

I  
J206 77-<sup>27</sup>(1)

配布限定

分置

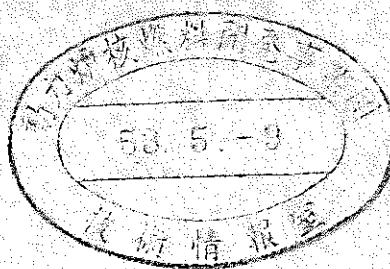
本資料は 年 月 日付で登録区分、  
変更する。

01.11.30 [技術情報室]

# 大リーグ・ナトリウムー水反応コードの総合化

## — SWACS 総合化コードの説明 —

(委託研究)



1977年3月

三菱原子力工業株式会社

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)

配布限定  
TJ206 77-10(1)  
1977年3月15日

登録区分  
2001.11.30  
変更表示

大リーグ・ナトリウムー水反応コードの総合化\*  
—SWACS総合化コードの説明—

長沼辰二郎\*\*  
岸田雅子\*\*  
渡辺収\*\*

要旨

大リーグ・ナトリウムー水反応現象の解析コードとしては、現在までに、初期スパイク圧解析コード、圧力波伝播解析コード、水噴出率計算コード、準定常圧計算コードが開発されて来た。本研究においては、これらのコードを総合化し、大リーグ・ナトリウムー水反応時の一連の現象を解析するシステムコード  $\nabla$  SWACS  $\nabla$  を作成した。

総合化コード  $\nabla$  SWACS  $\nabla$  に用いた解析コードは、

- I) 初期スパイク圧解析コード
- II) 圧力波伝播解析コード
- III) 水噴出率解析コード
- IV) 準定常圧解析コード

$\nabla$  SWAC7  $\nabla$   
 $\nabla$  SWAC5  $K$   $\nabla$   
 $\nabla$  SWAC11  $\nabla$   
 $\nabla$  SWAC13  $\nabla$

であり、総合化にあたっては、上記した計算コードをモジュール化し、各々のモジュールが扱う現象の相互関係を考慮して、結合あるいは、メインプログラムによりコントロールすることによって、大リーグ・ナトリウムー水反応時の一連の現象を扱うことが出来るようにした。

考慮した相互関係としては、

- 1) SWAC7コード球モデルと SWAC5  $K$  コード柱モデルとの球・柱境界条件

の結合。

- 2) SWAC11とSWAC7の気泡圧力の水噴出背圧に与える影響を考慮する為の同実時間ステップ計算。
- 3) その他、各モジュール間の計算結果の受け渡し。

等である。また、総合コードの入出力形式を整理し、使用上の便を計った。

以上により、大リーグ・ナトリウム-水反応現象の一連の事象を計算できるコード体系が完成され、各モジュールの結合により従来行えなかった以下の現象が取り扱えるようになった。

(1) 事故SG内各部(ヘリカルコイル部、下部プレナム部、センタパイプ部等)初期スパイク圧力の多チャンネルモデル計算

(2) SWAC11を用い、水噴出時背圧を考慮した初期スパイク圧計算

尚、SWACSコードにより大リーグ事故の一連の事象をもんじゅ実機体系を対象として計算した場合、所用計算時間(cpu time)としては、IBM370-168の場合、約52分であり、内訳は以下の如くである。

□ 水噴出率評価	約10分(500 msec)
□ 初期スパイク圧評価	約10分(40 msec)
□ 2次系内伝播圧力評価	約2分(500 msec)
□ 準定常圧評価	約30分(10 sec)

但し、( )内は計算実時間を示す。

追記；本報告書は、本委託研究の第1分冊であり、第2分冊にSWACSコードのもんじゅ体系への適用計算が記される。

\* 本報告書は三菱原子力工業㈱が動力炉・核燃料開発事業団の委託により実施した研究の成果である。

\*\* 動力炉開発部

## Development of Total Analysis Code System of Large-Leak Sodium-Water Reaction Accident\*

Tatsujiro Naganuma \*\*  
Masako Kishida \*\*  
Osamu Watanabe \*\*

## Abstract

A number of computer codes to analyze various process in the large leak sodium water-reaction accidents have been developed by Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation. It includes the codes to analyze the initial spike pressure, the pressure wave propagation, the flow rate of water to sodium and to analyze the quasi-static pressure build-up and so on.

This work completes the total analysis code system "SWACS" which can handle the whole process of the large-leak sodium-water reaction accidents. SWACS unifies the following codes selected from above series:

- (1) Initial spike pressure analysis code SWAC 7
  - (2) Pressure wave propagation analysis code SWAC 5<sup>K</sup>
  - (3) Water flow rate analysis code SWAC 11
  - (4) Quasi-static pressure build-up analysis code SWAC 13

These codes are treated as a module and each module is controlled by main program of SWACS. Upon generating total analysis code SWACS, input format is simplified, and the modules can be coupled in order to add a diversified capability to the system. The main features are:

- (1) SWAC 7 is coupled with SWAC 5<sup>K</sup> and it enables SWACS to handle the initial spike pressure by multi-channel model.
  - (2) SWAC 11 is coupled with SWAC 7 where the gas bubble pressure in the reaction zone is treated as a back-pressure to the water jet blown into the sodium.

Typical C. P. U. time (IBM 370-168 system) for a Monju case analysis is about 50 min. where

500 msec of water flow rate analysis 5 min

40 msec of initial pressure spike analysis 10 min

500 msec of pressure wave propagation analysis

## Wave propagation analysis in the Secondary Sodium System '5 min'

5 sec of quasi-static pressure analysis 30 min

\* The work performed under contract between Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation and Mitsubishi Atomic Power Industries, Inc.

\*\* Advanced Reactor Engineering Dept. Nuclear Development Center,  
Mitsubishi Atomic Power Industries, Inc.

## 目 次

1. まえがき .....	1
2. 総合コードの構成 .....	3
2.1 各モジュールの機能と構成 .....	3
2.2 各モジュールの結合関係 .....	12
2.3 各モジュールのコントロール方式と計算オプション .....	15
3. 総合コードの制限条件 .....	20
3.1 各モジュールの主な制限条件 .....	20
3.2 プログラムサイズ .....	21
4. 入出力形式 .....	23
4.1 入力形式 .....	23
4.2 出力形式 .....	46
4.3 その他の入出力 .....	64
5. あとがき .....	65
6. 参考文献 .....	66
APPENDIX-A 総合化に用いた計算コードの概要 .....	67
APPENDIX-B 新設サブプログラムと既設サブプログラムの改造点 の説明 .....	69

## 図・表リスト

第2. 1 図	SWACS 主要サブルーチンブロック図	11
第2. 2 図	初期スパイク計算モジュールと水噴出計算モジュールの結合 関係	14
第2. 3 図	計算モジュールの実行手順図	18
第2. 4 図	SWACS メインプログラム・フローチャート	19
第4. 1 図	入力データーブロック	24
第4. 2 図	水噴出率計算用時間メッシュ入力例	34
第4. 3 図	セクション数を示す体系例	39
第4. 4 図	部材数を示す体系例	39
第4. 5 図	接合点番号を示す体系例	40
第4. 6 図	球領域を示す接合点番号	40
第4. 7 図	Ⓐ 入力データの出力形式	47
第4. 8 図	Ⓑ 水噴出計算の出力形式 - ①	48
第4. 9 図	Ⓒ 水噴出計算の出力形式 - ②	49
第4. 10 図	Ⓓ 初期スパイク圧計算および圧力波伝播計算の出力形式	50
第4. 11 図	Ⓔ 準定常圧計算の出力形式	51
第4. 12 図	Ⓕ 初期スパイク圧計算、準定常圧計算、圧力波伝播計算に おける入力波、注入水量データの出力形式	52
第3. 1 表	各モジュールの所要計算時間 (C P U T I M E)	22
第4. 1 表	SWACS 入力データ表	26
第4. 2 表	出力形式対応表	46
第4. 3 表	データセットリファレンス番号の定義	64
第B-1 表	新設サブプログラムリスト	70
第B-2 表	SWAC 11 改修表	71
第B-3 表	SWAC 5 <sup>K</sup> ・SWAC 7 改修表	72
第B-4 表	SWAC 13 改修表	73

## 1 まえがき

本研究の目的は、動力炉核燃料開発事業団によって開発されてきた以下の大リーク・ナトリウムー水反応コードを総合化し、初期スパイク圧の発生から準定常圧の上昇に至る迄の一連のナトリウムー水反応現象を解析できるシステム・コードの作成である。

- |                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| I) 初期スパイク圧計算コード | SWAC 7 <sup>1)</sup>              |
| II) 圧力波伝播計算コード  | SWAC 5 <sup>K</sup> <sup>2)</sup> |
| III) 水噴出率計算コード  | SWAC 11 <sup>3)</sup>             |
| IV) 準定常圧計算コード   | SWAC 13 <sup>4)</sup>             |

本総合コード作成上の主な作業は、システム・コードのモジュールとなる各現象解析機能の作成と各モジュールをコントロールする総合コード・メインプログラム（SWACS）の作成である。上記した計算コードの内、SWAC 11 及び SWAC 13 は、各々、单一の水噴出計算モジュール及び準定常圧計算モジュールとして扱い、SWAC 7 及び SWAC 5<sup>K</sup> に関しては、結合形で 1 つの初期スパイク圧計算モジュールとして扱う。従って、モジュール作成上の作業は、SWAC 7 の球モデルを SWAC 5<sup>K</sup> に組み込むことであり、これによって、実機 S.G. の有するセンターバイプ、伝熱管支持構造等が考慮できる。また、SWACS 作成上の主な作業は、計算オプションに応じて各モジュールをコントロールするメインプログラムの作成であり、このメインプログラムの機能としては、同実時間演算を必要とするモジュールの結合計算機能、同実時間計算を行なわない場合のモジュール間のデータの受け渡し機能及び各々のモジュールを単体で演算させる機能が必要である。ここで同実時間演算を行うのは、初期スパイク圧計算モジュールと水噴出計算モジュールであり、モジュール間データの受け渡しとしては、水噴出率計算結果を準定常圧計算モジュール注水率データとして受け渡すこと等である。これによつて、水噴

出背圧を考慮した初期スパイク圧計算、詳細な水噴出率変化を入力とする準定常圧計算が可能となる。以上の作業に加え、各モジュール用入力形式の統一化を実施することによって、ナトリウムー水反応時に生じる水噴出現象、初期スパイク圧発生伝播現象、準定常圧上昇現象等一連の現象を扱うことができるシステムコードを作成する。

尚、本報告書は、以上の作業実施によって作成された、総合コードSWACS の内容を説明するものである。

## 2. 総合コードの構成

総合コードは、水噴出計算機能、初期スパイク計算機能、準定常圧計算機能を有し、それぞれの機能は、総合（システム）コードのモジュールとして扱われ、各モジュールは、以下の既存コードから構成される。

I) 水噴出計算モジュール SWAC11

II) 初期スパイク圧計算モジュール SWAC5<sup>K</sup>

SWAC7（球モデル）

III) 準定常圧計算モジュール SWA13

ここで示された既存コードの概要は、APPENDIX-A に示す。

総合コード(SWACS)のメインプログラムは、以上のモジュールをコントロールする機能を有し、計算オプションに応じて、各モジュールの演算を実行させる。具体的な内容としては、各モジュールが有する個々の現象を解析する為の定常計算（初期設定）機能と過渡計算機能を分離し、計算オプションに応じて必要な定常計算を実行させ、必要な相互関係のもとに、各モジュールの過渡計算を実行させる機能である。

以下、第2.1図に示したSWACS主要サブルーチン・ブロック図をもとにして、総合コードの構成について説明する。

### 2.1 各モジュールの機能と構成

SWACSコードに組み込まれている各計算モジュールの機能と構成について、第2.1図の主要サブルーチン・ブロック図をもとに説明する。

#### (1) 水噴出率計算モジュール

本モジュールは、S.G. 伝熱管破断後の管内水の状態（圧力、エンタルピ、流量）の過渡変化を対象とし、大リーグ・ナトリウムー水反応事故時の反応水量を決定する水リーク率を計算する機能を持つ。本モジュール

を構成する主要サブルーチンの内容を以下に示す。

(a) 初期値設定ルーチン ( INPUT )

INPUTサブルーチンは、メインプログラムから呼ばれ、水噴出率計算用データ入力、初期値の設定及び主要変数（形状データ等）の出力をさせる為、各々 READIN(2), INTCAL 及び DPRINT を呼ぶ。また、読み込まれた入力データに関する矛盾をチェックする。INPUTサブルーチンに呼ばれる上記サブルーチンの概要は以下の如くである。

i) READIN ( N )

READINサブルーチンは、全てのモジュールのデータ入力用として用いられ、アーギュメント ( N ) によりデータの種類（モジュール別）を判定する。入力形式は、1次元配列に相対番地形式で記憶させる方式を探っており、各モジュール用データは、さらにリテラル定数、整数、実数に分けて記憶される。

ii) INTAL

入力された伝熱管内水諸量（圧力、エンタルピ、流速）分布から内挿法により管内各セル中心及び端点での諸量を計算し初期値とする。

iii) DPRINT

入力された形状データ及び設定された初期値をプリントする。

(b) 過渡計算ルーチン ( SWC11, OUTP )

SWC11サブルーチンは1タイムステップ後における伝熱管内水諸量を計算する。ここで、SWC11から呼ばれるサブルーチンは、DTDEC, ICEM, BCDEC, VSDEC, FJDEC, JSDECであり、この他、水噴出率計算サブルーチンとしてLECDECを有する。

これらの内容を以下に示す。

I) DTDEC

計算時間(CPUタイム)を少なくする為に、タイムメッシュを時間領域の拡張に従って大きくする。ここで、タイムメッシュとその値に対応する計算時間領域は、入力されたデータに依る。

II) ICEM

伝熱管内水各セル中心及び端点における1タイムステップ後の諸量を修正ICE<sup>3)</sup>法により解く。

III) BCDEC

伝熱管破断部及びヘッダー出入口部における管内水境界の諸量を計算する。

IV) VSDEC, FJDEC, JSDEC

伝熱管部以外の水蒸気系配管内水の諸量を計算するサブルーチンであるが、現バージョンでは使用しない。

V) LECDEC

メインプログラムから呼ばれ、ICEMで計算された管内水諸量より、破断部における水噴出率を計算する。

また、これらの過渡計算により求められた諸量は、OUTPサブルーチンにより出力される。OUTPサブルーチンは、アーギュメント(M)によって、出力変数、形式及びプリント量等をコントロールする。ここで、水噴出率計算モジュールに適用されるアーキュメントは、M=1及び2で、各々、TPRINT及びIJTAPEサブルーチンを呼び出す。

VI) TPRINT

伝熱管内水諸量の分布及び注水率をプリントする。

## VII) IJ TAPE

注水率をテープに出力する。

### (2) 初期スパイク圧計算モジュール

本モジュールは、事故 S.G. 及び 2 次冷却系内 Na 中における反応部圧力の伝播現象を対象とし、2 次冷却系各機器に加わる初期スパイク圧力を計算する機能を有する。本モジュールを構成する主要サブルーチンを以下に示す。

#### (a) 初期値設定ルーチン (T INPUT)

T INPUT サブルーチンは、事故 S.G. 及び 2 次冷却系圧力波伝播解析用データの入力、初期圧力分布の設定を各々 READIN, TINITLV, PINITL サブルーチンにより行う。

##### I) TINITL

2 次系配管部等の軸方向 1 次元圧力波伝播計算を実行する際の流路接合関係を整理し、初期圧力分布を Na ヘッド差を考慮して決定する。

##### II) PINITL

反応点近傍 Na の球形 1 次元圧力波伝播計算を実行する際の球領域 Na の初期圧力等を設定する。

#### (b) 過渡計算ルーチン (T FLOW, OUTP)

T FLOW サブルーチンは、1 タイムステップ後の伝播圧力を特性曲線法<sup>1)2)</sup>により計算する。ここで、T FLOW から呼ばれるサブルーチンは、T BOUN2, T BOUN3, T BOUN4, T BOUN5, T BOUN6, T BOUN7, T BOUN8, P BOUN1, T INTER であり、これらのサブルーチンは、圧力波伝播現象を解析する上で種々の境界条件等を設定する機能を有する。これらの内容は以下の如くである。

I) T BOUN 2

カバーガス境界における圧力及び流速を計算する。

II) T BOUN 3

各流路の接合点における圧力、流速を計算する。

III) T BOUN 4

サージタンク入口配管の圧力及び流速を計算する。

IV) T BOUN 5

ラブチャーディスク接合点での圧力及び流速を計算する。

V) T BOUN 6

オリフィス部における圧力及び流速を計算する。

VI) T BOUN 7

圧力波を外部インプットする場合の圧力発生面における流速を計算する。

VII) T BOUN 8

球形1次元(球)モデル外面と隣接軸方向1次元(柱)モデルとの境界における流速と圧力を計算する。

VIII) P BOWN 1

反応点水素ガス半径、圧力及び球領域Na内の圧力波伝播過程を計算する。

IX) T INTER

柱モデル特性曲線法における内挿計算を行う。

また、OUTPサブルーチン( $M = 3$  or  $5$ )は、TOUT及びTAPEサブルーチンを用いて計算結果の出力を行う。ここで、OUTP及びTOUTの内容は、以下の如くである。

## x) TOUT

過渡計算時における流路各部の圧力及び流速をプリントする。

また、球モデル使用時には、水素ガス圧力、半径及び注水量等の出力を行う。

## xii) TAPE

過渡計算結果(各部圧力及び流速)を時間と対応させテープに記憶させる。

### (3) 準定常圧計算モジュール

本モジュールは、事故 S.G. 及び 2 次冷却系内 Na 中に生じる準静的圧力(準定常圧力)の上昇過程を対象とし、2 次系各機器に作用する圧力を計算する機能を有する。本モジュールを構成する主要サブルーチンを以下に示す。

#### (a) 初期値設定ルーチン( Q INPUT )

Q INPUT サブルーチンは、2 次系内準定常圧上昇計算用データの入力、流路の接合関係の整理上必要な諸変数の整理及び設定、設定された諸変数の出力等を READIN, PRECAL, SETCAL, INTCL3, OUTPTA サブルーチンにより行う。各サブルーチンの内容は、以下の如くである。

##### i) SETCAL

計算体系用入力パラメータを整理し、流路に対し上流側、下流側の領域(ノード)番号の集合を作る。

##### ii) PRMCAL

過渡計算に必要な各部の温度、粘性係数、形状パラメータ等を設定する。

### iii) INT C 13

分割された流路、領域(ノード)各部の初期作動条件を選び、各作動部分に関しては、初期値を計算し、非作動部分には基本量を与えておく。

### iv) OUT PTA

設定された流路、ボリューム結合関係及び初期値等をプリントする。

#### (b) 過渡計算ルーチン(SWAC 13, OUTP)

SWAC 13サブルーチンは、陰解差分法<sup>4)</sup>により、1タイムステップ後の流量を計算し同時に圧力、密度を計算する。ここで、SWAC 13から呼ばれるサブルーチンは、AZCAL, SOLVEW, VARCALサブルーチンであり、各サブルーチンの内容は以下の如くである。

##### i) AZCAL

基本量(例えば初期値)より、陰解法<sup>4)</sup>に必要な諸量を計算し、1ステップ後の基本量を解く為の行列式を構成する。

##### ii) SOLVEW

AZCALで構成された行列式を解き1ステップ後の流量の増分を求める。

##### iii) VARCAL

1ステップ後の流量、質量(水素; Na)、密度、クオリティー、ボイド率、カバーガス部の諸量及び各部の圧力を計算する。また、OUTPサブルーチン( $M=4$ )は、OUTPUTサブルーチンを用い計算結果を出力させる。

##### iv) OUTPUT

過渡計算時における、圧力、流量、密度、ボイド率等の分布を

出力する。

(4) 各モジュールコントロール用サブルーチン

各モジュールの機能はメインプログラムによりコントロールされるが、各モジュール用データの受け渡し、タイムメッシュのコントロール、コントロール用データ（オプションデータ）の入力等は、以下のサブルーチンにより行う。

i) MAKEDT

水噴出率計算モジュールのサブルーチン IJ TAPE で作成された水噴出率テープから準定常圧計算モジュール用水噴出率データを作成する。及び、初期スパイク圧計算モジュールのサブルーチン TAPE によって作成された圧力、流速テープから圧力波伝播計算用入力波データを作成する。（但し、圧力波伝播計算に関しては事故 S.G. と 2 次系とを分離した体系で計算を行う場合の考慮である。）

ii) TDETM

水噴出率計算と初期スパイク圧計算とを同時に行う場合、各々に必要な計算時間巾によって、同一実時間計算中における各計算モジュール過渡計算部分の計算回数を設定する。

iii) READIN(N)

