

ISSN 0386—5878

土木研究所資料第2749号

# 土木研究所資料

開水路ポンドモデルによる氾濫解析

平成元年3月

建設省土木研究所  
河川部総合治水研究室

「Copyright © (1989) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。」

# 開水路ポンドモデルによる汜濫解析

総合治水研究室 室長 吉本 俊裕

研究員 須見 徹太郎

永友 嘉嗣

## 要 旨

本資料は、開水路ポンドモデルについて、その原理、方程式、計算手法等について取りまとめると共に、開水路ポンドモデルの計算プログラムの内容、使用法、及び周辺プログラムについてまとめたものである。

キーワード：汜濫解析、開水路ポンドモデル、数値シミュレーション、差分スキーム

# 開水路ポンドモデルによる氾濫解析

## 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1. はじめに .....          | 1  |
| 2. 基礎方程式 .....         | 2  |
| 2.1 開水路ポンドモデルの概要 ..... | 2  |
| 2.2 基礎方程式 .....        | 4  |
| 2.3 ポンド境界の方程式 .....    | 6  |
| 2.4 河道の方程式 .....       | 10 |
| 2.5 差分スキーム .....       | 11 |
| 3. プログラムの解説 .....      | 16 |
| 3.1 計算のフロー .....       | 16 |
| 3.2 コモン変数 .....        | 24 |
| 3.3 モジュールシート .....     | 24 |
| 3.4 入力仕様 .....         | 69 |
| 4. 関連プログラム .....       | 77 |
| 5. 結 語 .....           | 86 |
| 6. 参考文献 .....          | 87 |

## 1. は い じ め に

我国の国土は、脊梁山脈が連なる弧状の列島をなしている。したがって国土に占める平坦地の割合が少なく、またそれらの多くが氾濫原である。農業をはじめとして、工業、商業等の産業の多くが、このような氾濫原に立地している。1985年時点で、国土の1割を占める氾濫原に、全人口の約半分、全資産の約3/4が集中していると言われている。またその比率は、年々増加している。

これらの氾濫原は、そのほとんどが、沖積平野である。沖積平野は、河川の営力により、土砂が運搬され、湖沼、入江あるいは低平地に堆積し、地学的に見てごく最近に形成された土地である。このような氾濫原に生活する住民あるいはその資産を洪水から防御するために、堤防・ダム・放水路等の施設が建設されている。しかしながら、河川事業が完了し、一定の安全度が確保されるまでには、莫大な費用と時間が必要である。

このような氾濫原における総合治水対策には、洪水の危険が予想される区域においての土地利用の制限、耐水化建築の奨励、水害保険、水防警報・避難などの水防災対策、あるいは二線堤・輪中堤等の氾濫流制御施設の存置などが挙げられる。いずれの対策に関しても、氾濫の予想される区域及びその頻度等の情報が対策を立てる上での基礎となる。このためには、与えられた降雨・流量及び地形条件に対し、氾濫流の挙動を把握する手法が必要である。

氾濫解析手法としては、谷底平野などに適用される最も簡単な一次元不等流計算から、二次元流れの運動方程式を差分法により解く二次元不定流モデルまで多様な手法が提案されている。これらの手法の特徴・適応範囲等については、以前に、土木研究所資料第2175号「氾濫シミュレーション(2)」として取りまとめている。

本報告は、開水路ポンドモデルを用いた解析手法について、基礎方程式、計算プログラム、応用例等を取りまとめたものである。計算に用いたプログラムは、以前より研究室が所有し、今までに白川・荒川・小貝川・吉田川等の解析に用い、順次改良を加えられたものである。本報告は、毎回新たな計算を開始する度にプログラムを理解し、入力条件・境界条件等を検討する煩わしさを避け、また広く本プログラムが利用されることを意図している。このため、各変数・モジュールの解説、入出力フォーマット及び周辺プログラムの説明に重点をおいた。

## 2. 基礎方程式

### 2.1 開水路ポンドモデルの概要

氾濫現象は、丘陵地あるいは山地を下刻する河川による谷底平野の氾濫と、扇状地、自然堤防後背湿地帯、河口部デルタ等を流れる河川による沖積平野の氾濫とでは、大きく様相が異なる。前者は一次元的流れであり、後者は二次元的である。一次元的な流れであれば、通常河川の洪水追跡に用いられる不定流計算、貯留関数法、マスキング法などを適用し、氾濫域まで含めた氾濫河道の計算を行うことにより、氾濫流を追跡することができる。一方、二次元流れでは、河道から低内地へ溢水した氾濫水を追跡するために、氾濫原を二次元要素に分割し計算を行う必要がある。

開水路ポンドモデルは、氾濫原を多数のポンドに分割し、これへの流入流出量により氾濫流を表現する二次元ポンドモデルである。同様の二次元ポンドモデルとしては、開水路ポンドモデルの他、越流ポンドモデル・氾濫ポンドモデルがあり、それぞれ運動方程式の特性に応じて名称がつけられている。開水路ポンドモデルは、ポンド間の流量を開水路の不定流式により計算するためこのように称される<sup>1)</sup>。

図 2.1.1 にモデルの概念図を示す。モデルは、基本的に連続するポンドを開水路と見なし、そこを氾濫流が一次元的に流下するという概念に基づいている。このためモデルでは、横方向の流れによる運動量の変化等は考慮されていない。従って、氾濫原をポンドに分割する際には、地形特性・排水系統等から予想される流れの流下方向に対しポンド境界が直交するような分割方法が望ましい<sup>2)</sup>。

開水路ポンドモデルは、氾濫域のモデルであるが、計算に際しては、氾濫流だけでなく、氾濫流のソースである河川流の計算も必要である場合が多い。そこで本モデルでは、氾濫流と同時に河道の計算もできるようにした。図 2.1.2 にモデル全体の概要を示す。

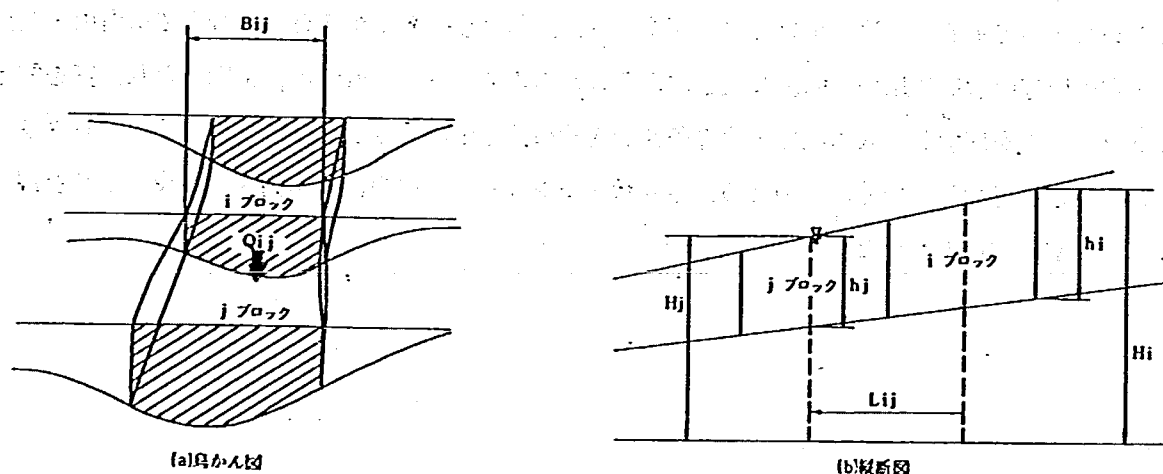


図 2.1.1 開水路ポンドモデルの概念図

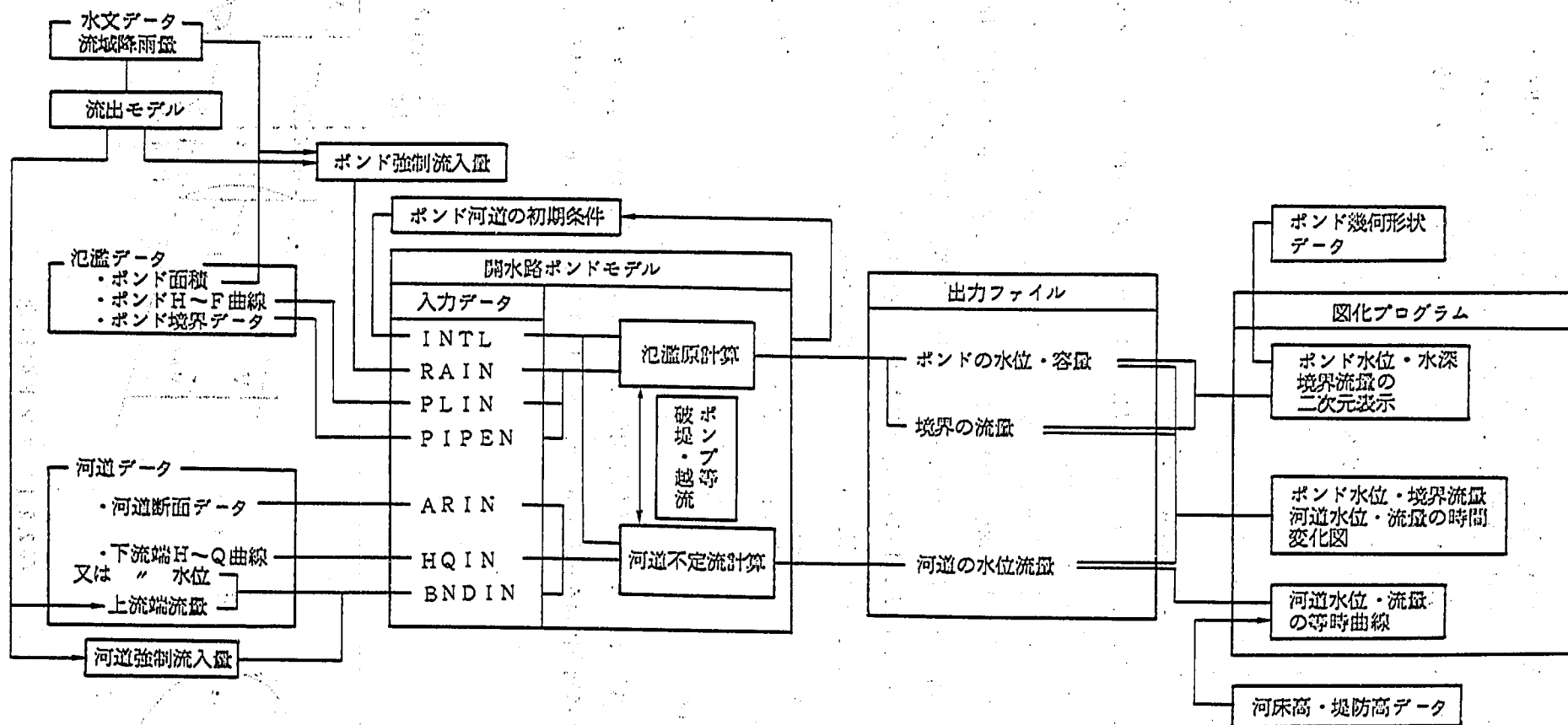


図 2.1.2 開水路ポンドモデルの概要

## 2.2 基礎方程式

本モデルの基礎方程式は、運動方程式と連続式である。この内運動方程式は、ポンド境界の特性に応じ、越流境界、水路、樋門・樋管等を表す種々の式が必要であるが、これらについては2.3節で記述することとし、本節では、ポンドとポンドが直接つながっている場合（以下「直結ポンド」という。）の運動方程式について説明する。

2.1で述べたとおり、開水路ポンドモデルは、基本的に一次元不定流の方程式に基づいている。

(2.2.1)式に一次元不定流方程式を示す。

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \alpha \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial x} - i_b + \frac{n^2 |v| v}{h^{4/3}} = 0 \quad (2.2.1)$$

（加速度項）（慣性項）（水面勾配項）（抵抗項）

ここに、 $h$ ：水深(m)、 $i_b$ ：底面勾配、 $n$ ：粗度係数、 $g$ ：重力加速度( $\text{m/s}^2$ )、 $\alpha$ ：エネルギー補正係数、 $x$ ：流下距離(m)、 $t$ ：時間(sec)である。

式は、加速度項、慣性項、水面勾配項、抵抗項の4項からなる。これらの各項のオーダーは、加速度項( $10^{-5} \sim 10^{-3}$ )、慣性項( $10^{-5} \sim 10^{-4}$ )、水面勾配項( $10^{-4} \sim 10^{-2}$ )、抵抗項( $10^{-4} \sim 10^{-2}$ )程度であり、相対的に慣性項のオーダーは小さい<sup>1)</sup>。このため開水路ポンドモデルの運動方程式では、これらの項の内、慣性項を無視している。これを、図2.2.1に示すようなより一般的な不定形境界形状のポンドに対し、適用すると(2.2.2)式となる。また、連続式は、(2.2.3)で表すことができる。

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v_n}{\partial t} + \frac{\partial h}{\partial x_n} - i_{bn} + \frac{n^2 |v_n| v_n}{h^{4/3}} = 0 \quad (2.2.2)$$

$$\frac{dV}{dt} = \int q_n ds \quad (2.2.3)$$

ここに、 $s$ ：ポンドの境界、 $x_n$ ： $s$ と鉛直方向の距離、 $V$ ：ポンドの容量( $\text{m}^3$ )、 $q_n$ ： $x_n$ 方向の単位幅流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、当該ポンドに向う流量を正とする。 $v_n$ ： $x_n$ 方向の流速( $\text{m/s}$ )、 $q_n = v_n \cdot h(s)$ 、 $i_{bn}$ ： $x_n$ 方向の底面勾配である。

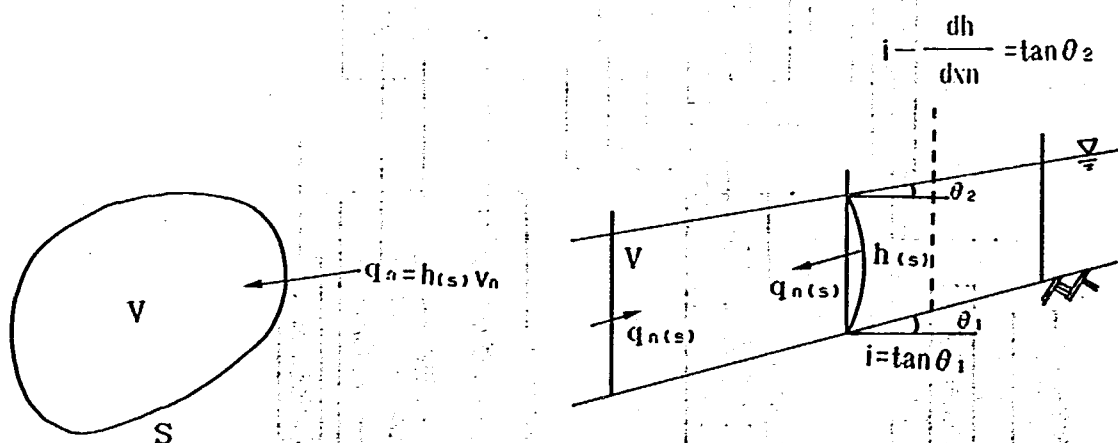


図2.2.1 ポンドの概念

ここで(2.2.2), (2.2.3)式を差分化し, 図2.2.2に示すような多角形ポンドに適用することを考える。以下の式中で, サフィックスの $i$ は境界番号,  $K$ はポンド番号,  $t$ は単位時間,  $t^*$ は $t \sim t+1$ の中間値を各々表している。

時間方向,  $x_n$ 方向差分とも中間差分をとり運動方程式の各項を展開すると以下のとおりとなる。

$$\text{加 速 度 項: } \frac{1}{g} \frac{\partial v_n}{\partial t} \rightarrow \frac{v_{nt+1}^i - v_{nt}^i}{g \Delta t}$$

$$\text{水面勾配項: } \frac{\partial h}{\partial x_n} - i_{bn} = \frac{\partial (h+z)}{\partial x_n} \rightarrow \frac{k'(h+z)_{t^*} - k(h+z)_{t^*}}{L^i}$$

$$\text{抵 抗 項: } \frac{n^2 |v_n| v_n}{h^{4/3}} \rightarrow \frac{(n^i)^2 |v_{nt^*}^i| v_{nt^*}^i}{(h_{t^*}^i)^{4/3}}$$

ここに $L$ はポンド間の距離を表している。

以上より, 運動方程式, 連続式の差分式は(2.2.4), (2.2.5)式のとおりとなる。

$$Q_{nt+1}^i = A_{t+1}^i \left\{ v_{nt}^i + \left( \frac{k'(h+z)_{t+1} - k(h+z)_t}{L^i} - \frac{(n^i)^2 |v_{nt^*}^i| v_{nt^*}^i}{(h_{t^*}^i)^{4/3}} \right) g \Delta t \right\} \quad (2.2.4)$$

$$kV_{t+1} = kV_t + \sum_i Q_{t^*}^i \Delta t \quad (2.2.5)$$

式中,  $A$ は流下断面積であり,  $A_{t+1}^i = B(k'h_{t+1} + kh_{t+1})/2$ で与えた。ここで $B$ は, 境界幅である。また,  $Q_n$ は境界流量である。

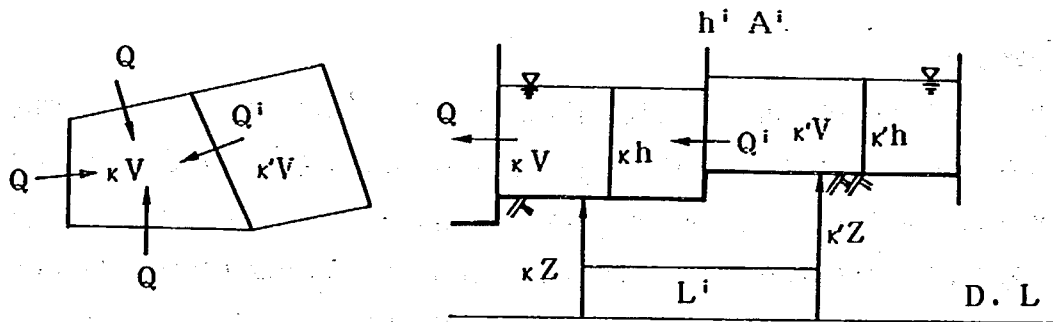


図2.2.2 多角形ポンドの概念図

## 2.3 ポンド境界の方程式

本モデルでは、2.2の直結条件の他以下に掲げる境界条件を考慮している。

- ① 水路
- ② 樋門・樋管
- ③ 越流
- ④ サイフォン
- ⑤ 破堤
- ⑥ ポンプ

これらの境界条件は、各々の流れによる水理的な相互の影響が無視し得る場合には、これらを複合して用いることができる。

例えば道路盛土の下にカルバートが設置してある場合には、越流境界条件と樋管の境界条件の複合となる(図2.3.1)。図で $K_1$ 、 $K_2$ は、ポンドの番号を示している。

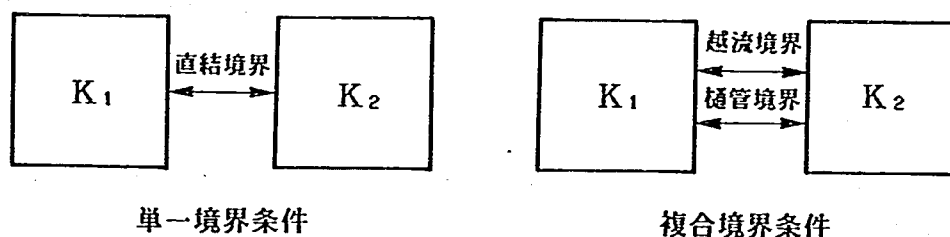


図2.3.1 境界条件の複合

### 2.3.1 水路境界

水路境界は、氾濫原内の小河川、用排水路、下水路等の小水路内の流れを表現するために用いる。このような小水路は、氾濫流の先端、あるいは減水期の流れに対し重要な役割を果たす。このような小水路を氾濫解析モデルに組み込む方法としては、①水路を地盤の低い独立のポンドとして取り扱う方法、②水路をポンド境界条件として取り扱う方法の二通りが考えられる。このうち①の方法は、計算の安定性が小河川のスケールに制約され、より細かい時間ステップでの計算が要求される<sup>3)</sup>。②の方法としては、境界に対し直角方向に水路を配置する方法と、境界に沿って配置する方法とがある。後者では、不定形のポンド分割の場合の境界条件が複雑になる。このため、本モデルでは前者の方法を採用している。

水路モデルの運動方程式は、単純な矩形水路を仮定していること、水位勾配を両側のポンドの水位差から与えていることから、直結境界の運動方程式と同じである。水路の規模に応じ①②の両方の方法で計算することが可能である。但しモデルの計算の安定性はポンド間距離に依存するため、幅の小さい水路で①の方法による計算を行う場合で、水路ポンドに対し横からの流入・流出が生じる場合には、ポンド間距離が短い区間の計算を行うこととなり、計算の安定性が損なわれる。

### 2.3.2 樋門・樋管境界

堤防あるいは高盛土の道路等に設置される樋門・樋管の流量を与えるための境界条件である。本モデル

では図 2.3.2 にその概念図を示すように、単純な矩形の断面の樋門・樋管しか考慮していない。このため複雑な形状のものについては、等価断面あるいは、複数の矩形への分割などによる近似が必要である。

樋門・樋管の運動方程式は、限界水深が生じる場合と、生じない場合とで式が異なる。

・限界水深が生じる場合 ( $h_2 \geq 1.5 h_1$ )

$$v = \sqrt{\frac{2}{3} g h_2}$$

$$Q = v B h_2 \quad (h_2 < (z_2 - z_1) \text{ のとき}) \quad (2.3.2.1)$$

$$Q = v B (z_2 - z_1) \quad (h_2 \geq (z_2 - z_1) \text{ のとき})$$

・限界水深が生じない場合 ( $h_2 < 1.5 h_1$ )

$$v = \sqrt{2 g (h_2 - h_1)}$$

$$Q = v B h_1 \quad (h_1 < (z_2 - z_1) \text{ のとき}) \quad (2.3.2.2)$$

$$Q = v B (z_2 - z_1) \quad (h_1 \geq (z_2 - z_1) \text{ のとき})$$

ここで  $v$  : 樋門・樋管境界の流速 (m/s),  $Q$  : 樋門・樋管境界の流量 (m<sup>3</sup>/s) であり、その他の変数は図 2.3.2 に示すとおりである。また、ゲート付きの樋門・樋管については、逆流時に  $Q = 0$  となるような条件を付け加え、ゲート操作を表現することができる。

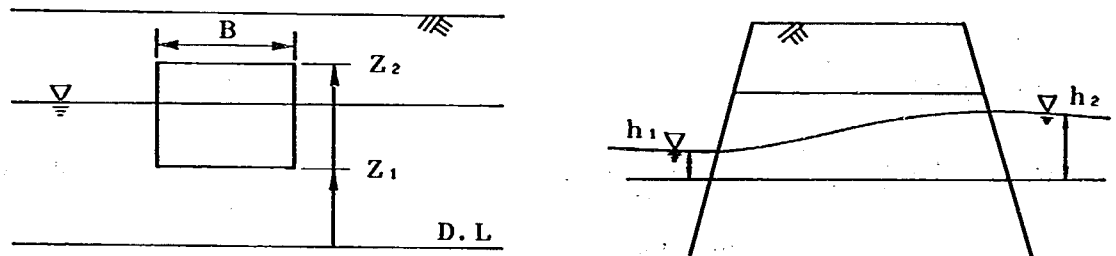


図 2.3.2 樋門・樋管境界の概念図

### 2.3.3 越流境界

#### ① 一般的な越流境界

道路・鉄道・旧堤などの線的な盛土構造物は氾濫流の挙動に大きな影響を与える。本モデルではこれらを越流境界として取扱う。計算では、越流境界の越流量は、以下に示す本間公式により与えた<sup>4)</sup>。

・完全越流及び不完全越流

$$Q = C B h_1^{3/2} \quad (2.3.3.1)$$

・もぐり越流

$$Q = C' B h_2 \sqrt{h_1 - h_2} \quad (2.3.3.2)$$

ここに、 $Q$  : 越流量 (m<sup>3</sup>/s),  $B$  : せき幅 (m),  $C, C'$  : 流量係数で表 2.3.1 で与えられる。その他の変数は (図 2.3.3) に示すとおりである。

表 2.3.1 台形せきの流量係数

| 下流面勾配<br>$m_1$      | 上流面勾配<br>$m_1$ | 完全越流係数<br>$C_4$             | 境界となる<br>$h_1/h_1$ の値 | 不完全越流<br>$C/C_5$                | 境界となる<br>$h_1/h_1$ の値 | もぐり越流<br>$C_1/C_5$ |
|---------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| 3/5 以下              | 鉛直～3/4         | $1.37 + 1.02 \frac{h_1}{W}$ | 0.60                  | $1.018 - 0.030 \frac{h_1}{h_1}$ | 0.7                   | 2.6                |
| 1/1 付近              | 鉛直～3/2         | $1.28 + 1.42 \frac{h_1}{W}$ | 0.45                  | $1.090 - 0.200 \frac{h_1}{h_1}$ | 0.8                   | 2.6                |
| 3/2 付近              | 鉛直～3/1         | $1.24 + 1.64 \frac{h_1}{W}$ | 0.25                  | $1.032 - 0.124 \frac{h_1}{h_1}$ | 0.8                   | 2.6                |
| 長方形断面 $h_1/L < 1/2$ |                | 1.55                        | 2/3                   | —                               | 2/3                   | 2.6                |

## ② 特殊な構造物の越流

本モデルは、パラペット堤などの特殊構造に対応できるように、刃形せきの境界条件を組み込んでいる。流量公式は、完全越流の場合石原・井田の式(2.3.3.3)を、またもぐり越流の場合板谷・竹中の式(2.3.3.4)を用いた<sup>4)</sup>。

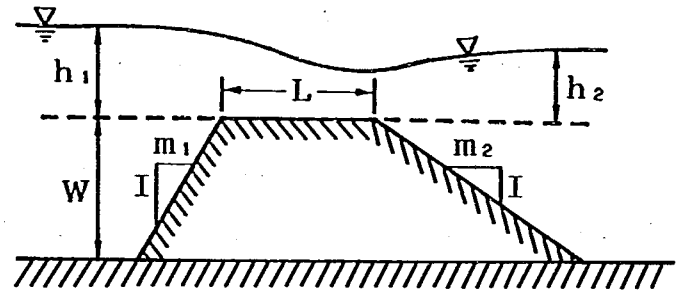


図 2.3.3 台形堰の概念図

## ・石原・井田の式

$$Q = C B h_1^{3/2}$$

$$C = 1.785 + \left( \frac{0.00295}{h_1} + 0.237 \frac{h_1}{W} \right) (1 + \epsilon) \quad (2.3.3.3)$$

$$\epsilon = \begin{cases} 0 & (W \leq 1 \text{ m}) \\ 0.05 (W - 1) & (W > 1 \text{ m}) \end{cases}$$

## ・板谷・竹中の式

$$Q = C B h_1 (h_1 - h_2)^{1/2}$$

$$C = 1.403 + \frac{0.841}{1.6 - (h_2/h_1)} \quad (2.3.3.4)$$

ここに、 $Q$ ：越流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $B$ ：せき幅(m)、 $h_1$ 、 $h_2$ ：せき頂を基準とする上流及び下流側水深(m)、 $W$ ：底面よりせき頂までの高さ(m)、 $C$ ：流量係数である。

## ③ 縦断方向に勾配をもつ越流境界

道路盛土などの構造物は、一般に縦断方向に勾配をもっている。これらの勾配をもつ越流境界を、平均的な越流高さを用いて近似すると、越流水深が小さい時に、越流量が不正確となる。また、越流開始時間が、計算上遅くなるため氾濫流の先端の追跡などを行う際に不利である。特に台地ぎわの道路など勾配の急な境界の場合に、影響は顕著である。

本モデルでは、これらを解消するために、勾配を持つ越流境界の流量を次式により近似した。

$$Q = A (v_1 + v_2) / 2$$

$$A = \begin{cases} (h_1 + h_2)B/2 & (h_2 \geq 0) \\ h_1^2 B/2(h_1 + |h_2|) & (h_2 < 0) \end{cases} \quad (2.3.3.5)$$

ここに、 $v_1, v_2$ ：最低標高部及び最高標高部における越流流速( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $h_1, h_2$ ：越流頂を基準とした最低標高部、最高標高部の上流側水深、 $B$ ：境界幅( $\text{m}$ )

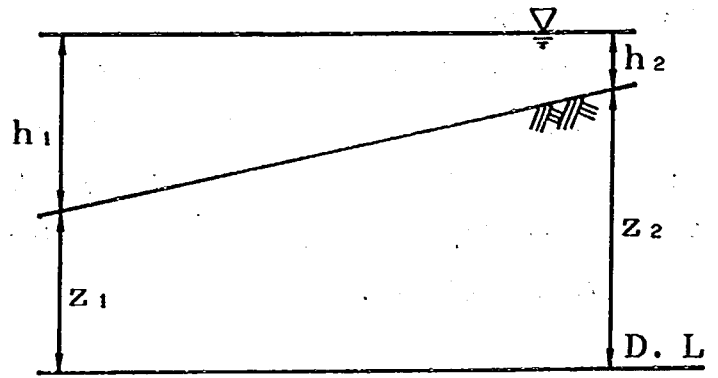


図 2.3.4 勾配をもつ越流境界

#### 2.3.4 サイフォン境界

サイフォンは、農業用水路が河道・道路等を越える際などによく用いられる。用水路の流量は、洪水の流量に比べはるかに小さいから小規模のサイフォンであれば計算上無視しても構わないと考えられる。

本モデルでは、サイフォン境界の流量を次式で与えた。

$$Q = \sqrt{2g(H_1 - H_2)} \quad (2.3.4.1)$$

ここに、 $Q$ ：サイフォン流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $A$ ：サイフォン断面積( $\text{m}^2$ )、 $H_1, H_2$ ：上下流水位( $\text{m}$ )

#### 2.3.5 破堤境界

破堤境界の流量は、越流境界と同様、本間公式により計算している。破堤条件は、破堤時刻をあらかじめ与えておく場合と、“河川水位が天端を越えた時点”のように水位条件で与える場合の両方が可能である。

破堤形状は、破堤幅と破堤部天端高で与える。実績の破堤形状を用いる場合など、破堤形状が複雑なときには、図 2.3.5 に示すような破堤断面の単純化を行う。

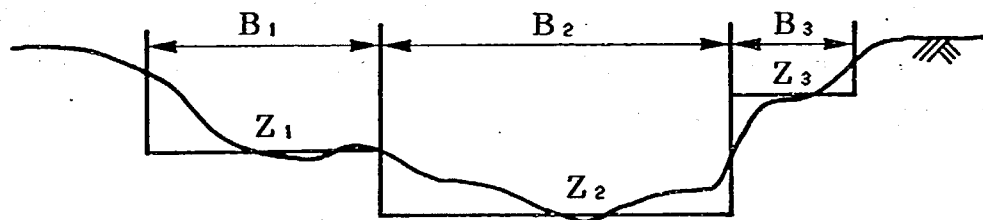


図 2.3.5 複雑な破堤形状の単純化

なお、破堤が瞬間的に生起すると、急激な流入量の増大のため、計算が不安定となる。そこで本モデルでは、式(2.3.5)で示されるように適当な破堤時間  $Tb$  を定め、その時間内で徐々に破堤流量が増加するものとした。

$$Q = \frac{\text{Min}(t, Tb)}{Tb} Q_0$$

ここに、 $Q(t)$ ：破堤部越流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $Q_0(t)$ ：与えられた最終破堤形状と  $t$  時点の水位諸元を用い計算したときの越流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $Tb$ ：破堤時間( $\text{min}$ )、 $t$ ：破堤開始後の経過時間( $\text{min}$ )である。

### 2.3.6 ポンプ境界

ポンプの稼働条件は、上流水位及び運転開始時刻で与えられる。小規模なポンプの場合には、氾濫流に与えられる影響があまりないので、計算上無視し得ると考えられる。

しかしながら、氾濫水の減水期まで計算する場合に、堤防・道路等にかこまれたポンドにおいては、小規模ポンプや排水路、樋門・樋管、サイフォンのいずれかを考慮していないと、ポンドの水位が減少しないこととなるので注意が必要である。

### 2.4 河道の方程式

河道は、一次元不定流式により計算を行う。運動方程式は基本的には、(2.2.1)式と同様である。但し(2.4.1)式では、抵抗項に水深の代わりに径深を用い、また水面勾配項を一項にまとめている。

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \alpha \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} = 0 \quad (2.4.1)$$

また、連続式は以下のとおりである。

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q_0 \quad (2.4.2)$$

ここに、 $v$  : 流速 (m/s),  $H$  : 水位 (m),  $R$  : 径深 (m),  $n$  : 河道の粗度係数,  $Q$  : 流量 (m<sup>3</sup>/s),  $A$  : 断面積 (m<sup>2</sup>),  $q_0$  : 単位幅当りの横流入流出量 (m<sup>3</sup>/s),  $x$  : 流下方向の距離 (m) である。

また、流量  $Q$  と流速  $v$  との関係は次式により与えられる。

$$Q = A_0 v \quad (2.4.3)$$

但し、 $A_0$  は河道断面から死水域の断面積  $A_d$  をとり除いた流下断面積である。 $A = A_0 + A_d \geq A_0$

死水域の範囲は、出水時の流況の航空写真や水理模型実験により判断するのが最良である。これらの方法によらない場合には、一般に図 2.4.1 で示すように流向に対して急拡部で  $11^\circ$ 、急縮部で  $26^\circ$  の区域より外側を死水域とみなす手法が採られる。また急拡・急縮以外にも、高水敷上で樹木などが密生している区域が死水域となることがあるので注意が必要である<sup>5)</sup>。

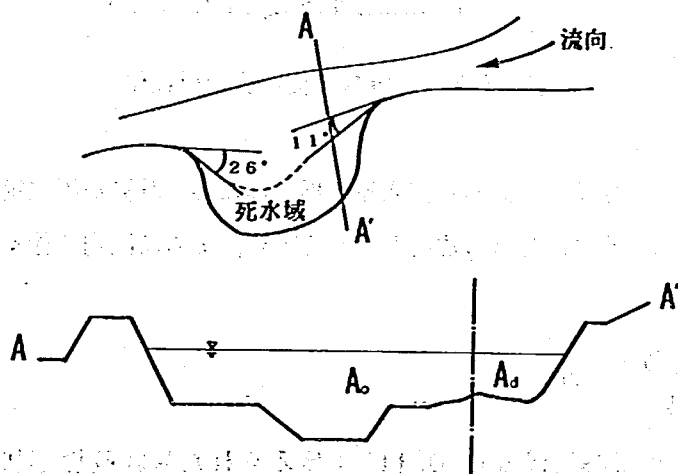


図 2.4.1 死水域の取り方

不定流計算の境界条件は、運動方程式については河道上流端、連続式については河道下流端で各々与える。差分スキームは、 $x$ 方向を、運動方程式は上流差分、連続式については下流差分、 $t$ 方向については中間差分（一部、解の安定のため後退差分）とし、(2.4.1)、(2.4.2)式を展開する。以下サフィックスは $x$ ：下流より数えた断面番号、 $t$ ：単位時間、 $t^*$ ： $t \sim t+1$ の中間値を表わす。

$$\text{加 速 度 項: } \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} \rightarrow \frac{v_{t+1}^x - v_t^x}{g \Delta t}$$

$$\text{慣 性 項: } \alpha \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{\alpha}{2g} \frac{\partial v^2}{\partial x} \rightarrow \frac{\alpha}{2g} \frac{(v_{t+1}^{x+1})^2 - v_{t^*}^{x^2}}{\Delta x}$$

$$\text{水面勾配項: } \frac{\partial H}{\partial x} \rightarrow \frac{H_{t+1}^{x+1} - H_{t+1}^x}{\Delta x}$$

$$\text{抵 抗 項: } \frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} \rightarrow \frac{1}{2} \left( \frac{n^2 |v_{t^*}^x| v_{t+1}^x}{R_{t+1}^{x+1/3}} + \frac{n^2 |v_{t+1}^{x+1}| v_{t+1}^{x+1}}{R_{t+1}^{x+1/3}} \right)$$

抵抗項からは、 $v_{t+1}^x$ の二次の項が出現するが、陰形式の解の求め易さのため片方を $v_{t^*}^x$ で置き換えている。以上より(2.4.4)(2.4.5)の差分式が得られる。

$$v_{t+1}^x = \frac{v_t^x + \left\{ \frac{\alpha}{2g} \frac{v_{t+1}^{x+1}{}^2 - v_{t^*}^{x^2}}{\Delta x} + \frac{H_{t+1}^{x+1} - H_{t+1}^x}{\Delta x} + \frac{1}{2} \frac{n^2 |v_{t+1}^{x+1}| v_{t+1}^{x+1}}{R_{t+1}^{x+1/3}} \right\} g \Delta t}{1 + \frac{1}{2} \frac{n^2 |v_{t^*}^x|}{R_{t+1}^{x/3}} g \Delta t} \quad (2.4.4)$$

$$H_{t+1}^x = H_t^x + \frac{Q_{t^*}^x - Q_{t^*}^{x-1} + Q_{0t^*}}{B_{t^*}^x + B_{t^*}^{x-1}} \frac{2 \Delta t}{\Delta x} \quad (2.4.5)$$

ここに、 $Q_0$ ： $x-1 \sim x$ での流入・流出量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )  $B$ ：全水面幅(m)である。

## 2.5. 差分スキーム

本モデルで用いている差分スキームを表 2.5.1 にまとめる。

表 2.5.1 開水路ポンドモデルの差分スキーム

| 方 程 式    | $x$ 方向差分  | $t$ 方向差分     |
|----------|-----------|--------------|
| 河道運動方程式  | 上 流 側 差 分 | 松野の3ステップスキーム |
| 河道連続式    | 下 流 側 差 分 |              |
| 氾濫原運動方程式 | 両 側 差 分   |              |
| 氾濫原連続式   | 両 側 差 分   |              |

ここでは、時間方向の差分に用いた松野の3ステップスキームの特性について簡単に述べる。

松野の3ステップスキームは、松野が、大規模な気象運動の解析に用いた2ステップスキームを発展させたものである。この2ステップスキームは、高周波成分に対して強い減衰効果をもっている。このため

数値解析を行う際に、差分スキーム自体がHigh-cutフィルターとしての働くため、長周期運動に注目した解析に対し有利である。しかしながら、2ステップスキームは1次のオーダーの正確度しか有さないこと、および強い減衰効果のため注目している長周期の成分に対して影響を及ぼすことが懸念される。そこで、より高次の正確度をもち、しかも高周波に対して減衰効果が期待できるような差分スキームとして提案されたのが今回のモデルに用いた3ステップスキームである<sup>6)</sup>。

以下に、3ステップスキームを一次の微分方程式に適用した場合の計算式を示す。

$dy/dt = f(y)$  に対して

$$\begin{aligned} y_{t+\alpha\Delta t}^* &= y_t + f(y_t) \alpha\Delta t \\ y_{t+\Delta t/2}^* &= y_t + f(y_{t+\alpha\Delta t}^*) \Delta t/2 \\ y_{t+\Delta t} &= y_t + f(y_{t+\Delta t/2}^*) \Delta t \end{aligned} \quad (2.5.1)$$

