		0	0	0
72#	8	9	11	.00754	0.00785	0.00V0	0	0.00	0
73#		0.0		0.0	0		0	0	0
74#	9	10	12	.00754	0.00785	0.00F0	0	0.00	0
75#		0.0		0.0	1		0	0	0
76#	10	11	12	.00754	0.00785	0.00F0	0	0.00	0
77#		0.0		0.0	1		0	0	0
78#	11	13	15	.03563	0.00785	0.00V0	0	0.00	0
79#		0.0		0.0	0		0	0	0
80#	12	14	16	.03563	0.00785	0.00V0	0	0.00	0
81#		0.0		0.0	0		0	0	0
82#	13	15	12	.03563	0.00785	0.00F0	0	0.00	0
83#		0.0		0.0	1		0	0	0
84#	14	16	12	.03563	0.00785	0.00F0	0	0.00	0
85#		0.0		0.0	1		0	0	0
86#	15	12	17	.08633	0.00785	1.45D0	0	0.00	0
87#		0.0		0.0	0		0	0	0
88#	16	17	18	.11353	0.00785	1.03D0	0	0.00	0
89#		0.0		0.0	0		0	0	0
90#	17	18	19	.11353	0.00785	0.00B0	0	0.00	1
91#		0.0		0.0	0		0	0	0
92#	18	20	21	.02720	0.00785	0.00F0	0	0.00	0
93#		0.0		0.0	1		0	0	0
94#	19	21	17	.02720	0.00785	0.00V0	0	0.00	0
95#		0.0		0.0	0		0	0	0
96#									

97#\* 粒子状物質の特性定義データ

98#\* (12) (RPDATA)

99#\*

100#\* ISPEC IDSPEC DIAP RHOP

101#\*

102#\* (17) EXTERNAL BOUNDARY NODE

103#\*

104#\* INODE ITPBN PB IBPFN TB IBTFN HEIGHT FROM FLOOR(FT)

1

TABLE NO. 1 (PAGE 3)

LIST OF INPUT DATA

	10	20	30	40	50	60	70	80
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890								
in INLIST IREAD=	5							
105#	1	0	0.0	0	20.0	0	0.0	
106#	3	1	-294.21	0	20.0	0	0.0	
107#	4	1	-294.21	0	20.0	0	0.0	
108#	5	1	-294.21	0	20.0	0	0.0	
109#	13	0	0.0	0	20.0	0	0.0	
110#	14	0	0.0	0	20.0	0	0.0	
111#	19	0	0.0	0	20.0	0	0.0	
112#	20	0	0.0	0	20.0	0	0.0	
113#*								
114#*								
115#*								
116#*	11	XV	NOE	NOM	NOP	NOT	REDOT	RMDOT
117#	2	0.00737	0	0	0	0	0.0	0.0
118#	0.00664		0	0			0.0	
119#	6	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0
120#	0.00785		0	0			0.0	
121#	7	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0
122#	0.00785		0	0			0.0	
123#	8	0.0016	0	0	0	0	0.0	0.0
124#	0.00785		0	0			0.0	

```

125* 9 0.0016 0 0 0 0 0.0 0.0
126* 0.00785 0 0 0.0
127* 10 0.00942 0 0 0 0 0.0 0.0
128* 0.00785 0 0 0.0
129* 11 0.00942 0 0 0 0 0.0 0.0
130* 0.00785 0 0 0.0
131* 12 0.0283 0 0 0 0 0.0 0.0
132* 0.00785 0 0 0.0
133* 15 0.0008 0 0 0 0 0.0 0.0
134* 0.00785 0 0 0.0
135* 16 0.0008 0 0 0 0 0.0 0.0
136* 0.00785 0 0 0.0
137* 17 0.00393 0 0 0 0 0.0 0.0
138* 0.00785 0 0 0.0
139* 18 0.00801 0 0 0 0 0.0 0.0
140* 0.00785 0 0 0.0
141* 21 0.01923 0 0 0 0 0.0 0.0
142* 0.00785 0 0 0.0
143**
144** (24)
145** CN DN TYPE PN PX TH DTH TD
146* 15 11 4 -347.056 -327.442 28.0 -1.00 0.02
147* 16 12 4 -347.056 -327.442 28.0 -1.00 0.02
148**
149** (25 26)
150** J NP XB(-) FXB(-), I=1, NPBC(J) (--- --. -- 60---F)
151* 1 7
152* 0.018 1809.3 0.033 1747.5 0.047 1686.7
153* 0.070 1397.4 0.097 1044.4 0.110 758.1
154* 0.124 468.8
155** (27)
156** NFE FEF ALF1 AKL AKT

```

1

TABLE NO. 1 (PAGE 4)

LIST OF INPUT DATA

```

10 20 30 40 50 60 70 80
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
in INLIST IREAD= 5
157* 1 0.9997 0.0 2830000.0 10.5
158** (28)
159** P(-) --1, NNODES(16)
160* 0.0000 -75.3600 -294.21 -294.21 -294.21
161* -299.1135 -299.11350 -304.017 -304.017 -313.8240
162* -313.8240 -339.7049 0.0000 0.0000 -337.2485
163* -337.2485 -539.7049 -685.1550 0.0000 0.0000
164* -188.3330
165** (29)
166** T(-) --1, NNODES(16)
167* 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00
168* 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00
169* 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00
170* 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00
171* 20.00
172**
173** (SAMPLE1) FIRE SCENARIO CONTROL SPECIFICATIONS
174** (F1) TSPEC IPRINT M180
175* 110.0 20 1
176** (F2) IGNITE PFLOW NFP EQUIP MJE IFLOW3
177* 0 0.0 1 0.0 0 -1
178** FIRE COMPARTMENT INITIAL CONDITIONS AND MODING
179** (F3) TINIT PINI
180* 20.0 -294.21 4 2 1
181** 20.0 -294.21 0 0 0
182** (F4) IBRCHI IFCND1 ZIF DIF
183* 2 3 0.360 0.065
184** (F5) IBRCHO IFCND2 ZOF DOF
185* 3 4 3.450 0.100
186** (F6) IBRCH3 IFCND3 ZIOF3 DIOF3
187* 4 5 3.450 0.100
188** (F7) IEXSP(1) I=1,5
189* 9 9 9 9
190** (F8) IEXST(1) I=1,5
191* 9 9 9 9

```

```

192** (F9) HNOZZL (1) I=1,5
193# 0.2 0.9 1.6 2.3
194** (F10) DNOZZL (1) I=1,5
195# 0.004 0.004 0.004 0.004
196** (F11 F12)
197# 24.5 0.0 25.00.022680 35.00.022680 45.00.022680 55.00.022680
198# 65.00.022680 67.00.022680 67.02 0.0 100.0 0.0
199# 24.5 293.2 25.0 286.0 35.0 269.1 45.0 267.3 55.0 262.0
200# 65.0 258.7 67.0 259.5 67.02 293.2 100.0 293.2
201** * * * * *
202# 24.5 0.0 25.00.022680 35.00.022680 45.00.022680 55.00.022680
203# 65.00.022680 67.00.022680 67.02 0.0 100.0 0.0
204# 24.5 293.2 25.0 286.0 35.0 269.1 45.0 267.3 55.0 262.0
205# 65.0 258.7 67.0 259.5 67.02 293.2 100.0 293.2
206** * * * * *
207# 24.5 0.0 25.00.022680 35.00.022680 45.00.022680 55.00.022680
208# 65.00.022680 67.00.022680 67.02 0.0 100.0 0.0
    
```

1

TABLE NO. 1 (PAGE 5)

LIST OF INPUT DATA

```

10 20 30 40 50 60 70 80
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
in INLIST IREAD= 5
209# 24.5 293.2 25.0 286.0 35.0 269.1 45.0 267.3 55.0 262.0
210# 65.0 258.7 67.0 259.5 67.02 293.2 100.0 293.2
211** * * * * *
212# 24.5 0.0 25.00.022680 35.00.022680 45.00.022680 55.00.022680
213# 65.00.022680 67.00.022680 67.02 0.0 100.0 0.0
214# 24.5 293.2 25.0 286.0 35.0 269.1 45.0 267.3 55.0 262.0
215# 65.0 258.7 67.0 259.5 67.02 293.2 100.0 293.2
216** * * * * *
217** (F13)
218** ADDITIONAL FLOW PATH INFORMATION
219** TFP (IFP), HFP (IFP), PFP (IFP), DFP (IFP), GFP (IFP)
220** 燃焼計算->8, 消火ガス放出->10
221# 0.0 0.0 :1
222# 0.0 0.0 :2
223# 0.0 0.0 :3
224# 0.0 0.0 :4
225# 0.0 0.0 :5
226# 0.0 0.0 :6
227# 0.0 0.0 :7
228# 0.0 0.0 :8
229# 0.0 0.0 :9
230# 200.0 0.0225 :10
231# 0.0 0.0 :11
232# 0.0 0.0 :12
233# 0.0 0.0 :13
234# 0.0 0.0 :14
235# 0.0 0.0 :15
236**
237** (F14)
238** RIL NR ZR XCELL XWALL XFLOOR ZFIRE
239# 3.0000 1.0000 3.0000 0.0040 0.0100 0.0040 0.10000
240**
241** (F15)
242** FIRE COMPARTMENT MATERIALS ;
243# 3 14 3 : SUS
244**
245** 放射性線源定義データ 1
246** (F39) (INPROC) RADIOACTIVE SOURCE TERM INPUT
247** NRAD (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
248# 0 0 0 0 0 0 0
249**
250** (F40) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA2
251** IFORM I JACT IBO
252**
253**
254** (F41) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA3
255** ORAD1 (NJ, JACT, IBO)
256**
257** (30)
258** DTMAX TEND EDINT FRFINT
    
```



259# 0.100 2.0 1.0  
 260# 0.020 100.1 20.0

1

TABLE NO. 1 (PAGE 6)

LIST OF INPUT DATA

10 20 30 40 50 60 70 80  
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890  
 in INLIST IREAD= 5

261#

1

TABLE NO. II

SUMMARY OF CONTROL INFORMATION AND DIAGNOSTICS

BOUNDARY NODES = 8  
 PRESSURE FUNCTIONS = 0  
 ENERGY FUNCTIONS = 0  
 TEMPERATURE FUNCTIONS = 0  
 MASS ADDITION FUNCTIONS = 0  
 PARTICULATE ADDITION FUNCTIONS = 0  
 GAS ADDITION FUNCTIONS = 0  
 BRANCHES = 19  
 NODES = 21  
 ROOMS = 13  
 NUMBER OF BLOWER CURVES = 1  
 NUMBER OF FILTER TYPES = 1  
 NUMBER OF CONTROL DAMPERS = 2  
 DEPOSITION WILL NOT BE CALCULATED  
 REENTRAINMENT WILL NOT BE CALCULATED  
 BUOYANCY EFFECTS WILL NOT BE CONSIDERED  
 ———PRESSURES READ IN (NOT CALC. FROM DP)

0

1

TABLE NO. III

SUMMARY OF PROBLEM CONTROL PARAMETERS

PROBLEM TYPE	SS/TRANS	MAXIMUM ITERATIONS PER TIME STEP				1000			
		CONVERGENCE CRITERIA							
		1.00E-04							
TIMES FOR LINE PRINTER PLOTS									
0.0000	1.2000	2.4000	3.6000	4.8000	6.0000	7.2000	8.4000		
9.6000	10.8000	12.0000	13.2000	14.4000	15.6000	16.8000	18.0000		
19.2000	20.4000	21.6000	22.8000	24.0000	25.2000	26.4000	27.6000		
28.8000	30.0000	31.2000	32.4000	33.6000	34.8000	36.0000	37.2000		
38.4000	39.6000	40.8000	42.0000	43.2000	44.4000	45.6000	46.8000		
48.0000	49.2000	50.4000	51.6000	52.8000	54.0000	55.2000	56.4000		
57.6000	58.8000	60.0000	61.2000	62.4000	63.6000	64.8000	66.0000		
67.2000	68.4000	69.6000	70.8000	72.0000	73.2000	74.4000	75.6000		
76.8000	78.0000	79.2000	80.4000	81.6000	82.8000	84.0000	85.2000		
86.4000	87.6000	88.8000	90.0000	91.2000	92.4000	93.6000	94.7999		
95.9999	97.1999	98.3999	99.5999						

0

BOUNDARY DATA

P-AMBIENT= 14.7000 PSIA T-AMBIENT= 68.000 F NUMBER OF BOUNDARY NODES= 8

NODE NO.	INITIAL PRESSURE	P FN NO.	INITIAL TEMP.	T FN NO.	NODE NO.	INITIAL PRESSURE	P FN NO.	INITIAL TEMP.	T FN NO.	NODE NO.	INITIAL PRESSURE	P FN NO.	INITIAL TEMP.	T FN NO.
1	0.00	0	68.00	0	3	-1.18	0	68.00	0	4	-1.18	0	68.00	0
5	-1.18	0	68.00	0	13	0.00	0	68.00	0	14	0.00	0	68.00	0
19	0.00	0	68.00	0	20	0.00	0	68.00	0					

0

GEOMETRY AND COMPONENT DATA

NUMBER OF BRANCHES= 19 NUMBER OF NODES (BOUNDARY+ ORDINARY)= 21  
 NUMBER OF BLOWERS = 1 NUMBER OF BLOWER CURVES= 1  
 NUMBER OF ROOMS = 13

1

TABLE NO. IV

SUMMARY OF MODEL CONTROL PARAMETERS

BRANCH DATA

IN NO.	OUT NO.	INITIAL FLOW	FLOW AREA	COMP TYPE	EXP CURVE	RESIST Q	INTERCEPT	INITIAL DELTA-P	INERTIA	REV RESIST
--------	---------	--------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------------	---------	------------

1	1	2	3.196E+01	7.147E-02	FILT	1.0	9.466E-03	3.025E-01	0.000E+00	9.466E-03
2	2	3	3.196E+01	7.147E-02	VALV	2.0	8.601E-04	8.786E-01	3.315E+00	8.601E-04
3	4	6	1.598E+01	8.450E-02	DUCT	2.0	7.709E-05	1.969E-02	9.319E+01	7.709E-05
4	5	7	1.598E+01	8.450E-02	DUCT	2.0	7.709E-05	1.969E-02	9.319E+01	7.709E-05
5	6	8	1.598E+01	8.450E-02	DUCT	2.0	7.709E-05	1.969E-02	7.766E+01	7.709E-05
6	7	9	1.598E+01	8.450E-02	DUCT	2.0	7.709E-05	1.969E-02	7.766E+01	7.709E-05
7	8	10	1.598E+01	8.450E-02	VALV	2.0	1.542E-04	3.937E-02	3.049E+00	1.542E-04
8	9	11	1.598E+01	8.450E-02	VALV	2.0	1.542E-04	3.937E-02	3.049E+00	1.542E-04
9	10	12	1.598E+01	8.450E-02	FILT	1.0	6.502E-03	1.039E-01	0.000E+00	6.502E-03
10	11	12	1.598E+01	8.450E-02	FILT	1.0	6.502E-03	1.039E-01	0.000E+00	6.502E-03
11	13	15	7.551E+01	8.450E-02	VALV	2.0	2.374E-04	1.354E+00	3.049E+00	2.374E-04
12	14	16	7.551E+01	8.450E-02	VALV	2.0	2.374E-04	1.354E+00	3.049E+00	2.374E-04
13	15	12	7.551E+01	8.450E-02	FILT	1.0	1.306E-04	9.861E-03	0.000E+00	1.306E-04
14	16	12	7.551E+01	8.450E-02	FILT	1.0	1.306E-04	9.861E-03	0.000E+00	1.306E-04
15	12	17	1.830E+02	8.450E-02	DUCT	2.0	2.398E-05	8.029E-01	5.630E+01	2.398E-05
16	17	18	2.406E+02	8.450E-02	DUCT	2.0	1.009E-05	5.839E-01	3.999E+01	1.009E-05
17	18	19	2.406E+02	8.450E-02	BLNR	1	1.0-2.555E+01	3.11E+02	2.751E+00	0.000E+00
18	20	21	5.765E+01	8.450E-02	FILT	1	1.0	7.625E+01	7.561E-01	0.000E+00
19	21	17	5.765E+01	8.450E-02	VALV	2.0	4.245E-04	1.411E+00	3.049E+00	4.245E-04

ROOM DATA

ROOM NODE	VOL.	AREA	ROOM NODE	VOL.	AREA	ROOM NODE	VOL.	AREA	ROOM NODE	VOL.	AREA
1	2	2.603E-01	7.147E-02	2	6	5.652E-02	8.450E-02	3	7	5.652E-02	8.450E-02
5	9	5.652E-02	8.450E-02	6	10	3.327E-01	8.450E-02	7	11	3.327E-01	8.450E-02
9	15	2.826E-02	8.450E-02	10	16	2.826E-02	8.450E-02	11	17	1.388E-01	8.450E-02
13	21	6.793E-01	8.450E-02					12	18	2.829E-01	8.450E-02

BLOWER CURVE DATA

COEFFICIENTS

CURVE NO.	SEGMENT	LEFT BOUND (FLOW)	RIGHT BOUND (FLOW)	A	B
1					
	1	3.815E+01	6.994E+01	9.6888E+02	-1.2814E+02
	2	6.994E+01	9.961E+01	9.2275E+02	-1.2156E+02
	3	9.961E+01	1.484E+02	3.8381E+02	-4.1972E+01
	4	1.484E+02	2.056E+02	3.7489E+02	-4.0380E+01
	5	2.056E+02	2.331E+02	3.0609E+02	-2.3972E+01
	6	2.331E+02	2.628E+02	3.1089E+02	-2.5548E+01

FILTER DATA

THE TOTAL NUMBER OF FILTERS IS 6

THE TOTAL NUMBER OF SPECIAL FILTER TYPES IS 1

FILTER NO.	BRANCH NO.	FILTER TYPE	FILTER EFFICIENCY	PLUGGING FACTOR	AKT	AKL
1	1	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06
2	9	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06
3	10	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06
4	13	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06
5	14	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06
6	18	1	9.9970E-01	0.00	1.05E+01	2.83E+06

CONTROL DAMPER DATA

BRANCH NUMBER	CONTROL NODE	DAMPER TYPE	PMIN	PMAX	INITIAL THETA	DELTA THETA	DELAY TIME
11	15	4	-1.393	-1.315	28.000	-1.000	0.020
12	16	4	-1.393	-1.315	28.000	-1.000	0.020

1

TABLE NO. V

SUMMARY OF NODE TYPE, INITIAL PRESSURE AND BRANCH CONNECTIONS

NODE NO.	NODE TYPE(+, ROOM NO+1000)	PRESSURE	ASSOCIATED BRANCHES
1	-1	0.0000E+00	
2	1001	-3.0253E-01	1 2
3	-1	-1.1811E+00	
4	-1	-1.1811E+00	
5	-1	-1.1811E+00	
6	1002	-1.2008E+00	3 5
7	1003	-1.2008E+00	4 6
8	1004	-1.2205E+00	5 7
9	1005	-1.2205E+00	6 8
10	1006	-1.2598E+00	7 9
11	1007	-1.2598E+00	8 10
12	1008	-1.3637E+00	9 10 13 14 15
13	-1	0.0000E+00	
14	-1	0.0000E+00	
15	1009	-1.3539E+00	11 13
16	1010	-1.3539E+00	12 14
17	1011	-2.1666E+00	15 16 19
18	1012	-2.7505E+00	16 17
19	-1	0.0000E+00	
20	-1	0.0000E+00	
21	1013	-7.5606E-01	18 19

1  
1

TABLE VI

RESISTANCE COEFFICIENTS AND CRITICAL MACH NUMBERS

(INPUT RESISTANCES SHOULD INCLUDE ENTRANCE AND/OR EXIT LOSSES. IF NOT DONE, THE FRICTION FACTORS BECOME NEGATIVE DURING THE SOLUTION AND RESULT IN NUMERICAL INSTABILITIES. VERY LARGE FRICTION FACTORS WILL NOT CAUSE NUMERICAL PROBLEMS, BUT SHOULD BE EXAMINED FOR UNREASONABLENESS.)

BRANCH NO.	UP. NODE	DN. NODE	FWD RF	REV RF	FWD MACH	REV MACH	AREA(M2)	*INPUT ERROR??*
2	2	3	70.264	70.264	0.09838	0.09771	0.00664	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
3	4	6	8.801	8.801	0.24633	0.25849	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
4	5	7	8.801	8.801	0.24633	0.25849	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
5	6	8	8.801	8.801	0.24633	0.24633	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
6	7	9	8.801	8.801	0.24633	0.24633	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
7	8	10	17.603	17.603	0.18413	0.18413	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
8	9	11	17.603	17.603	0.18413	0.18413	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
11	13	15	26.693	26.693	0.15310	0.15576	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
12	14	16	26.693	26.693	0.15310	0.15576	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?
15	12	17	2.738	2.738	0.37849	0.37849	0.00785	
16	17	18	1.152	1.152	0.49026	0.49026	0.00785	
19	21	17	48.464	48.464	0.11641	0.11641	0.00785	FRICTION TOO HIGH?/AREA TOO LARGE?

1

\*\*\*\*\*

TIME = 0.0000E+00 DELT = 0.00E+00 NSTEP = 0 KTOTR = 0 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.508E-02	1.819E-02	2.272E+00	
2	1.508E-02	1.818E-02	2.272E+00	
3	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
4	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
5	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
6	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
7	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
8	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01	
9	7.542E-03	9.067E-03	9.607E-01	

10	7.542E-03	9.067E-03	9.607E-01	
11	3.564E-02	4.297E-02	4.540E+00	2.800E+01
12	3.564E-02	4.297E-02	4.540E+00	2.800E+01
13	3.564E-02	4.283E-02	4.540E+00	
14	3.564E-02	4.283E-02	4.540E+00	
15	8.635E-02	1.038E-01	1.100E+01	
16	1.136E-01	1.362E-01	1.447E+01	
17	1.136E-01	1.360E-01	1.447E+01	
18	2.721E-02	3.281E-02	3.466E+00	
19	2.721E-02	3.275E-02	3.466E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-7.5281E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-2.9391E+02	2.000E+01	1.202E+00
4	-2.9391E+02	2.000E+01	1.202E+00
5	-2.9391E+02	2.000E+01	1.202E+00
6	-2.9880E+02	2.000E+01	1.202E+00
7	-2.9880E+02	2.000E+01	1.202E+00
8	-3.0370E+02	2.000E+01	1.202E+00
9	-3.0370E+02	2.000E+01	1.202E+00
10	-3.1350E+02	2.000E+01	1.202E+00
11	-3.1350E+02	2.000E+01	1.202E+00
12	-3.3935E+02	2.000E+01	1.202E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.3690E+02	2.000E+01	1.202E+00
16	-3.3690E+02	2.000E+01	1.202E+00
17	-5.3915E+02	2.000E+01	1.200E+00
18	-6.8445E+02	2.000E+01	1.198E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.8814E+02	2.000E+01	1.204E+00

NEW TIME DOMAIN REACHED

DELT = 1.00E-01    TEND = 2.00E+00    EDINT = 1.00E+00    GRFINT = 0.00E+00

STEADY STATE RESULTS

\*\*\*\*\*

TIME = 0.0000E+00    DELT = 1.00E-01    NSTEP = 1    KTOTR = 1    IGTOT = 0    IPTOT = 0    CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.477E-02	1.781E-02	2.225E+00	
2	1.498E-02	1.805E-02	2.256E+00	
3	8.094E-03	9.732E-03	1.031E+00	
4	8.094E-03	9.732E-03	1.031E+00	
5	7.636E-03	9.181E-03	9.727E-01	
6	7.636E-03	9.181E-03	9.727E-01	
7	7.566E-03	9.096E-03	9.638E-01	
8	7.566E-03	9.096E-03	9.638E-01	
9	7.545E-03	9.070E-03	9.611E-01	
10	7.545E-03	9.070E-03	9.611E-01	
11	3.544E-02	4.274E-02	4.515E+00	2.800E+01
12	3.544E-02	4.274E-02	4.515E+00	2.800E+01
13	3.563E-02	4.283E-02	4.539E+00	
14	3.563E-02	4.283E-02	4.539E+00	
15	8.643E-02	1.039E-01	1.101E+01	
16	1.137E-01	1.364E-01	1.449E+01	

17	1.135E-01	1.360E-01	1.446E+01
18	2.668E-02	3.218E-02	3.399E+00
19	2.722E-02	3.277E-02	3.468E+00

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-7.5805E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
4	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
5	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
6	-2.9801E+02	2.000E+01	1.202E+00
7	-2.9801E+02	2.000E+01	1.202E+00
8	-3.0362E+02	2.000E+01	1.202E+00
9	-3.0362E+02	2.000E+01	1.202E+00
10	-3.1348E+02	2.000E+01	1.202E+00
11	-3.1348E+02	2.000E+01	1.202E+00
12	-3.3935E+02	2.000E+01	1.202E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.3690E+02	2.000E+01	1.202E+00
16	-3.3690E+02	2.000E+01	1.202E+00
17	-5.3901E+02	2.000E+01	1.200E+00
18	-6.8390E+02	2.000E+01	1.198E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.8984E+02	2.000E+01	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 1.0000E+00 DELT = 1.00E-01 NSTEP = 11 KTOTR = 12 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.481E-02	1.785E-02	2.230E+00	
2	1.482E-02	1.786E-02	2.232E+00	
3	8.442E-03	1.015E-02	1.075E+00	
4	8.442E-03	1.015E-02	1.075E+00	
5	8.331E-03	1.002E-02	1.061E+00	
6	8.331E-03	1.002E-02	1.061E+00	
7	8.246E-03	9.914E-03	1.050E+00	
8	8.246E-03	9.914E-03	1.050E+00	
9	8.160E-03	9.810E-03	1.039E+00	
10	8.160E-03	9.810E-03	1.039E+00	
11	3.526E-02	4.252E-02	4.492E+00	2.800E+01
12	3.526E-02	4.252E-02	4.492E+00	2.800E+01
13	3.511E-02	4.220E-02	4.473E+00	
14	3.511E-02	4.220E-02	4.473E+00	
15	8.622E-02	1.036E-01	1.098E+01	
16	1.134E-01	1.361E-01	1.445E+01	
17	1.136E-01	1.361E-01	1.447E+01	
18	2.693E-02	3.247E-02	3.430E+00	
19	2.698E-02	3.247E-02	3.437E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-7.6898E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
4	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
5	-2.8778E+02	2.000E+01	1.202E+00
6	-2.9394E+02	2.000E+01	1.202E+00

7	-2.9394E+02	2.000E+01	1.202E+00
8	-2.9966E+02	2.000E+01	1.202E+00
9	-2.9966E+02	2.000E+01	1.202E+00
10	-3.1127E+02	2.000E+01	1.202E+00
11	-3.1127E+02	2.000E+01	1.202E+00
12	-3.3930E+02	1.996E+01	1.202E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.3687E+02	1.999E+01	1.202E+00
16	-3.3687E+02	1.999E+01	1.202E+00
17	-5.3780E+02	1.991E+01	1.200E+00
18	-6.8204E+02	1.992E+01	1.198E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.9331E+02	1.999E+01	1.204E+00

NEW TIME DOMAIN REACHED

DELTA = 2.00E-02    TEND = 1.00E+02    EDINT = 2.00E+01    GFFINT = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 2.2000E+01    DELTA = 2.00E-02    NSTEP = 1021    KTOTR = 1257    IGTOT = 0    IPTOT = 0    CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.342E-02	1.618E-02	2.020E+00	
2	1.343E-02	1.618E-02	2.022E+00	
3	1.232E-02	1.416E-02	1.570E+00	
4	1.232E-02	1.416E-02	1.570E+00	
5	1.232E-02	1.417E-02	1.570E+00	
6	1.232E-02	1.417E-02	1.570E+00	
7	1.233E-02	1.418E-02	1.571E+00	
8	1.233E-02	1.418E-02	1.571E+00	
9	1.234E-02	1.421E-02	1.572E+00	
10	1.234E-02	1.421E-02	1.572E+00	
11	3.054E-02	3.683E-02	3.891E+00	2.300E+01
12	3.054E-02	3.683E-02	3.891E+00	2.300E+01
13	3.080E-02	3.702E-02	3.924E+00	
14	3.080E-02	3.702E-02	3.924E+00	
15	8.636E-02	1.026E-01	1.100E+01	
16	1.134E-01	1.349E-01	1.445E+01	
17	1.136E-01	1.349E-01	1.447E+01	
18	2.678E-02	3.229E-02	3.411E+00	
19	2.683E-02	3.229E-02	3.418E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-6.9414E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-2.4254E+02	2.004E+01	1.203E+00
4	-2.4254E+02	3.362E+01	1.150E+00
5	-2.4254E+02	3.362E+01	1.150E+00
6	-2.5635E+02	3.353E+01	1.150E+00
7	-2.5635E+02	3.353E+01	1.150E+00
8	-2.6880E+02	3.345E+01	1.150E+00
9	-2.6880E+02	3.345E+01	1.150E+00
10	-2.9378E+02	3.300E+01	1.151E+00
11	-2.9378E+02	3.300E+01	1.151E+00
12	-3.3610E+02	2.350E+01	1.188E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.3398E+02	1.999E+01	1.202E+00
16	-3.3398E+02	1.999E+01	1.202E+00
17	-5.3291E+02	2.260E+01	1.189E+00

18 -6.7584E+02 2.260E+01 1.187E+00  
 19 0.0000E+00 2.000E+01 1.206E+00  
 20 0.0000E+00 2.000E+01 1.206E+00  
 21 -1.9221E+02 1.999E+01 1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 4.2001E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 2021 KTOTR = 2396 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	2.685E-03	3.238E-03	4.044E-01	
2	2.688E-03	3.241E-03	4.048E-01	
3	2.552E-02	2.946E-02	3.251E+00	
4	2.552E-02	2.946E-02	3.251E+00	
5	2.554E-02	2.946E-02	3.253E+00	
6	2.554E-02	2.946E-02	3.253E+00	
7	2.555E-02	2.946E-02	3.255E+00	
8	2.555E-02	2.946E-02	3.255E+00	
9	2.556E-02	2.943E-02	3.257E+00	
10	2.556E-02	2.943E-02	3.257E+00	
11	1.877E-02	2.264E-02	2.391E+00	1.200E+01
12	1.877E-02	2.264E-02	2.391E+00	1.200E+01
13	1.827E-02	2.196E-02	2.327E+00	
14	1.827E-02	2.196E-02	2.327E+00	
15	8.673E-02	1.016E-01	1.105E+01	
16	1.135E-01	1.336E-01	1.446E+01	
17	1.137E-01	1.336E-01	1.448E+01	
18	2.653E-02	3.200E-02	3.380E+00	
19	2.658E-02	3.199E-02	3.386E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-1.3508E+01	2.001E+01	1.206E+00
3	-2.0453E+01	1.828E+01	1.213E+00
4	-2.0453E+01	3.300E+01	1.154E+00
5	-2.0453E+01	3.300E+01	1.154E+00
6	-8.0227E+01	3.302E+01	1.154E+00
7	-8.0227E+01	3.302E+01	1.154E+00
8	-1.3391E+02	3.305E+01	1.153E+00
9	-1.3391E+02	3.305E+01	1.153E+00
10	-2.4138E+02	3.319E+01	1.151E+00
11	-2.4138E+02	3.319E+01	1.151E+00
12	-3.2900E+02	2.768E+01	1.171E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.2773E+02	2.000E+01	1.202E+00
16	-3.2773E+02	2.000E+01	1.202E+00
17	-5.2477E+02	2.579E+01	1.176E+00
18	-6.6648E+02	2.581E+01	1.175E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.9037E+02	2.000E+01	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 6.2001E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 3021 KTOTR = 3396 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
--------	-----------------------	---------------------	-------------------	------------------------------

