

40 - 2
電子計算
技術管理

土木研究所資料

第 88 号

電 算 速 報

第 2 号

昭和40年8月

建設省土木研究所

目 次

§ 1 電算運営資料	1
〔1〕 HTP（高速度紙テープ穿孔装置）使用の場合の ALGOLプログラム	1
〔2〕 電子計算談議	4
§ 2 プログラム紹介	13
〔1〕 標準手続および一般手続プログラム一覧表 およびその内容について（9月1日現在）	13
〔2〕 プログラム修正……回帰直線，回帰曲線，回帰予面	40
〔3〕 プログラム紹介	48
(1) 通常の方法で解けない方程式の解法 ならびに最大値，最小値の解法	48
(2) データのグラフ化	50
(3) 最短路の問題について	54
(4) H-Qカーブ作成のプロセデュアについて	59
(5) パワースペクトルの解について	71
§ 3 電算室よりのお知らせ	74
〔1〕 プログラマー登録番号追加一覧表	74
〔2〕 プログラム作製上の注意事項	77
〔3〕 第1号正誤表	78

§1 電算運営資料

(1) HTP使用の場合のALGOLプログラム

* 中 村 慶 一

はじめに

HTP(high speed tape punch)によって, external procedureを含めたプログラムの自動編集及びプログラムテープの自動修正が可能になった。

これはexternal procedureとして登録されているものはすべて名前だけを宣言子の後につけば, 後はHTPによって自動的にプログラムテープが造られるし, また指定された行数と新しい内容を教えてやることによって, プログラムの自動修正を行うもので, 以下この場合のプログラムの書き方, テープの作り方についてのべる。

1° プログラムの書き方

今後プログラムシートは次の様を書く。

```
begin procedure   [問題番号] ;;
  external        procedure [名前], [名前] ...;
  external        procedure [名前], [名前] ...;
  real .....
  .....
end;   (T)TΣ
```

```
[6文字] procedure [名前 (形式的パラメタ)];
[9文字] [value 名前];
        [real ..... ; integer .....];
        begin .....
        end;   Σ
```

* 技術管理室長

- i 先頭の procedure は署名で、A 3 番の人の 15 番目の問題は A 00315 とする。またセミコロンを 2 つ重ねたのはダミーステートメントを指定したものであって、チェックシートに名前は記入されるが実害のない様にしたものである。
 - ii external procedure と書いて、その後に標準手続、ならびに標準関数指示子の名前を書く、これらは、カンマでつないで書いて良いが、2 行にわたる時は一旦セミコロンを入れて改行し次の行頭に又 external procedure と宣言する。
 - iii メインプログラムを読込停止させるのは、halt ; (Ⓟ)Ⓟであるが、HTP を使って編集させるときは必ず最後の end ; の後に
(Ⓟ)Ⓟ Σ
を入れる。Σ は HTP を用いたとき読込みの終了を示すと共に読込みを停止させる信号である。(Ⓟ) はテープマーク)
 - IV procedure プログラムの作り方
 - a. 必ずメインプログラムより 6 文字多く行頭にとるために 6 文字内側に書く。
 - b. value 指定のみは 1 行とし、specification とは別行とする。
(確認の意味)
 - c. プログラムのおわりに Σ を入れておく。(読込終了)
 - V テープの作り方
 - a. テープを作ったらその先頭に赤鉛筆で ext と書いて、その中で使用している external procedure の名前を書いておく。
 - b. procedure テープはすべて 6 文字を加えたスペースをその行頭にとっておく。
 - VI ソースプログラムは PTR 1 に、external procedure テープは PTR 3 より入れる。LP には右端行数と共に印字される(従って 1 行は 110 字以内とする)。
- 2° 自動修正の手続き
- i HTP によって PTR 1 から読込んだ内容を右端の行数と共に印字すると同時にその内容を複製する。

ii このほか次の指令 (PTR 2より入る) によりテープ修正を行い、印字及複製を行う。

- a. INSERT (<行番号>) <プログラム> Σ
指定された行番号以下に指定されたプログラムを挿入する。
- b. EXSERT (<行番号1> — <行番号2>)
行番号1より行番号2まで削除
- c. REPLACE (<行番号>) <プログラム> Σ
指定された号を削除し、プログラム (何行になってもよい) 挿入
もし複数行つづけて削除し入れ換えるなら次の行からEXSERTすればよい。
- d. END;
コントロールプログラムの最後に入れる。
- e. これら3つの命令の順序はいつでもよいが行番号は必ず小さなものから並んでいる必要がある。
- f. コントロール命令がないときは、END; のみPTR 2にセットする。

iii INSERT, REPLACE中に external procedure 宣言があつてはならない。

iv 印字する行数は右端が新番号その左が旧番号である。

(2) 電子計算談議

中 村 慶 一

ALGOLの読み書きが可能になるには実習を含めて2日の講習で充分であるし、読むためだけならば40分もあれば良い。

既に400人をこえた建設省関係のプログラマ各位は情報交換の手段としてALGOLを利用できる人達をふやすために試しに40分講習を試みていたとしたい。

次にあげる1例は、建設研修の1965年第1号の原稿であるが、ちょうど40分の話の素材として間に合うと思うので御紹介する。

は じ め に

本文の表題を見て気の早い方は「電子計算機談議」と考えられたに違いない。事実編集委員長からの御依頼も「機」が入っていたのであるがこれは誤植でも何でもなく、まさに電子計算についてあれこれ触れてみたいのが目的であって、電子計算機についてはあまり述べてみても電子計算をする為にはそれほど役に立たないので触れたくないわけである。もし許されるならば「自動計算」としたかったけれども、あまりなじみのない名前でもあるし、電子という多少こけおどしではあるがアピールする名前に便索した方が、中をのぞいてみようという人も少しは多いだろうと考えたあげくの表題である。

電子計算というあの小むづかしいものとシカメ面をされる方も、自動車の運転とかソロバンと言われて別にいやな顔はされない筈である。エレクトロニクスブームとやらで毎日の新聞に、やれ選挙の予想に使ったとかオリンピックの記録整理に使ったという話を聞く。どれ俺もという訳で新書版の電子計算機のはなしとか電子頭脳という本を開いてみる。先づ出てくるのは面倒な電気回路図だとか機械の言葉や、多少それをシンボリックな言葉におき換えた中間語の説明、そうしてこれらを用いて差が負だったらあちらへ飛べこちらへ飛べというむづかしそうなプログラムが出てくるに及んで、もう結構ですと巻を閉じてしまうのがお定まりのコースという事になる。

これはむしろ著者の方に罪があるわけで、自動車の運転を教えるのにエンジンの設計の話を一いきなりはじめ、せっかくノークラッチの車があるのにギヤチェンジの要領を一生懸命に教えているようなものである。悪く考えると便利な車が出来て気軽にマイカーに乗る人がふえると、昔大変な苦勞をして運転技術を習ったという自分の価値が相対的に落ちてしまうことをおそれ、できるだけ話を難かしくして自ら運転する人を減そうと考えているのではないかとさえ疑いたくなってくるわけである。

電子計算機といえども何も始めから選挙の予想ができるわけではなく、この情報が入ったらこう判断するという考え方をすっかり人間に教えて貰って、使う段になって必要な情報を入れて貰い、後は教えられた通りに実行しているに過ぎず、実行している内容もソロバンでやれる事だけである。従ってむしろ問題は人間が考えていることをどの様に容易に機械に教えることが出来るかという点にかかって来る。機械にはそれぞれ固有の言葉がある。たとえばある機械は加えよという命令が数字の03であり、ある機械では0011であるかも知れない。このような面倒な命令を覚えたとて、横丁のポストに手紙を入れよという内容を、まづ左足を出せといったやり方に近い方法で機械に教えるというのが昔のプログラミングのやり方であった。

この様なやり方で計算機に話しかけなければならぬ時代には電子計算機の構造を詳しく知っていることがプログラマの1つの資格であることも当然であった。

しかし何千語もの記憶が可能となり毎秒数千回の加算が出来るという能力を持つ計算機ができてみると、我々の言葉に近いもので命令してやりさえすれば計算機が自らこれを翻訳して自分自身の言葉に直した後実行する様にさせられないものかという希望が出て来るのは当然である。

そのためIBMの機械に対してFORTRANという言葉が生まれ、1960年更に人間の言葉に近い世界共通の電子計算用語ALGOLが生まれた。土木研究所でも全研究者が自分の問題を自ら書き下して今迄不可能視されていた研究上の壁突破という夢を実現すべく、既に所内は勿論建設本省、地方建設局、公団等を含めて400名のALGOL族を作ることができた。初期のうちは教える方の不慣れもあって5日半の教育期間を要したが最近では実習も含めて2日間のコースで十分であり、読める様になるためだけに40分も

あれば良いという簡単な言葉である上に、何も計算機を使う目的でなくとも異国の技術者との間の手順に関する情報交換にも十分間に合うので、本文ではALGOLが読めるようになるまでを誌上で試みてみたい。

1° ALGOLによる簡単なプログラム

相関係数Rは

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$$= \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n}{\sqrt{\{\sum X^2 - (\sum X)^2/n\} \{\sum Y^2 - (\sum Y)^2/n\}}}$$

そこでデータテープに個数Nを先頭にX₁...X_n次にY₁...Y_nの順に情報が入れてあるものを読み込んで、有効数字8ケタで相関係数Rを印刷するプログラムを、ALGOL-H（土木研究所のOKITAC-5090H用のアルゴルで読込及印刷の命令の部分を除いてはほとんどのアルゴル受入可能の計算機に通用する）で書いてみると次のようなものになる。

```
begin real FN, SX, SY, SXX, SYY, R, SXY;
  integer N, I;
  array X, Y (1:200);
  READ(N); FN:=FLOAT(N);
  for I:=1 step 1 until N do
    READ(X(I));
  for I:=1 step 1 until N do
    READ(Y(I));
  SX:=SY:=SXX:=SYY:=SXY:=0;
  for I:=1 step 1 until N do
    begin SX:=SX+X(I);
      SY:=SY+Y(I);
      SXX:=SXX+X(I)↑2;
      SYY:=SYY+Y(I)↑2;
```

```

        SXY:=SXY+X(I)* Y(I);
    end;
    R:=(SXY-SX*SY/FN)/SQRT((SXX-SX↑2/FN)*
        (SYY-SY↑2/FN));
    PRINT(8,R); CRLF(1);
end;

```

これを電子計算機に代って読んでみると次のようなものになる。

- これからアルゴリズムで命令する(begin)。
- まづFN, SX, …… , SXY という名前を本文の中で使う予定であるからそれぞれの名前をつけた記憶場所を保留せよ。ただしこれらは実数型のものである(real)。
- 次に整数型の名前N, Iについても同様保留せよ(integer)。
- 次にX及びYという名のそれぞれX₁からX₁₀₀等に至る配列を用いる予定であるからその大きさの記憶場所を保留せよ(array)。
- 以上で宣言部を終りいよいよ本体に入る。先づデータテープより最初の情報1つを読み込みそれをNという名前をつけておいた場所に格納せよ。
- カウンタIを1にセットし次の命令を実行し終わったらIをきざみ1で増加しそれがNになるまでくり返せ。
 次の命令とはデータテープよりI番目の情報をX(I)の場所に格納することである。
- その次にY(I)についても同様に実行せよ。
- 御破算に願いましてはSX, …… , SXY等に0を代入せよ。
- カウンタIを1から1きざみでNになるまで次の命令をくり返せ。次の命令はいくつもあるので文章をくくるカッコbeginとendでつつんである。右辺のSX+X(I)つまりI=1の時にはゼロの入っているSXにX(1)を加えた結果を左辺の名前SXという所に代入する。この際録音と同じく新しい値が代入されると古い値は失われる。他の式も同様であるが↑2は2乗を*は掛算を意味するものである。
- 右辺の式で計算された結果を左辺の名前Rに代入せよ。ただしSQRT

は次のカッコ内のものの平方根を意味する。

- 有効数字8ケタでRの内容を印刷する準備せよ。今迄の情報を印刷し1行おくれ(CRLF)。

- 以上でアルゴルによる命令を終る(最初のbeginに対応するend)

2° アルゴルの原則

以上の説明である程度の概念を得られたことと思うが一応原則をまとめてみると次のようなものになる。

- i アルゴルの主構成要素は命令である。

命令には代入命令、飛び越し命令(go to 命令)、くり返し命令(for命令)、手続命令(後で説明する)、条件付命令、空命令(何もない)、読込命令、印刷命令等がある。

- ii 命令は原則として書かれた順序に実行される。

- iii 命令はbeginとendでくくって1つの命令(複合命令)にできる。一つのプログラムもbeginとendでくくってなければならない。

- iv 命令に用いるすべての変数、手続等の名前はbeginに続く宣言部で宣言しなければならない。

宣言部を持つbegin end でつまれた部分をブロックと言い、宣言はそのブロックに関して局所的(つまりそのブロック内でしか意味を持たない)である。

- v すべての名前は同じものに対し異なる意味を持たせてはならない。しかし外のブロックと内のブロックに同じ名前が宣言してあるときは内のブロック内では内で宣言されたものが優先されるので同じ名前を使って差し支えない。

- vi A^B とか X_{ij} 或いは $\frac{A+B}{C+D}$ という表現は夫々 $A \uparrow B$, $X(I, J)$, $(A+B)/(C+D)$ と書かなければならない。また数値で 4.5×10^{-2} は $4.5_{10}-2$ と表現する。

- vii すべての変数は代入又は読込みによって値を与えてなければ使用できない。

- viii データテープ上で1組の情報が読み込まれたら次の情報が読込位置に待機する。

IX 新しい値が代入又は読込まれたら古い値は失われる。

X 命令及び同種の宣言はセミコロン(;)で区切られるが else の直前には ; があってはならない。

3° アルゴルによるもう少し進んだプログラム

前に例としてあげた相関係数のプログラムをもう少し一般化し XA, YA という NA 個の配列について相関係数の印刷が終わったら NB 個の XB, YB という配列について計算を行ない、データの終りには 0 を入れてこれで全計算を終了させる様にしたい。

また N 個の配列を A という名の所に読み込むということは何回も行なわれるのでこれを READA1 という名前の手続としてまとめ、また和をとるという操作を SUM1 という名前の手続に、2 乗および積の和をとるという操作を SUM2 という名の手続にまとめそれぞれ答を S に格納する様にさせたい。

