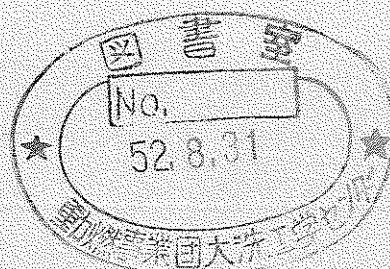


区分変更	
変更後資料番号	11
決裁年月日	平成 13 年 7 月 31 日

高速炉プラント動特性解析コード

PLANT76 使用説明書



昭和 52 年 5 月

動力炉・核燃料開発事業団

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

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

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

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



高速炉プラント動特性解析コードPLANT76使用説明書

寺田 和道*
前田 清彦**
大竹 俊英*

要 旨

高速炉プラント動特性解析コード PLANT^注 に於いて、従来、1次、2次主冷却系 Na 流量及び空気風量の時間変化が、予め入力される方式であったのを、これら流量変化を運動量保存則により、自動的にプログラム内で動的に計算出来る様、今回改良した。更に、高速実験炉「常陽」の配管部熱電対位置の冷却材温度が出力可能となった。本報告書は、これらの作業のまとめとして、解析モデル、入力形式、出力形式及びプロッタ形式等も含めることにより、使用マニュアルとして利用出来る様に編集されている。なお、試計算として、1次及び2次主循環ポンプトリップ時の流量コストダウン曲線に関し、計算と総合機能試験結果との対比を実施し、良い一致が得られた。

注：JAERI-4071 高速炉プラント動特性解析コード“PLANTI” 斉藤伸三 1970年

* 高速実験炉部，技術課

** 高速増殖炉開発本部，原型炉準備室



NOT FOR PUBLICATION

PNC 952 77-04

May, 1977

Development of Plant Dynamics Behavior Analysis Code PLANT76

User's Manual

KAZUMICHI TERATA*

KIYOHICO MAEDA**

TOSHIHIDE OHTAKE*

ABSTRACT

A computer code -PLANT76- has been developed to analyze the plant dynamics behaviors of the Japan Experimental Fast Reactor "JOYO", which include such postulated transient accidents as the loss of power, the pump failure or the reactivity incertion. A original program of this code which was so called "Plant"^{*1} was developed at JAERI. The main modification of this code from the original code is that the primary and secondary coolant flow rate are calculated from the momentum conservation equations with each time step, instead of being provided from the input data.

This report is written as user's guide of computer code. A detailed descriptions of a basic equation, analytical model, input and output form, and plotting routine, are also given in this report. Besides, two sample calculations of the primary and secondary flow coast down curves are presented in this report comparing with the experimental results. The above results show that this code was applicable to the JOYO plant behavior analysis.

The detail analysis of the dynamic behaviors with this code will be presented at another report.

*1 JAERI-memo 4071 PLANT 1, A Computing Code for A nalysis of Fast Reactor Plant Dynamics, Shinzo Saito etc, June, 1970

* Experimental Fast Reactor Division, Reactor Technology Section

** Fast Breeder Reactor Development Project, Prototype Reactor Office

目 次

1. 概 要	1
2. 解析モデル及び計算式	2
2.1 原子炉内熱出力	2
2.2 原子炉内熱計算	5
2.3 混合遅れ	10
2.4 輸送遅れ	11
2.5 中間熱交換器	13
2.6 最終熱交換器	19
2.7 熱的初期状態設定	22
2.8 一次冷却系流動計算	26
2.9 二次冷却系流動計算	30
2.10 空気冷却系流動計算	32
3. ダイアグラム	38
4. プログラム構成	40
5. プロットイング	43
6. データ入力形式	45
7. データ出力形式	77
8. プロッタ用プログラム PLANTP	78
9. コントロールカード	86
付録 A 試計算（一次主冷却系及び二次主冷却系フローコストダウン時流量変化）	
付録 B 運動量保存則	
付録 C アウトプットリスト	
付録 D PLANT 76 ソースリスト	
付録 E PLANTP ソースリスト	

図 一 覧

第 2-1 図	プラントシミュレーション概略図	20
第 2-2 図	原子炉内核・熱計算モデル	21
第 2-3 図	初期熱計算フローチャート	24
第 3-1 図	計算コードダイアグラム	38
第 A-1 図	一次主冷却系コストダウン曲線	90
第 A-2 図	二次主冷却系コストダウン曲線	91

表 一 覧

第4-1表	プログラム構成	40
第6-1表	データ入力形式 (PLANT 76)	46
第9-1表	データ出力形式 (PLANTP)	82
第A-1表	一次及び二次系コストダウン曲線時定数	89
第C-1表	アウトプットリスト	97
第D-1表	PLANT 76 ソースリスト	117
第E-1表	PLANTP ソースリスト	209

1. 概 要

本コードは冷却回路を2回路持ち、原子炉で発生した熱は2系統の冷却回路において、各々中間熱交換器を介し最終熱交換器で空気により除熱される、高速実験炉型のプラントの定常状態および過渡状態を解析するものである。

本コードの計算モデルの特徴を列挙すると次のようになる。

- (1) 中性子動特性方程式は一点近似とし、Prompt jump 近似を用いる。
- (2) 原子炉内熱計算は燃料、被覆材、冷却材および構造材について平均温度を考え、熱平衡式を導く。従って、炉心出口温度は炉心入口温度、および炉心平均温度から求める。
- (3) 反応度フィードバックとしては、ドップラー、燃料軸方向膨張、被覆材膨張、冷却材膨張及び構造材膨張反応度を考え、ドップラー反応度のみ $T \frac{dk}{dT} = \text{一定}$ とし、他は初期温度との差により直線的に近似する。
- (4) 冷却系は2回路とし、冷却材流動特性は各回路における自然循環、2台の一次系主循環ポンプの相互干渉、自動制御系（空気系）等を考慮する。
- (5) 主循環ポンプ及び送風機事故としては、トリップ事故、スティック事故が取扱い可能である。
- (6) 中間熱交換器、最終熱交換器および配管部は任意に分割し熱計算を行なう。但し、配管部に於いては熱放散は生じないとする。
- (7) 原子炉出力、炉周期、および各系統の冷却材流量等によるスクラム動作を考える。
- (8) 高速実験炉「常陽」の一次系、二次系及び空気系配管部の熱電対個所に於ける冷却材温度が計算される。

プラント全体のシミュレーションの概略は第2-1図に示す通りである。

2. 解析モデル及び計算式

2.1 原子炉内熱出力

(1) 中性子動特性方程式

通常の中性子動特性方程式は近似的に次式で表わされる。

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\delta k - \beta}{\ell} n + \sum_{i=1}^6 \lambda_i C_i \quad \text{..... ①}$$

$$\frac{dC_i}{dt} = \frac{\beta_i}{\ell} n - \lambda_i C_i \quad \text{..... ②}$$

更に prompt-jump 近似を用いると

$$\left| \frac{dn}{dt} \right| \ll \left| \frac{\delta k - \beta}{\ell} n \right| \quad \text{..... ③}$$

として ①式は次のようになる

$$n = \frac{\ell}{\beta - \delta k} \sum_{i=1}^6 \lambda_i C_i \quad \text{..... ④}$$

従って、式④および式②で連立方程式として解けばよいことになるが、ここで

$$W_i = \frac{\lambda_i \ell}{\beta_i} C_i$$

$$f_i = \beta_i / \beta$$

とおくと、これらの式は

$$n = \frac{1}{\beta - \delta k} \sum_{i=1}^6 \beta_i W_i \quad \text{..... ⑤}$$

$$\frac{dW_i}{dt} = -\lambda_i (W_i - n) \quad \text{..... ⑥}$$

となり、式⑤、⑥を解くことになる。

初期値としては,

$$n_0 = 1, \quad W_{i,0} = 1$$

となる。

過渡状態は式⑤, ⑥を Runge-Kutta-Gill 法で解く。

ここで,

n : 中性子束

β : 遅発中性子分率

ℓ : 中性子寿命 (sec)

λ_i : 遅発中性子先行核崩壊定数 (sec^{-1})

C_i : " 濃度

δk : 反応度 ($\Delta k/k$)

反応度フィードバックはドップラー以外は次式で求める。

$$\delta k_{f,1} = \sum_i \alpha_i (T_i - T_{i,0}) \dots\dots\dots ⑦$$

α_i として 燃料膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)

被覆材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)

冷却材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)

構造材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)

を考える。

ドップラー反応度については, その係数 α_d が $1/T$ に依存するとして

$$\begin{aligned} \delta k_{f,2} &= \int_{T_0}^T \alpha_d \left(\frac{T_0}{T} \right) dT \\ &= \alpha_d T_0 \log \left(\frac{T}{T_0} \right) \dots\dots\dots ⑧ \end{aligned}$$

従って, 反応度フィードバックの総計

$$\begin{aligned} \delta k_f &= \delta k_{f,1} + \delta k_{f,2} \\ &= \sum_i \alpha_i (T_i - T_{i,0}) + \alpha_d T_0 \log \left(\frac{T}{T_0} \right) \dots\dots\dots ⑨ \end{aligned}$$

その他反応度としては, 外部からの挿入反応度 (ステップ状, 及びランプ状) 及び制御棒による反応度を考える。

原子炉内の核・熱計算モデルを図示すると第 2-2 図のようになる。

(2) 崩壊熱

原子炉の運転を停止しても, 核分裂生成物による崩壊熱があり異常時過渡応答解析には考慮さ

れねばならない。崩壊熱については次のように取り扱う。

炉心全出力相対値は

$$n(t) = \frac{P(t)}{P_0} = \alpha \frac{P_n(t)}{P_0} + f_s \frac{P_f(t)}{P_0} + \frac{P_\beta(c_f, t)}{P_0} \quad \text{.....(10)}$$

α : 熱出力中の核出力の割合

$$\alpha = 1 - f_s \frac{P_f(o)}{P_0} - \frac{P_\beta(c_f, o)}{P_0}$$

f_s : 安全係数

例えば FRT 式に対し $f_s = 1.0$

Shure 式 " $f_s = 1.2$

田坂式 " $f_s = 1.1$

$\frac{P_n(t)}{P_0}$: 核出力相対値

$$\frac{P_n(o)}{P_0} = 1$$

i) $P_f(t)/P_0$ の式選択

(i-1) FRT 式

$$\left. \begin{aligned} P_f(t)/P_0 &= 0.065 & (0 < t \leq 32 \text{ sec}) \\ P_f(t)/P_0 &= 0.13 t^{-0.2} & (32 < t) \end{aligned} \right\} \quad \text{.....(11)}$$

t : 運転停止後の時間 (sec)

(i-2) Shure の式

$$P_f(o)/P_0 = M(t) - M(t + t_0) \quad \text{.....(12)}$$

t_0 : 運転時間 (sec)

$$M(\tau) = A \tau^{-a}$$

τ	A	a
$10^{-1} \leq \tau < 10^1$	0.06025	0.0639
$10^1 \leq \tau < 1.5 \times 10^2$	0.07655	0.1807
$1.5 \times 10^2 \leq \tau < 4 \times 10^6$	0.1301	0.2834
$4 \times 10^6 \leq \tau < 2 \times 10^8$	0.2659	0.3350

$$\tau < 10^{-1} : M(\tau) = 0.0698$$

(I-3) 田坂の式

$$P_f(t)/P_0 = a (\log t)^2 - b \log t + c \quad \dots\dots\dots (13)$$

t	a	b	c
$t \leq 10^{-1}$	0	0	0.0572
$10^{-1} < t \leq 10^1$	-0.00345	0.00675	0.0539
$10^1 < t \leq 10^2$	-0.001	0.0105	0.0552
$10^2 < t \leq 10^3$	+0.0024	0.0248	0.0702
$10^3 < t \leq 10^4$	0.00244	0.02606	0.07362
$10^4 < t \leq 10^5$	0	0.00428	0.02554
$10^5 < t \leq 10^6$	0	0.00209	0.01459
$10^6 < t$	0	0.001443	0.01071

ii) $P_\beta(t)/P_0$ の式選択超ウラン元素による β - decay

(ii-1)

$$P_\beta(t)/P_0 = 0.0071 \exp(-4.895 \times 10^{-4} t) \\ + 0.0042 \exp(-3.443 \times 10^{-6} t) \quad \dots\dots\dots (14)$$

(ii-2)

$$P_\beta(t)/P_0 = 2.28 \times 10^{-3} C_f \{ 1 - \exp(-4.91 \times 10^{-4} t_0) \} \\ \times \exp(-4.91 \times 10^{-4} t) \\ + 2.17 \times 10^{-3} C_f \{ 1 - \exp(-3.14 \times 10^{-6} t_0) \} \\ \times \exp(-3.41 \times 10^{-6} t) \quad \dots\dots\dots (15)$$

ここで $C_f = 1.11$ (プラント動特性解析用) $= 0.45$ (炉心ホットスポット解析用)

2.2 原子炉内熱計算

$$q_f = \frac{R_c P N \times 10^3}{4.186 n_1 n_2} \quad (\text{kcal/sec ピン}) \quad \dots\dots\dots (16)$$

$$C_f M_f \frac{dT_f}{dt} = q_f - A_f U_f (T_f - T_m) \quad \dots\dots\dots (17)$$

$$C_m M_m \frac{dT_m}{dt} = A_f U_f (T_f - T_m) - A_c U_c (T_m - T_c) \quad \dots\dots\dots (18)$$

$$C_c M_c \frac{dT_c}{dt} = A_c U_c (T_m - T_c) - C_c R_{wc} W_c (T_{co} - T_{ci}) - A_s U_s (T_c - T_s) \quad \text{..... (19)}$$

$$C_c M_s \frac{dT_s}{dt} = A_s U_s (T_c - T_s) \quad \text{..... (20)}$$

燃料，被覆材，冷却材，および構造材について平均温度を考え，上記の熱平衡式を解く。

過渡状態は式(16)，(20)を Runge - Kutta - Gill 法で解く。

ここで

R_c : 炉心発熱割合

P : 原子炉出力 (MW)

N : 出力 (中性子束) の相対値

(中性子動特性方程式から求める値 + 崩壊熱)

n_1 : 集合体数 (本)

n_2 : 集合体一体当りのピン本数 (本)

C_f : 燃料比熱 (kcal/kg °C)

M_f : 燃料の重量 / ピン (kg)

$$M_f = \pi r_f^2 h \rho_f$$

r_f : ピン半径 (m)

h : 炉心高さ (m)

ρ_f : 燃料密度 (kg/m³)

T_f : 燃料平均温度 (°C)

A_f : 燃料伝熱表面積 (m²)

$$A_f = 2 \pi r_f h$$

U_f : 燃料 - 被覆材間熱伝達係数 (kcal/sec m² °C)

$$\frac{1}{U_f} = \frac{1}{K_f / (1 - \frac{1}{\sqrt{2}})} \frac{1}{r_f} + \frac{1}{h_g} + \frac{1}{K_{clad} / d_{clad} / 2}$$

K_f : 燃料熱伝導度 (kcal/sec m °C)

h_g : ギャップコンダクタンス (kcal/sec m² °C)

K_{clad} : 被覆材熱伝導度 (kcal/sec m °C)

d_{clad} : " 肉厚 (m)

$$(d_{clad} = r_{c2} - r_{c1})$$

r_{c2} : 被覆材外半径 (m)

r_{c1} : " 内半径 (m)

T_m : 被覆材平均温度 (°C)

C_m : " 比熱 (kcal/kg °C)

M_m : 被覆材重量/ピン (kg)

$$M_m = \pi (r_{c2}^2 - r_{c1}^2) h \cdot \rho_m$$

ρ_m : 被覆材密度 (kg/m³)

A_c : 被覆材外伝熱面積 (m²)

$$A_c = 2 \pi r_{c2} \cdot h$$

U_c : 被覆材 - 冷却材間熱伝達係数 (kcal/sec m² °C)

$$\frac{1}{U_c} = \frac{1}{K_{clad}/d_{clad}/2} + \frac{1}{H_1}$$

H_1 は $N_u = 0.625 (P_r \cdot R_e)^{0.4}$ より

$$H_1 = 0.625 (D_{e,1} \cdot V \cdot C_c \cdot \rho_c / K_c)^{0.4} \times \frac{K_c}{D_{e,1}}$$

$D_{e,1}$: 冷却材等価直径 (m)

V : " 流速 (m/sec)

C_c : " 比熱 (kcal/kg °C)

ρ_c : " 密度 (kg/m³)

K_c : " 熱伝導度 (kcal/m sec °C)

T_c : " 平均温度 (°C)

M_c : " 重量 (kg)

$$M_c = \pi (r_c^2 - r_{c2}^2) h \cdot \rho_c$$

r_c : 冷却材等価外径 (m)

T_{c0} : 冷却材出口温度 (°C)

T_{ci} : " 入口温度 (°C)

W_c : " 重量流量 (kg/sec)

$$W_c = \pi (r_c^2 - r_{c2}^2) \cdot V \cdot \rho_c$$

R_{wc} : 冷却材炉心流量分配割合

A_s : 冷却材 - 構造材間熱伝達面積 (m²)

$$A_s = 2 \pi r_c h$$

U_s : 冷却材 - 構造材間熱伝達係数 (kcal/m² sec °C)

$$\frac{1}{U_s} = \frac{1}{H_2} + \frac{1}{K_s / d_s / 2}$$

$$H_2 = 0.625 (D_{e,2} \cdot V \cdot C_c \cdot \rho_c \cdot \rho_c / K_c)^{0.4} \times \frac{K_c}{D_{e,2}}$$

$$D_{e,2} \text{ (等価直径)} = \frac{4 \pi (r_c^2 - r_{c2}^2)}{2 \pi r_c}$$

$$= \frac{2 (r_c^2 - r_{c2}^2)}{r_c}$$

K_s : 構造材熱伝導度 (kcal/m sec °C)

d_s : 構造材内厚 (m)

$$d_s = r_s - r_c$$

r_s : 構造材外周 (m)

T_s : 構造材平均温度 (°C)

C_s : " 比熱 (kcal/kg °C)

M_s : " 重量 (kg)

$$M_s = \pi (r_s^2 - r_c^2) h \rho_s$$

ρ_s : 構造材密度 (kg/m³)

冷却材出口温度 (燃料部) T_{co} は

$$T_c = \frac{1}{2} (T_{ci} + T_{co}) \quad \dots\dots\dots (21)$$

初期値は $N=1$, 式⑰~㉑で $dT/dt=0$ として得る

$$\left. \begin{aligned} \Delta T_c &= T_{co} - T_{ci} \\ T_{co} &= \frac{q_f}{C_c W_c R_{wc}} + T_{ci} \\ T_c &= \frac{1}{2} (T_{ci} + T_{co}) \\ T_m &= \frac{q_f}{A_c U_c} + T_c \\ T_f &= \frac{q_f}{A_f U_f} + T_m \\ T_s &= T_c \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (22)$$

半径方向ブランケット部冷却材温度は

$$\Delta T_{BC} = \frac{(1-R_c) R_{wc}}{R_c (1-R_{wc})} \Delta T_c \quad \dots\dots\dots (23)$$

ΔT_{BC} : ブランケット部入口出口間冷却材温度差

$$T_{BCO} = T_{ci} + \Delta T_{BC} \quad \dots\dots\dots (24)$$

T_{BCO} : ブランケット部冷却材出口温度 (°C)

炉容器出口温度計算

$$\frac{dT_{RO}}{dt} = \frac{W_c}{\rho_c V} \{ R_{wc} (T_{co} - T_{RO}) + (1-R_{wc}) (T_{BCO} - T_{RO}) \} \dots\dots\dots (25)$$

T_{RO} : 炉容器出口温度 (°C)

燃料部出口温度 (T_{co}) と半径方向ブランケット部出口温度 (T_{BCO}) との混合を考える。

定常状態では

$$T_{RO} = R_{wc} T_{co} + (1-R_{wc}) T_{BCO}$$

過渡計算法

$$T_{RO,n} = \frac{1}{2\rho_c V + W_c \Delta t} \left[W_c \Delta t \{ R_{wc} (T_{co, n-1} + T_{co, n}) \right. \\ \left. + (1-R_{wc}) (T_{BCO, n-1} + T_{BCO, n}) \right. \\ \left. + (2\rho_c V - W_c \Delta t) T_{RO, n-1} \right]$$

$T_{RO,n}$: 炉容器出口温度 (new value)

$T_{RO, n-1}$: " (old value)

尚、定常状態では炉容器出口温度 (T_{RO}) は 中間熱交換器における 1 次側冷却材入口温度となる。

式⑭～⑳ での T_f , T_m , T_c , T_s が反応度フィードバックとなる。

ホットチャンネル計算

平均チャンネルについて炉心部熱計算を行い、その反応度フィードバックを考えたが、別に平均チャンネルに対しての出力比、流量比を与え⑭～⑳式を適用して、ホットチャンネルの計算が可能である。このチャンネルによる温度反応度フィードバックは考えない。従って温度計算のみである。

このホットチャンネル計算はオプションである。

2.3 混合遅れ

(1) 入力が単一の場合 (原子炉入口プレナム以外)

プレナム出口温度の変化がプレナムを流れる流体の流量および入口と出口の温度差に比例し、プレナムの混合実効体積に逆比例するとすれば、

$$\frac{dT_0}{dt} = \frac{Q}{V} (T_1 - T_0) = \frac{W}{rV} (T_1 - T_0) \dots\dots\dots (26)$$

又、出口温度の変化は近似的に次の差分方程式で表わせる。

$$\frac{dT_0}{dt} = \frac{T_{0n} - T_0(n-1)}{\Delta t} \dots\dots\dots (27)$$

式 (26) の T_1 、 T_0 をそれぞれ前の時間ステップとの平均とすると

$$T_1 = \frac{T_1(n-1) + T_{1n}}{2} \dots\dots\dots (28)$$

$$T_0 = \frac{T_0(n-1) + T_{0n}}{2} \dots\dots\dots (29)$$

式 (26) ~ (29) より

$$T_{0n} = \left[\frac{1}{2rV + W\Delta t} \right] \{ W\Delta t (T_{1n} + T_1(n-1)) + (2rV - W\Delta t) T_0(n-1) \} \dots\dots\dots (30)$$

記号 T : 温度 (°C)
 t : 時間 (sec)
 Δt : 時間ステップ (")
 V : 混合実効体積 (m³)
 Q : 体積流量 (m³/sec)
 W : 質量流量 (kg/sec)
 r : 密度 (kg/m³)

添字 1 : 入口
 0 : 出口
 n : 時間ステップ, n

(2) 入力が複数の場合 (原子炉入口プレナム)

前と同様に考えて

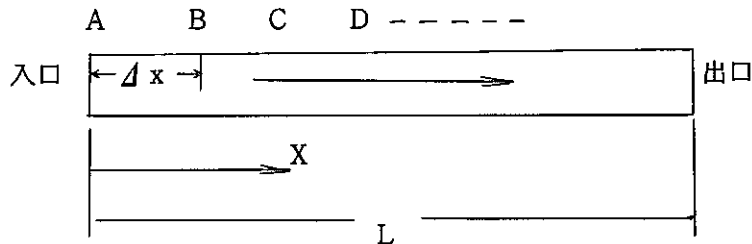
$$\begin{aligned}\frac{dT_0}{dt} &= \frac{Q_A}{V} (T_1 - T_0) + \frac{Q_B}{V} (T_2 - T_0) \\ &= \frac{W_A}{rV} (T_1 - T_0) + \frac{W_B}{rV} (T_2 - T_0) \quad \dots\dots\dots (31)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_{0n} &= \left[\frac{\Delta t}{2rV + W\Delta t} \right] [W_A(T_{1n} + T_{1(n-1)}) + W_B(T_{2n} + T_{2(n-1)})] \\ &\quad + \left[\frac{2rV - W\Delta t}{2rV + W\Delta t} \right] T_{0(n-1)} \quad \dots\dots\dots (32)\end{aligned}$$

ここで

$$W = W_A + W_B$$

2.4 輸送遅れ



流体の温度は距離と時間の関数として表わせる。

$$T = f(x, t) \quad \dots\dots\dots (33)$$

流体のスラグを考えた場合、そのスラグがパイプを通過する間は熱の授受がないと仮定できるからその温度の時間微分は零となる。

$$\frac{dT}{dt} = \frac{\partial T}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial T}{\partial t} = 0 \quad \dots\dots\dots (34)$$

dx/dt は流速であるので、

$$\frac{dx}{dt} = v = \frac{W}{ar} \quad \dots\dots\dots (35)$$

偏微分 $\partial T / \partial x$, $\partial T / \partial t$ は次のように差分で表わせる。

$$\begin{aligned}\frac{\partial T}{\partial x} &= \frac{\bar{T}_B - \bar{T}_A}{\Delta x} = \frac{\frac{T_{B(n-1)} + T_{Bn}}{2} - \frac{T_{A(n-1)} + T_{An}}{2}}{\Delta x} \\ &= \frac{-T_{A(n-1)} - T_{An} + T_{B(n-1)} + T_{Bn}}{2 \Delta x} \dots\dots\dots (36)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial T}{\partial t} &= \frac{\bar{T}_n - \bar{T}_{(n-1)}}{\Delta t} = \frac{\frac{T_{An} + T_{Bn}}{2} - \frac{T_{A(n-1)} + T_{B(n-1)}}{2}}{\Delta t} \\ &= \frac{-T_{A(n-1)} + T_{An} - T_{B(n-1)} + T_{Bn}}{2 \Delta t} \dots\dots\dots (37)\end{aligned}$$

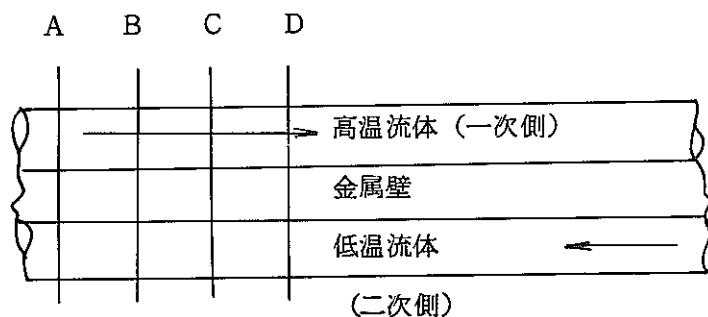
式 (35) ~ (37) を式 (34) に代入すると、

$$\begin{aligned}& -\frac{T_{A(n-1)}}{2 \Delta t} + \frac{T_{An}}{2 \Delta t} - \frac{T_{B(n-1)}}{2 \Delta t} + \frac{T_{Bn}}{2 \Delta t} \\ &= -\left[\frac{W}{2r}\right] \left[-\frac{T_{A(n-1)}}{2 \Delta x} - \frac{T_{An}}{2 \Delta t} + \frac{T_{B(n-1)}}{2 \Delta x} + \frac{T_{Bn}}{2 \Delta x}\right] \\ T_{Bn} &= T_{A(n-1)} + \left[\frac{W \Delta t - a r \Delta x}{W \Delta t + a r \Delta x}\right] [T_{An} - T_{B(n-1)}] \dots\dots\dots (38)\end{aligned}$$

記号

T	: 温度	(°C)
t	: 時間	(sec)
x	: 管に沿った距離	(m)
a	: 管断面積	(m ²)
r	: 流体の密度	(kg/m ³)
W	: 重量流量	(kg/sec)
L	: 管長	(m)

2.5 中間熱交換器



(1) 一次側流体

一次側流体の熱損失の割合は分離壁への熱の流入割合に等しい。

$$-a_h dx \gamma_h C_h \frac{dT_h}{dt} = U_h S_h dx (T_h - T_m) \quad \dots\dots\dots (39)$$

$$\therefore \frac{dT_h}{dt} = \frac{U_h S_h (T_m - T_h)}{a_h \gamma_h C_h} \quad \dots\dots\dots (40)$$

流体の単位重量の温度は位置と時間の関数であるので、

$$T_h = f(x, t) \quad \dots\dots\dots (41)$$

上式を微分して

$$\frac{dT_h}{dt} = \frac{\partial T_h}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial T_h}{\partial t} = \frac{\partial T_h}{\partial x} v_h + \frac{\partial T_h}{\partial t} \quad \dots\dots\dots (42)$$

又、

$$V_h = \frac{W_h}{\gamma_h a_h} \quad \dots\dots\dots (43)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_h}{\partial x} &= \frac{\bar{T}_{hB} - \bar{T}_{hA}}{\Delta x} = \frac{\frac{T_{hB(n-1)} + T_{hBn}}{2} - \frac{T_{hA(n-1)} + T_{hAn}}{2}}{\Delta x} \\ &= \frac{T_{hB(n-1)} + T_{hBn} - T_{hA(n-1)} - T_{hAn}}{2 \Delta x} \quad \dots\dots\dots (44) \end{aligned}$$

同様に

$$\begin{aligned}\frac{\partial T_h}{\partial t} &= \frac{\bar{T}_{hn} - \bar{T}_{h(n-1)}}{\Delta t} = \frac{\frac{T_{hAn} + T_{hBn}}{2} - \frac{T_{hA(n-1)} + T_{hB(n-1)}}{2}}{\Delta t} \\ &= \frac{T_{hAn} - T_{hA(n-1)} + T_{hBn} - T_{hB(n-1)}}{2 \Delta t} \dots\dots\dots (45)\end{aligned}$$

T_h を A, B 点の温度の平均と考えると

$$T_h = \frac{T_{hA(n-1)} + T_{hAn} + T_{hB(n-1)} + T_{hBn}}{4} \dots\dots\dots (46)$$

金属壁に沿った熱の移動を無視すると、金属の温度は、

$$T_m = \frac{T_{mAB(n-1)} + T_{mABn}}{2} \dots\dots\dots (47)$$

以上の式から、

$$\begin{aligned}T_{hBn} &= \left[\frac{2W_h C_h \Delta t + 2C_h a_h r_h \Delta x - U_h S_h \Delta x \Delta t}{2W_h C_h \Delta t + 2C_h a_h r_h \Delta x + U_h S_h \Delta x \Delta t} \right] T_{hA(n-1)} \\ &\quad + \left[\frac{2W_h C_h \Delta t - 2C_h a_h r_h \Delta x - U_h S_h \Delta x \Delta t}{2W_h C_h \Delta t + 2C_h a_h r_h \Delta x + U_h S_h \Delta x \Delta t} \right] T_{hAn} \\ &\quad - \left[\frac{2W_h C_h \Delta t - 2C_h a_h r_h \Delta x + U_h S_h \Delta x \Delta t}{2W_h C_h \Delta t + 2C_h a_h r_h \Delta x + U_h S_h \Delta x \Delta t} \right] T_{hB(n-1)} \\ &\quad + \left[\frac{2U_h S_h \Delta x \Delta t}{2W_h C_h \Delta t + 2C_h a_h r_h \Delta x + U_h S_h \Delta x \Delta t} \right] [T_{mAB(n-1)} + T_{mABn}] \\ &\dots\dots\dots (48)\end{aligned}$$

(2) 分離壁

分離壁での熱の増加割合は壁への熱の流入から壁からの熱の流出を差引いたものに等しい。

$$a_m dx r_m C_m \frac{dT_m}{dt} = U_h S_h dx (T_h - T_m) - U_c S_c dx (T_m - T_c) \dots\dots (49)$$

$$\text{よって, } \frac{dT_m}{dt} = \frac{U_h S_h (T_h - T_m)}{a_m r_m c_m} - \frac{U_c S_c (T_m - T_c)}{a_m r_m c_m} \dots\dots\dots (50)$$

前と同様に考えて、

$$\frac{dT_m}{dt} = \frac{\partial T_m}{\partial t} + \frac{\partial T_m}{\partial x} \frac{dx}{dt} \quad \dots\dots\dots (51)$$

x 方向には熱の移動がないので $dx/dt = 0$, したがって,

$$\frac{dT_m}{dt} = \frac{\partial T_m}{\partial t} = \frac{\bar{T}_{mn} - \bar{T}_{m(n-1)}}{\Delta t} = \frac{T_{mABn} - T_{mAB(n-1)}}{\Delta t} \quad \dots\dots\dots (52)$$

ここで,

$$T_m = \frac{T_{mAB(n-1)} + T_{mABn}}{2} \quad \dots\dots\dots (53)$$

$$T_h = \frac{T_{hA(n-1)} + T_{hAn} + T_{hB(n-1)} + T_{hBn}}{4} \quad \dots\dots\dots (54)$$

$$T_c = \frac{T_{cA(n-1)} + T_{cAn} + T_{cB(n-1)} + T_{cBn}}{4} \quad \dots\dots\dots (55)$$

式(51)~(55)より

$$\begin{aligned} T_{mABn} = & \left[\frac{2C_{ma}r_m - U_h S_h \Delta t - U_c S_c \Delta t}{2C_{ma}r_m + U_h S_h \Delta t + U_c S_c \Delta t} \right] T_{mAB(n-1)} \\ & + \left[\frac{U_h S_h \Delta t}{2(2C_{ma}r_m + U_h S_h \Delta t + U_c S_c \Delta t)} \right] [T_{cA(n-1)} + T_{hAn} + T_{hB(n-1)} + T_{hBn}] \\ & + \left[\frac{U_h S_h \Delta t}{2(2C_{ma}r_m + U_h S_h \Delta t + U_c S_c \Delta t)} \right] [T_{cA(n-1)} + T_{cAn} + T_{cB(n-1)} + T_{cBn}] \quad \dots\dots\dots (56) \end{aligned}$$

(3) 二次側

二次側の流体への熱の流入の割合は分離壁からの熱の流出割合に等しい。

$$a_c dx r_c c_c \frac{dT_c}{dt} = U_c S_c dx (T_m - T_c) \quad \dots\dots\dots (57)$$

$$\text{よって, } \frac{dT_c}{dt} = \frac{U_c S_c (T_m - T_c)}{a_c r_c c_c} \quad \dots\dots\dots (58)$$

又, 前と同様に

$$\frac{dT_c}{dt} = v_c \frac{\partial T_c}{\partial x} + \frac{\partial T_c}{\partial t} \quad \dots\dots\dots (59)$$

$$v_c = \frac{W_c}{a_c r_c} \dots\dots\dots (60)$$

$$\frac{\partial T_c}{\partial x} = \frac{T_{cY(n-1)} + T_{cYn} - T_{cz(n-1)} - T_{czn}}{2 \Delta x} \dots\dots\dots (61)$$

$$\frac{\partial T_c}{\partial t} = \frac{T_{cYn} - T_{cY(n-1)} + T_{czn} - T_{cz(n-1)}}{2 \Delta t} \dots\dots\dots (62)$$

$$T_m = \frac{T_{mYz(n-1)} + T_{mYzn}}{2} \dots\dots\dots (63)$$

$$T_c = \frac{T_{cY(n-1)} + T_{cYn} + T_{cz(n-1)} + T_{czn}}{4} \dots\dots\dots (64)$$

以上より

$$\begin{aligned} T_{cYn} = & \left[\frac{2a_c r_c c_c \Delta x - 2W_c c_c \Delta t - U_c S_c \Delta x \Delta t}{2a_c r_c c_c \Delta x + 2W_c c_c \Delta t + U_c S_c \Delta x \Delta t} \right] T_{cY(n-1)} \\ & - \left[\frac{2a_c r_c c_c \Delta x - 2W_c c_c \Delta t + U_c S_c \Delta x \Delta t}{2a_c r_c c_c \Delta x + 2W_c c_c \Delta t + U_c S_c \Delta x \Delta t} \right] T_{czn} \\ & + \left[\frac{2a_c r_c c_c \Delta x + 2W_c c_c \Delta t - U_c S_c \Delta x \Delta t}{2a_c r_c c_c \Delta x + 2W_c c_c \Delta t + U_c S_c \Delta x \Delta t} \right] T_{cz(n-1)} \\ & + \left[\frac{2U_c S_c \Delta x \Delta t}{2a_c r_c c_c \Delta x + 2W_c c_c \Delta t + U_c S_c \Delta x \Delta t} \right] [T_{mzYn} + T_{mzY(n-1)}] \dots\dots\dots (65) \end{aligned}$$

記号

T : 温度	(°C)
t : 時間	(sec)
x : 管に沿った距離	(m)
c : 比熱	(kcal / kg °C)
a : 断面積	(m ²)
r : 密度	(kg / m ³)
S : 単位長さ当りの熱伝達面積	(m)
v : 速度	(m / sec)
U : 熱伝達係数	(kcal / sec · m ² · °C)
W : 重量流量	(kg / sec)

添字

h : 一次側

c : 二次側

m : 金属壁

A, B -- : 境界

熱伝達係数 U は Lubarsky-Kaufman の式を用い流速によって変化するとする。

$$N_u = 0.625 (P_r \cdot R_e)^{0.4} \dots\dots\dots (66)$$

$$N_u = h \ell / \lambda \quad c_p : \text{定圧比熱} \quad \mu : \text{粘性係数}$$

$$R_e = u \ell / \nu \quad h : \text{熱伝達係数} \quad \nu : \text{動粘性係数}$$

$$P_r = C_p \mu / \lambda \quad \ell : \text{長さ}$$

$$u : \text{速度}$$

$$\lambda : \text{熱伝導率}$$

式 (66) から求められる熱伝達係数を α として、これに金属壁の熱抵抗の $1/2$ をそれぞれに、加えて、 U_h, U_c を求める。

$$U_h = \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{k_m / (d_2 - d_1) / 4} \right)^{-1} \dots\dots\dots (67)$$

$$U_c = \left(\frac{1}{\alpha_2} + \frac{1}{k_m / (d_2 - d_1) / 4} \right)^{-1}$$

中間熱交換器での計算は次の手順で解く。

i) 定常状態

$$E_h = \frac{T_{h, in} - T_{h, out}}{T_{h, in} - T_{c, in}}$$

$$= \frac{1 - e^{-\frac{UA}{W_h C_h} \left(1 - \frac{W_h C_h}{W_c C_c} \right)}}{1 - \left(\frac{W_h C_h}{W_c C_c} \right) e^{-\frac{UA}{W_h C_h} \left(1 - \frac{W_c C_c}{W_h C_h} \right)}} \dots\dots\dots (68)$$

$$E_c = \frac{T_{c, out} - T_{c, in}}{T_{h, in} - T_{c, in}}$$

$$= \frac{1 - e^{-\frac{UA}{W_c C_c} \left(1 - \frac{W_c C_c}{W_h C_h}\right)}}{1 - \frac{W_c C_c}{W_h C_h} e^{-\frac{UA}{W_c C_c} \left(1 - \frac{W_c C_c}{W_h C_h}\right)}} \quad \text{..... (69)}$$

以上により $T_{h, in}$, $T_{c, in}$ は既知であるので $T_{h, out}$, $T_{c, out}$ が求められる。もし,
 $W_h C_h = W_c C_c$ ならば $E_h = E_c$ となり,

$$E = \frac{UA / W_h C_h}{1 + \frac{UA}{W_h C_h}} \quad \text{..... (70)}$$

これらにより、一次側、二次側の入口および出口温度が求められるので中間の各点の温度は内挿し、分離壁の温度は同一メッシュ点の一次側および二次側温度の平均値とする。これを initial guess として、以下の式で iteration を行ない収束させる。

一次側

$$v_h \frac{(T_{h, B} - T_{h, A})}{\Delta x} = \frac{U_h S_h \left(T_{m, AB} - \frac{T_{h, A} + T_{h, B}}{2} \right)}{a_n r_h c_h} \quad \text{..... (71)}$$

$$v_h = \frac{W_h}{r_h a_h} \quad \text{..... (72)}$$

より,

$$T_{h, B} = \frac{\frac{W_h}{\Delta x} - \frac{U_h S_h}{2 C_h}}{\frac{W_h}{\Delta x} + \frac{U_h S_h}{2 C_h}} T_{h, A} + \frac{U_h S_h}{C_h \left(\frac{W_h}{\Delta x} + \frac{U_h S_h}{2 C_h} \right)} T_{m, AB} \quad \text{..... (73)}$$

二次側

$$v_c \frac{(T_{c, Y} - T_{c, z})}{\Delta x} = \frac{U_c S_c \left(T_{m, Yz} - \frac{T_{c, Y} + T_{c, z}}{2} \right)}{a_c r_c c_c} \quad \text{..... (74)}$$

$$v_c = - \frac{W_c}{r_c a_c} \quad \text{..... (75)}$$

より,

$$T_{c,Y} = \frac{\frac{W_c}{\Delta x} - \frac{U_c S_c}{2 C_c}}{\frac{W_c}{\Delta x} + \frac{U_c S_c}{2 C_c}} T_{c,z} + \frac{U_c S_c}{C_c \left(\frac{W_c}{\Delta x} + \frac{U_c S_c}{2 C_c} \right)} T_{m,Yz} \dots\dots\dots (76)$$

金属壁

$$\frac{U_h S_h (T_{h,AB} - T_{m,AB})}{a_m r_m C_m} - \frac{U_c S_c (T_{m,AB} - T_{c,AB})}{a_m r_m C_m} = 0 \dots\dots\dots (77)$$

より,

$$T_{m,AB} = \frac{U_h S_h (T_{h,A} + T_{h,B}) + U_c S_c (T_{c,A} + T_{c,B})}{2 (U_h S_h + U_c S_c)} \dots\dots\dots (78)$$

$T_{m,AB} = (T_{m,A} + T_{m,B})/2$, $T_{m,Yz} = (T_{m,Y} + T_{m,z})/2$ として, initial guess から求め, これを用い, 式 (73) および (76) から T_h は A, B, …… , Y, Z の順に, T_c は Z, Y, …… , B, A の順に求める。次にこれらの値を用い, 式 (78) から各点の T_m を AB, BC, CD, …… 点で求め, 予測値と比較して判定する。output は逆に内挿して A, B, C, …… Y, Z 点で行なう。

ii) 過渡状態

式 (48) および (65) において, $T_{m,n} = T_{m,n-1}$ として $T_{h,n}$ および $T_{c,n}$ を求める。次にこれを用い定常状態と同様に式 (66) を用い, $T_{m,n}$ を求め収束判定を行う。収束しない場合は, 新たに求められた $T_{m,n}$ を $T_{m,n}$ として iteration をくり返す。

2.6 最終熱交換器

最終熱交換器も通常の熱交換器の一種であるので, 基本式は中間熱交換器のものと変らない。したがって基本的には 2.5 節の式を用いる。ただし, 熱伝達係数を求める式が異なる。ナトリウムと金属壁間の膜熱伝達係数は式 (66) を用いるが, 空気と金属壁間については次の式を用いる。

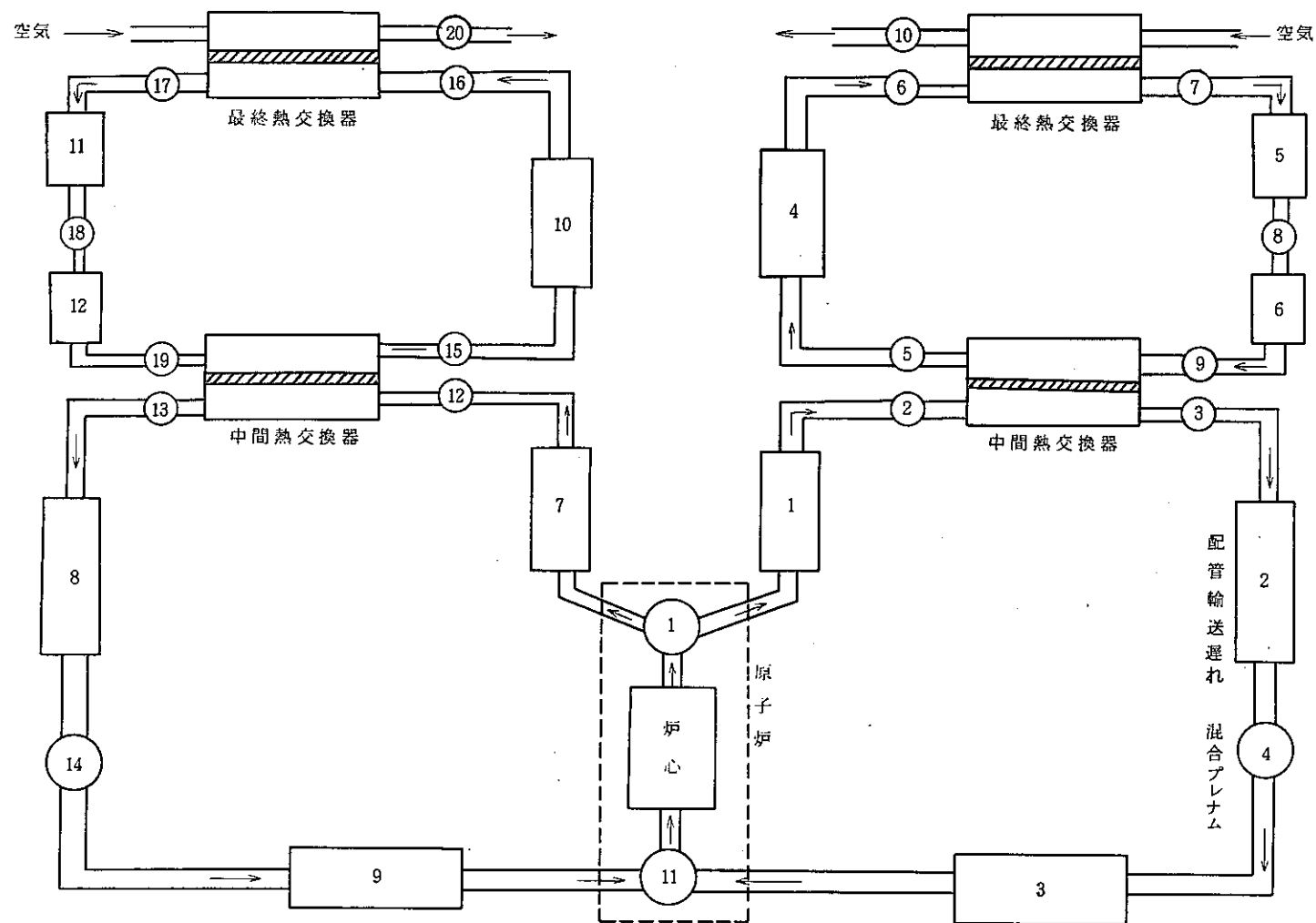
$$Nu = 0.0927 Re^{0.722} Pr^{1/3} \dots\dots\dots (79)$$

この場合の空気側の等価直径については, フィン効率を考慮に入れて次式を用いる。

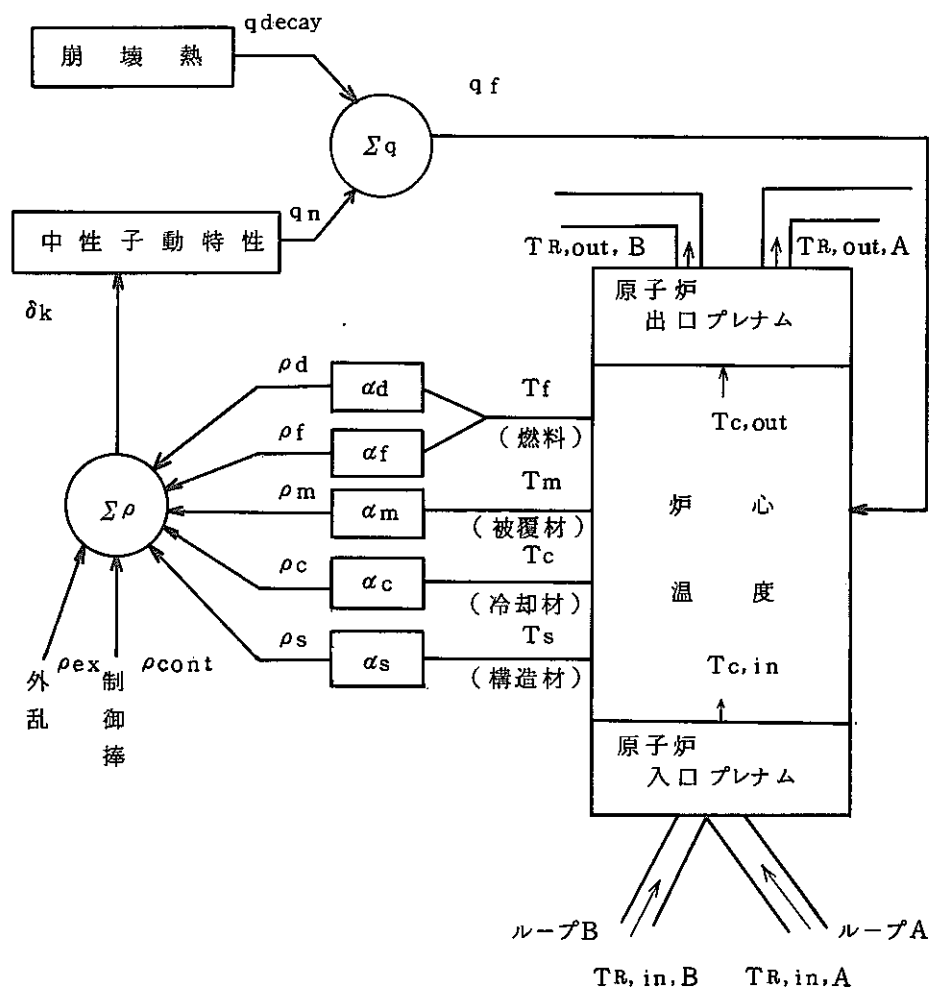
$$\text{ぬれ縁長さ} = 2 (Y - d + \ell/N + 2h \frac{\ell/N}{a})$$

$$\text{流路断面積} = (Y - d) \times \frac{\ell}{N} - 2ht \frac{\ell/N}{a}$$

$$De = 4 \times \frac{\text{流路断面積}}{\text{ぬれ縁長さ}}$$



第 2 - 1 図 プラントシミュレーション概略図



第 2 - 2 図 原子炉内核・熱計算モデル概略図

ここで,

- Y : 伝熱管ピッチ
 d : 伝熱管外径
 N : 有効段数
 ℓ : 有効長さ
 h : フィン高さ
 $1/a$: フィン数/長
 t : フィン厚さ

又、総括伝達係数を求める際には金属壁の熱抵抗の 90 % はナトリウム側に 10 % は空気側にもたせる。

2.7 熱的初期状態設定

プラント各機器の熱的な初期定常状態設定法は、原子炉出力、原子炉入口温度の設計条件に対応して主冷却器の冷却風量を調整して、プラント全体の発熱と除熱のバランスをとるようにする。以下に初期定常状態設定を順に追って記す。

(1) 炉心初期温度計算

入力条件は原子炉熱出力、炉心入口温度、冷却材流量で (22) 式より燃料、被覆材、冷却材、構造材、冷却材炉心出口の各温度が決定される。

(2) 中間熱交換器初期温度計算

入力条件は

- 一次側冷却材入口温度 (原子炉出口温度に等しい)
- 一次側冷却材出口温度 (原子炉入口温度に等しい)
- 一次側冷却材流量
- 二次側冷却材流量

であり、式 (68) ~ (78) で述べた方法を適用し、一次側冷却材、二次側冷却材、分離壁温度の各温度分布、二次側冷却材出入口温度を決定するが、その際必要な二次側推定温度は以下の方法で求める。

$$\left. \begin{aligned}
 C_h W_h (T_{h, in} - T_{h, out}) &= L A_h U_h (\bar{T}_h - \bar{T}_m) \\
 \bar{T}_h &= (T_{h, in} + T_{h, out}) / 2 \\
 L A_c U_c (\bar{T}_m - \bar{T}_c) &= C_c W_c (T_{c, out} - T_{c, in}) \\
 \bar{T}_c &= (T_{c, in} + T_{c, out}) / 2 \\
 C_h W_h (T_{h, in} - T_{h, out}) &= C_c W_c (T_{c, out} - T_{c, in})
 \end{aligned} \right\} \quad (80)$$

式 (80) から

$$\bar{T}_m = \frac{T_{h,in} + T_{h,out}}{2} - \frac{C_h W_h}{L U_h A_h} (T_{h,in} - T_{h,out})$$

$$\bar{T}_c = \bar{T}_m - \frac{C_h W_h}{L U_c A_c} (T_{h,in} - T_{h,out})$$

従って

入口推定温度は

$$T_{c,in} = \bar{T}_c - \frac{C_h W_h}{2 C_c W_c} (T_{h,in} - T_{h,out})$$

出口推定温度は

$$T_{c,out} = \bar{T}_c + \frac{C_h W_h}{2 C_c W_c} (T_{h,in} - T_{h,out})$$

(3) 最終熱交換器初期温度計算

入力条件は

二次側冷却材入口温度 (中間熱交換器初期計算値に一致)

“ 出口温度 (“)

“ 流量

空気入口温度

であり、中間熱交換器と同様で、その際必要な空気側推定風量、及び温度は
風量推定値

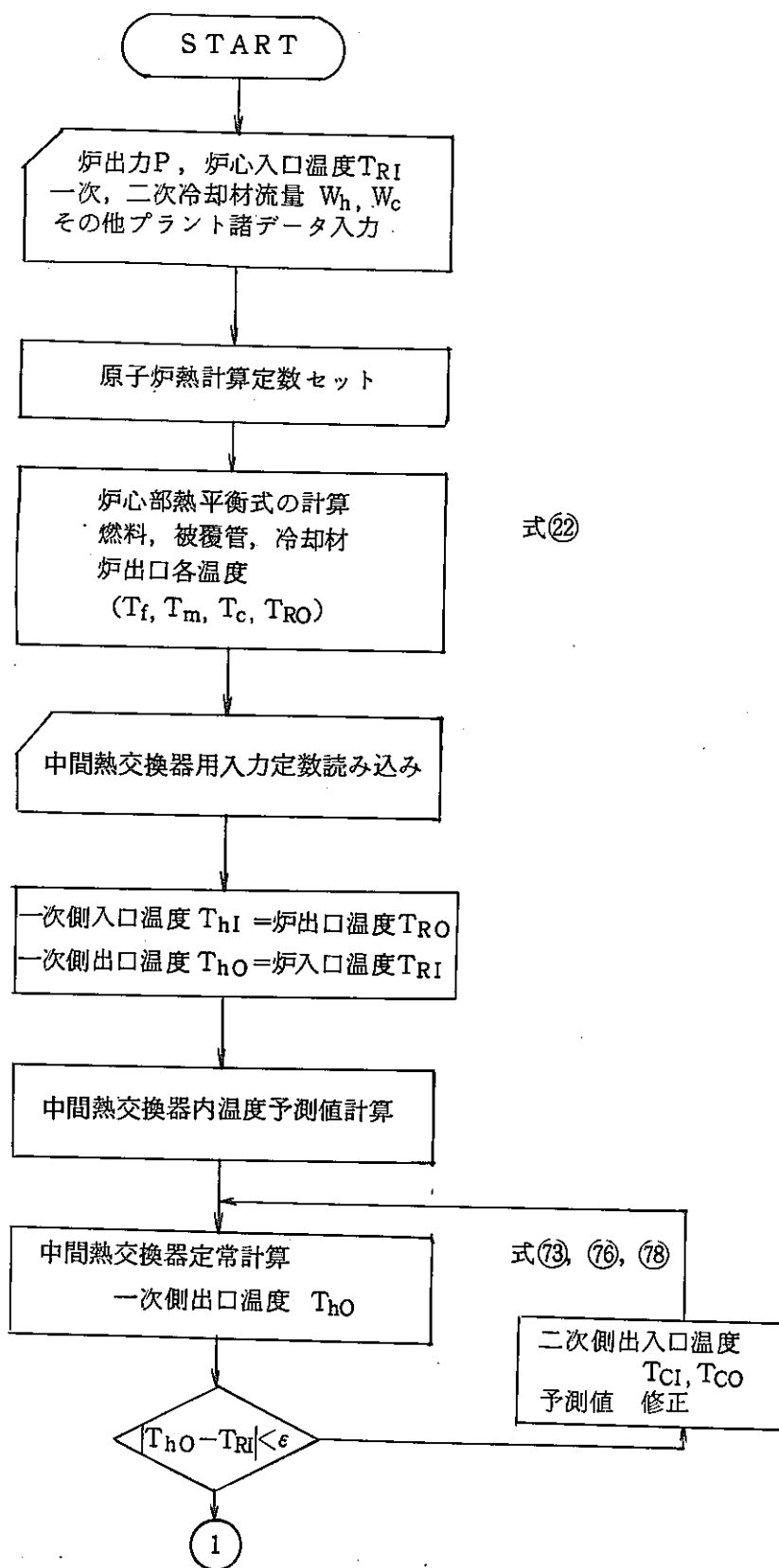
$$Q_{A, \text{quess}} = \frac{7380}{60} \frac{P}{100} \quad [m^3/sec]$$

P : 原子炉出力 (MW)

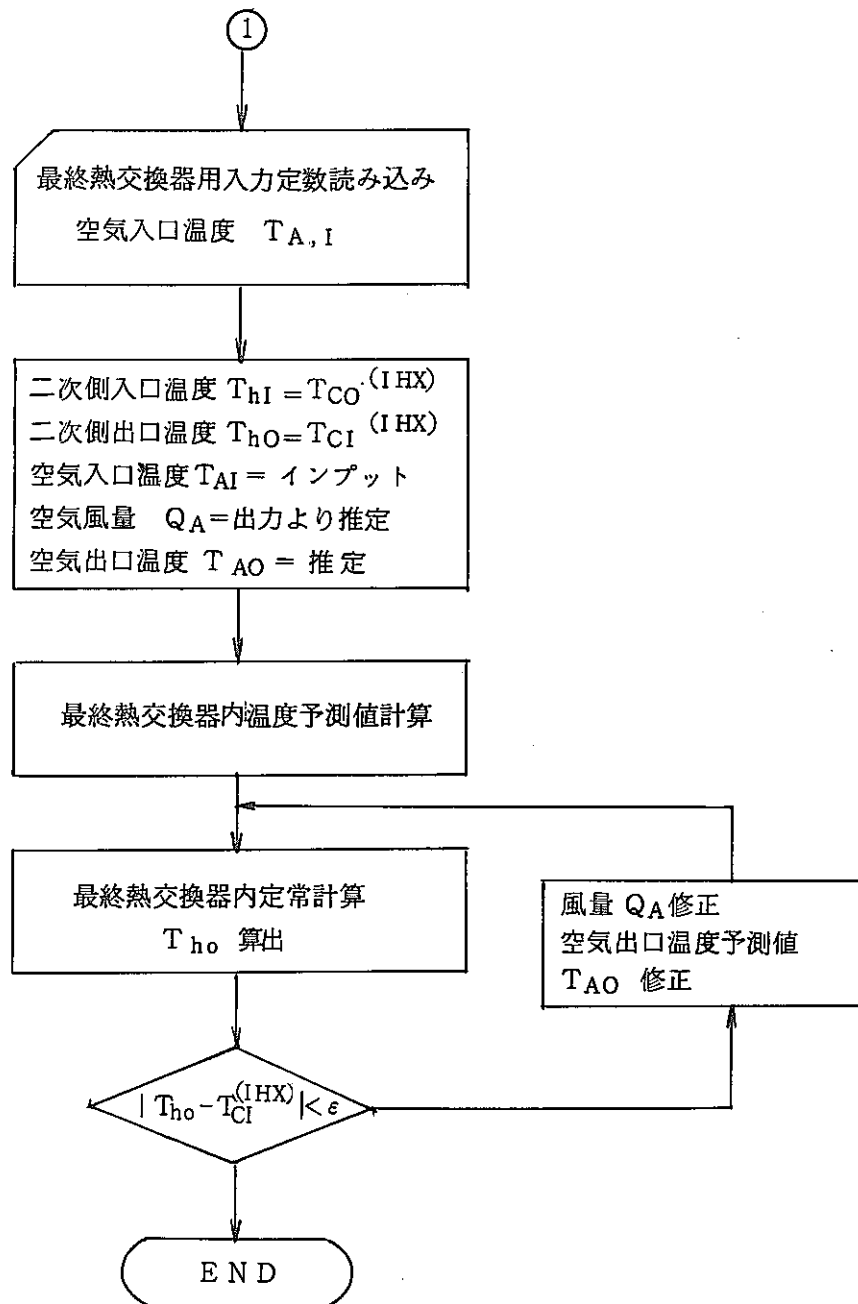
空気推定出口温度

$$T_{A, \text{quess}} = T_{AI} + \frac{C_N W_N}{C_A r_A Q_{A, \text{quess}}} (T_{NI} - T_{NO})$$

初期熱計算のフローチャートを第2-3図に示す。



第3図 (1/2) 初期熱計算フローチャート



第3図 (2/2) 初期熱計算フローチャート

2.8 一次冷却系流動計算

2.8.1 解析モデル

(1) 平常運転時

$$\begin{aligned} [\text{流体慣性能率}] \cdot [\text{流体加速度}] &= [\text{ポンプ吐出力}] + [\text{自然循環力}] \\ &\quad - [\text{ループ部圧損}] - [\text{IHX 部圧損}] - [\text{ポンプ部圧損}] \\ &\quad - [\text{炉容器部圧損}] \end{aligned}$$

$$[\text{回転数}] = \text{一定}$$

(2) 主循環ポンプトリップ時

$$\begin{aligned} [\text{流体慣性能率}] \cdot [\text{流体加速度}] &= [\text{ポンプ吐出力}] + [\text{自然循環力}] \\ &\quad - [\text{ループ部圧損}] - [\text{IHX 部圧損}] - [\text{ポンプ部圧損}] \\ &\quad - [\text{炉容器部圧損}] \end{aligned}$$

$$[\text{ポンプ軸慣性能率}] \cdot [\text{軸加速度}] = [\text{自然循環力}] + [\text{ポンプトルク}]$$

(3) 主循環ポンプスティック時

$$\begin{aligned} [\text{流体慣性能率}] \cdot [\text{流体加速度}] &= [\text{自然循環力}] - [\text{ループ部圧損}] \\ &\quad - [\text{IHX 部圧損}] - [\text{ポンプ部圧損}] - [\text{炉容器部圧損}] \end{aligned}$$

(4) 近似解

冷却材流量の過渡変化を事前に入力する方式

2.8.2 計算式

(1) 平常運転時

$$\begin{aligned} \left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{RV}}{A^{RV}} + \frac{\ell^{IHX}}{A^{IHX}} \right) \frac{dW_A}{dt} &= g \rho_P H_P + \Delta P_{ND} \\ &\quad - g \rho_R \Delta H_D^{(R.V)} \left(\frac{W_A + W_B}{2 W_D} \right)^{k_1} - g \rho_I \Delta H_D^{(IHX)} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_2} \\ &\quad - g \sum_i \rho_i \Delta H_D^{P_i} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_4} \end{aligned} \quad \text{⑧1}$$

[炉容器部圧損]
[IHX 部圧損]

[ループ部圧損]

$$\frac{dN}{dt} = 0 \quad \text{⑧2}$$

ここで

$$H_P(W, N) = H_1 \left(\frac{N}{N_D} \right)^2 + H_2 \left(\frac{N}{N_D} \right) \left(\frac{W}{W_D} \right) + H_3 \left(\frac{W}{W_D} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (83)$$

$$\Delta P_{ND} = g \sum_i \rho_i \epsilon_i \ell_i$$

$$\epsilon_i = -\sin \theta_i \begin{pmatrix} \text{流れ方向に昇り} & \epsilon_i < 0 \\ \text{〃} & \text{降り} & \epsilon_i > 0 \end{pmatrix}$$

ΔH_D^{P1} : 炉心出口→IHX間圧損設計値 (mNa)

ΔH_D^{P2} : IHX→主循環ポンプ " (mNa)

ΔH_D^{P3} : 主循環ポンプ→炉心入口間 " (mNa)

$\Delta H_D^{(IHX)}$: IHX部圧損設計値 (mNa)

$\Delta H_D^{(RV)}$: 炉容器圧損設計値 (mNa)

$\Delta H_D^{(PUMP)}$: 主循環ポンプ部 " (mNa)

A_P : 主循環ポンプ部流路断面積 (m²)

A^{IHX} : IHX部 " (m²)

$A^{(RV)}$: 炉容器部 " (m²)

W : 冷却材質量流量 (kg/sec)

N : 主循環ポンプ回転数 (r. p. m)

ℓ_i : 各セクション長さ (m)

ρ_i : 冷却材比重 (kg/m³)

$$\rho(T) = 949.0 - 2.23 \times 10^{-1} T - 1.75 \times 10^{-6} T^2 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

g : 重力加速度 (m/sec²) = 9.8

H_1, H_2, H_3 : 主循環ポンプ特性曲線定数 (mNa)

N_D : 主循環ポンプ設計回転数 (r. p. m)

W_D : 冷却材流量設計値 (kg/sec)

A, B 両ループについて式 (81), (82) を適用する。

なお, 式 (81) の導出に関しては付録Aを参照されたい。

初期 (定常) 条件は

式 (81) で $\frac{dW}{dt} = 0$ とし $H_P(t=0)$ を求める。

これに見合う回転数が式 (83) より決る, 即ち

$$H_P(t=0) = \frac{H_1}{N_D^2} N^2 + \frac{H_2}{N_D} N + H_3$$

変形して

$$aN^2 + bN + C = 0$$

但し

$$a = \frac{N}{N_D^2}, \quad b = \frac{H_2}{N_D}, \quad C = H_3 - H_P (t=0)$$

$$\therefore N_0 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \dots\dots\dots (84)$$

式 (84) で主循環ポンプ初期回転数が求まる。

過渡変化は式 (81) を Euler 法で解く。

(2) 主循環ポンプトリップ

$$\begin{aligned} \left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{R.V}}{A^{R.V}} + \frac{\ell^{IHX}}{A^{IHX}} \right) \frac{dW_A}{dt} &= g \rho_P H_P + \Delta P_{ND} - g \sum_i \rho_i \Delta H_D^{Pi} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_4} \\ &\quad - g \rho_I \Delta H_D^{(IHX)} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_2} - g \rho_P \Delta H_D^{(PUMP)} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_3} \\ &\quad - g \rho_R \Delta H_D^{(R.V)} \left(\frac{W_A + W_B}{2W_D} \right)^{k_1} \dots\dots\dots (85) \end{aligned}$$

式 (85) は平常時の式 (81) と同じ

$$\frac{2\pi}{60} \frac{GD^2}{4} \frac{dN}{dt} = \epsilon \frac{\Delta P_{ND} Wg}{\rho_0} - \frac{H_P Wg}{\epsilon} \dots\dots\dots (86)$$

ここで

ρ_0 : ループの基準点における冷却材比重 (kg/m^3)

$$\rho_0 = \rho (370^\circ\text{C})$$

G : 主循環ポンプ回転体質量 (kg)

D : " 半径 (m)

ϵ : 主循環ポンプ効率

A, B 両ループについて, (85), (86) 式を適用する。

初期条件は式 (84) を用い算出する。

数値解法は Euler 法を適用する。

なお, 式 (85) の導出に関しては付録 A を参照されたい。

ポニーモータ起動

ポンプトリップ後回転数は減衰し, 回転数が設計値 N_P (入力) に到達後ポニーモータが起

動する。このとき Na 流量の時間変化は式 (85) を用い算出する。

但し、ポニーモータの揚程-流量関係は

$$H_P = H_{1P} \left(\frac{N}{N_D} \right)^2 + H_{2P} \left(\frac{N}{N_D} \right) \left(\frac{W}{W_D} \right) + H_{3P} \left(\frac{W}{W_D} \right)^2$$

$$\frac{dN}{dt} = 0 \quad (N(t) = N_P)$$

ここで、

H_{1P}, H_{2P}, H_{3P} : ポニーモータ特性曲線定数 (mNa)

N_P : ポニーモータ起動開始回転数 (r.p.m)

(3) 主循環ポンプスティック時

$$\left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{R.V}}{A^{R.V}} + \frac{\ell^{IHX}}{A^{IHX}} + \frac{\ell^P}{A_P} \right) \frac{dW_A}{dt} = \Delta P_{ND} - g \sum_i \rho_i \Delta H_D^{Pi} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_4} - g \rho_1 \Delta H_D^{IHX} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_2}$$

[流体慣性率][流体加速度][自然循環力][ループ部圧損] [IHX 部圧損]

$$- g \rho_P \Delta H_{sticko}^{PUMP} \left(\frac{W_A}{W_D} \right)^{k_3} - g \rho_R \Delta H_D^{R.V} \left(\frac{W_A + W_B}{2 W_D} \right)^{k_1} \dots \dots (87)$$

[ポンプ部圧損]

[炉容器部圧損]

式 (87) は式 (82) 中のポンプ吐出力が零であり、ポンプ部圧損がスティック時の圧損になっている。

$$N(t) = 0.0$$

ここで、

ΔH_{sticko}^{PUMP} : ポンプスティック時の定格流量に対するポンプ部設計圧損 (mNa)

なお、式 (87) の導出に関しては付録 B を参照されたい。

数値解法は Euler 法を適用する。

(4) 近似解

冷却材流量の過渡変化を事前に入力する方式

$$\left. \begin{aligned} \frac{W(t)}{W_D} &= \frac{C_0}{1 + \lambda (t - t_0)} + C_1 + C_2 (t - t_2) & (t_{11} < t < t_{12} \text{ のとき}) \\ W(t) &= W_D & (t < t_{11} \text{ のとき}) \\ W(t) &= W(t = t_{12}) & (t > t_{12} \text{ のとき}) \end{aligned} \right\} \dots \dots (88)$$

2.9 二次冷却系流動計算

2.9.1 解析モデル

解析モデルは (1) 平常運転時, (2) 主循環ポンプトリップ時, (3) 主循環ポンプスティック時
(4) 近似解計算において, それぞれ一次主冷却系と同様である。

2.9.2 計算式

(1) 平常運転時

$$\left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{\text{IHX}_2}}{A^{\text{IHX}_2}} + \frac{\ell^{\text{AHX}}}{A^{\text{AHX}}} \right) \frac{dW_2}{dt} = g \rho_P H_P + \Delta P_{\text{ND}} - g \sum_i \Delta H_D^{\text{Si}} \rho_i \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_8}$$

[流体慣性性能率][流体加速度][ポンプ吐出力][自然循環力][ループ圧損]

$$-g \rho_A \Delta H_D^{\text{AHX}} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_6} - g \rho_1 \Delta H_D^{\text{IHX}} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_5} \dots \dots \dots (89)$$

[AHX 部圧損] [IHX 部圧損]

$$\frac{dN}{dt} = 0 \quad (N(t) = N_0)$$

ここで

$$H_P(W, N) = H'_1 \left(\frac{N}{N_D} \right)^2 + H'_2 \left(\frac{N}{N_D} \right) \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right) + H'_3 \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^2$$

ΔH_D^{S1} : IHX - AHX 間圧損設計値 (mNa)

ΔH_D^{S2} : AHX - 主循環ポンプ間 " (mNa)

ΔH_D^{S3} : 主循環ポンプ - IHX 間 " (mNa)

W_{2D} : 二次系冷却材質量流量 (kg/sec)

初期条件は

$$\frac{dW_2}{dt} = 0 \quad \text{として一次系と同様に式 (85) を適用して } N_0 \text{ を決定する。}$$

数値解法は Euler 法を適用する。

(2) 主循環ポンプトリップ時

$$\begin{aligned}
\left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{IHX}}{A^{IHX}} + \frac{\ell^{AHX}}{A^{AHX}} \right) \frac{dW_2}{dt} = & g \rho_P H_P + \Delta P_{ND} - g \sum_i \Delta H_D^{Si} \rho_i \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_8} \\
& - g \rho_A \Delta H_D^{AHX} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_6} - g \rho_P \Delta H_D^{PUMP} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_7} \\
& - g \rho_I \Delta H_D^{IHX} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_5} \dots\dots\dots (90)
\end{aligned}$$

$$\frac{2\pi}{60} \frac{GD^2}{4} \frac{dN}{dt} = \epsilon \frac{\Delta P_{ND} W g}{\rho_0} - \frac{H_P W g}{\epsilon} \dots\dots\dots (91)$$

初期条件は平常時と同様式 (84) を適用して N_0 を決定する。

ポンプの揚程 - 流量関係は

$$H_P = H'_1 \left(\frac{N_2}{N_{2D}} \right) + H'_2 \left(\frac{N_2}{N_{2D}} \right) \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right) + H'_3 \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^2$$

(3) 主循環ポンプスティック時

$$\begin{aligned}
\left(\sum_i \left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) + \frac{\ell^{IHX}}{A^{IHX}} + \frac{\ell^{AHX}}{A^{AHX}} + \frac{\ell_P}{A_P} \right) \frac{dW_2}{dt} = & g \rho_P H_P + \Delta P_{ND} - g \sum_i \Delta H_D^{Si} \rho_i \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_8} \\
& - g \rho_A \Delta H_D^{AHX} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_6} - g \rho_P \Delta H_{stick_2}^{PUMP} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_7} \\
& - g \rho_I \Delta H_D^{IHX^2} \left(\frac{W_2}{W_{2D}} \right)^{k_5} \dots\dots\dots (92)
\end{aligned}$$

式 (92) は式 (89) 中のポンプ吐出力 = 0 でポンプ部圧損がスティック時の圧損になる。

$$N(t) = 0.0$$

ここで

$\Delta H_{stick_2}^{PUMP}$: ポンプスティック時の定格流量に対する圧損 (mNa)

(4) 近似解

冷却材流量の過渡変化を事前に入力する方法

$$\left. \begin{aligned}
 \frac{W_2(t)}{W_{2D}} &= \frac{C_0}{1 + \lambda(t - t_0)} + C_1 + C_2(t - t_2) && (t_{21} < t < t_{22} \text{ のとき}) \\
 W_2(t) &= W_D && (t < t_{21}) \\
 W_2(t) &= W(t = t_{22}) && (t > t_{22})
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (93)$$

2.10 空気冷却系流動計算

2.10.1 解析モデル

解析モデルは (1) 平常運転時, (2) 送風機トリップ時, (3) ブレーキ作動時, (4) 近似解を考え, 空気流量変化の慣性による効果は準定常扱いとする。

2.10.2 計算式

(1) 平常運転時及び送風機トリップ時

$$P_B = P_L \dots\dots\dots (94)$$

$$\frac{dN}{dt} = 0 \quad (\text{平常時}) \dots\dots\dots (95)$$

$$\frac{2\pi}{60} \frac{GD^2}{4} \frac{dN}{dt} = \left(\epsilon \frac{\Delta P_{ND}}{\rho_0} W_g - \frac{1}{\epsilon} \frac{P_B}{\rho_0} W_g \right) / \left(\frac{2\pi N}{60} \right) \quad (\text{送風機トリップ時}) \dots\dots\dots (96)$$

ここで

$$\begin{aligned}
 P_B & \text{ (ポンプ吐出圧)} \\
 &= (P_{mx} + \alpha_0 \varphi_v) \left(\frac{N}{N_D} \right)^2 \\
 &\quad - \{ P_1 - \alpha_1 (\varphi_{P_1} - \varphi_v)^2 \} \left[\frac{Q}{Q_D} - \left\{ \frac{Q_P}{Q_D} - \alpha_2 (\varphi_{P_3} - \varphi_v)^2 \right\} \left(\frac{N}{N_D} \right) \right]^2 \quad (97)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_L & \text{ (ループ部圧損)} \\
 &= \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4 - \Delta P_{ND} \quad (98)
 \end{aligned}$$

ΔP_1 (入口ダクト部圧損)

$$= \Delta H_{1D} \left(\frac{Q}{Q_D} \right)^2 \cdot \left(\frac{273 + T_i}{303} \right)^2 \quad (99)$$

ΔP_2 (入口ダンパ部圧損)

$$= \Delta H_{2D} e^{\beta \varphi_D} \left(\frac{Q}{Q_D} \right)^2 \left(\frac{273 + T_i}{303} \right)^2 \quad (100)$$

 ΔP_3 (主冷却器部圧損)

$$= \Delta H_{3D} \left(\frac{T_3}{303} \right)^2 \left(\frac{Q}{Q_D} \right)^2 \quad (101)$$

$$T_3 = 273 + \frac{T_i + T_o}{2}$$

 ΔP_4 (出口ダクト部圧損)

$$= \Delta H_{4D} \left(\frac{273 + T_{oj}}{303} \right)^2 \left(\frac{Q}{Q_D} \right)^2 \quad (102)$$

 ΔP_{ND} (自然循環力)

$$= \varepsilon \ell_3 (\rho_o - \rho(T_3)) + \sum_j \varepsilon_j \ell_{4j} (\rho_o - \rho_{4j}) \quad (103)$$

Q : 空気体積流量 (m³/sec)

N : ポンプ回転数 (r.p.m)

 φ_v : ベーン開度 (全開 1.0, 全閉 0.0) ΔH_{1D} : 入口ダクト部設計圧損 (mm Aq) ΔH_{2D} : 入口ダンパ部 " ΔH_{3D} : 主冷却器部 " ΔH_{4D} : 出口ダクト部 " φ_D : ダンパ開度 (全開 1.0, 全閉 0.0)

(1-1) ドライブユニット特性

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\varphi_v}{dt} &= \lambda_{DU,V} \dots\dots\dots (\varphi_{VS} > \varphi_V) \\ &= 0 \dots\dots\dots (\varphi_{VS} = \varphi_V) \\ &= -\lambda_{DU,V} \dots\dots\dots (\varphi_{VS} < \varphi_V) \\ \\ \frac{d\varphi_D}{dt} &= \lambda_{DU,D} \dots\dots\dots (\varphi_{DS} > \varphi_D) \\ &= 0 \dots\dots\dots (\varphi_{DS} = \varphi_D) \\ &= -\lambda_{DU,D} \dots\dots\dots (\varphi_{DS} < \varphi_D) \end{aligned} \right\} \quad (104)$$

ここで

 λ_{DUV} インレットベーン開閉速度 (1/sec) φ_V インレットベーン開度 (全開 1.0
全閉 0.0) λ_{DUD} 入口ダンパー開閉速度 (1/sec) φ_D 入口ダンパー開度 (全開 1.0
全閉 0.0)

(1-2) 開度設定器特性

$$\begin{aligned}
 \varphi_{VS} &= 1.0 & I_c < 4.0 \\
 &= 1 - \frac{1}{8.56} (I_c - 4.0) & 4.0 \leq I_c \leq 12.56 \\
 &= 0.0 & I_c > 12.56
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \varphi_{VS} &= 1.0 \\ &= 1 - \frac{1}{8.56} (I_c - 4.0) \\ &= 0.0 \end{aligned}} \right\} (105)$$

$$\begin{aligned}
 \varphi_{DS} &= 1.0 & I_c < 11.44 \\
 &= 1 - \frac{1}{8.56} (I_c - 11.44) & 11.44 < I_c < 20.0 \\
 &= 0.0 & I_c > 20.0
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \varphi_{DS} &= 1.0 \\ &= 1 - \frac{1}{8.56} (I_c - 11.44) \\ &= 0.0 \end{aligned}} \right\} (106)$$

