ＩＳＳＮ 0386－5878
土木研究所資料 第1629号
マイクロフィルム 第　号

土木研究所資料

第１６２９号

貯水池操作シミュレータ
運用説明書

Reservoir Operation Simulator Manuals

昭和56年１月

建設省土木研究所
ダム部水資源開発研究室

Copyright © 55年度 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 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，複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

序

現在，管理中の建設省所管ダムは全国で200ダムを越え，今後も洪水調節を建設目的の1つに含むダムはますます増加するものと思われる。

洪水調節を目的とした貯水池操作は，流域の水文特性，ダム・貯水池の有する機能特性を合理的に反映した操作方針（ダム操作規則，細則等）に基づいて行なわれるが，操作方針策定にあたっては実操作時に得られる情報の特性を十分理解したうえで洪水調節操作をシステム的に分析検討しておく必要がある。

このためには操作員を含む洪水調節システムの誤差要因を総合的に分析・評価することが合理的である。そこで水資源開発研究室では昭和55年3月に貯水池操作シミュレータを設置し，貯水池操作の模擬実験(シミュレーション）を行なって，できる限り実操作に近い形で貯水池操作を再現し，安全かつ合理的な貯水池操作システムに関する実証的な研究を行なうことにした。

本装置は建設省所管の多目的ダムの貯水池操作・運用を逐次的かつ模擬的に再現するためのものであり，ゲート操作卓，水文情報入力装置，ダム運用操作結果表示装置，演算装置から構成されている。ソフトウェアは単一の標準的な機能を有するダム（ただし，ゲート門数が延べ10門まで）の洪水調節操作（手動制御及び自動制御による操作）のシミュレーションが可能なシステムとなっている。

本報告書は，貯水池シミュレータの運用方法を説明したものであり，内容は以下のとおりである。

- システム概要
- 貯水池操作シミュレーション・システムの説明
- 入出力データと操作手順
- シミュレーション計算例
- FORTRANプログラム作成例
- 故障時の処置等

本システムにおけるソフトウェアは，標準的なダム機能を想定して開発したものであり，個々のダムへの適用にあたっては若干のプログラム変更を必要とする場合も考えられるが，そのような場合にはサブ・プログラムの一部修正で対応できるよう配慮している。

なお本報告書に関連する研究として，洪水調節にともなう貯水池操作の基本的な分析を土木研究所資料第1617号「ダムによる洪水調節方式の基礎的分析」にとりまとめてあるのであわせて参照されたい。

今後，様々な流出特性，機能特性を有するダムに本システムを適用しシステムの充実を図っていきたいと考えているので関係者の利用をお願いする次第である。

昭和56年1月31日

建設省土木研究所ダム部
水資源開発研究室　室長　今村瑞穂
研究員　中村　昭
佐々木　元

目　　次

1. 概　　要 …… 1
1.1 研究目的 …… 1
1.2 システム概要 …… 1
1.3 システム構成 …… 2
1.4 ソフトウェア概要 …… 2
1.4.1 MRDOS …… 2
1.4.2 FORTRAN …… 7
1.5 洪水調節操作シミュレーション・システムの概要 …… 8
2. 貯水池操作の本質 …… 11
3. 洪水調節操作シミュレーション・システム …… 14
3.1 貯水池流入量 …… 14
3.2 条件設定，入力データ …… 15
3.3 貯水位計算，放流量計算，流入量計算 …… 16
3.4 自動操作 …… 19
3.5 手動操作 …… 28
3.6 表示データ …… 28
4. 操　作　手　順 …… 32
4.1 入力データ・カードのセット …… 32
4.2 電源投入 …… 33
4.3 MRDOS の起動 …… 34
4.4 洪水データの作成 …… 34
4.5 流入量ファイルの作成 …… 37
4.6 シミュレーション実行 …… 37
4.7 手動操作 …… 38
4.8 シミュレーションの終了と結果の出力 …… 38
4.9 MRDOS システムの終了 …… 39
4.10 電源解除 …… 39
5. 計　算　例 …… 40
5.1 対象ダム諸元 …… 40
5.2 計算条件 …… 41
5.3 計算結果 …… 48
あ　と　が　き …… 65
参　考　文　献 …… 66

付　　録

1. 入力データ・カード・フォーマット …… 67
2. ファイル，テーブル・フォーマット …… 73
3. シミュレーション・プログラム・フロー …… 113
4. シミュレーション・プログラムの修正方法 …… 225

（別冊）

5. FORTRANプログラム作成例
(1) *MT* 入出力，ディスク・ファイル入出力，*X*－*Y* プロッター出力プログラム
(2) *CRT* 出力プログラム
(3) 定率・定量放流，水位－放流（$K\sqrt{V}$）方式による洪水調節計算プログラム
6. カセット式 *MT* の使用方法
7. 故障時のテスト方法
8. *MT* によるシステム回復方法

1. 概　　要

1.1 研究目的

ダムによる洪水調節は水系における洪水防御を達成するための手段の1つとして広く採用されており，現在では多種多様な洪水調節機能を有するダムが建設されている。

そのようなダムの洪水調節操作においては，個々のダムの立地特性，流域の洪水流出特性，ダム・貯水池の有する機能を十分に反映し安全かつ合理的な操作指針が追求されなければならない。

操作指針を検討するにあたっては貯水池操作の本質を十分に認識する必要がある。

貯水池操作は本質的に不完全な情報下で行なわれる。貯水池操作における必要情報は常に情報の把握誤差，情報の換算誤差を伴なうことは避けられない。また，予測情報をもとに操作の判断を行なう場合には予測の精度が考慮される必要がある。

このような情報の不完全性のもとで貯水池操作は，一定の貯水池容量をもって安全かつ確実に実施される必要がある。

貯水池操作シミュレータは貯水池操作に固有の問題に対する分析・評価を行ない，安全かつ合理的な洪水調節操作の方法を追求していくことを研究目的としている。すなわち，様々な洪水流出特性，ダムの立地特性，機能特性の組合せのもとで，現地ダム操作にできるだけ近い状況を再現し，不完全情報下における最も安全かつ合理的な洪水調節システムを研究しようとするものである。このような検討は計画対象洪水だけではなく，中小洪水，計画規模を越える洪水（異常洪水）に対する操作上の検討を必要とする。

その際，操作に伴なう誤差を計量的に把握することが重要である。操作に伴なう誤差は，実際のダム操作においては完全に記述することは不可能であるが，貯水池操作シミュレータによれば洪水現象そのものを作り出しているので，完全情報下での操作による結果と不完全情報下での操作による結果を比較することにより，操作に伴なう誤差を評価することができる。

このような考え方に立てば，どのような情報をもとに操作を行なえば最も貯水池を安全かつ合理的に操作できるかが定量的に分析できることになる。

以上のように流域の洪水流出特性，ダムの立地特性，ダム・貯水池の機能特性等の組合せのもとで，不完全情報下における洪水調節操作の誤差要因を総合的に分析し，安全かつ合理的な洪水調節体系を追求することが本シミュレータの研究目的である。

1.2 システム概要

貯水池操作シミュレータは建設省所管の多目的ダム貯水池の操作運用を逐次的（時系列）かつ模擬的に再現するための装置である。

貯水池の操作運用の分野としては，将来は貯水池（群）の利水運用あるいは渇水時運用，水質制御まで拡張する予定であるが，今回，開発したシステムは単一ダムの洪水調節操作の模擬実験（シミュレーション）が実施できる。

システム構成は，大別すると次のようになる。

① ゲート操作卓（ゲート門数は最大10門）

② 演算装置（CPU，内部記憶メモリー，磁気ディスク2台）

③ 水文情報入力装置（カード読取機，カード穿孔機，紙テープ読取機，入出力タイプライター，磁気テープ（MT）装置，カセット式磁気テープ装置）

④ 運用操作結果表示装置（XYプロッター，ラインプリンター装置，グラフィックディスプレイ装置）

ソフトウェアは大別すると次のようになる。

① MRDOS（システム管理）

CLI（システム管理用言語）

FORTRAN Ⅳ

XYプロッタ・ルーチン

グラフィック・ディスプレイ・ルーチン

② 洪水調節操作シミュレーション・プログラム

洪水データ作成，流入量データ作成，シミュレーション計算プログラム，計算結果出力プログラム（本プログラムは全てFORTRANにより作成されている。）

1.3 システム構成

図1－1にシステム構成を示す。カード穿孔機以外の機器は全てCPUによりオンラインで制御できる。

図1－2に貯水池操作シミュレーション室の機器配置を示す。

各機器の仕様・操作方法等は個別にマニュアルが用意されているのでそれらを参照されたい。

表1－1に操作卓の仕様を，図1－3に操作卓盤面図を示す。

操作卓は操作部，表示部，条件設定部から構成されている。ゲートは最大10門まで設定できる。

操作部には，手動操作あるいは自動操作の指定，ゲートの運転操作，開操作，閉操作，停操作キーが各門毎にある。その他のキーは今回のシステムでは使用していない。

表示部には，時刻（月日時分），貯水位，流入量（観測値），総放流量（発電使用量＋ゲート放流量），各門のゲート開度，観測所雨量（最大6局），流域平均雨量，河川水位（ダム上・下流，最大4局）を表示する。

条件部は，シミュレーションの時間縮尺の指定（自動操作時のみ可能，手動操作は常に実時間である），発電使用量，初期貯水位の設定を行なうことができる。その他の制御条件の設定はソフトウェアによりカード入力で行なわれる。

電源寸断キーは，電源の寸断が発生したときに点灯する。このとき電源寸断キーを押して消灯したことを確認のうえ，シミュレーションを最初から実行しなおす必要がある。これは電源寸断により計算機の内部メモリーが破壊されている可能性があるためである。

1.4 ソフトウェア概要

1.4.1 MRDOS

MRDOSはシステム全体の管理を行なうプログラムであり，CLIによりテレタイプのキーボードから種々の処理を実行できる。MRDOSはディスパック（洪水調節操作シミレーションプログラム(正)及び(副)に格納

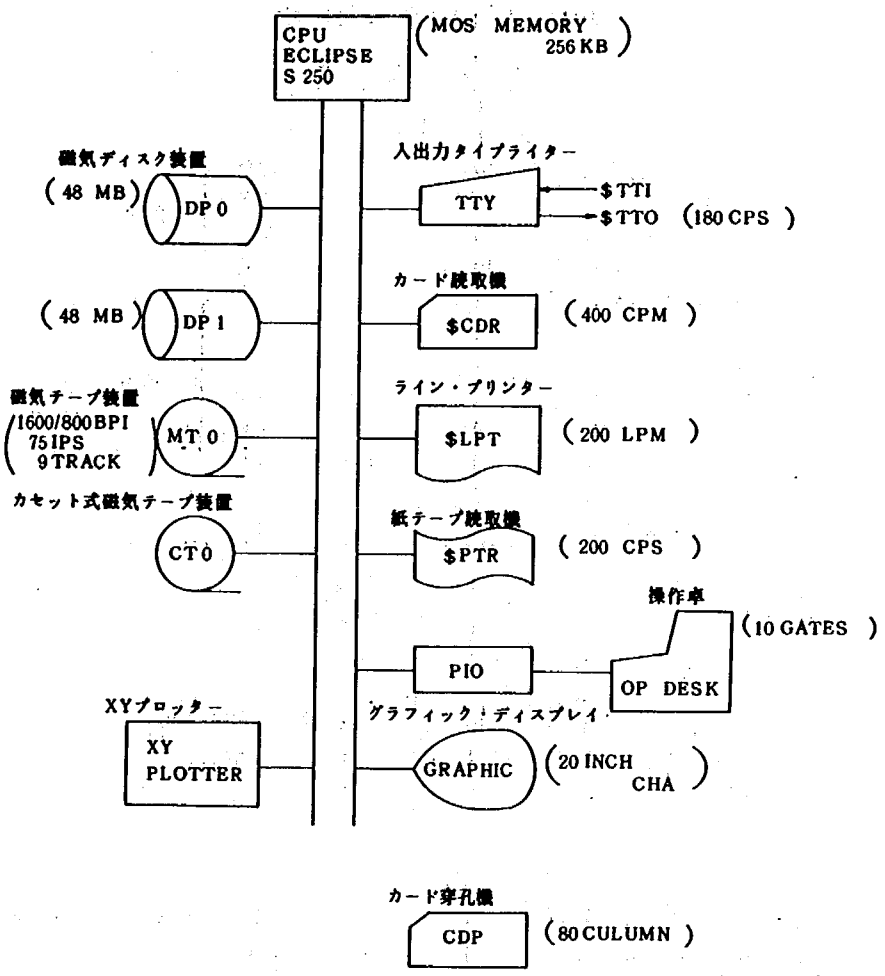


図1－1　システム構成

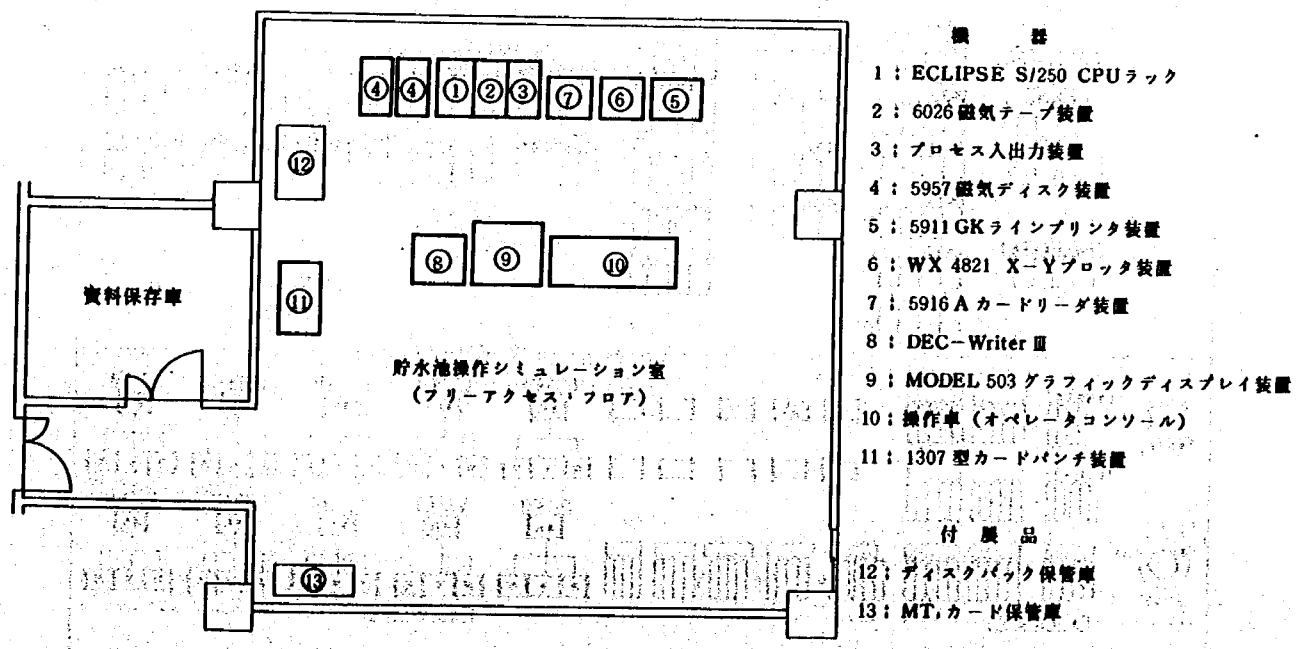


図1－2　貯水池操作シミュレーション室配置図

表1－1　操作卓仕様

部	種類	数量	単位	備考
操作部	手動操作	1		
	自動〃	1		
	ゲート運転	10		白色
	〃開操作	10		赤色
	〃閉操作	10		黄色
	〃停止操作	10		緑色
				各門1
	定水位自動操作	1		
	定比率〃	1		
	定量〃	1		
	設定水位	1	cm	5桁
	〃比率	1	%	2桁
	〃流量	1	m³/s	4桁
				未使用
	予備スイッチ	5		
	予備デジタル・スイッチ	2		4桁
	合計	55		
表示部	時刻	1	月日時分	
	貯水位	1	cm	5桁
	流入量	1	m³/s	4桁
	放流量	1	〃	〃
	ゲート開度	10	cm	各門1,4桁
	流域平均雨量	1	mm	4桁
	観測所〃	6	〃	〃
	河川水位	4	m	〃
	予備	5		〃
	合計	30		
条件部	時間縮尺	1		1/1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/60
	発電使用量	1	m³/s	3桁
	初期貯水位	1	cm	5桁
	予備	7		〃
	合計	10		
その他	電源寸断	1		表示（赤色）

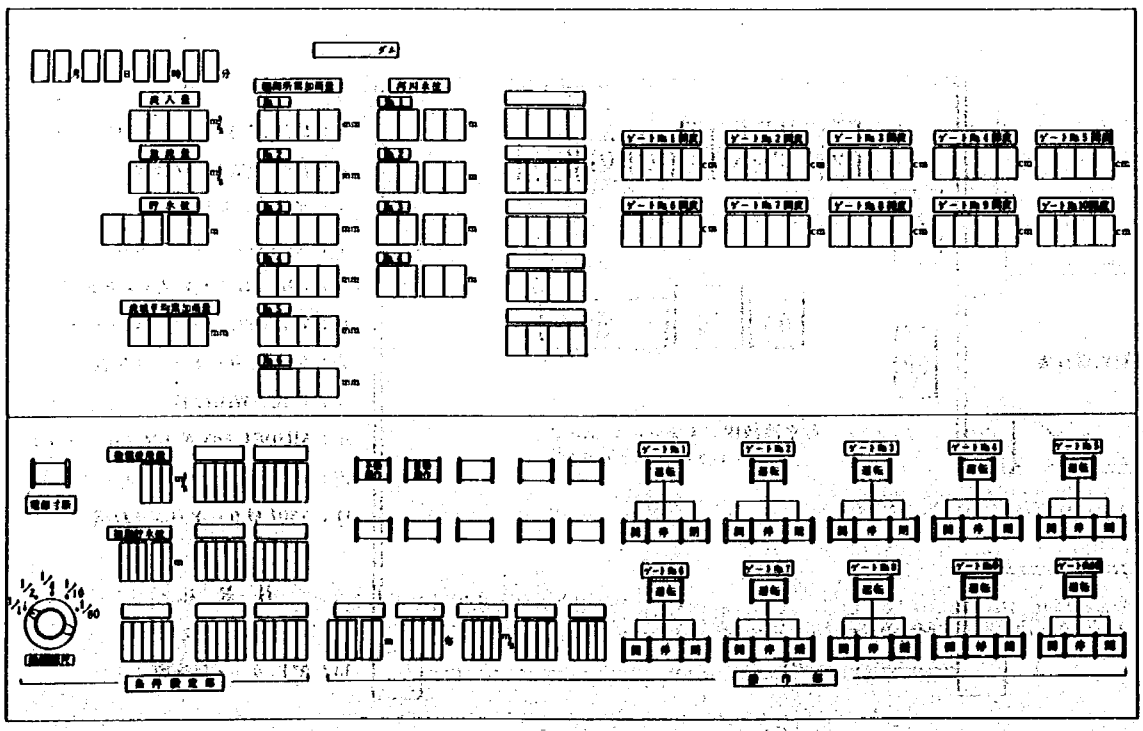


図1－3　貯水池シミュレータ操作卓図

されており，磁気テープによってバックアップされている。

MRDOS の起動・停止方法は 4.3 及び 4.9 を参照されたい。また，システムダウン時の磁気テープによる回復方法は付録 8 を参照されたい。

CLI には以下の種類がある（度々，使うコマンドの種類）。

① 言語処理コマンド

ASM　アセンブラ・ソース・プログラムをアセンブルする。

FORT　FORTRAN Ⅳソース・プログラムをコンパイルする。

CLG　FORTRAN Ⅳソース・プログラムをコンパイルし，ロードし，実行する。

② エディタ・コマンドとローダ・コマンド

EDIT　ソース・ファイルを作成したり，変更したりする。

RLDR　リロケータブル・ロードする。

③ ディレクトリに関するコマンド

DIR　カレント・デフォールト・ディレクトリを変更する。

INIT　ディレクトリあるいはデバイスをイニシャライズする。

RELEASE　ディレクトリあるいはデバイスをシステムからリリースする。

④ スプーリング制御コマンド

SPDIS　スプーリングを禁止する。

SPEBL　スプーリングを可能にする。

SPKILL　スプーリング処理を中止する。

⑤ 時刻コマンド

SDAY　日付をセットする。

STOD　時刻をセットする。

GTOD　日付と時刻を調べる。

⑥ ファイル転送コマンド

XFER　ファイルの内容を他のファイルに転送する。

COPY　ディスケットの内容をそのまま別のディスケットに転送する。

PRINT　ASCII ファイルを LPT に出力する。

FPRINT　ディスク・ファイルをオクタル，デシマル，ヘキサ・デシマル，ASCII で出力する。

TYPE　ASCII ファイルをコンソールに出力する。

DUMP　ファイルをダンプする。

LOAD　ダンプ・ファイルをロードする。

FDUMP　ファイルを MT に高速ダンプする。

FLOAD　FDUMP したダンプ・ファイルを MT よりロードする。

⑦ ファイル・メインテナンス・コマンド

CREATE　シーケンシャル・ファイルを作成する。

CRAND　ランダム・ファイルを作成する。

CCONT　連続ファイルを作成する。

DELETE　ファイルを削除する。

LIST　ファイル・ディレクトリ情報を出力する。

CHATR　ファイル属性を変更する。

CLEAR　ファイル・ユース・カウントをゼロにする。

RENAME　ファイル名を変更する。

APPEND　複数のファイルをまとめて，単一のファイルにする。

⑧ その他のコマンド

DISK　カレント・デフォールト・ディレクトリ上の使用／未使用ブロック数を調べる。

CLIの一般的な書式は次のとおりである。

```
R
コマンド/グローバル・スイッチ　引数/ローカル・スイッチ
(CLI コマンドからの応答)
R
                                        (下線部は入力部分)
```

CLIの使用例は付録4，付録5（別冊）にある。

CLIの種類使用方法等の詳細は，「RDOS解説書　CLI編」を参照されたい。

MRDOSでは，ユーザープログラムの領域は32 kwであり，これを越えるプログラムはプログラムを分割したうえでオーバーレイ，スワップ，チエイン機能を用いて処理する必要がある。

MRDOSにおけるファイル名は，一般に

英数字　10文字・拡張子2文字

で与えられる。

表1－2　拡張子とファイル名の定義

拡張子	意　味
.FR	FORTRANソース・プログラム
.AL	ALGOLソース・プログラム
.SR	アセンブラ・ソース・プログラム
.RB	リロケータブル・バイナリ・プログラム
.SV	セーブ・ファイル（実行可能）
.LB	ライブラリ・プログラム
.LS	リスティング・ファイル
.CM	コマンド・ファイル

以下の拡張子は使用してはならない。

.DR	ディレクトリ/パーティション

オペレータ/プログラマは，とくに支障がない限り，定義されている拡張子をファイル名に付加した方が，後々，便利である。

本システムには磁気ディスクが2台あるがどちらのディスクにあるファイルも参照できる。

例えば，システムディレクトリ（メインのディスク）がDP0にあってDP1のファイルを参照したいときには，以下のようにファイル名の前にDP1：を付け加えればよい。

（例）

```
R
INIT  DP1↵（DP1を使う前にイニシャライズする）
XFER/A   DP1：ファイル名  $LPT↵
```

（ASCIIファイルをLPへ出力する場合の例）

各デバイスは"ファイル"の1つとして扱われ次のように書く。

①	テレタイプ入力	$TTI	（チャネル番号 11）
②	〃 出力	$TTO	（ 〃 10）
③	紙テープリーダ	$PTR	（ 〃 13）
④	カードリーダ	$CDR	（ 〃 9）
⑤	ラインプリンタ	$LPT	（ 〃 12）
⑥	磁気テープ	MT0：n（n＝0～99）	（チャネル番号Lはユーザーが指定する。）
⑦	XYプロッター	QTY：0	
⑧	CRT出力	$TTO1	

（例）

```
CALL   FOPEN (L, "QTY：0")

CALL   FCLOS (L)
```

1.4.2 FORTRAN

本システムでは言語処理プログラムとしてFORTRAN Ⅳ（JIS7000レベル）を主に用いる。

FORTRANにより以下の処理プログラムを作成できる。

① 一般技術計算

② システム・ディレクトリ・メンテナンス

③ ファイル・メンテナンス

④ マルチタスク

⑤ スワップ，チェイン，オーバーレイ

⑥ XYプロッタへの出力

⑦ グラフィック・ディスプレイ（CRT）への出力

⑧ カセット式MTの入出力

以上の内容，使用方法等は下記のマニュアルを参照されたい。なお，本FORTRANでは倍精度整数がないので注意する必要がある（－32768から32767まで）。ただし，倍精度実数及び倍精度複素数は使える。

「FORTRAN Ⅳ 解説書」

「中形ドラムタイプ X−Y プロッタ取扱説明書」

「プロッタルーチン・ユーザーズ・マニュアル」

「洪水調節操作シミュレーション運用説明書」

「NOVA カセット・マニュアル」

1.5 洪水調節操作シミュレーション・プログラムの概要

洪水調節操作における操作ルール，操作に必要な情報，操作員（判断）の相互関係をシステム化し，各部分の誤差がシステム全体に及ぼす影響を分析・評価するために洪水調節操作シミュレーションシステムを開発した。本システムのプログラムは全てFORTRANにより開発され，MRDOSのもとで実行できる。

その基本的な考え方は，貯水池操作の本質（次章において考察を加える）に照らしあわせて，貯水池操作に必要な情報の有する把握誤差・時間遅れ等の特性（たとえば貯水池水位変動）を種々与えたとき,操作ルールに基づく放流量決定及び操作員の判断に誤差が生じ，これが一連の洪水調節操作プロセスにどのような影響を及ぼすかを分析・評価することによって安全かつ合理的なダム洪水調節システムを研究しようとするものである。この場合，情報に把握誤差・時間遅れが全くないとしたときの操作結果を同時にシミュレートすることによりシステムの誤差評価を行なえるよう配慮した。

図1−4に洪水調節操作シミュレーションのブロック図を示す。その要点は以下のとおりである。

(1) 操作の種類

a. 自動操作 …… 貯水池水位，流入量，放流量の観測値をとりこみ，あらかじめ与えられた設定条件に従って制御方式を決め，制御方式と設定条件から目標放流量を決める。さらに目標放流量を各ゲートに配分し目標ゲート開度を決定したうえで各ゲートを操作する。

b. 手動操作 …… 操作員が操作卓の表示情報をみて操作ルールに基づいて放流量を決めゲートを操作す

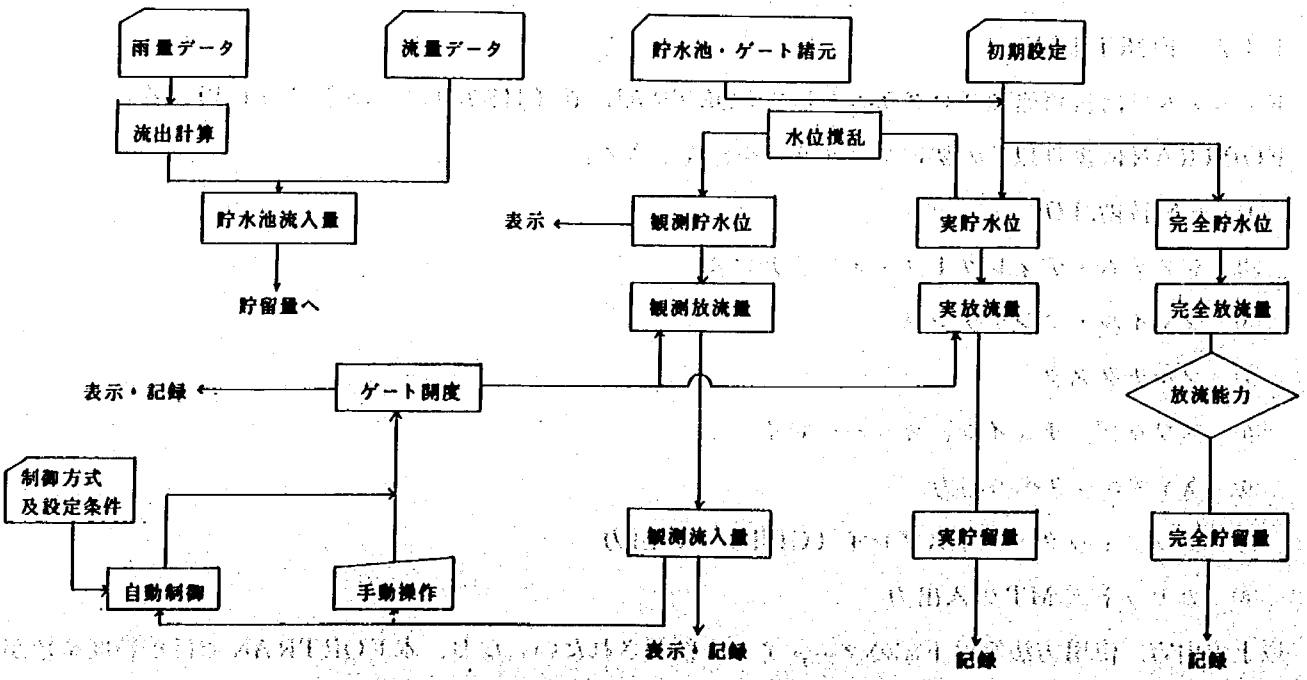


図1−4 貯水池操作シミュレータブロック図

る。ゲート操作は，運転キーを押すことにより可能となり，ゲートを開くときは開操作キーを，閉じるときは閉操作キーを，開閉を停止するときは停操作キーを押す。ゲートの開閉速度は一定（＝30cm/分）である。

(2) 貯水池水位

a. 完全貯水位 … 貯水池流入量の"真値"が与えられたとき，操作ルールに基づいてゲートを操作したときに得られる貯水位。ゲート操作に伴なう時間遅れはなく，目標放流量は放流能力によってチェックされるだけである。

b. 実貯水位 …… 手動操作あるいは自動操作によりゲート操作を実施したときに，延べ放流量，流入量（真値）と貯留増分の関係から求まる貯水位。ゲート操作による時間遅れを伴なう。

c. 観測貯水位 … 実貯水位に水位撹乱項（2つの周期成分を有する正弦波）を重ね合わせた貯水位であり，現地ダムにおけるダム水位計観測値に相当する。操作卓への表示及び自動操作における目標放流量の演算にはこれを用いる。

(3) 流　入　量

a. 流入量（真値） … 降雨データをカード入力し貯留関数法により計算するか，または流入量データをカード入力する。

b. 観測流入量 … 観測貯水位に基づく貯留量増分と延べ放流量の関係から求めた流入量。操作卓表示及び自動操作における目標放流量の演算にはこれを用いる。

(4) 河川水位

ダム上流水位は貯水池流入量から，下流水位は総放流量から計算し操作卓へ表示する。

(5) 降 雨 量

観測所累加雨量，流域平均累加雨量を表示・記録する。

(6) 操作模擬時間

手動操作時は実時間とし，自動操作時は1/1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/60の時間縮尺を操作卓から選択指定する。

(7) 自動制御方式

a. 一定率・一定量放流方式 } 洪水調節方式

b. 水位－放流方式（$K\sqrt{V}$ 方式）

c. 事前放流方式（ステップ方式） } 洪水調節前操作

d. 定水位放流方式（水位偏差方式）

e. 定量放流方式 } 水位低下（水位維持）操作

f. 定開度放流方式

g. 自流放流方式

洪水調節ルールはa, bのうちどれか1つを，水位低下方式はe, f, gのうちどれか1つを選択指定する。

図1－5にシミュレーションのフローを示す。洪水データはカード入力され磁気テープ(MT)ファイルに編集される（プログラム名 DAM 001）。

流入量データはMTファイルからディスク・ファイルへシミュレーション用に設定される（プログラム名

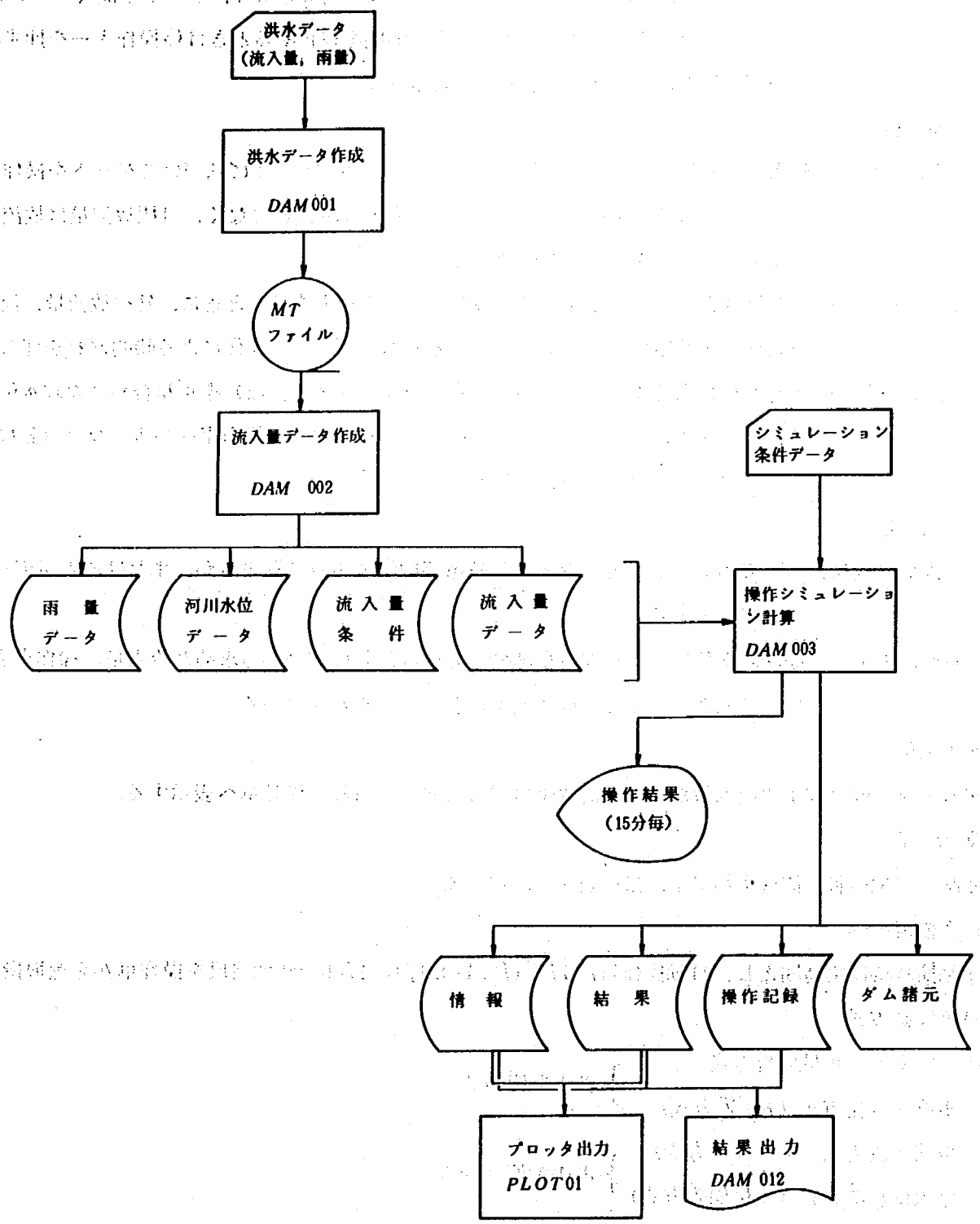


図1－5　洪水調節操作シミュレーション・システム・フロー

DAM 002)。

シミュレーション条件はカード入力し，流入量データファイルを用いて洪水調節操作シミュレーションを実行する（プログラム名　DAM 003)。このとき，操作結果（流入量，放流量，貯水位，流域平均雨量，ダム下流河川水位）は15分毎にグラフィック・ディスプレイに逐次図化表示される。

シミュレーションの最終結果は，シミュレーション終了後，XYプロッター及びラインプリンターに出力される（プログラム名：PLOT 01及びDAM 012)。

2. 貯水池操作の本質

2.1 貯水池計画と貯水池操作

本シミュレータによってダムの洪水調節操作を分析するにあたっては，その前提となる洪水調節計画と貯水池操作の本質について整理しておく必要がある。

ダムによる洪水調節計画は，河川水系全体における洪水防御の基本的方針を達成するための一つの手段として，下流の河道改修，遊水池による調節効果等とあわせ検討した上で，総合的立場から策定される。

ダム洪水調節計画における洪水調節方式と洪水調節容量の決定には，既往の洪水波形に関する情報を総合的立場から分析し，計画の対象とする洪水波形とそれに対するダムの所要調節流量が検討され，流域の洪水防御計画における総合評価を行なった上で，最も効果的な洪水調節方式と，これに必要な洪水調節容量が決定される手順によるのが一般的である。

洪水調節における貯水池操作では，このようにして計画策定された洪水調節容量を有効に利用して安全かつ確実な洪水調節の実施が行なわれなければならない。

貯水池操作を，計画段階と実操作段階とについて比較すると，実操作段階においては計画策定時と比べて極端に限定された情報のもとで，しかも，限られた時間の中で操作の実行がせまられる。

すなわち，貯水池操作上最も基本的な情報の1つであるダム流入量を考えてみた場合，計画段階においては，流入ハイドログラフという形での「真値」が与えられているのに対して，貯水池操作段階においては，

① 貯水池上流部の河川水位からダム流入量を換算する。

② 一定時間内の貯留量の変化量と延べ放流量からダム流入量を換算する。

いずれかの方法により間接的にダム流入量が把握される。さらに，今後の流入量を予測しようとすれば，実測雨量よりの換算値，あるいは，予測雨量からの換算値が用いられることとなる。

これらの間接情報により得られるダム流入量は，当然のことながら，

① 間接情報そのものの把握誤差

② 間接情報から流入量への換算過程に発生する誤差

を伴なうこととなる。また，長時間の流入量を予測しようとすれば，必然的にダム流入量把握の精度を犠牲にしなければならない。

このように，貯水池操作の計画策定段階においては，真値として取り扱われてきた貯水池操作上の基本量が，実操作段階になれば，間接情報からの換算値，あるいは，予測値からの情報によらざるを得ない点が，貯水池操作における計画と実操作の基本的な相違的であり，このことが，貯水池操作の難しさの原因となっている。

2.2 貯水池操作ルールと最適化

限られた情報の中で，安全かつ確実な貯水池操作を達成するためのダム操作規則の本質についてここで考察してみる。

ダム操作規則は，不確定な水文現象に対して一定の貯水池容量での対応を可能とするための対応方針を定

めたものであり，貯水池操作の基本的指針となるものである。

いま，一定容量の洪水調節容量Vが与えられているとき，洪水調節方式として次に示す一定率・一定量放流方式を考えた場合，

$$Q_o = a \cdot Q_i + b \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

ただし，Q_o ＝放流量

Q_i ＝ダム流入量

a, b ＝定　数

ここで，(1)式に基づいて洪水調節を行なった場合の洪水調節による洪水被害軽減額を $f(a, b)$ とすれば，

$$f(a, b) = D(Q_{i\nu}) - D(aQ_{i\nu} + b) \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

ただし，$D(Q_{i\nu}) = \nu$ 洪水による洪水調節前被害額

$D(aQ_{i\nu} + b) = \nu$ 洪水の洪水調節後被害額

次に，(2)式に対して，当該流域の水文現象の発生確率を考慮すれば，次式によって年平均被害軽減額 $F(a, b)$ が求められる。

$$F(a, b) = \sum_{\nu=1}^{N} \left[\{D(Q_{i\nu}) - D(aQ_{i\nu} + b)\} P(Q_{i\nu}) \right] \quad \cdots\cdots\cdots (3)$$

ただし，N ＝洪水の個数

$P(Q_{i\nu}) = \nu$ 洪水の年発生確率

$F(a, b)$ を最大とするような，a, b の値，a_{op}, b_{op} から"最適洪水調節ルール"が次のように求められる。

$$Q_o = a_{op} \cdot Q_i + b_{op} \quad \cdots\cdots\cdots (4)$$

(4)式で示す最適洪水調節ルールは操作段階で入手可能な情報（この場合，Q_i）をもとにした一つの行動決定のパターンとして設定される。

ここで重要なことは，(4)式に示す a_{op}, b_{op} は，前述のとおり対応すべき水文現象の不確定性を前提として，いくつかの（(3)式の場合 N 個）洪水の発生確率を加味した上で，年平均被害軽減期待額 $F(a, b)$ を最大とする立場から最適化されているということである。従って，一つ一つの洪水を考えた場合，(2)式における $f(a_{op}, b_{op})$ は必らずしも最適値であるということはできない。

ダムによる洪水調節操作において，一つ一つの洪水に対する最適操作は，不確定な水文現象に対して一定の容量で対応するという貯水池操作の本質に照らして不可能であるといえる。

したがって，ダムによる洪水調節の評価は長い時間をかけ，いくつかの洪水調節操作の積み重ねの中で総合的に評価がなされるべきである。

2.3 貯水池操作の安全性

不確定な水文現象に対して，一定の行動決定（意志決定）パターン（操作規則）で，しかも，一定の洪水調節容量で対処しようとする貯水池操作は，当然のことながら，対応の内容にある種の安全度が介在するこ

ととなる。したがって，貯水池操作にあたっては常に貯水池容量の対応限界を認識した上での操作を心がけておく必要がある。貯水池利用の効率性と貯水池操作の安全性は常に競合関係にあるため，より高い効率性を目指そうとすれば，必然的にその操作は安全性を犠牲にしているということになる。逆に，効率性をある程度犠牲にすれば操作の安全性を増すことができる。

洪水調節操作において，ダムの安全性を重視した操作としては，異常洪水による例外操作（又は，ただし書操作）をあげることができる。すなわち，ダムの計画規模を上廻る洪水に対しては，貯水池操作の上で何らかの対応方針を明らかにしておく必要がある。この場合，対応の目標としては2つの側面からの検討が必要であろう。

その一つは，ダム構造上の安全性という立場からの，ダム本体を越流させないための安全性絶対優先の側面であり，他の側面としては，上記の安全性絶対優先の要請の中でダム下流の安全を考慮し，規則操作から例外操作への円滑な移行を考慮する必要がある。

異常洪水による規則操作から例外操作への移行には，降雨，流入量等の実測及び予測情報が効果的に活用されなければならない。しかしながら，ここで注意すべきことは，操作規則においては放流量は操作時点までに確実に得られる実測情報（放流量，貯水池水位，流入量等）をもとにし決定され放流量決定の基本的な情報としては予測値の入り込む余地がないことである。降雨予測，あるいは流入量予測等の情報は，予測値の誤差特性から判断して，貯水池操作の安全性を確保するという立場から活用されるべきものであり，これら予測値の精度的な利用限界を越えた貯水池操作への適用は厳に慎まなければならない。

以上，ダムによる洪水調節操作の本質として

① 得られる情報の内容とその限界

② 貯水池操作ルール（ダム操作規則）策定時における洪水調節操作の最適化の考え方

③ 不確定な水文現象に対して，一定の洪水調節容量で対応することから発生する貯水池操作の安全性の問題。

について考察した。本シミュレータによる洪水調節システムの分析・評価にあたっては，このような貯水池操作の本質を十分に認識しておく必要がある。

3. 貯水池操作シミュレーション・システム

3.1 入力データ

本システムにおける洪水データ作成プログラムおよびシミュレーション・システムの実行時には，それぞれ次のようなデータをカード・リーダより入力する。

カードフォーマットについては付録1を参照されたい。

① 洪水データ作成プログラム（DAM 001）

- 共通部

  ダム名，観測所数

- 流域毎のティーセン係数

  流域毎に各観測所のティーセン係数

- 流域毎の定数

  流域毎に，流域面積 A（km²），一次流出率 f_1，飽和雨量 R_{sa}（mm），貯留係数 k，貯留指数 p，遅帯時間 T_l（hr），基底流量 Q_s（m³/s）

- 河道毎の定数

  貯留係数 K，貯留指数 P，遅帯時間 T_l（hr）

- 河川水位－流量関係の定数（$Q=a(H+b)^2$）

  ダム流入地点の河川水位－流量関係の係数 1，

  ダム直下地点の河川水位－流量関係の係数 2

- 流入量データ

  洪水番号，洪水年月日，データ種別，15分毎のデータ，ENDデータ

- 雨量データ

  洪水番号，洪水年月日，データ種別，15分毎観測所毎のデータ，ENDデータ

② シミュレーション・システム（DAM 003）

- ダム諸元の共通部 1

  ゲート数，一回の動作量 ΔP（cm），許容流量幅 Δq（m³/s），河川水位増加幅 $\Delta H/\Delta t$（cm/分）

- ダム諸元のゲート情報

  ゲート番号，ゲート種別，優先順位，ゲート幅 B（m），ゲート高 H（m），ゲート敷高（EL. m）

- シミュレーション条件設定

  シミュレーションNo，シミュレーション開始日付，洪水調節方式，洪水調節後制御方式，自動制御時間間隔 ΔT（分），平滑サンプル数 N，定水位制御開始水位 H_0（EL. m），設定水位 H_s（EL. m），洪水調節開始流量 Q_f（m³/s），初期放流量 Q_0（m³/s），事前放流制御開始流量 Q_s（m³/s），水位ステップ Δh（cm），ステップ数 S，定率・定量放流設定比率 R（%），$K\sqrt{V}$ 放流設定貯水量 V_s（m³）・設定比率 K，自流放流計画高水流量 Q_d（m³/s）・水位ステップ Δh（cm），ステップ数 S，シミュレーション START 月日時

∘ $H-V$ 補間テーブル

$H-V$ カード枚数，H_i（水位 EL，m），V_i（容量 m³）

∘ 事前放流ステップ毎放流量

事前放流ステップ数 S，ステップ毎放流量 $Q(i)$（m³/s）

∘ XY プロッタ及び CRT スケール情報

流入量の最小値・最大値，実放流量の最小値・最大値，実貯水位の最小値・最大値，河川水位（直下流）の最小値・最大値

∘ かく乱定数

第 1 成分　振幅 A_1（cm），周期 T_1（分），位相時間 t_{o1}（分）

第 2 成分　振幅 A_2（cm），周期 T_2（分），位相時間 t_{o2}（分）

3.2　貯水池流入量

貯水池操作シミュレーション・システムにおける貯水池への流入量は，15分毎の流入量データを入力するか，あるいは，15分毎の各雨量観測所別の雨量データを入力し，貯留関数法を用いて算出する方法がある。

流入量の設定に際し，次の 2 つのプログラムを使用する。

① 洪水データ作成プログラム

∘ ファイル名 …… "DAM 001"

∘ 内　　容 …… 流入量設定条件，及び流入量あるいは雨量データをカード・リーダより磁気テープ（MT）へ登録するプログラム。

② 流入量ファイル作成プログラム

∘ ファイル名 …… "DAM 002"

∘ 内　　容 …… 磁気テープ上の洪水データを用い，ディスク・ファイルに 1 分毎の流入量を設定するプログラム。

①の洪水データ作成プログラムにおける入力データについては，前節 3.1 の入力データを参照されたい。

②の流入量ファイル作成プログラムでは，雨量データから流入量を計算できる。流出計算は貯留関数法による。ダム流域の分割は図 3 − 1 に示すものを標準としており，これ以外の分割を行なうときはプログラム

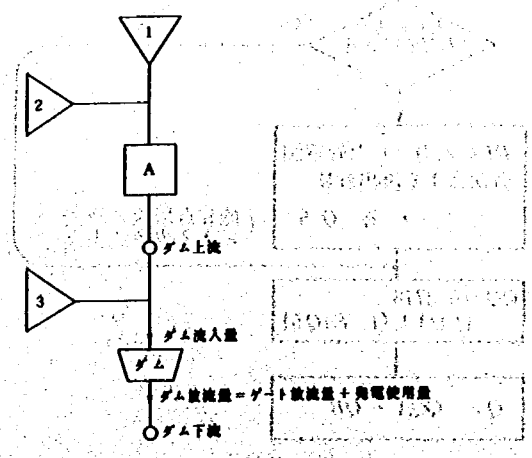


図 3 − 1　ダム流域模式図（標準）

を変更する必要がある。雨量データは最大6観測所まで入力でき，ティーセン法により分割流域の平均雨量を求める。

貯留関数法はニュートン法により計算する（図3－2, 図3－3）。

流入量データ，あるいは雨量データから求めた流入量は図3－4に示すとおり，1分ごとの貯水池流入量としてシミュレーション用ファイルに編集される。このとき，河川水位（ダム上流）も次式によって1分ごとのファイルに編集される。

$$Q = a(H+b)^2$$

Q ＝ダム上流地点流量（m^3/s）

H ＝河川水位（m）

a, b ＝定数

3.3 貯水位計算

本システムにおける貯水位に関し，それぞれ次のように定義する。また，流入量・放流量と合わせて計算

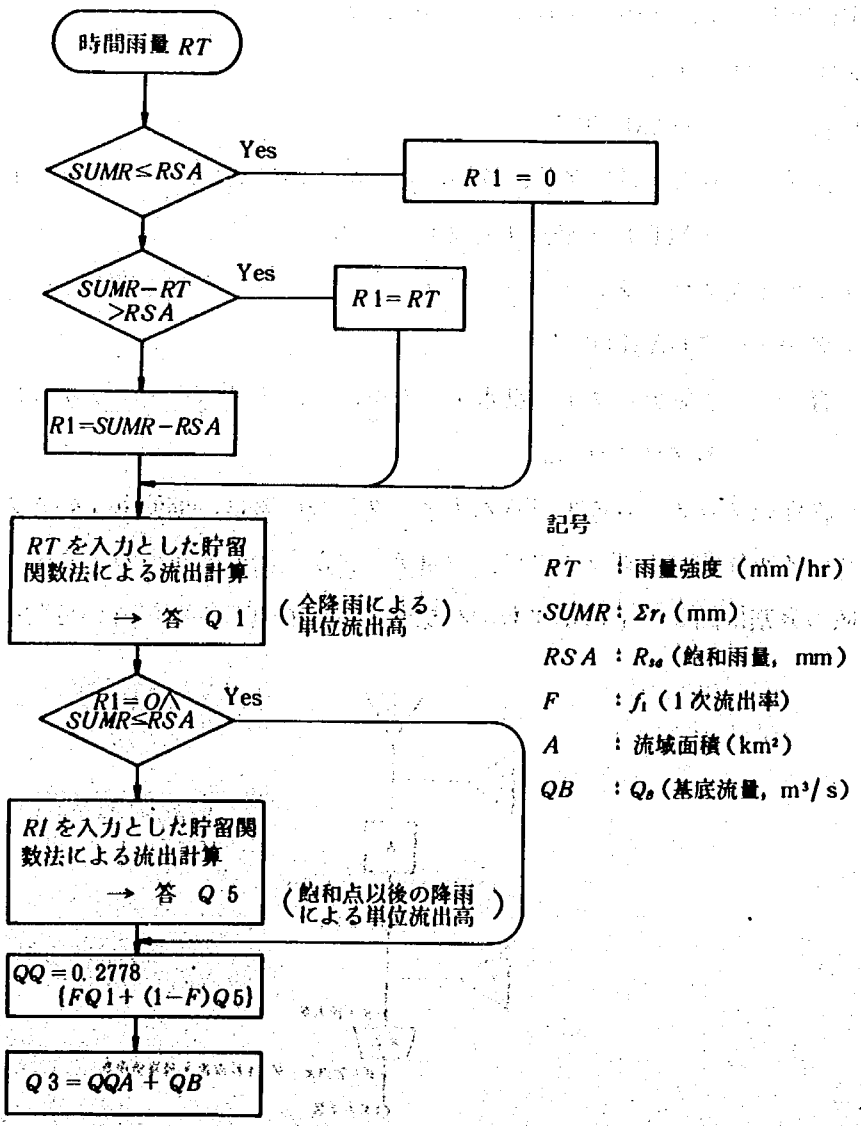


図3－2 貯留関数法計算フロー

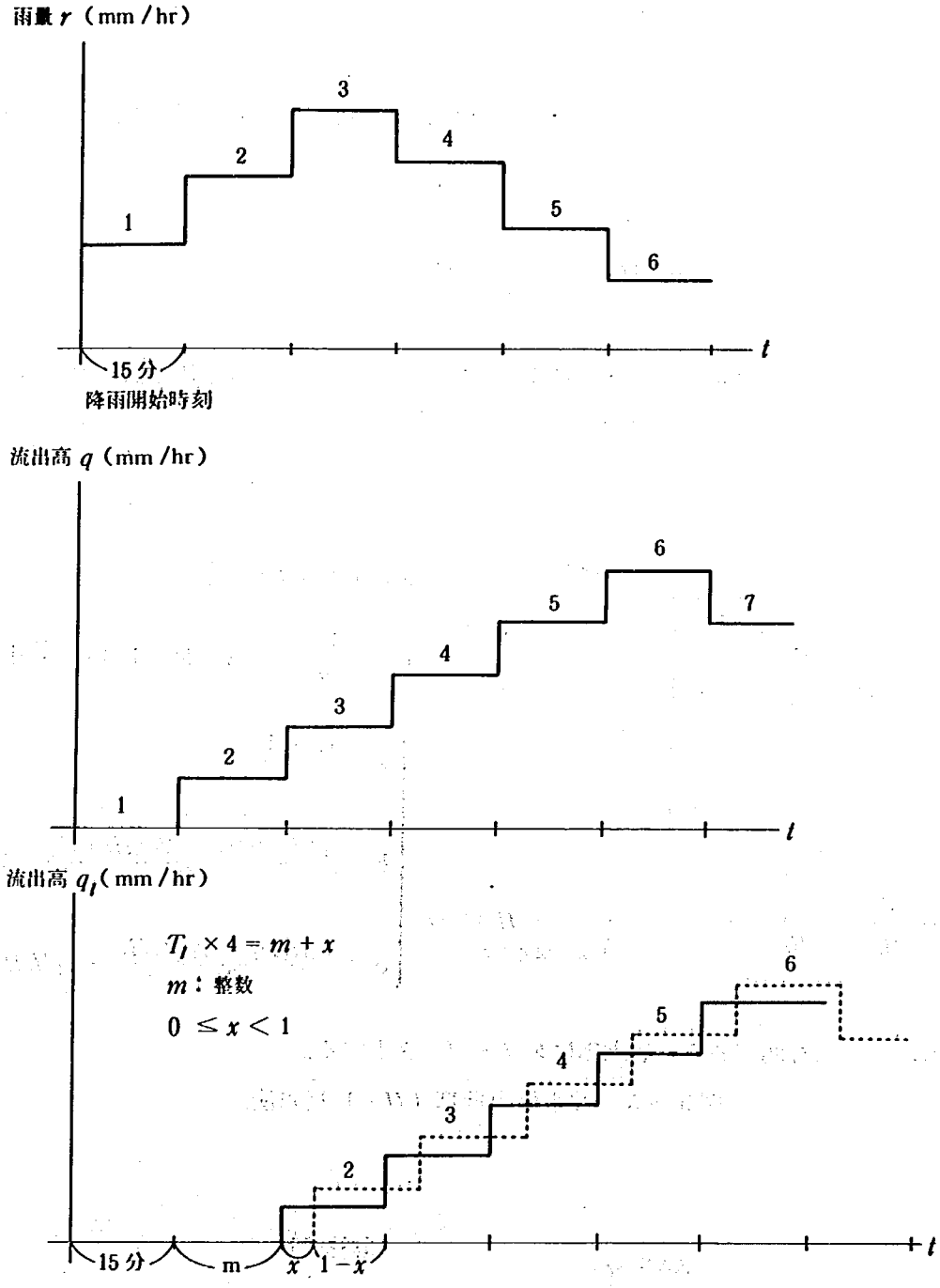


図3－3　遅滞時間 T_l（hr）遅らせ方法

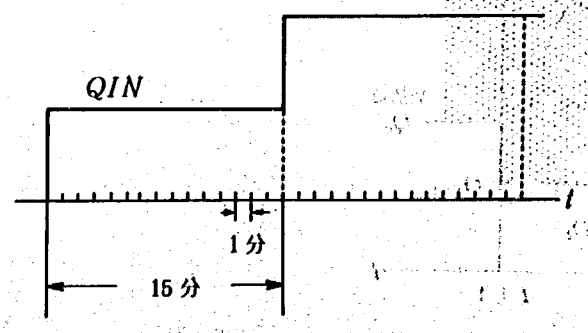


図3－4　ダム流入量（シミュレーション用）の設定

式を表に示す。

〔定　義〕

① 実貯水位　$H1$

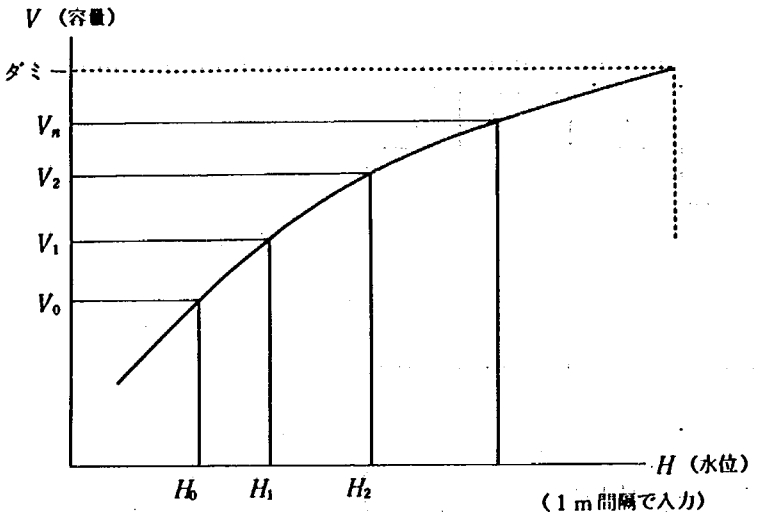
手動操作・自動操作によりゲート操作を実時間で行なって得られる実放流量と流入量の差を貯留計算して求めた水位。

② 観測貯水位　$HOBS$

実貯水位にかく乱項を加え，cm単位で表示した水位。

③ 完全貯水位　HP

ゲート操作による遅れ（判断を含む）がない状態で，操作ルールどうりに放流した時（完全放流）に流入量との差を貯留計算して求めた水位。



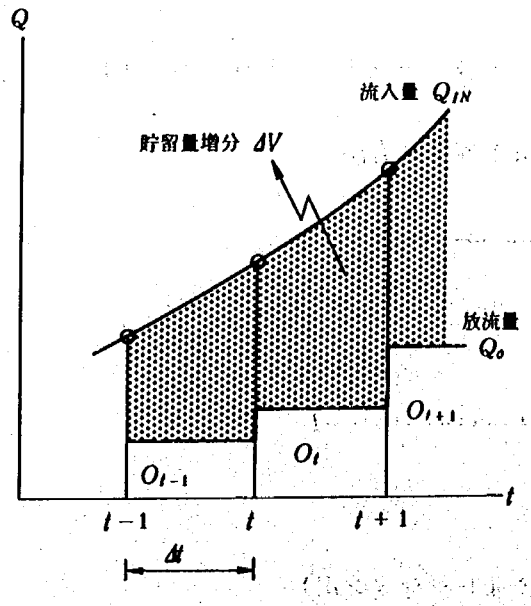
$$V = aH^2 + bH + c$$

$$H = \frac{1}{2a}\{-b + \sqrt{-b^2 + 4a(V-c)}\}$$

$$\begin{cases} a = \dfrac{V_0 + V_2}{2} - V_1 \\ b = \dfrac{V_0(H_1+H_2) + V_2(H_0+H_1)}{2} + V_1(H_0+H_2) \\ c = \dfrac{V_0 H_1 H_2 + V_2 H_0 H_1}{2} - V_1 H_0 H_2 \end{cases}$$

使用するのは $H_0 \sim H_1$ 間である。最上部はダミーデータとする。

図3－5　貯水位の計算（$H-V$ 補間法）



〔計算式〕

$$V_t = V_{t-1} + \Delta T$$
$$= V_{t-1} + (QIN_{t-1} - QO_{t-1})\Delta T$$

図3－6　貯留量の計算説明

〔計算式〕

水位，流量の種類	計　　算　　式	凡　　例
実貯水位	$H1(t)=\frac{1}{2a}\{-b+\sqrt{b^2+4a(V1(t)-c)}\}$ $V1(t)=V1(t-1)+\Delta V1$ $\Delta V1=(QIN(t-1)-QO1(t-1))\cdot\Delta t$	$\Delta t=1$〔分〕 $QO1$；実放流量 a,b,c；$H-V$補間テーブルより求める
観測貯水位	$HOBS(t)=H1(t)+A1\cdot SIN2\pi\left(\frac{t-t_{o1}}{T1}\right)$ $+A2\cdot SIN2\pi\left(\frac{t-t_{o2}}{T2}\right)$	$A1,A2$；振幅〔m〕 $T1,T2$；周期〔秒〕 t_{o1},t_{o2}；位相時間〔秒〕
完全貯水位	$HP(t)=\frac{1}{2a}\{-b+\sqrt{b^2+4a(VP(t)-c)}\}$ $VP(t)=VP(t-1)+\Delta VP$ $\Delta VP=(QIN(t-1)-QOP(t-1))\cdot\Delta t$	$\Delta t=1$〔分〕 QOP；完全放流量 VP；完全貯留量
観測流入量	$QIOB(t)=QOOB(t-1)+\frac{VOBS(t)-VOBS(t-\Delta T)}{\Delta T}$ $VOBS(t)=a\{HOBS(t)\}^2+bHOB(t)+c$	$QOOB$；観測放流量 $VOBS$；観測貯留量 ΔT；流入量計算時間隔(sec)
実放流量 観測放流量	$QO1(t-1)=C\cdot P\cdot B\sqrt{19.6\{H1(t-1)-H0\}}$ $QOOB(t-1)=C\cdot P\cdot B\sqrt{19.6\{HOBS(t-1)-H0\}}$	C；流量係数 P；ゲート開度〔m〕 B；ゲート幅〔m〕 $H0$；ゲート敷高〔m〕
完全放流量	① 一定率・一定量ルール $QOP(t)=AF(QIN(t)-QF)+QF$ $(QF<QIN(t)<QINPK)$ $QOP(t)=AF(QINPK-QF)+QF$ （QINが$QINPK$に達した以後，流入量＝放流量となるまで）	AF；設定比率 QF；洪水調節開始流量 QIN；流入量 $QINPK$；最大流入量
	② 水位－放流方式（$K\sqrt{V}$放流） $QOP(t)=K\sqrt{VP(t)-VS}+QF$	VP；完全貯留量 VS；洪水調節開始貯留量

完全放流量の計算は，すべて時間間隔制御（$\Delta t=1$分）により行なう。このとき水位維持を目的とした定水位制御及び自流放流制御は放流量＝流入量とする。完全放流量は図3－13に示す自動制御フローにおいて流入量を真値，貯水位を完全貯水位，放流量を完全放流量とおいたときに得られる目標放流量をそのときの放流能力によるチェックを行なって求めた放流量である。

3.4 自動制御

自動制御システムは，貯水池水位，貯水池流入量，放流量等の情報を得て，ダム操作規則に従った目標放流量を決め，各ゲートの目標開度を割当てたうえでゲートの開・閉操作を自動的に実施する。

本シミュレーションでは，自動制御の設定条件，定数はカード入力され，シミュレーション中は操作卓上の自動制御キーを押すことにより自動制御となり，手動操作キーを押すことにより自動制御は終了して

手動操作へ移行する。自動制御はでは時間縮尺が実時間の 1/1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/60 によりシミュレーション可能である。

自動制御の対象ゲートは，コンジット・ゲートのみ，あるいはクレスト・ゲートのみの場合可能であり，コンジット及びクレストゲートを同時に自動制御の対象とすることはできない。

自動制御の制御方式としては，自動制御装置を採用しているダムにおいて一般的に用いられている制御方式を組み込んでいる。

洪水調節のプロセスを模式的に示すと図３－７のようになる。

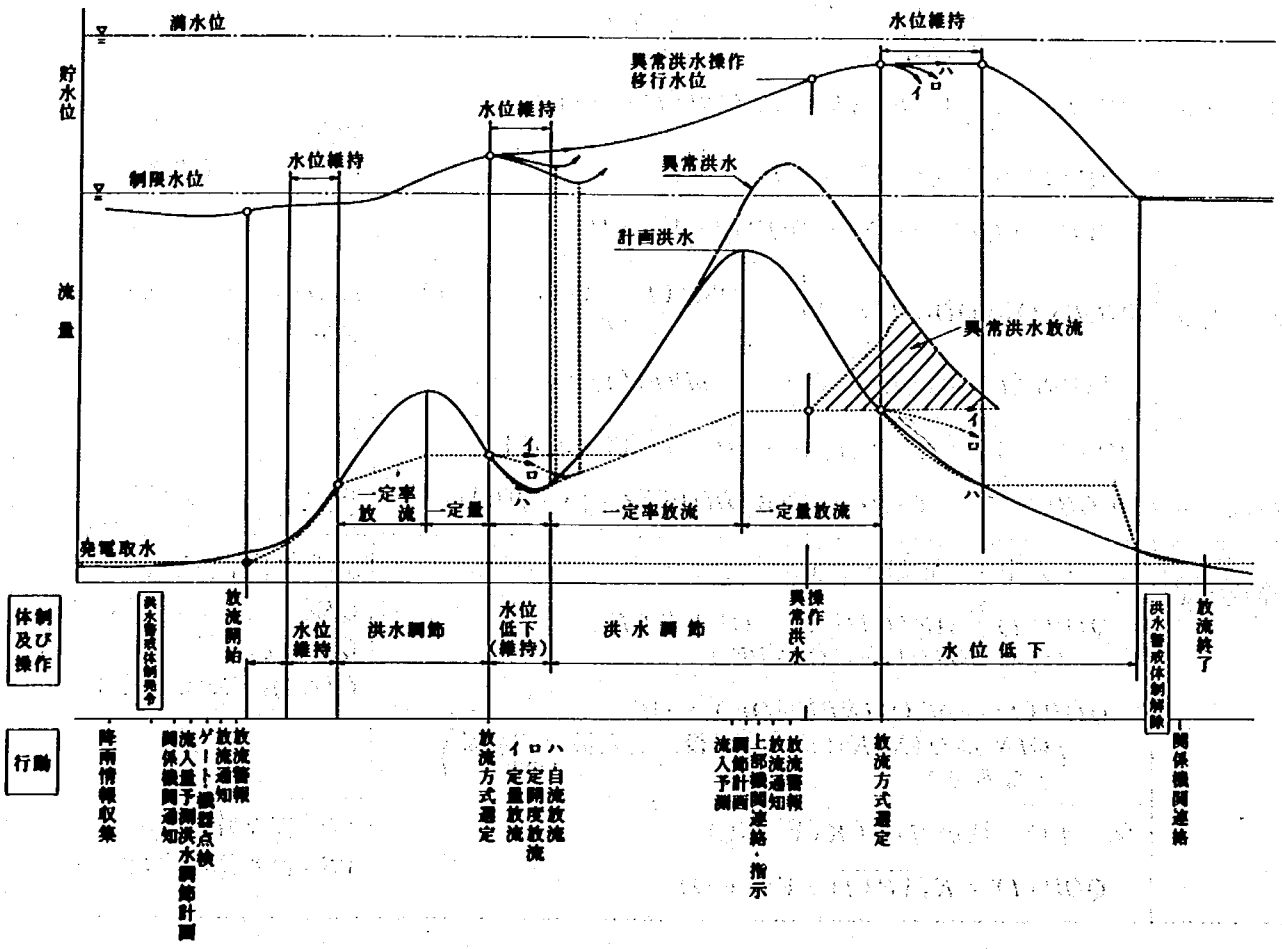


図３－７　洪水調節操作のプロセス

すなわち，洪水が来ることが予想されたときには警戒体制に入り，流入量の立上りに対して出遅れないよう放流量を増加させる。

このとき下流に対する安全性を配慮して急激な放流量の増加を行なってはならない。

次に放流量が流入量に近づいたならば，貯水位が制限水位を越えないように水位維持を図る。

さらに流入量が洪水調節開始流量を越えたならば所定の洪水調節が実施される。

流入量＝放流量となったならば洪水調節を終了し，水位低下操作，または状況に応じて水位維持操作へ移行する。

また，洪水の規模が計画規模よりも大きく，貯水位が異常洪水操作移行水位を越え，サーチャージ水位を

越えることが予想される場合はダムの安全を確保するために異常洪水操作へ移行する必要がある。

以上のような洪水時の貯水池操作を自動処理するために本システムでは表3－1に示す制御方式を採用している。以下，各制御方式について説明する。

表3－1　制御方式の種類

制御の種類	目　　的	制御開始	制御終了	目標放流量
事前放流	ゲート放流量を増加させる	$H < H_o$ $Q_{in} \geq Q_s$ $Q_o \leq Q_f$	$H \geq H_o$ $Q_o > Q_f$	$Q_o = Q_{st}(i)$ i = 放流ステップ = ΔT 毎に1づつ増加
定水位放流	設定水位を維持する	$H_o \leq H \leq H_s$ $Q_{in} < Q_f$ $Q_o \leq Q_f$	$H > H_s$ $Q_{in} \geq Q_f$ $Q_o > Q_f$	$Q_o = K \cdot i^n$ i = 水位ステップ = 水位変化 Δh ごとに1づつ増減
一定率・一定量放流	洪水調節の実施 (一定率・一定量調節)	$Q_{in} \geq Q_f$ $Q_{in} > Q_o$	$Q_{in} \leq Q_o$	Q_{in} 増加中のとき $Q_o = K(Q_{in} - Q_f) + Q_f$ Q_{in} 減少中のとき 一定量放流
水位－放流 ($K\sqrt{V}$ 方式)	洪水調節の実施 (水位－放流方式による調節)	$Q_{in} \geq Q_f$ $H \geq H_s$	$H < H_s$	$Q_o = K\sqrt{V - V_s} + Q_f$
一定量放流	洪水調節終了後の水位低下を図る	$Q_o \geq Q_f$ $Q_{in} \leq Q_o$	$H \leq H_s$	Q_o =制御開始時点の放流量
一定開度放流	〃	〃	〃	a =制御開始時点のゲート開度
自流放流	洪水調節終了後の水位維持を行なう	〃	〃	$Q_o = K \cdot i + Q_f$ =水位ステップ =水位変化 Δh ごと1づつ増減
異常洪水操作	規則操作から異常洪水操作へ移行する			

(記号) H =貯水位，$H_o = H_s - S\Delta h$，H_s =設定水位，Δh =水位ステップ巾，S =最大ステップ数
Q_{in} =流入量，Q_o =放流量，Q_s =事前放流開始流量，Q_f =洪水調節開始流量
V =貯留量，V_s =水位－放流開始貯留量，ΔT =制御時間間隔

3.4.1　制御方式の種類

(1)　事前放流制御

ダム流入量が洪水量（洪水調節開始流量）に達するまでに，ゲート放流量を0（または初期値）から除々に増加させていく制御方式である。

放流量は時間間隔 ΔT ごとにステップ式に増加させる。

(2) 定水位制御

ダム流入量が洪水調節開始流量に達するまでに，貯水池水位をあらかじめ設定した水位に保つ制御方式である。

本システムでは水位偏差方式を用いており，次式により目標放流量を求める。

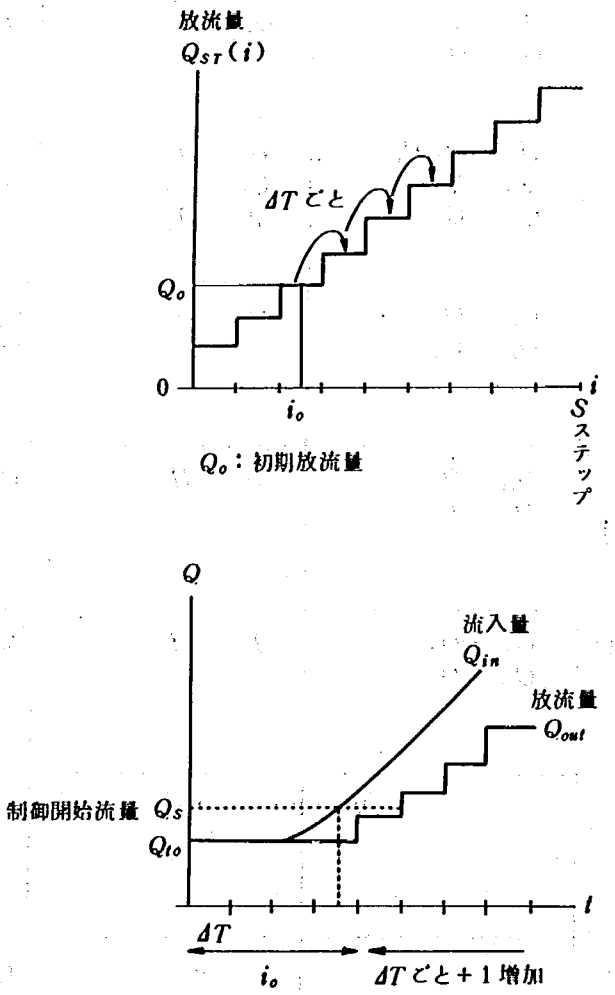


図3－8　事前ステップ放流量 $Q_{st}(i)$

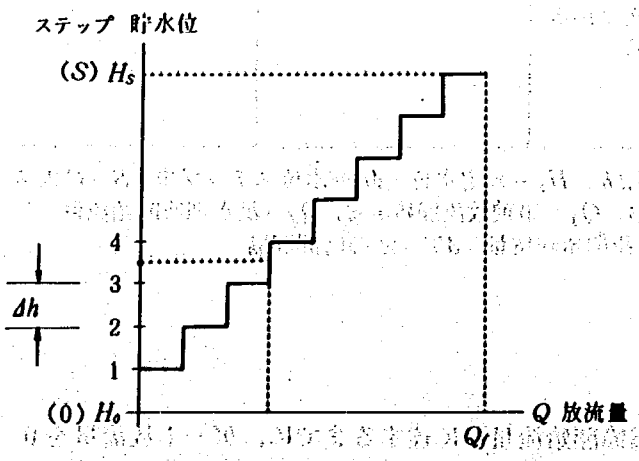


図3－9　水位－放流ステップ（定水位制御）

$Q_o = Ki^n$

Q_o = 目標放流量（m³/s）

i = 水位ステップ（$0 \leq i \leq S$）

K = 定数

= Q_f / S^n

Q_f = 洪水調節開始流量（m³/s）

S = 最大ステップ数

n = 定数（$n = 2$ が用いられることが多い）

H_s = 設定水位（EL. m，ステップ数＝S に対応する）

H_o = 制御開始水位（EL. m，ステップ数＝0 に対応する）

= $H_s - S\Delta h$

Δh = 水位ステップ巾（cm）

(3) 一定率・一定量放流制御

次式によって目標放流量を決める。

◦ $Q_i \geq Q_f$ かつ流入量が増加中のとき

$Q_o = R(Q_i - Q_f) + Q_f$

Q_i = ダム流入量（m³/s）

Q_o = 目標放流量（m³/s）

Q_f = 洪水調節開始流量（m³/s）

R = 放流率（一定）

◦ $Q_i \geq Q_f$，流入量が最大値に達した後，$Q_i = Q_o$ となるまで

$Q_o = K(Q_{i\,max} - Q_f) + Q_f$

$Q_{i\,max}$ = 最大流入量

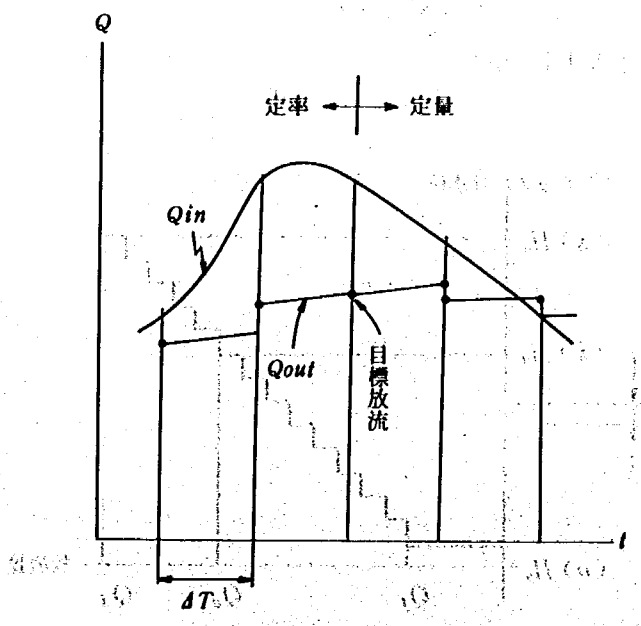


図3－10 定率放流から定量放流への移行

(4) 水位－放流方式（$K\sqrt{V}$ 方式）

次式により目標放流量を求める[1]。

$$Q_o = K\sqrt{V - V_s} + Q_f$$

V ＝ 貯留量（m³）

V_s ＝ 洪水調節開始貯留量（m³）

K ＝ 定数（一定）

本方式では，貯水池水位から目標放流量が求まる。

(5) 一定量放流制御

制御開始時の放流量を以降の目標放流量とする。

(6) 一定開度放流制御

制御開始時のゲート開度を以降の目標ゲート開度とする。

(7) 自流放流制御

洪水調節終了後，貯水池水位をそのまま維持するための制御方式である。本システムでは水位偏差方式を用いることとし，次式により目標放流量を求める。

$$Q_o = K \cdot i + Q_f$$

Q_o＝ 目標放流量（m³/s）

Q_f＝ 洪水調節開始流量（m³/s）

i ＝ 水位ステップ

K ＝ 定数

＝ $(Q_d - Q_s)/S$

Q_d＝ 計画高水流量（m³/s）

S ＝ 最大ステップ数

H_d＝ 制御終了水位（上限EL．m）

$H_o + S\Delta h$（ステップ数 $i = S$ に対応する）

H_o＝ 制御終了水位（下限EL．m）

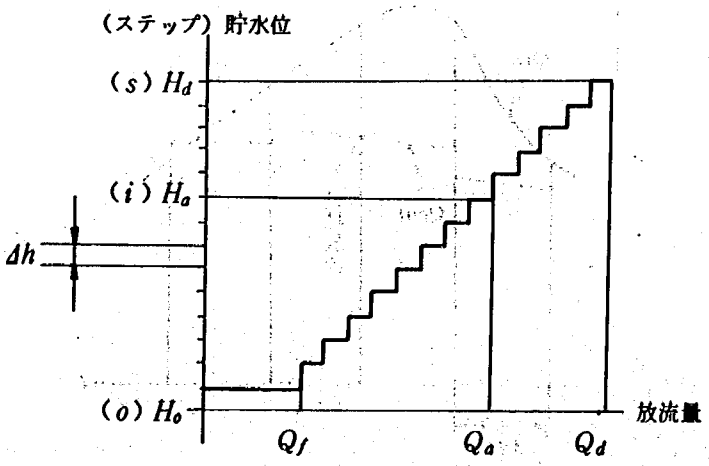


図 3－11 水位－放流ステップ（自流放流制御）

$= H_g - g\,\Delta h$

H_g = 制御開始時貯水位（EL. m）

g = 〃 ステップ数

$= SQ_g/(Q_d - Q_s)$ （整数）

Q_g = 制御開始時放流量（m³/s）

Δh = 水位ステップ巾（cm）

以上の方式のうち，

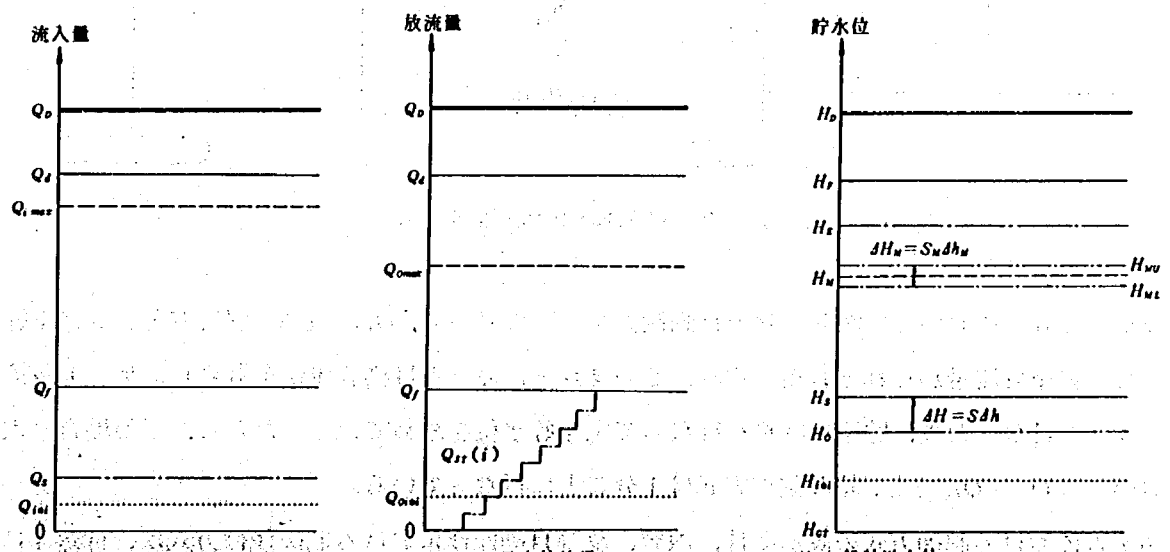
(1)事前放流制御及び(2)定水位制御は低水時制御に用いられ，放流量が洪水調節開始流量に達するまでの準備操作として用いられる。