この場合手続宣言の後にカッコに入っているパラメタは単に宣言の時に仮に用いた単に形式的なものであって実際に手続命令として使用する時は対応する場所に実際に使用したい実パラメタの名を書いて使用すればよいわけである。procedure をこのように作っておくと次に他の人が同じような手続で計算したいとき、そのまま利用できる。

```
begin  real FN, SX, SY, SXX, SXY, SYY, R;
      integer N;
      array X, Y (1:200);
      procedure READA1 (N, A);
        value N;
        integer N; array A;
        begin  integer I;
                for I:=1 step 1 until N do
                  READ(A(I));
        end;
      procedure SUM1(N, A, S);
        value N;
```

```

integer N; array A; real S;
begin integer I;
      S:=0;
      for I:=1 step 1 until N do
        S:=S+A(I);
      end;
procedure SUM2(N,A,B,S);
  value N;
  integer N; array A,B; real S;
begin integer I;
      S:=0;
      for I:=1 step 1 until N do
        S:=S+A(I)*B(I);
      end;
ST: READ(N);
    if N≠0 then go to L1 else go to L2;
L1: FN:=FLOAT(N);
    READA1(N,X); READA1(N,Y);
    SUM1(N,X,SX); SUM1(N,Y,SY); SUM2(N,Y,Y,SYY);
    SUM2(N,X,X,SXX); SUM2(N,X,Y,SXY);
    R:=(SXY-SX*SY/FN)/SQRT((SXX-SX↑2/
      FN)*(SYY-SY↑2/FN));
    PRINT(8,R); CRLF(1);
    go to ST;
L2:
end;
```

今度はわざわざ読む必要ないと考えられるが新しい表現の部分について説明すると procedure というのはこの後の名前は次の命令 (begin から end まで) を代表するものであることを宣言しているわけである。

カッコ内の N, A は形式的パラメタで手続本体の中に N 及び A と書いて

ある部分は後でプログラム本体の中でこれに対応して書かれた実パラメタと置きかえられるものであり、特に次にvalueと指定してあるものについてはその時に持っている実パラメタの値で書きかえて使用すべきことを示している。

その次の行は形式的パラメタの型などを指定している部分である。

ST: というのは名札でその次の命令に立て札を立てたことにあたりコロンは名札宣言を行ったことを示している。前回同様まづデータの組数Nを読み込むがNが0でないときは次の配列の読み込みを(この命令にはL1という名札がついている)。Nが0のときはすべての終りであるからL2という名の命令(実はその後は空白つまり何もしないで次に行けという空命令である)に行くことを命じている。あとは前回と全く同様で一つのRが印刷されるとSTにもどりNが0と知らされるまでくり返される。

4° 電 子 計 算

電子計算に話しかける方法は大体分っていただけたとして、何を電子計算させるべきかを考えているとかそれを勉強してからALGOLが書けるように練習する積りだという人によくお目にかかる。実は手順が分っている(ある条件によっていくつかの道を選ぶ場合も含めて)問題はすべて電子計算させることが出来、一般に人間は間違えをおかしやすいという点からこの様な問題は電子計算させる方が早いばかりでなく誤りが無いという点でも有利である。技術者はこの様な問題は電子計算機にまかせ、その提出してくる結果の判断、次に計算機に教えるべき手順の開発、手順が教えられない様な(ある意味でまだ技術化されていない過去の経験をもとに判断を下さなければならぬような)重要な問題の解決に当るべきであろう。

また橋梁・ダム設計等において計算繁雑のため省略或いは不可能視されていたものやシミュレーションなどの膨大な手数を要する問題も含めて大いに各組織で電子計算を利用すべきであろう。

参 考 文 献

1. 森口繁一編: ALGOL入門 JUSE 出版
2. 中村慶一: アルゴルによるプログラミング(1, 2)
土木技術資料 6巻 11, 12号 (1964)

電算運営資料

3. 中村慶一 : 技術者のための統計解析 11章アルゴルによるプログラミング 山海堂 (1965)
4. 小野勝章 : 電子計算機 紀伊国屋新書 (1964)
5. 岡崎角山 : わかりやすいプログラミング 産報 (1965)
6. 加瀬滋男 : コンピューターの常識 日刊工業新聞社 (1963)

§2 標準手続プログラム紹介

(1) 標準手続および一般手続の一覧表とその内容について

EXTERNAL PROCEDUR

登録番号	手続の内容および標題	プログラマー
EX1000	フーリエ展開	FÖURIER 津南電理機
EX1001	フーリエ級数	FÖUPÖWER 沖 電 気
EX1002	印刷形式 — その1 —	FEED 小池長春
EX1003	印刷形式 — その2 —	PRFEED ◇
EX1004	普通の方法で解けない方程式の解および最大値, 最小値	APSOL 藤田大二
EX1005	10種のデータのプロット	FIGIOP 小池長春
EX1006	一様乱数の発生	RANDÖM 中村慶一
EX1007	正規乱数の発生	RANNÖRM ◇
EX1008	3次方程式の解	EQUAT3 工藤真之助
EX1009	各組データの平均値, 最大値, 最小値	MEXI1 岡田 朋
EX1010	データを抜き出しその合計, 平均, 最大, 最小を求む	MEXI2 ◇
EX1011	データの並べかえ	ÖRDERA ◇
EX1012		
EX1013	折線で近似した不規則な関数の解	ORESEN 小池長春
EX1014	回帰直線を求む	REGL2P 山室真二
EX1015	回帰曲線を求む	REGC2P ◇
EX1016	回帰平面を求む	REGP3P ◇
EX1017	パワースペクトル	POW SPECT 津南電理機
EX1018	多元連立方程式の解	REN RITU 本間 隆
EX1019	データのグラフ化	PLÖTI 藤田大二
EX1020	3次元配列の各要素の和	SUMIA3 中村慶一
EX1021	F分布表片側5%の近似値	FT5 ◇
EX1022	一次元real arrayの読み込み	REARA1 小池長春
EX1023	二次元real arrayの ◇	REARA2 ◇

標準手続プログラム紹介

登録番号	手 続 の 内 容 お よ び 標 題	プログラマー
EX1024	三次元real arrayの読み込み	REARA3 小池 長 春
EX1025	一次元real arrayの印刷	PFRA1 ◇
EX1026	二次元real arrayの◇	PFRA2 ◇
EX1027	三次元real arrayの◇	PFRA3 ◇
EX1028	最短路問題	TREE 枝村 俊 郎
EX1029	二次元integer arrayの印刷	PRIIA2 中村 慶 一
EX1030	三次元integer arrayの印刷	PRIIA3 ◇
EX1031	一次元arrayの要素の転移	TRANA1 ◇
EX1032	二次元arrayの要素の転移	TRANA2 ◇
EX1033	Deon Marston公式による土圧(project)	MARPR 富田 努
EX1034	◇ (ditch)	MARDI ◇

POPULAR PROCEDURE

登録番号	手 続 の 内 容 お よ び 標 題	プログラマー
PP1000	ボックスカルバートの設計	BOXCVLVERT 岩松 幸 雄
PP1001	ボックスラーメンの計算	RAHMEN 工藤 真之助
PP1002	重力式擁壁の設計	GWALL 帆 秋 一 見
PP1003	モンテカルロ法による危険度の評価	KIKENM 中村 慶 一
PP1004	日, 月, 年の合計, 平均, 最大, 最小水位	RYUKYO 岡田 朋
PP1005	水位表より流量に換算し, 日平均, 最大, 最小を求む	HQARRAY ◇
PP1006	実験結果から最小自乗法によって直線式を求む	PTYOKU 中野 昭
PP1007	水位, 流量の計算	技術管理室
PP1008	自己相関々数とパワースペクトル	SPECTRUM 橋本 宏
PP1009	板谷手島公式による矩形堰の越流量	RECTITA 中野 昭
PP1010	沖公式による矩形堰の越流量	RECTOKI ◇
PP1011	直角三角堰の越流量	PTRI90 ◇
PP1012	稜辺公式による鋭角三角堰の越流量	PTRI AN ◇

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名	FOURIER(AA, BB, T, FUN, N).....フーリエ展開		
登録番号	EX1000	製作者	技術情報研究室
概説	〈目的〉 周期Tなる周期関数f(x)をフーリエ級数展開式 $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{100} \left(a_n \cos \frac{2n\pi}{T} x + b_n \sin \frac{2n\pi}{T} x \right)$ $a_0 = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) dx$ $a_n = \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) \cos \frac{2n\pi}{T} x dx \quad (n=1, 2, 3, \dots, 100)$ $b_n = \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) \sin \frac{2n\pi}{T} x dx \quad (n=1, 2, 3, \dots, 100)$ に展開した時のan, bnを求める。		
	〈パラメータ〉 AA: anの配列の名前 (real) BB: bn " (real) T ; 周期 (real) FUN; 周期関数 f(x) の手続きの名前。 N ; 最高調波次数 (integer) 〈制限〉 配列AA, BBの次元は1次元で、添数の下限は0, 上限はNである。但し, $0 \leq N \leq 100$, 手続きFUNはパラメータのない手続きでその本体に於て自変数はXXというreal形単純変数, 従属変数はFFというreal形単純変数であらわされていなければならない。 〈使用法〉 実パラメータが宣言され, T, Nに対する実パラメータに値が与えられているとき, AA, BBに対応する実パラメータに結果が得られる。 〈注意〉 形式パラメータT, Nはvalue指定してある。 〈方法〉 Filonの方法による。		

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデューア名		FÔU POWER(A. B. Y. R) フーリエ級数		
登録番号		EX1001	製作者	技術管理室
概説	《目的》	1 周期 r 個の等分点に対する周期関数値が与えられているとき $y = a_0 + \sum_{n=1}^{\left[\frac{r}{2}\right]} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ $a_n, b_n (n = 0.1. \dots \dots \dots \left[\frac{r}{2}\right])$ の値を求める。		
	《パラメータ》	A: a_n の配列の名前 (real 形) B: b_n の配列の名前 () Y: r 個の等分点の関数値の配列の名前 (real) R: 等分数 (integer)		
説	《制限》	形式パラメータ A, B, Y に対応する配列は 1 次元で、その添数の下限は 0 上限は A, B に対応する配列では $\left[\frac{R}{2}\right]$ (すなわち、R が奇数なら $(R-1)/2$, R が偶数なら $R/2$) で Y に対応する配列に於ては R である。		
	《使用法》	形式パラメータに対応する実パラメータが宣言されていて、しかも Y, R に 対応する実パラメータに値が与えられているとき、この手続を呼べば A, B に対応する実パラメータに結果が得られる。		
	《注意》	調波の次数は等分数以下である。 形式パラメータ R は value 指定してある。		
	《方法》	等分法		
プロセデューア名		FEED(LF, I) 印刷型式 (その1)		
登録番号		EX1002	製作者	技術管理室 小池長春
概説	《目的》	LP 用紙 1 枚毎に頁数、行数を印刷しながら復帰改行を行なわせる手続きで ある。		
	《パラメータ》	LF: 行数印刷を行なうとき 50000, 行数印刷を行なわないとき 10000, と 1 ページに印刷する行数を 100 倍したもの、復 帰改行したい数、以上を加えた数とする (integer) I: 行数カウンタ専用の integer variable		
説	《注意》	形式パラメータ LF は value 指定してある。		
	《使用法》	行数印刷を行なわせて改行数 45 行を行なわせるとすると、 初回、FEED(54502, IL); 2 回目以後、FEED(1, IL); とすれ ばよい。LF の下 2 ケタに 0 を入れると次のページにとんでプログラムを実 行する。		

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		PRFEED(LF, PR, I) ……印刷形式(その2)	
登録番号	EX1003	製作者	技術管理室 小池長春
概説	《目的》	FEEDと殆んど同じであるが、頁の上端に pint string を印字するようにした手続きである。	
	《パラメータ》	L : FEEDと全く同じ(integer) PR: Drint string の procedurce で列順に列の見出しを附すよう, declarateしなければならない。(procedure) I : 行数カウンタ専用の integer variable.	
説	《注意》	形式パラメータ LF は value 指定してある。	
	《使用法》	FEEDと同じである。 ただし, procedure PR; <pre>begin PRINT ('OONAME OOOONAME OOOONAME');</pre> end; を declare することを忘れないように、(注)プログラムは土木技術資料「昭和40年6月号」参照。	
プロセデュア名		APSOL(PIX, PIR, PE, PCASE, PFUNC)	
登録番号	EX1004	製作者	道路研究室 藤田大二
概説	《目的》	通常の方法で解けない方程式の解法ならびに最大値、最小値の解法、厳密解を求める方法ではないが解の存在範囲が或る値を中心として或る範囲内にあることが解っている場合に、その範囲と、必要な精度を与えて解を求めるものである。	
	《パラメータ》	PIX: 中心値(real) PIR: 解の範囲(real) PE : 求める精度(real) $PCASE$: ①を与えると方程式の解 ②を与えると最大値 ③を与えると最小値が求まる。 $PFUNC$: 解くべき関数を表わす手続で、この手続は main program の中で declare された FX と X を用いて $FX := f(x)$; の形で表わされるものである。	
説	《注意》	形式パラメータ PIX, PIR, PE は value 指定してある。	
		与えられた範囲内に2つ以上の解は二つ以上の極大、極小があるといずれの解を探し出すかわからない。	
		答が与えられた範囲の両端にきた場合は指示する。	

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデューア名		FIG1OP(U, L, AR, PR, N, I)		
登録番号		EX1005	製作者	技術管理室 小池長春
概説	目的	10種類のデータを同一LP用紙にプロットする手続きである。		
	パラメータ	U : 図化したい最高値(real) L : " 最低値(real) AR: データ用real array[1:10, 0:N]; PR: 図表の名前をprint string にした手続き(procedure) N : データの行数, (integer) I : 情報用カウンタ(integer FEED, PRFEEDと同時に使う場合は共用できる)		
注	注意	形式パラメータ, U, L, Nはvalue指定してある。		
	使用法	最高値1000, 最低値0.0, データの行数500とすると FIG1OP(1000, 0.0, AR, PR, 500 I)として呼び出せばよい (注) 土木技術資料「昭和40年7月号」P-343-参照		
プロセデューア名		RANDOM(RAN)		
登録番号		EX1006	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	目的および使用法	有効数字6ケタの0~1一様乱数を造り出す標準手続きで global に real 1 個定義して, しかもあらかじめ0.325871等の任意0~1一様乱数を代入 しておく必要がある。 値はRANより入って答はRANに得られるので引き続き使用できる。 (注) 詳細は電算速報1号および土木技術資料「昭和40年5月号」参照		

EXTERNAL PROCEDURE

プロシデューア名	RANNORM(RAN, RANZ)		
登録番号	EX1007	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	＜目的および使用法＞ 有効数字6ケタの0～1一様乱数を用いて正規乱数1個を造り出す標準手続きでglobalにreal 2個定義し, 1個(RAN)にはあらかじめ0.485162等の任意0～1一様乱数を代入しておく必要がある。値はRANより入って答をRANZに入れると共にRANも書き換えてあるので引き続き使用できる。 (注) プログラムは電算速報1号 参照 土木技術資料「昭和40年50号」		
	プロシデューア名 EQUAT3(AA, BB, CC, XA)		
登録番号	EX1008	製作者	技術管理室 工藤 真之助
概説	＜目的＞ 3次方程式の3つの根を求める標準手続きである。 ＜パラメータ＞ AA: X^2 の係数(real) BB: Xの係数(real) CC: 定数項(real) XA: 結果格納の番地名 ＜注意＞ 形式パラメータAA, BB, CCはvalue指定してある。 XA[1:3]は必ずdeclareしておかなければならない。 ＜使用法＞ $X^3 + AAX^2 + BBX + CC = 0$ なる時Xの係数をそれぞれ与え, 呼び出せばXAに根が得られる。 根は, 3つとも実根の時 REAL NUMBER } と明示する。 一つ実根2つ虚根の時 実根と虚根の間に '+ - '		

