

40 - 1

電子計算

技術管理

土木研究所資料

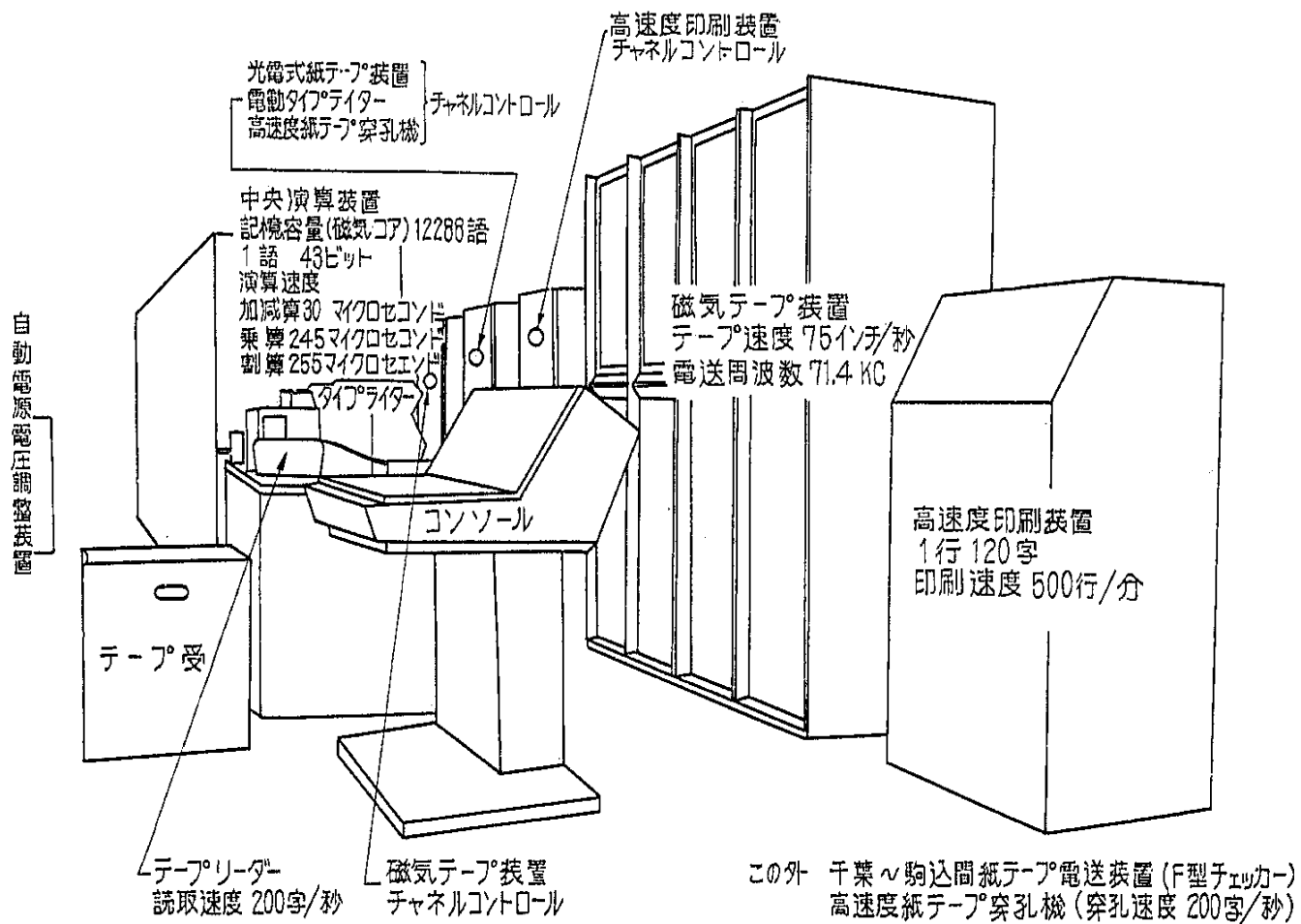
第 38 号

電 算 速 報

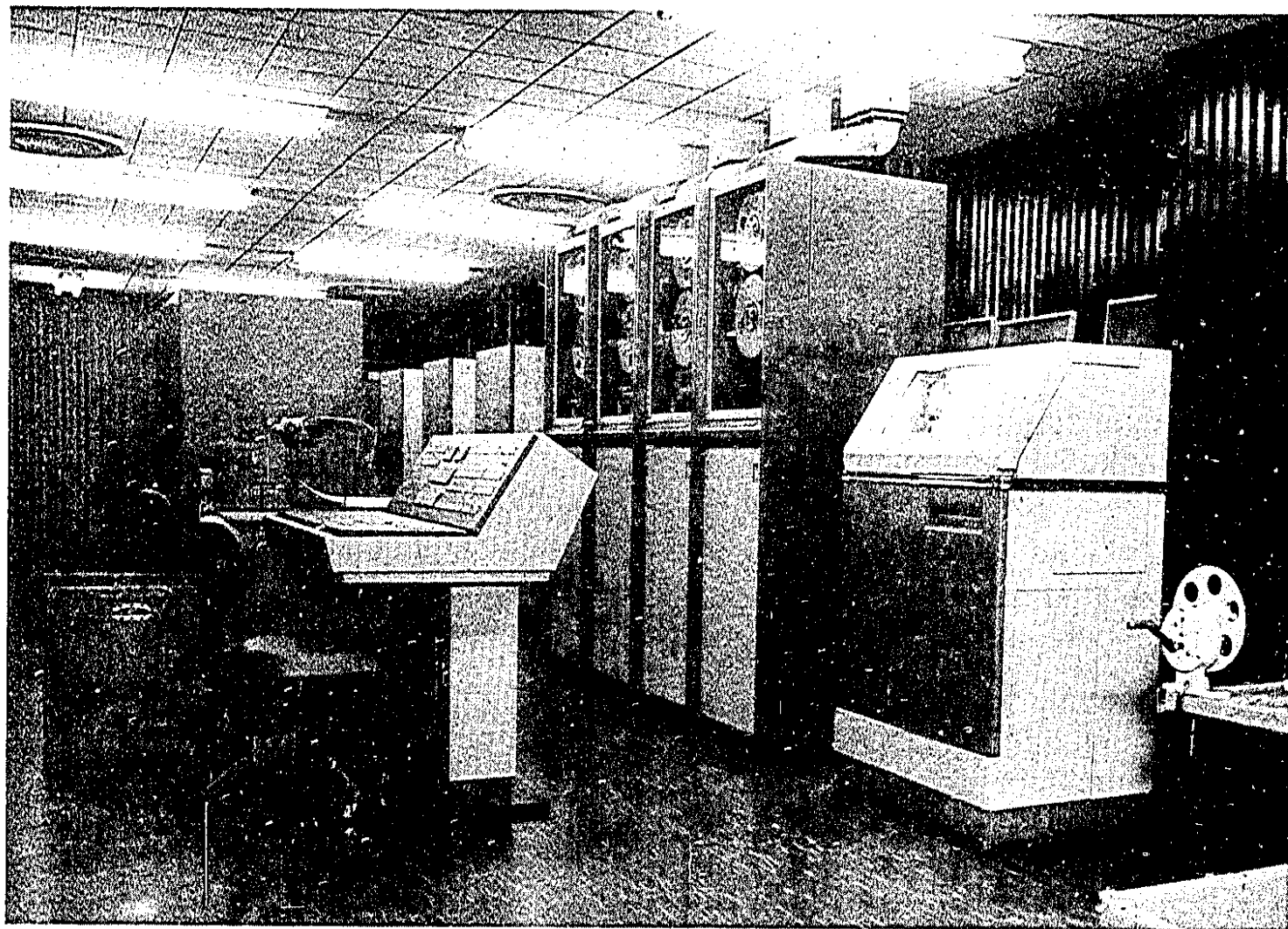
第 1 号

昭和 40 年 6 月

建設省土木研究所



土木研究所電子計算機 (OKI-TAC-5090H)



目 次

§ 序 言	1
§ 電算運営資料	3
1 建設技術における電子計算の利用	3
2 電子計算機運営要領	8
3 計算機使用にあたって	9
3-1 ALGOL-Hによる計算の申し込み方	9
3-2 割込について	9
3-3 テープの作製について	13
3-4 プログラム上の注意	15
3-5 プログラムエラーのチェック	16
3-6 エラー表について	19
3-7 ALGOL-H計算機の改修計画について	20
§ 標準手続プログラム紹介	23
§ 電算室上りのお知らせ	67
1 電子計算機の概要について	67
2 プログラマー登録番号一覧表	73
3 質疑応答	89
§ 附 録 ERROR, TABLE	93

操 作 指 図 書

序 言

村 上 永 一

この3月、多年の懸案であった電子計算機—OKITAC 5090H—が土木研究所に備え付けられ、その運営を軌道にのせようとしているとき『電算速報』が技術管理室によって発刊されることは、誠に時宜をえた企であって、その成果を期待してやまない。

電子計算機は現代科学の推進になくはならぬ利器であって、その利用の分野は極めて広く、利用しようとする意欲があるならば、何如なる分野の事象の解明にも役立せうる現代の摩術である。アメリカにおける橋梁設計は数年前までは、長大吊橋を除けば、単純な構造物を大まかにしか設計していなかった。これはアメリカの大量生産につながる方式と思いこんでいたが、最近では続々と複雑な構造物の設計がなされるようになった。これは電子計算機の普及により高次の応力解析が容易にできるようになった所産と私はみている。

建設省における電子計算機の利用は一部を除いては今後の課題であって、土木研究所に電子計算機が備え付けられた機会を契期として、研究所内の研究が能率的になることは勿論であるが、全建設省の各分野の人々がこれを利用し、限られた職員で、年々増加の一途をたどる事業量を合理的に処理するための手段となるよう望むものである。

われわれは過去において、この種々の企を多くなしてきた。しかしその多くは回を重ねるに従って、当初の精神が失われ、運営もおざなりがちであった。このたび発刊される『電算速報』がかゝる弊害におちいらないよう、常に創刊号を出す意気どみで、当初、意企した精神を貫いて、長く発行しつづけられるよう祈ってやまない。

技 術 管 理 室 長

昭和40年3月3日より土木研究所駒込本所1階突当りの電子計算室において、OKITAC 5090 H が運転を開始した。ALGOLという道具を利用した技術者全員による自分自身の問題の自分自身による説明、ならびに加減算毎秒33,000回、乗除算毎秒3000回 記憶容量12,000長語という能力を利用した研究、調査、計画、設計上の壁の突破という目的のために既に400人に近いプログラムの養成を終った。

しかし運転開始後3ヶ月の様子をみると一部の人を除いては、まだ積極的にこの利器を利用しようとの空気は盛り上って来ていないようで、何に電子計算が利用できるかを勉強し、電子計算を利用すべき問題を勉強してから後にALGOLを学ぼうという声さえ聞かれる。実はALGOLは学ぶといったような大それたものでなくちょうど大正頃の計算尺の使い方のようなもので、これを利用することによって自分自身の問題との取り組み方を変えさせるような道具である。従って数学を何に応用すべきか、数学を応用すべき問題を勉強してから数学を学ぼうと考えていると新しい手法によっていままで突破不能と考えていた壁を破る折角の機会を失うことになりかねない。

又培風館から出版された「電子計算機のための数値計算法」のようなある手順の詳細をALGOLプログラムによって説明しようとする本も現れて来たり、論文の末尾にALGOLによるプログラムが付けられて、これによって計算手順を説明しようとする傾向がある今日、たとえ今すぐ電子計算が利用できなくともALGOLを解することの利益は絶大で、既に技術者の常識扱いになってきているとも考えられる。

技術管理室ではこれらALGOL人口の増大を計ると共に、これらの人々或いは技術管理室自身で開発したプログラムのうち後で利用できる部分をできるだけ一般化してそれに適当な名前と情報の出入りに必要なパラメタをつけて電子計算機に記憶させ、二度目にその手続を自分のプログラムの一部として利用したい人はプログラムの中でexternal procedure という宣言をしてその名前を呼び出すだけで、計算機が土木研究所辞書を参照して自動的に新しいプログラムを編集させるための標準手続の集積を実行しつつあるので各プ

プログラマの方々の御協力を希望する次第である。

本電算速報はこの意味において原則として2ヶ月ごとに開発された標準手続、実行された主要プログラム名、電算室運営上のお知らせ事項、プログラマの参考資料等を編集してお送りする予定で、既に ALGOL を解される方は勿論、これから ALGOL 族の仲間入りをしようとされる方々にも広く御利用いただければ幸いである。

§ 電 算 運 営 資 料

1. 建設技術における電子計算の利用

中 村 隆 一

は じ め に

電子計算というものが機械固有の言葉によって、いちいち細かい指示を書くことによって行われていた時代には、電子計算用のプログラムを書くということは非常に困難な専門家の仕事であり、その結果作られたプログラムはそれこそ内外不出の宝物扱いされたわけであるが、IBMの機械向けに FORTRAN、次いで世界共通用語の ALGOL が生れ、これによって

1. 問題を持っている人が直接機械に話しかける
2. 他人の書いたプログラムを理解しやすい
3. すでに開発されたプログラムに適当な名前とパラメタを付して、これ
を呼び出してもっと大きいプログラムの中で利用する。

ということが容易に行われるようになった今日では、どの問題に利用したと、いちいち書く必要もない位のものであるが、第3項にあげた標準手続の例としてすぐにも利用できるか又は利用できそうなものについて書き並べてみる。

1 共通の標準手続

1.1 数学関係

- | | |
|----------|-------|
| a 三角関数 | 多項式近似 |
| b ベッセル関数 | 多項式近似 |

- c ガンマ関数
- d ノイマン関数
- e 指数関数 多項式近似、連分数展開
- f 対数関数 有理関数近似
- g 複素関数
- h 数値微分 補間公式
- i 数値積分 シンプソン、ガウス
- j 常微分方程式 ルンゲクッタ法、予測子修正法
- k 線型代数関係 連立一次方程式、消去法、反復法、行列積、
逆行列、行列式、転置、固有値及固有ベクトル
- l 高次代数方程式
- m ラプラス変換
- n 偏微分方程式
- 1.2 統計解析関係
 - a ガウス曲線、誤差積分
 - b 一様乱数、正規乱数
 - c 相関係数
 - d 分散分析 一元、二元、多元配置
 - e 共分散分析
 - f 回帰分析
 - g 重回帰分析
 - h F、t、 χ^2 分布
 - i 時系列分析
 - j 因子分析
 - k 主成分分析
 - l 多変量解析
 - m 直交配列
 - n 山登り法、EVOP
- 1.3 OR関係

a 線型計画法 シンプレックス法、輸送計画

b 在庫問題

c 動的計画法

d シミュレーション

e CPM、PERT

f 待ち行列問題

g ゲーム問題

h 産業連関分析

i 探索問題

j 保全問題

1.4 振動関係

a 調和解析

2 設計計算関係

2.1 水理関係

a 不等流計算

b 不定流計算

c 配水管網流量計算

d 河川流出計算

e 流砂計算

f 跳水計算

2.2 構造関係

a アーチ応力計算

b ドーム応力計算

c はり、平板、ラーメン応力計算

d 塑性設計計算

e 地震応答解析計算

2.2 土質・基礎関係

a 円弧すべり計算

b 岩盤内部応力計算

c ロッキービラー安定計算

d 圧密沈下計算

e 杭横抵抗計算

f 土圧計算

2.4 コンクリート構造物関係

a 丁梁橋設計計算

b ボックスカルバート設計計算

c 擁壁設計計算

d ケーソン、ウエル設計計算

e P Sコンクリート橋設計計算

f コンクリートの湿度応力計算

g 鉄筋コンクリート床版橋計算

2.5 ダム関係

a アーチダム応力計算 変形アーチ非対称

b 重力ダム応力計算

c 中空重力ダム応力計算

d アースダム安定計算

e アーチダム型ワク座標計算

f ダム挙動解析計算

g 水理設備流量計算

h 貯水池堆砂計算

2.6 橋梁関係

a 連続けた橋設計計算

b 格子けた橋設計計算

c 吊橋設計計算

d 箱けた橋設計計算

e 合成けた橋設計計算

f 各種橋梁比較設計計算

3 計画関係

- 3.1 道路計画関係
 - a 路線線形計算
 - b 交通量推算
 - c 交通現象シミュレーション
 - d 最適路線選定計算
 - e OD表計算
- 3.2 河川計画関係
 - a 水位流量資料計算
 - b 遊水池水位計算
- 3.3 ダム計画関係
 - a 貯水池利用計画計算
 - b 洪水調節計算
- 3.4 工事計画関係
 - a 工事管理資料計算
 - b 土工量計算
 - c 歩掛り計算
- 3.5 測量関係
 - a 測量計算

お わ り に

以上思いつくままに並べてみたが、はじめにのべたように、これは技術者の持つ問題を並べるに等しいことであって、あるやり方である判断（客観的な）の基準のもとに進めている技術者の仕事はすべてプログラムすることが可能で、特にアルゴルの普及によって全技術者が自分の問題を直接書き下して計算機にかけることが容易になった。この場合その手続のすべてを自ら書き下すことは不必要で、上にあげた表などのように一般化された手続は誰かがアルゴルによって書き下すと同時に、それ自身を一つの名前のついた手続として、更に一廻り大きい他のプログラムの中で使用することが可能であって、問題が複雑になればなるほど数学屋の旧プログラムに問題を説明して機械語又は中間語でプログラムを作って貰うことが困難になるので、是非全技

術者がアルゴリズムを読み書きして他の技術者の開発した手続（procedure）を互いに利用しつつ直接プログラムする様になる事が望まれる。

2. 電子計算機運営要領

1. 目 的

この電子計算機運営要領（以下要領という）は、土木研究所電子計算機（オフライン、タイプライターを除く）の運営を行うため別に定めるものの外この要領によるもので、デバツキングおよび本計算に適用する。