(3)一定率・一定量放流制御，(4)水位ー放流方式（$K\sqrt{V}$ 方式）は流入量が洪水調節開始流量に達した後，あるいは貯留量が調節開始貯留量に達した後洪水調節を実施するための操作方式で，どちらか1つを選択指定する。

(5)一定量放流制御，(6)一定開度放流制御，(7)自流放流制御は，洪水調節終了後の水位低下操作((5)及び(6))あるいは水位維持（(7)）操作であり，どれか1つを選択指定する。ただし，洪水調節を水位ー放流方式によって行なうときは，水位低下操作も水位ー放流方式で行なう。

また，(2)定水位制御及び(7)自流放流制御の2方式は，水位間隔制御であり，貯水位が Δh 変化する度に制御を実施する。他の5方式は時間間隔制御であり ΔT 時間ごとに制御を実施する。

表3－1には各制御方式の制御開始条件，目標放流量（ゲート開度）決定式，制御終了条件をまとめて示してある。



（記号）Q_o ：ダム設計洪水流量
Q_d ：計画高水流量
$Q_{i\,max}$：最大流入量
Q_f ：洪水調節開始流量
Q_s ：事前放流 〃
Q_{ini}：初期流入量

$Q_{o\,max}$ ：最大放流量
$Q_{st}(i)$：事前放流ステップ放流量
Q_{oini} ：初期放流量

H_o ：設計洪水位
H_f ：洪水時満水位
H_s ：異常洪水操作移行水位
H_M ：洪水調節終了時水位
H_{wu}：水位維持（自流放流）上限水位
H_{wL}： 〃 〃 下限 〃
H_s ：制限水位（定水位制御設定水位）
H_o ：定水位制御開始水位
H_{ini}：初期水位
H_{ct}：ゲート敷高

図3－12 種々の流入量，放流量，貯水位の関係

また，各制御に用られる種々の貯水位，流入量，放流量の関係を図３－12に示した。

3.4.2　制御移行方式

前項で述べた制御方式の種類は大別すると，流入量が洪水調節開始流量に達するまでの間，ゲート放流量を増加させ，また，水位の維持を図って洪水調節を実施する体制を準備するための操作，洪水調節操作，洪水調節終了後，水位低下あるいは水位維持を図る操作の３段階に分けられる。

本システムではこれらを組合せることにより一連の洪水方式の移行方式を図３－13，自動制御の制御方式を決めるフローを図３－14に示した。また，水位低下又は水位維持制御後，再び流入量が増加したときの操作方法を図３－15に示した。

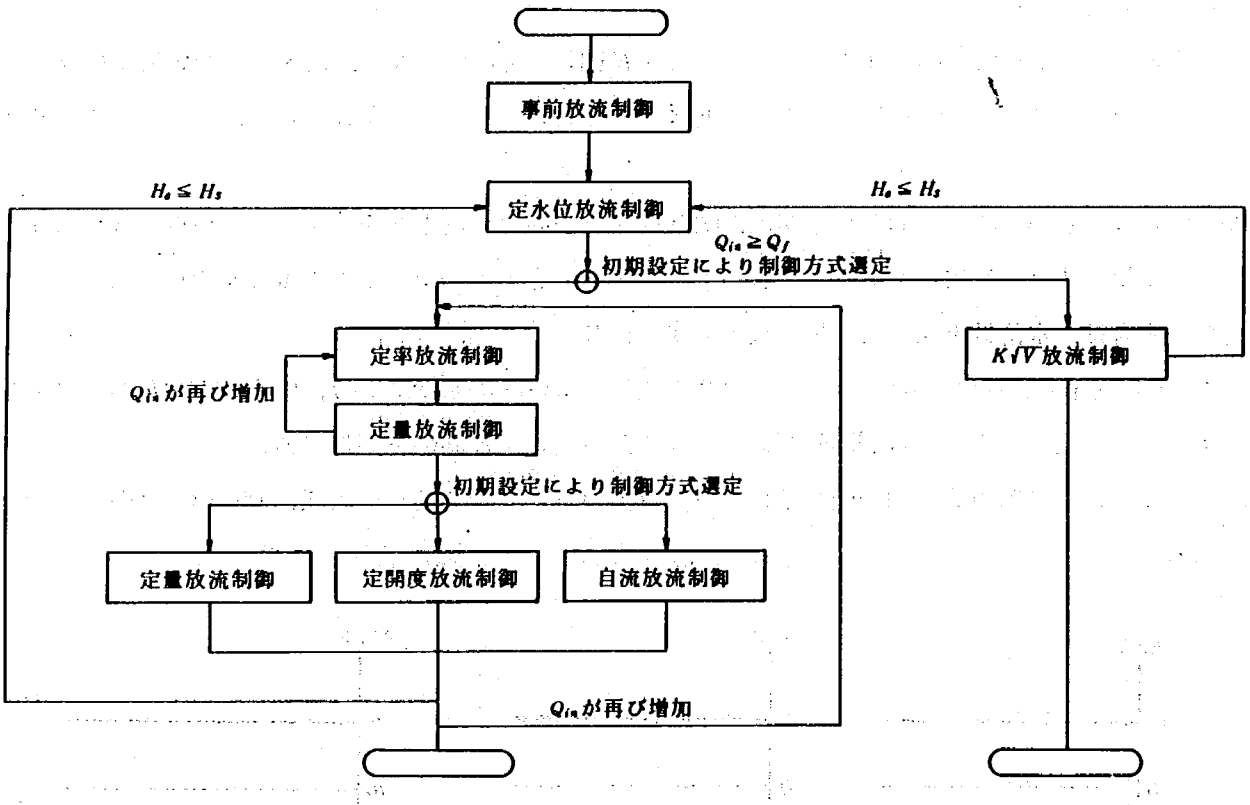


図３－13　自動操作の制御移行方式

完全貯水位の計算においては図３－14の自動制御フローにおいて，Q_{in}として真値，Hとして完全貯水位，放流量として完全放流量がそれぞれ用いられ，このフローに従って目標放流量を計算し，ゲート放流能力によるチェックを行なった後，貯留量計算を行なって完全貯水位を求めている。ただし，この場合，水位制御方式においては$Q_o = Q_{in}$とし，時間制御方式は１分ごとに行なっている。

本システムにおける制御方式の設定条件，内容，及び自動操作における制御移行方式は，付録４に示す方法によりプログラム変更が可能であり，洪水調節方法に対応したフローを作成できる。

3.4.3　ゲート目標開度の割当て

前項の自動制御フローによって目標放流量が決まると各ゲートへの目標開度割当てを行なう。

図３－16にゲート目標開度割当て方法を示す。

目標放流量（Q_T）と現在放流量（Q_O）の差が許容流量（Δq）以内のときは開度変更は行なわない。

$Q_T - Q_O > \Delta q$のときは，設定されたゲート優先順位に従がいはさみ打ち法により各門の目標開度を決め，

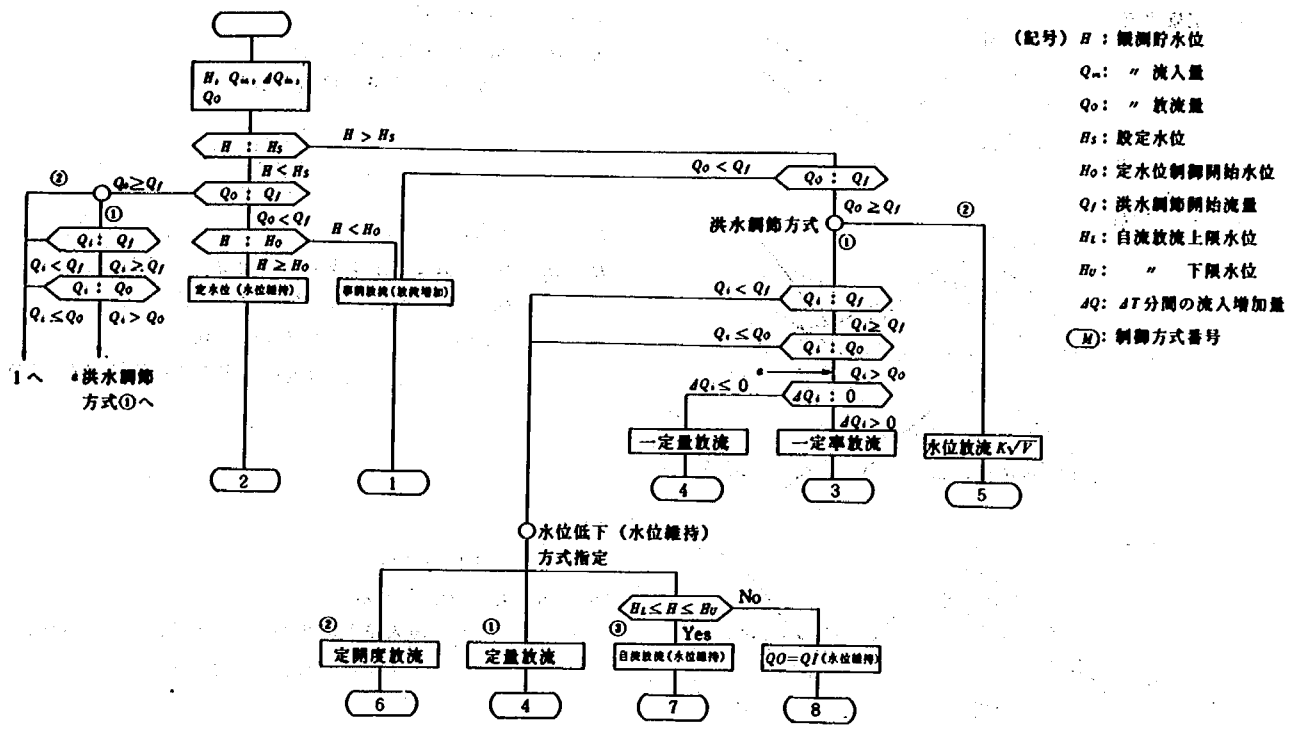


図3－14　自動制御フロー

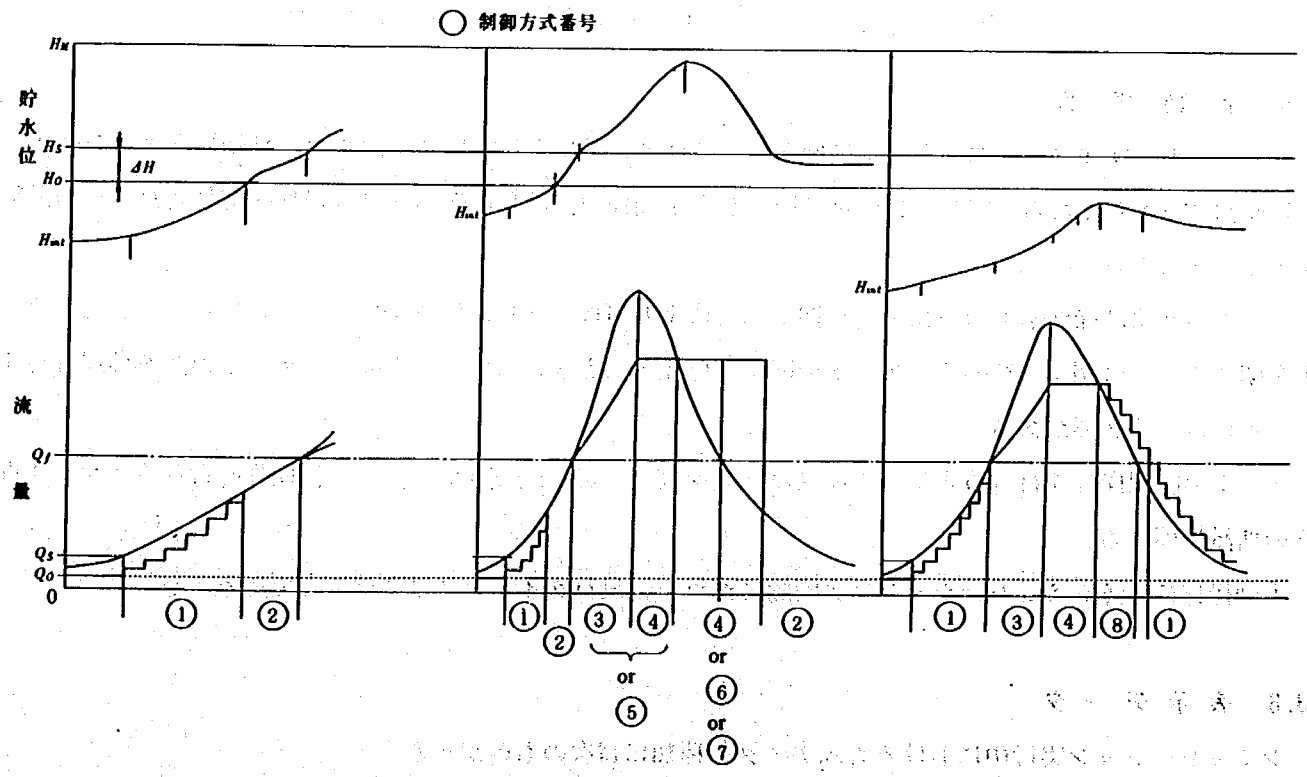


図3－14(a)　自動制御フローによる制御例

最大2門まで同時に目標開度までゲート開度を増加される。

$Q_o - Q_T > \Delta q$ のときは，設定されたゲート優先順位（閉めるときは開けるときの逆になる）に従がいはさみ打ち法により各門の目標開度を決め，最大2門まで同時に目標開度までゲート開度を減少させる。

ゲート開度速度は一定値（30cm/分）とし，一回のゲート操作で開度増減量 $\Delta p = 50$cm まで開閉できる。

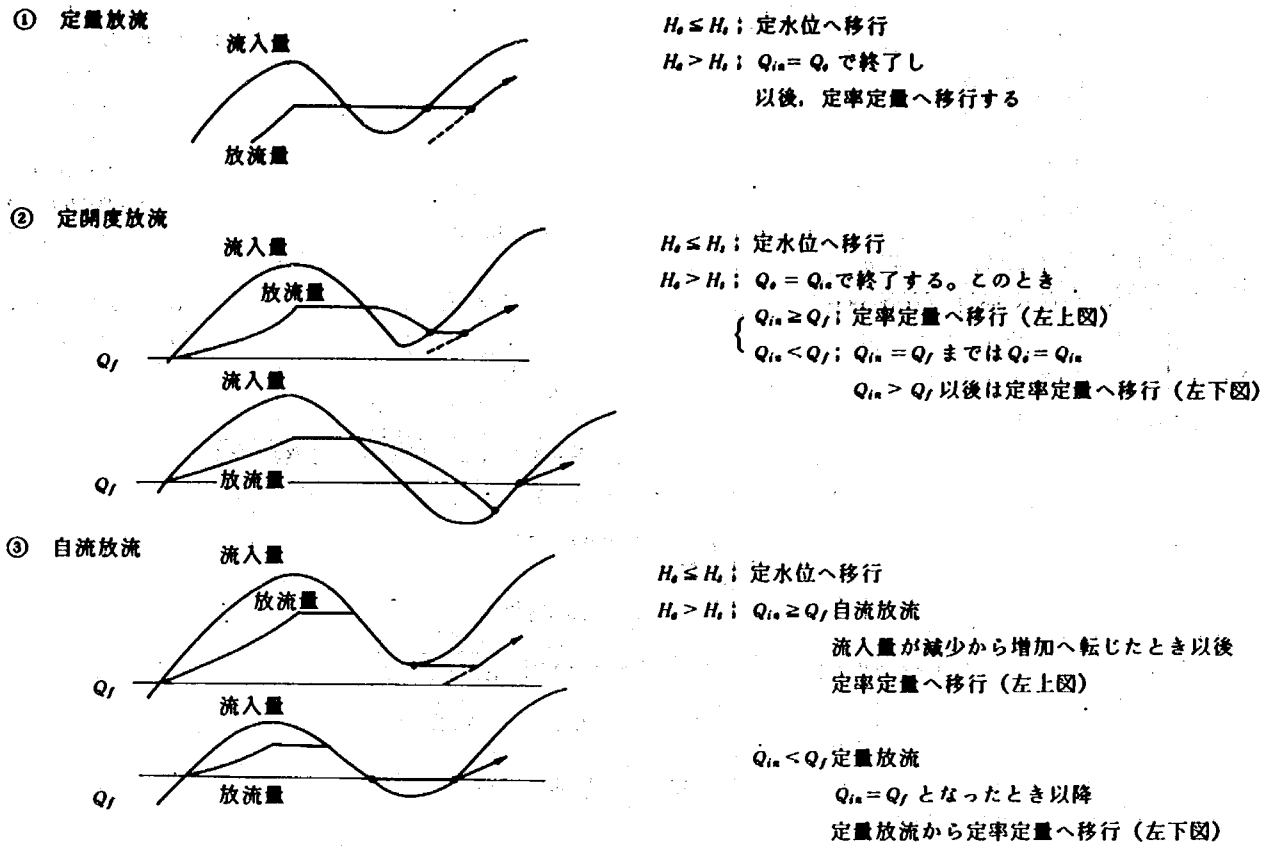


図３－15　水位低下方式又は水位維持方式から一定率制御への移行

3.5　手　動　操　作

ゲートの手動操作は，操作卓上の手動操作キーを押すことにより実施でき，また，自動操作キーを押すと手動操作はできなくなる。図３－17に自動操作から手動操作，手動操作から自動操作へ切替えたときの計算タイミングのとり方を示す。

ゲートの開閉は操作卓上の運転キーを押すことにより可能となり，ゲートを開くときは開キーを押し，ゲートを閉じるときは閉キーを押す。ゲートの開閉を停止するときには停キーを押す。ゲートの開閉停操作は１門ごとに行なう必要がある。

ゲートの開閉操作を行なうとゲート開度は一定速度（＝30 cm／分）で増減し，停操作を行なうとゲート開度の増減は停まる。

手動操作によるシミュレーションは実時間で進行し，計算タイミングは２秒ごとである。

3.6　表　示　デ　ー　タ

シミュレーション実行中における表示データの種類には次のものがある。

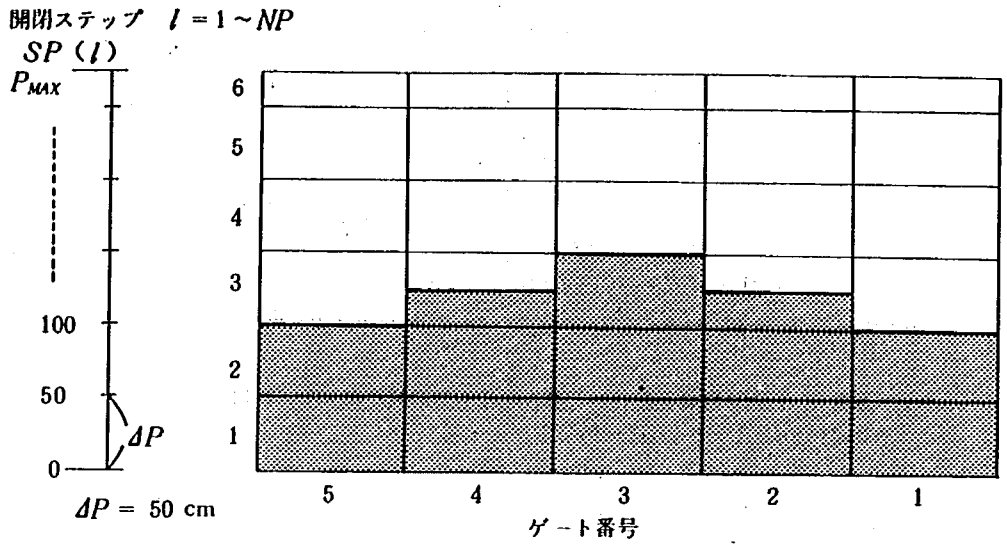
(1)　操作卓表示部

月日時分，（観測）流入量，放流量，（観測）貯水位，ゲート開度（No.１～10），ダム流域平均累加雨量，観測所累加雨量（No.１～６），河川水位（ダム上流，ダム下流２ケ所）

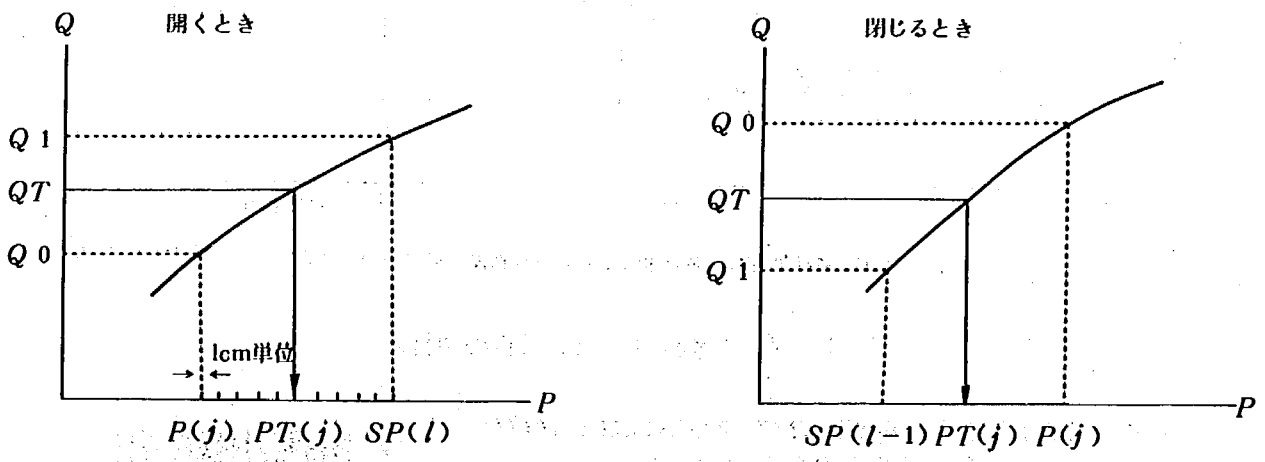
(2)　ＣＲＴ画面（図３－18）

貯水位，流入量（真値），放流量（自動操作によるとき赤色，手動操作によるとき黄色），ダム流域平均雨量，ダム下流河川水位

(a) 目標開度の決定



(b) 目標開度の決定（はさみ打ち）



$SP(l)$：閉閉ステップでの最大開度

$PT(j)$：目標開度

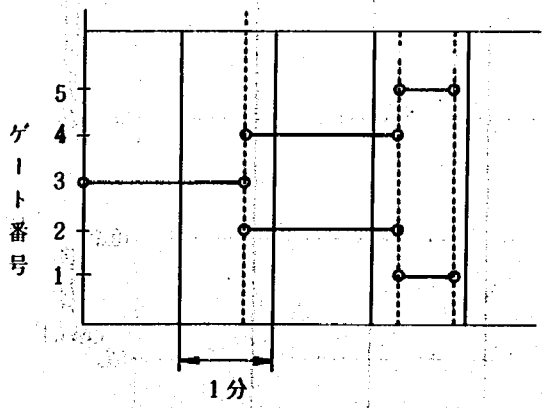
$P(j)$：現在開度

$Q1$　：閉閉ステップでの最大放流量

QT　：目標放流量

QO　：現在放流量

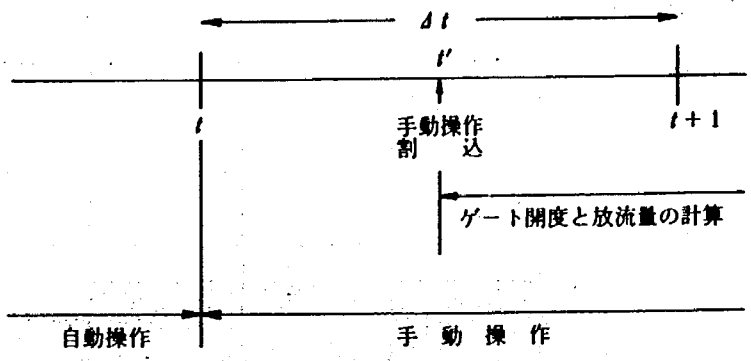
(c) ゲートの開閉



・ゲート開閉時間差＝0
・ゲート開閉は2門まで同時にできる

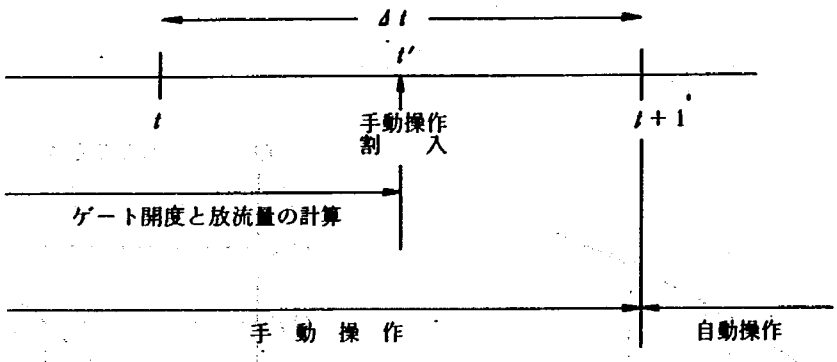
図3－16 目標開度の決定

(a) 自動操作から手動操作への切替え



∘t'から$t+1$の間は自動操作時の開度により放流量を計算し，最初の手動操作（$t+1$）のときに使用する。

(b) 手動操作から自動操作への切替え



∘tからt'までに計算された放流量を$t+1$の自動操作時に使用する。

図３－17　手動操作・自動操作の切替え

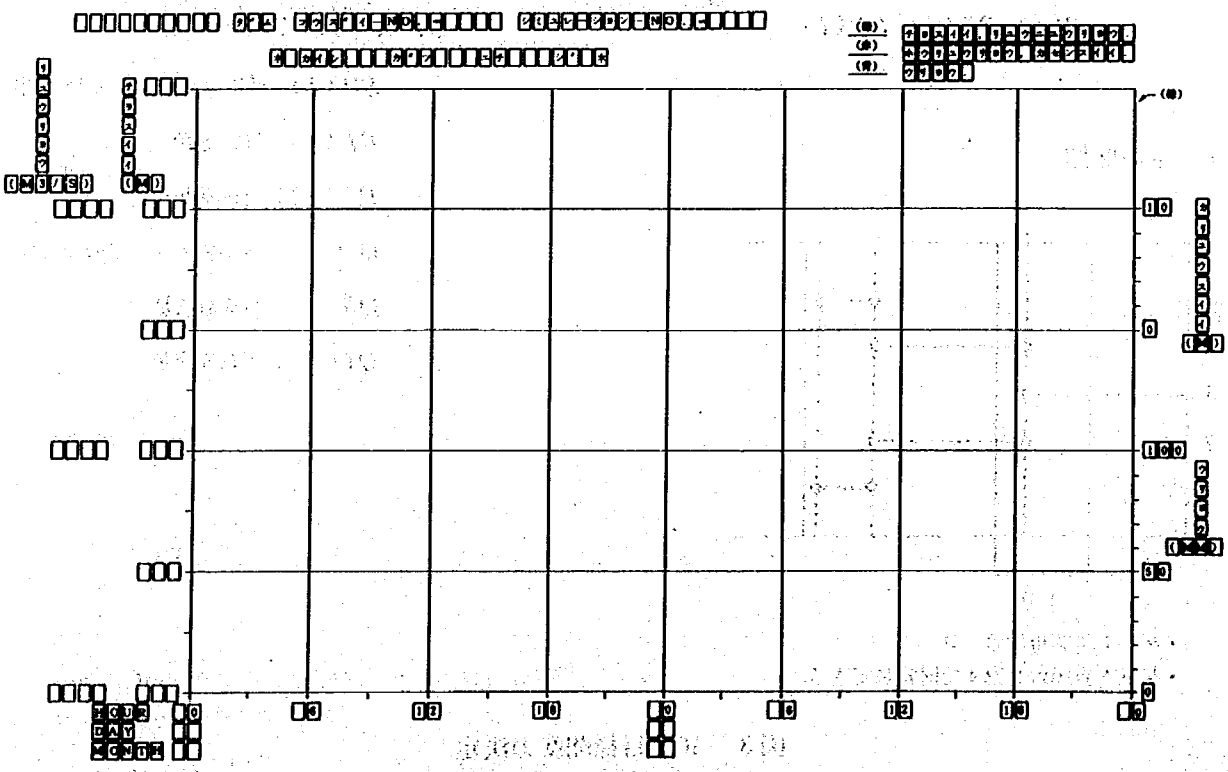


図３－18　CRT表示図

シミュレーション結果のLP出力，操作記録のTTY出力については表4－1，表5－12，表5－13，表5－14を参照されたい。

また，シミュレーション結果を$X-Y$プロッターへ出力した図は図5－10に示すとおりである。

4. 操　作　手　順

4.1　入力データカードのセット

洪水データの作成（DAM 001）を行なうときは図4－1に示すとおり，流入量条件データ，洪水データの順にセットする。各洪水データの最後にENDデータ(第1カラムがオール・パンチのカード）を入れる。

洪水データが雨量データの場合は必らず4枚（1時間分）1組でセットし，ENDカードは次の1時間の0分の位置にセットする必要がある。

シミュレーションを行なうときは（DAM 003）は図4－2に示すとおり；ダム諸元データ，$H-V$データ，シミュレーション条件データ，シミュレーション条件設定データをセットする。

(a)　流入量条件データ　　(b)　洪水データ

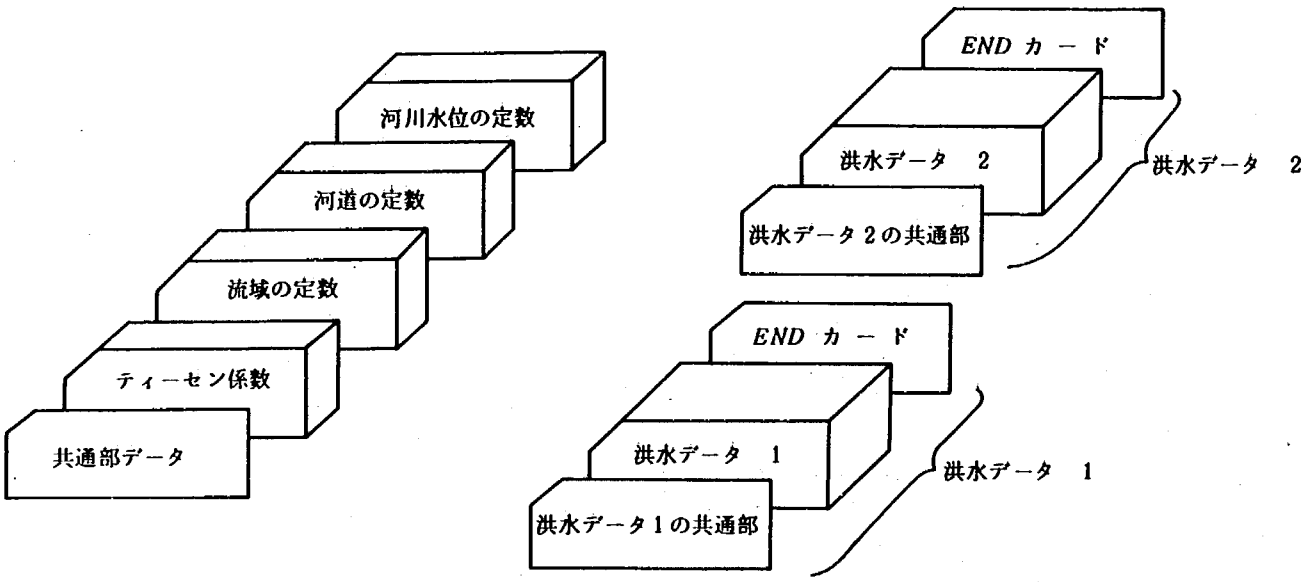


図4－1　洪水データの作成カードのセット順序

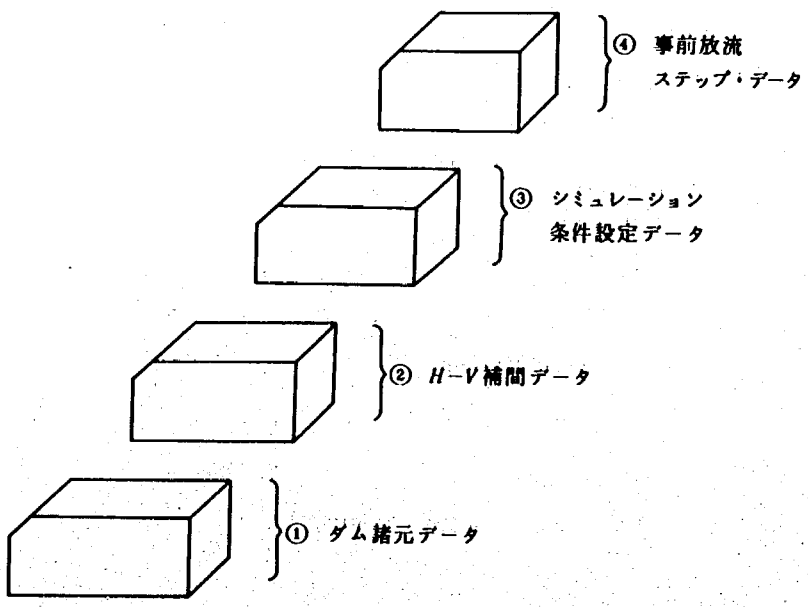
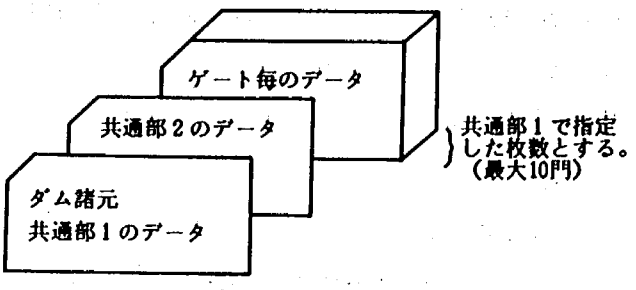
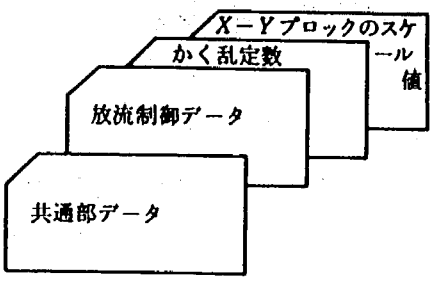


図4－2　シミュレーションのカード・データのセット順序

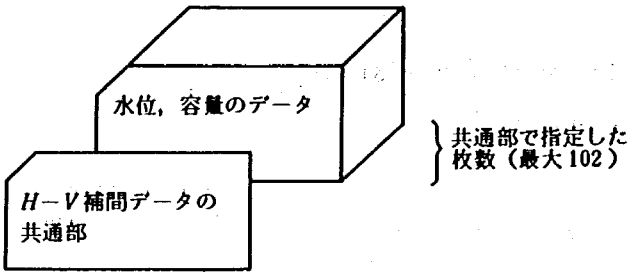
① ダム諸元データの順序



③ シミュレーション条件設定データの順序



② H－V補間データの順序



④ 事前放流ステップ・データの順序

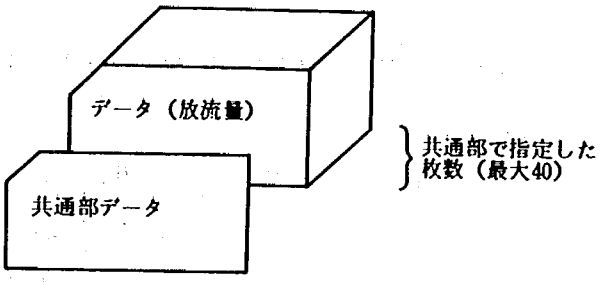


図4－2　シミュレーションのカード・データのセット順序（続）

X－Yプロッター及びCRTのスケール情報カードでは，流量の最小値は0.0（m³/s）であり，最大値は1,000単位で1,000.0，2,000.0，……（m³/s）と指定する。

貯水位の最小値，最大値はその差が100mとなるように10m単位で指定する。

（例）最小値　80.0m，最大値　180.0m

ダム下流河川水位の最小値は0.0m，最大値は10.0mとする。

以上のカードデータ・フォーマットは付録1を参照されたい。

4.2 電源投入

電源投入順序は以下のとおりである。

① 実験盤の主スイッチ　ON

② CPU（ECLIPSE）のPOWER　ON

（裏面下部のブレーカが落ちているときはこれをONした後）

③ 磁気テープ装置のPOWER　ON

④ コンソール・タイプライタのPOWER　ON

⑤ カードリーダのPOWER　ON

⑥ X－Yプロッタの POWER（下の方）ON

⑦ ラインプリンタのPOWER（下扉の中）ON

⑧ CRTのPOWER（キー）ON

磁気ディスクの電源はCPUスイッチと連動している。操作卓の電源もCPUと連動しているが，電源寸断ランプ（赤）が点灯しているときは同キーを押して消灯させる。

4.3 MRDOSの起動

① ディスク・カートリッジをDP0内にセットし（このときReadyランプが消えていること），STARTを押す。Readyランプが点灯したことを確認する（約40秒かかる）。

② CPUデータ・スイッチを$100033_{(8)}$にセット。

③ CPUコンソロール・パネルのRESETスイッチを押上げる。

④ CPUコンソロール・パネルのPROGRAM LOADスイッチを押上げる。

⑤ コンソロール・タイプライターに下記メッセージが出力されるのでRETURNキーを押す

FILE NAME ?↵（又は，SYS. SV↵）

⑥ 日付を入力する。

MAPPED ECLIPSE RDOS REV 6.40A DATE(M/D/Y)? 1/31/81↵

⑦ 時刻を入力する。

TIME（H：M：S）？ 9：30：0↵

⑧ コンソロール・タイプライターに"R"が打出されシステムの起動が完了する。

以下，表4－1にコンソール・タイプライターの応答例を示すので参照されたい。

4.4 洪水データの作成

① 洪水データ（流入量又は雨量データ）を入れる磁気テープをテープデッキにセットする。セットの方法は磁気テープ装置扉裏面に書いてある。

このとき，磁気テープの裏に書込みリングを必らずセットすること（ただし洪水データ作成時のみ）

② テープデッキの DENSITY スイッチ 1600BPI ON （ランプ点灯）

LOAD スイッチ ON （テープが巻き取られるBOTランプ点灯）

ON LINE スイッチ ON （ランプ点灯）

③ 初めて洪水データを入れる磁気テープの場合，コンソールタイプライターからキーインしテープをフルイニシャライズする。

INIT/F MT0↵

（既に洪水データが入っている磁気テープには絶対に上記コマンドをキーインしないこと。もし間違ってキーインしたときは磁気テープ上の全てのデータは失なわれる。）

④ カードリーダに洪水作成カードをセットしてSTARTキーを押す。

⑤ 洪水データ作成プログラムを起動

DAM 001↵

⑥ 磁気テープに入れるファイル名をキーインする。

MT FILE NAME KEY-IN：

MT 0：0↵

- ファイル名はMT 0：0からMT 0：99まで指定可能である。
- ファイル名はMT 0：0からシーケンスに連続していること。例えばMT 0：0～MT 0：3までファイルを作成してある磁気テープはMT 0：4から指定でき，MT 0：5から指定することはできない。

表4－1　コンソール・タイプライターの応答例

（システムの起動から，流入量ファイルの作成まで）

```
FILENAME? SYS.SV ↵                                  ―――――――― MRDOS システムの起動
                                                    （"↵" だけでも良い）
MAPPED ECLIPSE RDOS REV 6.40A
DATE (M/D/Y) ? 1/1/81 ↵                             ―――――――― 日付の入力
TIME (H:M:S) ? 12:00:00 ↵                           ―――――――― 時刻の入力

R
CLEAR/A/V ↵                                         ―――――――― ユース・カウントを0にする。
CLEARED SYS.DR
R
DAM001 ↵                                            ―――――――― 洪水データ作成プログラムの実行
** 81/ 1/ 1 12: 2:58  ｺｳｽﾞｲ.ﾃﾞｰﾀ ｻｸｾｲ ｶｲｼ **
MT FILE NAME KEY-IN :MT0:0 ↵                        ―――――――― MTファル名の入力

LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY. ↵                        ―――――――― カードリーダのスタート（どのキーでもよい）
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  1) 38ﾈﾝ 8ｶﾞﾂ 8ﾆﾁ 1ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  2) 51ﾈﾝ 9ｶﾞﾂ10ﾆﾁ 1ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  3) 18ﾈﾝ 9ｶﾞﾂ21ﾆﾁ 1ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  4) 20ﾈﾝ 9ｶﾞﾂ16ﾆﾁ 1ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  5) 29ﾈﾝ 9ｶﾞﾂ10ﾆﾁ 1ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
** 81/ 1/ 1 12: 9: 5  ｺｳｽﾞｲ.ﾃﾞｰﾀ ｻｸｾｲ ｵﾜﾘ **
STOP
R

DAM001 ↵                                            ―――――――― 洪水データ作成プログラムの実行
** 81/ 1/ 1 12: 9:30  ｺｳｽﾞｲ.ﾃﾞｰﾀ ｻｸｾｲ ｶｲｼ **
MT FILE NAME KEY-IN :MT0:1 ↵                        ―――――――― MTファイル名の入力
LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY. ↵
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  6) 55ﾈﾝ 4ｶﾞﾂ 1ﾆﾁ 0ｼﾞ  (ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ      )
 ｺｳｽﾞｲ NO.(  7) 55ﾈﾝ 4ｶﾞﾂ 1ﾆﾁ 0ｼﾞ  (ﾘｭｳﾆｭｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ)
** 81/ 1/ 1 12:10:37  ｺｳｽﾞｲ.ﾃﾞｰﾀ ｻｸｾｲ ｵﾜﾘ **
STOP
R

DAM002 ↵                                            ―――――――― 流入量ファイル作成プログラムの実行
MT FILE NAME KEY-IN :MT0:0 ↵                        ―――――――― 洪水データが入っているファイル名の入力
** 81/ 1/ 1 12:10:49 TEST - N   ﾀﾞﾑ ﾘｭｳﾘﾖｳ ﾌｧｲﾙ ｻｸｾｲ ｶｲｼ **
ｺｳｽﾞｲ-NO.=2 ↵                                      ―――――――― 洪水ナンバーの入力
ｳﾘﾖｳ.ﾃﾞｰﾀ + ALPHA(%) =20 ↵                          ―――――――― 割増率の入力（雨量データの場合）
** 81/ 1/ 1 12:13:32 TEST - N   ﾀﾞﾑ ｺｳｽﾞｲ-NO.=  2 ﾌｧｲﾙ ｻｸｾｲ ｵﾜﾘ **
STOP
R

FILED ↵                                             ―――――――― データ出力プログラムの実行
RIN:1,QIN AND HKAS:2,END:3 ? 2 ↵                    ―――――――― 流入量と河川水位を指定
RIN:1,QIN AND HKAS:2,END:3 ? 3 ↵                    ―――――――― 出力の終りを指定
STOP FILE DUMP END
R
```

注）・下線部はテレタイプ入力

・↵はRETURNキーを押す。

表4－1　(続) コンソール・タイプライターの応答例

(シミュレーションの実行から，MRDOSシステムの終了まで)

```
DAM003 ↵                                                          ―――― シュミレーションの開始
** 81/ 1/ 1 12:15:43 ﾁﾖｽｲﾁ ｿｳｻ ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ ｶｲｼ **
LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY. ↵
      4/ 1 18: 0 TEST - N    ﾀﾞﾑ ﾌｳｽﾞｲ.ﾁﾖｳｾﾂ ｿｳｻ ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ ｶｲｼ
      4/ 1 18: 0    3ｺﾞｳｹﾞｰﾄ              ｳﾝﾃﾝ
      4/ 1 18: 0    4ｺﾞｳｹﾞｰﾄ              ｳﾝﾃﾝ
      4/ 1 18: 0    5ｺﾞｳｹﾞｰﾄ              ｳﾝﾃﾝ
      4/ 1  18: 0  ｼﾞｾﾞﾝ       ﾎｳﾘｭｳ      ｶｲｼ
     ﾓｸﾋｮｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ          ﾓｸﾋｮｳ ﾎｳﾘｭｳ ﾘｮｳ:   12.
      3 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0                                  事前放流
      4 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0
      5 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0
      4/ 1 19:30  ｼｭﾄﾞｳ.ｿｳｻ ｶｲｼ                                ―――― 手動操作開始
      4/ 1 19:31    5ｺﾞｳｹﾞｰﾄ     0(CM) ｶｲ
      4/ 1 19:31    4ｺﾞｳｹﾞｰﾄ     0(CM) ｶｲ
      4/ 1 19:31    3ｺﾞｳｹﾞｰﾄ     0(CM) ｶｲ
      4/ 1 19:32  ｼｭﾄﾞｳ.ｿｳｻ ｼｭｳﾘｮｳ                             ―――― 手動操作終了
      4/ 1  19:35  ｼﾞｾﾞﾝ       ﾎｳﾘｭｳ      ｶｲｼ
     ﾓｸﾋｮｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ          ﾓｸﾋｮｳ ﾎｳﾘｭｳ ﾘｮｳ:   40.
      3 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0                                  事前放流
      4 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ    32
      5 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0
      4/ 1  20: 5  ﾃｲｽｲｲ       ﾎｳﾘｭｳ      ｶｲｼ
     ﾓｸﾋｮｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ          ﾓｸﾋｮｳ ﾎｳﾘｭｳ ﾘｮｳ:   29.
      3 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0                                  定水位放流
      4 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ    19
      5 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ     0
      4/ 1  20:10  ｼﾞｾﾞﾝ       ﾎｳﾘｭｳ      ｶｲｼ
     ﾓｸﾋｮｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ          ﾓｸﾋｮｳ ﾎｳﾘｭｳ ﾘｮｳ:   95.
      3 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ    23                                  事前放流
      4 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ    50
      5 ｺﾞｳ ｹﾞｲﾄ ｶｲﾄﾞ    23

INT (CTRLキーとAキーを同時に)                                     ―――― シミュレーション停止
R                                                                     (CTRLとAキーを同時にキ

DAM012 ↵                                                          ―――― LPへ結果出力
STOP
R

PLOT01 ↵                                                          ―――― X－Yプロッタ出力

STOP
R
RELEASE DP0 ↵                                                     ―――― DISKのリリース

MASTER DEVICE RELEASED
```

∘ MT 0：0～MT 0：5までファイル作成済の磁気テープに対してMT 0：2とファイル名を指定すると，MT 0：0～MT 0：2のファイルが有効でMT 0：3～MT 0：5のファイルデータは矢われる。

⑦ ファイル名がキーインされると下記メッセージを打出するのでスペースキーを押す

LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY

⑧ カード読込み途中にエラーが生じたときは，データ・カードのチェックを行ない，全てのカードをカードリーダにセットして再度⑥から実行しなおす。

エラーの詳細は「FORTRAN Ⅳ 解説書付録B」を参照すること。

4.5 流入量ファイルの作成

① 使用する洪水データが入っている磁気テープをテープデッキにセットする。安全のため磁気テープの書込みリングを外しておく。

② DENSITY スイッチ 1600 BPI ON

LOAD スイッチ ON

ON LINE スイッチ ON

③ 流入量ファイル作成プログラムを起動する。

DAM 002↵

④ 流入量ファイルを作成する洪水データが入っているファイル名をキーインする。

MT FILE NAME KEY－IN；**MT0：n**↵（n＝0～99）

⑤ 洪水番号をキーインする。

コウズイ－NO.＝i↵

該当する洪水番号が指定したファイル（MT0：n）にないときは，下記メッセージを出力してプログラムは停止する。

＊＊ コウズイ－NO.＝999 ナシ ＊＊

⑥ 洪水データが雨量データの場合，割増率をキーインする。

ウリョウデータ＋ALPHA（%）＝20↵

4.6 シミュレーション

① シミュレーション用のデータカードをカードリーダにセットしスタートキーを押す。

② 操作卓の発電使用量，初期貯水位，（自動操作の）時間縮尺をセットする。

③ シミュレーション・システム・プログラムを起動する（キーイン）。

DAM 003↵

④ シミュレーション・システムが起動したら下記メッセージを出力するのでスペースキーをキーインする。

＊＊ YY/MM/DD HH：MM：SS チョスイチ ソウサ シミュレーション カイシ ＊＊

LOAD $CDR STRIKE ANY KEY _

⑤ ラインプリンターにシミュレーション条件一覧表（表5～12参照）を出力する。

自動操作でシミュレーション計算を開始する（自動操作ランプ及び自動制御対象ゲートの運転ランプが点

灯する)

CRT画面表示を開始する。

4.7 手 動 操 作

① 手動操作キーを押す（点灯)。手動操作に切換えるとタイプライターに次のようなメッセージを出力する。

4/1 19:30 シュドウソウサ カイシ

② 操作を行なおうとするゲートの運転キーを押す（点灯)。

③ ゲートを開くときは開キーを押す（点灯)。

ゲート開度が最大開度に達したときは，ゲートは停止し停ランプが点灯する。

④ ゲートを閉めるときは閉キーを押す（点灯)

ゲート開度度が0（全閉）に達したときはゲートは停止し停ランプが点灯する。

⑤ ゲートの開閉操作を停止するときは停キーを押す（点灯)。

⑥ 自動操作キーを押すと手動操作は終了しタイプライターに次のメッセージを出力する。

4/1 20:30 シュドウ ソウサ シュウリョウ

4.8 シミュレーションの終了と結果の出力

① 次の場合は自動的にシミュレーション計算は終了する。

- シミュレーション時間が6日となったとき
- 負の流入量データがあるとき

② コンソール・タイプライターのCTRLキーとAキーを同時に押すとシミュレーションは強制終了する。このとき次のメッセージを打出す。

INT

R

③ ラインプリンタのON LINEキーを押す（ラインプリンタ用紙が正常にセットされていることを確認する)。

④ シミュレーション結果をラインプリンタへ出力するにはラインプリンタへの結果出力プログラム（DAM 012）を起動する。

DAM 012 ↵

⑤ X−Yプロッターの HOMEポジションを確認する。

- X−Yプロッター操作パネルのREMOTE/LOCALスイッチをROCALにする。
- HOMEキーを押すと，ペンが移動し1番ペンが停止した位置がHOME ポジションである。
- HOMEポジションを変更するときには，操作パネルのFASTキー及び ⇧キーを同時に押し続けて希望する位置までペンを移動させた後，左にある隠しパネルのCLRキーを押して新しいHOMEポジションをセットする。
- ペンインクが正常に出ることを確認し，1番ペン，2番ペンをペンキャリジにセットする。
- 1番ペンは

タイトル，X軸，Y軸，流入量，実貯水位，実放流量，雨量を作図する。

- 2番ペンは

完全貯水位，完全放流量，ダム下流河川水位を作図する。

- REMOTE/LOCALスイッチをREMOTEにする。

⑥ X－Yプロッタへの結果出力プログラムを起動する（キーイン）。

PLOT01↵

4.9 MRDOSシステムの終了

① プログラムの実行が終了していることを確認する。コンソールタイプライタにRがタイプされている。

② X－Yプロッタの出力が終了していることを確認する。

③ ラインプリンタの出力が終了していることを確認する。

④ ①～③を確認したら次のコマンドをタイプライタよりキーインする。

RELEASE DP 0↵

⑤ 下記メッセージを出力してCPUがHALTする。

MASTER DEVICE RELEASED

4.10 電源解除

① 磁気テープを取外す。

テープがBOTの位置にない場合,RESETキーを押した後REWINDキーを押し続け,テープを巻き取った後，テープを取外す。

② 長時間使用しない場合は，磁気ディスクのディスクパックを取り外しておく。

この場合は磁気ディスク前面のSTOPキを押し，約1分位待ってReadyランプが消えたことを確認のうえ，上側カバーを開きカートリッヂカバーをパックにのせて左側にカタカタと音がするまで回し，磁気ディスクからカートリッヂを外す。外したカートリッヂは必らずディスパック保管庫の所定の引出しに入れること。

③ ラインプリンターのPOWER OFF

④ X－Yプロッターの POWER OFF

⑤ カードリーダのPOWER OFF

⑥ 磁気テープ装置のPOWER OFF

⑦ CRTのPOWER OFF

⑧ コンソール・タイプライターのPOWER OFF

⑨ CPUのPOWER OFF後，磁気ディスクの電源は数分間ONのままで,完全に磁気ディスクの電源がOFFになったことを確認のうえ（Readyランプが消灯する）実験盤の主スイッチをOFFにする。

5. 計　算　例

貯水池操作シミュレーション例としてH川水系Nダムを対象として取り上げ種々の設定条件下で本システムを適用してみる。

Nダムは洪水調節，かんがい用水及び水道用水の補給を目的とする多目的ダムである。

洪水調節はダム地点における計画高水流量 1,300 m³/s のうち 300 m³/s の洪水調節を行ない，既設ダムの洪水調節とあわせて下流の洪水流量を低減させ，下流沿川の洪水被害を軽減する。

かんがい用水は最大 3.502 m³/s，水道用水は最大 0.49 m³/s の補給を行なう。

本システムでは分水量を組込んでいないので，発電使用量として 12 m³/s を想定して与える（利水放水管の最大放水量）。

5.1　対象ダム諸元

Nダムの諸元一覧を表5－1に示す。

H川流量配分図を図5－1に示す。計画規模は 1/100 年である。

表5－1　ダム諸元一覧表

ダム		貯水池	
河川名	H川	集水面積	168 km²
位置		湛水面積 湛水延長	0.95 km² 6.7 km
型式	重力式コンクリートダム		
堤高	60 m	洪水時満水位	EL 170.2 m
堤頂長	300 m	常時満水位	EL 169.4 m
堤体積	254,000 m³	洪水期制限水位	EL 166.2 m
天端標高	EL 173.0 m	最低水位（堆砂面）	EL 148.0 m
放水設備			
計画高水流量	1,300 m³/s	総貯水容量	16,000,000 m³
調節流量	300 m³/s	有効貯水容量	12,700,000 m³
計画最大放流量	1,000 m³/s	洪水調節容量	3,500,000 m³
設計洪水流量	1,300 m³/s	特定かんがい容量	10,200,000 m³
異常洪水流量	2,500 m³/s	水道容量	1,700,000 m³
洪水吐設備	クレストテンターゲート2門 コンジットテンターゲート1門	堆砂容量	3,300,000 m³
利水放水設備	放流管　1条	利用水深	22.2 m

Nダム貯水池容量配分を図5－2に示す。洪水期は7月15日から10月15日までであり，洪水調節容量確保方式は制限水位＋サーチャージ方式である。洪水期における洪水調節容量は3,500×10^3 m^3である。

越流部断面図を図5－3に示す。

洪水放流設備はコンジット1門，クレスト2門である。

貯水池水位（H）と容量（V）の関係は表5－2，図5－4に示すとおりである。

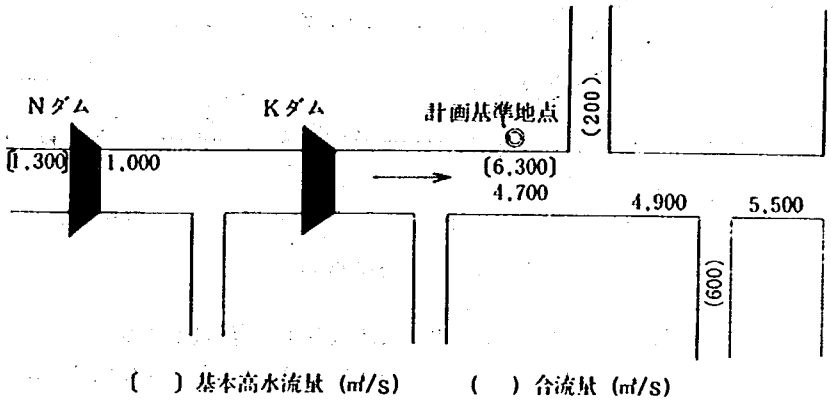


図5－1　H川流量配分図（1/100）

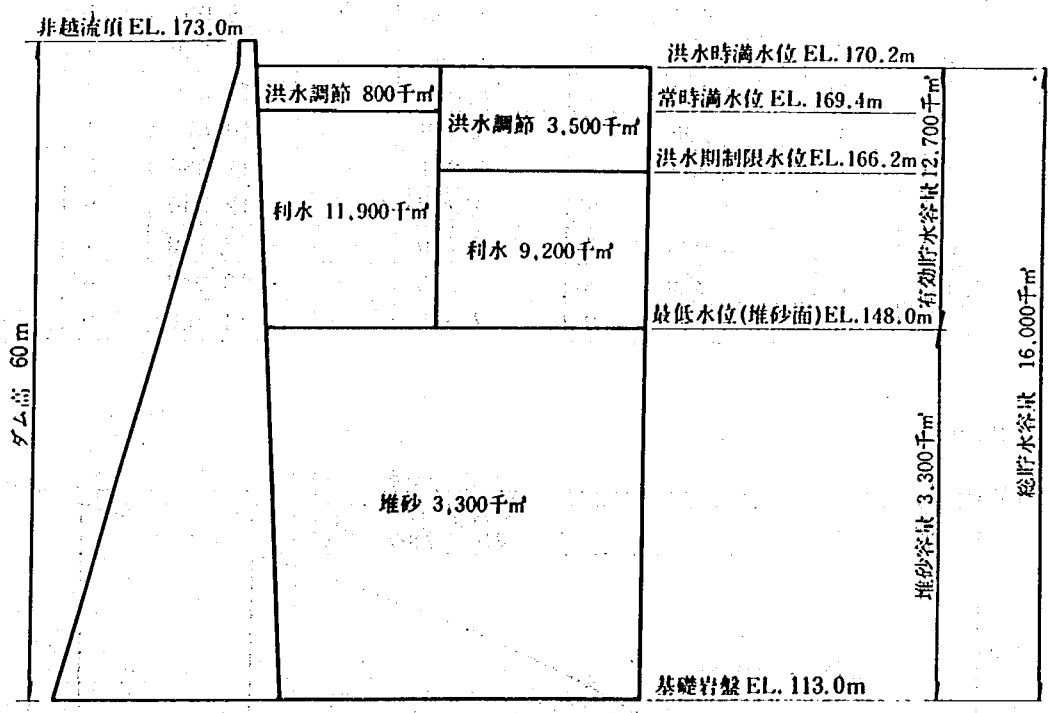


図5－2　Nダム貯水池容量配分図

5.2 計算条件

洪水データは雨量データから作成する。雨量観測所は4カ所ある。

図5－5は流域分割（3流域），表5－3はティーセン法で各流域の流域平均雨量を求めるための係数を示している。

図5－6は雨量データを流量データに直すための貯留関数法の計算系統図を，表5－4は貯留関数の定数，表5－5ダム上下流における河川水位と流量の関係式を示している。

既往洪水の雨量データは表5－6に示すとおりである。

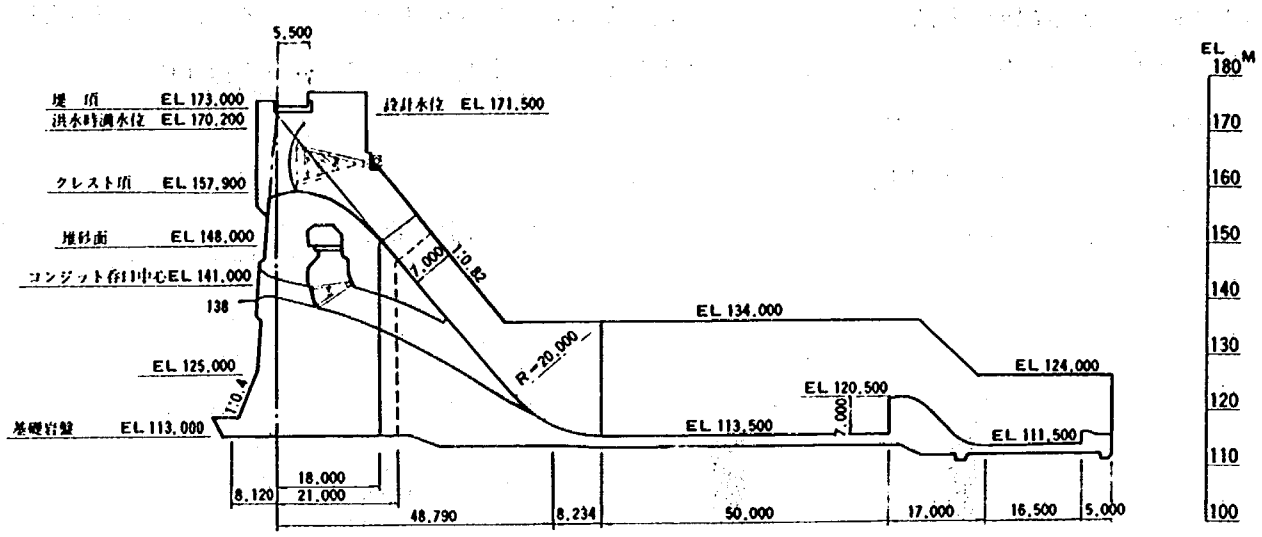


図５－３　越流部断面図

表５－２　Ｎダム貯水池水位(H)－容量(V)表

(H：EL．m，　V：$\times 10^3 m^3$)

H	V	H	V	H	V	H	V	H	V
130	332	140	1, 464	150	3, 945	160	8, 374	170	15, 786
1	392	1	1, 654	1	4, 293	1	8, 951	1	16, 856
2	465	2	1, 855	2	4, 662	2	9, 559	2	17, 949
3	555	3	2, 069	3	5, 050	3	10, 200	3	19, 052
4	656	4	2, 296	4	5, 459	4	10, 876	4	20, 164
5	771	5	2, 534	5	5, 891	5	11, 586	5	21, 285
6	888	6	2, 773	6	6, 332	6	12, 340	6	
7	1, 011	7	3, 028	7	6, 799	7	13, 139	7	
8	1, 149	8	3, 300	8	7, 293	8	13, 949	8	
9	1, 300	9	3, 614	9	7, 818	9	14, 809	9	

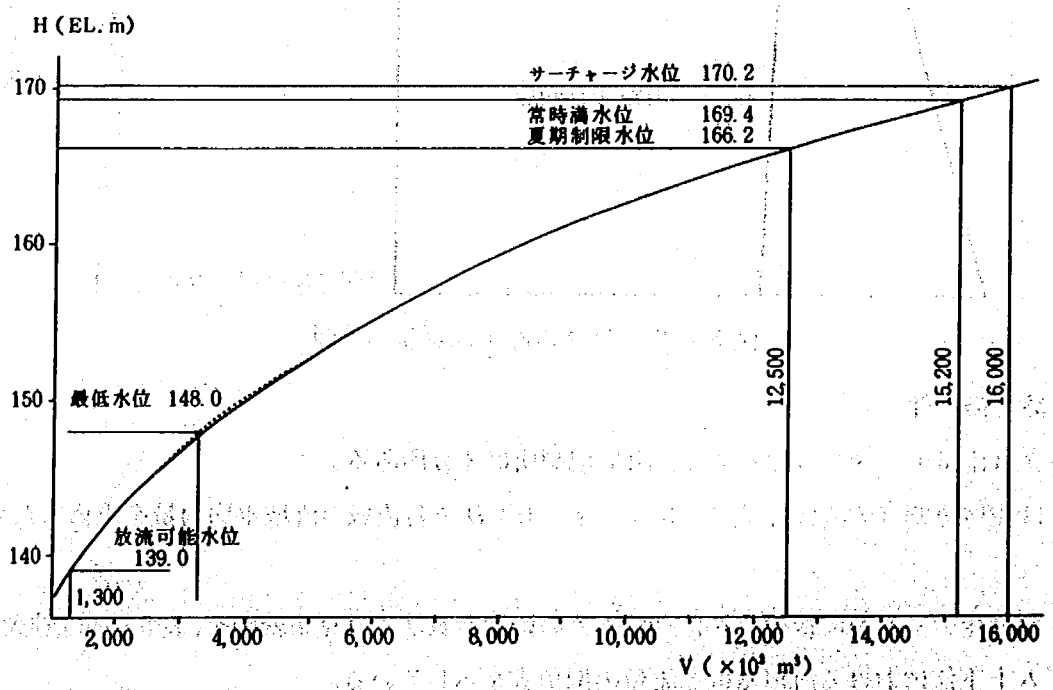


図５－４　貯水池H～V図

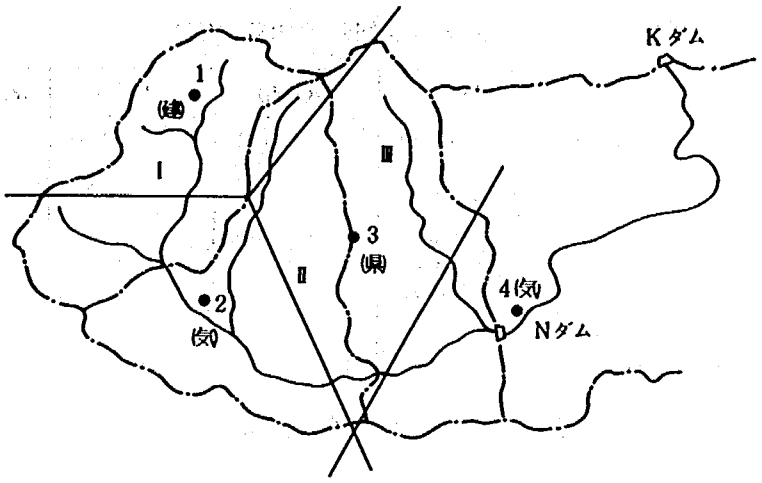


図5－5　ダム流域のティーセン分割

（・1～4雨量観測所）

表5－3　Nダム流域のティーセン係数表

流域＼雨量観測所	1 (建)	2 (気)	3 (県)	4 (気)	計
Ⅰ	28.46 0.621	17.34 0.378	0.02 0.001	－ 0.0	45.82 1.000
Ⅱ	4.17 0.071	35.90 0.607	19.00 0.321	0.06 0.001	59.13 1.000
Ⅲ	0.16 0.003	－ 0.0	38.08 0.604	24.81 0.393	63.05 1.000
計	32.79 0.195	53.24 0.317	57.10 0.340	24.87 0.148	168.00 1.000

上段　支配面積 km²　下段　ティーセン係数

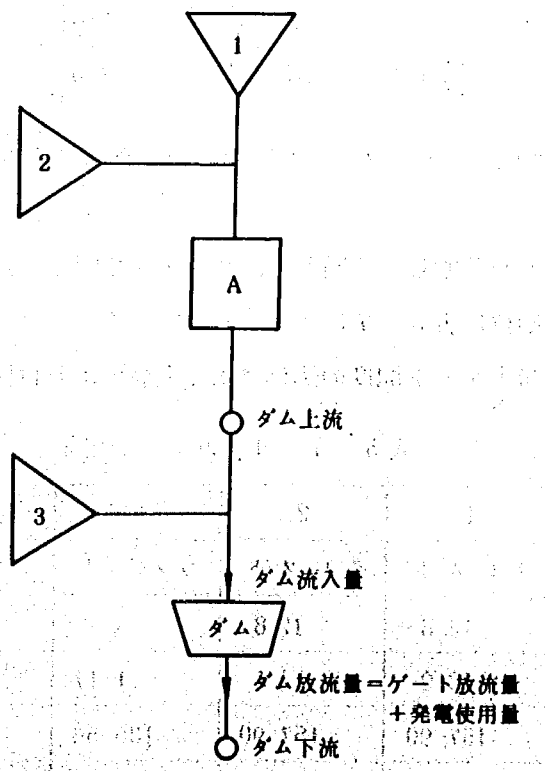


図5－6　貯留関数法の流域系統図

表5－4　Nダム流域貯留関数の定数

流域番号	A(km²)	K	P	T_l(hr)	f_i	R_{sa}(mm)	Q_B(m³/s)
1	45.82	61.33	0.33	0.6	1.0	0.0	1.9
2	59.13	〃	〃	〃	〃	〃	2.4
3	63.05	〃	〃	〃	〃	〃	2.5

河　道	K	P	T_l(hr)
A	34400	0.6	0.1

表5－5　河川水位－流量関係式

観測所	関係式
ダム上流	$Q = 25.29\ (H + 0.86)^2$
ダム下流	$Q = 33.31\ (H + 0.32)^2$

表5－6　雨量データ（流域平均雨量）

流域平均雨量　実積

No.		$2R$ mm	－	連続雨量 r mm	Q_p m³/s
1	昭和38年8月9/10日	364.62	－	433.18	898.10
2	昭和51年9月9/10日	235.38	－	302.09	570.17
3	昭和18年9月23/24日	294.70	－	572.10	880.10

流域平均雨量　計画 $2R = 380$mm

No.		$2R$ mm	増嵩率	連続雨量 r mm	Q_p m³/s	
4	昭和20年9月16/17日	320.30	1.186	320.30	1,230.14	(計画洪水)
5	昭和29年9月11/12日	218.45	1.740	218.45	1,032.41	

貯水池水位(H)－容量(V)関係は表5－2から2次式の内そう法により貯水位1cm単位まで容量を求める。

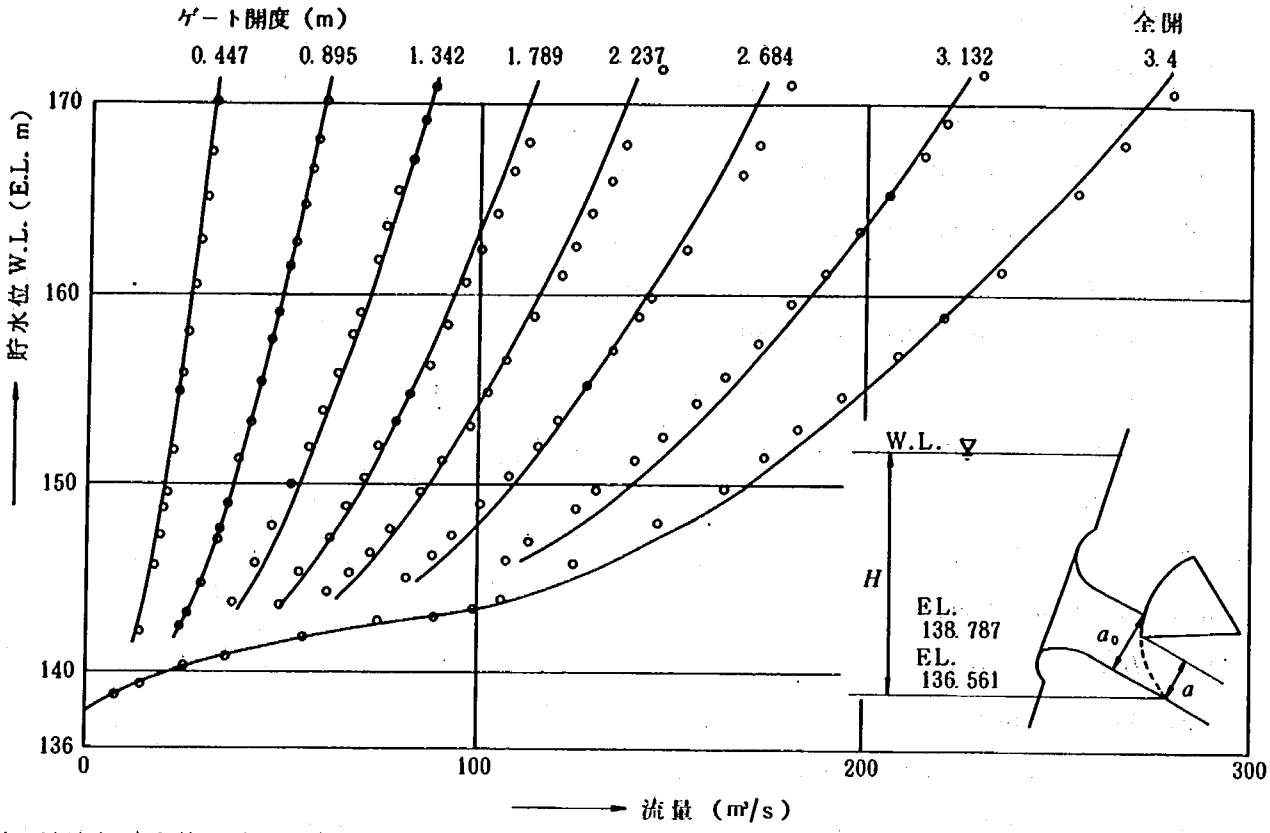
ゲート放流はコンジット1門を分割して3門とし，クレスト2門とした。各ゲートのゲート高，ゲート幅，ゲート敷高，自動操作の操作順位は表5－7に示すとおりである。

また，貯水位，ゲート放流量とゲート開度の関係は水理実験によれば図5－7のようになる。

表5－7　Nダムゲート諸元

ゲート番号	1	2	3	4	5
ゲート種類	クレスト	クレスト	コンジット	コンジット	コンジット
ゲート高(m)	12.8	12.8	3.4	3.4	3.4
ゲート幅(m)	13.0	13.0	1.17	1.17	1.17
ゲート敷高(EL.m)	157.90	157.90	136.56	136.56	136.56
自動操作のゲート操作順序	－	－	2	1	2

(a) 放水管貯水位～流量関係図



(b) 越流部貯水位～流量関係図

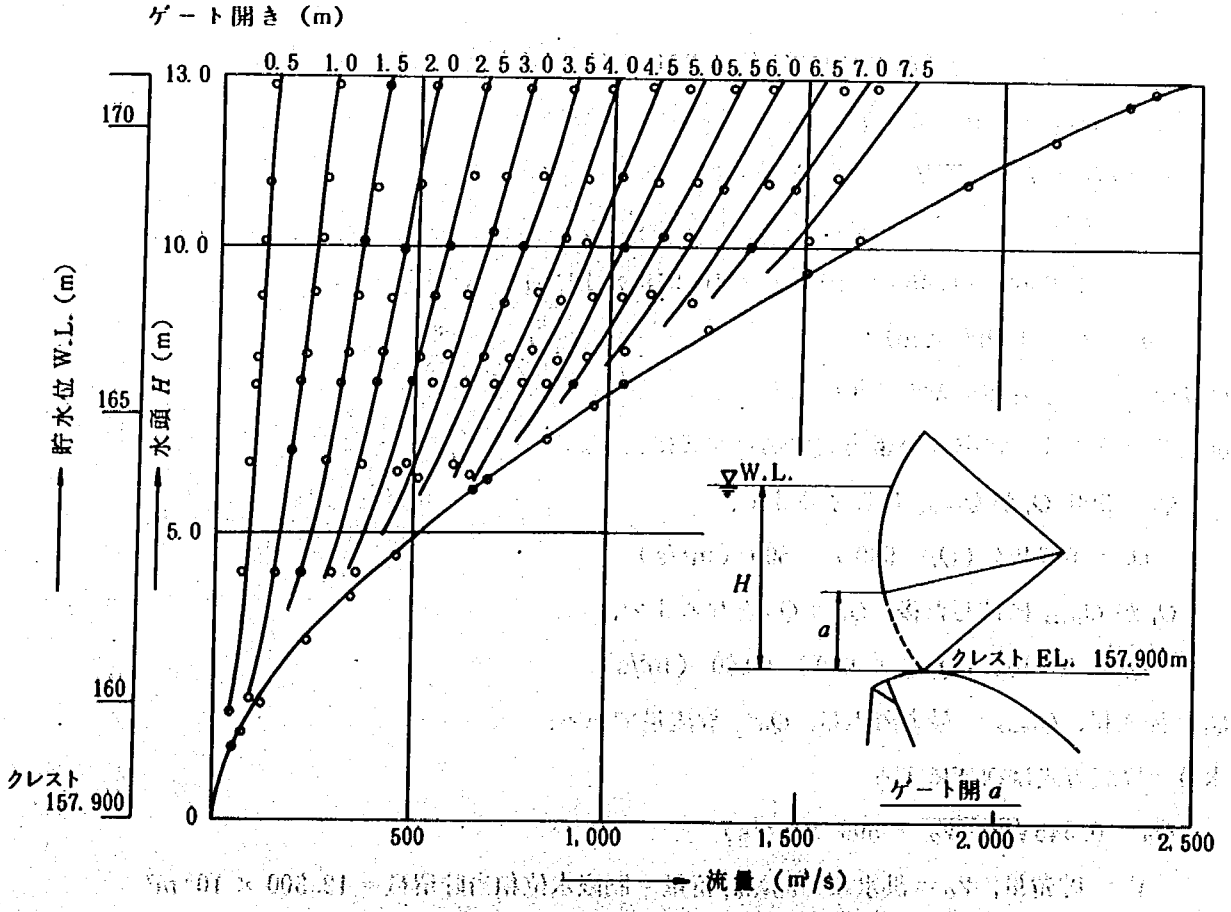


図5－7 貯水位，放流量，ゲート開度関係図

ゲート放流量計算式は次のとおりである。

① コンジット・ゲート

$$Q_o = cA\sqrt{2gH}$$

Q_o = 放流量（m³/s）

H = 貯水位－136.561（EL. m）

A = 断面積 = 51.063/3（m²）

c = 係数

$= 0.7881G - 0.4216G^3 + 0.5279G^5$

$G = a/a_o$

a = ゲート開度（m）

a_o = 3.40（m）

② クレストゲート（1門当り）

◦自由越流時（$H/a < 1.40$のとき）

$$Q_o = cBH^{3/2}$$

Q_o = 放流量（m³/s）

B = ゲート越流幅（m）= 13（m）

H = 貯水位－157.90（EL. m）

c = 係数

$= 1.7325 + 3,674 \times 10^{-3}H^2 - 1,251 \times 10^{-5}H^4$

◦半開時（$H/a > 1.70$のとき）

$$Q_o = cB\{(H^{3/2} - (H-a)^{3/2}\}$$

c = 係数

$= 2.0365 - 6,455 \times 10^{-3}a^2 + 10.919 \times 10^{-4}a^4$

a = ゲート開度（m）

自動操作の設定条件を表5－8に示す。

洪水調節方式は一定率一定量方式であり次式による。

$Q_i \geqq 500$, Q_iがQ_{imax}に達するまで,

$Q_o = 0.7464\ (Q_i - 500) + 500$（m³/s）

Q_iがQ_{imax}に達した後, $Q_i = Q_o$となるまで,

$Q_o = 0.7464\ (Q_{imax} - 500) + 500$（m³/s）

Q_i = 流入量, Q_{imax} = 最大流入量, Q_o = 放流量である。

水位－放流方式は次式による

$$Q_o = 0.345\sqrt{V - V_o} + 500\ (\mathrm{m^3/s})$$

V = 貯留量, V_o = 洪水調節開始貯留量 = 制限水位相当貯留量 = $12,500 \times 10^3$ m³

上式の係数Kは，計画洪水波形において一定率・一定量と洪水調節容量が等しくなるように決めた(図5－8, 表5－11)。

表5－8　Nダム自動操作設定条件

制御の種類	設定条件	記号	設定値
	制御時間間隔	ΔT	10分
	流入量平滑化データ数	N	10個
	ゲート開度制御	ΔP	50 cm/回
	許容流量	Δq	1 m³/s
	ダム下流水位変動許容幅	$\Delta H/\Delta T$	30 cm /30分
事前放流	設定流量	Q_s	
	ステップ数	S	38ステップ
定水位	設定水位	H_s	166.2 EL.m
	最大ステップ数	S	25ステップ
	水位ステップ巾	Δh	1 cm
	制御開始水位	H_o	165.95EL.m
一定率・一定量	洪水調節開始流量	Q_f	500 m³/s
	放流率	R	0.747
水位－放流方式 ($K\sqrt{V}$放流方式)	定数	K	
	洪水調節開始貯留量	V_o	12,500 × 10³ m³
自流放流	最大ステップ数	S	25ステップ
	計画高水流量	Q_d	1,300 m³/s
	水位ステップ幅	Δh	5 cm

ﾀﾞﾑ ｺｳｽﾞｲ ﾁｮｳｾﾂ ｹｲｻﾝ

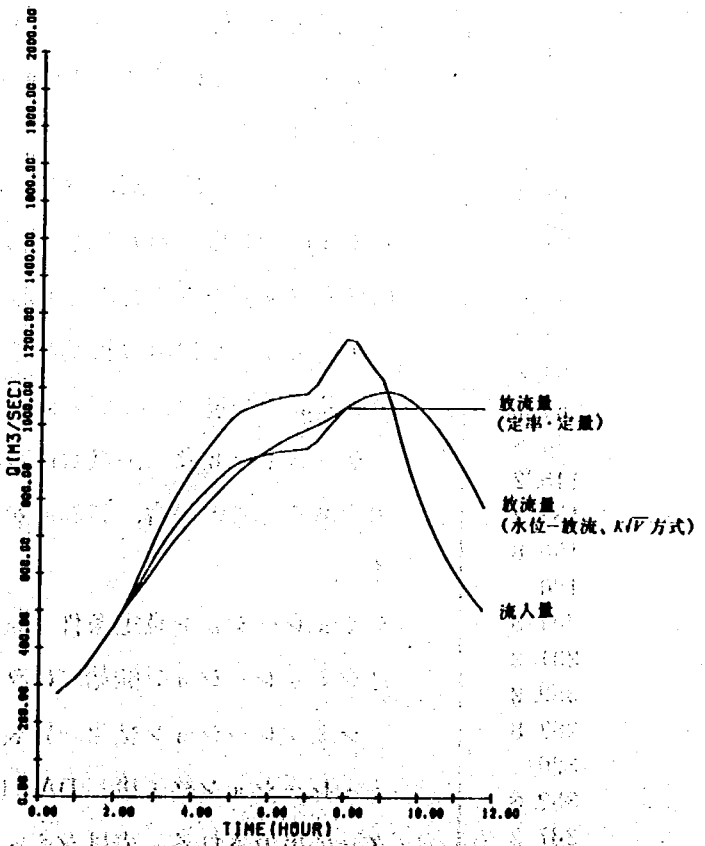


図5－8　洪水調節結果（計画対象洪水）

$$\left\{\begin{array}{l}\text{定率・定量放流}\quad Q_{out}=0.7464\,(Q_{in}-500)+500\\ \text{水位－放流方式}\quad Q_{out}=0.3450\sqrt{V}+500\end{array}\right\}$$