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		MEXI1 (M. N. A. B. C)	
登録番号	EX1009	製作者	関東地建利根川下流 岡田 朋
概 説	《目 的》	N個のarrayをなすデータHがM組ある時各組の平均値, 最大値, 最小値を求め, それぞれM個のarray A (平均値), B (最大値), C (最小値)とする標準手続きである。	
	《パラメータ》	M: データ組数 (integer) N: 1組のデータの個数 (integer) A: 平均値のarray B: 最大値のarray C: 最小値のarray	
説	《注 意》	形式パラメータM, Nはvalue指定してある。 H[1:N*M]は必ずdeclaraしておかねばならない。	
	(注)	プログラムは電算速報1号を参照	
プロセデュア名		MEXI2 (N. M. A. B. C. TOTAL MEAN MAX. MIN)	
登録番号	EX1010	製作者	関東地建利根川下流 岡田 朋
概 説	《目 的》	それぞれarrayをなすデータ, A, B, Cより, それぞれN番目からM番目までのデータをぬき出して, Aについてはその合計および平均値, Bについては最大値, Cについては最小値を求める標準手続きである。	
	《パラメータ》	N: ぬき出すデータの最初の位置 (integer) M: ぬき出すデータの最後の位置 () A, B, C: データの名前 (array) TOTAL: N番目からM番目までの合計 (real) MEAN: 平均値 () MAX: 最大値 () MIN: 最小値 ()	
説	《注 意》	形式パラメータN, Mはvalue指定してある。	
	(注)	プログラムは電算速報1号および土木技術資料「昭和40年4月号」参照	

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		ORDERA(M, A, D, DA)	
登録番号	EX1011	製作者	関東地建利根川下流 岡田 朋
概説	《目的》	M個のarrayをなすデータAを大きさの順にならべかえる。また、もとの順序を示すarrayも作る標準手続きである。	
	《パラメータ》	M : データの個数(integer) A : もとのデータのarray D : Aを並べかえたarray DA : もとの順序を示すarray	
概説	《注意》	形式パラメータMはvalue指定してある。	
		(注) プログラムは電算連報1号および土木技術資料「昭和40年4月号」参照	
プロセデュア名		ORESEN(X, XY, S, E, Y)	
登録番号	EX1013	製作者	技術管理室 小池 長春
概説	《目的》	折線で近似した不規則な関数の解を求める手続きであり、Yに解が10個まで求まる。	
	《パラメータ》	X : 解を求めるためのvariable XY : 関数の座標をデータとして与える配列(real array) S : 求める範囲の最初の座標(integer array) E : 最後の座標(integer array) Y : 解を与えるarrayの名前	
概説	《注意》	形式パラメータXはvalue指定してある。	

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		REGL2P(N. X. Y. RESULT. MARK)	
登録番号	EX1014	製作者	調査統計課 山室真二
概説	《目的》	測定によって得られた資料を基に最小自乗法による直線式($y = AX + B$)へのあてはめを行なう標準手続きであり、資料は x と y の値が N 個ある場合の係数 A および常数項 B を求める。(回帰直線)	
	《パラメータ》	N : データの個数(integer) X, Y : データ用array $RESULT$: 結果の格納を行なう番地名(array) $MARK$: 印刷指示(integer)	
説	《注意》	形式パラメータ $N, MARK$ はvalue指定してある。 この手続きでは、計算結果をinteger typeの $MARK$ によって印刷を行なう。 $MARK=0$ のときは印刷は行なわない。 $MARK \neq 0$ のとき諸値をすべて印刷する。 (注) プログラムは本誌P-40-を参照	
プロセデュア名		REGC2P(N. X. Y. RESULT. MARK)	
登録番号	EX1015	製作者	調査統計課 山室真二
概説	《目的》	測定によって得られた資料を基に対数曲線($Y = A \log X + B$)へのあてはめを行なう標準手続きであり、資料は、 x と y の値が N 個ある場合の係数 A および常数項 B を求める(回帰曲線)	
	《パラメータ》	N : データの個数(integer) X, Y : データ用array $RESULT$: 結果の格納を行なう番地名(array) $MARK$: 印刷指示(integer)	
説	《注意》	形式パラメータ $N, MARK$ はvalue指定してある。 $MARK$ についてはEX1014と同じ。 (注) プログラムは本誌P-42-を参照	

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		REGP3P(N. X. Y. Z. RESULT. MARK)		
登録番号		EX1016	製作者	本省調査統計課 山室真二
概説	目的	測定によつて得られた資料を基に最小自乗法によつて回帰平面式 ($Y = AX + BZ + C$)を求める標準手続きで、資料は x と y および z の値 が N 個ある場合の係数 A, B , 常数項 C を求める。		
	パラメータ	N : データの個数(integer) X, Y, Z : データ用array $RESVRT$: 結果の格納を行なう番地名(array) $MARK$: 印刷指示(integer)		
説	注意	形式パラメータ $N, MARK$ はvalue指定してある。 $MARK$ についてはEX1014と同じである。 (注) プログラムは本誌P-44-を参照		
プロセデュア名		POW-SPECT(CC, T. FUN. N)		
登録番号		EX1017	製作者	技術管理課
概説	目的	周期 T なる周期関数 $f(x)$ の第 n 調波の1サイクル当りのエネルギー $w(fn)$ を求める標準手続きである。		
	パラメータ	CC : $W(fn)$ の配列の名前(real) T : 周期(real) FUN : 周期関数 $f(x)$ の手続きの名前 N : 最高調波次数(integer)		
説	制限	形式パラメータ CC に対応する実パラメータの配列の次元は一次元、添数の 下限は0, 上限は N , 但し $0 \leq N \leq 100$ 。 手続き FUN はパラメータのない手続きでその本体に於て自変数は XX とい うreal形単純変数, 従属変数は FF というreal形単純変数であらわされ ていなければならない。		
	注意	形式パラメータ T, N はvalue指定してある。		
説	使用法	実パラメータが宣言されていて、しかも、 T, N に対応する実パラメータに 値が与えられているとき、 CC に結果が得られる。		

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		REN RITU(A, C, X, N, CASE)		
登録番号		EX1018	製作者	関東地建営繕部 本間 隆
概	《目的》	連立方程式および逆行列の計算を行なわせる標準手続きである。		
	《パラメータ》	A: データ用real array C: 逆マトリクスのarray X: 連立方程式解のarray N: 連立方程式の元数(integer) CASE: 演算指示専用カウンター(integer)		
説	《制限》	連立方程式の安全元数は30元までである。		
	《注意》	形式パラメータ, N, CASEはvalue指定してある。 C[1:N, 1:N]は, 逆行列を行なわせなくても必ずdeclaraしな ければならない。		
	《使用法》	電算連報1号「P-54-」および土木技術資料-昭和39年11月号・35 ページの表を使つてCASEを決める訳であるがここで, 連立方程式を解いて Print, 逆行列を行なわないとするとCASE=2である。連立方程式を6 元とすれば REN RITU(A, C, X, 6, 2)と呼べばよい。		
プロセデュア名		PLOT I(PAI, PNOFD, PVSCAL, PLSCAL, PVD, PLD, PNOFBL)		
登録番号		EX1019	製作者	道路研究室 藤田 大二
概	《目的》	2次元のinteger array A[N, 1]をx軸の値(長さ, 方向), A2[N, 2]をy軸の値(巾, 方向)としてデータをプロットする手続きで ある。 点は+, *の記号で表わされ*は2点以上が乗つたことを示す。		
	《パラメータ》	PAI: プロットすべきデータの2次元integer arrayでPA[N, 2] の要素は100以下に押える。 PNOFD: データの組の数(integer) PVSCAL: y軸方向の縮尺でPVSCAL目盛で1である(real) PLSCAL: x軸 " PLSCAL目盛で1である(real) PVD: y軸の零点が幾目盛上にずれるかを表わす(integer) PLD: x軸の零点が幾目盛右にずれるかを表わす(integer) PNOFBL: データのプロットを終つてのち空白の行数を示す。		
説	《注意》	形式パラメータPNOFD, PVSCAL, PLSCAL, PVD, PLD, PNOFBLは value指定してある。		
	《詳細は別記プログラムの欄を参照》			

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		SUMIA3 (L. M. N. A. C)	
登録番号	EX1020	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	＜目的および使用法＞ $L \times M \times N$ array Aに対し$M \times N$ arrayのL種類の各要素の和を $M \times N$ array Cに入れる手続でAは3次元, Cは2次元のarray ＜注 意＞ L, M, Nはintegerでvalue指定してある。		
プロセデュア名		FT5 (F1, F2, F5)	
登録番号	EX1021	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	＜目 的＞ F分布表片側5%の近似値を求める標準手続である。 自由度を与えF5に解が得られる。 ＜パラメータ＞ F1:分子の自由度(integer) F2:分母の自由度() F5:解を格納する番地(real) ＜注 意＞ 形式パラメータF1, F2はvalue指定してある。		
説			

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		REARA1 (S1 . E1 . AR)		
登録番号		EX1022	製作者	技術管理室 小池長春
概 説	概	〈目的〉 実数形一次元arrayの読みを行なう標準手続きである。 〈パラメータ〉 array type AR [S1 : E1] 〈注意〉 形式パラメータ S1 , E1 , (integer) は value 指定してある。		
	説			
プロセデュア名		REARA2 (S1 . E1 . S2 . E2 . AR)		
登録番号		EX1023	製作者	技術管理室 小池長春
概 説	概	〈目的〉 実数形二次元arrayの読みを行なう標準手続きである。 〈パラメータ〉 array type AR [S1 : E1 , S2 : E2] 〈注意〉 形式パラメータ S1 , E1 , S2 , E2 (integer) は value 指定してある。		
	説			

- 27 -

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		PFRA2(S1.E1.S2.E2.AR.I)		
登録番号		EX1026	製作者	技術管理室 小池 長 春
概 説	概	〈目 的〉 実数形二次元のarrayの印刷を行なわせる標準手続きである。 〈パラメータ〉 S1: 印刷する行方向の最初の位置(integer) E1: 印刷する行方向の最後の位置(♢) S2: 印刷する列方向の最初の位置(♢) E2: 印刷する列方向の最後の位置(♢) AR: arrayの名前 I : 行数専用カウンター(integer) 〈注 意〉 形式パラメータS1, E1, S2, E2はvalue指定してある。		
	説			
プロセデュア名		PFRA3(S1.E1.S2.E2.S3.E3.AR.I)		
登録番号		EX1027	製作者	技術管理室 小池 長 春
概 説	概	〈目 的〉 実数形三次元arrayの印刷を行なわせる標準手続きである。 〈パラメータ〉 PFRA2 に同じ 〈注 意〉 形式パラメータ S1, E1, S2, E2, S3, E3(integer)はvalue指定してある。		
	説			

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		TREE (ATABLE, BTABLE, NOFNODE, NOFLINK, STARTNODE, ENDNODE, OPFORM, PLTREE)		
登録番号		EX1028	製作者	道路研究室 枝村俊郎
概説	目的	最短路問題をE, F. MooreのAlgorithmによって解く標準手続きである。		
	パラメータ	ATABLE: networkを表わすマトリクスの名前(integer array) BTABLE: 結果の格納の番地名(integer array) NOFNODE: network内のnodeの合計(integer) NOFLINK: network内のリンクの合計(integer) STARTNODE: treeの最初の基点(integer) ENDNODE: treeの最後の基点(integer) OPFORM: 印刷指示 PLTREE: プロセデュアの名前		
注	注意	形式パラメータ NOFODE, NOFLINK, STARTNODE, ENDNODE, OPFORMはvalue指定してある。		
	説明			
プロセデュア名		PRIIA2(M, N, A)		
登録番号		EX1029	製作者	技術管理室長 中村慶一
概説	目的	整数形二次元arrayの印刷を行なわせる標準手続きである。表頭にNまでのnumber(16個以上のときは改行), 表側は(1)から順にMまでのnumberが打たれ各integerは4ケタ印刷される。		
	注意	M, Nはinteger形でvalue指定してある。		
注	説明			
	説明			

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		PRIIA3 (L. M. N. A)		
登録番号		EX1030	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	《目的》	$L \times M \times N$ integer array の印刷を行なわせる標準手続きである。 $M \times N$ の array を L 個打ち出す。 $M \times N$ array は先ず No1 から順に group number 表頭に N までの number (16 個以上のときは改行し先頭に 9 個の space をおく) 表側に (1) から順に M までの number が打たれ各 integer は 4 ケタ印刷される。		
	《注意》	L, M, N は integer で value 指定してある。		
プロセデュア名		TRANA1 (L. M. N. A. B)		
登録番号		EX1031	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	《目的》	ベクトル A の L 要素より N 個をベクトル B の M 要素より N 個の部分に移す標準手続きである。		
	《注意》	形式パラメータ L, M, N は integer 形で value 指定してある。		

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		TRANA2 (AI, AJ, BI, BJ, M, N, A, B)		
登録番号		EX1032	製作者	技術管理室長 中村 慶一
概説	目的	2次元array AのAI, AJ要素を先頭にM行N列の値を2次元array BのBI, BJ要素を先頭とするM行N列の部分に移す標準手続きである。		
	注意	形式パラメータ, AI, AJ, BI, BJ, M, Nはinteger形でvalue指定してある。		
プロセデュア名		MARPR (PM, BC, H, F, R, W, A, B, PH)		
登録番号		EX1033	製作者	技術管理室 富田 努
概説	目的	Dean Marston公式によりProject形の暗きよに作用する垂直土圧を求める。		
	パラメータ	PM: 1 = コンクリート暗きよなどのように変形しにくい暗きよ (integer) 2 = コルゲートパイプなどのように変形しやすいもの (integer) BC: 暗きよの外幅(m) real H : 土のかぶり厚(m) real F : 突出比 real R : 沈下比 real W : 土の単位重量 (Kg/m^3) real A, B: 土の内部まきつ角 (度, 分) real PH: 土圧 (Kg/m^2)		
概説	注意	形式パラメータ, PM, BC, H, F, R, W, A, Bはvalue指定してある。		