ここで、 $y^*$ は計算の途中段階で表れる量であることを示している。また、 $\alpha$ は、差分スキームの特性を支配するパラメータである。

$\alpha$ の変化に伴うスキームの特性を調べるために、本スキームを単振動の方程式(2.5.2)に対しての適用を考える。

$$\frac{dy}{dt} = i\kappa y \quad (2.5.2)$$

に対し

・ 1ステップ目

$$\begin{aligned} y_{t+\alpha\Delta t}^* &= y_t + i\kappa y_t \alpha\Delta t \\ &= y_t (1 + i\kappa\alpha\Delta t) \end{aligned}$$

・ 2ステップ目

$$\begin{aligned} y_{t+\Delta t/2}^* &= y_t + i\kappa y_{t+\alpha\Delta t}^* \Delta t/2 \\ &= y_t + i\kappa y_t (1 + i\kappa\alpha\Delta t) \Delta t/2 \\ &= y_t (1 + (i\kappa\Delta t/2)(1 + i\kappa\alpha\Delta t)) \end{aligned}$$

・ 3ステップ目

$$\begin{aligned} y_{t+\Delta t} &= y_t + i\kappa y_{t+\Delta t/2}^* \Delta t \\ &= (1 + i\kappa y_t (1 + (i\kappa\Delta t/2)(1 + i\kappa\alpha\Delta t)) \Delta t) \\ &= y_t (1 + i\kappa\Delta t (1 + (i\kappa\Delta t/2)(1 + i\kappa\alpha\Delta t))) \\ &= \left\{ 1 + i\kappa\Delta t - \frac{(\kappa\Delta t)^2}{2} - i\frac{\alpha(\kappa\Delta t)^3}{2} \right\} y_t \end{aligned} \quad (2.5.3)$$

となる。

一方(2.5.2)式の解  $y_t = e^{i\kappa\Delta t}$  を展開すると

$$y_{t+\Delta t} = \left\{ 1 + i\kappa\Delta t - \frac{(\kappa\Delta t)^2}{2} - i\frac{(\kappa\Delta t)^3}{6} \dots \right\} y_t \quad (2.5.4)$$

であるから、本スキームの正確度は、 $\alpha$ の値にかかわらず2次以上であることがわかる。

また、増幅因子 ( amplification factor ) を ( 2.5.5 ) 式のように定義しスキームの安定性等を調べてみる。

$$\tilde{y}_{t+\Delta t}(\kappa) = \lambda \tilde{y}_t(\kappa) \quad (2.5.5)$$

ここに、 $\lambda$  は増幅因子、 $\tilde{y}(\kappa)$  は解のフーリエ成分である。

( 2.5.3 ) 式との比較により

$$\lambda = 1 + i\omega - \frac{\omega^2}{2} - i\frac{\alpha\omega^3}{2} \quad (2.5.6)$$

$$|\lambda|^2 = \left(1 - \frac{\omega^2}{2}\right)^2 + \left(\omega - \frac{\alpha\omega^3}{2}\right)^2 \quad (2.5.7)$$

となる。但し、 $\omega = \kappa \Delta t$  とおいた。

図 2.5.1 に色々な  $\alpha$  の値に対する  $\lambda$  の変化を、複素平面上で示す。図で  $|\lambda|$  は、数値積分による  $\tilde{y}$  の増幅率を示し、 $\theta$  は  $\tilde{y}$  の位相変化を示している。

図 2.5.2 に  $\alpha$  に対する  $|\lambda|$  の変化を示す。図より  $|\lambda| \leq 1$  となる安定領域は、 $\alpha = 1/3$  で  $\omega = \sqrt{3}$ 、 $\alpha = 1/2$  で  $\omega = 2$  であることがわかる。また、 $\alpha = 1/2$  および  $\alpha = 1$  では高周波成分に対する減衰効果がかなり大きいことが分かる。

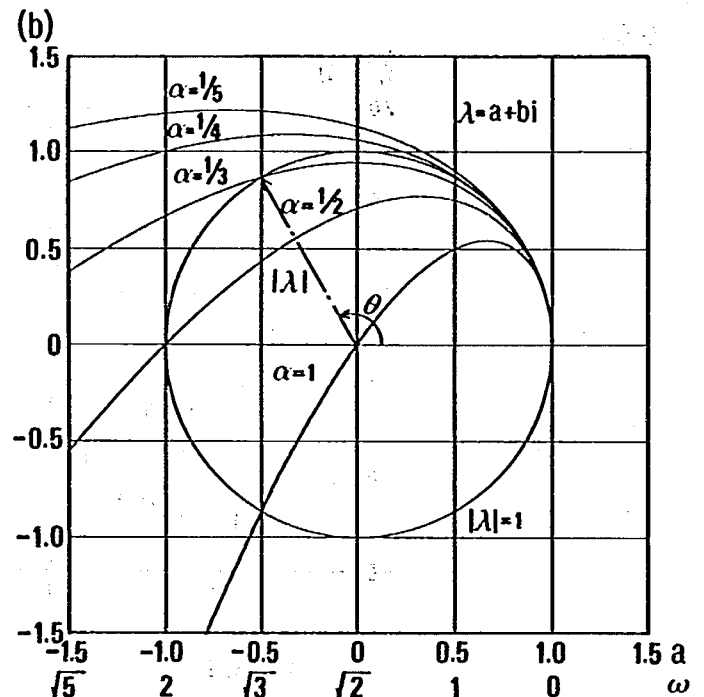


図 2.5.1  $\alpha$  に対する  $\lambda$  の変化

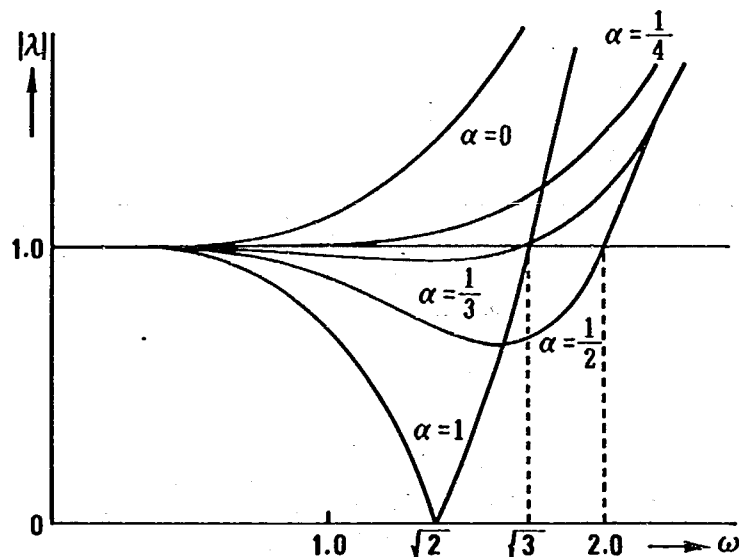


図 2.5.2  $\alpha$  に対する  $|\lambda|$  の値

図 2.5.3 に、数値積分に伴う  $y$  の位相変化  $\theta$  と、 $\omega$  との比較を示す。縦軸は、数値積分に伴う位相変化率  $\Delta\omega/\omega$  である。ここに、

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{\omega - \frac{\alpha \omega^3}{2}}{1 - \frac{\omega^2}{2}} \right) \quad (2.5.8)$$

また、

$$\frac{\Delta\omega}{\omega} = \frac{\theta - \omega}{\omega} \quad (2.5.9)$$

である。

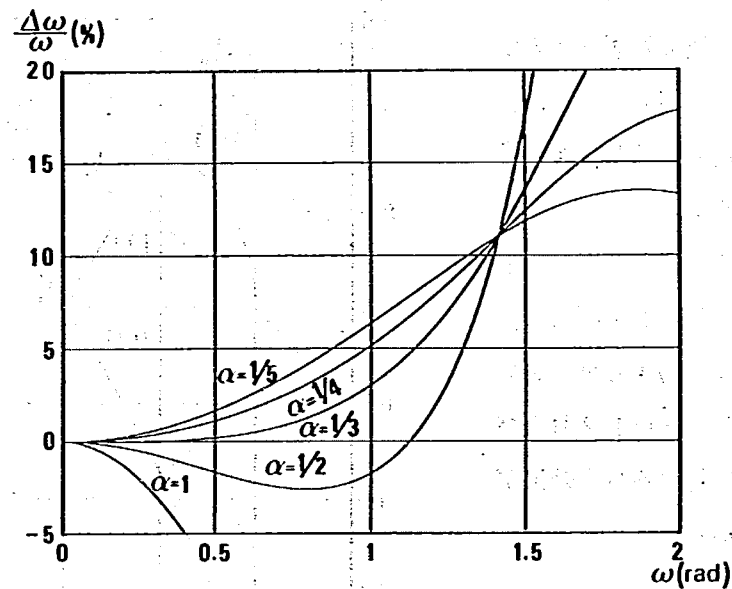


図 2.5.3 松野スキームに伴う位相変化率

ここで、表 2.5.1 にまとめた各スキームを簡単に図示すると図 2.5.4, 2.5.5 となる。



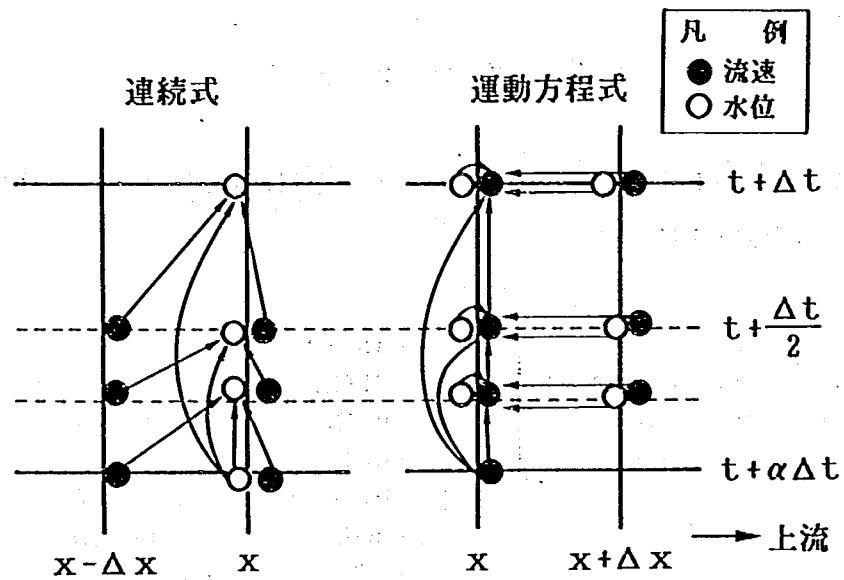


図 2.5.4 河道の差分スキーム

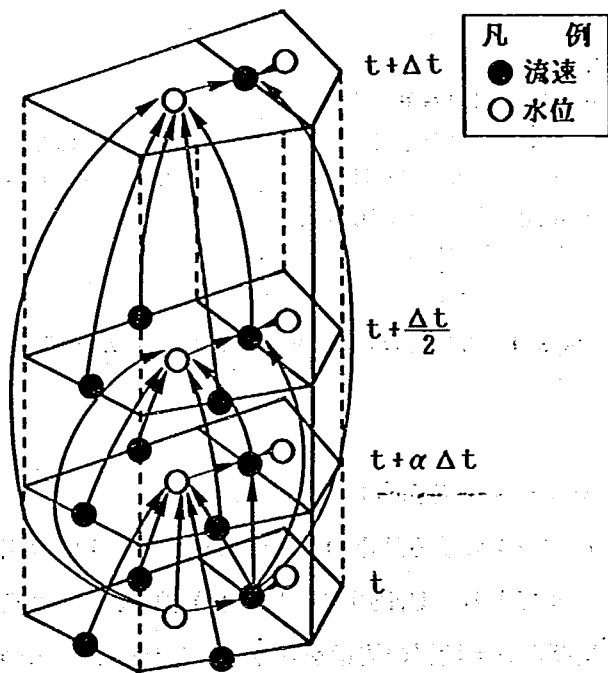


図 2.5.5 氾濫原の差分スキーム

### 3. プログラム

プログラムに用いた言語はFortranである。使用計算機はHITAC M-680を対象とした。プログラム全体のファイル構成を図3.1に示す。

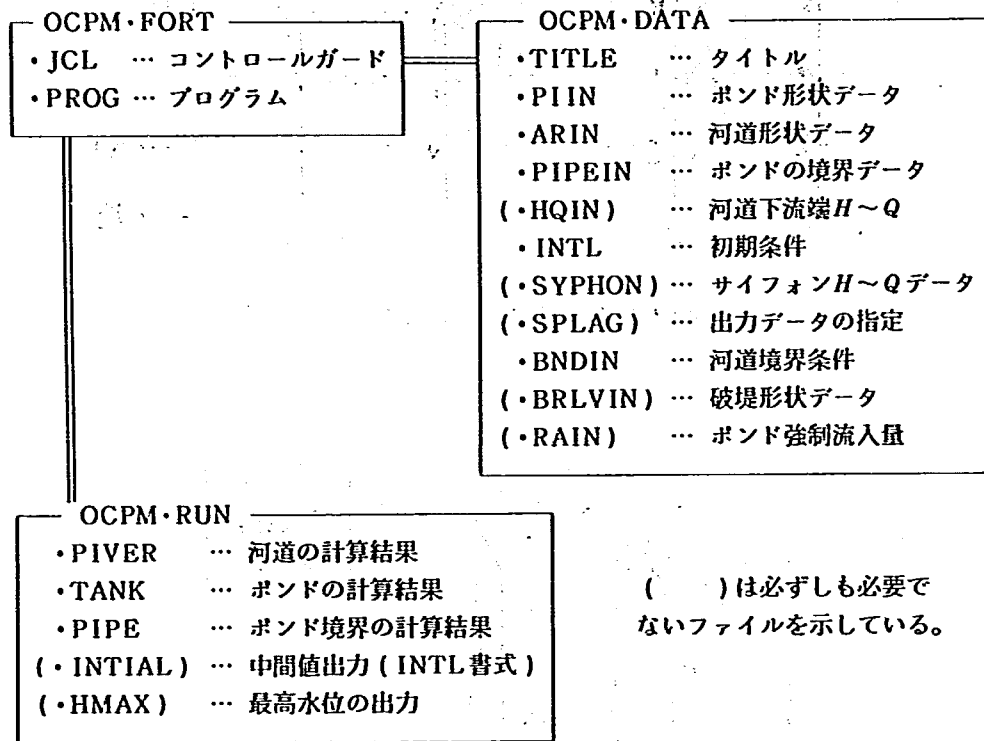


図3.1 開水路ポンドモデルのファイル構成

#### 3.1 計算のフロー

図3.3.1にプログラムのモジュール構成を示す。

メインプログラムでは、主にデータの読み込みのためのモジュールを呼び出している。計算は、非定常流計算に係わる主要なモジュールである“UNSTFL”、計算途中でデータを読み込むためのモジュール“RAIN”、“BNDIN”、及びポンド境界の流量を計算する“PIPE”について解説する。

##### ① “UNSTFL”

“UNSTFL”の計算フローを図3.1.2に示す。

“UNSTFL”では、1)河道の境界条件データ“BNDIN”の入力間隔による計算ステップ、2)計算時間間隔毎の計算ステップ、3)松野の差分スキームの3段階計算ステップの3つの繰り返し計算を行っている。

計算の制御変数は以下のとおりである。

K : “BNDIN”のデータ番号

M1 : 初期値設定のためのフラッグ : M1=0 初期化する。

: M1=0 初期化しない。

KK : 計算開始からの計算ステップ数

N : 松野スキームのステップ数

また、計算に用いている変数につけた番号は、0が $t = t$ の諸量、1が計算中のステップでの諸量、2が計算に用いている中間値を表している。

即ち松野のスキームにおいて

$$y_1 = y_0 + f(y_2) \beta \Delta t$$

である。ここに、 $y$  : 計算変数、 $\Delta t$  : 計算時間間隔、 $\beta = \alpha, 1/2 \text{ or } 1$

## ② “ BNDIN ”

“ BNDIN ” の計算フローを図 3.1.3 に示す。

“ BNDIN ” では、毎時の河道上流端流量、下流端水位、及び河道への強制流入量を読み込んでいる。これらのデータは10分毎あるいは30分毎などで与えることもできる。プログラムでは、これらのデータの中間値を内挿できるように、一次内挿式の係数ベクトルAA、BBを計算している。

AA、BBを用いて内挿値 $Y(t)$ は以下のように計算できる。

$$Y(t) = AA * t + BB$$

ここに、 $t$ は読み込みデータ時点からの時間(sec)である。

また、“ BNDIN ” では、計算出力の時間間隔NP等の読み込みを行っている。

## ③ “ RAIN ”

“ RAIN ” は、pondへの強制流入量を読み込むプログラムである。強制流入量とは、pondへの降雨や、小河川等により直接pondへ流入する流量である。データは $m^3/s$ の単位で与える。

図 3.1.4 に “ RAIN ” の計算フローを示す。

データファイルの一般性を保つために “ RAIN ” では、“ UNSTFL ”、“ BNDIN ” と異なる制御変数を用いている。

このため、データの初期時刻、データの時間刻み、時間的なデータの長さを “ BNDIN ” データのものとする必要がない。

“ RAIN ” で用いている制御変数は以下のとおりである。

NSW = 0 : 初期条件の設定……必要なデータ数でデータスキップを行う

= 1 : データの読み込み、または内挿計算

KD(3) : データの初期時刻

KD(1) : 月 KD(2) : 日 KD(3) : 時

IOT : RAINデータの時間刻み

MCT : 現在読み込んでいるデータの番号

XL : 読み込んでいるデータからの経過時間

## ④ “ PIPE ”

図 3.1.5 に “ PIPE ”、図 3.1.6 に “ QPIPE ” の計算フローを示す。

“ PIPE ”において、計算する各々のボンド境界の両側のボンドの番号あるいは河道区間の番号を与え、“ QPIPE ”において各々の流量を計算する。

“ QPIPE ”では、2，3節で述べた境界条件により流量を計算する。

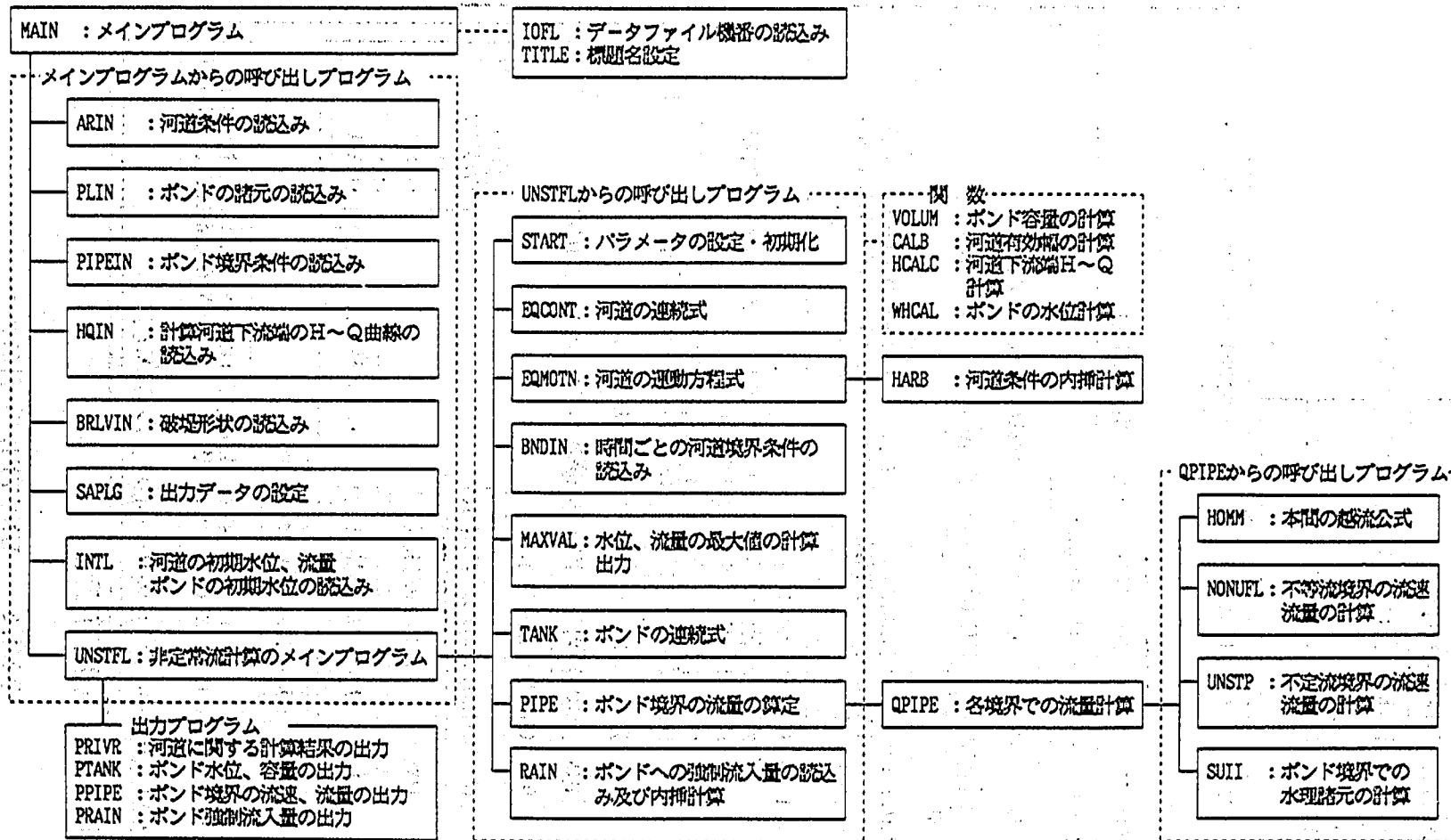


図 3.1.1 モジュール構成

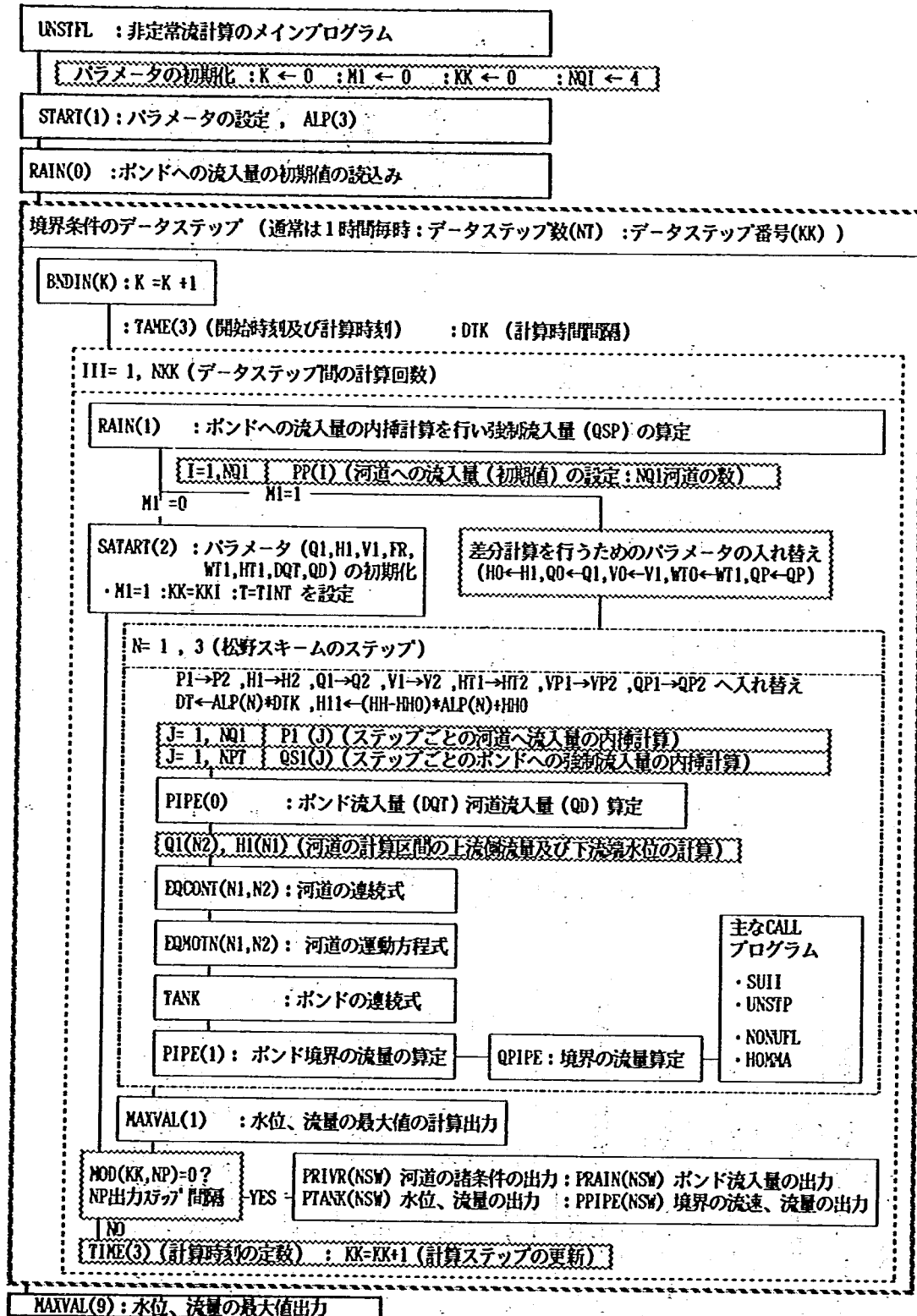


図 3.1.2 “UNSTFL” の計算フロー

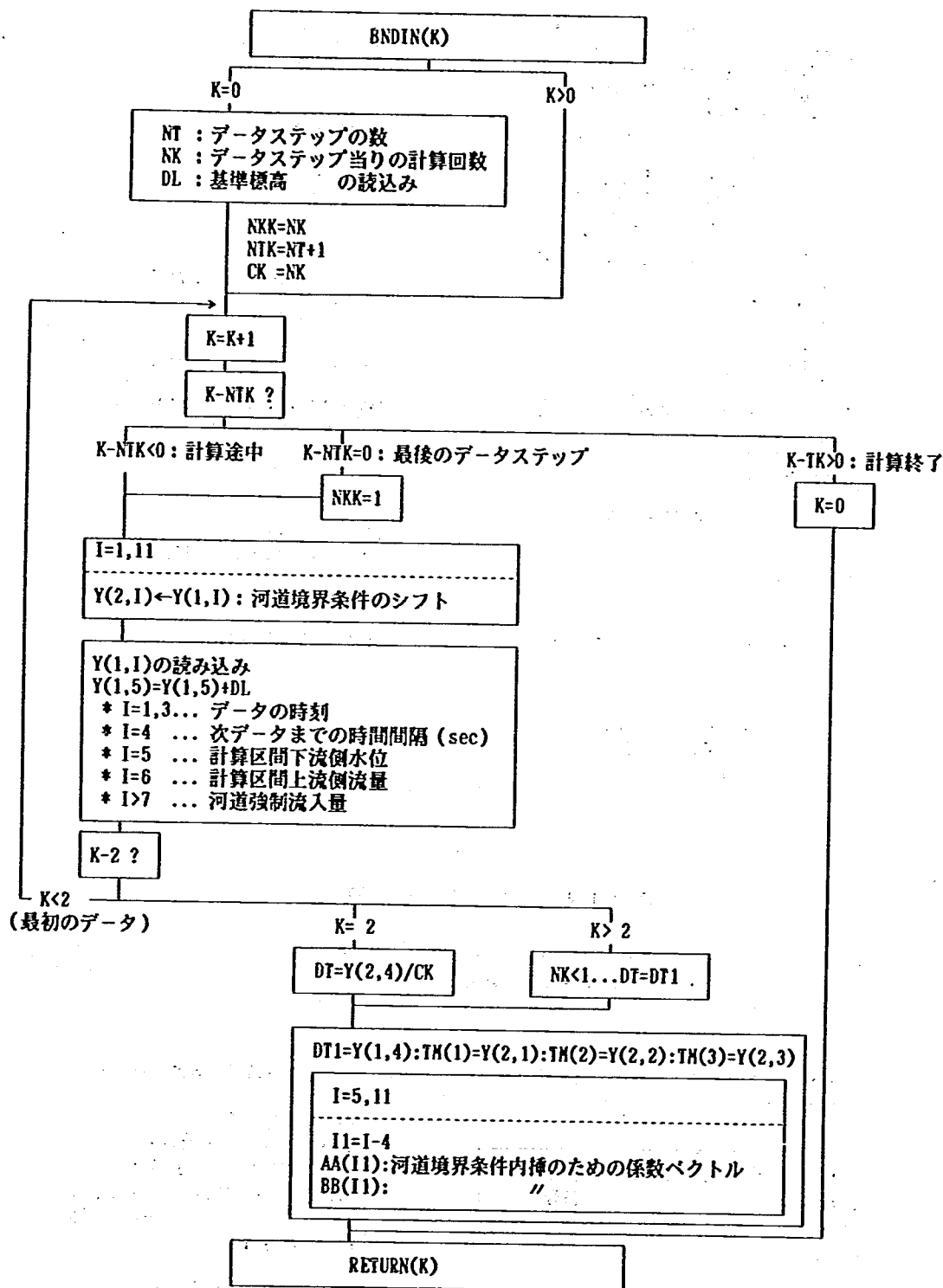


図 3.1.3 “BNDIN” の計算フロー

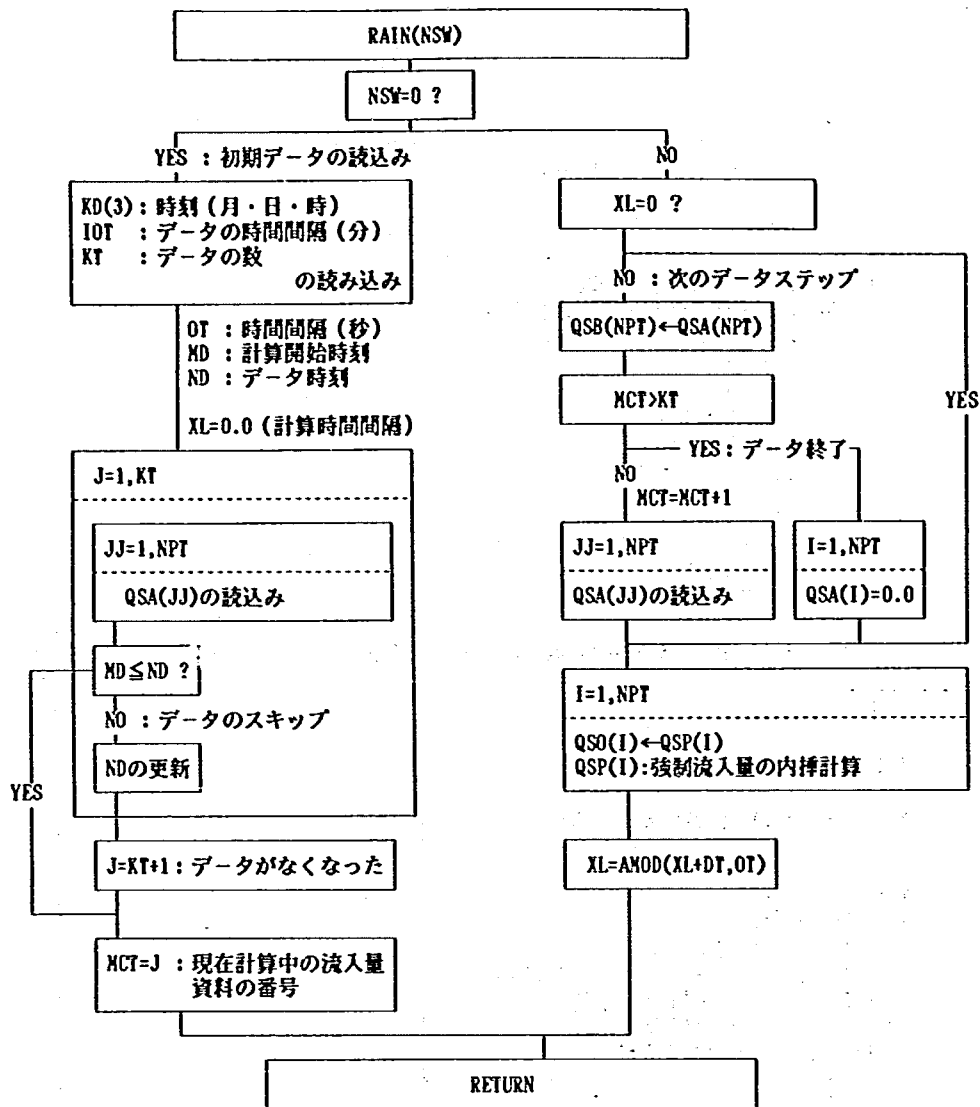


図 3.1.4 “RAIN” の計算フロー

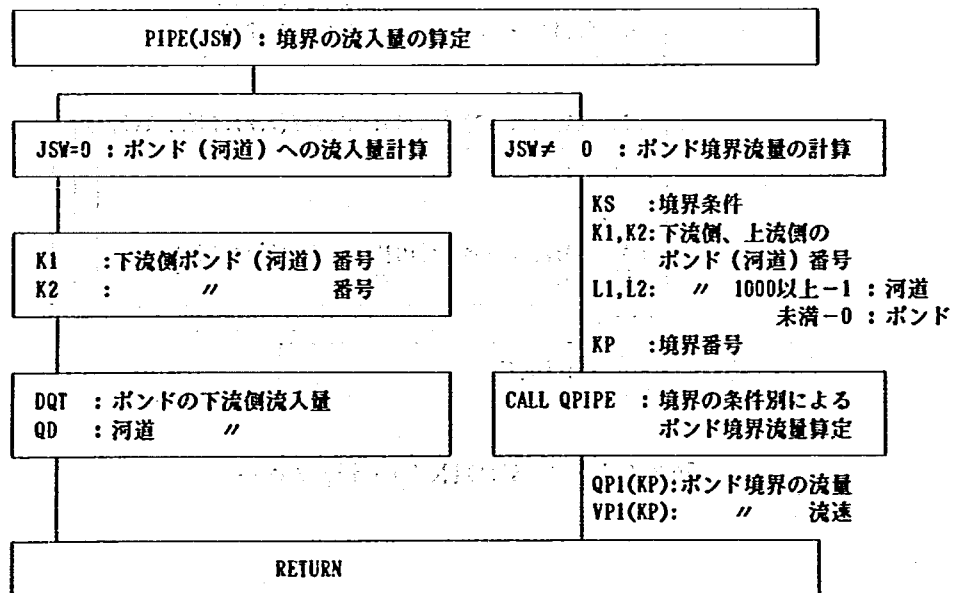


図 3.1.5 “PIPE” の計算フロー

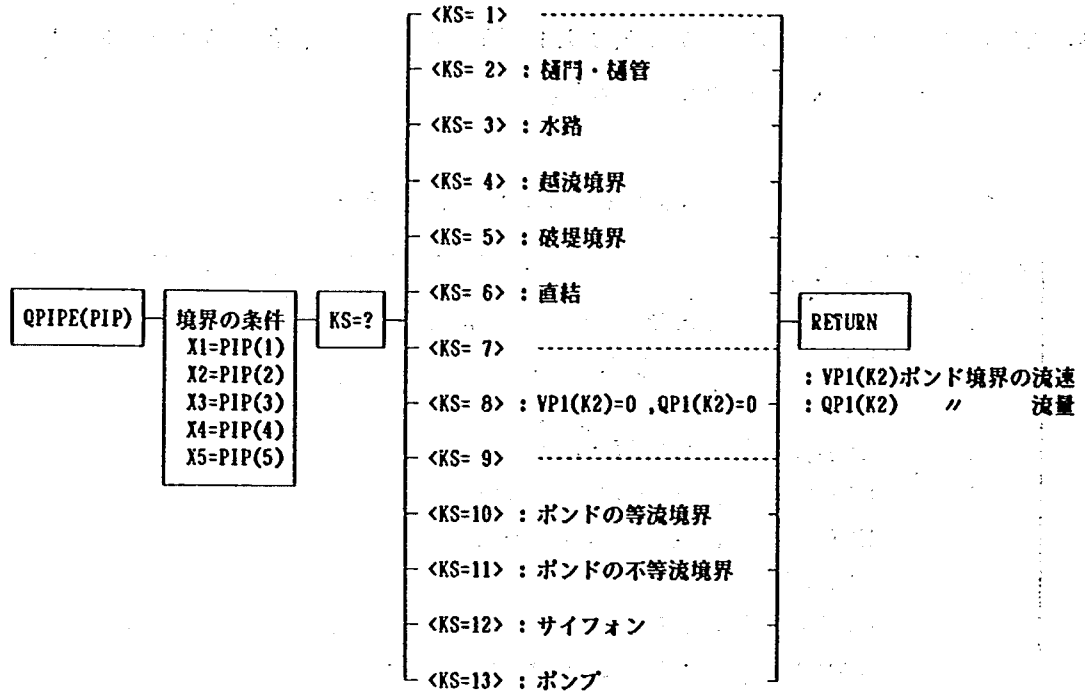


図 3.1.6 "QPIPE" の計算フロー

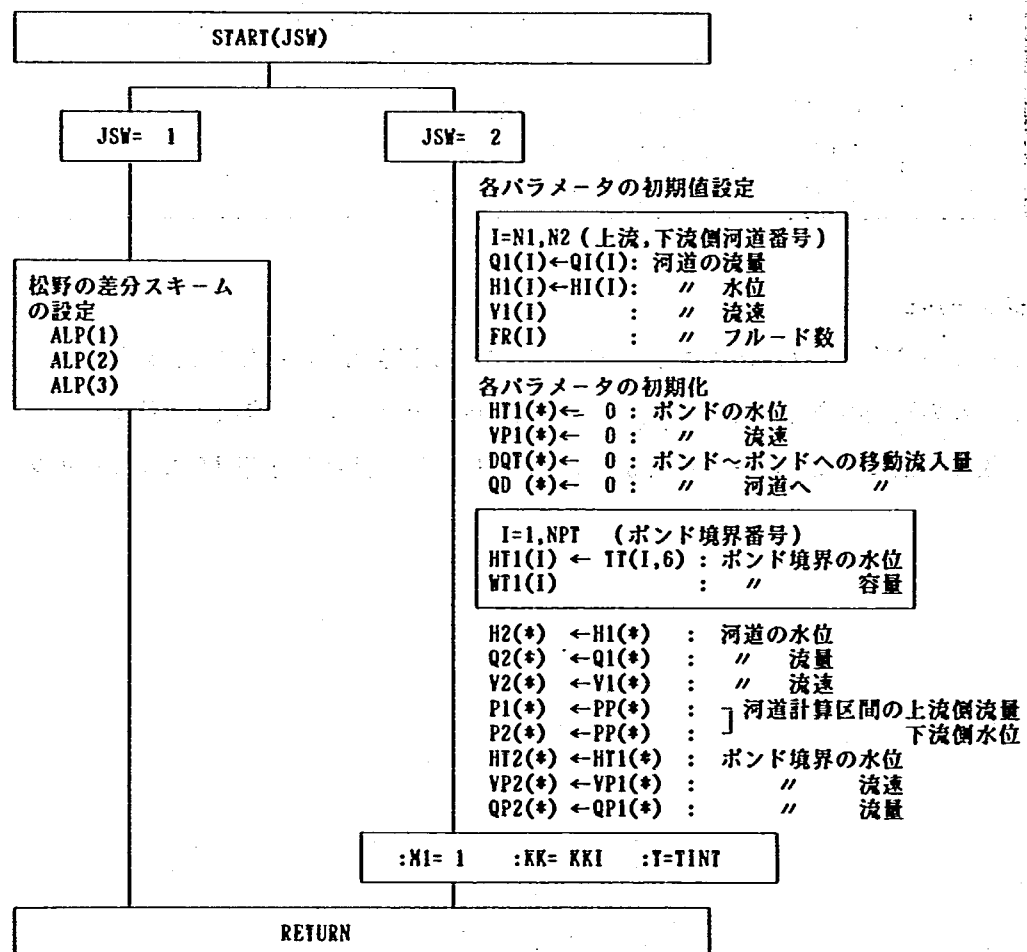


図 3.1.7 "START" の計算フロー

### 3.2. コモン変数

計算に用いたグローバルコモンについて表3.2.1にまとめた。また、各々のコモンセットの内容についてはコモン変数シートCS No. 1～18にまとめた。

表3.2.1 コモンセット一覧表

| SC No. | コモンセット  | 概 要                           |
|--------|---------|-------------------------------|
| 1      | /IOFL/  | 出入口ファイル機盤の指定                  |
| 2      | /CAR/   | 河道の断面特性                       |
| 3      | /CTNK/  | ボンドの形状特性                      |
| 4      | /CPIP/  | ボンド境界の特性                      |
| 5      | /CIN/   | 河道の初期水位、流量                    |
| 6      | /HQC/   | 河道下流端の $H \sim Q$ 曲線          |
| 7      | /BRLV/  | 破堤形状                          |
| 8      | /CBND/  | 河道の境界条件（上流端流量、下流端水位、強制流入量）    |
| 9      | /RAICM/ | ボンドへの強制流入量                    |
| 10     | /CRES/  | 河道の形状に関する変数（水位、断面積、潤辺、径深等）    |
| 11     | /PRES/  | ボンド、及びボンド境界に関する変数（水位、容量、流量等）  |
| 12     | /CTMP/  | 河道の水位、流量、流速                   |
| 13     | /COEF/  | 計算における制御変数、境界条件内挿用の係数ベクトル     |
| 14     | /CALP/  | ボンド境界に関する諸量（上下流ボンド番号、境界での水深等） |
| 15     | /CMAX/  | 水位の最大値、及びその時刻                 |
| 16     | /CTTL/  | 印刷に関する制御変数                    |
| 17     | /MSC/   | 差分スキームに関する変数                  |