表5－9に定水位制御における水位ステップと放流量の関係を示す。水位ステップ i と放流量（Q_o）の関係は次式による。

$$Q_o = Ki^2 \quad (0 \leqq i \leqq 25,\ K = 0.8)$$

表5－10に事前放流制御における時間ステップ i と放流量 Q_o の関係を示す。

貯水池水位変動は最長周期 T を有する正弦波を与える。

貯水池水位変動の最長周期は次式により計算できる。

$$T = 2\Sigma \frac{\Delta l_i}{\sqrt{gh_i}} \quad (\mathrm{sec})$$

ここで，Δl_i，h_i は貯水池縦断図から読取る（図5－9参照）。

計算結果は次のとおりである。

貯　水　位	測　　点	sec	分
洪水時満水位	5.2kmまで 4.8　〃	638 558	10.63 9.31
洪水期制限水位	5.2　〃 4.8　〃	711 609	11.85 10.14

あるいは，貯水池縦断形を三角形と仮定したとき，$h_m = 55\mathrm{m}$，$l = 5,200\,\mathrm{m}$，$T = 4l/\sqrt{gh_m} = 896$（sec）となる。

表5－9　水位－放流量ステップ（定水位制御）（$k=0.8$）

ステップ　i	放　流　量 $Q = ki^2$（m³/s）
0	0
1	0.8
2	3.2
3	7.2
4	12.8
5	20
6	28.8
7	39.2
8	51.2
9	64.8
10	80
11	96.8
12	115.2
13	135.2
14	156.8
15	180
16	204.8
17	231.2
18	259.2
19	288.8
20	320
21	352.8
22	387.2
23	423.2
24	460.8
25	500

5.3　計　算　結　果

計算ケースを表5－12に示す。洪水調節方式は一定率・一定量放流方式と水位－放流方式（$K\sqrt{V}$ 方式）の2方式とした。

ケース1と2は計画洪水波形における両方式の比較を行なうものである。

ケース3と4は計画洪水波形において周期 $T = 900$ 秒，振幅 $a = 3$ cm の貯水池水位変動を与えたとき，これが両方式による操作に与える影響をみるものである。

ケース5と6は中規模洪水における両方式の比較を行なうものである。この場合，評価の対象としては洪水調節効果が主となる。

ケース7と8は二山洪水における両方式の比較を行なうもののである。この場合，評価の対象としては容量の安全性が主となる。

シミュレーション設定条件一覧表の例を表5－13に示す。　同表はシミュレーション開始時にラインプリンタに出力される。

シミュレーション結果一覧表の例を表5－14に示す。同表はシミュレーション終了後，DAM012プログラムによりラインプリンターに出力される。表はシミュレーション中の貯水位，ダム流入量（真値及び観測値），観測所雨量，流域平均雨量，河川水位（ダム上流及び下流），ゲート開度（各門），ゲート放流量，発電使用水

表５－10　事前放流ステップ－放流量関係

ステップ i	下流水位 H（m）	放流量 Q（m³/s）	ステップ i	下流水位 H（m）	放流量 Q（m³/s）
0	－0.17	0.8			
1	－0.07	2.1	21	1.97	174.7
2	0.07	5.1	22	2.07	190.3
3	0.17	8.0	23	2.17	206.5
4	0.27	11.6	24	2.27	223.5
5	0.37	15.9	25	2.37	241.0
6	0.47	20.8	26	2.47	259.3
7	0.57	26.4	27	2.57	278.2
8	0.67	32.7	28	2.67	297.8
9	0.77	39.6	29	2.77	318.1
10	0.87	47.2	30	2.87	339.0
11	0.97	55.4	31	2.97	360.6
12	1.07	64.4	32	3.07	382.8
13	1.17	74.0	33	3.17	405.7
14	1.27	84.2	34	3.27	429.3
15	1.37	95.1	35	3.37	453.6
16	1.47	106.7	36	3.47	478.5
17	1.57	119.0	37	3.57	504.1
18	1.67	131.9			
19	1.77	145.5			
20	1.87	159.8			

（備考）ダム直下流　$H-Q$ 式

$Q = 33.31\,(H + 0.32)^2 \quad H \geqq 0.5\,\mathrm{m}$　　水位増加速度 30 cm/30分

責任放流量＝0.8（m³/s）　　利水放流量（max）＝12（m³/s）

表５－11　Nダム洪水調節計算結果（計画対象洪水）

$$\left\{\begin{array}{ll}\text{定率・定量放流} & Q_{out} = 0.7464\,(Q_{in} - 500) + 500 \\ \text{水位－放流方式} & Q_{out} = 0.3450\,\sqrt{V} + 500\end{array}\right\}$$

ｺｳｽﾞｲ ﾁｮｳｾﾂ ｹｲｻﾝ (ﾃｲﾘﾂﾃｲﾘｮｳ ﾄ KV ﾎｳｼｷ)

QS= 500.0ﾃｲｽｳ R= 0.7464 ﾃｲｽｳ K= 0.3450

NO.	QIN	QOUT(TEI)	V(TEI)	QOUT(KV)	V(KV)
1	278.09	278.09	0.00	278.09	0.00
2	298.79	298.79	0.00	298.79	0.00
3	319.62	319.62	0.00	319.62	0.00
4	348.20	348.20	0.00	348.20	0.00
5	384.71	384.71	0.00	384.71	0.00
6	421.80	421.80	0.00	421.80	0.00
7	459.16	459.16	0.00	459.16	0.00
8	508.25	506.16	0.16	505.22	0.23
9	569.32	551.74	9.01	541.19	14.25
10	630.91	597.71	31.86	577.78	50.82
11	692.32	643.55	68.75	614.33	109.83
12	746.87	684.26	118.87	649.82	188.59
13	794.11	719.52	180.60	683.26	282.15
14	839.44	753.36	252.91	714.92	388.07
15	882.65	785.61	335.31	745.38	505.87
16	921.35	814.50	427.08	774.63	633.67
17	955.64	840.09	527.15	802.46	768.62
18	987.68	864.00	634.80	828.93	908.99
19	1017.49	886.25	749.51	854.18	1053.92
20	1037.14	900.92	869.86	877.79	1199.12
21	1047.80	908.88	993.67	899.03	1337.77
22	1057.53	916.15	1119.81	917.94	1467.53
23	1066.42	922.78	1248.08	934.96	1589.50
24	1072.88	927.60	1378.10	950.33	1703.81
25	1077.25	930.86	1509.35	964.13	1809.86
26	1081.22	933.82	1641.55	976.53	1907.87
27	1084.83	936.52	1774.62	987.74	1998.67
28	1109.81	955.16	1910.98	999.02	2092.21
29	1153.29	987.62	2055.10	1012.36	2205.49
30	1193.46	1017.60	2208.79	1028.12	2343.31
31	1230.38	1045.16	2371.28	1045.59	2500.87
32	1225.78	1045.16	2535.91	1062.42	2657.56
33	1186.97	1045.16	2681.01	1075.36	2781.28
34	1152.78	1045.16	2795.25	1083.71	2862.57
35	1122.50	1045.16	2876.48	1088.42	2908.98
36	1054.71	1045.16	2915.58	1088.40	2908.80
37	960.12	1045.16	2881.62	1081.31	2839.10
38	878.96	1045.16	2768.56	1066.89	2700.00
39	808.70	1045.16	2587.37	1046.41	2508.46
40	757.61	1045.16	2346.98	1020.76	2278.68
41	693.55	1045.16	2056.77	990.56	2021.81
42	645.92	1045.16	1716.89	956.20	1748.53
43	603.55	1045.16	1338.51	917.93	1467.44
44	566.02	1045.16	924.18	875.81	1186.56
45	532.61	1045.16	477.92	829.73	913.46
46	502.43	1045.16	3.05	779.25	655.18

QMAX	VMAX	QQMAX(KV)	VMAX(KV)
1045.16	2916.02	1089.18	2916.51

（注）流量単位 m³/s，容量単位×10³ m³，時間単位＝1/4 hr

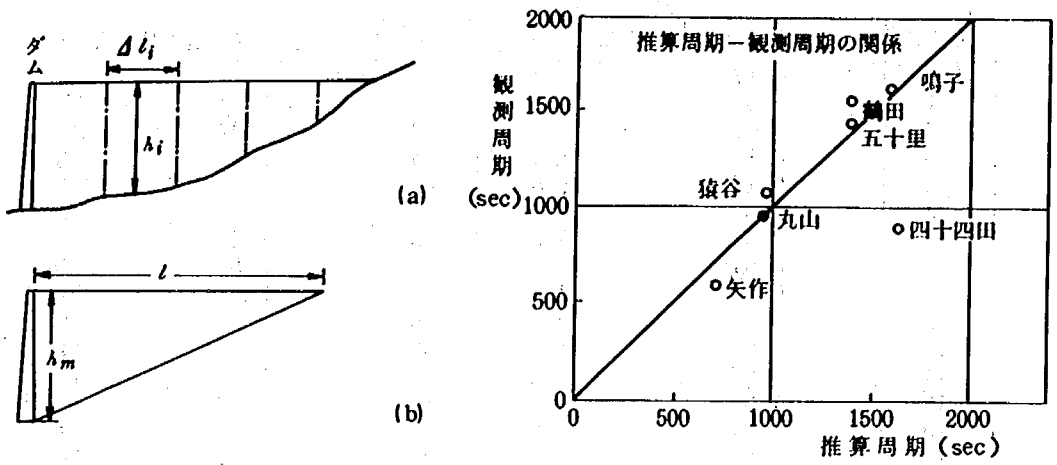


図5－9　貯水池水位変動の最長周期

表5－12　計算ケース一覧表

No.	洪水番号	二日雨量（割増率）	初期貯水位	調節方式	水位低下	水位変動	備考
1	No.4（計画洪水）	320.3mm（19%）	EL 165 m	①一定率・一定量	①定量	なし	
2	〃	〃	〃	②水位－放流（$K\sqrt{V}$）		なし	
3	〃	〃	〃	①一定率・一定量	①定量	T＝900秒 a＝3cm	
4	〃	〃	〃	②水位－放流（$K\sqrt{V}$）		〃	
5	No.2（中洪水）	329.6（40%）	164	①一定率・一定量	①定量	〃	235.4×1.4＝329.6
6	〃	〃	〃	②水位－放流（$K\sqrt{V}$）		〃	
7	No.8（二山洪水）	323.1（50%）	166	①一定率・一定量	②定開度	なし	215.4×1.5＝323.1
8	〃	〃	〃	②水位－放流（$K\sqrt{V}$）		〃	

備考1）一定率・一定量調節　$Q_o = 0.7464\ (Q_i - 500) + 500$

2）水位－放流方式　$Q_o = 0.345\sqrt{V} + 500$

（1）と2）は計画洪水において調節容量が等しい。このとき，$V_{NET} = 2,916.6 \times 10^3$ m³）

3）発電使用量12m³/s，初期ゲート放流量＝0m³/s

4）洪水期制限水位＝166.2 EL.m，洪水時満水位　EL.170.2m

洪水調節容量＝3,500×10³ m³

量，総放流量，放流量＞流入量の判定，ダム下流水位増加速度（$\Delta H/\Delta T$）の判定，開度増加（$\Delta P/\Delta T$）の判定結果から構成されている。また，最終頁には完全貯水位，観測貯水位の最大値と各々の生起時刻，流入量，観測流入量の最大値と各々の生起時刻からなるシミュレーション結果評価表が付いている。

ケース(1)～(8)のシミュレーション結果を$X-Y$プロッターに図化出力したものを図5－10(1)～(8)に示す。同図には，完全貯水位，貯水位，流入量，完全放流量，放流量，ダム下流河川水位，流域平均雨量が示してある。

表5－15にケース(1)～(8)のシミュレーション結果評価表の総括を示した。

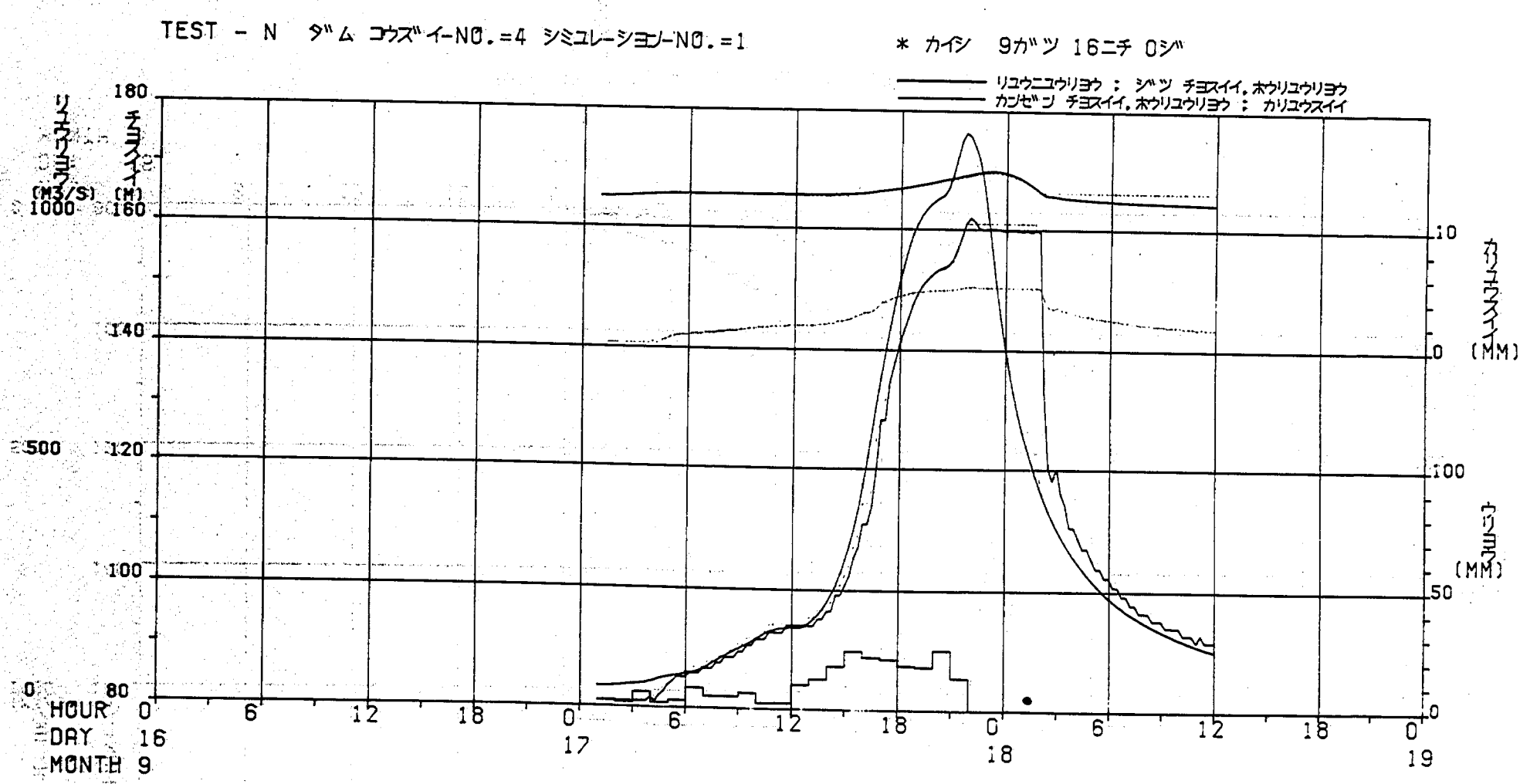


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース1）

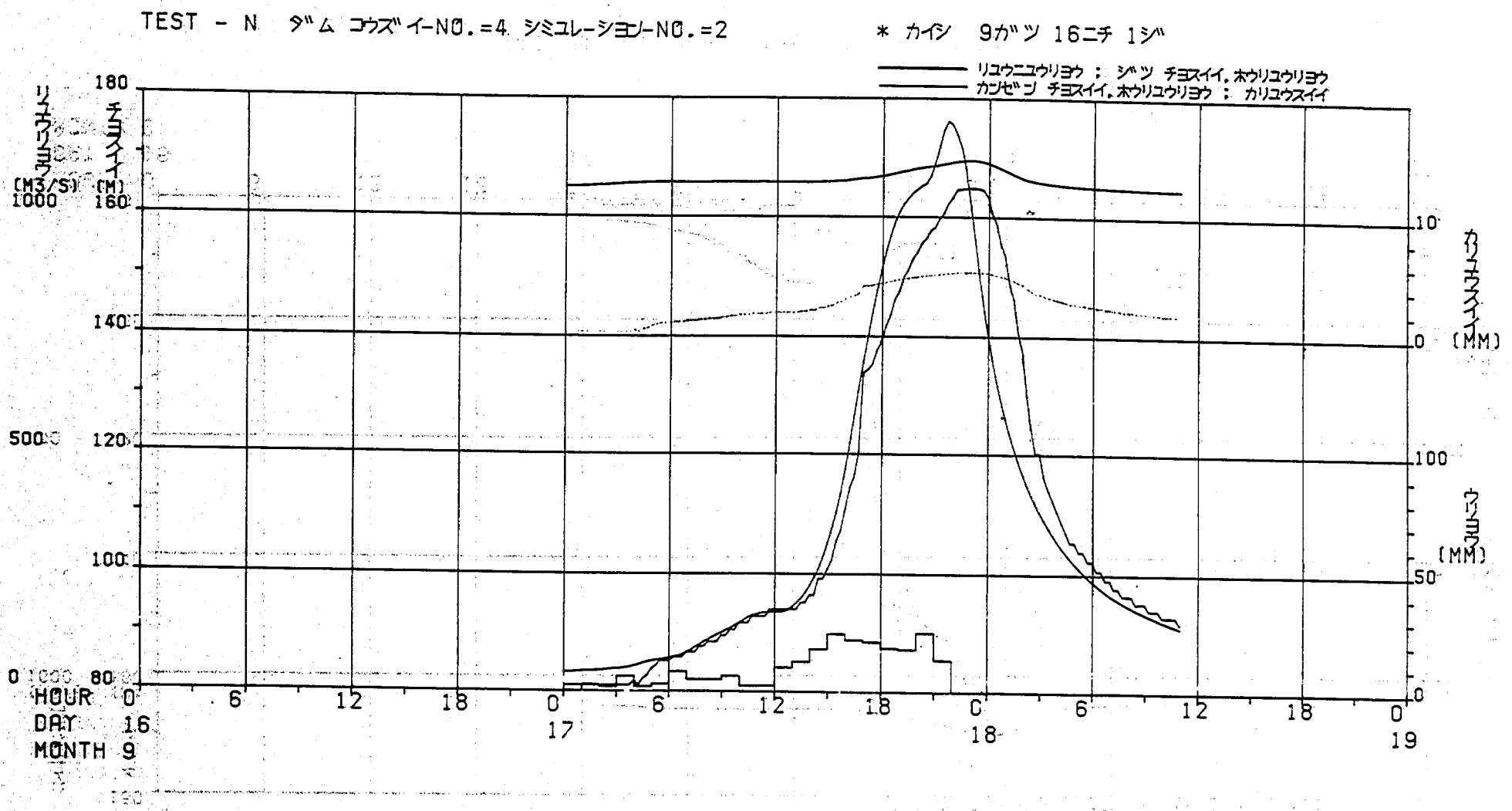


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース2）

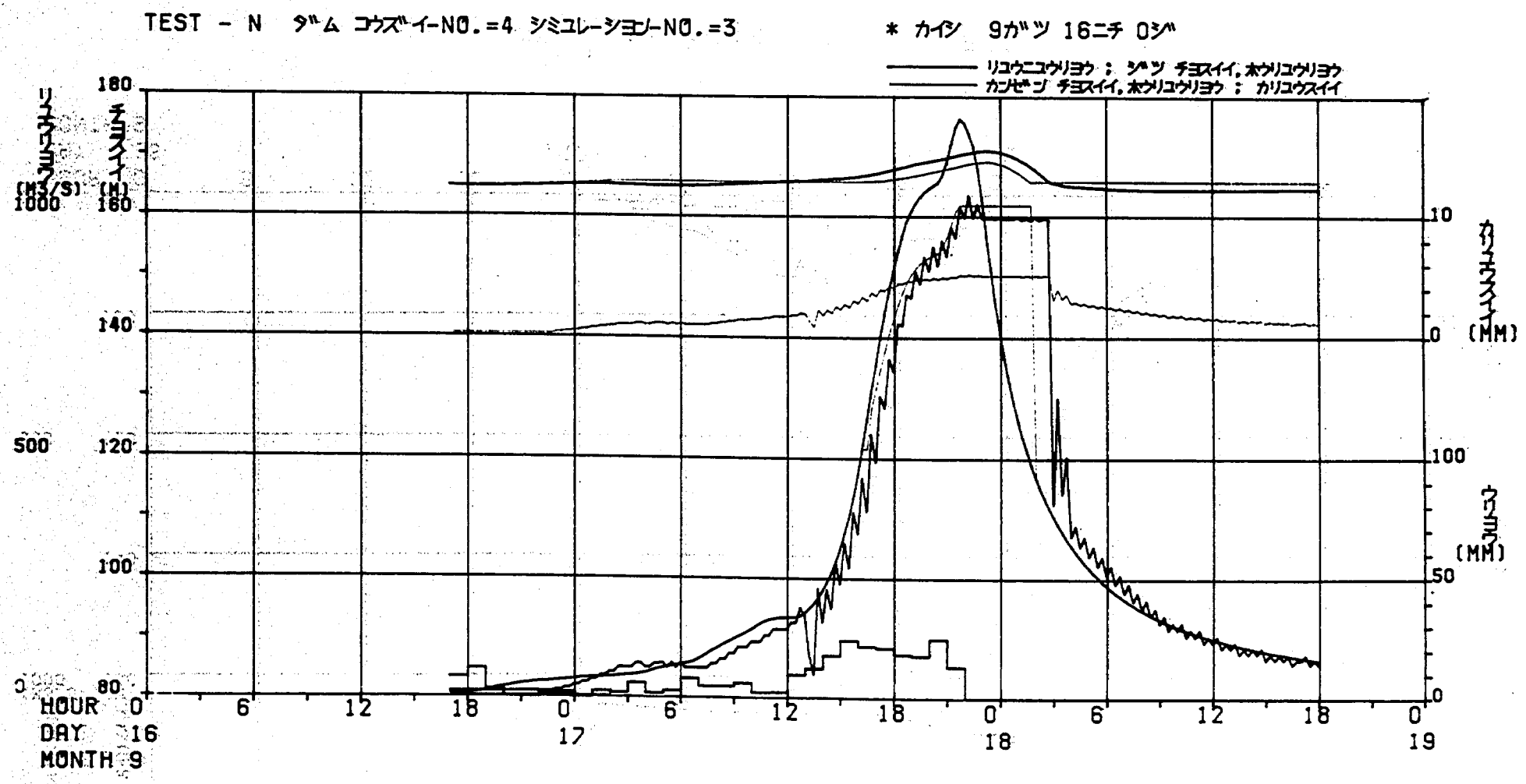


図５－10　シミュレーション結果出力図（ケース３）

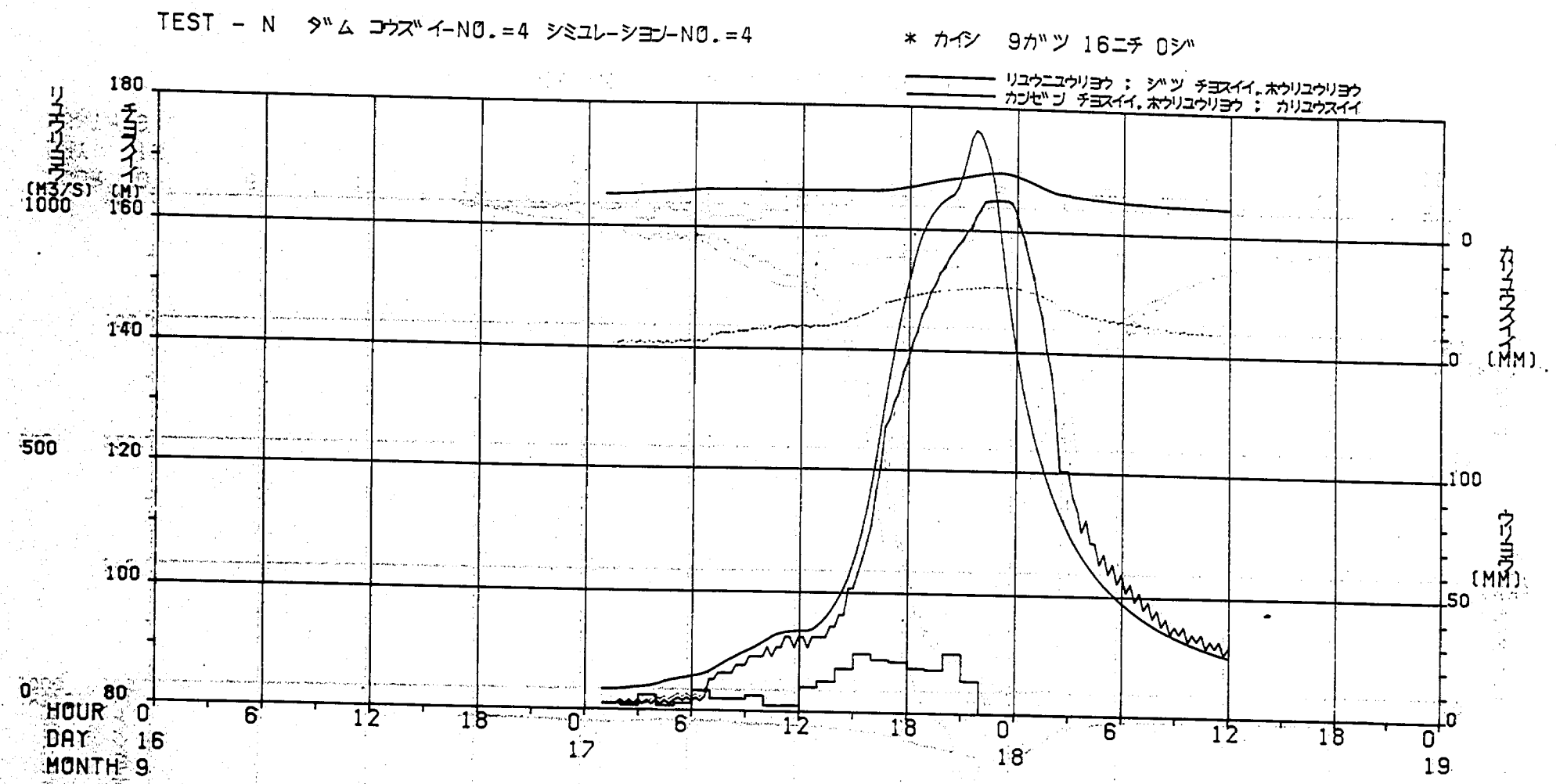


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース4）

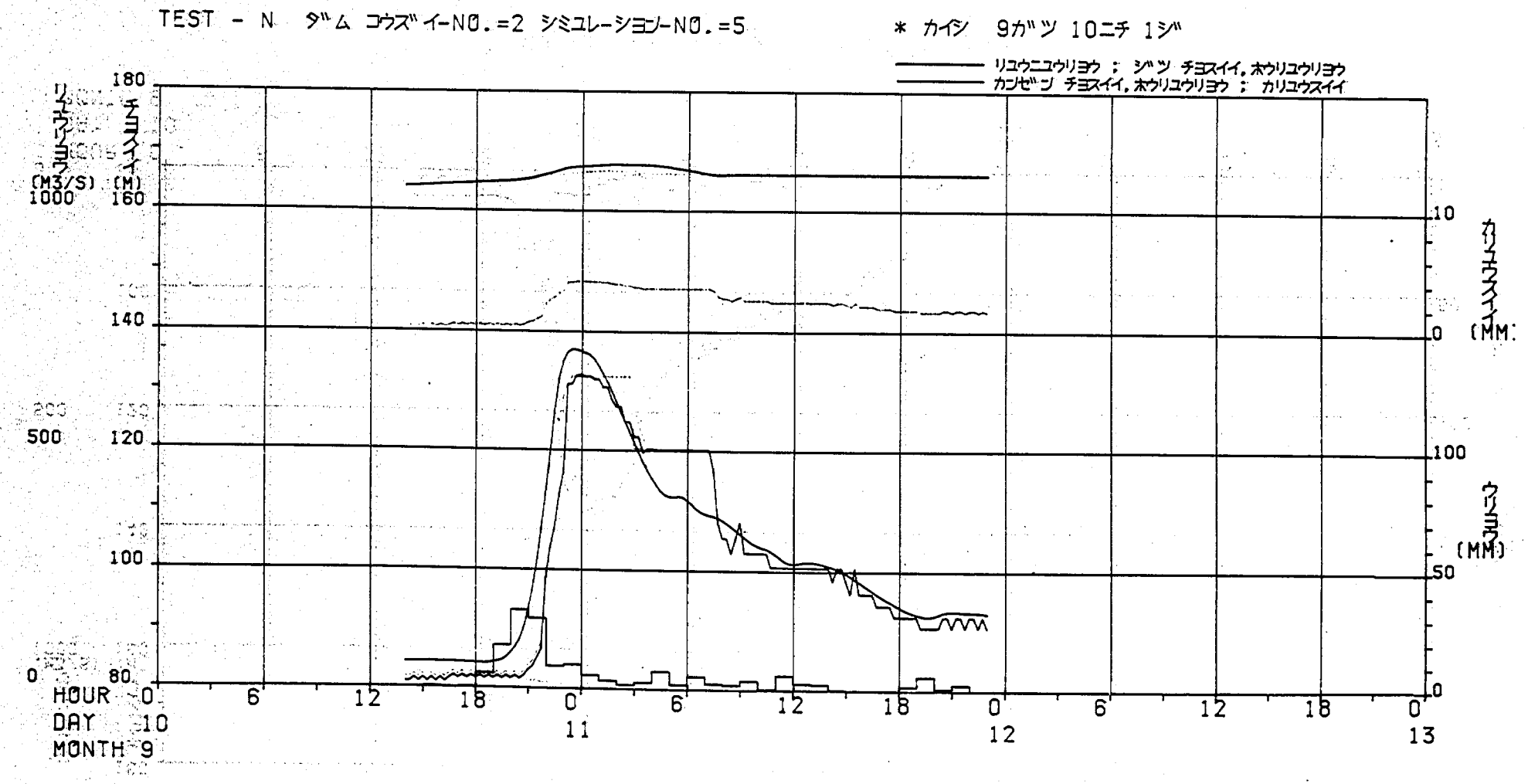


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース5）

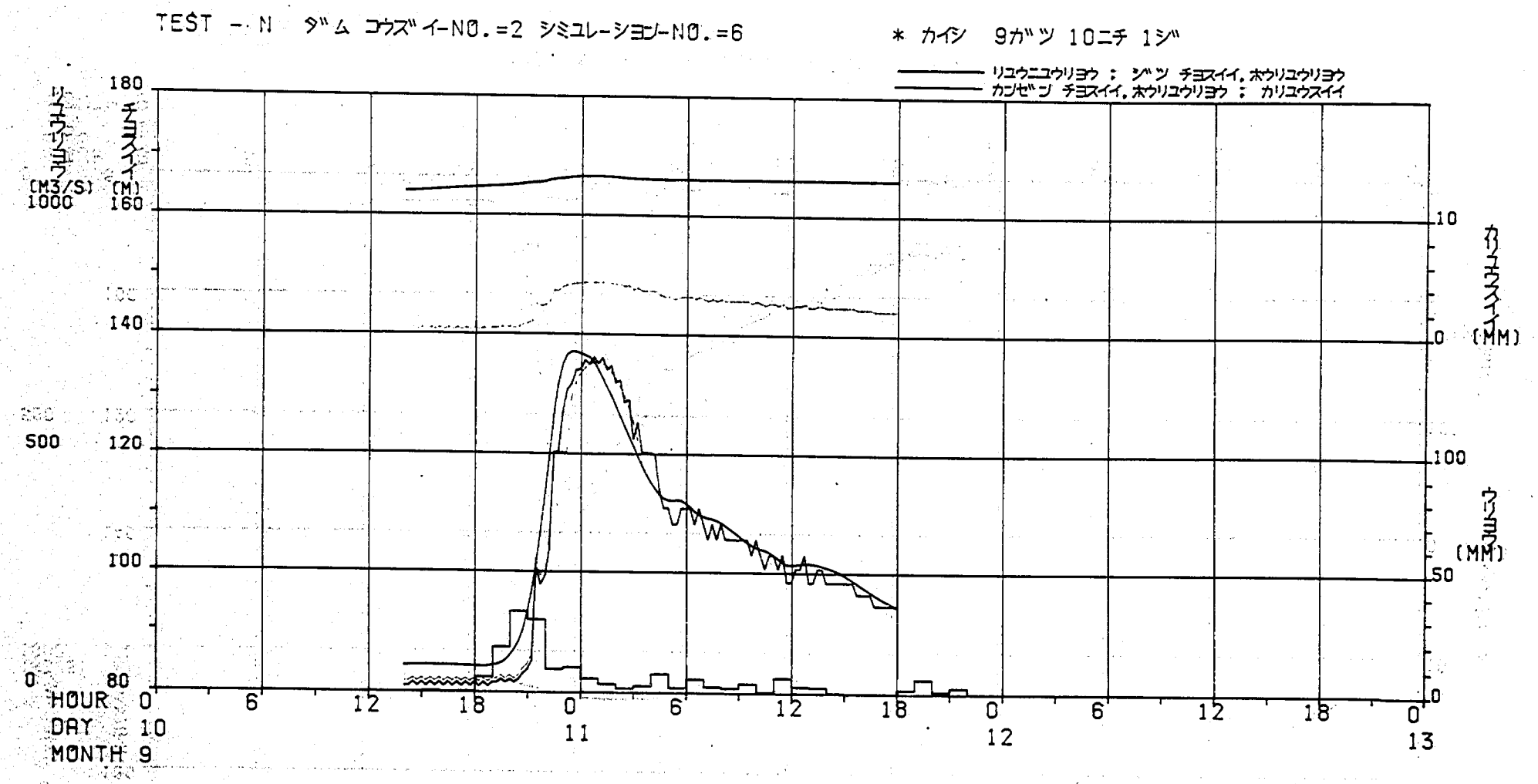


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース6）

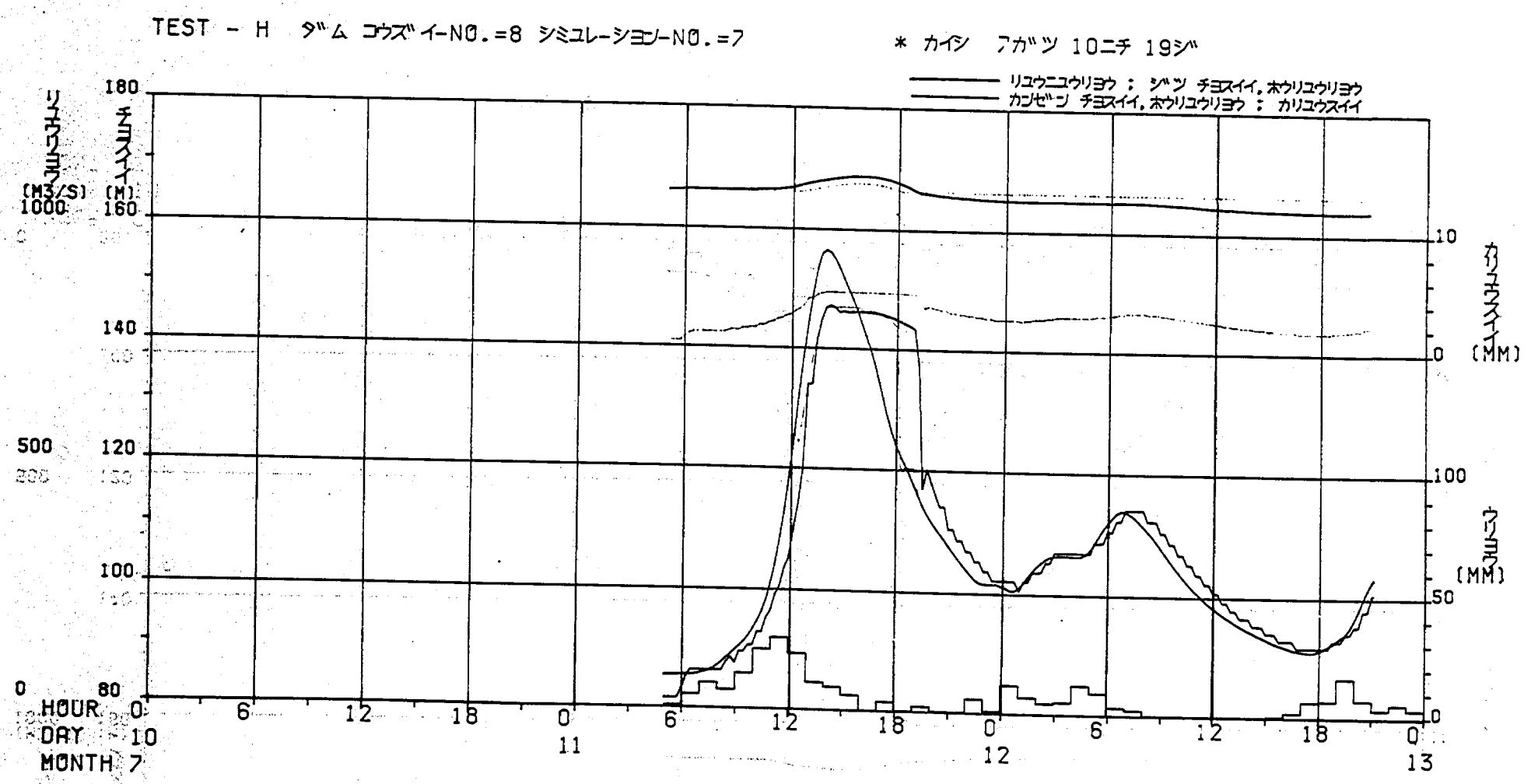


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース7）

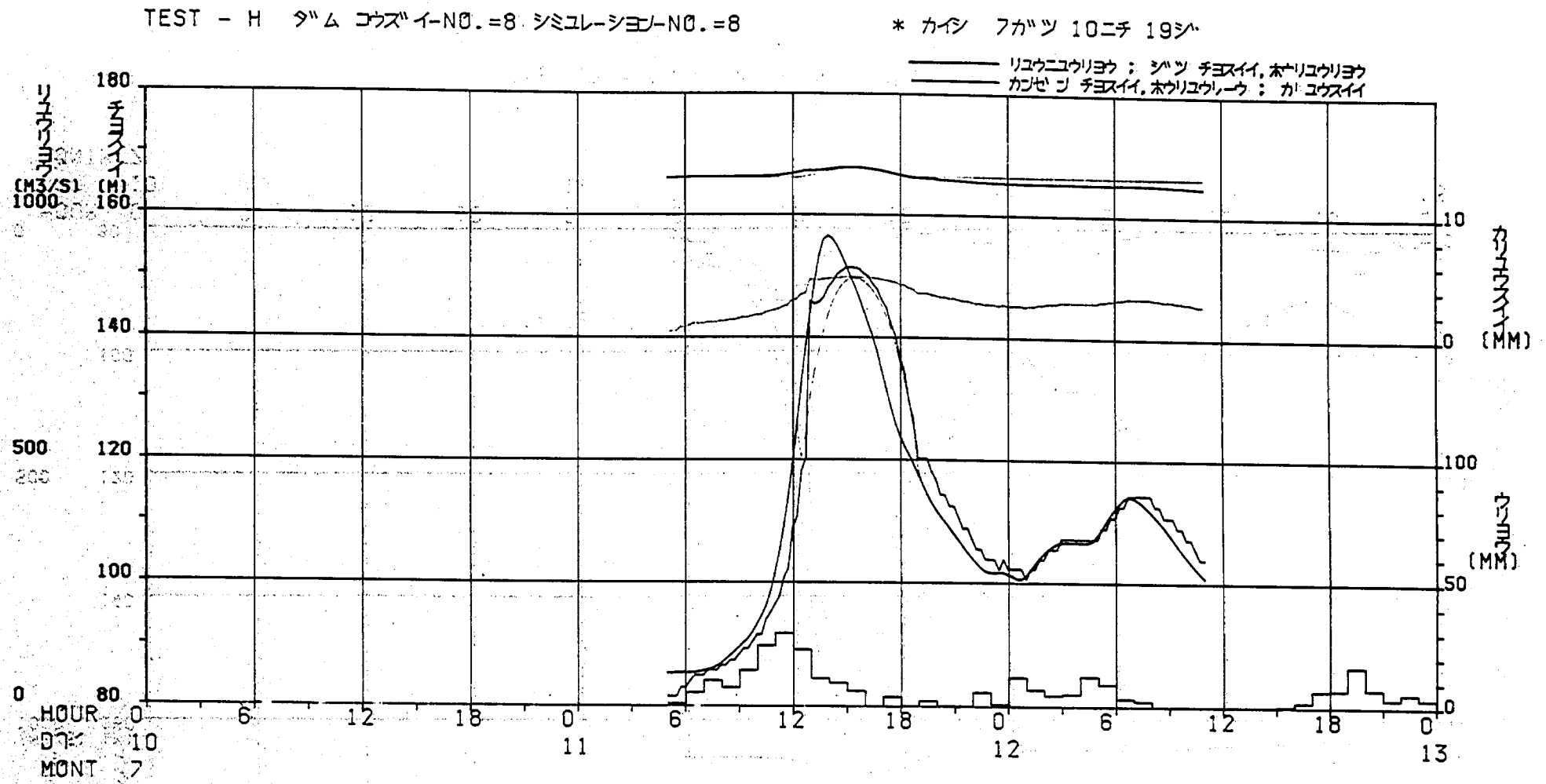


図5－10 シミュレーション結果出力図（ケース8）

表5－13　シミュレーション条件設定一覧表（例）

TEST － N　ﾀﾞﾑ ｺｳｽﾞｲ･ﾁﾖｳｾﾂ ｿｳﾁ ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ
ｾﾂﾃｲ ｼﾞﾖｳｹﾝ　　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ NO. ＝ 6　　81/ 2/ 7

(1) ﾁﾖﾘｭｳ ｶﾝｽｳ

ﾘｭｳｲｷ	A(KM2)	K	P	TL(HR)	FI	RSA(MM)	QB(M3/S)
1	45.82	61.33	0.33	0.6	1.0	0.	1.9
2	59.13	61.33	0.33	0.6	1.0	0.	2.4
3	63.05	61.33	0.33	0.6	1.0	0.	2.5

ｶﾄﾞｳ	K	P	TL(HR)
	34400.00	0.60	0.1

(2) ﾃｲｰｾﾝ ｹｲｽｳ

ﾘｭｳｲｷ	ｳﾘﾖｳ ｶﾝｿｸｼｮ 1	2	3	4	5	6	ｹｲ
1	0.62	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	0.07	0.61	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
3	0.00	0.00	0.60	0.39	0.00	0.00	1.00

(3) ｶｾﾝ H － Q　Q=A(H+B)**2

ｶﾝｿｸｼｮ	A	B
1	25.29	0.86
2	33.31	0.32

(4) ｹﾞｰﾄ ｼﾖｹﾞﾝ

ｹﾞｰﾄ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ｼｭﾙｲ	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0
ﾀｶｻ(M)	12.80	12.80	3.40	3.40	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ﾊﾊﾞ(M)	13.00	13.00	1.17	1.17	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ｼｷﾀﾞｶ(EL.M)	157.90	157.90	136.56	136.56	136.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ｺｳｾﾝﾄﾞ	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0

(5) ｼｮｷﾁ

QP ＝ 12 (M3/S)　　QG ＝ 0 (M3/S)　　H0 ＝ 164.00 (EL.M)

(6) ｽｲｲ ｶｸﾗﾝｺｳ

A1 ＝ 3 (CM)　T1 ＝ 15 (ﾌﾝ)　T01 ＝ 0 (ﾌﾝ)
A2 ＝ 0 (CM)　T2 ＝ 1 (ﾌﾝ)　T02 ＝ 0 (ﾌﾝ)

(7) ｼﾞﾄﾞｳ ｾｲｷﾞｮ

ﾁｮｳｾﾂ ﾓｰﾄﾞ 2　　ﾁｮｳｾﾂｺﾞ ﾓｰﾄﾞ 0
DPL ＝ 50 (CM)　　DT ＝ 10 ﾌﾝ
DH/DT ＝ 10 (CM/S)　　DQ ＝ 1 (M3/S)
ﾘｭｳﾆｭｳ ﾍｲｶﾂ ｽｳ N ＝ 10

★ ｼﾞｾﾝ　QS ＝ 50.0 (M3/S)
H0 ＝ 165.95 (EL.M)
S ＝ 38 (ｽﾃｯﾌﾟ)

★ ﾃｲｽｲｲ　HS ＝ 166.20 (EL.M)
S ＝ 25 (ｽﾃｯﾌﾟ)
QF ＝ 500.0 (M3/S)
K ＝ 0.8 (M3/S)
DH ＝ 1 (CM/ｽﾃｯﾌﾟ)

★ ﾃｲﾘﾂ　K ＝ 74.6 (%)

★ ｼﾞﾘｭｳ　S ＝ 20 (ｽﾃｯﾌﾟ)
DQ ＝ 1300. (M3/S)
DH ＝ 3 (CM/ｽﾃｯﾌﾟ)
K ＝ 40.0 (M3/S/ｽﾃｯﾌﾟ)

★ K.SQRT(V)　K ＝ 0.35 (M3/2/S)
V0 ＝ 12500.000 (*10**3 M3)

表5 −14　シミュレーション結果一覧表（例）

TEST − N　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ,ﾁｮｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　　ﾍﾟｰｼﾞ　8

9 ｶﾞﾂ 16 ﾆﾁ　ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　NO.=　1

DAY	TIME	HP	H1	HOBS	QIN	QIOB	P1 R1	P2 R2	P3 R3	P4 R4	P5 R5	P6 R6	P7	P8	P9	P10	QP RM	CRST QH1	CNDT QH2	QOP QH3	QO1 QH4		
9/17	14: 0	165.95	166.65	166.65	242	215	0	0	65	100	65	0	0	0	0	0	12	0	193	242	205	M	ｶﾝｿｸ
							172	172	172	172	0	0					18		3.96	2.16			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	14:10	165.95	166.68	166.68	242	231	0	0	71	100	71	0	0	0	0	0	12	0	203	242	215	M	ｶﾝｿｸ
							172	172	172	172	0	0					18		3.96	2.22			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	14:20	165.95	166.70	166.70	260	237	0	0	78	100	78	0	0	0	0	0	12	0	214	260	226		ｶﾝｿｸ
							178	178	178	178	0	0					18		4.07	2.29			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	14:30	165.95	166.72	166.72	283	246	0	0	82	100	82	0	0	0	0	0	12	0	221	283	233	M	ｶﾝｿｸ
							184	184	184	184	0	0					18		4.21	2.33			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	14:40	165.95	166.75	166.75	283	267	0	0	90	100	90	0	0	0	0	0	12	0	233	283	245	M	ｶﾝｿｸ
							184	184	184	184	0	0					18		4.21	2.40			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	14:50	165.95	166.78	166.78	311	278	0	0	100	101	100	0	0	0	0	0	12	0	250	311	262		ｶﾝｿｸ
							190	190	190	190	0	0					18		4.37	2.49			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15: 0	165.95	166.81	166.81	342	292	0	0	100	114	100	0	0	0	0	0	12	0	260	342	272	M	ｶﾝｿｸ
							198	198	198	198	0	0					24		4.54	2.54			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15:10	165.95	166.85	166.85	342	321	0	0	100	140	100	0	0	0	0	0	12	0	279	342	291	M	ｶﾝｿｸ
							198	198	198	198	0	0					24		4.54	2.64			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15:20	165.95	166.89	166.89	376	332	0	0	109	150	109	0	0	0	0	0	12	0	300	376	312	M	ｶﾝｿｸ
							206	206	206	206	0	0					24		4.72	2.74			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15:30	165.95	166.93	166.93	417	349	0	0	118	150	118	0	0	0	0	0	12	0	314	417	326	M	ｶﾝｿｸ
							214	214	214	214	0	0					24		4.93	2.81			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15:40	165.95	166.99	166.99	417	388	0	0	133	150	133	0	0	0	0	0	12	0	336	417	348	MM	ｶﾝｿｸ
							214	214	214	214	0	0					24		4.93	2.91			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	15:50	165.95	167.04	167.04	467	407	0	0	150	157	150	0	0	0	0	0	12	0	366	467	378	M	ｶﾝｿｸ
							222	222	222	222	0	0					24		5.16	3.05			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16: 0	165.95	167.10	167.10	522	432	0	0	150	184	150	0	0	0	0	0	12	0	385	522	397	M	ｶﾝｿｸ
							230	230	230	230	0	0					21		5.41	3.13			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16:10	165.95	167.17	167.17	522	484	0	0	164	200	164	0	0	0	0	0	12	0	417	522	429	MM	ｶﾝｿｸ
							230	230	230	230	0	0					21		5.41	3.27			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16:20	165.97	167.24	167.24	581	503	0	0	192	200	192	0	0	0	0	0	12	0	457	560	469	M	ｶﾝｿｸ
							237	237	237	237	0	0					21		5.66	3.44			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16:30	165.98	167.31	167.31	640	532	0	0	200	216	200	0	0	0	0	0	12	0	482	604	494	M	ｶﾝｿｸ
							244	244	244	244	0	0					21		5.89	3.53			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16:40	166.00	167.41	167.41	640	592	0	0	200	249	200	0	0	0	0	0	12	0	511	604	523	MM	ｶﾝｿｸ
							244	244	244	244	0	0					21		5.89	3.64			ﾃﾚﾒｰﾀ
9/17	16:50	166.03	167.49	167.49	696	619	0	0	220	250	220	0	0	0	0	0	12	0	543	646	555	M	ｶﾝｿｸ
							252	252	252	252	0	0					21		6.11	3.77			ﾃﾚﾒｰﾀ

表5—15　シミュレーション結果評価表（ケース1,2）

```
TEST - N    ﾀﾞﾑ  ｺｳｽﾞｲ  ﾁｮｳｾﾂ  ｿｳｻ  ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ  ｹﾂｶ
                9 ｶﾞﾂ 16 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ     ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ  NO. =   1)

    9/17   21:30      QIN     MAX = 1203.7  (M3/S)        QINB  = 1155.9  (M3/S)
    9/17   22: 0      QINB    MAX = 1187.8  (M3/S)        QIN   = 1175.3  (M3/S)
    9/17   21:30      QOP     MAX = 1011.6  (M3/S)
    9/17   21:46      QO1     MAX = 1024.0  (M3/S)
    9/17   23: 0      HP      MAX = 169.54  (EL.M)        VP        =  15350.1  (*10**3 M3)
    9/17   23: 0      H1      MAX = 169.87  (EL.M)        V1        =  15679.1  (*10**3 M3)
    9/17   23: 0      HOBS    MAX = 169.87  (EL.M)        VOBS MAX  =  15679.1  (*10**3 M3)

TEST - N    ﾀﾞﾑ  ｺｳｽﾞｲ  ﾁｮｳｾﾂ  ｿｳｻ  ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ  ｹﾂｶ
                9 ｶﾞﾂ 16 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ     ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ  NO. =   2)

    9/17   22:30      QIN     MAX = 1203.7  (M3/S)        QINB  = 1171.0  (M3/S)
    9/17   22:44      QINB    MAX = 1187.6  (M3/S)        QIN   = 1203.7  (M3/S)
    9/17   23:46      QOP     MAX = 1078.8  (M3/S)
    9/17   23:46      QO1     MAX = 1061.8  (M3/S)
    9/17   23:45      HP      MAX = 169.51  (EL.M)        VP        =  15314.2  (*10**3 M3)
    9/17   23:45      H1      MAX = 169.59  (EL.M)        V1        =  15391.1  (*10**3 M3)
    9/17   23:45      HOBS    MAX = 169.59  (EL.M)        VOBS MAX  =  15391.1  (*10**3 M3)
```

表5－15　シミュレーション結果評価表（ケース3,4）

TEST - N　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁｮｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹﾂｶ

9 ｶﾞﾂ 16 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ NO. = 5)

9/17	21:30	QIN	MAX = 1203.7	(M3/S)	QINB	= 1123.3	(M3/S)
9/17	22: 5	QINB	MAX = 1263.8	(M3/S)	QIN	= 1175.3	(M3/S)
9/17	21:30	QOP	MAX = 1011.6	(M3/S)			
9/17	21:59	QO1	MAX = 1024.1	(M3/S)			
9/17	23: 0	HP	MAX = 169.81	(EL.M)	VP	= 15616.8	(*10**3 M3)
9/17	23:15	H1	MAX = 170.13	(EL.M)	V1	= 15919.4	(*10**3 M3)
9/17	23: 4	HOBS	MAX = 170.15	(EL.M)	VOBS MAX	= 15943.7	(*10**3 M3)

TEST - N　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁｮｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹﾂｶ

9 ｶﾞﾂ 16 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ NO. = 4)

9/17	21:30	QIN	MAX = 1203.7	(M3/S)	QINB	= 1124.2	(M3/S)
9/17	21:50	QINB	MAX = 1264.8	(M3/S)	QIN	= 1196.1	(M3/S)
9/17	22:46	QOP	MAX = 1079.1	(M3/S)			
9/17	22:46	QO1	MAX = 1061.8	(M3/S)			
9/17	22:45	HP	MAX = 169.51	(EL.M)	VP	= 15317.2	(*10**3 M3)
9/17	22:45	H1	MAX = 169.58	(EL.M)	V1	= 15387.0	(*10**3 M3)
9/17	22:49	HOBS	MAX = 169.61	(EL.M)	VOBS MAX	= 15409.9	(*10**3 M3)

表5－15　シミュレーション結果評価表（ケース5,6）

TEST - N　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁﾖｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹﾂｶ

9 ｶﾞﾂ 10 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　NO. =　5)

9/11	0:15	QIN	MAX = 713.2	(M3/S)	QINB	= 585.1	(M3/S)
9/11	2:55	QINB	MAX = 802.1	(M3/S)	QIN	= 624.7	(M3/S)
9/11	0:15	QOP	MAX = 654.8	(M3/S)			
9/11	0:56	QO1	MAX = 659.5	(M3/S)			
9/11	2:15	HP	MAX = 166.60	(EL.M)	VP	= 12830.6	(*10**3 M3)
9/11	3: 0	H1	MAX = 167.79	(EL.M)	V1	= 13787.5	(*10**3 M3)
9/11	5: 4	HOBS	MAX = 167.82	(EL.M)	VOBS MAX	= 13809.6	(*10**3 M3)

TEST - N　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁﾖｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹﾂｶ

9 ｶﾞﾂ 10 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　NO. =　6)

9/11	0:15	QIN	MAX = 713.2	(M3/S)	QINB	= 657.4	(M3/S)
9/11	1:20	QINB	MAX = 772.4	(M3/S)	QIN	= 701.9	(M3/S)
9/11	1:46	QOP	MAX = 691.4	(M3/S)			
9/11	1:25	QO1	MAX = 702.3	(M3/S)			
9/11	1:45	HP	MAX = 166.58	(EL.M)	VP	= 12807.7	(*10**3 M3)
9/11	1:22	H1	MAX = 166.61	(EL.M)	V1	= 12831.9	(*10**3 M3)
9/11	1:19	HOBS	MAX = 166.63	(EL.M)	VOBS MAX	= 12853.7	(*10**3 M3)

表5－15　シミュレーション結果評価表（ケース7,8）

TEST - H　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁｮｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹｯｶ

7 ｶﾞﾂ 10 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ NO. = 7)

7/12	8:45	QIN	MAX =	957.4	(M3/S)	QINB	= 904.5	(M3/S)
7/12	9:14	QINB	MAX =	949.5	(M3/S)	QIN	= 951.4	(M3/S)
7/12	8:45	QOP	MAX =	835.5	(M3/S)			
7/12	9: 2	QO1	MAX =	842.0	(M3/S)			
7/12	10:30	HP	MAX =	167.48	(EL.M)	VP	= 13536.5	(*10**3 M3)
7/12	10:45	H1	MAX =	168.70	(EL.M)	V1	= 14547.2	(*10**3 M3)
7/12	10:45	HOBS	MAX =	168.70	(EL.M)	VOBS MAX	= 14547.2	(*10**3 M3)

TEST - H　ﾀﾞﾑ　ｺｳｽﾞｲ　ﾁｮｳｾﾂ　ｿｳｻ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ　ｹｯｶ

7 ｶﾞﾂ 10 ﾆﾁ (ｺｳｽﾞｲ　ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ NO. = 8)

7/12	8:45	QIN	MAX =	957.4	(M3/S)	QINB	= 937.5	(M3/S)
7/12	8:58	QINB	MAX =	942.0	(M3/S)	QIN	= 957.4	(M3/S)
7/12	10:16	QOP	MAX =	870.0	(M3/S)			
7/12	10: 1	QO1	MAX =	892.6	(M3/S)			
7/12	10:15	HP	MAX =	167.62	(EL.M)	VP	= 13650.4	(*10**3 M3)
7/12	10: 0	H1	MAX =	167.82	(EL.M)	V1	= 13807.6	(*10**3 M3)
7/12	10: 0	HOBS	MAX =	167.82	(EL.M)	VOBS MAX	= 13807.6	(*10**3 M3)

あ と が き

本報告書は，貯水池操作シミュレータの使用方法を中心にとりまとめたものである。この洪水調節操作シミュレーション・システムは標準的なダムに対して適用が可能なようにシステムを作っているが，今後いろいろなダムに適用することによってさらにシステムを充実していきたい。

今後，システムを充実するために必要な事項としては次の点があげられる。

(1) 現在のシステムでは自動操作の対象ゲートの種類はクレスト・ゲート，あるいはコンジット・ゲートのどちらか1種類となっているが，これを2種類同時に操作できるようにする。

(2) 自動操作の中に異常洪水操作も処理できるようにフローを組みこむ。

(3) 現地ダムの水位観測記録を用いたシミュレーションが実施できるようにする。現地ダムの水位観測記録については昭和55年9月以降，5ダムにおいてカセット式磁気テープにデータ収録を実施しているのでこれを利用できる。

参　考　文　献

1. 土研資料第1617号，ダムによる洪水調節方法の基礎的分析，昭和155年12月
2. 建設電気技術協会，ダム放流設備制御装置標準仕様書（案），昭和154年3月
3. 建設電気技術協会，ダム操作用シミュレーター調査設計業務報告書，昭和150年3月
4. 全国建設研修センター，ダム管理主任技術者研修テキスト操作実技訓練
5. 建設省河川局，多目的ダムの建設「第8章　流出解析」
6. 日本データゼネラル，FORTRAN Ⅳ 解説書
7. 〃　CLI 解説書
8. 〃　システム・ユーティリティ編
9. 〃　SYSGEN 解説書
10. 〃　NOVA/ECLIPSEオペレーティング・システム入門
11. 〃　RDOS解説書　概説編
12. 丸紅エレクトロニクス，洪水調節操作シミュレーション・プログラム運用説明書

付録 1　入力データ・カード・フォーマット

付録 1　　目次

(1) 流入量条件 …… 68

共　通　部 …… 68

流域毎のティーセン係数 …… 68

流域毎の定数 …… 68

河道毎の定数 …… 68

河川水位の定数 …… 68

流入量データ …… 69

雨量データ …… 69

(2) ダム諸元データ …… 70

(3) シミュレーション条件設定データ …… 70

(4) $H-V$ 補間テーブル・データ …… 71

(5) 事前放流ステップ毎放流量データ …… 71

(6) $X-Y$ プロッタ及びCRTスケール情報 …… 72

(7) かく乱定数 …… 72

(1) 流入量条件ファイル

共 通 部

ダム名	観測所数	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

流域ごとのティーセン係数

流域No.	観測所1の係数	観測所2の係数	観測所3の係数	観測所4の係数	観測所5の係数	観測所6の係数	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

流域ごとの貯留関数定数

流域No.	流域面積 A	一次流出率 f_1	飽和雨量 R_{sa}	貯留係数 K	貯留指数 P	遅帯時間 T_l	基底流量 Q_b	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

河道の定数

河道No.	貯留係数 K	貯留指数 P	遅帯時間 T_l	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

河川水位－流量関係 $Q = a\,(H + b)^2$ の定数

係数のダム河川流入水位地点	係数のダム河川流入水位地点	係数のダム河川直下水位地点	係数のダム河川直下水位地点	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

流入量データ

洪水番号	洪水日付 年	月	日	時	データ識別 1

0分のデータ	15分のデータ	30分のデータ	45分のデータ

END データ -9999.99

雨量データ

洪水番号	洪水日付 年	月	日	時	データ識別 2

観測所データ1	観測所データ2	観測所データ3	観測所データ4	観測所データ5	観測所データ6

ENDカード -99.99	

(2) ダム諸元データ

ダム諸元の共通部1

	(cm)	(m³/s)	(cm)	
ゲート数	一回の動作量	許容流量巾 Δq	河川水位増加巾 $(\Delta H/\Delta T)$	

ゲート情報

			(m)	(m)	(m)	
ゲート番号	ゲート種別	観測所位置	ゲート巾 B	ゲート高 H	ゲート敷高	

(3) シミュレーション条件設定

シミュレーションNo.	シミュレーション開始日付 月	日	時	洪水調節制御	洪水調節後制御	自動制御間隔 (分)	平滑サンプル数	定水位制御開始水位 H_0	設定水位 H_S	洪水調節開始流量 Q_F	

シミュレーション条件設定

事前放流		定水位放流		定率定量放流	$K\sqrt{V}$ 放流		自流放流			
初期放流量 Q_0	制御開始流量 Q_S	水位ステップ Δh	ステップ数 S	設定比率 K	設定貯水量 V_S	設定比率 K	計画高水流量 Q_D	水位ステップ Δh	ステップ数 S	

シミュレーション START			
月	日	時	

(4) $H-V$補間テーブル

H－V カード枚数	* 最上部のダミーデータ・カードを含む MAX＝101

H_i	V_i	* $H-V$ カード枚数分必要 $H-V$補間テーブルの最上部ダミーデータ・カードを含む

(5) 事前放流ステップ毎放流量

事前放流ステップ数	

ステップ i	空白	ステップ毎放流数 $Q(i)$	* ステップ数分必要

(6) ＸＹプロッタ及びCRTスケール情報

流入量（真値）		実放流量		実貯水位		河川水位（直下流）	
最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

(7) かく乱定数

FIELDS								
NAME	第１周期成分			第２周期成分			
(SYMBOLIC)							
固有名称	振幅 (A_1)	周期 (T_1)	位相時間 (t_{01})	振幅 (A_2)	周期 (T_2)	位相時間 (t_{02})	
POSITIONS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40	41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	51 52 53 54 55 56 57 58 59 60	61 62 63 64 65 66 67 68 69 70

付録2　ファイル，テーブル・フォーマット

付録2　　目次

(1) MTの流入量，雨量フォーマット …… 74

a. 流入量条件データ …… 74

b. 流入量データ …… 76

c. 雨量データ …… 77

(2) 流入量条件ファイル …… 77

(3) 観測所，流域雨量ファイル …… 77

(4) 流入量ファイル …… 78

(5) 河川水位（ダム流入地点）ファイル …… 79

(6) シミュレーション結果ファイル …… 79

(7) シミュレーション・ロギング・ファイル …… 81

(8) ダム諸元ファイル …… 82

(9) ゲート開閉ステップ・テーブル …… 83

(10) ゲート運転情報 …… 84

(11) 目標ゲート・テーブル …… 85

(12) 完全貯水テーブル …… 85

(13) H－V補間テーブル …… 86

(14) 事前放流テーブル …… 86

(15) コントロール・テーブル …… 87

(16) シミュレーション・インタ・フェース・テーブル …… 89

(17) 最大値生起テーブル …… 89

(18) グラフのスケール情報 …… 90

(19) POC 表示テーブル …… 90

(20) 情報ファイル …… 91

(21) CRT 表示エリア …… 91

(22) タスク一覧表 …… 96

(23) タスク関連図 …… 98

(24) タスク・サブ・ルーチン構造 …… 99

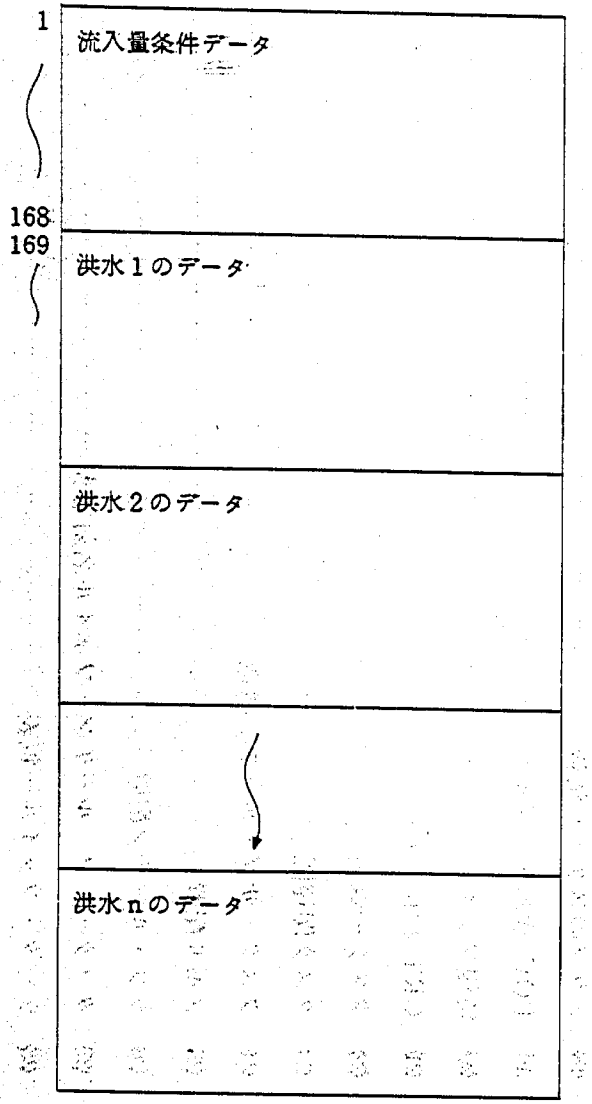
(25) メモリ配置 …… 103

(26) サブ・ルーチン配置 …… 104

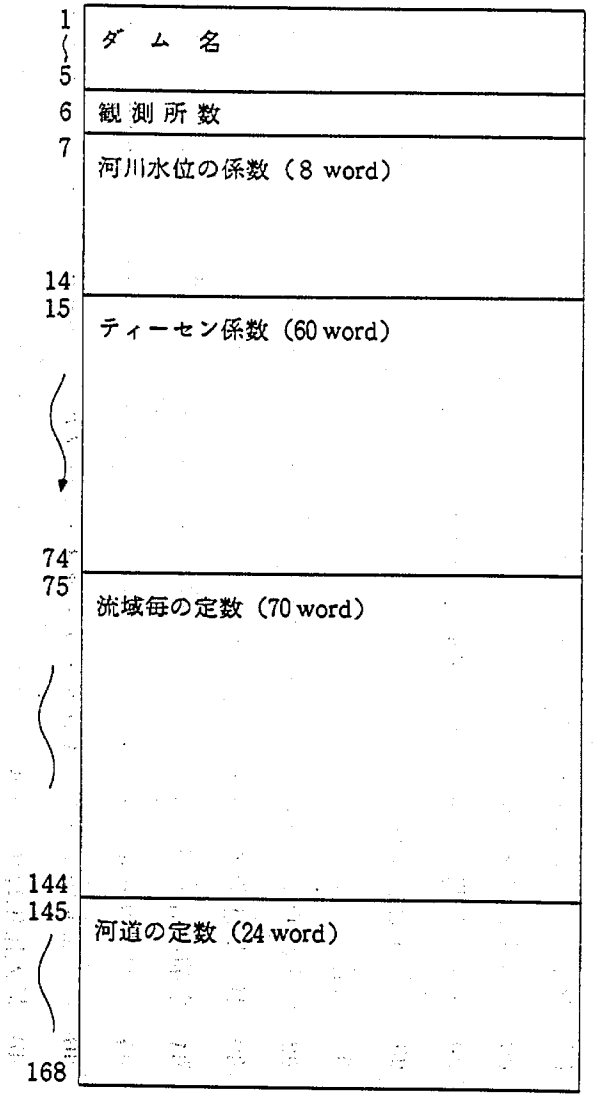
(27) タスク・サブ・ルーチンーファイル名対応表 …… 106

(28) データ・ファイル一覧表 …… 111

(1) 流入量データ、雨量データ（MT）



a. 流入量条件データ



① 河川水位の係数

1	ダム流入地点河川水位係数	1
2		
3	〃 〃	2
4		
5	ダム直下地点河川水位係数	1
6		
7	〃 〃	2
8		

② ティーセン係数

1	流域1　観測所1のデータ
2	
3	〃　〃 2 〃
4	
5	〃　〃 3 〃
6	
7	〃　〃 4 〃
8	
9	〃　〃 5 〃
10	
11	〃　〃 6 〃
12	
13	流域2　観測所1のデータ
14	
15	〃　〃 2 〃
16	
17	〃　〃 3 〃
18	
19	〃　〃 4 〃
20	
21	〃　〃 5 〃
22	
23	〃　〃 6 〃
24	
25	流域3　観測所1のデータ
26	
27	〃　〃 2 〃
28	
29	〃　〃 3 〃
30	
31	〃　〃 4 〃
32	
33	流域3　観測所5のデータ
34	
35	〃　〃 6 〃
36	
37	予　備
60	

③ 流域毎の定数

1	流域1の流域面積
2	
3	〃　一次流出量
4	
5	〃　飽和雨量
6	
7	〃　貯留係数
8	
9	〃　貯留指数
10	
11	〃　遅帯時間
12	
13	〃　基底流量
14	
15	流域2の流域面積
16	
17	〃　一次流出量
18	
19	〃　飽和雨量
20	
21	〃　貯留係数
22	
23	〃　貯留指数
24	
25	〃　遅帯時間
26	
27	〃　基底流量
28	
29	流域3の流域面積
30	
31	〃　一次流出量
32	

33 34	流域３の飽和雨量
35 36	〃　貯留係数
37 38	〃　貯留指数
39 40	〃　遅帯時間
41 42	〃　基底流量
43 ～ 70	予　備

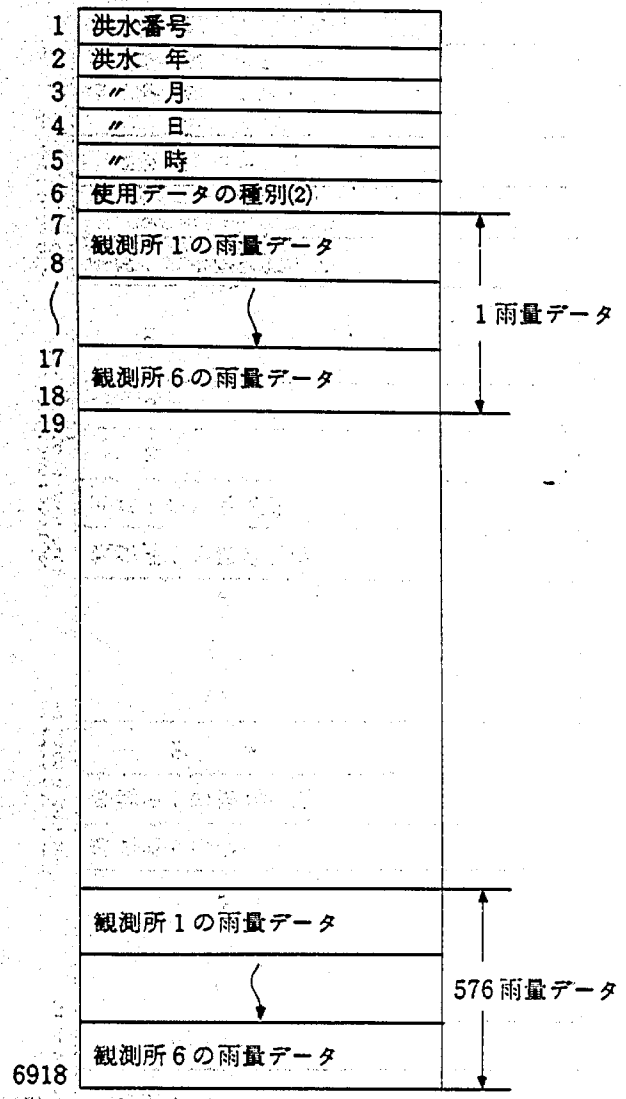
④　河道の定数

1 2	河道１の貯留係数
3 4	〃　貯留指数
5 6	〃　遅帯時間
7 8	河道２の貯留係数
9 10	〃　貯留指数
11 12	〃　遅帯時間
13 14	河道３の貯留係数
15 16	〃　貯留指数
17 18	〃　遅帯時間
19 20	河道４の貯留係数
21 22	〃　貯留指数
23 24	〃　遅帯時間