1	6.128E-03	7.390E-03	9.229E-01	
2	6.128E-03	7.388E-03	9.230E-01	
3	2.365E-02	2.773E-02	3.012E+00	
4	2.365E-02	2.773E-02	3.012E+00	
5	2.366E-02	2.773E-02	3.014E+00	
6	2.366E-02	2.773E-02	3.014E+00	
7	2.367E-02	2.773E-02	3.015E+00	
8	2.367E-02	2.773E-02	3.015E+00	
9	2.371E-02	2.772E-02	3.020E+00	
10	2.371E-02	2.772E-02	3.020E+00	
11	1.796E-02	2.165E-02	2.288E+00	1.100E+01
12	1.796E-02	2.165E-02	2.288E+00	1.100E+01
13	1.868E-02	2.246E-02	2.380E+00	
14	1.868E-02	2.246E-02	2.380E+00	
15	8.605E-02	1.018E-01	1.096E+01	
16	1.132E-01	1.342E-01	1.442E+01	
17	1.134E-01	1.342E-01	1.444E+01	
18	2.687E-02	3.240E-02	3.423E+00	
19	2.692E-02	3.241E-02	3.430E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-3.1086E+01	2.000E+01	1.206E+00
3	-6.7164E+01	1.525E+01	1.225E+00
4	-6.7164E+01	2.808E+01	1.173E+00
5	-6.7164E+01	2.808E+01	1.173E+00
6	-1.1941E+02	2.812E+01	1.172E+00
7	-1.1941E+02	2.812E+01	1.172E+00
8	-1.6631E+02	2.818E+01	1.171E+00
9	-1.6631E+02	2.818E+01	1.171E+00
10	-2.6009E+02	2.847E+01	1.169E+00
11	-2.6009E+02	2.847E+01	1.169E+00
12	-3.4138E+02	2.467E+01	1.183E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.4012E+02	2.000E+01	1.202E+00
16	-3.4012E+02	2.000E+01	1.202E+00
17	-5.3601E+02	2.350E+01	1.185E+00
18	-6.7798E+02	2.352E+01	1.184E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.9290E+02	1.999E+01	1.204E+00

\*\*\*\*\*  
 TIME = 8.2018E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 4022 KTOTR = 4478 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00  
 \*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.531E-02	1.846E-02	2.306E+00	
2	1.532E-02	1.846E-02	2.307E+00	
3	7.092E-03	8.372E-03	9.034E-01	
4	7.092E-03	8.372E-03	9.034E-01	
5	7.091E-03	8.371E-03	9.034E-01	
6	7.091E-03	8.371E-03	9.034E-01	
7	7.094E-03	8.373E-03	9.037E-01	
8	7.094E-03	8.373E-03	9.037E-01	
9	7.088E-03	8.361E-03	9.029E-01	
10	7.088E-03	8.361E-03	9.029E-01	
11	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01
12	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01
13	3.586E-02	4.309E-02	4.568E+00	
14	3.586E-02	4.309E-02	4.568E+00	
15	8.579E-02	1.028E-01	1.093E+01	
16	1.132E-01	1.355E-01	1.441E+01	



17	1.133E-01	1.355E-01	1.444E+01
18	2.708E-02	3.265E-02	3.449E+00
19	2.713E-02	3.265E-02	3.456E+00

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-7.9633E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-3.0502E+02	1.483E+01	1.224E+00
4	-3.0502E+02	2.539E+01	1.181E+00
5	-3.0502E+02	2.539E+01	1.181E+00
6	-3.0974E+02	2.541E+01	1.180E+00
7	-3.0974E+02	2.541E+01	1.180E+00
8	-3.1398E+02	2.544E+01	1.180E+00
9	-3.1398E+02	2.544E+01	1.180E+00
10	-3.2246E+02	2.558E+01	1.180E+00
11	-3.2246E+02	2.558E+01	1.180E+00
12	-3.4676E+02	2.085E+01	1.198E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.4429E+02	1.999E+01	1.202E+00
16	-3.4429E+02	1.999E+01	1.202E+00
17	-5.4273E+02	2.059E+01	1.197E+00
18	-6.8593E+02	2.059E+01	1.195E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.9441E+02	1.999E+01	1.204E+00

NEW TIME DOMAIN REACHED

DELTA = 0.00E+00    TEND = 0.00E+00    EDINT = 0.00E+00    GRFINT = 0.00E+00  
 END OF TIME STEP CARDS REACHED — NORMAL EXIT

\*\*\*\*\*  
 TIME = 1.0012E+02    DELTA = 2.00E-02    NSTEP = 4926    KTOTR = 5382    IGTOT = 0    IPTOT = 0    CPU TIME = 0.00E+00  
 \*\*\*\*\*

BRANCH DATA

BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)
1	1.527E-02	1.842E-02	2.300E+00	
2	1.528E-02	1.842E-02	2.302E+00	
3	7.241E-03	8.571E-03	9.224E-01	
4	7.241E-03	8.571E-03	9.224E-01	
5	7.240E-03	8.569E-03	9.223E-01	
6	7.240E-03	8.569E-03	9.223E-01	
7	7.239E-03	8.568E-03	9.222E-01	
8	7.239E-03	8.568E-03	9.222E-01	
9	7.233E-03	8.557E-03	9.215E-01	
10	7.233E-03	8.557E-03	9.215E-01	
11	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01
12	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01
13	3.563E-02	4.282E-02	4.539E+00	
14	3.563E-02	4.282E-02	4.539E+00	
15	8.579E-02	1.028E-01	1.093E+01	
16	1.132E-01	1.355E-01	1.442E+01	
17	1.133E-01	1.355E-01	1.444E+01	
18	2.708E-02	3.265E-02	3.449E+00	
19	2.713E-02	3.265E-02	3.456E+00	

NODE DATA

NODE	P (PA)	T (C)	RHO (KG/M**3)
------	-----------	----------	------------------

1	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
2	-7.9414E+01	2.000E+01	1.205E+00
3	-3.0370E+02	1.537E+01	1.222E+00
4	-3.0370E+02	2.459E+01	1.184E+00
5	-3.0370E+02	2.459E+01	1.184E+00
6	-3.0865E+02	2.461E+01	1.184E+00
7	-3.0865E+02	2.461E+01	1.184E+00
8	-3.1309E+02	2.463E+01	1.184E+00
9	-3.1309E+02	2.463E+01	1.184E+00
10	-3.2195E+02	2.473E+01	1.183E+00
11	-3.2195E+02	2.473E+01	1.183E+00
12	-3.4674E+02	2.073E+01	1.199E+00
13	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
14	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
15	-3.4429E+02	1.999E+01	1.202E+00
16	-3.4429E+02	1.999E+01	1.202E+00
17	-5.4280E+02	2.050E+01	1.197E+00
18	-6.8607E+02	2.050E+01	1.196E+00
19	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
20	0.0000E+00	2.000E+01	1.206E+00
21	-1.9441E+02	1.999E+01	1.204E+00

1 TABLE NO. VII

SUMMARY OF SOLUTION PARAMETERS

GB CASE 2

RUN TYPE = ST

CONVERGENCE CRITERION = 1.00E-04

TOTAL PROBLEM RUN TIME = 1.00E+02

TOTAL GAS DYNAMICS ITERATIONS FOR PROBLEM = 5382

TOTAL GAS SPECIES ITERATIONS FOR PROBLEM = 0

TOTAL NUMBER OF PARTICULATE SPECIES ITERATIONS FOR PROBLEM = 0

TOTAL NUMBER OF TIME STEPS = 4926

1 TABLE NO. VIII

ARCHIVAL LIST OF OUTPUT PARAMETERS

GB CASE 2

TIME = 0.00E+00

0 NODAL PRESSURES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.0000E+00	-3.0463E-01	-1.1565E+00	-1.1565E+00	-1.1565E+00	-1.1976E+00	-1.1976E+00	-1.2201E+00	-1.2201E+00
10	-1.2598E+00	-1.2598E+00	-1.3637E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-1.3539E+00	-1.3539E+00	-2.1661E+00	-2.7483E+00	0.0000E+00
20	0.0000E+00	-7.6288E-01								

0 NODAL TEMPERATURES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		6.8000E+01	6.7999E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8001E+01	6.8001E+01	6.8000E+01	6.8000E+01
10	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.8001E+01	6.8000E+01
20	6.8000E+01	6.7997E+01								

0 BRANCH FLOWS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		3.1302E+01	3.1742E+01	1.7149E+01	1.7149E+01	1.6180E+01	1.6180E+01	1.6031E+01	1.6031E+01	1.5986E+01
10	1.5986E+01	7.5103E+01	7.5103E+01	7.5497E+01	7.5497E+01	1.8314E+02	2.4099E+02	2.4051E+02	5.6537E+01	5.7682E+01

1 TABLE NO. IX

BREAKDOWN OF ARCHIVAL DATA ACCORDING TO COMPONENT TYPE

DIFFERENTIAL PRESSURE ACROSS FILTERS

TIME = 0.00E+00

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
1	3.0463E-01	9	1.0398E-01	10	1.0398E-01	13	9.8583E-03
14	9.8583E-03	18	7.6288E-01				

FLOW THROUGH FILTERS

TIME = 0.00E+00

BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW
1	3.1302E+01	9	1.5986E+01	10	1.5986E+01	13	7.5497E+01
14	7.5497E+01	18	5.6537E+01				

DIFFERENTIAL PRESSURE ACROSS DAMPERS

TIME = 0.00E+00

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
2	8.5186E-01	7	3.9621E-02	8	3.9621E-02	11	1.3539E+00
12	1.3539E+00	19	1.4032E+00				

PRESSURE RISE ACROSS BLOWER

TIME = 0.00E+00

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
17	2.7483E+00						

PRESSURE DROP IN DUCT

TIME = 0.00E+00

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
3	4.1097E-02	4	4.1097E-02	5	2.2542E-02	6	2.2542E-02
15	8.0235E-01	16	5.8226E-01				

TABLE NO. X

PRESSURE DIFFERENTIAL BETWEEN ROOMS (REGARDLESS OF PATHWAYS)

DIFFERENTIAL PRESSURE BETWEEN ROOMS

TIME = 0.00E+00

NODE	ROOM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	0.00E+00									
6	2	-8.93E-01	0.00E+00								
7	3	-8.93E-01	0.00E+00	0.00E+00							
8	4	-9.15E-01	-2.25E-02	-2.25E-02	0.00E+00						
9	5	-9.15E-01	-2.25E-02	-2.25E-02	0.00E+00	0.00E+00					
10	6	-9.55E-01	-6.22E-02	-6.22E-02	-3.96E-02	-3.96E-02	0.00E+00				
11	7	-9.55E-01	-6.22E-02	-6.22E-02	-3.96E-02	-3.96E-02	0.00E+00	0.00E+00			
12	8	-1.06E+00	-1.66E-01	-1.66E-01	-1.44E-01	-1.44E-01	-1.04E-01	-1.04E-01	0.00E+00		
15	9	-1.05E+00	-1.56E-01	-1.56E-01	-1.34E-01	-1.34E-01	-9.41E-02	-9.41E-02	9.86E-03	0.00E+00	
16	10	-1.05E+00	-1.56E-01	-1.56E-01	-1.34E-01	-1.34E-01	-9.41E-02	-9.41E-02	9.86E-03	0.00E+00	0.00E+00
17	11	-1.86E+00	-9.68E-01	-9.68E-01	-9.46E-01	-9.46E-01	-9.06E-01	-9.06E-01	-8.02E-01	-8.12E-01	-8.12E-01
18	12	-2.44E+00	-1.55E+00	-1.55E+00	-1.53E+00	-1.53E+00	-1.49E+00	-1.49E+00	-1.38E+00	-1.39E+00	-1.39E+00
21	13	-4.58E-01	4.35E-01	4.35E-01	4.57E-01	4.57E-01	4.97E-01	4.97E-01	6.01E-01	5.91E-01	5.91E-01

TABLE NO. X

PRESSURE DIFFERENTIAL BETWEEN ROOMS (REGARDLESS OF PATHWAYS)

DIFFERENTIAL PRESSURE BETWEEN ROOMS

TIME = 0.00E+00

NODE	ROOM	11	12	13
17	11	0.00E+00		
18	12	-5.82E-01	0.00E+00	
21	13	1.40E+00	1.99E+00	0.00E+00

TABLE NO. XI

SUMMARY OF EXTREME VALUES FOR CALCULATION AT TIME = 0.00E+00

- \* \* \* \* \*
- 0 \* HIGHEST PRESSURE OF 0.0000E+00 OCCURS AT NODE 20
- 0 \* LOWEST PRESSURE OF -2.7483E+00 OCCURS AT NODE 18
- 0 \* HIGHEST POSITIVE FLOW OF 2.4099E+02 OCCURS IN BRANCH 16
- 0 \* FILTER IN BRANCH 18 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 7.6288E-01
- 0 \* FILTER IN BRANCH 14 HAS THE LARGEST FLOW OF 7.5497E+01
- 0 \* DAMPER IN BRANCH 19 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 1.4032E+00
- 0 \* ROOM NO. 12 HAS THE LOWEST NEGATIVE PRESSURE OF -2.7483E+00

1

TABLE NO. VIII

ARCHIVAL LIST OF OUTPUT PARAMETERS

GB CASE 2

TIME = 9.96E+01

0

NODAL PRESSURES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.0000E+00	-3.1920E-01	-1.2207E+00	-1.2207E+00	-1.2207E+00	-1.2405E+00	-1.2405E+00	-1.2583E+00	-1.2583E+00
10	-1.2938E+00	-1.2938E+00	-1.3934E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-1.3836E+00	-1.3836E+00	-2.1813E+00	-2.7570E+00	0.0000E+00
20	0.0000E+00	-7.8128E-01								

0

NODAL TEMPERATURES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		6.8000E+01	6.7995E+01	5.9639E+01	7.6303E+01	7.6303E+01	7.6333E+01	7.6333E+01	7.6366E+01	7.6366E+01
10	7.6555E+01	7.6555E+01	6.9324E+01	6.8000E+01	6.8000E+01	6.7981E+01	6.7981E+01	6.8901E+01	6.8902E+01	6.8000E+01
20	6.8000E+01	6.7988E+01								

0

BRANCH FLOWS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		3.2368E+01	3.2387E+01	1.5326E+01	1.5326E+01	1.5329E+01	1.5329E+01	1.5327E+01	1.5327E+01	1.5317E+01
10	1.5317E+01	7.5532E+01	7.5532E+01	7.5492E+01	7.5492E+01	1.8178E+02	2.3977E+02	2.4012E+02	5.7375E+01	5.7485E+01

1

TABLE NO. IX

BREAKDOWN OF ARCHIVAL DATA ACCORDING TO COMPONENT TYPE

DIFFERENTIAL PRESSURE ACROSS FILTERS

TIME = 9.96E+01

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
1	3.1920E-01	9	9.9587E-02	10	9.9587E-02	13	9.8584E-03
14	9.8584E-03	18	7.8128E-01				

0

FLOW THROUGH FILTERS

TIME = 9.96E+01

BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW	BRANCH	FLOW
1	3.2368E+01	9	1.5317E+01	10	1.5317E+01	13	7.5492E+01
14	7.5492E+01	18	5.7375E+01				

0

DIFFERENTIAL PRESSURE ACROSS DAMPERS

TIME = 9.96E+01

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
2	9.0153E-01	7	3.5540E-02	8	3.5540E-02	11	1.3836E+00
12	1.3836E+00	19	1.4000E+00				

0

PRESSURE DROP IN DUCT

TIME = 9.96E+01

BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.	BRANCH	D. P.
3	1.9811E-02	4	1.9811E-02	5	1.7770E-02	6	1.7770E-02
15	7.8784E-01	16	5.7573E-01				

1

TABLE NO. X

PRESSURE DIFFERENTIAL BETWEEN ROOMS (REGARDLESS OF PATHWAYS)

DIFFERENTIAL PRESSURE BETWEEN ROOMS

TIME = 9.96E+01

NODE	ROOM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	0.00E+00									
6	2	-9.21E-01	0.00E+00								
7	3	-9.21E-01	0.00E+00	0.00E+00							
8	4	-9.39E-01	-1.78E-02	-1.78E-02	0.00E+00						
9	5	-9.39E-01	-1.78E-02	-1.78E-02	0.00E+00	0.00E+00					
10	6	-9.75E-01	-5.33E-02	-5.33E-02	-3.55E-02	-3.55E-02	0.00E+00				
11	7	-9.75E-01	-5.33E-02	-5.33E-02	-3.55E-02	-3.55E-02	0.00E+00	0.00E+00			
12	8	-1.07E+00	-1.43E-01	-1.43E-01	-1.35E-01	-1.35E-01	-9.96E-02	-9.96E-02	0.00E+00		
15	9	-1.06E+00	-1.43E-01	-1.43E-01	-1.25E-01	-1.25E-01	-8.97E-02	-8.97E-02	9.86E-03	0.00E+00	
16	10	-1.06E+00	-1.43E-01	-1.43E-01	-1.25E-01	-1.25E-01	-8.97E-02	-8.97E-02	9.86E-03	0.00E+00	0.00E+00

17	11	-1.86E+00	-9.41E-01	-9.41E-01	-9.23E-01	-9.23E-01	-8.87E-01	-8.87E-01	-7.88E-01	-7.98E-01	-7.98E-01
18	12	-2.44E+00	-1.52E+00	-1.52E+00	-1.50E+00	-1.50E+00	-1.46E+00	-1.46E+00	-1.36E+00	-1.37E+00	-1.37E+00
21	13	-4.62E-01	4.59E-01	4.59E-01	4.77E-01	4.77E-01	5.13E-01	5.13E-01	6.12E-01	6.02E-01	6.02E-01

TABLE NO. X

PRESSURE DIFFERENTIAL BETWEEN ROOMS (REGARDLESS OF PATHWAYS)

DIFFERENTIAL PRESSURE BETWEEN ROOMS TIME = 9.96E+01

NODE	ROOM	11	12	13
17	11	0.00E+00		
18	12	-5.76E-01	0.00E+00	
21	13	1.40E+00	1.98E+00	0.00E+00

TABLE NO. XI

SUMMARY OF EXTREME VALUES FOR CALCULATION AT TIME = 9.96E+01

```

* * * * *
0 * HIGHEST PRESSURE OF 0.0000E+00 OCCURS AT NODE 20
0 * LOWEST PRESSURE OF -2.7570E+00 OCCURS AT NODE 18
0 * HIGHEST POSITIVE FLOW OF 2.4012E+02 OCCURS IN BRANCH 17
0 * FILTER IN BRANCH 18 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 7.8128E-01
0 * FILTER IN BRANCH 14 HAS THE LARGEST FLOW OF 7.5492E+01
0 * DAMPER IN BRANCH 19 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 1.4000E+00
0 * ROOM NO. 12 HAS THE LOWEST NEGATIVE PRESSURE OF -2.7570E+00
1
    
```

TABLE NO. XII

SUMMARY OF EXTREME VALUES FOR ENTIRE PROBLEM

```

* * * * *
0 * MAXIMUM PRESSURE OF 5.8961E-02 OCCURS AT NODE 5 AT TIME= 2.60E+01
0 * MINIMUM PRESSURE OF -2.7571E+00 OCCURS AT NODE 18 AT TIME= 1.00E+02
0 * MAXIMUM FLOW OF 2.4145E+02 OCCURS IN BRANCH 17 AT TIME= 2.54E+01
0 * MINIMUM FLOW OF -4.4349E+00 OCCURS IN BRANCH 2 AT TIME= 2.60E+01
0 * FILTER IN BRANCH 1 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 3.2064E-01 AT TIME= 7.07E+01
0 * FILTER IN BRANCH 1 HAS THE LARGEST FLOW OF 3.2511E+01 AT TIME= 7.07E+01
0 * FILTER IN BRANCH 9 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 3.8805E-01 AT TIME= 2.63E+01
0 * FILTER IN BRANCH 9 HAS THE LARGEST FLOW OF 5.9609E+01 AT TIME= 2.63E+01
0 * FILTER IN BRANCH 10 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 3.8805E-01 AT TIME= 2.63E+01
0 * FILTER IN BRANCH 10 HAS THE LARGEST FLOW OF 5.9609E+01 AT TIME= 2.63E+01
0 * FILTER IN BRANCH 13 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 9.9210E-03 AT TIME= 9.65E+01
0 * FILTER IN BRANCH 13 HAS THE LARGEST FLOW OF 7.5973E+01 AT TIME= 9.65E+01
0 * FILTER IN BRANCH 14 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 9.9210E-03 AT TIME= 9.65E+01
0 * FILTER IN BRANCH 14 HAS THE LARGEST FLOW OF 7.5973E+01 AT TIME= 9.65E+01
0 * FILTER IN BRANCH 18 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 7.8216E-01 AT TIME= 6.75E+01
0 * FILTER IN BRANCH 18 HAS THE LARGEST FLOW OF 5.7435E+01 AT TIME= 6.75E+01
0 * DAMPER IN BRANCH 19 HAS THE LARGEST DIFFERENTIAL PRESSURE OF 1.4032E+00 AT TIME= 0.00E+00
0 * ROOM NO. 1 HAS THE HIGHEST POSITIVE PRESSURE OF 4.1850E-02 AT TIME= 2.60E+01
0 * ROOM NO. 12 HAS THE LOWEST NEGATIVE PRESSURE OF -2.7571E+00 AT TIME= 9.97E+01
0 * MAXIMUM TEMPERATURE REACHED= 9.4928E+01 NODE 5 TIME 2.92E+01
0 * MINIMUM TEMPERATURE REACHED= 5.7751E+01 NODE 3 TIME 6.78E+01
1
    GB CASE 2
    
```

\*\*\*\*\* SELECTED PLOT DATA \*\*\*\*\*

- 1 PRESSURE FRAMES
- 1 VOLUMETRIC FLOW RATE FRAMES
- 0 MASS FLOW RATE FRAMES
- 1 DAMPER ANGLE FRAMES
- 0 SPECIES FLOW RATE FRAMES
- 0 PARTICULATE MASS ON FILTER FRAMES
- 2 TEMPERATURE FRAMES
- 0 SPECIES MASS FRACTION FRAMES

0 SPECIE MASS ON WALL FRAMES

0 SPECIES ENTRAINMENT FRAMES

0 SPECIES DEPOSITION FRAMES

1 PRESSURE (IN. W.G.)	NODES = 2 4 10 15
2 VOLUME FLOW (CFM)	BRANCHES = 2 3 9 13
3 TEMPERATURE (DEG. F)	NODES = 2 3 4 12
4 TEMPERATURE (DEG. F)	NODES = 2 8 9
5 DAMPER ANGLE (DEG).	BRANCHES = 11 12

1

1 PRESSURE (IN. W.G.) NODES = 2 4 10 15  
 \*\* CORRESPONDING CURVES = A B C D  
 \*\* X CORRESPONDS TO MULTIPLE CURVES AT POINT 100 PER CENT CORRESPONDS TO 1.39635E+00

	-100	-80	-60	-40	-20	0	20	40	60	80	100 PER CENT
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.0	+++++										
1.2	+D	C	B		A	+					+
2.4	+D	C	B		A	+					+
3.6	+D	C	B		A	+					+
4.8	+D	C	B		A	+					+
6.0	D	C	B		A	+					+
7.2	D	C	B		A	+					+
8.4	+D	C	B		A	+					+
9.6	+D	C	B		A	+					+
10.8	+D	C	B		A	+					+
12.0	+D	C	B		A	+					+
13.2	+D	C	B		A	+					+
14.4	+D	C	B		A	+					+
15.6	+D	C	B		A	+					+
16.8	+D	C	B		A	+					+
18.0	+D	C	B		A	+					+
19.2	+D	C	B		A	+					+
20.4	+D	C	B		A	+					+
21.6	+D	C	B		A	+					+
22.8	+D	C	B		A	+					+
24.0	+D	C	B		A	+					+
25.2	+D	C			B A	+					+
26.4	D	C				+AC					+
27.6	+D	C				+X					+
28.8	+D	C				+X					+
30.0	+D	C				X					+
31.2	+D	C				X+					+
32.4	+D	C				BA+					+
33.6	D	C				BA+					+
34.8	+D	C				BA+					+
36.0	+D	C				BA+					+
37.2	+D	C				BA+					+
38.4	+D	C				BA+					+
39.6	+D	C				BA+					+
40.8	+D	C				BA+					+
42.0	+D	C				BA+					+
43.2	+D	C				BA+					+
44.4	+D	C				BA+					+
45.6	+D	C				BA+					+
46.8	+D	C				B A+					+
48.0	+D	C				B A+					+
49.2	+D	C				B A+					+
50.4	+D	C				BA+					+
51.6	+D	C				B A+					+
52.8	+D	C				B A+					+
54.0	+D	C				B A+					+
55.2	+D	C				B A+					+
56.4	+D	C				B A+					+
57.6	+D	C				B A+					+







13.2	+				X	D		C	+
14.4	+				X	D		C	+
15.6	+				X	D		C	+
16.8	+				X	D		C	+
18.0	+				X	D		C	+
19.2	+				X	D		C	+
20.4	+				X	D		C	+
21.6	+				X	D		C	+
22.8	+				X	D		C	+
24.0	+				X	D		C	+
25.2	+				X	D		C	+
26.4	+				X	D		C	+
27.6	+				X	D		C	+
28.8	+				BA	D		C	+
30.0	+				BA	D		C	+
31.2	+				BA	D		C	+
32.4	+				BA	D		C	+
33.6	+				BA	D		C	+
34.8	+				BA	D		C	+
36.0	+				BA	D		C	+
37.2	+				BA	D		C	+
38.4	+				BA	D		C	+
39.6	+				BA	D		C	+
40.8	+				BA	D		C	+
42.0	+				BA	D		C	+
43.2	+				BA	D		C	+
44.4	+				BA	D		C	+
45.6	+				BA	D		C	+
46.8	+				BA	D		C	+
48.0	+				BA	D		C	+
49.2	+				BA	D		C	+
50.4	+				BA	D		C	+
51.6	+				BA	D		C	+
52.8	+				BA	D		C	+
54.0	+				BA	D		C	+
55.2	+				BA	D		C	+
56.4	+				BA	D		C	+
57.6	+				BA	D		C	+
58.8	+				BA	D		C	+
60.0	+				BA	D		C	+
61.2	+				BA	D		C	+
62.4	+				BA	D		C	+
63.6	+				BA	D		C	+
64.8	+				BA	D		C	+
66.0	+				BA	D		C	+
67.2	+				BA	D		C	+
68.4	+				BA	D		C	+
69.6	+				BA	D		C	+
70.8	+				BA	D		C	+
72.0	+				BA	D		C	+
73.2	+				BA	D		C	+
74.4	+				BA	D		C	+
75.6	+				BA	D		C	+
76.8	+				BA	D		C	+
78.0	+				BA	D		C	+
79.2	+				BA	D		C	+
80.4	+				BA	D		C	+
81.6	+				BA	D		C	+
82.8	+				BA	D		C	+
84.0	+				BA	D		C	+
85.2	+				BA	D		C	+
86.4	+				BA	D		C	+
87.6	+				BA	D		C	+
88.8	+				BA	D		C	+
90.0	+				BA	D		C	+
91.2	+				BA	D		C	+
92.4	+				BA	D		C	+
93.6	+				BA	D		C	+
94.8	+				BA	D		C	+
96.0	+				BA	D		C	+
97.2	+				BA	D		C	+
98.4	+				BA	D		C	+
99.6	+				BA	D		C	+
100.0	+				BA	D		C	+

1

GB CASE 2

4 TEMPERATURE (DEG. F)

NODES = 2 8 9  
CORRESPONDING CURVES = A B C

\*\* X CORRESPONDS TO MULTIPLE CURVES AT POINT 100 PER CENT CORRESPONDS TO 9.49039E+01

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 PER CENT
0.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.2	+							X			+
2.4	+							A	X		+
3.6	+							A		X	+
4.8	+							A		X	+
6.0	+							A		X	+
7.2	+							A		X	+
8.4	+							A		X	+
9.6	+							A		X	+
10.8	+							A		X	+
12.0	+							A		X	+
13.2	+							A		X	+
14.4	+							A		X	+
15.6	+							A		X	+
16.8	+							A		X	+
18.0	+							A		X	+
19.2	+							A		X	+
20.4	+							A		X	+
21.6	+							A		X	+
22.8	+							A		X	+
24.0	+							A		X	+
25.2	+							A		X	+
26.4	+							A		X	+
27.6	+							A		X	+
28.8	+							A		X	+
30.0	+							A		X	+
31.2	+							A		X	+
32.4	+							A		X	+
33.6	+							A		X	+
34.8	+							A		X	+
36.0	+							A		X	+
37.2	+							A		X	+
38.4	+							A		X	+
39.6	+							A		X	+
40.8	+							A		X	+
42.0	+							A		X	+
43.2	+							A		X	+
44.4	+							A		X	+
45.6	+							A		X	+
46.8	+							A		X	+
48.0	+							A		X	+
49.2	+							A		X	+
50.4	+							A		X	+
51.6	+							A		X	+
52.8	+							A		X	+
54.0	+							A		X	+
55.2	+							A		X	+
56.4	+							A		X	+
57.6	+							A		X	+
58.8	+							A		X	+
60.0	+							A		X	+
61.2	+							A		X	+
62.4	+							A		X	+
63.6	+							A		X	+
64.8	+							A		X	+
66.0	+							A		X	+
67.2	+							A		X	+
68.4	+							A		X	+
69.6	+							A		X	+
70.8	+							A		X	+
72.0	+							A		X	+
73.2	+							A		X	+
74.4	+							A		X	+
75.6	+							A		X	+
76.8	+							A		X	+
78.0	+							A		X	+
79.2	+							A		X	+

80.4	+							A	X	+
81.6	+							A	X	+
82.8	+							A	X	+
84.0	+							A	X	+
85.2	+							A	X	+
86.4	+							A	X	+
87.6	+							A	X	+
88.8	+							A	X	+
90.0	+							A	X	+
91.2	+							A	X	+
92.4	+							A	X	+
93.6	+							A	X	+
94.8	+							A	X	+
96.0	+							A	X	+
97.2	+							A	X	+
98.4	+							A	X	+
99.6	+	+	+	+	+	+	+	A	X	+

1 GB CASE 2

5 DAMPER ANGLE (DEG).

BRANCHES = 11 12

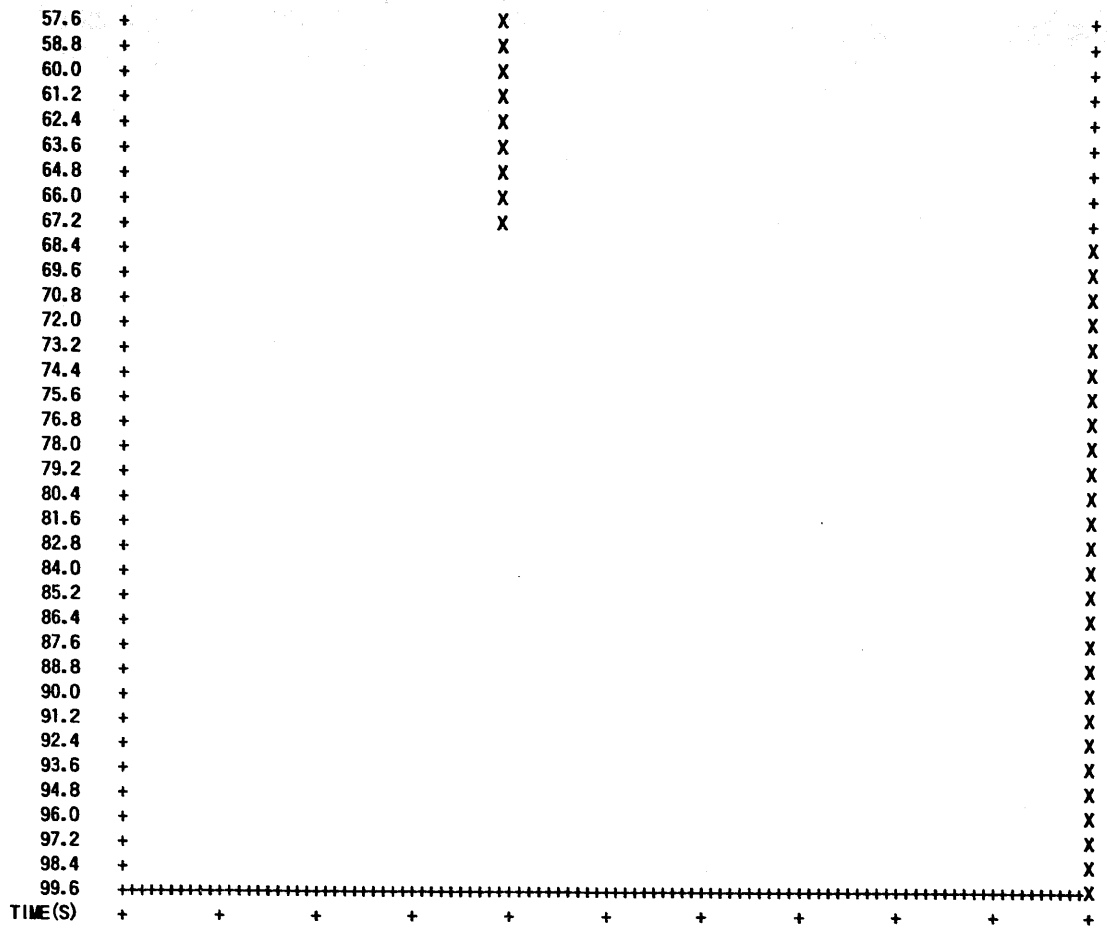
\*\*

CORRESPONDING CURVES = A B

\*\* X CORRESPONDS TO MULTIPLE CURVES AT POINT

100 PER CENT CORRESPONDS TO 2.80000E+01

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 PER CENT
0.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.2	+										X
2.4	+										X
3.6	+						X				+
4.8	+						X				+
6.0	+						X				+
7.2	+								X		+
8.4	+								X		+
9.6	+								X		+
10.8	+								X		+
12.0	+								X		+
13.2	+								X		+
14.4	+								X		+
15.6	+								X		+
16.8	+								X		+
18.0	+								X		+
19.2	+								X		+
20.4	+								X		+
21.6	+								X		+
22.8	+								X		+
24.0	+								X		+
25.2	+							X			+
26.4	+		X								+
27.6	+					X					+
28.8	+					X					+
30.0	+		X								+
31.2	+		X								+
32.4	+		X								+
33.6	+				X						+
34.8	+				X						+
36.0	+				X						+
37.2	+				X						+
38.4	+				X						+
39.6	+				X						+
40.8	+				X						+
42.0	+				X						+
43.2	+			X							+
44.4	+			X							+
45.6	+			X							+
46.8	+			X							+
48.0	+			X							+
49.2	+			X							+
50.4	+			X							+
51.6	+			X							+
52.8	+			X							+
54.0	+			X							+
55.2	+			X							+
56.4	+			X							+