### 3.3 モジュールシート

各モジュールの機能、I/Oについて、モジュールシートMS No.1～34にまとめた。モジュールシートは、モジュールの機能の概要、入力変数、出力変数、内部変数、コモン変数、上位モジュール、下位モジュールを一枚の用紙に記載したものである。また必要に応じ、変数の説明図をモジュールシートの後ろにつけた。

コモン変数シート

| CS No 1                  | コモンセット名 : IOFL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|---------|---------------------|-------|-----------------|------|------------------|------|--------------------|--------|------------------------|------|-----------------|------|-------|--------|-------|-------|------------------------|-------|----------------------|------|-----------------|-------|---------------------|-------|--------------------------|-------|------------------------|-------|---------------------|--------|--------------------|--------|----------|------|------|------|
| 概要 : 出入力ファイル関連           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| 変 数 名                    | 内                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 容 |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| IOFL (20)                | <p>出入力ファイル機番</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ファイルの内容</th> <th>関連モジュール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IOFL(1) タイトルの入力ファイル</td> <td>TITLE</td> </tr> <tr> <td>(2) 河道諸元の入力ファイル</td> <td>ARIN</td> </tr> <tr> <td>(3) ポンド諸元の入力ファイル</td> <td>PLIN</td> </tr> <tr> <td>(4) ポンド境界条件の入力ファイル</td> <td>PIPEIN</td> </tr> <tr> <td>(5) 河道下流端のH~Q曲線の入力ファイル</td> <td>HQIN</td> </tr> <tr> <td>(6) 初期条件の入力ファイル</td> <td>INTL</td> </tr> <tr> <td>(7) —</td> <td>SYPHON</td> </tr> <tr> <td>(8) —</td> <td>SPLAG</td> </tr> <tr> <td>(9) 計算制御変数・境界条件の入力ファイル</td> <td>BNDIN</td> </tr> <tr> <td>(10) ポンド強制流入量の入力ファイル</td> <td>RAIN</td> </tr> <tr> <td>(11) 中間値の出力ファイル</td> <td>UNSTF</td> </tr> <tr> <td>(12) 河道の計算結果の出力ファイル</td> <td>PRIVR</td> </tr> <tr> <td>(13) ポンド水位・容量計算結果の出力ファイル</td> <td>PTANK</td> </tr> <tr> <td>(14) ポンド境界の計算結果の出力ファイル</td> <td>PPIPE</td> </tr> <tr> <td>(15) 破堤形状データの入力ファイル</td> <td>BRLVIN</td> </tr> <tr> <td>(16) ポンド高水位の出力ファイル</td> <td>MAXVAL</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) 異なるIOFLに同じ機番を割りあてることも可能である。<br/>         例えば IOFL(1)=1<br/>                   IOFL(2)=1<br/>                   IOFL(3)=1 とした場合、機番1のファイルの内容は、</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機番1のファイル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TITL</td> </tr> <tr> <td>ARIN</td> </tr> <tr> <td>PLIN</td> </tr> </tbody> </table> <p>となる。</p> <p>但しBNDINとRAINを同一ファイルにすることはできない。</p> <p>注2) IOFLは原則として入力順に並べてある。</p> |   | ファイルの内容 | 関連モジュール | IOFL(1) タイトルの入力ファイル | TITLE | (2) 河道諸元の入力ファイル | ARIN | (3) ポンド諸元の入力ファイル | PLIN | (4) ポンド境界条件の入力ファイル | PIPEIN | (5) 河道下流端のH~Q曲線の入力ファイル | HQIN | (6) 初期条件の入力ファイル | INTL | (7) — | SYPHON | (8) — | SPLAG | (9) 計算制御変数・境界条件の入力ファイル | BNDIN | (10) ポンド強制流入量の入力ファイル | RAIN | (11) 中間値の出力ファイル | UNSTF | (12) 河道の計算結果の出力ファイル | PRIVR | (13) ポンド水位・容量計算結果の出力ファイル | PTANK | (14) ポンド境界の計算結果の出力ファイル | PPIPE | (15) 破堤形状データの入力ファイル | BRLVIN | (16) ポンド高水位の出力ファイル | MAXVAL | 機番1のファイル | TITL | ARIN | PLIN |
| ファイルの内容                  | 関連モジュール                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| IOFL(1) タイトルの入力ファイル      | TITLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (2) 河道諸元の入力ファイル          | ARIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (3) ポンド諸元の入力ファイル         | PLIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (4) ポンド境界条件の入力ファイル       | PIPEIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (5) 河道下流端のH~Q曲線の入力ファイル   | HQIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (6) 初期条件の入力ファイル          | INTL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (7) —                    | SYPHON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (8) —                    | SPLAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (9) 計算制御変数・境界条件の入力ファイル   | BNDIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (10) ポンド強制流入量の入力ファイル     | RAIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (11) 中間値の出力ファイル          | UNSTF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (12) 河道の計算結果の出力ファイル      | PRIVR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (13) ポンド水位・容量計算結果の出力ファイル | PTANK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (14) ポンド境界の計算結果の出力ファイル   | PPIPE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (15) 破堤形状データの入力ファイル      | BRLVIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| (16) ポンド高水位の出力ファイル       | MAXVAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| 機番1のファイル                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| TITL                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| ARIN                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |
| PLIN                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |         |         |                     |       |                 |      |                  |      |                    |        |                        |      |                 |      |       |        |       |       |                        |       |                      |      |                 |       |                     |       |                          |       |                        |       |                     |        |                    |        |          |      |      |      |

コモン変数シート

| CS № 2                                                                                                                  | コモンセット名 : CAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 河道の断面特性                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 変 数 名                                                                                                                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| N1<br>N2<br>NAME (3, 150)<br>SS (150, 7)<br><br><br><br><br><br><br>SSS (25, 150, 5)<br><br><br><br><br><br>NUMSS (150) | 計算区間の下流端断面番号<br>" 上流端断面番号<br>断面名 (A 2, 2 A 4)<br>河道特性, I : 河道断面番号<br>SS (I, 1) EN 粗度係数<br>(I, 2) DX 区間距離<br>(I, 3) AS 最低水位における断面積<br>(I, 4) —<br>(I, 5) ZS 最低水位<br>(I, 6) 最小水面幅<br>(I, 7) —<br>河道断面の形状特性, I : 河道断面番号, K : 標高番号<br>SSS (K, I, 1) 断面の標高 (m) ①<br>(K, I, 2) ①に対する水面幅 (m)<br>(K, I, 3) ①に対する断面積 (㎡)<br>(K, I, 4) ①に対する潤辺 (m)<br>(K, I, 5) ①に対する全水面幅 (m)<br>NUMSS (I) 形状特性データの数                                           |
| CS № 3                                                                                                                  | コモンセット名 : CTNK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 概要 : ポンドの形状特性                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 変 数 名                                                                                                                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NPT<br>IJ (2, 700)<br>KNO (10, 20)<br>KCH (700)<br>TT (700, 6)<br><br><br><br><br><br>TTT (14, 700)                     | ポンド数<br>IJ (1, K) : I ポンドのX座標番号<br>IJ (2, K) : J ポンドのY座標番号<br>KNO (I, J) = K : ポンド番号<br>ポンドデータの読み込みチェック KCH = 0 : 読み込んでいない<br>ポンド特性<br>TT (K, 1) : XT ポンドの中心X座標 (m)<br>TT (K, 2) : YT " Y " (m)<br>TT (K, 3) : ZPT ポンドの最低標高 (m)<br>TT (K, 4) : —<br>TT (K, 5) : NHT ポンド形状特性データのデータ数<br>TT (K, 6) :<br>ポンド形状特性データ<br>TTT (J, K, 1) : HP ポンドの標高<br>TTT (J, K, 2) : FP HPに対する水表面積<br>TTT (J, K, 3) : VP HPに対する容積<br>J : 標高番号, K : ポンド番号 |

計算には  
特に必要  
ではない。

コモン変数シート

| CS № 4                                                          | コモンセット名 : C P I P                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : ポンド境界の特性                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |
| 変 数 名                                                           | 内 容                                                                                                                                                                                                                                          |
| N P I<br>K S W (1400)<br>K P I (2, 1400)<br><br>P I P (5, 1400) | 境界の数<br>K S W ( K ) : 境界の種別<br>K P I ( 1, K ) : 境界下流側のポンド ( 河道 ) 番号<br>K P I ( 2, K ) : " 上流側 "<br>K P I < 1000 : ポンド番号<br>1000 < K P I < 2000 : 河道番号 + 1000<br>K P I = 2000 : ダミー<br>P I P ( *, K ) : 境界特性のパラメータ ( p. 参照 )<br>ここに, K : 境界番号 |

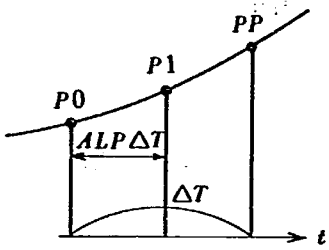
| CS № 5                                                            | コモンセット名 : C I N                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 河道の初期水位, 流量                                                  |                                                                                                                                                                |
| 変 数 名                                                             | 内 容                                                                                                                                                            |
| H I (150)<br>Q I (150)<br>T I M E I ( 4 )<br><br>K K I<br>T I N T | H I ( N ) 河道の初期水位<br>Q I ( N ) 河道の初期流量<br>ここに N : 河道断面番号<br>初期値データの時刻 T I M E (1) : 月<br>(2) : 日<br>(3) : 時<br>(4) : 分<br><br>計算ステップ番号の初期値<br>計算時間の初期値 ( sec ) |

コモン変数シート

| CS № 6                  | コモンセット名 : HQC              |
|-------------------------|----------------------------|
| 概要 : 計算河道下流端のH~Q曲線      |                            |
| 変 数 名                   | 内 容                        |
| NHQ<br>H (20)<br>Q (20) | H~Qデータの数<br>水 位<br>Hに対する流量 |

| CS № 7                                                     | コモンセット名 : BRLV                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 破堤点データ                                                |                                                                                                   |
| 変 数 名                                                      | 内 容                                                                                               |
| NBL<br>NLS (10)<br>BLH (10, 5)<br>BLB (10, 5)<br>BLFG (10) | 破堤点の数<br>破堤断面特性のデータ数<br>破堤頂数高<br>破堤幅 * p. 参照<br>越流の有無に関するフラッグ<br>一度も越流していない BLFG=0<br>越流した BLFG=1 |

コモン変数シート

|              |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS No 8      | コモンセット名 : CBND                                                                                                                                                                                                                  |
| 概要 : 河道の境界条件 |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 変 数 名        | 内 容                                                                                                                                                                                                                             |
| TM ( 3 )     | 計算時刻 TM(1):日<br>TM(2):時<br>TM(3):分                                                                                                                                                                                              |
| DT           | 計算時間ステップ間隔 ( sec ) : $\Delta T$<br>または松野スキーム内での前進時間 ( sec )                                                                                                                                                                     |
| P 0 ( 6 )    | $\left\{ \begin{array}{l} \text{河道流入量 } P * ( 1 ) : \text{上流端流入量} \\ P * ( 2 ) \sim : \text{河道強制流入量} \\ P 0 ( * ) : \text{前計算ステップ} \\ \text{での流入量} \\ P ( * ) : \text{次 } " \\ P 1 ( * ) : \text{現時刻での流入量} \end{array} \right.$ |
| P 1 ( 6 )    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| P P ( 6 )    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                 |
|              | $\left\{ \begin{array}{l} \text{第一ステップ } DT = \alpha \cdot \Delta T \\ \text{第二ステップ } DT = \frac{1}{2} \cdot \Delta T \\ \text{第三ステップ } DT = \Delta T \end{array} \right.$<br>ここに $\Delta T$ : 計算ステップ間隔                         |
|              |                                                                                                                                             |

|                 |                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS No 9         | コモンセット名 : RAICM                                                                                                          |
| 概要 : ポンドへの強制流入量 |                                                                                                                          |
| 変 数 名           | 内 容                                                                                                                      |
| Q S 1 (700)     | $\left\{ \begin{array}{l} \text{ポンドへの強制流入量} \\ * \text{ Q S 1 は現時刻での強制流入量} \\ \text{その他については p. 参照} \end{array} \right.$ |
| Q S P (700)     |                                                                                                                          |
| Q S 0 (700)     |                                                                                                                          |
| Q S A (700)     |                                                                                                                          |
| Q S B (700)     |                                                                                                                          |
| OT              | データ時間間隔 ( sec )                                                                                                          |
| XL              | 前データステップから現時刻までの時間 ( sec )                                                                                               |
| KT              | データステップの数                                                                                                                |
| MCT             | データステップ番号                                                                                                                |

コモン変数シート

| CS № 10                                                                                                         | コモンセット名 : CRES                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 現時刻での河道の諸量                                                                                                 |                                                                                                                      |
| 変 数 名                                                                                                           | 内 容                                                                                                                  |
| TIME ( 3 )<br>T<br>H 1 (150)<br>Q 1 (150)<br>V 1 (150)<br>A (150)<br>R (150)<br>B (150)<br>FR (150)<br>RH (150) | TIME(1):日, TIME(2):時, TIME(3):分<br>計算の経過時間 (sec)<br>河道水位<br>河道流量<br>河道流速<br>河道断面積<br>河道潤辺<br>河道最小水面幅<br>フルード数<br>径 深 |

| CS № 11                                                                                                                                                                     | コモンセット名 : PRES                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : ポンド, 境界における水位, 流量                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 変 数 名                                                                                                                                                                       | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| QD ( 150)<br>HT 1 ( 700)<br>HT 2 ( 700)<br>WT 1 ( 700)<br>WT 0 ( 700)<br>DQT ( 700)<br>VP 1 (1400)<br>VP 2 (1400)<br>VP 0 (1400)<br>QP 1 (1400)<br>QP 2 (1400)<br>QP (1400) | 河道への流入・流出量<br>ポンド水位<br>"<br>ポンドの容量<br>"<br>ポンドへの流入・流出量<br>境界の流速<br>"<br>"<br>境界の流量<br>"<br>"<br>注) サフィックスは各々以下の意味をもつ。<br>VP 0 : 前計算ステップの量 (但し QP 0 → QP)<br>VP 2 : 計算に用いる中間値<br>VP 1 : 現時刻の量<br>即ち松野スキームにおいて<br>$VP1 = VP0 + f(VP2, HT2) \times ALP(N) \times \Delta T$ である。 |

コモン変数シート

| CS № 12                                                                    | コモンセット名 : CTMP                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 河道の水位, 流量, 流速                                                         |                                                                                  |
| 変 数 名                                                                      | 内 容                                                                              |
| H 0 (150)<br>H 2 (150)<br>Q 0 (150)<br>Q 2 (150)<br>V 0 (150)<br>V 2 (150) | <p>} 河道水位</p> <p>} 河道流量</p> <p>} 河道流速</p> <p>* サフィックスの意味は, CS№11, PRESの注と同様。</p> |

| CS № 13                        | コモンセット名 : COEF                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 計算における制御変数・境界条件内挿用の係数ベクトル |                                                                                                                                                                                                                   |
| 変 数 名                          | 内 容                                                                                                                                                                                                               |
| AA ( 7 )<br>BB ( 7 )           | 河道境界条件内挿用の係数ベクトル<br>$Y_1(x) = AA(1) \cdot x + BB(1)$ <p>ここに x : 前データ時刻からの経過時間 (sec)</p> <p>1 = 1 : 河道下流端水位<br/> 2 : 河道上流端流量, <math>Y_2(x) = PP(1)</math><br/> 3 ~ : 河道強制流入量, <math>Y_3(x) = PP(2 \sim)</math></p> |
| NKK                            | 一データステップ間の計算ステップ数<br>ex) データ間隔が1hrであれば, NKK = 360のとき $\Delta T = 10 \text{ sec}$                                                                                                                                  |
| NP                             | 計算結果出力ステップ間隔<br>ex) 上例の条件でNP = 60であれば10分毎に出力する。                                                                                                                                                                   |
| M1                             | STARTモジュール制御用スイッチ, M1 = 0, 定数の設定<br>= 1, 変数の初期化                                                                                                                                                                   |
| MP                             | 途中計算結果の出力 → 次回の初期条件として利用<br>ex) 上例の条件で計算開始後6hr目を出力する場合 MP = $360 \times 6 - 1$                                                                                                                                    |
| CK                             | NKKと同, 但しNKKは最終データステップ時にNKK = 1となる。                                                                                                                                                                               |
| DT1                            | 計算ステップ間隔 $\Delta T$ (sec)                                                                                                                                                                                         |
| NQ1                            | 河道流入量データの数: 強制流入がない場合 NQ1 = 1                                                                                                                                                                                     |
| KK                             | 計算ステップ番号: KKの初期値はKKIであたえられる (INTL)。                                                                                                                                                                               |

コモン変数シート

| CS № 14          | コモンセット名 : CALP                                           |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| 概要 : ポンド境界に関する諸量 |                                                          |
| 変 数 名            | 内 容                                                      |
| KP               | 境界番号                                                     |
| KS               | 境界特性                                                     |
| K1               | 下流側ポンド(河道)番号                                             |
| K2               | 上流側 "                                                    |
| L1               | 下流側のポンド・河道識別子 $L_1 = 0$ : ポンド, $L_1 = 1$ : 河道            |
| L2               | $L_2 = 0$ : ポンド, $L_2 = 1$ : 河道                          |
| HH1              | 下流側の水位                                                   |
| HH2              | 上流側の水位                                                   |
| ZZ1              | 下流側の最低地盤標高                                               |
| ZZ2              | 上流側 "                                                    |
| HMX              | 高水位側水位と境界敷高との差                                           |
| HMN              | 低水位 "                                                    |
| SQ               | 流れ方向を示す変数 $SQ = 1$ : $HH2 > HH1$<br>$= -1$ : $HH2 < HH1$ |
| LSW              | $LSW = 0$ : 上・下流とも水深0, $LSW = 1$ : その他                   |
| WD0              | 堰 高                                                      |
|                  | 注) p. 図 参照のこと。                                           |

| CS № 15               | コモンセット名 : CMAX                                                                       |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 流量, 水位の最大値またその時刻 |                                                                                      |
| 変 数 名                 | 内 容                                                                                  |
| XH (4, 150)           | XH (1, N) 日 }<br>(2, N) 時 } 最高河道水位の発生した時刻<br>(3, N) 分 }<br>(4, N) 最高河道水位, Nは河道断面番号   |
| XQ (4, 150)           | XQ (1, N) 日 }<br>(2, N) 時 } 最大河道流量の発生した時刻<br>(3, N) 分 }<br>(4, N) 最大河道流量, Nは河道断面番号   |
| XHT (4, 700)          | XHT (1, K) 日 }<br>(2, K) 時 } 最高ポンド水位の発生した時刻<br>(3, K) 分 }<br>(4, K) 最高ポンド水位, Kはポンド番号 |
| XQP (4, 1400)         | XQP (1, I) 日 }<br>(2, I) 時 } 最大境界流量の発生した時刻<br>(3, I) 分 }<br>(4, I) 最大境界流量, Iは境界番号    |

コモン変数シート

| CS № 16                   | コモンセット名 : CTTL                                                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 印刷に関する制御変数           |                                                                                                                                                               |
| 変 数 名                     | 内 容                                                                                                                                                           |
| MTITLE (20)<br>LP<br>LPSW | <p>標 題 名 (20A4)</p> <p>TITLE制御用変数 ..... 残りの行数</p> <p>                  "          ..... 1 タイトルを書いた</p> <p>                                  0 タイトルを書いていない</p> |

| CS № 17               | コモンセット名 : MSC                                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 : 差分スキームに関するコモンセット |                                                                                                                                                 |
| 変 数 名                 | 内 容                                                                                                                                             |
| ALP (3)               | <p>松野スキームのパラメータ</p> <p><math>ALP(1) = \alpha</math>, 通常 <math>\alpha = 1/3</math></p> <p><math>(2) = 1/2</math></p> <p><math>(3) = 1</math></p> |

モジュールシート

|                                      |           |                    |        |
|--------------------------------------|-----------|--------------------|--------|
| MS № 1                               |           | モジュール名 : MAIN      |        |
| 機能 : メインプログラム                        |           | 上位モジュール名:          |        |
|                                      |           | 下位モジュール名:<br>—— 省略 |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数  | 内 容                | コモンセット |
|                                      |           |                    |        |
|                                      | OUTPUT 変数 | 内 容                | コモンセット |
|                                      |           |                    |        |
| ローカル変数                               |           | 内 容                |        |
|                                      |           |                    |        |

モジュールシート

|                                       |            |                                                                 |        |
|---------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
| MS № 2                                |            | モジュール名 : IOFILE                                                 |        |
| 機能 : データファイル機番の読み込み<br>COMMON<br>IOFL |            | 上位モジュール名 :<br>MAIN<br>下位モジュール名 :                                |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O  | INPUT 変数   | 内 容                                                             | コモンセット |
|                                       |            |                                                                 |        |
|                                       | OUTPUT 変数  | 内 容                                                             | コモンセット |
|                                       | IOFL ( I ) | データファイルの機番 ( I 2 )<br>* IOFL ( I ) の内容については、コモンシート<br>CS. 1 を参照 | IOFL   |
| ローカル変数                                |            | 内 容                                                             |        |
| NIO                                   |            | データファイルの数                                                       |        |

モジュールシート

|                                      |                |                                                                                                                                                                                              |        |
|--------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS No 3                              |                | モジュール名 : TITLE(LLP)                                                                                                                                                                          |        |
| 機能 : 標題の読み込み<br>COMMON<br>IOFL, CTTL |                | 上位モジュール名:<br>MAIN<br><br>下位モジュール名:                                                                                                                                                           |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>/<br>O      | INPUT 変数       | 内 容                                                                                                                                                                                          | コモンセット |
|                                      | IOFL(1)<br>LLP | データファイルの機盤                                                                                                                                                                                   | IOFL   |
|                                      | OUTPUT 変数      | 内 容                                                                                                                                                                                          | コモンセット |
|                                      | MTITLE         | タイトル名 20×A4                                                                                                                                                                                  | CTTL   |
| ローカル変数                               |                | 内 容                                                                                                                                                                                          |        |
| LP<br>LPSW<br><br>LLP                |                | TITLE 制御用変数 ..... 残りの行数<br>..... 1 タイトルを書いた<br>0 " 書いていない<br><br>LLP=888 : MTITLEの読み込み<br>LLP=999 : MTITLEのクリア<br>LLP<0 : 改頁後MTITLEを印字<br>LLP≥0 LLP≥LP 改頁後MTITLEを印字<br>LLP<LP 残り行数LPからLLPを引く |        |

モジュールシート

|                                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| MS № 4                                                                                              |                             | モジュール名 : ARIN                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 機能 : 河道条件の読み込み<br>COMMON<br>IOFL, CAR, TRYU                                                         |                             | 上位モジュール名 :<br>MAIN<br>下位モジュール名 :                                                                                                                                                                                                |                    |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                                                                | INPUT 変数                    | 内 容                                                                                                                                                                                                                             | コモンセット             |
|                                                                                                     | IOFL (2)                    | データファイルの機番                                                                                                                                                                                                                      | IOFL               |
|                                                                                                     | OUTPUT 変数                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                             | コモンセット             |
|                                                                                                     | N1, N2<br>NAME<br>SS<br>SSS | 河道下流端, 上流端の断面番号<br>断 面 名<br>河道の諸条件<br>HSに対する河道の諸条件                                                                                                                                                                              | CAR<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                                                                                              |                             | 内 容                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| NO2<br>HS(J, I)<br>BS(J, I)<br>AS(J, I)<br>PS(J, I)<br>FS(J, I)<br>EN(I)<br>DX(I)<br>ZS(I)<br>BZ(I) |                             | 河道断面のデータ数 (NO2 ≥ N2)<br>河道の水位, I: 断面番号, J: 水位番号<br>HSに対応する水面幅 SSS(*, *, 2)<br>" 断面積 SSS(*, *, 3)<br>" 潤 辺 SSS(*, *, 4)<br>" 全水面幅 SSS(*, *, 5)<br>河道区間 I の粗度 SS(*, 1)<br>" 区間長 SS(*, 2)<br>断面 I の最低標高 SS(*, 5)<br>" 最小幅 SS(*, 6) |                    |

モジュールシート

|                                             |           |                                          |        |
|---------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|--------|
| MS No 5                                     |           | モジュール名 : AROUT                           |        |
| 機能 : 河道条件の出力(チェック用)<br><br>COMMON<br>CAR    |           | 上位モジュール名 :<br><br>ARIN<br><br>下位モジュール名 : |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト<br>/ O | INPUT 変数  | 内 容                                      | コモンセット |
|                                             | / CAR /   | コモンセット:河道の条件に含まれる変数<br>詳細はコモンシート CS. 参照  | CAR    |
|                                             | OUTPUT 変数 | 内 容                                      | コモンセット |
|                                             |           |                                          |        |
| ローカル変数                                      |           | 内 容                                      |        |
|                                             |           |                                          |        |

モジュールシート

|                                               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                |                |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| MS № 6                                        |                  | モジュール名 : PLIN                                                                                                                                                                                                                                                  |                |
| 機能 : ボンドの諸元を読み込む<br>COMMON<br>IOFL, CTNK, FAP |                  | 上位モジュール名 :<br>MAIN<br>下位モジュール名 :                                                                                                                                                                                                                               |                |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O          | INPUT 変数         | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                            | コモンセット         |
|                                               | IOFL ( 3 )       | データファイルの機番                                                                                                                                                                                                                                                     | IOFL           |
|                                               | OUTPUT 変数        | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                            | コモンセット         |
|                                               | NPT<br>TTT<br>TT | ボンドの数<br>ボンド形状に関するデータ<br>ボンドの中心座標                                                                                                                                                                                                                              | CTNK<br>"<br>" |
| ローカル変数                                        |                  | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                            |                |
| HP<br>FP<br>VP<br>XT<br>YT<br>ZPT             |                  | ボンドの水位 ..... TTT ( * , K , 1 )<br>HPに対するボンドの表面積 ..... TTT ( * , K , 2 )<br>HPに対するボンド容積 ..... TTT ( * , K , 3 )<br>ボンド中心のX座標 ..... TT ( * , 1 )<br>" Y " ..... TT ( * , 2 )<br>ボンドの最低標高 ..... TT ( * , 3 )<br>注1) * : ボンド№<br>K : 水位№<br>注2) XT, YTは特に指定しなくとも可。 |                |

モジュールシート

|                                                  |                          |                                                                                        |                |
|--------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| MS № 7                                           |                          | モジュール名 : PIPEIN                                                                        |                |
| 機能 : ポンドの境界条件の読み込み<br>COMMON<br>IOFL, CPIP, CTNK |                          | 上位モジュール名:<br>MAIN<br>下位モジュール名:                                                         |                |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O             | INPUT 変数                 | 内 容                                                                                    | コモンセット         |
|                                                  | IOFL ( 4 )               | データファイルの機番                                                                             | IOFL           |
|                                                  | OUTPUT 変数                | 内 容                                                                                    | コモンセット         |
|                                                  | KPI<br>PIP<br>KSW<br>NPI | 上下流のポンド番号<br>境界のパラメータ<br>境界の種別<br>ポンド境界条件の数                                            | CPIP<br>"<br>" |
| ローカル変数                                           |                          | 内 容                                                                                    |                |
| K, KK<br>KS<br>K1<br>K2<br>XP ( 5 )              |                          | 境界番号, K : データファイルに記された番号, KK : 読み込み順番号<br>境界の種別<br>境界の下流のポンド番号<br>境界の上流の "<br>境界のパラメータ |                |

モジュールシート

|                                                 |               |                                  |               |
|-------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| MS No 8                                         |               | モジュール名 : HQIN                    |               |
| 機能 : 計算河道の下流端のH~Q曲線の読み込み<br>COMMON<br>IOFL, HQC |               | 上位モジュール名 :<br>MAIN<br>下位モジュール名 : |               |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>1<br>/<br>0            | INPUT 変数      | 内 容                              | コモンセット        |
|                                                 | IOFL ( 5 )    | データファイルの機番                       | IOFL          |
|                                                 | OUTPUT 変数     | 内 容                              | コモンセット        |
|                                                 | NHQ<br>H<br>Q | データの数<br>河道の下流端における水位<br>" 流量    | HQC<br>"<br>" |
| ローカル変数                                          |               | 内 容                              |               |
|                                                 |               |                                  |               |

モジュールシート

|                                                                         |                                                   |                                                                                                             |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| MS No 9                                                                 |                                                   | モジュール名 : INTL                                                                                               |                                  |
| 機能 : 河道の初期水位, 流量<br>ボンドの初期水位の読み込み<br><br>COMMON<br>IOFL, CIN, CAR, CTNK |                                                   | 上位モジュール名:<br>MAIN<br><br>下位モジュール名:                                                                          |                                  |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O                                    | INPUT 変数                                          | 内 容                                                                                                         | コモンセット                           |
|                                                                         | IOFL ( 6 )                                        | データファイルの機番                                                                                                  | IOFL                             |
|                                                                         | OUTPUT 変数                                         | 内 容                                                                                                         | コモンセット                           |
|                                                                         | HI<br>QI<br>TT<br>TIME I ( 4 )<br><br>KKI<br>TINT | 河道の初期水位<br>" 流量<br>タンクの初期水位<br>初期時刻 TIME I (1) 月<br>(2) 日<br>(3) 時<br>(4) 分<br><br>計算ステップ番号の初期値<br>計算時間の初期値 | CIN<br>CTNK<br>CIN<br><br>"<br>" |
| ローカル変数                                                                  |                                                   | 内 容                                                                                                         |                                  |
|                                                                         |                                                   |                                                                                                             |                                  |

モジュールシート

|                                      |                                    |                                                                                                                                               |                              |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| MS № 10                              |                                    | モジュール名 : START (JSW)                                                                                                                          |                              |
| 機能 : 各パラメータ設定                        |                                    | 上位モジュール名 :<br>UNSTFL<br>下位モジュール名 :<br>HARB (1), MAXVAL (0)<br>VOLUM                                                                           |                              |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数                           | 内 容                                                                                                                                           | コモンセット                       |
|                                      | JSW<br>HI<br>QI                    | JSW=1 パラメータの設定<br>JSW=2 変数の初期化<br>河道の初期水位<br>" 流量                                                                                             |                              |
|                                      | OUTPUT 変数                          | 内 容                                                                                                                                           | コモンセット                       |
|                                      | ALP<br>/CRES/<br>/CTEMP/<br>/PRES/ | 松野のスキームのパラメータ<br>$ALP(1) = \alpha$ , $ALP(2) = 0.5$<br>$ALP(3) = 1$<br>} の初期値<br>/CRES/, /CTEMP/, /PRES/ の内容につ<br>いてはコモンシート C S №10~12を参照のこと。 | MSC<br>CRES<br>CTEMP<br>PRES |
| ローカル変数                               |                                    | 内 容                                                                                                                                           |                              |
|                                      |                                    |                                                                                                                                               |                              |

モジュールシート

|                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS № 11                              | モジュール名 : VOLUM(HH, N, Z, H, F, V) |                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 機能 : ポンドの水位に対する容量の内挿計算               |                                   | 上位モジュール名:<br>START(JSW)<br>下位モジュール名:                                                                                                                                                                                                      |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数                          | 内 容                                                                                                                                                                                                                                       | コモンセット |
|                                      | HH<br>N<br>Z<br>H<br>F<br>V       | ポンドの水位<br>ポンド形状データの個数<br>ポンドの最低標高<br>}<br>ポンド形状データ : ポンドの水位 (N個)<br>: Hに対する表面積<br>: Hに対する容積                                                                                                                                               |        |
|                                      | OUTPUT 変数                         | 内 容                                                                                                                                                                                                                                       | コモンセット |
| VOLUM                                | HHに対する容積                          |                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| ローカル変数                               |                                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| (内挿式)                                |                                   | $V(H_i + \Delta h) = \int_0^{\Delta h} F(H_i + h) dh + V(H_i)$ $\approx \int_0^{\Delta h} \left( F(H_i) + \frac{dF(H_i)}{dh} h \right) dh + V(H_i)$ $= F(H_i) \Delta h + \left( \frac{dF(H_i)}{dh} \right) \frac{\Delta h^2}{2} + V(H_i)$ |        |

モジュールシート

|                                                                                                                                           |                                                          |                                                                                                                                              |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS № 12                                                                                                                                   |                                                          | モジュール名 : UNSTFL                                                                                                                              |        |
| 機能 : 不定流計算のメインプログラム<br><br>COMMON<br>IOFL, MSC, CAR, CBND, COEF,<br>CRES, CTMP, CTNK, CPIP, PRES,<br>CTTL, RAICM, MARKX, XYPL,<br>FAP, VV |                                                          | 上位モジュール名:<br><br>MAIN<br><br>下位モジュール名:<br>START, RAIN, BNDIN, EQCONT,<br>EQMOTN, TANK, PIPE(K),<br>MAXVAL(I), PRIVR, PPIPE, PTANK            |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                                                                                                      | INPUT 変数                                                 | 内 容                                                                                                                                          | コモンセット |
|                                                                                                                                           | /CAR/<br>/CBND/<br>/COEF/<br>/CPIP/<br>/RAICM/<br>/CTTL/ | } 計算条件 ..... 各々の内容については<br>コモンシート参照                                                                                                          |        |
|                                                                                                                                           | OUTPUT 変数                                                |                                                                                                                                              |        |
|                                                                                                                                           | /CRES/<br>/PRES/<br>/ VV /                               | } 出 力 ..... 各々の内容については<br>コモンシート参照                                                                                                           |        |
| ローカル変数                                                                                                                                    |                                                          | 内 容                                                                                                                                          |        |
| TIME<br>DTK<br><br>III<br>TM(3)<br>DT<br><br>N                                                                                            |                                                          | } BNDINのデータステップ毎に計算する ..... データ時刻<br>(通常1時間毎) ..... 時間刻み<br><br>} ..... ステップ数<br>IIIのステップ ..... 分<br>..... 時間刻み(秒)<br><br>松野スキームのステップ N=1, 3 |        |

モジュールシート

|                                                       |                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                           |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| MS № 13                                               | モジュール名 : PRIVR(NSW)                              |                                                                                                                                                                                                       |                                           |
| 機能 : 河道の諸条件の出力<br><br>COMMON<br>IOFL, CAR, COEF, CRES |                                                  | 上位モジュール名:<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名:<br>SAPLG(1)                                                                                                                                                      |                                           |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                  | INPUT 変数                                         | 内 容                                                                                                                                                                                                   | コモソセット                                    |
|                                                       | IOFL(12)<br>NSW                                  | 出力データファイルの機番<br>NSW=1:プリンタ及びファイルへ出力<br>2:プリンタへ出力<br>3:ファイルへ出力<br>4:なにもしない                                                                                                                             | IOFL                                      |
|                                                       | OUTPUT 変数                                        | 内 容                                                                                                                                                                                                   | コモソセット                                    |
|                                                       | I<br>NAME<br>H1<br>Q1<br>A<br>R<br>V<br>FR<br>QD | 河道番号<br>断 面 名<br>河道の水位<br>" 流量<br>" 断面積<br>" 径 深<br>" 流 速<br>" フルード数<br>" 横流入量                                                                                                                        | CAR<br>CRES<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                                                |                                                  | 内 容                                                                                                                                                                                                   |                                           |
| ファイルへの<br>出力フォーマット<br>1.<br><br>2.                    |                                                  | ( I 5, 2 X F 4.0, F 4.0, F 4.1 ) : 出力ステップ毎<br>KK TIME(1) TIME(2) TIME(3)<br><br>( 3 X I 3, 2 X A 2, 2 A 4, F 9.3, F 9.2, F 9.2, F 8.3, F 7.3,<br>I NAME H1 Q1 A R V1<br>F 7.3, F 9.4 ) : 断面毎<br>FR QD |                                           |

モジュールシート

|                                                      |                                       |                                                                        |                                  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| MS No 14                                             |                                       | モジュール名 : PTANK(NSW)                                                    |                                  |
| 機能 : ポンドの水位, 容量の出力<br><br>COMMON<br>COEF, PRES, IOFL |                                       | 上位モジュール名:<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名:<br>SAPLG(1)                       |                                  |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O                 | INPUT 変数                              | 内 容                                                                    | コモンセット                           |
|                                                      | IFOL(13)<br>NSW                       | データファイル機番<br>NSW=1:プリンタ及びファイルへ出力<br>2:プリンタへ出力<br>3:ファイルへ出力<br>4:なにもしない | IOFL                             |
|                                                      | OUTPUT 変数                             | 内 容                                                                    | コモンセット                           |
|                                                      | KK<br>TIME<br>J1<br>HT1<br>WK1<br>WT1 | 計算ステップ番号<br>時刻 : 日, 時, 分<br>ポンド番号<br>ポンドの水位<br>" の水深<br>" の容量          | COEF<br>"<br>PRES<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                                               |                                       | 内 容                                                                    |                                  |
| ファイルへの<br>出力フォーマット<br>1.                             |                                       | (I5, 2XF4.0, F4.0, F4.1) : 出力ステップ毎<br>KK TIME(1) TIME(2) TIME(3)       |                                  |
| 2.                                                   |                                       | (1H, I5, F15.3, F15.3, F15.0) : タンク番号毎<br>J1 HT1 WK1 WT1               |                                  |