(1-3) コントローラ特性

$$\begin{aligned}
 I_c &= k_N \triangle T_N'' + \frac{k_N}{\tau_N} \int_0^t \triangle T_N'' dt + k_A I_A + I_c(t=0) \\
 \frac{dI_A}{dt} &= \frac{1}{\tau_A} (\triangle T_A'' - I_A) \\
 \triangle T_N'' &= \frac{16}{600} (T_{NS} - T'_{NO}) \\
 \triangle T_A'' &= \frac{16}{600} (T_{AS} - T'_{AO}) \\
 T_{NS} &= T_{NS}(t=0) + C_1 & (t \leq t_{12}) \\
 &= T_{NS}(t=0) + C_2 & (t > t_{12})
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} I_c &= k_N \triangle T_N'' + \frac{k_N}{\tau_N} \int_0^t \triangle T_N'' dt + k_A I_A + I_c(t=0) \\ \frac{dI_A}{dt} &= \frac{1}{\tau_A} (\triangle T_A'' - I_A) \\ \triangle T_N'' &= \frac{16}{600} (T_{NS} - T'_{NO}) \\ \triangle T_A'' &= \frac{16}{600} (T_{AS} - T'_{AO}) \\ T_{NS} &= T_{NS}(t=0) + C_1 \\ &= T_{NS}(t=0) + C_2 \end{aligned}} \right\} (107)$$

(1-4) 検出器特性

$$\tau_{DN} \frac{dT'_{NO}}{dt} = T_{NO} - T'_{NO}$$

(108)

$$\tau_{DA} \frac{dT'_{AO}}{dt} = T_{AO} - T'_{AO}$$

(1-6) 空気比重

$$\rho(T) = 1.251 \times \frac{273}{273 + T} \quad (\text{kg/m}^3)$$

(109)

T : °C

ここで,

 ϕ_{VS} : ベーン開度設定値 ϕ_{DS} : ダンパ // I_C : Na 出口温度制御設定値 I_A : 空気 // T_{NS} : Na 出口温度制御設定値 (°C) T_{AS} : 空気 // (°C) T'_{NO} : Na 出口温度検出値 (°C) T'_{AO} : 空気 // (°C) k_N, k_A, τ_N, τ_A : 制御特性定数 (sec) τ_{DN} : Na 出口温度検出遅れ時間 (sec) τ_{DA} : 空気 // (sec)

初期条件

式 (104) ~ 式 (108) より

$$T'_{NO}(t=0) = T_{NO}(t=0)$$

検出器取付位置の Na 温度

$$T'_{AO}(t=0) = T_{AO}(t=0)$$

検出器取付位置の空気出口温度

$$\Delta T'_N(t=0) = \frac{16}{600} (T_{NS} - T'_{NO}(t=0))$$

$$\Delta T'_A(t=0) = \frac{16}{600} (T_{AS} - T'_{AO}(t=0))$$

$$I_A(t=0) = \triangle T_A''(t=0)$$

$$\varphi_D(t=0) = \varphi_{DS}(t=0)$$

$$\varphi_V(t=0) = \varphi_{VS}(t=0)$$

式 (94) ~ 式 (103) より

$$P_B = f(I_C)$$

$$P_L = f(I_C) \quad \text{であるから繰り返し計算を行い}$$

式 (94) を満足する I_C を求める。

このとき I_C の予測値を

$$I_C(\text{guess}) = -8.56 \cdot (Q/Q_D) + 12.56 \text{ とし}$$

$$I_C = I_C(\text{guess}) + (P_B/P_L - 1) \cdot I_C(\text{guess}) / 2 \quad (110)$$

式 (110) を繰り返すことにより $I_C(t=0)$ を求める。

(2) ブレーキ作動時

空気流量の時間変化は式 (94) を適用する。

$$P_B = P_L$$

$$N = N_0 \{ 1 - K_1 (t - \tau_1) \} \quad (111)$$

$$\text{但し } t \leq \tau_1 : \frac{dN}{dt} = 0$$

$$t > \tau_1 : \text{式 (111) を適用}$$

ブレーキ作動後 $\frac{N(t)}{N_0} \leq R_B$ (入力値) に到達後トリップ時の計算式 (96) を適用する。

項目 (1), (2) における数値解法は Euler 法を適用する。

但し, 式 (94) においては, 式 (97) ~ 式 (103) より

$$a = (P_{mx} + \alpha_0 \varphi_V) \left(\frac{N}{N_D} \right)^2$$

$$b = P_1 + \alpha_1 (\varphi_{P_1} - \varphi_V)^2$$

$$c = \left\{ \frac{Q_P}{Q_D} - \alpha_2 (\varphi_{P_3} - \varphi_V)^2 \right\} \left(\frac{N}{N_D} \right)$$

$$d = \rho_0 \triangle H_{1D} + \rho_0 \triangle H_{2D} e^{\beta \varphi_D} + \rho (T_3) \triangle H_{3D} \left(\frac{T_3}{303} \right)^2 + \rho_0 \triangle H_{4D} \left(\frac{273 + T_{oj}'}{303} \right)^2$$

$$e = \epsilon \ell_3 (\rho_0 - \rho(T_3)) + \sum_j \epsilon_j \ell_4 (\rho_0 - \rho_{4j})$$

$$x = Q/Q_D$$

とおくと

$$a - b(x^2 - 2cx + c^2) = dx^2 - e$$

変形して

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

$$\text{但し } A = -b - d$$

$$B = 2bc$$

$$C = -bc^2 + e + a$$

$$\text{よって, } Q = x \cdot Q_D$$

(3) 近似解

$$Q(t)/Q_D = \frac{C_0}{1 + \lambda(t - t_0)} + C_1 + C_2(t - t_2) \quad (t_{11} < t < t_{12})$$

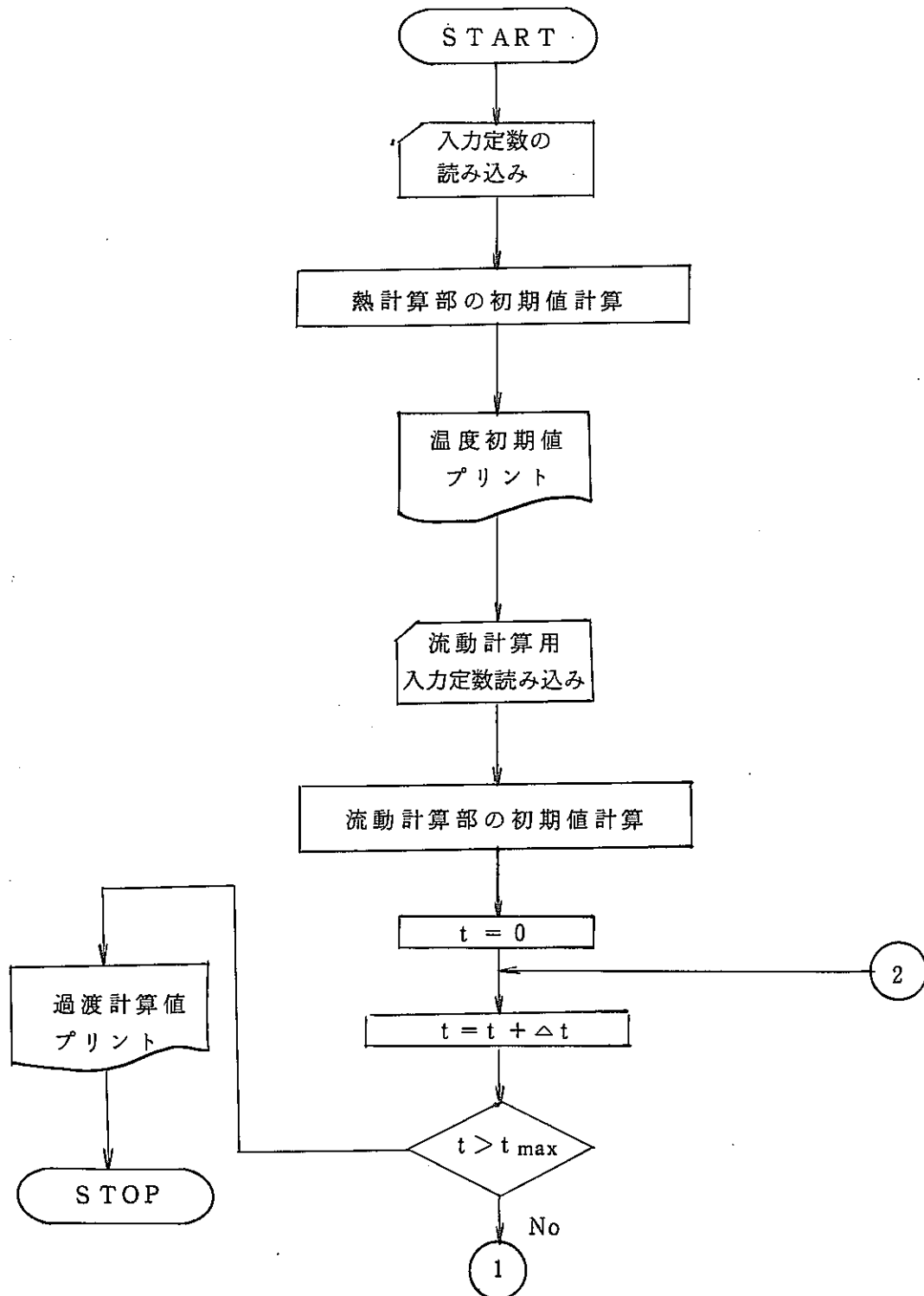
$$Q(t) = Q_D \quad (t < t_{11})$$

$$Q(t) = Q(t = t_{12}) \quad (t > t_{12})$$

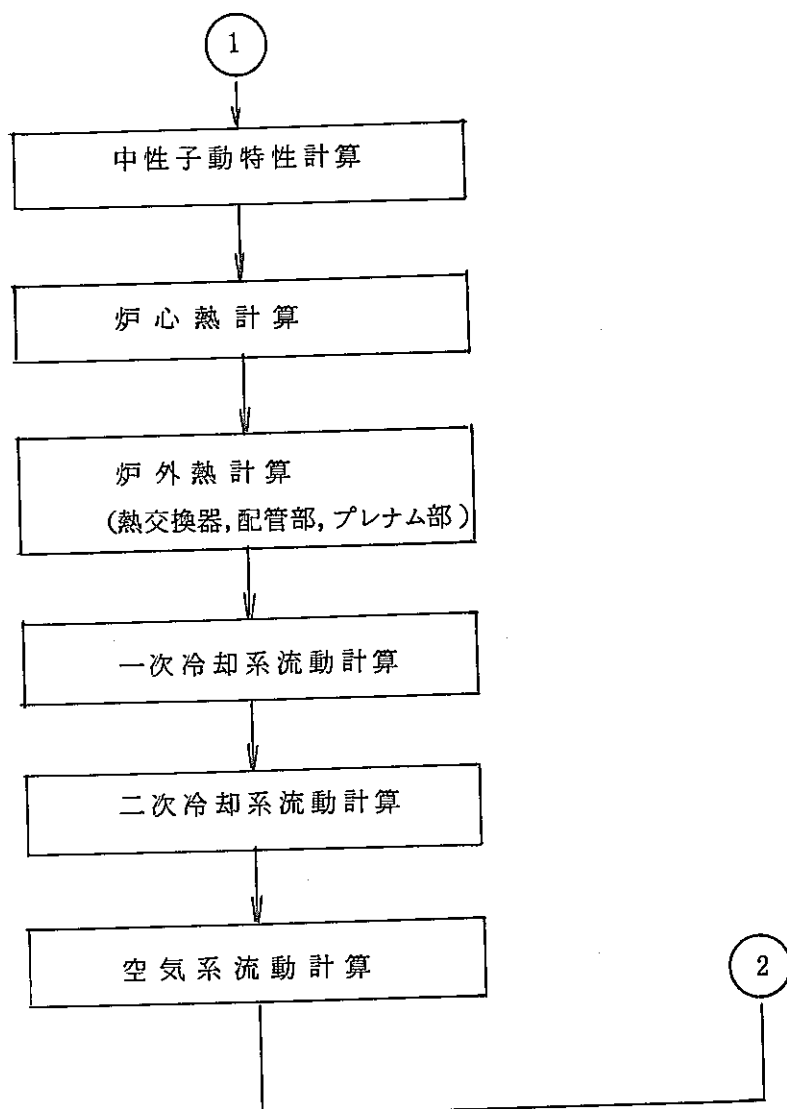
(112)

3. ダイアグラム

本コードのダイアグラムは以下に示す通りである。



第3-1図 (1/2) 計算コードダイアグラム



第3-1図 (2/2) 計算コードダイアグラム

4. プ ロ グ ラ ム

本プログラムは以下に示すサブプログラムにより構成される。

第4-1表 (1/3) プログラム構成

プログラム名	内 容
PLANTM	時間メッシュ, 打切り時間, 収束判定条件等のデータ読み込み 初期値計算, 過渡計算のための各サブルーチン呼出し
TCORE	炉心過渡計算をする主ルーチン
STEADY	原子炉, 中間熱交換器, 最終熱交換器入力データ読み込みルーチン呼出し 定常計算ルーチンの呼出し
INPUTA	最終熱交換器用入力データの読み込み
INITIAA	最終熱交換器内初期温度の予測値計算
INITIAI	中間熱交換器入力データの読み込み 中間熱交換器内初期温度の予測値計算
AIRC	最終熱交換器内初期温度計算
IHS	中間熱交換器内初期温度計算
TAIR	最終熱交換器内過渡温度計算
TIHS	中間熱交換器内過渡温度計算
MIX	1 入力の場合の混合遅れ計算
TDELAY	配管輸送遅れ計算
NEUTRON	中性子動特性方程式を解く主ルーチン
FUN	中性子動特性方程式の遅発中性子に関する微係数を求める
JULY 30	中性子動特性方程式を Runge-Kutta-Gill 法で解く
JULY 31	炉内過渡温度計算を Runge-Kutta-Gill 法で解く
DMIX	2 入力の場合の混合遅れ計算
PARASET	炉心用定数計算
INITIAC	炉心用入力データの読み込み及び定数セット
CORE	炉心内初期温度計算
FUN1	炉心過渡計算式の微係数を求める
RANAL	温度フィードバック, 外部挿入, スクラム等の反応度計算
COREH	炉心ホットチャンネル内の初期温度計算

第4-1表 (2/3) プログラム構成

プログラム名	内 容
TCOREH	炉心ホットチャンネル内の過渡温度計算
FUN 2	炉心ホットチャンネル内の過渡温度計算式の微係数を求める
FEB 29	炉心ホットチャンネル内の過渡温度計算式を Runge-Kutta-Gill 法で解く
STDYPR	初期温度のプリント
HXTPR	中間熱交換器, 最終熱交換器内過渡時温度分布のプリント
RHXIOP	ループAの中間熱交換器, 最終熱交換器の各出入口 Na 温度のプリント
LHXIOP	ループBの中間熱交換器, 最終熱交換器の各出入口 Na の温度のプリント
RMIXPR	ループAにおける各プレナム出入口 Na 温度のプリント
LMIXPR	ループBにおける各プレナム出入口 Na 温度のプリント
PIPEPR	配管内温度分布のプリント
TPRIN	ディスク上のデータをプリント
DECAY	崩壊熱を計算する主ルーチン
FRT	FRT 推奨式による崩壊熱計算
SHURE	Shure の式による崩壊熱計算
TASAKA	田坂の式による崩壊熱計算
BETA 1	β -decay 崩壊熱計算 (1) 式による)
BETA 2	β -decay 崩壊熱計算 (2) 式による)
FIGURE	プラントシミュレーションモデルのプリント
SHADOW	入力カードイメージのプリント
ROH	ナトリウムの密度を計算
NATURE	一次, 二次主冷却系の自然循環力の計算
DYNAM 2	二次主冷却系の流動計算主ルーチン
INP 2P	二次主冷却系流動計算用データの読み込み
INP 1P	一次主冷却系流動計算用データの読み込み
HP	一次主冷却系 ポンプ特性曲線による吐出圧の計算
FLWAP	一次主冷却系近似解式の計算
BRAKE	空気冷却系のブレーキ作動時, 回転数の計算
ERROR	エラーメッセージをプリント
FUN 3	一次主冷却系トリップ時のポンプ回転微分式の微係数及び一次主冷却系 スティック時の流量微分式の微係数を求める
HPP	一次主冷却系のポニーモーターによる吐出圧計算

第4-1表 (3/3) プログラム構成

プログラム名	内 容
STEAD1	一次主冷却系の流動計算における初期値計算 (ポンプ回転数, トルク)
DYNAM1	一次主冷却系の流動計算主ルーチン
INPAP	空気系流動計算用データの読み込み
ROHA	空気の密度を計算
NATUREA	空気系の自然循環力の計算
DETECT	検出器特性の計算
CONTROL	コントローラ特性の計算
FAI	開度設定器特性の計算
DUNIT	ドライブユニット特性の計算
STEADA	空気系の流動計算における初期値計算
FLWAPA	空気系近似解式の計算
PRESSA	送風機特性の圧力平衡式より風量を求める
DYNAMA	空気系の流動計算主ルーチン
RPM	空気系送風機特性のポンプ回転式より回転数を求める
PB	空気系ポンプ特性曲線式より吐出圧を求める
STEAD2	二次冷却系の流動計算における初期値計算
FUN4	二次系ポンプトリップ時及びスティック時の回転数, 流量式の微係数を求める。
H2P	二次系ポンプ吐出圧計算

5. プロットイング

プロットイングは PLANT 76 に於いてプロットオプションを "ON" とすることによってプロッタ用データテープを作成し、本データテープを用い PLANTP により作図させる。

以下にプロットイングが可能なアウトプット項目を示す。

- ① TI HE 時間 (sec)
- ② TO 11 (2) 原子炉入口温度 (°C)
- ③ TRCO (2) 原子炉出口温度 (°C)
- ④ TI 2 (2) A ループ中間熱交換器における高温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑤ TO 3 (2) A ループ中間熱交換器における高温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑥ TI 9 (2) A ループ中間熱交換器における低温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑦ TO 5 (2) A ループ中間熱交換器における低温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑧ TI 6 (2) A ループ最終熱交換器における高温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑨ TO 7 (2) A ループ最終熱交換器における高温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑩ TO 10 (2) A ループ最終熱交換器における空気出口温度 (°C)
- ⑪ TI 12 (2) B ループ中間熱交換器における高温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑫ TO 13 (2) B ループ中間熱交換器における高温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑬ TI 19 (2) B ループ中間熱交換器における低温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑭ TO 15 (2) B ループ中間熱交換器における低温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑮ TI 16 (2) B ループ最終熱交換器における高温側 Na 入口温度 (°C)
- ⑯ TO 17 (2) B ループ最終熱交換器における高温側 Na 出口温度 (°C)
- ⑰ TO 20 (2) B ループ最終熱交換器における空気出口温度 (°C)
- ⑱ TI 11 R (2) A ループ炉容器入口温度 (°C)
- ⑲ TI 11 L (2) B ループ炉容器入口温度 (°C)
- ⑳ TRVCO (2) 炉容器出口温度 (°C)
- ㉑ XO (1) 燃料ペレット平均温度 (°C)
- ㉒ SPN 出力比 (核出力 + 崩壊熱)
- ㉓ PN 出力比 (核出力)
- ㉔ DEXT 挿入反応度 ($\Delta k/k$)
- ㉕ FB 温度フィードバック ($\Delta k/k$)
- ㉖ DROD 制御棒 (スクラム) による反応度 ($\Delta k/k$)
- ㉗ DELK 全反応度 ($\Delta k/k$)

- ②⑧ PARA 1 R..... A ループ一次主冷却系流量比
- ②⑨ PARA 2 R..... A ループ二次主冷却系流量比
- ③⑩ PARAAR A ループ空気流量比
- ③⑪ PARA 1 L..... B ループ一次主冷却系流量比
- ③⑫ PARA 2 L..... B ループ二次主冷却系流量比
- ③⑬ PARAA L..... B ループ空気流量比
- ③⑭ YO (1) ホットチャンネル燃料平均温度 (°C)
- ③⑮ YO (5) ホットチャンネル炉心出口 Na 温度 (°C)
- ③⑯ TH 1 (MD 1, 2) ... A ループ 炉容器出口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ③⑰ TH 3 (MD 3, 2) ... A ループ 炉容器入口の " "
- ③⑱ TH 4 (MD 41, 2) ... A ループ二次冷却系中間熱交換器出口の " "
- ③⑲ TH 4 (MD 42, 2) ... " 空気冷却器入口の " "
- ④① TH 5 (MD 51, 2) ... " 空気冷却器出口の " "
- ④② TH 5 (MD 52, 2) ... " 低温側配管の " "
- ④③ TH 6 (MD 6, 2) ... " 中間熱交換器入口の " "
- ④④ TH 7 (MD 1, 2) ... B ループ炉容器出口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑤ TH 9 (MD 3, 2) ... B ループ炉容器入口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑥ TH 10(MD 41, 2) ... B ループ二次主冷却系中間熱交換器出口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑦ TH 10(MD 42, 2) ... B ループ二次主冷却系主冷却器入口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑧ TH 11(MD 51, 2) ... B ループ二次主冷却系主冷却器出口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑨ TH 11(MD 52, 2) ... B ループ二次主冷却系低温側配管の Na 温度測定位置に於ける Na 温度
- ④⑩ TH 12(MD 6, 2) ... B ループ二次主冷却系中間熱交換器入口の Na 温度測定位置に於ける Na 温度

6. データ入力形式

必要入力データ及び入力方法は、以下に示す通りである。

なお参考として、試計算時に使用した共通主要入力データを最下段に記載している。本参考入力データは「常陽」50 MW出力時の値であり、詳細は PLANT REPORT 2 を参照されたい。

第6-1表 データ入力形式 (PLANT 76)

	1						
カラム	1 - 80						
フォーマット	8 A 10						
カード1	タイトルカード 80字以内の 英数字						
記号	ITITLE						
入力データ例							

	1	2	3				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0				
カード2	温度計算収束 判定条件	一次系冷却材 流量 (1ループ当り) (kg/sec)	二次系冷却材 流量 (1ループ当り) (kg/sec)				
記号	ERROR	WH	WC				
入力データ例		301.6	301.6				

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0
カード3	プレナム 1 の体積 (m^3)	プレナム 2 の体積 (m^3)	プレナム 3 の体積 (m^3)	プレナム 4 の体積 (m^3)	プレナム 5 の体積 (m^3)	プレナム 6 の体積 (m^3)	プレナム 7 の体積 (m^3)	プレナム 8 の体積 (m^3)
記号	VOL1	VOL2	VOL3	VOL4	VOL5	VOL6	VOL7	VOL8
入力データ例	24.76	2.09	0.945	0.0	1.131	0.4972	0.5197	0.0

プレナムの番号に
関しては第2-1
図を参照のこと。

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード 4	プレナム 9 の体積 (m^3)	プレナム 10 の体積 (m^3)	プレナム 11 の体積 (m^3)					
記 号	VOL 9	VOL 10	VOL 11					
入力データ例	1. 426	51. 214	9. 433					

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード 5	配管 1 の長さ (m)	配管 2 の長さ (m)	配管 3 の長さ (m)	配管 4 の長さ (m)	配管 5 の長さ (m)	配管 6 の長さ (m)		
記 号	DLENG 1	DLENG 2	DLENG 3	DLENG 4	DLENG 5	DLENG 6		
入力データ例	30. 6965	22. 399	31. 2791	136. 028	53. 967	100. 557		

配管の番号に
関しては第 2 - 1 図を
参照のこと。

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット								
カード 6	配管 1 の 流路断面積 (m^2)	配管 2 の 流路断面積 (m^2)	配管 3 の 流路断面積 (m^2)	配管 4 の 流路断面積 (m^2)	配管 5 の 流路断面積 (m^2)	配管 6 の 流路断面積 (m^2)		
記 号	FAREA(1)	FAREA(2)	FAREA(3)	FAREA(4)	FAREA(5)	FAREA(6)		
入力データ例	0. 1878	0. 1530	0. 0733	0. 0697	0. 0697	0. 0697		

配管の番号に
関しては第 2 - 1 図を
参照のこと。

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 15	15 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	
フォーマット	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	
カード 6-1	1次系 hot leg の測定位置 (pipe 1内のセ クション番号で	1次系 cold leg の測定位置 (pipe 2内のセ クション番号で	2次系 IHX 出口 の測定位置 (pipe 4内のセ クション番号で	2次系 AHX 入口 の測定位置 (pipe 4内のセ クション番号で	2次系 AHX 出口 の測定位置 (pipe 5内のセ クション番号で	2次系 cold leg の測定位置 (pipe 5内のセ クション番号で	2次系 IHX 入口 の測定位置 (pipe 6内のセ クション番号で	
記 号	MD 1	MD 3	MD 41	MD 42	MD 51	MD 52	MD 6	
入力データ例								

温度測定位置の指
定データ
(プロット上に出
力される)

カラム								
フォーマット								
カード2								
記 号								
入力データ例								

カラム								
フォーマット								
カード3								
記 号								
入力データ例								

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30		
フォーマット	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5		
カード 7	配管 1 の 分割数	配管 2 の 分割数	配管 3 の 分割数	配管 4 の 分割数	配管 5 の 分割数	配管 6 の 分割数		
記 号	ND 1	ND 2	ND 3	ND 4	ND 5	ND 6		
入力データ例	10	10	10	20	10	10		

各配管について
 $31 \geq \text{分割数} \geq 3$

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0		
カード 8	計算打ち切り 時間 (sec)	炉外計算時間 メッシュ (sec)	炉心部計算 時間メッシュ (sec)	時間メッシュ 変更時間 (sec)	TSW後 時間メッシュは AS倍される (炉外について)	TSW後 時間メッシュは ASC倍される (炉心部について)		
記 号	TMAX	DELTO	CDELTO	TSW	AS	ASC		
入力データ例								

TSW > 0

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 5	6 - 10	10 - 20	21 - 25	26 - 30			
フォーマット	I 5	I 5	F 10.0	I 5	I 5			
カード 9	炉外プリント 間隔	炉心部プリント 間隔	プリント間隔 変更時間 (sec)	変更後の炉外 プリント間隔	変更後の炉心 部プリント間 隔			
記 号	IW	IWC	TW	IW 1	IWC 1			
入力データ例								

(時間メッシュ×
プリント間隔)
毎にプリントされ
る

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 5	5 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	
フォーマット	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	
カード 10	熱交換器内温度分布プリント オプション = 1 ... ON = 0 ... OFF	熱交換器出入口温度プリント オプション = 1 ... ON = 0 ... OFF	各プレナム出入口温度プリント オプション = 1 ... ON = 0 ... OFF	各配管内温度分布プリント オプション = 1 ... ON = 0 ... OFF	プロット用データテープ作成 オプション = 1 ... ON = 0 ... OFF	プロット時間 間隔 (IPLOT=0 のとき不要)	定常計算時の 繰り返し計算 毎のプリント = 1 ... ON = 0 ... OFF	
記 号	IPRINT(1)	IPRINT(2)	IPRINT(3)	IPRINT(4)	IPLOT	KPLOT	IDEBUG	
入力データ例								

○ 炉心用入力データ

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50			
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0			
カード 11	燃料軸方向膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ C$)	被覆材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ C$)	冷却材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ C$)	構造材膨張係数 ($\Delta k/k/^\circ C$)	ドップラー係数 ($\Delta k/k/^\circ C$)			
記 号	ALPHA(1)	ALPHA(2)	ALPHA(3)	ALPHA(4)	ALPHD			
入力データ例	-3.3×10^{-6}	-5.215×10^{-7}	-9.1×10^{-6}	-3.766×10^{-7}	-1.9×10^{-3}			

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード 12	遅発中性子先行核濃度初期値 (グループ 1)	同 左 (グループ 2)	同 左 (グループ 3)	同 左 (グループ 4)	同 左 (グループ 5)	同 左 (グループ 6)	中性子濃度初期値	
記 号	W (1)	W (2)	W (3)	W (4)	W (5)	W (6)	W (7)	
入力データ例	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	

プロット用データの
時間間隔は
KPLOT×CDELT
秒となる。
制限条件

$$\frac{TMAX}{KPLOT \times CDELT} < 1000$$

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード13	遅発中性子分率 (グループ1)	同 左 (グループ2)	同 左 (グループ3)	同 左 (グループ4)	同 左 (グループ5)	同 左 (グループ6)	全遅発中性子 分率	
記 号	BETA(1)	BETA(2)	SETA(3)	BETA(4)	BETA(5)	BETA(6)	BETA(7)	
入力データ例	1.617×10^{-4}	1.030×10^{-3}	9.311×10^{-4}	1.949×10^{-3}	7.393×10^{-4}	1.967×10^{-4}	5.007×10^{-5}	

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード14	遅発中性子先行核崩壊定数 (グループ1) (1/sec)	同 左 (グループ2)	同 左 (グループ3)	同 左 (グループ4)	同 左 (グループ5)	同 左 (グループ6)	即発中性子寿命 (sec)	
記 号	LAMDA(1)	LAMDA(2)	LAMDA(3)	LAMDA(4)	LAMDA(5)	LAMDA(6)	E L	
入力データ例	0.0128	0.0316	0.125	0.326	1.385	3.84	2.804×10^{-7}	

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード15	炉心発熱割合	原子炉出力初期値 (MW)	出力初期値の相対値					
記 号	PRC	PP	PN					
入力データ例	0.91	50.0	1.0					

	1	2						
カラム	1 - 5	6 - 10						
フォーマット	I 5	I 5						
カード16	集合体本数	集合体当りの 燃料要素数						
記号	N1P	N2P						
入力データ例	67	91						

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0				
カード17	燃料比熱 (kcal/kg °C)	燃料要素半径 (m)	炉心高さ (m)	燃料密度 (kg/m ³)				
記号	PCF	PRF	PH	PRAF				
入力データ例	7.519×10^2	0.0027	0.6	10332.0				

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50			
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0			
カード18	燃料熱伝導度 (kcal/m sec °C)	ギャップコン ダクタンス (kcal/m sec °C)	被覆材熱伝導 度 (kcal/m sec °C)	被覆材内半径 (m)	被覆材外半径 (m)			
記号	PSKF	PSHG	PSKC	PSRC1	PSRC2			
入力データ例	6.2111×10	1.3564	4.7324×10	0.0028	0.00315			

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード19	被覆材比熱 (kcal / kg °C)	被覆材密度 (kg / m ³)						
記 号	PCM	PRAM						
入力データ例	0. 132	7.797 × 10 ³						

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード20	等価直径 De ,1 (m)	冷却材比熱 (kcal / kg °C)	冷却材密度 (kg / m ³)	冷却材熱伝 導度 (kcal / m °Csec)				
記 号	PDE 1	PCC	PRAC	PSKC				
入力データ例	5.138 × 10 ⁻³	0. 305	855. 54	1. 707 × 10 ⁻²				

	1							
カラム	1 - 10							
フォーマット	F 10. 0							
カード21	冷却材等価 外径 (m)							
記 号	PSRC							
入力データ例	6.026 × 10 ⁻³							

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード22	構造材熱伝導度 (kcal/m sec °C)	構造材等価外径 (m)						
記号	PSKS	PSKS						
入力データ例	4.716×10^{-3}	6.585×10^{-3}						

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード23	構造材比熱 (kcal/kg °C)	構造材密度 (kg/m³)						
記号	PCS	PRAS						
入力データ例	0. 131	7.802×10^3						

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード24	挿入ステップ 反応度 ($\Delta k/k$)	挿入ステップ 反応度継続時間 (sec)	挿入ランプ 反応度 ($\Delta k/k/sec$)	挿入ランプ反 応度継続時間 (sec)	制御棒価値 ($\Delta k/k$)	制御棒長さ (cm)	予め挿入された 制御棒長さ (cm)	制御棒挿入加 速度 (cm/sec²)
記号	D 35	D 36	D 37	D 38	D 40	D 41	D 42	D 43
入力データ例					7.3656×10^{-2}	60. 0	0. 0	377. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード25	スクラム出力 設定値	スクラムペリ オド設定値	スクラム遅れ 時間 (sec)	冷却材流量に よるスクラ ム設定値(1次)	同 左 (2次)	同 左 (空気)	スクラム選択 = 1 ... Yes = 0 ... NO	slow スクラム 用制御棒挿入 速度 ($\Delta k/k/sec$)
記 号	D 44	D 45	D 46	D 86	D 87	D 88	D 39	SLSCR
入力データ例								1.138×10^{-4}

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード26	slow スクラム 遅れ時間 (sec)	slow スクラム 炉入口温度設 定値 ($^{\circ}C$)						
記 号	STIME	STRIN						
入力データ例								

slow スクラム用
制御棒を動かさな
い場合はSTRIN
に大きな値を入れ
ておく

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50			
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0			
カード27	炉心流量分配 割合	冷却材炉心 入口温度 ($^{\circ}C$)	β -decay 崩壊熱 式における定数	崩壊熱式にお ける安全係数	運転時間 (崩壊熱式中の) (day)			
記 号	RWC	TRI	CF	FS	TO			
入力データ例	0.7198	370.0	0.0	0.0	0.0			

	1	2	3					
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 15					
フォーマット	I 5	I 5	I 5					
カード28	ホットチャンネル選択 = 1 ... Yes = 0 ... NO	崩壊熱式選択 = 1 ... FRT式 = 2 ... Shure式 = 3 ... 田坂式	β decay 崩壊熱式 = 1 ... (1)式 = 2 ... (2)式					
記号	NOPT1	IOPT	IOPTB					
入力データ例	0	2	2					

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード29	ホットチャンネル出力比 (平均チャンネルに対する)	ホットチャンネル流量比 (平均チャンネルに対する)						
記号	PPH	PVH						
入力データ例								

○ 中間熱交換器用入力データ

	1							
カラム	1 - 5							
フォーマット	I 5							
カード30	分割数 (MAXHX ≥ 3)							
記号	MAXHX							
入力データ例								

NOPT1=0
のときこのカード
は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード31	ナトリウム熱 伝導度 (kcal/m·hr·℃)	1次側ナトリ ウム比熱 (kcal/kg °C)	2次側ナトリ ウム比熱 (kcal/kg °C)	金属壁比熱 (kcal/kg °C)	1次側ナトリ ウム密度 (kg/m³)	2次側ナトリ ウム密度 (kg/m³)	金属壁密度 (kg/m³)	
記号	RAM	CH	CC	CM	GH	GC	GM	
入力データ例	61. 737	0. 3053	0. 3060	0. 1365	855. 5	858. 8	7565. 0	

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード32	伝熱部有効長 (m)	1次側実効 体積 (m³)						
記号	GLH	VH						
入力データ例	2. 5	2. 2335						

	1	2	3					
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	I 5		F 10. 0	F 10. 0				
カード33	伝熱管本数	ブランク	伝熱管内径 (m)	伝熱管外径 (m)				
記号	NP		D 1	D 2				
入力データ例	2835		1.35×10^{-2}	1.57×10^{-2}				

	1							
カラム	1 - 10							
フォーマット	F 10. 0							
カード 34	金属壁熱伝導率 (kcal/m・hr・℃)							
記 号	AKM							
入力データ例	17. 1							

○最終熱交換器用入力データ

	1	2						
カラム	1 - 5	6 - 10						
フォーマット	I 5	I 5						
カード 35	分割数 $MAXHX \geq 3$	伝熱管本数						
記 号	MAXHX	NP						
入力データ例		160						

	1							
カラム	1 - 10							
フォーマット	F 10. 0							
カード 36	空気入口温度 (℃)							
記 号	TA IN							
入力データ例	15. 0							

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード37	伝熱管外径 (m)	伝熱管厚さ (m)	伝熱管有効長 (m)					
記号	TO	TW	TL					
入力データ例	0. 0427	0. 002	9. 6					

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード38	ナトリウム 熱伝導率 (kcal/m·hr °C)	ナトリウム 比熱 (kcal/kg °C)	ナトリウム 密度 (kg/m ³)					
記号	RAM	CNA	GNA					
入力データ例	62. 023	0. 3060	858. 8					

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード39	密気比熱 (kcal/kg °C)	空気密度 (kg/m ³)						
記号	CAI	GA I						
入力データ例	0. 2426	0. 848						

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード40	フィン表面積 (m^2)	フィンのない 部分の表面積 (m^2)	裸管外表面積 (m^2)	フィン効率				
記 号	AF	AO	A	TAU				
入力データ例	2312. 0	138. 0	206. 04	0. 66				

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード41	金属壁の熱 伝導率 ($\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{hr } ^\circ\text{C}$)	金属壁の比熱 ($\text{kcal}/\text{kg } ^\circ\text{C}$)	金属壁の密度 (kg/m^3)	金属壁の厚さ (m)				
記 号	AKM	CM	GM	WALM				
入力データ例	31. 994	0. 1292	$7. 754 \times 10^3$	$2. 0 \times 10^{-3}$				

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	10 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード42	伝熱管ピッチ	伝熱管外径 (m)	伝熱管有効 段数	伝熱管有効 長さ (m)	フィン高さ (m)	フィンピッチ (m)	フィン厚さ (m)	
記 号	YY	DDD	DNN	DLL	DHH	AAA	TTT	
入力データ例	0. 086	0. 0427	2. 0	9. 6	0. 019	0. 00508	0. 0016	

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード43	空気熱伝導率 (kcal/m·hr °C)	空気 動粘性係数 (m ² /sec)						
記号	RAMDA	AMUU						
入力データ例	2.875 × 10 ⁻²	2.6675 × 10 ⁻⁵						

○一次系流動計算用データ

	1	2	3	4				
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	I 5	I 5	F 10. 0	F 10. 0				
カード44	A ループポンプ オプション =0 事故なし =1 トリップ =2 スティック =3 近似解	B ループポンプ オプション (同左)	A ループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ又は スティックの ときのみ入力)	B ループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ又は スティックの ときのみ入力)				
記号	IPUMP1R	IPUMP1L	TDEY1R	TDEY1L				
入力データ例								

※ IPUMP1R=0 and IPUMP1L=0 のとき 又は IPUMP1R=3 and IPUMP1L=3 のとき カード45～54 は不要

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード45	ポンプ設計 圧力損失 H _{PD} (m Na)	GD ² (kg - m ²)	流体慣性能率 $L = \sum_i L_i$ (sec ² /m ²)	ポンプ効率 ϵ	ポンプ設計 回転数 N _D (rpm)	ポンプモータ 設計回転数 N _P (rpm)	炉心設計圧損 H _{CD} (m Na)	
記号	HPD1	GD1	SUML1	EPS1	RPM1D	RPM1PD	HCD	
入力データ例	0. 0	700. 0		0. 7	930. 0	110. 0	24. 67	

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード46	配管 1 の 設計圧損 (mNa)	配管 2 の 設計圧損 (mNa)	配管 3 の 設計圧損 (mNa)	中間熱交換器部 の設計圧損 (mNa)	ポンプスティック 時ポンプ部設計 圧損 (mNa)	ポンプ部 流路断面積 (m ²)		
記 号	HPLD(1)	HPLD(2)	HPLD(3)	HIHxD1	HPD1S	APUM1		
入力データ例	0. 334	1. 037	5. 8	0. 59				

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード47	一次系主循環ポン プ特性曲線定数 H ₁ (mNa)	同 左 H ₂ (mNa)	同 左 H ₃ (mNa)					
記 号	H 1	H 2	H 3					
入力データ例	97. 3	- 18. 0	- 6. 24					

ポンプ特性曲線式

$$H_P = H_1 \left(\frac{N}{N_D} \right)^2 + H_2 \left(\frac{N}{N_D} \right) \left(\frac{W}{W_D} \right) + H_3 \left(\frac{W}{W_D} \right)^2$$

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード48	ポンプモータ 作動時特性曲 線定数 H ₁ P (mNa)	同 左 H ₂ P (mNa)	同 左 H ₃ P (mNa)					
記 号	H 1 P	H 2 P	H 3 P					
入力データ例	97. 14	12. 73	- 32. 67					

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード49	1次系炉容器・ 部圧損式にお ける流量のべ き乗項 k_1	1次系 IHX 部における " k_2	1次系ポンプ 部における " k_3	1次系ループ 部における " k_4				
記号	AK(1)	AK(2)	AK(3)	AK(4)				
入力データ例	1. 892	2. 0	2. 0	2. 0				

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード50	配管1のセクション 1の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記号	PE 1(1)	PE 1(2)	PE 1(3)	PE 1(4)	PE 1(5)	PE 1(6)	PE 1(7)	PE 1(8)
入力データ例	0. 0	0. 44243	0. 029661	1. 0	0. 281205	0.030492	-0. 34598	- 1. 0

配管1の各セク
ションの流路勾配
 ϵ_i 流れ方向に昇り
"
 $\epsilon_i < 0$
降り
"
 $\epsilon_i > 0$
(PE 1(I) I=1,
ND 1-1)
(ND 1-1)個入力す
るまでくり返し

(一枚のカードに8個データ)

	9	10	11	12	13	14	15	16
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記号	PE 1(9)	PE 1(10)	PE 1(11)	PE 1(12)	PE 1(13)	PE 1(14)	PE 1(15)	PE 1(16)
入力データ例	-0. 49645							

同 上

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 51	配管 2 のセクション 1 の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記 号	PE 2 (1)	PE 2 (2)	PE 2 (3)	PE 2 (4)	PE 2 (5)	PE 2 (6)	PE 2 (7)	PE 2 (8)
入力データ例	1. 0	0. 54642	0. 0804	0. 0804	0. 0804	0. 0804	- 0. 90869	- 1. 0

配管 2 の各セクションの流路勾配
(PE 2 (I), I=1, ND2-1)
(ND2-1) 個入力するまでくり返す
(一枚のカードに 8 個)

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 51	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記 号	PE 2 (1)	PE 2 (2)	PE 2 (3)	PE 2 (4)	PE 2 (5)	PE 2 (6)	PE 2 (7)	PE 2 (8)
入力データ例	- 1. 0							

配管 2 の各セクションの流路勾配
(PE 3 (I), I=1, ND3-1)
(ND3-1) 個入力するまでくり返す
(1 枚のカードに 8 個)

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 52	配管 3 のセクション 1 の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記 号	PE 3 (1)	PE 3 (2)	PE 3 (3)	PE 3 (4)	PE 3 (5)	PE 4 (6)	PE 5 (7)	PE 6 (8)
入力データ例	0. 602929	0. 78215	0. 015345	- 0. 75499	- 0. 73895	0. 0010594	0. 49635	1. 0

配管 3 の各セクションの流路勾配
(PE 3 (I), I=1, ND3-1)
(ND3-1) 個入力するまでくり返す
(1 枚のカードに 8 個)

	9	10	11	12	13	14	15	16
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 52	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記号	PE 3 (9)	PE 3 (10)	PE 3 (11)	PE 3 (12)	PE 3 (13)	PE 3 (14)	PE 3 (15)	PE 3 (16)
入力データ例	0. 3328573							

同 上

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード 53	プレナム 1 の 長さ (m)	プレナム 2 の 長さ (m)	プレナム 3 の 長さ (m)	プレナム 4 の 長さ (m)	プレナム 11 の 長さ (m)	燃料集合体 長さ (流体慣性用) (m)		
記号	DLPLNM (1)	DLPLNM (2)	DLPLNM (3)	DLPLNM (4)	DLPLNM (11)	DLASEM		
入力データ例	2. 29	0. 19	0. 8686	0. 587	1. 549	2. 46		

プレナムの番号に
関しては、第 2 -
1 図を参照のこと。

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50			
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0			
カード 54	プレナム 1 の 流路勾配 ϵ	プレナム 2 の 流路勾配 ϵ	プレナム 3 の 流路勾配 ϵ	プレナム 4 の 流路勾配 ϵ	プレナム 11 の 流路勾配 ϵ			
記号	PLNME (1)	PLNME (2)	PLNME (3)	PLNME (4)	PLNME (11)			
入力データ例	- 1. 0	- 1. 0	+ 1. 0	- 1. 0	- 1. 0			

プレナムの番号に
関しては第 2 - 1
図を参照のこと。

※ IPUMP1R 3のときカード55は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード55	Aループ近似 解式の係数 C_0	同 左 C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_0	同 左 (sec) t_{11}	同 左 (sec) t_{12}	同 左 (sec) t_2	同 左 (1/sec) λ
記 号	C 10 R	C 11 R	C 12 R	T 10 R	T 11 R	T 12 R	T 1 R	RAM1R
入力データ例								

近似解式

$$W/W_D = \frac{C_0}{1+\lambda(t-t_0)} + C_1 + C_2(t-t_2)$$

$$(t_{11} < t < t_{12})$$

$$W/W_D = 1$$

$$(t_{11} > t)$$

$$W/W_D = W(t=t_{12})$$

$$(t > t_{12})$$

※ IPUMP1L 3のときカード56は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード56	Bループ近似 解式の係数 C_0	同 左 C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_0	同 左 (sec) t_{11}	同 左 (sec) t_{12}	同 左 (sec) t_2	同 左 (sec) λ
記 号	C 10 L	C 11 L	C 12 L	T 10 L	T 11 L	T 12 L	T 1 L	RAM1L
入力データ例								

○ 二次系流動計算用データ

	1	2	3	4				
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	I 5	I 5	F 10. 0	F 10. 0				
カード57	Aループポンプ オプション =0 事故なし =1 トリップ =2 スティック =3 近似解	Bループポンプ オプション (同左)	Aループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ又は スティックの ときのみ入力)	Bループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ又は スティックの ときのみ入力)				
記 号	IPUMP2R	IPUMP2L	TDEY2R	TDEY2L				
入力データ例								

※IPUMP2R=0 and IPUMP2L=0のとき又は IPUHMP2R=3 and IPUMP2L=3のとき カード 58 ～ 67 は不要

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード 58	ブランク	ポンプ設計圧 力損失: H _{PL} (m Na)	$\overline{GD}^2$ (kg · m ²)	流体慣性率 (sec ² /m ²)	ポンプ効率 ϵ	ポンプ設計回 転数 :N _D (r · p · m)		
記 号		HPL 2	CD 2	SUML 2	EPS 2	RPM 2 D		
入力データ例		0. 0	54. 0		0. 7	975. 0		

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード 59	配管 4 の 設計圧損 (m Na)	配管 5 の 設計圧損 (m Na)	配管 6 の 設計圧損 (m Na)	中間熱交低温 側の設計圧損 (m Na)	最終熱交高温 側の設計圧損 (m Na)	ポンプスティッ ク時ポンプ部 設計圧損 (m Na)	ポンプ部 流路断面積 (m ²)	
記 号	HPLD (4)	HPLD (5)	HPLD (6)	HIHXD 2	HAHXD 1	HPD 2 S	APUM 2	
入力データ例	16. 0616	4. 9936	9. 3045	2. 1891	2. 3172			

配管の番号に関し
ては第 2 - 1 図を
参照のこと。

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード 60	二次系主循環 ポンプ特性曲 線定数 (m Na)	二次系主循環 ポンプ特性曲 線定数 (m Na)	二次系主循環 ポンプ特性曲 線定数 (m Na)					
記 号	H 21	H 22	H 23					
入力データ例	27. 997	26. 8059	- 19. 5586					

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード 61	二次系 I H X 部 圧損式における 流量のべき乗項 k_5	二次系 A H X 部 圧損式における流 量のべき乗項 k_6	二次系主循環ボ ンプ部圧損式に おける流量のべ き乗項 k_7	二次系ループ部 圧損式における 流量のべき乗項 k_8				
記号	AK (5)	AK (6)	AK (7)	AK (8)				
入力データ例	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0				

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 62	配管 4 のセクション 1 の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記号	PE 4 (1)	PE 4 (2)	PE 4 (3)	PE 4 (4)	PE 4 (5)	PE 4 (6)	PE 4 (7)	PE 4 (8)
入力データ例	-0.47448	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	-0.0040227	-0.009997	-0.009997

配管 4 の各セク
ションの流路勾配 ϵ
 ・流れ方向に昇り
 $\epsilon < 0$
 ・流れ方向に降り
 $\epsilon > 0$
 (PE 4 (I), I = 1,
 ND 4 - 1)
 (ND 4 - 1) 個入力
 するまで繰り返す
 (1 枚のカードに
 8 個)

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10.	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10.
カード 62	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記号	PE 4 (9)	PE 4 (10)	PE 4 (11)	PE 4 (12)	PE 4 (13)	PE 4 (14)	PE 4 (15)	PE 4 (16)
入力データ例	-0.009997	-0.009997	-0.009997	-0.009997	-0.009997	-0.3231	-0.2227	-0.3145

配管 4 の各セク
ションの流路勾配 ϵ
 ・流れ方向に昇り
 $\epsilon < 0$
 ・流れ方向に降り
 $\epsilon > 0$
 (PE 4 (I), I = 1,
 ND 4 - 1)
 (ND 4 - 1) 個入力
 するまでくり返す
 (1 枚のカードに
 8 個)

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード62	" セクション 17 "	" セクション 18 "	" セクション 19 "	" セクション 20 "	" セクション 21 "	" セクション 22 "	" セクション 23 "	" セクション 24 "
記 号	PE 4 (07)	PE 4 (08)	PE 4 (09)	PE 4 (20)	PE 4 (21)	PE 4 (22)	PE 4 (23)	PE 4 (24)
入力データ例	-0.3737	0. 0	0.317154					

同 上

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード63	配管5のセクション 1の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記 号	PE 5 (1)	PE 5 (2)	PE 5 (3)	PE 5 (4)	PE 5 (5)	PE 5 (6)	PE 5 (7)	PE 5 (8)
入力データ例	0.45813	0. 0	0. 0	0. 0	-0.60679	-0.12323	-0.01876	-0.01876

配管5の各セクションの流路勾配 ϵ

- ・流れ方向に昇り $\epsilon < 0$
- ・流れ方向に降り $\epsilon > 0$

(PE5(I), I=1, ND 5-1)
(ND 5-1) 個入力するまでくり返す

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード63	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記 号	PE 5 (9)	PE 5 (10)	PE 5 (11)	PE 5 (12)	PE 5 (13)	PE 5 (14)	PE 5 (15)	PE 5 (16)
入力データ例	-0.1858926							

同 上

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 64	配管 6 のセクション 1 の流路勾配	" セクション 2 "	" セクション 3 "	" セクション 4 "	" セクション 5 "	" セクション 6 "	" セクション 7 "	" セクション 8 "
記号	PE 6 (1)	PE 6 (2)	PE 6 (3)	PE 6 (4)	PE 6 (5)	PE 6 (6)	PE 6 (7)	PE 6 (8)
入力データ例	0. 47015	0. 4844	0. 011358	0. 011358	0. 011358	0. 0066329	0. 0	0. 0

配管 6 の各セクションの流路勾配 ϵ

- ・流れ方向の昇り $\epsilon < 0$
- ・流れ方向の降り $\epsilon > 0$

(PE 6 (I), I = 1, ND 6 - 1)
(ND 6 - 1) 個入力するまで繰り返す。

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 64	" セクション 9 "	" セクション 10 "	" セクション 11 "	" セクション 12 "	" セクション 13 "	" セクション 14 "	" セクション 15 "	" セクション 16 "
記号	PE 6 (9)	PE 6 (10)	PE 6 (11)	PE 6 (12)	PE 6 (13)	PE 6 (14)	PE 6 (15)	PE 6 (16)
入力データ例	0. 22348							

同 上

	1							
カラム	1 - 10							
フォーマット	F 10. 0							
カード 65	最終熱交高温 側流路勾配 ϵ							
記号	AXE							
入力データ例	0. 104							

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード66	プレナム5の 長さ (m)	プレナム6の 長さ (m)	プレナム7の 長さ (m)	プレナム8の 長さ (m)	プレナム9の 長さ (m)	中間熱交2次 側伝熱管長さ (流体慣性用) (m)	最終熱交 Na 側伝熱管長さ (流体慣性用) (m)	
記号	DLPLNM(5)	DLPLNM(6)	DLPLNM(7)	DLPLNM(8)	DLPLNM(9)	DLIH2	DLAH1	
入力データ例	0. 6042	0. 15925	0. 15925	0. 7	4. 8042	4. 2	11. 5515	

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50			
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0			
カード67	プレナム5の 流路勾配	プレナム6の 流路勾配	プレナム7の 流路勾配	プレナム8の 流路勾配	プレナム9の 流路勾配			
記号	PLNME(5)	PLNME(6)	PLNME(7)	PLNME(8)	PLNME(9)			
入力データ例	- 1. 0	1. 0	1. 0	- 1. 0	1. 0			

※ IPUMP2R=3のときカード68は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード68	Aループ近似 解式の係数 C_0	同 左 C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_0	同 左 (sec) t_{11}	同 左 (sec) t_{12}	同 左 (sec) t_2	同 左 (1/sec) λ
記号	C 20 R	C 21 R	C 22 R	T 20 R	T 21 R	T 22 R	T 2 R	RAM 2 R
入力データ例								

※ IPUMP2L = 3 のときカード 69 は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 69	B ループ近似 解式の係数 C ₀	同 左 C ₁	同 左 C ₂	同 左 (sec) t ₀	同 左 (sec) t ₁₁	同 左 (sec) t ₁₂	同 左 (sec) t ₂	同 左 (1/sec) λ
記 号	C 20 L	C 21 L	C 22 L	T 20 L	T 21 L	T 22 L	T 2 L	RAM 2 L
入力データ例								

○空気系制御系計算用データ

	1	2	3	4				
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	I 5	I 5	F 10. 0	F 10. 0				
カード 70	A ループポンプ オプション = 0 事故なし = 1 トリップ = 2 近似解 = 3 ブレーキ	B ループポンプ オプション = 0 事故なし = 1 トリップ = 2 近似解 = 3 ブレーキ	A ループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ, ブレ ーキ作動のとき のみ入力)	B ループ 事故遅れ時間 (sec) (トリップ, ブレ ーキ作動のとき のみ入力)				
記 号	IPUMPAR	IPUMPAL	TDEYAR	TDEYAL				
入力データ例								

※ IPUMPAR = 2 and IPUMPAL = 2 のときカード 71 ~ 77 は不要

	1	2	3	4	5	6	7	
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	
カード 71	入口ダクト部 設計圧損 (mmAg)	入口ダンパ部 設計圧損 (mmAg)	冷却器部 設計圧損 (mmAg)	出口ダクト部 設計圧損 (mmAg)	$\overline{GD^2}$ (kg · m ²)	ポンプ効率 ε	ポンプ設計 回転数 N _D (r · P · m)	
記 号	H1DA	H2DA	H3DA	H4DA	GDA	EPSA	RPMAD	
入力データ例	5. 0	1. 6422 × 10 ⁴	160. 0	25. 0	7000. 0	0. 7	585. 0	

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 72	ポンプ特性 曲線定数 P_{mx} (kg/m ²)	同 左 R_1 (kg/m ²)	同 左 (m ³ /sec) Q_P	同 左 α_0	同 左 α_1	同 左 α_2	同 左 φ_{P_1}	同 左 φ_{P_3}
記 号	PMX	P 1	QP	ALPH 0	ALPH 1	ALPH 2	PHI 1	PHI 3
入力データ例	287. 1	386. 69	46. 3283	103. 3	- 2396. 4	1. 044	1. 039	0. 7371

速風機揚程—流量関係

$$P_B = (P_{mx} + \alpha_0 \varphi_v) \left(\frac{N}{N_0} \right)^2$$

$$- [R_1 - \alpha_1 (\varphi_{P_1} - \varphi_v)^2]$$

$$\left(\frac{Q}{Q_D} - \left[\frac{Q}{Q_D} - \alpha_2 (\varphi_{P_3} - \varphi_v)^2 \right] \left(\frac{N}{N_D} \right) \right)^2$$

	9							
カラム	1 - 10							
フォーマット	F 10. 0							
カード 73	設計空気流量 Q_D (m ³ /sec)							
記 号	QD							
入力データ例	123. 0							

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード 74	ベーンドライ ブユニット開 閉速度 (1/sec) $\lambda_{DU, V}$	ダンパドラ イブユニット 開閉速度 (1/sec) $\lambda_{DU, D}$	コントローラ 特性定数 k_N	同 左 (sec) τ_N	同 左 k_A	同 左 (sec) τ_A		
記 号	RAMV	RAMD	CKN	TAUN	CKA	TAUA		
入力データ例	0. 14286	0. 027778	2. 0	80. 0	0. 5	40. 0		

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード 75	検出器特性 定数 (sec) τ_{DN}	同 左 (sec) τ_{DA}	入口ダンパ部 圧損式の定数 β					
記 号	TAUDN	TAUDA	BETA					
入力データ例	10. 0	20. 0	- 7.601					

	1	2	3	4	5	6		
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60		
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0		
カード 76	コントローラ 設定定数 (A ループ) C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_{12}	コントローラ 設定定数 (B ループ) C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_{12}		
記 号	C 1 R	C 2 R	T 12 R	C 1 L	C 2 L	T 12 L		
入力データ例								

コントローラ Na
出口温度設定値
 $T_{NS}(t) = T_{NS}(t=0) + C_1$
 $(t \leq t_{12})$
 $T_{NS}(t) = T_{NS}(t=0) + C_2$
 $(t > t_{12})$

	1	2	3	4	5			
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40			
フォーマット	I 5	I 5	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0			
カード 77	検出器取付位 置 (配管5のセク ション番号で)	出口ダクト部 の分割数 ≥ 30	出口ダクト部 の長さ (m)	最終熱交換器 部空気流路勾 配 e	出口ダクト部 流路断面積 (m^2)			
記 号	NDETEC	NDDUCT	DLENGD	AXAE	ADUCT			
入力データ例			19. 552	1. 0	9. 0			

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード78	出口ダクト部 セクション1の 流路勾配	" セクション2 "	" セクション3 "	" セクション4 "	" セクション5 "	" セクション6 "	" セクション7 "	" セクション8 "
記号	DE(1)	DE(2)	DE(3)	DE(4)	DE(5)	DE(6)	DE(7)	DE(8)
入力データ例	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0

出口ダクト部各セクションの流路勾配 ϵ

- ・流れ方向に昇り
 $\epsilon > 0$
- ・流れ方向に降り
 $\epsilon < 0$

(DE(I), I=1,
NDDU (I-1))
NDDU (I-1) 個入力するまで繰り返す

	9	10	11	12	13	14	15	16
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード78	" セクション9 "	" セクション10 "	" セクション11 "	" セクション12 "	" セクション13 "	" セクション14 "	" セクション15 "	" セクション16 "
記号	DE (9)	DE (10)	DE (11)	DE (12)	DE (13)	DE (14)	DE (15)	DE (16)
入力データ例	1. 0	1. 0						

同 上

※ IPUMPAR = 2 のときカード79 は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード79	Aループ近似 解式の係数 C ₀	同 左 C ₁	同 左 C ₂	同 左 (sec) t ₀	同 左 (sec) t ₁₁	同 左 (sec) t ₁₂	同 左 (sec) t ₂	同 左 (1/sec) λ
記号	CA0R	CA1R	CA2R	TA0R	TA1R	TA2R	TAR	RAMAR
入力データ例								

※ IPUMPAL = 2 のときカード 80 は不要

	1	2	3	4	5	6	7	8
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0
カード 80	L ループ近似 解式の係数 C_0	同 左 C_1	同 左 C_2	同 左 (sec) t_0	同 左 (sec) t_{11}	同 左 (sec) t_{12}	同 左 (sec) t_2	同 左 (1/sec) λ
記 号	CA0L	CA1L	CA2L	TA0L	TA1L	TA2L	TAL	RAMAL
入力データ例								

IPUMPAR = 3 のとき不要

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード 81	A ループポンプ ブレーキ定数 (1/sec) k_1	A ループポンプ ブレーキ後トリ ップに移る回 転数比						
記 号	AKIR	RATIOR						
入力データ例	0. 1	0. 3						

IPUMPAL = 3 のとき不要

	1	2						
カラム	1 - 10	11 - 20						
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0						
カード 82	B ループポンプ ブレーキ定数 (1/sec) k_1	B ループポンプ ブレーキ後トリ ップに移る回 転数比						
記 号	AKIL	RATIOIOL						
入力データ例	0. 1	0. 3						

7. データ出力形式

PLANT 76 から出力される内容は以下に示す通りである。

尚、付録B に出力例を示す。

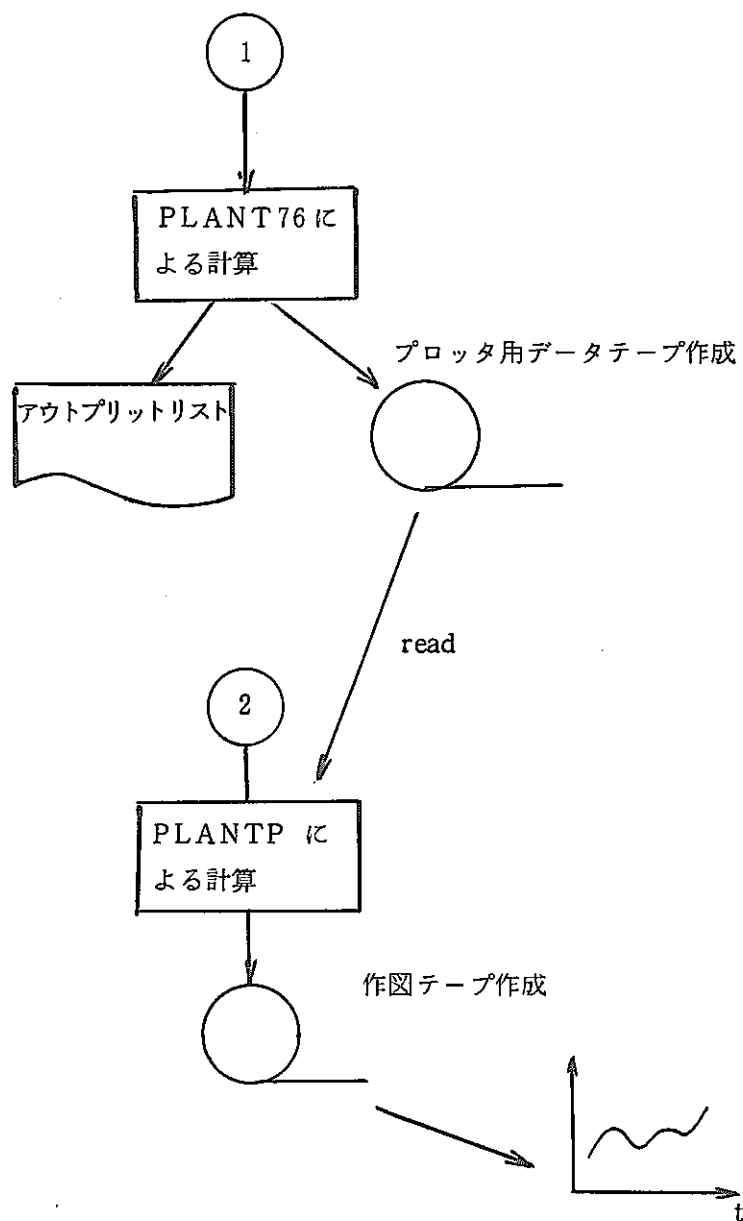
- (1) インプットカードイメージのリスト
 - (2) 熱特性データのプリント（炉心，中間熱交換器，最終熱交換器）
 - (3) 定常時における各部（炉心，中間熱交換器，最終熱交換器）の温度分布
 - (4) 流動計算用データのプリント
 - (5) 諸物理量（温度，流量，出力等）過渡変化のプリント
 - i) 炉心内各部温度，炉出力，反応度
 - ii) 中間熱交換器，最終熱交換器における各出入口温度，冷却材流量
 - iii) 中間熱交換器，最終熱交換器内の温度分布
 - iv) プレナム部出入口温度
 - v) 配管内冷却材温度分布
 - vi) 熱電対位置（一次主冷却系 2 個所，二次主冷却系 5 個所，空気系 1 個所）に於ける冷却材温度時間変化
- 尚，上記 ii) ～ vi) 項目に関してはオプションである。

8. プロッタ用プログラムPLANTP

(1) 内容

PLANT 76 においてプロッタオプションをONとすることによりプロッタ用データテープを作成し本テープを PLANTP コードで処理することにより, PLANT 76 の計算諸量は作図される。

(2) 作業手順



(3) プロッタ図の内容

◦第1図目

出力比, 燃料ペレット平均温度, 炉心入口 Na 温度, 炉心出口 Na 温度が時間の関数でプロットされる。

◦第2図目

ホットチャンネルにおける出力比, 燃料ペレット平均温度, 炉心入口 Na 温度, 炉心出口 Na 温度が時間の関数でプロットされる。

◦第3図目

以下に示す項目（流量比初期値に対する比）を時間の関数でプロットする。

- 1 ……A ループ一次主冷却系流量比
- 2 ……A ループ二次主冷却系流量比
- 3 ……A ループ空気流量比
- 4 ……B ループ一次主冷却系流量比
- 5 ……B ループ二次主冷却系流量比
- 6 ……B ループ空気流量比

◦第4図目

A ループ中間熱交換器に関し, 以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……高温側 Na 入口温度
- 2 ……高温側 Na 出口温度
- 3 ……低温側 Na 入口温度
- 4 ……低温側 Na 出口温度

◦第5図目

A ループ最終熱交換器に関し以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……高温側 Na 入口温度
- 2 ……高温側 Na 出口温度
- 3 ……空気出口温度

◦第6図目

B ループ中間熱交換器に関し, 以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……高温側 Na 入口温度
- 2 ……高温側 Na 出口温度
- 3 ……低温側 Na 入口温度
- 4 ……低温側 Na 出口温度

◦第7図目

B ループ最終熱交換器に関し, 以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……高温側入口温度
- 2 ……高温側出口温度
- 3 ……空気出口温度

◦第8図目

A ループ一次系の温度測定位置での冷却材温度

- 1 ……hot leg での温度
- 2 ……cold leg での温度

◦第9図目

A ループ二次系の温度測定位置での冷却温度

- 1 ……中間熱交換器入口
- 2 ……中間熱交換器出口
- 3 ……空気冷却器入口
- 4 ……空気冷却器出口
- 5 ……cold leg での温度

◦第10図目, 第11図目

B ループに関し, 第8図目と第9図目と同様

◦第12図目

炉容器内各部について以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……原子炉入口プレナム入口温度 (A ループ)
- 2 ……原子炉入口プレナム入口温度 (B ループ)
- 3 ……炉心入口 Na 温度
- 4 ……炉心出口 Na 温度
- 5 ……炉容器出口 Na 温度

◦第13図目

各反応度について, 以下に示す項目を時間の関数でプロットする。

- 1 ……全出力比
- 2 ……核分裂による出力比
- 3 ……挿入反応度
- 4 ……フィードバック反応度
- 5 ……全反応度

(4) オプション

- i) 反応度の単位は, $\Delta k/k$ 又は \$ で任意に選択
- ii) ホットチャンネルの作図はオプション
- iii) 流量比に関しては作図すべき項目を6個選択

iv) (3)項に於ける第 3 図目～第 11 図目までは省略可能

(5) データ入力形式

プロッタ用プログラム PLANTP に於けるインプットリストは、以下に示す通りである。

第9-1表 データ入力形式 (PLANTP)

カラム	1 ~ 50						
フォーマット	5A10						
カード0	タイトル						
記号							
入力データ例	LOSS OF POWER(50 MW)						

	1	2	3				
カラム	1-10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0				
カード1	時間軸長さ (mm)	時間軸の 最大値 (sec)	時間軸目盛 間隔 (mm)				
記号	TIMELG	TIMEMX	TIMESP				
入力データ例	200.0	200.0	50.0				

時間軸の最小値は
0秒にセットされ
ている。

	1	2	3	4			
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40			
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0	F 10.0			
カード2	冷却材温度 軸の長さ (mm)	冷却材温度 軸の最小値 (℃)	冷却材温度 軸の最大値 (℃)	冷却材温度 軸の目盛間隔 (mm)			
記号	TEMPLG	TEMPMN	TEMPMX	TEMPSP			
入力データ例	200.0	0.0	500.0	40.0			

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード3	出力 (ptuer) 比軸の長さ (mm)	出力比軸の 最大値	出力比軸の 目盛間隔 (mm)					
記 号	PNLG	PNMX	PNSP					
入力データ例	200. 0	2. 0	50. 0					

出力軸の最小値は
0 にセットされて
いる。

	1	2	3					
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30					
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0					
カード4	反応度軸の 長さ (mm)	反応度軸の 最大値 (△k/k 又は\$)	反応度軸の 目盛間隔 (mm)					
記 号	DEXTLG	DEXTMX	DEXTSP					
入力データ例	200. 0	0. 1	20. 0					

◦ 反応度軸の最小
値は-DEXTMX
にセットされて
いる。
◦ 最大値はIOP1≠0
のとき\$単位で
入れる。

	1	2	3	4				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40				
フォーマット	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0	F 10. 0				
カード5	燃料温度軸 の長さ (mm)	燃料温度軸 の最小値 (℃)	燃料温度軸 の最大値 (℃)	燃料温度軸 の目盛間隔 (mm)				
記 号	TEMPFLG	TEMPFMN	TEMPFMX	TEMPFSP				
入力データ例	200. 0	0. 0	1200. 0	50. 0				

	1	2	3				
カラム	1 - 10	11 - 20	21 - 30				
フォーマット	F 10.0	F 10.0	F 10.0				
カード6	流量比軸の 長さ (mm)	流量比軸の 最大値	流量比軸の 目盛間隔				
記号	FLWLG	FLWMX	FLWSP				
入力データ例	200.0	1.0	40.0				

最小値は0にセッ
トされている。

	1						
カラム	1 - 10						
フォーマット	F 10.0						
カード7	全遅発中性子 割合						
記号	BETA						
入力データ例							

	1	2	3	4	5	6	N	N + 1
カラム	1 - 5	6 - 10	11 - 16	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40
フォーマット	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5
カード8	流量図中の グラフ本数	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	作図すべき流 量比の番号 (右欄の番号) (定義参照)	反応度に関して 作図するときの 単位オプション = 0 ... $\Delta k/k$ ≠ 0 ... \$
記号	N	IOPT(1)	IOPT(2)	IOPT(3)	IOPT(4)	IOPT(5)	IOPT(N)	IOPT 1
入力データ例	6	1	2	3	4	5	6	0

- 1 ... Aループ側一次主
冷却系流量比
2 ... Aループ側二次主
冷却系流量比
3 ... Aループ側空気
流量比
4 ... Bループ側一次主
冷却系流量比
5 ... Bループ側二次主
冷却系流量比
6 ... Bループ側空気
流量比

	1	2						
カラム	1.5	6 - 10						
フォーマット	I 5	I 5						
カード9	ホットチャンネル に関する作図 オプション = 0 OFF ≠ 0 ON	炉外温度流量 比に関する作 図オプション = 0 OFF ≠ 0 ON						
記号	NOPT 1	NOPT 2						
入力データ例	0	1						

カラム								
フォーマット								
カード2								
記号								
入力データ例								

カラム								
フォーマット								
カード3								
記号								
入力データ例								

9. コントロールカード

(1) PLANT 76

i) プロットオプション OFF の場合

PLANT, Txxx, MT 1, P 4.

\$IDA, xxxxxx, name.

LABEL (OLD, R, L = PLANT 76 * PL * LGUP, VSN = Pxxxx)

COPYBF (OLD, LGO)

RETURN (OLD)

MAP (OFF)

LGO.

7/8/9

入力データ

7/8/9

6/7/8/9

ii) プロットオプション ON の場合

PLANT, Txxx, MT 1, P 4.

\$IDA, xxxxxx, name.

LABEL (OLD, R, L = PLANT 76 * PL * LGUP, VSN = Pxxxx)

COPYBF (OLD, LGO)

UNLOAD (OLD)

MAP (OFF)

LGO.

LABEL (DATA, W, L = PLANT 76 * DATA, T = 10)

REWIND (TAPE 10)

COPYBF (TAPE 10, DATA)

RETURN (DATA)

7/8/9

入力データ

7/8/9

6/7/8/9

(2) PLANTP

PLANT, Txxx, MT 1, P 4.

\$IDA, xxxxxx, name.

LABEL (OLD, R, L=PLANT 76*PL*LGUP, VSN=Pxxxx)

COPYBF (OLD, DUM, 2)

COPYBF (OLD, LGO)

UNLOAD(OLD, DUM)

LABEL (DATA, R, L=PLANT76*DATA, VSN=Pxxxx)

COPYBF (DATA, TAPE 1)

UNLOAD (DATA)

MAP (OFF)

LGO.