N = 1において、各計算モジュールの計算実時間及び、使用する計算モジュール等を指定するコントロール用データを入力する。

## 2.2 各モジュールの結合関係

初期スパイク圧及び準定常圧は、S.G. 内 Na 中に水噴出を想定することによって発生する。従って、これらの現象は各々、初期スパイク圧計算モジュール及び準定常圧計算モジュールを水噴出計算モジュールとの間に相互関係を持たせて演算することによって計算される。ここで、モジュール間における相互関係（受け渡される変数）について示す。

### (1) 初期スパイク圧

第2.2図に初期スパイク圧発生時の計算モジュールの空間的・時間的結合関係を示す。(a)図に示す如く、反応部 H<sub>2</sub>ガス圧力は、仮想流路端境界圧力として作用し、伝熱管端における水噴出流量に相当する水が反応部に注入される。また、水噴出時に考慮される境界圧力（水噴出背圧）は(b)図に示す如く、1(水噴出計算)タイム・メッシュだけが与えられる。モジュール間で受け渡されるデータの種類及び変数名は、以下の如くである。

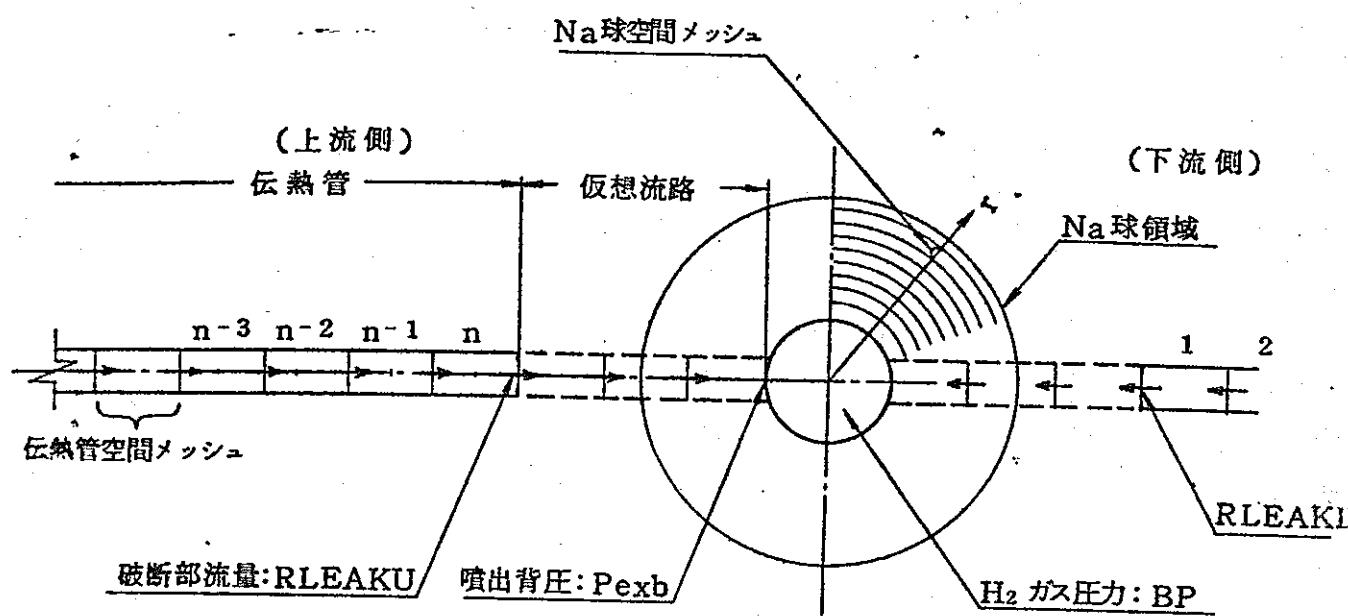
データ	水噴出計算モジュール	初期スパイク圧計算モジュール
上流側水噴出率	RLEAKU	→ GG1
下流側 " "	RLEAKD	→ GG2
H <sub>2</sub> ガス圧力	PEXB	← BP

### (2) 準定常圧計算

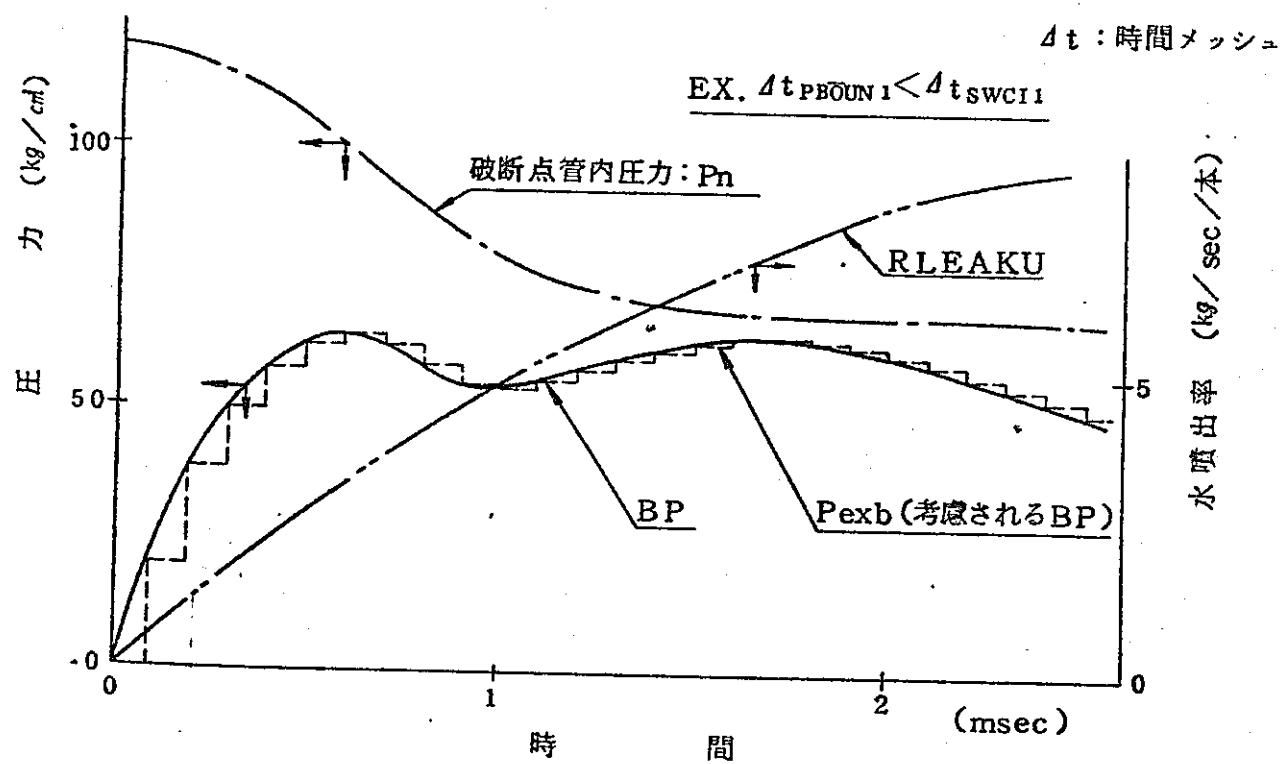
SWAT-3実験<sup>5)</sup>において測定されている圧力値（約5気圧ab）は、伝熱管内水圧力（約150気圧ab）に比べ非常に小さい。従って、水噴出背圧に与える準定常圧の影響は小さいと考え、水噴出計算結果をテープあるいはディスクに出力し、これを入力として準定常圧計算を実

施する。ここで受け渡されるデータの変数名は、以下の如くである。

	水噴出計算モジュール	準定常圧計算モジュール
水噴出率 (N本破断分)	RLEAK	→ WTR(J)
対応時間	TIME	→ NWTR(J)



第2.2図 (a) 空間的結合関係



第2.2図 (b) 時間的結合関係 (例)

### 2.3 各モジュールのコントロール方式と計算オプション

第2.3図にSWACCSコード・メインプログラムによる各モジュールの実行手順を示す。以下、その概略を説明する。

#### (1) コントロール用データの読み込み

SWACCSコード中の各モジュールの計算を実行させる上で、モジュールコントロール上必要な計算オプションと実行実時間等を入力する。

#### (2) 水噴出計算用データの読み込み

伝熱管破断口からの水噴出率を計算する為に必要な、伝熱管形状データと管内水初期状態データの読み込み

#### (3) 初期スパイク圧計算用データの読み込み

S.G. 内圧力波伝播経路、球領域(反応部)等のS.G. 内Naの形状データと、初期気泡圧力、半径、温度及びカバーガス圧力等の初期値データを入力する。

#### (4) 初期スパイク圧計算の実行

初期スパイク圧計算モジュールと水噴出計算モジュールの連動計算を行う事によって、反応部に発生する初期スパイク圧力及び事故S.G. 中Na各部に伝播する初期スパイク圧を計算し、各部圧力及び流速変化、水噴出率のプリント、テープあるいはディスクへの出力をする。

#### (5) 準定常圧計算用データの読み込み

準定常圧計算に必要な、事故S.G. 放出系を含むNa系統の計算データ及び流量、カバーガス圧力等の初期値データを入力する。

#### (6) 準定常圧計算

前記(4)で作成された水噴出率(テープorディスク)を用い、準定常圧計算モジュールにより、Na系各部の準定常圧力を計算しプリントする。

### (7) Na 系データの読み込み

事故 S.G. を含まない、Na の系統の形状データ及び初期値データを入力する。（初期スパイク圧計算と 2 次系内圧力波伝播計算を分離する場合）

### (8) Na 系内圧力波伝播計算

初期スパイク圧計算モジュールを用い、2 次系内を伝播する初期スパイク圧を計算する。ここで、圧力波ソースとしては、前記(4)で作成された事故 S.G. 内各部の初期スパイク圧変化（テープ or デスク）から 2 次系との境界（Na 出口ノズル部）圧力を選定し用いる。また、出力としては、各部圧力と流速をテープ（ディスク）及びプリントとして出力する。

また、第 2.3 図に示す機能を有する SWACCS コード・メインプログラムのフローチャートを第 2.4 図に示す。本図に示す如く、計算オプション（J I J C T, J I S P B, J Q S T D, J I S P B 2）の設定により、以下の計算が可能である。

I) 全過程（水噴出率、初期スパイク圧、2 次系内伝播圧力、準定常圧）を計算する。

J I J C T = 1

J I S P B = 1

J Q S T D = 1

J I S P B 2 = 1 （初期スパイク圧と 2 次系伝播計算を分ける場合）

II) 水噴出計算だけ行う。（噴出背圧入力）

J I J C T = 1 その他のオプション = 0

III) 初期スパイク圧計算だけ行う。

（水噴出率を入力）

J I S P B = 1 その他のオプション = 0

( 水噴出計算と連動 )

J I S P B = 1

J I J C T = 1 その他のオプション = 0

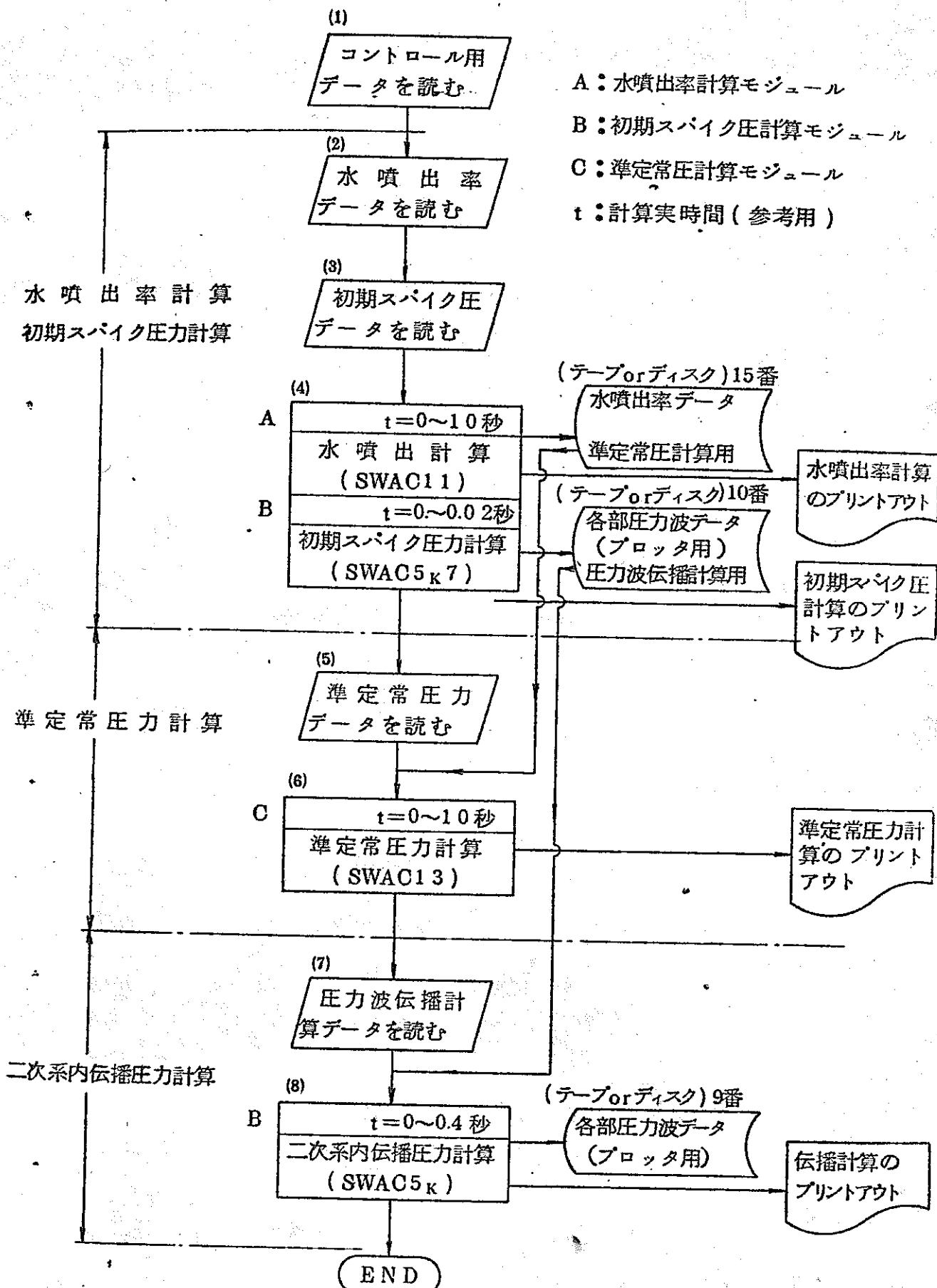
iv) 2次系内圧力波伝播計算だけ行う。(圧力波ソース入力)

J I S P B 2 = 1 その他のオプション = 0

v) 準定常圧計算だけ行う。(水噴出率入力)

J Q S T D = 0 その他のオプション = 0

尚、単独のモジュール計算を実施する場合に必要な圧力波ソースデータ及び水噴出率データを以前に作成されたテープから入力することも可能である。



第2.3図 計算モジュールの実行手順図

### 3. 総合コードの制限条件

▽ SWACS ▽ コード の 計算オプションは、2.3で記載した全過程計算オプション及び各計算モジュール単体の計算が可能である。ここでは、▽ SWACS ▽ コードのもつ各計算モジュールの制限条件の内、主なものについて記す。

#### 3.1 各モジュールの主な制限条件

##### (1) 水噴出率計算モジュール ( SWAC11 )

- I) 伝熱管破断本数の最大は、4本まで考慮できる。
- II) 伝熱管部分割メッシュ数は100個まで考慮できる。
- III) 初期値として考えられる圧力、温度、流速分布の入力点数は、最大で10個まで考慮できる。

##### (2) 初期スパイク圧計算モジュール

- I) 1あるいは3分岐(端部あるいは丁部)境界によって分割される流路数(入力形式ではセクションと称す)は、最大で20個まで考慮できる。
- II) 2分岐を含む流路の分割総数は、最大で50個まで考慮できる。
- III) 1分岐境界の総数の最大は、10個まで考慮できる。
- IV) 流路内のオリフィスは、最大で5個まで考慮できる。
- V) 圧力波の発生数は、最大で2個まで考慮できる。
- VI) 入力波形の入力点数(内挿計算用データ)は、最大で50点まで考慮できる。
- VII) 初期流速はスタグナント(流速=0)で設定される。

##### (3) 準定常圧計算モジュール ( SWAC13 )

- I) 2次系及び放出系計算を含む領域の分割ノード数の最大は、40個まで考慮できる。
- II) 分割された各ノードを結合する流路数の最大は、55個まで考慮

できる。

- iii) 単1流路に考慮し得るエルボ個数は10個までである。
- iv) 単1流路に考慮できる圧損要因数は10個までである。
- v) 考慮できるS.G.個数は3個までである。
- vi) 注水率変化の入力点数は最大で20個まで考慮できる。

以下、各モジュール制限条件の詳細は、SWAC11<sup>3)</sup>, SWAC7<sup>1)</sup>,  
SWAC5<sup>K2)</sup>, SWAC13<sup>4)</sup>, マニュアル参照のこと。

### 3.2 プログラムサイズ

SWACSコードは、IBM370-168 計算機用コードとして作成されており、全体のプログラムサイズは、

ザブプログラム数	98	ルーチン
ステップ数	10600	ステップ
リージョンサイズ	640	KB

であり、使用言語はFORTRAN-N, G-LEVEL でコンパイルされている。計算時間(CPU, TIME)は、3.1表に示す如くである。

尚、IBM370-168のギブストンピックス値は、シングル(有効桁数7)で0.32, 倍精度で0.34である。

3.1表 各モジュールの所要計算時間 (CPU TIME)

パラメータ モジュール	計算実時間	計算ステップ数 または時間 メッシュ	CPU・TIME	備考
水噴出計算	0.15 sec	0.2 msec	195 sec	76 メッシュ
初期スパイク圧計算 (球モデル作動)	0.02 sec	3000 step	300 sec	17 部材 (449メッシュ) 球 37メッシュ
" (球モデル不作動)	0.7 sec	2300 step	115 sec	41 部材 (590メッシュ)
準定常圧計算	10. sec	1 msec	1500 sec	36 リンク 27 ノード

## 4. 入出力形式

### 4.1 入力形式

SWACSコードのインプットデータは、以下の5種類のデータブロックから成る。

#### (1) SWACSコントロール用データブロック

(各モジュールをコントロールするオプション関係のデータブロック)

#### (2) 水噴出計算用のデータブロック

#### (3) 初期スパイク圧計算用のデータブロック

#### (4) 準定常圧計算用のデータブロック

#### (5) 2次系内圧力波伝播計算用データブロック(初期スパイク圧計算と分離して行う場合に必要となる。)

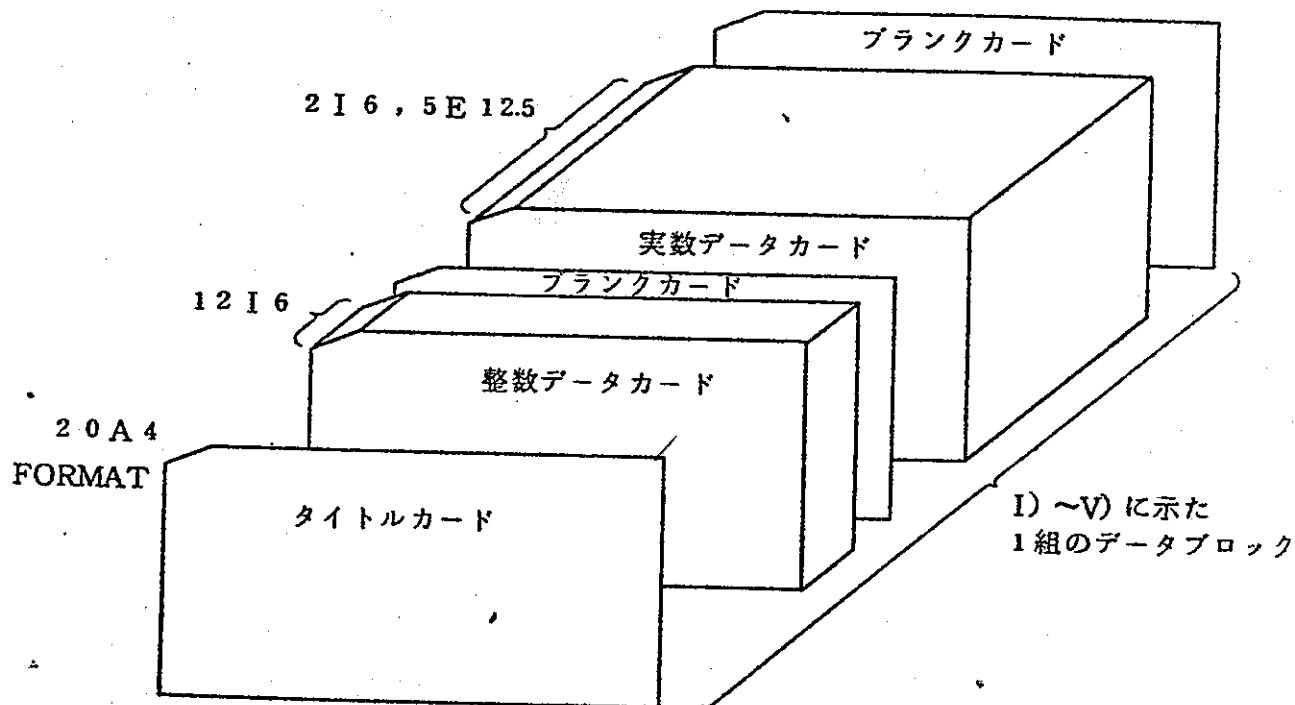
ここで、各々のデータブロックは以下に示すデータにて構成される。

	FORMAT	カード枚数
I) タイトルデータ	20A4	1枚
II) 整数データ	12I6	1枚以上
III) 整数形データ入力終了データ	ブランクカード	1枚
IV) 実数データ	2I6,5E12.5	1枚以上
V) 実数形データ入力終了データ	ブランクカード	1枚