モジュールシート

|                                                     |                                |                                                                            |                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| MS № 15                                             |                                | モジュール名 : PPIPE(NSW)                                                        |                        |
| 機能 : 境界の流速, 流量の出力<br><br>COMMON<br>IOFL, PRES, COEF |                                | 上位モジュール名:<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名:<br>SAPLG(1)                           |                        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                | INPUT 変数                       | 内 容                                                                        | コモンセット                 |
|                                                     | IOFL(14)<br>NSW                | データファイル機盤<br>NSW=1: プリンタ及びファイルへ出力<br>2: プリンタへ出力<br>3: ファイルへ出力<br>4: なにもしない | IOFL                   |
|                                                     | OUTPUT 変数                      | 内 容                                                                        | コモンセット                 |
|                                                     | J1<br>VP1<br>QP1<br>KK<br>TIME | ボンドの番号<br>境界の流速<br>境界の流量<br>計算ステップ<br>時刻 : 日, 時, 分                         | PRES<br>"<br>COEF<br>" |
| ローカル変数                                              |                                | 内 容                                                                        |                        |
| ファイルへの<br>出力フォーマット                                  |                                |                                                                            |                        |
| 1.                                                  |                                | (I5, 2X2F4.0, F4.1) : 出力ステップ毎<br>KK TIME                                   |                        |
| 2.                                                  |                                | (1H, I5, F15.3, F15.3) : 境界番号毎<br>J1 VP1 QP1                               |                        |

モジュールシート

|                                                         |            |                                                    |            |
|---------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------|
| MS No. 16                                               |            | モジュール名 : PRAIN                                     |            |
| 機能 : ポンドへの流入量の出力<br>(チェック用モジュール)<br><br>COMMON<br>RAICM |            | 上位モジュール名 :<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名 :<br>SAPLG(1) |            |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>1<br>/<br>0                    | INPUT 変数   | 内 容                                                | コモンセット     |
|                                                         |            |                                                    |            |
|                                                         | OUTPUT 変数  | 内 容                                                | コモンセット     |
|                                                         | QS1<br>QS0 | ポンドの強制流入量<br>" (前計算ステップ時)                          | RAICM<br>" |
| ローカル変数                                                  |            | 内 容                                                |            |
|                                                         |            |                                                    |            |

モジュールシート

|                                                                   |                            |                                                                                              |                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| MS № 17                                                           |                            | モジュール名 : EQCONT ( I 1, I 2 )                                                                 |                            |
| 機能 : 河道の連続式<br><br>COMMON<br>CAR, CBND, CRES, CTMP, PRES,<br>TRYU |                            | 上位モジュール名 :<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名 :<br>CALB ( I, H2 ( I ) )<br>RYUB ( I )                 |                            |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O                              | INPUT 変数                   | 内 容                                                                                          | コモンセット                     |
|                                                                   | SS<br>QD<br>H2<br>Q2<br>H0 | 河道の定数<br>強制流入量<br>前ステップの水位<br>" 流量<br>ΔT前の水位                                                 | CAR<br>CTMP<br>"<br>"<br>" |
|                                                                   | OUTPUT 変数                  | 内 容                                                                                          | コモンセット                     |
|                                                                   | H1                         | 河道の計算水位                                                                                      | CRES                       |
| ローカル変数                                                            |                            | 内 容                                                                                          |                            |
| DX ( I )<br>I 1<br>I 2<br>FF                                      |                            | 区間距離<br>下流端の番号<br>上流端の番号<br>区間 I の平均水表面積<br><br>$H1 = ( \Delta Q + QD ) \times dt / FF + H0$ |                            |

モジュールシート

|                                                                     |                     |                                                |                       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| MS № 18                                                             |                     | モジュール名 : EQMOTN ( I 1, I 2 )                   |                       |
| 機能 : 河道の運動方程式<br><br>COMMON<br>CAR, CBND, CRES, CTMP, TRYU,<br>PRES |                     | 上位モジュール名 :<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名 :<br>HARB |                       |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                                | INPUT 変数            | 内 容                                            | コモンセット                |
|                                                                     | SS<br>Q 2<br>A<br>R | 河道の定数<br>1ステップ前の流量<br>河道の断面積<br>" 径 深          | CAR<br>CTMP<br>"<br>" |
|                                                                     | OUTPUT 変数           | 内 容                                            | コモンセット                |
|                                                                     | V 1<br>Q 1<br>FR    | 河道の計算流速<br>" 流量<br>" フルド数                      | CRES<br>"<br>"        |
| ローカル変数                                                              |                     | 内 容                                            |                       |
| I 1<br>I 2<br>DX<br>EN                                              |                     | 下流端の番号<br>上流端 "<br>計算区間距離<br>組 度               |                       |

モジュールシート

|                                             |                   |                                                                             |                     |
|---------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| MS № 19                                     |                   | モジュール名 : HARB(J)                                                            |                     |
| 機能 : 河道条件の内換計算<br>水位から断面積を内挿計算する。           |                   | 上位モジュール名:<br>START, EQMOTH<br><br>下位モジュール名:                                 |                     |
| COMMON<br>CAR, CRES                         |                   |                                                                             |                     |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O        | INPUT 変数          | 内 容                                                                         | コモンセット              |
|                                             | H 1               | 河道の水位                                                                       | CRES                |
|                                             | OUTPUT 変数         | 内 容                                                                         | コモンセット              |
|                                             | B<br>A<br>RH<br>R | 河道の水面幅<br>" 断面積<br>" 平均水深<br>" 径 深                                          | CRES<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                                      |                   | 内 容                                                                         |                     |
| HS<br>ZS<br>BZ<br>AS<br>BS<br>PS<br>J<br>PP |                   | 断面特性の水位<br>" 最低水位<br>断面特性の最小水面幅<br>" 断面積<br>" 流下水面幅<br>" 潤 辺<br>断面番号<br>潤 辺 |                     |

モジュールシート

|                                      |                      |                                                 |          |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|----------|
| MS No 20                             |                      | モジュール名 : CALB ( J, HH )                         |          |
| 機能 : 全水面幅の内挿計算<br><br>COMMON<br>CAR  |                      | 上位モジュール名 :<br>EQCONT<br><br>下位モジュール名 :          |          |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト | INPUT 変数             | 内 容                                             | コモンセット   |
|                                      | HH<br>J<br>SS<br>SSS | 河道の水位<br>断面番号<br>河道の断面定数<br>河道の断面形状             | CAR<br>" |
|                                      | OUTPUT 変数            | 内 容                                             | コモンセット   |
|                                      | CALB                 | HHに対する全水面幅                                      |          |
| ローカル変数                               |                      | 内 容                                             |          |
| 注)                                   |                      | CALBで計算した水面幅は死水域を含んでいる。<br>HARBでのBは流下断面の水面幅である。 |          |

モジュールシート

|                                                            |                     |                                                           |        |
|------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| MS No 21                                                   |                     | モジュール名 : HCALC (QQ, H11)                                  |        |
| 機能 : 下流端H~Qの内挿計算<br>与えられたQに対するHを計算する。<br><br>COMMON<br>HQL |                     | 上位モジュール名 :<br>EQCONT<br><br>下位モジュール名 :                    |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O                       | INPUT 変数            | 内 容                                                       | コモンセット |
|                                                            | QQ<br>NHQ<br>H<br>Q | 流量<br>H~Q曲線データの数<br>} HQ曲線データ                             | HQC    |
|                                                            | OUTPUT 変数           | 内 容                                                       | コモンセット |
|                                                            | HCALC               | 水 位                                                       |        |
| ローカル変数                                                     |                     | 内 容                                                       |        |
| 注)                                                         |                     | 下流端水位があらかじめ時系列データとして与えられている場合<br>(NQH=0)<br><br>HCALL=H11 |        |

モジュールシート

|                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| MS № 22                                                       | モジュール名 : BNDIN(K)                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| 機能 : 河道の境界条件, 計算制御変数の入力<br><br>COMMON :<br>: IOFL, CBND, COEF |                                                                                         | 上位モジュール名 :<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名 :                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                          | INPUT 変数                                                                                | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                | コモンセット                                               |
|                                                               | IOFL(9)<br>K                                                                            | データファイル機番<br>データステップ番号<br>K=0 計算制御変数, 境界条件の入力<br>K≥1 境界条件の入力<br>K>NKT 計算終了                                                                                                                                                                                                         | IOFL                                                 |
|                                                               | OUTPUT 変数                                                                               | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                | コモンセット                                               |
|                                                               | 計算制御変数<br>NT<br>NK(NKK)<br><br>MP<br>NP<br>DL<br>DT1<br>DT<br>河道の境界条件<br>AA<br>BB<br>TM | 計算データステップ数<br>—データステップ内の計算ステップ数<br>ex) データステップ間隔 1 hr $dt = 10 \text{ sec}$ のとき $NK = 360$<br>中間値出力ステップ番号 …… 新たな初期値作成<br>データ出力ステップ間隔<br>水位 基準高<br>計算ステップ時間間隔 (sec)<br>前データステップの時間間隔 (sec)<br><br>} 境界条件内挿用の定数<br>$Y(x) = AA \cdot x + BB$ , $x$ : ステップ数<br>読み込みデータ(YY)の時刻: 日, 時, 分 | COEF<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>CBND |
| ローカル変数                                                        |                                                                                         | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| YY(I, J)                                                      |                                                                                         | YY(2,1)~YY(2,3); TM(1)~TM(3): 日, 時, 分<br>YY(*, 4) ; 前データステップからの時間(sec)<br>YY(*, 5)~ ; 境界条件 J=5 河道下流端水位<br>J=6 河道上流端流量<br>J≥7 河道への強制流入量<br><br>YY(1, *) ; 現データステップのYY<br>YY(2, *) ; 前データステップのYY                                                                                     |                                                      |

モジュールシート

|                                                      |                                          |                                                                                                                                                  |                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| MS № 23                                              |                                          | モジュール名 : MAXLVAL (KSW)                                                                                                                           |                      |
| 機能 : 水位, 流量の最大値および最大値の発生した時刻の計算, 出力                  |                                          | 上位モジュール名 :<br>START                                                                                                                              |                      |
| COMMON<br>CAR, CRES, CTNK, PRES, CMAX,<br>CPIP, IOFL |                                          | 下位モジュール名 :                                                                                                                                       |                      |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                 | INPUT 変数                                 | 内 容                                                                                                                                              | コモンセット               |
|                                                      | IOFL (16)<br>/CRES/<br>/PRES/<br><br>KSW | 出力データの機番<br><br>} 各々の内容についてはコモンシート参照のこと。<br><br>スイッチ<br>KSW=0 : 変数の初期化<br>KSW=1 : 最大値の計算<br>KSW=9 : 最大値の出力                                       | IOFL<br>CRES<br>PRES |
|                                                      | OUTPUT 変数                                | 内 容                                                                                                                                              | コモンセット               |
|                                                      | XH<br>XQ<br>XHT<br>XQP                   | 河道の最高水位と発生時刻<br>" 最大流量 "<br>ポンドの最高水位 "<br>ポンド境界の最大流量<br>XH (1, K) : 発生時刻, 日<br>XH (2, K) : " 時<br>XH (3, K) : " 分<br>XH (4, K) : 河道断面番号Kにおける最高水位 | CMAX<br>"<br>"<br>"  |
| ローカル変数                                               |                                          | 内 容                                                                                                                                              |                      |
|                                                      |                                          |                                                                                                                                                  |                      |

モジュールシート

|                                      |                         |                                                  |           |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| MS № 24                              |                         | モジュール名 : TANK                                    |           |
| 機能 : ポンドの連続式                         |                         | 上位モジュール名:                                        |           |
| COMMON<br>CTNK, PRES, CBIN, RAICN    |                         | UNSTFL                                           |           |
|                                      |                         | 下位モジュール名:                                        |           |
|                                      |                         | WHCAL                                            |           |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数                | 内 容                                              | コモンセット    |
|                                      | WT 0<br><br>DQT<br>QS 1 | 前計算ステップでのポンドの容量<br><br>ポンド境界からの流入量<br>ポンドへの強制流入量 | PRES      |
|                                      | OUTPUT 変数               | 内 容                                              | コモンセット    |
|                                      | WT 1<br>HT 1            | 計算時点でのポンドの容量<br>" 水位                             | PRES<br>" |
| ローカル変数                               |                         | 内 容                                              |           |
|                                      |                         | $\frac{dV}{dt} = \{ \Sigma Q_i + Q_0 \}$         |           |

モジュールシート

|                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS № 25                              |                            | モジュール名 : WHCAL (W, N, FF, Z, H, F, V)                                                                                                                                                                                               |        |
| 機能 : ポンドの容量から水位を内挿計算                 |                            | 上位モジュール名:<br>TANK<br>下位モジュール名:                                                                                                                                                                                                      |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                                 | コモンセット |
|                                      | W<br>N<br>Z<br>H<br>F<br>V | ポンドの容量<br>ポンド形状データの数<br>ポンドの最低標高<br>ポンドの水位標高データ<br>Hに対する水表面積データ<br>" 容積データ                                                                                                                                                          |        |
|                                      | OUTPUT 変数                  | 内 容                                                                                                                                                                                                                                 | コモンセット |
|                                      | WHCAL                      | ポンドの水位                                                                                                                                                                                                                              |        |
| ローカル変数                               |                            | 内 容                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|                                      |                            | $V(H_i + \Delta h) = V(H_i) + F(H_i) + \frac{1}{2} \frac{dF}{dh} \Delta h^2 \quad (\text{MS№11参照})$ より<br>$H_i + \Delta h = H_i + \frac{-F(H_i) + \sqrt{F(H_i)^2 + 2 \frac{dF}{dh} \{V(H_i + \Delta h) - V(H_i)\}}}{\frac{dF}{dh}}$ |        |

モジュールシート

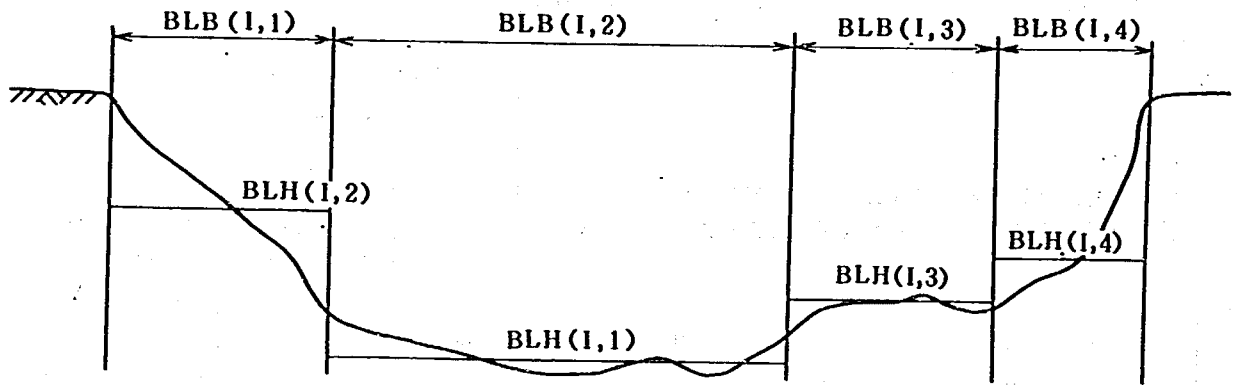
|                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                               |                        |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| MS No 26                                       |                                   | モジュール名 : PIPE (JSW)                                                                                                                                                                                           |                        |
| 機能 : ポンドへの流入量を計算する。                            |                                   | 上位モジュール名 : UNSTFL                                                                                                                                                                                             |                        |
| COMMON<br>CPIP, PRES, CTNK, CAR, CALP,<br>CBND |                                   | 下位モジュール名 : QPIPE                                                                                                                                                                                              |                        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト           | INPUT 変数                          | 内 容                                                                                                                                                                                                           | コモンセット                 |
|                                                | QP2<br>KPI<br><br><br>JSW         | ポンド境界の流量<br>ポンド境界上下流のポンド番号<br>KPI(1, K) : 下流ポンド番号<br>KPI(2, K) : 上流     "<br>K : 境界番号<br>KPI < 1000 : ポンド番号<br>1000 ≤ KPI < 2000 : 河道断面番号 + 1000<br>JSW = 0   ポンドへの流入量の計算 (DQT)<br>JSW > 0   ポンド境界流量の計算 (QP2) | PRES<br>CDIP           |
|                                                | OUTPUT 変数                         | 内 容                                                                                                                                                                                                           | コモンセット                 |
|                                                | DQT<br>QD<br>K1, K2<br><br>L1, L2 | DQT(K1) ポンドへの流入量, K1 : ポンド番号<br>QD(K1) 河道への流入量, K1 : 河道断面番号<br>ポンド境界下流及び上流ポンド (河道) 番号<br>K2 から K1 に流れるとき QP2 ≥ 0<br>ポンドと河道の識別, L = 0 : ポンド, L = 1 : 河道                                                        | PRES<br>"<br>CALP<br>" |
| ローカル変数                                         |                                   | 内 容                                                                                                                                                                                                           |                        |
|                                                |                                   | $DQT = \sum QP2;$                                                                                                                                                                                             |                        |

モジュールシート

|                                          |                          |                                          |                     |
|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| MS № 27                                  |                          | モジュール名 : BRIVIN                          |                     |
| 機能 : 破堤形状の入力<br><br>COMMON<br>IOFL, BRLV |                          | 上位モジュール名 :<br><br>MAIN<br><br>下位モジュール名 : |                     |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O     | INPUT 変数                 | 内 容                                      | コモンセット              |
|                                          | IOFL (15)                | データファイルの機番                               | IOFL                |
|                                          | OUTPUT 変数                | 内 容                                      | コモンセット              |
|                                          | NBL<br>NLS<br>BLH<br>BLB | 破堤個所の数<br>破堤断面特性データの数<br>破堤天端標高<br>破堤幅   | BRLV<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                                   |                          | 内 容                                      |                     |
|                                          |                          |                                          |                     |

モジュール BRIVIN

破堤形状の説明図



I: 破堤箇所番号, 図の場合  $NLS(I) = 4$

モジュールシート

|                                                                                                    |                                                           |                                                                                                                                    |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| MS № 28                                                                                            |                                                           | モジュール名 : QPIPE (PIPE)                                                                                                              |                                      |
| 機能 : 各pond境界での流量の計算<br><br>COMMON<br>CALP, PRES, CRES, CTMP, CAR,<br>CTNK, CBND, MARKX, NAKA, BRLV |                                                           | 上位モジュール名 :<br><br>PIPE<br><br>下位モジュール名 :<br>SYPHON, SUII, UNSTP,<br>NONUFL, HOMMA                                                  |                                      |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                                                               | INPUT 変数                                                  | 内 容                                                                                                                                | コモンセット                               |
|                                                                                                    | /CALP/<br>/PRES/<br>/CRES/<br>/CTNK/<br>/CTMP/<br><br>PIP | } 内容の詳細はコモンシート参照のこと。<br><br>pondの境界特性パラメータ                                                                                         | CALP<br>PRES<br>CRES<br>CTNK<br>CTMP |
|                                                                                                    | OUTPUT 変数                                                 | 内 容                                                                                                                                | コモンセット                               |
|                                                                                                    | QPI<br>VPI                                                | pond境界での流量<br>" 流速                                                                                                                 | PRES<br>"                            |
| ローカル変数                                                                                             |                                                           | 内 容                                                                                                                                |                                      |
|                                                                                                    |                                                           | 境界種別KSにより, 各境界の流量計算を行なう。<br>KS=2: 樋門・樋管<br>KS=3: 水路<br>KS=4: 越流<br>KS=5: 破堤<br>KS=6: 直結<br>KS=8: 直立壁<br>KS=12: サイフォン<br>KS=13: ポンプ |                                      |

モジュールシート

|                                 |                              |                                                                                                                                                                      |        |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS No 29                        |                              | モジュール名 : HOMMA (HMN, HMX, WD, B, VV, A, NSW)                                                                                                                         |        |
| 機能 : 本間公式による堰の越流量の計算            |                              | 上位モジュール名 :<br>QPIPE<br>下位モジュール名 :                                                                                                                                    |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>／<br>O | INPUT 変数                     | 内 容                                                                                                                                                                  | コモンセット |
|                                 | HMN<br>HMX<br>WD<br>B<br>NSW | 下流側の水位と堰天端高との差<br>上流側 "<br>堰の高さ<br>天端幅<br>堰の種別 (上流側勾配) (下流側勾配)<br>NSW=1      0～3/4      3/5 以下<br>2      0～3/2      1/1 程度<br>3      0～3/1      3/2 程度<br>4      刃型堰 |        |
|                                 | OUTPUT 変数                    | 内 容                                                                                                                                                                  | コモンセット |
|                                 | VV<br>A                      | 流 速<br>流下断面積                                                                                                                                                         |        |
| ローカル変数                          |                              | 内 容                                                                                                                                                                  |        |
| C0                              |                              | 流量係数                                                                                                                                                                 |        |

モジュールシート

|                                          |                                       |                                                                                   |        |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MS № 30                                  |                                       | モジュール名 : NONUFL (H1, H2, Z1, Z2, B, AL, AN, V, Q)                                 |        |
| 機能 : 不等流境界の流量, 流速計算                      |                                       | 上位モジュール名:<br>QPIPE<br>下位モジュール名:<br>SUII                                           |        |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O     | INPUT 変数                              | 内 容                                                                               | コモンセット |
|                                          | H1<br>H2<br>Z1<br>Z2<br>B<br>AL<br>AN | 下流側の水位<br>上流側 "<br>下流側の最低地盤標高<br>上流側 "<br>水路幅<br>距 離<br>粗 度                       |        |
|                                          | OUTPUT 変数                             | 内 容                                                                               | コモンセット |
|                                          | V<br>Q                                | 流 速<br>流 量                                                                        |        |
| ローカル変数                                   |                                       | 内 容                                                                               |        |
| DH<br>DH12<br>SSQ<br>HMOM<br>HLOS<br>FR1 |                                       | 水位差<br>平均水深<br>流下方向 $H2 > H1 : SSQ = 1, H2 < H1, SSQ = -1$<br>慣性項<br>摩擦項<br>フルード数 |        |

モジュールシート

|                                      |                                                           |                                                                                                                         |                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| MS № 31                              |                                                           | モジュール名 : UNSTP (ZZ, BB, ALN, ANN, VV, QQ, A)                                                                            |                   |
| 機能 : 不定流境界の流速・流量                     |                                                           | 上位モジュール名:<br>QPIPE<br>下位モジュール名:<br>SUII                                                                                 |                   |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>I<br>/<br>O | INPUT 変数                                                  | 内 容                                                                                                                     | コモンセット            |
|                                      | ZZ<br>BB<br>ALN<br>ANN<br>HT 1, HT 2<br>VP 0., VP 2<br>DT | 境界数高<br>境界幅<br>ポンド間の距離<br>粗 度<br>現ステップ, 及びステップ中間でのポンド水位<br>前ステップ " 境界流速<br>$ALP(i) * \Delta T$ , $ALP = \alpha, 1/2, 1$ | PRES<br>"<br>CBND |
|                                      | OUTPUT 変数                                                 | 内 容                                                                                                                     | コモンセット            |
|                                      | QQ<br>VV                                                  | 流 量 } $K2 \rightarrow K1$ のとき $Q > 0, V > 0$<br>流 速 } $K1 \rightarrow K2$ のとき $Q < 0, V < 0$                            |                   |
| ローカル変数                               |                                                           | 内 容                                                                                                                     |                   |
| VVCR<br>HH0                          |                                                           | 長波の波速 $VVCR = \sqrt{g \times HH0}$<br>平均水深<br><br>$ VVCR  <  VV $ のとき $ VV  =  VVCR $ とした。                              |                   |

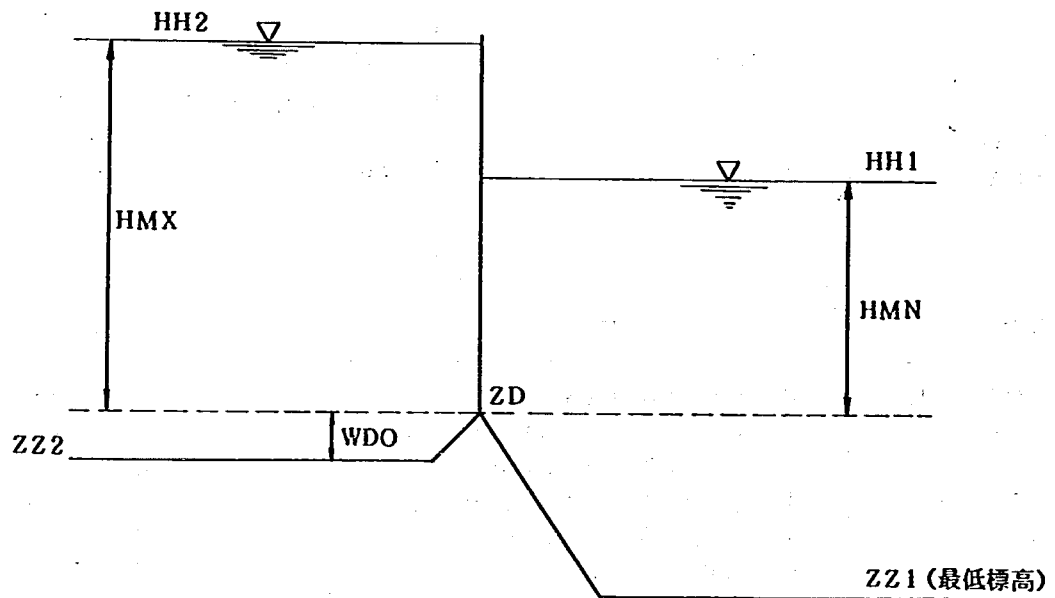
モジュールシート

|                                      |                                                        |                                                                                                                                              |                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| MS № 32                              |                                                        | モジュール名 : SUII (HT, HS, ZT, ZS, ZD)                                                                                                           |                                    |
| 機能 : 境界の水利条件<br><br>COMMON<br>CALP   |                                                        | 上位モジュール名 :<br>QPIPE, UNSTP, NONUFL<br><br>下位モジュール名 :                                                                                         |                                    |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト | INPUT 変数                                               | 内 容                                                                                                                                          | コモンセット                             |
|                                      | HT<br>HS<br>ZT<br>ZS<br>ZD<br>K 1, K 2<br>L 1, L 2     | ポンドの水位<br>河道の水位<br>ポンドの最低標高<br>河道の " "<br>境界標高<br>境界下流, 上流のポンド (河道) 番号<br>ポンド, 河道の識別, L=0:ポンド, L=1:河道                                        | CALP<br>"                          |
|                                      | OUTPUT 変数                                              | 内 容                                                                                                                                          | コモンセット                             |
|                                      | HMX<br>HMN<br>WD0<br>HH1, ZZ1<br>HH2, ZZ2<br>LSW<br>SQ | 高水位側の水位と境界標高の差<br>低水位側 " "<br>堰 高<br>K 1 側の水位, 最低標高<br>K 2 側 " "<br>LSW=0:K 1, K 2とも水深0, LSW=1:それ以外<br>流れの方向 HH2>HH1, SQ=1<br>HH2<HH1, SQ=-1 | CALP<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>" |
| ローカル変数                               |                                                        | 内 容                                                                                                                                          |                                    |
|                                      |                                                        |                                                                                                                                              |                                    |

モジュール名: SUII

SQ = 1.0

←  
ポンド境界

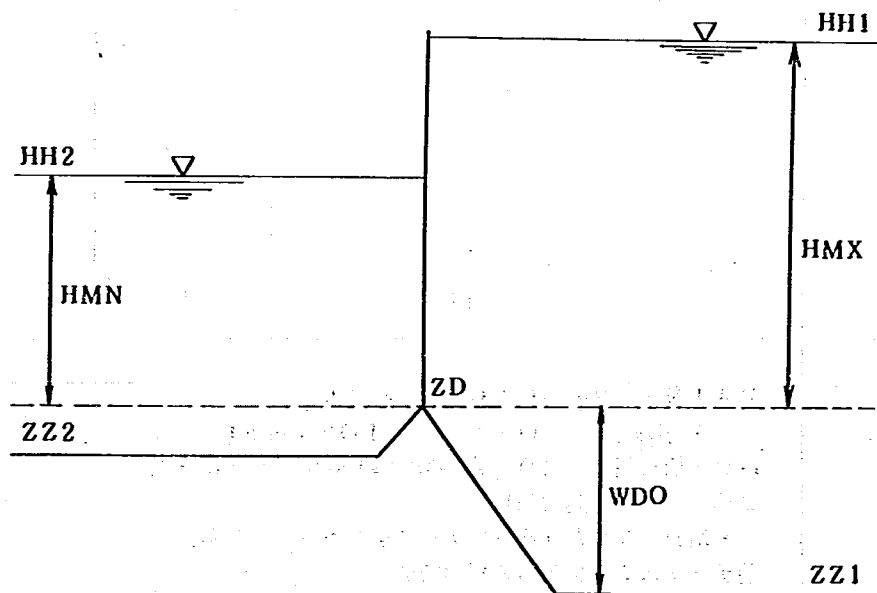


K 2 側ポンド (河道断面)

K 1 側ポンド (河道断面)

SQ = -1.0

←



モジュールシート

|                                                                      |                                            |                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| MS № 33                                                              | モジュール名 : RAIN(NSW)                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| 機能 : ポンドへの強制流入量の計算<br><br>COMMON<br>RAICM, CIN, CTNK, CBND           |                                            | 上位モジュール名:<br>UNSTFL<br><br>下位モジュール名:                                                                                                                                                                                            |                                     |
| モ<br>ジ<br>ュ<br>ー<br>ル<br>シ<br>ー<br>ト                                 | INPUT 変数                                   | 内 容                                                                                                                                                                                                                             | コモンセット                              |
|                                                                      | IOFL(10)<br>NSW<br><br>TIME I<br>DT<br>NPT | データファイルの機番<br>NSW=0:制御変数の読み, 初期設定<br>≠0:強制流入量の計算<br>計算開始時刻:日, 月, 時, 分<br>計算ステップ時間間隔(sec)<br>ポンドの数                                                                                                                               | IOFL<br><br><br>CIN<br>CBND<br>CTNK |
|                                                                      | OUTPUT 変数                                  | 内 容                                                                                                                                                                                                                             | コモンセット                              |
|                                                                      | QS0<br>QSP                                 | 前計算ステップでのポンドの強制流入量<br>次                   "                                                                                                                                                                                     | RAICM<br>"                          |
| ローカル変数                                                               |                                            | 内 容                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| 計算制御変数<br>KD<br>OT, IOT<br>MD<br>ND<br><br>XL<br>読みデータ<br>QSA<br>QSB |                                            | RAINデータの時刻:月, 日, 時, 分<br>データ時間間隔 OT(sec), IOT(min)<br>計算開始時刻 MD=分×60 <sup>3</sup> +時×60 <sup>2</sup> +日×60+月<br>読みデータの時刻 ND=" "<br>*MD=NDとなるまでデータをスキップさせる。<br>前データステップからの経過時間<br><br>次データステップの強制流入量データ<br>前                   " |                                     |

### 3.4 入力仕様

本プログラムで使用する入力ファイルは以下のとおりである。これらの入力フォーマットを図3.4.1～8に示す。

- ① ・TITLE ... タイトル
- ② ・PIIN ... ボンド形状データ
- ③ ・ARIN ... 河道形状データ
- ④ ・PIPEIN ... ボンドの境界データ
- ⑤ ・HQIN ... 河道下流端 $H \sim Q$
- ⑥ ・INTL ... 初期条件
- ⑦ ・SYPHON ... サイフォン $H \sim Q$ データ
- ⑧ ・BNDIN ... 河道境界条件
- ⑨ ・BRLVIN ... 破堤形状データ
- ⑩ ・RAIN ... ボンド強制流入量

#### ① TITLE, ③ ARIN

LINE NO.    1    2    3    4    5    6

TITEL (A72)

\*\* OPEN-CHANNEL-POND MODEL SIMULATOR \*\*

\*\* SECTION DATA - H,B,A,S,F - \*\*

40    133---N1, N2 計算下流端, 上流端

138    断面の数

1.2 断面名    0.0 DX    0.0 N    23 データ数

H (m)    B (m)    A (m)    S (m)    F (m)

|        |         |         |        |        |
|--------|---------|---------|--------|--------|
| -2.849 | 0.0     | 0.0     | 0.0    | 0.0    |
| -2.000 | 49.721  | 27.175  | 49.811 | 49.721 |
| -1.500 | 53.018  | 52.917  | 53.308 | 53.018 |
| -1.000 | 56.703  | 80.254  | 57.199 | 56.703 |
| -0.500 | 58.188  | 108.976 | 58.989 | 58.188 |
| 0.0    | 59.673  | 138.441 | 60.780 | 59.673 |
| 0.500  | 61.158  | 168.649 | 62.570 | 61.158 |
| 1.000  | 62.643  | 199.599 | 64.360 | 62.643 |
| 1.500  | 64.128  | 231.292 | 66.151 | 64.128 |
| 2.000  | 68.275  | 264.128 | 70.471 | 68.275 |
| 2.500  | 72.737  | 299.873 | 75.141 | 72.737 |
| 3.000  | 74.766  | 336.748 | 77.406 | 74.766 |
| 3.500  | 76.795  | 374.638 | 79.672 | 76.795 |
| 4.000  | 78.824  | 413.543 | 81.938 | 78.824 |
| 4.500  | 83.325  | 454.536 | 86.751 | 83.325 |
| 5.000  | 84.497  | 496.492 | 88.340 | 84.497 |
| 5.238  | 85.055  | 516.668 | 89.096 | 85.055 |
| 5.500  | 85.445  | 539.011 | 89.545 | 85.445 |
| 6.000  | 85.445  | 581.734 | 89.545 | 85.445 |
| 6.500  | 85.445  | 624.457 | 89.545 | 85.445 |
| 7.000  | 85.445  | 667.179 | 89.545 | 85.445 |
| 7.500  | 85.445  | 709.901 | 89.545 | 85.445 |
| 8.000  | 85.445  | 752.624 | 89.545 | 85.445 |
| 1.4    | 271.000 | 0.0     | 23     | 0.0    |
| -2.849 | 0.0     | 0.0     | 0.0    | 0.0    |
| -2.000 | 49.721  | 27.175  | 49.811 | 49.721 |
| -1.500 | 53.018  | 52.917  | 53.308 | 53.018 |
| -1.000 | 56.703  | 80.254  | 57.199 | 56.703 |
| -0.500 | 58.188  | 108.976 | 58.989 | 58.188 |
| 0.0    | 59.673  | 138.441 | 60.780 | 59.673 |
| 0.500  | 61.158  | 168.649 | 62.570 | 61.158 |

図3.4.1 データ入力フォーマット(1)

## ② PIIN

| LINE NO. | 1   | 2           | 3    | 4     | 5 |
|----------|-----|-------------|------|-------|---|
| 1        | 170 | NPT : ポンドの数 |      |       |   |
| 2        | 1   | ポンド番号       |      |       |   |
| 3        |     | 5.6         | 15.6 | H(m)  |   |
| 4        |     | 22.1        | 22.1 | A(ha) |   |
| 5        | 2   |             |      | 5.4   | 2 |
| 6        |     | 5.4         | 15.4 |       |   |
| 7        |     | 41.3        | 41.3 |       |   |
| 8        | 3   |             |      | 5.2   | 2 |
| 9        |     | 5.2         | 15.2 |       |   |
| 10       |     | 25.2        | 25.2 |       |   |
| 11       | 4   |             |      | 4.7   | 2 |
| 12       |     | 4.7         | 7.0  |       |   |
| 13       |     | 6.6         | 16.4 |       |   |
| 14       | 5   |             |      | 4.6   | 2 |
| 15       |     | 4.6         | 6.0  |       |   |
| 16       |     | 13.3        | 24.4 |       |   |
| 17       | 6   |             |      | 4.8   | 2 |
| 18       |     | 4.8         | 14.8 |       |   |
| 19       |     | 8.7         | 8.7  |       |   |

図 3.4.2 データ入力フォーマット

## ④ PIPEIN

| LINE NO. | 1    | 2          | 3      | 4      | 5     | 6      | 7     |
|----------|------|------------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 1        | 499  | NPI : 境界の数 |        |        |       |        |       |
| 2        | 1    | 4          | 2      | 2000   | 12.90 | 800.00 | 12.60 |
| 3        | 2    | 4          | 3      | 2000   | 12.50 | 650.00 | 12.50 |
| 4        | 3    | 4          | 4      | 2000   | 7.40  | 500.00 | 6.10  |
| 5        | 4    | 4          | 5      | 2000   | 6.30  | 700.00 | 5.30  |
| 6        | 5    | 4          | 1      | 2      | 5.50  | 310.00 | 5.50  |
| 7        | 6    | 4          | 2      | 3      | 6.10  | 335.00 | 5.70  |
| 8        | 7    | 4          | 3      | 4      | 6.10  | 525.00 | 5.00  |
| 9        | 8    | 4          | 4      | 5      | 8.70  | 368.00 | 5.30  |
| 10       | 9    | 4          | 5      | 6      | 5.10  | 200.00 | 4.40  |
| 11       | 10   | 4          | 5      | 6      | 4.80  | 163.00 | 4.50  |
| 12       | 11   | 4          | 6      | 2000   | 5.30  | 588.00 | 5.10  |
| 13       | 12   | 4          | 3      | 7      | 5.10  | 705.00 | 4.60  |
| 14       | 13   | 4          | 4      | 8      | 5.00  | 330.00 | 4.80  |
| 15       | 14   | 4          | 5      | 9      | 4.60  | 615.00 | 4.40  |
| 16       | 15   | 4          | 6      | 10     | 4.80  | 388.00 | 4.50  |
| 17       | 16   | 4          | 7      | 8      | 4.70  | 403.00 | 4.40  |
| 18       | 17   | 4          | 8      | 9      | 4.80  | 405.00 | 4.50  |
| 19       | 18   | 4          | 9      | 10     | 3.80  | 403.00 | 3.40  |
| 20       | 19   | 4          | 10     | 11     | 4.80  | 385.00 | 4.70  |
|          | 境界番号 | 境界の種別      | 下流側ポンド | 上流側ポンド | パラメータ |        |       |

図 3.4.3 データ入力フォーマット(3)

モジュール名：PIPEIN (境界結合条件)

| KS | 種 別             | XP (1)        | XP (2) | XP (3)     | XP (4)     | XP (5)                              |
|----|-----------------|---------------|--------|------------|------------|-------------------------------------|
| 2  | 樋 門             | 敷 高           | 幅      | 天 端 高      |            | 水門あり 1, なし 0                        |
| 3  | 水 路             | 河 床 高         | 長 さ    |            |            |                                     |
| 4  | 越 流             | 天 端 高         | 幅      | H1<br>最高標高 | H2<br>最低標高 | 距 離                                 |
| 5  | 破堤時刻が与えられている場合  |               |        | 破堤番号       | 破 堤 日      | 破堤開始時刻                              |
|    | 破堤時刻が水位により与える場合 | 破堤地点<br>天 端 高 |        | 破堤番号       |            | 0 : プログラム中で $H > H1$ の時<br>破堤開始時刻がと |
| 6  | 直 結             | 地 盤 高         | 幅      | 距 離        |            |                                     |
| 8  | 直 立 壁           |               |        |            |            |                                     |
| 12 | サイフォン           | 断 面 積         | 呑口敷高   |            |            |                                     |
| 13 | ポ ン プ           | ポンプの容量        | 稼働水位   | 停 止 日      | 停止時刻       |                                     |

