41－4
電子計算
技術管理

土木研究所資料

第196号

昭和40年度プログラム成果

昭和41年6月

建設省土木研究所

昭和四十年度プログラム成果

建設省土木研究所

序　文

昭和４０年３月３日土木研究所にOKITAC　５０９０－Hが入り運転を開始した。これに先立ち昭和３９年４月よりALGOL講習会がくり返され，３月３日現在で，土木研究所内で約１１０名のプログラマ養成を終了し，沖電気の計算センタにある機械を利用して５０９０－D用のOKI－PALによって経験を積んでいた。

５０９０－Hは，いままでの５０９０シリーズと異なり並列２進計算機でその処理速度も早くOKI－PALよりさらに国際共通語ALGOL－６０に近い言語が期待されたが，当時はまだ九州大学開発のALGOL－Hしかなく，多少文法制限の強いものであった。

４０年４月建設省上級職採用（土木系）者全員の教育を皮切りに其後もプログラマの養成につとめ，これらの人達がALGOL－Hによって書いたプログラムにより，４０年８月には既に終夜運転を余儀なくされるに至り，１日平均１０時間を越す演算時間となった。

其後モニタの支配のもとに，１次，２次，３次優先処理を行ない，文法もALGOL－６０にほとんど近似したNEW　ALGOL－Hの開発が進み，４１年１月より，この新しい言語の採用により，今迄の曜日による時間の割当てを廃止し，いつでもプログラムテープの到着次第に，PTR１の入口より入って計算処理中のプログラムに対し，PTR２から割り込むことができる様にした。

更にこの様に割り込んで処理している最中にPTR３より割り込んだプログラムは文法チェックのみ優先処理できる様にして，ここで全技術者により，自から電子計算用プログラムを作り，何時でも処理するという当初の計画が達成されたわけである。

ふり返ってみると機械語やこれと１対１に対応する中間語でプログラムすることは論外としても，文法チェック機械語への翻訳編集ならびに計算を実行させるコンパイラの中でもIBM系のFORTRANによるか１９６０年誕生の国際共通語ALGOLによるかについても，３年ほど前から慎重に検討され，FORTRANの文法制限の強いこと，単なる機械的約束の表現が多いこと，ALGOLのブロック構造に類するものがないことなどの理由から，既に開発されたプログラムの利用だけで満足する場合はともかくとして，建設関係のようなこれから各技術者の多様な問題を処理しなければならない分野では多少既開発のプログラムは少なくとも，日常言語と同じ気安さで書き下せるALGOLを採用することに決定されたわけであるが，この成果がようやく現れ始めたものと言うことができよう。

我々自身も河川関係とか道路関係とか云った表面的な名前だけで，本質的には共通して利用し得る

手法を見逃し勝ちであるが，この弊をさけ，また建設本省始め各地建府県其他の建設部門で，今後続々と導入されたとき，各技術者が既成のプログラムを踏み台にして更に自分の計画の中に取り入れやすい様に昭和４０年度において開発されたプログラム全部を集録しておくことにした。

集録に当っては，出来る限り後の一般化を考え，procedureの形にしてあり，既にその一部は機械語に訳したものを辞書のような形でシステムテープに格納してある。

編集の際テーマ別に並べることも考えたが，先にのべたように，手法としては共通のものも多いので，現在９００人居るプログラマ名簿の番号順に機械的配列を行なった。大いにこれらを活用し，更に一廻り大きいプログラムの中で有効に使用していただくことを期待している。

技術管理室長

目　　次

§ 1.　技術管理室

1.　立方根…… 1
2.　2次方程式の根…… 3
3.　角度の換算（ラジアン→度）…… 5
4.　角度の換算（度→ラジアン）…… 7
5.　正規偏差（normal deviation）…… 9
6.　シンプレックス法による線型計画…… 11
7.　シンプレックス法によるLP計算…… 15
8.　順序を並べかえる手順…… 18
9.　静的PERT(その2）…… 20
10.　一様乱数（RANDOM）…… 23
11.　F分布表（FT5）…… 25
12.　array印刷形式　その1（PRIIA2）…… 27
13.　array印刷形式　その2（PRIIA3）…… 29
14.　array印刷形式　その3（TRANA2）…… 31
15.　危険度の評価（KIKENM）…… 33
16.　Project形作用垂直土圧式（MARPR）…… 36
17.　Ditch型の作用垂直土圧式（MARSDI）…… 38
18.　扶壁式鉄筋コンクリート擁壁の設計計算（背面盛土）…… 40
19.　逆T擁壁の設計計算（背面水平）…… 53
20.　ボックスカルバートの自動設計…… 59
21.　2連ボックスカルバートの自動設計…… 76
22.　印刷型式　その1（FEEX）…… 100
23.　印刷型式　その2（PRFEED）…… 103
24.　印刷型式　その3（FIGIOP）…… 106
25.　一次元arrayの読込（REARA1）…… 111
26.　二次元arrayの読込（REARA2）…… 113
27.　三次元arrayの読込（REARA3）…… 115
28.　一次元arrayの印刷（PFRA1）…… 117

29. 二次元arrayの印刷（PFRA2）…… 120
30. 三次元arrayの印刷（PFRA3）…… 124
31. 2進データパンチ…… 128
32. 電子計算機使用時間およびレンタル計算…… 131
33. 計算時間ひん度…… 149
34. 個人別電子計算機使用時間…… 153
35. 三角測量における四辺形の内角調整…… 155
36. Hardy-Crass 法における管路網の流量配分…… 157
37. 三次方程式の解（EQUAT3）…… 159
38. 扶壁式鉄筋コンクリート擁壁の設計計算（背面水平）…… 161
39. 重力式擁壁の設計…… 174

§2. 道路研究室

1. 最短路問題…… 178
2. 材料が$\rho = F \cdot \varepsilon^n$型の応力－ひずみ線図に従う場合のく形断面単純ばりの外力と偏位の関係…… 182
3. 弾性支承上の5径間連続げたの計算…… 185
4. 応力－ひずみ曲線が2直線型である場合単純支持ばりの外力と偏位の関係…… 188
5. 標識面の輝きの計算…… 191
6. 横力を受けたときの自動車の軌跡…… 195
7. 通常の方法で解けない方程式，最大値，最小値の解法（APSOL）199
8. 2次元の integer array をX軸，Y軸の値としてプロットする手続（PLOTI）…… 201
9. 信号交差点の交通量解析…… 204
10. 信号交差点の調査解析…… 216
11. クロソイド座標計算…… 230
12. 座標変換…… 232
13. 縦断線形計算…… 234
14. 片こう配計算…… 236
15. 拡幅量計算…… 239

16. デジタルプロッターの座標移動…… 241
17. 逆クロソイド座標計算…… 244
18. 卵形クロソイドの座標計算…… 246
19. デジタルプロッターのチエック用テープ作成…… 248
20. 逆クロソイド座標計算…… 252
21. 円曲線座標計算…… 257
22. 透視図座標計算テープ作成…… 263
23. デジタルプロッターの座標移動…… 268
24. 逆クロソイドおよび卵形クロソイド座標計算…… 271
25. 道路線形座標計算ＭＴ格納…… 273
26. 道路線形計算および透視図化…… 277
27. ＭＴ格納…… 284
28. 道路線形計算および透視図化…… 289

§ 3. トンネル研究室
1. 固定構造支保工の曲げモーメント，軸力計算…… 296
2. ２ヒンジ構造支保工の曲げモーメント，軸力計算…… 300
3. ３ヒンジアーチ支保工の軸力，曲げモーメント計算…… 303
4. ３ヒンジ構造支保工の軸力による変形計算…… 306
5. ３ヒンジ構造支保工の曲げモーメントによる変形計算…… 311
6. トンネルの換気計算…… 315

§ 4. 土質研究室
1. 圧密度ー時間係数関係の計算…… 327
2. のり覆を有する三角型堤防の非定常浸透流計算…… 329
3. 一次元砂柱降雨浸透計算…… 331
4. く形型アースダム非定常浸透流計算…… 333

§ 5. 橋梁研究室
1. 群ぐいの反力計算…… 335
2. ＲＣ床版の曲げモーメント計算…… 340

3. 合成げた断面応力計帳…… 341
4. 変断面連続げたの影響線の計算…… 342
5. 多径間つり橋の影響線による応力計算…… 347

§ 6. 河川研究室
1. 段落ちによる損失水頭の計算…… 366
2. 不定流計算…… 369
3. 不等流計算…… 381

§ 7. 水文研究室
1. 都市域の洪水流出計算（石神井川）…… 385
2. 鬼怒川の洪水流出計算…… 392

§ 8. 砂防研究室
1. 砂防ダムの堆砂量と流域特性値との関係式…… 410
2. 重力砂防ダムの断面計算…… 412

§ 9. 海岸研究室
1. 自己相関関数とパワースペクトルを求める標準手続（SPECTRUM）…… 416
2. 有義波高の計算…… 419
3. Wilson 法による波の推算…… 421
4. スペクトル密度および周波数応答関数…… 423
5. 波の流速計算…… 433

§ 10. ダム構造研究室
1. アーチダムの型わく計算　その１…… 436
2. 〃　その２…… 443
3. 〃　その３…… 452
4. 〃　その４…… 459
5. アーチダムの実測温度解析…… 468

6. ひずみ量計算…… 471
7. 変半径アーチダム型状計算…… 473
8. ひずみ測定値の平均値計算…… 478
9. アーチダム実験載荷装置計算　その1…… 482
10. 〃　その2…… 488
11. 岩盤のすべり線追跡計算…… 493
12. 岩盤の点安全率計算…… 498
13. 主応力計算…… 501
14. ラプラス式の解…… 503
15. 弧度→角度，角度→弧度交換…… 507
16. アーチダムの温度たわみ計算…… 509

§ 11. ダム水理研究室
1. 貯水池堆砂分布形状の推定計算…… 511
2. 実験資料から最小自乗法によって直線式を求める手続（PTYŌKU）…… 517
3. 板谷手島公式によるく形堰の越流量の計算（RECTITA）…… 519
4. 沼知，黒川，淵沢公式による三角堰の越流量の計算（PTRI90）522
5. 沖公式によるく形堰の越流量の計算（RECTŌKI）…… 525
6. 渡辺公式による鋭角三角堰の越流の計算（PTRIAN）…… 528
7. 小渋ダム放水管内圧力計算および座標値計算…… 531
8. 高山ダム放水管内圧力および座標値計算…… 536
9. 高山ダム下流越流面断面形状計算…… 542
10. 最小自乗法によって直線式を求める…… 547

§ 12. 建設省
1. 測定によって得られた資料を最小自乗法により直線式へあてはめる標準手続（REGL2P）…… 549
2. 測定によって得られた資料を対数曲線へあてはめる標準手続（REGC2P）…… 552

3. 測定によって得られた資料を最小自乗法によって回帰平面式を求める標準手続（REGP3P）…… 555
4. 面積および最大値，最小値を求める関数指示子…… 559

§ 13. 関東地方建設局
1. 連立方程式および逆行列の計算（RENRITU）…… 561
2. 平均値，最大値，最小値の計算（MEXI1）…… 564
3. 〃 （MEXI2）…… 566
4. 順序に並べかえる標準手続（ORDERA）…… 568
5. 流況表の作成（RYUKYŌ）…… 570
6. H－Q曲線（HQARRAY）…… 573

§ 14. 中国地方建設局
1. 河道断面特性，流砂性状を含む不等流計算…… 575
2. 座標表示より断面特性を作るプロセデュア…… 581

§ 15. 東京大学生産技術研究所
1. Delay minimum のオフセットの解法…… 584
2. Through band widthを最大にするためのサイクル長および基本オフセットの解法…… 598

プログラム名	立　方　根		
プログラマ名	中　村　慶　一	所　属　名	技術管理室

≪目　的≫

立方根の計算（研究のテーマ：ALGOLのページ）

≪内　容≫

$\sqrt[3]{N}$はN↑（1.0／3.0）としてもよいが，時間がかかるのでニュートンの近似を用いてi番目の近似xiを用い

$$xi_{+1} = xi + \frac{1}{3}\left(\frac{N}{xi^2} - xi\right)$$

として補正項が10^{-6}以下となったら止める関数指示子とする。

≪参考資料≫

土木技術資料6－10　「ALGOLのページ」

```
begin real procedure CUBRF (N)
    comment CUBIC RÖÖT:
      FX↑3=N;                          ノモ
    valu N; integer N;
    begin real FN, FX, DX;
      FN:=FX;
        START:                         補正項
          DX:=FN/FX↑2-FX;
          FX:=FX+1.0/3.0*GX;           x(i+1) 計算
        if abs DX/3.0)≦10-6            終止条件
          then CUBRF:=FX else
          go to START;
    end CUBRF;
end of procedure CUBRF;
```

プログラム名	２次方程式の根		
プログラマ名	中　村　慶　一	所　属　名	技術研究室

≪目　的≫

２次方程式の根（研究テーマ：ＡＬＧ$\bar{O}$Ｌのページ）

≪内　容≫

$Ax^2+Bx+C=0$の根

$$\frac{-B}{2A} \pm \sqrt{\left(\frac{-B}{2A}\right)^2-\left(\frac{C}{A}\right)} = RE \pm IM$$

をまず係数Ａ，Ｂ，Ｃとその右に実根ならＲＥ±ＩＭ，ＲＥ－ＩＭを，虚根ならＲＥ±ＩＭ＊Ｉの形で印刷する。ＡＢともに０のときはＡ＝Ｂ＝０の表示を，Ａ＝０のときは一つだけ印刷し，印刷不要のときはＲＥとＩＭに所要の結果を入れておく。

≪注意事項≫

Ａ＝Ｂ＝０ならその旨を，Ａ＝０なら１根－Ｃ／Ｂのみを印刷，Ａ≒０のとき先ずＡＢＣを印刷し，その右に２根を印刷。

複素数のときは（ＲＥ）＋－（ＩＭ）＊１という形で印刷する。印刷不要のときはＰ＝０にしておけば，実根ならＩに０，虚根なら１がはいっているので，これとＲＥおよびＩＭの情報を利用すればよい。

≪参考資料≫

土木技術資料６－１０　「ＡＬＧ$\bar{O}$Ｌのページ」

```
begin procedure QUADEQP (A,
      R, C, RE, IM, I, P);
  comment root of A*↑2+B
    *X+C=0, P=0 means with
    out printing and if be com-
    plex then I will be 1 else 0;
  value A, B, C, P;
  real A, B, C; integer P, I;
  begin real S; Boolean CR;
    if A=0.0 then
    begin if B=0.0 then
      begin PRINT
          ('A=B=0');
          CRLF(2);
          go to END;
      end
      else
      begin PRINT
          (10,-C/B);
          CRLF(2);
      end;
    end
  else
    begin RE:=-B/2.0/A;
      S:=RE↑2-C/A;
      CR:=S<0.0;
      IM:=sqrt(abs(S));
      I:=if CR then 1
          else 0;
    ----------------------
      if P≠0 then
      begin PRINT
          ('A=');
        PRINT
          (10, A);
        PRINT
          ('B=');
        PRINT
          (10, B);
        PRINT
          ('C=');
        PRINT(10, C);
        CRLF(2);
        PRINT(10, if
          ¬ CR then
          RE+IM else
          RE);
        if CR then
          PRINT('+
          -') else
          SPACE(2);
        PRINT(10, if
          ¬ CR then
          RE-IM else
          IM);
        if CR then
          PRINT('*I');
        CRLF(2);
      end;
    end;
  END:
  end QUADEQP;
end of procedure QUADEQP;
```

プログラム名	角度の換算（ラジアン→度）		
プログラマ名	中村慶一	所属名	従術管理室

≪目　的≫

角度の換算（ラジアン→度）（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪内　容≫

計算の結果得られたラジアンの値を度分秒で印刷すると同時にDEG，MIN，SECの名前のところにその結果を入れておくもので，Xラジアンを180／π 倍して，その整数部分をDEGに，小数部分を60倍してその整数部分をMINに，さらに小数部分を60倍して四捨五入したものをSECに入れると同時に印刷する手続き。

≪注意事項≫

たとえばS radianの結果が得られているとき，この結果を印刷したければRADDEGP（S，P，Q，R，I）；とする。P，Q，Rに答がはいっているので，印刷しないときはRADDEG（S，P，Q，R，O）；として次にP，Q，Rを適切に使用する。

≪参考資料≫

土木技術資料6－10　「ALGOLのページ」

```
begin real procedure
      DEGRADF (DEG,
            MIN,SEC);
   comment tranformation from
     degree to radian,
          DEG : degree,
          MIN : minute,
          SEC : second;
   value DEG, MIN, SEC;
   integer DEG, MIN, SEC;
   begin real X;
      X:= (float(DEG)
         +float(MIN)/60.0
         +float(SEC)/3600.0)
         *3.14159265/180.0;
      DEGRADF:=X;
   end DEGRADF;
end of function designator
   DEGRADF;
```

単なるメモ

$a^\circ\ b'\ c''$ に対し

$$x=\left(a+\frac{c}{60}\right.$$

$$\left.+\frac{c}{3600}\right)$$

$$\times\frac{\pi}{180}$$

プログラム名	角度の換算（度→ラジアン）		
プログラマ名	中 村 慶 一	所 属 名	技術管理室

≪目 的≫

角度の換算（度→ラジアン）（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪内 容≫

sin( ), cos( ) などの変換関数はカッコ内にラジアンで記入することになっているので，角度を x° y′ z″ として与えたとき a ラジアン

$$a = \left(x + \frac{y}{60} + \frac{z}{60 \times 60} \right) \times \frac{\pi}{180}$$

を求める関数指示子。

≪注意事項≫

たとえば，42° 31′ 43″ に対する sin を用いたときは sin (DEGRADF(42, 31, 43)) として式の中で用いればよい。DEG，MIN，SEC は整数で指定することになっているので四捨五入する。もし，分，秒などがないときは 0 を記入すればよい。

≪参考資料≫

土木技術資料 6－10 「ALGOLのページ」

```
begin procedure RADDEGP
      (X, DEG, MIN SEC,
      P);
   comment transformation from    ノモ
     radian to degree, X: radian,
     DEG: degree, MIN: mi-
     nute, SEC: second and P=
     0 means without printing;
   value X, P;     real X;
   integer P, DEG, MIN,
         SEC;
   begin real A, B, C, D;
      procedure PR(E, ST);        プリント用手続き
      value E; integer E;
      string ST;
      begin PRINT(10, E);
            PRINT(ST);
            CRLF(1);              ここまで1行
      end;
      D:=180.0*X/3.14159265;      180/π を掛ける
      DEG:=entier(D);             小数以上の部分を
                                  DEG に
      A:=D-float(DEG);            小数部分をとる
      B:=A*60.0;                  小数部分を60倍
      MIN:=entier(B);             小数以上の部分を
                                  MIN に
      C:=B-float(MIN);            小数部分をとる
      SEC:=entier(C*60.0          60倍したものを四捨
            +0.5);                五入
      if P≠0 then
      begin PRINT                   DEG
        (DEG, 'DEG');
            PRINT                   MIN
        (MIN, 'MIN');
            PRINT                   SEC と印刷
        (SEC, 'SEC');
        CRLF (1);
      end;                          ここまで1行
   end RADDEG;
end of procedure RAD DEG;
```

プログラム名	正規偏差（normal deviation）		
プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

≪目　的≫

正規偏差（normal deviation）（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪内　容≫

誤差関数の積分でKpより大きい部分の面積をqとすれば

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

$$KP(p)=\eta-\left\{\frac{a_0+a_1\eta+a_2\eta_2}{1+b_1\eta+b_2\eta^2+b_3\eta^3}\right\}$$

ただし，$\eta=\sqrt{\ell n\frac{1}{p^2}}$

$a_0=2.515517$　　$b_1=1.432788$

$a_1=0.802853$　　$b_2=0.189269$

$a_2=0.010328$　　$b_3=0.001308$

でpを与えてKP（p）を求める関数指示子

≪注意事項≫

Pが$0<p\leqq 0.5$の時に適用され精度は4×10^{-4}以下

≪参考資料≫

Hastings, C. : Approximations for Digital computer. Princeton Univ. Press, p192（1957）

土木技術資料6－10　「ALGOLのページ」

```
bngin real procedure KPF (P);
    comment ERROR                                   comment より；までは解なるメモ
    FUNCTION : 0<P≦0.5,
    accuracy=4₁₀−4;
    value P;    real P;
    begin real ETA;
        ETA:=sqrt(ln(1.0/P↑2));                     y= exp 1/P²
        KPF:=ETA−(2.515517                          Kp(P)=……
                +0.802853*ETA
                +0.010328*ETA↑2)
               /(1.0+1.432788*
                 ETA
                +0.189269*ETA↑2                     } end 以下；までは解なるメモ
                +0.001308*ETA↑3);
    end KPF;
end of procedure KPF;
```

プログラム名	シンプレックス法による線型計画		
プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

≪目　的≫　原料A，B，Cは1単位の製品Xを作るためには，それぞれ4，2，3ずつ必要であるとし，1単位の製品Yを作るためには，それぞれ3，6，4ずつ必要である。原料A，B，Cの制限量はそれぞれ8，10，72であり製品XおよびYの1単位当りの利益は，それぞれ2，3であるとき，最大の利益をあげるためには，X，Yを何単位ずつ作ったらよいか，という問題はx，y個ずつ作るとしたとき

$$4x+3y \leqq 8$$
$$2x+6y \leqq 10$$
$$3x+4y \leqq 72$$
$$x \geqq 0$$
$$y \geqq 0$$

という制限のもとにz＝2x＋3yで与えられるzを最大にするようなxおよびyを求めようという形にまとめることが出来る。

このように連立一次不等式（一部または全部等式でもよい）で与えられる制約条件のもとで1次式（目的関数）を最大または最小にする問題を追求する。

≪内　容≫　係数行列A（右辺も含む）と行の数M，列の数Nを与えられて，解をベクトルBに，因子ナンバーを整数配列Cに入れると同時に印刷も行なう手続ＳＩＭＰＬＥＸを作りこれを用いて実行するところまでのものである。方針としては，ＳＩＭＰＬＥＸの中でまず2次元の行列（Ｍ２）の任意の行または，列を取出して他のベクトル（Ｖ１）に移すプロセデュアＴＲＡＮ２１（ただし（Ｐ＝0なら行をＰ≒0なら列を取出すものとし，MまたはN列目を指定するものとする））およびサイズNのベクトルの中の負の中の絶対値の最大ＭＡＸ，およびその番号MをさがすプロセデュアＭＡＸＡを宣言しておく，

次にAから一番左に左辺，その右に右辺，一番右に単位行列の入った新しい行列Ａ２を作り一番下に1行追加して単位行列の部分に目的関数の係数を負にしたものを入れ他は0として計算を開始する。

≪参考資料≫

土木技術２１巻６号

```
begin                                                    ①
  integer M, N;                                          ②
  array A[1 : 21, 1 : 21], B[1 : 20];                    ③
  integer array C[1 : 20];                               ④
                                                         ⑤
  procedure SIMPLEX (M, N, A, B, C);                     ⑥
  value M, N;                                            ⑦
  integer M, N; array A, B;
   integer array C;                                      ⑧
begin                                                    ⑨
  integer I, J, K, LR, LC;                               ⑩
  array A2[1 : 21, 1 : 41], A1, RA[1 : 41],
   CA[1 : 21];                                           ⑪
  real AX, MC, MR;                                       ⑫
  procedure TRAN21(P, L, M, N, M2, V1);
                                                         ⑬
   value P, N, L, M;                                     ⑭
   integer L, P, N, M; array M2, V1;                     ⑮
  begin                                                  ⑯
    integer I, J;                                        ⑰
    Boolean B;                                           ⑱
    B:=P=0;                                              ⑲
    for I:=1 step 1 until                                ⑳
     if B then N else M do                               ㉑
    begin                                                ㉒
      real S;                                            ㉓
      S:=M2[if B then L else I,                          ㉔
       if B then I else M];                              ㉕
       V1[I]:=S;                                         ㉖
    end;                                                 ㉗
  end;                                                   ㉘
                                                         ㉙
   procedure MAXA (N, A, M, MAX);                        ㉚
    value N;                                             ㉛
    integer N, M; array A; real MAX;                     ㉜
  begin                                                  ㉝
    integer I;                                           ㉞
    MAX:=10^50;                                          ㉟
    for I:=1 step 1 until N do                           ㊱
    begin                                                ㊲
      real R;                                            ㊳
      R:=A[I];                                           ㊴
      if R≧0 then go to END;                             ㊵
      if R≦MAX then                                      ㊶
       begin MAX:=R; M:=I; end;                          ㊷
      END:                                               ㊸
    end;                                                 ㊹
  end;                                                   ㊺
                                                         ㊻
  L:=0;                                                  ㊼
  for I:=1 step 1 until M+1 do                           ㊽
   C[I]:=I+N;                                            ㊾
  for I:=1 step 1 until M do                             ㊿
  begin                                                  (51)
    real BE;                                             (52)
    for J:=1 step 1 until N do                           (53)
    begin                                                (54)
      real AE;                                           (55)
      AE:=A[I, J];                                       (56)
      A2[I, J+M+1]:=AE;                                  (57)
    end;                                                 (58)
    BE:=A[I, N+1];                                       (59)
    A2[I, 1]:=BE;                                        (60)
  end;                                                   (61)
  for I:=1 step 1 until M do                             (62)
   for J:=2 step 1 until M+1 do                          (63)
    A2[I, J]:=if I=J-1 then 1 else 0;                    (64)
  K:=M+N+1;                                              (65)
  for I:=1 step 1 until K do                             (66)
   A2[M+1, I]:=if I≦M+1 then                             (67)
    0.0 else -A[M+1, I-M-1];                             (68)
  ST:                                                    (69)
   TRAN 21 (0, M+1, N+1, K, A2, A1);
                                                         (70)
   MAXA(K, A1, LC, MC);                                  (71)
   if MC≧0 then go to PR;                                (72)
   TRAN 21 (1, 1, 1, M+1, A2, A1);                       (73)
```

```
    TRAN21(1, 1, LC, M+1, A2, CA);
    MR:=10^50;
    for I:=1 step 1 until M+1 do
  begin
    | real S, T;
    | S:=CA[I];
    | if S>0 then T:=A1[I]/S
    |  else go to END;
    | if MR≧T then
    |  begin MR:=T; LR:=I;  end;
    | END:
  end;
  C[LR]:=LC-M-1;
  AX:=A2[LR, LC];
  TRAN21(0, LR, LC, K, A2, RA);
  TRAN21(1, LR, LC, M+1, A2, CA);
  for I:=1 step 1 until M+1 do
  begin
    | real U;
    | U:=CA[I];
    | for J:=1 step 1 until K do
    | begin
    |   | real T, V;
    |   | T:=A2[I, J];
    |   | V:=RA[J]/AX;
    |   | A2[I, J]:=if I=LR
    |   |  then V else (T-V*U);
    | end;
  end;
  go to ST;
  PR:
  for I:=1 step 1 until M do
  begin
    | integer Q1;
    | real Q2;
    | Q1:=C[I];
    | Q2:=A2[I, 1];
    | B[I]:=Q2;
    | if Q1≠I+N then
    | begin
    |   | PRINT ('I', Q1);
    |   | PRINT ('R', Q2);
    | end;
  end;
end;
```

```
    READ(M, N);
    READ ARRAY (A, 1, 1+M, 1, 1+N);
    SIMPLEX (M, N, A, B, C);
end;
```

なお，もし external procedure としてこの *SIMPLEX* という手続が既に機械語に訳されて格納してあるならば次のように簡単なプログラムにまとめることができる．

```
begin
  | integer M, N;
  | array A[1 : 21, 1 : 21], B[1 : 20];
  | integer array C[1 : 20];
  | external SIMPLEX;
  | READ (M, N);
  | READARRAY (A, 1, 1+M, 1, 1+N);
  | SIMPLEX (M, N, A, B, C);
end;
```

例題に対応するデータテープは

4, 3, 2, 3, 1, 250, 0, 0, 1, 50, 5, 6, 3, 500,
4, 2, 0, 400, 3, 4, 3, 0,

となる．

1. ⑥～(108) は *SIMPLEX* という procedure の宣言の部分である．
2. ⑩～㉘はその中で更に *TRAN21* というマトリクス *M2* の任意の行 ($P=0$) または列 ($P\neq0$) を指定し（行の番号は *M*, 列の番号は *N*）これをベクトル *V1* に移す手続である．
3. ⑩で *B* というブールタイプの変数を宣言している．*B* にはうそか本当かどちらかの値が入る．ここでは⑩において $P=0$ の結果が代入される．これが本当なら *TRUE* という値が，うそなら *FALSE* という値が *B* に代入される．
4. ㉔㉕で *B* が *TRUE* なら then 以下つまり *M2* というベクトルの行が *L*, 列が *I* と指定されるし，*FALSE* なら *M2*〔*I*, *M*〕の値が *S* に代入される．
5. ㉚～㊸は *MAXA* という procedure を宣言している．*A* というベクトルに対し負の値の中の絶対値最大のものが *MAX* に入りその何番目という情報が *M* に入る．
6. ㉚で array *A* としてあるのは *A* が array であることを明細指定しているものであって宣言ではない．
7. ㉟の *MAX* には比較する初期値を入れたいので

最小値をさがすために無限大に近いものを入れておく.

8. ㉗で R の負のときだけ考慮し $R \geqq 0$ のときは次の I に進むため END までとばすつもりである.
9. ㉙からが procedure $SIMPLEX$ の本体の始まり.
10. ㉜～㉞で単位マトリクスを作つている.
11. ㊱～㊶で最下行の負の最大を求めている.
12. ㊷～㊽で P_0/P_i の最小を求めている.
13. ㊾で交点の要素を AX に代入.
14. ㊿～(102) でシンプレックス表の計算.
15. (103) で ST にもどるがもし㉗で最下行に負のものがなくなれば (104) に行き印刷を行なう.
16. (119) からがプログラム本体の始まり.
17. (121) で $SIMPLEX$ に実際の値を与えて発動命令を出し⑧～(117) の手続の実行を命じている.

プログラム名	シンプレックス法によるＬＰ計算		
プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

≪目　的≫

右辺に右端を含んだ係数行列Ａと行の数Ｍ，列の数Ｎを与えて解をベクトルＢに，因子ナンバーを整数配列Ｃに入れると同時にこれを用いてＬＰ計算を行なうプログラムを作る。

≪内　容≫

procedure ＳＩＭＰＬＥＸの中で，２次元のarray Ｍ２の任意の行または任意の列を取り出して，他の１次元のarray Ｖ１に移すprocedure ＴＲＡＮ２１（ただし，Ｐ＝０なら行をＰ≒０なら列を取りだすものとして，ＭまたはＮ列目を指定するものとする）およびサイズＮのベクトル中の頁の中の絶対値の最大ＭＡＸおよびその番号Ｍをさがすprocedure ＭＡＸＡを宣言しておく。次にＡから一番左に左辺，その右に単位行列，一番右に右辺の入った新しい行列Ａ２を作り，一番下に１行１行追加して単位行列の部分に目的関数の係数を負にしたものを入れ，他は０としておいて計算を開始する。

まず，最下行の負の絶対値の最大のものの列ナンバーＮと第１行を第Ｎ列で割ったものの中の最小なものの行ナンバーＭを求め，Ｍ行Ｎ列の要素でＭ行を割り，これをＮ列のマトリックス積を作り，もとのＡ２との差を求め前の手続の計算を行なう。繰返されて最下行の要素が全て０となったときに計算を打切る。

A001

```
procedure SIMPLEX(M,N,A,B,C);
   value M,N;
   integer M,N;    array A,B;
   integer array C;
   begin external PRINTR,PRINTI,CRLF;
         integer I,J,K,LR,LC;
         array A2[1:21,1:41],A1,RA[1:41],CA[1:21];
         real AX,MC,MR;
         procedure TRAN21(P,L,M,N,M2,V1);
            value P,N,L,M;
            integer L,P,N,M;    array M2,V1;
            begin integer I,J;    Boolean B;
               B:=P=0;
               for I:=1 step 1 until
                  if B then N else M do
                begin real S;
                  S:=M2[if B then L else I,
                        if B then I else M];
                  V1[I]:=S;
                end;
            end;
         procedure MAXA(N,A,M,MAX);
            value N;
            integer N,M;    array A;    real MAX;
            begin integer I;
              MAX:=-50;
              for I:=1 step 1 until N do
               begin real R;
                 R:=A[I];
                 if R≧0 then  go to END;
                  if R≦MAX then
                   begin MAX:=R;    M:=I;    end;
                 END:
               end;
            end;
         L:=0;
         for I:=1 step 1 until M+1 do
          C[I]:=I+N;
         for I:=1 step 1 until M do
          begin real BE;
            for J:=1 step 1 until N do
             begin real AE;
               AE:=A[I,J];
               A2[I,J+M+1]:=AE;
             end;
            BE:=A[I,N+1];
            A2[I,1]:=BE;
         end;
```

```
        for I:=1 step 1 until M do
         for J:=2 step 1 until M+1 do
          A2[I,J]:=if I=J-1 then 1 else 0;
        K:=M+N+1;
        for I:=1 step 1 until K do
          A2[M+1,I]:=if I≦M+1 then 0.0 else
            -A[M+1,I-M-1];
       ST:
        TRAN21(0,M+1,N+1,K,A2,A1);
        MAXA(K,A1,LC,MC);
        if MC≧0 then go to PR;
        TRAN21(1,1,1,M+1,A2,A1);
        TRAN21(1,1,LC,M+1,A2,A1);
        MR:=50;
        for I :=1 step 1 until M+1 do
         begin real S,T;
           S:=CA[I];
           if S>0 then T:=A1[I]/S else  go to END;
           if MR≧T then
            begin MR:=T;    LR:=I;    end;
         END:
         end;
       C[LR]:=LC-M-1;
       AX:=A2[LR,LC];
       TRAN21(0,LR,LC,K,A2,RA);
       TRAN21(1,LR,LC,M+1,A2,CA);
       for I:=1 step 1 until M+1 do
        begin real U;
          U:=CA[I];
          for J:=1 step 1 until K do
           begin real T,V;
             T:=A2[I,J];
             V:=RA[J]/AX;
             A2[I,J]:=if I=LR then V else (T-V*U);
           end;
        end;
       go to ST;
      PR:
       for I:=1 step 1 until M do
        begin integer Q1;   real Q2;
          Q1:=C[I];
          Q2:=A2[I,1];
          B[I]:=Q2;
          if Q1≠I+N then
           begin
             PRINTI(4,Q1);
             PRINTR(5,Q2);
             CRLF(1);
           end;
        end;
end;
```

プログラム名	順序に並べかえる手順		
プログラマ名	中 村 慶 一	所 属 名	技術管理室

≪目 的≫

サイズNのarray A の情報を受け，順序に並べかえて，その内容をarray RA に対応するもとの番号をinteger array I Rに格納する。

A001

```
procedure ORDER(N,A,RA,IA);
   value N;
   array A,RA;
   Integer array IA;   Integer N;
   begin integer I,K;
         procedure MAXA(A,N,K);
            array A;   integer N,K;
            begin integer I;
                  real MAX;
              for I:=1 step 1 until N do
               begin real P;
                 P:=A[I];
                 if P>MAX then
                   begin
                     MAX:=P;
                     K:=I;
                   end;
               end;
            end;
         for I:=1 step 1 until N do
          RA[I]:=A[I];
         for I:=1 step 1 until N do
          begin
            MAXA(RA,N,K);
            RA[K]:=-10^40;
            IA[I]:=K;
          end;
         for I:=1 step 1 until N do
          RA[I]:=A[IA[I]];
   end;
```

プログラム名	静的ＰＥＲＴ（その２）		
プログラマ名	中　村　慶　一	所　属　名	技術管理室

≪目　的≫

各作業工程のＩ，ＪおよびＤがＭ行３列のarray　Ａに入っており，作業工程の数はＭ，イベント数はＮであるとする。また，これらの作業工程は，Ｉ＜Ｊとなるように組み換え（その１　オーダリング　ＰＥＲＴＳ１）られているものとする。

このＭ，Ｎ，Ａの情報を受けてＥＳ，ＥＦ，ＬＳ，ＬＦ，ＴＦ，ＦＦ，ＣＰの７項目についてＭ行７列のarray Ｂに計算結果を格納する手続である。

≪データテープの作り方≫

ＴＥＩ：最早結合点時刻
ＴＬＪ：最遅結合点時刻
ＥＳij：最早開始時刻
ＥＦij：最早終了時刻
ＬＳij：最遅開始時刻
ＬＦij：最遅終了時刻
ＴＦij：全余裕時間
ＦＦij：自由余裕の時間
ＣＦij：臨界路工程

≪注意事項≫

ＰＥＲＴＳ２がexternal，宣言可能ならＡ００１０２のプログラムで，データテープは結合点数，作業工程数，Ｉ，Ｊ，Ｄij の順で，作業工程組数だけデータを入れておけばよい。

A00101

```
procedure PERTS2(M,N,A,B);
   value M,N;
   integer M,N;    array A,B;
   begin
     array TEI,TLJ[0:30],C[0:30,0:30];
     integer I,J,K;    real AE;
     for I:=0 step 1 until M do
      for J:=0 step 1 until M do
       C[I,J]:=0;
     for K:=1 step 1 until M do
      C[A[K,1],A[K,2]]:=A[K,3];
     TEI[0]:=0;
     for I:=1 step 1 until M do
      begin real S;
        S:=0;
        for J :=1 step 1 until I do
         begin real P;
           P:=TEI[J]+C[J,I];
           if P≧S then S:=P;
         end;
        TEI[I]:=S;
      end;
     TLJ[M]:=TEI[M];
     for I:=M-1 step -1 until 0 do
      begin real S;
        S:=AE;
        for J:=I step -1 until M-I do
         begin real P;
           P:=TLJ[M-J+1]-C[I,M-J+1];
           if P≧S then S:=P;
         end;
        TLJ[I]:=S;
      end;
     for I:=1 step 1 until N do
      begin real P,Q,R,S;
        R:=A[I,3];
        P:=B[I,1]:=TEI[A[I,1]];
        B[I,2]:=P+R;
        Q:=B[I,4]:=TLJ[A[I,2]];
        B[I,3]:=Q-R;
        S:=B[I,5]:=Q-P-R;
        B[I,6]:=TLJ[A[I,2]]-P-R;
        B[I,7]:= if S=0 then 1 else 0;
      end;
   end;
```

A00102

```
begin external PERTS2;PRINTF,PRINTI,PRINTS,CRLF,SPACE;
      array IN[1:30,1:3],OUT[1:30,1:7];
      integer I,J,EVENT,ACT;
      READ(EVENT,ACT);
      READARRAY(IN,1,EVENT,1,3);
      PERTS2(EVENT,ACT,IN,OUT);
      SPACE(3);
      PRINTS('I');  SPACE(4);  PRINTS('J');  SPACE(6);
      PRINTS('D');  SPACE(8);  PRINTS('ES');  SPACE(7);
      PRINTS('EF');  SPACE(7);  PAINTS('LS');  SPACE(7);
      PRINTS('LF');  SPACE(7);  PRINTS('TF');  SPACE(7);
      PRINTS('FF');  SPACE(5);  PRINTS('CP');  CRLF(1);
      for I:=1 step 1 until N do
       begin
         for J:=1 step 1 until 9 do
           if J=1VJ=2 then PRINTI(3,A[I,J])
            else PRINTF(3.2,if J<4 then A[I,J] else B[I,J-3]);
           if B[I,7]=0 then go to END else
            begin SPACE(2);  PRINTS('(*)'); end;
        END:  CRLF(2);
       end;
end;
```

手　続　名	一様乱数（RANDOM）				
登録番号	EX1006	プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

RANDOM（RAN）

≪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golobal 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

```
procedure RANNORM(RAN,RANZ);
   comment A real variable must be declared and be assigned a 0 to 1 random number;
   begin
      real RAN,RANZ;
      procedure RANDOM(RAN);
         real RAN;
         begin
            integer Y1,Y;
            Y=FIX(RAN*10↑6);
            Y=Y↑2+1000;
            Y=Y-Y+1000000*1000000;
            Y1=Y+1000;
            Y=Y-Y1*1000;
            RAN=FLOAT(Y*1000+Y1)*10↑-6;
         end;
      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(1.0-RAN,RANZ);
            RANZ:=-(RANZ);
         end;
   end;
```

TM

TM

手　続　名	F分布表（ＦＴ５）				
登録番号	EX1021	プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

ＦＴ５（Ｆ１，Ｆ２，Ｆ５）

≪目　的≫

Ｆ分布表片側５％の近似値を求める標準手続きである。

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。

```
procedure FT5(F1,F2,F5);
   value F1,F2;
   integer F1,F2;
   real F5;
 begin integer F,I,J; real AE;
       array A,B[1:14];
       integer array C[1:14];
       procedure INT(F,I1,F15);
           value F,I1;
           integer F,I1;  real F15;
          F15=(A[F]+(A[F+1]-A[F])*FLOAT(I1-C[F1)/FLOAT(C[F+1]-C[F])
               +(B[F]+(B[F+1]-B[F1)*FLOAT(I1-C[F1)/FLOAT(C[F+1]-C[F]))
               /FLOAT(F2))↑4;
       I=0;
       for J=1 step 1 until 10, 30, 50, 100, 200 do
            begin
              C[I+1]=J; I=I+1;
            end;
       I=0;
       for AE=1.40,1.32,1.27,1.24,1.22,1.20,1.19,1.18,1.17,1.16,
              1.10,1.08,1.05,1.04,1.02,1.16,1.28,1.35,1.40,1.44,
              1.48,1.51,1.54,1.56,1.79,1.87,1.97,2.03 do
            begin
              if I<14 then A[I+1]=AE  else B[I-13]=AE;
              I=I+1;
            end;
       F=if F1≤10 then F1 else if F1≤30 then 10 else if F1≤50 then 11
         else  if F1≤50 then 12 else if F1≤100  then 13 else 14;
       if F1≤10 then F5=(A[F1]+B[F1]/FLOAT(F2))↑4 else
            if F1<200 then
              begin
                INT(F,F1,F5);
              end
            else F5=(1.0+2.07/FLOAT(F2))↑4;
 end;
```

手　続　名	array 印刷形式　その１　（PRIIA2）				
登 録 番 号	EX1029	プログラマ名	中 村 慶 一	所 属 名	技術管理室

PRIIA2（M, N, A）

≪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。

```
procedure PRIIA2(M,N,A);
      comment print procedure of 2 dimensional integer matrix,
              M,N: dimension,
              A: name;
   value M,N;
   integer M,N;
   integer array A;
begin integer I,J;CRLF(2);
   SPACE(9);
   for J=1 step 1 until N do
      begin if J=16  then begin CRLF(1); SPACE(9);end;
            PRINT('(');     PRINT(4,J);PRINT(')');
      end;
   CRLF(2);
    for J=1 step 1 until M do
      begin PRINT('('); PRINT(4,J); PRINT(')');
            for I=1 step 1 until N do
                begin if I=16 then begin CRLF(1); SPACE(9); end;
                      PRINT(4,A[J,I]);SPACE(2);
                end;
            CRLF(2);
      end;CRLF(2);
end;
```


TM

TM

Σ

手　続　名	array印刷形式　その２　（PRIIA3）				
登録番号	EX1030	プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

PRIIA3（L, M, N, A）

≪目　的≫

L×M×N integer array の印刷を行なわせる標準手続きである。

M×Nのarray をL個打ち出す。

M×M arrayは先ず(1)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ケタで印刷される。

≪注　意≫

L, M, Nはintegerで value指定してある。

```
procedure PRIIA3(L,M,N,A);
      comment print procedure of M*N matrices (L kinds),
              A: name of 3 dimensional matrix;
    value L,M,N;
    integer L,M,N;
    integer array A;
    begin integer I,J,K;
       for I:=1 step 1 until L do
          begin PRINT('NO.'); PRINT(1,I); CRLF(2);
                SPACE(9);
                for K:=1 step 1 until N do
                    begin if K=16 then begin CRLF(1);  SPACE(9);end;

                          PRINT(4,K);
                    end;
                CRLF(2);
                for  J:=1 step 1 until M do
                   begin PRINT('('); PRINT(4,J); PRINT(')');

                         for K:=1 step 1 until N do
                             begin if K=16 then  begin CRLF(1); SPACE(9);end;
                             PRINT(4,A[I,J,K]);
                             end;
                       CRLF(1);
                   end;
                CRLF(5);
          end;
    end;
```


TM

TM

Σ

1

手　続　名	array印刷形式　その３　（TRANA２）				
登録番号	EX1032	プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

TRANA２（AI, AJ, BI, BJ, M, N, A, B）

≪目　的≫

２次元arrayAのAI，AJ要素を先頭にM行N列の値を２次元arrayB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。

```
procedure TRANA2(AI,AJ,BI,BJ,M,N,A,B);
   comment translation from A[AI,AJ] to B[BI,BJ] M rows and N columns;
   value AI,AJ,BI,BJ,M,N;
   integer AI,AJ,BI,BJ,M,N; array A,B;
   begin integer I,J;
     for I :=1 step 1 until M do
       for J:=1 step 1 until N do
           B[BI+I-1,BJ+J-1]:=A[AI+I-1,AJ+J-1];
   end;
```

TM

TM

Σ

手　続　名	危険度の評価（ＫＩＫＥＮＭ）				
登録番号	PP1003	プログラマ名	中村慶一	所属名	技術管理室

ＫＩＫＥＮＭ（Ｍ，Ｎ，ＲＡＮ）

≪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

```
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);
         begin
            real RAN,RANZ;
            procedure RANDOM(RAN);
               real RAN;
               begin
                  integer Y1,Y;
                  Y=FIX(RAN*m6);
                  Y=Y+2+1000;
                  Y=Y-Y+1000000*1000000;
                  Y1=Y*1000;
                  Y=Y-Y1*1000;
                  RAN=FLOAT(Y*1000+Y1)*m-6;
               end;
            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;
      procedure KIKENOO(N,P,KIKENP);
         value N,P;
         real P,KIKENP;
         integer N;
         begin
            real KPFP,KPFS,FN;
            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;
      KPF(P,KPFP);                                                              54
      KPF(0.05,KPFS);                                                           55
      FN=FLOAT(N);                                                              56
      KIKENP=(KPFP+SQRT(ABS(KPFP↑2-(1.0-KPFS↑2/2.0/(FN-1.0))*(KPFP↑2/FN)))     57
             /(1.0-KPFS↑2/2.0/(FN-1.0)));                                       58
    end;                                                                        59
  SX=SXX=0;                                                                     60
  FM=FLOAT(M);                                                                  61
   for I=1 step 1 until M do                                                    62
    begin                                                                       63
      RANNORM(RAN,RANZ);                                                        64
      SX=SX+RANZ;                                                               65
      SXX=SXX+RANZ↑2;                                                           66
    end;                                                                        67
  MX=SX/FM;                                                                     68
  RV=SQRT(ABS((SXX-SX*MX)/(FM-1.0)));                                           69
  PRINT('MX=');  PRINT(2.7,MX);  PRINT('RV=');  PRINT(1.7,RV);  PRINT('M=');  PRINT(5,M);  CRLF(5);   71
  KIKENDO(M,0.50,K50);  KIKENDO(M,0.10,K10);  KIKENDO(M,0.05,K05);  KIKENDO(M,0.01,K01);            72
  KIKENDO(M,0.005,K005);  KIKENDO(M,0.001,K001);  SPACE(13);                    73
  PRINT('RANDOM');  SPACE(7);  PRINT('#1/2###');  SPACE(2);  PRINT('#1/10##');  74
  SPACE(2);  PRINT('#1/20#');  SPACE(2);  PRINT('#1/100#');  SPACE(3);  PRINT('#1/200#');   75
  SPACE(2);  PRINT('#1/1000');  CRLF(1);                                        76
  J1=J2=J3=J4=J5=J6=0;                                                          77
   for I=1 step 1 until N do                                                    78
    begin                                                                       79
      RANNORM(RAN,RANZ);                                                        80
      PRINT(5,I);  PRINT(3.6,RANZ);                                             81
      if RANZ>MX+K001*RV then go to L1;                                         82
       if RANZ>MX+K005*RV then go to L2;                                        83
        if RANZ>MX+K01*RV then go to L3;                                        84
         if RANZ>MX+K05*RV then go to L4;                                       85
          if RANZ>MX+K10*RV then go to L5;                                      86
           if RANZ>MX+K50*RV then go to L6;                                     87
      L1:  J6=J6+1;                                                             88
      L2:  J5=J5+1;                                                             89
      L3:  J4=J4+1;                                                             90
      L4:  J3=J3+1;                                                             91
      L5:  J2=J2+1;                                                             92
      L6:  J1=J1+1;                                                             93
      PR:  PRINT(6,J1);  PRINT(6,J2);  PRINT(6,J3);  PRINT(6,J4);  PRINT(6,J5);  94
        PRINT(6,J6);  CRLF(1);                                                  95
    end;                                                                        96
end;                                                                            97
halt;                                                                           98
                                                                                99
                                                                          TM

                                                                          TM

                                                                             1
```

手　続　名	Project 形作用垂直土圧式				
登 録 番 号	EX1033	プログラマ名	富 田　　努	所 属 名	技術管理室

MARPR (PM, BC, H, F, R, W, A, B, PH)

≪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：土の内部まさつ角 (度, 分)　……real

PH：土圧 (Kg／m^2)

≪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。

```
procedure MARPR(PM, BC, H, F, R, W, A, B, PH);
  comment
    Purpose: Dean Marston Koshiki niyori project gata no ankyo ni kuwawaru dontu o motomu,
         PM: concrete ankyo no yoni henkei shinikui toki ni wa 1 corugate nado wa 2,
         BC: kan no gaikei (m),
          H: dokaburiatu(m),
          F: tooshutuhi,
          R: tinkahi,
          W: tuti no tan i jyuryo(kg/m3),
          S: kaan no tinkamen yori kankyo no jotan madeno hukasa(m),
        A,B: tuti no naibumensekiwokaku(do,hun),
         PH: dontu(kg/m2);
value PM, BC, H, F, R, W, A, B;
real  BC, H, F, R, W, A, B, PH;
integer PM;
begin real Q,K,SS,RAD,S; integerI;
  switch SW=SW1,SW2,SW3;
    B=B/60.0; RAD=3.14159*(A+B)/180.0;
    RAD=SIN(RAD)/COS(RAD); K=(SQRT(RAD12+1.0)-RAD)/(SQRT(RAD12+1.0)+RAD);
    Q=0.0; I=1;
  SW1: Q=Q+0.1; go to START;
  SW2: Q=Q+0.01; go to START;
  SW3: Q=Q+0.001; go to START;
START: if PM=1 then SS=EXP(2.0*K*RAD*Q)-2.0*K*RAD*Q-2.0*K*RAD*R*F-1.0 else
         SS=EXP(-2.0*K*RAD*Q)+2.0*K*RAD*Q+2.0*K*RAD*R*F-1.0;
       if SS<0.0 then go to SW[I] else
       if SS>0.0 then
        begin  if I=1 then begin I=2; Q=Q-0.1; go to SW[I]; end else
               if I=2 then begin I=3; Q=Q-0.01; go to SW[I]; end;
        end;
       S=BC*Q;
       if H>S then
       begin  if PM=1 then
         PH=((EXP(2.0*K*RAD*Q)-1.0)/(2.0*K*RAD)+(H/BC-Q)*EXP(2.0*K*RAD*Q))*W*BC
             else
         PH=((EXP(-2.0*K*RAD*Q)-1.0)/(-2.0*K*RAD)+(H/BC-Q)*EXP(-2.0*K*RAD*Q))*W*BC;
       end else
       begin if PM=1 then
         PH=((EXP(2.0*K*RAD*H/BC)-1.0)/(2.0*K*RAD))*W*BC       else
         PH=((EXP(-2.0*K*RAD*H/BC)-1.0)/(-2.0*K*RAD))*W*BC;
       end;
       PRINT(5.1, PH); CRLF(1);
end;
```

TM

TM

手　続　名	Ditch型の作用垂直土圧式（MARSDI）				
登録番号	EX1034	プログラマ名	富田　努	所属名	技術管理室

MARSDI（BD，H，W，A，B，PM）

≪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：土の内部まさつ角（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。

```
procedure MARSDI(BD, H, W, A, B, PH);
  comment
    Purpose: ditch gata ankyo ni kuwwaru doatu o Doan Maraton koshi
             yori motome,
          BD: ankyo no gaiko: (m),
           H: dokaburi atu    (m),
           W: tuti no tan i jyuryo (kg/mt3),
         A,B: tuti no naibumasatukaku (do , kun),
          PH: doatu (kg/mt2);
  value BD, H, W, A, B;
  real  BD, H, W, A, B, PH;
  begin real K, RAD;
        B=B/60.0;     RAD=3.14159*(A+B)/180.0;
        RAD=SIN(RAD)/COS(RAD);
        K=(SQRT(RAD↑2+1.0)-RAD)/(SQRT(RAD↑2+1.0)+RAD);
        PH=(1.0-EXP(-2.0*K*RAD*H/BD))/2.0/K/RAD*W*BD;
        PRINT(5.1,PH);  CRLF(1);
  end;
```

