

大型炉設計研究上期報告(5)

簡易動特性解析コードの開発

1991年2月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター システム開発推進部・技術管理室

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

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

1991年 2月

大型炉設計研究上期報告(5) 簡易動特性解析コードの開発

大平博昭* 長沢一嘉**中村寿*
林道寛* 中本香一郎*

要　旨

平成2年度からプラント工学室で開始された60万KWeクラスの大型炉設計研究に関連して当室においてもプラント熱過渡評価等の設計研究を開始した。

熱過渡評価に関する研究の中で、レファレンスとして設計されたプラントに対する熱過渡特異点の摘出や、「もんじゅ」プラントの比較等を行ない、さらにプラント全体の大まかな構成を設計するために、熱過渡に対する数多くのパラメータサーベイが迅速に行なえるコードの開発を進めている。

本簡易コードはSuper-COPDをベースとすることとし、まず最初の段階として、簡易化したSuper-COPDのモデルを作成し、入力条件として、「もんじゅ」の運転条件を用いて解析を行なった。これらの検討から以下の成果が得られ、簡易コードへの反映事項が抽出できた。

- (1) 1次側及び2次側のポンプ、及びACS系及びSG前後のバルブを排除してポンプ位置及びACS系の流量変化を入力することにより、簡単にプラントの特性が解析できる。
- (2) 入力条件で大きく影響が生じるAC出口温度変化を除いては「もんじゅ」プラントと同様な応答が得られ、本簡易モデルが妥当であることがわかった。
- (3) 「もんじゅ」詳細解析結果と比較したところ、大型炉プラントは「もんじゅ」プラントに比べて、比較的速く温度変化が伝播することがわかった。

今後、さらに各種パラメータを変更した解析、及び「もんじゅ」詳細解析モデルを本モデルにあてはめた解析を通じて、本簡易モデルの妥当性の確認、及び必要箇所のモデルを変更する予定である。

* 大洗工学センター 機器システム開発室
** 原子力システム株式会社

Feb, 1991

Design study of Large FBR Plant (5)

The Development of The Analysis Code For Thermal Transients of FBR Plant

Hiroaki OHIRA* Kazuyoshi NAGASAWA **

Hisashi NAKAMURA*

Hiroshi RINDO* and Koichiro NAKAMOTO *

Abstract

Many studies for the 600MWe large FBR plant design began at April 1990 in our section.

In order to evaluate the thermal transient for this plant, the analysis code, by which we can easily find the proper design parameters, is under development.

The program of this code is based on Super-COPD. As the first step of the development, a simple model of Super-COPD was constructed, and the thermal transients of this plant were calculated. These results showed as follows;

- (1)The thermal transient characteristics were easily calculated when the primary and secondary flows were input conditions.
- (2)The results of this calculation showed the similar characteristics to those of 'Monju' plant except for the AC outlet sodium temperature that changes much in small differences in its flow characteristics,
- (3)The thermal transients of this large FBR plant transport the response much quicker than those of 'Monju'. It is supposed that this plant has shorter loops than 'Monju'.

Another calculations of this plant and 'Monju' plant are scheduled in order to verify this model.

*Systems and components Dev. Sec., O-arai Engineering Center

**Nuclear Energy System Incorporation

目 次

1. はじめに	1
2. レファレンスプラント系統熱過渡の検討	2
2.1 プラントの概要	2
2.2 热過渡特異点の摘出	2
2.3 「もんじゅ」と大型炉の配管長さの比較	2
3. Super-COPDによるプラント簡易解析	11
3.1 解析モデル	11
3.1.1 基本事項	11
3.1.2 各構成機器モデル	11
3.2 解析条件	15
3.3 解析結果および検討	16
3.3.1 解析結果	16
3.3.2 簡易コードへの反映事項	17
4. 簡易熱過渡解析コード	19
4.1 基本仕様	19
4.2 開発手順	40
4.3 使用モジュール	41
4.4 入力データ	41
4.5 入出力内容	41
4.5.1 入力内容	41
4.5.2 出力内容	42
5. 結言	44
6. 謝辞	45
参考文献	47

APPENDIX

図・表リスト

表2-1 プラント主要目	4
図2.1 系統ヒートバランス（暫定）	5
図2.2 系統概念図	6
図2.3 冷却系概念図	7
図2.4 全体系統図	8
図2.5 1次系	9
図2.6 「もんじゅ」と設計炉との比較	10
 表3-1 大型炉入力条件（「もんじゅ」条件）	20
図3.1 配管長さ（2次系は100 万KWe プラントに従う）	21
図3.2 2次熱輸送系配管配置図	22
図3.3 (a) 原子炉熱計算モデル（A～Cループ共通）	23
図3.3 (b) 1次、2次熱計算モデル（A～Cループ共通）	24
図3.4 流動計算モデル	25
図3.5 大型炉入力条件（「もんじゅ」条件）	26
図3.6 1次系及び2次系での流量変化	27
図3.7 SG給水流量及びAC除熱量の変化	28
図3.8 炉心発熱量変化	29
図3.9 炉心出入口温度変化	30
図3.10 炉容器出入口ナトリウム温度変化	31
図3.11 IHX 1次側入口ナトリウム温度変化	32
図3.12 IHX 1次側出口ナトリウム温度変化	33
図3.13 IHX 2次側出口ナトリウム温度変化	34
図3.14 AC出入口部ナトリウム温度変化	35
図3.15 SG出入口部ナトリウム温度変化	36
図3.16 炉心発熱量の変化	37
図3.17 AC流量変化	38
図3.18 SG給水流量変化	39
 表4-1 大型炉プラント熱過渡設計研究、及び簡易評価コードの開発工程	43

1. はじめに

平成2年度までにプラント工学室により、100万KWeレファレンスプラント、及び150万KWeクラス2次系削除プラントが設計されてきた⁽¹⁾、⁽²⁾。これらに続いて平成2年度から平成3年度の上半期にかけて60万KWeクラスの大型炉設計研究を開始した。

FBRプラントを設計するためには、個々の機器やプラントに発生する熱過渡を評価し設計に反映しておくことが重要である。当室においては、プラント工学室の依頼により、レファレンスとして設計されたプラントに対する熱過渡特異点の抽出や、「もんじゅ」プラントの比較等の検討を行なってきたが、プラントを構成する個々の機器やプラントの設計が並行して進行していたため、それらの詳細が決まらないとともに、急な変更がしばしばあり、プラントの定量的な熱過渡を迅速に評価することは困難であった。そこで、最初はプラント全体の大まかな構成を設計するために、熱過渡に対する数多くのパラメータサーベイを簡易にかつ迅速に対応できるコードの開発が必要であることがプラント工学室との協議の結果明らかとなつた。

しかし、プラント工学室の2月中旬の設計研究報告に間に合わせる必要があること、及び簡易コードの作成が2月中旬には間に合わないために、下半期の作業としては、現在使用できるSuper-COPDによる詳細解析と3年度上半期の設計研究に焦点を当てた簡易解析コードの開発を並行して進めることとなつた。

簡易コードでは高速増殖炉容器・1次冷却・2次冷却系に渡る温度、流量の過渡変化を解析する必要がある。これまでの動特性コードには、Super-COPD⁽⁴⁾、⁽⁵⁾、SSC⁽⁶⁾、及びLEDHER⁽⁷⁾等があるが、これらは過渡事象発生数時間後の現象を詳細に追うことはできるが、モデル変更が容易でない詳細システムコードや、比較的容易はあるものの、安全解析コードであったりして、いずれも設計上問題となるパラメータを数多く変更して計算することにより、最適値を評価できるものではなかった。

新規に開発するコードは、これまでに「もんじゅ」プラントの安全審査等に用いられてきた実績があり、かつ「もんじゅ」総合機能試験や性能試験で検証が予定されているSuper-COPDをベースとすることとし、まず最初にコードの仕様を決定するためにSuper-COPDによりできる限り簡易化したモデルで解析を行ない、別途実施されている大型炉や「もんじゅ」の詳細解析結果との比較を通して最適簡易化モデルを作成し、次にSuper-COPDを参照してプログラム作成を行なうこととした。

本報告では上記の設計研究の内、先ずこれまでに行なってきた系統熱過渡に関する検討内容を述べ、続いて簡易解析コード開発の最初のステップに相当する、Super-COPDの簡易モデルによる解析例を紹介する。

2. レファレンスプラント系統熱過渡の検討

2.1 プラントの概要

本プラントの炉型は「常陽」、「もんじゅ」の経験が有効活用できるループ型炉とし、研究開発から運転・保守までの信頼性の高さというループ型炉本来の長所を最大限活かすことを目標にしている。

原子炉出力は約60万KWe、炉心は均質2領域炉心であり、早期投入、建設費低減、基本増殖炉心、発電プラントとしての高性能の諸条件をバランスさせた存在感のあるプラントを追求している。

平成2年度の上半期にプラント工学室により設計された本プラントの概要を表2-1、図2.1、図2.2、及び図2.3に示す。但し、図2.1、及び図2.2のACS系のループは上半期の後半に変更されたものであるため、次の2.3項に示す構成とは異なっている。

本プラント仕様はもちろんのこと、個々の構成機器の詳細仕様は決まっていなかった。また、平成3年度においても各担当部所での設計研究成果を反映して大幅に変更される可能性もありうる。

2.2 热過渡特異点の摘出

急激な運転条件の変更や異常運転に対して熱過渡上問題となると考えられる箇所、及び設計上見直す必要があると考えられる箇所は以下の通りである。また、図2.4、及び図2.5に該当箇所を示す。

- (1) RV下部プレナム及び炉心支持構造
- (2) IHX1次系及び2次系出入口部
- (3) ACS除熱能力
- (4) 2次系PUMP液面変動
- (5) 2次系ホットレグ配管ベローズ
- (6) SG1次系及び2次系出入口部
- (7) RV壁面液面部
- (8) RV出入口配管貫通部
- (9) IHX伝熱部及び管板部

2.3 「もんじゅ」と大型炉の配管長さの比較

「もんじゅ」と60万KWe設計研究炉との配管長さの比較を図2.6に示す。ただし、本設計研究炉の2次系ループ長さは未定であるため、プラント工学室配布資料の建屋内の機器配置図の寸法⁽³⁾、および100万KWeレファレンスプラントの2次系ループ長さ⁽¹⁾にしたがって定めた。

図に示すように、本設計研究炉は「もんじゅ」に比べて非常にコンパクト化された設計となっている。

原子炉において、何らかの原因で過渡現象が生じた場合、本設計研究炉のように配管長が非常に短い場合には、温度の上昇／下降現象の伝播速度が速いため、「もんじゅ」の場合には生じない現象が重なり合い、結果的に大きな温度ショックを生じさせる可能性がある。

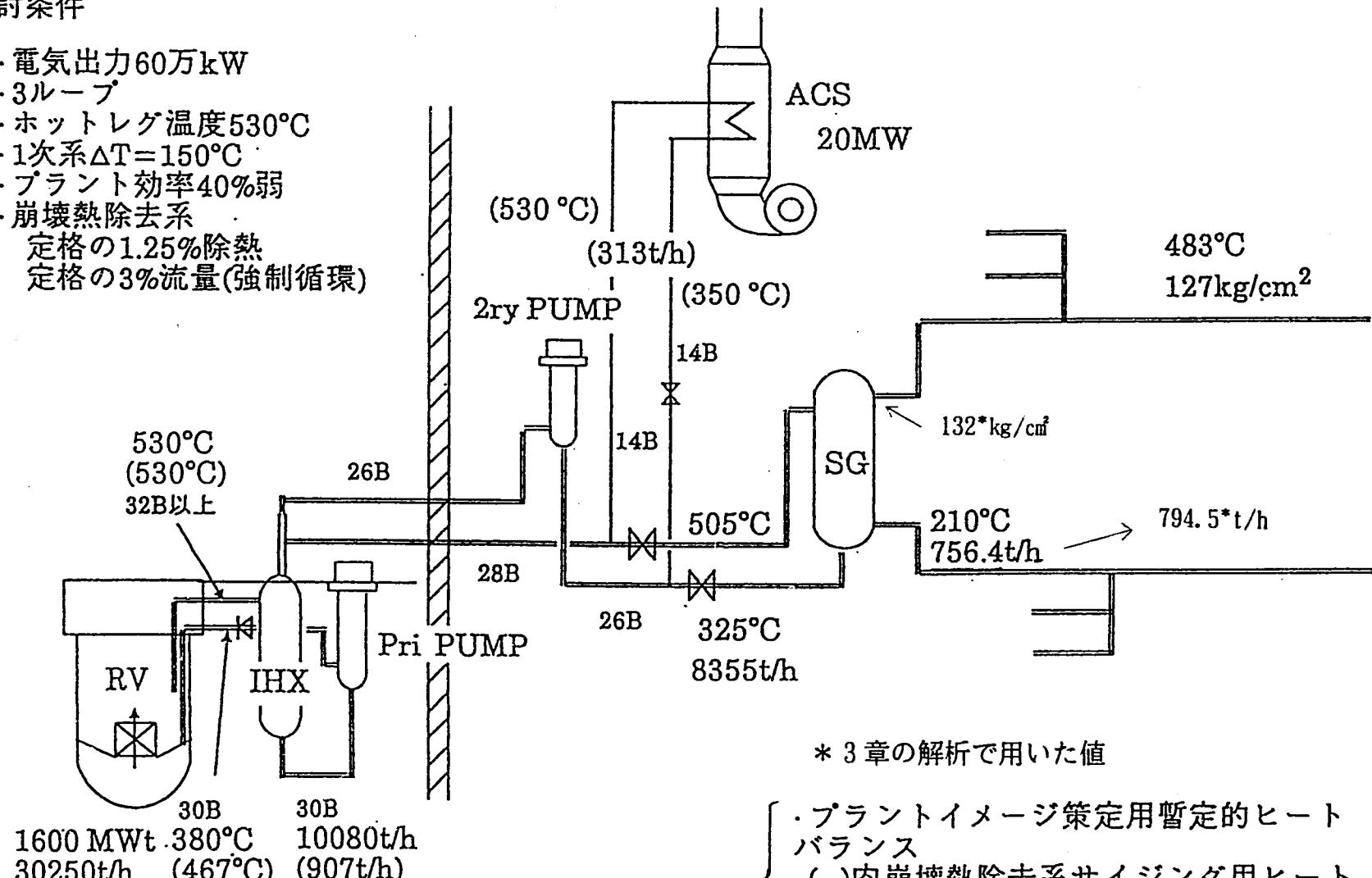
以上から、ループ短小化による熱過渡伝播速度が大きいことが考えられるが、これが「もんじゅ」プラントの計算結果と比較してどの程度なのかを概算し、本設計研究炉プラントの特性を捉えることが重要である。

表2-1 プラント主要目

項目	仕様	備考
原子炉出力	熱出力 160万KWt 電気出力 約60万KWt	実用炉出力規模下限値
炉型	ループ型、3ループ (原子炉容器上部流出入)	
建設費	N O A Kで軽水炉比約1.1倍	同出力規模の軽水炉と比較する
耐震設計	「もんじゅ」サイト条件 建屋免震なし	高地震地帯設置可能
運転期間	約15カ月／サイクル プラント寿命 40年	
原子炉出口温度	約530°C 蒸気条件：483°C、127 kg/cm ²	
増殖比	約1.05	径プランケットなし
炉心	均質炉心、混合酸化物燃料 燃焼度(取出平均)：約9万MWd/t 材料：改良オーステナイト鋼 (P N C 1520鋼)	
原子炉容器	材料：S U 316 L C N 鋼 炉壁保護：熱遮蔽板	
炉心上部機構	単円筒型 燃料交換時引抜き	サーマルストライビング 対策設備なし
1次主循環ポンプ	单段片吸込み、コールドレグ	
中間熱交換器	1次冷却材管側、無液面	
蒸気発生器	一体貫流ヘリカルコイル型 伝熱管材料：改良9Cr-1Mo鋼	
原子炉停止系	主・後備炉停止系	
崩壊熱除去系	補助炉心冷却系 (I R A C S)	
使用済燃料移送設備	アルゴンガスセル・インセルクレーン	
使用済見料貯蔵設備	E V S ナトリウムポット保持筒式 (減衰待貯蔵)	
原子炉格納施設	上部鋼製ハイブリッド型	コンファインメント設置
1次冷却材漏洩事故対策	ガードベッセル	

検討条件

- ・電気出力60万kW
- ・3ループ
- ・ホットレグ温度530°C
- ・1次系 $\Delta T = 150^\circ\text{C}$
- ・プラント効率40%弱
- ・崩壊熱除去系
定格の1.25%除熱
定格の3%流量(強制循環)



* 3章の解析で用いた値

- ・プラントイメージ策定用暫定的ヒートバランス
- ・()内崩壊熱除去系サイジング用ヒートバランス
- ・主冷却系統及び崩壊熱除去系は3ループ

図2. 1 系統ヒートバランス (暫定)

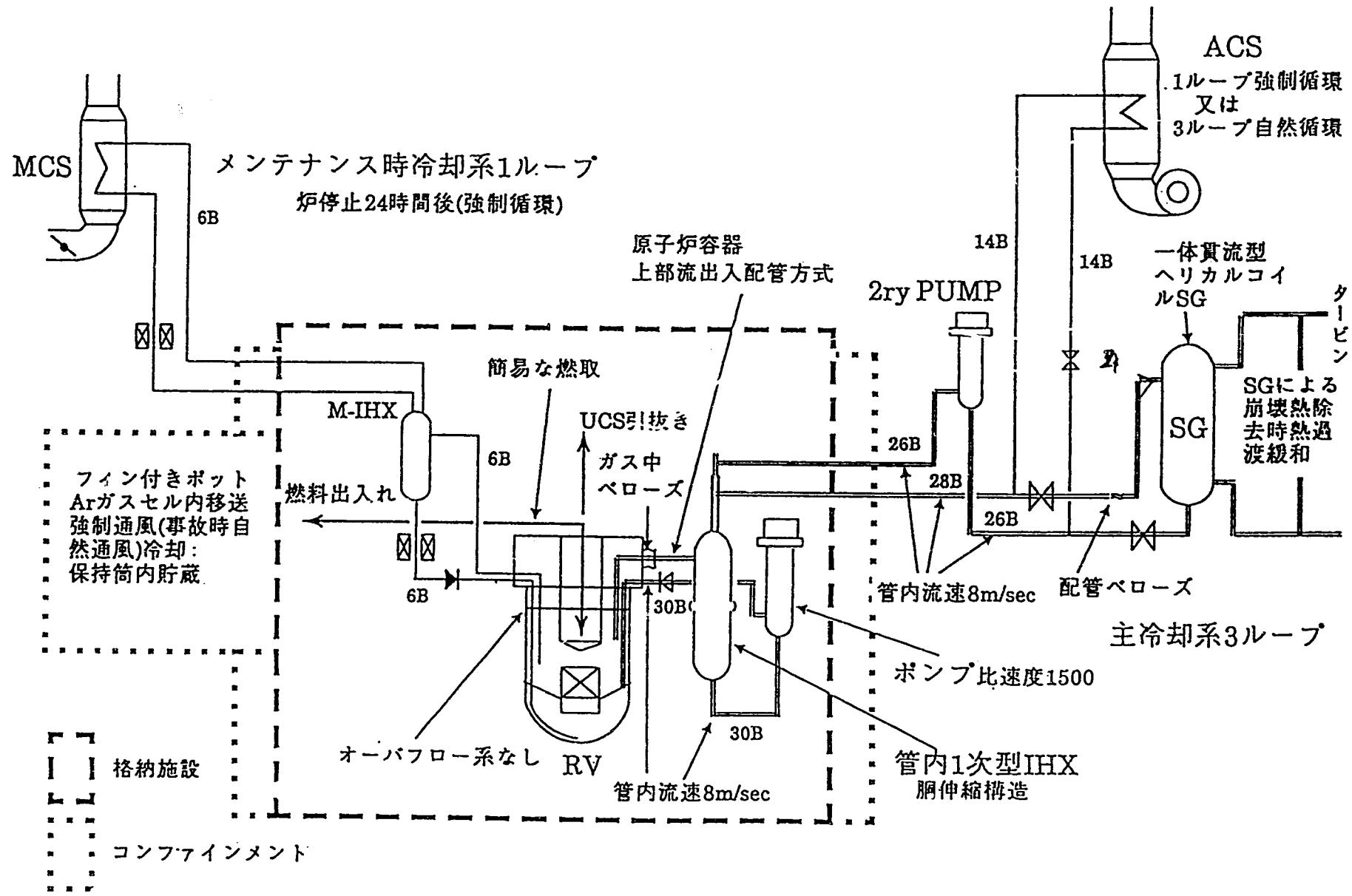


図2.2 系統概念図

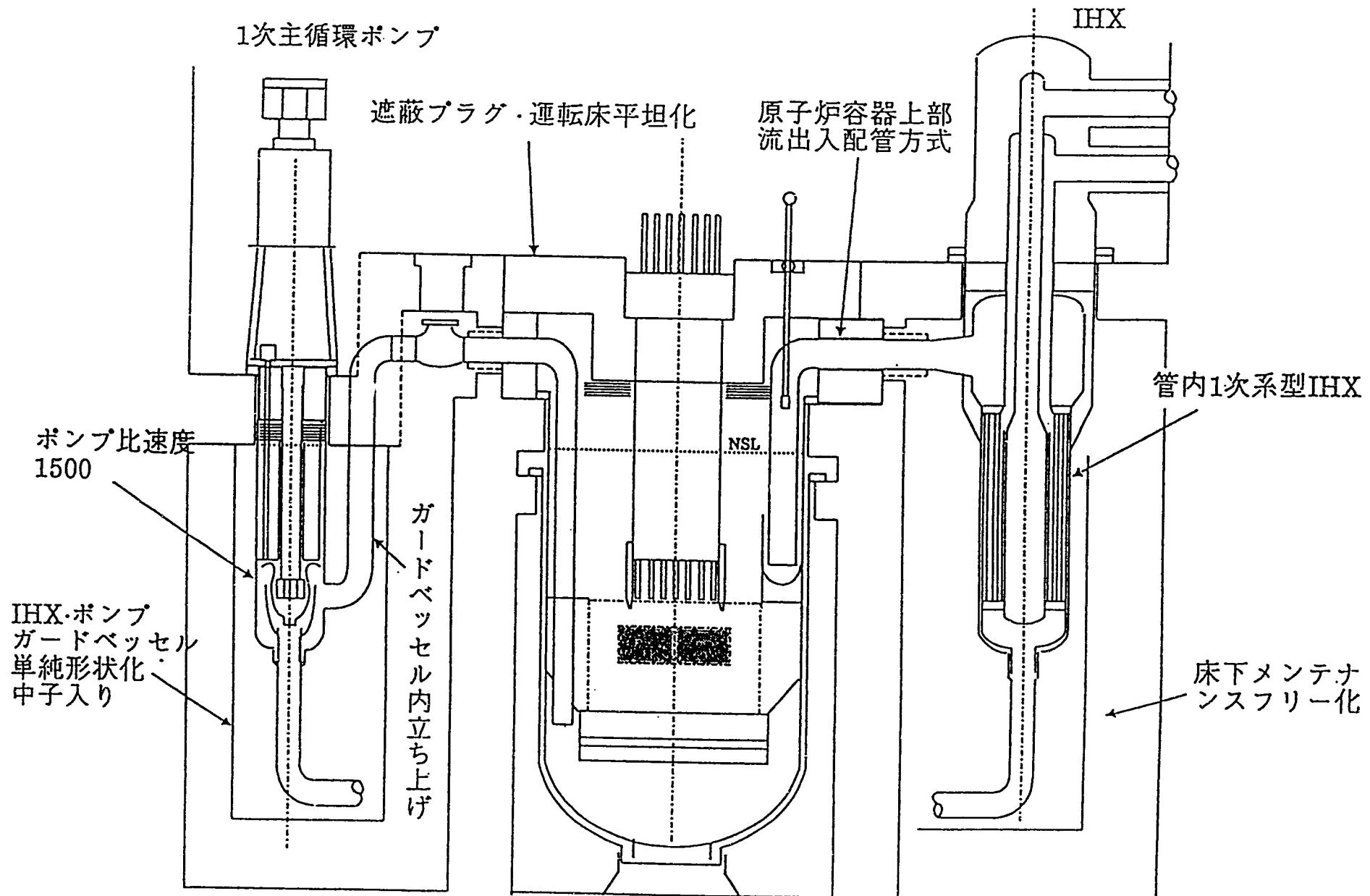
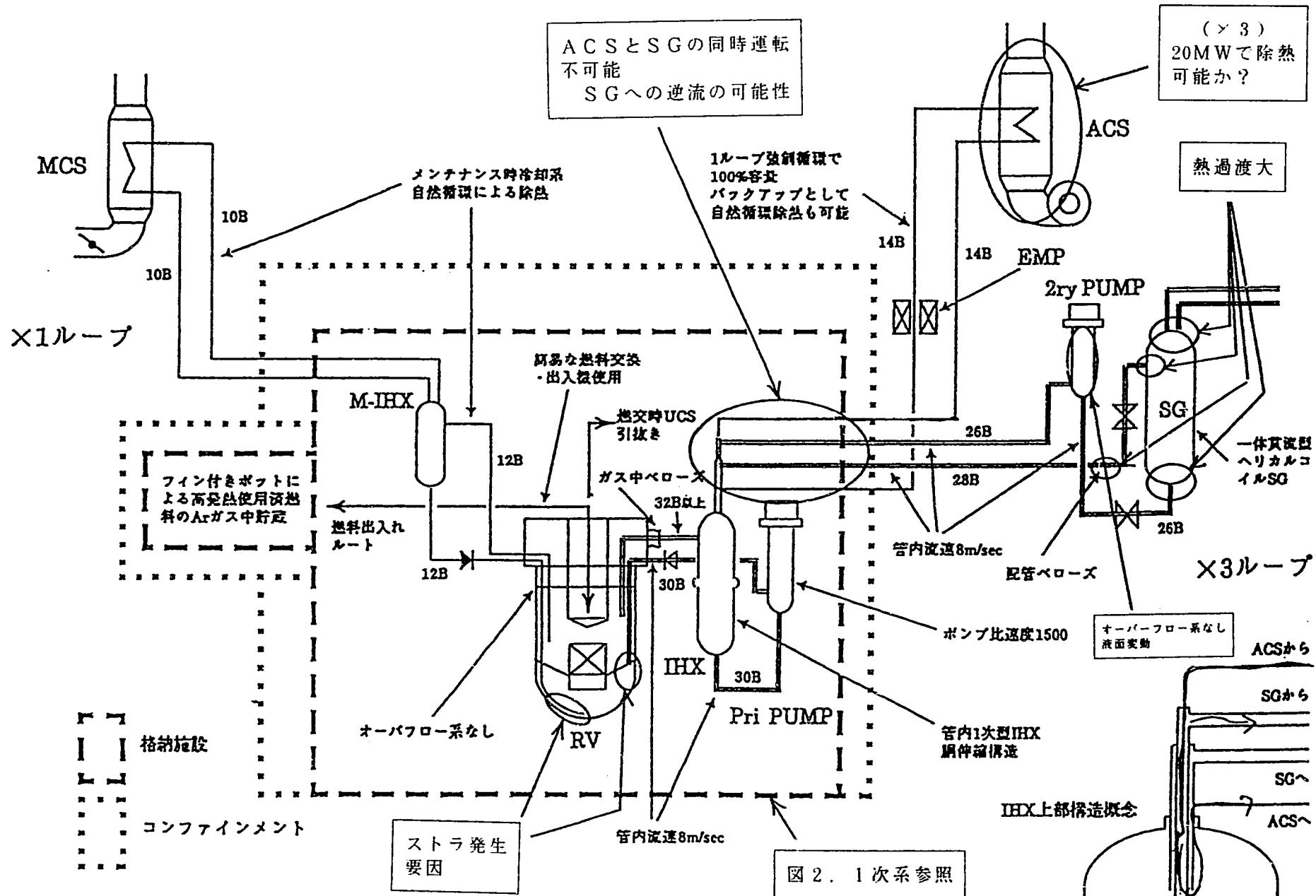