TOTAL CPU TIME (SEC.) — 0.00

(3) GBCASE2.STD : 定常計算値と初期入力値の比

BRANCH	VOL. FLOW			MASS FLOW			VELOCITY		
	INITIAL	STEADY	STD/IN	INITIAL	STEADY	STD/IN	INITIAL	STEADY	STD/IN
1	1.508E-02	1.477E-02	0.98	1.819E-02	1.781E-02	0.98	2.272E+00	2.225E+00	0.98
2	1.508E-02	1.498E-02	0.99	1.818E-02	1.805E-02	0.99	2.272E+00	2.256E+00	0.99
3	7.542E-03	8.094E-03	1.07	9.068E-03	9.732E-03	1.07	9.607E-01	1.031E+00	1.07
4	7.542E-03	8.094E-03	1.07	9.068E-03	9.732E-03	1.07	9.607E-01	1.031E+00	1.07
5	7.542E-03	7.636E-03	1.01	9.068E-03	9.181E-03	1.01	9.607E-01	9.727E-01	1.01
6	7.542E-03	7.636E-03	1.01	9.068E-03	9.181E-03	1.01	9.607E-01	9.727E-01	1.01
7	7.542E-03	7.566E-03	1.00	9.068E-03	9.096E-03	1.00	9.607E-01	9.638E-01	1.00
8	7.542E-03	7.566E-03	1.00	9.068E-03	9.096E-03	1.00	9.607E-01	9.638E-01	1.00
9	7.542E-03	7.545E-03	1.00	9.067E-03	9.070E-03	1.00	9.607E-01	9.611E-01	1.00
10	7.542E-03	7.545E-03	1.00	9.067E-03	9.070E-03	1.00	9.607E-01	9.611E-01	1.00
11	3.564E-02	3.544E-02	0.99	4.297E-02	4.274E-02	0.99	4.540E+00	4.515E+00	0.99
12	3.564E-02	3.544E-02	0.99	4.297E-02	4.274E-02	0.99	4.540E+00	4.515E+00	0.99
13	3.564E-02	3.563E-02	1.00	4.283E-02	4.283E-02	1.00	4.540E+00	4.539E+00	1.00
14	3.564E-02	3.563E-02	1.00	4.283E-02	4.283E-02	1.00	4.540E+00	4.539E+00	1.00
15	8.635E-02	8.643E-02	1.00	1.038E-01	1.039E-01	1.00	1.100E+01	1.101E+01	1.00
16	1.136E-01	1.137E-01	1.00	1.362E-01	1.364E-01	1.00	1.447E+01	1.449E+01	1.00
17	1.136E-01	1.135E-01	1.00	1.360E-01	1.360E-01	1.00	1.447E+01	1.446E+01	1.00
18	2.721E-02	2.668E-02	0.98	3.281E-02	3.218E-02	0.98	3.466E+00	3.399E+00	0.98
19	2.721E-02	2.722E-02	1.00	3.275E-02	3.277E-02	1.00	3.466E+00	3.468E+00	1.00
	P			T			RHO		
	INITIAL	STEADY	STD/IN	INITIAL	STEADY	STD/IN	INITIAL	STEADY	STD/IN
1	0.000E+00	0.000E+00	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.206E+00	1.206E+00	1.00
2-7	5.28E+01	-7.581E+01	1.01	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.205E+00	1.205E+00	1.00
3-2	9.939E+02	-2.878E+02	0.98	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
4-2	9.939E+02	-2.878E+02	0.98	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
5-2	9.939E+02	-2.878E+02	0.98	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
6-2	9.988E+02	-2.980E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
7-2	9.988E+02	-2.980E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
8-3	0.037E+02	-3.036E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
9-3	0.037E+02	-3.036E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
10-3	1.135E+02	-3.135E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
11-3	1.135E+02	-3.135E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
12-3	3.394E+02	-3.394E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
13	0.000E+00	0.000E+00	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.206E+00	1.206E+00	1.00
14	0.000E+00	0.000E+00	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.206E+00	1.206E+00	1.00
15-3	3.369E+02	-3.369E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
16-3	3.369E+02	-3.369E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.202E+00	1.202E+00	1.00
17-5	5.392E+02	-5.390E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.200E+00	1.200E+00	1.00
18-6	8.845E+02	-6.839E+02	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.198E+00	1.198E+00	1.00
19	0.000E+00	0.000E+00	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.206E+00	1.206E+00	1.00
20	0.000E+00	0.000E+00	1.00	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.206E+00	1.206E+00	1.00
21-1	1.881E+02	-1.898E+02	1.01	2.000E+01	2.000E+01	1.00	1.204E+00	1.204E+00	1.00

(4) GBCASE2.LST : FIRAC 標準リスト出力

(1) DEPENDENT FUEL MATERIAL

(2) DEPENDENT STRUCTURAL MATERIAL

EMIS: 6.500E-01 7.500E-01 5.800E-01 2.600E-01 4.800E-02 3.800E-02 2.900E-02 9.000E-01 9.000E-01 0.000E+00  
 0.000E+00 0.000E+00 8.200E-01 9.500E-01 8.200E-01

1	1	2
2	2	3
3	4	6
4	5	7
5	6	8
6	7	9
7	8	10
8	9	11
9	10	12
10	11	12
11	13	15
12	14	16
13	15	12
14	16	12
15	12	17
16	17	18
17	18	19
18	20	21
19	21	17

BRANCH DATA END !

0

NGSPEC: 0

BOUNDARY DATA START !

1	0
3	1
4	1
5	1
13	0
14	0
19	0
20	0

CEILING WALL FLOOR: 3 14 3

DEBUG WRITE FITTING COEFFICIENT

TYPE	CO1	CO2	CO3	CO4	CO5
1	2.370800E-01	5.642000E-02	-6.941000E-04	3.460000E-06	2.308000E-07
2	2.732500E-01	-2.943000E-02	4.622000E-03	-1.066000E-04	8.969000E-07
3	2.392894E-02	-4.053090E-04	1.265632E-04	-2.329571E-06	1.215193E-08
4	7.265700E-03	2.255100E-03	-8.201400E-06	-1.141900E-07	6.591600E-10

\*\*\*\*\*

TIME = 0.0000E+00 DELT = 0.00F+00 NSTEP = 0 KTOTR = 0 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.508E-02	1.819E-02	2.272E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.508E-02	1.818E-02	2.272E+00		2	1.0128E+05	2.932E+02	1.205E+00
3	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		3	1.0106E+05	2.932E+02	1.202E+00
4	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		4	1.0106E+05	2.932E+02	1.202E+00
5	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		5	1.0106E+05	2.932E+02	1.202E+00
6	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		6	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
7	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		7	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
8	7.542E-03	9.068E-03	9.607E-01		8	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
9	7.542E-03	9.067E-03	9.607E-01		9	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
10	7.542E-03	9.067E-03	9.607E-01		10	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
11	3.564E-02	4.297E-02	4.540E+00	2.800E+01	11	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
12	3.564E-02	4.297E-02	4.540E+00	2.800E+01	12	1.0101E+05	2.932E+02	1.202E+00
13	3.564E-02	4.283E-02	4.540E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00

14	3.564E-02	4.283E-02	4.540E+00	14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.635E-02	1.038E-01	1.100E+01	15	1.0102E+05	2.932E+02	1.202E+00
16	1.136E-01	1.362E-01	1.447E+01	16	1.0102E+05	2.932E+02	1.202E+00
17	1.136E-01	1.360E-01	1.447E+01	17	1.0081E+05	2.932E+02	1.200E+00
18	2.721E-02	3.281E-02	3.466E+00	18	1.0067E+05	2.932E+02	1.198E+00
19	2.721E-02	3.275E-02	3.466E+00	19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
				20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
				21	1.0116E+05	2.932E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 0.0000E+00 DELT = 1.00E-01 NSTEP = 1 KTOTR = 1 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA				NODE DATA				
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.477E-02	1.781E-02	2.225E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.498E-02	1.805E-02	2.256E+00		2	1.0128E+05	2.931E+02	1.205E+00
3	8.094E-03	9.732E-03	1.031E+00		3	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
4	8.094E-03	9.732E-03	1.031E+00		4	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
5	7.636E-03	9.181E-03	9.727E-01		5	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
6	7.636E-03	9.181E-03	9.727E-01		6	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
7	7.566E-03	9.096E-03	9.638E-01		7	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
8	7.566E-03	9.096E-03	9.638E-01		8	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
9	7.545E-03	9.070E-03	9.611E-01		9	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
10	7.545E-03	9.070E-03	9.611E-01		10	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
11	3.544E-02	4.274E-02	4.515E+00	2.800E+01	11	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
12	3.544E-02	4.274E-02	4.515E+00	2.800E+01	12	1.0101E+05	2.932E+02	1.202E+00
13	3.563E-02	4.283E-02	4.539E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	3.563E-02	4.283E-02	4.539E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.643E-02	1.039E-01	1.101E+01		15	1.0102E+05	2.932E+02	1.202E+00
16	1.137E-01	1.364E-01	1.449E+01		16	1.0102E+05	2.932E+02	1.202E+00
17	1.135E-01	1.360E-01	1.446E+01		17	1.0081E+05	2.932E+02	1.200E+00
18	2.668E-02	3.218E-02	3.399E+00		18	1.0067E+05	2.932E+02	1.198E+00
19	2.722E-02	3.277E-02	3.468E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 1.0000E+00 DELT = 1.00E-01 NSTEP = 11 KTOTR = 12 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA				NODE DATA				
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.481E-02	1.785E-02	2.230E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.482E-02	1.786E-02	2.232E+00		2	1.0128E+05	2.931E+02	1.205E+00
3	8.442E-03	1.015E-02	1.075E+00		3	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
4	8.442E-03	1.015E-02	1.075E+00		4	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
5	8.331E-03	1.002E-02	1.061E+00		5	1.0107E+05	2.932E+02	1.202E+00
6	8.331E-03	1.002E-02	1.061E+00		6	1.0106E+05	2.932E+02	1.202E+00
7	8.246E-03	9.914E-03	1.050E+00		7	1.0106E+05	2.932E+02	1.202E+00
8	8.246E-03	9.914E-03	1.050E+00		8	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
9	8.160E-03	9.810E-03	1.039E+00		9	1.0105E+05	2.932E+02	1.202E+00
10	8.160E-03	9.810E-03	1.039E+00		10	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
11	3.526E-02	4.252E-02	4.492E+00	2.800E+01	11	1.0104E+05	2.932E+02	1.202E+00
12	3.526E-02	4.252E-02	4.492E+00	2.800E+01	12	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
13	3.511E-02	4.220E-02	4.473E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	3.511E-02	4.220E-02	4.473E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.622E-02	1.036E-01	1.098E+01		15	1.0102E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.134E-01	1.361E-01	1.445E+01		16	1.0102E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.136E-01	1.361E-01	1.447E+01		17	1.0082E+05	2.931E+02	1.200E+00
18	2.693E-02	3.247E-02	3.430E+00		18	1.0067E+05	2.931E+02	1.198E+00
19	2.698E-02	3.247E-02	3.437E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

ZR= 3.000E+00

ZM= 2.996E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00  
 ZR= 3.000E+00  
 ZM= 2.991E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00  
 ZR= 3.000E+00  
 ZM= 2.987E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00  
 ZR= 3.000E+00  
 ZM= 2.982E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00  
 ZR= 3.000E+00  
 ZM= 2.978E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00  
 ZR= 3.000E+00  
 ZM= 2.973E+00  
 LLR= 3.000E+00  
 WR= 1.000E+00  
 AFLOR= 3.000E+00

\*\*\*\*\*  
 TIME = 2.2000E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 1021 KTOTR = 1257 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00  
 \*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.342E-02	1.618E-02	2.020E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.343E-02	1.618E-02	2.022E+00		2	1.0128E+05	2.931E+02	1.205E+00
3	1.232E-02	1.416E-02	1.570E+00		3	1.0111E+05	2.932E+02	1.203E+00
4	1.232E-02	1.416E-02	1.570E+00		4	1.0111E+05	3.068E+02	1.150E+00
5	1.232E-02	1.417E-02	1.570E+00		5	1.0111E+05	3.068E+02	1.150E+00
6	1.232E-02	1.417E-02	1.570E+00		6	1.0110E+05	3.067E+02	1.150E+00
7	1.233E-02	1.418E-02	1.571E+00		7	1.0110E+05	3.067E+02	1.150E+00
8	1.233E-02	1.418E-02	1.571E+00		8	1.0108E+05	3.066E+02	1.150E+00
9	1.234E-02	1.421E-02	1.572E+00		9	1.0108E+05	3.066E+02	1.150E+00
10	1.234E-02	1.421E-02	1.572E+00		10	1.0106E+05	3.061E+02	1.151E+00
11	3.054E-02	3.683E-02	3.891E+00	2.300E+01	11	1.0106E+05	3.061E+02	1.151E+00
12	3.054E-02	3.683E-02	3.891E+00	2.300E+01	12	1.0102E+05	2.967E+02	1.188E+00
13	3.080E-02	3.702E-02	3.924E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	3.080E-02	3.702E-02	3.924E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.636E-02	1.026E-01	1.100E+01		15	1.0102E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.134E-01	1.349E-01	1.445E+01		16	1.0102E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.136E-01	1.349E-01	1.447E+01		17	1.0082E+05	2.958E+02	1.189E+00
18	2.678E-02	3.229E-02	3.411E+00		18	1.0068E+05	2.957E+02	1.187E+00
19	2.683E-02	3.229E-02	3.418E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*  
 TIME = 4.2001E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 2021 KTOTR = 2396 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00  
 \*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	2.685E-03	3.238E-03	4.044E-01		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00



2	2.688E-03	3.241E-03	4.048E-01		2	1.0134E+05	2.932E+02	1.206E+00
3	2.552E-02	2.946E-02	3.251E+00		3	1.0133E+05	2.914E+02	1.213E+00
4	2.552E-02	2.946E-02	3.251E+00		4	1.0133E+05	3.061E+02	1.154E+00
5	2.554E-02	2.946E-02	3.253E+00		5	1.0133E+05	3.061E+02	1.154E+00
6	2.554E-02	2.946E-02	3.253E+00		6	1.0127E+05	3.062E+02	1.154E+00
7	2.555E-02	2.946E-02	3.255E+00		7	1.0127E+05	3.062E+02	1.154E+00
8	2.555E-02	2.946E-02	3.255E+00		8	1.0122E+05	3.062E+02	1.153E+00
9	2.556E-02	2.943E-02	3.257E+00		9	1.0122E+05	3.062E+02	1.153E+00
10	2.556E-02	2.943E-02	3.257E+00		10	1.0111E+05	3.063E+02	1.151E+00
11	1.877E-02	2.264E-02	2.391E+00	1.200E+01	11	1.0111E+05	3.063E+02	1.151E+00
12	1.877E-02	2.264E-02	2.391E+00	1.200E+01	12	1.0102E+05	3.008E+02	1.171E+00
13	1.827E-02	2.196E-02	2.327E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	1.827E-02	2.196E-02	2.327E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.673E-02	1.016E-01	1.105E+01		15	1.0103E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.135E-01	1.336E-01	1.446E+01		16	1.0103E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.137E-01	1.336E-01	1.448E+01		17	1.0083E+05	2.989E+02	1.176E+00
18	2.653E-02	3.200E-02	3.380E+00		18	1.0069E+05	2.990E+02	1.175E+00
19	2.658E-02	3.199E-02	3.386E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 6.2001E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 3021 KTOTR = 3396 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	6.128E-03	7.390E-03	9.229E-01		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	6.128E-03	7.388E-03	9.230E-01		2	1.0132E+05	2.931E+02	1.206E+00
3	2.365E-02	2.773E-02	3.012E+00		3	1.0129E+05	2.884E+02	1.225E+00
4	2.365E-02	2.773E-02	3.012E+00		4	1.0129E+05	3.012E+02	1.173E+00
5	2.366E-02	2.773E-02	3.014E+00		5	1.0129E+05	3.012E+02	1.173E+00
6	2.366E-02	2.773E-02	3.014E+00		6	1.0123E+05	3.013E+02	1.172E+00
7	2.367E-02	2.773E-02	3.015E+00		7	1.0123E+05	3.013E+02	1.172E+00
8	2.367E-02	2.773E-02	3.015E+00		8	1.0119E+05	3.013E+02	1.171E+00
9	2.371E-02	2.772E-02	3.020E+00		9	1.0119E+05	3.013E+02	1.171E+00
10	2.371E-02	2.772E-02	3.020E+00		10	1.0109E+05	3.016E+02	1.169E+00
11	1.796E-02	2.165E-02	2.288E+00	1.100E+01	11	1.0109E+05	3.016E+02	1.169E+00
12	1.796E-02	2.165E-02	2.288E+00	1.100E+01	12	1.0101E+05	2.978E+02	1.183E+00
13	1.868E-02	2.246E-02	2.380E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	1.868E-02	2.246E-02	2.380E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.605E-02	1.018E-01	1.096E+01		15	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.132E-01	1.342E-01	1.442E+01		16	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.134E-01	1.342E-01	1.444E+01		17	1.0082E+05	2.966E+02	1.185E+00
18	2.687E-02	3.240E-02	3.423E+00		18	1.0067E+05	2.967E+02	1.184E+00
19	2.692E-02	3.241E-02	3.430E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 8.2018E+01 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 4022 KTOTR = 4478 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.531E-02	1.846E-02	2.306E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.532E-02	1.846E-02	2.307E+00		2	1.0127E+05	2.931E+02	1.205E+00
3	7.092E-03	8.372E-03	9.034E-01		3	1.0105E+05	2.880E+02	1.224E+00
4	7.092E-03	8.372E-03	9.034E-01		4	1.0105E+05	2.985E+02	1.181E+00
5	7.091E-03	8.371E-03	9.034E-01		5	1.0105E+05	2.985E+02	1.181E+00
6	7.091E-03	8.371E-03	9.034E-01		6	1.0104E+05	2.986E+02	1.180E+00
7	7.094E-03	8.373E-03	9.037E-01		7	1.0104E+05	2.986E+02	1.180E+00
8	7.094E-03	8.373E-03	9.037E-01		8	1.0104E+05	2.986E+02	1.180E+00
9	7.088E-03	8.361E-03	9.029E-01		9	1.0104E+05	2.986E+02	1.180E+00
10	7.088E-03	8.361E-03	9.029E-01		10	1.0103E+05	2.987E+02	1.180E+00

11	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01	11	1.0103E+05	2.987E+02	1.180E+00
12	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01	12	1.0101E+05	2.940E+02	1.198E+00
13	3.586E-02	4.309E-02	4.568E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	3.586E-02	4.309E-02	4.568E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.579E-02	1.028E-01	1.093E+01		15	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.132E-01	1.355E-01	1.441E+01		16	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.133E-01	1.355E-01	1.444E+01		17	1.0081E+05	2.937E+02	1.197E+00
18	2.708E-02	3.265E-02	3.449E+00		18	1.0067E+05	2.937E+02	1.195E+00
19	2.713E-02	3.265E-02	3.456E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

\*\*\*\*\*

TIME = 1.0012E+02 DELT = 2.00E-02 NSTEP = 4926 KTOTR = 5382 IGTOT = 0 IPTOT = 0 CPU TIME = 0.00E+00

\*\*\*\*\*

BRANCH DATA					NODE DATA			
BRANCH	VOL. FLOW (M**3/S)	MASS FLOW (KG/S)	VELOCITY (M/S)	BLADE ANGLE (DAMPER ONLY)	NODE	P (PA)	T (K)	RHO (KG/M**3)
1	1.527E-02	1.842E-02	2.300E+00		1	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
2	1.528E-02	1.842E-02	2.302E+00		2	1.0127E+05	2.931E+02	1.205E+00
3	7.241E-03	8.571E-03	9.224E-01		3	1.0105E+05	2.885E+02	1.222E+00
4	7.241E-03	8.571E-03	9.224E-01		4	1.0105E+05	2.977E+02	1.184E+00
5	7.240E-03	8.569E-03	9.223E-01		5	1.0105E+05	2.977E+02	1.184E+00
6	7.240E-03	8.569E-03	9.223E-01		6	1.0104E+05	2.978E+02	1.184E+00
7	7.239E-03	8.568E-03	9.222E-01		7	1.0104E+05	2.978E+02	1.184E+00
8	7.239E-03	8.568E-03	9.222E-01		8	1.0104E+05	2.978E+02	1.184E+00
9	7.233E-03	8.557E-03	9.215E-01		9	1.0104E+05	2.978E+02	1.184E+00
10	7.233E-03	8.557E-03	9.215E-01		10	1.0103E+05	2.979E+02	1.183E+00
11	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01	11	1.0103E+05	2.979E+02	1.183E+00
12	3.565E-02	4.298E-02	4.541E+00	2.800E+01	12	1.0101E+05	2.939E+02	1.199E+00
13	3.563E-02	4.282E-02	4.539E+00		13	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
14	3.563E-02	4.282E-02	4.539E+00		14	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
15	8.579E-02	1.028E-01	1.093E+01		15	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
16	1.132E-01	1.355E-01	1.442E+01		16	1.0101E+05	2.931E+02	1.202E+00
17	1.133E-01	1.355E-01	1.444E+01		17	1.0081E+05	2.936E+02	1.197E+00
18	2.708E-02	3.265E-02	3.449E+00		18	1.0067E+05	2.936E+02	1.196E+00
19	2.713E-02	3.265E-02	3.456E+00		19	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					20	1.0135E+05	2.932E+02	1.206E+00
					21	1.0116E+05	2.931E+02	1.204E+00

## (5) GBCASE2.TXT : グラフデータ出力

GRAPHICS : 1

PRESSURE (MM A0)

TIME (s)	NODES 2	NODES 4	NODES 10	NODES 15
0.000E+00	-7.733E+00	-2.936E+01	-3.198E+01	-3.437E+01
1.200E+00	-7.845E+00	-2.936E+01	-3.175E+01	-3.436E+01
2.400E+00	-6.933E+00	-2.387E+01	-2.965E+01	-3.374E+01
3.600E+00	-6.660E+00	-2.235E+01	-2.949E+01	-3.431E+01
4.800E+00	-6.792E+00	-2.310E+01	-3.012E+01	-3.491E+01
6.000E+00	-6.879E+00	-2.358E+01	-3.053E+01	-3.529E+01
7.200E+00	-6.930E+00	-2.386E+01	-3.054E+01	-3.515E+01
8.400E+00	-6.922E+00	-2.382E+01	-3.033E+01	-3.489E+01
9.600E+00	-6.917E+00	-2.379E+01	-3.018E+01	-3.470E+01
1.080E+01	-6.917E+00	-2.379E+01	-3.004E+01	-3.451E+01
1.200E+01	-6.918E+00	-2.381E+01	-2.995E+01	-3.438E+01
1.320E+01	-6.933E+00	-2.387E+01	-2.989E+01	-3.428E+01
1.440E+01	-6.945E+00	-2.395E+01	-2.984E+01	-3.419E+01
1.560E+01	-6.961E+00	-2.404E+01	-2.982E+01	-3.413E+01

中省略

8.520E+01	-6.117E+00	-3.109E+01	-3.288E+01	-3.512E+01
8.640E+01	-8.115E+00	-3.108E+01	-3.288E+01	-3.512E+01
8.760E+01	-8.114E+00	-3.107E+01	-3.288E+01	-3.512E+01
8.880E+01	-8.112E+00	-3.106E+01	-3.287E+01	-3.512E+01
9.000E+01	-8.111E+00	-3.105E+01	-3.287E+01	-3.512E+01
9.120E+01	-8.109E+00	-3.104E+01	-3.287E+01	-3.512E+01
9.240E+01	-8.109E+00	-3.104E+01	-3.286E+01	-3.512E+01
9.360E+01	-8.108E+00	-3.102E+01	-3.286E+01	-3.512E+01
9.480E+01	-8.106E+00	-3.101E+01	-3.286E+01	-3.512E+01
9.600E+01	-8.104E+00	-3.101E+01	-3.285E+01	-3.512E+01
9.720E+01	-8.103E+00	-3.100E+01	-3.285E+01	-3.512E+01
9.840E+01	-8.103E+00	-3.099E+01	-3.285E+01	-3.512E+01
9.960E+01	-8.103E+00	-3.099E+01	-3.285E+01	-3.512E+01

GRAPHICS : 2

VOLUME FLOW (M3/S)

TIME (s)	BRANCHES 2	BRANCHES 3	BRANCHES 9	BRANCHES 13
0.000E+00	1.498E-02	8.095E-03	7.546E-03	3.564E-02
1.200E+00	1.482E-02	8.321E-03	8.193E-03	3.515E-02
2.400E+00	1.315E-02	1.258E-02	1.236E-02	3.291E-02
3.600E+00	1.266E-02	1.421E-02	1.430E-02	2.746E-02
4.800E+00	1.290E-02	1.412E-02	1.421E-02	2.739E-02
6.000E+00	1.305E-02	1.405E-02	1.415E-02	2.761E-02
7.200E+00	1.315E-02	1.385E-02	1.382E-02	2.996E-02
8.400E+00	1.313E-02	1.368E-02	1.365E-02	3.011E-02
9.600E+00	1.313E-02	1.355E-02	1.354E-02	3.011E-02
1.080E+01	1.312E-02	1.341E-02	1.340E-02	3.024E-02
1.200E+01	1.313E-02	1.329E-02	1.329E-02	3.026E-02
1.320E+01	1.315E-02	1.317E-02	1.317E-02	3.026E-02
1.440E+01	1.318E-02	1.304E-02	1.304E-02	3.026E-02
1.560E+01	1.321E-02	1.292E-02	1.292E-02	3.045E-02

中省略

8.520E+01	1.532E-02	7.121E-03	7.120E-03	3.586E-02
8.640E+01	1.531E-02	7.132E-03	7.130E-03	3.586E-02
8.760E+01	1.531E-02	7.144E-03	7.139E-03	3.586E-02
8.880E+01	1.531E-02	7.156E-03	7.152E-03	3.586E-02
9.000E+01	1.531E-02	7.165E-03	7.161E-03	3.586E-02
9.120E+01	1.530E-02	7.176E-03	7.175E-03	3.586E-02
9.240E+01	1.530E-02	7.184E-03	7.180E-03	3.586E-02
9.360E+01	1.530E-02	7.198E-03	7.193E-03	3.586E-02
9.480E+01	1.529E-02	7.203E-03	7.202E-03	3.586E-02
9.600E+01	1.529E-02	7.215E-03	7.212E-03	3.586E-02
9.720E+01	1.529E-02	7.226E-03	7.225E-03	3.563E-02
9.840E+01	1.529E-02	7.229E-03	7.225E-03	3.563E-02
9.960E+01	1.529E-02	7.234E-03	7.230E-03	3.563E-02

GRAPHICS : 3

TEMPERATURE (DEG. C)

TIME (s)	NODES 2	NODES 3	NODES 4	NODES 12
0.000E+00	2.000E+01	2.000E+01	2.000E+01	2.000E+01
1.200E+00	2.000E+01	2.000E+01	2.000E+01	1.995E+01
2.400E+00	2.000E+01	2.004E+01	2.692E+01	2.003E+01
3.600E+00	2.000E+01	2.006E+01	2.739E+01	2.137E+01
4.800E+00	2.000E+01	2.005E+01	2.785E+01	2.200E+01
6.000E+00	2.000E+01	2.005E+01	2.830E+01	2.226E+01
7.200E+00	2.000E+01	2.004E+01	2.875E+01	2.240E+01
8.400E+00	2.000E+01	2.004E+01	2.919E+01	2.251E+01
9.600E+00	2.000E+01	2.004E+01	2.962E+01	2.263E+01
1.080E+01	2.000E+01	2.004E+01	3.005E+01	2.273E+01
1.200E+01	2.000E+01	2.004E+01	3.047E+01	2.283E+01
1.320E+01	2.000E+01	2.004E+01	3.088E+01	2.293E+01
1.440E+01	2.000E+01	2.004E+01	3.128E+01	2.302E+01
1.560E+01	2.000E+01	2.004E+01	3.167E+01	2.310E+01

中省略

8.520E+01	2.000E+01	1.493E+01	2.523E+01	2.083E+01
8.640E+01	2.000E+01	1.497E+01	2.517E+01	2.082E+01
8.760E+01	2.000E+01	1.501E+01	2.512E+01	2.081E+01
8.880E+01	2.000E+01	1.504E+01	2.506E+01	2.080E+01
9.000E+01	2.000E+01	1.508E+01	2.501E+01	2.080E+01
9.120E+01	2.000E+01	1.512E+01	2.495E+01	2.079E+01
9.240E+01	2.000E+01	1.515E+01	2.490E+01	2.078E+01
9.360E+01	2.000E+01	1.519E+01	2.485E+01	2.077E+01
9.480E+01	2.000E+01	1.522E+01	2.480E+01	2.076E+01
9.600E+01	2.000E+01	1.526E+01	2.475E+01	2.076E+01
9.720E+01	2.000E+01	1.529E+01	2.471E+01	2.075E+01
9.840E+01	2.000E+01	1.532E+01	2.466E+01	2.074E+01
9.960E+01	2.000E+01	1.536E+01	2.461E+01	2.074E+01

GRAPHICS : 4

TEMPERATURE (DEG. C)

TIME (s)	NODES 2	NODES 8	NODES 9
0.000E+00	2.000E+01	2.000E+01	2.000E+01
1.200E+00	2.000E+01	2.000E+01	2.000E+01
2.400E+00	2.000E+01	2.504E+01	2.504E+01
3.600E+00	2.000E+01	2.728E+01	2.728E+01
4.800E+00	2.000E+01	2.767E+01	2.767E+01
6.000E+00	2.000E+01	2.811E+01	2.811E+01
7.200E+00	2.000E+01	2.856E+01	2.856E+01
8.400E+00	2.000E+01	2.900E+01	2.900E+01
9.600E+00	2.000E+01	2.944E+01	2.944E+01
1.080E+01	2.000E+01	2.987E+01	2.987E+01
1.200E+01	2.000E+01	3.028E+01	3.028E+01
1.320E+01	2.000E+01	3.070E+01	3.070E+01
1.440E+01	2.000E+01	3.110E+01	3.110E+01
1.560E+01	2.000E+01	3.149E+01	3.149E+01

中省略

8.520E+01	2.000E+01	2.528E+01	2.528E+01
8.640E+01	2.000E+01	2.522E+01	2.522E+01
8.760E+01	2.000E+01	2.516E+01	2.516E+01
8.880E+01	2.000E+01	2.510E+01	2.510E+01
9.000E+01	2.000E+01	2.505E+01	2.505E+01
9.120E+01	2.000E+01	2.499E+01	2.499E+01
9.240E+01	2.000E+01	2.494E+01	2.494E+01
9.360E+01	2.000E+01	2.489E+01	2.489E+01
9.480E+01	2.000E+01	2.484E+01	2.484E+01
9.600E+01	2.000E+01	2.479E+01	2.479E+01
9.720E+01	2.000E+01	2.474E+01	2.474E+01
9.840E+01	2.000E+01	2.469E+01	2.469E+01
9.960E+01	2.000E+01	2.465E+01	2.465E+01

GRAPHICS : 5  
DAMPER ANGLE (DEG).