標準手続プログラム紹介

EXTERNAL PROCEDURE

プロセデュア名		MARDI (BD, H, W, A, B, PM)		
登録番号		EX1034	製作者	技術管理室 富田 努
概説	〈目的〉	Dean Marston公式によりditch形の暗きよに作用する垂直土圧を求める。		
	〈パラメータ〉	BD: 暗きよの外幅(m) real H : 土かぶり厚(m) real W : 土の単位重量(Kg/m^3) real A, B: 土の内部まきつ角(度, 分) real PH: 土圧(Kg/m^2)		
	〈注意〉	形式パラメータ, BD, H, W, A, Bはvalue指定してある。		

POPULAR PROCEDURE

プロセデュア名		BOXCULVERT(XI. YI. H. CV. G. NP)		
登録番号		PP1000	製作者	技術管理室 岩松 幸雄
概 説	《目 的》	BoxCulvertの設計を行なわせる一般手続である。		
	《パラメータ》	XI: Box Culvertの内横幅(m) real YI: Box Culvertの内高さ(m) real H : 土のかぶり厚(m) real CV: 土の土圧係数 real G : 結果格納の番地 (array) NP: 0以外の整数で印刷を行なう integer		
	《注 意》	形式パラメータXI, YI, H, CV, NPはvalue指定してある。		
プロセデュア名		RAHMEN(XI. YI. H. CV. A. B. C. G. NP)		
登録番号		PP1001	製作者	技術管理室 工藤 真之助
概 説	《目 的》	Box Rahmenの諸要素の計算を行なわせる一般手続で、モーメントまで求めることができる。		
	《パラメータ》	XI, YI: Box Rahmenの内横巾および内高さ(m) real H: 土のかぶり厚(m) real CV: 土の土圧係数 real A, B, C: Box Rahmenの側壁, 頂版, 底板厚(m) real G: 結果格納の番地名 NP: 0以外の整数で印刷を行なう (integer)		
	《注 意》	形式パラメータXI, YI, H, CV, A, B, C, NPはvalue指定してある。		
	説	(注) プログラムは電算速報1号を参照		

標準手続プログラム紹介

POPULAR PROCEDURE

プロセデュア名	GWALL(H. C. CI. N. EW. EH. NP. A)		
登録番号	PP1002	製作者	技術管理室 帆 秋 一 見
《目 的》 重力式擁壁の設計を行なわせる一般手続きである。 《パラメータ》 H : 擁壁の高さ(m) (real) C : 土圧係数..... (real) CI : 受働土圧係数..... (real) N : 壁前面勾配..... (real) EW : 土の単位重量(Kg/m^3)..... (real) EH : (過載荷重)(土の換算厚)(m) (real) NP : 0以外で印刷を行なう(integer) A : 結果格納の番地名 《注 意》 形式パラメータH, C, CI, N, EW, EH, NPはvalue指定してある。 (注) プログラムは電算速報1号を参照			
プロセデュア名	KIKENM(M. N. RAN)		
登録番号	PP1003	製作者	技術管理室長 中 村 慶 一
《目 的》 モンテカルロ法によって危険度の評価を行なわせる一般手続きである。 《パラメータ》 M : 正規乱数の数(integer) N : (integer) RAN : 0~1一様乱数 《注 意》 形式パラメータM, Nは value指定してある。 《使用法》 データは30, 1000, 0.531674 ; などとすれば最初の30個のデータを用いて$\bar{X}, V$を計算し次の1000個に対する予測値超過個数をプリントするモンテカルロ実験を行なわせることができる。 (注) プログラムは電算速報1号および土木技術資料「40年5月号」を参照			

POPULAR PROCEDURE

プロセデューア名	RYUKYO(Y. A, D. DA, T. ME, MA, MI)		
登録番号	PP1004	製作者	関東地建利根下流 岡田 朋
〈目的〉 毎時水位表より日, 各月, 年の合計, 平均, 最大, 最小水位を求める一般手続きである。 〈制限〉 最大, 最小水位は時間水位である。 〈パラメータ〉 Y : 西暦年(integer) A : 日平均水位のarrayの名称 D : 日平均水位を大きさの順にならべかえたもののarrayの名称 DA: 日付で1~365 or 366(integer array) T : 各月あるいは年の合計水位のarrayの名称 ME: 各月あるいは年の平均水位のarrayの名称 MA: 各月あるいは年の最大水位のarrayの名称 MI: 各月あるいは年の最小水位のarrayの名称 〈注意〉 形式パラメータYはvalue指定してある。 〈使用法〉 流況表, 流量年表を作成する場合はPP1005-HQARRYをMEXI1と入れ替える。			
プロセデューア名	HQARRY(H1, H2, A1, A2, A3, B1, B2, B3, H11, H22, A11, A22, A33, B11, B22, B33, M, N, A, B, C)		
登録番号	PP1005	製作者	関東地建利根川下流 岡田 朋
〈目的〉 毎時水位表より水位を読み, 水位, 流量曲線より流量に換算し, 日平均, 日最大, 日最小流量のarray A, B, Cを求めさせる一般手続きである。 〈パラメータ〉 H1, H2: N日までの水位(real) A1, A2, A3 : N日までのH-Q曲線 $Q = K(H+L)^2$ の係数(real) B1, B2, B3 H11, H22: N日目で降の水位(real) A11, A22, A33 : N日目で降のH-Q曲線 B11, B22, B33 : $Q = K(H+L)^2$ の係数(real) M: arrayのカウンター数(integer) N: 日カウンター数(integer) A: 日平均水位のarrayの名称 B: 日最大水位のarrayの名称 C: 日最小水位のarrayの名称 〈注意〉 形式パラメータ, H1, H2, A1, A2, A3, H11, H22, A11, A22, A33, B11, B22, B33, N, Mはvalue指定してある。			

標準手続プログラム紹介

POPULAR PROCEDURE

プロセデュア名		PTYOKU(N, A, B)		
登録番号		PP1006	製作者	ダム水理研究室 中野 昭
概説	《目的》	実験によつて得られた資料から最小自乗法によつて直線式 ($y = AX+B$) の形を求め一般手続きで実験によつて得られたXとYの値がN個ある場合の係数Aおよび常数項Bの値を求めることが出来る。		
	《パラメータ》	N: データの数(integer) A, B: 係数の結果の格納を行なう(real)		
説	《注意》	形式パラメータNはvalue指定してある。		
	《使用法》	N組のデータは, $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$; の形で読み込ませるものとする。 この手続きを別のプログラムの中で利用する場合には, $XAR, YAR[1:N]$ に対する2n個の番地を用意しておく必要がある。 (注) プログラムは電算連報1号および土木技術資料「昭和40年2月号」を参照		
プロセデュア名		HQDIA		
登録番号		PP1007	製作者	技術電算室
概説	《目的》	水位観測によつて得られた資料から, 水位の設計, 流量の設計および資料整理を行なう一般手続きである		
	《注意》	時刻水位はreal形, その他はinteger形である。		
説	《使用法》	データは西暦年, 最初の月, 最後の月をまずテープに穿孔し, 次に時刻パラメータ1か0を穿孔し, 続いて時刻水位を順に穿孔して行く, 時刻パラメータ0は24時間観測, 1は, 6時, 18時の2回観測かを示す。尚時刻パラメータは各日のデータの頭には必ずパンチすること。 西暦年, 最初の月, 最後の月は1番最初だけで良い。 水量変換式は各河川によつて異なるので, 変換係数を出しておくこと。		

POPULAR PROCEDURE

プロセデュア名		SPECTRUM(M. H. DT. X)		
登録番号		PP1008	製作者	海岸研究室 橋本 宏
概 説	《目的》	自己相関関数とパワースペクトルを求める標準手続きである。		
	《パラメータ》	M : データ総数(integer) H : 時間差(integer) DT : 時間々隔(real) X : データ用real arrayの名称		
説	《注意》	形式パラメータ M, H, DT はvalue指定してある。		
	《使用法》	スペクトルを得ようとする記録を Δt の時間間隔で読みとり、この値をarray化して X に入ればよい。 (注) プログラムはプログラム紹介の項参照		
プロセデュア名		RECTITA(W. D. B. HMAX)		
登録番号		PP1009	製作者	ダム水理研究室 中野 昭
概 説	《目的》	板谷, 手島公式による矩形堰の超流量を求める一般手続きである。		
	《パラメータ》	W : 水路巾(m) real D : 堰の高さ(m) real B : 切欠の巾(m) real $HMAX$: 必要とする越流水深の最大値(m) real		
説	《注意》	形式パラメータ $W, D, B, HMAX$ はvalue指定してある。		
	《適用範囲》	$0.5 \leq W \leq 6.3$ $0.15 \leq B \leq 5.0$ $0.15 \leq D \leq 3.5$ (注) プログラムはプログラム紹介の項参照		

標準手続プログラム紹介

POPULAR PROCEDURE

プロセデューア名		RECTOKI (W. D. B. HMAX)		
登録番号		PP1010	製作者	ダム水理研究室 中野 昭
概説	《目的》	沖公式による矩形堰の越流量を求める一般手続きである。		
	《パラメータ》	W : 水路巾 (m) real D : 堰の高さ (m) real B : 切欠の巾 (m) real $HMAX$: 必要とする越流水深の最大値 (m) real		
説	《注意》	形式パラメータ $W, D, B, HMAX$ は value 指定してある。		
	《適用範囲》	$B \geq 0.15, D \geq 0.3, H/B \leq 1, 3H < W - B, H \geq 0.02$ (注) プログラムはプログラム紹介の項参照		
プロセデューア名		PTRI90 (W. D. HMAX)		
登録番号		PP1011	製作者	ダム水理研究室 中野 昭
概説	《目的》	沼知, 黒川, 瀧沢公式による直角三角堰の越流量を求める一般手続きである。		
	《パラメータ》	W : 水路巾 (m) real D : 堰の高さ (m) real $HMAX$: 必要とする越流水深の最大値 (m) real		
説	《注意》	形式パラメータ $W, D, HMAX$ は value 指定してある。		
	《適用範囲》	$0.5 \leq W \leq 1.2, 0.1 \leq D \leq 0.75, 0.07 \leq H \leq 0.26$ (ただし $H \leq B/3$) W および D が上に示した値より大きい時は $0.07 \leq H \leq H'$ で H' として次の H_1' または H_2' のうち小さい方をとる。 $H_1' = \frac{1}{4} (B - 0.2), H_2' = \frac{1}{3} D$ (注) プログラムはプログラム紹介の項参照		

-39-

(2) プログラム修正

先号にて紹介した回帰直線，回帰平面，回帰曲線のプログラムに対し不備な点および改良を加えたので修正します。

EX1014 回帰直線 本誌才1号43頁のプログラム修正

```

procedure REGL2P(N, X, Y, RESULT, MARK);
  value N, MARK;
  integer N, MARK;
  array X, Y, RESULT;
begin
  comment
    This procedure is Regression Line ( $Y=AX+B$ )
    N: the number of data X and Y.
    X, Y: real type data.
    RESULT: array [1:8] stored
           results is follows.
    MX, MY, CXY, VX, VY, RXY, A, B,
    MARK: integer type number
           to designate PRINT of RESULT.
    If MARK is 0, RESULT is not printed.
    If MARK is not 0, RESULT is printed
           as follows.
    REGRESSION LINE ***** $Y=AX+B$ 
    MEAN
    COVARIANCE
    VARIANCE
    CORRELATION COEFFICIENT
    COEFFICIENTS A AND B;
    real FN, FIN ST, MX, MY, CXY, VX, VY, RXY, A, B;
    integer I;
L1: MX:=MY:=CXY:=VX:=VY:=0;
    for I=1 step 1 until N do
      begin
        MX:=MX+X(I);
        MY:=MY+Y(I);
        CXY:=CXY+X(I)*Y(I);
        VX:=VX+X(I)2;
        VY:=VY+Y(I)2;
      end;

```

```

L2: FN:=FLOAT(N);
    FIN:=1.0/(1.0-FN);
    MX:=MX/FN;
    MY:=MY/FN;
    VX:=(VX-FN*MX↑2)*FIN;
    VY:=(VY-FN*MY↑2)*FIN;
    CXY:=(CXY-FN*MX*MY)*FIN;
    RXY:=CXY/SQRT(VX*VY);
    A:=CXY/VX;
    B:=MY-A*MX;
    I:=1;
    for ST:=MX, MY, CXY, VX, VY, RXY, A, B do
        begin
            RESULT(I)=ST;
            I:=I+1;
        end;
L3: if MARK=0 then go to END;
    CRLF(5);
    PRINT('REGRESSION LINE *****Y=AX+B');
    CRLF(2);
    PRINT('MEAN '); SPACE(24);
    PRINT(7, RESULT(1)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(2));
    CRLF(1);
    PRINT('COVARIANCE '); SPACE(18); PRINT(7, RESULT(3));
    CRLF(1);
    PRINT('VARIANCE '); SPACE(20); PRINT(7, RESULT(4));
    SPACE(3); PRINT(7, RESULT(5));
    CRLF(1);
    PRINT('CORRELATION#COEFFICIENT '); SPACE(5);
    PRINT(7, RESULT(6));
    CRLF(1);
    PRINT('COEFFICIENTS#A#AND#B '); SPACE(8);
    PRINT(7, RESULT(7)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(8));
    CRLF(3); go to END;
END: PRINT('CALCULATION#OF#REGRESSION #LINE#
        IS#OVER ');
    CRLF(1);
end;

```

標準手続プログラム紹介

EX1015 回帰曲線 本誌才1号44頁のプログラム修正

```

procedure REGC2P(N,X,Y,RESULT,MARK);
  value N, MARK;
  integer N, MARK;
  array X, Y, RESULT;
  begin
    comment
      This procedure is Regression Curve ( $Y=A\log X+B$ )
      N is the number of data X and Y.
      X,Y is real type data.
      RESULT: array [1:8] stored.
      results is follows.
      MX, MY, CXY, VX, VY, RXY, A, B,
      MARK: integer type number
      to designate PRINT of RESULT.
      If MARK is 0, RESULT is not printed.
      If MARK is not 0, RESULT is printed.
      as follows.
      REGRESSION CURVE ***** $Y=A\log(X)+B$ 
      MEAN
      COVARIANCE
      VARIANCE
      CORRELATION COEFFICIENT
      COEFFICIENTS A AND B;
    real FN, FIN ST, MX, MY, CXY, VX, VY, RXY, A, B;
    integer I;
  L1:  MX:=MY:=CXY:=VX:=VY:=0;
      for I=1 step 1 until N do
        begin
          MX:=MX+LN(X(I));
          MY:=MY+LN(Y(I));
          CXY:=CXY+LN(X(I))*LN(Y(I));
          VX:=VX+LN(X(I))2;
          VY:=VY+LN(Y(I))2;
        end;
  L2:  FN:=FLOAT(N);
      FIN:=1.0/(10-FN);
      MX:=MX/FN;
      MY:=MY/FN;
      VX:=(VX-FN*MX2)*FIN;
      VY:=(VY-FN*MY2)*FIN;