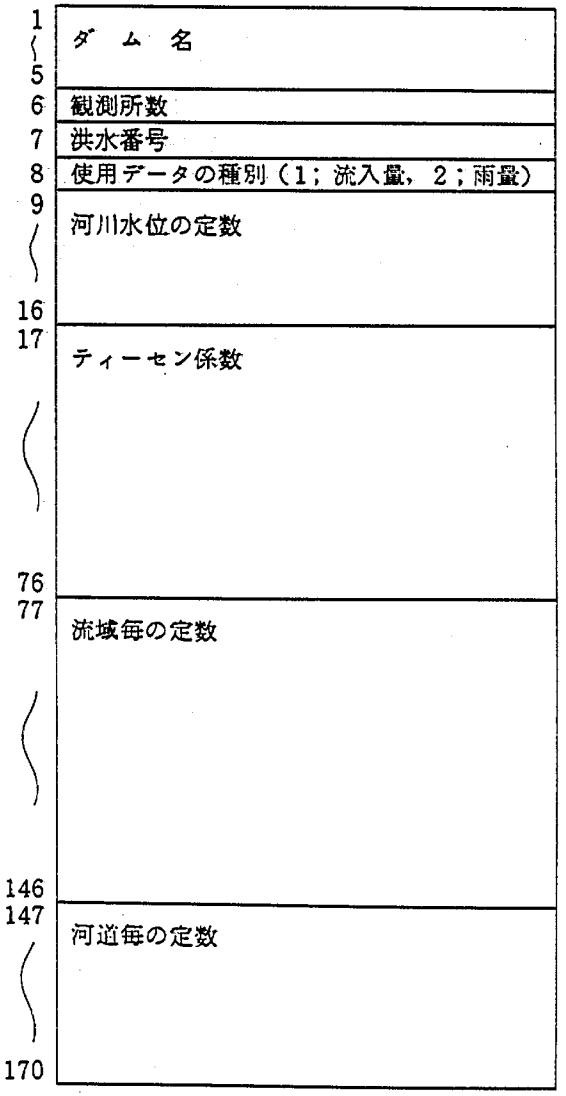
b．洪水データ（流入量データ）

1	洪水番号
2	洪水　年
3	〃　月
4	〃　日
5	〃　時
6	使用データの種別(1)
7 8	流入量データ１
9 10	〃　2
11 ～ 1157 1158	流入量データ 574
1159 1160	〃　575
1161 1162	〃　576

c. 洪水データ（雨量データ）

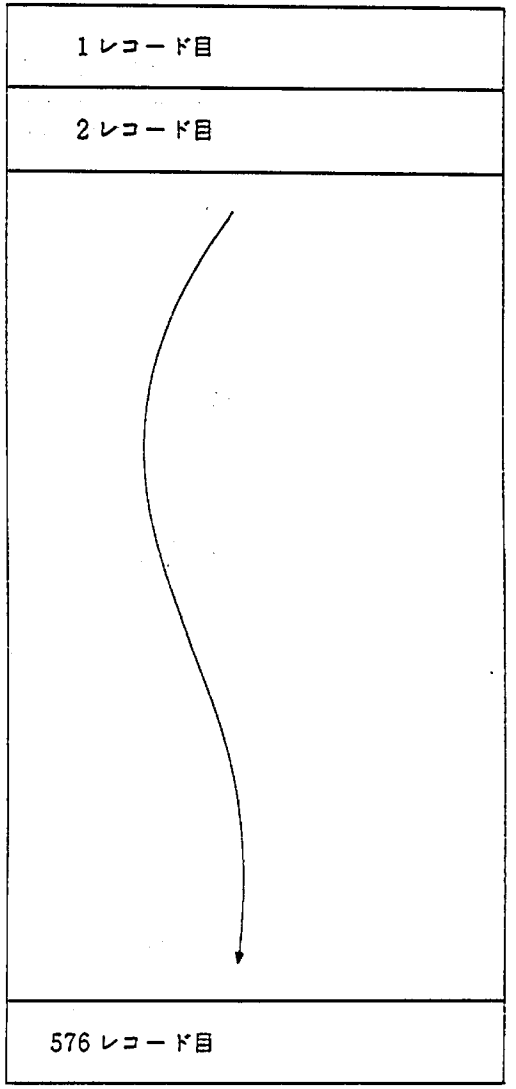


(2) 流入量条件ファイル　QINDEF－20
（IQDEF(170)）

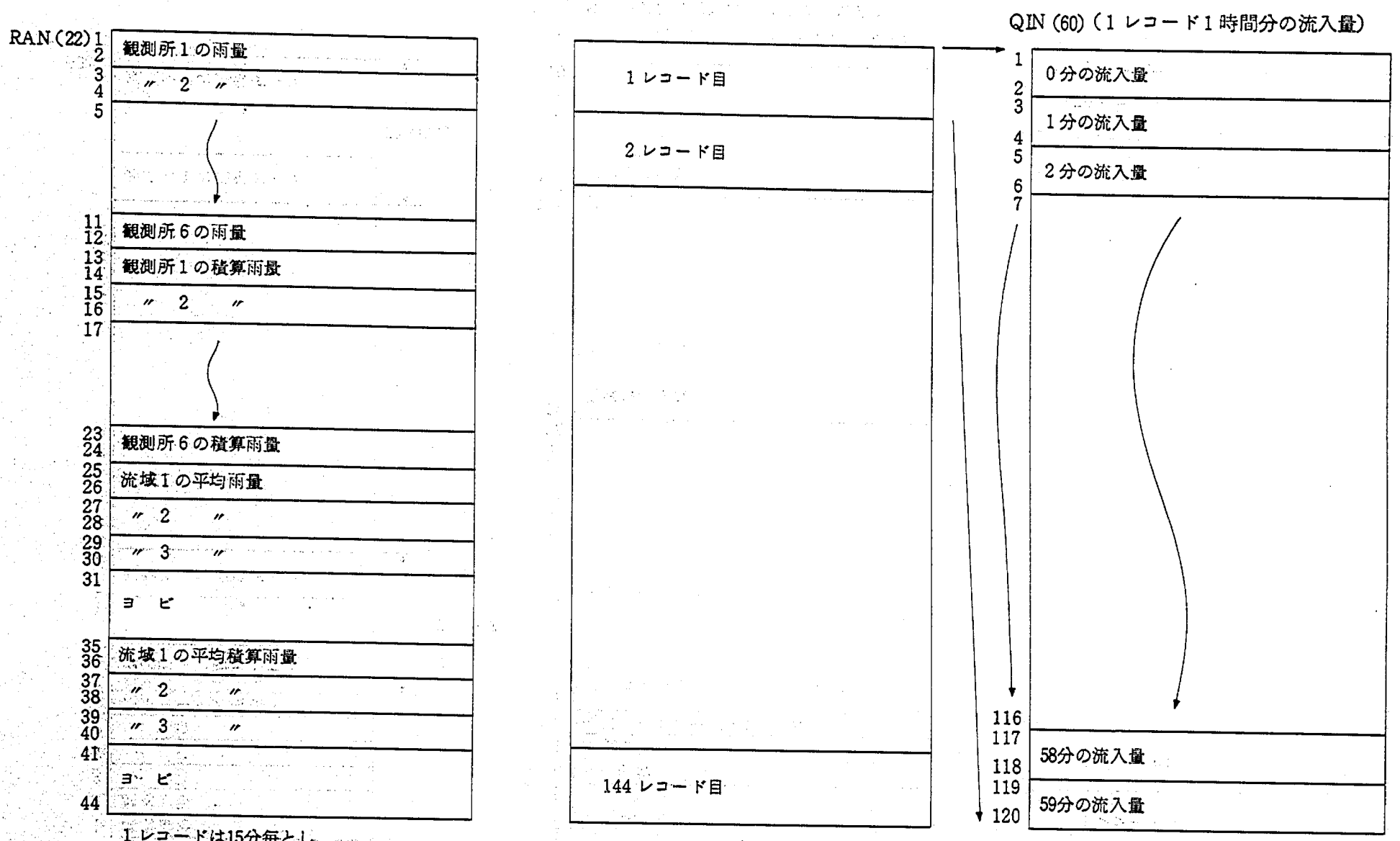


○河川水位の定数，ティーセン係数，流域毎の定数，河道毎の定数については，MTフォーマットを参照のこと

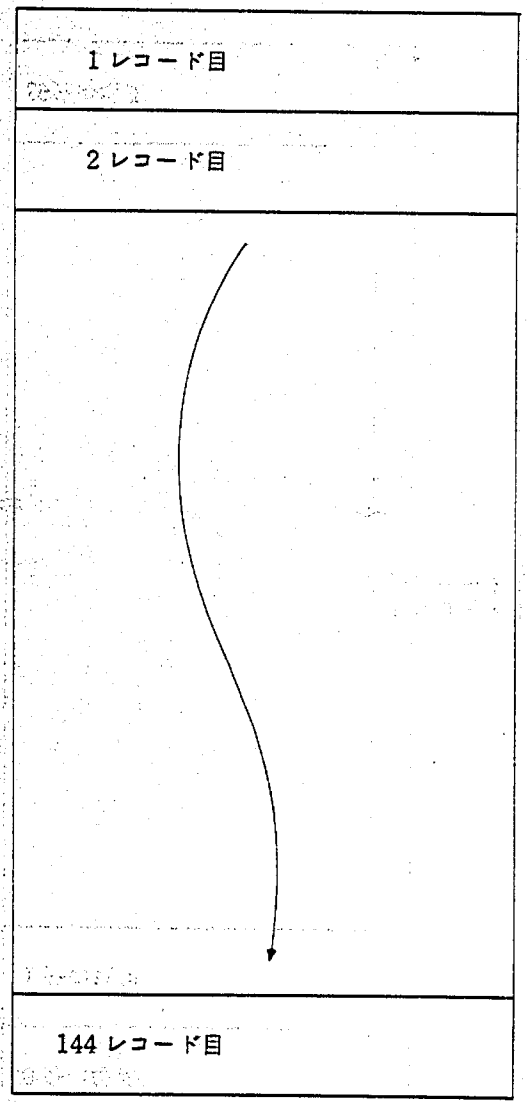
(3) 観測所，流域雨量ファイル　RANFIL－21



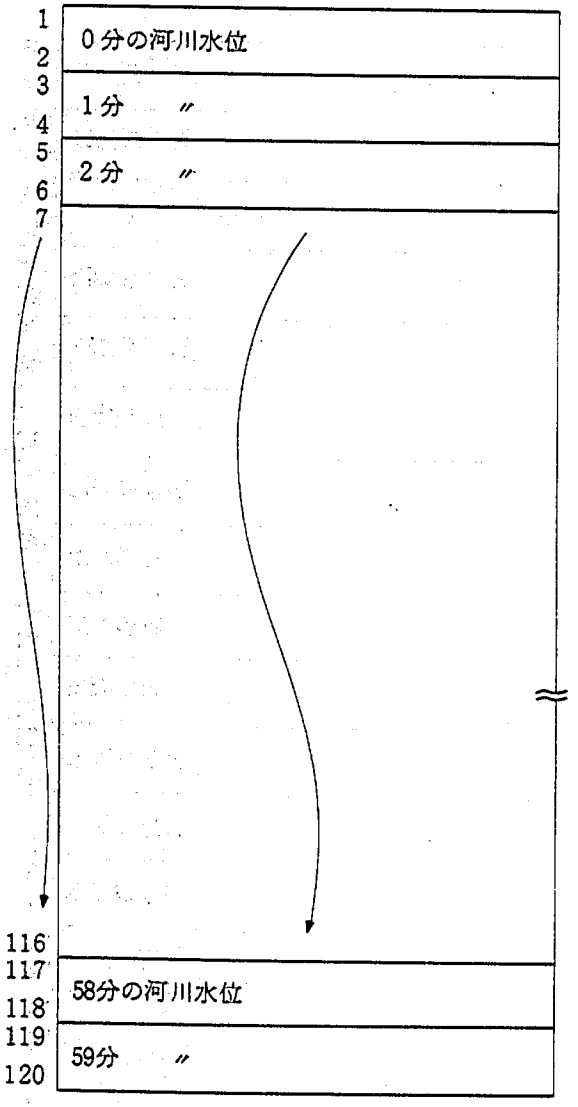
(4) 流入量ファイル　QINFIL－22



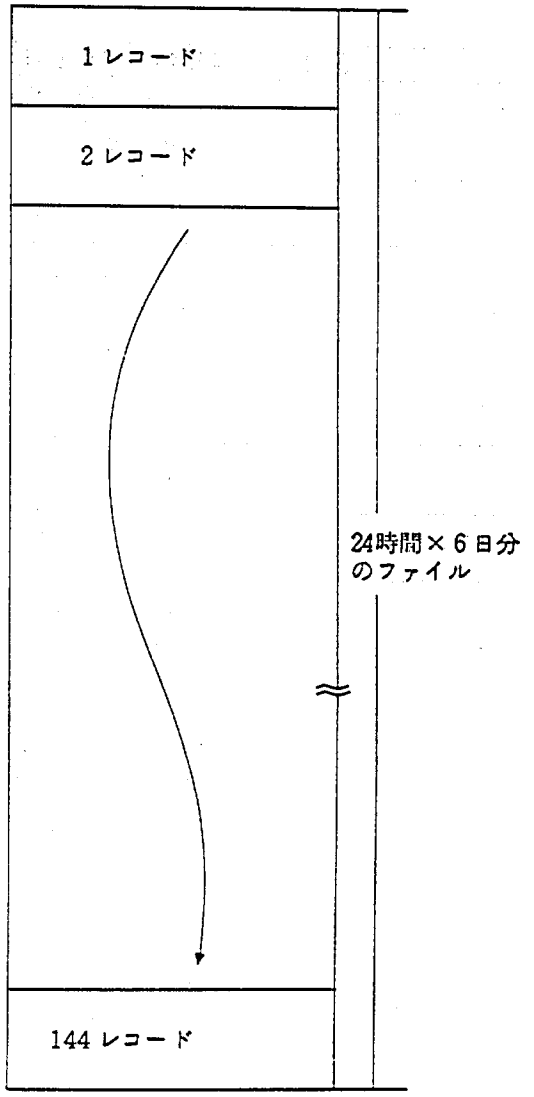
(5) 河川水位（ダム流入地点）ファイル KASFIL－23



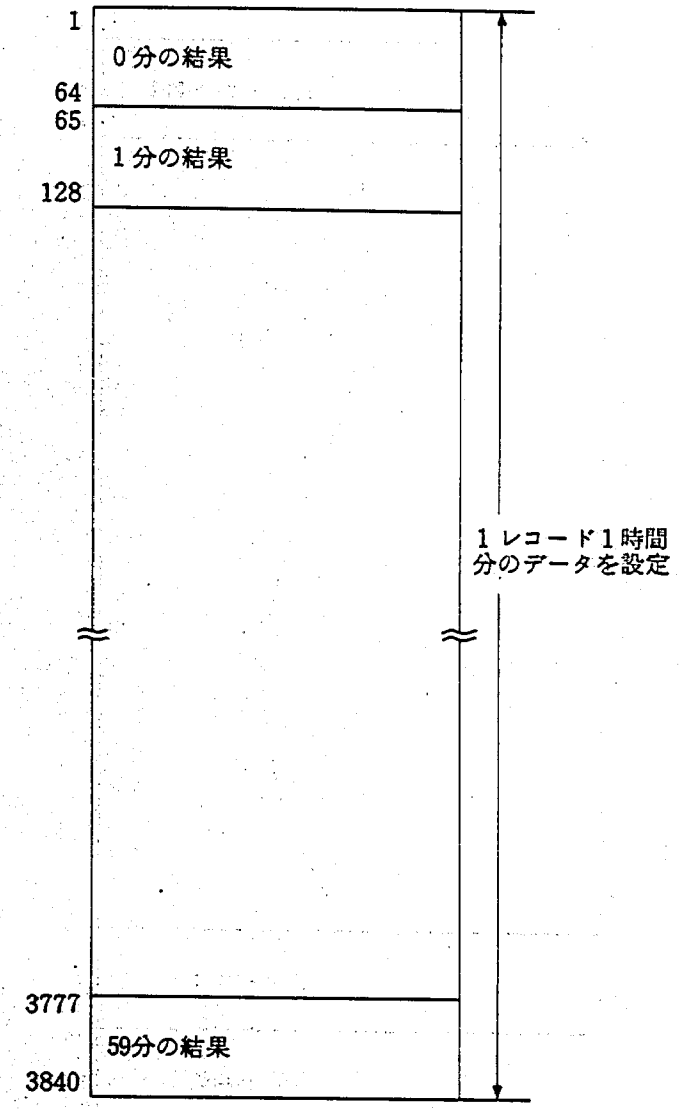
HKAS (60)



(6) シミュレーション結果ファイル
OUTFIL－24



ISOUT（64.60）

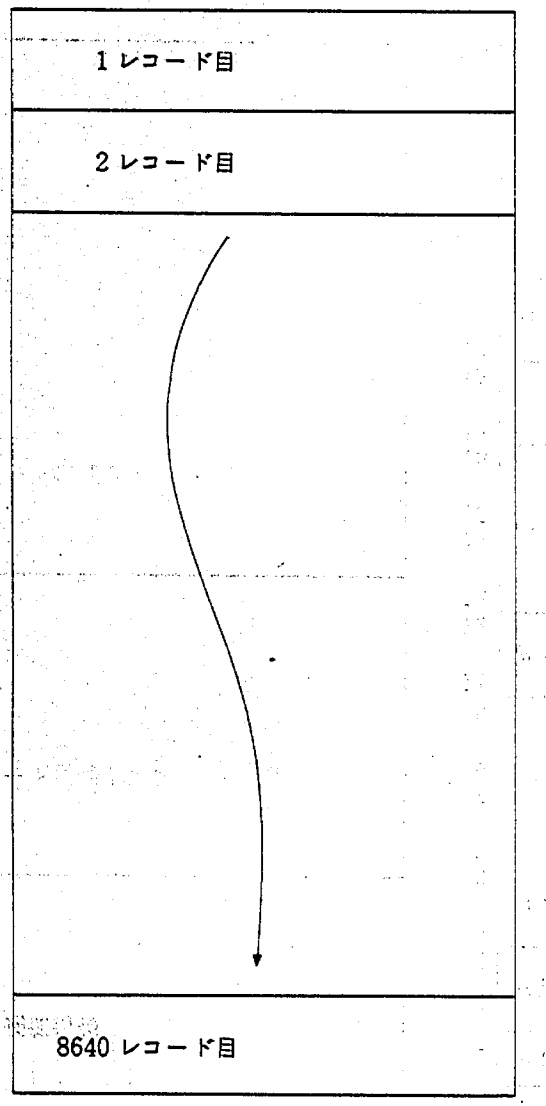


1分単位の結果フォーマット

1	シミュレーション　月
2	〃　日
3	〃　時
4	〃　分
5	流入量
6	
7	完全貯水位
8	
9	完全貯留量
10	
11	完全放流量
12	
13	実貯水位
14	
15	実貯留量
16	
17	実放流量
18	
19	観測貯水位
20	
21	観測貯留量
22	
23	観測放流量
24	
25	観測流入量
26	
27	ダム直下地点水位
28	
29	発電使用量
30	
31	ヨビ
32	

33	ゲート1の開度
34	〃　2　〃
35	〃　3　〃
36	〃　4　〃
37	〃　5　〃
38	〃　6　〃
39	〃　7　〃
40	〃　8　〃
41	〃　9　〃
42	〃　10　〃
43	ゲート1の放流量
44	
45	〃　2　〃
46	
47	〃　3　〃
48	
49	〃　4　〃
50	
51	〃　5　〃
52	
53	〃　6　〃
54	
55	〃　7　〃
56	
57	〃　8　〃
58	
59	〃　9　〃
60	
61	〃　10　〃
62	
63	ヨビ
64	操作種別（1：自動、2：手動）

(7) シミュレーション・ロギング・ファイル LOGFIL－25

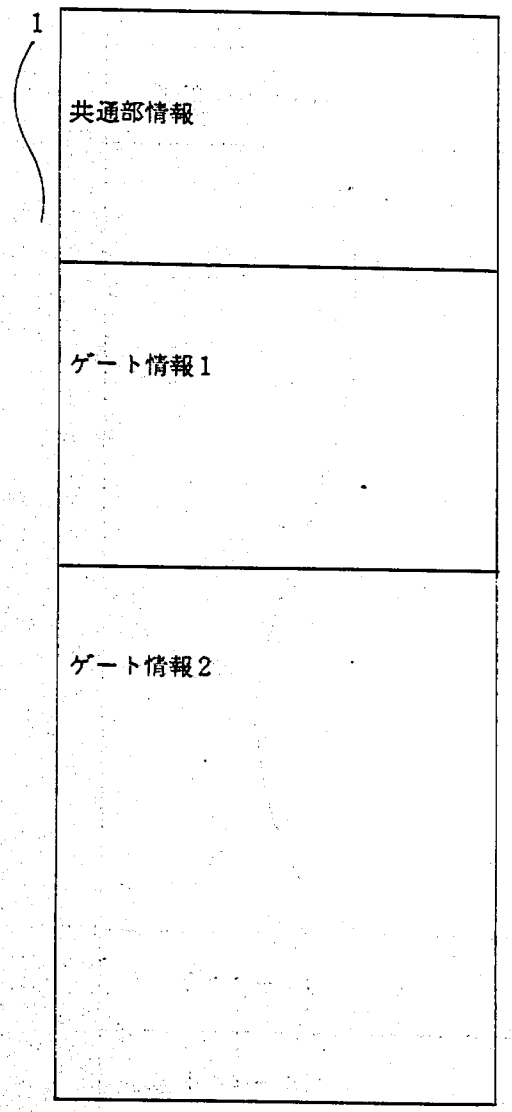


1レコード（操作単位）のフォーマット

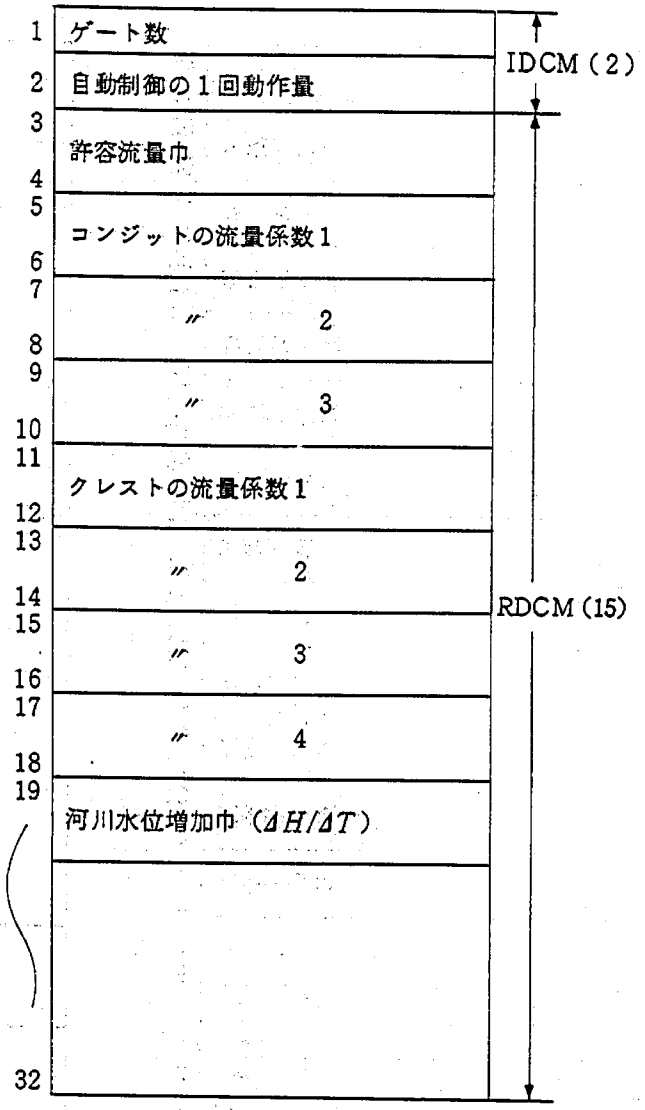
1	操作月
2	〃 日
3	〃 時
4	〃 分
5	流入量
6	
7	完全貯水位
8	
9	完全貯留量
10	
11	完全放流量
12	
13	実貯水位
14	
15	実貯留量
16	
17	実放流量
18	
19	観測貯水位
20	
21	観測貯留量
22	
23	観測放流量
24	
25	観測流入量
26	
27	ヨビ
28	
29	発電使用量
30	
31	ヨビ
32	

33	ゲート1の開度
34	〃 2 〃
35	〃 3 〃
36	〃 4 〃
37	〃 5 〃
38	〃 6 〃
39	〃 7 〃
40	〃 8 〃
41	〃 9 〃
42	〃 10 〃
43	ゲート1の放流量
44	
45	〃 2 〃
46	
47	〃 3 〃
48	
49	〃 4 〃
50	
51	〃 5 〃
52	
53	〃 6 〃
54	
55	〃 7 〃
56	
57	〃 8 〃
58	
59	〃 9 〃
60	
61	〃 10 〃
62	
63	ヨビ
64	操作コード（1;開始、2;終了）

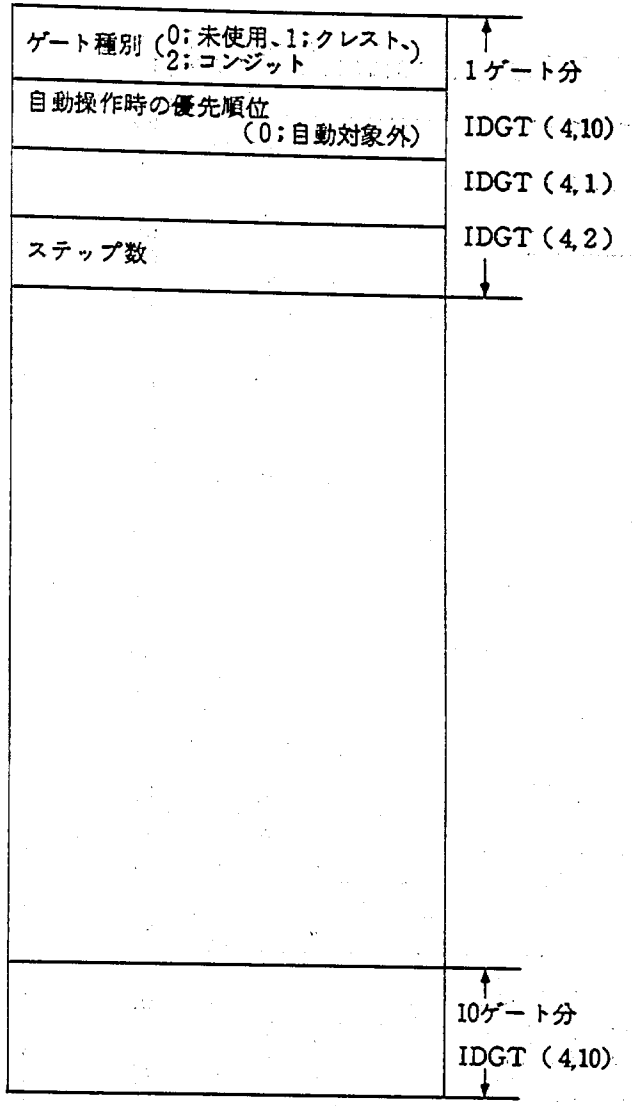
(8) ダム諸元ファイル DAMFIL－26



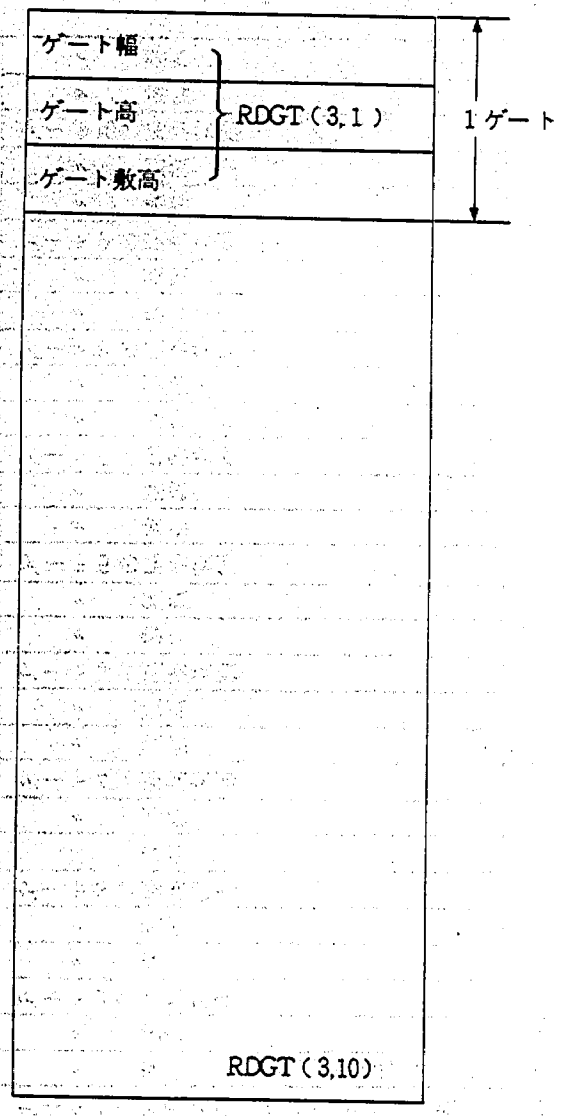
① 共通情報



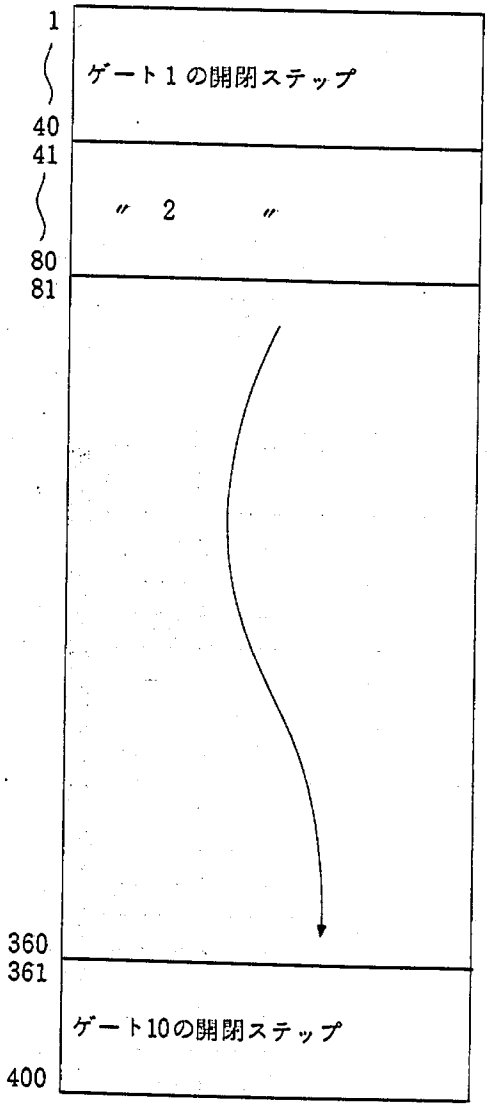
② ゲート情報1

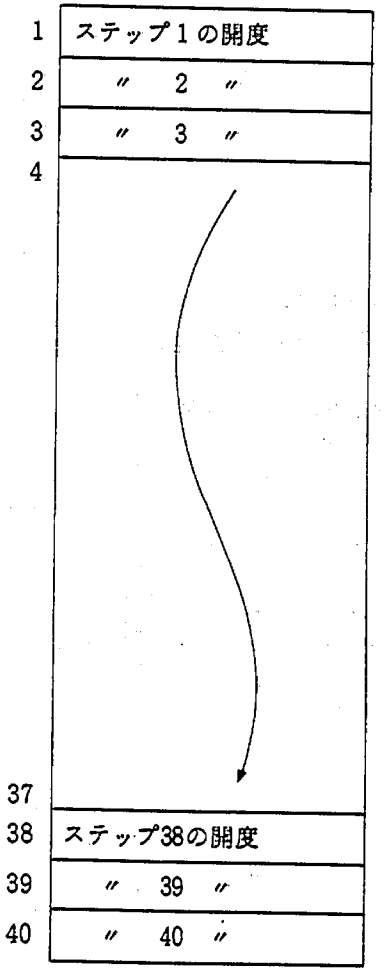


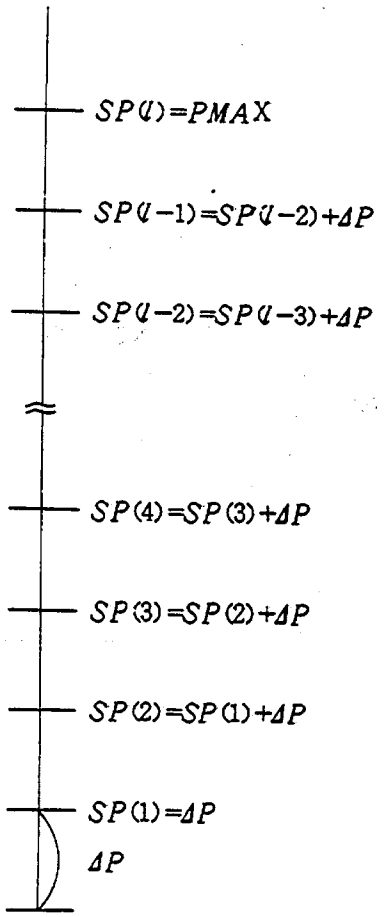
③ ゲート情報2　RDGT（3,10）



(9)　ゲート開閉ステップ・テーブル　LABGAT　IGATSP（40, 10）







⑩ ゲート運転情報　LABGAT

① ゲート運転状態　IGATSS（3，10）

1	ゲート1の運転状態（0：休止，1：運転）	1ゲート
2	〃　操作（0：停，1：開，2：閉）	
3	〃　開度	
4	ゲート2の運転状態	
5	〃　操作	
6	〃　開度	
7	ゲート3の運転状態	
8	〃　操作	
9	〃　開度	
10	ゲート4の運転状態	
11	〃　操作	
12	〃　開度	
13	ゲート5の運転状態	
14	〃　操作	
15	〃　開度	
16	ゲート6の運転状態	
17	〃　操作	
18	〃　開度	
19	ゲート7の運転状態	
20	〃　操作	
21	〃　開度	
22	ゲート8の運転状態	
23	〃　操作	
24	〃　開度	
25	ゲート9の運転状態	
26	〃　操作	
27	〃　開度	
28	ゲート10の運転状態	
29	〃　操作	
30	〃　開度	

② ゲートの放流量　GATQOT（10）

1	ゲート1の放流量
2	
3	ゲート2　〃
4	
5	ゲート3　〃
6	
7	ゲート4　〃
8	
9	ゲート5　〃
10	
11	ゲート6　〃
12	
13	ゲート7　〃
14	
15	ゲート8　〃
16	
17	ゲート9　〃
18	
19	ゲート10　〃
20	

1分間のゲート放流量積算エリア

1	ゲート1の放流量積算値	GATTOT
2		
3	〃　2　〃	
4		
5	〃　3　〃	
6		
7	〃　4　〃	
8		
9	〃　5　〃	
10		
11	〃　6　〃	
12		
13	〃　7　〃	
14		
15	〃　8　〃	
16		
17	〃　9　〃	
18		
19	〃　10　〃	
20		
21	全ゲートの総放流量	TOTALQ
22		

（手動時に2秒ごと取込んだ放流量を積算し，1分ごとにクリアされる）

(11) 目標ゲートテーブル LABTAG

目標ゲート開度

ゲート1 目標ゲート開度	
〃 2 〃	
〃 3 〃	
〃 4 〃	
〃 5 〃	
〃 6 〃	ITAGP
〃 7 〃	
〃 8 〃	
〃 9 〃	
〃 10 〃	

目標ゲート放流量

ゲート1放流量	
ゲート2放流量	
↓	RTAGQ
ゲート10放流量	

ステップ l

目標ステップ	
現在ステップ	ITAGL
最大ステップ	

目標放流量

制御方式による目標放流量	
目標ステップ l での放流量 （目標ゲート放流量の合計）	RTAGS

優先順序

ゲート開閉優先順位の最大値	
現在優先順位	ITAGI
ゲート動作ステータス	

－1；動作なし
0；開
1；閉

(12) 完全貯水テーブル LABPFT

1	制御方式	IPFTCN(3)
2	事前放流・現在ステップ（i）	
3	定開度放流ステータス	
4	ゲート1開度	IPFOPN(10)
5	〃 2 〃	
6	↓	
13	ゲート10開度	
14	最大放流量能力	PFTMAX
15		

(13) H－V補間テーブル LABSFC

SFCHVT（5.101）

1 ～ 10	V_0の値
11 ～ 20	V_1の値
991 ～ 1000	V_{100}の値
1001 ～ 1010	ダミーの値

1	容　量
2	
3	水　位
4	
5	係数1（a）
6	
7	〃2（b）
8	
9	〃3（c）
10	

＊テーブルは最大100個まで可とする。

(14) 事前放流テーブル LABSFC

SFCBFT（40）

1	ステップ毎放流量　1ステップ
2	
3	〃　2ステップ
4	
5	〃　3ステップ
6	
7	〃　4ステップ
8	
9	
	↓
79	ステップ毎放流量　40ステップ
80	

(15) コントロール・テーブル

LABCNT /ICOM(19), RCOM(6), RBFA(2), IBFA(2), RKTE,IKTE(3), RRAT(2), RKVO(2), RNAT(5), INAT(3), RAND(6),

1	共通部
31	
32	事前放流制御
37	
38	定水位放流制御
42	
43	定率定量放流制御
46	
47	K√V 放流制御
50	
51	自流放流制御
63	
64	かく乱定数
75	

① 共通部

1	シミュレーション開始月	ICOM(19)
2	〃 日	
3	〃 時	
4	シミュレーションNO	
5	洪水調節の方法	
6	洪水調節後の方法	
7	シミュレーション開始ステータス	
8	シミュレーション月	
9	〃 日	
10	〃 時	
11	〃 分	
12	自動・手動（1；自動，2；手動）	
13	タスク用　自動・手動	
14	時間縮尺	
15	自動制御間隔（ΔT）	
16	ΔT用カウンタ（ΔT～0）	
17	制御方式	
18	平滑サンプル数（N）	
19	メッセージ出力の有無，ステータス（0；要，1；不要）	
20	定水位制御開始水位（H_o）	RCOM(6)
21		
22	設定水位（H_s）	
23		
24	洪水調節開始流量（Q_f）	
25		
26	初期貯水位	
27		
28	発電使用量	
29		
30	初期ゲート放流量	
31		

洪水調節の方法

1；定率・定量

2；K√V

洪水調節後の方法

1；定量

2；定開度

3；自流

制御方式

1；事前

2；定水位

3；定率

4；定量

5；K√V

6；定開度

7；自流

8；QOUT＝QIN

9；QOUT＝洪水調節開始流量

② 事前放流制御

32	初期放流量（Q_{t0}）	RBFA(2)
33		
34	制御開始流量（Q_s）	
35		
36	ステップ数（S）	IBFA(2)
37	現在ステップ（i）	

③ 定水位放流制御

38	設定比率（K）	RKTE
39		
40	水位ステップ（Δh）	IKTE(3)
41	ステップ数（S）	
42	現在ステップ（i）	

④ 定率定量放流制御

43	設定比率（K）	RRAT(2)
44		
45	前回放流量	
46		

⑤ $K\sqrt{V}$ 放流制御

47	設定貯水量（V_0）	RKVO(2)
48		
49	設定比率（K）	
50		

⑥ 自流放流制御

51	制御開始時の放流量（Q_C）	RNAT(5)
52		
53	計画高水流量（Q_D）	
54		
55	制御終了水位〔下限〕（H_0）	
56		
57	制御終了水位〔上限〕（H_D）	
58		
59	比　率（K）	
60		
61	水位ステップ（Δh）	INAT(3)
62	ステップ数（S）	
63	現在ステップ（i）	

⑦ かく乱定数

64	振　幅（A_1）	RAND(6) 第1成分
65		
66	周　期（T_1）	
67		
68	位相時間（t_{01}）	
69		
70	振　幅（A_2）	第2成分
71		
72	周　期（T_2）	
73		
74	位相時間（t_{02}）	
75		

$$HOBS(t) = H1(t) + \underbrace{A_1 \mathrm{SIN}\, 2\pi \left(\frac{t-t_{01}}{T_1}\right)}_{\text{第1成分}}$$

$$+ \underbrace{A_2 \mathrm{SIN}\, 2\pi \left(\frac{t-t_{02}}{T_2}\right)}_{\text{第2成分}}$$

(16) シミュレーション・インタ・フェース・テーブル (LABSM)

INFMT(2)

1	分岐情報
2	制御方式

分岐情報

1；自動時の制御決定時
2；EOF－検出時
3；データ・END指定時
4；手動時
5；定開度以外（1分毎）
6；定開度（1分毎）

(17) 最大値生起テーブル LABMAX

IMAXT（4,8）

流入量（真値）の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
観測流入量の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
完全放流量の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
実放流量の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
完全水位の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
実水位の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
観測水位の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分
下流水位の最大値生起月
〃 日
〃 時
〃 分

RMAXT（2.8）

流入量（真値）の最大値
そのときの観測流入量
観測流入量の最大値
そのときの流入量（真値）
完全放流量の最大値
実放流量の最大値
完全水位の最大値
そのときの貯留量
実水位の最大値
そのときの貯留量
観測水位の最大値
そのときの貯留量
下流水位の最大値

(18) グラフのスケール情報（SCAL(2,4)）

1	流入量　最小値
2	
3	〃　最大値
4	
5	実放流量　最小値
6	
7	〃　最大値
8	
9	実貯水位　最小値
10	
11	〃　最大値
12	
13	河川水位　最小値
14	
15	〃　最大値
16	

(19) POC表示テーブル　LABPOC

1	月	IPOCCN(13)
2	日	
3	時	
4	分	
5	流入量	
6	放流量	
7	流域平均累加雨量	
8	観測所1雨量（積算）	
9	〃　2　〃	
10	〃　3　〃	
11	〃　4　〃	
12	〃　5　〃	
13	〃　6　〃	
14	貯水位	POCHC(5)
15		
16	河川水位　1	
17		
18	〃　2	
19		
20	〃　3	
21		
22	〃　4	
23		

ファイル管理テーブル

15分単位のファイル用レコードカウンタ	IRCNT(3)
1時間単位の　〃	
割込み発生時の　〃	

・15分単位のファイル

観測所，流域雨量ファイル

・1時間単位のファイル

流入量ファイル2

河川水位（ダム流入地点）ファイルシミュレーション結果ファイル

・割り込み発生時のファイル

シミュレーション・ロギングファイル

(20) 情報ファイル（INFFIL）

1	ダム名
5	
6	洪水No.
7	シミュレーションNo.
8	開始 月
9	〃 日
10	〃 時
11	シミュレーション開始月
12	〃 日
13	〃 時
14	〃 分
15	グラフのスケール情報
30	
31	最大値生起テーブル
94	
95	ファイル管理テーブル
96	
97	

(21) CRT表示エリア （LABCRT）

1	データ：カウント数（1～192）		ICONT
2	原点Y座標	(130)	IGPNT(2)
3	〃 X 〃	(80)	
4	貯水位のスケール値		DOTSK(4)
5		(0.4 m/ドット)	
6	下流水位のスケール値		
7		(0.2 m/ドット)	
8	雨量のスケール値		
9		(1.0mm/ドット)	
10	流量のスケール値		
11		((MAX−MIN)/200.0)/ドット)	
12	15分のドット数（2）		ITDOT

先頭日付（IDATE(2)）

1	月
2	日

① データのY座標（2日分）（JDISP (192.5)）

1	流入量のY座標
192	
193	放流量のY座標
384	
385	貯水位のY座標
576	
577	下流水位のY座標
768	
769	雨量のY座標
960	

Y座標は2日分ストックする

② 時刻のX座標(ITIME(192))

1	0時0分のX座標	1日目
2	0時15分 〃	
3		
92	23時45分のX座標	
93	0時0分 〃	2日目
94	0時15分 〃	
192	23時45分のX座標	

③ 操作種別エリア(ISOSA(192))

1	0時0分の操作種別	1日目
2	0時15分 〃	
3		
92	23時45分の操作種別	
93	0時0分 〃	2日目
94	0時15分 〃	
192	23時45分の操作種別	

1：手動　　2：自動

④ タイトル表示テーブル(LTITL)

1	023050 K		IVCLR(4)(タイトルの色コード)
2	000012 K		
3	000176 K		
4	076000 K		
5	ダム名	X座標30	IXY(2,29)
6	〃	Y 〃 405	
7	"ダム "	X 〃 95	
8	〃	Y 〃 405	
9	"コウズイーNo.="	X 〃 120	
10	〃	Y 〃 405	
11	コウズイNo.	X 〃 180	
12	〃	Y 〃 405	
13	"シミュレーションーNo.=	X 〃 210	
14	〃	Y 〃 405	
15	シミュレーションNo.	X 〃 288	
16	〃	Y 〃 405	
17	"＊ カイシ ガツ ニチ "	X 〃 110	
18	〃	Y 〃 390	
19	" ジ ＊"	X 〃 212	
20	〃	Y 〃 390	
21	"チョスイイ,リュウニュウリョウ"	X 〃 368	
22	〃	Y 〃 399	
23	"ホウリュウリョウ, カセンスイイ"	X 〃 368	
24	〃	Y 〃 391	
25	"ウリョウ"	X 〃 368	
26	〃	Y 〃 383	
27	"リ ユ ウ リ ヨ ウ "	X 〃 15	
28	〃	Y 〃 385	
29	" (M3/S) "	X 〃 3	
30	〃	Y 〃 337	
31	流量のスケール1	X 〃 23	
32	〃	Y 〃 127	

IXY；表示文字のX－Y座標，K；8進数表示

33	"チ ヨ ス イ イ "	X座標 50
34	〃	Y 〃 377
35	" (M) "	X 〃 50
36	〃	Y 〃 337
37	貯水位スケール値	X 〃 59
38	〃	Y 〃 127
39	"HOUR"	X 〃 41
40	〃	Y 〃 119
41	" 0 61218 0 61218 0"	X 〃 74
42	〃	Y 〃 119
43	"DAY "	X 〃 41
44	〃	Y 〃 111
45	日の	X 〃 74
46	〃	Y 〃 111
47	"MONTH "	X 〃 41
48	〃	Y 〃 103
49	月	X 〃 74
50	〃	Y 〃 103
51	"0 50 100 "	X 〃 468
52	〃	Y 〃 127
53	"ウ リ ヨ ウ "	X 〃 490
54	〃	Y 〃 219
55	" (MM) "	X 〃 478
56	〃	Y 〃 187
57	"0 10"	X 〃 468
58	〃	Y 〃 277
59	"カ リ ユ ウ ス イ イ "	X 〃 490
60	〃	Y 〃 377
61	" (M) "	X 〃 484
62	〃	Y 〃 271

⑤ CRTライン表示の色コードテーブル（COLOR）

1	021050 K		ICOLR(4) ワク組の色指定
2	000005 K		
3	000176 K		
4	076000 K		
5	021050 K	貯水位，流入量	ICLR1（4,3） 自動操作時の色指定
6	000012 K		
7	000176 K		
8	076000 K		
9	021050 K	放流量，下流水位	
10	005000 K		
11	000176 K		
12	076000 K		
13	021050 K	雨量	
14	000000 K		
15	005176 K		
16	076000 K		
17	000036 K	貯水位，流入量	ICLR（2,2） 手動操作時の色指定
18	000176 K		
19	017000 K	放流量，下流水位	
20	000176 K		

K：8進数表示

CRTイニシャルコード（LCRTIN）

ICRTIN(2)

1	023167 K
2	076000 K

⑥ タイトル・文字 ITATL (20)

1	タ	〃
2	ム	
3	コ	ウ
4	ス	〃
5	イ	ー
6	N	O
7	・	＝
8	シ	ミ
9	ユ	レ
10	ー	シ
11	ョ	ン
12	ー	N
13	O	・
14	＝	
15	＊	
16	カ	イ
17	シ	
18		
19	カ	〃
20	ツ	
21		
22	ニ	チ
23		
24		シ
25	〃	
26	＊	
27	チ	ョ
28	ス	イ
29	イ	ゃ
30	リ	ュ
31	ウ	ニ
32	ュ	ウ
33	リ	ョ
34	ウ	
35	ホ	ウ
36	リ	ュ
37	ウ	リ
38	ョ	ウ
39	ゃ	カ
40	セ	ン
41	ス	イ
42	イ	
43	ウ	リ
44	ョ	ウ
45	リ	
46	ュ	
47	ウ	
48	リ	
49	ョ	
50	ウ	
51	(	M
52	3	/
53	S	)
54	チ	
55	ョ	
56	ス	
57	イ	
58	イ	
59	(	M
60	)	
61	H	O
62	U	R
63	D	A
64	Y	
65	M	O
66	N	T
67	H	
68		0
69		6
70	1	2
71	1	8
72		0
73		6
74	1	2
75	1	8
76		0
77	0	
78		
79	5	0
80		
81	1	0
82	0	
83	0	
84	1	0
85	カ	
86	リ	
87	ュ	
88	ウ	
89	ス	
90	イ	
91	イ	
92	ウ	
93	リ	
94	ョ	
95	ウ	
96	(	M

97	M	)
98		
99		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109	予	備
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		

⑦ ベクトル表示コード　(IVECT)

1	065050K

⑧ 終了コード　(IENDC(2))

1	000176K
2	000174K

⑨ トレンド表示データのポインター・エリア

STARTポインター	ISEP(2)
ENDポインター	
表示時刻の分セット(0, 15, 30, 45)	IPONT(4)
〃	
〃	
〃	

STARTポインター；初期値＝1

＝ENDポインターまで表示する

ENDポインター　；初期値＝1

トレンド表示を要求するときは，＋1して，

IPONTに現在時刻の分をセットする

(START，ENDポインターは，IPONTの相対アドレスとする)

(22) タスク一覧表

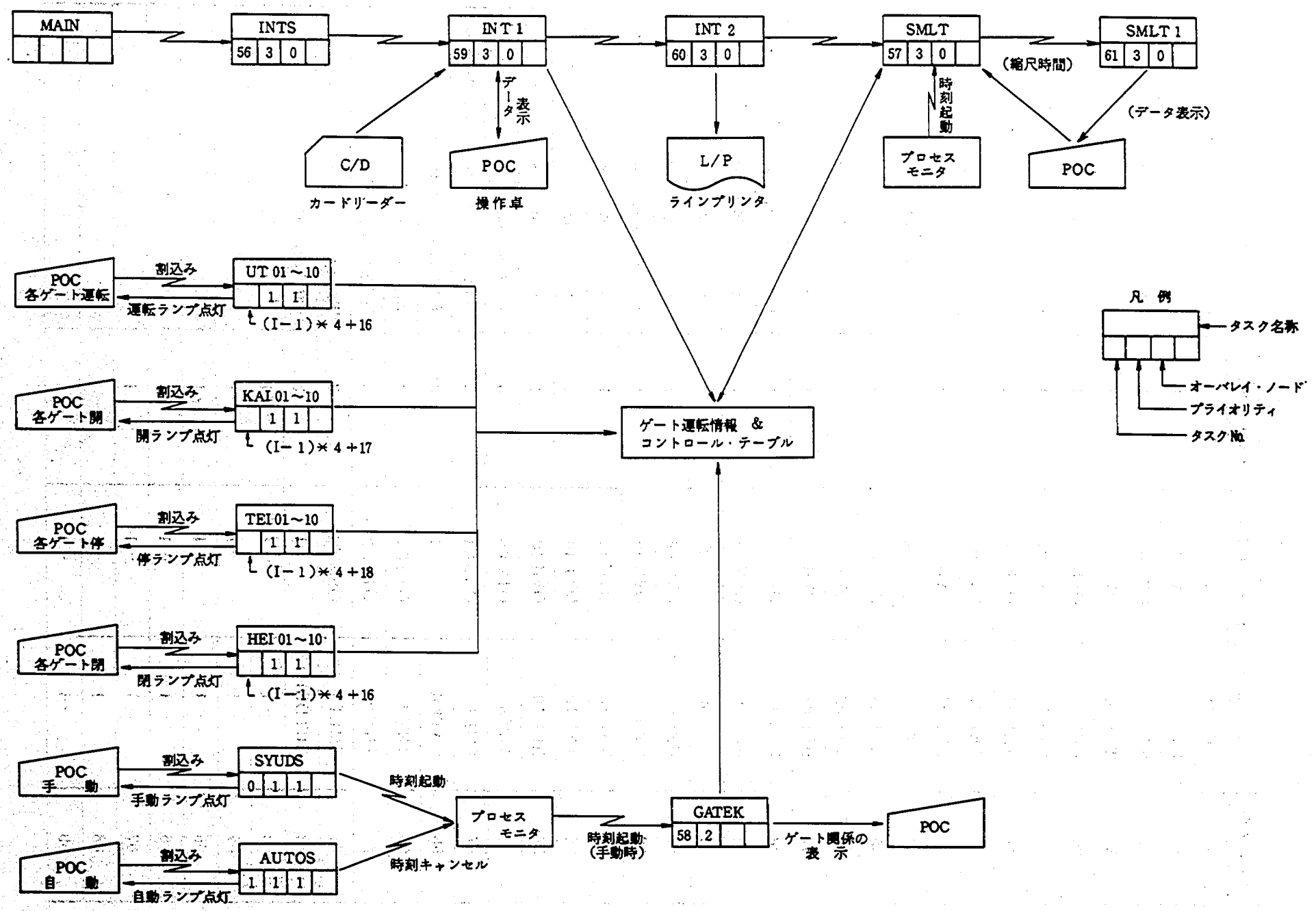
タスクNo.	タスク略称	オーバーレイ略称	プライオリティ	タスク名称
0	SYUDS	OVSYD	1	手動操作割込
1	AUTOS	OVAUT	1	自動操作割込
2	−1	−1	−1	
3	−1	−1	−1	
4	−1	−1	−1	
5	−1	−1	−1	
6	−1	−1	−1	
7	−1	−1	−1	
8	−1	−1	−1	
9	−1	−1	−1	
10	−1	−1	−1	
11	−1	−1	−1	
12	−1	−1	−1	
13	−1	−1	−1	
14	−1	−1	−1	
15	−1	−1	−1	
16	UT 01	OVU 01	1	ゲート1　運転操作割込
17	KAI 01	OVK 01	1	〃　開　〃
18	TEI 01	OVT 01	1	〃　停　〃
19	HEI 01	OVH 01	1	〃　閉　〃
20	UT 02	OVU 02	1	ゲート2　運転　〃
21	KAI 02	OVK 02	1	〃　開　〃
22	TEI 02	OVT 02	1	〃　停　〃
23	HEI 02	OVH 02	1	〃　閉　〃
24	UT 03	OVU 03	1	ゲート3　運転　〃
25	KAI 03	OVK 03	1	〃　開　〃
26	TEI 03	OVT 03	1	〃　停　〃
27	HEI 03	OVH 03	1	〃　閉　〃
28	UT 04	OVU 04	1	ゲート4　運転　〃
29	KAI 04	OVK 04	1	〃　開　〃
30	TEI 04	OVT 04	1	〃　停　〃
31	HEI 04	OVH 04	1	〃　閉　〃
32	UT 05	OVU 05	1	ゲート5　運転　〃
33	KAI 05	OVK 05	1	〃　開　〃
34	TEI 05	OVT 05	1	〃　停　〃

（注1）タスク0～55はPI/O割込タスク

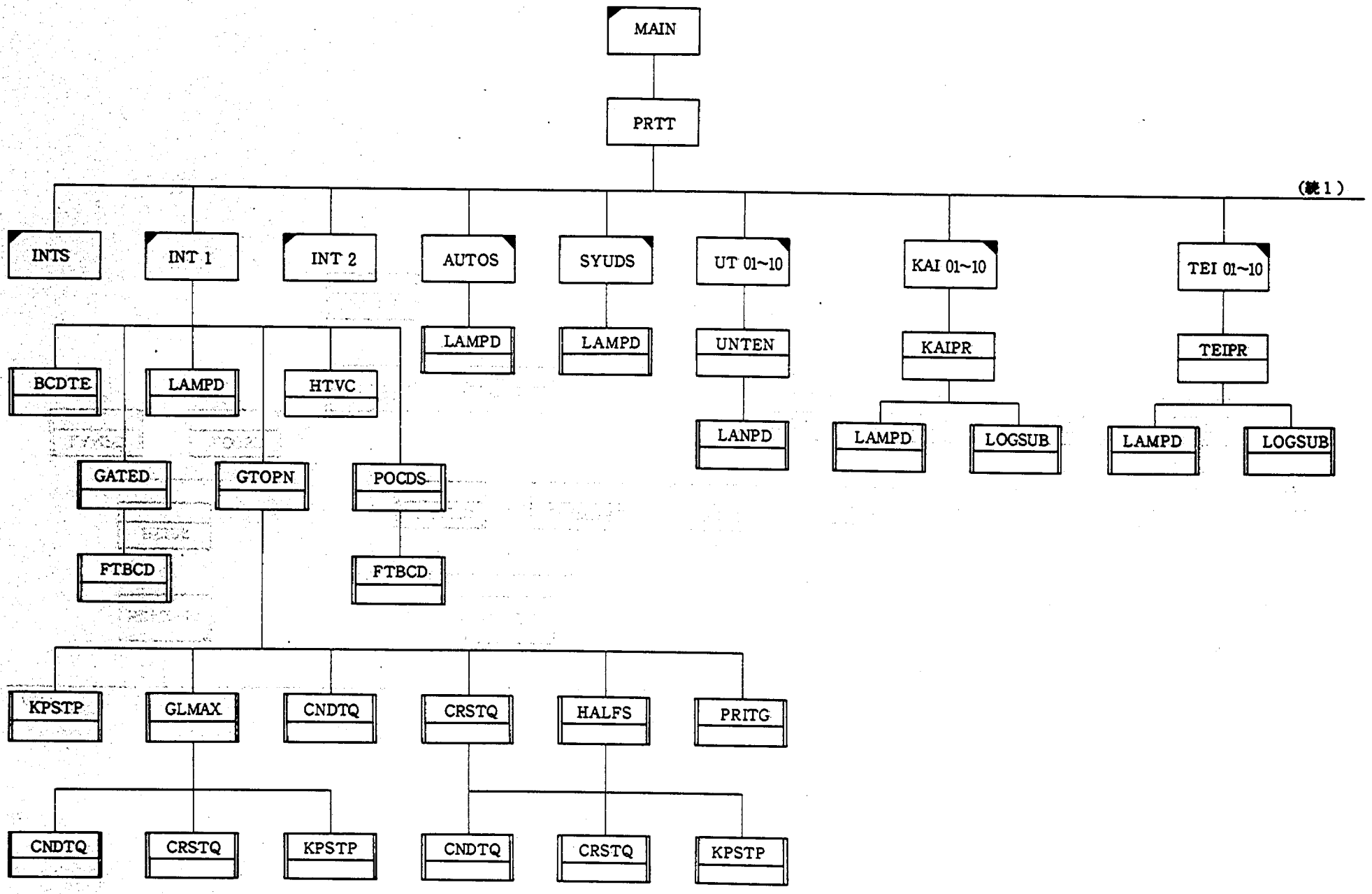
（注2）全項目－1のときは予備タスクとし，オーバーレイ略称が－1のときはオーバーレイなし

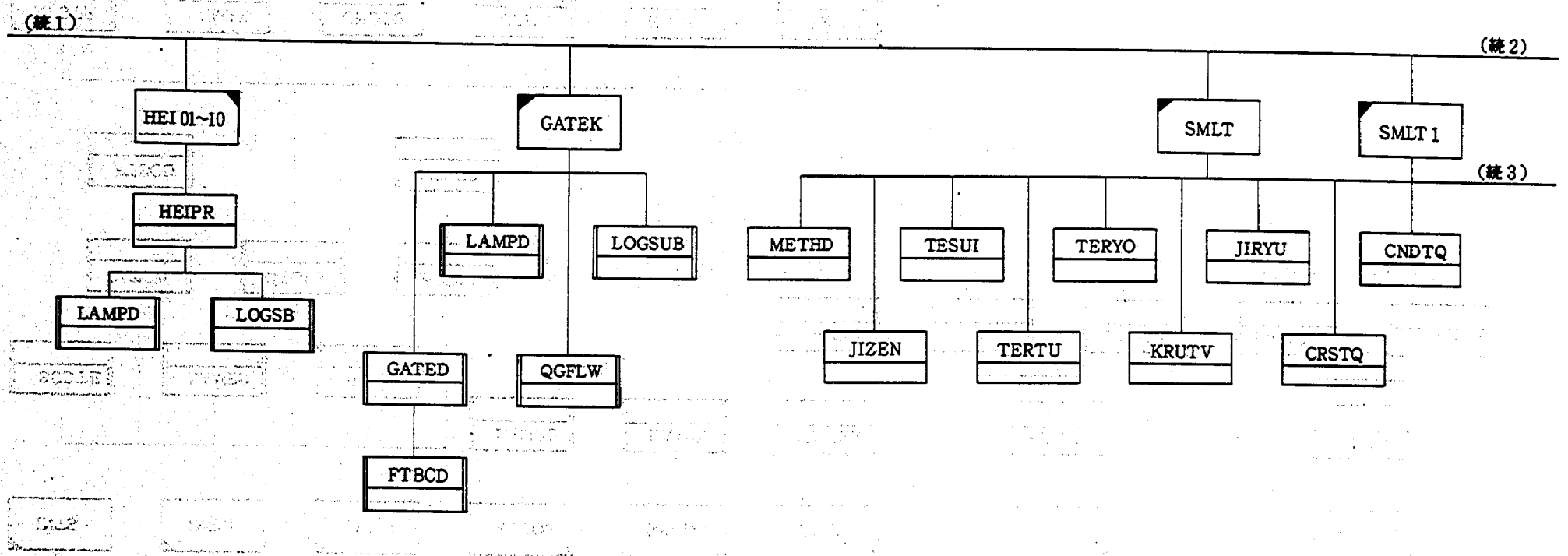
タスクNo	タスク略称	オーバーレイ略称	プライオリティ	タスク名称
35	HEI 05	OVH 05	1	ゲート5　閉　操作割込
36	UT 06	OVU 06	1	ゲート6　運転　〃
37	KAI 06	OVK 06	1	〃　開　〃
38	TEI 06	OVT 06	1	〃　停　〃
39	HEI 06	OVH 06	1	〃　閉　〃
40	UT 07	OVU 07	1	ゲート7　運転　〃
41	KAI 07	OVK 07	1	〃　開　〃
42	TEI 07	OVT 07	1	〃　停　〃
43	HEI 07	OVH 07	1	〃　閉　〃
44	UT 08	OVU 08	1	ゲート8　運転　〃
45	KAI 08	OVK 08	1	〃　開　〃
46	TEI 08	OVT 08	1	〃　停　〃
47	HEI 08	OVH 08	1	〃　閉　〃
48	UT 09	OVU 09	1	ゲート9　運転　〃
49	KAI 09	OVK 09	1	〃　開　〃
50	TEI 09	OVT 09	1	〃　停　〃
51	HEI 09	OVH 09	1	〃　閉　〃
52	UT 10	OVU 10	1	ゲート10　運転　〃
53	KAI 10	OVK 10	1	〃　開　〃
54	TEI 10	OVT 10	1	〃　停　〃
55	HEI 10	OVH 10	1	〃　閉　〃
56	INTS	OINTS	3	イニシャル処理
57	SMLT	OSMLT	3	完全貯水位シミュレーション操作処理
58	GATEK	−1	2	手動時のゲート操作処理
59	INT 1	OINT 1	3	条件設定処理
60	INT 2	OINT 2	3	条件設定出力処理
61	SMLT 1	OSMT 1	3	実貯水位シミュレーション計算
62	CRTDSP	−1	3	CRT表示処理
63	−1	−1	−1	
64	−1	−1	−1	
65	−1	−1	−1	
66	−1	−1	−1	
67	−1	−1	−1	
68	−1	−1	−1	
69	−1	−1	−1	

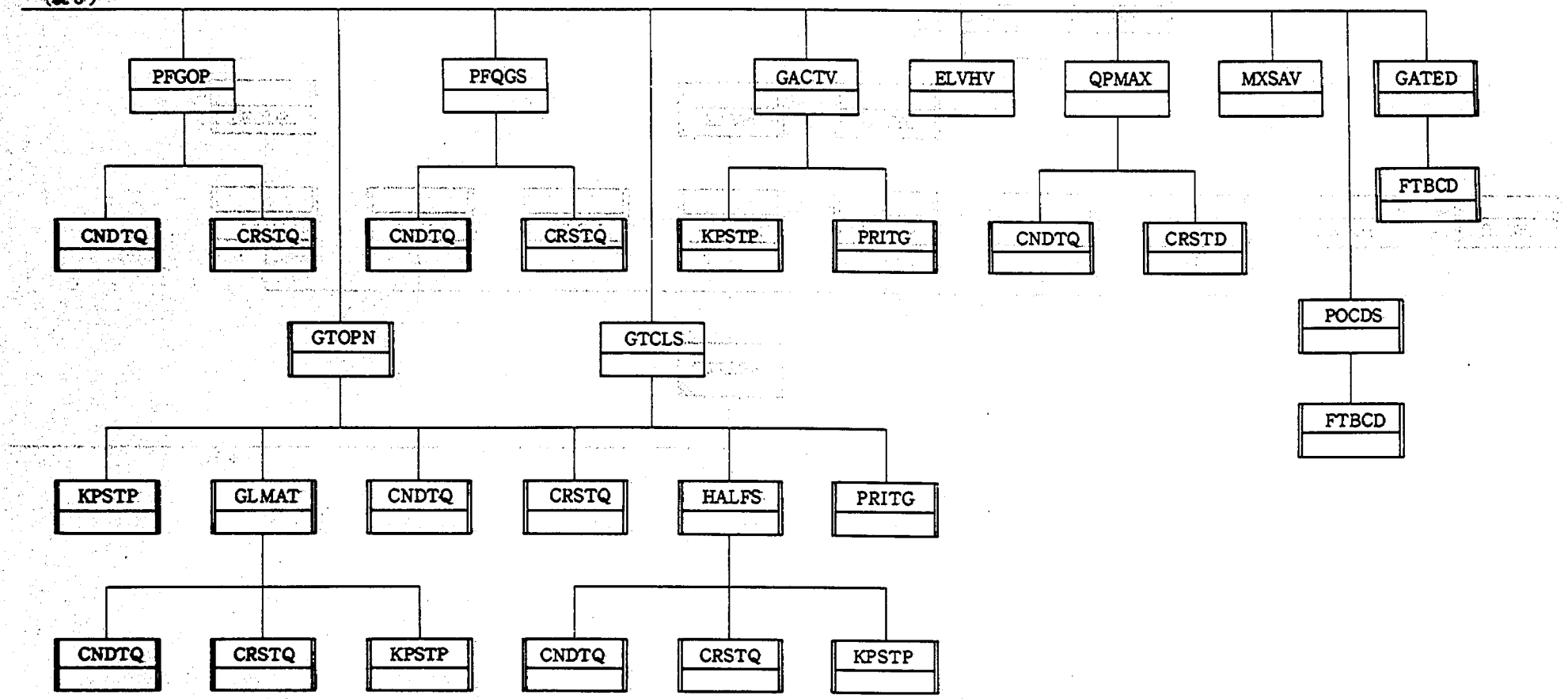
㉓ タスク関連図


MAIN
INTS
56 3 0
INT 1
59 3 0
INT 2
60 3 0
SMLT
57 3 0
SMLT 1
61 3 0
(縮尺時間)
(データ表示)
データ表示
時刻起動
C/D
カードリーダー
POC
操作卓
L/P
ラインプリンタ
プロセス モニタ
POC
凡例
タスク名称
オーバレイ・ノード
プライオリティ
タスクNo.
POC 各ゲート運転
割込み
運転ランプ点灯
UT 01～10
1 1
(I－1)＊4＋16
POC 各ゲート開
開ランプ点灯
KAI 01～10
(I－1)＊4＋17
POC 各ゲート停
停ランプ点灯
TEI 01～10
(I－1)＊4＋18
POC 各ゲート閉
閉ランプ点灯
HEI 01～10
(I－1)＊4＋16
ゲート運転情報 & コントロール・テーブル
POC 手動
手動ランプ点灯
SYUDS
0 1 1
時刻起動
POC 自動
自動ランプ点灯
AUTOS
1 1 1
時刻キャンセル
プロセス モニタ
時刻起動 (手動時)
GATEK
58 2
ゲート関係の表示
POC

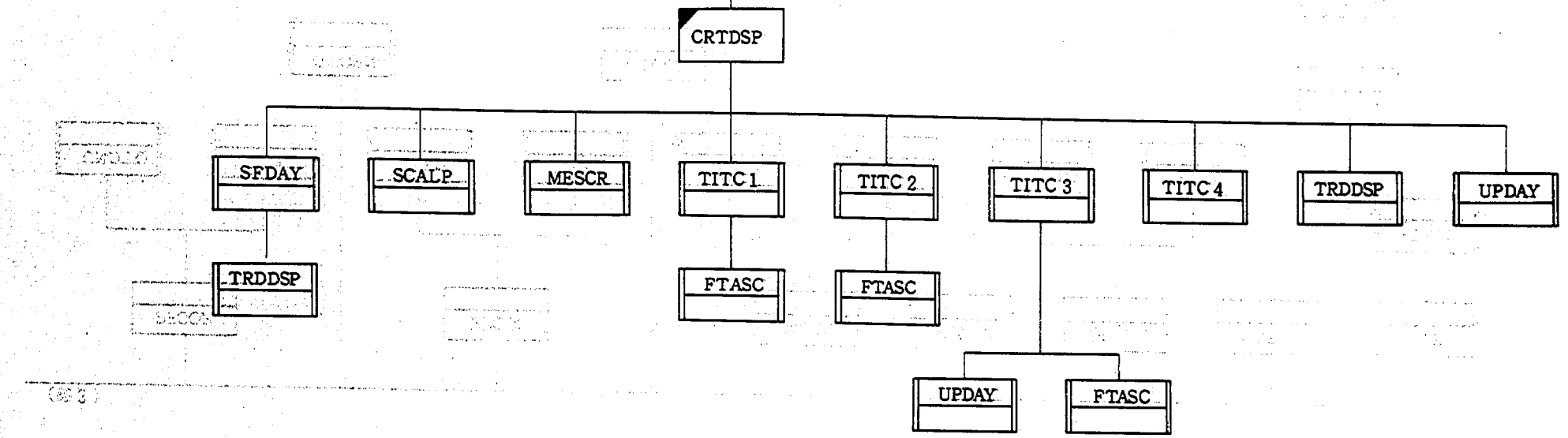
04 タスク，サブルーチン構造




(続1)
(続2)
(続3)
HEI 01~10
HEIPR
LAMPD
LOGSB
GATEK
LAMPD
LOGSUB
GATED
QGFLW
FTBCD
SMLT
METHD
TESUI
TERYO
JIRYU
JIZEN
TERTU
KRUTV
SMLT 1
CNDTQ
CRSTQ


PFGOP
PFQGS
GACTV
ELVHV
QPMAX
MXSAV
GATED
CNDTQ
CRSTQ
CNDTQ
CRSTQ
KPSTP
PRITG
CNDTQ
CRSTD
FTBCD
GTOPN
GTCLS
POCDS
FTBCD
KPSTP
GLMAT
CNDTQ
CRSTQ
HALFS
PRITG
CNDTQ
CRSTQ
KPSTP
CNDTQ
CRSTQ
KPSTP

(続4)


CRTDSP
SFDAY
SCALP
MESCR
TITC 1
TITC 2
TITC 3
TITC 4
TRDDSP
UPDAY
TRDDSP
FTASC
FTASC
UPDAY
FTASC

(25) メモリ配置

0	MRDOS SYSTEM TABLE (433)
433	タスク共通テーブル (6418)
6851	MAIN & プロモス・モニター・テーブル (360)
7211	常駐サブ・ルーチン (3719)
10930	シミュレーション・タスク・オーバーレイ・エリア (2816)
13746	シミュレーション用サブ・ルーチン・オーバーレイ・エリア (1024)
14770	ゲート操作割込み・タスク・オーバーレイ・エリア (256)
15026	ゲート動作タスク (602)
15628	ゲート操作サブ・ルーチン・オーバーレイ・エリア (512)
16140	CRT 表示用共通テーブル (1567)
17707	CRT 表示用タスク (801)
18506	CRT 表示用サブ・ルーチン・オーバーレイ・エリア (1280)
19788	M70F6B・LB (779)
20567	FMT・LB & FORT・LB (6000)
26567	スタック・エリア (6000)
32566	

(26) サブルーチン配置

① 常駐サブ・ルーチン（3719）

POCDS	411
GATED	78
LOGSUB	371
LAMPD	184
HTVC	105
BCDTF	67
FTBCD	90
GTOPN	407
GLMAX	262
CRSTQ	231
CNDTQ	181
HALFS	294
PRITG	93
KPSTP	72
QGFLW	242
FTASC	197
UPDAY	148
RECCN	286

② シミュレーション・オーバレイ・タスク（2816）

INTS	1212
INTS 1	2293
INTS 2	2100
SMLT	2186
SMLT 1	2600

③ CRT 表示用タスク（582）

CRTDSP	582

④ CRT 表示用常駐サブルーチン（219）

SFDAY	219

⑤ CRT 表示用サブルーチンオーバーレイ・エリア（1280）

SCALP	375
MESCR	999
TITC 1	1133
TITC 2	826
TITC 3	740
TITC 4	813
TRDDSP	282

⑥ シミュレーション・オーバーレイ・サブルーチン・エリア（1024）

METHD	333
JIEEN	249
TESUI	157
TERTU	86
TERYO	100
KRUTV	74
JIRYU	328
QPMAX	166
PFGOP	335
PFQGS	164
GACTV	807
ELVHV	150
MXSAV	674

⑦ ゲート操作割込みタスク・オーバレイ（256）

AUTOS	124
SYUDS	175
UT 01	27
UT 02	28
UT 03	28
UT 04	28
UT 05	28
UT 06	28
UT 07	28
UT 08	28
UT 09	28
UT 10	28
KAI 01	27
KAI 02	28
KAI 03	28
KAI 04	28
KAI 05	28
KAI 06	28
KAI 07	28
KAI 08	28
KAI 09	28
KAI 10	28
HEI 01	27
HEI 02	28
HEI 03	28
HEI 04	28
HEI 05	28
HEI 06	28
HEI 07	28
HEI 08	28
HEI 09	28
HEI 10	28
TEI 01	27
TEI 02	28
TEI 03	28
TEI 04	28
TEI 05	28
TEI 06	28
TEI 07	28
TEI 08	28
TEI 09	28
TEI 10	28

⑧ ゲート操作サブルーチン・オーバレイ（512）

UNTEN	154
KAIPR	292
TEIPR	172
HEIPR	262

(27) タスク・サブルーチンーファイル対応表①

項番	プログラム名	FiLE名	使用サブ・ルーチン		使用ファイル	
1	洪水データ作成	DAM001			CARD	MT0:0
2	流入量データ作成	DAM002	KADOO, NEWTN		MT0:0	QINDEF, QINFIL KASFIL, RANFIL
3	シミュレーションMAIN	DAM003		FPMONT, FPIOOPN FPKILL, FPINT		
4	INTS	DAM004		FPINT, FPOVKILL		
5	GATEK	DAM005	QGFLW, LAMPD LOGSB, GATED	FPTIMER FPKILL		
6	AUTOS	DAM006	LAMPD	FPTCAN, FPOVKILL		
7	SYUDS	DAM007	LAMPD	FPTIMER, FPOVKILL		
8	INTS1	DAM008	BCDTF, GATED LAMPD, GTOPN HTVC, POCDS	FPINT, FPOVKILL FHOUT, FDIN	CARD, QINDEF	DAMFILL
9	INTS 2	DAM009		FPINT, FPOVKILL	OPENFILE RANFIL, QINFIL, KASFIL, OUTFIL, LOGFIL	
10	SMLT	DAM010	METHD, JIZEN TERTU, KRUTV PFGOP, PFQGS QPMAX, ELVHV	FPTIMER, FHOUT, FDIN FOVLD, FOVRL FPINT, FPOVKILL FOVLD, FOVRL	QINFIL, KASFIL RANFIL,	
11	SMLT 1	DAM011	JIZEN, TESUI TERTU, TERYO KRUTV, JIRYU	FPOVKILL FPTCAN FPIOCLS		OUTFIL, INFFIL

(2) タスク・サブルーチン－ファイル対応表②

項番	プログラム名	FILE名	使用サブ・ルーチン		使用ファイル	
12	[illegible]	[illegible]	GTOPN, GTCLS GACTV, CRSTQ CNDTQ, ELVHV POCDS, GATED MXSAV	FOVLD, FOVRL		
12	LP－OUT	DAM 012			KASFIL, OUTFIL, LOGFIL, DAMFIL, INFFIL, RANFIL	
13	UT 01～10	DAM 021～030	UNTEN	FOVLD, FOVRL FPOVKILL,		
14	KAI 01～10	DAM 031～040	KAIPR	FOVLD, FOVRL FPOVKILL		
15	HEI 01～10	DAM 041～050	HEIPR	FOVLD, FOVRL FPOVKILL		
16	TEI 01～10	DAM 051～060	TEIPR	FOVLD, FOVRL FPOVKILL		
17	PRTT	DAM 070				
18	CRTDSP	DAM 080	SCALP, MESCR, TITC 1, TITC 2, TITC 3, TITC 4, SFTDAY, TRDDSP UPDAY			
19	X－Y プロッタ出力	PLOT 01	YLAXS, XYTLE, XAXIS, XRAXS, XYOUT, XYRAN, UPDAY			

(2) タスク・サブルーチンーファイル対応表③

項番	プログラム名	FILE名	使用サブ・ルーチン		使用ファイル	
1	POCDS	DAS 001	FTBCD	FHOUT		
2	GATED	DAS 002	FTBCD	FHOUT		
3	LOGSB	DAS 003				LOGFIL
4	LAMPD	DAS 004		FHOUT		
5	HTVC	DAS 005				
6	BCDTF	DAS 006				
7	FTBCD	DAS 007				
8	UNTEN	DAS 008	LAMPD			
9	KAIPR	DAS 009	LAMPD, LOGSB			
10	HEIPR	DAS 010	LAMPD, LOGSB			
11	TEIPR	DAS 011	LAMPD, LOGSB			
12	KADOO	DAS 017				
13	NEWTN	DAS 018				
14	GTOPN	DAS 019	KPSTP, GLMAX, CNDTQ, CRSTQ, HALFS, PRITG			
15	GLMAX	DAS 020	CRSTQ, CNDTQ KPSTP			
16	CRSTQ	DAS 021				

(27) タスク・サブルーチンーファイル対応表④

順番	プログラム名	FiLE名	使用サブ・ルーチン		使用ファイル	
17	CNDTQ	DAS 022				
18	HALFS	DAS 023	CNSTQ, CRSTQ, KPSTP			
19	PRITG	DAS 024				
20	KPSTP	DAS 025				
22	QGFLW	DAS 027				
23	METHD	DAS 028	CNDTQ, CRSTQ			
24	JIZEN	DAS 029				
25	TESUI	DAS 030				
26	TERTU	DAS 031				
27	TERYO	DAS 032				
28	KRUTV	DAS 033				
29	JIRYU	DAS 034				
30	QPMAX	DAS 035	CNDTQ, CRSTQ			
31	PFGOP	DAS 036	CNDTQ, CRSTQ			
32	PFQGS	DAS 037	CNDTQ, CRSTQ			
33	GACTV	DAS 038	KPSTP, PRITG			
34	ELVHV	DAS 039				

(27) タスク・サブルーチンーファイル対応表⑤

項番	プログラム名	FiLE名	使用サブ・ルーチン		使用ファイル	
35	MXSAV	DAS 040				
36	RECCNT	DAS 041				
37	SETDAY	DAS 042				
38	MESCR	DAS 043				
39	TITC 1	DAS 044	FTASC			
40	TITC 2	DAS 045	FTASC			
41	TITC 3	DAS 046	FTASC			
42	TITC 4	DAS 047				
43	SCALP	DAS 048				
44	TRDDSP	DAS 049				
45	FTASC	DAS 050				
46	UPDAY	DAS 051				
47	YLAXS	PLOT 02				
48	XYTLE	PLOT 03				
49	XAXIS	PLOT 04	UPDAY			
50	YRAXS	PLOT 05				
51	XYOUT	PLOT 06				
52	XYRAN	PLOT 07				

(28) データ・ファイル一覧表

項番	ファイル	ファイル名称	チャネル番号	内容
1	QINDEF	流入量条件ファイル	20	ダム名，使用データの種別（流入量，雨量）等が格納されている。
2	RANFIL	観測所，流域雨量ファイル	21	観測所毎の雨量，流域毎の平均雨量等が格納されている。
3	QINFIL	流入量ファイル	22	流入量データが格納されている。
4	KASFIL	河川水位（ダム流入地点）ファイル	23	ダム流入地点の河川水位データが格納されている。
5	OUTFIL	シミュレーション結果ファイル	24	完全貯水位，実貯水位等シミュレーションの結果が格納されている。
6	LOGFIL	シミュレーション・ロギング・ファイル	25	操作記録が格納されている。
7	DAMFIL	ダム諸元ファイル	26	ゲート数，自動制御の１回動作量等ダム諸元データが格納されている。
8	INFFIL	情報ファイル	27	各ファイルのレコードカウント等が格納されている。

付録 3　シミュレーション・プログラム・フロー

付録3　目次

(1) 洪水データ作成処理（DAM 001）…… 115

(2) 流入量データ作成処理（DAM 002）…… 117

① ニュートン法の計算サブ・ルーチン（NEWTN）…… 125

② 河道計算サブ・ルーチン（KADOO）…… 128

(3) シミュレーションMAIN　（DAM 003）…… 129

(4) イニシャル処理（INTS）…… 129

(5) 条件設定処理（INT 1）…… 130

(6) 設定条件の出力処理（INT 2）…… 141

(7) 完全貯水位シミュレーション（SMLT）…… 143

(8) 実貯水位シミュレーション（SMLT 1）…… 154

(9) シミュレーション・サブ・ルーチン

① 制御方式決定サブ・ルーチン（METHD）（本文図3－13参照　p. 26）

② 事前放流サブ・ルーチン（JIZEN）…… 163

③ 定水位放流サブ・ルーチン（TESUI）…… 164

④ 定率放流サブ・ルーチン（TERTU）…… 165

⑤ 定量放流サブ・ルーチン（TERYO）…… 165

⑥ $K\sqrt{V}$ 放流サブ・ルーチン（KRUTV）…… 166

⑦ 自流放流サブ・ルーチン（JIRYU）…… 167

⑧ 最大放流量計算サブ・ルーチン（QPMAX）…… 168

⑨ 完全放流のゲート開度計算（定開度）サブ・ルーチン（PEGOP）…… 169

⑩ 完全放流量の計算（定開度）サブ・ルーチン（PFQGS）…… 172

⑪ 1分毎のゲート開度計算サブ・ルーチン（GACTV）…… 173

⑫ 貯水位計算サブ・ルーチン（ELVHV）…… 179

⑬ MAX値のセット・サブ・ルーチン（MXSAV）…… 180

(10) 自動操作処理（AUTOS）…… 185

(11) 手動操作処理（SYUDS）…… 186

(12) 手動時の開度計算処理（GATEKA）…… 187

(13) ゲート毎の運転操作割込受付処理（UT 01 ～10）…… 191

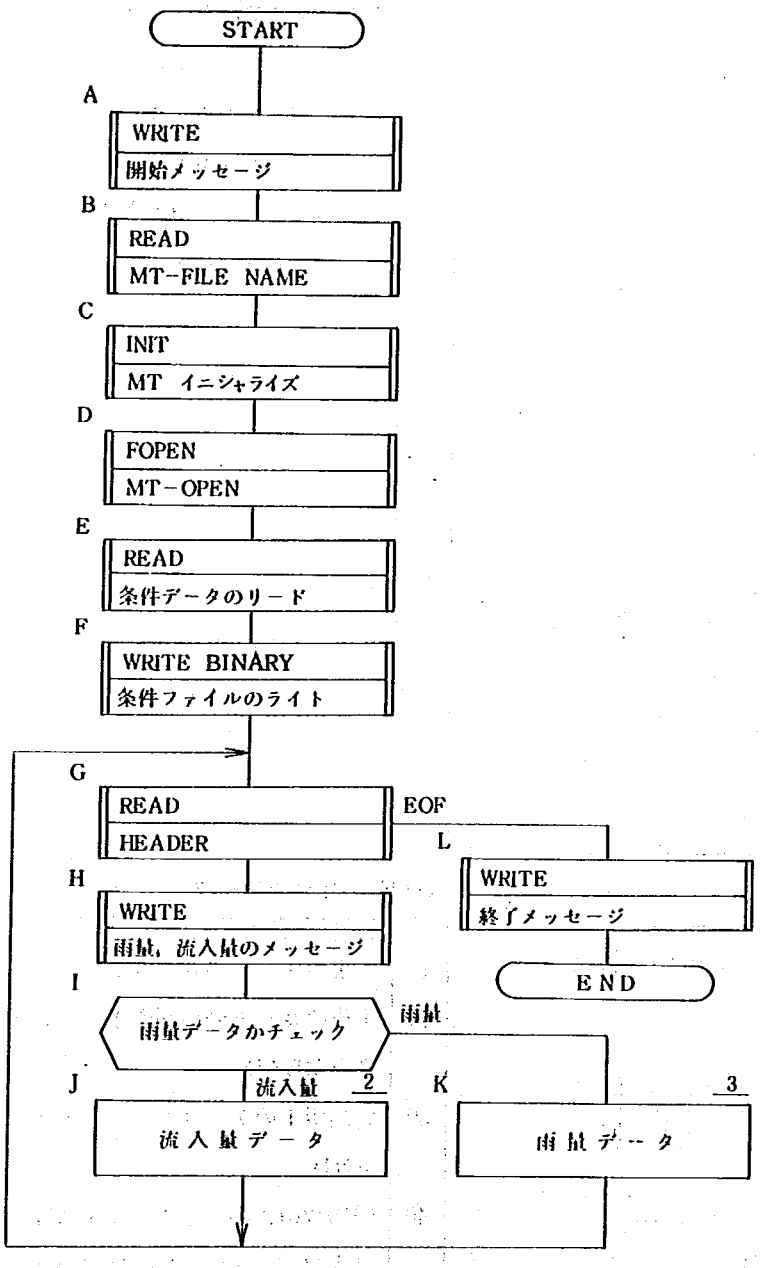
① 運転操作サブ・ルーチン（UNTEN）…… 191

(14) ゲート毎の開操作割込受付処理（KAI 01 ～10）…… 192

①. 開操作サブ・ルーチン（KAIPR）…… 193

(15) ゲート毎の閉操作割込受付処理（HEI 01 ～10）…… 194

① 閉操作サブ・ルーチン（HEIPR） …… 195
(16) ゲート毎の停止操作割込受付処理（TEI 01 ～10） …… 196
① 停止操作サブ・ルーチン（TEIPR） …… 197
(17) CRT 表示処理（CRTDSP） …… 198
① ワク組の表示サブ・ルーチン（MESCR） （省略）
② タイトル表示サブ・ルーチン（TITC 1 ～ 4）（ 〃 ）
③ スケール計算サブ・ルーチン（SCALP） …… 199
④ シフト処理サブ・ルーチン（SFTDAY） （省略）
⑤ トレンド表示サブ・ルーチン（TRDDSP） （ 〃 ）
(18) 結果出力処理（DAM 012） …… 200
(19) 共通サブ・ルーチン …… 203
① 指定ゲートNoの放流量計算サブ・ルーチン（QGFLW） …… 203
② 目標ゲート開度計算サブ・ルーチン（GTOPN） …… 204
③ ℓステップ最大開度サブ・ルーチン（GLMAX） …… 206
④ クレストの放流量計算サブ・ルーチン（CRSTQ） …… 207
⑤ コンジットの放流量計算サブ・ルーチン（CNDTQ） …… 208
⑥ ゲートはさみ打ちサブ・ルーチン（HALFS） …… 209
⑦ 指定プライオリティのゲートNoサーチ・サブ・ルーチン（PRITG） …… 210
⑧ 開度計算サブ・ルーチン（KPSTP）（ファンクション関数） …… 211
⑨ FIX TO BCDコード変換（FTBCD） …… 212
⑩ BCDコードTO FIX変換（BCDTF） …… 213
⑪ POC表示サブ・ルーチン（POCDS）（一部省略） …… 214
⑫ ゲート開度表示サブ・ルーチン（GATED） …… 215
⑬ ロギング・ファイル作成サブ・ルーチン（LOGSB） …… 216
⑭ ランプ表示サブ・ルーチン（LAMPD） …… 217
⑮ 水位より容量作成サブ・ルーチン（HTVC） …… 219
⑯ レコードNo更新サブ・ルーチン（RECCNT） …… 220
⑰ FIX TO ASCII変換サブ・ルーチン（FTASC） …… 221
⑱ 日付更新サブ・ルーチン（UPDAY） …… 222
(20) X－Yプロッタ出力処理（PLOT 01） …… 223