⑤ HQIN

| LINE NO. | ----     | 1    | ---- | 2    | ---- | 3     | ----  | 4     | ----  | 5     | ---- | 6                             | ---- |
|----------|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------------------------------|------|
| 1        | データの数→19 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000  | 3500  | 4000  | 4500  | 5000  | 5500 | ) 水位 (m) × 10 <sup>3</sup>    |      |
| 2        |          | 6000 | 6500 | 7000 | 7500 | 8000  | 8500  | 9000  | 9500  | 10000 |      |                               |      |
| 3        |          | 83   | 249  | 503  | 846  | 1277  | 1798  | 2406  | 3104  | 3889  | 4764 | ) 流量 (m <sup>3</sup> /s) × 10 |      |
| 4        |          | 5727 | 6779 | 7919 | 9148 | 10465 | 11871 | 13366 | 14949 | 16621 |      |                               |      |

図 3.4.4 データ入力フォーマット(4)

—72—

図 3.4.5 データ入力フォーマット(5)

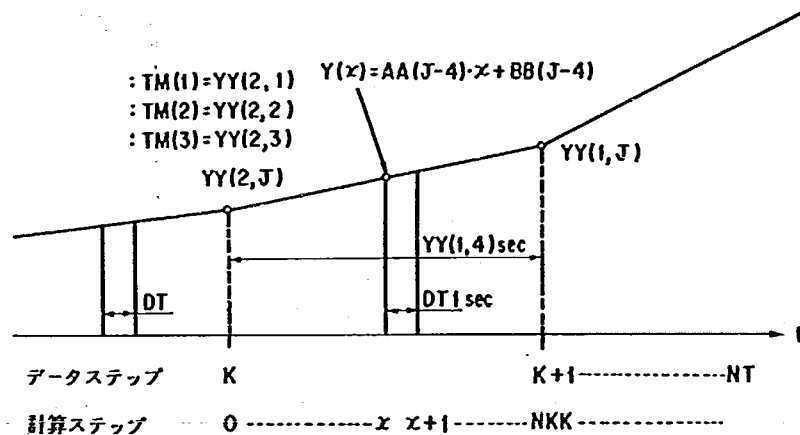
⑨ BNDIN

| LINE NO. | 時間内計算ステップ数 |    |   |      | 出力ステップ間隔 |      |     |     |
|----------|------------|----|---|------|----------|------|-----|-----|
|          | 計算時間       |    |   |      | 出力ステップ間隔 |      |     |     |
| 1        | 16         | 21 | 0 | 3600 | 014941   | 1483 | 459 | 418 |
| 2        | 16         | 22 | 0 | 3600 | 012824   | 1527 | 480 | 439 |
| 3        | 16         | 23 | 0 | 3600 | 010000   | 1576 | 502 | 460 |
| 4        | 17         | 0  | 0 | 3600 | 0 8353   | 1545 | 490 | 449 |
| 5        | 17         | 1  | 0 | 3600 | 0 7059   | 1287 | 388 | 354 |
| 6        | 17         | 2  | 0 | 3600 | 0 6647   | 1057 | 305 | 276 |
| 7        | 17         | 3  | 0 | 3600 | 0 6529   | 891  | 249 | 224 |
| 8        | 17         | 4  | 0 | 3600 | 0 6412   | 766  | 209 | 188 |
| 9        | 17         | 5  | 0 | 3600 | 0 5882   | 670  | 179 | 161 |
| 10       | 17         | 6  | 0 | 3600 | 0 4941   | 593  | 156 | 140 |
| 11       | 17         | 7  | 0 | 3600 | 0 4118   | 532  | 137 | 124 |
| 12       | 17         | 8  | 0 | 3600 | 0 3765   | 481  | 124 | 111 |
| 13       | 17         | 9  | 0 | 3600 | 0 3353   | 438  | 113 | 101 |
| 14       | 17         | 10 | 0 | 3600 | 0 2941   | 403  | 103 | 92  |
| 15       | 17         | 11 | 0 | 3600 | 0 2706   | 372  | 95  | 85  |
| 16       | 17         | 12 | 0 | 3600 | 0 2412   | 346  | 88  | 78  |
| 17       | 17         | 13 | 0 | 3600 | 0 2176   | 323  | 82  | 73  |
| 18       | 17         | 14 | 0 | 3600 | 0 1941   | 303  | 77  | 69  |
| 19       | 17         | 15 | 0 | 3600 | 0 1765   | 285  | 72  | 65  |
| 20       | 17         | 16 | 0 | 3600 | 0 1647   | 270  | 68  | 61  |
| 21       | 17         | 17 | 0 | 3600 | 0 1588   | 256  | 65  | 58  |
| 22       | 17         | 18 | 0 | 3600 | 0 1294   | 243  | 62  | 55  |
| 23       | 17         | 19 | 0 | 3600 | 0 1235   | 232  | 59  | 53  |
| 24       | 17         | 20 | 0 | 3600 | 0 1176   | 222  | 56  | 50  |
| 25       |            |    |   |      |          |      |     |     |

② ⑦20 ① 0.0  
 下流 上流  
 水位 流量  
 (m)×10<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>/s)  
 ×10  
 支川流入量  
 (m<sup>3</sup>/s)×10

図 3.4.6 データ入力フォーマット(6)

モジュール名 : BNDIN (K)



⑩ BRLVIN

| LINE NO. | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6             |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 1        | 破堤点の数 |       |       |       |       |               |
| 2        | 8     | データの数 |       |       |       |               |
| 3        | 破堤番号  | ①     | ⑤     |       |       |               |
| 4        |       | 4.60  | 1.30  | -0.30 | 1.60  | 4.60---天端高(m) |
| 5        |       | 11.70 | 25.00 | 20.00 | 14.70 | 12.00---幅(m)  |
| 6        | 2     | 4     |       |       |       |               |
| 7        |       | 3.40  | 2.50  | 2.40  | 4.60  |               |
| 8        |       | 15.10 | 15.00 | 25.00 | 25.60 |               |
| 9        | 3     | 4     |       |       |       |               |
| 10       |       | 3.00  | -0.10 | 3.40  | 6.80  |               |
| 11       |       | 83.70 | 16.10 | 19.40 | 50.20 |               |
| 12       | 4     | 3     |       |       |       |               |
| 13       |       | 6.20  | 6.80  | 6.30  |       |               |
| 14       |       | 16.50 | 24.20 | 22.10 |       |               |
| 15       | 5     | 1     |       |       |       |               |
| 16       |       | 2.83  |       |       |       |               |
| 17       |       | 38.50 |       |       |       |               |
| 18       | 6     | 1     |       |       |       |               |
| 19       |       | 0.28  |       |       |       |               |
| 20       |       | 29.00 |       |       |       |               |
| 21       | 7     | 1     |       |       |       |               |
| 22       |       | 0.83  |       |       |       |               |
| 23       |       | 39.00 |       |       |       |               |
| 24       | 8     | 1     |       |       |       |               |
| 25       |       | 3.53  |       |       |       |               |
|          |       | 50.00 |       |       |       |               |

図3.4.7 データ入力フォーマット(7)

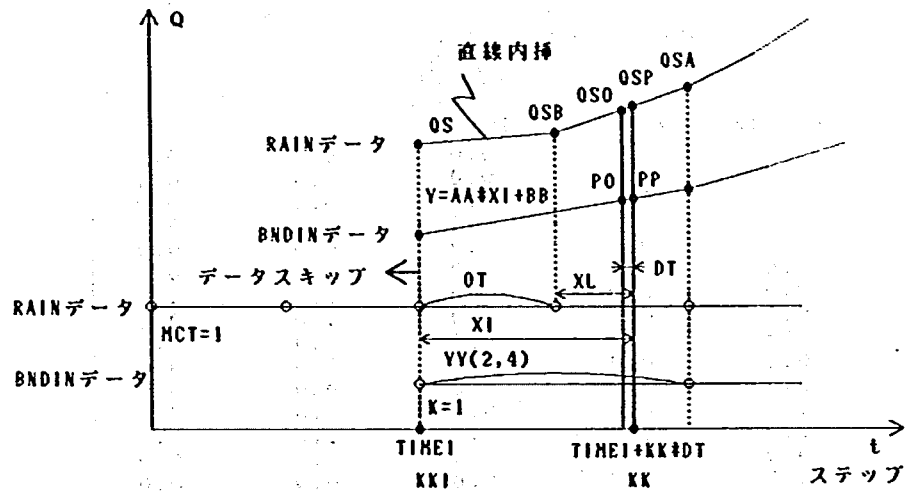
# ⑩ RAIN

| INE NO. | 初期時刻 9月16日 6時 |       |       |       |       |
|---------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|         | データ間隔 (60min) |       |       |       |       |
|         | 1             | 2     | 3     | 4     | 5     |
|         | 9             | 16    | 6     | 60    | 96    |
|         | データ個数         |       |       |       |       |
| 1       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 2       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 3       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 4       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 5       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 6       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 7       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 8       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 9       | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 10      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 11      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 12      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 13      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 14      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 15      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 16      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 17      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 18      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 19      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 20      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 21      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 22      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 23      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 24      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 25      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 26      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 27      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 28      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 29      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 30      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 31      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 32      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 33      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 34      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 35      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 36      | 0.0           | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 37      | 0.604         | 0.688 | 0.419 | 0.274 | 0.407 |
| 38      | 0.145         | 0.439 | 0.198 | 0.424 | 0.347 |
| 39      | 0.065         | 0.398 | 0.198 | 0.517 | 0.223 |
| 40      | 0.422         | 0.118 | 0.343 | 0.202 | 0.105 |
| 41      | 0.209         | 0.205 | 0.190 | 0.486 | 0.406 |
| 42      | 0.560         | 0.109 | 0.359 | 0.356 | 0.516 |
| 43      | 0.450         | 0.346 | 0.252 | 0.507 | 0.730 |
| 44      | 0.901         | 0.262 | 0.231 | 0.157 | 0.171 |
| 45      | 0.693         | 0.527 | 0.229 | 0.087 | 0.223 |
| 46      | 0.341         | 0.729 | 0.355 | 0.243 | 0.873 |
| 47      | 0.167         | 0.417 | 0.301 | 0.183 | 0.466 |
| 48      | 1.072         | 1.010 | 0.436 | 0.521 | 0.535 |
| 49      | 0.798         | 0.888 | 0.440 | 0.410 | 0.666 |
| 50      | 0.132         | 0.051 | 0.027 | 0.057 | 0.468 |

流入量  
m<sup>3</sup>/s  
NPT個  
(5の倍数に切上げ)

図 3.4.8 データ入力フォーマット(8)

モジュール名: RAIN



## 4. 関連プログラム

関連プログラムとして、ここでは図化プログラムの概要を説明する。

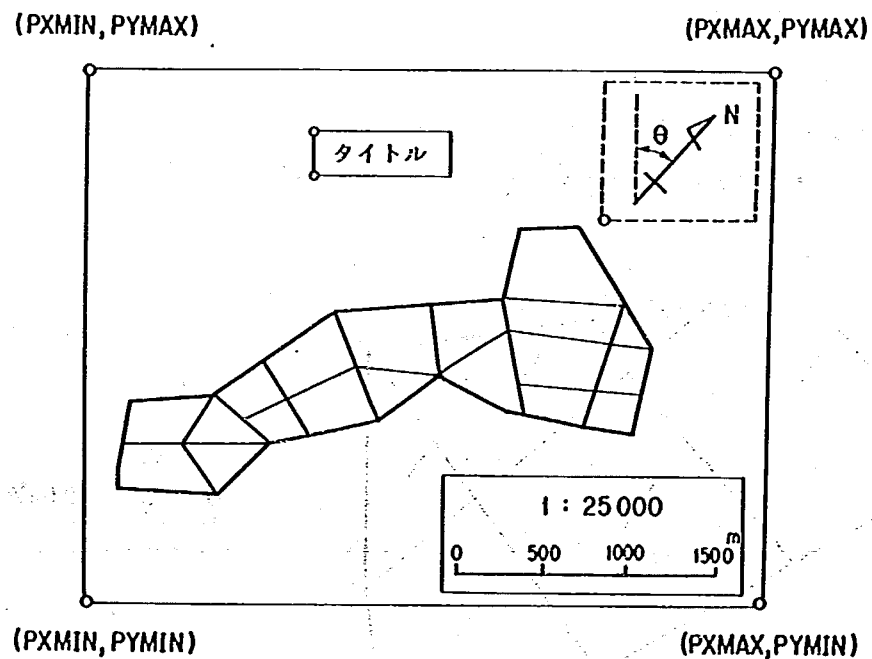
図化用プログラムのフローは図1のとおりであり、概要を次に示す。

### (1) ボンド図の作成

データ：・各ボンドの頂点の  $x$ ,  $y$  座標

- ・ user  $x$  座標の最小値 XMIN, 最大値 XMAX
- user  $y$  座標の最小値 YMIN, 最大値 YMAX
- ・ plotter  $x$  座標の最小値 PXMIN, 最大値 PXMAX
- plotter  $y$  座標の最小値 PYMIN, 最大値 PYMAX
- ・ インデックスの情報の入力

| インデックスの種別    | 位置 ( $x$ , $y$ ) | サイズ  | 情報                 |
|--------------|------------------|------|--------------------|
| NS (方位)      | XNS, YNS         | SNS  | $\theta$           |
| SK (スケール)    | XSK, YSK         | SSK  | ASK, SK1, SK2, SK3 |
| TITLE (タイトル) | XTIL, YTIL       | STIL | TITLE1, TITLE2     |

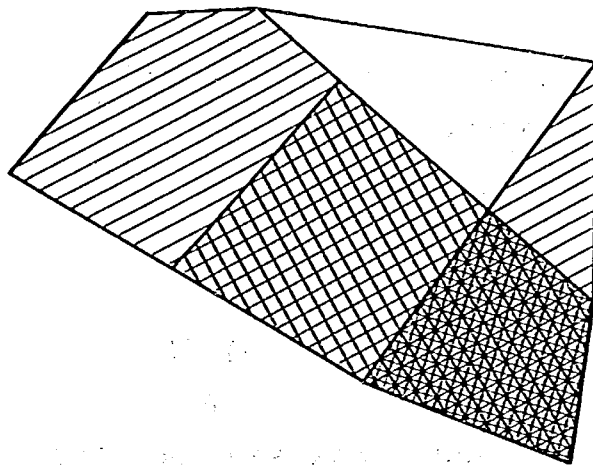


## (2) スカラー図の作成

ポンドの水深別模様パターン図を作成する。

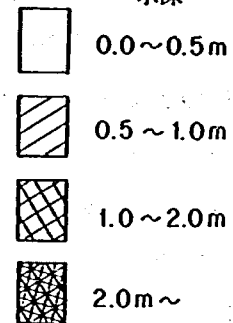
データ：ポンドの水深

各ポンドの頂点の  $x$ ,  $y$  座標



凡例

水深

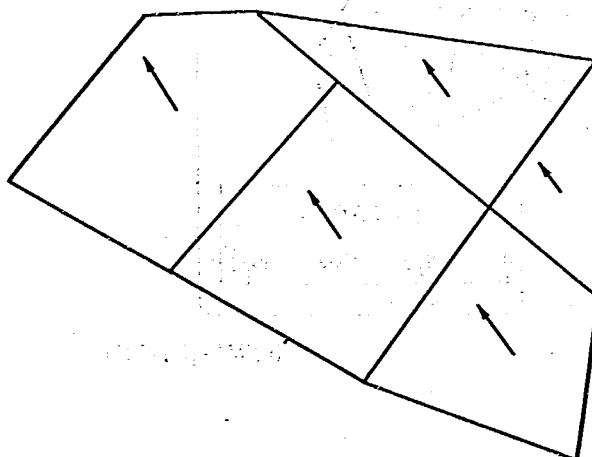


## (3) ベクトル図1の作成

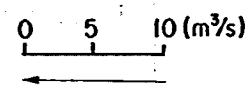
各ポンドの図心からのベクトルの作図

データ：各ポンドの重心の  $x$ ,  $y$  座標

各ポンドのベクトルの値 ( $X$ ,  $Y$ )



流量

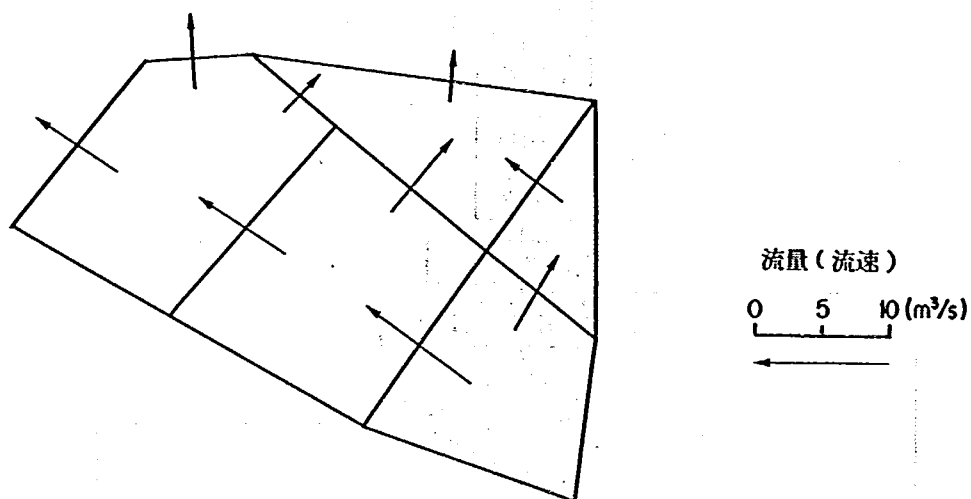


(4) ベクトル図2の作成

各境界の流量（流速）に応じたベクトル図を作成する。

データ：各境界の流量（流速）

境界の両端の  $x$ ,  $y$  座標



ただし、ベクトルは境界線上の中央に垂直に図示する場合とボンド間の図心から図心を結んだ線上に図示する場合の2通りについて作図可能である。

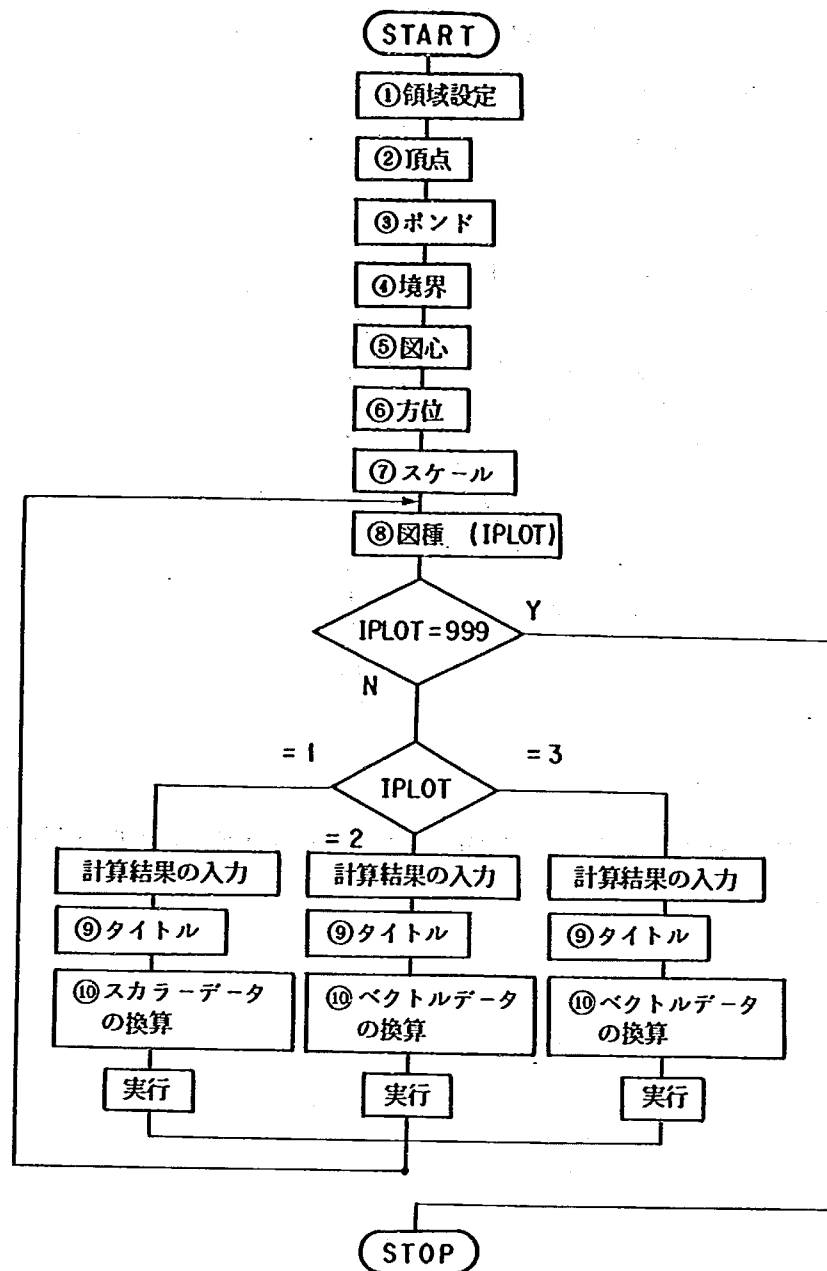


図1 プログラムフロー

(5) データ作成

図化のために必要な流域データは、氾濫原の平面図より読み取るものとする。

なお、整理項目は次のとおりとする。

① 領域の設定

XMAX, XMIN : User  $x$  座標の最小, 最大

YMAX, YMIN : User  $y$  座標の最小, 最大

PXMAX, PXMIN : Plotter  $x$  座標の最小, 最大

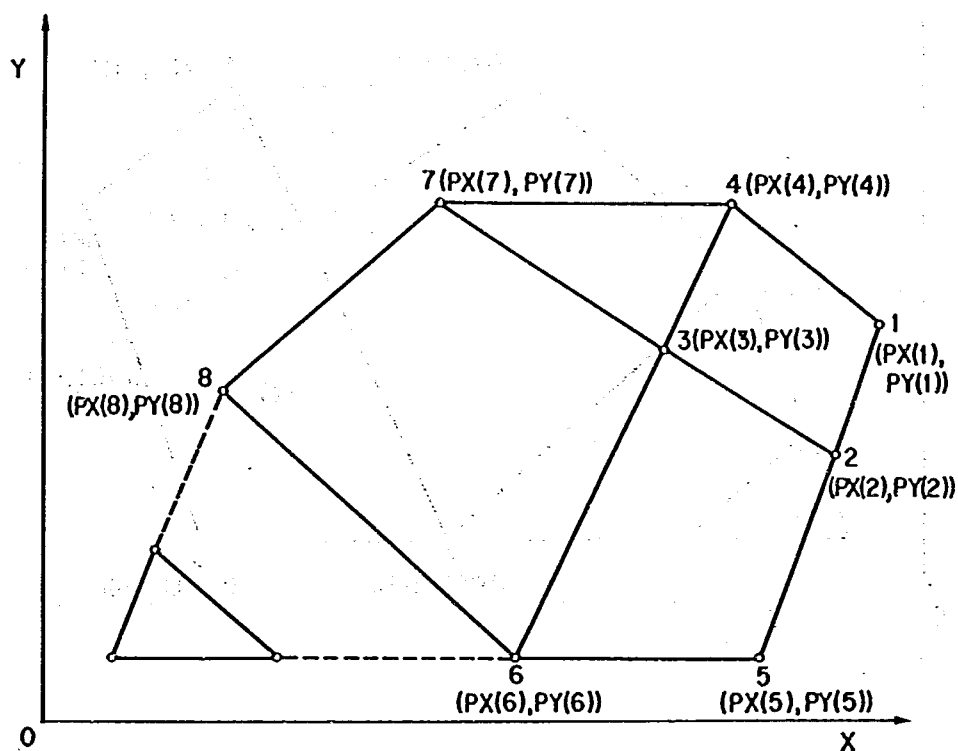
PYMAX, PYMIN : Plotter  $y$  座標の最小, 最大

② 頂点 (格子点)

IPOINT : 頂点数 (最大 800)

PX (1) ~ PX (800) : 頂点の  $x$  座標

PY (1) ~ PY (800) : 頂点の  $y$  座標



### ③ ボンド

IPOND : ボンド数 ( 最大 400 ボンド )

NP ( 1 ) : 各ボンドの頂点数

{ ( ボンドは NP ( i ) 角形 )

NP ( 400 )

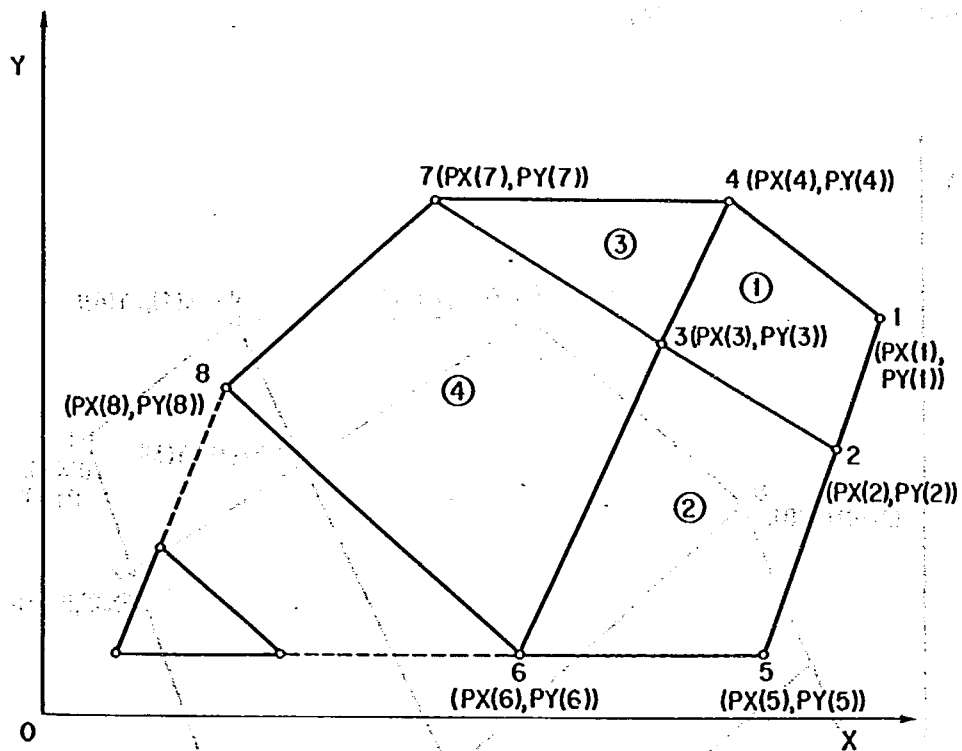
IP ( 1, 1 ) ~ IP ( 1, 8 ) : 各ボンドの頂点番号

⋮ ( 最大 8 角形 )

IP ( 400, 1 ) ~ IP ( 400, 8 )

例) NP ( 1 ) = 4

IP ( 1, 1 ) = 1, IP ( 1, 2 ) = 2, IP ( 1, 3 ) = 3, IP ( 1, 4 ) = 4



#### ④ 境 界

IKYOK : 境界数 ( 最大 800 )

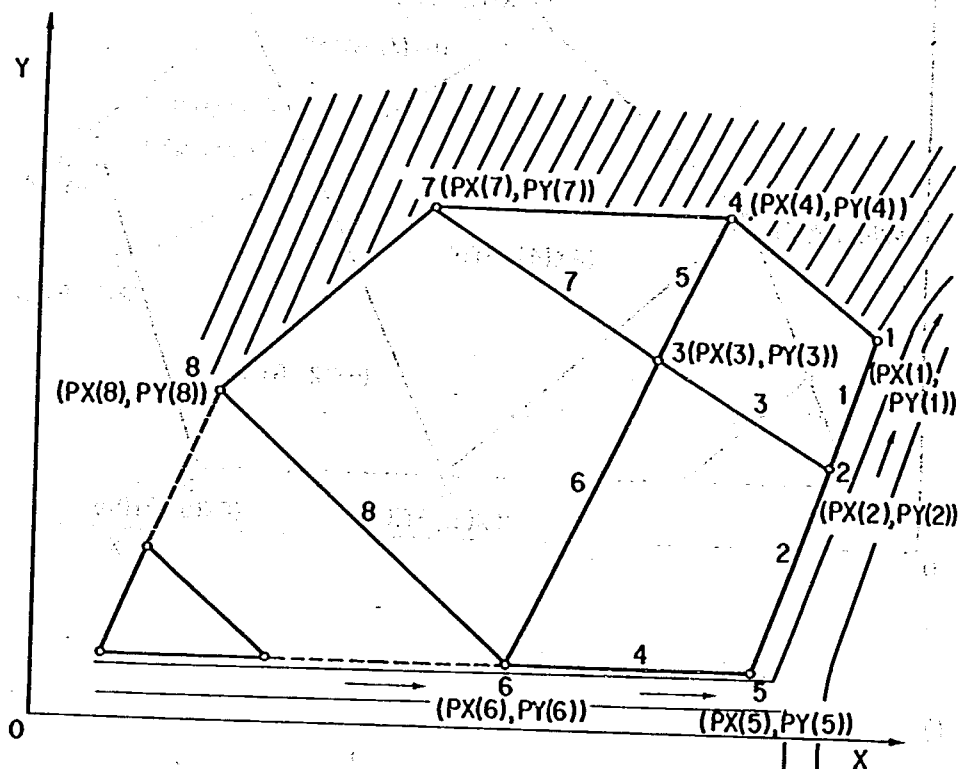
IK ( 1, 1 ), IK ( 1, 2 ) : 境界の両端の頂点番号

{                      }

IK ( 800, 1 ), IK ( 800, 2 )

例) IK ( 1, 1 ) = 1    IK ( 2, 1 ) = 2    IK ( 3, 1 ) = 3

IK ( 1, 2 ) = 2    IK ( 2, 2 ) = 5    IK ( 3, 2 ) = 3



IKP ( 1, 1 ), IKP ( 1, 2 ) : 境界に接するボンド番号

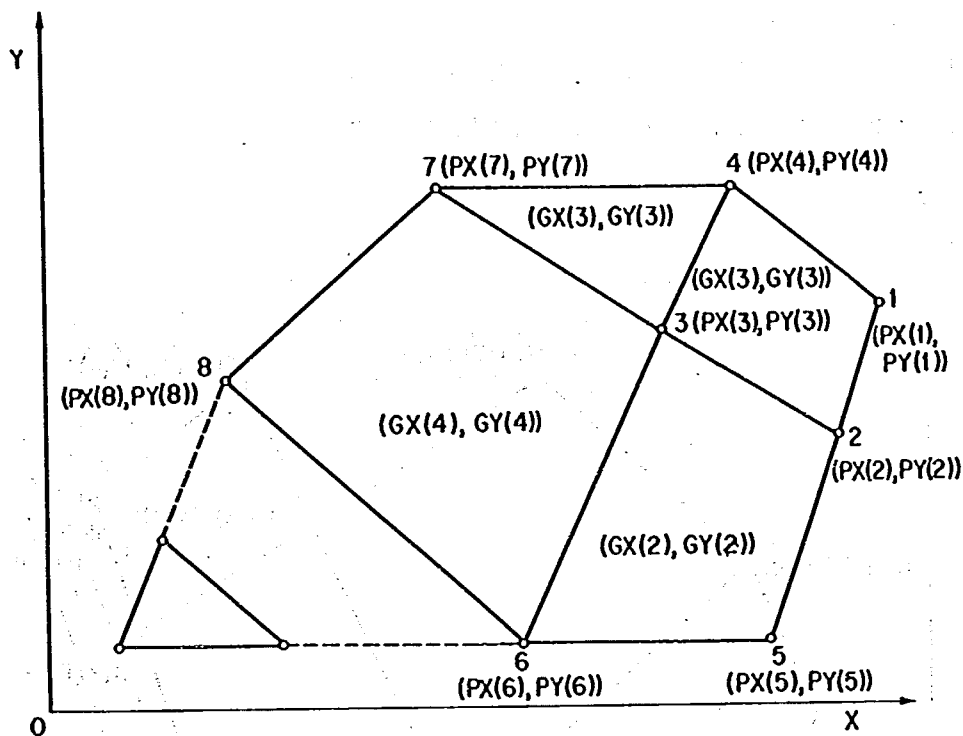
{                      }

KKP ( 800, 1 ), IKP ( 800, 2 )

⑤ 図 心

GX (1) ~ GX (800) : 各図心の  $x$  座標

GY (1) ~ GX (800) : 各図心の  $y$  座標



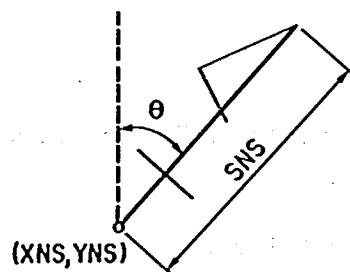
⑥ 方 位

XNS } : 方位の座標 (mm)

YNS }

$\theta$  : 方位の角度 ( $^{\circ}$ )

SNS 方位の長さ (mm)



⑦ スケール

XSK } : スケールの座標

YSK }

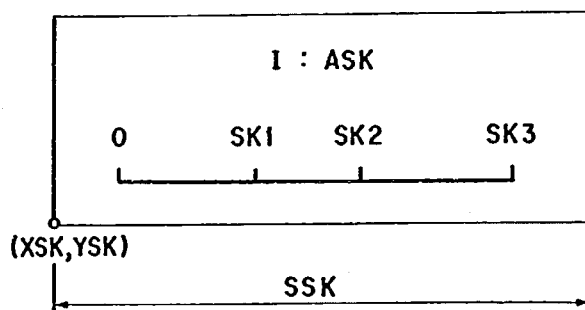
ASK : 縮尺 (1 : ASK)

SK1、

SK2 } : スケールに示す距離 (m)

SK3、

SSS : スケールのサイズ (mm)



⑧ 図 種

IPLOT=1 : スカラー図を作成する。

2 : ベクトル図1を作成する。

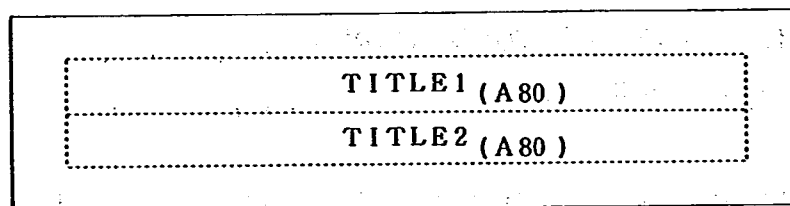
3 : ベクトル図2を作成する。

999 : 終了

⑨ タイトル ( IPLOT=1 or 2 or 3 のとき )

XTIL } : タイトルの座標  
YTIL }

TITLE1 } : タイトル  
TITLE2 }



(XTIL, YTIL)

例) 氾濫解析 水深図 ( or 流量図 or 流速図 )

( 昭和 年 月 日 : )

⑩ スカラーデータの換算 ( IPLOT=1 のとき )

NH : テンク数

DH (1), DH (2), ....., DH (NH)

⑪ ベクトルデータの換算 ( IPLOT=2 or 3 のとき )

SQ ( or SV ) : 図上1mm当りの流量 ( or 流速 )

## 5. 結 語

はじめに述べたように本プログラムは、総合治水研究室で引き継がれ色々な河川の氾濫解析に用いられてきたものである。従って解析毎に様々な改良が加えられて、プログラムの構造が非常に複雑なものになっている。一般に、他人の作ったプログラムを理解することはなかなか骨の折れる作業であり、全体を理解し実行できるようになるまでにかなりの時間がかかるのが普通である。そこで、本報告書をまとめるのに当たっては、以下に掲げる理解し易いプログラム作成のための三つの原則に留意しいくつかの修正を加えた。

- ① メインプログラムは、サブルーチンのコール文だけとし、メインを見ただけで全体の構造が解るようにする。
- ② サブルーチンは、出力用紙一枚分程度の長さに納める。
- ③ あまり高度なテクニックを用いない。

である。

特にpond境界の流量算定モジュール“QPIPE”，不定流計算モジュール“UNSTF”については、全体的に修正し、一部についてはサブモジュール化した。結果、プログラム自体、かなり見通しが良くなったと思われる。

今後更に、プログラムの一般化、汎用化を図って行くためには、以下のような課題が考えられる。

- ①  $\Delta t$ を長く取るための、より安定性の高いスキームの開発、例えばインプリシット化など
- ② データの作成等に関するプログラム周辺のユーティリティの整備
- ③ I/Oの整理

また、モデルのより一層の利用のために検討すべき項目としては以下が揚げられる。

- ① 流域データ作成の自動化（国土数値情報などの利用等）
- ② 降雨、流出、流下、氾濫、被害といった一連プロセスのモデルへの組み込み

これら以外にも、シミュレーション結果の画像表示システム、リアルタイム氾濫シミュレーションシステムの開発等、氾濫シミュレーションに関して、研究すべき課題は数多いと考えられる。これらについては、今後とも本研究室において積極的に取り組むべき課題であると考えている。

最後に、今までに多くの方々が本解析手法の開発及び研究に関わってきた。モデルの開発に当たっては、吉野文雄氏（現土木研究所水文研究室長）、吉川勝秀氏（現下館工事事務所長）、遠藤真一氏（現北上川下流工事事務所調査課長）、またモデルの改良に当たっては山本晃一氏（現土木研究所河川研究室長）、浜口達男氏（現信濃川下流工事事務所長）、末次忠司氏（現土木研究所企画部企画課補佐）、中島輝雄氏（現大和川工事事務所）、横山揚久氏（現土木研究所海岸研究室）、桐生祝男氏（土木研究所総合治水研究室）の各氏の多大の労があったことを記して感謝に代えます。

## 6. 参 考 文 献

- 1) 山本晃一, 末次忠司, 桐生祝男 : 氾濫シミュレーション(2), 土木研究所資料第2175号, 1985.3
- 2) 吉川勝秀, 桐生祝男, 横山揚久 : 白川調査報告書, 土木研究所資料第1826号, 1982.3
- 3) 高橋保, 中川一, 寛嵩弘 : 排水路網を考慮した洪水氾濫解析, 京都大学防災研究所年報第31号B-2, 1988.4
- 4) 土木学会編 : 水理公式集, 1985
- 5) 建設省河川局 ; 建設省河川砂防技術基準(案)調査編, 山海堂, 1986.8
- 6) 松野太郎, 二次の精度をもちかつ高周波に対して強い減衰作用をもつ時間積分方式, 気象学会誌, 1966.2
- 7) 伊藤剛編 : 数値計算の応用と基礎, アテネ出版, 1971