```

```

CXY:=(CXY-FN*MX*MY)*FIN;
RXY:=CXY/SQRT(VX*VY);
A:=CXY/VX;
B:=MY-A*MX;
I:=1;
for ST:=MX,MY,CXY,VX,VY,RXY,A,B, do
begin
  RESULT(I):=ST;
  I:=I+1;
end;
L3: if MARK=0 then go to END;
CRLF(5);
PRINT('REGRESSION#LINE*****Y=AX+B');
CRLF(2);
PRINT('MEAN'); SPACE(24); PRINT(7, RESULT(1));
SPACE(3); PRINT(7, RESULT(2));
CRLF(1);
PRINT('COVARIANCE'); SPACE(18);
PRINT(7, RESULT(3));
CRLF(1);
PRINT('VARIANCE'); SPACE(20); PRINT(7, RESULT(4));
SPACE(3); PRINT(7, RESULT(5));
CRLF(1);
PRINT('CORRELATION#COEFFICIENT'); SPACE(5);
PRINT(7, RESULT(6));
CRLF(1);
PRINT('COEFFICIENTS#AND#B'); SPACE(8);
PRINT(7, RESULT(7)); SPACE(3);
PRINT(7, RESULT(8));
CRLF(3);
go to END;
END: PRINT('CALCULATION#OF#REGRESSION#LINE#IS#OVER');
CRLF(1);
end;

```

標準手続プログラム紹介

EX1016.....回帰平面.....本誌第1号47頁のプログラム修正

```

procedure REGP3P(N,X,Y,Z, RESULT,MARK);
  value N,MARK;
  integr N, MARK;
  array X,Y,Z, RESULT;
begin
  comment
    This procedure is Regression Plane( $Y=AX+BZ+C$ )
    N is the number of data X,Y and Z.
    X,Y,Z is real type data.
    RESULT is array (1:21) stored
      results as follows.
    MX,MY,MZ,CXY,CYZ,CZX,
    VX,VY,VZ, RXY, RYZ, RZX,
    RXJYZ, RYJZX, RZJXY,
    RXYHZ, RYZHX, RZXHY,
    A, B, C
    MARK is integer type number
      to designate PRINT of RESULT.
    If MARK is 0, RESULT is not printed.
    If MARK is not 0, RESULT is printed
      as follows.
    REGRESSION PLANE ***** $Y=AX+BZ+C$ 
    MEAN
    COVARIANCE
    VARIANCE
    CORRELATION COEFFICIENT
    MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT
    PARTIAL MULTIPLE CORRELATION COEF.
    COEFFICIENTS A,B AND C;
  real FN,FIN,ST,MX,MY,MZ,
    VX,VY,VZ,CXY,CXZ,CZX,
    R,RXX,RYY,RZZ,RXY,RYZ,RZX,
    RXJYZ,RYJZX,RZJXY,
    RXYHZ,RYZHX,RZXHY,
    A, B, C;
  integer I;
  L1: MX:=MY:=MZ:=VX:=VY:=VZ:=CXY:=CYZ:=CZX:=0;
  for I=1 step 1 until N do
    begin

```

```

MX:=MX+X(I);
MY:=MY+Y(I);
MZ:=MZ+Z(I);
VX:=VX+Y(I)2;
VY:=VY+Y(I)2;
VZ:=VZ+Z(I)2;
CXY:=CXY+X(I)*Y(I);
CYZ:=CYZ+Y(I)*Z(I);
CZX:=CZX+Z(I)*X(I);
end;
L2: FN=FLQAT(N);
FIN:=1.0/(FN-1.0);
MX:=MX/FN;
MY:=MY/FN;
MZ:=MZ/FN;
VX:=(VX-FN*MX2)*FIN;
VY:=(VY-FN*MY2)*FIN;
VZ:=(VZ-FN*MZ2)*FIN;
CXY:=(CXY-FN*MX*MY)*FIN;
CYZ:=(CYZ-FN*MY*MZ)*FIN;
CZX:=(CZX-FN*MZ*MX)*FIN;
RXY:=CXY/SQRT(VX*VY);
RYZ:=CYZ/SQRT(VY*VZ);
RZX:=CZX/SQRT(VZ*VX);
R=1.0+2.0*RXY*RYZ*RZX-
(RXY2+RYZ2+RZX2);
RXX:=1.0-RYZ2;
RYY:=1.0-RZX2;
RZZ:=1.0-RXY2;
RXJYZ:=SQRT(1.0-R/RXX);
RYJZX:=SQRT(1.0-R/RYY);
RZJXY:=SQRT(1.0-R/RZZ);
RXYHZ:=(RXY-RZX*RYZ)/
SQRT(RYY*RXX);
RYZHX:=(RYZ-RXY*RZX)/
SQRT(RZZ*RYY);
RZXHY:=(RZX-RXY*RYZ)/
SQRT(RXX*RZZ);
A=((RXY-RZX*RYZ)/RYY)
*SQRT(VY/VX);

```

標準手続プログラム紹介

$B = ((RYZ - RZX * RXY) / RYY)$

$* \text{SQRT}(VY / VZ);$

$C = MY - A * MX - B * MZ;$

$I = 1;$

for $ST = MX, MY, MZ, CXY, CYZ,$

$CZX, VX, VY, VZ, RXY, RYZ,$

$RZX, RXJYZ, RYJZX, RZJXY,$

A, B, C do

begin $RESULT(I) = ST;$

$I = I + 1;$

end;

L3: if $MARK = 0$ then go to END;

ORLF(5);

PRINT('REGRESSION#PLANE****Y=AX+BZ+C');

ORLF(2);

PRINT('MEAN'); SPACE(41); PRINT(7, RESULT(1));

SPACE(3); PRINT(7, RESULT(2)); SPACE(3);

PRINT(7, RESULT(3));

ORLF(1);

PRINT('COVARIANCE'); SPACE(35);

PRINT(7, RESULT(4)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(5));

SPACE(3); PRINT(7, RESULT(6));

ORLF(1);

PRINT('VARIANCE'); SPACE(37);

PRINT(7, RESULT(7)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(8));

SPACE(3); PRINT(7, RESULT(9));

ORLF(1);

PRINT('CORRELATION#COEFFICIENT'); SPACE(22);

PRINT(7, RESULT(10)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(11));

SPACE(3); PRINT(7, RESULT(12));

ORLF(1);

PRINT('MULTIPLE#CORRELATION#COEFFICIENT');

SPACE(13); PRINT(7, RESULT(13)); SPACE(3);

PRINT(7, RESULT(14)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(15));

ORLF(1);

PRINT('PARTIAL#MULTIPLE#CORRELATION#

COEFFICIENT'); SPACE(5);

PRINT(7, RESULT(16)); SPACE(3); PRINT(7, RESULT(17));

SPACE(3); PRINT(7, RESULT(18));

ORLF(1);

標準手続プログラム紹介

```
PRINT('COEFFICIENTS#A#AND#C');  
SPACE(5); PRINT(7,RESULT{19}); SPACE(3);  
PRINT(7,RESULT{20}); SPACE(3);  
PRINT(7,RESULT{21});  
CRLF(3); go to END;  
END: PRINT('CALCULATION#OF#REGRESSION#  
      PLANE#IS#OVER');  
CRLF(1);  
end;
```

(3) プログラム紹介

道路研究室 藤田大二

(1) EX1004

「通常の方法で解けない方程式の解法ならびに、最大、最少値の解法」
`APSOL(PIX,PIR,PE,PCASE,PFUNC)`。

厳密解を求める方法ではないが解の存在範囲が或る値を中心として或る範囲内にあることがわかっている場合に範囲と、必要な精度を与えて解を求めるものである。パラメーター `PIX` は中心値、`PIR` は範囲、`PE` は求める精度、`PCASE` は 1 を与えると方程式の解、2 を与えると最大値の解、3 を与えると最少値の解が求まる。`PFUNC` とは解くべき関数を表わす `procedure` でこの `procedure` は `main program` のなかで `declare` された `FX` と `X` を用いて、`FX:=f(x)`; の形で表わされるものである。

使用例 `cos x=0.5x` の解を $\pm\pi/2$ の範囲で求める場合

```
begin real X, FX;
  procedure F; FX=COS(X)-0.5*X;
  procedure APSOL(PIX,PIR,PE,PCASE,PFUNC);略
  APSOL(0.0,1.57, -6,1,F); PRINT('X='); PRINT(5,X);
  CRLF(1);
end;
```

この問題は瞬時にプリントされる。

注意 与えた範囲内に二つ以上の解或は二つ以上の極大、極小があるといずれの解を探し出すかはわからない。答は与えられた範囲の両端にきた場合は `DOUBTFULL#AUSWER#RETTTER#TO#CHECK#THE#VALUE#OF#INITIAL AND RANGE` と印字される。

非線形重回帰への応用、 $y = ax + e^{bx}$ なる式が当てはめられる場合、 a または b に或る値を与えることによって他の係数は定まる。 a または b の値の範囲がわかっているればこれを `X` とおき、残差二乗和を `FX` として、`FX` を求める `procedure` を作製すれば、最少値の問題として解くことが可能である。

連立方程式の解への応用

$$\begin{cases} a_1 x + b_1 y^3 + c_1 x^2 y^2 = d_1 \dots \textcircled{1} \\ a_2 x + b_2 y^2 + c_2 x y^3 = d_2 \dots \textcircled{2} \end{cases} \quad \text{で } y \text{ の範囲がわかっておれば, } y \text{ を } x \text{ とおき, } \textcircled{2} \text{ 式から } x \text{ を求め, } \textcircled{1} \text{ 式に } x \text{ と } y = X \text{ の値を代入して}$$

両辺の差を FX とする procedure を作製すれば, $APSO\bar{L}$ によって解くことが可能である。

解が数個以上ある場合に範囲を N 等分して, $APSO\bar{L}$ と同様のことを行う procedure として $FAPSO\bar{L}(PN, PTX, PIR, PE, PCASE, PFUNC)$; がある。

PN は integer で等分の数を示す。

EX1004

```
procedure APSOL(PIX,PIR,PE,PCASE,PFUNC);
  value PIX,PIR,PE,PCASE; real PIX,PIR,PE;
  integer PCASE; procedure PFUNC;
begin comment This program is for the aproximate
               solution of equation f(x)=0,
               maximum and minimum of f(x),when the
               range the solution exists in is known.
  PIX: the initial value of X to be given,i.e.
        the midst of the range.
  PIR: the range of X value to be given.
  PE : the value of allowable error to be given.
  PCASE: shows the case, equation when 1,
          maximum when 2, minimum when 3.
  PFUNC: the function to be solved.
  Restrictions
    FX and X must be declarated in main program.
    and the function must be given in the
    shape of FX=f(X).
    The function must have only one solution in
    the given range,else the solution is
    doubtfull.
    PE must have plus value,else causes
    permanent execution.;
  real PX,PFX,PRG; integer PSIG;
```

標準手続プログラム紹介

```

        PFX:= 50;  X:=PIX;  PRG=PIR;
PST: PFUNC;
        FX:=(if PCASE=1
              then ABS(FX)
              else if PCASE=2 then -FX else FX);
        if FX<PFX then begin
                        PX=X; PFX=FX; PRG=-PRG;
                        go to PNX1;
                    end;
        if PSIG=1 then begin
                        PSIG:=0; go to PNX2;
                    end;
PNX1: if ABS(PRG)<PE then go to PEND;
        PRG=PRG*0.5;
        PSIG:=1;
PNX2: PRG=-PRG;  X:=PX+PRG; go to PST;
PEND: if (PIR-ABS(PX-PIX))<(20*PE) then
        PRINT('DOUBTFUL#ANSWER##BETTER#TO#
              CHECK#THE#VALUE#OF#INITIAL#
              AND#RANGE');
        if PCASE=2 then FX=-PFX else FX=PFX;
        X:=PX;  CRLF(1);
    end;

```

道路研究室 藤 田 大 二

(2) EX1019

「データのグラフ他」 PLOTTI(PA, PNOFD, PVSCAL,
PLSCAL, PVD, PLD, PNOFBL);

二次元の integer array $A[N, 1]$ を x 軸の値(長さ方向), $A[N, 2]$ を y 軸の値(巾方向)としてデータをプロットするものである。点は+または*の記号で表わされ*は2点以上が乗ったことを示す。

PA はプロットすべきデータの 2 次元 integer array で $PA[N, 2]$ の要点は 100 以下に押える。

PNOFD はデータの組の数 (integer) PVSCAL は y 軸方向の縮尺で PVSCAL 目盛で 1 である。(real)

PLSCAL は x 軸方向の縮尺で *PLSCAL* 目盛で 1 である。(real)

PVD は y 軸の零点が幾目盛上にずれるかを表わす。(integer)

PLD は x 軸の零点が幾目盛右にずれるかを表わす。(integer)

PNOFBL はデータをプロットし終ってのちの空白の行数を示す。

目盛は y 軸については 10 目盛毎に整数値である場合にのみ印字される。
 x 軸方向については各目盛毎に整数値である場合にのみ印字される。

使用する場合には x 軸要素を小さいものから順にまたそれぞれの x の値に対して y 軸要素も小さいものから順に並べて置く必要がある。実際に用いる時は並べ換えの *procedare* を作成して組合せて用いるのが良い。

並べ換えプログラムの例 *DPRÖ(PA,PB,PI,PJ,PK,PLV,PVS,PLS)*;

PA はプロットすべき元のデータで 2 次元の real array

PB は *PLÖTTI* の入力にするための入力 integer array

PI, PJ は *PA* の *PA(N, PI)* 要素を x 要素, *PA(N, PJ)* 要素を y 要素とすることを意味する。*PK* はデータの組の数, *PLV* は x 軸と y 軸の縮尺の比。*PVS* は y 軸方向の縮尺, *PLS* は x 軸方向の縮尺で *PVS*, *PLS* は自動的に定まる。