TM

TM

プログラム名	扶壁式鉄筋コンクリート擁壁の設計々算（背面盛工）		
プログラマ名	富田　努 帆秋一見	所属名	技術管理室

≪目　的≫

下記のデータを与えて，断面形状，鉄筋配置，材料表などの計算をさせる。

（研究テーマ：土木技術の基準化に関する研究）

≪データー・テープの作り方≫

H　：擁壁高　（m）

A2：前面フーチング張出長　（m）

L　：扶壁間隔　（m）

C　：主動土圧係数

≪演算時間≫

1断面約1分を要する。

≪注意事項≫

1. 背面は1：1.5盛土とする。
2. 地震の考慮はしていない。
3. データーは総てreal typeとする。

```
begin
 procedure BU B WALL(H,A2,L,C);
  value H, A2, L, C;
  real  H, A2, L, C;
 begin
  comment  This program is standard design of buttress wall. ( 1:1.5 sunk );
  real CV,C1,A1,A3,A4,A5,A6,H1,H2,H3,H4,H30,H31,T,HA,NO,HK,BAC,BBA,SFQ,A3XX,TEIKO,SENDAN,HUSOKU,SLIDE,
       SLIDEL,TENTO,TENTOL,HX,V1,V2,TCV,TCV1,K1,K1L,TCV10,K110,SUM1,H21,SUM2,SUM3,SUM4,HRW,HTWL2,HTWL3,
       HTWL4,HTWL5,TLW2,TLW1,TLW3,TLW4,SLV,SEQ,SSV,TLB2,TLB1,TLB3,TLB4,TLHA,HRB,TLH1,TLH2,TLH3,HTFM,
       SSQ,LKX;
  array MV1,MV2,MV3,MV4,MV5,MQ1,MQ2,MQ3,MQ4, SV3,SV4,SV5,SV1,SV2,SF1,SF2,SF3,SF4,SR1,SS1,SS2,SS3,SS4,SS5,
        MT1,MT2,MT3,MT4,MT5, AS1,AS2,AS3,AS4,AS5,ASV1,ASV2,ASV3,ASV4,ASV5,ASF1,ASF2,ASF3,ASF4,ASR1,ASVT,
        ASKH1,ASKH2,ASKH3,ASKH4,ASKH5,ASKV1,ASKV2,ASKV3,ASKV4,ASKV5,SVC,SH1,SH2,SH3,SH4,SH5[1:8],
        THH1,THH2,THH3,TWW1,TWW2,TWW3,TW1,TW2,TW3,TH1,TH2,TH3,HTW,HTB,HTF,WC,XC[1:12],
        B,WT,AW[1:40];
   integer I;
    procedure PR;
     begin SPACE(3); PRINT('BX'); SPACE(12); PRINT('AX');  SPACE(12); PRINT('AS'); SPACE(11); PRINT('AS1');
      SPACE(8); PRINT('D'); SPACE(8); PRINT('N'); SPACE(7); PRINT('PITCH'); SPACE(9); PRINT('SA');
      SPACE(11); PRINT('CA');  SPACE(9); PRINT('SENDAN');  CRLF(1);
     end;

    procedure V WALL(HX,HK,CX,LX,MX);
          value HX,HK,CX,LX;  real HX,HK,CX,LX;    array MX;
        begin
          MX[3]=1800.0*CX*HX;
          MX[1]=MX[3]*LX*2/10.0;
          MX[2]=MX[3]*LX/2.0;
        end;

    procedure B BACK(BX1,H21,HK,H31,Q1,Q2,A6,L,MQ);
          value BX1,H21,HK,H31,Q1,Q2,A6,L;
          real  BX1,H21,HK,H31,Q1,Q2,A6,L;    array MQ;
          begin real WHX,QBX,S;
          WHX=(H21+HK)*1300.0+H31*2500.0;
          QBX=(Q1-Q2)*BX1/A6+Q2;
          S=WHX-QBX;
           if S<0.0 then  begin  PRINT('BACK*MAINASU='); PRINT(6, BX1);
              S=ABS(S); end;
          MQ[1]=S*L*2/10.0;
          MQ[2]=S*L/2.0;
          MQ[3]=MQ[2]*6.0/100.0;
          MQ[4]=S;
        end;

    procedure TABLE(D,L,N,WT);
       value D,L,N;
       real D,L,N,WT;
       begin
         real A,W;
         if D=13.0 then W=0.995 else
           if D=16.0 then W=1.56 else
             if D=19.0 then W=2.25 else
```

```
        if D=22.0 then W=3.04 else                                                    54
          if D=25.0 then W=3.98 else                                                  55
            if D=29.0 then W=5.04 else W=6.23;                                        56
            A=L*W; WT=N*A;                                                            57
      SPACE(20); PRINT(2,FIX(D)); PRINT(1.3,L); PRINT(3,FIX(N)); PRINT(1.3,W);        58
      PRINT(2.3,A); PRINT(4.3,WT);                                                    59
    end;                                                                              60
                                                                                      61
procedure STABA(K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5,KEI,AR,AS,SU);                               62
  value K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5;                                                     63
  real K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5,KEI;  array AR,AS,SU;                                 64
  begin                                                                               65
    real J;  integer I,N;  array SUM,PT,F[1:6];                                       66
    PT[1]=PT1; PT[2]=PT2; PT[3]=PT3; PT[4]=PT4; PT[5]=PT5; L0=L0*100.0;               67
    if PT5=0.0 then N=4 else N=5;                                                     68
      for I=1 step 1 until 6 do                                                       69
        begin                                                                         70
          SUM[I]=F[I]=AR[I]=AS[I]=SU[I]=0.0;                                          71
        end;                                                                          72
        for I=1 step 1 until N do                                                     73
          begin                                                                       74
            J=FLOAT(I); if I=1 then SU[I]=K*J*L0/PT[I] else                           75
            SU[I]=(K*J*L0-AS[I-1])/PT[I];                                             76
            F[I]=FLOAT(FIX(SU[I]));                                                   77
            if SU[I]>F[I] A I < N  then  SU[I]=F[I]+1.0 else SU[I]=F[I];              78
              AR[I]=SU[I]*PT[I];                                                      79
            if I=1 then begin AS[I]=AR[I];  SUM[I]=SU[I]; end else                    80
              begin AS[I]=AS[I-1]+AR[I];  SUM[I]=SU[I]+SUM[I-1];  end;                81
              if I=N then begin AR[N+1]=L0-AS[I]; if AR[N+1]>0 then SUM[N]=SUM[N]+1.0; end;  82
                KEI=SUM[N];                                                           83
          end;                                                                        84
          for I=1 step 1 until N do                                                   85
            begin                                                                     86
              PRINT(2,FIX(SU[I])); PRINT("*"); PRINT(2.1,PT[I]); PRINT("="); PRINT(3.1,AR[I]);  87
            end;                                                                      88
        CRLF(1); SPACE(20); PRINT("+");PRINT(2.1,AR[N+1]); SPACE(5);  PRINT("L=");    89
       PRINT(3.1,(AS[N]+AR[N+1])); SPACE(5);PRINT("N="); PRINT(3,FIX(KEI)); CRLF(1);  90
  end;                                                                                91
                                                                                      92
procedure HAIKIN(AS,L,A);                                                             93
  value AS,L;                                                                         94
  real AS,L;  array A;                                                                95
  begin                                                                               96
    real ASN,FA;                                                                      97
    A[6]=1.267; A[5]=10.0/3.0;                                                        98
    ST:                                                                               99
    A[1]=A[6]*A[5];                                                                   100
    if A[1]=AS then go to END else                                                    101
      if A[5]<8.0 then begin if A[5]<(10.0/3.0+0.1) then A[5]=4.0 else                102
        if A[5]=4.0 then A[5]=5.0 else if A[5]=5.0 then A[5]=100.0/15.0 else          103
        if A[5]<(100.0/15.0+0.1) then A[5]=8.0; go to ST; end else                    104
          begin A[6]=1.986; A[5]=10.0/3.0; go to ST; end;                             105
    END:                                                                              106
```

```
        if A[6]<1.986 then A[2]=13.0 else A[2]=16.0;
          A[3]=100.0/A[5];
          SPACE(10);PRINT('AS=');  PRINT(1.3,A[1]);  PRINT('D=');  PRINT(2,FIX(A[2]));
          L=L*100.0;  A[7]=L/A[3];  FA=FLOAT(FIX(A[7]));
          if A[7]>FA then begin A[8]=L-FA*A[3];  A[9]=FA+1.0;  end else begin A[8]=0.0;  A[9]=A[7]; end;
          PRINT(3,FIX(FA));  PRINT('*');  PRINT(2-1,A[3]);  PRINT('=');  PRINT(3.1,FA*A[3]);
          PRINT('+');  PRINT(2.1,A[8]);  SPACE(5);  PRINT('N=');  PRINT(2,FIX(A[9]));  CRLF(2);
      end;
    procedure ORYOKU(M,SE,W,AS,A,AD,L,S);
      value M,SE,W,AS,A,AD,L;  real M,SE,W,AS,A,AD,L;  array S;
      begin real ASX,A1,J, M1, LX;
        A1=(A-AD)*100.0;
        ASX=(15.0*AS/100.0)*(-1.0+SQRT(1.0+2.0*100.0*A1/15.0/AS));
        J=A1-ASX/3.0;
        S[1]=2.0*M/ASX/J;
        S[2]=M*100.0/(AS*J);
        S[3]=SE/(J*L*100.0*100.0);
        LX=0.2;
      Z: M1=LX*2*W/2.0;
        S[4]=2.0*M1/ASX/J;
        S[5]=M1*1000.0/(AS*J);
        if (S[5]<1600.0)^(S[4]<70.0) then begin LX=LX+0.1; go to Z; end;
        S[6]=LX-0.1;
        if S[6]>L/2.0 then S[6]=L/2.0;
      end;

procedure HIKAE(C,CV,HX,L,A4,H21,A1,MH);
      value C,CV,HX,L,A4,H21,A1;
      real  C,CV,HX,L,A4,H21,A1;  array MH;
      begin  real YP,XC,ASX,HK;
      MH[1]=900.0*C*HX*2*L;
       YP=HX/3.0;
      MH[2]=MH[1]*YP;
      MH[3]=A1+A4*HX/H21-0.15;
      ASX=MH[2]/((MH[3]-A1/2.0)*800.0*2.0);
      MH[5]=(15.0*MH[3]*100.0*ASX+(L*100.0*(A1*100.0)↑2/2.0))/(15.0*ASX+L*A1*100.0*100.0);
      if MH[5] ≦ A1*100.0  then
        begin
        MH[4]=MH[2]/(800.0*2.0*7.0/8.0*MH[3]);
        end  else
        MH[4]=ASX;
        MH[6]=1800.0*C*HX*(MH[3]+0.11);
        MH[7]=MH[6]/800.0/2.0;
      end;

       procedure TORYOKU (P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX,T0);
       value P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX;
       real  P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX;  array T0;
      begin real J,GZ,YZ;
      if TXX < A1X*100.0 then
      begin
        GZ=(15.0*AST/(LX*100.0)*(-1.0+SQRT(1.0+2.0*100.0*A4X*LX*100.0/(15.0*AST))));
        J=A4X*100.0-GZ/3.0;
```

```
            T0[1]=MYP*100.0/(AST*J);
            T0[2]=2.0*MYP/(LX*GZ*J);
            T0[3]=P/(A1X*LX*100.0*100.0);
          end  else
          begin
            GZ=(15.0*A4X*100.0*AST+LX*100.0*(A1X*100.0)↑2/2.0)/(15.0*AST+LX*100.0*100.0*A1X);
            YZ=GZ-A1X*100.0/2.0+(A1X*100.0)↑2/(6.0*(2.0*GZ-A1X*100.0));
            T0[1]=MYP*100.0/(AST*(A4X*100.0-GZ+YZ));
            T0[2]=(800.0*2.0*GZ)/(15.0*(A4X-GZ));
            T0[3]=P/(A1X*LX*100.0*100.0);
          end;
        end;


      procedure TEKKIN(A,M,TE,AC,T,AT);
      value A,M,TE,AC,T;  real M,A,TE,AC,T;  array AT;
      begin integer I; real NBX,ASN,LT;
        switch SW=SW1,SW2,SW3,SW4,SW5,SW6,SW7;
         if M=0.0 ∧ A=0.0 then AT[5]=3.0 else AT[5]=10.0/3.0;
        if TE > 0.0 then begin AT[6]=TE;  go to ST; end;
        I=1;
      SW1:AT[6]=1.986; go to ST;
      SW2:AT[6]=2.865; go to ST;
      SW3:AT[6]=3.871; go to ST;
      SW4:AT[6]=5.067; go to ST;
      SW5:AT[6]=6.424; go to ST;
      SW6:AT[6]=7.942; go to ST;
      SW7:AT[6]=9.566; go to ST;
ST:   AT[1]=AT[6]*AT[5];
      if M=0.0 ∧ A=0.0 then
      begin
        ASN=AC;  NBX=2.0*(T-0.15)/0.1+1.0;
1       if AT[1]≥ASN then go to END else if AT[5] < NBX then  begin AT[5]=AT[5]+1.0;
        if TE > 0.0 then go to ST else go to SW[I];  end;
      end   else
      begin

        if M=0.0 then ASN=AC else ASN=0.0025*SQRT(M*100.0*100.0);
        if AT[1] > ASN then go to END else if  AT[5]<8.0 then
        begin
          if AT[5]<(10.0/3.0+0.1) then AT[5]=4.0 else
          if AT[5]=4.0 then AT[5]=5.0 else
          if AT[5]=5.0 then AT[5]=100.0/15.0 else
          if AT[5]<(100.0/15.0+0.2) then AT[5]=8.0;
          if TE > 0.0 then go to ST else go to SW[I];
        end;
      end;
        if I=1 then begin I=2;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=2 then begin I=3;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=3 then begin I=4;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=4 then begin I=5;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=5 then begin I=6;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=6 then begin I=7;    AT[5]=3.0; go to  SW[I]; end;
```

```
END:
 AT[4]=AT[1]*0.2*(6.0+2.0)/(6.0+1.0);
 AT[7]=ASN;
    If AT[6] > 1.0 ∧  AT[6] < 2.0  then AT[2]=16.0  else
    If AT[6] > 2.0 ∧  AT[6] < 3.0  then AT[2]=19.0  else
    If AT[6] > 3.0 ∧  AT[6] < 4.0  then AT[2]=22.0  else
    If AT[6] > 5.0 ∧  AT[6] < 6.0  then AT[2]=25.0  else
    If AT[6] > 6.0 ∧  AT[6] < 7.0  then AT[2]=29.0  else
    If AT[6] > 7.0 ∧  AT[6] < 8.0  then AT[2]=32.0  else
    If AT[6] > 9.0 ∧  AT[6] < 10.0 then AT[2]=35.0;
If M > 0.0  then
    begin  AT[3]=100.0/AT[5];  end;
    If M = 0.0 ∧ A≠0.0 then
    begin
     LT1=FLOAT(FIX(NBX/2.0));
     If AT[5] ≤ LT1 then
     begin  AT[3]=(T-0.18)*100.0/(AT[5]-1.0);  end else
            AT[3]=2.0*(T-0.18)*100.0/(AT[5]-2.0);
     end;
    If M=0.0 ∧ A=0.0 then  begin AT[3]=100.0/AT[5]; end;
  ND1:
end;
begin
    If C=0.53 then begin CV=0.27; C1=3.6125; end else If C=0.62 then begin CV=0.36; C1=3.5372; end;

   If C=0.7 then begin CV=0.43; C1=3.3917; end;
   A1=If H≤ 4.5  then 0.25 else 0.3;          H4=0.3;  H3=H31=0.5;  H2=A2*0.1;  H1=H-H3-H2;
    A3=0.3;  A5=H*0.5;  H30=H3+H2;  H21=H-H31;
    If H ≤ 4.5 then T=0.4 else T=0.5;
 L1: A4=A6-A2-A1;   A5=(A6+A3)/2.0;  HK=A4/1.5;
    WC[1]=A1*H21*2500.0*L;     WC[2]=H3*(A4+A1)*2500.0*L;
    WC[3]=H2*A2*1250.0*L;      WC[4]=H3*A2*2500.0*L;
 L2: WC[5]=H4*A3*L*2500.0;     WC[6]=H21*A4*T*1250.0;
    WC[7]=(H21*A4*L-H21*A4*T/2.0)*1800.0;   WC[8]=HK*A4*900.0*L;
    XC[1]=A2+A1/2.0;           XC[2]=A2+(A1+A4)/2.0;
    XC[3]=A2*2.0/3.0;          XC[4]=A2/2.0;
    XC[5]=A6/2.0;              XC[6]=A2+A1+A4/3.0;
    XC[7]=A2+A1+A4/2.0;        XC[8]=A2+A1+A4*2.0/3.0;
L3: B[1]=WC[1]*XC[1]+WC[2]*XC[2]+WC[3]*XC[3]+WC[4]*XC[4]+WC[5]*XC[5]+WC[6]*XC[6]
        +WC[7] *XC[7]+WC[8]*XC[8];
    B[2]=B[1]-WC[5]*XC[5];
    B[3]=900.0*C*L*(H+HK)↑2;
    B[4]=900.0*CV*L*(H+HK)↑2;
    B[7]=(H+HK)/3.0;
    B[5]=B[3]*B[7];   B[9]=B[4]*A6;
    WC[9]=WC[1]+WC[2]+WC[3]+WC[4]+WC[5]+WC[6]+WC[7]+WC[8]+B[4];  WC[10]=WC[9]-WC[5];
    B[10]=(B[1]+B[9]-B[8])/WC[9]; B[10+1]=(B[2]+B[9]-B[8])/WC[10];
    If B[10]< A6/3.0 then begin A6=A6+0.05; go to L1; end;
L4: B[10+2]=A6/2.0-B[10];  B[10+3]=A6/2.0-B[11];
    B[10+4]=WC[9]/(A6*L)*(1.0+6.0*B[10+2]/A6);          B[10+6]=WC[10]/(A6*L)*(1.0+6.0*B[10+3]/A6);
    B[10+5]=WC[9]/(A6*L)*(1.0-6.0*B[10+2]/A6);  B[10+7]=WC[10]/(A6*L)*(1.0-6.0*B[10+3]/A6);
 B[10+8]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*A5/A6;        B[20]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*A4/A6;
    B[10+9]=(B[10+4]+B[10+8])/2.0;
```

```
      B[20+1]=B[10+9]*C1;                                                                                                  265
      TEIKO=(B[20+1]*H4+(B[10+8]+B[10+5])*A5*0.25)*L;                                                                      266
      SENDAN=B[20+1]*H4/(A3*100.0*100.0);      HUSOKU=(2.0*B[3]-WC[10]*0.5)/L;                                             267
      SLIDE=TEIKO/B[3];          SLIDEL=WC[10]*0.5/B[3];                                                                   268
      if SLIDE < 2.0 then begin H4=H4+0.05; go to L2; end;                                                                 269
                  if SENDAN > 9.0 then begin A3=A3+0.05; go to L1; end;                                                    270
      if A3 > 1.0 then  begin A3 = 1.0; A3XX = B[20+1]*H4-90 000.0;  end else A3XX=0;                                      271
L5:   TENTO=(B[1]+B[9])/(B[8]+B[20+1]*L*H412/2.0);        TENTOL=(B[2]+B[9])/B[8];                                       272
      if TENTO < 1.5 then begin A6=A6+0.05; go to L1; end;                                                                 273
      V WALL(0.2*H21,HK,C,L,MV1);          V WALL(0.4*H21,HK,C,L,MV2);                                                     274
      V WALL(0.2*3.0*H21,HK,C,L,MV3);      V WALL(0.2*4.0*H21,HK,C,L,MV4);                                                 275
      V WALL(H21,HK,C,L,MV5);                                                                                              276
      B[20+2]=0.288*SQRT(MV5[1])+6.0;                                                                                      277
      if B[20+2] > A1*100.0 then begin A1=A1+0.05; go to L1; end;                                                          278
L6:   B BACK(0.25*A4,H21,HK*0.25/A4,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ1);                                                        279
      B BACK( 0.5*A4,H21,HK*0.5/A4,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ2);                                                          280
      B BACK(0.75*A4,H21,HK*0.75/A4,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ3);                                                         281
      B BACK(A4, H21,HK/A4,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ4);                                                                  282
                                                                                                                           283
      BAC=SLV=SFQ=0;                                                                                                       284
      for BBA=MQ1[1],MQ2[1], MQ3[1], MQ4[1] do                                                                             285
      if BAC<BBA then BAC=BBA;                                                                                             286
      B[20+3]=0.288*SQRT(BAC)+9.0;                                                                                         287
L7:   if B[20+3] > H31*100.0 then begin H31=H31+0.05; H3=H3+0.05;  go to L1; end;                                          288
      B[20+4]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*(A6-A2)/A6;                                                                        289
                                                                                                                           290
      B[20+5]=B[20+4]*A2*2/2.0+(B[10+4]-B[20+4])*A2*2*2.0/6.0-WC[4]/L*A2/2.0-WC[3]/L*A2/3.0;                               291
      B[20+6]=0.288*SQRT(B[20+5])+9.0;                                                                                     292
      if B[20+6] > H30*100.0 then begin H30=H30+0.05; go to L1; end;                                                       293
                                                                                                                           294
 L8:  HIKAE(C,CV,H21*0.2,L,A4,H21,A1,MT1);                                                                                 295
      HIKAE(C,CV,H21*0.2*2.0,L,A4,H21,A1,MT2);                                                                             296
      HIKAE(C,CV,H21*0.2*3.0,L,A4,H21,A1,MT3);                                                                             297
      HIKAE(C,CV,H21*0.2*4.0,L,A4,H21,A1,MT4);                                                                             298
      HIKAE(C,CV,H21,L,A4,H21,A1,MT5);                                                                                     299
                                                                                                                           300
 VV:  TEKKIN(10.0,0.0,0.0,MT5[4],T,AS5);                                                                                   301
      if AS5[5]=0 then begin T=T+0.05;  go to L1; end;                                                                     302
      TEKKIN(10.0,0.0,AS5[6],MT1[4],T,AS1);                                                                                303
      TEKKIN(10.0,0.0,AS5[6],MT2[4],T,AS2);                                                                                304
      TEKKIN(10.0,0.0,AS5[6],MT3[4],T,AS3);                                                                                305
      TEKKIN(10.0,0.0,AS5[6] ,MT4[4],T,AS4);                                                                               306
      TEKKIN(0.0,0.0,0.0,MT5[7],0.0,ASKH5);                                                                                307
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKH5[6],MT1[7],0.0,ASKH1);                                                                           308
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKH5[6],MT2[7],0.0,ASKH2);                                                                           309
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKH5[6],MT3[7],0.0,ASKH3);                                                                           310
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKH5[6],MT4[7],0.0,ASKH4);                                                                           311
                                                                                                                           312
 HI:  TEKKIN(0.0,0.0,0.0,MQ1[3],0.0,ASKV1);                                                                                313
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKV1[6],MQ2[3],0.0,ASKV2);                                                                           314
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKV1[6],MQ3[3],0.0,ASKV3);                                                                           315
      TEKKIN(0.0,0.0,ASKV1[6],MQ4[3],0.0,ASKV4);                                                                           316
      TEKKIN(10.0,MV5[1],0.0,0.0,T,ASV5);                                                                                  317
```

```
      TEKKIN(10.0,MV1[1],ASV5[6],0.0,T,ASV1);                                  318
      TEKKIN(10.0,MV2[1],ASV5[6],0.0,T,ASV2);                                  319
      TEKKIN(10.0,MV3[1],ASV5[6],0.0,T,ASV3);                                  320
      TEKKIN(10.0,MV4[1],ASV5[6],0.0,T,ASV4);                                  321
                                                                               322
      TEKKIN(10.0,MQ1[1],0.0,0.0,0.0,T,ASF1);                                  323
      TEKKIN(10.0,MQ2[1],ASF1[6],0.0,T,ASF2);                                  324
      TEKKIN(10.0,MQ3[1],ASF1[6],0.0,T,ASF3);                                  325
      TEKKIN(10.0,MQ4[1],ASF1[6],0.0,T,ASF4);                                  326
                                                                               327
                                                                               328
L9:   TEKKIN(100.0,B[20+5],0.0,0.0,0.0,T,ASR1);                                329
                                                                               330
                                                                               331
      ORYOKU(MV1[1],MV1[2],MV1[3],ASV1[1],A1,0.06,L,SV1);                      332
      ORYOKU(MV2[1],MV2[2],MV2[3],ASV2[1],A1,0.06,L,SV2);                      333
      ORYOKU(MV3[1],MV3[2],MV3[3],ASV3[1],A1,0.06,L,SV3);                      334
      ORYOKU(MV4[1],MV4[2],MV4[3],ASV4[1],A1,0.06,L,SV4);                      335
      ORYOKU(MV5[1],MV5[2],MV5[3],ASV5[1],A1,0.06,L,SV5);                      336
                        SLV=SV1[6];                                            337
    for SSV=SV1[6], SV2[6], SV3[6], SV4[6], SV5[6] do                          338
      if SLV= SSV then SLV=SSV;                                                339
        ORYOKU(MQ1[1],MQ1[2],MQ1[4], ASF1[1],H31,0.09,L,SF1);                  340
        ORYOKU(MQ2[1],MQ2[2],MQ2[4],ASF2[1],H31 ,0.09,L,SF2);                  341
      ORYOKU(MQ3[1],MQ3[2],MQ3[4],ASF3[1],H31,0.09,L,SF3);                     342
      ORYOKU(MQ4[1],MQ4[2],MQ4[4],ASF4[1],H31,0.09,L,SF4);                     343
                                                                               344
      SFQ=SF1[6];                                                              345
    for SSQ=SF1[6], SF2[6],SF3[6], SF4[6] do                                   346
    if SFQ= SSQ then SFQ=SSQ;                                                  347
       LKX=if SLV<SFQ then SLV else SFQ;                                       348
                                                                               349
    B[20+7]=(B[20+4]+(B[10+4]-B[20+4])/2.0)*A2-WC[4]/L-WC[3]/L;                 350
L10: ORYOKU(B[20+5],B[20+7],0.5,ASR1[1],H30,0.09,L,SR1);                       351
                                                                               352
      TORYOKU(MT1[1],MT1[2],L,A1,MT1[3],AS1[1],MT1[5],SS1);                    353
      TORYOKU(MT2[1],MT2[2],L,A1,MT2[3],AS2[1],MT2[5],SS2);                    354
      TORYOKU(MT3[1],MT3[2],L,A1,MT3[3],AS3[1],MT3[5],SS3);                    355
      TORYOKU(MT4[1],MT4[2],L,A1,MT4[3],AS4[1],MT4[5],SS4);                    356
      TORYOKU(MT5[1],MT5[2],L,A1,MT5[3],AS5[1],MT5[5],SS5);                    357
                                                                               358
      HA=SQRT(0.08);                                                           359
      V1=(A1*H21+A6*H31+(H2*A2)/2.0+H4*A3)*L+T*A4*H21/2.0;                     360
      V2=0.02*(L-T-0.4)+H21*0.02*2.0+0.02*(A4-0.2)*2.0+0.002*4.0-0.02*H21*0.2/A4*4.0/3.0;  361
      TCV=V1+V2;   TCVL=TCV-H4*A3*L;    TCV10=TCV*10.0/L;                      362
      K1=(2.0*H21+H3+H31+2.0*H4-0.2-H2)*L-(H21-0.2)*(0.4+T)+HA*(L-0.4-T)+SQRT(A4*2+H21*2)*T  363
        *(H21-0.2)*(A4-0.2)+HA*(H21+A4-0.4)*2.0;                               364
      K1L=K1-2.0*H4*L;     K110=K1*10.0/L;                                     365
      NO=NO+1.0;                                                               366
                                                                               367
```

```
        CRLF(1);
        SPACE(20+5); PRINT('**********#STANDARD#DESIGN#*OF**BUTTRESS**WALL*****************######
          PAGE(*);  PRINT(3,FIX(NO));  PRINT('*)'); CRLF(2);
        SPACE(30); PRINT('.............C*O*N*D*I*T*I*O*N.............'); CRLF(1);
        SPACE(27); PRINT('H='); PRINT(2-2,H); SPACE(5); PRINT('FL='); PRINT(1-2,A2); SPACE(5);
        PRINT('C='); PRINT(1-2,C); SPACE(5); PRINT('DBW='); PRINT(2-3,L); PRINT('#B*S####1/1.5'); CRLF(2);
        SPACE(30+5); PRINT('***************S*E*C*T*I*O*N*************');  CRLF(1);
        SPACE(10+5); PRINT('A1='); PRINT(1-2,A1); SPACE(3); PRINT('A2='); PRINT(1-2,A2);
      SPACE(3); PRINT('A3='); PRINT(1-2,A3); SPACE(3); PRINT('A4='); PRINT(1-2,A4); SPACE(3);
        PRINT('A5='); PRINT(1-2,A5); SPACE(3); PRINT('BASE='); PRINT(2-2,A6); SPACE(3); PRINT('T=');
        PRINT(1-2,T);   CRLF(1);
        SPACE(10+5); PRINT('H1='); PRINT(1-2,H1); SPACE(3); PRINT('H2='); PRINT(1-2,H2); SPACE(3);
      PRINT('H3='); PRINT(1-2,H3); SPACE(3); PRINT('H4='); PRINT(1-2,H4); SPACE(2); PRINT('H30=');
      PRINT(1-2,H30); SPACE(3); PRINT('*H31='); PRINT(2-2,H31);  SPACE(2); PRINT('HK='); PRINT(2-2,HK);
    CRLF(2);
      SPACE(30); PRINT('***************R*E*I*N*F*O*R*C*E*M*E*N*T***************');  CRLF(1);
      SPACE(40+2); PRINT('******F*R*O*N*T**W*A*L*L******');   CRLF(1);
PR:
  PRINT(1-3,0-2*H21); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV1[7]); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV1[1]); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV1[4]);

      SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV1[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV1[5])); SPACE(3);
      PRINT(2-3,ASV1[3]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV1[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV1[1]); SPACE(3);
      PRINT(4-2,SV1[3]); CRLF(1);
      PRINT(1-3,0-2*2-0*H21); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV2[7]);  SPACE(3); PRINT(3-4,ASV2[1]); SPACE(3);
       PRINT(3-4,ASV2[4]); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV2[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV2[5])); SPACE(3);
      PRINT(2-3,ASV2[3]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV2[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV2[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV2[3]);

      CRLF(1);
      PRINT(1-3,0-2*3-0*H21); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV3[7]);  SPACE(3); PRINT(3-4,ASV3[1]); SPACE(3);
      PRINT(3-4,ASV3[4]);
     SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(ASV3[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV3[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASV3[3]); SPACE(3);
      PRINT(4-2,SV3[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV3[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV3[3]);  CRLF(1);
      PRINT(1-3,0-2*4-0*H21); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV4[7]);  SPACE(3); PRINT(3-4,ASV4[1]);SPACE(3);
      PRINT(3-4,ASV4[4]);
      SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV4[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV4[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASV4[3]);
      SPACE(3); PRINT(4-2,SV4[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV4[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV4[3]); CRLF(1);
      PRINT(1-3,H21); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV5[7]); SPACE(3);  PRINT(3-4,ASV5[1]); SPACE(3); PRINT(3-4,ASV5[4]);

      SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(ASV5[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASV5[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASV5[3]); SPACE(3);
      PRINT(4-2,SV5[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SV5[1]); SPACE(3);  PRINT(4-2,SV5[3]);  CRLF(2);
       SPACE(40+6); PRINT('*****B*A*C*K***B*A*S*E*****'); CRLF(1);
PR:
    PRINT(1-3,A4); SPACE(3); PRINT(3-4,ASF1[7]); SPACE(3);  PRINT(3-4,ASF1[1]); SPACE(3); PRINT(3-4,ASF1[4]);
      SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(ASF1[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF1[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASF1[3]); SPACE(3);
      PRINT(4-2,SF1[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SF1[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SF1[3]); CRLF(1);
      PRINT(1-3,A4+0-75); SPACE(3); PRINT(3-4,ASF2[7]); SPACE(3); PRINT(3-4,ASF2[1]); SPACE(3);
      PRINT(3-4,ASF2[4]);

      SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF2[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF2[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASF2 [3]);
```

```
      SPACE(3); PRINT(4.2,SF2(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF2(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF2(3));CRLF(1);
      PRINT(1.3,A4*0.5); SPACE(3); PRINT(3.4,ASF3(7)); SPACE(3);  PRINT(3.4,ASF3(1)); SPACE(3);
      PRINT(3.4,ASF3(4));
      SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF3(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF3(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,ASF3(3));
       SPACE(3); PRINT(4.2,SF3(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF3(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF3(3));  CRLF(1);
      PRINT(1.3,A4*0.25); SPACE(3); PRINT(3.4,ASF4(7));  SPACE(3); PRINT(3.4,ASF4(1)); SPACE(3);
      PRINT(3.4,ASF4(4));
      SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(ASF4(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASF4(5))); SPACE(3);  PRINT(2.3,ASF4(3)); SPACE(3);
      PRINT(4.2,SF4(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF4(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SF4(3));  CRLF(2);
       SPACE(30*9); PRINT('*******B#U#T#T#R#E#S#S#U#A#L#L******');CRLF(1);
PR
PRINT(1.3,H21*0.2); SPACE(3); PRINT(3.4,AS1(7)); SPACE(3);  PRINT(3.4,AS1(1)); SPACE(3); PRINT(3.4,AS1(4));

    SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS1(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS1(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,AS1(3));
      SPACE(3); PRINT(4.2,SS1(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS1(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS1(3));  CRLF(1);
L13:  PRINT(1.3,H21*0.4); SPACE(3); PRINT(3.4,AS2(7));  SPACE(3); PRINT(3.4,AS2(1)); SPACE(3);
       PRINT(3.4,AS2(4)); SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(AS2(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS2(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,AS2(3)); SPACE(3);
      PRINT(4.2,SS2(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS2(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS2(3));  CRLF(1);
      PRINT(1.3,H21*0.6); SPACE(3); PRINT(3.4,AS3(7)); SPACE(3);  PRINT(3.4,AS3(1)); SPACE(3); PRINT(3.4,AS3(4));

      SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS3(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS3(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,AS3(3));
      SPACE(3);  PRINT(4.2,SS3(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS3(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS3(3));  CRLF(1);
      PRINT(1.3,H21*0.8); SPACE(3); PRINT(3.4,AS4(7));  SPACE(3); PRINT(3.4,AS4(1)); SPACE(3); PRINT(3.4,AS4(4));

      SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(AS4(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS4(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,AS4(3)); SPACE(3);
      PRINT(4.2,SS4(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS4(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS4(3));  CRLF(1); PRINT(1.3,H21);

     SPACE(3); PRINT(3.4,AS5(7)); SPACE(3); PRINT(3.4,AS5(1)); SPACE(3); PRINT(3.4,AS5(4));  SPACE(3);
      PRINT(2,FIX(AS5(2))); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS5(5))); SPACE(3); PRINT(2.3,AS5(3)); SPACE(3);
      PRINT(4.2,SS5(1)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS5(2)); SPACE(3); PRINT(4.2,SS5(3));  CRLF(2);
      SPACE(40); PRINT('**********KETSUGO##TEKKIN**********');CRLF(1);
          PRINT(1.3,H21*0.2); PRINT(2.3,ASKH1(7)); PRINT(2.3,ASKH1(1)); PRINT(2,FIX(ASKH1(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKH1(5))); PRINT(2.1,ASKH1(3));
      SPACE(35);  PRINT(1.2,A4*0.25); PRINT(2.3,ASKV1(7)); PRINT(2.3,ASKV1(1)); PRINT(2,FIX(ASKV1(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKV1(5)));   PRINT(2.1,ASKV1(3)); CRLF(1);
      PRINT(1.2,H21*0.4); PRINT(2.3,ASKH2(7)); PRINT(2.3,ASKH2(1)); PRINT(2,FIX(ASKH2(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKH2(5)));  PRINT(2.1,ASKH2(3));  SPACE(35);
      PRINT(1.2,A4*0.5); PRINT(2.3,ASKV2(7)); PRINT(2.3,ASKV2(1)); PRINT(2,FIX(ASKV2(2)));
     PRINT(2,FIX(ASKV2(5))); PRINT(2.1,ASKV2(3));  CRLF(1);
      PRINT(1.2,H21*0.2*3.0); PRINT(2.3,ASKH3(7)); PRINT(2.3,ASKH3(1)); PRINT(2,FIX(ASKH3(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKH3(5)));  PRINT(2.1,ASKH3(3));   SPACE(35);
      PRINT(1.2,A4*0.75); PRINT(2.3,ASKV3(7)); PRINT(2.3,ASKV3(1)); PRINT(2,FIX(ASKV3(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKV3(5)));  PRINT(2.1,ASKV3(3));  CRLF(1);
      PRINT(1.2,H21*0.2*4.0); PRINT(2.3,ASKH4(7)); PRINT(2.3,ASKH4(1)); PRINT(2,FIX(ASKH4(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKH4(5)));  PRINT(2.1,ASKH4(3));  SPACE(35);
      PRINT(1.2,A4); PRINT(2.3,ASKV4(7)); PRINT(2.3,ASKV4(1)); PRINT(2,FIX(ASKV4(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKV4(5)));     PRINT(2.1,ASKV4(3)); CRLF(1);
      PRINT(1.2,H21); PRINT(2.3,ASKH5(7)); PRINT(2.3,ASKH5(1)); PRINT(2,FIX(ASKH5(2)));
      PRINT(2,FIX(ASKH5(5))); PRINT(2.1,ASKH5(3)); CRLF(2);
PRI   SPACE(30*9); PRINT('******F#R#O#N#T###B#A#S#E******');CRLF(1); PR;
```

```
    PRINT(1.3,A2); SPACE(3); PRINT(3.4,ASR1[7]);  SPACE(3); PRINT(3.4,ASR1[1]); SPACE(3);
    PRINT(3.4,ASR1[4]); SPACE(3);
  PRINT(2,FIX(ASR1[2]));SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASR1[5])); SPACE(3); PRINT(2.3,ASR1[3]);
  SPACE(3); PRINT(4.2,SR1[2]); SPACE(3); PRINT(4.2,SR1[1]); SPACE(3); PRINT(4.2,SR1[3]); CRLF(2);
SPACE(30); PRINT('**********SAFETY###FACTOR**********');CRLF(1);
  SPACE(10); PRINT('OVERTURN#=');  PRINT(2.3,TENTD); PRINT('#(');PRINT(3.3,TENTOL);
  PRINT('#)');  SPACE(7);  PRINT('SLIDE=');  PRINT(2.3,SLIDE); PRINT('#('); PRINT(2.3,SLIDEL);
   PRINT('#)'); PRINT('#S=');  PRINT(6,A3XX); SPACE(5);
   PRINT('KEY='); PRINT(3.4,SENDAN); CRLF(1);
          SPACE(10); PRINT('FRONT#RE#='); PRINT(2.3,B[10+4]/1000.0); PRINT('#('); PRINT(3.3,B[10+6]/1000.0);
PRINT('#)');
  SPACE(5); PRINT('BACK#RE='); PRINT(2.3,B[10+5]/1000.0); PRINT('#('); PRINT(2.3,B[10+7]/1000.0); PRINT(')');

  SPACE(3); PRINT('LKX='); PRINT(2.2,LKX); PRINT('###Q='); PRINT(3.3,HUSOKU/1000.0);  CRLF(2);
  SPACE(35); PRINT('..............V#0#L#U#M#E..............');  CRLF(1);
  SPACE(10); PRINT('CONCRETE='); PRINT(3.4,TCV); PRINT('##('); PRINT(3.4,TCVL); PRINT('#)');
  SPACE(3); PRINT('MOLD='); PRINT(3.4,K1); PRINT('##('); PRINT(3.4,K1L); PRINT('#)');
   PRINT('****#**'); PRINT(2.3,L); PRINT('M##ATARI#KEISAN'); CRLF(1);
   SPACE(10); PRINT('CON#1#M='); PRINT(3.4,(A1*H21+A2*H2/2.0+0.02+H3*A6+H4*A3));
     SPACE(5); PRINT('CON#1#WALL=');
     PRINT(3.4,((H21-0.2)*(A4-0.2)+H21-A4+0.2*(H21+A4-0.2)+SQRT(H21↑2+A4↑2)*T));
   SPACE(10); PRINT('MOLD#1#M='); PRINT(3.4,(H1+H21-0.2+H3*2.0+H4*2.0+HA));
   SPACE(5); PRINT('MOLD#1#WALL='); PRINT(3.4,((H21-0.2)*(A4-0.2)/2.0+H21*A4-0.02+HA*(H21+A4-0.2)));
   CRLF(1);
     SPACE(17); PRINT('('); PRINT(3.4,(A1*(H1+H2)+A2*H2/2.0+0.02+H3*A6)); PRINT(')');
   PRINT(3.4,TCV10); PRINT('/#10#M'); SPACE(27); PRINT('('); PRINT(3.4,(H1+H21-0.2+H3*2.0)); PRINT(')');
PRINT(3.4,K112); PRINT('/#10#M'); CRLF(8);
SPACE(30+5); PRINT('*****FRONT#WALL#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****');  CRLF(1);
  STARA(0.2,H21,ASV1[3],ASV2[3],ASV3[3],ASV4[3],ASV5[3],SUM1,TWV1,TWV2,TWV3);
  SPACE(30+5); PRINT('*****BACK#BASE#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****');   CRLF(1);
  STARA(0.25,A4,ASF1[3],ASF2[3],ASF3[3],ASF4[3],0.0,SUM2,THH1,THH2,THH3);
  SPACE(30+5); PRINT('****#KETUGOTEKKIN#HAITI#FRONT#WALL*****');CRLF(1);
STARA(0.2,H21,ASKH1[3],ASKH2[3],ASKH3[3],ASKH4[3],ASKH5[3],SUM3,TW1,TW2,TW3);
  SPACE(30+5); PRINT('*****KETUGOTEKKIN#HAITI#BACK#BASE*****');CRLF(1);
  STARA(0.25,A4,ASKV1[3],ASKV2[3],ASKV3[3],ASKV4[3],0.0,SUM4,TH1,TH2,TH3);
  SPACE(30+5); PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#FRONT#WALL*****');CRLF(1);
  HAIKIN(ASV5[4],L,HTW);
  SPACE(30+5); PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#BACK#BASE*****');CRLF(1);
  HAIKIN(ASF1[4],L,HTB);
  SPACE(30+5); PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#FRONT#BASE*****');CRLF(1);
  HAIKIN(ASR1[4],A2-0.09,HTF);
  IF H>7.0 then
begin
  IF HTW[2]=13.0 then HRW=0.35 else HRW=0.45;
   HTWL2=5.0;  HTWL3=H-0.15-5.0+HRW;  HTWL4=4.0;  HTWL5=H-0.15-4.0+HRW;
  end;
  TLW3=TLB3=FLOAT(FIX(L*100.0+0.11))*5.0;
  TLW2=(A1*100.0-12.0)*1.41421356;
  TLW1=(L*100.0-TLW3-2.0*(A1*100.0-12.0))/2.0;
  TLW4=2.0*(TLW1+TLW2)+TLW3;
  TLB2=(H31*100.0-18.0)*1.41421356;
  TLB1=(L*100.0-TLB3-2.0*(H31*100.0-18.0))/2.0;
  TLB4=2.0*(TLB1+TLB2)+TLB3;
```

```
TLHA=SQRT(H2↑2+A4↑2);                                                                                                    513
HRB=IF AS1[2]=16.0 THEN 0.45 ELSE IF AS1[2]=19.0 THEN 0.50 ELSE                                                          514
    IF AS1[2]=22.0 THEN 0.60 ELSE IF AS1[2]=25.0 THEN 0.70 ELSE                                                          515
    IF AS1[2]=29.0 THEN 0.80 ELSE IF AS1[2]=32.0 THEN 0.85 ELSE 95.0;                                                    516
TLH1=TLHA+HRB+0.3;                                                                                                       517
IF TLH1>7.0 THEN                                                                                                         518
   BEGIN                                                                                                                 519
    TLH2=4.0; TLH3=TLHA+HRB-4.0;                                                                                         520
   END;                                                                                                                  521
SPACE(30+5); PRINT('*****TEKKIN#SUNPO*****');CRLF(1);                                                                    522
PRINT(3.1,TLW1); PRINT(3.1,TLW2); PRINT(3.1,TLW3); PRINT('L=');  PRINT(3.1,TLW4);                                         523
PRINT(3.1,TLB1); PRINT(3.1,TLB2); PRINT(3.1,TLW3); PRINT('L=');PRINT(3.1,TLB4); CRLF(1);                                 524
ASR1[7]=L*100.0/ASR1[3];                                                                                                 525
ASR1[10]=FLOAT(FIX(ASR1[7]));                                                                                            526
IF ASR1[7]>ASR1[10] THEN BEGIN ASR1[8]=L*100.0-ASR1[3]*ASR1[10];  ASR1[9]=ASR1[10]+1.0; END                              527
ELSE BEGIN ASR1[8]=0.0; ASR1[9]=ASR1[10]; END;                                                                           528
SPACE(30+5);  PRINT('******FRONT#BASE#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****'); CRLF(1);                                             529
PRINT(2,FIX(ASR1[10])); PRINT('*'); PRINT(2-1,ASR1[3]); PRINT('='); PRINT(3.1,ASR1[3]*ASR1[10]);                        530
PRINT('+');  PRINT(2-1,ASR1[8]);  SPACE(5); PRINT('N=');  PRINT(2,FIX(ASR1[9]));  CRLF(2);                              531
T2: ASR1[10+1]=IF ASR1[2]=16.0 THEN 0.45 ELSE IF ASR1[2]=19.0 THEN 0.50 ELSE                                            532
          IF ASR1[2]=22.0 THEN 0.60 ELSE IF ASR1[2]=25.0 THEN 0.70 ELSE                                                  533
          IF ASR1[2]=29.0 THEN 0.80 ELSE IF ASR1[2]=32.0 THEN 0.85 ELSE 0.95;                                            534
HTFM=IF ASR1[2]=19.0 W ASR1[2]=22.0 THEN 16.0 ELSE IF ASR1[2]=25.0 THEN 19.0 ELSE                                        535
     IF ASR1[2]=29.0 THEN 22.0 ELSE IF ASR1[2]=32.0 THEN 25.0 ELSE 29.0;                                                 536
SPACE(30+5); PRINT('*****TEKKIN#HYO*****');  CRLF(1);                                                                    537
SPACE(20+3);  PRINT('D');  SPACE(5);  PRINT('L');  SPACE(6);  PRINT('N');  SPACE(5);                                      538
PRINT('W/M');  SPACE(4);  PRINT('W/1 PPON');  SPACE(6);  PRINT('W');  CRLF(1);                                            539
HRB=T;  I=(FIX(SUM1)+2)*2; IF I=FIX(SUM1) THEN TLB3=SUM1-2.0 ELSE TLB3=SUM1-1.0;                                         540
TABLE(ASV1[2],L,TLB3,T);  WT[1]=T;  PRINT('FRONT#WALL#MAIN#STRAIGHT'); CRLF(1);                                          541
TABLE(ASV1[2],TLW4/100.0,TLB3/2.0,T);  WT[2]=T;  SPACE(10+6); PRINT('BEND#UP'); CRLF(1);                                 542
IF H>7.0 THEN                                                                                                            543
 BEGIN TABLE(HTW[2],H-0.15,2.0*HTB[9],T);  WT[3]=T; SPACE(11); PRINT('DISTRIBUTING#VERTICAL'); CRLF(1);                  544
 END ELSE                                                                                                                545
    BEGIN  TABLE(HTW[2],HTWL2,HTW[9],T); WT[30+1]=T; SPACE(11); PRINT('DISTRIBUTING#VERTICAL'); CRLF(1);                 546
      TABLE(HTW[2],HTWL3,HTW[9],T); WT[30+2]=T;  CRLF(1);                                                                547
      TABLE(HTW[2],HTWL4,HTW[9],T); WT[30+3]=T;  CRLF(1);                                                                548
      TABLE(HTW[2],HTWL5,HTW[9],T); WT[30+4]=T;  CRLF(1);  WT[5]=0;                                                      549
    END;                                                                                                                 550
TABLE(HTW[2],L,4.0,T); WT[4]=T; SPACE(20+4); PRINT('HORIZONTAL'); CRLF(1);                                               551
IF TLH1≦7.0 THEN                                                                                                         552
  BEGIN                                                                                                                  553
   TABLE(AS1[2],TLH1,AS5[5],T); WT[5]=T;  PRINT('BUTTRESS');CRLF(1);                                                     554
   TABLE(AS1[2],4.0,4.0,T);  WT[6]=T;      CRLF(1);                                                                      555
  END ELSE                                                                                                               556
 BEGIN                                                                                                                   557
   TABLE(AS1[2],TLH2,AS1[5],T); WT[30+5]=T;  PRINT('BUTTRESS'); CRLF(1);                                                 558
   TABLE(AS1[2],TLH3,4.0,T); WT[30+6]=T; CRLF(1);  WT[5]=WT[6]=0;                                                        559
 END;                                                                                                                    560
 I=(FIX(SUM2)+2)*2; IF I=FIX(SUM2) THEN TLB3=SUM2 ELSE TLB3=SUM2+1.0;                                                    561
TABLE(ASF1[2],L,TLB3,T); WT[7]=T;  PRINT('BACK#BASE#MAIN#STRAIGHT');  CRLF(1);                                           562
TABLE(ASF1[2],TLB4/100.0,TLB3/2.0,T); WT[8]=T;  SPACE(10+5); PRINT('BEND#UP');  CRLF(1);                                 563
TABLE(HTB[2],A4+A1-0.15,2.0*HTB[9],T); WT[9]=T;SPACE(10); PRINT('DISTRIBUTING');  CRLF(1);                               564
```

```
    TABLE(ASR1[2],A2+ASR1[10+1]+0.3,ASR1[9],T); WT[10]=T;  PRINT('FRONT#BASE#MAIN');  CRLF(1);
    TABLE(HTFM,A2-ASR1[10+1],ASR1[9],T); WT[10+1]=T; SPACE(11); PRINT('DISTRIBUTING');  CRLF(1);
    TABLE(HTF[2],L,2.0*HTF[9],T); WT[10+2]=T;  CRLF(1);
    TABLE(16.0,(A1+HRB-0.15)*SQRT(2.0), 2.0*(SUM1-1.0),T); WT[10+3]=T;PRINT('HAUNCH#FRONT#WALL#AND#BUTTRESS');
  CRLF(1);
    TABLE(16.0,(H31+HRB-0.2)*SQRT(2.0), 2.0*SUM4,T); WT[10+4]=T; SPACE(7); PRINT('BACK#BASE#AND#BUTTRESS');
CRLF(1);
    TABLE(16.0,(A1+H31)*SQRT(2.0),SUM2*2.0,T); WT[10+5]=T; SPACE(7); PRINT('FRONT#WALL#AND#BACK#BASE'); CRLF(1);

    TABLE(ASKH1[2],0.7+TW2[1]*AA/H21/100.0,TW3[1],T); WT[10+6]=T;
                  PRINT('KETUGO#TEKKIN#FRONT#WALL#AND#BUTTRESS');  CRLF(1);
    TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[1]+TW2[2])*AA/H21/100.0,TW3[2],T); WT[10+7]=T; CRLF(1);
    TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[2]+TW2[3])*AA/H21/100.0,TW3[3],T); WT[10+8]=T;  CRLF(1);
    TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[3]+TW2[4])*AA/H21/100.0,TW3[4],T); WT[10+9]=T;  CRLF(1);
    TABLE(ASKH1[2],(TW2[4]+TW2[5])*AA/H21/100.0,TW3[5],T); WT[20]=T;       CRLF(1);
    TABLE(ASKV1[2],TH2[1]*H21/AA/100.0,TH3[1],T); WT[20+1]=T;
                  SPACE(10+4); PRINT('BACK#BASE#AND#BUTTRESS');        CRLF(1);
    TABLE(ASKV1[2],(TH2[2]+TH2[1])*H21/AA/100.0,TH3[2],T); WT[20+2]=T;    CRLF(1);
    TABLE(ASKV1[2],(TH2[2]+TH2[3])*H21/AA/100.0,TH3[3],T); WT[20+3]=T;      CRLF(1);
    TABLE(ASKV1[2],(TH2[3]+TH2[4])*H21/AA/100.0,TH3[4],T); WT[20+4]=T;     CRLF(1);
    for I=1 step 1 until (20+4) do
      begin if I=1 then AW[I]=WT[I] else AW[I]=WT[I]+AW[I-1];  end;
      if H>7.0 ∧ TLH1=7.0 then begin  AW[20+4]=AW[20+4]-WT[3]+WT[30+1]+WT[30+2]+WT[30+3]+WT[30+4] ;
                                      SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]);
                                      SPACE(5);  PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);CRLF(4);end else

       if H>7.0 ∧ TLH1>7.0 then  begin AW[20+4]=AW[20+4]-WT[3]-WT[5]-WT[6]+WT[30+1]+WT[30+2]+WT[30+3]+WT[30+4]

                          WT[30+5]+WT[30+6];   SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);
                    PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);CRLF(4); end else
        if H=7.0 ∧ TLH1>7.0 then begin AW[20+4]=AW[20+4]-WT[5]-WT[6]+WT[30+5]+WT[30+6];  SPACE(20+30+5);
                    PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);  PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);
                  CRLF(7); end
                      else begin SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);  PRINT('W/10M=');
                    PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);  CRLF(8); end;
    end;
  end;   real H,A2,L,C;
  START: READ(H,A2,L,C); if H=0 then go to OWARI;
         BJ B WALL(H,A2,L,C);  go to START;
  OWARI:
end;
```

TM

TM

プログラム名	逆 丁 擁 壁 の 設 計 々 算（背面水平）		
プログラマ名	富 田　　努 渡 辺　　侃	所　属　名	技 術 管 理 室

≪目　的≫

所要のデータを与えて断面形状寸法，鉄筋配置表，材料表などの設計々算をさせる。　　（研究テーマ：土木技術の基準化に関する研究）

≪データ・テープの作り方≫

H　：擁壁高　（m）

A2：前面フーチング張出長　（m）

C　：主動土圧係数

≪演算時間≫

1断面約20秒を要する。

≪注意事項≫

1. 地震の考慮はしていない。
2. データはreal typeとする。

```
begin procedure  RT HO WALL(H, A2, C);                                                                                  1
        value  H, A2, C;                                                                                                2
      real   H, A2, C;                                                                                                  3
 begin                                                                                                                  4
  real A00301,A1,A3,A4,A5,A6,A7,A8,H1,H2,H3,H4,H5,H6,H7,WC1,WC2,WC3,WC4,                                                5
   WC5,WC6,WC7,WE1,WE2,WE3,WE4,W,XC1,XC2,XC3,XC4,XC5,XC6,XC7,XE1,XE2,XE3,XE4,Y,MX,                                      6
   MY,E1T,E2T,Q1T,Q2T,Q1A,Q1AT,QHT,QH,Q1,Q2,QA,QB,Q1L,Q2L,E1,E2,E1L,E2L,SLIDE,TENTO,                                    7
   SLIDEL,TENTOL,SS,NS,M1,M2,M3,M4,M5,MXL,T1,T2,T3,T4,T5,TA1,TA2,TA3,                                                   8
   TA4,TA5,AS1,AS2,AS3,AS4,AS5,AB3,AB4,AB5,C1,C2,C3,C4,C5,S1,S2,S3,S4,S5,A31,                                           9
   A32,A33,A45,V,VL,K,KL,WL,D3,D4,D5,N1,N2,N3,N4,N5,ABC1,ABC2,ABC3,ABC4,ABC5,ASN1,                                     10
   ASN2,ASN3,ASN4,ASN5,CA1,PH;                                                                                          11
 procedure TEKKIN(M,AS,AB,NB,ASN,ABC);   value M;    real M,AS,AB,NB,ASN,ABC;                                        12
  begin  integer I; real N;                                                                                             13
  switch SW=SW1,SW2,SW3,SW4,SW5,SW6,SW7;                                                                                14
  N=3.0; I=1;        SW1:AB=1.98;goto START;   SW2:AB=2.85;goto START;                                                  15
   SW3:AB=3.88;goto START;   SW4:AB=5.07;goto START;                                                                    16
   SW5:AB=6.41;goto START;   SW6:AB=7.92;goto START;                                                                    17
   SW7:AB=9.58;goto START;                                                                                              18
  START: AS=AB*N;  ASN=0.0025*SQRT(M*10000.0);                                                                          19
   if AS=ASN then go to END else if N<10.0 then begin N=N+1.0;go to  SW[I]; end;                                        20
   if I=1 then begin I=2; N=3.0;  go to SW[I]; end;                                                                     21
   if I=2 then begin I=3; N=3.0;  go to SW[I]; end;                                                                     22
   I=I+1; N=3.0; go to SW[I];                                                                                           23
  END:                                                                                                                  24
   NB=100.0/N;  ABC=AS*0.2*((6.0+2.0)/(6.0+1.0));                                                                       25
  end;                                                                                                                  26
 procedure TETSU(M,AB,AS,NB,ASN,ABC);value M,AB;   real M,AB,AS,NB,ASN,ABC;                                            27
  begin  real N;                                                                                                        28
   ASN=0.00250*SQRT(M*10000.0);   N=3.0;                                                                                29
  STAWT:  AS=AB*N;                                                                                                      30
   if AS=ASN then go to END else begin N=N+1.0; go to STA  ; end;                                                       31
  END:  NB=100.0/N;   ABC=AS*0.2*((6.0+2.0)/(6.0+1.0));                                                                 32
  end;                                                                                                                  33
 procedure ORYOKU(M,T,AS,A,C,S,TA);  value M,T,AS,A;  real M,T,AS,A,C,S,TA;                                            34
  begin real ASX,J;                                                                                                     35
   ASX=(15.0*AS/100.0)*(-1.0+SQRT(1.0+200.0*A/15.0/AS));                                                                36
   J=A-ASX/3.0;              C=2.0*M/ASX/J;                                                                             37
   S=100.0*M/AS/J;           TA=T/100.0/J;                                                                              38
  end;                                                                                                                  39
begin                                                                                                                   40
    Z0; A1=0.5*H;  A3=0.25;                                                                                             41
if H=6.0 then A5=0.5 else if H=6.5 then A5=0.55 else if H=4.0 then A5=0.3 else if H=4.5 then                            42
A5=0.35 else if H=5.5 then A5=0.45 else if H=5.0 then A5=0.4 else if H=7.0 then                  A5=0.6;                43
    A8=0.3;  H4=0.15; H5=0.25; H7=0.3;   Z1; A4=A1-A2-A3;  A7=A5-A3;   A6=A4-A7;  H3=H-H4-H5;                         44
H1=H3/3.0;   H2=2.0*H3/3.0;                                                                                             45
    H6=0.75;                                                                                                            46
    PH=900.3*C*((H+H5)**2-H6**2);                                                                                       47
    WC1=0.1*0.5*2500.0;      WC2=(A3+A5)*H3*1250.0;                                                                     48
    WC3=H4*A2*1250.0;        WC4=H4*A5*2500.0;                                                                          49
    WC5=H4*A6*1250.0;        WC6=H5*A1*2500.0;                                                                          50
    WC7=H7*A8*2500.0;        WE1=H6*(A4-0.1)*1800.0;                                                                    51
    WE2=H3*A6*1800.0;        WE3=H3*A7*900.0-0.1*0.5*1800.0;                                                            52
                                                                                                                        53
```

```
    WE4=H4*A6*900.0;                                                                                                    54
    W=WC1+WC2+WC3+WC4+WC5+WC6+WC7+WE1+WE2+WE3+WE4;                                                                      55
    XC1=A2+A3+0.05;          XC2=A2+(A3↑2+A3*A5+A5↑2)/3.0/(A3+A5);                                                      56
    XC3=2.0*A2/3.0;          XC4=A2+A5/2.0;                                                                             57
    XC5=A2+A5+A6/3.0;        XC6=XC7=A1/2.0;                                                                            58
    XE1=A1-A4/2.0+0.05;      XE2=A1-A6/2.0;                                                                             59
    XE3=A2+A3+(2.0*A7/3.0=H3*A7-0.1*0.5*0.1)*900.0/WE3;                                                                 60
    XE4=A2+A5+2.0*A6/3.0;                                                                                               61
    Y =(H+2.25)*H/(H+1.5)/3.0;                                                                                          62
    MX=WC1*XC1+WC2*XC2+WC3*XC3+WC4*XC4+WC5*XC5+WC6*XC6+WC7*XC7                                                           63
       +WE1*XE1+WE2*XE2+WE3*XE3+WE4*XE4;                                                                                64
    MY=PH*Y;                 E1T=(MX-MY)/W;                                                                             65
    if E1T≥A1/3.0 then go to Z2 else begin A1=A1+0.05; go to Z1; end;                                                   66
Z2: E2T=A1/2.0-E1T;                                                                                                     67
if C=0.28 then CA1=3.5372 else if C=0.33 then CA1=3.0 else if C=0.40 then CA1=2.5612;                                   68
    Q1T=W/A1*(1.0+6.0*E2T/A1);          Q2T=W/A1*(1.0-6.0*E2T/A1);                                                      69
    Q1AT=Q2T+(Q1T-Q2T)*(A1+A8)/2.0/A1;  QHT=(Q1T+Q1AT)/2.0*CA1;                                                         70
    E1  =(MX-QHT*H7↑2/2.0-MY)/W;                                                                                        71
    if E1≥A1/3.0 then go to Z3 else begin A1=A1+0.05; go to Z1;end;                                                     72
Z3: E2 =A1/2.0-E1;                                                                                                      73
    Q1 =W/A1*(1.0+6.0*E2/A1);           Q2 =W/A1*(1.0-6.0*E2/A1);                                                       74
    Q1A=Q2+(Q1-Q2)/A1*(A1+A8)/2.0;                                                                                      75
    QH =(Q1+Q1A)/2.0*CA1;                                                                                               76
    SLIDE=(QH*H7+(Q1A+Q2)*(A1+A8)/2.0*0.25)/PH;                                                                         77
    if SLIDE≥2.0 then go to Z4 else begin H7=H7+0.05; go to Z1; end;                                                    78
Z4: SS =QH*H7/A8;                                                                                                       79
    if SS≤50000.0 then go to Z5 else begin A8=A8+0.05; go to Z1;end;                                                    80
Z5: TENTO=MX/(MY+QH*H7↑2/2.0);                                                                                          81
    if TENTO≥1.5 then go to Z6 else begin A1=A1+0.05; go to Z1;end;                                                     82
Z6: T3=900.0*C*((H3+H6)↑2-H6↑2);                                                                                        83
    M3=T3*H3*(H3+2.25)/(3.0*(H3+1.5));    D3=0.288*SQRT(M3)+6.0;                                                        84
    if D3≤A5*100.0 then go to Z7 else begin A5=A5+0.05; go to Z1;end;                                                   85
Z7: QA=Q2+(Q1-Q2)/A1*(A6+A5);  QB=Q2+(Q1-Q2)/A1*A6;                                                                     86
    M4=(Q1+QA)*A2/2.0*(Q1+2.0+QA)*A2/3.0/(Q1+QA)-(WC3+H5+A2+2500.0)*(H5+3.0+H4)                                         87
       *A2/3.0/(H5+2.0+H4);                                                                                             88
    T4 =(Q1+QA)*A2/2.0-WC3-H5*A2+2500.0;                                                                                89
    D4 =0.288*SQRT(M4)+9.0;                                                                                             90
    if D4<(H5+H4)*100.0 then go to Z8 else begin H4=H4+0.05; go to Z1; end;                                             91
Z8: M5 =-(Q2+QB)*A6/2.0*(Q2+2.0+QB)*A6/3.0/(Q2+QB)+H6*A6↑2+900.0+WE2*A6/2.0                                             92
       +WE4+2.0*A6/3.0+WC5*A6/3.0+A6↑2*H5*1250.0;                                                                       93
    T5 =-(Q2+QB)*A6/2.0+H6*A6*1800.0+WE2+WE4+WC5+A6*H5*2500.0;                                                           94
    D5 =0.288*SQRT(M5)+9.0;                                                                                             95
    if D5<(H5+H4)*100.0 then go to Z9 else begin H4=H4+0.05; go to Z1; end;                                             96
Z9: T1 =900.0*C*((H1+H6)↑2-H6↑2);                T2=900.0*C*((H2+H6)↑2-H6↑2);                                       97
    M1=T1*H1*(H1+2.25)/3.0/(H1+1.5);             M2=T2*H2*(H2+2.25)/3.0/(H2+1.5);                                   98
    A45=(H4+H5)*100.0-9.0;                       A33=A5*100.0-6.0;                                                  99
    A31=(A3+H1*A7/H3)*100.0-6.0;                 A32=(A3+H2*A7/H3)*100.0-6.0;                                      100
    TEKKIN(M3,AS3,AB3,N3,ASN3,ABC3);             ORYOKU(M3,T3,AS3,A33,C3,S3,TA3);                                  101
    TEKKIN(M4,AS4,AB4,N4,ASN4,ABC4);             ORYOKU(M4,T4,AS4,A45,C4,S4,TA4);                                  102
    TEKKIN(M5,AS5,AB5,N5,ASN5,ABC5);             ORYOKU(M5,T5,AS5,A45,C5,S5,TA5);                                  103
    TETSU (M1,AB3,AS1,N1,ASN1,ABC1);             ORYOKU(M1,T1,AS1,A31,C1,S1,TA1);                                  104
    TETSU (M2,AB3,AS2,N2,ASN2,ABC2);             ORYOKU(M2,T2,AS2,A32,C2,S2,TA2);                                  105
    WL =W-WC7;                                   MXL=MX-WC7*XC7;                                                   106
```

```
E1L=(MXL-MY)/WL;                                    E2L=A1/2.0-E1L;
Q1L=WL/A1*(1.0+6.0*E2L/A1);                         Q2L=WL/A1*(1.0-6.0*E2L/A1);
NS =2.0*PH-WL*0.5;                                  SLIDEL=WL*0.5/PH;
TENTOL=MXL/MY;
V  =0.1*0.5*(A3+A5)*H3/2.0-H4*(A2+A6)/2.0+(H4+H5)*A1+H7*A8;
VL =V-H7*A8;
IF A2=0.0 THEN BEGIN K=H+H7*2.0+H5+SQRT(A7↑2+H3↑2)*0.1; END  ELSE BEGIN
   K=H3+2.0*(H7+K5)+SQRT (H3↑2+A7↑2)*0.1; END;          KL =K-2.0*H7;

   SPACE(1);  PRINT('C'  );  SPACE(3);  PRINT(6,C  );
   SPACE(1);  PRINT('H'  );  SPACE(3);  PRINT(6,H  );
   SPACE(1);  PRINT('A1' );  SPACE(2);  PRINT(6,A1 );
   SPACE(1);  PRINT('A2' );  SPACE(2);  PRINT(6,A2 );
   SPACE(1);  PRINT('A3' );  SPACE(2);  PRINT(6,A3 );
   SPACE(1);  PRINT('A4' );  SPACE(2);  PRINT(6,A4 );
   SPACE(1);  CRLF(1);
   SPACE(1); PRINT('A5' );  SPACE(2);  PRINT(6,A5 );
   SPACE(1);  PRINT('A6' );  SPACE(2);  PRINT(6,A6 );
   SPACE(1);  PRINT('A7' );  SPACE(2);  PRINT(6,A7 );
   SPACE(1);  PRINT('A8' );  SPACE(2);  PRINT(6,A8 );
   SPACE(1);  PRINT('H1' );  SPACE(2);  PRINT(6,H1 );
   SPACE(1);  PRINT('H2' );  SPACE(2);  PRINT(6,H2 ); CRLF(1);

   SPACE(1);  PRINT('H3' );  SPACE(2);  PRINT(6,H3 );
   SPACE(1);  PRINT('H4' );  SPACE(2);  PRINT(6,H4 );
   SPACE(1);  PRINT('H5' );  SPACE(2);  PRINT(6,H5 );
   SPACE(1);  PRINT('H 6' );  SPACE(2);  PRINT(6,H6 );
   SPACE(1);  PRINT('H7' );  SPACE(2);  PRINT(6,H7 );
   SPACE(1);  PRINT('E1' );  SPACE(2);  PRINT(6,E1 ); CRLF(1);
   SPACE(1);  PRINT('TEN');  SPACE(1);  PRINT(6,TENTO);
   SPACE(1);  PRINT('SLI');  SPACE(1);  PRINT(6,SLIDE);
   SPACE(1);  PRINT('Q1' );  SPACE(2);  PRINT(6,Q1 );
   SPACE(1);  PRINT('Q2' );  SPACE(2);  PRINT(6,Q2 );
   SPACE(1);  PRINT('M1' );  SPACE(2);  PRINT(6,M1 );
   CRLF(2);
   SPACE(1);  PRINT('M2' );  SPACE(2);  PRINT(6,M2);
   SPACE(1);  PRINT('M3' );  SPACE(2);  PRINT(6,M3 );
   SPACE(1);  PRINT('M4' );  SPACE(2);  PRINT(6,M4 );
   SPACE(1);  PRINT('M5' );  SPACE(2);  PRINT(6,M5 );
   SPACE(1);  PRINT('T1' );  SPACE(2);  PRINT(6,T1 );
   SPACE(1);  PRINT('T2' );  SPACE(2);  PRINT(6,T2 ); CRLF(1);
   SPACE(1);  PRINT('T3' );  SPACE(2);  PRINT(6,T3 );
   SPACE(1);  PRINT('T4' );  SPACE(2);  PRINT(6,T4 );
   SPACE(1);  PRINT('T5' );  SPACE(2);  PRINT(6,T5 );
   SPACE(1);  PRINT('C1' );  SPACE(2);PRINT(6,C1 );
   SPACE(1);  PRINT('C2' );  SPACE(2);  PRINT(6,C2 );
   SPACE(1);  PRINT('C3' );  SPACE(2);  PRINT(6,C3 );  CRLF(1);
   SPACE(1);  PRINT('C4' );  SPACE(2);  PRINT(6,C4 );
   SPACE(1);  PRINT('C5' );  SPACE(2);  PRINT(6,C5 );
   SPACE(1);  PRINT('TA1');  SPACE(1);  PRINT(6,TA1);
   SPACE(1);  PRINT('TA2');  SPACE(1);  PRINT(6,TA2);
   SPACE(1);  PRINT('TA3');  SPACE(1);  PRINT(6,TA3);
   SPACE(1);  PRINT('TA4');  SPACE(1);  PRINT(6,TA4); CRLF(1);
```

```
    SPACE(1); PRINT('TA5'); SPACE(1); PRINT(6,TA5);
    SPACE(1); PRINT('AS1'); SPACE(1); PRINT(6,AS1);
    SPACE(1); PRINT('AS2'); SPACE(1); PRINT(6,AS2);
    SPACE(1); PRINT('AS3'); SPACE(1); PRINT(6,AS3);
    SPACE(1); PRINT('AS4'); SPACE(1); PRINT(6,AS4);
    SPACE(1); PRINT('AS5'); SPACE(1); PRINT(6,AS5); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('AB3'); SPACE(1); PRINT(6,AB3);
    SPACE(1); PRINT('AB4'); SPACE(1); PRINT(6,AB4);
    SPACE(1); PRINT('AB5'); SPACE(1); PRINT(6,AB5);
    SPACE(1); PRINT('Q1L'); SPACE(1); PRINT(6,Q1L);
    SPACE(1); PRINT('Q2L'); SPACE(1); PRINT(6,Q2L);
    SPACE(1); PRINT('NS'); SPACE(2); PRINT(6,NS); CRLF(2);
    SPACE(1); PRINT('SLL'); SPACE(1); PRINT(6,SLIDEL);
    SPACE(1); PRINT('TEL'); SPACE(1); PRINT(6,TENTOL);
    PRINT(6,N1 ); SPACE(1); PRINT('N2' ); SPACE(2); PRINT(6,N2 );
    SPACE(1); PRINT('N3' ); SPACE(2); PRINT(6,N3 );
    SPACE(1); PRINT('N4' ); SPACE(2); PRINT(6,N4 ); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('N5' ); SPACE(2); PRINT(6,N5 );
    SPACE(1); PRINT('AC1'); SPACE(1); PRINT(6,ABC1);
    SPACE(1); PRINT('AC2'); SPACE(1); PRINT(6,ABC2);
    SPACE(1); PRINT('AC3'); SPACE(1); PRINT(6,ABC3);
    SPACE(1); PRINT('AC4'); SPACE(1); PRINT(6,ABC4);
    SPACE(1); PRINT('AC5'); SPACE(1); PRINT(6,ABC5); CRLF(2);
    SPACE(1); PRINT('V' ); SPACE(3); PRINT(6,V );
    SPACE(1); PRINT('VL' ); SPACE(2); PRINT(6,VL );
    SPACE(1); PRINT('K' ); SPACE(3); PRINT(6,K );
    SPACE(1); PRINT('KL' ); SPACE(2); PRINT(6,KL );
    SPACE(1); PRINT('PH' ); SPACE(2); PRINT(6,PH );
    SPACE(1); PRINT('E2' ); SPACE(2); PRINT(6,E2 ); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('W' ); SPACE(3); PRINT(6,W );
    SPACE(1); PRINT('WL' ); SPACE(2); PRINT(6,WL );
    SPACE(1); PRINT('SS' ); SPACE(2); PRINT(6,SS );
    SPACE(1); PRINT('QH' ); SPACE(2); PRINT(6,QH );
    SPACE(1); PRINT('MXL'); SPACE(1); PRINT(6,MXL);
    SPACE(1); PRINT('MX' ); SPACE(2); PRINT(6,MX ); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('MY' ); SPACE(2); PRINT(6,MY );
    SPACE(1); PRINT('S1' ); SPACE(2); PRINT(6,S1 );
    SPACE(1); PRINT('S2' ); SPACE(2); PRINT(6,S2 );
    SPACE(1); PRINT('S3' ); SPACE(2); PRINT(6,S3 );
    SPACE(1); PRINT('S4' ); SPACE(2); PRINT(6,S4 );
    SPACE(1); PRINT('S5' ); SPACE(2); PRINT(6,S5 ); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('D3' ); SPACE(2); PRINT(6,D3 );
    SPACE(1); PRINT('D4' ); SPACE(2); PRINT(6,D4 );
    SPACE(1); PRINT('D5' ); SPACE(2); PRINT(6,D5 );
    SPACE(1); PRINT('AN1'); SPACE(1); PRINT(6,ASN1);
    SPACE(1); PRINT('AN2'); SPACE(1); PRINT(6,ASN2);
    SPACE(1); PRINT('AN3'); SPACE(1); PRINT(6,ASN3); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('AN4'); SPACE(1); PRINT(6,ASN4);
        SPACE(1); PRINT('AN5'); SPACE(1); PRINT(6,ASN5); CRLF(12);
  end;
end; real H,A2,C;
 START: READ(H, A2, C); If H=0 then go to ENDO;
```

```
                real H,A2,C;
          RT HO WALL(H, A2, C);  go to START;
   ENDD:
end;
```

```
211
212
213
TM

TM

   1
```