整数および実数データは相対番地形式で入力する形式になっており、初めの2I6のFORMATにより、1枚のカード上における最初のデータの番地番号をI6で記載し、次のI6で1枚のカードで読み込まれるデータ数を記載する。更に、10I6あるいは5E12.5のFORMATで先に記したデータ数だけ、値を記載する。これにより、読み込まれるデータは対応する番地にストアされることになる。尚、番地番号は、最初の番地番号より、データ数だけ連続して取られるので、番地に対応する

データがないものはブランクとするか、連続番号の番地で区切って1枚のカードとし、次は又、別のカードで同様に続けると良い。

これらI)～V)に示した1つのデータブロックが上記の(1)～(5)の各々5組そろって、全過程計算用データが作成される。ここで、計算オプションによって、特定の計算だけを実行させる場合は、SWACSコントロール用データブロックにて指定し、計算に必要なデータをブロック毎(1)～(5)の優先順位で入力し、不用なデータブロックを除く。



第4.1図 入力データブロック

尚、個々のデータの番地に対応する内容は、第4.1表に示す通りであり、内容の補足説明を各データブロック毎に挿入する。また、表中に記入された記号の意味は以下の如くである。

( i =    , ( I , J ) ; コード内で 1 次元 , 2 次元配列で使  
I =    , J =    用される変数の長さ  
≤ ; 定義された変数の入力値の上限  
《 =    》 ; ダミーインプット  
( 本総合化作業範囲外 )  
\*   ) ; 補足説明の番号

第4.1表 SWACS入力データ表

## (1) SWACSコントロール用データブロック

I	タイトルカード	FORMAT(20A4)
II	整地データ	FORMAT(16,16,10I6)
	番地 記号	内 容
1	J I J C T	= 0 水噴出計算をしない。 = 1 " をする。 = 2 水噴出リスタート計算をする。
2	J I S P B	= 1 初期スパイク圧計算をする。 = 0 " をしない。
3	J Q S T D	= 1 準定常圧計算をする。 = 0 " をしない。
4	J I S P B 2	= 1 圧力波伝播計算をする。 = 0 " をしない。
6	N S T E P	初期スパイク圧計算ステップ数
7	J S T E P	準定常圧計算ステップ数
8	K S T E P	圧力波伝播計算ステップ数
11	I O U T ( i , 1 )	水噴出計算時状態量の出力及びリスタートデータの出力コントロール
16	I O U T ( i , 2 )	水噴出率データの出力コントロール
21	I O U T ( i , 3 )	初期スパイク圧計算の出力コントロール
26	I O U T ( i , 4 )	準定常圧力計算の出力コントロール
31	I O U T ( i , 5 )	圧力波伝播計算の出力コントロール { i = 1 : 初期プリントステップ数 { i = 2 : 中期 " " { i = 3 : 後期 " " { i = 4 : 中期への切換えステップ { i = 5 : 後期への切換えステップ
36	N T A P E	= 1 初期スパイク圧力波の(プロット)テープを作成する。 = 0 " を作成しない。

番地	記号	内容
37	NTREST	= 1 水噴出計算用リスタートテープを作成する。 = 0 " を作成しない。
38	NTWAT	= 1 水噴出率データのテープを作成する。 = 0 " を作成しない。
39	NTBPE2	= 1 圧力波伝播のプロットテープを作成する。 = 0 " を作成しない。
40	IPBACK	= 1 水噴出計算において背圧を考慮しない。 = 0 " 背圧を考慮する。
41	ITER	水噴出計算のリスタート時、前回作成したリスタートテープの何番目のデータをインプットとするか。(0ならば最後のデータがインプットされる)
42	NW57	= 1 初期スパイク圧計算で、水噴出率データをテープより作成する。 = 0 " 水噴出率データをインプットする。
43	NW13	= 1 準定常圧計算で水噴出率データをテープから入力する。
44	NP5	= 0 水噴出率データをカード入力する。 = 1 圧力波伝播計算で入力波をテープより作成する。 = 0 " 入力波を INPUT とする。
45	INPNO5	NP5=1 の時、何番目のメンバーでの値をインプットとするか。
46	MDAT57	NW57=1 の時、テープ上のデータ点数
47	MDAT13	NW13=1 の時、テープ上のデータ点数
48	MDAT5	NP5=1 の時、テープ上のデータ点数
49	IOPT	= 1 準定常圧計算初期値のプリントアウトをする。 = 0 " をしない。

I	整数形データ入力終了データ		FORMAT( ブランクカード )	
IV	実数データ		FORMAT( I6,I6,5E12.5 )	
番地	記号	内 容	単位	
1	T START	計算開始時刻	sec	
2	TEIJ	水噴出計算終了時刻	sec	
3	TESP	初期スパイク圧力計算終了時刻	sec	
4	TEQS	準定常圧力計算終了時刻	sec	
5	TEPR	圧力波伝播計算終了時刻	sec	
V	実数形データ入力終了データ		FORMAT( ブランクカード )	

(2) 水噴出計算モジュール用データブロック

I	タイトルカード	FORMAT (20A4)
II	整数データ	FORMAT (I6,I6,10I6)
番地	記号	内容
1	REACTN	事故SG種別 = 1 (EV) = 2 (SH) = 3 (RH)
2	NBRK	伝熱管破断本数 ≤ 4
3	NMESH	伝熱管部メッシュ分割数 ≤ 100
4	VMAX (=3)	配管系のボリューム数 ≤ 12
5	NTUBE	伝熱管総本数
6	ITUBE	伝熱管種類 = 0 (コイル状曲管) = 1 (直管)
7	NY	伝熱管内水初期状態値入力点数
8	MNOI	デバッグするセル群の内番号が最小のもの。
9	MNOF	デバッグするセル群の内番号が最大のもの。
10	NPRT	出力のサイクル数
11	NPRTI	デバッグ用のプリント・コントロール
12	NPRTF	"
13	NW1I	"
14	NW1F	"
15	NW2I	"
16	NW2F	"
17	NW3I	"
18	NW3F	"
21	VN ( i=1,12 ) (( 21番=2 ) 22番=3 23番=1 ))	ボリュームJIの接続ボリューム数

II	番地	記号	内容
	33	FLOW(I,J) J=1,3 I=1,12 33番=1 34番=3 35番=2 45番=4 46番=4 58番=4	ボリュームIに接続するボリューム番号 $(1,1) \rightarrow (2,1) \rightarrow \dots \rightarrow (12,1) \rightarrow \dots$ $\rightarrow (1,3) \rightarrow (2,3) \rightarrow \dots \rightarrow (12,3)$ の順番
	71	JTER	水噴出率データをテープに出力しない時は、 0を入力し、それ以外は入力しない。
III		整数形データ入力終了データ	FORMAT(ブランクカード)
IV		実数データ	FORMAT(I6,I6,5E12.5)
番地	記号	内容	単位
1	LBRK	上部(水入口)ヘッダーから破断点 までの伝熱管長	m
3	TIMEC1 (=10.)	配管部の計算開始時間	sec
4	TDC1 <sup>*1)</sup>	時間メッシュ切換時間(初期)	sec
5	TDC2	" (中間)	sec
6	TDC3	" (後期)	sec
7	DT1 <sup>*1)</sup>	時間メッシュ(0~TDC1)	sec
8	DT2	" (TDC1~TDC2)	sec
9	DT3	" (TDC2~TDC3)	sec
10	DT4	" (TDC3~END)	sec
11	LAMDA <sup>*2)</sup>	体積粘性係数(擬粘性: $\lambda$ )	Kg/m/sec
12	MIU <sup>*2)</sup>	" (" : $\mu$ )	Kg/m/sec
13	TAU (=0.)	$g = -(\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial x}$ 質量拡散係数	$m^2/sec$ $m^2/sec$

記号	内 容	単位
14 DT <sup>*1)</sup>	初回時間メッシュ巾	sec
15 EPS (=0.01)	$\delta t$ の収束判定用定数	—
16 EPSP (=0.01)	配管部圧力収束判定用定数	—
17 PSI <sup>*3)</sup>	重み係数	—
18 FAI <sup>*3)</sup>	重み係数	—
19 C (=1.0×10 <sup>5</sup> )	圧力収束計算時の係数	m <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
20 DTMAX	時間メッシュの上限	sec
21 DTMIN	" 下限	sec
22 LAMDAM <sup>*3)</sup>	擬粘性係数 $\lambda$ の上限	Kg/m/sec
23 PEXP (=1.0×10 <sup>4</sup> )	プロータンク圧力	Kg/m <sup>2</sup>
24 QT (=0.)	総伝熱量	Kel/sec
25 AHTT	総伝熱面積	m <sup>2</sup>
26 PEXB	破断点の伝熱管外部圧力	%
27 THETA	伝熱管傾斜角度	rad
28 ROUGH	管壁の不規則突起の平均値	m
29 DCOIL	ヘリカルコイル径	m
30 LHEX	伝熱管長さ	m
31 DHEX	" 内径	m
32 DOHEX	" 外径	m
33 KLOSS1	ヘッダー部圧損係数 (ヘッダー～伝熱管入口)	—
34 KLOSS2	(伝熱管出口～ヘッダー)	—
35 KLOSS1	伝熱管破断部圧損係数 (管外→管内)	—

品地	記号	内容	単位
	36 KLOS B2 （入力不用）	（管内→管外）	—
	51 QP ( i=1, 12 ) （ 51 番 = 1.0 ） （ 52 番 = 1.0 ） （ 53 番 = 1.0 ）	ボリューム i への入熱	Kel/sec
	63 LP ( i=1, 12 ) （ 63 番 = 1.0 ） （ 64 番 = 1.0 ） （ 65 番 = 1.0 ）	ボリューム i の長さ	m
	75 DP ( i=1, 12 ) （ 75 番 = 1.0 ） （ 76 番 = 1.0 ） （ 77 番 = 1.0 ）	ボリューム i の等価直径	m
	87 ZP ( i=1, 12 ) （ 87 番 = 1.0 ） （ 88 番 = 1.0 ） （ 89 番 = 1.0 ）	ボリューム i の中心高さ	m
	99 AKF ( I, J ) （ 99 番 = 1.0 ） （ 100 番 = 1.0 ） （ 101 番 = 1.0 ） （ 111 番 = 1.0 ） （ 112 番 = 1.0 ） （ 124 番 = 1.0 ）	ボリューム I から接続ボリュームの方向に流れる時の圧損係数	
	135 ACHOK ( I, J ) J = 1, 3 I = 1, 12 （ 135 番 = 1.0 ） （ 136 番 = 1.0 ） （ 137 番 = 1.0 ） （ 147 番 = 1.0 ） （ 148 番 = 1.0 ） （ 160 番 = 1.0 ）	ボリューム I から接続ボリュームの方向に流れる時の最小流路断面積 $(1, 1) \rightarrow (2, 1) \rightarrow \dots (12, 1)$ $\rightarrow (1, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow \dots$ ( 12, 3 ) の順番	$m^2$

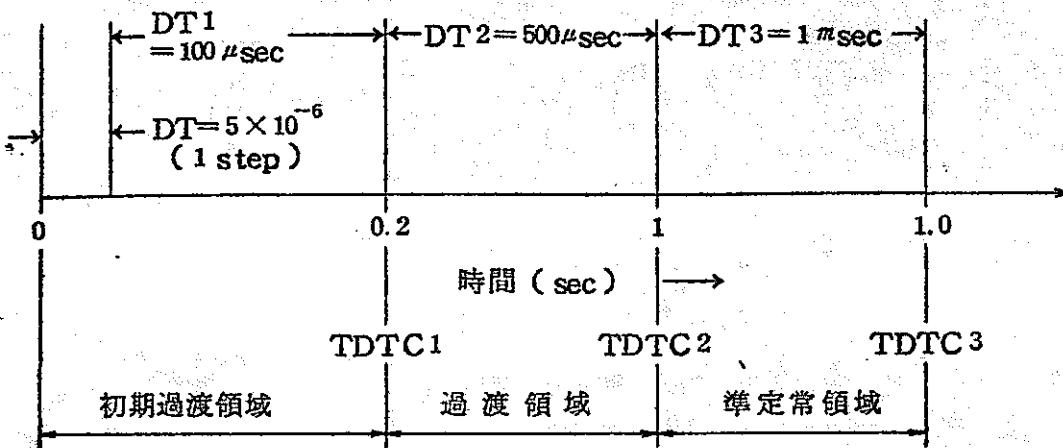
番地	記号	内容	単位
171	Y(I=1,10)	伝熱管内水初期状態設定用入力点座標(入口ヘッダーを0点)	m
181	PY(I=1,10)	Y点における圧力	kg/a
191	HY(I=1,10)	Y点におけるエンタルピー	Kcal/Kg
201	UY(I=1,10)	Y点における流速	m/sec
211	HP(i=1,2)	入口ヘッダーエンタルピ i=1 出口 " i=2	Kcal/Kg
223	PP(i=1,2)	入口ヘッダー圧力 i=1 出口 " i=2	kg/a
235	WJ(I,J) J=1.3 I=1,12 (入力不用)	ボリュームIとJを接続する 流路の流量 (順番はAKFと同じ)	Kg/sec
V	実数形データ入力終了データ	FORMAT(ブランクカード)	

<水噴出計算モジュール用データ補足説明>

\* 1) 時間メッシュの変更

計算時間短縮化の目的で導入された入力であり、過渡変化の激しさに対応して時間メッシュを変更する。

入力例



第4.2図 水噴出率計算用時間メッシュ入力例

\* 2) 体積粘性係数 ( $10^{-4} \sim 10^{-2}$ )

数値解の安定化を目的として導入された変数

入力例       $LAMDA = 0.67 \times 10^{-4}$

$LAMDAM = 1.0 \times 10^{-2}$

$MIU = 1.0 \times 10^{-4}$

詳細は、SWAC 11 コードマニュアル<sup>3)</sup>を参照

\* 3) 重み係数 (0.0 ~ 1.0)

修正ICE法<sup>3)</sup>において密度及び質量速度の差分式を連続的に変更する。

パラメータ PSI, FAI = 1.0 で完全陰解法 (fully implicit), = 0.0

で陽解法 (explicit)

入力例       $PSI, FAI = 1.0$

(3) 初期スパイク圧計算モジュール用データブロック

I	タイトルカード		FORMAT (20A4)
II	整数データ		FORMAT (I6,I6,10I6)
	番地	記号	内 容
	1	NS <sup>*4)</sup>	セクション数 $\leq 20$
	2	NR (i=1,20) <sup>*5)</sup>	各セクション内部材数 ( $\sum_{i=1}^{NS} NS(i) \leq 50$ )
	22	JS (i=1,20) <sup>*6)</sup>	各セクション両端の接合点番号 (4~6桁)
	42	JN (i=1,50) <sup>*6)</sup>	各部材両端の接合点番号 (4~6桁) (セクションの1から順に座標軸方向に入力)
	92	NN (i=1,50)	各部材分割数 $\leq 99$ (JN(i)と同順)
	144	MT	サージタンク個数 $\leq 5$
	145	MR	ラブチャーディスク個数 $\leq 10$
	146	JT (i=1,5)	サージタンク接合点番号
	151	JR (i=1,10)	ラブチャーディスク接合点番号
	164	JB (i=1,10)	1分岐境界接合点番号 (かならずセクションの端である事)
	175	NOUT (i=1,2)	=0 (NO.) =1 (Yes.) NOUT(1) : P.Vを各点毎に出力 NOUT(2) : 各部材両端及び部材内最高圧力点のP.Vを出力
	187	JBNO	1分岐境界 (L DATA (161)~(173) の個数)
	201	MFS	自由液面の個数 $\leq 10$
	202	JFS (i=1~10)	自由液面接合点番号
	212	MRFS	自由液面に設置したR/Dの個数 (MFS=MRFS)
	213	JRFS (i=1~10)	自由空間に設置したR/Dの自由液面接合点番号

I	番地	記号	内 容
	231	NORIF	オリフィスの個数 $\leq 5$
	232	J ORIF ( $i=1,5$ )	オリフィスの接合点番号
	237	NPWV	圧力波発生点数 $\leq 2$
	238	J PWV ( $i=1,2$ )	圧力波発生接合点番号
	240	NPTM	圧力波入力の時間ステップ $\leq 50$
	250	IOPT57	球モデル計算をする。 しない。 = 1 = 0
	261	J NH * <sup>7)</sup>	球モデル中心に対応する接合点番号
	262	J J SP * <sup>7)</sup>	球領域に対応する柱領域部材両端番号
	263	NNSP	球領域分割数(半径方向)
	264	NNIW	注水率変化を与えるデータの数 ( LECDEC と連動計算、テープから入力の場合 0 )
I	整数形データ入力終了データ		FORMAT ( ブランクカード )
W	実数データ		FORMAT ( I 6 , I 6 , 5 E 12.5 )
番地	記号	内 容	単位
1	XL ( $i=1,50$ )	各部材長さ	m
51	CC ( $i=1,50$ )	各部材音速	m/sec
101	AA ( $i=1,50$ )	各部流路面積	m <sup>2</sup>
151	DE ( $i=1,50$ )	各部材等価直径	m
202	GAM	流体比重	Kg/m <sup>3</sup>
203	UU	流体の動粘性係数	m <sup>2</sup>
204	SR ( $i=1,10$ )	ラブチャーデスク断面積	m <sup>2</sup>
214	ZR ( $i=1,10$ )	ラブチャーデスク圧損係数	-
224	ST ( $i=1,5$ )	サージタンク断面積	m <sup>2</sup>
229	SST ( $i=1,5$ )	サージタンク入口配管断面積	m <sup>2</sup>
239	PR ( $i=1,10$ )	ラブチャーディスク設定圧	Kg/cm <sup>2</sup>

番地	記号	内 容	単位
249	HRO	開放系背圧	m
250	PT ( $i=1,5$ )	サージタンク内水位 (接合点1からの高差)	m
255	C1	摩擦係数パラメータ $f=C1 \cdot Re^{C_2} \quad (0.3164)$	—
256	C2	摩擦係数パラメータ $f=C1 \cdot Re^{C_2} \quad (-0.25)$	—
257	ZN ( $i=1,50$ )	各部材形状圧損係数	—
307	Hi ( $i=1,50$ )	各接合点の高さ (自由液面高さを基準点=0とする)	m
358	PG	カバーガス圧	$Kg/cm^3a$
359	BJ ( $i=1,10$ )	1分岐境界条件 164番JBが負(→) $P=CONST$ 164番JBが正(+) $V=CONST$	$m$ $m/sec$
391	HFS ( $i=1,10$ )	自由液面上の自由空間長さ	m
401	AKAPA	上記自由空間の比熱比	—
402	PRFS ( $i=1,10$ )	上記自由空間に設置した R/D の 設定圧力	$Kg/cm^3a$
412	ZFS	自由空間から放出系までの圧損係 数	—
421	AORI ( $i=1,5$ )	流路のオリフィス係数	—
426	STIME ( $i=50$ )	入力圧力波の時間目盛 $STIME(1)=0$	sec
476	PWAVE ( $i=1,50$ )	圧力波発生面1の入力圧力波	$Kg/cm^3$
526	PWAVE ( $i=51,100$ )	圧力波発生面2の入力圧力波	$Kg/cm^3$
601	FBB	1モルの水から発生する $H_2$ のモ ル数	—
602	XR	球モデルの等価半径	m
603	BPI	気泡の初期圧力	$Kg/cm^3a$
604	VT	気泡温度	°K