この *procedure* は左上端を零点とするグラフ化のためのものである。

組合せ例

```
begin array A(1:100,1:2); integer array
    B(1:100,1:2); integer I,J;
    procedure DPRÖ(PA,PB,PI,PJ,PK,PLV,PVS,PLS); 略
    procedure PLÖTTI(PA,PNÖFD,PVSCAL,PLSCAL,PVD,PLD,
        PNÖFBL); 略
    procedure PLÖTO(AR,N); value N; array AR; integer N;
        begin real V,S;
            DPRÖ(AR,B,1,2,N,0.5,V,S); PLÖTTI(B,N,V,S,0,0,10);
        end;
    for I=1 step 1 until 100 do
        for J=1,2 do
            begin real X; READ(X); A(I,J):=X;
        end;
    PLÖTO(A,100);
end;
```

```

procedure PLOTTI(PAI,PNOFD,PVSCAL,PLSCAL,PVD,PLD,PNOFBL);
  value PNOFD,PVSCAL,PLSCAL,PVD,PLD,PNOFBL;
  real PVSCAL,PLSCAL;
  integer PNOFD,PVD,PLD,PNOFBL; integer array PAI;
begin
  integer PI1,PI2,PI3,PI4,PI5,PI6,PI7,PI8;
  real PEE,FPI6; Boolean PB2;
  procedure PFIY(PPI,PPSC,PPE);
    value PPI,PPSC; CRLF
    real PPSC; integer PPI,PPE;
  begin
    if PPI ≥ 0 then PEE = 10 - 10 else PEE = -10 - 10;
    FPI6 = FLOAT(PPI)/PPSC;
    PPE = FIX(FPI6+PEE);
  end;
  procedure PRIFI;
  begin
    if ABS(FLOAT(PI8)-FPI6) < 10 - 10
    then PRINT(5,PI8) else SPACE(8);
  end;
  procedure PCRLF;
  begin
    CRLF(1); NCR=NCR+1;
  end;
  procedure PRIVS;
  begin
    PFIY(-PVD,10.0,PI2); PI7:=100-PVD;
    PFIY(PI7,10.0,PI4);
    PI3:=PVD+PI2*10+3; SPACE(PI3);
    PI2:=PI2*10; PI4:=PI4*10;
    for PI1:=PI2 step 10 until PI4do
    begin
      PFIY(PI1,PVSCAL,PI8);
      PRIFI; SPACE(2);
    end;
    PCRLF;
  end;
  procedure PRILS;
  begin

```

```

    PI7=PI2-PLD; PFIY(PI7,PLSCAL,PI8); PRIFI;
end;
PRIVS; SPACE(9);
for PI1= 1 step 1 until 20 do
    PRINT('++++'); PRINT('+'); PCRLF;
    PI1=1; PI2=PI3=PI4=PI5=PI6=0;
PSTPL:PB2=PAI(PI1,1)>PI2;
    if PB2 then go to PNXP4;
    if PI3>0 then go to PNXP7;
PNXP5:PI4=PAI(PI1,2); go to PNXP3;
PNXP7:if PAI(PI1,2)=PI4 then go to PNXP3;
PNXP4:if PI6=1 then go to PNXP1;
PNXP6:PRILS; PRINT('-'); if PB2 then go to PNXP8;
PNXP0:if (PI4-PI5-PI6)>0 then SPACE(PI4-PI5-PI6);
    if PI3=1 then PRINT('+') else PRINT('*');
    PI3=0; PI6=1; PI5=PI4;
    if PB2/PI1=PNOFD then go to PNXP2 else go to PNXP5;
PNXF1:if PI3>0 then go to PNXP0 else go to PNXP6;
PNXP8:if PI3>0 then go to PNXP0;
PNXP2:if (101-PI5-PI6)>0 then SPACE(101-PI5-PI6);
    PRINT('-'); PRILS; PCRLF;
    PI6=0; PI2=PI2+1; PI5=0;
    if PI1=PNOFD then go to PALEND else go to
    PSTPL;
PNXP3:PI3=PI3+1;
PENDP:if PI1=PNOFD then go to PNXP4;
    PI1=PI1+1; go to PSTPL;
PALEND:if PNOFBL=0 then go to PENDP2;
    PI1=PI2;
    for PI2=PI1 step 1 until (PI1+PNOFBL-1) do
        begin
            PRILS; PRINT('-'); SPACE(101); PRINT('-');
            PRILS; PCRLF;
        end;
PENDP2:SPACE(9);
    for PI1=1 step 1 until 20 do PRINT('++++');
    PRINT('+'); PCRLF;
    PRIVS;
    NCR=NCR-NCR/60*60;
end;

```

(3) EX1028 最短路問題の解法 TREE

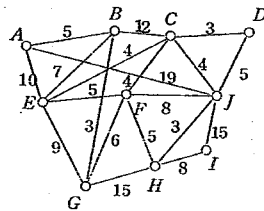
道 路 研 究 室

主任研究員 枝 村 俊 郎

一般的説明

この procedure は最短路問題を, E.F. Moore の Algorithm¹⁾ によって解くものである。最短路問題の解法には, Danzig の LP による方法, matrix 法等多数発表されているから, 道路網のような network に関しては Moore の方法が最も適している。CPM, PERT にも応用が可能である。

最短路問題とは, 例えば図-1のような network があつたとき,



H から A へ行く場合, 最も近いコースはどの経路かを見出す問題である。

図において, 線の側の数字は, 距離を示す。

图中ローマ字で示された地点に相当する点を node という。node と node を結ぶ線分を link という。1つの node から他の nodes への最短路を形づくったものを tree (樹枝状組織) という, (図-2)。



図 - 2

この procedure では整数のみを扱うので, 距離が real であらわされている場合には, 予め変換しておかねばならない。また, 各 node は, 正の整数で命名されているものとする。同一番号の node があつてはならないが, 一続きである必要はない。ATABLE, は network を表すマトリックスで, 行数が全リンク数, 列の数が3の大きさである。各行は, 1つのリンクを表し, i 行1列の要素, 2列の要素は, node 番号を表す正の整数, 第3列の要素は i 行1列, i 行2列の方向にとつた2つの node 間の距離を示す。

この procedure では、node 間の距離は方向を考えているので、
 ATABLE には同一の 2 node 間のリンクは 2 個あることになる。ただし、
 1 つの node から他の node への逆方向の link が存在しない場合には、
 もちろん ATABLE にかきこむ必要はない。

BTABLE は、最短路計算用と結果の格納につかわれ、その dimension
 は、行数が全 node 数で行数が 3 である。B 表は、計算の途中の段階およ
 び最終結果をふくめて各行第 1 列は 1 つの node、第 2 列は、第 1 列の
 node に至る最短路中の 1 つ手前の node であり、第 3 列は HOMENODE
 から第 1 列の node に至る最短距離を示す。

Network を構成する各 node から他の総ての node に至る最短路を求
 めるのであるが、その際、tree の基点となる node を HOMENODE と
 procedure 中で名づけている。

道路網の場合、通常 HOMENODE として総ての node をとりあげる必
 要のないことが多い。node に整数をわりつけるとき、STARTNODE、
 ENDDNODE の上、下限間の整数をわりつけられた node のみが HOME-
 NODE としてとり上げられるようになつていことを考慮すれば、無駄
 な計算を行わないですますことができる。

OPFORM を 1 にすれば、標準形式で TYPE される。しかし一般には
 最短路を type するだけでなく、これを利用して他の計算を行いたいこ
 とが多いので、その場合は PLTRE という procedure を利用することにな
 る。

1) E.F. Moore. "The shortest path through a maze."

Paper presented at the International Symposium on the
 theory of Switching, Harvard University, 1957.

Procedure 作製上参考にしたのは、

W.L. Mertz. "The use of Electronic Computers"

Tröffri Engineering. Vol. 30, No. 8.

標準手続プログラム紹介

EX1028

procedure *TREE*(*ATABLE*, *BTABLE*, *NOFNODE*, *NOFLINK*, *STARTNODE*,
ENDNODE, *OPFORM*, *PLTREE*);

comment This procedure shall be used to find minimum
path tree by Moore's algorithm. All numbers
shall be integers.

ATABLE: A matrix which describes the whole
net work, (*NOFLINK**3).

The elements of rows must be written in the
following order the assigned number of an
end of a link, the assigned number of the
other end of a link and the length of a link
in this direction.

A link has generally two different lengths
according to the direction in this procedure.
Length of link < *MAX*.

BTABLE: (*NOFNODE**3).

NOFNODE: Total number of nodes in the network.

NOFLINK: Total number of links in the network.

STARTNODE: The smallest node number which is
designated as the first home node.

END NODE: The largest node number which is
designated as the last home node.

The result is found in *BTABLE*.

The first element of rows is the destination,
the second is the node one step nearer to
the home node and the third is the distance
to the destination from the homenode.

The shortest paths from home nodes are printed
out in the standard form by setting *OPFORM* to 1.

If it is not necessary, set *OPFORM* to zero.

Procedure *PLTREE* is for out put of the result
in other form.

In this procedure, identifiers which are
common to the main procedure or main program
must be written with the same notations.;

value *NOFNODE*, *NOFLINK*, *STARTNODE*, *ENDNODE*,
OPFORM;

integer *NOFNODE*, *NOFLINK*, *STARTNODE*, *ENDNODE*,
QFORM;

```

integer array ATABLE, BTABLE;
procedure PLTREE;
begin
  integer I, Q, R, S, HOMENODE, NODELEFT, MAX, PATH,
  SIGMAT, MIN;
  integer array BLINE (1:3);
  R:=1; MAX:=99999999999;
  BTABLE(1,1)=ATABLE(1,1);
  for Q=2 step 1 until NOFLINK do
    if ATABLE(Q-1,1)≠ATABLE(Q,1)
    then begin
      R=R+1; BTABLE(R,1)=ATABLE(Q,1);
      BTABLE(R,2)=ATABLE(Q,2);
    end;
    HOMENODE:=STARTNODE;
    for R=1 step 1 until NOFNODE do
      if BTABLE(R,1)=HOMENODE then go to LAB 1;
  LAB1: NODELEFT:=NOFNODE;
  for Q=1 step 1 until NOFLINK do
    if ATABLE (Q,1)=HOMENODE then go to LAB2;
  LAB2: for S=1 step 1 until NOFNODE do
    BTABLE(S, 3)=MAX;
    BTABLE(R, 2)=BTABLE(R, 3)=0;
  LAB3: SIGMAT:=ATABLE(Q, 3)+BTABLE(R, 3);
  LAB4: for S=1 step 1 until NOFNODE do
    if BTABLE(S, 1)=ATABLE(Q, 2) then
      begin
        if SIGMAT≥BTABLE(S, 3)
        then go to LAB5
        else begin
          BTABLE(S, 3)≠SIGMAT;
          BTABLE(S, 2)=ATABLE(Q, 1)
        end
      end;
  LAB5: if ATABLE(Q, 1)=ATABLE(Q+1, 1)
    then begin
      Q=Q+1; go to LAB3
    end;
  for I=1 step 1 until 3 do
    begin

```

標準手続プログラム紹介

```

        BLINE(I)=BTABLE(NODELEFT, I);
        BTABLE(NODELEFT, I)=BTABLE(R, I);
        BTABLE(R, I)=BLINE(I)
    end;
NODELEFT=NODELEFT-1;
if NODELEFT=0 then go to PLOTTREE;
MIN=MAX;
for S=1 step 1 until NODELEFT do
    if MIN>BTABLE(S, 3)\BTABLE(S, 3)≠0
    then begin
        MIN=BTABLE(S, 3);
        R=S
    end;
for Q=1 step 1 until NOFLINK do
    if ATABLE(Q, 1)=BTABLE(R, 1)
    then go to LAB3;
PLOTTREE: if OPFORM=0 then go to OUTPUT; CRLF(2);
PRINT('HOMENODE='); PRINT(4, HOMENODE);
CRLF(1);
for R=1 step 1 until NOFNODE -1 do
begin
    if BTABLE(R,1)>ENDNODE ∨ BTABLE(R,1)
    < STARTNODE then go to LAB6; CRLF(1);
PRINT('DESTINATION#AND#DISTANCE=');
PRINT(4,BTABLE(R,1)); PRINT(', ');
PRINT(6,BTABLE(R,3)); CRLF(1);
PRINT('PATH= ');
PATH=BTABLE(R,1);
for S=1 step 1 until NOFNODE do
    if PATH=BTABLE(S,1) then
    begin
        PATH=BTABLE(S, 2);
        PRINT(4,PATH);
        if PATH=HOMENODE then
        begin
            CRLF(1); go to LAB6
        end
    end;
LAB6:
end;

```

```

OUTPUT: PLTREE;
  if HOMENODE=ENDNODE then go to END;
  MIN=ENDNODE;
  for R=1 step 1 until NOFNODE do
    if BTABLE (R,1)>HOMENODE ∧ MIN>BTABLE(R,1)
      then MIN=BTABLE (R,1);
  HOMENODE=MIN; go to LAB1;
END:
end;

```

(4) PP1009~PP1012

堰の $H \sim Q$ curue 作成のProccdure について

ダム水理研究室 中 野 昭

1) Procedure の種類

- a) PP1009 矩形堰に対する板谷, 手島公式
RECTITA($W, D, B, HMAX$);
- b) PP1010 矩形堰に対する沖公式
RECTOKI($W, D, B, HMAX$);
- c) PP1011 直角三角堰に対する沼知, 黒川, 淵沢公式
PTRI90($W, D, HMAX$);
- d) PP1012 鉛角三角堰に対する渡辺公式
PTRIAN($HMAX, TANA$)

2) 各Procedure の内容

- a) RECTITA(
- $W, D, B, HMAX$
-);

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

$$C = 1785 + \frac{0.00295}{H} + 0.237 \frac{H}{D} - 0.428 \sqrt{\frac{(W-B)H}{WD}} + 0.034 \sqrt{\frac{W}{D}}$$

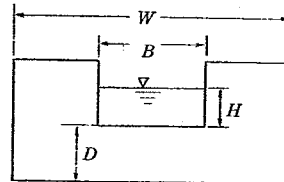
ここで Q : 越流量 (m^3/s) H : 越流水深 (m) B : 切欠の巾 (m) D : 堰の高さ (m) W : 水路巾 (m) C : 越流係数

図 - 1

適用範囲は

$$0.5 \leq W \leq 6.3$$

$$0.15 \leq B \leq 5.0$$

$$0.15 \leq D \leq 3.5$$

$$BD/W^2 \geq 0.06$$

$$0.03 \leq H \leq 0.45 \sqrt{B}$$

b) RECTOKI(W, D, B, HMAX);

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

$$C = 1.838 \left(1 + \frac{0.0012}{H} \right) \left\{ 1 - \frac{\sqrt{H/B}}{10} \left(1 - \frac{H/B}{10D} \right) \right\} \left[1 + \frac{1}{2} \left\{ \frac{BH}{W(H+D)} \right\}^2 \right]$$

記号の内容は a) と全く同様である。

適用範囲は

$$B \geq 0.15$$

$$D \geq 0.3$$

$$H/B \leq 1$$

$$3H < W - B$$

$$H \geq 0.02$$

c) PTRI90(W, D, HMAX);

$$Q = K H^{5/2}$$

$$K = 1354 + \frac{0.004}{H} + \left(0.14 + \frac{0.2}{\sqrt{D}} \right) \left(\frac{H}{W} - 0.09 \right)^2$$

ここで Q : 越流量 (m³/s)

H : 越流水深 (m)

W : 水路巾 (m)

D : 堰の高さ (m)