(1) 洪水データ作成処理（DAM001）

A "＊＊ ゴウズイ・データ サクセイ カイシ ＊＊" メッセージを出力

B MTのFILE－NAMEの入力
"MT FILE NAME KEY-IN "に対し，MT0：nを入力
n；0～

C MT0のイニシャライズ

D ブロックBで入力したMT FILE－NAMEをOPEN

E 条件データをリード
ダム名，観測所数，ティーセン係数，流域の定数，河道の定数，河川水位の定数

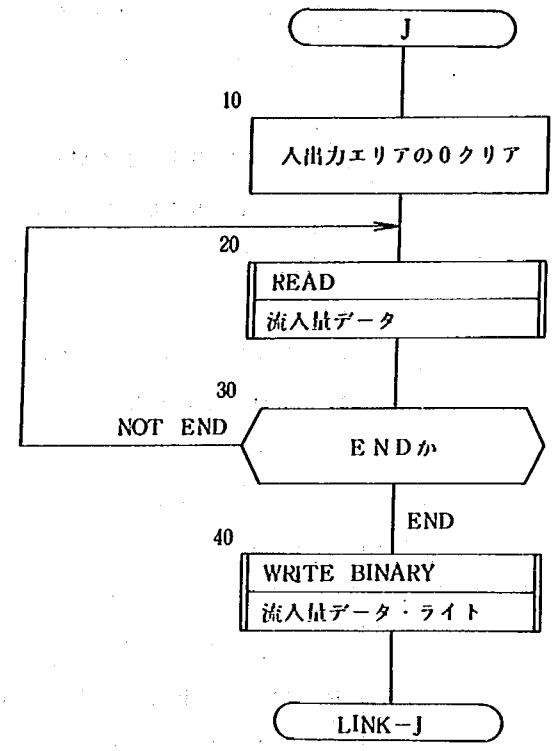
F ブロックEでリードした条件データをMTにWRITE（168Word）

G HEADERのリード
洪水番号，洪水日付，データ種別

H WRITE
コウズイNo（XX） YYネンMMガツDDニチHHジ （ZZ……Z）
XX；コウズイNo
YY，MM，DD，HH；洪水日付
ZZ……Z；"ウリヨウ・データ"
又は"リユウニユウリヨウ・データ"

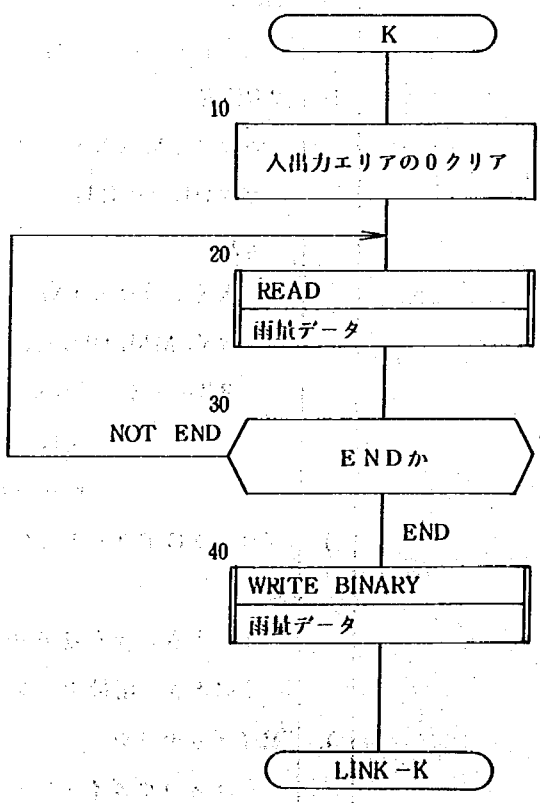
I ブロックGでリードしたデータ種別が
1.のとき 流入量データ
2.のとき 雨量データ

L 終了メッセージ
"＊＊コウズイ・データ サクセイ オワリ＊＊"



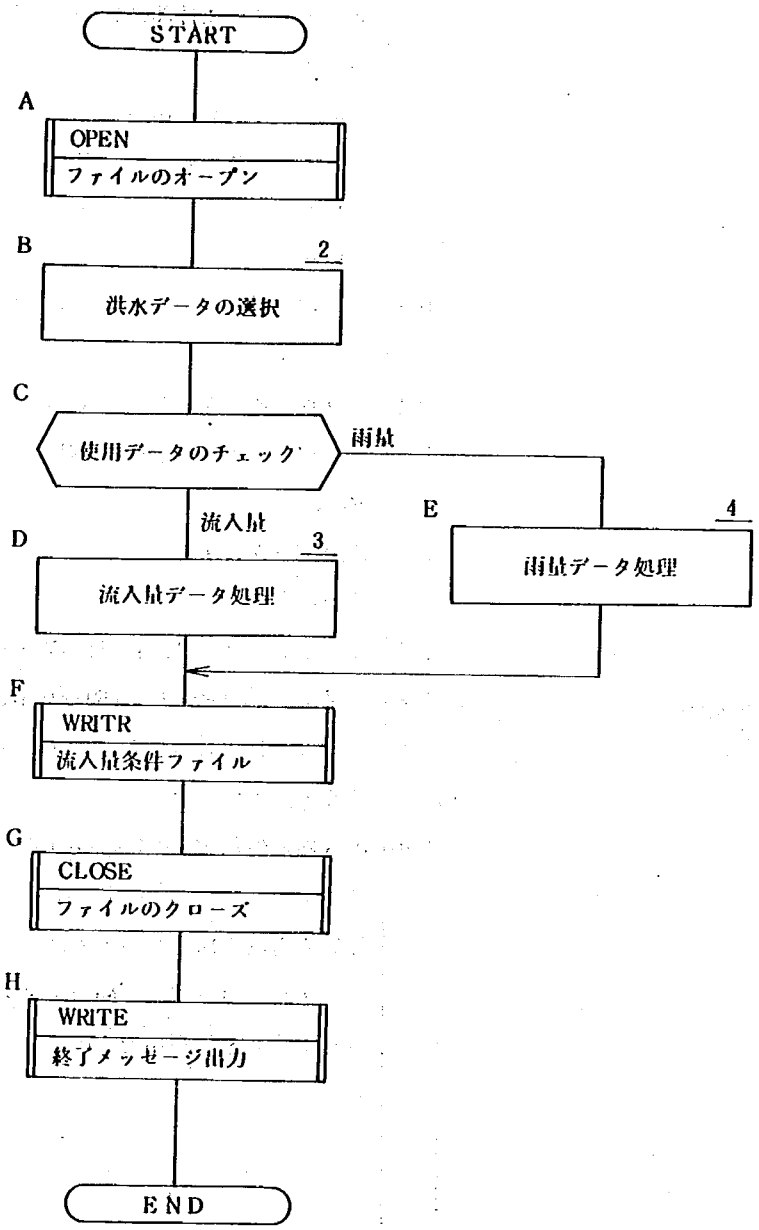
(1) J　流入量データ

10	入出力エリアの0クリア
20	1枚のカードの0分，15分，30分，45分のデータをリード
30	0分のデータ<0.0のとき終了
40	1162 Word のデータをMTにライトする



(1) K　雨量データ

10	入出力エリアの0クリア
20	1枚のカードの観測所1～6のデータをREAD
30	観測所1のデータ<0.0のとき END
40	6918 Word のデータをMTにWrite（入力データが雨量強度（mm/hr）のとき，15分間雨量に直すため4で割る）



(2) 流入量ファイル作成 (DAM002)

A 使用ファイルのオープン

1. 洪水データ
   (MT0 ; 16)
2. 流入量ファイル
   (QINFIL ; 22)
3. 河川水位ファイル
   (KASFIL ; 23)
4. 流入量条件ファイル
   (QINDEF ; 20)

C 流入量条件ファイルの使用データのチェック

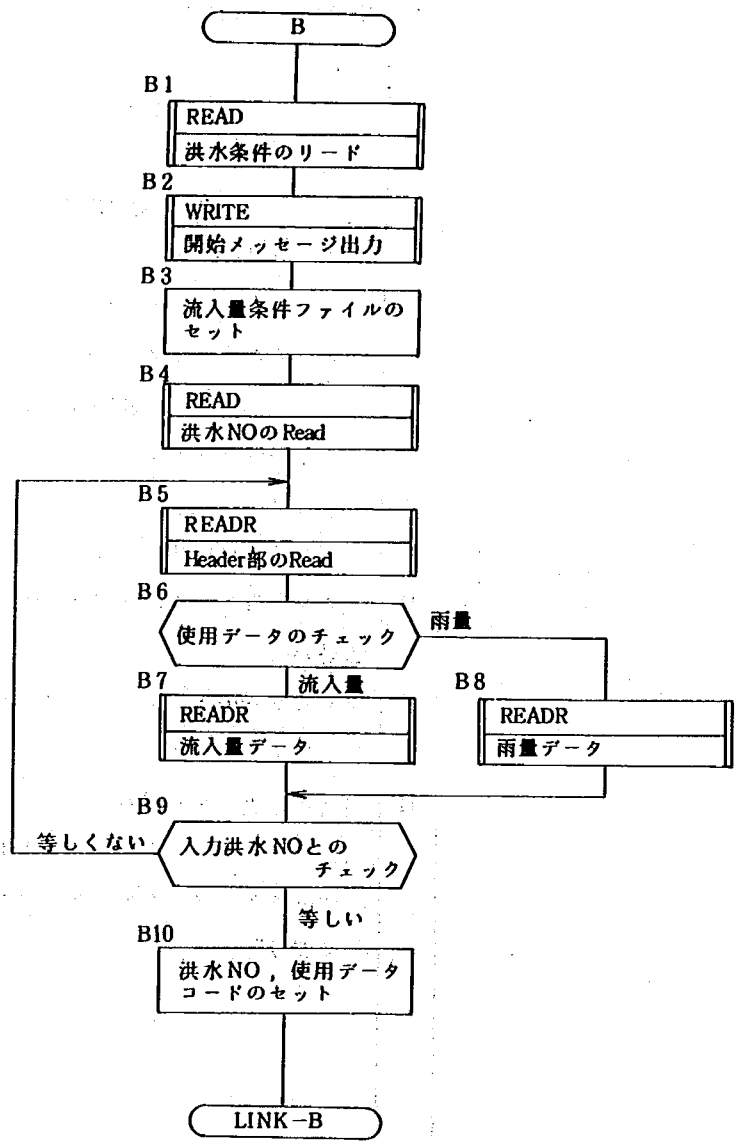
1；流入量，2；雨量

F 流入量条件ファイル（170Word）書込み

G ブロックAのオープンしたファイルについてクローズ

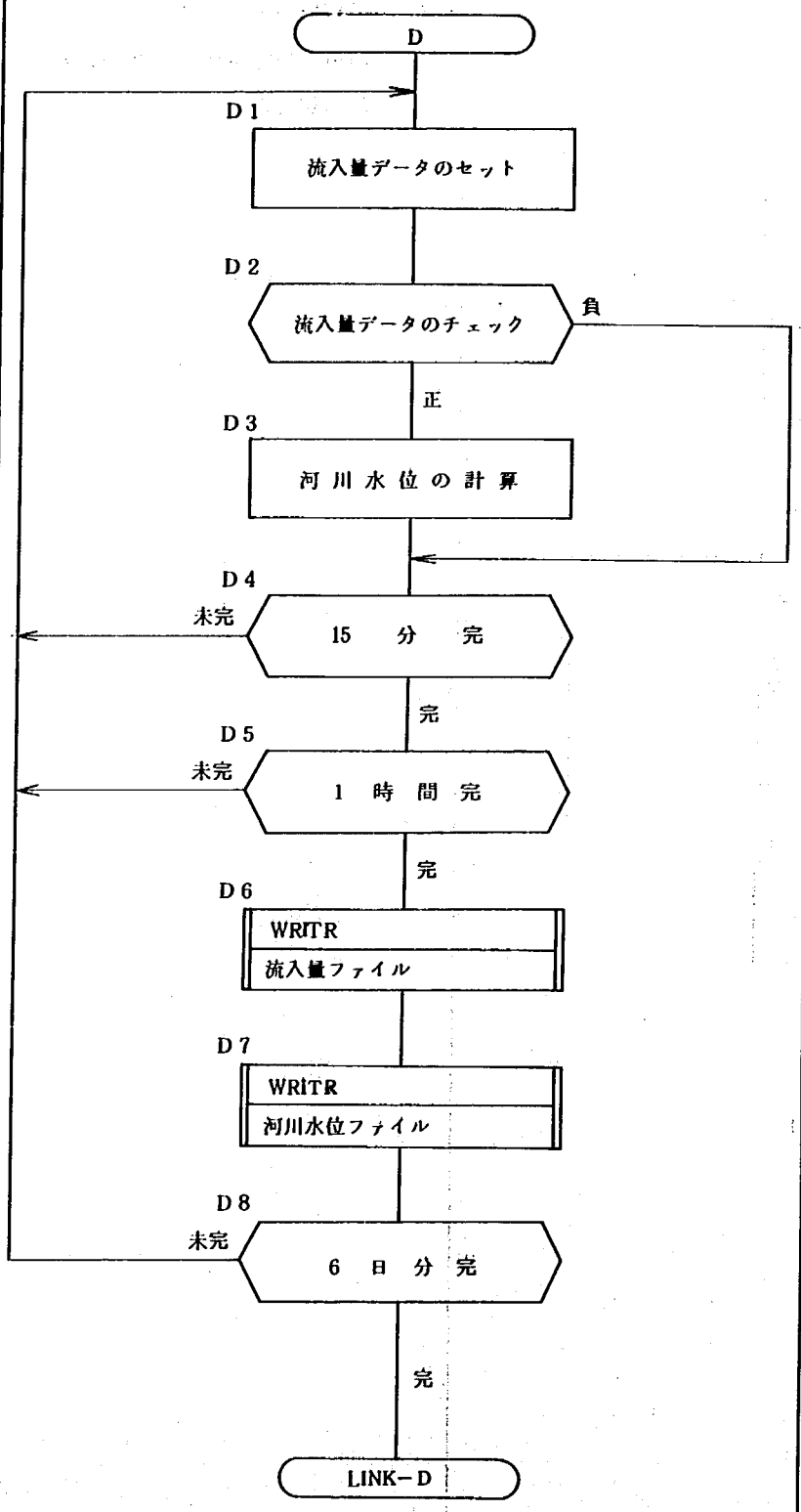
H 終了メッセージの出力

"×××…× ダム コウズイNo.＝××× ファイル サクセイ オワリ"



(2) B　洪水データの選択

B1	洪水データの条件部のRead　(168 Word)
B2	開始メッセージの出力 "＊＊　×××…×　ダム　リュウリヨウ　ファイル　サクセイ　＊＊"
B3	流入量条件ファイルにブロックB1のデータをセット
B4	"コウズイ－No＝"　×××CR
B5	洪水データのHeader部6 Word Read
B6	使用データのチェック（ブロックB5の内容）
B7	流入量データのRead (1156 Word)
B8	雨量データのRead　(6912 Word)
B9	ブロックB4の洪水Noと，ブロックB5の洪水Noのチェック
B10	洪水Noと使用データを流入量条件ファイルにセット 注）入力洪水Noなしのときは， "＊＊　コウズイ－No＝×××　ナシ　＊＊"を出力



(2)D 流入量データ処理

D 1 流入量データ（15分毎）を1分毎にセット

D 2 流入量データのチェック

D 3 河川水位の計算

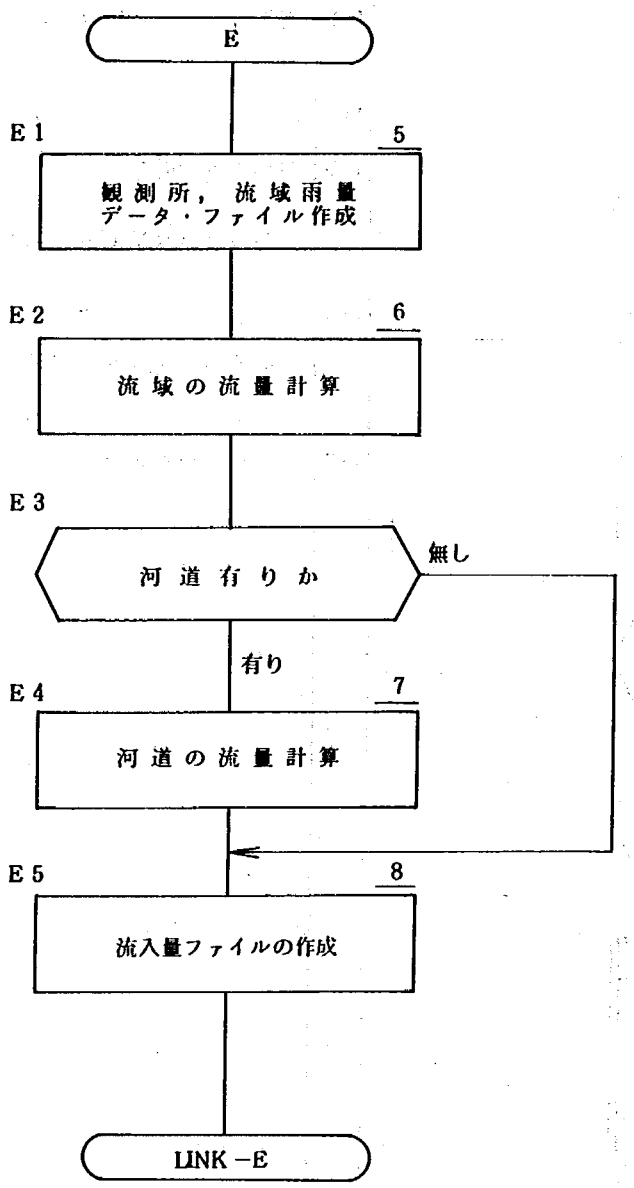
$$QH=\sqrt{QiN/CA}+CB$$

D 6 1時間分データ・セット完のとき流入量ファイルへ書込む

（120 Word）

D 7 河川水位を書込む

（120 Word）

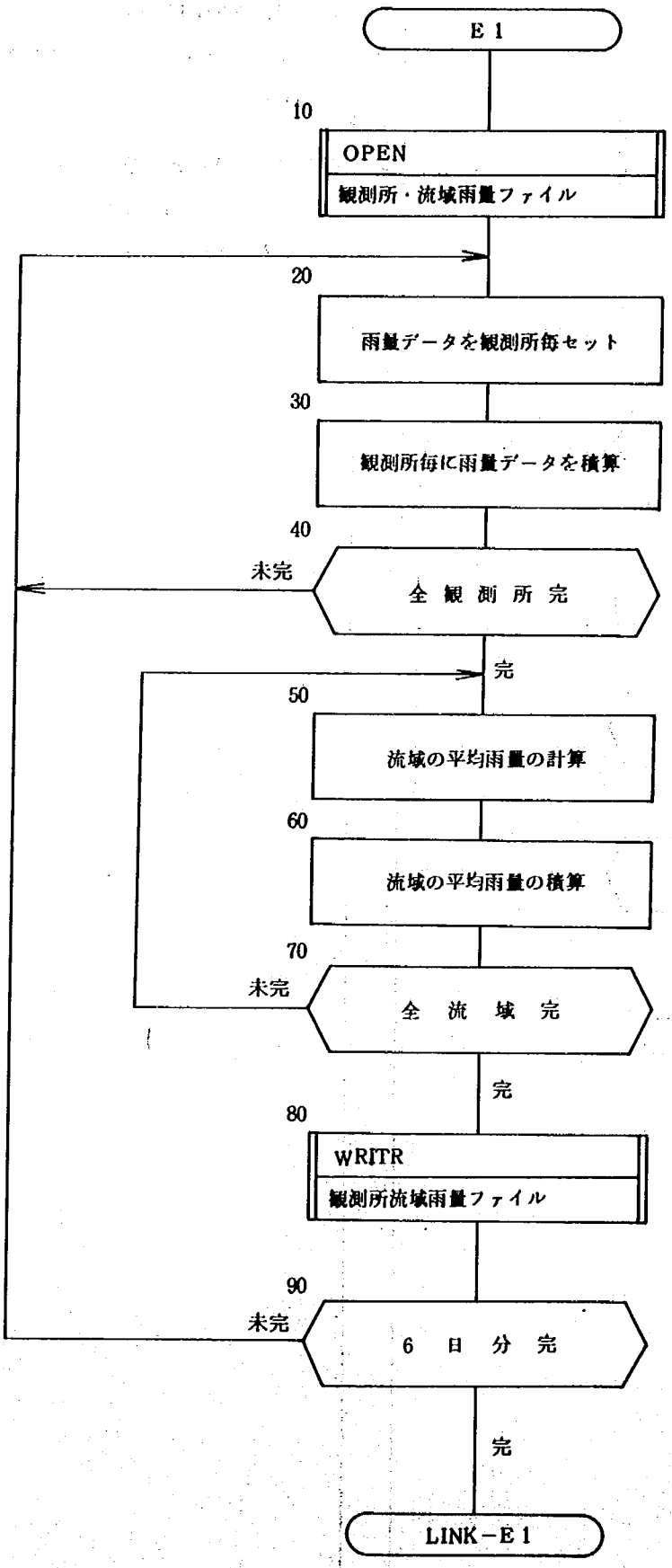


(2)E　雨量データ処理

E 3　河道有無のチェック

河道1の貯留係数0.0のとき

河道無しとする。



(2) E 1　観測所，流域雨量ファイルの作成

10　ファイルオープン

観測所，流域雨量ファイル

20　雨量データのセット

R×（1＋α）とする

α：割増率，αはTTIより（%）入力

30　雨量データの積算値

50　流域の平均雨量の計算

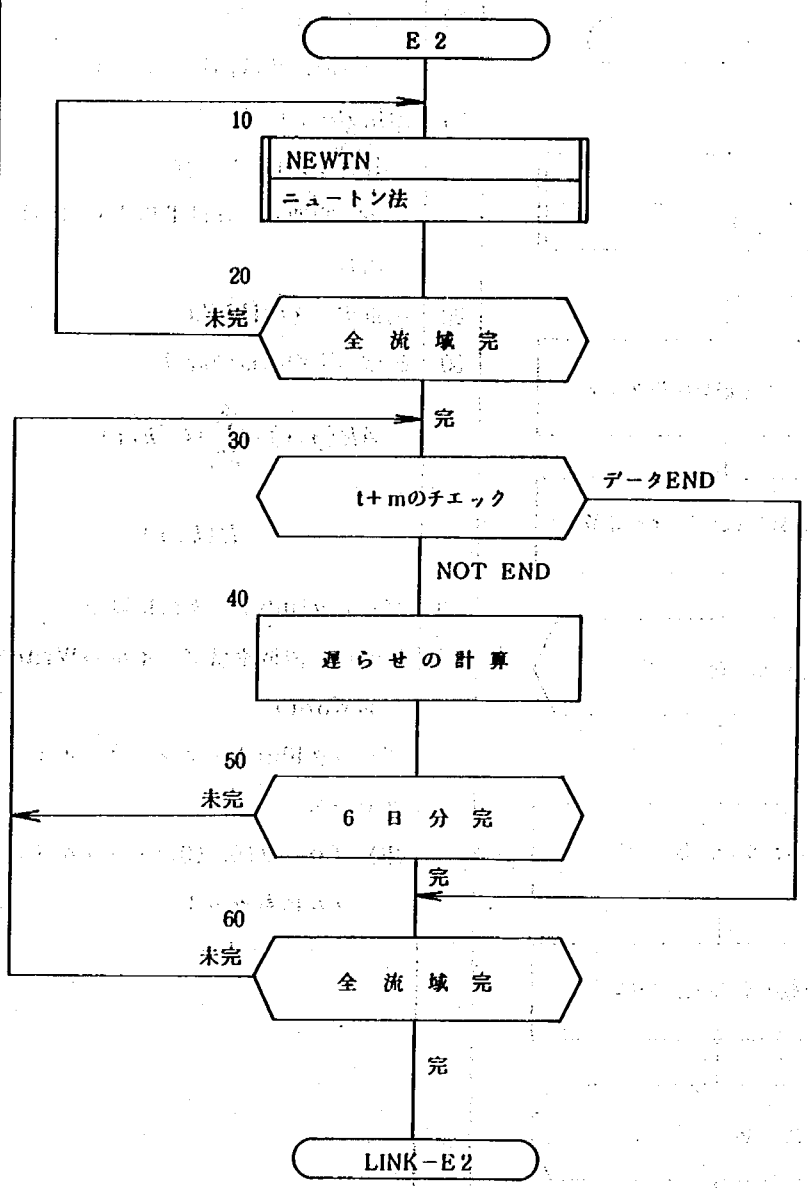
$$AR(j,i)=\sum_{K=1}^{6}1C(k,i)\times R(k,j)$$

60　ブロック50のデータの積算値

80　観測所，流域雨量ファイルのWrite（44 Word）

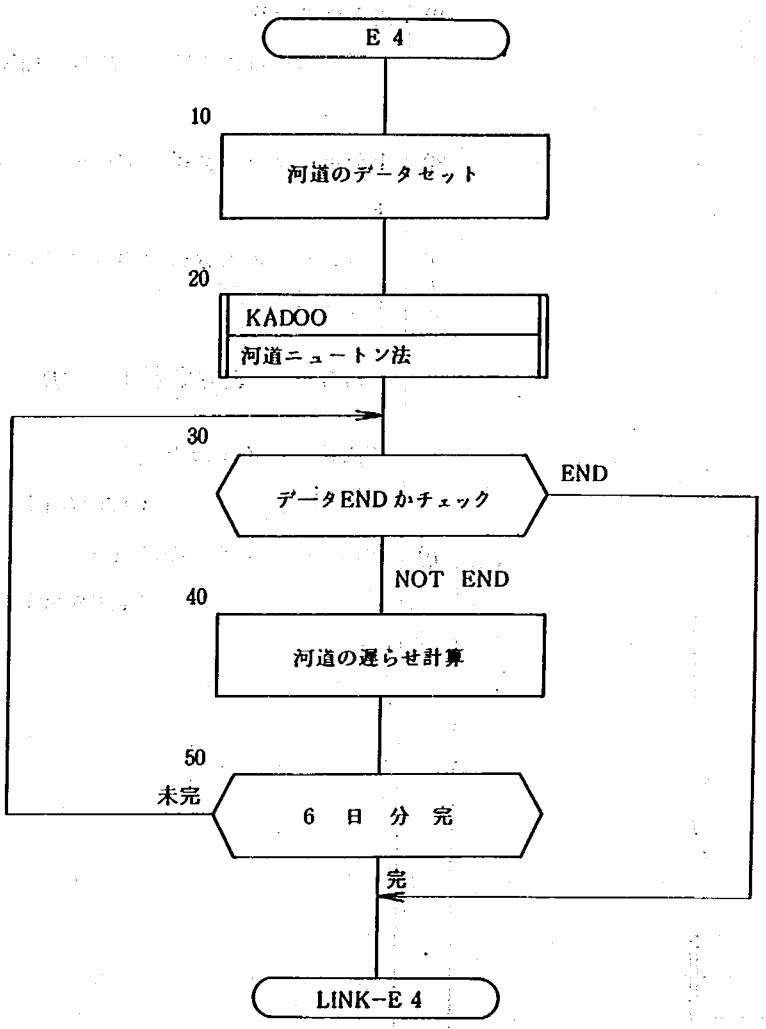
ブロック10のオープン・ファイルのクローズ

注）ブロック50，60のデータをテーブルにもセット



(2)E 2　流域の流量計算

10	CALL NEWTN (i)
30	$(t+m)$のチェック＞576のとき ENDとする
40	$QL(t+m)=x\times Q(t-1)+(1-x)\times Q(t)$ $Tl\times 4=m+x$



(2)E 4　河道の流量計算

10　河道のデータセット

流域1と2の流量と基底流量の加算値

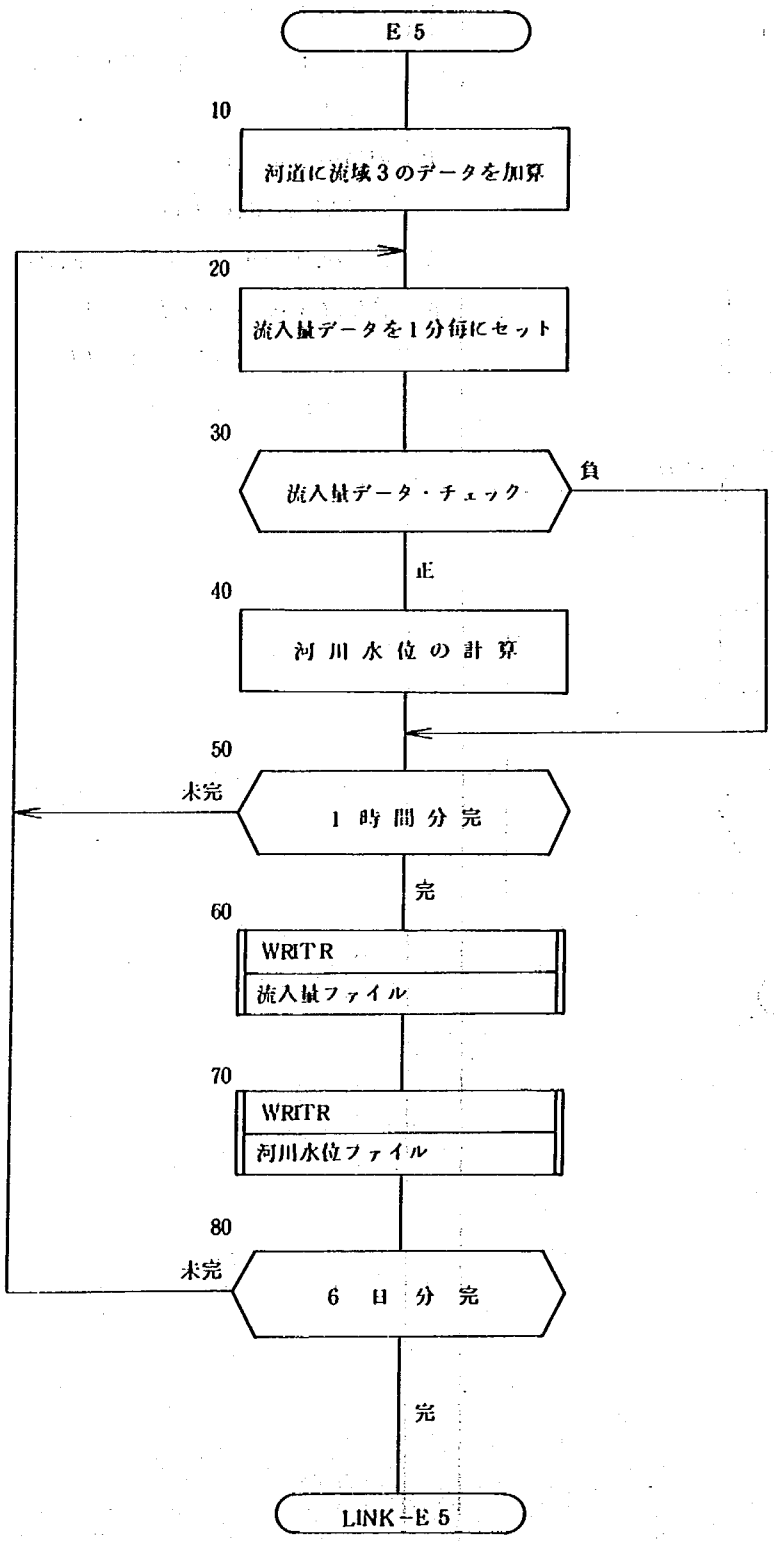
20　河道のニュートン法

CALL KADOO

30　$t+m>576$ のときデータEND

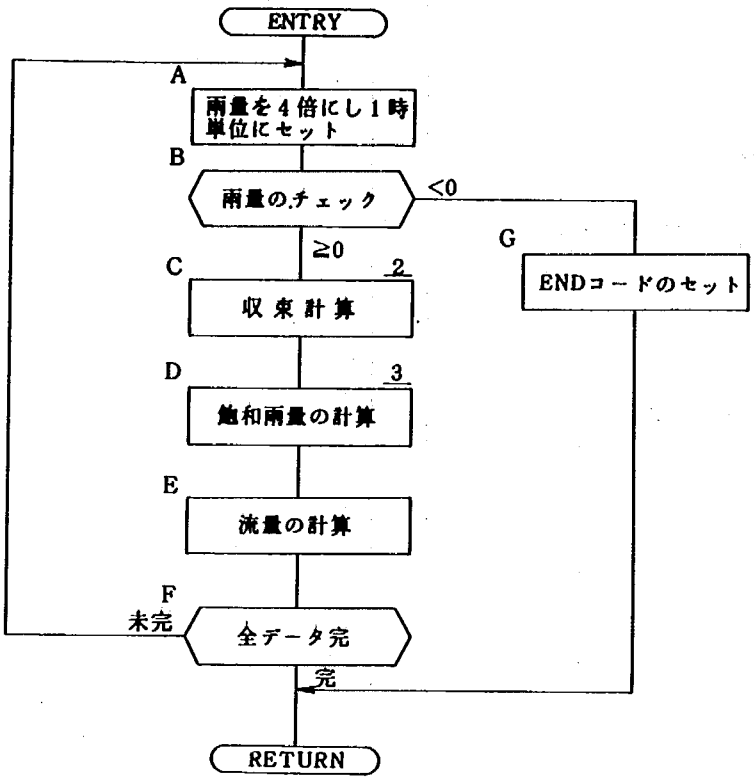
40　$ZL(t+m)=x\times I(t-1)+(1-x)\times I(t)$

$Tl\times 4=m+x$



(2) E 5　流入量ファイルの作成

10	流入量の計算 河道の流量に流域3の流量を加算する
20	1分毎にブロック10のデータをセット
30 ～ 40	流入量が正のときに河川水位の計算をする $QH(i)=\sqrt{QiN/CA}+CB$
60	流入量ファイルの書込み (120Word)
70	河川水位ファイルの書込み (120Word)



(2)① ニュートン法の計算(NEWTN)

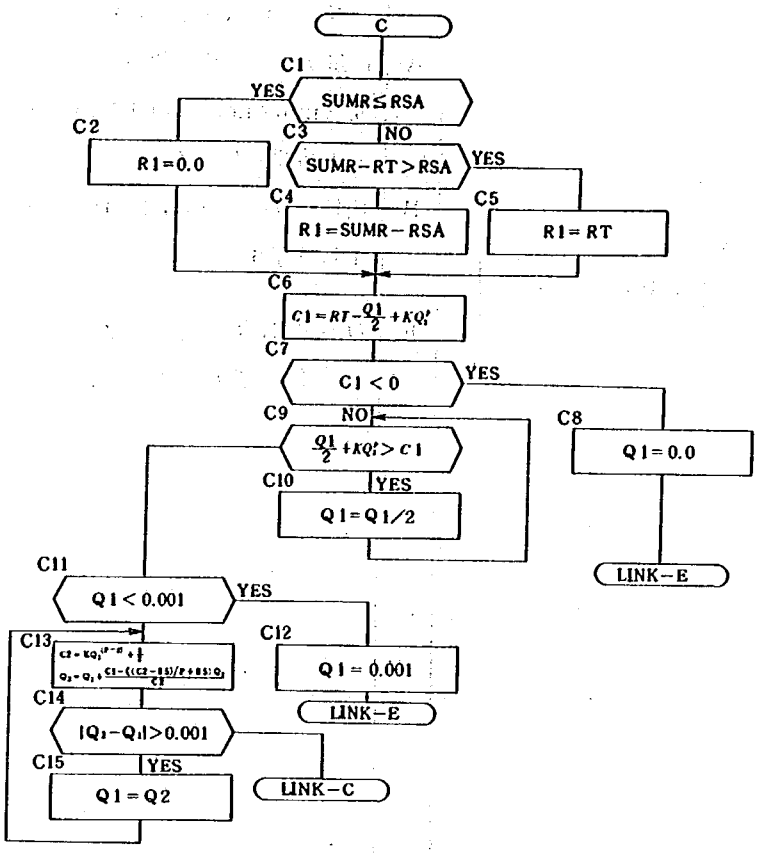
N；流域No.（1～3）

A 雨量データを15分間雨量から雨量強度（mm/hr）に直すために4倍して1時間あたりに変換

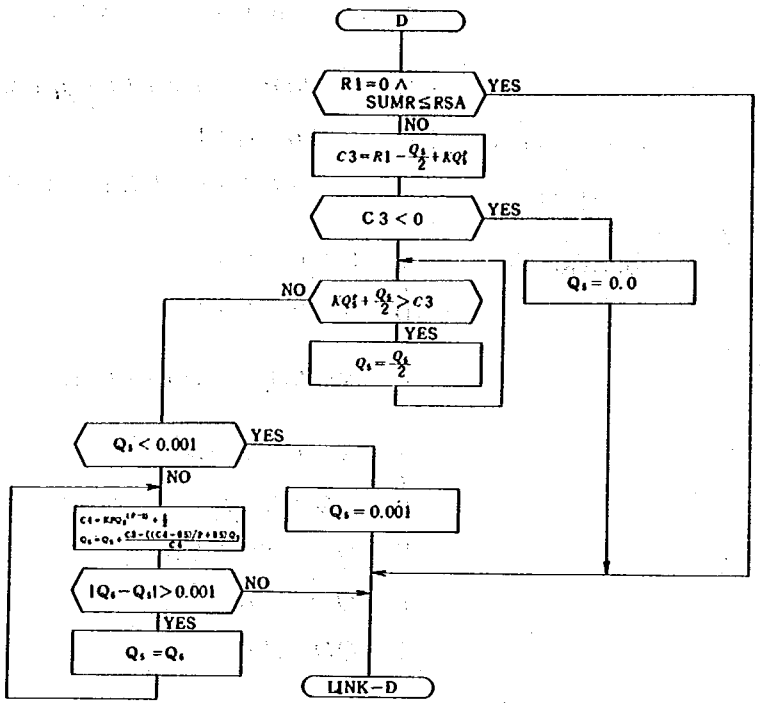
B 雨量＜0のときは，ENDコードをセットし終了する

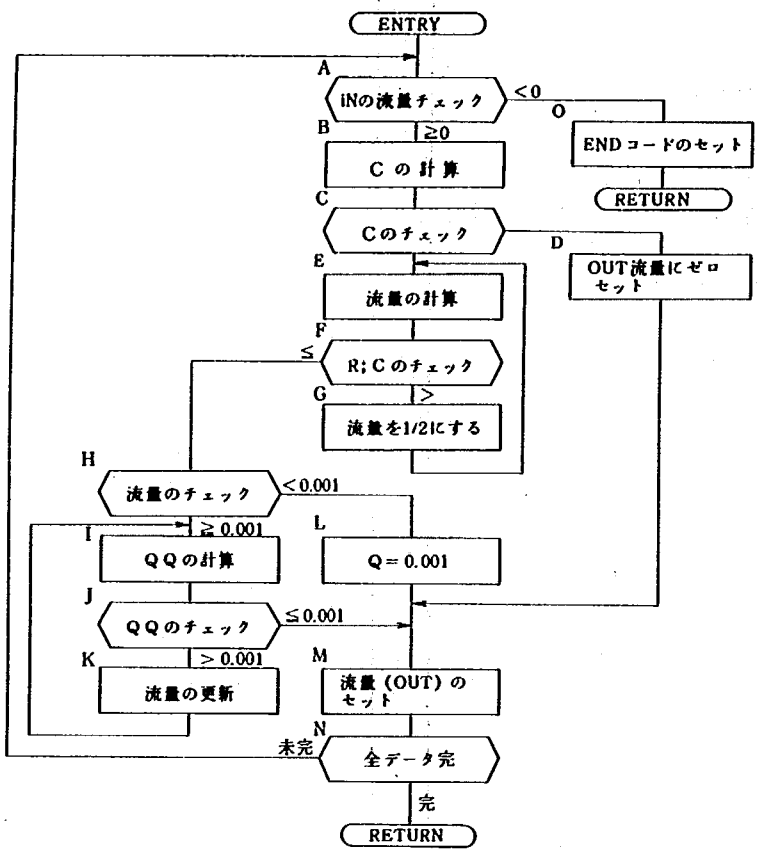
E $Q = 0.2778 \times (F \times Q1 + (1-F) \times Q5) \times A$

(2)①C 収 束 計 算


C
C1
SUMR≦RSA
YES
NO
C2
R1=0.0
C3
SUMR−RT>RSA
YES
C4
R1=SUMR−RSA
C5
R1=RT
C6
C1=RT−Q1/2+KQ1'
C7
C1<0
YES
NO
C8
Q1=0.0
LINK−E
C9
Q1/2+KQ1'>C1
C10
YES
Q1=Q1/2
C11
Q1<0.001
YES
C12
Q1=0.001
LINK−E
C13
C14
|Q2−Q1|>0.001
C15
YES
Q1=Q2
LINK−C

(2)①D　飽和雨量の計算


D
R1=0 ∧ SUMR≤RSA
YES
NO
$C3=R1-\frac{Q_s}{2}+KQ_s^p$
C3 < 0
YES
$Q_s=0.0$
NO
$KQ_s^p+\frac{Q_s}{2}>C3$
YES
$Q_s=\frac{Q_s}{2}$
$Q_s<0.001$
YES
NO
$Q_s=0.001$
$C4=KPQ_s^{p-1}+\frac{1}{2}$
$Q_s=Q_s+\frac{C3-((C4-0.5)/P+0.5)Q_s}{C4}$
$|Q_s-Q_s|>0.001$
NO
YES
$Q_s=Q_s$
LINK-D



(2)② 河道計算サブ・ルーチン (KADOO)

A　流量＜0.0のときデータ終了とする

B　$C=KQ_t^p-(450+TL)Q_t+450$
(I_t+I_t+1)
(TLは入力した遅れの4倍)

C〜D　$C<0$のとき
$Q=0.0$ セット

E　$R=KQ_t^p+(450-TL)Q_t$

F〜G　$R>C$のときは
$Q=Q/2$

H　$Q<0.001$のとき

L　$Q=0.001$

I　QQの計算

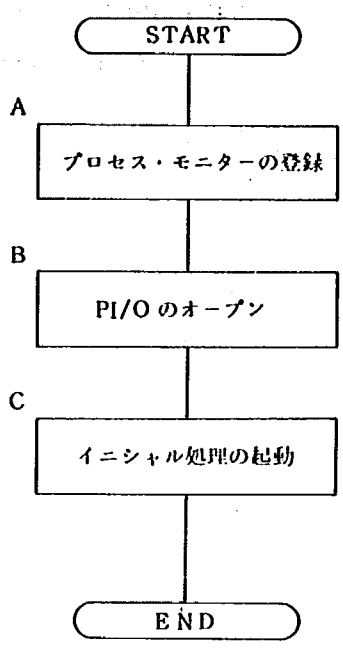
$C1=K\cdot P\cdot Q^{(P-1)}+(450-TL)$
$Q1=Q+(C-(C1+TL-450)/P+450-TL)*Q1/C1$
$QQ=Q1-Q$
$QQ=\mathrm{ABS}(QQ)$

J　$QQ>0.001$のとき

K　$Q=Q1$

M　出力エリアに流量 (Q) をセット

O　ENDコードを出力エリアにセット

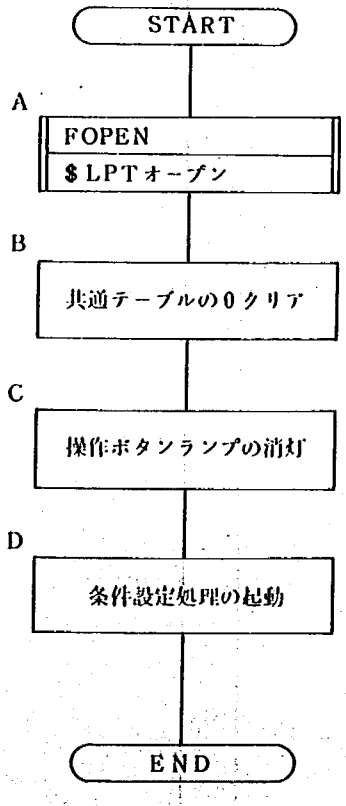


(3) シミュレーションMA N (DAM 003)

A プロセス・モニターの登録
CALL FPMONT (PRTT, IER)

B PI/Oオープン
CALL FPIOOPN (70K, IER)

C イニシャル処理の起動
CALL FPINT (56)



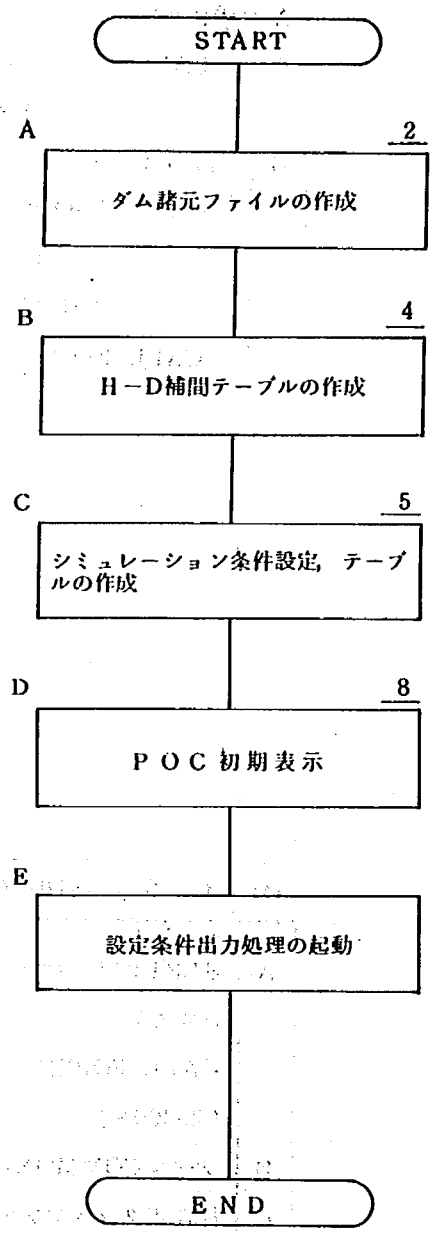
(4) イニシャル処理 (INTS)

A $LPTのオープン (カナ文字出力可とする)
CALL FOPEN (12, "$LPT", 020000K)

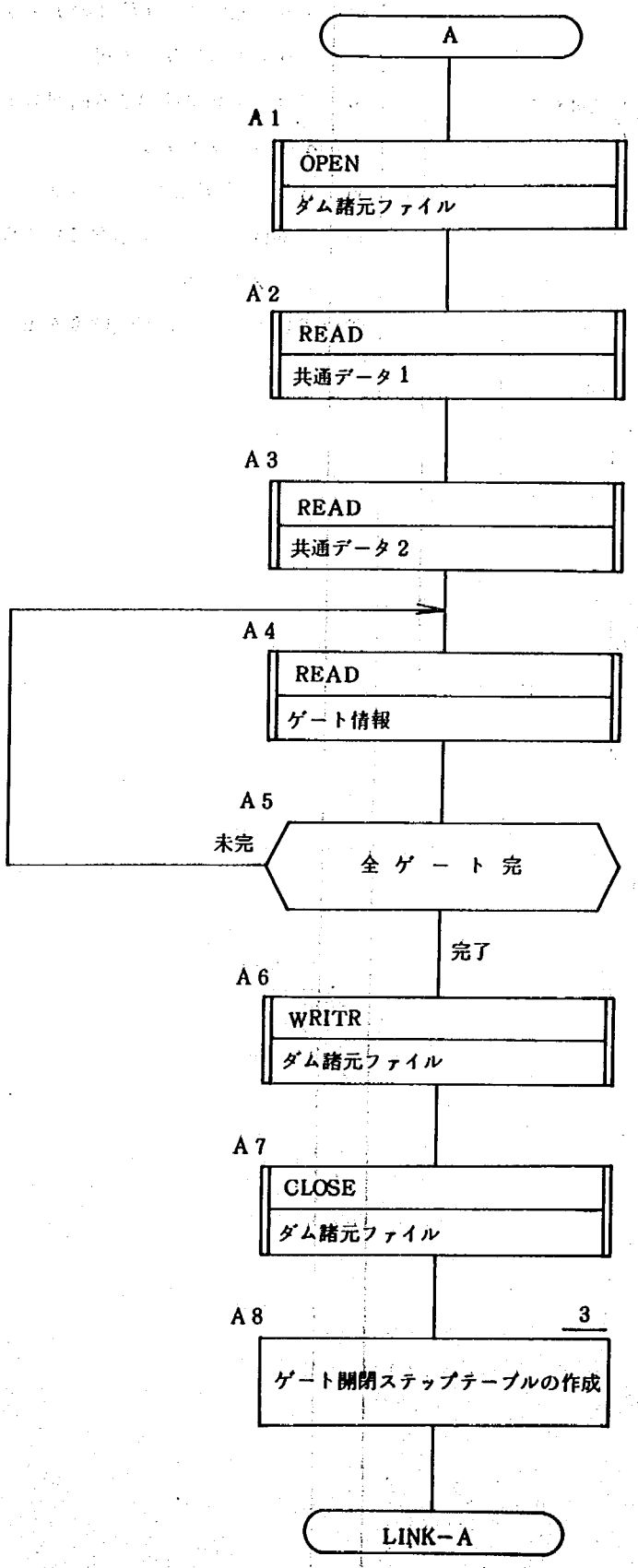
B ラベルCOMMONの0クリア

C 操作ボタンランプの消灯
CALL FHOUT (21K, 23K, 25K, 27K)

D 条件設定処理の起動
CALL FPINT (59)

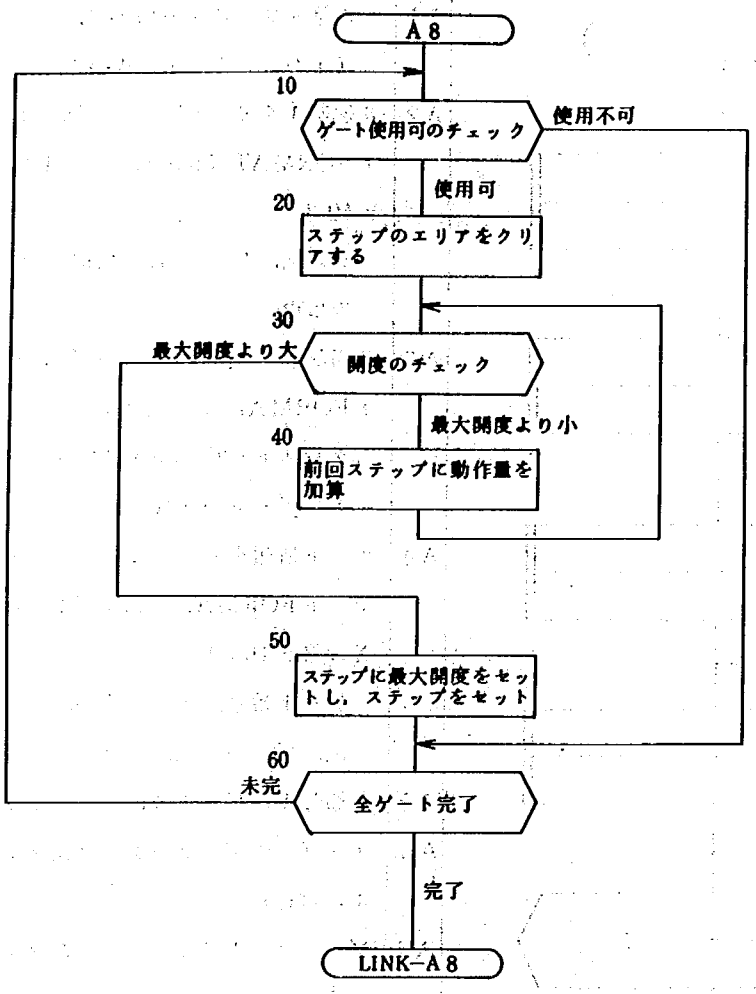


(5) 条件設定処理（INT 1）	
E	設定条件出力処理の起動 CALL FPINT (60)



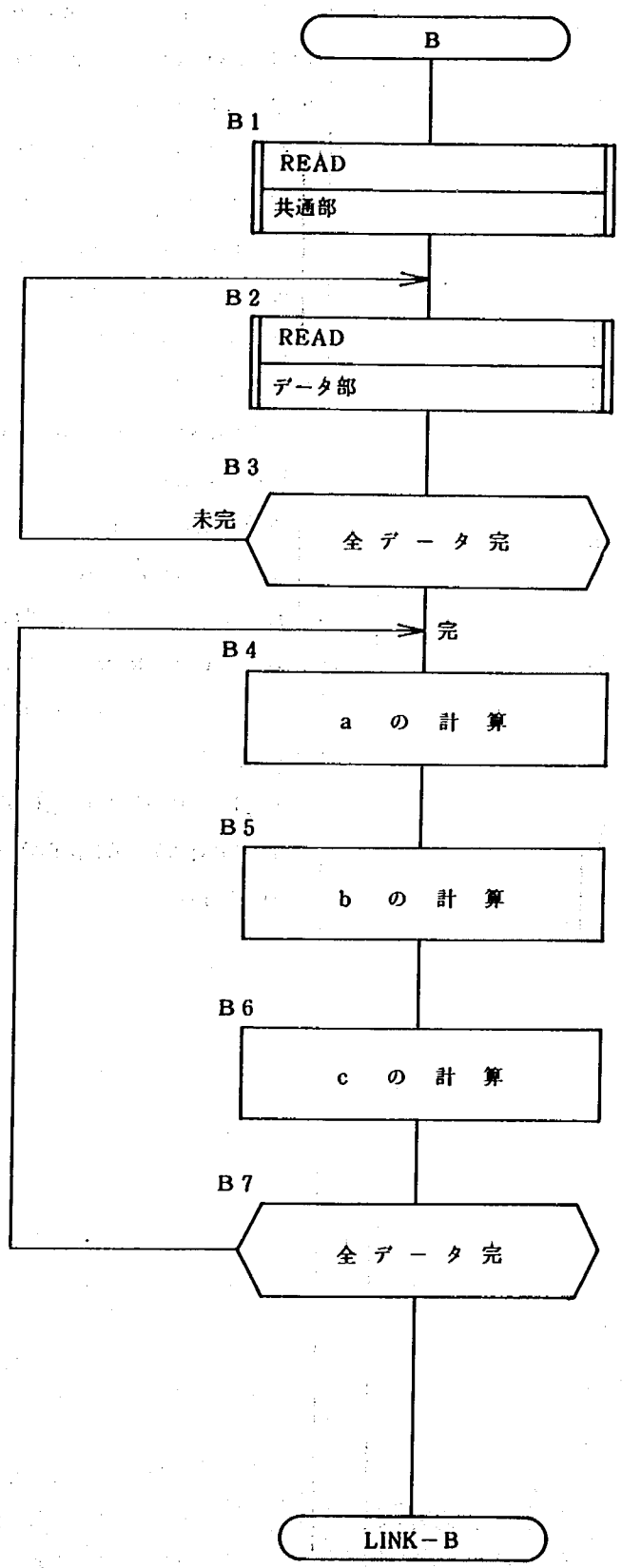
(5)A　ダム諸元ファイルの作成

A 1	ダム諸元ファイルのOPEN （1 レコード＝132 Word）
A 2	共通部 1 をリードしてテーブルにセット FORMAT（5 A 2，I 2，I 2，F 10.3） ダム名，ゲート数，動作量，許容流量巾
A 3	共通部 2 をリードしてテーブルにセット FORMAT（7 F 10.3） クレスト・ゲートの係数，コンジット・ゲートの係数
A 4	ゲート情報をリードしてテーブルにセット FORMAT（I 2，I 1，I 1，X，3 F 10.3） ゲート番号，ゲート種別，優先順位，ゲー巾，高，敷高
A 5	共通部 1 のゲート数によりチェック
A 6	テーブルのデータをダム諸元ファイルに書込む
A 7	ブロックＣ 1 でオープンしたファイルをクローズする

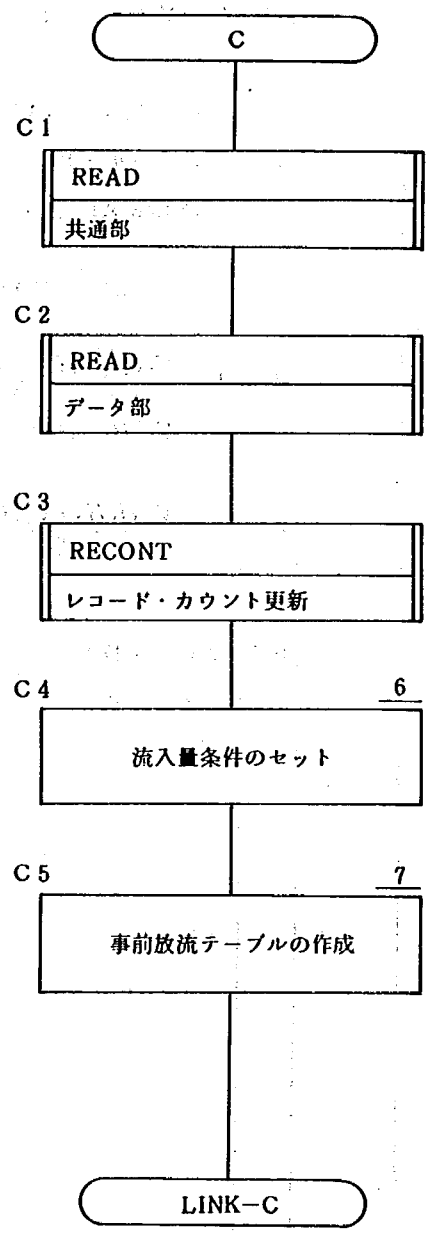


(5)A 8　ゲート開閉ステップ・テーブルの作成

10	ダム諸元のゲート種類のチェック 0のときは使用不可
20	ブロック40で使用する前回ステップをゼロ・クリアする
30	ステップの開度のチェック
40	（前回ステップ＋動作量）を今回ステップとする
50	最終ステップに最大開度をセット

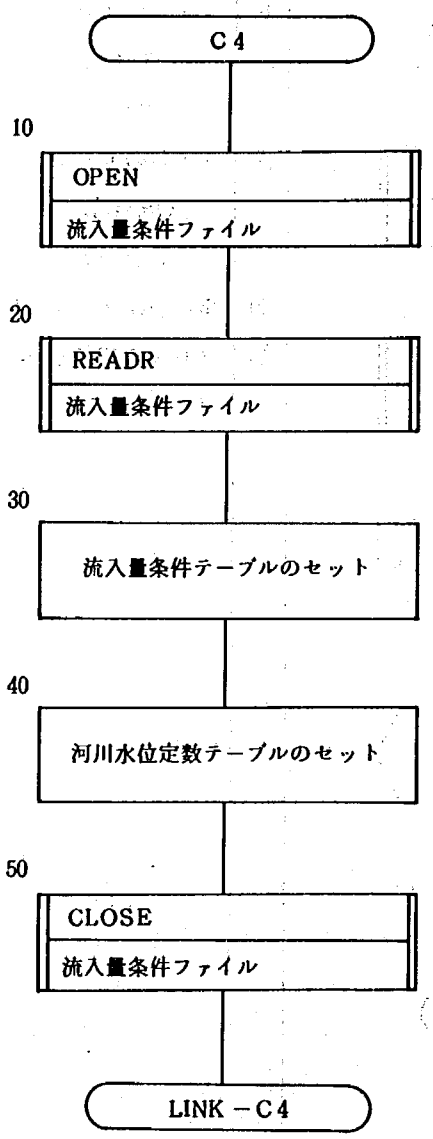


(5)B　$H-V$ 補間テーブル作成	
B 1	$H-V$ カード枚数（ダミー・カード2枚含む） FORMAT（i4）
B 2	H，V のリード FORMAT（2F 10.3）
B 4	$a=\dfrac{V_0+V_2}{2}-V_1$
B 5	$b=\dfrac{V_0(H_1+H_2)+V_2(H_0+H_1)}{2}+V_1(H_0+H_2)$
B 6	$c=\dfrac{V_0H_1H_2+V_2H_0H_1}{2}-V_1H_0H_2$
B 7	ブロックD 1でリードした枚数－2でチェック



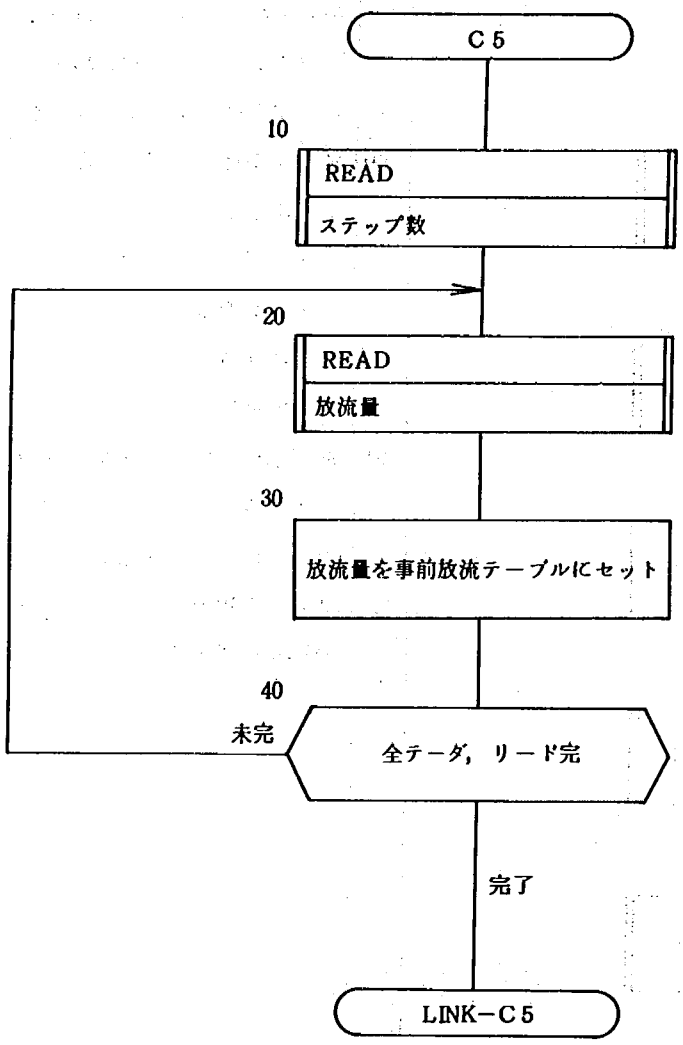
(5)C　シミュレーション条件設定テーブル作成

C 1	共通部リードしテーブルにセット FORMAT（I4，3I2，2I1，2I2，3F10.3） シミュレーションNO，日付，洪水調節の方法，洪水調節後の方法，自動制御間隔，平滑サンプル数，定水位制御開始水位，設定水位，洪水調節開始流量
C 2	データ部をリードしテーブルにセット FORMAT（2F10.3，2I2，3F10.3，2I2） 事前放流，定水位放流，定率・定量放流，K√V放流，自流放流の定数，シミュレーション開始月日時
C 3	ブロックC2でRead したシミュレーション開始月日時よりSTART レコードを求める CALL RECCNT（ICOM(1)，INFTAB(1)，IRCNT(1)，IRCNT(2)）



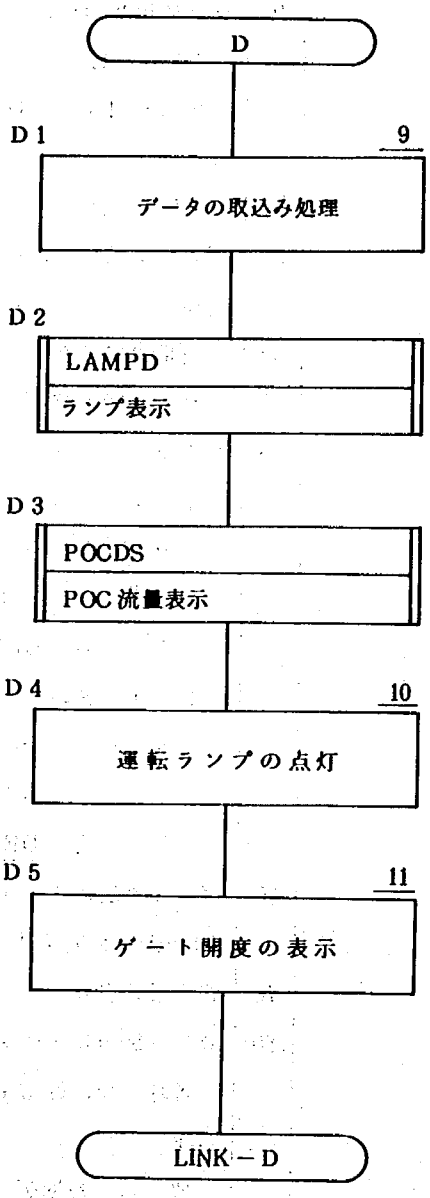
(5)C 4　流入量条件のセット

10	流入量条件ファイルのOPEN （1 レコード＝115Word）
20	流入量条件ファイルの Read
30	流入量条件テーブルの作成 ・洪水番号 ・使用データ指定 ・観測所数 ・流域数 ・河道数
40	河川水位定数テーブルの作成 ・ダム直下流地点の定数 （CA 2，CB 2）
50	ブロック10でオープンしたファイルのクローズする



(5)C 5　事前放流テーブルの作成

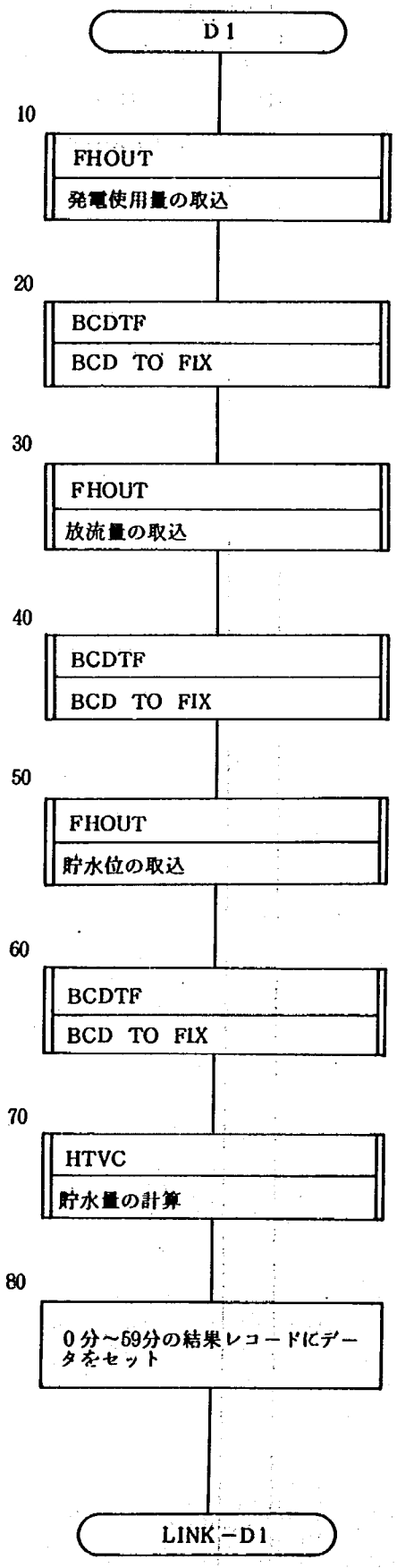
10	ステップ数のリード FORMAT （I 2）
20	放流量のリード FORMAT （F 10.3）
30	事前放流テーブルに放流量をセット
40	ブロック10でリードしたステップ数（≦40）によりチェック



(5)D　POC設定表示

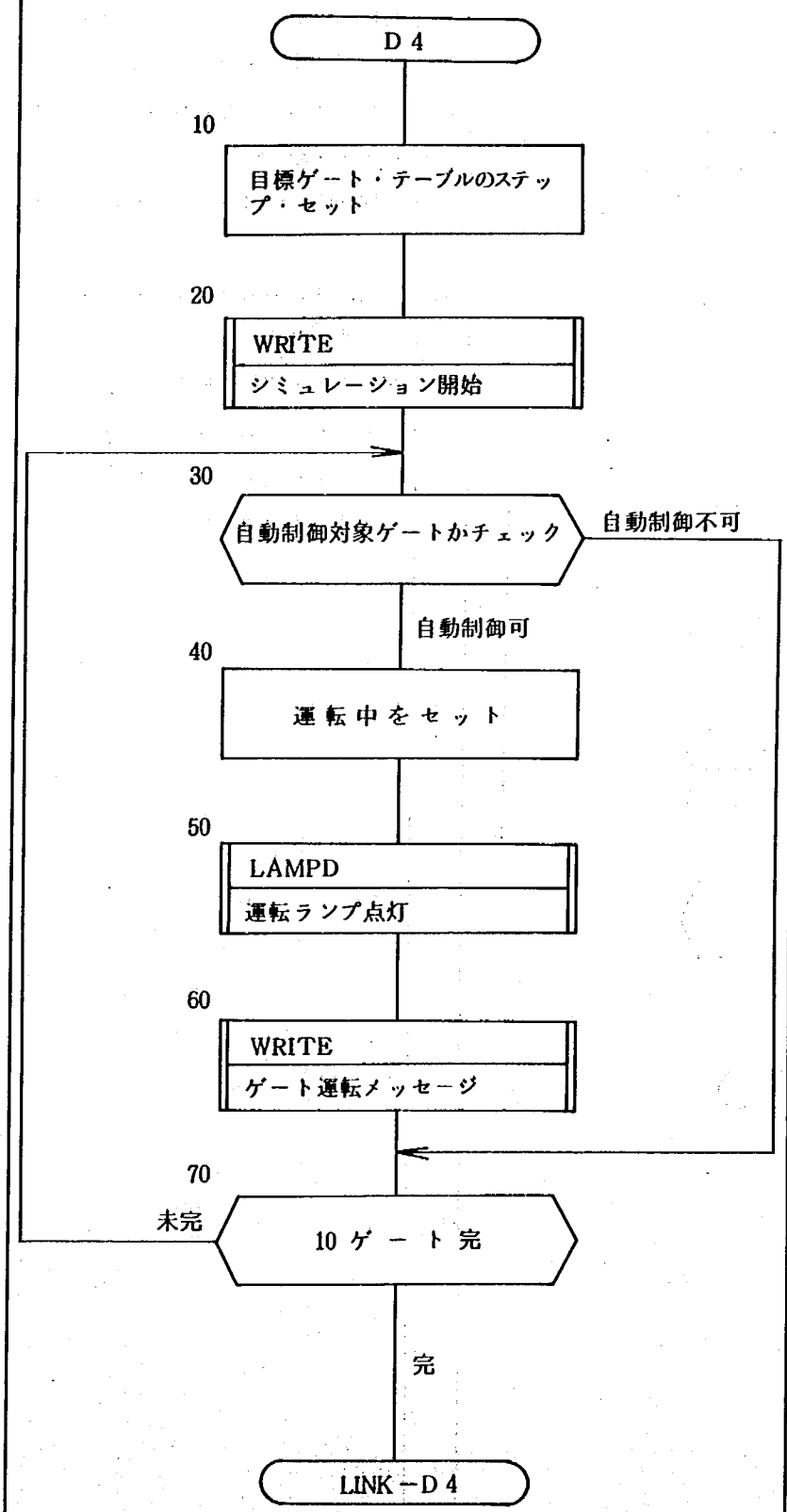
D 2　自動操作ランプ表示を行なう
　サブ・ルーチン・コール

D 3　POC流量表示
　サブ・ルーチン・コール



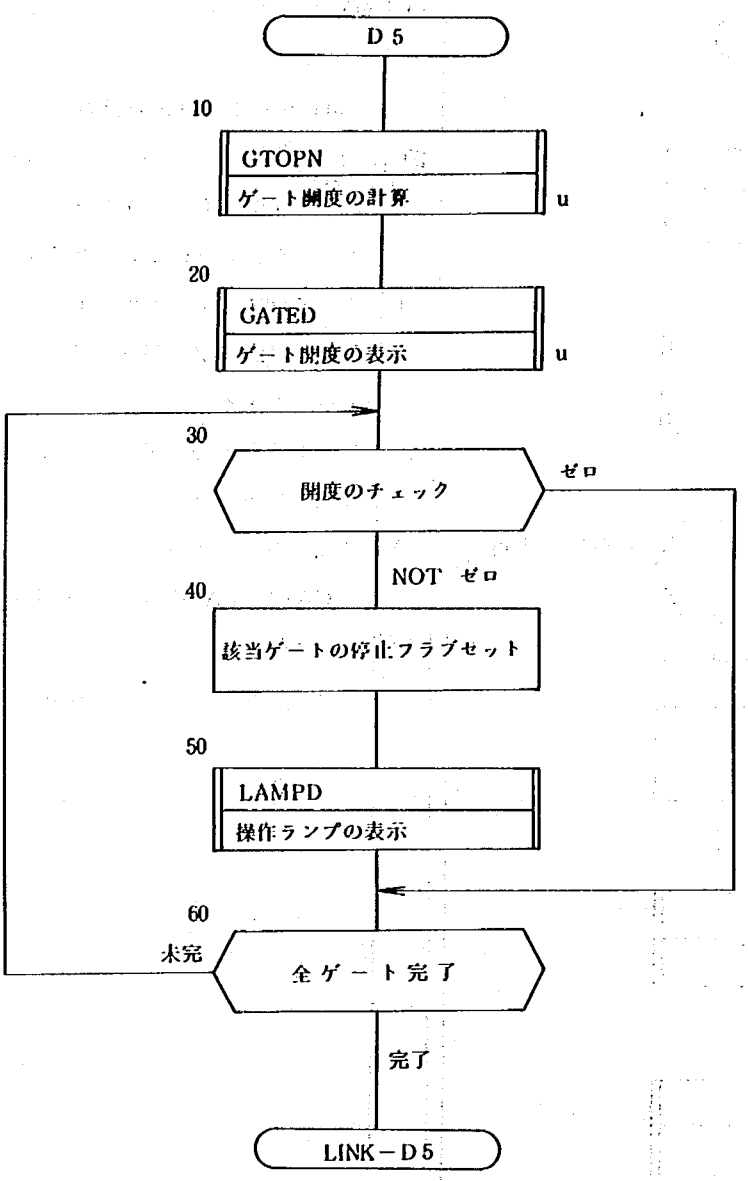
(5) D 1　データの取込み処理

10	発電使用量の取込み DEV＝41 出力＝41K（セレクト） 取込 DEV＝11
20	ブロック10で取込だデータをFIXに変換
30	放流量の取込み
40	ブロック30のデータをFIXに変換
50	貯水位の取込み 1のデータの セレクト　DEV＝41, 出力＝100 K 入　力　DEV＝12 2のデータの セレクト　DEV＝41, 出力＝100 K 入　力　DEV＝11
60	ブロック50のデータをFIXに変換しFloatingに変換する
70	貯水量の計算
80	0分～59分にデータをセット 各貯水位，貯留量，放流量をセット 放流量＝初期ゲート放流量＋発電使用量



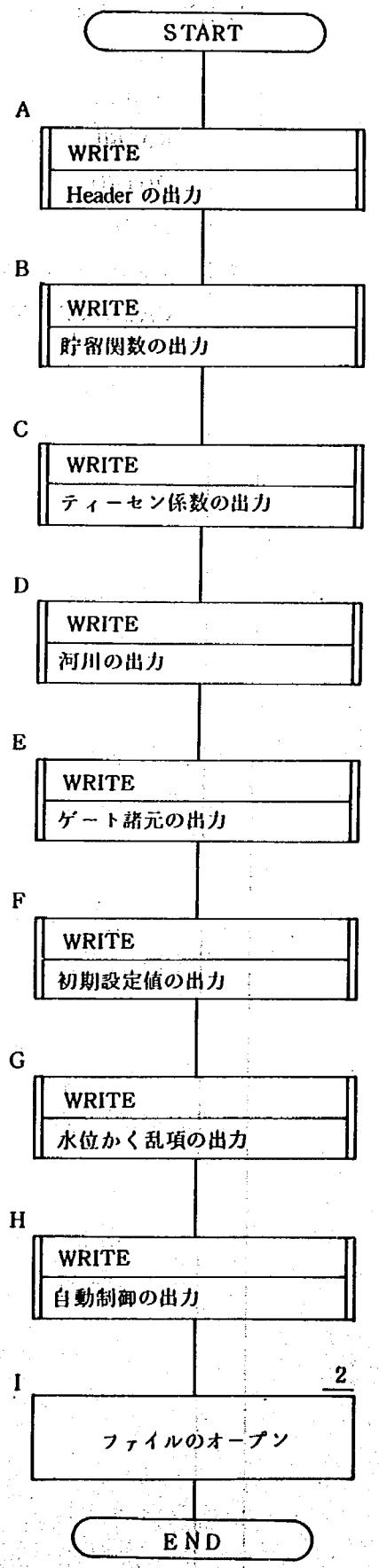
(5)D 4　運転ランプの点灯

10	目標ゲート・テーブルのステップをセット 現在ゲート開度より計算
20	"××/××　××：××　×××…×ダム　コウズイ・チョウセツ　ソウサ　シミュレーション　カイシ"
30	ダム諸元ファイルのゲート情報1の自動操作優先順位が0以外のとき自動対象とする
40	ゲート運転情報のゲート運転状態を運転中にセット
50	運転ランプの点灯 CALL LAMPD (2, 1, I)
60	"××/××　××：××　××ゴウゲート　……　ウンテン"を出力

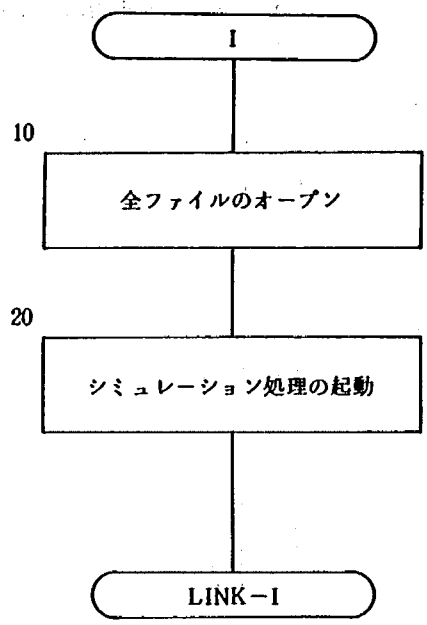


(5) D 5　ゲート開度の表示

10	初期放流量より目標開度を計算サブ・ルーチンをコール
20	ブロック10でもとめた開度表示サブルーチンをコール
30	開度0のときはランプの点灯はしない
40	開度が0以外のときに停止ランプの点灯を行なう。
50	ゲート1～4のDEN＝23 〃　5～8の　〃　＝25 〃　9～10の　〃　＝27 で停止ランプの点灯