図2. 3 冷却概念図



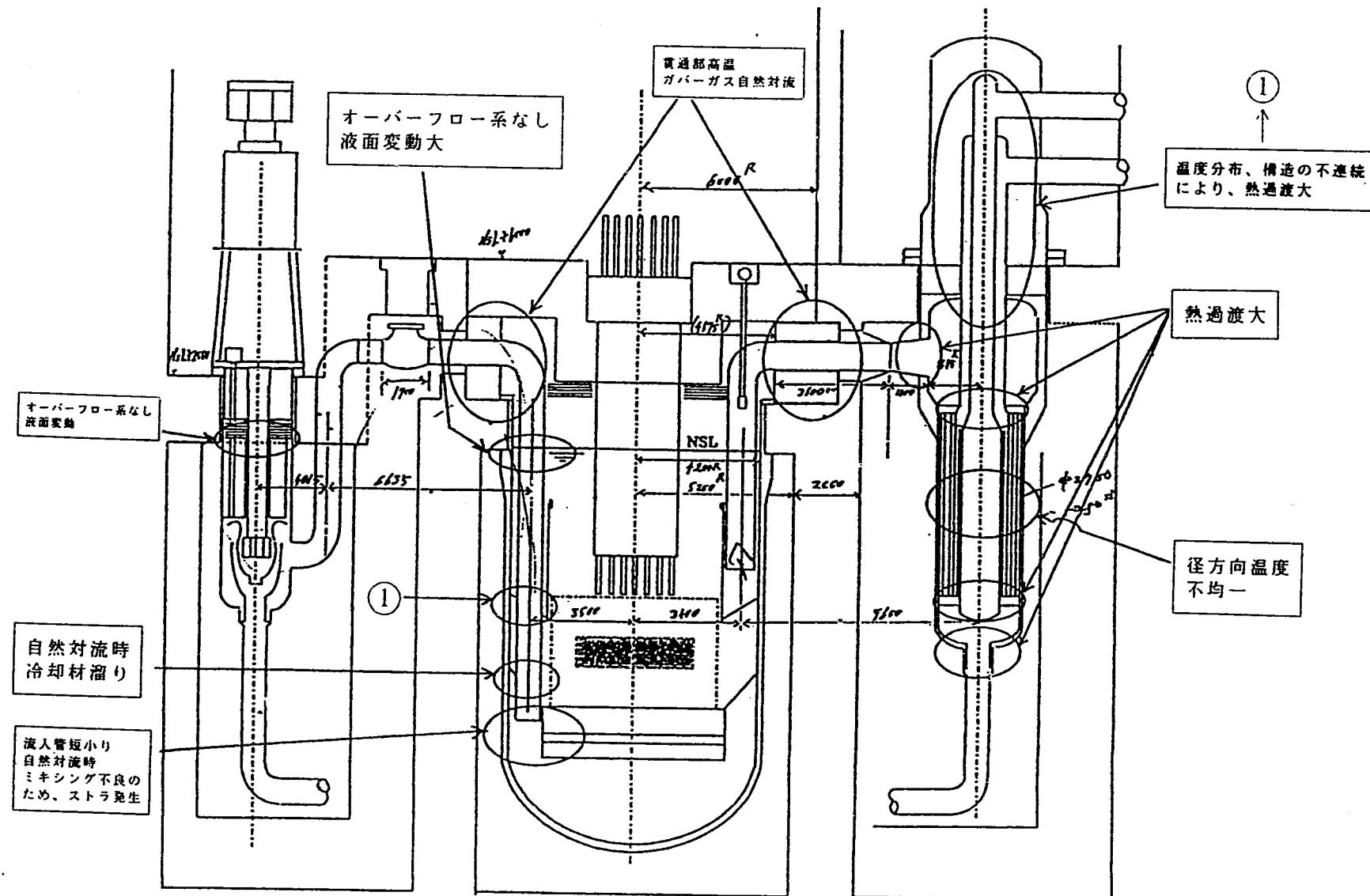


図2.5 1次系

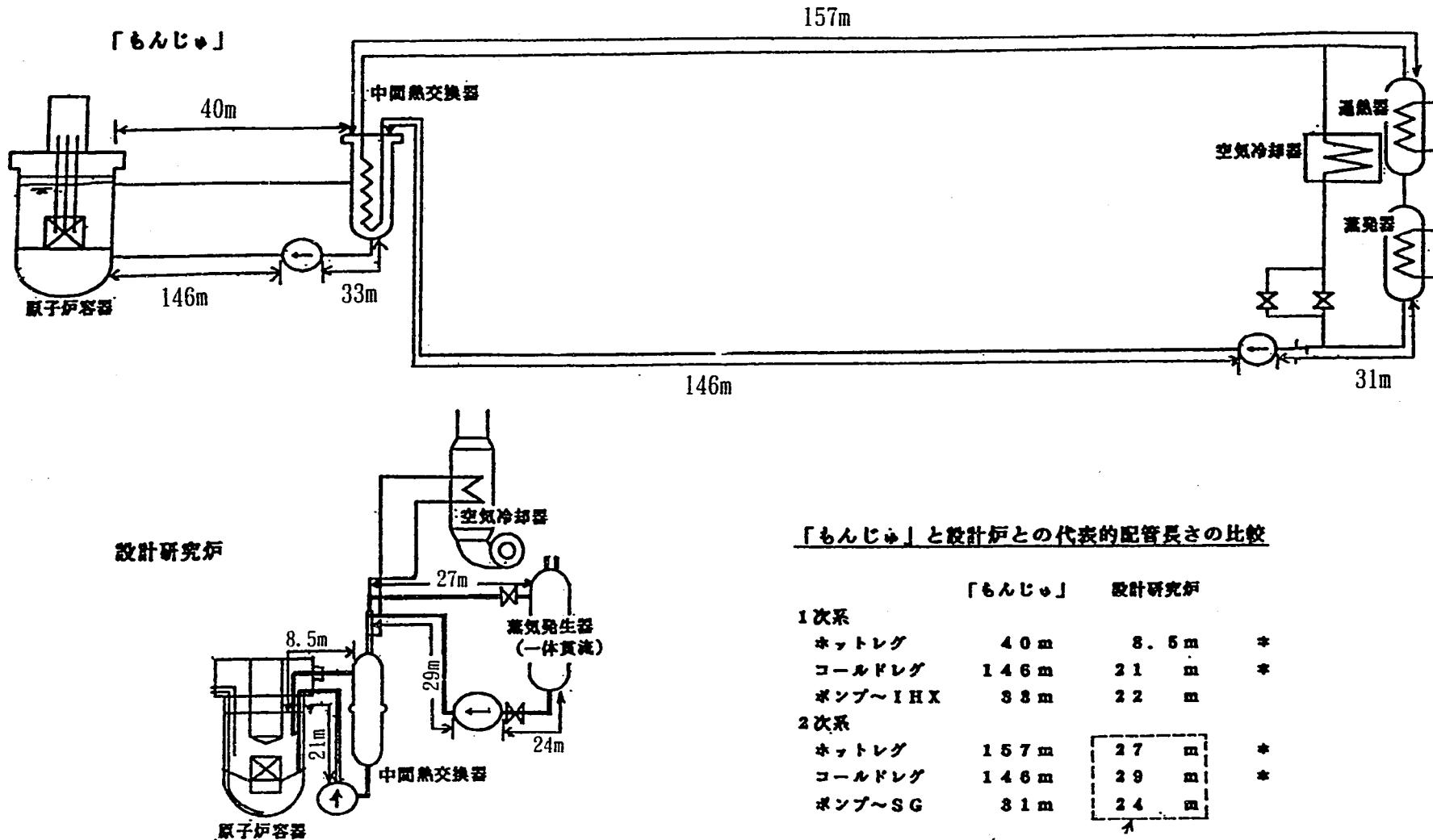


図2. 6 「もんじゅ」と設計炉の比較

3. Super-COPDによるプラント簡易解析

熱過渡評価のための簡易コードを作成するに当たってどこまでモデルが簡易化できるかを検討するために、Super-COPDのモジュールをもちいて簡易化を実施した。以下にSuper-COPDの大型炉モデルを簡易化したモデルによる解析例を紹介する。

3.1 解析モデル

3.1.1 基本事項

基本的にはCOPD (Super-COPDも同様) の「もんじゅ」詳細解析モデルに従う。すなわち、

- (1) 雰囲気への放熱量は無視する。
 - (2) 側容量は等価なナトリウム重量に換算して考慮する。
 - (3) 自然循環を無視する。

長期の現象を追う場合にはナトリウム重量と側容量は別々にモデル化し、さらに雰囲気への放熱量も考慮する必要があるが⁽⁷⁾、系統熱過渡のように比較的短時間の現象を扱う場合には考慮しなくとも大きな差は生じないと考えられる。

3.1.2 各構成機器及びプラント全系解析モデル

(1) 炉容器モデル

「もんじゅ」モデルでは、上部及び下部プレラムを各々専用解析用のモジュールでモデル化し、また炉心はRFモジュールで、その周りのバイパス流等を考慮するモデルとなっている。基礎式については、使用マニュアル⁽⁴⁾・⁽⁵⁾を参照のこと。

一方、本簡易モデルではプラント全体の熱過渡を迅速に計算するという目的から、原子炉の出入口部でのヒートバランスが取れていればよいため原子炉内での発熱量と、ナトリウム容量が主として影響を及ぼす因子となると考え、以下の簡易化を行なってた。

- (1)上下プレナム部は式(3-1)に示す完全混合モデルとする。
 - (2)炉心部は式(3-2)のように、炉心での発熱量は流体の内部発熱変化で与える。
 - (3)液位変動は考慮しない。

【完全混合モデル】

$$C_t m_t \frac{\alpha}{\alpha_t} T_t(t) = - C_t G_t(t) [T_t(t) - T_{t+n}(t)] \quad \dots \dots \dots \quad (3-1)$$

$$\text{但し、 } G_t(t) = \sum_{i=1}^N G_i(t)$$

$$T_{\text{flow}}(t) = \sum_{i=1}^N T_i(t) G_i(t)/G_t(t) \quad (N ; \text{流入口の数})$$

【炉心モデル】

$$C_1 m_1 \frac{\alpha}{\alpha t} T_1(t) = -C_1 G_1(t) - \frac{\alpha}{\alpha Z} T_1(z, t) + Q(z, t) \quad (3-2)$$

60万KWe大型炉の炉心外径は約8400mm、材質はSUS316、炉心圧損は約4.5Kg/cm²であり、燃料集合体703本で構成されている。このとき、ナトリウムの重量は約8.162×10⁻³cm³/集合体であるから、炉心全体では5.74m³の流路断面積となる。また、炉心高さは3.95mであり、550°Cのナトリウム密度を用いると、ナトリウムの重量は1.77×10⁴Kgとなる。その他構造材の重量を含めて等価ナトリウム重量は約2倍の3.5×10⁴Kgとした。このとき、流体慣性は、0.688[1/m]である。

一方、上部プレナムについては、ナトリウム重量約2.275×10⁵Kg、高さ約6m、構造物重量約4.176×10⁵Kgであり、下部プレナムは、それぞれ、1.01×10⁵Kg、1.0m、3.41×10⁵Kgである。これらの数値から等価ナトリウム重量を算出した。

(2)配管モデル

配管構成は文献(3)に従って図3.1に示すように定めた。ただし、2次系ループは100万KWeプラントのものを使用し、ACSは建屋配置図から図3.2に示すように定めた。基礎式は、式(3-2)でQ=0である。

(3) IHXモデル

IHXモデルは、基本的には100万KWeレファレンスプラントの構造を用いたが、本大60万KWeプラントのヒートバランスが得られるようにDHXの部分を除いて伝熱部の高さで調整した。また、伝熱計算モデルは「もんじゅ」解析モデルと同様、詳細モデルとした。基礎式を式(3-3)～式(3-5)に示す。

(1次側)

$$C_{1t} m_{1t} \frac{\alpha}{\alpha t} T_{1t}(z, t) = C_{1t} G_{1t}(t) - \frac{\alpha}{\alpha Z} T_{1t}(z, t) - U_1 A_1 [T_{1t}(z, t) - T_1(z, t)] \quad (3-3)$$

(伝熱管)

$$C_{1t} m_{1t} \frac{\alpha}{\alpha t} T_1(z, t) = U_1 A_1 [T_{1t}(z, t) - T_1(z, t)] - U_2 A_2 [T_1(z, t) - T_{2t}(z, t)] \quad (3-4)$$

(2次側)

$$C_{2t}m_{1t} \frac{\alpha}{\alpha t} T_{2t}(z, t) = C_{2t}G_{2t}(t) \frac{\alpha}{\alpha Z} T_{2t}(z, t) - U_2 A_2 [T(z, t) - T_{1t}(z, t)] \quad (3-5)$$

(4) SGモデル

SGモデルは IHXモデルと同様、基本的には100万KWeレファレンスプラントの構造を用い、本大型炉のヒートバランスがとれるように伝熱部の高さで調整した。また水／蒸気系の流動・計算は行なわず、SGの出入口部での温度、流量、及び圧力を時間関数で与える。その他伝熱計算モデルは「もんじゅ」詳細解析モデルと同様とした。基礎式を式(3-6)に示す。

(ナトリウム側)

$$C_{Na}m_{Na} \frac{\alpha}{\alpha t} T_{Na}(z, t) = -C_{Na}G_{Na}(t) \frac{\alpha}{\alpha Z} T_{Na}(z, t) - U_1 A_1 [T_{Na}(z, t) - T_{1t}(z, t)] \quad (3-6)$$

(伝熱管)

$$C_{1t}m_{1t} \frac{\alpha}{\alpha t} T_{1t}(z, t) = U_1 A_1 [T_{Na}(z, t) - T_{1t}(z, t)] - U_2 A_2 [T_{1t}(z, t) - T_w(z, t)] \quad (3-7)$$

(水／蒸気側)

$$S_w \rho_w(z, t) \frac{\alpha}{\alpha t} h_w(z, t) = G(z, t) \frac{\alpha}{\alpha Z} h_w(z, t) + \frac{S_w}{J} \frac{\alpha}{\alpha t} P_w(t) + U_2 A_2 [T_{1t}(z, t) - T_w(z, t)] \quad (3-8)$$

(5) ACモデル

ACモデルはナトリウムからの放熱量の時間変化のみを考慮する。すなわち、式(3-2)で-Qの値を時間テーブルで与えて除熱する。また、待機時の放熱量は図2.1の条件でヒートバランスが取れるように放熱量を設定した。

(6)プラント全系モデル

前記(1)～(5)までの各機器モデルを組み合わせ、図3.3、及び図3.4に示す全系モデルとした。

流动モデルに関しては、1次系、及び2次系のポンプとバルブはモデル化せず、「湧き出し・消滅」モデルにて流量を時間関数で与えた。また、AC流量も「湧き出し・消滅」モデルとした。これは、バルブの微妙なコントロールが困難であり、この差によりACに

流れる流量とSGへの流量が異なり、その切り替え時に条件によっては大きな熱過渡がAC出口及びIHX入口部にかかるためである。

なお、熱計算モデルでは、炉容器とACを除くモデルの詳細度は「もんじゅ」解析モデルにしたがった。

以上のSuper-COPD解析用のモジュール及びプール変数対応表をAppendix A-1に、また、本試解析の入力データをA-2に示す。

3.2 解析条件

図2.1のヒートバランスを初期状態として「手動トリップ」条件を解析した。「もんじゅ」では、スクラムとほぼ同時にSGが切り離され、蒸気ブローが行なわれ、ACSが起動する。一方、現在の大型炉の運転では、最初SGにて除熱が行なわれ、その後ACSに引き継がれることになっている⁽³⁾。このため、SG水／蒸気系流量変化や、SG側及びAC側のバルブ開度をいかにコントロールし、熱過渡が生じないように制御する必要がある。SG入口でのフローコーストダウンカーブや温度、及び出口での圧力変化を、多くのパラメータサーベイによりその最適値を定めなければならない。

本簡易コード開発の主なる目的の1つはここにあるが、ここでは、以下のケースについて解析を行ない、本大型炉の熱過渡の特性を把握して簡易コードに反映する。

【解析ケース】

「もんじゅ」と同様にスクラムと同時にSGを切り離し、ACを起動する。表3-1、及び図3.5にその条件を示す。

3.3 解析結果および検討

3.3.1 解析結果

図3.6、図3.7、及び図3.8に各部分での流量、AC除熱量、及び炉心発熱量の変化を示す。

図3.6及び図3.7で各流量変化がスムースな曲線にならないのは、入力点をフィッティングする関数が1次関数であり、しかも「湧き出し・消滅モデル」の場合、現状では最大10点までしか入力できないことによる。

図3.9、図3.10に炉心及び炉容器出入口部の温度変化を示す。炉心出口温度は入口温度がほぼ一定であるにもかかわらず、わずか1秒間で100°C以上も低下し、再び約50°C上昇している。これは、図3.8に示すように炉心発熱量が1秒間で約10%まで減少しているためであり、その後は発熱量の緩慢な減少に応じて減少する。

式(3-2)のモデル化から、この場合のように急激な変化に影響を与える要因としては、炉心発熱量変化、そして炉心及びプレナム内の等価ナトリウム重量である。さらに、本モデルで無視した燃料からナトリウムへの熱伝達時間遅れも考えられる。これらの要因のうち、等価ナトリウム重量は炉容器内部の構造がほぼ固まってくれれば大きな影響を与える要因とはならない。また、発熱量変化も炉心設計にのみ依存する。したがって、「簡易化」を重視したため、燃料からナトリウムへの伝熱時間遅れを考慮していないことが、本炉心モデルの限界となる。

炉容器出入口温度はプレナム内の初期温度のナトリウムと十分にミキシングされるため、出口部では発熱量の減少にしたがって低下している。また、入口部でわずかに上昇しているのは、図3.11(a)に示すように IHX 1次側出口での温度上昇が原因である。したがって、上下プレナムモデルとしては本モデルで適当と考えられる。

図3.12に IHX の 1 次側の出口部の温度変化を、また、図3.14には AC 出口部の温度変化を示す。

IHX の 1 次側の温度は、図3.14の AC 出口温度、及び図3.15に示す SG 出口温度がおよそ一定の傾向にあるにもかかわらず、上昇している。

一方、図3.14に示す AC 出口温度の 50 秒前後での温度変化は、図3.6(b)の AC 流量カーブが原因である。この曲線の形状や放熱量変化を種々与えて解析することにより、容易に SG への流量配分が定まり各機器での最適条件が求められる。

図3.15に示す SG 各出入口での温度変化は、10~20秒でナトリウム側の出口温度に急激な温度変化を生じている。この原因是、図3.7(b)に示す給水流量が急激に低下し、除熱量が減少するためと考えられる。

3.3.2 検討

(1) 「もんじゅ」プラント解析結果との比較

図3.9～図3.15に、「もんじゅ」手動トリップ条件での解析結果（炉心、炉容器温度、IHX 1次側及び2次側、AC、及びSGの各出入口温度）をオーバープロットして示す。

炉心出口、炉容器入口、及び IHX 1次側及び 2 次側出入口部における温度変化が「もんじゅ」に比べて速い時間で生じていることがわかる。しかし、AC 出口部の 0～60 秒の期間を除いて「もんじゅ」の特性が現われている。したがって、今後配管長さを変更して解析する必要はあるが、2 章でも検討したようにループの長さが原因であると推察される。

一方、AC 出口温度に関しては流量カーブが概略値であるため、及び AC 出口温度初期値が 350°C と「もんじゅ」に比べて約 25°C 高いために異なる傾向となったと考えられる。

(2) 流量モデル、及び計算進み時間間隔

ACS に「湧き出し・消滅モデル」を用いる以前のモデルでは、AC を流れる流量を調節するために、AC 下流及び SG 前後にバルブを設け、それらの抵抗係数を時間的に変化させるモデルであった。実プラントでは、これらのバルブの開度を調節することでコントロールしている。また、「もんじゅ」詳細解析モデルでも同様である。

AC 側と SG 側の並列流路への流量配分を圧損係数のみでコントロールするためには、流量とリニアでないため、それら最適パラメータサーベイに時間を要する。しかし、本モデルのように、AC 系の流量を与えてしまえば自動的に SG 流量が定まり、さらに図3.14 の 50 秒前後の温度変化も入力流量カーブを変化させるだけで解消できる。

本モデルの流动計算に関しては、図3.4 にそのモデルを示しているものの SG への流量配分計算が行われるのみで、入力で与えることとほぼ等しく、現状の Super-COPD のように計算時間ステップの面からの制限は受けることはない。したがって、モデル化及び計算時間の面で大きな長所となる。

熱計算に関しては、約 0.2 秒間隔とした。これは図3.8(b) のように急激な変化を計算するために必要と考えられる間隔である。今回の解析では時間ステップに関しては、この 1 ケースのみに止ったが、熱計算モデルの簡易化を促進することによって改良すべき課題と考えられる。

(3) 热過渡部分の改善

大きな熱過渡が生じる部分は、炉心出口、AC 出口、及び SG 出口であった。そこでこれらが容易に改善できることを示すために、パラメータを単純に変更して計算を行なった。

(a)炉心出口温度変化の改善

図3.8の発熱量変化を図3.16(a)のように0～20秒間で直線的に変化させてみた。結果を図3.16(b)に示す。その他の部分は図示しないが殆ど変化がなかった。

与えた直線が不自然（実際は下に凸のカーブとなる）であるため、15秒前後で急激な温度上昇が生じているが適當な下に凸のカーブを与えれば、このような変動は解消できることがわかる。

(b) A C 出口温度変化の改善

図3.6(b)のA C 流量変化を、図3.17(a)のように0～60秒間のみ変化させてみた。結果を図3.17(b)に示す。その他の部分は殆ど変化がなかった。

20秒近辺で温度低下が生じているが図3.14(b)に比べて幾分か改善されている。適當な下に凸のカーブを与えれば十分と考えられる。

(c) A C 出口温度変化の改善

図3.7(a)のS G 給水流量変化を図3.18(a)のように0～20秒間を直線的に変化させてみた。結果を図3.18(b)に示す。その他の部分は殆ど変化がなかった。

与えた直線が不自然（実際は下に凸のカーブとなる）であるため、20秒近辺で温度低下が生じているが 図3.18(b)のような熱過渡は解消できた。設計の際には、適當な下に凸のカーブを与えればさらに改善できると考えられる。

以上の解析により、容易にプラントの特性が設定でき、かつ詳細解析結果と大きな差とはならない熱過渡が評価できる見通しが得られた。今後、さらに各種パラメータを変更した解析、及び「もんじゅ」詳細解析モデルを本モデルに載せ変えた解析を通じて、本簡易モデルの妥当性の確認、及び必要箇所のモデルを変更する必要がある。

4. 簡易熱過渡解析コード

2章、及び3章の検討を通じて簡易コードを作成する上で得られた知見を基にして簡易コードの仕様を構築する。以下にその基本仕様、プログラムの入力仕様、等を述べる。但し、現在も本モデルにて大型炉での各種パラメータを変えた計算、及び「もんじゅ」体系の簡易解析を実施中であり、これらの知見も反映する予定である。

4.1 基本方針

4.1.1 基本仕様

Super-COPDは任意のFBRプラントに適用するために、IHX等の構成機器毎に数個のサブルーチンより成るモジュールを構成し、これらのモジュールを組み合わせることにより任意のプラントが構成できるようになっている。このSuper-COPDにより構成されたレファレンスモデルである大型炉プラントに対する解析プログラムを、

- ・入力データの簡易化
 - ・プログラムサイズの縮小化
 - ・熱過渡評価のための必要最低限の機能
- の観点から以下のように簡易化する。

- (1) Super-COPD、大型炉プラントに対するプログラムをベースとする。
- (2) 解析機能は次の3ケースが行なえるものとする。
 - (a) RV, AC, IHX, SG単体のヒートバランス計算。（定常計算）
 - (b) プラント全体のヒートバランス計算。（定常計算）
 - (c) プラント全体の熱過渡計算。（非定常計算）