IV	番地	記号	内 容	単位
	605	BRI	気泡初期半径	m
	606	RTRI	タイムメッシュを決めるパラメータ $\Delta t = \Delta X_R / CC / RTRI$ ( $RTRI \geq 1.0$ )	—
	607	GGG	重力加速度	$m/sec^2$
	611	TIME( $i=1,100$ )	注水率テーブル用時間 (NNIW個)	sec
	711	TEMPO( $i=1,100$ )	TIMEに応する注水率	$Kg/sec$
V	実数形データ入力終了データ		FORMAT ( ブランクカード )	

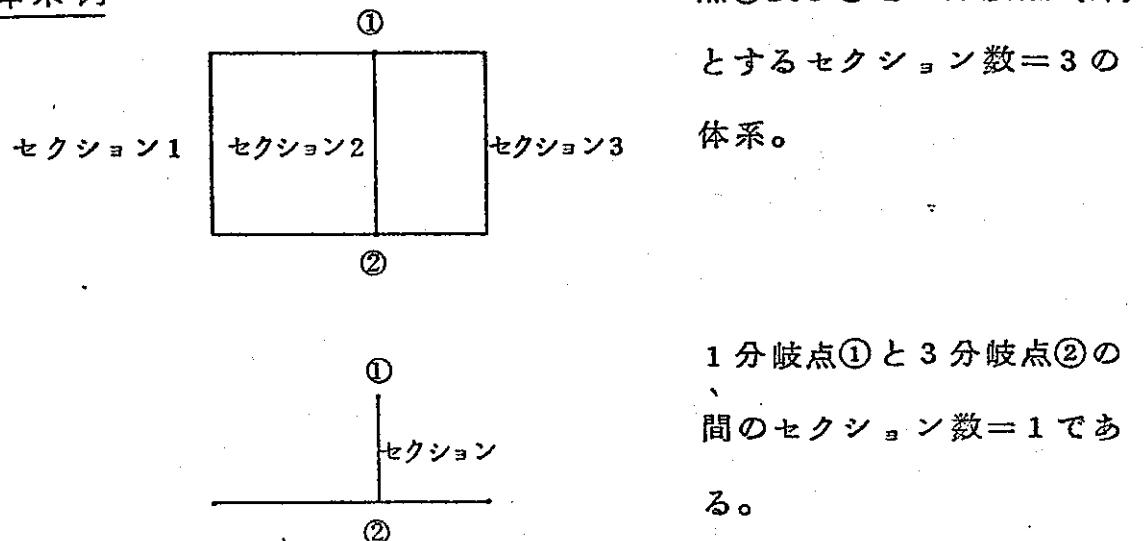
<初期スパイク圧計算モジュール用データ補足説明>

\*4) セクション数

計算体系を3分岐点と1分岐点を節として分割した節間の数

(注: セクションの端は必ず1分岐か3分岐点とする。)

体系例

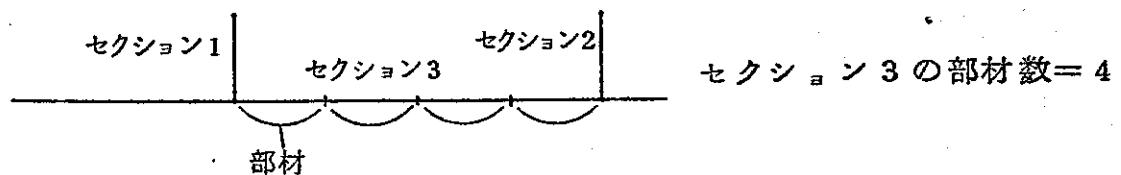


第4.3図 セクション数を示す体系例

\*5) 各セクション内部材数

各セクション内管路の流路断面積が異なる場合、セクションをさらに部材によって分割する。

体系例

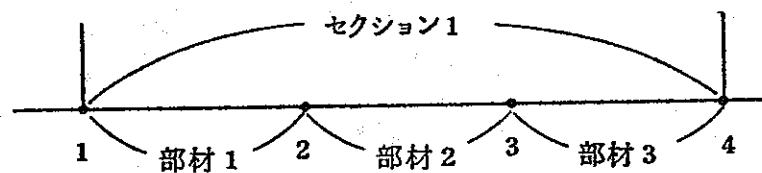


第4.4図 部材数を示す体系例

\* 6) 各セクション及び各部材両端の接合番号

各セクション及び部材両端の番号を示定する。

例



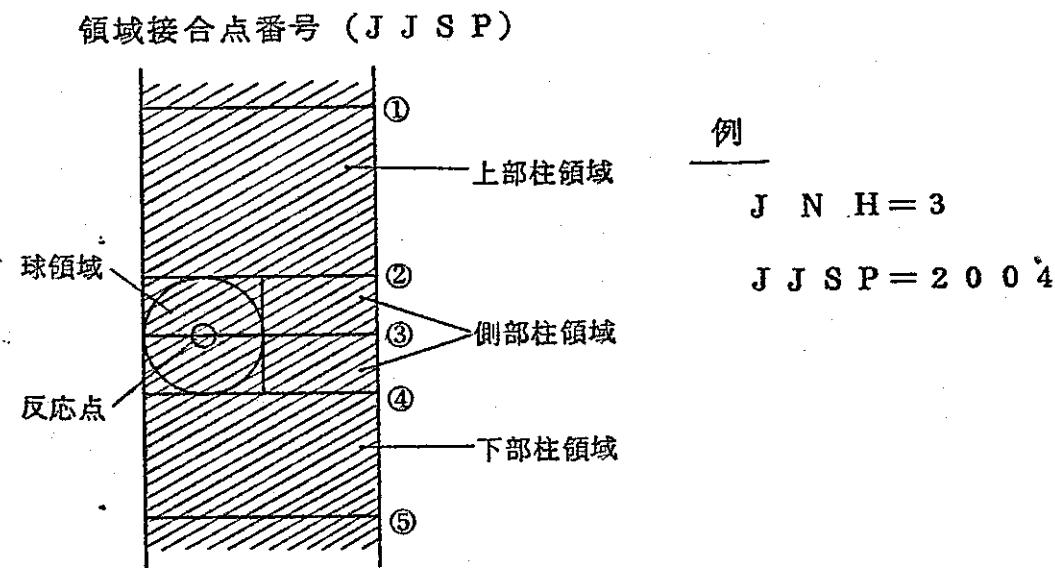
セクション1の接合点番号

		1	0	0	4
部材1	"	1	0	0	2
2	"	2	0	0	3
"	3	3	0	0	4

ダミー

第 4.5 図 接合点番号を示す体系例

\* 7) 球モデル中心に對応する接合点番号 (J N H) 及び球領域に對応する柱領域接合点番号 (J J S P)



第 4.6 図 球領域を示す接合点番号

(4) 準定常圧計算用のデータブロック

I	タイトルカード		FORMAT (20A4)
II	整数 データ		FORMAT (I6, I6, 10I6)
	番地	記号	内 容
	1	NSG	S G個数 $\leq 3$
	2	NNODE	総ノード数 $\leq 40$
	3	NLINK	総リンク数 $\leq 55$
	4	NODERT	収納容器のノード番号
	5	NNODEC( $i=1,3$ )	S G $i$ のカバーガスを有するノード数 各 $\leq 5$
	8	NODECG( $i=1,3$ )	S G $i$ のカバーガス部における放出管接続ノード番号
	11	NODEC( $J, K$ ) $J=1, 5$ $K=1, 3$	S G $K$ のカバーガス部における放出管接続ノード番号 ( S G毎に入力 )
	26	NLINKD	S G 間の配管部リンク総数 $\leq 20$
	27	LINKD( $i=1,20$ )	S G 間の配管部リンク番号
	47	INODE( $i=1,55$ )	リンク $i$ の上流側ノード番号
	102	TNODE( $i=1,56$ )	リンク $i$ の下流側ノード番号
	157	NLINKH	伝熱管コイルと直交する流路方向を持つリンクの総数 $\leq 20$
	158	NLINKZ	ベンド以外の圧損要因を有するリンクの総数 $\leq 20$
	159	NLINKB	ベンドを有するリンクの総数 $\leq 20$
	160	LINKH( $i=1,20$ )	伝熱管コイルと直交する流路方向を持つリンクの番号 $\leq 20$
	180	LINKZ( $i=1,30$ )	ベンド以外の圧損要因を有するリンクの番号
	210	NZ ( $i=1,55$ )	リンク $i$ の有するベンド以外の圧損要因数 ( リンク $i$ 毎にインプット )

II	番地	記号	内 容
	265	LINKB(i=1,20)	ペンドを有するリンクの番号
	285	NBEND(i=1,55)	リンク i の有するペンド数 各 $\leq 10$
	340	ZNUMB(J,K) J=1,10 K=1,55	リンク K をサブリンクに分割したとき、ペンド J の存在するサブリンク番号 (リンク毎に入力)
	890	NNODEW	注水されるノードの総数 $\leq 10$
	891	NODEW(i=1,10)	注水されるノード番号
	901	NWTR	注水率インプット点数 $\leq 20$
	902	NVOID	ポイド率インプット点数 $\leq 20$ $=0$ 計算される上部プレナムポイド率で放出 $\geq 1$ インプットにより上部プレナムポイド率あたえる時のインプット点数
III	整数形データ入力終了データ		FORMAT ( ブランクカード )
IV	実数データ		FORMAT ( I6, I6, 5E12.5 )
番地	記号	内 容	単位
1	LCG(i=1,40)	カバーガス空間を有するノードのガス空間長さ (対応するノード番号について入力)	m
41	SOLVL	基準定からの Na 液位	m
42	LPCOIL	伝熱管コイルの半径方向ピッチ / 伝熱管径	m
43	DCOIL	伝熱管外径	m
44	HNODE(i=1,40)	基準点からノード i の中心高差	m
84	DNODE(i=1,40)	ノード i の相当直径	m
124	LNODE(i=1,40)	ノード i の長さ (ノード i のボリューム; $V_i = \frac{\pi}{4} DNODE^2 * LNODE$ )	m

W	番地	記号	内 容	単位
	164	D(J,K) J=1,10 K=1,55	リンクKのサブリンク相当直径 (リンクK毎に入力) リンク流路断面積 = $\frac{\pi}{4} D^2$	m
	714	L(J,K) J=1,10 K=1,55	リンクKのサブリンクの長さ (リンクK毎に入力)	m
	1264	THETA(J,K) J=1,10 K=1,55	リンクKのベンドJの角度 (リンク毎に入力) $\leq 90^\circ$	°
	1814	ZETB(J,K) J=1,10 K=1,55	リンクKのベンド以外の圧損 係数(リンク毎に入力)	—
	2364	RR(J,K) J=1,10 K=1,55	リンクKのベンドJの曲率半径/ サブリンク内半径	—
	2914	NCOIL(i=1,55)	リンク i 内の流れ方向における伝 熱管コイル段数(整数データ160 と同順に入力)	—
	2969	PCINT(i=1,3)	SGガバーガス初期圧力	Kg/m <sup>3</sup> a
	2972	PRINT	収納容器の初期圧力	Kg/m <sup>3</sup> a
	2973	PATM	大気圧力	Kg/m <sup>3</sup> a
	2974	PRD(i=1,4)	ラブチャーディスク破壊圧力 (i=4は、収納容器のラブチャー ディスク)	Kg/m <sup>3</sup> a
	2978	TS	ナトリウム温度	°C
	2979	W(i=1,55)	リンク i の初期重量流量	Kg/sec
	3034	FT(i=1,40)	ノード i における水素ガスとナト リウムの温度比	°K/°K
	3074	M(i=1,3)	SG i 付ラブチャーディスク破壊 開度(完全開=1.0)	—
	3077	SC	大気放出弁の縮流係数	—

IV	番地	記号	内 容	単位
	3078	LV	大気放出弁の開き長	m
	3079	ALPHAW	ナトリウム／水反応時の $H_2/H_2O$ のモル転換比	—
	3080	HSURF	破断点の液面からの深さ	m
	3081	FW( $i=1, 40$ )	注水ノード $i$ に注水される水の配分率	—
	3121	TT( $i=1, 20$ )	注水率を指定する時刻	sec
	3141	WTR( $i=1, 20$ )	上記時間に対応する注水率	Kg/sec
	3161	NFRICT	L, M 法 2 相パラメータ $\phi^2$ に対し $(\phi^2)^{NFRICT^4}$ の補正指数	—
	3162	S( $i=1, 55$ )	リンク $i$ のスリップ比 $S = U_g/U_{mix}$ と定義 但し、 $U_g$ ; ガス流速 $U_{mix}$ ; 2相流平均流速	—
	3217	TV( $i=1, 20$ )	整数データ 902 番に対応しボイド率変化の時間座標を入力	sec
	3237	VALP( $i=1, 20$ )	TV に対応するボイド率値	—
	3257	RCONST	水素ガス定数	$Kg m/Kg^\circ K$
	3258	GRAV	重力加速度	$m/sec^2$
	3259	GRAVC	重力換算係数	$Kg m/Kg^2$
	3260	NT	ボリトローブ指数	—
	3261	TSIMUL	シミュレーション時間	sec
	3262	DT	タイムメッシュ	sec
	3263	TSTDB	デバッグ開始時刻	sec
	3264	TENDB	デバッグ終了時刻	sec
V	実数形データ 入力終了	FORMAT ( ブランクカード )		

(5) 2次系内圧力伝播計算用データブロック

I	タイトルカード		FORMAT(20A4)
II	整数データ		FORMAT(I6,I6,10I6)
	番地	記号	内 容
			(3)初期スパイク圧計算モジュール用データと同一
III	整数形データ入力終了データ		FORMAT(ブランクカード)
IV	実数データ		FORMAT(I6,I6,5E12.5)
	番地	記号	内 容 単位
			(3)初期スパイク圧計算モジュール用データと同一
V	実数形データ入力終了データ		FORMAT(ブランクカード)

## 4.2 出力形式

プリントアウトの内容を第4.2表に示す。

第4.2表 出力形式対応表

	出力形式の種類	SWACS コントロール用 データ	説明図 番号	
I	入力データの出力		(A)	
II	水噴出率計算の出力		(B)	
III	水噴出率計算の出力	①伝熱管状態量 ②水噴出率	I OUT( i, 1 ) I OUT( i, 2 )	(C)
IV	①初期スパイク圧計算および圧力波伝播計算の出力 ②	① ②	I OUT( i, 3 ) I OUT( i, 5 )	(D)
V	準定常圧計算の出力		I OUT( i, 4 )	(E)
VI	初期スパイク圧計算、準定常圧計算、圧力波伝播計算における、入力波、注入水量インプットテーブルの出力			(F)

(例)

$$( i = 1, 2, 3, 4, 5 )$$

SWACSコントロール用データ;  $I OUT( i, 1 ) = 10, 50, 100, 200,$

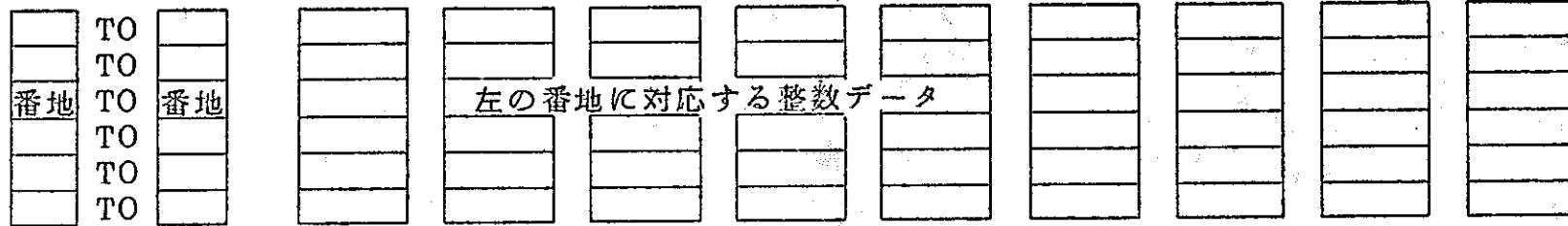
500 とすれば、

伝熱管の状態量を  $\left\{ \begin{array}{l} 200 \text{ステップまで } 10^{\circ}\text{回おき} \\ 500 \text{ステップまで } 50 \text{回おき} \\ 501 \text{ステップ以後 } 100 \text{回おき} \end{array} \right\}$  にプリントアウトする。

次頁以後に出力形式の説明図(A)~(F)に示し、各々に対応する出力例を添付する。尚、添付される出力例は、第2分冊<sup>6)</sup> APPENDIX B入力例に対応する一連計算時の出力である。

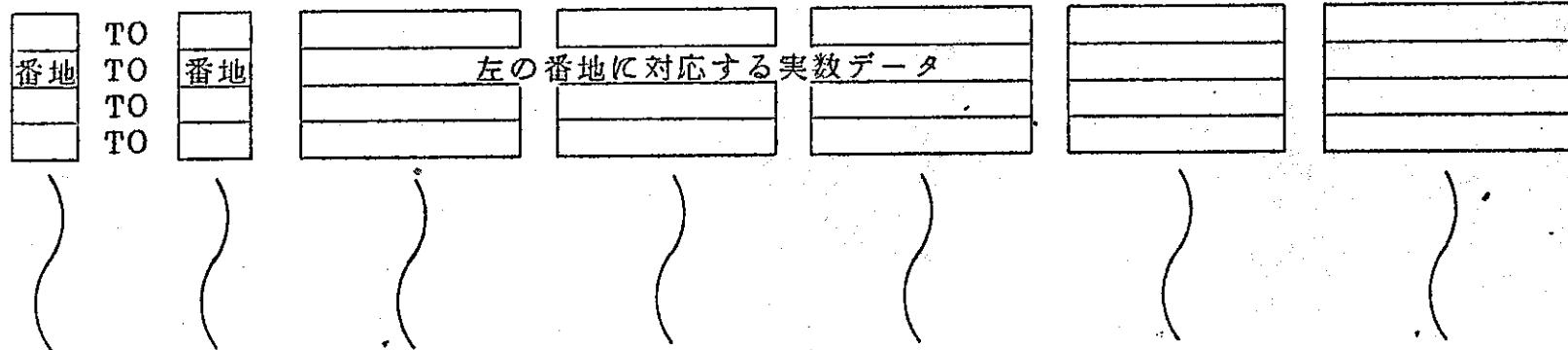
\*\*\* タイトルカード

## FIXED POINT INPUT DATA



### 整数データの出力

## FLOATING POINT INPUT DATA



### 実数データの出力

第4.7図 ④入力データの出力形式

SWAC 11 タイトルカード

\*\* PARAMETER PRINT \*\*

パラメータインプットデータの出力

\*\* GEOMETRY OF PIPE \*\*

配管部インプットデータの出力

\*\* GEOMETRY TUBE \*\*

伝熱管部インプットデータの出力

第4.8図 ⑧水噴出計算の出力形式 -①

C - 1 . [伝熱管状態量の出力]

\*STATE OF TUBE\*

J 1	J 2	U	P	H	R	T	VOID	C2
メッシュ番号		流速 [m/s]	圧力 [kg/cm <sup>2</sup> ]	エンタルピー [Kcal/kg]	レイノルズ数 [—]	温度 [°C]	ボイド率 [—]	音速の2乗 [m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ]

C - 2 [水噴出率の出力]

JTER = {	TIME11 = {	RLEAKU = {	RLEAKD = {	RLEAK = {
=	=	=	=	=
=	=	=	=	=
=	=	=	=	=

出力回数 時間 上流側 下流側 合計した  
[SEC] 水噴出率 水噴出率 水噴出率  
[kg/本・S] [kg/本・S] [kg / S ]

第4.9図 ②水噴出計算の出力形式

\* STEP =  TIME11 =  (sec) GG1 =  GG2 =  GG =   
 ステップ数 時刻 上流側水噴出率 下流側水噴出率 水噴出量の total  
 [kg/本・S] [kg/本・S] [kg/S]

FREE LEVEL (M) =    
 自由液面の上昇分 [m]

SECTION MEMBER	JOINT1	JOINT2	JMAPP	PRES. (KG/CM2)	V(M/S)
セクション番号 [ - ]	部材番号 [ - ]	ジョイント番号 (左端) [ - ]	ジョイント番号 (右端) [ - ]	JOINT1 での 圧力値 (P <sub>1</sub> ) [ % ]	JOINT2 での 圧力値 (P <sub>2</sub> ) [ % ]
				MAX (P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> ) [ % ]	JOINT1 で の流速 [ m/S ]
					JOINT2 で の流速 [ m/S ]
					MAX (P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> ) における流速 [ m/S ]