TIME (s)	BRANCHES 11	BRANCHES 12
0.000E+00	2.800E+01	2.800E+01
1.200E+00	2.800E+01	2.800E+01
2.400E+00	2.800E+01	2.800E+01
3.600E+00	1.800E+01	1.800E+01
4.800E+00	1.800E+01	1.800E+01
6.000E+00	1.800E+01	1.800E+01
7.200E+00	2.300E+01	2.300E+01
8.400E+00	2.300E+01	2.300E+01
9.600E+00	2.300E+01	2.300E+01
1.080E+01	2.300E+01	2.300E+01
1.200E+01	2.300E+01	2.300E+01
1.320E+01	2.300E+01	2.300E+01
1.440E+01	2.300E+01	2.300E+01
1.560E+01	2.300E+01	2.300E+01

中省略

8.520E+01	2.800E+01	2.800E+01
8.640E+01	2.800E+01	2.800E+01
8.760E+01	2.800E+01	2.800E+01
8.880E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.000E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.120E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.240E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.360E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.480E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.600E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.720E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.840E+01	2.800E+01	2.800E+01
9.960E+01	2.800E+01	2.800E+01

(6) GBCASE2.F7 : Heat Balance in the Fire Compartment

IBO	TSTEP	WSMIF TERM1	WSMOF TERM2	TMASSN TOCON	TMOLEN HLRAD	TMASS OCT	TWC02 OWHT	TCC02 EOT	TWH20 TERM3	TCH20 OWCT	TFC02 QLOSS	TFH20 TOACT	TERM4
1	2.38	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		2.98E+00	2.32E+00	1.32E-01	6.25E-04	-5.27E-03	-9.85E-04	0.00E+00	-4.65E-03	-2.08E-02	-2.84E-02	1.54E-01	4.13E+01
1	2.78	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.49E+00	4.73E+00	1.32E-01	1.25E-03	-5.42E-03	-2.01E-03	0.00E+00	-5.13E-03	-2.00E-02	-2.89E-02	1.54E-01	4.14E+01
1	3.18	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.01E+00	7.12E+00	1.32E-01	1.83E-03	-5.57E-03	-3.00E-03	0.00E+00	-5.50E-03	-1.93E-02	-2.93E-02	1.54E-01	4.09E+01
1	3.58	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		7.78E-01	9.48E+00	1.32E-01	2.40E-03	-5.72E-03	-4.01E-03	0.00E+00	-5.69E-03	-1.86E-02	-2.98E-02	1.54E-01	4.02E+01
1	3.98	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		6.36E-01	1.18E+01	1.32E-01	2.93E-03	-5.86E-03	-5.00E-03	0.00E+00	-5.80E-03	-1.79E-02	-3.02E-02	1.54E-01	3.95E+01
1	4.38	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		5.42E-01	1.42E+01	1.32E-01	3.44E-03	-6.01E-03	-5.98E-03	0.00E+00	-5.90E-03	-1.72E-02	-3.07E-02	1.54E-01	3.89E+01
1	4.78	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		4.75E-01	1.65E+01	1.32E-01	3.93E-03	-6.16E-03	-6.95E-03	0.00E+00	-5.99E-03	-1.66E-02	-3.13E-02	1.54E-01	3.82E+01
1	5.18	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		4.25E-01	1.88E+01	1.32E-01	4.39E-03	-6.31E-03	-7.92E-03	0.00E+00	-6.09E-03	-1.60E-02	-3.18E-02	1.54E-01	3.75E+01
1	5.58	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		3.86E-01	2.11E+01	1.32E-01	4.84E-03	-6.45E-03	-8.87E-03	0.00E+00	-6.20E-03	-1.54E-02	-3.24E-02	1.54E-01	3.68E+01
1	5.98	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		3.55E-01	2.33E+01	1.32E-01	5.26E-03	-6.60E-03	-9.82E-03	0.00E+00	-6.30E-03	-1.49E-02	-3.29E-02	1.54E-01	3.62E+01
1	6.38	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		3.30E-01	2.56E+01	1.32E-01	5.67E-03	-6.75E-03	-1.08E-02	0.00E+00	-6.40E-03	-1.44E-02	-3.35E-02	1.54E-01	3.56E+01
1	6.78	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		3.09E-01	2.78E+01	1.32E-01	6.06E-03	-6.90E-03	-1.17E-02	0.00E+00	-6.47E-03	-1.39E-02	-3.41E-02	1.54E-01	3.50E+01
1	7.18	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		2.91E-01	3.00E+01	1.32E-01	6.44E-03	-7.04E-03	-1.26E-02	0.00E+00	-6.53E-03	-1.34E-02	-3.48E-02	1.54E-01	3.44E+01
1	7.58	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		2.76E-01	3.22E+01	1.32E-01	6.80E-03	-7.19E-03	-1.35E-02	0.00E+00	-6.61E-03	-1.29E-02	-3.54E-02	1.54E-01	3.39E+01
1	7.98	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		2.62E-01	3.44E+01	1.32E-01	7.14E-03	-7.34E-03	-1.45E-02	0.00E+00	-6.69E-03	-1.25E-02	-3.61E-02	1.54E-01	3.34E+01
1	8.38	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+00	3.28E-02	6.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		2.51E-01	3.66E+01	1.32E-01	7.48E-03	-7.49E-03	-1.54E-02	0.00E+00	-6.77E-03	-1.21E-02	-3.67E-02	1.54E-01	3.29E+01
中省略													
1	93.98	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.29E+01	6.05E-13	4.37E-13	-2.59E-03	-6.35E-03	0.00E+00	-1.90E-03	1.03E-02	2.96E-03	6.05E-13	6.16E+01
1	94.38	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.27E+01	6.05E-13	4.36E-13	-2.57E-03	-6.30E-03	0.00E+00	-1.90E-03	1.03E-02	3.01E-03	6.05E-13	6.18E+01
1	94.78	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.25E+01	6.05E-13	4.36E-13	-2.56E-03	-6.26E-03	0.00E+00	-1.89E-03	1.03E-02	3.06E-03	6.05E-13	6.20E+01
1	95.18	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.24E+01	6.05E-13	4.36E-13	-2.54E-03	-6.21E-03	0.00E+00	-1.89E-03	1.03E-02	3.12E-03	6.05E-13	6.23E+01
1	95.58	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.22E+01	6.05E-13	4.35E-13	-2.53E-03	-6.16E-03	0.00E+00	-1.88E-03	1.03E-02	3.17E-03	6.05E-13	6.25E+01
1	95.98	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.20E+01	6.05E-13	4.35E-13	-2.51E-03	-6.11E-03	0.00E+00	-1.87E-03	1.03E-02	3.22E-03	6.05E-13	6.27E+01
1	96.38	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.18E+01	6.05E-13	4.34E-13	-2.50E-03	-6.07E-03	0.00E+00	-1.87E-03	1.03E-02	3.27E-03	6.05E-13	6.29E+01
1	96.78	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.13E-01	4.16E+01	6.05E-13	4.34E-13	-2.49E-03	-6.02E-03	0.00E+00	-1.86E-03	1.03E-02	3.31E-03	6.05E-13	6.31E+01
1	97.18	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.15E+01	6.05E-13	4.34E-13	-2.47E-03	-5.98E-03	0.00E+00	-1.86E-03	1.03E-02	3.36E-03	6.05E-13	6.33E+01
1	97.58	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.13E+01	6.05E-13	4.33E-13	-2.46E-03	-5.94E-03	0.00E+00	-1.85E-03	1.03E-02	3.41E-03	6.05E-13	6.35E+01
1	97.98	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.11E+01	6.05E-13	4.33E-13	-2.45E-03	-5.89E-03	0.00E+00	-1.85E-03	1.03E-02	3.45E-03	6.05E-13	6.37E+01
1	98.38	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.09E+01	6.05E-13	4.32E-13	-2.43E-03	-5.85E-03	0.00E+00	-1.84E-03	1.03E-02	3.50E-03	6.05E-13	6.39E+01
1	98.78	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.08E+01	6.05E-13	4.32E-13	-2.42E-03	-5.80E-03	0.00E+00	-1.84E-03	1.03E-02	3.54E-03	6.05E-13	6.41E+01
1	99.18	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.06E+01	6.05E-13	4.31E-13	-2.40E-03	-5.76E-03	0.00E+00	-1.83E-03	1.03E-02	3.58E-03	6.05E-13	6.43E+01
1	99.58	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.04E+01	6.05E-13	4.31E-13	-2.39E-03	-5.72E-03	0.00E+00	-1.82E-03	1.03E-02	3.63E-03	6.05E-13	6.45E+01
1	99.98	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07	8.84E-14	2.26E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		1.14E-01	4.03E+01	6.05E-13	4.31E-13	-2.38E-03	-5.68E-03	0.00E+00	-1.82E-03	1.03E-02			

(7) GBCASE2.F8 : Temperature & Mass Flow Rate in Fire Cell

IBO (N)	TSTEP (S)	PCOMP (MMAO)	THL (K)	VIF (M3/S)	FIF (MOLES/S)	VOF (M3/S)	FOF (MOLES/S)	FM (MOLES/S)	TC(1,1,1) (K)	TF(1,1) (K)	TW(1,1,1) (K)	ZHL (M)	TA(OUT) (K)	TIF(IN) (K)	TXL (K)
1	2.38	-24.462	300.062	0.013	0.549	-0.025	-1.005	26.548	293.160	293.153	294.676	0.082	293.15	300.05	6.90
1	2.78	-22.869	300.224	0.013	0.527	-0.027	-1.082	25.275	293.164	293.154	294.743	0.164	293.15	300.22	7.07
1	3.18	-22.457	300.381	0.013	0.522	-0.028	-1.136	24.089	293.168	293.154	294.809	0.242	293.15	300.37	7.22
1	3.58	-22.677	300.534	0.013	0.525	-0.028	-1.150	22.981	293.171	293.155	294.874	0.316	293.15	300.53	7.38
1	3.98	-22.972	300.686	0.013	0.529	-0.028	-1.149	21.945	293.175	293.156	294.938	0.387	293.15	300.68	7.53
1	4.38	-23.238	300.838	0.013	0.532	-0.028	-1.146	20.975	293.178	293.156	295.003	0.454	293.15	300.83	7.68
1	4.78	-23.433	300.990	0.013	0.535	-0.028	-1.141	20.065	293.182	293.157	295.068	0.518	293.15	300.98	7.83
1	5.18	-23.598	301.141	0.013	0.537	-0.028	-1.138	19.210	293.186	293.158	295.133	0.579	293.15	301.13	7.98
1	5.58	-23.758	301.292	0.013	0.539	-0.028	-1.136	18.406	293.189	293.159	295.197	0.638	293.15	301.28	8.13
1	5.98	-23.914	301.442	0.013	0.541	-0.028	-1.134	17.650	293.193	293.159	295.262	0.694	293.15	301.43	8.28
1	6.38	-24.068	301.592	0.013	0.543	-0.028	-1.132	16.937	293.197	293.160	295.327	0.748	293.15	301.58	8.43
1	6.78	-24.195	301.741	0.013	0.545	-0.028	-1.123	16.265	293.201	293.161	295.391	0.800	293.15	301.73	8.58
1	7.18	-24.214	301.890	0.013	0.545	-0.028	-1.116	15.631	293.205	293.162	295.456	0.849	293.15	301.88	8.73
1	7.58	-24.207	302.038	0.013	0.545	-0.028	-1.110	15.032	293.210	293.163	295.521	0.897	293.15	302.03	8.88
1	7.98	-24.188	302.185	0.013	0.545	-0.027	-1.105	14.465	293.214	293.164	295.586	0.943	293.15	302.18	9.03
1	8.38	-24.171	302.332	0.013	0.545	-0.027	-1.101	13.928	293.218	293.165	295.650	0.986	293.15	302.32	9.17
1	8.78	-24.156	302.478	0.013	0.545	-0.027	-1.097	13.420	293.223	293.166	295.715	1.029	293.15	302.47	9.32
1	9.18	-24.150	302.622	0.013	0.545	-0.027	-1.093	12.938	293.227	293.167	295.779	1.069	293.15	302.61	9.46
1	9.58	-24.145	302.766	0.013	0.544	-0.027	-1.089	12.480	293.232	293.168	295.843	1.108	293.15	302.76	9.61
1	9.98	-24.142	302.909	0.013	0.544	-0.027	-1.085	12.046	293.236	293.169	295.908	1.146	293.15	302.90	9.75
1	10.38	-24.142	303.051	0.013	0.544	-0.027	-1.081	11.633	293.241	293.170	295.972	1.182	293.15	303.04	9.89
1	10.78	-24.142	303.192	0.013	0.544	-0.027	-1.076	11.240	293.246	293.172	296.036	1.217	293.15	303.18	10.03
1	11.18	-24.143	303.332	0.013	0.544	-0.027	-1.073	10.867	293.251	293.173	296.100	1.251	293.15	303.33	10.18
1	11.58	-24.148	303.471	0.013	0.545	-0.027	-1.069	10.511	293.255	293.174	296.163	1.284	293.15	303.46	10.31
1	11.98	-24.159	303.610	0.013	0.545	-0.027	-1.065	10.172	293.260	293.175	296.227	1.315	293.15	303.60	10.45
1	12.38	-24.179	303.747	0.013	0.545	-0.027	-1.061	9.848	293.265	293.177	296.291	1.346	293.15	303.74	10.59
1	12.78	-24.203	303.884	0.013	0.545	-0.026	-1.058	9.540	293.270	293.178	296.354	1.375	293.15	303.88	10.73
1	13.18	-24.225	304.019	0.013	0.546	-0.026	-1.054	9.245	293.276	293.179	296.418	1.403	293.15	304.01	10.86
1	13.58	-24.252	304.154	0.013	0.546	-0.026	-1.050	8.964	293.281	293.180	296.481	1.431	293.15	304.15	11.00
1	13.98	-24.278	304.287	0.013	0.546	-0.026	-1.046	8.695	293.286	293.182	296.544	1.458	293.15	304.28	11.13
1	14.38	-24.304	304.420	0.013	0.547	-0.026	-1.042	8.437	293.292	293.183	296.607	1.483	293.15	304.41	11.26
1	14.78	-24.329	304.552	0.013	0.547	-0.026	-1.038	8.191	293.297	293.184	296.670	1.508	293.15	304.55	11.40
1	15.18	-24.360	304.682	0.013	0.547	-0.026	-1.035	7.955	293.303	293.185	296.733	1.532	293.15	304.68	11.53

中省略

1	87.18	-31.424	298.286	0.015	0.635	-0.014	-0.582	0.000	294.072	293.219	296.464	2.199	292.90	298.29	5.14
1	87.58	-31.421	298.267	0.015	0.635	-0.014	-0.582	0.000	294.073	293.218	296.455	2.197	292.90	298.27	5.12
1	87.98	-31.419	298.248	0.015	0.635	-0.014	-0.582	0.000	294.074	293.217	296.446	2.195	292.90	298.25	5.10
1	88.38	-31.415	298.230	0.015	0.635	-0.014	-0.583	0.000	294.076	293.216	296.438	2.193	292.90	298.23	5.08
1	88.78	-31.410	298.212	0.015	0.635	-0.014	-0.583	0.000	294.077	293.215	296.429	2.191	292.90	298.21	5.06
1	89.18	-31.407	298.193	0.015	0.635	-0.014	-0.584	0.000	294.078	293.214	296.421	2.189	292.90	298.19	5.04
1	89.58	-31.405	298.175	0.015	0.635	-0.014	-0.584	0.000	294.079	293.213	296.413	2.187	292.90	298.18	5.03
1	89.98	-31.403	298.157	0.015	0.635	-0.014	-0.584	0.000	294.080	293.213	296.405	2.185	292.90	298.16	5.01
1	90.38	-31.397	298.139	0.015	0.635	-0.014	-0.584	0.000	294.082	293.212	296.397	2.183	292.90	298.14	4.99
1	90.78	-31.392	298.122	0.015	0.635	-0.014	-0.585	0.000	294.083	293.211	296.389	2.181	292.90	298.12	4.97
1	91.18	-31.392	298.104	0.015	0.635	-0.014	-0.585	0.000	294.084	293.211	296.381	2.179	292.90	298.11	4.96
1	91.58	-31.389	298.087	0.015	0.635	-0.014	-0.585	0.000	294.085	293.210	296.373	2.177	292.90	298.09	4.94
1	91.98	-31.389	298.069	0.015	0.635	-0.014	-0.586	0.000	294.086	293.209	296.365	2.175	292.90	298.07	4.92
1	92.38	-31.386	298.053	0.015	0.635	-0.014	-0.586	0.000	294.087	293.209	296.357	2.173	292.90	298.05	4.90
1	92.78	-31.380	298.036	0.015	0.635	-0.014	-0.586	0.000	294.089	293.208	296.349	2.171	292.90	298.04	4.89
1	93.18	-31.376	298.019	0.015	0.635	-0.014	-0.587	0.000	294.090	293.208	296.341	2.169	292.90	298.02	4.87
1	93.58	-31.373	298.002	0.015	0.635	-0.014	-0.587	0.000	294.091	293.207	296.333	2.167	292.90	298.00	4.85
1	93.98	-31.371	297.985	0.015	0.635	-0.014	-0.587	0.000	294.092	293.206	296.325	2.165	292.90	297.99	4.84
1	94.38	-31.369	297.968	0.015	0.635	-0.014	-0.587	0.000	294.094	293.206	296.318	2.163	292.90	297.97	4.82
1	94.78	-31.365	297.952	0.015	0.635	-0.014	-0.587	0.000	294.095	293.205	296.310	2.161	292.90	297.95	4.80
1	95.18	-31.360	297.936	0.015	0.634	-0.014	-0.588	0.000	294.096	293.205	296.303	2.159	292.90	297.94	4.79
1	95.58	-31.359	297.920	0.015	0.634	-0.014	-0.588	0.000	294.097	293.204	296.296	2.157	292.90	297.92	4.77
1	95.98	-31.355	297.903	0.015	0.634	-0.014	-0.589	0.000	294.098	293.203	296.289	2.155	292.90	297.90	4.75
1	96.38	-31.353	297.888	0.015	0.634	-0.014	-0.589	0.000	294.099	293.203	296.281	2.152	292.90	297.89	4.74
1	96.78	-31.349	297.872	0.015	0.634	-0.014	-0.589	0.000	294.101	293.202	296.274	2.150	292.90	297.87	4.72
1	97.18	-31.348	297.856	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.000	294.102	293.202	296.267	2.148	292.90	297.86	4.71
1	97.58	-31.342	297.841	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.103	293.201	296.260	2.146	292.90	297.84	4.69
1	97.98	-31.343	297.825	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.104	293.200	296.253	2.144	292.90	297.83	4.68
1	98.38	-31.342	297.809	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.105	293.200	296.246	2.142	292.90	297.81	4.66
1	98.78	-31.338	297.794	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.106	293.199	296.239	2.140	292.90	297.79	4.64
1	99.18	-31.338	297.778	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.108	293.199	296.232	2.138	292.90	297.78	4.63
1	99.58	-31.337	297.763	0.015	0.634	-0.014	-0.590	0.001	294.109	293.198	296.225	2.136	292.90	297.76	4.61
1	99.98	-31.333	297.748	0.015	0.634	-0.014	-0.591	0.001	294.110	293.197	296.218	2.134	292.90	297.75	4.60





(9) GBCASE2.F12 : Smoke, Soot & Radioactive Particles

OUTPUT FOR COMPARTMENT EFFECTS — ACCUMULATION ON FILTERS

TSTEP ( SEC )	WSMIF	WSOIF ( ALL UNITS ARE IN GRAMS )	WRADIF	WSMOF	WSOOF	WRADOF
2.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
2.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
3.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
3.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
3.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
4.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
4.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
5.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
5.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
5.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
6.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
6.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
7.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
7.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
7.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
8.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
中省略						
93.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
94.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
94.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
95.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
95.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
95.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
96.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
96.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
97.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
97.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
97.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
98.38	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
98.78	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
99.18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
99.58	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					
99.98	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00	0.0000					



(11) GBCASE2.F15 : Radioactive Source Terms

OUTPUT FOR RADIOACTIVE SOURCE TERMS

TIME JACT (SEC)	MASS RATE (G/SEC) ACCORDING TO SIZE DISTRIBUTION (MICRONS)										TOTAL		
	(<.1)	(.1-.3)	(.3-.5)	(.5-.7)	(.7-.9)	(.9-1.1)	(1.1-2)	(2-6)	(6-10)	(10-20)		(>20)	
2.00 0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(12) GBCASE.F16 : Height of Hot Layer, Mole of O<sub>2</sub> & others

## OUTPUT FOR COMPARTMENT EFFECTS — COMPARTMENT HISTORY

TSTEP ( SEC )	PCOMP ( ATM )	FMO2 ( FRACTION )	ZHL ( M )	VIF ( M**3/S )	VOF ( M**3/S )	THLUC ( F )
2.00	0.9974	0.2100	0.0000	0.0148	-0.0163	67.6700
2.38	0.9979	0.2100	0.0824	0.0132	-0.0248	80.1115
2.78	0.9981	0.2100	0.1644	0.0127	-0.0267	80.4039
3.18	0.9981	0.2100	0.2421	0.0126	-0.0281	80.6866
3.58	0.9981	0.2100	0.3161	0.0126	-0.0284	80.9612
3.98	0.9981	0.2100	0.3866	0.0127	-0.0284	81.2350
4.38	0.9981	0.2100	0.4538	0.0128	-0.0283	81.5085
4.78	0.9980	0.2100	0.5181	0.0129	-0.0282	81.7818
5.18	0.9980	0.2100	0.5795	0.0129	-0.0282	82.0544
5.58	0.9980	0.2100	0.6382	0.0130	-0.0281	82.3260
5.98	0.9980	0.2100	0.6944	0.0130	-0.0281	82.5961
6.38	0.9980	0.2100	0.7482	0.0131	-0.0281	82.8652
6.78	0.9980	0.2100	0.7998	0.0131	-0.0279	83.1331
7.18	0.9980	0.2100	0.8493	0.0131	-0.0277	83.4015
7.58	0.9980	0.2100	0.8969	0.0131	-0.0276	83.6684
7.98	0.9980	0.2100	0.9425	0.0131	-0.0275	83.9337
8.38	0.9980	0.2100	0.9864	0.0131	-0.0274	84.1975
8.78	0.9980	0.2100	1.0286	0.0131	-0.0273	84.4596
9.18	0.9980	0.2100	1.0693	0.0131	-0.0272	84.7199
9.58	0.9980	0.2100	1.1084	0.0131	-0.0271	84.9789
9.98	0.9980	0.2100	1.1460	0.0131	-0.0270	85.2360
10.38	0.9980	0.2100	1.1823	0.0131	-0.0269	85.4916
10.78	0.9980	0.2100	1.2173	0.0131	-0.0268	85.7456
11.18	0.9980	0.2100	1.2511	0.0131	-0.0268	85.9980
11.58	0.9980	0.2100	1.2837	0.0131	-0.0267	86.2487
11.98	0.9980	0.2100	1.3152	0.0131	-0.0266	86.4976
12.38	0.9980	0.2100	1.3456	0.0131	-0.0265	86.7449
12.78	0.9980	0.2100	1.3750	0.0131	-0.0264	86.9905
13.18	0.9980	0.2100	1.4034	0.0131	-0.0263	87.2345
13.58	0.9980	0.2100	1.4309	0.0132	-0.0263	87.4768
13.98	0.9980	0.2100	1.4575	0.0132	-0.0262	87.7174
14.38	0.9980	0.2100	1.4833	0.0132	-0.0261	87.9561
中省略						
87.58	0.9973	0.1617	2.1974	0.0153	-0.0143	76.8807
87.98	0.9973	0.1617	2.1953	0.0153	-0.0143	76.8470
88.38	0.9973	0.1617	2.1933	0.0153	-0.0143	76.8135
88.78	0.9973	0.1617	2.1912	0.0153	-0.0143	76.7809
89.18	0.9973	0.1617	2.1892	0.0153	-0.0143	76.7481
89.58	0.9973	0.1617	2.1872	0.0153	-0.0143	76.7156
89.98	0.9973	0.1617	2.1851	0.0153	-0.0143	76.6831
90.38	0.9973	0.1617	2.1831	0.0153	-0.0143	76.6511
90.78	0.9973	0.1617	2.1810	0.0153	-0.0144	76.6197
91.18	0.9973	0.1617	2.1790	0.0153	-0.0144	76.5879
91.58	0.9973	0.1617	2.1770	0.0153	-0.0144	76.5563
91.98	0.9973	0.1617	2.1749	0.0153	-0.0144	76.5250
92.38	0.9973	0.1617	2.1729	0.0153	-0.0144	76.4945
92.78	0.9973	0.1617	2.1708	0.0153	-0.0144	76.4643
93.18	0.9973	0.1617	2.1688	0.0153	-0.0144	76.4339
93.58	0.9973	0.1617	2.1668	0.0153	-0.0144	76.4035
93.98	0.9973	0.1617	2.1647	0.0153	-0.0144	76.3730
94.38	0.9973	0.1617	2.1627	0.0153	-0.0144	76.3432
94.78	0.9973	0.1617	2.1606	0.0153	-0.0144	76.3140
95.18	0.9973	0.1617	2.1586	0.0153	-0.0144	76.2848
95.58	0.9973	0.1617	2.1566	0.0153	-0.0144	76.2553
95.98	0.9973	0.1617	2.1545	0.0153	-0.0144	76.2260
96.38	0.9973	0.1617	2.1525	0.0153	-0.0144	76.1975
96.78	0.9973	0.1617	2.1504	0.0153	-0.0144	76.1694
97.18	0.9973	0.1617	2.1484	0.0153	-0.0145	76.1413
97.58	0.9973	0.1617	2.1464	0.0153	-0.0145	76.1134
97.98	0.9973	0.1617	2.1443	0.0153	-0.0145	76.0849
98.38	0.9973	0.1617	2.1423	0.0153	-0.0145	76.0565
98.78	0.9973	0.1617	2.1403	0.0153	-0.0145	76.0285
99.18	0.9973	0.1617	2.1382	0.0153	-0.0145	76.0012
99.58	0.9973	0.1617	2.1362	0.0153	-0.0145	75.9739
99.98	0.9973	0.1617	2.1341	0.0153	-0.0145	75.9470

(13) GBCASE2.F17 : Rate of Heat Release, Heat Loss & Net Heat

OUTPUT FOR FIRE SOURCE TERMS

TSTEP ( SEC )	QLOSSN ( BTU/HR ) X 10** <sup>-3</sup>	TONET	TOACTN	TSMOKN ( G/S )	TSOOTN ( G/S )	TMASSN ( LBM/HR )	TFUEL ( G )	GTMASS ( G )	CONSUME ( PERCENT )	DELTA T ( S )
2.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	2.0000E-02
2.38	-4.8441	21.4727	26.3168	0.0000	0.0000	2.4015	2.0000E+02	1.2112E-01	6.0561E-02	2.0000E-02
2.78	-4.9238	21.3936	26.3174	0.0000	0.0000	2.4015	2.0000E+02	2.4226E-01	1.2113E-01	2.0000E-02
3.18	-4.9983	21.3197	26.3180	0.0000	0.0000	2.4016	2.0000E+02	3.6340E-01	1.8170E-01	2.0000E-02
3.58	-5.0773	21.2412	26.3184	0.0000	0.0000	2.4016	2.0000E+02	4.8453E-01	2.4227E-01	2.0000E-02
3.98	-5.1578	21.1612	26.3189	0.0000	0.0000	2.4017	2.0000E+02	6.0568E-01	3.0284E-01	2.0000E-02
4.38	-5.2426	21.0768	26.3194	0.0000	0.0000	2.4017	2.0000E+02	7.2682E-01	3.6341E-01	2.0000E-02
4.78	-5.3317	20.9882	26.3199	0.0000	0.0000	2.4018	2.0000E+02	8.4797E-01	4.2398E-01	2.0000E-02
5.18	-5.4244	20.8960	26.3204	0.0000	0.0000	2.4018	2.0000E+02	9.6912E-01	4.8456E-01	2.0000E-02
5.58	-5.5203	20.8006	26.3209	0.0000	0.0000	2.4018	2.0000E+02	1.0903E+00	5.4513E-01	2.0000E-02
5.98	-5.6190	20.7024	26.3214	0.0000	0.0000	2.4019	2.0000E+02	1.2114E+00	6.0571E-01	2.0000E-02
6.38	-5.7204	20.6015	26.3219	0.0000	0.0000	2.4019	2.0000E+02	1.3326E+00	6.6629E-01	2.0000E-02
6.78	-5.8242	20.4982	26.3223	0.0000	0.0000	2.4020	2.0000E+02	1.4537E+00	7.2687E-01	2.0000E-02
7.18	-5.9315	20.3913	26.3228	0.0000	0.0000	2.4020	2.0000E+02	1.5749E+00	7.8745E-01	2.0000E-02
7.58	-6.0413	20.2820	26.3233	0.0000	0.0000	2.4021	2.0000E+02	1.6961E+00	8.4803E-01	2.0000E-02
7.98	-6.1523	20.1715	26.3238	0.0000	0.0000	2.4021	2.0000E+02	1.8172E+00	9.0861E-01	2.0000E-02
8.38	-6.2649	20.0594	26.3243	0.0000	0.0000	2.4022	2.0000E+02	1.9384E+00	9.6919E-01	2.0000E-02
8.78	-6.3791	19.9457	26.3248	0.0000	0.0000	2.4022	2.0000E+02	2.0596E+00	1.0298E+00	2.0000E-02
9.18	-6.4949	19.8304	26.3252	0.0000	0.0000	2.4022	2.0000E+02	2.1807E+00	1.0904E+00	2.0000E-02
9.58	-6.6114	19.7143	26.3257	0.0000	0.0000	2.4023	2.0000E+02	2.3019E+00	1.1510E+00	2.0000E-02
9.98	-6.7289	19.5973	26.3262	0.0000	0.0000	2.4023	2.0000E+02	2.4231E+00	1.2115E+00	2.0000E-02
10.38	-6.8478	19.4789	26.3267	0.0000	0.0000	2.4024	2.0000E+02	2.5443E+00	1.2721E+00	2.0000E-02
10.78	-6.9672	19.3600	26.3271	0.0000	0.0000	2.4024	2.0000E+02	2.6654E+00	1.3327E+00	2.0000E-02
11.18	-7.0876	19.2400	26.3276	0.0000	0.0000	2.4025	2.0000E+02	2.7866E+00	1.3933E+00	2.0000E-02
11.58	-7.2082	19.1198	26.3280	0.0000	0.0000	2.4025	2.0000E+02	2.9078E+00	1.4539E+00	2.0000E-02
11.98	-7.3296	18.9989	26.3285	0.0000	0.0000	2.4025	2.0000E+02	3.0290E+00	1.5145E+00	2.0000E-02
12.38	-7.4510	18.8780	26.3290	0.0000	0.0000	2.4026	2.0000E+02	3.1502E+00	1.5751E+00	2.0000E-02
12.78	-7.5728	18.7566	26.3294	0.0000	0.0000	2.4026	2.0000E+02	3.2714E+00	1.6357E+00	2.0000E-02
13.18	-7.6947	18.6352	26.3299	0.0000	0.0000	2.4027	2.0000E+02	3.3926E+00	1.6963E+00	2.0000E-02
13.58	-7.8168	18.5135	26.3303	0.0000	0.0000	2.4027	2.0000E+02	3.5138E+00	1.7569E+00	2.0000E-02
13.98	-7.9391	18.3917	26.3308	0.0000	0.0000	2.4027	2.0000E+02	3.6349E+00	1.8175E+00	2.0000E-02
14.38	-8.0614	18.2698	26.3312	0.0000	0.0000	2.4028	2.0000E+02	3.7561E+00	1.8781E+00	2.0000E-02
中省略										
87.58	0.3606	0.3606	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
87.98	0.3704	0.3704	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
88.38	0.3801	0.3801	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
88.78	0.3894	0.3894	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
89.18	0.3990	0.3990	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
89.58	0.4085	0.4085	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
89.98	0.4179	0.4179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
90.38	0.4271	0.4271	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
90.78	0.4360	0.4360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
91.18	0.4451	0.4451	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
91.58	0.4540	0.4540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
91.98	0.4630	0.4630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
92.38	0.4715	0.4715	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
92.78	0.4800	0.4800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
93.18	0.4885	0.4885	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
93.58	0.4969	0.4969	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
93.98	0.5053	0.5053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
94.38	0.5135	0.5135	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
94.78	0.5215	0.5215	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
95.18	0.5326	0.5326	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
95.58	0.5410	0.5410	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
95.98	0.5494	0.5494	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
96.38	0.5574	0.5574	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
96.78	0.5653	0.5653	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
97.18	0.5732	0.5732	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
97.58	0.5809	0.5809	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
97.98	0.5888	0.5888	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
98.38	0.5966	0.5966	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
98.78	0.6042	0.6042	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
99.18	0.6116	0.6116	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
99.58	0.6189	0.6189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02
99.98	0.6262	0.6262	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000E+02	1.4387E+01	7.1934E+00	2.0000E-02