REWIND (TAPE 10)

LABEL (NEW, W, L=PLANT*PLOT, T=10)

COPYBF (TAPE 10, NEW)

RETURN (NEW)

7/8/9

入力データ

7/8/9

6/7/8/9

謝 辞

本作業の遂行にあたり御協力いただいた今西肇氏（センチュリ・リサーチセンタ（株））に深く感謝いたします。

付録A 試計算

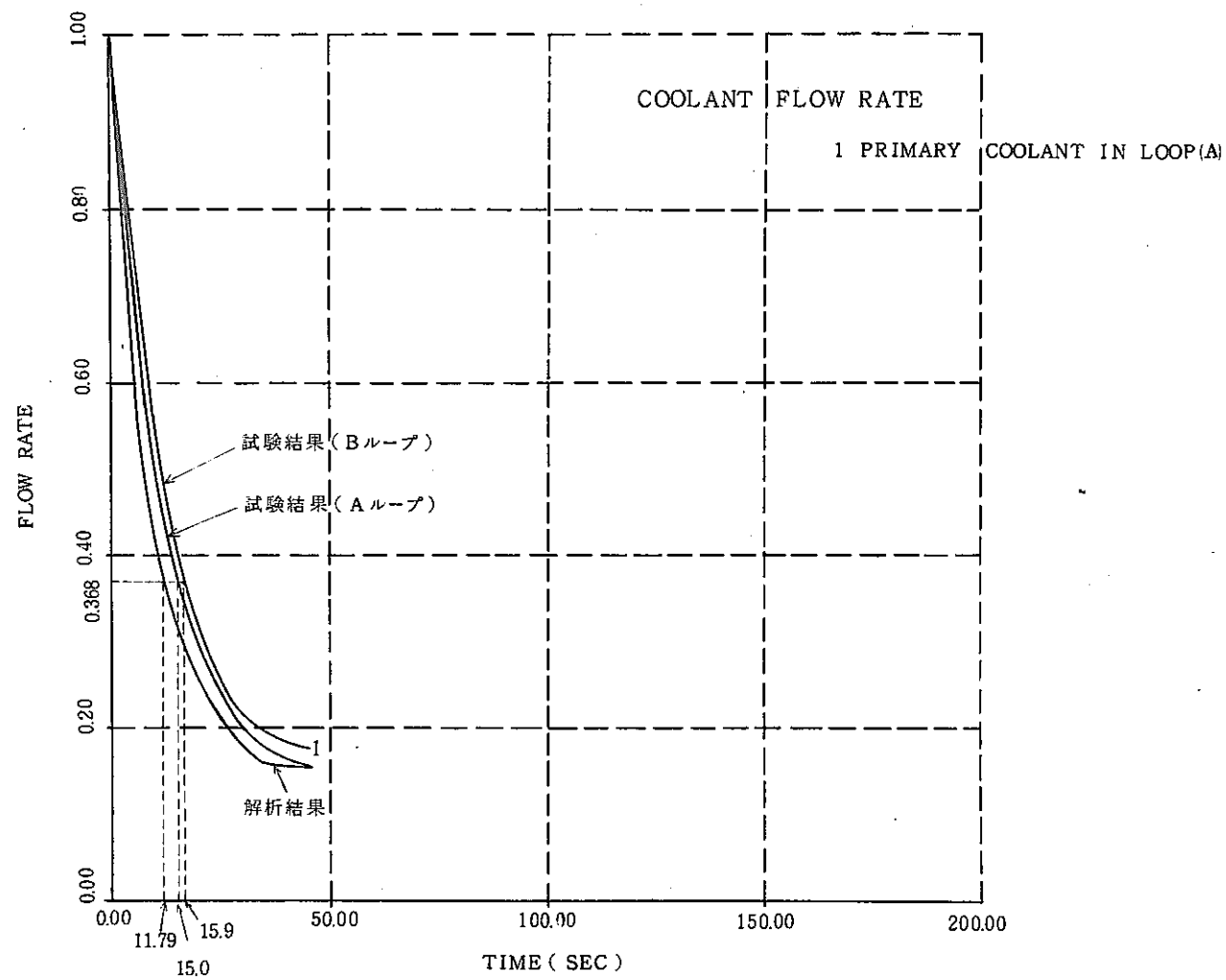
PLANT 76 の妥当性をチェックする為、「常陽」総合機能試験の一環として実施された一次及び二次主循環ポンプトリップ時の測定流量変化と、計算結果との比較を実施した。計算時に於ては、試験条件と合わせる為自然循環計算はバイパスしてある。

解析結果を第 A-1 図及び第 A-2 図に試験結果と合わせて記載する。更に第 A-1 表に計算及び試験結果の流量コストダウン時定数を示す。

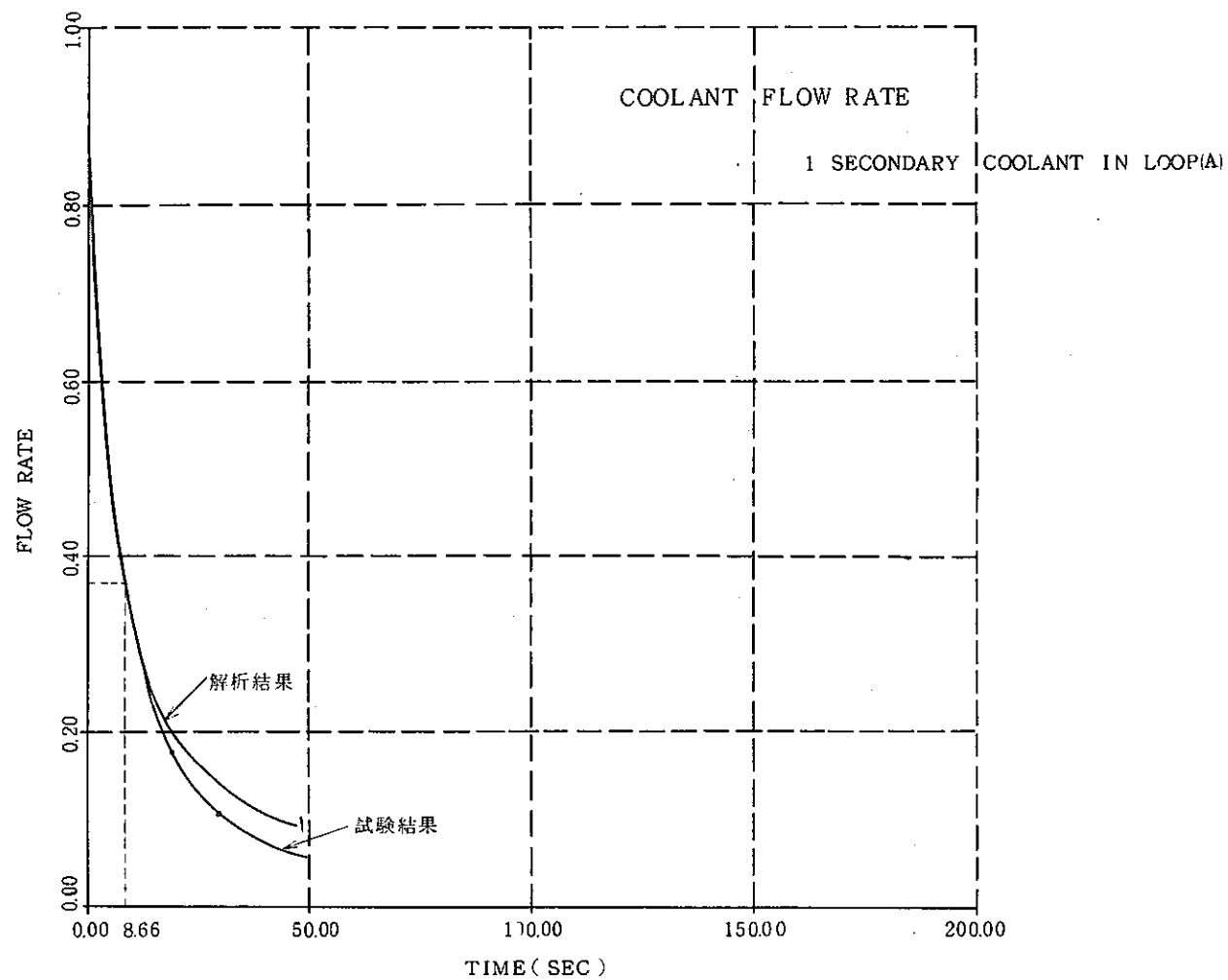
本試計算より、流動計算に関しては、PLANT 76 は充分その信頼性を有していることが確かめられた。なお、本試計算の詳細は PLANT REPORT 2 を参照されたい。

第 A-1 表 一次及び二次系コストダウン曲線時定数

	一次主冷却系			二次主冷却系		
	解析結果	試 験 結 果		解析結果	試 験 結 果	
		A ループ	B ループ		A ループ	B ループ
時定数	11.79 sec	15.0 sec	15.9 sec	8.66 sec	8.20 sec	8.25 sec



第 A - 1 図 一次主冷却系コーストダウン曲線



第 A - 2 図 二次主冷却系コーストダウン曲線

付録B 運動量保存則

運動量保存則は式 (B-1) で表わせられる。⁽¹⁾

$$\frac{\partial (\rho \vec{v})}{\partial t} = - \nabla \cdot (\rho \vec{v} \cdot \vec{v}) - \nabla \cdot P - \nabla \cdot \vec{\tau} + \rho \vec{g} \quad (\text{B-1})$$

ここで ρ : 冷却材密度
 $\vec{v}$: 流速
 P : 圧力
 $\vec{r}$: 位置座標
 $\vec{g}$: 重力加速度

一次元と仮定し, かつ体積を ν_i とし体積積分を行なえば式 (B-1) は,

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \int_{\nu_i} \rho \vec{v} d\nu = & - \int_{s_i} \vec{v} (\rho \vec{v} \cdot d\vec{s}) - \int_{s_i} \vec{\tau} d\vec{s} \\ & - \int_{s_i} p d\vec{s} + \int_{\nu_i} \rho \vec{g} d\nu \end{aligned} \quad (\text{B-2})$$

ここで τ : 剪断力
 s : 表面積

摩擦部に於ける圧力損失は流速の2乗に比例するとし断面面積は一定とすれば, momentum flux 項は削除され

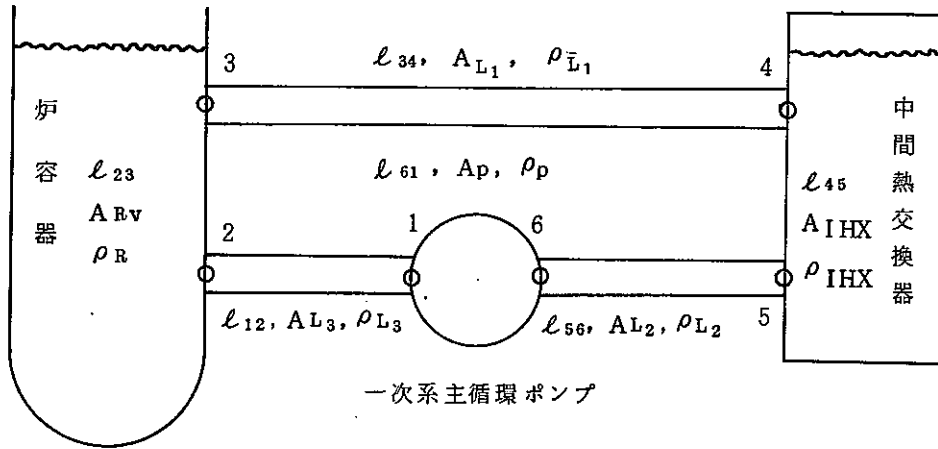
$$\left(\frac{\ell_i}{A_i} \right) \frac{dw_i}{dt} = - \frac{k_i w_i |w_i|}{\rho_i} + P_{ij} - P_{ik} - g \int_{Z_1}^{Z_2} \rho dz \quad (\text{B-3})$$

$$k_i = \frac{f A w_i}{2g A_i^3}$$

ここで ℓ_i : 配管部長さ
 A_i : 配管部断面積
 w_i : 流量
 k_i : 係数

- P_{ij} : 入口部圧力
 P_{ik} : 出口部圧力
 Z_1, Z_2 : 垂直方向位置座標(重心点)
 f : 摩擦係数
 A_{wi} : 濡れ縁面積

従って、一次主冷却系として第B-1図に示す体系を考えると、流量の時間変化は、以下の如く算出される。



第B-1図 一次主冷却系

式(B-3)より

$$\frac{l_{12}}{A_{12}} \cdot \frac{dW}{dt} = P_1 - P_2 - g \rho_{12} \Delta H^{(1,2)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_4} + g \int_2^1 \rho_{12} dz \quad (B-4)$$

$$\frac{l_{23}}{A_{23}} \cdot \frac{dW}{dt} = P_2 - P_3 - g \rho_{23} \Delta H^{(2,3)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_1} + g \int_3^2 \rho_{23} dz \quad (B-5)$$

$$\frac{l_{34}}{A_{34}} \cdot \frac{dW}{dt} = P_3 - P_4 - g \rho_{34} \Delta H^{(3,4)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_4} + g \int_4^3 \rho_{34} dz \quad (B-6)$$

$$\frac{l_{45}}{A_{45}} \cdot \frac{dW}{dt} = P_4 - P_5 - g \rho_{45} \Delta H^{(4,5)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_2} + g \int_5^4 \rho_{45} dz \quad (B-7)$$

$$\frac{l_{56}}{A_{56}} \cdot \frac{dW}{dt} = P_5 - P_6 - g \rho_{56} \Delta H^{(5,6)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_4} + g \int_6^5 \rho_{56} dz \quad (B-8)$$

式(B-4)～式(B-8)を加算することにより,

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{\ell_{12}}{A_{12}} + \frac{\ell_{23}}{A_{RV}} + \frac{\ell_{34}}{A_{34}} + \frac{\ell_{45}}{A_{IHX}} + \frac{\ell_{56}}{A_{56}} \right) \frac{dW}{dt} = \\
 & \quad \text{〔流体慣性能率〕} \quad \text{〔流量変化〕} \\
 & P_1 - P_6 = g \rho_R \Delta H_0^{(2,3)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_1} - g \rho_{IHX} \Delta H_0^{(4,5)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_2} \\
 & \quad \text{〔炉容器部圧損〕} \quad \text{〔中間熱交換器部圧損〕} \\
 & - g \sum_{\text{loop } j} \rho_j \Delta H_0^j \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_4} - g \sum_i \rho_i \Delta Z_i \\
 & \quad \text{〔配管部圧損〕} \quad \text{〔自然循環力〕}
 \end{aligned} \tag{B-9}$$

式(B-9)に於いて

i) 平常運転時, 主循環ポンプトリップ時

$$P_1 - P_6 = g \rho_p H_p$$

〔ポンプヘッド〕

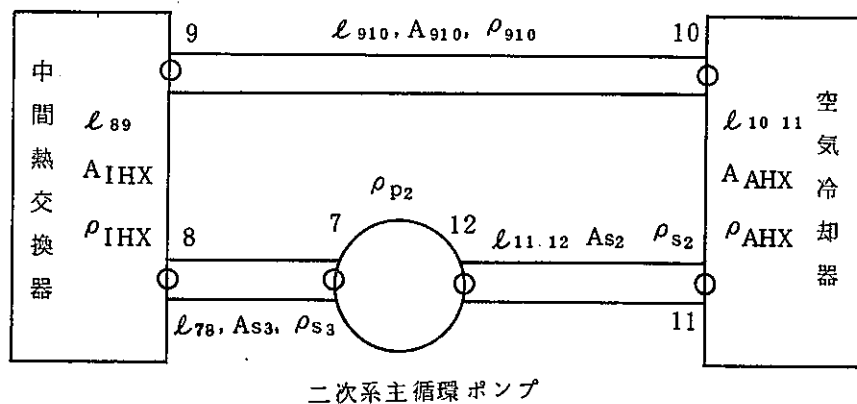
ii) 主循環ポンプスティック時

$$P_1 - P_6 = -g \rho_p \Delta H_{\text{sticko}}^{(6,1)} \left(\frac{W}{W_0} \right)^{k_3}$$

〔ポンプ部圧損〕

更に, 式(B-9)に於いて, 左辺の流体慣性能率に $\frac{\ell_{61}}{A_p}$ 項が加算される。

同様に二次主冷却系として第B-2図に示す体系を考えると, 流量の時間変化は式(B-10)となる。



第B-2図 二次主冷却系

$$\left(\frac{\ell_{78}}{A_{s3}} + \frac{\ell_{89}}{A_{IHX}} + \frac{\ell_{910}}{A_{910}} + \frac{\ell_{1011}}{A_{IHX}} + \frac{\ell_{1112}}{A_{s2}} \right) \frac{dW}{dt} =$$

〔流体慣性能率〕 〔流量変化〕

$$P_7 - P_{12} = g \rho_{IHX} \Delta H_0^{(89)} \left(\frac{W_2}{W_{20}} \right)^{k_5} - g \rho_{AHX} \Delta H_0^{(1011)} \left(\frac{W_2}{W_{20}} \right)^{k_6}$$

〔中間熱交換器部圧損〕 〔主冷却器部圧損〕

$$- g \sum_{\text{loop } j} g \rho_j \Delta H_0^j \left(\frac{W}{W_{20}} \right)^{k_8} - g \sum_i \rho_i \Delta Z_i \quad (B-10)$$

〔配管部圧損〕 〔自然循環力〕

式 (B-10) に於いて

i) 平常運転時, 主循環ポンプトリップ時

$$P_7 - P_{12} = g \rho_{p2} H_{p2}$$

〔ポンプヘッド〕

ii) 主循環ポンプスティック時

$$P_7 - P_{12} = - g \rho_{p2} \Delta H_{\text{stick } 0}^{(127)} \left(\frac{W_2}{W_{20}} \right)^{k_7}$$

更に, 式 (B-10) に於いて左辺の流体慣性能率に $\frac{\ell_{127}}{A_{p2}}$ 項が加算される。

出典 (1) BNL 50457, NALAP: AN LMFBR SYSTEM TRANSIENT
CODE. B. A. MARTIN etc, July, 1975

付録C アウトプットリスト

付録C 出力リスト例

.....
 : CASE INPUT DATA :

NO.	1.....*	2.....*	3.....*	4.....*	5.....*	6.....*	7.....*	8
1	A PRIMARY PUMP TRIP - 50MW (PLANT76 CHECK RUN)							
2	5.0	-5	301.6	301.6				2
3	24.76	2.09	0.945	0.0	1.131	0.4972	0.5197	0.0
4	1.426	51.214	9.433					4
5	30.6965	22.399	31.2791	141.943	53.967	100.557		5
6	0.1878	0.153	0.0733	0.0697	0.0697	0.0697		6
7	10	10	10	10				7
8	600.0	0.01875	0.00625	600.0	1.0	1.0		8
9	16	48	5.0	160	480			9
10	0	1	0	1	48	0		10
11	-3.3	-6-5.215	-7 -9.1	-6 -3.766	-7 -1.9	-3		11
12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		12
13	1.617	-4 1.03	-3 9.311	-4 1.949	-3 7.393	-4 1.967	-4 5.007	-3
14	0.0128	0.0316	0.125	0.326	1.385	3.84	2.804	-7
15	0.91	50.0	1.0					15
16	67	91						16
17	7.519	-2 2.7	-3 0.6	1.0332	+4			17
18	6.2111	-4 1.3564	4.7324	-3 2.8	-3 3.15	-3		18
19	0.132	7.797	+3					19
20	5.138	-3 0.305	8.5554	+2 1.707	-2			20
21	6.026	-3						21
22	4.716	-3 6.585	-3					22
23	1.31	-1 7.802	+3					23
24	0.0	600.0	0.0	0.0	7.3656	-2 60.0	0.0	2.45
25	0.5	0.01	0.225	0.0	0.0	0.0	1 1.138	-4
26	0.07	1000.0						26
27	0.7198	370.0	0.0	0.0	0.0			27
28	0	2	2					28
29	20							30
30	61.737	0.3053	0.3060	0.1365	855.5	858.8	7565.0	31
31	2.5	2.2335						32
32	2835	1.35	-2 1.57	-2				33
33	17.1							34
34	20	160						35
35	15.0							36
36	4.27	-2 2.0	-3 9.6					37
37	62.023	0.306	858.8					38
38	0.2426	0.845						39
39	2312.0	138.0	206.04	0.66				40
40	31.994	0.1292	7.754	+3 2.0	-3			41
41	8.6	-2 4.27	-2 2.0	9.6	1.9	-2 5.08	-3 1.6	-3
42	2.875	-2 2.6775	-5					43
43	1	0.0	0.14					44
44	0.0	700.0	0.7	930.0	110.0	24.67		45
45	0.334	1.037	5.8	0.59	0.0	0.0		46
46	97.3	-18.0	-6.24					47
47	97.14	12.73	-32.87					48
48	1.692	2.0	2.0	2.0				49
49	0.0	0.44243	0.029661	1.0	0.281205	3.0492	-2 -0.34598	-1.
50	-0.49645							

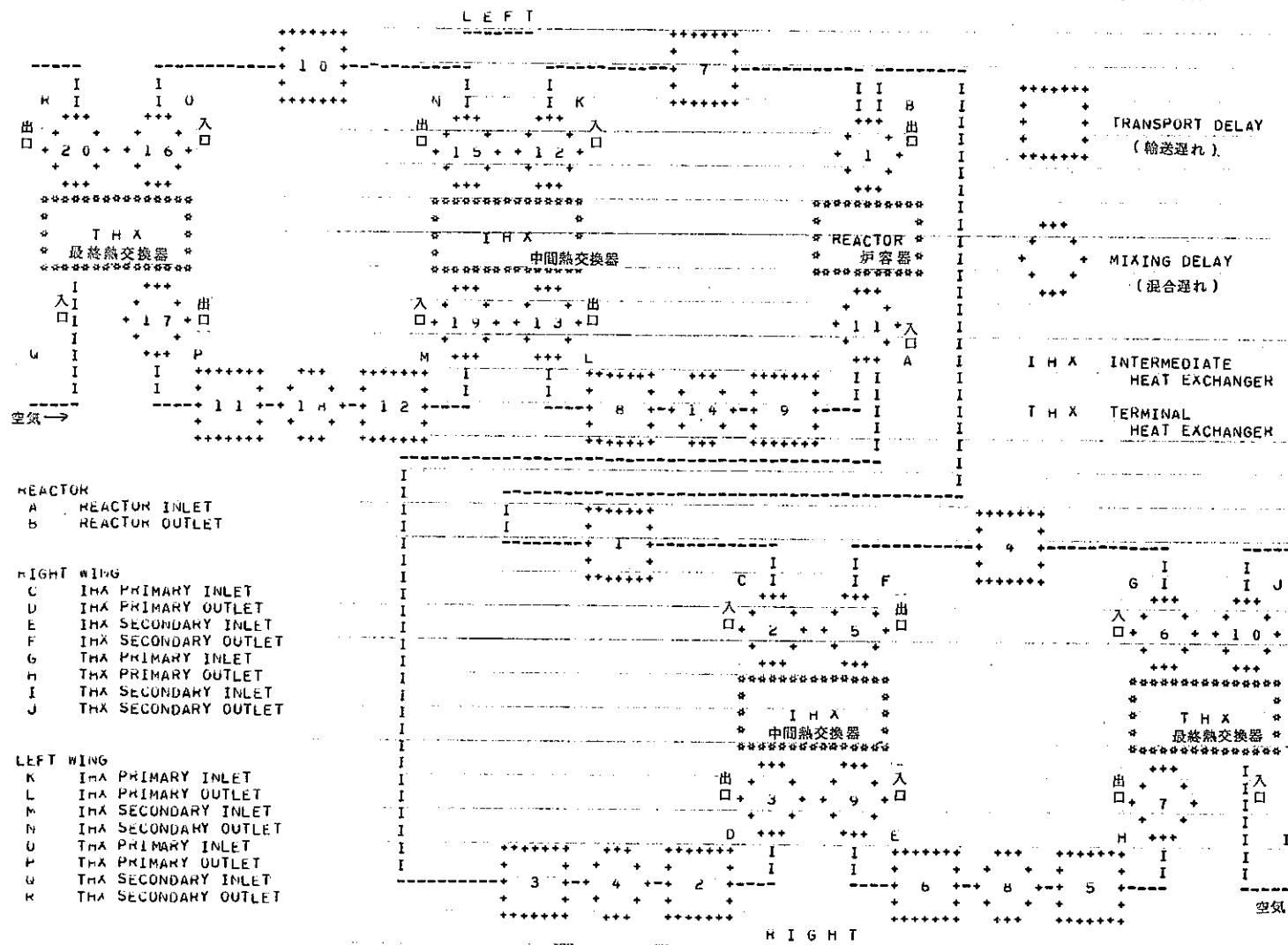
入力データリスト

..... CASE INPUT DATA									
NO.	*	*	*	*	*	*	*	*	*
51	1.0	0.54642	0.0804	0.0804	0.0804	0.0804	-0.90869	-1.0	
52	-1.0								
53	0.602929	0.78215	0.015345	-0.75499	-0.73895	1.0594	-3	0.49635	1.0
54	0.3328573								
55	2.29	0.19	0.8686	0.587	1.549	2.46			53
56	-1.467248	-1.0	1.5311986	-1.0	-1.510006				54
57	0	0	0.0	0.0					57
58	0	0	0.0	0.0					70
59	0.0	703.57	65.925	12.19	7000.0	0.7	585.0		71
60	287.1	386.69	46.3283	103.3	-2396.4	1.044	1.039	0.7371	
61	123.0								73
62	0.14286	0.027778	2.0	80.0	0.5	40.0			74
63	10.0	20.0	-7.02						75
64	0.0	13.0	0.05	0.0	13.0	0.05			76
65	2	11	19.552	1.0	9.0				77
66	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
67	1.0	1.0							

↑
入力データリスト
↓

PLANT SIMULATION MODEL

(PLANT 76モデル図)



A PRIMARY PUMP TRIP - 50MW (PLANT76 CHECK RUN)						タイトル
(1) LIMITED ERROR 5.000E-05						温度計算判定条件
FLOW RATE IN 1-ST LOOP 3.016E+02 (KG/SEC)						1次系冷却材流量
FLOW RATE IN 2-ND LOOP 3.016E+02						2次系冷却材流量
(2) VOLUME OF PLENUM (M**3)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	プレナム体積
	2.476E+01	2.090E+00	9.450E-01	0.	1.131E+00	
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
	4.972E-01	5.197E-01	0.	1.426E+00	5.121E+01	
	(11)					
	9.433E+00					
(3) LENGTH OF PIPE (M)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	配管長さ
	3.070E+01	2.240E+01	3.128E+01	1.419E+02	5.397E+01	
	(6)					
	1.006E+02					
(3) CROSS SECTION OF PIPE (M**2)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	配管流路断面積
	1.878E-01	1.530E-01	7.330E-02	6.970E-02	6.970E-02	
	(6)					
	6.970E-02					
(4) NUMBER OF DIVISION IN PIPE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	配管分割数
	10	10	10	20	10	
(5) MAXIMUM TIME (SEC)	6.000E+02					
TIME STEP IN HEAT EXCHANGER ..	1.875E-02					
(SEC)						
TIME STEP IN CORE (SEC)	6.250E-03					
(7) DATA FOR PRINT INTERVAL						アウトプット間隔
	PRINT INTERVAL IN CORE		PRINT INTERVAL IN HEAT EXCHANGER			
FROM 0.0 TO 5.000E+00(SEC)	48		16			
FROM 5.000E+00 TO 6.000E+02(SEC)	480		160			
(8) OPTION FOR PRINT AND PLOT						アウトプットオプション
(A) TEMPERATURE DIST. IN HEAT EX.	0	I/O TEMPERATURE IN HEAT EX.				1
TEMPERATURE IN MIXTURE	0	TEMPERATURE IN PIPING				0
(B) PLOT	1	PLOT INTERVAL				48
DEBUG FOR STEADY CALCULATION	0					

***** CORE INPUT DATA (1) *****

炉心部入力データ (1)

(1) TEMPERATURE COEFFICIENT (DK/K/DEG-C)

FUEL	CLAD	COOLANT	STRUCTURE
-3.300E-06	-5.215E-07	-9.100E-06	-3.766E-07

DOPPLER COEFFICIENT-1.900E-03

(2) INITIAL CONCENTRATION OF DELAYED NEUTRON PRECURSOR

GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00

INITIAL NEUTRON CONCENTRATION 1.000E+00

(3) DELAYED NEUTRON YIELDS

GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
1.617E-04	1.030E-03	9.311E-04	1.949E-03	7.393E-04	1.967E-04

DELAYED NEUTRON TOTAL YIELDS 5.008E-03

(4) DELAYED NEUTRON PRECURSOR DECAY CONSTANTS (1/SEC)

GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
1.280E-02	3.160E-02	1.250E-01	3.260E-01	1.385E+00	3.840E+00

PROMPT NEUTRON LIFE TIME (SEC) 2.804E-07

(5) POWER FRACTION IN CORE 9.100E-01

TOTAL POWER (MW) 5.000E+01

RELATIVE POWER 1.000E+00

(6) NUMBER OF ASSEMBLIES 67

NUMBER OF FUEL ELEMENT PER ASSEMBLY 91

(7) SPECIFIC HEAT OF FUEL (KCAL/KG/DEG-C) ... 7.519E-02

RADIUS OF FUEL ELEMENT (M) 2.700E-03

HEIGHT OF CORE (M) 6.000E-01

DENSITY OF FUEL (KG/M**3) 1.033E+04

(8) HEAT CONDUCTIVITY OF FUEL (KCAL/M/SEC/C) 6.211E-04

GAP CONDUCTIVITY (KCAL/M/SEC/DEG-C) 1.356E+00

HEAT CONDUCTIVITY OF CLAD (KCAL/M/SEC/C) 4.732E-03

INNER RADIUS OF CLAD (M) 2.800E-03

OUTER RADIUS (M) 3.150E-03

(9) SPECIFIC HEAT OF CLAD (KCAL/KG/DEG-C) .. 1.320E-01

DENSITY OF CLAD (KG/M**3) 7.797E+03

(10) EQUIVALENT DIAMETER (M) 5.138E-03

SPECIFIC HEAT OF COOLANT (KCAL/KG/DEG-C) 3.050E-01

DENSITY OF COOLANT (KG/M**3) 8.555E+02

CONDUCTIVITY OF COOLANT (KCAL/M/C/SEC) 1.707E-02

EQUIVALENT RADIUS OF COOLANT (M)

(11) CONDUCTIVITY OF STRUCTURE (KCAL/M/SEC/C) 4.716E-03

EQUIVALENT RADIUS OF STRUCTURE (M) 6.585E-03

SPECIFIC HEAT OF STRUCTURE (KCAL/KG/C) 1.310E-01

DENSITY OF STRUCTURE (KG/M**3) 7.802E+03

***** CORE INPUT DATA (2) *****

炉心部インプットデータ (2)

(12) STEP REACTIVITY (DELTA-K/K)	0.	TIME TO BE CONTINUED (SEC)	6.000E+02
RAMP REACTIVITY (DELTA-K/K)	0.	TIME TO BE CONTINUED (SEC)	0.
ROD WORTH (DELTA-K/K)	7.366E-02	ROD LENGTH (CM)	6.000E+01
PRE-INSERTED LENGTH OF ROD (CM)	0.	ACCELERATION OF INSERTION (CM/SEC**2) ..	2.450E+02
(13) SCRAM DATA			
POWER SETTING	5.000E-01	PERIOD SETTING	1.000E-02
DELAYED SETTING	2.250E-01	PRIMARY COOLANT FLOW SETTING	0.
SECONDARY COOLANT FLOW SETTING	0.	AIR FLOW SETTING	0.
OPTION OF SCRAM	YES	SCRAM RATE OF SLOW SCRAM (DELTA-K/K/SEC)	1.138E+04
DELAYED TIME OF SLOW SCRAM (SEC)	7.000E-02	INLET TEMP. SETTING OF SLOW SCRAM(C) ...	100.00
(14) FLOW RATIO IN CORE	7.198E-01	INLET TEMP. OF CORE (DEG-C)	370.00
COEFFICIENT IN BETA DECAY EQ.	0.	SAFETY FACTOR IN DECAY HEAT	0.
OPERATION TIME (DAY)	0.		
(15) HOT CHANNEL OPTIONNO			
DECAY HEAT OPTION	BY SHURE EQUATION		
BETA DECAY HEAT OPTION	BY (2) EQUATION		

***** IHX INPUT DATA *****

中間熱交換器入力データリスト

(1) NUMBER OF DIVISION	20									
(2) CONDUCTIVITY OF SODIUM (KCAL/M/HR/DEG-C)	6.174E+01									
SPECIFIC HEAT OF SECONDARY COOL.	3.060E-01									
	(KCAL/KG/DEG-C)									
DENSITY OF PRIMARY COOLANT (KG/M**3) ...	8.555E+02									
DENSITY OF METAL WALL (KG/M**3)	7.565E+03									
(3) EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M)	2.500E+00									
(4) NUMBER OF TUBES	2835									
OUTER DIAMETER OF TUBE (M)	1.570E-02									
(5) CONDUCTIVITY OF METAL WALL	1.710E+01									
	(KCAL/M/HR/DEG-C)									
(6) INITIAL GUESS TEMPERATURE DISTRIBUTION (DEG-C)										
PRIMARY COOLANT (INLET TO OUTLET)										
	434.92	431.51	428.09	424.67	421.26	417.84	414.42	411.01	407.59	404.17
	400.75	397.34	393.92	390.50	387.09	383.67	380.25	376.83	373.42	370.00
METAL WALL										
	428.45	425.04	421.63	418.21	414.80	411.39	407.97	404.56	401.15	397.73
	394.32	390.91	387.49	384.08	380.67	377.25	373.84	370.43	367.01	363.60
SECONDARY COOLANT (OUTLET TO INLET)										
	421.98	418.57	415.16	411.75	408.34	404.93	401.52	398.11	394.70	391.30
	387.89	384.48	381.07	377.66	374.25	370.84	367.43	364.02	360.61	357.20

***** THX INPUT DATA *****

最終熱交換器入力データリスト

(1) NUMBER OF DIVISION 20 NUMBER OF TUBE 160
 (2) DIAMETER OF TUBE (M) 4.270E-02 THICKNESS OF TUBE (M) 2.000E-03
 EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M) 9.600E+00

(3) SODIUM PROPERTIES

CONDUCTIVITY (KCAL/M/HR/DEG-C)	SPECIFIC HEAT (KCAL/KG/DEG-C)	DENSITY (KG/M**3)	VELOCITY (M/SEC)
6.202E+01	3.060E-01	8.588E+02	1.866E+00

(4) AIR PROPERTIES

SPECIFIC HEAT (KCAL/KG/DEG-C)	DENSITY (KG/M**3)
2.426E-01	8.480E-01

(5) SURFACE AREA OF FIN (M**2) 2.312E+03 SURFACE AREA (EXCLUDE FIN) (M**2) 1.380E+02
 SURFACE AREA OF BARE TUBE (M**2) 2.060E+02 FIN EFFICIENCY 6.600E-01

(6) METAL WALL PROPERTIES

CONDUCTIVITY (KCAL/M/HR/DEG-C)	SPECIFIC HEAT (KCAL/KG/DEG-C)	DENSITY (KG/M**3)	THICKNESS (M)
3.199E+01	1.292E-01	7.754E+03	2.000E-03

(7) PITCH OF TUBE 8.600E-02 DIAMETER OF TUBE (M) 4.270E-02
 EFFECTIVE NUMBER OF STEPS IN TUBE 2.000E+00 EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M) 9.600E+00
 HEIGHT OF FIN (M) 1.900E-02 PITCH OF FIN (M) 5.080E-03
 THICKNESS OF FIN (M) 1.600E-03

(8) AIR PROPERTIES

CONDUCTIVITY (KCAL/M/HR/DEG-C)	KINEMATIC VISCOSITY (M**2/SEC)
2.875E-02	2.678E-05

(9) INITIAL GUESS TEMPERATURE DISTRIBUTION (DEG-C)

SECONDARY COOLANT (INLET TO OUTLET)

422.08	418.66	415.23	411.81	408.39	404.96	401.54	398.12	394.70	391.27
387.85	384.43	381.00	377.58	374.16	370.73	367.31	363.89	360.46	357.04

METAL WALL

455.75	441.55	427.36	413.16	398.96	384.77	370.57	356.37	342.18	327.98
313.74	299.59	285.39	271.20	257.00	242.81	228.61	214.41	200.22	186.02

AIR COOLANT (OUTLET TO INLET)

489.42	464.45	439.48	414.51	389.54	364.57	339.60	314.63	289.66	264.69
239.72	214.75	189.78	164.82	139.85	114.88	89.91	64.94	39.97	15.00

***** TEMPERATURE DISTRIBUTION OF STEADY STATE IN EACH COMPONENTS *****

定常時温度分布

* IN REACTOR *

(AVERAGE CHANNEL)

(1) TEMPERATURE OF COOLANT AT REACTOR INLET	370.00	炉容器入口Na温度
(2) TEMPERATURE OF FUEL	779.10	燃料ペレット平均温度
(3) TEMPERATURE OF CLAD	425.18	被覆材平均温度
(4) TEMPERATURE OF COOLANT IN CORE	411.04	炉心平均Na温度
(5) TEMPERATURE OF STRUCTURE	411.04	構造材(ラッパ管)平均温度
(6) TEMPERATURE OF COOLANT AT CORE OUTLET	452.08	炉心出口Na温度
(7) TEMPERATURE OF COOLANT AT BLANKET OUTLET	390.85	半径方向ブランケット出口Na温度
(8) TEMPERATURE OF COOLANT AT REACTOR OUTLET	434.92	炉容器出口Na温度

* IN IHA *

中間熱交換器内温度分布

* IN THX *

最終熱交換器内温度分布

NODE NO.	HOT (INLET)	METAL	COLD	NODE NO.	HOT (INLET)	METAL	COLD
1	434.92	427.52	422.08	1	422.08	413.14	264.15
2	431.52	424.11	418.67	2	419.76	410.40	255.28
3	428.11	420.70	415.27	3	417.35	407.60	246.04
4	424.71	417.30	411.86	4	414.84	404.68	236.41
5	421.30	413.89	408.45	5	412.22	401.64	226.39
6	417.89	410.48	405.04	6	409.50	398.48	215.95
7	414.49	407.07	401.63	7	406.66	395.18	205.08
8	411.08	403.66	398.22	8	403.70	391.75	193.76
9	407.67	400.25	394.80	9	400.63	388.17	181.96
10	404.26	396.83	391.38	10	397.42	384.45	169.68
11	400.85	393.41	387.96	11	394.08	380.57	156.89
12	397.43	389.99	384.53	12	390.60	376.54	143.56
13	394.01	386.57	381.10	13	386.98	372.33	129.69
14	390.59	383.14	377.67	14	383.21	367.95	115.23
15	387.17	379.71	374.23	15	379.28	363.39	100.18
16	383.74	376.28	370.80	16	375.19	358.64	84.50
17	380.31	372.84	367.36	17	370.93	353.69	68.17
18	376.88	369.40	363.92	18	366.49	348.54	51.16
19	373.44	365.97	360.48	19	361.87	343.17	33.45
20	370.00	362.53	357.04	20	357.06	337.69	15.00
			(INLET)				(INLET)
1次系冷却材		伝熱管	2次系冷却材	2次系冷却材		伝熱管	空気

AIR FLOW (M**3/SEC) 1.172E+02

空気流量 (2台当り)

(KG/SEC) 9.935E+01

1 次系流動計算用入力データ

PUMP OPTION IN (R) LOOP	1
PUMP OPTION IN (L) LOOP	1
DELAYED TIME IN (R) LOOP (SEC)	0.
DELAYED TIME IN (L) LOOP (SEC)	1.400E-01
PUMP DESIGN PRESSURE DROP (M)	0.
CURVE DESIGN PRESSURE DROP (M)	2.467E+01
MOMENT OF INERTIA OF FLUID	-0.
GRO#2	7.000E+02
PUMP EFFICIENCY	7.000E-01
DESIGN ROTATION SPEED OF MAIN MOTOR ...	9.300E+02
DESIGN ROTATION SPEED OF PONY MOTOR ...	1.100E+02
DESIGN PRESSURE DROP (M)	
AT PIPING 1	3.340E-01
AT PIPING 2	1.037E+00
AT PIPING 3	5.800E+00
AT IHX	5.900E-01
AT PUMP STICK	0.
FLOW AREA AT PUMP (M**2)	0.
CONSTANT IN PUMP EQUATION	
H1 ...	9.730E+01
H2 ...	-1.800E+01
H3 ...	-6.240E+00
CONSTANT IN PONY MOTOR EQ.	
H1P ...	9.714E+01
H2P ...	1.273E+01
H3P ...	-3.267E+01
CONSTANT IN PRESS. EQ.	
AT CURVE K1 ...	1.892E+00
AT IHX K2 ...	2.000E+00
AT PUMP K3 ...	2.000E+00
AT LOOP K4 ...	2.000E+00
SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 1	
U. 4.42E-01	2.97E-02 1.00E+00 2.81E-01 3.05E-02 -3.46E-01 -1.00E+00 -4.96E-01
SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 2	
1.00E+00	5.46E-01 8.04E-02 8.04E-02 8.04E-02 -9.09E-01 -1.00E+00 -1.00E+00
SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 3	
6.03E-01	7.82E-01 1.53E-02 -7.55E-01 -7.39E-01 1.06E-03 4.96E-01 1.00E+00 3.33E-01
LENGTH OF EACH PLENUM (M)	
1 2 3 4 11	
2.29E+00 1.90E-01 8.69E-01 5.87E-01 1.55E+00	
SLOPE OF FLOW PATH IN EACH PLENUM	
1 2 3 4 11	
-1.47E+00 -1.00E+00 1.53E+00 -1.00E+00 -1.51E+00	

A ループポンプオプション
 B ループポンプオプション
 A ループ事故遅れ時間
 B ループ事故遅れ時間
 ポンプ部圧力損失(トリップ時)
 炉容器部圧力損失
 GD²
 ポンプ効率
 ポンプ設計回転数
 ボンモータ設計回転数
 配管 1 の圧力損失
 配管 2 の圧力損失
 配管 3 の圧力損失
 中間熱交換器部圧力損失
 ポンプ部圧力損失(スティック時)
 } ポンプ特性曲線定数
 } ボンモータ特性曲線定数
 炉容器部圧力損失算出べき乗
 中間熱交換器部圧力損失算出べき乗
 ポンプ部圧力損失算出べき乗
 ループ部圧力損失算出べき乗
 配管 1 の流路勾配
 配管 2 の流路勾配
 配管 3 の流路勾配
 プレナム部流路長さ
 プレナム部流路勾配

空気系流動計算用入力データ

[illegible]

炉心部に関する出力												
時間	出力 (相対値)		反 応 度			炉 内 各 部 温 度						
	全出力	核分裂による出力	挿入反応度	フィードバック反応度	スクラム反応度	全反応度	燃料ペレット	被覆材	冷却材	構造材	炉心出口	ブランケット出口
TIME (SEC)	TOTAL	FISSION	ACCIDENT	FEEDBACK	SCRAM	NET	FUEL	CLAD	COOLANT	STRUCTURE	CORE OUTLET	BLANKET OUTLET
3.000E-01	9.998E-01	9.998E-01	0.	-4.993E-07	4.354E-07	-9.347E-07	779.10	425.25	411.09	411.06	452.19	390.88
6.000E-01	3.517E-01	3.517E-01	0.	4.069E-05	8.902E-03	-8.861E-03	769.91	425.38	411.35	411.27	452.70	391.01
9.000E-01	5.611E-02	5.611E-02	0.	2.503E-04	7.334E-02	-7.309E-02	730.06	423.69	410.86	411.10	451.72	390.76
1.200E+00	5.114E-02	5.114E-02	0.	4.640E-04	7.366E-02	-7.319E-02	691.94	421.09	409.52	410.02	449.04	390.08
1.500E+00	4.751E-02	4.751E-02	0.	6.610E-04	7.366E-02	-7.299E-02	658.29	418.21	407.75	408.40	445.51	389.18
1.800E+00	4.455E-02	4.455E-02	0.	8.413E-04	7.366E-02	-7.281E-02	628.55	415.25	405.79	406.51	441.59	388.19
2.100E+00	4.206E-02	4.206E-02	0.	1.006E-03	7.366E-02	-7.265E-02	602.21	412.32	403.77	404.52	437.55	387.16
2.400E+00	3.990E-02	3.990E-02	0.	1.155E-03	7.366E-02	-7.250E-02	578.87	409.51	401.76	402.51	433.53	386.14
2.700E+00	3.799E-02	3.799E-02	0.	1.290E-03	7.366E-02	-7.237E-02	558.15	406.83	399.81	400.54	429.62	385.15
3.000E+00	3.627E-02	3.627E-02	0.	1.413E-03	7.366E-02	-7.224E-02	539.73	404.31	397.94	398.65	425.89	384.20
3.300E+00	3.472E-02	3.472E-02	0.	1.524E-03	7.366E-02	-7.213E-02	523.35	401.96	396.17	396.84	422.34	383.30
3.600E+00	3.330E-02	3.330E-02	0.	1.624E-03	7.366E-02	-7.203E-02	508.77	399.76	394.49	395.14	418.99	382.45
3.900E+00	3.200E-02	3.200E-02	0.	1.719E-03	7.366E-02	-7.194E-02	495.76	397.72	392.92	393.53	415.85	381.65
4.200E+00	3.080E-02	3.080E-02	0.	1.797E-03	7.366E-02	-7.186E-02	484.16	395.82	391.45	392.02	412.90	380.90
4.500E+00	2.968E-02	2.968E-02	0.	1.872E-03	7.366E-02	-7.178E-02	473.79	394.07	390.08	390.62	410.16	380.20
4.800E+00	2.864E-02	2.864E-02	0.	1.939E-03	7.366E-02	-7.172E-02	464.52	392.45	388.80	389.30	407.60	379.55
6.000E+00	2.513E-02	2.513E-02	0.	2.152E-03	7.366E-02	-7.150E-02	436.11	387.10	384.51	384.90	399.03	377.37
9.000E+00	1.933E-02	1.933E-02	0.	2.432E-03	7.366E-02	-7.122E-02	400.70	379.27	378.05	378.24	386.09	374.09
1.200E+01	1.586E-02	1.586E-02	0.	2.546E-03	7.366E-02	-7.111E-02	387.22	375.69	374.99	375.09	379.98	372.54
1.500E+01	1.352E-02	1.352E-02	0.	2.596E-03	7.366E-02	-7.106E-02	381.47	373.98	373.51	373.56	377.02	371.78
1.800E+01	1.181E-02	1.181E-02	0.	2.621E-03	7.366E-02	-7.103E-02	378.70	373.13	372.77	372.79	375.53	371.41
2.100E+01	1.048E-02	1.048E-02	0.	2.635E-03	7.366E-02	-7.102E-02	377.20	372.68	372.37	372.39	374.74	371.20
2.400E+01	9.390E-03	9.390E-03	0.	2.643E-03	7.366E-02	-7.101E-02	376.27	372.42	372.15	372.16	374.29	371.09
2.700E+01	8.478E-03	8.478E-03	0.	2.648E-03	7.366E-02	-7.101E-02	375.63	372.25	372.01	372.02	374.02	371.02
3.000E+01	7.697E-03	7.697E-03	0.	2.652E-03	7.366E-02	-7.100E-02	375.16	372.14	371.91	371.92	373.83	370.97
3.300E+01	7.017E-03	7.017E-03	0.	2.655E-03	7.366E-02	-7.100E-02	374.78	372.05	371.84	371.85	373.68	370.94
3.600E+01	6.419E-03	6.419E-03	0.	2.657E-03	7.366E-02	-7.100E-02	374.46	371.99	371.79	371.79	373.59	370.91
3.900E+01	5.887E-03	5.887E-03	0.	2.660E-03	7.366E-02	-7.100E-02	374.19	371.91	371.73	371.74	373.47	370.88
4.200E+01	5.411E-03	5.411E-03	0.	2.662E-03	7.366E-02	-7.099E-02	373.92	371.81	371.64	371.65	373.29	370.83
4.500E+01	4.983E-03	4.983E-03	0.	2.665E-03	7.366E-02	-7.099E-02	373.65	371.70	371.54	371.55	373.09	370.78
4.800E+01	4.595E-03	4.595E-03	0.	2.668E-03	7.366E-02	-7.099E-02	373.39	371.58	371.44	371.44	372.88	370.73
5.100E+01	4.243E-03	4.243E-03	0.	2.670E-03	7.366E-02	-7.099E-02	373.14	371.47	371.34	371.34	372.67	370.68
5.400E+01	3.922E-03	3.922E-03	0.	2.673E-03	7.366E-02	-7.098E-02	372.91	371.36	371.24	371.25	372.48	370.63
5.700E+01	3.629E-03	3.629E-03	0.	2.675E-03	7.366E-02	-7.098E-02	372.69	371.27	371.15	371.16	372.30	370.59
6.000E+01	3.361E-03	3.361E-03	0.	2.677E-03	7.366E-02	-7.098E-02	372.50	371.18	371.07	371.08	372.13	370.55
6.300E+01	3.116E-03	3.116E-03	0.	2.679E-03	7.366E-02	-7.098E-02	372.32	371.09	371.00	371.00	371.98	370.52
6.600E+01	2.891E-03	2.891E-03	0.	2.680E-03	7.366E-02	-7.098E-02	372.15	371.02	370.93	370.93	371.84	370.48
6.900E+01	2.684E-03	2.684E-03	0.	2.682E-03	7.366E-02	-7.097E-02	372.00	370.95	370.86	370.87	371.71	370.45
7.200E+01	2.495E-03	2.495E-03	0.	2.684E-03	7.366E-02	-7.097E-02	371.86	370.88	370.80	370.80	371.59	370.41
7.500E+01	2.320E-03	2.320E-03	0.	2.685E-03	7.366E-02	-7.097E-02	371.72	370.81	370.74	370.74	371.49	370.37
7.800E+01	2.159E-03	2.159E-03	0.	2.687E-03	7.366E-02	-7.097E-02	371.59	370.74	370.67	370.67	371.38	370.32
8.100E+01	2.011E-03	2.011E-03	0.	2.688E-03	7.366E-02	-7.097E-02	371.46	370.66	370.59	370.60	371.28	370.25
8.400E+01	1.875E-03	1.875E-03	0.	2.690E-03	7.366E-02	-7.097E-02	371.33	370.57	370.51	370.51	371.18	370.18
8.700E+01	1.749E-03	1.749E-03	0.	2.692E-03	7.366E-02	-7.096E-02	371.19	370.47	370.41	370.42	371.07	370.09
9.000E+01	1.633E-03	1.633E-03	0.	2.694E-03	7.366E-02	-7.096E-02	371.05	370.36	370.31	370.31	370.96	369.98
9.300E+01	1.526E-03	1.526E-03	0.	2.696E-03	7.366E-02	-7.096E-02	370.89	370.24	370.18	370.19	370.84	369.86
9.600E+01	1.427E-03	1.427E-03	0.	2.698E-03	7.366E-02	-7.096E-02	370.72	370.10	370.04	370.05	370.71	369.72
9.900E+01	1.335E-03	1.335E-03	0.	2.701E-03	7.366E-02	-7.096E-02	370.54	369.94	369.89	369.90	370.56	369.56
1.020E+02	1.250E-03	1.250E-03	0.	2.704E-03	7.366E-02	-7.095E-02	370.35	369.76	369.71	369.72	370.40	369.38
1.050E+02	1.172E-03	1.172E-03	0.	2.707E-03	7.366E-02	-7.095E-02	370.14	369.57	369.52	369.53	370.22	369.18
1.080E+02	1.099E-03	1.099E-03	0.	2.711E-03	7.366E-02	-7.095E-02	369.91	369.36	369.31	369.33	370.02	368.97
1.110E+02	1.031E-03	1.031E-03	0.	2.714E-03	7.366E-02	-7.094E-02	369.68	369.14	369.09	369.10	369.81	368.74
1.140E+02	9.688E-04	9.688E-04	0.	2.718E-03	7.366E-02	-7.094E-02	369.42	368.90	368.85	368.87	369.58	368.50
1.170E+02	9.107E-04	9.107E-04	0.	2.722E-03	7.366E-02	-7.093E-02	369.16	368.65	368.60	368.62	369.34	368.24
1.200E+02	8.567E-04	8.567E-04	0.	2.727E-03	7.366E-02	-7.093E-02	368.89	368.39	368.34	368.36	369.08	367.98
1.230E+02	8.065E-04	8.065E-04	0.	2.731E-03	7.366E-02	-7.092E-02	368.60	368.12	368.07	368.09	368.82	367.70

1.260E+02	7.598E-04	7.598E-04	0.	2.736E-03	7.366E-02-7.092E-02	368.31	367.84	367.79	367.81	368.54	367.42
1.290E+02	7.164E-04	7.164E-04	0.	2.741E-03	7.366E-02-7.092E-02	368.02	367.55	367.51	367.53	368.26	367.14
1.320E+02	6.759E-04	6.759E-04	0.	2.745E-03	7.366E-02-7.091E-02	367.71	367.26	367.22	367.24	367.96	366.85
1.350E+02	6.381E-04	6.381E-04	0.	2.750E-03	7.366E-02-7.091E-02	367.41	366.97	366.93	366.94	367.67	366.56
1.380E+02	6.029E-04	6.029E-04	0.	2.755E-03	7.366E-02-7.090E-02	367.10	366.67	366.63	366.65	367.36	366.28
1.410E+02	5.699E-04	5.699E-04	0.	2.760E-03	7.366E-02-7.090E-02	366.80	366.38	366.34	366.36	367.06	365.99
1.440E+02	5.392E-04	5.392E-04	0.	2.765E-03	7.366E-02-7.089E-02	366.50	366.09	366.06	366.07	366.76	365.71
1.470E+02	5.104E-04	5.104E-04	0.	2.769E-03	7.366E-02-7.089E-02	366.20	365.81	365.77	365.79	366.46	365.44
1.500E+02	4.835E-04	4.835E-04	0.	2.774E-03	7.366E-02-7.088E-02	365.91	365.53	365.50	365.51	366.16	365.17
1.530E+02	4.582E-04	4.582E-04	0.	2.778E-03	7.366E-02-7.088E-02	365.62	365.26	365.23	365.24	365.87	364.91
1.560E+02	4.346E-04	4.346E-04	0.	2.783E-03	7.366E-02-7.087E-02	365.34	365.00	364.97	364.98	365.58	364.66
1.590E+02	4.124E-04	4.124E-04	0.	2.787E-03	7.366E-02-7.087E-02	365.08	364.75	364.72	364.73	365.31	364.43
1.620E+02	3.916E-04	3.916E-04	0.	2.791E-03	7.366E-02-7.087E-02	364.82	364.51	364.48	364.49	365.04	364.20
1.650E+02	3.720E-04	3.720E-04	0.	2.795E-03	7.366E-02-7.086E-02	364.58	364.28	364.25	364.27	364.78	363.99
1.680E+02	3.536E-04	3.536E-04	0.	2.798E-03	7.366E-02-7.086E-02	364.35	364.07	364.04	364.05	364.54	363.80
1.710E+02	3.363E-04	3.363E-04	0.	2.802E-03	7.366E-02-7.085E-02	364.14	363.87	363.84	363.86	364.31	363.61
1.740E+02	3.199E-04	3.199E-04	0.	2.805E-03	7.366E-02-7.085E-02	363.93	363.68	363.66	363.67	364.10	363.45
1.770E+02	3.046E-04	3.046E-04	0.	2.808E-03	7.366E-02-7.085E-02	363.75	363.51	363.49	363.50	363.89	363.29
1.800E+02	2.901E-04	2.901E-04	0.	2.810E-03	7.366E-02-7.085E-02	363.57	363.35	363.33	363.34	363.71	363.15
1.830E+02	2.764E-04	2.764E-04	0.	2.813E-03	7.366E-02-7.084E-02	363.41	363.21	363.19	363.20	363.53	363.02
1.860E+02	2.635E-04	2.635E-04	0.	2.815E-03	7.366E-02-7.084E-02	363.27	363.06	363.06	363.07	363.38	362.91
1.890E+02	2.513E-04	2.513E-04	0.	2.817E-03	7.366E-02-7.084E-02	363.14	362.96	362.95	362.95	363.23	362.81

時間 Time (SEC)	A ループ中間熱交換器出入口温度				A ループ最終熱交換器出入口温度				A ループ冷却材流量比		
	高温側入口	高温側出口	低温側入口	低温側出口	Na側入口	Na側出口	空気側入口	空気側出口	1次系	2次系	空気系
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	INLET HOT	OUTLET HOT	INLET COLD	OUTLET COLD	INLET HOT	OUTLET HOT	INLET COLD	OUTLET COLD	PRIMARY	SECONDARY	AIR
3.000E+01	434.92	359.99	357.06	422.07	422.08	357.05	15.00	269.21	9.844E-01	1.000E+00	8.774E-01
4.000E+01	434.92	359.99	357.06	422.05	422.08	357.04	15.00	270.25	9.516E-01	1.000E+00	7.312E-01
5.000E+01	434.92	359.99	357.06	422.00	422.08	357.04	15.00	270.61	9.152E-01	1.000E+00	7.260E-01
6.000E+01	434.92	359.99	357.06	421.92	422.08	357.05	15.00	270.64	8.790E-01	1.000E+00	7.249E-01
7.000E+01	434.92	359.99	357.06	421.81	422.08	357.07	15.00	270.76	8.461E-01	1.000E+00	7.239E-01
8.000E+01	434.92	359.99	357.06	421.66	422.08	357.09	15.00	270.64	8.150E-01	1.000E+00	7.228E-01
9.000E+01	434.92	359.99	357.06	421.47	422.08	357.11	15.00	270.91	7.861E-01	1.000E+00	7.218E-01
1.000E+02	434.92	359.99	357.06	421.26	422.08	357.13	15.00	270.98	7.592E-01	1.000E+00	7.207E-01
2.000E+02	434.92	359.99	357.06	421.03	422.08	357.16	15.00	277.06	7.342E-01	1.000E+00	7.197E-01
3.000E+02	434.92	357.92	357.06	420.77	422.08	357.19	15.00	277.13	7.108E-01	1.000E+00	7.187E-01
4.000E+02	434.92	357.99	357.06	420.46	422.08	357.22	15.00	277.20	6.888E-01	1.000E+00	7.177E-01
5.000E+02	434.92	357.92	357.06	420.17	422.08	357.25	15.00	277.27	6.682E-01	1.000E+00	7.167E-01
6.000E+02	434.92	357.92	357.06	419.85	422.08	357.28	15.00	277.34	6.488E-01	1.000E+00	7.158E-01
7.000E+02	434.92	357.92	357.06	419.50	422.08	357.31	15.00	277.41	6.306E-01	1.000E+00	7.148E-01
8.000E+02	434.92	357.92	357.06	419.14	422.08	357.34	15.00	277.48	6.133E-01	1.000E+00	7.139E-01
9.000E+02	434.92	357.92	357.06	418.76	422.08	357.37	15.00	277.55	5.970E-01	1.000E+00	7.129E-01
1.000E+03	434.92	357.92	357.06	418.36	422.08	357.40	15.00	277.61	5.815E-01	1.000E+00	7.119E-01
2.000E+03	434.92	357.92	357.06	417.95	422.08	357.43	15.00	277.68	5.665E-01	1.000E+00	7.109E-01
3.000E+03	434.92	357.92	357.06	417.54	422.08	357.46	15.00	277.75	5.520E-01	1.000E+00	7.099E-01
4.000E+03	434.92	357.92	357.06	417.14	422.08	357.49	15.00	277.82	5.380E-01	1.000E+00	7.089E-01
5.000E+03	434.92	357.92	357.06	416.75	422.08	357.52	15.00	277.89	5.245E-01	1.000E+00	7.079E-01
6.000E+03	434.92	357.92	357.06	416.36	422.08	357.55	15.00	277.96	5.115E-01	1.000E+00	7.069E-01
7.000E+03	434.92	357.92	357.06	415.97	422.08	357.58	15.00	278.03	4.990E-01	1.000E+00	7.059E-01
8.000E+03	434.92	357.92	357.06	415.58	422.08	357.61	15.00	278.10	4.870E-01	1.000E+00	7.049E-01
9.000E+03	434.92	357.92	357.06	415.20	422.08	357.64	15.00	278.17	4.755E-01	1.000E+00	7.039E-01
1.000E+04	434.92	357.92	357.06	414.81	422.08	357.67	15.00	278.24	4.645E-01	1.000E+00	7.029E-01
2.000E+04	434.92	357.92	357.06	414.42	422.08	357.70	15.00	278.31	4.540E-01	1.000E+00	7.019E-01
3.000E+04	434.92	357.92	357.06	414.03	422.08	357.73	15.00	278.38	4.440E-01	1.000E+00	7.009E-01
4.000E+04	434.92	357.92	357.06	413.64	422.08	357.76	15.00	278.45	4.345E-01	1.000E+00	6.999E-01
5.000E+04	434.92	357.92	357.06	413.25	422.08	357.79	15.00	278.52	4.255E-01	1.000E+00	6.989E-01
6.000E+04	434.92	357.92	357.06	412.86	422.08	357.82	15.00	278.59	4.170E-01	1.000E+00	6.979E-01
7.000E+04	434.92	357.92	357.06	412.47	422.08	357.85	15.00	278.66	4.090E-01	1.000E+00	6.969E-01
8.000E+04	434.92	357.92	357.06	412.08	422.08	357.88	15.00	278.73	4.015E-01	1.000E+00	6.959E-01
9.000E+04	434.92	357.92	357.06	411.69	422.08	357.91	15.00	278.80	3.945E-01	1.000E+00	6.949E-01
1.000E+05	434.92	357.92	357.06	411.30	422.08	357.94	15.00	278.87	3.880E-01	1.000E+00	6.939E-01
2.000E+05	434.92	357.92	357.06	410.91	422.08	357.97	15.00	278.94	3.820E-01	1.000E+00	6.929E-01
3.000E+05	434.92	357.92	357.06	410.52	422.08	358.00	15.00	279.01	3.765E-01	1.000E+00	6.919E-01
4.000E+05	434.92	357.92	357.06	410.13	422.08	358.03	15.00	279.08	3.715E-01	1.000E+00	6.909E-01
5.000E+05	434.92	357.92	357.06	409.74	422.08	358.06	15.00	279.15	3.670E-01	1.000E+00	6.899E-01
6.000E+05	434.92	357.92	357.06	409.35	422.08	358.09	15.00	279.22	3.630E-01	1.000E+00	6.889E-01
7.000E+05	434.92	357.92	357.06	408.96	422.08	358.12	15.00	279.29	3.595E-01	1.000E+00	6.879E-01
8.000E+05	434.92	357.92	357.06	408.57	422.08	358.15	15.00	279.36	3.565E-01	1.000E+00	6.869E-01
9.000E+05	434.92	357.92	357.06	408.18	422.08	358.18	15.00	279.43	3.540E-01	1.000E+00	6.859E-01
1.000E+06	434.92	357.92	357.06	407.79	422.08	358.21	15.00	279.50	3.520E-01	1.000E+00	6.849E-01
2.000E+06	434.92	357.92	357.06	407.40	422.08	358.24	15.00	279.57	3.505E-01	1.000E+00	6.839E-01
3.000E+06	434.92	357.92	357.06	407.01	422.08	358.27	15.00	279.64	3.495E-01	1.000E+00	6.829E-01
4.000E+06	434.92	357.92	357.06	406.62	422.08	358.30	15.00	279.71	3.490E-01	1.000E+00	6.819E-01
5.000E+06	434.92	357.92	357.06	406.23	422.08	358.33	15.00	279.78	3.490E-01	1.000E+00	6.809E-01
6.000E+06	434.92	357.92	357.06	405.84	422.08	358.36	15.00	279.85	3.495E-01	1.000E+00	6.799E-01
7.000E+06	434.92	357.92	357.06	405.45	422.08	358.39	15.00	279.92	3.505E-01	1.000E+00	6.789E-01
8.000E+06	434.92	357.92	357.06	405.06	422.08	358.42	15.00	280.00	3.520E-01	1.000E+00	6.779E-01
9.000E+06	434.92	357.92	357.06	404.67	422.08	358.45	15.00	280.07	3.540E-01	1.000E+00	6.769E-01
1.000E+07	434.92	357.92	357.06	404.28	422.08	358.48	15.00	280.14	3.565E-01	1.000E+00	6.759E-01
2.000E+07	434.92	357.92	357.06	403.89	422.08	358.51	15.00	280.21	3.595E-01	1.000E+00	6.749E-01
3.000E+07	434.92	357.92	357.06	403.50	422.08	358.54	15.00	280.28	3.635E-01	1.000E+00	6.739E-01
4.000E+07	434.92	357.92	357.06	403.11	422.08	358.57	15.00	280.35	3.680E-01	1.000E+00	6.729E-01
5.000E+07	434.92	357.92	357.06	402.72	422.08	358.60	15.00	280.42	3.730E-01	1.000E+00	6.719E-01
6.000E+07	434.92	357.92	357.06	402.33	422.08	358.63	15.00	280.49	3.785E-01	1.000E+00	6.709E-01
7.000E+07	434.92	357.92	357.06	401.94	422.08	358.66	15.00	280.56	3.845E-01	1.000E+00	6.699E-01
8.000E+07	434.92	357.92	357.06	401.55	422.08	358.69	15.00	280.63	3.910E-01	1.000E+00	6.689E-01
9.000E+07	434.92	357.92	357.06	401.16	422.08	358.72	15.00	280.70	3.980E-01	1.000E+00	6.679E-01
1.000E+08	434.92	357.92	357.06	400.77	422.08	358.75	15.00	280.77	4.055E-01	1.000E+00	6.669E-01
2.000E+08	434.92	357.92	357.06	400.38	422.08	358.78	15.00	280.84	4.140E-01	1.000E+00	6.659E-01
3.000E+08	434.92	357.92	357.06	399.99	422.08	358.81	15.00	280.91	4.230E-01	1.000E+00	6.649E-01
4.000E+08	434.92	357.92	357.06	399.60	422.08	358.84	15.00	280.98	4.325E-01	1.000E+00	6.639E-01
5.000E+08	434.92	357.92	357.06	399.21	422.08	358.87	15.00	281.05	4.425E-01	1.000E+00	6.629E-01
6.000E+08	434.92	357.92	357.06	398.82	422.08	358.90	15.00	281.12	4.530E-01	1.000E+00	6.619E-01
7.000E+08	434.92	357.92	357.06	398.43	422.08	358.93	15.00	281.19	4.640E-01	1.000E+00	6.609E-01
8.000E+08	434.92	357.92	357.06	398.04	422.08	358.96	15.00	281.26	4.755E-01	1.000E+00	6.599E-01
9.000E+08	434.92	357.92	357.06	397.65	422.08	358.99	15.00	281.33	4.875E-01	1.000E+00	6.589E-01
1.000E+09	434.92	357.92	357.06	397.26	422.08	359.02	15.00	281.40	5.000E-01	1.000E+00	6.579E-01
2.000E+09	434.92	357.92	357.06	396.87	422.08	359.05	15.00	281.47	5.130E-01	1.000E+00	6.569E-01
3.000E+09	434.92	357.92	357.06	396.48	422.08	359.08	15.00	281.54	5.265E-01	1.000E+00	6.559E-01
4.000E+09	434.92	357.92	357.06	396.09	422.08	359.11	15.00	281.61	5.405E-01	1.000E+00	6.549E-01
5.000E+09	434.92	357.92	357.06	395.70	422.08	359.14	15.00	281.68	5.550E-01	1.000E+00	6.539E-01
6.000E+09	434.92	357.92	357.06	395.31	422.08	359.17	15.00	281.75	5.700E-01	1.000E+00	6.529E-01
7.000E+09	434.92	357.92	357.06	394.92	422.08	359.20	15.00	281.82	5.855E-01	1.000E+00	6.519E-01
8.000E+09	434.92	357.92	357.06	394.53	422.08	359.23	15.00	281.89	6.015E-01	1.000E+00	6.509E-01
9.000E+09	434.92	357.92	357.06	394.14	422.08	359.26	15.00	281.96	6.180E-01	1.000E+00	6.499E-01
1.000E+10	434.92	357.92	357.06	393.75	422.08	359.29	15.00	282.03	6.350E-01	1.000E+00	6.489E-01
2.000E+10	434.9										

TIME (SEC)	***** TEMPERATURE (INLET,OUTLET) IN HEAT EXCHANGER (LOOP(R)) *****										
	-----AHX-----								-----FLOW RATE-----		
	HOT		COLD		HOT		COLD		PRIMARY	SECONDARY	AIR
	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET			
1.080E+02	432.40	362.15	362.15	373.36	371.68	360.87	15.00	275.34	1.621E-01	1.000E+00	5.974E-01
1.110E+02	431.99	362.13	362.11	373.37	371.92	360.71	15.00	275.54	1.621E-01	1.000E+00	5.869E-01
1.140E+02	431.55	362.10	362.08	373.35	372.15	360.55	15.00	275.79	1.621E-01	1.000E+00	5.762E-01
1.170E+02	431.10	362.05	361.99	373.30	372.37	360.38	15.00	276.08	1.621E-01	1.000E+00	5.652E-01
1.200E+02	430.62	361.98	361.91	373.24	372.57	360.22	15.00	276.42	1.621E-01	1.000E+00	5.539E-01
1.230E+02	430.13	361.90	361.82	373.15	372.76	360.05	15.00	276.81	1.621E-01	1.000E+00	5.424E-01
1.260E+02	429.62	361.80	361.71	373.05	372.92	359.89	15.00	277.24	1.621E-01	1.000E+00	5.307E-01
1.290E+02	429.10	361.70	361.59	372.93	373.06	359.73	15.00	277.71	1.621E-01	1.000E+00	5.189E-01
1.320E+02	428.56	361.58	361.46	372.79	373.17	359.57	15.00	278.22	1.621E-01	1.000E+00	5.069E-01
1.350E+02	428.01	361.45	361.32	372.64	373.25	359.41	15.00	278.77	1.622E-01	1.000E+00	4.948E-01
1.380E+02	427.46	361.31	361.18	372.48	373.31	359.26	15.00	279.36	1.622E-01	1.000E+00	4.827E-01
1.410E+02	426.89	361.17	361.03	372.30	373.34	359.11	15.00	279.99	1.622E-01	1.000E+00	4.705E-01
1.440E+02	426.32	361.02	360.87	372.11	373.35	358.97	15.00	280.65	1.622E-01	1.000E+00	4.584E-01
1.470E+02	425.74	360.87	360.72	371.92	373.33	358.83	15.00	281.34	1.622E-01	1.000E+00	4.462E-01
1.500E+02	425.16	360.71	360.55	371.71	373.28	358.70	15.00	282.06	1.622E-01	1.000E+00	4.341E-01
1.530E+02	424.57	360.55	360.39	371.50	373.22	358.57	15.00	282.81	1.622E-01	1.000E+00	4.221E-01
1.560E+02	423.98	360.39	360.23	371.29	373.13	358.46	15.00	283.59	1.622E-01	1.000E+00	4.101E-01
1.590E+02	423.39	360.22	360.06	371.06	373.03	358.34	15.00	284.40	1.622E-01	1.000E+00	3.983E-01
1.620E+02	422.79	360.06	359.90	370.84	372.91	358.24	15.00	285.23	1.622E-01	1.000E+00	3.866E-01
1.650E+02	422.20	359.90	359.74	370.61	372.77	358.14	15.00	286.09	1.622E-01	1.000E+00	3.751E-01
1.680E+02	421.60	359.74	359.58	370.38	372.62	358.05	15.00	286.96	1.622E-01	1.000E+00	3.637E-01
1.710E+02	421.01	359.58	359.43	370.15	372.46	357.96	15.00	287.85	1.622E-01	1.000E+00	3.525E-01
1.740E+02	420.41	359.42	359.27	369.92	372.28	357.89	15.00	288.77	1.622E-01	1.000E+00	3.415E-01
1.770E+02	419.82	359.27	359.13	369.69	372.09	357.82	15.00	289.69	1.622E-01	1.000E+00	3.307E-01
1.800E+02	419.22	359.13	358.98	369.46	371.90	357.76	15.00	290.64	1.622E-01	1.000E+00	3.201E-01
1.830E+02	418.63	358.98	358.85	369.23	371.69	357.70	15.00	290.95	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01
1.860E+02	418.05	358.85	358.72	369.01	371.48	357.64	15.00	290.83	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01
1.890E+02	417.46	358.72	358.59	368.79	371.27	357.57	15.00	290.70	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01

TIME (SEC)	***** TEMPERATURE (INLET,OUTLET) IN HEAT EXCHANGER (LOOP(L)) *****										***** FLOW RATE *****		
	IHX		AHX		IHX		AHX		IHX				
	HOT INLET	OUTLET	COLD INLET	OUTLET	HOT INLET	OUTLET	COLD INLET	OUTLET	HOT INLET	OUTLET	PRIMARY	SECONDARY	AIR
3.000E-01	434.92	370.00	357.06	422.08	422.08	357.05	15.00	269.21	9.957E-01	1.000E+00	8.774E-01		
6.000E-01	434.92	369.97	357.06	422.06	422.08	357.04	15.00	276.25	9.717E-01	1.000E+00	7.312E-01		
9.000E-01	434.92	369.86	357.06	422.03	422.08	357.04	15.00	276.61	9.396E-01	1.000E+00	7.260E-01		
1.200E+00	434.92	369.74	357.06	421.97	422.08	357.05	15.00	276.69	9.058E-01	1.000E+00	7.249E-01		
1.500E+00	434.92	369.55	357.06	421.88	422.08	357.07	15.00	276.76	8.728E-01	1.000E+00	7.239E-01		
1.800E+00	434.92	369.33	357.06	421.76	422.08	357.09	15.00	276.84	8.413E-01	1.000E+00	7.228E-01		
2.100E+00	434.92	369.07	357.06	421.61	422.08	357.11	15.00	276.91	8.116E-01	1.000E+00	7.218E-01		
2.400E+00	434.92	368.79	357.06	421.42	422.08	357.13	15.00	276.98	7.837E-01	1.000E+00	7.208E-01		
2.700E+00	434.92	368.49	357.06	421.21	422.08	357.16	15.00	277.06	7.575E-01	1.000E+00	7.197E-01		
3.000E+00	434.92	368.18	357.06	420.97	422.08	357.19	15.00	277.13	7.330E-01	1.000E+00	7.187E-01		
3.300E+00	434.92	367.86	357.06	420.71	422.08	357.22	15.00	277.20	7.099E-01	1.000E+00	7.177E-01		
3.600E+00	434.92	367.54	357.06	420.43	422.08	357.25	15.00	277.27	6.882E-01	1.000E+00	7.167E-01		
3.900E+00	434.92	367.21	357.06	420.12	422.08	357.28	15.00	277.34	6.678E-01	1.000E+00	7.158E-01		
4.200E+00	434.92	366.87	357.06	419.79	422.08	357.31	15.00	277.41	6.485E-01	1.000E+00	7.148E-01		
4.500E+00	434.92	366.54	357.06	419.45	422.08	357.34	15.00	277.48	6.303E-01	1.000E+00	7.139E-01		
4.800E+00	434.92	366.21	357.06	419.08	422.08	357.37	15.00	277.55	6.131E-01	1.000E+00	7.129E-01		
5.100E+00	434.92	365.93	357.06	417.46	422.08	357.49	15.00	277.81	5.928E-01	1.000E+00	7.094E-01		
5.400E+00	434.93	365.20	357.06	412.46	422.08	357.81	15.00	278.40	4.438E-01	1.000E+00	7.021E-01		
1.200E+01	434.92	360.27	357.06	406.61	422.08	358.13	15.00	278.89	3.713E-01	1.000E+00	6.965E-01		
1.500E+01	434.92	359.00	357.05	400.49	422.08	358.45	15.00	279.30	3.197E-01	1.000E+00	6.924E-01		
1.800E+01	434.93	358.20	357.06	394.59	422.07	358.77	15.00	279.63	2.814E-01	1.000E+00	6.896E-01		
2.100E+01	434.94	357.72	357.05	389.23	422.10	359.09	15.00	279.91	2.518E-01	1.000E+00	6.878E-01		
2.400E+01	434.93	357.43	357.06	384.60	422.04	359.41	15.00	280.14	2.284E-01	1.000E+00	6.868E-01		
2.700E+01	434.92	357.27	357.06	380.74	422.13	359.72	15.00	280.33	2.095E-01	1.000E+00	6.864E-01		
3.000E+01	434.90	357.17	357.03	377.61	422.27	360.03	15.00	280.48	1.939E-01	1.000E+00	6.866E-01		
3.300E+01	434.89	357.10	357.04	375.13	421.65	360.34	15.00	280.61	1.809E-01	1.000E+00	6.872E-01		
3.600E+01	434.89	357.10	357.13	373.06	419.59	360.64	15.00	280.70	1.661E-01	1.000E+00	6.881E-01		
3.900E+01	434.89	357.19	357.30	371.60	416.02	360.93	15.00	280.72	1.629E-01	1.000E+00	6.892E-01		
4.200E+01	434.90	357.36	357.54	370.80	411.25	361.20	15.00	280.67	1.626E-01	1.000E+00	6.905E-01		
4.500E+01	434.92	357.59	357.82	370.39	405.73	361.43	15.00	280.54	1.625E-01	1.000E+00	6.918E-01		
4.800E+01	434.95	357.85	358.12	370.19	399.98	361.63	15.00	280.32	1.625E-01	1.000E+00	6.930E-01		
5.100E+01	434.98	358.15	358.43	370.15	394.39	361.80	15.00	280.02	1.625E-01	1.000E+00	6.939E-01		
5.400E+01	435.01	358.45	358.75	370.21	389.28	361.94	15.00	279.66	1.625E-01	1.000E+00	6.945E-01		
5.700E+01	435.04	358.76	359.07	370.33	384.79	362.04	15.00	279.24	1.625E-01	1.000E+00	6.945E-01		
6.000E+01	435.07	359.08	359.38	370.50	381.03	362.12	15.00	278.80	1.625E-01	1.000E+00	6.939E-01		
6.300E+01	435.08	359.39	359.70	370.71	377.90	362.17	15.00	278.34	1.624E-01	1.000E+00	6.927E-01		
6.600E+01	435.08	359.70	360.01	370.94	375.33	362.20	15.00	277.87	1.624E-01	1.000E+00	6.909E-01		
6.900E+01	435.07	360.02	360.32	371.17	373.36	362.21	15.00	277.42	1.623E-01	1.000E+00	6.884E-01		
7.200E+01	435.03	360.32	360.61	371.42	371.99	362.19	15.00	276.98	1.623E-01	1.000E+00	6.851E-01		
7.500E+01	434.97	360.61	360.89	371.66	371.11	362.15	15.00	276.58	1.623E-01	1.000E+00	6.812E-01		
7.800E+01	434.88	360.89	361.15	371.90	370.61	362.10	15.00	276.22	1.622E-01	1.000E+00	6.766E-01		
8.100E+01	434.77	361.15	361.38	372.14	370.35	362.03	15.00	275.89	1.622E-01	1.000E+00	6.714E-01		
8.400E+01	434.62	361.38	361.59	372.36	370.26	361.95	15.00	275.63	1.622E-01	1.000E+00	6.654E-01		
8.700E+01	434.44	361.57	361.76	372.57	370.28	361.85	15.00	275.41	1.621E-01	1.000E+00	6.589E-01		
9.000E+01	434.23	361.74	361.90	372.76	370.39	361.74	15.00	275.24	1.621E-01	1.000E+00	6.518E-01		
9.300E+01	433.99	361.88	362.01	372.92	370.55	361.62	15.00	275.12	1.621E-01	1.000E+00	6.441E-01		
9.600E+01	433.71	361.99	362.09	373.06	370.75	361.49	15.00	275.06	1.621E-01	1.000E+00	6.359E-01		
9.900E+01	433.41	362.07	362.14	373.18	370.96	361.35	15.00	275.05	1.621E-01	1.000E+00	6.272E-01		
1.020E+02	433.08	362.13	362.17	373.27	371.20	361.21	15.00	275.09	1.621E-01	1.000E+00	6.180E-01		
1.050E+02	432.72	362.16	362.18	373.33	371.44	361.05	15.00	275.18	1.621E-01	1.000E+00	6.084E-01		