プログラム名	ボックスカルバートの自動設計		
プログラマ名	岩松幸雄 工藤真之助	所属名	技術管理室

≪目　的≫

所要のデータを与えることにより演算を行ない，図を描きそれぞれの部分に入力データの外，所要鉄筋量等をタイプアウトする。

（研究テーマ：土木技術の基準化に関する研究）

≪データ・テープの作り方≫

X１：内空幅（m）（value real）
Y１：内空高さ（m）（value real）
H：被覆土厚（m）（value real）
ＯＶ：土圧係数　（value real）
G：arrayの名
ＮＰ：調節番号　0≒ＮＰのとき印刷，0＝ＮＰのとき印刷なし

≪内　容≫

単位重量　鉄筋コンクリート……2,500（Kg／m³）
舗装（アスコン）……2,300（　〃　）
土　……1,800（　〃　）

活荷重　Ｔ－２０荷重

衝撃係数 i＝0.3としてカルバート縦方向同単位長さ当り換算荷重

後輪　$P_{L_1}=\frac{2\cdot W_1}{2.75}(1+i)=\frac{2\times 8}{2.75}(1+0.3)=7.56$（t/m）

前輪　$P_{L_2}=\frac{2\cdot W_2}{2.75}(1+i)=\frac{2\times 2}{2.75}(1+0.3)=1.89$（〃）

土　圧

水平土圧……土圧係数　Ｏe＝1/3～0.6
鉛直土圧……カルバート上面被覆土全重量

温度変化および地震……考慮していない。

許容応力度

主鉄筋許容引張応力度（ＳＤ　３０）σ_{sa}＝1,600（Kg／cm²）
その他鉄筋許容引張応力度（ＳＲ　２４）σ_{sa}＝1,400（Kg／cm²）
コンクリート許容圧縮応力度　σ_{ca}＝　70（　〃　）
〃　〃　せん断応力度　τ_a＝　8（　〃　）

鉄筋のかぶり

側壁および頂版……6 cm
底版……10 cm

≪参考資料≫　土木研究所資料第５６号

```
begin real X1,Y1,H,CV;
      integer NP;
      array G[1:50];
      procedure BOXCULVERT(X1,Y1,H,CV,G,NP);
         comment This program is calculation of Box
                 culvert,
         X1: horizontal length of inside,
         Y1: vertical length of inside,
         H : earth covering,
         CV: coefficent of earth pressure,
         G : name of array,
         NP: control number 0=NP print 0=NP no print
         end of explanation;
         value X1,Y1,H,CV,NP;
         real X1,Y1,H,CV;
         integer  NP;
         array  G;
         begin   real A,B,C, K1,K2,K3,K4,F,FS,X,Y,W1,
                      W2,W4,P1,P2,P3,P4,P11,P22,CAB,
                      CAD,CBA,CBC,CCB,CCD,CDC,CDA,
                      W,MAB,MAD,MBA,MBC,MCB,MCD,
                      MDC,MDA,MSA,MSB,MSC,MSA1,MSA2,
                      SAD,SAB,SBA,SCB,SDC,SCD,SDA,
                     SBC,M1,M2,M3,M4,MA1,MMA,V1,
                      CN1,CN2,CN3,MS1,MS2,MS3,MSAB,
                      MSBA,MSBC,MSCB,MSCD,MSDC,
                      MSAD,MSDA,HA,PW, Q1, Q2, Q3,
                       E, E1, E2,E3,MS4,E11,E22,E33,
                      MM,MN,MSS1,MSS2,MSS3,DE11,
                      DE12,DE21,DE22,DE31,DE32,
                      PPP11,AAS1,AAS2,BBS1,BBS2,
                      CCS1,CCS2,  PPP12,PPP21,
                      PPP22,PPP31,PPP32,XA11,XA12,
                      XA21,XA22,XA31,XA32,XXA1,XXA2,
                      XXA3;
                Boolean B01,B02,B03,B04,B05,B06,
                        B07,B08,B09,B010,B011;
                array A1[1:5,1:6],A2[1:5];
                integer I,J,K,P;
                procedure  STR1 (A,E,AS,CN,M,PPP,DE,XA
                                 );
                 value A,E,AS,CN,M;
                 real A,E,AS,CN,M,PPP,DE,XA;
                 begin   PPP:=AS/(10000.0*(A-0.06));
                         DE:=(A-0.06)/(E+CN);
                         XA:=M/(10.0*(A-0.06)*(A-0.
                            06));
                 end;
                procedure  STR2 (A,E,AS,CN,M,XXA);
                 value A,E,AS,CN,M;
                 real A,E,AS,CN,M,XXA;
```

```
begin     real AA,BB,CC,A1,A2,C11,
               V,T,F1,R,G1,G2,X11,
               X22,X33,PP,Q,D,WW,EPS,
               ST,SR,SQ;
          Boolean BOOL,BOOS;
          EPS:=10-8;
          AA:=3.0*(50.0*A-E*100.0);
          BB:=9.0*AS*(E*100.0+CN*100
             .0)/10.0;
          CC:=9.0*AS*(CN*100.0+50.0*
             A)*(E*100.0+CN*100.0)/
             10.0;
          if CC=0.0then
            begin
             X11:=0.0; PP:=AA/2.0;
              Q:=BB; go to  QU;
            end
          else if CC>0.0 then
            begin
              A1:=-1.0*AA; C11:=-1.0*CC;
            end
          else begin
                 A1:=AA; C11:=CC;
               end;
     YAM: V:=EXP(LN(-1.0*C11)/3.0);
          T:=A1*V+3B;
          if T>0.0then
           begin F1:=BB-0.5625*V*V;
                 R:=ABS(F1*F1+3.875*
                    C11*(A1+1.5*V));
                 X11:=(-1.0*F1+SQRT(
                   R))/(A1+1.5*V)/2.0;
           end
          else IfT<0.0then
           begin
            F1:=A1+0.5625*V;
            R:=ABS(F1*F1-(BB-1.5*V*V)*
              3.875);
            X11:=(-1.0*F1+SQRT(R))/1.9
              375;
           end
          else X11:=V;
          If CC>0.0then X11:=-1.0*X11;
     NEWTON : G1:=((AA+X11)*X11+BB)*
                  X11+CC;
              G2:=(2.0*AA+3.0*X11)*X1
                 1+BB;
              X22:=X11-(G1/G2);
              X33:=ABS((X22-X11)/X11);
              X11:=X22;
             if X33>EPS then go to
                NEWTON;
             PP:=AA+X11; Q:=BB+PP*X11;
             PP:=PP/2.0;
     QU:   D:=PP*PP-Q;
```

```
                    if D≧0.0then
                     begin
                      WW:=SQRT(D);X22:=-1.0*PP+WW;
                      X33:=-1.0*PP-WW;
                      ST:=M*100000.0/(50.0*X11*(A
                          *50.0-X11/3.0)+(15.0*AS
                          *CN*100.0*(CN*100.0+50.
                          0*A-X11))/X11);
                      SR:=M*100000.0/(50.0*X22*(A
                          *50.0-X22/3.0)+(15.0*AS
                          *CN*100.0*(CN*100.0+50.
                          0*A-X22))/X22);
                      SQ:=M*100000.0/(50.0*X33*(A*
                          50.0-X33/3.0)+(15.0*AS*C
                          N*100.0*(CN*100.0+50.0*A
                          -X33))/X33);
                     end  else
                      begin
                      ST:=M*100000.0/(50.0*X11*(A
                          *50.0-X11/3.0)+(15.0*AS
                          *CN*100.0*(CN*100.0+50.
                          0*A-X11))/X11);
                      SR:=0.0;    SQ:=0.0;
                      end;
                     BOOL:=ABS(70.0-ST)<ABS(70.0-SR
                          )^ABS(70.0-ST)<ABS(70.0-
                          SQ);
                     BOOS:=ABS(70.0-SR)<ABS(70.0-SQ
                          );
                     if  BOOL  then  XXA:=X11
                      else if BOOS  then
                        XXA:=X22   else  XXA:=X33;
                end;
begin
    START1:
    START3:
    if X1<3.0^Y1<3.0 then
      begin A:=0.20;  B:=0.20;  C:=0.30;  end;
    if (X1≧3.0 v Y1≧3.0) ^ (X1<4.0v Y1<4.0) then
      begin A:=0.25;  B:=0.25;  C:=0.35;  end;
    if X1≧4.0VY1≧4.0then
      begin A:=0.30 ;   B:=0.30; C:=0.40;  end;
START2:  X:=X1+A;    Y:=Y1+(B+C)/2.0;
         K1:=1.0;    K2:=Y*B↑3/(X*A↑3);    K3:=1.0;
         K4:=Y*C↑3/(X*A↑3);
         F:=0.2+2.0*H+B;    FS:=0.2+2.0*(H+Y)+B;  W1:=1.8*
         H+0.1+2.5*B;  W2:=7.56/F;
         W4:=1.8*H+7.56/X+2.5*(2.0*A*Y+B*X)/X+0.1;
    begin if (X/2.0+H)<4.0 then
      begin if F<X  then
       begin P1:=1.8*CV*H+0.1*CV;    P2:=1.8*CV*(H+Y)+0.
                                          1*CV;
             CBC:=(W1*X↑2)/12.0+W2*F*(1.5*X↑2-0.5*F↑2)
                 /(12.0*X);
       end
```

```
        else begin P1:=1.8*CV*H+01.0/30.0+W2*CV;
                   P2:=1.8*CV*(H+Y)+1.0/30.0+7.56*CV/
                       FS;
                   CBC:=X↑2*(W1+W2)/12.0;
             end;
        CAD:=W4*X↑2/12.0;  CDA:=CAD;
        CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
        CDC:=CAB;
        CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
        CCD:=CBA;   CCB:=CBC;
        go to L1;
      end else  if F<X  then
       begin
        P1:=1.8*CV*H+W2*CV+1.0/30.0;
        P2:=1.8*CV*(H+Y)+7.56*CV/FS+1.0/30.0;
        P11:=CV*(1.8*H+0.1);
        P22:=CV*(1.8*(H+Y)+0.1);
        CBC:=W1*X↑2/12.0+W2*F*(1.5*X↑2-0.5*F↑2)/(12
            .0*X↑2);
       end else
       begin
        P1:=1.8*CV*H+7.56*CV/F+1.89*CV/F+0.1*CV;
        P2:=1.8*CV*(H+Y)+7.56*CV/FS+1.89*CV/FS+0.1*CV;
        P11:=1.8*CV*H+W2*CV+0.1*CV;
        P22:=1.8*CV*(H+Y)+7.56*CV/FS+0.1*CV;
        CBC:=(W1+W2)*X↑2/12.0;
       end;
       Q1:=(P11+P22)*Y/2.0;  Q2:=(P1+P2)*Y/2.0  ;
       Q3:=W4*X;  E1:=(2.0*P11+P22)*Y/((P11+P22
                      )*3.0);
       E2:=(2.0*P1+P2)*Y/((P1+P2)*3.0);
       E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;   E3:=X/2.0-E;
       P3:=2.0*Q3*(3.0*E3/X-1.0)/X;
       P4:=2.0*Q3*E3*(2.0/E3-3.0/X)/X;
       CAD:=X↑2*(3.0*P3+2.0*P4)/60.0;
       CAB:=Y↑2*(3.0*P22+2.0*P11)/60.0;
       CBA:=Y↑2*(2.0*P22+3.0*P11)/60.0;
       CCB:=CBC;   CDA:=X↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
       CCD:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
       CDC:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
    end;
L1:  A1[1,1]:=2.0*(K1+K4);  A1[1,2]:=K1;
     A1[1,3]:=0.0;  A1[1,4]:=K4;   A1[1,5]:=K1;
     A1[1,6]:=CAB-CAD; A1[2,1]:=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  X/2.0+H<4.0  then    A1[5,6]:=0.0
```

```
    else
     A1[5,6]:=(X↑2*(P1-P11)/3.0+X↑2*(P2-P22)/6.0
            +(CAB-CBA+CCD-CDC))/3.0;
    begin
     for K:=1 step 1 until 5 do
     begin
      if A1[K,K]≠0.0 then go to LL3
        else P:=K+1;
      LL1: if A1[P,K]≠0.0 then goto 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 6do
         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≠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 ;
   MAD:=K4*(2.0*A2[1]+A2[4])+CAD;
   MAB:=K1*(2.0*A2[1]+A2[2]+A2[5])-CAB;
   MBA:=K1*(2.0*A2[2]+A2[1]+A2[5])+CBA;
   MBC:=K2*(2.0*A2[2]+A2[3])-CBC;
   MCB:=K2*(2.0*A2[3]+A2[2])+CCB;
   MCD:=K3*(2.0*A2[3]+A2[4]+A2[5])-CCD;
   MDC:=K3*(2.0*A2[4]+A2[3]+A2[5])+CDC;
   MDA:=K4*(2.0*A2[4]+A2[1])-CDA;
 if (X/2.0+H)<4.0 then
  begin
  SAB:=Y*(P1+2.0*P2)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
  SBA:=Y*(2.0*P1+P2)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
  M1:=SAB*Y/2.0-Y↑2*(P1+5.0*P2)/48.0+MAB;
  end else
  begin
  SAB:=Y*(P11+2.0*P22)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
  SBA:=Y*(2.0*P11+P22)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
  M1:=SAB*Y/2.0-Y↑2*(P11+5.0*P22)/48.0+MAB;
  end;
 if F≧Xthen
     begin
      SBC:=(W1+W2)*X/2.0-(MBC+MCB)/X;
      SCB:=SBC;
      M2:=(W1+W2)*X↑2/8.0+MBC;
     end
 else
     begin
```

```
    SBC:=(W1*X+W2*F)/2.0-(MBC+MCB)/X;
    SCB:=SBC;
    M2:=W1*X↑2/8.0+W2*(2.0*X-F)*F/8.0+MBC;
   end;
SCD:=Y*(2.0*P1+P2)/6.0-(MCD+MDC)/Y;
SDC:=Y*(P1+2.0*P2)/6.0-(MCD+MDC)/Y;
M3:=SCD*Y/2.0-Y↑2*(5.0*P1+P2)/48.0+MCD;
if(X/2.0+H)<4.0then
 begin
  SAD:=W4*X/2.0-(MAD+MDA)/X;  SDA:=SAD;
  M4:=W4*X↑2/8.0-SAD*X/2.0+MAD;
 end else
     begin
      SAD:=X*(2.0*P4+P3)/6.0-(MAD+MDA)/X;
      SDA:=X*(P4+2.0*P3)/6.0-(MAD+MDA)/X;
      M4:=X↑2*(P3+5.0*P4)/48.0-SAD*X/2.0+MAD;
     end;
CN1:=A/2.0-0.06;  CN2:=B/2.0-0.06;
CN3:=C/2.0-0.10;
if MAB>0.0 then MSAB:=MAB+SBC*CN1  else
                MSAB:=MAB-SBC*CN1;
if M1>0.0 then  MS1:=M1+SBC*CN1    else
                MS1:=M1-SBC*CN1;
if MBA>0.0 then MSBA:=MBA+SBC*CN1  else
                MSBA:=MBA-SBC*CN1;
if MBC>0.0 then MSBC:=MBC+SBA*CN2  else
                MSBC:=MBC-SBA*CN2;
if MCB>0.0 then MSCB:=MCB+SBA*CN2  else
                MSCB:=MCB-SBA*CN2;
if M2>0.0 then  MS2:=M2+SBA*CN2    else
                MS2:=M2-SBA*CN2;
if MAD>0.0 then MSAD:=MAD+SAB*CN3  else
                MSAD:=MAD-SAB*CN3;
if MCD>0.0 then MSCD:=MCD+SCB*CN1  else
                MSCD:=MCD-SCB*CN1;
if M3>0.0 then  MS3:=M3+SCB*CN1   else
                MS3:=M3-SCB*CN1;
if MDC>0.0 then MSDC:=MDC+SCB*CN1  else
                MSDC:=MDC-SCB*CN1;
if M4>0.0 then  MS4:=M4+SAB*CN3    else
                MS4:=M4-SAB*CN3;
if MDA>0.0 then MSDA:=MDA+SAB*CN3  else
                MSDA:=MDA-SAB*CN3;
V1:=0.0;
B09:=ABS(MAB)>ABS(M1)∧ABS(MAB)>ABS(MBA)∧
     ABS(MAB)>ABS(MCD)∧ABS(MAB)>ABS(M3)∧
     ABS(MAB)>ABS(MDC);
B010:= ABS(M1)>ABS(MBA)∧ABS(M1)>ABS(MCD)∧
       ABS(M1)>ABS(M3)∧ABS(M1)>ABS(MDC);
B011:=ABS(MBA)>ABS(MCD)∧ABS(MBA)>ABS(M3)∧
      ABS(MBA)>ABS(MDC);
If ABS(MSAB)>ABS(MS1)∧ABS(MSAB)>ABS(MSBA)
 then MSA1:=ABS(MSAB)
 else if ABS(MS1)>ABS(MSBA) then
              MSA1:=ABS(MS1)
 else         MSA1:=ABS(MSBA);
```

```
If ABS(MSCD)>ABS(MS3)∧ABS(MSCD)>ABS(MSDC)
 then  MSA2:=ABS(MSCD)
  else  if  ABS(MS3)>ABS(MSDC)  then
     MSA2:=ABS(MS3)  else  MSA2:=ABS(MSDC);
 if  MSA1>MSA2  then MSA:=MSA1  else
     MSA:=MSA2;
G[1]:=2.8823*SQRT(10.0*MSA);
if ABS(MSBC)>ABS(MS2)∧ABS(MSBC)>ABS(MSCB)
 then     MSB:=ABS(MSBC)  else
   if ABS(MSCB)>ABS(MS2) then
         MSB:=ABS(MSCB)  else
                  MSB:=ABS(MS2);
G[2]:=2.8823*SQRT(10.0*MSB);
if ABS(MSAD)>ABS(MS4)∧ABS(MSAD)>ABS(MSDA)
   then    MSC:=ABS(MSAD)  else
 if ABS(MSDA)>ABS(MS4) then MSC:=ABS(MSDA)
    else       MSC:=ABS(MS4);
G[3]:=2.8823*SQRT(10.0*MSC);
if ABS(MS1)>ABS(MS3) then MA1:=ABS(MS1)
  else MA1:=ABS(MS3);
if B09 then E11:=MAB/SBC
  else if B010 then  E11:=M1/SBC
   else if B011 then  E11:=MBA/SBC
    else if ABS(MCD)>ABS(M3)∧ABS(MCD)>
            ABS(MDC) then
            E11:=MCD/SCB
    else if ABS(M3)>ABS(MDC) then
            e<<:=M3/SCB
    else   E11:=MDC/SCB;
if ABS(MBC)>ABS(M2) ∧ABS(MBC)>ABS(MCB) then
   E22:=MBC/SBA  else if ABS(M2)>ABS(MCB)
     then  E22:=M2/SBA  else  E22:=MCB/SBA;
if ABS(MAD)>ABS(M4)∧ABS(MAD)>ABS(MDA) then
   E33:=MAD/SAB  else if ABS(M4)>ABS(MDA)
     then  E33:=M4/SAB  else   E33:=MDA/SAB;
B01:=(G[1]+6.0≦100.0*A)∧(G[2]+6.0≦100.0*B)∧
    (G[3]+10.0≦100.0*C);
B02:=(G[1]+6.0>100.0*A)∧(G[2]+6.0≦100.0*B)∧
    (G[3]+10.0≦100.0*C);
B03:=(G[1]+6.0≦100.0*A)∧(G[2]+6.0>100.0*B)∧
    (G[3]+10.0≦100.0*C);
B04:=(G[1]+6.0≦100.0*A)∧(G[2]+6.0≦100.0*B)∧
    (G[3]+10.0>100.0*C);
B05:=(G[1]+6.0>100.0*A)∧(G[2]+6.0>100.0*B)∧
    (G[3]+10.0≦100.0*C);
 B06:=(G[1]+6.0≦100.0*A)∧(G[2]+6.0>100.0*B)
    ∧(G[3]+10.0>100.0*C);
B07:=(G[1]+6.0>100.0*A)∧(G[2]+6.0≦100.0*B)∧
    (G[3]+10.0>100.0*C);
B08:=(G[1]+6.0>100.0*A)∧(G[2]+6.0>100.0*B)∧
    (G[3]+10.0>100.0*C);
if  B01  then  go  to  L3
else  if  B02  then  begin   A:=A+0.05;
      go  to  START2;     end
else  if  B03   then  begin  B:=B+0.05;
```

```
            go  to  START2;   end
      else  if  B04   then  begin   C:=C+0.05;
            go  to  START2;   end
      else  if  B05  then   begin   A:=A+0.05;
          B:=B+0.05;  go  to  START2;  end
      else  if   B06    then    begin    B:=B+0.05;
          C:=C+0.05; go  to    START2;     end
      else   if   B07   then   begin   A:=A+0.05;
          C:=C+0.05;  go  to    START2;     end
      else   if   B08    then  begin A:=A+0.05;
          B:=B+0.05;   C:=C+0.05; go  to START2;end;
L3:  G[4]:=8.0*SAB/(70.0*(A-0.06));
     G[5]:=8.0*SBC/(70.0*(B-0.06));
     G[6]:=8.0*SAD/(70.0*(C-0.10));
     if  (G[4]≦8.0)∧(G[5]≦8.0)∧(G[6]≦8.0)  then
          go  to  L4
     else  if  (G[4]>8.0)∧(G[5]≦8.0)∧(G[6]≦8.0)
          then  |begin  A:=A+0.05;  go  to
                |       START2;
                |end
     else  if (G[4]≦8.0)∧(G[5]>8.0)∧(G[6]≦8.0)
          then  |begin  B:=B+0.05;  go  to
                |       START2;
                |end
     else  if (G[4]≦8.0)∧(G[5]≦8.0)∧(G[6]>8.0)
          then  |begin  C:=C+0.05;  go  to
                |       START2;
                |end
     else  if (G[4]>8.0)∧(G[5]>8.0)∧(G[6]≦8.0)
          then  |begin A:=A+0.05; B:=B+0.05;
                |      go   to   START2;
                |end
     else  if  (G[4]≦8.0)∧(G[5]>8.0)∧(G[6]>8.0)
          then  |begin B:=B+0.05; C:=C+0.05;
                |      go  toSTART2;
                |end
     else  if   (G[4]>8.0)∧(G[5]≦8.0)∧(G[6]>8.0)
          then  |begin  A:=A+0.05;  C:=C+0.05;
                |       go  to   START2;
                |end
     else if  (G[4]>8.0)∧(G[5]>8.0)∧(G[6]>8.0)
          then  |begin  A:=A+0.05;  B:=B+0.05;
                |       C:=C+0.05;
                |       go   to     START2;
                |end;
L4:if (ABS(MSAB)>ABS(MSBA))∧(ABS(MSAB)>ABS(MSCD))
     ∧(ABS(MSAB)>ABS(MSDC)) then
     MSS1:=ABS(MSAB)
   else if (ABS(MSBA)>ABS(MSCD))∧(ABS(MSBA)>
        ABS(MSDC)) then MSS1:=ABS(MSBA)
   else if ABS(MSCD)>ABS(MSDC) then MSS1:=ABS(MSCD)
        else MSS1:=ABS(MSDC);
   if ABS(MSBC)>ABS(MSCB) then MSS2:=ABS(MSBC)
      else MSS2:=ABS(MSCB);
   if ABS(MSAD)>ABS(MSDA) then MSS3:=ABS(MSAD)
```

```
      else MSS3:=ABS(MSDA);
    G[7]:=72.0*MSS1/G[1]-SBC/1.6;
    G[10]:=72.0*MA1/G[1]-SBC/1.6;
    G[8]:=72.0*MSS2/G[2]-SBA/1.6;
    G[11]:=72.0*ABS(MS2)/G[2]-SBA/1.6;
    G[9]:=72.0*MSS3/G[3]-SAB/1.6;
    G[12]:=72.0*ABS(MS4)/G[3]-SAB/1.6;
    MM:=ABS(MS2);  MN:=ABS(MS4);
    AAS1:=G[7]/10000.0;    AAS2:=G[10]/10000.0;
    BBS1:=G[8]/10000.0;    BBS2:=G[11]/10000.0;
    CCS1:=G[9]/10000.0;    CCS2:=G[12]/10000.0;
  STR2(A,E11,AAS1,CN1,MSS1,XXA1);
  G[33]:=MSS1*100000.0/(50.0*XXA1*100.0*(A*50.0-
        XXA1*100.0/3.0)+(15.0*AAS1*CN1*100.0*(
        CN1*100.0+50.0*A-XXA1*100.0))/(XXA1*10
        0.0));
  G[36]:=15.0*G[33]*(CN1*100.0+50.0*A-XXA1*100.
        0)/(XXA1*100.0);
  STR1(A,E11,G[7],CN1,MSS1,PPP11,DE11,XA11);
  G[13]:=PPP11;  G[15]:=DE11;     G[16]:=XA11;
  STR1(A,E11,G[10],CN1,MA1,PPP12,DE12,XA12);
  G[14]:=PPP12;      G[17]:=XA12;
  STR2(B,E22,BBS2,CN2,MM,XXA2);
  G[34]:=MM*100000.0/(50.0*XXA2*100.0*(B*50.0-X
        XA2*100.0/3.0)+(15.0*BBS2*CN2*100.0*(C
        N2*100.0+50.0*B-XXA2*100.0))/(XXA2*10
        0.0));
  G[37]:=15.0*G[34]*(CN2*100.0+50.0*B-XXA2*100
        .0)/(XXA2*100.0);
  STR1(B,E22,G[8],CN2,MSS2,PPP21,DE21,XA21);
  G[18]:=PPP21;      G[20]:=DE21;     G[21]:=XA21;
  STR1(B,E22,G[11],CN2,MM,PPP22,DE22,XA22);
  G[19]:=PPP22;  G[22]:=XA22;
  STR2(C,E33,CCS2,CN3,MN,XXA3);
  G[35]:=MN*100000.0/(50.0*XXA3*100.0*(C*50.0-X
        XA3*100.0/3.0)+(15.0*CCS2*CN3*100.0*(C
        N3*100.0+50.0*C-XXA3*100.0))/(XXA3*100
        .0));
  G[38]:=15.0*G[35]*(CN3*100.0+50.0*C-XXA3*100.
        0)/(XXA3*100.0);
  STR1(C,E33,G[9],CN3,MSS3,PPP31,DE31,XA31);
  G[23]:=PPP31;    G[25]:=DE31;      G[26]:=XA31;
  STR1(C,E33,G[12],CN3,MN,PPP32,DE32,XA32);
  G[24]:=PPP32;        G[27]:=XA32;
  G[28]:=W4+2.5*C*X;
  G[29]:=P3+2.5*C*X;  G[30]:=P4+2.5*C*X;
  If (X1>5.5VY1>5.5) then HA:=0.4 else If (
     X1>4.5VY1>4.5) then HA:=0.35 else
     If (X1>3.5VY1>3.5) then
      HA:=0.3 else if (X1>2.5VY1>2.5) then
      HA:=0.2 else if (X1>1.5VY1>1.5) then
      HA:=0.15 else HA:=0.1;
  G[31]:=2.0*A*(Y1+B+C)+X1*(B+C)+2.0*HA↑2;
  G[32]:=2.0*(Y1+B+C+X1+2.0*A)+2.0*(X1+Y1-4.0*H
        A)+4.0*SQRT(2.0*HA↑2);
```

```
  if NP=0 then go to END;
L5: SPACE(5);PRINT('BOX.CULVERT..SIZE.*.AND.
                    *.EARTH.THICKNESS');
    SPACE(3); PRINT('X='); PRINT(2.2,X1);
   SPACE(5);PRINT('Y=');   PRINT(2.2,Y1);
    SPACE(5); PRINT('H=');PRINT(2.2,H);
    SPACE(5); PRINT('C='); PRINT(1.4,CV);
    CRLF(2);
    if (X/2.0+H)<4.0  then go to LQ1 else go
            to LQ2;
LQ1: begin
      SPACE(43); PRINT('******CONDITION**OF**L
                        OAD******'); CRLF(2);
      SPACE(5); PRINT('W1='); PRINT(6,W1);
      SPACE(4); PRINT('W2='); PRINT(6,W2);
      SPACE(4); PRINT('P1='); PRINT(6,P1);
      SPACE(4); PRINT('P2='); PRINT(6,P2);
      SPACE(4); PRINT('W4='); PRINT(6,W4);
      CRLF(1);
      SPACE(5); PRINT('CAD=CDA='); PRINT(6,CAD);
      SPACE(4); PRINT('CAB=CDC=');
      PRINT(6,CAB); SPACE(4); PRINT('CBA=CCD=');
      PRINT(6,CBA); SPACE(4); PRINT('CBC=CCB=');
      PRINT(6,CBC); CRLF(4);
      go to LB;
     end;
LQ2: SPACE(43); PRINT('******CONDITION**OF**LOA
                        D******'); CRLF(2);
     PRINT('W1='); PRINT(6,W1); SPACE(1);
     PRINT('W2='); PRINT(6,W2); SPACE(1);
     PRINT('P1='); PRINT(6,P1); SPACE(1);
     PRINT('P2='); PRINT(6,P2); SPACE(1);
     PRINT('P11='); PRINT(6,P11); SPACE(1);
     PRINT('P22='); PRINT(6,P22); CRLF(1);
     PRINT('P3='); PRINT(6,P3); SPACE(1);
     PRINT('P4='); PRINT(6,P4); SPACE(1);
      CRLF(1);
     PRINT('CAD='); PRINT(6,CAD); SPACE(1);
     PRINT('CBA='); PRINT(6,CBA); SPACE(1);
     PRINT('CBC=CCB='); PRINT(6,CBC); SPACE(1);
     PRINT('CCD='); PRINT(6,CCD); SPACE(1);
     PRINT('CDC='); PRINT(6,CDC); SPACE(1);
     PRINT('CDA='); PRINT(6,CDA); CRLF(3);
LB: SPACE(50);PRINT('*****VALUE**OF**K*****');
    CRLF(2);
    SPACE(30);PRINT('K1=');PRINT(4,K1);PRINT(
    '*K2=');PRINT(4,K2);PRINT('*K3=');
    PRINT(4,K3); PRINT('*K4=');PRINT(4,K4);
    CRLF(3);
    SPACE(43); PRINT('******MATRIX*****OF*****
                      CONCLUSION******');
    CRLF(2);
    PRINT('A11='); PRINT(6,A1[1,1]); SPACE(1);
    PRINT('A12='); PRINT(6,A1[1,2]);
    SPACE(1); PRINT('A13='); PRINT(6,A1[1,3]);
```

```
      SPACE(1); PRINT('A14='); PRINT(6,A1[1,4]);
      SPACE(1);  PRINT('A15='); PRINT(6,A1[1,5]);
      SPACE(1); PRINT('A16='); PRINT(6,A2[1]);
      CRLF(1);
      PRINT('A21='); PRINT(6,A1[2,1]); SPACE(1);
      PRINT('A22='); PRINT(6,A1[2,2]); SPACE(1);
      PRINT('A23='); PRINT(6,A1[2,3]); SPACE(1);
      PRINT('A24='); PRINT(6,A1[2,4]); SPACE(1);
      PRINT('A25='); PRINT(6,A1[2,5]); SPACE(1);
      PRINT('A26='); PRINT(6,A2[2]); CRLF(1);
      PRINT('A31='); PRINT(6,A1[3,1]); SPACE(1);
      PRINT('A32='); PRINT(6,A1[3,2]);
      SPACE(1); PRINT('A33='); PRINT(6,A1[3,3]);
      SPACE(1); PRINT('A34='); PRINT(6,A1[3,4]);
      SPACE(1); PRINT('A35=');  PRINT(6,A1[3,5]);
      SPACE(1); PRINT('A36='); PRINT(6,A2[3]);
      CRLF(1);
      PRINT('A41='); PRINT(6,A1[4,1]); SPACE(1);
      PRINT('A42='); PRINT(6,A1[4,2]); SPACE(1);
      PRINT('A43='); PRINT(6,A1[4,3]); SPACE(1);
      PRINT('A44='); PRINT(6,A1[4,4]); SPACE(1);
      PRINT('A45='); PRINT(6,A1[4,5]); SPACE(1);
      PRINT('A46='); PRINT(6,A2[4]);
      CRLF(1);
      PRINT('A51='); PRINT(6,A1[5,1]); SPACE(1);
      PRINT('A52='); PRINT(6,A1[5,2]); SPACE(1);
      PRINT('A53='); PRINT(6,A1[5,3]); SPACE(1);
      PRINT('A54='); PRINT(6,A1[5,4]); SPACE(1);
      PRINT('A55='); PRINT(6,A1[5,5]); SPACE(1);
      PRINT('A56='); PRINT(6,A2[5]);
      CRLF(4);
      SPACE(35);PRINT('**********BM');SPACE(2);
      PRINT('SF');SPACE(2);PRINT('NF'); SPACE(2);
      PRINT('LIST**********');       CRLF(2);
L6:   SPACE(10); PRINT('MEMBER');SPACE(3);
      PRINT('POINT');SPACE(7);PRINT('BM');
      SPACE(12);PRINT('SF');SPACE(12);
      PRINT('NF');SPACE(12);PRINT('E');SPACE(12);
      PRINT('CN');SPACE(12);PRINT('MS');
      CRLF(1);
L7:   SPACE(10); PRINT('SIDEWALL.L');SPACE(2);
      PRINT('A');SPACE(3);PRINT(6,MAB);
      PRINT(6,SAB);PRINT(6,SBC);PRINT(6,MAB/SBC);
      PRINT(6,CN1);PRINT(6,MSAB); CRLF(1);
L8:   SPACE(10);  PRINT('SIDEWALL.L');SPACE(1);
      PRINT('CE1');SPACE(2);PRINT(6,M1);
      PRINT(6,V1);PRINT(6,SBC); PRINT(6,M1/SBC);
      PRINT(6,CN1); PRINT(6,MS1); CRLF(1);
L9:   SPACE(10); PRINT('SIDEWALL.L');SPACE(2);
      PRINT('B');SPACE(3);PRINT(6,MBA); PRINT(6,SBA);
      PRINT(6,SBC); PRINT(6,MBA/SBC); PRINT(6,CN1);
      PRINT(6,MSBA); CRLF(1);
L10:  SPACE(10);  PRINT('UPPERSLAB');SPACE(3);
      PRINT('B');SPACE(3);PRINT(6,MBC); PRINT(6,SBC);
      PRINT(6,SBA); PRINT(6,MBC/SBA); PRINT(6,CN2);
```

```
      PRINT(6,MSBC); CRLF(1);
L11:  SPACE(10);PRINT('UPPERSLAB');SPACE(2);
      PRINT('CE2');SPACE(2);PRINT(6,M2);
      PRINT(6,V1); PRINT(6,SBA); PRINT(6,M2/SBA);
      PRINT(6,CN2); PRINT(6,MS2);  CRLF(1);
      SPACE(10); PRINT('UPPERSLAB'); SPACE(3);
      PRINT('C'); SPACE(3); PRINT(6,MCB);
      PRINT(6,SCB); PRINT(6,SBA);PRINT(6,MCB/SBA);
      PRINT(6,CN2); PRINT(6,MSCB); CRLF(1) ;
LL:   SPACE(10); PRINT('SIDEWALL.R'); SPACE(2);
      PRINT('C'); SPACE(3); PRINT(6,MCD);
      PRINT(6,SCD); PRINT(6,SCB); PRINT(6,MCD/SCB);
      PRINT(6,CN1); PRINT(6,MSCD); CRLF(1);
      SPACE(10);PRINT('SIDEWALL.R'); SPACE(1);
       PRINT('CE3'); SPACE(2); PRINT(6,M3);
      PRINT(6,V1); PRINT(6,SCB); PRINT(6,M3/SCB);
      PRINT(6,CN1); PRINT(6,MS3);CRLF(1);
KK:   SPACE(10); PRINT('SIDEWALL.R'); SPACE(2);
       PRINT('D');SPACE(3); PRINT(6,MDC);
      PRINT(6,SDC); PRINT(6,SCB); PRINT(6,MDC/SCB);
      PRINT(6,CN1); PRINT(6,MSDC); CRLF(1);
L12:  SPACE(10); PRINT('LOWERSLAB');SPACE(3);
      PRINT('A');SPACE(3);PRINT(6,MAD); PRINT(6,SAD);
      PRINT(6,SAB); PRINT(6,MAD/SAB); PRINT(6,CN3);
      PRINT(6,MSAD);  CRLF(1);
L13:  SPACE(10); PRINT('LOWERSLAB');SPACE(2);
      PRINT('CE4');SPACE(2);PRINT(6,M4);
      PRINT(6,V1); PRINT(6,SAB); PRINT(6,M4/SAB);
      PRINT(6,CN3); PRINT(6,MS4);  CRLF(1);
      SPACE(10); PRINT('LOWERSLAB'); SPACE(3);
      PRINT('D'); SPACE(3); PRINT(6,MDA);
      PRINT(6,SDA); PRINT(6,SAB); PRINT(6,MDA/SAB);
      PRINT(6,CN3); PRINT(6,MSDA); CRLF(3);
      SPACE(44); PRINT('I******SIDE*****I*****U
      PPER******I*****LOWER'); CRLF(1);
      SPACE(15); PRINT('- ----------------------
                        -----+---------------+-
                        ---------------+
                        ------------------------
                        --------'); CRLF(1);
      SPACE(17); PRINT('WHOLE.THICKNESS'); SPACE(12);
      PRINT('I*DS='); PRINT(3.2,A*100.0);
      PRINT('**I*DU='); PRINT(3.2,B*100.0);
      PRINT('**I**DL='); PRINT(3.2,C*100.0); CRLF(1);
      SPACE(17); PRINT('DESIGN.THICKNESS');
      SPACE(11); PRINT('I*D*='); PRINT(3.2,G[1]);
      PRINT('**I*D*='); PRINT(3.2,G[2]);
       PRINT('**I**D*='); PRINT(3.2,G[3]); CRLF(1);
      SPACE(17); PRINT('REINFORCEMENT.AREA.CORNER**
                        I*AS='); PRINT(3.2,G[7]);
      PRINT('**I*AS='); PRINT(3.2,G[8]);
      PRINT('**I**AS='); PRINT(3.2,G[9]); CRLF(1);
      SPACE(17); PRINT('REINFORCEMENT.AREA.CENTE
                        R**I*AS='); PRINT(3.2,G
                        [10]);
```

```
      PRINT('**I*AS='); PRINT(3.2,G[11]); PRINT(
      '**I**AS='); PRINT(3.2,G[12]); CRLF(1);
      SPACE(17); PRINT('SHEARING.STRESS');
      SPACE(12); PRINT('I*TAU=');
      PRINT(2.2,G[4]); PRINT('**I*TAU=');
      PRINT(2.2,G[5]); PRINT('**I**TAU=');
      PRINT(2.2,G[6]); CRLF(4);
      LM1:  if XXA1≧(100.0*A/3.0)∧XXA1≦(200.0*A/
              3.0) then go to ST1 else go toPUR0;
ST1:  begin
      SPACE(5); PRINT('SIDE.***.CONCRETE.STRESS=');
      PRINT(2.2,G[33]); SPACE(5);
      PRINT('REINFORCEMENT.STRESS=');
      PRINT(4.2,G[36]); CRLF(1);
      go to LM2;
      end;
PUR0: SPACE(5); PRINT('SIDE.***.PA=');
      PRINT(1.6,G[13]); SPACE(3); PRINT('PB=');
      PRINT(1.6,G[14]);SPACE(3); PRINT('DE=');
      PRINT(2.5,G[15]); SPACE(3); PRINT('XAA=');
      PRINT(2.4,G[16]); SPACE(3); PRINT('XAB=');
      PRINT(2.4,G[17]); CRLF(1);
LM2:  if XXA2≧(100.0*B/3.0)∧XXA2≦(100.0*2.0*B/3.0)
        then go to ST2 else go to PUK;
ST2:  begin
      SPACE(5); PRINT('UPPER.**.CONCRETE.STRESS=');
      PRINT(2.2,G[34]); SPACE(5);
      PRINT('REINFORCEMENT.STRESS='); PRINT(4.2,
      G[37]); CRLF(1);
      go to LM3;
      end;
PUK:  SPACE(5); PRINT('UPPER.**.PA=');
      PRINT(1.6,G[18]); SPACE(3); PRINT('PB=');
      PRINT(1.6,G[19]); SPACE(3); PRINT('DE=');
      PRINT(2.5,G[20]); SPACE(3);  PRINT('XAA=');
      PRINT(2.4,G[21]); SPACE(3); PRINT('XAB=');
      PRINT(2.4,G[22]); CRLF(1);
LM3:  if XXA3≧(100.0*C/3.0)∧XXA3≦(200.0*C/3.0)
        then go to ST3 else go to PUX;
ST3:  begin
      SPACE(5); PRINT('LOWER.**.CONCRETE.STRESS=');
      PRINT(2.2,G[35]); SPACE(5);
      PRINT('REINFORCEMENT.STRESS='); PRINT(4.2,
      G[38]); CRLF(1);
      go to PXX;
      end;
PUX:  SPACE(5); PRINT('LOWER.**.PA='); PRINT(1.6,
      G[23]); SPACE(3); PRINT('PB='); PRINT(1.6,G
      [24]);  SPACE(3); PRINT('DE='); PRINT(2.5,
      G[25]); SPACE(3); PRINT('XAA=');
      PRINT(2.4,G[24]); SPACE(3); PRINT('XAB=');
      PRINT(2.4,G[27]); CRLF(4);
```

```
PXX: SPACE(7); PRINT('%%(%CALUCLATION..OF..BOX
     .CULVERT%)%%'); SPACE(5);
     PRINT('EARTH.COVERING='); PRINT(2.2,H);
     SPACE(3); PRINT('COEFFICENT..OF..EARTH.
     PRESSURE=');
     PRINT(1.3,CV); CRLF(3);
     SPACE(29); PRINT('MBC%='); PRINT(3.2,MBC);
     SPACE(9); PRINT('M2%='); PRINT(3.2,M2);
     SPACE(10); PRINT('MCB%='); PRINT(3.2,MCB);
     CRLF(1);
     SPACE(29); PRINT('MSBC='); PRINT(3.2,MSBC);
     SPACE(9); PRINT('MS2='); PRINT(3.2,MS2);
     SPACE(10); PRINT('MSCB='); PRINT(3.2,MSCB);
      CRLF(1);
     SPACE(29); PRINT('SBC%='); PRINT(3.2,SBC);
     SPACE(32); PRINT('SBC%='); PRINT(3.2,SBC);
     CRLF(3);
     SPACE(16); PRINT('MBA%='); PRINT(3.2,MBA);
     SPACE(8);
     PRINT('+----------+--------8----------
           ---------+'); SPACE(7);
     PRINT('MCD%='); PRINT(3.2,MCD); CRLF(1);
     SPACE(16); PRINT('MSBA='); PRINT(3.2,MSBA);
     SPACE(8); PRINT('I%%%%%%%%%%%%DU=');
     PRINT(3.2,B); PRINT('%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%I
                         '); SPACE(7);
     PRINT('MSCD='); PRINT(3.2,MSCD); CRLF(1);
     SPACE(16); PRINT('SBA%='); PRINT(3.2,SBA);
      SPACE(8);
     PRINT('I%%%+--------+----------------+----
           ----+%%%I');
     SPACE(7); PRINT('SCD%='); PRINT(3.2,SCD);
     CRLF(1);
     SPACE(38); PRINT('I%%%I%B'); SPACE(6);
     PRINT('I'); SPACE(16); PRINT('I'); &
     SPACE(6); PRINT('C%I%%%I'); CRLF(1);
    for I:=1 step 1 until 2 do
       begin
         SPACE(38); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I');
         SPACE(16); PRINT('I%%%%%%%%I%%%I');
         CRLF(1);
       end;
     SPACE(38); PRINT('I%%%I%%(H='); PRINT(2.2,
     Y1); PRINT(')%%%%(Y='); PRINT(2.2,Y);
     PRINT(')%%%%I%%%I'); CRLF(1);
     for I:=1 step 1 until 5 do
       begin
         SPACE(38); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I');
         SPACE(16); PRINT('I%%%%%%%%I%%%I'); &
         CRLF(1);
       end;
     SPACE(16); PRINT('M1%='); PRINT(3.2,M1);
     SPACE(9); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I');
     SPACE(16); PRINT('I%%%%%%%%I%%%I');
```

```
SPACE(7); PRINT('M3%='); PRINT(3.2,M3);
CRLF(1);
SPACE(16); PRINT('MS1='); PRINT(3.2,MS1);
SPACE(5); PRINT('DS='); PRINT(3.2,A);
PRINT('%%%%%I');
SPACE(16); PRINT('I%%%%DS='); PRINT(3.2,A);
SPACE(4); PRINT('MS3='); PRINT(3.2,MS3);
CRLF(1);
for I:=1 step 1 until 6do
  |begin
  |  SPACE(38); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I');
  |  SPACE(16); PRINT('I%%%%%%%%I%%%I');
  |  CRLF(1);
  |end;
SPACE(38); PRINT('I%%-+--------+--(X=');
PRINT(2.2,X);
 PRINT(')--+--------+-%%I'); CRLF(1);
SPACE(38); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I'); SPACE(16);
PRINT('I%%%%%%%%I%%%I'); CRLF(1);
SPACE(38); PRINT('+%%%+--------+--(B=');
PRINT(2.2,X1);
PRINT(')--+--------+%%%+'); CRLF(1);
SPACE(38); PRINT('I%%%I%%%%%%%%I'); SPACE(16);
PRINT('I%%%%%%%%I%%%I'); CRLF(1);
SPACE(38); PRINT('I%%%I%A%%%%%I'); SPACE(16);
PRINT('I%%%%%D%I%%%I'); CRLF(1);
SPACE(16); PRINT('MAB%='); PRINT(3.2,MAB);
SPACE(8);
PRINT('I%%%+--------+----------------+----
      ----+%%%I');
SPACE(7); PRINT('MDC%='); PRINT(3.2,MDC);
CRLF(1);
SPACE(16); PRINT('MSAB='); PRINT(3.2,MSAB);
SPACE(8);
PRINT('I%%%%%%%%%%%%DL='); PRINT(3.2,C);
PRINT('%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%I');
SPACE(7); PRINT('MSDC='); PRINT(3.2,MSDC);
CRLF(1);
SPACE(16); PRINT('SAB%='); PRINT(3.2,SAB);
SPACE(8);
 PRINT('+----------+--------8----------
       --------+'); SPACE(7); PRINT('SDC%=');
PRINT(3.2,SDC); CRLF(3);
SPACE(29); PRINT('MAD%='); PRINT(3.2,MAD);
SPACE(9); PRINT('M4%='); PRINT(3.2,M4);
SPACE(10); PRINT('MDA%='); PRINT(3.2,MDA);
CRLF(1);
SPACE(29); PRINT('MSAD='); PRINT(3.2,MSAD);
SPACE(9); PRINT('MS4='); PRINT(3.2,MS4);
SPACE(10); PRINT('MSDA='); PRINT(3.2,MSDA);
CRLF(1);
SPACE(29); PRINT('SAD%='); PRINT(3.2,SAD);
SPACE(32); PRINT('SDA%='); PRINT(3.2,SDA);
CRLF(3);
if (X/2.0+ H)<4.0 then
```

```
                begin
                  SPACE(25);PRINT('BOTTOM.PRESSURE');
                  SPACE(5);PRINT('W4=');SPACE(1);
                  PRINT(2.3,G[28]);
                  CRLF(1);
                end  else
                begin
                  SPACE(25);PRINT('BOTTOM.PRESSURE');
                  SPACE(5);PRINT('P5='); PRINT(2.3,G[29]);
                  SPACE(10); PRINT('P6='); PRINT(2.3,G[30]);
                  CRLF(1);
                end;
              SPACE(25); PRINT('CONCRETE.VOLUM');
              PRINT(2.3,G[31]); SPACE(5); PRINT('FORM.
              AREA=');
              PRINT(3.3,G[32]); CRLF(17);
            end;
        END;
    end;
    BB: READ(X1,Y1,H,CV,NP);
        BOXCULVERT(X1,Y1,H,CV,G,NP);
        go to BB;
end;
```

プログラム名	２連ボックスカルバートの自動設計		
プログラマ名	岩松幸雄 弘瀬睦夫	所属名	技術管理室

≪目　的≫

道路構造物の標準化の一環としてプログラムしたもので，内空断面の寸法をデータとして入れることにより，被覆土厚０ｍから5.0ｍまで５０cmピッチで計算し，入力データの外，各点の曲げモーメント，所要厚さ，主鉄筋量等をタイプアウトする。

（研究テーマ：土木技術の基準化に関する研究）

≪データ・テープの作り方≫

Ｘ１：内空幅（m）（real）

Ｙ１：内空高さ（m）（real）

≪内　容≫

単位重量　鉄筋コンクリート……2,５００（Kg／m³）

舗装（アスコン）……2,３００（Kg／m³）

土……1,８００（Kg／m³）

活荷重　Ｔ－２０荷重

衝撃係数ｉ＝0.3としてカルバート縦方向単位長さ当り換算荷重

後輪　$P_{L_1}=\frac{2\cdot W_1}{2.75}(1+i)=\frac{2\times 8}{2.75}(1+0.3)=7.56$（t／m）

前輪　$P_{L_2}=\frac{2\cdot W_2}{2.75}(1+i)=\frac{2\times 2}{2.75}(1+0.3)=1.89$（t／m）