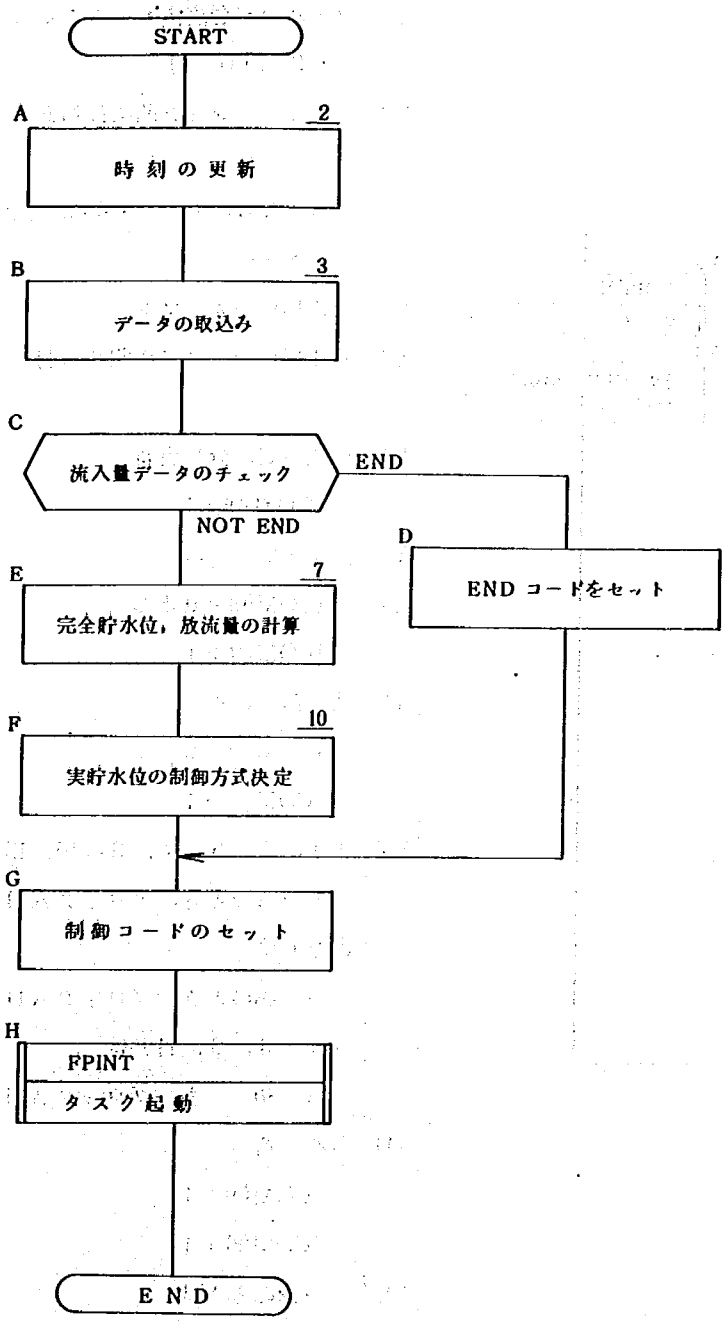


(6) 設定条件の出力（INT 2）	
A ~ H	プリント出力のフォーマットを参照のこと



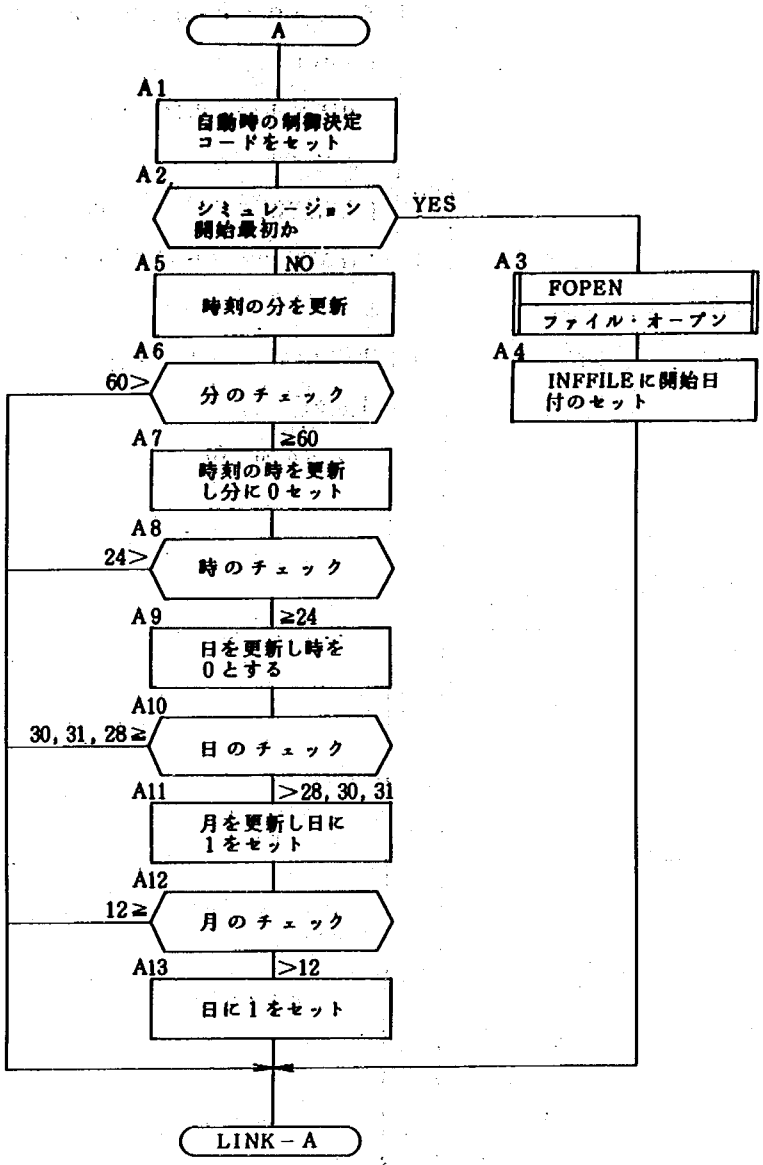
(6) I　ファイル・オープン処理

10	ファイルのオープン RANFIL QINFIL KASFIL OUTFIL LOGFIL
20	シミュレーション処理の起動 CALL FPINT (57)

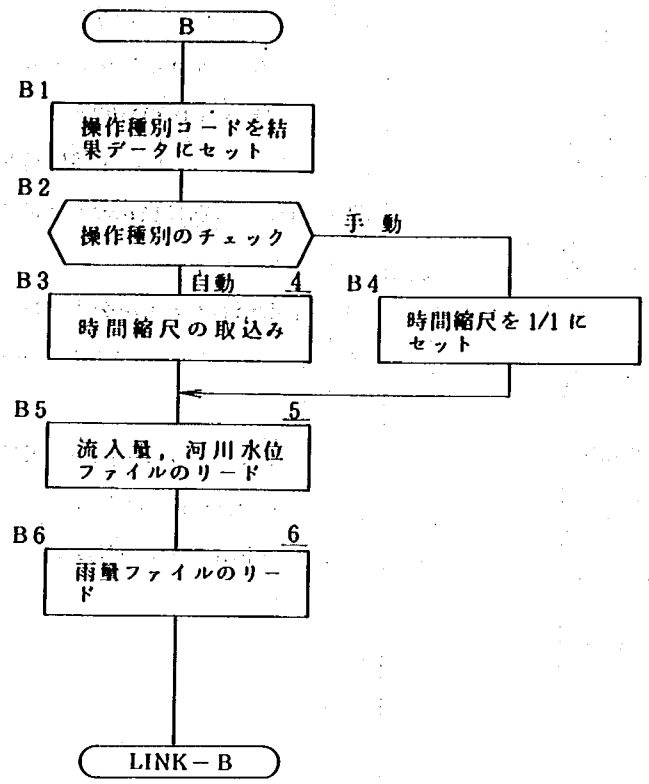


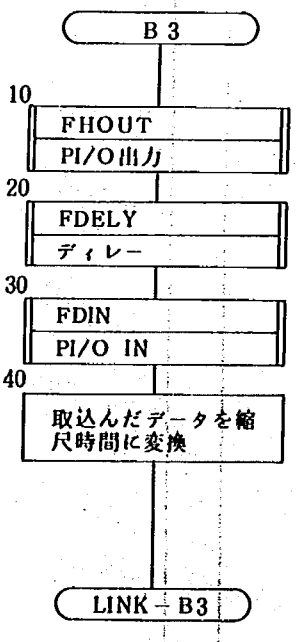
(7) 完全貯水位シミュレーション（SMLT）

C	ブロックBでReadした流入量ファイルのチェック 0より小のときは，シミュレーション終了とする
D	INFMT(1)に終了コード(3)をセット
G	INFMT(2)にブロックFで決定した制御コードをセット
H	実貯水位シミュレーション・タスクを起動 タスクNo＝61



(7)A	時刻の更新
A1	自動時の制御決定コードをセット INFMT(1)＝1
A2	シミュレーション開始最初かチェック ICOM(7)＝0のとき最初としブロックA3へ
A3	INFFILのオープン
A4	INFFILのエリアに開始日付をセット
A5	現在時刻の分を更新 ICOM(11)＋1
A6	分＞60のときは
A7	ICOM(11)＝0とし ICOM(10)＋1
A8	時＞24のとき
A9	ICOM(10)＝0 ICOM(9)＋1
A10	①1，3，5，7，8，10，12月は 日＞31のとき，ブロックA11へ ②2月は 日＞28のとき，ブロックA11へ ③4，6，9，11月は 日＞30のとき，ブロックA11へ
A11	月を更新 ICOM(9)＝1 ICOM(8)＋1
A12	月＞12のときは
A13	ICOM(8)＝1





(7)B　データの取込み

B1　ISOUT (64, IT) = ICOM(13)
　　ICOM(13) = ICOM(12)

B2　操作種別のチェック
　　1；自動，2；手動

B4　手動時は，時間縮尺を1/1にする

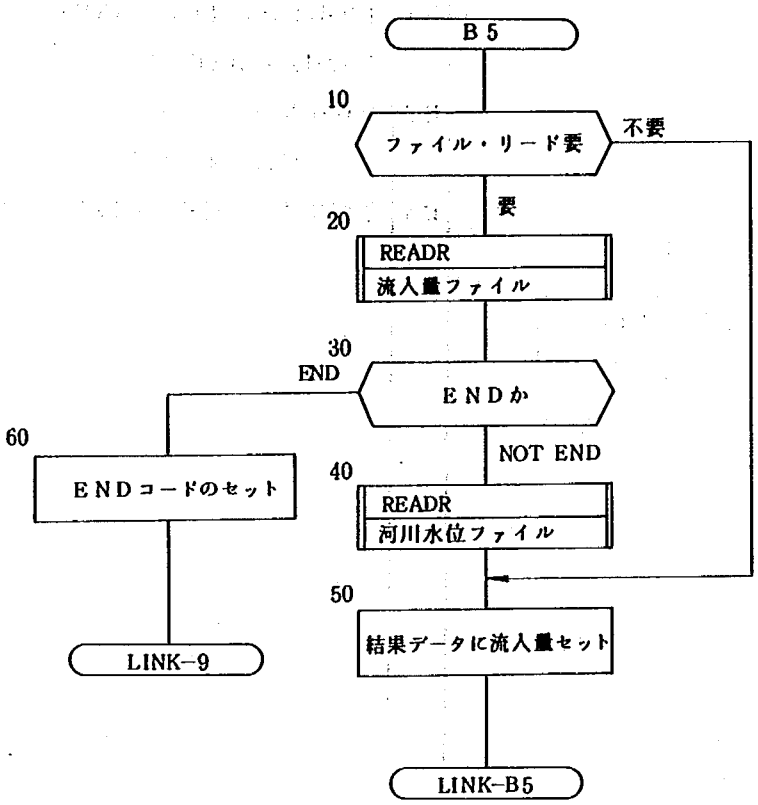
(7)B 3　時間縮尺の取込み

10　CALL FHOUT (41K, 2K)

20　CALL FDELY (1)
　　(10 ms)

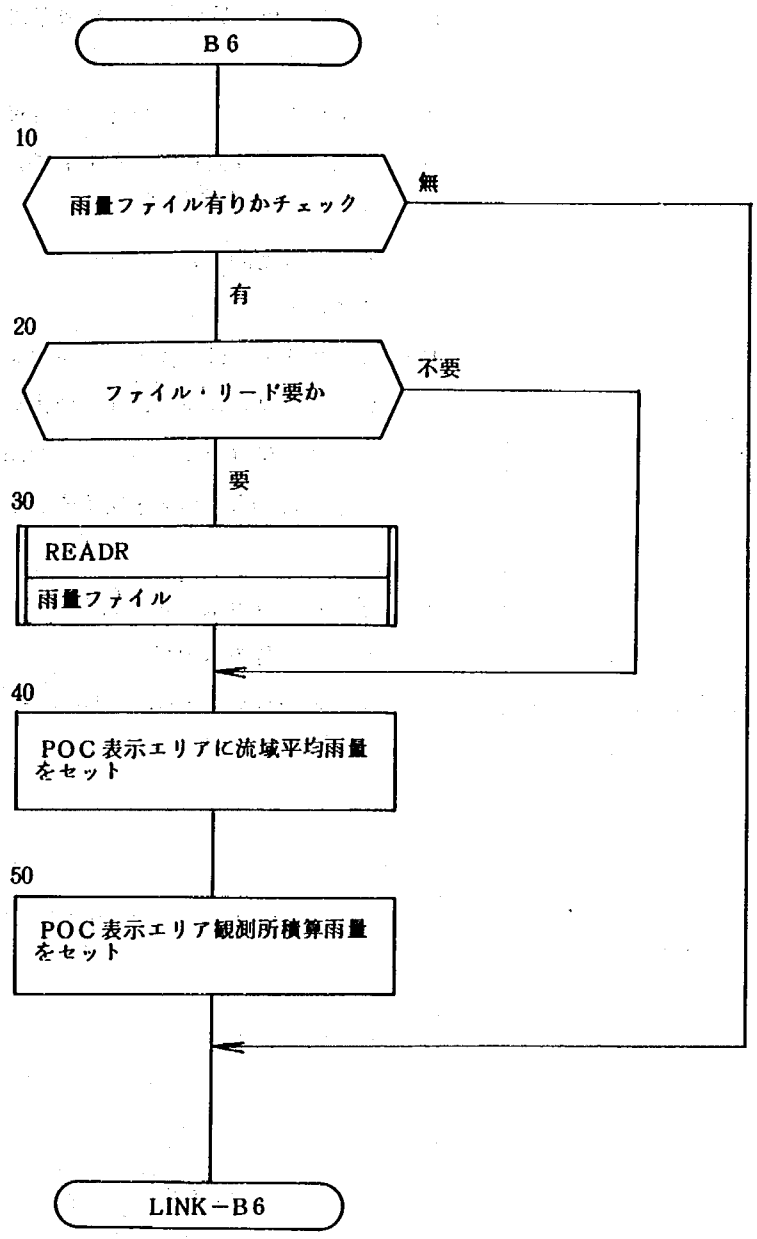
30　CALL FDIN (11K, IWRD)

40　取込んだデータを縮尺時間に変換
　　(秒)
　　2^4 ビット …… 60 秒
　　2^3 ビット …… 30 秒
　　2^2 ビット …… 15 秒
　　2^1 ビット …… 6 秒
　　2^0 ビット …… 1 秒



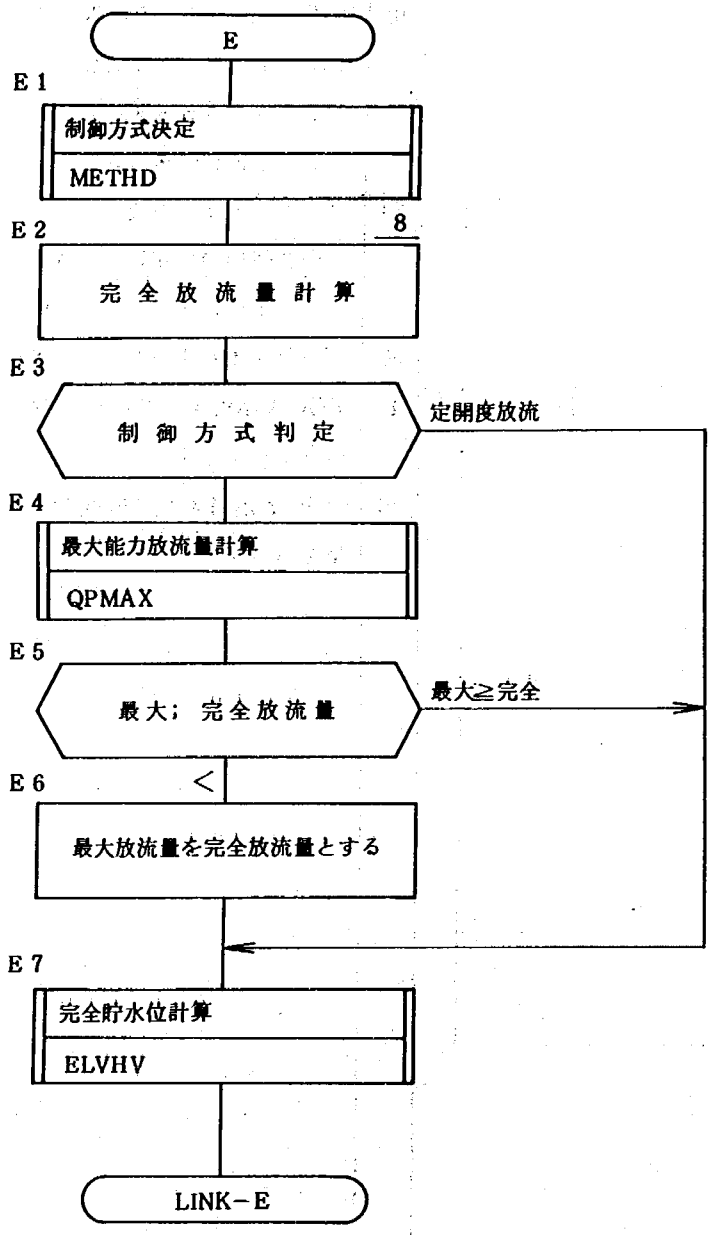
(7)B 5　流入量，河川水位ファイルのリード

10	ファイル・リード要かチェック 現在時刻の分が0のときリード要とする（ICOM(1)）
20	流入量ファイル，1時間分READ
30	FILE－END検出のときはブロック60へ
40	河川水位ファイルを1時間分READ
50	結果ファイル・エリアに流入量をセット RSOUT（3, IT）＝QIN（IT）
60	EOFを検出したとき INFMT(1)にENDコード(2)をセット



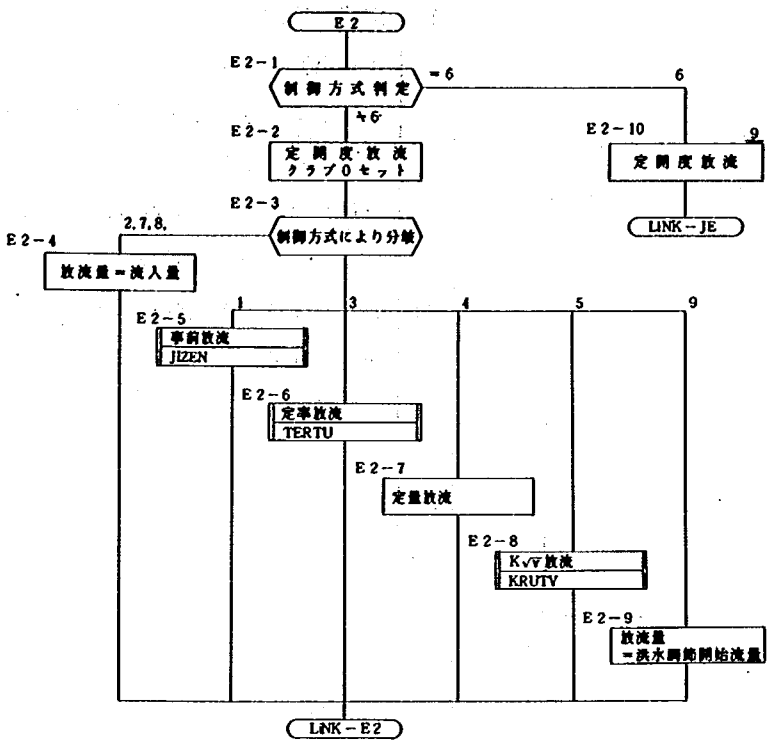
(7)B 6　雨量ファイルのリード

10	雨量ファイル有りかを流入量条件ファイルの使用データ種別をチェック 1；流入量データ 2；雨量データ
20	ファイル・リード要か 現在時刻の分が15の倍数のときはリード要とする
30	雨量ファイル1レコード・リード
40	POC表示用エリアに流域平均雨量の累積をセット
50	POC表示用エリアに観測所積算雨量をセット



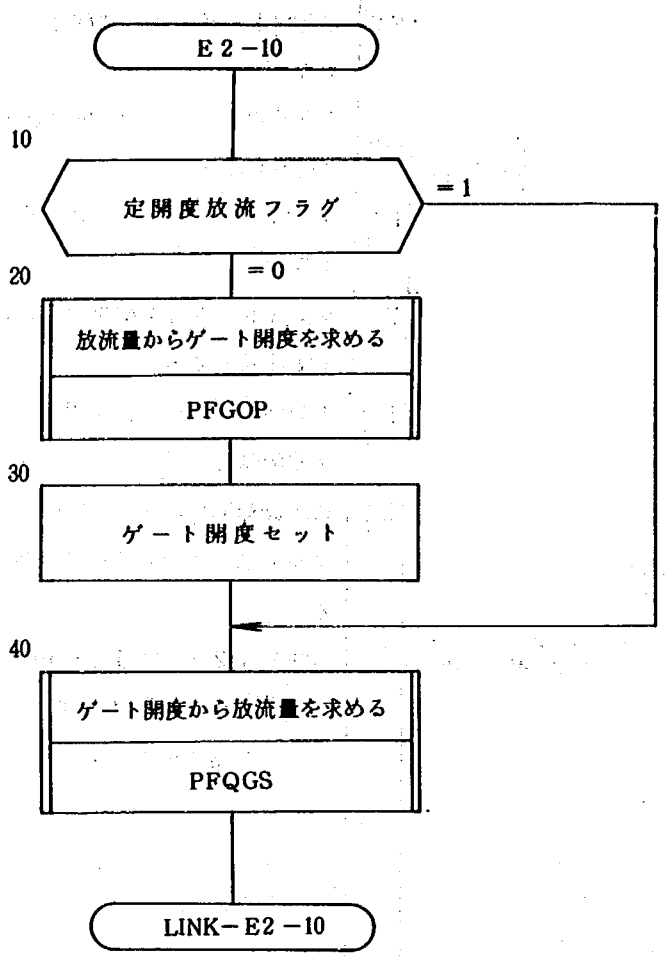
(7)E　完全貯水位，放流量の計算

E 1	完全貯水位，放流量から制御方式を決定する
E 3	完全貯水テーブルの制御方式の値が6（定開度放流）のときＪ７に分岐する 6以外（定開度放流以外）のときはＪ４に分岐する
E 5	Ｊ４で求めた最大能力放流量（完全貯水テーブル参照）とＪ２で求めた完全放流量（シミュレーション結果参照）とからその大小関係を判定する
E6	最大能力放流量＜完全放流量のときは，最大能力放流量を 最大能力放流量とし，シミュレーション結果にセットする



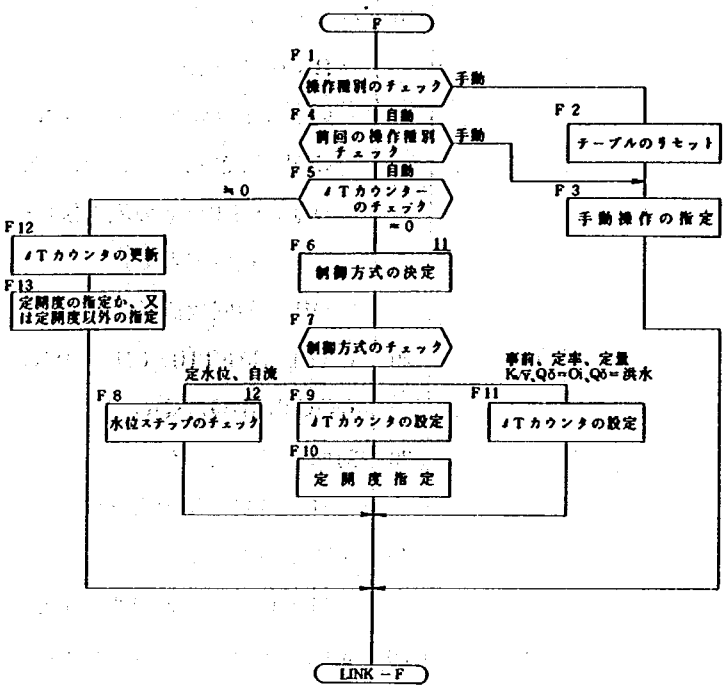
(7)E2　完全放流量計算

E2-1	完全貯水テーブルの制御方式を参照する
E2-2	完全貯水テーブルの定開度放流フラグを0にする
E2-3	完全貯水テーブルの制御方式を参照する
E2-4	シミュレーション結果の流入量を完全放流量とする
E2-7	1分前の完全放流量を現在時刻の完全放流量とする
E2-9	洪水調節開始流量（コントロールテーブル共通部参照）を完全放流量とする （注）J2－4～J2－10で求めた完全放流量は，シミュレーション結果にセットする



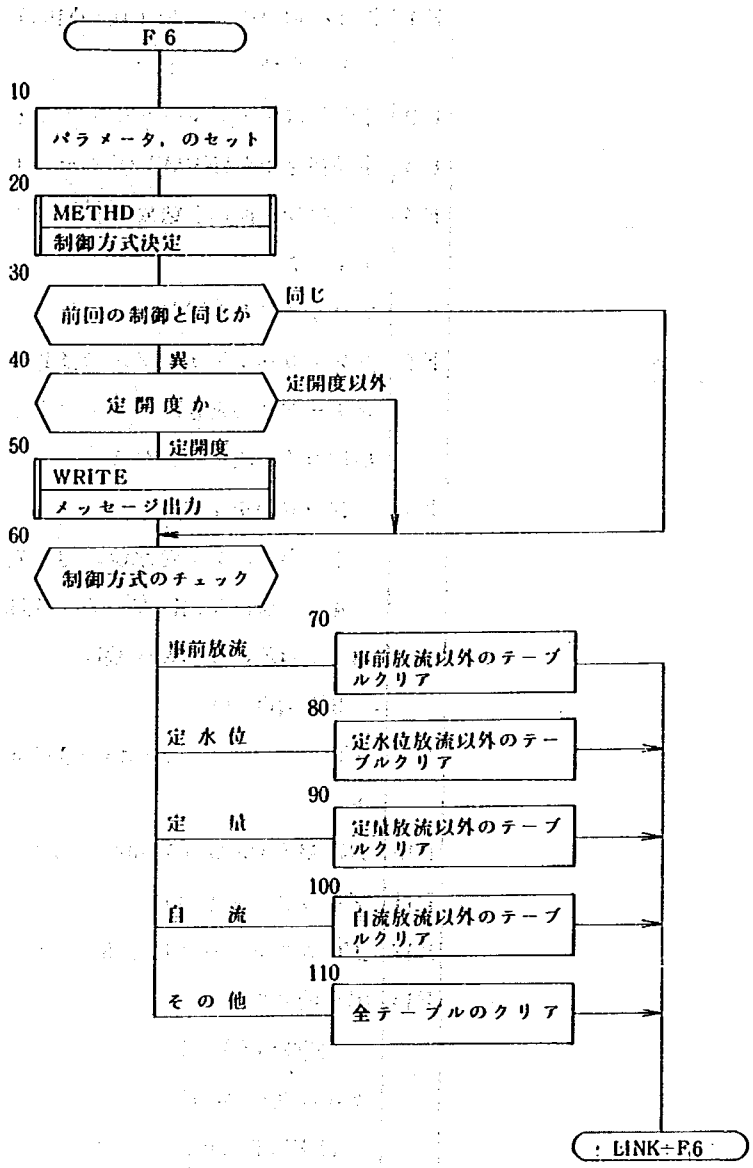
(7)E 2 −10　定開度放流（完全放流）

10	定開度放流フラグ（完全貯水テーブル参照）をチェックし フラグ＝0ならフラグ＝1にする フラグ＝1なら分岐する （注）フラグは定開度放流以外のとき0セットする
30	各ゲート開度を完全貯水テーブルにセットする



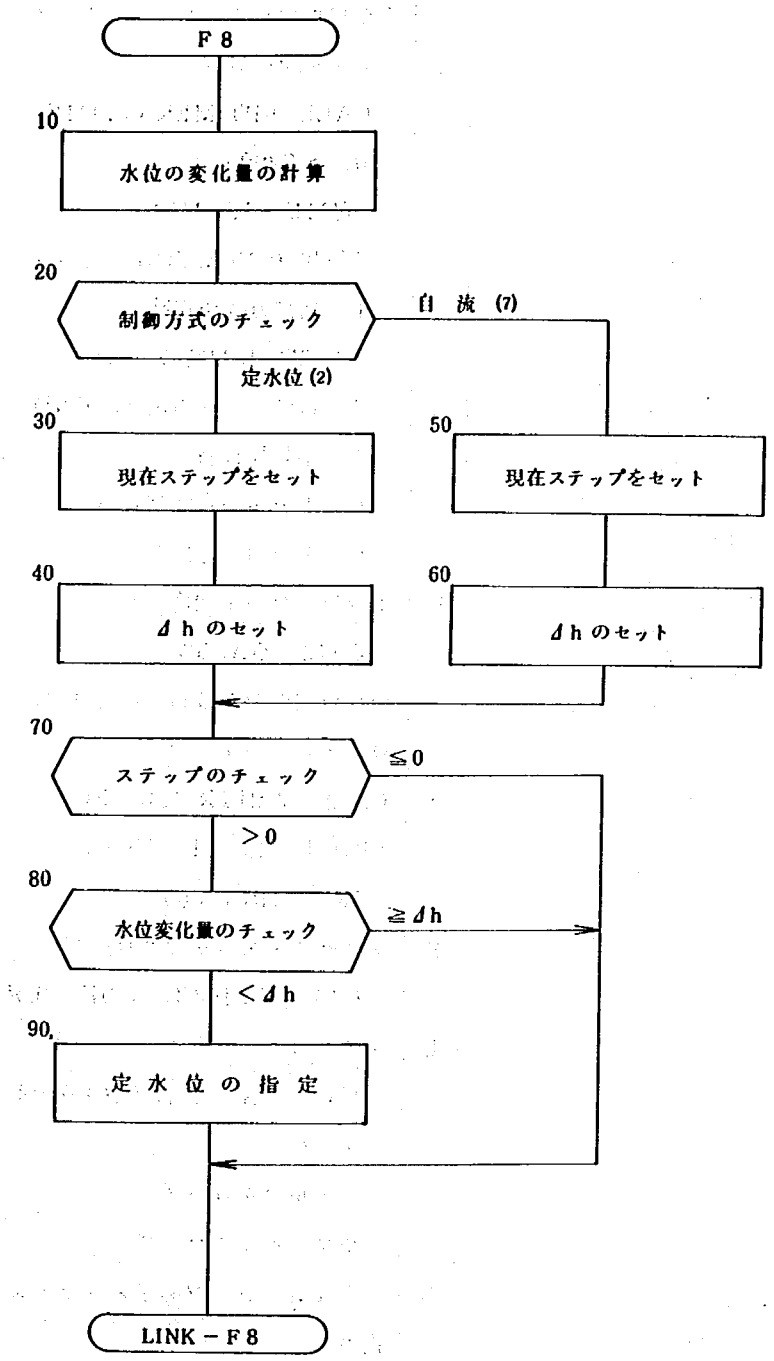
(7) F　実貯水位の制御方式決定

F 1	操作種別のチェック（ICOM(13)） 1；自動，2；手動
F 2	手動時はテーブルをリセットする
F 3	手動指定(4)をINFMT(1)にセット
F 4	前回の操作種別をチェック ブロックF 1と同じ
F 5	コントロール・テーブルのΔTカウンターが0のとき，ブロックF 6で制御方式の決定を行なう
F 7	制御方式のチェック 1；事流，2；定水位，3；定率 4；定量，5；K√V，6；定開度 7；自流，8；QO＝Qi， 9；QO＝Qf
F 9	ΔTカウンターに初期値－1をセット
F10	INFMT(1)に定開度(6)をセット
F11	ブロックF 9と同じ
F12	ΔTカウンター1にする
F13	①定開度時 INFMT(1)＝6 ②定開度以外の時 INFMT(1)＝5



(7) F 6　制御方式の決定

10	パラメータ・セット H；観測貯水位 QIN；$\overset{N}{\Sigma}$（観測流入量）/N QOUT；$\overset{N}{\Sigma}$（観測放流量）/N DQ；（ΔT分前の流入量）－（現在の流入量） QR；前回放流量
20	CALL METHD（H，QIN，QOUT，DQ，QR，M）
30	前回と同じ制御か ICOM(17)＝Mのとき同じ
40	定開度かチェック M＝6のとき定開度とする
50	定開度放流のメッセージと，ゲート開度のメッセージをTTOに出力
60	制御方式のチェック
70	事前放流時 定水位，定量，自流のコントロール・テーブルをクリア
80	定水位時 事前，定量，自流のコントロール・テーブルをクリア
90	定量時 事前，定水位，自流のコントロール・テーブルをクリア
100	自流時 事前，定水位，定量のコントロール・テーブルをクリア
110	その他 事前，定水位，定量，自流のコントロール・テーブルをクリア



(7) F 8　水位ステップのチェック

10　水位の変化量

　DH＝｜前回値－前々回値｜

20　制御方式（M）

　2；定水位，7；自流

30～40　定水位のコントロール・テーブルの現在ステップとΔhをセット

　I＝INAT(3)

　SH＝INAT(1)／100.0

50～60　自流のコントロール・テーブルの現在ステップとΔhをセット

　I＝IKTE(3)

　SH＝IKTE(1)／100.0

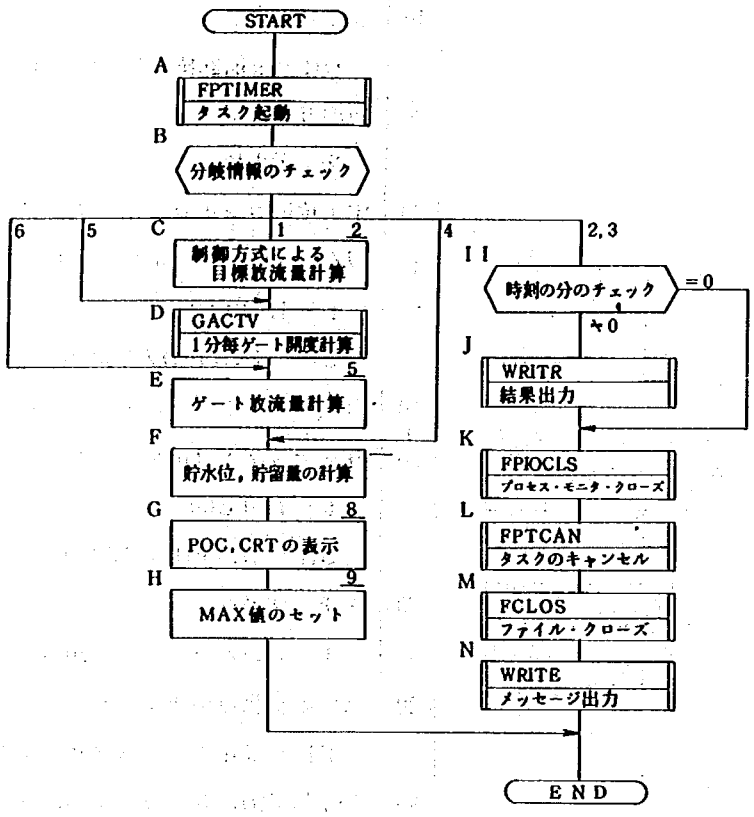
70　ステップのチェック

　I＞0のときブロック80へ

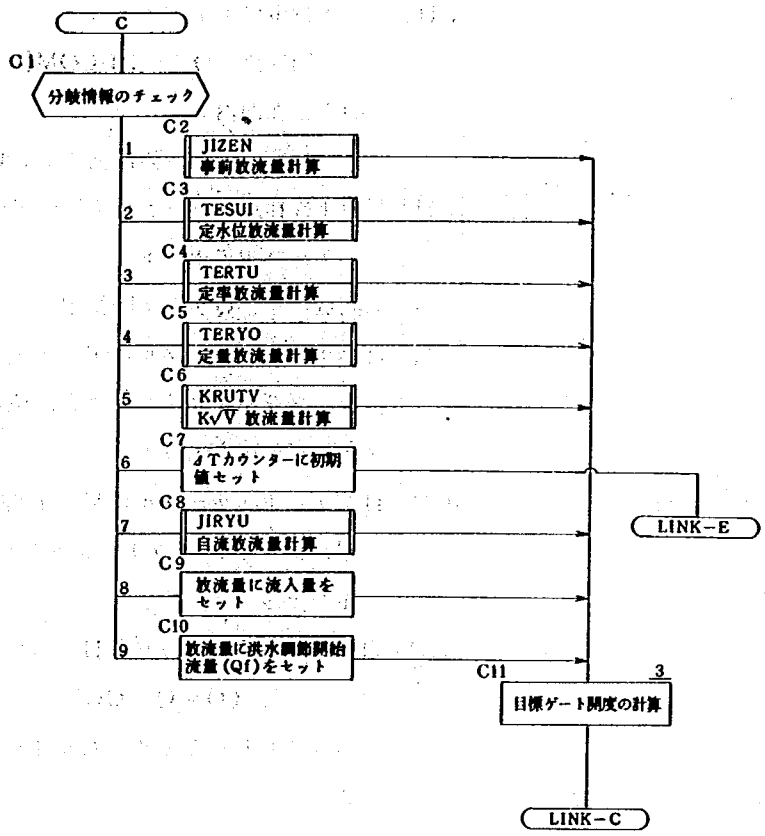
80　水位の変化量のチェック

　DH＜Δhのときはブロック90へ

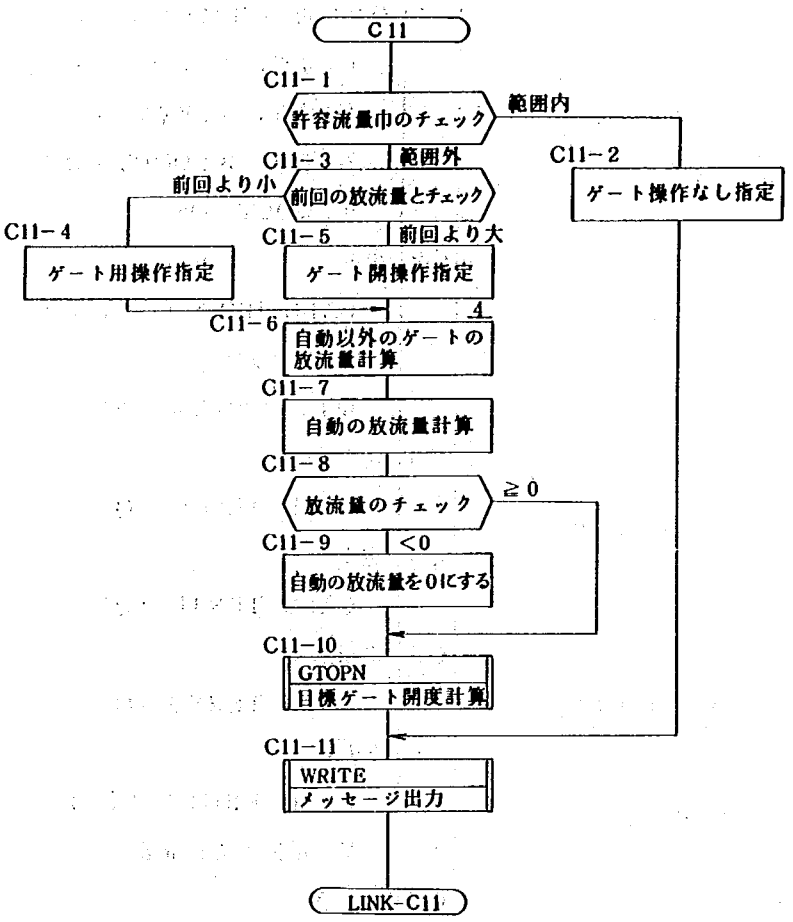
90　INFMT(1)に5をセットし，ステップ更新なしを指定



(8)	実貯水位シミュレーション(SMLT 1)
A	完全貯水位シミュレーション・タスクのタイマー登録 CALL FPTIMER (ITIME, 57, $ 2200) ITIME＝ICOM(14)
B	分岐情報（INFMT(1)）のチェック 1；制御方式決定時 2；EOF検出時のEND 3；負のデータ検出時のEND 4；手動操作時 5；1分毎の定開度以外 6；1分毎の定開度
D	1分毎のゲート開度計算 CALL GACTV
I	現在時刻の分が0以外のときは，残り結果レコードの出力
J	CALL WRITR (24, IRC, ISOUT, 1, IER, NBYT) IRC＝IRCNT(2)
K	プロセス・モニタのクローズ CALL FPIOCLS (70K, IER)
L	タスクのキャンセル ブロックAで登録したタスクのキャンセル
M	ファイルのクローズ 全ファイルクローズする
N	シミュレーション終了メッセージの出力

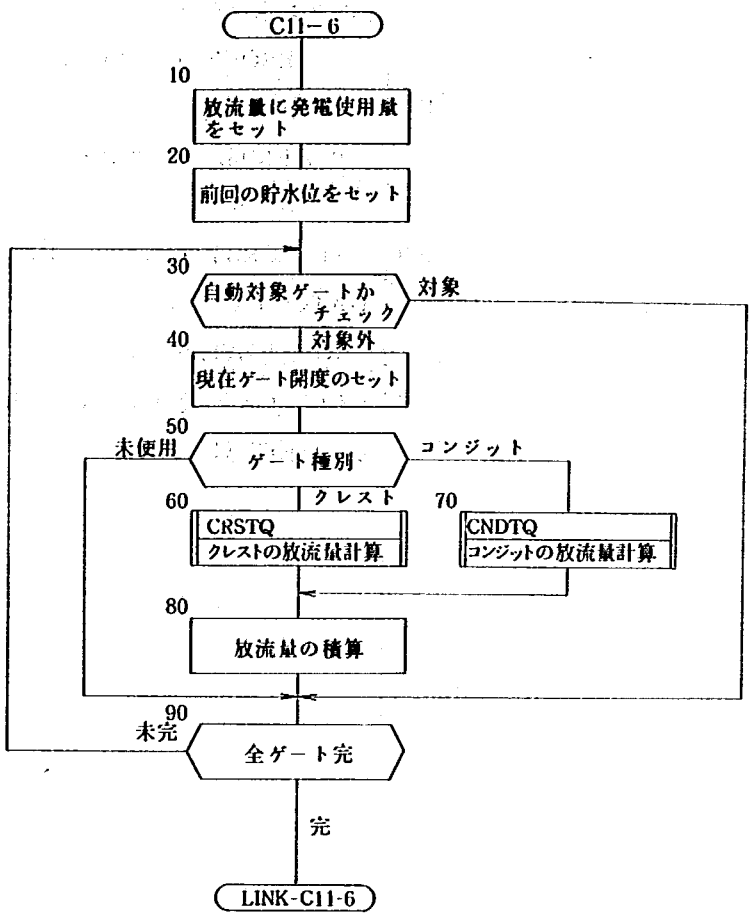


(8)C 制御方式による目標放流量計算	
C1	分岐情報（INFMT (2)）のチェック 1；事前，2；定水位，3；定率 4；定量，5；K√V，6；定開度 7；自流，8；QOUT＝QIN 9；QOUT＝QF
C2	事前 CALL JIZEN (I, Q1, Q) I；ステップ Q1；前回放流量（実）
C3	定水位 CALL TESUI (Q)
C4	定率 CALL TERTU (Q)
C5	定量 CALL TERYO (Q)
C6	K√V CALL KRUTV (V, Q) V；前回の実貯留量
C7	定開度 ΔTカウンターは初期値セット ICOM(16)＝ICOM(15)
C8	自流 CALL JIRYU (H, Q) H；前回の実貯水位
C9	QOUT＝QIN
C10	QOUT＝QF



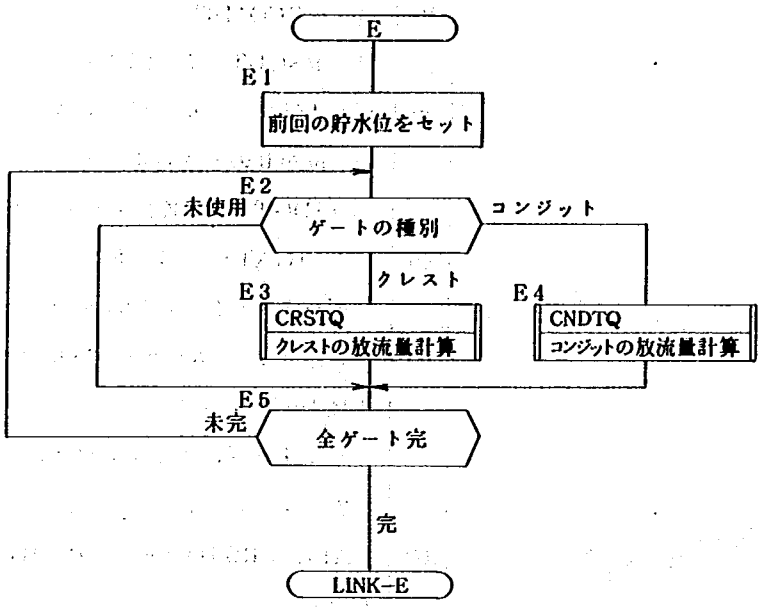
(8)C 11　目標ゲート開度の計算

C11－1	許容流量巾のチェック ｜前回放流－Q｜＜RDCOM(1) のとき範囲内 ↓ ダム諸元ファイル
C11－2	ゲート操作なし（－1）を目標ゲート・テーブルにセット
C11－3	前回放流量＞Qゲート閉指定
C11－4	目標ゲート・テーブルにゲート閉(0)指定，プライオリティの最大，現在ステップ最大をセット
C11－5	目標ゲート・テーブルにゲート開(0)指定，プライオリティ1，現在ステップ1をセット
C11－7	目標放流量とブロックC11－6の結果より計算（Q＝Q－QG）
C11－8	ブロックC11－7で求めた結果＜0のときは
C11－9	Q＝0にする
C11－10	CALL　GTOPN
C11－11	制御切替のメッセージを出力



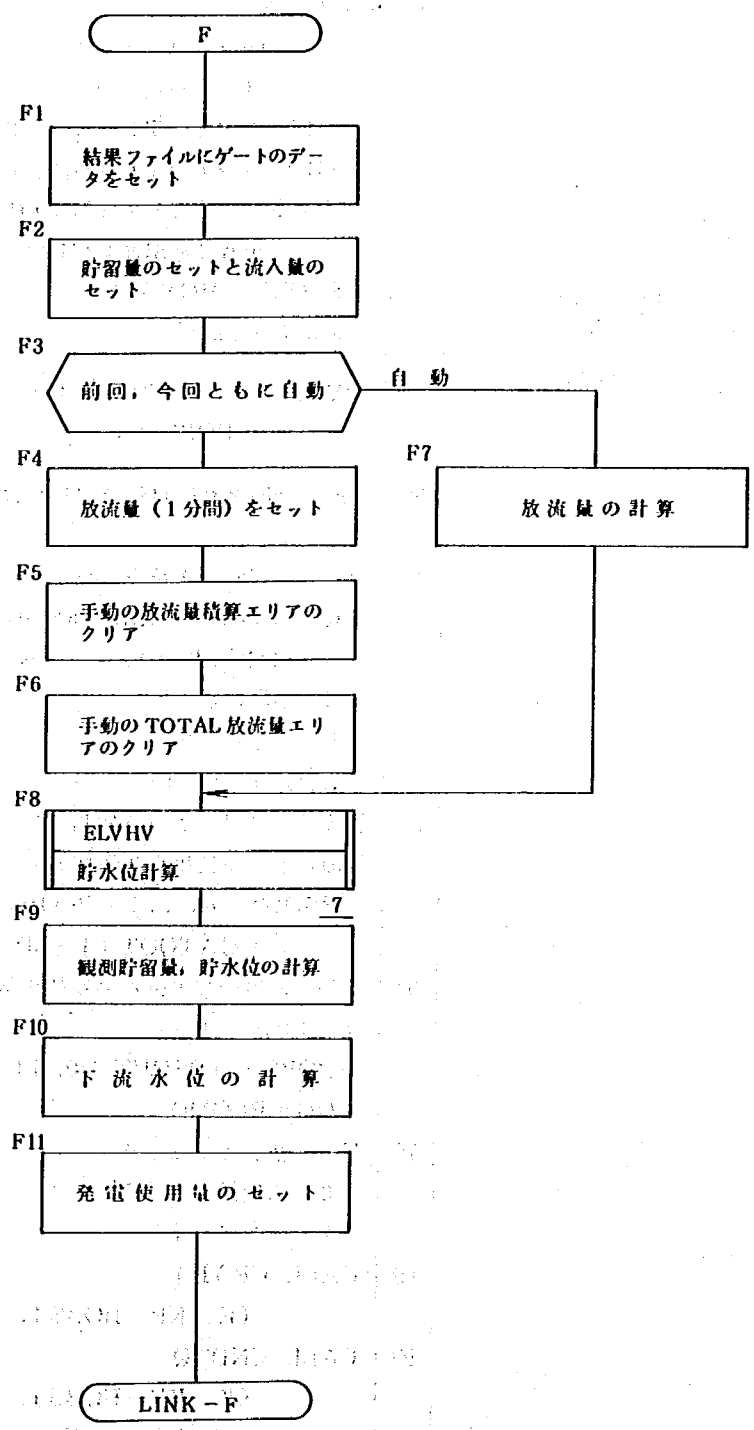
(8)C11－6　自動以外のゲートの放流量計算

10	QG＝RCOM(5)
20	H＝RSOUT（7，IT1）
30	ダム諸元ファイルのゲート情報の優先順位が0のとき対象外とする （IDGT（2，K）＝0のとき）
40	KP＝IGATSS（3，K） ゲート運転情報の開度をセット
50	ダム諸元ファイルのゲート情報のゲート種別のチェック 0；未使用，1；クレスト， 2；コンジット
60	CALL CRSTQ（K，KP，H，QQ）
70	CALL CNDTQ（K，KP，H，QQ）
80	放流量の計算 QG＝QG＋QQ



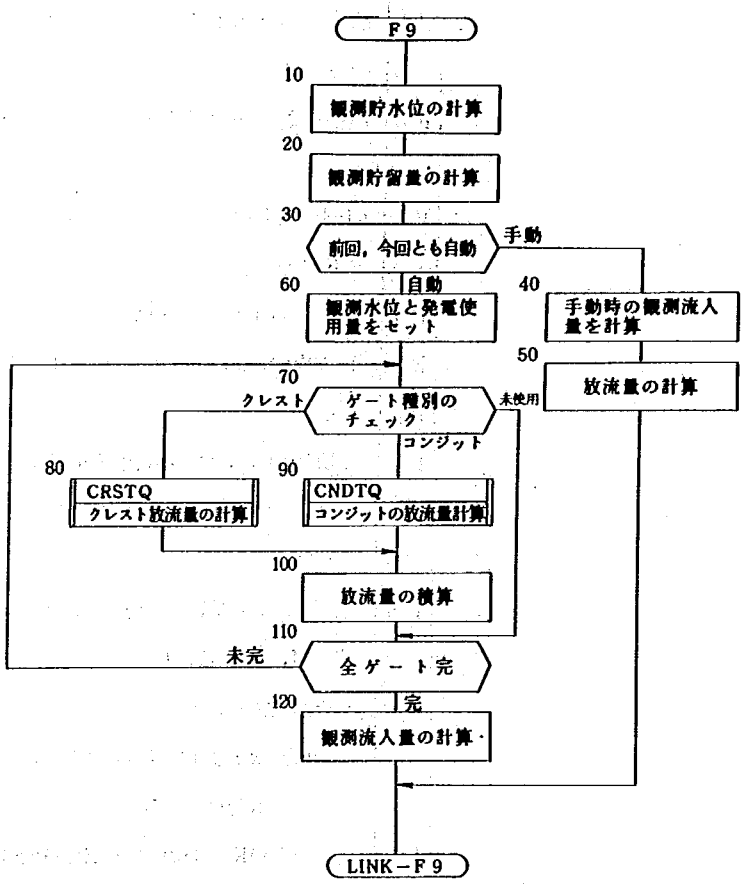
(8)E　ゲート放流量計算

E1	前回の貯水位をセット H＝RSOUT（7，IT1）
E2	ゲート種別のチェック 0；未使用，1；クレスト 2；コンジット
E3	CALL CRST（K，KP，H，GATQOT（K）） KP＝IGATSS（3，K）
E4	CALL CNDTQ（K，KP，H，GATQOT（K））



(8) F　貯水位，貯留量の計算

F1	結果ファイルにゲート開度，放流量のセット
F2	前回の貯留量と1分間の流入量をセット
F3	前回，今回とも自動のときはブロックF7へ
F4	手動時の1分間の総放流量をセット
F5 ～ F6	手動時の総放流量エリアを0クリアする
F7	自動時の1分間の放流量を計算 （前回放流量＋今回放流量)/2 ＊60分
F8	CALL ELVHV＜QI，QO，V1，V，H，A，B，C）
F10	下流水位の計算 QO＝RSOUT（9，IT）/ RQDEF(7) H＝SQRT（QO）－RQDEF(8) H＜0のときはH＝0とする RSOUT（14，IT）＝H
F11	発電使用量を結果ファイルにセット RSOUT（15，IT）＝RCOM(5)



(8)F 9　観測貯留量，貯水位の計算

10　観測貯水位

TT＝60＊（レコード・カウント）＋（現在時刻の分）

TH 1＝2＊π（TT－t_{01}）/T 1

TH 2＝2＊π（TT－t_{02}）/T 2

HOBS＝H＋A 1＊SIN（TH 1）＋A 2＊SIN（TH 2）

RSOUT＝HOBS

20　観測貯留量の計算

VOBS＝A＊$HOBS^2$＋B＊HOBS＋C

30　前回，今回ともに自動でなければ手動とする

40　手動時の観測流入量を計算

QI＝QO＋（VOBS－RSOUT（11，IT 1））/60．/N

N＝平滑個数

IT1＝IT－10

RSOUT（13，IT）＝QI

50　放流量を計算（ゲート情報のゲート放流量と発電使用を加算する）

RSOUT（12，IT）＝RCOM(5)＋GATQOT（1～10）

60　自動時の観測貯水位と発電使用量をワークにセット

HOBS 1＝RSOUT（10，IT 1）

QG＝RCOM(5)

70　ゲート種別のチェック

0；未使用，1；クレスト

2；コンジット

80　CALL CRSTQ（K，KP，HOBS 1，Q）

90　CALL CNDTQ（K，KP，HOBS 1，Q）

KP＝（前回開度＋今回開度）/2

100　放流量の積算

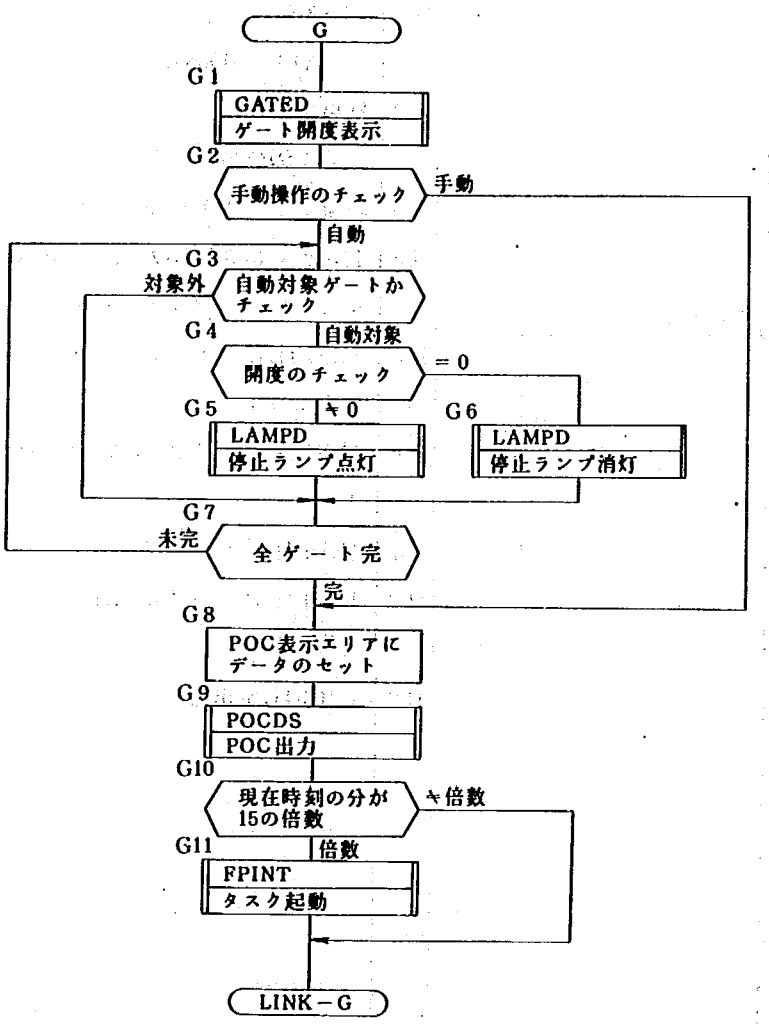
QG＝QG＋Q

120　流入量（観測）の計算

QI＝QG＋（VOBS－RSOUT（11，IT 1））/60．/N

IT 1＝IT－10

RSOUT（13，IT）＝QI



(8)G　POC，CRTの表示

G1　ゲート開度の表示
　CALL　GATED

G2　操作種別（ICOM(12)）のチェック
　1；自動，2；手動

G3　自動ゲート対象のチェック
　（IGATSS（2，I）
　0；対象外，0以外；対象
　（優先順位をチェック）

G4　ゲート開度のチェック
　開度0以外；停止ランプの点灯
　〃0のとき；　〃　消灯

G5　CALL　LAMPD（2，3，I）

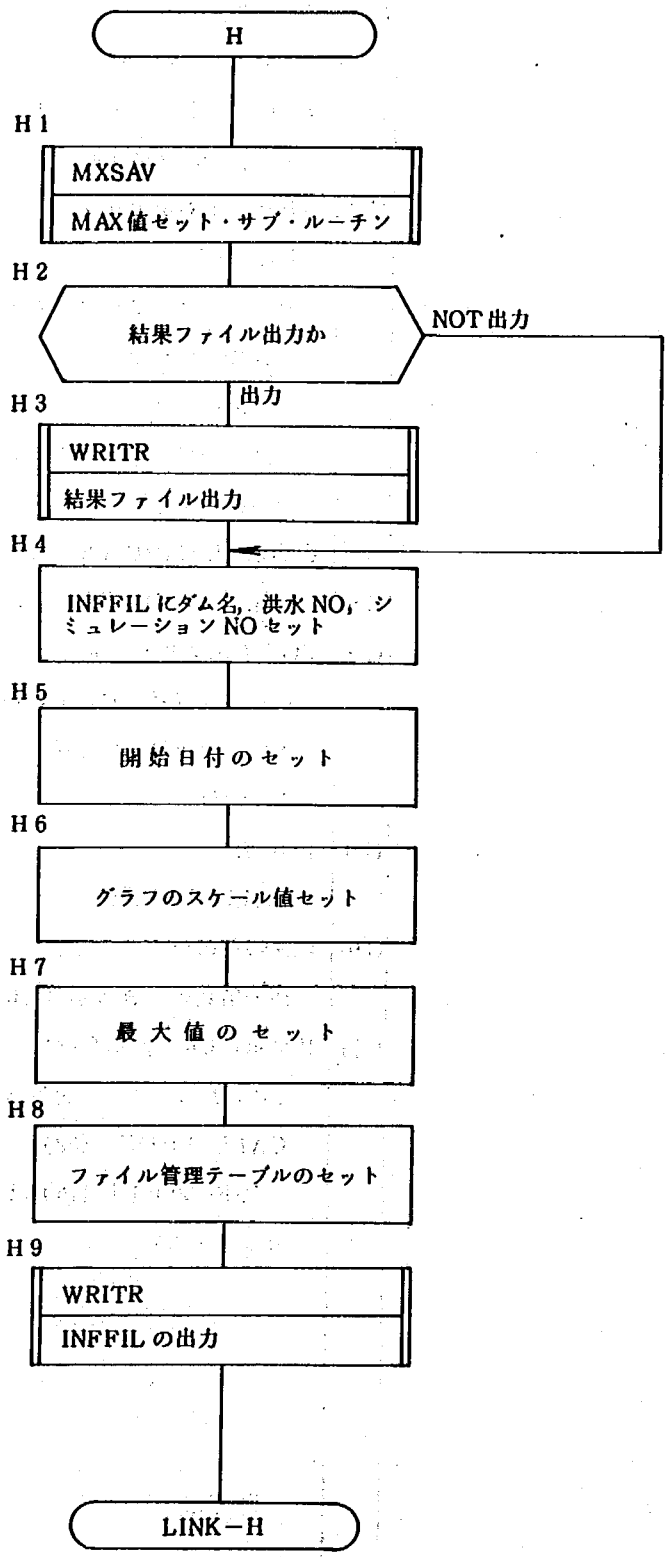
G6　CALL　LAMPD（2，5，I）

G8　POC表示エリアのセット
　現在時刻（月，日，時，分），流入量，放流量，貯水位，河川水位下流水位

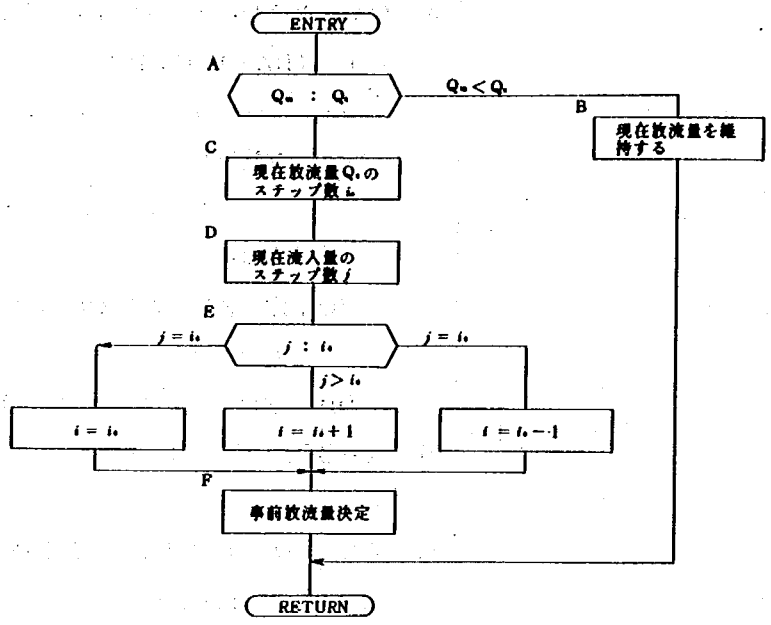
G9　POC表示
　CALL　POCDS

G10　現在時刻の分のチェック
　15の倍数のとき表示（CRT）

G11　15分毎にCRT表示を行なう
　CRT表示タスクの起動（62）
　CALL　FPINT（62）
　（ISEP(2)＋1しIPONTに分をセットする）



(8)H　MAX値のセット	
H1	MAX値のセット CALL MXSAV
H2	結果出力か 分；59分のとき出力
H3	結果ファイル1時間分出力
H4	INFFILにダムNO，洪水NO，シミュレーションNOをセット
H5	INFFILにシミュレーション開始日付をセット
H6	INFFILにグラフのスケール値をセット
H7	INFFILに最大値をセット
H8	INFFILにファイル管理テーブルをセット
H9	INFFILを出力



(9)② 事前放流サブ・ルーチン（JIZEN）

A　制御開始を判定する

B　$Q_{in} \geq Q_s$ のとき，制御開始
　　$Q_{in} < Q_s$ のとき，現在放流量を維持する

C　現在放流量Q_0の放流ステップi_0を調べる。

D　現在流入量Q_{in}に対応した放流ステップjを調べる

E　jとiの大小を判定する。

$j = i_0$のとき，$i = i_0$

$j > i_0$のとき，$i = i_0 + 1$

$j < i_0$のとき，$i = i_0 - 1$

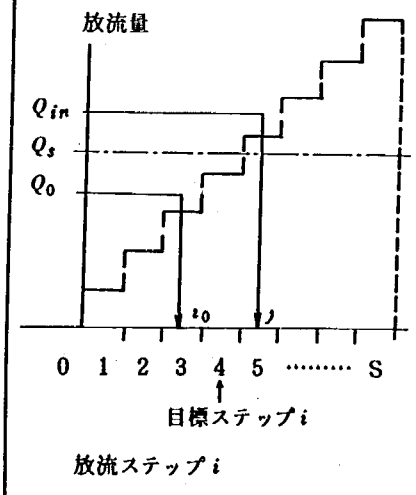
i ＝目標放流ステップ

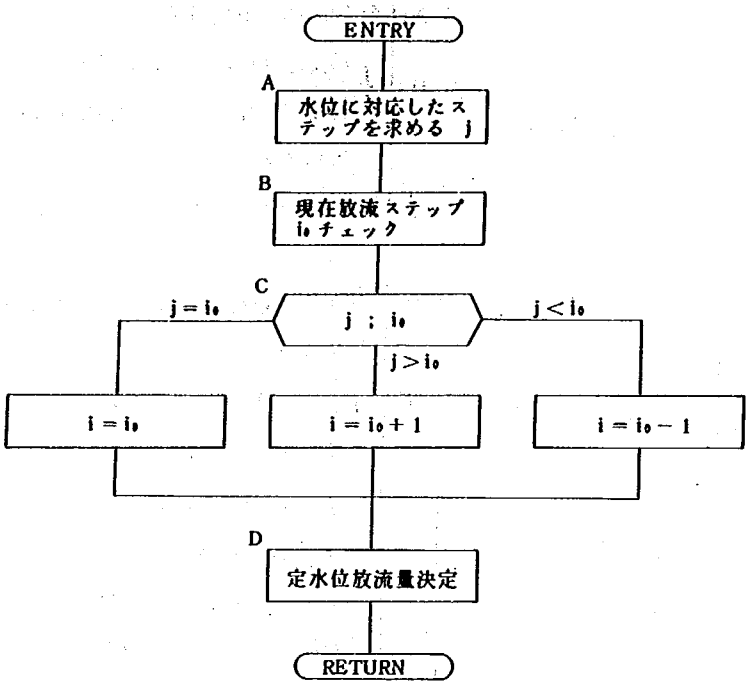
$(0 \leq i \leq s)$

s ＝最大ステップ数

F　i ステップに相当する事前放流量を求める

$Q = Q(i) = \mathrm{SFCBFT}(i)$





(9)③ 定水位放流サブルーチン (TESUI)

A 観測貯水位からステップ j を求める

j = (HA − HO) / DH
(整数)

HA ; 実貯水位 (シミュレーション結果)

シミュレーション時刻 1 分前の値

HO ; 定水位開始水位 (コントロールテーブル)

DH ; 水位ステップ (〃)

B 現在放流ステップ (i_0) をチェックする

C Aで求めた水位ステップ j と現在放流ステップ (i_0) をチェックする

(i は目標ステップ)

$j = i_0$ のとき, i は変化なし

$j > i_0$ のとき, $i = i_0 + 1$

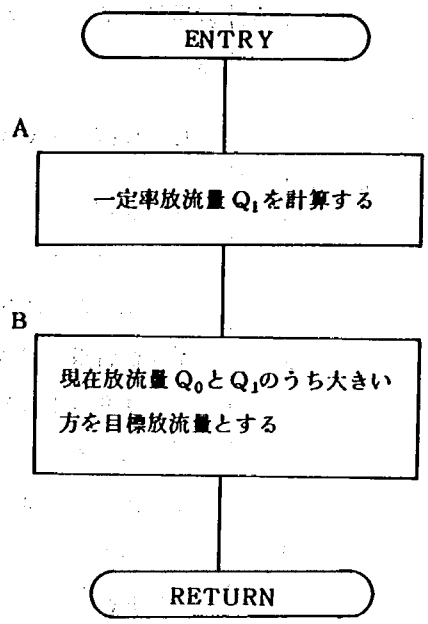
$j < i_0$ のとき, $i = i_0 - 1$

(ただし, $0 \leq i \leq s$)

D 放流量を計算する

Q = Ki ** 2

Ki ; 設定比率 (コントロールテーブル, 定水位制御部参照)



(9)④ 定率放流サブルーチン (TERTU)

A 流入量 (Q_{in}) から一定率放 流量を計算する

$Q_1 = K(Q_{in} - QF) + QF$

K；設定比率

（コントロールテーブル，定率定量部参照）

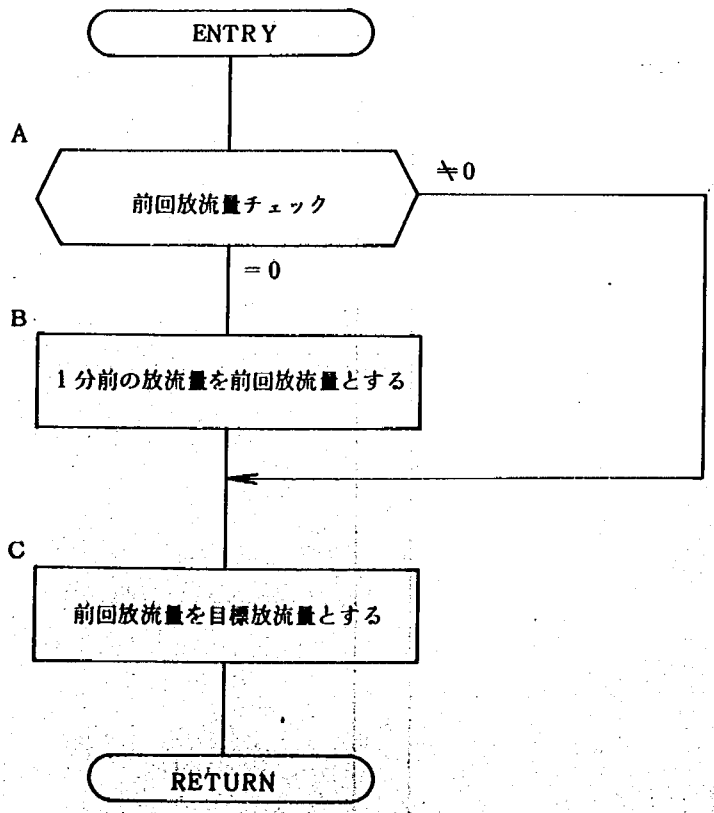
Q_{in}；流入量（引数）

QF；洪水調節開始流量

（コントロールテーブル，共通部参照）

B 目標放流量

$Q = max(Q_0, Q_1)$



(9)⑤ 定量放流サブルーチン (TERYO)

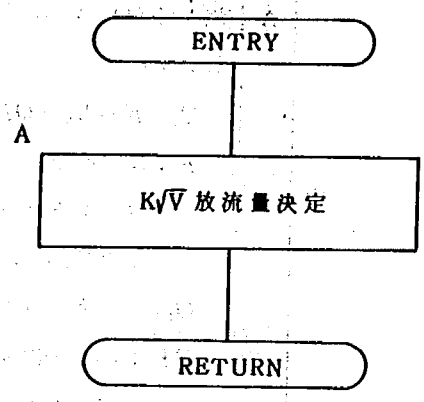
A コントロールテーブル，定率定量放流部，前回放流量をチェックする

B シミュレーション結果の1分前の実放流量を前回放流量（コントロールテーブル）にセットする

C 前回放流量を目標放流量とする

Q = 前回放流量

Q；（結果）



(9)⑥ K√V 放流サブルーチン (KERUTV)

A 貯留量（V）（引数）から放流量を求める

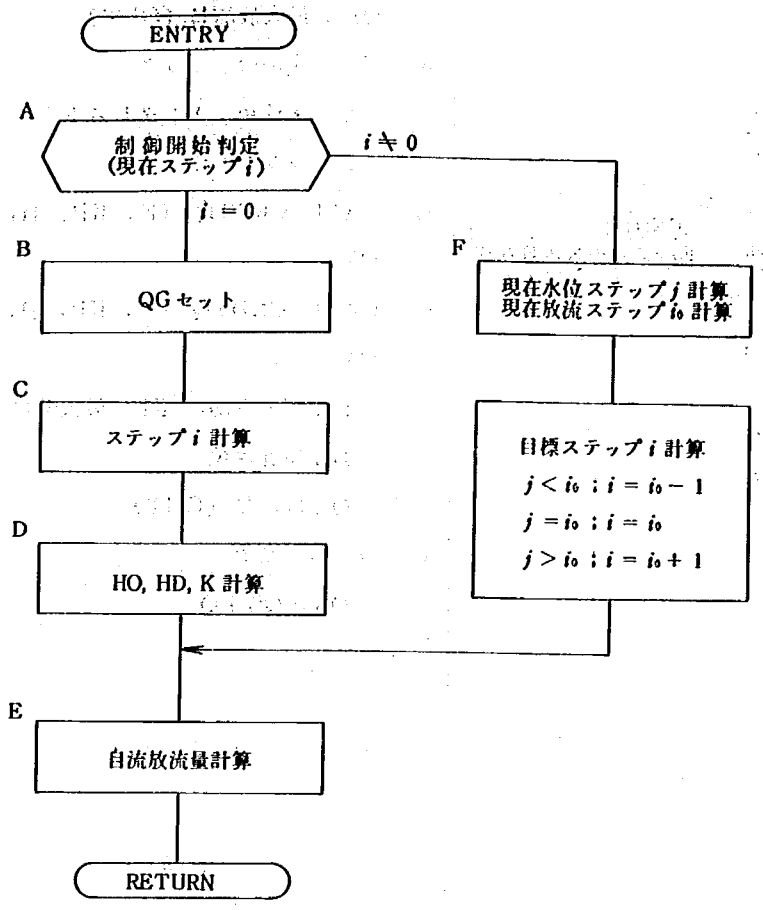
$$Q = K\sqrt{(V - V_0)} + QF$$

K；設定比率
（コントロールテーブル，K√V 放流部参照）

V；貯留量（引数）
ΔT（1分前）の値
（シミュレーション結果参照）

V_0；設定貯水量
（コントロールテーブル，K√V 放流部参照）

QF；洪水調節開始流量
（コントロールテーブル，共通部参照）



(9)⑦ 自流放流サブルーチン
(JIRYU)

A 現在放流ステップi（コントロールテーブル，自流放流）をチェックする

B シミュレーション結果（1分前）の放流量をコントロールテーブル，自流放流へセットする

C $i = S * QG / (QD - QF)$

S ; ステップ数（コントロールテーブル，自流放流）

QG; 間始時放流量（ 〃 ）

QD; 計画高水流量（ 〃 ）

QF; 洪水調節開始流量（コントロールテーブル，共通部）

i ; 現在放流ステップ
コントロールテーブル，自流放流へセットする

D $HO = HA - i * \Delta h$

$HD = HO + S * \Delta h$

$K = (QD - QF)/S$

HA; 貯水位（引数）

Δh ; 水位ステップ（コントロールテーブル）

HO; 制御終了水位（下限）

HD; 〃 （上限）

K ; 比率

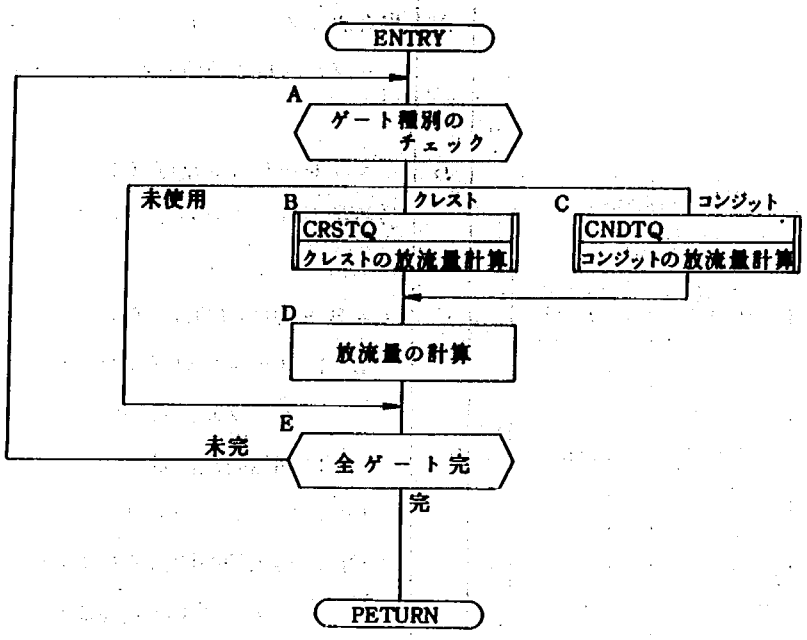
HO，HD，Kはコントロールテーブルにセットする

E $Q = i * K + QF$

i ; 目標ステップ（$0 \leq i \leq S$）

Q; 目標放流量（結果）

F $j = (HA - HO)/\Delta h$



(9)⑧ 最大放流量計算（OPMAX）

QS；最大放流量（OUT）

A　ゲート種別のチェック

0；未使用，1；クレスト

2；コンジット

B　CALL CRSTQ（K，KP，H，Q）

C　CALL CNDTQ（K，KP，H，Q）

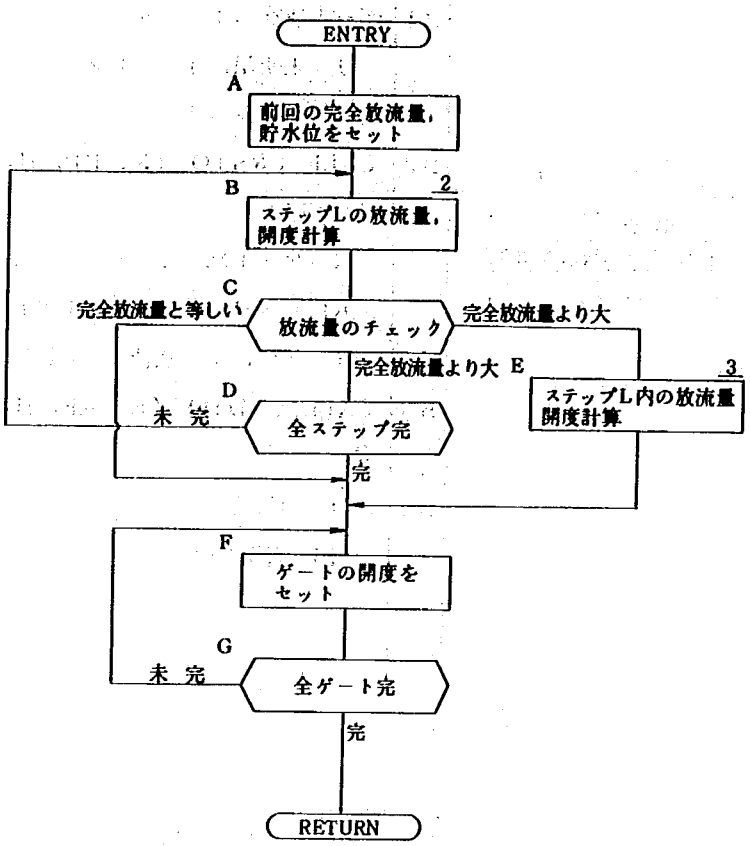
K；ゲートNo，KP；最大開度

H；現在水位

Q；放流量（OUT）

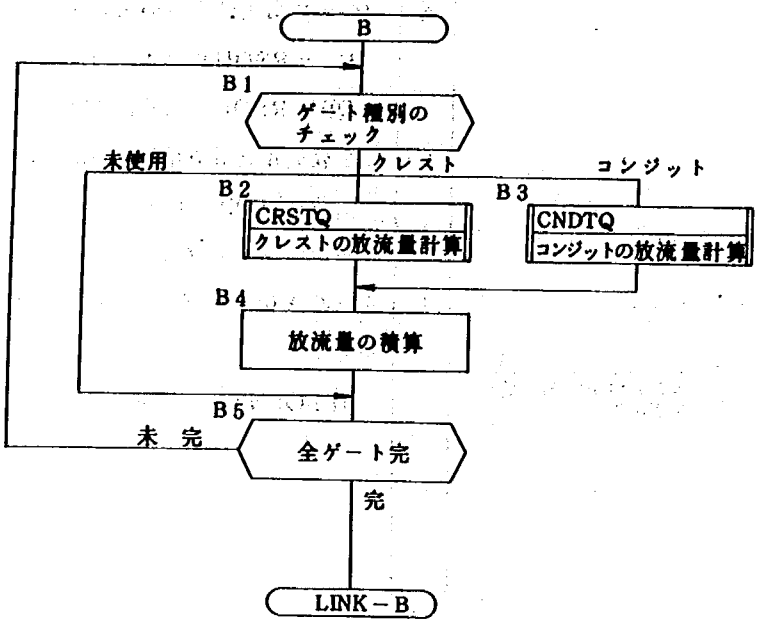
D　放流量の積算

QS＝QS＋Q

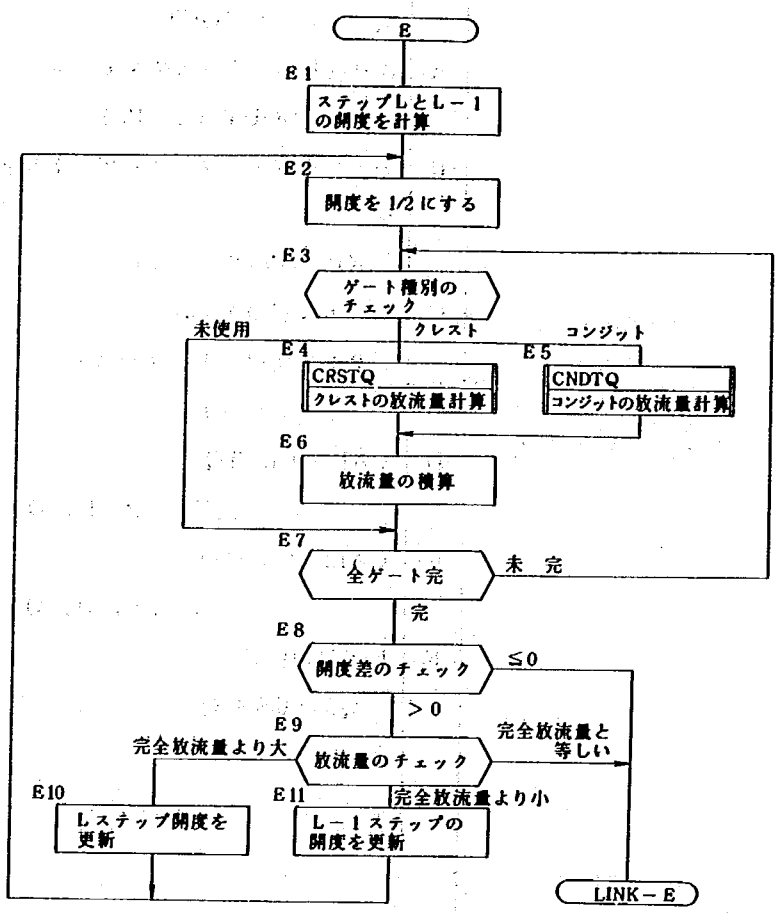


⑨⑨ 完全放流のゲート開度計算（定開度）（PFGOP）

A	完全放流量と貯水位のセット H ＝RSOUT （4，IT） QP＝RSOUT （6，IT）
C	完全放流量と計算結果の放流量のチェック（QP；QS）
D	1～最大ステップまで
F	完全貯水位テーブルにゲート開度をセット IPFOPN（K）＝KP