時間 (hr) (Sec)	B ループ中間熱交換器出入口温度								B ループ最終熱交換器出入口温度								B ループ冷却材流量比		
	高温側入口		高温側出口		低温側入口		低温側出口		高温側入口		高温側出口		低温側入口		低温側出口		1次系	2次系	空気系
	*****		*****		*****		*****		*****		*****		*****		*****		-----FLOW RATE-----		
	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	PRIMARY	SECONDARY	AIR
1.080E+00	432.33	362.17	362.17	373.36	371.68	360.90	15.00	275.33	1.621E-01	1.000E+00	5.984E-01								
1.110E+00	431.92	362.16	362.14	373.37	371.91	360.74	15.00	275.52	1.621E-01	1.000E+00	5.880E-01								
1.140E+00	431.49	362.12	362.09	373.35	372.14	360.58	15.00	275.76	1.621E-01	1.000E+00	5.773E-01								
1.170E+00	431.03	362.07	362.02	373.31	372.36	360.41	15.00	276.05	1.621E-01	1.000E+00	5.663E-01								
1.200E+00	430.56	362.01	361.94	373.25	372.57	360.25	15.00	276.39	1.621E-01	1.000E+00	5.551E-01								
1.230E+00	430.07	361.93	361.84	373.16	372.75	360.06	15.00	276.77	1.621E-01	1.000E+00	5.436E-01								
1.260E+00	429.56	361.83	361.74	373.06	372.92	359.92	15.00	277.19	1.621E-01	1.000E+00	5.319E-01								
1.290E+00	429.04	361.73	361.62	372.94	373.06	359.75	15.00	277.66	1.621E-01	1.000E+00	5.201E-01								
1.320E+00	428.51	361.61	361.49	372.81	373.17	359.59	15.00	278.17	1.622E-01	1.000E+00	5.081E-01								
1.350E+00	427.97	361.48	361.35	372.66	373.25	359.44	15.00	278.72	1.622E-01	1.000E+00	4.961E-01								
1.380E+00	427.41	361.34	361.21	372.49	373.31	359.29	15.00	279.30	1.622E-01	1.000E+00	4.839E-01								
1.410E+00	426.85	361.20	361.06	372.32	373.34	359.14	15.00	279.92	1.622E-01	1.000E+00	4.718E-01								
1.440E+00	426.28	361.05	360.91	372.13	373.35	358.99	15.00	280.56	1.622E-01	1.000E+00	4.596E-01								
1.470E+00	425.71	360.90	360.75	371.94	373.33	358.86	15.00	281.27	1.622E-01	1.000E+00	4.475E-01								
1.500E+00	425.13	360.74	360.58	371.73	373.29	358.72	15.00	281.99	1.622E-01	1.000E+00	4.354E-01								
1.530E+00	424.54	360.58	360.42	371.52	373.23	358.60	15.00	282.74	1.622E-01	1.000E+00	4.233E-01								
1.560E+00	423.95	360.42	360.26	371.31	373.14	358.46	15.00	283.52	1.622E-01	1.000E+00	4.114E-01								
1.590E+00	423.36	360.25	360.09	371.08	373.04	358.36	15.00	284.32	1.622E-01	1.000E+00	3.995E-01								
1.620E+00	422.77	360.09	359.93	370.86	372.92	358.26	15.00	285.15	1.622E-01	1.000E+00	3.878E-01								
1.650E+00	422.18	359.93	359.77	370.63	372.79	358.16	15.00	286.00	1.622E-01	1.000E+00	3.763E-01								
1.680E+00	421.58	359.76	359.61	370.40	372.64	358.07	15.00	286.87	1.622E-01	1.000E+00	3.649E-01								
1.710E+00	420.99	359.61	359.45	370.17	372.47	357.96	15.00	287.76	1.622E-01	1.000E+00	3.536E-01								
1.740E+00	420.39	359.45	359.30	369.94	372.30	357.90	15.00	288.67	1.622E-01	1.000E+00	3.426E-01								
1.770E+00	419.80	359.30	359.15	369.71	372.11	357.83	15.00	289.60	1.622E-01	1.000E+00	3.318E-01								
1.800E+00	419.21	359.15	359.01	369.48	371.92	357.77	15.00	290.54	1.622E-01	1.000E+00	3.212E-01								
1.830E+00	418.62	359.01	358.87	369.25	371.71	357.71	15.00	291.47	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01								
1.860E+00	418.03	358.87	358.74	369.03	371.50	357.65	15.00	292.44	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01								
1.890E+00	417.45	358.74	358.61	368.81	371.29	357.59	15.00	293.41	1.622E-01	1.000E+00	3.158E-01								

```

19.54.14.5JOB. PL15KIT AT JDT 21, 78K 00 04IT
19.54.14.3IN 90 CAMDS READ. 0200.
19.54.14.1P 704 WORDS - FILE INPUT ; DC 00
19.54.14.3PL1,T300,MT1,P3.
19.54.14.3IDA.517260,TERATA , , , J. P=3
19.54.14.3SHAIN BANGOU 01662
19.54.14.BETA(ON) (DEFAULT)
19.54.14.FILE OPENED -(AY) OUTPUT
19.54.15.LABEL(ULU,R,L=PLANT76*PL*LGUP,VSN=P4725T)
19.54.15.
19.55.53.( MT70 ASSIGNED)
19.56.04. MT 70 LFN=OLD (R) VSN=UP4725**
19.56.04. MT 70 LABEL NAME =PLANT76*PL*LGUP
19.56.04. MT 70 E=01, T=002, C=77062, V=0001
19.56.04.COPYBF(OLD,LGO)
19.56.04.FILE OPENED -(AY) LGO
19.56.12.UNLOAD(OLD)
19.56.12.BETA(OFF)
19.56.14.LUSET,MAP=/MAPLIST.
19.56.15.LGO.
19.56.23.FILE OPENED -(AY) MAPLIST
19.56.24. 9.915 RT SECONDS LOAD TIME
19.56.25.FILE OPENED -(AY) TAPE60
19.56.27.FILE OPENED -(AY) TAPE10
19.56.28.FILE OPENED -(AY) TAPE2
19.56.28.FILE OPENED -(AY) TAPE3
20.15.46. STOP
20.15.46. 353.918 CP SECONDS EXECUTION TIME
20.15.46.REWIND(TAPE10)
20.15.46.LABEL(0ATA,W,L=PLANT76*DATA,T=100)
20.15.46.( MT75 ASSIGNED)
20.15.53. MT 75 LFN=DATA (W) VSN=UP6622**
20.15.53. MT 75 LABEL NAME =PLANT76*DATA
20.15.53. MT 75 E=01, T=002, C=77063, V=0001
20.15.59.COPYBF(TAPE10,DATA)
20.16.06.MT75 BLOCKS WRITTEN -000047
20.16.07.EOI ENCOUNTERED AFTER COPY OF FILE
20.16.07. 0, RECORD 1
20.16.07.RETURN(DATA)
20.16.07.EXIT.
20.16.08.SC 704 WORDS - FILE TAPE60 , EQ AY
20.16.08.SC 22592 WORDS - FILE LGO , EQ AY
20.16.08.SC 1920 WORDS - FILE MAPLIST, EQ AY
20.16.08.SC 23104 WORDS - FILE TAPE10 , EQ AY
20.16.08.OP 7808 WORDS - FILE OUTPUT , DC 40
20.16.08.SC 1280 WORDS - FILE TAPE2 , EQ AY
20.16.08.SC 1280 WORDS - FILE TAPE3 , EQ AY
20.16.08.COUNTERS. PU0 PRO PL0.
20.16.08.MS 10752 WORDS (MAX 19 *4096WDS)
20.16.08.CP 356.400 SEC. 356.400 ADJ.
20.16.08.IU 36.583 SEC.
20.16.08.CM 376.598 KWS. 2.942 ADJ.
20.16.08.AVFL 11 KW
20.16.08.SS 359.342 SEC.
20.16.08.$ ACCT SYSTEM TIME= 6.0 MIN. (P=3)
20.16.08.CH 25 SEC. DSIO 2204 PRU
20.16.08.RC 424 TIMES. KUNIHARA 00059M
20.16.08.PP 42.953 SEC. DATE 03/04/77
20.16.08./11J04IT517260TERATA J
20.16.08./12J04IT520304PL15K 6.0 300(000)
20.16.08./13J04IT 90 357 37 11
20.16.08.EJ END OF JOB, BK
20 PAGES PRINTED
855 LINES PRINTED

```

付録D PLANT76ソースリスト

1	PROGRAM	PLANTM(INPUT,OUTPUT,TAPE20=INPUT,TAPE61=OUTPUT, TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,TAPE5,TAPE6,TAPE7, TAPE10,TAPE60)	PLANT2
1	2		PLANT2
5	C	PLANTM MAIN PROGRAM	PLANT2
	C		PLANT2
	C	UNIT DEFINITION	PLANT2
	C	TAPE1 = OUTPUT DATA OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN HEAT EXCHANGER	PLANT2
	C	TAPE2 = OUTPUT DATA OF I/O TEMP. AT HEAT EXCHANGER IN LOOP R.	PLANT2
10	C	TAPE3 = OUTPUT DATA OF I/O TEMP. AT HEAT EXCHANGER IN LOOP L.	PLANT2
	C	TAPE4 = OUTPUT DATA OF I/O TEMP. AT MIXING IN LOOP R.	PLANT2
	C	TAPE5 = OUTPUT DATA OF I/O TEMP. AT MIXING IN LOOP L.	PLANT2
	C	TAPE6 = OUTPUT DATA OF TEMP. DISTRIBUTION IN PIPING.	PLANT2
	C	TAPE7 = OUTPUT DATA OF TEMP. IN HOT CHANNEL.	PLANT2
15	C	TAPE10= DATA TAPE FOR PLOTTING IN BINARY MODE.	PLANT2
	C	TAPE20= STANDARD INPUT FILE	PLANT2
	C	TAPE60= TEMPORARY INPUT FILE	PLANT2
	C	TAPE61= STANDARD OUTPUT FILE	PLANT2
20	C	COMMON/TEMP/ T11(2),T01(2),T12(2),T02(2),T13(2),T03(2),T14(2), * T04(2),T15(2),T05(2),T16(2),T06(2),T17(2),T07(2), * T18(2),T08(2),T19(2),T09(2),T110(2),T010(2),T111R(2), * T111L(2),T011(2), * T112(2),T012(2),T113(2),T013(2),T114(2),T014(2), 25 * T115(2),T015(2),T116(2),T016(2),T117(2),T017(2), * T118(2),T018(2),T119(2),T019(2),T120(2),T020(2), * TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2), * TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2), * TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2) 30 * COMMON /VOLN/VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10, * VOL11,VOL12,VOL13,VOL14,VOL15,VOL16,VOL17,VOL18, * VOL19,VOL20, * ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12, 35 * DELX1,DELX2,DELX3,DELX4,DELX5,DELX6,DELX7,DELX8, * DELX9,DELX10,DELX11,DELX12, * NND1,NND2,NND3,NND4,NND5,NND6,NND7,NND8,NND9,NND10, * NND11,NND12 COMMON /NO100/DUM1(7),WAI,DUM2(4) 40 COMMON /INDEX/ IDUM3,NPA,DUM3(11),GA1,DUM4(17) COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THXMA1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3) COMMON /THI1/ THXHI1(31,3),THXMI1(31,3),THXCI1(31,3),THXMI1(31,3) COMMON /THI/ THXHI(31,3),THXMI(31,3),THXCI(31,3),THXMI(31,3) COMMON /THA/ THXHA(31,3),THXMA(31,3),THXCA(31,3),THXMA(31,3) 45 COMMON /NO5/ DELX,DELX1,TIME,MAXHX,DELX,ICOUNT,IKOUNT,IW,IWC COMMON /NO4/ V1,V2,RAH,CH,CC,CH,GC,GC,GLH,VH,DD1,AKM,GM,DELX, * O12,AH,AC,SC,SH,WH,W,CPA1,S1,S2 COMMON EERR,ERROR COMMON /ND/ NDA,ND1,TAIN COMMON /RAN1/ D120,D121,D122,D123 50 COMMON /PARA2/ XO(4),Q(4),PND COMMON /PARA3/ YO(5),R(4) COMMON /PARA1/ PHC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DEXT,FB,ORDD, 1 PPH,NOPT1,SPN COMMON /NEW/ RWC,TRI,IOPTR,CF,FS,TO,ALPHA 55 COMMON /NEW1/ TRCO(2),TBLCO(2),TRVCO(2) COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L, 1 PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL PLANT2	

```

COMMON /OPTION/ IPRINT(4),IPLOT,KPLOT,IDEBUG
COMMON /WH/ WH1,WC1
60 COMMON /ND3/ NPI,DUMY(4)
COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TOUCR(31,2),TDOCL(31,2),ROH0A
COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDDUCT,NDUCT,DLENGD,DELXD,AXAE,DE(30),ADUCT
COMMON /PUMP11/ IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL
COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2
65 DIMENSION ITITLE(8)
CALL SHADOW
CALL FIGURE
1 READ(60,101) ITITLE
101 FORMAT(8A10)
70 IF(EOF(60)) 9999,2
2 WRITE(61,201) ITITLE
201 FORMAT(1H1,20X,8A10//)
READ(60,100) ERROR,WH,WC
WRITE(61,290) ERROR,WH,WC
75 290 FORMAT(1H ,6X,34H(1) LIMITED ERROR .....1PE10.3/
1 11X,30HFLOW RATE IN 1-ST LOOP ..... 1PE10.3,
2 2X, 8H(KG/SEC)//,
3 11X,30HFLOW RATE IN 2-ND LOOP ..... 1PE10.3/)
READ(60,100) VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10,
80 VOL11
WRITE(61,300) VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10,
VOL11
300 FORMAT(1H ,6X,27H(2) VOLUME OF PLENUM (M**3),10X,3H(1),12X,3H(2),
1 12X,3H(3),12X,3H(4),12X,3H(5) / 41X,5(1PE10.3,5X) //
85 2 44X,3H(6),12X,3H(7),12X,3H(8),12X,3H(9),12X,4H(10) /
3 41X,5(1PE10.3,5X)// 44X,4H(11) / 41X,1PE10.3 / )
READ(60,100) DLENG1,DLENG2,DLENG3,DLENG4,DLENG5,DLENG6
WRITE(61,310) DLENG1,DLENG2,DLENG3,DLENG4,DLENG5,DLENG6
310 FORMAT(1H ,6X,22H(3) LENGTH OF PIPE (M),15X,3H(1),12X,3H(2),12X,
90 13H(3),12X,3H(4),12X,3H(5) / 41X,5(1PE10.3,5X)// 44X,3H(6) / 41X,
2 1PE10.3 / )
READ(60,100) (FAREA(I),I=1,6)
WRITE(61,311) (FAREA(I),I=1,6)
311 FORMAT(1H ,6X,32H(3) CROSS SECTION OF PIPE (M**2),5X,3H(1),12X,
95 13H(2),12X,3H(3),12X,3H(4),12X,3H(5),/41X,5(1PE10.3,5X)// ,44X,
23H(6), / 41X,1PE10.3 /)
READ(60,103) MD1,MD3,MD41,MD42,MD51,MD52,MD6
READ(60,103) ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6
WRITE(61,320) ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6
100 320 FORMAT(1H ,6X,30H(4) NUMBER OF DIVISION IN PIPE,5X,3H(1),7X,3H(2),
1 7X,3H(3),7X,3H(4),7X,3H(5),7X,3H(6) / 41X,6(14,6X) //)
100 FORMAT(8F10.0)
103 FORMAT(16I5)
104 FORMAT(2I5,F10.0,2I5)
105 VOL12=VOL2
VOL13=VOL3
VOL14=VOL4
VOL15=VOL5
VOL16=VOL6
110 VOL17=VOL7
VOL18=VOL8
VOL19=VOL9
VOL20=VOL10
ND7=ND1

```

PLANT2 59
PLANT2 60
PLANT2 61
PLANT2 62
PLANT2 63
PLANT2 64
PLANT2 65
PLANT2 66
PLANT2 67
PLANT2 68
PLANT2 69
PLANT2 70
PLANT2 71
PLANT2 72
PLANT2 73
PLANT2 74
PLANT2 75
PLANT2 76
PLANT2 77
PLANT2 78
PLANT2 79
PLANT2 80
PLANT2 81
PLANT2 82
PLANT2 83
PLANT2 84
PLANT2 85
PLANT2 86
PLANT2 87
PLANT2 88
PLANT2 89
PLANT2 90
PLANT2 91
PLANT2 92
PLANT2 93
PLANT2 94
PLANT2 95
PLANT2 96
PLANT2 97
PLANT2 98
PLANT2 99
PLANT2 100
PLANT2 101
PLANT2 102
PLANT2 103
PLANT2 104
PLANT2 105
PLANT2 106
PLANT2 107
PLANT2 108
PLANT2 109
PLANT2 110
PLANT2 111
PLANT2 112
PLANT2 113
PLANT2 114
PLANT2 115

```

115      ND8=ND2
          ND9=ND3
          ND10=ND4
          ND11=ND5
          ND12=ND6
120      NND1=NND7=ND1-1
          NND2=NND8=ND2-1
          NND3=NND9=ND3-1
          NND4=NND10=ND4-1
          NND5=NND11=ND5-1
          NND6=NND12=ND6-1
125      DELX1=DELX7 =DLENG1/FLOAT(NND1)
          DELX2=DELX8 =DLENG2/FLOAT(NND2)
          DELX3=DELX9 =DLENG3/FLOAT(NND3)
          DELX4=DELX10=DLENG4/FLOAT(NND4)
130      DELX5=DELX11=DLENG5/FLOAT(NND5)
          DELX6=DELX12=DLENG6/FLOAT(NND6)
          READ(60,102) TMAX,DELTO,CDELTO,TSW,AS,ASC
102      FORMAT(8F10.0)
          DELT=DELTO
          CDELT=CDELTO
135      WRITE(61,380) TMAX,DELT,CDELT
380      FORMAT(1H,6X,34H(5) MAXIMUM TIME (SEC) .....1PE10.3 //
          1 11X,30H TIME STEP IN HEAT EXCHANGER ..,1PE10.3 / 14X,5H(SEC) //
          2 11X,30H TIME STEP IN CORE (SEC) .....1PE10.3 //
140      READ(60,104) IW,IWC,TW,IW1,IWC1
          WRITE(61,210) TW,IWC,IW,TW,IWC,IW1
          READ(60,103) (IPRINT(I),I=1,4),IPLDT,KPLOT,IDEBUG
          WRITE(61,220) (IPRINT(I),I=1,4),IPLDT,KPLOT,IDEBUG
220      FORMAT(1H,6X,29H(8) OPTION FOR PRINT AND PLOT //
145      1 10X,34H(A) TEMPERATURE DIST. IN HEAT EX., 13(1H.), I3 ,
          2 10X,28H(10) TEMPERATURE IN HEAT EX., 19(1H.), I3 /
          3 14X,23H TEMPERATURE IN MIXTURE , 20(1H.), I3 ,
          4 10X,22H TEMPERATURE IN PIPING , 25(1H.), I3 , /
          5 10X, 9H(B) PLOT , 38(1H.), I3 ,
150      6 10X,14HPLOT INTERVAL , 33(1H.), I3 /
          7 14X,29HDEBUG FOR STEADY CALCULATION , 14(1H.), I3)
210      FORMAT(1H,6X,27H(7) DATA FOR PRINT INTERVAL / 51X,62HPRINT INTERV
          1AL IN CORE PRINT INTERVAL IN HEAT EXCHANGER //16X,19HFROM
          2 0.0 TO ,1PE10.3,5H(SEC),11X,I3,28X,I3 / 16X,5HFROM ,1PE10.3,
155      3 4H TO ,1PE10.3,5H(SEC),11X,I3,28X,I3/)
          KNTPL = 0
          TIME=0.0
          ICOUNT=0
          IKOUNT=0
160      NR=0
          CALL STEADY
          WH1=WH
          WC1=WC
          WHR=WHL=WH1
          WCR=WCL=WC1
165      WAR=WAL=WAI*NPA/2.
          PARA1R=PARA1L=PARA2R=PARA2L=PARAAR=PARAAL=1.0
          CALL INP1P
          CALL INP2P
          CALL INPAP
170      CALL STEAD1

```

```

PLANT2 116
PLANT2 117
PLANT2 118
PLANT2 119
PLANT2 120
PLANT2 121
PLANT2 122
PLANT2 123
PLANT2 124
PLANT2 125
PLANT2 126
PLANT2 127
PLANT2 128
PLANT2 129
PLANT2 130
PLANT2 131
PLANT2 132
PLANT2 133
PLANT2 134
PLANT2 135
PLANT2 136
PLANT2 137
PLANT2 138
PLANT2 139
PLANT2 140
PLANT2 141
PLANT2 142
PLANT2 143
PLANT2 144
PLANT2 145
PLANT2 146
PLANT2 147
PLANT2 148
PLANT2 149
PLANT2 150
PLANT2 151
PLANT2 152
PLANT2 153
PLANT2 154
PLANT2 155
PLANT2 156
PLANT2 157
PLANT2 158
PLANT2 159
PLANT2 160
PLANT2 161
PLANT2 162
PLANT2 163
PLANT2 164
PLANT2 165
PLANT2 166
PLANT2 167
PLANT2 168
PLANT2 169
PLANT2 170
PLANT2 171
PLANT2 172

```

	CALL STEAD2	PLANT2	173
	CALL STEADA	PLANT2	174
	SPN = 1.0	PLANT2	175
175	WRITE(61,200)	PLANT2	176
	200 FORMAT(10X, 47H***** STEADY STATE IS REACHED *****//,	PLANT2	177
	*1H1)	PLANT2	178
	DO 8 I=1,NDI	PLANT2	179
	TH13(I,1)=THXHI(I,2)	PLANT2	180
180	8 CONTINUE	PLANT2	181
	M=DELT/CDELT	PLANT2	182
	7 CONTINUE	PLANT2	183
	IF(TIME.LE.TSW) GO TO 17	PLANT2	184
	DELT = DELT0*AS	PLANT2	185
185	CDELT = CDELT0*ASC	PLANT2	186
	17 CONTINUE	PLANT2	187
	IF(TIME.LT.TW) GO TO 15	PLANT2	188
	IW=IW1	PLANT2	189
	IWC=IWC1	PLANT2	190
190	15 CONTINUE	PLANT2	191
	ICOUNT=ICOUNT+1	PLANT2	192
	DO 10 I=1,M	PLANT2	193
	IKOUNT=IKOUNT+1	PLANT2	194
	IF(TIME.LT.TW) GO TO 16	PLANT2	195
195	IW=IW1	PLANT2	196
	IWC=IWC1	PLANT2	197
	16 CONTINUE	PLANT2	198
	IF(IPL0T.E0.0) GO TO 11	PLANT2	199
	IF(M0D(KNTPL,KPLOT).NE.0) GO TO 11	PLANT2	200
200	WRITE(10) TIME,T011(2),TRCO(2),T12(2),T03(2),T19(2),T05(2),	PLANT2	201
	1 T16(2),T07(2),T010(2),T112(2),T013(2),T119(2),	PLANT2	202
	2 T015(2),T116(2),T017(2),T020(2),T111R(2),	PLANT2	203
	3 T111L(2),TRVCO(2),X0(1),	PLANT2	204
	4 SPN,PN,DEXT,FB,DR0D,DELK,PARA1R,PARA2R,PARAAR,	PLANT2	205
205	5 PARA1L,PARA2L,PARAAL,Y0(1),Y0(5)	PLANT2	206
	6 ,TH1(M01,2),TH3(M03,2),TH4(M041,2),TH4(M042,2),TH5(M051,2)	PLANT2	207
	7 ,TH5(M052,2),TH6(M06,2)	PLANT2	208
	8 ,TH7(M01,2),TH9(M03,2),TH10(M041,2),TH10(M042,2),TH11(M051,2)	PLANT2	209
	9 ,TH11(M052,2),TH12(M06,2)	PLANT2	210
210	11 CONTINUE	PLANT2	211
	KNTPL = KNTPL + 1	PLANT2	212
	TIME=TIME+CDELT	PLANT2	213
	IF(TIME.GT.TMAX) GO TO 999	PLANT2	214
	IF(PARA1R.LE.PARA1L) D120=PARA1R	PLANT2	215
215	IF(PARA1R.GT.PARA1L) D120=PARA1L	PLANT2	216
	IF(PARA2R.LE.PARA2L) D121=PARA2R	PLANT2	217
	IF(PARA2R.GT.PARA2L) D121=PARA2L	PLANT2	218
	IF(PARAAR.LT.PARAAL) D122=PARAAR	PLANT2	219
	IF(PARAAR.GT.PARAAL) D122=PARAAL	PLANT2	220
220	IF(T111R(2).LE.T111L(2)) D123=T111L(2)	PLANT2	221
	IF(T111R(2).GT.T111L(2)) D123=T111R(2)	PLANT2	222
	T30=T011(2)	PLANT2	223
	CALL TCDRE(T30,PTCO,TBCU)	PLANT2	224
	IF(NOPT1.E0.0) GO TO 10	PLANT2	225
225	CALL TCDREH(T30)	PLANT2	226
	10 CONTINUE	PLANT2	227
	TRCO(2) = PTCU	PLANT2	228
	TRI(2) = TBCU	PLANT2	229

230	WHRL=WHR*WHL	PLANT2	230
	W1 = WHRL*RWC	PLANT2	231
	W2 = WHRL*(1.-RWC)	PLANT2	232
	CALL DMIX(TRCO,TBLCO,TRVCO,GH,VOL1,W1,W2,DELT)	PLANT2	233
	TRVCO(1) = TRVCO(2)	PLANT2	234
	TRCO(1) = TRCO(2)	PLANT2	235
235	TBLCO(1) = TBLCO(2)	PLANT2	236
	CALL DYNAM1	PLANT2	237
	CALL DYNAM2	PLANT2	238
	CALL DYNAMA	PLANT2	239
	IF(PARA1R.LE.0.0) PARA1R=1.0E-10	PLANT2	240
240	IF(PARA1L.LE.0.0) PARA1L=1.0E-10	PLANT2	241
	IF(PARA2R.LE.0.0) PARA2R=1.0E-10	PLANT2	242
	IF(PARA2L.LE.0.0) PARA2L=1.0E-10	PLANT2	243
	WHR = WH1*PARA1R	PLANT2	244
245	WHL = WH1*PARA1L	PLANT2	245
	WCR = WC1*PARA2R	PLANT2	246
	WCL = WC1*PARA2L	PLANT2	247
	WAR=WAI*PARAAR*NPA/2.	PLANT2	248
	WAL=WAI*PARAAL*NPA/2.	PLANT2	249
250	CALL TDELAY(TH1,WHR,FAREA(1),GH,DELX1,ND1,TRVCO(2))	PLANT2	250
	DO 20 I=1,ND1	PLANT2	251
	TH1(I,1)=TH1(I,2)	PLANT2	252
	20 CONTINUE	PLANT2	253
	TI2(2)=TH1(ND1,2)	PLANT2	254
255	CALL MIX(TI2,T02,GH,VOL2,WHR,DELT)	PLANT2	255
	TI2(1)=TI2(2)	PLANT2	256
	T02(1)=T02(2)	PLANT2	257
	T7=T02(2)	PLANT2	258
	T11=T09(2)	PLANT2	259
260	C ***** ZERO COOLANT FLOW *****	PLANT2	260
	IF(PARA2R.GT.1.0E-3) GO TO 21	PLANT2	261
	NR=1	PLANT2	262
	CALL TDELAY(TH13,WHR,AH,GH,DELX,ND1,T7)	PLANT2	263
	TI3(2)=TH13(ND1,2)	PLANT2	264
265	DO 25 I=1,ND1	PLANT2	265
	TH13(I,1)=TH13(I,2)	PLANT2	266
	25 CONTINUE	PLANT2	267
	GO TO 22	PLANT2	268
	21 CALL TIHS(T7,T11,T8,T12,PARA1R,PARA2R,THXHI,THMMI,THXCI,THXMI)	PLANT2	269
	TI3(2)=T8	PLANT2	270
270	TI5(2)=T12	PLANT2	271
	22 CALL MIX(TI3,T03,GH,VOL3,WHR,DELT)	PLANT2	272
	TI3(1)=TI3(2)	PLANT2	273
	T03(1)=T03(2)	PLANT2	274
275	CALL TDELAY(TH2,WHR,FAREA(2),GH,DELX2,ND2,T03(2))	PLANT2	275
	DO 30 I=1,ND2	PLANT2	276
	TH2(I,1)=TH2(I,2)	PLANT2	277
	30 CONTINUE	PLANT2	278
	TI4(2)=TH2(ND2,2)	PLANT2	279
	CALL MIX(TI4,T04,GH,VOL4,WHR,DELT)	PLANT2	280
280	TI4(1)=TI4(2)	PLANT2	281
	T04(1)=T04(2)	PLANT2	282
	CALL TDELAY(TH3,WHR,FAREA(3),GH,DELX3,ND3,T04(2))	PLANT2	283
	DO 40 I=1,ND3	PLANT2	284
	TH3(I,1)=TH3(I,2)	PLANT2	285
285	40 CONTINUE	PLANT2	286

PROGRAM PLANTM		74/74	DPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	6
			T1=TH3(ND3,2)		PLANT2	287		
	C		R-NIJIGAWA		PLANT2	288		
	C				PLANT2	289		
290			IF(NR,E0.1) GO TO 51		PLANT2	290		
			CALL MIX(T15,T05,GC,VOL5,WCR,DELT)		PLANT2	291		
			T15(1)=T15(2)		PLANT2	292		
			T05(1)=T05(2)		PLANT2	293		
			CALL TDELAY(TH4,WCR,FAREA(4),GC,DELX4,ND4,T05(2))		PLANT2	294		
295			DO 50 I=1,ND4		PLANT2	295		
			TH4(I,1)=TH4(I,2)		PLANT2	296		
	50		CONTINUE		PLANT2	297		
			T16(2)=TH4(ND4,2)		PLANT2	298		
			CALL MIX(T16,T06,GC,VOL6,WCR,DELT)		PLANT2	299		
300			T16(1)=T16(2)		PLANT2	300		
			T06(1)=T06(2)		PLANT2	301		
			T14=T06(2)		PLANT2	302		
	51		CONTINUE		PLANT2	303		
			IF(NR,E0.1) GO TO 66		PLANT2	304		
305			CALL TAIR(T14,T15,PARA2H,PARAAR,THXHA,THMMA,THXCA,THXMA)		PLANT2	305		
			T110(2)=THXCA(1,2)		PLANT2	306		
			T17(2)=T15		PLANT2	307		
			CALL MIX(T17,T07,GC,VOL7,WCR,DELT)		PLANT2	308		
			T17(1)=T17(2)		PLANT2	309		
310			T07(1)=T07(2)		PLANT2	310		
			CALL TDELAY(TH5,WCR,FA(5),GC,DELX5,ND5,T07(2))		PLANT2	311		
			DO 60 I=1,ND5		PLANT2	312		
			TH5(I,1)=TH5(I,2)		PLANT2	313		
	60		CONTINUE		PLANT2	314		
315			T18(2)=TH5(ND5,2)		PLANT2	315		
			CALL MIX(T18,T08,GC,VOL8,WCR,DELT)		PLANT2	316		
			T18(1)=T18(2)		PLANT2	317		
			T08(1)=T08(2)		PLANT2	318		
			CALL TDELAY(TH6,WCR,FAREA(6),GC,DELX6,ND6,T08(2))		PLANT2	319		
320			DO 65 I=1,ND6		PLANT2	320		
			TH6(I,1)=TH6(I,2)		PLANT2	321		
	65		CONTINUE		PLANT2	322		
			T19(2)=TH6(ND6,2)		PLANT2	323		
			CALL MIX(T19,T09,GC,VOL9,WCR,DELT)		PLANT2	324		
325			T19(1)=T19(2)		PLANT2	325		
			T09(1)=T09(2)		PLANT2	326		
			T11=T09(2)		PLANT2	327		
			CALL MIX(T110,T010,GAI,VOL10,WAR,DELT)		PLANT2	328		
			T110(1)=T110(2)		PLANT2	329		
330			T010(1)=T010(2)		PLANT2	330		
			IF(IPUMPAR,E0.2,AND,IPU,PAL,E0.2) GO TO 400		PLANT2	331		
			CALL TDELAY(TDUCR,WAR,ADUCT,GAI,DELXD,NDUCT,T010(2))		PLANT2	332		
	400		CONTINUE		PLANT2	333		
	C				PLANT2	334		
335	C		L-ICHIJIGAWA		PLANT2	335		
	C				PLANT2	336		
			66 CALL TDELAY(TH7,WHL,FAREA(1),GH,DELX7,ND7,TRVCD(2))		PLANT2	337		
			DO 70 I=1,ND7		PLANT2	338		
			TH7(I,1)=TH7(I,2)		PLANT2	339		
340			70 CONTINUE		PLANT2	340		
			T112(2)=TH7(ND7,2)		PLANT2	341		
			CALL MIX(T112,T012,GH,VOL12,WHL,DELT)		PLANT2	342		
					PLANT2	343		

		TI12(1)=TI12(2)	PLANT2	344
		TO12(1)=TO12(2)	PLANT2	345
345		T20=TO12(2)	PLANT2	346
		T24=TO19(2)	PLANT2	347
		CALL TIHS(T20,T24,T21,T25,PARA1L,PARA2L,THXHI1,THMMI1,THXCI1,	PLANT2	348
		*THXMI1)	PLANT2	349
		TI13(2)=T21	PLANT2	350
350		TI15(2)=T25	PLANT2	351
		CALL MIX(TI13,TO13,GH,VOL13,WHL,DELT)	PLANT2	352
		TI13(1)=TI13(2)	PLANT2	353
		TO13(1)=TO13(2)	PLANT2	354
355		CALL TDELAY(TH8,WHL,FAREA(2),GH,DEIX8,ND8,TO13(2))	PLANT2	355
		DO 80 I=1,ND8	PLANT2	356
		TH8(I,1)=TH8(I,2)	PLANT2	357
	80	CONTINUE	PLANT2	358
		TI14(2)=TH8(ND8,2)	PLANT2	359
		CALL MIX(TI14,TO14,GH,VOL14,WHL,DELT)	PLANT2	360
360		TI14(1)=TI14(2)	PLANT2	361
		TO14(1)=TO14(2)	PLANT2	362
		CALL TDELAY(TH9,WHL,FAREA(3),GH,DEIX9,ND9,TO14(2))	PLANT2	363
		DO 90 I=1,ND9	PLANT2	364
		TH9(I,1)=TH9(I,2)	PLANT2	365
365	90	CONTINUE	PLANT2	366
		TI7=TH9(ND9,2)	PLANT2	367
	C		PLANT2	368
	C	L-NIJIGAWA	PLANT2	369
	C		PLANT2	370
370		CALL MIX(TI15,TO15,GC,VOL15,WCL,DELT)	PLANT2	371
		TI15(1)=TI15(2)	PLANT2	372
		TO15(1)=TO15(2)	PLANT2	373
		CALL TDELAY(TH10,WCL,FAREA(4),GC,DEIX10,ND10,TO15(2))	PLANT2	374
		DO 110 I=1,ND10	PLANT2	375
375		TH10(I,1)=TH10(I,2)	PLANT2	376
	110	CONTINUE	PLANT2	377
		TI16(2)=TH10(ND10,2)	PLANT2	378
		CALL MIX(TI16,TO16,GC,VOL16,WCL,DELT)	PLANT2	379
		TI16(1)=TI16(2)	PLANT2	380
380		TO16(1)=TO16(2)	PLANT2	381
		T27=TO16(2)	PLANT2	382
		CALL TAIR(T27,T28,PARA2L,PARAAL,THXHA1,THMMA1,THXCA1,THXMA1)	PLANT2	383
		TI17(2)=T28	PLANT2	384
		CALL MIX(TI17,TO17,GC,VOL17,WCL,DELT)	PLANT2	385
385		TI17(1)=TI17(2)	PLANT2	386
		TO17(1)=TO17(2)	PLANT2	387
		CALL TDELAY(TH11,WCL,FAREA(5),GC,DEIX11,ND11,TO17(2))	PLANT2	388
		DO 120 I=1,ND11	PLANT2	389
		TH11(I,1)=TH11(I,2)	PLANT2	390
390	120	CONTINUE	PLANT2	391
		TI18(2)=TH11(ND11,2)	PLANT2	392
		CALL MIX(TI18,TO18,GC,VOL18,WCL,DELT)	PLANT2	393
		TI18(1)=TI18(2)	PLANT2	394
		TO18(1)=TO18(2)	PLANT2	395
395		CALL TDELAY(TH12,WCL,FAREA(6),GC,DEIX12,ND12,TO18(2))	PLANT2	396
		DO 130 I=1,ND12	PLANT2	397
		TH12(I,1)=TH12(I,2)	PLANT2	398
	130	CONTINUE	PLANT2	399
		TI19(2)=TH12(ND12,2)	PLANT2	400

PROGRAM PLANTM 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 8

400	CALL MIX(TI19,T019,GC,VOL19,WCL,DELT)	PLANT2	401
	TI19(1)=TI19(2)	PLANT2	402
	T019(1)=T019(2)	PLANT2	403
	T24=T019(2)	PLANT2	404
	TI20(2)=THXCA1(1,2)	PLANT2	405
405	CALL MIX(TI20,T020,GAI,VOL20,WAL,DELT)	PLANT2	406
	TI20(1)=TI20(2)	PLANT2	407
	T020(1)=T020(2)	PLANT2	408
	IF(IPUMPAL.EQ.2.AND.IPUMPAL.EQ.2) GO TO 401	PLANT2	409
	CALL TDELAY(TDUCL,WAL,ADUCT,GAI,DELXD,NDDUCT,T020(2))	PLANT2	410
410	401 CONTINUE	PLANT2	411
	TI11R(2)=T1	PLANT2	412
	TI11L(2)=T17	PLANT2	413
	CALL DMIX(TI11R,TI11L,TU11,GH,VOL11,WHR,WHL,DELT)	PLANT2	414
	TI11R(1)=TI11R(2)	PLANT2	415
415	TI11L(1)=TI11L(2)	PLANT2	416
	T011(1)=T011(2)	PLANT2	417
	CALL RSYSECC(RESID)	PLANT2	418
	IF(RESID.LT.5.0) GO TO 999	PLANT2	419
	IF(MOD(ICOUNT,IW).NE.0) GO TO 6	PLANT2	420
420	IF(IPRINT(1).NE.0) CALL HXTPR(TIME)	PLANT2	421
	IF(IPRINT(2).EQ.0) GO TO 3	PLANT2	422
	CALL RHXIOP(TIME)	PLANT2	423
	CALL LHXIOP(TIME)	PLANT2	424
425	3 CONTINUE	PLANT2	425
	IF(IPRINT(3).EQ.0) GO TO 4	PLANT2	426
	CALL RMIXPR(TIME)	PLANT2	427
	CALL LMIXPR(TIME)	PLANT2	428
	4 CONTINUE	PLANT2	429
	IF(IPRINT(4).NE.0) CALL PIPEPR(TIME)	PLANT2	430
430	6 CONTINUE	PLANT2	431
	GO TO 7	PLANT2	432
	999 CONTINUE	PLANT2	433
	CALL TPRIN	PLANT2	434
	GO TO 1	PLANT2	435
435	9999 STOP	PLANT2	436
	END	PLANT2	437

```

1      SUBROUTINE TCORE(PTCI,PTCO,TBCO)
C
C      TRANSIENT CALCULATION IN CORE
C
5      PTCI = INLET TEMP. AT CORE
C      PTCO = OUTLET TEMP. AT CORE
C      TRCO = OUTLET TEMP. AT BLANKET
C      COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DEXT,FB,DRDD,PPH,NOPT1
1      ,SPN
10     COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,
C      PSRC1,PSRC2
C      COMMON /PARAM/ PCM,PMN, PRAM, PAC,PUC
C      COMMON /PARAC/ PCC,PMC, PRAC, PAS,PUS,
C      PTC,PDE2,TCI,TCO, PWC,CC
15     COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH
C      COMMON /NO8/
C      COMMON /NO9/ ALP(7),IDUM(10)
C      COMMON /NO7/ BETA(7),LAMDA(6),EL
20     COMMON /NO5/ DELK, DELT,TIME,MAXHX,DUMMY,ICOUNT,IKDUNT,IW,IWC
C      COMMON /PARA2/ XU(4),Q(4),PNO
C      COMMON /RAN/ D8,D35,D36,D37,D38,D40,D41,D42,D43,D44,D45,D46,D52,
C      D46,NSH,D39,D87,D88,SLSCH,STIME,STRIN
C      COMMON /NEW/ RWC,TRI,IOPTR,CF,FS,TO,ALPHA
25     DIMENSION COEF(3),T1(4),XN(4)
C      EXTERNAL FUN1
C      DATA ILINE/0/
C      PNO=PN
C      IF(PN.GT.0.1*PDEC) GO TO 7
C      PN=0.0
30     GO TO 8
7      CALL NEUTRON(PN)
8      CONTINUE
C      IF(NSW.GT.0) GO TO 5
C      SPN = ALPHA*PN + (1.-ALPHA)
35     GO TO 6
5      CALL DECAY(PDEC,IOPTR,IOPTRB,CF,FS,TO,TIME)
C      SPN = ALPHA*PN + PDEC
6      CONTINUE
C      QF=PRC*PP*SPN*1.E3/(4.186*N1P*N2P)
C      DN 1 N=1,4
40     T1(N)=FUN1(N,TIME,XO)
C      N=4
C      CALL JULY31(TIME,DELT,XO,XN,N,FUN1,Q,T1)
C      DN 11 I=1,4
45     XN(I)=XN(I)
C      PTCO=2.0*XO(3)-PTCI
C      DELTC = PTCO - PTCI
C      DTBC = (1.-PRC)*RWC/PRC/(1.-RWC)*DE LTC
C      TRCO = PTCI + DTBC
50     TCI=PTCI
C      TCO=PTCO
C      IF(MOD(IKOUNT,IWC).NE.0) GO TO 2
C      IF(MOD(ILINE,50).NE.0) GO TO 3
C      ILINE = ILINE + 1
55     WRITE(61,100)
3      WRITE(61,101) TIME,SPN,PN,DEXT,FB,DRDD,DELK,XO,PTCO,TBCO
100  FORMAT(1H1,///,52X, '***** CORE *****', /
100  FORMAT(1H1,///,52X, '***** CORE *****', /

```

TCORE 2
TCORE 3
TCORE 4
TCORE 5
TCORE 6
TCORE 7
TCORE 8
TCORE 9
TCORE 10
TCORE 11
TCORE 12
TCORE 13
TCORE 14
TCORE 15
TCORE 16
TCORE 17
TCORE 18
TCORE 19
TCORE 20
TCORE 21
TCORE 22
TCORE 23
TCORE 24
TCORE 25
TCORE 26
TCORE 27
TCORE 28
TCORE 29
TCORE 30
TCORE 31
TCORE 32
TCORE 33
TCORE 34
TCORE 35
TCORE 36
TCORE 37
TCORE 38
TCORE 39
TCORE 40
TCORE 41
TCORE 42
TCORE 43
TCORE 44
TCORE 45
TCORE 46
TCORE 47
TCORE 48
TCORE 49
TCORE 50
TCORE 51
TCORE 52
TCORE 53
TCORE 54
TCORE 55
TCORE 56
TCORE 57
TCORE 58

```

1 13X, #*--POWER(RELATIVE)--*, 9(1H-), #REACTIVITY(DELTA-K/K)#, TCORE 59
2 8(1H-), 2H** , 19(1H-), #TEMPERATURE(DEG-C)#, 21(1H-), 1H**//, TCORE 60
3 5X, #TIME#//, TCORE 61
4 5X, #(SEC)#, 5X, #TOTAL#, 5X, #FISSION#, 3X, #ACCIDENT#, 2X, TCORE 62
5 #FEEDBACK#, 2X, #SCRAM#, 6X, #NET#, 8X, #FUEL#, 7X, #CLAD#, TCORE 63
6 5X, #COOLANT#, 2X, #STRUCTURE#, 2X, #CORE#, 6X, #BLANKET#//, TCORE 64
7 117X, #OUTLET#, 4X, #OUTLET# ) TCORE 65
65 101 FORMAT(3X,1PE10.3,6E10.3 , OPF10.2, 5F10.2) TCORE 66
2 CONTINUE TCORE 67
RETURN TCORE 68
END TCORE 69

```

```

1 SUBROUTINE STEADY STEADY 2
C STEADY 3
C CONTROL OF STEADY CALCULATION STEADY 4
5 COMMON/TEMP/ T11(2),T01(2),T12(2),T02(2),T13(2),T03(2),T14(2), STEADY 5
* T04(2),T15(2),T05(2),T16(2),T06(2),T17(2),T07(2), STEADY 6
* T18(2),T08(2),T19(2),T09(2),T10(2),T11R(2), STEADY 7
* T11L(2),T011(2), STEADY 8
* T112(2),T012(2),T113(2),T013(2),T114(2),T014(2), STEADY 9
10 * T115(2),T015(2),T116(2),T016(2),T117(2),T017(2), STEADY 10
* T118(2),T018(2),T119(2),T019(2),T120(2),T020(2), STEADY 11
* TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2), STEADY 12
* TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2), STEADY 13
* TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2) STEADY 14
15 COMMON /VOLN/ VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10, STEADY 15
* VOL11,VOL12,VOL13,VOL14,VOL15,VOL16,VOL17,VOL18, STEADY 16
* VOL19,VOL20, STEADY 17
* ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12, STEADY 18
20 * DELX1,DELX2,DELX3,DELX4,DELX5,DELX6,DELX7,DELX8, STEADY 19
* DELX9,DELX10,DELX11,DELX12, STEADY 20
* NND1,NND2,NND3,NND4,NND5,NND6,NND7,NND8,NND9,NND10, STEADY 21
* NND11,NND12 STEADY 22
COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THXMA1(31,3),THXCA1(31,3) STEADY 23
COMMON /THI1/ THXHI1(31,3),THXMI1(31,3),THXCI1(31,3) STEADY 24
25 COMMON /THI/ THXHI (31,3),THXMI (31,3),THXCI (31,3) STEADY 25
COMMON /THA/ THXHA (31,3),THXMA (31,3),THXCA (31,3) STEADY 26
COMMON /ND/ NDA,ND1,TAIN STEADY 27
COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,OF,DUMMY(3),PPH,NDPT1 STEADY 28
COMMON EERR,ERROR STEADY 29
30 EERR=0.0 STEADY 30
CALL INITIAC(TCI,TCO) STEADY 31
CALL CORE(TCO) STEADY 32
THOUT=TCI STEADY 33
THIN=TCO STEADY 34
35 CALL INITIAI(TCIN,THOUT,TCOUT,THIN) STEADY 35
CALL IHS(TCIN,THIN,THOUT,TCOUT) STEADY 36
CALL INPUTA(TAIN) STEADY 37
CALL INITIAA(TCOUT,TAIN,TCIN) STEADY 38
CALL AIRC (TCOUT,H0,TAIN,CO,TCIN,TCOUT) STEADY 39
40 4 IF(NDPT1.EQ.0) GO TO 7 STEADY 40
CALL COREH(TCI) STEADY 41
7 DO 10 I=1,2 STEADY 42
T11(I)=T01(I)=T12(I)=T02(I)=T112(I)=T012(I)=TCO STEADY 43
T13(I)=T03(I)=T14(I)=T04(I)=T114(I)=T014(I)=T111R(I)=T111L(I)=T011 STEADY 44
45 1 (I) = T113(I) = T013(I) = TCI STEADY 45
T15(I)=T05(I)=T115(I)=T015(I)=T16(I)=T06(I)=T116(I)=T016(I)=TCOUT STEADY 46
T17(I)=T07(I)=T117(I)=T017(I)=T18(I)=T08(I)=T118(I)=T018(I)=T119(I) STEADY 47
1=T09(I)=T119(I)=T019(I)=H0 STEADY 48
T110(I)=T010(I)=T120(I)=T020(I)=THXCA(1,2) STEADY 49
50 10 CONTINUE STEADY 50
DO 11 J=1,2 STEADY 51
DO 12 I=1,ND1 STEADY 52
12 TH1(I,J)=TH7(I,J)=TCO STEADY 53
DO 13 I=1,ND2 STEADY 54
55 13 TH2(I,J)=TH8(I,J)=TCI STEADY 55
DO 14 I=1,ND3 STEADY 56
14 TH3(I,J)=TH9(I,J)=TCI STEADY 57

```

SUBROUTINE STEADY		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
			DO 15 J=1,ND4		STEADY	59		
	15		TH4(I,J)=TH10(I,J)=TCOUT		STEADY	60		
60			DO 16 I=1,ND5		STEADY	61		
	16		TH5(I,J)=TH11(I,J)=HO		STEADY	62		
			DO 17 I=1,ND6		STEADY	63		
	17		TH6(I,J)=TH12(I,J)=HO		STEADY	64		
	11		CONTINUE		STEADY	65		
65			DO 20 I=1,3		STEADY	66		
			DO 18 J=1,ND4		STEADY	67		
			THXHA1(J,I)=THXHA(J,I)		STEADY	68		
			THXMA1(J,I)=THXMA(J,I)		STEADY	69		
			THXCA1(J,I)=THXCA(J,I)		STEADY	70		
70		18	CONTINUE		STEADY	71		
			DO 19 J=1,ND1		STEADY	72		
			THXHI1(J,I)=THXHI(J,I)		STEADY	73		
			THXMI1(J,I)=THXMI(J,I)		STEADY	74		
			THXCI1(J,I)=THXCI(J,I)		STEADY	75		
75		19	CONTINUE		STEADY	76		
	20		CONTINUE		STEADY	77		
			CALL STDYPR		STEADY	78		
			RETURN		STEADY	79		
			END		STEADY	80		

SUBROUTINE INPUTA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1			SUBROUTINE INPUTA(TAIN)		INPUTA	2		
	C		INPUT ROUTINE OF AHX DATA		INPUTA	3		
	C				INPUTA	4		
	C				INPUTA	5		
5	C		TAIN = INLET TEMP OF AIR AT AHX		INPUTA	6		
	C				INPUTA	7		
			COMMON /NO100/ UNA,UAI,RAMDA,AMUU,S1,S2,WNA,WAI,DELX,DE1,SNA,SAI		INPUTA	8		
			COMMON /INDEX/ MAXHX,NP,TO,TW,TL,RAH,CNA,GNA,ANR,ANV,ANVV,ANSS,		INPUTA	9		
			* CA1,GAI,AIR,AIV,AIVV,AF,AO,A,TAU,AKM,CM,GM,WALM,		INPUTA	10		
10			* ERR,OLL,ABD1,ABD2,ABC1,ABC2		INPUTA	11		
			COMMON /NO/ NDA,NDI		INPUTA	12		
			COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,9F,DUMMY(3),PPH,NOPT1		INPUTA	13		
			COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2		INPUTA	14		
			COMMON /NO4/ DUM(19),WH,WG		INPUTA	15		
15		1000	FORMAT(16I5)		INPUTA	16		
		1001	FORMAT(8F10.0)		INPUTA	17		
		200	FORMAT(1H1,43X,28H***** THX INPUT DATA ***** /)		INPUTA	18		
		2000	FORMAT(1H,6X,*(1) NUMBER OF DIVISION,I10, /)		INPUTA	19		
		1	10X,*NUMBER OF TUBE,I10 /)		INPUTA	20		
20		2001	FORMAT(1H,6X,*(2) DIAMETER OF TUBE (M), /)		INPUTA	21		
		1	1PE10.3,10X,*THICKNESS OF TUBE (M),1PE10.3		INPUTA	22		
		2//	11X,*EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M),1PE10.3 /)		INPUTA	23		
		2002	FORMAT(1H,6X,*(3) SODIUM PROPERTIES* // 21X,*CONDUCTIVITY*,8X,		INPUTA	24		
		1	*SPECIFIC HEAT*,7X,*DENSITY*,13X,*VELOCITY*		INPUTA	25		
25		2//	18X,51H(KCAL/M/HR/DEG-C) (KCAL/KG/DEG-C) (KG/M**3),		INPUTA	26		
		3	12X,*(M/SEC)* // 21X,1PE10.3,12X,1PE10.3,7X,1PE10.3,10X,1PE10.3		INPUTA	27		
		4//	21X,1PE10.3,12X,1PE10.3,7X,1PE10.3,10X,1PE10.3 /)		INPUTA	28		
		2004	FORMAT(1H,6X,*(4) AIR PROPERTIES* // 21X,*SPECIFIC HEAT	DEN	INPUTA	29		
		1SITY*	/ 20X,29H(KCAL/KG/DEG-C) (KG/M**3)		INPUTA	30		
		2//	21X,2(1PE10.3,9X) /)		INPUTA	31		
30		2006	FORMAT(1H,6X,44H(5) SURFACE AREA OF FIN (M**2), /)		INPUTA	32		
		1	1PE10.3,10X,40HSURFACE AREA (EXCLUDE FIN) (M**2),1PE10.3		INPUTA	33		
		2//	11X,40HSURFACE AREA OF BARE TUBE (M**2),1PE10.3,10X,		INPUTA	34		
		3	40HFIN EFFICIENCY,1PE10.3 /)		INPUTA	35		
35		2007	FORMAT(1H,6X,*(6) METAL WALL PROPERTIES*		INPUTA	36		
		1//	21X,*CONDUCTIVITY*,8X,*SPECIFIC HEAT*,7X,*DENSITY*,13X,		INPUTA	37		
		2	*THICKNESS* / 18X,51H(KCAL/M/HR/DEG-C) (KCAL/KG/DEG-C) (K		INPUTA	38		
		3G/M**3),14X,*(M)*			INPUTA	39		
		4//	21X,1PE10.3,12X,1PE10.3,7X,1PE10.3,10X,1PE10.3 /)		INPUTA	40		
40		2008	FORMAT(/ 6X,*MAX ERROR = *,E10.3)		INPUTA	41		
		2009	FORMAT(/ 6X,*S1 = *,E10.3,5X,*SNA = *,E10.3,5X,*WNA = *,E10.3,5X,		INPUTA	42		
		*	,*S2 = *,E10.3,5X,*SAI = *,E10.3,5X,*WAI = *,E10.3, /		INPUTA	43		
		*	6X,*ANV = *,E10.3,5X,*AIV = *,E10.3,5X,*ANSS = *,E10.3)		INPUTA	44		
		2010	FORMAT(6X,*DE1 = *,E10.3,5X,*AL1 = *,E10.3,5X,*UNA = *,E10.3)		INPUTA	45		
45		2011	FORMAT(/ 6X,*AL2 = *,E10.3,5X,*UAI1 = *,E10.3,5X,*UAI = *,E10.3,		INPUTA	46		
		*	5X,*ANR = *,E10.3,5X,*AIR = *,E10.3)		INPUTA	47		
		2015	FORMAT(1H,6X,*(7) PITCH OF TUBE, /)		INPUTA	48		
		1	1PE10.3,10X,*DIAMETER OF TUBE (M),1PE10.3		INPUTA	49		
		2//	11X,*EFFECTIVE NUMBER OF STEPS IN TUBE,1PE10.3,10X,		INPUTA	50		
50		3	*EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M),1PE10.3		INPUTA	51		
		4//	11X,*HEIGHT OF FIN (M),1PE10.3,10X,		INPUTA	52		
		5	*PITCH OF FIN (M),1PE10.3		INPUTA	53		
		6//	11X,*THICKNESS OF FIN (M),1PE10.3 /)		INPUTA	54		
		2016	FORMAT(1H,6X,*(8) AIR PROPERTIES* // 21X,*CONDUCTIVITY*,8X,		INPUTA	55		
55		1	*KINEMATIC VISCOSITY* / 18X,20H(KCAL/M/HR/DEG-C) ,6X,		INPUTA	56		
		2	10H(M**2/SEC) // 6X,2(15X,1PE10.3) /)		INPUTA	57		
			PAT=3.141592654		INPUTA	58		

SUBROUTINE INPUTA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
		WRITE(61,200)			INPUTA	59		
		READ (60,1000)	MAXHX,NP		INPUTA	60		
60		WRITE(61,2000)	MAXHX,NP		INPUTA	61		
		READ(60,1001) TAIN			INPUTA	62		
		READ (60,1001) TD,TW,TL			INPUTA	63		
		WRITE(61,2001) TD,TW,TL			INPUTA	64		
		READ(60,1001) RAM,CNA,GNA			INPUTA	65		
65		S1=(0.5*(TD-2.0*TW))*2*PAI			INPUTA	66		
		ANVV=WC/S1/NP/GNA			INPUTA	67		
		WRITE(61,2002) RAM,CNA,GNA,ANVV			INPUTA	68		
		READ(60,1001) CAI,GAI			INPUTA	69		
70		WRITE(61,2004) CAI,GAI			INPUTA	70		
		READ (60,1001) AF,A0,A,TAU			INPUTA	71		
		WRITE(61,2006) AF,A0,A,TAU			INPUTA	72		
		READ (60,1001) AKM,CM,GM,WALM			INPUTA	73		
		WRITE(61,2007) AKM,CM,GM,WALM			INPUTA	74		
		NDA=MAXHX			INPUTA	75		
75	C	CALCULATE CONSTANT			INPUTA	76		
		S2=(0.5*TD)**2*PAI			INPUTA	77		
		ANSS=(TD-2.0*TW)*PAI*TL			INPUTA	78		
		SNA=ANSS			INPUTA	79		
		SAI=TD*PAI	*TL		INPUTA	80		
80		ANV=S1*ANVV			INPUTA	81		
		READ (60,1001) YY,DDD,DNN,OLL,DHH,AAA,TTT			INPUTA	82		
		WRITE(61,2015) YY,DDD,DNN,OLL,DHH,AAA,TTT			INPUTA	83		
		AIV = 7380.0*PP/6000.0/NP			INPUTA	84		
		WNA=ANV*GNA			INPUTA	85		
85		WAI=AIV*GAI			INPUTA	86		
	C	WRITE(61,2009) S1,SNA,WNA,S2,SAI,WAI,ANV,AIV,ANSS			INPUTA	87		
		DE1=TD-2.0*TW			INPUTA	88		
		AL1=0.625*RAM/DE1*(ANVV*DE1*GNA*CNA/RAM*3600.0)**0.4			INPUTA	89		
		UNA=(1.0/AL1+0.9*WALM/AKM)*3600.0			INPUTA	90		
90		UNA=1.0/UNA			INPUTA	91		
	C	WRITE(61,2010) DE1,AL1,UNA			INPUTA	92		
		ANR=DE1			INPUTA	93		
		CROSS = (YY-DDD)*OLL/DNN - 2.0*DHH*TTT*(DLL/DNN)/AAA			INPUTA	94		
		WFTL = 2.0*(YY-DDD+DLL/DNN+2.0*DHH*(DLL/DNN)/AAA)			INPUTA	95		
95		AIR = 4.0*CROSS/WFTL			INPUTA	96		
		AIVV = AIV/CROSS			INPUTA	97		
		READ (60,1001) RAMDA,AMUU			INPUTA	98		
		WRITE(61,2016) RAMDA,AMUU			INPUTA	99		
		RE=AIVV*AIR/AMUU			INPUTA	100		
100		PR=CAI*AMUU*GAI/RAMDA*3600.0			INPUTA	101		
		ANUSSE=0.0927*RE**0.722*PR**0.33333			INPUTA	102		
		AL2=ANUSSE*RAMDA/AIR			INPUTA	103		
		UA11=(1.0/AL2+0.1*WALM/AKM)			INPUTA	104		
		UA11=1.0/UA11/3600.0			INPUTA	105		
105		UAI =UA11*(A0+TAU*AF)/A			INPUTA	106		
	C	WRITE(61,2011) AL2,UA11,UAI,ANR,AIR			INPUTA	107		
		RETURN			INPUTA	108		
		END			INPUTA	109		

```

1      SUBROUTINE INITIAA(TNIN,TAIN,TNOUT)
      C
      C      INITIAL SET OF CONSTANT IN AHX
      C
5      C      TNIN = INLET TEMP. OF SODIUM COOLANT AT AHX
      C      TAIN = INLET TEMP. OF AIR AT AHX
      C      TADOUT= OUTLET TEMP. OF SODIUM COOLANT AT AHX
      C
      COMMON /ND100/ UNA,UAI,RAMDA,AMUU,S1,S2,WNA,WAI,DELX,DE1,SNA,SAI
      COMMON /INDEX/ MAXHX,NP,TD,TW,TL,MAXH,CNA,GNA,ANR,ANV,ANVV,ANSS,
      *      CAI,GA1,AIR,AIV,AIVV,AF,AO,A,TAU,AKM,CN,GM,WALM,
      *      ERR,DLL,ABD1,ABD2,ABC1,ABC2
      COMMON /THA/ THXH(31,3),THXM(31,3),THXC(31,3)
      INTEGER TITLE9
15     C      CALCULATE INITIAL GUESS
      C      UH =UNA
      C      AA =SNA
      C      UH=1.0/UNA+1.0/UAI
      C      UH=1.0/UH
      C      AA=0.5*(SNA+SAI)
      C      EF1=WNA*CNA/(WAI*CAI)
      C      EE2=EXP(-UH*AA/(WNA*CNA)*(1.0-EE1))
      C      EEH=(1.0-EE2)/(1.0-EE1*EE2)
      C      EF1=1.0/EE1
      C      EE2=EXP(-UH*AA/(WAI*CAI)*(1.0-EE1))
      C      EEC=(1.0-EE2)/(1.0-EE1*EE2)
      C      WRITE(61,2012) UH,AA,EEH,EEC
      C      2012 FORMAT( / 6X,*UH = *,E10.3,5X,*AA = *,E10.3,5X,*EEH = *,E10.3,5X,
      *      *E1 = *,E10.3)
      C
30     THXH(MAXHX,1) = TNOUT
      C      THXC(1,1) = TAIN + (TNIN-TNOUT)/EE1
      C      THXC(MAXHX,1)=TAIN
      C      THXH( 1,1)=TNIN
      C      MAXH=MAXHX-1
      C      $      DELX=TL/FLOAT(MAXH)
      C      DT =(THXH(MAXHX,1)-THXH(1,1))/FLOAT(MAXH)
      C      Dn =(THXC(MAXHX,1)-THXC(1,1))/FLOAT(MAXH)
      C      Dn 10 I=2,MAXH
      C      THXH(I,1)=THXH(I-1,1)+DT
      C      THXC(I,1)=THXC(I-1,1)+DU
40     10 CONTINUE
      C      Dn 11 I=1,MAXHX
      C      THXM(I,1)=THXM(I,3)=0.5*(THXC(I,1)+THXH(I,1))
      C      THXH(I,2)=THXH(I,1)
      C      THXC(I,2)=THXC(I,1)
45     11 CONTINUE
      C      Dn 12 I=1,MAXH
      C      THXM(I,2)=0.5*(THXM(I,1)+THXM(I+1,1))
      C      12 CONTINUE
      C      WRITE(61,2013)
      C      C=THXH(MAXHX,1)
      C      WRITE(61,2015)
      C      WRITE(61,2014) (THXH(I,1),I=1,MAXHX)
      C      WRITE(61,2016)
      C      WRITE(61,2014) (THXM(I,1),I=1,MAXHX)
      C      WRITE(61,2017)
      C      WRITE(61,2014) (THXC(I,1),I=1,MAXHX)
      C      2013 FORMAT(1H,6X,*9) INITIAL GUESS TEMPERATURE DISTRIBUTION (DEG-C)*

```

```

INITIAA 2
INITIAA 3
INITIAA 4
INITIAA 5
INITIAA 6
INITIAA 7
INITIAA 8
INITIAA 9
INITIAA 10
INITIAA 11
INITIAA 12
INITIAA 13
INITIAA 14
INITIAA 15
INITIAA 16
INITIAA 17
INITIAA 18
INITIAA 19
INITIAA 20
INITIAA 21
INITIAA 22
INITIAA 23
INITIAA 24
INITIAA 25
INITIAA 26
INITIAA 27
INITIAA 28
INITIAA 29
INITIAA 30
INITIAA 31
INITIAA 32
INITIAA 33
INITIAA 34
INITIAA 35
INITIAA 36
INITIAA 37
INITIAA 38
INITIAA 39
INITIAA 40
INITIAA 41
INITIAA 42
INITIAA 43
INITIAA 44
INITIAA 45
INITIAA 46
INITIAA 47
INITIAA 48
INITIAA 49
INITIAA 50
INITIAA 51
INITIAA 52
INITIAA 53
INITIAA 54
INITIAA 55
INITIAA 56
INITIAA 57
INITIAA 58

```

```

SUBROUTINE INITIA 74/74 OPT=1          FIN 4.4+R401      03/30/77 14.24.43.    PAGE 2
1/ )
2014 F0RMAT(1H ,18X,10F10.2)          INITIA 59
2015 F0RMAT(1H ,14X,*SECONDARY COOLANT (INLET TO OUTLET)* /)  INITIA 60
2016 F0RMAT(/ ,15X,*METAL WALL* /)    INITIA 61
2017 F0RMAT(/ ,15X,*AIR COOLANT (OUTLET TO INLET)* /)      INITIA 62
SNA=SNA/TL                             INITIA 63
SAI=SAI/OLL                             INITIA 64
65 II=0                                  INITIA 65
MAXH=MAXHX-1 $ DELX=TL/LOAT(MAXH)      INITIA 66
ABD1=0.5*SNA/CNA $ ABD2=MNA/DELX       INITIA 67
ARC1=0.5*SAI/CAI $ ABC2=WAI/DELX      INITIA 68
C WRITE(61,2030) ABD1,ABD2,ABC1,ABC2  INITIA 69
2030 F0RMAT(10X,*AB = *,4E13.3)        INITIA 70
RETURN                                  INITIA 71
END                                      INITIA 72
SUBROUTINE INITIA 74/74 OPT=1          FIN 4.4+R401      03/30/77 14.24.43.    PAGE 1
1 SUBROUTINE INITIA(TCIN,THOUT,TCOUT,THIN)  INITIA 2
C
C INITIAL SET OF CONSTANT IN IHX          INITIA 3
C
5 TCIN = INLET TEMP. OF COLD COOLANT AT IHX  INITIA 4
C THOUT = OUTLET TEMP. OF HOT COOLANT AT IHX  INITIA 5
C TCOUT = OUTLET TEMP. OF COLD COOLANT AT IHX  INITIA 6
C THIN = INLET TEMP. OF HOT COOLANT AT IHX  INITIA 7
C
10 COMMON /NU1/ UH,UC,UU1,UU2,DE1,DE2    INITIA 10
COMMON /TH1/ THXH(31,3),THXM(31,3),THXC(31,3)  INITIA 11
COMMON /ND3/ NP,D1,D2,D02,MAXHX          INITIA 12
COMMON /ND4/ V1,V2,RAH,CH,CC,CM,GH,GC,GLH,VH,D01,AKH, GM,DELX, INITIA 13
* D12,AH,AC,SC,SH,NH,*C,PAI,S1,S2        INITIA 14
15 COMMON /ND/ NDA,NDI                    INITIA 15
INTEGER TITLE9                          INITIA 16
1000 F0RMAT(16I5)                        INITIA 17
1001 F0RMAT(8F10.0)                      INITIA 18
1002 F0RMAT(15,5X,7F10.0)                INITIA 19
20 F0RMAT(1H1,43X,2BH***** IHX INPUT DATA ***** /)  INITIA 20
2000 F0RMAT(1H ,6X,*(1) NUMBER OF DIVISION .....*,110/)  INITIA 21
2001 F0RMAT(1H ,6X,*(2) CONDUCTIVITY OF SODIUM (KCAL/M/HR/DEG-C)*, INITIA 22
1 1PE10.3,10X ,*SPECIFIC HEAT OF PRIMARY COOLANT .....*,1PE10.3  INITIA 23
2/ 94X,*(KCAL/KG/DEG-C)*                INITIA 24
25 3/ 11X,*SPECIFIC HEAT OF SECONDARY COOL. ....*,1PE10.3,10X,  INITIA 25
4 *SPECIFIC HEAT OF METAL WALL .....*,1PE10.3  INITIA 26
5/ 35X,*(KCAL/KG/DEG-C)*,44X,*(KCAL/KG/DEG-C)*  INITIA 27
6/ 11X,40HDENSITY OF PRIMARY COOLANT (KG/M**3) ...,1PE10.3,10X,  INITIA 28
7 40HDENSITY OF SECONDARY COOLANT (KG/M**3) ,1PE10.3  INITIA 29
30 8// 11X,40HDENSITY OF METAL WALL (KG/M**3) .....*,1PE10.3 /)  INITIA 30
2002 F0RMAT(1H ,6X,*(3) EFFECTIVE LENGTH OF TUBE (M) .....*,  INITIA 31
1 1PE10.3,10X ,*EFFECTIVE VOLUME OF PRIMARY COOL. ....*,1PE10.3  INITIA 32
2/ 102X,6H(M**3)                        INITIA 33
3 /)                                     INITIA 34
35 2003 F0RMAT(1H ,6X,*(4) NUMBER OF TUBES .....*,110,  INITIA 35
1 10X,*INNER DIAMETER OF TUBE (M) .....*,1PE10.3  INITIA 36
2// 11X,*OUTER DIAMETER OF TUBE (M) .....*,1PE10.3,10X,  INITIA 37
3 /)                                     INITIA 38
2004 F0RMAT(1H ,6X,*(5) CONDUCTIVITY OF METAL WALL .....*,  INITIA 39
1 1PE10.3 / 31X,*(KCAL/M/HR/DEG-C)* )  INITIA 40
40 2005 F0RMAT(1H ,18X,10F10.2)          INITIA 41
2006 F0RMAT(1H ,6X,*(6) INITIAL GUESS TEMPERATURE DISTRIBUTION (DEG-C)*  INITIA 42
1 /)                                     INITIA 43
2007 F0RMAT(1H ,14X,*PRIMARY COOLANT (INLET TO OUTLET)* /)  INITIA 44
45 2008 F0RMAT(/ ,15X,*METAL WALL* /)    INITIA 45
2009 F0RMAT(/ ,15X,*SECONDARY COOLANT (OUTLET TO INLET)* /)  INITIA 46
2010 F0RMAT(1H1,10X,*AFTER CYCLE*,13 / 10X,*VALUE OF TEMPERATURE* / )  INITIA 47
PAI=3.141592654                         INITIA 48
WRITE(61,200)                           INITIA 49
50 READ(60,1000) MAXHX                   INITIA 50
WRITE(61,2000) MAXHX                     INITIA 51
READ(60,1001) RAH,CH,CC,CM,GH,GC,GM     INITIA 52
WRITE(61,2001) RAH,CH,CC,CM,GH,GC,GM    INITIA 53
READ(60,1001) GLH,VH                     INITIA 54
55 WRITE(61,2002) GLH,VH                 INITIA 55
READ(60,1002) NP,D1,D2                   INITIA 56
* 51,2003) NP,D1,D2                     INITIA 57
INITIA 58

```

```

60      RFAD (60,1001) AKM
        WRITE(61,2004) AKM
        D12=D2-D1
        NDI=MAXHX
      C  ICHIJIGAWA
        SH=D2*PAI*FLBAT(NP)
        AH=VH/GLH
65      C  WRITE(61,2020) S1,SH,WH,AH
        2020 FORMAT( // 10X,'*ICHIJIGAWA* / 10X,* S1 = *,E10.3,* SH = *,E10.3,
          * WH = *,E10.3,* AH = *,E10.3)
      C  NIJIGAWA
        SC=D1*PAI*FLBAT(NP)
70      AC=(C0.5*D1)**2*PAI*NP
      C
        DE1=4.0*AH/SH
        DE2=D1
        UU1=WH/AH/GH
75      UU2=WC/AC/GC
        AL1=0.625*RAM/DE1*(UU1*DE1*GH*CH/ RAM*3600.0)**0.4
        AL2=0.625*RAM/DE2*(UU2*DE2*GC*CC/ RAM*3600.0)**0.4
        UH =(1.0/AL1+0.25*D12/AKM)*3600.0
        UC =(1.0/AL2+0.25*D12/AKM)*3600.0
80      UH =1.0/UH
        UC =1.0/UC
      C  WRITE(61,2021) S2,SC,WC,AC,DE1,DE2,UU1,UU2,AL1,AL2,UH,UC
        2021 FORMAT(//10X,'*NIJIGAWA* /10X,* S2 = *,E10.3,* SC = *,E10.3,
          * WC = *,E10.3,* AC = *,E10.3 ///
          * 10X,*DE1 = *,E10.3,* DE2 = *,E10.3,* UU1 = *,E10.3,
          * UU2 = *,E10.3/
          * AL1 = *,E10.3,* AL2 = *,E10.3,* UH = *,E10.3,
          * UC = *,E10.3)
85      C  CALCULATE INITIAL GUESS
        TMAV = (THIN+THOUT)/2. -CH*WH*(THIN-THOUT)/(GLH*UH*SH)
        TCAV = TMAV - CH*WH*(THIN-THOUT)/(GLH*UC*SC)
        DTC = CH*WH*(THIN-THOUT)/(2.*CC*WC)
        TCIN = TCAV - DTC
90      TCOU = TCAV + DTC
        THXH(1,1) = THIN
95      THXH(MAXHX,1) = THOUT
        THXC(1,1) = TCOU
        THXC(MAXHX,1) = TCIN
        MAXH = MAXHX-1
100      DELX = GLH/FLDAT(MAXH)
        DT = (THOUT-THIN)/MAXH
        DD = (TCIN-TCOU)/MAXH
        DD 10 I=2,MAXH
        THXH(I,1)=THXH(I-1,1)+DT
105      THXC(I,1)=THXC(I-1,1)+DD
      10 CONTINUE
        DD 11 I=1,MAXHX
        THXM(I,1)=0.5*(THXC(I,1)+THXH(I,1))
      11 CONTINUE
        DD 12 I=1,MAXHX
        THXH(I,2)=THXH(I,1)
        THXC(I,2)=THXC(I,1)
        THXM(I,2)=0.5*(THXM(I,1)+THXM(I+1,1))
110      12 CONTINUE

```

```

INITIAI 59
INITIAI 60
INITIAI 61
INITIAI 62
INITIAI 63
INITIAI 64
INITIAI 65
INITIAI 66
INITIAI 67
INITIAI 68
INITIAI 69
INITIAI 70
INITIAI 71
INITIAI 72
INITIAI 73
INITIAI 74
INITIAI 75
INITIAI 76
INITIAI 77
INITIAI 78
INITIAI 79
INITIAI 80
INITIAI 81
INITIAI 82
INITIAI 83
INITIAI 84
INITIAI 85
INITIAI 86
INITIAI 87
INITIAI 88
INITIAI 89
INITIAI 90
INITIAI 91
INITIAI 92
INITIAI 93
INITIAI 94
INITIAI 95
INITIAI 96
INITIAI 97
INITIAI 98
INITIAI 99
INITIAI 100
INITIAI 101
INITIAI 102
INITIAI 103
INITIAI 104
INITIAI 105
INITIAI 106
INITIAI 107
INITIAI 108
INITIAI 109
INITIAI 110
INITIAI 111
INITIAI 112
INITIAI 113
INITIAI 114
INITIAI 115

```

SUBROUTINE INITIAT 74/74 OPT=1		FTN 4.4+R401	03/30/77 14.24.43.	PAGE 1
--------------------------------	--	--------------	--------------------	--------

115	THOUT = THXH(MAXHX,1)	INITIAT 116
	TCOUT = THXC(1,1)	INITIAT 117
	WRITE(61,2006)	INITIAT 118
	WRITE(61,2007)	INITIAT 119
	WRITE(61,2005) (THXH(I,1),I=1,MAXHX)	INITIAT 120
120	WRITE(61,2008)	INITIAT 121
	WRITE(61,2005) (THXH(I,1),I=1,MAXHX)	INITIAT 122
	WRITE(61,2009)	INITIAT 123
	WRITE(61,2005) (THXC(I,1),I=1,MAXHX)	INITIAT 124
	DO 13 I=1,MAXHX	INITIAT 125
125	THXM(1,3)=THXM(I,1)	INITIAT 126
	13 CONTINUE	INITIAT 127
	RETURN	INITIAT 128
	END	INITIAT 129

SUBROUTINE AIRC 74/74 OPT=1		FTN 4.4+R401	03/30/77 14.24.43.	PAGE 2
-----------------------------	--	--------------	--------------------	--------

1	SUBROUTINE AIRC(HI,HQ,CI,CQ,THCI,THCQ)		AIRC 2
	C	STEADY CALCULATION IN AHX	AIRC 3
	C		AIRC 4
	C		AIRC 5
5	C	HI = INLET TEMP. OF HOT COOLANT IN AHX	AIRC 6
	C	HQ = OUTLET TEMP. OF HOT COOLANT IN AHX	AIRC 7
	C	CI = INLET TEMP. OF COLD COOLANT IN AHX	AIRC 8
	C	CQ = OUTLET TEMP. OF COLD COOLANT IN AHX	AIRC 9
	C		AIRC 10
10	COMMON /ND100/ UNA,UI,MAMD,AHUU,S1,S2,WNA,WAI,DELX,DEI,SNA,SAI		AIRC 11
	COMMON /INDEX/ MAXHX,NP,TO,TW,TL,RAH,CNA,GNA,ANH,ANV,ANVV,ANSS,		AIRC 12
	CAI,GA1,AIH,AIV,A1VV,AF,AO,A,TAU,AKM,CM,GM,WALM,		AIRC 13
	ERR,DLL,ABD1,ABD2,ABC1,ABC2		AIRC 14
	COMMON /THA/ THXH(31,3),THXM(31,3),THXC(31,3)		AIRC 15
15	COMMON EERR,ERRR		AIRC 16
	COMMON /OPTION/ IPRINT(4),IPLDT,KPLOT,IDEBUG		AIRC 17
	INTEGER TITLE9		AIRC 18
	C	ITERATION START	AIRC 19
	MAXH=MAXHX-1		AIRC 20
20	100 CONTINUE		AIRC 21
	EERR=0.0		AIRC 22
	THXC(MAXHX,2)=CI		AIRC 23
	THXH(1,2)=HI		AIRC 24
	DO 20 I=2,MAXHX		AIRC 25
25	THXH(I,2)=(ABD2-UNA*ABD1)/(ABD2+UNA*ABD1)*THXH(I-1,2)		AIRC 26
	+ (UNA*SNA)/(CNA*(ABD2+UNA*ABD1))*THXM(I-1,2)		AIRC 27
	J=MAXHX-I+1		AIRC 28
	THXC(J,2)=(ABC2-UI*ABC1)/(ABC2+UI*ABC1)*THXC(J+1,2)		AIRC 29
	+ (UI*SAI)/(CAI*(ABC2+UI*ABC1))*THXM(J,2)		AIRC 30
30	20 CONTINUE		AIRC 31
	DO 22 I=1,MAXH		AIRC 32
	THXM(1,2)=(UNA*SNA*(THXH(I,2)+THXH(I+1,2))+		AIRC 33
	+ UI*SAI*(THXC(I,2)+THXC(I+1,2)))/		AIRC 34
	(2.0*(UNA*SNA+UI*SAI))		AIRC 35
35	22 CONTINUE		AIRC 36
	THXM(1,1)=THXM(1,2)-0.5*(THXM(2,2)-THXM(1,2))		AIRC 37
	THXM(MAXHX,1)=THXM(MAXHX,2)+0.5*(THXM(MAXHX,2)-THXM(MAXHX-1,2))		AIRC 38
	DO 23 I=2,MAXH		AIRC 39
	THXM(I,1)=THXM(I-1,2)+0.5*(THXM(I,2)-THXM(I-1,2))		AIRC 40
40	23 CONTINUE		AIRC 41
	HQ = THXH(MAXHX,2)		AIRC 42
	CQ = THXC(1,1)		AIRC 43
	IF(IDEBUG.EQ.0) GO TO 2		AIRC 44
	TITLE9=6HAIH		AIRC 45
45	WRITE(61,2014) TITLE9		AIRC 46
	TITLE9=6HHNT		AIRC 47
	WRITE(61,2014) TITLE9, (THXH(I,2),I=1,MAXHX)		AIRC 48
	TITLE9=6HMETAL		AIRC 49
	WRITE(61,2014) TITLE9, (THXM(I,1),I=1,MAXHX)		AIRC 50
50	TITLE9=6HCOLD		AIRC 51
	WRITE(61,2014) TITLE9, (THXC(I,2),I=1,MAXHX)		AIRC 52
	2014 FORMAT(1H,A6,10E12.3)/(X,10E12.3))		AIRC 53
	2 CONTINUE		AIRC 54
	DO 54 I=1,MAXHX		AIRC 55
55	IF(ABS(THXH(I,1)-THXH(I,2))/THXH(I,2).GT.EERR)		AIRC 56
	EERR=ABS(THXH(I,1)-THXH(I,2))/THXH(I,2)		AIRC 57
	IF(ABS(THXC(I,1)-THXC(I,2))/THXC(I,2).GT.EERR)		AIRC 58