## 付 録

1. 図化プログラムプログラムリスト

2. 開水路ポンドモデルプログラムリスト



# 1. 図化プログラムプログラムリスト

```

C      POND MODEL PLOTTER PROGRAM
C
COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1      ,XNS,YNS,SNS,THETA
2      ,XSK,YSK
3      ,XTIL,YTIL
4      ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5      ,UNITQ,UNITV
COMMON/KEI/ PX(800),PY(800),IPPOINT
1      ,NP(400),IP(400,8),IPOND
2      ,IK(800,2),IKP(800,2),IKYOK
3      ,GX(800),GY(800)
COMMON /FIGCO/ IPAGE,ISTRT
COMMON/PLT/ HP(400),QP(800),VP(800)
CHARACTER*72 TIL1,TIL2,DUMY

C      FILE 1 : @YOSRUN.RIVR
C      FILE 2 : @YOSRUN.PIPE
C      FILE 3 : @YOSRUN.TANK
C      FILE 5 : PLOT.DAT
C      FILE 21 : KEIJOH.DAT
C      FILE 22 : JOHKEN.DAT
C
C-----PLOTTER NO JOHKEN NO INPUT
CALL JOHKEN
C
C-----POND NO KEIJOH NO INPUT
CALL KEIJOH
C
C-----INPUT CONDITION READING
CALL READER(0,DUMY)
C
CALL DUMYRD(4,5,DUMY)
CALL PLOTS(0.,0,3)
998 CALL DUMYRD(1,5,DUMY)
READ(5,10) IPLOT,ISTRT,IPAGE
WRITE(6,10) IPLOT,ISTRT,IPAGE
IF (IPAGE.LE.0) IPAGE=0
10  FORMAT(16I5)
IF(IPLOT.GE.999) GO TO 999
GO TO (100,200,300,400,500),IPLOT
C      IPLOT 1:WATER DEPTH 2:WATER HIGH 3:Q ON BND 4:Q ON POND
C      FIGURE(,*) 1:SCAROR VAL. 2:VECTOR VAL. ON BND 3:V. VAL. ON POND
C      FIGURE(*, ) 1:READ RIVR 2:READ TANK 3:READ PIPE (DEPTH)
C      4:READ PIPE (HIGHT)
100 CALL FIGURE(3,1)
GO TO 998
200 CALL FIGURE(4,1)
GO TO 998

300 CALL FIGURE(2,2)
GO TO 998
400 CALL FIGURE(2,3)
GO TO 998
500 CALL FIGURE(3,3)
GO TO 998
999 CALL PLOTE

STOP
END

```

```

SUBROUTINE FIGURE(NRD,NPP)
COMMON /FIGCO/ IPAGE,ISTRT
CHARACTER*72 TIL1,TIL2,DUMY
CALL DUMYRD(1,5,DUMY)
CALL DUMYRD(1,5,TIL1)
CALL DUMYRD(1,5,TIL2)
DO 100 IPAG=1,ISTRT+IPAGE-1
CALL READER(NRD,TIL2)
IF (IPAG.LT.ISTRT) GO TO 100
CALL PLOT(0.,0.,-3)
CALL FACTOR(0.10)
CALL AREA
CALL NS
CALL SK
CALL TITLE(TIL1,TIL2)
CALL PLOTP(NPP)
100 CONTINUE

```

```

RETURN
END

```

```

SUBROUTINE JOHKEN
C PLOTTER NO INDEX-JOHKEN NO INPUT
C---DATA:JOHKEN.DAT
COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1 ,XNS,YNS,SNS,THETA
2 ,XSK,YSK
3 ,XTIL,YTIL
4 ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5 ,UNITQ,UNITV
CHARACTER*72 DUMY
C RYQUIKI NO SETTEI JOHKEN
C TANI: USER(M) ,PLOTTER(MM)
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10) XMIN, XMAX, YMIN, YMAX
WRITE(6,10) XMIN, XMAX, YMIN, YMAX
CALL DUMYRD(1,22,DUMY)
READ(22,10) PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX
WRITE(6,10) PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX
10 FORMAT(8F10.0)
C
XSCAL=(XMAX-XMIN)*1000.0/(PXMAX-PYMIN)
YSCAL=(YMAX-YMIN)*1000.0/(PYMAX-PXMIN)
C HOUJI NO KINYU JOHKEN
C TANI:XNS,YNS,SNS(MM) , THETA(DD)
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10)XNS,YNS,SNS,THETA
WRITE(6,10)XNS,YNS,SNS,THETA
C
C SCALE NO KINYU
C TANI:XSK,YSK(MM)
C HABA:SSK=80 NI KOTEI
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10) XSK,YSK
WRITE(6,10) XSK,YSK
C
C TITLE NO KINYU
C TANI:XTIL,YTIL(MM)
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10) XTIL,YTIL
WRITE(6,10) XTIL,YTIL
C
C SUISIN NO RANK
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,20) NH
WRITE(6,20) NH
20 FORMAT(16I5)
CALL DUMYRD(1,22,DUMY)
READ(22,10) (HAN(I),I=1,NH)
WRITE(6,10) (HAN(I),I=1,NH)
C HANREI NO ICHI
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10)XHN,YHN
WRITE(6,10)XHN,YHN
C RYURYO NO SCALE
C TANI: UNITQ 1 MM ATARI NO Q
C TANI: UNITV 1 MM ATARI NO V
CALL DUMYRD(2,22,DUMY)
READ(22,10) UNITQ,UNITV
WRITE(6,10) UNITQ,UNITV
C
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE KEIJOH
C---DATA:KEIJO.DAT
COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1      ,XNS,YNS,SNS,THETA
2      ,XSK,YSK
3      ,XTIL,YTIL
4      ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5      ,UNITQ,UNITV
COMMON/KEI/ PX(800),PY(800),IPOINT
1      ,NP(400),IP(400,8),IPOND
2      ,IK(800,2),IKP(800,2),IKYOK
3      ,GX(800),GY(800)
CHARACTER*72 DUMY

C
C   CHOTEN X,Y-ZAHYO NO INPUT
C   TANI:USER ZAHYO (M)
CALL DUMYRD(2,21,DUMY)
READ(21,10) IPOINT
WRITE(6,10) IPOINT
10  FORMAT(I5,2F10.0)
DO 100 I=1,IPOINT
  READ(21,10) II,PX(I),PY(I)
  WRITE(6,10) II,PX(I),PY(I)
  PX(I)=PX(I)/XSCAL*1000.0
  PY(I)=PY(I)/YSCAL*1000.0
  IF (I.NE.II) WRITE(6,1000) I,II
1000 FORMAT(' INPUT DATA ERROR ON POINT NO.',2I5)
100  CONTINUE

C
C   POND O KOSEI SURU CHOTEN-NO. NO INPUT
CALL DUMYRD(2,21,DUMY)
READ(21,20) IPOND
WRITE(6,20) IPOND
20  FORMAT(16I5)
DO 110 I=1,IPOND
  READ(21,20) II,NP(I),(IP(I,J),J=1,8)
  WRITE(6,20) II,NP(I),(IP(I,J),J=1,8)
  IF (I.NE.II) WRITE(6,2000) I,II
2000 FORMAT(' INPUT DATA ERROR ON POND NO.',2I5)
110  CONTINUE

C
C   KYOKAI NI SESSURU POND-NO. NO INPUT
C
C   KYOKAI NO RYOTAN NO CHOTEN-NO. NO INPUT
CALL DUMYRD(2,21,DUMY)
READ(21,20) IKYOK
WRITE(6,20) IKYOK
DO 120 I=1,IKYOK

  READ(21,20) II,IK(I,1),IK(I,2),IKP(I,1),IKP(I,2)
  WRITE(6,20) II,IK(I,1),IK(I,2),IKP(I,1),IKP(I,2)
  IF (I.NE.II) WRITE(6,3000) I,II
3000 FORMAT(' INPUT DATA ERROR ON BOUNDARY NO.',2I5)
120  CONTINUE

C
C   ZUSIN NO X,Y-ZAHYO NO INPUT
C   TANI: USER ZAHYO (M)
CALL DUMYRD(2,21,DUMY)
DO 130 I=1,IPOND
  READ(21,10) II,GX(I),GY(I)
  WRITE(6,10) II,GX(I),GY(I)
  GX(I)=GX(I)/XSCAL*1000.0
  GY(I)=GY(I)/YSCAL*1000.0
  IF (I.NE.II) WRITE(6,4000) I,II
4000 FORMAT(' INPUT DATA ERROR ON GRABITY NO.',2I5)
130  CONTINUE

C
  RETURN
END

```

```

C      SUBROUTINE AREA
C      RYOUIKI NO SETTEI
C      TANI: USER(M) ,PLOTTER(MM)
C      COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1         ,XNS,YNS,SNS,THETA
2         ,XSK,YSK
3         ,XTIL,YTIL
4         ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5         ,UNITQ,UNITV
C
C      CALL PLOT( PXMIN,PYMIN, 3)
C      CALL PLOT( PXMIN,PYMAX, 2)
C      CALL PLOT( PXMAX,PYMAX, 2)
C      CALL PLOT( PXMAX,PYMIN, 2)
C      CALL PLOT( PXMIN,PYMIN, 2)
C
C      RETURN
C      END

```



```

SUBROUTINE SK
COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX;PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1      ,XNS,YNS,SNS,THETA
2      ,XSK,YSK
3      ,XTIL,YTIL
4      ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5      ,UNITQ,UNITV
C      SCALE NO KINYU
C      TANI:XSK,YSK (MM)
C      HABA:SSK=80 NI KOTEI
C
C      CALL PLOT( XSK+0.0,YSK+0.0,3)
C      CALL PLOT( XSK      ,YSK+25.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+80.0,YSK+25.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+80.0,YSK      ,2)
C      CALL PLOT( XSK      ,YSK      ,2)
C
C      CALL PLOT( XSK+ 5.0,YSK+ 7.0,3)
C      CALL PLOT( XSK+ 5.0,YSK+ 5.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+65.0,YSK+ 5.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+65.0,YSK+ 7.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+45.0,YSK+ 7.0,3)
C      CALL PLOT( XSK+45.0,YSK+ 5.0,2)
C      CALL PLOT( XSK+25.0,YSK+ 7.0,3)
C      CALL PLOT( XSK+25.0,YSK+ 5.0,2)
C
C      SK1=0.0
C      SK2=20.0*XSCAL/1000.0
C      SK3=40.0*XSCAL/1000.0
C      SK4=60.0*XSCAL/1000.0
C
C      CALL NUMBER( XSK+ 4.0,YSK+ 7.0, 3.0, SK1,0.0, -1)
C      CALL NUMBER( XSK+21.0,YSK+ 7.0, 3.0, SK2,0.0, -1)
C      CALL NUMBER( XSK+39.0,YSK+ 7.0, 3.0, SK3,0.0, -1)
C      CALL NUMBER( XSK+59.0,YSK+ 7.0, 3.0, SK4,0.0, -1)
C      CALL SYMBOL( XSK+77.0,YSK+ 7.0, 3.0, 'M',0.0, 1)
C      CALL SYMBOL( XSK+25.0,YSK+17.0, 3.0, '1:',0.0, 2)
C      CALL NUMBER( XSK+31.0,YSK+17.0, 3.0,XSCAL,0.0, -1)
C
RETURN
END

```



```

SUBROUTINE PLOTP(IHN)
COMMON/JOH/ PXMIN,PXMAX,PYMIN,PYMAX,XSCAL,YSCAL
1      ,XNS,YNS,SNS,THETA
2      ,XSK,YSK
3      ,XTIL,YTIL
4      ,NH,HAN(8),XHN,YHN
5      ,UNITQ,UNITV
COMMON/KEI/ PX(800),PY(800),IPOINT
1      ,NP(400),IP(400,8),IPOND
2      ,IK(800,2),IKP(800,2),IKYOK
3      ,GX(800),GY(800)
COMMON/PLT/ HP(400),QP(800),VP(800)
DIMENSION XY(2,10),W(10),X(5),Y(5)

C      NW=10
C
C      CALL SYMBOL(XHN,YHN,2.5,'HANREI',0.0,6)
C
C      GOTO (10,20,20),IHN
C
10 CALL SYMBOL(XHN,YHN-5.0,2.0,'SUISIN',0.0,6)
N=-5
XE=XHN-15.0
DO 370 I=1,8
YE=YHN- 7.0-10.0*I
XY(1,1)=XE
XY(2,1)=YE
XY(1,2)=XE + 10.0
XY(2,2)=YE
XY(1,3)=XE + 10.0
XY(2,3)=YE + 7.0
XY(1,4)=XE
XY(2,4)=YE + 7.0
XY(1,5)=XE
XY(2,5)=YE
IF(I.NE.1) GOTO 330
TH1= 45.0
TH2=-45.0
CALL HATCH(XY,N,TH1,99.,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,99.,W,NW)
GOTO 360
C 330 IF(I.NE.2) GOTO 331
C      CALL HATCH(XY,N,TH1,4.0,W,NW)
C      CALL HATCH(XY,N,TH2,3.2,W,NW)
C      GOTO 360
C 331 IF(I.NE.3) GOTO 333
C      CALL HATCH(XY,N,TH1,3.2,W,NW)
C      CALL HATCH(XY,N,TH2,2.4,W,NW)
C      GOTO 360

```

```

333 IF(I.NE.4) GOTO 334
C CALL HATCH(XY,N,TH1,2.4,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,1.6,W,NW)
GOTO 360
334 IF(I.NE.5) GOTO 335
C CALL HATCH(XY,N,TH1,3.2,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,1.0,W,NW)
GOTO 360
335 IF(I.NE.6) GOTO 336
CALL HATCH(XY,N,TH1,2.4,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,2.4,W,NW)
GOTO 360
336 IF(I.NE.7) GOTO 337
CALL HATCH(XY,N,TH1,1.6,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,1.6,W,NW)
GOTO 360
337 CALL HATCH(XY,N,TH1,0.8,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,0.8,W,NW)
360 CALL NUMBER(XE+15.0,YE+3.0,2.0,HAN(I),0.0,1)
CALL SYMBOL(XE+22.0,YE+3.0,2.0,'--',0.0,2)
IF(I.EQ.8) GOTO 370
CALL NUMBER(XE+30.0,YE+3.0,2.0,HAN(I+1),0.0,1)
CALL SYMBOL(XE+38.0,YE+3.0,2.0,'(M)',0.0,3)
370 CONTINUE
C
DO 160 K=1,IPOND
N=NP(K)+1
DO 110 L=1,N
LL=L
IF(L.EQ.N) LL=1
I=IP(K,LL)
XY(1,L)=PX(I)
XY(2,L)=PY(I)
110 CONTINUE
C
CALL PLOT(XY(1,1),XY(2,1),3)
DO 120 I=N,1,-1
CALL PLOT(XY(1,I),XY(2,I),2)
120 CONTINUE
C
IF(HP(K).GT.HAN(2)) GOTO 130
GOTO 160
130 IF(HP(K).GT.HAN(3)) GOTO 131
C CALL HATCH(XY,N,TH1,2.0,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,3.2,W,NW)
GOTO 160
131 IF(HP(K).GT.HAN(4)) GOTO 132
C CALL HATCH(XY,N,TH1,1.6,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,2.4,W,NW)
GOTO 160
132 IF(HP(K).GT.HAN(5)) GOTO 133
C CALL HATCH(XY,N,TH1,1.2,W,NW)
CALL HATCH(XY,N,TH2,1.6,W,NW)
GOTO 160
133 IF(HP(K).GT.HAN(6)) GOTO 134
C CALL HATCH(XY,N,TH1,3.2,W,NW)

```

```

      CALL HATCH(XY,N,TH2,1.0,W,NW)
      GOTO 160
134 IF(HP(K).GT.HAN(7)) GOTO 135
      CALL HATCH(XY,N,TH1,2.4,W,NW)
      CALL HATCH(XY,N,TH2,2.4,W,NW)
      GOTO 160
135 IF(HP(K).GT.HAN(8)) GOTO 136
      CALL HATCH(XY,N,TH1,1.6,W,NW)
      CALL HATCH(XY,N,TH2,1.6,W,NW)
      GO TO 160
136 CALL HATCH(XY,N,TH1,0.8,W,NW)
      CALL HATCH(XY,N,TH2,0.8,W,NW)
160 CONTINUE
      GOTO 900
C
C
C
20 IF(IHN.EQ.2) CALL SYMBOL(XHN,YHN-5.0,2.0,'RYURYO',0.0,6)
   IF(IHN.EQ.3) CALL SYMBOL(XHN,YHN-5.0,2.0,'RYUSOK',0.0,6)
   IF(IHN.EQ.2) U10=UNITQ*10
   IF(IHN.EQ.3) U10=UNITV*10
   XO=XHN-7.0
   YO=YHN-10.0
   CALL NUMBER(XO-1.0,YO+1.5,1.2,0.0,0.0,-1)
   CALL NUMBER(XO+9.0,YO+1.5,1.2,U10,0.0,-1)
   CALL PLOT(XO,YO+1.0,3)
   CALL PLOT(XO,YO,2)
   CALL PLOT(XO+10.0,YO,2)
   CALL PLOT(XO+10.0,YO+1.0,2)
   CALL AROHD(XO,YO-3.0,XO+10.0,YO-3.0,1.0,1.0,14)
C
   DO 230 K=1,IPOND
     N=NP(K)+1
     DO 210 L=1,N
       LL=L
       IF(L.EQ.N) LL=1
       I=IP(K,LL)
       XY(1,L)=PX(I)
       XY(2,L)=PY(I)
210 CONTINUE
C
       CALL PLOT(XY(1,1),XY(2,1),3)
       DO 220 I=N,1,-1
         CALL PLOT(XY(1,I),XY(2,I),2)
220 CONTINUE
230 CONTINUE
C
       DO 440 K=1,IKYOK
CSUM ERROER CHECK
       WRITE(6,2222) K,IK(K,1),IK(K,2)
2222 FORMAT(1H,' K,IK1,IK2',3I15)
       IF(IHN.NE.2) GOTO 410
       QVL=QP(K)/UNITQ
       WRITE(6,3333) K,QVL,QP(K),UNITQ
3333 FORMAT(1H,' K,QVL,QP(K),UNITQ',15,3F12.3)
       GOTO 420

```

```

410 QVL=VP(K)/UNITV
420 I=IK(K,1)
    X0=PX(I)
    Y0=PY(I)
    I=IK(K,2)
    X1=PX(I)
    Y1=PY(I)
    XL=SQRT((X1-X0)**2+(Y1-Y0)**2)
    TH=ATAN2(Y1-Y0,X1-X0)
    SI=SIN(TH)
    CO=COS(TH)
    X(1)=XL/2
    X(2)=X(1)
    Y(1)=-QVL/2
    Y(2)=-Y(1)
    DO 430 I=1,2
        XD=X(I)
        YD=Y(I)
        X(I)=XD*CO-YD*SI + X0
        Y(I)=XD*SI+YD*CO + Y0
430 CONTINUE
    IF(QVL.NE.0.0) CALL AROHD(X(1),Y(1),X(2),Y(2),1.0,1.0,14)
440 CONTINUE
C
900 RETURN
    END

```

```

C      SUBROUTINE AROHD(X0,Y0,X1,Y1,AL,AW,IC)
C
C      *** ARROW DRAWING ***
C      IC=DUMMY
C
C      DIMENSION X(4),Y(4)
C
C      A9=SQRT((X1-X0)**2+(Y1-Y0)**2)
C      TH=ATAN2(Y1-Y0,X1-X0)
C      SI=SIN(TH)
C      CO=COS(TH)
C
C      X(1)=A9
C      Y(1)=0
C      X(2)=A9-AL
C      Y(2)=AW/2.0
C      X(3)=X(2)
C      Y(3)=-Y(2)
C      X(4)=0.0
C      Y(4)=0.0
C
C      DO 200 I=1,4
C      XD=X(I)
C      YD=Y(I)
C      X(I)=XD*CO-YD*SI + X0
C200 Y(I)=XD*SI+YD*CO + Y0
C
C      CALL PLOT(X(1),Y(1),3)
C      CALL PLOT(X(2),Y(2),2)
C      CALL PLOT(X(4),Y(4),3)
C      CALL PLOT(X(1),Y(1),2)
C      CALL PLOT(X(3),Y(3),2)
C
C      RETURN
C      END

```

```

SUBROUTINE HATCH(XY,NXY,THETA,HD,W,NW)
C
C *** HATCHING LINES DRAWING ***
C
C DIMENSION XY(2,10),W(10),XYP(2)
C
N=IABS(NXY)
IF(NXY .LT. 0) THEN
  CALL PLOT(XY(1,1),XY(2,1),3)
  DO 110 I=N,1,-1
110  CALL PLOT(XY(1,I),XY(2,I),2)
ENDIF
IF(HD.GE.99.0) RETURN
NW=NW
TH=THETA*0.0174533
SI=-SIN(TH)
CO= COS(TH)
YMIN=1.0E20
YMAX=-YMIN
HDY=ABS(HD)
DDEL=0.01*HDY
DO 100 I=1,N
Y=XY(1,I)*SI + XY(2,I)*CO
YMAX=AMAX1(YMAX,Y)
100 YMIN=AMIN1(YMIN,Y)
KM=IFIX((YMAX-YMIN)/HDY) + 2
IF(KM .GT. 10000) RETURN
V3=-YMIN
C
DO 200 KK=1,KM
VW3=V3
30 NP=0
DO 300 I=1,N+1
K=I
IF(K .GT. N) K=1
XL=XY(1,K)*CO - XY(2,K)*SI
YL=XY(1,K)*SI + XY(2,K)*CO + VW3
IF(YL .NE. 0.0) GOTO 31
VW3=VW3 + DDEL
GOTO 30
31 IF(I .EQ. 1) GOTO 32
IF(YL*YR .GT. 0.0) GOTO 32
XX=XL-(XR-XL)*YL/(YR-YL)
NP=NP+1
IF(NP .GT. NW) RETURN
W(NP)=XX
32 XR=XL
YR=YL
300 CONTINUE
C
IF(NP-2) 43,42,41
41 IF(NP .LT. 2) GOTO 42
DO 310 I=1,NP-1
WQ=W(I)
DO 310 J=I+1,NP
IF(WQ .LE. W(J)) GOTO 310
W(I)=W(J)
W(J)=WQ
WQ=W(I)
310 CONTINUE
C
42 IPEN=3
DO 400 I=1,NP
XYP(1)=-VW3*SI + W(I)*CO
XYP(2)=-VW3*CO - W(I)*SI
CALL PLOT(XYP(1),XYP(2),IPEN)
IPEN=5-IPEN
400 CONTINUE
43 V3=V3-HDY
200 CONTINUE
C
RETURN
END

```

```

      SUBROUTINE DUMYRD(N,IFILE,DUMY)
C---CHARACTOR DUMMY DATA READER
C   N   : NUMBER OF READ LINES,  DUMY : CHARACTER DATA *72 (I.E.TITLE)
C IFILE : READ FILE NUMBER
      CHARACTER*72 DUMY
      IF (N.LE.0) GO TO 90
      DO 100 I=1,N
      READ(IFILE,1000) DUMY
      WRITE(6,1100) DUMY
100  CONTINUE
1000 FORMAT(A72)
1100 FORMAT(1H ,A72)
      90 RETURN
      END

```

```

SUBROUTINE READER(ISW,TIL)
COMMON/PLT/ HP(400),QP(800),VP(800)
CHARACTER*72 TIL
DIMENSION NAME(3)
IF (ISW.NE.0) GO TO 11
READ (5,1000) N1,N2
READ (5,1000) NPI
READ (5,1000) NPT
WRITE(6,1000) N1,N2
WRITE(6,1000) NPI
WRITE(6,1000) NPT
1000 FORMAT(20X,2I5)
C
11 GO TO (10,20,30,40,90),ISW
C
10 READ(1,3000) TIL
READ(1,2302) (K,(NAME(J),J=1,3),
1 HP(I),QP(I),A,R,VP(I),FR,EN,I=N1,N2)
2302 FORMAT (3X13,2XA2,2A4,F9.3,F9.2,F9.2,F8.3,F7.3,F7.3,F9.4)
3000 FORMAT (6X,A72)
GO TO 90
C
20 READ(2,3000) TIL
READ(2,2905) (J2,VP(I),QP(I),I=1,NPI)
2905 FORMAT(I6,F15.3,F15.3)
GO TO 90
C
30 READ(3,3000) TIL
READ(3,2904) (J1,H,HP(I),YY,I=1,NPT)
2904 FORMAT(I6,F15.3,F15.3,F15.0)
GO TO 90
C
40 READ(3,3000) TIL
READ(3,2904) (J1,HP(I),DEP,YY,I=1,NPT)
C
90 RETURN
END

```

## 2. 開水路ボンドモデルプログラムリスト

```

C  UPDATED  1.  9.  1989
C  *** 1986,12,11 (NAKAJIMA) ***
C  *** PLT2-1 *** S56.3.
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /NAKA/MMDT,MDT,MMDT1,MMDT2,MDT2,ANDT
COMMON /VV/SMVT,SMVP
MMDT=0
MDT=0
MMDT1=0
MMDT2=0
MDT2=0
ANDT=0.0
SMVP=0.0
SMVT=0.0
CALL IOFILE
CALL TITLE(999)
CALL ARIN
CALL PLIN
CALL PIPEIN
C  CALL HQIN
CALL BRLVIN
CALL SAPLG(0)
CALL INTL
CALL SYPHON(1,DUMMY,DUMMY)
CALL UNSTFL
WRITE (6,1000) SMVT,SMVP
1000 FORMAT (1H1,/,5X,'TANK SIGUMA VOLUM =',F15.3,2X,'M3',10X,
&'QIN SIGUMA VOLUME =',F15.3,2X,'M3')
WRITE (6,2009)
C2009 FORMAT (1H1/5X13HKEISAN OWARI.)
2009 FORMAT (1H /5X13HKEISAN OWARI.)
999 STOP
END

```

```

SUBROUTINE IOFILE
C
COMMON /IOFL/ IOFL(20),NIO
DIMENSION DUMMY(5)
C
READ (5,1000) (DUMMY(J),J=1,5),NIO
DO 10 I=1,NIO
10 READ (5,1000) (DUMMY(J),J=1,5),IOFL(I)
1000 FORMAT(5A4,I2)
C
RETURN
END

```

C

```

SUBROUTINE TITLE(LLP)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
DATA MBL/4H /
NF=IOFL(1)
LPSW=0
IF (LLP.EQ.999) GO TO 30
IF (LLP.EQ.888) GO TO 40
L=IABS(LLP)
IF (LLP.EQ.0) LP=0
IF (LLP.LT.0) GO TO 10
IF (LP.GE.L) GO TO 20
10 LP=60
WRITE (6,2000) MTITLE
2000 FORMAT (1H1, 4X20A4)
LPSW=1
20 LP=LP-L
GO TO 90
30 READ (NF,1000) MTITLE
1000 FORMAT (20A4)
GO TO 80
40 DO 41 I=1,20
41 MTITLE(I)=MBL
80 LP=0
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE ARIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CAR/ N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
1 /TRYU/ JRB(150),TRB(9,50),RYUB(60,50),TTR(60,50),IRB(3,50)
DIMENSION EN(1),DX(1),ZS(1),BZ(1),A1S(1),
1 HS(25,1),BS(25,1),AS(25,1),PS(25,1),FS(25,1)
2 ,NN2(50),TRP(60),ARCHR(20)
EQUIVALENCE (SS(1,1),EN(1)),(SS(1,2),DX(1)),
1 (SS(1,5),ZS(1)),(SS(1,6),BZ(1)),(SS(1,7),A1S(1)),
2 (SSS(1,1,1),HS(1,1)),(SSS(1,1,2),BS(1,1)),
3 (SSS(1,1,3),AS(1,1)),(SSS(1,1,4),PS(1,1)),
4 (SSS(1,1,5),FS(1,1))
NF=IOFL(2)
ENO = 0.030
EN1 = 0.052
EN2 = 0.054
C READ (NF,1002) (ARCHR(J),J=1,20)
WRITE(6,1002) (ARCHR(J),J=1,20)
1002 FORMAT(20A4)
READ (NF,1001) N1,N2
READ (NF,1001) N02
N01 = 1
WRITE(6,1001) N1,N2
1001 FORMAT (2I5)
DO 11 I=N01,N02
JRB(I) = 0
READ (NF,1010) (NAME(L,I),L=1,3),DX(I),EN(I),NUMSS(I)
EN(I) = EN0
IF (I.GE.46) EN(I)=EN1
IF (I.GE.60) EN(I)=EN2
IF (I.NE.1) DX(I-1) = DX(I)
CSUM WRITE(6,1010) (NAME(L,I),L=1,3),DX(I),EN(I),NUMSS(I)
1010 FORMAT (A2,2A4,F10.3,F10.5,I5)
DO 22 J=1,NUMSS(I)
NUMS=NUMSS(I)
READ (NF,1020) HS(J,I),BS(J,I),AS(J,I),PS(J,I),FS(J,I)
CSUM WRITE(6,1020) HS(J,I),BS(J,I),AS(J,I),PS(J,I),FS(J,I)
IF (PS(J,I).LE.0.0) PS(J,I)=5.0
CSUM IF (PS(J,I).GT.1E-9) PS(J,I)=AS(J,I)/PS(J,I)
IF (J.GT.1) GOTO 22
BZ(I)=BS(1,I)
DD=0.0
BB=BS(1,I)+BZ(I)
IF (BB.GT.0.0) DD=AS(1,I)*2.0/BB
ZS(I)=HS(1,I)-DD
22 CONTINUE
11 CONTINUE
1020 FORMAT (5F10.3)
C
CSUM CALL AROUT
C
C READ (NF,1060) N3
N3=0
IF (N3 .LE. 0) GO TO 63
DO 60 I=1,N3
READ (NF,1061) NN,IRB(1,I),IRB(2,I),(TRB(J,I),J=1,4)
NN = MOD(NN, 1000)
NN2(I) = NN
JRB(NN) = I
IRB(3,I) = 1
60 CONTINUE

```

```

DO 62 I=1,N3
NN = IRB(1,I)
READ (NF,1062) (RYUB(J,I),J=1,NN)
62 CONTINUE
1060 FORMAT ( 5X,15 )
1061 FORMAT (5X,3I5,3F5.2,F5.3)
1062 FORMAT ( 5X,12F5.1 )
DO 64 I=1,N3
TTR(1,I) = TRB(1,I) * 3600.0
NN = IRB(1,I)
DO 66 J=2,NN
TTR(J,I) = AINT(TTR(J-1,I)/3600.0+1.0) * 3600.0
IF (TRB(2,I)*3600.0 .GE. TTR(J,I)) GO TO 66
TTR(J,I) = TRB(2,I) * 3600.0
GO TO 67
66 CONTINUE
J = NN
67 IRB(1,I) = J
64 CONTINUE
DO 70 I=1,N3
J1 = IRB(1,I)
J3 = 12
CALL TITLE ((J1+11)/12*3)
DO 72 J=1,J1
TRP(J) = TTR(J,I) / 3600.0
72 CONTINUE
J2 = MIN0(J1, J3)
71 IF (J1 .LE. J3) GO TO 70
J3 = J3 + 12
J4 = J2 + 1
J2 = MIN0 (J1, J3)
GO TO 71
70 CONTINUE
63 CONTINUE
RETURN
END

```



```

SUBROUTINE PLIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700),
1 TT(700,6),TTT(14,700,3)
2 /FAP/ FPP(700)
DIMENSION HP(14),FP(14),VP(14),NHT(1)
EQUIVALENCE (TT(1,5),NHT(1))
DATA KMX,IMX,JMX/700,10,20/
NF=IOFL(3)

C
  READ (NF,1010) NPT
  IF (NPT.LE.0) RETURN
1010 FORMAT (I5)
  CALL ISETVL(KMX,KCH,0)
  CALL ISETVL(2*KMX,IJ,0)
  CALL ISETVL(IMX*JMX,KNO,0)
  NERR=0
  DO 26 LL=1,NPT
    READ (NF,1020) K,I,J,XT,YT,ZPT,N
    WRITE(6,1029) K,I,J,XT,YT,ZPT,N
C1020 FORMAT (I4,2I3,2F10.0,3PF10.0,I5)
    1020 FORMAT (I4,2I3,2F10.0,F10.4,I5)
    1029 FORMAT (I5,I3,I2,2F10.0,F10.3,I5)
    IF (K.EQ.LL) GO TO 21
    WRITE (6,6020) K,I,J
    6020 FORMAT (10X11HPLIN ERROR,,5X2HK=,I4,5X2HI=,I3,3X2HJ=,I3,3X5H****)
    K=KMX
    NERR=NERR+1
    GO TO 24
    21 IF (I.LE.IMX.OR.J.LE.JMX) GO TO 22
    WRITE (6,6020) K,I,J
    NERR=NERR+1
    GO TO 24
    22 IJ(1,K)=I
    IJ(2,K)=J
    KNO(I,J)=K
    24 KCH(K)=KCH(K)+1
    NHT(K)=N
    READ (NF,1021) (HP(L),L=1,N)
    READ (NF,1022) (FP(L),L=1,N)
    WRITE(6,1028) (HP(L),L=1,N)
    WRITE(6,1028) (FP(L),L=1,N)
C
C
    FPP(LL)=FP(1)*10000.
C1021 F0RMAT (10X1P14F5.0)
C1022 F0RMAT (10X1P14F5.0)
    1021 F0RMAT (10X14F5.1)
    1022 F0RMAT (10X14F5.1)
    1028 F0RMAT (10X, 8F10.1)
    DO 100 L=1,N
C
C
    CSUM HP(L)=HP(L)+ZPT
    100 FP(L)=FP(L)*10000.
    IF (ZPT.EQ. 0.0)
      *ZPT=(HP(1)*FP(2)-HP(2)*FP(1))/(FP(2)-FP(1))
      VP(1)=(HP(1)-ZPT)*FP(1)*0.5
      DO 25 L=2,N
        L1=L-1
    25 VP(L)=(FP(L)+FP(L1))*(HP(L)-HP(L1))*0.5+VP(L1)
C
    WRITE(6,1028) (VP(L),L=1,N)
    CALL TRANSF(TTT(1,K,1),HP,N)
    CALL TRANSF(TTT(1,K,2),FP,N)
    CALL TRANSF(TTT(1,K,3),VP,N)

```

```

      TT(K,1)=XT
      TT(K,2)=YT
      TT(K,3)=ZPT
26    CONTINUE
      DO 41 K=1,NPT
      IF (KCH(K).EQ.1) GO TO 41
      WRITE (6,6041) K,KCH(K)
6041  FORMAT (10X11HPLIN ERROR.,5X2HK=,I4,5X4HKCH=,I3,3X5H*****)
      NERR=NERR+1
41    CONTINUE
C
CSAK  CALL TITLE(-6)
CSAK  WRITE (6,2060) NPT
2060  FORMAT (1H0/10X4HNPT=,I4/1H0,19X2HXT,6X2HYT,6X2HZT,6X2HFT)
      DO 61 K=1,NPT
      N=NHT(K)
CSAK  CALL TITLE(6)
CSAK  WRITE (6,2061) K,(IJ(L,K),L=1,2),(TT(K,L),L=1,4)
2061  FORMAT (1H0,I4,2X1H(,I3,1H,,I3,1H),-3P2F8.3,0PF8.3,-4PF9.4)
CSAK  WRITE (6,2062) (TT(L,K,1),L=1,N)
CSAK  WRITE (6,2063) (TT(L,K,2),L=1,N)
CSAK  WRITE (6,2064) (TT(L,K,3),L=1,N)
61    CONTINUE
2062  FORMAT (1H0,17X2HHT,14F8.3)
2063  FORMAT (18X2HFT,-4P14F8.2)
2064  FORMAT (18X2HVT,-4P14F8.1)
      IF (NERR.GT.0) STOP
      RETURN
      END

```

```

SUBROUTINE PIPEIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CPIP/ NPI, KSW(1400), KPI(2,1400), PIP(5,1400)
1 /CTNK/ NPT, NIJ, IJ(2,700), KNO(10,20), KCH(700),
2 TT(700,6), TTT(14,700,3)
DIMENSION XP(5), MM(8), MOJI(2,8), II(4), XC(8)
DATA MM/4,4,4,4,5,5,4,1/, KMX/1400/
DATA XC/0.6,0.6,0.03,0.35,0.366667,0.06,0.0,0.0/
NF=IOFL(4)

C
READ (NF,1010) NPI
IF (NPI.LE.0) RETURN
1010 FORMAT (I5)
CALL ISETVL(KMX, KSW, 0)
CALL ISETVL(KMX+2, KPI, 0)
NERR=0
DO 32 KK=1, NPI
READ (NF,1020) K, KS, K1, I1, J1, K2, I2, J2, XP
C1020 FORMAT (2I5, 2(I4, 2I3), 3P5F8.0)
1020 FORMAT (2I5, 2(I4, 2I3), 5F8.2)
IF (K.EQ.KK) GO TO 21
20 WRITE (6,6020) K, KS, K1, I1, J1, K2, I2, J2
6020 FORMAT (10X13HPIPEIN ERROR,, 2I5, 2(I4, 2I3), 2X5H****)
NERR=NERR+1
GO TO 32
21 IF (XP(4).LE.0.0) XP(4)=XC(KS)
IF (K1.LE.0) GO TO 24
IF (I1+J1.LT.0) GO TO 201
IF (I1+J1.GT.0) GO TO 23
K1=I1+J1+1000
22 I1=0
J1=0
GO TO 25
23 K1=KNO(I1, J1)
IF (K1.LE.0) GO TO 20
GO TO 25
24 IF (K1.GT.1000) GO TO 22
IF (K1.LE.0) GO TO 20
I1=IJ(1, K1)
J1=IJ(2, K1)
25 IF (K2.LE.0) GO TO 28
IF (I2+J2.LT.0) GO TO 20
IF (I2+J2.GT.0) GO TO 27
K2=I2+J2+1000
26 I2=0
J2=0
GO TO 29
27 K2=KNO(I2, J2)
IF (K2.LE.0) GO TO 20
GO TO 29
28 IF (K2.GT.1000) GO TO 26
IF (K2.LE.0) GO TO 20
I2=IJ(1, K2)
J2=IJ(2, K2)
29 IF (KSW(K).GT.0) GO TO 20
KSW(K)=KS
IF (MOD(K1,2000).GT.MOD(K2,2000) .AND. KS.NE.7) GO TO 30
KPI(1,K)=K1
KPI(2,K)=K2
GO TO 31

```

```

30 KPI(1,K)=K2
   KPI(2,K)=K1
31 CALL TRANSF(PIP(1,K);XP,5)
32 CONTINUE
C
   DO 65 K=1,NPI
   KS=KSW(K)
   K1=KPI(1,K)
   K2=KPI(2,K)
   CALL ISETVL(4,II,0)
   IF (K1.GT.1000) GO TO 61
   II(1)=IJ(1,K1)
   II(2)=IJ(2,K1)
61  IF (K2.GT.1000) GO TO 62
   II(3)=IJ(1,K2)
   II(4)=IJ(2,K2)
62  IF (MOD(K-1,10).GT.0) GO TO 64
   IF (MOD(K-1,50).GT.0) GO TO 63
CSAK CALL TITLE(-60)
CSAK WRITE (6,2061) NPI
2061 FORMAT (1H+,95X5HNPIP=,I4/1H0/14X2HKS,6X5HKARYU,11X5HJORYU)
63 CONTINUE
CSAK WRITE (6,2062)
64 MM1 = MM(KS)
   IF (MM1.EQ.4 .AND. PIP(5,K).GT.0.0) MM1 = 5
CSAK WRITE (6,2062) K,KS,K1,II(1),II(2),K2,II(3),II(4),
CSAK 1 (PIP(L,K),L=1,MM1)
2062 FORMAT (6X2I5,2(I6,1X1H(,I3,1H,,I3,1H)),6F10.3)
65 CONTINUE
   IF (NERR.GT.0) STOP
   RETURN
   END