但し、(a)は独立した計算のみ行ない結果はリストアートファイルに保存しない。また、(b)は計算後にリストアートファイルに結果及び入力データを保存し、(c)でリストアートできること。
- (3) 1次系の流量時間変化は、湧き出し・消滅モデルのTable-Fittingで与え、1次系の流動計算は行なわない。
- (4) 水／蒸気系は考慮せず、SGの水／蒸気系の出入口状態を時間依存のTable-Fittingまたは定数で指定。
- (5) 各種機器及び配管からの放熱は考慮せず、側容量はナトリウム等価重量として考慮する。
- (6) バルブ、逆止弁については、モデル化せずACS系のインプット流量のみでSG方向とAC方向の流量をコントロールする。（湧き出し・消滅モデル）
- (7) ポンプはモデル化せず、その流量を湧き出し・消滅モデルの時間依存Table-Fittingで与える。
- (8) 解析体系は次のように固定したモデルが選択できることとする。

表3-1 大型炉入力条件（「もんじゅ」条件）

時 間 (sec.)	炉心全発熱量 (%)	A C 放熱量 (%)	SG水入口温度 (°C)	SG水入口温度 (%)	1 次ポンプ流量 (%)	2 次ポンプ流量 (%)	SG蒸気出ロ 圧力(ata)
0.00E+0	1.00E+2	9.30E-1	2.40E+2	1.00E+2	1.00E+2	1.00E+2	2.79E+0
1.00E+0	1.08E+1	9.30E-1	2.40E+2	9.75E+1	1.00E+2	1.00E+2	2.79E+0
3.00E+0	7.31E+0			9.51E+1	9.16E+1	9.89E+1	2.79E+0
4.00E+0				2.31E+0	7.88E+1	8.66E+1	2.77E+0
5.00E+0	6.70E+0			1.20E+0	6.90E+1	7.50E+1	2.74E+0
1.00E+1	5.87E+0			2.40E+2	6.60E-1	4.18E+1	4.26E+1
2.00E+1	5.04E+0				7.27E-1	2.13E+1	2.37E+1
5.00E+1	4.17E+0	8.67E+1		8.30E-1	9.60E+0	1.50E+1	2.66E+0
6.00E+1		9.30E+1		8.70E-1	9.60E+0	1.27E+1	2.70E+0
1.00E+2	3.59E+0	9.30E+1	2.40E+2	8.70E-1	9.60E+0	8.00E+0	2.70E+0
2.00E+2	3.24E+0			8.70E-1		8.00E+0	
3.00E+2	2.93E+0	9.30E+1					
5.00E+2	2.70E+0						
1.00E+3	2.31E+0	9.30E+1	2.40E+2	8.70E-1	9.60E+0	8.00E+0	2.70E+0
1.20E+3	2.20E+0						
1.80E+3	2.10E+0	9.30E+1	2.40E+2	8.70E-1	9.60E+0	8.00E+0	2.70E+0

100 %時

炉心発熱量 = 1600MW

A C 放熱量 = 20MW

SG水入口流量 = 2.207E + 2 kg/s

$$\begin{aligned} \text{1次ポンプ流量} &= 2.80E + 3 \text{ kg/s} \\ \text{2次ポンプ流量} &= 2.32E + 3 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

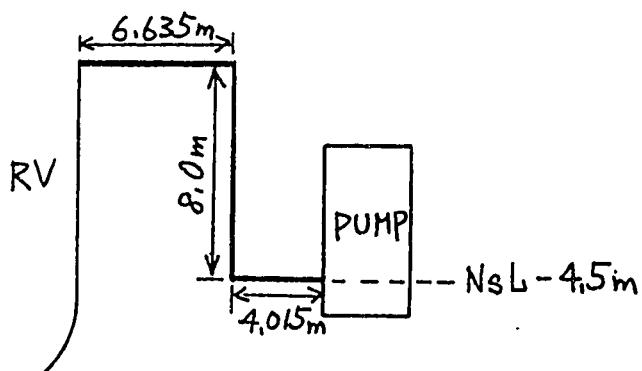
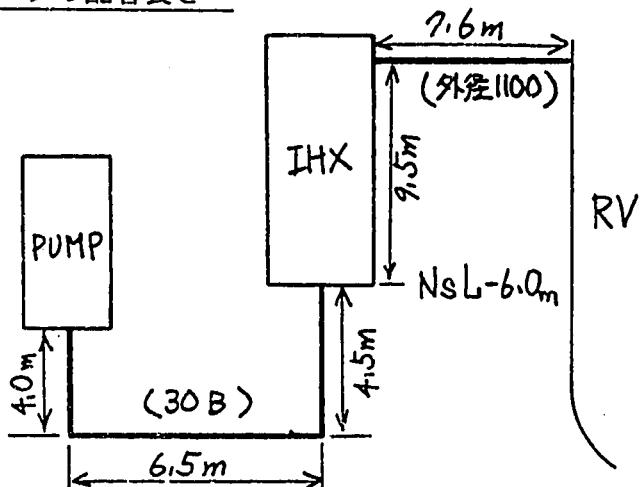
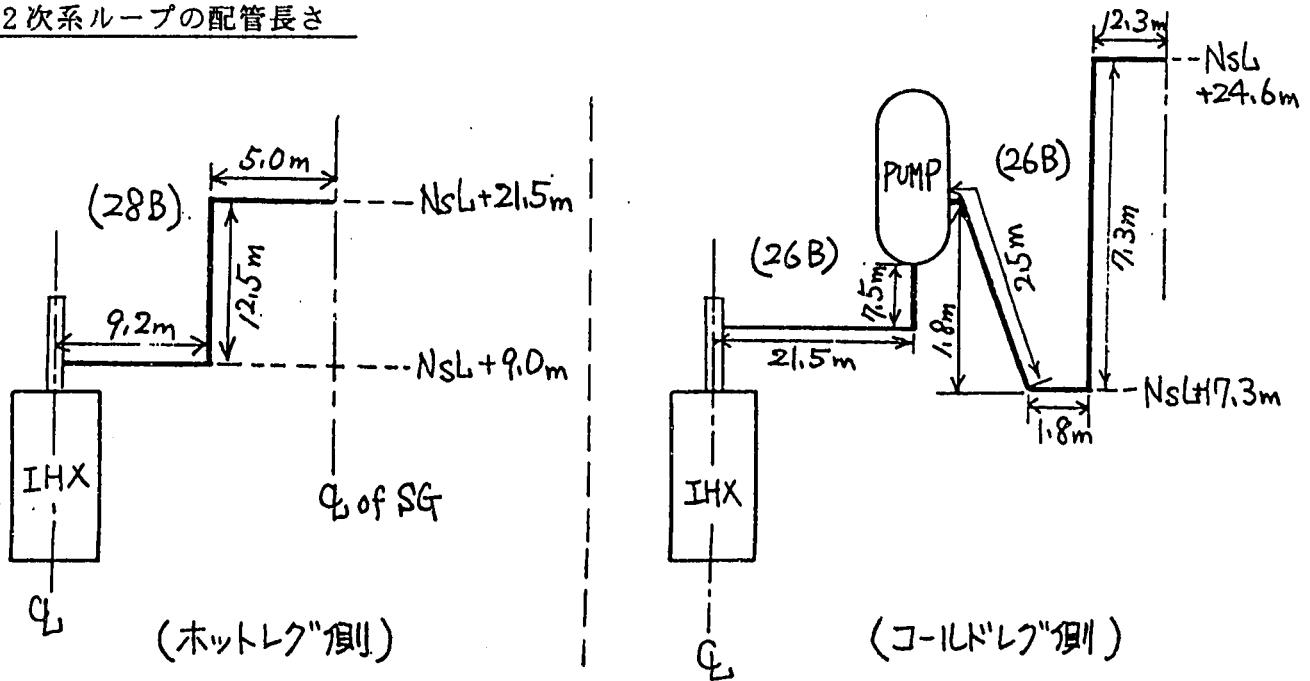
1次系ループの配管長さ2次系ループの配管長さ

図3. 1 配管長さ（2次系は100K Weのプラントに従う）

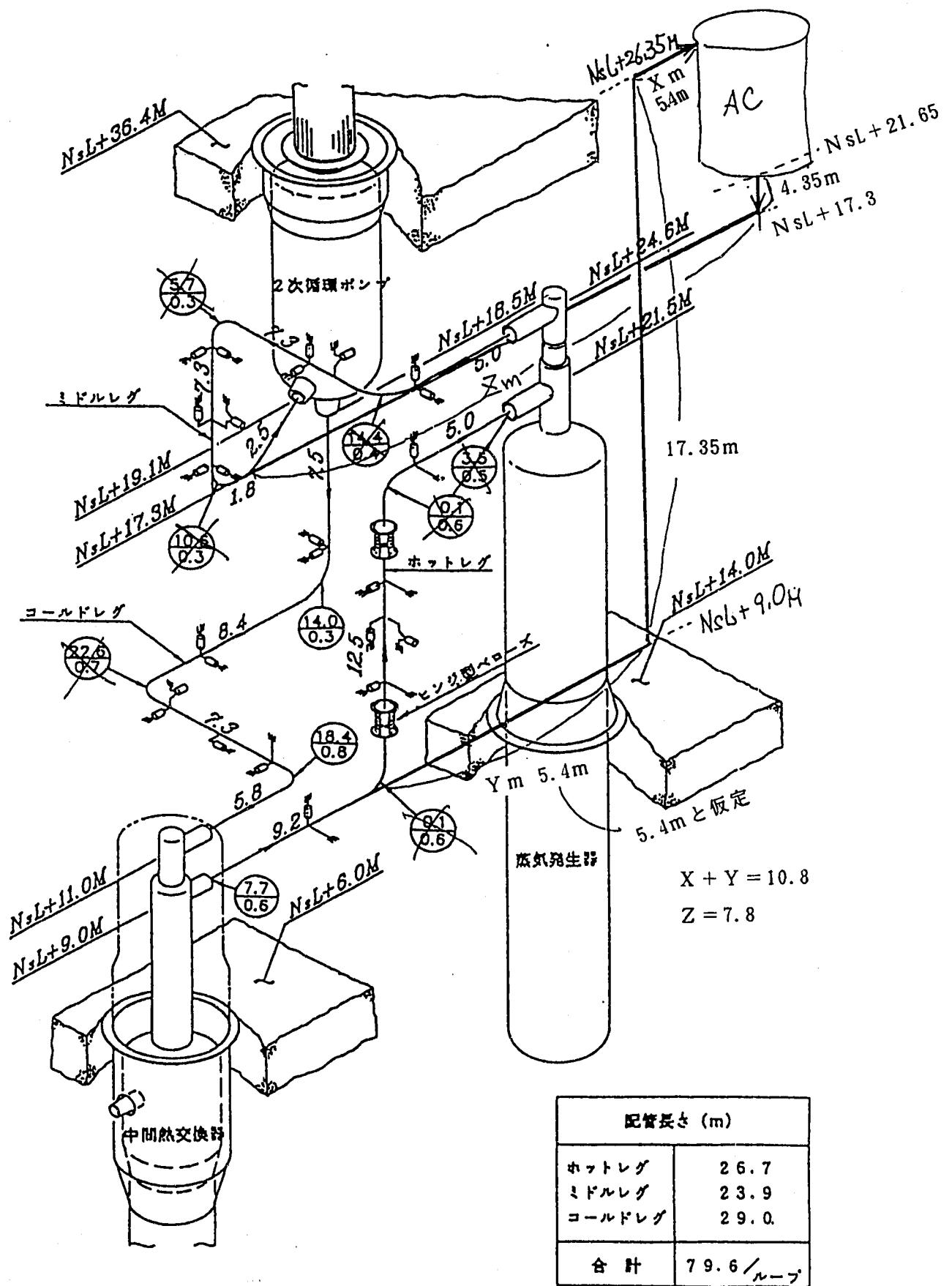


図3.2 2次熱輸送系配管配置図

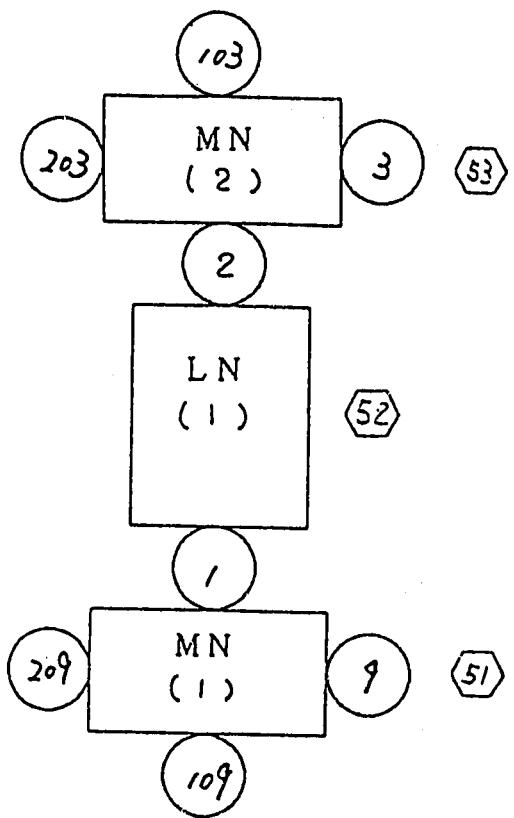


図3. 3 (a) 原子炉熱計算モデル (A～Cループ共通)

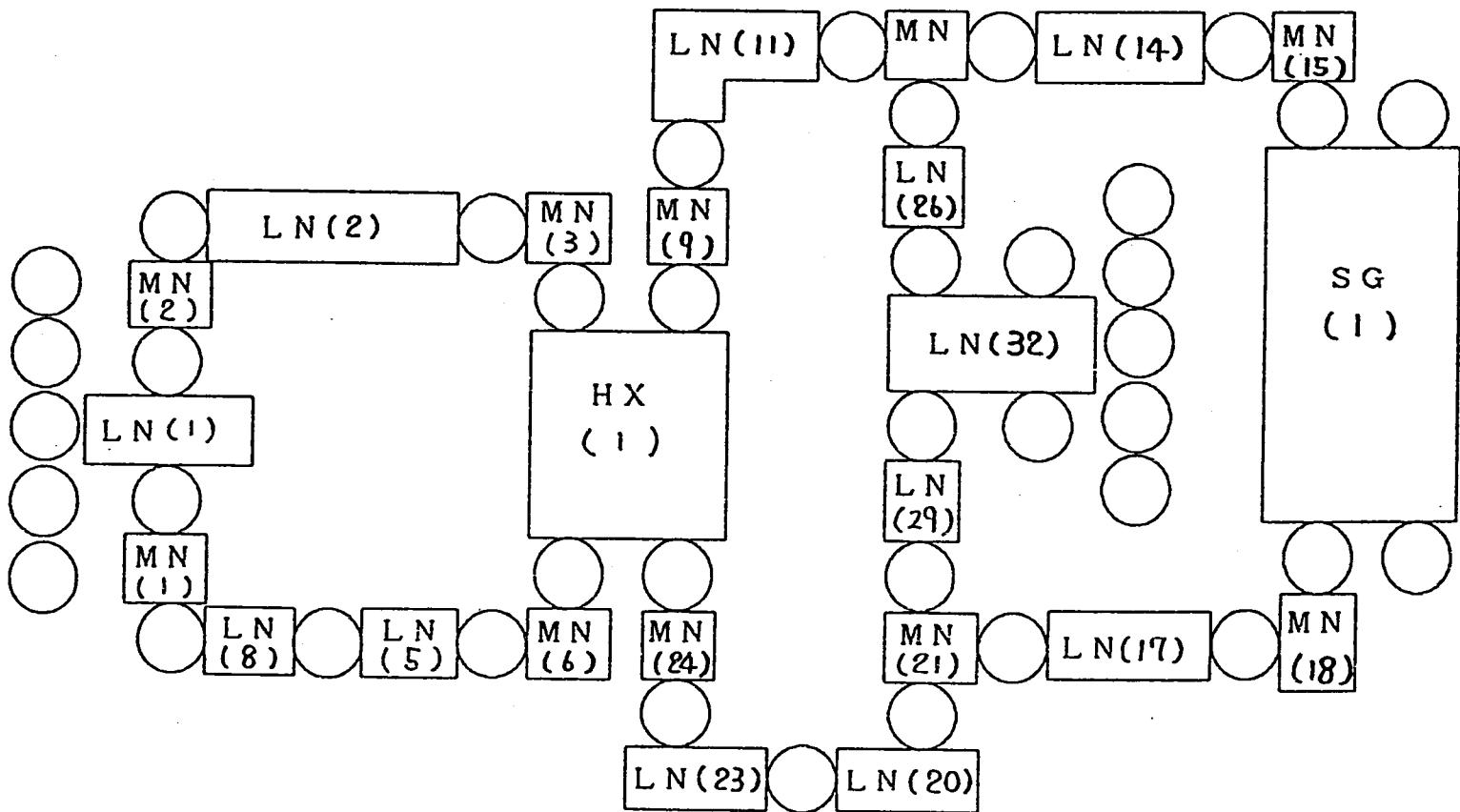
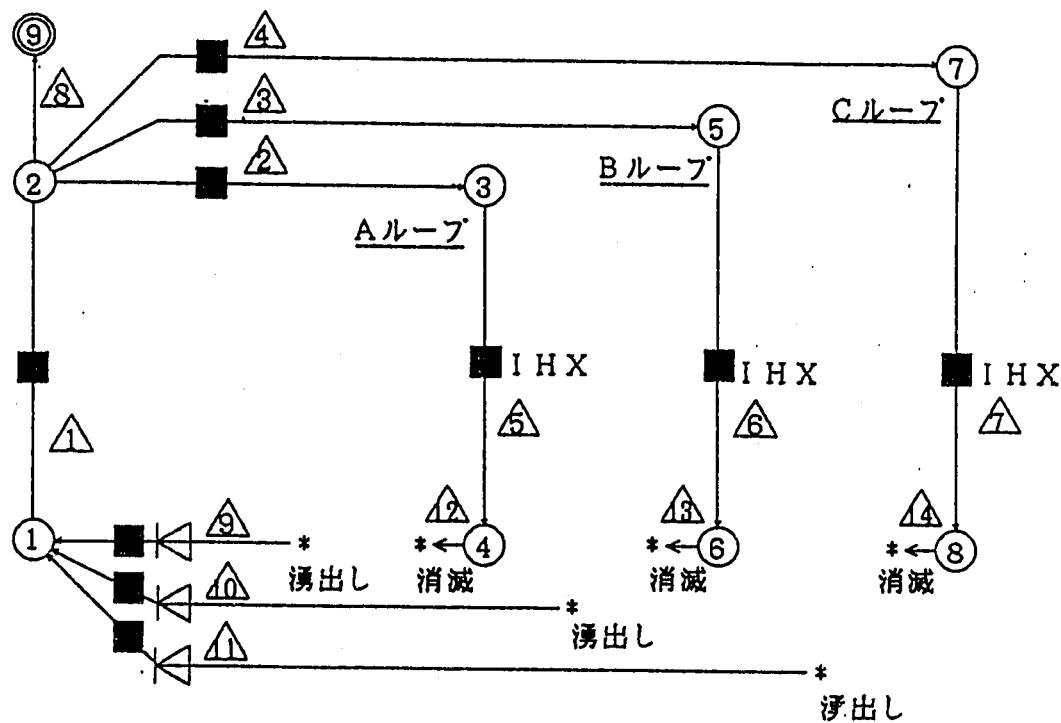
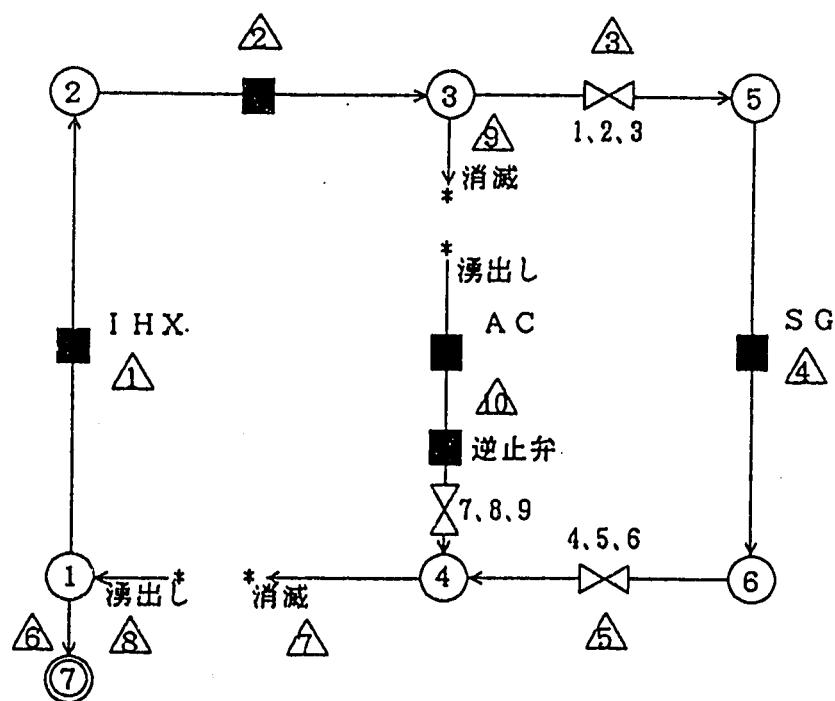


図3. 3 (b) 1次, 2次 热計算モデル (A~C ループ共通)

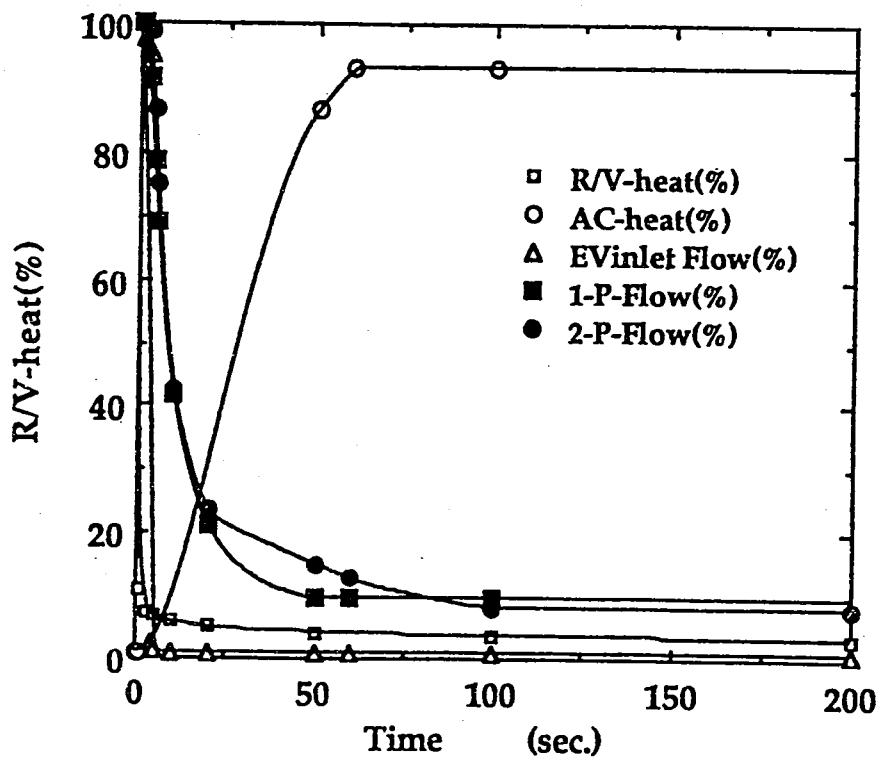


1次系流動計算モデル FN(1)

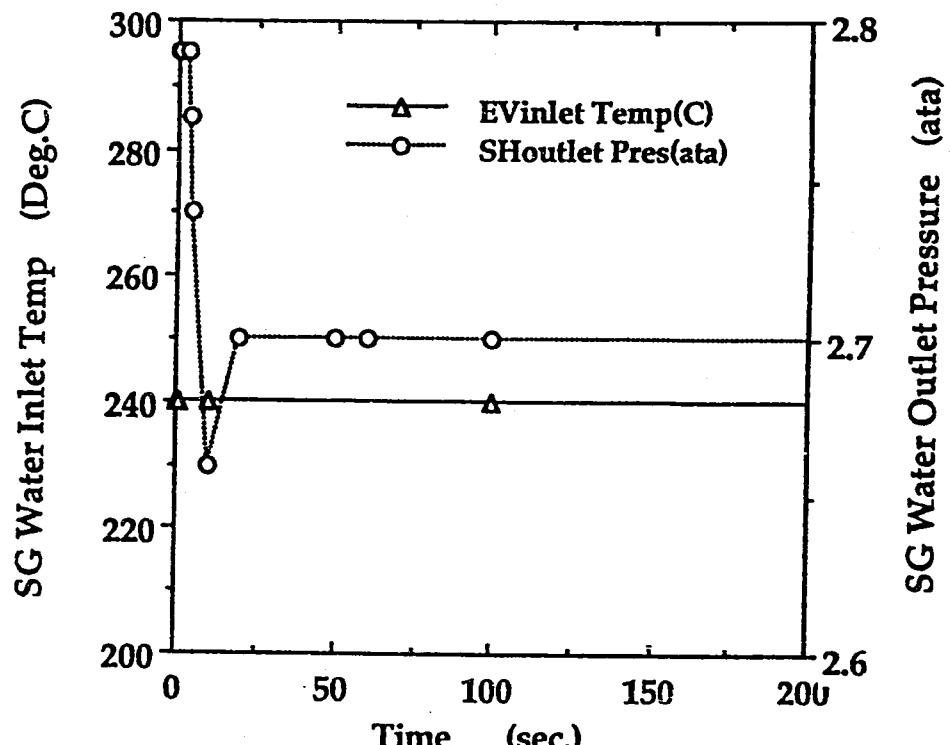


2次系流動計算モデル FN(2), (3), (4)