SUBROUTINE AIRC

74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 2

		* EERR=ABS(THXC(I,1)-THXC(I,2))/THXC(I,2)	AIRC	59
		IF(ABS(THXM(I,3)-THXM(I,1))/THXM(I,1).GT.EERR)	AIRC	60
60		* EERR=ABS(THXM(I,3)-THXM(I,1))/THXM(I,1)	AIRC	61
	54	CONTINUE	AIRC	62
		ON 61 I= 1,MAXHX	AIRC	63
		THXH(I,1)=THXH(I,2)	AIRC	64
		THXC(I,1)=THXC(I,2)	AIRC	65
65		THXM(I,3)=THXM(I,1)	AIRC	66
		THXH(I,3)=THXH(I,2)	AIRC	67
		THXC(I,3)=THXC(I,2)	AIRC	68
	61	CONTINUE	AIRC	69
		IF(EERR.GT.ERROR) GO TO 100	AIRC	70
70		IF(ABS(HD-TIHCI)/HO.LE.ERROR) GO TO 1	AIRC	71
		AIVV = (TIHCB-TIHCI)/(HI-HD)*AIVV	AIRC	72
		AIV = (TIHCO-TIHCI)/(HI-HD)*AIV	AIRC	73
		WAI = AIV*GAI	AIRC	74
		ARC2 = WAI/DELX	AIRC	75
75		IF(IDEBUG.NE.0) WRITE(61,2015) AIV	AIRC	76
	2015	FORMAT(10X,#AIV=#,E12.3)	AIRC	77
		RF=AIVV*AIR/AMUU	AIRC	78
		PR=CAI*AMUU*GAI/RAMDA*3600.0	AIRC	79
		ANUSSE=0.0927*RE**0.722*PR**0.33333	AIRC	80
80		AL2=ANUSSE*RAMDA/AIR	AIRC	81
		UAI1=(1.0/AL2+0.1*WALM/AKM)	AIRC	82
		UAI1=1.0/UAI1/3600.0	AIRC	83
		UAI =UAI1*(AO+TAU*AF)/A	AIRC	84
		IF(IDEBUG.NE.0) WRITE(61,2016) UAI	AIRC	85
85	2016	FORMAT(10X,#UAI=#,E12.3)	AIRC	86
		GO TO 100	AIRC	87
	1	RETURN	AIRC	88
		END	AIRC	89

```

1      SUBROUTINE IHS(CI,HI,THO,TCO)
      C
      C      STEADY CALCULATION IN IHX
      C
      C      CI = INLET TEMP. OF COLD COOLANT IN IHX
      C      HI = INLET TEMP. OF HOT COOLANT IN IHX
      C      THO = OUTLET TEMP. OF HOT COOLANT IN IHX
      C      TCO = OUTLET TEMP. OF COLD COOLANT IN IHX
      C
10     COMMON /ND1/   UH,UC,UU1,UU2,DE1,DE2
      COMMON /TH1/   THXH(31,3),THXM(31,3),THXC(31,3)
      COMMON /ND3/   NP,D1,D2,DD2,MAXHX
      COMMON /ND4/   V1,V2,RAH,CH,CC,CM,GH,GC,GLH,VH,DD1,AKM,  GM,DELX,
      *              D12,AA,AC,SC,SH,WH,WC,PAI
15     COMMON EERR,ERROR
      COMMON /NEW/   RWC,TRI,IOPTR,CF,FS,VOL1
      COMMON /OPTION/ IPRINT(4),IPLDT,KPLOT,IDEBUG
      INTEGER TITLE9
      C      ITERATION START
20     MAXH=MAXHX-1
      IT=0
      100 CONTINUE
      ARD1=0.5*SH/CH      $      ABD2=WH/DELX
      ARC1=0.5*SC/CC      $      ABC2=WC/DELX
25     THXC(MAXHX,2)=CI
      THXH(1,2)=HI
      1 CONTINUE
      EERR=0.0
      DO 20 I=2,MAXHX
30     THXH(I,2)=(ABD2-UH*ABD1)/(ABD2+UH*ABD1)*THXH(I-1,2)
      *      +(UH*SH)/(CH*(ABD2+UH*ABD1)) *THXM(I-1,2)
      J=MAXHX-I+1
      THXC(J,2)=(ABC2-UC*ABC1)/(ABC2+UC*ABC1)*THXC(J+1,2)
      *      +(UC*SC)/(CC*(ABC2+UC*ABC1)) *THXM(J,2)
35     20 CONTINUE
      DO 22 I=1,MAXH
      THXM(I,2)=(UH*SH*(THXH(I,2)+THXH(I+1,2))+
      *      UC*SC*(THXC(I,2)+THXC(I+1,2)))/
      *      (2.0*(UH*SH+UC*SC))
40     22 CONTINUE
      THXM(1,1)=THXM(1,2)-0.5*(THXM(2,2)-THXM(1,2))
      THXM(MAXHX,1)=THXM(MAXHX,2)+0.5*(THXM(MAXHX,2)-THXM(MAXHX-1,2))
      DO 23 I=2,MAXH
45     THXM(I,1)=THXM(I-1,2)+0.5*(THXM(I,2)-THXM(I-1,2))
      23 CONTINUE
      THO = THXH(MAXHX,2)
      TCO = THXC(1,2)
      IF(IDEBUG.EQ.0) GO TO 3
      TITLE9=6HIHS
50     WRITE(61,2014) TITLE9
      TITLE9=6HHOT
      WRITE(61,2014) TITLE9 , (THXH(I,2),I=1,MAXHX)
      TITLE9=6HMETAL
      WRITE(61,2014) TITLE9 , (THXM(I,1),I=1,MAXHX)
55     TITLE9=6HCOLD
      WRITE(61,2014) TITLE9 , (THXC(I,2),I=1,MAXHX)
2014  FORMAT(1H ,A6,10E12.3/(7X,10E12.3))

```

```

IHS      2
IHS      3
IHS      4
IHS      5
IHS      6
IHS      7
IHS      8
IHS      9
IHS     10
IHS     11
IHS     12
IHS     13
IHS     14
IHS     15
IHS     16
IHS     17
IHS     18
IHS     19
IHS     20
IHS     21
IHS     22
IHS     23
IHS     24
IHS     25
IHS     26
IHS     27
IHS     28
IHS     29
IHS     30
IHS     31
IHS     32
IHS     33
IHS     34
IHS     35
IHS     36
IHS     37
IHS     38
IHS     39
IHS     40
IHS     41
IHS     42
IHS     43
IHS     44
IHS     45
IHS     46
IHS     47
IHS     48
IHS     49
IHS     50
IHS     51
IHS     52
IHS     53
IHS     54
IHS     55
IHS     56
IHS     57
IHS     58

```

SUBROUTINE IHS 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 2

	3 CONTINUE	IHS	59
	DO 54 I=1,MAXHX	IHS	60
60	IF (ABS (THXH(I,1)-THXH(I,2))/THXH(I,2).GT.EERR)	IHS	61
	* EERR=ABS (THXH(I,1)-THXH(I,2))/THXH(I,2)	IHS	62
	IF (ABS (THXC(I,1)-THXC(I,2))/THXC(I,2).GT.EERR)	IHS	63
	* EERR=ABS (THXC(I,1)-THXC(I,2))/THXC(I,2)	IHS	64
	IF (ABS (THXM(I,3)-THXM(I,1))/THXM(I,1).GT.EERR)	IHS	65
65	* EERR=ABS (THXM(I,3)-THXM(I,1))/THXM(I,1)	IHS	66
	54 CONTINUE	IHS	67
	DO 61 I= 1,MAXHX	IHS	68
	THXH(I,1)=THXH(I,2)	IHS	69
	THXC(I,1)=THXC(I,2)	IHS	70
70	THXM(I,3)=THXM(I,1)	IHS	71
	THXH(I,3)=THXH(I,2)	IHS	72
	THXC(I,3)=THXC(I,2)	IHS	73
	61 CONTINUE	IHS	74
	IF (EERR.GT.ERROR) GO TO 1	IHS	75
75	IF (ABS (THO-TRI)/THO.LE.ERROR) GO TO 2	IHS	76
	CI = CI -(HI-CI)*(THO-TMI)/(HI-THO)	IHS	77
	GO TO 100	IHS	78
	2 RETURN	IHS	79
	END	IHS	80

SUBROUTINE TAIR		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE TAIR(TINP1,TOUT1,PARA1,PARA2,THXH,THMM,THXC,THXM)			TAIR	2		
	C				TAIR	3		
	C	TRANSIENT CALCULATION IN AHX			TAIR	4		
	C				TAIR	5		
5		COMMON /ND100/ UH,UC,RAMDA,AMUU,AH,AC,WH1,WC1,DELXHX,DE1,SH,SC			TAIR	6		
		DIMENSION THXH(31,3),THMM(31,3),THXC(31,3),THXM(31,3)			TAIR	7		
		COMMON /INDEX/ MAXHX,NP,TD,TW,TL,RAM,CH,GH,ANR,UU1,V11,ANSS,CC,			TAIR	8		
		*GC,AIR,UU2,V22 ,AF,A0,A,TAU,AKM,CM,GM,WALM			TAIR	9		
		COMMON /N05/ DELK,COELT,T,DUMMY,DELT,ICOUNT,IKOUNT,IW			TAIR	10		
10		COMMON OUM,ERR			TAIR	11		
		INTEGER TITLE9			TAIR	12		
		DATA(PAI=3.14159254)			TAIR	13		
		IF(ICOUNT,NE.1) GO TO 7			TAIR	14		
		DO 8050 I=1,MAXHX			TAIR	15		
15		THMM(I,2)=THMM(I,1)			TAIR	16		
	8050	CONTINUE			TAIR	17		
		D2=TD/2.0			TAIR	18		
		D1=(TD-2.0*TW)/2.0			TAIR	19		
		D12=D2-D1			TAIR	20		
20		MAXHM1=MAXHX-1			TAIR	21		
		DO 8051 I=1,MAXHM1			TAIR	22		
		THXM(I,1)=THXM(I,2)=THMM(I,1)+0.5*(THMM(I+1,1)-THMM(I,1))			TAIR	23		
	8051	CONTINUE			TAIR	24		
		AM=NP*PAI*0.25*(D2+D1)*(D2-D1)			TAIR	25		
25	7	CONTINUE			TAIR	26		
		V1=V11*PARA1			TAIR	27		
		V2=V22*PARA2			TAIR	28		
		WH=WH1*PARA1			TAIR	29		
		WC=WC1*PARA2			TAIR	30		
30		AL1=0.625*RAM/DE1*(V1*DE1*GH*CH/RAM*3600.0)**0.4			TAIR	31		
		UH=(1.0/AL1+0.9*WALM/AKM)*3600.0			TAIR	32		
		UH=1.0/UH			TAIR	33		
		RF=V2*AIR/AMUU			TAIR	34		
		PR=CC*AMUU*GC/RAMDA*3600.0			TAIR	35		
35		ANUSSE=0.0927*RE**0.722*PR**0.33333			TAIR	36		
		AL2=ANUSSE*RAMDA/AIR			TAIR	37		
		UC=1.0/AL2+0.1*WALM/AKM			TAIR	38		
		UC=1.0/UC/3600.0			TAIR	39		
		UC=UC*(A0+TAU*AF)/A			TAIR	40		
40		THXH(1,2)=TINP1			TAIR	41		
		THXH(1,3)=TINP1			TAIR	42		
	8	CONTINUE			TAIR	43		
		S1=2.0*WH*CH*DELT			TAIR	44		
		S2=2.0*CH*AH*GH*DELXHX			TAIR	45		
45		S3=UH*SH*DELXHX*DELT			TAIR	46		
		A1=S1+S2-S3 \$ B1=S1-S2-S3			TAIR	47		
		C=S1-S2+S3 \$ D=2.0*S3			TAIR	48		
		E1=S1+S2+S3			TAIR	49		
		DO 1201 N=2,MAXHX			TAIR	50		
50		THXH(N,2)=A1 / E1* THXH(N-1,1)			TAIR	51		
	1	+B1 / E1* THXH(N-1,2)			TAIR	52		
	2	-C / E1* THXH(N ,1)			TAIR	53		
	3	+D / E1*(THXM(N-1,1)+THXM(N-1,2))			TAIR	54		
55	1201	CONTINUE			TAIR	55		
		TOUT1=THXH(MAXHX,2)			TAIR	56		
		S1=2.0*AC*GC*CC*DELXHX			TAIR	57		
		S2=2.0*WC*CC*DELT			TAIR	58		

```

        S3=UC*SC*DELXHX*DELT
        A1=S1-S2-S3      $      B1=S1-S2+S3
60      C =S1+S2-S3      $      D =2.0*S3
        E1=S1+S2+S3
        DO 1203 N=2,MAXHX
        M=MAXHX-N+1
        THXC(M,2)=A1 / E1*THXC(M ,1)
65      1      -B1 / E1* THXC(M+1,2)
        2      +C / E1* THXC(M+1,1)
        3      +D / E1*(THXM(M ,2)+THXM(M ,1))
1203  CONTINUE
        S1=2.0*CM*AM*GM
        S2=UH*SH*DELT
        S3=UC*SC*DELT
        A1=S1-S2-S3      $      B1=0.5*S2
        C =0.5*S3      $      D =S1+S2+S3
        WRITE(61,2012) S1,S2,S3,A1,B1,C,D
75      DO 1202 N=2,MAXHX
        THXM(N-1,2)=A1 / D * THXM(N-1,1)
        1      +B1 / D *(THXH(N-1,1)+THXH(N-1,2)+THXH(N,1)+THXH(N,2))
        2      +C / D *(THXC(N-1,1)+THXC(N-1,2)+THXC(N,1)+THXC(N,2))
1202  CONTINUE
80      8006  CONTINUE
        THMM(1,1)=THXM(1,1)-0.5*(THXM(2,1)-THXM(1,1))
        THMM(1,2)=THXM(1,2)-0.5*(THXM(2,2)-THXM(1,2))
        DO 52 I=2,MAXHMI
        THMM(I,1)=THXM(I-1,1)+0.5*(THXM(I,1)-THXM(I-1,1))
85      THMM(I,2)=THXM(I-1,2)+0.5*(THXM(I,2)-THXM(I-1,2))
        52  CONTINUE
        THMM(MAXHX,1)=THXM(MAXHMI,1)+0.5*(THXM(MAXHMI,1)-THXM(MAXHMI-1,1))
        THMM(MAXHX,2)=THXM(MAXHMI,2)+0.5*(THXM(MAXHMI,2)-THXM(MAXHMI-1,2))
        8007  CONTINUE
90      EERR=0.0
        DO 54 I=1,MAXHX
        ERROR=ABS(THXH(I,3)-THXH(I,2))/THXH(I,2)
        IF(ERROR.GT.EERR) EERR=ERROR
        ERROR=ABS(THXC(I,3)-THXC(I,2))/THXC(I,2)
95      IF(ERROR.GT.EERR) EERR=ERROR
        54  CONTINUE
        IF(EERR.GT.ERR) GO TO 55
        DO 60 I=1,MAXHX
        THXH(I,1)=THXH(I,2)
100      THXC(I,1)=THXC(I,2)
        THXM(I,1)=THXM(I,2)
        60  CONTINUE
        TOUT1=THXH(MAXHX,2)
        RETURN
105      55  CONTINUE
        DO 51 I=1,MAXHX
        THXH(I,3)=THXH(I,2)
        THXC(I,3)=THXC(I,2)
110      51  CONTINUE
        GO TO 8
        END

```

```

TAIR 59
TAIR 60
TAIR 61
TAIR 62
TAIR 63
TAIR 64
TAIR 65
TAIR 66
TAIR 67
TAIR 68
TAIR 69
TAIR 70
TAIR 71
TAIR 72
TAIR 73
TAIR 74
TAIR 75
TAIR 76
TAIR 77
TAIR 78
TAIR 79
TAIR 80
TAIR 81
TAIR 82
TAIR 83
TAIR 84
TAIR 85
TAIR 86
TAIR 87
TAIR 88
TAIR 89
TAIR 90
TAIR 91
TAIR 92
TAIR 93
TAIR 94
TAIR 95
TAIR 96
TAIR 97
TAIR 98
TAIR 99
TAIR 100
TAIR 101
TAIR 102
TAIR 103
TAIR 104
TAIR 105
TAIR 106
TAIR 107
TAIR 108
TAIR 109
TAIR 110
TAIR 111
TAIR 112

```

SUBROUTINE TIHS		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
-----------------	--	-------	-------	--------------	----------	-----------	------	---

1		SUBROUTINE TIHS(TINP1,TINP2,TOUT1,TOUT2,PARA1,PARA2,THXH,THMM,THXC	TIHS	2
	C		TIHS	3
	C	TRANSIENT CALCULATION IN IXX	TIHS	4
	C		TIHS	5
5		* ,THXH)	TIHS	6
		COMMON /NO1/ UH,UC,UU3,UU4,DE1,DE2	TIHS	7
		COMMON /NO3/ NP,D1,D2,DD2,MAXHX	TIHS	8
		DIMENSION THXH(31,3),THMM(31,3),THXC(31,3),THXM(31,3)	TIHS	9
		COMMON /NO5/ DELK,CDELT,T,DUMMY,DELT,ICOUNT,IKOUNT,IM	TIHS	10
10		COMMON DUM,ERR	TIHS	11
		COMMON /NO4/ V11,V22,RAH,CH,CC,CM,GH,GC,GLH,VH,DD1,AKM,GM,DELXHX,	TIHS	12
		* D12,AH,AC,SC,SH,WH1,WC1,PAI	TIHS	13
		INTEGER TITLE9	TIHS	14
		1000 FFORMAT(16I5)	TIHS	15
15		1001 FFORMAT(8F10.0)	TIHS	16
		1002 FFORMAT(15,5X,7F10.0)	TIHS	17
		2000 FFORMAT(1H1,10X,*CYCLE =*,I5,5X,*NO. OF DIVISION =*,I3 //	TIHS	18
		* 10X,*INITIAL VALUE OF TEMPERATURE * /)	TIHS	19
		2001 FFORMAT(10X,A1,5X,10F10.2 / (16X,10F10.2))	TIHS	20
20		2002 FFORMAT(/ 10X,*DELT = *,F5.2,5X,*C1 = *,F5.2,5X,*C2 = *,F5.2,5X,	TIHS	21
		* *C3 = *,F5.2,5X,	TIHS	22
		* *C4 = *,F5.2,5X,*V1 = *,F5.2,5X,*V 2 = *,F5.2)	TIHS	23
		2003 FFORMAT(/ 10X,*RAM = *,F6.2,5X,*CH = *,F5.2,5X,*CC = *,F5.2,5X,	TIHS	24
		* *CM = *,F5.2,5X,*GH = *,F7.2,5X,*GC = *,F7.2)	TIHS	25
25		2004 FFORMAT(/ 10X,*ICHIGI GAWA LENGTH = *,F5.2,5X,*VOLUME = *,F5.2,	TIHS	26
		* 5X,*R = *,F6.2)	TIHS	27
		2005 FFORMAT(/ 10X,*NIGI GAWA NO. OF PIPE =*,I5,5X,*IN R = *,F5.3,	TIHS	28
		* 5X,*OUT R = *,F5.3,5X,*R = *,F6.2)	TIHS	29
		2006 FFORMAT(/ 10X,*METAL KM = *,F6.2,5X,*CM = *,F6.3,5X,	TIHS	30
30		* *GM = *,F10.3)	TIHS	31
		2007 FFORMAT(/ 10X,*CC1 = *,F5.2,5X,*CC2 = *,F5.2,5X,*CC3 = *,F5.2,5X	TIHS	32
		* *CC4 = *,F5.2)	TIHS	33
		2010 FFORMAT(10X, *TIME = *,F6.2,5X,*V1 = *,F6.2,	TIHS	34
		* 5X,*V2 = *,F6.2,5X,*WH = *,E10.3,1H(,E10.3,1H),5X,*WC = *,E10.3,	TIHS	35
35		* 1H(,E10.3,1H),//,15X,*VALUE OF TEMPERATURE* /)	TIHS	36
		IF(ICOUNT.NE.1) GO TO 7	TIHS	37
		DO 8050 I=1,MAXHX	TIHS	38
		THMM(I,2)=THMM(I,1)	TIHS	39
		8050 CONTINUE	TIHS	40
40	C	WRITE(61,2003) RAM,CH,CC,CM,GH,GC	TIHS	41
	C	WRITE(61,2004) GLH,VH,DD1	TIHS	42
	C	WRITE(61,2005) NP,D1,D2,DD2	TIHS	43
	C	WRITE(61,2006) AKM,CM,GM	TIHS	44
		MAXHM1=MAXHX-1	TIHS	45
45		DO 8051 I=1,MAXHM1	TIHS	46
		THXM(I,1)=THXM(I,2)=THMM(I,1)+0.5*(THMM(I+1,1)-THMM(I,1))	TIHS	47
		8051 CONTINUE	TIHS	48
		AM=NP*PAI*0.25*(D2+D1)*(D2-D1)	TIHS	49
		7 CONTINUE	TIHS	50
50		UU1=UU3*PARA1	TIHS	51
		UU2=UU4*PARA2	TIHS	52
		WH =WH1*PARA1	TIHS	53
		WC =WC1*PARA2	TIHS	54
		AL2=0.625*RAM/DE2*(UU2*DE2*GC*CC/ RAM*3600.0)**0.4	TIHS	55
55		AL1=0.625*RAM/DE1*(UU1*DE1*GH*CH/ RAM*3600.0)**0.4	TIHS	56
		UH =(1.0/AL1+0.25*D12/AKM)*3600.0	TIHS	57
		UC =(1.0/AL2+0.25*D12/AKM)*3600.0	TIHS	58

SUBROUTINE TIHS		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
		UH =1.0/UH			TIHS	59		
		UC =1.0/UC			TIHS	60		
60		THXH(1,2)=TINP1			TIHS	61		
		THXH(1,3)=TINP1			TIHS	62		
	8	CONTINUE			TIHS	63		
		S1=2.0*WH*CH*DELT			TIHS	64		
		S2=2.0*CH*AH*GH*DELXHX			TIHS	65		
65		S3=UH*SH*DELXHX*DELT			TIHS	66		
		A1=S1+S2-S3	\$	B1=S1-S2-S3	TIHS	67		
		C =S1-S2+S3	\$	D =2.0*S3	TIHS	68		
		E1=S1+S2+S3			TIHS	69		
70	C	WRITE(61,2012) S1,S2,S3,A1,B1,C,D,E1			TIHS	70		
	2012	FORMAT(SX,*(S,A)= *,5X,8E13.3)			TIHS	71		
		DN 1201 N=2,MAXHX			TIHS	72		
		THXH(N,2)=A1 / E1* THXH(N-1,1)			TIHS	73		
	1	+B1 / E1* THXH(N-1,2)			TIHS	74		
	2	-C / E1* THXH(N ,1)			TIHS	75		
75	3	+D / E1*(THXM(N-1,1)+THXM(N-1,2))			TIHS	76		
	1201	CONTINUE			TIHS	77		
		TOUT1=THXH(MAXHX,2)			TIHS	78		
		S1=2.0*AC*GC*CC*DELXHX			TIHS	79		
		S2=2.0*WC*CC*DELT			TIHS	80		
80		S3=UC*SC*DELXHX*DELT			TIHS	81		
		A1=S1-S2-S3	\$	B1=S1-S2+S3	TIHS	82		
		C =S1+S2-S3	\$	D =2.0*S3	TIHS	83		
		E1=S1+S2+S3			TIHS	84		
85	C	WRITE(61,2012) S1,S2,S3,A1,B1,C,D,E1			TIHS	85		
		THXC(MAXHX,2)=TINP2			TIHS	86		
		DN 1203 N=2,MAXHX			TIHS	87		
		M=MAXHX-N+1			TIHS	88		
		THXC(M,2)=A1 / E1*THXC(M ,1)			TIHS	89		
	1	-B1 / E1* THXC(M+1,2)			TIHS	90		
90	2	+C / E1* THXC(M+1,1)			TIHS	91		
	3	+D / E1*(THXM(M ,2)+THXM(M ,1))			TIHS	92		
	1203	CONTINUE			TIHS	93		
		TOUT2=THXC(1,2)			TIHS	94		
		S1=2.0*CM*AM*GM			TIHS	95		
95		S2=UH*SH*DELT			TIHS	96		
		S3=UC*SC*DELT			TIHS	97		
		A1=S1-S2-S3	\$	B1=0.5*S2	TIHS	98		
		C =0.5*S3	\$	D =S1+S2+S3	TIHS	99		
100	C	WRITE(61,2012) S1,S2,S3,A1,B1,C,D			TIHS	100		
		DN 1202 N=2,MAXHX			TIHS	101		
		THXM(N-1,2)=A1 / D * THXM(N-1,1)			TIHS	102		
	1	+B1 / D *(THXH(N-1,1)+THXH(N-1,2)+THXH(N,1)+THXH(N,2))			TIHS	103		
	2	+C / D *(THXC(N-1,1)+THXC(N-1,2)+THXC(N,1)+THXC(N,2))			TIHS	104		
	1202	CONTINUE			TIHS	105		
105	8006	CONTINUE			TIHS	106		
		THMM(1,1)=THXM(1,1)-0.5*(THXM(2,1)-THXM(1,1))			TIHS	107		
		THMM(1,2)=THXM(1,2)-0.5*(THXM(2,2)-THXM(1,2))			TIHS	108		
		DN 52 I=2,MAXHM1			TIHS	109		
		THMM(I,1)=THXM(I-1,1)+0.5*(THXM(I,1)-THXM(I-1,1))			TIHS	110		
110		THMM(I,2)=THXM(I-1,2)+0.5*(THXM(I,2)-THXM(I-1,2))			TIHS	111		
	52	CONTINUE			TIHS	112		
		THMM(MAXHX,1)=THXM(MAXHM1,1)+0.5*(THXM(MAXHM1,1)-THXM(MAXHM1-1,1))			TIHS	113		
		THMM(MAXHX,2)=THXM(MAXHM1,2)+0.5*(THXM(MAXHM1,2)-THXM(MAXHM1-1,2))			TIHS	114		
	8007	CONTINUE			TIHS	115		

SUBROUTINE TIHS		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	3
115					TIHS	116		
					TIHS	117		
					TIHS	118		
					TIHS	119		
					TIHS	120		
120					TIHS	121		
	54				TIHS	122		
					TIHS	123		
					TIHS	124		
					TIHS	125		
125					TIHS	126		
					TIHS	127		
	60				TIHS	128		
					TIHS	129		
					TIHS	130		
130					TIHS	131		
	55				TIHS	132		
					TIHS	133		
					TIHS	134		
					TIHS	135		
135					TIHS	136		
					TIHS	137		
					TIHS	138		
SUBROUTINE MIX		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1					MIX	2		
	C				MIX	3		
	C				MIX	4		
	C				MIX	5		
5					MIX	6		
					MIX	7		
					MIX	8		
					MIX	9		
					MIX	10		
10					MIX	11		
SUBROUTINE TDELAY		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1					TDELAY	2		
	C				TDELAY	3		
	C				TDELAY	4		
	C				TDELAY	5		
5					TDELAY	6		
					TDELAY	7		
					TDELAY	8		
					TDELAY	9		
					TDELAY	10		
10					TDELAY	11		
					TDELAY	12		
	10				TDELAY	13		
					TDELAY	14		
					TDELAY	15		

SUBROUTINE NEUTRON 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1

```

1      SUBROUTINE NEUTRON(N0)
      C
      C      CALCULATION OF NEUTRON DYNAMIC EQUATION
      C
5      EXTERNAL FUN
      REAL N0,LAMDA
      COMMON /N08/
      COMMON /N09/ ALP(7),IDPT(10)
      COMMON /N07/ BETA(7),LAMDA(6),EL
10     COMMON /N05/ DELK, DELT,TIME,MAXHX
      COMMON /N00/ XX(500)
      EQUIVALENCE (BETO,BETA(7)), (ALD,ALP(7))
      CALL RANAL
      611 MAX=6
15     CALL JULY30(TIME,DELT,W,XX,MAX,FUN,XX(10),XX(20))
      DO 214 K=1,MAX
      W(K)=XX(K)
      214 C(K)=XX(K)*BETA(K)/LAMDA(K)/EL
      215 NO=0.0
20     DO 216 K=1,6
      216 NO=NO+LAMDA(K)*C(K)
      NO=EL/(BETO-DELK)*NO
      217 CONTINUE
      W(7)=NO
25     RETURN
      END

```

NEUTRON 2
NEUTRON 3
NEUTRON 4
NEUTRON 5
NEUTRON 6
NEUTRON 7
C(7),W(7) NEUTRON 8
NEUTRON 9
NEUTRON 10
NEUTRON 11
NEUTRON 12
NEUTRON 13
NEUTRON 14
NEUTRON 15
NEUTRON 16
NEUTRON 17
NEUTRON 18
NEUTRON 19
NEUTRON 20
NEUTRON 21
NEUTRON 22
NEUTRON 23
NEUTRON 24
NEUTRON 25
NEUTRON 26
NEUTRON 27

FUNCTION FUN 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1

```

1      FUNCTION FUN(N,T,X)
      DIMENSION X(7)
      COMMON /N07/ BETA(7),LAMDA(6),EL
      EQUIVALENCE (BETO,BETA(7))
5      COMMON /N05/ DELK, DELT,TIME,MAXHX
      REAL LAMDA
      1201 FUN=-LAMDA(N)*(X(N)-X(7))
      RETURN
      END

```

FUN 2
FUN 3
FUN 4
FUN 5
FUN 6
FUN 7
FUN 8
FUN 9
FUN 10

SUBROUTINE JULY30 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE JULY30(T,DT,X0,XN,NMAX,AUX,Q,T1)
      C
      C      SOLVE THE NEUTRON DYNAMIC EQUATION BY RUNGE-KUTTA-GILL METHOD
      C
5      COMMON /NO7/ BETA(7)
      EQUIVALENCE (BETO,BETA(7))
      COMMON/NO5/ DELK
      DIMENSION X0(1),XN(1),Q(1),T1(1)
      T0=SQRT(1.0/2.0)
10     DO 1201 N=1,NMAX
          T1(N)=DT*AUX(N,T,X0)
          XN(N)=X0(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0
      1201 Q(N) =Q(N)+3.0*(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0-T1(N)/2.0
          XN(7)=0.0
15     DO 1 K=1,NMAX
          1 XN(7)=XN(7)+BETA(K)*XN(K)
          XN(7)=1.0/(BETO-DELK)*XN(7)
          T9=T+DT/2.0
      DO 1202 N=1,NMAX
20     1202 T1(N)=DT*AUX(N,T9,XN)
          DO 1203 N=1,NMAX
          XN(N)=XN(N)+(1.0-T0)*(T1(N)-Q(N))
      1203 Q(N) =Q(N)+3.0*(1.0-T0)*(T1(N)-Q(N))-(1.0-T0)*T1(N)
          XN(7)=0.0
25     DO 2 K=1,NMAX
          2 XN(7)=XN(7)+BETA(K)*XN(K)
          XN(7)=1.0/(BETO-DELK)*XN(7)
          DO 1204 N=1,NMAX
30     1204 T1(N)=DT*AUX(N,T9,XN)
          DO 1205 N=1,NMAX
          XN(N)=XN(N)+(1.0+T0)*(T1(N)-Q(N))
      1205 Q(N) =Q(N)+3.0*(1.0+T0)*(T1(N)-Q(N))-(1.0+T0)*T1(N)
          XN(7)=0.0
35     DO 3 K=1,NMAX
          3 XN(7)=XN(7)+BETA(K)*XN(K)
          XN(7)=1.0/(BETO-DELK)*XN(7)
          T9=T+DT
          DO 1206 N=1,NMAX
40     1206 T1(N)=DT*AUX(N,T9,XN)
          DO 1207 N=1,NMAX
          XN(N)=XN(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/6.0
      1207 Q(N) =Q(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0-T1(N)/2.0
      RETURN
      END

```

JULY30 2
 JULY30 3
 JULY30 4
 JULY30 5
 JULY30 6
 JULY30 7
 JULY30 8
 JULY30 9
 JULY30 10
 JULY30 11
 JULY30 12
 JULY30 13
 JULY30 14
 JULY30 15
 JULY30 16
 JULY30 17
 JULY30 18
 JULY30 19
 JULY30 20
 JULY30 21
 JULY30 22
 JULY30 23
 JULY30 24
 JULY30 25
 JULY30 26
 JULY30 27
 JULY30 28
 JULY30 29
 JULY30 30
 JULY30 31
 JULY30 32
 JULY30 33
 JULY30 34
 JULY30 35
 JULY30 36
 JULY30 37
 JULY30 38
 JULY30 39
 JULY30 40
 JULY30 41
 JULY30 42
 JULY30 43
 JULY30 44
 JULY30 45

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

14	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
16	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
16	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
17	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
17	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
24	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.
26	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.

PNC SN952 77 04

SUBROUTINE JULY30			74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
CARD NR.	SEVERITY	DETAILS	DIAGNOSIS OF PROBLEM					
26	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
27	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
27	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
33	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
35	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
35	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
36	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
36	I	XN	ARRAY REFERENCE OUTSIDE DIMENSION BOUNDS.					
SUBROUTINE JULY31			74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1			SUBROUTINE JULY31(T,DT,XD,XN,NMAX,AUX,Q,T1)		JULY31		2	
	C		SOLVE THE HEAT EQUATION IN CORE BY RUNGE-KUTTA-GILL METHOD		JULY31		3	
	C				JULY31		4	
	C				JULY31		5	
5			DIMENSION XD(1),XN(1),Q(1),T1(1)		JULY31		6	
			T0=SQRT(1.0/2.0)		JULY31		7	
			DO 1201 N=1,NMAX		JULY31		8	
			T1(N)=DT*AUX(N,T,XD)		JULY31		9	
			XN(N)=XD(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0		JULY31		10	
10		1201	Q(N)=Q(N)+3.0*(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0-T1(N)/2.0		JULY31		11	
			TQ=T+DT/2.0		JULY31		12	
			DO 1202 N=1,NMAX		JULY31		13	
		1202	T1(N)=DT*AUX(N,TQ,XN)		JULY31		14	
			DO 1203 N=1,NMAX		JULY31		15	
15			XN(N)=XN(N)+(1.0-T0)*(T1(N)-Q(N))		JULY31		16	
		1203	Q(N)=Q(N)+3.0*(1.0-T0)*(T1(N)-Q(N))-(1.0-T0)*T1(N)		JULY31		17	
			DO 1204 N=1,NMAX		JULY31		18	
		1204	T1(N)=DT*AUX(N,TQ,XN)		JULY31		19	
			DO 1205 N=1,NMAX		JULY31		20	
20			XN(N)=XN(N)+(1.0+T0)*(T1(N)-Q(N))		JULY31		21	
		1205	Q(N)=Q(N)+3.0*(1.0+T0)*(T1(N)-Q(N))-(1.0+T0)*T1(N)		JULY31		22	
			TQ=T+DT		JULY31		23	
			DO 1206 N=1,NMAX		JULY31		24	
		1206	T1(N)=DT*AUX(N,TQ,XN)		JULY31		25	
25			DO 1207 N=1,NMAX		JULY31		26	
			XN(N)=XN(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/6.0		JULY31		27	
		1207	Q(N)=Q(N)+(T1(N)-2.0*Q(N))/2.0-T1(N)/2.0		JULY31		28	
			RETURN		JULY31		29	
			END		JULY31		30	
SUBROUTINE DMIX			74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1			SUBROUTINE DMIX(TI1,TI2,T0,G,V,W1,W2,DELT)		DMIX		2	
	C				DMIX		3	
	C		SET OF CONSTANT IN CALCULATION OF HEAT EQUATION AT CORE		DMIX		4	
	C				DMIX		5	
5			DIMENSION TI1(2),TI2(2),T0(2)		DMIX		6	
			A=2.0*G*V		DMIX		7	
			B=(W1+W2)*DELT		DMIX		8	
			C=DELT/(A+B)		DMIX		9	
			D=W1*(TI1(2)+TI1(1))+W2*(TI2(2)+TI2(1))		DMIX		10	
10			E=(A-B)/(A+B)		DMIX		11	
			TQ(2)=C*D+E*T0(1)		DMIX		12	
			RETURN		DMIX		13	
			END		DMIX		14	

1		SUBROUTINE PARASET	PARASET 2
	C		PARASET 3
	C	CALCULATION OF MIXING DELAY (WITH DOUBLE INLET)	PARASET 4
	C		PARASET 5
5		COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DUMMY(3),PPH,NOPT1	PARASET 6
		COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,	PARASET 7
		* PSRC1,PSRC2	PARASET 8
		COMMON /PARAM/ PCM,PMH, PRAM, PAC,PUC	PARASET 9
		COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PWC,C	PARASET 10
10		COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTH,PDE1,PV,PVH	PARASET 11
		COMMON /PARAX/ FAC	PARASET 12
		COMMON /NEW/ RWC	PARASET 13
		COMMON /ND4/ DUM(19),WH,WC	PARASET 14
		PAI=3.1415926536	PARASET 15
15		PMC=PAI*(PSRC**2-PSRC2**2)*PH*PRAC	PARASET 16
		FAC = PAI*(PSRC**2-PSRC2**2)	PARASET 17
		PV= 2.0*WH*RWC/N1P/N2P/PMC*PH	PARASET 18
	C	NENRYO NO JYURYO / PIN	PARASET 19
		PMF=PAI*PRF**2*PH*PRAF	PARASET 20
20	C	NENRYO DENNETSU FYOMENSEKI	PARASET 21
		PAF=2.0*PAI*PRF*PH	PARASET 22
	C	NENRYO HIMAKU NETSU DENTATSU KEISU	PARASET 23
		PSDC=PSRC2-PSRC1	PARASET 24
		PUF=(1.0-SQRT(0.5))*PRF/PSKF+1.0/PSHG+0.5*PSDC/PSKC	PARASET 25
25		PUF=1.0/PUF	PARASET 26
	C	HIFUKUZAI JYURYO	PARASET 27
		PMH=PAI*(PSRC2**2-PSRC1**2)*PH*PRAM	PARASET 28
	C	HIFUKUZAI GAI DENNETSU MENSEKI	PARASET 29
		PAC=2.0*PAI*PSRC2*PH	PARASET 30
30	C	HIMAKU-REIKYAKU NETSU DENTATSU KEISU	PARASET 31
		H1=0.625*(PDE1*PV*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE1	PARASET 32
		PUC=0.5*PSDC/PSKC+1.0/H1	PARASET 33
		PUC=1.0/PUC	PARASET 34
	C	REIKYAKU JYURYO	PARASET 35
35	C	REIKYAKU JYURYO RYURYO	PARASET 36
		PWC=PMC*PV/PH	PARASET 37
	C	REIKYAKU-KODO NETSU DENTATSU MENSEKI	PARASET 38
		PAS=2.0*PAI*PSRC*PH	PARASET 39
	C	TOKA CYOKE	PARASET 40
40		PDE2=2.0*(PSRC**2-PSRC2**2)/PSRC	PARASET 41
	C	REIKYAKU-KODO NETSU DENTATSU KEISU	PARASET 42
		H2=0.625*(PDE2*PV*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE2	PARASET 43
		PUS=1.0/H2+0.5*(PSRS-PSRC)/PSKS	PARASET 44
		PUS=1.0/PUS	PARASET 45
45	C	KODODAI JYURYO	PARASET 46
		PMS=PAI*(PSRS**2-PSRC**2)*PH*PRAS	PARASET 47
		RETURN	PARASET 48
		END	PARASET 49

SUBROUTINE INITIAC		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	SUBROUTINE INITIAC(PTCI,TRO)				INITIAC	2		
	C				INITIAC	3		
	C				INITIAC	4		
	C				INITIAC	5		
5	COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QE,DUMMY(3),PPH,NOPT1				INITIAC	6		
	COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,				INITIAC	7		
	PSRC1,PSRC2				INITIAC	8		
	COMMON /PARAM/ PCM,PHM, PRAM, PAC,PUC				INITIAC	9		
	COMMON /PARAQ/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PHC,CC				INITIAC	10		
10	COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH				INITIAC	11		
	COMMON /RAN/ D8,D35,D36,D37,D40,D41,D42,D43,D44,D45,D46,D52,				INITIAC	12		
	*D86,NSH,D39,D87,D88,SLSCR,STIME,STRIN				INITIAC	13		
	COMMON /RAN2/ ALPHA(4),ALPHD				INITIAC	14		
	COMMON /ND7/ BETA(7),LAMDA(6),EL				INITIAC	15		
15	COMMON /ND0/ XX(500)				INITIAC	16		
	COMMON /ND8/			C(7),W(7)	INITIAC	17		
	COMMON /ND10/ TIME1				INITIAC	18		
	COMMON /NEW/ RWC,TRI,IOPT,IOPTB,CF,FS,TO,SALPHA				INITIAC	19		
	COMMON /ND4/ DUM(19),WH,WC				INITIAC	20		
20	INTEGER TITLE9				INITIAC	21		
	1000 FORMAT(8F10.0)				INITIAC	22		
	1001 FORMAT(16I5)				INITIAC	23		
	2000 FORMAT(1H,6X,*(5) POWER FRACTION IN CORE*,				INITIAC	24		
	1 1PE10.3,10X,*TOTAL POWER (MW)*,1PE10.3				INITIAC	25		
25	2// 11X,*RELATIVE POWER*,1PE10.3 /)				INITIAC	26		
	2001 FORMAT(1H,6X,*(6) NUMBER OF ASSEMBLIES*,				INITIAC	27		
	1 15,10X,*NUMBER OF FUEL ELEMENT PER ASSEMBLY*,15 /)				INITIAC	28		
	2002 FORMAT(1H,6X,*(7) SPECIFIC HEAT OF FUEL (KCAL/KG/DEG-C) ...*,				INITIAC	29		
	1 1PE10.3,10X,*RADIUS OF FUEL ELEMENT (M)*,1PE10.3,				INITIAC	30		
30	2// 11X,*HEIGHT OF CORE (M)*,1PE10.3,10X,				INITIAC	31		
	3 40HDENSITY OF FUEL (KG/M**3)*,1PE10.3 /)				INITIAC	32		
	2003 FORMAT(1H,6X,*(8) HEAT CONDUCTIVITY OF FUEL (KCAL/M/SEC/C)*,				INITIAC	33		
	1 1PE10.3,10X,40HGAP CONDUCTIVITY (KCAL/M/SEC/DEG-C) ,1PE10.3,				INITIAC	34		
	2// 11X,*HEAT CONDUCTIVITY OF CLAD (KCAL/M/SEC/C)*,1PE10.3,10X,				INITIAC	35		
35	3 *INNER RADIUS OF CLAD (M)*,1PE10.3				INITIAC	36		
	4// 11X,*OUTER RADIUS (M)*,1PE10.3 /)				INITIAC	37		
	2004 FORMAT(1H,6X,*(9) SPECIFIC HEAT OF CLAD (KCAL/KG/DEG-C) ...*,				INITIAC	38		
	1 1PE10.3,10X,40HDENSITY OF CLAD (KG/M**3)*,1PE10.3/)				INITIAC	39		
	2005 FORMAT(1H,5X,*(10) EQUIVALENT DIAMETER (M)*,				INITIAC	40		
40	1 1PE10.3,				INITIAC	41		
	2// 11X,*SPECIFIC HEAT OF COOLANT (KCAL/KG/DEG-C)*,1PE10.3,10X,				INITIAC	42		
	3 40HDENSITY OF COOLANT (KG/M**3)*,1PE10.3				INITIAC	43		
	4// 11X,*CONDUCTIVITY OF COOLANT (KCAL/M/C/SEC/ * ,1PE10.3,10X,				INITIAC	44		
	5 *EQUIVALENT RADIUS OF COOLANT (M)*,1PE10.3 /)				INITIAC	45		
45	2006 FORMAT(1H,5X,*(11) CONDUCTIVITY OF STRUCTURE (KCAL/M/SEC/C)*,				INITIAC	46		
	1 1PE10.3,10X, *EQUIVALENT RADIUS OF STRUCTURE (M)*,1PE10.3,				INITIAC	47		
	2// 11X,*SPECIFIC HEAT OF STRUCTURE (KCAL/KG/C) *,1PE10.3,10X,				INITIAC	48		
	3 40HDENSITY OF STRUCTURE (KG/M**3)*,1PE10.3 /)				INITIAC	49		
	2009 FORMAT(6X,*DELT= *,E10.3,5X,*TMAX= *,E10.3)				INITIAC	50		
50	2010 FORMAT(1H1,5X,*TEMPERATURE* / 5X,4E20.5)				INITIAC	51		
	2011 FORMAT(2X,*TIME= *,E10.3,5X,*TEMPERATURE=*,7E14.5)				INITIAC	52		
	2012 FORMAT(6X,*COEF =*,3E20.5)				INITIAC	53		
	2013 FORMAT(6X,21HHOT CHANNEL PARAMETER / 6X,7HPONER =,E10.3,5X,18HCOOL				INITIAC	54		
	1ANT VELOCITY =,E10.3)				INITIAC	55		
55	WRITE(61,300)				INITIAC	56		
	300 FORMAT(1H1,43X,32H***** CORE INPUT DATA (1) ***** /)				INITIAC	57		
	READ(60,101) (ALPHA(I),I=1,4),ALPHD				INITIAC	58		

	101	FORMAT(8F10.0)	INITIAC	59
		READ(60,102) (W(I),I=1,7)	INITIAC	60
60		READ(60,102) (BETA(I),I=1,7)	INITIAC	61
		BETO=0.0	INITIAC	62
		DO 3 I=1,6	INITIAC	63
		BETO=BETO+BETA(I)	INITIAC	64
	3	CONTINUE	INITIAC	65
65		BETA(7)=BETO	INITIAC	66
		READ(60,102) (LAMDA(I),I=1,6),EL	INITIAC	67
	102	FORMAT(8F10.0)	INITIAC	68
		WRITE(61,201) (ALPHA(I),I=1,4), ALPHD	INITIAC	69
70	201	FORMAT(1H,6X,40H(1) TEMPERATURE COEFFICIENT (OK/K/DEG-C) // 23X,	INITIAC	70
		1 4HFUEL,16X,4HCLAD,16X,7HCOOLANT,12X,9HSTRUCTURE / 11X,4(10X,	INITIAC	71
		2 1PE10.3) // 11X,30HDDPLER COEFFICIENT 1PE10.3 /)	INITIAC	72
		WRITE(61,202) (W(K),K=1,7)	INITIAC	73
	202	FORMAT(1H,6X,54H(2) INITIAL CONCENTRATION OF DELAYED NEUTRON PREC	INITIAC	74
		1URSOR // 23X,7HGROUP 1,13X,7HGROUP 2,13X,7HGROUP 3,13X,7HGROUP 4,	INITIAC	75
75		213X,7HGROUP 5,13X,7HGROUP 6 / 11X,6(10X,1PE10.3) // 11X,*INITIAL N	INITIAC	76
		3EUTRON CONCENTRATION* 1PE10.3 /)	INITIAC	77
		WRITE(61,203) (BETA(I),I=1,7)	INITIAC	78
	203	FORMAT(1H,6X,* (3) DELAYED NEUTRON YIELDS* // 23X,*GROUP 1*,13X,	INITIAC	79
80		1 *GROUP 2*,13X,*GROUP 3*,13X,*GROUP 4*,13X,*GROUP 5*,13X,*GROUP 6*	INITIAC	80
		2// 11X,6(10X,1PE10.3)	INITIAC	81
		3// 11X,*DELAYED NEUTRON TOTAL YIELDS*	INITIAC	82
		4 1PE10.3 /)	INITIAC	83
		WRITE(61,204) (LAMDA(I),I=1,6),EL	INITIAC	84
85	204	FORMAT(1H,6X,* (4) DELAYED NEUTRON PRECURSOR DECAY CONSTANTS (1/SE	INITIAC	85
		1C)*	INITIAC	86
		2// 23X,*GROUP 1*,13X,*GROUP 2*,13X,*GROUP 3*,13X,*GROUP 4*,13X,	INITIAC	87
		3 *GROUP 5*,13X,*GROUP 6*	INITIAC	88
		4// 11X,6(10X,1PE10.3)	INITIAC	89
		5// 11X,*PROMPT NEUTRON LIFE TIME (SEC)*	INITIAC	90
90		6 1PE10.3 /)	INITIAC	91
		READ (60,1000) PRC,PP,PN	INITIAC	92
		WRITE(61,2000) PRC,PP,PN	INITIAC	93
		READ (60,1001) N1P,N2P	INITIAC	94
		WRITE(61,2001) N1P,N2P	INITIAC	95
95		READ (60,1000) PCF,PRF,PH,PRAF	INITIAC	96
		WRITE(61,2002) PCF,PRF,PH,PRAF	INITIAC	97
		READ (60,1000) PSKF,PSHG,PSKC,PSRC1,PSRC2	INITIAC	98
		WRITE(61,2003) PSKF,PSHG,PSKC,PSRC1,PSRC2	INITIAC	99
		READ (60,1000) PCM,PRAM	INITIAC	100
100		WRITE(61,2004) PCM,PRAM	INITIAC	101
		READ(60,1000) PDE1,PCC,PRAC,PSKC	INITIAC	102
		READ (60,1000) PSRC	INITIAC	103
		WRITE(61,2005) PDE1,PCC,PRAC,PSKC	INITIAC	104
		READ (60,1000) PSKS,PSRS	INITIAC	105
105		READ (60,1000) PCS,PRAS	INITIAC	106
		WRITE(61,2006) PSKS,PSRS,PCS,PRAS	INITIAC	107
		READ(60,1000) D35,D36,D37,D38,D40,D41,D42,D43,D44,D45,D46,	INITIAC	108
		*D86,D87,Q88,D39,SLSCR,STIME,STRIN	INITIAC	109
	100	FORMAT(8F10.0)	INITIAC	110
110	210	FORMAT(1H1,43X,32H***** CORE INPUT DATA (2) ***** /)	INITIAC	111
	211	FORMAT(1H,5X,* (12) STEP REACTIVITY (DELTA-K/K)*	INITIAC	112
		1 1PE10.3,10X, *TIME TO BE CONTINUED (SEC)* 1PE10.3,	INITIAC	113
		2// 11X,*RAMP REACTIVITY (DELTA-K/K)* 1PE10.3,10X,	INITIAC	114
		3 *TIME TO BE CONTINUED (SEC)* 1PE10.3	INITIAC	115

SUBROUTINE INITIAC		74/74	OPT=1	FIN 4-4+R401	03/30/77	14,24,43.	PAGE	3
115	4// 11X,*ROD NORTH (DELTA-K/K)	*1PE10.3,10X,	INITIAC	116				
	5 *ROD LENGTH (CM)	*1PE10.3	INITIAC	117				
	6// 11X,*PRE-INSERTED LENGTH OF ROD (CM)	*1PE10.3,10X,	INITIAC	118				
	7 40HACCELERATION OF INSERTION (CM/SEC**2) ..	*1PE10.3 /)	INITIAC	119				
	212 FORMAT(1H,5X,*(13) SCRAM DATA*		INITIAC	120				
120	1// 11X,*POWER SETTING	*1PE10.3,10X,	INITIAC	121				
	2 *PERIOD SETTING	*1PE10.3	INITIAC	122				
	3// 11X,*DELAYED SETTING	*1PE10.3,10X,	INITIAC	123				
	4 *PRIMARY COOLANT FLOW SETTING	*1PE10.3	INITIAC	124				
	5// 11X,*SECONDARY COOLANT FLOW SETTING	*1PE10.3,10X,	INITIAC	125				
125	6 *AIR FLOW SETTING	*1PE10.3	INITIAC	126				
	7// 11X,*OPTION OF SCRAM * , 24(1H.),1X,	A3,16X,	INITIAC	127				
	8 *SCRAM RATE OF SLOW SCRAM (DELTA-K/K/SEC)*	*1PE10.3	INITIAC	128				
	9// 11X,*DELAYED TIME OF SLOW SCRAM (SEC)	*1PE10.3,10X,	INITIAC	129				
	* *INLET TEMP. SETTING OF SLOW SCRAM(C) ...*	OPF10.2 /)	INITIAC	130				
130	213 FORMAT(1H,5X,*(14) FLOW RATIO IN CORE	*	INITIAC	131				
	1 1PE10.3,10X, *INLET TEMP. OF CORE (DEG-C) *	12(1H.),OPF10.2	INITIAC	132				
	2// 11X,*COEFFICIENT IN BETA DECAY EQ.	*1PE10.3,10X,	INITIAC	133				
	3 *SAFETY FACTOR IN DECAY HEAT	*1PE10.3	INITIAC	134				
	4// 11X, 40HOPERATION TIME (DAY)	*1PE10.3 /)	INITIAC	135				
135	214 FORMAT(1H,5X,*(15) HOT CHANNEL OPTION	*A3,	INITIAC	136				
	1// 11X,*DECAY HEAT OPTION	BY *A6,	INITIAC	137				
	2* EQUATION* // 11X,*BETA DECAY HEAT OPTION	BY (*,	INITIAC	138				
	3 11*) EQUATION* /)		INITIAC	139				
	215 FORMAT(1H,5X,*(16) HOT CHANNEL DATA*		INITIAC	140				
140	1// 11X,*POWER RATIO TO AVERAGE CHANNEL	*1PE10.3,10X,	INITIAC	141				
	2 *FLOW RATIO TO AVERAGE CHANNEL	*1PE10.3 /)	INITIAC	142				
	IF(D39.EQ. 1.0) PD39=3HYES		INITIAC	143				
	IF(D39.EQ.-1.0) PD39=3HNO		INITIAC	144				
	WRITE(61,210)		INITIAC	145				
145	WRITE(61,211) D35,D36,D37,D38,D40,D41,D42,D43		INITIAC	146				
	WRITE(61,212) D44,D45,D46,D86,D87,D88,PD39,SLSCR,STIME,STRIN		INITIAC	147				
	READ(60,1000) RNC,TRI,CF,FS,T0		INITIAC	148				
	WRITE(61,213) RNC,TRI,CF,FS,T0		INITIAC	149				
	T0 = T0*24.0*3600.0		INITIAC	150				
150	READ(60,1001) NOPT1,IOPT,IOPTB		INITIAC	151				
	IF(NOPT1.NE.0) PNOPT1=3HYES		INITIAC	152				
	IF(NOPT1.EQ.0) PNOPT1=3HNO		INITIAC	153				
	IF(IOPT.EQ.1) PIOPT=6H FRI		INITIAC	154				
	IF(IOPT.EQ.2) PIOPT=6H SHURE		INITIAC	155				
155	IF(IOPT.EQ.3) PIOPT=6HTASAKA		INITIAC	156				
	WRITE(61,214) PNOPT1,PIOPT,IOPTB		INITIAC	157				
	IF(NOPT1.EQ.0) GO TO 2		INITIAC	158				
	READ(60,1000) PPH,PVH		INITIAC	159				
	WRITE(61,215) PPH,PVH		INITIAC	160				
160	2 NSH=0		INITIAC	161				
	TIME1=0.0		INITIAC	162				
	DO 1 K=1,500		INITIAC	163				
	1 XX(K)=0.0		INITIAC	164				
	PNN=PN		INITIAC	165				
165	PTCI=TRI		INITIAC	166				
	TCTC=PTCI		INITIAC	167				
	PN=PNN		INITIAC	168				
	PTCI=TCTC		INITIAC	169				
	CALL PARA SET		INITIAC	170				
170	W0=PNC		INITIAC	171				
	QF=PRC*PP*PN*10**3/(4.186*N1P*N2P)		INITIAC	172				

SUBROUTINE INITIAC		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	4
			DT = 9F/(PCC*PWC)		INITIAC	173		
			PTCO=DT+PTCI		INITIAC	174		
			DTBC = (1.-PRC)*RWC/PRC/(1.-RWC)*DT		INITIAC	175		
175			TBCD = PTCI + DTBC		INITIAC	176		
			TRD = RWC*PTCO + (1.-RWC)*TBCD		INITIAC	177		
			PTC=0.5*(PTCI+PTCO)		INITIAC	178		
			PTM=PCC*PWC/(PAC*PUC)*DT+PTC		INITIAC	179		
180			PTF=PCC*PWC/(PAF*PUF)*DT+PTM		INITIAC	180		
			PTS=PTC		INITIAC	181		
			CALL DECAY(PDEC,IOPT,IOPTB,CF,FS,T0,0.0)		INITIAC	182		
			SALPHA = 1.0 - PDEC		INITIAC	183		
			RETURN		INITIAC	184		
			END		INITIAC	185		
SUBROUTINE CORE		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1			SUBROUTINE CORE(TRD)		CORE	2		
	C				CORE	3		
	C		CALCULATION OF CORE HEAT EQUATION IN STEADY STATE		CORE	4		
	C				CORE	5		
5			COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DUMMY(3),PPH,NOPT1		CORE	6		
			COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,		CORE	7		
			* PSRC1,PSRC2		CORE	8		
			COMMON /PARAM/ PCM,PMH, PRAH, PAC,PUC		CORE	9		
			COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PWC,C		CORE	10		
10			COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH		CORE	11		
			COMMON /PARA2/ X0(4),Q(4),DUMH		CORE	12		
			COMMON /NEW/ RWC,TRI,IOPT,IOPTB,CF,FS,V1		CORE	13		
			COMMON /NEW1/ TRCD(2),TBLCD(2),TRVCD(2)		CORE	14		
15			INTEGER TITLE9		CORE	15		
			TCI = TRI		CORE	16		
			TCD = 9F/PCC/PWC + TRI		CORE	17		
			DELTC=TCD-TCI		CORE	18		
			PTC=0.5*(TCI+TCD)		CORE	19		
			PTM=PCC*PWC/PAC/PUC*DELTC+PTC		CORE	20		
20			PTF=PCC*PWC/PAF/PUF*DELTC+PTM		CORE	21		
			PTS=PTC		CORE	22		
			X0(1)=PTF		CORE	23		
			X0(2)=PTM		CORE	24		
			X0(3)=PTC		CORE	25		
25			X0(4)=PTS		CORE	26		
			DTBC = (1.-PRC)*RWC/PRC/(1.-RWC)*DELTC		CORE	27		
			TBCD = TCI + DTBC		CORE	28		
			TRD = RWC*TCD + (1.-RWC)*TBCD		CORE	29		
			DO 20 I=1,2		CORE	30		
30			TRVCD(I) = TRD		CORE	31		
			TBLCD(I) = TBCD		CORE	32		
			TRCD(I) = TCD		CORE	33		
	20		CONTINUE		CORE	34		
			DO 10 I=1,4		CORE	35		
35			Q(I)=0.0		CORE	36		
	10		CONTINUE		CORE	37		
			A=TRI		CORE	38		
			B=TCD		CORE	39		
			RETURN		CORE	40		
40			END		CORE	41		

FUNCTION FUN1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION FUN1(N,T,X0)			FUN1	2		
	C	SET OF CONSTANTS IN CALCULATION OF CORE HEAT EQUATION			FUN1	3		
	C				FUN1	4		
5		COMMON /PARA1/	PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,0F,DUMMY(3),PPH,NOPT1	FUN1	5			
		COMMON /PARAF/	PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,	FUN1	6			
		*	PSRC1,PSRC2	FUN1	7			
		COMMON /PARAM/	PCM,PMH, PRAM, PAC,PUC	FUN1	8			
		COMMON /PARAC/	PCC,PMC, PRAC, PAS,PUS,	FUN1	9			
10		*	PTC,PDE2,PTCI,PTCD,PWC,C	FUN1	10			
		COMMON /PARAS/	PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV0,PVH	FUN1	11			
		DIMENSION X0(4)		FUN1	12			
		COMMON /FLOW/	DUM(6),PARA1R,PARA1L	FUN1	13			
		PAI=3.1415926536		FUN1	14			
15		PV=(PARA1R+PARA1L)/2.0*PV0		FUN1	15			
	C	HIMAKU-REIKYAKU NETSU DENTATSU KEISU		FUN1	16			
		H1=0.625*(PDE1*PV*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE1		FUN1	17			
		PUC=0.5*PSDC/PSKC+1.0/H1		FUN1	18			
		PUC=1.0/PUC		FUN1	19			
20		REIKYAKU JYURYO RYURYO		FUN1	20			
	C	PMC=PMC*PV/PH		FUN1	21			
		REIKYAKU-KODO NETSU DENTATSU KEISU		FUN1	22			
		H2=0.625*(PDE2*PV*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE2		FUN1	23			
		PUS=1.0/H2+0.5*(PSRS-PSRC)/PSKS		FUN1	24			
25		PUS=1.0/PUS		FUN1	25			
		GO TO (1,2,3,4),N		FUN1	26			
	1	FUN1=(0F-PAF*PUF*(X0(1)-X0(2)))/(PCF*PMF)		FUN1	27			
		RETURN		FUN1	28			
	2	FUN1=(PAF*PUF*(X0(1)-X0(2))-PAC*PUC*(X0(2)-X0(3)))/(PCM*PMH)		FUN1	29			
30		RETURN		FUN1	30			
	3	FUN1=(PAC*PUC*(X0(2)-X0(3))-PCC*PWC*(PTCD-PTCI)-		FUN1	31			
	*	PAS*PUS*(X0(3)-X0(4)))/(PCC*PMC)		FUN1	32			
		RETURN		FUN1	33			
	4	FUN1=(PAS*PUS*(X0(3)-X0(4)))/(PCS*PMS)		FUN1	34			
35		RETURN		FUN1	35			
		END		FUN1	36			
				FUN1	37			

SUBROUTINE RANAL		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE RANAL			RANAL	2		
	C				RANAL	3		
	C	CALCULATION OF REACTIVITY			RANAL	4		
	C				RANAL	5		
5		COMMON / RAN1/ D120,D121,D122,D123			RANAL	6		
		COMMON /PARA2/ T(4),Q(4),PNO			RANAL	7		
		COMMON /RAN2/ ALPHA(4),ALPHD			RANAL	8		
		DIMENSION DT(4)			RANAL	9		
		COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DEXT,F8,DRDD,PPH,NOPT1			RANAL	10		
10		COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,			RANAL	11		
		PSRC1,PSRC2			RANAL	12		
		COMMON /PARAM/ PCM,PMH, PRAM, PAC,PUC			RANAL	13		
		COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PHC,C			RANAL	14		
		COMMON /PARAS/ PCS,PHS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH			RANAL	15		
15		COMMON /RAN/ D8,D35,D36,D37,DC8,D40,D41,D42,D43,D44,D45,D46,D52,			RANAL	16		
		D86,NSW,D39,D87,D88,SLSCR,STIME,STRIN			RANAL	17		
		COMMON /NO5/ REAC,DELT,TIME			RANAL	18		
		DT(1)=T(1)-PTF			RANAL	19		
		DT(2)=T(2)-PTM			RANAL	20		
20		DT(3)=T(3)-PTC			RANAL	21		
		DT(4)=T(4)-PTS			RANAL	22		
		DELK1=0.0			RANAL	23		
		DO 10 I=1,4			RANAL	24		
		DELK1=DELK1+ALPHA(I)*DT(I)			RANAL	25		
25	10	CONTINUE			RANAL	26		
		DELK2=ALPHD *ALOG((T(1)+273.0)/(PTF+273.0))			RANAL	27		
		FR=DELK1+DELK2			RANAL	28		
		D136=SQRT(2.0*(D41-D42)/D43)			RANAL	29		
		OMEGA=ALOG(PN/PNO)/DELT			RANAL	30		
30		IF(TIME-D38) 200,200,201			RANAL	31		
	200	IF(TIME-D36) 202,202,203			RANAL	32		
		202 DEXT=D35+D37*TIME			RANAL	33		
		GO TO 206			RANAL	34		
	203	DEXT=D37*TIME			RANAL	35		
35		GO TO 206			RANAL	36		
	201	IF(TIME-D36) 204,204,205			RANAL	37		
	204	DEXT=D35+D37*D38			RANAL	38		
		GO TO 206			RANAL	39		
	205	DEXT=D37*D38			RANAL	40		
40		206 IF(D39) 220,207,207			RANAL	41		
		207 IF(NSW.EQ.1) GO TO 209			RANAL	42		
		208 IF(NSW.EQ.2) GO TO 210			RANAL	43		
		IF(NSW.EQ.3) GO TO 224			RANAL	44		
		IF(PN -D44) 211,212,212			RANAL	45		
45		211 IF(1.0/D45-OMEGA) 212,212,216			RANAL	46		
		216 IF(D86-D120) 217,212,212			RANAL	47		
		217 IF(D87-D121) 218,212,212			RANAL	48		
		218 IF(D88-D122) 219,212,212			RANAL	49		
		219 IF(D123-STRIN) 220,212,212			RANAL	50		
50		212 NSW=1			RANAL	51		
		TSCRAM=TIME			RANAL	52		
	209	TROD1=TIME-TSCRAM			RANAL	53		
		TROD=TROD1-D46			RANAL	54		
		IF(TROD) 220,220,213			RANAL	55		
55	213	IF(D39.EQ.0.0) GO TO 221			RANAL	56		
		IF(TROD-D136) 215,215,214			RANAL	57		
		214*NSW=2			RANAL	58		

SUBROUTINE RANAL		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
	210	DRDD=D40*(D41-D42)/D41			RANAL	59		
		Gn TO 225			RANAL	60		
60	215	DRDD=D40*(D43*TRDD**2/2.0/D41-COS(3.1416*(2.0*D42+0.5*D43			RANAL	61		
		1*TRDD**2)/D41)*SIN(3.1416*D43*TRDD**2/2.0/D41)/3.1416)			RANAL	62		
		Gn TO 225			RANAL	63		
	221	IF (TRDD-STIME) 222,223,223			RANAL	64		
	222	DRDD=SLSCR*TRDD			RANAL	65		
65		Gn TO 225			RANAL	66		
	223	NSW=3			RANAL	67		
	224	DRDD=SLSCR*STIME			RANAL	68		
		Gn TO 225			RANAL	69		
	220	DRDD=0.0			RANAL	70		
70	225	REAC=DEXT-DRDD+FB			RANAL	71		
		RETURN			RANAL	72		
		END			RANAL	73		
SUBROUTINE COREH		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE COREH(TCI)			COREH	2		
	C	SUBROUTINE FOR CALCULATION OF PARAMETERS AND INITIAL VALUES OF HOT			COREH	3		
	C	CHANNEL			COREH	4		
5	C	COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DUMMY(3),PPH,NOPT1			COREH	5		
		COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,			COREH	6		
		PSRC1,PSRC2			COREH	7		
		COMMON /PARAM/ PCM,PMH,PRAM,PAC,PUC			COREH	8		
10		COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PWC,TCD			COREH	9		
		COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH0			COREH	10		
		COMMON /PARA3/ Y0(5),R(4)			COREH	11		
		PAI=3.1415926536			COREH	12		
		PVH = PV*PVH0			COREH	13		
15		H1=0.625*(PDE1*PVH*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE1			COREH	14		
		PUCH=0.5*PSDC/PSKC+1.0/H1			COREH	15		
		PUCH=1.0/PUCH			COREH	16		
		PWCH = PMC*PVH/PH			COREH	17		
		H2=0.625*(PDE2*PVH*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE2			COREH	18		
20		PUSH=1.0/H2+0.5*(PSRS-PSRC)/PSKS			COREH	19		
		PUHSH=1.0/PUSH			COREH	20		
		QH = QF*PPH			COREH	21		
		DT=QH/(PCC*PWCH)			COREH	22		
		TCD=TCI+DT			COREH	23		
25		PTCH=0.5*(TCI+TCD)			COREH	24		
		PTMH=PCC*PWCH/(PAC*PUCH)*DT+PTCH			COREH	25		
		PTFH=PCC*PWCH/(PAF*PUF)*DT+PTMH			COREH	26		
		PTSH=PTCH			COREH	27		
		Y0(1)=PTFH			COREH	28		
30		Y0(2)=PTMH			COREH	29		
		Y0(3)=PTCH			COREH	30		
		Y0(4)=PTSH			COREH	31		
		Y0(5)=TCD			COREH	32		
		Dn 10 I=1,4			COREH	33		
35		R(I)=0.0			COREH	34		
	10	CONTINUE			COREH	35		
		RETURN			COREH	36		
		END			COREH	37		
					COREH	38		
					COREH	39		

```

1      SUBROUTINE TCOREH(PTCI)
      C
      C      SUBROUTINE FOR CALCULATION OF TRANSIENT TEMPERATURE OF HOT CHANNEL
      C
5      COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DUMMY(3),PPH,NOPT1
      COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,
      *      PSRC1,PSRC2
      COMMON /PARAM/ PCM,PMH,PRAM,PAC,PUC
      COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,A,B,PWC,C
10     COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH
      COMMON /PARA3/ YD(5),R(4)
      COMMON /NOS/ DELK,DELT,TIME,MAXHX,DUMY,ICOUNT,IKOUN,IW,IMC
      DIMENSION COEH(3),T2(4),YN(4)
      EXTERNAL FUN2
15     DATA ILINE/0/
      DO 1 N=1,4
1      T2(N)=FUN2(N,TIME,YD)
      CALL FEB29(TIME,DELT,YD,YN,4,FUN2,R,T2)
      DO 11 I=1,4
20     11 YD(I)=YN(I)
      YD(5)=2.0*YD(3)-PTCI
      C=YD(5)
      IF(MOD(1KOUNT,IMC).NE.0) GO TO 2
      IF(MOD(ILINE,50).NE.0) GO TO 3
25     ILINE = ILINE + 1
      WRITE(7,100)
3      WRITE(7,101) TIME,(YD(I),I=1,5)
100    FORMAT(1H1,43X,5(1H*),# TEMPERATURE IN HOT CHANNEL #,5(1H*,//
1      11X,#TIME(SEC)#,14X,#FUEL#,16X,#CLAD#,14X,#COOLANT#,
30     2 12X,#STRUCTURE#,13X,#OUTLET#)
101    FORMAT(1PE20.3,0PE20.2,4F20.2)
2      CONTINUE
      RETURN
      END

```

FUNCTION FUN2 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1

```

1      FUNCTION FUN2(N,T,YD)
      C
      C      FUNCTION FOR HOT CHANNEL TRANSIENT TEMPERATURE CALCULATION
      C
5      COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH,PSRC,QF,DUMMY(3),PPH,NOPT1
      COMMON /PARAF/ PCF,PMF,PRF,PRAF,PTF,PAF,PUF,PSKF,PSHG,PSKC,PSDC,
      *      PSRC1,PSRC2
      COMMON /PARAM/ PCM,PMH,PRAM,PAC,PUC
      COMMON /PARAC/ PCC,PMC,PRAC,PAS,PUS,PTC,PDE2,PTCI,B,PWC,PTCOH
10     COMMON /PARAS/ PCS,PMS,PRAS,PSKS,PSRS,PSDS,PTS,PTM,PDE1,PV,PVH
      COMMON /FLOW/ DUM(6),PARA1R,PARA1L,PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
      DIMENSION YD(5)
      QH = QF*PPH
      PVH=(PARA1R+PARA1L)/2.0*PVH0
15     PVH=PVH*PV
      H1=0.625*(PDE1*PVH*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE1
      PUCH=0.5*PSDC/PSKC+1.0/H1
      PUCH=1.0/PUCH
      PUCH=PMC*PVH/PH
20     H2=0.625*(PDE2*PVH*PCC*PRAC/PSKC)**0.4*PSKC/PDE2
      PUSH=1.0/H2+0.5*(PSRS-PSRC)/PSKS
      PUSH=1.0/PUSH
      GO TO (1,2,3,4),N
25     1 FUN2=(QH-PAF*PUF*(YD(1)-YD(2)))/(PCF*PMF)
      RETURN
      2 FUN2=(PAF*PUF*(YD(1)-YD(2))-PAC*PUCH*(YD(2)-YD(3)))/(PCM*PMH)
      RETURN
      3 FUN2=(PAC*PUCH*(YD(2)-YD(3))-PCC*PWC*(PTCOH-PTCI)-PAS*PUSH*(YD(3)
30     1-YD(4)))/(PCC*PMC)
      RETURN
      4 FUN2=(PAS*PUSH*(YD(3)-YD(4)))/(PCS*PMS)
      RETURN
      END

```

1		SUBROUTINE FEB29(T,DT,Y0,YN,NMAX,AUX,R,T2)	FEB29	2
	C		FEB29	3
	C	RUNGE-KUTTA-GILL ROUTINE FOR HOT CHANNEL TRANSIENT TEMPERATURE CAL	FEB29	4
	C	CULATION	FEB29	5
5	C		FEB29	6
		DIMENSION Y0(1),YN(1),R(1),T2(1)	FEB29	7
		T0=SQRT(0.5)	FEB29	8
		DO 1201 N=1,NMAX	FEB29	9
		T2(N)=DT*AUX(N,T,Y0)	FEB29	10
10		YN(N)=Y0(N)+(T2(N)-2.0*R(N))/2.0	FEB29	11
	1201	R(N)=R(N)+3.0*(T2(N)-2.0*R(N))/2.0-T2(N)/2.0	FEB29	12
		T9=T+DT/2.0	FEB29	13
		DO 1202 N=1,NMAX	FEB29	14
	1202	T2(N)=DT*AUX(N,T9,YN)	FEB29	15
15		DO 1203 N=1,NMAX	FEB29	16
		YN(N)=YN(N)+(1.0-T0)*(T2(N)-R(N))	FEB29	17
	1203	R(N)=R(N)+3.0*(1.0-T0)*(T2(N)-R(N))-(1.0-T0)*T2(N)	FEB29	18
		DO 1204 N=1,NMAX	FEB29	19
	1204	T2(N)=DT*AUX(N,T9,YN)	FEB29	20
20		DO 1205 N=1,NMAX	FEB29	21
		YN(N)=YN(N)+(1.0+T0)*(T2(N)-R(N))	FEB29	22
	1205	R(N)=R(N)+3.0*(1.0+T0)*(T2(N)-R(N))-(1.0+T0)*T2(N)	FEB29	23
		T9=T+DT	FEB29	24
		DO 1206 N=1,NMAX	FEB29	25
25	1206	T2(N)=DT*AUX(N,T9,YN)	FEB29	26
		DO 1207 N=1,NMAX	FEB29	27
		YN(N)=YN(N)+(T2(N)-2.0*R(N))/6.0	FEB29	28
	1207	R(N)=R(N)+(T2(N)-2.0*R(N))/2.0-T2(N)/2.0	FEB29	29
		RETURN	FEB29	30
30		END	FEB29	31

```

1      SUBROUTINE STDYPR
      C
      C      PRINT ROUTINE OF STEADY STATE TEMP. DISTRIBUTION
      C
5      * HXTPR.2
      C
      C      PRINT ROUTINE OF HEAT EXCHANGER TEMP. DISTRIBUTION
      C
      C      * RHXJOP.2
10     C
      C      PRINT ROUTINE OF I/O TEMP. IN HEAT EXCHANGER AT LOOP R
      C
      COMMON /NEW/ RWC,TRI,IOPT,IOPTA,CF,FS,V1
      COMMON /NEW1/ TRCO(2),TBLCO(2),TRVCO(2)
15     COMMON /PARA2/ TFUEL,TCLAD,TCOOL,TSTRUC
      COMMON /TH1/ THXHI(31,3),THXMI(31,3),THXCI(31,3),THXMA(31,3)
      COMMON /THA/ THXHA(31,3),THXMA(31,3),THXCA(31,3),THXMA(31,3)
      COMMON /NO3/ NP,D1,D2,DO2,MAXI
20     COMMON /INDEX/ MAXA,NPP,DUMM(13),AIV
      COMMON /NO100/ DUM(7),WAI
      COMMON /PARA1/ DUMMY(12),NOPT1
      COMMON /PARA3/ YO(5)
      WRITE(61,100)
100    FORMAT(1H1,23X,***** TEMPERATURE DISTRIBUTION OF STEADY STATE IN
25     1 EACH COMPONENTS ***** , //50X,14(1H*) /50X, ** IN REACTOR ** /
      2 50X, 14(1H*) )
      WRITE(61,109)
109    FORMAT(/,49X,17H(AVERAGE CHANNEL) )
      WRITE(61,101) TRI, TFUEL, TCLAD, TCOOL, TSTRUC,
30     1 TRCO(1), TBLCO(1), TRVCO(1)
101    FORMAT( 19X,*(1) TEMPERATURE OF COOLANT AT REACTOR INLET #,
35     1 27(1H.), F10.2 /
      2 19X,*(2) TEMPERATURE OF FUEL #,
      3 47(1H.), F10.2 /
      4 19X,*(3) TEMPERATURE OF CLAD #,
35     5 47(1H.), F10.2 /
      6 19X,*(4) TEMPERATURE OF COOLANT IN CORE #,
      7 36(1H.), F10.2 /
40     8 19X,*(5) TEMPERATURE OF STRUCTURE #,
      9 42(1H.), F10.2 /
      A 19X,*(6) TEMPERATURE OF COOLANT AT CORE OUTLET #,
      B 29(1H.), F10.2 /
      C 19X,*(7) TEMPERATURE OF COOLANT AT BLANKET OUTLET #,
      D 26(1H.), F10.2 /
45     E 19X,*(8) TEMPERATURE OF COOLANT AT REACTOR OUTLET #,
      F 26(1H.), F10.2 )
      IF(NOPT1.NE.0) WRITE(61,110) (YO(I),I=1,5)
110    FORMAT(/,49X,13H(HOT CHANNEL) /,
50     1 19X,24H(1) TEMPERATURE OF FUEL , 47(1H.) ,F10.2/
      2 19X,24H(2) TEMPERATURE OF CLAD , 47(1H.) ,F10.2/
      3 19X,27H(3) TEMPERATURE OF COOLANT , 44(1H.) ,F10.2/
      4 19X,29H(4) TEMPERATURE OF STRUCTURE ,42(1H.) ,F10.2/
      5 19X,42H(5) TEMPERATURE OF COOLANT AT CORE OUTLET ,
      6 29(1H.) ,F10.2 )
55     WRITE(61,102)
102    FORMAT(/, 23X, 10(1H*) , 57X , 10(1H*) /
      1 , 23X, ** IN IHX ** , 57X, ** IN THX ** /

```

```

STDYPR 2
STDYPR 3
STDYPR 4
STDYPR 5
STDYPR 6
STDYPR 7
STDYPR 8
STDYPR 9
STDYPR 10
STDYPR 11
STDYPR 12
STDYPR 13
STDYPR 14
STDYPR 15
STDYPR 16
STDYPR 17
STDYPR 18
STDYPR 19
STDYPR 20
STDYPR 21
STDYPR 22
STDYPR 23
STDYPR 24
STDYPR 25
STDYPR 26
STDYPR 27
STDYPR 28
STDYPR 29
STDYPR 30
STDYPR 31
STDYPR 32
STDYPR 33
STDYPR 34
STDYPR 35
STDYPR 36
STDYPR 37
STDYPR 38
STDYPR 39
STDYPR 40
STDYPR 41
STDYPR 42
STDYPR 43
STDYPR 44
STDYPR 45
STDYPR 46
STDYPR 47
STDYPR 48
STDYPR 49
STDYPR 50
STDYPR 51
STDYPR 52
STDYPR 53
STDYPR 54
STDYPR 55
STDYPR 56
STDYPR 57
STDYPR 58

```

SUBROUTINE	STOYPR	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
		3		, 23X, 10(1H*), 57X, 10(1H*))	STDYPR	59		
				WRITE(61,103)	STDYPR	60		
60		103		FORMAT(/,6X, #NODE NO.,5X,3HHOT, 9X, 5HMETAL, 7X, 4HCOLD ,	STDYPR	61		
		1		26X, #NODE NO.,5X,3HHOT, 9X, 5HMETAL, 7X, 4HCOLD ,/	STDYPR	62		
		2		18X, #(INLET)# , 60X, #(INLET)#)	STDYPR	63		
				IF(MAXI-MAXA) 1 , 2 , 3	STDYPR	64		
		1		MAX = MAXI	STDYPR	65		
65				GO TO 4	STDYPR	66		
		2		MAX = MAXI	STDYPR	67		
				GO TO 4	STDYPR	68		
		3		MAX = MAXA	STDYPR	69		
		4		WRITE(61,104) (I, THXHI(I,2) , THMMI(I,3) , THXCI(I,2) ,	STDYPR	70		
70		1		I, THXHA(I,2) , THMMA(I,3) , THXCA(I,2) , I=1,MAX)	STDYPR	71		
		104		FORMAT(I13 , 3F12.2 , 21X , I10 , 3F12.2)	STDYPR	72		
				IF(MAXI-MAXA) 5 , 6 , 7	STDYPR	73		
		5		IPR = MAXI + 1	STDYPR	74		
				WRITE(61,105) (I, THXHA(I,2) , THMMA(I,3) , THXCA(I,2) ,	STDYPR	75		
75		1		I=IPR,MAXA)	STDYPR	76		
		105		FORMAT(41X , #(INLET)# , 22X , I10 , 3F12.2 / (70X, I2, 3F12.2))	STDYPR	77		
				GO TO 8	STDYPR	78		
		6		WRITE(61,106)	STDYPR	79		
		106		FORMAT(42X , #(INLET)# , 60X , #(INLET)#)	STDYPR	80		
80				GO TO 8	STDYPR	81		
		7		IPR = MAXA+1	STDYPR	82		
				WRITE(61,107) (I, THXHI(I,2) , THMMI(I,3) , THXCI(I,2) ,	STDYPR	83		
		1		I=IPR,MAXI)	STDYPR	84		
		107		FORMAT(I13 , 3F12.2 , 60X , #(INLET)# / (I13,3F12.2))	STDYPR	85		
85		8		CONTINUE	STDYPR	86		
				QAIR = NPP*AIW	STDYPR	87		
				WAIW = NPP*WAI	STDYPR	88		
				WRITE(61,108) QAIR,WAIW	STDYPR	89		
		108		FORMAT(/, 73X, #AIR FLOW (M**3/SEC) # 13(1H.) , 1PE10.3 ,/ ,	STDYPR	90		
90		1		82X, #(KG/SEC) # , 15(1H.) , 1PE10.3)	STDYPR	91		
				RETURN	STDYPR	92		
				END	STDYPR	93		