```

```

SUBROUTINE HQIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /HQC/ NHQ,H(20),Q(20)
NF=IOFL(5)
READ (NF,1001) NHQ,(H(I),I=1,10)
IF (NHQ.LT.1) GO TO 90
IF (NHQ.GT.10) READ (NF,1002) (H(I),I=11,NHQ)
READ (NF,1003) (Q(I),I=1,NHQ)
1001 FORMAT (5X15,3P10F5.0)
1002 FORMAT (10X3P10F5.0)
1003 FORMAT (10X1P10F5.0)
IF (NHQ.GT.0) GO TO 10
CALL TITLE(3)
WRITE (6,2004)
GO TO 90
10 CALL TITLE(((NHQ+14)/15)*4+3)
WRITE (6,2000)
DO 11 I1=1,NHQ,15
I2=MIN0(I1+14,NHQ)
WRITE (6,2001) (I,I=I1,I2)
WRITE (6,2002) (H(I),I=I1,I2)
11 WRITE (6,2003) (Q(I),I=I1,I2)
2000 FORMAT (1H0/2X,9HH-Q CURVE)
2001 FORMAT (1H0,3X15I8)
2002 FORMAT (5X1HH,15F8.3)
2003 FORMAT (5X1HQ,15F8.2)
2004 FORMAT (1H0/2X14HH-T HYDROGRAPH)
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE INTL
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CIN/ HI(150),QI(150),TIMEI(4),NI,KKI,TINT
1 /CAR/ N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
2 /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700)
3 TT(700,6),TTT(14,700,3)
4 /CPIP/ NPI
5 /VIN/ VINT(1400)
CALL SETVAL(NPI,VINT,0.0)
NF=IOFL(6)
READ (NF,1000) KKI,TIMEI,TINT
WRITE(6,1000) KKI,TIMEI,TINT
1000 FORMAT(5X,I5,2F2.0,2F3.0,F5.0)
TINT=TINT*3600.0
C--IF YOU'RE MAKIN' INITIAL DATA THEN FOLLOWING 4 LINES SHALL BE COMMENT
READ (NF,1001) (HI(I),I=N1,N2)
READ (NF,1002) (QI(I),I=N1,N2)
READ (NF,1001) (TT(I,6),I=1,NPT)
READ (NF,1001,END=999) (VINT(I),I=1,NPI)
CSUM ----- USE FOR INITIAL CONDITIONS MAKING
C--IF YOU'RE MAKIN' INITIAL DATA THEN FOLLOWING 5 LINES SHALL BE ALIVE
C DO 222 I=N1,N2
C HI(I)=0.0682*I - 1.158
C 222 QI(I)=28.87
C DO 10 I=1,NPT
C 10 TT(I,6)=TT(I,3)+0.001
1001 FORMAT (10F7.3)
1002 FORMAT (10F7.1)
999 CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2000) TIMEI,((NAME(K,I),K=1,3),HI(I),QI(I),I=N1,N2)
2000 FORMAT(1H+,89X,3F4.0,F4.1 /1H0,14X2HNO,9X1HH,10X,1HQ,12X2HNO,
1 9X1HH,10X1HQ/ 5(/5X2(5XA2,2A4,F10.3,F10.1)))
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE DHIGHT(ISW,DT,NPT,DH)
COMMON /IOFL/ IOFL(20),NIO
DIMENSION HIGHT(5),DH(1),DURTIM(5,700)
DATA NHIG,HIGHT/3,0.0,0.5,1.0/
C
IF (NPT.LE.0) GO TO 900
GO TO (100,200,300,900),ISW
C
100 IF (NIO.LE.16) GO TO 130
ICOUNT=0
NFLD=IOFL(17)
DO 110 I=1,NPT
READ(NFLD,1000,END=120) NUM,(DURTIM(J,I),J=1,NHIG)
IF (I.NE.NUM) THEN
WRITE(6,2000) I,NUM
ICOUNT=ICOUNT+1
END IF
110 IF (ICOUNT.GT.10) GO TO 120
GO TO 900
120 WRITE(6,3000) I
130 CALL SETVAL(NHIG*NPT,DURTIM,0.0)
GO TO 900
1000 FORMAT(5X,I5,5F10.0)
2000 FORMAT(' DHIGHT01 : DATA-SLIP OCOURED ',I5,' ',I5)
3000 FORMAT(' DHIGHT02 : THERE IS NO DATA ON ',I5,' ALL INITIAL VALUE ',
* ' WAS ASSUMED AS 0.0 IN PROGRAM')
C
200 DO 10 I=1,NPT
DO 10 J=1,NHIG-1
IF (DH(I).GE.HIGHT(J).AND.DH(I).LT.HIGHT(J+1))
* DURTIM(J,I)=DURTIM(J,I)+DT
10 CONTINUE
20 IF (DH(I).GE.HIGHT(NHIG)) DURTIM(NHIG,I)=DURTIM(NHIG,I)+DT
GO TO 900
C
300 NFLD=IOFL(18)
IF (NIO.LE.16) NFLD=6
DO 310 I=1,NPT
310 WRITE(NFLD,1000) I,(DURTIM(J,I),J=1,3)
900 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE START(JSW)
COMMON /MSC / ALP(3),NPL
1 /CAR/ N1,N2,NAM(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
2 /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
3 /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
4 /CIN/ HI(150),QI(150),TIMEI(4),NI,KKI,TINT
5 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
6 FR(150),RH(150)
7 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KN0(10,20),KCH(700),
1 TT(700,6),TTT(14,700,3)
2 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
3 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
4 /CPIP/ NPI
5 /VIN/ VINT(1400)
DATA KMX,LMX/700,1400/
DIMENSION ZS(1)
EQUIVALENCE (SS(1,5),ZS(1))

C
GO TO (10,20),JSW
10 ALP(1)=1.0/3.0
   ALP(2)=0.5
   ALP(3)=1.0
   CALL TITLE(0)
   NPL=((N2-N1)/10+2)*3+(NPT+9)/10+(NPI+9)/10+5
   GO TO 90

C
20 DO 21 I=N1,N2
   Q1(I)=QI(I)
   H1(I)=AMAX1(HI(I),ZS(I))
   CALL HARB(I)
   V1(I)=0.0
   FR(I)=0.0
   IF (A(I).LE.0.0) GO TO 21
   V1(I)=Q1(I)/A(I)
   FR(I)=V1(I)/SQRT(RH(I)*9.8)
21 CONTINUE
   CALL SETVAL(KMX*5,HT1,0.0)
   CALL SETVAL(LMX*6,VP1,0.0)
   CALL TRANSF(VP1,VINT,NPI)
   CALL SETVAL(KMX,DQT,0.0)
   CALL SETVAL(150,QD,0.0)
   DO 22 I=1,NPT
   HT1(I) = TT(I,6)
   WT1(I)=VOLUM(HT1(I),TT(I,5),TT(I,3);
   * TTT(1,I,1),TTT(1,I,2),TTT(1,I,3))
22 CONTINUE
   CALL MAXVAL(0)
   M1=1
   KK=KKI
   T=TINT
   CALL TRANSF(H2,H1,N2)
   CALL TRANSF(Q2,Q1,N2)
   CALL TRANSF(V2,V1,N2)
   CALL TRANSF(P1,PP,NQ1)
   CALL TRANSF(P2,PP,NQ1)
   CALL TRANSF(HT2,HT1,KMX)
   CALL TRANSF(VP2,VP1,LMX)
   CALL TRANSF(QP2,QP1,LMX)

C
90 RETURN
END

```

```

FUNCTION VOLUM(HH,N,Z,H,F,V)
DIMENSION H(1),F(1),V(1)
IF(HH.GT.Z) GO TO 10
HH=Z
W=0
GO TO 90
10 DO 13 I=2,N
IF(HH.LE.H(I)) GO TO 14
13 CONTINUE
I=N
14 I1=I-1
A=(F(I)-F(I1))/(H(I)-H(I1))
Y=(HH-H(I1))
W=Y*Y*A*0.5+Y*F(I1)+V(I1)
C 90 VOLUM=W
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE VLIMIT
COMMON /CPIP/ NPI,KSW(1400),KPI(2,1400),PIP(5,1400)
1 /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700),
2 TT(700,6),TTT(14,700,3)
S /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
S VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
S /VLMT/ VLIM(1400)

C
DO 10 IP=1,NPI
HLIM = -999.
VLIM(IP) = 0.0
IF (KSW(IP).EQ.2) HLIM = PIP(1,IP)
IF (KSW(IP).EQ.3) HLIM = PIP(1,IP)
IF (KSW(IP).EQ.4.AND.PIP(5,IP).EQ.0.0) HLIM = PIP(3,IP)
IF (KSW(IP).EQ.4.AND.PIP(5,IP).NE.0.0) HLIM = PIP(4,IP)
IF (KSW(IP).EQ.5.AND.PIP(3,IP).EQ.0.0) HLIM = PIP(1,IP)
IF (KSW(IP).EQ.6) HLIM = PIP(1,IP)
IF (HLIM.EQ.-999.) GO TO 10
VLIM(IP) = HWCAL(HLIM,TT(IP,5),TT(IP,4),TT(IP,3),
* TTT(1,IP,1),TTT(1,IP,2),TTT(1,IP,3),ERR)
IF (ERR.GT.0.) WRITE(6,1000) IP
C WRITE(6,2000) IP,VLIM(IP)
C2000 FORMAT(' VLIM VALUE FOR IP-',I5,5X,F15.5)
10 ERR = 0.0

C
1000 FORMAT(' ** ERROR OCCOUR ON VLIM ** ,IP =',I5)
RETURN
END

```

```

FUNCTION HWCAL(HH,N,FF,Z,H,F,V,ERR)
DIMENSION H(1),F(1),V(1)

```

```

Y=0.0

```

```

ERR=0.0

```

```

IF (HH.GT.Z) GO TO 90

```

```

IF (HH.LT.H(1)) THEN

```

```

DDH = H(1) - Z

```

```

IF (DDH.LE.0) GO TO 90

```

```

Y = (HH-Z)*(HH-Z)*F(1)/(DDH*2.)

```

```

GO TO 90

```

```

END IF

```

```

IF (N.LE.1) THEN

```

```

ERR = 1.0

```

```

GO TO 90

```

```

END IF

```

```

DO 10 I=2,N

```

```

10 IF (HH.LE.H(I)) GO TO 20

```

```

I=N

```

```

20 I1=I-1

```

```

A=(F(I)-F(I1))/(H(I)-H(I1))

```

```

IF (A.LT.0.) A=0.

```

```

DH = HH - H(I1)

```

```

Y=F(I1)*DH + A*DH*DH*0.5 + V(I1)

```

C

```

90 HWCAL=Y

```

```

RETURN

```

```

END

```

```

SUBROUTINE UNSTFL
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /MSC/ ALP(3),NPL
1 /CAR / N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
2 /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
3 /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
4 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
5 FR(150),RH(150)
6 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KN0(10,20),KCH(700),
+ TT(700,6),TTT(14,700,3)
1 /CPIP/ NPI,KSW(1400),KPI(2,1400),PIP(5,1400)
2 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
3 VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
4 /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
5 /RAICH/ QS1(700),QSP(700),QS0(700)
COMMON/MARKX/XXMX(1400)
1 /XYPL/KN,WK1(1400),XA(700,10),YA(700,10)
2 /FAP/ FPP(700)
COMMON/VV/SMVT,SMVP
* /MOVEA/ VVMOV(10,1400),QQMOV(10,1400),NMOVE
S /IPRT/ ILOW,IUP
DIMENSION ZT(1),VVT(60000),EN(1)
EQUIVALENCE (TT(1,3),ZT(1)),(SS(1,1),EN(1))
NFIN=IOFL(11)
NMOVE=10
K=0
M1=0
KK = 0
NQ1=4
CALL START(1)
CALL DHIGHT(1,DT,NPT,WK1)
CALL VLIMIT
C CALL PLOTS(0.,0.,9)
C READ(5,1000) N
C READ(5,1500)((XA(I,II),YA(I,II),II=1,6),I=1,N)

CALL RAIN(0)
100 CALL BNDIN(K)
HH = BB(1)
TIME(1)=TM(1)
TIME(2)=TM(2)
TIME(3)=TM(3)
DTK=DT
IF (K.LE.0) GO TO 901
DO 410 III=1,NKK
XI=FLOAT(III-1)*DT
TM(3)=XI/60.0
HHO=HH
HH=AA(1)*XI+BB(1)
CALL RAIN(1)
DO 101 I=1,NQ1
J=I+1
PO(I)=PP(I)
101 PP(I)=AA(J)*XI+BB(J)
IF (M1.GT.0) GO TO 200
CALL START(2)
GO TO 300
C

```

```

200 CALL TRANSF(H0,H1,N2)
   CALL TRANSF(Q0,Q1,N2)
   CALL TRANSF(V0,V1,N2)
   CALL TRANSF(WT0,WT1,NPT)
   CALL TRANSF(VP0,VP1,NPI)
   CALL TRANSF(QP,QP1,NPI)
C FOR MOVING AVERAGE :SHIFT(MATRIX,VECTOR,IMAX,JMAX,ISHIFT,JSHIFT)
C SHIFT VALUES OF MATRIX I TO I+1 (FOR J=1 TO JSHIFT)
C AND UPSET VECTOR(J) TO MATRIX(1,J)
C IMAX AND JMAX MUST BE CHANGED WHEN DIMENSION WAS REWRITED
C CALL SHIFT(VVMOV,VP1,10,1400,NMOVE,NPI)
C CALL SHIFT(QQMOV,QP1,10,1400,NMOVE,NPI)
C
DO 240 N=1,3
   CALL TRANSF(P2,P1,NQ1)
   CALL TRANSF(H2,H1,N2)
   CALL TRANSF(Q2,Q1,N2)
   CALL TRANSF(V2,V1,N2)
   CALL TRANSF(HT2,HT1,NPT)
   CALL TRANSF(VP2,VP1,NPI)
   CALL TRANSF(QP2,QP1,NPI)
   DT=ALP(N)*DTK
   H11=(HH-HH0)*ALP(N)+HH0
DO 201 J=1,NQ1
201 P1(J)=(PP(J)-P0(J))*ALP(N)+P0(J)
DO 202 J=1,NPT
202 QS1(J)=(QSP(J)-QS0(J))*ALP(N)+QS0(J)
   CALL PIPE(0)
   Q1(N2)=P1(1)
CSUM SISEN RYUNYU
CSUM QD(122) = P1(2)
CSUM QD(98) = P1(3)
CSUM QD(86) = P1(4)
   H1(N1)=HCALC(Q1(N1),H11)
   CALL EQCONT(N1,N2)
   CALL EQMOTN(N1,N2)
   IF (NPT.GT.0) CALL TANK
   IF (NPI.GT.0) CALL PIPE(1)
C CALL SMOOTH(N)
240 CONTINUE
   CALL MAXVAL(1)
C
C ***** TANK VOLUM KEISAN *****
C
   IF (KK.LE.0) GO TO 300
   IF (NPT.LE.0) GO TO 300
   DO 500 J=1,NPT
CSUM WK1(J)=AMAX1(HT1(J)-TTT(1,J,1),0.0)
   WK1(J)= (HT1(J)-TTT(1,J,1))
   500 VVT(KK)=VVT(KK)+WK1(J)*FPP(J)
   IF (KK.EQ.1) GO TO 510
   SVT=VVT(KK)-VVT(KK-1)
   GO TO 520
   510 SVT=VVT(KK)
   520 IF (SMVT.LT.VVT(KK)) SMVT=VVT(KK)
   SMVP=SMVP+QP2(22)*DT
C
C ----- HIGAI SANTEI KIJUN
C CALL DHIGHT(2,DT,NPT,WK1)
C ----- OUT PUT
300 IF (MOD(KK,NP).GT.0) GO TO 380
   IF (KK.LE.ILOW.OR.KK.GE.IUP.AND.NP.EQ.1) GO TO 380

```

```

C ----- BRASH OUT THOSE 3 LINES TO CALC. NORMALY
C ----- INSTABILITY CHECK AGAIN
C IF (NP.EQ.1.AND.KK.GT.MP) GO TO 380
C ----- BRASH OUT THESE LINE TO CALC. NORMALY
      CALL PRIVR(3)
      CALL PPIPE(3)
      CALL PTANK(3)
C      CALL PRIN
C      CALL *****NSW)
C ----- NSW 1:PRINT AND FILE SAVE 2:PRINT ONRY 3:FILE SAVE ONLY
C      4:DO NOTHING
380 CONTINUE
      NNP1=NP/10
      IF (MOD(KK,NNP1).EQ.0) CALL PRIVR(3)
400 DT=DT1
      T=DT+T
      TIME(3)=DT/60.0+TIME(3)
C ----- SPECIAL FOR INITIAL CONDITION MAKING -----
      KKTM=MP
      IF (KK.EQ.KKTM) WRITE(NFIN,2903) KK,TIME
      IF (KK.EQ.KKTM) WRITE(NFIN,2901) (H1(II),II=N1,N2)
      IF (KK.EQ.KKTM) WRITE(NFIN,2902) (Q1(II),II=N1,N2)
      IF (KK.EQ.KKTM) WRITE(NFIN,2901) (HT1(II),II=1,NPT)
C      IF (KK.EQ.KKTM) WRITE(NFIN,2901) (VP1(II),II=1,NPI)
2901 FORMAT (10F7.3)
2902 FORMAT (10F7.1)
2903 FORMAT (15,2XF4.0,F4.0,F4.1)
410 KK=KK+1
      GO TO 100
C
901 CALL MAXVAL(9)
      CALL DHIGHT(3,DT,NPT,WK1)
      CALL SAPLG(9)
C      CALL PLOTE
      RETURN
      END

```

```

SUBROUTINE SMOOTH(NN)
COMMON /MSC/ ALP(3),NPL
1 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
2 FR(150),RH(150)
3 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
4 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
5 VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
* /CAR / N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
* /CPIP/ NPI,KSX(1400),KPI(2,1400),PIP(5,1400)
DATA RAMDA/0.6/
DIMENSION DQP(1400)

C
C
C QP VP SMOOTHING TEQUINIQ ; DON'T USE THIS SUBROUTINE
C IF YOU WANT TO BE FARE
C
C IF (NN.NE.0) GO TO 10
C SETVAL(NPI,DQP,0.)
CSUM-----OSCILLATION DUMPING TEQUENIC
DO 600 IIP=1,NPI
VP1(IIP)=RAMDA*VP1(IIP) + (1. - RAMDA)*VP0(IIP)
600 QP1(IIP)=RAMDA*QP1(IIP) + (1. - RAMDA)*QP(IIP)
DO 610 IIP=N1,N2
V1(IIP) =( V1(IIP) + V0(IIP) )/2.
610 Q1(IIP) =( Q1(IIP) + Q0(IIP) )/2.
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE PRIVR(NSW)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
1 /CAR / N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
2 /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
3 /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
4 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
5 FR(150),RH(150)
6 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
2 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
3 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
4 /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
DIMENSION EN(1)
EQUIVALENCE (SS(1,1),EN(1))
NFRV=IOFL(12)
CALL SAPLG(1)
GO TO (10,10,20,90),NSW
C ----- NSW 1:PRINT AND FILE SAVE 2:PRINT ONRY 3:FILE SAVE ONLY
C 4:DO NOTHING
10 DO 100 I=N1,N2
IF (MOD(I-N1,50).GT.0) GO TO 100
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2300) KK,TIME,DT
WRITE (6,2301)
100 WRITE (6,2302) I,(NAME(J,I),J=1,3),
1 H1(I),Q1(I),A(I),R(I),V1(I),FR(I),QD(I)
IF (NSW.EQ.2) GO TO 90
C
C----- WRITE 12 FOR PC-GRAPH DATA
20 DO 200 I=N1,N2
IF (I-N1.NE.0) GO TO 200
WRITE(NFRV,2903) KK,TIME
200 WRITE(NFRV,2302) I,(NAME(J,I),J=1,3),
1 H1(I),Q1(I),A(I),R(I),V1(I),FR(I),EN(I)
2300 FORMAT (95X15,1H,,2X2F4.0,F4.1, 6X3HDT=,F4.0,1X3HSEC)
2301 FORMAT (1H0,12X2HNO,9X1HH,8X1HQ,8X1HA,7X1HR,6X1HV,6X2HFR,6X2HEN/)
2302 FORMAT (3X13,2XA2,2A4,F9.3,F9.2,F9.2,F8.3,F7.3,F7.3,F9.4)
2903 FORMAT (15,2XF4.0,F4.0,F4.1)
90 RETURN
END

```

```

C
SUBROUTINE PTANK(NSW)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KN0(10,20),KCH(700),
+ TT(700,6),TTT(14,700,3)
* /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
* /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
* /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
* VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
* /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
* /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
* FR(150),RH(150)
1 /XYPL/KN,WK1(1400),XA(700,10),YA(700,10)
DIMENSION ZT(1)
EQUIVALENCE (TT(1,3),ZT(1))
DATA MBL/1H /
NFTN=IOFL(13)
CALL SAPLG(1)
IF (NPT.LE.0) GO TO 90
C ----- NSW 1:PRINT AND FILE SAVE 2:PRINT ONRY 3:FILE SAVE ONLY
C 4:DO NOTHING
DO 330 J=1,NPT
330 WK1(J)=AMAX1(HT1(J)-TTT(1,J,1),0.0)
GO TO (10,10,20,90),NSW
C
10 DO 100 J1=1,NPT,200
J2=MIN0(J1+199,NPT)
J3=MIN0(J1+ 49,NPT)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2300) KK,TIME,DT
WRITE (6,2331) (MBL,J=J1,J2,50)
DO 100 J0=J1,J3
IF (MOD(J0-J1,10).LT.1) WRITE (6,2332)
100 WRITE (6,2332) (J,(IJ(L,J),L=1,2),HT1(J),WK1(J),J=J0,J2,50)
2300 FORMAT (95X15,1H,,2XF4.0,F4.0,F4.1, 6X3HDT=,F4.0,1X3HSEC)
2331 FORMAT (4(A1,3X2HKT,14X1HH,7X3HH-Z,1X))
2332 FORMAT (4(2X14,1X1H(I3,1H,,I3,1H),2F8.3))
IF (NSW.EQ.2) GO TO 90
C
C----- WRITE 16 TANK VALUE FOR PC-GRAPH
20 WRITE(NFTN,2903) KK,TIME
DO 200 J1=1,NPT
200 WRITE(NFTN,2904) J1,HT1(J1),WK1(J1),WT1(J1)
2903 FORMAT (15,2XF4.0,F4.0,F4.1)
2904 FORMAT(1H ,15,F15.3,F15.3,F15.0)
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE PRAIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700),
+ TT(700,6),TTT(14,700,3)
* /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
* /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
* /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
* VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
* /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
* /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
* FR(150),RH(150)
5 /RAICM/ QS1(700),QSP(700),QS0(700)
1 /XYPL/KN,WK1(1400),XA(700,10),YA(700,10)
DATA MBL/1H /
CALL SAPLG(1)
IF (NPT.LE.0) GO TO 90

C
DO 100 J1=1,NPT,200
J2=MIN0(J1+199,NPT)
J3=MIN0(J1+ 49,NPT)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2300) KK,TIME,DT
WRITE (6,2331) (MBL,J=J1,J2,50)
DO 100 J0=J1,J3
IF (MOD(J0-J1,10).LT.1) WRITE (6,2332)
100 WRITE (6,2332) (J,QS1(J),QS0(J),J=J0,J2,50)
2300 FORMAT (95XI5,1H,,2XF4.0,F4.0,F4.1, 6X3HDT=,F4.0,1X3HSEC)
2331 FORMAT (4(A1,10X,11HQ$1 ,QS0 ,10X))
2332 FORMAT (4(2XI4,2F10.3,6X))
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE PPIPE(NSW)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
1 /CPIP/ NPI,KSW(1400),KPI(2,1400),PIP(5,1400)
* /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
* /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1,NQX,NQ1,KK
4 /CTTL/ MTITLE(20),LP,LPSW
* /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
* FR(150),RH(150)
3 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
4 VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
* /MOVEA/ VVMOV(10,1400),QQMOV(10,1400),NMOVE
DIMENSION VV(1400),QQ(1400)
COMMON/MARKX/XXMX(1400)
DATA MBL/1H /
NFPI=IOFL(14)
IF (NPI.LE.0) GO TO 90
C ----- MOVING AVERAGE TEQUINQ FOR ERASE SHEICE MOTION
C DO 99 J1=1,NPI
C VV(J1)=VP2(J1)
C 99 QQ(J1)=QP2(J1)
C IF (NMOVE.LT.1) GO TO 98
C DO 96 J1=1,NPI
C DO 97 I1=2,NMOVE
C VV(J1)=VV(J1)+VVMOV(I1,J1)
C 97 QQ(J1)=QQ(J1)+QQMOV(I1,J1)
C VV(J1)=VV(J1)/FLOAT(NMOVE)
C 96 QQ(J1)=QQ(J1)/FLOAT(NMOVE)
C 98 CALL SAPLG(1)
C CALL SAPLG(1)
C GO TO (10,10,20,90),NSW
C ----- NSW 1:PRINT AND FILE SAVE 2:PRINT ONRY 3:FILE SAVE ONLY
C 4:DO NOTHING
10 DO 100 J1=1,NPI,250
J2=MIN0(J1+249,NPI)
J3=MIN0(J1+ 49,NPI)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2300) KK,TIME,DT
WRITE (6,2333) (MBL,J=J1,J2,50)
DO 100 J0=J1,J3
IF (MOD(J0-J1,10).LT.1) WRITE (6,2334)
100 WRITE(6,2334) (J,VP1(J),QP1(J),XXMX(J),J=J0,J2,50)
2300 FORMAT (95X15,1H,,2XF4.0,F4.0,F4.1, 6X3HDT=,F4.0,1X3HSEC)
2333 FORMAT (5(A1,5X2HKP,4X2HVP,7X2HQP,2X))
2334 FORMAT(5(2X,I4,F8.3,E10.3,A1))
IF (NSW.EQ.2) GO TO 90
C
C ----- WRITE 17 PIPE VALUE FOR PC-GRAPH
20 WRITE(NFPI,2903) KK,TIME
DO 200 J1=1,NPI
200 WRITE(NFPI,2905) J1,VP1(J1),QP1(J1)
2903 FORMAT (15,2X2F4.0,F4.1)
2905 FORMAT(1H ,15,F15.3,F15.3)
C
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE EQCONT(I1,I2)
COMMON /CAR/ N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
1 /CBND/ TM(3),DT
2 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150)
3 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
4 /PRES/ QD(150)
5 /TRYU/ JRB(150)
DIMENSION DX(1)
EQUIVALENCE (SS(1,2),DX(1))
I11=I1+1
FF1=CALB(I1,H2(I1))
DO 49 I=I11,I2
IM1=I-1
FF2=CALB(I,H2(I))
IF (JRB(I) .EQ. 0) GO TO 47
CALL RYUB1(I)
GO TO 49
47 FF=(FF1+FF2)*DX(I)*0.5
IF (FF .LT. 0.5) FF=0.5
DQ=Q2(I)-Q2(IM1) +QD(I)
H1(I)=DQ*DT/FF +H0(I)
49 FF1=FF2
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE EQMOTN(I1,I2)
COMMON /CAR/ N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
1 /CBND/ TM(3),DT
2 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
3 FR(150),RH(150)
4 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
5 /TRYU/ JRB(150)
6 /PRES/ QD(150)
DIMENSION EN(1),DX(1)
EQUIVALENCE (SS(1,1),EN(1)),(SS(1,2),DX(1))
DATA G,P,ALPHA/9.80,-1.333333,1.0/
ALP=ALPHA*0.5/G
GDT=G*DT
C
I0=I2-I1
CALL HARB(I2)
RF1=0.0
IF (R(I2).GT.0.0) RF1=R(I2)**P
V1(I2)=0.0
IF (A(I2).NE.0.0) V1(I2)=Q1(I2)/A(I2)
C
DO 59 L=1,I0
I=I2-L
IP1=I+1
CALL HARB(I)
RF2=0.0
IF (R(I).GT.0.0) RF2=R(I)**P
IF (JRB(IP1).EQ. 0) GO TO 57
Q1(I) = Q1(IP1) + QD(IP1)
IF (A(IP1).NE.A(I)) Q1(I)=AMAX1(Q1(I),0.0)
V1(I)=Q1(I)/A(I)
GO TO 59
57 VV3=(V1(IP1)-V2(I))*(V1(IP1)+V2(I))*ALP/DX(IP1)
HH1=(H1(IP1)-H1(I))/DX(IP1)
FF3=EN(IP1)**2*RF1*0.5*ABS(V1(IP1))*V1(IP1)
FF1=EN(IP1)**2*RF2*0.5*ABS(V2(I))
AA=FF1*GDT+1.0
CC=(HH1+VV3-FF3)*GDT+V0(I)
VV1=CC/AA
V1(I)=VV1
Q1(I)=VV1*(A(I)+A(IP1))*0.5
59 RF1=RF2
DO 61 I=I1,I2
FR(I)=0.0
IF (RH(I).NE.0.0) FR(I)=ABS(V1(I))/SQRT(ABS(RH(I)*G))
61 CONTINUE
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE HARB(J)
COMMON /CAR / K1,K2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
1 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
2 FR(150),RH(150)
DIMENSION ZS(1),BZ(1), HS(25,1),BS(25,1),AS(25,1),PS(25,1)
EQUIVALENCE (SS(1,5),ZS(1)),(SS(1,6),BZ(1)),
1 (SSS(1,1,1),HS(1,1)),(SSS(1,1,2),BS(1,1)),
2 (SSS(1,1,3),AS(1,1)),(SSS(1,1,4),PS(1,1))
NUMS=NUMSS(J)
IF (H1(J).GT.HS(1,J)) GO TO 20
DH=H1(J)-ZS(J)
DD=0.0
D1=HS(1,J)-ZS(J)
IF (D1.GT.0.0) DD=DH/D1
IF (DH.GT.0.0) GO TO 15
B(J)=BZ(J)
A(J)=B(J)*DH
PP=BZ(J)-DH-DH
IF (B(J).GT.0.0) GO TO 16
R(J)=0.0
RH(J)=0.0
GO TO 40
15 B(J)=(BS(1,J)-BZ(J))*DD+BZ(J)
A(J)=(B(J)+BZ(J))*0.5*DH
PP=SQRT((B(J)-BZ(J))**2*0.25+DH*DH)*2.0+BZ(J)
16 RH(J)=A(J)/B(J)
GO TO 31
20 DO 21 L=2,NUMS
N=L
IF (H1(J).LE.HS(L,J)) GO TO 22
21 CONTINUE
22 N1=N-1
DH=H1(J)-HS(N1,J)
D1=HS(N,J)-HS(N1,J)
DD=DH/D1
B(J)=(BS(N,J)-BS(N1,J))*DD+BS(N1,J)
A(J)=(BS(N1,J)+B(J))*0.5*DH+AS(N1,J)
PP=(PS(N,J)-PS(N1,J))*DD+PS(N1,J)
RH(J)=A(J)/B(J)
CSUM
C WRITE(6,1110) NUMS,B(J),A(J),PP,RH
C1110 FORMAT(1H ,I5,4F10.5,10H B A PP RH )
31 R(J)=A(J)/PP
40 RETURN
END

```

```

FUNCTION CALB(J,HH)
COMMON /CAR/ K1,K2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
DIMENSION ZS(1),BZ(1), HS(25,1),FS(25,1)
EQUIVALENCE (SS(1,5),ZS(1)),(SS(1,6),BZ(1)),
1 (SSS(1,1,1),HS(1,1)),(SSS(1,1,5),FS(1,1))
NUMS=NUMSS(J)
IF (HH.GT.HS(1,J)) GO TO 20
IF (HH.GT.ZS(J)) GO TO 12
CALB=BZ(J)
GO TO 30
12 DH=HH-ZS(J)
DD=0.0
D1=HS(1,J)/ZS(J)
IF (D1.GT.0.0) DD=DH/D1
CALB=(FS(1,J)-BZ(J))*DD+BZ(J)
GO TO 30
20 DO 21 L=2,NUMS
N=L
IF (HH.LE.HS(L,J)) GO TO 22
21 CONTINUE
22 N1=N-1
DD=(HH-HS(N1,J))/(HS(N,J)-HS(N1,J))
CALB=(FS(N,J)-FS(N1,J))*DD+FS(N1,J)
30 RETURN
END

```

```

FUNCTION HCALC(QQ,H11)
COMMON /HQC/ NHQ,H(20),Q(20)
IF (NHQ-1) 10,20,30
10 HCALC=H11
   GO TO 90
20 HCALC=SQRT(ABS(QQ/Q(1)))-H(1)
   GO TO 90
30 DO 31 I=2,NHQ
   L=I
   IF (QQ.LE.Q(L)) GO TO 32
31 CONTINUE
32 L1=L-1
   HCALC=(QQ-Q(L1))*(H(L)-H(L1))/(Q(L)-Q(L1))+H(L1)
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE RYUB1(J)
COMMON /CAR / K1,K2,NAME(3,150),SS(150,7),SSS(25,150,5),NUMSS(150)
1 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),A(150),R(150),B(150),
2 FR(150),RH(150)
3 /TRYU/ JRB(150),TRB(9,50),RYUB(60,50),TTR(60,50),IRB(3,50)
4 /CBND/ TM(3),DT
L = JRB(J)
H1(J) = H1(J-1)
TX = T + DT
IF (TRB(1,L)*3600.0 .GT. TX) GO TO 30
IF (TRB(2,L)*3600.0 .LT. TX) GO TO 21
KK1 = IRB(3,L)
IF (TX .LE. TTR(KK1+1,L)) GO TO 11
KK1 = KK1 + 1
IRB(3,L) = KK1
11 KK2 = KK1 + 1
DA = (RYUB(KK2,L) - RYUB(KK1,L)) / (TTR(KK2,L) - TTR(KK1,L))
DTT = TX - TTR(KK1,L)
SAV = DA * DTT + RYUB(KK1,L)
H1J = TRB(3,L) * SAV / A(J-1)
GO TO 23
21 IF (IRB(2,L) .NE. 0) GO TO 30
KK1 = IRB(1,L)
H1J = TRB(3,L) * RYUB(KK1,1) / A(J-1)
23 IF (H1J .GT. TRB(4,L)) H1J = TRB(4,L)
H1(J) = H1J + H1(J-1)
30 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE BNDIN(K)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CBND/ TM(3),DT
1 /COEF/ AA(7),BB(7),NKK,NP,M1,MP,CK,DT1
S /IPRT/ ILOW,IUP
DIMENSION Y(2,11)
NF=IOFL(9)
IF (K.GT.0) GO TO 10
READ (NF,1010) NT,NK,MP,NP,DL,ILOW,IUP
C ----- NT ;CALCULATE TIME (HOUR)
C ----- NK ;CALCULATE STEPS PER HOUR ,EX) IF DT=60 SEC,THEN NK=360
C ----- MP ;STEPS FOR NEW INITIAL CONDITION MAKING
C ----- I.E. ALL RIVER AND PLAIN CONDITIONS SAVED WHEN KK=MP
C ----- NP ;OUTPUT TIME STEPS ,EX) OUTPUT FOR EVERY HOUR NP=NK
C ----- OUTPUT FOR HALF HOUR NP=NK/2
C ----- DL ;GROUND HIGHT OF DOMAIN LINE ,USEALY DL=0.0
C ----- ILOW,IUP ;LOWER AND UPPER BOUND OF PRINTING STEP
C ----- IT ALIVE ONLY WHEN NP=1
1010 FORMAT (5X,I5,I5,I5,I5,F10.5,2I5)
NKK=NK
NTK=NT+1
CK=NK
10 K=K+1
IF (K-NTK) 13,12,11
11 K=0
GO TO 90
12 NKK=1
13 DO 14 I=1,11
14 Y(2,I)=Y(1,I)
IF (K.GT.NT) GO TO 20
READ (NF,1011) (Y(1,I),I=1,11)
Y(1,5)=Y(1,5)+DL
C WRITE(6,2001) (Y(1,I),I=1,11)
1011 FORMAT (F4.0,2F3.0,F5.0,3PF5.0,1P6F5.0)
2001 FORMAT (F4.0,2F3.0,F5.0,F5.2,6F5.1)
20 IF (K-2) 10,21,22
21 DT=Y(2,4)/CK
GO TO 24
22 IF (NK.LE.1) DT=DT1
24 DT1=Y(1,4)
TM(1)=Y(2,1)
TM(2)=Y(2,2)
TM(3)=Y(2,3)
DO 31 I=5,11
I1=I-4
AA(I1)=(Y(1,I)-Y(2,I))/DT1
31 BB(I1)=Y(2,I)
DT1=DT1/CK
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE MAXVAL(KSW)
COMMON /CAR / N1,N2,NAME(3,150)
1 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150)
2 /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700)
3 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
4 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
5 /CMAX/ XH(4,150),XQ(4,150),XHT(4,700),XQP(4,1400)
6 /CPIP/ NPI,KKS(1400),KPI(2,1400)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
NF=IOFL(16)
DATA MBL/1H /
C
  IF (KSW.NE.0) GO TO 10
  DO 2 I=N1,N2
  DO 1 L=1,3
    XH(L,I)=TIME(L)
  1 XQ(L,I)=TIME(L)
    XH(4,I)=H1(I)
  2 XQ(4,I)=Q1(I)
    IF (NPT.LT.1) GO TO 90
    DO 4 I=1,NPT
    DO 3 L=1,3
      3 XHT(L,I)=TIME(L)
      4 XHT(4,I)=HT1(I)
        DO 6 I=1,NPI
        DO 5 L=1,3
          5 XQP(L,I)=TIME(L)
          6 XQP(4,I)=0.0
        GO TO 90
C
  10 IF (KSW.NE.1) GO TO 20
  DO 14 I=N1,N2
  IF (H1(I).LE.XH(4,I)) GO TO 12
  DO 11 L=1,3
  11 XH(L,I)=TIME(L)
    XH(4,I)=H1(I)
  12 IF (Q1(I).LE.XQ(4,I)) GO TO 14
  DO 13 L=1,3
  13 XQ(L,I)=TIME(L)
    XQ(4,I)=Q1(I)
  14 CONTINUE
    DO 16 I=1,NPT
    IF (HT1(I).LE.XHT(4,I)) GO TO 16
    DO 15 L=1,3
    15 XHT(L,I)=TIME(L)
      XHT(4,I)=HT1(I)
    16 CONTINUE
      DO 18 I=1,NPI
      IF (ABS(QP1(I)).LE.ABS(XQP(4,I))) GO TO 18
      DO 17 L=1,3
      17 XQP(L,I)=TIME(L)
        XQP(4,I)=QP1(I)
      18 CONTINUE
        GO TO 90
C
  20 IF (KSW.NE.9) GO TO 90
  DO 21 NN0=N1,N2,100
  CALL TITLE(-1)
  NN1=MIN0(N2,NN0+99)
  NN2=MIN0(N2,NN0+49)
  WRITE (6,2020) (MBL,I=N1,NN1,50)