なお計算はクローズとする。

2. 申し込み

計算申し込みは、操作指図書（様式1）および電送装置（千葉支所）による申込書によることとする。

3. 計算順序

計算は、原則として下記曜日における時間および箇所を除き申し込みの到着順に行なう。

記

月曜日	午後	篠崎、鹿島、新潟
火曜日	午後	赤羽
水曜日	午後	千葉
金曜日	午後	千葉、駒込

4. 計算時間

イ) 計算機使用時間は土曜日を除き原則として9時30分より17時までとする。

ただし、木曜日は定期補修日とし、土曜日は9時30分より12時30分までとする。

ロ) 本計算に先立って前日までに受付けたいすべてのプログラムのデバツキングを行なう。

なお、計算が5分以内で終了するものは、デバツキング時に本計算を行なう。

5. カウンセラー

プログラミングおよびエラー修正に関する相談に応ずるためカウンセラ
ーを若干名おくこととし、その者は別に指名する。

この要領は、昭和40年5月1日から実施する。

3. 計算機使用にあたって

① ALGOL-Hによる計算の申し込み方

- a) 当研究所に設置してある OKI-TAC-5090H 電子計算機を使用して ALGOL による計算を行ないたい方は当所技術管理室内の電子計算機室（以下計算機室と書く）に連絡して登録条号の割当を受けて下さい。
- b) 登録番号の割当を受けた方が計算を申し込む時は下記のものを同封の上計算機室宛に送って下さい。

なお下記のもの同封なき時は、整理上混雑をしますので必ず添付して下さい。

- 操作指図書又は電送装置による申込書
- プログラムシート
- 見出しを付したテープ

但し操作指図書、紙テープの見出しは、各連絡委員の所にあります。

なお連絡委員は下記の通りです。

- 千葉支所 橋梁研究室 太田 爽
庶務課 川島 博子
○ 篠崎分室 中野 昭
○ 赤羽分室 ダム構造研究室 小林 茂敏
- c) 登録番号の記入の仕方は自分の登録番号の下2桁に自分のプログラム番号を書いて下さい。

② 割り込みについて

はじめに

長時間の演算実行中に数分で答の得られる演算や、プログラムのエラーチ

エックを優先して実行させたい場合が良くある。土研では現在のALGOL-Hが整実混合演算や関数指示子、while element, specifierのlabelなどの点で不満が多いために、これらの点を盛り込んだ新しいH用ALGOLを要望中で12月完成であるが、これに平行して長時間演算に短時間演算が更にそれにエラーチェックが割り込む方式の完成を急いでいる。この完成に先立って現在の8000語を使用するALGOL-Hによる演算実行中に4000語に上るエラーチェックが割り込む方式が6月7日より実施されているのでこの方式について説明したい。尙当分の間前のALGOL-Hによるチェックを中止して原則としてこの割り込み方式によるチェックを行ない修正の終わったものでALGOL-Hによる演算を実行する方針で進みたいと考えている。

1 エラーメッセージ

LP上に演算結果を印刷中に割り込んだ場合必要な情報を待避させmain programにもどって来たときに取るべき処置の準備をすませてET(電動タイプ)に次の形式のメッセージを印字し始める。

```

      IN (13.46)
** BEGIN(1)
** PROCEDURE RELUX
** BEGIN(3)
** 003 - ERROR - 4
** 012 - ERROR - 201 A
** END(3)
** END(1)
** CHECK END INC̄COMPLETE
** OUT(13.48)

```

INは割り込みを始めたことを示しカッコ内にDTC(デイトाइムクロック)を打つ例1は13時46分に割り込んだことを示している。

begin と ena が出てくるとにそのレベルの数字と共に印字する。

procedure の名前も印字するが procedure がくると begin のレベルはそこで一段深くなったものと解釈される。

例では先頭の begin が 1 段、procedure で 2 段、従って procedure body の begin は 3 段である。これらに対応する end がくると一段づつもとにもどる。チェックは 16 段まで行なわれる。

次の 003 はその前の begin から数えて 3 + 1 番目の ; を読んだ後で error を発見したことを告げている。従って最後の ; を読まなければエラーであるかどうか分らないようなもののときは 3 番目の ; の前後に、そうでないときは 3 + 1 番目の ; の後にエラーがあることになる。(begin によって 1 にセットしたカウンタの数が出る) ERROR 4 は (がたりないことを示している。次の 12 番目の ; の後に 201 番つまり未定義の A を用いていることを示している。

OUT は mainprogram に戻ったことを示し 13 時 48 分にもどりチェックに 2 分弱を要していることになる。

もし未定義のレーベルがあるときは END (1) の後にそのレーベルの名前を印刷する。

2 エラーナンバー

チェックされるエラーの種類は約 50 個で、その意味は次の様なものである。

意 味

- 1 プログラムが begin で始まっていない
- 2 条件命令又は条件命令のエラー
- 3 if clause の後が条件命令でない
- 4 (の不足
- 5 ["
- 6) "
- 7] "
- 8 式と命令の混同
- 9 ; の不足
- 10 命令が begin, goto, if, for, Identifier 及び空命令で始

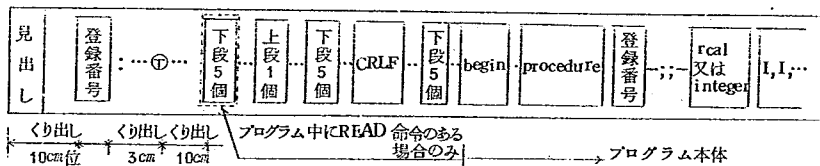
- まってる
- 101 プログラムが end <comment> ①で終わっていない。
- 102 end が不足
- 201 未定義 Identifier (名前印字)
- 202 switch " 未定義 (")
- 203 同じ Identifier を同じレベルで定義 (")
- 204 switch Identifier を変数として使用 (")
- 205 二重定義のレベル (")
- 206 レベルに数字を用いている
- 207 I/O procedure が命令の最初に使われていない (")
- 301 命令の最初が数字
- 302 手続命令の引パラメタに
パラメタ付きの手続名を用いている (")
- 303 パラメタなしの手続に (がついている (")
- 304 パラメタ付きの手続に (がない (")
- 305 I/O 命令又は標準関数に (がない (")
- 401 単変数の後に (又は [がある (")
- 402 配列の名前の後が [でない (")
- 501 宣言のエラー
- 502 宣言に許されない文字又は特殊記号がある
- 503 配列宣言が] で閉じてない
- 504 スイッチ宣言に := がない
- 505 スイッチリストが Identifier でない
- 506 " に数字を用いている
- 507 宣言が ; で終わってない
- 508 配列宣言で名前の後が , か [でない
- 509 block head 以外に宣言がある
- 600 原因不明エラー
- 601 "
- 800 デリミタの綴りのエラー

810 number の書き方のエラー
 811 Identifies "
 820 ALGOL-H で許されないコードを使用
 830 string の長さが120字以上
 831 string で ' が、なしで現れている
 840 コメントの前が begin 及び ; でない
 901 begin 及び Identifier の数とその段階までに244個以上と
 なった
 902 レーベルの数が64個以上となった
 903
 910 begin が16重を越える
 900台及び830番のエラーがでるとチェックは打切られる。
 3 そ の 他
 プログラム中に halt ; ⑩⑪が入っていると
 program switch 5 が on なら
 SET TAPE TO PTR X
 off なら
 HALT
 OUT (XX.XX)
 を印字してもとの演算にもどる
 途中でチェックを打ち切りたいときは manual interrupt 5 を押
 すと
 OUT (XX.XX)
 を印字してもとの演算にもどる。

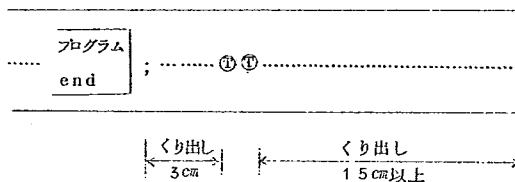
③ プログラムテープの作製について

プログラムテープ作製は次の様式に従って下さい。

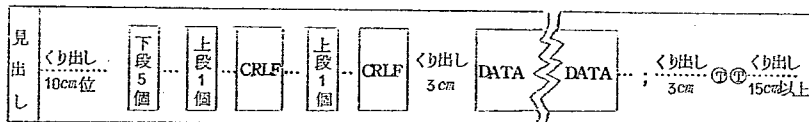
a) プログラムテープ先端部



b) プログラムテープ終端部

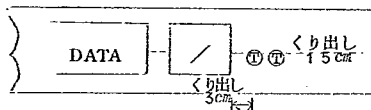


c) データテープ先端および終端部



d) データテープの継ぎ方

データテープを継ぐ場合はテープ終端に次の記号を入れて下さい。



e) プログラムテープの継ぎ方

プログラムテープをつなぐ場合はテープの終端に次の記号を入れて下さい。



f) 尚 d), e) 項によった場合は操作作図書に記入して下さい。

④ プログラム上の注意事項

a) 命令プログラムの各行は次に示す様に行頭に空白を置いてから書いて下さい。

- (i) begin の次は前よりも6字分多くとって書き始める。
- (ii) レーベルを入れる時には前後の行の空白の少ない方よりもさらに約3字分少なくして書き始める。
- (iii) forで一段入るごとに約一字分の空白を増して書き始める。
- (iv) procedure の部分は他のプログラムの各行頭の空白よりさらに約6字分増して書き始める。
- (v) 例を示せば次の通りである。

```

1  begin 1 Procedure 登録番号 ; ; ..... ;
   | 6 | real I, I, ..... ;
2  | 6 | integer I, ..... ;
3  | 6 | switch ..... ;
4  | 6 | procedure(p .....) ;
5  | 9 | value ..... ;
6  | 9 | real ..... ;
7  | 9 | begin ..... ;
8  | 9 | end;
   | 6 | READ(X,Y);
9  | 4 | LL1; for 1 I := 1 step 1 1 until 1 N 1 do
10 | 7 | for 1 J := 1 step 1 1 until 1 M 1 do
11 | 8 | begin
12 | 11 | S ..... ;
13 end; ..... ;

```

b) 一語終わったら必ず一字分間隔をあけて次の語を書いて下さい。

又一行に 2 個以上の命令語を書く時は命令語の間隔を 3 字分あけて下さい。

c) begin と対応した end は対応した位置に書き実線で結んで下さい。

例

```
begin ...vs.....  
.....  
.....  
begin.....  
.....  
end;  
.....  
end;
```

d) データーには次に示す文字および符号以外は使用しないで下さい。

数字 +, -, 10, ., *, /, %, ,
CRLF , SPACE , キャンセル

⑤ プログラムエラーのチェック

ALGOLによってプログラムを書けば機械がプログラムの文法的エラーをチェックしてわれわれにエラーメッセージを知らせてくる。しかし高価な機械を初等的なミスの検出に空費するのはもったいない話であるし、また文法的エラーとは一見みなされないがプログラムの意図したものと違った手順を指示した場合などもあるので機械にかける前に一応次のチェックポイントは見直しておいたほうがよい。

計算機にプログラムをかけてみてどうも思った答が出ないというのは次のどれかの場合であろう。

A 計算機の故障の場合

B 文法的ミスを機械が指摘してきた場合

- C 計算途中でストップした場合
- D 計算途中で同じ動作を無限に繰返し始めた場合
- E 答は出たが予想したものと違う場合

○Aの機械的ミスに対しては

- i 入力テープが引掛った場合は最初から入れ直しを行なう。
- ii マグネティックテープにキズがあるが読取りヘッドにゴミのついた場合、テープなら取り替え、ヘッドなら清掃する。
- iii 電気回路の故障の場合は専門技術者にまかせる。

○Bの文法的ミスは機械の打ってきたエラー番号などからエラーの原因を調べるが、これを避けるには機械にかける前に次の点についてチェックしてみるほうがよい。

i 算術演算関係

1. 掛算の*がおちていないか？ 特に $(A+B)C$ とか $4B$ とかに注意
2. 割算の分母に0が入るようになっていないか？ これはそのつもりでなくても何も代入や読込をしていない変数をいきなり使用すると0が入っているおそれがある。
3. 負または0の $\log$ をとっていないか？
4. 負の $\sqrt{}$ をとっていないか？
5. $A < 0, B \text{ real}$ の状態で $A \uparrow B$ を作っていないか？
6. real の数値で・で終わっているものや、 $10^{2.5}$ などを書いていないか？
7. 2つ以上の算術演算子が並んでいないか？ $A \uparrow -5 \quad 3.0 / -4.8$ などに注意

ii 変数関係

1. 未宣言の変数を使っていないか？
2. 宣言されたブロック外でそのブロック内と同じ意味に使用されていないか？
3. 同じブロック内で変数・名札・手続・関数指示子・スイッチ等の名前に同じものを使っていないか？

4. 変数はそれに代入命令かまたは読込命令によって値を与えられる前に使用されていないか？

iii デリミタ

1. デリミタの綴りに誤りはないか、特にタイプライタの上下段コードを誤って小文字を大文字などにしていないか？
2. `begin end ( ) [ ]`などのカッコが対応しているか？

iv 式

1. 条件付算術式・ブール式・指示式は `if then else` の3つを含んでいるか？
2. 条件付の式で `then` の次に `if` がくるときは `if` 以下の式を `( )` でつつんであるか？

v 命令

1. 命令は `else` の直前を除きすべて ; で終わっているか？ 特に `begin end` でつつんだ複合命令に `end` の後の ; を落していないか？ (ブロックの場合も同様)
2. 代入命令の左辺の変数の型は皆同じものか？
3. 条件付命令で `then` の後に `if` がくるときは `if` 以下の命令を `begin end` でつつんであるか？
4. `for` 命令の `do` の後の繰り返すべき命令は最初の ; (`begin` がくるときは `end` の後の ;) までであるがそれでよいか？
5. `for` 命令の中で初めにもどって初期値からやり直していることはないか？
6. `for` 命令のコントロール変数を指定されたとおり計算終了してから次の命令の中でこのコントロール変数の値を利用していないか？

vi コメント

1. `comment` は ; で終わっているか？
2. `end` の後の ; を落したため次の命令が `comment` 扱いにされて読みとばされていないか？

○Cの計算途中でストップした場合は

- j 標準関数が指定された範囲外の数値を扱っていないか？

- ii 割算の分母に無限小または0がきていないか？
 - iii 単純変数または array でそれが使用されるまでに値を与えていないために前に入っていたわけの分からない情報を使っているのではないか？
- Dの無限の繰返し動作を続けた場合は
- for命令からぬけ出せなくなったか、または if 命令でいつまでたっても同じところに戻っているわけで
 - i 毎回得られた答を格納し忘れているか？
 - ii 毎回同じ初期値をセットしていないか？
 - iii 判定条件が間違っていないか？
 - iv 初期値が間違っていないか？
 - v if 命令に成立困難な条件を与えてないか？
- Eの答は出たが予期したものと違う場合は
- i 無限小が出てきたら、それに対応する変数またはそれに用いた変数を初めて式の右辺で使用したときまでに代入命令が読込命令によって値を与えられていないのでないか？
 - ii まったく予期しない値のときも i と同様
 - iii まったく予期しない値のとき array で次々と置き替えてゆく段階で、置き替え前の値を他の変数に受けることを忘れていないか？
 - iv endの後の ; を忘れたため、その次の命令が comment 扱いとなって読み飛ばされたため、まったく違った答になったのではないか？
- 以上の諸点についてプログラムをチェックしてから計算機にかけることが望ましい。

④ エラ表について

附録として今まで意味の解ったエラー表を添付してありますが ALGOL-Hの歴史は浅くまだ未解決のエラー番号の出る場合があります。

これらについてはOKI電気とも常に連絡すると共に当研究所に於てもエラー番号の意味の解決に努力しています。プログラマ諸氏も自分のプログラムにて意味の解った番号は必ず技術管理室へ報告下さい。なお解決されたエラー番号は号を追って掲載する事にします。

⑦ ALGOL-Hの改修計画について

九州大学と沖電気の共同開発になる ALGOL-Hは処理速度が非常に速い反面 ALGOL-60 に比して文法上の制約が非常に多い。

頻度が極めて少ないか又はプログラムの簡単な注意で守り得る文法上の制約はやむを得ないが、本来 ALGOL が人間の無駄な労力を省こうとするものである以上、日常生活で文章を書く程度と あまり離れた制約は好ましくない。

たとえば、Aの4倍 (Aは real として) $4.0 * A$ と意識している人は殆んどない筈であるし、一個函数を一旦手続きにしてその答を何かに受けてから式の中で使うといったことは、余りにも繁雑でやはり関数指示子の復活が望まれる。

この様な点を中心に沖電気と折衝した結果次の様な点を含んだ改修 ALGOL-H が本年秋には完成の見込みなのでその大要を御紹介する。

1. 主要な改修点 (確定)

A 論理演算子に三を復活する。

(現在は $A \equiv B$ の代りに $A \wedge B \vee \neg A \wedge \neg B$ を代用する)

B 算術演算子の $\div$ を除いてはその両側のタイプが異なる時は、すべて real の結果を得る様にする。

(現在は integer I; real A,B; に対し $A + I * B$ 等は許されない)

C for list に $\widetilde{A\bar{E}}$ while $\widetilde{B\bar{E}}$ を認める。

(現在はない)。

D for list のうち $\widetilde{A\bar{E}}_1$ step $\widetilde{A\bar{E}}_2$ until $\widetilde{A\bar{E}}_3$ の $\widetilde{A\bar{E}}_2$ に任意の算術式を認める。

(現在は +, -, *, / , $\div$ を含むものに限る)

E スイッチ宣言で

switch $\bar{I} := \widetilde{D\bar{E}}_1 \cdots \widetilde{D\bar{E}}_2 \cdots \cdots \widetilde{D\bar{E}}_n$ を認める。

(現在はレーベルに限る。従って I, J 要素を変えてマトリクス状のレーベル選択を行なうことが繁雑であった)

F 指定子に label string を追加する。

(現在はない。特に $A = XX \cdots \cdots$, $B = XX \cdots \cdots$ 等字だけ変えて印刷形

式の手続き宣言を行ないたい時不便でこの点は string の新設によって極めて簡略化される)。

G 形式的パラメーターに用いられた procedure にパラメーター付きのものを認める。

(現在は、パラメーターなしのものに限っており極めて不便であった)

H 代入命令では左辺のタイプに合せて自動的に変換する。

I 関数指示子を認める。

(現在はこれがないために一価関数であっても一旦ある変数に答を受けける手続きとし、これを行ってから式の中で受けるため次々と関数の値を式の中で使うのに極めて不便であった)。

J 明細指定子として `<type> procedure label string` を追加する。

2. 要望中の改修点

A 一様乱数、正規乱数、指数乱数の関数指示子、RANDOM、RNORM、REXP を組み込む。

B array の読み込み手続き READ ARRAY を新設する。

C 換算関数、entier を新設する。

D sin cos 等の標準関数は小文字とする。

E procedure の形式的パラメーターとして用いられた procedure のパラメーターに A E を認めるようにする。

F 文字モードの処理を可能にする。

G external procedure の宣言により自動的に MT より呼び出して標準手続きを利用できるようにする。

H $\tilde{A}\tilde{E}_1$ step $\tilde{A}\tilde{E}_2$ until $\tilde{A}\tilde{E}_3$ で $\tilde{A}\tilde{E}_3$ は $\tilde{A}\tilde{E}_2$ の $\frac{1}{2}$ を自動的に加減 ($\tilde{A}\tilde{E}_2$ の正負による) して実行するようにする。