```

1      SUBROUTINE HXTPR(TIME)
      COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THHMA1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3)
      COMMON /THI1/ THXHI1(31,3),THHMI1(31,3),THXCI1(31,3),THXMI1(31,3)
      COMMON /THI/  THXHI (31,3),THHMI (31,3),THXCI (31,3),THXMI (31,3)
5      COMMON /THA/  THXHA (31,3),THHMA (31,3),THXCA (31,3),THXMA (31,3)
      COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAL,WAR,PARA1R,PARA1L,
1      PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
      COMMON /NO3/  NP,D1,D2,DD2,MAXI
      COMMON /INDEX/ MAXA
10     WRITE( 1,100)
      100 FORMAT(1H1,34X,5(1H*) , # TEMPERATURE DISTRIBUTION IN HEAT EXCHANG
      1ER # , 5(1H*) )
      WRITE( 1,101) TIME
15     101 FORMAT(/,8X, #TIME = # , 1PE10.3 , # (SEC)# ,/, 2X, #LOOP (R)#/,
      1 23X, 10(1H*) , 57X,10(1H*)//, 23X, ## IN IHX # , 57X,
      2 ## IN THX # ,/, 23X, 10(1H*) , 57X, 10(1H*) )
      WRITE( 1,102)
20     102 FORMAT(/,6X , #NODE NO.#,5X ,3HHOT, 9X, 5HMETAL, 7X, 4HCOLD ,
      1 26X, #NODE NO.#,5X ,3HHOT, 9X, 5HMETAL, 7X, 4HCOLD /
      2 18X, #(INLET)# , 59X, #(INLET)# )
      IF(MAXI-MAXA) 1 , 2 , 3
      1 MAX = MAXI
      GO TO 4
      2 MAX = MAXI
      GO TO 4
25     3 MAX = MAXA
      4 WRITE( 1,103) (I, THXHI(I,2) , THHMI(I,2) , THXCI(I,2) ,
      1 I, THXHA(I,2) , THHMA(I,2) , THXCA(I,2) , I=1,MAX)
      103 FORMAT( I13 , 3F12.2 , 21X , I10 , 3F12.2)
      IF(MAXI-MAXA) 5 , 6 , 7
30     5 IPR = MAXI+1
      WRITE( 1,104) (I ,THXHA(I,2) , THHMA(I,2) , THXCA(I,2) ,
      1 I=IPR,MAXA )
      104 FORMAT( 40X , #(INLET)# , 21X , I10 , 3F12.2 / , (70X, I2,3F12.2))
35     1 GO TO 8
      GO TO 8
      6 WRITE( 1,105)
      105 FORMAT( 42X, #(INLET)# , 60X , #(INLET)# )
      GO TO 8
40     7 IPR = MAXA+1
      WRITE( 1,106) (I ,THXHI(I,2) , THHMI(I,2) , THXCI(I,2) ,
      1 I=IPR,MAXI)
      106 FORMAT( I13 , 3F12.2 , 60X , #(INLET)# / (I13,3F12.2))
      8 WRITE( 1,107) WHR,WCR,WAR,PARA1R,PARA2R,PARAAR
45     107 FORMAT(/,6X , #FLOW RATE# , 4X , #PRIMARY COOLANT# , 5X,
      1 #SECONDARY COOLANT# ,3X , #AIR COOLANT#/, 8X,
      2 #(KG/SEC)# , 5X,1PE10.3 ,E20.3 , E19.3 , / , 19X,
      3 1H( , E10.3 ,1H) ,8X ,1H( , E10.3 ,1H) ,8X ,1H( ,E10.3 ,
      4 1H) )
50     WRITE( 1,108)
      108 FORMAT(/, 2X, #LOOP (L)# )
      WRITE( 1,102)
      WRITE( 1,103) (I,THXHI1(I,2), THHMI1(I,2), THXCI1(I,2) ,
      1 I,THXHA1(I,2), THHMA1(I,2), THXCA1(I,2),I=1,MAX)
55     IF(MAXI-MAXA) 9 , 10 , 11
      9 WRITE( 1,104) (I ,THXHA1(I,2) , THHMA1(I,2) , THXCA1(I,2) ,
      1 I=IPR,MAXA)
      10

```

```

      GO TO 12
10  WRITE( 1,105)
      GO TO 12
60  11  WRITE( 1,106) (I, THXHI1(I,2), THMMI1(I,2), THXCI1(I,2),
      1 I=IPR,MAXI)
12  WRITE( 1,107) WHL,WCL,WAL,PARA1L,PARA2L,PARAAL
      RETURN
65  END

```

```

HXTPR 59
HXTPR 60
HXTPR 61
HXTPR 62
HXTPR 63
HXTPR 64
HXTPR 65
HXTPR 66

```

```

1  SUBROUTINE RHXIOP(TIME)
      COMMON /THI/ THXHI (31,3),THMMI (31,3),THXCI (31,3),THXMI (31,3)
      COMMON /THA/ THXHA (31,3),THMAI (31,3),THXCA (31,3),THXMA (31,3)
      COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAL,WAR,PARA1R,PARA1L,
      1 PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
      COMMON /ND3/ NP,D1,D2,DD2,MAXI
      COMMON /INDEX/ MAXA
      DATA ILINE/0/
10  IF(MOD(ILINE,50).EQ.0) WRITE( 2,100)
      ILINE = ILINE+1
100 FORMAT(1H1,
      1 29X,5(1H*), 2X, #TEMPERATURE (INLET,OUTLET) IN HEAT EXCHANG
      1ER (LOOP(R)) #, 5(1H*) /
      2 5X, #TIME#, 6X, 19(1H-), 3HIHX, 18(1H-), 2X, 20(1H-),
15  3 3HAHX, 18(1H-), 2X, 10(1H-), 9HFLOW RATE, 14(1H-) /
      4 4X, 5H(SEC), 15X, 3HHOT, 17X, 4HCOLD, 19X, 3HHOT, 17X, 4HCOLD/
      5 16X, 2(3X, #INLET#, 5X, #OUTLET #),
      6 2X, 2(3X, #INLET#, 5X, #OUTLET #),
      7 2X, # PRIMARY#, 4X, #SECONDARY#, 4X, 3HAIR /)
20  WRITE( 2,101) TIME, THXHI(1,2), THXHI(MAXI,2), THXCI(MAXI,2),
      1 THXCI(1,2), THXHA(1,2), THXHA(MAXA,2),
      2 THXCA(MAXA,2), THXCA(1,2),
      3 PARA1R, PARA2R, PARAAR
101 FORMAT(2X,1PE10.3,3X,0P4F10.2,2X,4F10.2, 2X,1P3E11.3)
25  RETURN
      END

```

```

RHXIOP 2
RHXIOP 3
RHXIOP 4
RHXIOP 5
RHXIOP 6
RHXIOP 7
RHXIOP 8
RHXIOP 9
RHXIOP 10
RHXIOP 11
RHXIOP 12
RHXIOP 13
RHXIOP 14
RHXIOP 15
RHXIOP 16
RHXIOP 17
RHXIOP 18
RHXIOP 19
RHXIOP 20
RHXIOP 21
RHXIOP 22
RHXIOP 23
RHXIOP 24
RHXIOP 25
RHXIOP 26
RHXIOP 27

```

```

1  SUBROUTINE LHXIOP(TIME)
      C
      C PRINT ROUTINE OF I/D TEMP. IN HEAT EXCHANGER AT LOOP L
      C
5  COMMON /THI1/ THXHI1(31,3),THMMI1(31,3),THXCI1(31,3),THXMI1(31,3)
      COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THMAI1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3)
      COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAL,WAR,PARA1R,PARA1L,
      1 PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
      COMMON /ND3/ NP,D1,D2,DD2,MAXI
10  COMMON /INDEX/ MAXA
      DATA ILINE/0/
      IF(MOD(ILINE,50).EQ.0) WRITE( 3,100)
      ILINE = ILINE + 1
100 FORMAT(1H1,
15  1 29X,5(1H*), 2X, #TEMPERATURE (INLET,OUTLET) IN HEAT EXCHANG
      1ER (LOOP(L)) #, 5(1H*) /
      2 5X, #TIME#, 6X, 19(1H-), 3HIHX, 18(1H-), 2X, 20(1H-),
      3 3HAHX, 18(1H-), 2X, 10(1H-), 9HFLOW RATE, 14(1H-) /
      4 4X, 5H(SEC), 15X, 3HHOT, 17X, 4HCOLD, 19X, 3HHOT, 17X, 4HCOLD/
20  5 16X, 2(3X, #INLET#, 5X, #OUTLET #),
      6 2X, 2(3X, #INLET#, 5X, #OUTLET #),
      7 2X, # PRIMARY#, 4X, #SECONDARY#, 4X, 3HAIR /)
      WRITE( 3,101) TIME, THXHI1(1,2), THXHI1(MAXI,2), THXCI1(MAXI,2),
      1 THXCI1(1,2), THXHA1(1,2), THXHA1(MAXA,2),
      2 THXCA1(MAXA,2), THXCA1(1,2),
25  3 PARA1L,PARA2L,PARAAL
101 FORMAT(2X,1PE10.3,3X,0P4F10.2,2X,4F10.2,2X,1P3E11.3)
      RETURN
      END

```

```

LHXIOP 2
LHXIOP 3
LHXIOP 4
LHXIOP 5
LHXIOP 6
LHXIOP 7
LHXIOP 8
LHXIOP 9
LHXIOP 10
LHXIOP 11
LHXIOP 12
LHXIOP 13
LHXIOP 14
LHXIOP 15
LHXIOP 16
LHXIOP 17
LHXIOP 18
LHXIOP 19
LHXIOP 20
LHXIOP 21
LHXIOP 22
LHXIOP 23
LHXIOP 24
LHXIOP 25
LHXIOP 26
LHXIOP 27
LHXIOP 28
LHXIOP 29
LHXIOP 30

```

SUBROUTINE RMIXPR 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1

```

1      SUBROUTINE RMIXPR(TIME)
C      PRINT ROUTINE OF I/O TEMP. IN MIXING AT LOOP R
C
5      COMMON/NEW1/ TRCU(2),TBLCO(2),TRVCO(2)
COMMON/TEMP/ TI1(2),TO1(2),TI2(2),TO2(2),TI3(2),TO3(2),TI4(2),
1          TO4(2),TI5(2),TO5(2),TI6(2),TO6(2),TI7(2),TO7(2),
2          TI8(2),TO8(2),TI9(2),TO9(2),TI10(2),TO10(2),TI11(2),TO11(2),
3          TI12(2),TO12(2),TI13(2),TO13(2),TI14(2),TO14(2),
10         TI15(2),TO15(2),TI16(2),TO16(2),TI17(2),TO17(2),
5          TI18(2),TO18(2),TI19(2),TO19(2),TI20(2),TO20(2)
DATA ILINE/0/
IF(MOD(ILINE,20).EQ.0) WRITE( 4,100)
15     ILINE = ILINE + 1
100    FORMAT(1H1, 40X, 5(1H*), # TEMPERATURE IN MIXTURE (LOOP (R) ) # //
1          4X, 9HTIME(SEC) , 7X, 11HMIXTURE NO. /
2          32X,1H1,14X,1H2,9X,1H3,9X,1H4,9X,1H5,9X,1H6,9X,1H7,9X,1H8,
3          9X,1H9, 8X,2H10 )
20     WRITE( 4,101) TIME , TRCU(2),TBLCO(2), TI2(2),TI3(2),TI4(2),
1          TI5(2),TI6(2),TI7(2),TI8(2),TI9(2),TI10(2)
101    FORMAT(2X,1PE10.3, 2X, #INLET #,0P11F10.2)
WRITE( 4,102) TRVCO(2), TO2(2),TO3(2),TO4(2),TO5(2),TO6(2),
1          TO7(2),TO8(2),TO9(2),TO10(2)
25     102    FORMAT(14X, #OUTLET#, F15.2, 5X, 9F10.2/)
RETURN
END

```

RMIXPR 2
RMIXPR 3
RMIXPR 4
RMIXPR 5
RMIXPR 6
RMIXPR 7
RMIXPR 8
RMIXPR 9
RMIXPR 10
RMIXPR 11
RMIXPR 12
RMIXPR 13
RMIXPR 14
RMIXPR 15
RMIXPR 16
RMIXPR 17
RMIXPR 18
RMIXPR 19
RMIXPR 20
RMIXPR 21
RMIXPR 22
RMIXPR 23
RMIXPR 24
RMIXPR 25
RMIXPR 26
RMIXPR 27
RMIXPR 28

SUBROUTINE LMIXPR 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1

```

1      SUBROUTINE LMIXPR(TIME)
C      PRINT ROUTINE OF I/O TEMP. IN MIXING AT LOOP L
C
5      COMMON/TEMP/ DUM(40),TI11R(2),TI11L(2),TO11(2),
1          TI12(2),TO12(2),TI13(2),TO13(2),TI14(2),TO14(2),
2          TI15(2),TO15(2),TI16(2),TO16(2),TI17(2),TO17(2),
3          TI18(2),TO18(2),TI19(2),TO19(2),TI20(2),TO20(2)
DATA ILINE/0/
IF(MOD(ILINE,20).EQ.0) WRITE( 5,100)
15     ILINE = ILINE + 1
100    FORMAT(1H1, 40X, 5(1H*), # TEMPERATURE IN MIXTURE (LOOP (L) ) # //
1          4X, 9HTIME(SEC) , 7X, 11HMIXTURE NO. /
2          31X,2H11,13X,2H12,8X,2H13,8X,2H14,8X,2H15,8X,2H16,8X,2H17,
3          8X,2H18, 8X,2H19,8X,2H20 )
20     WRITE( 5,101) TIME, TI11R(2),TI11L(2),TI12(2),TI13(2),TI14(2),
1          TI15(2),TI16(2),TI17(2),TI18(2),TI19(2),TI20(2)
101    FORMAT(2X,1PE10.3,2X, #INLET #,0P11F10.2)
WRITE( 5,102) TO11(2),TO12(2),TO13(2),TO14(2),TO15(2),TO16(2),
1          TO17(2),TO18(2),TO19(2),TO20(2)
20     102    FORMAT(14X, #OUTLET#, F15.2, 5X, 9F10.2/)
RETURN
END

```

LMIXPR 2
LMIXPR 3
LMIXPR 4
LMIXPR 5
LMIXPR 6
LMIXPR 7
LMIXPR 8
LMIXPR 9
LMIXPR 10
LMIXPR 11
LMIXPR 12
LMIXPR 13
LMIXPR 14
LMIXPR 15
LMIXPR 16
LMIXPR 17
LMIXPR 18
LMIXPR 19
LMIXPR 20
LMIXPR 21
LMIXPR 22
LMIXPR 23
LMIXPR 24

1		SUBROUTINE PIPEPR(TIME)	PIPEPR	2
	C		PIPEPR	3
	C	PRINT ROUTINE OF TEMP. DISTRIBUTION IN PIPING	PIPEPR	4
	C		PIPEPR	5
5		COMMON/TEMP/ DUM(82),	PIPEPR	6
	1	TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2),	PIPEPR	7
	2	TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2),	PIPEPR	8
	3	TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2)	PIPEPR	9
		COMMON/VOLN/ DUM1(20),	PIPEPR	10
10	1	ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12	PIPEPR	11
		WRITE(6,100) TIME	PIPEPR	12
	100	FORMAT(1H1, 39X, 5(1H*), # TEMPERATURE IN PIPE (LOOP (R)) #,	PIPEPR	13
	1	5(1H*) / 10X, 6H TIME = ,1PE10.3 ,6H (SEC) // ,	PIPEPR	14
	2	2X, #PIPE NO.#)	PIPEPR	15
15		WRITE(6,101) (TH1(I,2),I=1,ND1)	PIPEPR	16
	101	FORMAT(/5X,1H1,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	17
		WRITE(6,102) (TH2(I,2),I=1,ND2)	PIPEPR	18
	102	FORMAT(/5X,1H2,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	19
		WRITE(6,103) (TH3(I,2),I=1,ND3)	PIPEPR	20
20	103	FORMAT(/5X,1H3,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	21
		WRITE(6,104) (TH4(I,2),I=1,ND4)	PIPEPR	22
	104	FORMAT(/5X,1H4,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	23
		WRITE(6,105) (TH5(I,2),I=1,ND5)	PIPEPR	24
	105	FORMAT(/5X,1H5,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	25
25		WRITE(6,106) (TH6(I,2),I=1,ND6)	PIPEPR	26
	106	FORMAT(/5X,1H6,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	27
		WRITE(6,200)	PIPEPR	28
	200	FORMAT(/40X,5(1H*), #TEMPERATURE IN PIPE (LOOP (L)) #, 5(1H*)	PIPEPR	29
	1	#,)	PIPEPR	30
30		WRITE(6,107) (TH7(I,2),I=1,ND7)	PIPEPR	31
	107	FORMAT(/5X,1H7,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	32
		WRITE(6,108) (TH8(I,2),I=1,ND8)	PIPEPR	33
	108	FORMAT(/5X,1H8,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	34
		WRITE(6,109) (TH9(I,2),I=1,ND9)	PIPEPR	35
35	109	FORMAT(/5X,1H9,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	36
		WRITE(6,110) (TH10(I,2),I=1,ND10)	PIPEPR	37
	110	FORMAT(/4X,2H10,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	38
		WRITE(6,111) (TH11(I,2),I=1,ND11)	PIPEPR	39
	111	FORMAT(/4X,2H11,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	40
40		WRITE(6,112) (TH12(I,2),I=1,ND12)	PIPEPR	41
	112	FORMAT(/4X,2H12,4X,10F10.2,/(10X,10F10.2))	PIPEPR	42
		RETURN	PIPEPR	43
		END	PIPEPR	44

1		SUBROUTINE TPPERIN	TPPERIN	2
	C		TPPERIN	3
	C	PRINT ROUTINE OF DATA ON EACH UNIT	TPPERIN	4
	C		TPPERIN	5
5		COMMON /OPTIBN/ IPRTN(4),IPLOT,KPLOT	TPPERIN	6
		COMMON /PARA1/ DUM(12),NOPT1	TPPERIN	7
		DIMENSION LINE(14)	TPPERIN	8
		DATA (NTP=7)	TPPERIN	9
		DD 1 NUT=1,NTP	TPPERIN	10
10		GO TO (4,5,5,6,6,7,8) NUT	TPPERIN	11
		4 IF(IPRTN(1).EQ.0) GO TO 1	TPPERIN	12
		GO TO 9	TPPERIN	13
		5 IF(IPRTN(2).EQ.0) GO TO 1	TPPERIN	14
		GO TO 9	TPPERIN	15
15		6 IF(IPRTN(3).EQ.0) GO TO 1	TPPERIN	16
		GO TO 9	TPPERIN	17
		7 IF(IPRTN(4).EQ.0) GO TO 1	TPPERIN	18
		GO TO 9	TPPERIN	19
		8 IF(NOPT1.EQ.0) GO TO 1	TPPERIN	20
20		9 CONTINUE	TPPERIN	21
		REWIND NUT	TPPERIN	22
		3 READ(NUT,100) (LINE(I),I=1,14)	TPPERIN	23
		IF(EQF(NUT))1,2	TPPERIN	24
		2 WRITE(61,100) (LINE(I),I=1,14)	TPPERIN	25
25		GO TO 3	TPPERIN	26
		1 CONTINUE	TPPERIN	27
		RETURN	TPPERIN	28
		100 FORMAT(13A10,A6)	TPPERIN	29
		END	TPPERIN	30

SUBROUTINE DECAY		74/74	DPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	SUBROUTINE DECAY(PDEC,IOPT,IOPTB,CF,FS,TO,T)			DECAYH	2		
	C	DECAY HEAT ROUTINE			DECAYH	3		
	C	PDECDECAY HEAT (RELATIVE VALUE TO INITIAL POWER)			DECAYH	4		
5	C	IOPTOPTION OF SELECTION IN DECAY HEAT EQUATIONS)			DECAYH	5		
	C	=1 BY FRT EQUATION			DECAYH	6		
	C	=2 BY SHURE EQUATION			DECAYH	7		
	C	=3 BY TASAKA EQUATION			DECAYH	8		
	C	IOPTBOPTION IN BETA DECAY HEAT EQUATION			DECAYH	9		
10	C	=1 BY (1) EQUATION			DECAYH	10		
	C	=2 BY (2) EQUATION			DECAYH	11		
	C	CFCOEFFICIENT IN BETA DECAY EQUATION			DECAYH	12		
	C	FSFACTOR OF SAFETY			DECAYH	13		
	C	TOOPERATION TIME			DECAYH	14		
15	C	IF(IOPT.GE.4.OR.IOPT.LE.0) GO TO 1			DECAYH	15		
		IF(IOPTB.GE.3.OR.IOPTB.LE.0) GO TO 2			DECAYH	16		
		100 FORMAT(10X,***ERROR MESSAGE IN DECAY*** /,			DECAYH	17		
		1 15X,#OPTION NUMBER IS OUT OF RANG (IOPT= #,I2,1H))			DECAYH	18		
20		101 FORMAT(10X,***ERROR MESSAGE IN DECAY*** /,			DECAYH	19		
		1 15X,#OPTION NUMBER IS OUT OF RANG (IOPTB= #,I2,1H))			DECAYH	20		
		GO TO 3			DECAYH	21		
		1 WRITE (61,100) IOPT			DECAYH	22		
		STOP			DECAYH	23		
25		2 WRITE (61,101) IOPTB			DECAYH	24		
		STOP			DECAYH	25		
		3 CONTINUE			DECAYH	26		
		GO TO (4,5,6) IOPT			DECAYH	27		
		4 PDEC=FRT(T)			DECAYH	28		
30		GO TO 7			DECAYH	29		
		5 PDEC=SHURE(T,TO)			DECAYH	30		
		GO TO 7			DECAYH	31		
		6 PDEC=TASAKA(T)			DECAYH	32		
		7 CONTINUE			DECAYH	33		
35		GO TO (8,9) IOPTB			DECAYH	34		
		8 PDEC = BETA1(T)			DECAYH	35		
		GO TO 10			DECAYH	36		
		9 PDEC = BETA2(T,TO,CF)			DECAYH	37		
		10 CONTINUE			DECAYH	38		
40		PDEC = FS*PDEC + PDEC			DECAYH	39		
		RETURN			DECAYH	40		
		END			DECAYH	41		
					DECAYH	42		
					DECAYH	43		

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

28 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.
 35 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

FUNCTION FRT	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	FUNCTION FRT(T)		DECAYH	44		
	C	DECAY HEAT ROUTINE BY FRT EQUATION		DECAYH	45		
	C			DECAYH	46		
5		IF(T.GT.32.) GO TO 1		DECAYH	47		
		FRT = 0.065		DECAYH	48		
		RETURN		DECAYH	49		
	1	FRT = 0.13/T**0.2		DECAYH	50		
		RETURN		DECAYH	51		
10		END		DECAYH	52		
				DECAYH	53		
FUNCTION SHURE	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	FUNCTION SHURE(T,T0)		DECAYH	54		
	C	DECAY HEAT ROUTINE BY SHURE EQUATION		DECAYH	55		
	C			DECAYH	56		
5		DIMENSION A(4),AS(4)		DECAYH	57		
		DATA A/ 0.06025, 0.07655, 0.1301, 0.2659/		DECAYH	58		
		DATA AS/ 0.0639, 0.1807, 0.2834, 0.3350/		DECAYH	59		
		FM(X,C1,C2) = C1/X**C2		DECAYH	60		
		T1 = T		DECAYH	61		
10		T2 = T + T0		DECAYH	62		
		IF(T1.LT.1.E-1) GO TO 1		DECAYH	63		
		IF(T1.LT.1.E+1) GO TO 2		DECAYH	64		
		IF(T1.LT.1.5E+2) GO TO 3		DECAYH	65		
		IF(T1.LT.4.E+6) GO TO 4		DECAYH	66		
15		IF(T1.LT.2.E+8) GO TO 5		DECAYH	67		
		GO TO 999		DECAYH	68		
	1	FM1 = 0.0698		DECAYH	69		
		GO TO 7		DECAYH	70		
	2	I=1		DECAYH	71		
20		GO TO 6		DECAYH	72		
	3	I=2		DECAYH	73		
		GO TO 6		DECAYH	74		
	4	I=3		DECAYH	75		
		GO TO 6		DECAYH	76		
25	5	I=4		DECAYH	77		
		FM1 = FM(T1,A(I),AS(I))		DECAYH	78		
	7	CONTINUE		DECAYH	79		
		IF(T2.LT.1.E-1) GO TO 8		DECAYH	80		
		IF(T2.LT.1.E+1) GO TO 9		DECAYH	81		
30		IF(T2.LT.1.5E+2) GO TO 10		DECAYH	82		
		IF(T2.LT.4.E+6) GO TO 11		DECAYH	83		
		IF(T2.LT.2.E+8) GO TO 12		DECAYH	84		
		GO TO 999		DECAYH	85		
	8	FM2 = 0.0698		DECAYH	86		
35		GO TO 14		DECAYH	87		
	9	I=1		DECAYH	88		
		GO TO 13		DECAYH	89		
	10	I=2		DECAYH	90		
		GO TO 13		DECAYH	91		
40	11	I=3		DECAYH	92		
		GO TO 13		DECAYH	93		
	12	I=4		DECAYH	94		
		FM2 = FM(T2,A(I),AS(I))		DECAYH	95		
	14	CONTINUE		DECAYH	96		
45		SHURE = FM1 - FM2		DECAYH	97		
		RETURN		DECAYH	98		
	999	WRITE(61,100) T1,T2		DECAYH	99		
	100	FORMAT(10X,***ERROR MESSAGE FROM SHURE*** /,		DECAYH	100		
	1	15X,TIME IS OUT OF RANGE#, 5X, #T1=#,E12.2,5X, #T2=#,E12.2)		DECAYH	101		
50		STOP		DECAYH	102		
		END		DECAYH	103		
				DECAYH	104		

FUNCTION TASAKA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION TASAKA(T)			DECAYH	105		
	C				DECAYH	106		
	C	DECAY HEAT ROUTINE BY TASAKA EQUATION			DECAYH	107		
	C				DECAYH	108		
5		DIMENSION A(7),B(7),C(7)			DECAYH	109		
		DATA A/-0.00345, -0.001, 0.0024, 0.00244, 3*0.0 /			DECAYH	110		
		DATA B/ 0.00675, 0.0105, 0.0248, 0.02606, 0.00428, 0.00209,			DECAYH	111		
		1 0.001443 /			DECAYH	112		
		DATA C/ 0.0534, 0.0552, 0.0702, 0.07362, 0.02554, 0.01459,			DECAYH	113		
10	1	0.01071/			DECAYH	114		
		PF(X,CA,CB,CC) = CA*ALOG10(X)**2 - CB*ALOG10(X) + CC			DECAYH	115		
		IF(T.LE.1.E-1) GO TO 1			DECAYH	116		
		IF(T.LE.1.E+1) GO TO 2			DECAYH	117		
		IF(T.LE.1.E+2) GO TO 3			DECAYH	118		
15		IF(T.LE.1.E+3) GO TO 4			DECAYH	119		
		IF(T.LE.1.E+4) GO TO 5			DECAYH	120		
		IF(T.LE.1.E+5) GO TO 6			DECAYH	121		
		IF(T.LE.1.E+6) GO TO 7			DECAYH	122		
		I=7			DECAYH	123		
20		GO TO 8			DECAYH	124		
	1	TASAKA = 0.0572			DECAYH	125		
		RETURN			DECAYH	126		
	2	I=1			DECAYH	127		
		GO TO 8			DECAYH	128		
25	3	I=2			DECAYH	129		
		GO TO 8			DECAYH	130		
	4	I=3			DECAYH	131		
		GO TO 8			DECAYH	132		
	5	I=4			DECAYH	133		
30		GO TO 8			DECAYH	134		
	6	I=5			DECAYH	135		
		GO TO 8			DECAYH	136		
	7	I=6			DECAYH	137		
	8	TASAKA = PF(T,A(I),B(I),C(I))			DECAYH	138		
35		RETURN			DECAYH	139		
		END			DECAYH	140		
FUNCTION BETA1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION BETA1(T)			DECAYH	141		
	C				DECAYH	142		
	C	BETA DECAY HEAT ROUTINE BY (1) EQUATION			DECAYH	143		
	C				DECAYH	144		
5		BETA1 = 0.0071*EXP(-4.895E-4*T)			DECAYH	145		
	1	+0.0002*EXP(-3.443E-6*T)			DECAYH	146		
		RETURN			DECAYH	147		
		END			DECAYH	148		
FUNCTION BETA2		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION BETA2(T,TO,CF)			DECAYH	149		
	C				DECAYH	150		
	C	BETA DECAY HEAT ROUTINE BY (2) EQUATION			DECAYH	151		
	C				DECAYH	152		
5		A=-4.91E-4*TO			DECAYH	153		
		B=-3.41E-6*TO			DECAYH	154		
		IF(A.LE.-675.81) A=-675.8			DECAYH	155		
		IF(B.LE.-675.81) B=-675.8			DECAYH	156		
		BETA2=2.28E-3*CF*(1.-EXP(A))*EXP(-4.91E-4*T)			DECAYH	157		
10		BETA2=BETA2+2.17E-3*CF*(1.-EXP(B))*EXP(-3.41E-6*T)			DECAYH	158		
		RETURN			DECAYH	159		
		END			DECAYH	160		

1		SUBROUTINE FIGURE	FIGURE 2
	C		FIGURE 3
	C	PRINT ROUTINE OF PLANT SIMULATION MODEL	FIGURE 4
	C		FIGURE 5
5		WRITE(61,200)	FIGURE 6
	200	FORMAT(1H1,44X,43HPLANT SIMULATION MODEL)	FIGURE 7
		WRITE(61,201)	FIGURE 8
	201	FORMAT(1H0,46X,7HLEFT)	FIGURE 9
		WRITE(61,202)	FIGURE 10
10	202	FORMAT(1H,28X,7H+++++,11X,7H-----,13X,7H+++++)	FIGURE 11
		WRITE(61,203)	FIGURE 12
	203	FORMAT(29X,7H+ +,31X,7H+ +)	FIGURE 13
		WRITE(61,204)	FIGURE 14
	204	FORMAT(5X,5H-----,7X,12H-----,7H+ 1 0 +,12H-----,7X,	FIGURE 15
15		14H-----+ 7 +-----)	FIGURE 16
		WRITE(61,205)	FIGURE 17
	205	FORMAT(9X,1HI,7X,1HI,11X,7H+ +,11X,1HI,7X,1HI,11X,7H+ +,11	FIGURE 18
		1X,3HI 1,7X,1HI,5X,7H+++++)	FIGURE 19
		WRITE(61,206)	FIGURE 20
20	206	FORMAT(6X,4HR 1,7X,4HI 0,8X,7H+++++,8X,4HN 1,7X,4HI K,8X,7H+	FIGURE 21
		1+++++,11X,6HI 1 B,4X,1HI,5X,7H+ +)	FIGURE 22
		WRITE(61,207)	FIGURE 23
	207	FORMAT(8X,3H++++,5X,3H++++,27X,3H++++,5X,3H++++,28X,3H++++,7X,1HI,5X,24	FIGURE 24
		1H+ + TRANSPORT DELAY)	FIGURE 25
25		WRITE(61,208)	FIGURE 26
	208	FORMAT(7X,13H+ + +,25X,13H+ + +,26X,5H+ +,6X,1HI	FIGURE 27
		1,5X,7H+ +)	FIGURE 28
		WRITE(61,209)	FIGURE 29
	209	FORMAT(6X,15H+ 2 0 + + 1 6 +,23X,15H+ 1 5 + + 1 2 +,24X,7H+ 1 +,	FIGURE 30
30		15X,1HI,5X,7H+++++)	FIGURE 31
		WRITE(61,210)	FIGURE 32
	210	FORMAT(7X,13H+ + +,25X,13H+ + +,26X,5H+ +,6X,1HI	FIGURE 33
		1)	FIGURE 34
		WRITE(61,211)	FIGURE 35
35	211	FORMAT(8X,3H++++,5X,3H++++,27X,3H++++,5X,3H++++,28X,3H++++,7X,1HI)	FIGURE 36
		WRITE(61,212)	FIGURE 37
	212	FORMAT(6X,15H*****23X,15H*****22X,11H*****	FIGURE 38
		1***,3X,1HI)	FIGURE 39
		WRITE(61,213)	FIGURE 40
40	213	FORMAT(6X,1H*,13X,1H*,23X,1H*,13X,1H*,22X,1H*,9X,1H*,3X,1HI,7X,3H+	FIGURE 41
		1+)	FIGURE 42
		WRITE(61,214)	FIGURE 43
	214	FORMAT(6X,1H*,4X,5HT H X,4X,1H*,23X,1H*,4X,5HI H X,4X,1H*,22X,11H*	FIGURE 44
		1 REACTOR *,3X,1HI,6X,5H+ +)	FIGURE 45
45		WRITE(61,215)	FIGURE 46
	215	FORMAT(6X,1H*,13X,1H*,23X,1H*,13X,1H*,22X,1H*,9X,1H*,3X,1HI,5X,21H	FIGURE 47
		1+ + MIXING DELAY)	FIGURE 48
		WRITE(61,216)	FIGURE 49
	216	FORMAT(6X,15H*****23X,15H*****22X,11H*****	FIGURE 50
50		1***,3X,1HI,6X,5H+ +)	FIGURE 51
		WRITE(61,217)	FIGURE 52
	217	FORMAT(9X,1HI,6X,3H++++,27X,3H++++,5X,3H++++,28X,3H++++,7X,1HI,7X,3H++	FIGURE 53
		1+)	FIGURE 54
		WRITE(61,218)	FIGURE 55
55	218	FORMAT(9X,1HI,5X,5H+ +,25X,13H+ + +,26X,5H+ +,6X,1HI)	FIGURE 56
		WRITE(61,219)	FIGURE 57
	219	FORMAT(9X,1HI,4X,7H+ 1 7 +,23X,15H+ 1 9 + + 1 3 +,24X,7H+ 1 1 +,5X	FIGURE 58

```

1,1HI )
WRITE(61,220)
60 220 FORMAT(9X,1HI,5X,5H+ +,25X,13H+ + + +,26X,5H+ +,6X,1HI )
WRITE(61,221)
221 FORMAT(5X,5H0 I,6X,6H+++ P,21X,17HM +++ +++ L,25X,6H+++
1A,4X,1HI,6X,20HI H X INTERMEDIATE )
WRITE(61,222)
65 222 FORMAT(9X,1HI,7X,79HI ++++++ ++ ++++++ I I +++
1++ ++ ++++++ I I I,16X,14HHEAT EXCHANGER )
WRITE(61,223)
223 FORMAT(9X,1HI,7X,79HI + + + + + I I +
1 + + + + I I )
70 WRITE(61,224)
224 FORMAT(5X,5H-----7X,79H-----+ 1 1 +-+ 1 8 +-+ 1 2 +----
1+ 8 +-+ 1 4 +-+ 9 +---- I I,6X,16HT H X TERMINAL )
WRITE(61,225)
225 FORMAT(21X,23H+ + + + +,15X,23H+ + + + +
1 +,5X,1HI,7X,1HI,16X,14HHEAT EXCHANGER )
75 WRITE(61,226)
226 FORMAT(21X,23H+++++ ++ +++++,15X,23H+++++ ++ +++++
1+,5X,1HI,7X,1HI )
WRITE(61,227)
80 227 FORMAT(41X,55H-----
1 I )
WRITE(61,228)
228 FORMAT(41X,1HI,53X,1HI )
WRITE(61,229)
85 229 FORMAT(4X,7HREACTOR,30X,1HI,9X,45H-----
1----- )
WRITE(61,230)
230 FORMAT(5X,18HA REACTOR INLET,18X,1HI,9X,1HI,7X,7H+++++,31X,7H
1+++++ )
90 WRITE(61,231)
231 FORMAT(5X,19HB REACTOR OUTLET,17X,1HI,9X,1HI,7X,7H+ +,31X,
17H+ + )
WRITE(61,232)
232 FORMAT(41X,1HI,9X,77H-----+ 1 +-----
1+ 4 +----- )
95 WRITE(61,233)
233 FORMAT(41X,1HI,17X,7H+ +,11X,1HI,7X,1HI,11X,7H+ +,11X,1HI,
17X,1HI )
WRITE(61,234)
100 234 FORMAT(4X,10HRIGHT WING,27X,1HI,17X,7H+++++,8X,53HC I I
1F ++++++ G I I J )
WRITE(61,235)
235 FORMAT(5X,22HC IHX PRIMARY INLET,14X,1HI,34X,11H+++ +++27X
1,11H+++ ++ )
105 WRITE(61,236)
236 FORMAT(5X,23HD IHX PRIMARY OUTLET,13X,1HI,33X,13H+ + + +,
125X,13H+ + + )
WRITE(61,237)
237 FORMAT(5X,24HE IHX SECONDARY INLET,12X,1HI,32X,15H+ 2 + + 5
1 +,23X,15H+ 6 + + 1 0 + )
110 WRITE(61,238)
238 FORMAT(5X,25HF IHX SECONDARY OUTLET,11X,1HI,33X,13H+ + +
1+,25X,13H+ + + )
WRITE(61,239)

```

```

FIGURE 59
FIGURE 60
FIGURE 61
FIGURE 62
FIGURE 63
FIGURE 64
FIGURE 65
FIGURE 66
FIGURE 67
FIGURE 68
FIGURE 69
FIGURE 70
FIGURE 71
FIGURE 72
FIGURE 73
FIGURE 74
FIGURE 75
FIGURE 76
FIGURE 77
FIGURE 78
FIGURE 79
FIGURE 80
FIGURE 81
FIGURE 82
FIGURE 83
FIGURE 84
FIGURE 85
FIGURE 86
FIGURE 87
FIGURE 88
FIGURE 89
FIGURE 90
FIGURE 91
FIGURE 92
FIGURE 93
FIGURE 94
FIGURE 95
FIGURE 96
FIGURE 97
FIGURE 98
FIGURE 99
FIGURE 100
FIGURE 101
FIGURE 102
FIGURE 103
FIGURE 104
FIGURE 105
FIGURE 106
FIGURE 107
FIGURE 108
FIGURE 109
FIGURE 110
FIGURE 111
FIGURE 112
FIGURE 113
FIGURE 114
FIGURE 115

```

```

115 239 FORMAT(5X,22HG THX PRIMARY INLET,14X,1HI,34X,11H+++ ++,27X FIGURE 116
      1,11H+++ ++ ) FIGURE 117
      WRITE(61,240) FIGURE 118
240 FORMAT(5X,23HH THX PRIMARY OUTLET,13X,1HI,32X,15H***** FIGURE 119
      1*,23X,15H***** ) FIGURE 120
120 WRITE(61,241) FIGURE 121
241 FORMAT(5X,24HI THX SECONDARY INLET,12X,1HI,32X,1H*,13X,1H*,23X, FIGURE 122
      11H*,13X,1H* ) FIGURE 123
      WRITE(61,242) FIGURE 124
242 FORMAT(5X,25HJ THX SECONDARY OUTLET,11X,1HI,32X,15H* I H X FIGURE 125
      1 *,23X,15H* I H X * ) FIGURE 126
      WRITE(61,243) FIGURE 127
243 FORMAT(41X,1HI,32X,1H*,13X,1H*,23X,1H*,13X,1H* ) FIGURE 128
      WRITE(61,244) FIGURE 129
244 FORMAT(41X,1HI,32X,15H***** ,23X,15H***** ) FIGURE 130
130 WRITE(61,245) FIGURE 131
245 FORMAT(4X,9HLEFT WING,28X,1HI,34X,11H+++ ++,27X,3H+++,6X,1HI) FIGURE 132
      WRITE(61,246) FIGURE 133
246 FORMAT(5X,22HK IHX PRIMARY INLET,14X,1HI,33X,13H+ + + +, FIGURE 134
      125X,5H+ +,5X,1HI ) FIGURE 135
135 WRITE(61,247) FIGURE 136
247 FORMAT(5X,23HL IHX PRIMARY OUTLET,13X,1HI,32X,15H+ 3 + + 9 FIGURE 137
      1+,23X,12H+ 7 + I ) FIGURE 138
      WRITE(61,248) FIGURE 139
248 FORMAT(5X,24HM IHX SECONDARY INLET,12X,1HI,33X,13H+ + + + FIGURE 140
      1,25X,5H+ +,5X,1HI ) FIGURE 141
140 WRITE(61,249) FIGURE 142
249 FORMAT(5X,25HN IHX SECONDARY OUTLET,11X,1HI,31X,17HD +++ + FIGURE 143
      1+ E,21X,17HH +++ I I ) FIGURE 144
      WRITE(61,250) FIGURE 145
145 250 FORMAT(5X,22HD THX PRIMARY INLET,14X,1HI,9X,73H+++++++ ++ FIGURE 146
      1+++++ I I ++++++ ++ ++++++ I I ) FIGURE 147
      WRITE(61,251) FIGURE 148
251 FORMAT(5X,23HP THX PRIMARY OUTLET,13X,1HI,9X,73H+ + + + FIGURE 149
      1 + + I I + + + + + I I ) FIGURE 150
150 WRITE(61,252) FIGURE 151
252 FORMAT(5X,24HQ THX SECONDARY INLET,12X,87H-----+ 3 +-+ FIGURE 152
      1+ +-+ 2 +---- +---+ 6 +-+ 8 +-+ 5 +---- +---- FIGURE 153
      2) FIGURE 154
      WRITE(61,253) FIGURE 155
155 253 FORMAT(5X,25HR THX SECONDARY OUTLET,21X,23H+ + + + + FIGURE 156
      1 +,15X,23H+ + + + + ) FIGURE 157
      WRITE(61,254) FIGURE 158
254 FORMAT(51X,23H+++++++ ++ ++++++,15X,23H+++++++ ++ ++++++ FIGURE 159
      1+ ) FIGURE 160
160 WRITE(61,255) FIGURE 161
255 FORMAT(77X,9HR I G H T ) FIGURE 162
      WRITE(61,256) FIGURE 163
256 FORMAT(77X,9H----- ) FIGURE 164
      RETURN FIGURE 165
165 END FIGURE 166

```

SUBROUTINE SHADOW		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE SHADOW			SHADOW	2		
	C				SHADOW	3		
	C	PRINT ROUTINE OF INPUT CARDS IMAGE			SHADOW	4		
	C				SHADOW	5		
5	C				SHADOW	6		
	C	DIMENSION IHOLE(8)			SHADOW	7		
	C				SHADOW	8		
		NC = 0			SHADOW	9		
	10	READ(20,1000) IHOLE			SHADOW	10		
10		IF(EOF(20)) 30,20			SHADOW	11		
	20	NC = NC+1			SHADOW	12		
		IF(MOD(NC,50).EQ.1) WRITE(61,1010) (I,I=1,8)			SHADOW	13		
		WRITE(61,1020) NC,IHOLE			SHADOW	14		
		WRITE(60,1000) IHOLE			SHADOW	15		
15		GO TO 10			SHADOW	16		
	30	REWIND 60			SHADOW	17		
	C				SHADOW	18		
	1000	FORMAT(8A10)			SHADOW	19		
	1010	FORMAT(1H1,49X,27(1H,)/1H,49X,1H,4X,4HCASE,2X,5HINPUT,2X,4HDATA			SHADOW	20		
20		,4X,1H,1H,49X,27(1H,)/1H,13X,3HND,4X,8(9H.....*,I1))			SHADOW	21		
	1020	FORMAT(1H,13X,I3,4X,8A10)			SHADOW	22		
	C				SHADOW	23		
		RETURN			SHADOW	24		
		END			SHADOW	25		
FUNCTION ROH		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION ROH(T)			ROH	2		
	C				ROH	3		
	C	TO CALCULATE THE DENSITY OF SODIUM			ROH	4		
	C				ROH	5		
5	C	T TEMPERATURE (DEG-C)			ROH	6		
	C	ROH DENSITY OF SODIUM (KG/M**3)			ROH	7		
	C				ROH	8		
		ROH = 949.0 - 2.23E-1*T - 1.75E-5*T**2			ROH	9		
		RETURN			ROH	10		
10		END			ROH	11		

```

1 SUBROUTINE NATURE(HND,NL)
C
C      TO CALCULATE THE NATURAL DRIVING FORCE
C
5 HND ..... NATURAL DRIVING HEAD (KG/M**2)
C NL ..... LOOP INDEX
C      =1 PRIMARY (R) LOOP
C      =2 PRIMARY (L) LOOP
C      =3 SECONDARY (R) LOOP
10 C      =4 SECONDARY (L) LOOP
C
COMMON/TEMP/ TI1(2),TO1(2),TI2(2),TO2(2),TI3(2),TO3(2),TI4(2),
*            TO4(2),TI5(2),TO5(2),TI6(2),TO6(2),TI7(2),TO7(2),
*            TI8(2),TO8(2),TI9(2),TO9(2),TI10(2),TO10(2),TI11(2),
15 *            TO11(2),
*            TI12(2),TO12(2),TI13(2),TO13(2),TI14(2),TO14(2),
*            TI15(2),TO15(2),TI16(2),TO16(2),TI17(2),TO17(2),
*            TI18(2),TO18(2),TI19(2),TO19(2),TI20(2),TO20(2),
*            TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2),
20 *            TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2),
*            TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2)
COMMON /VOLN/ VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10,
*            VOL11,VOL12,VOL13,VOL14,VOL15,VOL16,VOL17,VOL18,
25 *            VOL19,VOL20,
*            ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12,
*            DELX1,DELX2,DELX3,DELX4,DELX5,DELX6,DELX7,DELX8,
*            DELX9,DELX10,DELX11,DELX12,
*            NND1,NND2,NND3,NND4,NND5,NND6,NND7,NND8,NND9,NND10,
30 *            NND11,NND12
COMMON /PUMP3/ PE1(30),PE2(30),PE3(30),PE4(30),PE5(30),PE6(30),
1 JPLPLN(11),PLNME(11),AXE,DLASEM
COMMON /PARA1/ PHC,PP,PN,N1P,N2P,PH
COMMON /PARAF/ PCF,PHF,PRF,PRAF,PTF
COMMON /ND3/ NP,D1,D2,DD2,MAXHX
35 COMMON /ND4/ DUM(8),GLH,DUM5(4),DELX,D12,SIHX1,SIHX2
COMMON /PARAX/ PAC
COMMON /FUN4/ APND2R,APND2L,APIH2R,APIH2L,APAH1R,APAH1L,
1 APPT2R,APPT2L,APPS2R,APPS2L,APL2R,APL2L
COMMON /INDEX/ DUM2,NPA
COMMON /NO100/ DUM3(4),SAHX1,DUM4(3),DELXA
COMMON /THI1/ THXHI1(31,3),THMMI1(31,3),THXCI1(31,3),THXMI1(31,3)
COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THMA1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3)
COMMON /THA/ THXHA(31,3),THMA(31,3),THXCA(31,3),THXMA(31,3)
COMMON /THI/ THXHI(31,3),THMI(31,3),THXC1(31,3),THXMI(31,3)
45 COMMON /ND/ NDA,NDI
COMMON /FUN3/ APND1R,APND1L,APIH1R,APIH1L,APRV1,
1 APPT1R,APPT1L,APPS1R,APPS1L,APL1R,APL1L
COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GU1,SUHL1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,
1 HPD2,HPL2,HLD2,GU2,SUHL2,EPS2,RPM2D,RPM2PD,RDH01,RDH02
COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2
50 COMMON /PUMP22/ AK(8),HCU,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2
COMMON /PUMP23/ HPD2S,H21,H22,H23
HND = 0.0
IF(NL.EQ.0) RETURN
55 IF(NL.LT.0.OR.NL.GT.4) GO TO 99
GO TO (1,2,3,4),NL
C

```

```

NATURE 2
NATURE 3
NATURE 4
NATURE 5
NATURE 6
NATURE 7
NATURE 8
NATURE 9
NATURE 10
NATURE 11
NATURE 12
NATURE 13
NATURE 14
NATURE 15
NATURE 16
NATURE 17
NATURE 18
NATURE 19
NATURE 20
NATURE 21
NATURE 22
NATURE 23
NATURE 24
NATURE 25
NATURE 26
NATURE 27
NATURE 28
NATURE 29
NATURE 30
NATURE 31
NATURE 32
NATURE 33
NATURE 34
NATURE 35
NATURE 36
NATURE 37
NATURE 38
NATURE 39
NATURE 40
NATURE 41
NATURE 42
NATURE 43
NATURE 44
NATURE 45
NATURE 46
NATURE 47
NATURE 48
NATURE 49
NATURE 50
NATURE 51
NATURE 52
NATURE 53
NATURE 54
NATURE 55
NATURE 56
NATURE 57
NATURE 58

```

SUBROUTINE NATURE 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 2

	C PRIMARY (R) LOOP	NATURE	59
	C	NATURE	60
60	1 CONTINUE	NATURE	61
	HNDG = -ROH(PTF)*PH	NATURE	62
	APRV1 = ROH(PTF)*HCD	NATURE	63
	APIH1R=0.0	NATURE	64
	HNDI = 0.0	NATURE	65
65	MAXI = MAXHX-1	NATURE	66
	DO 10 I=1,MAXI	NATURE	67
	TEMP = (THXHI(I,2)+THXHI(I+1,2))/2	NATURE	68
	RQ = ROH(TEMP)	NATURE	69
	HNDI = HNDI+RQ*DELX	NATURE	70
70	APIH1R= APIH1R+RQ*HIHXD1/MAXI	NATURE	71
	10 CONTINUE	NATURE	72
	HNDP = 0.0	NATURE	73
	APL1R=0.0	NATURE	74
	DO 11 I=1,NN01	NATURE	75
75	TEMP = (TH1(I,2)+TH1(I+1,2))/2	NATURE	76
	RQ = ROH(TEMP)	NATURE	77
	HNDP = HNDP+PE1(I)*DELX1*RQ	NATURE	78
	APL1R = APL1R+RQ*HPLD(1)/NN01	NATURE	79
	11 CONTINUE	NATURE	80
80	DO 12 I=1,NN02	NATURE	81
	TEMP = (TH2(I,2)+TH2(I+1,2))/2	NATURE	82
	RQ = ROH(TEMP)	NATURE	83
	HNDP = HNDP+PE2(I)*DELX2*RQ	NATURE	84
	APL1R = APL1R+RQ*HPLD(2)/NN02	NATURE	85
85	12 CONTINUE	NATURE	86
	APPT1R= HPD1*RQ	NATURE	87
	APPS1R= HPD1S*RQ	NATURE	88
	DO 13 I=1,NN03	NATURE	89
	TEMP = (TH3(I,2)+TH3(I+1,2))/2	NATURE	90
90	RQ = ROH(TEMP)	NATURE	91
	HNDP= HNDP+PE3(I)*DELX3*RQ	NATURE	92
	APL1R = APL1R+RQ*HPLD(3)/NN03	NATURE	93
	13 CONTINUE	NATURE	94
	HNDPL = 0.0	NATURE	95
95	TEMP = (TI1(2)+T01(2))/2	NATURE	96
	HNDPL = HNDPL + PLNME(1)*DLPLNM(1)*ROH(TEMP)	NATURE	97
	TEMP = (TI2(2)+T02(2))/2	NATURE	98
	HNDPL = HNDPL + PLNME(2)*DLPLNM(2)*ROH(TEMP)	NATURE	99
	TEMP = (TI3(2)+T03(2))/2	NATURE	100
100	HNDPL = HNDPL + PLNME(3)*DLPLNM(3)*ROH(TEMP)	NATURE	101
	TEMP = (TI4(2)+T04(2))/2	NATURE	102
	HNDPL = HNDPL + PLNME(4)*DLPLNM(4)*ROH(TEMP)	NATURE	103
	TEMP = (TI11R(2)+T011(2))/2	NATURE	104
	HNDPL = HNDPL + PLNME(11)*DLPLNM(11)*ROH(TEMP)	NATURE	105
105	HND = (HNDG+HNDI+HNDP+HNDPL)	NATURE	106
	GO TO 50	NATURE	107
	C	NATURE	108
	C PRIMARY (L) LOOP	NATURE	109
	C	NATURE	110
110	2 CONTINUE	NATURE	111
	HNDG = -ROH(PTF)*PH	NATURE	112
	APRV1 = ROH(PTF)*HCD	NATURE	113
	APIH1L= 0.0	NATURE	114
	HNDI = 0.0	NATURE	115

SUBROUTINE	NATURE	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	3
115				MAXI = MAXHX-1	NATURE	116		
				DO 20 I=1,MAXI	NATURE	117		
				TEMP = (THXHI1(I,2)+THXHI1(I+1,2))/2	NATURE	118		
				RQ = ROH(TEMP)	NATURE	119		
				HNDI = HNDI+RQ*DELX	NATURE	120		
120				APIH1L= APIH1L+RQ*HIHXD1/MAXI	NATURE	121		
	20			CONTINUE	NATURE	122		
				APL1L= 0.0	NATURE	123		
				HNDP = 0.0	NATURE	124		
				DO 21 I=1,NND7	NATURE	125		
125				TEMP = (TH7(I,2)+TH7(I+1,2))/2	NATURE	126		
				RQ = ROH(TEMP)	NATURE	127		
				HNDP = HNDP+PE1(I)*DELX1*RQ	NATURE	128		
				APL1L = APL1L+RQ*HPLD(1)/NND1	NATURE	129		
	21			CONTINUE	NATURE	130		
130				DO 22 I=1,NND8	NATURE	131		
				TEMP = (TH8(I,2)+TH8(I+1,2))/2	NATURE	132		
				RQ = ROH(TEMP)	NATURE	133		
				HNDP = HNDP+PE2(I)*DELX2*RQ	NATURE	134		
				APL1L = APL1L+RQ*HPLD(2)/NND2	NATURE	135		
135				CONTINUE	NATURE	136		
	22			APPT1L= RQ*HPD1	NATURE	137		
				APPS1L= RQ*HPD1S	NATURE	138		
				DO 23 I=1,NND9	NATURE	139		
				TEMP = (TH9(I,2)+TH9(I+1,2))/2	NATURE	140		
140				RQ = ROH(TEMP)	NATURE	141		
				HNDP= HNDP+PE3(I)*DELX3*RQ	NATURE	142		
				APL1L = APL1L+RQ*HPLD(3)/NND3	NATURE	143		
	23			CONTINUE	NATURE	144		
				HNDPL=0.0	NATURE	145		
145				TEMP = (TI1(2)+TO1(2))/2	NATURE	146		
				HNDPL = HNDPL+ PLNME(1)*DLPLNM(1)*ROH(TEMP)	NATURE	147		
				TEMP = (TI12(2)+TO12(2))/2	NATURE	148		
				HNDPL = HNDPL+ PLNME(2)*DLPLNM(2)*ROH(TEMP)	NATURE	149		
				TEMP = (TI13(2)+TO13(2))/2	NATURE	150		
150				HNDPL= HNDPL+ PLNME(3)*DLPLNM(3)*ROH(TEMP)	NATURE	151		
				TEMP = (TI14(2)+TO14(2))/2	NATURE	152		
				HNDPL= HNDPL+ PLNME(4)*DLPLNM(4)*ROH(TEMP)	NATURE	153		
				TEMP = (TI11L(2)+TO11(2))/2	NATURE	154		
				HNDPL= HNDPL+ PLNME(11)*DLPLNM(11)*ROH(TEMP)	NATURE	155		
155				HND = (HNDG+HNDI+HNDP+HNDPL)	NATURE	156		
				GO TO 50	NATURE	157		
	C				NATURE	158		
	C			SECONDARY (R) LOOP (OMITTED HND IN AHX)	NATURE	159		
	C				NATURE	160		
160				CONTINUE	NATURE	161		
				HNDI = 0.0	NATURE	162		
				APIH2R=0.0	NATURE	163		
				APND2R=0.0	NATURE	164		
				MAXI = MAXHX-1	NATURE	165		
165				DO 30 I=1,MAXI	NATURE	166		
				TEMP = (THXCI(I,2)+THXCI(I+1,2))/2	NATURE	167		
				RQ = ROH(TEMP)	NATURE	168		
				HNDI = HNDI-RQ*DELX	NATURE	169		
				APIH2R= APIH2R+RQ*HIHXD2/MAXI	NATURE	170		
170				CONTINUE	NATURE	171		
	30			HNDP = 0.0	NATURE	172		

	APL2R=0.0	NATURE	173
	DO 31 I=1,NND4	NATURE	174
	TEMP = (TH4(I,2)+TH4(I+1,2))/2	NATURE	175
175	RO = ROH(TEMP)	NATURE	176
	HNDP = HNDP+PE4(I)*DELX4*RO	NATURE	177
	APL2R = APL2R+RO*HPLD(4)/NND4	NATURE	178
	31 CONTINUE	NATURE	179
	DO 32 I=1,NND5	NATURE	180
180	TEMP = (TH5(I,2)+TH5(I+1,2))/2	NATURE	181
	RO = ROH(TEMP)	NATURE	182
	HNDP = HNDP+PE5(I)*DELX5*RO	NATURE	183
	APL2R = APL2R+RO*HPLD(5)/NND5	NATURE	184
	32 CONTINUE	NATURE	185
185	APPT2R= RO*HPL2	NATURE	186
	APPS2R= RO*HPO2S	NATURE	187
	DO 33 I=1,NND6	NATURE	188
	TEMP = (TH6(I,2)+TH6(I+1,2))/2	NATURE	189
	RO = ROH(TEMP)	NATURE	190
190	HNDP = HNDP+PE6(I)*DELX6*RO	NATURE	191
	APL2R = APL2R+RO*HPLD(6)/NND6	NATURE	192
	33 CONTINUE	NATURE	193
	HNDPL = 0.0	NATURE	194
	TEMP = (TI5(2)+T05(2))/2	NATURE	195
195	HNDPL = HNDPL + PLNME(5)*DLPLNM(5)*ROH(TEMP)	NATURE	196
	TEMP = (TI6(2)+T06(2))/2	NATURE	197
	HNDPL = HNDPL + PLNME(6)*DLPLNM(6)*ROH(TEMP)	NATURE	198
	TEMP = (TI7(2)+T07(2))/2	NATURE	199
	HNDPL = HNDPL + PLNME(7)*DLPLNM(7)*ROH(TEMP)	NATURE	200
200	TEMP = (TI8(2)+T08(2))/2	NATURE	201
	HNDPL = HNDPL + PLNME(8)*DLPLNM(8)*ROH(TEMP)	NATURE	202
	TEMP = (TI9(2)+T09(2))/2	NATURE	203
	HNDPL = HNDPL + PLNME(9)*DLPLNM(9)*ROH(TEMP)	NATURE	204
	HNDA=0.0	NATURE	205
205	APAH1R=0.0	NATURE	206
	MAXA = NDA-1	NATURE	207
	DO 34 I=1,MAXA	NATURE	208
	TEMP=(THXHA(I,2)+THXHA(I+1,2))/2.0	NATURE	209
	RO = ROH(TEMP)	NATURE	210
210	HNDA = HNDA + RO*DELXA	NATURE	211
	APAH1R= APAH1R+RO*HAHXD1/MAXA	NATURE	212
	34 CONTINUE	NATURE	213
	HNDA=HNDA*AXE	NATURE	214
	HND = (HNDI+HNDP+HNDPL+HNDA)	NATURE	215
215	GO TO 50	NATURE	216
	C	NATURE	217
	C SECONDARY (L) LOOP	NATURE	218
	C	NATURE	219
	4 CONTINUE	NATURE	220
220	APIH2L=0.0	NATURE	221
	APND2L=0.0	NATURE	222
	HNDI = 0.0	NATURE	223
	MAXI = MAXHX-1	NATURE	224
	DO 40 I=1,MAXI	NATURE	225
225	TEMP = (THXC11(I,2)+THXC11(I+1,2))/2	NATURE	226
	RO = ROH(TEMP)	NATURE	227
	HNDI = HNDI+RO*DELX	NATURE	228
	APIH2L= APIH2L+RO*HIHXD2/MAXI	NATURE	229

SUBROUTINE	NATURE	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	5
	40	CONTINUE			NATURE	230		
230		HNDP = 0.0			NATURE	231		
		APL2L=0.0			NATURE	232		
		DO 41 I=1,NND10			NATURE	233		
		TEMP = (TH10(I,2)+TH10(I+1,2))/2			NATURE	234		
		R0 = ROH(TEMP)			NATURE	235		
235		HNDP = HNDP+PE4(I)*DELX4*R0			NATURE	236		
		APL2L = APL2L+R0*HPLD(4)/NND4			NATURE	237		
	41	CONTINUE			NATURE	238		
		DO 42 I=1,NND11			NATURE	239		
		TEMP = (TH11(I,2)+TH11(I+1,2))/2			NATURE	240		
240		R0 = ROH(TEMP)			NATURE	241		
		HNDP = HNDP+PE5(I)*DELX5*R0			NATURE	242		
		APL2L = APL2L+R0*HPLD(5)/NND5			NATURE	243		
	42	CONTINUE			NATURE	244		
		APPT2L= R0*HPL2			NATURE	245		
245		APPS2L= R0*HPO2S			NATURE	246		
		DO 43 I=1,NND12			NATURE	247		
		TEMP = (TH12(I,2)+TH12(I+1,2))/2			NATURE	248		
		R0 = ROH(TEMP)			NATURE	249		
		HNDP = HNDP+PE6(I)*DELX6*R0			NATURE	250		
250		APL2L = APL2L+R0*HPLD(6)/NND6			NATURE	251		
	43	CONTINUE			NATURE	252		
		HNDPL = 0.0			NATURE	253		
		TEMP = (TI15(2)+T015(2))/2			NATURE	254		
		HNDPL = HNDPL + PLNME(5)*DLPLNM(5)*ROH(TEMP)			NATURE	255		
255		TEMP = (TI16(2)+T016(2))/2			NATURE	256		
		HNDPL = HNDPL + PLNME(6)*DLPLNM(6)*ROH(TEMP)			NATURE	257		
		TEMP = (TI17(2)+T017(2))/2			NATURE	258		
		HNDPL = HNDPL + PLNME(7)*DLPLNM(7)*ROH(TEMP)			NATURE	259		
		TEMP = (TI18(2)+T018(2))/2			NATURE	260		
260		HNDPL = HNDPL + PLNME(8)*DLPLNM(8)*ROH(TEMP)			NATURE	261		
		TEMP = (TI19(2)+T019(2))/2.0			NATURE	262		
		HNDPL = HNDPL + PLNME(9)*DLPLNM(9)*ROH(TEMP)			NATURE	263		
		HND = 0.0			NATURE	264		
		APAH1L=0.0			NATURE	265		
265		MAXA = NDA-1			NATURE	266		
		DO 44 I=1,MAXA			NATURE	267		
		TEMP = (THXHA1(I,2)+THXHA1(I+1,2))/2.0			NATURE	268		
		R0 = ROH(TEMP)			NATURE	269		
		HND = HND + R0*DELXA			NATURE	270		
270		APAH1L= APAH1L+R0*HAHXD1/MAXA			NATURE	271		
	44	CONTINUE			NATURE	272		
		HND = HND+AXE			NATURE	273		
		HND = (HNDI +HNDP+HNDPL+HND)			NATURE	274		
	50	CONTINUE			NATURE	275		
275		RETURN			NATURE	276		
	99	WRITE(61,100) NL			NATURE	277		
	100	FORMAT(10X,34H*** ERROR STOP IN NATURE **** NL= ,I5)			NATURE	278		
		STOP			NATURE	279		
		END			NATURE	280		

1	C	SUBROUTINE DYNAM2	DYNAM2	2
	C	CALCULATE THE HYDRO-DYNAMICS IN SECONDARY LOOP	DYNAM2	3
	C		DYNAM2	4
5		COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,	DYNAM2	5
	1	TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L	DYNAM2	6
		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,	DYNAM2	7
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,RDH01,RDH02	DYNAM2	8
		COMMON /PUMP3/ PE1(30),PE2(30),PE3(30),PE4(30),PE5(30),PE6(30),	DYNAM2	9
10	1	DLPLNH(11),PLNME(11),AXE	DYNAM2	10
		COMMON /PUMP4/ C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R,	DYNAM2	11
	1	C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L,	DYNAM2	12
	2	C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R,	DYNAM2	13
	3	C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L	DYNAM2	14
15		COMMON/FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,	DYNAM2	15
	1	PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL	DYNAM2	16
		COMMON /NOS/ DELK,CDELT,TIME,MAXHX,DELT	DYNAM2	17
		COMMON /WH/ WH1,WC1	DYNAM2	18
		COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2	DYNAM2	19
20		COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2	DYNAM2	20
		COMMON /NO3/ NPI	DYNAM2	21
		COMMON /NO4/ DUM(22),SIHX1,SIHX2	DYNAM2	22
		COMMON /NO100/ DUM1(4),SAHX1	DYNAM2	23
		COMMON /INDEX/ DUM2,NPA	DYNAM2	24
25		COMMON /IE02/ IE02,PND2R,PND2L	DYNAM2	25
		COMMON /HEAD2/ HEAD2R,HEAD2L	DYNAM2	26
		COMMON /PUMP25/ RPM2R,RPM2L	DYNAM2	27
		EXTERNAL FUN4	DYNAM2	28
		RDH0=RDH(340.0)	DYNAM2	29
30	C		DYNAM2	30
	C	SECONDARY (R) LOOP	DYNAM2	31
	C		DYNAM2	32
		IG0 = IPUMP2R+1	DYNAM2	33
		GO TO (5,2,3,4),IG0	DYNAM2	34
35	C		DYNAM2	35
	C	PUMP TRIP ACCIDENT	DYNAM2	36
	C		DYNAM2	37
		2 CONTINUE	DYNAM2	38
		TIF=TIME-TDEY2R	DYNAM2	39
40		IF(TIF.LT.0.0) GO TO 5	DYNAM2	40
		CALL NATURE(PND,3)	DYNAM2	41
		PND2R=PND	DYNAM2	42
		HEAD2R = HP2(WCR,RPM2R)	DYNAM2	43
		YN = WCR	DYNAM2	44
45		IF02=1	DYNAM2	45
		CALL JULY31(TIME,DELT,YD,YN,1,FUN4,QW,TW1)	DYNAM2	46
		WCR=YN	DYNAM2	47
		XN = RPM2R	DYNAM2	48
		IF02=5	DYNAM2	49
50		CALL JULY31(TIME,DELT,XU,XN,1,FUN4,Q,T1)	DYNAM2	50
		RPM2R=XN	DYNAM2	51
		PARA2R= WCR/WC1	DYNAM2	52
		GO TO 5	DYNAM2	53
55	C		DYNAM2	54
	C	PUMP STICK ACCIDENT	DYNAM2	55
	C		DYNAM2	56
		3 CONTINUE	DYNAM2	57
			DYNAM2	58

	TIF = TIME-TDEY2R	DYNAM2	59
60	IF(TIF.LT.0.0) GO TO 5	DYNAM2	60
	CALL NATURE(PND,3)	DYNAM2	61
	PND2R=PND	DYNAM2	62
	YN = WCR	DYNAM2	63
	IFQ2=3	DYNAM2	64
65	CALL JULY31(TIME,DELT,YD,YN,1,FUN4,QW,TW1)	DYNAM2	65
	WCR=YN	DYNAM2	66
	PARA2R= WCR/WC1	DYNAM2	67
	GO TO 5	DYNAM2	68
	C	DYNAM2	69
	C	DYNAM2	70
70	C	DYNAM2	71
	4 CONTINUE	DYNAM2	72
	TIF1= TIME-T21R	DYNAM2	73
	TIF2= TIME-T22R	DYNAM2	74
75	IF(TIF1.LT.0.0.OR.TIF2.GT.0.0) GO TO 5	DYNAM2	75
	PARA2R = C20R/(1.+RAM2R*(TIME-T20R))+C21R+C22R*(TIME-T2R)	DYNAM2	76
	5 CONTINUE	DYNAM2	77
	C	DYNAM2	78
	C SECONDARY (L) LOOP	DYNAM2	79
	C	DYNAM2	80
80	IGD = IPUMP2L+1	DYNAM2	81
	GO TO (1,7,8,9),IGD	DYNAM2	82
	C	DYNAM2	83
	C PUMP TRIP ACCIDENT	DYNAM2	84
	C	DYNAM2	85
85	7 CONTINUE	DYNAM2	86
	TIF = TIME-TDEY2L	DYNAM2	87
	IF(TIF.LT.0.0) GO TO 1	DYNAM2	88
	CALL NATURE(PND,4)	DYNAM2	89
	PND2L=PND	DYNAM2	90
90	HEAD2L = HP2(WCL,RPM2L)	DYNAM2	91
	YYD = WCL	DYNAM2	92
	IEQ2=2	DYNAM2	93
	CALL JULY31(TIME,DELT,YYD,YYN,1,FUN4,QQ,TTW1)	DYNAM2	94
	WCL = YYN	DYNAM2	95
95	XXD = RPM2L	DYNAM2	96
	IFQ2=6	DYNAM2	97
	CALL JULY31(TIME,DELT,XXD,XXN,1,FUN4,QQ,TT1)	DYNAM2	98
	RPM2L = XXN	DYNAM2	99
	PARA2L= WCL/WC1	DYNAM2	100
100	GO TO 1	DYNAM2	101
	C	DYNAM2	102
	C PUMP STICK ACCIDENT	DYNAM2	103
	C	DYNAM2	104
	8 CONTINUE	DYNAM2	105
105	TIF = TIME-TDEY2L	DYNAM2	106
	IF(TIF.LT.0.0) GO TO 1	DYNAM2	107
	CALL NATURE(PND,4)	DYNAM2	108
	PND2L=PND	DYNAM2	109
	YYD = WCL	DYNAM2	110
110	IEQ2=4	DYNAM2	111
	CALL JULY31(TIME,DELT,YYD,YYN,1,FUN4,QQW,TTW1)	DYNAM2	112
	WCL=YYN	DYNAM2	113
	PARA2L= WCL/WC1	DYNAM2	114
	GO TO 1	DYNAM2	115

SUBROUTINE DYNAM2		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	3
-------------------	--	-------	-------	--------------	----------	-----------	------	---

```

115      C
          C
          C
          9 CONTINUE
            TIF1 = TIME-T21L
            TIF2 = TIME-T22L
120      IF(TIF1.LT.0.0.OR.TIF2.GT.0.0) GO TO 1
            PARA2L = C20L/(1.+RAM2L*(TIME-T20L))+C21L+C22L*(TIME-T2L)
          1 CONTINUE
            RETURN
125      END
  
```

SUBROUTINE INP2P		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
------------------	--	-------	-------	--------------	----------	-----------	------	---

```

1      SUBROUTINE INP2P
          C
          C INPUT THE SECONDARY LOOP
          C
          COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,
1      TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L
          COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1P,QCQ,
1      HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,RPM2P,ROH1,ROH2
          COMMON /PUMP3/ PE1(30),PE2(30),PE3(30),PE4(30),PE5(30),PE6(30),
1      DLPLNM(11),PLNME(11),AXE
          COMMON /PUMP4/ C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R,
1      C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L,
2      C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R,
3      C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L
15      COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,
1      PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
          COMMON /VOLN/ VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10,
*      VOL11,VOL12,VOL13,VOL14,VOL15,VOL16,VOL17,VOL18,
*      VOL19,VOL20,
20      *      ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12,
*      DELX1,DELX2,DELX3,DELX4,DELX5,DELX6,DELX7,DELX8,
*      DELX9,DELX10,DELX11,DELX12,
*      NND1,NND2,NND3,NND4,NND5,NND6,NND7,NND8,NND9,NND10,
*      NND11,NND12
25      COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2
          COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2
          COMMON /ND4/ DUM(8),GLH,DUM5(4),DELX,D12,SIHX1,SIHX2
          COMMON /INDEX/ MAXHX,NP,DUM1(2),TL
          COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2
30      COMMON /PUMP23/ HPD2S,H21,H22,H23
          COMMON /ND100/ DUM3(4),SAHX1
            WRITE(61,200)
200      FORMAT(1H1,30X,***** INPUT DATA FOR HYDRO-DYNAMICS IN SECONDARY L
100P ***** )
35      READ(60,100) IPUMP2R,IPUMP2L,TDEY2R,TDEY2L
            WRITE(61,201) IPUMP2R,IPUMP2L,TDEY2R,TDEY2L
201      FORMAT(/,10X,40HPUMP OPTION IN (R) LOOP ..... ,I2,
1      /,10X,40HPUMP OPTION IN (L) LOOP ..... ,I2,
2      /,10X,40HDELAYED TIME IN (R) LOOP (SEC) ..... ,1PE10.3,
40      3      /,10X,40HDELAYED TIME IN (L) LOOP (SEC) ..... ,1PE10.3)
            IF(IPUMP2R.EQ.0.AND.IPUMP2L.EQ.0) GO TO 1
            IF(IPUMP2R.EQ.3.AND.IPUMP2L.EQ.3) GO TO 2
            READ(60,101) HPD2,HPL2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D
            READ(60,101) (HPLD(I),I=4,6),HIHXD2,HAHXD1,HPD2S,APUM2
45      READ(60,101) H21,H22,H23
            READ(60,101) (AK(I),I=5,8)
            HLD2 = HPLD(4)+HPLD(5)+HPLD(6)+HIHXD2+HAHXD1
            READ(60,101) (PE4(I),I=1,NND4)
            READ(60,101) (PE5(I),I=1,NND5)
50      READ(60,101) (PE6(I),I=1,NND6)
            READ(60,101) AXE
            READ(60,101) (DLPLNM(I),I=5,9),DLIH2,DLAH1
            READ(60,101) (PLNME(I),I=5,9)
            SIGL2=0.0
55      SIGL2=SIGL2+DELX4*NND4/FAREA(4)
  
```

DYNAM2	116
DYNAM2	117
DYNAM2	118
DYNAM2	119
DYNAM2	120
DYNAM2	121
DYNAM2	122
DYNAM2	123
DYNAM2	124
DYNAM2	125
DYNAM2	126

SUBROUTINE INP2P		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
------------------	--	-------	-------	--------------	----------	-----------	------	---

INP2P	2
INP2P	3
INP2P	4
INP2P	5
INP2P	6
INP2P	7
INP2P	8
INP2P	9
INP2P	10
INP2P	11
INP2P	12
INP2P	13
INP2P	14
INP2P	15
INP2P	16
INP2P	17
INP2P	18
INP2P	19
INP2P	20
INP2P	21
INP2P	22
INP2P	23
INP2P	24
INP2P	25
INP2P	26
INP2P	27
INP2P	28
INP2P	29
INP2P	30
INP2P	31
INP2P	32
INP2P	33
INP2P	34
INP2P	35
INP2P	36
INP2P	37
INP2P	38
INP2P	39
INP2P	40
INP2P	41
INP2P	42
INP2P	43
INP2P	44
INP2P	45
INP2P	46
INP2P	47
INP2P	48
INP2P	49
INP2P	50
INP2P	51
INP2P	52
INP2P	53
INP2P	54
INP2P	55
INP2P	56

SUBROUTINE INP2P		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
60		IF(VOL5.NE.0.0) SIGL2=SIGL2+DLPLNM(5)**2/VOL5			INP2P	59		
		IF(VOL6.NE.0.0) SIGL2=SIGL2+DLPLNM(6)**2/VOL6			INP2P	60		
		IF(VOL7.NE.0.0) SIGL2=SIGL2+DLPLNM(7)**2/VOL7			INP2P	61		
		IF(VOL8.NE.0.0) SIGL2=SIGL2+DLPLNM(8)**2/VOL8			INP2P	62		
		IF(VOL9.NE.0.0) SIGL2=SIGL2+DLPLNM(9)**2/VOL9			INP2P	63		
65		SIGL2=SIGL2+DLAH1/SAHX1/NP+DLIH2/SIH2			INP2P	64		
		WRITE(61,202) HPL2,SUML2,GD2,EPS2,RPM2D			INP2P	65		
	202	FORMAT(			INP2P	66		
	1	/,10X,40HPUMP DESIGN PRESSURE DROP (M)			INP2P	67		
	3	/,10X,40HMMOMENT OF INERTIA OF FLUID			INP2P	68		
70	4	/,10X,40HG*D**2			INP2P	69		
	5	/,10X,40HPUMP EFFICIENCY			INP2P	70		
	6	/,10X,40HDESIGN ROTATION SPEED (R.P.M.)			INP2P	71		
		WRITE(61,213) (HPLD(I),I=4,6),HIHXD2,HAHXD1,HPD2S,APUM2			INP2P	72		
	213	FORMAT(10X,26HDESIGN PRESSURE DROP (M) /			INP2P	73		
75	1	20X,30HAT PIPING 4			INP2P	74		
	2	20X,30HAT PIPING 5			INP2P	75		
	3	20X,30HAT PIPING 6			INP2P	76		
	4	20X,30HAT IHX			INP2P	77		
	5	20X,30HAT AHX			INP2P	78		
80	6	20X,30HAT PUMP STICK			INP2P	79		
	7	10X,40HFLOW AREA AT PUMP (M**2)			INP2P	80		
		WRITE(61,214) H21,H22,H23			INP2P	81		
	214	FORMAT(10X,40HCONSTANT IN PUMP EQUATION H21			INP2P	82		
	1	/,10X,40H H22			INP2P	83		
85	2	/,10X,40H H23			INP2P	84		
		WRITE(61,215) (AK(I),I=5,8)			INP2P	85		
	215	FORMAT(10X,40HCONSTANT IN PRESS. EQ. AT IHX ,K5			INP2P	86		
	1	/,10X,40H AT AHX ,K6			INP2P	87		
	2	/,10X,40H AT PUMP,K7			INP2P	88		
90	3	/,10X,40H AT LOOP,K8			INP2P	89		
		WRITE(61,203)			INP2P	90		
		WRITE(61,204) (PE4(I),I=1,NN04)			INP2P	91		
	203	FORMAT(10X,40H SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 4 #)			INP2P	92		
	204	FORMAT(20X,1P10E11.2)			INP2P	93		
95		WRITE(61,205)			INP2P	94		
	205	FORMAT(10X,40H SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 5 #)			INP2P	95		
		WRITE(61,204) (PE5(I),I=1,NN05)			INP2P	96		
		WRITE(61,206)			INP2P	97		
		WRITE(61,204) (PE6(I),I=1,NN06)			INP2P	98		
100	206	FORMAT(10X,40H SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 6 #)			INP2P	99		
		WRITE(61,207) AXE			INP2P	100		
	207	FORMAT(10X,40H SLOPE OF FLOW PATH IN AHX			INP2P	101		
		WRITE(61,208) (DLPLNM(I),I=5,9)			INP2P	102		
	208	FORMAT(10X,40H LENGTH OF EACH PLENUM (M) #,/,			INP2P	103		
105	1	29X,1H5,9X,1H6,9X,1H7,9X,1H8,9X,1H9 //,24X,1P5E10.2)			INP2P	104		
		WRITE(61,209) (PLNME(I),I=5,9)			INP2P	105		
	209	FORMAT(10X,40H SLOPE OF FLOW PATH IN EACH PLENUM #,/,			INP2P	106		
	1	29X,1H5,9X,1H6,9X,1H7,9X,1H8,9X,1H9 //,24X,1P5E10.2)			INP2P	107		
	2	CONTINUE			INP2P	108		
110		IF(IPUMP2R.NE.3) GO TO 3			INP2P	109		
		READ(60,101) C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R			INP2P	110		
		WRITE(61,210)			INP2P	111		
	210	FORMAT(10X,40H COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (R) LOOP #)			INP2P	112		
		WRITE(61,211) C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R			INP2P	113		
	211	FORMAT(30X,2HC0,8X,2HC1,8X,2HC2,8X,2HT0,8X,3HT11,7X,3HT12,7X,			INP2P	114		
	1	2HT2,5X,5HRAMDA //,25X,1P10E10.2)			INP2P	115		