土圧

水平土圧……土圧係数C_e＝1／3～0.6

鉛直土圧……カルバート上面被覆土全重量

温度変化および地震……考慮していない。

許容応力度

主鉄筋許容引張応力度（ＳＤ＝３０）σ_{sa}＝1,６００（Kg／cm²）

その他鉄筋許容引張応力度（ＳＲ＝２４）σ_{sa}＝1,４００（Kg／cm²）

コンクリート許容圧縮応力度　σ_{ca}＝　７０（〃）

〃　〃　せん断応力度　τ_a＝　８（〃）

鉄筋のかぶり

側壁，隔壁および頂版……6 cm

底版……１０cm

```
begin
 comment
  Purpose: calculation of two Box culverts,
         X: horizontal length of inside,
         Y: vertical length of inside,
         A: side slab tickness,
         B: upper slab tickness,
         C: lower slab tickness,
         D: center slab tickness,
         H: earth tickness;
  real  A,B,C,D,K1,K2,K3,K4,H,F,FS,X,Y,W1,W2,W3,W4,P1,
        P2,P3,P4,P5,P6,P7,X1,Y1,MAD,MAB,MBA,MBC,MCB,
        MCD,MCE,MEC,MEF,MFE,MFD,MDF,MDC,MDA,MSA,MSB,
        MSC,MA1,MB1,MC1,SAB,SBA,SBC,SCB,SCE,SEC,SEF,
        SFE,SDF,SFD,SAD,SDA,M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,MM1,
        MM2,MM3,MM4,CN1,CN2,CN3,CN4,MS1,MS2,MS3,MS4,
        MS5,MS6,MS7,MSAB,MSBA,MSBC,MSCB,MSCE,MSEC,
        MSEF,MSFE,MSDF,MSFD,MSAD,MSDA,MSCD,MSDC,MSS1,
        MSS2,MSS3,MSS4,DA,DB,DC,DD,TA,TB,TC,MSA1,MSB1,
        MSC1,MSD,MSA2,MSB2,MSC2,HA,ASA1,ASB1,ASC1,ASD1,
        ASA2,ASB2,ASC2,ASD2,CONV,FORMA,D1,D2,D3;
  array A2[1:8];
  integer I,J,K,P,Z;
   begin
    Z:=1;
    START1:
         READ(X1,Y1);  H:=0.0;
    START3:
     if X1<3.0 ∨ Y1< 3.0
      then
       begin
        A:=0.20; B:=0.20; C:=0.30; D:=0.20;
       end
      else
     if (X1≧3.0 ∨ Y1≧3.0) ∧ (X1<4.0 ∨ Y1<4.0)
      then
       begin
        A:=0.25; B:=0.25; C:=0.35; D:=0.25;
       end
      else
     if X1≧4.0 ∨ Y1≧4.0
      then
       begin
        A:=0.30; B:=0.30; C:=0.40; D:=0.30;
       end;
     START2:
      X:=X1+A/2.0+D/2.0; Y:=Y1+B/2.0+C/2.0; K2:=Y*B↑3/(X*A↑3);
      K3:=D↑3/A↑3; K1:=1.0; K4:=Y*C↑3/(X*A↑3);
      F:=0.2+2.0*H+B; FS:=0.2+2.0*(H+Y)+B;
       begin
        array A1[1:8,1:9];
```

```
real PQ,Q0,Q1,Q2,Q3,E1,E2,E3,E,E0,CAD,CAB,CBA,
     CBC,CCB,CCE,CEC,CEF,CFE,CFD,CDF,CDA,W;
 if (3.0*X/2.0+F/2.0)<4.0
  then
   begin
    if F<X
     then
      begin
       W1:=1.8*H+0.1+2.5*B;   W2:=7.56/F;
       P1:=0.6*H+1.0/30.0;  P2:=0.6*(H+Y)+1.0/30.0;
       P3:=P1;  P4:=P2;
       PQ:=1.8*H+(7.56+2.5*((2.0*A+D)*Y+2.0*B*X))/
          (2.0*X)+0.1;
       Q0:=2.0*W1*X+W2*F;  Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
       Q2:=Q1;  Q3:=2.0*PQ*X;
       E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
       E2:=E1; E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
       E0:=X*(4.0*W1*X+3.0*W2*F)/(2.0*Q0);
       E3:=2.0*X-(E0+E);
       P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
       P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
       P7:=(P5+P6)/2.0;
       CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
       CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
       CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
        CBC:=W1*X↑2/12.0+W2*F*(3.0*X↑2-F↑2)/(24.0*X);
       CCB:=CBC; CCE:=W1*X↑2/12.0; CEC:=CCE;
       CEF:=CBA; CFE:=CAB;
       CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
       CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
       CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;   go to L1;
      end
     else
      begin
       W1:=1.8*H+0.1+2.5*B;  W2:=7.56/F;
       P1:=0.6*H+1.0/30.0+2.52/F;
       P2:=0.6*(H+Y)+2.52/FS+1.0/30.0;
       P3:=0.6*H+1.0/30.0;
       P4:=0.6*(H+Y)+1.0/30.0;
       D1:=F/2.0-X/2.0; D2:=X-D1;
       PQ:=1.8*H+(W2*(X+D1)+2.5*((2.0*A+D)*Y+2.0*B*X
          ))/(2.0*X)+0.1;
       Q0:=2.0*W1*X+W2*(X+D1);  Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
       Q2:=Y*(P3+P4)/2.0;  Q3:=2.0*PQ*X;
       E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
       E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
       E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
       E0:=(4.0*W1*X↑2+W2*(X+D1)*(X+D1+2.0*D2))/(2.
          0*Q0);
       E3:=2.0*X-(E0+E);
       P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
       P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
```

```
                P7:=(P5+P6)/2.0;
                CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
                CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
                CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
                CBC:=X↑2*(W1+W2)/12.0; CCB:=CBC;
                CCE:=W1*X↑2/12.0+W2*D1↑2*(3.0*D1↑2-8.0*D1*X+6.0
                     *X↑2)/(12.0*X↑2);
                CEC:=W1*X↑2/12.0+W2*D1↑3*(4.0*X-3.0*D1)/
                     (12.0*X↑2);
                CEF:=Y↑2*(3.0*P3+2.0*P4)/60.0;
                CFE:=Y↑2*(2.0*P3+3.0*P4)/60.0;
                CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
                CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
                CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;    go to L1;
               end;
            end
           else
          if F<X
           then
            begin
             if (4.0+F/2.0)<(3.0*X/2.0)
              then
               begin
                W1:=1.8*H+0.1+2.5*B;    W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
                P1:=0.6*H+1.0/30.0;  P2:=0.6*(H+Y)+1.0/30.0;
                P3:=P1;    P4:=P2;
                PQ:=1.8*H+(9.45+2.5*((2.0*A+D)*Y+2.0*B*X))/
                    (2.0*X)+0.1;
                D2:=3.0*X/2.0-4.0-F/2.0;    D1:=X-(D2+F);
                D3:=D2+F/2.0;
                QO:=2.0*W1*X+F*(W2+W3);    Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
                Q2:=Q1;    Q3:=2.0*PQ*X;
                E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));  E2:=E1;
                E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
                EO:=(11.34*X+2.0*W1*X↑2+1.89*D3)/QO;
                 E3:=2.0*X-(EO+E);
                P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
                P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
                P7:=(P5+P6)/2.0;
                CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
                CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
                CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
                CBC:=W1*X↑2/12.0+W2*F*(3.0*X↑2-F↑2)/(24.0*X);
                CCB:=CBC;
                CCE:=W1*F*(12.0*D1*X↑2+6.0*F*X↑2+12.0*D1↑3+18.0
                     *D1↑2*F+12.0*D1*F↑2+3.0*F↑3-24.0*X*D1↑2
                     -24.0*D1*F*X)/(12.0*X↑2);
                CEC:=W1*F*(12.0*D1↑2+12.0*X*D1*F+4.0*X*F↑2-12.0
                     *D1↑3-18.0*D1↑2*F-12.0*D1*F↑2-3.0*F↑3)/(
                     12.0*X↑2);
                CEF:=CBA;  CFE:=CAB;
                CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
                CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
```

```
        CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;  go to L1;
       end
      else
       begin
        W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
        P1:=0.6*H+1.0/30.0; P2:=0.6*(H+Y)+1.0/30.0;
        P3:=0.6*H+0.63/F+1.0/30.0;
        P4:=0.6*(H+Y)+0.63/FS+1.0/30.0;
        D1:=F/2.0-(4.0-3.0*X/2.0);
        PQ:=1.8*H+(7.56+W3*D1+2.5*((2.0*A+D)*Y+2.0*B*
            X))/(2.0*X)+0.1;
        Q0:=2.0*W1*X+W2*F+W3*D1;  Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
        Q2:=Y*(P3+P4)/2.0;  Q3:=2.0*PQ*X;
        E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
        E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
        E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
        E0:=(4.0*W1*X↑2+3.0*W2*F*X+W3*D1↑2)/(2.0*Q0);
        E3:=2.0*X-(E0+E);
        P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
        P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
        P7:=(P5+P6)/2.0;
        CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
        CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
        CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
         CBC:=W1*X↑2/12.0+W2*F*(3.0*X↑2-F↑2)/(24.0*X);
        CCB:=CBC;
        CCE:=W1*X↑2/12.0+W3*D1↑3*(4.0*X-3.0*D1)/(12.0
            *X↑2);
        CEC:=W1*X↑2/12.0+W3*D1↑2*(3.0*D1↑2-8.0*D1*X+
            6.0*X↑2)/(12.0*X↑2);
        CEF:=Y↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
        CFE:=Y↑2*(3.0*P4+2.0*P3)/60.0;
        CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
        CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
        CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;   go to L1;
       end;
     end
    else
   if F<4.0
    then
     begin
      W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
      P1:=0.6*H+2.52/F+1.0/30.0;
      P2:=0.6*(H+Y)+2.52/FS+1.0/30.0;
      P3:=0.6*H+0.63/F+1.0/30.0;
      P4:=0.6*(H+Y)+0.63/FS+1.0/30.0;
      D1:=F/2.0-X/2.0;  D3:=3.0*X/2.0+F/2.0-4.0;
      D2:=X-(D1+D3);
      PQ:=1.8*H+(W2*(X+D1+D2)+W3*(D2+D3)+2.5*((2.0*A+D)
          *Y+2.0*B*X))/(2.0*X)+0.1;
      Q0:=2.0*W1*X+W2*(X+D1)+W3*D3;
      Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;  Q2:=Y*(P3+P4)/2.0;
      Q3:=2.0*PQ*X;
      E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
```

```
        E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
        E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
        E0:=(4.0*W1*X↑2+W2*(X+D1)*(3.0*X-D1)+W3*D3↑2)/
            (2.0*Q0);
        E3:=2.0*X-(E0+E);
        P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
        P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
        P7:=(P5+P6)/2.0;
        CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
        CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
        CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
        CBC:=X↑2*(W1+W2)/12.0;  CCB:=CBC;
        CCE:=W1*X↑2/12.0+W2*D1↑2*(3.0*D1↑2-8.0*D1*X+6.0*
             X↑2)/(12.0*X↑2)+W3*D3↑3*(4.0*X-3.0*D3)/(12.0
             *X↑2);
        CEC:=W1*X↑2/12.0+W2*D1↑3*(4.0*X-3.0*D1)/(12.0*X
             ↑2)+W3*D3↑2*(3.0*D3↑2-8.0*D3*X+6.0*X↑2)/(12
             .0*X↑2);
        CEF:=Y↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
        CFE:=Y↑2*(3.0*P4+2.0*P3)/60.0;
        CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
        CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
        CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;    go to L1;
      end
    else
  if (4.0-F/2.0)>(X/2.0)
   then
    begin
     W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
       P1:=0.6*H+2.52/F+1.0/30.0;
     P2:=0.6*(H+Y)+2.52/FS+1.0/30.0;
     P3:=0.6*H+0.63/F+1.0/30.0;
     P4:=0.6*(H+Y)+0.63/FS+1.0/30.0;
     D1:=4.0-(X/2.0+F/2.0); D2:=F/2.0-(X/2.0+D1);
     D3:=3.0*X/2.0-F/2.0;
     PQ:=1.8*H+(W2*(X+D1+D2)+W3*(D2+D3)+2.5*((2.0*A+D)
        *Y+2.0*B*X))/(2.0*X)+0.1;
     Q0:=2.0*W1*X+W2*(X+D1+D2)+W3*(D2+D3);
     Q1:=Y*(P1+P2)/2.0; Q2:=Y*(P3+P4)/2.0; Q3:=2.0*PQ*X;
     E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
     E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
     E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
     E0:=(4.0*W1*X↑2+W2*(X+D1+D2)*(X+D1+D2+2.0*D3)+W3
        *(D2+D3)↑2)/(2.0*Q0);
     E3:=2.0*X-(E0+E);
     P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
     P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
     P7:=(P5+P6)/2.0;
     CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
     CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
     CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
     CBC:=(W1+W2)*X↑2/12.0;  CCB:=CBC;
     CCE:=W1*X↑2/12.0+W2*(D1+D2)↑2*(3.0*(D1+D2)↑2-8.0*
```

```
        (D1+D2)*X+6.0*X↑2)/(12.0*X↑2)+W3*(D2+D3)↑3*
        (4.0*X-3.0*(D2+D3))/(12.0*X↑2);
      CEC:=W1*X↑2/12.0+W3*(D2+D3)↑2*(3.0*(D2+D3)↑2-8.0*
        (D2+D3)*X+6.0*X↑2)/(12.0*X↑2)+W2*(D1+D2)↑3*
        (4.0*X-3.0*(D1+D2))/(12.0*X↑2);
      CEF:=Y↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
      CFE:=Y↑2*(3.0*P4+2.0*P3)/60.0;
      CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
      CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
      CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;    go to L1;
     end
    else
   if F/2.0<(3.0*X/2.0)
    then
     begin
     W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
     P1:=0.6*H+2.52/F+1.0/30.0;
     P2:=0.6*(H+Y)+2.52/FS+1.0/30.0;
     P3:=0.6*H+0.63/F+1.0/30.0;
     P4:=0.6*(H+Y)+0.63/FS+1.0/30.0;
     D1:=F-(4.0+F/2.0-X/2.0);   D2:=F/2.0-X/2.0;
     PQ:=1.8*H+(W2*(X+D2)+W3*(X+D1)+2.5*((2.0*A+D)*Y+
        2.0*B*X))/(2.0*X)+0.1;
     Q0:=2.0*W1*X+W2*(X+D2)+W3*(X+D1);
     Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
     Q2:=Y*(P3+P4)/2.0;    Q3:=2.0*PQ*X;
     E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
     E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
     E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
     E0:=(4.0*W1*X↑2+W2*(X+D2)*(3.0*X-D2)+W3*(X+D1)
        ↑2)/(2.0*Q0);
     E3:=2.0*X-(E0+E);
     P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
     P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
     P7:=(P5+P6)/2.0;
     CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
     CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
     CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
     CBC:=X↑2*(W1+W2)/12.0+W3*D1↑3*(4.0*X-3.0*D1)
        /(12.0*X↑2);
     CCB:=X↑2*(W1+W2)/12.0+W3*D1↑2*(3.0*D1↑2-8.0*
        D1*X+6.0*X↑2)/(12.0*X↑2);
     CCE:=X↑2*(W1+W3)/12.0+W2*D2↑2*(3.0*D2↑2-8.0*
        D2*X+6.0*X↑2)/(12.0*X↑2);
     CEC:=X↑2*(W1+W3)/12.0+W2*D2↑3*(4.0*X-3.0*D2)
        /(12.0*X↑2);
     CEF:=Y↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
     CFE:=Y↑2*(3.0*P4+2.0*P3)/60.0;
     CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
     CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
     CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;    go to L1;
    end
   else
if (F/2.0)<(4.0+X/2.0)
```

```
        then
          begin
           W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
           P1:=0.6*H+2.52/F+1.0/30.0;
           P2:=0.6*(H+Y)+2.52/FS+1.0/30.0;
           P3:=0.6*H+3.15/F+1.0/30.0;
           P4:=0.6*(H+Y)+3.15/FS+1.0/30.0;
           D1:=X/2.0-4.0+F/2.0;
           PQ:=1.8*H+(2.0*W2*X+W3*(X+D1)+2.5*((2.0*A+D)*Y+
              2.0*B*X))/(2.0*X)+0.1;
           QO:=2.0*X*(W1+W2)+W3*(X+D1);
           Q1:=Y*(P1+P2)/2.0;
           Q2:=Y*(P3+P4)/2.0;    Q3:=2.0*PQ*X;
           E1:=Y*(2.0*P1+P2)/(3.0*(P1+P2));
           E2:=Y*(2.0*P3+P4)/(3.0*(P3+P4));
           E:=(Q2*E2-Q1*E1)/Q3;
           EO:=(4.0*X↑2*(W1+W2)+W3*(X+D1)↑2)/(2.0*QO);
           E3:=2.0*X-(EO+E);
           P5:=Q3*(3.0*E3/2.0/X-1.0)/X;
           P6:=Q3*E3*(2.0/E3-3.0/2.0/X)/X;
           P7:=(P5+P6)/2.0;
           CAD:=X↑2*(3.0*P6+2.0*P7)/60.0;
           CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
           CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
           CBC:=X↑2*(W1+W2)/12.0+W3*D1↑3*(4.0*X-3.0*D1)
                /(12.0*X↑2);
           CCB:=X↑2*(W1+W2)/12.0+W3*D1↑2*(3.0*D1↑2-8.0*X*
                D1+6.0*X↑2)/(12.0*X↑2);
           CCE:=X↑2*(W1+W2+W3)/12.0;    CEC:=CCE;
           CEF:=Y↑2*(2.0*P4+3.0*P3)/60.0;
           CFE:=Y↑2*(3.0*P4+2.0*P3)/60.0;
           CFD:=X↑2*(2.0*P7+3.0*P5)/60.0;
           CDF:=X↑2*(3.0*P7+2.0*P5)/60.0;
           CDA:=X↑2*(2.0*P6+3.0*P7)/60.0;    go to L1;
          end
        else
          begin
           W1:=1.8*H+0.1+2.5*B; W2:=7.56/F; W3:=1.89/F;
           P1:=0.6*H+3.15/F+1.0/30.0;
           P2:=0.6*(H+Y)+3.15/FS+1.0/30.0; P3:=P1; P4:=P2;
           W4:=1.8*H+W2+W3+2.5*((2.0*A+D)*Y+2.0*B*X)/(2.0*
              X)+0.1;
           CAD:=X↑2*W4/12.0;
           CAB:=Y↑2*(3.0*P2+2.0*P1)/60.0;
           CBA:=Y↑2*(2.0*P2+3.0*P1)/60.0;
           CBC:=X↑2*(W1+W2+W3)/12.0;
           CCB:=CBC; CCE:=CBC;    CEC:=CBC;    CEF:=CBA;
           CFE:=CAB; CFD:=CAD; CDF:=CAD; CDA:=CAD; go to L1;
          end;
        halt;
      L1:
      A1[1,1]:=2.0*(K1+K4); A1[1,2]:=K1; A1[1,3]:=0.0;
      A1[1,4]:=K4; A1[1,5]:=0.0; A1[1,6]:=0.0; A1[1,7]:=-3.0*K4;
      A1[1,8]:=0.0; A1[1,9]:=CAB-CAD;
```

```
A1[2,1]:=K1; A1[2,2]:=2.0*(K1+K2); A1[2,3]:=K2;
A1[2,4]:=0.0; A1[2,5]:=0.0; A1[2,6]:=0.0; A1[2,7]:=-3.0*K2;
A1[2,8]:=0.0; A1[2,9]:=CBC-CBA;
A1[3,1]:=0.0; A1[3,2]:=K2; A1[3,3]:=2.0*(2.0*K2+K3);
A1[3,4]:=K3; A1[3,5]:=K2; A1[3,6]:=0.0;  A1[3,7]:=-3.0*K2;
A1[3,8]:=-3.0*K2; A1[3,9]:=CCE-CCB;
A1[4,1]:=0.0; A1[4,2]:=0.0; A1[4,3]:=K2; A1[4,4]:=0.0;
A1[4,5]:=2.0*(K1+K2); A1[4,6]:=K1; A1[4,7]:=0.0;
A1[4,8]:=-3.0*K2; A1[4,9]:=CEF-CEC;
A1[5,1]:=0.0; A1[5,2]:=0.0; A1[5,3]:=0.0; A1[5,4]:=K2;
A1[5,5]:=K1; A1[5,6]:=2.0*(K1+K2); A1[5,7]:=0.0;
A1[5,8]:=-3.0*K2; A1[5,9]:=CFD-CFE;
A1[6,1]:=K4; A1[6,2]:=0.0; A1[6,3]:=K3;  A1[6,4]:=2.0*(K2
+K3+K4); A1[6,5]:=0.0; A1[6,6]:=K2;  A1[6,7]:=-3.0*K4;
A1[6,8]:=-3.0*K2; A1[6,9]:=CDA-CDF;
A1[7,1]:=K4; A1[7,2]:=K2; A1[7,3]:=K2; A1[7,4]:=K4;
A1[7,5]:=0.0; A1[7,6]:=0.0; A1[7,7]:=-2.0*(K2+K4);
A1[7,8]:=0.0;
A1[8,1]:=0.0; A1[8,2]:=0.0; A1[8,3]:=K2; A1[8,4]:=K2;
A1[8,5]:=K2; A1[8,6]:=K2; A1[8,7]:=0.0; A1[8,8]:=-4.0*K2;
If (3.0*X/2.0+F/2.0)<4.0
 then
  begin
   If F<X
    then
     begin
      A1[7,9]:=((X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1)-3.0*W2*F*X)/
               6.0-(CAD-CDA))/3.0;
      A1[8,9]:=(X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)/6.0+(CFD-CDF)
               )/3.0;
     end
    else
     begin
      A1[7,9]:=(X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1-3.0*W2)/6.0-
               (CAD-CDA))/3.0;
      A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)+(3.0*W2*D1↑2)
               )/6.0-(CEC-CCE-CFD+CDF))/3.0;
     end;
  end
 else
If F<X
 then
  begin
   If (4.0+F/2.0) < (3.0*X/2.0)
    then
     begin
      A1[7,9]:=((X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1)-3.0*W2*F*X)/
               6.0-(CAD-CDA))/3.0;
      A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)+3.0*W3*F*
               (F+2.0*D1))/6.0-(CEC-CCE-CFD+CDF))/3.0;
     end
    else
     begin
```

```
                A1[7,9]:=((X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1)-3.0*W2*F*X)/
                        6.0-(CAD-CDA))/3.0;
                A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)+3.0*W3*D1*
                        (2.0*X-D1))/6.0-(CEC-CCE-CFD+CDF))/3.0;
              end;
            end
          else
        if F < 4.0
          then
            begin
              A1[7,9]:=(X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1-3.0*W2)/6.0-
                      (CAD-CDA))/3.0;
              A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)+3.0*W2*D1↑2+3.0
                      *W3*D3*(2.0*X-D3))/6.0-(CEC-CCE-CFD+CDF)
                      )/3.0;
            end
          else
        if(4.0-F/2.0)>(X/2.0)
          then
            begin
              A1[7,9]:=(X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1-3.0*W2)/6.0-
                      (CAD-CDA))/3.0;
              A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1-2.0*P5-P7)+3.0*W2*(D1+D2)
                      ↑2+3.0*W3*(D2+D3)*(2.0*D1+D2+D3))/6.0-
                      (CEC-CCE-CFD+CDF))/3.0;
            end
          else
        if F/2.0<(3.0*X/2.0)
          then
            begin
              A1[7,9]:=((X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1-3.0*W2)-3.0*W3*
                      D1↑2)/6.0-(CAD-CDA-CBC+CCB))/3.0;
              A1[8,9]:=((X↑2*(3.0*W1+3.0*W3-2.0*P5-P7)+3.0*W2*
                      D2↑2)/6.0-(CEC-CCE-CFD+CDF))/3.0;
            end
          else
        if (F/2.0)<(4.0+X/2.0)
          then
            begin
              A1[7,9]:=((X↑2*(2.0*P6+P7-3.0*W1-3.0*W2)-3.0*W3*
                      D1↑2)/6.0-(CAD-CDA-CBC+CCB))/3.0;
              A1[8,9]:=((3.0*X↑2*(W1+W2+W3)-X↑2*(2.0*P5+P7))/
                      6.0+(CFD-CDF))/3.0;
            end
          else
            begin
              A1[7,9]:=(X↑2*(W4-(W1+W2+W3))/2.0-(CAD-CDA-CBC+
                      CCB))/3.0;
              A1[8,9]:=(X↑2*(W1+W2+W3-W4)/2.0-(CEC-CCE-CFD+CDF
                      ))/3.0;
            end;
      begin
        for K:=1 step 1 until 8 do
```

```
        begin
         if A1[K,K]≠0.0 then go to LL3 else P :=K+1;
         LL1:
          if A1[P,K]≠0.0 then go to LL2 else P:=P+1;
           go to LL1;
         LL2:
          for J:=1 step 1 until 9 do
           A1[K,J]:=A1[K,J]+A1[P,J];
         LL3:
          W:=A1[K,K];
          for J:=1 step 1 until 9 do
           A1[K,J]:=A1[K,J]/W;
            for I:=1 step 1 until 8 do
             begin
              W:=A1[I,K]; for J:=1 step 1 until 9 do
              if I≠ K
               then
                A1[I,J]:=A1[I,J]-W*A1[K,J]
              else  A1[I,J]:=A1[K,J];
             end;
          if K<8 then go to END1 else go to L2;
         L2:
          for I:=1 step 1 until 8 do
           A2[I]:=A1[I,9];
         END1:
        end;
       end of matrix;
       MAD:=K4*(2.0*A2[1]+A2[4]-3.0*A2[7])+CAD;
       MAB:=K1*(2.0*A2[1]+A2[2])-CAB;
       MBA:=K1*(2.0*A2[2]+A2[1])+CBA;
       MBC:=K2*(2.0*A2[2]+A2[3]-3.0*A2[7])-CBC;
       MCB:=K2*(2.0*A2[3]+A2[2]-3.0*A2[7])+CCB;
       MCD:=K3*(2.0*A2[3]+A2[4]);
       MCE:=K2*(2.0*A2[3]+A2[5]-3.0*A2[8])-CCE;
       MEC:=K2*(2.0*A2[5]+A2[3]-3.0*A2[8])+CEC;
       MEF:=K1*(2.0*A2[5]+A2[6])-CEF;
       MFE:=K1*(2.0*A2[6]+A2[5])+CFE;
       MFD:=K2*(2.0*A2[6]+A2[4]-3.0*A2[8])-CFD;
       MDF:=K2*(2.0*A2[4]+A2[6]-3.0*A2[8])+CDF;
       MDC:=K3*(2.0*A2[4]+A2[3]);
       MDA:=K4*(2.0*A2[4]+A2[1]-3.0*A2[7])-CDA;
    end;
       SAB:=Y*(P1+2.0*P2)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
       SBA:=Y*(2.0*P1+P2)/6.0-(MAB+MBA)/Y;
       M1:=Y*SAB/2.0-Y↑2*(P1+5.0*P2)/48.0+MAB;
       SEF:=Y*(2.0*P3+P4)/6.0-(MEF+MFE)/Y;
       SFE:=Y*(P3+2.0*P4)/6.0-(MEF+MFE)/Y;
       M4:=Y*SEF/2.0-Y↑2*(5.0*P3+P4)/48.0+MEF;
       if (3.0*X/2.0+F/2.0)<4.0
        then
         begin
          if F<X
           then
            begin
```

```
                    SBC:=(W1*X+W2*F)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                    SCB:=SBC;
                    M2:=X*SBC/2.0-(W1*X↑2+W2*F↑2)/8.0+MBC;
                   end
                  else
                   begin
                    SBC:=X*(W1+W2)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                    SCB:=SBC;
                    M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2)/8.0+MBC;
                   end;
                 end
                else
               If F<X
                then
                 begin
                  If (4.0+F/2.0)<(3.0*X/2.0)
                   then
                    begin
                     SBC:=(W1*X+W2*F)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                     SCB:=SBC;
                     M2:=X*SBC/2.0-(W1*X↑2+W2*F↑2)/8.0+MBC;
                    end
                   else
                    begin
                     SBC:=(W1*X+W2*F)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                     SCB:=SBC;
                     M2:=X*SBC/2.0-(W1*X↑2+W2*F↑2)/8.0+MBC;
                    end;
                 end
                else
               If (F) < 4.0
                then
                 begin
                  SBC:=X*(W1+W2)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                  SCB:=SBC;
                  M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2)/8.0+MBC;
                 end
                else
               If (4.0-F/2.0) > (X/2.0)
                then
                 begin
                  SBC:=X*(W1+W2)/2.0-(MBC+MCB)/X;
                  SCB:=SBC;
                  M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2)/8.0+MBC;
                 end
                else
               If F/2.0 < (3.0*X/2.0)
                then
                 begin
                  SBC:=X*(W1+W2)/2.0+W3*D1↑2/(2.0*X)-(MBC+MCB)/X;
                  SCB:=X*(W1+W2)/2.0+W3*D1*(X-D1/2.0)/X-(MBC+MCB)/X;
                  M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2)/8.0+MBC;
                 end
                else
```

```
        If (F/2.0) <(4.0+X/2.0)
         then
          begin
          SBC:=X*(W1+W2)/2.0+W3*D1↑2/(2.0*X)-(MBC+MCB)/X;
          SCB:=X*(W1+W2)/2.0+W3*D1*(X-D1/2.0)/X-(MBC+MCB)/X;
          M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2)/8.0+W3*(D1-X/2.0)↑2/
              2.0+MBC;
          end
         else
          begin
          SBC:=X*(W1+W2+W3)/2.0-(MBC+MCB)/X;
          SCB:=SBC;
          M2:=X*SBC/2.0-X↑2*(W1+W2+W3)/8.0+MBC;
          end;
        If (3.0*X/2.0+F/2.0)<4.0
         then
          begin
           If F<X
            then
             begin
              SCE:=X*W1/2.0-(MCE+MEC)/X;
              SEC:=SCE;
              M3:=X*SCE/2.0-W1*X↑2/8.0+MCE;
             end
            else
             begin
              SCE:=X*W1/2.0+W2*D1*(2.0*X-D1)/(2.0*X)-(MCE+
                   MEC)/X;
              SEC:=X*W1/2.0+W2*D1↑2/(2.0*X)-(MCE+MEC)/X;
              M3:=X*SCE/2.0-(W1*X↑2/8.0+D1*W2*(X-D1)/2.0)+
                  MCE;
             end;
          end
         else
        If F<X
         then
          begin
           If (4.0+F/2.0)<(3.0*X/2.0)
            then
             begin
              SCE:=X*W1/2.0+W3*F*D3/X-(MCE+MEC)/X;
              SEC:=X*W1/2.0+W3*F*(X-D3)/X-(MCE+MEC)/X;
              If (4.0-F/2.0) ≧ X
               then
                M3:=X*SCE/2.0-W1*X↑2/8.0+MCE
               else
                M3:=SCE*X/2.0-W1*X↑2/8.0-W3*(F+D2-X/2.0)↑2
                    /2.0+MCE;
             end
            else
             begin
              SCE:=X*W1/2.0+W3*D1↑2/(2.0*X)-(MCE+MEC)/X;
              SEC:=X*W1/2.0+W3*D1*(2.0*X-D1)/(2.0*X)-(MCE+MEC
                   )/X;
```

```
            if (4.0-F/2.0) ≧ X
             then
              M3:=X*SCE/2.0-W1*X↑2/8.0+MCE
             else
              M3:=X*SCE/2.0-W1*X↑2/8.0-W3*(D1-X/2.0)↑2/2.0;
            end;
          end
        else
       if (F)<4.0
        then
         begin
          SCE:=X*W1/2.0+(W2*D1*(2.0*X-D1)+W3*D3↑2)/(2.0*
              X)-(MCE+MEC)/X;
          SEC:=X*W1/2.0+(W2*D1↑2+W3*D3*(2.0*X-D3))/(2.0*
              X)-(MCE+MEC)/X;
          if (4.0-F/2.0) < X
           then
            M3:=X*SCE/2.0-(W1*X↑2/8.0+W2*D1*(X-D1)/2.0+W3
               *(2.0*D3-X)↑2/8.0)+MCE
           else
            M3:=SCE*X/2.0-W1*X↑2/8.0-W2*D1  *   (X-D1)/
              2.0+MCE;
         end
        else
       if (4.0-F/2.0) > (X/2.0)
        then
         begin
          SCE:=X*W1/2.0+(W2*(D1+D2)*(X+D3)+W3*(X-D1)↑2)/
              (2.0*X)-(MCE+MEC)/X;
          SEC:=X*W1/2.0+(W2*(D1+D2)↑2+W3*(X-D1)*(X+D1))/
              (2.0*X)-(MCE+MEC)/X;
          if (4.0-F/2.0) < X
           then
            M3:=X*SCE/2.0-(W1*X↑2/8.0+W2*(D1+D2)*(X-D1-D2)
               /2.0+W3*(X-2.0*D1)↑2/8.0)+MCE
           else
            M3:=X*SCE/2.0-W1*X↑2/8.0-W2*(D1+D2)*(X-D1-D2)
              /2.0+MCE;
         end
        else
       if  F/2.0 < (3.0*X/2.0)
        then
         begin
          SCE:=X*(W1+W3)/2.0+W2*D2*(2.0*X-D2)/(2.0*X)-
              (MCE+MEC)/X;
          SEC:=X*(W1+W3)/2.0+W2*D2↑2/(2.0*X)-(MCE+MEC)/X;
          if F/2.0 ≧ X
           then
            M3:=X*SCE/2.0-X↑2*(W1+W2+W3)/8.0+MCE
           else
            M3:=SCE*X/2.0-X↑2*(W1+W3)/8.0-W2*D2*(X-D2)/
              2.0+MCE;
         end
        else
       if (F/2.0)<(4.0+X/2.0)
```

```
        then
         begin
          SCE:=X*(W1+W2+W3)/2.0-(MCE+MEC)/X;
          SEC:=SCE;
          M3:=X*SCE/2.0-X↑2*(W1+W2+W3)/8.0+MCE;
         end
        else
         begin
          SCE:=X*(W1+W2+W3)/2.0-(MCE+MEC)/X;
          SEC:=SCE;
          M3:=X*SCE/2.0-X↑2*(W1+W2+W3)/8.0+MCE;
         end;
       if (4.0+X/2.0)<(F/2.0)∧(F/2.0)>(3.0*X/2.0)
        then
         begin
          SAD:=X*W4/2.0-(MAD+MDA)/X;
          SDA:=SAD;   SDF:=SAD;   SFD:=SAD;
          M6:=X*SAD/2.0-W4*X↑2/8.0+MAD;
          M5:=M6;
         end
        else
         begin
          SAD:=X*(P7+2.0*P6)/6.0-(MAD+MDA)/X;
          SDA:=X*(2.0*P7+P6)/6.0-(MAD+MDA)/X;
          M6:=X*SAD/2.0-X↑2*(5.0*P6+P7)/48.0+MAD;
          SDF:=X*(P5+2.0*P7)/6.0-(MDF+MFD)/X;
          SFD:=X*(2.0*P5+P7)/6.0-(MDF+MFD)/X;
          M5:=X*SDF/2.0-X↑2*(5.0*P7+P5)/48.0+MDF;
         end;
          M7:=(MCD-MDC)/2.0;
          CN1:=A/2.0-0.06;   CN2:=B/2.0-0.06;
          CN3:=C/2.0-0.10;   CN4:=D/2.0-0.06;
       if MAB>0.0 then MSAB:=MAB+SBC*CN1 else MSAB:=MAB-
          SBC*CN1;
       if M1>0.0 then MS1:=M1+SBC*CN1 else MS1:=M1-SBC*CN1;
       if MBA>0.0 then MSBA:=MBA+SBC*CN1 else MSBA:=MBA-
          SBC*CN1;
       if MBC>0.0 then MSBC:=MBC+SBA*CN2 else MSBC:=MBC-
          SBA*CN2;
       if M2>0.0 then MS2:=M2+SBA*CN2 else MS2:=M2-SBA*CN2;
       if MCB>0.0 then MSCB:=MCB+SBA*CN2 else MSCB:=MCB-
          SBA*CN2;
       if MCE>0.0 then MSCE:=MCE+SEF*CN2 else MSCE:=MCE-
          SEF*CN2;
       if M3>0.0 then MS3:=M3+SEF*CN2 else MS3:=M3-SEF*CN2;
       if MEC>0.0 then MSEC:=MEC+SEF*CN2 else MSEC:=MEC-
          SEF*CN2;
       if MEF> 0.0 then MSEF:=MEF+SEC*CN1 else MSEF:=MEF-
          SEC*CN1;
       if M4>0.0 then MS4:=M4+SEC*CN1 else MS4:=M4-SEC*CN1;
       if MFE>0.0 then MSFE:=MFE+SEC*CN1 else MSFE:=MFE-
          SEC*CN1;
       if MDF>0.0 then MSDF:=MDF+SFE*CN3 else MSDF:=MDF-
          SFE*CN3;
```

```
if M5>0.0 then MS5:=M5+SFE*CN3 else MS5:=M5-SFE*CN3;
if MFD>0.0 then MSFD:=MFD+SFE*CN3 else MSFD:=MFD-
   SFE*CN3;
if MAD>0.0 then MSAD:=MAD+SAB*CN3 else MSAD:=MAD-
   SAB*CN3;
if M6>0.0 then MS6:=M6+SAB*CN3 else MS6:=M6-SAB*CN3;
if MDA>0.0 then MSDA:=MDA+SAB*CN3 else MSDA:=MDA-
   SAB*CN3;
if MCD>0.0 then MSCD:=MCD+SDA*CN4 else MSCD:=MCD-
   SDA*CN4;
if M7>0.0 then MS7:=M7+SDA*CN4else MS7:=M7-SDA*CN4;
if MDC>0.0 then MSDC:=MDC+SDA*CN4 else MSDC:=MDC-
   SDA*CN4;
begin
 Boolean B01,B02,B03,B04,B05,B06,B07,B08,B09,B010,
         B011,B012,B013,B014,B015,B016,B017,B018,
         B019,B020,B021,B022,B023,B024,B025,B026,
         B027,B028,B029;
 B019:=ABS(MAB)>ABS(M1) ∧ ABS(MAB)>ABS(MBA)
      ∧ ABS(MAB)>ABS(MEF) ∧ ABS(MAB)>ABS(M4) ∧
      ABS(MAB)>ABS(MFE);
 B020:=ABS(M1)>ABS(MBA) ∧ ABS(M1)>ABS(MEF) ∧
      ABS(M1)>ABS(M4) ∧ ABS(M1)>ABS(MFE);
 B021:=ABS(MBA)>ABS(MEF) ∧ ABS(MBA)>ABS(M4) ∧
      ABS(MBA)>ABS(MFE);
 B022:=ABS(MBC)>ABS(M2) ∧ ABS(MBC)>ABS(MCB) ∧
      ABS(MBC)>ABS(MCE) ∧ ABS(MBC)>ABS(M3) ∧
      ABS(MBC)>ABS(MEC);
 B023:=ABS(M2)>ABS(MCB) ∧ ABS(M2)>ABS(MCE) ∧
      ABS(M2)>ABS(M3) ∧ ABS(M2)>ABS(MEC);
 B024:=ABS(MCB)>ABS(MCE) ∧ ABS(MCB)>ABS(M3) ∧
      ABS(MCB)>ABS(MEC);
 B025:=ABS(MDF)>ABS(M5) ∧ ABS(MDF)>ABS(MFD) ∧
      ABS(MDF)>ABS(MAD) ∧ ABS(MDF)>ABS(M6) ∧
      ABS(MDF)>ABS(MDA);
 B026:=ABS(M5)>ABS(MFD) ∧ ABS(M5)>ABS(MAD) ∧
      ABS(M5)>ABS(M6) ∧ ABS(M5)>ABS(MDA);
 B027:=ABS(MFD)>ABS(MAD) ∧ ABS(MFD)>ABS(M6) ∧
      ABS(MFD)>ABS(MDA);
 B028:=ABS(MCD)>ABS(M7) ∧ ABS(MCD)>ABS(MDC);

 if ABS(MSAB)>ABS(MS1) ∧ ABS(MSAB)>ABS(MSBA) then
  MSA1:=ABS(MSAB) else if ABS(MS1)>ABS(MSBA) then
  MSA1:=ABS(MS1) else MSA1:=ABS(MSBA);
 if ABS(MSEF)>ABS(MS4) ∧ ABS(MSEF)>ABS(MSFE) then
  MSA2:=ABS(MSEF) else if ABS(MS4)>ABS(MSFE) then
  MSA2:=ABS(MS4) else MSA2:=ABS(MSFE);
 if MSA1>MSA2 then MSA:=MSA1 else MSA:=MSA2;
 DA:=2.8823*SQRT(10.0*MSA);
 If ABS(MSBC)>ABS(MS2) ∧ ABS(MSBC)>ABS(MSCB) then
  MSB1:=ABS(MSBC) elseif ABS(MS2)>ABS(MSCB) then
  MSB1:=ABS(MS2) else MSB1:=ABS(MSCB);
 If ABS(MSCE)>ABS(MS3) ∧ ABS(MSCE)>ABS(MSEC) then
  MSB2:=ABS(MSCE) else if ABS(MS3)>ABS(MSEC) then
  MSB2:=ABS(MS3) else MSB2:=ABS(MSEC);
```

```
if MSB1>MSB2 then MSB:=MSB1 else MSB:=MSB2;
DB:=2.8823*SQRT(10.0*MSB);
if ABS(MSDF)>ABS(MS5) ∧ ABS(MSDF)>ABS(MSFD) then
 MSC1:=ABS(MSDF) else if ABS(MS5)>ABS(MSFD) then
 MSC1:=ABS(MS5) else MSC1:=ABS(MSFD);
if ABS(MSAD)>ABS(MS6) ∧ ABS(MSAD)>ABS(MSDA) then
 MSC2:=ABS(MSAD) else if ABS(MS6)>ABS(MSDA) then
 MSC2:=ABS(MS6) else MSC2:=ABS(MSDA);
if MSC1>MSC2 then MSC:=MSC1 else MSC:=MSC2;
DC:=2.8823*SQRT(10.0*MSC);
if ABS(MSCD)>ABS(MS7) ∧ ABS(MSCD)>ABS(MSDC) then
 MSD:=ABS(MSCD) else if ABS(MS7)>ABS(MSDC) then
 MSD:=ABS(MS7) else MSD:=ABS(MSDC);
DD:=2.8823*SQRT(10.0*MSD);
if ABS(MS1)>ABS(MS4) then MA1:=ABS(MS1) else
 MA1:=ABS(MS4);
if ABS(MS2)>ABS(MS3) then MB1:=ABS(MS2) else
 MB1:=ABS(MS3);
if ABS(MS5)>ABS(MS6) then MC1:=ABS(MS5) else
 MC1:=ABS(MS6);
if BO19 then begin MM1:=ABS(MAB); end else
if BO20 then begin MM1:=ABS(M1); end else
if BO21 then begin MM1:=ABS(MBA); end else
if ABS(MEF)>ABS(M4) ∧ ABS(MEF)>ABS(MFE)
 then begin MM1:=ABS(MEF);  end else
if ABS(M4)>ABS(MFE) then begin MM1:=ABS(M4); end
 else begin MM1:=ABS(MFE); end;
if BO22 then begin MM2:=ABS(MBC); end else
if BO23 then begin MM2:=ABS(M2);  end else
if BO24 then begin MM2:=ABS(MCB); end else
if ABS(MCE)>ABS(M3) ∧ ABS(MCE)>ABS(MEC)
 then begin MM2:=ABS(MCE); end else
if ABS(M3)>ABS(MEC) then begin MM2:=ABS(M3); end
 else begin MM2:=ABS(MEC); end;
if BO25 then begin MM3:=ABS(MDF); end else
if BO26 then begin MM3:=ABS(M5); end else
if BO27 then begin MM3:=ABS(MFD); end else
if ABS(MAB)>ABS(M6) ∧ ABS(MAD)>ABS(MDA)
 then begin MM3:=ABS(MAD); end else
if ABS(M6)>ABS(MDA) then begin MM3:=ABS(M6); end
 else begin MM3:=ABS(MDA); end;
if BO28 then begin MM4:=ABS(MCD); end else
if ABS(M7)>ABS(MDC) then begin MM4:=ABS(M7); end
 else begin MM4:=ABS(MDC); end;
BO1:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
BO2:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
BO3:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
     (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
BO4:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
BO5:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
```

```
B06:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
     (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
B07:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
     (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
B08:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B09:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
     (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
B010:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
      (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B029:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
      (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B011:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
      (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0≦100.0*D);
B012:=(DA+6.0≦100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
      (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B013:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0≦100.0*B) ∧
      (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B014:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
      (DC+10.0≦100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
B015:=(DA+6.0>100.0*A) ∧ (DB+6.0>100.0*B) ∧
      (DC+10.0>100.0*C) ∧ (DD+6.0>100.0*D);
if B01 then go to L3 else
if B02 then begin A:=A+0.05; go to START2; end else
if B03 then begin B:=B+0.05; go to START2; end else
if B04 then begin C:=C+0.05; go to START2; end else
if B05 then begin D:=D+0.05; go to START2; end else
if B06 then begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; go to
 START2; end else
if B07 then begin B:=B+0.05; C:=C+0.05; go to
 START2; end else
if B08 then begin C:=C+0.05; D:=D+0.05; go to
 START2; end else
if B09 then begin A:=A+0.05; C:=C+0.05; go to
 START2; end else
if B010 then begin B:=B+0.05; D:=D+0.05; go to
 START2; end else
if B029 then begin A:=A+0.05; D:=D+0.05; go to
 START2; end else
if B011 then begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; C:=C+0.05;
 go to START2; end else
if B012 then begin B:=B+0.05; C:=C+0.05; D:=D+0.05;
 go to START2; end else
if B013 then begin A:=A+0.05; C:=C+0.05; D:=D+0.05;
 go to START2; end else
if B014 then begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; D:=D+0.05;
 go to START2; end else
if B015 then begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; C:=C+0.05;
 D:=D+0.05; go to START2; end else
if SDA/(100.0*D)≦70.0 then go to L3 else D:=D+0.05;
 go to START2;
end;
```

```
L3:
 begin
  If ABS(SAB)>ABS(SEF)
   then
    TA:=8.0*SAB/(70.0*(A-0.06))
   else
    TA:=8.0*SEF/(70.0*(A-0.06));
  If ABS(SBC)>ABS(SCE)
   then
    TB:=8.0*SBC/(70.0*(B-0.06))
   else
    TB:=8.0*SCE/(70.0*(B-0.06));
  If ABS(SDF)>ABS(SAD)
   then
    TC:=8.0*SDF/(70.0*(C-0.10))
   else
    TC:=8.0*SAD/(70.0*(C-0.10));
 end;

   If (TA≦8.0) ∧ (TB≦8.0) ∧ (TC≦8.0) then go to L4
    else
   If (TA>8.0) ∧ (TB≦8.0) ∧ (TC≦8.0) then
    begin A:=A+0.05; go to START2; end else
   If (TA≦8.0) ∧ (TB>8.0) ∧ (TC≦8.0) then
    begin B:=B+0.05; go to START2; end else
   If (TA≦8.0) ∧ (TB≦8.0) ∧ (TC>8.0) then
    begin C:=C+0.05; go to START2; end else
   If (TA>8.0) ∧ (TB>8.0) ∧ (TC≦8.0) then
    begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; go to START2; end else
   If (TA≦8.0) ∧ (TB>8.0) ∧ (TC>8.0) then
    begin B:=B+0.05; C:=C+0.05; go to START2; end else
   If (TA>8.0) ∧ (TB≦8.0) ∧ (TC>8.0) then
    begin A:=A+0.05; C:=C+0.05; go to START2; end else
   If (TA>8.0) ∧ (TB>8.0) ∧ (TC>8.0) then
    begin A:=A+0.05; B:=B+0.05; C:=C+0.05; go to
     START2; end;
L4:
   If (ABS(MSAB)>ABS(MSBA)) ∧ (ABS(MSAB)>ABS(MSEF))
       ∧ (ABS(MSAB)>ABS(MSFE)) then MSS1:=ABS(MSAB)
     else
   If (ABS(MSBA)>ABS(MSEF)) ∧ (ABS(MSBA)>ABS(MSFE))
       then MSS1:=ABS(MSBA) else
   If ABS(MSEF)>ABS(MSFE) then MSS1:=ABS(MSEF)
       else MSS1:=ABS(MSFE);
   If (ABS(MSBC)>ABS(MSCB)) ∧ (ABS(MSBC)>ABS(MSCE))
       ∧ (ABS(MSBC)>ABS(MSEC)) then
       MSS2:=ABS(MSBC) else
   If (ABS(MSCB)>ABS(MSCE)) ∧ (ABS(MSCB)>ABS(MSEC))
       then MSS2:=ABS(MSCB) else
   If ABS(MSCE)>ABS(MSEC) then MSS2:=ABS(MSCE)
       else MSS2:=ABS(MSEC);
   If (ABS(MSDF)>ABS(MSFD)) ∧ (ABS(MSDF)>ABS(MSAD))
       ∧ (ABS(MSDF)>ABS(MSDA)) then MSS3:=ABS(MSDF)
       else
```

```
    If (ABS(MSFD)>ABS(MSAD)) ∧ (ABS(MSFD)>ABS(MSDA))
    then MSS3:=ABS(MSFD) else
    If ABS(MSAD)>ABS(MSDA) then MSS3:=ABS(MSAD) else
       MSS3:=ABS(MSDA);
    If ABS(MSCD)>ABS(MSDC) then MSS4:=ABS(MSCD) else
       MSS4:=ABS(MSDC);
    ASA1:=72.0*MSS1/DA-SBC/1.6;
    ASA2:=72.0*MA1/DA-SBC/1.6;
    ASB1:=72.0*MSS2/DB-SBA/1.6;
    ASB2:=72.0*MB1/DB-SBA/1.6;
    ASC1:=72.0*MSS3/DC-SAB/1.6;
    ASC2:=72.0*MC1/DC-SAB/1.6;
    ASD1:=72.0*MSS4/DD-SDA/1.6;
    ASD2:=72.0*ABS(MS7)/DD-SDA/1.6;
    If (X1>5.5 ∨ Y1>5.5) then HA:=0.40 else
    If (X1>4.5 ∨ Y1>4.5) then HA:=0.35 else
    If (X1>3.5 ∨ Y1>3.5) then HA:=0.30 else
    If (X1>2.5 ∨ Y1>2.5) then HA:=0.20 else
    If (X1>1.5 ∨ Y1>1.5) then HA:=0.15 else HA:=0.1;
    CONV:=(2.0*A+D)*(Y1+B+C)+2.0*X1*(B+C)+4.0*HA↑2;
    FORMA:=2.0*(3.0*Y1+B+C)-12.0*HA+2.0*X1+8.0*
          SQRT(2.0*HA↑2);

halt;
   SPACE(10); PRINT('TWO.BOX.CULVERTS..SIZE.*.EARTH.
   THICKNESS.*.AND.*.COEFFICIENT'); SPACE(2);
   PRINT('X='); PRINT(1.2,X1); SPACE(1); PRINT('Y=');
   PRINT(1.2,Y1); SPACE(1); PRINT('H='); PRINT(1.2,H);
   SPACE(1); PRINT('C=#1/3'); CRLF(2);
   If(4.0+X/2.0)<(F/2.0) ∧ (F/2.0)>(3.0*X/2.0)
    then go to LQ3 else
   If (3.0*X/2.0+F/2.0)<4.0
    then go to LQ1 else go to LQ2;

LQ1:
 begin
  SPACE(44); PRINT('*******CONDITION**OF**LOAD******
  *'); CRLF(1);
  SPACE(8); PRINT('W1='); PRINT(2.3,W1); SPACE(3);
  PRINT('W2='); PRINT(2.3,W2); SPACE(3); PRINT('P1=');
  PRINT(2.3,P1); SPACE(3); PRINT('P2='); PRINT(2.3,P2);
  SPACE(3); PRINT('P5='); PRINT(2.3,P5); SPACE(3);
  PRINT('P6='); PRINT(2.3,P6); SPACE(3); PRINT('P7=');
  PRINT(2.3,P7); CRLF(3); go to LB;
 end;
LQ2:
 begin
  SPACE(44); PRINT('*******CONDITION**OF**LOAD******
  *'); CRLF(1);
  SPACE(8); PRINT('W1='); PRINT(2.3,W1); SPACE(3);
  PRINT('W2='); PRINT(2.3,W2); SPACE(3); PRINT('W3=');
  PRINT(2.3,W3); SPACE(3); PRINT('P1='); PRINT(2.3,P1);
  SPACE(3); PRINT('P2='); PRINT(2.3,P2); SPACE(3);
  PRINT('P3='); PRINT(2.3,P3); SPACE(3); PRINT('P4=');
  PRINT(2.3,P4); CRLF(1);
```

```
    SPACE(8); PRINT('P5='); PRINT(2.3,P5); SPACE(3);
    PRINT('P6='); PRINT(2.3,P6); SPACE(3); PRINT('P7=');
    PRINT(2.3,P7); CRLF(2); go to LB;
  end;
LQ3:
   SPACE(44); PRINT('*******CONDITION**OF**LOAD******
   *'); CRLF(1);
   SPACE(8); PRINT('W1='); PRINT(2.3,W1); SPACE(3);
   PRINT('W2='); PRINT(2.3,W2); SPACE(3); PRINT('W3=');
   PRINT(2.3,W3); SPACE(3); PRINT('W4='); PRINT(2.3,W4);
   SPACE(3); PRINT('P1='); PRINT(2.3,P1); SPACE(3);
   PRINT('P2='); PRINT(2.3,P2); SPACE(3); PRINT('P3=');
   PRINT(2.3,P3); CRLF(1);
   SPACE(8); PRINT('P4='); PRINT(2.3,P4):CRLF(2);
LB:
   SPACE(48); PRINT('******VALUE**OF**K******');
   CRLF(1);
    SPACE(34); PRINT('K1='); PRINT(1.4,K1); SPACE(3);
   PRINT('K2='); PRINT(1.4,K2); SPACE(3); PRINT('K3=');
   PRINT(1.4,K3); SPACE(3); PRINT('K4='); PRINT(1.4,K4);
   CRLF(2);
   SPACE(40); PRINT('******MATRIX*****OF*****CONCLUSION
   ******'); CRLF(1);
   SPACE(14); PRINT('THITA1='); PRINT(2.4,A2[1]);
   SPACE(7); PRINT('THITA2='); PRINT(2.4,A2[2]);
   SPACE(7);  PRINT('THITA3='); PRINT(2.4,A2[3]);
   SPACE(7); PRINT('THITA4='); PRINT(2.4,A2[4]); CRLF(1);
   SPACE(14); PRINT('THITA5='); PRINT(2.4,A2[5]);
   SPACE(7); PRINT('THITA6='); PRINT(2.4,A2[6]);
   SPACE(7);  PRINT('THITA7='); PRINT(2.4,A2[7]);
   SPACE(7); PRINT('THITA8='); PRINT(2.4,A2[8]); CRLF(2);
   SPACE(41); PRINT('**********BM**SF**NF**LIST******
   *****'); CRLF(2);
   SPACE(7); PRINT('MENBER'); SPACE(8); PRINT('POINT');
   SPACE(9); PRINT('BM'); SPACE(12); PRINT('SF');
   SPACE(12); PRINT('NF'); SPACE(13); PRINT('E');
   SPACE(13); PRINT('CN'); SPACE(12); PRINT('MS'); CRLF(1);
   SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..L'); SPACE(5); PRINT('A');
   SPACE(7); PRINT(2.3,MAB); SPACE(5); PRINT(2.3,SAB);
   SPACE(5); PRINT(2.3,SBC); SPACE(5); PRINT(2.3,MAB/
   SBC); SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5); PRINT(2.3,
   MSAB); CRLF(1);
   SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..L'); SPACE(4); PRINT('CE1');
   SPACE(6); PRINT(2.3,M1); SPACE(6); PRINT('--------');
   SPACE(5); PRINT(2.3,SBC); SPACE(5); PRINT(2.3,M1/SBC);
   SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5); PRINT(2.3,MS1);
   CRLF(1);
   SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..L'); SPACE(5); PRINT('B');
   SPACE(7); PRINT(2.3,MBA); SPACE(5); PRINT(2.3,SBA);
   SPACE(5); PRINT(2.3,SBC); SPACE(5); PRINT(2.3,MBA/
   SBC); SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5);
   PRINT(2.3,MSBA); CRLF(1);
   SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.L'); SPACE(5); PRINT('B');
   SPACE(7); PRINT(2.3,MBC); SPACE(5); PRINT(2.3,SBC);
   SPACE(5); PRINT(2.3,SBA); SPACE(5); PRINT(2.3,MBC/
```

```
SBA); SPACE(6); PRINT(2.3,CN2); SPACE(5);PRINT(2.3,
MSBC); CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.L'); SPACE(4); PRINT('CE2');
SPACE(6); PRINT(2.3,M2); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SBA); SPACE(5); PRINT(2.3,M2/
SBA); SPACE(6); PRINT(2.3,CN2);SPACE(5);
PRINT(2.3,MS2); CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.L'); SPACE(5); PRINT('C');
SPACE(7); PRINT(2.3,MCB); SPACE(5); PRINT(2.3,SCB);
SPACE(5); PRINT(2.3,SBA); SPACE(5); PRINT(2.3,MCB/
SBA); SPACE(6); PRINT(2.3,CN2); SPACE(5);
PRINT(2.3,MSCB); CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.R'); SPACE(5); PRINT('C');
SPACE(7); PRINT(2.3,MCE); SPACE(5); PRINT(2.3,SCE);
SPACE(5); PRINT(2.3,SEF); SPACE(5); PRINT(2.3,MCE/
SEF); SPACE(6); PRINT(2.3,CN2); SPACE(5);
PRINT(2.3,MSCE); CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.R'); SPACE(4); PRINT('CE3');
SPACE(6); PRINT(2.3,M3); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SEF); SPACE(5); PRINT(2.3,M3/SEF);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN2); SPACE(5); PRINT(2.3,MS3);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('UPPERSLAB.R'); SPACE(5); PRINT('E');
SPACE(7); PRINT(2.3,MEC); SPACE(5); PRINT(2.3,SEC);
SPACE(5); PRINT(2.3,SEF); SPACE(5); PRINT(2.3,MEC/SEF);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN2); SPACE(5); PRINT(2.3,MSEC);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..R'); SPACE(5); PRINT('E');
SPACE(7); PRINT(2.3,MEF); SPACE(5); PRINT(2.3,SEF);
SPACE(5); PRINT(2.3,SEC); SPACE(5); PRINT(2.3,MEF/
SEC); SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5);
PRINT(2.3,MSEF); CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..R'); SPACE(4); PRINT('CE4');
SPACE(6); PRINT(2.3,M4); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SEC); SPACE(5); PRINT(2.3,M4/SEC);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5); PRINT(2.3,MS4);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('SIDEWALL..R'); SPACE(5); PRINT('F');
SPACE(7); PRINT(2.3,MFE); SPACE(5); PRINT(2.3,SFE);
SPACE(5); PRINT(2.3,SEC); SPACE(5); PRINT(2.3,MFE/SEC);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN1); SPACE(5); PRINT(2.3,MSFE);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.R'); SPACE(5); PRINT('D');
SPACE(7); PRINT(2.3,MDF); SPACE(5); PRINT(2.3,SDF);
SPACE(5); PRINT(2.3,SFE); SPACE(5); PRINT(2.3,MDF/SFE);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5); PRINT(2.3,MSDF);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.R'); SPACE(4); PRINT('CE5');
SPACE(6); PRINT(2.3,M5); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SFE); SPACE(5); PRINT(2.3,M5/SFE);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5);  PRINT(2.3,MS5);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.R'); SPACE(5); PRINT('F');
SPACE(7); PRINT(2.3,MFD); SPACE(5); PRINT(2.3,SFD);
SPACE(5); PRINT(2.3,SFE); SPACE(5); PRINT(2.3,MFD/SFE);
```

```
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5); PRINT(2.3,MSFD);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.L'); SPACE(5); PRINT('A');
SPACE(7); PRINT(2.3,MAD); SPACE(5); PRINT(2.3,SAD);
SPACE(5); PRINT(2.3,SAB); SPACE(5); PRINT(2.3,MAD/SAB);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5); PRINT(2.3,MSAD);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.L'); SPACE(4);PRINT('CE6');
SPACE(6); PRINT(2.3,M6); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SAB); SPACE(5); PRINT(2.3,M6/SAB);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5); PRINT(2.3,MS6);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('LOWERSLAB.L'); SPACE(5); PRINT('D');
SPACE(7); PRINT(2.3,MDA); SPACE(5); PRINT(2.3,SDA);
SPACE(5); PRINT(2.3,SAB); SPACE(5); PRINT(2.3,MDA/SAB);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN3); SPACE(5); PRINT(2.3,MSDA);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('CENTERWALL'); SPACE(6); PRINT('C');
SPACE(7); PRINT(2.3,MCD); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SDA); SPACE(5); PRINT(2.3,MCD/SDA);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN4);SPACE(5); PRINT(2.3,MSCD);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('CENTERWALL'); SPACE(5); PRINT('CE7');
SPACE(6); PRINT(2.3,M7); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SDA); SPACE(5); PRINT(2.3,M7/SDA);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN4); SPACE(5); PRINT(2.3,MS7);
CRLF(1);
SPACE(7); PRINT('CENTERWALL'); SPACE(6); PRINT('D');
SPACE(7); PRINT(2.3,MDC); SPACE(6); PRINT('--------');
SPACE(5); PRINT(2.3,SDA); SPACE(5); PRINT(2.3,MDC/SDA);
SPACE(6); PRINT(2.3,CN4);  SPACE(5); PRINT(2.3,MSDC);
CRLF(2);
SPACE(43); PRINT('SIDE'); SPACE(7); PRINT('UPPER');
SPACE(7); PRINT('LOWER'); SPACE(7); PRINT('CENTER');
CRLF(1);
SPACE(12); PRINT('WHOLE.THICKNESS'); SPACE(12);
PRINT(3.2,A*100.0); SPACE(3); PRINT(3.2,B*100.0);
SPACE(3); PRINT(3.2,C*100.0); SPACE(4);
PRINT(3.2,D*100.0); SPACE(10); PRINT('X/4.0=');
PRINT(1.3,X/4.0); CRLF(1);
SPACE(12); PRINT('DESIGN.THICKNESS'); SPACE(12);
PRINT(2.2,DA); SPACE(4); PRINT(2.2,DB); SPACE(4);
PRINT(2.2,DC); SPACE(5); PRINT(2.2,DD); SPACE(10);
PRINT('----------'); CRLF(1);
SPACE(12); PRINT('SHEARING.STRESS'); SPACE(13);
PRINT(2.2,TA); SPACE(4); PRINT(2.2,TB); SPACE(4);
PRINT(2.2,TC); SPACE(5); PRINT(2.2,(SDA/(100.0*D)));
SPACE(10); PRINT('X/6.0='); PRINT(1.3,X/6.0);
CRLF(1);
SPACE(12); PRINT('REINFORCEMENT.AREA.CORNER');
SPACE(3); PRINT(2.2,ASA1); SPACE(4); PRINT(2.2,ASB1);
SPACE(4); PRINT(2.2,ASC1); SPACE(5); PRINT(2.2,ASD1);
SPACE(10); PRINT('----------'); CRLF(1);
SPACE(12); PRINT('REINFORCEMENT.AREA.CENTER');
SPACE(3); PRINT(2.2,ASA2); SPACE(4); PRINT(2.2,ASB2);
```

```
        SPACE(4); PRINT(2.2,ASC2); SPACE(5); PRINT(2.2,ASD2);
        SPACE(10); PRINT('Y/4.0='); PRINT(1.3,Y/4.0); CRLF(2);
        If (3.0*X/2.0+H)<4.0
         then
          begin
           SPACE(20); PRINT('BOOTOM.PRESSURE'); SPACE(3);
           PRINT('P5='); PRINT(2.3,(P5+5.0*C*X));
           SPACE(5); PRINT('P6='); PRINT(2.3,(P6+5.0*C*X));
           SPACE(5); PRINT('P7='); PRINT(2.3,(P7+5.0*C*X));
           CRLF(1);
          end
         else
        If (3.0*X/2.0+H)≧4.0
         then
          begin
           SPACE(20); PRINT('BOOTOM.PRESSURE'); SPACE(3);
           PRINT('P5='); PRINT(2.3,(P5+5.0*C*X));
           SPACE(5); PRINT('P6='); PRINT(2.3,(P6+5.0*C*X));
           SPACE(5); PRINT('P7='); PRINT(2.3,(P7+5.0*C*X));
           CRLF(1);
          end
         else
          If (4.0+X/2.0)≧H
           then
            begin
             SPACE(20); PRINT('BOOTOM.PRESSURE'); SPACE(3);
             PRINT('P5='); PRINT(2.3,(P5+5.0*C*X));
             SPACE(5); PRINT('P6='); PRINT(2.3,(P6+5.0*C*X));
             SPACE(5); PRINT('P7='); PRINT(2.3,(P7+5.0*C*X));

             CRLF(1);
            end
           else
            begin
             SPACE(20); PRINT('BOOTOM.PRESSURE'); SPACE(3);
             PRINT('W4='); PRINT(2.3,(W4+5.0*C*X));
             CRLF(1);
            end;
        SPACE(20); PRINT('CONCRETE.VOLUME='); PRINT(2.3,CONV);
        SPACE(10); PRINT('FORM.AREA='); PRINT(4.3,FORMA);
        CRLF(8);
        SPACE(5); PRINT('.....PAGE'); PRINT(5,Z);
        PRINT('.....'); CRLF(6);
        If Z<10000 then Z:=Z+1;
        If H<6.0
         then
          begin
           H:=H+0.5; go to START3;
          end
         else
          go to START1;
    end;

end;
```

手　続　名	印刷型式　その１　（ＦＥＥＤ）				
登録番号	EX1002	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＦＥＥＤ（ＬＦ，Ｉ）

≪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　：行数カウンター専用の integer variable

≪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は行数４５行を行なわせると，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。

```
procedure  FEED(LF,I);
   value LF;
   integer LF,I;
   comment LF=(line number print=5: line number non print=1:)*10000+(line number)*100+(CRLF number);

           I=line number counter(integer variable);
begin
   integer J,K,G,L,A,N,M,B,F;
   procedure  PL;
      begin
       PRINT("##########PAGE#(');
       PRINT(4,K);  PRINT(')##########');
       CRLF(2);
       if F=0 then PRINT ('#1###');
       J=1;  go to END;
      end;
   procedure PE;
      begin
       CRLF(1);
       PRINT('#.');
       for M=1 step 1 until 16 do
        PRINT("#####-');
        PRINT("###PAGE#(');
        PRINT(4,K);
        PRINT(')#END');
      end;
   J=I;
   K=J+100000;
   L=(J-K*100000)+1000;
   R=(J-K*100000-L*1000)+100;
   J=J-K*100000-L*1000-R*100;
   F=LF+10000;
   G=(LF-F*10000)+100;
   N=LF-G*100-F*10000;
   if F=0 then F=R;
    if F>4 then F=0;
     if G=0 then
      begin
       if L=0 then G=50 else
          G=L
      end;
      if J=0 then
       begin
        K=1; PL;
       end else
        if N=0  then
         begin
          PE;
          CRLF(58-J);
          K=K+1;  PL;
         end;
          for M=1 step 1 until N do
```

```
                begin
                  CRLF(1);                                                                                                  53
                  J=J+1;                                                                                                    54
                  if F=0 then                                                                                               55
                    begin                                                                                                   56
                      A=J-J+10*10;                                                                                          57
                      if A=0 then                                                                                           58
                        begin                                                                                               59
                          if J=10 then PRINT ('10###');                                                                     60
                            if J=20 then PRINT ('20###');                                                                   61
                              if J=30 then PRINT ('30###');                                                                 62
                                if J=40 then PRINT ('40###');                                                               63
                                  if J=50 then PRINT ('50###');                                                             64
                        end else                                                                                            65
                          if A=5  then  PRINT ('# 5###') else PRINT ('#.###');                                              66
                    end;                                                                                                    67
                  if J>G then                                                                                               68
                    begin                                                                                                   69
                      PE;                                                                                                   70
                      CRLF(57-G);  J=1;  K=K+1;  PL;                                                                        71
                    end;                                                                                                    72
                end;                                                                                                        73
              END:                                                                                                          74
                I=J+K*100000+S*1000+F*100;                                                                                  75
            end;                                                                                                            76
                                                                                                                            77
                                                                                                                        TM
                                                                                                                        TN
                                                                                                                            1
```

手　続　名	印刷型式　その２（ＰＲＦＥＥＤ）				
登録番号	ＥＸ１００３	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

PRFEED(LF, PR, I)

≪目　的≫

ＦＥＥＤと殆んど同じであるが，頁の上端にPrint 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：Print stringのprocedureで列順に列の見出しを附すよう，declarationしなければならない。（procedure）

Ｉ　：行数カウンター専用のinteger variable.