K : 越流係数

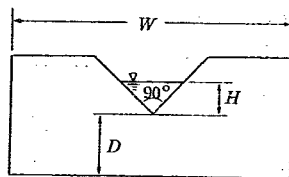


図 - 2

適用範囲

$$0.5 \leq W \leq 1.2$$

$$0.1 \leq D \leq 0.75$$

$$0.07 \leq H \leq 0.26 \quad (\text{ただし } H \leq B/3)$$

W および D が上に示した値より大きい時は

$$0.07 \leq H \leq H'$$

で H' として次の H'_1 または H'_2 のうち小さい方をとる

$$H'_1 = \frac{1}{4}(B - 0.20), \quad H'_2 = \frac{1}{3}D$$

d) PTBIAN($HMAX, TANA$);

$$Q = K h^{5/2}$$

$$K = 2.361 \tan \frac{\theta}{2} \{ 0.5530 + 0.0195 \tan \frac{\theta}{2} + \cot \frac{\theta}{2} (0.005 + \frac{0.001055}{H}) \}$$

ここで θ は三角堰の角度であり、他は a) と同様である。

この式は $W=1.53\text{m}$, $D=1.09\text{m}$ についての式である。

3) type out される形式

i) いずれの場合もどの公式によって求めたものかを type out する。

ii) a) b) c) について、もし堰の要素 W, B, D が不適当な値である時には、そのことを type out し、適当な場合には何も type out しない。しかし、もし不適当な値があっても計算はそのまま実行する。

また、 H については適用し得る範囲を type out する。

iii) type out される結果は H は cm , Q は $1/\text{s}$ 単位であり、 H は 1m 間隔で計算し、さらに内挿に都合のよいように $Q_{i+1} - Q_i = DQ$ として DQ の欄に階差を type out する。

4) 使用上の注意

Pracedure 中の Parameter は各 Procedure に必要な W, D, B のほかに、計算者が要求する越流水深の最高値を $HMAX$ として与える。これらのデータは全て m 単位で与えること。

なお d) については、 $TANA$ として $\tan \frac{\theta}{2}$ の値を与える必要がある。

各 Procedure に使用した公式についての詳細は、水理公式集を参照されたい。

標準手続プログラム紹介

(a) PP1009

```

procedure RECTITA (W,D,B,HMAX);
    comment this procedure is the calculation of flow of a
        rectangular weir by the formula of ITAYA TEJIMA,
        W: channel width,
        D: weir height
        B: weir width,
        HMAX: the maximum value of the depth of overflo-
            wing water (m),
        H: overflowing water depth(cm),
        Q: flow(l/s)
        DQ: the difference of Q(i+1) and Q(i);
value W,D,B,HMAX;
real W,D,B,HMAX;
begin
    real P,R,S,T,H,H1,H2,HA,HB;
    integer I,H3; array Q1,Q2,HAR(0:3);
    procedure PR; begin PRINT('#IS#INAPPLICABLE. ');
    ORLF(2); end;
    SPACE(10); PRINT('H-Q#TABLE#BY#THE#FORMULA#OF#
    ITAYA#TEJIMA. '); ORLF(3); SPACE(15);
    PRINT('THE#FACTOR#OF#THIS#WEIR#,###W=')
    PRINT(13,W); PRINT('#(M)#,###D='); PRINT(13,D);
    PRINT('#(M)#,###B='); PRINT(13,B); PRINT('#(M)#. ');
    ORLF(2);
    if W<0.5 ∨ W>6.3
    then begin
        SPACE(20); PRINT('W'); PR;
    end;
    if D<0.15 ∨ D>35
    then begin
        SPACE(20); PRINT('D'); PR;
    end;
    if B<0.15 ∨ B>5.0
    then begin
        SPACE(20); PRINT('B'); PR;
    end;
    if B*D/W↑2<0.06
    then begin
        SPACE(20); PRINT('BD/W2'); PR;
    end;
end;

```

```

P=(1785+0.034*SQRT(W/D))*B; R=0.00295*B; S=0.2367*B/D;
T=0.4283*B*SQRT((W-B)/D/W); SPACE(15);
PRINT( THIS#TABLE#I#APPLICABLE#IN#THE#RANGE#FROM###
H=3.0#(CM)###TO###H= );
PRINT(32,45.0*SQRT(B)+0.005);
PRINT(' #(CM)#, '); CRLF(3);
HA=0.0; HB=0.04;

L1:
H1=HA;
for I=0 step 1 until 3 do
begin
H=H1+FLOAT(I)*HB;
if H>HMAX then go to E1;
PRINT(' #####H(CM)###Q(L/S)###D#Q#### ');
Q1(I)=(P*H+R+S*H↑2)*SQRT(H)-T*H↑2;
end;

E1:
CRLF(2);
for H1=HA+0.001 step 0.001 until HA+HB+0.0001 do
begin
for I=0 step 1 until 3 do
begin
H=H1+FLOAT(I)*HB; HAR(I)=H; H2=H*1000-0.1;
if H2>HMAX*1000+0.01 then go to E2;
Q2(I)=(P*H+R+S*H↑2)*SQRT(H)-T*H↑2;
H3=FIX(H2*100+0.0001)-FIX(H2+0.0001)*10;
SPACE(1);
if H3=0 then PRINT(31,H2) else PRINT(5,H3);
PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005);
PRINT(12,Q2(I)*1000.0-(Q2(I)*100000.0-FLOAT
(FIX(Q2(I)*100000.0))/1000-Q1(I)*1000.0+
(Q1(I)*100000.0-FLOAT(FIX(Q1(I)*100000.0)
))/1000+0.00001);
SPACE(2); Q1(I)=Q2(I);
end;

E2:
CRLF(1);
end;
for I=0 step 1 until 3 do
begin

```

算手続プログラム紹介

```

    if  $HAR(I) > HMAX$  then go to E3;
    SPACE(1); PRINT(31,  $HAR(I) * 100.0$ );
    PRINT(42,  $Q1(I) * 1000.0 + 0.005$ ); SPACE(9);
end;
E3:
    ORLF(8);
     $HA = HAR(3)$ ;  $HB = 0.05$ ;
    if  $HA < HMAX$  then go to L1;
end;

```

(b) PP1010

```

procedure RECTOKI ( $W, D, B, HMAX$ );
    comment this procedure is the calculation of flow of a
    rectangular weir by the formula of OKI,
     $W$ : channel width (m),
     $D$ : weir height (m),
     $B$ : weir width (m),
     $HMAX$ : the maximum value of the depth of
    overflowing water (m),
     $H$ : overflowing water depth (cm),
     $Q$ : flow calculated (l/s),
     $DQ$ : the difference of  $Q(i+1)$  and  $Q(i)$ ;
value  $W, D, B, HMAX$ ;
real  $W, D, B, HMAX$ ;
begin
    real  $P, R, S, T, H, H1, H2, SH, HA, HB$ ;
    integer  $I, H3$ ; array  $Q1, Q2, HAR(0:3)$ ;
    procedure PR;
    begin
        PRINT(' #IS#INAPPLICABLE. '); ORLF(2);
    end;
    SPACE(10);
    PRINT(' H-Q#TABLE#BY#THE#FORMULA#OF#OKI. '); ORLF(3);
    SPACE(15);
    PRINT(' THE#FACTOR#OF#THIS#WEIR#,###W=# ');
    PRINT(13,  $W$ ); PRINT(' #(M)#,###D=# ');
    PRINT(13,  $D$ ); PRINT(' #(M)#,###B=# ');
    PRINT(13,  $B$ ); PRINT(' #(M)#. '); ORLF(2);

```

```

if D<0.3
then begin
  SPACE(20); PRINT('D'); PR;
end;
if B<0.15
then begin
  SPACE(20); PRINT('B'); PR;
end;
P:=1.838*B; R:=0.1/SQRT(B); S:=0.1/B/D; T:=0.5*(B/W)↑2;
SPACE(15);
PRINT('THIS#TABLE#IS#APPLICABLE#IN#THE#RANGE#FROM###
      H=2.0#(CM)###TO###H=');
if B≤(W-B)/3.0
then begin
  PRINT(32, B*100.0); PRINT('#(CM)###(=B)');
end;
else begin
  PRINT(32, (W-B)/30*100.0+0.005);
  PRINT('#(CM)###(=(W-B)/3)');
end;
CRLF(3);
HA=0.0; HB=0.04;
L1:
H1=HA;
for I=0 step 1 until 3 do
begin
  H:=H1+FLOAT(I)*HB;
  if H>HMAX then go to E1; SH:=SQRT(H);
  PRINT('#####H(CM)###Q(L/S)#####D#Q#####');
  Q1(I):=P*SH*(H+0.0012)*(1.0-SH*R*(1.0-H*S))*(1.0+T*
      (H/(H+D))↑2);
end;
E1:
CRIF(2);
for H1=HA+0.001 step 0.001 until HA+HB+0.0001 do
begin
  for I=0 step 1 until 3 do
  begin
    H:=H1+FLOAT(I)*HB; HAR(I):=H; H2:=H*100.0-0.1;
    if H2>HMAX*100.0+0.01 then go to E2;

```

標準手続プログラム 紹介

```

SH:=SQRT(H);
Q2(I):=P*SH*(H+0.0012)*(1.0-SH*R*(1.0-H*S))*
      (1.0+T*(H/(H+D)))1/2;
H3:=FIX(H2*100+0.0001)-FIX(H2+0.0001)*10;
SPACE(1);
if H3=0 then PRINT(31,H2) else PRINT(5,H3);
PRINT(42,Q1(I)*10000+0.005);
PRINT(12,Q2(I)*10000-(Q2(I)*1000000-FLOAT
      (FIX(Q2(I)*1000000)))/1000+Q1(I)*1000.0+
      (Q1(I)*100000.0-FLOAT(FIX(Q1(I)*100000.0)
      ))/100.0+0.00001);
SPACE(2); Q1(I):=Q2(I);
end;
E2:
  CRLF(1);
end;
for I:=0 step 1 until 3 do
begin
  if HAR(I)>HMAX then go to E3;
  SPACE(1); PRINT(31,HAR(I)*1000);
  PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005); SPACE(9);
end;
E3:
  CRLF(8);
  HA:=HAR(3); HB:=0.05;
  if HA<HMAX then go to L1;
end;

```

(c) PP1011

```

procedure PTR190(W,D,HMAX);
comment this procedure is the calculation of flow of a
      right triangle weir by the formula of NUMACHI
      KUROKAWA FOCHIZAWA,
      W: channel width (m),
      D: weir height (m),
      HMAX: the maximum value of the depth of
            overflowing water (m),
      H: depth calculated (cm),
      Q: flow calculated (l/s),

```

```

      DQ: the difference of  $Q(i+1)$  and  $Q(i)$ ;
value W,D,HMAX;
real W,D,HMAX;
begin
  real P,H,H1,H2,SH,HA,HB;
  integer I,H3; array Q1,Q2,HAR(0:3);
  procedure PR;
  begin
    PRINT('#IS#INAPPLICABLE. '); CR LF(2);
  end;
  SPACE(10);
  PRINT('H-Q#TABLE#THE#RIGHT#TRIANGLE#WEIR#BY#THE#
    FORMULA#OF#NUMACHI#KUROKAWA#FUCHIZAWA. ');
  CR LF(3); SPACE(15);
  PRINT('THE#FACTOR#OF#THIS#WEIR#,###W=');
  PRINT(13,W); PRINT('#(M)#,###D='); PRINT(13,D);
  PRINT('#(M)#. '); CR LF(2);
  if W<0.5
  then begin
    SPACE(20); PRINT('W'); PR;
  end;
  if D<0.1
  then begin
    SPACE(20); PRINT('D'); PR;
  end;
  SPACE(15);
  PRINT('THIS#TABLE#IS#APPLICABLE#IN#THE#RANGE#
    FROM###H=7.0#(CM)###TO###H=');
  if  $W \leq 1.2\sqrt{D} \leq 0.75$ 
  then begin
    if  $W/3.0 \leq 0.26$ 
    the begin
      PRINT(13,W/30); PRINT('#(M)###(=W/3)');
    end else
      PRINT('##026#(M)');
    end
  else if  $(W-0.2)/4.0 \leq D/3.0$ 
  then begin
    PRINT(13,(W-0.2)/4.0); PRINT('#(M)###(=(W-0.2)/
    4)');
  end
end

```

標準手続プログラム紹介

```

else begin
    PRINT(13,D/30); PRINT( ##(M)###(=D/3) );
end;
CRLF(3); HA=0.0; HB=0.04; P=0.14+0.2/SQRT(D);
L1:
H1:=HA;
for I=0 step 1 until 3 do
begin
    H:=H1+FLOAT(I)*HB;
    if H>HMAX then go to E1; PRINT( #####H(CM)###
    Q(L/S)###D#Q#### );
    Q1(I):=SQRT(H)*(1354*H↑2+0.004*H+P*(H/W-0.09)↑2*H↑2);
end;
E1:
CRLF(2);
for H1:=HA+0.001 step 0.001 until HA+HB+0.0001 do
begin
    for I=0 step 1 until 3 do
    begin
        H:=H1+FLOAT(I)*HB;
        HAR(I):=H; H2:=H*100.0-0.1;
        if H2>HMAX*100.0+0.01 then go to E2;
        Q2(I):=SQRT(H)*(1354*H↑2+0.004*H+P*(H/W-0.09)
        ↑2*H↑2);
        H3:=FIX(H2*100+0.0001)-FIX(H2+0.0001)*10;
        SPACE(1);
        if H3=0 then PRINT(31,H2) else PRINT(5,H3);
        PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005);
        PRINT(12,Q2(I)*1000.0-(Q2(I)*100000.0-FLOAT
        (FIX(Q2(I)*100000.0)))/100.0-Q1(I)*1000.0
        +(Q1(I)*100000.0-FLOAT(FIX(Q1(I)*100000.0
        )))/100.0+0.0001); SPACE(2);
        Q1(I):=Q2(I);
    end;
    E2;
    CRLF(1);
end;
for I=0 step 1 until 3 do
begin
    if HAR(I)>HMAX then go to E3;

```

```

SPACE(1); PRINT(31,HAR(I)*100.0);
PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005); SPACE(9);
end;
E3:
  CRLF(8);
  HA=HAR(3); HB=0.05; if HA<HMAX then go to L1;
end;

```

(d) PP1012

```

procedure PTRIAN(HMAX,TANA);
  comment this procedure is the calculation of flow of
    a triangle weir whose angle is A by the
    formula of WATANABE,
    HMAX: the maximum value of the depth of
      overflowing water (m),
    TANA: the tangent value of A/2 (=TAN(A/2)),
    H: depth calculated (cm),
    Q: flow calculated (l/s),
    DQ: the difference of Q(i+1) and Q(i);
  value HMAX,TANA;
  real HMAX,TANA;
begin
  real P,H,H1,H2,HA,HB;
  integer I,H3; array Q1,Q2,HAR(0;3);
  SPACE(10);
  PRINT('H-Q#TABLE#OF#THE#TRIANGLE#WEIR#BY#THE#
    FORMULA#OF#WATANABE. '); CRLF(3); SPACE(15);
  PRINT('THIS#TABLE#IS#APPLICABLE#IN#THE#
    RANGE#FROM###H=7.0#(CM) ');
  CRLF(3);
  HA=0.0; HB=0.04;
  P=2.361*TANA*(0.5530+0.0195*TANA+0.0050/TANA);
L1:
  H1=HA;
  for I:=0 step 1 until 3 do
  begin
    H:=H1+FLOAT(I)*HB;
    if H>HMAX then go to E1; PRINT(####H(CM)###
      Q(L/S)####D#Q#### );