```

115      3 CONTINUE
        IF(IPUMP2L.NE.3) GO TO 1
        READ(60,101) C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L
        WRITE(61,212)
120      212 FORMAT( 10X,'#COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (L) LOOP # ')
        WRITE(61,211) C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L
        1 CONTINUE
        RETURN
100      FORMAT(2I5,2F10.0)
101      FORMAT(8F10.0)
125      END

```

```

INP2P 116
INP2P 117
INP2P 118
INP2P 119
INP2P 120
INP2P 121
INP2P 122
INP2P 123
INP2P 124
INP2P 125
INP2P 126

```

```

1      SUBROUTINE INP1P

```

```

C

```

```

      INPUT THE PRIMARY LOOP

```

```

C

```

```

5      COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,
1      TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L
      COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,
1      HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,RDH01,RDH02
10     COMMON /PUMP3/ PE1(30),PE2(30),PE3(30),PE4(30),PE5(30),PE6(30),
1      DLPLNM(11),PLNME(11),AXE,DLASEM
      COMMON /PUMP4/ C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R,
1      C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L,
2      C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R,
3      C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L
15     COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,
1      PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
      COMMON /VOLN/VOL1,VOL2,VOL3,VOL4,VOL5,VOL6,VOL7,VOL8,VOL9,VOL10,
*      VOL11,VOL12,VOL13,VOL14,VOL15,VOL16,VOL17,VOL18,
*      VOL19,VOL20,
20     *      ND1,ND2,ND3,ND4,ND5,ND6,ND7,ND8,ND9,ND10,ND11,ND12,
*      DELX1,DELX2,DELX3,DELX4,DELX5,DELX6,DELX7,DELX8,
*      DELX9,DELX10,DELX11,DELX12,
*      NND1,NND2,NND3,NND4,NND5,NND6,NND7,NND8,NND9,NND10,
*      NND11,NND12
25     COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L
      COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2
      COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2
      COMMON /ND4/ DUM(8),GLH,DUM5(4),DELX,D12,SIHX1,SIHX2
      COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P,PH
30     COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2
      COMMON /PARAX/ PAC
      WRITE(61,200)
200     FORMAT(1H1,30X,'***** INPUT DATA FOR HYDRO-DYNAMICS IN PRIMARY LOO
1P ***** # ')
35     READ(60,100) IPUMP1R,IPUMP1L,TDEY1R,TDEY1L
      WRITE(61,201) IPUMP1R,IPUMP1L,TDEY1R,TDEY1L
201     FORMAT(/,10X,40HPUMP OPTION IN (R) LOOP ..... ,I2,
1      /,10X,40HPUMP OPTION IN (L) LOOP ..... ,I2,
2      /,10X,40HDELAYED TIME IN (R) LOOP (SEC) ..... ,IPE10.3,
3      /,10X,40HDELAYED TIME IN (L) LOOP (SEC) ..... ,IPE10.3)
40     IF(IPUMP1R.EQ.0.AND.IPUMP1L.EQ.0) GO TO 1
      IF(IPUMP1R.EQ.3.AND.IPUMP1L.EQ.3) GO TO 2
      READ(60,101) HPD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,HCD
      READ(60,101) (HPLD(I),I=1,3),HIHXD1,HPD1S,APUM1
45     READ(60,101) H1,H2,H3
      READ(60,101) H1P,H2P,H3P
      READ(60,101) (AK(I),I=1,4)
      READ(60,101) (PE1(I),I=1,NND1)
      READ(60,101) (PE2(I),I=1,NND2)
50     READ(60,101) (PE3(I),I=1,NND3)
      READ(60,101) (DLPLNM(I),I=1,4),DLPLNM(11),DLASEM
      READ(60,101) (PLNME(I),I=1,4),PLNME(11)
      SIGL1=0.0
      SIGL1 = SIGL1+DELX1*NND1/FAREA(1)
      SIGL1 = SIGL1+DELX2*NND2/FAREA(2)
      SIGL1 = SIGL1+DELX3*NND3/FAREA(3)
      IF(VOL1.NE.0.0) SIGL1=SIGL1+DLPLNM(1)**2/VOL1

```

```

INP1P 2
INP1P 3
INP1P 4
INP1P 5
INP1P 6
INP1P 7
INP1P 8
INP1P 9
INP1P 10
INP1P 11
INP1P 12
INP1P 13
INP1P 14
INP1P 15
INP1P 16
INP1P 17
INP1P 18
INP1P 19
INP1P 20
INP1P 21
INP1P 22
INP1P 23
INP1P 24
INP1P 25
INP1P 26
INP1P 27
INP1P 28
INP1P 29
INP1P 30
INP1P 31
INP1P 32
INP1P 33
INP1P 34
INP1P 35
INP1P 36
INP1P 37
INP1P 38
INP1P 39
INP1P 40
INP1P 41
INP1P 42
INP1P 43
INP1P 44
INP1P 45
INP1P 46
INP1P 47
INP1P 48
INP1P 49
INP1P 50
INP1P 51
INP1P 52
INP1P 53
INP1P 54
INP1P 55
INP1P 56
INP1P 57
INP1P 58

```

```

        IF(VOL2.NE.0.0) SIGL1=SIGL1+DLPLNM(2)**2/VOL2      INP1P 59
        IF(VOL3.NE.0.0) SIGL1=SIGL1+DLPLNM(3)**2/VOL3      INP1P 60
60      IF(VOL4.NE.0.0) SIGL1=SIGL1+DLPLNM(4)**2/VOL4      INP1P 61
        IF(VOL11.NE.0.0) SIGL1=SIGL1+DLPLNM(11)**2/VOL11   INP1P 62
        SIGL1 = SIGL1+GLH/SHX1+DLASEM/N1P/N2P/PAC          INP1P 63
        HLD1 = HPLD(1)+HPLD(2)+HPLD(3)+H14XD1             INP1P 64
        WRITE(61,202) HPD1,HCU,SUML1,GD1,EPS1,RPM1D,RPM1PD  INP1P 65
65      202 FORMAT( 10X,40HPUMP DESIGN PRESSURE DROP (M) ..... ,1PE10.3, INP1P 66
        2 //10X,40HCORE DESIGN PRESSURE DROP (M) ..... , E10.3, INP1P 67
        3 //10X,40HMOMENT OF INERTIA OF FLUID ..... , E10.3, INP1P 68
        4 //10X,40HG*2 ..... , E10.3, INP1P 69
        5 //10X,40HPUMP EFFICIENCY ..... , E10.3, INP1P 70
70      6 //10X,40HDESIGN ROTATION SPEED OF MAIN MOTOR ... , E10.3, INP1P 71
        7 //10X,40HDESIGN ROTATION SPEED OF PONY MOTOR ... , E10.3, INP1P 72
        WRITE(61,213) (HPLO(I),I=1,3),HIHXD1,HPD1S,APUM1  INP1P 73
        213 FORMAT(10X,26HDESIGN PRESSURE DROP (M) / ..... INP1P 74
        1 20X,30HAT PIPING 1 ..... ,1PE10.3, INP1P 75
75      2 20X,30HAT PIPING 2 ..... ,1PE10.3, INP1P 76
        3 20X,30HAT PIPING 3 ..... ,1PE10.3, INP1P 77
        4 20X,30HAT IHX ..... ,1PE10.3, INP1P 78
        5 20X,30HAT PUMP STICK ..... ,1PE10.3, INP1P 79
        6 10X,40HFLOW AREA AT PUMP (M**2) ..... ,1PE10.3) INP1P 80
80      WRITE(61,203) H1,H2,H3 INP1P 81
        203 FORMAT( 10X,40HCONSTANT IN PUMP EQUATION ..... INP1P 82
        1 //10X,40H ..... H1 ... ,1PE10.3, INP1P 83
        2 //10X,40H ..... H2 ... , E10.3, INP1P 84
        ..... H3 ... , E10.3) INP1P 85
        WRITE(61,214) H1P,H2P,H3P INP1P 85
85      214 FORMAT( 10X,40HCONSTANT IN PONY MOTOR EQ. .... INP1P 86
        1 //10X,40H ..... H1P .... ,1PE10.3, INP1P 87
        2 //10X,40H ..... H2P .... ,1PE10.3, INP1P 88
        ..... H3P .... ,1PE10.3) INP1P 89
        WRITE(61,215) (AK(I),I=1,4) INP1P 89
        215 FORMAT( 10X,40HCONSTANT IN PRESS. EQ. AT CORE,K1 .... ,1PE10.3, INP1P 90
90      1 //10X,40H ..... AT IHX ,K2 .... ,1PE10.3, INP1P 91
        2 //10X,40H ..... AT PUMP,K3 .... ,1PE10.3, INP1P 92
        3 //10X,40H ..... AT LOOP,K4 .... ,1PE10.3) INP1P 93
        WRITE(61,204) INP1P 94
        204 FORMAT( 10X,40#SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 1 # ) INP1P 95
95      WRITE(61,205) (PE1(I),I=1,NN01) INP1P 96
        205 FORMAT(20X,1P10E11,2) INP1P 97
        WRITE(61,206) INP1P 98
        206 FORMAT( 10X,40#SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 2 # ) INP1P 99
        WRITE(61,205) (PE2(I),I=1,NN02) INP1P 100
100      WRITE(61,207) INP1P 101
        207 FORMAT( 10X,40#SLOPE OF FLOW PATH IN PIPING 3 # ) INP1P 102
        WRITE(61,205) (PE3(I),I=1,NN03) INP1P 103
        WRITE(61,208) (DLPLNM(I),I=1,4),DLPLNM(11) INP1P 104
105      208 FORMAT( 10X,40#LENGTH OF EACH PLENUM (M) #,/, INP1P 105
        1 29X,1H1,9X,1H2,9X,1H3,9X,1H4,8X,2H11 ,/,24X,1P5E10.2) INP1P 106
        WRITE(61,209) (PLNME(I),I=1,4),PLNME(11) INP1P 107
        209 FORMAT( 10X,40#SLOPE OF FLOW PATH IN EACH PLENUM #,/, INP1P 108
        1 29X,1H1,9X,1H2,9X,1H3,9X,1H4,8X,2H11 ,/,24X,1P5E10.2) INP1P 109
        2 CONTINUE INP1P 110
110      IF(IPUMP1R.NE.3) GO TO 3 INP1P 111
        READ(60,101) C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R INP1P 112
        WRITE(61,210) INP1P 113
        210 FORMAT( 10X,40#COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (R) LOOP # ) INP1P 114
        WRITE(61,211) C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R INP1P 115

```

SUBROUTINE INP1P		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	3
115	211	FORMAT(	30X,2HC0,8X,2HC1,8X,2HC2,8X,2HT0,8X,3HT11,7X,3HT12,7X,	INP1P	116			
	1		2HT2,5X,5HRAMDA /,25X,1P8E10.2)	INP1P	117			
	3	CONTINUE		INP1P	118			
		IF(IPUMP1L.NE.3) GO TO 1		INP1P	119			
		READ(60,101) C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L		INP1P	120			
120		WRITE(61,212)		INP1P	121			
	212	FORMAT(	10X,#COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (L) LOOP #)	INP1P	122			
		WRITE(61,211) C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L		INP1P	123			
	1	CONTINUE		INP1P	124			
		IMODE = IPUMP1R*4+IPUMP1L+1		INP1P	125			
125		RETURN		INP1P	126			
	100	FORMAT(2I5,2F10.0)		INP1P	127			
	101	FORMAT(8F10.0)		INP1P	128			
		END		INP1P	129			
FUNCTION HP		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION HP(W,RPM)		HP	2			
	C			HP	3			
	C	PUMP HEAD		HP	4			
	C			HP	5			
5		COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L		HP	6			
		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,		HP	7			
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02		HP	8			
		COMMON /WW/ WH1,WCL		HP	9			
		RN = (RPM/RPM1D)		HP	10			
10		RW = (W/WH1)		HP	11			
		HP = H1*RN**2+H2*RN*RW+H3*RW**2		HP	12			
		RETURN		HP	13			
		END		HP	14			
FUNCTION FLWAP		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION FLWAP(N)		FLWAP	2			
	C			FLWAP	3			
	C	FLOW RATIO EQUATION (BY INPUT)		FLWAP	4			
	C			FLWAP	5			
5		N=1 (R) PRIMARY LOOP EQUATION		FLWAP	6			
	C	N=2 (L) PRIMARY LOOP EQUATION		FLWAP	7			
		COMMON /PUMP4/ C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAM1R,		FLWAP	8			
	1	C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAM1L,		FLWAP	9			
	2	C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAM2R,		FLWAP	10			
10	3	C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAM2L		FLWAP	11			
		COMMON /N05/ DELK,COELT,TIME		FLWAP	12			
		GO TO (1,2),N		FLWAP	13			
	1	CONTINUE		FLWAP	14			
		IF(TIME.LT.T11R) GO TO 3		FLWAP	15			
15		IF(TIME.GE.T12R) RETURN		FLWAP	16			
		FLWAP= C10R/(1.+RAM1R*(TIME-T10R))+C11R+C12R*(TIME-T1R)		FLWAP	17			
	3	RETURN		FLWAP	18			
	2	CONTINUE		FLWAP	19			
		IF(TIME.LT.T11L) GO TO 4		FLWAP	20			
20		IF(TIME.GE.T12L) RETURN		FLWAP	21			
		FLWAP= C10L/(1.+RAM1L*(TIME-T10L))+C11L+C12L*(TIME-T1L)		FLWAP	22			
	4	RETURN		FLWAP	23			
		END		FLWAP	24			

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

12 1

AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

SUBROUTINE PRESS		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	SUBROUTINE PRESS(RPM,PND,W,WB)				PRESS	2		
	C				PRESS	3		
	C	CALCULATE THE FLOW RATE FROM THE PRESSURE BALANCE EQUATION			PRESS	4		
	C				PRESS	5		
5	COMMON /NW/ WH1,WC1				PRESS	6		
	COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,				PRESS	7		
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02			PRESS	8		
	COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L				PRESS	9		
	WW = WH1**2				PRESS	10		
10	A = (ROH01*H3-ROH01*HLD1-PCD/4)/WW				PRESS	11		
	B = ROH01*H2*RPM/RPM1D/WH1-PCD*WB/(2.*WW)				PRESS	12		
	C = ROH01*H1*(RPM/RPM1D)**2-PCD*(WB/WH1)**2/4.*PND				PRESS	13		
	W = (-B-SQRT(B**2-4.*A*C))/2./A				PRESS	14		
	RETURN				PRESS	15		
15	END				PRESS	16		
SUBROUTINE ERROR		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	SUBROUTINE ERRDR(MESSAG)				ERROR	2		
	C				ERROR	3		
	C	PRINT ERROR MESSAGE			ERROR	4		
	C				ERROR	5		
5	WRITE(60,100) MESSAG				ERROR	6		
	100 FORMAT(//,5X,*ERROR MESSAGE*,5X,A10)				ERROR	7		
	RETURN				ERROR	8		
	END				ERROR	9		

FUNCTION FUN3 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 1

```

1      FUNCTION FUN3(N,T,YO)
      C
      C      EQUATION OF TRIP AND STICK
      C
5      C      IEQ=1.... (R) LOOP TRIP RPM EQUATION
      C      IEQ=2.... (L) LOOP TRIP RPM EQUATION
      C      IEQ=3.... (R) LOOP STICK FLOW EQUATION
      C      IEQ=4.... (L) LOOP STICK FLOW EQUATION
      C      IEQ=5.... (L) LOOP TRIP OR NORMAL EQUATION
10     C      IEQ=6.... (R) LOOP TRIP OR NORMAL EQUATION
      C
      COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L
      COMMON /HEAD1/ HEAD1R,HEAD1L
      COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2
15     COMMON /FUN3/ APND1R,APND1L,APIH1R,APIH1L,APRV1,
      C      APPT1R,APPT1L,APPS1R,APPS1L,APL1R,APL1L
      COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUHL1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,
      C      HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUHL2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02
1     COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,
      C      PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL
20     C
      COMMON /IEQ/ IEQ,PNDR,PNDL
      COMMON /WH/ WH1,WCL
      COMMON /CROSS/ FAREA(6),HPLD(6),HIHXD1,HIHXD2,HAHXD1,HAHXD2
      COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2
25     COMMON /NO3/ NPI
      COMMON /NO4/ DUM(22),SIHX1,SIHX2
      COMMON /NO100/ DUM1(4),SAHX1
      COMMON /PARAX/ PAC
      COMMON /PARA1/ PRC,PP,PN,N1P,N2P
30     DATA (PAI=3.14159)
      GO TO (1,2,3,4,5,6),IEQ
1     CONTINUE
      HP = HEAD1R
      FUN3 = TORKMR*120./((PAI*GD1)+(EPS1*PNDR*WHR/ROH01-HP*WHR/EPS1)/
35     1     (YO*GD1*2.7416E-3)
      FUN3 = FUN3*9.8
      RETURN
2     CONTINUE
      HP = HEAD1L
40     FUN3 = TORKML*120./((PAI*GD1)+(EPS1*PNDL*WHL/ROH01-HP*WHL/EPS1)/
      C      (YO*GD1*2.7416E-3)
1     FUN3 = FUN3*9.8
      RETURN
3     CONTINUE
45     IF(YO.LE.0.0) YO=WH1*1.0E-10
      RW = YO/WH1
      RWW = (YO+WHL)/WH1/2.
      FUN3 = APND1R-APRV1*RWW**AK(1)-APIH1R*RWW**AK(2)
      FUN3 = FUN3-APPS1R*RWW**AK(3)-APL1R*RWW**AK(4)
50     FUN3 = FUN3*9.8/SIGL1
      RETURN
4     CONTINUE
      IF(YO.LE.0.0) YO=WH1*1.0E-10
      RW = YO/WH1
55     RWW = (YO+WHR)/WH1/2.
      FUN3 = APND1L-APRV1*RWW**AK(1)-APIH1L*RWW**AK(2)
      FUN3 = FUN3-APPS1L*RWW**AK(3)-APL1L*RWW**AK(4)

```

```

FUN3 2
FUN3 3
FUN3 4
FUN3 5
FUN3 6
FUN3 7
FUN3 8
FUN3 9
FUN3 10
FUN3 11
FUN3 12
FUN3 13
FUN3 14
FUN3 15
FUN3 16
FUN3 17
FUN3 18
FUN3 19
FUN3 20
FUN3 21
FUN3 22
FUN3 23
FUN3 24
FUN3 25
FUN3 26
FUN3 27
FUN3 28
FUN3 29
FUN3 30
FUN3 31
FUN3 32
FUN3 33
FUN3 34
FUN3 35
FUN3 36
FUN3 37
FUN3 38
FUN3 39
FUN3 40
FUN3 41
FUN3 42
FUN3 43
FUN3 44
FUN3 45
FUN3 46
FUN3 47
FUN3 48
FUN3 49
FUN3 50
FUN3 51
FUN3 52
FUN3 53
FUN3 54
FUN3 55
FUN3 56
FUN3 57
FUN3 58

```

```

        FUN3 = FUN3*9.8/SIGL1
        RETURN
50      5 CONTINUE
        IF(Y0.LE.0.0) Y0=WH1*1.0E-10
        RW= Y0/WH1
        RWW= (Y0+WHR)/WH1/2.
        FUN3 = ROH01*HEAD1L+PNDR-APRV1*RWW**AK(1)-APIH1L*RWW**AK(2)
65      FUN3 = FUN3-APPT1L*RWW**AK(3)-APL1L*RWW**AK(4)
        FUN3 = FUN3*9.8/SIGL1
        RETURN
        6 CONTINUE
        IF(Y0.LE.0.0) Y0=WH1*1.0E-10
        RW=Y0/WH1
        RWW= (Y0+WHL)/WH1/2.
        FUN3 = ROH01*HEAD1R+PNDR-APRV1*RWW**AK(1)-APIH1R*RWW**AK(2)
        FUN3= FUN3-APPT1R*RWW**AK(3)-APL1R*RWW**AK(4)
        FUN3= FUN3*9.8/SIGL1
75      RETURN
        END

```

```

        FUN3 59
        FUN3 60
        FUN3 61
        FUN3 62
        FUN3 63
        FUN3 64
        FUN3 65
        FUN3 66
        FUN3 67
        FUN3 68
        FUN3 69
        FUN3 70
        FUN3 71
        FUN3 72
        FUN3 73
        FUN3 74
        FUN3 75
        FUN3 76
        FUN3 77

```

```

1      SUBROUTINE FLOWAB(WHR,WHL,PNDR,PNDL)
        C
        C CALCULATE THE FLOW RATE FROM THE PRESSURE BALANCE
        C
5      COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L
        COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,
1      HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02
        COMMON /WH/ WH1,WC1
        C
10     RNR = RPM1R/RPM1D
        RNL = RPM1L/RPM1D
        C1 = ROH01*H1*RNR**2 + PNDR
        C2 = ROH01*H2*RNR
        C3 = ROH01*(H3-HLD1)
15     C4 = PCD/4.
        D1 = ROH01*H1*RNL**2 + PNDL
        D2 = ROH01*H2*RNL
        D3 = ROH01*(H3-HLD1)
        IF(C1.EQ.D1.AND.C2.EQ.D2.AND.C3.EQ.D3) GO TO 3
20     X0=WHR/WH1
        Y0=WHL/WH1
        2 A=C4-C3
        B=2.*C4*Y0-C2
        C=C4*Y0**2-C1
25     X=(-B+SQRT(B**2-4.*A*C))/2./A
        A=C4-D3
        B=2.*C4*X-D2
        C=C4*X**2-D1
        Y=(-B+SQRT(B**2-4.*A*C))/2./A
30     ERRX=ABS((X-X0)/X)
        ERRY=ABS((Y-Y0)/Y)
        IF(ERRX.LT.1.0E-3.AND.ERY.LT.1.0E-3) GO TO 1
        X0=X
        Y0=Y
35     GO TO 2
        3 C3 = C3-PCD
        X= (-C2-SQRT(C2**2-4*C3*C1))/2./C3
        Y=X
        1 CONTINUE
40     WHR = WH1*X
        WHL = WH1*Y
        RETURN
        END

```