以上の機能を持った改修 ALGOL-H が完成すれば相当プログラミング上の労力を軽減できる見込みである。

このためにも建設事業関係の標準手続きの集積が何よりも急務となるので各人のプログラムを出来るだけ一般化して external procedure に修正する様御協力を要望して止まない。

§ プログラム紹介

----------***-----***-----***

中 村 慶 一*

EX1006 乱数発生

0~1 一様乱数を作る方法はいろいろ考えられる。たとえば一つの乱数に243を掛けて小数点以下を次の乱数にすることも一つの方法で、乱数を R とすれば

$$R := 2430 * R - \text{FLOAT}(\text{FIX}(2430 * R));$$

とするわけである。

ここでは、たとえば0.258649といった0と1の間の有効数字6ケタの乱数を出発点にしてこの2乗を作り、これを12ケタの整数にして上下3ケタづつカットし、中央6ケタの右半分と左半分を入れ換えてから 10^{-6} 倍して次の0.093051といった乱数を作るというprocedureを作つたので御紹介しよう。

これを用いるときは適当なreal numberを入れる場所を外で宣言し、これに0~1一様乱数を入れておく必要がある。

procedure RANDOM(RAN);

comment A real variable must be declared and de
assigned a 0 to 1 random number;

real RAN ;

begin integer $Y1, Y$;

$Y := \text{FIX}(RAN * 10^6)$;

$Y := Y \div 1000$;

$Y := Y - Y \div 1000000 * 1000000$;

$Y1 := Y \div 1000$;

$Y := Y - Y1 * 1000$;

$RAN := \text{FLOAT}(Y * 1000 + Y1) * 10^{-6}$;

* 技術管理室長

```
end;
```

実際使用の例としては乱数を100個打ち出すなら

```
begin integer I, N; real R;
  procedure RANDOM(RAN); 略 (前述)
  READ(R, N);
  for I:=1 step 1 until N do
    begin RANDOM(R);
      PRINT (1.6, R);
      CRLF(1);
    end;
  end;
```

としデータテープは

0291358, 100;

などとしておけばよい。

EX 1007 正規数

平均0, 分散1の正規分布からサンプリングした値を作る方法はいろいろ考えられるが、ここでは乱数を作るRANDOMおよび正規偏差 K_p を計算する KPF というprocedureを利用して正規乱数を作ってみる。この場合も一つのreal variableにある0~1一様乱数が入れてあるものとする。

なお、正規偏差 K_p は

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{K_p}^{\infty} \exp\left(-\frac{1}{2}t^2\right) dt$$

となるような K_p のことでHastingsの近似によれば

$$K_p \doteq \eta$$

$$= \frac{2.515517 + 0.802853\eta + 0.010328\eta^2}{1 + 1.432788\eta + 0.189269\eta^2 + 0.001308\eta^3}$$

$$\eta = \sqrt{1.0 - \left(\frac{1}{P^2}\right)}$$

である。

```
procedure RANNORM(RAN,RANZ);  
  comment A read variable must be declared and be assigned  
  a 0 to 1 random number;  
  begin real RAN,RANZ;  
    procedure RANDOM(RAN); [略 (前述)]  
    procedure KPF(P,KPFP);  
      value P; real P, KPFP;  
      begin real ETA;  
        ETA:=SQRT(LN(1.0/P↑2));  
        KPFP:=ETA -(2.515517+ 0.802853  
          *ETA+0.010328*ETA↑2)  
          /(1.0+1.432788 *ETA  
            +0.189269 *ETA↑2  
            +0.001308 *ETA↑3);  
      end;  
    RANDOM(RAN);  
    if RAN≤0.5 then KPF(RAN, RANZ)  
      else begin KPF(RAN-0.5,RANZ);  
        RANZ:=- (1.0-RANZ);  
      end;  
  end;
```

これを実際に使用するにはたとえば1000個の正規乱数を印刷し10個
を1行に打つなら

```
begin real R, RN;  
  integer I, N;  
  procedure RANNORM(PAN,RANZ);  
  READ(R,N); [略 (前述)]  
  for I:=1 step 1 until N do  
    begin RANNORM(R,RN);
```

```

PRINT(2.6, RN);
if I÷10*10=I then CRLF(1);
end;
CRLF(20);
end;

```

としデータテープは 0.159367, 1000; などとしておけばよい。

なお、 $I \div 10 * 10 = I$ としたのは整数割算は結果切り捨てになるので I が 10 で割り切れるときだけ 1 行おくり他のときは横にならんでいないので題意のと通りの印刷を行わせるためである。

EX 1008 危険度の評価のモンテカルロ実験

安全率の議論とからんで、サンプルサイズが小さいときその知識のもとに次の N 個のうちこれを超えるもの 1 個以下という予測を立て、その予測の誤りである確率を 5% 以下にしたいときに危険度の評価を行なう。たとえば年最大洪水量のデータが 36 年分あつて今後 50 年 100 年間にこれをこえるもの 1 個以下という予測を行ないたい場合などもこれに当る。

m 個のサンプルから $\bar{x}$ および

$$\sqrt{V} = \sqrt{\frac{1}{2} (x - \bar{x})^2 / (m-1)}$$

を計算したとき、次の 100 個のうちこれを上回る値は 1 個以下 (その危険率 5% 以下) の点は

$$\bar{x} + h(0.01; 0.05) \sqrt{V}$$

$$h(p; \alpha) = \frac{K_p + \sqrt{\left(1 - \frac{K_p^2}{2(m-1)}\right) \left(K_p^2 - \frac{K \alpha^2}{m}\right)}}{1 - \frac{K_p^2}{2(m-1)}}$$

であるから、この h を作る procedure を KIKENDO と名づけて利用する。

M 個の正規乱数を作りこれから MX および RV を計算し $MX + H * RV$ を

求めておいて次に N 個の正規乱数を作りながらそれぞれ $P = 0.5, 0.1, 0.05, 0.01, 0.005, 0.001$ に対して上記の限界をこすものの数を $J5, J1, J05, J01, J005, J001$ として乱数と共にその超過個数を打ち出すモンテカルロ実験の procedure は次のようなものとなる。

```

procedure KIKENM(M, N, RAN);
    comment A real variable must be declared and be
    assigned a random number;
    value N, M; integer N, M; real RAN;
begin integer I, J1, J2, J3, J4, J5, J6;
    real RN, SX, SXX, MX, RN, K50,
    K10, K05, K01, K005, K001;
    procedure RANNORM(RAN, RANZ); 略 (前述)
    procedure KIKENDO(N, P, KIKENP);
    value N, P; real P, KIKENP;
    integer N;
    begin real KPFP, KPFS, FN;
        procedure KPF(P, KPFP); 略 (前述)
        KPF(P, KPFP);
        KPF(0.05, KPFS);
        FN:=FLOAT(N);
        KIKENP:=(KPFP+SQRT(ABS(KPFP↑2-(1.0
            -KPFS↑2/2.0/(FN-1.0)))*(KPFP↑2/FN)))
            /(1.0-KPFS↑2/2.0/(FN-1.0));
    end;
    SX:=SXX:=0;
    FM:=FLOAT(M);
    for I:=1 step 1 until M do
        begin
            RANNORM(RAN, RANZ);
            SX:=SX+RANZ;

```

```

      SXX:=SXX+RANZ↑2;
    end;
    MX:=SX/FM;
    RV:=SQRT(ABS((SXX-SX*MX)/(FM-1.0)));
    PRINT('MX=');PRINT(2.7, MX);
    PRINT('RV=');PRINT(1.7, RV);
    PRINT('M=');PRINT(5, M);
    CRLF(5);
    KIEENDO (M, 0.50, K50 );
    KIEENDO (M, 0.10, K10 );
    KIKENDO (M, 0.05, K05 );
    KIKENDO (M, 0.01, K01 );
    KIKENDO (M, 0.005, K005);
    KIKENDO (M, 0.001, K001);
    SPACE(13);
    PRINT( RANDOM);SPACE(7);
    PRINT(' #1/2###');SPACE(2);
    PRINT(' #1/10##');SPACE(2);
    PRINT(' #1/20# ');SPACE(2);
    PRINT(' #1/100#');SPACE(3);
    PRINT(' #1/200#');SPACE(2);
    PRINT(' #1/1000');CRLF(1);
    J1:=J2:=J3:=J4:=J5:=J6:=0;
    for I:=1 step 1 until N do
      begin RANNORM (RAN, RANZ);
        PRINT (5, I);
        PRINT (3.6, RANZ);
        if RANZ>MX+K001 * RV then go to L1;
        if RANZ>MX+K005* RV then go to L2;
        if RANZ>MX+K01 * RV then go to L3;

```

```

if RANZ>MX+K05*RV then go to L4;
if RANZ>MX+K10*RV then go to L5;
if RANZ>MX+K50*RV then go to L6;
L1: J6:=J6+1;
L2: J5:=J5+1;
L3: J4:=J4+1;
L4: J3:=J3+1;
L5: J2:=J2+1;
L6: J1:=J1+1;
PR: PRINT (6, J1);
    PRINT (6, J2);
    PRINT (6, J3);
    PRINT (6, J4);
    PRINT (6, J5);
    PRINT (6, J6);
    ORLF(1);

```

end;

end;

でこれをプログラムの中で使つてみると

```
begin integer M, N;
```

```
    real RAN, RV, RANZ, FM;
```

```
    procedure KIKENM (M, N, RAN);
```

略 (前述)

```
    READ(M, N, RAN);
```

```
    KIKENM (M, N, RAN);
```

end;

としてデータは 30, 1000, 0531674; などとすれば最初の 30 個のデータを用いて $\bar{x}\sqrt{V}$ 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。

PP1000 ボックスラ
メントの解について

1 記号の説明

$G\{1\}=F$, $G\{16\}=MBA$,

$G\{2\}=FS$, $G\{17\}=MBC$,

$G\{3\}=X$, $G\{18\}=MCB$,

$G\{4\}=Y$, $G\{19\}=MCD$,

$G\{5\}=WI$, $G\{20\}=MDC$,

$G\{6\}=W2$, $G\{21\}=MDA$,

$G\{7\}=W4$, $G\{22\}=SAD$,

$G\{8\}=P1$, $G\{23\}=SAB$,

$G\{9\}=P2$, $G\{24\}=SBA$,

$G\{10\}=P5$, $G\{25\}=SCB$,

$G\{11\}=P6$, $G\{26\}=SDC$,

$G\{12\}=P3$, $G\{27\}=SCD$,

$G\{13\}=P4$, $G\{28\}=SDE$,

$G\{14\}=MAB$, $G\{29\}=SBC$,

$G\{15\}=MAD$, $G\{30\}=M1$,

$G\{31\}=M2$

$G\{32\}=M3$

$G\{33\}=M4$

$G\{34\}=MS1$

$G\{35\}=MS2$

$G\{36\}=MS3$

$G\{37\}=MSAB$

$G\{38\}=MSBA$

$G\{39\}=MSBC$

$G\{40\}=MSCB$

$G\{41\}=MSCD$

$G\{42\}=MSDC$

$G\{43\}=MSAD$

$G\{44\}=MSDA$

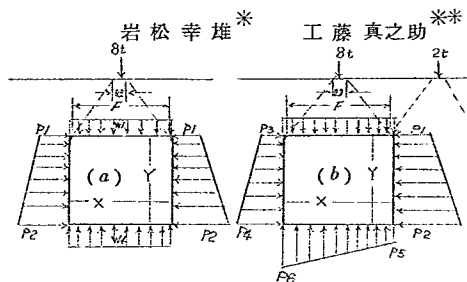
$G\{45\}=CN1$

$G\{46\}=CN2$

$G\{47\}=CN3$

$G\{48\}=MS4$

図-1 condition of load



2 プログラム

```
begin real X1,Y1,H,CV,A,B,C; integer NP; array G{1:50};
  procedure RAHMEN(X1,Y1,H,CV,A,B,C,G,NP);
    value X1,Y1,H,CV,A,B,C,NP; integer NP; veal X1,Y1,H,
      CV,A,B,C;array G;
    begin real K1,K2,K3,K4,W,V1,PQ,Q1,Q2,Q3,E,E1,E2,E3,
      CAB,CAD,CBA,CBC,CCD,CDC,CDA,A0060;
```

* 技術管理室建設専門官

** 技術管官室

```

array A1[1:5, 1:6], A2[1:5]; integer N, I, J, K, P;
begin START: G[3]:=X1+A; G[4]:=Y1+(B+C)/20; K1:=1.0;

      K2:=G[4]*B↑3/(G[3]*A↑3); K3:=1.0;
      K4:=G[4]*C↑3/(G[3]*A↑3);
      G[1]:=0.2+2.0*H+B; G[2]:=0.2+2.0*(H+G[4])+B;
      G[5]:=1.8*H+1.0; G[6]:=7.56/G[1];
      G[7]:=1.8*H+7.56/G[3]+2.5*(2.0*A*KG[4]+B*KG[3])
        /G[3]+1.0;

begin if (G[3]/2.0+H)<4.0 then
begin G[1]<G[3] then
begin G[8]:=1.8*CV*H+0.6*CV;
      G[9]:=1.8*CV*(H+G[4])+0.6*CV;
end else begin G[8]:=1.8*CV*H+0.6*CV+G[6]*CV;
      G[9]:=1.8*CV*(H+G[4])+0.6*CV+7.56*CV/G[2];
end;
CAD:=G[7]*G[3]↑2/12.0; CDA:=CAD;
CAB:=G[4]↑2*(3.0*G[9]+G[8]*2.0)/60.0; CDC:=CAB;
CBA:=G[4]↑2*(2.0*G[9]+3.0*G[8])/60.0; COD:=CBA;
COC:=G[3]↑2*(G[5]+G[6])/12.0; COB:=CBC go to L1;
end else if G[1]<G[3] then
begin G[8]:=1.8*CV*H+G[6]*CV+0.6*CV;
      G[9]:=1.8*CV*(H+G[4])+7.56*CV/G[2]+0.6*CV;
      G[12]:=CV*(1.8*H+0.6); G[13]:=CV*(1.8*(H+G[4])
        +0.6);
end else begin G[8]:=1.8*CV*H+9.46*CV/G[1]+0.6*CV;
      G[9]:=1.8*CV*(H+G[4])+9.46*CV/G[2]+0.6
        *CV;
      G[12]:=1.8*CV*H+G[6]*CV+0.6*CV;
      G[13]:=1.8*CV*(H+G[4])+7.56*CV/G[2]
        +0.6*CV; end;

```

```

Q1:=(G{12}+G{13})*G{4}/2.0;
Q2:=(G{8}+G{9})*G{4}/2.0;
Q3:=G{7}*G{3};
E1:=(2.0*G{12}+G{13})*G{4}/((G{12}+G{13})*3.0);
E2:=(2.0*G{8}+G{9})*G{4}/((G{8}+G{9})*3.0);
E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3; E3:=G{3}/2.0-E;
G{10}:=2.0*Q3*(3.0*E3/G{3}-1.0)/G{3};
G{11}:=2.0*Q3*E3*(2.0/E3-3.0/G{3})/G{3};
CAD:=G{3}↑2*(3.0*G{10}+G{11})*2.0/60.0;
CAB:=G{4}↑2*(3.0*G{13}+2.0*G{12})/60.0;
CBA:=G{4}↑2*(2.0*G{13}+3.0*G{12})/60.0;
CBC:=(G{5}+G{6})*G{8}↑2/12.0; CCB:=CBC
CDC:=G{4}↑2*(3.0*G{9}+2.0*G{8})/60.0;
CAD:=G{3}↑2*(2.0*G{11}+G{10})*3.0/60.0;
CCD:=G{4}↑2*(2.0*G{9}+3.0*G{8})/60.0; end;
L1: A1{1,1}:=2.0*(K1+K4); A1{1,2}:=K1; A1{1,3}:=0.0;
A1{1,4}:=K2*K4; A1{1,5}:=K1; A1{1,6}:=CAB-CAB;
A1{A,1}:=K1; A1{2,2}:=2.0*(K1+K2);
A1{2,3}:=K2; A1{2,4}:=0.0; A1{2,5}:=K1;
A1{2,6}:=CBC-CBA; A1{3,1}:=0.0; A1{3,2}:=K2;
A1{3,3}:=2.0*(K2+K3); A1{3,4}:=K3;
A1{3,5}:=K3; A1{3,6}:=CCD-CCB;
A1{4,1}:=K4; A1{4,2}:=0.0; A1{4,3}:=K3;
A1{4,4}:=2.0*(K3+K4); A1{4,5}:=K3;
A1{4,6}:=CDA-CDC; A1{5,1}:=K1; A1{5,2}:=K1;
A1{5,3}:=K3; A1{5,4}:=K3;
A1{5,5}:=2.0*(K1+K3)/3.0;
if G{3}/2.0+H<4.0 then A1{5,6}:=0.0
else A1{5,6}:=((G{3}↑2*(G{8}-G{12})/3.0+G{3}↑2*(G{9}-G
{13})/6.0+(CAB-CBA+CCB-COC))/3.0;
begin for K:=1 step 1 until 5 do