図3.4 流動計算モデル

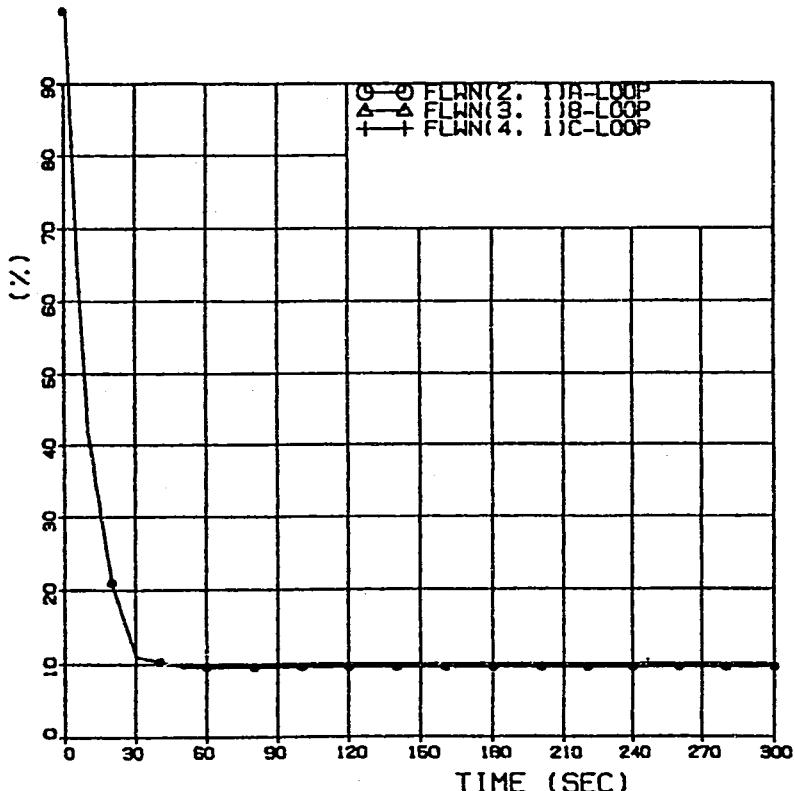


(a)

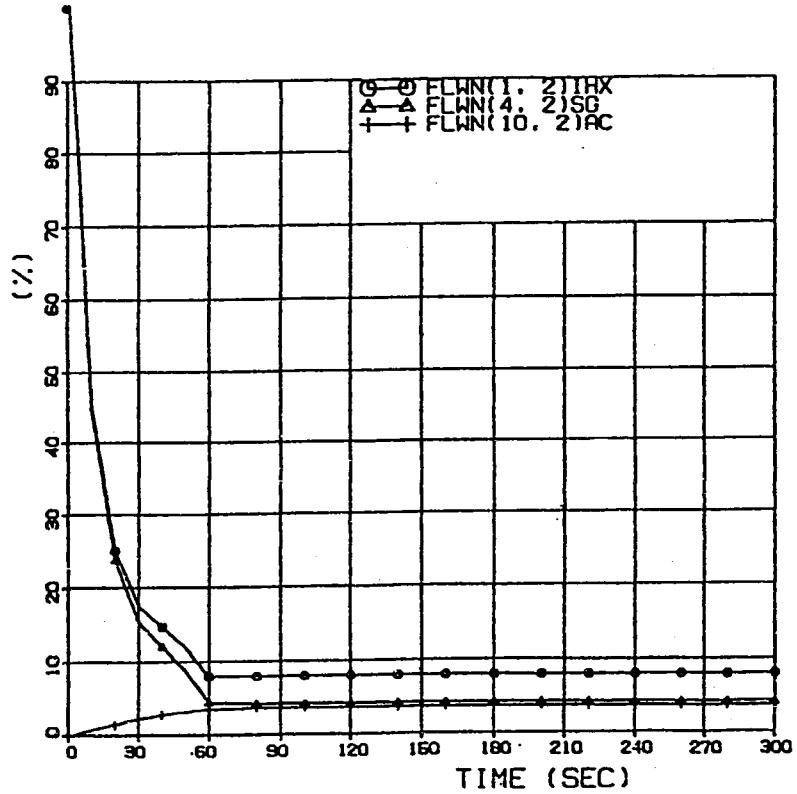


(b)