≪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;

begin PRINT(○○NAME○○○NAME○○○○NAME)

end ;

をdeclaration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。

```
procedure  PRFEED(LF,PR,PF,I);
           value LF,PF;
           integer LF,PF,I;
           procedure PR;
           comment LF=(line number print=5: line number non print=1#)*10000+(line number)*100+(CRLF number);
                   PR=print string procedure;  PF=(CRLF number in procedure)*100+(CRLF number);
                   I=line number counter(integer variable);
  begin
  integer J,K,G,L,A,N,M,P,Q,R,F;
   procedure   PL;
       begin
        PRINT('**********###PAGE#(');
             PRINT(4,K);  PRINT(')###**********');
        CRLF(2);
        if F=0 then PRINT('#1###');
        J=1; PR; J=J+P; N=Q;
        go to START;
       end;
      procedure PE;
            begin
             CRLF(1);
             PRINT('#.');
             for M=1 step 1 until 16 do
              PRINT('#####-');
              PRINT('###PAGE#(');
              PRINT(4,K);
              PRINT(')#END');
            end;
      J=I;
      K=J+100000;
      L=(J-K*100000)+1000;
      R=(J-K*100000-L*1000)+100;
      J=J-K*100000-L*1000-R*100;
      F=LF+10000;
      G=(LF-F*10000)+100;
      N=LF-G*100-F*10000;
      P=PF*100;
      Q=PF-P*100;
      if F=0 then F=R;
      if F>4 then F=0;
      if G=0 then
    begin
        if L=0 then G=50 else
        G=L
     end;
       if J=0 then
          begin
           K=I; PL;
          end else
       if N=0  then
    begin
```

```
        PE;
        CRLF(58-J);
        K=K+1;  PL;
      end;
START:
    for M=1 step 1 until N do
      begin
          CRLF(1);
        J=J+1;
        if F=0 then
       begin
          A=J-J+10*13;
          if A=0 then
        begin
            if J=10 then PRINT ('10###');
            if J=20 then PRINT ('20###');
            if J=30 then PRINT ('30###');
            if J=40 then PRINT ('40###');
            if J=50 then PRINT ('50###');
        end else
            if A=5  then  PRINT ('#5###')
              else PRINT ('#.####');
       end;
           if J>G then
          begin
          PE;
          CRLF(57-G);  J=1;  K=K+1;  PL;
          end;
       end;
      I=J+K*100000+G*1000+F*100;
end;
```

手　続　名	印刷形式　その３　（ＦＩＧ１０Ｐ）				
登録番号	ＥＸ１００５	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＦＩＧ１０Ｐ（Ｕ，Ｌ，ＡＲ，ＰＲ，Ｎ，Ｉ）

≪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　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１００.０，最低値０.０，データの行数５００とすると

ＦＩＧ１０Ｐ（１００.０，０.０，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

```
procedure FIG10P(U,L,AR,PR,N,I);                                        1
   value U,L,N;                                                         2
   real U,L;   comment U=maximum  L=minimum;                            3
   integer N,I;   comment N=data array maximum  I=counter;              4
   array AR;   comment  data array[1:10,0:N];                           5
   procedure PR;   comment figure name;                                 6
  begin                                                                 7
    real R1;                                                            8
    integer I1,I2,I3,I4,I5,I6,I7,I8;                                    9
    integer array IA1,IA2,IA3[1:10];                                    10
  procedure P1;                                                         11
       begin                                                            12
        PRINT('1*2*3*4*5*6*7*8*9*m');  PRINT('0');                      13
        for I1:=1 step 1 until 10 do                                    14
          PRINT('++++I+++0');                                           15
       end;                                                             16
   procedure P2;                                                        17
          begin                                                         18
           PRINT('***PAGE#(');  PRINT(4,16);                            19
          end;                                                          20
          I4:=I;                                                        21
          I6:=I4+100000;                                                22
          I5:=(I4-I6*100000)+100;                                       23
          I4:=I4-I6*100000-I5*100;                                      24
          for I7:=0 step 1 until (N+50) do                              25
         begin                                                          26
           if I4>0 then                                                 27
          begin                                                         28
           CRLF(1);  PRINT('#.');                                       29
            for I1:=1 step 1 until 16 do                                30
             PRINT('####-');                                            31
             P2:  PRINT(')#END');  CRLF(58-I4);                         32
          end;                                                          33
          I6:=I6+1;                                                     34
          P2:  PRINT(')##******FIG.#');                                 35
          PR:  PRINT('#######');  CRLF(2);                              36
          PRINT('##DAN=(');  PRINT(5,I7*50);  PRINT(')###');            37
          PRINT('L=(');  PRINT(5,L);  PRINT(')');                       38
          SPACE(26);  PRINT('(');  PRINT(5,((U-L)/2.0)+L);  PRINT(')');  39
          SPACE(26);  PRINT('(');  PRINT(5,U);  PRINT(')=U');           40
          P1;                                                           41
           for I8:=0 step 1 until 49 do                                 42
            begin                                                       43
             I2:=I7*50+I8;                                              44
              for I1:=1 step 1 until 10 do                              45
               begin                                                    46
                 if I2>N then R1:=0.1*-50 else R1:=AR[I1,I2];           47
                 if R1<(L-(U-L)/200.0) then IA1[I1]:=-200 else          48
                 if R1>(U+(U-L)/200.0) then IA1[I1]:=200 else           49
                 if R1>0 then                                           50
                 IA1[I1]:=FIX(((R1-L)/(U-L)*100.0)+0.51) else           51
                 IA1[I1]:=FIX(((R1-L)/(U-L)*100.0)+0.41);               52
                                                                        53
```

```
end;
 for I1:=1 step 1 until 10 do
  begin
   IA2[I1]:=200;
    for I2:=10 step -1 until 1 do
     if IA2[I1]≦IA1[I2] then
      begin
       IA2[I1]:=IA1[I2];
       I3:=I2;
      end;
     IA3[I1]:=I3;
     IA1[I3]:=300;
  end;
  CRLF(1);
   for I1:=1 step 1 until 10 do
    begin
     switch SW:=S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8,S9,S10,S11,S12,S13,S14,S15,S16,S17,S18,S19,S20,

               S21,S22,S23,S24,S25,S26,S27,S28,S29,S30,S31,S32,S33,S34,S35,S36,S37,S38,

               S39,S40,S41,S42,S43,S44,S45,S46,S47,S48,S49,S50;
     procedure GO;  go to END;
        I2:=0;
        if I1<10 then
        begin
         if IA2[I1]=IA2[I1+1] then I2:=10 else
         if IA2[I1]<0 then I2:=20 else
         if IA2[I1+1]>100 then I2:=30 else
         I2:=40;
        end;
         for I3:=1 step 1 until 10 do
          begin
           if IA3[I1]=I3 then go to SW[I2+I3];
          end;
      S1:  PRINT("1");  GO;      S2:  PRINT("2");  GO;      S3:  PRINT("3");  GO;
      S4:  PRINT("4");  GO;      S5:  PRINT("5");  GO;      S6:  PRINT("6");  GO;
      S7:  PRINT("7");  GO;      S8:  PRINT("8");  GO;      S9:  PRINT("9");  GO;
      S10: PRINT("m");  GO;      S11: PRINT("1=");  GO;     S12: PRINT("2=");  GO;
      S13: PRINT("3=");  GO;     S14: PRINT("4=");  GO;     S15: PRINT("5=");  GO;
      S16: PRINT("6=");  GO;     S17: PRINT("7=");  GO;     S18: PRINT("8=");  GO;
      S19: PRINT("9=");  GO;     S20: PRINT("m=");  GO;     S21: PRINT("1)");  GO;
      S22: PRINT("2)");  GO;     S23: PRINT("3)");  GO;     S24: PRINT("4)");  GO;
      S25: PRINT("5)");  GO;     S26: PRINT("6)");  GO;     S27: PRINT("7)");  GO;
      S28: PRINT("8)");  GO;     S29: PRINT("9)");  GO;     S30: PRINT("m)");  GO;
      S31: PRINT("1(");  GO;     S32: PRINT("2(");  GO;     S33: PRINT("3(");  GO;
      S34: PRINT("4(");  GO;     S35: PRINT("5(");  GO;     S36: PRINT("6(");  GO;
      S37: PRINT("7(");  GO;     S38: PRINT("8(");  GO;     S39: PRINT("9(");  GO;
      S40: PRINT("m(");  GO;     S41: PRINT("1#");  GO;     S42: PRINT("2#");  GO;
      S43: PRINT("3#");  GO;     S44: PRINT("4#");  GO;     S45: PRINT("5#");  GO;
      S46: PRINT("6#");  GO;     S47: PRINT("7#");  GO;     S48: PRINT("8#");  GO;
      S49: PRINT("9#");  GO;     S50: PRINT("m#");  GO;
     END:
    end;
```

```
I2=0;  I3=0;
 for I1=1 step 1 until 10 do
  begin
   switch SW=S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8,S9,S10,S11,S12,S13,S14,S15;
   procedure GO;  go to END1;
   if (IA2[I1]<0)V(IA2[I1]=IA2[I1+1]) then go to END2;
   if IA2[I1]>100 then go to END3;
   if I2=0 then
   begin
    if IA2[I1]=0 then
    begin
     PRINT('.');  go to END1;
    end else
    PRINT('I');
   end;
  START:
   if IA2[I1]≠I2 then
   begin
    I2=I2+1;  go to START;
   end;
   I3=IA2[I1]-I3;
   if I3>15 then
   begin
    SPACE(I3-15);  I3=15;
   end;
   go to SW[I3];
   S1:  PRINT('.');  GO;
   S2:  PRINT('#.');  GO;
   S3:  PRINT('##.');  GO;
   S4:  PRINT('###.');  GO;
   S5:  PRINT('####.');  GO;
   S6:  PRINT('#####.');  GO;
   S7:  PRINT('######.');  GO;
   S8:  PRINT('#######.');  GO;
   S9:  PRINT('########.');  GO;
   S10: PRINT('#########.');  GO;
   S11: PRINT('##########.');  GO;
   S12: PRINT('###########.');  GO;
   S13: PRINT('############.');  GO;
   S14: PRINT('#############.');  GO;
   S15: PRINT('##############.');  GO;
  END1:
   I3=IA2[I1];  I2=I2+1;
  END2:
 end;
END3:
 if I2<101 then
 begin
  if I2<100 then
  begin
   if I2=0 then PRINT('I');
   SPACE(99-I2);
  end;
```

```
                    PRINT('I');
                end;
            end;
        P1;  I4=53;
    end;
    I=I6*100000+I5*100+53;
end;
```

```
158
159
160
161
162
163
164
165
166
TM

TM
   1
```

Σ

手　続　名	一次元arrayの読込（REARA1）				
登録番号	EX1022	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

REAR1（S1，E1，AR）

≪目　的≫

実数形一次元arrayの読込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。

```
procedure   REARA1(S1,E1,AR);
   value S1,E1;
   integer S1, E1;  array AR;
   comment  array type  AR[S1: E1];
   begin
    integer I;
    for I=S1 step 1 until E1 do
     READ(AR(I1));
   end;
```

TM

TM

Σ

手　続　名	二次元arrayの読込（ＲＥＡＲＡ２）				
登録番号	ＥＸ１０２３	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＲＥＡＲＡ２（Ｓ１，Ｅ１，Ｓ２，Ｅ２，ＡＲ）

≪目　的≫

実数形二次元arrayの読込みを行なう手続きである。

≪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。

```
procedure  REARA2(S1, E1, S2, E2, AR);                                  1
   value S1, E1, S2, E2;                                                2
   integer S1, E1, S2, E2; array AR;                                    3
   comment array type AR(S1, E1, S2, E2)                                4
           data type AR(S1, S2),AR(S1+1, S2).........AR(E1-1, E2), AR(E1, E2);  5
   begin                                                                6
     integer I, J;                                                      7
     for J:=S2 step 1 until E2 do                                       8
      for I:=S1 step 1  until E1 do                                     9
       READ(AR(I, J));                                                 10
   end;                                                                11
                                                                       12
                                                                    TM
                                                                    TM
Σ
                                                                        ↑
```

手　続　名	三次元arrayの読込（ＲＥＡＲＡ３）				
登録番号	ＥＸ１０２４	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＲＥＡＲＡ３（Ｓ１，Ｅ１，Ｓ２，Ｅ２，Ｓ３，Ｅ３，ＡＲ）

≪目　的≫

実数形三次元arrayの読込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，S3：E3〕

≪注　意≫

形式パラメータＳ１，Ｅ１，Ｓ２，Ｅ２，Ｓ３，Ｅ３（integer）は value 指定してある。

```
procedure REARAJ(S1,E1,S2,E2,S3,E3,AR);
   value S1,E1,S2,E2,S3,E3;
   integer S1,E1,S2,E2,S3,E3;  array AR;
   comment array type AR[S1,E1,S2,E2,S3,E3],
           data type AR[S1,S2,S3],AR[S1+1,S2,S3]..........AR[S1,S2+1,S3],
                     AR[S1+1,S2+1,S3]..........AR[E1-1,E2,E3],AR[E1,E2,E3];
   begin
     integer I,J,K;
     for K=S3 step 1 until E3 do
      for J=S2 step 1 until E2 do
       for I=S1 step 1 until E1 do
        READ(I,J,K);
   end;
```

TM

TM

Σ

手　続　名	一次元arrayの印刷（ＰＦＲＡ１）				
登録番号	ＥＸ１０２５	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＰＦＲＡ１（Ｓ１，Ｅ１，ＡＲ，Ｉ）

≪目　的≫

実数形一次元arrayの印刷を行なわせる標準手続きである。

≪パラメータ≫

Ｓ１：印刷する最初の位置（integer）

Ｅ１：印刷する最後の位置（integer）

ＡＲ：arrayの名前

Ｉ　：行数専用カウンタＳ１，Ｅ１は，value指定してある。

≪注　意≫

形式パラメータＳ１，Ｅ１は，velue指定してある。

External procedure FEED, PRFEEDを同時に使用する場合は，

Ｉは共用できる。

```
procedure PFRA1(S1,E1,AR,I);                                                    1
   value S1,E1; integer S1,E1,I;                                                2
   array AR;                                                                    3
   comment Array type AR[S1:E1]                                                 4
      I=line number counter ;                                                   5
begin                                                                           6
  procedure  FEED(LF,I);                                                        7
     value LF;                                                                  8
     integer LF,I;                                                              9
     comment LF=(line number print=5: line number non print=1:)*10000+(line number)*100+(CRLF.number);  10
                                                                                11
           I=line number counter(integer variable);                             12
  begin                                                                         13
    integer J,K,G,L,A,N,M,R,F;                                                  14
    procedure   PL;                                                             15
      begin                                                                     16
       PRINT("##########PAGE#(");                                             17
       PRINT(4,K);  PRINT(")##########");                                       18
       CRLF(2);                                                                 19
       if F=0 then PRINT ("#1###");                                             20
        J=1;  go to END;                                                        21
      end;                                                                      22
    procedure PE;                                                               23
      begin                                                                     24
       CRLF(1);                                                                 25
       PRINT("#.");                                                             26
       for M=1 step 1 until 16 do                                               27
        PRINT("#####-");                                                        28
        PRINT("###PAGE#(");                                                     29
        PRINT(4,K);                                                             30
        PRINT(")#END");                                                         31
      end;                                                                      32
    J=I;                                                                        33
    K=J+100000;                                                                 34
     L=(J-K*100000)+1000;                                                       35
    R=(J-K*100000-L*1000)+100;                                                  36
    J=J-K*100000-L*1000-R*100;                                                  37
    F=LF+10000;                                                                 38
    G=(LF-F*10000)+100;                                                         39
    N=LF-G*100-F*10000;                                                         40
    if F=0 then F=R;                                                            41
     if F>4 then F=0;                                                           42
      if G=0 then                                                               43
       begin                                                                    44
        if L=0 then  G=50 else                                                  45
          G=L                                                                   46
       end;                                                                     47
       if J=0 then                                                              48
        begin                                                                   49
         K=1; PL;                                                               50
        end else                                                                51
          if N=0  then                                                          52
```

```
                begin
                  PE;
                  CRLF(58-J);
                  K=K+1;  PL;
                end;
                for M=1 step 1 until N do
                 begin
                  CRLF(1);
                  J=J+1;
                  if F=0 then
                   begin
                    A=J-J+10*10;
                    if A=0 then
                     begin
                      if J=10 then PRINT ('10###');
                       if J=20 then PRINT ('20###');
                        if J=30 then PRINT ('30###');
                         if J=40 then PRINT ('40###');
                          if J=50 then PRINT ('50###');
                     end else
                      if A=5  then  PRINT ('# 5###') else PRINT ('#.###');
                   end;
                   if J>G then
                   begin
                    PE;
                    CRLF(57-G);  J=1;  K=K+1;  PL;
                   end;
                 end;
               END:
                 I=J+K*100000+G*1000+F*100;
  end;
  integer I1,I2,I3,I4;
    I1=I;
    PRINT('##############ARRAY#TYPE#(');
     PRINT(4,S1); PRINT('-----'); PRINT(4,E1);
     PRINT(')##########');  FEED(2,I1);
   for I2=S1 step 5 until E1 do
   begin
     if (E1-I2)<5 then I4=E1-I2 else I4=4;
     PRINT('NO.');  PRINT(4,I2);
     for I3=0 step 1 until I4 do
     begin
         PRINT('('); PRINT(9,AR[I2+I3]); PRINT(')#');
     end;
    FEED(1,I1);
  end;
  FEED(2,I1); I=I1;
end;
```

手　続　名	二次元arrayの印刷（ＰＦＲＡ２）				
登録番号	ＥＸ１０２６	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＰＦＲＡ２（Ｓ１，Ｅ１，Ｓ２，Ｅ２，ＡＲ，Ｉ）

≪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。

```
procedure PFRA2(S1, E1, S2, E2, AR, I);
  value S1, E1, S2, E2;
  Integer S1, E1, S2, E2, I;
  array AR;
  comment array type AR[S1:E1, S2:E2]
          I=line number counter;
begin
        procedure  FEED(LF,I);
           value LF;
           Integer LF,I;
           comment LF=(line number print=5; line number non print=1;)*10000+(line number)*100+(CRLF number);

                   I=line number counter(integer variable);
        begin
           Integer J,K,G,L,A,N,M,R,F;
           procedure   PL;
              begin
                PRINT('**********###PAGE#(');
                PRINT(4,K);  PRINT(')##########');
                CRLF(2);
                if F=0 then PRINT ('#1###');
                J=1;  go to END;
              end;
           procedure PE;
              begin
                CRLF(1);
                PRINT('#.');
                for M=1 step 1 until 16 do
                 PRINT('#####-');
                 PRINT('###PAGE#(');
                 PRINT(4,K);
                 PRINT(')#END');
              end;
           J=1;
           K=J+100000;
           L=(J-K*100000)+1000;
           R=(J-K*100000-L*1000)+100;
           J=J-K*100000-L*1000-R*100;
           F=LF+10000;
           G=(LF-F*10000)+100;
           N=LF-G*100-F*10000;
           if F=0 then F=R;
            if F>4 then F=0;
             if G=0 then
              begin
                if L=0 then G=50 else
                   G=L
              end;
              if J=0 then
               begin
                K=1; PL;
               end else
```

```
                    if N=0  then
                    begin                                                                    53
                      PE;                                                                    54
                      CRLF(58-J);                                                            55
                      K=K+1;  PL;                                                            56
                    end;                                                                     57
                    for M=1 step 1 until N do                                                58
                      begin                                                                  59
                        CRLF(1);                                                             60
                        J=J+1;                                                               61
                        if F=0 then                                                          62
                          begin                                                              63
                            A=J-J+10*10;                                                     64
                            if A=0 then                                                      65
                              begin                                                          66
                                if J=10 then PRINT ('10###');                                67
                                  if J=20 then PRINT ('20###');                              68
                                    if J=30 then PRINT ('30###');                            69
                                      if J=40 then PRINT ('40###');                          70
                                        if J=50 then PRINT ('50###');                        71
                              end else                                                       72
                              if A=5  then  PRINT ('# 5###') else PRINT ('#.###');           73
                          end;                                                               74
                          if J>G then                                                        75
                          begin                                                              76
                            PE;                                                              77
                            CRLF(57-G);  J=1;  K=K+1;  PL;                                   78
                          end;                                                               79
                      end;                                                                   80
                    END:                                                                     81
                      I=J+K*100000+G*1000+F*100;                                             82
          end;                                                                               83
Integer I1, I2, I3, I4, I5;                                                                  84
  I1=I;                                                                                      85
  PRINT('##########*********##ARRAY#TYPE#(');                                              86
 PRINT(4, S1); PRINT('------'); PRINT(4, E1);                                              87
PRINT(')#('); PRINT(4, S2); PRINT('------');                                              88
PRINT(4, E2); PRINT(')##########');                                                       89
FEED(1, I1);                                                                             90
for I2=S2  step 1 until E2 do                                                            91
begin                                                                                    92
  FEED(1, I1);                                                                           93
  PRINT('ARRAY#NO.#('); PRINT(4,S1);                                                     94
  PRINT('------'); PRINT(4, E1); PRINT(')#(');                                           95
  PRINT(4, I2); PRINT(')'); FEED(1, I1);                                                 96
  for I3=S1  step 5 until E1 do                                                          97
    begin                                                                                98
      if(E1-I3)<5  then I5=E1-I3  else I5=4;                                             99
      PRINT('NO.'); PRINT(4, I3);                                                        100
      for I4=0  step 1 until I5 do                                                       101
      begin                                                                              102
        PRINT('('); PRINT(9,AR[I3+I4, I2]);                                              103
        PRINT(')#');                                                                     104
      end;                                                                               105
```

```
        end;
        FEED(1, I1);
      end;
    end;
    FEED(2, I1); I=I1;
end;
```

手　続　名	三次元arrayの印刷（ＰＦＲＡ３）				
登録番号	ＥＸ１０２７	プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

ＰＦＲＡ３（Ｓ１，Ｅ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｅ３，ＡＲ，Ｉ）

≪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，Ｅ３（integer）はvalue指定してある。

```
procedure PFRA3(S1,E1,S2,E2,S3,E3,AR,I);
   value S1,E1,S2,E2,S3,E3;
   integer S1,E1,S2,E2,S3,E3;
   array AR;
   comment array type AR[S1:E1,S2:E2,S3:E3],
                       I=line number counter;
begin
  procedure  FEED(LF,I);
     value LF;
     integer LF,I;
     comment LF=(line number print=5: line number non print=1:)*10000+(line number)*100+(CRLF number);

             I=line number counter(integer variable);
  begin
     integer J,K,G,L,A,N,M,R,F;
     procedure   PL;
        begin
         PRINT("**********####PAGE#(');
         PRINT(4,K);  PRINT(')##########');
         CRLF(2);
         if F=0 then PRINT ('#1###');
         J=1;  go to END;
        end;
     procedure PE;
        begin
         CRLF(1);
         PRINT('#.');
         for M=1 step 1 until 16 do
          PRINT('#####-');
          PRINT("###PAGE#(');
          PRINT(4,K);
          PRINT(')#END');
        end;
     J=I;
     K=J+100000;
     L=(J-K*100000)+1000;
     R=(J-K*100000-L*1000)+100;
     J=J-K*100000-L*1000-R*100;
     F=LF+10000;
     G=(LF-F*10000)+100;
     N=LF-G*100-F*10000;
     if F=0 then F=R;
      if F>4 then F=0;
       if G=0 then
        begin
         if L=0 then G=50 else
            G=L
        end;
        if J=0 then
         begin
          K=1; PL;
         end else
```

```
          if N=0  then
          begin
            PE;
            CRLF(58-J);
            K=K+1;  PL;
          end;
          for M=1 step 1 until N do
          begin
            CRLF(1);
            J=J+1;
            if F=0 then
            begin
              A=J-J+10*10;
              if A=0 then
              begin
                if J=10 then PRINT ('10###');
                 if J=20 then PRINT ('20###');
                  if J=30 then PRINT ('30###');
                   if J=40 then PRINT ('40###');
                    if J=50 then PRINT ('50###');
              end else
               if A=5  then  PRINT ('# 5###') else PRINT ('#.###');
            end;
            if J>G then
            begin
              PE;
              CRLF(57-G);  J=1;  K=K+1;  PL;
            end;
          end;
        END;
          I=J+K*100000+G*1000+F*100;
end;
integer I1,I2,I3,I4;
I1=I;
if I1<>0 then FEED(3,I1);
 PRINT('##############ARRAY#TYPE#(');
 PRINT(4,S1);  PRINT('------');
 PRINT(4,E1);  PRINT(',');
 PRINT(4,S2);  PRINT('------');
 PRINT(4,E2);  PRINT(',');
 PRINT(4,S3);  PRINT('------');
 PRINT(4,E3);  PRINT(')##########');
 FEED(1,I1);
 for I2=S3 step 1 until E3 do
  for I3=S2 step 1 until E2 do
   begin
    FEED(1,I1);
    PRINT('ARRAY#NO.#(');
    PRINT(4,S1);  PRINT(',');
    PRINT(4,I3);  PRINT(',');
    PRINT(4,I2);  PRINT(',');
    FEED(1,I1);
    for I4=S1 step 5 until E1 do
```

```
        begin
          if (E1-I4)<5 then I5=E1-I4 else I6=4;
          PRINT('NO.');
          PRINT(4,I4);
          for I5=0 step 1 until 4 do
            begin
              PRINT(',');
              PRINT(9,ARI[I5+14,I3,I21);
              PRINT(',');
            end;
          FEED(1,I1);
        end;
      end;
      FEED(2,I1);  I=I1;
end;
```

Σ

プログラム名	2進データーパンチ		
プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

≪目　的≫

１０進数のデータを２進数に変換して紙テープにパンチする。

≪データー形式≫

①　データー数。　②　以後データー。

≪使用法≫

on５　データを印刷する。

on６　図表を作る。

on７　２進数を印刷する。

on８　紙テープにパンチする。

on９　次のデーターを読みこむ。

```
begin
  integer I,J,N,T,M,DM,WD1,WD2,WD3;
  integer array D[1:2000,1:3];
   for I:=1 step 1 until 2000 do
    D[I,1]:=D[I,2]:=D[I,3]:=0;
   READ(N,T);
START:
   READ(N,T);
   if (N>0) ∧ (T>0) then
       begin
         for I:=1 step 1 until 2000 do
          begin
            if D[I,1]=0 then
             begin
               D[I,1]:=N;
               D[I,2]:=T;
               D[I,3]:=1;
               M:=I;
               go to START;
             end;
             if D[I,1]=N then
             begin
               D[I,2]:=D[I,2]+T;
               D[I,3]:=D[I,3]+1;
               go to START;
             end;
          end;
       end else
       for I:=1 step 1 until 5 do
        begin
          READ(N);
          if N>0 then
           begin
             READ(T);
             go to START;
           end;
        end;
      for J:=1 step 1 until M do
       begin
         WD2:=D[J,2];
         for I:=J+1 step 1 until M do
          if WD2<D[I,2] then
           begin
             WD2:=D[I,2];
             DM:=I;
           end;
         WD1:=D[DM,1];
         WD3:=D[DM,3];
         D[DM,1]:=D[J,1];
         D[DM,2]:=D[J,2];
         D[DM,3]:=D[J,3];
```

```
        D[J,1]:=WD1;
        D[J,2]:=WD2;
        D[J,3]:=WD3;
      end;
    for I:=1 step 1 until M do
      begin
        PRINT(''N0'3ZD,2B4ZD,'='6ZD,'*-*-*-*-*'3ZD,20B',I,D
              [I,1],D[I,2],D[I,3]);
        if I+2*2=I then PRINT('/');
        if I+100*100=I then PRINT('↑');
      end;
end;
```

プログラム名	電子計算機使用時間及びレンタル計算		
プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

≪目　的≫

電子計算機の日使用時間，月使用時間，日平均使用時間，予算ベッレンタル金額等を計算する。

≪データー形式≫

①　コントロールマーク。（0）　レンタル計算をしない。

（1）　個人ベッデーターを印刷しない。

（2）　全体を計算印刷する。

②～⑧　費用べつ予算。

⑨　月。　⑩　一ケ月電子計算機レンタル価格。

⑪　一ケ月電気使用量（ＫＷ／Ｈ）。

⑫　一ケ月Ｆ形チエッカーレンタル価格。

⑬　一ケ月電話回線使用料。

⑨より⑬までの繰返し。

，，，，，５ケ以上。

⑭　月。　⑯　日。　⑰　人名（番号）。　⑱　使用時間（分）。

⑰⑱の繰返えし。

，，，３ケ。

⑭より，，，までの繰返えし。

，，，，，，，，，，１０ケ以上。

```
begin
      procedure A00506;;

           procedure  FEED(LF,I);
              value LF;
              integer LF,I;
              comment LF=(line number print=5: line number
                          non print=1:)*10000+(line number)*
                          100+(CRLF,number):
                      I=line number counter(integer variable);
             begin
               integer J,K,G,L,A,N,M,R,F;
               procedure   PL;
                  begin
                    PRINT('**********PAGE#(');
                    PRINT(4,K);  PRINT(')#########');
                    CRLF(2);
                    if F=0 then PRINT ('#1###');
                     J=1;  go to END;
                  end;
               procedure PE;
                  begin
                    CRLF(1);
                    PRINT('#,');
                    for M:=1 step 1 until 16 do
                     PRINT('#####-');
                     PRINT('###PAGE#(');
                     PRINT(4,K);
                     PRINT(')#END');
                  end;
               J:=I;
               K:=J÷100000;
               L:=(J-K*100000)÷1000;
               R:=(J-K*100000-L*1000)÷100;
               J:=J-K*100000-L*1000-R*100;
               F:=LF÷10000;
               G:=(LF-F*10000)÷100;
               N:=LF-G*100-F*10000;
               if F=0 then F:=R;
                if F≥4 then F:=0;
                 if G=0 then
                  begin
                    if L=0 then G:=50 else
                       G:=L
                  end;
                  if J=0 then
                   begin
                     K:=1; PL;
                   end else
```

```
                    If N=0  then
                     begin
                       PE;
                       CRLF(58-J);
                       K:=K+1;  PL;
                     end;
                     for M:=1 step 1 until N do
                      begin
                        CRLF(1);
                        J:=J+1;
                        If F=0 then
                         begin
                           A:=J-J+10*10;
                           If A=0 then
                            begin
                              If J=10 then PRINT ('10***');
                               If J=20 then PRINT ('20***');
                              If J=30 then PRINT ('30***');
                               If J=40 then PRINT ('40***');
                              If J=50 then PRINT ('50***');
                            end else
                             If A=5  then  PRINT ('* 5***')
                              else PRINT ('*.***');
                         end;
                         If J>G then
                          begin
                            PE;
                            CRLF(57-G);   J:=1;  K:=K+1;   PL;
                          end;
                      end;
                   END;
                     I:=J+K*100000+G*1000+F*100;
        end;
procedure PR(I,J);
   value I,J;
   integer I,J;
   begin
     PRINT('*=*TOTAL*NO.*(');
     PRINT(4,J);
     PRINT(')*-*-*TOTAL*TIME*(');
     PRINT(4,I);
     PRINT(')');
   end;

procedure ERROR;
   begin
     CRLF(5);
     PRINT('*******ERROR**INPUT*DATA*CHECK*******');
     CRLF(10);  go to END1;
```

```
    end;

procedure MONTH(I);
    value I;
    integer I;
    begin
      switch SW:=M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8,M9,M10,M11,M12;
      If I>12 VI<1 then ERROR else go to SW[I];
     M1:
      PRINT('JANUARY');  go to END;
     M2:
      PRINT('FEBRUARY');  go to END;
     M3:
      PRINT('MARCH');  go to END;
     M4:
      PRINT('APRIL');  go to END;
     M5:
      PRINT('MAY');  go to END;
     M6:
      PRINT('JUNE');  go to END;
     M7:
      PRINT('JULY');  go to END;
     M8:
      PRINT('AUGUST');  go to END;
     M9:
      PRINT('SEPTENBER');  go to END;
     M10:
      PRINT('OCTOBER');  go to END;
     M11:
      PRINT('NOVEMBER');  go to END;
     M12:
      PRINT('DECEMBER');  go to END;
     END:
    end;

procedure NAMENO(I);
    value I;
    integer I;
    begin
      integer J,K1,K2,K3,L;
      switch SW1:=A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,
                  R,S,T,U,V,W,X,Y,Z;
      switch SW2:=L1,L2,L3,L4;
      switch SW3:=N0,N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7,N8,N9;
      J:=I+1000;   L:=0;
      If J>26 V J<1 then ERROR else go to SW1[J];
     A:
      PRINT('**********A');  go to SW2[1];
```

```
L:
 PRINT('##########L');  go to SW2[1];
M:
 PRINT('##########M');  go to SW2[1];
N:
 PRINT('##########N');  go to SW2[1];
O:
 PRINT('##########O');  go to SW2[1];
P:
 PRINT('##########P');  go to SW2[1];
Q:
 PRINT('##########Q');  go to SW2[1];
R:
 PRINT('##########R');  go to SW2[1];
S:
 PRINT('##########S');  go to SW2[1];
T:
 PRINT('##########T');  go to SW2[1];
U:
 PRINT('##########U');  go to SW2[1];
B:
 PRINT('##########B');  go to SW2[1];
C:
 PRINT('##########C');  go to SW2[1];
D:
 PRINT('##########D');  go to SW2[1];
E:
 PRINT('##########E');  go to SW2[1];
F:
 PRINT('##########F');  go to SW2[1];
G:
 PRINT('##########G');  go to SW2[1];
H:
 PRINT('##########H');  go to SW2[1];
I:
 PRINT('##########I');  go to SW2[1];
J:
 PRINT('##########J');  go to SW2[1];
K:
 PRINT('##########K');  go to SW2[1];
V:
 PRINT('##########V');  go to SW2[1];
W:
 PRINT('##########W');  go to SW2[1];
X:
 PRINT('##########X');  go to SW2[1];
Y:
 PRINT('##########Y');  go to SW2[1];
```

```
        Z:
         PRINT('##########Z');  go to SW2[1];
        L1:
         K1:=(I-J*1000)+100;  L:=2;  go to SW3[K1+1];
        L2:
         K2:=(I-J*1000-K1*100)+10;  L:=3;  go to SW3[K2+1];
        L3:
         K3:=I-J*1000-K1*100-K2*10;  L:=4;  go to SW3[K3+1];
        N0:
         PRINT('0');  go to SW2[L];
        N1:
         PRINT('1');  go to SW2[L];
        N2:
         PRINT('2');  go to SW2[L];
        N3:
         PRINT('3');  go to SW2[L];
        N4:
         PRINT('4');  go to SW2[L];
        N5:
         PRINT('5');  go to SW2[L];
        N6:
         PRINT('6');  go to SW2[L];
        N7:
         PRINT('7');  go to SW2[L];
        N8:
         PRINT('8');  go to SW2[L];
        N9:
         PRINT('9');  go to SW2[L];
        L4:
      end;

procedure PPR;
    begin
      integer I;
      for I:=1 step 1 until 5 do
       begin
         SPACE(10);
         PRINT('NAME**TIME*');
       end;
    end;

procedure  PRFEED(LF,PR,PF,I);
      value LF,PF;
      integer LF,PF,I;
      procedure PR;
      comment LF=(line number print=5: line number
                  non print=1:)*10000+(line number)*
                  100+(CRLF number):
```

```
                PR=print string procedure:
                PF=(CRLF number in procedure)*100+(CRLF
                    number):
                I=line number counter(integer variable);
begin
 integer J,K,G,L,A,N,M,P,Q,R,F;
  procedure   PL;
      begin
        PRINT('**************PAGE*(');
              PRINT(4,K);  PRINT(')**************');
        CRLF(2);
        if F=0 then PRINT('*1***');
        J:=1; PR; J:=J+P; N:=Q;
        go to START;
      end;
     procedure PE;
           begin
             CRLF(1);
             PRINT('*.');
             for M:=1 step 1 until 16 do
              PRINT('******-');
              PRINT('***PAGE*(');
              PRINT(4,K);
              PRINT(')*END');
           end;
     J:=I;
     K:=J+100000;
     L:=(J-K*100000)÷1000;
     R:=(J-K*100000-L*1000)÷100;
     J:=J-K*100000-L*1000-R*100;
     F:=LF÷10000;
     G:=(LF-F*10000)÷100;
     N:=LF-G*100-F*10000;
     P:=PF÷100;
     Q:=PF-P*100;
     if F=0 then F:=R;
     if F>4 then F:=0;
     if G=0 then
begin
     if L=0 then G:=50 else
     G:=L
end;
    if J=0 then
       begin
         K:=1; PL;
       end else
  if N=0  then
begin
   PE;
```

```
        CRLF(58-J);
        K:=K+1;  PL;
      end;
START:
    for M:=1 step 1 until N do
      begin
          CRLF(1);
        J:=J+1;
        If F=0 then
       begin
         A:=J-J+10*10;
         If A=0 then
        begin
            If J=10 then PRINT ('10***');
            If J=20 then PRINT ('20***');
            If J=30 then PRINT ('30***');
            If J=40 then PRINT ('40***');
            If J=50 then PRINT ('50***');
        end else
            If A=5  then  PRINT ('*5***')
              else PRINT ('*.***');
       end;
           If J>G then
          begin
            PE;
            CRLF(57-G);  J:=1;  K:=K+1;  PL;
          end;
       end;
      I:=J+K*100000+G*1000+F*100;
end;

  integer IL,I1,I2,MO1,MO2,DA,NA,TI,TNA,TNO,ATNA,ATNO,
          IC,RI1,RI2,RI3,RI4,RI5,RIE,RO1,RO2,RO3,
          RO4,RO5,ROE,M,L1,L2,F1,F2,TRI,TRO,MO3,A,DT,
          ATEXI,ATEXO,OT1,OT2,OT3,OT4,OT5,TOT;
  integer array NAA,NOA[1:26],A1,A2,TD[0:7],C,E,L,F[1:17];
  IL:=0;  FEED(1,IL);
  for I1:=1 step 1 until 12 do
  C[I1]:=E[I1]:=-1;
  ATNA:=ATNO:=TRI:=TRO:=ATEXI:=ATEXO:=TOT:=0;
  READ(TD[0],TD[1]);
  if TD[1]=0 then go to END2;
   for I1:=2,3,4,5,6,7 do
    READ(TD[I1]);
    for I1:=1 step 1 until 15 do
      begin
       READ(M);
       if M>12 V M<0 then
        begin
           PRINT('*******M=');
```

```
            PRINT(12,M);  CRLF(20);  ERROR;
        end;
        READ(C[M],E[M],F[M],L[M]);
        if M=0 ∧ C[M]=0 ∧ E[M]=0 then go to END2;
         if M=0 ∨ C[M]=0 ∨ E[M]=0 then
          begin
            PRINT('DATA*NO.*ERROR');  CRLF(20)  ;ERROR;
          end;
      end;
    END2:
      for I1:=1 step 1 until 50 do
       begin
        READ(MO1);
        if MO1>0 then
         begin
          READ(DA);  go to START1;
         end;
       end;
      START1:
       for I1:=1 step 1 until 26 do
        NAA[I1]:=NCA[I1]:=IC:=0;
       START2:
        PRINT('*********');  MONTH(MO1);
        PRINT(2,DA);  PRINT('**********');
        if TD[0]=0 then
         begin
          FEED(2,IL);  PPR;  PRFEED(2,PPR,2,IL);
         end;
        if DA>31 ∨ DA<1 then ERROR;
         DT:=0;
         for I1:=1 step 1 until 500 do
          begin
           Integer NA,TI;
           READ(NA,TI);
           DT:=DT+TI;
           if NA=0 ∧ TI=0 then
            begin
             if TD[0]=0 then
              FEED(2,IL);
             SPACE(10);
             PRINT('DAY*TOTAL*TIME*(');
             PRINT(5,DT);  PRINT(')');
             for I2:=1 step 1 until 5 do
              begin
               READ(MO2);
               if MO2>0 then
                begin
                 READ(DA);
```

```
                IC:=IC+1;
                If MO1=MO2 then
                 begin
                  if TD[0]=0 then FEED(5,IL)
                   else FEED (1,IL);
                  go to START2;
                 end else go to END3;
               end;
            end;
            IC:=IC+1;
            go to END3;
          end;
          if TD[0]=0 then NAMENO(NA);
          if NA>26000 V NA<1000 then ERROR;
          if TD[0]=0 then PRINT(4,TI);
          if TI>10000 V TI<0 then ERROR;
          if TD[0]=0 ∧ I1=I1+5*5 then PRFEED(1,PPR,2,IL);
          for I2:=1 step 1 until 26 do
           begin
            if I2=NA+1000 then
             begin
              NAA[I2]:=NAA[I2]+TI;
              NOA[I2]:=NOA[I2]+1;
             end;
           end;
        end;
      END3:

       FEED(0,IL);
       PRINT('********');  MONTH(MO1);
       PRINT('*TOTAL******');  FEED(2,IL);
       PRINT('A');  PR(NAA[1],NOA[1]);  SPACE(10);
       PRINT('B');  PR(NAA[2],NOA[2]);  FEED(2,IL);
       PRINT('C');  PR(NAA[3],NOA[3]);  SPACE(10);
       PRINT('D');  PR(NAA[4],NOA[4]);  FEED(2,IL);
       PRINT('E');  PR(NAA[5],NOA[5]);  SPACE(10);
       PRINT('F');  PR(NAA[6],NOA[6]);  FEED(2,IL);
       PRINT('G');  PR(NAA[7],NOA[7]);  SPACE(10);
       PRINT('H');  PR(NAA[8],NOA[8]);  FEED(2,IL);
       PRINT('I');  PR(NAA[9],NOA[9]);  SPACE(10);
       PRINT('J');  PR(NAA[10],NOA[10]);  FEED(2,IL);
       PRINT('K');  PR(NAA[11],NOA[11]);  SPACE(10);
       PRINT('L');  PR(NAA[12],NOA[12]);  FEED(2,IL);
       PRINT('M');  PR(NAA[13],NOA[13]);  SPACE(10);
       PRINT('N');  PR(NAA[14],NOA[14]);  FEED(2,IL);
       PRINT('O');  PR(NAA[15],NOA[15]);  SPACE(10);
       PRINT('P');  PR(NAA[16],NOA[16]);  FEED(2,IL);
       PRINT('Q');  PR(NAA[17],NOA[17]);  SPACE(10);
       PRINT('R');  PR(NAA[18],NOA[18]);  FEED(2,IL);
```

```
PRINT('S°');  PR(NAA[19],NOA[19]);  SPACE(10);
PRINT('T');   PR(NAA[20],NOA[20]);  FEED(2,IL);
PRINT('U');   PR(NAA[21],NOA[21]);  SPACE(10);
PRINT('V');   PR(NAA[22],NOA[22]);  FEED(2,IL);
PRINT('W');   PR(NAA[23],NOA[23]);  SPACE(10);
PRINT('X');   PR(NAA[24],NOA[24]);  FEED(2,IL);
PRINT('Y');   PR(NAA[25],NOA[25]);  SPACE(10);
PRINT('Z');   PR(NAA[26],NOA[26]);  FEED(3,IL);
TNA:=TNO:=0;
for I1:=1 step 1 until 26 do
 begin
   TNA:=TNA+NAA[I1];
   TNO:=TNO+NOA[I1];
 end;

 ATNA:=ATNA+TNA;
 ATNO:=ATNO+TNO;
 PRINT('WORKING*DAY*TOTAL*(');  PRINT(2,IC);
 PRINT(')*****');
 PRINT('TOTAL*NO.*(');  PRINT(5,TNO);
 PRINT(')*****');
 PRINT('TOTAL*TIME*(');  PRINT(6,TNA);
 PRINT(')*****');
 PRINT('TIME*/*DAY*(');
 PRINT(4,(TNA*10+IC+5)÷10);
 PRINT(')');
 FEED(10,IL);
 PRINT('ROAD*LABORATORY*GROUP*TOTAL*NO.**-*-*-*
       -*-*(');
 PRINT(5,NOA[2]);  PRINT(')*****');
 PRINT('ROAD*LABORATORY*GROUP*TOTAL*TIME*-*-*-*
       -*-*(');
 PRINT(5,NAA[2]);  PRINT(')');  FEED(2,IL);
 PRINT('RIVER*LABORATORY*GROUP*TOTAL*NO.*-*-*-*
       -*-*(');
 PRINT(5,NOA[3]+NOA[4]+NOA[5]+NOA[6]);
 PRINT(')*****');
 PRINT('RIVER*LABORATORY*GROUP*TOTAL*TIME**-*-*
       -*-*(');
 PRINT(5,NAA[3]+NAA[4]+NAA[5]+NAA[6]);
 PRINT(')');  FEED(2,IL);
 for I1:=7 step 1 until 26 do
  begin
    NOA[1]:=NOA[1]+NOA[I1];
    NAA[1]:=NAA[1]+NAA[I1];
  end;
  PRINT('THE*OTHERS*ALL*TOTAL*NO.*-*-*-*-*-*-*-*-
        *-*-*(');
  PRINT(5,NOA[1]);  PRINT(')*****');
```

```
            PRINT('THE*OTHERS*ALL*TOTAL*TIME**-*-*-*-*-*-*-
                  *-*-*(');
            PRINT(5,NAA[1]);  PRINT(')');  FEED(2,IL);
            If TD[1]=0 then go to END4;
            If C[MO1]<0 ∧ E[MO1]<0 then go to END4;
            If C[MO1]<0 ∨ E[MO1]<0 then ERROR;
             FEED(0,IL);
            L1:=FIX(FLOAT(L[MO1])*FLOAT(TD[5])/FLOAT(TD[5]
               +TD[6]));
            L2:=L[MO1]-L1;
            F1:=FIX(FLOAT(F[MO1])*FLOAT(TD[5])/FLOAT(TD[5]
               +TD[6]));
            F2:=F[MO1]-F1;
            RO3:=TD[5]+TD[6];
            RI3:=0;
              for I1:=1,2,3,4 do
              RI3:=RI3+TD[I1];
              OT3:=TD[7];
            RO1:=NAA[2];  RI1:=0;
             for I1:=3,4,5,6 do
              RI1:=NAA[I1]+RI1;
              OT1:=NAA[1];
              RI2:=FIX(FLOAT(C[MO1])*FLOAT(RI1)/FLOAT(RO1
                   +RI1+OT1)+0.5);
              RI4:=FIX(FLOAT(C[MO1])*FLOAT(RI3)/FLOAT(RO3
                   +RI3+OT3)+0.5);
              RO2:=FIX(FLOAT(C[MO1])*FLOAT(RO1)/FLOAT(RO1
                   +RI1+OT1)+0.5);
              RO4:=FIX(FLOAT(C[MO1])*FLOAT(RO3)/FLOAT(RO3
                   +RI3+OT3)+0.5);
              OT4:=C[MO1]-RI4-RO4;
              OT2:=C[MO1]-RI2-RO2;
              A:=C[MO1]÷(200*60÷1000);
              RI5:=A*RI1÷1000;
              RO5:=A*RO1÷1000;
              OT5:=A*OT1÷1000;
              MO3:=if MO1>3 then MO1-3 else MO1+9;
              if MO1=3 then
               begin
                RI2:=RI4*12-TRI;
                RO2:=RO4*12-TRO;
                OT2:=C[MO1]-RO2-RI1;
               end else

begin
  integer Z,W,T;
  Boolean B01,B02,B03;
  procedure IP(I,J,K);
     integer I,J,K;
```

```
      K=if I<J then I else J;
procedure P(A,B,C,D);
   value A,B,C;
   integer A,B,C,D;
   D=FIX(FLOAT(Z-A)*FLOAT(B)/FLOAT(B+C)+0.5);
T=0;
Z=C[M01];
W=if M01=2 then 2 else 1;
B01=TRI+RI2<RI4*M03+RI4+2;
B02=TRO+RO2<RO4*M03+RO4+2;
B03=TOT+OT2<OT4*M03+OT4+2;
if B01 ∧ B02 ∧ ¬B03 then
begin
   OT2=OT5;
   P(OT2,RI1,RO1,RI2);
   RO2=Z-OT2-RI2;
T=1;
end;
if B01 ∧ ¬B02 ∧ B03 then
begin
   RO2=RO5;
   P(RO2,RI1,OT1,RI2);
   OT2=Z-RO2-RI2;
T=2;
end;

if ¬B01 ∧ B02 ∧ B03 then
begin
   RI2=RI5;
   P(RI2,RO1,OT1,RO2);
   OT2=Z-RO2-RI2;
T=3;
end;
if B01 ∧ ¬B01 ∧ ¬B03 then
begin
   RO2=RO5;
   OT2=OT5;
   RI2=Z-RO2-OT2;
T=4;
end;
if ¬B01 ∧ B01 ∧ ¬B03 then
begin
   RI2=RI5;
   OT2=OT5;
   RO2=Z-RI2-OT2;
T=5;
end;
if ¬B01 ∧ ¬B02 ∧ B03 then
begin
```

```
    RI2:=RI5;
    RO2:=RO5;
    OT2:=Z-RI2-RO2;
T:=6;
end;
BO1:=TRI+RI2<RI4*M03+RI4+W;
BO2:=TRO+RO2<RO4*M03+RO4+W;
BO3:=TOT+OT2<OT4*M03+OT4+W;
if BO1 ∧ BO2 ∧ ¬BO3 then
begin
    IP(OT4,OT5,OT2);
    P(OT2,RI1,RO1,RI2);
    RO2:=Z-OT2-RI2;
T:=7;
end;
if BO1 ∧ ¬BO2 ∧ BO3 then
begin
    IP(RO4,RO5,RO2);
    P(RO2,RI1,OT1,RI2);
    OT2:=Z-RO2-RI2;
T:=8;
end;
if ¬BO1 ∧ BO2 ∧ BO3 then
begin
    IP(RI4,RI5,RI2);
    P(RI2,RO1,OT2,RO2);
    OT2:=Z-RO2-RI2;
T:=9;
end;
if BO1 ∧ ¬BO1 ∧ ¬BO3 then
begin
    IP(RO4,RO5,RO2);
    IP(OT4,OT5,OT2);
    RI2:=Z-RO2-OT2;
T:=10;
end;
if ¬BO1 ∧ BO2 ∧ ¬BO3 then
begin
    IP(RI4,RI5,RI2);
    IP(OT4,OT5,OT2);
    RO2:=Z-RI2-OT2;
T:=11;
end;
if ¬BO1 ∧ ¬BO2 ∧ BO3 then
begin
    IP(RI4,RI5,RI2);
    IP(RO4,RO5,RO2);
    OT2:=Z-RI2-RO2;
T:=12;
```

```
    end;
  PRINT('**FORM*('); PRINT(2,T); PRINT(')');
end;

        TRI:=TRI+RI2;
        TRO:=TRO+RO2;
        TOT:=TOT+OT2;
        RIE:=FIX(FLOAT(E[MO1])*FLOAT(RI2)/FLOAT(RI2
            +RO2+OT2)+0.5);
        ROE:=FIX(FLOAT(E[MO1])*FLOAT(RO2)/FLOAT(RO2
            +RI2+OT2)+0.5);
         for I1:=2,3,4 do
         begin
           A1[I1]:=FIX(FLOAT(RI2)*FLOAT(TD[I1])
                  /FLOAT(RI3)+0.5);
           A2[I1]:=FIX(FLOAT(RIE)*FLOAT(TD[I1])
                  /FLOAT(RI3)+0.5);
         end;
         A1[1]:=RI2-A1[2]-A1[3]-A1[4];
         A2[1]:=RIE-A2[2]-A2[3]-A2[4];
         A1[5]:=FIX(FLOAT(RO2)*FLOAT(TD[5])
                /FLOAT(RO3)+0.5);
         A1[6]:=RO2-A1[5];
         A2[5]:=FIX(FLOAT(ROE)*FLOAT(TD[5])
                /FLOAT(RO3)+0.5);
         A2[6]:=ROE-A2[5];
         SPACE(10);  PRINT('**********');  MONTH(MO1);
         PRINT('*OKITAC*5090-H*RENTAL*********');
         FEED(3,IL);
         PRINT('*****COMPUTER*RENTAL*(');
         PRINT(4.3,FLOAT(C[MO1])/10^3);

         PRINT(')*****ELECTRICIY*FEE*(');
         PRINT(3.3,FLOAT((RIE*615+50)÷100+(ROE*615+
               50)÷100+((E[MO1]-RIE-ROE)*615÷50)+
               100)/10^3);
        PRINT(')');  FEED(3,IL);
        SPACE(25);  PRINT('TIME');  SPACE(12);
        PRINT('A');  SPACE(12);  PRINT('TIME*X*A');
        SPACE(6);  PRINT('**CHARGE**');
        SPACE(11);  PRINT('RENTAL');  FEED(2,IL);
        SPACE(6);  PRINT('RIVER*GROUP');
        SPACE(5);  PRINT(5,RI1);
        SPACE(4);  PRINT(5.2,FLOAT(A)/10^3);
        SPACE(6);  PRINT(5.3,FLOAT(RI5)/10^3);
        SPACE(5);  PRINT(4.3,FLOAT(RI2-RI5)/10^3);
        SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(RI2)/10^3);
        SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(RI4)/10^3);
        FEED(2,IL);
```

```
SPACE(6);  PRINT('ROAD##GROUP');  SPACE(5);
PRINT(5,RO1);
SPACE(4);  PRINT(5.2,FLOAT(A)/10^3);
SPACE(6);  PRINT(5.3,FLOAT(RO5)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(4.3,FLOAT(RO2-RO5)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(RO2)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(RO4)/10^3);
FEED(2,IL);
SPACE(6);  PRINT('THE##OTHERS');
SPACE(5);  PRINT(5,OT1);  SPACE(4);
PRINT(5.2,FLOAT(A)/10^3);
SPACE(6);  PRINT(5.3,FLOAT(OT5)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(4.3,FLOAT(OT2-OT5)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(OT2)/10^3);
SPACE(5);  PRINT(5.3,FLOAT(OT4)/10^3);
FEED(3,IL);

PRINT('#####EXPENSES#NAME##########COMPUTER
      #RENTAL##########ELECTRICIY#FEE');
FEED(2,IL);
PRINT('#####KASEN');  SPACE(20);
PRINT(4.3,FLOAT(A1[1])/10^3);  SPACE(15);
PRINT(3.3,FLOAT((A2[1]*615+50)÷100)/10^3);
PRINT('-#-#-#-#(');PRINT(5,A2[1]);
PRINT('KWH#)'); FEED(1,IL);  PRINT('#####D
AMU');  SPACE(21);
PRINT(4.3,FLOAT(A1[2])/10^3);  SPACE(15);
PRINT(3.3,FLOAT((A2[2]*615+50)÷100)/10^3);

PRINT('-#-#-#-#('); PRINT(5,A2[2]);
PRINT('KWH#)');  FEED(1,IL);
PRINT('#####KAIGAN');  SPACE(19);
PRINT(4.3,FLOAT(A1[3])/10^3);  SPACE(15);
PRINT(3.3,FLOAT((A2[3]*615+50)÷100)/10^3);
PRINT('-#-#-#-#('); PRINT(5,A2[3]);
PRINT('KWH#)');
FEED(1,IL);  PRINT('#####SABOO');
SPACE(20);
PRINT(4.3,FLOAT(A1[4])/10^3);
SPACE(15);  PRINT(3.3,FLOAT((A2[4]*615+50)
÷100)/10^3);
PRINT('-#-#-#-#('); PRINT(5,A2[4]);
 PRINT('KWH#)');   FEED(2,IL);
PRINT('RIVER#GROUP#TOTAL#-#-#-#-#-#-#');
PRINT(4.3,FLOAT(RI2)/10^3);
PRINT('#-#-#-#-#-#-#-#');
PRINT(3.3,FLOAT((RIE*615+50)÷100)/10^3);
PRINT('-#-#-#-#('); PRINT(5,RIE);
PRINT('KWH#');
```

```
 PRINT(')'); FEED(3,IL);
 PRINT('*****HONSHU*SIKOKU'); SPACE(12);
 PRINT(4.3,FLOAT(A1[5])/10.3); SPACE(15);
 PRINT(3.3,FLOAT((A2[5]*615+50)÷100)/10.3);
 PRINT('-*-*-*-*('); PRINT(5,A2[5]);
 PRINT('KWH*'); PRINT(')'); FEED(1,IL);
 PRINT('*****SIKEN*CHOSA'); SPACE(14);
 PRINT(4.3,FLOAT(A1[6])/10.3); SPACE(15);
 PRINT(3.3,FLOAT((A2[6]*615+50)÷100)/10.3);
 PRINT('-*-*-*-*('); PRINT(5,A2[6]); PRINT(
'KWH*'); PRINT(')'); FEED(3,IL);
 PRINT('ROAD*GROUP*TOTAL*-*-*-*-*-*-*');
 PRINT(4.3,FLOAT(R02)/10.3); PRINT('*-*-*-*-
 *-*-*-*');
 PRINT(3.3,FLOAT((R0E*615+50)÷100)/10.3); PRINT
('-*-*-*-*('); PRINT(5,R0E); PRINT('KWH*');
 PRINT(')'); FEED(3,IL);
 PRINT('OTHERS*TOTAL*-*-*-*-*-*-*-*-*');
 PRINT(4.3,FLOAT(0T2)/10.3);
 PRINT('*-*-*-*-*-*-*-*');
 PRINT(3.3,FLOAT(((E[M01]-RIE-R0E)*615+50)
      ÷100)/10.3);
 PRINT('-*-*-*-*(');
 PRINT(5,E[M01]-R0E-RIE);
PRINT('KWH*)');
FEED(3,IL);
 PRINT('*****EXPENSES*NAME*********4F*
       CHECKER*RENTAL*********LINE*RENTAL');
FEED(2,IL);
 PRINT('*****HONSHU*SIKOKU'); SPACE(13);
 PRINT(3.3,FLOAT(F1)/10.3); SPACE(15);
 PRINT(3.3,FLOAT(L1)/10.3); FEED(1,IL);
 PRINT('*****SIKEN*CHOSA'); SPACE(15);
 PRINT(3.3,FLOAT(F2)/10.3); SPACE(15);
 PRINT(3.3,FLOAT(L2)/10.3); FEED(3,IL);
 PRINT('**********TOTAL*-*-*-*-*-*-*-*');
 PRINT(4.3,FLOAT(F[M01])/10.3); PRINT('*-*-*
 -*-*-*-*-*');
 PRINT(3.3,FLOAT(L[M01])/10.3); FEED(3,IL);
 ATEXI=ATEXI+RI2+(RIE*615+50)÷100;
 ATEX0=ATEX0+R02+(R0E*615+50)÷100+F[M01]
      +L[M01];
 END4;

 FEED(6,IL);
 PRINT('ALL*TOTAL*NO.**(');
 PRINT(6,ATNO); PRINT(')'); SPACE(10);
 PRINT('ALL*TOTAL*TIME*(');
PRINT(6,ATNA); PRINT(')'); FEED(5,IL);
```

```
                PRINT('RI.G.A.T.C.R.##°');
                PRINT(5.3,FLOAT(TRI)/10^3);
                SPACE(10);
                PRINT('RO.G.A.T.C.R.##');
                PRINT(5.3,FLOAT(TRO)/10^3);
                FEED(1,IL);
                PRINT('RI.G.A.T.EX.###');
                PRINT(5.3,FLOAT(ATEXI)/10^3);
                SPACE(10);
                 PRINT('RO.G.A.T.EX.###');
                PRINT(5.3,FLOAT(ATEXO)/10^3);
                FEED(0,IL);
                M01:=M02;
                if M02≠0 then go to START1;
              END1:
end;
```