SPHERE	W1 (KG)	VT (K)	RBI (M)	PP1(ATA)	VB1(M/S)	RB2 (M)	PP2(ATA)	VB2(M/S)

第 4.10 図 ⑩ 初期スパイク圧計算および圧力波伝播計算の出力形式

TIME = [時 刻]

WATER = [水噴出率]

K	W	WS	WH	VO IPL	RUNL						
リンク番号	混合物流量 [kg/s]	Na 流量 [kg/s]	H <sub>2</sub> 流量 [kg/s]	ポイド率 [—]	作動オプション						
I	P	R	RH	VH	VS	MH	MS	VOID	RUNN	PDET	
ノード番号	圧力 [kg]	混合物密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	H <sub>2</sub> 密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	H <sub>2</sub> 体積 [m <sup>3</sup> ]	Na 体積 [m <sup>3</sup> ]	H <sub>2</sub> 質量 [kg]	Na 質量 [kg]	ポイド率 [—]	作動オプション	作動オプション	

第4.11図 ⑤準定常圧計算の出力形式

WATER TABLE

T 番 号	TIME 時 刻 [S]	WATER 水噴出率 [kg/s]

PRESSURE TABLE

番 号	時 刻	圧 力 [kPa]

第4.12図 ⑤ 初期スパイク圧計算、準定常圧計算、圧力波伝播計算における  
入力波、注入水量データの出力形式

★D★ 初期スパイク圧力計算の出力、水噴出計算の伝熱管状態量および水噴出率の出力

JTER = 8 TIME11= 0.1594E-02 RLEAKU= 6.170 RLEAKD= 3.811 RLEAK = 39.93  
 JTER = 9 TIME11= 0.1793E-02 RLEAKU= 6.572 RLEAKD= 4.044 RLEAK = 42.46  
 \* STEP= 180 TIME= 0.189E-02 (SEC) GGI= 0.6934E 01 GG2= 0.4229E 01 GG= 0.4465E 02  
 FREE LEVEL (M)= 0.0003 0.0003

SECTION	MEMBER	JOINT1	JOINT2	JMAXP	PRES. (KG/CM <sup>2</sup> )			V(M/S)		
1	1	1	2	1	0.0	-0.6109E 00	0.0	-0.1388E 00	-0.7242E-01	-0.1388E 00
2	2	2	3	24	-0.6109E 00	0.1819E 01	0.1819E 01	-0.2079E 00	-0.4718E-02	-0.4718E-02
2	3	3	4	46	0.1819E 01	0.2203E 01	0.2203E 01	-0.4718E-02	-0.5216E-02	-0.5216E-02
2	4	4	5	35	0.2203E 01	0.6144E 02	0.6546E 02	-0.5217E-02	-0.5209E 01	-0.5574E 01
2	5	5	6	4	0.6144E 02	0.6484E 02	0.6486E 02	-0.7788E 00	0.9282E-02	-0.3356E 00
2	6	6	7	3	0.6484E 02	0.6134E 02	0.6486E 02	0.9275E-02	0.8051E 00	0.3551E 00
2	7	7	8	3	0.6134E 02	0.4710E 01	0.6329E 02	0.5294E 01	0.6316E 01	0.5598E 01
3	8	8	9	1	0.4710E 01	0.4048E 01	0.4710E 01	0.3110E 00	0.2828E 00	0.3110E 00
4	9	9	10	1	0.4048E 01	0.2694E 01	0.4048E 01	0.1311E 00	0.0	0.1311E 00
5	10	8	11	1	0.4710E 01	0.2419E 01	0.4710E 01	0.1908E 00	0.3432E-03	0.1908E 00
5	11	11	12	1	0.2419E 01	0.2144E 01	0.2419E 01	0.3425E-03	-0.6050E-06	0.3425E-03
5	12	12	13	1	0.2144E 01	0.1820E 01	0.2144E 01	-0.8918E-06	0.4718E-02	-0.8918E-06
5	13	13	2	1	0.1820E 01	-0.6109E 00	0.1820E 01	0.4718E-02	0.2079E 00	0.4718E-02
6	14	9	14	1	0.4048E 01	0.2415E 01	0.4048E 01	0.1311E 00	0.1423E-04	0.1311E 00
6	15	14	15	1	0.2415E 01	0.2144E 01	0.2415E 01	0.1839E-04	-0.1762E-06	0.1339E-04
6	16	15	16	1	0.2144E 01	0.1109E 00	0.2144E 01	-0.5154E-06	0.1560E 00	-0.5154E-06
6	17	16	17	1	0.1109E 00	0.0	0.1109E 00	0.1560E 00	0.1561E 00	0.1560E 00
SPHERE	W1 (KG)	VT (K)	R81 (M)	P81 (ATA)	V81 (M/S)	R82 (M)	P82 (ATA)	V82 (M/S)		
	5.4117E-02	1.2730E-03	1.0387E-01	4.4608E 01	3.1515E 00	1.0382E-01	4.4608E 01	3.1280E 00		

\*\* STATE OF TUBE (SWAC11) \*\*

J1

J2

U

P

H

W1 (KG) V1 (K) RB1 (M) PPI (ATA) VR1 (M/S) RB2 (M) PP2 (ATA) VB2 (M/S)  
 5.4117E-02 1.2730E 03 1 387E-01 4.4608E 01 3.1515E 00 1382E-01 4.4608E 01 3.1280E 00

\*\* STATE OF TUBE (SWAC11) \*\*

J1	J2	U	P	H	R	T	VOID	C2
2	0.1816E 01	0.1543E 03	0.2469E 03	0.8268E 03	0.2388E 03	0.0	0.3333E 07	
4	0.1788E 01	0.1539E 03	0.2470E 03	0.8268E 03	0.2388E 03	0.0	0.3333E 07	
6	0.1776E 01	0.1538E 03	0.2470E 03	0.8267E 03	0.2389E 03	0.0	0.3333E 07	
8	0.1778E 01	0.1539E 03	0.2471E 03	0.8267E 03	0.2389E 03	0.0	0.3332E 07	
10	0.1789E 01	0.1539E 03	0.2471E 03	0.8266E 03	0.2389E 03	0.0	0.3332E 07	
12	0.1828E 01	0.1539E 03	0.2558E 03	0.8122E 03	0.2467E 03	0.0	0.3255E 07	
14	0.1879E 01	0.1538E 03	0.2665E 03	0.7947E 03	0.2559E 03	0.0	0.3183E 07	
16	0.2085E 01	0.1521E 03	0.2771E 03	0.7771E 03	0.2649E 03	0.0	0.3131E 07	
18	0.4426E 01	0.1236E 03	0.2868E 03	0.7587E 03	0.2732E 03	0.0	0.3091E 07	
20	0.2049E 02	0.5666E 02	0.2953E 03	0.7362E 03	0.2714E 03	0.4361E 00	0.3929E 04	
22	0.4286E 02	0.3121E 01	0.3006E 03	0.5356E 01	0.1503E 03	0.9961E 00	0.5816E 05	
2	-0.9040E 02	0.3604E 01	0.3036E 03	0.5472E 01	0.1519E 03	0.9957E 00	0.5897E 05	
4	-0.1264E 02	0.6754E 02	0.3010E 03	0.7277E 03	0.2824E 03	0.1445E 00	0.2723E 04	
6	-0.7272E 00	0.1205E 03	0.3133E 03	0.7147E 03	0.2944E 03	0.0	0.3015E 07	
8	0.1904E 01	0.1515E 03	0.3250E 03	0.6982E 03	0.3029E 03	0.0	0.2983E 07	
10	0.2166E 01	0.1534E 03	0.3358E 03	0.6908E 03	0.3108E 03	0.0	0.2947E 07	
12	0.2218E 01	0.1534E 03	0.3464E 03	0.6633E 03	0.3183E 03	0.0	0.2915E 07	
14	0.2266E 01	0.1534E 03	0.3571E 03	0.6457E 03	0.3256E 03	0.0	0.2895E 07	
16	0.2332E 01	0.1531E 03	0.3678E 03	0.6282E 03	0.3325E 03	0.0	0.2903E 07	
18	0.2393E 01	0.1529E 03	0.3785E 03	0.6107E 03	0.3392E 03	0.0	0.2963E 07	
20	0.3070E 01	0.1527E 03	0.3916E 03	0.5810E 03	0.3416E 03	0.1965E 00	0.1461E 05	
22	0.4081E 01	0.1524E 03	0.4059E 03	0.5454E 03	0.3415E 03	0.4055E 00	0.2094E 05	
24	0.5084E 01	0.1521E 03	0.4203E 03	0.5099E 03	0.3413E 03	0.5426E 00	0.2779E 05	
26	0.6076E 01	0.1518E 03	0.4348E 03	0.4744E 03	0.3412E 03	0.6393E 00	0.3505E 05	
28	0.7053E 01	0.1515E 03	0.4493E 03	0.4389E 03	0.3410E 03	0.7111E 00	0.4265E 05	
30	0.8027E 01	0.1512E 03	0.4639E 03	0.4034E 03	0.3409E 03	0.7666E 00	0.5055E 05	
32	0.8974E 01	0.1509E 03	0.4787E 03	0.3579E 03	0.3407E 03	0.8108E 00	0.5872E 05	
34	0.9915E 01	0.1506E 03	0.4937E 03	0.3324E 03	0.3406E 03	0.8468E 00	0.6716E 05	
36	0.1083E 02	0.1504E 03	0.5089E 03	0.2969E 03	0.3404E 03	0.8769E 00	0.7588E 05	
38	0.1173E 02	0.1501E 03	0.5244E 03	0.2614E 03	0.3403E 03	0.9024E 00	0.8493E 05	
40	0.1261E 02	0.1499E 03	0.5404E 03	0.2259E 03	0.3402E 03	0.9245E 00	0.9438E 05	
42	0.1348E 02	0.1496E 03	0.5572E 03	0.1903E 03	0.3400E 03	0.9442E 00	0.1044E 06	
44	0.1434E 02	0.1494E 03	0.5754E 03	0.1548E 03	0.3399E 03	0.9621E 00	0.1153E 06	
46	0.1528E 02	0.1492E 03	0.5960E 03	0.1193E 03	0.3398E 03	0.9794E 00	0.1278E 06	
48	0.1635E 02	0.1485E 03	0.6170E 03	0.9516E 02	0.3395E 03	0.9942E 00	0.1409E 06	
50	0.1797E 02	0.1478E 03	0.6332E 03	0.8818E 02	0.3431E 03	0.1000E 01	0.2134E 06	
52	0.1957E 02	0.1475E 03	0.6499E 03	0.8138E 02	0.3514E 03	0.1000E 01	0.2312E 06	
54	0.2063E 02	0.1470E 03	0.6671E 03	0.7451E 02	0.3619E 03	0.1000E 01	0.2497E 06	
56	0.2157E 02	0.1465E 03	0.6825E 03	0.6859E 02	0.3728E 03	0.1000E 01	0.2663E 06	
58	0.2150E 02	0.1458E 03	0.6826E 03	0.6829E 02	0.3724E 03	0.1000E 01	0.2664E 06	
JTER =	10	TIME11= 0.1993E-02 RLEAKU= 6.934	RLEAKD= 4.229	RLEAK = 44.65				
JTER =	11	TIME11= 0.2192E-02 RLEAKU= 7.262	RLEAKD= 4.373	RLEAK = 46.54				
JTER =	12	TIME11= 0.2391E-02 RLEAKU= 7.561	RLEAKD= 4.499	RLEAK = 48.24				
JTER =	13	TIME11= 0.2591E-02 RLEAKU= 7.840	RLEAKD= 4.610	RLEAK = 49.80				
JTER =	14	TIME11= 0.2791E-02 RLEAKU= 8.110	RLEAKD= 4.705	RLEAK = 51.26				
JTER =	15	TIME11= 0.2991E-02 RLEAKU= 8.371	RLEAKD= 4.786	RLEAK = 52.63				
JTER =	16	TIME11= 0.3191E-02 RLEAKU= 8.624	RLEAKD= 4.855	RLEAK = 53.91				

\* A \* 準定常圧力計算用インプットデータの出力

\*\*\*\*\* \*\*\* SWAC13 DATA FOR MONJU \*\*\*

### **FIXED POINT INPUT DATA**

卷之三

ROUTING POINT INPUT DATA									
1 TO	7	3	27	36	27	4	1	1	
8 TO	10	17	22	25					
11 TO	14	10	15	16	17				
16 TO	16	22							
21 TO	21	25							
26 TO	34	8	1	2	3	4	5	6	7
47 TO	56	1	2	3	4	4	7	8	9
57 TO	66	13	10	1	15	14	10	1	11
67 TO	76	18	19	20	7	21	5	5	16
77 TO	82	24	6	6	25	26	27	22	23
102 TO	111	2	3	4	5	6	9	9	8
112 TO	121	12	13	15	17	1	14	10	1
122 TO	131	19	20	27	21	22	7	16	17
132 TO	137	25	8	25	26	27	0	22	17
157 TO	166	8	16	1	9	10	11	12	27
167 TO	167	32							24
180 TO	189	1	2	3	4	5	6	7	16
190 TO	195	22	23	28	29	34	35	8	20
210 TO	217	1	1	5	2	2	1	1	21
229 TO	232	1	1	1					
237 TO	238	1	1		1				
243 TO	244	1	1						
265 TO	265	1							
285 TO	285	1							
340 TO	340	1							
890 TO	890	1							
891 TO	891	11							
901 TO	902	0	0						
ROUTING POINT INPUT DATA									

~~XVI-10 302~~  
**FLOATING POINT INPUT-DATA**

10	TO	10	1.30000E 00				
15	TO	17	2.60000E 00				
22	TO	22	1.60000E 00	2.60000E 00	1.60000E 00		
25	TO	25	1.80000E 00				
41	TO	43	1.10000E 01				
44	TO	48	0.0	5.00000E-02	3.18000E-02		
49	TO	53	1.10000E 01	1.11000E 01	-6.10000E 00	4.80000E 00	1.10000E 01
54	TO	58	2.40000E 00	5.80000E 00	4.60000E 00	1.90000E 00	1.10000E 01
59	TO	63	6.70000E 00	5.70000E 00	9.00000E 00	5.60000E 00	6.70000E 00
64	TO	68	9.50000E 00	1.36000E 01	1.36000E 01	2.26000E 01	3.16000E 01
69	TO	70	2.26000E 01	1.33000E 01	2.26000E 01	9.00000E 00	1.33000E 01
84	TO	88	2.70000E 00	3.16000E 01			
89	TO	93	1.30000E 00	5.80000E-01	6.50000E-01	5.20000E-01	1.58000E 00
94	TO	98	6.50000E-01	2.70000E 00	2.70000E 00	5.90000E-01	1.80000E 00
99	TO	103	1.50000E 00	6.50000E-01	6.50000E-01	1.46000E 00	6.50000E-01
104	TO	108	6.50000E-01	3.00000E 00	7.40000E-01	7.40000E-01	7.40000E-01
109	TO	110	7.40000E-01	3.00000E 00	7.40000E-01	7.50000E-01	7.40000E-01
124	TO	128	1.34000E 00	4.20000E 00			
129	TO	133	1.34000E 02				
134	TO	138	6.90000E 00	1.34000E 00	1.27000E 02	3.42000E 02	5.90000E 00
139	TU	143	3.20000E 00	3.20000E 00	1.34000E 00	7.20000E 01	2.10000E 00
144	TO	148	1.20000E 01	3.20000E 00	3.20000E 00	9.50000E 00	1.20000E 01
149	TO	150	5.90000E 00	1.60000E 00	1.11000E 01	1.00000E 01	1.17000E 01
164	TO	165	3.00000E 01	1.60000E 00	1.00000E 01	6.00000E 00	1.80000E 00
			6.90000E-02	6.90000E-01			

99	TO	103	1.50000E 00	3.00000E 00	7.40000E-01	7.50000E-01	3.00000E 00
104	TO	108	6.50000E-01	3.00000E 00	7.40000E-01	7.50000E-01	5.90000E 00
109	TO	110	7.40000E-01	4.20000E 00	1.27000E 02	3.42000E 02	5.90000E 00
124	TO	128	1.34000E 00	1.59000E 02	1.34000E 00	7.20000E 01	2.10000E 00
129	TO	133	6.90000E 00	1.34000E 00	3.20000E 00	9.50000E 00	1.20000E 01
134	TO	138	3.20000E 00	1.60000E 00	1.17000E 01	1.17000E 01	1.17000E 01
139	TO	143	1.20000E 01	1.60000E 00	3.30000E 01	6.90000E 00	1.80000E 00
144	TO	148	5.90000E 00	1.60000E 00			
149	TO	150	3.00000E 01	1.00000E 01			
164	TO	165	6.90000E-01	6.90000E-01			
174	TO	175	5.40000E-01	5.40000E-01			
184	TO	188	5.40000E-01	2.07000E 00	1.00000E 00	2.07000E 00	5.40000E-01
189	TO	189	5.40000E-01				
194	TO	196	3.40000E-01	5.40000E-01	3.80000E-01		
204	TO	206	3.90000E-01	5.40000E-01	3.80000E-01		
214	TO	215	4.90000E-01	4.90000E-01			
224	TO	225	4.40000E-01	4.40000E-01			
234	TO	236	6.40000E-01	9.00000E-01	4.90000E-01		
244	TO	244	4.60000E-01				
254	TO	254	4.60000E-01				
264	TO	264	4.60000E-01				
274	TO	274	4.60000E-01				
284	TO	284	6.50000E-01				
294	TO	294	6.50000E-01				
304	TO	304	1.00000E 00				
314	TO	314	1.00000E 00				
324	TO	324	5.40000E-01				
334	TO	334	5.40000E-01				
344	TO	344	1.90000E 00				
354	TO	355	7.40000E-01	7.40000E-01			
364	TO	365	7.40000E-01	7.40000E-01			
374	TO	375	7.40000E-01	7.40000E-01			
384	TO	385	7.40000E-01	7.40000E-01			
394	TO	394	6.50000E-01				
404	TO	404	6.50000E-01				
414	TO	414	1.12000E 00				
424	TO	424	1.89000E 00				
434	TO	435	7.40000E-01	7.40000E-01			
444	TO	445	7.40000E-01	7.40000E-01			
454	TO	454	7.80000E-01				
464	TO	464	7.80000E-01				
474	TO	474	8.80000E-01				
484	TO	484	1.89000E 00				
494	TO	495	7.40000E-01	7.40000E-01			
504	TO	505	7.40000E-01	7.40000E-01			
514	TO	514	9.00000E-01				
714	TO	715	1.35000E 01	1.35000E 01			
724	TO	725	1.28000E 02	4.50000E 01			
734	TO	738	1.00000E 01	6.00000E-01	7.40000E 00	2.20000E 00	6.20000E 01
739	TO	739	2.64000E 02				
744	TO	746	3.10000E 01	8.60000E 00	5.00000E 00		
754	TO	756	2.10000E 01	8.60000E 00	5.00000E 00		
764	TO	765	7.40000E 00	7.00000E 00			
774	TO	775	1.15000E 01	1.10000E 01			
784	TO	786	2.02000E 01	9.30000E 00	5.00000E 00		
794	TO	794	1.60000E 00				
804	TO	804	3.30000E 00				
814	TO	814	3.30000E 00				
824	TO	824	2.00000E 00				
834	TO	834	1.00000E 00				