```

```

begin if  $A1(K,K) \neq 0.0$  then go to LL3 else  $P := K+1$ ;
  LL1: if  $A1(P,K) \neq 0.0$  then go to LL2 else  $P := P+1$ ;
  go to LL1;
  LL2: for  $J := 1$  step 1 until 6 do
     $A1(K,J) := A1(K,J) + A1(P,J)$ ;
  LL3:  $W := A1(K,K)$ ; for  $J := 1$  step 1 until 6 do
     $A1(K,J) := A1(K,J)/W$ ; for  $I := 1$  step 1 until
      5 do
      begin  $W := A1(I,K)$ ; for  $J := 1$  step 1 until 6 do
        if  $I \neq K$  then
           $A1(I,J) := A1(I,J) - W * A1(K,J)$ 
        else  $A1(I,J) := A1(K,J)$ ;
      end;
    if  $K < 5$  then go to END1 else go to L2;
  L2: for  $I := 1$  step 1 until 5 do  $A2(I) := A1(I,6)$ ;
  END1:
end;

end of matrix;

 $G[15] := K4 * (2.0 * A2[1] + A2[4]) + CAD$ ;
 $G[14] := K1 * (2.0 * A2[1] + A2[2] + A2[5]) - CAB$ ;
 $G[16] := K1 * (2.0 * A2[2] + A2[1] + A2[5]) + CBA$ ;
 $G[17] := K2 * (2.0 * A2[2] + A2[3]) - CBC$ ;
 $G[18] := K2 * (2.0 * A2[3] + A2[2]) + CCB$ ;
 $G[19] := K3 * (2.0 * A2[3] + A2[4] + A2[5]) - CCD$ ;
 $G[20] := K3 * (2.0 * A2[4] + A2[3] + A2[5]) + CDC$ ;
 $G[21] := K4 * (2.0 * A2[4] + A2[1]) - CDA$ ;

if  $(G[3]/2.0 + H) < 4.0$  then
begin  $G[23] := G[4] * (G[8] + 2.0 * G[9]) / 6.0 - (G[14] + G[16]) /$ 
   $G[4]$ ;
   $G[24] := G[4] * (2.0 * G[8] + G[9]) / 6.0 - (G[14] + G[16]) /$ 
   $G[4]$ ;

```

```

      G{30}:=G{23}*G{4}/2.0-G{4}↑2*(G{8}+5.0*G{9})
      /48.0+G{14};
    end else
    begin G{23}:=G{4}*(G{12}+2.0*G{13})/6.0-(G{14}+G{16})
      /G{4};
      G{24}:=G{4}*(2.0*G{12}+G{13})/6.0-(G{14}+G{16})
      /G{4};
      G{30}:=G{23}*G{4}/2.0-G{4}↑2*(G{12}+5.0*G{13})
      /48.0+G{14};
    end;
    if G{1}≥G{3} then
    begin G{29}:=G{5}+G{6})*G{3}/2.0-(G{17}+G{18})/
      G{3};
      G{25}:=G{29};
      G{31}:=G{5}+G{6})*G{3}↑2/8.0+G{17};
    end else
    begin G{29}:=G{5}*G{3}+G{6}*G{1})/2.0-(G{17}+G{18})
      /G{3}; G{25}:=G{29};
      G{31}:=G{5}*G{3}↑2/8.0+G{6}*(2.0*G{3}-G{1})*G{1}
      /8.0+G{17};
    end;
    G{27}:=G{4}*(2.0*G{8}+G{9})/6.0-(G{19}+G{20})/G{4};
    G{26}:=G{4}*(G{8}+2.0*G{9})/6.0-(G{19}+G{20})/G{4};
    G{32}:=G{27}*G{4}/2.0-G{4}↑2*(G{8}*5.0+G{9})/48.0+G{19};
    if (G{3}/2.0+H)<4.0 then
    begin G{22}:=G{7}*G{3}/2.0-(G{15}+G{21})/G{3};
      G{21}:=G{22};
      G{33}:=G{7}*G{3}↑2/8.0-G{22}*G{3}/2.0+G{15};
    end else
    begin G{22}:=G{3}*(2.0*G{11}+G{10})/6.0-(G{15}+G{21})

```

```

      /G{3};
G{28}:=G{3}*(G{11}+G{10}*20)/6.0-(G{15}+G{21})
      /G{3};
G{33}:=G{3}↑2*(G{10}+5.0*G{11})/48.0-G{22}*G{3}
      /2.0+G{15};
end;
G{45}:=A/2.0-0.06; G{46}:=B/2.0-0.06; G{47}:=C/2.0-0.10;
if G{14} > 0.0 then G{37}:=G{14}+G{17}*G{45} else
      G{37}:=G{14}-G{17}*G{45};
if G{30} > 0.0 then G{34}:=G{30}+G{17}*G{45} else
      G{34}:=G{30}-G{17}*G{45};
if G{16} > 0.0 then G{38}:=G{16}+G{17}*G{45} else
      G{38}:=G{16}-G{17}*G{45};
if G{17} > 0.0 then G{39}:=G{17}+G{24}*G{46} else
      G{39}:=G{17}-G{24}*G{46};
if G{18} > 0.0 then G{40}:=G{18}+G{24}*G{46} else
      G{40}:=G{18}-G{24}*G{46};
if G{31} > 0.0 then G{35}:=G{31}+G{24}*G{46} else
      G{35}:=G{31}-G{24}*G{46};
if G{15} > 0.0 then G{43}:=G{15}+G{23}*G{47} else
      G{43}:=G{15}-G{23}*G{47};
if G{19} > 0.0 then G{41}:=G{19}+G{27}*G{45} else
      G{41}:=G{19}-G{27}*G{45};
if G{32} > 0.0 then G{36}:=G{32}+G{27}*G{45} else
      G{36}:=G{32}-G{27}*G{45};
if G{20} > 0.0 then G{42}:=G{20}+G{27}*G{45} else
      G{42}:=G{20}-G{27}*G{45};
if G{33} > 0.0 then G{48}:=G{33}+G{23}*G{47} else
      G{48}:=G{33}-G{23}*G{47};
if G{21} > 0.0 then G{44}:=G{21}+G{23}*G{47} else

```

```

                                G(44):=G(21)-G(23)*G(47);

V1:=0.0;

if NP=0 then go to END;

    PRINT形式略

end;
end;

QQQ: READ(X1,Y1,H,CV,A,B,C,NP);
      RAHMEN(X1,Y1,H,CV,A,B,C,G,NP);

      go to QQQ;

END;
end;

```

使用上の注意

1) READ命令中

X1: horizontal length of inside
 Y: vertical length of inside,
 H: earth covering, CV: coefficient of earth pressure,
 A: whole thickness of sideslab
 B: whole thickness of upperslab
 C: whole thickness of lowerslab,
 NP: 0 の場合 noprint, その他整数の場合 print をする。

2) プログラム中の解は全部 array としてあるので自分の使用したい解だけを呼び出すときは G [I] として、I だけ番号を与えればよい。

岡 田 朋*

EX1009 N 個の array をなす data H が M 組ある。各組の平均値、最大値、最

*建設省河川計画課

小値を求めそれぞれを M 個の array A (平均値)、 B (最大値)、 C (最小値)とする。

<pre> procedure P1 (M, N, A, B, C); value M, N; integer M, N; array A, B, C; begin integer I, J; real S, MAX, MIN; array H; for J:=1 step 1 until M do begin S:=0.0; MAX:=-9999.9; MIN:=9999.9; for I:=1 step 1 until N do READ (H(I)); begin for I:=1 step 1 until N do begin S:=S+H(I); if MAX<=H(I) then MAX:=H(I); if MIN>=H(I) then MIN:=H(I); end; end; A(J):=S/FLOAT(N); B(J):=MAX; C(J):=MIN; end; end; end; end; </pre>		Nは array H の個数 Mは array A, B, C の個数 Hを読み込む Hの合計を求める Hの最大値を求める Hの最小値を求める 平均値の array A を作る。 最大値 "B" 最小値 "C"
--	--	---

EX1010 それぞれ array をなす data A, B, C より、それぞれ N 番目から M 番目までの data をぬき出し、 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 procedure

```

procedure P2 (N, M, A, B, C, TOTAL, MEAN, MAX, MIN);

```

```

value N, M;
real TOTAL, MEAN, MAX, MIN;
integer N, M; array A, B, C;
begin
  real S, MA, MI; integer I, P;
  S:=0.0; MA:=-99999.9; MI:=99999.9;
  P:=0;
  for I:= step 1 until M do
    begin
      S:=A[I]+S; P:=P+1;
      if MA<B[I] then MA:=B[I];
      if MI>C[I] then MI:=C[I];
    end;
    TOTAL:=S; MEAN:=S/FLOAT(P);
    MAX:=MA; MIN:=MI;
  end;

```

N番目よりM番目までの data を
 とる。
 TOTAL は A について N より M ま
 での合計
 MEAN は A について N より M ま
 での平均値
 MAX は B について N より M ま
 での最大値
 MIN は C について N より M ま
 での最小値

A を N から M まで合計する。個数
 を求める。
 B の値を比較して大きい方を残す。
 C " 小さい方 "

EX1011 M 個の array をなす data A を大きさの順に並べかえる。またもとの
 順序を示す array も作る。

```

procedure P3(M, A, D, DA);
  value M; integer M, J; array D, A;
  integer array DA;
begin
  DA[1]:=1; D[1]:=A[1];
  for J:=1 step 1 until M-1 do
    begin
      integer P, T; real X;
      P:=J; DA[P+1]:=P+1;
      D[P+1]:=A[P+1];
      IF: if D[P]>D[P+1] then go to END;
      X:=D[P+1]; D[P+1]:=D[P];

```

M は data の数
 A はもとの data の array
 D は A を並べかえた array
 DA もとの順序を示す array

DA, D に数値を与える。
 大きさを比較する。
 もとの順序が大きさの順になつて
 いないときは、D, DA の順序を
 入れかえる。

```

        D[P]:=X; T:=DA[P+1];
        DA[P+1]:=DA[P]; DA[P]:=T;
        P:=P-1;
        if P>0 then go to IF;
    END;
end;
end;

```

1つさかのぼって調べる。

EX1012 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 procedure ただし、最大、最小水位は時間水位である。流況表も作る。

procedure PT(Y, A, D, DA, T, ME, MA, MI);

array A, D, ME, MA, MI, T;

integer array DA;

integer Y; value Y;

begin integer G;

procedure P1(M, N, A, B, C); 略

procedure P2(N, M, A, B, C, TOTAL, MEAN,
MAX, MIN); 略

procedure P3(M, A, D, DA); 略

if FLOAT(Y)/4.0-FLOAT(FIX(Y/4))=0

then G:=1 else G:=0;

P1(365+G, 24, A, B, C);

P2(1, 31, A, B, C, T[1], ME[1], MA[1],
MI[1]);

P2(32, 59+G, A, B, C, T[3], ME[2]

MA[2], MI[1]);

P2(60+G, 90+G, A, B, C, T[3], ME[3],

MA[3], MI[3]);

P2(91+G, 120+G, A, B, C, T[4], ME[4],

Yは西暦年

Aは日平均水位

Dは日平均水位を大きさの順に
ならべかえたもの

DAはD日付、1~365 or 366

Tは各月あるいは年の合計水位

MEは各月あるいは年の平均水位

MAは各月あるいは年の最大水位

MJは各月あるいは年の最小水位

平年か潤年かを判定する

毎時水位表より日平均、各日最
大、最小水位を求める。

1月の合計、平均最大、最小水位

2月 "

3月 "

$MA\{4\}, MI\{4\});$	4月の合計, 平均最大, 最小水位
$P2(121+G, 151+G, A, B, C, T\{5\}, ME\{5\},$	
$MA\{5\}, MI\{5\});$	5月 "
$P2(152+G, 181+G, A, B, C, T\{6\}, ME\{6\},$	
$MA\{6\}, MI\{6\});$	6月 "
$P2(182+G, 212+G, A, B, C, T\{7\}, ME\{7\},$	
$MA\{7\}, MI\{7\});$	7月 "
$P2(213+G, 243+G, A, B, C, T\{8\}, ME\{8\},$	
$MA\{8\}, MI\{8\});$	8月 "
$P2(244+G, 273+G, A, B, C, T\{9\}, ME\{9\},$	
$MA\{9\}, MI\{9\});$	9月 "
$P2(274+G, 304+G, A, B, C, T\{10\},$	
$ME\{10\}, MA\{10\}, MI\{10\});$	10月 "
$P2(305+G, 334+G, A, B, C, T\{11\},$	
$ME\{11\}, MA\{11\}, MI\{11\});$	11月 "
$P2(335+G, 365+G, A, B, C, T\{12\},$	
$ME\{12\}, MA\{12\}, MI\{12\});$	12月 "
$P2(1365+G, A, B, C, T\{13\}, ME\{13\},$	
$MA\{13\}, MI\{13\});$	年 "
$P3(365+G, A, D, DA);$	日平均水位を大きさの順になら べる。
end;	

註 流量年表、流況表を作成する場合は、上記の procedure P1 の替りに procedure HQ を入れ替えればよい。

EX1013 毎時水位表より水位 H を読み、水位 (H)、流量 (Q) 曲線により流量に換算し、日平均、日最大、日最小流量の array 各 A, B, C を作る。

procedure HQ($H1, H2, A1, A2, A3, B1, B2, B3, H11,$	$H-Q$ 曲線の係数は N 日目以降
$H22, A11, A22, A33, B11, B22, B33,$	変える。年間の日数は M 日
$M, N, A, B, C);$	$H-Q$ 曲線 $Q=K(H+L)^2$ の係 数 K, L は N 日まで

value $H1, H2, A1, A2, A3, B1, B2, B3,$	水位 H_1 以上 $K=A1$ $L=B2$
$H11, H22, A11, A22, A33, B11,$	$H_1 \sim H_2$ $A2$ $B2$
$B22, B33, M, N;$	H_1 以下 $A3$ $B3$
real $H1, H2, A1, A2, A3, B1, B2, B3, H11,$	N 日目以降
$H22, A11, A22, A33, B11, B22,$	" $H11$ 以上 $A11$ $B11$
$B33;$	" $H11 \sim H2$ $A22$ $B22$
integer $M, N;$	" $H22$ 以下 $A33$ $B33$
array $A, B, C;$	A は日平均水位の array M 個
	B は日最大水位 "
	C は日最小水位 "
begin	
integer $J, I;$	
real $S, MAX, MIN, Q;$ array $H(1:24);$	
for $J:=1$ step 1 until M do	
begin	
$S:=0.0; MAX:=-99999.9;$	
$MIN:=99999.9;$	
for $I:=1$ step 1 until 24 do	水位 H を読み込む
READ($H(I)$);	
begin	
if $J > N$ then go to $HQ1$ else	N 日目以前か以降かを調べる
go to $HQ2$;	
$HQ1:$ if $H \geq H1$ then	
$Q:=A1*(H(I)+B1)^{\uparrow 2}$	
else if $H \leq H2$ then	
$Q:=A3*(H(I)+B3)^{\uparrow 2}$	
else $Q:=A2*(H(I)+B2)^{\uparrow 2};$	
go to NEXT;	流量に換算する
$HQ2:$ if $H \geq H11$ then	
$Q:=A11*(H(I)+B11)^{\uparrow 2}$	
else if $H \leq H22$ then	
$Q:=A33*(H(I)+B33)^{\uparrow 2}$	

<pre> else Q:=A22*(H[I]+B22)/2; NEXT S:=S+Q; if MAX<=Q then MAX:=Q; if MIN>=Q then MIN:=Q; end; A[J]:=S/FLOAT(24); B[J]:=MAX; C[J]:=MIN; end; end; </pre>	<pre> </pre> 毎時流量の合計を求める “ の最大値 “ “ の最小値 “ 日平均流量の array を作る 日最小 “ “ 日最大 “ “
--	---

山 室 真 二*

EX1014 回帰直線 (Regression Line)

(内 容)

$y = Ax + B$ なる直線式のこう配 A および切片 B は、最小 2 乗法により、次の式で求まる。

ここで

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i : \text{データ } X_i \text{ の算術平均}$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i : \text{データ } Y_i \text{ の算術平均}$$

$$\sigma_{x^2} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2 : X_i \text{ の分散}$$

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 : Y_i \text{ の分散}$$

* 本省調査統計課

$\sigma_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})(Y_i - \bar{y})$; X_i, Y_i の共分散とすれば

$$A = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}, \quad B = \bar{y} - A\bar{x}$$

で与えられ、このときの相関数 r_{yx} は

$$r_{yx} = \frac{\sigma_{yx}}{\sigma_y \sigma_x}$$

となる。

```
procedure REGLI2P (N, X, Y, MX, MY, VX, VY, CXY, RXY,
  A, B);
```

```
value N; integer N; array X, Y;
```

```
real MX, MY, VX, VY, CXY, RXY, A, B;
```

```
begin comment This procedure is Regression Line.
```

```
  (Y=AX+B);
```

```
  real FN, FIN;
```

```
  integer I ;
```

```
  MX:=MY:=VX:=VY:=CXY:=0;
```

```
  for I:=1 step 1 until N do
```

```
  begin MX:=MX+X[I];
```

```
    MY:=MY+Y[I];
```

```
    VX:=VX+X[I]*X[I];
```

```
    VY:=VY+Y[I]*Y[I];
```

```
    CXY:=CXY+X[I]*Y[I];
```

```
  end of summation;
```

```
  FN:=FLOAT(N);
```

```
  FIN:=1.0/(FN-1.0);
```

```
  MX:=MX*FIN;
```

```

        MY:=MY*FIN;
        VX:=(VX-FN*MX↑2)*FIN;
        VY:=(VY-FN*MY↑2)*FIN;
        CYX:=(CYX-FN*MX*MY)*FIN;
        RYX:=CYX/SQRT(VX*VY);
        A:=CYX/VX;
        B:=MY-A*MX;
    end of procedure REGLI2P;

```

(解説)

この procedure では $y = Ax + B$ という形で回帰直線を求めている。データはそれぞれ X , Y とともにベクトルの形で入れ、大きさを表示する N は integer である。

こう配 A , 切片 B , 相関係数 RXY の他に、次の諸数値も計算している。

MX, MY (X , Y の平均)

VX, VY (X , Y の分散)

CYX (X , Y の共分散)

(参考) 新統計学(共立出版) 統計概論(日本評論社)以下同じ

EX1015 回帰曲線(Regression Curve)

(内容)

1. における直線式の場合と求める数式は同じである。ただ、 $y = A \log x + B$ なる対数曲線として、独立変数としてのデータ Y を自然対数にとつた場合の回帰曲線である。

```

    procedure REGCL2P(N, X, Y, MX, MY, VX, VY, CXY, RXY,
        A, B);
    value N; integer N; array X, Y;
        real MX, MY, VX, VY, CXY, RXY, A, B;
    begin comment This procedure is Regression Curve.
        (Y=A log X+B);
        real FN, FIN, LY;

```

```

integer I ;
  MX:=MY:=VX:=VY:=CXY:=0 ;
  for I:=1 step 1 until N do
  begin LY:=LN(Y(I)) ;
    MX:=MX+X(I) ;
    MY:=MY+LY ;
    VX:=VX+X(I)2 ;
    VY:=VY+LY2 ;
    CXY:=CXY+X(I)*LY ;
  end of summation ;
  FN:=FLOAT(N) ; FIN:=1.0/(FN-1.0) ;
  MX:=MX*FIN ;
  MY:=MY*FIN ;
  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 ;
end of procedure REGCL2P ;