プログラム名	計　算　時　間　頻　度		
プログラマ名	小　池　長　春	所　属　名	技術管理室

≪目　的≫

電子計算機による一回の計算時間を１分，５分，１０分，３０分のかく間隔にわけて発生頻度を表にする。

≪データー形式≫

電子計算際使用時間データーの⑭以後を使用する。

```
A00500
begin
      real A,B,C,MAX;
      Integer I,J,N;
      array DATA[0:6000];
     START:
      READ(N,MAX);
      N:=N-1;
      on 5 then PRINT ('I//,R',N,MAX);
      DATA[0]:=MAX;  MAX:=ABS(MAX);
      for I:=1 step 1 until N do
       begin
        READ(DATA[I]);  C:=ABS(DATA[I]);
        on 5then PRINT('R',DATA[I]);
        if MAX<C then MAX:=C;
       end;
      on 5then PRINT('↑');
      A:=1023/MAX;
      for I:=0 step 1 until N do
       begin
        B:=A*DATA[I];
        on 6 then
        begin
         PRINT('-2ZD.3D,2B-3ZD2B',DATA[I],B);
         if I=I÷10*10 then
           PRINT(''10++++9++++8++++7++++6++++5++++4++++3
                    ++++2++++1++++0
                    ++++1++++2++++3++++4++++5++++6++++7
                    ++++8++++9++++10'')
          else PRINT(''I'50B'I'50B'I'');
         REPX(FIX(B/20+51.5));
         PRINT(';17BXB'*'/');
        end;
        DATA[I]:=B;
       end;
      on 6 then
      PRINT('60('-*')//100B'END'↑');
      on 7 then
         begin
          integer A,B,C,D,I,J,K;
          for I:=0 step 1 until N do
           on 7 then
           begin
               B:=FIX(ABS(DATA[I])+0.55);
               A:=B+64;
               B:=B-A*64;
               for J:=1,2 do
                begin
                 D:=0;
```

```
                    if J=1 then begin C:=A; D:=D+(if DATA[I]<0
                    then 0 else 10000)+11000000; end else
                      C:=B;
                    if C≧32 then begin C:=C-32; D:=D+100000; end;
                    if C≧16 then begin C:=C-16; D:=D+10000;  end;
                    if C≧8  then begin C:=C-8;  D:=D+1000;   end;
                    if C≧4  then begin C:=C-4;  D:=D+100;    end;
                    if C≧2  then begin C:=C-2;  D:=D+10;     end;
                    if C≧1  then D:=D+1;
                    PRINT('5D.3D',D*0.001);
                    if J=1 then PRINT('''-''') else PRINT('4B');
                  end;
                if I=I+125*125 ∧ I≠0 then PRINT('↑') else
                 if I=I+5*5 then PRINT('//');
              end;
            PRINT ('↑');
          end;

        on 8 then
        begin
          procedure ESON;
            code 01226240000000;
          procedure ESOFF;
            code
             41221240000002   40200000037777   00010000000000;
          procedure BP;
             code
              40200000000002   00264000002506   61314240037777;
          procedure MEMO(A,B);
             value A,B;
             integer A,B;
             code
               40500010037773   40550010077775;
          procedure TFEED;
             begin
               integer I;
               ESOFF;
               for I:=0 step 1 until 90 do
                MEMO(0,I+1350);
                BP;
             end;
          integer I,J,A,B;
          array AR[0:90];
          ESON;
          TFEED;  TFEED;
          for I:=0 step 45 until N+44 do
           begin
             for J:=0 step 1 until 44 do
              begin
                if I+J>N then A:=B:=0 else
```

```
                begin
                  B:=FIX(ABS(DATA[I+J])+0.55);
                  A:=B+64;
                  B:=B-A*64;
                  A:=A+64+128+(if DATA[I+J]<0 then 0 else 16);
                end;
              AR[J*2]:=A; AR[J*2+1]:=B;
            end;
          ESOFF;
          for J:=0 step 1 until 89 do
           MEMO(AR[J],J+1350);
          BP;
        end;
      TFEED;  TFEED;  TFEED;  ESOFF;
    end;
    on 9 then go to START;
end;
```

プログラム名	個人別電子計算機使用時間		
プログラマ名	小池長春	所属名	技術管理室

≪目　的≫

電子計算機の使用時間を個人別に集計する。

≪データー形式≫

電子計算機使用時間用データーの⑭以後を使用する。

```
A005
begin
      integer I,N,M,T;
      integer array D[1:50,1:4];
      for I:=1 step 1 until 50 do
       D[I,1]:=D[I,2]:=D[I,3]:=D[I,4]:=M:=0;
       READ(N,T);
       START:
        READ(N,T);
        if (N >0 ) ∧ (T>0) then
        begin
         for I:=1 step 1 until 50 do
          begin
            if I=T then D[I,1]:=D[I,1]+1;
            if (I*5-5<T) ∧ (I*5≥T) then D[I,2]:=D[I,2]+1;
            if (I*10-10<T) ∧ (I*10≥T) then D[I,3]:=D[I,3]+1;
            if (I*30-30<T) ∧ (I*30≥T) then D[I,4]:=D[I,4]+1;
          end;
          if I*30*50 < T then M:=M+1;
          goto START;
        end;
        for I:=1  step 1 until 5 do
         begin
           READ(N);
           if N > 0 then
           begin
             READ(T);
             go to START;
           end;
         end;
          for I:=1 step 1 until 50 do
           begin
             PRINT('3ZD,'='4ZD10B,3(3ZD,'.....'3ZD,'='
                    4ZD10B)/',I,D[I,1],I*5-4,I*5,D[I,2],
                    I*10-9,I*10,D[I,3],I*30-29,I
             *30,D[I,4]);
           end;
           PRINT('/'(T>1500)='4ZD',M);
end;
```

プログラム名	三角測量における四辺形の内角調整		
プログラマ名	工　藤　真之助	所　属　名	技術管理室

≪目　的≫

三角測量における四辺形の内角調整.(研究テーマ：ALGOLのページ)。

≪内　容≫

四辺形の内角の調整を行うものである。

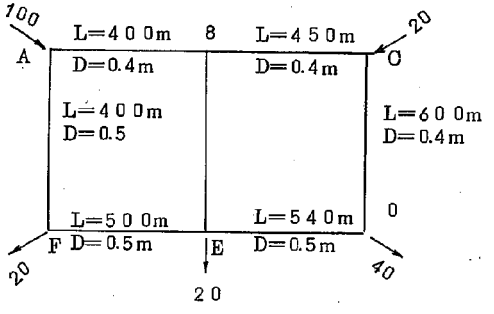
≪参考資料≫

土木技術資料８－６

```
begin
    real I, J, L, M, N, P, Q, R ; array Z [1 : 8];
    procedure NAIKAKU (I, J, L, M, N, P,
                       Q, R, Z) ;
    value I, J, L, M, N, P, Q, R ;
    real I, J, L, M, N, P, Q, R ; array Z ;
    begin
        real D1, D2, D3, D4, D, V1, V2, V3,
             V4, V5, V6, V7, V8, K, W1, W2,
             W3, W4, W5, W6, W7, W8, WW, AE ;
        real procedure HYOSA (X) ;
        real X ;
        begin
            HYOSA:=(LN(SIN(3.14159265
                *(FLOAT(FIX(X/60.0))
                +1.0)/10800))*10↑6-(LN
                (SIN(3.14159265*FLOAT
                (FIX(X/60.0))/10800))*10↑6 ;
        end ;
        real procedure TAISU (Y) ;
        real Y ;
        begin
            TAISU:=LN(SIN(3.14159265*Y
                /648000)) ;
        end ;
        integer procedure DO (X) ;
        real X ;
        begin
            DO:=FIX (X/3600.0) ;
        end ;
        integer procedure HUN (X) ;
        real X;
        begin
            HUN:=FIX ((X-FLOAT(FIX
                (X/3600.0))*3600.0)/
                60.0) ;
        end ;
        begin
            PRINT ("KANSOKUKAKU'
                /I') ;
            for AE:=I, J, L, M, N, P, Q, R do
            begin
                PRINT ("Z##='B-3ZB,
                    B-2ZB, B-2ZB/'
                    DO(AE), HUN(AE),
                    FIX(AE-(FLOAT
                    (DO(AE))*3600
                    +FLOAT(HUN(AE))
                    *60))) ;
            end ;
            PRINT ('5/') ;
            START 1 :
            D1:=(I+J+L+R)-648000 ;
            D2:=(J+L+M+N)-648000 ;
            D3:=(M+N+P+Q)-648000 ;
            if (D1<10-3)∧(D2<10-3)∧(D3
                <10-3)then go to END:
            D:=D2-D3/2-D1/2 ;
            V1:=-1.0*D1/4+D/4 ;
            V2:=-1.0*D1/4-D/4 ;
            V3:=-1.0*D3/4-D/4 ;
            V4:=-1.0*D3/4+D/4 ;
            I:=I+V1 ;   J:=J+V2 ;
            L:=L+V2 ;   M:=M+V3 ;
            N:=N+V3 ;   P:=P+V4 ;
            Q:=Q+V4 ;   R:=R+V1 ;
            D4:=(TAISU(I)+TAISU(L)
                +TAISU(N)+TAISU(Q)
                -TAISU(J)-TAISU(M)
                -TAISU(P)
                -TAISU(R)) ;
            if D4=0.0 then go to END else
               D4:=D4*10↑6 ;
            W1:=HYOSA(I) ;
            W2:=HYOSA(J) ;
            W3:=HYOSA(L) ;
            W4:=HYOSA(M) ;
            W5:=HYOSA(N) ;
            W6:=HYOSA(P) ;
            W7:=HYOSA(Q) ;
            W8:=HYOSA(R) ;
            WW:=(W1+W8)↑2+(W2+W3)
                ↑2
                +(W4+W5)↑2
                +(W6+W7)↑2 ;
            K:=-1.0*D4/WW ;
            V1:=(W1+W8)*K ;
            V2:=(W2+W3)*K ;
            V3:=-1.0*V2 ;
            V4:=(W4+W5)*K ;
            V5:=-1.0*V4 ;
            V6:=(W6+W7)*K ;
            V7:=-1.0*V6 ; V8:=-1.0*V1 ;
            Z[1]:=I+V1 ; Z[2]:=J+V2 ;
            Z[3]:=L+V3 ;
            Z[4]:=M+V4 ; Z[5]:=N+V5 ;
            Z[6]:=P+V6 ; Z[7]:=Q+V7 ;
            Z[8]:=R+V8 ;
            go to START 1 ;
            END :
            PRINT("NAIKAKU#
                TYOUSEICHI'/') ;
            for AE:=Z[1], Z[2], Z[3],
                Z[4], Z[5], Z[6], Z[7],
                Z[8] do
            begin
                PRINT ("Z##='B-3ZB,
                    B-2ZB, B-2Z,
                    3DB/', DO(AE),
                    HUN(AE), (AE
                    -(FLOAT(DO(AE))*
                    3600+FLOAT(HUN
                    (AE))*60))) ;
            end ;
            PRINT('5/') ;
        end ;
    end ;
    READ (I, J, L, M, N, P, Q, R) ;
    NAIKAKU (I, J, L, M, N, P, Q, R, Z) ;
end ;
```

プログラム名	Hardy－Cross法による管路網の流量配合		
プログラマ名	工　藤　真之助	所　属　名	技術管理室

≪目　的≫



図－(a)

図－(a)　のような管路網を流れる流量の配分を

Hardy－Cross法によって求める。

（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪参考資料≫

土木技術資料８－８

```
begin array L, D, Q0[1:8];
    procedure HARDYCROOS (L, D, Q0);
    array L, D, Q0;
    begin array R, G, S[1:8];
        integer array A[1:8];
        integer I;
        real DQ1, DQ2, T1, T2, T3, T4;
        procedure FRICTCOE (L, D, R);
        value L, D;
        real L, D, R;
        begin real CD, DD;
            CD:=EXP(1.87*LN (100.0));
            DD:=EXP(4.87*LN(D));
            R:=10.67*L/(CD*DD);
        end;
        procedure RQ085(R, Q0, G);
        value R, Q0;
        real R, Q0, G;
        begin
            G:=R*EXP(0.85*LN(ABS(Q0)));
        end;
        procedure RQ185(R, Q0, S);
        value R, Q0;
        real R, Q0, S;
        begin
            S:=R*(if Q0>0.0 then EXP
              (1.85*LN(Q0)) else -(EXP
              (1.85*LN(ABS(Q0))));
        end;
        begin
            for I:=1 step 1 until 4 do
              FRICTCOE(L[I], D[I],
              R[I]);
            for I:=5 step 1 until 8 do
              FRICTCOE(L[I], D[I],
              R[I]);
            START:
            for I:=1 step 1 until 4 do
            begin
                RQ085(R[I], Q0[I],
                                G[I]);
                RQ185(R[I], Q0[I],
                                S[I];
            end;
            T1:=T2:=0;
            for I:=1 step 1 until 4 do
            begin
                T1:=T1+G[I];
                T2:=T2+S[I];
            end;
            for I:=5 step 1 until 8 do
            begin
                RQ085(R[I], Q0[I],
                                G[I]);
                RQ185(R[I], Q0[I],
                                S[I]);
            end;
            T3:=T4:=0;
            for I:=5 step 1 until 8 do
            begin
                T3:=T3+G[I];
                T4:=T4+S[I];
            end;
            DQ1:=-T2/(1.85*T1);
            DQ2:=-T4/(1.85*T3);
            on 9 then go to END;
            if ABS(T2)<10-3^ABS(T4)
              <10-3 then go to END
              else go to NEX;
            NEX:
            for I:=1 step 1 until 4 do
            begin
                Q0[I]:=Q0[I]+DQ1;
            end;
            for I:=5 step 1 until 8 do
            begin
                Q0[I]:=Q0[I]+DQ2;
            end;
            go to START;
            END:
            A[1]:=EQUIV('AB');
            A[2]:=EQUIV('BE');
            A[3]:=EQUIV('EF');
            A[4]:=EQUIV('FA');
            A[5]:=EQUIV('BC');
            A[6]:=EQUIV('CD');
            A[7]:=EQUIV('DE');
            A[8]:=EQUIV('EB');
            PRINT("KANRO' 4B 'I'
              7B 'Q0' 6B 'Q08' 6B 'Q18'
              5B 'dQ'//');
            for I:=1 step 1 until 4 do
            begin
                PRINT('2A', A[I]);
                PRINT('3B4Z. 2DB,
                  B-2Z. 2DB, B-2Z.
                  2DB, B-3Z. 2DB,
                  B-2Z. 4D/', R[I],
                  Q0[I], G[I], S[I],
                  DQ1);
            end;
            PRINT("TOTAL' 16B-3Z.
              2D, 2B-3Z. 2DB/', T1, T2);
            PRINT('/');
            for I:=5 step 1 until 8 do
            begin
                PRINT('2A', A[I]);
                PRINT('3B4Z. 2DB,
                  B-2Z. 2DB, B-2Z.
                  2DB, B-3Z. 2DB, B-
                  2Z. 4D/', R[I], Q0[I],
                  G[I], S[I], DQ2);
            end;
            PRINT("TOTAL' 16B-3Z.
              2D, 2B-3Z. 2DB/', T3, T4);
            PRINT('2/');
            if ABS(T2)<10-3^ABS(T4)
              <10-3 then go to OWARI
              else go to START;
            OWARI:
        end;
    end;
    READ ARRAY(L, 1, 8);
    READ ARRAY (D, 1, 8);
    READ ARRAY (Q0, 1, 8);
    HARDYCROOS (L, D, Q0);
end;
```

手　続　名	三次方程式の解（ＥＱＵＡＴ３）				
登 録 番 号	ＥＸ１００８	プログラマ名	工 藤 真之助	所 属 名	技術管理室

ＥＱＵＡＴ３（ＡＡ，ＢＢ，ＣＣ，ＸＡ）

≪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
一つ実根２つ虚根の時
実根と虚根の間に，‘＋－’
} と明示する。

```
procedure  EQUAT3(AA,BB,CC,XA);
  value AA,BB,CC;
  real  AA,BB,CC;
  array XA;
 begin    real  A1,A2,C11,V,T,F1,R,G1,G2,PP,Q,D,WW,EPS;
  EPS=m-8;
 if CC=0.0then begin XA[1]=0.0; PP=AA/2.0; Q=BB; go to  QU;  end
     else if CC>0.0 then begin A1=-1.0*AA; C11=-1.0*CC; end
          else begin A1=AA; C11=CC; end;
  YAM: V=EXP(LN(-1.0*C11)/3.0);
       T=A1*V+BB;
      if T>0.0then
       begin F1=BB-0.5625*V*V;
             R=ABS(F1*F1+3.875*C11*(A1+1.5*V));
             XA[1]=(-1.0*F1+SQRT(R))/(A1+1.5*V)/2.0;
       end
     else if T<0.0then
       begin F1=A1+0.5625*V;      R=ABS(F1*F1-(BB-1.5*V*V)*3.875);
             XA[1]=(-1.0*F1+SQRT(R))/1.9375;
       end
       else XA[1]=V;
      if CC>0.0then XA[1]=-1.0*XA[1];
  NEWTON :     G1=((AA+XA[1])*XA[1]+BB)*XA[1]+CC;   G2=(2.0*AA+3.0*XA[1])*XA[1]+BB;
               XA[2]=XA[1]-(G1/G2);  XA[3]=ABS((XA[2]-XA[1])/XA[1]);
               XA[1]=XA[2];
       if XA[3]>EPS then go to NEWTON;
       PP=AA+XA[1];  Q=BB+PP*XA[1];   PP=PP/2.0;
  QU:          D=PP*PP-Q;
       if D≥0.0 then
          begin WW=SQRT(D);         XA[2]=-1.0*PP+WW;    XA[3]=-1.0*PP-WW;
                PRINT('*---------SOLUTION------------REAL-NUMBER---*'); CRLF(2);
                PRINT('X1='); PRINT(8,XA[1]); SPACE(5); PRINT('X2=');
                PRINT(8,XA[2]); PRINT('X3='); PRINT(8,XA[3]); CRLF(5);
          end  else begin
               XA[2]=(-1.0)*PP;      XA[3]=SQRT((-1.0)*D);
                PRINT('*-------SOLUTION-----X1=REAL-NUMBER---X2=X3=IMAGINALY-NUMBER---*');
                CRLF(2);
                PRINT('X1='); PRINT(8,XA[1]); SPACE(2); PRINT('+-'); SPACE(2); PRINT('X2=');
                PRINT(8,XA[2]); SPACE(5); PRINT('X3='); PRINT(8,XA[3]);
                CRLF(5);
           end;
 end;
```

TM

TM

Σ

プログラム名	扶壁式鉄筋コンクリート擁壁の設計々算（背面水平）		
プログラマ名	帆 秋 一 見	所 属 名	技術管理室

≪目 的≫

擁壁高さ，土圧係数など所要値を与えて，断面形状，鉄筋配置，材料表，などの計算をさせる。（研究テーマ：土木技術の基準化に関する研究）

≪データー・テープの作り方≫

H ：擁壁高 (m)

A2 ：前面コーチーグ張出し長 (m)

L ：扶壁間隔 (m)

C ：主動土圧係数

≪演算時間≫

一断面約一分である。

≪注意事項≫

1. 活荷重を土に換算して0.75mとする。
2. 地震の考慮はしていない。
3. 擁壁の頂部より0.5m下点に扶壁の頂部がある。
4. データーは総てreal typeとする。

```
begin                                                                                                                                  1
procedure BU_H_WALL(H,A2,L,C);                                                                                                         2
 value H,A2,L,C;  real H,A2,L,C;                                                                                                       3
 begin                                                                                                                                 4
 comment  This program is standard design of buttress wall ( back horizontal );                                                        5
  real C1,A1,A3,A4,A5,A6,H1,H2,H3,H4,H30,H31,T,HA,NO,BBA,PRB,SSF,PRSF,TEIKO,SENDAN,HF,HB,                                              6
       HUSOKU,SLIDE,SLIDEL,TENTO,TENTOL,HX,V1,V2,TCV,TCVL,K1,K1L,TCV10,K110,HC,SUM1,H21,SUM2,                                            7
       SUM3,SUM4,HRW,HTWL2,HTWL3,A3XX,HTWL4,HTWL5,TLW2,TLW1,TLW3,TLW4,TLB2,TLB1,TLB3,TLB4,TLHA,HRB,                                     8
       TLH1,TLH2,TLH3,HTFM,LKX,SSV;                                                                                                      9
 array MV1,MV2,MV3,MV4,MV5,MQ1,MQ2,MQ3,MQ4, SV3,SV4,SV5,SV1,SV2,SF1,SF2,SF3,SF4,SR1,SS1,SS2,                                          10
       SS3,SS4,SS5,MT1,MT2,MT3,MT4,MT5, AS1,AS2,AS3,AS4,AS5,ASV1,ASV2,ASV3,ASV4,ASV5,ASF1,ASF2,                                         11
       ASF3,ASF4,ASR1,ASVT,ASKH1,ASKH2,ASKH3,ASKH4,ASKH5,ASKV1,ASKV2,ASKV3,ASKV4,ASKV5,                                                 12
       SVC,SH1,SH2,SH3,SH4,SH5[1:8],                                                                                                    13
       THH1,THH2,THH3,TWV1,TWV2,TWV3,TW1,TW2,TW3,TH1,TH2,TH3,HTW,HT8,HTF,WC,XC[1:12],                                                   14
       B,WT,AW[1:40];                                                                                                                   15
 integer I;                                                                                                                            16
  procedure PR;                                                                                                                        17
        begin  SPACE(3); PRINT("BX"); SPACE(12); PRINT("AX");  SPACE(12); PRINT("AS"); SPACE(11);                                       18
          PRINT("AS1"); SPACE(8); PRINT("D"); SPACE(8); PRINT("N"); SPACE(7); PRINT("PITCH");                                           19
          SPACE(9); PRINT("SA"); SPACE(11); PRINT("CA");  SPACE(9); PRINT("SENDAN");  CRLF(1);                                           20
        end;                                                                                                                           21
                                                                                                                                       22
   procedure V_WALL(HX,CX,LX,MX);                                                                                                      23
        value HX,CX,LX;  real HX,CX,LX;   array MX;                                                                                   24
        begin                                                                                                                          25
          MX[3]=1800.0*CX*(HX+0.75);                                                                                                   26
          MX[1]=MX[3]*LX*2/10.0;                                                                                                       27
          MX[2]=MX[3]*LX/2.0;                                                                                                          28
        end;                                                                                                                           29
                                                                                                                                       30
   procedure B_BACK(BX1,H21,H31,Q1,Q2,A6,L,MQ);                                                                                        31
        value BX1,H21,H31,Q1,Q2,A6,L;                                                                                                  32
        real  BX1,H21,H31,Q1,Q2,A6,L;   array MQ;                                                                                      33
        begin real WHX,QBX,S;                                                                                                          34
          WHX=(H21+0.75)*1800.0+H31*2500.0;                                                                                            35
          QBX=(Q1-Q2)*BX1/A6+Q2;                                                                                                       36
          S=WHX-QBX;                                                                                                                   37
          if S<0.0 then begin S=ABS(S); PRINT("BACK*MAINASU"); PRINT(6,BX1); end;                                                      38
          MQ[1]=S*L*2/10.0;                                                                                                            39
          MQ[2]=S*L/2.0;                                                                                                               40
          MQ[3]=MQ[2]/8.0/100.0;                                                                                                       41
          MQ[4]=S;                                                                                                                     42
        end;                                                                                                                           43
                                                                                                                                       44
   procedure TABLE(D,L,N,WT);                                                                                                          45
      value D,L,N;                                                                                                                     46
      real D,L,N,WT;                                                                                                                   47
      begin                                                                                                                            48
        real A,W;                                                                                                                      49
        if D=13.0 then W=0.995 else                                                                                                    50
          if D=16.0 then W=1.56 else                                                                                                   51
            if D=19.0 then W=2.25 else                                                                                                 52
                                                                                                                                       53
```

```
            if D=22.0 then W=3.04 else
              if D=25.0 then W=3.98 else
                if D=29.0 then W=5.04 else W=6.23;
                  A=L*W;  WT=N*A;
    SPACE(20);  PRINT(2,FIX(D));  PRINT(1.3,L);  PRINT(3,FIX(N));  PRINT(1.3,W);
    PRINT(2.3,A);  PRINT(4.3,WT);
  end;

procedure STARA(K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5,KEI,AR,AS,SU);
  value K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5;
  real K,L0,PT1,PT2,PT3,PT4,PT5,KEI;   array AR,AS,SU;
  begin
    real J;   integer I,N;   array SUM,PT,F[1:6];
    PT[1]=PT1;  PT[2]=PT2;  PT[3]=PT3;  PT[4]=PT4;  PT[5]=PT5;  L0=L0*100.0;
    if PT5=0.0 then N=4 else N=5;
      for I=1 step 1 until 6 do
        begin
          SUM[I]=F[I]=AR[I]=AS[I]=SU[I]=0.0;
        end;
        for I=1 step 1 until N do
          begin
            J=FLOAT(I);  if I=1 then SU[I]=K*J*L0/PT[I] else
            SU[I]=(K*J*L0-AS[I-1])/PT[I];
            F[I]=FLOAT(FIX(SU[I]));
          if SU[I]>F[I] A I < N  then  SU[I]=F[I]+1.0 else SU[I]=F[I];
            AR[I]=SU[I]*PT[I];
          if I=1 then begin AS[I]=AR[I];  SUM[I]=SU[I]; end else
            begin AS[I]=AS[I-1]+AR[I];  SUM[I]=SU[I]+SUM[I-1];  end;
            if I=N then begin AR[N+1]=L0-AS[I]; if AR[N+1]>0 then SUM[N]=SUM[N]+1.0; end;
              KEI=SUM[N];
          end;
          for I=1 step 1 until N do
            begin
              PRINT(2,FIX(SU[I]));  PRINT("*");  PRINT(2.1,PT[I]);  PRINT("=");  PRINT(3.1,AR[I]);
            end;
          CRLF(1);  SPACE(20);  PRINT("+");PRINT(2.1,AR[N+1]);  SPACE(5);   PRINT("L=");
        PRINT(3.1,(AS[N]+AR[N+1]));  SPACE(5);PRINT("N=");  PRINT(3,FIX(KEI));  CRLF(1);
  end;

procedure HAIKIN(AS,L,A);
  value AS,L;
  real AS,L;   array A;
  begin
    real ASN,FA;
    A[6]=1.267;  A[5]=10.0/3.0;
  ST:
    A[1]=A[6]*A[5];
    if A[1]≧AS then go to END else
      if A[5]<8.0 then begin if A[5]<(10.0/3.0+0.1) then A[5]=4.0 else
        if A[5]=4.0 then A[5]=5.0 else if A[5]=5.0 then A[5]=100.0/15.0 else
        if A[5]<(100.0/15.0+0.1) then A[5]=8.0; go to ST; end else
          begin A[6]=1.986;  A[5]=10.0/3.0;  go to ST; end;
  END;
```

```
        if A[6]<1.986 then A[2]=13.0 else A[2]=16.0;
          A[3]=100.0/A[5];
          SPACE(10);PRINT("AS=");  PRINT(1.3,A[1]);  PRINT("D=");  PRINT(2,FIX(A[2]));
          L=L*100.0;  A[7]=L/A[3];  FA=FLOAT(FIX(A[7]));
          if A[7]>FA then begin A[8]=L-FA*A[3];  A[9]=FA+1.0;  end else begin A[8]=0.0;  A[9]=A[7];end;
          PRINT(3,FIX(FA));  PRINT("*");  PRINT(2.1,A[3]);  PRINT("=");  PRINT(3.1,FA*A[3]);
          PRINT("+");  PRINT(2.1,A[8]);  SPACE(5);  PRINT("N=");  PRINT(2,FIX(A[9]));  CRLF(2);
      end;


procedure ORYOKU(M,SE,W,AS,A,AD,L,S);
      value M,SE,W,AS,A,AD,L;  real M,SE,W,AS,A,AD,L;  array S;
      begin real ASX,A1,M1,LX,J;
        A1=(A-AD)*100.0;
        ASX=(15.0*AS/100.0)*(-1.0+SQRT(1.0+2.0*100.0*A1/15.0/AS));
        J=A1-ASX/3.0;
        S[1]=2.0*M/ASX/J;
        S[2]=M*100.0/(AS*J);
        S[3]=SE/(J*L*100.0*100.0);
        LX=0.2;
      Z: M1=LX*2*W/2.0;     S[7]=LX;
        S[4]=2.0*M1/ASX/J;
        S[5]=M1*100.0/(AS*J);
        if (S[5]<1600.0)^(S[4]<70.0) then begin LX=LX+0.1; go to Z; end;
        S[7]=LX-0.1;
        if S[7] > L/2.0 then S[7]=L/2.0;
      end;


procedure HIKAE(C,HX,L,A4,H21,A1,HC,MH);
      value C,HX,L,A4,H21,A1,HC;
      real  C,HX,L,A4,H21,A1,HC;  array MH;
      begin  real YP,XC,ASX;
        MH[1]=900.0*C*((HX+0.75)*2-0.5625)*L;     YP=HX*(HX+2.25)/(3.0*(HX+1.5));
        MH[2]=MH[1]*YP;
        MH[3]=A1+A4*HX/(H21-HC)-0.15;
        ASX=MH[2]/((MH[3]-A1/2.0)*800.0*2.0);
        MH[5]=(15.0*MH[3]*100.0*ASX+(L*100.0*(A1*100.0)*2/2.0))/(15.0*ASX+L*A1*100.0*100.0);
        if MH[5] ≦ A1*100.0  then
          begin
          MH[4]=MH[2]/(800.0*2.0*7.0/8.0*MH[3]);
          end  else
        MH[4]=ASX;
        MH[6]=1800.0*C*(HX+0.75)*(MH[3]+0.11);
        MH[7]=MH[6]/800.0/2.0;
      end;

      procedure TORYOKU (P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX,T0);
      value P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX;
      real  P,MYP,LX,A1X,A4X,AST,TXX;  array T0;
      begin real J,GZ,YZ;
      if TXX < A1X*100.0 then
      begin
```

```
            GZ:=(15.0*AST/(LX*100.0)*(-1.0+SQRT(1.0+2.0*100.0*A4X*LX*100.0/(15.0*AST))));
            J:=A4X*100.0-GZ/2.0;
            TO[1]:=MYP*100.0/(AST*J);
            TO[2]:=2.0*MYP/(LX*GZ*J);
            TO[3]:=P/(A1X*LX*100.0*100.0);
          end  else
          begin
            GZ:=(15.0*A4X*100.0*AST+LX*100.0*(A1X*100.0)↑2/2.0)/(15.0*AST+LX*100.0*100.0*A1X);
            Y2:=GZ-A1X*100.0/2.0+(A1X*100.0)↑2/(6.0*(2.0*GZ-A1X*100.0));
            TO[1]:=MYP*100.0/(AST*(A4X*100.0-GZ+Y2));
            TO[2]:=(800.0*2.0*GZ)/(15.0*(A4X-GZ));
            TO[3]:=P/(A1X*LX*100.0*100.0);
          end;
        end;
      procedure TEKKIN(A,M,TE,AC,T,AT);
      value A,M,TE,AC,T;  real M,A,TE,AC,T;  array AT;
      begin integer I; real NBX,ASN,LT;
        switch SW:=SW1,SW2,SW3,SW4,SW5,SW6,SW7;
        if M=0.0 ∧ A≠0.0 then AT[5]:=3.0 else AT[5]:=10.0/3.0;
        if TE > 0.0 then begin AT[6]:=TE;  go to ST; end;
        I:=1;
      SW1:AT[6]:=1.986; go to ST;
      SW2:AT[6]:=2.865; go to ST;
      SW3:AT[6]:=3.871; go to ST;
      SW4:AT[6]:=5.067; go to ST;
      SW5:AT[6]:=6.424; go to ST;
      SW6:AT[6]:=7.942; go to ST;
      SW7:AT[6]:=9.566; go to ST;
ST:   AT[1]:=AT[6]*AT[5];
      if M=0.0 ∧ A≠0.0 then
      begin
        ASN:=AC;  NBX:=2.0*(T-0.18)/0.1+1.0;
if AT[1]≧ASN then go to END else if AT[5] < NBX then  begin AT[5]:=AT[5]+1.0;
        if TE > 0.0 then go to ST else go to SW[I];  end;
      end    else
      begin
        if M=0.0 then ASN:=AC else ASN:=0.0025*SQRT(M*100.0*100.0);
        if AT[1] > ASN then go to END else if  AT[5]<8.0 then
        begin
          if AT[5]<(10.0/3.0+0.1) then AT[5]:=4.0 else
          if AT[5]=4.0 then AT[5]:=5.0 else
          if AT[5]=5.0 then AT[5]:=100.0/15.0 else
          if AT[5]<(100.0/15.0+0.2) then AT[5]:=8.0;
          if TE > 0.0 then go to ST else go to SW[I];
        end;
      end;
        if I=1 then begin I:=2;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
          if I=2 then begin I:=3;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=3 then begin I:=4;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=4 then begin I:=5;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=5 then begin I:=6;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
        if I=6 then begin I:=7;    AT[5]:=3.0; go to  SW[I]; end;
      END;
```

```
    AT[4]=AT[1]*0.2*(S.0+2.0)/(6.0+1.0);                                                                                213
    AT[7]=ASN;                                                                                                          214
       if AT[6] > 1.0 ∧  AT[6] < 2.0  then AT[2]=16.0  else                                                             215
       if AT[6] > 2.0 ∧  AT[6] < 3.0  then AT[2]=19.0  else                                                             216
       if AT[6] > 3.0 ∧  AT[6] < 4.0  then AT[2]=22.0  else                                                             217
       if AT[6] > 5.0 ∧  AT[6] < 6.0  then AT[2]=25.0  else                                                             218
       if AT[6] > 6.0 ∧  AT[6] < 7.0  then AT[2]=29.0  else                                                             219
       if AT[6] > 7.0 ∧  AT[6] < 8.0  then AT[2]=32.0;                                                                  220



       if AT[6] > 9.0 ∧  AT[6] < 10.0 then AT[2]=35.0;                                                                  221
       if M > 0.0  then                                                                                                 222
        begin  AT[3]=100.0/AT[5];  end;                                                                                 223
        if M = 0.0 ∧ A=0.0 then                                                                                         224
        begin                                                                                                           225
         LT1=FLOAT(FIX(NBX/2.0));                                                                                       226
         if AT[5] ≤ LT1 then                                                                                            227
         begin  AT[3]=(T-0.18)*100.0/(AT[5]-1.0);  end else                                                             228
                AT[3]=2.0*(T-0.18)*100.0/(AT[5]-2.0);                                                                   229
         end;                                                                                                           230
         if M=0.0 ∧ A=0.0 then  begin AT[3]=100.0/AT[5]; end;                                                           231
       ND1;                                                                                                             232
end;                                                                                                                    233
begin                                                                                                                   234
    if C=0.28 then C1=3.5372 else if C=0.33 then C1=3.0 else if C=0.4 then C1=2.5672;                                   235
    A1= if H ≥ 4.5 then 0.25 else 0.3;H4=0.3;  H3=H31=0.5;  H2=A2=0.1;  H1=H-H3-H2;                                     236
    HC=0.5;  A3=0.3;  A6=H*0.5;  H30=H3+H2; H21=H-H31;                                                                  237
    if H ≤4.5 then T=0.4 else T=0.5;                                                                                    238
L1: A4=A6-A2-A1;   A5=(A6+A3)/2.0;                                                                                      239
    WC[1]=A1*H21*2500.0*L;     WC[2]=H31*(A4+A1)*2500.0*L;                                                              240
    WC[3]=H2*A2*1250.0*L;      WC[4]=H3*A2*2500.0*L;                                                                    241
L2: WC[5]=H4*A3*L*2500.0;      WC[6]=(H21-HC)*A4*T*1250.0;                                                              242
    WC[7]=(H21*A4*L-(H21-HC)*A4*T/2.0)*1800.0;                                                                          243
    WC[8]=0.73*1800.0*A4*L;                                                                                             244
    WC[9]=WC[1]+WC[2]+WC[3]+WC[4]+WC[5]+WC[6]+WC[7]+WC[8];                                                              245
    WC[10]=WC[9]-WC[5];                                                                                                 246
    XC[1]=A2+A1/2.0;           XC[2]=A2+(A1+A4)/2.0;                                                                    247
    XC[3]=A2+2.0/3.0;          XC[4]=A2/2.0;                                                                            248
    XC[5]=A6/2.0;              XC[6]=A2+A1+A4/3.0;                                                                      249
    XC[7]=XC[8]=A2+A1+A4/2.0;                                                                                           250
L3: B[1]=WC[1]*XC[1]+WC[2]*XC[2]+WC[3]*XC[3]+WC[4]*XC[4]+WC[5]*XC[5]+WC[6]*XC[6]+WC[7] *XC[7]+WC[8]*XC[8];
                                                                                                                        251
    B[2]=B[1]-WC[5]*XC[5];                                                                                              252
    B[3]=900.0*C*L*((H+0.75)↑2-0.5625);    B[5]=1800.0*C*(H21+0.75);                                                    253
    B[4]=900.0*C*((HC+0.75)↑2-0.5625);     B[6]=HC*(HC+2.25)/(3.0*(HC+1.5));                                            254
    B[7]=H*(H+2.25)/(3.0*(H+1.5));                                                                                      255
    B[8]=B[3]+B[7];          B[9]=B[4]+B[5];                                                                            256
    B[10]=(B[1]-B[8])/WC[9];                  B[10+1]=(B[2]-B[8])/WC[10];                                               257
    if B[10]< A6/3.0 then begin A6=A6+0.05; go to L1; end;                                                              258
L4: B[10+2]=A6/2.0-B[10];                     B[10+3]=A6/2.0-B[11];                                                     259
    B[10+4]=WC[9]/(A6*L)*(1.0+6.0*B[10+2]/A6);          B[10+6]=WC[10]/(A6*L)*(1.0+6.0*B[10+3]/A6);                     260
    B[10+5]=WC[9]/(A6*L)*(1.0-6.0*B[10+2]/A6);          B[10+7]=WC[10]/(A6*L)*(1.0-6.0*B[10+3]/A6);                     261
```

```
      B[13+8]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*A5/A6;                B[20]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*A4/A6;
      B[10+9]=(B[10+4]+B[10+8])/2.0;
      B[20+1]=B[10+9]*C1;
      TEIKO=(B[20+1]*H4+(B[10+8]+B[10+5])*A5*0.25)*L;
      SENDAN=B[20+1]*H4/(A3*100.0*100.0);              HUSOKU=(2.0*B[3]-WC[10]*0.5)/L;
      SLIDE=TEIKO/B[3];                                SLIDEL=WC[10]*0.5/B[3];
      if SLIDE < 2.0 then begin H4=H4+0.05; go to L2; end;
      if SENDAN > 9.0 then begin A3=A3+0.05; go to L1; end;
      if A3 > 1.0 then begin A3=1.0; A3XX=B[20+1]*H4-90000.0; end else A3XX=0;
L5:   TENTO=B[1]/(B[8]+B[20+1]*L*H4t2/2.0);        TENTOL=B[2]/B[8];
      if TENTO < 1.5 then begin A6=A6+0.05; go to L1; end;

      V WALL(0.2*H21,C,L,MV1);              V WALL(0.4*H21,C,L,MV2);
      V WALL(0.2*3.0*H21,C,L,MV3);          V WALL(0.2*4.0*H21,C,L,MV4);
      V WALL(H21,C,L,MV5);
      B[20+2]=0.288*SQRT(MV5[1])+6.0;
      if B[20+2] > A1*100.0 then begin A1=A1+0.05; go to L1; end;

L6:   B BACK(0.25*A4,H21,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ1);
      B BACK( 0.5*A4,H21,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ2);
      B BACK(0.75*A4,H21,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ3);
      B BACK(A4,     H21,H31,B[10+4],B[10+5],A6,L,MQ4);
      BBA=SSF=0;
       for PRB=MQ1[1],MQ2[1],MQ3[1],MQ4[1] do   if BBA<PRB then BBA=PRB;
      B[20+3]=0.288*SQRT(BBA)+9.0;

L7:   if B[20+3] > H31*100.0 then begin H31=H31+0.05; go to L1; end;
      B[20+4]=B[10+5]+(B[10+4]-B[10+5])*(A6-A2)/A6;

      B[20+5]=B[20+4]*A2t2/2.0+(B[10+4]-B[20+4])*A2t2*2.0/6.0-WC[4]/L*A2/2.0-WC[3]/L*A2/3.0;
      B[20+6]=0.288*SQRT(B[20+5])+9.0;
      if B[20+6] > H30*100.0 then begin H30=H30+0.05; go to L1; end;

L8:   HIKAE(C,H21*0.2,L,A4,H21,A1,HC,MT1);    HIKAE(C,H21*0.2*2.0,L,A4,H21,A1,HC,MT2);
      HIKAE(C,H21*0.2*3.0,L,A4,H21,A1,HC,MT3);HIKAE(C,H21*0.2*4.0,L,A4,H21,A1,HC,MT4);
      HIKAE(C,H21,    L,A4,H21,A1,HC,MT5);

VW:   TEKKIN(5.0,B[9],0.0,0.0,0.0,0.0,ASVT);     ORYOKU(B[9],B[4],0.1,ASVT[1],A1,0.06,L,SVC);

      TEKKIN(10.0,0.0,0.0,MT5[4],T,AS5);     TEKKIN(10.0,0.0,0.0,AS5[6],MT1[4],T,AS1);
      TEKKIN(10.0,0.0,0.0,AS5[6],MT2[4],T,AS2);  TEKKIN(10.0,0.0,0.0,AS5[6],MT3[4],T,AS3);
      TEKKIN(10.0,0.0,0.0,AS5[6] ,MT4[4],T,AS4);
      TEKKIN(0.0,0.0,0.0,0.0,MT5[7],0.0,ASKH5);     TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKH5[6],MT1[7],0.0,ASKH1);
      TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKH5[6],MT2[7],0.0,ASKH2); TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKH5[6],MT3[7],0.0,ASKH3);
      TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKH5[6],MT4[7],0.0,ASKH4);

HI:   TEKKIN(0.0,0.0,0.0,0.0,MQ1[3],0.0,ASKV1);          TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKV1[6],MQ2[3],0.0,ASKV2);
      TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKV1[6],MQ3[3],0.0,ASKV3);     TEKKIN(0.0,0.0,0.0,ASKV1[6],MQ4[3],0.0,ASKV4);

      TEKKIN(10.0,MV5[1],0.0,0.0,T,ASV5);          TEKKIN(10.0,MV1[1],ASV5[6],0.0,T,ASV1);
      TEKKIN(10.0,MV2[1],ASV5[6],0.0,T,ASV2);      TEKKIN(10.0,MV3[1],ASV5[6],0.0,T,ASV3);
      TEKKIN(10.0,MV4[1],ASV5[6],0.0,T,ASV4);      TEKKIN(10.0,MQ1[1],0.0,0.0,0.0,T,ASF1);
      TEKKIN(10.0,MQ2[1],ASF1[6],0.0,T,ASF2);      TEKKIN(10.0,MQ3[1],ASF1[6],0.0,T,ASF3);
```

```
    TEKKIN(10.0,MQ4[1],ASF1[6],0.0,T,ASF4);

L9:   TEKKIN(100.0,B[20+5],0.0,0.0,T,ASR1);        ORYOKU(MV1[1],MV1[2],MV1[3],ASV1[1],A1,0.06,L,SV1);
      ORYOKU(MV2[1],MV2[2],MV2[3],ASV2[1],A1,0.06,L,SV2);
      ORYOKU(MV3[1],MV3[2],MV3[3],ASV3[1],A1,0.06,L,SV3);
      ORYOKU(MV4[1],MV4[2],MV4[3],ASV4[1],A1,0.06,L,SV4);
      ORYOKU(MV5[1],MV5[2],MV5[3],ASV5[1],A1,0.06,L,SV5);
      LKX=SV1[7];
       for SSV=SV1[7],SV2[7],SV3[7],SV4[7],SV5[7] do  if LKX < SSV then LKX=SSV;
      ORYOKU(MQ1[1],MQ1[2],MQ1[4],ASF1[1],H31,0.09,L,SF1);
      ORYOKU(MQ2[1],MQ2[2],MQ2[4],ASF2[1],H31,0.09,L,SF2);
      ORYOKU(MQ3[1],MQ3[2],MQ3[4],ASF3[1],H31,0.09,L,SF3);
      ORYOKU(MQ4[1],MQ4[2],MQ4[4],ASF4[1],H31,0.09,L,SF4);

       SSF=SF1[7];
       for PRSF=SF1[7],SF2[7],SF3[7],SF4[7] do  if SSF < PRSF then SSF=PRSF;
       LKX= if PRSF < LKX then PRSF else LKX;
       B[20+7]=(B[20+4]+(B[10+4]-B[20+4])/2.0)*A2-WC[4]/L-WC[3]/L;
L10: ORYOKU(B[20+5],B[20+7],0.5,ASR1[1],H30,0.09,L,SR1);

     TORYOKU(MT1[1],MT1[2],L,A1,MT1[3],AS1[1],MT1[5],SS1);
     TORYOKU(MT2[1],MT2[2],L,A1,MT2[3],AS2[1],MT2[5],SS2);
     TORYOKU(MT3[1],MT3[2],L,A1,MT3[3],AS3[1],MT3[5],SS3);
     TORYOKU(MT4[1],MT4[2],L,A1,MT4[3],AS4[1],MT4[5],SS4);
     TORYOKU(MT5[1],MT5[2],L,A1,MT5[3],AS5[1],MT5[5],SS5);

     HA=SQRT(0.08);
     V1=(A1*H21+A5*H31+(H2*A2)/2.0+H4*A3)*L+T*A4*(H21-HC)/2.0;
     V2=0.02*(L-T-0.4)+(H21-HC)*0.02*2.0+0.02*(A4-0.2)*2.0+0.002*4.0-0.02*((H21-HC)*0.2)/A4*4.0/3.0;
     TCV=V1+V2;          TCVL=TCV-H4*A3*L;     TCV10=TCV*10.0/L;
     K1=(2.0*H21+H3+H31+2.0*H4-0.2-H2)*L-(H21-HC-0.2)*(0.4+T)+HA*(L-0.4-T)+SQRT(A4**2+(H21-HC)**2)*T
          +(H21-HC-0.2)*(A4-0.2)+HA*(H21-HC+A4-0.4)*2.0;
     K1L=K1-2.0*H4*L;      K110=K1*10.0/L;
     CRLF(1);


     SPACE(20+5); PRINT('**********#STANDARD#DESIGN##OF##BUTTRESS##WALL#***************######
        PAGE(*); PRINT(3,FIX(NO)); PRINT("#)"); CRLF(2);
     SPACE(30); PRINT('***************C#O#N#D#I#I#O#N***************'); CRLF(1);
     SPACE(20+6); PRINT('H='); PRINT(2-2,H); SPACE(5); PRINT('FL='); PRINT(1-2,A2); SPACE(5);
     PRINT('C='); PRINT(1.2,C); SPACE(5); PRINT('DBW='); PRINT(2-3,L);  CRLF(2);
     SPACE(30+5); PRINT('***************S#E#C#T#I#O#N*************');  CRLF(1);
     SPACE(10+5); PRINT('A1='); PRINT(1-2,A1); SPACE(3); PRINT('A2='); PRINT(1-2,A2);
   SPACE(3); PRINT('A3='); PRINT(1-2,A3); SPACE(3); PRINT('A4='); PRINT(1-2,A4); SPACE(3);
     PRINT('A5='); PRINT(1-2,A5); SPACE(3); PRINT('BASE='); PRINT(2-2,A6); SPACE(3); PRINT('T=');
     PRINT(1-2,T);   CRLF(1);
     SPACE(10+5); PRINT('H1='); PRINT(1-2,H1); SPACE(3); PRINT('H2='); PRINT(1-2,H2); SPACE(3);
   PRINT('H3='); PRINT(1-2,H3); SPACE(3); PRINT('H4='); PRINT(1-2,H4); SPACE(2); PRINT('H30=');
   PRINT(1-2,H30); SPACE(3); PRINT('*H31='); PRINT(2-2,H31);  SPACE(2); PRINT('H5=');
   PRINT(1.2,HC);  CRLF(2);
   SPACE(30); PRINT('***************#R#E#I#N#F#O#R#C#E#M#E#N#T#***************');  CRLF(1);
   SPACE(40+2); PRINT('*****#F#R#O#N#T###W#A#L#L#*****');   CRLF(1);
   PR;
```

```
      PRINT(1-3,HC)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASVT[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASVT[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASVT[4])$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASVT[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASVT[5]))$ SPACE(3)$
      PRINT(2-3,ASVT[3])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SVC[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SVC[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SVC[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,0.2*H21)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV1[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV1[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASV1[4])$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV1[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV1[5]))$ SPACE(3)$
      PRINT(2-3,ASV1[3])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV1[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV1[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SV1[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,0.2*2.0*H21)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV2[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV2[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASV2[4])$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV2[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV2[5]))$ SPACE(3)$
      PRINT(2-3,ASV2[3])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV2[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV2[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SV2[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,0.2*3.0*H21)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV3[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV3[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASV3[4])$ SPACE(3)$
      PRINT(2,FIX(ASV3[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV3[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASV3[3])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SV3[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV3[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV3[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,0.2*4.0*H21)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV4[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV4[1])$SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASV4[4])$
      SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV4[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV4[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASV4[3])$
      SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV4[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV4[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV4[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,H21)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV5[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASV5[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASV5[4])$ SPACE(3)$
      PRINT(2,FIX(ASV5[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASV5[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASV5[3])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SV5[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV5[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SV5[3])$ CRLF(2)$
      SPACE(40+6)$ PRINT('*****B#A#C#K###B#A#S#E*****')$ CRLF(1)$
      PR$
      PRINT(1-3,A4)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF1[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF1[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASF1[4])$ SPACE(3)$
      PRINT(2,FIX(ASF1[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF1[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASF1[3])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SF1[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF1[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF1[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,A4*0.75)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF2[7])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,ASF2[1])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF2[4])$

      SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF2[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF2[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASF2 [3])$
      SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF2[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF2[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF2[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,A4*0.5)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF3[7])$
      SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF3[1])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF3[4])$

      SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF3[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF3[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASF3[3])$
      SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF3[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF3[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF3[3])$ CRLF(1)$
      PRINT(1-3,A4*0.25)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF4[7])$
      SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF4[1])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,ASF4[4])$ SPACE(3)$
      PRINT(2,FIX(ASF4[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(ASF4[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,ASF4[3])$ SPACE(3)$
      PRINT(4-2,SF4[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF4[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SF4[3])$ CRLF(2)$
      SPACE(30+9)$ PRINT('*******B#U#T#T#R#E#S#S##U#A#L#L*****')$ CRLF(1)$
      PR$
      PRINT(1-3,H21*0.2)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,AS1[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,AS1[1])$
      SPACE(3)$ PRINT(3-4,AS1[4])$
      SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(AS1[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(AS1[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,AS1[3])$
      SPACE(3)$ PRINT(4-2,SS1[1])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SS1[2])$ SPACE(3)$ PRINT(4-2,SS1[3])$ CRLF(1)$
L13$: PRINT(1-3,H21*0.4)$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,AS2[7])$ SPACE(3)$ PRINT(3-4,AS2[1])$ SPACE(3)$
      PRINT(3-4,AS2[4])$ SPACE(3)$
      PRINT(2,FIX(AS2[2]))$ SPACE(3)$ PRINT(2,FIX(AS2[5]))$ SPACE(3)$ PRINT(2-3,AS2[3])$ SPACE(3)$
```

```
      PRINT(4-2,SS2[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS2[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS2[3]);  CRLF(1);                    421
      PRINT(1-3,H21*0-6); SPACE(3); PRINT(3-4,AS3[7]); SPACE(3);  PRINT(3-4,AS3[1]); SPACE(3);                 422
      PRINT(3-4,AS3[4]);                                                                                       423
      SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS3[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS3[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,AS3[3]);             424
      SPACE(3);   PRINT(4-2,SS3[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS3[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS3[3]);  CRLF(1);      425
      PRINT(1-3,H21*0-6); SPACE(3); PRINT(3-4,AS4[7]);  SPACE(3); PRINT(3-4,AS4[1]);                           426
      SPACE(3); PRINT(3-4,AS4[4]);  SPACE(3);                                                                  427
      PRINT(2,FIX(AS4[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS4[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,AS4[3]); SPACE(3);            428
      PRINT(4-2,SS4[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS4[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS4[3]);  CRLF(1);                   429
      PRINT(1-3,H21); SPACE(3); PRINT(3-4,AS5[7]); SPACE(3);  PRINT(3-4,AS5[1]); SPACE(3);                     430
      PRINT(3-4,AS5[4]);  SPACE(3);                                                                            431
      PRINT(2,FIX(AS5[2])); SPACE(3); PRINT(2,FIX(AS5[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,AS5[3]); SPACE(3);             432
      PRINT(4-2,SS5[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS5[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SS5[3]);  CRLF(2);                   433
      SPACE(40); PRINT('**********KETSUGO##TEKKIN**********'); CRLF(1);                                         434
      PRINT(1-2,H21*0-2); PRINT(2-3,ASKH1[7]); PRINT(2-3,ASKH1[1]); PRINT(2,FIX(ASKH1[2]));                   435
      PRINT(2,FIX(ASKH1[5])); PRINT(2-1,ASKH1[3]);                                                             436
      SPACE(35);  PRINT(1-2,A4*0-25); PRINT(2-3,ASKV1[7]); PRINT(2-3,ASKV1[1]); PRINT(2,FIX(ASKV1[2]));       437
      PRINT(2,FIX(ASKV1[5]));  PRINT(2-1,ASKV1[3]); CRLF(1);                                                   438
        PRINT(1-2,H21*0-4); PRINT(2-3,ASKH2[7]); PRINT(2-3,ASKH2[1]); PRINT(2,FIX(ASKH2[2]));                 439
      PRINT(2,FIX(ASKH2[5]));  PRINT(2-1,ASKH2[3]);  SPACE(35);                                                440
      PRINT(1-2,A4*0-5); PRINT(2-3,ASKV2[7]); PRINT(2-3,ASKV2[1]); PRINT(2,FIX(ASKV2[2]));                     441
     PRINT(2,FIX(ASKV2[5])); PRINT(2-1,ASKV2[3]);  CRLF(1);                                                    442
      PRINT(1-2,H21*0-2*3-0); PRINT(2-3,ASKH3[7]); PRINT(2-3,ASKH3[1]); PRINT(2,FIX(ASKH3[2]));               443
      PRINT(2,FIX(ASKH3[5]));  PRINT(2-1,ASKH3[3]);  SPACE(35);                                                444
      PRINT(1-2,A4*0-75); PRINT(2-3,ASKV3[7]); PRINT(2-3,ASKV3[1]); PRINT(2,FIX(ASKV3[2]));                   445
      PRINT(2,FIX(ASKV3[5]));  PRINT(2-1,ASKV3[3]);  CRLF(1);                                                  446
      PRINT(1-2,H21*0-2*4-0); PRINT(2-3,ASKH4[7]); PRINT(2-3,ASKH4[1]); PRINT(2,FIX(ASKH4[2]));               447
      PRINT(2,FIX(ASKH4[5]));  PRINT(2-1,ASKH4[3]);  SPACE(35);                                                448
      PRINT(1-2,A4); PRINT(2-3,ASKV4[7]); PRINT(2-3,ASKV4[1]); PRINT(2,FIX(ASKV4[2]));                        449
      PRINT(2,FIX(ASKV4[5]));  PRINT(2-1,ASKV4[3]); CRLF(1);                                                   450
      PRINT(1-2,H21); PRINT(2-3,ASKH5[7]); PRINT(2-3,ASKH5[1]); PRINT(2,FIX(ASKH5[2]));                       451
      PRINT(2,FIX(ASKH5[5])); PRINT(2-1,ASKH5[3]); CRLF(2);                                                    452
PRI:  SPACE(30+9); PRINT('******FTR#U#N#T###B#A#S#E******'); CRLF(1);  PR;                                     453
      PRINT(1-3,A2); SPACE(3); PRINT(3-4,ASR1[7]);  SPACE(3); PRINT(3-4,ASR1[1]); SPACE(3);                    454
    PRINT(3-4,ASR1[4]); SPACE(3);                                                                              455
    PRINT(2,FIX(ASR1[2]));SPACE(3); PRINT(2,FIX(ASR1[5])); SPACE(3); PRINT(2-3,ASR1[3]);                       456
    SPACE(3); PRINT(4-2,SR1[2]); SPACE(3); PRINT(4-2,SR1[1]); SPACE(3); PRINT(4-2,SR1[3]); CRLF(2);            457
   SPACE(30); PRINT('**************SAFETY##FACTOR**************'); CRLF(1);                                     458
                                                                                                               459
    SPACE(10); PRINT('OVERTURN#=');  PRINT(2-3,TENTO); PRINT('#(');PRINT(3-3,TENTOL);                          460
    PRINT('#)');  SPACE(7);  PRINT('SLIDE=');  PRINT(2-3,SLIDE); PRINT('#('); PRINT(2-3,SLIDEL);              461
   PRINT('#)'); PRINT('##S='); PRINT(6,A3XX); SPACE(4);  PRINT('KEY='); PRINT(2-4,SENDAN); CRLF(1);            462
     SPACE(10); PRINT('FRONT#RE#='); PRINT(2-3,B[10+4]/1000-0); PRINT('#('); PRINT(3-3,B[10+6]/1000-0);        463
     PRINT('#)'); SPACE(5); PRINT('BACK#RE='); PRINT(2-3,B[10+5]/1000-0); PRINT('#(');                         464
     PRINT(2-3,B[10+7]/1000-0); PRINT('#)');                                                                   465
    SPACE(3); PRINT('LKX='); PRINT(2-2,LKX); PRINT('####Q='); PRINT(2-3,HUSOKU/1000-0);  CRLF(2);              466
    SPACE(35); PRINT('**************V#U#L#U#M#E**************');  CRLF(1);                                       467
    SPACE(10); PRINT('CONCRETE='); PRINT(3-4,TCV); PRINT('##('); PRINT(3-4,TCVL); PRINT('#)');                 468
    SPACE(3); PRINT('MOLD='); PRINT(3-4,K1); PRINT('#('); PRINT(3-4,K1L); PRINT('#)');                         469
    PRINT('*******'); PRINT(2-3,L); PRINT('M##ATARI#KEISAN'); CRLF(1);                                          470
    SPACE(10); PRINT('CON#1#M='');  PRINT(3-4,(A1*(H1+H2)+A2*H2/2-0+H3*A6+H4*A3+0-02));                        471
   SPACE(5); PRINT('CON#1#WALL='); PRINT(2-4,(((H21-HC)*A4/2-0-0-02)*T+0-02*(A4*(H21-HC-0-2))));              472
     SPACE(10); PRINT('MOLD#1#M='); PRINT(2-4,(H1+H21+HA+H3+H3-H4+H4-0-2)); SPACE(5);                          473
```

```
    PRINT('MOLD#1#WALL=');PRINT(2.4,((H21-HC-0.2)*(A4-0.2)+HA*(A4+H21-HC-0.2)+(H21-HC)*(A4-0.2)-0.02
    +T*SQRT((H21-HC)12+A4!2)));CRLF(1);
    SPACE(17);PRINT('(');PRINT(3.4,(A1*(H1+H2)+A2*H2/2.0+0.02+H3*A6));PRINT(')');
         PRINT(3.4,TCV10);PRINT('/10#M');SPACE(27);PRINT('(');PRINT(3.4,(H1+H21-0.2+H3*2.0));
         PRINT(')');PRINT(3.4,K110);PRINT('/10#M');CRLF(4);
    SPACE(35);PRINT('*****FRONT#WALL#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****');  CRLF(1);
    STARA(0.2,H21,ASV1[3],ASV2[3],ASV3[3],ASV4[3],ASV5[3],SUM1,TW1,TW2,TW3);
    SPACE(30+5);PRINT('*****BACK#BASE#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****');   CRLF(1);
   STARA(0.25,A4,ASF1[3],ASF2[3],ASF3[3],ASF4[3],0.0,SUM2,THH1,THH2,THH3);
   SPACE(30+5);PRINT('*****KETUGOTEKKIN#HAITI#FRONT#WALL*****');CRLF(1);
   STARA(0.2,H21,ASKH1[3],ASKH2[3],ASKH3[3],ASKH4[3],ASKH5[3],SUM3,TW1,TW2,TW3);
   SPACE(30+5);PRINT('*****KETUGOTEKKIN#HAITI#BACK#BASE*****');CRLF(1);
   STARA(0.25,A4,ASKV1[3],ASKV2[3],ASKV3[3],ASKV4[3],0.0,SUM4,TH1,TH2,TH3);
   SPACE(30+5);PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#FRONT#WALL*****');CRLF(1);
   HAIKIN(ASV5[4],L,HTW);
   SPACE(30+5);PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#BACK#BASE*****');CRLF(1);
   HAIKIN(ASF1[4],L,HTB);
   SPACE(30+5);PRINT('*****DISTRIBUTING#BAR#ARRANGEMENT#FRONT#BASE*****');CRLF(1);
   HAIKIN(ASR1[4],A2-0.09,HTF);
   IF H>7.0 THEN
   BEGIN
   IF HTW[2]=13.0 THEN HRW=0.35 ELSE HRW=0.45;
      HTWL2=5.0;  HTWL3=H-0.15-5.0+HRW;  HTWL4=4.0;  HTWL5=H-0.15-4.0+HRW;
   END;
  TLW3=TLB3=FLOAT(FIX(L*100.0*0.11))*5.0;
  TLW2=(A1*100.0-12.0)*1.41421356;
  TLW1=(L*100.0-TLW3-2.0*(A1*100.0-12.0))/2.0;
  TLW4=2.0*(TLW1+TLW2)+TLW3;
  TLB2=(H31*100.0-18.0)*1.41421356;
  TLB1=(L*100.0-TLB3-2.0*(H31*100.0-18.0))/2.0;
  TLB4=2.0*(TLB1+TLB2)+TLB3;
  TLHA=SQRT(H21!2+A4!2);
  HRB=IF AS1[2]=16.0 THEN 0.45 ELSE IF AS1[2]=19.0 THEN 0.50 ELSE
      IF AS1[2]=22.0 THEN 0.60 ELSE IF AS1[2]=25.0 THEN 0.70 ELSE
      IF AS1[2]=29.0 THEN 0.80 ELSE IF AS1[2]=32.0 THEN 0.85 ELSE 95.0;
  TLH1=TLHA+HRB+0.3;
  IF TLH1>7.0 THEN
     BEGIN
     TLH2=4.0;  TLH3=TLHA+HRB-4.0;
     END;
  SPACE(30+5);  PRINT('*****TEKKIN#SUNPO*****');CRLF(1);
  PRINT(3.1,TLW1);  PRINT(3.1,TLW2);  PRINT(3.1,TLW3);PRINT('L=');   PRINT(3.1,TLW4);
  PRINT(3.1,TLB1);  PRINT(3.1,TLB2);PRINT(3.1,TLW3);PRINT('L=');PRINT(3.1,TLB4);  CRLF(1);
  ASR1[7]=L*100.0/ASR1[3];
  ASR1[10]=FLOAT(FIX(ASR1[7]));
  IF ASR1[7]>ASR1[10] THEN BEGIN ASR1[8]=L*100.0-ASR1[3]*ASR1[10];   ASR1[9]=ASR1[10]+1.0; END
  ELSE BEGIN ASR1[8]=0.0; ASR1[9]=ASR1[10]; END;
  SPACE(30+5);  PRINT('******FRONT#BASE#MAIN#BAR#ARRANGEMENT*****');  CRLF(1);
  PRINT(2,FIX(ASR1[10]));PRINT('*');PRINT(2.1,ASR1[3]);PRINT('=');PRINT(3.1,ASR1[3]*ASR1[10]);
  PRINT('+');  PRINT(2.1,ASR1[8]);  SPACE(5);PRINT('N=');  PRINT(2,FIX(ASR1[9]));  CRLF(2);
T2: ASR1[10+1]=IF ASR1[2]=16.0 THEN 0.45 ELSE IF ASR1[2]=19.0 THEN 0.50 ELSE
          IF ASR1[2]=22.0 THEN 0.60 ELSE IF ASR1[2]=25.0 THEN 0.70 ELSE
          IF ASR1[2]=29.0 THEN 0.80 ELSE IF ASR1[2]=32.0 THEN 0.85 ELSE 0.95;
```

```
HTFM=if ASR1[2]=19.0 V ASR1[2]=22.0 then 16.0 else if ASR1[2]=25.0 then 19.0 else
     if ASR1[2]=29.0 then 22.0 else if ASR1[2]=32.0 then 25.0 else 29.0;
SPACE(30+5); PRINT("*****TEKKIN*HYO*****"); CRLF(1);
SPACE(20+3); PRINT("D"); SPACE(5); PRINT("L"); SPACE(6); PRINT("N"); SPACE(5);
PRINT("W/M"); SPACE(4); PRINT("W/1 PPON"); SPACE(6); PRINT("W"); CRLF(1);
HRB=T; I=(FIX(SUM1)+2)*2; if I=FIX(SUM1) then TLB3=SUM1-2.0 else TLB3=SUM1-1.0;
TABLE(ASV1[2],L,TLB3,T); WT[1]=T; PRINT("FRONT*WALL*MAIN*STRAIGHT"); CRLF(1);
TABLE(ASV1[2],TLW4/100.0,TLB3/2.0,T); WT[2]=T; SPACE(10+6); PRINT("BEND*UP"); CRLF(1);
if H=7.0 then
 begin
  TABLE(HTW[2],H-0.15,2.0*HTB[9],T); WT[3]=T; SPACE(11); PRINT("DISTRIBUTING*VERTICAL"); CRLF(1);
 end else
 begin
   TABLE(HTW[2],HTWL2,HTW[9],T); WT[30+1]=T; SPACE(11); PRINT("DISTRIBUTING*VERTICAL"); CRLF(1);
   TABLE(HTW[2],HTWL3,HTW[9],T); WT[30+2]=T; CRLF(1);
   TABLE(HTW[2],HTWL4,HTW[9],T); WT[30+3]=T; CRLF(1);
   TABLE(HTW[2],HTWL5,HTW[9],T); WT[30+4]=T; CRLF(1); WT[3]=0;
 end;
TABLE(HTW[2],L,4.0,T); WT[4]=T; SPACE(20+4); PRINT("HORIZONTAL"); CRLF(1);
if TLH1#7.0 then
  begin
   TABLE(AS1[2],TLH1,AS5[5],T); WT[5]=T; PRINT("BUTTRESS");CRLF(1);
   TABLE(AS1[2],4.0,4.0,T); WT[6]=T; CRLF(1);
  end else
 begin
   TABLE(AS1[2],TLH2,AS1[5],T); WT[30+5]=T; PRINT("BUTTRESS"); CRLF(1);
   TABLE(AS1[2],TLH3,4.0,T); WT[30+6]=T; CRLF(1); WT[5]=WT[6]=0;
 end;
I=(FIX(SUM2)+2)*2; if I=FIX(SUM2) then TLB3=SUM2 else TLB3=SUM2+1.0;
TABLE(ASF1[2],L,TLB3,T); WT[7]=T; PRINT("BACK*BASE*MAIN*STRAIGHT"); CRLF(1);
TABLE(ASF1[2],TLB4/100.0,TLB3/2.0,T); WT[8]=T; SPACE(10+5); PRINT("BEND*UP"); CRLF(1);
TABLE(HTB[2],A4+A1-0.15,2.0*HTB[9],T); WT[9]=T;SPACE(10); PRINT("DISTRIBUTING"); CRLF(1);
TABLE(ASR1[2],A2+ASR1[10+1]+0.3,ASR1[5],T); WT[10]=T; PRINT("FRONT*BASE*MAIN"); CRLF(1);
TABLE(HTFM,A2+ASR1[10+1],ASR1[9],T); WT[10+1]=T; SPACE(11); PRINT("DISTRIBUTING"); CRLF(1);
TABLE(HTF[2],L,2.0*HTF[9],T); WT[10+2]=T; CRLF(1);
TABLE(16.0,(A1+HRB-0.15)*SQRT(2.0), 2.0*(SUM1-1.0),T);
 WT[10+3]=T;PRINT("HAUNCH*FRONT*WALL*AND*BUTTRESS"); CRLF(1);
TABLE(16.0,(H31+HRB-0.2)*SQRT(2.0), 2.0*SUM4,T); WT[10+4]=T;
SPACE(7); PRINT("BACK*BASE*AND*BUTTRESS"); CRLF(1);
TABLE(16.0,(A1+H31)*SQRT(2.0),SUM2*2.0,T); WT[10+5]=T; SPACE(7);
PRINT("FRONT*WALL*AND*BACK*BASE"); CRLF(1);
TABLE(ASKH1[2],0.7+TW2[1]*A4/H21/100.0,TW3[1],T); WT[10+6]=T;
PRINT("KETUGO*TEKKIN*FRONT*WALL*AND*BUTTRESS"); CRLF(1);
TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[1]+TW2[2])*A4/H21/100.0,TW3[2],T); WT[10+7]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[2]+TW2[3])*A4/H21/100.0,TW3[3],T); WT[10+8]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKH1[2],0.7+(TW2[3]+TW2[4])*A4/H21/100.0,TW3[4],T); WT[10+9]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKH1[2],(TW2[4]+TW2[5])*A4/H21/100.0,TW3[5],T); WT[20]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKV1[2],TH2[1]*H21/A4/100.0,TH3[1],T); WT[20+1]=T;
SPACE(10+4); PRINT("BACK*BASE*AND*BUTTRESS"); CRLF(1);
TABLE(ASKV1[2],(TH2[2]+TH2[1])*H21/A4/100.0,TH3[2],T); WT[20+2]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKV1[2],(TH2[2]+TH2[3])*H21/A4/100.0,TH3[3],T); WT[20+3]=T; CRLF(1);
TABLE(ASKV1[2],(TH2[3]+TH2[4])*H21/A4/100.0,TH3[4],T); WT[20+4]=T; CRLF(1);
for I=1 step 1 until (20+4) do
```

```
      begin if I=1 then AW[I]=WT[I] else AW[I]=WT[I]+AW[I-1];  end;
    if H>7.0 ∧ TLH1≧7.0 then begin  AW[20+4]=AW[20+4]-WT[3]+WT[30+1]+WT[30+2]+WT[30+3]+WT[30+4] ;
    SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]); SPACE(5);  PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);
    CRLF(4);end else
    if H>7.0 ∧ TLH1>7.0 then
    begin
     AW[20+4]=AW[20+4]-WT[3]-WT[5]-WT[6]+WT[30+1]+WT[30+2]+WT[30+3]+WT[30+4]+
              WT[30+5]+WT[30+6];   SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);
     PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);CRLF(4);
    end else
    if H≦7.0 ∧ TLH1>7.0 then
    begin
     AW[20+4]=AW[20+4]-WT[5]-WT[6]+WT[30+5]+WT[30+6];  SPACE(20+30+5);
     PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);  PRINT('W/10M='); PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L); CRLF(7);
    end else
    begin SPACE(20+30+5); PRINT(5.3,AW[20+4]);SPACE(5);  PRINT('W/10M=');
          PRINT(5.3,AW[20+4]*10.0/L);  CRLF(9);
    end;
   end;
  end; real H,A2,L,C;
 START: READ(H,A2,L,C); if H=0 then go to EEE;
 BU H WALL(H,A2,L,C); go to START; EEE:
end;
```