854 TO	854	5.50000E 00			
864 TO	864	5.50000E 00			
874 TO	874	6.00000E 00			
884 TO	884	6.00000E 00			
894 TO	894	1.60000E 00			
904 TO	905	3.20000E 00	3.20000E 00		
914 TO	915	5.60000E 00	5.60000E 00		
924 TO	925	5.60000E 00	5.60000E 00		
934 TO	935	3.20000E 00	3.20000E 00		
944 TO	944	3.00000E 00			
954 TO	954	3.00000E 00			
964 TO	964	4.30000E 00			
974 TO	974	1.60000E 00			
984 TO	985	6.30000E 00	6.30000E 00		
994 TO	995	6.30000E 00	6.30000E 00		
1004 TO	1004	3.10000E 00			
1014 TO	1014	3.00000E 00			
1024 TO	1024	7.00000E 00			
1034 TO	1034	1.60000E 00			
1044 TO	1045	8.20000E 00	8.20000E 00		
1054 TO	1055	8.20000E 00	8.20000E 00		
1064 TO	1064	1.00000E-01			
1264 TO	1264	9.00000E 01			
1814 TO	1814	5.40000E-01			
1824 TO	1824	3.42000E 00			
1834 TO	1838	1.00000E 00	0.0	1.00000E 00	0.0
1844 TO	1845	1.54000E 00	0.0		
1854 TO	1855	1.36000E 00	0.0		
1864 TO	1864	3.60000E-01			
1874 TO	1874	5.40000E-01			
1884 TO	1885	1.18000E 00	0.0		
2004 TO	2004	1.00000E-01			
2014 TO	2014	2.00000E-01			
2024 TO	2024	2.00000E-01			
2034 TO	2034	1.00000E-01			
2084 TO	2084	2.00000E-01			
2094 TO	2094	2.00000E-01			
2144 TO	2144	3.00000E-01			
2154 TO	2154	3.00000E-01			
2364 TO	2364	3.00000E 01			
2922 TO	2922	3.00000E 01			
2923 TO	2923	6.00000E 01			
2924 TO	2924	6.00000E 01			
2925 TO	2925	3.00000E 01			
2928 TO	2928	9.00000E 01			
2929 TO	2929	9.00000E 01			
2939 TO	2939	6.10000E 01			
2945 TO	2945	8.10000E 01			
2969 TO	2971	1.30000E 04	2.30000E 04	2.30000E 04	
2972 TO	2973	1.00000E 04	1.00000E 04		
2974 TO	2977	3.00000E 04	3.00000E 04	3.00000E 04	1.00000E 04
2978 TO	2978	6.75000E 02			
2979 TO	2983	9.80000E 02	9.80000E 02	6000E 02	4.44000E 02
2984 TO	2988	5.36000E 02	4.44000E 02	9.80000E 02	1.63000E 02
2985 TO	2991	1.43000E 02	1.43000E 02	0.0	8.17000E 02

2945	TO	2971	1.30000E 04	2.30000E 04	2.30000E 04		
2969	TO	2973	1.00000E 04	1.00000E 04	1.00000E 04		
2972	TO	2977	3.00000E 04	3.00000E 04	3.00000E 04	1.00000E 04	
2978	TO	2978	6.75000E 02				4.44000E 02
2979	TO	2983	9.80000E 02	9.80000E 02	9.80000E 02	5.36000E 02	4.44000E 02
2984	TO	2988	5.36000E 02	4.44000E 02	9.80000E 02	1.63000E 02	1.63000E 02
2989	TO	2993	1.63000E 02	1.63000E 02	0.0	0.0	8.17000E 02
2994	TO	2998	8.17000E 02	0.0	0.0	0.0	0.0
2999	TO	3003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3004	TO	3008	5.36000E 02	0.0	0.0	0.0	0.0
3009	TO	3013	0.0	4.44000E 02	0.0	0.0	0.0
3014	TO	3014	0.0				
3034	TO	3038	1.30000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00
3039	TO	3043	1.00000E 00				
3044	TO	3048	1.90000E 00	1.60000E 00	1.30000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00
3049	TO	3053	1.00000E 00				
3054	TO	3058	1.00000E 00				
3059	TO	3060	1.00000E 00	1.00000E 00			
3074	TO	3076	1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00		
3077	TO	3079	1.00000E 00	2.55000E-01	5.00000E-01		
3080	TO	3080	9.00000E 00				
3091	TO	3091	1.00000E 00				
3121	TO	3122	0.0	1.00000E 01			
3141	TO	3142	6.80000E 01	6.80000E 01			
3161	TO	3161	7.50000E-01				
3162	TO	3166	1.00000E 00				
3167	TO	3171	1.00000E 00				
3172	TO	3176	1.00000E 00				
3177	TO	3181	1.00000E 00				
3182	TO	3186	1.00000E 00				
3187	TO	3191	1.00000E 00				
3192	TO	3196	1.00000E 00				
3197	TO	3198	1.00000E 00				
3257	TO	3260	4.20660E 02	9.80700E 00	9.80700E 00	1.66000E 00	
3261	TO	3264	5.00000E 00	1.00000E-03	1.00000E 01	1.00000E 01	

★ ★ ★ 水噴出率テーブルの出力

I	TIME	WATER
1	0.19927E-03	0.74313E 01
2	0.39854E-03	0.14202E 02
3	0.59781E-03	0.20364E 02
4	0.79708E-03	0.25464E 02
5	0.99635E-03	0.29886E 02
6	0.11956E-02	0.33653E 02
7	0.13949E-02	0.36997E 02
8	0.15942E-02	0.39425E 02
9	0.17934E-02	0.42462E 02
10	0.19927E-02	0.44650E 02
11	0.21920E-02	0.46540E 02
12	0.23912E-02	0.48243E 02
13	0.25912E-02	0.49799E 02
14	0.27912E-02	0.51258E 02
15	0.29912E-02	0.52628E 02
16	0.31912E-02	0.53912E 02
17	0.10000E 03	0.53912E 02

★ F ★ 入力波テーブルの出力

PRESSURE TABLE

I	TIME	PRESSURE
1	0.31464E-04	0.26823E 01
2	0.73415E-04	0.26823E 01
3	0.11537E-03	0.26823E 01
4	0.15732E-03	0.26823E 01
5	0.19927E-03	0.26823E 01
6	0.24122E-03	0.26823E 01
7	0.28317E-03	0.26823E 01
8	0.32512E-03	0.26823E 01
9	0.36708E-03	0.26823E 01
10	0.40903E-03	0.26823E 01
11	0.45098E-03	0.26822E 01
12	0.49293E-03	0.26822E 01
13	0.53488E-03	0.26822E 01
14	0.57683E-03	0.26822E 01
15	0.61878E-03	0.26822E 01
16	0.66074E-03	0.26822E 01
17	0.70269E-03	0.26822E 01
18	0.74464E-03	0.26822E 01
19	0.78659E-03	0.26822E 01
20	0.82854E-03	0.26821E 01
21	0.87049E-03	0.26821E 01
22	0.91244E-03	0.26821E 01
23	0.95440E-03	0.26821E 01
24	0.99635E-03	0.26821E 01
25	0.10383E-02	0.26821E 01
26	0.10803E-02	0.26821E 01
27	0.11222E-02	0.26821E 01
28	0.11642E-02	0.26821E 01
29	0.12061E-02	0.26821E 01
30	0.12481E-02	0.26821E 01
31	0.12900E-02	0.26820E 01
32	0.13320E-02	0.26820E 01
33	0.13739E-02	0.26820E 01
34	0.14159E-02	0.26820E 01
35	0.14578E-02	0.26820E 01
36	0.14998E-02	0.26820E 01
37	0.15417E-02	0.26820E 01
38	0.15837E-02	0.26820E 01
39	0.16256E-02	0.26822E 01
40	0.16676E-02	0.26824E 01
41	0.17095E-02	0.26829E 01
42	0.17515E-02	0.26838E 01
43	0.17934E-02	0.26854E 01
44	0.18354E-02	0.26882E 01
45	0.18773E-02	0.26927E 01
46	0.19193E-02	0.26998E 01
47	0.19612E-02	0.27103E 01
48	0.20612E-02	0.10000E 01
49	0.10000E 03	0.10000E 01

#### 4.3 その他の入出力

##### 1) 水噴出率計算用リスタートテープの作成

水噴出率計算は、リスタート計算が出来る。

リスタート計算のさいは SWACSコントロール用データブロックの中のリスタート関係のデータにて指定し、リスタートテープをセットする。

##### 2) プロッターテープの作成

初期スパイク圧計算および圧力波伝播計算は SWACS コントロール用データブロックの中のテープの作成関係データ (NTAPE) にて指定する。尚、プロッタープログラムは SWILOPS<sup>3</sup> を必要に応じて使用する。  
PLOPS

##### 3) 圧力波テーブルおよび水噴出率テーブル作成用のテープの作成。

SWACS コントロール用データブロックの中の関係するデータにて指定する。尚、ここで云うテーブルとは、入力波および水噴出率の時間履歴である。

第4.3表 データセットリファレンス番号の定義

番号.	目 的	使用ルーチン	ユニット
11	水噴出計算リスタート用入力データ	INPUT	テープ <sup>or</sup> ディスク
12	水噴出計算リスタート用出力データ	TPRINT	"
15	水噴出率出力データ	TJTAPE	"
	初期スパイク圧計算用の 水噴出率テーブル作成用入力データ	MAKEDT	"
	準定常圧計算用の 水噴出率テーブル作成用入力データ	MAKEDT	"
10	初期スパイク圧 { 入力波テーブル プロッタ } 用出力データ	TAPE	"
	圧力波伝播計算用の 入力波テーブル作成用の入力データ	MAKEDT	"
9	圧力波伝播プロッタ用出力データ	TAPE	"

## 5 あとがき

▽ 大リーク・ナトリウムー水反応コードの総合化 ▽ における一連の作業として、SWAC7 球モデルと SWAC5<sup>K</sup> コードとの結合形、SWAC11 コード及び SWAC13 コードをプログラム単位（モジュール）とする大リーク・ナトリウムー水反応解析コード・システムが作成された。これによって、破断伝熱管からの水噴出、事故 SG 内初期スパイク圧形成、2 次系への圧力波伝播及び準定常圧の上昇等の一連のナトリウムー水反応現象が、単一のコード・システムによって取り扱えるようになった。併せて、従来から改善が待たれていた初期スパイク圧解析モデルの詳細化（事故 SG 内分割領域数の増加、多分岐点等の任意の境界条件の設定、詳細な水噴出モデルの導入）が達成された。

尚、本報告書では、既存コードのモジュール化及びモジュール間の結合に着目してまとめたシステム・コードの使用説明に関して記し、個々のモジュールに関する記載は、既存コードマニュアルによるものとした。また、総合化にあたって、新設したサブプログラム及び既存サブプログラム改修点については、APPENDIX-B に概要をまとめた。

## 6 参考文献

- 1) 田中義久, 坂野耿介 "球・柱モデルナトリウム水反応コードの開発"  
SJ 213 72-01-1, 1972
- 2) 田中義久, 坂野耿介 "圧力波伝播計算コードの開発研究(1)" SJ 213  
72-02-2, 1972
- 3) 吉岡直樹, Y. W. SHIN, 鎌見正和, 佐藤稔  
"水噴出計算コード「SWAC-11」 大リークNa - 水反応解析第1報"  
(現在、動力炉核燃料開発事業団において作成中)
- 4) 田辺裕実, 佐藤稔, 堀雅夫 "準定常圧力拳動解析コード「SWAC13」"(現在、動力炉核燃料開発事業団において作成中)
- 5) 広井, 他 "蒸気発生器安全性総合試験(第3報) - 試験Iの結果・その  
2 - 日本原子力学会50年秋の分科会", D31, 1975
- 6) 長沼辰二郎, 岸田雅子, 渡辺収  
"大リーク・ナトリウム-水反応コードの総合化 - SWACS コードのも  
んじゅ体系への適用 -" SJ 206 77-10(2), 1977年3月
- 7) 進藤嘉久, 他 "大リーク・ナトリウム水反応実験の解析研究 - 「もんじ  
ゅ」蒸気発生器体系適用検討書 -" SJ 213 76-02(3), 1976年5月

## APPENDIX-A

### 総合化に用いた計算コードの概要

#### 1. 初期スパイク圧計算コード $\nabla$ SWAC 7 $\nabla$

大リーク・ナトリウム水反応事故時に発生する初期スパイク圧を計算する目的で開発されたコードであり、事故 S.G. 内ナトリウム-水反応点近傍を球モデル、その他のナトリウム部を柱モデルの圧縮性流体として扱う事を特徴とする。反応点では、球形の水素ガス泡を仮定し、一定注水量に相当する水素ガスの等温膨張を考える。また、柱領域は、球領域の上部、下部及び球モデルバイパス部が考慮されており、球モデルと柱モデルとは、球外面と柱断面（球に接する面）において流体の連続性を考える事によって結合されている。尚、解法としては、特性曲線法を用いている。

#### 2. 圧力波伝播計算コード $\nabla$ SWAC 5 K $\nabla$

配管系における圧力波の伝播現象を解析する事を目的として開発されたコードであり、配管系各管路部の流体を圧縮性軸方向 1 次元として扱う。本コードの特徴としては、配管系各部の流路断面積、等価直径及び音速等が異なる場合について解析できる事、また自由液面、オリフィス、分岐、剛体面等の配管系圧力波解析上考慮すべき主な境界条件を含んでいる事である。

尚、解法としては、特性曲線法を用いている。

#### 3. 水噴出率計算コード $\nabla$ SWAC 11 $\nabla$

大リーク・ナトリウム水反応事故時における伝熱管破断口からの水噴出率を計算する為に開発されたコードであり、伝熱管部を破断口上流側及び下流側の 2 領域に分け、各領域をさらにメッシュ分割し、破断部水流量変化を計算する。本コードの特徴としては、各メッシュ内において、運動量保存則、質量保存則及びエネルギー保存則を軸方向 1 次元で解く事によって、管内減圧

沸騰、流量閉塞現象等を考慮し、急激な流動過渡状態が扱える事である。また、伝熱管破断部外圧に変化がある場合についても計算できるよう、安定な境界条件が用いられている。

尚、解法としては、修正 ICE 法が用いられている。

#### 4. 準定常圧計算コード $\nabla$ SWAC13 $\nabla$

大リーク・ナトリウム水反応事故時準定常圧上昇を計算する為に開発されたコードであり、事故 S.G.、放出系及び 2 次冷却系内を領域（ノード）分けし、各ノードを流路（リンク）によって結合し、準定常圧発生時における各部の流量及び圧力を運動量の式及び連続式を Implicit. にて解くことによって計算する。ここで、系内の Na は非圧縮性、H<sub>2</sub> ガスは圧縮性として扱われ、Na・H<sub>2</sub> の混合が生じる場合には、2 成分 2 相流として扱われる。尚、本コードの特徴としては、インプットにより、計算体系が自由に選べる点である。

## APPENDIX-B

### 新設サブプログラム・既設サブプログラム改造点の説明

総合コード SWACS 作成に際し実施した新設サブプログラムの作成，既設サブプログラムの改造に関し、B-1表からB-4表にその内容をまとめる。

B-1表 新設サブプログラムリスト

サブプログラム名	内 容								
TDETM	MAINでCALLされる。 SWAC11 の時間刻み巾を決め、SWAC11とSWAC5 <sup>K</sup> 7 の時間刻み巾より、最小刻み巾、MAINでのSWAC11、SWAC5 <sup>K</sup> 7のCALL間隔、N11,N57を計算する。								
IJTape	OUTPルーチンでCALLされる。 SWAC11で計算される水噴出データのプリントアウトとテープ出力を行う。 ( テープはSWAC5 <sup>K</sup> 7, SWAC13を独立してRUNする時に、入力データ用テープとなる。 )								
BLOCK DATA	初期値を与えるルーチン FVISDルーチンで定義していた粘性係数用データをBLOCK DATAルーチンに移動して定義した。 INPUT DATAをゼロクリアする。								
OUTP	MAINでCALLされる。 総合コード的にSWAC11, SWAC5 <sup>K</sup> 7, SWAC13 の OUTPUTをコントロールする。								
READIN	MAIN, INPUT, TINPUT, QINPUT ルーチンで CALLされる。 総合コードとして、統一された入力形式でREADする。								
MAKEDT	TINPUT, QINPUT ルーチンでCALLされる。 SWAC11, SWAC5 <sup>K</sup> 7 で作成した水リークデータテーブル、圧力波データテーブルから、SWAC13, SWAC5 <sup>K</sup> 用のインプットデータテーブルを作成する。								
	<table border="1"> <tr> <td>N</td><td>テープ番号</td></tr> <tr> <td>M1</td><td>= 1 SWAC5<sup>K</sup>入力データ用 = 2 SWAC13入力データ用</td></tr> <tr> <td>M2</td><td>= 1 水テーブルを作成する = 2 圧力波テーブルを作成する</td></tr> <tr> <td>M</td><td>テープに書き込んだデータ点数</td></tr> </table>	N	テープ番号	M1	= 1 SWAC5 <sup>K</sup> 入力データ用 = 2 SWAC13入力データ用	M2	= 1 水テーブルを作成する = 2 圧力波テーブルを作成する	M	テープに書き込んだデータ点数
N	テープ番号								
M1	= 1 SWAC5 <sup>K</sup> 入力データ用 = 2 SWAC13入力データ用								
M2	= 1 水テーブルを作成する = 2 圧力波テーブルを作成する								
M	テープに書き込んだデータ点数								

B-2表 SWAC11 改修表

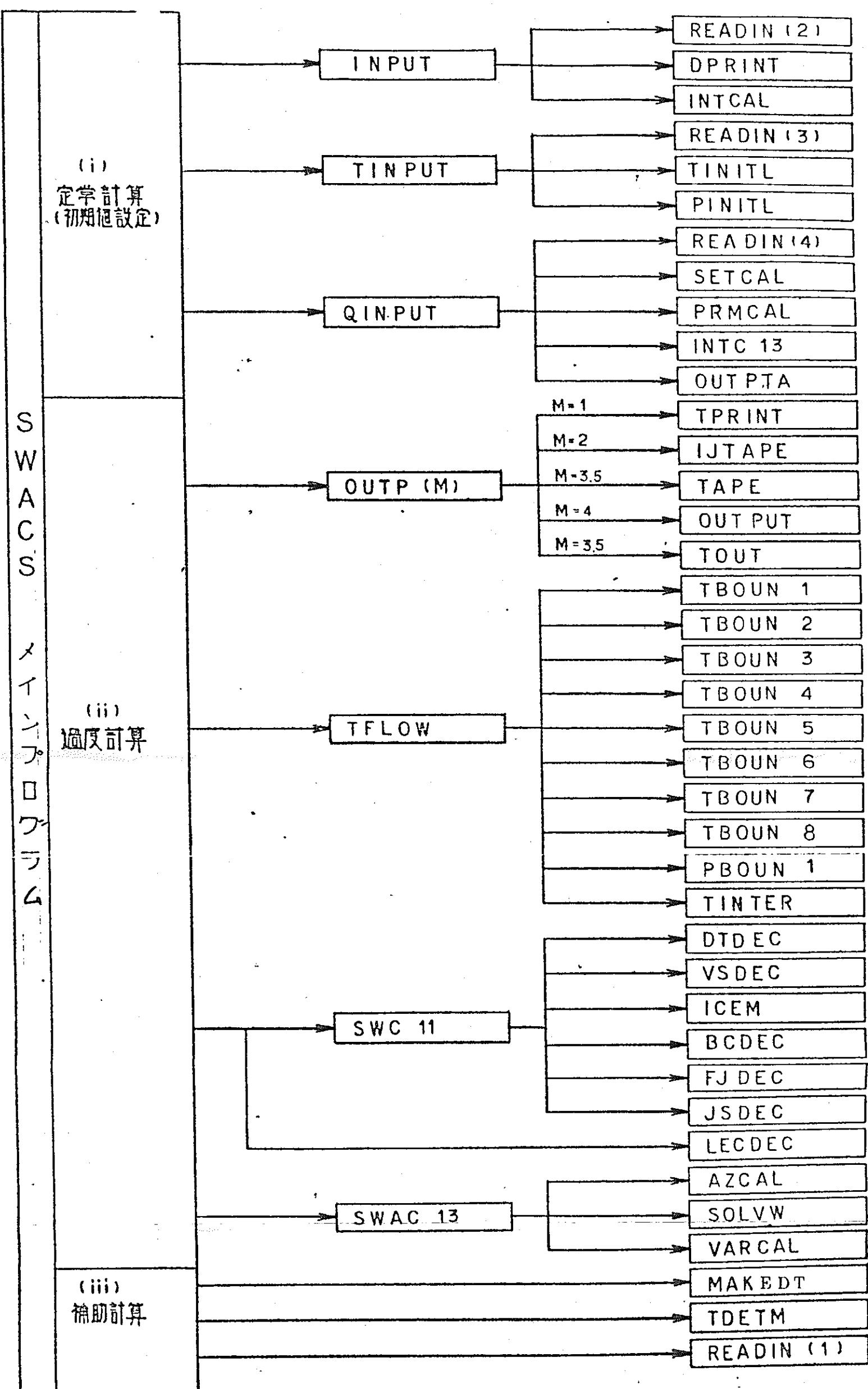
サブプログラム名	改 造 简 所	改 造 理 由
プログラム全体	COMMONの再編成	インプットデータの入力形式を変更したため。
TRIDGS	三重対角の係数行列をもつ連立一次方程式の計算をする。	FACOM・SSLの代替。
CFTABL	DATA文における数値を実数型で表わす。	IBMS/370では、実数データを小数点を入れて定義する必要がある。
FVISD	DATA文を削り、新設したBLOCK DATA ルーチンへ移す。	IBMS/370では、1ステイトメントはカード20枚を超えることが出来ない。 COMMONに受渡すDATAの定義は、BLOCK DATA ルーチンに限られている。
DTDEC	時間刻み巾を切換えるステイトメントを削り、新設のTDETMルーチンへ移す。	総合コードとして時間刻み巾はMAINでコントロールされるのが望ましい。
INPUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ データカードのREADステイトメントを削り、READルーチンをCALLする。</li> <li>◦ リスタート時に、入力データをテープからREADする。</li> <li>◦ リスタート時は、INTCALルーチンをCALLしない。</li> </ul>	<p>データカードはREADIN ルーチンで入力する。</p> <p>リスタート計算が出来るようになる。</p>
TPRINT	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 管内データの出力を簡略化する。</li> <li>◦ リスタート用データをテープに出力する。</li> </ul>	<p>アウトプットを必要最小限にする。</p> <p>リスタート計算が出来るようになる。</p>