図3. 5 大型炉入力条件（「もんじゅ」条件）

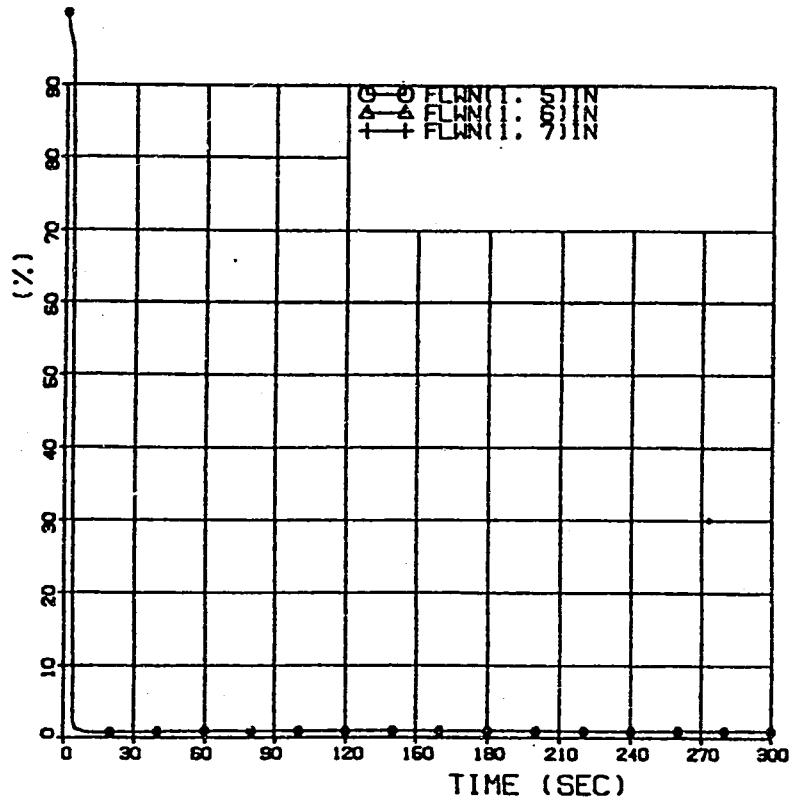


(a) 一次系流量変化

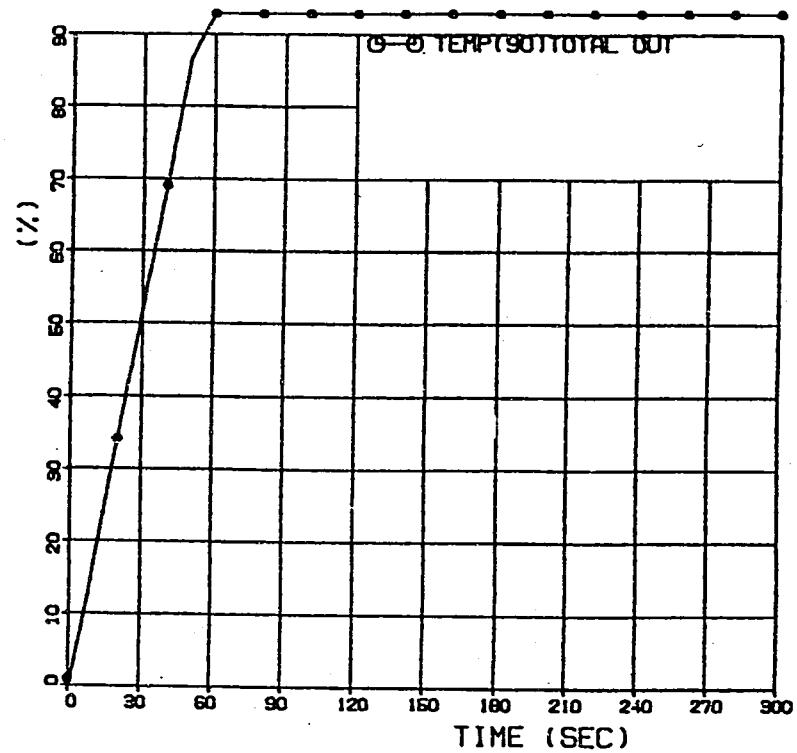


(b) 2次系, IHX, AC, SG 流量変化

図3. 6 1次系及び、2次系での流量変化



(a) SG 給水流量変化



(b) AC 除熱量変化

図3. 7 SG給水流量及びAC除熱量の変化

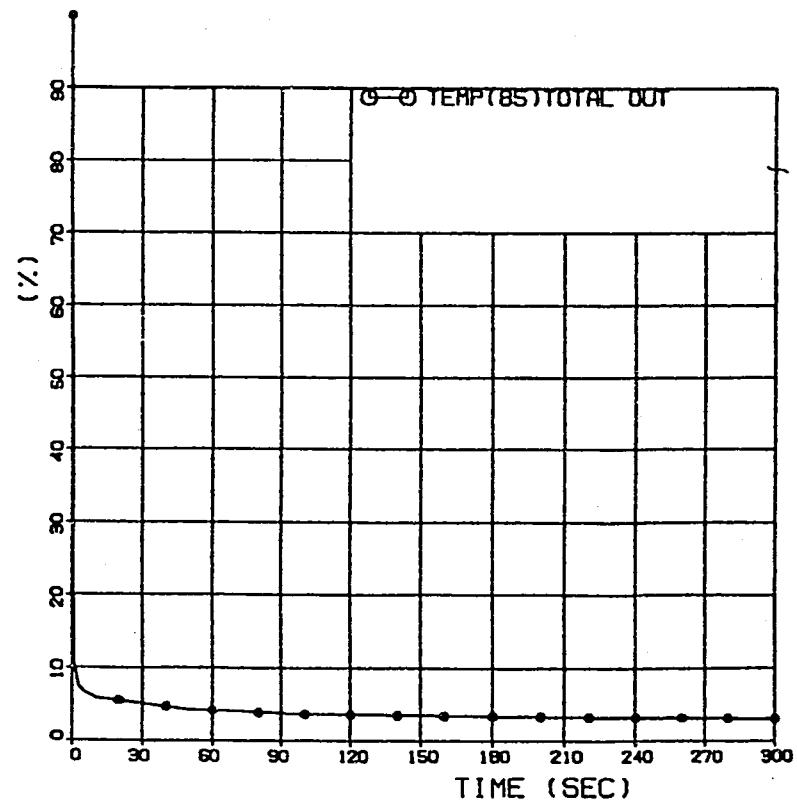


図3.8 炉心発熱量変化

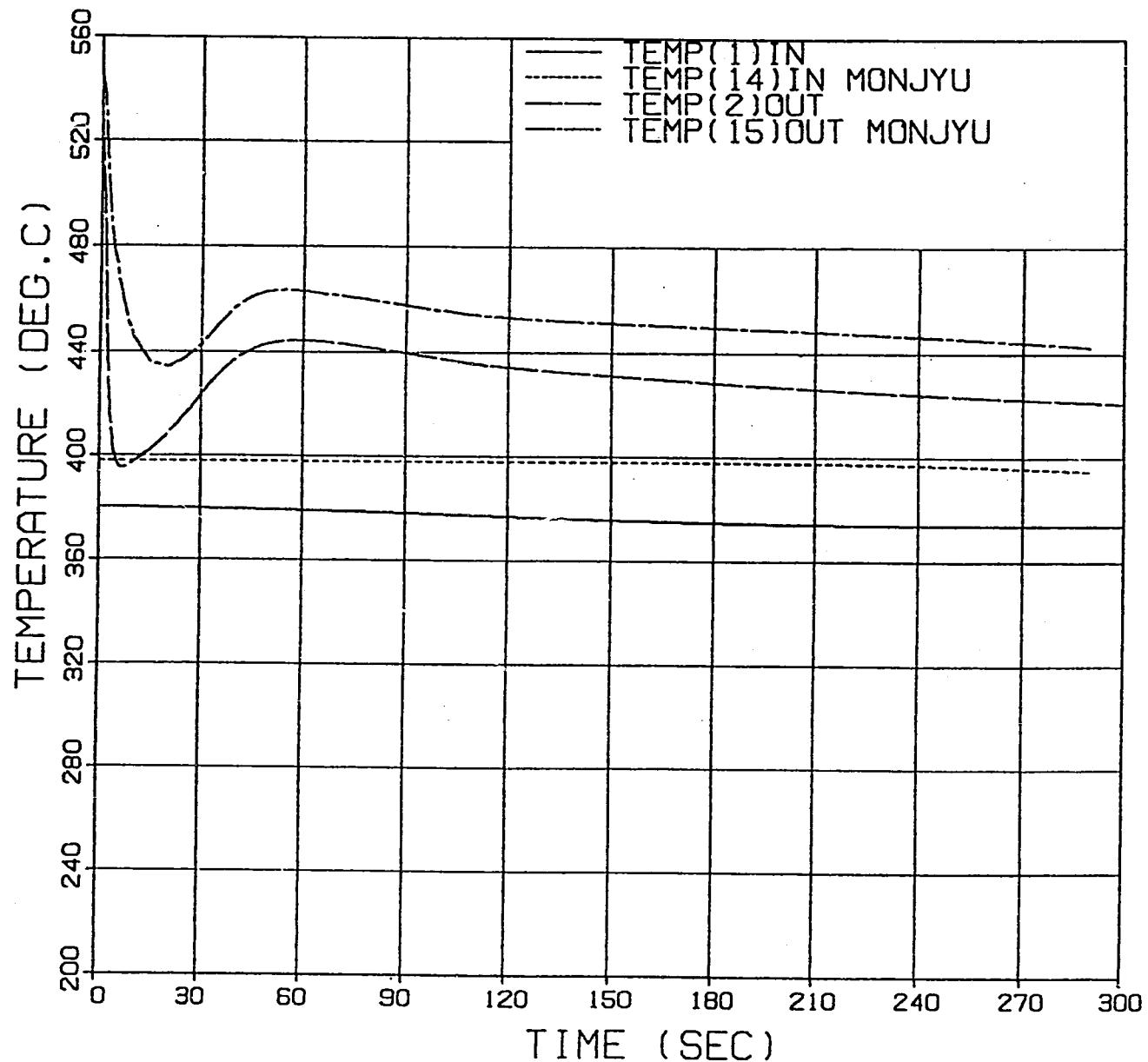


図3. 9 炉心出入口ナトリウム温度変化

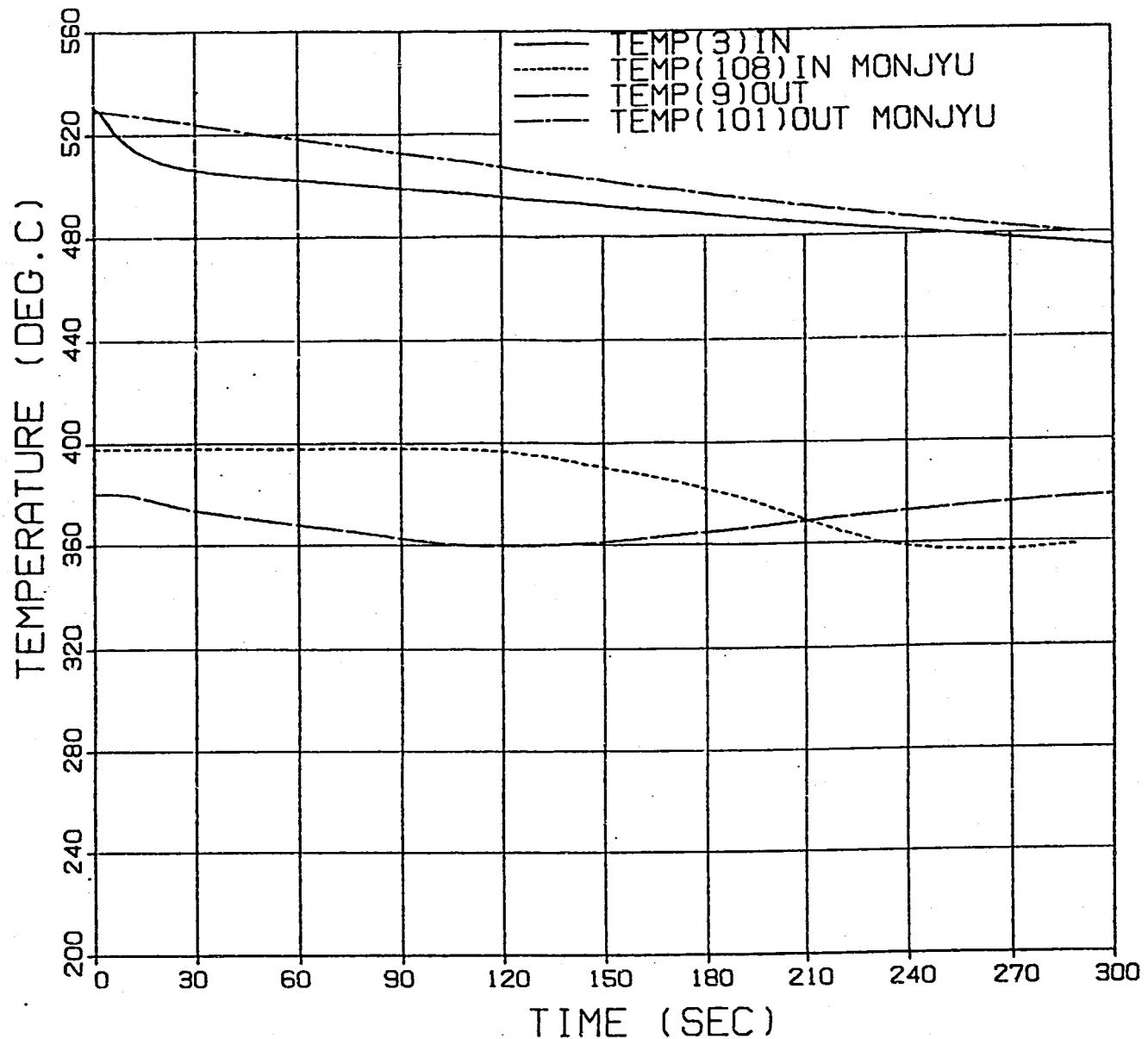


図3. 10 炉容器出入口ナトリウム温度変化

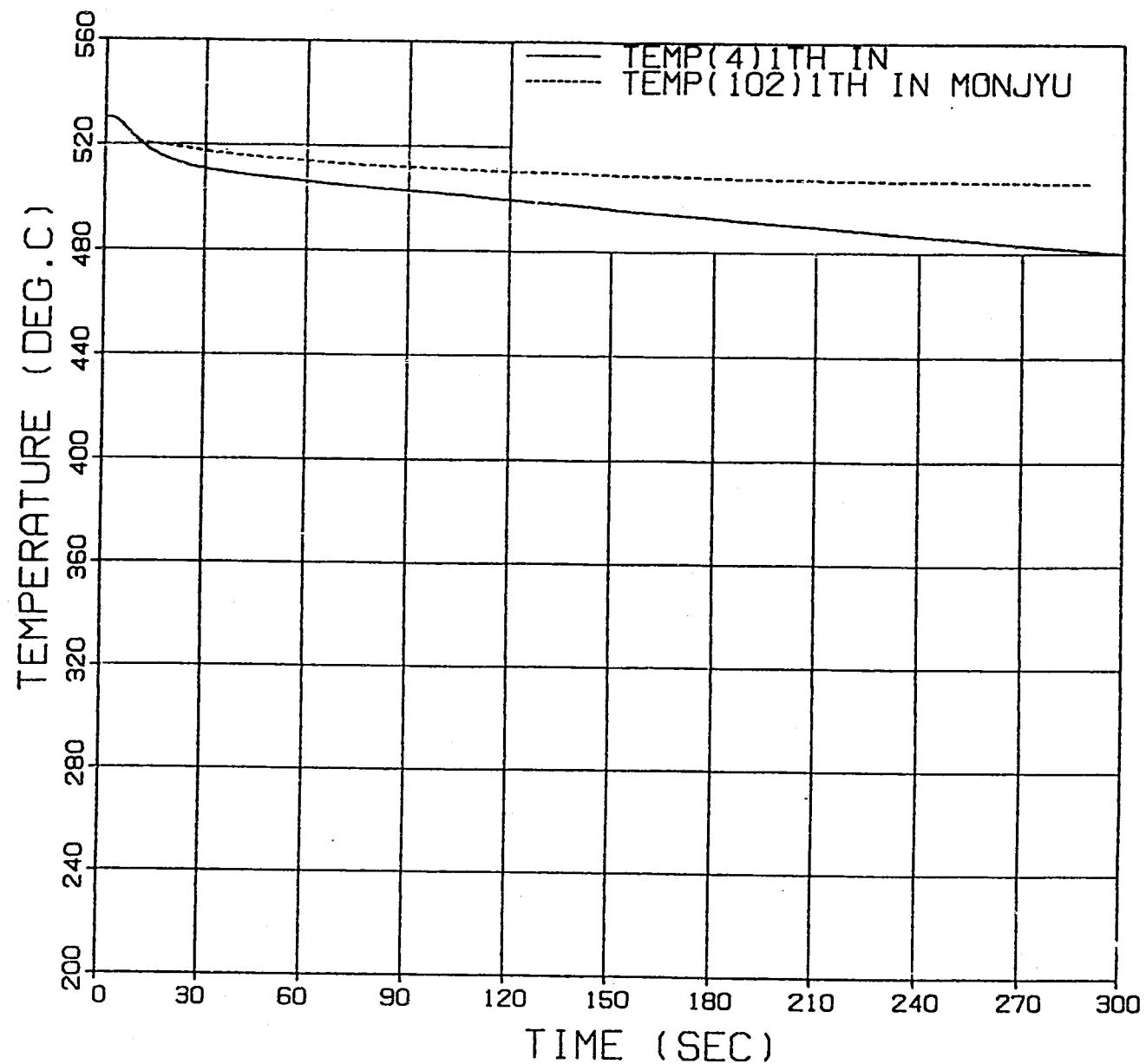


図3. 11 IHX 1次側入口ナトリウム温度

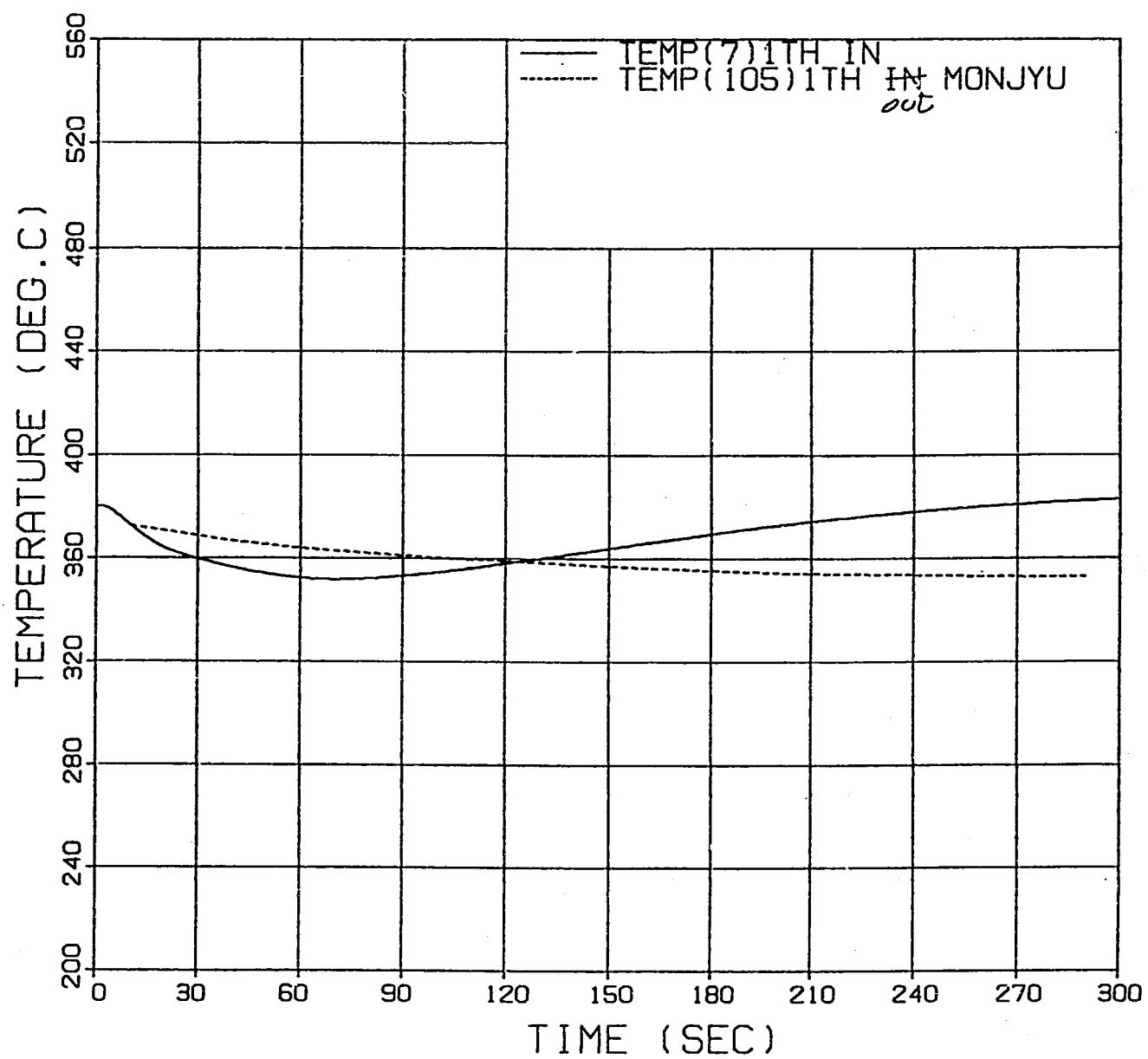


図3.12 IHX 1次側出口ナトリウム温度

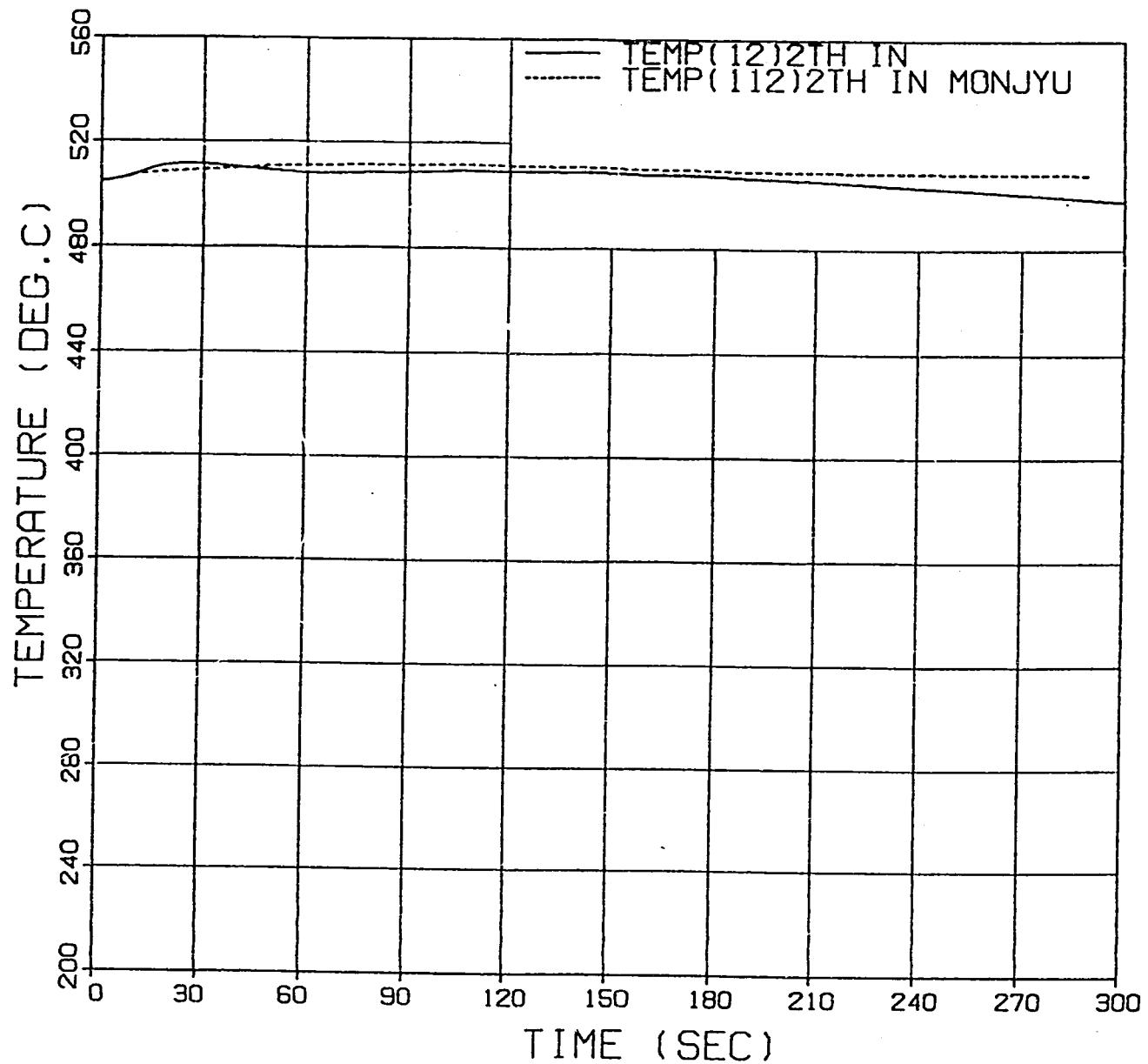


図3. 13 IHX 2次側出口ナトリウム温度

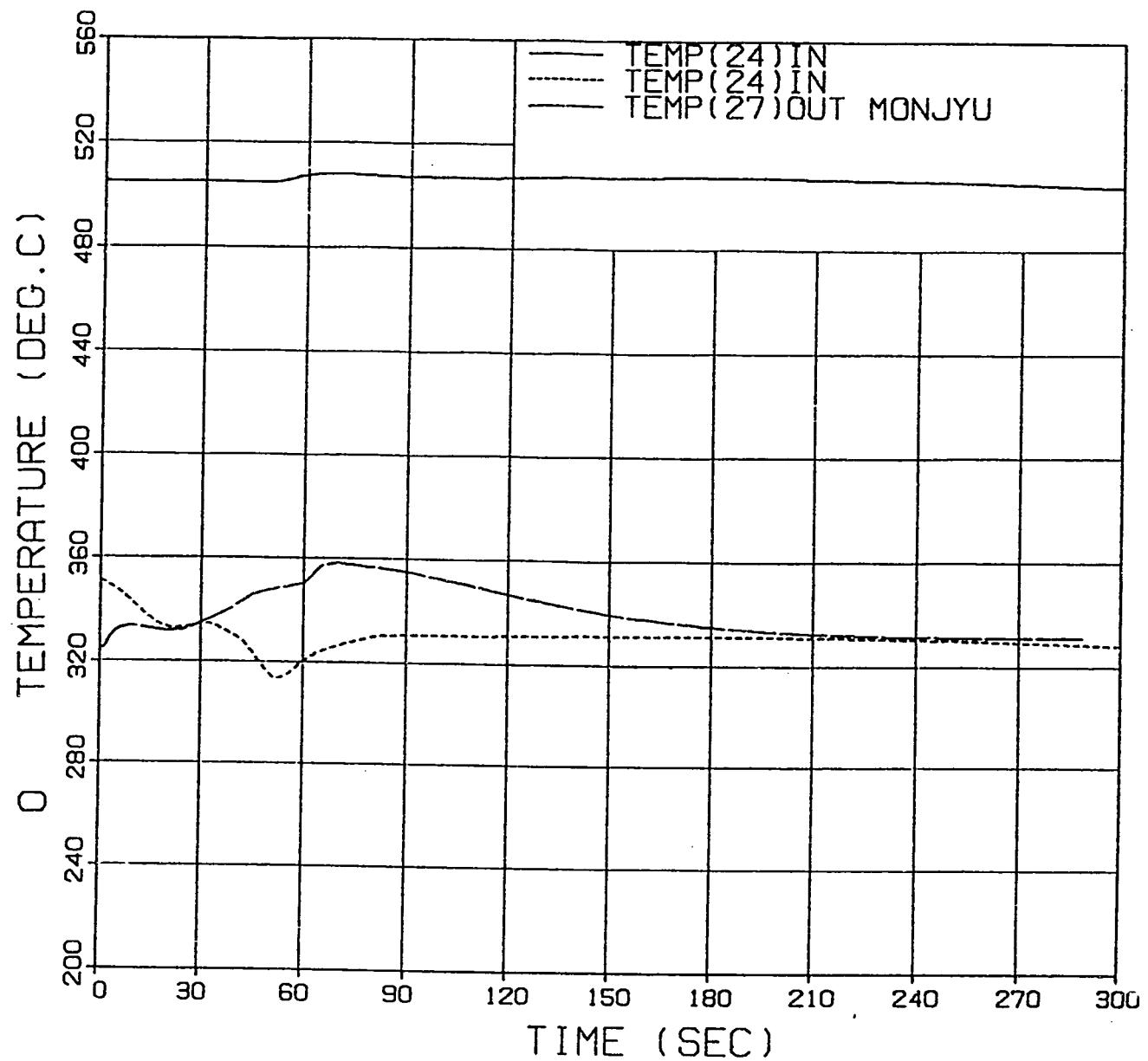


図3.14 AC出入口部ナトリウム温度変化

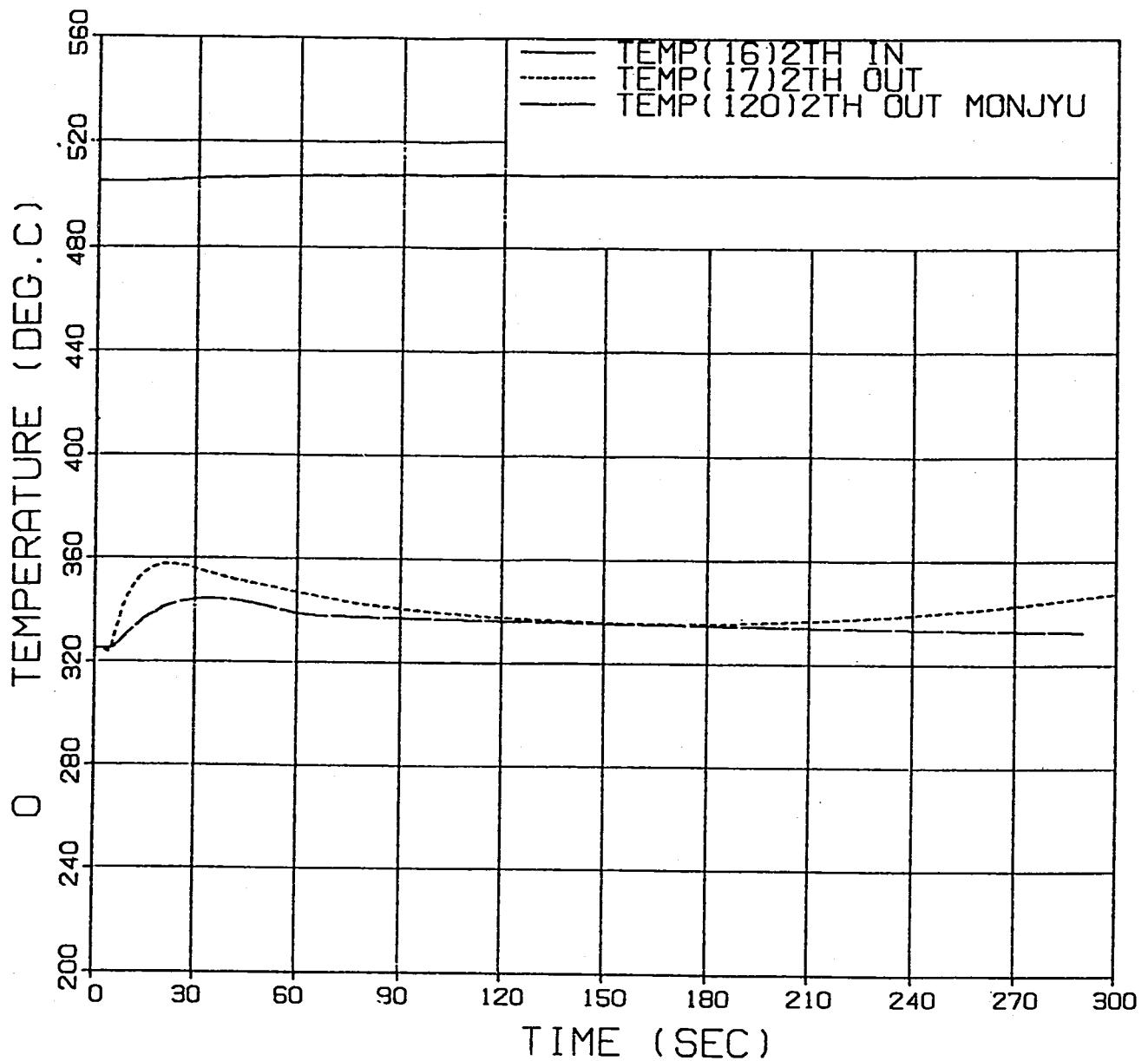
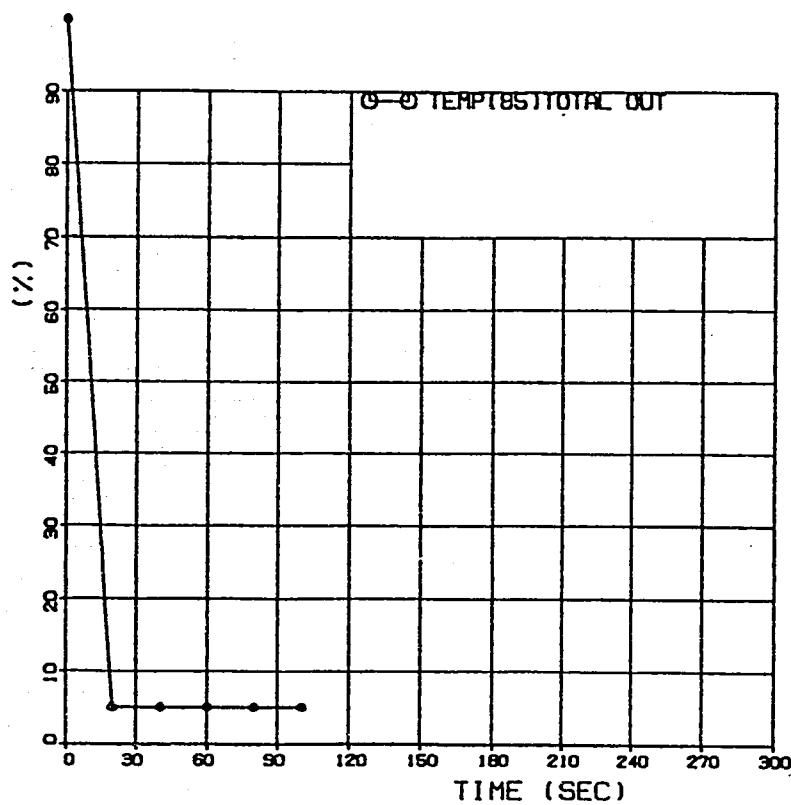
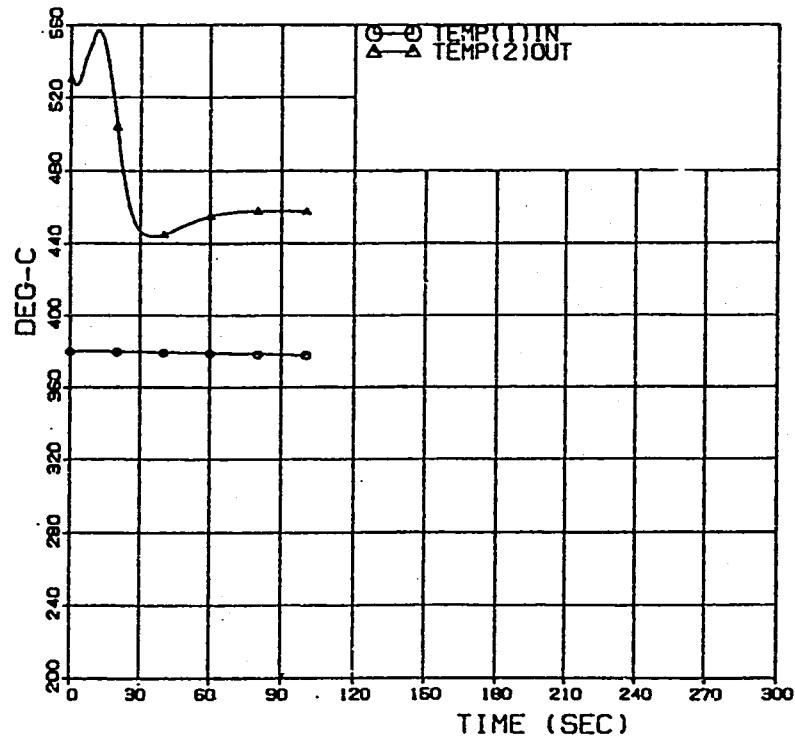


図3. 15 SG出入口部ナトリウム温度変化

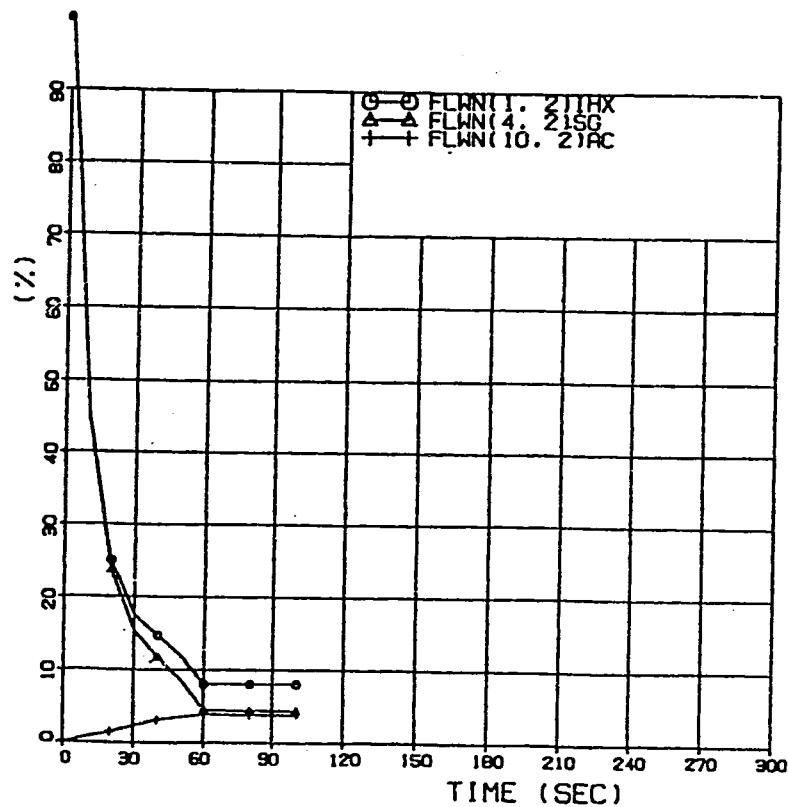


(a) 炉心発熱量の変更

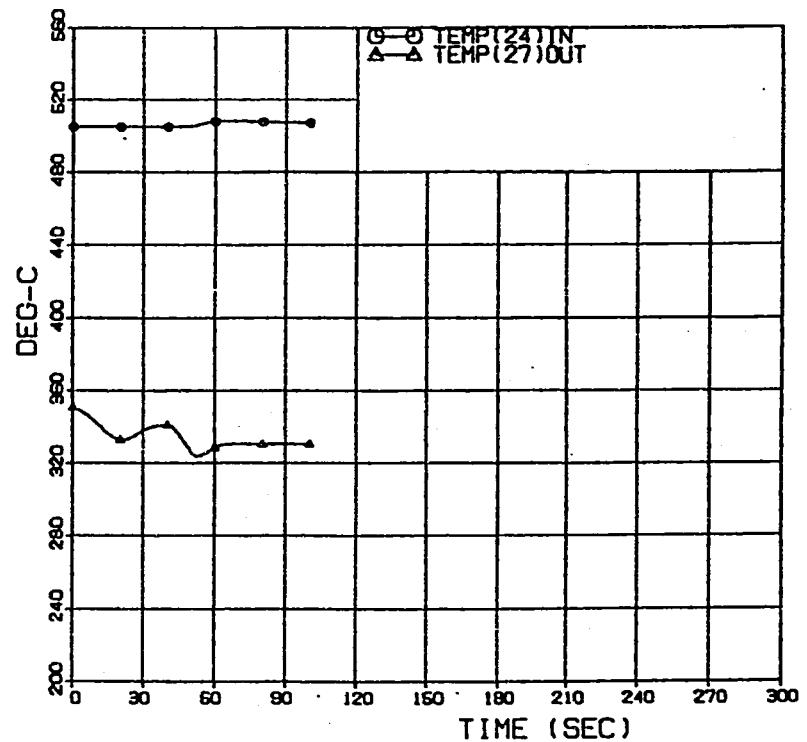


(b) 炉心出入口部温度変化（変更後）

図3. 16 炉心発熱量の変更

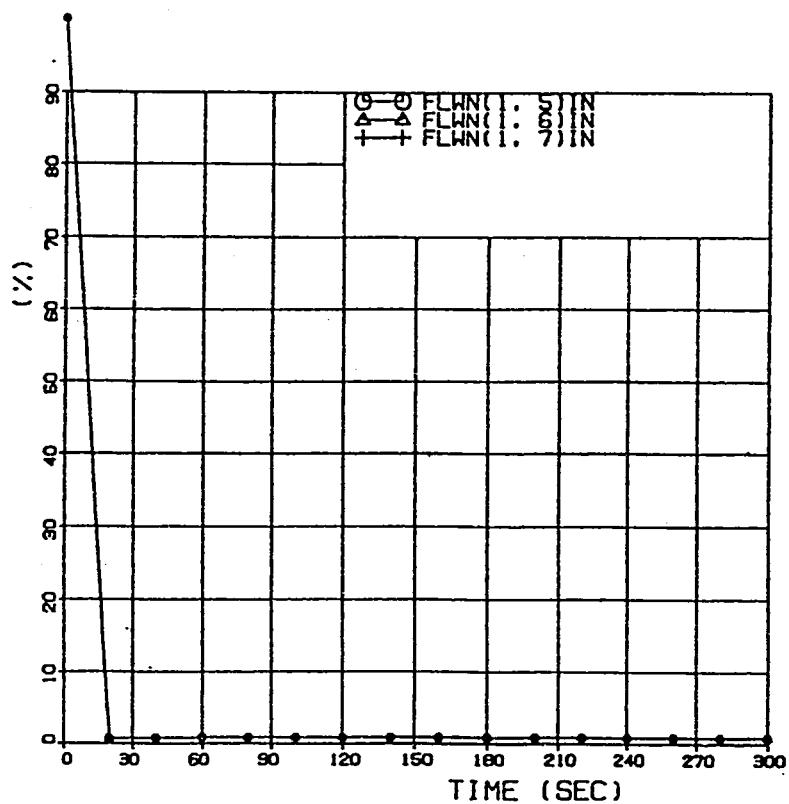


(a) A C 流量変化
(IHX流量は変化させない)



(b) A C の出入口温度変化
(変更後)

図3. 17 A C 流量変化



(a) SG給水流量変化の変更

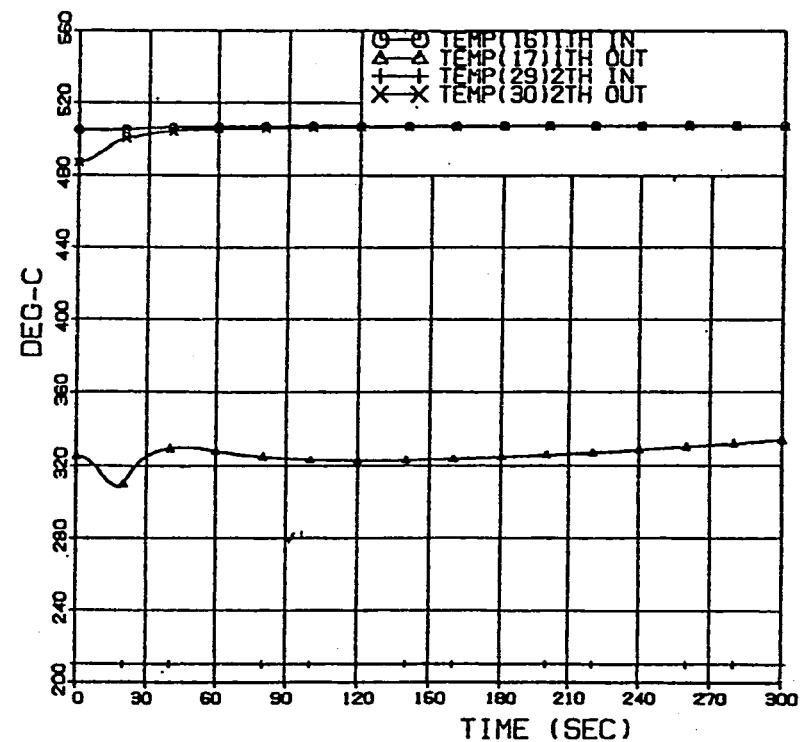
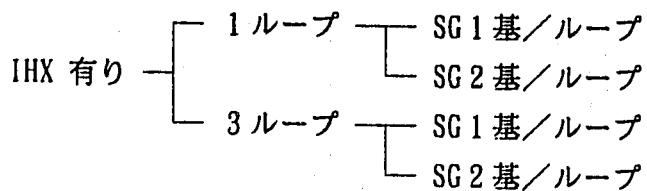
(b) SG出入口部温度変化
(変更後)

図3.18 SG給水流量変化



4.1.2 各構成機器モデル

各構成機器モデルに関しては、3章の簡易モデルに従う。

4.2 開発手順

以下の手順に従って簡易コードの開発を進めており、現在は(1)、及び(2)(a), (b)と(3)を同時に並行して実施している。

- (1) 60万KWe大型プラントの簡易解析用入力データの作成
- (2)の(a), (c)と並行して大型炉プラントの Super-COPD 簡易化モデル解析を実施する。
- (2) Super-COPD の「もんじゅ」解析モデルの簡易化
「もんじゅ手動トリップ」を基に入力仕様を見直し、またその簡易化モデルによる解析を以下の手順で実施する。
 - (a) 「もんじゅ」手動トリップ解析用 Super-COPD 入力データの簡易化。
 - (b) Super-COPD 入力仕様の検討
 - (c) 「もんじゅ」のその他のケースの解析
 - (d) 詳細モデルと簡易モデルの結果の比較検討
- (3) 热過渡簡易コードの作成
(1)及び(2)の作業で得られた知見をもとに、プログラムは Super-COPD をベースとして簡易コードを作成する。
- (4) 検証計算
熱過渡簡易コードを「もんじゅ」体系で解析し、Super-COPD 解析結果、及び SKS 、性能試験結果を用いて検証する。

以上の開発工程を表4-1 に示す。

4.3 使用モジュール

前項のバルブと逆止弁を除いて Super-COPD の下記モジュールで用いられている基本式及び離散化手法をベースにする。

- (1) 炉心、配管、AC伝熱部 LN
- (2) 原子炉上下プレナム、IHX 1次系及び2次系上下プレナム、ミキシングティー、SG 1次系及び2次系上下プレナム、AC出入口プレナム MN
- (3) IHX 伝熱部 HX

- (4) SG 伝熱部 SG
- (5) 流動計算部 FN

4.4 入力データ

主要入力データは下記のとおり。

- (1) 原子炉
 - ・構造材重量・発熱量、流量、全圧力損失、プレナム容量。
- (2) 配管
 - ・構造材材質、内外径、配管長、配管（基準からの）高さ、基準温度。
- (3) AC
 - ・（-）発熱量、その他は配管と同様。
- (4) IHX
 - ・シェル内外径、プレナム容量、プレナム重量、伝熱管内外管径、効伝熱部長さおよびメッシュ分割数。
- (5) SG
 - ・シェル内外径、プレナム容量、プレナム重量、伝熱管内外管径、ヘリカルコイル径、有効伝熱部長さおよびメッシュ分割数。