```

(解 説)

これも1と同様、データ X_i , Y_i はベクトルの形で、入れ大きさは N は integer である。

注意を要する。

また、データ Y と、理論的に求めた y とを比較する意味でも、そして、グラフに点を打つ場合には特に、この procedure の後に、理論値の計算もしておくと良いと思う。

EX1016 回帰平面 (Regression Plane)

(内 容)

$y = Ax + Bz + C$ なる平面の A, B, C は、次の諸式から得られる。

$$\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \sigma_x^2, \sigma_y^2, \sigma_z^2, \sigma_{yx}, \sigma_{xz}, \sigma_{zy}, r_{yx}, r_{xz}, r_{zy}$$

は 1. の場合と同様である。

ここで、

$$R = \begin{vmatrix} r_{yy} & r_{yx} & r_{yz} \\ r_{xy} & r_{xx} & r_{xz} \\ r_{zy} & r_{zx} & r_{zz} \end{vmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{ただし} \\ r_{ij} = r_{ji}, r_{ii} = 1, \\ i, j = x, y, z \end{array} \right.$$

$$R_{yy} = 1 - r_{xz}^2, R_{xx} = 1 - r_{zy}^2, R_{zz} = 1 - r_{yx}^2$$

$$R_{yx} = r_{zy} \cdot r_{xz} - r_{yz}, R_{xz} = r_{yx} \cdot r_{zy} - r_{xz}$$

$$R_{zy} = r_{yx} \cdot r_{xz} - r_{zy}$$

とすると

$$A = -\frac{R_{yx}}{R_{yy}} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}, \quad B = -\frac{R_{yz}}{R_{yy}} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_z}$$

$$C = \bar{y} - A\bar{x} - B\bar{z}$$

である。

回帰平面の精度をみるには、次の諸量を計算して、直線の場合の相関係数と同様、それが 1 に近ければ精度が高いと言える。

その諸量とは、まず、変量の 1 つと残りの 2 つとの間の相関をみるもので、重相関係数という。

$$r_{y \cdot xz} = \sqrt{1 - \frac{R}{R_{yy}}} : Y \text{ の } X, Z \text{ に対する重相関係数}$$

以下同様に

$$r_{x \cdot zy} = \sqrt{1 - \frac{R}{R_{xx}}}, \quad r_{z \cdot yx} = \sqrt{1 - \frac{R}{R_{zz}}}$$

次は、第 3 番目の変量を除外した場合の、残りの変量間の相関をみるもので、偏相関係数という。つまり、 Z から推定した y と実際の Y との偏差との相関を考えてみるものである。

$$r_{yx \cdot z} = \frac{r_{yx} - r_{yz} \cdot r_{xz}}{\sqrt{R_{xx} \cdot R_{yy}}}$$

以下同様に、

$$r_{xz \cdot y} = \frac{r_{xz} - r_{yx} \cdot r_{yz}}{\sqrt{R_{zz} \cdot R_{xx}}}, \quad r_{yz \cdot x} = \frac{r_{yz} - r_{xz} \cdot r_{yx}}{\sqrt{R_{yy} \cdot R_{zz}}}$$

begin

```

procedur REGPL3P (N, X, Y, Z, MX, MY, MZ, VX, VY, VZ,
  CYX, CXZ, CZY, RYX, RXZ, RZY, RYJXZ, RYJZX,
  RZJXY, RYXHZ, RXZHY, RZYHX, A, B, C);
value N; integer N; array X, Y, Z;
  real MX, MY, MZ, VX, VY, VZ, CYX, CXZ, CZY,
  RYX, RXZ, RZY, RYJXZ, RXJZY, RZJYX, RYXHZ,
  RXZHY, RZYHX, A, B, C);

```

begin comment This procedure is Regression Plane.

```

  (Y=AX+BZ+C);
  real R, RXX, RYY, RZZ, FN, FIN;
  integer I;
  L1:MX:=MY:=VX:=VY:=VZ:=CXY:=CYZ:=CZX:=M2:=0;
  for I:=1 step 1 until N do
  begin MX:=MX+X(I);
    MY:=MY+Y(I);
    MZ:=MZ+Z(I);
    VX:=VX+X(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 of summation;

FN:=FLOAT(N); FIN:=1.0/FN;

MX:=MY*FIN;

MY:=MY*FIN;

MZ:=MZ*FIN;

VX:=(VX-FN*MX↑2)*FIN;

VY:=(VY-FN*MY↑2)*FIN;

VZ:=(VZ-FN*MZ↑2)*FIN;

CYX:=(CYX-FN*MX*MY)*FIN;

CXZ:=(CYZ-FN*MY*MZ)*FIN;

CZY:=(CZX-FN*MZ*MX)*FIN;

RYX:=CYX/SQRT(VX*VY);

RXZ:=CXZ/SQRT(VX*VZ);

RZY:=CZY/SQRT(VZ*VX);

R:=1.0+2.0*RXY*RYZ*RZX-(RXY↑2+RYZ↑2+
RZX↑2);

RYY:=1.0-RXZ↑2;

RXX:=1.0-RZY↑2;

RZZ:=1.0-RYX↑2;

RYJXZ:=SQRT(1.0-R/RYY);

RXJZY:=SQRT(1.0-R/RXX);

RZJYX:=SQRT(1.0-R/RZZ);

RYXHZ:=(RYX-RZX*RYZ)/
SQRT(RYY*RXX);

RXZHY:=(RXZ-RYX*RZX)/
SQRT(RZZ*RXX);

RZYHX:=(RZY-RXZ*RYX)/
SQRT(RZZ*RYY);

A:=((RYX-RZY*RXX)/RYY)*SQRT(VY/VX);

B:=((RZY-RXZ*RYX)/RYY)*SQRT(VX/VZ);

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

end of procedure REGPL3P;

(解 説)

ここで使われている記号は次のとおりである。

$N(X_i, Y_i, Z_i)$ のデータの大きさ)

MX, MY, MZ (X_i, Y_i, Z_i の平均),

VX, VY, VZ (分散: 不偏推定量)

CXY, CYZ, CZX (共分散)

RXY, RYZ, RZX (相関係数)

$RXJXZ$ (Y_i の X_i, Z_i に対する重相関係数)

$RXJZY, RZJYX$ (Y_i の場合と同様である)

$RYXHZ$ (Z_i を除外したときの X_i, Y_i の相関で、偏相関係数)

$RXZHY, RZYHX$ (Y の場合と同様である)

A, B, C (X, Z の係数および常数項)

(参 考)

1と同じ、以上、今回は、3つの procedure にとどめたが、最小2乗法による関数のあてはめは、これ以外に2次曲線、3次曲線、また4変量等の多元回帰などきりがなが、逐次 programmingして行く予定である。

※※——※※※※——※※※※——※※※※——※※

EX1017 最小自乗法によつて直線式を求める

中 野 昭*

1. 概 要

実験によつてえられた資料をまとめて実験式を作成することはよく行なわれている。ここでは実験式が一次式で表わされる場合の各項の係数値を求めるプログラムを示す。

式の形は

$$y = Ax + B$$

*ダム水理研究室 研究員

とし、実験によつて得られた x と y の値が n 組ある場合の、係数 A および常数項 B の値を求める。

最小自乗法によつて、 A および B を求めると、

$$\begin{vmatrix} [x] & n \\ [xx] & [x] \end{vmatrix} = R$$

とすれば、

$$A = \frac{\begin{vmatrix} [y] & n \\ [xy] & [x] \end{vmatrix}}{R}, \quad B = \frac{\begin{vmatrix} [x] & [y] \\ [xx] & [xy] \end{vmatrix}}{R}$$

となる。ただし、ここで $R=0$ のときは当然 A および B は求められない。 $R=0$ の場合は始めの式 $y = Ax + B$ において左辺が 0, すなわち $x=C$ という形である。したがつて、この場合には A および B を算出することは不可能であり、計算は行なわず、' THE TYPE OF THIS EQUATION IS NOT $Y = AX + B$ BUT $X = C$ ' と type out されるようになっている。

さらに、 A および B が求められて近似式が作成された後、この式の精度を検討するため、おのこの x の値に対して、近似式で求められた値 y_a と実験値 y とを比較して誤差を求められるようにした。その結果は下表のような形で type out される。

N	X (実験値)	Y (実験値)	Y_A ($=AX+B$)	E ($=(Y_A-Y)/Y$)
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—

2. Program

```
begin procedure PTYOKU (N, A, B);
  comment PTYOKU:  $y = Ax + B$ ,  $N$  is the
    number of the data,  $A$  is the coefficient of  $x$ ,
     $B$  is the constant ;
```

```

value N; integer N; real A, B;
begin real X, Y, SX, SXX, SY, SXY, R, P,
      YA;
      integer I; array XAR, YAR, (1:N);
      CRLF(5);
      SX:=SXX:=SY:=SXY:=0;
      for I:=1 step 1 until N do
      begin READ(X, Y);
          SX:=SX+Y; SXX:=SXX+X↑2;
          SY:=SY+Y; SXY:=SXY+X*Y;
          XAR(I):=X; YAR(I):=Y;
      end;
      P:=N; R:=SX↑2-SXX*P;
      if R=0.0 then go to L1;
      A:=(SXX*SY-SXY*P)/R;
      B:=(SXX*SXY-SY*SXX)/R;
      SPACE(10); PRINT('A=');
      PRINT(6, A);
      SPACE(5); PRINT('B=');
      PRINT(6, B);
      CRLF(5); SPACE(12);
      PRINT('CHECK'); CRLF(3);
      SPACE(16); PRINT('NO');
      SPACE(8); PRINT('X');
      SPACE(14); PRINT('Y');
      SPACE(13); PRINT('YA');
      SPACE(11); PRINT('E');
      CRLF(2);
      for I:=1 step 1 until N do
      begin YA:=A * XAR(I)+B;

```

$$SX=\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}, SXX=\begin{bmatrix} xx \\ xy \end{bmatrix}$$

$$SY=\begin{bmatrix} y \\ xy \end{bmatrix}, SXY=\begin{bmatrix} xy \\ xy \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{vmatrix} \begin{bmatrix} x \\ xx \end{bmatrix} & n \\ \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} \end{vmatrix}$$

$$R=0 \rightarrow L1$$

$$R=0 \text{ のとき}$$

$$A = \begin{vmatrix} \begin{bmatrix} y \\ xy \end{bmatrix} & n \\ \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} \end{vmatrix} 1R$$

$$B = \begin{vmatrix} \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} & y \\ \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} x \\ xy \end{bmatrix} \end{vmatrix} 1R$$

```

SPACE(15); PRINT(3, I);
SPACE(2); PRINT(6, XAR(I));
SPACE(3); PRINT(6, YAR(I));
SPACE(3); PRINT(6, YA);
SPACE(3); PRINT(6, (YA-YAR(I))
                        /YAR(I));

CRLF(1);
end; go to END;
L1:SPACE(10); PRINT('THE# TYPE#
OF# THIS# EQUATION# IS# NOT# Y=
AX+B##
BUT## X=C'); CRLF(1);
END:
end;
end;

```

3. 使用上の注意

n 組の data は $(x_1, y_1); (x_2, y_2); \dots (x_n, y_n);$ の形で procedure の中に読みこませるものとする。なお、これらの data は一たん array として記憶されるので、この procedure を別の program 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。

また、type out される CHECK の表の中で、NO の欄には 3 ケタ準備してあるので 999 組以下の資料に対しては完全であるが、1000 組以上になると 4 ケタ目が消えて下 3 ケタだけが type out されるが、計算の内容にはまったく影響はない。

計算時間は資料の数によるが約 10 分程度である。

1. 概 要

連立一次方程式

$$aX=b$$

を解いて、 X を求め

$$a^{-1}=I/a$$

より a^{-1} を同時に計算するプロセデュアを作製したので以下に述べる。

ここに、 a は連立一次方程式の左辺の係数によつて作られる行列、 X は方程式の解を示すベクトル、そして b は方程式の右辺によつて作られる列ベクトルである。また I は単位行列である。

われわれは、ある計算の途中で連立方程式を解いて、その解を直接使用する場合には印刷は不要である。また逆行列を計算した場合には、一応見ておいた方が良いと思われるので印刷することにする。一方、逆行列のみを計算して、連立一次方程式を解く要のない場合もあるだろう。そこで表-1 に示す5組の組合せを作り、必要な組合せを選択できるようにする。

したがつて、このプロセデュアを使用するときは、組合せの指定を行なつて、必要な演算のみを行なわせる。このとき演算時間の節約のため不要な演算を行なわせないようにプログラムを組んである。すなわち、連立一次方程式を解くためだけに使用する場合、逆行列の計算は行なわないように、一方、逆行列の計算だけに使用する場合(この場合はCASE 5である)は連立一次方程式の右辺に当る列を除いた N 行、 $2N$ 列の演算を行なうようにしてある。

INPUTには a の右に b を並べて作られる N 行 $N+1$ 列の行列(CASE 5のときは a のみの N 行 N 列の行列)と N の値を用いる。

DECLARATIONには、プロセデュアの形上、表-1 に示すIDENTIFIERを要する。

組合せの指定には、INPUTデータの中で読み込ませるか、プログラム中に、値を与えるかすればよい。

以下、プログラムを追つて説明する。

＊、関東地建営繕部

表-1

CASE		1	2	3	4	5
連立方程式		解いて Print	解いて Print	解いて Not-Print	解いて Not-Print	
逆行列計算		行なつて Print		行なつて Print		行なつて Print
Declaration	array	$A(1:N, 1:N+1)$ $B(1:N, 1:2*N+1)$ $C(1:N, 1:N)$ $X(1:N)$				$A(1:N, 1:N)$ $B(1:N, 1:2*N)$ $C(1:N, 1:N)$ $X(1:N)$
	integer	N CASE				
INPUT	array	$A(1:N, 1:N+1)$				$A(1:N, 1:N)$
	integer	N CASE(Read 命令で読み込ませる場合) *				

*CASE は Read 命令で読み込ませても良いが、Program の中で値を与えてもよい。

EX1018 連立方程式を解き逆行列の計算を行なうプログラム

```

begin procedure RENRITSU(A, C, X, N, CASE);
  comment This program is used for getting the
    solution of simultaneous equations of first degree
    {P}{X}={Q} and a inverse matrix of R,
    A: for the CASE 1 to 4 A={P}{Q}
    for the CASE 5 A={P},
    C: inverse matrix of {F} or {R},
    X: solution,
    N: row numbers,
    CASE: 1 XC print
          2 X print
          3 C print X without printing
          4 X without printing

```

```

5   C print ;
value N, CASE; integer N, CASE;
array A, C, X ;
begin integer I, J, K, M ; Boolean B1 ;
    array B[1:40, 1:81];
        switch S:=L7, L8, L9, L10, L11;
B1:=CASE=2  $\vee$  CASE=4;
M:=if CASE $\neq$ 5 then (N+1) else N;
for I:=1 step 1 until N do
begin
    for J:=1 step 1 until M do
        B[I, J]:=A[I, J];
    if B1 then go to JP;
    for J:=M+1 step 1 until M+N do
        B[I, J]:=if J=(M+1) then 1.0 else 0.0;
    JP:
end;
for K:=1 step 1 until N do
begin integer P, Q ; real R ;
    Q:=if B1 then M else (M+N);
    if B[K, K] $\neq$ 0.0 then go to L3 else
        P:=K+1;
    if P>N then go to L12;
L1: if B[P, K] $\neq$ 0.0 then go to L2 else
        P:=P+1;
    if P>N go to L12 else go to L1;
L2: for J:=1 step 1 until Q do
        B[K, J]:=B[K, J]+B[P, J];
L3: R:=B[K, K];
    for J:=1 step 1 until Q do

```

Mは: input array Aの row wise の size でCASE5 のときはN, その他はN+1となる。

Input array Aを演算用 array Bに置き換える。
演算用 array BのM+1例よりM+N列までのN行N列を単位行列とする。ただしCASE2およびCASE4の場合ははぶく。

Qは演算用 array Bの row wise の size でCASE2およびCASE4ではM, その他は(M+N)とする。

枢軸要素が0.0の場合、下の行より同列要素が0.0でないものを探してその行の各列要素に加える。もしN行まで探しても0.0でないものが見つからないときは、計算続行不能となるので、CAN NOT CARRY ON を印刷してこのプログラムの実行を停止する。

```

B[K, J]:=B[K, J]/R;
for I:=1 step 1 until N do
begin
  R:=B[I, K];
  for J:=1 step 1 until Q do
    B[I, J]:=if I≠K then
      (B[I, J]-R*B[K, J])
    else B[K, J];
end;
if K<N then go to END;
L4: if N=M then go to L5 else go to L6;
L5: for I:=1 step 1 until N do
  X(I):=B[I, M];
  if B1 then go to END;
L6: for I:=1 step 1 until N do
  for J:=1 step 1 until N do
    C(I, J):=B(I, M+J);
END;
end;
if N≤7 then M:=N else M:=7; K:=0;
go to S(CASE);
L7:L9:L11:L13:
  for I:=1 step 1 until N do
  begin
    for J:=K+1 step 1 until M do
      PRINT (8, C(I, J));
    ORLF (1);
  end;
  ORLF (10);
  if N≤M then go to L14 else K:=K+7;

```

枢軸要素を1.0とする演算

枢軸要素以外を0.0とする演算

KがNになったらBのM列の要素をXに置き替える。ただしCASE 5では行わない。

CASE2 または4の場合を除き逆行列部分をに置き替える。

CASE1,3,5のときCをプリントする。

プリントの形は次のようになる。

$C_{11}, C_{12},$	C_{17}
$C_{21}, C_{22},$	C_{27}
$C_{31}, C_{32},$	C_{37}
	Feed (10)
$C_{45}, C_{49},$	C_{114}
$C_{25}, C_{29},$	C_{214}
$C_{35}, C_{39},$	C_{314}
	Feed (10)
$C_{41}+1,$	C_{11}
$C_{31}+1,$	C_{21}
$C_{21}+1,$	C_{31}