手　続　名	重力式擁壁の設計計算（背面水平）				
登録番号	PP1002	プログラマ名	帆秋一見	所属名	技術管理室

GWALL（H, C, CI, N, EW, EH, NP, A）

≪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：受動土圧係数……（real）

N　：壁前面勾配……（real）

EW：土の単位重量（kg／m^3）

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。

```
begin
 real H,C,C1,N,EW,EH;   integer NP;   array A[1:31];
  procedure  G WALL(H,C,C1,N,EW,EH,NP,A);
  comment  G WALL: This procedure is design of gravity type retaining wall which wall
                   back is horizontal suface and sometimes loading surcharge,
           H:total height (m),
           C:coefficient of earth pressure,
           C1:coefficient of passive earth pressure,
           N:front slope,
           EW:weight of earth (Kg/m3),
           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/cm2),
           A[14]:extreme fiber stress at back in the wall (low,Kg/cm2),
           A[15]:reaction at front end (Kg/m2),
           A[16]:reaction at back end (Kg/m2),
           A[17]:reaction of front end (key less,  Kg/m2),
           A[18]:reaction of back end (key less,  Kg/m2),
           A[19]:shearing stress top of key (Kg/m2),
           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]:zenmen yori goryoku no sayoten made no nagasa,
           A[25]:zenmen yori goryoku no sayoten made no 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,W3,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,QIFB,QIV,QIH,TEIKO,WT;
         if H≦ 3.0 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];     A9=A[2]-A[1];     A[8]=(A[4]+A[3])/2.0;     A[6]=A[2]-A[1]-A[7];
      A70=A[1]+A[2];      A[12]=0.3;        A[10]=A[9]-H31;
      P=EW/2.0*C*((H+EH)↑2-EH↑2);
      P1=EW/2.0*C*((A[11]-EH)↑2-EH↑2);
      W1=A70*A[11]*1175.0;      W2=A[9]*A[4]*2350.0;      W21=A[5]*H31*1175.0;
  Z2: W3=A[12]*A[3]*2350.0;     W4=A[6]*A[11]*EW/2.0;     W5=A[6]*EW*EH;
      A[26]=W1+W2+W3-W4+W5-W21;                 WL=A[26]-W3;
      Y=(2.0*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]/2.0;
      X4=A[4]-A[6]/3.0;    X5=A[4]-A[6]/2.0;     X21=A[5]/3.0;
      X11=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=J1*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]))/10000.0;    A[14]=(WT/A[2]*(1.0-6.0*E1/A[2]))/10000.0;
      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*C1;
      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] < 2.0then begin A[12]=A[12]+0.05; go to Z2;  end;
      if A[19] > 5.0then begin A[3]=A[3]+0.05; goto 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[13]+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(1.3,C); CRLF(4);
SPACE(40);PRINT( '*****SECTION*****'); CRLF(2);
      PRINT('CROWN**WIDTH*='); PRINT(1.3,A[1]); SPACE(12); PRINT('WALL*WIDTH(LOW)='); PRINT(1.3,A[2]);
      SPACE(16); PRINT('THICKNESS*OF*KEY='); PRINT(1.3,A[3]); CRLF(2);
      PRINT('BASE***WIDTH*='); PRINT(1.3,A[4]); SPACE(5); PRINT('DISTANCE*OF*FRONT*BASE='); PRINT(1.3,A[5]);
      SPACE(5); PRINT('HORIZONTAL*LENGTH*OF*SLOPE(BACK)='); PRINT(1.3,A[6]); CRLF(2);
      SPACE(16); PRINT('HORIZONTAL*LENGTH*OF*SLOPE(FRONT)= ');PRINT(1.3,A[7]); CRLF(2);
      SPACE(1); PRINT('TEIBAN*NO*HAIMEN*YORI*TOKKI*NO*ZENMEN*MADE*NO*NAGASA='); PRINT(1.3,A[8]); CRLF(2);
      SPACE(10); PRINT('THICKNESS*OF*BASE(FRONT)='); PRINT(1.3,A[9]); SPACE(10);
      PRINT('THICKNESS*OF*BASE(BACK)='); PRINT(1.3,A[10]); CRLF(2);
      SPACE(20); PRINT('HEIGHT*OF*WALL='); PRINT(1.3,A[11]);  SPACE(21); PRINT('DEPTH*OF*KEY=');
      PRINT(1.3,A[12]); CRLF(3);
      SPACE(40); PRINT('*****VOLUME*****'); CRLF(2);
      SPACE(15);PRINT('C*O*N*C*R*E*T*E*='); PRINT(2.4,A[28]); SPACE(13); PRINT('C*O*N*C*R*E*T*E*(KEY*LESS)='
```

```
);
        PRINT(2.4,A[29]); CRLF(2);
        SPACE(22);PRINT('FORM#AREA='); PRINT(2.4,A[30]);SPACE(20); PRINT('FOR M#AREA(KEY#LESS)=');


        PRINT(2.4,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(1.3,A[13]); SPACE(8);
         PRINT('EXTREME#FIBER#STRESS#AT#BACK#IN#THE#WALL(LOW)='); PRINT(1.3,A[14]); CRLF(2);
         SPACE(25); PRINT('REACTION#AT#FRONT#END='); PRINT(5.2,A[15]); SPACE(30);
         PRINT('REACTION#AT#BACK#END='); PRINT(5.2,A[16]); CRLF(2);
         SPACE(15); PRINT('REACTION#AT#FRONT#END(KEY#LESS)='); PRINT(5.2,A[17]); SPACE(20);
         PRINT('REACTION#AT#BACK#END(KEY#LESS)='); PRINT(4.2,A[18]);  CRLF(2);
         SPACE(24);  PRINT('SHEARING#STRESS#OF#KEY='); PRINT(1.3,A[19]); CRLF(3);
         SPACE(35); PRINT('*****SAFETY###FACTOR*****'); CRLF(2);
         PRINT('T#E#N#T#O#='); PRINT(1.3,A[20]); SPACE(5); PRINT('T#E#N#T#O#(KEY#LESS)='); PRINT(1.3,A[21]);
         SPACE(5); PRINT('SLIDEING='); PRINT(1.3,A[22]); SPACE(5); PRINT('SLIDEING#(KEY#LESS)=');
         PRINT(1.2,A[23]); CRLF(3);
         SPACE(15); PRINT('TEIBAN#NO#ZENMEN#YORI#GORYOKU#NO#SAYOTEN#MADE#NO#NAGASA='); PRINT(1.3,A[24]);
         CRLF(2);
         SPACE(5); PRINT('TEIBAN#NO#ZENMEN#YORI#GORYOKU#NO#SAYOTEN#MADE#NO#NAGASA(KEY#LESS)=');
         PRINT(1.3,A[25]); CRLF(2);
         SPACE(56); PRINT('GROSS#WEIGHT='); PRINT(6.3,A[26]); CRLF(2);
         SPACE(42); PRINT('HJSOKU#SUIHEI#TEIKO#REYOKU='); PRINT(6.4,A[27]); CRLF(3);
         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;
```

TM

TM

手続名	最短路問題				
登録番号	FX1028	プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路研究室

TREE (ATABLE, BTABLE, NŌFNŌDE, NŌFLINK, STARTNŌDE, ENDNŌDE, ŌPFŌRM, PLTREE)

≪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 arry)
BTABLE : 結果の格納の番地名(integer arry)
NŌFNŌDE : network 内の node の合計(integer)
NŌFLINK : network 内のリンクの合計(integer)
STARTNŌDE : tree の最初の基点(integer)
ENDNŌDE : tree の最後の基点(integer)
ŌPFŌRM : 印刷指示
PLTREE : プロセデュアの名前

≪注 意≫

形式パラメータNOFODE, NOFLINK, STARTNODE, ENDNODE, OPFORMはvalve指定してある。

```
begin procedure B00301;;
      integer N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7,N8;
      integer array MXA(1:300, 1:3), MXB(1:100, 1:3);
      procedure PLTRE1;;
 procedure TREE  (ATABLE, BTABLE, NOFNODE, NOFLINK, STARTNODE, ENDNODE, MAX,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 acording 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
                                    t


        main procedure or  main  program must be written with the same notations.;
      integer  NOFNODE, NOFLINK, STARTNODE, ENDNODE, MAX ,OPFORM;
      integer  array ATABLE, BTABLE;   procedure PLTREE;
      begin    integer  I,Q,R,S, HOMENODE,NODELEFT,
                        PATH, SIGMAT, MIN;
            integer  array  BLINE  [1:3];
           R=1;
            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
     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 LAB5;
           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;
               READ(N1,N2,N3,N4,N5,N6);
               for N7=1 step 1 until N2 do
               for N8=1 step 1 until 3 do
               READ(MXA(N7,N8));
               TREE(MXA,MX8,N1,N2,N3,N4,N5,N6,PLTREE);
    end
```



```
9, 24, 2, 35,   99,1,
1, 32, 5, 1, 34, 12, 1, 35, 3, 2, 31, 4, 2, 33, 10, 30, 32, 4,
30, 35, 4, 30, 36, 6, 31, 2, 5, 31, 34, 2,
31, 35, 7, 32, 1, 7, 32, 30, 2, 33, 2, 3, 33, 35, 7, 33, 36, 2, 34,
1, 8, 34, 31, 7, 35, 1, 10, 35, 30, 8,
35, 31, 6, 35, 33, 5, 36, 30, 8, 36, 33, 6;
```

プログラム名	材料が $\sigma = F \cdot \varepsilon^n$ 型の応力－ひずみ線図に従う場合のく形断面単純ばりの外力と偏位の関係		
プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路研究室

≪目　的≫

材料が $\sigma = F \cdot \varepsilon^n$ 型の応力－ひずみ線図に従う場合の単純ばりの外力と偏位の関係を求める。

≪データテープの作り方≫

- ○ 断面の幅
- ○ 高　さ
- ○ スパン
- ○ Fの値
- ○ nの値
- ○ 載荷位置
- ○ 偏位を求める間隔
- ○ 荷重の増幅
- ○ 最小荷重
- ○ 最大荷重

```
begin external PRINTI,PRINTR,PRINTF,CRLF,SPACE;
  external integer FIX4;
  integer I,J,K;
  real C1,C2,C3,C4,T1,T2,N1,N2,AMATL,FMATL,NMATL,COMP1RF,L,XRLCP,
       D,TAU,X,T,B,YRLCPL,DP,MINP,MAXP;
  PRINT(''CHIBA*EDAMURA*'');
  CRLF(2); PRINT(''B0031Z''); CRLF(1);
  READ(B,T,L,FMATL,NMATL,XRLCP,D,DP,MINP,MAXP);
  PRINT(''MINP''); PRINTR(3,MINP); PRINT(''DP''); PRINTR(3,DP);
  PRINT(''MAXP''); PRINTR(3,MAXP); PRINT(''B''); PRINTR(3,B);
  PRINT(''T''); PRINTR(3,T);PRINT(''L''); PRINTR(3,L); PRINT(
  ''F''); PRINTR(5,FMATL); PRINT(''N''); PRINTR(3,NMATL);
  PRINT(''A''); PRINTR(3,XRLCP); PRINT(''DX'');
  PRINTR(3,D); CRLF(2);
  AMATL:=2.0*B*FMATL*(T/2.0**2.0+NMATL)/(2.0+NMATL);
  for COMP1RF:=MINP step DP until MAXP do
  begin
    PRINT(''P''); PRINTR(3,COMP1RF);
    C1:=(COMP1RF*(L-XRLCP)/(AMATL*L))↑(1.0/NMATL);
    C2:=(COMP1RF*XRLCP/(AMATL*L))↑(1.0/NMATL);
    N1:=1.0+1.0/NMATL;
    N2:=2.0+1.0/NMATL;
    T1:=XRLCP↑N2/(N1*N2);
    T2:=(L-XRLCP)↑N2/(N1*N2);
    C3:=(-C1*XRLCP↑N1/N1-C2*(L-XRLCP)↑N1/N1-(C1*T1-C2*T2)/(L-XRLCP)
       )/(1.0+XRLCP/(L-XRLCP));
    C4:=(C1*T1-C2*T2+C3*XRLCP)/(L-XRLCP);
    CRLF(2); PRINT(''TAU''); CRLF(1);
    for X:=0 step D until XRLCP do
    begin
    if X=0 then
    begin
      TAU:=C3;  go to L1
    end
    else
     TAU:=C1*X↑N1/N1+C3;
L1:  PRINTR(8,TAU);
    end;
    CRLF(1);
    for X:=0 step D until L-XRLCP do
    begin
      if X=0 then
      begin
        TAU:=C4;  go to L2
      end
      else
        TAU:=-(C2*X↑N1/N1+C4);
    L2:  PRINTR(8,TAU);
```

```
    end;
    CRLF(2);
    PRINT(''Y'');  CRLF(1);
    for X:=0 step D until XRLCP do
     begin if X=0 then
       begin YRLCPL:=0;  go to L3   end
         else YRLCPL:=C1*X↑N2/N1/N2+C3*X;
         L3:  PRINTR(8,YRLCPL);
       end;
       CRLF(1);
     for X:=0 step D until L-XRLCP do
      begin
       if X=0 then begin YRLCPL:=0;  go to L4   end
       else YRLCPL:=C2*X↑N2/N1/N2+C4*X;
      L4:  PRINTR(8,YRLCPL);
      end;
    CRLF(3);
  end;
    PRINT(''END'');   CRLF(1);
end;
```

プログラム名	弾性支承上の5径間連続げたの計算		
プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路管理室

≪目　的≫

弾性支承上の5径間連続げたの計算を行なう。

（研究テーマ．弾性支承上の5径間連続げた）

≪データテープの作り方≫

スパン（cm）

ヤング率（Kg，cm，unit）

断面2次モーメント

支点のバネ常数

荷重の大きさ（Kg）

スパン内載荷位置（cm）

```
begin
  integer J;
  real L,E,IRL,KP,P,X,Q,YP,YS,YM;
  real array M[0:5], CBM[1:4,1:5], F[0:5],XP[0:5];
  procedure RENRITU(M,N,A);
   value M,N;
   integer M,N;  array A;
   begin integer I,J,K,R;
     real W,EPS;
     EPS:=1.0₁₀-10;
     for K:=1 step 1 until M do
      begin W:=0;
        for I:=K step 1 until M do
         if ABS(A[I,K])>W ther
        begin
          W:=ABS(A[I,K]);
          R:=I;
        end;
        if W<EPS then go to ILL;
        if R=K then go to LA1;
        for J:=K step 1 until M+N do
         begin
          W:=A[K,J];  A[K,J]:=A[R,J];
          A[R,J]:=W;
        end;
     LA1:
         for J:=K+1 step 1 until M+N do
          A[K,J]:=A[K,J]/A[K,K];
         for I:=1 step 1 until M do
          if I≠K then for J:=K+1 step 1 until M+N do
         A[I,J]:=A[I,J]-A[I,K]*A[K,J];
      end;
      go to LA2;
    ILL:
      PRINT(''ILL'');
    LA2:
   end;
   READ(L,E,IRL,KP,P,X);
   PRINT(''CHIBA※EDAMURA'/');
   PRINT(''B00322'/');
   PRINT(''CLAPEYRON※THEOREM'/');
  PRINT(''L='3Z2B,'E='D.5D₁₀-2D2B,
   'IRL='4ZD.D2B,'KP='D.5D₁₀-2D2B,'P='D.5D₁₀-2D2B,'X='D.5D₁₀-2D/',
   L,E,IRL,KP,P,X);
   Q:=6*E*IRL*KP/L↑2;
      CBM[1,1]:=CBM[2,2]:=CBM[3,3]:=CBM[4,4]:=4.0*L+6.0*Q;
   CBM[1,2]:=CBM[2,1]:=CBM[2,3]:=CBM[3,2]:=CBM[3,4]:=CBM[4,3]:=L-4.0*Q;
   CBM[1,3]:=CBM[2,4]:=CBM[3,1]:=CBM[4,2]:=Q;
   CBM[1,4]:=CBM[4,1]:=0;
   CBM[i,5]:=-Q*P*(L-X);
```

```
    CBM[2,5]:=-P*L↑2*((L-X)/L-(L-X)↑2/L↑3)+Q*(2.0*P*(L-X)-P*X);
    CBM[3,5]:=-P*L↑2*(X/L-X↑3/L↑3)+Q*(2.0*P*X-P*(L-X));
    CBM[4,5]:=-Q*P*X;
    RENRITU(4,1,CBM);
    for J:=1 step 1 until 4 do
     M[J]:=CBM[J,5];
    F[0]:=M[1]/L;
    F[1]:=-2*M[1]/L+M[2]/L;
    F[2]:=P*(L-X)/L+M[1]/L-2*M[2]/L+M[3]/L;
    F[3]:=P*X/L+M[2]/L-2*M[3]/L+M[4]/L;
    F[4]:=M[3]/L-2*M[4]/L;
    F[5]:=M[4]/L;
    for J:=0 step 1 until 5 do
     XP[J]:=KP*F[J];
    PRINT('/'MOMENT'/');
    for J:=0 step 1 until 5 do
    begin
    M[J]:=if J=5VJ=0 then 0.0else M[J];
    PRINT('-.4D10-2D2B',M[J]);
    end;
    PRINT('//'REACTION*FORCE'/');
    for J:=0 step 1 until 5 do
     PRINT('-.4D10-2D2B',F[J]);
    PRINT('//'DEFLECTION*OF*POST'/');
    for J:=0 step 1 until 5 do
     PRINT('-.4D10-2D2B',XP[J]);
    YS:=P*X↑2*(L-X)↑2/(3.0*E*IRL*L);
    YM:=-M[2]/(6*E*IRL*L)*(2*L↑2*X-3*L*X↑2+X↑3)-M[3]/(6*E*IRL*L)
      *(L↑2*X-X↑3);
    YP:=YS+YM;
    PRINT('//'DEFLECTION*OF*BEAM'/');
    PRINT('3(-D.4D10-2D2B)',YS,YM,YP);
    PRINT('2/'END'/');
end;
```

プログラム名	応力ひずみ曲線が2直線型である場合，単純支持ばりの外力と偏位の関係		
プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路研究室

≪目　的≫

応力－ひずみ曲線が2直線で表現される塑性ばりの力とたわみの関係を求める。

≪データテープの作り方≫

E：ヤング率

断面2次率

F：縦塑性係数

Me：弾性限界の曲げモーメント

片側支点から載荷点までの距離

スパン

最小荷重

最大荷重

荷重のきざみ幅

```
begin real E,IRL,FMATL,ME,NMATL,P,XRLCP,L,MINP,MAXP,DP,
      COMP1RF,LAMDA,ROHE,DRL;
      integer I,J;
      array MOM1,VECTAU,INVROH,VECYRL,VECTAU[0:100];
       procedure SIMPSON(INTEG,N1,N2,FUNC,D);
         value N1, N2;value D;
         Integer N1,N2;
         real D;
         real array INTEG, FUNC;
         begin
           Integer JSIMP;
           INTEG[0]:=FUNC[0];
           for JSIMP:=N1 step N1 until N2 do
             begin
               INTEG[2*JSIMP]:=INTEG[2*JSIMP-2*N1]+(FUNC[2*JSIMP
                -2*N1]+FUNC[2*JSIMP-N1]*4.0+FUNC[2*JSIMP])*D/3.0;
             end;
         end;
      procedure LNF;
       begin
        for I:=0 step 1 until 100 do
         if MOM1[I]≦NMATL*MEthen
        INVROH[I]:=MOM1[I]/E/IRL
        else
          INVROH[I]:=1.0/LAMDA/ROHE*(MOM1[I]/ME-NMATL*(1.0-LAMDA));
       end;
       READ(E,IRL,FMATL,ME,NMATL,XRLCP,L,MINP,MAXP,DP);
       for I:=0 step 1 until 100 do
        INVROH[I]:=VECYRL[I]:=VECTAU[I]:=MOM1[I]:=0;
       PRINT(''CHIBA※EDAMURA'/');  PRINT(''B00323'/');
       PRINT(''LINEAR※TYPE※PLASTIC※DEFORMATION'/');
       PRINT(''DEFLECTION※OF※SIMPLE※BEAM'//');
       PRINT(''E=',-D.4D10-2D2B,'IRL=',-D.4D10-2D2B,'FMATL=',-D.
        4D10-2D2B,'ME=',-D.4D10-2D2B,'NMATL=',-D.4D10-2D2B/,'XRLCP='
         ,-D.4D10-2D2B,'L=',-D.4D10-2D2B,'MINP=',-D.4D10-2D2B,
         'MAXP=',-D.4D10-2D2B,'DP=',-D.4D10-2D2B//', E,IRL,FMATL,ME,
        NMATL,XRLCP,L,MINP,MAXP,DP);
       LAMDA:=FMATL/(E+FMATL); ROHE:=E*IRL/ME; DRL:=L/100.0;
       for COMP1RF:=MINP step DP until MAXP do
        begin
          PRINT(''P=',-D.4D10-2D2B//',COMP1RF);
          for I:=0 step 1 until 100 do
          if FLOAT(I)*DRL≦XRLCP
          then
           MOM1[I]:=COMP1RF*(L-XRLCP)*FLOAT(I)*DRL/L
          else
           MOM1[I]:=COMP1RF*XRLCP*(L-FLOAT(I)*DRL)/L;
           LNF;
       SIMPSON(VECTAU,1,50,INVROH,DRL);
```

```
        SIMPSON(VECYRL,2,50,VECTAU,2.0*DRL);
        PRINT(''MOMENT'//');
        for I:=0 step 4 until 100 do
         PRINT('D.3D@-2D2B',MOM1[I]);
        for I:=0 step 1 until 100 do
         VECYRL[I]:=VECYRL[I]-VECYRL[100]*FLOAT(I)*DRL/L;
         PRINT('//'Y'//');
        for I:=0 step 4 until 100 do
         PRINT('D.3D@-2D2B',VECYRL[I]); PRINT('3/');
       end;
       PRINT('//'END'/');
end;
```

プログラム名	標識面の輝きの計算		
プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路研究室

≪目　的≫

自動車のヘッドライトの配光曲線，標識の指向性反射特性，自動車と運転者，標識の相対位置を与え，自動車の前進にともなう標識の輝きの変化状況をみる。（研究テーマ：標識面の輝きの計算）

≪データテープの作り方≫

- ○ ヘッドライトの光度の等高線表示の等高線数
- ○ 各光度の値
- ○ ヘッドライト配光曲線を垂直角 1/2° きざみで横方向にきった場合の水平角の値（外方から中心へ順次読みとったもの）
- ○ 標識材料の指向性反射特性を図示した場合の入射角の表手点数
- ○ divergence 角の表示点数
- ○ それぞれの組合せにおける比反射率
- ○ 自動車と標識間の最大距離
- ○ 運転者の目の高さ
- ○ ヘッドライト間隔
- ○ 標識のとりつけ角等の幾何学的データ

```
B00333
begin integer I,J,N1,N2,N3,Q,R,Z,V;
    real ANGV,ANGH,THETA,DELTA,ALPHA,CDELTA,SDELTA,A,B,C,S,S1,
         D,LTD,LDL,H,HLT,EBL,EDLT,HE,EHL,K1,K,
           X1,X2,Y1,Y2,F,G,MAXS,SD,MINS,M1,M2,M3,M4,M5,M6,SPEL,
           EO,E,BRT2,BRT1,BRIGHT;
      real array ENT,DIV[0:20],LUX[1:40],HL[-8:8,1:40],
                 M[-8:8],RR[0:20,0:20];
      real procedure DEG(X);
      real X;
      begin DEG:=180.0*X/3.14159;  end;
       real procedure TAN(X);
            real X;
            TAN:=SIN(X)/COS(X);
procedure LAMP;
    begin
      for I:=8 step -1 until -8 do
      if ANGV>FLOAT(I)/2.0^ANGV<FLOAT(I+1)/2.0
      then
      begin
        for I:=I,I+1 do
        begin
         for J:=1 step 1 until 40 do
         if HL[I,J]<ANGH
         then
         begin
           if HL[I,J]=0
           then
           begin X1:=HL[I,J-2]; X2:=HL[I,J-1];
                 Y1:=100000-LUX[J-2]; Y2:=100000-LUX[J-1];
         end;
           if HL[I,J-1]=0 then begin X1:=HL[I,J]; X2:=HL[I,J+1];
             Y1:=100000-LUX[J]; Y2:=100000-LUX[J+1];   end;
           if HL[I,J]=0^HL[I,J-1]=0
           then
           begin F:=(Y1-Y2)/(+X1↑2-X2↑2); G:=Y1-F*X1↑2;
                 M[I]:=100000-G-F*ANGH↑2; go to L1;    end;
           M1:=HL[I,J];
           M2:=HL[I,J-1];
           M[I]:=(LUX[J]-LUX[J-1])*(M2-ANGH)/(M2-M1)+LUX[J-1];
           go to L1;
         end;
         L1:
        end;
         go to L2;
      end;
    L2:
        EO:=(M[I]-M[I-1])*(ANGV-FLOAT(I-1)/2.0)/0.5+M[I-1];
```

```
    end;
    procedure REFLECTOR;
    begin
      for Q:=0 step 1 until 20 do
      if THETA<ENT[Q] then go to L3;
L3:
     for R:=0 step 1 until 20 do
      if DELTA<DIV[R] then go to L4;
L4:
     M3:=ENT[Q]-ENT[Q-1];
     M4:=(ENT[Q]-THETA)/M3;
     M5:=(RR[Q-1,R]-RR[Q,R])*M4+RR[Q,R];
     M6:=(RR[Q-1,R-1]-RR[Q,R-1])*M4+RR[Q,R-1];
     SPEL:=(M6-M5)*(DIV[R]-DELTA)/(DIV[R]-DIV[R-1])+M5;
    SPEL:=EXP(SPEL);    THETA:=3.14159*THETA/180.0;
     E:=E0*COS(THETA)/(A/100.0)↑2;
     BRT2:=BRT1; BRT1:=SPEL*E;
     BRIGHT:=BRT1+BRT2;
    end;
    procedure DANDANG;
    begin

      A:=SQRT(S↑2+(D+LTD)↑2+(H-HLT)↑2);
      B:=SQRT((S+EBL)↑2+(D+EDLT)↑2+(H-HE)↑2);
      if LTD=LDL then EDLT:=LDL-EDLT;
      C:=SQRT(EBL↑2+EDLT↑2+EHL↑2);
       if LTD=LDL then
      EDLT:=LDL-EDLT;
      ANGH:=ARCTAN((D+LTD)/S);
      ANGV:=ARCTAN((H-HLT)/S);
      S1:=COS(ALPHA)*(S+(D+LTD)*TAN(ALPHA));
      K1:=S1*TAN(ALPHA)-(D+LTD)*COS(ALPHA);
      K:=SQRT(K1↑2+(H-HLT)↑2);
      THETA:=ARCTAN(K/S1);
      CDELTA:=(A↑2+B↑2-C↑2)/(2*A*B);
      SDELTA:=SQRT(1-CDELTA↑2);
      DELTA:=ARCTAN(SDELTA/CDELTA);
      ANGH:=DEG(ANGH);
      ANGV:=DEG(ANGV);
      THETA:=DEG(THETA);
      DELTA:=DEG(DELTA);
    end;

    Z:=0; V:=0;
    READ(N1);
    READARRAY(LUX,1,N1);
    READARRAY(HL,-8,8,1,N1);
    READ(N2,N3);
    READARRAY(ENT,0,N2);
```

```
      READARRAY(DIV,0,N3);
      READARRAY(RR,0,N2,0,N3);
      READ(MAXS,SD,MINS,D,LDL,H,HLT,HE,EBL,EDLT,EHL,ALPHA);
      PRINT(''REFLEX*REFLECTOR'2/');
      PRINT(''MAXS*MINS*SD*D*LDL*H*HLT*HE*EBL*EDLT*EHL*ALPHA'/
            ');
      PRINT('12(D.4D10-2D3B),3/',MAXS,MINS,SD,D,LDL,H,HLT,HE,EBL,
            EDLT,EHL,ALPHA);
      ALPHA:=3.14159*ALPHA/180.0;
               for Q:=0 step 1 until N2 do
               for R:=0 step 1 until N3 do
               RR[Q,R]:=LN(RR[Q,R]);

      for S:=MAXS step -SD until MINS do
      begin
        for LTD:=0,LDL do
        begin
          DANDANG;
          LAMP;
          REFLECTOR;
        end;
        PRINT('3ZD.D2B',S/100); PRINT('D.4D10-2D',BRIGHT); V:=V+
              1; PRINT('4B');
        if V=V+50*50 then PRINT('/');  if V=V+5*5 then
           PRINT('/');  if V=V+200*200 then PRINT('f');
      end;
   END:
      PRINT('/'END'/');
end;
```

プログラム名	横力を受けたときの自動車の軌跡		
プログラマ名	枝村俊郎	所属名	道路研究室

≪目　的≫

自動車が走行中，時間の函数として与えられる横方向力を受けたときの運動の軌跡を求める。

≪データテープの作り方≫

データナンバー
速　度（cm/sec）
初操舵角（radian）
前車軸重（Kg）
後車軸重（Kg）
自動車のZ軸囲り慣性半径（cm）
重心 － 前車軸間距離（cm）
後車軸 － 重心間距離（cm）
重心からはかった力の作用点の距離（cm）
路面とタイヤの摩察係数
前輪のコーナリングパワー（Kg／rad）
後輪のコーナリングパワー（Kg／rad）
横力に関する定数
きざみ幅（sec）
計算終了時点（sec）
ＥＰＳ（この問題では使用しないが一応読みこます）
印刷サイクル

≪注意事項≫

procedure WIND により横方向力の時間的変化を与える。
procedure STEARにより操舵角の時間的変化を与える。
もし前輪を操舵しないものは，無関係

```
begin
  integerI,J,TYPE,S,TYPECYCLE,Z,DN;
  real CHIBA,DORO,PHI,H,XEND,WF,WR,V,W,L1,L2,ARM,ROH,ACCL,ACCT,SG,
       DS,FRICSF,PI,THETA,G,K,R,XOGC,YOGC,RF,CORNF1,X1,X2,CORNF2,
        RRF1,RRF2,WINDF,PSI,BETA,KF1,KF2,BXB,BXF,BYB,BYF,TANPSI,
        DBETA,EPS;
   real array Y,YW,Q,QW,F[0:10],A[0:3];
   procedure U(U1,U2);
      value U1,U2;
       integer U1;
       real U2;
       begin on 9 then
       begin
         PRINT('4B2Z',U1);
         PRINT('2B-D.3D10-2D',U2);
         Z:=Z+1;
         if Z=Z÷5*5 then PRINT('//');
         on 8 then if Z>1200 then go to END;
       end end;
procedure WIND;
    begin U(1,RF);
      if Y[0]=0 then READ(X1,X2);
      RF:=WINDF*(EXP(-X1*Y[0])-EXP(-X2*Y[0]));
    end;
procedure STEAR;;
 procedure FUNCTION;
    begin
      real A11,B10,A22, A21, B22, B21, B20;
           A11:=(W/G)*V; B10:=2.0*(KF1+KF2);
           A22:=(W/G)*ROH↑2; A21:=-2.0/V*(KF1*L1↑2+KF2*L2↑2);
           B22:=A22; B21:=A21; B20:=2.0*(KF1*L2-KF2*L1);
           F[2]:=1.0/B22*(-(B21-A22/A11*B10)*Y[2]-(A21/A11*B10-B20)*
             Y[1]+WINDF*ARM*(EXP(-X1*Y[0])-EXP(-X2*Y[0]))+A21/A11
             *WINDF*(EXP(-X1*Y[0])-EXP(-X2*Y[0]))- A22/A11*WINDF
             *(-X1*EXP(-X1*Y[0])+X2*EXP(-X2*Y[0])));
          F[1]:=Y[2]; F[3]:=1.0/A11*(WINDF*(EXP(-X1*Y[0])-EXP(-X2*Y[0]))
            -B10*Y[1]);
          THETA:=Y[3]-Y[1]; if J=3 then Y[4]:=Y[4]+V*H*SIN(Y[1]);
          if J=3 then Y[5]:=Y[5]+V*H*COS(Y[1]);
    end;
     RD:
      READ(DN,V,DS,WF,WR,ROH,L1,L2,ARM,FRICSF,KF1,KF2,WINDF);
      READ(H,XEND,EPS,TYPECYCLE);
     TPTITLE:
      PRINT(''TRAJECTORY*OF*A*VEHICLE*UNDER*WIND*LOAD'//');
      PRINT(''B00341'//');  PRINT(''DATA*NUMBER'');  PRINT('4Z/',DN);
      PRINT('3/'V',D.3D10-2D2B',V);
      PRINT(''WF',D.3D10-2D2B',WF); PRINT(''WR',D.3D10-2D2B',WR);
      PRINT(''ROH',D.3D10-2D2B',ROH);  PRINT(''L1',D.3D10-2D2B',L1);
      PRINT(''L2',D.3D10-2D2B',L2);PRINT(''ARM',-D.3D10-2D2B',ARM);
      PRINT(''WINDF',-D.3D10-2D2B/',WINDF);
      PRINT(''H',-D.3D10-2D2.3',H);  PRINT(''XEND',-D.3D10-2D2B',XEND);
      PRINT('↑');
```

```
 CORNF1:=CORNF2:=RRF1:=RRF2:=PSI:=BETA:=DBETA:=BXB:=BXF:=BYB:=BYF:=TANPSI
 :=PSI:=0;
 W:=WF+WR;  RF:=0;
 PI:=3.14159265;
 G:=981.0;  SG:=1.0;  Z:=0;
 for I:=0 step 1 until 10 do
  Y[I]:=YW[I]:=Q[I]:=QW[I]:=F[I]:=0;
 PHI:=PI/2.0;
 WIND;
RKGL:
 A[3]:=A[0]:=0.5;  A[1]:=1.0-1.0/SQRT(2.0);
 A[2]:=1.0+1.0/SQRT(2.0);
 FUNCTION;
 F[0]:=1.0;  Q[0]:=0;  S:=0;
TPOUT:
 Z:=Z+1;
 if Z>4 then
 |begin
 |  PRINT('†');  Z:=0;
 |end;
 PRINT('//'TIME'-D.3D@-2D2B//',Y[0]);  PRINT(''Y'');
 for I:=1 step 1 until 7 do
  PRINT('(-D.3D@-2D2B)',Y[I]);
 PRINT('//'F'');
 for I:=1 step 1 until 7 do
  PRINT('(-D.3D@-2D2B)',F[I]);
 PRINT('//'RF'-D.3D@-2D2B',RF);
 if S=1 then go to STOP;
 TYPE:=TYPECYCLE;
STEPFW:
 BXB:=BXF;  BYB:=BYF;  BXF:=Y[1];  BYF:=Y[3];
 if BXB=BXF then go to STEFW2;
 TANPSI:=(BYF-BYB)/(BXF-BXB);
STEFW2:
 PSI:=ARCTAN(TANPSI);
REPEAT:
 for J:=0 step 1 until 3 do
 |begin
 |  for I:=0 step 1 until 7 do
 |  |begin
 |  |  K:=H*F[I];  R:=K-Q[I];
 |  |  if J=0 V J=3 then R:=R-Q[I];
 |  |  R:=R*A[J];
 |  |  if J=3 then R:=R/3.0;
 |  |  Y[I]:=Y[I]+R;
 |  |  Q[I]:=Q[I]+3.0*R-K*A[J];
 |  |end;
 |  FUNCTION;
 |end;
WIND; U(2,BETA); U(3,CORNF1); U(4,RRF1); U(5,PSI);
```

```
      STEAR;
      TYPE:=TYPE-1;
      if Y[0]≧XEND then
       begin
        S:=1;  go to TPOUT;
       end;
      if TYPE=0 then go to TPOUT;
      go to STEPFW;
     STOP:
      PRINT(°3/'END'/');
END:;end;
```

手　続　名	通常の方法で解けない方程式，最大値，最少値の解法				
登 録 番 号	EX1004	プログラマ名	藤 田 大 二	所 属 名	道路研究室

APSOL(PIXPIRPE, PCASE, PFUNC)

≪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を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を与えると最少値が求まる。

PFUNC：解くべき函数を表わす手続で，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。

≪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来た場合は指示する。

```
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 approximate 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;
        PFX:=50;   X:=PIX;   PRG:=PIR;
PST:    PFUNC;  FX:=(if PCASE=1 then ABS(FX) else if PCASE=2 then-FXelse 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))<(2.0*PE) then
            PRINT('DOUBTFULL#ANSWER##BETTER#TO#CHECK#THE#VALUE#OF#INITIAL#AND#RANGE');
        if PCASE=2 then FX:=-PFX else FX:=PFX;  X:=PX;   CRLF(1);
    end;
```

TM

TM

Σ

1

手　続　名	2次元の integer array をX軸，Y軸の値としてプロットする手続				
登 録 番 号	EX1019	プログラマ名	藤 田 大 二	所 属 名	道路研究室

PLOTE (PAI, PNOFD, PVSCAL, PLSCAL, PVD, PLD, PNOFBL)

≪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点以上が乗ったことを示す。

≪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ってのち空白の行数を示す。

≪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≫

```
procedure PLOTI(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 PFIXV(PPI,PPSC,PPE);
       value PPI,PPSC; real PPSC; integer PPI,PPE;
       begin
         if PPI≥0 then PEE=m-10 else PEE=-m-10;
         FPI6=FLOAT(PPI)/PPSC;
         PPE=FIX(FPI6+PEE);
       end;
    procedure PRIFI;
       begin
         if ABS(FLOAT(PI8)-FPI6)<m-10 then PRINT(5,PI8)
            else SPACE(8);
       end;
    procedure PCRLF;
       begin CRLF(1); NCR=NCR+1;
       end;
    procedure PRIVS;
       begin
         PFIXV(-PVD,10.0,PI2); PI7=100-PVD;
         PFIXV(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
            PFIXV(PI1,PVSCAL,PI8);
            PRIFI; SPACE(2);
          end;
         PCRLF;
       end;
    procedure PRILS;
       begin
         PI7=PI2-PLD;  PFIXV(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)>0then SPACE(PI4 -PI5-PI6);
```

```
        if PI3=1then  PRINT("+") else PRINT("o");
        PI3=0;  PI6=1;  PI5=PI4;
        if PB2VPI1=PNOFD then goto PNXP2 else
           go to PNXP5;
PNXP1:  if PI3>0 then go to PNXP0 else go to PNXP6;
PNXP5:  if PI3>0 then go to PNXP0;
PNXP2:  if (101-PI5-PI6)>0then 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; halt;
```

TM

TM

プログラム名	信号交差点の交通量解析（B00404）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

信号交差点の車道幅，信号，その他の状況のデータと1サイクル毎のさばけ台数（車種毎，左右折別）のデータを用いてグラフ化し，トラック当量等の回帰計算を行なう。

≪パラメータ≫

PA　：1次元配列（integer array）
PI　：読み込む個数（value integer）
PA　：元の2次元配列（array）
PB　：並べかえた配列（integer array）
PI　：PBの第1要素とする。PAの要素番号（integer）
PJ　：PBの第2要素とする。PAの要素番号（integer）
PK　：配列の列数（value integer）
PPI　：縮尺してFIXする数値（real）
PPSC　：縮尺（real）
PPE　：FIXした数字（integer）
PJ　：改行数（value integer）
PCMAT：解くべき行列（array）
PNŌFV：変数の数（value integer）
PND　：データの数
PM　：GPRŌのBN
PN　：GPRŌのPND
PŌ　：プロットするデータの数

≪使用プロセデュア≫

PEADI(PA, PI),WPRŌ(PA,PB,PI,PJ,PK),
PLŌTI(PAI,PNŌFD,PVSCAL,PLSCAL,PVD,PLD,
PNŌFBL),PFIXV(PPI,PPSC,PPE),PRIFI,PRIVS,
PRILS,NEXTP,NORLF(PJ),FORŌUT(PCMAT,PNŌFV),
GPRŌ(PA,BN,PND,PI,PJ,PK),SUM,SCŌ,FXC,RESET,
REG1,REG2,REG3,PRIE,PRIEQ,APSŌL,PRIPL(PND),
PLŌT(PM,PN,PŌ),PRIR(PM,PN),CULR(PM,PN),
PLŌTR(PŌ),PLŌTE(PŌ)