4.5 入出力内容

4.5.1 入力内容

- (1) Super-COPD と同様に、各機器毎にネームリスト形式とする。
- (2) プログラム中に TLEFT ルーチンを含み、1 時間ステップ終了後に計算残り時間をチェックし、入力時に指定した “TLEFT” 以下で計算は終了し、リスタートファイルにそれまでの全結果を書き込み、プリントアウトし終了する。
- (3) 前計算で残されたリスタートファイルからリスタートできるものとする。この時、変更のある入力データのみを指定するものとする。
- (4) プログラム入力データは次の NAMELIST 形式とする。
 - (a) 計算コントロール部 ; & CNTL ~ & END
 - (b) 原子炉部 ; & RV ~ & END
 - (c) 配管部 ; & DUCT ~ & END
 - (d) IHX 部 ; & IHX ~ & END
 - (e) AC 部 ; & AC ~ & END

(f) SG部; & SG～& END

(5) 各機器単体計算時にはコントロール部と機器部のみの指定とする。

(例1) SG部のみ単体ヒートバランス計算時;

& C N T L

(入力データ)

& E N D

& S G

(入力データ)

& E N D

(例2) 計算時の入力データ;

初期計算 ; (a)～(f)を入力

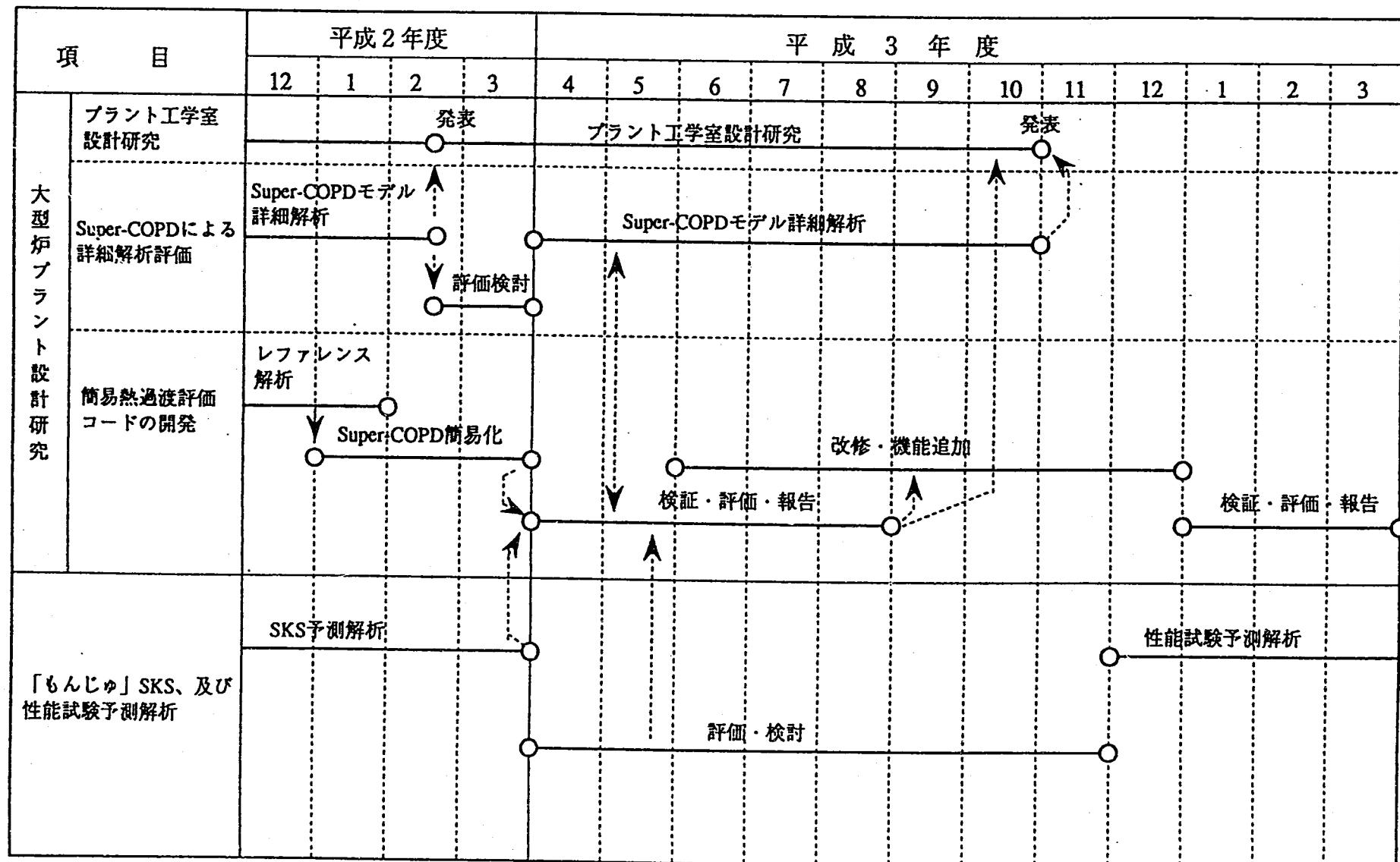
非定常計算 ; (a)～(f)で変更あるもののみを入力

(最初の非定常計算、及び非定常リスタート計算時)

4.5.2 出力内容

出力と計算は独立せず、1ジョブステップで行なうものとする。この時、リスタートファイルから任意の時間の任意の点のプリントアウト及び時系列グラフが得られることとする。

表4-1 大型炉プラント熱過度設計研究、及び簡易評価コードの開発工程



5. 結言

Super-COPDによる大型炉簡易モデル解析を通して次の事柄が明らかとなった。

- (1) 1次側及び2次側のポンプ、及びACS系SG前後のバルブを排除してポンプ位置及びACS系の流量変化を入力とすることにより、簡単にプラントの特性が解析できる。
- (2) 入力条件で大きく影響が生じるAC出口温度変化を除いては「もんじゅ」プラントと同様な傾向が得られ、本簡易モデルの妥当性が確認された。
- (3) 「もんじゅ」詳細解析結果と比較したところ、大型炉プラントは「もんじゅ」プラントに比べて、比較的速く温度変化が伝播することがわかった。

今後、さらに各種パラメータを変更して解析、及び「もんじゅ」詳細解析モデルを本モデルにあてはめた解析を通じて、本簡易モデルの妥当性の確認、及び必要箇所のモデルを変更する予定である。

6. 謝辞

Super-COPDの簡易モデル入力データの作成にあたり、数多くの助言をいただいた、
原子力システム(株)の岩崎氏に厚く御礼申し上げます。

Nomenclature

C	比熱	(Kcal/Kg°C)
T	温度	(°C)
G	流量	(Kg/m ³ . sec)
m	質量	(Kg)
U	熱通過率	(Kcal/m ² h°C)
A	伝熱面積	(m ²)
ρ	密度	(Kg/m ³)
S	伝熱面積	(m ²)
h	熱伝達率	(Kcal/m ² h°C)
p	圧力	(Kg/m ²)
Q	発熱量	(Kcal/m ³ . sec)
t	時間	(sec)

Subscripts

f	流体
in	入口
i	流路番号
1	1次側
2	2次側
t	伝熱管
Na	ナトリウム
w	水／蒸気

参考文献

- (1) 金城、等「高速増殖大型炉設計研究－100万KWe レファレンス・プラント－」
P N C Z N 9410 89-171, 1989年9月
- (2) 前田、等「高速増殖大型炉設計研究－150万KWe 実用化プラント－」
P N C Z N 9410 89-172, 1989年9月
- (3) 山下、等「平成2年度（上期）FBR 設計研究の中間報告会 資料」
1990年10月24日発表
- (4) 岩崎、等「モジュール型プラント動特性解析コード Super-COPD－コード使用
説明書－」
P N C N 9520 89-001, 1989年2月
- (5) 仲井、等「モジュール型プラント動特性解析コード Super-COPD－コードシス
テム解説書－」
P N C N 9520 89-001, 1989年2月
- (6) J.P. Guppy, et al, "Super System Code(SSC, Rev. 2)-An Advanced Thermohydraulic
Simulation Code for Transients in LMFBRs", NUREG/CR-3169, BNL-
NUREG-51650, April 1983.
- (7) 上出、等「FBR用基本解析コード説明書集」 P N C S N 9520 89-005, 1989年2月

Appendix - 1
簡易解析入力データ

```

*****  

*   MANUAL TRIP      *  

*   PRAKO 60MV LARGE-FBR    *  

*   * NETU + RUDD    *  

*   * KIKI CAL.     *  

*   1991/01/28      *  

*****  

&NAMAA1  

NINTAL = 70,  IPINIT = 1,  

DELT = 0.005, TMAX = 100.0,  

NUMREC = 25,  IORSTA = 0,  RSTART = 0.,  

OUTTIM(1) = 0.0,100.0,  

OUTDEL(1) = 1.0,1.0,  

RSTTIM(1) = 0.0,1000.0,  

RSTDCL(1) = 1000.0,1000.0,  

BEND  

&NAMAA2  

HOTEMP = 13,  

NPTEMP(1) = 9, 10, 10, 7, 10, 9, 7, 10, 9, 5, 5, 5, 5,  

NPTEMP(1, 1) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,  

NPTEMP(1, 2) = 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,  

NPTEMP(1, 3) = 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,  

NPTEMP(1, 4) = 103,104,105,106,107,108,109,  

NPTEMP(1, 5) = 110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,  

NPTEMP(1, 6) = 120,121,122,123,124,126,127,129,130,  

NPTEMP(1, 7) = 203,204,205,206,207,208,209,  

NPTEMP(1, 8) = 210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,  

NPTEMP(1, 9) = 220,221,222,223,224,226,227,229,230,  

NPTEMP(1,10) = 85, 86, 87, 88, 89,  

NPTEMP(1,11) = 90, 91, 92, 93, 94,  

NPTEMP(1,12) = 190, 191, 192, 193, 194,  

NPTEMP(1,13) = 290, 291, 292, 293, 294,  

TPMPONC(1,10) = 5*92000.0,  

TPMPONC(1,11) = 5*1016.7,  

TPMPONC(1,12) = 5*1016.7,  

TPMPONC(1,13) = 5*1016.7,  

NFLVN = 3,  

NFKNET(1) = 5, 6, 7,  

NFKPASC(1) = 1, 1, 1,  

IFMMAX(1) = 10, 10, 10,  

XFLVN(1, 1) = 0.0, 1.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0,  

60.0, 1.0E10,  

YFLVN(1, 1) = 220.7, 215.1825, 209.8857, 5.09817, 2.6484,  

1.45662, 1.604489, 1.83181, 1.92006, 1.92006,  

XFLVN(1, 2) = 0.0, 1.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0,  

60.0, 1.0E10,  

YFLVN(1, 2) = 220.7, 215.1825, 209.8857, 5.09817, 2.6484,  

1.45662, 1.604489, 1.83181, 1.92006, 1.92006,  

XFLVN(1, 3) = 0.0, 1.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0,  

60.0, 1.0E10,  

YFLVN(1, 3) = 220.7, 215.1825, 209.8857, 5.09817, 2.6484,  

1.45662, 1.604489, 1.83181, 1.92006, 1.92006,  

FNGAIN(1) = 3*1.0,  

IFNST(1) = 3*2,  

NVLVN = 9,  

NVVVLV(1) = 1, 7, 4, 2, 8, 5, 3, 9, 6,  

NVVNUM(1) = 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,  

IVVNAIC(1) = 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5,  

XVLVN(1, 1) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 1) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

XVLVN(1, 2) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 2) = 1.05E4, 1.05E4, 5.25E3, 4.9E-4, 4.9E-4,  

XVLVN(1, 3) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 3) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

XVLVN(1, 4) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 4) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

XVLVN(1, 5) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 5) = 1.05E4, 1.05E4, 5.25E3, 4.9E-4, 4.9E-4,  

XVLVN(1, 6) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 6) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

XVLVN(1, 7) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 7) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

XVLVN(1, 8) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 8) = 1.05E4, 1.05E4, 5.25E3, 4.9E-4, 4.9E-4,  

XVLVN(1, 9) = 0., 10.0, 35.0, 60.0, 1.0E10,  

YVLVN(1, 9) = 4.9E-4, 4.9E-4, 5.25E3, 1.05E4, 1.05E4,  

VNGA(1) = 9*1.0,  

IVNST(1) = 9*2,  

NOFLVN = 9,  

NPFLVN(1) = 1, 10, 10, 10, 10, 1, 1, 1, 3,  

NPFLVN(1,1) = 1,  

NPFLVN(1,1) = 1,  

NPFLVN(1,2) = 10*1,  

NPFLVN(1,2) = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,  

NPFLVN(1,3) = 10*2,  

NPFLVN(1,3) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,  

NPFLVN(1,4) = 10*3,  

NPFLVN(1,4) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,  

NPFLVN(1,5) = 10*4,  

NPFLVN(1,5) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,  

NPFLVN(1,6) = 5,  

NPFLVN(1,6) = 1,  

NPFLVN(1,7) = 6,  

NPFLVN(1,7) = 1,  

NPFLVN(1,8) = 7,  

NPFLVN(1,8) = 1,  

NPFLVN(1,9) = 3*1,  

NPFLVN(1,9) = 12, 13, 14,  

LNDMPN(1) = 8400.0, 2800.0, 3=2320.0, 3=220.7, 2800.0,  

NOVLVN = 3,  

NPVLVN(1) = 2, 2, 2,  

NOVLVN(1,2) = 2*2,  

NOVLVN(1,2) = 1, 4,  

NOVLVN(1,3) = 2*2,  

NOVLVN(1,3) = 2, 5,  

NOVLVN(1,4) = 2*2,  

NOVLVN(1,4) = 3, 6,  

BEND

```

```

&NAMM1
      MMH = 26, INDLH(1) = 26=1,
      IOP1H(1) = 31=1, 3=0, 6=1, 3=0, 3=1,
      IOP2H(2) = 26=0,
      MMH(1) = 2=8, 9=2, 3=3, 6=2, 3=3, 3=2,
      MMH(1) = 8=1, 2, 3, 4, 2, 3, 4, 2, 3, 4, 2, 3, 4,
      MMH(1) = 51, 53, 56, 156, 256, 58, 158, 258, 63, 163, 263,
      67, 167, 267, 69, 169, 269, 61, 161, 261,
      JHTBH(1) = 26=1,
      MHMH(1) = 21, 2, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 28, 29, 30,
      . 34, 35, 36, 40, 41, 42, 55, 56, 57, 64, 65, 66,
      MTH(1, 1) = 1, 9, 109, 209, NFM(1, 1) = 1, 9, 10, 11,
      JMH(1, 1) = -1, 1, 1, 1, CMH(1, 1) = 4=1.,
      JTEMPH(1, 1) = 0, 1, 1, 1, WM(1, 1) = 8400., 3=2800.,
      MTH(1, 2) = 2, 3, 103, 203, NFM(1, 2) = 1, 2, 3, 4,
      JMH(1, 2) = 1, -1, -1, CMH(1, 2) = 4=1.,
      JTEMPH(1, 2) = 1, 0, 0, 0, WM(1, 2) = 8400., 3=2800.,
      MTH(1, 3) = 4, 5, NFM(1, 3) = 2, 2,
      JMH(1, 3) = 1, -1, CMH(1, 3) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 3) = 1, 0, WM(1, 3) = 2=2800.,
      MTH(1, 4) = 104, 105, NFM(1, 4) = 3, 3,
      JMH(1, 4) = 1, -1, CMH(1, 4) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 4) = 1, 0, WM(1, 4) = 2=2800.,
      MTH(1, 5) = 204, 205, NFM(1, 5) = 4, 4,
      JMH(1, 5) = 1, -1, CMH(1, 5) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 5) = 1, 0, WM(1, 5) = 2=2800.,
      MTH(1, 6) = 6, 7, NFM(1, 6) = 12, 12,
      JMH(1, 6) = 1, -1, CMH(1, 6) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 6) = 1, 0, WM(1, 6) = 2=2800.,
      MTH(1, 7) = 106, 107, NFM(1, 7) = 13, 13,
      JMH(1, 7) = 1, -1, CMH(1, 7) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 7) = 1, 0, WM(1, 7) = 2=2800.,
      MTH(1, 8) = 206, 207, NFM(1, 8) = 14, 14,
      JMH(1, 8) = 1, -1, CMH(1, 8) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 8) = 1, 0, WM(1, 8) = 2=2800.,
      MTH(1, 9) = 11, 12, NFM(1, 9) = 1, 2,
      JMH(1, 9) = 1, -1, CMH(1, 9) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 9) = 1, 0, WM(1, 9) = 2=2320.,
      MTH(1, 10) = 111, 112, NFM(1, 10) = 1, 2,
      JMH(1, 10) = 1, -1, CMH(1, 10) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 10) = 1, 0, WM(1, 10) = 2=2320.,
      MTH(1, 11) = 211, 212, NFM(1, 11) = 1, 2,
      JMH(1, 11) = 1, -1, CMH(1, 11) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 11) = 1, 0, WM(1, 11) = 2=2320.,
      MTH(1, 12) = 13, 14, 23, NFM(1, 12) = 2, 3, 9,
      JMH(1, 12) = 1, -1, -1, CMH(1, 12) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 12) = 1, 0, 0, WM(1, 12) = 2=2320., 0.1,
      MTH(1, 13) = 113, 114, 123, NFM(1, 13) = 2, 3, 9,
      JMH(1, 13) = 1, -1, -1, CMH(1, 13) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 13) = 1, 0, 0, WM(1, 13) = 2=2320., 0.1,
      MTH(1, 14) = 213, 214, 223, NFM(1, 14) = 2, 3, 9,
      JMH(1, 14) = 1, -1, -1, CMH(1, 14) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 14) = 1, 0, 0, WM(1, 14) = 2=2320., 0.1,
      MTH(1, 15) = 15, 16, NFM(1, 15) = 3, 4,
      JMH(1, 15) = 1, -1, CMH(1, 15) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 15) = 1, 0, WM(1, 15) = 2=2320.,
      MTH(1, 16) = 115, 116, NFM(1, 16) = 3, 4,
      JMH(1, 16) = 1, -1, CMH(1, 16) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 16) = 1, 0, WM(1, 16) = 2=2320.,
      MTH(1, 17) = 215, 216, NFM(1, 17) = 3, 4,
      JMH(1, 17) = 1, -1, CMH(1, 17) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 17) = 1, 0, WM(1, 17) = 2=2320.,
      MTH(1, 18) = 17, 18, NFM(1, 18) = 4, 5,
      JMH(1, 18) = 1, -1, CMH(1, 18) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 18) = 1, 0, WM(1, 18) = 2=2320.,
      MTH(1, 19) = 117, 118, NFM(1, 19) = 4, 5,
      JMH(1, 19) = 1, -1, CMH(1, 19) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 19) = 1, 0, WM(1, 19) = 2=2320.,
      MTH(1, 20) = 217, 218, NFM(1, 20) = 4, 5,
      JMH(1, 20) = 1, -1, CMH(1, 20) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 20) = 1, 0, WM(1, 20) = 2=2320.,
      MTH(1, 21) = 19, 20, 26, NFM(1, 21) = 5, 7, 10,
      JMH(1, 21) = 1, -1, 1, CMH(1, 21) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 21) = 1, 0, 1, WM(1, 21) = 2=2319., 1.0,
      MTH(1, 22) = 119, 120, 126, NFM(1, 22) = 5, 7, 10,
      JMH(1, 22) = 1, -1, 1, CMH(1, 22) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 22) = 1, 0, 1, WM(1, 22) = 2=2319., 1.0,
      MTH(1, 23) = 219, 220, 226, NFM(1, 23) = 5, 7, 10,
      JMH(1, 23) = 1, -1, 1, CMH(1, 23) = 3=1.,
      JTEMPH(1, 23) = 1, 0, 1, WM(1, 23) = 2=2319., 1.0,
      MTH(1, 24) = 22, 10, NFM(1, 24) = 8, 1,
      JMH(1, 24) = 1, -1, CMH(1, 24) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 24) = 1, 0, WM(1, 24) = 2=2320.,
      MTH(1, 25) = 122, 110, NFM(1, 25) = 8, 1,
      JMH(1, 25) = 1, -1, CMH(1, 25) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 25) = 1, 0, WM(1, 25) = 2=2320.,
      MTH(1, 26) = 222, 210, NFM(1, 26) = 8, 1,
      JMH(1, 26) = 1, -1, CMH(1, 26) = 2=1.,
      JTEMPH(1, 26) = 1, 0, WM(1, 26) = 2=2320.,
      IOIMH(1) = 26=1, DCOTM(1) = 26=0.2,
      DMHM(1) = 26=0.2, DMHHM(1) = 26=0.1, THAXM(1) = 26=1.0E20,
      IPSTM(1) = 26=1, IPTRK(1) = 26=0,
      KPR2H(1) = 26=1, KPR1H(1) = 26=1,
      KPR3H(1) = 26=0,

```

SEND

&NAMM2

```

      VM(1,1) = 3.41E5, 4.18E5, 3=3.10E4, 3=1.26E4, 3=9.38E3,
      3=574E2, 3=1.95E4, 3=1.43E4, 3=5.36E2, 3=1.45E4,
      ZRHM(1) = 1.0, 6.0, 3=0.7, 3=2.55, 3=5.66, 3=0.5, 3=18.65,
      3=0.5, 3=12.53,
      VGRHM(1) = 2=90.0, 6=90.0, 3=90.0, 9=90.0, 6=90.0,

```

SEND

&NAML1

```

      NHL = 34, INDL(1) = 31=1,3=1, IOP1L(1) = 31=1,3=1,
      IOP3L(1) = 31=1,3=0,
      MFL(1) = 1, 3,103,203, 7,107,207, 8,108,208, 12,112,212,
      14,114,214, 18,118,218, 20,120,220, 21,121,221,
      23,123,223, 27,127,227, 24,124,224,

```

```

N7OL(1) = 2, 4,104,204, 8,108,208, 9,109,209, 13,113,213,
         15,115,215, 19,119,219, 21,121,221, 22,122,222,
         24,124,224, 26,126,226, 27,127,227,
NVL(1) = 10=1, 2,3,4, 2,3,4, 2,3,4, 2,3,4, 2,3,4,
         2,3,4, 2,3,4,
NFL(1) = 1, 2,3,4, 12,13,14,9,10,11, 3=2, 3=3, 3=5, 3=7, 3=8,
         3=10, 3=10, 3=10,
NELL(1) = 52, 55,155,255, 59,159,259, 60,161,261, 64,164,264,
         66,166,266, 70,170,270, 71,171,271,
         73,173,273, 74,174,274, 75,175,275, 76,176,276,
NINTL(1) = 1, 3,4,5,13,16,17,18,19,20,23,26,27,31,32,33,43,44,
         45,58,59,60,61,62,63,46,47,48,52,53,54,49,50,51,
KNBL(1) = 0,33=1,
JTUPL(1) = 1, 3,103,203, 7,107,207, 8,108,208, 12,112,212,
         14,114,214, 18,118,218, 20,120,220, 21,121,221,
         23,123,223, 27,127,227, 24,124,224,
TL(1) = 380.0,
VL(1) = 8400.0, 9=2800.0, 15=2320.0, 9=1.0,
IOTML(1) = 0.33=1,
DTIML(1,1) = 0.0,1.0E+10, DDELL(1,1) = 0.005,0.005,
DCOTL(1) = 34=0.2, DMXL(1) = 34=0.05,DMINL(1) = 34=0.05,
TMXL(1) = 34=1.0E20,
IPSTL(1) = 34=1, IPTRL(9) = 2, OUTL(1,9) = 6.0,
         IPTRL(10)= 2, OUTL(1,10) = 6.0,
KPR1L(1) = 34=1, KPR2L(1) = 34=1,
KPR2L(1) = 34=1, KPR3L(1) = 34=1,
KPR4L(1) = 10=1, 15=2, 9=1,
EEND
$MANL2
MEML(1) = 5, 6=10, 3=13, 3=10, 6=15, 3=15, 3=125,
         3=60, 3=5,
DZL(1) = 3.95, 3=7.6, 3=15.0, 3=18.65, 3=9.2, 3=17.5, 3=23.9,
         3=7.5, 3=21.5, 3=28.15, 3=12.15, 3=4.7,
AHFL(1) = 4.49E3, 3=700.8, 6=366.9, 6=308.6, 9=263.8, 3=75.5,
         3=79.3, 3=54.7,
D1L(1) = 2.70, 3=1.04, 6=0.7366, 6=0.687, 9=0.62, 6=0.34,
         3=0.283,
D2L(1) = 3.60, 3=1.100, 6=0.762, 6=0.7112, 9=0.6604, 6=0.3556,
         3=0.331,
A1L(1) = 9.9, 3=3.36, 6=2.35, 6=2.20, 9=2.01, 6=1.09,
         3=0.97,
A2L(1) = 9.9, 3=3.36, 6=2.35, 6=2.20, 9=2.01, 6=1.09,
         3=0.97,
AHTL(1) = 3.5E4, 3=6579.2, 6=3329.4, 6=2855.6, 9=2348.8,
         3=699.4, 3=706.4, 3=500.9,
AVFL(1) = 5.74, 3=0.766, 3=0.448, 3=0.558, 3=0.244, 3=0.465,
         3=0.971, 3=0.305, 3=0.873, 3=0.24, 3=0.14, 3=0.102,
AMAXIL(1)= 34=1.0E20,
AMINIL(1)= 34=0.,
COEFFL(1, 1) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 2) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 3) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 4) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 5) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 6) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 7) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 8) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 9) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 10) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 11) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 12) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 13) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 14) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 15) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 16) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 17) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 18) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 19) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 20) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 21) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 22) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 23) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 24) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 25) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 26) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 27) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 28) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 29) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 30) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
COEFFL(1, 31) = 0.23, 0.8, 0.4, 0.4,
FLNL(1, 1)=3.95,
FLNL(1, 2)=7.6,
FLNL(1, 3)=7.6,
FLNL(1, 4)=7.6,
FLNL(1, 5)=4.5,6,5,4,0,
FLNL(1, 6)=4.5,6,5,4,0,
FLNL(1, 7)=4.5,6,5,4,0,
FLNL(1, 8)=4.015,8,0,6,635,
FLNL(1, 9)=4.015,8,0,6,635,
FLNL(1, 10)=4.015,8,0,6,635,
FLNL(1, 11)=9.2,
FLNL(1, 12)=9.2,
FLNL(1, 13)=9.2,
FLNL(1, 14)=12.5,5,0,
FLNL(1, 15)=12.5,5,0,
FLNL(1, 16)=12.5,5,0,
FLNL(1, 17)=1.23,7,3,1,8,2,5,
FLNL(1, 18)=1.23,7,3,1,8,2,5,
FLNL(1, 19)=1.23,7,3,1,8,2,5,
FLNL(1, 20)=7,5,
FLNL(1, 21)=7,5,
FLNL(1, 22)=7,5,
FLNL(1, 23)=21,5,
FLNL(1, 24)=21,5,
FLNL(1, 25)=21,5,
FLNL(1, 26)=5,4,17,35,5,4,
FLNL(1, 27)=5,4,17,35,5,4,
FLNL(1, 28)=5,4,17,35,5,4,
GPL(1, 1)=90.,
GPL(1, 2)=0.,
GPL(1, 3)=0.,
GPL(1, 4)=0.,
GPL(1, 5)=90.,0,90.,
GPL(1, 6)=90.,0,90.,
GPL(1, 7)=90.,0,90.,
GPL(1, 8)=0,90.,0,
GPL(1, 9)=0,90.,0,
GPL(1, 10)=0,90.,0,
GPL(1, 11)=0,
GPL(1, 12)=0,
GPL(1, 13)=0,
GPL(1, 14)=90.,0.,
GPL(1, 15)=90.,0.,
GPL(1, 16)=90.,0.,
GPL(1, 17)=0.,-90.,0,134.,
GPL(1, 18)=0.,-90.,0,134.,
GPL(1, 19)=0.,-90.,0,134.,
GPL(1, 20)=0,
GPL(1, 21)=90.,
GPL(1, 22)=90.,
GPL(1, 23)=0.,
GPL(1, 24)=0.,
GPL(1, 25)=0.,
GPL(1, 26)=0.,-90.,0.,
GPL(1, 27)=0.,-90.,0.,
GPL(1, 28)=0.,-90.,0.,