## (15) GBCASE2.F21 : FIRIN 内部出力データ

TIME (SEC)	NO	HOT GAS TEMP. (K)	COLD GAS TEMP. (K)	HOT GAS THICK. (M)	HOT GAS MASS (MOL)	COLD GAS MASS (MOL)	PRESSURE (ATM)
2.380		300.062	293.194	0.0824	1.0534E+01	3.6253E+02	9.979555
2.780		300.224	293.206	0.1644	2.0461E+01	3.5240E+02	9.981019
3.180		300.381	293.209	0.2421	2.9874E+01	3.4275E+02	9.981370
3.580		300.534	293.207	0.3161	3.8816E+01	3.3356E+02	9.981147
3.980		300.686	293.204	0.3866	4.7329E+01	3.2481E+02	9.980860
4.380		300.838	293.202	0.4538	5.5443E+01	3.1645E+02	9.980607
4.780		300.990	293.201	0.5181	6.3182E+01	3.0847E+02	9.980420
5.180		301.141	293.200	0.5795	7.0571E+01	3.0084E+02	9.980260
5.580		301.292	293.198	0.6382	7.7630E+01	2.9355E+02	9.980107
5.980		301.442	293.197	0.6944	8.4378E+01	2.8657E+02	9.979956
6.380		301.592	293.196	0.7482	9.0834E+01	2.7988E+02	9.979808
6.780		301.741	293.195	0.7998	9.7015E+01	2.7347E+02	9.979689
7.180		301.890	293.195	0.8493	1.0294E+02	2.6732E+02	9.979672
7.580		302.038	293.195	0.8969	1.0862E+02	2.6142E+02	9.979681
7.980		302.185	293.195	0.9425	1.1407E+02	2.5575E+02	9.979699
8.380		302.332	293.195	0.9864	1.1930E+02	2.5030E+02	9.979715
8.780		302.478	293.195	1.0286	1.2432E+02	2.4505E+02	9.979730
9.180		302.622	293.195	1.0693	1.2915E+02	2.4001E+02	9.979736
9.580		302.766	293.195	1.1084	1.3379E+02	2.3515E+02	9.979740
9.980		302.909	293.195	1.1460	1.3826E+02	2.3048E+02	9.979742
10.380		303.051	293.195	1.1823	1.4256E+02	2.2597E+02	9.979742
10.780		303.192	293.195	1.2173	1.4669E+02	2.2162E+02	9.979743
11.180		303.332	293.195	1.2511	1.5068E+02	2.1742E+02	9.979741
11.580		303.471	293.195	1.2837	1.5452E+02	2.1337E+02	9.979736
11.980		303.610	293.195	1.3152	1.5823E+02	2.0946E+02	9.979724
12.380		303.747	293.195	1.3456	1.6181E+02	2.0568E+02	9.979706
12.780		303.884	293.194	1.3750	1.6526E+02	2.0203E+02	9.979683
13.180		304.019	293.194	1.4034	1.6859E+02	1.9850E+02	9.979661
13.580		304.154	293.194	1.4309	1.7181E+02	1.9508E+02	9.979634
13.980		304.287	293.194	1.4575	1.7491E+02	1.9178E+02	9.979609
14.380		304.420	293.194	1.4833	1.7792E+02	1.8858E+02	9.979584
14.780		304.552	293.194	1.5082	1.8083E+02	1.8548E+02	9.979560
15.180		304.682	293.194	1.5324	1.8364E+02	1.8247E+02	9.979531

中省略

87.177		298.286	288.144	2.1994	2.6882E+02	1.0131E+02	9.972694
87.577		298.267	288.156	2.1974	2.6858E+02	1.0157E+02	9.972697
87.977		298.248	288.169	2.1953	2.6835E+02	1.0182E+02	9.972700
88.377		298.230	288.181	2.1933	2.6812E+02	1.0207E+02	9.972705
88.777		298.212	288.193	2.1912	2.6788E+02	1.0233E+02	9.972708
89.177		298.193	288.205	2.1892	2.6765E+02	1.0258E+02	9.972709
89.577		298.175	288.218	2.1872	2.6742E+02	1.0284E+02	9.972714
89.977		298.157	288.230	2.1851	2.6719E+02	1.0309E+02	9.972715
90.377		298.139	288.242	2.1831	2.6695E+02	1.0334E+02	9.972719
90.777		298.122	288.254	2.1810	2.6672E+02	1.0360E+02	9.972725
91.177		298.104	288.266	2.1790	2.6648E+02	1.0385E+02	9.972725
91.577		298.087	288.278	2.1770	2.6625E+02	1.0410E+02	9.972728
91.977		298.069	288.290	2.1748	2.6602E+02	1.0436E+02	9.972728
92.377		298.053	288.302	2.1729	2.6578E+02	1.0461E+02	9.972731
92.776		298.036	288.313	2.1708	2.6555E+02	1.0487E+02	9.972736
93.176		298.019	288.325	2.1688	2.6531E+02	1.0512E+02	9.972740
93.576		298.002	288.337	2.1668	2.6508E+02	1.0537E+02	9.972744
93.976		297.985	288.348	2.1647	2.6484E+02	1.0563E+02	9.972745
94.376		297.968	288.360	2.1627	2.6461E+02	1.0588E+02	9.972748
94.776		297.952	288.371	2.1606	2.6437E+02	1.0613E+02	9.972752
95.176		297.936	288.383	2.1586	2.6414E+02	1.0639E+02	9.972756
95.576		297.920	288.394	2.1566	2.6390E+02	1.0664E+02	9.972757
95.976		297.903	288.405	2.1545	2.6367E+02	1.0689E+02	9.972761
96.376		297.888	288.417	2.1525	2.6343E+02	1.0715E+02	9.972763
96.776		297.872	288.428	2.1504	2.6320E+02	1.0740E+02	9.972767
97.176		297.856	288.438	2.1484	2.6296E+02	1.0766E+02	9.972768
97.576		297.841	288.449	2.1464	2.6273E+02	1.0791E+02	9.972775
97.976		297.825	288.461	2.1443	2.6249E+02	1.0816E+02	9.972773
98.376		297.809	288.472	2.1423	2.6226E+02	1.0842E+02	9.972774
98.775		297.794	288.483	2.1403	2.6202E+02	1.0867E+02	9.972779
99.175		297.778	288.494	2.1382	2.6178E+02	1.0892E+02	9.972777
99.575		297.763	288.505	2.1362	2.6155E+02	1.0918E+02	9.972779
99.975		297.748	288.515	2.1341	2.6131E+02	1.0943E+02	9.972782







## (18) GBCASE2.F33 : 付加的な流出入口 (穴等) のデータ出力

## TOTAL ADDITIONAL FLOW PATHS TO/FROM COMPARTMENT

TSTEP	FPICL (m3/s)	FPOCL (m3/s)	FPIHL (m/s)	FPOHL (m/s)
2.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

中省略

87.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
87.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
87.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
88.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
88.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
89.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
89.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
89.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
90.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
90.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
91.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
91.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
91.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
92.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
92.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
93.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
93.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
93.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
94.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
94.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
95.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
95.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
95.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
96.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
96.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
97.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
97.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
97.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
98.38	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
98.78	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
99.18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
99.58	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
99.98	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00



## 付録C. FIRACのサンプル問題計算結果

## 1. 概要

改良したFIRACの確認計算として、FIRAC User's ManualのSAMPLE PROBLEM 1、SAMPLE PROBLEM 2の計算を行った。

改良したFIRACは、GB内燃焼・火災消火試験を対象にした解析の際に多数の改良を行っているため、入力形式等も変更されている。(本文及び付録A.を参照)このため、改良したFIRACに応じた入力に変更し計算を行い比較検討した。

## 2. SAMPLE PROBLEM 1の計算結果

SAMPLE PROBLEM 1の概略図を図C-1に示す。また、オリジナルFIRACの入力データを図C-2に、改良したFIRACの入力データを図C-3に示す。

改良したFIRACを用いて計算を実施し、圧力、体積流量、質量流量、温度のグラフを出力しオリジナルFIRACの結果と比較を行った。

オリジナルFIRACの計算結果を図C-4～図C-9に、改良したFIRACの計算結果を図C-10～図C-15に示す。

オリジナルFIRACでは、燃焼初期に圧力、体積流量、質量流量、温度共、急激に変動しているが、改良したFIRACでは高温層、低温層に係る改良(本文、2.6節参照)をしているためなだらかな変化になっている。

オリジナルFIRACの計算結果に比べて、最初の燃焼物の燃焼時間が短かく全体的に早く鎮火している。また、全体的に2番目の燃焼物の鎮火時の挙動が大きく変動した。

改良したFIRACは、オリジナルFIRACと比較して初期時の変動がなだらかになったが、全体的な挙動は同様な傾向を示している。

## 3. SAMPLE PROBLEM 2の計算結果

SAMPLE PROBLEM 2の概略図を図C-16に示す。また、燃焼場所付近の概略図を図C-17に示す。

オリジナルFIRACの入力データを図C-18に、改良したFIRACの入力データを図C-19に示す。

改良したFIRACを用いて計算を実施し、圧力、体積流量、質量流量、温度のグラフを出力しオリジナルFIRACの結果と比較を行った。

オリジナルFIRACの計算結果を図C-20～図C-23に改良したFIRACの計算結果を図C-24～図C-27に示す。

計算結果を比較してみるとSAMPLE PROBLEM 1の時の比較と同様に改良したFIRACの計算結果では、燃焼初期の急激な変動が滑らかになっている。また、圧力、温度のグラフでは、2つ目の燃焼時のピークが高くなっている。しかし、全体的

な挙動はオリジナルFIRACの計算結果と同様な傾向を示している。

以下に、添付資料の項目を示す。

図C-1 SAMPLE PROBLEM 1 概略図

図C-2 オリジナルFIRACの入力データ (SAMPLE PROBLEM 1)

図C-3 改良したFIRACの入力データ (SAMPLE 1 JNC)

図C-4 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE2、3、4、5の圧力)

図C-5 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE4、14、15、17の圧力)

図C-6 オリジナルFIRACの計算出力 (BRANCH2、3、13、15の体積流量)

図C-7 オリジナルFIRACの計算出力 (BRANCH2、3、8、15の質量流量)

図C-8 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE2、3、4、5の温度)

図C-9 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE9、14、16、17の温度)

図C-10 改良したFIRACの計算出力 (NODE2、3、4、5の圧力)

図C-11 改良したFIRACの計算出力 (NODE4、14、15、17の圧力)

図C-12 改良したFIRACの計算出力 (BRANCH2、3、13、15の体積流量)

図C-13 改良したFIRACの計算出力 (BRANCH2、3、8、15の質量流量)

図C-14 改良したFIRACの計算出力 (NODE2、3、4、5の温度)

図C-15 改良したFIRACの計算出力 (NODE9、14、16、17の温度)

図C-16 SAMPLE PROBLEM 2概略図

図C-17 SAMPLE PROBLEM 2の燃焼場所付近概略図

図C-18 オリジナルFIRACの入力データ (SAMPLE PROBLEM 2)

図C-19 改良したFIRACの入力データ (SAMPLE 2 JNC)

図C-20 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE9、15、21、22の圧力)

図C-21 オリジナルFIRACの計算出力 (BRANCH14、16、17の体積流量)

図C-22 オリジナルFIRACの計算出力 (BRANCH14、16、17の質量流量)

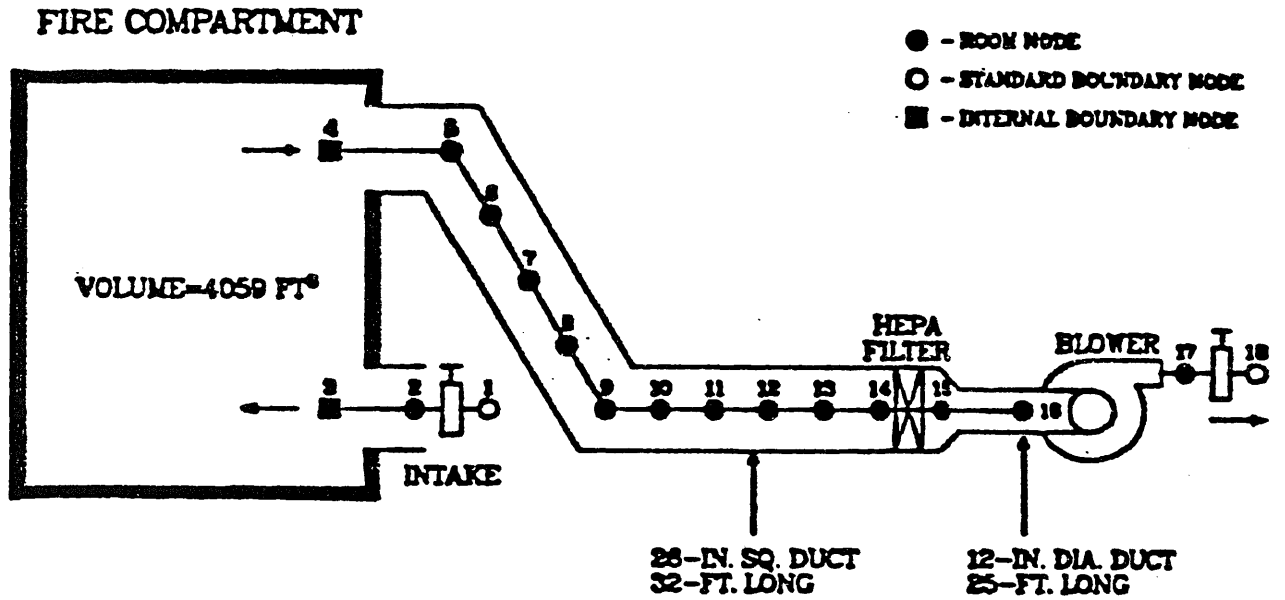
図C-23 オリジナルFIRACの計算出力 (NODE9、15、21、22の温度)

図C-24 改良したFIRACの計算出力 (NODE9、15、21、22の圧力)

図C-25 改良したFIRACの計算出力 (BRANCH14、16、17の体積流量)

図C-26 改良したFIRACの計算出力 (BRANCH14、16、17の質量流量)

図C-27 改良したFIRACの計算出力 (NODE9、15、21、22の温度)



图C-1 SAMPLE PROBLEM 1 概略图

図C-2 オリジナルFIRACの入力データ (SAMPLE PROBLEM 1)

TABLE XIX

COPY OF INPUT DECK USED TO RUN  
SAMPLE PROBLEM 1

```

1
2 sample problem 1
3 # run control card 1
4 st 1. 999.0
5 # print / plot control card
6 all 2 1 1 2 5
7 1 1 1
8 2 1 1
9 3 1 1
10 10 1 1
11 13 1 1
12 # plot frame description card
13 4 2 3 4 5
14 4 4 14 15 17
15 4 2 3 13 15
16 4 2 3 8 15
17 4 2 3 4 5
18 4 9 14 16 17
19 4 2 3 13 14
20 4 2 3 13 14
21 4 2 3 13 14
22 4 2 3 13 14
23 4 2 3 13 14
24 4 2 3 13 14
25 4 2 3 13 14
26 4 2 3 13 14
27 4 2 3 13 14
28 4 2 3 13 14
29 # run control card 2
30 t "ifirln" 0 0 13
31 # boundary control card
32 0 4 56.
33 # geometry and component control card
34 16 18 14 1 1
35 # branch description data cards
36 1 1 2 1200. 4.6944 .25 v .06
37
38 2 2 3 1200. 4.6944 .25 d .14
39 9.5000e-08
40 3 4 5 1200. 4.6944 3.2 d .02
41 1.389e-08 2.1666 6.9333
42 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
43 4 5 6 1200. 4.6944 3.2 d .02
44 2.1666 6.9333
45 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
46 5 6 7 1200. 4.6944 3.2 d .02
47 2.1666 6.9333
48 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
49 6 7 8 1200. 4.6944 3.2 d .02
50 2.1666 6.9333
51 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
52 7 8 9 1200. 4.6944 3.2 d .02
53 2.1666 6.9333
54 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
55 8 9 10 1200. 4.6944 3.2 d .02
56 2.1666 6.9333
57 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
58 9 10 11 1200. 4.6944 3.2 d .02
59 2.1666 6.9333
60 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
61 10 11 12 1200. 4.6944 3.2 d .02
62 2.1666 6.9333
63 2.167 27.77 1 .25 .3 .3 26.2 489. .12
64 11 12 13 1200. 4.6944 3.2 d .02

```



TABLE XIX (CONT)

65								2.1666	6.9333	1	
66	2.167	27.77		1	.25	.3	.3	26.2	489.	.12	.56.
67	12	13	14	1200.	4.6944	3.2	d		.02		
68								2.1666	6.9333		1
69	2.167	27.77		1	.25	.3	.3	26.2	489.	.12	.56.
70	13	14	15	1200.	.7854		f		.965		
71					1						
72	14	15	16	1200.	.7854	25.	d		.2		
73									2.	75.	1
74	1.	78.5		1	.0625	.3	.3	26.2	489.	.12	.56.
75	15	16	17	1200.	.7854		b		-1.4	1	
76											
77	16	17	18	1200.	.7854	0.5	v		.2		
78	1.0e-07										
79 #		particulate specie data cards									
80		1	smoke			100.					1.
81		2	total rad part			20.					1.
82		3	rad part .1			.1					1.
83		4	rad part .2			.2					1.
84		5	rad part .4			.4					1.
85		6	rad part .6			.6					1.
86		7	rad part .8			.8					1.
87		8	rad part 1.			1.					1.
88		9	rad part 1.5			1.5					1.
89		10	rad part 1.9			1.9					1.
90		11	rad part 8.			8.					1.
91		12	rad part 15.			15.					1.
92		13	rad part 20.			20.					1.
93 #		boundary node data									
94	1	0	0.			.56.					
95	3	1	0.			.56.					
96	4	1	0.			.56.					
97	18	0	0.			.56.					
98 #		room data									
99		2	1.0								
100		4.6944									
101		5	13.636								
102		4.6944									
103		6	13.636								
104		4.6944									
105		7	13.636								
106		4.6944									
107		8	13.636								
108		4.6944									
109		9	13.636								
110		4.6944									
111		10	13.636								
112		4.6944									
113		11	13.636								
114		4.6944									
115		12	13.636								
116		4.6944									
117		13	13.636								
118		4.6944									
119		14	13.636								
120		4.6944									
121		15	13.636								
122		.7854									
123		16	9.8								
124		.7854									
125		17	9.8								
126		.7854									
127 #		blower curve cards									
128		1	4								

TABLE XIX (CONT)

129	-8000.	8.	0.	1.8	1200	1.8278			
130	8000.	0.							
131 #		filter data							
132		1	.9995	1.					
133 #		temperature data							
134		56.		56.	56.		56.		56.
135		56.		56.	56.		56.		56.
136		56.		56.	56.		56.		56.
137		56.		56.	56.				
138 #		fire scenario control specifications					"iflowJ"		
139	1100.	100		2					
140		1	0.0	0	0.0	0	0		
141 #		fire compartment initial conditions and noding							
142	56.0		-.20						
143		2		3	1.084		2.166		
144		3		4	11.76		2.166		
145 #		fuel type, mass, and burn area							
146	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.750	0.0	0.0
147	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.150	0.0	0.0
148	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0
149	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
150 #		fire compartment dimensions and materials							
151	20.0		17.0		15.0	0.492	0.492	3.281	0.492
152		9		8		9			
153 #		combustible identifier card (required if ignite > 0)							
154	2	2	2	2	2	1	2	2	
155 #		radioactive source term input							
156		0		1		1	0	0	0
157		1		7		1	2		
158	.22050								
159		2		0.1653					
160 #		time step cards							
161			.001		3.0		1.0		
162			.01		10.0		1.0		
163			.05		999.0		50.0		

図 C-3 改良した FIRAC の入力データ (SAMPLE 1 JNC)

```

*****
* SAMPLE 1 JNC *
*****
SAMPLE 1 JNC
*
* (1)
*          NUMC NUMW NUMF NUMZ
1.00      1   51   51   51   51   0 0.005 0.005 0.005
* (2)
* RUNIT TINIT D1          D2 I1 I2   SOUT(I), I=1, 12(=NSPOUT)   I1 IS DU
ST        1.0      999.0
* (3)
* LUNITS PLTOPT NPFRMS NOFRMS NMFRMS NTFRMS NAFFRMS NSPECC
*          PR  F  M  T  A  P
ALL      2  1  1  2      5
* (4)
*KINDSPE NPWOFR  NSRCFR  NYFRMS
*  NFLXFR  NMAFR  NSINFR
1  1  1
2  1  1
3  1  1
10 1  1
13 1  1
* (5)
* NCRVS(K) NCID(K, I), I=1, 4  XSCL(K)1
* P
4  2  3  4  5
4  4 14 15 17
* VF
4  2  3 13 15
* MF
4  2  3  8 15
* T
4  2  3  4  5
4  9 14 16 17
* DAMPER ANGLE
* NFLXFR
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
* NPWOFR
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
4  2  3 13 14
* NMAFR
* NSRCFR
* NSINFR
* NYFRMS
*
* (6)計算制御情報 2
* I1      D1  IDEP IENT PINP TINP IA1NP IGINP NDBUG  IVOPT NGSPEC  INC
*(INPROC)                                FIRIN  NGSPEC NSPECC
                                           T          0  0 13
*
* (7)
* NPFN NBNODS  D1          D2 NTFN NEFN NMFN NCFN NGFN
*          TEMP ERG MASS PAR GAS
0  4          56.00
*
* (8)
* NBRCH NNODE NROOM NBLFNS NF1LR NCDAMP
*          NBLWR
16 18          14  1  1
*
* (9 10 11)

```

* _____										
* IBRN	11	12	D1	D2	D3	CH1	D4	13		
* UP DOWN										
1	1	2	1200.0	4.6944	0.25V		0.06			
2	2	3	1200.0	4.6944	0.25D		0.14			
9.500E-08										
3	4	5	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
1.389E-08										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
4	5	6	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
5	6	7	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
6	7	8	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
7	8	9	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
8	9	10	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
9	10	11	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
10	11	12	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
11	12	13	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
12	13	14	1200.0	4.6944	3.20D		0.02			
2.1666 6.9333 1										
2.167	27.77		1	0.25	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
13	14	15	1200.0	0.7854	0.00F		0.965			
1										
14	15	16	1200.0	0.7854	25.00D		0.20			
2.00 75.0 1										
1.0	78.5		1	0.0625	0.3	0.3	26.2	489.0	0.12	56.00
15	16	17	1200.0	0.7854	0.00B		-1.4	1		
16	17	18	1200.0	0.7854	0.50V		0.20			
1.0E-07										

\*  
\* 粒子状物質の特性定義データ  
\* (12) (RPDATA)

* ISPEC	IDSPEC	DIAP	RHOP
1	SMOKE	100.0	1.0
2	TRP	20.0	1.0
3	RP .1	0.1	1.0
4	RP .2	0.2	1.0
5	RP .4	0.4	1.0
6	RP .6	0.6	1.0
7	RP .8	0.8	1.0
8	RP 1.	1.0	1.0
9	RP 1.5	1.5	1.0
10	RP 1.9	1.9	1.0
11	RP 8.	8.0	1.0
12	RP 15.	15.0	1.0
13	RP 20.	20.0	1.0

\* (17) EXTERNAL BOUDARY NODE

* INODE	ITYPBN	PB	IBPFN	TB	IBTFN	HEIGHT FROM FLOOR(FT)
1	0	0.0			56.00	
3	1	0.0			56.00	
4	1	0.0			56.00	
18	0	0.0			56.00	

```

*
* ROOM DATA (20 21 22 23)
*
* 11 XV NOE NOM NOP NOT REDOT RMDOT RP RT
  2      1.0
  4.6944
  5      13.636
  4.6944
  6      13.636
  4.6944
  7      13.636
  4.6944
  8      13.636
  4.6944
  9      13.636
  4.6944
  10     13.636
  4.6944
  11     13.636
  4.6944
  12     13.636
  4.6944
  13     13.636
  4.6944
  14     13.636
  4.6944
  15     13.636
  0.7854
  16     9.8
  0.7854
  17     9.8
  0.7854
*
* (24)
* CN DN TYPE      PN      PX      TH      DTH      TD
* (25 26)
* J NP XB(-) FXB(-), I=1, NPBC(J) (--- --. -- 60---F)
  1      4
  -8000.0      8.0      0.000      1.8      1200.0      1.5278
  6000.0      0.0000
* (27)
*      NFE      FEF      ALF1      AKL      AKT
  1      0.9995      1.0
* (28)
* P(-) ==1, NNODES(16)
* (29)
* T(-) ==1, NNODES(16)
      56.00      56.00      56.00      56.00      56.00
      56.00      56.00      56.00      56.00      56.00
      56.00      56.00      56.00      56.00      56.00
      56.00      56.00      56.00
*
* (SAMPLE1) FIRE SCENARIO CONTROL SPECIFICATIONS
*(F1) TSPEC      IPFNT      MIBO
      1100.0      100      2
*(F2) IGNITE      PFLOW      NFP      EQUIP      MJE      IFLOW3
      1      0.0      0      0.0      0      0
*      FIRE COMPARTMENT INITIAL CONDITIONS AND NODING
*(F3) TINIT      PINIT
      56.00      -0.20      0
*(F4) IBRCHI      IFCND1      ZIF      DIF
      2      3      1.084      2.166
*(F5) IBRCHO      IFCND2      ZOF      DOF
      3      4      11.76      2.166
*(F6) IBRCH3      IFCND3      ZIOF3      DIOF3
*(F7) IEXSP(1) I=1,5
*(F8) IEXST(1) I=1,59
*(F9) HNOZZL(1) I=1,5
*(F10) DNOZZL(1) I=1,5
*(F11 F12)
*      *      *      *      *      *      *
*(F13)

```

\* ADDITIONAL FLOW PATH INFORMATION

\* TFP(IFP),HFP(IFP),PFP(IFP),DFP(IFP),GFP(IFP)

\* 燃焼計算->8, 消火ガス放出->10

MIB=1		MIB=2		
0.0	0.0	0.0	0.0	:1
0.0	0.0	0.0	0.0	:2
0.0	0.0	0.0	0.0	:3
0.0	0.0	0.0	0.0	:4
0.0	0.0	0.0	0.0	:5
0.0	0.0	0.0	0.0	:6
5.750	4.0	2.150	2.0	:7
0.0	0.0	0.0	0.0	:8
0.0	0.0	0.0	0.0	:9
0.0	0.0	0.0	0.0	:10
0.0	0.0	0.0	0.0	:11
0.0	0.0	0.0	0.0	:12
0.0	0.0	0.0	0.0	:13
0.0	0.0	0.0	0.0	:14
0.0	0.0	0.0	0.0	:15

\*

\*(F14)

FL	WR	ZR	XCELL	XWALL	XFLOOR	ZFIRE
20.000	17.000	15.000	0.4920	0.4920	3.2810	0.4920

\*

\*(F15)

\* FIRE COMPARTMENT MATERIALS ;

9	8	9
---	---	---

\*

\*(F16)

2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

\*放射線源定義データ1

\*(F39) (INPROC) RADIOACTIVE SOURCE TERM INPUT

NRAD(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0	1	1	0	0	0	0

\*

\*(F42) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA2

IFORM	I	JACT	IBO
1	7	1	2

\*

\*(F43) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA4

\* ORAD2(NJ, JACT, IBO)

0.22050

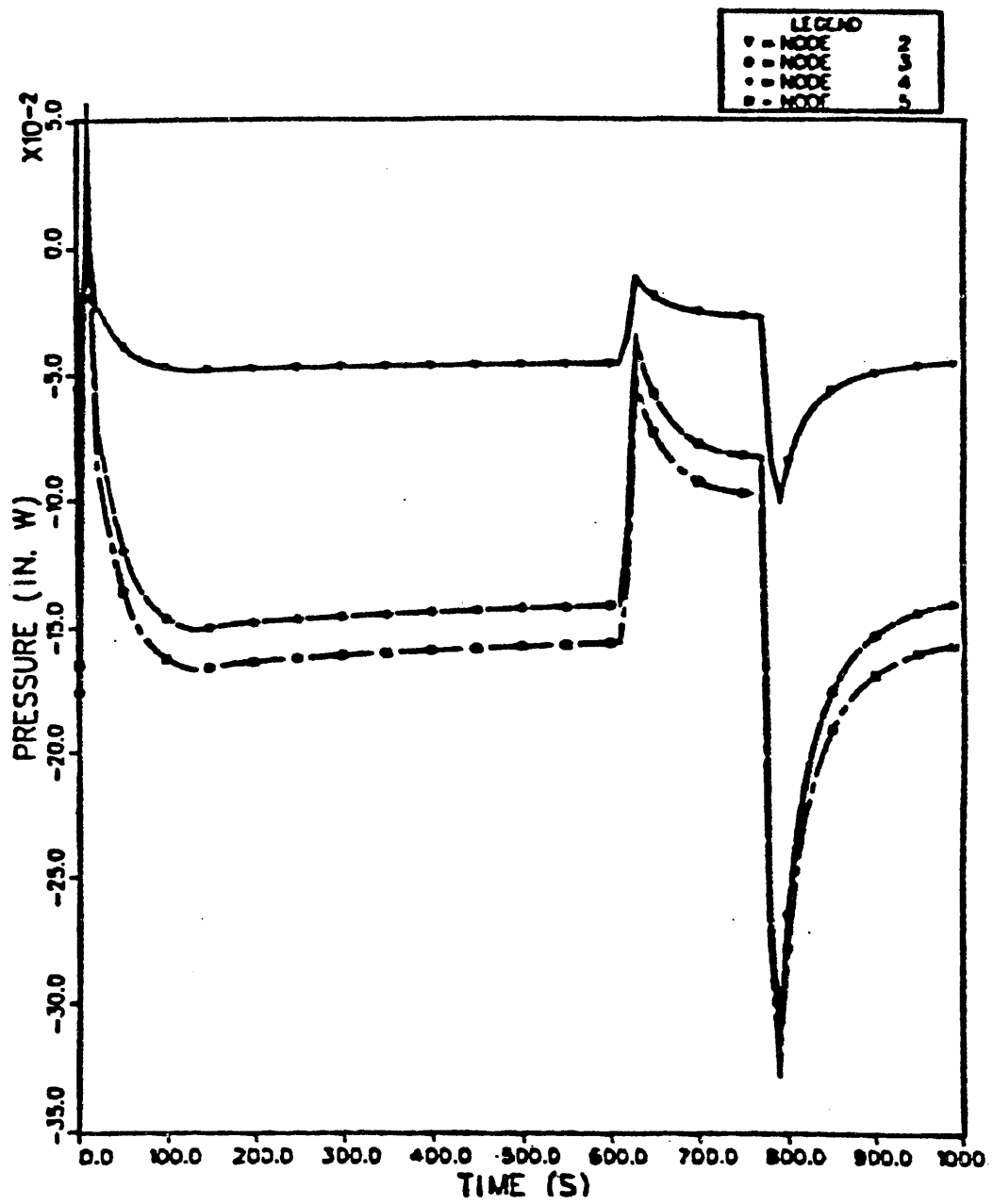
\*(F44)