```

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

```

SUBROUTINE STEAD1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE STEAD1			STEAD1	2		
	C				STEAD1	3		
	C	STEADY SET FOR HYDRODYNAMICS CALCULATION			STEAD1	4		
	C				STEAD1	5		
5		COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L			STEAD1	6		
		COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,			STEAD1	7		
	1	TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L			STEAD1	8		
		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM10,RPM1PD,PCD,			STEAD1	9		
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,RQH01,RQH02			STEAD1	10		
10		COMMON /WH/ WH1,WC1			STEAD1	11		
		COMMON /FUN3/ APND1R,APND1L,APIH1R,APIH1L,APRV1,			STEAD1	12		
	1	APPT1R,APPT1L,APPS1R,APPS1L,APL1R,APL1L			STEAD1	13		
		COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2			STEAD1	14		
		IF(IPUMP1R.EQ.0.AND.IPUMP1L.EQ.0) GO TO 1			STEAD1	15		
15		IF(IPUMP1R.EQ.3.AND.IPUMP1L.EQ.3) GO TO 1			STEAD1	16		
		CALL NATURE(PND,1)			STEAD1	17		
		RQH01= RQH(370.0)			STEAD1	18		
		RQH02= RQH(340.0)			STEAD1	19		
		WRITE(61,200) APND1R,APRV1,APIH1R,APPT1R,APL1R			STEAD1	20		
20	200	FORMAT(10X,10E12.5)			STEAD1	21		
		HEAD = (-PND+APRV1+APIH1R+APPT1R+APL1R)/RQH01			STEAD1	22		
		A= H1/RPM10**2			STEAD1	23		
		B= H2/RPM10			STEAD1	24		
		C=H3-HEAD			STEAD1	25		
25		RPM0 = (-B+SQRT(B**2-4.*A*C))/(2.*A)			STEAD1	26		
		TORKM = -(EPS1*PND*WH1/RQH01-HEAD*WH1/EPS1)*30./((3.14159*RPM0)			STEAD1	27		
		TORKM=0.0			STEAD1	28		
		TORKMR=TORKML=TORKM			STEAD1	29		
		WRITE(61,100) RPM0			STEAD1	30		
30	100	FORMAT(10X,26HINITIAL RPM IN 1-ST LOOP = ,1PE10.3)			STEAD1	31		
		RPM1R=RPM1L=RPM0			STEAD1	32		
	1	RETURN			STEAD1	33		
		END			STEAD1	34		

SUBROUTINE DYNAM1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE DYNAM1			DYNAM1	2		
	C				DYNAM1	3		
	C	CALCULATE THE HYDRO-DYNAMICS IN PRIMARY LOOP			DYNAM1	4		
	C				DYNAM1	5		
5		COMMON /HEAD/ H1,H2,H3,RPM0,TORKMR,TORKML,IMODE,RPM1R,RPM1L			DYNAM1	6		
		COMMON /HEAD1/ HEAD1R,HEAD1L			DYNAM1	7		
		COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,			DYNAM1	8		
		TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L			DYNAM1	9		
	1	COMMON /NO5/ DELK,COFLT,TIME,MAXHX,DELT			DYNAM1	10		
10		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUHL1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,			DYNAM1	11		
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUHL2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02			DYNAM1	12		
		COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,			DYNAM1	13		
	1	PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL			DYNAM1	14		
		COMMON /IEQ/ IEQ,PNDR,PNDL			DYNAM1	15		
15		COMMON /WH/ WHL,WCL			DYNAM1	16		
		COMMON /PUMP4/ C10R,C11R,C12R,T10R,T11R,T12R,T1R,RAH1R,			DYNAM1	17		
	1	C10L,C11L,C12L,T10L,T11L,T12L,T1L,RAH1L,			DYNAM1	18		
	2	C20R,C21R,C22R,T20R,T21R,T22R,T2R,RAH2R,			DYNAM1	19		
	3	C20L,C21L,C22L,T20L,T21L,T22L,T2L,RAH2L			DYNAM1	20		
20		EXTERNAL FUN3			DYNAM1	21		
		DATA (IPDNYR=0),(IPDNYL=0)			DYNAM1	22		
		GO TO (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16),IMODE			DYNAM1	23		
	1	CONTINUE			DYNAM1	24		
		RETURN			DYNAM1	25		
25	2	CONTINUE			DYNAM1	26		
		T=TIME-TDEY1L			DYNAM1	27		
		IF(T.LT.0.0) RETURN			DYNAM1	28		
		IF(IPDNYL.NE.0) GO TO 200			DYNAM1	29		
		TORKML=0.0			DYNAM1	30		
30		IF(RPM1L.GT.RPM1PD) GO TO 200			DYNAM1	31		
		CALL NATURE(PND,2)			DYNAM1	32		
		PNDL=PND			DYNAM1	33		
		RPM1L=RPM1PD			DYNAM1	34		
		HEADP=HPP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	35		
35		HEAD1L=HEADP			DYNAM1	36		
		TORKML=-(EPS1*PND*WHL/ROH01-HEADP*WHL/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)			DYNAM1	37		
		IPDNYL=1			DYNAM1	38		
	200	CONTINUE			DYNAM1	39		
		CALL NATURE(PNDL,2)			DYNAM1	40		
40		CALL NATURE(PNDR,1)			DYNAM1	41		
		HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	42		
		IF(IPDNYL.NE.0) HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	43		
		Y0=WHL			DYNAM1	44		
		IFQ=5			DYNAM1	45		
45		CALL JULY31(TIME,DELT,Y0,YN,1,FUN3,QQ,TW1)			DYNAM1	46		
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)			DYNAM1	47		
		YY0=WHR			DYNAM1	48		
		IFQ=6			DYNAM1	49		
		CALL JULY31(TIME,DELT,YY0,YYN,1,FUN3,QQ,TTW1)			DYNAM1	50		
50		WHR=YYN			DYNAM1	51		
		WHL=YYN			DYNAM1	52		
		IF(IPDNYL.NE.0) GO TO 300			DYNAM1	53		
		XN=RPM1L			DYNAM1	54		
		IEQ=2			DYNAM1	55		
55		CALL JULY31(TIME,DELT,X0,XN,1,FUN3,Q,T1)			DYNAM1	56		
		RPM1L=XN			DYNAM1	57		
	300	CONTINUE			DYNAM1	58		

	C		DYNAM1	59
		PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	60
60		PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	61
		RETURN	DYNAM1	62
	C		DYNAM1	63
	3	CONTINUE	DYNAM1	64
		T=TIME-TOEY1L	DYNAM1	65
65		IF(T.LT.0.0) RETURN	DYNAM1	66
		CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	67
		XQ=WHL	DYNAM1	68
		IFQ=4	DYNAM1	69
		CALL JULY31(TIME,DELT,XQ,XN,1,FUN3,Q,T1)	DYNAM1	70
70		WHL=XN	DYNAM1	71
	C		DYNAM1	72
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	73
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	74
		YYO=WHR	DYNAM1	75
75		IFQ=6	DYNAM1	76
		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	77
		WHR=YYN	DYNAM1	78
		PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	79
		PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	80
80		RETURN	DYNAM1	81
	4	CONTINUE	DYNAM1	82
		IF(TIME.LT.T11L) RETURN	DYNAM1	83
		IF(TIME.LT.T12L) PARA1L=FLWAP(2)	DYNAM1	84
		WHL=WH1*PARA1L	DYNAM1	85
85		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	86
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	87
		YYO=WHR	DYNAM1	88
		IFQ=6	DYNAM1	89
		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	90
90		WHR=YYN	DYNAM1	91
		PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	92
		PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	93
		RETURN	DYNAM1	94
	5	CONTINUE	DYNAM1	95
95		T=TIME-TOEY1R	DYNAM1	96
		IF(T.LT.0.0) RETURN	DYNAM1	97
		IF(IPDNYR.NE.0) GO TO 201	DYNAM1	98
		TORKMR=0.0	DYNAM1	99
		IF(RPM1R.GT.RPM1PD) GO TO 201	DYNAM1	100
100		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	101
		RPM1R=RPM1PD	DYNAM1	102
		HEADP=HPP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	103
		TORKMR=-(EPS1*PNDR*WHR/ROH01-HEADP*WHR/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)	DYNAM1	104
		IPDNYR=1	DYNAM1	105
105	201	CONTINUE	DYNAM1	106
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	107
		CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	108
		HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	109
		YQ=WHL	DYNAM1	110
110		IFQ=5	DYNAM1	111
		CALL JULY31(TIME,DELT,YQ,YN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	112
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	113
		IF(IPDNYR.NE.0) HEAD1R=HPP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	114
		YYO=WHR	DYNAM1	115

SUBROUTINE DYNAM1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	3
115		IFQ=5			DYNAM1	116		
		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TW1)			DYNAM1	117		
		WHR=YYN			DYNAM1	118		
		WHL=YYN			DYNAM1	119		
		IF(IPDNYR.NE.0) GO TO 301			DYNAM1	120		
120		XN=RPM1R			DYNAM1	121		
		IFQ=1			DYNAM1	122		
		CALL JULY31(TIME,DELT,XO,XN,1,FUN3,Q,T1)			DYNAM1	123		
		RPM1R=XN			DYNAM1	124		
	301	CONTINUE			DYNAM1	125		
125	C				DYNAM1	126		
		PARA1R=WHR/WH1			DYNAM1	127		
		PARA1L=WHL/WH1			DYNAM1	128		
		RETURN			DYNAM1	129		
130	C	6 CONTINUE			DYNAM1	130		
		IF(TIME.LT.TDEY1R.AND.TIME.LT.TDEY1L) RETURN			DYNAM1	131		
		IF(TIME.LT.TDEY1R) GO TO 202			DYNAM1	132		
		IF(IPDNYR.NE.0) GO TO 202			DYNAM1	133		
		TORRMR=0.0			DYNAM1	134		
135		IF(RPM1R.GT.RPM1PD) GO TO 202			DYNAM1	135		
		CALL NATURE(PNDR,1)			DYNAM1	136		
		RPM1R=RPM1PD			DYNAM1	137		
		HEADP=HPP(WHR,RPM1R)			DYNAM1	138		
		TORRMR=-(EPS1*PNDR*WHR/ROH01-HEADP*WHR/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)			DYNAM1	139		
140		IPDNYR=1			DYNAM1	140		
	202	CONTINUE			DYNAM1	141		
		IF(TIME.LT.TDEY1L) GO TO 203			DYNAM1	142		
		IF(IPDNYL.NE.0) GO TO 203			DYNAM1	143		
		TORRML=0.0			DYNAM1	144		
145		IF(RPM1L.GT.RPM1PD) GO TO 203			DYNAM1	145		
		CALL NATURE(PNDL,2)			DYNAM1	146		
		RPM1L=RPM1PD			DYNAM1	147		
		HEADP=HPP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	148		
		TORRML=-(EPS1*PNDL*WHL/ROH01-HEADP*WHL/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)			DYNAM1	149		
150		IPDNYL=1			DYNAM1	150		
	203	CONTINUE			DYNAM1	151		
		CALL NATURE(PNDR,1)			DYNAM1	152		
		CALL NATURE(PNDL,2)			DYNAM1	153		
		HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	154		
155		IF(IPDNYL.NE.0) HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)			DYNAM1	155		
		YQ=WHL			DYNAM1	156		
		IFQ=5			DYNAM1	157		
		CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QQW,TW1)			DYNAM1	158		
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)			DYNAM1	159		
160		IF(IPDNYR.NE.0) HEAD1R=HPP(WHR,RPM1R)			DYNAM1	160		
		YYO=WHR			DYNAM1	161		
		IFQ=6			DYNAM1	162		
		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)			DYNAM1	163		
		WHR=YYN			DYNAM1	164		
165		WHL=YYN			DYNAM1	165		
		IF(IPDNYR.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1R) GO TO 302			DYNAM1	166		
		XN=RPM1R			DYNAM1	167		
		IFQ=1			DYNAM1	168		
		CALL JULY31(TIME,DELT,XO,XN,1,FUN3,Q,T1)			DYNAM1	169		
170		RPM1R=XN			DYNAM1	170		
	302	CONTINUE			DYNAM1	171		
					DYNAM1	172		

SUBROUTINE DYNAM1		74774	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	4
	C				DYNAM1	173		
			IF(IPONYL.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1L) GO TO 303		DYNAM1	174		
			XXD=RPM1L		DYNAM1	175		
175			IEQ=2		DYNAM1	176		
			CALL JULY31(TIME,DELT,XXD,XXN,1,FUN3,QQ,TT1)		DYNAM1	177		
			RPM1L=XXN		DYNAM1	178		
	303		CONTINUE		DYNAM1	179		
			PARA1R=WHR/WH1		DYNAM1	180		
180			PARA1L=WHL/WH1		DYNAM1	181		
			RETURN		DYNAM1	182		
	C				DYNAM1	183		
	7		CONTINUE		DYNAM1	184		
			IF(TIME.LT.TDEY1R.AND.TIME.LT.TDEY1L) RETURN		DYNAM1	185		
185			IF(TIME.LT.TDEY1L) GO TO 204		DYNAM1	186		
			CALL NATURE(PNDL,2)		DYNAM1	187		
			YN=WHL		DYNAM1	188		
			IEQ=4		DYNAM1	189		
			CALL JULY31(TIME,DELT,YD,YN,1,FUN3,QW,TW1)		DYNAM1	190		
190			GO TO 205		DYNAM1	191		
	204		CONTINUE		DYNAM1	192		
			CALL NATURE(PNDR,1)		DYNAM1	193		
			CALL NATURE(PNDL,2)		DYNAM1	194		
			YN=WHL		DYNAM1	195		
195			IEQ=5		DYNAM1	196		
			HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)		DYNAM1	197		
			CALL JULY31(TIME,DELT,YD,YN,1,FUN3,QW,TW1)		DYNAM1	198		
	205		CONTINUE		DYNAM1	199		
			IF(TIME.LT.TDEY1R) GO TO 206		DYNAM1	200		
200			IF(IPDNYR.NE.0) GO TO 206		DYNAM1	201		
			TORKMR=0.0		DYNAM1	202		
			IF(RPM1R.GT.RPM1PD) GO TO 206		DYNAM1	203		
			CALL NATURE(PNDR,1)		DYNAM1	204		
			RPM1R=RPM1PD		DYNAM1	205		
205			HEAD1R=HPP(WHR,RPM1R)		DYNAM1	206		
			TORKMR=-(EPS1*PNDR*WHR/ROH01-HEADP*WHR/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)		DYNAM1	207		
			IPDNYR=1		DYNAM1	208		
	206		CONTINUE		DYNAM1	209		
			CALL NATURE(PNDR,1)		DYNAM1	210		
210			HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)		DYNAM1	211		
			IF(IPDNYR.NE.0) HEAD1R=HPP(WHR,RPM1R)		DYNAM1	212		
			YYD=WHR		DYNAM1	213		
			IEQ=6		DYNAM1	214		
			CALL JULY31(TIME,DELT,YYD,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)		DYNAM1	215		
215			IF(IPDNYR.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1R) GO TO 304		DYNAM1	216		
			XXD=RPM1R		DYNAM1	217		
			IEQ=1		DYNAM1	218		
			CALL JULY31(TIME,DELT,XXD,XXN,1,FUN3,QQ,TT1)		DYNAM1	219		
			RPM1R=XXN		DYNAM1	220		
220	304		WHR=YYN		DYNAM1	221		
			WHL=YYN		DYNAM1	222		
			PARA1R=WHR/WH1		DYNAM1	223		
			PARA1L=WHL/WH1		DYNAM1	224		
			RETURN		DYNAM1	225		
225	C				DYNAM1	226		
	8		CONTINUE		DYNAM1	227		
			IF(TIME.LT.TDEY1R.AND.TIME.LT.T11L) RETURN		DYNAM1	228		
			IF(TIME.LT.T11L.OR.TIME.GT.T12L) GO TO 207		DYNAM1	229		

		PARA1L=FLWAP(2)	DYNAM1	230
230		WHL=WH1*PARA1L	DYNAM1	231
	207	CONTINUE	DYNAM1	232
		IF (TIME.LT.TDEY1R) GO TO 208	DYNAM1	233
		IF (IPONYR.NE.0) GO TO 208	DYNAM1	234
		TORKMR=0.0	DYNAM1	235
235		IF (RPM1R.GT.RPM1PD) GO TO 208	DYNAM1	236
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	237
		RPM1R=RPM1PD	DYNAM1	238
		HEADP=HPP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	239
		TORKMR=-(EPS1*PNDR*WHR/ROH01-HEADP*WHR/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)	DYNAM1	240
240		IPONYR=1	DYNAM1	241
	208	CONTINUE	DYNAM1	242
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	243
		HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	244
		IF (IPONYR.NE.0) HEAD1R=HPP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	245
245		YYO=WHR	DYNAM1	246
		IFQ=6	DYNAM1	247
		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	248
		IF (IPONYR.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1R) GO TO 305	DYNAM1	249
		XQ=RPM1R	DYNAM1	250
250		IFQ=1	DYNAM1	251
		CALL JULY31(TIME,DELT,XQ,XN,1,FUN3,Q,T1)	DYNAM1	252
		RPM1R=XN	DYNAM1	253
	305	WHR=YYN	DYNAM1	254
255		PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	255
		PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	256
		RETURN	DYNAM1	257
	9	CONTINUE	DYNAM1	258
		IF (TIME.LT.TDEY1R) RETURN	DYNAM1	259
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	260
260		XQ=WHR	DYNAM1	261
		IFQ=3	DYNAM1	262
		CALL JULY31(TIME,DELT,XQ,XN,1,FUN3,Q,T1)	DYNAM1	263
		WHR=XN	DYNAM1	264
	C		DYNAM1	265
265		CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	266
		HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	267
		YQ=WHL	DYNAM1	268
		IFQ=5	DYNAM1	269
		CALL JULY31(TIME,DELT,YQ,YN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	270
270		WHL=YN	DYNAM1	271
		PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	272
		PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	273
		RETURN	DYNAM1	274
	10	CONTINUE	DYNAM1	275
275		IF (TIME.LT.TDEY1R.AND.TIME.LT.TDEY1L) RETURN	DYNAM1	276
		IF (TIME.LT.TDEY1R) GO TO 209	DYNAM1	277
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	278
		YYO=WHR	DYNAM1	279
		IFQ=3	DYNAM1	280
280		CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	281
		GO TO 210	DYNAM1	282
	209	CONTINUE	DYNAM1	283
		CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	284
		CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	285
285		YYO=WHR	DYNAM1	286

SUBROUTINE DYNAM1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	6
				IEQ=6	DYNAM1	287		
				HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	288		
				CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	289		
	210			CONTINUE	DYNAM1	290		
290				IF(TIME.LT.TDEY1L) GO TO 211	DYNAM1	291		
				IF(IPONYL.NE.0) GO TO 211	DYNAM1	292		
				TORKML=0.0	DYNAM1	293		
				IF(RPM1L.GT.RPM1PD) GO TO 211	DYNAM1	294		
				CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	295		
295				RPM1L=RPM1PD	DYNAM1	296		
				HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	297		
				TORKML=-(EPS1*PNDL*WHL/ROH01-HEADP*WHL/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)	DYNAM1	298		
				IPONYL=1	DYNAM1	299		
	211			CONTINUE	DYNAM1	300		
300				CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	301		
				HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	302		
				IF(IPONYL.NE.0) HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	303		
				YD=WHL	DYNAM1	304		
				IEQ=5	DYNAM1	305		
305				CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QQ,TTW1)	DYNAM1	306		
				IF(IPONYL.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1L) GO TO 306	DYNAM1	307		
				XXO=RPM1L	DYNAM1	308		
				IEQ=2	DYNAM1	309		
				CALL JULY31(TIME,DELT,XXO,XXN,1,FUN3,QQ,TT1)	DYNAM1	310		
310				RPM1L=XXN	DYNAM1	311		
	306			WHR=YYN	DYNAM1	312		
				WHL=YN	DYNAM1	313		
				PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	314		
				PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	315		
315				RETURN	DYNAM1	316		
	11			CONTINUE	DYNAM1	317		
				WRITE(60,100)	DYNAM1	318		
				100 FORMAT(//,10X,*, TRIP ACCIDENT OCCURED IN BOTH (R) AND (L) LOOP ,	DYNAM1	319		
				1 THEREFOR STOP *)	DYNAM1	320		
320				STOP	DYNAM1	321		
	12			CONTINUE	DYNAM1	322		
				IF(TIME.LT.TDEY1R.AND.TIME.LT.T11L) RETURN	DYNAM1	323		
				IF(TIME.LT.T11L.OR.TIME.GT.T12L) GO TO 212	DYNAM1	324		
				PARA1L=FLWAP(2)	DYNAM1	325		
325				WHL=WH1*PARA1L	DYNAM1	326		
	212			CONTINUE	DYNAM1	327		
				IF(TIME.LT.TDEY1R) GO TO 213	DYNAM1	328		
				CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	329		
				YYD=WHR	DYNAM1	330		
330				IEQ=3	DYNAM1	331		
				CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	332		
				WHR=YYN	DYNAM1	333		
				GO TO 214	DYNAM1	334		
	213			CONTINUE	DYNAM1	335		
335				CALL NATURE(PNDR,1)	DYNAM1	336		
				HEAD1R=HP(WHR,RPM1R)	DYNAM1	337		
				YYD=WHR	DYNAM1	338		
				IEQ=6	DYNAM1	339		
				CALL JULY31(TIME,DELT,YYO,YYN,1,FUN3,QQW,TTW1)	DYNAM1	340		
340				WHR=YYN	DYNAM1	341		
	214			PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	342		
				PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	343		

	RETURN	DYNAM1	344
	13 CONTINUE	DYNAM1	345
345	IF(TIME.LT.T11R) RETURN	DYNAM1	346
	IF(TIME.LE.T12R) PARA1R=FLWAP(1)	DYNAM1	347
	WHR=WH1*PARA1R	DYNAM1	348
	CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	349
350	HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	350
	YN=WHL	DYNAM1	351
	IFQ=5	DYNAM1	352
	CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	353
	WHL=YN	DYNAM1	354
	PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	355
355	PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	356
	RETURN	DYNAM1	357
	14 CONTINUE	DYNAM1	358
	IF(TIME.LT.TDEY1L.AND.TIME.LT.T11R) RETURN	DYNAM1	359
360	IF(TIME.LT.T11R.OR.TIME.GT.T12R) GO TO 215	DYNAM1	360
	PARA1R=FLWAP(1)	DYNAM1	361
	WHR=WH1*PARA1R	DYNAM1	362
	215 CONTINUE	DYNAM1	363
	IF(TIME.LT.TDEY1L) GO TO 216	DYNAM1	364
365	IF(IPONYL.NE.0) GO TO 216	DYNAM1	365
	TORKML=0.0	DYNAM1	366
	IF(RPM1L.GT.RPM1PD) GO TO 216	DYNAM1	367
	CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	368
	RPM1L=RPM1PD	DYNAM1	369
	HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	370
370	TORKML=-(EPS1*PNDL*WHL/ROH01-HEADP*WHL/EPS1)*30./(3.14159*RPM1PD)	DYNAM1	371
	IPONYL=1	DYNAM1	372
	216 CONTINUE	DYNAM1	373
	CALL NATURE(PNDL,1)	DYNAM1	374
	HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	375
375	IF(IPONYL.NE.0) HEAD1L=HPP(WHL,RPM1L)	DYNAM1	376
	YN=WHL	DYNAM1	377
	IFQ=5	DYNAM1	378
	CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	379
	WHL=YN	DYNAM1	380
380	IF(IPONYL.NE.0.OR.TIME.LT.TDEY1L) GO TO 307	DYNAM1	381
	XQ=RPM1L	DYNAM1	382
	IFQ=2	DYNAM1	383
	CALL JULY31(TIME,DELT,XQ,XN,1,FUN3,Q,T1)	DYNAM1	384
	RPM1L=XN	DYNAM1	385
385	307 CONTINUE	DYNAM1	386
	PARA1R=WHR/WH1	DYNAM1	387
	PARA1L=WHL/WH1	DYNAM1	388
	RETURN	DYNAM1	389
	15 CONTINUE	DYNAM1	390
390	IF(TIME.LT.TDEY1L.AND.TIME.LT.T11R) RETURN	DYNAM1	391
	IF(TIME.LT.T11R.OR.TIME.GT.T12R) GO TO 217	DYNAM1	392
	PARA1R=FLWAP(1)	DYNAM1	393
	WHR=WH1*PARA1R	DYNAM1	394
395	217 CONTINUE	DYNAM1	395
	IF(TIME.LT.TDEY1L) GO TO 218	DYNAM1	396
	CALL NATURE(PNDL,2)	DYNAM1	397
	YN=WHL	DYNAM1	398
	IFQ=4	DYNAM1	399
	CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QW,TW1)	DYNAM1	400

SUBROUTINE DYNAM1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	8
400	WHL=YN				DYNAM1	401		
	GO TO 219				DYNAM1	402		
218	CONTINUE				DYNAM1	403		
	CALL NATURE(PNDL,2)				DYNAM1	404		
	HEAD1L=HP(WHL,RPM1L)				DYNAM1	405		
405	YN=WHL				DYNAM1	406		
	IFQ=5				DYNAM1	407		
	CALL JULY31(TIME,DELT,YO,YN,1,FUN3,QW,TW1)				DYNAM1	408		
	WHL=YN				DYNAM1	409		
219	PARA1R=WHR/WH1				DYNAM1	410		
410	PARA1L=WHL/WH1				DYNAM1	411		
	RETURN				DYNAM1	412		
16	CONTINUE				DYNAM1	413		
	IF(TIME.LT.T11R.OR.TIME.GT.T12R) GO TO 220				DYNAM1	414		
	PARA1R=FLWAP(1)				DYNAM1	415		
415	WHR=PARA1R*WH1				DYNAM1	416		
220	IF(TIME.LT.T11L.OR.TIME.GT.T12L) GO TO 230				DYNAM1	417		
	PARA1L=FLWAP(2)				DYNAM1	418		
	WHL=PARA1L*WH1				DYNAM1	419		
230	RETURN				DYNAM1	420		
420	END				DYNAM1	421		

SUBROUTINE INPAP		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	SUBROUTINE INPAP				INPAP	2		
	C				INPAP	3		
	C	INPUT THE AIR SYSTEM			INPAP	4		
	C				INPAP	5		
5		COMMON /PUMP11/ IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL			INPAP	6		
		COMMON /PUMP12/ H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD,RPMAD			INPAP	7		
		COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDDUCT,NOUCT,DLENGD,DELXD,AXAE,DE(30),ADUCT			INPAP	8		
		COMMON /PUMP14/ CAOR,CA1R,CA2R,TAOR,TA1R,TA2R,TAR,RAHAR,			INPAP	9		
		CAOL,CA1L,CA2L,TAOL,TA1L,TA2L,TAL,RAHAL			INPAP	10		
10		COMMON /PUMP15/ PMX,P1,QP,ALPHO,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,QD,QAIR			INPAP	11		
		COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA,C1,C2,T12,BETA,C10			INPAP	12		
	1	,TNSO			INPAP	13		
		COMMON /CONTR/ C1R,C2R,T12R,C1L,C2L,T12L			INPAP	14		
		COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),			INPAP	15		
		RPMAL(2),HNDAR,HNDAL			INPAP	16		
15	1	COMMON /BRAKE/ AK1R,AK1L,RAT1OR,RAT1OL			INPAP	17		
		READ(60,100) IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL			INPAP	18		
		WRITE(61,200)			INPAP	19		
	200	FORMAT(1H1,30X,***** INPUT DATA FOR AIR COOLING SYTEM *****)			INPAP	20		
20		WRITE(61,201) IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL			INPAP	21		
	201	FORMAT(/,10X,40HPUMP OPTION IN (R) LOOP ,I2,			INPAP	22		
	1	//,10X,40HPUMP OPTION IN (L) LOOP ,I2,			INPAP	23		
	2	//,10X,40HDELAYED TIME IN (R) LOOP (SEC) ,1PE10.3,			INPAP	24		
	3	//,10X,40HDELAYED TIME IN (L) LOOP (SEC) ,1PE10.3)			INPAP	25		
25		IF(IPUMPAR.EQ.2.AND.IPUMPAL.EQ.2) GO TO 1			INPAP	26		
		READ(60,101) H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD			INPAP	27		
		WRITE(61,202) H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD			INPAP	28		
	202	FORMAT(/,10X,41HDESIGN PRESSURE DROP IN INLET DUCT(MMAQ.),1PE10.3,			INPAP	29		
	1	//,10X,41HDESIGN PRESSURE DROP IN DUMPER (MMAQ.), 1PE10.3,			INPAP	30		
30	2	//,10X,41HDESIGN PRESS. DROP IN COOLING PART(MMAQ.),1PE10.3,			INPAP	31		
	3	//,10X,41HDESIGN PRESS. DROP IN OUTLET DUCT (MMAQ.),1PE10.3,			INPAP	32		
	4	//,10X,41HG*D**2 ,1PE10.3,			INPAP	33		
	5	//,10X,41HPUMP EFFICIENCY ,1PE10.3,			INPAP	34		
	6	//,10X,41HDESIGN ROTATION SPEED (R.P.M) ,1PE10.3)			INPAP	35		
35		READ(60,101) PMX,P1,QP,ALPHO,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,QD			INPAP	36		
		WRITE(61,203) PMX,P1,QP,ALPHO,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,QD			INPAP	37		
	203	FORMAT(/,10X,40HCONSTANT IN PUMP EQUATION			INPAP	38		
	1	//,15X,35HPMX (MMAQ.) , 1PE10.3,			INPAP	39		
	2	//,15X,35HP1 (MMAQ.) , 1PE10.3,			INPAP	40		
40	3	//,15X,35HQP (M**3/SEC) , 1PE10.3,			INPAP	41		
	4	//,15X,35HALPHA0 , 1PE10.3,			INPAP	42		
	5	//,15X,35HALPHA1 , 1PE10.3,			INPAP	43		
	6	//,15X,35HALPHA2 , 1PE10.3,			INPAP	44		
	7	//,15X,35HPHAI1 , 1PE10.3,			INPAP	45		
45	8	//,15X,35HPHAI2 , 1PE10.3,			INPAP	46		
	9	//,15X,35HVOLUMETRIC FLOW (M**3/SEC) , 1PE10.3)			INPAP	47		
		READ(60,101) RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA			INPAP	48		
		WRITE(61,204) RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA			INPAP	49		
	204	FORMAT(/,10X,40HRAMDA OF VEN IN DRIVE UNIT (1/SEC) ... , 1PE10.3,			INPAP	50		
50	1	//,10X,40HRAMDA OF DUMPER (1/SEC) ... , 1PE10.3,			INPAP	51		
	2	//,10X,40HKN IN CONTROLLER , 1PE10.3,			INPAP	52		
	3	//,10X,40HTAUN IN CONTROLLER (SEC) , 1PE10.3,			INPAP	53		
	4	//,10X,40HKA IN CONTROLLER , 1PE10.3,			INPAP	54		
	5	//,10X,40HTAUA IN CONTROLLER (SEC) , 1PE10.3)			INPAP	55		
55		READ(60,101) TAUDN,TAUDA,BETA			INPAP	56		
		WRITE(61,205) TAUDN,TAUDA,BETA			INPAP	57		
	205	FORMAT(/,10X,40HTAUDN IN DETECTOR (SEC) , 1PE10.3,			INPAP	58		

SUBROUTINE	INPAP	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
	1			//,10X,40HTAUDA IN DETECTOR (SEC)		,1PE10.3,	INPAP	59
	6			//,10X,40HBETA IN DUMPER PRESS. DROP		,1PE10.3)	INPAP	60
60				READ(60,101) C1R,C2R,T12R,C1L,C2L,T12L			INPAP	61
				WRITE(61,213) C1R,C2R,T12R,C1L,C2L,T12L			INPAP	62
	213			FORMAT(//,10X,40HCONSTANT OF SETTING IN CONTROLLER(R,L) ,			INPAP	63
	1			//,20X,11HAT (R) LOOP ,10HC1,C2,T12= ,1P3E15.3 /			INPAP	64
	2			//,20X,11HAT (L) LOOP ,10HC1,C2,T12= ,1P3E15.3)			INPAP	65
65				READ(60,100) NDETEC,NDDUCT,DLENGD,AXAE,ADUCT			INPAP	66
				WRITE(61,206) NDETEC,NDDUCT,DLENGD,AXAE,ADUCT			INPAP	67
	206			FORMAT(//,10X,40HLOCATION OF DETECTOR IN PIPING 5		,I3,	INPAP	68
	1			//,10X,40HND. OF DIVISION IN DUCT		,I3,	INPAP	69
	2			//,10X,40HLENGTH OF DUCT (M)		,1PE10.3,	INPAP	70
70				//,10X,40HSLOPE OF FLOW PATH OF AIR		,1PE10.3,	INPAP	71
	4			//,10X,40HFLOW AREA OF DUCT (M**2)		,1PE10.3)	INPAP	72
				NDDUCT = NDDUCT-1			INPAP	73
				DELXD = DLENGD/NDDUCT			INPAP	74
				READ(60,101) (DE(I),I=1,NDDUCT)			INPAP	75
75				WRITE(61,207)			INPAP	76
	207			FORMAT(10X,*SLOPE OF DUCT #)			INPAP	77
				WRITE(61,208) (DE(I),I=1,NDDUCT)			INPAP	78
	208			FORMAT(20X,1P10E11.2)			INPAP	79
				IF(IPUMPAR.NE.3) GO TO 2			INPAP	80
80				READ(60,101) AK1R,RATI0R			INPAP	81
				WRITE(61,211) AK1R,RATI0R			INPAP	82
	211			FORMAT(10X,40HBRAKE CONSTANT (1/SEC) IN LOOP (R).....	,1PE10.3/		INPAP	83
	1			10X,40HRATIO OF RPM FOR TRIP EQ.	,1PE10.3)		INPAP	84
	2			IF(IPUMPAR.NE.3) GO TO 3			INPAP	85
85				READ(60,101) AK1L,RATI0L			INPAP	86
				WRITE(61,212) AK1L,RATI0L			INPAP	87
	212			FORMAT(10X,40HBRAKE CONSTANT (1/SEC) IN LOOP (L).....	,1PE10.3/		INPAP	88
	1			10X,40HRATIO OF RPM FOR TRIP EQ.	,1PE10.3)		INPAP	89
	3			CONTINUE			INPAP	90
90				1 CONTINUE			INPAP	91
				IF(IPUMPAR.EQ.2)			INPAP	92
				1READ(60,101) CA0R,CA1R,CA2R,TA0R,TA1R,TA2R,TAR,RAHAR			INPAP	93
				IF(IPUMPAR.EQ.2)			INPAP	94
				1WRITE(61,210) CA0R,CA1R,CA2R,TA0R,TA1R,TA2R,TAR,RAHAR			INPAP	95
95	210			FORMAT(10X,*COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (R) LOOP # ,			INPAP	96
	1			//,30X,2HC0,8X,2HC1,8X,2HC2,8X,2HT0,8X,3HT11,7X,3HT12,7X,			INPAP	97
	2			2HT2,5X,5HRAMDA //,25X,1P10E10.2)			INPAP	98
				IF(IPUMPAR.EQ.2)			INPAP	99
				1READ(60,101) CA0L,CA1L,CA2L,TA0L,TA1L,TA2L,TAL,RAHAL			INPAP	100
100				IF(IPUMPAR.EQ.2)			INPAP	101
				1WRITE(61,209) CA0L,CA1L,CA2L,TA0L,TA1L,TA2L,TAL,RAHAL			INPAP	102
	209			FORMAT(10X,*COEFFICIENT OF FLOW EQUATION IN (L) LOOP # ,			INPAP	103
	1			//,30X,2HC0,8X,2HC1,8X,2HC2,8X,2HT0,8X,3HT11,7X,3HT12,7X,			INPAP	104
	2			2HT2,5X,5HRAMDA //,25X,1P10E10.2)			INPAP	105
105				RETURN			INPAP	106
	100			FORMAT(2I5,3F10.0)			INPAP	107
	101			FORMAT(8F10.0)			INPAP	108
				END			INPAP	109

FUNCTION ROHA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	FUNCTION ROHA(T)			ROHA	2		
	C	CALCULATE THE DENSITY OF AIR			ROHA	3		
	C				ROHA	4		
5	C	T TEMPERATURE (DEG-C)			ROHA	5		
	C	ROHA DENSITY OF AIR (KG/M**3)			ROHA	6		
	C				ROHA	7		
	C	ROHA = 1.251*273.15/(T+273.15)			ROHA	8		
	C	RETURN			ROHA	9		
	C	END			ROHA	10		
10	C	SUBROUTINE NATUREA		74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE 1
1	C	SUBROUTINE NATUREA(HND,NL)			NATUREA	2		
	C	CALCULATE THE NATURAL DRIVING FORCE IN AIR COOLING SYSTEM			NATUREA	3		
	C				NATUREA	4		
5	C	HND NATURAL DRIVING FORCE (KG/M**2)			NATUREA	5		
	C	NL LOOP INDEX			NATUREA	6		
	C	=1 (R) LOOP AIR SYSTEM			NATUREA	7		
	C	=2 (L) LOOP AIR SYSTEM			NATUREA	8		
	C				NATUREA	9		
10	C	COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THMMA1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3)			NATUREA	10		
	C	COMMON /THA/ THXHA (31,3),THMMA (31,3),THXCA (31,3),THXMA (31,3)			NATUREA	11		
	C	COMMON /INDEX/ MAXHX,DUM(3),TL			NATUREA	12		
13	C				NATUREA	13		
	C	COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDUCL(31,2),ROH0A			NATUREA	14		
	C	COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDOUCT,NDUCT,DLENGD,DELXD,AXAE,DE(30)			NATUREA	15		
15	C	HND=0.0			NATUREA	16		
	C	IF(NL.EQ.0) RETURN			NATUREA	17		
	C	IF(NL.LT.0.OR.NL.GT.2) GO TO 99			NATUREA	18		
	C	GO TO (1,2),NL			NATUREA	19		
20	C	(R) LOOP AIR COOLING SYSTEM			NATUREA	20		
	C				NATUREA	21		
	C	1 CONTINUE			NATUREA	22		
	C	T3 = 288.+ THXCA(1,2)/2.			NATUREA	23		
	C	HND = AXAE*TL*(ROH0A-ROHA(T3))			NATUREA	24		
25	C	DO 10 I=1,NDUCT			NATUREA	25		
	C	TEMP = (TDUCR(I,2)+TDUCR(I+1,2))/2.			NATUREA	26		
	C	HND = HND + DE(I)*DELXD*(ROH0A-ROHA(TEMP))			NATUREA	27		
	C	10 CONTINUE			NATUREA	28		
	C	RETURN			NATUREA	29		
30	C				NATUREA	30		
	C	(L) LOOP AIR COOLING SYSTEM			NATUREA	31		
	C				NATUREA	32		
	C	2 CONTINUE			NATUREA	33		
	C	T3 = 288.+THXCA1(1,2)/2.			NATUREA	34		
35	C	HND = AXAE*TL*(ROH0A-ROHA(T3))			NATUREA	35		
	C	DO 20 I=1,NDUCT			NATUREA	36		
	C	TEMP = (TDUCL(I,2)+TDUCL(I+1,2))/2.			NATUREA	37		
	C	HND = HND+DE(I)*DELXD*(ROH0A-ROHA(TEMP))			NATUREA	38		
	C	20 CONTINUE			NATUREA	39		
40	C	RETURN			NATUREA	40		
	C	99 WRITE(61,100)			NATUREA	41		
	C	100 FORMAT(//,5X,'ERROR IN NATUREA#')			NATUREA	42		
	C	STOP			NATUREA	43		
	C	END			NATUREA	44		
	C				NATUREA	45		

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

18 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

SUBROUTINE DETECT		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE DETECT(NL)			DETECT	2		
	C	CALCULATE THE CHARACTER OF DETECTOR			DETECT	3		
	C	NL LOOP INDEX			DETECT	4		
5	C	=1 (R) LOOP			DETECT	5		
	C	=2 (L) LOOP			DETECT	6		
	C				DETECT	7		
	C	COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),			DETECT	8		
	C	RPMAL(2),HNDAR,HNDAL			DETECT	9		
10	1	COMMON /N05/ DUM(4),DELT			DETECT	10		
		COMMON/TEMP/ T11(2),T01(2),T12(2),T02(2),T13(2),T03(2),T14(2),			DETECT	11		
	*	T04(2),T15(2),T05(2),T16(2),T06(2),T17(2),T07(2),			DETECT	12		
	*	T18(2),T08(2),T19(2),T09(2),T10(2),T010(2),T111R(2),			DETECT	13		
15	*	T111L(2),T011(2),			DETECT	14		
	*	T112(2),T012(2),T113(2),T013(2),T114(2),T014(2),			DETECT	15		
	*	T115(2),T015(2),T116(2),T016(2),T117(2),T017(2),			DETECT	16		
	*	T118(2),T018(2),T119(2),T019(2),T120(2),T020(2),			DETECT	17		
	*	TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2),			DETECT	18		
20	*	TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2),			DETECT	19		
	*	TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2)			DETECT	20		
		COMMON /THA1/ THXHA1(31,3),THMMA1(31,3),THXCA1(31,3),THXMA1(31,3)			DETECT	21		
		COMMON /THA/ THXHA (31,3),THMMA (31,3),THXCA (31,3),THXMA (31,3)			DETECT	22		
		COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDDUCT,NDUCT,DLFNGD,DELXD,AXAE,DE(30)			DETECT	23		
25		COMMON /PUMP18/ TTNOR(2),TTAOR(2),TTNOL(2),TTAOL(2)			DETECT	24		
		GO TO (1,2),NL			DETECT	25		
	1	CONTINUE			DETECT	26		
		TTNOR(1)=TTNOR(2)			DETECT	27		
		TTAOR(1)=TTAOR(2)			DETECT	28		
30		A=THS(NDETEC,2)-TTNOR(1)			DETECT	29		
		B=TAUDN/DELT			DETECT	30		
		TTNOR(2)= A/B + TTNOR(1)			DETECT	31		
		A=THXCA(1,2)-TTAOR(1)			DETECT	32		
		B=TAUDA/DELT			DETECT	33		
35		TTAOR(2)= A/B + TTAOR(1)			DETECT	34		
		RETURN			DETECT	35		
	2	CONTINUE			DETECT	36		
		TTNOL(1)=TTNOL(2)			DETECT	37		
		TTAOL(1)=TTAOL(2)			DETECT	38		
40		A=TH11(NDETEC,2)-TTNOL(1)			DETECT	39		
		B=TAUDN/DELT			DETECT	40		
		TTNOL(2)= A/B + TTNOL(1)			DETECT	41		
		A=THXCA1(1,2)-TTAOL(1)			DETECT	42		
		B=TAUDA/DELT			DETECT	43		
45		TTAOL(2)= A/B + TTAOL(1)			DETECT	44		
		RETURN			DETECT	45		
		END			DETECT	46		
					DETECT	47		
					DETECT	48		

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

26 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

SUBROUTINE CONTROL		74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77 14.24.43.	PAGE 1
1		SUBROUTINE CONTROL(NL)		CONTROL 2	
	C			CONTROL 3	
	C	CALCULATE THE CHARACTER OF CONTROL		CONTROL 4	
	C			CONTROL 5	
5	C	Ni LOOP INDEX		CONTROL 6	
	C	=1 (R) LOOP		CONTROL 7	
	C	=2 (L) LOOP		CONTROL 8	
	C			CONTROL 9	
		COMMON /PUMP18/ TTNR(2),TTADR(2),TTNOL(2),TTAOL(2)		CONTROL 10	
10		COMMON /PUMP19/ DTTNR(2),DTTAR(2),DTTNL(2),DTTAL(2),AIR(2),AIL(2)		CONTROL 11	
		COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),		CONTROL 12	
		RPMAL(2),HNDAR,HNDAL		CONTROL 13	
	1	COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA,C1,C2,T12,BETA,C10		CONTROL 14	
		,TNSO		CONTROL 15	
15		COMMON /NDS/ DUM(2),TIME,DUM1,DELT		CONTROL 16	
		COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDOCL(31,2),ROH0A		CONTROL 17	
		COMMON /CONTR/ C1R,C2R,T12R,C1L,C2L,T12L		CONTROL 18	
		DATA (C10R=0.0),(C10L=0.0)		CONTROL 19	
		GO TO (1,2),NL		CONTROL 20	
20	1	CONTINUE		CONTROL 21	
		DTTNR(1)=DTTNR(2)		CONTROL 22	
		DTTAR(1)=DTTAR(2)		CONTROL 23	
		AIR(1)=AIR(2)		CONTROL 24	
		IF(TIME.GT.T12R) TNS=TNSO+C2R		CONTROL 25	
25		IF(TIME.LE.T12R) TNS=TNSO+C1R		CONTROL 26	
		DTTNR(2)=2.666E-2*(TNS-TTNR(2))		CONTROL 27	
		DTTAR(2)=2.666E-2*(TAS-TTADR(2))		CONTROL 28	
		A=DTTAR(2)-AIR(1)		CONTROL 29	
		B=TAUA/DELT		CONTROL 30	
30		AIR(2)= A/B+AIR(1)		CONTROL 31	
		C10R=C10R+CKN*(DTTNR(2)+DTTNR(1))/TAUN*DELT/2.0		CONTROL 32	
		C1R=CKN*DTTNR(2)+C10R+CKA*AIR(2)+C10		CONTROL 33	
		RETURN		CONTROL 34	
	2	CONTINUE		CONTROL 35	
35		DTTNL(1)=DTTNL(2)		CONTROL 36	
		DTTAL(1)=DTTAL(2)		CONTROL 37	
		AIL(1)=AIL(2)		CONTROL 38	
		IF(TIME.GT.T12L) TNS=TNSO+C2L		CONTROL 39	
		IF(TIME.LE.T12L) TNS=TNSO+C1L		CONTROL 40	
40		DTTNL(2)=2.666E-2*(TNS-TTNOL(2))		CONTROL 41	
		DTTAL(2)=2.666E-2*(TAS-TTAOL(2))		CONTROL 42	
		A=DTTAL(2)-AIL(1)		CONTROL 43	
		B=TAUA/DELT		CONTROL 44	
		AIL(2)=A/B+AIL(1)		CONTROL 45	
45		C10L=C10L+CKN*(DTTNL(2)+DTTNL(1))/TAUN*DELT/2.0		CONTROL 46	
		C1L=CKN*DTTNL(2)+C10L+CKA*AIL(2)+C10		CONTROL 47	
		RETURN		CONTROL 48	
		END		CONTROL 49	

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

19 I

AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

SUBROUTINE FAI		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE FAI(FVS,FDS,CI)			FAI	2		
	C				FAI	3		
	C	CALCULATE THE CHARACTER OF ANGLE SETTOR			FAI	4		
	C				FAI	5		
5		IF(CI.GT.12.56) GO TO 1			FAI	6		
		IF(CI.LT.4.0) GO TO 2			FAI	7		
		FVS = 1.-(CI-4.0)/8.56			FAI	8		
		GO TO 3			FAI	9		
	1	FVS = 0.0			FAI	10		
10		GO TO 3			FAI	11		
	2	FVS = 1.0			FAI	12		
	3	CONTINUE			FAI	13		
		IF(CI.GT.20.) GO TO 4			FAI	14		
		IF(CI.LT.11.44) GO TO 5			FAI	15		
15		FDS = 1.-(CI-11.44)/8.56			FAI	16		
		GO TO 6			FAI	17		
	4	FDS = 0.0			FAI	18		
		GO TO 6			FAI	19		
	5	FDS = 1.0			FAI	20		
20		6 RETURN			FAI	21		
		END			FAI	22		

1		SUBROUTINE DUNIT(NL)	DUNIT	2
	C		DUNIT	3
	C	CALCULATE THE CHARACTER OF DRIVE UNIT	DUNIT	4
	C		DUNIT	5
5	C	NL LOOP INDEX	DUNIT	6
	C	=1 (R) LOOP	DUNIT	7
	C	=2 (L) LOOP	DUNIT	8
	C		DUNIT	9
	C		DUNIT	10
10		COMMON /PUMP21/ FAIVR(2),FAIDR(2),FAIVL(2),FAIDL(2)	DUNIT	11
		COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDUCL(31,2),ROHDA	DUNIT	12
		COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA	DUNIT	13
		COMMON /N05/ DUM(4),DELT	DUNIT	14
		GO TO (1,2),NL	DUNIT	15
	1	CONTINUE	DUNIT	16
15		CALL FAI(FVS,FDS,CIR)	DUNIT	17
		FAIVR(1)=FAIVR(2)	DUNIT	18
		FAIDR(1)=FAIDR(2)	DUNIT	19
		IF(FVS-FAIVR(1)) 3,4,5	DUNIT	20
	5	FX=RAMV	DUNIT	21
20		GO TO 6	DUNIT	22
	4	FX=0.0	DUNIT	23
		GO TO 6	DUNIT	24
	3	FX=-RAMV	DUNIT	25
	6	CONTINUE	DUNIT	26
25		IF(FDS-FAIDR(1)) 7,8,9	DUNIT	27
	9	FX1=RAMD	DUNIT	28
		GO TO 10	DUNIT	29
	8	FX1=0.0	DUNIT	30
		GO TO 10	DUNIT	31
30		7 FX1=-RAMD	DUNIT	32
	10	CONTINUE	DUNIT	33
		FAIVR(2)=FX*DELT+FAIVR(1)	DUNIT	34
		FAIDR(2)=FX1*DELT+FAIDR(1)	DUNIT	35
		IF(FX.LE.0.0.AND.FAIVR(2).LE.FVS) FAIVR(2)=FVS	DUNIT	36
35		IF(FX.GT.0.0.AND.FAIVR(2).GT.FVS) FAIVR(2)=FVS	DUNIT	37
		IF(FX1.LE.0.0.AND.FAIDR(2).LE.FDS) FAIDR(2)=FDS	DUNIT	38
		IF(FX1.GT.0.0.AND.FAIDR(2).GT.FDS) FAIDR(2)=FDS	DUNIT	39
		RETURN	DUNIT	40
	2	CONTINUE	DUNIT	41
40		CALL FAI(FVS,FDS,CIL)	DUNIT	42
		FAIVL(1)=FAIVL(2)	DUNIT	43
		FAIDL(1)=FAIDL(2)	DUNIT	44
		IF(FVS-FAIVL(1)) 13,14,15	DUNIT	45
	15	FX=RAMV	DUNIT	46
45		GO TO 16	DUNIT	47
	14	FX=0.0	DUNIT	48
		GO TO 16	DUNIT	49
	13	FX=-RAMV	DUNIT	50
	16	CONTINUE	DUNIT	51
50		IF(FDS-FAIDL(1)) 17,18,19	DUNIT	52
	19	FX1=RAMD	DUNIT	53
		GO TO 20	DUNIT	54
	18	FX1=0.0	DUNIT	55
		GO TO 20	DUNIT	56
55		17 FX1=-RAMD	DUNIT	57
	20	CONTINUE	DUNIT	58
		FAIVL(2)=FX*DELT+FAIVL(1)	DUNIT	

	FAIDL(2)=FX1*DELT+FAIDL(1)	DUNIT	59
	IF(FX.LE.0.0.AND.FAIVL(2).LE.FVS) FAIVL(2)=FVS	DUNIT	60
60	IF(FX.GT.0.0.AND.FAIVL(2).GT.FVS) FAIVL(2)=FVS	DUNIT	61
	IF(FX1.LE.0.0.AND.FAIDL(2).LE.FDS) FAIDL(2)=FDS	DUNIT	62
	IF(FX1.GT.0.0.AND.FAIDL(2).GT.FDS) FAIDL(2)=FDS	DUNIT	63
	RETURN	DUNIT	64
	END	DUNIT	65

RD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

13	I	AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
		SUBROUTINE STEADA 74/74 OPT=1					
1		SUBROUTINE STEADA				STEADA	2
	C					STEADA	3
	C	STEADY SET FOR AIR SYSTEM				STEADA	4
	C					STEADA	5
5		COMMON /PUMP11/ IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL				STEADA	6
		COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDDUCT,NDOCT,DLENGD,DELXD,AXAE,DE(30)				STEADA	7
		COMMON /THA/ THXHA (31,3),THXMA (31,3),THXCA (31,3),THXMA (31,3)				STEADA	8
		COMMON/TEMP/ T11(2),T01(2),T12(2),T02(2),T13(2),T03(2),T14(2),				STEADA	9
	*	T04(2),T15(2),T05(2),T16(2),T06(2),T17(2),T07(2),				STEADA	10
10	*	T18(2),T08(2),T19(2),T09(2),T10(2),T010(2),T11R(2),				STEADA	11
	*	T11L(2),T011(2),				STEADA	12
	*	T112(2),T012(2),T113(2),T013(2),T114(2),T014(2),				STEADA	13
	*	T115(2),T015(2),T116(2),T016(2),T117(2),T017(2),				STEADA	14
	*	T118(2),T018(2),T119(2),T019(2),T120(2),T020(2),				STEADA	15
15	*	TH1(31,2),TH2(31,2),TH3(31,2),TH4(31,2),TH5(31,2),				STEADA	16
	*	TH6(31,2),TH7(31,2),TH8(31,2),TH9(31,2),TH10(31,2),				STEADA	17
	*	TH11(31,2),TH12(31,2),TH13(31,2)				STEADA	18
		COMMON /PUMP18/ TTNOR(2),TTADR(2),TTNOL(2),TTAOL(2)				STEADA	19
		COMMON /PUMP19/ OTTNR(2),OTTAR(2),OTTNL(2),OTTAL(2),AIR(2),AIL(2)				STEADA	20
20		COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),				STEADA	21
	1	RPMAL(2),HNDAR,HNDAL				STEADA	22
		COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDUCL(31,2),ROH0A				STEADA	23
		COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA,C1,C2,T12,BETA,CIO				STEADA	24
	1	TNSO				STEADA	25
25		COMMON /PUMP21/ FAIVR(2),FAIDR(2),FAIVL(2),FAIDL(2)				STEADA	26
		COMMON /PUMP12/ H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD,RPMA0				STEADA	27
		COMMON /PUMP15/ PMX,P1,QP,ALPH0,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,Q0,QAIR				STEADA	28
		COMMON/FLOW/ MHR,MHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,				STEADA	29
	1	PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL				STEADA	30
30		COMMON /INDEX/ MAXHX,NPP,DUM(13),AIV				STEADA	31
		COMMON /ND/ NDA,NDI,TAIN				STEADA	32
		COMMON EERR,ERROR				STEADA	33
		DATA (PAI=3.14159)				STEADA	34
		IF(IPUMPAR.EQ.2.AND.IPUMPAL.EQ.2) RETURN				STEADA	35
35		T4 = (273.+TAIN)/303.				STEADA	36
		DO 4 J=1,2				STEADA	37
		RPMAR(J)=RPMAD				STEADA	38
		RPMAL(J)=RPMAD				STEADA	39
		DO 4 I=1,NDDUCT				STEADA	40
40		TDUCR(I,J)=THXCA(1,2)				STEADA	41
		TDUCL(I,J)=THXCA(1,2)				STEADA	42
	4	CONTINUE				STEADA	43
		QAIR=NPP*AIV/2.				STEADA	44
		CIO=-8.56*(QAIR/QD)+12.56				STEADA	45
45		T0=THXCA(MAXHX,2)				STEADA	46
		ROH0A=ROHA(T0)				STEADA	47
		CALL NATUREA(HND,1)				STEADA	48
		P5=HND				STEADA	49
		P4=0.0				STEADA	50
50		DO 3 I=1,NDOCT				STEADA	51
	3	P4=P4+ ((273.+TDUCR(I+1,2))/303.)*2				STEADA	52
		P4=P4*H4DA/NDOCT				STEADA	53
		T3 = TDUCR(NDDUCT,2)/2.+273.+TAIN/2.				STEADA	54
		P3=H3DA*(T3/303.)*2				STEADA	55
55		P1 = H1DA*T4**2				STEADA	56
		KQUNT=0				STEADA	57
	5	CONTINUE				STEADA	58

60		CALL FAI(FVS,FDS,CIO)	STEADA	59
		FAIVR(2)=FVS	STEADA	60
		PARAAR=1.0	STEADA	61
		PRO=PB(1)	STEADA	62
		P2 = H2DA*EXP(BETA*FDS)*T4**2	STEADA	63
		PL=(P1+P2+P3+P4)*(QAIR/WD)**2-P5	STEADA	64
		IF(PB0.GE.PL) CI=CIO-(PL/PB0-1.0)*(20.0-CIO)/100.0	STEADA	65
65		IF(PB0.LT.PL) CI=CIO+(PB0/PL-1.0)*(CIO-4.0)/100.0	STEADA	66
		IF(ABS(PB0/PL-1.0).LE.ERROR) GO TO 6	STEADA	67
		IF(KDUNT.GT.500) GO TO 7	STEADA	68
		KDUNT=KDUNT+1	STEADA	69
		CIO=CI	STEADA	70
70		GO TO 5	STEADA	71
		7 WRITE(61,100)	STEADA	72
		100 FORMAT(///,10X,'NOT CONVERGED IN KAIDO CALC. #')	STEADA	73
		STOP	STEADA	74
75		6 RPARO=RPARO	STEADA	75
		RPMAR(1)=RPMAR(2)=RPMAL(1)=RPMAL(2)=RPARO	STEADA	76
		PL=PRO	STEADA	77
		TORKAR=-(EPSA*P5-PL/EPSA)*WAR/RDHOA*30./PAI/RPARO	STEADA	78
		TORKAL=TORKAR	STEADA	79
	C		STEADA	80
80		TORKAL=TORKAR=0.0	STEADA	81
		DO 1 I=1,2	STEADA	82
		TTNOR(I)=TTNOL(I)=TH5(NDETEC,2)	STEADA	83
		TTAOR(I)=TTAOL(I)=THXCA(1,2)	STEADA	84
		DTTNR(I)=DTTNL(I)=0.0	STEADA	85
85		DTTAR(I)=DTTAL(I)=0.0	STEADA	86
		AIR(I)=AIL(I)=0.0	STEADA	87
		FAIVR(I)=FAIVL(I)=FVS	STEADA	88
		FAIOR(I)=FAIOL(I)=FDS	STEADA	89
	1	CONTINUE	STEADA	90
90		INSO=TH5(NDETEC,2)	STEADA	91
		TAS=THXCA(1,2)	STEADA	92
		RETURN	STEADA	93
		END	STEADA	94
FUNCTION FLWAPA 74/74 OPT=1 FTN 4.4+R401 03/30/77 14.24.43. PAGE 1				
1		FUNCTION FLWAPA(N)	FLWAPA	2
	C		FLWAPA	3
	C	FLOW RATIO EQUATION IN AIR SYSTEM (BY INPUT)	FLWAPA	4
	C		FLWAPA	5
5		N=1 (R) LOOP EQUATION	FLWAPA	6
	C	N=2 (L) LOOP EQUATION	FLWAPA	7
	C		FLWAPA	8
		COMMON /PUMP14/ CAOR,CA1R,CA2R,TAOR,TA1R,TA2R,TAR,RAMAR,	FLWAPA	9
		CAOL,CA1L,CA2L,TAOL,TA1L,TA2L,TAL,RAMAL	FLWAPA	10
10		COMMON /N05/ DELK,CDELT,TIME	FLWAPA	11
		GO TO (1,2),N	FLWAPA	12
	1	CONTINUE	FLWAPA	13
		IF(TIME.LT.TA1R) GO TO 3	FLWAPA	14
		IF(TIME.GE.TA2R) RETURN	FLWAPA	15
15		FLWAPA =CAOR/(1.+RAMAR*(TIME-TAOR))+CA1R+CA2R*(TIME-TAR)	FLWAPA	16
	3	RETURN	FLWAPA	17
	2	CONTINUE	FLWAPA	18
		IF(TIME.LT.TA1L) GO TO 4	FLWAPA	19
		IF(TIME.GE.TA2L) RETURN	FLWAPA	20
20		FLWAPA= CAOL/(1.+RAMAL*(TIME-TAOL))+CA1L+CA2L*(TIME-TAL)	FLWAPA	21
	4	RETURN	FLWAPA	22
		END	FLWAPA	23

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

11 1 AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

SUBROUTINE PRESSA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		SUBROUTINE PRESSA(PARA,NL)			PRESSA	2		
	C	CALCULATE THE FLOW RATE FROM PRESSURE BALANCE EQUATION IN AIR SYSTEM			PRESSA	3		
	C				PRESSA	4		
5	C	NL LOOP INDEX			PRESSA	5		
	C	=1 (R) LOOP			PRESSA	6		
	C	=2 (L) LOOP			PRESSA	7		
	C				PRESSA	8		
	C				PRESSA	9		
	C	COMMON /PUMP15/ PMX,P1,QP,ALPH0,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,QD,QAIR			PRESSA	10		
10		COMMON /PUMP12/ H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD,RPMA0			PRESSA	11		
		COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),			PRESSA	12		
	1	RPMAL(2),HNDAR,HNDAL			PRESSA	13		
		COMMON /PUMP21/ FAIVR(2),FAIDR(2),FAIVL(2),FAIDL(2)			PRESSA	14		
		COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDUCL(31,2),ROH0A			PRESSA	15		
15		COMMON /PUMP13/ NDETEC,NDDUCT,NDUCT,DLENGD,DELXD,AXAE,DE(30)			PRESSA	16		
		COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA,C1,C2,T12,BETA,C10			PRESSA	17		
	1	,INSO			PRESSA	18		
		COMMON /ND/ NDA,NDI,TAIN			PRESSA	19		
		GO TO (1,2),NL			PRESSA	20		
20	1	CONTINUE			PRESSA	21		
		T4 = (273.+TAIN)/303.			PRESSA	22		
		RP= RPMAR(2)/RPMAD			PRESSA	23		
		A=(PMX+ALPH0*FAIVR(2))*RP**2			PRESSA	24		
		B=P1-ALPH1*(PHI1-FAIVR(2))*2			PRESSA	25		
25		C=(QP/QD-ALPH2*(PHI3-FAIVR(2))*2)*RP			PRESSA	26		
		T3 = TDUCR(NDDUCT,2)/2.+273.+TAIN/2.			PRESSA	27		
		S=0.0			PRESSA	28		
		DO 10 I=1,NDUCT			PRESSA	29		
	10	S=S+((273.+TDUCR(I+1,2))/303.)*2			PRESSA	30		
30		D = H1DA*T4**2 + H2DA*EXP(BETA*FAIDR(2))*T4**2			PRESSA	31		
		D = D + H3DA*(T3/303.)*2 + H4DA*S/NDUCT			PRESSA	32		
		CALL NATUREA(HNDAR,1)			PRESSA	33		
		E=HNDAR			PRESSA	34		
		GO TO 3			PRESSA	35		
35	2	CONTINUE			PRESSA	36		
		T4 = (273.+TAIN)/303.			PRESSA	37		
		RP=RPMAL(2)/RPMAD			PRESSA	38		
		A=(PMX+ALPH0*FAIVL(2))*RP**2			PRESSA	39		
		B=P1-ALPH1*(PHI1-FAIVL(2))*2			PRESSA	40		
40		C=(QP/QD-ALPH2*(PHI3-FAIVL(2))*2)*RP			PRESSA	41		
		T3 = TDUCL(NDDUCT,2)/2.+273.+TAIN/2.			PRESSA	42		
		S=0.0			PRESSA	43		
		DO 11 I=1,NDUCT			PRESSA	44		
	11	S=S+((273.+TDUCL(I+1,2))/303.)*2			PRESSA	45		
45		D = H1DA*T4**2 + H2DA*EXP(BETA*FAIDL(2))*T4**2			PRESSA	46		
		D = D + H3DA*(T3/303.)*2 + H4DA*S/NDUCT			PRESSA	47		
		CALL NATUREA(HNDAL,2)			PRESSA	48		
		E=HNDAL			PRESSA	49		
	3	CONTINUE			PRESSA	50		
50		AA=-B-D			PRESSA	51		
		BB=2*B*C			PRESSA	52		
		CC=-B*C**2+E+A			PRESSA	53		
		PARA=(-BB-SQRT(BB**2-4.*AA*CC))/2./AA			PRESSA	54		
		PARA=PARA*QD/QAIR			PRESSA	55		
55		RETURN			PRESSA	56		
		END			PRESSA	57		

19 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.
SUBROUTINE DYNAMA 74/74 OPT=1

FTN 4.4+R401

03/30/77 14.24.43.

PAGE 1

04 240

1	C	SUBROUTINE DYNAMA	DYNAMA	2
	C	1 CALCULATE THE DYNAMICS OF AIR SYSTEM	DYNAMA	3
	C		DYNAMA	4
5		COMMON /PUMP11/ IPUMPAR,IPUMPAL,TDEYAR,TDEYAL	DYNAMA	5
		COMMON /N05/ DELK,COELT,TIME	DYNAMA	6
		COMMON /N0100/ DUM(7),WAI	DYNAMA	7
		COMMON/FLOW/ WHR,WHL,MCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,	DYNAMA	8
		PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL	DYNAMA	9
10	1	COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),	DYNAMA	10
	1	RPMAL(2),HNDAR,HNDAL	DYNAMA	11
	1	COMMON /PUMP14/ CAOR,CA1R,CA2R,TAOR,TA1R,TA2R,TAR,RAMAR,	DYNAMA	12
	1	CAOL,CA1L,CA2L,TAOL,TA1L,TA2L,TAL,RAMAL	DYNAMA	13
		COMMON /PUMP12/ HIDA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EPSA,RPMAD,RPMAO	DYNAMA	14
15		COMMON /BRAKE/ AK1R,AK1L,RATIOR,RATIDL	DYNAMA	15
		IF(IPUMPAR.NE.2) GO TO 1	DYNAMA	16
		IF(TIME.LT.TA1R) GO TO 2	DYNAMA	17
		IF(TIME.LE.TA2R) PARAAR=FLWAPA(1)	DYNAMA	18
		GO TO 2	DYNAMA	19
20	1	CONTINUE	DYNAMA	20
		IF(IPUMPAR.EQ.0) GO TO 3	DYNAMA	21
	3	CONTINUE	DYNAMA	22
		CALL DETECT(1)	DYNAMA	23
		CALL CONTROL(1)	DYNAMA	24
25		CALL DUNIT(1)	DYNAMA	25
		CALL PRESSA(PARAAR,1)	DYNAMA	26
		IF(IPUMPAR.EQ.0) GO TO 2	DYNAMA	27
		IF(TIME.LE.TDEYAR) GO TO 2	DYNAMA	28
		IF(IPUMPAR.EQ.3) GO TO 7	DYNAMA	29
30		RPMAR(1)=RPMAR(2)	DYNAMA	30
		CALL RPM(RPMAR,1)	DYNAMA	31
	2	CONTINUE	DYNAMA	32
		GO TO 8	DYNAMA	33
	7	RPMAR(1)=RPMAR(2)	DYNAMA	34
35		CALL BRAKE(RPMAO,AK1R,TIME,TDEYAR,RPMAR(2))	DYNAMA	35
		IF(RPMAR(2).LE.RATIOR*RPMAO) IPUMPAR=1	DYNAMA	36
	8	CONTINUE	DYNAMA	37
		IF(IPUMPAL.NE.2) GO TO 4	DYNAMA	38
		IF(TIME.LT.TA1L) GO TO 5	DYNAMA	39
40		IF(TIME.LE.TA2L) PARAAL=FLWAPA(2)	DYNAMA	40
		GO TO 5	DYNAMA	41
	4	CONTINUE	DYNAMA	42
		IF(IPUMPAL.EQ.0) GO TO 6	DYNAMA	43
	6	CONTINUE	DYNAMA	44
45		CALL DETECT(2)	DYNAMA	45
		CALL CONTROL(2)	DYNAMA	46
		CALL DUNIT(2)	DYNAMA	47
		CALL PRESSA(PARAAL,2)	DYNAMA	48
		IF(IPUMPAL.EQ.0) GO TO 5	DYNAMA	49
50		IF(TIME.LE.TDEYAL) GO TO 5	DYNAMA	50
		IF(IPUMPAL.EQ.3) GO TO 9	DYNAMA	51
		RPMAL(1)=RPMAL(2)	DYNAMA	52
		CALL RPM(RPMAL,2)	DYNAMA	53
	5	CONTINUE	DYNAMA	54
55		GO TO 10	DYNAMA	55
	9	RPMAL(1)=RPMAL(2)	DYNAMA	56
		CALL BRAKE(RPMAO,AK1L,TIME,TDEYAL,RPMAL(2))	DYNAMA	57
			DYNAMA	58

SUBROUTINE DYNAMA		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
		IF(RPMAL(2).LE.RPMAD*RATIOI) IPUMPAL=1			DYNAMA	59		
10		RETURN			DYNAMA	60		
60		END			DYNAMA	61		

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

21	I	3	THIS IF DEGENERATES INTO A SIMPLE TRANSFER TO THE LABEL INDICATED.					
43	I	6	THIS IF DEGENERATES INTO A SIMPLE TRANSFER TO THE LABEL INDICATED.					
SUBROUTINE RPM		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1			SUBROUTINE RPM(RPMA,NL)			RPM	2	
	C					RPM	3	
	C		CALCULATE THE RATATING SPEED OF MOTOR IN AIR SYSTEM			RPM	4	
	C					RPM	5	
5	C		NL LOBP INDEX			RPM	6	
	C		=1 (R) LOOP			RPM	7	
	C		=2 (L) LOOP			RPM	8	
	C					RPM	9	
	C		COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUDA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),			RPM	10	
10	1		RPMAL(2),HNDAR,HNDAL			RPM	11	
			COMMON /PUMP12/ HIDA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EPAS,RPMAD,RPMAO			RPM	12	
			COMMON/FLOW/ WHR,WHL,WCR,NCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,			RPM	13	
			PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL			RPM	14	
			COMMON /PUMP20/ CIR,CIL,TDUCR(31,2),TDUCL(31,2),ROH0A			RPM	15	
15			COMMON /N05/ DUM(4),DELT			RPM	16	
			DIMENSION RPMA(2)			RPM	17	
			DATA (PAI=3.14159)			RPM	18	
			GO TO (1,2),NL			RPM	19	
	1		CONTINUE			RPM	20	
20			HEAD=PB(1)			RPM	21	
			A=TORKAR+(EPSA*HNDAR-HEAD/EPAS)*WAR/ROH0A/RPMA(1)/PAI*30.			RPM	22	
			GO TO 3			RPM	23	
	2		HEAD=PB(2)			RPM	24	
			A=TORKAL+(EPSA*HNDAL-HEAD/EPAS)*WAL/ROH0A/RPMA(1)/PAI*30.			RPM	25	
25	3		CONTINUE			RPM	26	
			A=A*9.8			RPM	27	
			B=GDA*PAI/120.			RPM	28	
			RPMA(2)= A*DELT/B+RPMA(1)			RPM	29	
			RETURN			RPM	30	
30			END			RPM	31	

CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM

18 I AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.

FUNCTION PB		74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77 14.24.43.	PAGE 1
1	C	FUNCTION PB(NL)	PB	2	
	C	PUMP HEAD IN AIR SYSTEM	PB	3	
5	C	COMMON /PUMP17/ TNS,TAS,TAUDN,TAUQA,TORKAR,TORKAL,RPMAR(2),	PB	4	
		1 RPMAL(2),HNDAR,HNDAL	PB	5	
		COMMON /PUMP15/ PMX,P1,QP,ALPH0,ALPH1,ALPH2,PHI1,PHI3,QD,QAIR	PB	6	
		COMMON /PUMP21/ FAIVR(2),FAIDR(2),FAIVL(2),FAIDL(2)	PB	7	
		COMMON /PUMP16/ RAMV,RAMD,CKN,TAUN,CKA,TAUA,C1,C2,T12,BETA,C10	PB	8	
10	1	TNSO	PB	9	
		COMMON/FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,	PB	10	
	1	PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL	PB	11	
		COMMON /PUMP12/ H1DA,H2DA,H3DA,H4DA,GDA,EP5A,RPMAD,RPMAO	PB	12	
		GO TO (1,2),NL	PB	13	
15	1	CONTINUE	PB	14	
		RP=RPMAR(1)/RPMAD	PB	15	
		A=(PMX+ALPH0*FAIVR(2))*RP**2	PB	16	
		B=P1-ALPH1*(PHI1-FAIVR(2))*2	PB	17	
		C=(QAIR/QD*PARAAR-(QP/QD-ALPH2*(PHI3-FAIVR(2))*2)*RP)**2	PB	18	
20		GO TO 3	PB	19	
	2	CONTINUE	PB	20	
		RP=RPMAL(1)/RPMAD	PB	21	
		A=(PMX+ALPH0*FAIVL(2))*RP**2	PB	22	
		B=P1-ALPH1*(PHI1-FAIVL(2))*2	PB	23	
25		C=(QAIR/QD*PARAAL-(QP/QD-ALPH2*(PHI3-FAIVL(2))*2)*RP)**2	PB	24	
	3	CONTINUE	PB	25	
		PB=A-B*C	PB	26	
		RETURN	PB	27	
		END	PB	28	
			PB	29	
			PB	30	
CARD NR. SEVERITY DETAILS DIAGNOSIS OF PROBLEM					
14	I	AN IF STATEMENT MAY BE MORE EFFICIENT THAN A 2 OR 3 BRANCH COMPUTED GO TO STATEMENT.			

SUBROUTINE BRAKE		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	SUBROUTINE BRAKE(RPM0,AK1,T,TAU1,RPM)			BRAKE	2		
	C	CALCULATE MOTOR ROTATING SPEED IN AIR SYSTEM AT BRAKE			BRAKE	3		
	C				BRAKE	4		
5		TT=T-TAU1			BRAKE	5		
		IF(TT.LT.0.0) RETURN			BRAKE	6		
		RN = RPM0*(1.0-AK1*TT)			BRAKE	7		
		IF(RN.LE.0.0) RN=0.0			BRAKE	8		
		RPM=RN			BRAKE	9		
10		RETURN			BRAKE	10		
		END			BRAKE	11		
					BRAKE	12		
FUNCTION HPP		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	FUNCTION HPP(W,RPM)			HPP	2		
	C	PONY MOTOR PUMP HEAD			HPP	3		
	C				HPP	4		
5		COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM			HPP	5		
		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,			HPP	6		
		HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02			HPP	7		
		COMMON /WH/ WH1,WC1			HPP	8		
		RN = RPM1PD/RPM1D			HPP	9		
10		RW = W/WH1			HPP	10		
		HPP = H1P*RN**2+H2P*RN*RW+H3P*RW**2			HPP	11		
		RETURN			HPP	12		
		END			HPP	13		
					HPP	14		
SUBROUTINE STEAD2		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1	C	SUBROUTINE STEAD2			STEAD2	2		
	C	STEADY SET FOR HYDRODYNAMICS CALCULATION IN 2-ND LOOP			STEAD2	3		
	C				STEAD2	4		
5		COMMON /FUN4/ APND2R,APND2L,APIH2R,APIH2L,APAH1R,APAH1L,			STEAD2	5		
		APPT2R,APPT2L,APPS2R,APPS2L,APL2R,APL2L			STEAD2	6		
		COMMON /PUMP1/ IPUMP1R,IPUMP1L,IPUMP2R,IPUMP2L,			STEAD2	7		
		TDEY1R,TDEY1L,TDEY2R,TDEY2L			STEAD2	8		
10		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,			STEAD2	9		
		HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02			STEAD2	10		
		COMMON /PUMP23/ HPD2S,H21,H22,H23			STEAD2	11		
		COMMON /PUMP25/ RPM2R,RPM2L			STEAD2	12		
		COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2			STEAD2	13		
		IF(IPUMP2R.EQ.0.AND.IPUMP2L.EQ.0) GO TO 1			STEAD2	14		
15		IF(IPUMP2R.EQ.3.AND.IPUMP2L.EQ.3) GO TO 1			STEAD2	15		
		CALL NATURE(PND,3)			STEAD2	16		
		ROH01=ROH(370.0)			STEAD2	17		
		ROH02=ROH(340.0)			STEAD2	18		
		WRITE(61,200) APND2R,APIH2R,APPT2R,APL2R,APAH1R			STEAD2	19		
20	200	FORNAT(10X,10E12.5)			STEAD2	20		
		HEAD = (-PND+APIH2R+APPT2R+APL2R+APAH1R)/ROH02			STEAD2	21		
		A = H21/RPM2D**2			STEAD2	22		
		B = H22/RPM2D			STEAD2	23		
		C = H23-HEAD			STEAD2	24		
25		RPM02=(-B+SQRT(B**2-4.*A*C))/2./A			STEAD2	25		
		RPM2R=RPM2L=RPM02			STEAD2	26		
		WRITE(61,100) RPM02			STEAD2	27		
	100	FORNAT(10X,27HINITIAL RPM IN 2-ND LOOP = ,1PE10.3)			STEAD2	28		
		RETURN			STEAD2	29		
30		END			STEAD2	30		
					STEAD2	31		

1	FUNCTION	FUN4(N,T,YD)	FUN4	2
	C		FUN4	3
	C	EQUATION OF TRIP AND STICK IN 2-ND LOOP	FUN4	4
	C		FUN4	5
5	C	IEQ2=1 (R) LOOP TRIP IN FLOW EQ.	FUN4	6
	C	IEQ2=2 (L) LOOP TRIP IN FLOW EQ.	FUN4	7
	C	IEQ2=3 (R) LOOP STICK IN FLOW EQ.	FUN4	8
	C	IEQ2=4 (L) LOOP STICK IN FLOW EQ.	FUN4	9
	C	IEQ2=5 (R) LOOP TRIP IN RPM EQ.	FUN4	10
10	C	IEQ2=6 (L) LOOP TRIP IN RPM EQ.	FUN4	11
	C		FUN4	12
		COMMON /FUN4/ APND2R,APND2L,APIH2R,APIH2L,APAH1R,APAH1L,	FUN4	13
	1	APPT2R,APPT2L,APPS2R,APPS2L,APL2R,APL2L	FUN4	14
		COMMON /PUMP22/ AK(8),HCD,HPD1S,H1P,H2P,H3P,APUM1,APUM2	FUN4	15
15		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,	FUN4	16
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,RPM2PD,ROH01,ROH02	FUN4	17
		COMMON /PUMP23/ HPD2S,H21,H22,H23	FUN4	18
		COMMON /IEQ2/ IEQ2,PND2R,PND2L	FUN4	19
		COMMON /HEAD2/ HEAD2R,HEAD2L	FUN4	20
20		COMMON /LENG/ TTT,SIGL1,SIGL2	FUN4	21
		COMMON /WH/ WH1,WC1	FUN4	22
		COMMON /FLOW/ WHR,WHL,WCR,WCL,WAR,WAL,PARA1R,PARA1L,	FUN4	23
	1	PARA2R,PARA2L,PARAAR,PARAAL	FUN4	24
		GO TO (1,2,3,4,5,6),IEQ2	FUN4	25
25	1	CONTINUE	FUN4	26
		IF(YD.LE.0.0) YD=WC1*1.0E-10	FUN4	27
		RW = YD/WC1	FUN4	28
		FUN4 = ROH02*HEAD2R+PND2R -APIH2R*RW**AK(5)-APAH1R*RW**AK(6)	FUN4	29
		FUN4 = FUN4-APPT2R*RW**AK(7)-APL2R*RW**AK(8)	FUN4	30
30		FUN4 = FUN4*9.8/SIGL2	FUN4	31
		RETURN	FUN4	32
	2	CONTINUE	FUN4	33
		IF(YD.LE.0.0) YD=WC1*1.0E-10	FUN4	34
		RW = YD/WC1	FUN4	35
35		FUN4 = ROH02*HEAD2L+PND2L -APIH2L*RW**AK(5)-APAH1L*RW**AK(6)	FUN4	36
		FUN4 = FUN4-APPT2L*RW**AK(7)-APL2L*RW**AK(8)	FUN4	37
		FUN4 = FUN4*9.8/SIGL2	FUN4	38
		RETURN	FUN4	39
	3	CONTINUE	FUN4	40
40		IF(YD.LE.0.0) YD=WC1*1.0E-10	FUN4	41
		RW = YD/WC1	FUN4	42
		FUN4 = APND2R-APIH2R*RW**AK(5)-APAH1R*RW**AK(6)	FUN4	43
		FUN4 = FUN4-APPS2R*RW**AK(7)-APL2R*RW**AK(8)	FUN4	44
		FUN4 = FUN4*9.8/SIGL2	FUN4	45
45		RETURN	FUN4	46
	4	CONTINUE	FUN4	47
		IF(YD.LE.0.0) YD=WC1*1.0E-10	FUN4	48
		RW = YD/WC1	FUN4	49
		FUN4 = APND2L-APIH2L*RW**AK(5)-APAH1L*RW**AK(6)	FUN4	50
50		FUN4 = FUN4-APPS2L*RW**AK(7)-APL2L*RW**AK(8)	FUN4	51
		FUN4 = FUN4*9.8/SIGL2	FUN4	52
		RETURN	FUN4	53
	5	CONTINUE	FUN4	54
		RP = (YD/RPM2D)	FUN4	55
55		RW = WCR/WC1	FUN4	56
		HP = HEAD2R	FUN4	57
		FUN4 = (EPS2*PND2R*WCR/ROH02-HP*WCR/EPS2)/	FUN4	58

FUNCTION FUN4		74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	2
60	1	(Y0*GD2*2.7416E-3)		FUN4	59		
		FUN4 = FUN4*9.8		FUN4	60		
		RETURN		FUN4	61		
	6	CONTINUE		FUN4	62		
		RP = (Y0/RPM20)		FUN4	63		
		RW = WCL/WC1		FUN4	64		
65		HP = HEAD2L		FUN4	65		
		FUN4 = (EPS2*PND2L*WCL/ROH02-HP*WCL/EPS2)/		FUN4	66		
	1	(Y0*GD2*2.7416E-3)		FUN4	67		
		FUN4 = FUN4*9.8		FUN4	68		
		RETURN		FUN4	69		
		END		FUN4	70		
FUNCTION HP2		74/74 OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.24.43.	PAGE	1
1		FUNCTION HP2(W,RPM)		HP2	2		
	C			HP2	3		
	C	SECONDARY LOOP PUMP HEAD		HP2	4		
	C			HP2	5		
5		COMMON /PUMP23/ HPD2S,H21,H22,H23		HP2	6		
		COMMON /WH/ WH1,WC1		HP2	7		
		COMMON /PUMP2/ HPD1,HPL1,HLD1,GD1,SUML1,EPS1,RPM1D,RPM1PD,PCD,		HP2	8		
	1	HPD2,HPL2,HLD2,GD2,SUML2,EPS2,RPM2D,ROH01,ROH02		HP2	9		
10		RN = (RPM/RPM20)		HP2	10		
		RW = (W/WC1)		HP2	11		
		HP2 = H21*RN**2 + H22*RN*RW + H23*RW**2		HP2	12		
		RETURN		HP2	13		
		END		HP2	14		

付録E PLANTPソースリスト

1		PROGRAM PLANTPL(INPUT,OUTPUT,TAPE60=INPUT,TAPE1,TAPE10)	PLTPL	2
		COMMON /PL/ A(1002,21) /1/ B(1002,28)	PLTPL	3
		COMMON TITLE(8)	PLTPL	4
		DIMENSION BUF(1024),DY(4),DVY(4),IOPT(6),NUM(6)	PLTPL	5
5		DATA(NUM=1H1,1H2,1H3,1H4,1H5,1H6)	PLTPL	6
		CALL PLOTS(BUF,1024,10)	PLTPL	7
		CALL PL763M	PLTPL	8
		CALL PLOT(20.0,-300.0,-3)	PLTPL	9
10	102	READ(60,102) (TITLE(I),I=1,8)	PLTPL	10
		FORMAT(8A10)	PLTPL	11
		READ(60,100) TIMELG,TIMEMX,TIMESP	PLTPL	12
		READ(60,100) TEMPLG,TEMPMN,TEMPMX,TEMPSP	PLTPL	13
		READ(60,100) PNLG,PNMX,PNSP	PLTPL	14
		READ(60,100) DEXTLG,DEXTMX,DEXTSP	PLTPL	15
15		READ(60,100) TEMPFLG,TEMPFMN,TEMPFMX,TEMPFSP	PLTPL	16
		READ(60,100) FLWLG,FLWMX,FLWSP	PLTPL	17
		READ(60,100) BETA	PLTPL	18
		READ(60,101) N,(IOPT(I),I=1,N),IOPT1	PLTPL	19
		READ(60,101) NOPT1,NOPT2	PLTPL	20
20	100	FORMAT(8F10.0)	PLTPL	21
	101	FORMAT(16I5)	PLTPL	22
		I=1	PLTPL	23
	3	READ(1) (A(I,J),J=1,21),(B(I,J),J=1,28)	PLTPL	24
		IF(EDF(1)) 1,2	PLTPL	25
25	2	I=I+1	PLTPL	26
		GO TO 3	PLTPL	27
	1	CONTINUE	PLTPL	28
		I=I-1	PLTPL	29
		CALL PLOT(0.0,50.0,-3)	PLTPL	30
30		DY=TIMEMX/TIMELG	PLTPL	31
		DVX=200./TIMESP	PLTPL	32
		DY(1)=PNMX/PNLG	PLTPL	33
		DVY(1)=200./PNSP	PLTPL	34
		DY(2)=(TEMPFMX-TEMPFMN)/TEMPFLG	PLTPL	35
35		DVY(2)=200./TEMPFSP	PLTPL	36
		DY(3)=(TEMPMX-TEMPMN)/TEMPLG	PLTPL	37
		DVY(3)=200./TEMPSP	PLTPL	38
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DY,DVX)	PLTPL	39
		CALL AXIS(0.0,0.0, 5HPOWER,5,PNLG,90.0,0.0,DY(1),DVY(1))	PLTPL	40
40		CALL AXIS(-10.0,0.0,12HFUEL TEMP(C),12,TEMPFLG,90.0,TEMPFMN,DY(2)	PLTPL	41
		*DVY(2))	PLTPL	42
		CALL AXIS(-20.0,0.0,15HCOOLANT TEMP(C),15,TEMPLG,90.0,TEMPMN,	PLTPL	43
		*DY(3),DVY(3))	PLTPL	44
		CALL CRIT(TIMELG,PNLG,TIMESP,PNSP)	PLTPL	45
45	C		PLTPL	46
	C	POWER (1)	PLTPL	47
	C		PLTPL	48
		A(I+1,1)=0.0	PLTPL	49
		A(I+2,1)=DX	PLTPL	50
50		B(I+1,1)=0.0	PLTPL	51
		B(I+2,1)=DY(1)	PLTPL	52
		CALL LINE(A(1,1),B(1,1),I,1,0,0)	PLTPL	53
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	54
		Y=B(I,1)/DY(1)	PLTPL	55
55		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	56
	C		PLTPL	57
	C	FUEL TEMP(2)	PLTPL	58

	C			PLTPL	59
		A(I+1,21) = TEMPFMN		PLTPL	60
60		A(I+2,21)=DY(2)		PLTPL	61
		CALL LINE(A(1,1),A(1,21),1,1,0,0)		PLTPL	62
		II=I*3/4		PLTPL	63
		X=A(II,1)/DX		PLTPL	64
		Y=(A(II,21)-TEMPFMN)/DY(2)		PLTPL	65
65		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)		PLTPL	66
	C			PLTPL	67
	C	CORE INLET TEMP (3)		PLTPL	68
	C			PLTPL	69
		A(I+1,2)=TEMPMN		PLTPL	70
70		A(I+2,2)=DY(3)		PLTPL	71
		CALL LINE(A(1,1),A(1,2),1,1,0,0)		PLTPL	72
		II=I/2		PLTPL	73
		X=A(II,1)/DX		PLTPL	74
		Y=(A(II,2)-TEMPMN)/DY(3)		PLTPL	75
75		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)		PLTPL	76
	C			PLTPL	77
	C	CORE OUTLET TEMP (4)		PLTPL	78
	C			PLTPL	79
		A(I+1,3)=TEMPMN		PLTPL	80
80		A(I+2,3)=DY(3)		PLTPL	81
		CALL LINE(A(1,1),A(1,3),1,1,0,0)		PLTPL	82
		II=I/4		PLTPL	83
		X=A(II,1)/DX		PLTPL	84
		Y=(A(II,3)-TEMP MN)/DY(3)		PLTPL	85
85		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)		PLTPL	86
	C			PLTPL	87
		TLPTX=TEMPLG-30.0		PLTPL	88
		TLPTY=TEMPLG-30.0		PLTPL	89
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H1 TOTAL POWER,0.0,14)		PLTPL	90
90		TLPTY=TEMPLG-35.0		PLTPL	91
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H2 FUEL TEMP.,0.0,14)		PLTPL	92
		TLPTY=TEMPLG-40.0		PLTPL	93
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H3 CORE INLET TEMP.,0.0,19)		PLTPL	94
		TLPTY=TEMPLG-45.0		PLTPL	95
95		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,20H4 CORE OUTLET TEMP.,0.0,20)		PLTPL	96
		IF(NOPT1.NE.1) GO TO 51		PLTPL	97
	C			PLTPL	98
	C	HOT CHANNEL		PLTPL	99
	C			PLTPL	100
100		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)		PLTPL	101
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)		PLTPL	102
		CALL AXIS(0.0,0.0, 5HPOWER,5,PNLG,90.0,0.0,DY(1),DVY(1))		PLTPL	103
		CALL AXIS(-10.0,0.0,12HFUEL TEMP(C),12,TEMPFLG,90.0,TEMPFMN,DY(2)		PLTPL	104
		*DVY(2))		PLTPL	105
105		CALL AXIS(-20.0,0.0,15HCoolant TEMP(C),15,TEMPLG,90.0,TEMPMN,		PLTPL	106
		*DY(3),DVY(3))		PLTPL	107
		CALL CRIT(TIMELG,PNLG,TIMESP,PNSP)		PLTPL	108
	C			PLTPL	109
	C	POWER (1)		PLTPL	110
	C			PLTPL	111
110		A(I+1,1)=0.0		PLTPL	112
		A(I+2,1)=DX		PLTPL	113
		B(I+1,1)=0.0		PLTPL	114
		B(I+2,1)=DY(1)		PLTPL	115

115		CALL LINE(A(1,1),B(1,1),I,1,0,0)	PLTPL 116
		X=A(1,1)/DX	PLTPL 117
		Y=B(1,1)/DY(1)	PLTPL 118
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL 119
120	C	FUEL TEMP(2)	PLTPL 120
	C		PLTPL 121
	C		PLTPL 122
		B(I+1,13)=TEMPFN	PLTPL 123
		B(I+2,13)=DY(2)	PLTPL 124
		CALL LINE(A(1,1),B(1,13),I,1,0,0)	PLTPL 125
125		II=I*3/4	PLTPL 126
		X=A(II,1)/DX	PLTPL 127
		Y=(B(II,13)-TEMPFN)/DY(2)	PLTPL 128
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL 129
130	C	CORE INLET TEMP (3)	PLTPL 130
	C		PLTPL 131
	C		PLTPL 132
		A(I+1,2)=TEMPMN	PLTPL 133
		A(I+2,2)=DY(3)	PLTPL 134
		CALL LINE(A(1,1),A(1,2),I,1,0,0)	PLTPL 135
135		II=I/2	PLTPL 136
		X=A(II,1)/DX	PLTPL 137
		Y=(A(II,2)-TEMPMN)/DY(3)	PLTPL 138
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL 139
140	C	CORE OUTLET TEMP (4)	PLTPL 140
	C		PLTPL 141
	C		PLTPL 142
		B(I+1,14)=TEMPMN	PLTPL 143
		B(I+2,14)=DY(3)	PLTPL 144
		CALL LINE(A(1,1),B(1,14),I,1,0,0)	PLTPL 145
145		II=I/4	PLTPL 146
		X=A(II,1)/DX	PLTPL 147
		Y=(B(II,14)-TEMP MN)/DY(3)	PLTPL 148
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)	PLTPL 149
150	C		PLTPL 150
		TLPTX=TIMELG-80.0	PLTPL 151
		TLPTY=TEMLG-20.0	PLTPL 152
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,11HOT CHANNEL,0.0,11)	PLTPL 153
		TLPTX=TIMELG-30.0	PLTPL 154
		TLPTY=TEMLG-30.0	PLTPL 155
155		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H1 TOTAL POWER,0.0,14)	PLTPL 156
		TLPTY=TEMLG-35.0	PLTPL 157
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H2 FUEL TEMP.,0.0,14)	PLTPL 158
		TLPTY=TEMLG-40.0	PLTPL 159
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H3 CORE INLET TEMP.,0.0,19)	PLTPL 160
160		TLPTY=TEMLG-45.0	PLTPL 161
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,20H4 CORE OUTLET TEMP.,0.0,19)	PLTPL 162
	51	CONTINUE	PLTPL 163
	C	FLOW RATE	PLTPL 164
		DY(4)=FLWMX/FLWLG	PLTPL 165
165		DVY(4)=200./FLWSP	PLTPL 166
		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL 167
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL 168
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HFLOW RATE, 9,FLWLG,90.0,0.0,DY(4),DVY(4))	PLTPL 169
		CALL CRIT(TIMELG,FLWLG,TIMESP,FLWSP)	PLTPL 170
170		DO 1000 K=1,N	PLTPL 171
		J=10PT(K)+6	PLTPL 172

		B(I+1,J)=1.0	PLTPL	173
		B(I+1,J)=0.0	PLTPL	174
175		B(I+2,J)=DY(4)	PLTPL	175
		CALL LINE(A(1,1),B(1,J),I,1,0,0)	PLTPL	176
		I1=I*(7-K)/6	PLTPL	177
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	178
		Y=B(I,1)/DY(4)	PLTPL	179
180		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,NUM(K),0.0,1)	PLTPL	180
		TITLX=TIMELG-35.0	PLTPL	181
		TITLY=FLWLG-30.0-5.0*K	PLTPL	182
		CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,NUM(K),0.0,1)	PLTPL	183
		TITLX=TIMELG-25.0	PLTPL	184
		KK=IOPT(K)	PLTPL	185
185		GO TO (21,22,23,24,25,26) KK	PLTPL	186
		21 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,26HPRIMARY COOLANT IN LOOP(R),0.0,26)	PLTPL	187
		GO TO 30	PLTPL	188
		22 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,28HSECONDARY COOLANT IN LOOP(R),	PLTPL	189
		0.0,28)	PLTPL	190
190		GO TO 30	PLTPL	191
		23 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,22HAIR COOLANT IN LOOP(R),0.0,22)	PLTPL	192
		GO TO 30	PLTPL	193
		24 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,26HPRIMARY COOLANT IN LOOP(L),0.0,26)	PLTPL	194
		GO TO 30	PLTPL	195
195		25 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,28HSECONDARY COOLANT IN LOOP(L),	PLTPL	196
		0.0,28)	PLTPL	197
		GO TO 30	PLTPL	198
		26 CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,3.0,22HAIR COOLANT IN LOOP(L),0.0,22)	PLTPL	199
		30 CONTINUE	PLTPL	200
200	1000	CONTINUE	PLTPL	201
		TITLX=TIMELG-80.0	PLTPL	202
		TITLY=FLWLG-20.0	PLTPL	203
		CALL SYMBOL(TITLX,TITLY,6.0,17HCOOLANT FLOW (E,0.0,17)	PLTPL	204
205	C	IF(NOPT2.NE.1) GO TO 52	PLTPL	205
	C	LOOP (R) IHX	PLTPL	206
		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	207
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX	PLTPL	208
		DY=(TEMPMX-TEMPMN)/TEMPLG	PLTPL	209
210		DVY=200./TEMPSP	PLTPL	210
		CALL AXIS(0.0,0.0,14HTEMPERATURE(C),14,TEMPL,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	PLTPL	211
		CALL CRIT(TIMELG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	212
		A(I+1,1)=0.0	PLTPL	213
		A(I+2,1)=DX	PLTPL	214
215	C		PLTPL	215
	C	IHX PRIMARY INLET (1)	PLTPL	216
	C		PLTPL	217
		A(I+1,4)=TEMPMN	PLTPL	218
		A(I+2,4)=DY	PLTPL	219
220		CALL LINE(A(1,1),A(1,4),I,1,0,0)	PLTPL	220
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	221
		Y=(A(I,4)-TEMPMN)/DY	PLTPL	222
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,14H1,0.0,1)	PLTPL	223
225	C		PLTPL	224
	C	IHX PRIMARY OUTLET (2)	PLTPL	225
	C		PLTPL	226
	C		PLTPL	227
		A(I+1,5)=TEMPMN	PLTPL	228
		A(I+2,5)=DY	PLTPL	229

230		CALL LINE(A(1,1),A(1,5),I,1,0,0)	PLTPL	230
		II=I*3/4	PLTPL	231
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	232
		Y=(A(II,5)-TEMPMN)/DY	PLTPL	233
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	234
235	C	IHX SECONDARY INLET (3)	PLTPL	235
	C		PLTPL	236
	C		PLTPL	237
		A(I+1,6)=TEMPMN	PLTPL	238
		A(I+2,6)=DY	PLTPL	239
		CALL LINE(A(1,1),A(1,6),I,1,0,0)	PLTPL	240
240		II=I/2	PLTPL	241
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	242
		Y=(A(II,6)-TEMPMN)/DY	PLTPL	243
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL	244
245	C	IHX SECONDARY OUTLET (4)	PLTPL	245
	C		PLTPL	246
		A(I+1,7)=TEMPMN	PLTPL	247
		A(I+2,7)=DY	PLTPL	248
		CALL LINE(A(1,1),A(1,7),I,1,0,0)	PLTPL	249
250		II=I/4	PLTPL	250
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	251
		Y=(A(II,7)-TEMPMN)/DY	PLTPL	252
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)	PLTPL	253
		TLPTX=TEMPLG-80.0	PLTPL	254
255		TLPTY=TEMPLG-20.0	PLTPL	255
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,1HLODP(R) IHX,0.0,11)	PLTPL	256
		TLPTX=TEMPLG-30.0	PLTPL	257
		TLPTY=TEMPLG-30.0	PLTPL	258
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,16H1 PRIMARY INLET,0.0,16)	PLTPL	259
260		TLPTY=TEMPLG-35.0	PLTPL	260
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,17H2 PRIMARY OUTLET,0.0,17)	PLTPL	261
		TLPTY=TEMPLG-40.0	PLTPL	262
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H3 SECONDARY INLET,0.0,18)	PLTPL	263
		TLPTY=TEMPLG-45.0	PLTPL	264
265		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H4 SECONDARY OUTLET,0.0,19)	PLTPL	265
	C		PLTPL	266
	C	LDDP(R) THX	PLTPL	267
	C		PLTPL	268
		CALL PLOT(TEMPLG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	269
270		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TEMPLG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL	270
		CALL AXIS(0.0,0.0,14HTEMPERATURE(C),14,TEMPLG,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	PLTPL	271
		CALL CRIT(TEMPLG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	272
	C		PLTPL	273
	C	THX PRIMARY INLET (1)	PLTPL	274
275	C		PLTPL	275
	C		PLTPL	276
		A(I+1,8)=TEMPMN	PLTPL	277
		A(I+2,8)=DY	PLTPL	278
		CALL LINE(A(1,1),A(1,8),I,1,0,0)	PLTPL	279
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	280
280		Y=(A(I,8)-TEMPMN)/DY	PLTPL	281
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	282
	C		PLTPL	283
	C	IHX PRIMARY OUTLET (2)	PLTPL	284
	C		PLTPL	285
285		A(I+1,9)=TEMPMN	PLTPL	286

		A(I+2,9)=DY	PLTPL	287
		CALL LINE(A(1,1),A(1,9),I,1,0,0)	PLTPL	288
		I1=I*2/3	PLTPL	289
		X=A(I1,1)/DX	PLTPL	290
290		Y=(A(I1,9)-TEMPMN)/DY	PLTPL	291
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	292
	C		PLTPL	293
	C	THX SECONDARY OUTLET (3)	PLTPL	294
	C		PLTPL	295
295		A(I+1,10)=TEMPMN	PLTPL	296
		A(I+2,10)=DY	PLTPL	297
		CALL LINE(A(1,1),A(1,10),I,1,0,0)	PLTPL	298
		I1=I/3	PLTPL	299
		X=A(I1,1)/DX	PLTPL	300
300		Y=(A(I1,10)-TEMPMN)/DY	PLTPL	301
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL	302
		TLPTX=TIMELG-80.0	PLTPL	303
		TLPTY=TEMPLG-20.0	PLTPL	304
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,1HLOOP(R) THX,0.0,11)	PLTPL	305
305		TLPTX=TIMELG-30.0	PLTPL	306
		TLPTY=TEMPLG-30.0	PLTPL	307
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H1 SECONDARY INLET,0.0,18)	PLTPL	308
		TLPTY=TEMPLG-35.0	PLTPL	309
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H2 SECONDARY OUTLET,0.0,19)	PLTPL	310
310		TLPTY=TEMPLG-40.0	PLTPL	311
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H3 AIR OUTLET,0.0,13)	PLTPL	312
	C		PLTPL	313
	C	LOOP(L) IHX	PLTPL	314
	C		PLTPL	315
315		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	316
		CALL AXIS(0.0,0.0,9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL	317
		CALL AXIS(0.0,0.0,14HTEMPERATURE(C),14,TEMPLG,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	PLTPL	318
		CALL CRIT(TIMELG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	319
	C		PLTPL	320
320	C	IHX PRIMARY INLET (1)	PLTPL	321
	C		PLTPL	322
		A(I+1,11)=TEMPMN	PLTPL	323
		A(I+2,11)=DY	PLTPL	324
		CALL LINE(A(1,1),A(1,11),I,1,0,0)	PLTPL	325
325		X=A(I,1)/DX	PLTPL	326
		Y=(A(I,11)-TEMPMN)/DY	PLTPL	327
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	328
	C		PLTPL	329
	C	IHX PRIMARY OUTLET (2)	PLTPL	330
330	C		PLTPL	331
		A(I+1,12)=TEMPMN	PLTPL	332
		A(I+2,12)=DY	PLTPL	333
		CALL LINE(A(1,1),A(1,12),I,1,0,0)	PLTPL	334
		I1=I*3/4	PLTPL	335
335		X=A(I1,1)/DX	PLTPL	336
		Y=(A(I1,12)-TEMPMN)/DY	PLTPL	337
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	338
	C		PLTPL	339
	C	IHX SECONDARY INLET (3)	PLTPL	340
340	C		PLTPL	341
		A(I+1,13)=TEMPMN	PLTPL	342
		A(I+2,13)=DY	PLTPL	343

		CALL LINE(A(1,1),A(1,13),I,1,0,0)	PLTPL	344
		II=I/2	PLTPL	345
345		X=A(II,1)/DX	PLTPL	346
		Y=(A(II,13)-TEMPMN)/DY	PLTPL	347
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL	348
	C		PLTPL	349
	C	IHX SECONDARY OUTLET (4)	PLTPL	350
350	C		PLTPL	351
		A(I+1,14)=TEMPMN	PLTPL	352
		A(I+2,14)=DY	PLTPL	353
		CALL LINE(A(1,1),A(1,14),I,1,0,0)	PLTPL	354
		II=I/4	PLTPL	355
355		X=A(II,1)/DX	PLTPL	356
		Y=(A(II,14)-TEMPMN)/DY	PLTPL	357
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)	PLTPL	358
		TLPTX=TIMELG-80.0	PLTPL	359
		TLPTY=TEMPLG-20.0	PLTPL	360
360		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,1HLOOP(L) IHX,0.0,11)	PLTPL	361
		TLPTX=TIMELG-30.0	PLTPL	362
		TLPTY=TEMPLG-30.0	PLTPL	363
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,16H1 PRIMARY INLET,0.0,16)	PLTPL	364
		TLPTY=TEMPLG-35.0	PLTPL	365
365		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,17H2 PRIMARY OUTLET,0.0,17)	PLTPL	366
		TLPTY=TEMPLG-40.0	PLTPL	367
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H3 SECONDARY INLET,0.0,18)	PLTPL	368
		TLPTY=TEMPLG-45.0	PLTPL	369
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H4 SECONDARY OUTLET,0.0,19)	PLTPL	370
370	C		PLTPL	371
	C	LOOP(L) THX	PLTPL	372
	C		PLTPL	373
		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	374
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL	375
375		CALL AXIS(0.0,0.0,14HTEMPERATURE(C),14,TEMPLG,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	PLTPL	376
		CALL CRIT(TIMELG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	377
	C		PLTPL	378
	C	THX PRIMARY INLET (1)	PLTPL	379
	C		PLTPL	380
380		A(I+1,15)=TEMPMN	PLTPL	381
		A(I+2,15)=DY	PLTPL	382
		CALL LINE(A(1,1),A(1,15),I,1,0,0)	PLTPL	383
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	384
		Y=(A(I,15)-TEMPMN)/DY	PLTPL	385
385		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	386
	C		PLTPL	387
	C	THX PRIMARY OUTLET (2)	PLTPL	388
	C		PLTPL	389
		A(I+1,16)=TEMPMN	PLTPL	390
390		A(I+2,16)=DY	PLTPL	391
		CALL LINE(A(1,1),A(1,16),I,1,0,0)	PLTPL	392
		II=I*2/3	PLTPL	393
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	394
		Y=(A(II,16)-TEMPMN)/DY	PLTPL	395
395		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	396
	C		PLTPL	397
	C	THX SECONDARY OUTLET(3)	PLTPL	398
	C		PLTPL	399
		A(I+1,17)=TEMPMN	PLTPL	400

PROGRAM PLANTPL		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	8
400		A(I+2,17)=DY			PLTPL	401		
		CALL LINE(A(1,1),A(1,17),1,1,0,0)			PLTPL	402		
		II=I/3			PLTPL	403		
		X=A(II,1)/DX			PLTPL	404		
		Y=(A(II,17)-TEMPMN)/DY			PLTPL	405		
405		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)			PLTPL	406		
		TLPTX=TIMELG-80.0			PLTPL	407		
		TLPTY=TEMLG-20.0			PLTPL	408		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,11HLOOP(L) THX,0.0,11)			PLTPL	409		
		TLPTX=TIMELG-30.0			PLTPL	410		
410		TLPTY=TEMLG-30.0			PLTPL	411		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H1 SECONDARY INLET,0.0,18)			PLTPL	412		
		TLPTY=TEMLG-35.0			PLTPL	413		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H2 SECONDARY OUTLET,0.0,19)			PLTPL	414		
		TLPTY=TEMLG-40.0			PLTPL	415		
415		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H3 AIR OUTLET,0.0,13)			PLTPL	416		
	C				PLTPL	417		
	C	PRIMARY LOOP(R) T.C. TEMP			PLTPL	418		
	C				PLTPL	419		
		CALL AX(TIMELG,DX,DVX,TEMLG,TEMPMN,DY,DVY,TIMESP,TEMPSP)			PLTPL	420		
420	C				PLTPL	421		
	C	HOT LEG			PLTPL	422		
	C				PLTPL	423		
		DN 60 L=15.28			PLTPL	424		
		B(I+1,L)=TEMPMN			PLTPL	425		
425		B(I+2,L)=DY			PLTPL	426		
	60	CONTINUE			PLTPL	427		
		CALL LINE(A(1,1),B(1,15),1,1,0,0)			PLTPL	428		
		X=A(I,1)/DX			PLTPL	429		
		Y=(B(I,15)-TEMPMN)/DY			PLTPL	430		
430		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)			PLTPL	431		
	C				PLTPL	432		
	C	COLD LEG			PLTPL	433		
	C				PLTPL	434		
		CALL LINE(A(1,1),B(1,16),1,1,0,0)			PLTPL	435		
435		II=I/2			PLTPL	436		
		X=A(II,1)/DX			PLTPL	437		
		Y=(B(II,16)-TEMPMN)/DY			PLTPL	438		
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)			PLTPL	439		
		TLPTX=TIMELG-100.0			PLTPL	440		
440		TLPTY=TEMLG-20.0			PLTPL	441		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,4.0,26HPRIMARY LOOP(R) T.C. TEMP. ,0.0,26)			PLTPL	442		
		TLPTX=TIMELG-30.0			PLTPL	443		
		TLPTY=TEMLG-30.0			PLTPL	444		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,10H1 HOT LEG ,0.0,10)			PLTPL	445		
445		TLPTY=TEMLG-35.0			PLTPL	446		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,11H2 COLD LEG ,0.0,11)			PLTPL	447		
	C				PLTPL	448		
	C	PRIMARY LOOP(L) T.C. TEMP.			PLTPL	449		
	C				PLTPL	450		
450		CALL AX(TIMELG,DX,DVX,TEMLG,TEMPMN,DY,DVY,TIMESP,TEMPSP)			PLTPL	451		
	C	HOT LEG			PLTPL	452		
		CALL LINE(A(1,1),B(1,22),1,1,0,0)			PLTPL	453		
		X=A(I,1)/DX			PLTPL	454		
		Y=(B(I,22)-TEMPMN)/DY			PLTPL	455		
455		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)			PLTPL	456		
	C	COLD LEG			PLTPL	457		

		CALL LINE(A(1,1),B(1,23),I,1,0,0)	PLTPL	458
		II=I/2	PLTPL	459
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	460
460		Y=(B(II,23)-TEMPMN)/DY	PLTPL	461
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	462
		TLPTX=TIMELG-100.0	PLTPL	463
		TLPTY=TEMPLG-20.0	PLTPL	464
465		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,4.0,26HPRIMARY LOOP(L) T.C. TEMP.,0.0,26)	PLTPL	465
		TLPTX=TIMELG-30.0	PLTPL	466
		TLPTY=TEMPLG-30.0	PLTPL	467
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,10H1 HDT LEG,0.0,10)	PLTPL	468
		TLPTY=TEMPLG-35.0	PLTPL	469
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,11H2 COLD LEG,0.0,11)	PLTPL	470
470	C		PLTPL	471
	C	SECONDARY LOOP(R) T.C. TEMP.	PLTPL	472
	C		PLTPL	473
		CALL AX(TIMELG,DX,DVX,TEMPLG,TEMPMN,DY,DVY,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	474
	C	IXH INLET	PLTPL	475
475		CALL LINE(A(1,1),B(1,21),I,1,0,0)	PLTPL	476
		II=I	PLTPL	477
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	478
		Y=(B(II,21)-TEMPMN)/DY	PLTPL	479
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	480
480	C	IXH OUTLET	PLTPL	481
		CALL LINE(A(1,1),B(1,17),I,1,0,0)	PLTPL	482
		II=I*4/5	PLTPL	483
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	484
		Y=(B(II,17)-TEMPMN)/DY	PLTPL	485
485		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	486
	C	IXH INLET	PLTPL	487
		CALL LINE(A(1,1),B(1,18),I,1,0,0)	PLTPL	488
		II=I*3/5	PLTPL	489
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	490
490		Y=(B(II,18)-TEMPMN)/DY	PLTPL	491
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL	492
	C	IXH OUTLET	PLTPL	493
		CALL LINE(A(1,1),B(1,19),I,1,0,0)	PLTPL	494
		II=I*2/5	PLTPL	495
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	496
		Y=(B(II,19)-TEMPMN)/DY	PLTPL	497
495		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)	PLTPL	498
	C	COLD LEG	PLTPL	499
		CALL LINE(A(1,1),B(1,20),I,1,0,0)	PLTPL	500
500		II=I/5	PLTPL	501
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	502
		Y=(B(II,20)-TEMPMN)/DY	PLTPL	503
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H5,0.0,1)	PLTPL	504
		TLPTX=TIMELG-100.0	PLTPL	505
505		TLPTY=TEMPLG-20.0	PLTPL	506
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,4.0,28HSECONDARY LOOP(R) T.C. TEMP.,0.0,28)	PLTPL	507
	1		PLTPL	508
		TLPTX=TIMELG-30.0	PLTPL	509
		TLPTY=TEMPLG-30.0	PLTPL	510
510		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,12H1 IXH INLET,0.0,12)	PLTPL	511
		TLPTY=TEMPLG-35.0	PLTPL	512
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H2 IXH OUTLET,0.0,13)	PLTPL	513
		TLPTY=TEMPLG-40.0	PLTPL	514

PROGRAM PLANTPL		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	10
515			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 12H3 THX INLET, 0.0, 12)		PLTPL	515		
			TLPTY=TEMPLG-45.0		PLTPL	516		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 13H4 THX OUTLET, 0.0, 13)		PLTPL	517		
			TLPTY=TEMPLG-50.0		PLTPL	518		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 11H5 COLD LEG, 0.0, 11)		PLTPL	519		
520	C		SECONDARY LOOP(L) T.C. TEMP.		PLTPL	520		
	C				PLTPL	521		
	C		CALL AX(TIMELG, DX, DVX, TEMPLG, TEMPMN, DY, DUY, TIMESP, TEMPSP)		PLTPL	522		
	C	IHX INLET			PLTPL	523		
			CALL LINE(A(1,1), B(1,28), 1, 1, 0, 0)		PLTPL	524		
525			II=I		PLTPL	525		
			X=A(II,1)/DX		PLTPL	526		
			Y=(B(II,28)-TEMPMN)/DY		PLTPL	527		
			CALL SYMBOL(X, Y, 3.0, 1H1, 0.0, 1)		PLTPL	528		
	C	IHX OUTLET			PLTPL	529		
530			CALL LINE(A(1,1), B(1,24), 1, 1, 0, 0)		PLTPL	530		
			II=I*4/5		PLTPL	531		
			X=A(II,1)/DX		PLTPL	532		
			Y=(B(II,24)-TEMPMN)/DY		PLTPL	533		
			CALL SYMBOL(X, Y, 3.0, 1H2, 0.0, 1)		PLTPL	534		
535	C	THX INLET			PLTPL	535		
			CALL LINE(A(1,1), B(1,25), 1, 1, 0, 0)		PLTPL	536		
			II=I*3/5		PLTPL	537		
			X=A(II,1)/DX		PLTPL	538		
			Y=(B(II,25)-TEMPMN)/DY		PLTPL	539		
540			CALL SYMBOL(X, Y, 3.0, 1H3, 0.0, 1)		PLTPL	540		
	C	THX OUTLET			PLTPL	541		
			CALL LINE(A(1,1), B(1,26), 1, 1, 0, 0)		PLTPL	542		
			II=I*2/5		PLTPL	543		
			X=A(II,1)/DX		PLTPL	544		
545			Y=(B(II,26)-TEMPMN)/DY		PLTPL	545		
			CALL SYMBOL(X, Y, 3.0, 1H4, 0.0, 1)		PLTPL	546		
	C	COLD LEG			PLTPL	547		
			CALL LINE(A(1,1), B(1,27), 1, 1, 0, 0)		PLTPL	548		
550			II=I/5		PLTPL	549		
			X=A(II,1)/DX		PLTPL	550		
			Y=(B(II,27)-TEMPMN)/DY		PLTPL	551		
			CALL SYMBOL(X, Y, 3.0, 1H5, 0.0, 1)		PLTPL	552		
			TLPTX=TIMELG-100.0		PLTPL	553		
			TLPTY=TEMPLG-20.0		PLTPL	554		
555			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 4.0, 28HSECONDARY LOOP(L) T.C. TEMP., 0.0, 28)		PLTPL	555		
	1				PLTPL	556		
			TLPTX=TIMELG-30.0		PLTPL	557		
			TLPTY=TEMPLG-30.0		PLTPL	558		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 12H1 IHX INLET, 0.0, 12)		PLTPL	559		
560			TLPTY=TEMPLG-35.0		PLTPL	560		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 13H2 IHX OUTLET, 0.0, 13)		PLTPL	561		
			TLPTY=TEMPLG-40.0		PLTPL	562		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 12H3 THX INLET, 0.0, 12)		PLTPL	563		
			TLPTY=TEMPLG-45.0		PLTPL	564		
565			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 13H4 THX OUTLET, 0.0, 13)		PLTPL	565		
			TLPTY=TEMPLG-50.0		PLTPL	566		
			CALL SYMBOL(TLPTX, TLPTY, 3.0, 11H5 COLD LEG, 0.0, 11)		PLTPL	567		
	52	CONTINUE			PLTPL	568		
			DY=(TEMPMX-TEMPMN)/TEMPSP		PLTPL	569		
570			DVY=200./TEMPSP		PLTPL	570		
					PLTPL	571		

	C		PLTPL	572	
	C	REACTOR TEMPERATURE	PLTPL	573	
	C		PLTPL	574	
575		CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	575	
		CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL	576	
		CALL AXIS(0.0,0.0,14HTEMPERATURE(C),14,TEMPLG,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	PLTPL	577	
		CALL CRIT(TIMELG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	PLTPL	578	
	C		PLTPL	579	
580	C	REACTOR(R) INLET (1)	PLTPL	580	
	C		PLTPL	581	
		A(I+1,18)=TEMPMN	PLTPL	582	
		A(I+2,18)=DY	PLTPL	583	
		CALL LINE(A(1,1),A(1,18),I,1,0,0)	PLTPL	584	
		X=A(I,1)/DX	PLTPL	585	
585		Y=(A(I,18)-TEMPMN)/DY	PLTPL	586	
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	587	
	C		PLTPL	588	
	C	REACTOR(L) INLET (2)	PLTPL	589	
	C		PLTPL	590	
590		A(I+1,19)=TEMPMN	PLTPL	591	
		A(I+2,19)=DY	PLTPL	592	
		CALL LINE(A(1,1),A(1,19),I,1,0,0)	PLTPL	593	
		II=I*4/5	PLTPL	594	
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	595	
595		Y=(A(II,19)-TEMPMN)/DY	PLTPL	596	
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PTPL	597	
	C		PLTPL	598	
	C	REACTOR INLET (3)	PLTPL	599	
	C		PLTPL	600	
600		A(I+1,2)=TEMPMN	PLTPL	601	
		A(I+2,2)=DY	PLTPL	602	
		CALL LINE(A(1,1),A(1,2),I,1,0,0)	PLTPL	603	
		II=I*3/5	PLTPL	604	
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	605	
605		Y=(A(II,2)-TEMPMN)/DY	PLTPL	606	
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)	PLTPL	607	
	C		PLTPL	608	
	C	REACTOR OUTLET (4)	PLTPL	609	
	C		PLTPL	610	
610		A(I+1,3)=TEMPMN	PLTPL	611	
		A(I+2,3)=DY	PLTPL	612	
		CALL LINE(A(1,1),A(1,3),I,1,0,0)	PLTPL	613	
		II=I*2/5	PLTPL	614	
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	615	
615		Y=(A(II,3)-TEMPMN)/DY	PLTPL	616	
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)	PLTPL	617	
	C		PLTPL	618	
	C	REACTOR OUTLET (5)	PLTPL	619	
	C		PLTPL	620	
620		A(I+1,20)=TEMPMN	PLTPL	621	
		A(I+2,20)=DY	PLTPL	622	
		CALL LINE(A(1,1),A(1,20),I,1,0,0)	PLTPL	623	
		II=I/5	PLTPL	624	
		X=A(II,1)/DX	PLTPL	625	
625		Y=(A(II,20)-TEMPMN)/DY	PLTPL	626	
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H5,0.0,1)	PLTPL	627	
		TLPTX=TIMELG-80.0	PLTPL	628	

PROGRAM	PLANTPL	74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	12
				TLPTY=TEMLG-20.0	PLTPL	629		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,6.0,13HREACTOR TEMP.,0.0,13)	PLTPL	630		
630				TLPTX=TEMLG-30.0	PLTPL	631		
				TLPTY=TEMLG-30.0	PLTPL	632		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H1 REACTOR INLET(R),0.0,19)	PLTPL	633		
				TLPTY=TEMLG-35.0	PLTPL	634		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,19H2 REACTOR INLET(L),0.0,19)	PLTPL	635		
635				TLPTY=TEMLG-40.0	PLTPL	636		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,13H3 CORE INLET,0.0,13)	PLTPL	637		
				TLPTY=TEMLG-45.0	PLTPL	638		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H4 CORE OUTLET,0.0,14)	PLTPL	639		
				TLPTY=TEMLG-50.0	PLTPL	640		
640				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,17H5 REACTOR OUTLET,0.0,17)	PLTPL	641		
	C				PLTPL	642		
	C			REACTOR	PLTPL	643		
	C				PLTPL	644		
				CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	PLTPL	645		
645				CALL AXIS(0.0,0.0, 9HTIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DVX)	PLTPL	646		
				DY(1)=PNMX/PNLG	PLTPL	647		
				DVY(1)=200./PNSP	PLTPL	648		
				CALL AXIS(0.0,0.0, 5HPOWER,5,PNLG,90.0,0.0,DY(1),DVY(1))	PLTPL	649		
				CALL CRIT(TIMELG,PNLG,TIMESP,PNSP)	PLTPL	650		
650				B(I+1,1)=0.0	PLTPL	651		
				B(I+2,1)=DY(1)	PLTPL	652		
				CALL LINE(A(1,1),B(1,1),I,1,0,0)	PLTPL	653		
				X=A(I,1)/DX	PLTPL	654		
				Y=B(I,1)/DY(1)	PLTPL	655		
655				CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H1,0.0,1)	PLTPL	656		
				TLPTX=TEMLG-30.0	PLTPL	657		
				TLPTY=PNLG-20.0	PLTPL	658		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H1 TOTAL POWER,0.0,14)	PLTPL	659		
660				B(I+1,2)=0.0	PLTPL	660		
				B(I+2,2)=DY(1)	PLTPL	661		
				CALL LINE(A(1,1),B(1,2),I,1,0,0)	PLTPL	662		
				II=I+5/6	PLTPL	663		
				X=A(II,1)/DX	PLTPL	664		
				Y=B(II,2)/DY	PLTPL	665		
665				CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H2,0.0,1)	PLTPL	666		
				TLPTY=PNLG-25.0	PLTPL	667		
				CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H2 NEUTRONIC POWER,0.0,18)	PLTPL	668		
				IF(IOPT1.EQ.0) GO TO 4	PLTPL	669		
				DO 10 J=1,I	PLTPL	670		
670				B(J,3)=B(J,3)/BETA	PLTPL	671		
				B(J,4)=B(J,4)/BETA	PLTPL	672		
				B(J,5)=B(J,5)/BETA	PLTPL	673		
				B(J,6)=B(J,6)/BETA	PLTPL	674		
	10			CONTINUE	PLTPL	675		
675				DY=DEXTMX/BETA/DEXTLG*2.	PLTPL	676		
				DVY=200./DEXTSP	PLTPL	677		
				DEXTMX=DEXTMX/BETA	PLTPL	678		
				GO TO 5	PLTPL	679		
	4			DY=DEXTMX/DEXTLG*2.	PLTPL	680		
680				DVY=200./DEXTSP	PLTPL	681		
	5			CALL AXIS(-10.0,0.0,10HREACTIVITY,10,DEXTLG,90.0,-DEXTMX,DY,DVY)	PLTPL	682		
				B(I+1,3)=-DEXTMX	PLTPL	683		
				B(I+2,3)=DY	PLTPL	684		
				CALL LINE(A(1,1),B(1,3),I,1,0,0)	PLTPL	685		

PROGRAM PLANTP1		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	13
685		II=I*4/6			PLTPL	686		
		X=A(II,1)/DX			PLTPL	687		
		Y=(B(II,3)+DEXTMX)/DY			PLTPL	688		
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H3,0.0,1)			PLTPL	689		
		TLPTY=PNLG-30.0			PLTPL	690		
690		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,17H3 EXTERNAL REAC.,0.0,17)			PLTPL	691		
		B(I+1,4)=-DEXTMX			PLTPL	692		
		B(I+2,4)=DY			PLTPL	693		
		CALL LINE(A(1,1),B(1,4),I,1,0,0)			PLTPL	694		
		II=I/2			PLTPL	695		
695		X=A(II,1)/DX			PLTPL	696		
		Y=(B(II,4)+DEXTMX)/DY			PLTPL	697		
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H4,0.0,1)			PLTPL	698		
		TLPTY=PNLG-35.0			PLTPL	699		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,18H4 FEED BACK REAC.,0.0,18)			PLTPL	700		
700		DN 40 J=1,I			PLTPL	701		
		B(J,5)=-B(J,5)			PLTPL	702		
	40	CONTINUE			PLTPL	703		
		B(I+1,5)=-DEXTMX			PLTPL	704		
		B(I+2,5)=DY			PLTPL	705		
705		CALL LINE(A(1,1),B(1,5),I,1,0,0)			PLTPL	706		
		II=I/3			PLTPL	707		
		X=A(II,1)/DX			PLTPL	708		
		Y=(B(II,5)+DEXTMX)/DY			PLTPL	709		
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H5,0.0,1)			PLTPL	710		
710		TLPTY=PNLG-40.			PLTPL	711		
		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H5 SCRAM REAC.,0.0,14)			PLTPL	712		
		B(I+1,6)=-DEXTMX			PLTPL	713		
		B(I+2,6)=DY			PLTPL	714		
		CALL LINE(A(1,1),B(1,6),I,1,0,0)			PLTPL	715		
715		II=I/6			PLTPL	716		
		X=A(II,1)/DX			PLTPL	717		
		Y=(B(II,6)+DEXTMX)/DY			PLTPL	718		
		CALL SYMBOL(X,Y,3.0,1H6,0.0,1)			PLTPL	719		
		TLPTY=PNLG-45.			PLTPL	720		
720		CALL SYMBOL(TLPTX,TLPTY,3.0,14H6 TOTAL REAC.,0.0,14)			PLTPL	721		
		CALL PLOT(400.0,0.0,-3)			PLTPL	722		
		CALL PLOT(0.0,0.0,999)			PLTPL	723		
		STOP			PLTPL	724		
		END			PLTPL	725		

CARD NR.	SEVERITY	DETAILS	DIAGNOSIS OF PROBLEM
209	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
210	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
219	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
222	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
228	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
232	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
238	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
242	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
248	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
252	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.
277	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.

— 222 —

PROGRAM PLANTPL		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	15
CARD NR.	SEVERITY	DETAILS	DIAGNOSIS OF PROBLEM					
713	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.					
717	I	DY	ARRAY NAME OPERAND NOT SUBSCRIPTED, FIRST ELEMENT WILL BE USED.					
SUBROUTINE CRIT		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	1

1	SUBROUTINE CRIT(XLEG,YLEG,XSTEP,YSTEP)	CRIT	2
	COMMON TITLE(8)	CRIT	3
	DATA PAGE/0.0/	CRIT	4
	PAGE=PAGE+1	CRIT	5
5	Y=YLEG+5.0	CRIT	6
	X=5.0	CRIT	7
	CALL SYMBOL(X,Y,3.0,TITLE,0.0,80)	CRIT	8
	X=XLEG-24.0	CRIT	9
	CALL SYMBOL(X,Y,3.0,5HPAGE,0.0,5)	CRIT	10
10	X=XLEG-9.0	CRIT	11
	CALL NUMBER(X,Y,3.0,PAGE,0.0,-1)	CRIT	12
	NX=XLEG/XSTEP	CRIT	13
	NY=YLEG/YSTEP	CRIT	14
	DO 1 I=1,NX	CRIT	15
15	X=XSTEP*I	CRIT	16
	CALL PLOT(X,0,0,3)	CRIT	17
	CALL DASHPT(X,YLEG,5.0)	CRIT	18
	1 CONTINUE	CRIT	19
	DO 2 I=1,NY	CRIT	20
20	Y=YSTEP*I	CRIT	21
	CALL PLOT(0.0,Y,3)	CRIT	22
	CALL DASHPT(XLEG,Y,5.0)	CRIT	23
	2 CONTINUE	CRIT	24
	RETURN	CRIT	25
25	END	CRIT	26

SUBROUTINE AX		74/74	OPT=1	FTN 4.4+R401	03/30/77	14.28.28.	PAGE	1
---------------	--	-------	-------	--------------	----------	-----------	------	---

1	SUBROUTINE AX(TIMELG,DX,DMX,TEMPLG,TEMPMN,DY,DVY,TIMESP,TEMPSP)	AX	2
	CALL PLOT(TIMELG+100.0,0.0,-3)	AX	3
	CALL AXIS(0.0,0.0, 9H TIME(SEC),-9,TIMELG,0.0,0.0,DX,DMX)	AX	4
	CALL AXIS(0.0,0.0,14H TEMPERATURE(C),14,TEMPLG,90.0,TEMPMN,DY,DVY)	AX	5
5	CALL CRIT(TIMELG,TEMPLG,TIMESP,TEMPSP)	AX	6
	RETURN	AX	7
	END	AX	8

03/30/77 C R C SCDPF 3.4.3L PSR 401 03/15/77 MFB

```

14.20.58.$JOB. PLASMRZ AT JOT 33, /BM -- 1HRZ
14.20.58.$IN 16 CARDS READ. U200.
14.20.58.IP 384 WORDS - FILE INPUT , DC 00
14.20.58.PLANT,CM40,M11,I100,P3.
14.21.04.$IOA,994201,IMANISHI, , ,4. P=3
14.21.04.SHAIN BANGDU 01662
14.21.04.BETA(ON) (DEFAULT)
14.21.04.FILE OPENED -(AY) OUTPUT
14.21.10.LABEL(OLD,R,L=PLANT76*PL*LGUP,VSN=P4900)
14.21.10.
14.24.21.( MT70 ASSIGNED)
14.24.25. MT 70 LFN=OLD (R) VSN=0P4900**
14.24.25. MT 70 LABEL NAME =PLANT76*PL*LGUP
14.24.25. MT 70 E=01, T=002, C=77076, V=0001
14.24.25.COPYBF(OLD,LG)
14.24.25.FILE OPENED -(AY) LG
14.24.30.COPYBF(OLD,UP)
14.24.30.FILE OPENED -(AY) UP
14.24.33.COPYBF(OLD,LG)
14.24.34.COPYBF(OLD,UPP)
14.24.35.FILE OPENED -(AY) UPP
14.24.35.RETURN(OLD)
14.24.35.UPDATE(P=UP,C=C,F,L=0)
14.24.36.FILE OPENED -(AY) C
14.24.41. UPDATE COMPLETE.
14.24.41.UPDATE(P=UPP,C=CP,F,L=0)
14.24.41.FILE OPENED -(AY) CP
14.24.42. UPDATE COMPLETE.
14.24.42.FTN(I=C,R=0)
14.24.43.FILE OPENED -(AY) LGO
14.28.26. 27.336 CP SECONDS COMPILATION TIME
14.28.26.FTN(I=CP,R=0)
14.28.42. 5.357 CP SECONDS COMPILATION TIME
14.28.43.SC 26688 WORDS - FILE LGO , EQ AY
14.28.43.SC 26752 WORDS - FILE LG , EQ AY
14.28.43.SC 22208 WORDS - FILE UP , EQ AY
14.28.43.SC 3200 WORDS - FILE UPP , EQ AY
14.28.43.SC 42432 WORDS - FILE C , EQ AY
14.28.43.SC 6848 WORDS - FILE CP , EQ AY
14.28.43.OP 63616 WORDS - FILE OUTPUT , DC 40
14.28.43.COUNTERS. PU0 PRO PLO.
14.28.43.MS 64512 WORDS (MAX 55 *4096WDS)
14.28.43.CP 37.345 SEC. 37.345 ADJ.
14.28.43.ID 156.233 SEC.
14.28.43.CM 5162.945 KWS. 40.335 ADJ.
14.28.43.AVFL 33 KW
14.28.43.SS 77.681 SEC.
14.28.43.% ACC#T SYSTEM TIME= 1.3 MIN. (P=3)
14.28.43.CH 22 SEC. DSIO 42515 PRU
14.28.43.RC 1974 TIMES. HORII 00439M
14.28.43.PP 262.875 SEC. DATE 03/30/77
14.28.43./11J1HRZ994201IMANISHI 4
14.28.43./12J1HRZ520330PLASM 1.3 300(000)
14.28.43./13J1HRZ 16 38 157 33
14.28.43.EJ END OF JOB, BM
91 PAGES PRINTED
5947 LINES PRINTED

```