B-3表 SWAC<sup>K</sup> - SWAC7 改修表

サブプログラム名	改修箇所	改修理由
TINPUT	データリードプログラムを取り、READIN ルーチンを呼び出す。	入力形式の統一化
	初期値設定ルーチンを呼び出す。	過渡計算部分と定常計算部分の分離
TFLW	TAPE, TOUT ルーチンを取り、 $\nabla$ SWACS $\nabla$ メインルーチンより呼び出す。	TFLW を過渡計算ルーチンとして独立させる。
	PBOUN1, TBOUN8 を呼び出す。	SWAC7球モデルとの連立計算。(同時間計算, 境界条件の結合)
プログラム全体	COMMON	SWAC <sup>K</sup> , SWAC7用データの受け渡し。

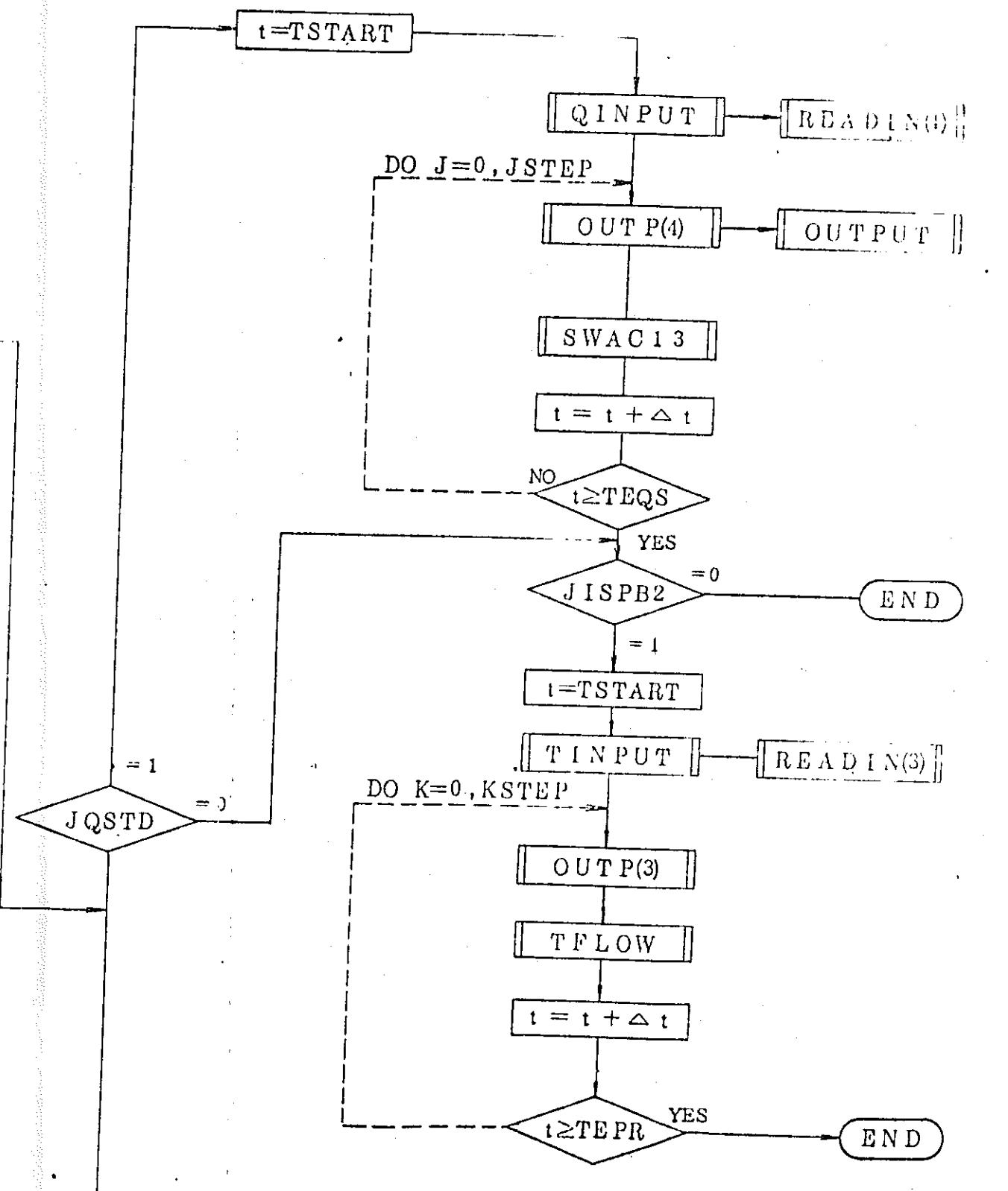
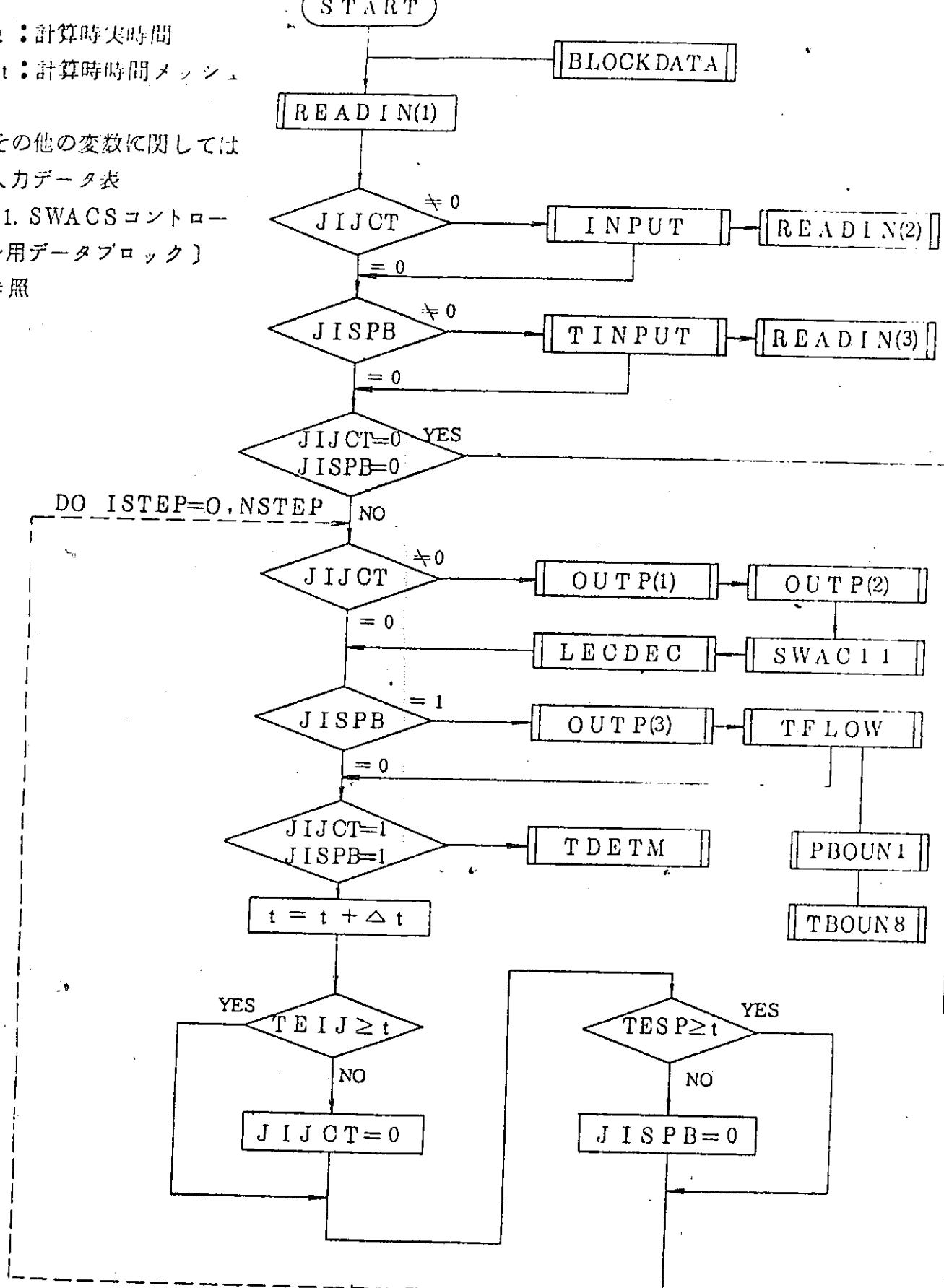
B-4表 SWAC13 改修表

サブプログラム名	改修箇所	改修理由
プログラム全体	COMMON	インプットデータの入力形式を変更したため。
QINPUT (旧 INPUT)	サブルーチン名を変更 MAKEDTをCALLする。	他に同名のサブルーチンがあるため 水データをテープでINPUT出来るようにする
INTC13 (旧 INTCAL)	サブルーチン名を変更	他に同名のサブルーチンがあるため
ERR13 (旧 ERROR)	サブルーチン名を変更	他に同名のサブルーチンがあるため



第2.1図 SWACS主要サブルーチンブロック図

第2.4図 SWACSメインプログラム・フローチャート



## ★A★ コントロール用インプットデータの出力

\*\*\*\* SWAC S \*\*\*\*

FIXED POINT INPUT DATA											
1 TO	10	1	1	1	1	0	-200	200	200	0	0
11 TO	15	10	50	100	100	500	.	.	.	.	.
16 TO	20	1	1	2	20	100	.	.	.	.	.
21 TO	25	30	50	100	200	500	.	.	.	.	.
26 TO	30	10	50	50	100	500	.	.	.	.	.
31 TO	35	1	5	20	2	10	.	.	.	.	.
36 TO	40	1	0	1	1	0	.	.	.	.	.
41 TO	48	0	0	1	1	9	0	0	0	.	.
FLOATING POINT INPUT DATA											
1 TO	5	0.0		3.00000E-03	2.00000E-03	2.00000E-02		1.50000E-02			

## \*A\* 水噴出計算用のインプットデータの出力

## ★A★ 初期スパイク計算用インプットデータの出力

P-WAVE=H-PNC D = 4 DATA

\*\* STATE OF TUBE (SWACII) \*\*

J1	J2	U	P	H	R	T	VOID
2	0.1790E 01	0.1536E 03	0.2469E 03	0.8268E 03	0.2388E 03	0.0	0.0
4	0.1790E 01	0.1537E 03	0.2470E 03	0.8268E 03	0.2388E 03	0.0	0.0
6	0.1790E 01	0.1538E 03	0.2470E 03	0.8267E 03	0.2389E 03	0.0	0.0
8	0.1790E 01	0.1540E 03	0.2471E 03	0.8267E 03	0.2389E 03	0.0	0.0
10	0.1790E 01	0.1541E 03	0.2471E 03	0.8266E 03	0.2390E 03	0.0	0.0
12	0.1828E 01	0.1540E 03	0.2559E 03	0.8122E 03	0.2467E 03	0.0	0.0
14	0.1874E 01	0.1539E 03	0.2666E 03	0.7947E 03	0.2560E 03	0.0	0.0
16	0.1919E 01	0.1538E 03	0.2772E 03	0.7771E 03	0.2650E 03	0.0	0.0
18	0.1965E 01	0.1538E 03	0.2879E 03	0.7596E 03	0.2739E 03	0.0	0.0
20	0.2011E 01	0.1537E 03	0.2986E 03	0.7421E 03	0.2825E 03	0.0	0.0
22	0.2011E 01	0.2000E 01	0.2986E 03	0.3488E 01	0.1461E 03	0.9973E 00	0.0
2	0.2034E 01	0.2000E 01	0.3039E 03	0.3370E 01	0.1461E 03	0.9975E 00	0.0
4	0.2034E 01	0.1536E 03	0.3039E 03	0.7333E 03	0.2867E 03	0.0	0.0
6	0.2080E 01	0.1535E 03	0.3146E 03	0.7158E 03	0.2950E 03	0.0	0.0
8	0.2125E 01	0.1534E 03	0.3252E 03	0.6983E 03	0.3031E 03	0.0	0.0
10	0.2171E 01	0.1533E 03	0.3359E 03	0.6808E 03	0.3108E 03	0.0	0.0
12	0.2217E 01	0.1533E 03	0.3465E 03	0.6633E 03	0.3184E 03	0.0	0.0
14	0.2263E 01	0.1532E 03	0.3572E 03	0.6457E 03	0.3256E 03	0.0	0.0
16	0.2309E 01	0.1531E 03	0.3679E 03	0.6282E 03	0.3326E 03	0.0	0.0
18	0.2354E 01	0.1530E 03	0.3785E 03	0.6107E 03	0.3392E 03	0.0	0.0
20	0.3045E 01	0.1527E 03	0.3927E 03	0.5813E 03	0.3416E 03	0.2163E 00	0.0
22	0.4072E 01	0.1524E 03	0.4088E 03	0.5457E 03	0.3415E 03	0.4359E 00	0.0
24	0.5098E 01	0.1521E 03	0.4248E 03	0.5102E 03	0.3413E 03	0.5750E 00	0.0
26	0.6125E 01	0.1518E 03	0.4408E 03	0.4746E 03	0.3412E 03	0.6708E 00	0.0
28	0.7152E 01	0.1515E 03	0.4569E 03	0.4391E 03	0.3410E 03	0.7407E 00	0.0
30	0.8178E 01	0.1512E 03	0.4729E 03	0.4035E 03	0.3409E 03	0.7939E 00	0.0
32	0.9205E 01	0.1509E 03	0.4890E 03	0.3679E 03	0.3407E 03	0.8357E 00	0.0
34	0.1023E 02	0.1506E 03	0.5050E 03	0.3324E 03	0.3406E 03	0.8694E 00	0.0
36	0.1126E 02	0.1503E 03	0.5210E 03	0.2968E 03	0.3404E 03	0.8970E 00	0.0
38	0.1228E 02	0.1500E 03	0.5371E 03	0.2612E 03	0.3403E 03	0.9201E 00	0.0
40	0.1331E 02	0.1497E 03	0.5531E 03	0.2257E 03	0.3401E 03	0.9396E 00	0.0
42	0.1434E 02	0.1494E 03	0.5691E 03	0.1901E 03	0.3399E 03	0.9563E 00	0.0
44	0.1536E 02	0.1491E 03	0.5852E 03	0.1546E 03	0.3398E 03	0.9707E 00	0.0
46	0.1639E 02	0.1488E 03	0.6012E 03	0.1190E 03	0.3396E 03	0.9833E 00	0.0
48	0.1742E 02	0.1484E 03	0.6176E 03	0.9512E 02	0.3394E 03	0.9945E 00	0.0
50	0.1845E 02	0.1479E 03	0.6345E 03	0.8823E 02	0.3437E 03	0.1000E 01	0.0
52	0.1949E 02	0.1474E 03	0.6514E 03	0.8135E 02	0.3522E 03	0.1000E 01	0.0
54	0.2052E 02	0.1469E 03	0.6682E 03	0.7446E 02	0.3626E 03	0.1000E 01	0.0
56	0.2140E 02	0.1464E 03	0.6826E 03	0.6857E 02	0.3728E 03	0.1000E 01	0.0

★B★ 水噴出率計算の出力

\*\*\*\* SWAC 11A "MONJU SG SYSTEM" OF M TYPE EV \*\*\*\*

\*\* PARAMETER PRINT \*\*

REACTN(-)	NBRK(-)	LBRK(-)	SIMULT(SEC)	NMESH(-)	MBRKU(-)	MBRKD(-)
1	4	0.2800E 02	0.5000E-01	76	23	59
AJ	GRAVC	GRAV	MCM			
KGH*M/KCAL	KG*M/SEC2/KGH	M/SEC2	CM2/M2			
0.4270E 03	0.9807E 01	0.9807E 01	0.1000E 05			
LAMBDA	MIU	TAU	DT	DX	EPS	EPSP
KG/M/SEC	KG/M/SEC	M2/SEC	SEC	M	-	-
0.6700E-04	0.1000E-03	0.0	0.2000E-03	0.1421E 01	0.1000E-01	0.1000E-01
PSI	FAI	C	DTMAX	DTMIN	LAMBDA MAX	
-	-	M2/SEC2	SEC	SEC	KG/M/SEC	
0.1000E 01	0.1000E 01	0.1000E 06	0.1000E 00	0.1000E-04	0.1000E 05	

\*\* GEOMETRY OF PIPE \*\*

PEXP	VMAX	KLDSB1	KLDSB2	KLOSH1	KLOSH2		
KGW/CM2	-	-	-	-	-		
0.1000E 01	11	0.5000E 00	0.1500E 01	0.5000E 00	0.1000E 01		
J1	QP	VP	AP	LP	DP	ZP	VN
	KCAL/SEC	M3	M3	M	M	M	-
1	0.0	0.7968E 00	0.2277E-01	0.3500E 02	0.1703E 00	0.3000E 02	1
2	0.0	0.1110E 01	0.6340E-01	0.1750E 02	0.2842E 00	0.3300E 02	3
3	0.0	0.8877E 00	0.6340E-01	0.1400E 02	0.2842E 00	0.3500E 02	2
4	0.0	0.4624E 01	0.5201E 00	0.8890E 01	0.8140E 00	0.2700E 02	2
5	0.0	0.9511E 00	0.6340E-01	0.1500E 02	0.2842E 00	0.3500E 02	2
6	0.0	0.1585E 01	0.6340E-01	0.2500E 02	0.2842E 00	0.1000E 02	3
7	0.0	0.9511E 00	0.6340E-01	0.1500E 02	0.2842E 00	0.2750E 02	2
8	0.0	0.8243E 00	0.6340E-01	0.1300E 02	0.2842E 00	0.1500E 02	2
9	0.0	0.2846E 00	0.8038E-01	0.3540E 01	0.3200E 00	0.3300E 02	3
10	0.0	0.2309E 00	0.3471E 00	0.6650E 00	0.6650E 00	0.3500E 02	3
11	0.0	0.0	0.1256E 02	0.0	0.4000E 01	0.0	1
J1	J2	FLOW(-)	AKF(-)				
1	1	2	0.1200E 01				
2	1	1	0.5000E 00				
	2	6	0.1300E-01				
	3	9	0.1000E 01				
3	1	4	0.2200E 01				
	2	10	0.2500E 01				
4	1	3	0.5000E 00				
	2	5	0.5000E 00				
5	1	4	0.1600E 01				
	2	7	0.1600E 01				
6	1	2	0.9000E 00				
	2	8	0.1600E 01				
	3	11	0.1600E 01				
7	1	5	0.1000E 01				
	2	8	0.3000E 00				
8	1	6	0.1000E 01				
	2	7	0.6000E 00				
9	1	12	0.0				
	2	12	0.0				
	3	2	0.5000E 00				
10	1	12	0.0				
	2	12	0.0				
	3	3	0.5000E 00				
11	1	6	0.5000E 00				

\*\* GEOMETRY OF TUBE \*\*

DHEX	DOHEX	LHEX	Ocoil	ROUGH	THETA	AHTT
M	M	M	M	M	DEG	M2
0.2420E-01	0.3180E-01	0.1080E 03	0.1500E 01	0.5000E-05	0.1670E 01	0.1552E 01
AH	AB	JH1	JB1	JH2	JB2	
M2	M2					
0.6022E-01	0.1839E-02		1	2	1	2