ORAD3	
2	0.1653

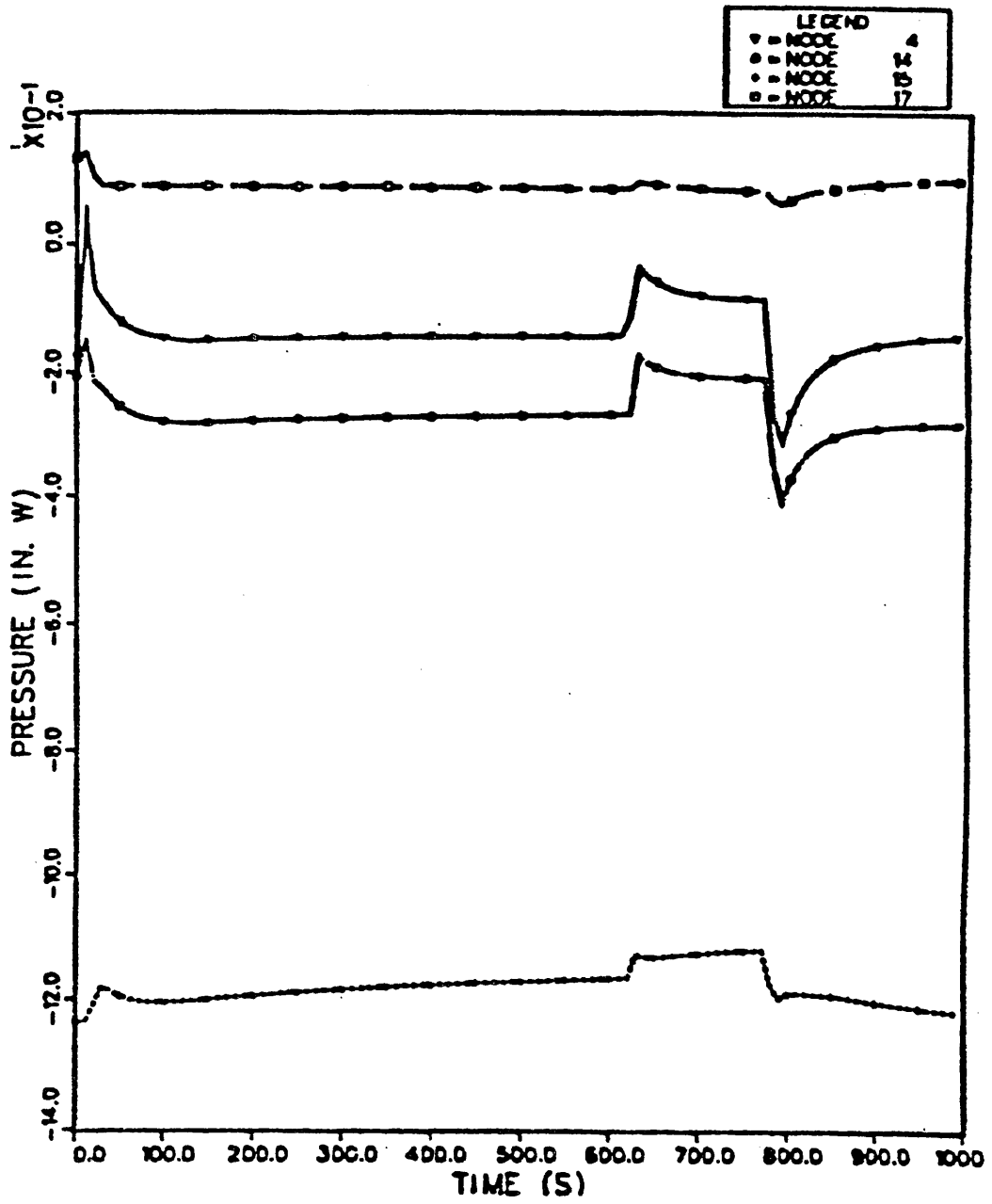
\*

\*(30)

	DTMAX	TEND	EDINT	FRFINT
	0.001	3.0	1.0	
	0.010	10.0	1.0	
	0.050	999.0	50.0	

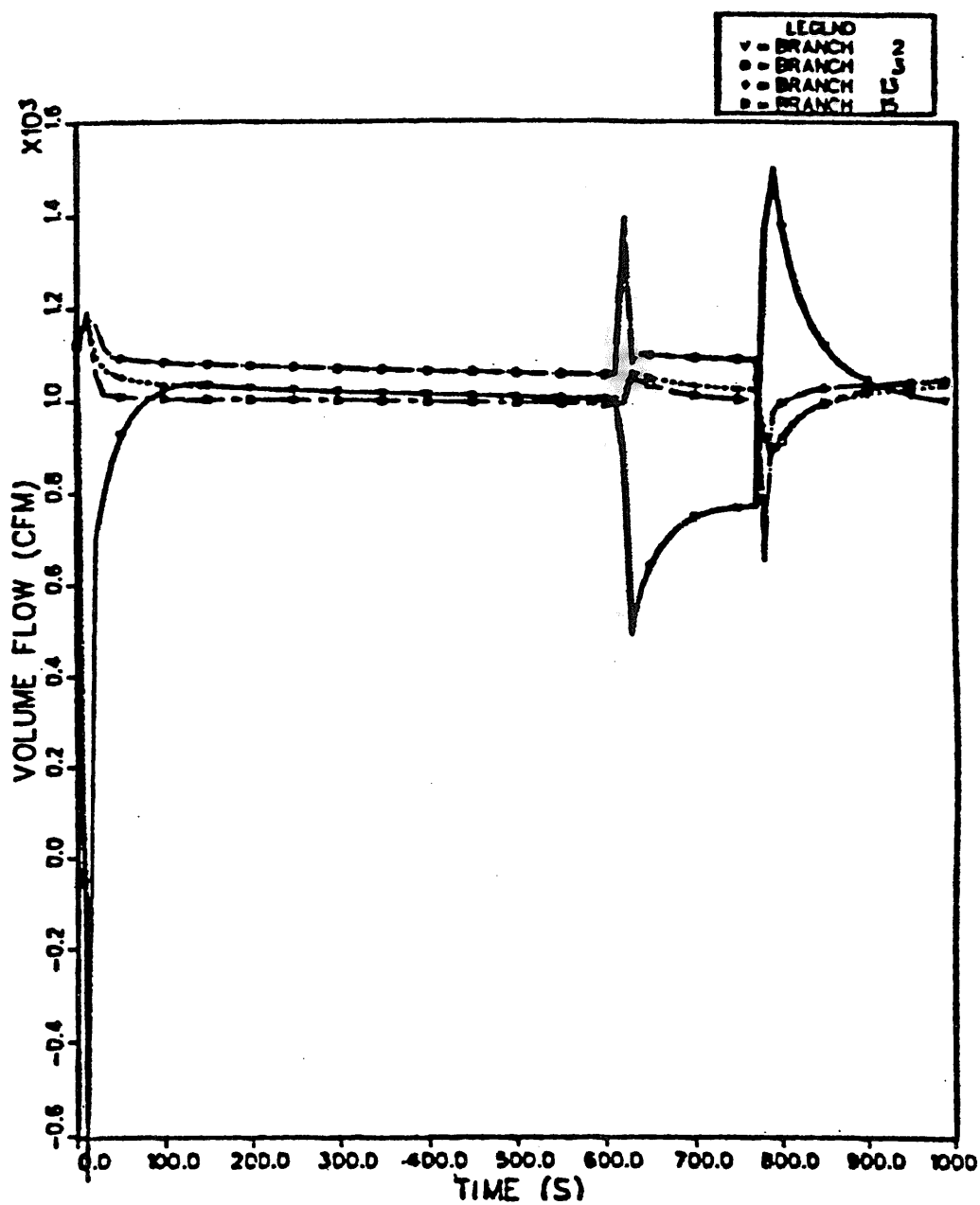


図C-4 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE2、3、4、5の圧力)

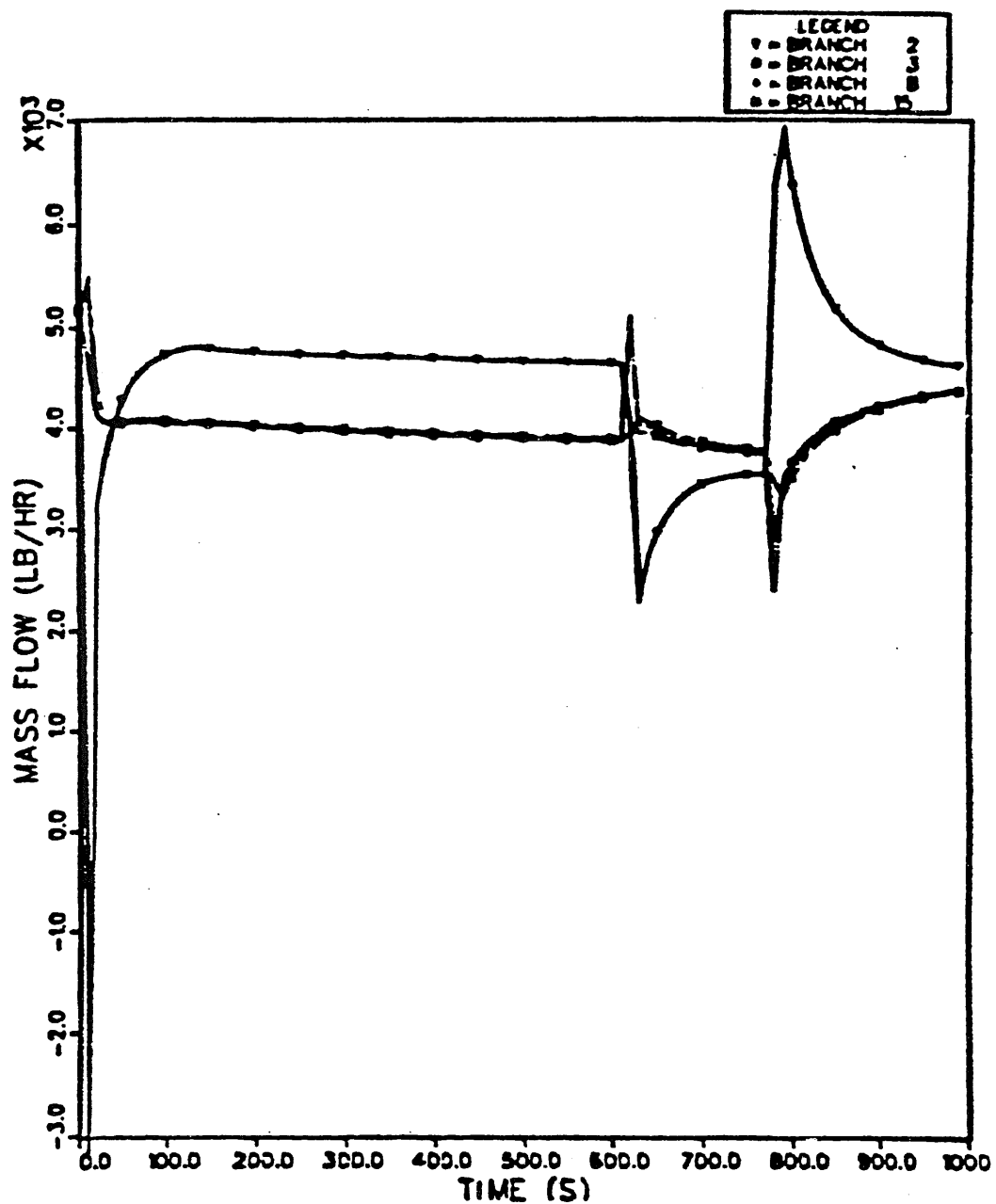


図C-5 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE4、14、15、17の圧力)

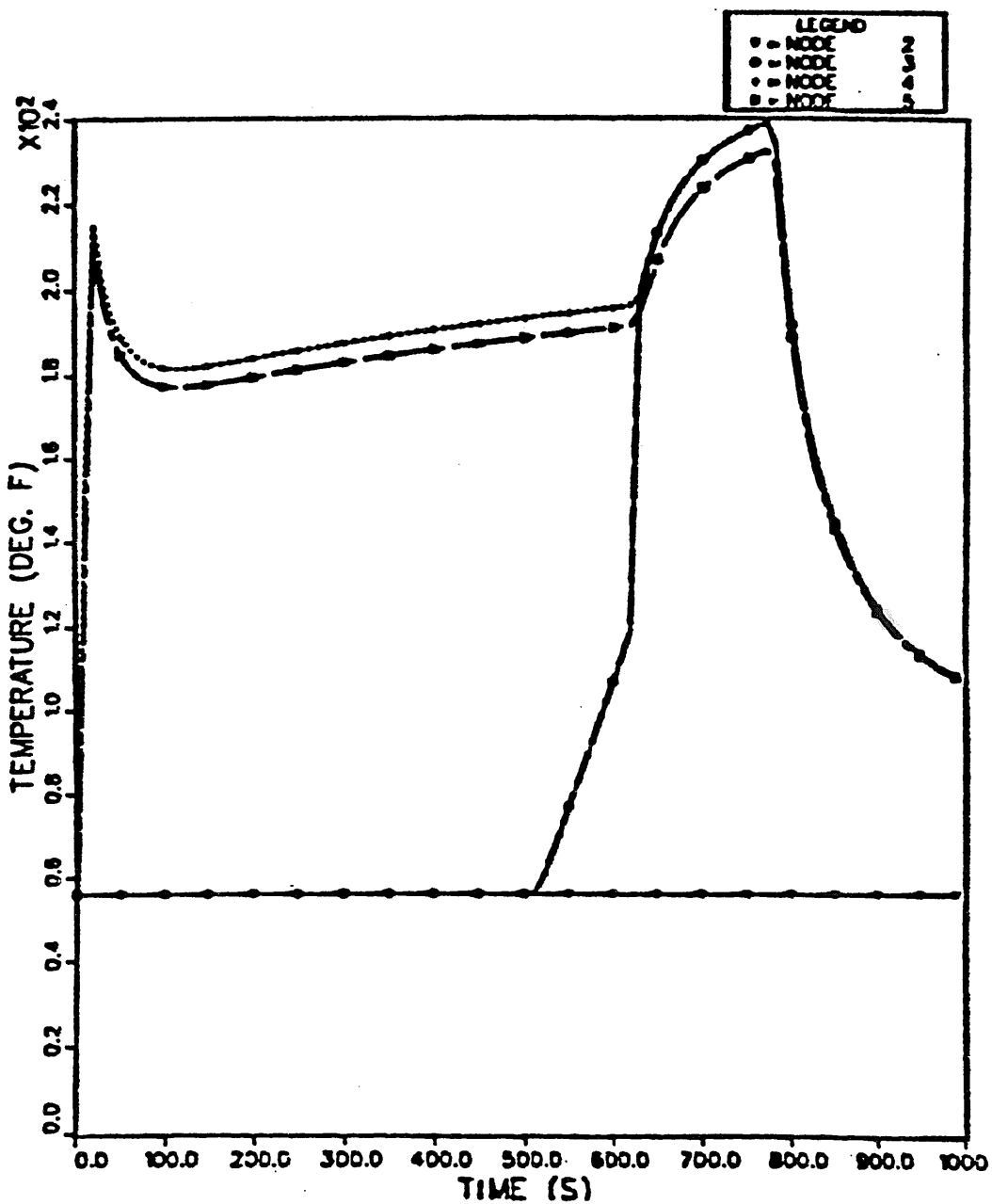




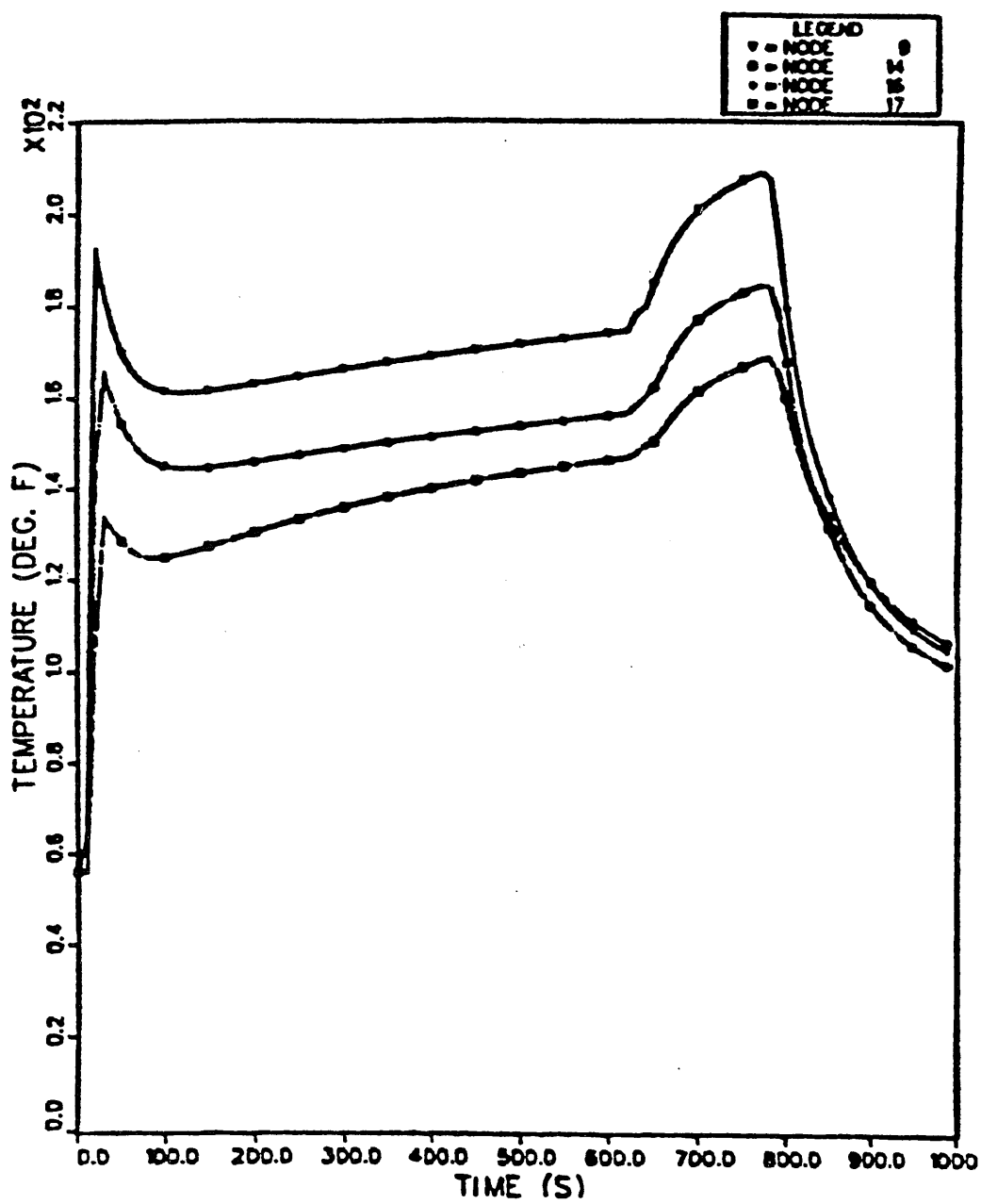
図C-6 オリジナルFIRACの計算出力  
(BRANCH2、3、13、15の体積流量)



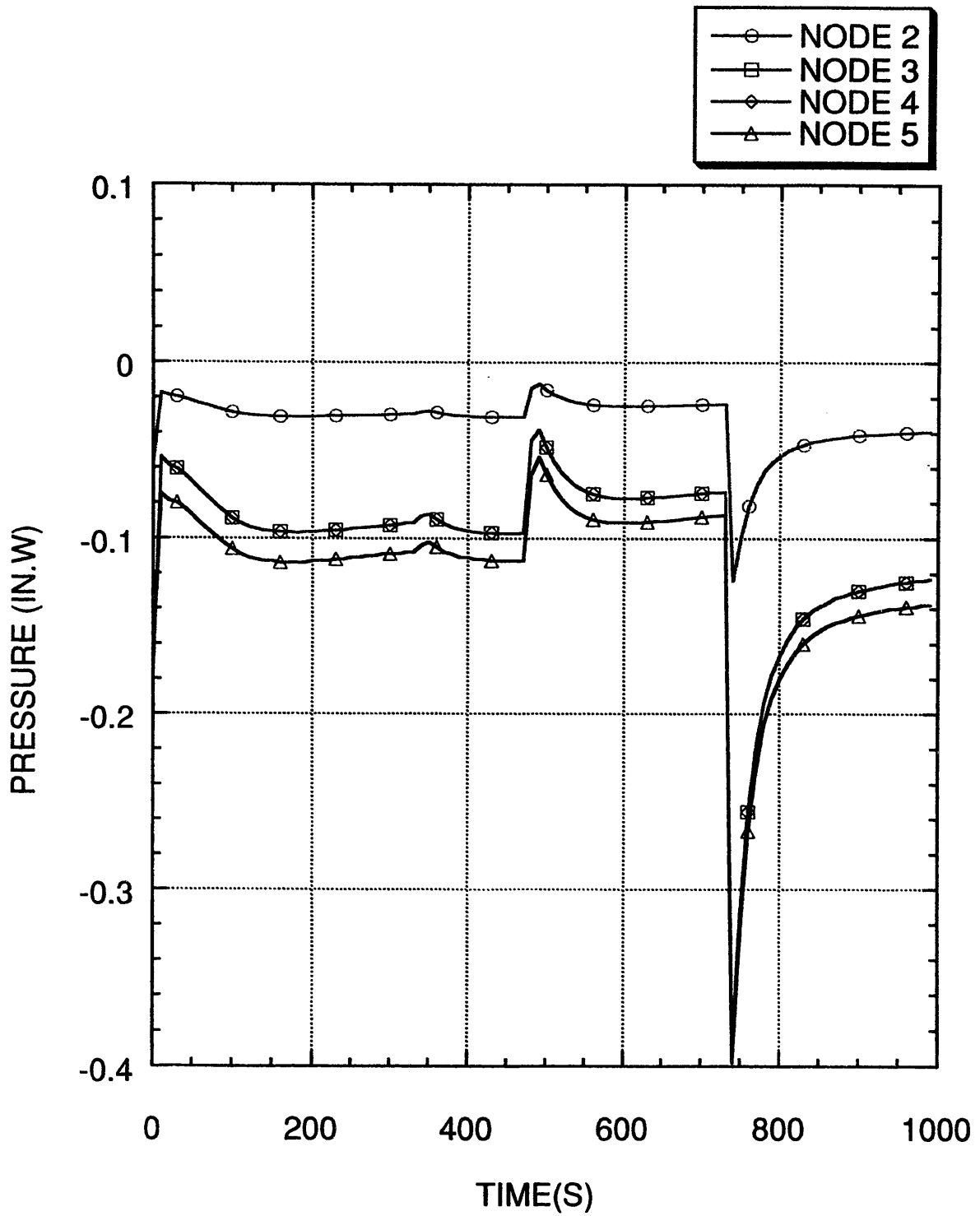
図C-7 オリジナルFIRACの計算出力  
(BRANCH2、3、8、15の質量流量)



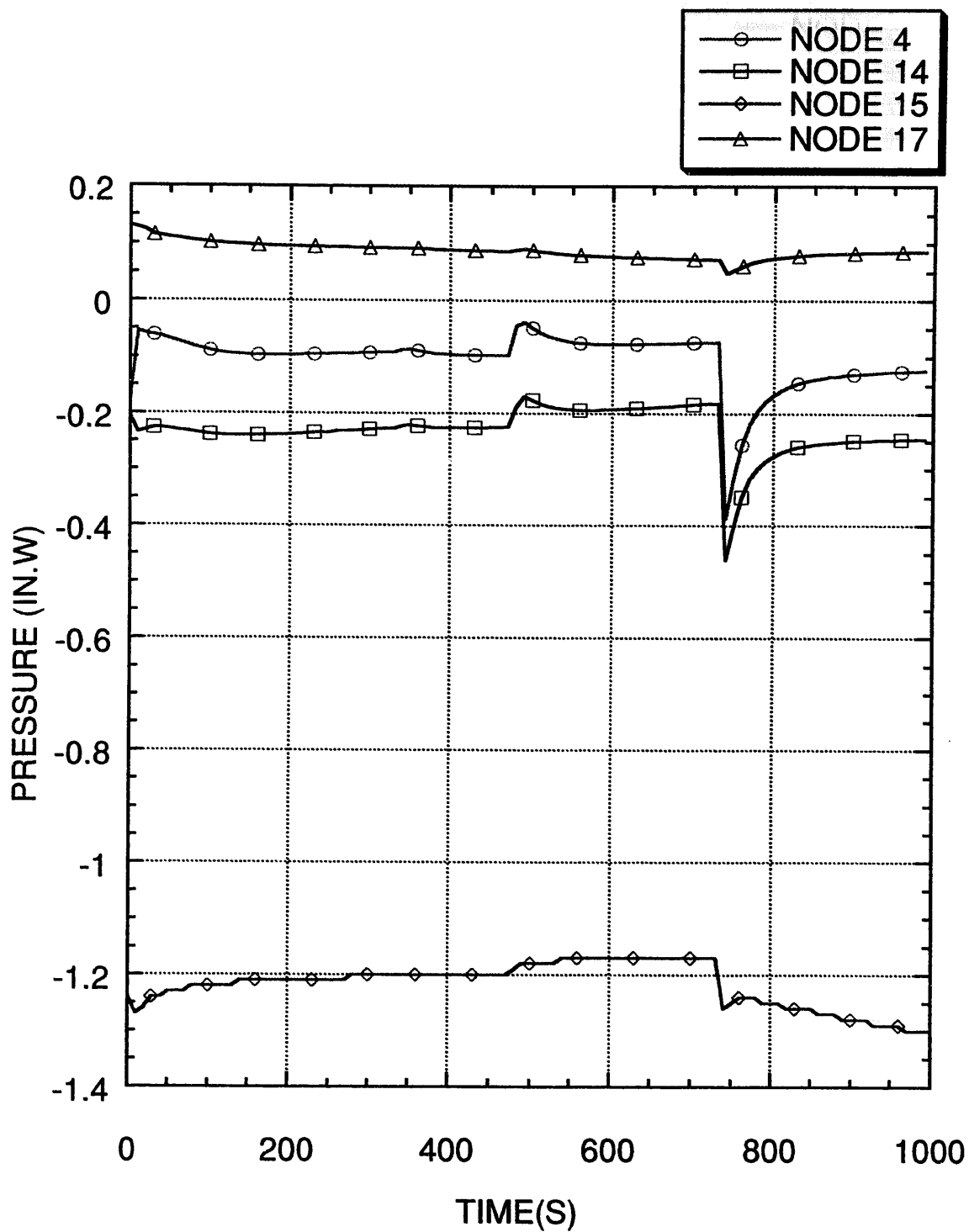
図C-8 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE2、3、4、5の温度)



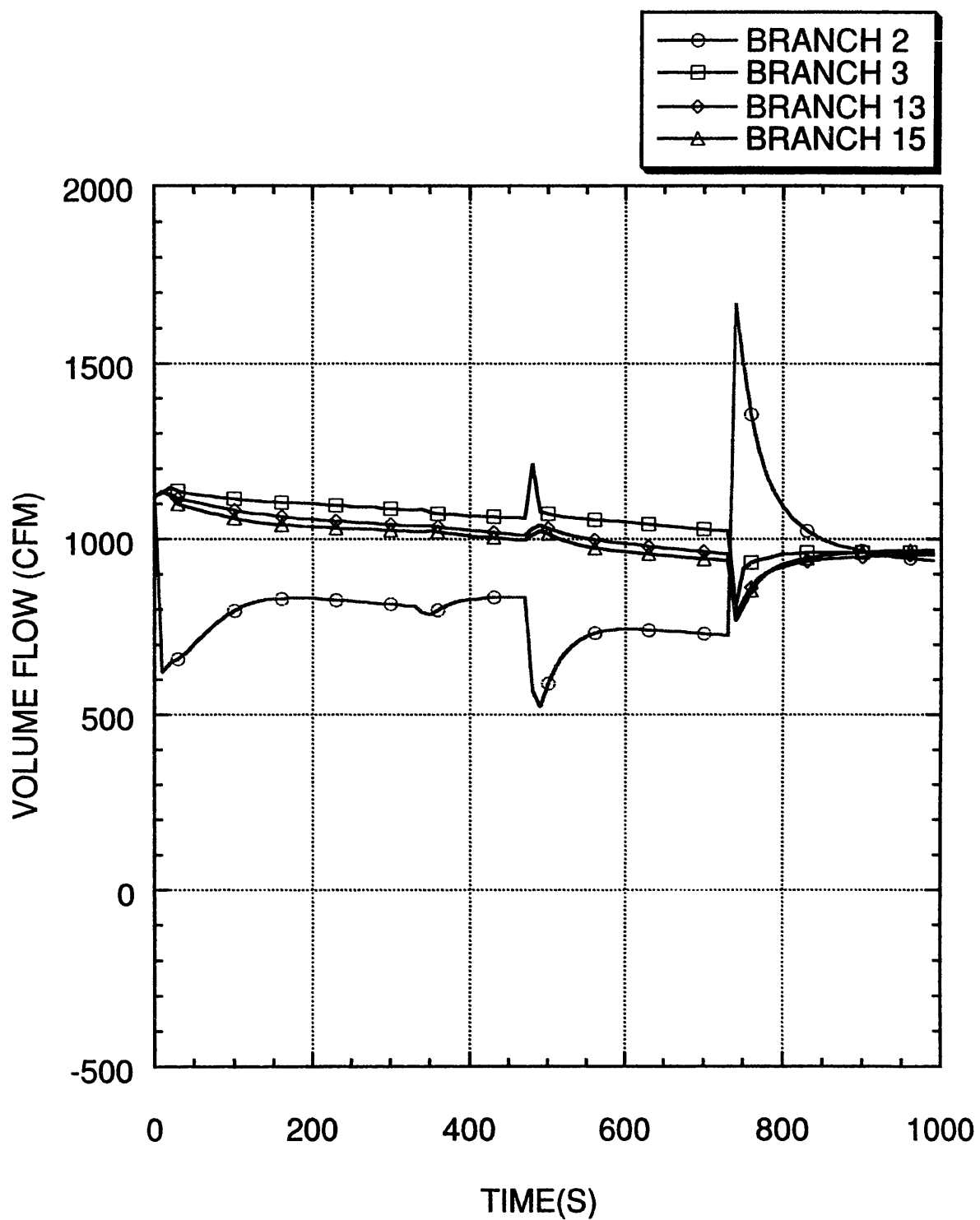
図C-9 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE9、14、16、17の温度)



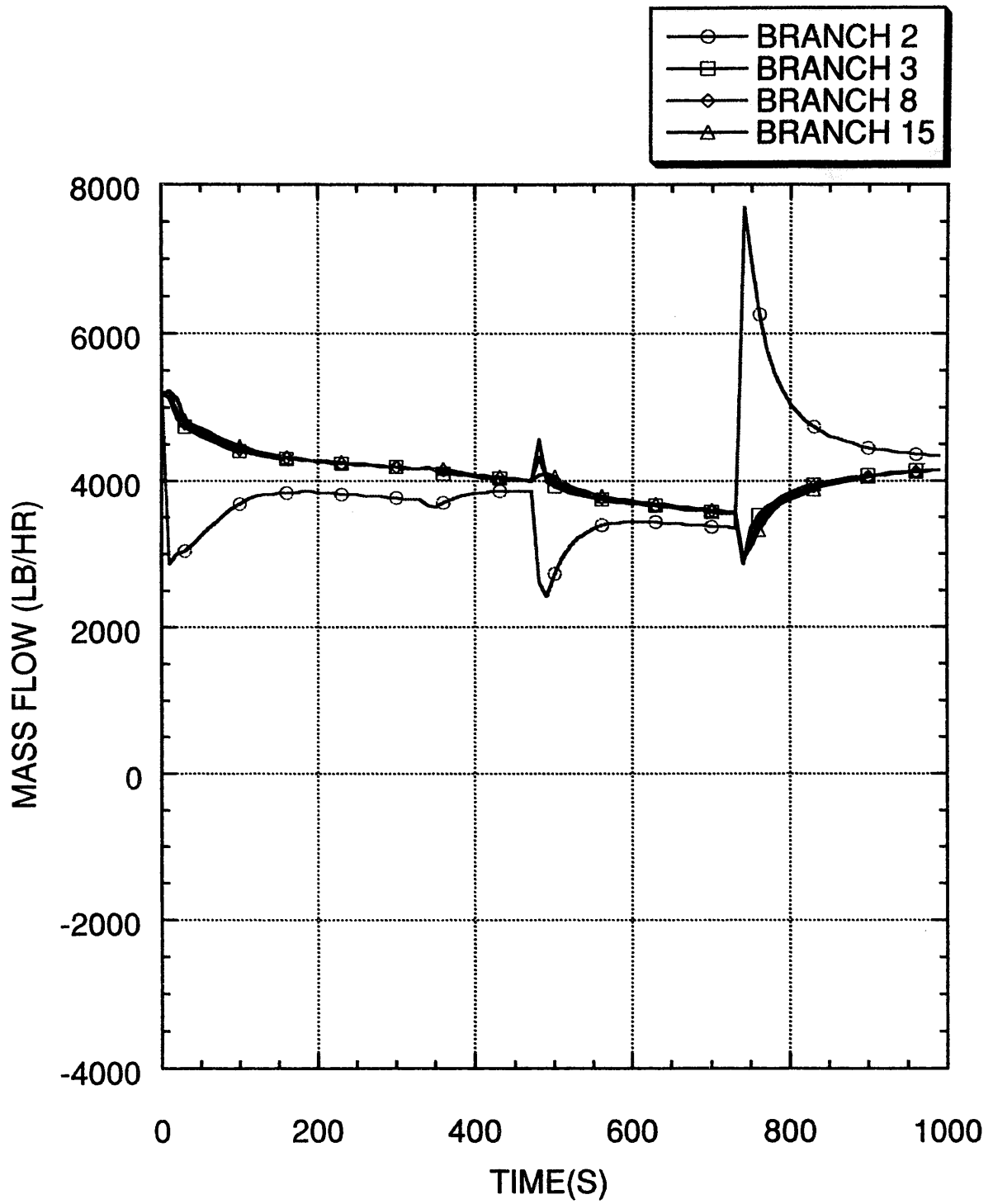
図C-10 改良したFIRACの計算出力  
(NODE2、3、4、5の圧力)