```

```

      Q1(I):=(P*H↑2+0.002491*H)*SQRT(H);
    end;
E1:
    CRLF(2);
    for H1:=HA+0.001 step 0.001 until HA+HB+0.0001 do
    begin
      for I=0 step 1 until 3 do
      begin
        H:=H1+FLOAT(I)*HB; HAR(I):=H; H2:=H*1000-0.1;
        if H2>HMAX*1000+0.01 then go to E2;
        Q2(I):=(P*H↑2+0.002491*H)*SQRT(H);
        H3:=FIX(H2*10.0+0.0001)-FIX(H2+0.0001)*10;
        SPACE(1);
        if H3=0 then PRINT(31,H2) else PRINT(5,H3);
        PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005); PRINT(12,Q2(I)*
          1000.0-(Q2(I)*100000.0-FLOAT(FIX(Q2(I)*100000.0
          )))/1000-Q1(I)*1000.0+(Q1(I)*100000.0-FLOAT(FIX
          (Q1(I)*100000.0)))/1000+0.00001);
        SPACE(2); Q1(I):=Q2(I);
      end;
    E2:
      CRLF(1);
    end;
    for I=0 step 1 until 3 do
    begin
      if HAR(I)>HMAX then go to E3;
      SPACE(1); PRINT(31,HAR(I)*1000);
      PRINT(42,Q1(I)*1000.0+0.005); SPACE(9);
    end;
  E3:
    CRLF(8);
    HA:=HAR(3); HB:=0.05;
    if HA<HMAX then go to L1;
end;

```

(5) PP1008

海岸研究室 橋本 宏

```

procedure SPECTRUM(M,H,DT,X);
  value M,H,DT;
  array X;
  real DT;
  integer M,H;
begin real S;
  integer H,L;
  array CXX(0:100), PXX(-3:103), PXXW1(0:100),
    PXXW2(0:100), PXXW3(0:100), W1(-3:3),
    W2(-3:3), W3(-3:3);
  CRLF(5);
LL1: PRINT('POWER##SPECTRUM');
  CRLF(2);
  PRINT('KEISAN#JOKEN'); SPACE(4); PRINT('M');
  PRINT(4,M); SPACE(2); PRINT('H'); PRINT(3,H);
  SPACE(2); PRINT('DT'); PRINT(3,DT);
  CRLF(2);
  S:=0.0;
LL2: for N:=1 step 1 until M do S:=S+X(N);
  for N:=1 step 1 until M do X(N):=X(N)-S/FLOAT(M);
  for L:=0 step 1 until H do
    begin
      S:=0.0;
      for N:=1 step 1 until M-L do
        S:=S+X(L+N)*X(N);
      CXX(L):=S/FLOAT(M);
    end;
LL3: PRINT('AUTOCOVARANCE##FUNCTION'); CRLF(2);
  SPACE(3); PRINT('L'); SPACE(3); PRINT('CXX(L)');
  SPACE(3); PRINT('-1.0'); SPACE(6); PRINT('-0.8');
  SPACE(6); PRINT('-0.6'); SPACE(6); PRINT('-0.4');
  SPACE(6); PRINT('-0.2'); SPACE(8); PRINT('0');
  SPACE(8); PRINT('0.2'); SPACE(7); PRINT('0.4');
  SPACE(7); PRINT('0.6'); SPACE(7); PRINT('0.8');
  SPACE(7); PRINT('1.0');
  CRLF(1);

```

標準手続プログラム紹介

```

      L:=0.0;
LL4: PRINT(2,L); PRINT(3,CXX(L));
      SPACE(FIX(CXX(L)*50.0/CXX(0)+0.5)+52); PRINT('*');
      CRLF(1);
      L:=L+1;
      if L≤H then go to LL4
LL5: for N:=0.0 atep 1 until H do
      |begin
      |S:=0.0;
      |for L:=1 step 1 until H-1 do
      |S:=CXX(L)*COS(3.142*FLOAT(N)*FLOAT(L)/
      |FLOAT(H));
      |PXX(N):=DT*(CXX(0)+20*S+(-1.0)↑N*CXX(H));
      |end;
LL6: for N:=1 step 1 until 3 do
      |begin
      |PXX(-N):=PXX(N);
      |PXX(H+N):=PXX(H-N);
      |end;
      W1(0):=0.5132; W1(1):=W1(-1):=0.2434;
      W1(2):=W1(-2):=W1(3):=W1(-3):=0.0;
      W2(0):=0.6398; W2(1):=W2(-1):=0.2401;
      W2(2):=W2(-2):=-0.0600; W2(3):=W2(-3):=0.0;
      W3(0):=0.7029; W3(1):=W3(-1):=0.2228;
      W3(2):=W3(-2):=-0.0891; W3(3):=W3(-3):=0.0149;
LL7: for N:=0 step 1 until H do
      |begin
      |S:=0.0;
      |for L=-3 step 1 until 3 do
      |S:=S+W1(L)*PXX(N-L);
      |PXXW1(N):=S; S:=0.0;
      |for L=-3 step 1 until 3 do
      |S:=S+W2(L)*PXX(N-L);
      |PXXW2(N):=S; S:=0.0;

```

```

      for L=-3 step 1 until 3 do
        S=S+H3(L)*PXX(N-L);
        PXXW3(N):=S;
      end;
LL8: PRINT('POWER##SPECTRUM'); CRLF(2);
      PRINT('###R/(H*2DT)'); SPACE(4); PRINT('PXX(N)');
      SPACE(4); PRINT('PXXW1(N)'); SPACE(3);
      PRINT('PXXW2(N)'); SPACE(3); PRINT('PXXW3(N)');
      CRLF(2);
LL9: for L=0 step 1 until H do
      begin
        SPACE(2); PRINT(3,FLOAT(L)/FLOAT(H)/(2.0*DT));
        PRINT(3,PXX(L)); PRINT(3,PXXW1(L));
        PRINT(3,PXXW2(L));
        PRINT(3,PXXW3(L));
        CRLF(1);
      end;
end;

```

電算室よりのお知らせ

§3 電算室よりのお知らせ

(1) プログラマー登録番号追加一覧表

所 属	記 号	先号掲載人員	研 修 人 員	登 録 者 人 員
土 木 研 究 所 本 所	A	29	1	30
" 千 葉 支 所	B	74	2	76
" 赤 羽 分 室	C	50	2	52
" 篠 崎 分 室	D	8	1	9
" 鹿 島 水 理 試 験 所	E	1		1
" 新 潟 試 験 所	F	2		2
小 計		164		170
本 省 関 係	G	58	10	68
地 建 関 係		60		89
東北地建	K	8		8
北陸地建	L	5	8	13
関東地建	M	29	3	32
中部地建	N	7	1	8
近畿地建	P	3	13	16
中国地建	Q	3	4	7
四国地建	R	3		3
九州地建	S	2		2
都 府 県 関 係	T	28		28
公 団 , 公 社	U	11		11
そ の 他	V	13		13
小 計		52		52
合 計		334		379
研 修 日 S40.7.20~7.21. (本所講堂) 近畿地建出張研修 S40.3.8~10.(於近畿地建)				

電算室よりのお知らせ

プログラマー追加名簿

登録番号	氏名	所	属
A 030	柳田 力	コンクリート研究室	土木研究所
B 074	坂本 静夫	土質研究室	"
B 075	飯島 弘	舗装研究室	"
C 051	池辺 豪	海岸研究室	"
C 052	村上 健	下水道研究室	"
C 053	村野 義郎	砂防研究室	"
D 009	大野 為三郎	ダム水理研究室	
D 010	西田 祥文	河川研究室	"
D 011	岡沢 公明	"	
G 059	荒木 英昭	都市計画課	都市局
G 060	藤田 哲夫	"	"
G 061	桜井 栄一	"	"
G 062	与田 一夫	街路課	"
G 063	曾田 欽嗣	公園緑地課	"
G 064	六波羅 昭	総務課	道路局
G 065	横田 正昭	"	"
G 066	坂内 英雄	国道一課	"
G 067	田口 二郎	企画課	"
G 045	佐沢 栄一	治水課	河川局
L 006	花市 穎悟	道路工事課	北陸地建
L 007	村江 信行	道路計画課	"
L 008	五十嵐 忠男	道路管理課	"
L 009	安部 丑郎	技術管理官	"
L 010	跡地 幸進	企画室	"
L 011	塩田 信夫	新潟国道工事々務所	"

電算室よりのお知らせ

登 録 番 号	氏 名	所	属
L 012	飯 野 宏	新潟国道工事々務所	北 陸 地 建
L 013	武 田 宏	長 岡 工 事 々 務 所	〃
M 030	金 安 公 造	道 路 計 画 第 二 課	関 東 地 建
M 031	青 島 実	〃 第 一 課	〃
M 032	後 藤 勇	大宮国道工事々務所	〃
N 008	江 川 太 郎	技 術 管 理 官	中 部 地 建
P 004	石 川 光 男	企 画 室	近 畿 地 建
P 005	中 村 晃	〃	〃
P 006	松 田 光 陽	木 津 川 砂 防	〃
P 007	清 水 孝 一	第 二 阪 神	〃
P 008	豊 田 松 吉	〃	〃
P 009	上 林 好 之	淀 川 工 事 々 務 所	〃
P 010	日 野 竣 栄	〃	〃
P 011	藪 武 志	〃	〃
P 012	山 口 省 三	〃	〃
P 013	横 山 英 明	〃	〃
P 014	三 原 清 一	〃	〃
P 015	野 口 建	大阪国道工事々務所	〃
P 016	岸 本 和 信	琵琶湖工事々務所	〃
Q 004	実 松 秀 夫	道 路 計 画 課	中 国 地 建
Q 005	石 田 真 一	河 川 計 画 課	〃
Q 006	小 室 彬		〃
Q 007	定 道 茂 美		〃

〔2〕 プログラム作製上の注意事項

- a. comment のあとに書く文は簡略にし、プログラム本体の説明は purpose, パラメータの説明は: (コロン) を使って書く, 又プログラムのスペースの形式は次の通りとする。

(例) begin

```

      6 procedure RI( ..... )
      9 comment
     12 purpose:Box colvert calocation,
                                W:  _ _ _ _ ,
                                X:  _ _ _ _ ,

```

- b. CRLFは必ずその行の末端にもってくこと
 c. begin,end,labelのあとは必ず空白にすること。

```

      procedure PR;
      begin
        PRINT( '000' );CRLF(1);
      end,
      real ..... ;
      ..... ;
L1:
      S:=S+1;
      ..... ;

```

- d. if 命令中の then,else の位置は次の様にする。

```

      if w<0.5VW>6.3
      then begin
        ..... ;
      end;
      else if w<0.8VW>9.0
      then begin
        ..... ;
      end;

```

電算室よりのお知らせ

(3) 電算速報第一号正誤表

頁	行	誤	正
目次		3-7 ALGOL-H計算機の	3-7 ALGOL-Hの改……
10	表	IN(13.46) **BEGIN(1) **PROCEDURE RELUX **BEGIN(3) **003-ERROR-4 **012-ERROR-201A **END(3) **END(1) **CHECK END INCOMPLETE **OUT(13.48)	IN(13.46) **BEGIN(1) **PROCEDURE RELUX BEGIN(3) 003-ERROR-4 012-ERROR-201A END(3) .. END(1) ..CHECK END INCOMPLETE ..OUT(13.48)
23	(上)-5	FLOAT(EI×(2430*R));	FLOAT(FIX(243
23	(下)-5	Y:=Y2÷1000;	Y:=Y↑2÷1000;
27	〃-9 〃-8	KPF5	KPFS
25	(下)-11.12	KPF(RAN-0.5, RANZ) RANZ:=- (1.0-RANZ)	KPF(1.0-RAN, RANZ); RANZ:=- (RANZ);
26	(上)-10	EX1008	PP 1003
30	(上)-1	PPボックスラメントの解	PP1001ボックスラメンの解
37	(上)-3 (下)-1	Procedure P1(..... Procedure P2(.....	Procedure MEXI1(..... Procedure MEXI2(.....
38	(下)-12	Procedure P3(.....	Procedure ORDERA(.....
39	(上)-8 (上)-11 (下)-5 (下)-4	EX 1012 Procedure PT(....., T(3), ..., MI(1));	PP 1004 Procedure PYUKYŌ(....., T(2), ..., MT(2));
40	(下)-6 (下)-12 (下)-3	EX 1013 P2(1.365+G, ... Procedure HQ(.....	PP 1005 MEXI2(1, 365+G, ... Procedure HQARRAY(.....
		EX1009, EX1010, EX1011, PP1004, PP1005 のプログラム中に於て, Procedure〇〇(…の P1をMEXI1, P2をMEXI2, P3をORDERA, PT をRYUKYO, HQをHQARRAYに訂正	
42 49			EX1014, EX1015, EX1016 の全プ ログラムを本号(第2号)プログラム 修正の通りとする。 P-40-~P-44-に掲載
49	(下)-7	EX 1017	PP 1006
59	(上)-1	PP 1001	PP 1002

```
else begin  
    .....;  
end;
```

- e. テープの先端にまだ自分の登録番号を入れてない人が多いので誰のプログラムが解らず計算室で混乱します。必ず次の様式で入れること。

(例)

```
begin procedure A00105;;  
    real,A,B,C;  
    .....
```

- f. 操作指示書および、プログラムシートにはデータの有無を明確にすること。尚プログラムシートの場合は最上段No.の欄に書く。
- g. external procedureを使用する人はテープ先端に⑦で procedure 名を書くこと。

第 2 号 正 誤 表

頁	誤	正
77	c. begin, end, labelのあとに… <pre> procedure PR; begin PRINT('000');CRLF(1); end, real;; </pre> d. if命令中の then, elseの位置… <pre> if w<0.5VW>6.3 then begin ; end; else if w<0.8VW>9.0 then begin ; end; </pre>	c. <pre> procedure PR; ~~2~~begin ~~4~~PRINT('000');CRLF(1); ~~2~~end; real;; </pre> d. if命令中の then, elseの位置… <pre> if W<0.5 ∨ W>6.3 ~~2~~then ~~4~~begin ; ~~4~~end; ~~2~~else ~~4~~if W<0.8 ∨ W>9.0 ~~6~~then ~~8~~begin ; end; ~~6~~else ~~8~~begin ; ~~8~~end; </pre>
77 頁と 79 頁は章が続きます。 78 頁の正誤表は別章と考えて下さい。		