(9)⑨B　ステップLの放流量，開度計算	
B1	ゲート種別のチェック 0；未使用，1；クレスト 2；コンジット
B2	CALL CRSTQ (K, KP, H, Q) K＝ゲートNo. KP＝ステップ＊1回の動作量 H；水位，Q；放流量（OUT）
B3	CALL CNDTQ (K, KP, H, Q)
B4	放流量の積算 QS＝QS＋Q



(9)⑨E　ステップL内の放流量，開度計算

E1　ステップLとL－1の開度計算

IPL＝L＊1回の動作量

IPL1＝（L－1）＊　　〃

E2　開度を$\frac{1}{2}$にする

IDPL＝IPL－IPL1

KP＝IPL1＋IDPL/2

E3　ゲート種別のチェック

0；未使用，1；クレスト

2；コンジット

E4　CALL CRSTQ

（K，KP，H，Q）

E5　CALL CNDTQ

（K，KP，H，Q）

E6　放流量の積算

QS＝QS＋Q

E8　ステップLとL－1の開度差のチェック

IDPL：0

E9　完全放流量と結果放流量のチェック

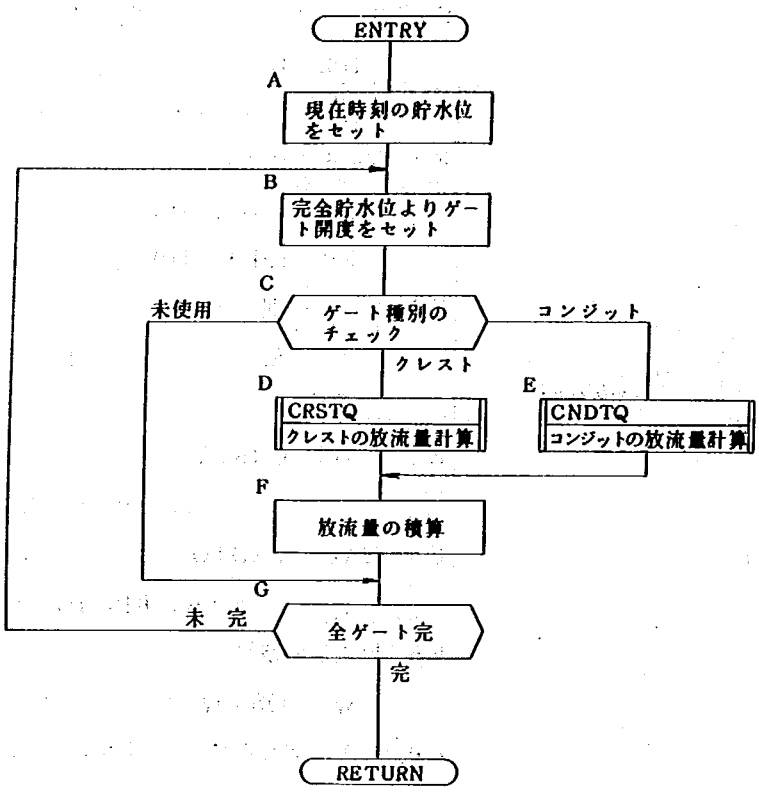
QP：QS

E10　QP＜QS のときステップの開度更新

IPL＝KP

E11　QP＞QS のときステップL－1の開度更新

IPL1＝KP



(9)⑩　完全放流量の計算（定開度）（PFQGS）

QS；放流量（OUT）

A　現在時刻の完全貯水位をセット

H＝RSOUT（4，IT）

B　完全貯水位テーブルよりゲート開度をセット

KP＝IPFOPN（K）

C　ゲート種別のチェック

0；未使用，1；クレスト

2；コンジット

D　CALL CRSTQ

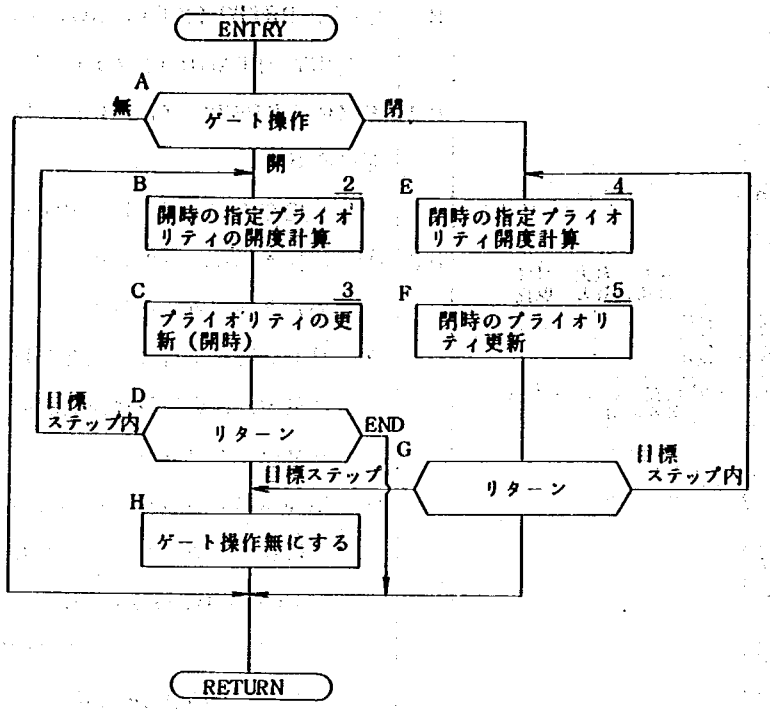
（K，KP，H，Q）

E　CALL CNDTQ

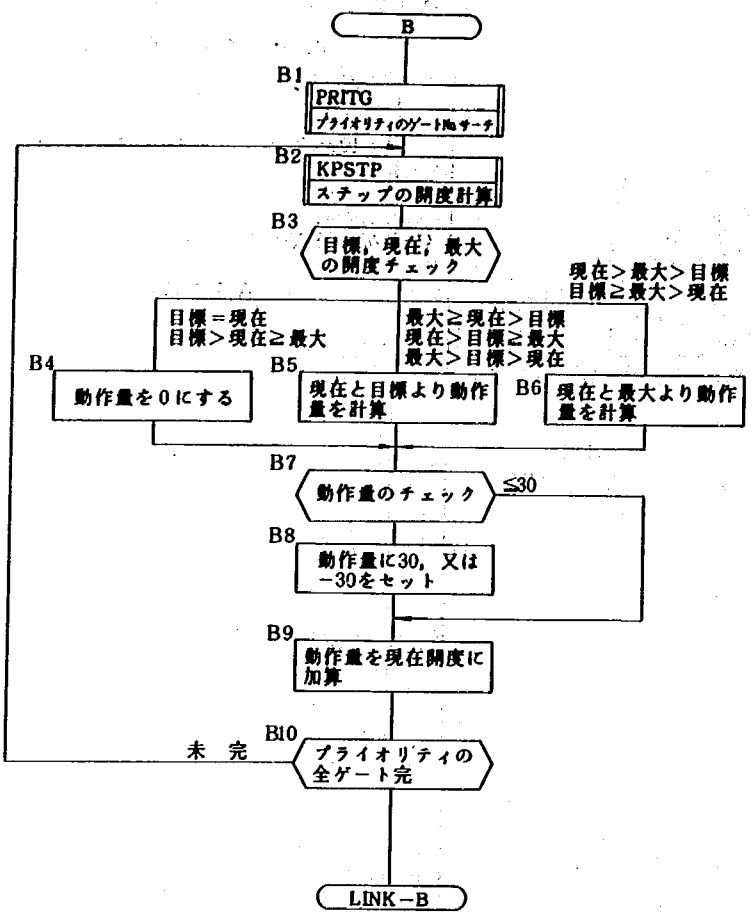
（K，KP，H，Q）

F　放流量の積算

QS＝QS＋Q

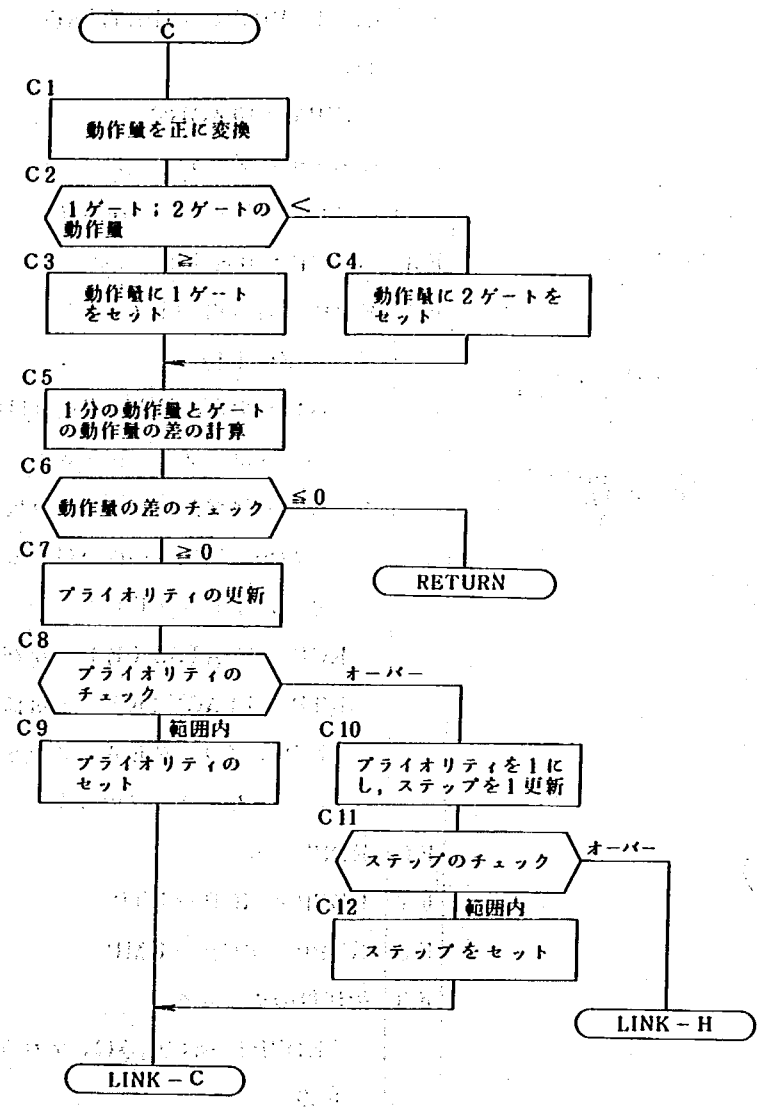


(9)⑪ 1分毎のゲート開度計算（GACTV）	
A	ゲート動作のチェック －1；動作なし，0；開，1；閉 （目標ゲート・テーブルの優先順位ーゲート，動作，ステータスのチェック）
H	ゲート動作無しをセット ブロックAを参照のこと



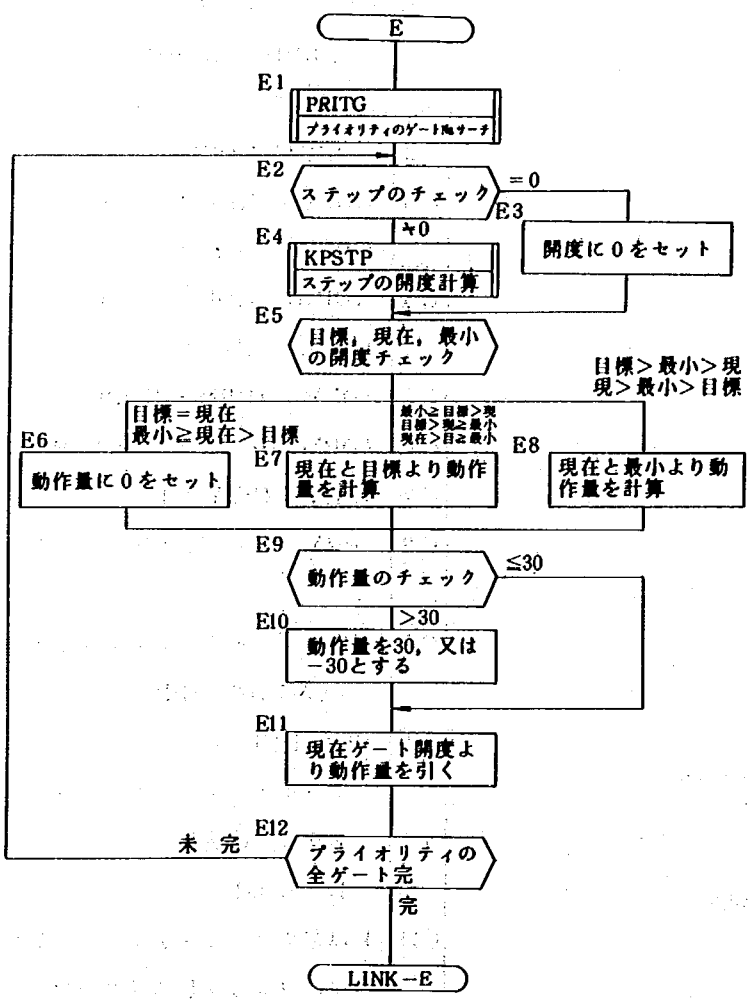
(9)⑪ B　開時のプライオリティの開度計算

B 1	CALL PRITG (IPRY, KG, JG) IPRY＝ITAGI(2)；プライオリティ
B 2	KMP＝KPSTP (L, K)；最大開度を計算 L；現在ステップ，K＝RG (j)
B 3	① 目標＝現在，目標＞現在≧最大のときはブロックB 4へ ② 最大≧現在＞目標，現在＞目標≧最大，最大＞目標＞現在のときブロックB 5へ ③ 現在＞最大＞目標，目標≧最大＞現在のときはブロックB 6へ KCP＝IGATSS (K) …現在開度 KTP＝ITAGP (K) …目標 〃 KMP；ブロックB 2 …最大 〃
B 4	KDPP＝0
B 5	KDPP＝KTP－KCP
B 6	KDPP＝KMP－KCP
B 7	|KDPP|＞30のときブロックB 8へ
B 8	KDPP＜0のとき，KDPP＝30 KDPP＞0のとき，KDPP＝30
B 9	IGATSS (K)＝IGATSS (K)＋KDPP KDP (j)＝KDPP

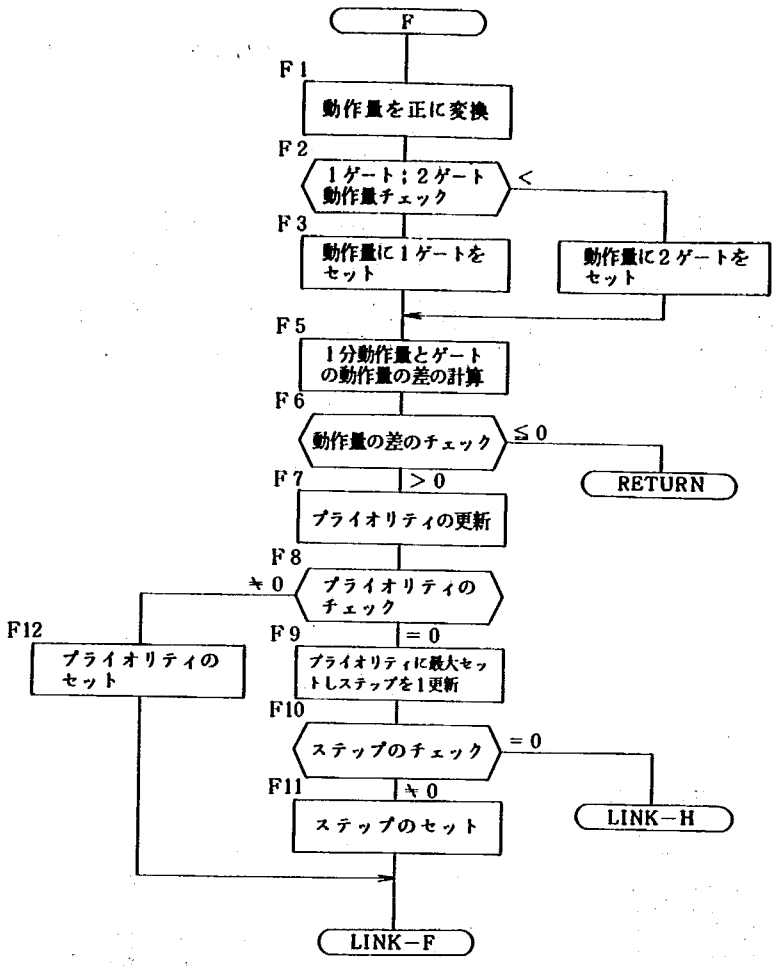


(9)⑪C　開時のプライオリティ更新

C1	動作量を正に変換 KDP(1)＝｜KDP(1)｜ KDP(2)＝｜KDP(2)｜
C2	KDP(1)：KDP(2)のチェック
C3	KDP(1)≧KDP(2)のとき KDPP＝KDP(1)
C4	KDP(1)＜KDP(2)のとき KDPP＝KDP(2)
C5	IDPM＝IDPM－KDPP
C6	IDPM≦0のときはRETURNする
C7	IPRY＝IPRY＋1
C8	IPRYが最大プライオリティ内のとき
C9	現在のプライオリティをセット ITAGL(2)＝IPRY
C10	ITAGL(2)＝1 プライオリティを1とする ステップの更新 L＝L＋1
C11	Lは最大ステップをオーバーしたときは，ブロックHにリターン
C12	ITAGL(2)＝L 現在ステップをセット



(9)⑪E　閉時のプライオリティ開度計算	
E1	CALL PRITG (IPRY, KG, JM) IPRY＝ITAGI(2)
E2	最小ステップのチェック (L1＝L−1)＝0とき
E3	KMP＝0とする
E4	KMP＝KPSTP (L1, K) K＝KG (J)
E5	① 目標＝現在，最小≧現在≧目標のときは，ブロックE6へ ② 最小≧目標＞現在，目標＞現在≧最小，現在＞目標＞最小のときは，ブロックE8へ KCP＝IGATSS (K) …現在 KTP＝ITAGI (K)　…目標 KMP ；ブロックE4，3で求めたステップの最小
E6	KDPP＝0
E7	KDPP＝KCP−KTP
E8	KDPP＝KCP−KMP
E9	動作量のチェック |KDPP|＞30のときは，ブロックE10
E10	KDPP＜0のときは−30 KDPP＞0　〃　30
E11	IGATSS (K)＝IGATSS (K)−KDPP KDP (J)＝KDPP



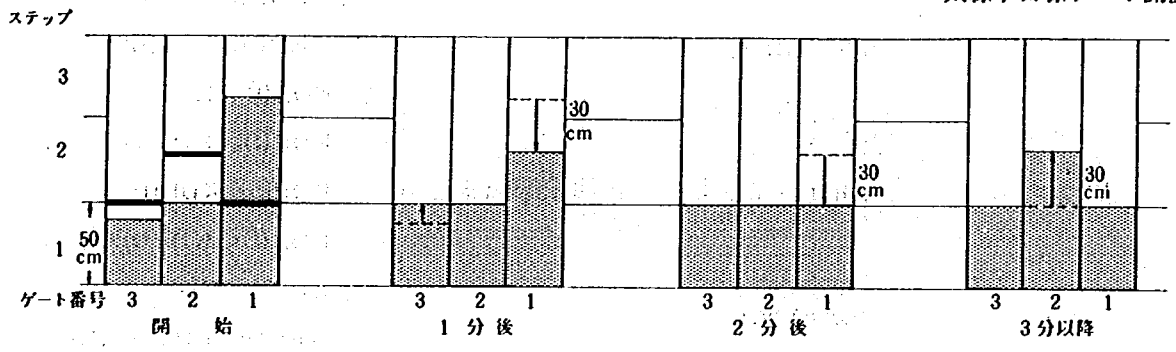
(9)⑪F　閉時のプライオリティ更新

F1	ゲートの動作量を正に変換 KDP(1)＝｜KDP(1)｜ KDP(2)＝｜KDP(2)｜
F2	KDP(1)：KDP(2)のチェック
F3	KDP(1)≧KDP(2)のとき， KDPP＝KDP(1)
F4	KDP(1)＜KDP(2)のとき， KDPP＝KD(2)
F5	IDPM＝IDPM－KDPP
F6	IDPM≦0のとき RETURN
F7	IPRY＝IDPRY－1
F8	プライオリティのチェック IPRY≠0のときはブロックF12へ
F9	プライオリティに最大プライオリティをセットし，ステップを更新 ITAGI(2)＝IM L＝L－1
F10	ステップのチェック L＝0のときは，ブロックHへ
F11	ITAGL(2)＝L
F12	ITAGI(2)＝IPRY

(9)ⅲ（続）　ゲート開閉制御

(1)　現在放流量<目標放流量（ゲート開）のとき

太線；目標ゲート開度



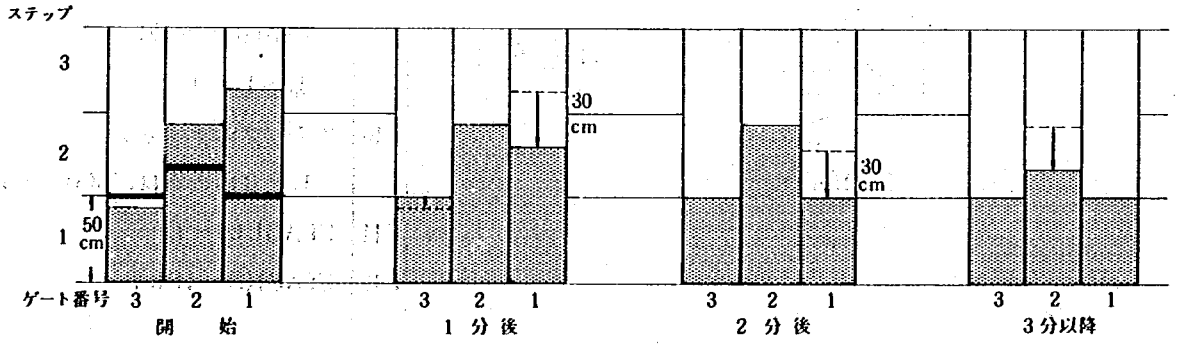
1分後；3番ゲートを開け（目標開度）

　　1番ゲートを閉じる

2分後；1番ゲートを閉じる（目標開度）

3分後；2番ゲートを開ける（目標開度）

(2)　現在放流量>目標放流量（ゲート閉）のとき

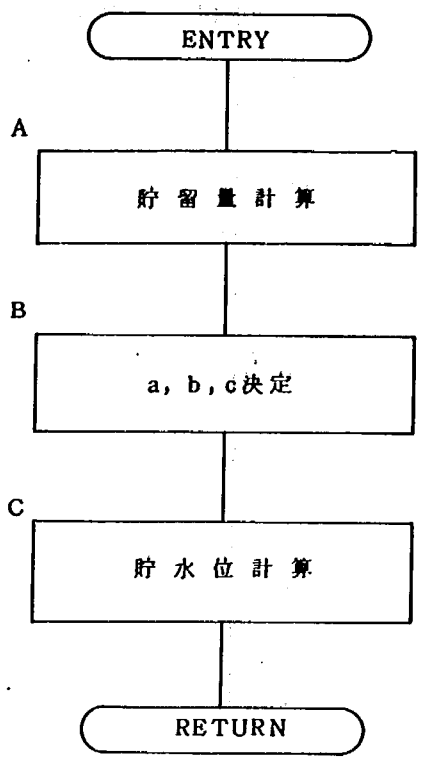


1分後；1番ゲートを閉じ

　　3番ゲートを開ける（目標開度）

2分後；1番ゲートを閉じる（目標開度）

3分後；2番ゲートを閉じる（目標開度）



⑨⑫ 貯水位計算サブルーチン(ELVHV)

A $V_t = V_{t-1} + \Delta V$

$\Delta V = (Qin_{t-1} - Qout_{t-1})$

Δt ；1（定数）

Qin_{t-1} ；前回流入量（引数）

$Qout_{t-1}$ ；前回放流量（引数）

V_{t-1} ；前回貯留量（引数）

V_t ；貯留量（答）

B V～H補間テーブルからV_t に対応する a，b，cを求める

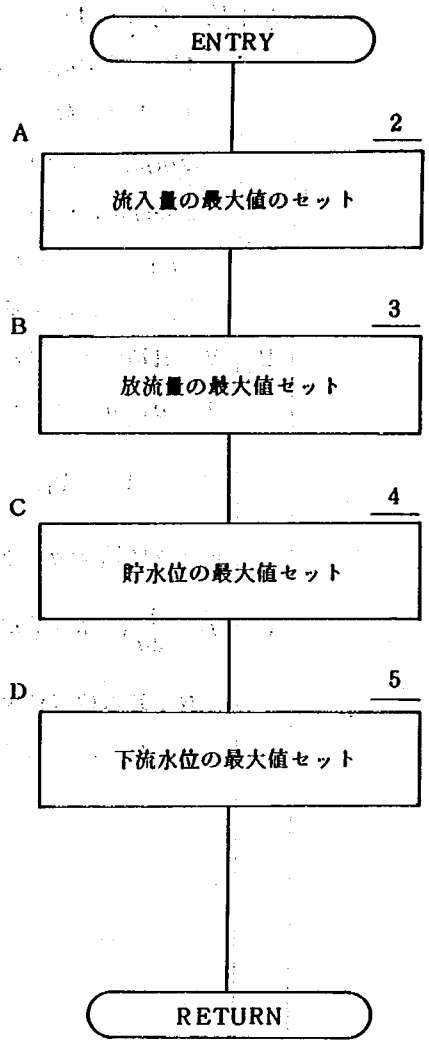
$V_i < V_t < V_{i+1}$

のときはV_iの a，b，c とする

C $H = \frac{1}{2a}\{-b + \sqrt{b^2 + 4a(V-C)}\}$

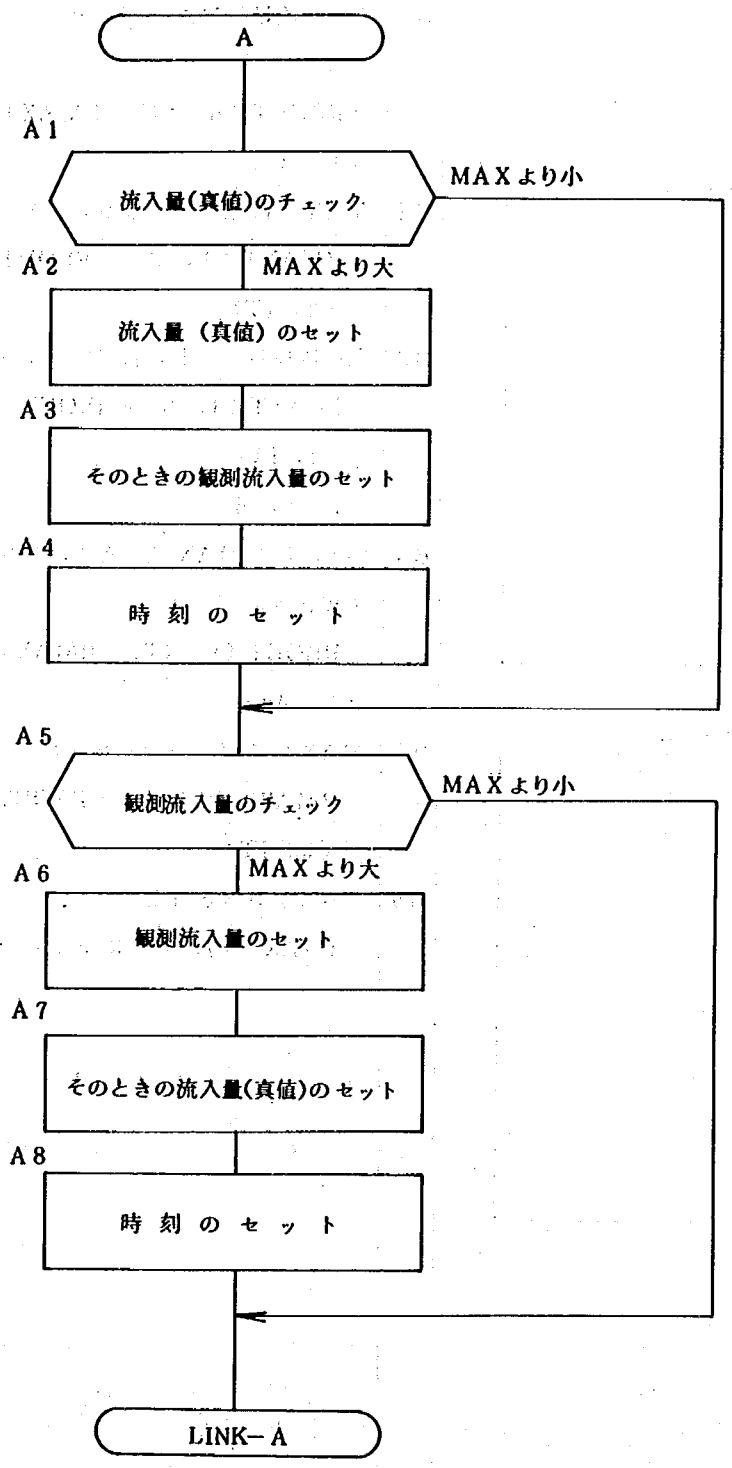
H；貯水位（結果）

a，b，c ；（結果）

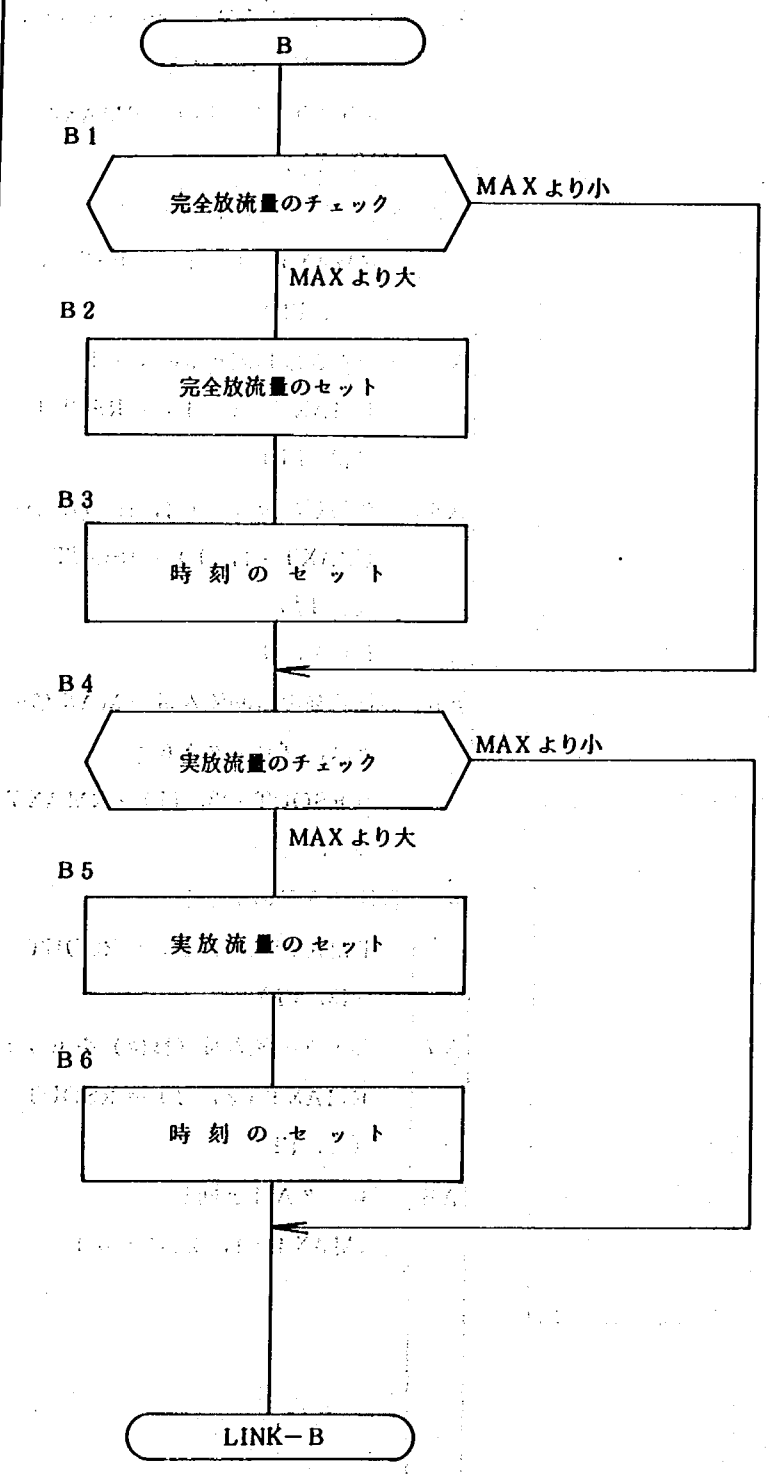


(9)⑬ MAX値のセット・サブ・ルーチン（MXSAV）

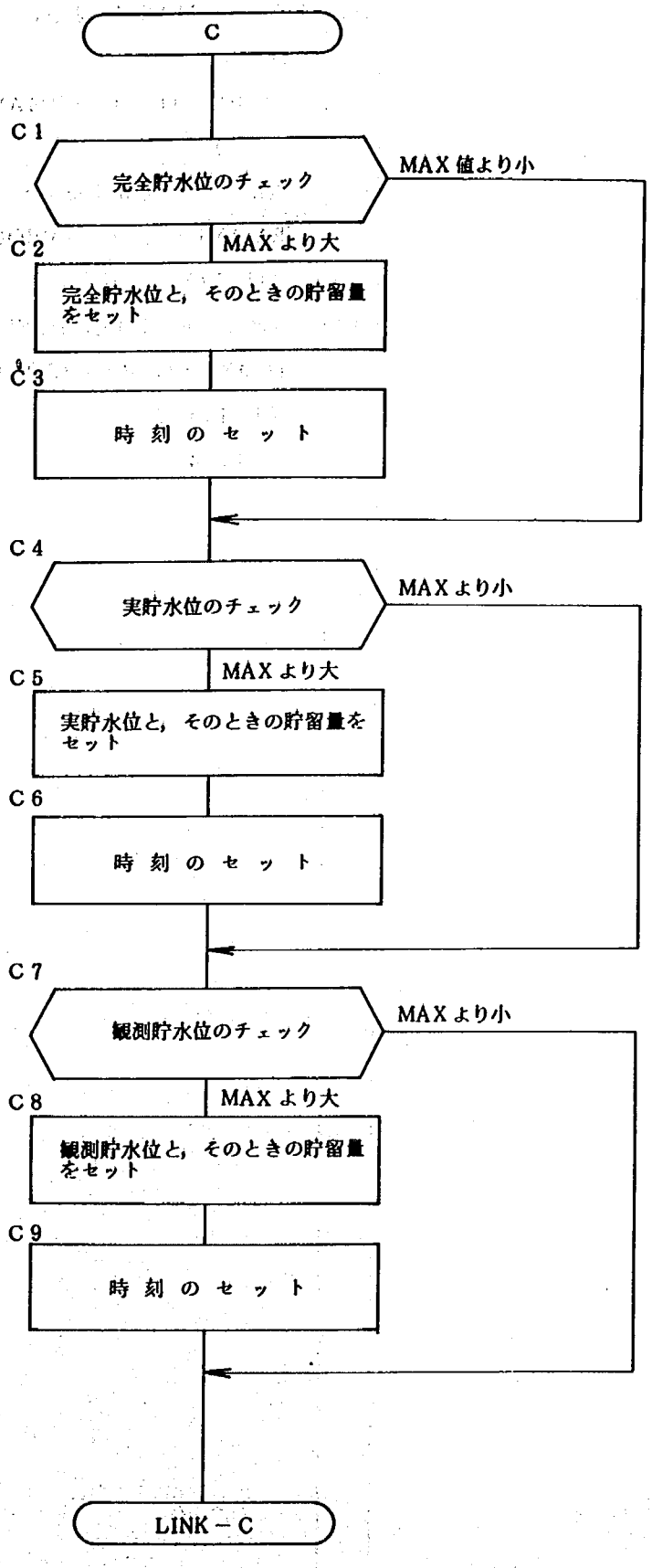
IT ； 現在時刻の分



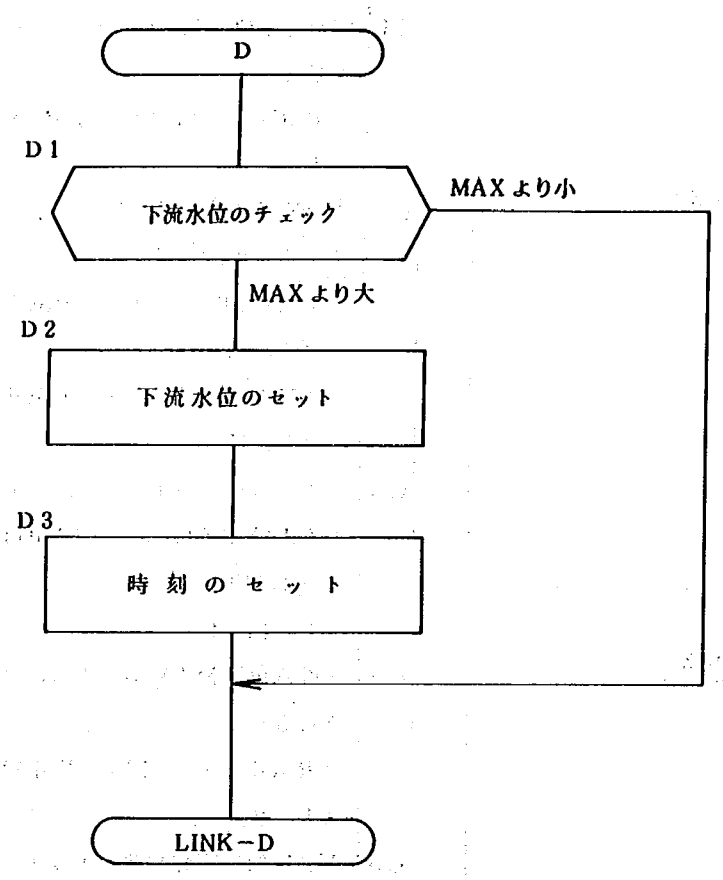
(9)⑬A　流入量の最大値セット	
A1	現在時刻の流入量（真値)＞MAX値のときはブロックA2へ（RSOUT（3，IT)＞RMAXT（1，1))
A2	MAX値に流入量をセット RMAXT（1，1）＝RSOUT（3，IT）
A3	そのとき観測流入量のセット RMAXT（2，1）＝RSOUT（13，IT）
A4	現在時刻のセット（月，日，時，分） IMAXT（I，1）＝ISOUT（I，IT） I＝1，4
A5	現在時刻の観測流入量＞MAX値のときは，ブロックA6へ（RSOUT（13，IT)＞RMAXT（1，2))
A6	観測流入量のセット RMAXT（1，2）＝RSOUT（13，IT）
A7	そのときの流入量（真値）をセット RMAXT（2，2）＝RSOUT（3，IT）
A8	ブロックA4と同じ IMAXT（I，2)にセット



(9)⑬B　放流量の最大値セット	
B1	完全放流量＞MAX値のとき，ブロックB2へ （RSOUT（6，IT）＞RMAXT（1，3））
B2	MAX値に完全放流量のセット RMAXT（1，3）＝RSOUT（6，IT）
B3	現在時刻のセット（月，日，時，分） IMAXT（I，3）＝ISOUT（I，IT） I＝1，4
B4	実放流量＞MAX値のとき，ブロックB5へ （RSOUT（9，IT）＞RMAXT（1，4））
B5	MAX値に実放流量のセット RMAXT（1，4）＝RSOUT（9，IT）
B6	ブロックB3と同じ IMAXT（I，4）にセット

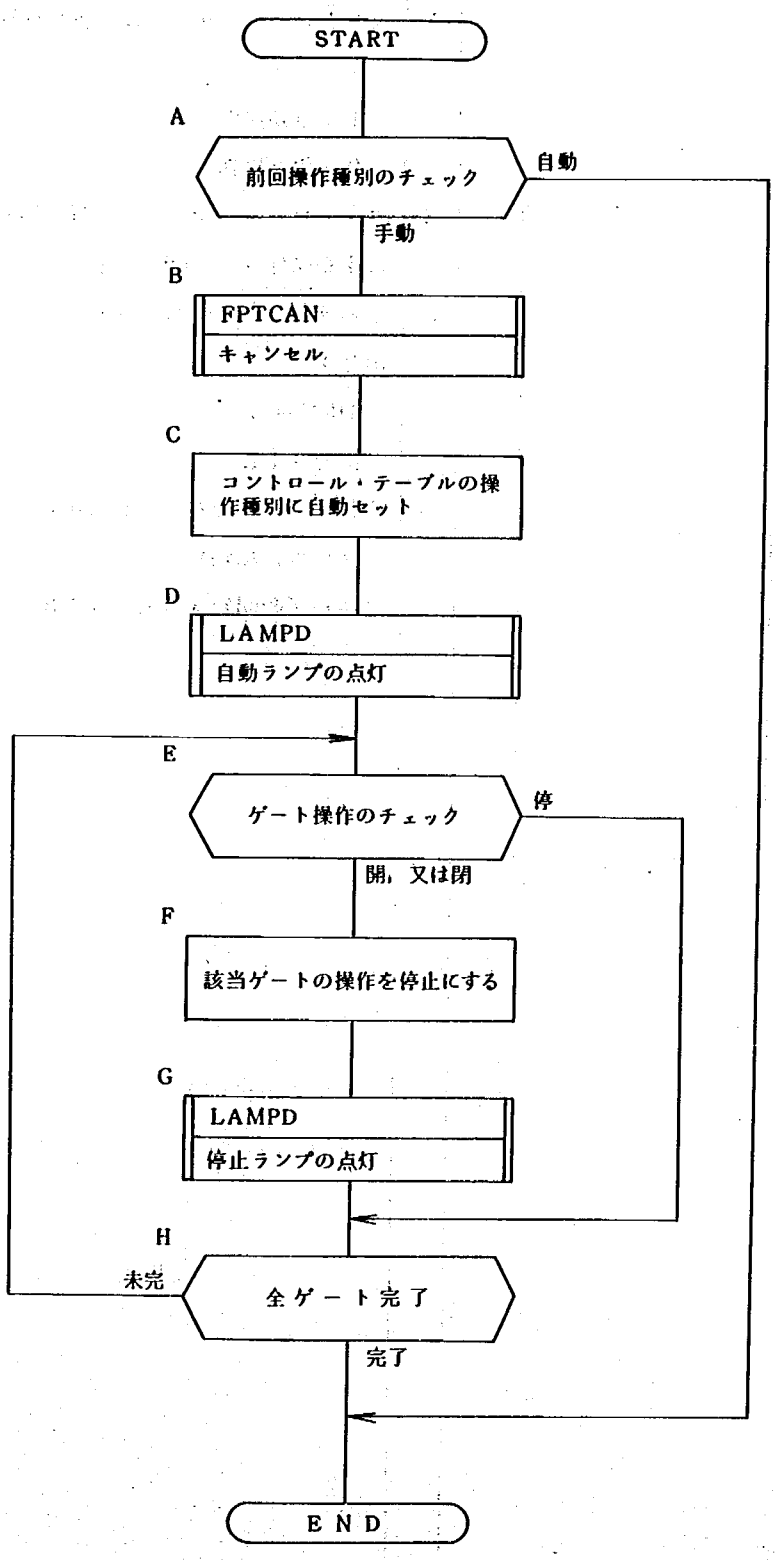


(9)⑬C　貯水位の最大値セット	
C1	完全貯水位＞MAX値のとき，ブロックC2へ （RSOUT（4，IT）＞RMAXT（1，5））
C2	MAX 値に完全貯水位をセットし，そのときの貯留量をセット RMAXT（1，5）＝RSOUT（4，IT） RMAXT（2，5）＝RSOUT（5，IT）
C3	現在時刻のセット（月，日，時，分） IMAXT（I，5）＝ISOUT（I，IT） I＝1，4
C4	実貯水位＞MAX 値のとき，ブロックC5へ （RSOUT（7，IT）＞RMAXT（1，6））
C5	MAX 値に実貯水位をセットし，そのときの貯留量をセット RMAXT（1，6）＝RSOUT（7，IT） RMAXT（2，6）＝RSOUT（8，IT）
C6	ブロックC3と同じ IMAXT（I，6）にセット
C7	観測貯水位＞MAX値のとき，ブロックC8へ （RSOUT（10, IT）＞RMAXT（1，7））
C8	MAX 値に観測貯水位をセットし，そのときの貯留量をセット RMAXT（1，7）＝RSOUT（10，IT） RMAXT（2，7）＝RSOUT（11，IT）
C9	ブロックC3と同じ IMAXT（I，7）にセット



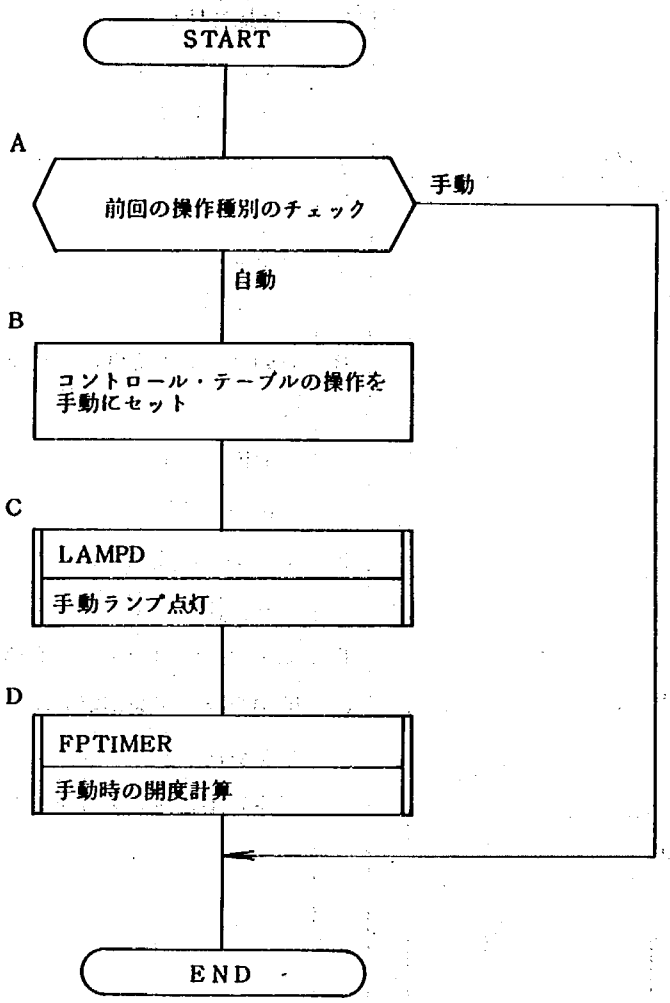
(9)⑬D　下流水位の最大値セット

D1	下流水位＞MAX値のとき，ブロックD2へ （RSOUT（14，IT）＞RMAXT（1，8））
D2	MAX値に下流水位をセット RMAXT（1，8）＝RSOUT（14，IT）
D3	現在時刻のセット（月，日，時，分） IMAXT（I，8）＝ISOUT（I，IT） I＝1，4



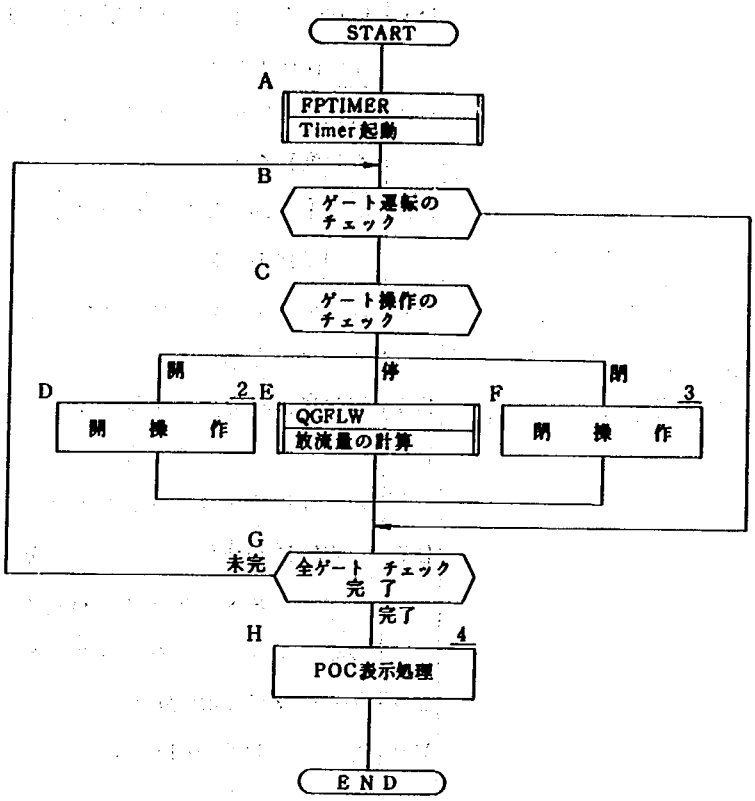
(10) 自動操作処理（AUTOS）

A	前回操作種別のチェック 1；自動操作 2；手動操作
B	手動時の開度計算タスクのキャンセル
C	コントロール・テーブルに自動操作コート(1)をセット
D	自動ランプの点灯，手動ランプの消灯 DEN＝21 出力＝2K
E	ゲート操作種別が停止か 0；停止，1；開，2；閉
F	開閉の動作中のゲートを停止とする
G	開閉のランプを消灯し，停止のランプを点灯する （注）手動終了メッセージを出力



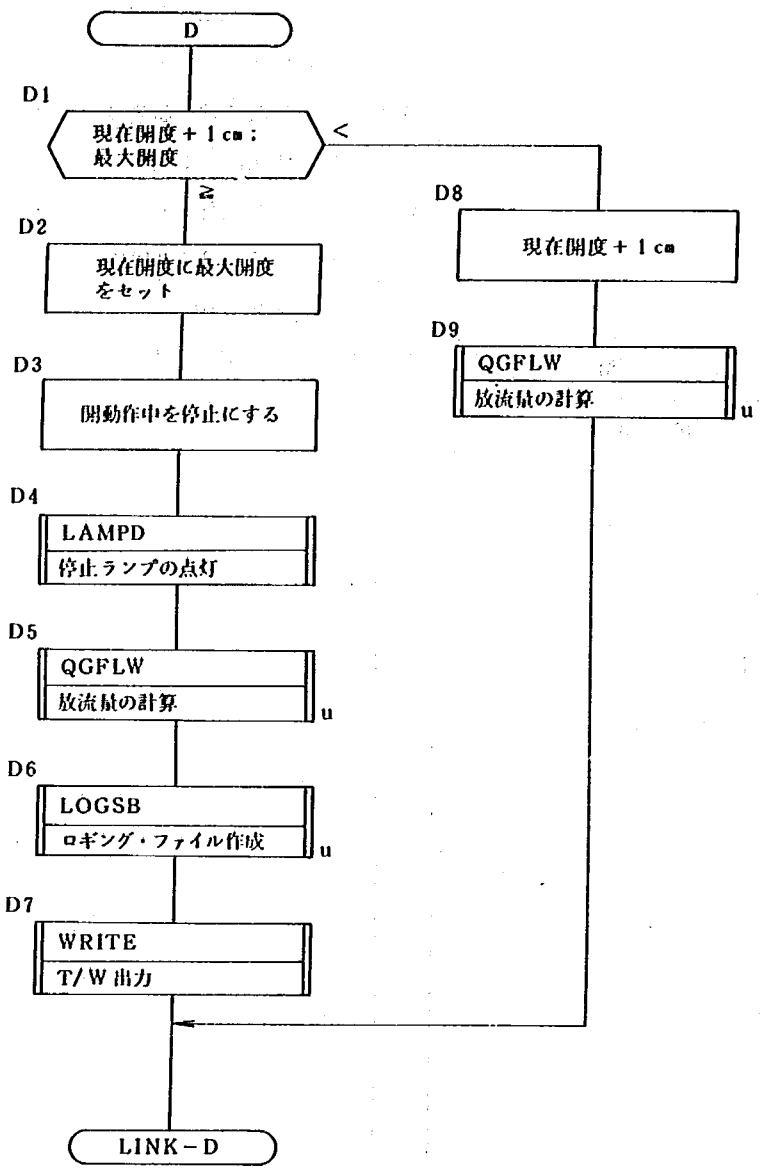
(11) 手動操作処理（SYUDS）

A	コントロール・テーブルの操作種別のチェック 1；自動操作 2；手動操作
B	コントロール・テーブルの操作種別に手動操作コード(2)をセット
C	手動ランプの点灯し，自動ランプの消灯する DEN＝21 出力＝1K
D	手動時の開度計算タスクの起動 （2秒後に起動） （注）手動開始メッセージを出力



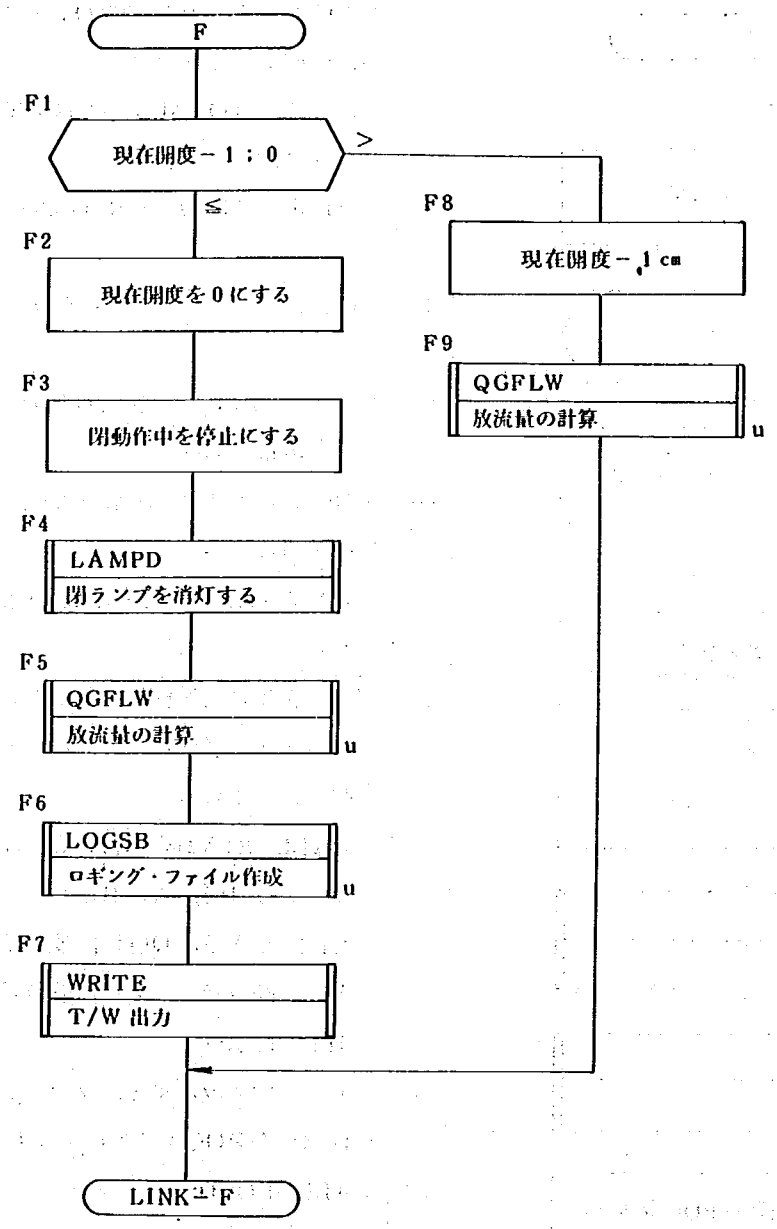
(12) 手動時の開度計算処理（GATEKA）

A	自タスクのTimer登録 時刻を2秒後にセット
B	ゲート運転情報の状態チェック 0；休止，1；運転
C	ゲート運転情報の操作チェック 0；停止，1；開動作中 2；閉動作中
E	放流量の計算サブをコール



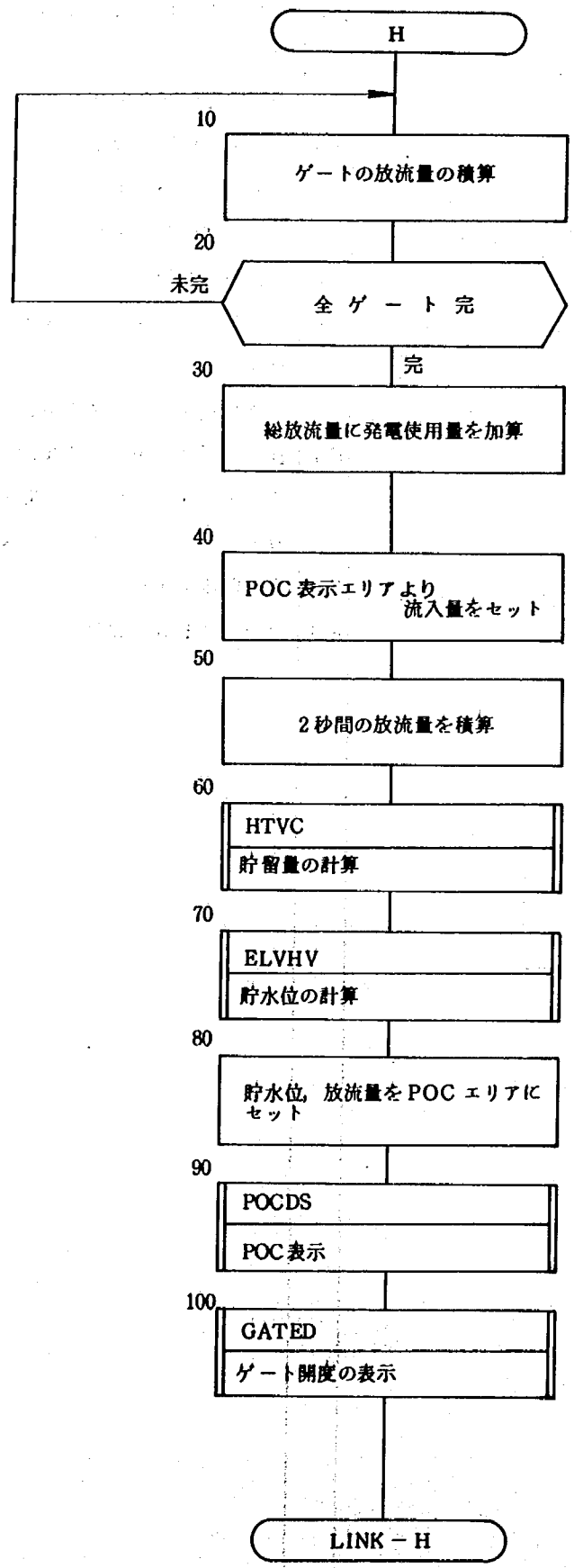
(12) D 開 操 作

D1	現在開度＋1≧最大開度のときは，停止操作となる
D2	現在開度にダム諸元のゲート敷高（最大開度）をセット
D3	ゲートの操作切替えを行なう 開動作中→停止
D4	該当ゲートの停止ランプを点灯し，開ランプを消灯する
D5	放流量の計算サブをコール
D6	ロギング・ファイル作成サブをコール（操作終了ロギングを指定）
D7	T/W に操作終了メッセージを出力 "××：××　ゲート　No.××　ソウサ　シユウリヨウ　××××"
D8	現在開度に1cm加算
D9	ブロックD5と同じ



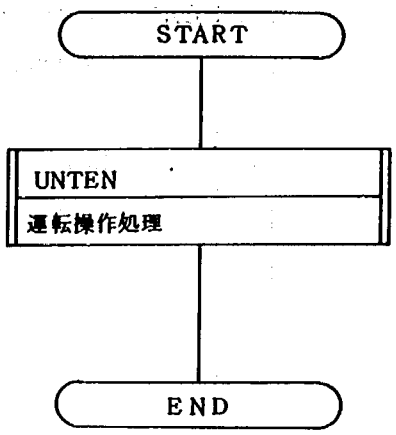
(12) F 閉 操 作

F 1	現在開度－1cm≦0のとき，停止とする
F 2	現在開度にゼロをセットする
F 3	ゲートの切替え操作を行なう 閉動作中→停止
F 4	閉ランプの消灯を行なう
F 5	放流量の計算サブ・ルーチン
F 6	ロギング・ファイル作成サブ・ルーチン 操作終了ロギングを指定
F 7	操作終了メッセージをT/Wに出力 “××：××　ゲート　No.××　ソウサ　シユウリヨウ　××××”
F 8	現在開度－1cm
F 9	ブロックF5と同じ



(12)H　POC表示処理

10	GATTOT (I) = GATTOT (I) + GATQOT (I) × 2.0 TOTAL = TOTAL + GATQOT (I) × 2.0
30	TOTAL = TOTAL + RCOM(5) × 2.0
40	POC表示エリアの流入量をワークにセット
50	ワーク・エリアに発電使用量と各ゲートの放流量を加算
60	POC 表示エリアの貯水位より貯留量を求める CALL HTVC (POCHCT(1), V)
70	ブロック40の流入量，ブロック50の放流量X2，ブロック60の貯留量より貯水位を求める CALL ELVHV (QI, QO1, V, V1, H1, A, B, C) QI ; 流入量，QO1 ; 放流量 V ; 貯留量，V1 ; 貯留量 H1; 貯水位
80	ブロック50の放流量と，ブロック70の貯水位をPOCエリアにセット
90	CALL POCDS
100	CALL GATED

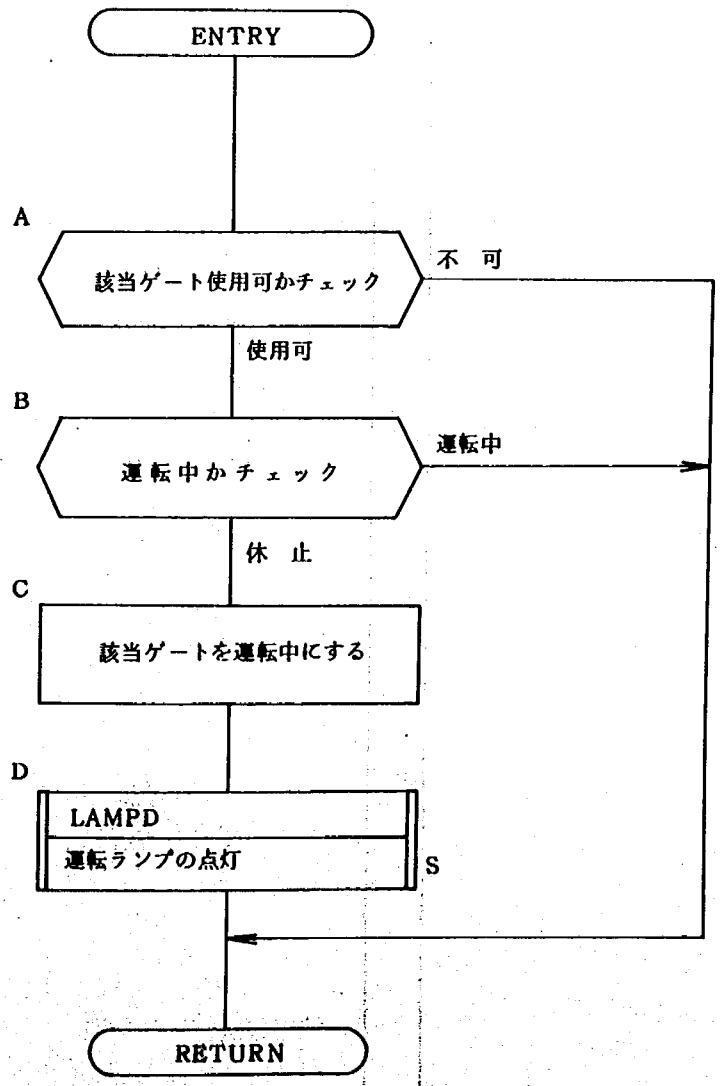


(13) ゲート毎の運転操作割込受付
（UT01～10）

A　CALL　UNTEN(1)

1；ゲートNo.

＊本タスクは10ゲート分必要とする



(13)① 運転操作処理（UNTEN）

UNTEN（KID）

KID；ゲートNo.

A　ダム諸元の該当ゲート使用可かチェック

0；使用不可

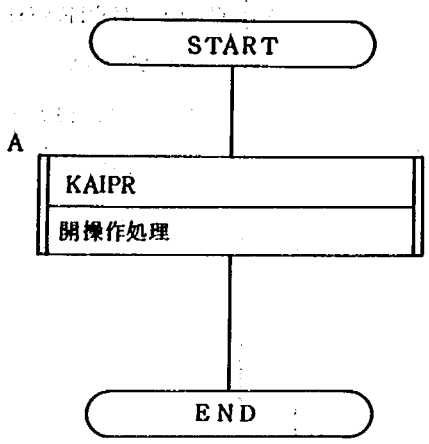
1；クレスト・ゲート
2；コンジット・ゲート　} 使用可

B　ゲート運転情報の運転状態のチェック

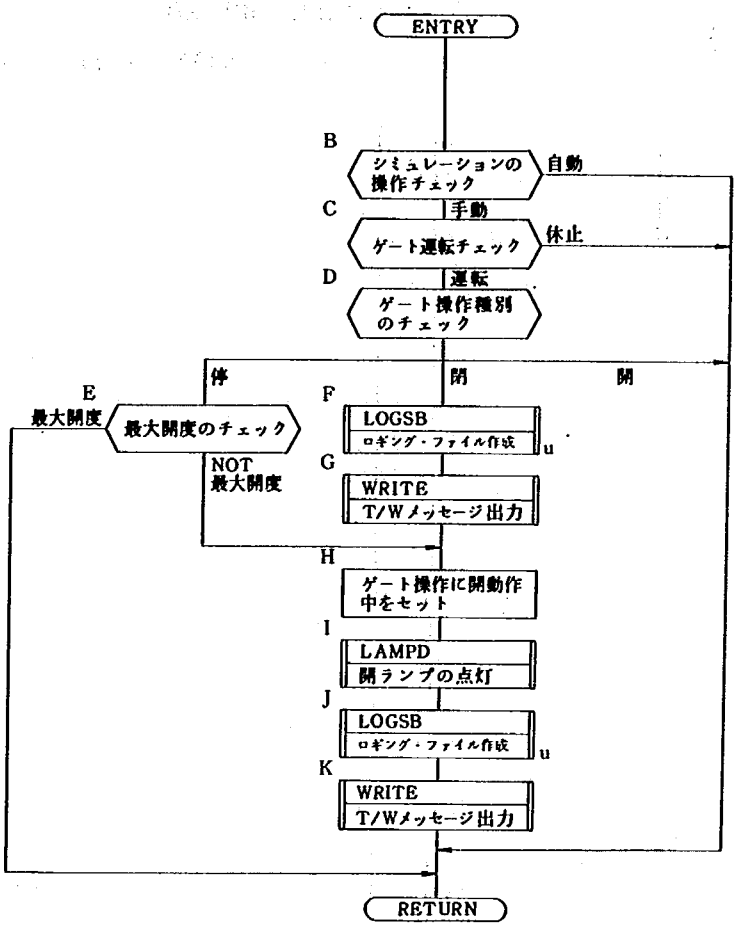
0；休止，1；運転中

C　休止ゲートを運転中とする

D　該当ゲートの運転ランプを点灯する

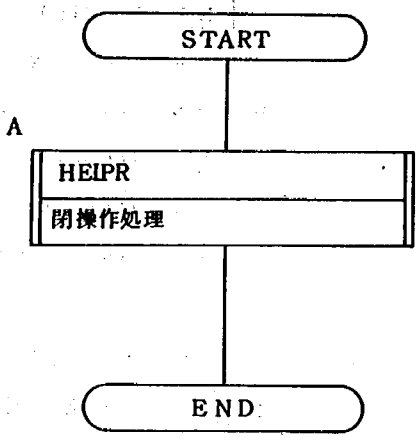


(14) ゲート毎の開操作割込受付 (KAI 01 ~10)	
A	CALL KAIPR(1) ＊本タスクは10ゲート分必要とする

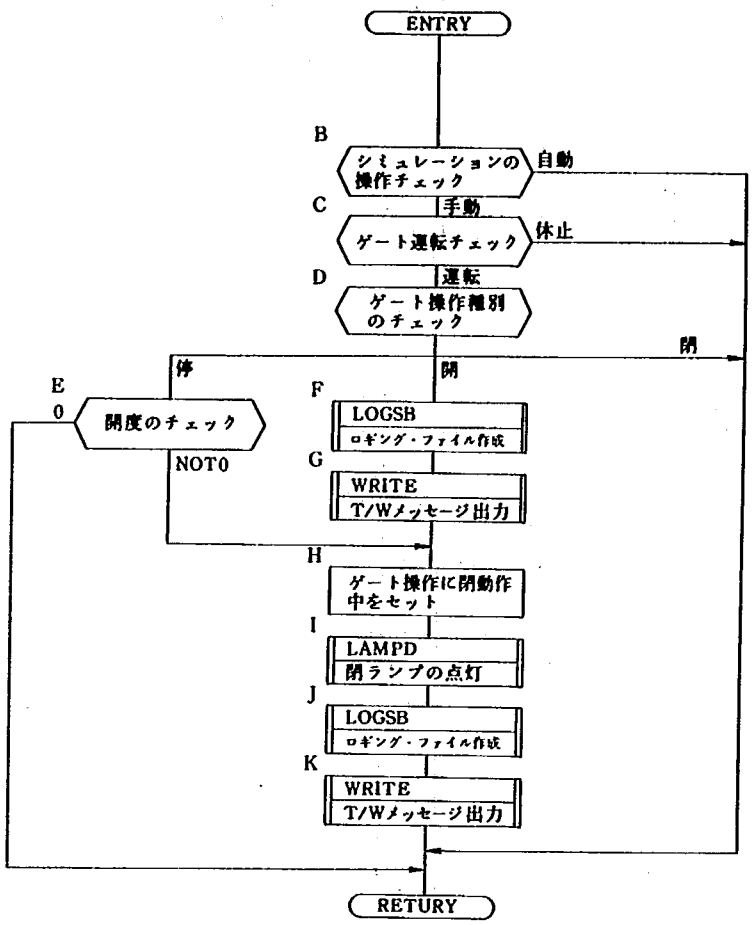


(14)① 開操作処理（KAIPR）

	KAIPR（KID） KID；ゲートNo.
B	コントロール・テーブルのシミュレーション操作のチェック 1；自動，2；手動
C	ゲート運転情報の運転状態のチェック 0；休止，1；運転
D	ゲート運転情報の操作種別のチェック 0；停止，1；開動作中 2；閉動作中
E	ゲート停止のとき 最大開度に達しているときには，開操作は無視する
F	ロギング・ファイル作成サブをコール（操作終了を指定）
G	T/Wは操作終了メッセージを出力 "××：××　ゲート　No.××　ソウサ　シユウリヨウ　××××"
H	ゲート運転情報に開動作中をセット
I	開ランプを点灯し，閉停ランプを消灯
J	ロギング・ファイル作成サブ・コール（操作開始の指定）
K	T/Wに開始メッセージ出力 "××：××　ゲートNo.××　ソウサ　カイシ　××××"



	(15) ゲート毎の閉操作割込受付 (HEI 01～10)
A	CALL HEIPR(1) ＊本タスクは10ゲート分必要とする



(15)① 閉操作処理（HEIPR）

HEIPR（KID）

KID；ゲートNo

B　コントロール・テーブルのシミュレーション操作のチェック

1；自動，2；手動

C　ゲート運転情報の運転状態のチェック

0；休止，1；運転中

D　ゲート運転情報の操作種別のチェック

0；停止，1；開動作中

2；閉動作中

E　ゲート停止のとき

開度0のときは，閉操作は無視する

F　ロギング・ファイルの作成

（操作終了の指定）

G　T/Wに終了メッセージの出力

“××：××　ゲートNo××　ソウサ　シユウリヨウ　××××”

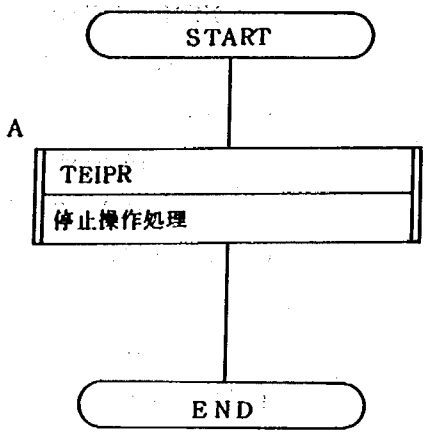
H　ゲート操作に閉動作中をセット

I　閉ランプを点灯と，開，停ランプを消灯

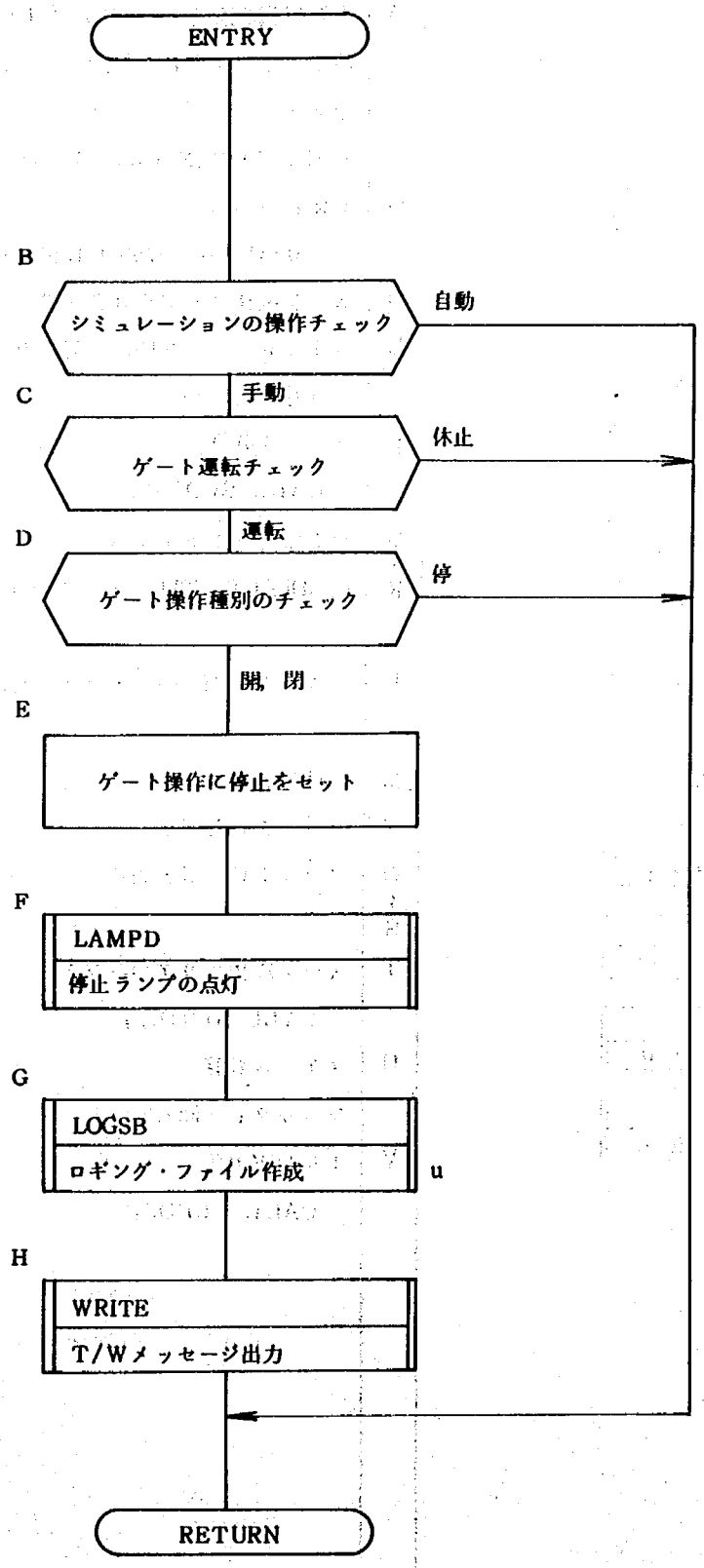
J　ロギング・ファイル作成サブをコール（操作開始の指定）

K　T/Wに開始メッセージ出力

“××：××　ゲートNo××　ソウサ　カイシ　××××”



(16) ゲート毎の停止操作割込受付 (TEI 01 ~10)	
A	CALL TEIPR ＊本タスクは10ゲート分必要とする



(16)① 停止操作処理（TEIPR）

TEIPR（KID）

KID ラゲートNo.