図C-11 改良したFIRACの計算出力  
(NODE4、14、15、17の圧力)

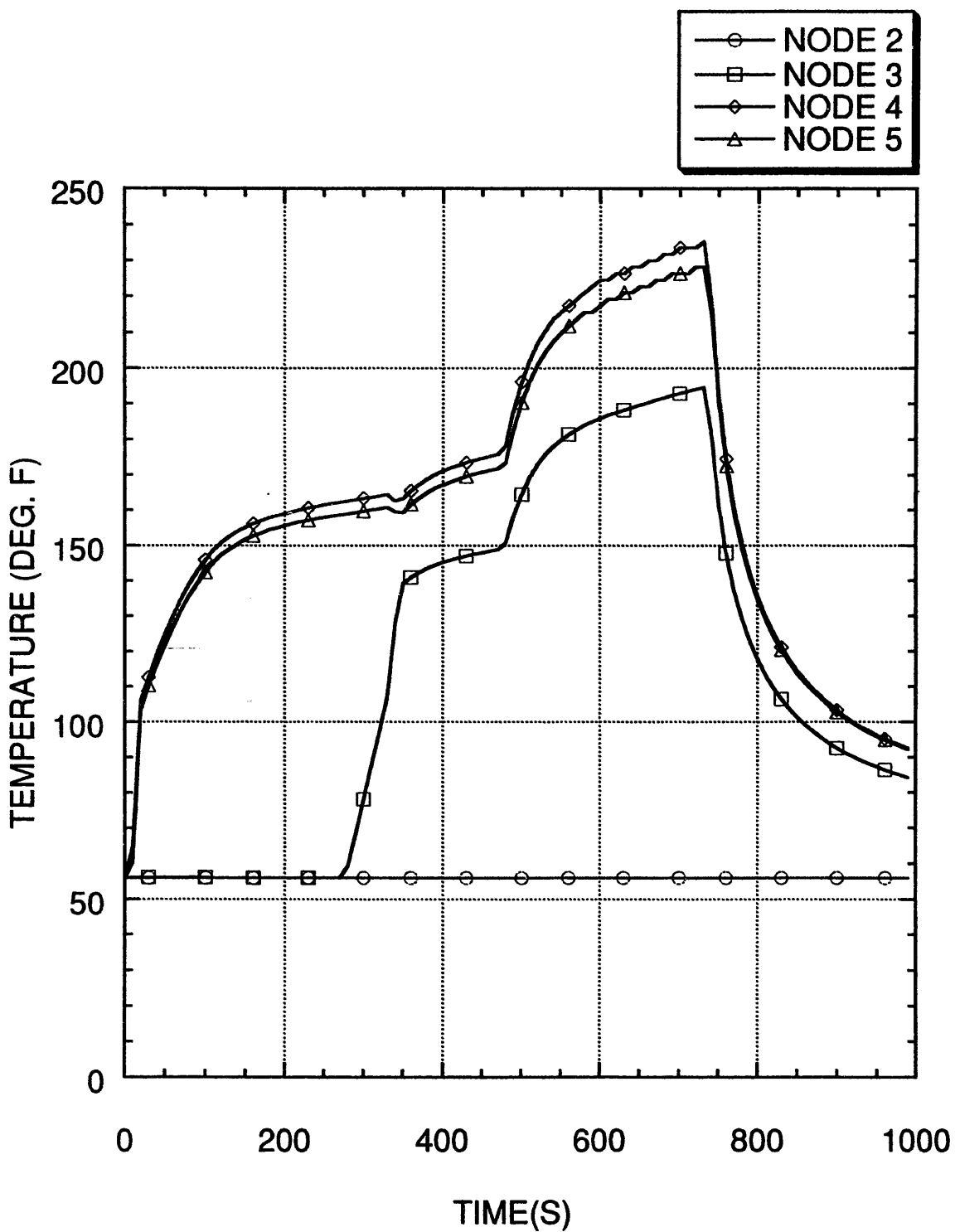


図C-12 改良したFIRACの計算出力  
(BRANCH2、3、13、15の体積流量)

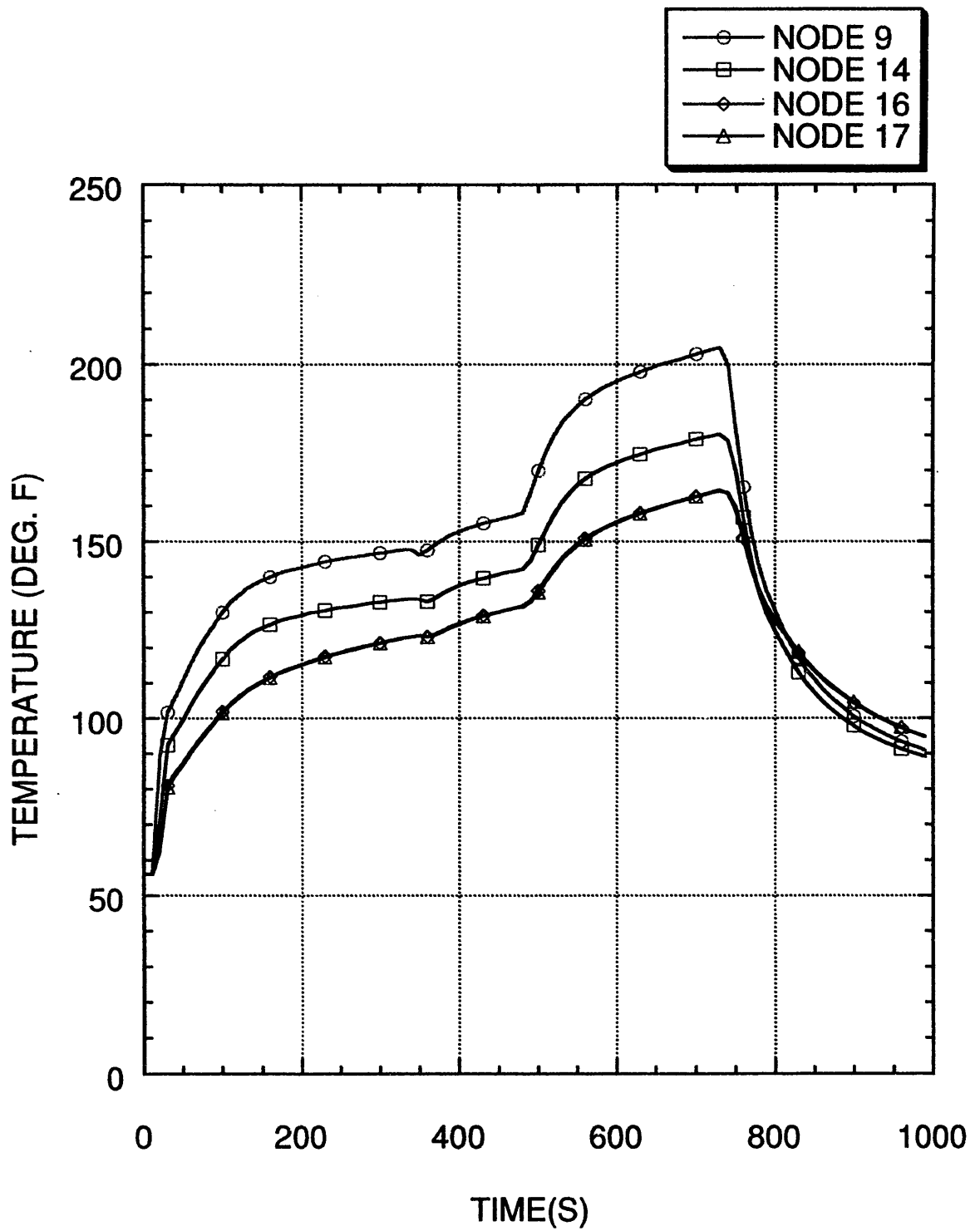


図C-13 改良したFIRACの計算出力  
(BRANCH2、3、8、15の質量流量)



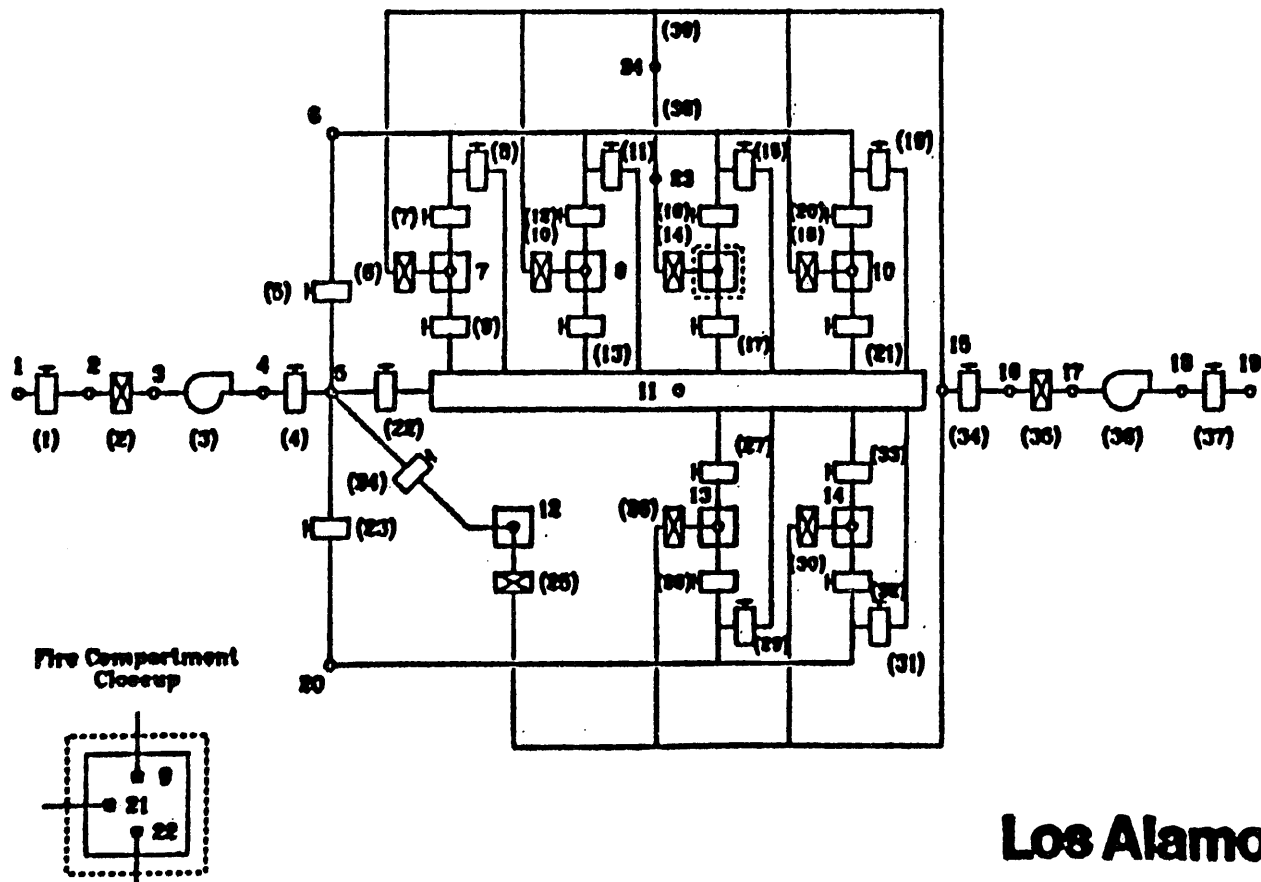


図C-14 改良したFIRACの計算出力  
(NODE2、3、4、5の温度)

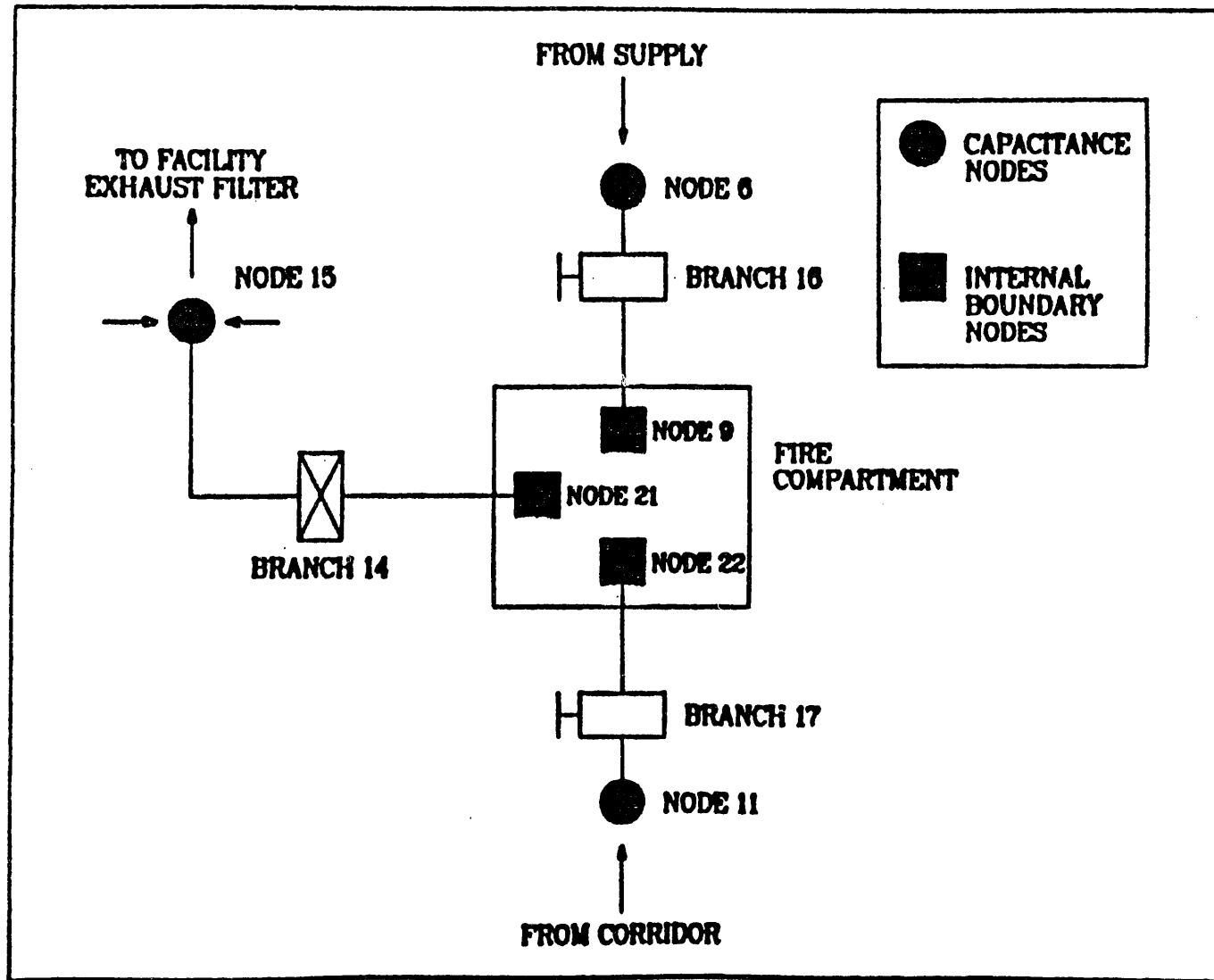


図C-15 改良したFIRACの計算出力  
(NODE9、14、16、17の温度)

# REPRESENTATIVE FACILITY



图C-16 SAMPLE PROBLEM 2 概略图



図C-17 SAMPLE PROBLEM 2の燃焼場所付近概略図

図C-18 オリジナルFIRACの入力データ (SAMPLE PROBLEM 2)

TABLE XXI

INPUT DECK LISTING FOR SAMPLE PROBLEM 2

```

1
2      sample problem 2
3 # run control 1
4   st  0.  1.  999.
5 #      print / plot control card
6   all  1  1  1  1  5
7   1  1  1  1  1
8   2  1  1  1  1
9   11  1  1  1  1
10  12  1  1  1  1
11  13  1  1  1  1
12 # frame description cards
13  4  9  15  21  22
14  3  14  16  17
15  3  14  16  17
16  4  9  15  21  22
17  4  14  34  35  36
18  4  14  34  35  36
19  4  14  34  35  36
20  4  14  34  35  36
21  4  14  34  35  36
22  4  14  34  35  36
23  4  14  34  35  36
24  4  14  34  35  36
25  4  14  34  35  36
26  4  14  34  35  36
27 #      run control card 2
28
29 # boundary control
30   5      (p, t, e, m)
31 # geometry and component control
32  37  22  17  2  3
33 # branches
34  1  1  2  17600.00  12.000  10.000v
35  0.  0.  0.  3.464
36  2  2  3  17600.00  12.000  0.000f
37  0.  0.  1  3.464
38  3  3  4  17600.00  12.000  0.000b
39  0.  0.  0.  3.464
40  4  4  5  17600.00  12.000  15.000v
41  0.  0.  0.  3.464
42  5  5  6  7710.00  5.000  10.000v
43  0.  0.  0.  2.236
44  6  7  15  572.00  .380  0.000f
45  0.  0.  1  .6164
46  7  8  7  413.00  .280  20.000v
47  0.  0.  0.  .5325
48  8  8  11  50.00  .280  1.000v
49  0.  0.  0.  .5325
50  9  11  7  143.00  .100  1.000v
51  0.  0.  0.  .3162
52  10  8  15  433.00  .280  0.000f
53  0.  0.  1  .5325
54  11  8  11  50.00  .280  1.000v
55  0.  0.  0.  .5325
56  12  8  8  280.00  .200  20.000v
57  0.  0.  0.  .4472
58  13  11  8  143.00  .100  1.000v
59  0.  0.  0.  .3162
60  14  21  15  3766.00  2.500  0.000f
61  2.500e-04  0.  2  1.581
62  15  8  11  100.00  0.100  1.000v
63  0.  0.  0.  .3162
64  15  8  9  3480.00  2.300  20.000v
    
```

TABLE XXI (CONT)

65	2.875e-08	0.					1.517	
66	17	11	22	286.00	.190	1.000v		
67	0.		0.				.4359	
68	18	10	15	2000.00	2.300	0.000f		
69	0.		0.		1		1.517	
70	19	6	11	100.00	0.100	1.000v		
71	0.		0.				.3162	
72	20	6	10	1714.00	2.100	20.000v		
73	0.		0.				1.449	
74	21	11	10	286.00	.190	1.000v		
75	0.		0.				.4359	
76	22	5	11	930.00	.620	10.000v		
77	0.		0.				.7874	
78	23	5	20	7260.00	4.800	20.000v		
79	0.		0.				2.191	
80	24	5	12	1700.00	1.100	20.000v		
81	0.		0.				1.049	
82	25	12	15	1700.00	1.100	0.000f		
83	0.		0.		1		1.049	
84	26	13	15	3746.00	2.400	0.000f		
85	0.		0.		1		1.549	
86	27	11	13	286.00	.190	1.000v		
87	0.		0.				.4359	
88	28	20	13	3460.00	2.300	20.000v		
89	0.		0.				1.517	
90	29	20	11	100.00	.070	1.000v		
91	0.		0.				.2646	
92	30	14	15	3886.00	2.500	0.000f		
93	0.		0.		1		1.581	
94	31	20	11	100.00	.070	1.000v		
95	0.		0.				.2646	
96	32	20	14	3600.00	2.400	20.000v		
97	0.		0.				1.549	
98	33	11	14	286.00	.190	1.000v		
99	0.		0.				.4359	
100	34	15	15	17600.00	12.000	10.000v		
101	0.		0.				3.464	
102	35	16	17	17600.00	12.000	0.000f		
103	0.		0.		3		3.464	
104	36	17	18	17600.00	12.000	b		
105	0.		0.				3.464	
106	37	18	19	17600.00	12.000	10.000v		
107							3.464	
108	#	particulate specie data cards						
109		1	smoke		1.		1.	
110		2	total rad part		20.		1.	
111		3	rad part .1		.1		1.	
112		4	rad part .2		.2		1.	
113		5	rad part .4		.4		1.	
114		6	rad part .6		.6		1.	
115		7	rad part .8		.8		1.	
116		8	rad part 1.		1.		1.	
117		9	rad part 1.5		1.5		1.	
118		10	rad part 1.9		1.9		1.	
119		11	rad part 3.		3.		1.	
120		12	rad part 15.		15.		1.	
121		13	rad part 20.		20.		1.	
122	#	boundary data						
123		1	0		70.			
124		9	1 -0.3		70.			
125		19	0		70.			
126		21	1		70.			
127		22	1		70.			
128	#	room data					(e. n. p. t)	

TABLE XXI (CONT)

129	2	500.00					
130	120.000						
131	3	500.00					
132	120.000						
133	4	500.00					
134	120.000						
135	5	500.00					
136	120.000						
137	6	500.00					
138	50.000						
139	7	9600.00					
140	180.00						
141	8	4440.00					
142	222.00						
143	10	87400.00					
144	4370.0						
145	11	10200.00					
146	510.00						
147	12	117300.00					
148	5885.0						
149	13	20000.00					
150	1000.0						
151	14	20000.00					
152	1000.0						
153	15	500.00					
154	120.000						
155	16	500.00					
156	120.000						
157	17	500.00					
158	120.000						
159	18	500.00					
160	120.000						
161	20	500.00					
162	50.00						
163	#	blower curves					
164	1	6					
165	-5600.00	13.80	0.00	9.80	12000.00	9.70	
166	17600.00	8.15	25200.00	4.00	30800.00	0.00	
167	2	6					
168	-7700.00	18.10	0.00	12.10	8000.00	12.00	
169	17600.00	11.10	26700.00	6.00	34400.00	0.00	
170	#	filter data					
171	1	.9995	0.				
172	2	.9995	20.				
173	3	.9995	0.				
174	#	pressures					
175	0.0000	-5.1500		-7.1500	1.0000	.5000	
176	0.0000	-.3000		-.3000	-.3000	-.3000	
177	-.1500	-.1500		-.3000	-.3000	-1.3480	
178	-7.6000	-10.6000		.5000	0.0000	0.0000	
179	0.0000	0.0000					
180	#	temperatures					
181	70.0	70.0		70.0	70.0	70.0	
182	70.0	70.0		70.0	70.0	70.0	
183	70.0	70.0		70.0	70.0	70.0	
184	70.0	70.0		70.0	70.0	70.0	
185	70.0	70.0		70.0	70.0	70.0	
186	#	fire scenario control specifications				"iflow3"	
187	1100.	100	2				
188	0	0.0	0	0.0	0	1	
189	#	fire compartment initial conditions and noding					
190	70.0	-0.30					
191	18	9	18.74	1.517			
192	14	21	3.000	1.581			

TABLE XXI (CONT)

193	17	22	18.74	.4359					
194 #	fuel type, mass, and burn area								
195	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.00	0.0	0.0	0.0
196	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
197	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0
198	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
199 #	fire compartment dimensions and materials								
200	39.0	39.0	20.0	1.000	0.500	1.000		1.500	
201	1	1	1						
202	radioactive source term input (polystyrene)								
203	1	0	0	0	0	0	0	0	0
204	1	2	1	2					
205	.2205								
206 #	time step cards								
207		.001	3.001	0.5					
208		.01	10.01	1.0					
209		.05	33.05	50.					



図 C-19 改良した FIRAC の入力データ (SAMPLE 2 JNC)

```

*****
* SAMPLE 2 JNC *
*****
  SAMPLE 2 JNC
*
* (1)
*          NUMC NUMW NUMF NUMZ
  1.00   1   51   51   51   51   0 0.005 0.005 0.005
* (2)
* RUNT TINIT D1          D2 I1 I2   SOUT(I), I=1, I2(=NSPOUT)   I1 IS DU
  ST      1.0      999.0
* (3)
* LUNITS PLTOPT NPFRMS NOFRMS NMFRMS NTFRMS NAFFRMS NSPECC
*      PR  F   M   T   A   P
  ALL    1   1   1   1       5
* (4)
*KNDSPE NPMOFR   NSRCFR   NYFRMS
*  NFLXFR  NMMAFR   NSINFR
  1   1   1
  2   1   1
  11  1   1
  12  1   1
  13  1   1
* (5)
* NCRVS(K) NCID(K, I), I=1, 4  XSCL(K) 1
* P
  4   9  15  21  22
* VF
  3  14  16  17
* MF
  3  14  16  17
* T
  4   9  15  21  22
* DAMPER ANGLE
* NFLXFR
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
* NPMOFR
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
  4  14  34  35  36
* NMMAFR
* NSRCFR
* NSINFR
* NYFRMS
*
* (6) 計算制御情報 2
* I1      D1  IDEP IENT PINP TINP IAINP IGINP NDBUG  IVOPT NGSPEC  INC
*(INPROC)                                FIRIN  NGSPEC NSPECE
                                P   T                                0   0  13
*
* (7)
* NPFN NBNODS  D1          D2 NTFN NEFN NMFN NCFN NGFN
*          TEMP  ERG MASS PAR  GAS
  5          70.00
*
* (8)
* NBRCH NNODE  NPROOM NBLFNS NFILR MCDAMP
*          NBLWR
  37  22      17   2   3
*
* (9 10 11)
* _____
* IBRN I1  I2  D1          D2          D3 CH1          D4          I3

```

* IFRN	11	12	D1	D2	D3 CH1	D4	13
*	UP	DOWN					
1	1	2	17600.0	12.000	10.00V		
	0.0		0.0			3.464	
2	2	3	17600.0	12.000	0.00F		
	0.0		0.0	1		3.464	
3	3	4	17600.0	12.000	0.00B		1
	0.0		0.0			3.464	
4	4	5	17600.0	12.000	15.00V		
	0.0		0.0			3.464	
5	5	6	7710.0	5.000	10.00V		
	0.0		0.0			2.236	
6	7	15	578.00	0.380	0.00F		
	0.0		0.0	1		0.6164	
7	6	7	413.00	0.290	20.00V		
	0.0		0.0			0.5385	
8	6	11	50.00	0.290	1.00V		
	0.0		0.0			0.5385	
9	11	7	143.00	0.100	1.00V		
	0.0		0.0			0.3162	
10	8	15	433.00	0.290	0.00F		
	0.0		0.0	1		0.5385	
11	6	11	50.00	0.290	1.00V		
	0.0		0.0			0.5385	
12	6	8	290.00	0.200	20.00V		
	0.0		0.0			0.4472	
13	11	8	143.00	0.100	1.00V		
	0.0		0.0			0.3162	
14	21	15	3766.00	2.500	0.00F		
2.600E-04			0.0	2		1.581	
15	6	11	100.00	0.100	1.00V		1
	0.0		0.0			0.3162	
16	6	9	3480.00	2.300	20.00V		
2.875E-08			0.0			1.517	
17	11	22	286.00	0.190	1.00V		
	0.0		0.0			0.4359	
18	10	15	2000.00	2.300	0.00F		
	0.0		0.0	1		1.517	
19	6	11	100.00	0.100	1.00V		
	0.0		0.0			0.3162	
20	6	10	1714.00	2.100	20.00V		
	0.0		0.0			1.449	
21	11	10	286.00	0.190	1.00V		
	0.0		0.0			0.4359	
22	5	11	930.00	0.620	10.00V		
	0.0		0.0			0.7874	
23	5	20	7260.00	4.800	20.00V		
	0.0		0.0			2.191	
24	5	12	1700.00	1.100	20.00V		
	0.0		0.0			1.049	
25	12	15	1700.00	1.100	0.00F		
	0.0		0.0	1		1.049	
26	13	15	3746.00	2.400	0.00F		
	0.0		0.0	1		1.549	
27	11	13	286.00	0.190	1.00V		
	0.0		0.0			0.4359	
28	20	13	3460.00	2.300	20.00V		
	0.0		0.0			1.517	
29	20	11	100.00	0.070	1.00V		
	0.0		0.0			0.2646	
30	14	15	3886.00	2.500	0.00F		
	0.0		0.0	1		1.581	
31	20	11	100.00	0.070	1.00V		
	0.0		0.0			0.2646	
32	20	14	3600.00	2.400	20.00V		
	0.0		0.0			1.549	
33	11	14	286.00	0.190	1.00V		
	0.0		0.0			0.4359	
34	15	16	17600.0	12.00	10.00V		
	0.0		0.0			3.464	
35	16	17	17600.0	12.00	0.00F		
	0.0		0.0	3		3.464	

36	17	18	17600.0	12.00	0.00B		2
	0.0		0.0			3.464	
37	18	19	17600.0	12.00	10.00V		
	0.0		0.0			3.464	

\*  
 \* 粒子状物質の特性定義データ  
 \* (12) (RPDATA)

---

ISPEC	IDSPEC	DIAP	RHOP
1	SMOKE	1.0	1.0
2	TRP	20.0	1.0
3	RP .1	0.1	1.0
4	RP .2	0.2	1.0
5	RP .4	0.4	1.0
6	RP .6	0.6	1.0
7	RP .8	0.8	1.0
8	RP 1.	1.0	1.0
9	RP 1.5	1.5	1.0
10	RP 1.9	1.9	1.0
11	RP 8.0	8.0	1.0
12	RP 15.	15.0	1.0
13	RP 20.	20.0	1.0

\*  
 \* (17) EXTERNAL BOUNDARY NODE

---

INODE	ITYPBN	PB	IBPFN	TB	IBTFN	HEIGHT FROM FLOOR(FT)
1	0					70.0
9	1	-0.3				70.0
19	0					70.0
21	1					70.0
22	1					70.0

\*  
 \* ROOM DATA (20 21 22 23)

---

11	XV	NOE	NOM	NOP	NOT	REDOT	RMDOT	RP	RT
2			500.0						
			120.0						
3			500.0						
			120.0						
4			500.0						
			120.0						
5			500.0						
			120.0						
6			500.0						
			50.0						
7			3600.0						
			180.0						
8			4440.0						
			222.0						
10			87400.0						
			4370.0						
11			10200.0						
			510.0						
12			117300.0						
			5865.0						
13			20000.0						
			1000.0						
14			20000.0						
			1000.0						
15			500.0						
			120.0						
16			500.0						
			120.0						
17			500.0						
			120.0						
18			500.0						
			120.0						
20			500.0						
			50.0						