```

      if  $N \leq (M+7)$  then  $M := N$  else  $M := M+7$ ;          Feed (10)
      go to L13;
L14: if CASE=3  $\vee$  CASE=5 then go to L10;
L8:  for I:=1 step 1 until N do
      begin
          PRINT(3, I); PRINT(8, X(I));
          CRLF (1);
      end;
      CRLF (30); go to L10;
L12: SPACE (30); PRINT(' CAN#NOT#
                                CARRY#ON ');
                                CRLF (10);
L10:
end;
end;

```

CASE1, 2 の場合のみ X を
Print する。
印刷の形は次のようになる。

$X_1 = X, X$	$X_{10} = -XX$
$X_2 = X, X$	$X_{10} = -XX$
X	
$XN = X, X$	$X_{10} = -XX$

3. 使用例

このプログラムで 6 元連立一次方程式を解き、左辺の係数による行列の逆行列を計算した結果を以下に示す。

INPUT

N(6);

A

$(0.000000 \times 10^{-51}$	2.1560158×10^2	2.2191384×10^2	3.2000000×10^1
$0.0000000 \times 10^{-51}$	2.1560158×10^2	8.7588144×10^1	$0.0000000 \times 10^{-51}$
1.5475099×10^1	2.0000000×10^0	$0.0000000 \times 10^{-51}$	6.7375405×10^0
3.2000000×10^1	4.7120317×10^2	2.1560158×10^2	$0.0000000 \times 10^{-51}$
2.1560158×10^2	$0.0000000 \times 10^{-51}$	6.4000000×10^1	2.4591384×10^2
2.1560158×10^2	$0.0000000 \times 10^{-51}$	$0.0000000 \times 10^{-51}$	8.7588144×10^1
8.7588144×10^1	$0.0000000 \times 10^{-51}$	$0.0000000 \times 10^{-51}$	
2.2191384×10^2	3.2000000×10^1	$0.0000000 \times 10^{-51}$	
$0.0000000 \times 10^{-51}$	6.7375495×10^0	6.7375495×10^0	
2.1560158×10^2	$0.0000000 \times 10^{-51}$	0.0000000×10^{-5}	
$0.0000000 \times 10^{-51}$	8.7588144×10^1	1.81913837×10^2	
6.4000000×10^1	2.4591384×10^2	8.7588144×10^1);	

CASE (1) ;

(Aの値はここでは、計算機の印刷のタイプにしたがつた)。

OUTPUT a^{-1}

4.0370128×10^{-3}	4.0370429×10^{-3}	1.9391433×10^{-1}	$-4.5174024 \times 10^{-3}$
$-5.8187915 \times 10^{-3}$	$-5.8187915 \times 10^{-3}$	$-7.2278439 \times 10^{-2}$	7.7538490×10^{-3}
1.0177915×10^{-2}	1.9400272×10^{-3}	6.4592685×10^{-2}	$-5.8187915 \times 10^{-3}$
$-5.4375932 \times 10^{-3}$	$-2.1075914 \times 10^{-3}$	$-1.3775681 \times 10^{-1}$	4.0370128×10^{-3}
1.9400271×10^{-3}	1.0177915×10^{-2}	6.4592685×10^{-2}	$-5.8187915 \times 10^{-3}$
$-2.1075913 \times 10^{-3}$	$-5.4375933 \times 10^{-3}$	$-1.3775681 \times 10^{-1}$	4.0370429×10^{-3}

$-4.3049004 \times 10^{-3}$	$-4.3049004 \times 10^{-3}$
2.0185214×10^{-3}	2.0185214×10^{-3}
$-2.7187966 \times 10^{-3}$	$-1.0537956 \times 10^{-3}$
8.1388180×10^{-3}	1.1496804×10^{-3}
$-1.0537956 \times 10^{-3}$	$-2.7187966 \times 10^{-3}$
1.1496804×10^{-3}	8.1388180×10^{-3}

X

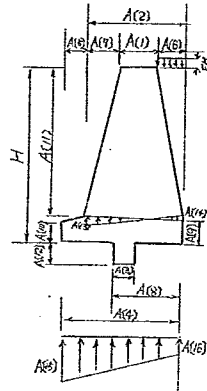
$X1 = 1.4632825 \times 10^{-1}$
 $X2 = 5.7015959 \times 10^{-2}$
 $X3 = -1.5169031 \times 10^{-1}$
 $X4 = 6.5311862 \times 10^{-1}$
 $X5 = 5.3620530 \times 10^{-3}$
 $X6 = -6.1366216 \times 10^{-3}$

Pp1001 重力式擁壁の設計

1. 概 要

この program は擁壁高、土圧係数、受動土圧係数、前面のりこう配、土の単位重量、過載荷重（土の高さと換算）、および NP（使用上の注意参照）を与え、安全率を転倒 1.5 以上、滑動 2.0 以上、コンクリートの引張応力 1.0 Kg/cm^2 以下、せん断応力 5.0 Kg/cm^2 以下とした場合の断面寸法、地盤反力、応力、および材料の計算をしたものである。

断 面 図



2. プログラム

begin

real H,C,Cl,N,EW,EH; integer NP;

array A[1:31];

procedure G WALL(H,C,Cl,N,EW,

EH,NP,A);

comment G WALL: This procedure is design of gravity
type retaining wall which wall back
is horizontal surface and sometimes
loading surcharge,

H: total height (m),

C: coefficient of earth pressure,

Cl: coefficient of passive earth pressure,

N: front slope,

EW: weight of earth (Kg/m^3),

EH: surcharged load (m),

NP: case of not necessary printing of answer

is 0 else other integer type number,

A{1}: crown width,

A{2}: wall width (low),

A{3}: thickness of key,

A{4}: base width,

A{5}: distance of front base,

A{6}: horizontal length of slope (back),

A{7}: horizontal length of slope (front),

A{8}: teiban no haimen yori tokki no zenmen

made no nagasa,

A{9}: thickness of base (front),

A{10}: thickness of base (back),

A{11}: height of wall,

A{12}: depth of key,

A{13}: extreme fiber stress at front in the
wall (low, Kg/cm^2),

A{14}: extreme fiber stress at in the wall
(low, Kg/cm^2),

A{15}: reaction at front end (Kg/m^2),

A{16}: reaction at back end (Kg/m^2),

A{17}: reaction of front end (key less,
 Kg/m^2),

A{18}: reaction of back end (key less,
 Kg/m^2),

A{19}: shearing stress top of key (Kg/m^2),

A{20}: safety factor of overturning,

A{21}: safety factor of overturning (key
less),

A{22}: safety factor of sliding,

```

A[23]:safety factor of sliding (key less),
A[24]:zemmen yori goryoku no sayoten madoo
      nagasa,
A[25]:zemmen yori goryoku no sayoten nagasa
      (key less),
A[26]:gross weight,
A[27]:husoku suihei teiko ryoku,
A[28]:concrete volume,
A[29]:concrete volume (key less),
A[30]:form area,
A[31]:form area (key less);

value H,C,C1,N,EW,EH,NP; real H,C,C1,N,EW,EH;
integer NP; array A;

begin
real P,P1,A70,A9,W1,W2,W4,W5,WL,W21,Y,YP,YP1,X1,X2,
X3,X4,X5,X11,X21,X41,X51,MX,MX1,MXL,MP,MP1,H31,
E,E1,EX1,EL,Q1FB,Q1V,Q1H,TEIKO,WT;
if H ≤ 30 then begin A[9] := 0.35; H31 := 0.05;
end else begin A[9] := 0.6; H31 := 0.1; end;
A[4] := 0.5 * H;
A[1] := 0.35; A[3] := 0.3; A[5] := 0.1 * H;
A[11] := H-A[9]; A[7] := N*A[11];
Z1: A[2] := A[4]-A[5]; A[9] := A[2]-A[1];
A[8] := (A[4]+A[3])/20; A[6] := A[2]-A[1]-A[7];
A70 := A[1]+A[2]; A[12] := 0.3;
A[10] := A[9]-H31;
P := EW/20 * C * ((H+EH)↑2 - EH↑2);
P1 := EW/20 * C * ((A[11]+EH)↑2 - EH↑2);
W1 := A70 * A[11] * 11750; W2 := A[9] * A[4] * 23500;

```

```

W21:= A[5]*H31*11750;
Z2: W3:= A[21]*A[3]*23500; W4:= A[6]*A[11]*EW/20;
W5:= A[6]*EW*EH;
A[26]:= W1+W2+W3+W4+W5-W21; W1:= A[26]-W3;
Y:= (20*A[1]+A[2])*A[11]/(3.0*A70);
YP:= H*(H+3.0*EH)/(3.0*(H+2.0*EH));
YP1:= A[11]*(A[11]+3.0*EH)/(3.0*(A[11]+2.0*EH));
X1:= (A[1]2+A[1]*A[2]+A[2]2)/(3.0*A70)+(A[7]*Y)
      /A[11]+A[5]; X2:= X3:= A[4]/20;
X4:= A[4]-A[6]/3.0; X5:= A[4]-A[6]/2.0;
X21:= A[5]/3.0; X11:= X1-A[5];
X41:= X1-A[5]; X41:= X4-A[5]; X51:= X5-A[5];
MX:= W1*X1+W2*X2+W3*X3+W4*X4+W5*X5-W21*X21;
MXL:= MX-W3*X3; MP:= P*YP; MP1:= P1*YP1;
A[24]:= (MX-MP)/A[26]; A[25]:= (MXL-MP)/WL;
if A[24] < A[4]/3.0 then begin A[4]:= A[4]+0.05;
go to Z1; end;
Z3: MX1:= W1*X11+W4*X41+W5*X51;
WT:= W1+W4+W5;
EX1:= (MX1+MP1)/WT;
E1:= A[2]/2.0-EX1;
A[13]:= (WT/A[2]*(1.0+6.0*E1/A[2]))/100000;
A[14]:= (WT/A[2]*(1.0-6.0*E1/A[2]))/100000;
if A[14] < -1.00 then begin A[4]:= A[4]+0.05; go
to Z1; end;
Z4: E:= A[4]/2.0-A[24]; EL:= A[4]/2.0-A[25];
A[15]:= A[26]/A[4]*(1.0+6.0*E/A[4]);
A[17]:= WL/A[4]*(1.0+6.0*EL/A[4]);
A[16]:= A[26]/A[4]*(1.0-6.0*E/A[4]);
A[18]:= WL/A[4]*(1.0-6.0*EL/A[4]);

```

```

Q1FB:=(A[16]+(A[15]-A[16])*A[8]/A[4]);
Q1V:=(A[15]+Q1FB)/2.0; Q1H:=Q1V*G1;
TEIKO:=Q1H*A[12]+(Q1FB+A[16])*A[8]*0.25;
A[19]:=Q1H*A[12]/A[3]/10000.0;
A[27]:=2.0*P-WL*0.5; A[22]:=TEIKO/P;
A[23]:=WL*0.5/P;
if A[22] < 2.0 then begin A[12]:=A[12]+0.05; go to
Z2; end;
if A[19] => 5.0 then begin A[3]:=A[3]+0.05; go to
Z1; end;
A[20]:=MX/(MP+Q1H*A[12]^2/2.0);
A[21]:=MXL/MP;
if A[20] < 1.5 then begin A[4]:=A[4]+0.05; go to
Z1; end;
Z5: A[28]:=A70*A[11]/2.0+A[9]*A[4]-A[5]*H31/2.0;
A[29]:=A[28]+A[12]*A[3];
A[30]:=A[9]+A[10]+SQRT(A[7]^2+A[11]^2)+SQRT
(A[6]^2+A[11]^2);
A[31]:=A[30]+2.0*A[12];

if NP=0 then go to END;
SPACE(30); PRINT('*****DESIGN##OF##GRAVITY##
TYPE##RETAINING##WALL*****');
CRLF(3);
SPACE(35); PRINT('*****CONDITION*****');
CRLF(2);

SPACE(20);PRINT('TOTAL##HEIGHT='); PRINT(1.2,H);
SPACE(5); PRINT('*COEFFICIENT##OF##EARTH##
PRESSURE=');

```

```

PRINT(13,C); CRLF(4);
SPACE(40);PRINT('*****SECTION*****'); CRLF(2);
PRINT('CROWN##WIDTH#=''); PRINT(13,A{1});
SPACE(12); PRINT('WALL#WIDTH(LOW)='');
PRINT(13,A{2}); SPACE(16); PRINT('THICKNESS#OF
KEY#=''); PRINT(13,A{3}); CRLF(2);
PRINT('BASE###WIDTH#=''); PRINT(13,A{4});
SPACE(5); PRINT('DISTANCE#OF#FRONT#BASE#='');
PRINT(13,A{5});
SPACE(5); PRINT('HORIZONTAL#LENGTH#OF#SLOPE(BACK)
#=''); PRINT(13,A{6}); CRLF(2);
SPACE(16); PRINT('HORIZONTAL#LENGTH#OF#SLOPE(FRO
NT)=''); PRINT(13,A{7}); CRLF(2);
SPACE(1); PRINT('TEIBAN#NO#HAIMEN#YORI#TOKI#NO#
ZENMEN#MADE#NO#NAGASA#=''); PRINT(13,A{8});
CRLF(2);
SPACE(10); PRINT('THICKNESS#OF#BASE(FRONT)='');
PRINT(13,A{9}); SPACE(10);
PRINT('THICKNESS#OF#BASE(BACK)='');
PRINT(13,A{10}); CRLF(2);
SPACE(20); PRINT('HEIGHT#OF#WALL#='');
PRINT(13,A{11}); SPACE(21);
PRINT('DEPTH#OF#KEY#='');
PRINT(13,A{12}); CRLF(3);
SPACE(40); PRINT('*****VOLUME*****'); CRLF(2);
SPACE(15); PRINT('C#O#N#C#R#E#T#E#='');
PRINT(24,A{28});
SPACE(13); PRINT('C#O#N#C#R#E#T#E#(KEY#
LESS)='');
PRINT(24,A{29}); CRLF(2);

```

```

SPACE(22);PRINT(' FORM#AREA='); PRINT(24,A[30]);
SPACE(20); PRINT(' FORM#AREA(KEY#LESS)=');
PRINT(24,A[31]);CRLF(3);
SPACE(40); PRINT( *****S#T#R#E#S#S***** );
CRLF(2);
PRINT(' EXTREME#FIBER#STRESS#AT#FRONT#IN#THE#
WALL(LOW)=');
PRINT(13,A[13]); SPACE(8);
PRINT(' EXTREME#FIBER#STRESS#AT#BACK#IN#THE#WALL
(LOW)='); PRINT(13,A[14]); CRLF(2);
SPACE(25); PRINT(' REACTION#AT#FRONT#END=');
PRINT(52,A[15]); SPACE(30);
PRINT(' REACTION#AT#BACK#END=');
PRINT(52,A[16]); CRLF(2);
SPACE(15); PRINT(' REACTION#AT#FRONT#END(KEY#
LESS)='); PRINT(52,A[17]); SPACE(20);
PRINT(' REACTION#AT#BACK#END(KEY#LESS)=');
PRINT(42,A[18]); CRLF(2);
SPACE(24); PRINT(' SHEARING#STRESS#OF#KEY=');
PRINT(13,A[19]); CRLF(3);
SPACE(38); PRINT(' *****SAFETY###FACTOR*****');
CRLF(2);
PRINT(' T#E#N#T#O#='); PRINT(13,A[20]);
SPACE(5); PRINT(' T#E#N#T#O#(KEY#LESS)=');
PRINT(13,A[21]);
SPACE(5); PRINT(' SLIDEING='); PRINT(13,A[22]);
SPACE(5); PRINT(' SLIDEING#(KEY#LESS)=');
PSINT(12,A[23]); CRLF(3);
SPACE(15); PRINT(' TEIBA#NO#ZENMEN#YORI#GORYOKU#
NO#SAYOTEN#MADE#NO#NAGASA='); PRINT(13,A[24]);

```