```

```

FLML(1,29)=4.35,7.8,
FLML(1,30)=4.35,7.8,
FLML(1,31)=4.35,7.8,
FLML(1,32)=4.7,
FLML(1,33)=4.7,
FLML(1,34)=4.7,
MOL(1) = 5,
NUMOL(1,1) = 1,2,3,4,5,
MFITOL(1,1) = 10,10,10,10,10,
TFITOL(1,1,1) = 0.0,1.0,3.0,5.0,10.0,50.0,100.0,300.0,1000.0,
1.0E10,
QFITOL(1,1,1) = 926000.0,10000.8,6769.06,6204.2,5435.62,3861.42,
3324.34,2713.18,2139.06,2139.06,
TFITOL(1,2,1) = 0.0,1.0,3.0,5.0,10.0,50.0,100.0,300.0,1000.0,
1.0E10,
QFITOL(1,2,1) = 926000.0,10000.8,6769.06,6204.2,5435.62,3861.42,
3324.34,2713.18,2139.06,2139.06,
TFITOL(1,3,1) = 0.0,1.0,3.0,5.0,10.0,50.0,100.0,300.0,1000.0,
1.0E10,
QFITOL(1,3,1) = 926000.0,10000.8,6769.06,6204.2,5435.62,3861.42,
3324.34,2713.18,2139.06,2139.06,
TFITOL(1,4,1) = 0.0,1.0,3.0,5.0,10.0,50.0,100.0,300.0,1000.0,
1.0E10,
QFITOL(1,4,1) = 926000.0,10000.8,6769.06,6204.2,5435.62,3861.42,
3324.34,2713.18,2139.06,2139.06,
TFITOL(1,5,1) = 0.0,1.0,3.0,5.0,10.0,50.0,100.0,300.0,1000.0,
1.0E10,
QFITOL(1,5,1) = 926000.0,10000.8,6769.06,6204.2,5435.62,3861.42,
3324.34,2713.18,2139.06,2139.06,
IOPQL(1) = 0,
MOL(1,1) = 85, 86, 87, 88, 89,
MOL(32) = 5,
NUMOL(1,32) = 1, 2, 3, 4, 5,
MFITOL(1,32) = 6, 6, 6, 6, 6,
TFITOL(1,1,32) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,1,32) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,2,32) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,2,32) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,3,32) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,3,32) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,4,32) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,4,32) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,5,32) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,5,32) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
IOPQL(32) = 0,
MOL(1,32) = 90, 91, 92, 93, 94,
MOL(33) = 5,
NUMOL(1,33) = 1, 2, 3, 4, 5,
MFITOL(1,33) = 6, 6, 6, 6, 6,
TFITOL(1,1,33) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,1,33) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,2,33) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,2,33) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,3,33) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,3,33) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,4,33) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,4,33) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,5,33) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,5,33) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
IOPQL(33) = 0,
MOL(1,33) = 190, 191, 192, 193, 194,
MOL(34) = 5,
NUMOL(1,34) = 1, 2, 3, 4, 5,
MFITOL(1,34) = 6, 6, 6, 6, 6,
TFITOL(1,1,34) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,1,34) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,2,34) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,2,34) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,3,34) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,3,34) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,4,34) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,4,34) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
TFITOL(1,5,34) = 0., 1.0, 50.0, 60.0, 100., 1.0E10,
QFITOL(1,5,34) = -9.45,-9.45,-881.02,-945.04,-945.04,
IOPQL(34) = 0,
MOL(1,34) = 290, 291, 292, 293, 294,
EEND
&NAMEHX1
  HNNX = 3, INDLHX(1) = 3=1, IOP1HX(1) = 3=0,
  IOP2HX(1) = 3=0, IOP3HX(1) = 3=0, IOP4HX(1)=3=1,
  NPIPHX(1) = 5,105,205, NTPONHX(1) = 6,106,206,
  NTSHHX(1) = 10,110,210, NTSOHHX(1) = 11,111,211,
  NHPHX(1) = 57,157,257, NHSHHX(1) = 62,162,262,
  NHPHX(1) = 1,1,1, NHSHHX(1) = 2,3,4,
  NHPHX(1) = 5,6,7, NHSHHX(1) = 1,1,1,
  NIWTHX(1) = 9, 10, 11,
  KHSHX(1) = 3=1, KHENHX(1) = 3=1, KHBHX(1) = 3=0,
  LIIHGX(1) = 3=50, ARRHX(1) = 3=0.4, ERRHX(1) = 3=4.0E-4,
  IPINHX(1) = 3=510.0,
  TSLHX(1) = 3=525.0,
  TPDHX(1) = 3=380.0,
  TSOKHX(1) = 3=505.0,
  WPHE(1) = 3=2.00E3, WSHX(1) = 3=2.32E3,
  ITIMHX(1) = 3=1, DMAIMHX(1) = 3=0.5, DMIMHX(1) = 3=0.1,
  DCOTHX(1) = 3=0.2, IMAXHX(1) = 3=1.0E20,
  ISTAHX(1) = 3=2, ITRNHHX(1) = 3=0,
  OUTHX(1,1) = 10!,100000.,
  OUTHX(1,2) = 10.,100000.,
  OUTHX(1,3) = 10.,100000.,
  KPR1HX(1) = 3=2,
  KPR1HX(1)=3=1, KPR2HX(1)=3=1, KPR3HX(1)=3=1,
EEND
&NAMEHX2
  MENOHX(1) = 3=20,
  D1THX(1) = 3=0.0230, D2THX(1) = 3=0.0234,
  D2HX(1) = 3=4.87,
  DE1HX(1) = 3=0.0216, DE2HX(1) = 3=0.0216,
  A1HX(1) = 3=365.0, A2HX(1) = 3=365.0,

```

```

AHPHX(1) = 3=1852.7,      AHSHX(1) = 3=1875.5,
AHTHX(1) = 3=2362.2,      AVSHX(1) = 3=2.20,
AVPHX(1) = 3=2.20,         AVSHX(1) = 3=2.20,
AMX1HX(1) = 3=1.0E20,      AMX2HX(1) = 3=1.0E20,
GA11HX(1) = 3=840.0,       GA1HX(1) = 3=280.0,
GB11HX(1) = 3=840.0,       GB1HX(1) = 3=280.0,
GA21HX(1) = 3=696.2,       GA2HX(1) = 3=222.1,
GB21HX(1) = 3=696.2,       GB2HX(1) = 3=222.1,
ZMPK2(1) = 3=5.0,          ZMSH2(1) = 3=-3.0,
SEND
&NAMSG1
  NMSG = 3, INDLSG(1) = 3=1,
  IOP1SG(1) = 3=0, IOP2SG(1) = 3=1, IOP3SG(1) = 3=1,
  IOP4SG(1) = 3=0, IOP5SG(1) = 3=0,
  MTH1SG(1) = 16,116,216,  MUNSG(1) = 2, 3, 4,
  MTH0SG(1) = 17,117,217,  MFNSG(1) = 3=4,
  MNNSG(1) = 68,168,268,
  MTS1SG(1) = 29,129,229,  MUSSG(1) = 5, 6, 7,
  MHS1SG(1) = 77,177,277,  MFS1SG(1) = 3=1,
  MTS0SG(1) = 30,130,230,  MFS0SG(1) = 3=2,
  MHS0SG(1) = 78,178,278,
  MLS1SG(1) = 79,179,279,  MRS1SG(1) = 82,182,282,
  MLS2SG(1) = 80,180,280,  MRS2SG(1) = 83,183,283,
  MLS3SG(1) = 81,181,281,  MRS3SG(1) = 84,184,284,
  JPS8SG(1) = 3=2,
  DPSGX(1) = 3=4.26E4,    GOSGX(1) = 3=220.7,
  MINTSG(1) = 37, 38, 39,
  KHSGC(1) = 3=1, KHBSC(1) = 3=0, KHESC(1) = 3=0,
  L1LSG(1) = 3=200, ARRSG(1) = 3=0.01, ERRSG(1) = 3=0.5E-3,
  TMISG0(1) = 3=505.0,     GNSG0(1) = 3=2320.0,
  THISG0(1) = 3=325.0,
  XS1SG0(1) = 3=0.0,       TS1SG0(1) = 3=210.0,
  XS0SG0(1) = 3=1.0,       TS0SG0(1) = 3=487.0,
  GS8G0(1) = 3=220.7,
  DTIMSG(1,1) = 0.,100000., DTIMSG(1,2) = 0.,100000.,
  DDELSG(1,1) = 0.1,0.1,   DDELSG(1,2) = 0.1,0.1,
  DTIM8G(1,3) = 0.,100000., DDELSG(1,3) = 0.1,0.1,
  THAXSG(1) = 3=1.0E10,
  IPSTSG(1) = 3=2,          IPTRSG(1) = 3=0,
  KPR1SG(1) = 3=1,          KPR2SG(1) = 3=1,
  KPR3SG(1) = 3=3,          KPR4SG(1) = 3=2,
  KPR5SG(1) = 3=2,          KPR7SG(1) = 3=2,
  PSXSG(1) = 3=132.0E4,
SEND
&NAMSG2
  MNDSG(1) = 3=23,
  IXSG (1,1)= 1, 25,        VNASI(1,1)= -34269.6,
  IXSG (1,2)= 1, 25,        VNASI(1,2)= 34269.6,
  IXSG (1,3)= 1, 25,        VNASI(1,3)= 34269.6,
  VSSI (1,1)= 12.693,       VTSL (1,1)= 5.554E4,
  VSSI (1,2)= 12.693,       VTSL (1,2)= 5.554E4,
  VSSI (1,3)= 12.693,       VTSL (1,3)= 5.554E4,
  WCP8I(1,1)= 5042.1,      VVSI (1,1)= 19885.0,
  WCP8I(1,2)= 5042.1,      VVSI (1,2)= 19885.0,
  WCP8I(1,3)= 5042.1,      VVSI (1,3)= 19885.0,
  SISI (1,1)= 2250.8,       $2SI (1,1)= 26.15,
  SISI (1,2)= 2250.8,       $2SI (1,2)= 26.15,
  SISI (1,3)= 2250.8,       $2SI (1,3)= 26.15,
  SSSI (1,1)= 2250.8,       $3SI (1,1)= 102.2,
  SSSI (1,2)= 2250.8,       $3SI (1,2)= 102.2,
  SSSI (1,3)= 2250.8,       $3SI (1,3)= 102.2,
  SISI (1,1)= 1876.0,       $2SI (1,1)= 26.15,
  SISI (1,2)= 1876.0,       $2SI (1,2)= 26.15,
  SISI (1,3)= 1876.0,       $2SI (1,3)= 26.15,
  SSSI (1,1)= 1876.0,       $3SI (1,1)= 102.2,
  SSSI (1,2)= 1876.0,       $3SI (1,2)= 102.2,
  SSSI (1,3)= 1876.0,       $3SI (1,3)= 102.2,
  DLSG(1) = 3=0.0256,      D2SG(1) = 3=0.0318,
  ASSG(1) = 3=0.216,       ANASG(1) = 3=2.45,
  DHELSG(1) = 3=3.0,
  U2SG(1) = 3=0.09722,     RFSG(1) = 3=0.17756,
  RFSG(1) = 3=0.2,
  AHX1SG(1) = 3=1.0E20,    AHXSSG(1) = 3=1.0E20,
  AHXISG(1) = 3=10.,       AHXSSG(1) = 3=10.,
  GA11SG(1) = 3=696.0,     GA12SG(1) = 3=222.0,
  GB11SG(1) = 3=696.0,     GB12SG(1) = 3=222.0,
  GA21SG(1) = 3=63.03,     GA22SG(1) = 3=21.01,
  GB21SG(1) = 3=63.03,     GB22SG(1) = 3=21.01,
  HE1NSG(1) = 3=9.0,
  COFSG(1,1)= 1.0,
  COFSG(1,2)= 1.0,
  COFSG(1,3)= 1.0,
SEND
&NAMFN1
  MNFM = 4, IHOLFM(1) = 1,1,1,1, JNETFM(1) = 1,2,3,4,
  DTIMFM(1,1) = 0.,100000., DDELFM(1,1) = 0.05,
  DTIMFM(1,2) = 0.,100000., DDELFM(1,2) = 0.05,
  DTIMFM(1,3) = 0.,100000., DDELFM(1,3) = 0.05,
  DTIMFM(1,4) = 0.,100000., DDELFM(1,4) = 0.05,
  THAXFM(1) = 4E1.0E20,
  IPTFM(1) = 1,1,1,1,
  OUTFM(1,1) = 0,
  OUTFM(1,2) = 0,
  OUTFM(1,3) = 0,
  OUTFM(1,4) = 0,
SEND
&NAMFM2
  MFFM(1) = 8,
  NPT1(1,1) = 1, 2, 2, 2, 3, 5, 7, 2,
  NPT2(1,1) = 2, 3, 5, 7, 4, 6, 8, 9,
  JPT1(1,1) = 9, 2, 2, 2, 3, 5, 7,
  JPT2(1,1) = 2, 1, 3, 5, 7, 4, 6, 8,
  JPTFC(1,1) = 8, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
  JPTX(1,1) = -1,-1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
  NEFM(1,1) = 7E1.0,
  ALCF(1,1) = 0.688, 3=8.95, 3=2.22, 1.0,
  WINT(1,1) = 8400., 6=2800., 1.0,
  WOPC(1,1) = 8400., 6=2800., 1.0,

```

```

KVRN(1, 1,1)= 1,      KVRR(1, 1,1)= 1,
DPRC(1, 1, 1,1)= 6.0E+4, DPRR(1,1, 1,1)= 1.0E10,
ALPH(1,1, 1,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 1,1)= 2.0,
KVRN(1, 2,1)= 1,      KVRR(1, 2,1)= 1,
DPRC(1, 1, 2,1)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 2,1)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 2,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 2,1)= 2.0,
KVRN(1, 3,1)= 1,      KVRR(1, 3,1)= 1,
DPRC(1, 1, 3,1)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 3,1)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 3,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 3,1)= 2.0,
KVRN(1, 4,1)= 1,      KVRR(1, 4,1)= 1,
DPRC(1, 1, 4,1)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 4,1)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 4,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 4,1)= 2.0,
KVRN(1, 5,1)= 1,      KVRR(1, 5,1)= 1,
DPRC(1, 1, 5,1)= 0.322E+4,DPRR(1,1, 5,1)= 0.322E+4,
ALPH(1,1, 5,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 5,1)= 2.0,
KVRN(1, 6,1)= 1,      KVRR(1, 6,1)= 1,
DPRC(1, 1, 6,1)= 0.322E+4,DPRR(1,1, 6,1)= 0.322E+4,
ALPH(1,1, 6,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 6,1)= 2.0,
KVRN(1, 7,1)= 1,      KVRR(1, 7,1)= 1,
DPRC(1, 1, 7,1)= 0.322E+4,DPRR(1,1, 7,1)= 0.322E+4,
ALPH(1,1, 7,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 7,1)= 2.0,
KVRN(1, 8,1)= 1,      KVRR(1, 8,1)= 1,
DPRC(1, 1, 8,1)= 1.0E10, DPRR(1,1, 8,1)= 1.0E10,
ALPH(1,1, 8,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 8,1)= 2.0,
KVRN(1, 9,1)= 1,      KVRR(1, 9,1)= 1,
DPRC(1, 1, 9,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1, 9,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1, 9,1)= 2.0,   ALPR(1,1, 9,1)= 2.0,
KVRN(1,10,1)= 1,      KVRR(1,10,1)= 1,
DPRC(1,1,10,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1,10,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1,10,1)= 2.0,   ALPR(1,1,10,1)= 2.0,
KVRN(1,11,1)= 1,      KVRR(1,11,1)= 1,
DPRC(1,1,11,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1,11,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1,11,1)= 2.0,   ALPR(1,1,11,1)= 2.0,
KVRN(1,12,1)= 1,      KVRR(1,12,1)= 1,
DPRC(1,1,12,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1,12,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1,12,1)= 2.0,   ALPR(1,1,12,1)= 2.0,
KVRN(1,13,1)= 1,      KVRR(1,13,1)= 1,
DPRC(1,1,13,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1,13,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1,13,1)= 2.0,   ALPR(1,1,13,1)= 2.0,
KVRN(1,14,1)= 1,      KVRR(1,14,1)= 1,
DPRC(1,1,14,1)= 0.2E+4, DPRR(1,1,14,1)= 1.0E+10,
ALPH(1,1,14,1)= 2.0,   ALPR(1,1,14,1)= 2.0,
KELHDC(1,1)= 14#0,
NOFM(1) = 8,
NSFM(1,1)= 3, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1,
JSPAS(1,1,1)=9,10,11, LSFN(1,1,1)= 3=1, SINT(1,1,1)=3=2800.,
ISFN(1,1,1)= 3=2, KS1(1,1,1)=3=10,
LSFN(1,4,1)= 0, SINT(1,4,1)=2800.,
JSPAS(1,4,1)=12, ISFN(1,4,1)= 2, KS1(1,4,1)=10,
LSFN(1,6,1)= 0, SINT(1,6,1)=2800.,
JSPAS(1,6,1)=13, ISFN(1,6,1)= 2, KS1(1,6,1)=10,
LSFN(1,8,1)= 0, SINT(1,8,1)=2800.,
ISFN(1,8,1)= 2, KS1(1,8,1)=10,
XSX(1,1,1,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,1,1)=-2.800E3,-2.800E3,-1.932E3,-1.176E3,-3.88E2,
-3.08E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,
XSX(1,2,1,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,2,1,1)=-2.800E3,-2.800E3,-1.932E3,-1.176E3,-3.88E2,
-3.08E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,
XSX(1,3,1,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,3,1,1)=-2.800E3,-2.800E3,-1.932E3,-1.176E3,-3.88E2,
-3.08E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,-2.688E2,
XSX(1,4,1,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,4,1,1)= 2.800E3, 2.800E3, 1.932E3, 1.176E3, 3.88E2,
3.08E2, 2.688E2, 2.688E2, 2.688E2,
XSX(1,1,6,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,6,1)= 2.800E3, 2.800E3, 1.932E3, 1.176E3, 3.88E2,
3.08E2, 2.688E2, 2.688E2, 2.688E2,
XSX(1,1,8,1)= 0.0, 1.0, 3.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,8,1)= 2.800E3, 2.800E3, 1.932E3, 1.176E3, 3.88E2,
3.08E2, 2.688E2, 2.688E2, 2.688E2,
XSX(1,1,10,1)= 1, JOFN(1,1)= 9, PBO(1,1) = 1.0E4,
NFFN(2) = 6,
NPI(1,2)= 1, 2, 3, 5, 6, 1,
NPT2(1,2)= 2, 3, 5, 6, 4, 7,
JP1(1,2)= 7, 1, 2, 3, 5, 6,
JP12(1,2)= 1, 2, 3, 5, 6, 4,
JP1F(1,2)= 6, 1, 2, 3, 4, 5,
JP1X(1,2)= 1, 1, 1, 1, 1, 1,
NEFH(1,2)= 1, 1, 0, 1, 0, 0,
NFCF(1,2)= 2.21, 25.5, 47.2, 280.3, 70.9,
1.0,
VINI(1,2)= 2#2320.0, 3#2320.0, 0.0,
WOPC(1,2)= 6#2310.0,
KVRN(1, 1,2)= 1,      KVRR(1, 1,2)= 1,
DPRC(1, 1, 1,2)= 1.42E+4, DPRR(1,1, 1,2)= 1.42E+4,
ALPH(1,1, 1,2)= 2.0,   ALPR(1,1, 1,2)= 2.0,
KVRN(1, 2,2)= 1,      KVRR(1, 2,2)= 1,
DPRC(1, 1, 2,2)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 2,2)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 2,2)= 2.0,   ALPR(1,1, 2,2)= 2.0,
KVRN(1, 10,2)= 1,     KVRR(1,10,2)= 1,
DPRC(1, 1,10,2)= 1.04E+3, DPRR(1,1,10,2)= 1.04E+3,
ALPH(1,1,10,2)= 2.0,   ALPR(1,1,10,2)= 2.0,
KVRN(2,10,2)= 1,     KVRR(2,10,2)= 1,
DPRC(1,2,10,2)= 0.00, DPRR(1,2,10,2)= 1.0E10,
ALPH(1,2,10,2)= 2.0,   ALPR(1,2,10,2)= 2.0,
KVRN(1, 4,2)= 1,      KVRR(1, 4,2)= 1,
DPRC(1, 1, 4,2)= 0.50E+4, DPRR(1,1, 4,2)= 0.50E+4,
ALPH(1,1, 4,2)= 2.0,   ALPR(1,1, 4,2)= 2.0,
NVMF(3,2)= 1, 0, 1, 0,
JIVLV(1, 3,2)= 1, J2VLV(1, 3,2)= 1, VINI(1, 3,2)= 4.9E-4,
JIVLV(1, 5,2)= 4, J2VLV(1, 5,2)= 1, VINI(1, 5,2)= 5.3E-4,