B コントロールテーブルのシミュレーション操作のチェック

1；自動，2；手動

C ゲート運転情報の運転状態のチェック

0；休止，1；運転中

D ゲート運転情報の操作種別のチェック

0；停止，1；開動作中

2；閉動作中

E ゲート操作種別に停止セット

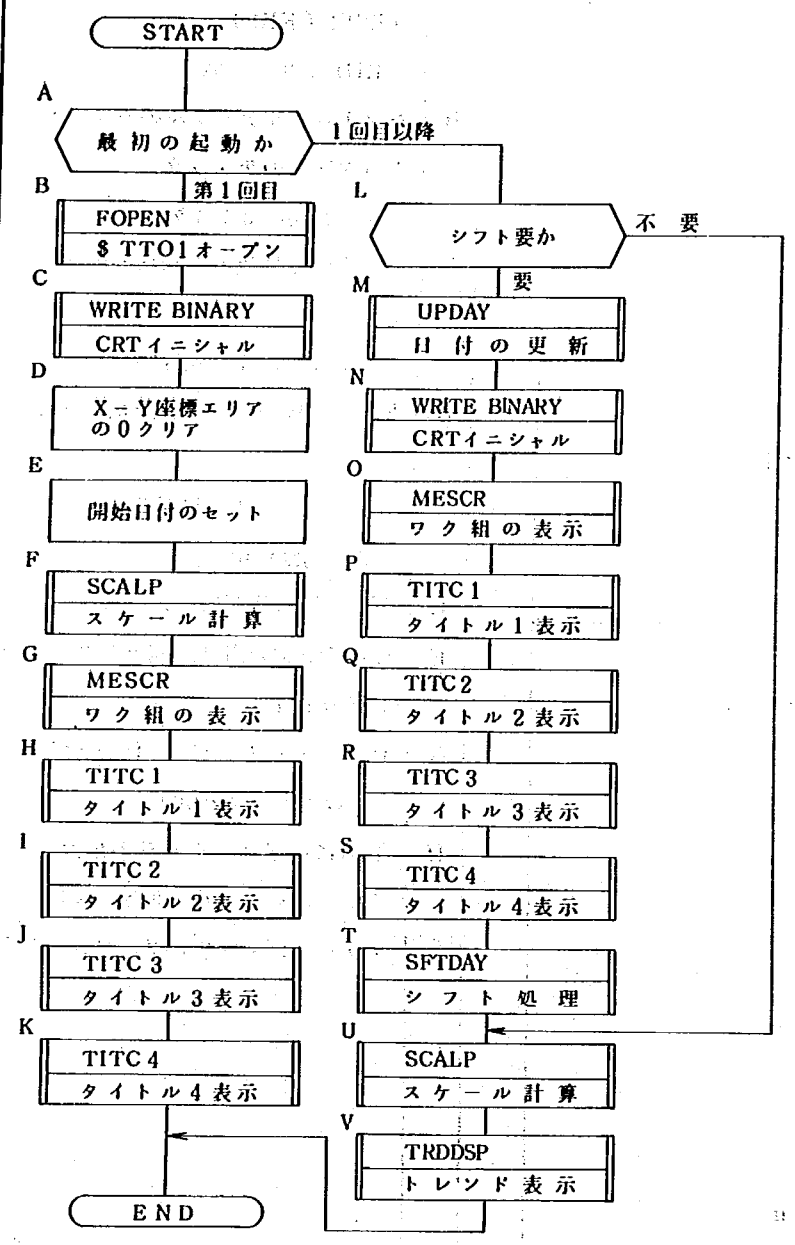
F 停止ランプの点灯，開ランプ，閉ランプの消灯

G ロギング・ファイルの作成サブ・コール（操作終了の指定）

H T/Wに終了メッセージの出力

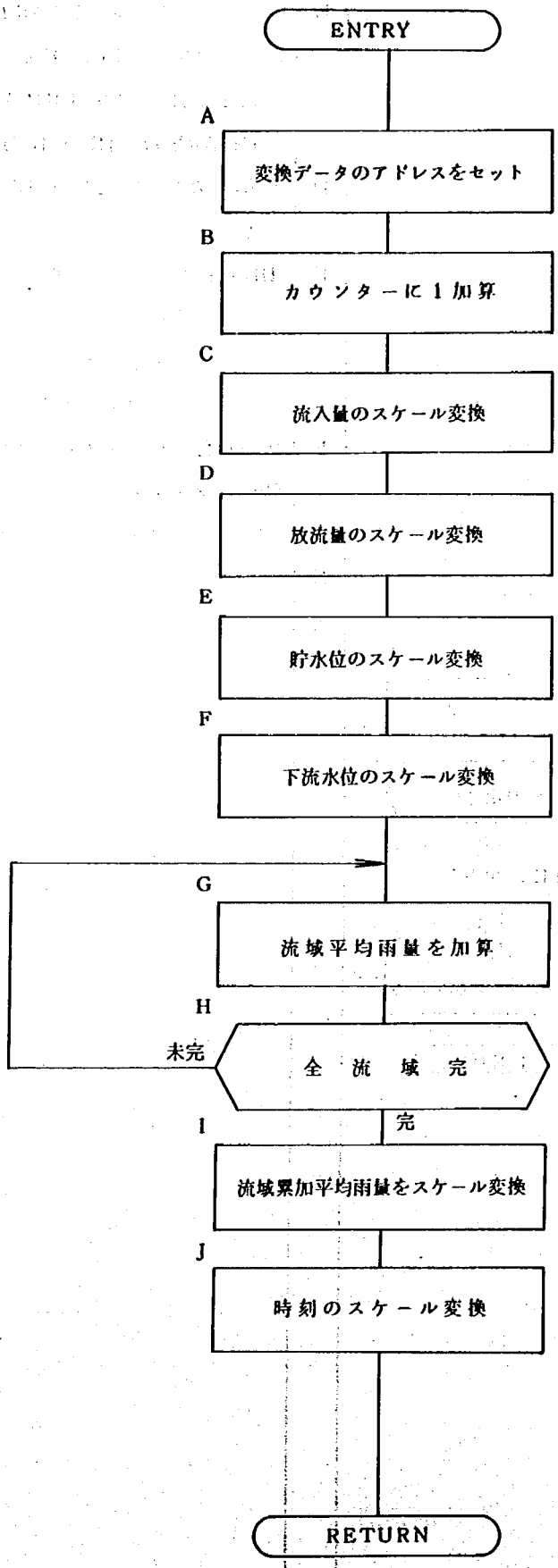
"××：××　ゲートNo.，××

ソウサ　シュウリョウ　××××"



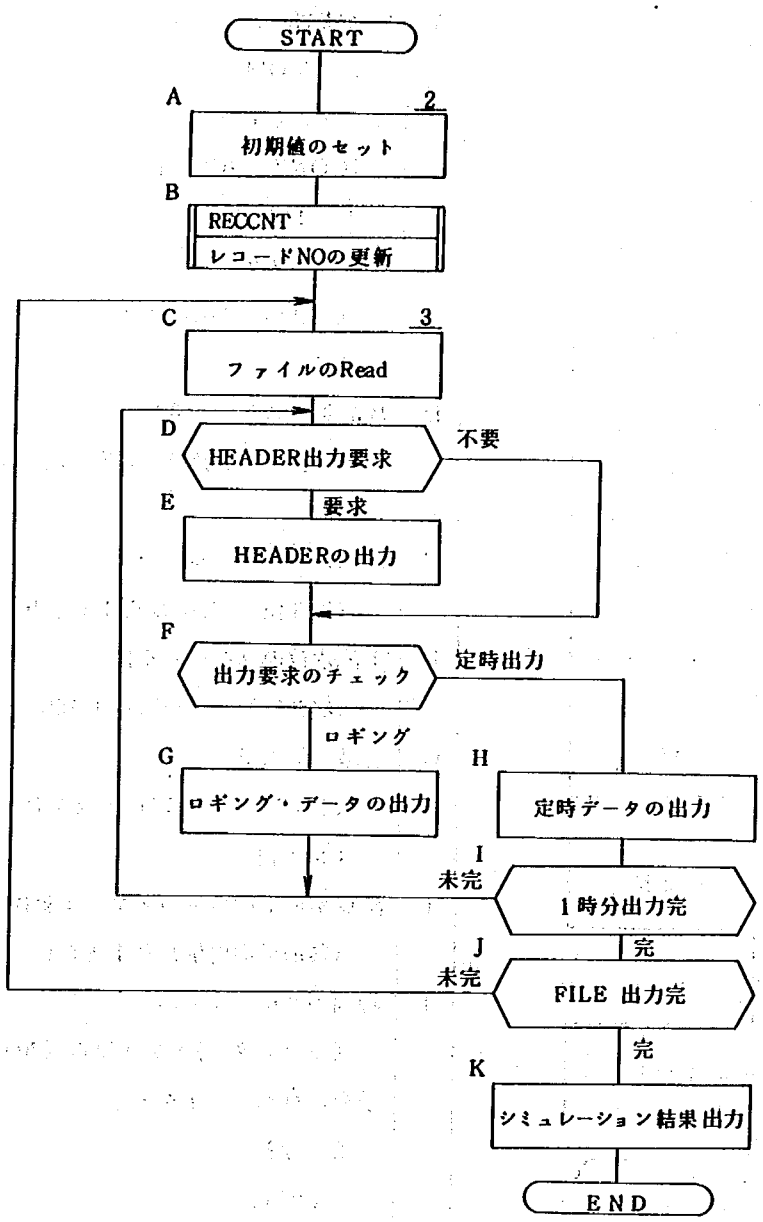
(17) CRT 表示プログラム（CRTDSP）

A	現在時刻＝シミュレーションSTART時刻のとき1回目の起動とする。
B	第2テレタイプ・オープン CALL FOPEN（6，"$ TTO 1"）
C	CRT イニシャル （023176K，076000 K出力）
D	X－Y座標エリアを0クリア
E	シミュレーション開始時刻をセット （月，日，時）
F	スケール計算 CALL SCALP
G～K	ワク組とタイトル表示 MESCR TITC 1～4をコール
L	カウンタ≧192のときシフト要とする
M	日付の更新
N	ブロックCと同じ
O～S	ブロックG～Kと同じ
T	X－Y座標エリアのシフト CALL SFTDAY
U	スケール計算 ブロックFと同じ
V	トレンド表示 CALL TRDDSP

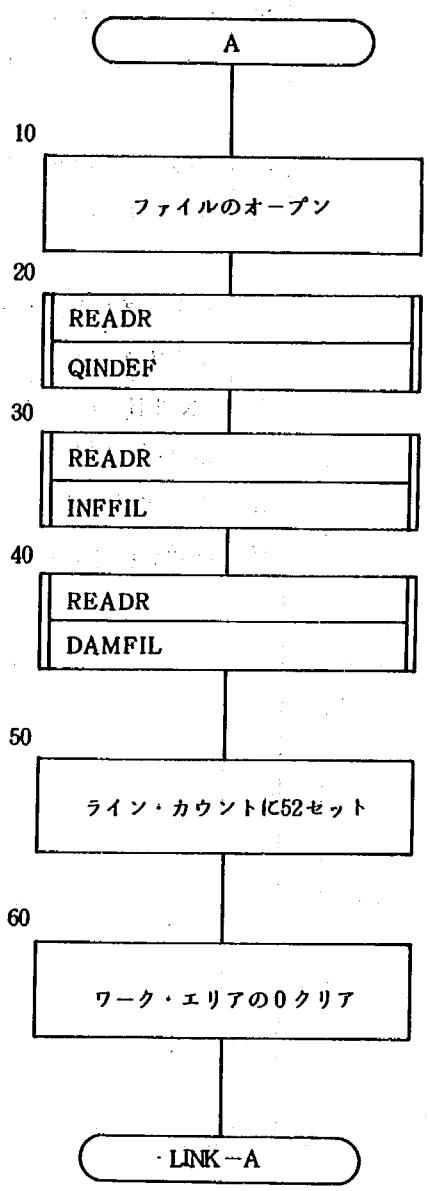


(17)③ スケール計算（SCALP）

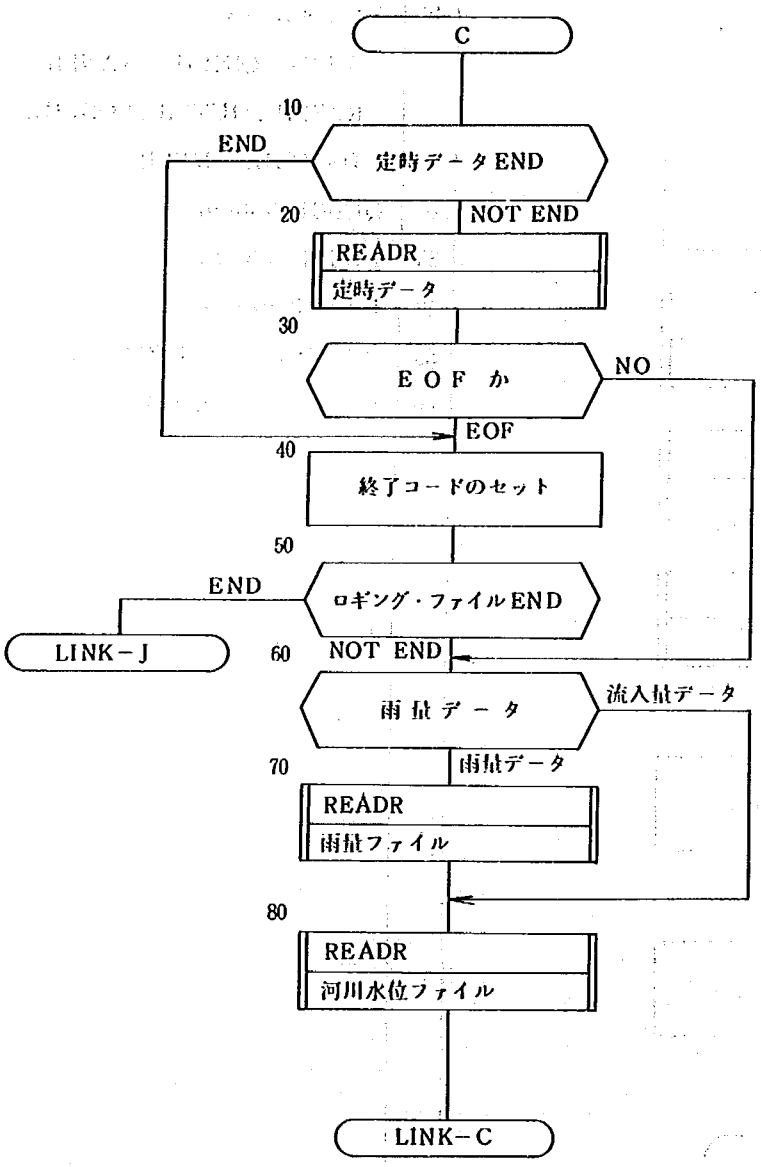
A	現在時刻の分をセット J = ICOM(1)
B	カウンタを更新 ICONT = ICONT + 1 I = ICONT
C	流入量のスケール変換 (現在値－MIN)/(スケール値)＋原点
D	放流量のスケール変換 (現在値－MIN)/(スケール値)＋原点
E	貯水位のスケール変換 (現在値－MIN)/0.4＋原点
F	下流水位のスケール変換 (現在値)/0.2＋原点＋150
G	流域平均雨量の積算 RTOTL = RTOTL + RAN (K＋12)
I	流域累加平均雨量のスケール変換 (累加平均雨量)/0.1＋原点
J	時刻のスケール変換 (カウンター)×2＋原点 (80) 手動，自動コードをセット 2；手動 1；自動



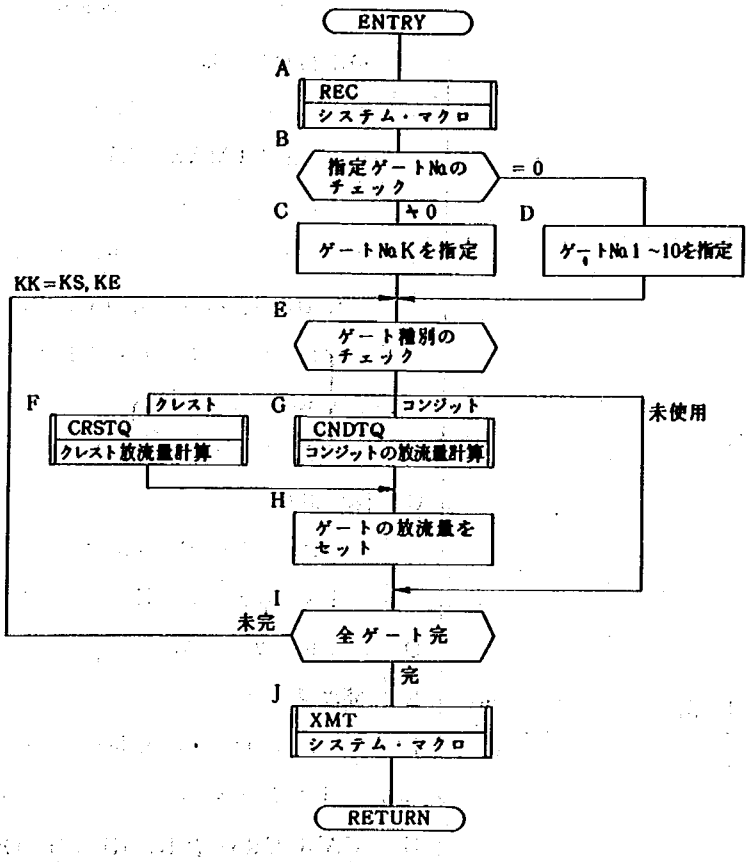
(18) 結果出力処理	
B	シミュレーションのSTART時間より先頭レコードNoを計算 CALL RECCNT（IUFARE(8), INFARE(11), IR15M, IR1H）
D	ライン・カウント≧52ときHEADER出力
E	HEADERの出力（プリント・フォーマット参照） ページ・カウント＋1， ライン・カウント＝0
F	定時日付≦ロギングの日付のとき定時データを出力
G	プリント・フォーマットを参照
H	〃
K	〃



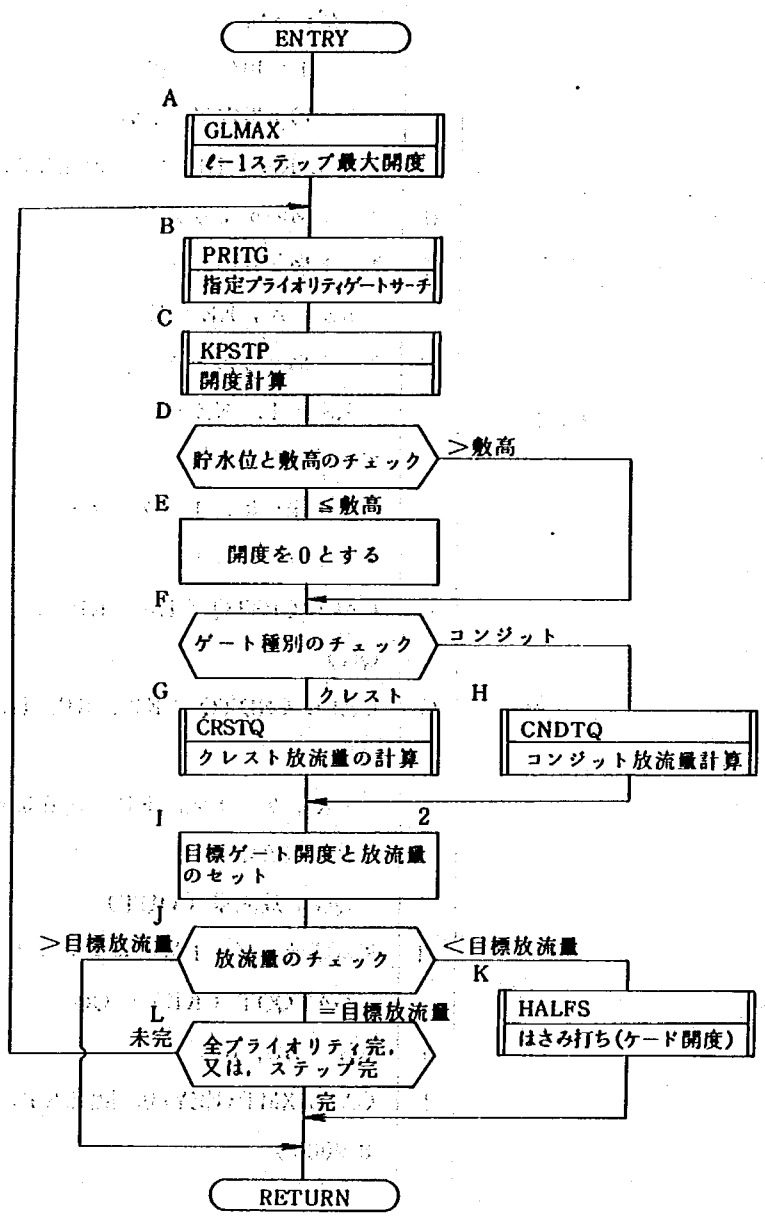
(18)A　初期値のセット	
10	全ファイルのオープン $ LPT, QINFIL, RANFIL, KASFIL, OUTFIL, LOGFIL, DAMFIL, INFFIL
20	QINFILの Read
30	INFFILの Read
40	DAMFILの Read
50	ライン・カウントに52をセット
60	ワーク・エリアを0クリア



(18)C　ファイルのRead	
10	レコード・カウント≧ INFFILの出力レコード・カウントのとき終了とする
20	定時データのリード
40	入力エリアに終了コード"99" をセット
50	ロギング・入力エリア≧99のとき終了とする
60	INFFILのデータ種別＝２のとき雨量データとする
70	１時間のデータをリードする
80	河川水位ファイルの Read



⑲① 指定ゲートNoの放流量計算（QGFLW）	
	K；ゲートNo 0；1～10ゲート指定 1～10；指定ゲートNo
A	CALL REC（KEY(5), MSDST）
B	ゲートNoのチェック
C	ゲートNo≠0のとき KS＝K，KE＝K
D	ゲートNo＝0のとき KS＝1，KE＝10
E	ゲート種別のチェック 0；未使用，1；クレスト 2；コンジット
F	CALL CRSTQ（KK，KP，H，QG）
G	CALL CNDTQ（KK，KP，H，QG） KK；ゲートNo，KP；現在開度 H；現在水位 QG；放流量（OUT）
H	ダム諸元のゲート放流量をセット GATQOT（KK）＝QG
I	KK＝KS，KE
J	CALL XMT(KEY(5), MSDST，$ 9000）



⑲② 目標ゲート開度サブ・ルーチン（GTOPN）

L；スタートのゲート開度ステップ

Q；目標放流量

A　ℓ−1ステップの最大開度

CALL GLMAX（L1）

（L1＝L−1）

B　プライオリティ・ゲートのサーチ

CALL PRITG（I, KG, JG）

I；プライオリティ（1～5）

KG；ゲートNo.　JG；ゲート数　} OUT

C　開度計算

KP＝KPSTP（LS, K）

LS；ステップ，K；ゲートNo.

D　貯水位≦ゲート敷高のとき

E　開度を0とする

F　ダム諸元のゲート種別のチェック

1；クレスト，2；コンジット

G　CALL CRSTQ(K, KP, H, QG)

H　CALL CNDTQ(K, KP, H, QG)

K；ゲートNo.，KP；開度，

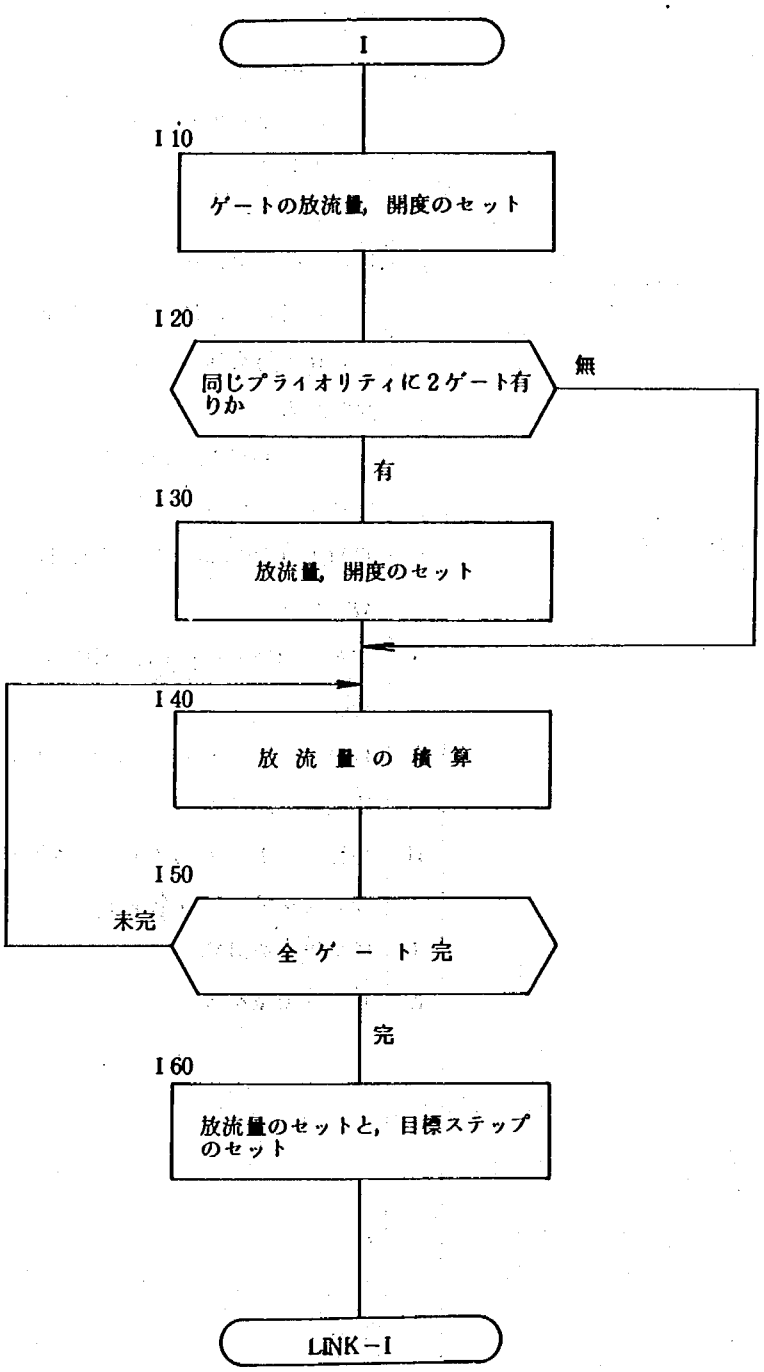
H；水位，QG；放流量（OUT）

J　放流量と目標放流量のチェック

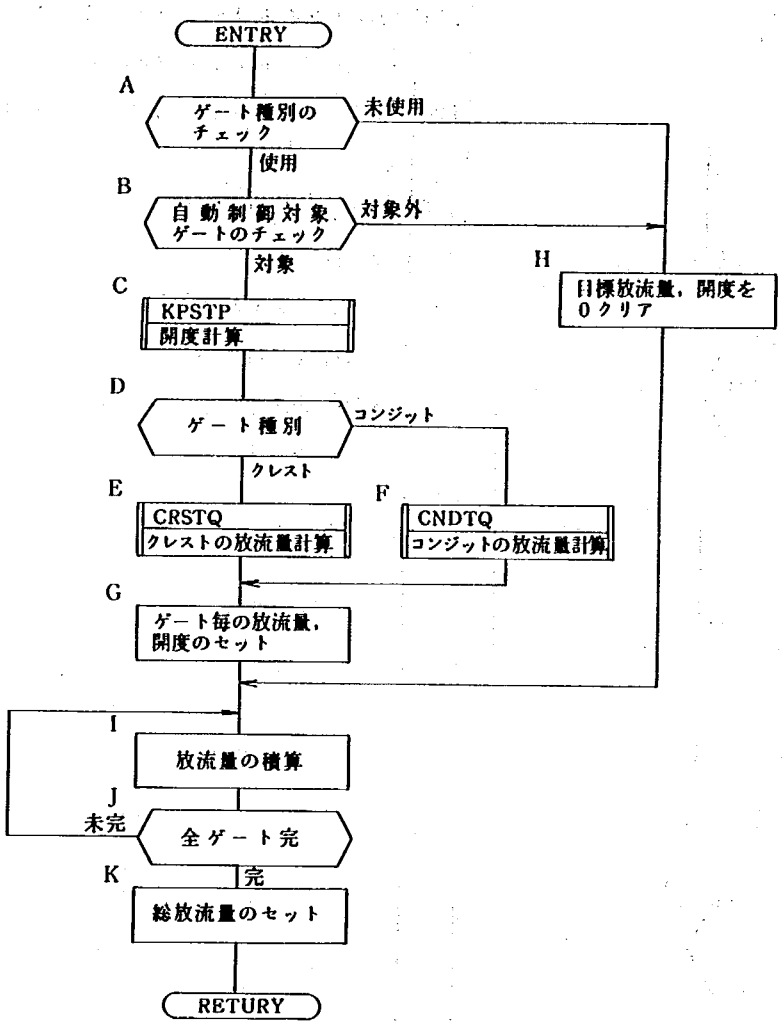
K　CALL HALFS（H, KG）

H；水位

KG；ゲートNo.

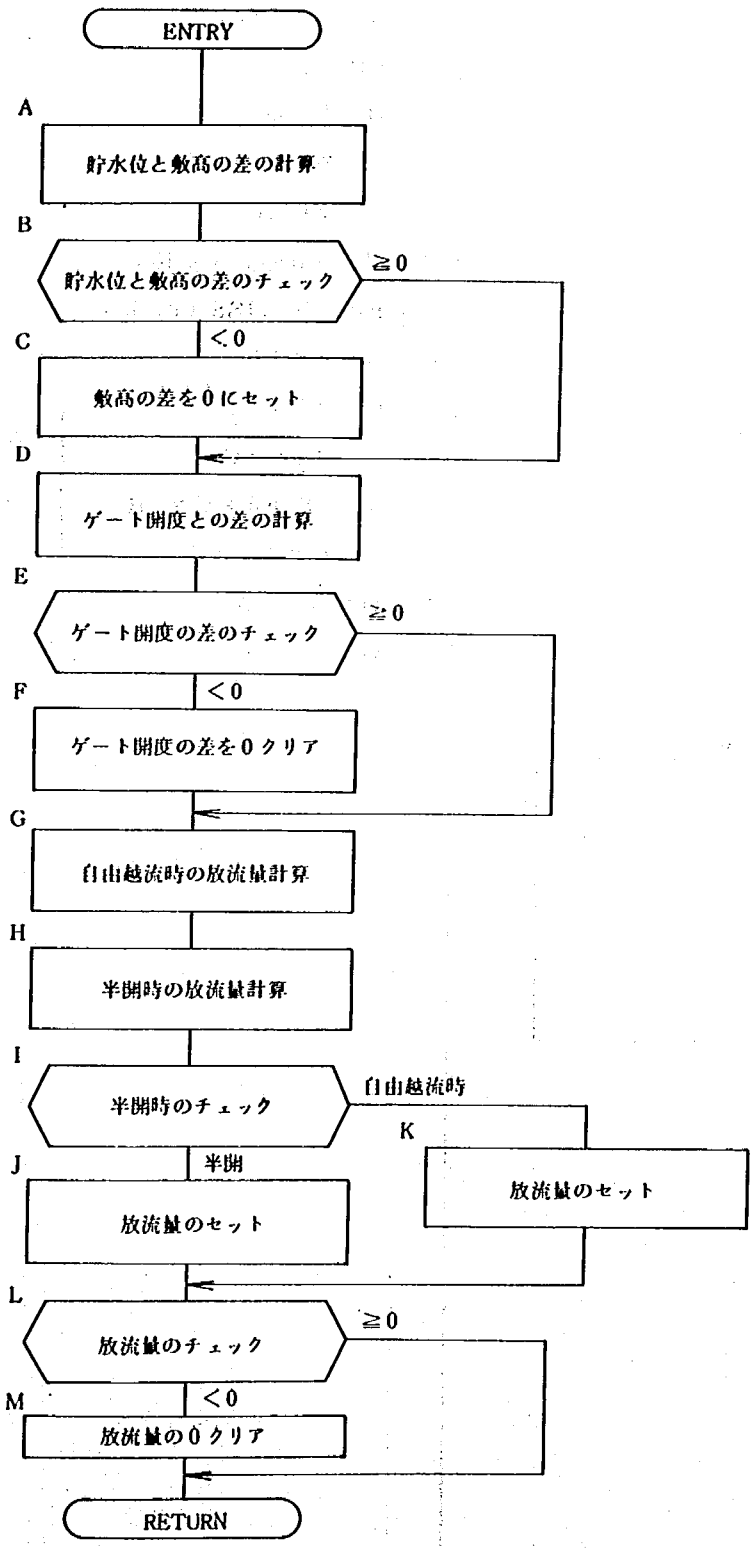


⑲②I	目標ゲート開度と放流量のセット
I 10	指定プライオリティの放流量と開度を目標ゲート・テーブルにセット
I 20	同じプライオリティのゲードが2個か
I 30	ブロックI 10と同じ
I 40	放流量の積算
I 60	○ブロックI 40で積算した放流量を目標放流量にセット ○目標ステップをステップℓテーブルにセット



⑲③ ℓステップ最大開度計算（GLMAX）

	L；指定ステップ
A	ゲート種別のチェック ダム諸元のゲート種別 1；クレスト，2；コンジット 0；未使用
B	自動制御対象のチェック ダム諸元の自動操作優先順位 0；対象外
C	開度計算 KP＝KPSTP（L，K）
D	ブロックAを参照
E	CALL CRSTQ（K，KP，H，QG）
F	CALL CNSTQ（K，KP，H，QG）
G	目標ゲート・テーブルにゲート毎の放流量，開度のセット
H	目標ゲート・テーブルの該当ゲートの放流量開度に0をセット
I	総放流量を計算
K	目標放流量をセット



(19)④ クレストの放流量計算（CRSTQ）

K；ゲートNo.

KP；ゲート開度

H；水　位

G；放流量（OUT）

A　ゲート開度cmをmに変換

（P＝KP/100.0）敷高との差を求める

H1＝H－RDGT（3,K）

B　敷高との差のチェック

H1＜0.のとき

C　H1＝0.

D　ゲート開度との差の計算

H2＝H1－P

E　ゲート開度との差のチェック

H2＜0のとき

F　H2＝0.

G　自由越流時の放流量計算

$C1 = 1.7325 + 3.674 \times 10^{-3} H_1^2 - 1.251 \times 10^{-5} H_1^4$

$Q1 = 13 C1 H1^{3/2}$

H　当開時の放流量計算

$C2 = 2.0365 - 6455 \times 10^{-3} P^2 + 10.919 \times 10^{-5} P^4$

ダムによって変更すること

$Q1 = 13C (H1^{3/2} - H2^{3/2})$

I　半開時かチェック

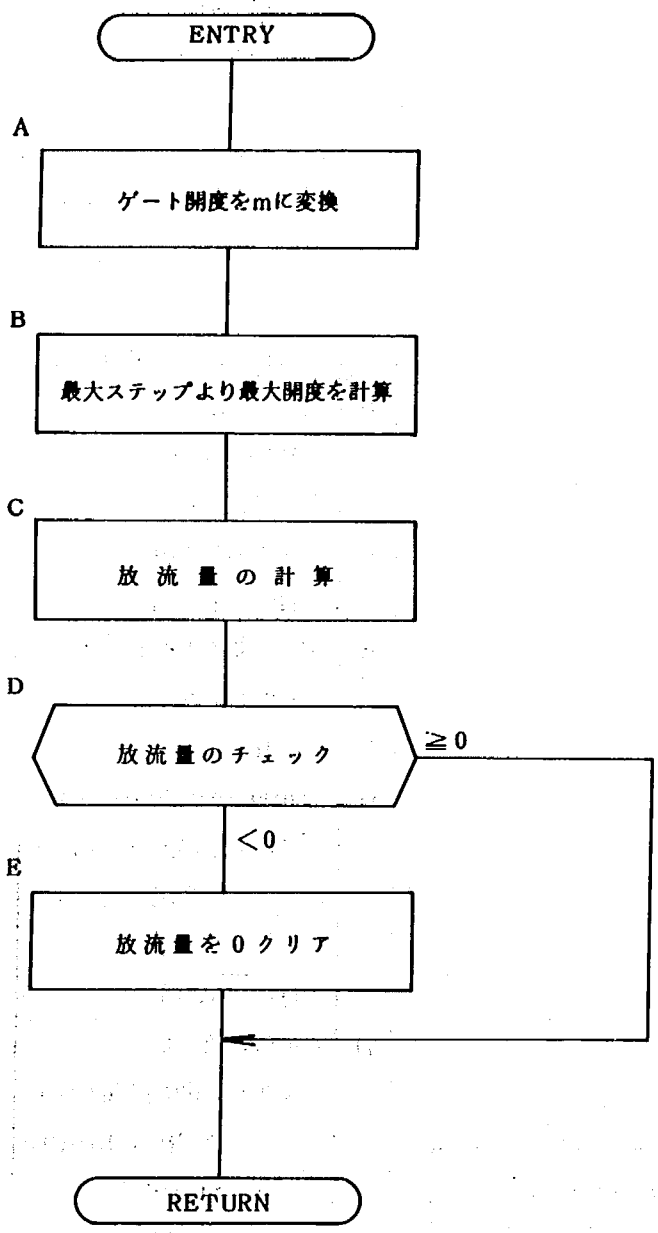
Q1＞Q2のとき半開時とする

J　Q＝Q2

K　Q＝Q1

L　Q＜0のときは

M　Q＝0とする



(19)⑤ コンジットの放流量の計算（CNDTQ）

K；ゲートNo.

KP；開　度

H；水　位

Q；放流量（OUT）

A　P＝KP/100.0

B　IS＝IDGT（4,K）

P0＝IGATSS（IS,K）

C　G＝KP/P0

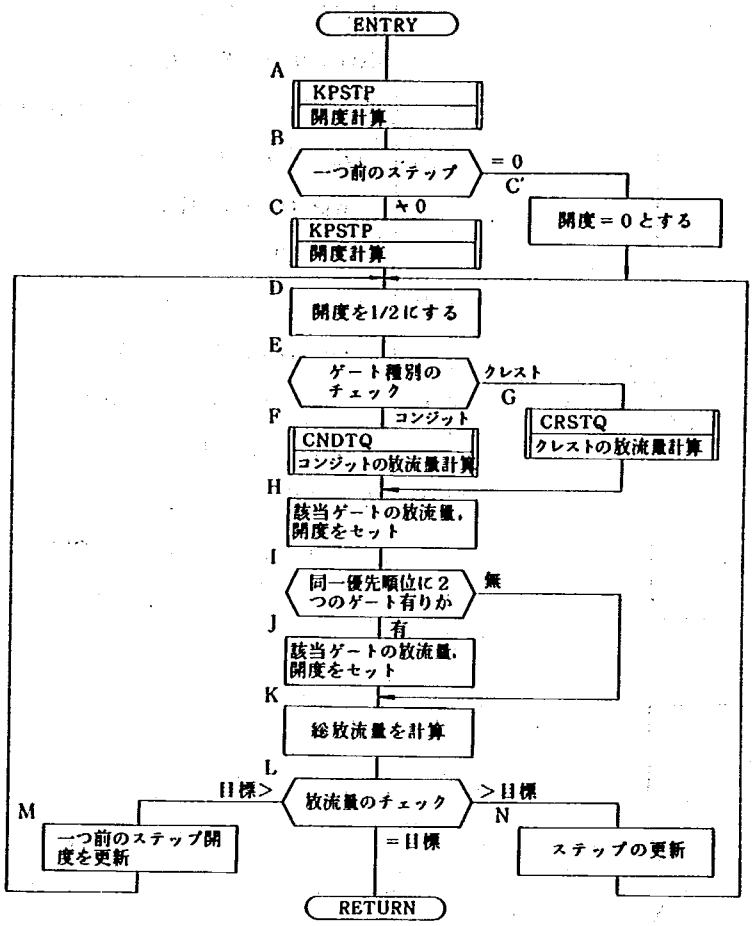
C＝0.7881G－0.4216G^3＋0.5279G^5

Q＝68.084×C×（H－RDGT（3,K））$^{1/2}$

ダムによって変更すること

D　Q＜0のとき

E　Q＝0とする



(19)⑥ ゲートはさみ打ちサブ・ルーチン（HALFS）

H；水　位

KG；ゲートNo.

A　KPL＝KPSTP（L，K1）

L；目標ステップ，K1＝KG (1)

B　L1＝L－1

L1＝0のとき

C′　KPL1＝0とする

C　KPL1＝KPSTP（L1，K1）

D　開度を1/2する

IDP＝KPL－KPL1

KP＝KPL1＋IDP/2

E　ゲート種別のチェック

1；クレスト，2；コンジック

F　CALL CNDTQ（K1，KP，H，QG）

G　CALL CRSTQ（K1，KP，H，QG）

H　該当ゲート放流量，開度を目標ゲートテーブルにセット

I　同一優先順位に2ゲート有りかKG (2)≠0のとき2ゲート有りとする

J　ブロックHと同じ

K　各ゲートの放流量を積算

L　ブロックKの放流量と目標放流量のチェック

M　KPL1＝KP

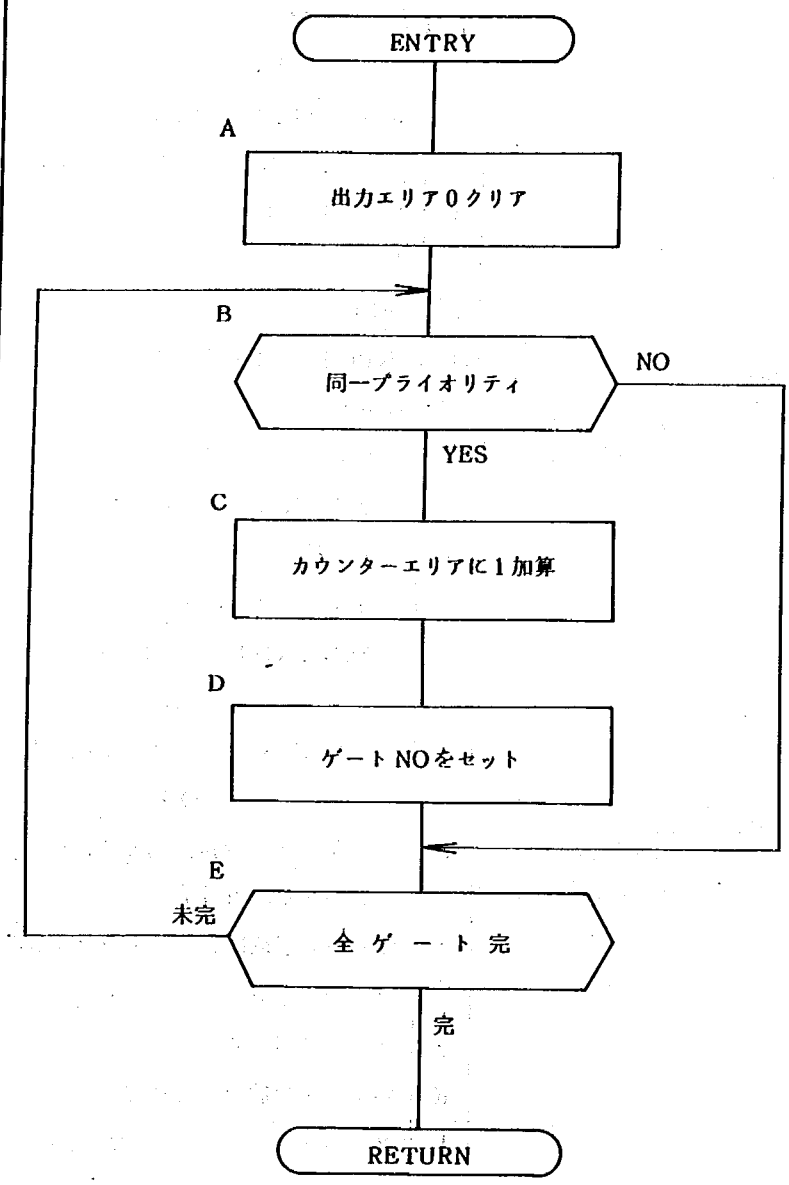
N　KPL＝KP

——— ステップL，（KPL）

------- 目標開度，（QQ）

—·—·— 現在開度，（KP）

——— ステップL1＝L－1，（KPL1）



(19)⑦ 指定プライオリティのゲートNo.サーチ（PRITG）

I；プライオリティ

KG；ゲートNo.（OUT）

JG；ゲート数（1～2）（OUT）

A 出力エリアの0クリア

KG(1)＝0，KG(2)＝0

JG＝0

B ゲートのプライオリティ・チェック

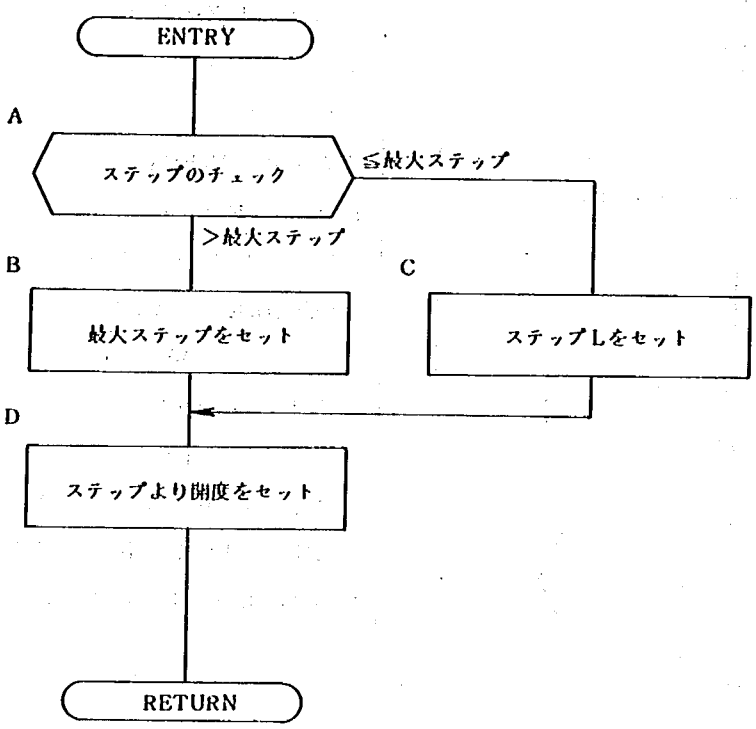
I＝IDGT（2，K）

C カウンター・エリアの更新

JG＝JG＋1

D ゲートNoのセット

KG（JG）＝K



(19)⑧ 開度計算（ファンクション関数）（KPSTP）

L；ステップ

K；ゲートNo

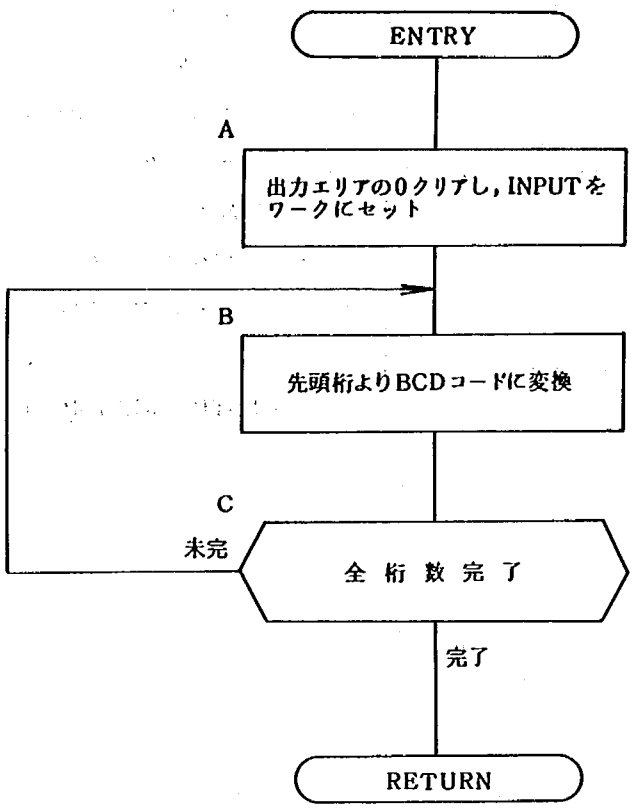
A　L；最大ステップ（IDGT(4,K)）のチェック

B　LWに最大ステップをセット

C　LWに現在ステップをセット

D　ステップLにおける最大開度のセット

KPSTP＝IGATSP（LW，K）



○サブ・ルーチン　FTBCD

FIXをBCDコードに変換後，負論理に変換する。

CALL FTBCD（INPUT, IOUT）

INPUT；FIXデータ（入力）

IOUT；BCDコード（出力）

例

INPUT（FIXデータ）　　IOUT

0	0	6	4	→	F	E	F	F

⑨⑨ FIX TO BCD 変換サブ・ルーチン（FTBCD）

INPUT　FIXの入力データ

IOUT　BCDコードの出力エリア

A　IOUTエリアをゼロ・クリア

INWORK＝INPUT

B　BCDコードの変換

IN1＝INWORK/10××(4－I)

INWORK＝INWORK－IN1×10××(4－I)

IN1＝15－IN1

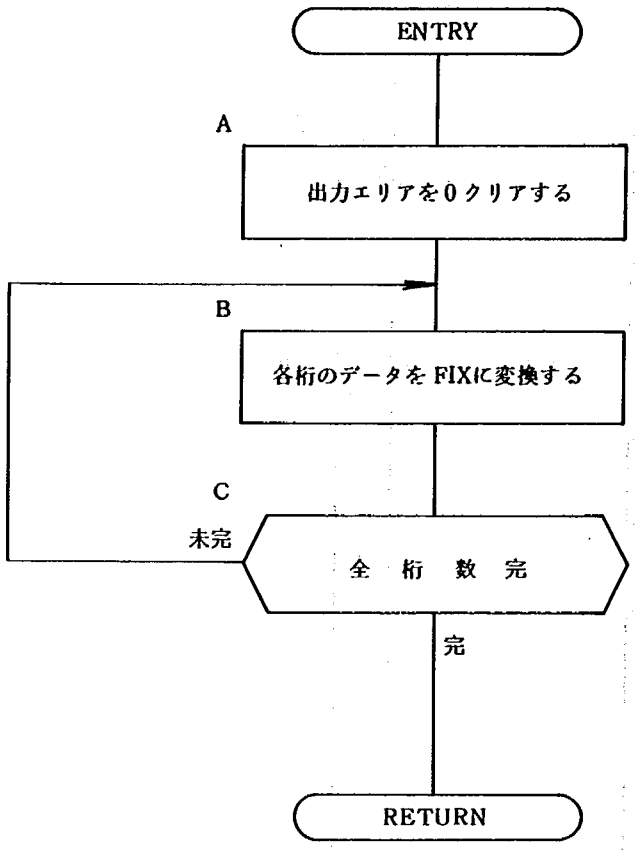
I1＝(4－I)×4

IN3＝ISHFT（IN1，IN1）

IOUT＝IAND（IOUT，IN1）

負論理のセレクト信号に変換

⑲⑩ BCD TO FIX変換（BCDTF）



INPUT；BCDコード・データ

IOUT ；FIXデータの出力

I ；変換桁数

出力エリア（IOUT）にゼロ・セット

I2＝((I1－1) ×4)×(－1)

I3＝ SHFT（IOUT, I2）（右シフト）

IOUT＝IOUT＋（IAND, I3, 17K))×10××(I－1)

◦サブ・ルーチン　BCDTF

BCDコードをFIXに変換する。

CALL BCDTF（IC, INPUT, IOUT）

IC ；変換桁数

INPUT ；BCDコード（入力）

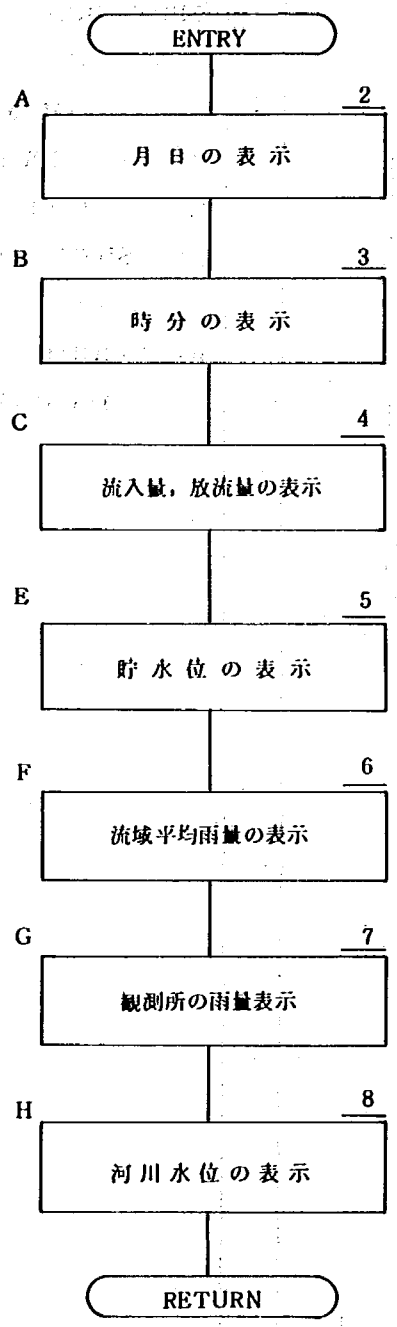
IOUT ；FIX（出力）

例　（IC＝4）

INPUT　　IOUT

0	1	0	0	→	0	0	6	4
4BT	〃	〃	〃		4BT			

⒆⑪ POC流量表示サブ・ルーチン（POCDS）



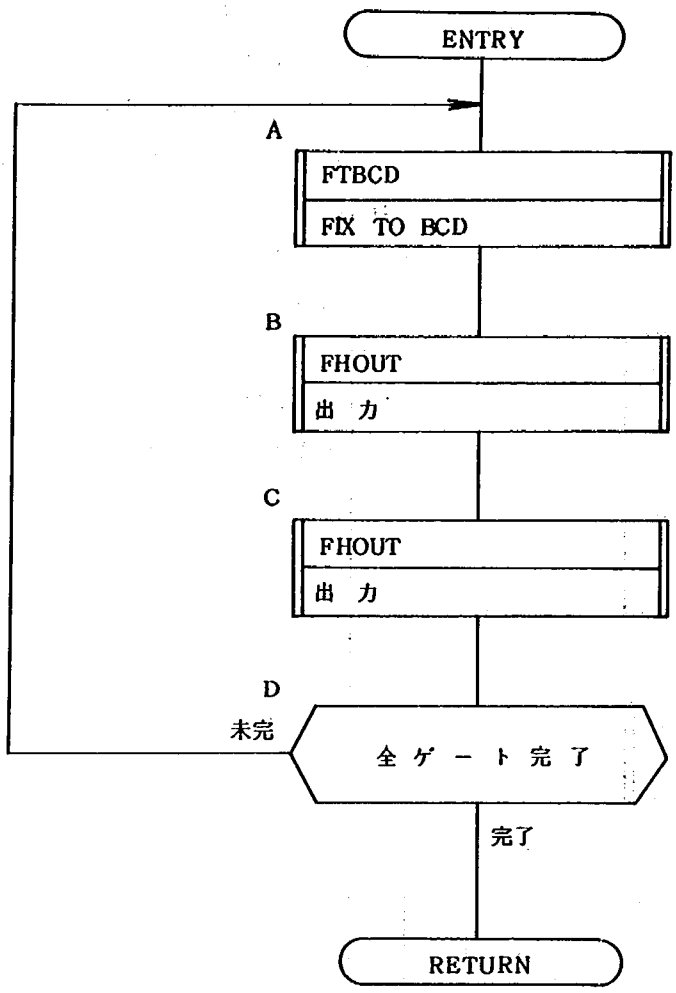
○サブルーチン　POCDS

POC表示テーブルの内容をPOCに表示する。

表示内容

1. 月日時分
2. 流入量
3. 放流量
4. 流域平均雨量
5. 観測所雨量1～4
6. 貯水位
7. 河川水位

CALL POCDS



○サブルーチン　GATED

10ゲート分の開度をPOCに表示する。

CALL GATED

(19)(12) ゲート開度の表示（GATED）

A　ゲート運転情報の開度をBCDコードに変換する

×	×	×	×

B　FHOUT

DEN =30

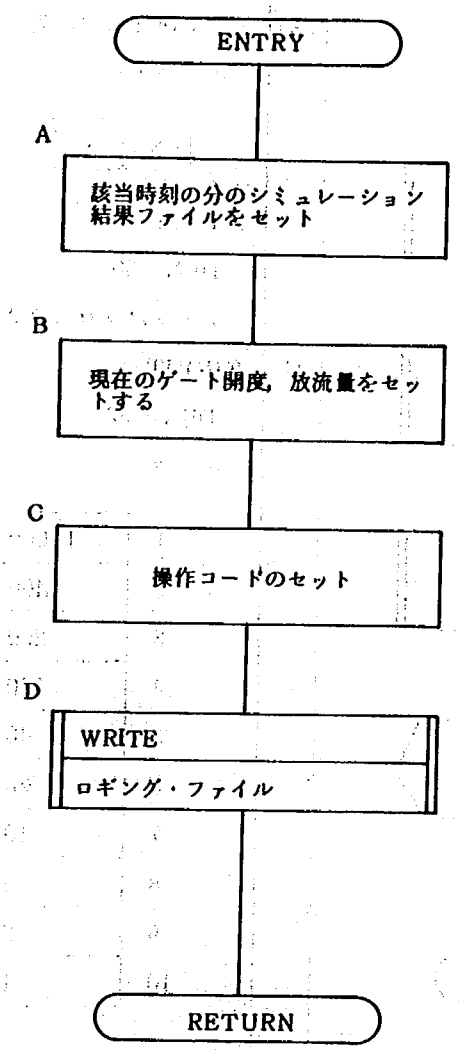
データはブロックAの結果

C　FHOUT

DEN =32

データ

1	1,000 K
2	400 K
3	200 K
4	100 K
5	40 K
6	20 K
7	10 K
8	4 K
9	2 K
10	1 K



○サブルーチン　LOGSB

手動操作のゲート操作開始（開，閉），終了時の情報をロギング・ファイルに書込む

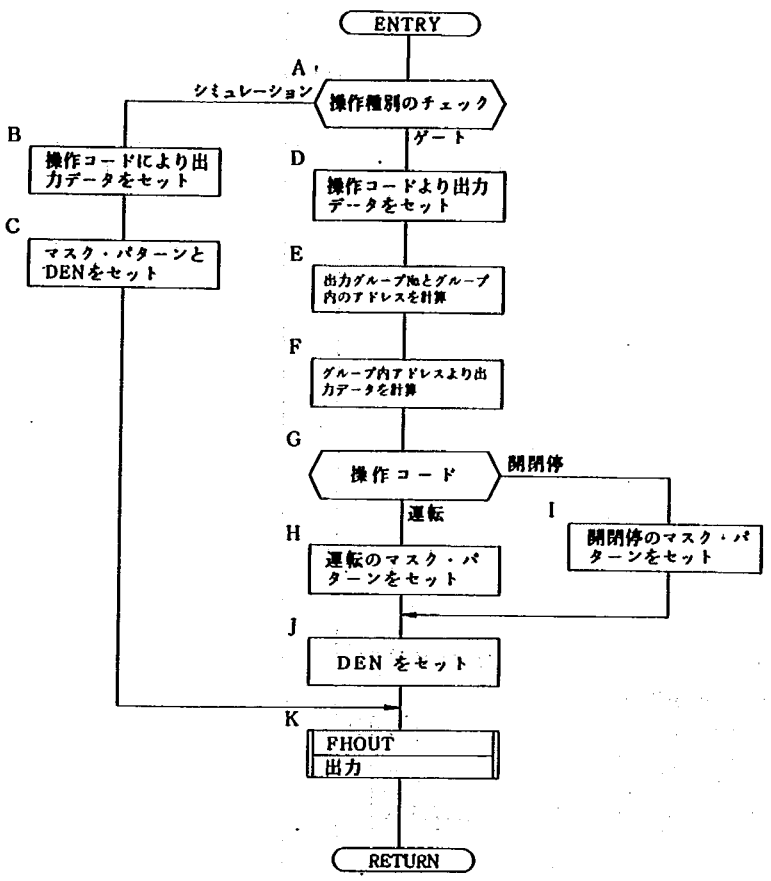
CALL LOGSB（IS）

IS　1；操作開始コード

　　2；操作終了コード

⑲⑬　ロギング・ファイル作成・サブ・ルーチン（LOGSB）

	I；操作コード
A	コントロール・テーブルのミシュレーション日付の分により，ミシュレーション結果ファイルを参照する
B	ゲート運転情報の開度，放流量をセット
C	操作コードの引数を参照 1；開　始 2；終　了
D	ロギング・ファイルを書込む



⑲⑭ ランプ表示サブ・ルーチン (LAMPD)

I1；操作種別
I2；操作コード
I3；ゲート操作時はゲートNo，シミュレーション時はダミー

A 操作種別のチェック
1；シミュレーション，
2；ゲート

B シミュレーション指定
出力データにデータをセット
（シート2参照）
操作コード 1；手 動
2；自 動

C マスク・パターンとDEN＝21をセット

D ゲート指定での操作コード
（1；運転，2；開，3；停，4；閉）により出力データをセット
（シート参照）

E ゲートNoより出力グループとグループ内アドレスの計算
IGNO＝(I3－1)/4＋1
IGAD＝I3－(IGNO－1)×4

F ブロックDのデータを(IGAD－1)×4ビットシクトして出力データとする

G ブロックDを参照

H ブロックEのグループ内アドレスより運転のマスク・パターンをセット

I ブロックEのグループ内アドレスより開閉停のマスク・パターンをセット

J 出力グループのアドレスをセット

K FHOUT出力
手動，自動ランプ，ゲートの開閉停ランプの点灯，消灯を行なう

サブ・ルーチンLAMPD

CALL LAMPD（I1，I2，I3）

I1；1……手動，自動指定

　　2……ゲート操作指定

I2；I1が1のとき

1；手動ランプ点灯し，自動ランプ消灯

2；自動ランプ点灯し，手動ランプ消灯

I1が2のとき

1；運転ランプの点灯

2；開ランプ点灯し，閉停ランプの消灯

3；停ランプ点灯し，開閉ランプの消灯

4；閉ランプ点灯し，開停ランプの消灯

I3；I1が1のときにゲートNoをセット

マスク・テーブル（IGMASK）

1	ゲート1,5,9運転マスク	（177776 K）
2	〃 2,6,10 〃	（177757 K）
3	〃 3,7, 〃	（177377 K）
4	〃 4,8, 〃	（167777 K）
5	ゲート1,5,9の開閉停	（177761 K）
6	〃 2,6,10 〃	（177437 K）
7	〃 3,7, 〃	（170777 K）
8	〃 4,8, 〃	（177777 K）

(1) シミュレーションの操作ランプ表示用テーブル

1	手　動	1 K
2	自　動	2 K
3	マスク・パターン	177774 K

(2) ゲート運転ランプの表示テーブル

1	運転ランプ	1 K
2	開ランプ	2 K
3	停ランプ	4 K
4	閉ランプ	10 K

(3) マスク・パターン・テーブル

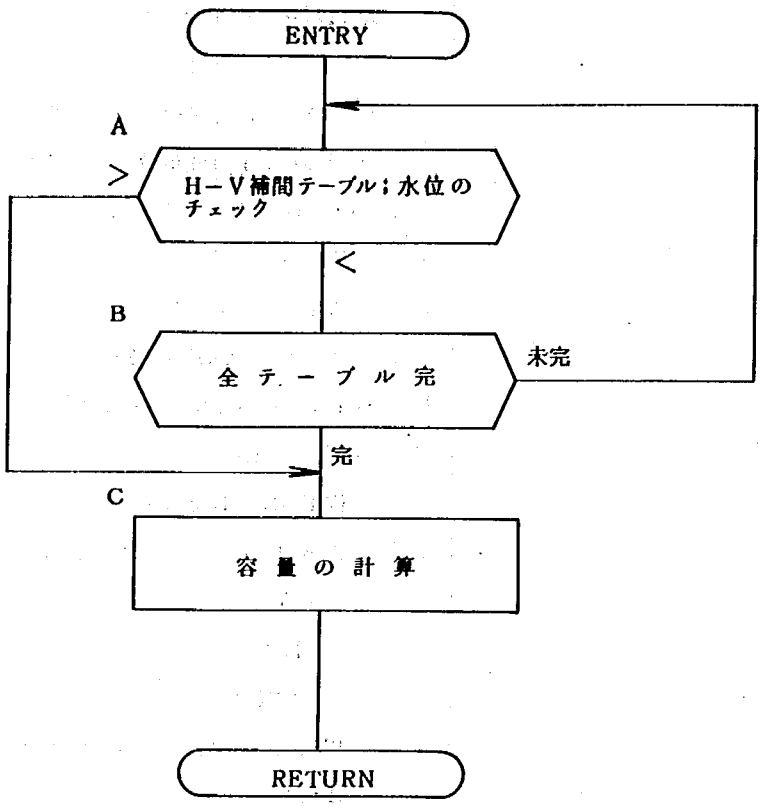
1	運　転1	177776 K
2	〃 2	177757 K
3	〃 3	177377 K
4	〃 4	167777 K
5	ゲート操作1	177761 K
6	〃 2	177437 K
7	〃 3	170777 K
8	〃 4	177777 K

(4) DEV Noテーブル

1～4　23

5～8　25

9～10　27



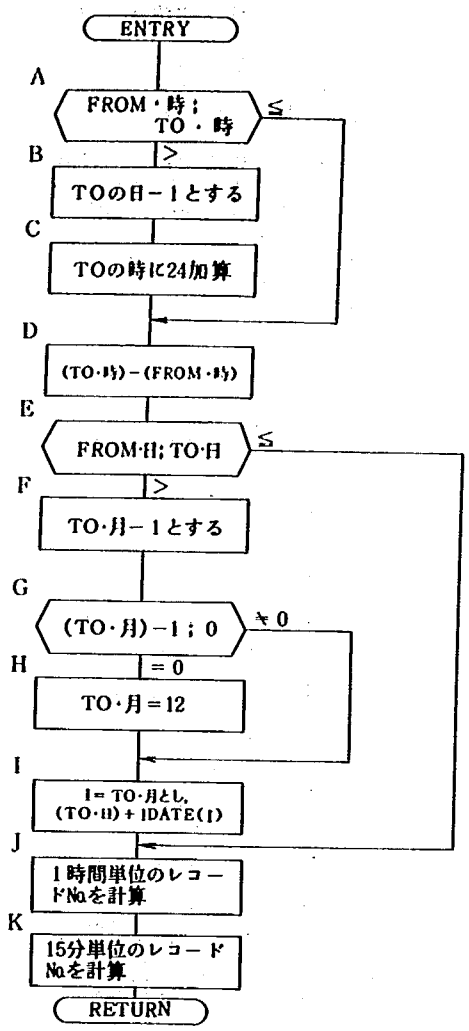
⑲⑮ 貯水量の計算サブ・ルーチン（HTVC）

H；水位（入力）

V；容量（出力）

A　テーブル（I＋1）＞水位（入力）のとき，テーブル（I）を使用する

B　$V = aH^2 + bH + c$



○サブルーチン

設定日付よりシミュレーションSTART日付を元にして15分単位と1時間単位の先頭レコードNoを求める。

CALL RECCNT （ISTD, ISMD, IR 15 M, IR 1 H）

ISTD (3)；設定日付（月，日，時）（IN）

ISMD (3)；シミュレーションSTART日付（月，日，時）（iN）

IR 15 M；15分単位の先頭レコードNo（OUT）

IR 1 H；1時間単位　〃　（OUT）

〔例〕 ISTD

1	4
2	1
3	0

ISMD

1	4
2	1
3	18

〔結果〕 IR 15 M ＝72

IR 1 H ＝18

IFROM≦ITO とする。

(19)(16) レコードNo更新（RECCNT）

ISTD (3)；FROM 日付

ISMD (3)；TO 日付

IR 15 M ；15分単位レコードNo

IR 1 M ；1時間単位レコードNo

A　TO の日付をワークにセット

S　IWK(3)＜ISTD (3)のとき

C　IWK (2)＝IWK (2)－1

IWK (3)＝IWK(3)＋24

D　IWK (3)＝IWK (3)－ISTD (3)

E　IWK (2)＜ISTD (2)のとき

S　IWK (1)＝IWK (1)－1

I　IWK (1)＝0 のときはIWK (1)＝12 とする

I ＝IWK(1)

I ＝IWK (1)

IWK (2)＝IWK (2)＋IDATE(I)

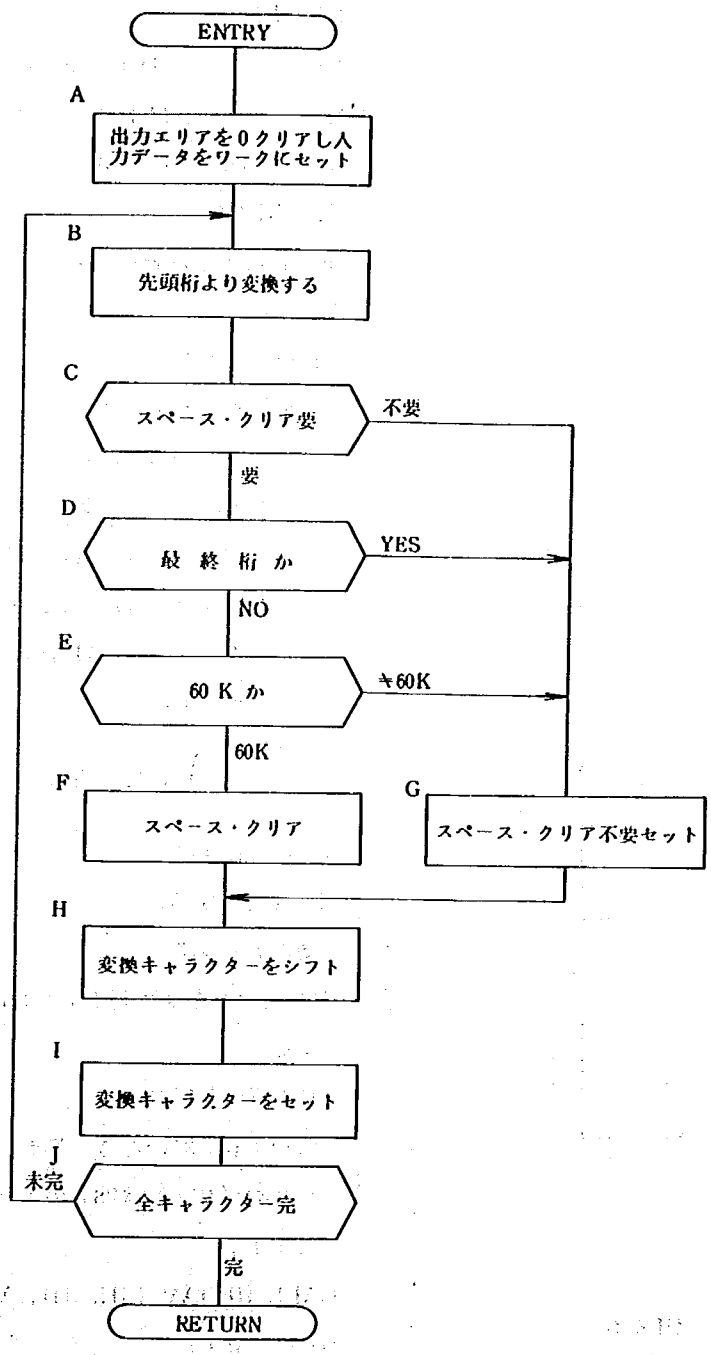
（IDATE）

1月	31日
2 〃	28 〃
3 〃	31 〃
4 〃	30 〃
5 〃	31 〃
6 〃	30 〃
7 〃	31 〃
8 〃	31 〃
9 〃	30 〃
10 〃	31 〃
11 〃	30 〃
12 〃	31 〃

J　IR 1 H ＝IWK (2)×24＋IWK (1)

K　IR 15 M ＝IR 1 H×4

⑲⑰ FIX TO ASCII (FTASC)

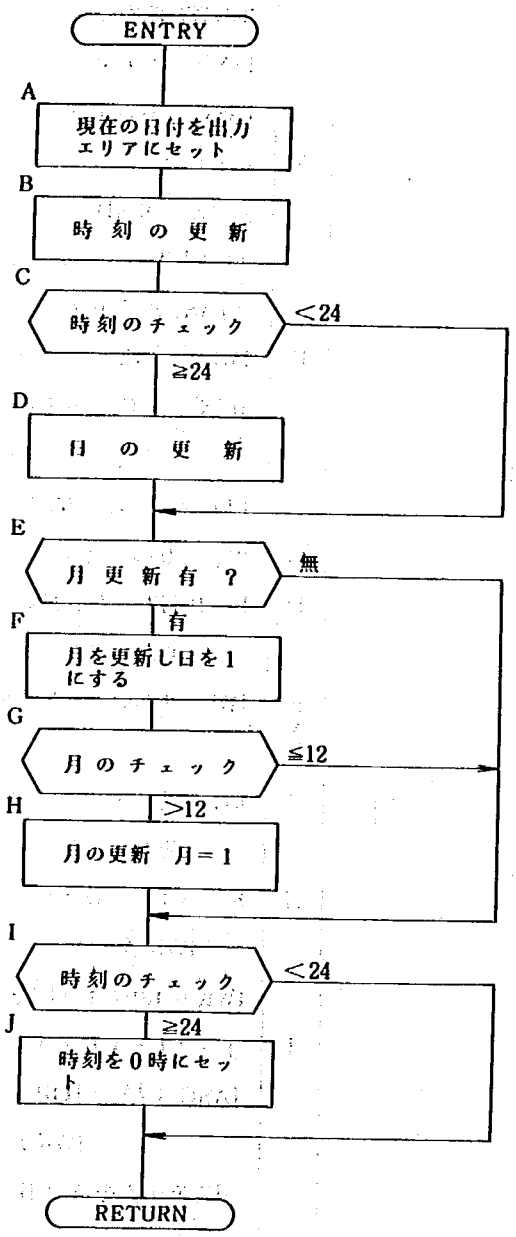


	ICNT；変換キャラクター数
	IFXD；入力データ
	IASC；出力エリア
A	IST＝0
	JFIX＝IFXD
	((ICNT－1)/2＋1) WORDだけIASCをクリア
B	IWK＝JFIX/(10××(ICNT－I))
	JFIX＝JFIX－(IWK×(10××(ICNT－I))
	IWK＝IWK＋60K
C	IST＝0のときスペース・クリア要
D	I＝ICNTのとき最終キャラクターとする
E～F	IWK＝60Kのときはスペース・クリア
G	IST＝1としスペース・クリア不要とする
H	K＝(I－(I/2)×2)×8だけIWKをシフト
	IWK＝ISHFT(IWK, K)
I	J＝(I－1)/2＋1
	IASC(J)＝IOR(IASC(J), IWK)
	FIXデータをASCIIコード左づめに変換，最大0～32767まで変換可
	CALL FTASC(ICNT, IFXD, IASC)
	ICNT；変換桁数(1～5)
	IFXD；FIX－DATA (0～32767)
	IASC；変換出力エリア (1～3 WORD)

(例)

入力 IFXD	出力 IASC		
32767	1	"3"	"2"
	2	"7"	"6"
ICNT＝5	3	"7"	00

⑲⑱ 日付更新サブ・ルーチン（UPDAY）



IH；時刻

ID；日　　ID 1；出力日

M；月　　M 1；〃月

A　ID 1＝ID，M 1＝M

B　IH＝IH＋6

C　IH≧24のときは日の更新

D　日の更新

ID＝ID＋1

E　月の更新要かチェック

ID＞xのとき更新要

x；1，3，5，7，8，10，12月のときは31とする

；2月のときは28とする

；4，6，9，11月のときは30とする

F　M＝M＋1，ID＝1 ｝日付の更新

G　月＞12のときは

H　M＝1月とする

I～J　時刻のチェック

IH≧24のときは時刻の更新IH＝0とする

日付の更新を行なう

時刻＋6≧24のとき　日＋1

日≧30（31，又は28）のとき

月＋1

CALL UPDAY（IH，ID，M，ID 1，M 1）

IH　；時　刻

ID　；現在日を入力

M　；現在日　〃　｝OUTとして更新日付をセット

ID 1；現在日をセット（OUT）

M 1；現在月をセット（OUT）

〔例〕 1.　0≦IH＜18

ID＝28

M＝2

結果 →

IH＝IH＋6

ID＝28

M＝2

ID 1＝28

M 1＝2

2.　IH≧18

ID＝28

M＝2

結果 →

IH＝IH＋6－24

ID＝1

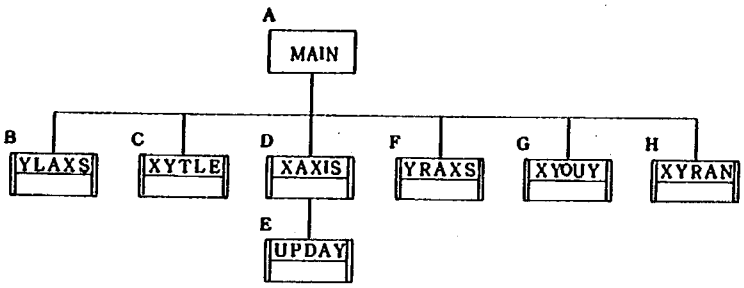
M＝3

｝更新後

ID 1＝28

M 1＝2

｝更新前



(2) X－Yプロッタ出力

A	• プロッタディバイスオープン（QTY：0） • シミュレーション結果ファイルオープン • 情報ファイルオープン • スケール値の読み込み • 作図範囲の設定（ハード的） L＝6 WRITE（L，10） 10 FORMAT（"Z 13000，4200，"） • プロッタライブラリ初期設定 • 原点の指定（150mm，100mm）
B	左端のY軸出力 リュウリョウ，チョスイイ
C	タイトル出力 ダム名，コウズイNo，シミュレーションNo，開始月日，ラインインデックス
D	X軸及びY軸方向メッシュ出力 HOUR，DAY，MONTH
E	月日時の更新
F	右端のY軸出力 カリュウスイイ，ウリョウ X軸方向メッシュ出力
G	流入量，完全貯水位，完全放流量 実貯水位，実放流量，河川水位（値下流）のグラフ出力（15分単位）
H	雨量のグラフ出力（15分単位）

付録 4　シミュレーション・プログラムの修正方法

付録4　シミュレーションプログラムの修正方法

本システムにおけるプログラムは，次に示す5つの実行プログラムにより構成されている。

(1) 洪水データ作成プログラム（ファイル名"DAM001"）

(2) 流入量ファイル作成プログラム（ファイル名"DAM002"）

(3) シミュレーション・プログラム（ファイル名"DAM003"）

(4) LP出力プログラム（ファイル"DAM012"）

(5) X－Yプロッタ出力プログラム（ファイル"PLOT01"）

それぞれのプログラムには付表4－1に示すコマンドファイル（拡張子は"－．CM"）が作成されていて，プログラムの修正時における便宜をはかっている。

これらのコマンド・ファイルを用いたプログラムの修正方法について例を添えて説明する。

＜修正事項＞

シミュレーション・プログラムにおける次の2つのプログラムの内容の一部を変更する。

ファイル名	サブ・ルーチン名	内　　容
DAS021	CRSTQ	クレストゲート放流量計算サブ・プログラム
DAS022	CNDTQ	コンジットゲート放流量計算サブ・プログラム

＜修正方法＞

プログラムの修正は，カードからの場合と，EDITコマンドを用いる方法がある。

① カードからの修正方法

```
DELETE DAS(021,022)                    修正前のファイルを削除する
R
XFER/A $CDR DAS(021,022)               修正後のプログラム・カードの入力
LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY.
LOAD $CDR, STRIKE ANY KEY.
R
FORT/B DAS(021,022) $LPT/L             コンパイルし，LPにリスト出力する
R
@DAM003.CM@                            コマンド・ファイルの実行
```

② EDITコマンドを用いた修正方法

（EDITについての詳細はシステム・ユーティリティ編参照）

```
EDIT DAS021          ―――― "DAS021"のソース・プログラムを修正するためにテキスト・エディタに制御を移す。
*T$$
:                    } エディティングを行なう。例）T$$は内容を全部リストする。
                     （$はキーボードのESCキー）
*UE$GC$H$$           ―――― エディット終了（CLIモードへ復帰）
R
EDIT DAS022          ――――
*T$$
```

```
⋮                                          } 同様に"DAS022"のソース・プログラムの修正
*UE$GC$H$$
R
FORT/B DAS(021,022) $LPT/L ———— コンパイルし，LPにリスト出力する
R
@DAM003.CM@                ———— コマンド・ファイルの実行
```

次に参考までにコマンド・ファイルの作成方法について簡単に説明する。

一連のCLIコマンドを操作したり，リロケータブル・ロードにおいてオーバーレイ領域の指定を行なった場合などにおいて，プログラムの修正をする場合，それらの一連のコマンドをコマンド・ファイルとして格納しておくと便利である。コマンド・ファイルの作成例を以下に示す。

コマンド・ファイル作成例

```
R
XFER/A $TTI TESTPRG.CM                          — $TTIからファイルの転送
DELETE TESTPRG                                  — 修正前のファイルを削除
XFER/A $CDR TESTPRG                             — 修正後のファイルを$CDRから入力
FORT TESTPRG                                    — コンパイル
RLDR/M/E TESTPRG PEN WX4821.LB FORT.LB          — リロケータブル・ロード
MESSAGE " ***  TESTPRG  ﾘｽﾄ  START  *** "      — メッセージ
TYPE TESTPRG                                    — 修正後のファイルの内容をテレタ
MESSAGE " ***  TESTPRG  ﾘｽﾄ  END  *** "          イプ出力
MESSAGE " ***  TESTPRG  GO  !!  *** "
TESTPRG                                         — 実　行
MESSAGE " ***  TESTPRG  END  *** "              — CTRLキーとZキーを同時に押す
R                                                 ($TTIからの入力終わり)
```

コマンド・ファイル実行例

```
R
@TESTPRG.CM@                  ———— コマンド・ファイルの実行
                                   (DELETE, XFER, FORT, RLDRの実行)
***  TESTPRG  ﾘｽﾄ  START  ***
                                   (TESTPRGのリスト出力)
***  TESTPRG  ﾘｽﾄ  END  ***
***  TESTPRG  GO  !!  ***
                                   (TESTPRGの結果出力)
***  TESTPRG  END  ***
R
```

この例ではコマンド・ファイルの内容はテレタイプのキーボードから入力したが，入力の最後にCTRLキーとZキーを同時に押す（テレタイプにはタイプされない）ことによりCLIモードに復帰する。

付表4－1　コマンド・ファイル一覧

(1)　洪水データ作成コマンド・ファイル

```
DELETE/V DAM001.LS
RLDR/P DAM001 FORT.LB FSYS.LB DAM001.LS/L
R
```

(2)　流入量ファイル作成コマンド・ファイル

```
DELETE/V DAM002.LS
RLDR/P DAM002 [DAS017,DAS018] FORT.LB FSYS.LB DAM002.LS/L
R
```

(3) シミュレーション・コマンド・ファイル

```
DELETE/V DAM003.LS
RLDR/P DAM003 35/C 10/K DAM070 DAS001 DAS002 DAS003 DAS004 DAS005 DAS041 ^
DAS006 DAS007 DAS019 DAS020 DAS021 DAS022 DAS023 DAS024 DAS025 DAS027 ^
DAS050 DAS051 ^
[DAM004,DAM008,DAM009,DAM010,DAM011] ^
[DAS028,DAS029,DAS030,^
DAS031,DAS032,DAS033,DAS034,DAS035,DAS036,DAS037,DAS038,DAS039,DAS040] ^
[DAM006,DAM007,^
DAM021,DAM022,DAM023,DAM024,DAM025,DAM026,DAM027,DAM028,DAM029,DAM030,^
DAM031,DAM032,DAM033,DAM034,DAM035,DAM036,DAM037,DAM038,DAM039,DAM040,^
DAM041,DAM042,DAM043,DAM044,DAM045,DAM046,DAM047,DAM048,DAM049,DAM050,^
DAM051,DAM052,DAM053,DAM054,DAM055,DAM056,DAM057,DAM058,DAM059,DAM060] ^
DAM005 [DAS008,DAS009,DAS010,DAS011] ^
DAM080 DAS042 [DAS043,DAS044,DAS045,DAS046,DAS047,DAS048,DAS049] ^
M70F6B.LB FMT.LB FORT.LB DAM003.LS/L
R
```

(4) LP出力コマンド・ファイル

```
DELETE/V DAM012.LS
RLDR DAM012 DAS041 FORT.LB DAM012.LS/L
R
```

(5) XYプロッタ出力コマンド・ファイル

```
DELETE/V PLOT01.LS
RLDR/P PLOT01 PLOT02 PLOT03 PLOT04 PLOT05 PLOT06 PLOT07 DAS051 DAS041 ^
PEN WX4821.LB FORT.LB PLOT01.LS/L
R
```

貯水池操作シミュレータ運用説明書

土研資料第1629号
昭和56年1月

キーワード　貯水池操作，ダム洪水調節，シミュレーション

要旨　流域の洪水流出特性，ダムの立地特性，ダム・貯水池の有する機能特性の組合せのもとで，ダムの洪水調節操作をできる限り現地ダムに近い状況で再現し，安全かつ合理的なダム洪水調節方法を研究する目的で開発した貯水池操作シミュレータの運用方法について説明を行なったものである。