```

CRLF(2);
SPACE(5); PRINT('TEIBAN#NO#ZENMEN#YORI#GORYOKU#
NO#SAYOTEN#MADE#NO#NAGASA(KEY#LESS)=');
PRINT(13,A[25]); CRLF(2);
SPACE(56); PRINT('GROSS#WEIGHT=');
PRINT(63,A[26]); CRLF(2);
SPACE(42); PRINT('HUSOKU#SUIHEI#TEIKO#REYOKU=');
PRINT(64,A[27]); CRLF(6);
END:
end;
REA: READ(H,C,C1,N,EW,EH,NP);
G WALL(H,C,C1,N,EW,EH,NP,A); go to REA;
end;

```

3. 使用上の注意

プリントを必要としない場合にはNPに「0」を入れること。
 その他の場合には「0」以外の整数値を入れ使用すること。

§ 電算室よりのお知らせ

1. 電子計算機の概要について

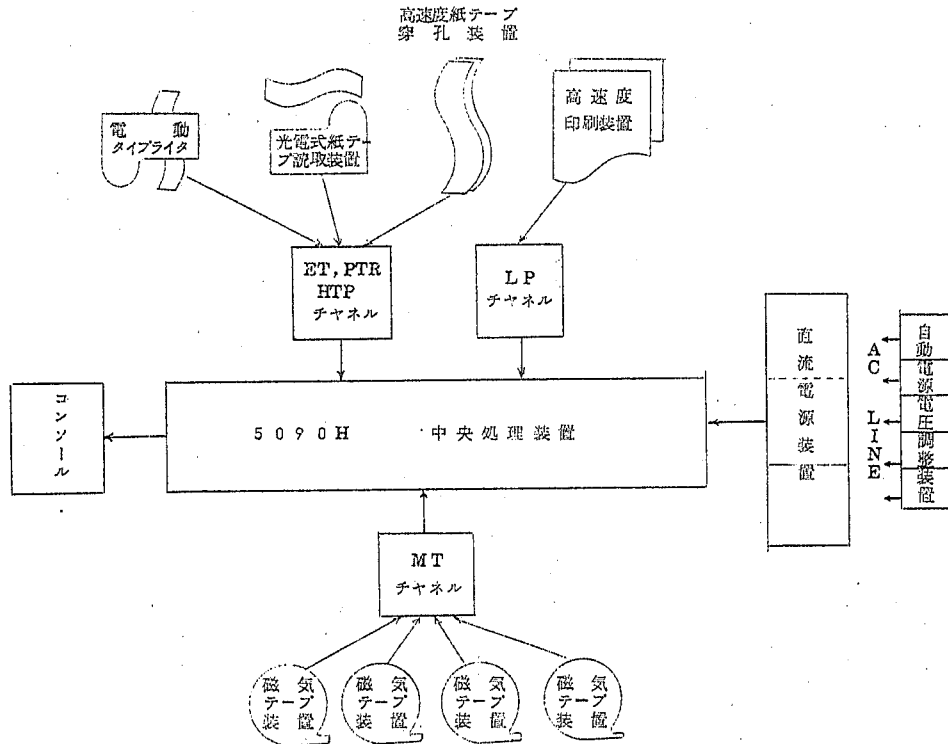
昭和40年3月当所にも電子計算機OKITAC5090Hが設置され各研究室の難問解決に利用されはじめているが能力的にまだ充分余裕があり今後プログラマー諸氏の一層の利用を期待する次第である。

ここに、OKITAC5090Hの概要について述べる。

1. 計算機の構成

機 器 名	台 数
中央処理装置 (CPU)	1
コントロール・コンソール	1
紙テープ入出力チャネル・コントロール・ユニット	1
高速度印刷装置チャネル・コントロール・ユニット	1
磁気テープ装置チャネル・コントロール・ユニット	2
直流電源装置	3
電動タイプライタ (ET)	1
光電式紙テープ読取装置 (PTR)	3
高速度紙テープ穿孔装置 (HTR)	1
高速度印刷装置 (LP)	1
磁気テープ装置 (MT)	4
自動電源電圧調整装置 (AVR)	5

OKITAC-5090H電子計算機システムの構成図



2. 各機器の性能

2-1. 中央処理装置

演算方式	回路形態	スタティック
	直並列の区分	1語並列、同期式
データ表現	ビット形式	純2進
	数値語の表現	固定小数点形式； サイン 1ビット+数値 41ビット 浮動小数点形式； サイン 1ビット 仮数部 32ビット 指数部 9ビット
プログラム	文字の表現	1文字 6ビット 1語 7文字
	内部、外部の区別	内部記憶方式
	アドレス方式	11/2 アドレス
	命令語の形式	1語1命令 多重指定； 1. アリスメティク・メモリ・アドレス 2. パーシャル・フィールド・アドレス 3. マスク・フィールド・アドレス 4. インデックス・アドレス 5. SCC修飾 6. 間接アドレス 7. 二重修飾
インデックス	命令の種類	199 1. 演算関係 160 2. 入出力関係 39
	語長	1語
	インデックスの数	15
	構成	1. 修飾部 14ビット

特殊レジスタ	修飾コントロール	2. 増減部 14ビット
		3. 基準部 14ビット
		1. XR修飾
		2. XR_1 と XR_2 による二重修飾
		3. 多重修飾
		4. SCC修飾
		マスク・レジスタ 16
		パーシヤル・レジスタ 15
		リアル・タイム・クロック・カウンタ 1
		インタラプション・マスク・レジスタ 2
主記憶装置	方式 容量 容量/マクユニット 語の構成 サイクル・タイム	インタラプション・モード・レジスタ 2
		ディスプレイ 1
		インディケータ
		磁気コア、一致電流方式
		標準 8,192語
		最高 16,384語
		4,096語
		1語 43ビット
		データ 41ビット
		サイン 1ビット
演算速度 (アクセス・ タイム含む)	加減算 乗算 除算	パリティ(偶数) 1ビット
		30 μ s(平均)
		250 μ s(平均)
		390 μ s(平均)
		23,000個
		44,000個
		85 μ s(平均)
		250 μ s(平均)
		330 μ s(平均)
		浮動小数点数
主回路素子	トランジスタ ダイオード	固定小数点
		浮動小数点

2-2. 光電式紙テープ読取装置

読取速度・・・200字/秒、400字/秒

単位・・・8単位

接続可能台数 15台/チャネル

2-3. 高速度印刷装置

活字種類 48種、96種

1行最大印字数 120字

印字速度 500行/分

印字間隔 2.54mm (1/10インチ)

行間隔 4.23mm (1/6インチ)

用紙幅 7~14インチ

接続可能台数 15台/チャネル

2-4. 高速度紙テープ穿孔装置

速度 150字/秒、200字/秒

接続可能台数 15台/チャネル

2-5. 磁気テープ装置

テープ速度 75インチ/秒、150インチ/秒、112.5インチ/秒

テープ幅 1/2インチ

伝送周波数 41.7KC、62.5KC

接続可能台数 15台/チャネル

2-6. 電動タイプライタ

印字用紙 幅14インチのスプロケット用紙

1行の最大印字数 120字

収容活字数 96種

1) 英大小文字52, 数字10, 記号12 (+, -,
., , , =, (,), ;, *, /, 10, 空白),
特殊記号22 (!, <, >, :, ≥, ≤, :=,
[,], ¼, ½, ¾, ↑, Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ, Ⅵ, Ⅶ,
Ⅷ, Ⅸ, 空白)

穿孔 8単位

改行間隔 1/6インチ
1/3インチ
1/2インチ } 手動により切換えられます

印字、読取、穿孔速度・・・450字/分

接続可能台数・・・・・・15台/チャネル

今後の計画

今のところプログラマーが慣れていない点、標準手続の蓄積が少ない、データーパンチに時間がかかる等により計算時間が30分を越す大形計算の数は少ないが、今後はデーターローガー等によりデーターテープを自動的に作製する計画が構造研究室及びダム構造研究室で進められて居り、又他の研究室に於ても実験、観測の結果をデジタルテープ化する研究が進められているので近い将来数時間又数十時間を要する計算も多くなることと思う。それで3台の高速紙テープ読取装置及び高速度紙テープさん孔装置を利用して短かい計算及びプログラムチェックの割り込み計算、プログラムまたエラーの自動修正プログラム等を開発し計算機の利用度を高めると同時にデジタルプロッターによる作図及びデシタルトレースによる図からデーターテープの作製等を行いたいと思つている。

2. プログラマー登録番号一覧表

プログラマー所属別人員

所 属	記号	人 員	所 属	記号	人 員
土木研究所本所(駒込)	A	29	都府県関係	T	28
" 千葉支所	B	74	公団、公社	U	11
" 赤羽分室	C	50	そ の 他	V	13
" 篠崎分室	D	8	小 計		52
" 鹿島水理試験所	E	1			
" 新潟試験所	F	2	合 計		334
小 計		164			
本省関係	G	58			
地建関係		60			
東北地建	K	8			
北陸地建	L	5			
関東地建	M	29			
中部地建	N	7			
近畿地建	P	3			
中国地建	Q	3			
四国地建	R	3			
九州地建	S	2			
小 計		118			

名	氏 名	所 属	
A 00100	中 村 慶 一	技術管理室	土木研究所
A 00200	伊 藤 俊 美	"	"
A 00300	富 田 努	"	"
A 00400	岩 松 幸 雄	"	"
A 00500	小 池 長 春	"	"
A 00600	工 藤 真之助	"	"
A 00700	弘 瀬 睦 夫	"	"
A 00800	村 上 辰 己	"	"
A 00900	帆 秋 一 見	"	"
A 01000	高 島 智 晴	"	"
A 01100	渡 辺 侃	"	"
A 01200	後 藤 忠 義	"	"
A 01300	岡 本 隆 一	地質研究室	"
A 01400	安 江 朝 光	"	"
A 01500	菅 原 捷	"	"
A 01600	仲 摩 高 人	"	"
A 01700	高 野 不二夫	コンクリート研究室	"
A 01800	坂 本 浩 行	"	◇
A 01900	根 本 勝	"	◇
A 02000	大 島 重 則	"	◇
A 02100	森 芳 徳	化学研究室	◇
A 02200	西 島 高 秀	"	◇
A 02300	横 垣 久	"	◇
A 02400	市 川 慈	地質研究室	◇
A 02500	市 岡 治 義	技術管理室	◇
A 02600	天 道 節 子	"	◇
A 02700	吉 池 史 雄	"	◇
A 02800	二 木 正 男	"	◇

順 号	氏 名	所 属	
A 02900	鬼 丸 平 吉	技術管理室	
A 03000			
A 03100			
A 03200			
A 03300			
A 03500			
B 00100	伊吹山 四 郎	道 路 部	土木研究所
B 00200	市 原 薫	道路研究室	"
B 00300	枝 村 俊 郎	"	"
B 00400	藤 田 大 二	"	"
B 00500	金 泉 昭	"	"
B 00600	岩 城 勝 正	"	"
B 00700	小野田 光 之	"	"
B 00800	徳 島 征 二	"	"
B 00900	高 木 英 毅	"	"
B 01000	高 橋 忠 征	"	"
B 01100	羽 田 幸 男	"	"
B 01200	平 野 彰	"	"
B 01300	南 雲 貞 夫	舗装研究室	"
B 01400	藤 井 治 芳	"	"
B 01500	大 林 尚 道	"	"
B 01600	西 谷 晃	"	"
B 01700	小 川 哲 夫	トンネル研究室	"
B 01800	伊 達 英 夫	"	"
B 01900	長 友 成 樹	"	"
B 02000	今 田 徹	"	"
B 02100	下 村 忠 一	"	"
B 02200	大 内 英吉郎	"	"
B 02300	渡 辺 俣	機械研究室	"

順	氏 名	所 属	
B 02400	千 田 昌 平	機械研究室	土木研究所
B 02500	鈴 木 隆	"	"
B 02600	永 盛 峰 雄	施工研究室	"
B 02700	渡 部 努	"	"
B 02800	沢 田 健 吉	"	"
B 02900	島 津 晃 臣	"	"
B 03000	関 根 通 裕	"	"
B 03100	朝比奈 俊 男	"	"
B 03200	鍋 下 仁	"	"
B 03300	安 岡 清	"	"
B 03400	稻 葉 誠 一	土質研究室	"
B 03500	矢 部 正 宏	"	"
B 03600	竹 下 周 成	"	"
B 03700	寺 島 敦	構造研究室	"
B 03800	岩 崎 敏 男	"	"
B 03900	鷹 取 勲	"	"
B 04000	川 島 美 治	"	"
B 04100	高 安 榮 寿	"	"
B 04200	多 田 安 男	橋梁研究室	"
B 04300	太 田 爽	"	"
B 04400	篠 原 洋 司	"	"
B 04500	山 本 崇 史	"	"
B 04600	杉 浦 道 昭	"	"
B 04700	小 山 博 司	"	"
B 04800	武 藤 富 雄	"	"
B 04900	白 井 敏 子	"	"
B 05000	佐 伯 彰 一	橋梁調査室	"
B 05100	君 野 弘 明	"	"
B 05200	大 石 潔	"	"

氏 名	所 属	
B 05300 島田 輝子	橋梁調査室	土木研究所
B 05400 塩野谷 修	"	"
B 05500 浅井 清吉	"	"
B 05600 新開 幸一郎	"	"
B 05700 相沢 勇	"	"
B 05800 井 刈 治久	"	"
B 05900 吉中 竜之進	基礎調査室	"
B 06000 駒田 敬一	"	"
B 06100 足立 義雄	"	"
B 06200 吉岡 策	"	"
B 06300 山越 美恵子	"	"
B 06400 神野 守一	"	"
B 06500 井 彬	"	"
B 06600 和泉 孝位	"	"
B 06700 草山 晃	"	"
B 06800 荒井 忠男	トンネル研究室	"
B 06900 小山田 欣裕	構造 "	"
B 07000 野中英男	施工 "	"
B 07100 望月 武	舗装 "	"
B 07200 草山 晃	基礎調査室	"
B 07300 橋詰 武治	構造研究室	"
B 07400		"
B 07500		
B 07600		
B 07700		
B 07800		
B 07900		
C 00100 土屋 昭彦	河川研究室	土木研究所
C 00200 細井 将右	"	"

氏名	氏 名	所 属	
C 00300	河 野 二 男	河川研究室	土木研究所
C 00400	本 間 久 枝	"	"
C 00500	牧 添 昌 秋	"	"
C 00600	須 永 京 子	"	"
C 00700	吉 岡 進	"	"
C 00800	木 下 武 雄	水文研究室	"
C 00900	水 越 三 郎	"	"
C 01000	佐久間 襄	"	"
C 01100	石 塚 一 成	"	"
C 01200	尊 田 經 男	"	"
C 01300	野 口 正	"	"
C 01400	石 塚 良 昭	"	"
C 01500	中 村 新 一	"	"
C 01600	日 坂 勲	"	"
C 01700	泉 岩 男	砂防研究室	"
C 01800	酒 井 淳 行	地すべり研究室	"
C 01900	因 幡 章 雄	"	"
C 02000	豊 島 修	海岸研究室	"
C 02100	首 道 伸 夫	"	"
C 02200	橋 本 宏	"	"
C 02300	伊 藤 生 哲	"	"
C 02400	鷗 木 和 夫	"	"
C 02500	奥 山 寿 徳	"	"
C 02600	中 村 隆	"	"
C 02700	開 沼 貞 夫	"	"
C 02800	及 川 直 也	"	"
C 02900	堀 内 靖 章	"	"
C 03000	飯 田 隆 一	ダム構造研究室	"
C 03100	柴 田 功	"	"

氏 名	氏 名	所 属	
C 03200	岸 本 貞 男	ダム構造研究室	土木研究所
C 03300	小 林 茂 敏	"	"
C 03400	天 道 久 男	"	"
C 03500	矢 野 明	"	"
C 03600	村 木 隆 志	"	"
C 03700	内 藤 寿 夫	"	"
C 03800	原 勝 敏	"	"
C 03900	藤 本 成	ダム水理研究室	"
C 04000	服 部 泰 英	砂防研究室	"
C 04100	星 畑 国 松	河川 "	"
C 04200	青 木 佑 久	水文 "	"
C 04300	前 田 享	下水道 "	"
C 04400	浦 勝	河川 "	"
C 04500	敷 折 秀 雄	海岸 "	"
C 04600	本 間 勝 一	河川 "	"
C 04700	山 本 邦 一	ダム水理 "	"
C 04800	竹 田 正 敏	"	"
C 04900	佐々木 勝 夫	"	"
C 05000	石 崎 勝 義	河川研究室	"
C 05100			
C 05200			
C 05300			
C 05400			
C 05500			
D 00100	江 崎 一 博	ダム水理研究室	土木研究所
D 00200	中 野 昭	"	"
D 00300	山 岸 重 雄	"	"
D 00400	中 沢 顕 司	"	"
D 00500	築 地 俊 秀	"	"

№	氏 名	所 属	
D 00600	川 口 信 幸	ダム水理研究室	土木研究所
D 00700	名津井 愛 一	"	"
D 00800	野瀬山 昇	"	"
D 00900			
D 01000			
D 01100			
D 01200			
D 01300			
E 00100	松 田 芳 夫	鹿島水理試験所	土木研究所
E 00200			
E 00300			
E 00400			
E 00500			
E 00600			
F 00100	藤 田 寿 雄	新潟試験所	土木研究所
F 00200	天 野 宣 武	"	
F 00300			
F 00400			
F 00500			
F 00600			
F 00700			
G 00100	長谷川 義 昭	総合計画課	計 画 局
G 00200	権 名 彪		"
G 00300	川 上 英 一	調査統計課	"
G 00400	忠 裕 治	"	"
G 00500	井 沢 忠 治	"	"
G 00600	山 室 真 二	"	"
G 00700	野 口 紀 雄	"	"
G 00800	西 藤 冲	地域計画課	"

氏 名	所 属	
G 00900 保 田 悠紀雄		計 画 局
G 01000 橋 本 安 弘		"
G 01100 藤 田 善 行	街 路 課	都 市 局
G 01200 三 由 武 夫	区画整理課	"
G 01300 一 杉 喜 郎	"	"
G 01400 彦 坂 照	下水道課	"
G 01500 菅 井 信 夫		"
G 01600 実 松 真 理	河川計画課	河 川 局
G 01700 因 幡 昭 義	"	"
G 01800 寺 田 斐 夫	治水課	"
G 01900 清 水 佑	"	"
G 02000 近 藤 徹	開発課	"
G 02100 山 口 甚 郎	"	"
G 02200 浅 井 新一郎	企画課	道 路 局
G 02300 倉 島 収	"	"
G 02400 宮 原 克 典	"	"
G 02500 岩 崎 利 夫	"	"
G 02600 山 内 隆 司	"	"
G 02700 松 村 保	"	"
G 02800 浅 野 茂	"	"
G 02900 布 施 洋 一	"	"
G 03000 山 根 孟	"	"
G 03100 尾 仲 章	高速道路課	"
G 03200 近 藤 活	二級国道課	"
G 03300 稲 見 俊 見	地方道課	"
G 03400 岡 田 哲 夫	二級国道課	"
G 03500 岡 田 明	河川計画課	
G 03600 生 野		
G 03700 松 丸 陽 一		計 画 局

氏 名	所 属	
G 03800 下 田 公 一		都 市 局
G 03900 村 山 弘 治		"
G 04000 稻 葉 紀久雄		"
G 04100 野 田 敏 秀		"
G 04200 松 田 捷 市		国土地理院
G 04300 神 崎 紘 郎		開 発 局
G 04400 小 森 保 教		"
G 04500 山 根 孟	道路企画課	道 路 局
G 04600 玉 田 博 亮	"	"
G 04700 江 口 喜 一	"	"
G 04800 松 尾 和 幸		
G 04900 中 川 稔		
G 05000 宮 田 浩 述	建設機械課	官 房
G 05100 本 田 宣 史	"	"
G 05200 長 田 忠 良	"	"
G 05300 渡 辺 和 夫	"	"
G 05400 馬 場 勝 一	企 画 課	道 路 局
G 05500 神 田 安 德	高速道路課	"
G 05600 佐 伯 四 郎	地方道路課	"
G 05700 馬 場 駿	"	"
G 05800 豊 田 孝 司	開 発 課	河 川 局
G 05900		
G 06000		
G 06100		
G 06200		
G 06300		
K 00100 藤 田 恵 偉	電気通信課	東 北 地 建
K 00200 藤 山 好 信	道路工事課	"
K 00300 黒 木 正 輝	岩手工事事務所	"

№	氏 名	所 属	
K 00400	西 野 徹 郎	三陸国道工事事務所	東 北 地 建
K 00500	北 見 武 夫	福島工事事務所	"
K 00600	荒 井 治	釜房ダム工事事務所	"
K 00700	加賀田 晋 成	山形工事事務所	"
K 00800	西 田 一 孝	新庄工事事務所	"
K 00900			
K 01000			
K 01100			
K 01200			
K 01300			
L 00100	広 田 文 弘	高田工事事務所	北 陸 地 建
L 00200	都 丸 徳 治	長岡工事事務所	"
L 00300	小 穴 博 保	新潟国道工事事務所	"
L 00400	清 野 雅 雄	富山工事事務所	"
L 00500	佐々木 重 成	立山砂防工事事務所	"
L 00600			
L 00700			
L 00800			
L 00900			
L 01000			
M 00100	谷 本 修 士	河川計画課	関 東 地 建
M 00200	横 田 知 昭	"	"
M 00300	小 西 一 弘	道路工事課	"
M 00400	本 間 隆	建築第一課	"
M 00500	依 田 徹 哉	機械設備課	"
M 00600	一 宮 道 直	"	"
M 00700	畠 山 伸 一	企画室	"