★ D ★ 初期スパイク圧計算の出力および水噴出率の出力

\* STEP= 0 TIME= 0.0 (SEC) GG1= 0.1619E 01 GG2= 0.2388E 00 GG= 0.7431E 01

FREE LEVEL (M)= 0.0 0.0

SECTION	MEMBER	JOINT1	JOINT2	JMAXP	PRES.(KG/CM2)				V(M/S)
1	1	1	2	24	0.1600E 01	0.1737E 01	0.1737E 01	0.0	0.0
2	2	2	3	24	0.1737E 01	0.1872E 01	0.1872E 01	0.0	0.0
2	3	3	4	46	0.1872E 01	0.2145E 01	0.2145E 01	0.0	0.0
2	4	4	5	41	0.2145E 01	0.2385E 01	0.2385E 01	0.0	0.0
2	5	5	6	1	0.2385E 01	0.2385E 01	0.2385E 01	0.0	0.0
2	6	6	7	1	0.2445E 01	0.2445E 01	0.2445E 01	0.0	0.0
2	7	7	8	19	0.2445E 01	0.2555E 01	0.2555E 01	0.0	0.0
3	8	8	9	3	0.2555E 01	0.2567E 01	0.2567E 01	0.0	0.0
4	9	9	10	20	0.2567E 01	0.2682E 01	0.2682E 01	0.0	0.0
5	10	8	11	1	0.2555E 01	0.2415E 01	0.2555E 01	0.0	0.0
5	11	11	12	1	0.2415E 01	0.2145E 01	0.2415E 01	0.0	0.0
5	12	12	13	1	0.2145E 01	0.1873E 01	0.2145E 01	0.0	0.0
5	13	13	2	1	0.1873E 01	0.1737E 01	0.1873E 01	0.0	0.0
6	14	9	14	1	0.2567E 01	0.2415E 01	0.2567E 01	0.0	0.0
6	15	14	15	1	0.2415E 01	0.2145E 01	0.2415E 01	0.0	0.0
6	16	15	16	1	0.2145E 01	0.1873E 01	0.2145E 01	0.0	0.0
6	17	16	17	1	0.1873E 01	0.1763E 01	0.1873E 01	0.0	0.0

SPHERE	W1 (KG)	VI (K)	RBI (M)	PP1 (ATA)	VR1 (M/S)	RB2 (M)	PP2 (ATA)	VB2 (M/S)
	8.4761E-06	1.2730E 03	1.7000E-02	2.4500E 00	2.4605E-03	1.7000E-02	2.4500E 00	2.4605E-03

\*\*\* ITERATION OF TAPE OUT (LEAK DATA) JTER= 0 \*\*\*

JTER = 1 TIME11= 0.1993E-03 RLEAKU= 1.619 RLEAKD= 0.2388 RLEAK = 7.431

\* STEP= 30 TIME= 0.315E-03 (SEC) GG1= 0.2508E 01 GG2= 0.1043E 01 GG= 0.1420E 02

FREE LEVEL (M)= 0.0000 0.0000

SECTION	MEMBER	JOINT1	JOINT2	JMAXP	PRES.(KG/CM2)				V(M/S)
1	1	1	2	24	0.0	0.1737E 01	0.1737E 01	-0.1414E 00	0.2863E-06 0.2863E-06
2	2	2	3	24	0.1737E 01	0.1872E 01	0.1872E 01	-0.2278E-06	0.3130E-06 0.3130E-06
2	3	3	4	46	0.1872E 01	0.2145E 01	0.2145E 01	0.2789E-06	-0.3082E-07 -0.3082E-07
2	4	4	5	41	0.2145E 01	0.2385E 01	0.2385E 01	0.6417E-08	-0.1075E-02 -0.1075E-02
2	5	5	6	6	0.2385E 01	0.2415F 01	0.2415F 01	-0.1635E-02	-0.4571E-03 -0.4571E-03
2	6	6	7	6	0.2415E 01	0.2445E 01	0.2445E 01	-0.4574E-03	-0.1637E-02 -0.1637E-02
2	7	7	8	19	0.2445E 01	0.2555E 01	0.2555E 01	-0.1090E-02	0.2755E-06 0.2755E-06
3	8	8	9	3	0.2555E 01	0.2567E 01	0.2567E 01	-0.1909E-06	-0.2573E-06 -0.2573E-06
4	9	9	10	20	0.2567E 01	0.2682E 01	0.2682E 01	-0.6901E-06	0.0 0.0
5	10	8	11	1	0.2555E 01	0.2415E 01	0.2555E 01	-0.3343E-06	0.2607E-06 -0.3343E-06
5	11	11	12	1	0.2415E 01	0.2145E 01	0.2415E 01	-0.3492E-06	0.1598E-06 -0.3492E-06
5	12	12	13	1	0.2145E 01	0.1873E 01	0.2145E 01	-0.4002E-07	0.3178E-06 -0.4002E-07
5	13	13	2	1	0.1873E 01	0.1737E 01	0.1873E 01	-0.7144E-07	-0.2380E-06 -0.7144E-07
6	14	9	14	1	0.2567E 01	0.2415E 01	0.2567E 01	-0.4257E-06	0.5209E-06 -0.2690E-06
6	15	14	15	1	0.2415E 01	0.2145E 01	0.2415E 01	-0.1527E-06	0.1005E-06 -0.4257E-06
6	16	15	16	1	0.2145E 01	0.1873E 01	0.2145E 01	-0.7436E-08	0.7436E-08 -0.1527E-06
6	17	16	17	1	0.1873E 01	0.0	0.1873E 01	-0.2297E-06	0.1557E 00 -0.2297E-06

SPHERE	W1 (KG)	VI (K)	RBI (M)	PP1 (ATA)	VR1 (M/S)	RB2 (M)	PP2 (ATA)	VB2 (M/S)
	3.1278E-03	1.2730E 03	3.8969E-02	4.8811E 01	8.2596E 01	3.8956E-02	4.8811E 01	8.2553E 01

JTER = 2 TIME11= 0.3985E-03 RLEAKU= 2.508 RLEAKD= 1.043 RLEAK = 14.20  
JTER = 3 TIME11= 0.5978E-03 RLEAKU= 3.327 RLEAKD= 1.754 RLEAK = 20.36

★ E ★ 準定常圧計算の出力

TIME = 0.0

WATER = 7.4313

K	W	WS	WH	VOIDL	RUNL
1	0.9800D 03	0.9800D 03	0.0	0.0	1
2	0.9800D 03	0.9800D 03	0.0	0.0	1
3	0.9800D 03	0.9800D 03	0.0	0.0	1
4	0.5360D 03	0.5360D 03	0.0	0.0	1
5	0.4440D 03	0.4440D 03	0.0	0.0	1
6	0.5360D 03	0.5360D 03	0.0	0.0	1
7	0.4440D 03	0.4440D 03	0.0	0.0	1
8	0.9800D 03	0.9800D 03	0.0	0.0	1
9	0.1630D 03	0.1630D 03	0.8837D-06	0.1314D-03	1
10	0.1630D 03	0.1630D 03	0.0	0.0	1
11	0.1630D 03	0.1630D 03	0.0	0.0	1
12	0.1630D 03	0.1630D 03	0.0	0.0	1
13	0.0	0.0	0.0	0.0	1
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.8170D 03	0.8170D 03	0.0	0.0	1
16	0.8170D 03	0.8170D 03	0.0	0.0	1
17	0.2142D-01	0.2142D-01	0.0	0.0	1
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
21	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
22	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
23	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	1
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.5360D 03	0.5360D 03	0.0	0.0	1
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0
28	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
29	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	1
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0
32	0.4440D 03	0.4440D 03	0.0	0.0	1
33	0.0	0.0	0.0	0.0	0
34	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
35	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0
36	0.0	0.0	0.0	0.1000D 01	0

I	P	R	RH	VH	VS	MH	MS	VUID	RUNN	PDET
1	0.8760D 06	0.7901D 03		0.0	0.7272D 01	0.0	0.6062D 04	0.0	1	0
2	0.8439D 06	0.7901D 03		0.0	0.4201D 02	0.0	0.3319D 05	0.0	1	0
3	0.6119D 06	0.7901D 03		0.0	0.4214D 02	0.0	0.3330D 05	0.0	1	0
4	0.1221D 06	0.7901D 03		0.0	0.7263D 02	0.0	0.5738D 05	0.0	1	0
5	0.6067D 05	0.7901D 03		0.0	0.1157D 02	0.0	0.9139D 04	0.0	1	0
6	0.7451D 05	0.7901D 03		0.0	0.9159D 01	0.0	0.7236D 04	0.0	1	0
7	0.6337D 05	0.7901D 03		0.0	0.7672D 01	0.0	0.6062D 04	0.0	1	0
8	0.7608D 05	0.7901D 03		0.0	0.7672D 01	0.0	0.6062D 04	0.0	1	0
9	0.5412D 05	0.7901D 03		0.0	0.1968D 02	0.0	0.1555D 05	0.0	1	0
10	0.1300D 05	0.7901D 03		0.0	0.2037D 01	0.0	0.1610D 04	0.0	1	1
11	0.2242D 07	0.7900D 03	0.3259D-01	0.1395D-03	0.1062D 01	0.4128D-03	0.8388D 03	0.1314D-03	1	1
12	0.1387D 07	0.7901D 03		0.0	0.1062D 01	0.0	0.8389D 03	0.0	1	0
13	0.5316D 06	0.7901D 03		0.0	0.1062D 01	0.0	0.8389D 03	0.0	1	0
14	0.4444D 06	0.7901D 03		0.0	0.1590D 02	0.0	0.1257D 05	0.0	1	0
15	0.1300D 05	0.7901D 03		0.0	0.3120D 01	0.0	0.2465D 04	0.0	1	1
16	0.1300D 05	0.7901D 03		0.0	0.1661D 02	0.0	0.1313D 05	0.0	1	1
17	0.1300D 05	0.7901D 03		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	1
18	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.5032D 01	0.0	0.1262D 00	0.0	0.1000D 01	0	1
19	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.5032D 01	0.0	0.1262D 00	0.0	0.1000D 01	0	1
20	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.5032D 01	0.0	0.1262D 00	0.0	0.1000D 01	0	1
21	0.6045D 05	0.7901D 03		0.0	0.1958D 01	0.0	0.1547D 04	0.0	0	1
22	0.2300D 05	0.7901D 03		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0
23	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.1419D 02	0.0	0.3558D 00	0.0	0.1000D 01	0	1
24	0.7260D 05	0.7901D 03		0.0	0.3048D 01	0.0	0.2408D 04	0.0	1	0
25	0.2300D 05	0.7901D 03		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1
26	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.1290D 02	0.0	0.3235D 00	0.0	0.1000D 01	0	1
27	0.1000D 05	0.2507D-01	0.2507D-01	0.1385D 03	0.0	0.3474D 01	0.0	0.1000D 01	0	1

★A★ 圧力波伝播計算用インプットデータの出力

\*\*\*\*\* PRESSURE WAVE PROPAGATION DATA FOR MONJU-2ND SYSTEM \*\*\*\*\*

FIXED POINT INPUT DATA										FLOATING POINT INPUT DATA									
1 TO 1	19	2	3	8	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
2 TO 11	21	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	
12 TO 21	31	1003	3006	3014	14015	14020	20023	23024	23025	25026	25028	25028	25028	25028	25028	25028	25028	0	
32 TO 41	28031	31032	31001	1033	20036	36037	36038	38039	38039	38028	38028	38028	38028	38028	38028	38028	38028	0	
42 TO 51	1002	2003	3004	4005	5006	3007	7008	8009	9010	10011	10011	10011	10011	10011	10011	10011	10011	10011	
52 TO 61	11012	12013	13014	14015	14016	16017	17018	18019	19020	20021	20021	20021	20021	20021	20021	20021	20021	20021	
62 TO 71	21022	22023	23024	23025	25026	25027	27028	28029	29030	30031	30031	30031	30031	30031	30031	30031	30031	30031	
72 TO 81	31032	31001	1033	20034	34035	35036	36037	36038	38039	38040	38040	38040	38040	38040	38040	38040	38040	38040	
82 TO 82	40028																		
92 TO 101	1	20	1	6	15	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	98	
102 TO 111	1	33	7	1	5	1	47	1	1	98	23	23	23	23	23	23	23	23	
112 TO 121	6	3	1	3	4	1	25	33	33	15	8	8	8	8	8	8	8	8	
122 TO 131	1	7	7	16	6	3	2	11	11	10	2	2	2	2	2	2	2	2	
132 TO 132	37																		
164 TO 171	-6	15	-24	-26	-32	-33	-37	-37	-39										
174 TO 174	1500																		
176 TO 176	1																		
187 TO 187	8																		
201 TO 208	7	6	24	26	32	33	37	37	39										
223 TO 223	1																		
237 TO 240	1	2	0	0															
250 TO 250	0																		
FLOATING POINT INPUT DATA										FLOATING POINT INPUT DATA									
1 TO 5	1.34000E 00	1.22000E 01	8.00000E-01	4.00000E 00	9.00000E 00														
6 TO 10	1.55000E 01	1.00000E 00	6.00000E-01	6.00000E-01	1.28000E 02														
11 TO 15	2.00000E 00	4.32000E 01	1.00000E 01	6.00000E-01	7.40000E 00														
15 TO 20	2.20000E 00	6.20000E 01	2.00000E 00	2.62000E 02	3.09000E 01														
21 TO 25	8.60000E 00	5.00000E 00	1.40000E 00	4.30000E 00	6.00000E 00														
26 TO 30	1.34000E 00	1.54000E 01	2.02000E 01	9.30000E 00	5.00000E 00														
31 TO 35	1.50000E 00	1.03000E 01	9.40000E 00	2.13000E 01	8.60000E 00														
36 TO 40	5.00000E 00	1.20000E 00	7.00000E 00	6.10000E 00	1.40000E 00														
41 TO 41	2.25000E 01																		
51 TO 55	1.29000E 03	1.43400E 03	1.84200E 03	1.84200E 03	1.43400E 03														
56 TO 60	1.43400E 03	1.43400E 03	1.43400E 03	1.26200E 03	1.47800E 03														
61 TO 65	1.47800E 03	1.47800E 03	1.47800E 03	1.24000E 03	1.43300E 03														
66 TO 70	1.24000E 03	1.43300E 03	1.43300E 03	1.43300E 03	1.23600E 03														
71 TO 75	1.60000E 03	1.68900E 03	1.23600E 03	1.23600E 03	1.60000E 03														
76 TO 80	1.23600E 03	1.49200E 03	1.43900E 03	1.43900E 03	1.23600E 03														
81 TO 85	1.29000E 03	1.29000E 03	1.29000E 03	1.50100E 03	1.29000E 03														
86 TO 90	1.68900E 03	1.23600E 03	1.23600E 03	1.23600E 03	1.68900E 03														
91 TO 91	1.49300E 03																		
101 TO 105	5.73000E 00	3.73000E-01	3.14000E-02	3.14000E-02	3.73000E-01														
106 TO 110	3.73000E-01	2.94000E-01	2.38000E-01	3.40000E 00	2.94000E-01														
111 TO 115	2.29000E-01	2.29000E-01	2.29000E-01	3.35600E 00	2.29000E-01														
116 TO 120	3.35600E 00	2.29000E-01	2.29000E-01	2.29000E-01	2.29000E-01														
121 TO 125	2.34000E-01	1.14000E 01	2.81000E 00	9.80000E-01	2.81000E 00														
126 TO 130	5.73000E 00	1.88000E 01	3.20000E 01	6.40000E 01	1.88000E 01														
131 TO 135	2.81000E 00	9.80000E 01	3.33000E 01	1.20000E 01	9.80000E 01														
136 TO 140	1.14000E 01	2.00000E 00	6.10000E 01	4.80000E 01	1.14000E 01														
141 TO 141	1.53000E 01																		
151 TO 155	2.70000E 00	6.89000E 01	2.00000E 02	2.00000E 02	6.89000E 00														
156 TO 160	6.89000E 01	6.12000E 01	1.10000E 01	1.000															

★D★ 圧力波伝播計算の出力

\*\*\* PRESSURE WAVE PROPAGATION DATA FOR MONJU-2ND SYSTEM \*\*\*

STEP= 0 TIME= 0.0 (SEC) GG1= 0.8867E 01 GG2= 0.4912E 01 GG= 0.5512E 02

FREE LEVEL (M)= 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

SECTION	MEMBER	JOINT1	JOINT2	JMAXP	PRES.(KG/CM2)				V(M/S)
					1	2	3	4	
1	1	1	2	2	0.3382E 01	0.3494E 01	0.3494E 01	0.0	0.0 0.0
1	2	2	3	1	0.3494E 01	0.3228E 01	0.3494E 01	0.0	0.0 0.0
2	3	3	4	1	0.3228E 01	0.3228E 01	0.3228E 01	0.0	0.0 0.0
2	4	4	5	1	0.3228E 01	0.2858E 01	0.3228E 01	0.0	0.0 0.0
2	5	5	6	1	0.2858E 01	0.2085E 01	0.2858E 01	0.0	0.0 0.0
3	6	3	7	1	0.3228E 01	0.2652E 01	0.3228E 01	0.0	0.0 0.0
3	7	7	8	1	0.2652E 01	0.2558E 01	0.2652E 01	0.0	0.0 0.0
3	8	8	9	1	0.2558E 01	0.2558E 01	0.2558E 01	0.0	0.0 0.0
3	9	9	10	1	0.2558E 01	0.2558E 01	0.2558E 01	0.0	0.0 0.0
3	10	10	11	99	0.2558E 01	0.3073E 01	0.3073E 01	0.0	0.0 0.0
3	11	11	12	1	0.3073E 01	0.3073E 01	0.3073E 01	0.0	0.0 0.0
3	12	12	13	1	0.3073E 01	0.2901E 01	0.3073E 01	0.0	0.0 0.0
3	13	13	14	8	0.2901E 01	0.3760E 01	0.3760E 01	0.0	0.0 0.0
4	14	14	15	2	0.3760E 01	0.3812E 01	0.3812E 01	0.0	0.0 0.0
5	15	14	16	1	0.3760E 01	0.3125E 01	0.3760E 01	0.0	0.0 0.0
5	16	16	17	1	0.3125E 01	0.2901E 01	0.3125E 01	0.0	0.0 0.0
5	17	17	18	48	0.2901E 01	0.2987E 01	0.2987E 01	0.0	0.0 0.0
5	18	18	19	1	0.2987E 01	0.2987E 01	0.2987E 01	0.0	0.0 0.0
5	19	19	20	1	0.2987E 01	0.2987E 01	0.2987E 01	0.0	0.0 0.0
6	20	20	21	1	0.2987E 01	0.1999E 01	0.2987E 01	0.0	0.0 0.0
6	21	21	22	1	0.1999E 01	0.1999E 01	0.1999E 01	0.0	0.0 0.0
6	22	22	23	4	0.1999E 01	0.2429E 01	0.2429E 01	0.0	0.0 0.0
7	23	23	24	1	0.2429E 01	0.2300E 01	0.2429E 01	0.0	0.0 0.0
8	24	23	25	4	0.2429E 01	0.2944E 01	0.2944E 01	0.0	0.0 0.0
9	25	25	26	1	0.2944E 01	0.2386E 01	0.2944E 01	0.0	0.0 0.0
10	26	25	27	2	0.2944E 01	0.3056E 01	0.3056E 01	0.0	0.0 0.0
10	27	27	28	26	0.3056E 01	0.3674E 01	0.3674E 01	0.0	0.0 0.0
11	28	28	29	1	0.3674E 01	0.2094E 01	0.3674E 01	0.0	0.0 0.0
11	29	29	30	1	0.2094E 01	0.2094E 01	0.2094E 01	0.0	0.0 0.0
11	30	30	31	9	0.2094E 01	0.2523E 01	0.2523E 01	0.0	0.0 0.0
12	31	31	32	1	0.2523E 01	0.2394E 01	0.2523E 01	0.0	0.0 0.0
13	32	31	1	8	0.2523E 01	0.3382E 01	0.3382E 01	0.0	0.0 0.0
14	33	1	33	1	0.3382E 01	0.2575E 01	0.3382E 01	0.0	0.0 0.0
15	34	20	34	1	0.2987E 01	0.1999E 01	0.2987E 01	0.0	0.0 0.0
15	35	34	35	1	0.1999E 01	0.1999E 01	0.1999E 01	0.0	0.0 0.0
15	36	35	36	4	0.1999E 01	0.2429E 01	0.2429E 01	0.0	0.0 0.0
16	37	36	37	1	0.2429E 01	0.2300E 01	0.2429E 01	0.0	0.0 0.0
17	38	36	38	12	0.2429E 01	0.2944E 01	0.2944E 01	0.0	0.0 0.0
18	39	38	39	1	0.2944E 01	0.2386E 01	0.2944E 01	0.0	0.0 0.0
19	40	38	40	3	0.2944E 01	0.3056E 01	0.3056E 01	0.0	0.0 0.0
19	41	40	28	38	0.3056E 01	0.3674E 01	0.3674E 01	0.0	0.0 0.0