\*  
 \* (24)  
 \* CN DN TYPE PN PX TH DTH TD

```

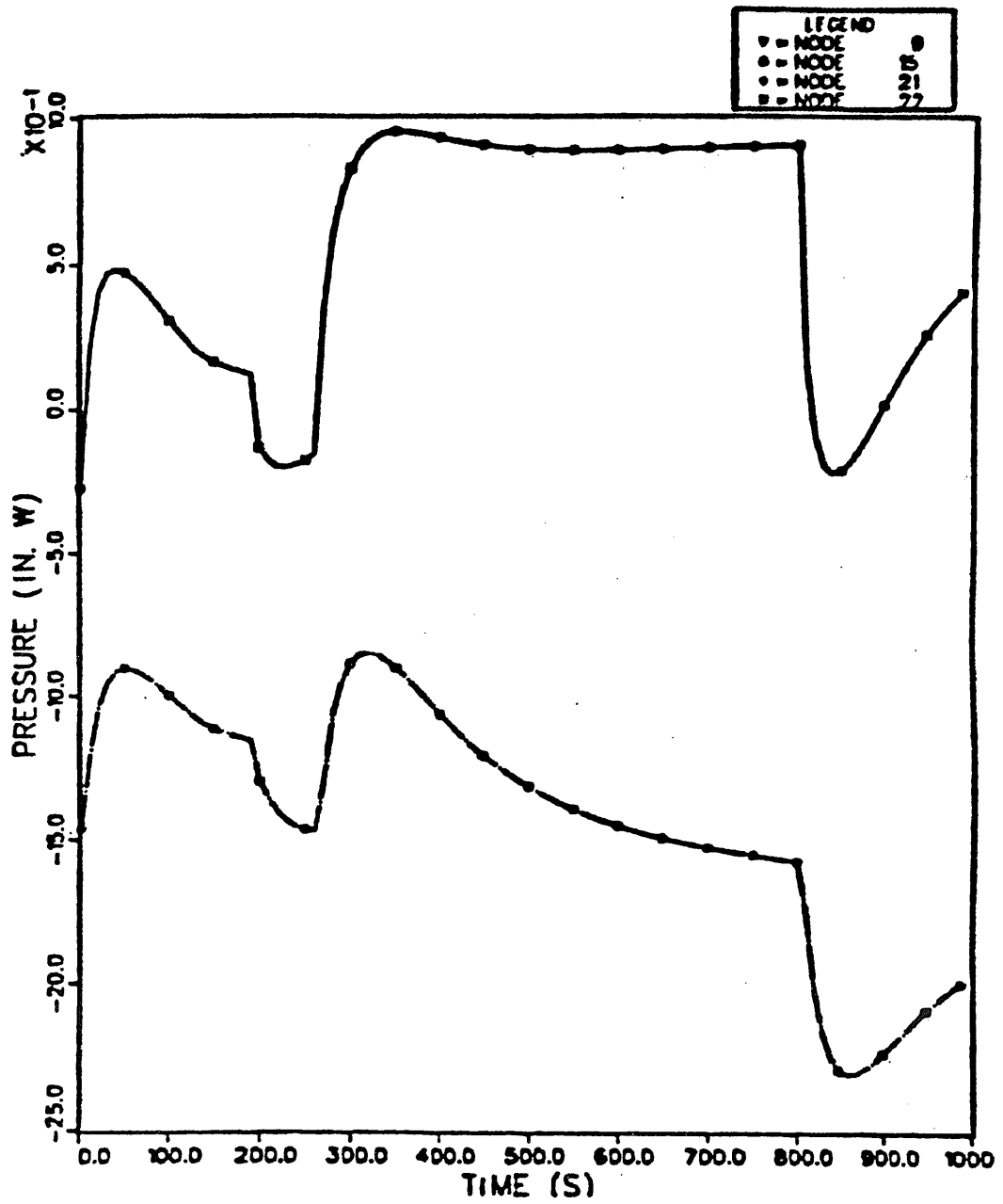
* (25 26)
* J NP XB(-) FXB(-), I=1, NPBC(J)
  1  6
  -5600.0  13.8  0.00  9.8  12000.0  9.7
  17600.0  8.15  25200.0  4.0  30800.0  0.00
  2  6
  -7700.0  18.1  0.00  12.1  8000  12.0
  17600.0  11.1  26700  6.0  34400  0.00
* (27)
*   NFE   FEF   ALF1   AKL   AKT
  1  0.9995   0.0
  2  0.9995  20.0
  3  0.9995   0.0
* (28)
* P(-)  =-1, NNODES(16)
  0.00   -5.15   -7.15   1.0   0.5
  0.00   -0.3   -0.3   -0.3   -0.3
  -0.15  -0.15  -0.3   -0.3   -1.348
  -7.6   -10.6   0.5   0.00  0.00
  0.00   0.00
* (29)
* T(-)  =-1, NNODES(16)
  70.00  70.00  70.00  70.00  70.00
  70.00  70.00  70.00  70.00  70.00
  70.00  70.00  70.00  70.00  70.00
  70.00  70.00  70.00  70.00  70.00
  70.00  70.00
*
*   FIRE SCENARIO CONTROL SPECIFICATIONS
*(F1) TSPEC  IPRINT  MIBO
  1100.0  100  2
*(F2) IGNITE  PFLOW  NFP  EQUIP  MJE  IFLOW3
  0  0.0  0  0.0  0  1
*   FIRE COMPARTMENT INITIAL CONDITIONS AND NODING
*(F3) TINIT  PINIT
  70.0  -0.3  0  0  0
*(F4) IBRCHI  IFCND1  ZIF  DIF
  16  9  18.74  1.517
*(F5) IBRCHO  IFCND2  ZOF  DOF
  14  21  3.000  1.581
*(F6) IBRCH3  IFCND3  ZIOF3  DIOF3
  17  22  18.74  0.4359
*(F7) IEXSP(1) I=1,5
*(F8) IEXST(1) I=1,59
*(F9) HNOZZL(1) I=1,5
*(F10) DNOZZL(1) I=1,5
*(F11 F12)
*   *   *   *   *   *   *
*(F13)
* ADDITIONAL FLOW PATH INFORMATION
* TFP(IFP), HFP(IFP), PFP(IFP), DFP(IFP), GFP(IFP)
* 燃烧计算->8, 消火ガス放出->10
*   MIB=1   MIB=2
  0.0  0.0  0.0  0.0  :1
  0.0  0.0  30.0  7.0  :2
  0.0  0.0  0.0  0.0  :3
  0.0  0.0  0.0  0.0  :4
  0.0  0.0  0.0  0.0  :5
  0.0  0.0  0.0  0.0  :6
  3.0  5.0  0.0  0.0  :7
  0.0  0.0  0.0  0.0  :8
  0.0  0.0  0.0  0.0  :9
  0.0  0.0  0.0  0.0  :10
  0.0  0.0  0.0  0.0  :11
  0.0  0.0  0.0  0.0  :12
  0.0  0.0  0.0  0.0  :13
  0.0  0.0  0.0  0.0  :14
  0.0  0.0  0.0  0.0  :15
*
*(F14)
*   RL   WR   ZR   XCELL   XWALL   XFLOOR   ZFIRE
  39.0000  39.0000  20.000  1.0000  0.5000  1.0000  1.5000

```

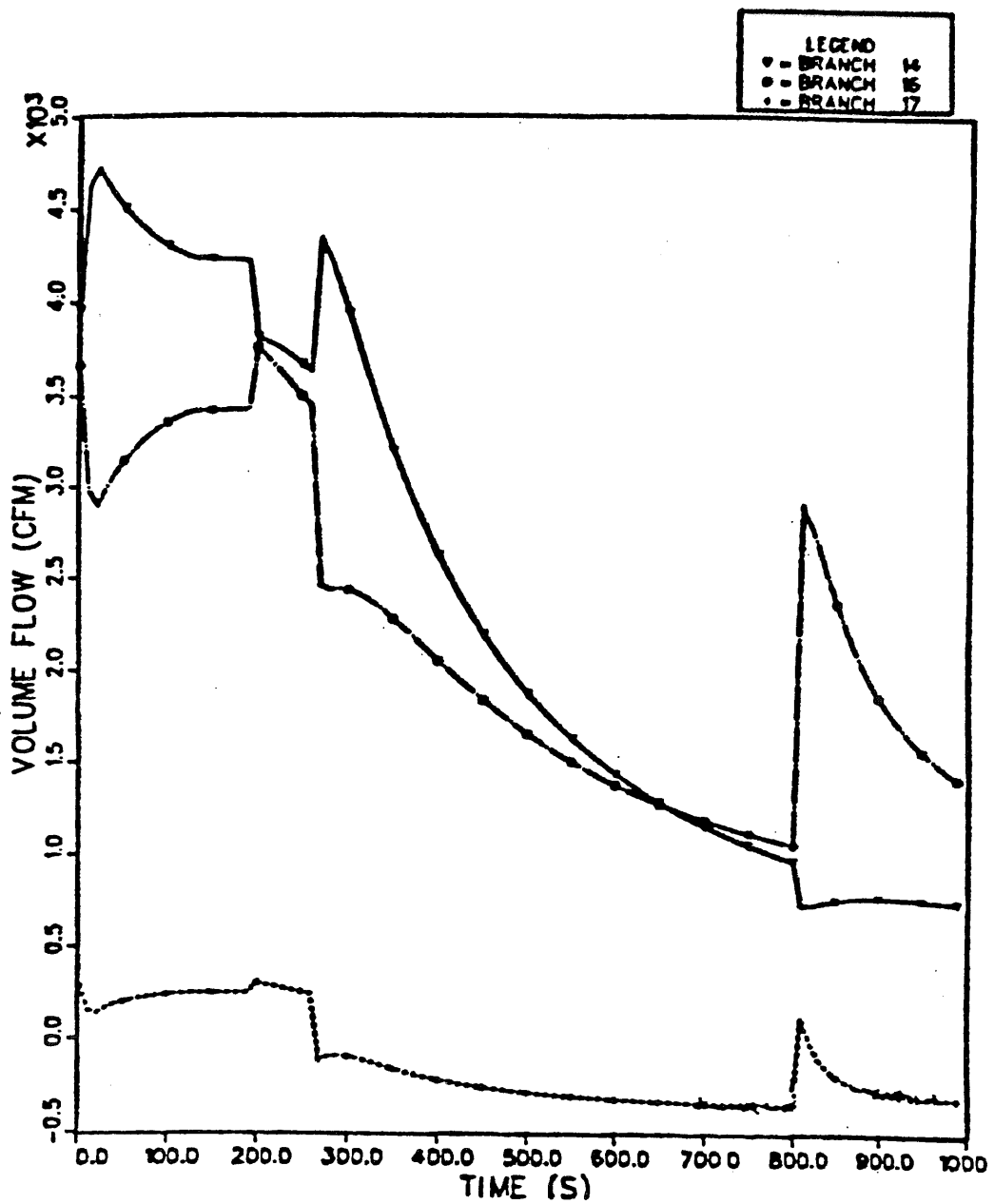
```

*
*(F15)
*      FIRE COMPARTMENT MATERIALS ;
*      1      1      1      :
*
*放射線源定義データ1
*(F39) (INPROC) RADIOACTIVE SOURCE TERM INPUT
*      NRAD(1)  (2)  (3)  (4)  (5)  (6)  (7)
*      1      0      0      0      0      0      0
*
*(F40) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA2
*      IFORM      1      JACT      IBO
*
*      1      2      1      2
*
*(F41) (INPROC) RADIOACTIV SOURCE DATA3
*      ORAD1 (NJ, JACT, IBO)
*      0.2205
*
*(30)
*      DTMAX      TEND      EDINT      FRFINT
*      0.001      3.001      0.5
*      0.010      10.01      1.0
*      0.050      999.05      50.0

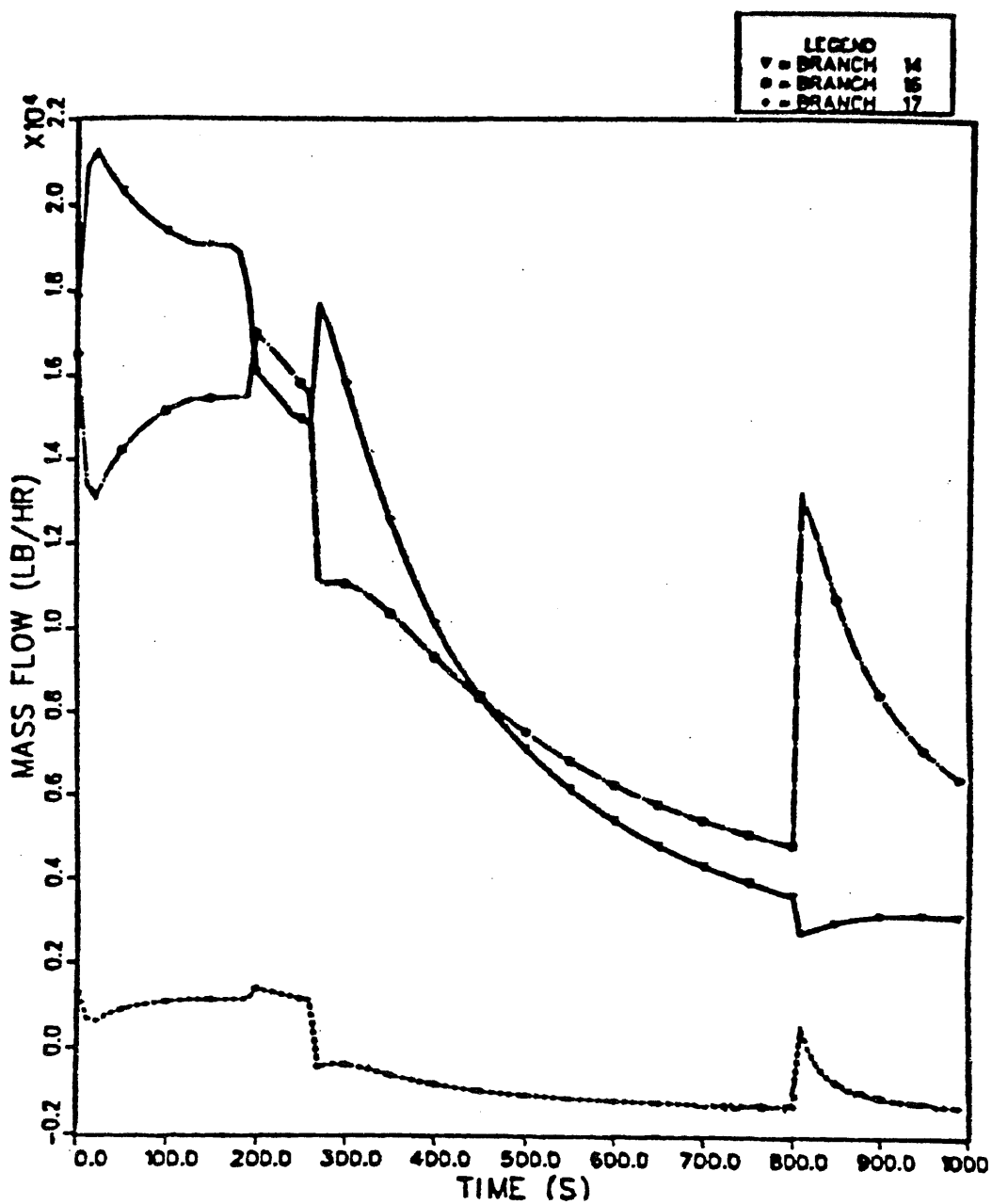
```



図C-20 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE9、15、21、22の圧力)

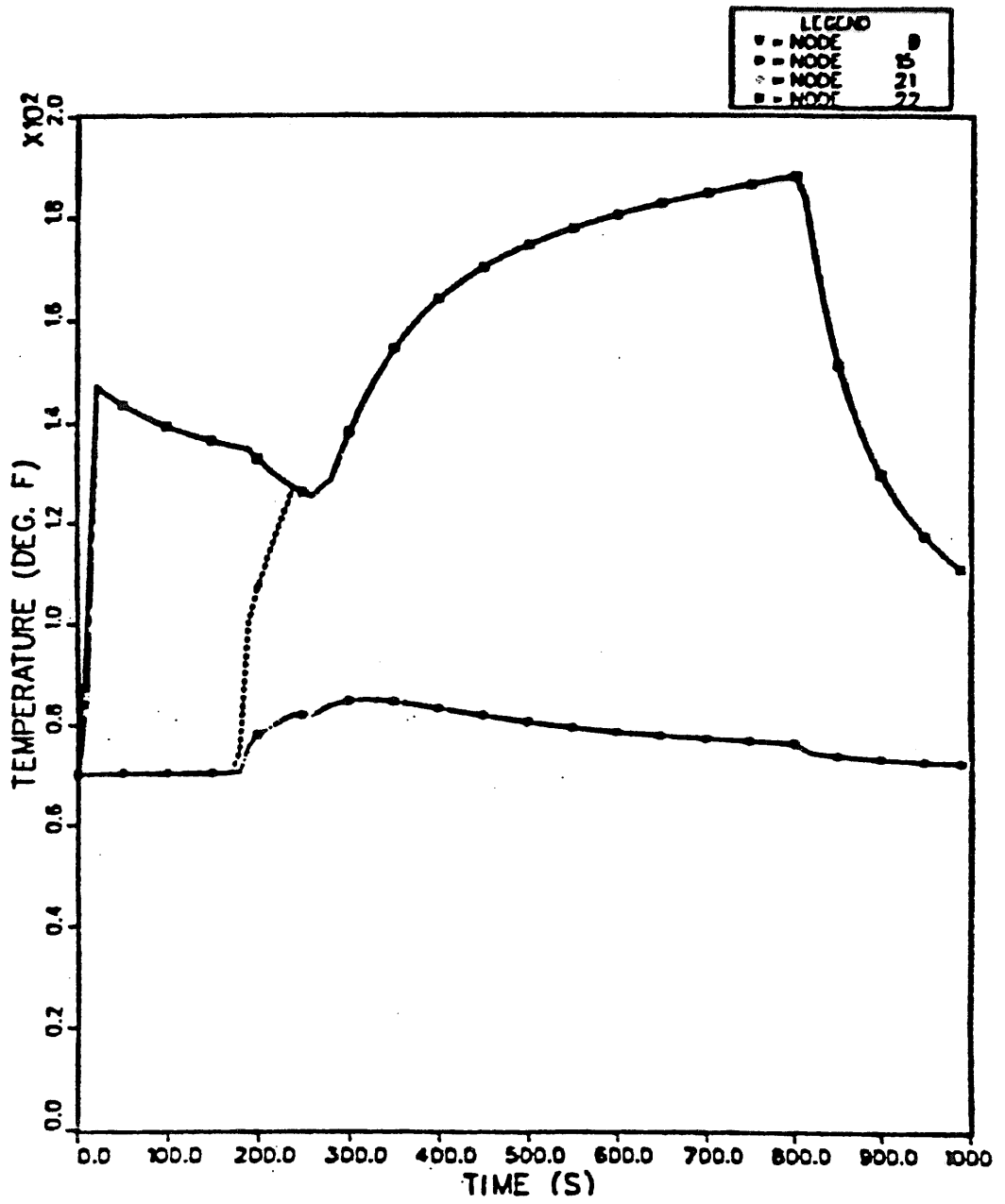


図C-21 オリジナルFIRACの計算出力  
(BRANCH14、16、17の体積流量)

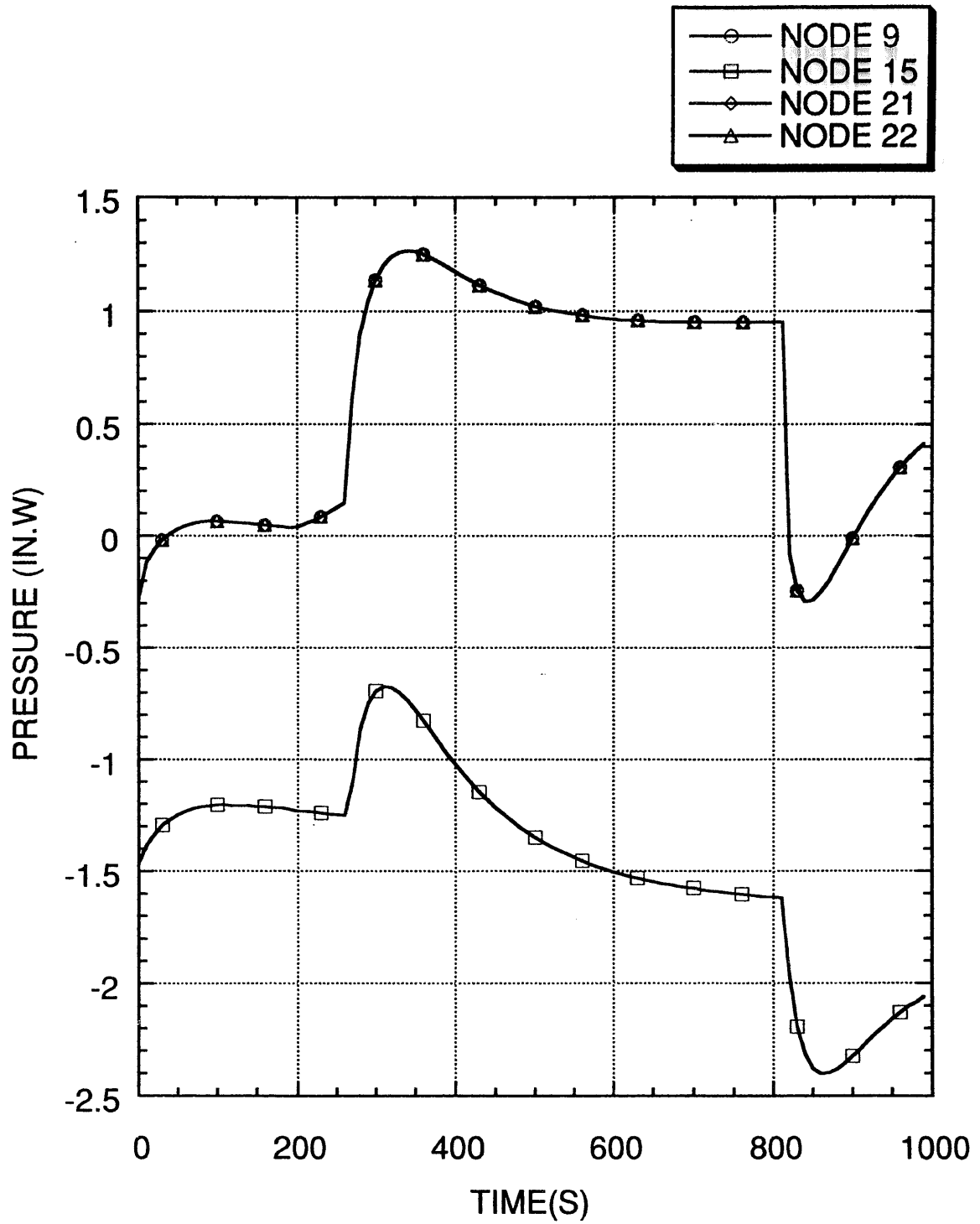


図C-22 オリジナルFIRACの計算出力  
(BRANCH14、16、17の質量流量)

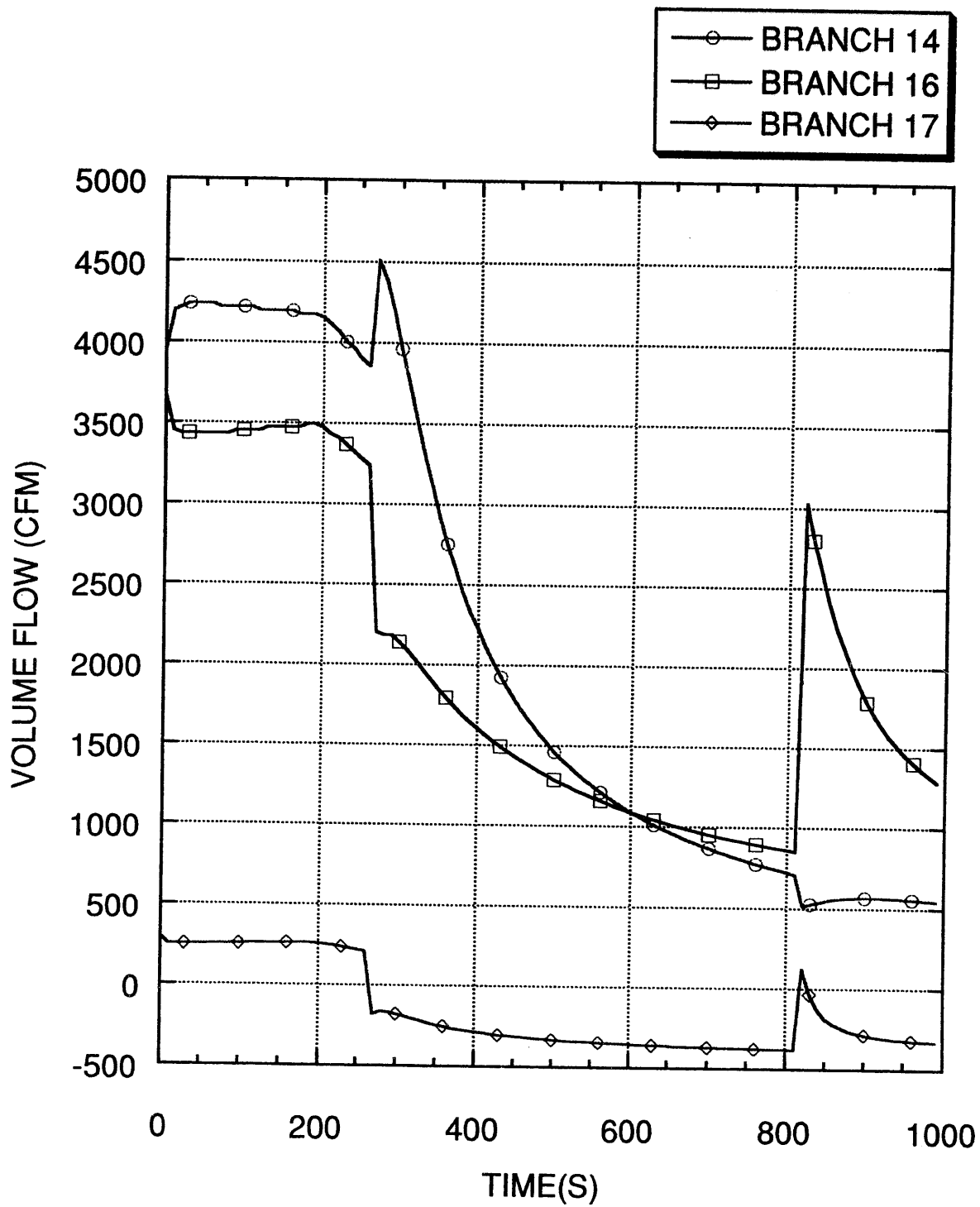




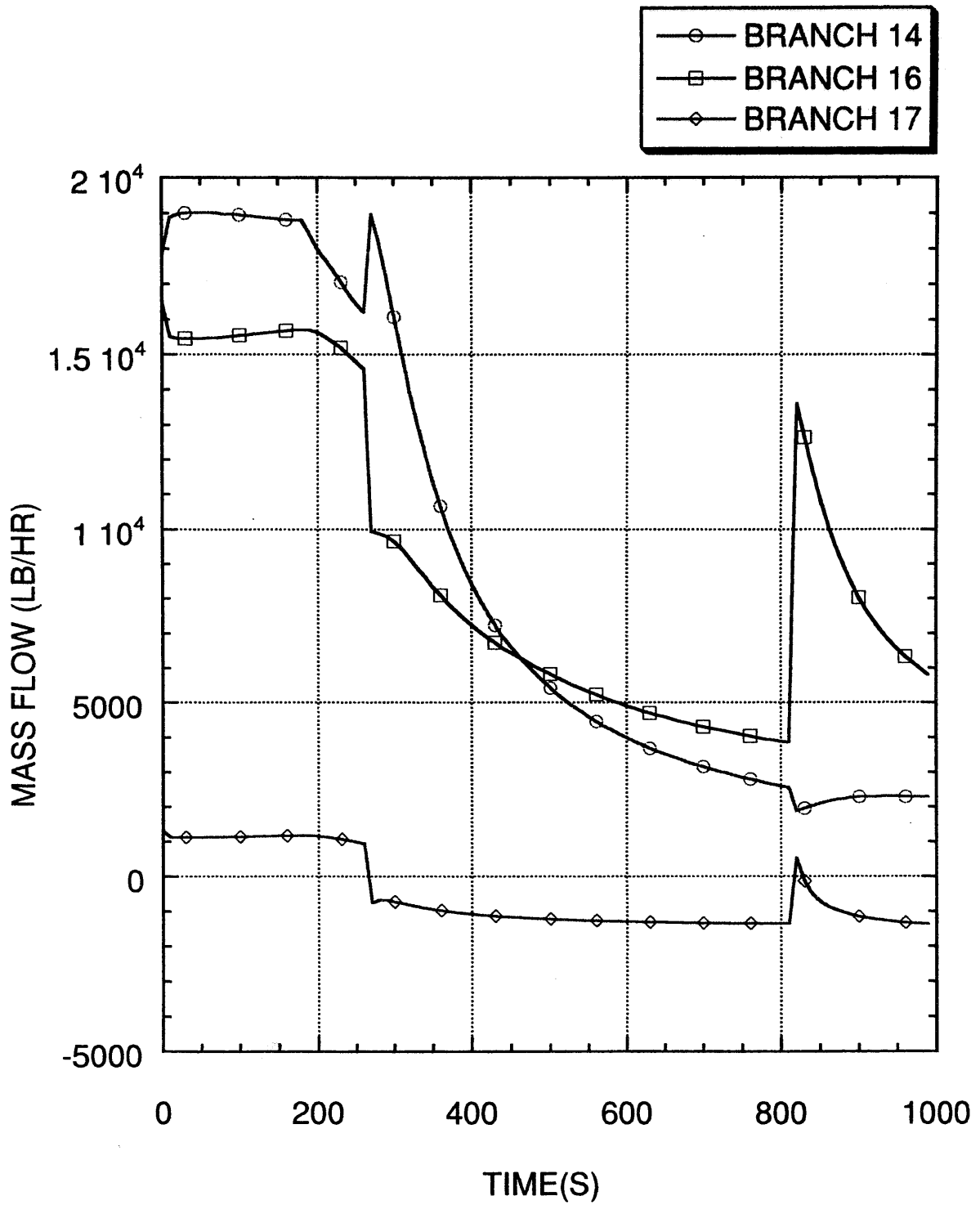
図C-23 オリジナルFIRACの計算出力  
(NODE9、15、21、22の温度)



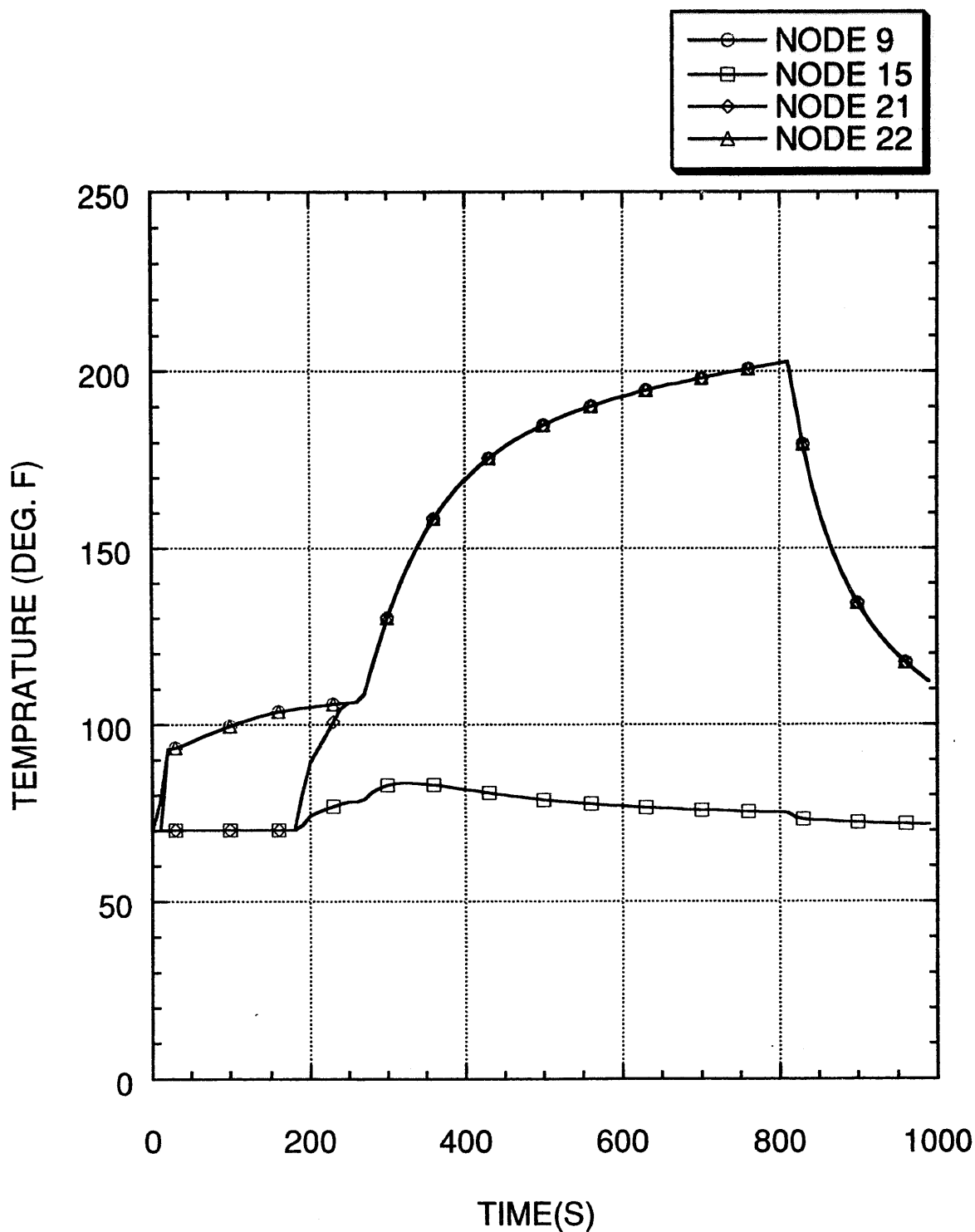
図C-24 改良したFIRACの計算出力  
(NODE9、15、21、22の圧力)



図C-25 改良したFIRACの計算出力  
(BRANCH14、16、17の体積流量)



図C-26 改良したFIRACの計算出力  
(BRANCH14、16、17の質量流量)



図C-27 改良したFIRACの計算出力  
(NODE9、15、21、22の温度)