M 00800	広 瀬 光 昭	川俣ダム工事事務所	"
M 00900	佐々木 孝	大宮国道工事事務所	"

番号	氏 名	所 属	
M 01000	橋 本 剣太郎	大宮国道工事事務所	関 東 地 建
M 01200	小 林 清 男	利根川下流工事 "	"
M 01300	苗 村 滋 克	荒川下流工事 "	"
M 01400	樋 貝 文 雄	大宮国道工事 "	"
M 01500	紀 陸 富 治	利根川上流工事 "	"
M 01600	小 野 和日兄	大宮国道工事 "	"
M 01700	大久保 隆 毅	渡良瀬川工事 "	"
M 01800	江 口 正 紀	富士川砂防工事 "	"
M 01900	芹 沢 誠	国 営 公 園	"
M 02000	杉 山 俊 宏	江戸川工事事務所	"
M 02100	田 子 晃 市	"	"
M 02200	小 林 明	利根川下流工事 "	"
M 02300	田 中 長 光	"	"
M 02400	大 島 英 実	"	"
M 02500	筒 井 省 三	企 画 室	"
M 02600	山 本 武	"	"
M 02700	桐 本 昌 則	東京国道工事事務所	"
M 02800	土 屋 功 一	甲府工事 "	"
M 02900	井 上 光 司	荒川下流工事 "	"
M 03000			
M 03100			
M 03200			
M 03300			
M 03400			
N 00100	平 田 恭 久	企 画 室	中 部 地 建
N 00200	久 賀 英 男	"	"
N 00300	市 川 稔	名 国 道 工 事 事 務 所	"
N 00400	坂 上 吉次郎	三重工事 "	"
N 00500	市ヶ谷 隆 信	道路計画課	"

氏 名	所 属		
N 00600	山 田 秀 之	企 画 室	中 部 地 建
N 00700	中 村 浩 之	河川計画課	"
N 00800			
N 00900			
N 01000			
N 01100			
N 01200			
P 00100	沢 田 安 司	道路工事課	近 畿 地 建
P 00200	井 上 壽 之	河川計画課	"
P 00300	箱 島 稜 一	道路計画課	"
P 00400			
P 00500			
P 00600			
P 00700			
P 00800			
Q 00100	赤 木 正 文	鳥取工事事務所	中 国 地 建
Q 00200	山 岸 裕 之	河川計画課	"
Q 00300	田 中 康 男	道路計画課	"
Q 00400			
Q 00500			
Q 00600			
Q 00700			
Q 00800			
R 00100	西 谷 康 男	徳島工事事務所	四 国 地 建
R 00200	市 原 四 郎	香川工事 "	"
R 00300	板 橋 正 光	"	"
R 00400			
R 00500			
R 00600			

№	氏 名	所 属	
R 00700			
R 00800			
S 00100	北御門 義 広	延岡工事事務所	九 州 地 建
S 00200	米 倉 俊 治	道 路 計 画 課	"
S 00300			
S 00400			
S 00500			
S 00600			
S 00700			
T 00100	佐 藤 尙 純	土 木 部 道 路 課	青 森
T 00200	植 村 茂	"	岩 手
T 00300	小 極 崎 隆	花山ダム第2期工事	宮 城
T 00400	春 山 尙	土 木 部 道 路 課	福 島
T 00500	森 邦 雄	土 木 部 道 路 建 設 課	茨 木
T 00600	守 塚 典 夫	"	栃 木
T 00700	柿 沼 隆	計 画 課	"
T 00800	金 子 正 義	土 木 部 道 路 課	埼 玉
T 00900	西 原 弘 夏	道路部建設本部立体交差課	東 京
T 01000	小 山 嘉 昭	高田土木出張所	新 潟
T 01100	鳥 山 祐 三	土 木 部 道 路 課	石 川
T 01200	滝 川 竜 穂	勝山土木出張所	福 井
T 01300	佐 伯 昭太郎	上田建設事務所	長 野
T 01400	谷 朝 二 郎	三島土木事務所土肥支所	静 岡
T 01500	三 浦 泰 介	土 木 部 道 路 維 持 課	愛 知
T 01600	原 田 礼 嘉	土 木 部 道 路 課	三 重
T 01700	表 八 郎	土 木 部 高 潮 課	大 阪
T 01800	齊 藤 映 樹	土 木 部 道 路 課	兵 庫
T 01900	西 川 一 清	"	奈 良
T 02000	守 田 諒 介	御坊土木出張所	和 歌 山

順	氏 名	所 属	
T 02100	井 上 正 直	土木部道路課	鳥 取
T 02200	出 口 克 己	川島土木出張所	徳 島
T 02300	岡 村 篤 文	土木建築部道路課	広 島
T 02400	小 村 弘	観音寺土木出張所開発課	香 川
T 02500	大 村 高 重	開発振興局建設部工務一課	長 崎
T 02600	佐 藤 辰 生	国東土木事務所	大 分
T 02700	田 木 達 之	土木部道路課	鹿 児 島
T 02800	松 本 隆 生	"	宮 崎
T 02900			
T 03000			
T 03100			
T 03200			
T 03300			
U 00100	真 崎 章一郎	計画調査課	道路公団
U 00200	中 道 文 基	技 術 係	"
U 00300	松 本 英 一	東名高速道路部	"
U 00400	平 沢 正 通	"	"
U 00500	西 松 玉 夫	"	"
U 00600	淺 辺 孝 雄	"	
U 00700	御 田 和 郎	第一設計	首都高速道路公団
U 00800	大 内 雅 博	第二設計	"
U 00900	秋 元 泰 輔	工務部第二設計課	"
U 01000	新 冢 紀 六	計画部調査課	"
U 01100	森 本 徹	大阪建設部第二課	阪神高速道路公団
U 01200			
U 01300			
U 01400			
U 01500			
U 01600			

氏 名	所 属	
V 00100 述 川 正 昭		建設研修所
V 00100 細 川 秀 人	函館土木現業所	北海道
V 00300 畑 山 齊	網走土木現業所	"
V 00400 久保田 文 章	神戸市	
V 00500 三 勝 孝	札幌市	北海道
V 00600 小 林 次 男	名寄市	
V 00700		
V 00800		
V 00900		
V 01000		
V 01100		

§ 質 疑 応 答

電算速報1号なので質問もまだ出ていないのでこれまで開発ずみのプログラム名及び各研究室開発希望プログラム名をお知らせする。尚開発希望プログラムにあつては先般アンケートを集めた結果である。この中にはすでに開発されているものもあるので、開発担当者に連絡して解決に努めるようお願いする。

プログラム名	プログラマー	備 考
非線型重回帰のサブルーチン (連立方程式の近似値)	藤 田 大 二 (道路研究室)	
流 量 計 算 表	松 田 芳 夫 (鹿島試験所)	
重力式擁壁の設計	帆 秋、富 田 (技術管理室)	
Box Culvert の設計	若 松、工 藤 (")	
昭和35年度産業連関表(matrix)	山 室 真 二 (調査統計課)	
危険度の実験	中 村 慶 一 (技術管理室)	
Box Culvert 荷重作用の過度現象 による設計	工 藤 真之助 (" ")	
データーのグラフ化	藤 田 大 二 (道路研究室)	
円弧すべりの実験	竹 下 周 成 (土質研究室)	
乱数表の作製	中 村 慶 一 (技術管理室)	
ヒストグラムの作製	富 田 努 (技術管理室)	
逆T型擁壁の設計	富 田 努 (")	
集水ますの材料計算	帆 秋 一 見 (")	
Box Rahmen の計算	工 藤 真之助 (")	
流砂量の計算 (利根川模型実験)	石 崎 勝 義 (河川研究室)	
OD 調査の標本誤差	山 根 孟 (道路企画室)	
円型アーチの形状計算	飯 田 隆 一 (ダム構造)	

Calculation of the Shape of Variable Radius Arch Dam	飯 田 隆 一 (ダム構造)	
Rocky-Billar 計算	小 林 茂 敏 (ダム構造)	
分 散 分 折	中 村 慶 一 (技術管理室)	
Box Culvert数量計算	工 藤 真之助 (技術管理室)	
G.Wall 数量計算	沢 秋 一 見 (")	
トンネル応力測定データー整理	今 田 徹 (トンネル研究室)	
最短路問題の解法	枝 村 俊 郎 (道路研究室)	
道路シミュレーション	藤 田 大 二 (道路研究室)	
ガードレール実験結果 座標変換データー整理	枝 村 俊 郎 (道路研究室)	
面積および最大値、最小値を求 める関数指示子について	一 杉 喜 郎	
最小自乗法によつて直線式を求める	中 野 昭 (篠崎ダム水理)	
回帰直線、回帰曲線、回帰平面	山 室 真 二 (調査統計課)	
3次方程式の解法	工 藤 真之助 (技術管理室)	
FEEDに関する procedure	小 池 長 春 (")	
パイプカルバート	富 田 努 (")	
開こうの流量計算	渡 辺 侃 (")	
マーستンの土圧係数	富 田 努 (技術管理室)	
ダムの H Q カープ	中 野 昭 (篠崎ダム水理)	

開発希望プログラム	摘 要	研 究 室
洪水調節計算のプログラム		ダム水理
放水路内圧の分布計算のプログラム		"
スペクトル解析	1. ノイズスペクトルの計算 2. 数値フィルター 3. 周波数応答関数の計算 4. 以上の計算に於けるデ ータ数	海岸研究室

	lay 数等のとり方と積度の間の自動化	
普通一般に使われる統計量を求める式		砂防研究室
各種型式の橋梁についての断面力の計算、断面設計、接合部の設計	当面は変断面連続ゲタ、合成ゲタ斜板橋、格子ゲタについて開発したい。	橋梁研究室
PERT の開発		施工研究室
直交配列表の解析	分散分析まで	舗装研究室
共分散分析法による解析		"
多元連立方程式		トンネル
非線型重回帰計算用プログラム各種		道路研究室
データのグラフ化		"
逆マトリックス、連立一次方程式の double precision のもの	今の ALGOL-H ではできないもの	"
digital plotter 用 Subroutine 各種		"
Fourier 変換		構造研究室
測定値より平均値、標準偏差、変動係数を求めるもの	かけはなれた値については、自動的にチェックする。	コンクリート研究室
回帰曲線の信頼限界をもとめるもの		"
最小自乗法		化学研究室
数値積分		ダム構造
実験データの整理	歪測定より応力分布を得るための整理	"
山登法計算		"
円弧すべりの計算		"
光弾性の結果より応力を求めるためのプログラム		"
① { 不定流計算 不等流計算	• 現地横断面図からの H-B-A-R 曲線作成 • 長方形断面 Z、B 可変 H-B-A-R 曲線(水路設計) • 不定流計算 - 洪水追跡 - 内水計算 - 不定流計算 • 不等流計算	河川研究室 " "

	• n の計算 断面特性 } $\rightarrow n$ 水位 • $H-Q$ カープの作成	河川研究室
流砂量計算 河床変動計算	土研公式、Einstein 公式 Kalinsky 公式	"
急拡損失の計算		"
jump の計算		"
U^* 、 K_s の計算	測定資料	"
堰の $H-Q$ カープ		"
確率計算		"
数値積分		"

§ ERROR TABLE

番 号	内 容
0 6 5 7 5	
0 6 5 7 6	宣言なしの Procedure を使用している。
0 6 5 7 7	
0 7 7 2 5	① Procedure Statement 処理中のあやまり。
0 7 7 6 3	②) に対して、(が不足。
0 7 5 5 4	forなしの for clause (例) I:=3 do J:=1,
1 0 1 1 6	NO DECLARATION xxx 宣言していない変数を使用している。
1 0 1 3 6	ALGOL-H で許されない記号がソースプログラムに存在する。 (注意..... ソースプログラムに許されない記号があつても、ここで表示 されないで別のところに表示されることが多い。)
1 0 1 4 2	単納変数として宣言された名前を添字付変数として使用している。 例 real A,B,C; A(I):= A(I)+B*C;
1 0 3 3 3	parameterなしの procedure statementのseparator(が)で ある。
1 0 3 5 1	①パラメタなしの procedure statement のseparator にコン マを用いている。 ②余分なコンマがある。
1 0 3 5 3	①パラメタなしの procedure statementのseparator(に)を用 いている。 ②余分な)がある。
1 0 4 0 6	procedure statement のparameter に宣言されていないもの を使用している。
1 0 4 1 2	procedure statementのparameterがprocedure decla- rationのspecificationと一致しない。
1 0 4 3 3	パラメタ付 procedure statement で)が不足
1 0 5 3 3	simple variable 宣言中のあやまり (コンマ)。

番 号	内 容
10575	array宣言中のあやまり(コンマ)。
10612	array宣言の上限、下限の表限にあやまりがある。
10642	array宣言中の誤り....(例) array宣言中のseparatorに、や) 以外のdelimiterがある。
10674	array宣言のdelimiterに、(コンマ)と;以外のものを使用。
10705	単純変数を添字付変数として、使用しているか或いはその逆。
11055	integer ↑ real
11123	
11126	
11131	type の合わない演算。
11142	
11162	Boolean変数を被演算子とするにも拘わらず被演算子がBooleanでない。
11173	≡を使用している。
11217	then がないのにいきなりelse がある。
11243	①(が多い。 ②procedureの宣言の際にarrayをvalueで指定していた。 (注意ALGOL-Hコンパイラは、このあやまりは宣言の時点ではチェックを行わず、実行命令の段階でチェックしている。) ③end 及び;に対応すべきものがない。
11247	①添字付変数の次元の数が宣言された次元と異なる。 ②=と:=の混同(例 A=A+1;) ③二項演算子に対して被演算子が1つしかない。 ④)と(の間に演算子がない(例(A+B)(C+D)など) ⑤その他
11361	:=の左辺に式。
11634	L: labelの二重定義(同一block内)。
11665	step又はswitch の spellingのあやまり。
11675	switchの宣言に:=がない。

番 号	内 容
11705	switch element の delimiter に , ; 以外を使用している。
11750	【のときのあやまり。
11776	① (の前に演算子ぬきで Identifier がある。 ② 宣言されていない procedure を使用。
12026	for clause に := 脱落 (,)
12064	for clause の control variable が式。
12122	for clause に := 脱落 (step)。
12132	for clause に for 脱落、for なしにいきなり do。
12136	for clause に := 脱落 (do)。
12141	for clause に for 脱落 (until)。
12146	for clause に := 脱落 (until)。
12166	} for clause の control variable が式。
12204	
12240	① if clause に if がなくいきなり then, ② if と then の間に := など許されない記号がある。(= と := の書きあやまりがもつとも多い。)
12266	<type> procedure の宣言。
12306	procedure の宣言で (又は ; が脱落。
12350	NO DECLARATION xxx procedure declaration の specification で parameter に列挙されていないものを指定しようとする誤り。
12362	formal parameter の delimiter に , , 又は ; 以外を使用している。
12377	specification part の ; が脱落。
12404	① formal parameter がないのに value が列挙してある。 ② value part が specification part のあとにある。
12417	NO DECLARATION xxx formal parameter として列挙していない名を value として指定している。
12427	value part の delimiter に , , ; 以外のもを用いている。

番 号	内 容
1 2 4 7 1	PRINT, PUNCH のケタ数指定の区切り記号に, . 以外を用いている。
1 2 5 0 5	PRINT, PUNCH のケタ数指定が13ケタ以上
1 2 5 1 6	PRINT (nS, A); で $n > 7$
1 2 5 3 0	ケタ数指定が変数でなされている。
1 2 5 4 6	F型の区切り記号に, . を用いていない。
1 2 5 7 4	READ, CLOCKのパラメータ及びPUT, GETの<list> が式にな っている。
1 2 6 1 1	READ, PUT, GETのパラメータの区切り記号に, . 以外を用いている。
1 2 6 4 6	FLOATの引数がinteger でない。
1 2 6 5 6	FIX, ENTIERの引数がrealでない。
1 2 6 6 2	EXP, LN, SQRT, ARCTAN, SIN, COS の引数がrealでない。
1 2 6 7 3	PRINT, PUNCHでケタ数指定で指定した型に合わない値を引数にする。
1 2 7 0 1	CRLF, SPACEの引数がinteger に非ず。
1 3 3 0 0	数値の表現に誤り。 (以下の誤りは最後のendのあとに印刷される。)
1 3 3 3 3	以上のいずれかのあやまりがある。
1 3 3 3 4	
1 3 3 3 6	他のERRORの副作用により compile 中 syntax が合わなくなっている。
1 3 3 4 0	(1 3 3 3 5に同じ)
1 3 3 4 1	中間語 symbol address tableのfull-over。(5050~6377)
1 3 3 4 2	定数表 full-over (5 1 2 個以上)
1 3 3 6 2	未定義の label がある。
1 3 4 4 5	記憶装置の収容能力を超えている。
1 3 3 4 5	procedure declarationのparameterが265個以上である。
1 4 0 2 0	他のERRORの副作用として現われる。希にはMT故障の時。
1 4 1 6 6	他のERRORの副作用。

編 集 後 記

プログラマー登録番号について登録もれの方、所属の不明の方、その他電算速報に関して質疑のある方は、土研技術管理室宛連絡下さい。尚計算の終ったプログラムは external procedureとして技術管理室に保管しますので procedure にして必ず送付して下さい。

ALGOL

操作指図書

受付者	
-----	--

室 課 名	登 録 番 号	氏 名	打 切 時 間
連 絡 先		予想印刷枚数	枚 予想時間
電 話 番 号	—()—	デ ー タ ー テ ー プ	有 () 本 無
計 算 題 目			予 想 印 刷 結 果
使 用 MT 名			
備 考 {計算完了日 の希望とその 理由等}			
受 付 月 日	受 付 番 号	事 故 の 状 況	
計 算 時 間	使 用 時 間	分	終 了 月 日
消 耗 品	LP 用 紙	枚	校 閲 者
			穿 孔 者
			操 作 者
備 考			

- 注 1. 計算申込者は、太線枠内のみ書入れて下さい。
 2. この操作指図書は、計算完了後技術管理室に必ず提出して下さい。
 3. 計算完了プログラムは、Proceduerにして技術管理室に提出して下さい。