```

```

NOFN(2) = 6,
NSFN(1,2)= 1, 0, 1, 2, 0, 0,
JSPAS(1,1,2)= 8, LSFN(1,1,2)= 1, SINT(1,1,2)= -2320.,
ISFN(1,1,2)= 2, KSI(1,1,2)=10,
JSPAS(1,4,2)= 7,10, LSFN(1,4,2)= 0,1, SINT(1,4,2)= 2320.,-1,0,
ISFN(1,4,2)= 2,2, KSI(1,4,2)=10,10,
JSPAS(1,3,2)= 9, LSFN(1,3,2)= 0, SINT(1,3,2)= 1,0,
ISFN(1,3,2)= 2, KSI(1,3,2)=10,
XSX(1,1,1,2)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,1,2)= -2.320E3,-2.320E3,-1.788E3,-1.055E3,-5.816E2,
-4.074E2,-2.761E2,-1.856E2,-1.856E2,
XSX(1,1,4,2)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,4,2)= 2.320E3, 2.320E3, 1.788E3, 1.055E3, 5.816E2,
4.074E2, 2.761E2, 1.856E2, 1.856E2,
XSX(1,2,4,2)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,2,4,2)= 0.0, 0.0, -15.68, -32.62, -50.17, -64.59,
-82.91, -86.55, -87.03, -87.03,
XSX(1,1,3,2)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,3,2)= 0.0, 0.0, 15.68, 32.62, 50.17, 64.59,
82.91, 86.55, 87.03, 87.03,
NBFN(2) = 1, JBFN(1,2) = 7, PBO(1,2) = 3.0E+4,
NFFN(3) = 6,
NPT(1,3) = 1, 2, 3, 5, 6, 1,
NPT2(1,3) = 2, 3, 5, 6, 4, 7,
JPT(1,3) = 7, 1, 2, 3, 5, 6,
JPT2(1,3) = 1, 2, 3, 5, 6, 4,
JPIT(1,3) = 6, 1, 2, 3, 4, 5,
JPIT2(1,3) = 1, 1, 1, 1, 1, 1,
NEFN(1,3) = 1, 1, 0, 1, 0, 0,
ALCF(1,3) = 2.21, 25.5, 47.2, 280.3, 70.9,
1.0,
VINT(1,3) = 2+2320.0, 3=2320.0, 0.0,
WDPO(1,3) = 6+2310.0,
KWRN(1, 1,3)= 1, KWRR(1, 1,3)= 1,
DPRS(1,1, 1,3)= 1.42E+4, DPRR(1,1, 1,3)= 1.42E+4,
ALPH(1,1, 1,3)= 2.0, ALPR(1,1, 1,3)= 2.0,
KWRN(1, 2,3)= 1, KWRR(1, 2,3)= 1,
DPRS(1,1, 2,3)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 2,3)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 2,3)= 2.0, ALPR(1,1, 2,3)= 2.0,
KWRN(1, 10,3)= 1, KWRR(1, 10,3)= 1,
DPRS(1,1, 10,3)= 1.04E+3, DPRR(1,1, 10,3)= 1.04E+3,
ALPH(1,1, 10,3)= 2.0, ALPR(1,1, 10,3)= 2.0,
KWRN(2, 10,3)= 1, KWRR(2, 10,3)= 1,
DPRS(1,2, 10,3)= 0.00, DPRR(1,2, 10,3)= 1.0E10,
ALPH(1,2, 10,3)= 2.0, ALPR(1,2, 10,3)= 2.0,
KWRN(1, 4,3)= 1, KWRR(1, 4,3)= 1,
DPRS(1,1, 4,3)= 0.50E+4, DPRR(1,1, 4,3)= 0.50E+4,
ALPH(1,1, 4,3)= 2.0, ALPR(1,1, 4,3)= 2.0,
NVM(3,3) = 1, 0, 1, 0,
JIVLV(1, 3,3)= 1, J2VLV(1, 3,3)= 1, VINT(1, 3,3)= 4.9E-4,
JIVLV(1, 5,3)= 4, J2VLV(1, 5,3)= 1, VINT(1, 5,3)= 5.35E-4,
NOFN(3) = 6,
NSFN(1,3)= 1, 0, 1, 2, 0, 0,
JSPAS(1,1,3)= 8, LSFN(1,1,3)= 1, SINT(1,1,3)= -2320.,
ISFN(1,1,3)= 2, KSI(1,1,3)=10,
JSPAS(1,4,3)= 7,10, LSFN(1,4,3)= 0,1, SINT(1,4,3)= 2320.,-1,0,
ISFN(1,4,3)= 2,2, KSI(1,4,3)=10,
XSX(1,1,1,3)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,1,3)= -2.320E3,-2.320E3,-1.788E3,-1.055E3,-5.816E2,
-4.074E2,-2.761E2,-1.856E2,-1.856E2,
XSX(1,1,4,3)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,4,3)= 2.320E3, 2.320E3, 1.788E3, 1.055E3, 5.816E2,
4.074E2, 2.761E2, 1.856E2, 1.856E2,
XSX(1,2,4,3)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,2,4,3)= 0.0, 0.0, 15.68, 32.62, 50.17, 64.59,
-82.91, -86.55, -87.03, -87.03,
XSX(1,1,3,3)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,3,3)= 0.0, 0.0, 15.68, 32.62, 50.17, 64.59,
82.91, 86.55, 87.03, 87.03,
NBFN(3) = 1, JBFN(1,3) = 7, PBO(1,3) = 3.0E+4,
NFFN(4) = 6,
NPT(1,4) = 1, 2, 3, 5, 6, 1,
NPT2(1,4) = 2, 3, 5, 6, 4, 7,
JPT(1,4) = 7, 1, 2, 3, 5, 6,
JPT2(1,4) = 1, 2, 3, 5, 6, 4,
JPIT(1,4) = 6, 1, 2, 3, 4, 5,
JPIT2(1,4) = 1, 1, 1, 1, 1, 1,
NEFN(1,4) = 1, 1, 0, 1, 0, 0,
ALCF(1,4) = 2.21, 25.5, 47.2, 280.3, 70.9,
1.0,
VINT(1,4) = 2+2320.0, 3=2320.0, 0.0,
WDPO(1,4) = 6+2310.0,
KWRN(1, 1,4)= 1, KWRR(1, 1,4)= 1,
DPRS(1,1, 1,4)= 1.42E+4, DPRR(1,1, 1,4)= 1.42E+4,
ALPH(1,1, 1,4)= 2.0, ALPR(1,1, 1,4)= 2.0,
KWRN(1, 2,4)= 1, KWRR(1, 2,4)= 1,
DPRS(1,1, 2,4)= 0.04E+4, DPRR(1,1, 2,4)= 0.04E+4,
ALPH(1,1, 2,4)= 2.0, ALPR(1,1, 2,4)= 2.0,
KWRN(1, 10,4)= 1, KWRR(1, 10,4)= 1,
DPRS(1,1, 10,4)= 1.04E+3, DPRR(1,1, 10,4)= 1.04E+3,
ALPH(1,1, 10,4)= 2.0, ALPR(1,1, 10,4)= 2.0,
KWRN(2, 10,4)= 1, KWRR(2, 10,4)= 1,
DPRS(1,2, 10,4)= 0.00, DPRR(1,2, 10,4)= 1.0E10,
ALPH(1,2, 10,4)= 2.0, ALPR(1,2, 10,4)= 2.0,
KWRN(1, 4,4)= 1, KWRR(1, 4,4)= 1,
DPRS(1,1, 4,4)= 0.50E+4, DPRR(1,1, 4,4)= 0.50E+4,
ALPH(1,1, 4,4)= 2.0, ALPR(1,1, 4,4)= 2.0,
NVM(3,4) = 1, 0, 1, 0,

```

```

J1VLV(1, 3,4) = 1, J2VLV(1, 3,4) = 1, VINT(1, 3,4) = 4.9E-4,
J1VLV(1, 5,4) = 4, J2VLV(1, 5,4) = 1, VINT(1, 5,4) = 5.35E-4,
HOFN(4) = 6,
NSFNC(1,4)= 1, 0, 1, 2, 0, 0,
JSPAS(1,1,4)= 8, LSFNC(1,1,4)= 1, SINT(1,1,4)= -2320.,
LSFN(1,1,4)= 2, KX(1,1,4)=10,
JSPAS(1,4,4)= 7,10, LSFNC(1,4,4)= 0,1, SINT(1,4,4)= 2320.,-1.0,
LSFN(1,4,4)= 2,2, KX(1,4,4)=10,10,
JSPAS(1,3,4)= 9, LSFNC(1,3,4)= 0, SINT(1,3,4)= 1.0,
LSFN(1,3,4)= 2, KX(1,3,4)=10,
KX(1,1,4)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,1,4)= -2.320E3,-2.320E3,-1.788E3,-1.055E3,-5.816E2,
-4.074E2,-2.761E2,-1.856E2,-1.856E2,-1.856E2,
YSX(1,1,4,4)= 0.0, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0,
30.0, 50.0, 60.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,4,4)= 2.320E3, 2.320E3, 1.788E3, 1.055E3, 5.816E2,
4.074E2, 2.761E2, 1.856E2, 1.856E2, 1.856E2,
YSX(1,2,4,4)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,2,4,4)= 0.0, 0.0, -15.68, -32.62, -50.17, -64.59,
-82.91, -86.55, -87.03, -87.03,
YSX(1,1,3,4)= 0.0, 1.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0,
80.0, 100.0, 1.0E10,
YSX(1,1,3,4)= 0.0, 0.0, 15.68, 32.62, 50.17, 64.59,
82.91, 86.55, 87.03, 87.03,
HBFN(4) = 1, JBFN(1,4) = 7, PBO(1,4) = 3.0E+4,
&END
&NAMEIN
  SUMTIN(1) = 0.0,10.0,1.0E+10,
  SUMDEL(1) = 1.0,-5.0, 200.0,
&END

```

Appendix - 2

簡易解析モジュール対応表及びプール変数表

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
TEMP(1)	炉心入口温度	°C	
TEMP(2)	炉心出口温度	°C	
TEMP(3)	R/Vプレナム出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(4)	IHX 1次側プレナム入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(5)	IHX伝熱部 1次側入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(6)	IHX伝熱部 1次側出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(7)	IHX 1次側プレナム出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(8)	1次側ポンプ入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(9)	R/Vプレナム入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(10)	IHX伝熱部 2次側入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(11)	IHX伝熱部 2次側出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(12)	IHX 2次側プレナム出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(13)	A/C分岐点 (IHX側)	(Aループ)	°C
TEMP(14)	A/C分岐点 (SG側)	(Aループ)	°C
TEMP(15)	SG 1次側プレナム入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(16)	SG伝熱部 1次側入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(17)	SG伝熱部 1次側出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(18)	SG 1次側プレナム出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(19)	2次側ポンプ入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(20)	2次側ポンプ出口温度	(Aループ)	°C
TEMP(21)	A/C合流点 (SG側)	(Aループ)	°C
TEMP(22)	A/C合流点 (IHX側)	(Aループ)	°C
TEMP(23)	A/C分岐点 (A/C側)	(Aループ)	°C
TEMP(24)	A/C入口温度	(Aループ)	°C
TEMP(25)			

プール変数表

変数名	意 味	単 体	備 考
TEMP(26)	A/C合流点 (A/C側) (Aループ)	°C	
TEMP(27)	A/C出口温度 (Aループ)	°C	
TEMP(28)			
TMEP(29)	S G 2次側入口温度 (Aループ)	°C	
TEMP(30)	S G 2次側出口温度 (Aループ)	°C	
TEMP(51)	R/V入口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(52)	炉心部 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(53)	R/V出口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(55)	R/V~IHX配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(56)	IHX 1次側入口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(57)	IHX 1次側伝熱部 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(58)	IHX 1次側出口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(59)	IHX~1次ポンプ配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(60)	1次ポンプ~R/V配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(61)	IHX 2次側入口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(62)	IHX 2次側伝熱部 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(63)	IHX 2次側出口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(64)			
TEMP(65)			
TEMP(66)	A/C分岐点~S G配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(67)	S G 1次側入口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(68)	S G 1次側伝熱部 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(69)	S G 1次側出口プレナム Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(70)	S G~2次側ポンプ配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	
TEMP(71)	2次ポンプ~A/C合流点配管 Na 自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²	

プール変数表

変数名	意味	単体	備考
TEMP(72)			
TEMP(73)	A/C合流点～IHX	Na自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²
TEMP(74)	A/C分岐点～A/C配管	Na自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²
TEMP(75)	A/C合流点～A/C配管	Na自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²
TEMP(76)	A/C	Na自然循環力 (Aループ)	Kg/m ²
TMEP(77)	SG入口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(78)	SG出口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(79)	SG水・蒸気側液相領域長さ		m
TEMP(80)	SG水・蒸気側二相領域長さ		m
TEMP(81)	SG水・蒸気側気相領域長さ		m
TEMP(82)	SG水・蒸気側液相平均密度		Kg/m ³
TEMP(83)	SG水・蒸気側二相平均密度		Kg/m ³
TEMP(84)	SG水・蒸気側気相平均密度		Kg/m ³
TEMP(85)	炉心発熱量 ノード1		Kcal/msec
TEMP(86)	炉心発熱量 ノード2		Kcal/msec
TEMP(87)	炉心発熱量 ノード3		Kcal/msec
TEMP(88)	炉心発熱量 ノード4		Kcal/msec
TEMP(89)	炉心発熱量 ノード5		Kcal/msec
TEMP(90)	A/C放熱量 ノード1		Kcal/msec
TEMP(91)	A/C放熱量 ノード2		Kcal/msec
TEMP(92)	A/C放熱量 ノード3		Kcal/msec
TEMP(93)	A/C放熱量 ノード4		Kcal/msec
TEMP(94)	A/C放熱量 ノード5		Kcal/msec

プール変数表

変数名	意味	単体	備考
TEMP(101)			
TEMP(102)			
TEMP(103)	R/V プレナム出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(104)	IHX 1次側プレナム入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(105)	IHX 伝熱部 1次側入口温度	(Bループ)	°C
TMEP(106)	IHX 伝熱部 1次側出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(107)	IHX 1次側プレナム出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(108)	1次側ポンプ入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(109)	R/V プレナム入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(110)	IHX 伝熱部 2次側入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(111)	IHX 伝熱部 2次側出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(112)	IHX 2次側プレナム出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(113)	A/C 分岐点 (IHX側)	(Bループ)	°C
TEMP(114)	A/C 分岐点 (SG側)	(Bループ)	°C
TEMP(115)	SG 1次側プレナム入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(116)	SG 伝熱部 1次側入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(117)	SG 伝熱部 1次側出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(118)	SG 1次側プレナム出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(119)	2次側ポンプ入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(120)	2次側ポンプ出口温度	(Bループ)	°C
TEMP(121)	A/C 合流点 (SG側)	(Bループ)	°C
TEMP(122)	A/C 合流点 (IHX側)	(Bループ)	°C
TEMP(123)	A/C 分岐点 (A/C側)	(Bループ)	°C
TEMP(124)	A/C 入口温度	(Bループ)	°C
TEMP(125)			

プール変数表

変数名	意味			単体	備考
TEMP(126)	A／C合流点 (A／C側)	(Bループ)		°C	
TEMP(127)	A／C出口温度	(Bループ)		°C	
TEMP(128)					
TEMP(129)	S G 2次側入口温度	(Bループ)		°C	
TEMP(130)	S G 2次側出口温度	(Bループ)		°C	
TEMP(151)					
TEMP(152)					
TEMP(153)					
TEMP(155)	R／V～I H X配管	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(156)	I H X 1次側入口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(157)	I H X 1次側伝熱部	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(158)	I H X 1次側出口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(159)	I H X～1次ポンプ配管	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(160)	1次ポンプ～R／V配管	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(161)	I H X 2次側入口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(162)	I H X 2次側伝熱部	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(163)	I H X 2次側出口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(164)					
TEMP(165)					
TEMP(166)	A／C分岐点～S G配管	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(167)	S G 1次側入口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(168)	S G 1次側伝熱部	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(169)	S G 1次側出口プレナム	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(170)	S G～2次側ポンプ配管	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	
TEMP(171)	2次ポンプ～A／C合流点配	Na 自然循環力	(Bループ)	Kg/m ²	

プール変数表

変数名	意味	単体	備考
TEMP(172)			
TEMP(173)	A/C合流点～IHX	Na自然循環力(Bループ)	Kg/m ²
TEMP(174)	A/C分岐点～A/C配管	Na自然循環力(Bループ)	Kg/m ²
TEMP(175)	A/C合流点～A/C配管	Na自然循環力(Bループ)	Kg/m ²
TEMP(176)	A/C	Na自然循環力(Bループ)	Kg/m ²
TEMP(177)	SG入口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(178)	SG出口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(179)	SG水・蒸気側液相領域長さ		m
TEMP(180)	SG水・蒸気側二相領域長さ		m
TEMP(181)	SG水・蒸気側気相領域長さ		m
TEMP(182)	SG水・蒸気側液相平均密度		Kg/m ³
TEMP(183)	SG水・蒸気側二相平均密度		Kg/m ³
TEMP(184)	SG水・蒸気側気相平均密度		Kg/m ³
TEMP(185)			
TEMP(186)			
TEMP(187)			
TEMP(188)			
TEMP(189)			
TEMP(190)	A/C放熱量 ノード1		Kcal/msec
TEMP(191)	A/C放熱量 ノード2		Kcal/msec
TEMP(192)	A/C放熱量 ノード3		Kcal/msec
TEMP(193)	A/C放熱量 ノード4		Kcal/msec
TEMP(194)	A/C放熱量 ノード5		Kcal/msec

プール変数表

変数名	意味	単体	備考
TEMP(201)			
TEMP(202)			
TEMP(203)	R/Vプレナム出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(204)	IHX 1次側プレナム入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(205)	IHX伝熱部 1次側入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(206)	IHX伝熱部 1次側出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(207)	IHX 1次側プレナム出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(208)	1次側ポンプ入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(209)	R/Vプレナム入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(210)	IHX伝熱部 2次側入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(211)	IHX伝熱部 2次側出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(212)	IHX 2次側プレナム出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(213)	A/C分岐点 (IHX側)	(Cループ)	°C
TEMP(214)	A/C分岐点 (SG側)	(Cループ)	°C
TEMP(215)	SG 1次側プレナム入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(216)	SG伝熱部 1次側入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(217)	SG伝熱部 1次側出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(218)	SG 1次側プレナム出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(219)	2次側ポンプ入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(220)	2次側ポンプ出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(221)	A/C合流点 (SG側)	(Cループ)	°C
TEMP(222)	A/C合流点 (IHX側)	(Cループ)	°C
TEMP(223)	A/C分岐点 (A/C側)	(Cループ)	°C
TEMP(224)	A/C入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(225)			

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
TEMP(226)	A/C合流点(A/C側)	(Cループ)	°C
TEMP(227)	A/C出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(228)			
TEMP(229)	S G 2次側入口温度	(Cループ)	°C
TEMP(230)	S G 2次側出口温度	(Cループ)	°C
TEMP(251)			
TEMP(252)			
TEMP(253)			
TEMP(255)	R/V~IHX配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(256)	IHX 1次側入口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(257)	IHX 1次側伝熱部	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(258)	IHX 1次側出口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(259)	IHX~1次ポンプ配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(260)	1次ポンプ~R/V配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(261)	IHX 2次側入口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(262)	IHX 2次側伝熱部	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(263)	IHX 2次側出口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(264)			
TEMP(265)			
TEMP(266)	A/C分岐点~SG配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(267)	SG 1次側入口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(268)	SG 1次側伝熱部	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(269)	SG 1次側出口プレナム	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(270)	SG~2次側ポンプ配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(271)	2次ポンプA/C合流点配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²

モジュール対応表

変数名	意味	単位	備考
TEMP(272)			
TEMP(273)	A/C合流点～IHX	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(274)	A/C分岐点～A/C配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(275)	A/C合流点～A/C配管	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(276)	A/C	Na自然循環力 (Cループ)	Kg/m ²
TEMP(277)	SG入口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(278)	SG出口 水・蒸気エンタルピ		Kcal/Kg
TEMP(279)	SG水・蒸気側液相領域長さ		m
TEMP(280)	SG水・蒸気側二相領域長さ		m
TEMP(281)	SG水・蒸気側気相領域長さ		m
TEMP(282)	SG水・蒸気側液相平均密度		Kg/m ³
TEMP(283)	SG水・蒸気側二相平均密度		Kg/m ³
TEMP(284)	SG水・蒸気側気相平均密度		Kg/m ³
TEMP(285)			
TEMP(286)			
TEMP(287)			
TEMP(288)			
TEMP(289)			
TEMP(290)	A/C放熱量 ノード1		Kcal/mse
TEMP(291)	A/C放熱量 ノード2		Kcal/mse
TEMP(292)	A/C放熱量 ノード3		Kcal/mse
TEMP(293)	A/C放熱量 ノード4		Kcal/mse
TEMP(294)	A/C放熱量 ノード5		Kcal/mse

モジュール対応表

変数名	意味	単位	備考
FLWN(1, 1)	炉心部Na流量	Kg/sec	
FLWN(2, 1)	R/V出口プレナムNa流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(3, 1)	R/V出口プレナムNa流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(4, 1)	R/V出口プレナムNa流量 (Cループ)	Kg/sec	
FLWN(5, 1)	IHXNa流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(6, 1)	IHXNa流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(7, 1)	IHXNa流量 (Cループ)	Kg/sec	
FLWN(8, 1)	原子炉液面Na流量(ダミー)	Kg/sec	
FLWN(9, 1)	R/V入口プレナムNa流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(10, 1)	R/V入口プレナムNa流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(11, 1)	R/V入口プレナムNa流量 (Cループ)	Kg/sec	

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
FLWN(1, 2)	IHXNa 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(2, 2)	IHX 出口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(3, 2)	SG 入口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(4, 2)	SGNa 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(5, 2)	SG 出口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(6, 2)	液面 Na 流量 (ダミー) (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(7, 2)	A/C 出口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(8, 2)	IHX 入口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	
FLWN(9, 2)	A/C 出口 Na 流量 (Aループ)	Kg/sec	

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
FLWN(1, 3)	IHXNa流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(2, 3)	IHX出口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(3, 3)	SG入口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(4, 3)	SGNa流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(5, 3)	SG出口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(6, 3)	液面Na流量 (ダミー) (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(7, 3)	A/C出口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(8, 3)	IHX入口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	
FLWN(9, 3)	A/C出口Na流量 (Bループ)	Kg/sec	

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
FLWN(1,4)	IHXNa流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(2,4)	IHX出口Na流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(3,4)	SG入口Na流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(4,4)	SGNa流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(5,4)	SG出口Na流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(6,4)	液面Na流量(ダミー)	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(7,4)	A/C出口Na流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(8,4)	IHX入口Na流量	(Cループ)	Kg/sec
FLWN(9,4)	A/C出口Na流量	(Cループ)	Kg/sec

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
PRSN(1, 1)	R/V入口圧力	Kg/m ²	
PRSN(2, 1)	R/V出口圧力	Kg/m ²	
PRSN(3, 1)	IHX入口圧力	(Aループ) Kg/m ²	
PRSN(4, 1)	IHX出口圧力	(Aループ) Kg/m ²	
PRSN(5, 1)	IHX入口圧力	(Bループ) Kg/m ²	
PRSN(6, 1)	IHX出口圧力	(Bループ) Kg/m ²	
PRSN(7, 1)	IHX入口圧力	(Cループ) Kg/m ²	
PRSN(8, 1)	IHX出口圧力	(Cループ) Kg/m ²	
PRSN(9, 1)	原子炉液面カバーガス圧力	Kg/m ²	

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
PRSN(1, 2)	IHX入口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(2, 2)	IHX出口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(3, 2)	A/C入口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(4, 2)	A/C出口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(5, 2)	SG入口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(6, 2)	SG出口圧力	(Aループ)	Kg/m ²
PRSN(7, 2)	圧力バウンダリ (ダミー)	(Aループ)	Kg/m ²

プール変数表

変数名	意味	単位	備考
PRSN(1,3)	IHX入口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(2,3)	IHX出口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(3,3)	A/C入口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(4,3)	A/C出口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(5,3)	SG入口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(6,3)	SG出口圧力	(Bループ)	Kg/m ²
PRSN(7,3)	圧力バウンダリ(ダミー)	(Bループ)	Kg/m ²

プール変数表

変数名	意 味	単 位	備 考
PRSN(1, 4)	IHX入口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(2, 4)	IHX出口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(3, 4)	A/C入口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(4, 4)	A/C出口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(5, 4)	SG入口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(6, 4)	SG出口圧力 (Cループ)	Kg/m ²	
PRSN(7, 4)	圧力バウンダリ (ダミー) (Cループ)	Kg/m ²	

プール変数表

変数名	意 味		単位	備 考
VLVN(1, 2)	S G入口弁	抵抗係数 (Aループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(4, 2)	S G出口弁	抵抗係数 (Bループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(7, 2)	逆止弁	抵抗係数 (Cループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(2, 3)	S G入口弁	抵抗係数 (Aループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(5, 3)	S G出口弁	抵抗係数 (Bループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(8, 3)	逆止弁	抵抗係数 (Cループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(3, 4)	S G入口弁	抵抗係数 (Aループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(6, 4)	S G出口弁	抵抗係数 (Bループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	
VLVN(9, 4)	逆止弁	抵抗係数 (Cループ)	$\text{sec}^2 \text{Kg m}^2$	

モジュール対応表

モジュール名	計算内容	パラメータ指定	
AA	計算全体のコントロール	KNTP = 190 KNFF = 11 KNWF = 4 KNOP = 9 KNWP = 4 KNPM = 1 KNNM = 3 KNPV = 1 KNNV = 2	
HX (1) HX (2) HX (3)	中間熱交換器熱計算 中間熱交換器熱計算 中間熱交換器熱計算	(Aループ) (Bループ) (Cループ)	KNHX = 3 KMHX = 21
SG (1) SG (2) SG (3)	過熱気器熱計算 過熱気器熱計算 過熱気器熱計算	(Aループ) (Bループ) (Cループ)	KNSG = 3 KMSG = 30
LN (1) LN (2) LN (3) LN (4) LN (5) LN (6) LN (7) LN (8) LN (9) LN (10) LN (11) LN (12) LN (13) LN (14) LN (15) LN (16) LN (17) LN (18) LN (19) LN (20) LN (21) LN (22) LN (23) LN (24) LN (25) LN (26) LN (27) LN (28) LN (29) LN (30) LN (31) LN (32)	炉心部 R/V出口～IHX入口配管 R/V出口～IHX入口配管 R/V出口～IHX入口配管 IHX出口～1次ポンプ入口配管 IHX出口～1次ポンプ入口配管 IHX出口～1次ポンプ入口配管 1次ポンプ～R/V入口配管 1次ポンプ～R/V入口配管 1次ポンプ～R/V入口配管 IHX出口～A/C分岐点配管 IHX出口～A/C分岐点配管 IHX出口～A/C分岐点配管 A/C分岐点～SG入口配管 A/C分岐点～SG入口配管 A/C分岐点～SG入口配管 SG出口～A/C合流点配管 SG出口～A/C合流点配管 SG出口～A/C合流点配管 A/C合流点～2次ポンプ配管 A/C合流点～2次ポンプ配管 A/C合流点～2次ポンプ配管 2次ポンプ～IHX入口配管 2次ポンプ～IHX入口配管 2次ポンプ～IHX入口配管 A/C分岐点～A/C入口配管 A/C分岐点～A/C入口配管 A/C分岐点～A/C入口配管 A/C出口～A/C合流点配管 A/C出口～A/C合流点配管 A/C出口～A/C合流点配管 空気冷却器	(Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ)	KNLN = 34 KMLN = 200 KLIN = 200

モジュール対応表

モジュール名	計算内容	パラメータ指定
LN (33) LN (34)	空気冷却器 空気冷却器	(Bループ) (Cループ)
MN (1) MN (2) MN (3) MN (4) MN (5) MN (6) MN (7) MN (8) MN (9) MN (10) MN (11) MN (12) MN (13) MN (14) MN (15) MN (16) MN (17) MN (18) MN (19) MN (20) MN (21) MN (22) MN (23) MN (24) MN (25) MN (26)	R/V入口プレナム R/V出口プレナム IHX 1次側入口プレナム IHX 1次側入口プレナム IHX 1次側入口プレナム IHX 1次側出口プレナム IHX 1次側出口プレナム IHX 1次側出口プレナム IHX 2次側出口プレナム IHX 2次側出口プレナム IHX 2次側出口プレナム A/C分岐点 A/C分岐点 A/C分岐点 SG 1次側入口プレナム SG 1次側入口プレナム SG 1次側入口プレナム SG 1次側出口プレナム SG 1次側出口プレナム SG 1次側出口プレナム A/C合流点 A/C合流点 A/C合流点 IHX 2次側入口プレナム IHX 2次側入口プレナム IHX 2次側入口プレナム	(Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ) (Aループ) (Bループ) (Cループ)
FN (1) FN (2) FN (3) FN (4)	1次冷却系流動計算 2次冷却系流動計算 2次冷却系流動計算 2次冷却系流動計算	KWFN=4 KFFM=11 KEFM=2 KOFN=4 KBFN=1 KPFN=1 KVFN=1 KSFN=1 KDFN=1