```

```

DO 21 I1=N1,NN2
IF (MOD(I1-N1,10).LT.1) WRITE (6,2021)
21 WRITE (6,2021) (I,(NAME(L,I),L=1,3),XH(4,I),(XH(L,I),L=1,3),
1 XQ(4,I),(XQ(L,I),L=1,3),I=I1,N2,50)
DO 32 IO=1,NPT,150
I2=MIN0(IO+149,NPT)
I3=MIN0(IO+ 49,NPT)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2030) (MBL,I=IO,I2,50)
DO 31 I1=IO,I3
IF (MOD(I1-IO,10).LT.1) WRITE (6,2031)
31 WRITE (6,2031) (I,(IJ(L,I),L=1,2),XHT(4,I),(XHT(L,I),L=1,3),
1 I=I1,I2,50)
32 CONTINUE
C --- THESE 3 LINES ARE FOR MAX-HIGHT OUT-PUT
DO 888 I=1,NPT
888 WRITE (NF,2888) I,XHT(4,I)
2888 FORMAT(' ',I4,F10.5)
DO 34 IO=1,NPI,150
I2=MIN0(IO+149,NPI)
I3=MIN0(IO+ 49,NPI)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2032) (MBL,I=IO,I2,50)
DO 33 I1=IO,I3
IF (MOD(I1-IO,10).LT.1) WRITE (6,2031)
33 WRITE (6,2033) (I,(KPI(L,I),L=1,2),XQP(4,I),(XQP(L,I),L=1,3),
1 I=I1,I2,50)
34 CONTINUE
90 RETURN
2020 FORMAT (1H+,99X7HMAX-VAL///2(A1,12X2HNO,8X5HH-MAX,6X4HTIME,
1 9X5HQ-MAX,6X4HTIME,4X))
2021 FORMAT (2(2XI6,1XA2,2A4,F9.3,2XF4.0,F4.0,F4.1,F10.2,
1 2XF4.0,F4.0,F4.1))
2030 FORMAT (1H+,99X7HMAX-VAL///
1 5X3(A1,4X2HKT,4X3HI,J,7X5HH-MAX,6X4HTIME,4X))
2031 FORMAT (5X3(2XI5,2H (,I4,1H,,I4,1H),F9.3,2XF4.1,F4.0,F4.1))
C
2032 FORMAT (1H+,99X7HMAX-VAL //
1 5X3(A1,4X,'KP LOW UP Q-MAX',6X,4HTIME,4X))
2033 FORMAT (5X3(2XI5,2H (,I4,1H,,I4,1H),F9.2,2XF4.1,F4.0,F4.1))
END

```

# SUBROUTINE TANK

C

```
COMMON /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KND(10,20),KCH(700),
1 TT(700,6),TTT(14,700,3)
2 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
3 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
1 /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
5 /RAICM/QS1(700)
```

C

```
DO 13 K=1,NPT
IF (DQT(K).NE.0.0 .OR. QS1(K).NE.0.0) GO TO 11
WT1(K)=WT0(K)
GO TO 12
11 WT1(K)=(DQT(K)+QS1(K))*DT+WT0(K)
12 HT1(K)=WHCAL(WT1(K),TT(K,5),TT(K,4),TT(K,3),
* TTT(1,K,1),TTT(1,K,2),TTT(1,K,3))
13 CONTINUE
RETURN
END
```

```

      FUNCTION WHCAL(W,N,FF,Z,H,F,V)
      DIMENSION H(1),F(1),V(1)
      IF (W.GT.0.0) GO TO 10
9    W=0.0
      Y=Z
      GO TO 90
10   IF (W.GT.V(1)) GO TO 12
      IF (F(1).LE.0.0) GO TO 9
      Y=SQRT(ABS(H(1)-Z)*W+2.0/F(1))+Z
      GO TO 90
12   DO 13 I=2,N
      IF (W.LE.V(I)) GO TO 14
13   CONTINUE
      I=N
14   I1=I-1
      A=(F(I)-F(I1))/(H(I)-H(I1))
      IF (A.LE.0.0) GO TO 15
      D=AMAX1((W-V(I1))*A*2.0,0.0)
      D=F(I1)**2+D
      Y=(SQRT(D)-F(I1))/A+H(I1)
      GO TO 90
15   Y=(W-V(I1))/F(I1)+H(I1)
C
90   WHCAL=Y
      RETURN
      END

```

```

SUBROUTINE PIPE(JSW)
C
COMMON /CPIP/ NPI,KSW(1400),KPI(2,1400),PIP(5,1400)
1 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
2 VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
3 /CTNK/ NPT
4 /CAR / N1,N2
5 /CALP/ KP,KS,K1,K2,L1,L2
1 /CBND/ TM(3),DT,P0(6),P1(6),P2(6),PP(6)
S /VLMT/ VLIM(1400)
C
IF (JSW.GT.0) GO TO 20
CALL SETVAL(N2,QD,0.0)
CALL SETVAL(NPT,DQT,0.0)
CSUM
CSUM K=3 P1(2) NISIKAWA, K=2 P1(3) NAMEKAWA, K=1 P1(4) AJIAKIGAWA
DQT(161)=P1(2)
DQT(160)=P1(3)
DQT(159)=P1(4)
DO 14 K=1,NPI
K1=KPI(1,K)
K2=KPI(2,K)
IF (K1.LE.0) GO TO 12
IF (K1.GT.1000) GO TO 11
DQT(K1)=DQT(K1)+QP2(K)
GO TO 12
11 K1=K1-1000
IF (K1.GT. 1000) GO TO 12
QD(K1)=QD(K1)+QP2(K)
12 IF (K2.LE.0) GO TO 14
IF (K2.GT.1000) GO TO 13
DQT(K2)=DQT(K2)-QP2(K)
GO TO 14
13 K2=K2-1000
IF (K2.GT. 1000) GO TO 14
QD(K2)=QD(K2)-QP2(K)
14 CONTINUE
GO TO 90
C
20 DO 21 K=1,NPI
KS=KSW(K)
IF (KS.LE.0) GO TO 21
K1=MOD(KPI(1,K),1000)
K2=MOD(KPI(2,K),1000)
L1=KPI(1,K)/1000
L2=KPI(2,K)/1000
KP=K
CALL QPIPE(PIP(1,K))
C
CSUM QPIPE LIMITER : Q+...K2 TO K1 , Q-...K1 TO K2
QLIM = 1.0E25
IF (QP1(K).LT.0.AND.L1.EQ.0) THEN
QLIM = -1.*(WT1(K1)-VLIM(K))/DT/2.
IF (QLIM.GT.0) GO TO 21
END IF
IF (QP1(K).GT.0.AND.L2.EQ.0) THEN
QLIM = (WT1(K2)-VLIM(K))/DT/2.
IF (QLIM.LT.0.) GO TO 21
END IF
IF (QLIM.EQ.1.0E25) GO TO 21
IF (ABS(QP1(K)).GT.ABS(QLIM)) QP1(K) = QLIM
21 CONTINUE
C
90 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE BRLVIN
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /BRLV/ NBL,NLS(10),BLH(10,5),BLB(10,5),BLFG(10)
NF=IOFL(15)
ERLV=0.0
CALL SETVAL(10,BLFG,0.0)
READ (NF,1000) NBL
DO 10 I=1,NBL
  READ (NF,2000) IBL,NLS(I)
  IF (IBL.NE.I) ERLV=ERLV+1
  NLS1=NLS(I)
  READ(NF,3000) (BLH(I,J),J=1,NLS1)
10 READ(NF,3000) (BLB(I,J),J=1,NLS1)
C
  IF (ERLV.NE.0) WRITE(6,4000) ERLV
C
1000 FORMAT(I5)
2000 FORMAT(2I5)
3000 FORMAT(8F10.2)
4000 FORMAT(1H ,38HILLIEGAL INPUT DATA***NUMBER OF ERRORS,I5/)
RETURN
END

```

SUBROUTINE QPIPE(PIP)

```

C
COMMON /CALP/ KP,KS,K1,K2,L1,L2,HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,HMX,HMN,SQ,LSW,WDO
1 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
2 VP1(1400),VP2(1400),VP0(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
3 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),RH(150)
4 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
5 /CAR / N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7)
6 /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700),TT(700,6)
7 /CBND/ TM(3),DT
COMMON/MARKX/XXMX(1400)
COMMON /NAKA/ MMDT,MDT,MMDT1,MMDT2,MDT2,ANDT
COMMON /BRLV/ NBL,NLS(10),BLH(10,5),BLB(10,5),BLFG(10)
C
DATA BLK,AST/' ','*'/
DIMENSION PIP(5),ZS(1),ZT(1)
EQUIVALENCE (SS(1,5),ZS(1)),(TT(1,3),ZT(1))
DATA S2G,SMG/4.427189,2.598076/,G,X23/9.8,0.666667/
DATA EPS/1E-3/
HMAX(X,Y)=AMAX1(X*X23,(X+Y)*0.5)
C
X1=PIP(1)
X2=PIP(2)
X3=PIP(3)
X4=PIP(4)
X5=PIP(5)
GO TO (10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130),KS
C
KS : 1 ---- TURUTA RIVER SYPHON
C
10 IF (L1.EQ.1.AND.L2.EQ.1) GO TO 80
SSQ=1.0
IF (L2.EQ.0) GO TO 12
IF (L1.EQ.0) HH=HT1(K1)
SSQ= 1.0
GO TO 11
12 HH=HT1(K2)
11 CALL SYPHON(2,HH,QQ)
QP1(KP)=SSQ*QQ
GO TO 90
C
KS : 2 ---- HIMON HIKAN
C
X1:BOTOM HIGHT(Z1),X2:(B),X3:TENBA (Z2),X5:GATE( 1 OR 0 )
20 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
HIG=X3-X1
IF (X4.GE.1.0.AND.SQ.GT.0.0) GO TO 80
IF (LSW.LT.1) GO TO 80
IF (HMN*1.5.GT.HMX) GO TO 21
C----- CRITICAL FLOW
C1 = X23*G
VV = SQRT(HMX*C1)
HH = X23*AMIN1(HIG,HMX)
GO TO 22
C----- OLIPHIS FLOW
21 C1 = 2*G
VV = SQRT(C1*(HMX-HMN))
HH=AMIN1(HIG,HMN)
22 A=HH*X2
23 VV=VV*SQ
VP1(KP)=VV
QP1(KP)=VV*A
GO TO 90

```

```

C
C   KS : 3 ---- CHANNEL
C   X1:RIVER BED(Z) X2:(B) X3:LENGTH(L) X4:GROUND HIGHT(Z) X5:(B) OF X4
30 CALL UNSTP(X1,X2,X3,-1.0,VVC,QQC,A)
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X4)
   IF (LSW.EQ.0) GO TO 80
C----- ROUGHNESS OF CHANNEL (I.E. X4)
   XX4 = 0.04
   CALL NONUFL(HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,X2,X3,XX4,VV1,QQ1)
   AVVC = ABS(VVC)
   AVVC1 = ABS(VV1)*3.0
   IF (AVVC.GT.AVVC1) VVC=VV1*3.0
   IF (AVVC.GT.AVVC1) QQC=QQ1*3.0
   HMXZ = HMX + X1
   IF (HMXZ.LT.X4) GO TO 31
   IF (X5.EQ.0.0) GO TO 31
C----- CHANNEL FLOW + OVER LAND FLOW
   CALL UNSTP(X4,X5,X3,ANN,VV,QQ,A)
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X4)
   CALL NONUFL(HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,X5,X3,X4,VVU,QQU)
   AVV = ABS(VV)
   AVVU = ABS(VVU)*3.0
   IF (AVV.GT.AVVU) VV=VVU*3.0
   VVC = VVC + VV
   QQC = QQC + VV*A
31 VP1(KP)= VVC
   QP1(KP)= QQC
   IF (X4.EQ.555.0.AND.VVC.GT.0.) GO TO 80
   IF (X4.EQ.666.0.AND.VVC.LT.0.) GO TO 80
   GO TO 90
C
C   KS : 4 ---- ETURYU BOUNDARY
C   X1:TENBA(Z) X2:(B) X3:TENBA(Z-HIGH) X4:(Z-LOW) X5:0-DOURO.TEIBO
C   X1:TENBA(Z) X2:(B) X3:KIRIKAKI(Z) X4:(B) X5:1-SINAINUMA
40 IF (X5.EQ.1.0) GO TO 44
   IF (X5.EQ.0.0) X5=500.
   XXX=AMIN1(X3,X4)
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,XXX)
   IF (LSW.EQ.0) GO TO 80
   IF (HMX.LE.1.0E-10) GO TO 80
   CALL NONUFL(HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,X2,X5,0.1,VVN,QQN)
   AQQN=ABS(QQN)
   DHH=ABS(X4-X3)
   IF (DHH.GE.0.5) GO TO 41
C----- LEVEL BOUNDARY HIGHT CONDITION
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
   CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,X2,VV,A,3)
   IF (AQQN.GT.VV*A) GO TO 23
C----- HLOSS DUE TO ROUGHNESS IS GREATER THAN THAT DUE TO WEIR
48 ZZO=(ZZ1+ZZ2)*0.5
   CALL UNSTP(ZZO,X2,X5,ANN,VVU,QQU,AU)
   VP1(KP)=VVU
   QP1(KP)=VVU*AU
   GO TO 90
C----- SLANTING BOUNDARY HIGHT CONDITION
41 IF (X3.GT.X4) GO TO 42
   XX=X3
   X3=X4
   X4=XX

```

```

C--      LOWER CREST
42 CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,X2,VV1,A1,3)
   HMX1= HMX
C--      UPPER CREST
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X3)
   IF (HMX.GT.0.) GO TO 43
   A = 0.5*HMX1*A1/(HMX1-HMX)
   VV = 0.5*VV1
   GO TO 49
43 CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,X2,VV2,A2,3)
   A = 0.5*( A1 + A2 )
   VV = 0.5*( VV1+ VV2)
49 IF (AQQN.GT.VV*A) GO TO 23
   GO TO 48
C----- OVER FLOW THROUGH KNIFE EDGE WEIR (ONLY SINAI-NUMA LEVEE)
44 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X3)
   IF (LSW.EQ.0) GO TO 80
   CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,X4,VV,A,3)
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
   IF (LSW.EQ.0) GO TO 23
   CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,X2,VV1,A1,4)
   QP1(KP)=( VV1*A1 + VV*A ) *SQ
   VP1(KP)=QP1(KP)/(A1+A)
   GO TO 90
C
C   KS : 5 ----- HATEI BOUNDARY
C   X1:TENBADAKA X2:HATEIHABA X3:HATEI BANGOU X4:HATEI NICH1 5:JIKOKU
50 IBL=INT(X3)
   IF (X5.EQ.0.0) GO TO 52
   IF (TM(1).LT.X4) GO TO 80
C   TMFG=TM(2)+TM(3)/100.0
   XHR=AIMT(X5)
   XMNT=(X5-XHR)*100
C   ---- HATEI JIKAN GIVEN AS BRTIME
   BRTIME = 30.0
   TRATE=((TM(2)*60+TM(3))-(XHR*60+XMNT))/BRTIME
   IF (TRATE.GT.1.0.OR.TM(1).NE.X4) TRATE=1.0
   IF (TRATE.GT.0.) GO TO 53
   GO TO 80
52 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
   IF (HMX.GT.0.0) BLFG(IBL)=1.0
   IF (BLFG(IBL).NE.1.0) GO TO 80
53 IF (IBL.GT.NBL) GO TO 80
   JBL=NLS(IBL)
   AAP=0.0
   QQP=0.0
   DO 51 J=1,JBL
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,BLH(IBL,J))
   IF (LSW.EQ.0) GO TO 51
   CALL HOMMA(HMN,HMX,WDO,BLB(IBL,J),VV,AA,3)
   QQ=VV*AA*SQ
   QQP=QQP+QQ
51 AAP=AAP+AA
   QP1(KP)=QQP*TRATE
   IF (ABS(AAP).LT.1.0E-2) AAP=0.01
   VP1(KP)=QQP/AAP*TRATE
   GO TO 90

```

```

C
C   KS : 6 ---- DIRECTRY CONECTED BOUNDARY (OVERLAND FLOW)
C   X1:KYOUKAI(Z) X2:(B) X3:POND KAN KYORI(L) X4:ROUGHNESS(N)
60 CALL UNSTP(X1,X2,X3,X4,VV,QQ,A)
   CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
CSUM CALL NONUFL(HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,X2,X3,X4,VVU,QQU)
C     AVV = ABS(VV)
C     AVVU = ABS(VVU)*3.0
C     IF (AVVU.LT.0.1) THEN
C       AVVU = SQRT(9.8*0.5*(HMX+HMN))
C     END IF
C     IF (AVV.GT.AVVU) VV=AVVU*SQ
   VP1(KP)= VV
   QP1(KP)= VV*A
   GOTO 90

C
C   KS : 7 ---- POMP STATION
C   X1:START SUII X2:STOP SUII X3:POMP CAPACITY X4:HOUKOU(+,-)
70 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X1)
   QP1(KP)=X3*X4
   VP1(KP)=X3*X4
   GO TO 90

CSAK J=X4
CSAK IF(J.EQ.0) GO TO 75
CSAK IF(QP1(J).NE.0.0) GO TO 90
CSA75 IF (QP2(KP).NE.0.0) GO TO 73
CSAK IF (HH2.GT.X1) GO TO 72
CSA71 QP1(KP)=0.0
CSAK GO TO 74
C 72 QP1(KP)=0.0
CSAK GO TO 74
CSA73 IF (HH2.GT.X2) GO TO 72
CSAK GO TO 71
C 74 CONTINUE
C   GO TO 90
C
C   KS : 10 ---- TOURYU BOUNDARY FOR SISEN POND
C   X1 :Z OF UPSTREAM ,X2:Z OF DOWNSTREAM ,X3:(B) ,X4:(L) ,X5:(N)
100 AII=(X1-X2)/X4
   DHH=HT1(K1)-X1
   VV=0.0
   IF (DHH.GT.0.0) VV=-1.0*(DHH**(2/3))*SQRT(AII)/X5
   A =DHH*X3
   GO TO 42

```

```

C
C   KS : 11 ---- FUTOURYU BOUNDARY FOR SISEN POND
C   X1 : Z OF UPSTREAM ,X2:Z OF DOWNSTREAM ,X3:(B) ,X4:(L) ,X5:(N)
110 IF (L2.EQ.0.AND.L1.EQ.1) GO TO 111
    IF (L1.EQ.0.AND.L2.EQ.1) GO TO 112
    GO TO 80
111 DH1 = HT1(K2)-X1
    DH2 = H1(K1) -X2
    SSQ = -1.0
    GO TO 113
112 DH1 = HT1(K1)-X1
    DH2 = H1(K2) -X2
    SSQ = 1.0
113 IF (DH1.LT.EPS) GO TO 80
    IF (DH2.LT.EPS) GO TO 80
    IF (DH2.LT.0.5) GO TO 100
C----- HH1,X1:VALUE OF UPPER SISEN TANK
C----- HH2,X2:VALUE OF LOWER RIVER SECTION
    HH1=DH1+X1
    HH2=DH2+X2
    CALL NONUFL(HH1,HH2,X1,X2,X3,X4,X5,VV,QQ)
    VP1(KP) = SSQ*VV
    QP1(KP) = SSQ*QQ
    GOTO 90

C
C   KS : 12 ---- SYPHON (SMALLER THAN TURUTA)
C   X1 : SECTION (M**2) X2:LENGTH (M)
120 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,0.)
    DH = HMX-HMN
    DHU= HMX+WDO
    X2=0.2
    IF (DHU.LT.X2) GO TO 80
    QP1(KP)=SQ*SQ*0.6*X1*SQRT(DH)
    VP1(KP)=0.0
    GO TO 90

C
C   KS : 13 ---- POMP STATION
C   X1:POMP CAPACITY X2:START DEPTH X3:STOP DAY X4:STOP TIME
C   K1 --IN POMP OUT-- K2
130 CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,X2)
    DH = HH1-ZZ1
    X2=0.2
    IF (DH.LT.X2) GO TO 80
    IF (TM(1).GT.X3) GO TO 80
    TM2=TM(2)+TM(3)/100
    IF (TM2.GE.X4) GO TO 80
    QP1(KP)=-1*X1
    VP1(KP)=-1*X1
    GO TO 90

C
80 VP1(KP)=0.0
   QP1(KP)=0.0

C
90 CONTINUE
   RETURN
   END

```

```

C      SUBROUTINE HOMMA(HMN,HMX,WD,B,VV,A,NSW)
C
C *** NSW = 1 ,UPPER CANT: NORMAL TO 3/4, LOWER CANT: UNDER 3/5 X/Z
C          2 ,           : NORMAL TO 3/2,           : ABOUT 1/1
C          3 ,           : NORMSL TO 3/1,           : ABOUT 3/2
C          4 ,KNIFE EDGE
C
C      CMNO= 1.704
C      IF (WD.LT.0.1) WD=0.1
C      IF (HMX.GT.0.001) GO TO 5
C      VV = 0.0
C      A = 0.0
C      GO TO 90
C      5 GO TO (10,20,30,35),NSW
C
C      10 CO=1.37+1.02*HMX/WD
C      IF (CO.GT.CMNO) CO=CMNO
C      HBYH=HMN/HMX
C      IF (HBYH.GT.0.7) GO TO 50
C      IF (HBYH.GT.0.60) CO=CO*(1.018-0.030*HBYH)
C      GO TO 40
C
C      20 CO=1.28+1.42*HMX/WD
C      IF (CO.GT.CMNO) CO=CMNO
C      HBYH=HMN/HMX
C      IF (HBYH.GT.0.8) GO TO 50
C      IF (HBYH.GT.0.45) CO=CO*(1.090-0.200*HBYH)
C      GO TO 40
C
C      30 CO=1.24+1.64*HMX/WD
C      IF (CO.GT.CMNO) CO=CMNO
C      HBYH=HMN/HMX
C      IF (HBYH.GT.0.8) GO TO 50
C      IF (HBYH.GT.0.25) CO=CO*(1.032-0.124*HBYH)
C      GO TO 40
C
C      ISHIHARA.IDA FOMULA FOR KNIFE-EDGE WEIR
C      35 EPS1=0.0
C      IF (WD.GT.1.0) EPS1=(WD-1.0)*0.55
C      CO=1.785 + (0.00295/HMX + 0.237*HMX/WD)*(1.0+EPS1)
C      VV = CO*SQRT(HMX)
C      A = B*HMX
C      IF (HMN.LE.0.) GO TO 90
C      ITAYA.TAKENAKA FOMULA
C      C1 = 1.403 + (0.841 / (1.6 - HMN/HMX))
C      VV1= C1*SQRT(HMX-HMN)
C      IF (VV.GT.VV1) VV=VV1
C      GO TO 90
C
C      40 VV = CO*SQRT(HMX)
C      A = B*HMX
C      GO TO 90
C      50 VV = CO*2.6*SQRT(HMX-HMN)
C      A = B*HMN
C      90 RETURN
C      END

```

```

C      SUBROUTINE NONUFL(H1,H2,Z1,Z2,B,AL,AN,V,Q)
C
C      NON-UNIFORM FLOW CALUCLATION
C      CURRENT FLOWS H2 TO H1
C      IF H1>H2 --- SUBROUTINE GIVES Q & V  NEGATIVE VALUES
C
C      DATA EPS, EPS8, G/1.0E-1, 1.0E-8, 9.8/
C
C      Q = 0.0
C      V = 0.0
C      DH = H2-H1
C      DH1 = H1-Z1
C      DH2 = H2-Z2
C      IF(DH1.LT.0.0) DH1=0.0
C      IF(DH2.LT.0.0) DH2=0.0
C      DH12 = (DH1 + DH2)*0.5
C      SSQ = 1.0
C      IF (B.LT.EPS) GO TO 90
C      IF (DH.GT.0.0) GO TO 10
C      DH = -1.0*DH
C      DUMMY= DH1
C      DH1 = DH2
C      DH2 = DUMMY
C      SSQ = -1.0
10  X103 = -10.0/3.0
C      IF (DH1.LT.EPS) DH1=0.1
C      IF (DH2.LT.EPS) GO TO 90
C      HMOM = ( 1.0/(DH1*DH1) -1.0/(DH2*DH2) )/(2.0*B*B)
C      IF (ABS(HMOM).GT.1.0E10) WRITE(6,1000) HMOM,DH1,DH2,G,B
C      IF (ABS(HMOM).GT.1.0E25) THEN
C        WRITE(6,1000) HMOM,DH1,DH2,G,B
C      END IF
1000 FORMAT(1H ,5X, '--HMOM,DH1,DH2,G,B',5E10.5)
C      HLOS = AL*AN*AN*( DH12**X103 )/(2.0*B*B)
C      IF (ABS(HLOS+HMOM).LT.EPS8) GO TO 90
C      Q = SSQ*SQRT(ABS(DH/(HMOM+HLOS)))
C      V = 2.0*Q/(DH1+DH2)/B
C      FR1 = ABS(V/SQRT(G*DH2))
C      IF (FR1.GT.1.0) THEN
C        V = SQRT(G*DH2)*SSQ
C        Q = V*B*DH2
C      END IF
C
C      90 RETURN
C      END

```

```

C      SUBROUTINE UNSTP(ZZ,BB,ALN,ANN,VV,QQ,A)
C
COMMON /CALP/ KP,KS,K1,K2,L1,L2,HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,HMX,HMN,SQ,LSW,WDO
1 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT2(700),DQT(700),
2 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
3 /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150),V1(150),RH(150)
4 /CTMP/ H0(150),Q0(150),V0(150),H2(150),Q2(150),V2(150)
5 /CAR / N1,N2,NAME(3,150),SS(150,7)
6 /CTNK/ NPT,NIJ,IJ(2,700),KNO(10,20),KCH(700),TT(700,6)
7 /CBND/ TM(3),DT
DIMENSION ZS(1),ZT(1)
EQUIVALENCE (SS(1,5),ZS(1)),(TT(1,3),ZT(1))
DATA G,X43/9.8,1.333333/
DATA EPS/1E-3/
C
C      UNSTEADY FLOW ON THE GRAUND
C
CALL SUII(HT1,H1,ZT,ZS,ZZ)
IF (LSW.EQ.0) GO TO 80
DHH1 = HMX - HMN
AHH1 = 0.5*(HMX + HMN)
IF(AHH1.LT.0.2) GO TO 80
C --- ERROR CHECK
C WRITE(6,1001) HMX,HMN
C1001 FORMAT(5X,'--HMX,HMN=',8F10.2)
SQ1 = SQ
C----- GIVE ROUGHNESS OF CHANNEL
IF (ANN.EQ.-1.0) THEN
ANN = 0.04
GO TO 100
END IF
C----- GIVE ROUGHNESS OF GRAUND (I.E. N) IN THREE LEVEL
C----- AHH1<0.2 NO OVERLAND FLOW ,0.2<AHH1<0.5 N=0.2 ,0.5<AHH1 N=0.1
ANN=0.1
IF(AHH1.LT.0.5) ANN=0.2
100 CALL SUII(HT2,H2,ZT,ZS,ZZ)
IF (LSW.EQ.0) GO TO 80
DHH = HMX - HMN
HH = 0.5*(HMX + HMN)
IF(HH.LT.0.1) HH=0.1
VVO = VP2(KP)
IF (HH.LT.EPS) GO TO 80
HLOS = VVO*VVO*ANN*ANN/(HH**X43)
C REVR = SQ1/SQ
C IF (REVR.LE.0.0) HLOS=2.0*HLOS
AI = 0.5*(DHH1+DHH)/ALN
VV = VPO(KP) + G*DT*(AI*SQ-SIGN(HLOS,VPO(KP)))
HHO = 0.5*(HH+AHH1)

```

```

      VVCR = SQRT(G*HHO)
      IF (ABS(VV).GT.VVCR) VV=SIGN(VVCR,VV)
C      VVLN = ALN/DT/2.0
C      IF (ABS(VV).GT.VVLN) VV=SIGN(VVCR,VV)
      A = HHO*BB
      QQ = VV*A
C --- ERROR CHECK
      IF(ABS(QQ).GT.10E25) THEN
        WRITE(6,1000) QQ,KP,KS,K1,K2
        WRITE(6,2000) AI,DHH1,DHH,ALN
        WRITE(6,2001) VV,VVO,HLOS,SQ
        WRITE(6,2002) A,HH,AHH1
1000 FORMAT(' QQ,KP,KS,K1,K2 ',E20.10,4I10)
2000 FORMAT(' AI,DHH1,DHH,ALN ',4E20.10)
2001 FORMAT(' VV,VVO,HLOS,SQ ',4E20.10)
2002 FORMAT(' AI,HH,AHH ',3E20.10)
      END IF
      GO TO 90
C
80 VV = 0.0
   QQ = 0.0
90 RETURN
   END

```

```

SUBROUTINE SYPHON(ISSW,H,Q)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
DIMENSION SYH(50),SYQ(50)
NF = IOFL(7)
C
C   ISSW = 1 : READ H-Q OF HATAYA SYPHON
C   = 2 : H-Q INSERTION
C   GO TO (10,20,90),ISSW
C
10 READ (NF,1000) NSY
   DO 100 I=1,NSY
100 READ (NF,2000) SYH(I),SYQ(I)
1000 FORMAT(I5)
2000 FORMAT(2F10.2)
   GO TO 90
C
20 IS = 0
21 IS = IS+1
   IF (IS.GT.NSY) GO TO 22
   IF (SYH(IS).LE.H) GO TO 21
   IF (IS.EQ.1) GO TO 23
   IS1 = IS-1
   Q = SYQ(IS1) + (SYQ(IS)-SYQ(IS1))*(H-SYH(IS1))/(SYH(IS)-SYH(IS1))
   GO TO 90
22 IS = IS-1
23 Q = SYQ(IS)
C
90 RETURN
END

```

```

C      SUBROUTINE SUII(HT,HS,ZT,ZS,ZD)
COMMON /CALP/ KP,KS,K1,K2,L1,L2,HH1,HH2,ZZ1,ZZ2,HMX,HMN,SQ,LSW,WDO
DIMENSION HT(1),HS(1),ZT(1),ZS(1)
DATA EPS/1E-3/
C      IF (K1.GT.0) GO TO 10
      HH1=0.0
      ZZ1=0.0
      GO TO 12
10     IF (L1.GT.0) GO TO 11
      HH1=HT(K1)
      ZZ1=ZT(K1)
      GO TO 12
11     IF (L1.GT.1) GO TO 31
      ZZ1=(ZS(K1)+ZS(K1-1))*0.5
      GO TO 12
31     HH1=HS(K1)
      ZZ1=ZS(K1)
12     IF (K2.GT.0) GO TO 13
      HH2=0.0
      ZZ2=0.0
      GO TO 15
13     IF (L2.GT.0) GO TO 14
      HH2=HT(K2)
      ZZ2=ZT(K2)
      GO TO 15
14     HH2=HS(K2)
      ZZ2=ZS(K2)
15     LSW=1
      IF (ABS(HH1-ZZ1).GT.EPS) GO TO 17
      IF (ABS(HH2-ZZ2).GT.EPS) GO TO 17
16     LSW=0
      GO TO 20
17     IF (HH2.LT.HH1) GO TO 18
      HMX=HH2-ZD
      HMN=HH1-ZD
      WDO=ZD-ZZ2
      SQ =1.0
      GO TO 19
18     HMX=HH1-ZD
      HMN=HH2-ZD
      WDO=ZD-ZZ1
      SQ=-1.0
19     IF (HMX.LE.EPS) GO TO 16
C
20     RETURN
      END

```

```

SUBROUTINE RAIN(NSW)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /RAICM/ QS1(700),QSP(700),QSO(700),QSA(700),QSB(700),
1 OT,XL,KT,MCT
2 /CIN/ HI(150),QI(150),TIMEI(4),NI,KKI,TINT
3 /CTNK/ NPT
4 /CBND/ TM(3),DT
DIMENSION KD(4)
AMOD(X,Y)=X-AINT(X/Y)*Y
NF=IOFL(10)
IF (NPT.LE.0) RETURN
IF(NSW.EQ.0) GO TO 20
IF (XL .GT. 0.0) GO TO 13
CALL TRANSF(QSB,QSA,NPT)
IF (MCT .GT. KT) GO TO 12
MCT = MCT + 1
C READ (NF,1000) (QSA(J),J=1,NPT)
WRITE(6,1000) (QSA(J),J=1,NPT)
GO TO 13
C 11 MCT = KT + 1
12 DO 101 I=1,NPT
101 QSA(I) = 0.0
13 DO 102 I=1,NPT
QSO(I) = QSP(I)
102 QSP(I) = (QSA(I)-QSB(I))*XL/OT + QSB(I)
XL = AMOD(XL+DT, OT)
RETURN
20 READ (NF,2000) (KD(J),J=1,3),IOT,KT
C WRITE(6,2000) (KD(J),J=1,3),IOT,KT
KD(4) = 0
OT = IOT * 60
KT = KT * (60/IOT) + 1
MD = TIMEI(1)
ND = KD(1)
DO 22 J=2,4
MD = MD * 60 + INT(TIMEI(J))
ND = ND * 60 + KD(J)
22 CONTINUE
IF (MD .LT. ND) THEN
C WRITE (6,2111) MD,ND
GO TO 90
END IF
2111 FORMAT(' MD < ND ',I15,I15)
XL = 0.0
DO 24 J=1,KT
CALL TRANSF(QSB,QSA,NPT)
READ (NF,1000) (QSA(JJ),JJ=1,NPT)
C WRITE(6,1000) (QSA(JJ),JJ=1,NPT)
IF (MD .LE. ND) GO TO 25

```

```

KD(4) = KD(4) + 10T
IF (KD(4) .LT. 60) GO TO 23
KD(4) = KD(4) - 60
KD(3) = KD(3) + 1
IF (KD(3) .LT. 24) GO TO 23
KD(2) = KD(2) + 1
KD(3) = 0
K = KD(1)
31 GO TO (31,33,31,32,31,32,31,31,32,31,32,31), K
   LM = 31
   GO TO 34
32 LM = 30
   GO TO 34
33 LM = 28
34 IF (KD(2) .LE. LM) GO TO 23
   KD(2) = 1
   KD(1) = MOD(KD(1), 12) + 1
23 ND = KD(1)
   DO 26 I=2,4
   ND = ND * 60 + KD(I)
26 CONTINUE
24 CONTINUE
   J = KT + 1
25 MCT = J
   RETURN
1000 FORMAT (5F10.3)
2000 FORMAT (5I5)
90 STOP
END

```

CRIS.XD) TANSOY 0001

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

00010010 JAN08 1961

```

SUBROUTINE SAPLG(KSW)
COMMON /IOFL/ IOFL(20)
COMMON /CRES/ TIME(3),T,H1(150),Q1(150)
1 /PRES/ QD(150),HT1(700),HT2(700),WT1(700),WT0(700),DQT(700),
2 VP1(1400),VP2(1400),VPO(1400),QP1(1400),QP2(1400),QP(1400)
3 /SAPQ/ JQ,JH,MM,YT(3,100),NQP(50),NHP(50),YH(50,100),YQ(50,100)
DATA MBL/1H /
NF=IOFL(8)

C
IF (JQ.LE.0) RETURN
IF (KSW .NE. 0) GO TO 10
READ (NF,1000) JQ,JH
IF (JQ.LE.0) RETURN
READ (NF,1001) (NQP(I),I=1,JQ)
READ (NF,1001) (NHP(I),I=1,JH)
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2001) (NQP(I),I=1,JQ)
WRITE (6,2002) (NHP(I),I=1,JH)
MM = 0
GO TO 90
10 IF (KSW .NE. 1) GO TO 20
MM = MM + 1
DO 11 I=1,3
11 YT(I,MM) = TIME(I)
DO 13 I=1,JQ
J1 = NQP(I) / 1000
J2 = MOD(NQP(I),1000)
IF (J1 .GT. 0) GO TO 12
YQ(I,MM) = QP1(J2)
GO TO 13
12 YQ(I,MM) = Q1(J2)
13 CONTINUE
DO 15 I=1,JH
J1 = NHP(I) / 1000
J2 = MOD(NHP(I),1000)
IF (J1 .GT. 0) GO TO 14
YH(I,MM) = HT1(J2)
GO TO 15
14 YH(I,MM) = H1(J2)
15 CONTINUE
GO TO 90

C
1000 FORMAT (5X,2I5)
1001 FORMAT (10X,10I5)
2001 FORMAT (1H , 'SAMPLE-Q' / (1H ,10X,20I5))
2002 FORMAT (1H , 'SAMPLE-H' / (1H ,10X,20I5))
20 IF (KSW .NE. 9) GO TO 90
DO 22 JO=1,JH,10
J1 = MIN0(JO+9,JH)

```

```

DO 22 J=1,MM
IF (MOD(J-1,50) .NE. 0) GO TO 21
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2010) (MBL,NHP(I),I=J0,J1)
21 IF (MOD(J-1,10).EQ.0) WRITE (6,2011)
WRITE (6,2011) (YT(I,J),I=1,3),(YH(I,J),I=J0,J1)
22 CONTINUE
DO 24 J0=1,JQ,10
J1 = MIN0(J0+9,JQ)
DO 24 J=1,MM
IF (MOD(J-1,50) .NE. 0) GO TO 23
CALL TITLE(-1)
WRITE (6,2020) (MBL,NQP(I),I=J0,J1)
23 IF (MOD(J-1,10).EQ.0) WRITE (6,2021)
WRITE (6,2021) (YT(I,J),I=1,3),(YQ(I,J),I=J0,J1)
24 CONTINUE
90 RETURN
2010 FORMAT (1H+,99X7HH-TIME /// 1H , ' TIME',9X,10(A1,1HH,I8))
2011 FORMAT (1H ,2X,A4,F4.0,F4.1,10F10.3)
2020 FORMAT (1H+,99X7HQ-TIME /// 1H , ' TIME',9X,10(A1,1HQ,I8))
2021 FORMAT (1H ,2X,A4,F4.0,F4.1,10F10.2)
END

```

```

SUBROUTINE TRANSF(TTT,HP,N)
  DIMENSION TTT(1), HP(1)
  DO 10 I=1,N
    TTT(I) = HP(I)
  10 CONTINUE
  RETURN
  END

```

```

SUBROUTINE SHIFT(TTT,TT,IMAX,JMAX,II,JJ)
  DIMENSION TTT(IMAX,JMAX),TT(1)
  DO 11 J=1,JJ
    11 TTT(1,J)=TT(J)
    DO 10 I=II-1,1,-1
      DO 10 J=1,JJ
        TTT(I+1,J) = TTT(I,J)
    10 CONTINUE
    RETURN
  END

```

```

SUBROUTINE ISETVL(KMX,KCH,K)
  DIMENSION KCH(1)
  DO 10 I=1,KMX
    KCH(I) = K
  10 CONTINUE
  RETURN
  END

```

```

SUBROUTINE SETVAL(KMX,DDD,V)
  DIMENSION DDD(1)
  DO 10 I=1,KMX
    DDD(I) = V
  10 CONTINUE
  RETURN
  END

```

開水路ポンドモデルによる  
氾濫解析

ISSN 0386-5878  
土木研究所資料 第2749号

平成元年3月(1989年)

総合治水研究室 室長 吉本 俊裕  
研究員 須見 徹太郎  
永友 嘉嗣

要旨

本資料は、開水路ポンドモデルについて、その原理、方程式、計算手法等について取りまとめると共に、開水路ポンドモデルの計算プログラムの内容、使用法、及び周辺プログラムについてまとめたものである。

キーワード：氾濫解析、開水路ポンドモデル、数値シミュレーション、  
差分スキーム

郵便はがき

305-□□

41円切手  
をはって  
下さい

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

総合治水研究所 御中

No. \_\_\_\_\_

No. \_\_\_\_\_

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第2749号 部

上記のとおり受領しました。

所 属(住所)

氏 名

印

土木研究所資料第2749号