≪演算時間≫　1時間／1地区データ

≪参考資料≫　電算速報　第3号

```
begin procedure B0047;; integer COUNTER,NUMBER;READ(NUMBER);
 for COUNTER:=1 step 1 until NUMBER do
 begin
     integer B004,I,J,K,ND,TND,NCR,PAGE,NOFL,L,B004,M,I1,
             NDT,N,FIG;
     integer array A[1:8],B[1:8,1:9],C[1:8],W[1:350,1:2],
                 E[1:8];          real R,S,T,SC,FX,X,
                                       Y,Z,DI,Q,BC,TS,IX,
                                  LC,SX,SY,SY2,SX2,SXY,FI1;
     array D[1:11],F[1:350,1:11],G[1:350,1:2],XA[1:10],
           MA[1:20,1:20];
     procedure READI(PA,PI);
       value PI; integer PI; integer array PA;
       begin
          integer I;
          for I:=1 step 1 until PI do
          begin
            READ(J); PA[I]:=J;
          end;
       end;
     procedure SCE(PR,PS);  real PR,PS;
     begin  real R;
       R:=1.0;
       S1: if PR≧100.0 then begin PR:=0.1*PR;  R:=R*0.1;
       go to S1;  end;
       S2: if PR<10.0 then begin PR:=10.0*PR; R:=R*10.0;
         go to S2;  end;
           if PR≧50.0 then PS:=1.0 else if PR≧20.0 then
          PS:=2.0
          else if PR≧10.0 then PS:=5.0;
          PS:=PS*R;
     end;
     procedure WPRO(PA,PB,PI,PJ,PK);
     value PI,PJ,PK;  integer PI,PJ,PK;  array PA;  integer
      array PB;
     begin  integer I,J,K,MI,MJ;  integer array PC[1:2];
       real PMAX;
       PMAX:=-10↑50;
       for I:=1 step 1 until PK do
         if PA[I,PJ]>PMAX then PMAX:=PA[I,PJ];
       SCE(PMAX,SC);
       for I:=1 step 1 until PK do
       begin
         PB[I,1]:=FIX(PA[I,PI]*SC+0.5);
         PB[I,2]:=FIX(PA[I,PJ]*SC+0.5);
       end;
       IX:=PMAX;  J:=1;
       PSTW:  MI:=MJ:=10↑10;
```

```
            for I:=J step 1 until PK do
            begin
              if PB[I,1]<MI then
               begin  MI:=PB[I,1];  MJ:=PB[I,2];  K:=I;
               go to NXW;   end;
              if PB[I,1]=MI then
               begin  if PB[I,2]<MJ then
                   begin  MJ:=PB[I,2];  K:=I;  end;
               end;
              NXW:
            end;
          PC[1]:=PB[J,1];  PC[2]:=PB[J,2];
          PB[J,1]:=PB[K,1];  PB[J,2]:=PB[K,2];
          PB[K,1]:=PC[1];  PB[K,2]:=PC[2];
          if J=PK then go to PNXW;
           J:=J+1;  go to PSTW;
          PNXW:
        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 PFIXV(PPI,PPSC,PPE);
            value PPI,PPSC; 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;
           beginCRLF(1); NCR:=NCR+1;
        end;
         procedure PRIVS;
            begin
              PFIXV(-PVD,10.0,PI2);       PI7:=100-PVD;   PFIXV
              (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
                    PFIXV(PI1,PVSCAL,PI8);
```

```
                    PRIFI; SPACE(2);
                end;
              PCRLF;
            end;
          procedure PRILS;
            begin
              PI7:=PI2-PLD;  PFIXV(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)>0then SPACE(PI4 -PI5-PI6);
         if PI3=1then  PRINT('+') else PRINT('*');
PI3:=0;  PI6:=1;  PI5:=PI4;
         if PB2VPI1=PNOFD then goto PNXP2 else go to
         PNXP5;
  PNXP1: if PI3>0 then go to PNXP0 else go to PNXP6;
          PNXP8: if PI3>0 then go to PNXP0;

  PNXP2: if (101-PI5-PI6)>0then SPACE(101-PI5-PI6);
         PRINT('-');  PRILS;   PCRLF;
 PI6:=0; PI2:=PI2+1;   PI5:=0;
         if PI1=PNOFD∧¬PB2 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:=NGR-NCR+60*60;
      end;
procedure NEXTP;
         begin if NCR≧55 then goto NP1;   CRLF(55-NCR);   NCR:=
```

```
            55;
          NP1: if PAGE>0 then
               begin SPACE(56);   PRINT('(');   PRINT(3,PAGE);
                     PRINT(')');
               end;
          PAGE:=PAGE+1; CRLF(60-NCR); NCR:=0;          end;
      procedure NCRLF(PJ); value PJ;   integer PJ;
        begin if NCR≥55 then go to NC1;
          if NCR+PJ>55 then
            begin CRLF(55-NCR);   NCR:=55;   go to NC1;
            end;
          NCR:=NCR+PJ;   CRLF(PJ);   if NCR<55 then go to NC2;
         NC1:NEXTP;
         NC2:
        end;
      switch SW:=S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7;   procedure FCROUT(PCMAT,
          PNOFV);  value PNOFV; integer PNOFV; array PCMAT;
    begin
      integer PCI,PCJ,PCK;
      for PCI:=1 step 1until PNOFV do
      begin
        R:=PCMAT[PCI,PCI];
        if PCMAT[PCI,PCI]=0.0then go to PENDC;
    for PCJ:=1 step 1 until PNOFV +1 do
      PCMAT[PCI,PCJ]:=PCMAT[PCI,PCJ]/R;
    for PCJ:=1 step 1 until PNOFV do
       if PCJ≠PCI then
      begin
     R:=PCMAT[PCJ,PCI];
      for PCK:=1 step 1 until PNOFV+1 do
        PCMAT[PCJ,PCK]:=PCMAT[PCJ,PCK]-PCMAT[PCI,PCK]*R;
      end;
    PENDC:
    end;
  end;
      procedure GPRO(PA,BN,PND,PI,PJ,PK);
        value BN,PND,PI,PJ,PK;
        integer BN,PND,PI,PJ,PK; array PA;
        begin
          R:=S:=0.0;
          for I:=0 step 1 until(PND-PK) do
            begin
              if I=0 then
               for J:=1 step 1 until PK do
                    begin
                      R:=R+PA[BN+J,PI];
                      S:=S+PA[BN+J,PJ];
                    end else
```

```
            begin
              R:=R-PA[BN+I,PI]+PA[BN+I+PK,PI];
              S:=S-PA[BN+I,PJ]+PA[BN+I+PK,PJ];
            end;
          T:=FLOAT(PK);
          G[I+1,1]:=R/T; G[I+1,2]:=S/T;
        end;
    end;
  procedure PRIFIG;
    begin
      PRINT('FIG.'); PRINT(2,FIG); FIG:=FIG+1;
    end;
  procedure PRISC;
    begin
      SPACE(80); PRINT('SCALE*****1*COLUM=');
      if SC≧10.0 then PRINT(2.1,SC) else PRINT(1.1,SC);
      PRINT('VEHICLES'); NCRLF(2);
    end;
  procedure PRIRE;
    begin SPACE(20); PRIFIG;
      PRINT('RELATIVITY*BETWEEN*THE*NUMBER*OF*WAITING*
            AND*PASSED*VEHICLES'); NCRLF(2);
    end;
  procedure PRIPL(PND); value PND; integer PND;
    begin
      NCRLF(2); PLOTTI(W,PND,SC,SC,0,0,10);
    end;
  procedure PLOT(PM,PN,PO); value PM,PN,PO; integer PM,PN,
            PO;
    begin
      GPRO(F,PM,PN,2,3,PO); WPRO(G,W,1,2,PN-PO+1); PRIPL(
          PN-PO+1);
    end;
  procedure PRIFR;
    begin
      PRIRE; SPACE(40);
  end;
  procedure PRIR(PM,PN); value PM,PN; integer PM,PN;
    begin
      for I:=1 step 1 until 10 do XA[I]:=0.0;
      for I:=PM+1 step 1 until PM+PN do
        for J:=1 step 1 until 10 do
          XA[J]:=XA[J]+F[I,J];
      SPACE(50); PRINT('AVERAGE*PER*CYCLE');
       NCRLF(2);
      SPACE(5); PRINT('*NUMBER*OF**TOTAL*OF*');
      for I:=1,2,3,4 do PRINT('**PASSED****');
      PRINT('*NUMBER*OF*');
      for I:=1,2,3 do PRINT('**NUMBER***'); NCRLF(1);
      SPACE(6); PRINT('ARRIVED****WAITING****PASSED
```

```
        ***');
         for I:=1,2,3do PRINT('**VEHICLES**');
         PRINT('**HEAVY'); SPACE(6); PRINT('OF*BIC');
         SPACE(6);
         PRINT('OF'); SPACE(6); PRINT('OF*COMING');
         NCRLF(1);
         SPACE(5); for I:=1,2,3 do PRINT('*VEHICLES**');
         PRINT('*(STRAIGHT)***(RIGHT)****(LEFT)*****VEHIC
                  LES****YCLES*****PASSENGER**VEHICLES');
         NCRLF(2); SPACE(5);
         for I:=1 step 1 until 10 do
          begin XA[I]:=XA[I]/FLOAT(PN); PRINT(4.3, XA[I]);
          end; NCRLF(2);
         SPACE(50); PRINT('AVERAGE*PER*HOUR'); SPACE(5);
         PRINT('CYCLE*TIME='); R:=D[10]; S:=D[11];
         T:=R/S; PRINT(3.1,R); NCRLF(2);
         SPACE(5);
         for I:=1 step 1 until 10 do
           begin XA[I]:=XA[I]*3600.0/R; PRINT(5.2,XA[I]);
           end;
         NCRLF(2); SPACE(50);
         PRINT('AVERAGE*PER*1*GREEN*HOUR'); SPACE(5);
         PRINT('GREEN*TIME*PER*CYCLE='); PRINT(3.1,S); NCRLF
              (2);
         SPACE(5);
         for I:=1 step 1 until 10 do PRINT(5.2, T*XA[I]);
         NCRLF(2);
         SPACE(50); PRINT('RATIO*OF*COMPOSITION');
         SPACE(5); PRINT('PER*CENT'); NCRLF(2)
         SPACE(38);
         for I:=4 step 1 until 10 do
          begin
          SPACE(2); PRINT(3.2,XA[I]/XA[3]*100.0);
          end;
       end;
procedure CULR(PM,PN); value PM,PN; integer PM,PN;
       begin
         T:=0.0; Z:=F[PM,PN+4];
         for I:=1 step 1 until 6 do
           if I≠PN then
             T:=T+F[PM,I+4]*MA[I+1,14]+F[PM,I+4]↑2*MA[I+7,14];
         Y:=F[PM,3]*EXP(-T);
       end;
    procedure PLOTR(P0); value P0; integer P0;
       begin
         K:=0; FI1:=-10↑50;
         for J:=1 step 1 until ND do
           if F[J,2]>F[J,3]∧F[J,3]>0.0 then
```

```
                begin
                  K:=K+1; CULR(J,P0); G[K,1]:=Z*100.0;
                  G[K,2]:=Y; if Y>FI1 then FI1:=Y;
                end;
            SCE(FI1,Q);
            for L:=1 step 1 until K do G[L,1]:=G[L,1]/Q;
            WPRO(G,W,1,2,K); PLOTTI(W,K,SC,1.0,0,0,10);
    end;
        procedure PLOTE(P0); value P0; integer P0;
          begin
            S:=0.0;
            for J:=0 step 1 until 100 do
              begin
                W[J+1,1]:=J; FI1:=FLOAT(J)/100.0;
                T:=LC*EXP(FI1*MA[P0+1,14]+FI1↑2*MA[P0+7,1*]);
                G[J+1,2]:=T;
                if T>S then S:=T;
              end;
            SCE(S,Q);
            for K:=1 step 1 until 101 do
              W[K,2]:=FIX(G[K,2]*Q+0.5);
            PLOTTI(W,101,Q,1.0,0,0,0);
          end;
        CRLF(2); NCR:=1; PAGE:=1;
START:NEXTP;
        READI(A,11); NOFL:=A[1];
        SPACE(55); go to SW[(A[2])];
        S1: PRINT('HOKKAIDO'); go to NEXT 20;
        S2: PRINT('TOHOKU'); go to NEXT 20;
        S3: PRINT('KANTO');  go to NEXT 20;
        S4: PRINT('HOKURIKU'); go to NEXT 20;
        S5: PRINT('CHUBU'); go to NEXT 20;
        S6: PRINT('KINKI'); go to NEXT 20;
        S7: PRINT('CHUGOKU'); go to NEXT 20;
NEXT 20: PRINT('***NO'); PRINT(3,A[3]); NCRLF(2);
        SPACE(55); PRINT('CONDITIONS'); NCRLF(3);
        PRINT('NUMBER*OF*LEGS'); PRINT(3,A[4]); NCRLF(2);
        SPACE(48); PRINT('ANGLES*BETWEEN*TWO*LEGS'); NCRLF(2);
        K:=A[4]; SPACE(20);
        for I :=1 step 1 until K do
          begin
            PRINT('**BETWEEN'); PRINT(1,I); PRINT('AND');
            if I<K then PRINT(1,I+1) else PRINT('**1*');
          end;
        NCRLF(2); SPACE(20);
        for I:=5 step 1 until (4+K) do
          begin
            SPACE(4); PRINT(3,A[I]); PRINT('DEGREE****');
```

```
        end;
      NCRLF(2); PRINT('POPULATION*OF*THE*CITY***');
      PRINT(5,10*A[9]); PRINT('THOUSAND'); SPACE(5);
      PRINT('THE*ZONE*THE*INTERSECTION*BELONGS*TO****');
      K:=A[10];
      if K=1 then PRINT('COMMERCIAL') else if K=2 then
        PRINT('INDUSTRIAL') elsePRINT('SUVURBAN');
      K:=A[11]; NCRLF(2);
      for I:=1 step 1 until K do
        for J:=1 step 1 until 9 do
          begin
            READ(L); B[I,J]:=L;
          end;
     SPACE(48); PRINT('TABLE*OF*SIGNAL*SEQUENCE');
     NCRLF(2);
      for I:=1 step 1 until K do
        begin
          SPACE(17);
          for J:=0,4 do
            begin
              PRINT('FROM'); PRINT(1,B[I,J+1]); PRINT('*TO');
              for L:=2,3,4 do
                begin
                  PRINT(1,B[I,J+L]); PRINT(',');
                end;
              if J=0 then PRINT('***AND****');
            end;
          PRINT('*PHASE*INTERVAL');PRINT(3,B[I,9]);
          PRINT('SEC'); NCRLF(2);
        end;
      ST1:READI(C,8);  SPACE(30); PRINT('NO.*OF*LEG*'); PRINT
          (3,C[1]);
SPACE(30); PRINT('PARKING*IS*'); I:=C[2];
      if I=1 then PRINT('PERMITTED') else if I=2 then
        PRINT('PROHIBITED*ONE*SIDE')else
        PRINT('PROHIBITED*BOTH*SIDE'); NCRLF(2);
      SPACE(30); PRINT('INTERVAL*OF*BUS*ARRIVAL');
      PRINT(2,C[3]); PRINT('MIN'); PRINT(2,C[4]);
      PRINT('SEC'); NCRLF(2); I:=C[5];
      SPACE(30); PRINT('BUS*STOP**');
      if I=1 then  PRINT('EXISTS*IN*EXIT*LEG') else
        if I=2 then PRINT('EXISTS*IN*EXIT*LEG') else
        PRINT('NOT*EXISTS');
      SPACE(5); PRINT('DISTANCE*FROM*STOP*LINE');
      PRINT(3,C[6]); PRINT('M'); NCRLF(2);
      SPACE(30); I:=C[7];
      if I=1 then PRINT('ONE*WAY*STREET') else
         PRINT('TWO*WAY*STREET'); SPACE(5);
      I:=C[8];
```

```
      if I=1 then PRINT('RIGHT*TURN*IS*PROHIBITED') else
          if I=2 then PRINT('TURNINGS*ARE*PROHIBITED*FOR*BOTH
             *DIRECTION') else PRINT('TURNINGS*ARE*PERMITTED
              *FOR*BOTH*DIRECTION'); NCRLF(2);
      for I:=1 step 1 until 11 do
        begin
          READ(R); D[I]:=R;
        end; NCRLF(1);
      SPACE(53); PRINT('WIDTH*OF*STREET'); NCRLF(2);
      SPACE(40); PRINT('TOTAL*WIDTH'); PRINT(2,2,D[11]);
      NCRLF(2); SPACE(40); PRINT('WIDTH*OF*CARRIAGE*WAY******
      *');
      PRINT(2,2,D[2]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*ENTRANCE*LEG*******');
      PRINT(2,2,D[3]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*CENTRAL*RESERVE****');
      PRINT(2,2,D[4]); NCRLF(2); SPACE(40); PRINT('WIDTH*
      OF*FOOTWAY*LEFT*SIDE**'); PRINT(2,2,D[5]); NCRLF(2);
      SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*FOOTWAY*LIGHT*SIDE**');
      PRINT(2,2,D[6]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('RADIUS*OF*CORNER'); SPACE(13);
      PRINT(2,2,D[7]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*CROSSING*STREET*****');
      PRINT(2,2,D[8]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('DISTANCE*FROM*FORWARD*SIGNAL');
      PRINT(2,3,D[9]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('TIME*INTERVAL*OF*ONE*SIGNAL*CICLE');
      PRINT(3,1,D[10]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('TIME*INTERVAL*OF*GREEN*PER*CICLE');
      PRINT(3,1,D[11]); NEXTP;
      ND:=0;
ST2:  READI(E,8); SPACE(20);
      PRINT('DATE*OF*OBSERVATION');
      PRINT(4,E[1]); PRINT('YEAR'); PRINT(2,E[2]);
      PRINT('MONTH'); PRINT(2,E[3]); PRINT('DAY');
      PRINT('***POLICEMEN*'); I:=E[4];
      if I=1 then PRINT('EXISTED') else
        PRINT('NOT*EXISTED'); NCRLF(2);
      SPACE(20); PRINT('TIME*OF*OBSERVATION');
      PRINT('***FROM'); PRINT(2,E[5]);
      PRINT('HOUR'); PRINT(2,E[6]); PRINT('MIN');
      PRINT('***TILL'); PRINT(2,E[7]);
      PRINT('HOUR'); PRINT(2,E[8]); PRINT('MIN');
      NCRLF(2); READ(TND);
      for I:=ND+1 step 1 until ND+TND do
        for J:= 1 step 1 until 10 do
          begin
```

```
            READ(K); F[I,J]:=FLOAT(K);
          end;
halt;
      PRIR(ND,TND);
      FIG:=1; NEXTP;
      PRIFR;
      PRINT('(AVERAGE*OF*10*CYCLES)'); PLOT(ND,TND,10);  halt;
      ND:=ND+TND; READ(I);
if I*100 then go to ST2;  halt;
if ND*TND then begin PRIFR;
      PRINT('ALL*THE*DATA**(AVERAGE*OF*10*CYCLES)');
      PLOT(0,ND,10);
      PRIR(0,ND); end;  halt;
        MA[1,14]:=0.0;
        I1:=0;for I:=1 step 1 until D do
          if F[I,2]>F[I,3]∧F[I,3]>0.0 then
            begin
              S:=F[I,3]; R:=LN(S); F[I,11]:=R; MA[1,14]:=MA[1,14]+
              R;
                I1:=I1+1;for J:=5 step 1 until 10 do  F[I,J]:=F[I,
                J]/S;
            end;if I1<14 then begin PRINT('NUMBER *OF*DATA');
             PRINT(2,I1);go t L19;end;
      for J:=1,2do for I:=5 step 1 until 10 do
      begin N:=J*6+I-9;    MA[N,14]:=MA[1,N]:=0.0; I1:=0;
          for M:=1 step 1 until NDdo
           if F[M,2]>F[M,3] ∧F[M,3]>0;0then
            begin I1:=I1+1;   R:=F[M,I]↑J;   MA[1,N]:=MA[1,N]+R;
                  MA[N,14]:=MA[N,14]+F[M,11]*R;
            end;
          for K:=N step 1 until 13 do
          begin MA[N,K]:=0.0;   B004:=(if K≦7 then K+3 elseK-3)
                ; L:=K+8+1;
            for M:=1 step 1 until ND do
             if F[M,2]>F[M,3] ∧F[M,3]>0;0
              then MA[N,K]:=MA[N,K]+F[M,I]↑J*F[M,
                   B004]↑L;
      end;
      end;
      MA[1,1]:=FLOAT(I1);
      for I:=2 step 1 until 13 do for J:=1 step 1 until I-1 do
       MA[I,J]:=MA[J,I];
           for I:=6,7,12,13 do for J:=1 step 1 until 14 do MA[I,
            J]:=0.0;if I1<14 then begin PRINT('NUMBER*OF*DATA
              *'); PRINT(2,I1); go to L19;   end;
      PRINT('NUMBER*OF*USED*DATA');  PRINT(3,I1);   NCRLF(1);
      PRINT('RESULT*OF*REGRESSION*ANALISYS'); NCRLF(2);
FCROUT(MA,13);
      PRINT('C='); PRINT(2.5,EXP(MA[1,14]));
```

```
        for I:=2 step 1 until 7 do for J:=0,1 do
        begin N:=J*6+I; PRINT('A'); PRINT(1,I-1); PRINT('=');
              PRINT(1,J+1); PRINT('=');
          PRINT(8,MA[N,14]); NCRLF(1);
        end;
R:=LC:=EXP(MA[1,14]);
halt;
        for M:=1 step 1 until 4 do
          begin
            switch SW2:=W1,W2,W3,W4;
        PRIFIG: go to SW2[M];
         W1: PRINT('RELATIVITY*BETWEEN*THE*NUMBER*OF*PASSED*
                    VEHICLES*AND*RIGHT*TURNING*RATIO');
             go to L1;
         W2: PRINT('RELATIVITY*BETWEEN*THE*NUMBER*OF*PASSED*
                    VEHICLES*AND*LEFT*TURNING*RATIO');
             go to L1;
         W3:PRINT('RELATIVITY*BETWEEN*THE*NUMBER*OF*PASSED*
                   VEHICLES*AND*HEAVY*VEHICLE*RATIO');
             go to L1;
         W4: PRINT('RELATIVITY*BETWEEN*THE*NUMBER*OF*PASSED*
                    VEHICLES*AND*BICYCLE*RATIO');
         L1: NCRLF(2);
  L2:SPACE(30); L3:PRINT('(RELA*DATA*MODIFIED*ASSOMING*ALL*
     OTHER*RATIO*ARE*EQUAL*TO*ZERO)'); L4:NCRLF(2);
         L5:PLOTR(M); L6:NEXTP; L7:SPACE(30);
         L8:PRINT('THEORETICALY*CULCULATED*CURVEACCORDING*TO*
                  ABOVE*FIGURE'); L9:NCRLF(2); PLOTE(M); L10:NE
                   XTP;
         L11:end;
halt;L12:SPACE(30); L13:PRINT('POSSIBLE*CAPACITY*PER*HOUR=');
         L14:PRINT(5,FIX(R*3600.0/D[11]+0.5)); L15:NCRLF(2);
         L16:SPACE(30); L17:PRINT('POSSIBLE*CAPACITY*PER*HOUR*
             PER*WIDTH*OF*3M');
         L18:PRINT(5,FIX(R*3600.0/D[11]/D[3]*3.0+0.5));
         L19:if NOFL#1 then
               begin NOFL:=NOFL-1; go to ST1; end;end;
        end;
```

プログラム名	信号交差点の調査解析（B00415）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

信号交差点の調査解析（研究テーマ：都市交通対策に関する研究）

≪パラメタ≫

PR：縮尺する数値

PS：縮尺率

PI：配列の要素番号

PA：配列

≪使用プロセデュア≫

READI, SCE(PR, PS), WPRŌ, PRŌTTA(PAI, PNŌFD, PVSCAL, PLSCAL, PVD, PLD, PNŌFBL), NCRLF, NEXTP, FCRŌUT, PLŌTTI, WH(PI), MM(PA), PRIR, REG

```
B00415
begin integer COUNTER,NUMBER; READ(NUMBER);
      for COUNTER:=1 step 1 until NUMBER do
      begin
        procedure B00415;; integer I,J,K,ND,TND,NCR,PAGE,
                  NOFL,M,N,I1,NDT,FIG,P,V,L,H;
        real R,S,T,X,Y,FX,SC,Z,DI,DC,Q,TS,IX,LC,SX,SY,SY2,
             SX2,SXY,FI1;
        Integer array A[1:8], C[1:8], W[1:1000,1:3],
                      E[1:16];
        array D[1:11], F[1:500,1:3], XA[0:16], MA[1:15,1:16],
              YA[4:14], ZA[4:14],WA[0:16],
              VA[0:16], MB[1:15,1:16], B[1:500];
        procedure READI(PA,PI);
        value PI;
        Integer PI; integer array PA;
        begin integer I,J;
          for I:=1 step 1 until PI do
          begin READ(J); PA[I]:=J;  end;
        end;
        procedure GNX1; go to NX1;
        switch SW1:=S11,S12,S13,S14,S15,S16,S17,S18,S19;
        procedure PRIT;
        begin READ(I); PRINT(2,I); PRINT('HOUR');READ(I);
              PRINT(2,I); PRINT('MIN');
        end;
 CRLF(1);
procedure SCE(PR,PS);  real PR,PS;
      begin  real R;
        R:=1.0;
        S1: if PR≧100.0 then begin PR:=0.1*PR;  R:=R*0.1;  go to
            S1;  end;
        S2: if PR<10.0 then begin PR:=10.0*PR; R:=R*10.0;  go to
            S2;  end;
            if PR≧50.0 then PS:=1.0 else if PR≧20.0 then PS:=2.0
            else if PR≧10.0 then PS:=5.0;
            PS:=PS*R;
      end;
       procedure WPRO(PA,PB,PI,PJ,PK);
      value PI,PJ,PK;  integer PI,PJ,PK;  array PA;
      Integer array PB;
      begin  integer I,J,K,MI,MJ;  integer array PC[1:2];
        real PMAX;
        PMAX:=-50;
        for I:=1 step 1 until PK do
          if PA[I,PJ]>PMAX then PMAX:=PA[I,PJ];
        SCE(PMAX,SC);
```

```
        for I:=1 step 1 until PK do
        begin
          PB[I,1]:=FIX(PA[I,PI]*SC+0.5);
          PB[I,2]:=FIX(PA[I,PJ]*SC+0.5);
        end;
        IX:=PMAX;  J:=1;
      PSTW:  MI:=MJ:=10↑10;
             for I:=J step 1 until PK do
             begin
               if PB[I,1]<MI then
                begin  MI:=PB[I,1];  MJ:=PB[I,2];  K:=I;
go to NXW;    end;
               if PB[I,1]=MI then
               begin  if PB[I,2]<MJ then
                        begin  MJ:=PB[I,2];  K:=I;  end;
               end;
               NXW:
             end;
      PC[1]:=PB[J,1];  PC[2]:=PB[J,2];
      PB[J,1]:=PB[K,1];  PB[J,2]:=PB[K,2];
      PB[K,1]:=PC[1];  PB[K,2]:=PC[2];
      if J=PK then go to PNXW;
       J:=J+1;  go to PSTW;
      PNXW:
    end;
procedure PLOTTA(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 PFIXV(PPI,PPSC,PPE);
        value PPI,PPSC; 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;
        beginCRLF(1); NCR:=NCR+1;
      end;
       procedure PRIVS;
        begin
          PFIXV(-PVD,10.0,PI2);PI7:=100-PVD;   PFIXV(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
                       PFIXV(PI1,PVSCAL,PI8);
                       PRIFI;    SPACE(2);
                    end;
                 PCRLF;
              end;
           procedure PRILS;
              begin
                 PI7=PI2-PLD;  PFIXV(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)>0then  SPACE(PI4-PI5-PI6); PI7=PAI[PI
           1,3];
            if PI3=1 then begin if PI7=1 then PRINT('+') else
            if PI7=2 then PRINT('*') else PRINT('.');
              end else if PAI[PI1-1,3]=1 then PRINT('.') else
            PRINT('X'); PI3=0; PI6=1; PI5=PI4;
           if PB2VPI1=PNOFD then goto PNXP2 else go to PNXP5;
PNXP1:     if PI3>0 then go to PNXP0 else go to PNXP6; PNXP8:
             if PI3>0 then go to PNXP0;
PNXP2:     if (101-PI5-PI6)>0then SPACE(101-PI5-PI6); PRINT('-
                ');  PRILS;   PCRLF;
PI6=0; PI2=PI2+1;   PI5=0;
           if PI1=PNOFDA¬PB2 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;
procedure NEXTP;
          begin if NCR≧55 then go to NP1; CRLF(55-NCR);
                NCR:=55;
           NP1: if PAGE>0 then
                begin SPACE(56); PRINT('('); PRINT(3,PAGE);
                      PRINT(')');
                end;
           PAGE:=PAGE+1;  CRLF(60-NCR);  NCR:=0;          end;
procedure NCRLF(PJ); value PJ;   integer PJ;
          begin if NCR≧55 then go to NC1;
             if NCR+PJ>55 then
               begin CRLF(55-NCR);  NCR:=55;  go to NC1;
               end;
             NCR:=NCR+PJ; CRLF(PJ); if NCR<55 then go to NC2;
           NC1:NEXTP;
           NC2:
          end;
procedure FCROUT(PCMAT,PNOFV);  value PNOFV; integer PNOFV;
          array PCMAT;
    begin
      integer PCI,PCJ,PCK;
      for PCI:=1 step 1until PNOFV do
      begin
        R:=PCMAT[PCI,PCI];
        if PCMAT[PCI,PCI]=0.0then go to PENDC;
     for PCJ:=1 step 1 until PNOFV +1 do
       PCMAT[PCI,PCJ]:=PCMAT[PCI,PCJ]/R;
     for PCJ:=1 step 1 until PNOFV do
        if PCJ≠PCI then
        begin
       R:=PCMAT[PCJ,PCI];
        for PCK:=1 step 1 until PNOFV+1 do
          PCMAT[PCJ,PCK]:=PCMAT[PCJ,PCK]-PCMAT[PCI,PCK]*R;
        end;
    PENDC:
    end;
  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 PFIXV(PPI,PPSC,PPE);
           value PPI,PPSC; 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
              PFIXV(-PVD,10.0,PI2);       PI7:=100-PVD;
              PFIXV(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
                   PFIXV(PI1,PVSCAL,PI8);
                   PRIFI; SPACE(2);
                 end;
              PCRLF;
            end;
        procedure PRILS;
            begin
              PI7:=PI2-PLD;  PFIXV(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)>0then SPACE(PI4-PI5-PI6);
      if PI3=1 then PRINT('+') else PRINT('*');
      PI3:=0;  PI6:=1;  PI5:=PI4;
       if PB2VPI1=PNOFD then goto PNXP2 else go to PNXP5;
PNXP1: if PI3>0 then go to PNXP0 else go to PNXP6; PNXP8:
```

```
if PI3>0 then go to PNXP0;
 PNXP2: if (101-PI5-PI6)>0then SPACE(101-PI5-PI6);
 PRINT('-'); PRILS;   PCRLF;
PI6:=0; PI2:=PI2+1;   PI5:=0;
        if PI1=PNOFDA¬PB2 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;
      procedure WH(PI);
      value PI; integer PI;
      begin integer PJ,PK; PJ:=E[PI];
        if PJ>3000 then
         begin PK:=PJ÷1000; PJ:=PJ-PK*1000;
               X:=FLOAT(PK)*LC; Y:=FLOAT(PJ)*LC;
         end else if PJ>2000 then
          begin X:=FLOAT(PJ-2000); Y:=0.0;
          end else begin X:=FLOAT(PJ)*LC; Y:=0.0; end;
         XA[PI]:=XA[PI]+X; PJ:=PI+14; XA[PJ]:=XA[PJ]+Y; WA[PI]:=
         X; WA[PJ]:=Y;
      end;
halt;
      procedure MM(PA); array PA;
      begin
        PA[1,16]:=PA[1,16]+WA[4]*S;
        for J:=1,2 do for K:=5 step 1 until 11 do
        begin L:=J*7+K-10; Z:=WA[K]↑J; PA[1,L]:=PA[1,L]+Z*S;
          PA[L,16]:=PA[L,16]+WA[4]*Z*S;
          for M:=L step 1 until 15 do
          begin N:=(if M≦8 then M+3 else M-4); P:=M+9+1;
            PA[L,M]:=PA[L,M]+WA[K]↑J*WA[N]↑P*S;
          end;
        end;
      end;halt;
      procedure PRIR(PA,PB);  array PA,PB;
      begin T:=PA[1,1]; NCRLF(2);  PRINT('TOTAL'); SPACE(8);
            PRINT('R');
       SPACE(9); PRINT('L'); SPACE(9); PRINT('H'); SPACE(8);
```

```
        PRINT('RH');
      PRINT('RH'); SPACE(8); PRINT('LH'); SPACE(6);
       PRINT('MOTOR');
      SPACE(5); PRINT('BICYCLE**PASSENGER****OS*********OR');
      NCRLF(2);
        for I:=4 step 1 until 14 do PRINT(3.3,PB[I]/T);
        NCRLF(2);
        PRINT('AVERAGE*PER*1*GREEN*HOUR'); NCRLF(2);
        for I:=5 step 1 until 14 do PRINT(4.2,PB[I]/T*3600.0/Q);
           NCRLF(2);
        PRINT('AVERAGE*PER*WIDTH*OF*3M'); NCRLF(2);
        for I:=4 step 1 until 14 do PRINT(4.2,PB[I]/T*3600.0/Q*3
            .0/D[3]); NCRLF(2);
        PRINT('*PERCENT**'); X:=PB[4]*0.01; T:=T*0.01;
        for I:=5 step 1 until 14 do PRINT(3.3,PB[I]/X); NCRLF(
                2); SPACE(10);
        for I:=2 step 1 until 8 do  begin X:=PA[1,I]/T; PRINT
            (3.3,X); XA[I]:=0.01*X;  end;  NCRLF(3);
    end;
halt;
    procedure REG(PA);  array PA;
    begin
      for I:=2 step 1 until 15 do  for J:=1 step 1 until
          I-1 do PA[I,J]:=PA[J,I];
      PRINT('NUMBER*OF*DATA'); PRINT(4.3,PA[1,1]);
      NCRLF(2);
      FCROUT(PA,15); PRINT('C='); T:=EXP(PA[1,16]);
       PRINT(4.5,T); NCRLF(2); Z:=T;
      for I:=1 step 1 until 7 do
      begin
        if I=1 then PRINT('HS') else if I=2 then PRINT
            ('HR') else if I=3 then
         PRINT('HL') else if I=4 then PRINT('SR') else if
         I=5 then PRINT('SL') else
        if I=6 then PRINT('MV') else PRINT('BI');
        PRINT(3.5,PA[I+1,16]); PRINT(3.5,PA[I+8,16]);
        NCRLF(2);
      end;
      PRINT('POSSIBLE*CAPACITY*OF*ONE*GREEN*HOUR=');
      PRINT(6.2,T*3600.0/Q);
      PRINT(5.2,T*3600.0*3.0/Q/D[3]); PRINT('PER*WIDTH*OF*
             3M'); NCRLF(2);
      PRINT('CAPACITY*UNDER*AVERAGE*CONDITION'); X:=0.0;
      for I:=2 step 1 until 8 do X:=X+XA[I]*PA[I,16]+XA[I]↑2
          *PA[I+7,16];
      T:=T*EXP(X); PRINT(6.2,T*3600.0/Q); PRINT(5.2,T*3600.0*
        3.0/Q/D[3]);
      PRINT('PER*WIDTH*OF*3M'); NCRLF(2); SPACE(20);
      PRINT('TABLE*OF*STANDARD*CAR*UNIT'); NCRLF(2);
```

```
        PRINT('RATIO*');
        for I:=0 step 10 until 100 do PRINT(7,I); NCRLF(2);
        for I:=2,3,4,5,6, 7, 8  do
        begin if I=2 then PRINT('KHS***') else ifI=3 then PRINT
              ('KHR***') else
          if I=4 then PRINT('KHL***') else if I=5 then PRINT
              ('KSR***') else if I=6then
          PRINT('KS***') else if I=7 then PRINT('KM****') else
           PRINT('KB****');
        if I≦6 then X:=1.0-PA[I,16] else X:=-PA[I,16];
            PRINT(3.3,X);  X:=0.0;
        for J:=1 step 1 until 10 do
          begin
            X:=X+0.1;   Y:=EXP(PA[I,16]*X+PA[I+7,16]*X↑2);
            R:=if I≦6 then(1.0-(1.0-X)*Y)/X/Y else  (1.0-Y)/X/
                 Y;   VA[J]:=Y*Z;  PRINT(3.3,R);
          end;
        NCRLF(2); SPACE(6); PRINT(3.3,Z);
          for J:=1 step 1 until 10 do  PRINT(3.3,VA[J]);NCRLF(2);
        end;
      end;
halt;
PRINT('B00415*DAIJI*FUJITA'); CRLF(1); NCR:=1;
    START: PAGE:=1; READI(A,11); NOFL:=A[1]; SPACE(55);
    go to SW1[A[2]];
    S11: PRINT('HOKKAIDO'); GNX1;
    S12: PRINT('TOHOKU**'); GNX1;
    S13: PRINT('KANTO***'); GNX1;
    S14: PRINT('HOKURIKU'); GNX1;
    S15: PRINT('CHUBU***'); GNX1;
    S16: PRINT('KINKI***'); GNX1;
    S17: PRINT('CHUGOKU*'); GNX1;
    S18: PRINT('SHIKOKU*'); GNX1;
    S19: PRINT('KYUSHU**');
    NX1: PRINT('**NO.'); PRINT(2,A[3]); NCRLF(2);
      SPACE(55); PRINT('CONDITIONS'); NCRLF(2);
      SPACE(48); PRINT('NUMBER*OF*LEGS');
       PRINT(2,A[4]); NCRLF(2);
      SPACE(48); PRINT('ANGLES*BETWEEN*TWO*LEGS'); NCRLF(2);
      K:=A[4]; SPACE(20);
      for I:=1 step 1 until K do
      begin
        PRINT('**BETWEEN'); PRINT(1,I); PRINT('AND');
        if I<K then PRINT(1,I+1) else PRINT('**1*');
      end;
      NCRLF(2); SPACE(20);
      for I:=5 step 1 until (4+K) do
      begin
        SPACE(4); PRINT(3,A[I]); PRINT('DEGREE****');
      end;
```

```
      NCRLF(2); SPACE(10); PRINT('POPULATION*OF*THE*CITY=');
      PRINT(5,10*A[9]); PRINT('THOUSAND****');
      PRINT('*THE*INTERSECTION*BELONGS*TO'); K:=A[10];
      if K=1 then PRINT('COMMERCIAL') else if K=2 then
      PRINT('INDUSTRIAL') else PRINT('SUBURBAN');
      PRINT('*ZONE'); K:=A[11]; NCRLF(2); SPACE(48);
      PRINT('TABLE*OF*SIGNAL*LAYOUT'); NCRLF(2);
      for I:=1 step 1 until K do
      begin SPACE(17);
        for J:=0,4 do
        begin PRINT('FROM'); READ(N); PRINT(1,N);
          for L:=1,2,3 do
          begin READ(N); PRINT(1,N); PRINT(','); end;
           if J=0 then PRINT('***AND****');
        end;
        PRINT('PHASE*INTERVAL'); READ(N); PRINT(3,N);
        PRINT('SEC'); NCRLF(2);
      end;
    ST1:
      NEXTP; READI(C,8); SPACE(30); PRINT('NO.*OF*LEG*');
      PRINT(3,C[1]); NCRLF(2); SPACE(30);
      PRINT('PARKING*IS');
      I:=C[2];
      if I=1 then PRINT('PERMITTED') else if I=2 then
      PRINT('PROHIBITED*ONE*SIDE') else PRINT('PROHIBITED*
            BOTH*SIDE');
      NCRLF(2);
      SPACE(30); PRINT('INTERVAL*OF*BUN*ARRIVAL');
      PRINT(2,C[3]);
      PRINT('MIN'); PRINT(2,C[4]); PRINT('SEC'); NCRLF(2);
      I:=C[5];
      if I=1 then PRINT('EXISTS*IN*ENTRANCE*LEG') else
        if I=2 then PRINT('EXISTS*IN*EXIT*LEG') else
      PRINT('NOT*EXISTS');
      SPACE(5); PRINT('DISTANCE*FROM*STOP*LINE');
      PRINT(3,C[6]); PRINT('M'); NCRLF(2); SPACE(30); I:=C[7];
      if I=1 then PRINT('ONE*WAY*STREET') else
      PRINT('TED*WAY*STREET');
      SPACE(5); I:=C[8];
      if I=1 then PRINT('RIGHT*TURN*IS*PROHIBITED') else
        if I=2 then
         PRINT('TURING*IS*PROHIBITED*BOTH*DIRECTION')
          else
           PRINT('TURING*IS*PERMITTED*FOR*BOTH*DIRECTION');
      NCRLF(3);
      for I:=1 step 1 until 11 do  begin READ(R); D[I]:=R;
       end;
      READ(LC);
      for I:=1 step 1 until 21 do for J:=1 step 1 until 22 do
      MA[I,J]:=MB[I,J]:=0.0;
```

```
      for I:=0,1,2,3 do  VA[I]:=0.0;
      for I:=4 step 1 until 14 do  VA[I]:=YA[I]:=ZA[I]:=0.0;
      SPACE(53); PRINT('WIDTH*OF*STREET'); NCRLF(2);
       SPACE(40);
      PRINT('TOTAL*WIDTH'); PRINT(2.2,D[1]); NCRLF(2);
      SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*CARRIAGE*WAY'); PRINT(9.2,D[2]);
      NCRLF(2);
      SPACE(40); PRINT('WIDTH*OF*ENTRANCE*LEG');
      PRINT(9.2,D[3]);
      NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*CENTRAL*RESERVE****');
      PRINT(2.2,D[4]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('WIDTH*OF*FOOTWAY*LEFT*SIDE**'); PRINT(2.2,D[5]);
      NCRLF(2); SPACE(40); PRINT('WIDTH*OF*FOOTWAY*LIGHT*
             SIDE*');
      PRINT(2.2,D[6]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('RADIUN*OF*CORNER'); SPACE(12);
      PRINT(2.2,D[7]); NCRLF(2);
      SPACE(40); PRINT('WIDTH*OF*CROSSING*STREET****');
      PRINT(2.2,D[8]); NCRLF(2); SPACE(50);
      PRINT('SIGNAL*CONDITIONS'); NCRLF(2);
      SPACE(40);
      PRINT('DISTANCE*FROM*FORWARD*SIGNAL'); PRINT(2.2,D[9]);
       NCRLF(2); SPACE(40); PRINT('CYCLE*TIME****'); SPACE(18);
      PRINT(3.1,D[10]); NCRLF(2); SPACE(40);
      PRINT('GREEN*TIME*PER*CYCLE*'); SPACE(10); PRINT(3.1,D
             [11]);
      NCRLF(3); SPACE(40);
      PRINT('1M*OF*WAITING*LENGTH*EQUALS*TO*');
      PRINT(2.3,LC); NEXTP; ND:=0;
    ST2:
      READ(I); SPACE(20); PRINT('DATE**'); PRINT(4,I);
      PRINT('YEAR');
      READ(I); PRINT(2,I); PRINT('MONTH'); READ(I);
      PRINT(2,I);
      PRINT('DAY'); PRINT('FROM'); PRIT; PRINT('TILL'); PRIT;
      NCRLF(2); SPACE(10); PRINT('WEATHER'); READ(I);
      if I=1 then PRINT('*CLEAR*') else if I=2 then
      PRINT('*CLOUDY') else PRINT('*RAINY*'); READ(I);
      PRINT('***POLICEMEN*');
      if I=1 then PRINT('EXISTED') else PRINT('NOT*EXISTED');
      NCRLF(2); Q:=D[11]; NCRLF(2);
      R:=D[10]-Q; I1:=NDT:=0; FI1:=0.7*Q; SX:=SY:=0.0; READ(TND);
      for I:=0 step 1 uutil 16 do XA[I]:=0;
      for I:=ND+1 step 1 until ND+TND do
      begin Boolean BB;
        READ(H);
        for J:=1 step 1 until 14 do  begin READ(H); E[J]:=H;
       end;
```

```
        H:=E[3];  WH(1); SXY:=FLOAT(H);
        if H>2 then
        begin
          WA[0]:=FLOAT(E[2]); WA[2]:=0.0;
          S:=SXY/Q; BB:=SXY>FI1^E[4]>0;
          for J:=4 step 1 until 11 do  WA[J]:=FLOAT(E[J])/S;
          for J:=12,13,14 do  WA[J]:=FLOAT(E[J]);
             go to NX6;
        end;
          WA[0]:=FLOAT(E[4]); WH(2); S:=1.0; BB:=H=1^E[4]>0;
           for J:=4 step 1 until 14 do WA[J]:=FLOAT(E[J]);
   NX6: XA[0]:=XA[0]+WA[0];
        if BB then
        begin
         for J:=4 step 1 until 14 do
          begin
           XA[J]:=XA[J]+WA[J]*S;
           YA[J]:=YA[J]+WA[J]*S;
           if H=1 then ZA[J]:=ZA[J]+WA[J]; go to NX2;
          end;  go to NX2;
        end;
        for J:=4 step 1 until 11 do XA[J]:=XA[J]+WA[J]*S;
        for J:=12,13,14 do XA[J]:=XA[J]+WA[J];
   NX2: if BB then
        begin MA[1,1]:=MA[1,1]+S;
          SC:=WA[4]; DI:=(WA[5]-WA[8])/SC; DC:=(WA[6]-WA[9])/SC;
          WA[4]:=LN(SC); WA[5]:=(WA[7]-WA[8]-WA[9])/SC;
          WA[6]:=WA[8]/SC; WA[7]:=WA[9]/SC; WA[8]:=DI; WA[9]:=DC;
          for J:=10 step 1 until 11 do WA[J]:=WA[J]/SC;
          MM(MA);
        if H=1 then  begin MM(MB);   MB[1,1]:=MB[1,1]+1.0;
        end;
        end;
        L:=I-ND; W[2*L-1,1]:=W[2*L,1]:=L;
if WA[0]≦(WA[13]+WA[14]) then begin J:=2*L-1; K:=2*L; end else
    begin J:=2*L; K:=2*L-1 ;   end;
        if H>1∨H=0 then W[J,3]:=1 else W[J,3]:=2;
        W[K,3]:=3; SC:=B[J]:=WA[0]; FX:=B[K]:=WA[13]+WA[14];
        if SC>SX then SX:=SC; if FX>SX then SX:=FX;
      F[L,1]:=WA[0]; F[L,2]:=WA[1]; F[L,3]:=WA[2];
      if WA[1]≦999.0*LC^WA[1]>SY then SY:=WA[1];
    end;
     SCE(SX,SC);
    for I:=1 step 1 until 2*TND do W[I,2]:=FIX(B[I]*SC+0.5);
    PRINT('NUMBER*OF*OBSERVED*CYCLES¬'); PRINT(3,TND);
    NCRLF(2); NEXTP; SPACE(20);
    PRINT('PASSED*VEHICLE*AND*AGAINST*VEHICLE*OF*EACH*CYCLE'
         ); NCRLF(2);
    PRINT('SATURATED******'); SPACE(10); PRINT('NOT*SATURA
          TED*****+');
```

```
    SPACE(10); PRINT('AGAINST*****.'); SPACE(10);
    PRINT('SATURATED*AGAINST*****X');
    NCRLF(2); PLOTTA(W,2*TND,SC,1.0,0,0,0); halt;DI:=DC:=SX2
    :=SY2:=Y:=Z:=0.0;
    for I:=1 step 1 until TND do
  begin real RR;
     S:=(if F[I,2]>999.0*LC then SY else F[I,2]); DI:=DI+S;
     T:=(if F[I,3]>999.0*LC then SY else F[I,3]); DC:=DC+T;
     X:=F[I,1];
     if I=TND then go to NX4;
     RR:=(0.5*Q-X/30.0/LC)*X+T↑2*Q/(X+T-S)+(T+F[I+1,2])*0.5
        *R;
     F[I,3]:=RR;
     SX2:=SX2+X;  SY2:=SY2+RR;
     if I<9 then go to NX4;
     if I=10 then go to NX5;
     SX2:=SX2-IX; SY:=SY2-F[I-10,3];
NX5:
    S:=0.1*SX2; T:=0.1*SY2/S;
   if S>Y then Y:=S; if T>Z then Z:=T; IX:=F[I-9,1]; F[I-9,1]
      :=T; F[I-9,2]:=S;
NX4:
  end;
    SCE(Z,S); SCE(Y,T);  V:=TND-10;
    for I:=1 step 1 until V do F[I,1]:=F[I,1]*S/T;
    halt;
    V:=ND-10;
    WPRO(F,W,1,2,V); T:=FLOAT(TND);
    NCRLF(2); PRINT('AVERAGE*OF*ALL*CYCLE'); NCRLF(2);
    PRINT('P='); PRINT(3.2,XA[0]/T); PRINT('WG=');
    PRINT(3.2,DI/T);
    PRINT('WR='); PRINT(3.2,DC/T); PRINT('PASSENGER=');
    PRINT(3.2,XA[12]/T);
    PRINT('AS'); PRINT(3.2,XA[13]/T); PRINT('AR=');
    PRINT(3.2,XA[14]/T);
    NCRLF(2); PRINT('WRG='); PRINT(3.2,XA[15]/T);
    PRINT('WRR=');
    PRINT(3.2,XA[16]/T); NCRLF(2); T:=XA[4];
    PRINT('COMPONENT*RATIO'); NCRLF(2); SPACE(6);
    PRINT('STRAIGHT******'); SPACE(8); PRINT('RIGHT');
    SPACE(15);
    PRINT('LEFT'); SPACE(10); PRINT('MOTOR*****BICYCLE*
          PASSENGER*');
    SPACE(7); PRINT('OPPOSITE'); T:=XA[4]*0.01;
    Z:=XA[0]*0.01;
    NCRLF(2); SPACE(5);
    X:=XA[4]-XA[6]-XA[5]; PRINT(3.3,X/T); SPACE(10);
    PRINT(3.3,XA[5]/T); SPACE(10);
    PRINT(3.3,XA[6]/T); SPACE(5);  for I:=10,11 do  PRINT
         (3.3,XA[I]/T); PRINT(3.3,XA[12]/Z);
```

```
        SPACE(5); PRINT(3.3,(XA[13]+XA[14])/Z); NCRLF(2);
        for I=1,2,3 do  PRINT('*STANDARD****HEAVY**'); SPACE(31);
        PRINT('STRAIGHT***RIGHT'); NCRLF(2);
        Y=XA[7]-XA[8]-XA[9]; PRINT(3.3,(X-Y)/T);
        PRINT(3.3,Y/T);
        PRINT(3.3,(XA[5]-XA[8])/T); PRINT(3.3,XA[8]/T);
        PRINT(3.3,(XA[6]-XA[9])/T);
        PRINT(3.3,XA[9]/T); SPACE(30);
        for I=13,14 do  PRINT(3.3,XA[J]/Z); NCRLF(2);
        NEXTP: SPACE(10);
        halt;;PRINT('NUMBER*OF*PASSED*VEHICLE*AND*LOSS*TIME');
        SPACE(10);
        PRINT('VERTICAL****NUMBER*****LATERAL****TIME(SEC)');
        NCRLF(2);
        PLOTTI(W,TND-10,SC,1.0,0,0,10);halt;
      ND=ND+TND;          NEXTP;
        READ(I);  If I=99 then go to ST2;  SPACE(20);
        PRINT('AVERAGE*OF*FULLY*SATURATED*CYCLES'); PRIR(MB,ZA);
        REG(MB);
        PRINT('AVERAGE*OF*SATURATED*TIME'); PRIR(MA,YA); REG(MA);
        If NOFL>1 then begin NEXTP; NOFL=NOFL-1;  go to ST1;
         end;
       NEXTP;
    end;
end;
```

プログラム名	クロソイド座標計算（B００４１８）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

クロソイドの座標および方向角の計算小数点以下８けたまでを正確に求める。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

ＰＡ：クロソイドのパラメタ（value real）

ＰＬ：クロソイド原点からの距離（value real）

ＰＸ：クロソイドのＸ座標（real）

ＰＹ：クロソイドのＹ座標（real）

ＰＴ：方向角（radin real）

≪使用プロセデュア≫

KLŌI（PA, PL, PX, PY, PT）

B00418

```
begin real A,L,X,Y,T;
      procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
         value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
         begin
          real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
          PT:=PL↑2/PA↑2/2.0;
          PD:=PB:=SQRT(2.0*PT);  PN:=1;  PY:=0.0;  PC:=1.0;
         KSX1:  PY:=PY+PB;
          if ABS(PB)<=10-8 then go to KDX1;
          PN:=PN+1;  PC:=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3));
          PFC:=PC*FLOAT(4*PN-3);
          PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
         KDX1:PY:=ABS(PA)*PY;
          PD:=SQRT(2.0*PT)*PT; PN:=1; PX:=0.0; PC:=1.0;
          PB:=PD/3.0;
         KSY1: PX:=PX+PB; if ABS(PB)<=10-8 then go to KEY1;
          PN:=PN+1; PC:=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2));
          PFC:=FLOAT(4*PN-1)*PC;
          PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
         KEY1: PX:=PA*PX;  PT:=PT*FLOAT(SIGN(PA));
         end;
      for A:=-100.0,100.0 do
       begin
        PRINT(''A='3Z.D/',A);
        for L:=10 step 5.0 until 115.0 do
       begin
        KL01(A,L,X,Y,T);
        PRINT('3B3Z.D,3B-3Z.3D,3B-2Z.3D,3B-2Z.3D3B',L,X,Y,T);
       end;
       PRINT('/');
      end;
end;
```

プログラム名	座標変換（Ｂ００４２１）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

ＱＸ，ＱＹの座標の点を方向角ＱＴ（ｒａｄｉａｎ）の座標等に対し座標変換控を行ない，新座標ＰＸ，ＰＹを求める。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

ＱＸ：Ｘ座標（value real）

ＱＹ：Ｙ座標（value real）

ＤＴ：方向角（radian value real）

ＰＸ：変換されたＸ座標（real）

ＰＹ：変換されたＹ座標（real）

≪使用プロセデュア≫

ＴＲＡＮＳ（ＱＸ，ＱＹ，ＱＴ，ＰＸ，ＰＹ）

```
B00421
    begin  real X1,Y1,T,X2,Y2,T2;
      procedure TRANS(QX,QY,QT,PX,PY);
        value QX,QY,QT;  real QX,QY,PX,PY,QT;
    begin real QS,QC;  QS:=SIN(QT);  QC:=COS(QT);
          PX:=QY*QS+QX*QC;  PY:=QY*QC-QX*QS;
        end;
      X1:=Y1:=1.0;
      for T:=0.0 step 15.0 until 360.0 do
        begin
          T2:=T/180.0*3.1415926;  TRANS(X1,Y1,T2,X2,Y2);
          PRINT('3Z.D,5B-Z.5D,4B-Z.5D',T,X2,Y2);
        end;
      PRINT('/');
    end;
```

プログラム名	縦断線形計算 （B００４２２）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

ＤＶなる２次元　ａｒｒａｙに道路の縦断線形のデータを入れておく。

ＤＶ〔Ｉ，１〕：距離　ＤＶ〔Ｉ，２〕：高さ

ＤＶ〔Ｉ，３〕：こう配

データはこう配の変化点に対して入れておき，その中間は直線または２次曲線により任意の点での高さ，縦断こう配を求める。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

Ｌ　：求める点の距離(value real)

ＰＨ：求める点の高さ(real)

Ｊ　：求める点の縦断こう配(real)

≪使用プロセデュア≫

ＶＥＲＴ（Ｌ，ＰＨ，Ｊ）

```
B00422
      begin  real L,H,A;
      integer I,J,K;  array DV[0:4,1:3];
        procedure VERT(L,PH,PK);
        value L;  real PH,L,PK;
        begin real DH,TH,DL,DI,DX;
              SV:  if L≧DV[K,1]∧L<DV[K+1,1] then go to NSV;
                   K:=K+1;  go to SV;
              NSV:  DL:=DV[K+1,1]-DV[K,1];  DI:=-DV[K+1,3]+DV[
                    K,3];  DX:=L-DV[K,1];
                    PH:=0.01*DI*(DL/8.0-(DX-DL/2.0)↑2/2.0/DL
                    )+(DV[K+1,2]-DV[K,2])*DX/DL+DV[K,2];
                    PK:=(DV[K+1,3]-DV[K,3])*DX/DL+DV[K,3];
        end;
        READ(DV);  K:=0;
        for L:=0.0 step 5.0 until 500.0 do
          begin
            VERT(L,H,A);PRINT('3R/ω',L,H,A);          end;
        PRINT('/');
      end;
```

プログラム名	片こう配計算（B00423）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

・QRの曲線半径が与えられたときに左右の横断こう配をPG1，PG2に求める。

DRIなるarrayはQR≧DRI〔1〕で左1.5%，右−1.5%，QR≧DRI〔2〕で1.5%片こう配．QR≧DRI〔3〕で2%片こう配になるよう道路の規格によりデータを入れる。

・任意の点での左右の横断こう配を求める。

曲線の変化点に対してJCにより横断こう配を求め，途中を直線的にすりつける計算を行なう。

変化点の屈折点に対して緩衝曲線長LK以内の点では2次曲線ですりつける。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

QR	：曲線半径	(value real)
PG1	：左側の横断こう配(%)	(real)
PG2	：右側の横断こう配(%)	(real)
L	：求める点の距離	(value real)
J1	：左側の横断こう配(%)	(real)
J2	：右側の横断こう配(%)	(real)
S1	：手前側変化点の距離	(real)
S2	：向側変化点の距離	(real)

≪使用プロセデュア≫

JC：(QR，PG1，PG2)

IC：(L，J1，J2，S1，S2)

```
B00423
begin real L,J1,J2,S1,S2,LK,NPC;
  Integer I;  array DRI[1:10], DS[-1:5,1:3];
  procedure IC(L,J1,J2,S1,S2);
value L;  real L,J1,J2,S1,S2;
begin real I10,I11,I12,I21,I22,I20,Y,A10,A20,A11,A21,A1
          2,A22;
  procedure JC(QR,PG1,PG2);
  value QR;  real PG1,PG2,QR;
  begin  Integer JC1; real PR, PF;  PR:=ABS(QR);  PF:=
                -FLOAT(SIGN(QR));
    if PR≥DRI[1]∨PR<10-8 then begin PG1:=1.5; PG2:=-1.5;
       go to NIC1;  end;
    If PR≥DRI[2] then begin PG1:=1.5;  go to NIC2;  end;
    PG1:=2.0;  JC1:=3;
   NIC3:  If PR≥DRI[JC1] then go to NIC2;  JC1:=JC1+1;
          If JC1>NPC then go to NIC2;  PG1:=PG1+1.0;  go
             to NIC3;
   NIC2:  PG2:=PG1:=PF*PG1;
   NIC1:
  end;
  S1:=DS[I,1];  S2:=DS[I+1,1]; JC(DS[I,2], I11,I21);
   Y:=S2-S1;  JC(DS[I+1,2],I12,I22);
  A11:=(I12-I11)/Y;  A21:=(I22-I21)/Y;
  If L-S1<LK then
     begin Y:=S1-DS[I-1,1];
       JC(DS[I-1,2],I10,I20);  A10:=(I11-I10)/Y;
       A20:=(I21-I20)/Y;  Y:=L-S1;
       J1:=I11+(A11-A10)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK+(A11+A10)*Y/2.0;
       J2:=I21+(A21-A20)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK+(A21+A20)*Y/2.0;
          go to NIC4;
     end;
  If S2-L<LK then
     begin Y:=DS[I+2,1]-S2;  JC(DS[I+2,2],I10,I20);
       A10:=(I10-I11)/Y;  A20:=(I20-I11)/Y;  Y:=S2-L;
       J1:=I12+(A10-A11)*(Y↑2LK↑2)/4.0/LK-(A10+A11)*Y/2.0
          ;
       J2:=I22+(A20-A21)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK-(A20+A21)*Y/2.
          0;  go to NIC4;
     end;
  Y:=L-S1;  J1:=I11+A11*Y;  J2:=I21+A21*Y;
  NIC4:  J1:=0.01*J1;  J2:=0.01*J2;
end;
  READ(DRI,DS);  I:=0;  LK:=10.0;  NPC:=10;
  for L:=40.0, 45.0 do begin IC(L,J1,J2,S1,S2); PRINT('
  5R/',L,J1,J2,S1,S2); end;
  I:=3; for L:=250.0 step 5.0 until 445.0 do begin IC(L,J1,
        J2,S1,S2);
```

```
    PRINT('5R/',L,J1,J2,S1.S2);  end;
    I=4;  for L=450.0 step 5.0 until 645.0 do
      begin IC(L,J1,J2,S1,S2); PRINT('5R/',L,J1,J2,S1,
            S2);  end;
end;

2300.0, 1050.0, 780.0, 540.0, 400.0, 320.0, 260.0, 220.0, 180.
0, 140.0, -50.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
50.0, 0.0, 100.0, 150.0, 100.0, 0.0, 250.0, 0.0, -200.0, 450.0,
 -200.0, -200.0, 650.0, 0.0, 0.0,
```

プログラム名	拡幅量計算（B00424）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

・任意の曲線半径に対する拡幅量を計算する。

DWEなる2次元 array に拡幅に関するデータを入れておく。QR≧DWE〔I，1〕のとき拡幅量はPEはDWE〔I，2〕となる。

・任意の点の拡幅量を求める。

曲線の変化点に対しECにより拡幅量を求め，中間の点を3次曲線によりすりつけ計算を行なう。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

QR：曲線半径　(value real)

PE：拡幅量　(real)

L：距離　(value real)

DE：拡幅量

≪使用プロセデュア≫

EC（QR，PE）

WE（L，DE）

B00424

```
begin real L,DE,S1,S2;
      integer I,NWE;
      array DWE[1:3,1:2], DS[-1:5,1:3];
      procedure WE(L,DE);
        value L;
        real L,DE;
        begin real Y1,Y2,E1,E2;
          procedure EC(QR,PE);
            value QR;
            real QR,PE;
            begin integer EC1;
                  real PR;
              PR:=ABS(QR);   EC1:=1;
              SEC:  if PR>DWE[EC1,1]VPR<∞-8 then go to NEC;
                    if EC1=NWE then go to NEC;
                    EC1:=EC1+1;  go to SEC;
              NEC:  PE:=DWE[EC1,2];
            end;
            Y1:=S2-S1; Y2=L-S1;
            EC(DS[I,2],E1);  EC(DS[I+1,2],E2);
            DE:=(E2-E1)/Y1↑2*Y2↑2*(3.0-2.0*Y2/Y1)+E1;
        end;
      NWE:=3;  READ(DWE,DS);  I:=0; S2:=50.0;  S1:=0.0;
      for L:=40.0,45.0 do
       begin WE(L,DE); PRINT('2R/',L,DE); end;
      I:=3; S2:=450.0; S1:=250.0;
      for L:=250.0 step 5.0 until 445.0 do
       begin WE(L,DE);  PRINT('2R/',L,DE);  end;
      I:=4; S2:=650.0; S1:=450.0;
      for L:=450.0 step 5.0 until 645.0 do
       begin WE(L,DE); PRINT('2R/',L,DE);  end;
end;
```

プログラム名	デジタルプロッターの座標移動（B００４２５）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

・ＨＴＰのモーターのスイッチを入れる。

・ＨＴＰのモーターのスイッチを切る。

・１キャラクターを数字で表わし，任意の文字，数字等をキャラクター毎にパンチする。

１の穴＝１，２の穴＝２，３の穴＝４，５の穴＝１６，６の穴＝３２，７の穴＝１６，８の穴＝１２８で数える。

千葉支所のデジタルプロッターにおいてＸ1，Ｙ1の座標からペンを挙げてＸ２，Ｙ２の点に移動する。この際，デジタルプロッターの入力としての紙テープが最短で済むようパンチ命令を出す。

ＡＰＵＮＣＨ（Ｎ）をＭ回行なう。

デジタルプロッターの中（２５ｃｍ）の端にきたとき，ページ送りを行ない，切り取り線を入れ，他の一端から連続して書ける状態にするようパンチ命令を出す。

≪パラメタ≫

Ｉ　：パンチすべきキャラクターを数字で表わした整数（ｖａｌｕｅ　ｉｎｔｅｇｅｒ）

Ｘ１：原位置のＸ座標（value integer）

Ｙ１：〃　Ｙ〃（〃　〃）

Ｘ２：移動先のＸ座標（〃　〃）

Ｙ２：〃　Ｙ〃（〃　〃）

Ｍ　：パンチすべき個数（〃　〃）

Ｎ　：パンチすべき文字を表わす整数（value im（value integer）

ＴＸ：Ｘ座標（ｖａｌｕｅ　ｉｎｔｅｇｅｒ）

ＫＡ：スケールアウトが左端でなされたかを示す。

１：左端，　－１：右端　（value integer）

≪使用プロセデュア≫

ＨＴＰＯＮ	ＬＧＯ（X1，Y1，X2，Y２）
ＨＴＰＯＦＦ	ＩＰＵＮＣＨ（Ｍ，Ｎ）
ＡＰＵＮＣＨ（Ｉ）	ＩＧＯ（ＴＸ，ＫＡ）

B00425

```
begin integer WL;
      procedure HTPON;
         code 16226240000000;
      procedure HTPOFF;
         code 16227240000000;
      procedure APUNCH(I);
         value I;
         integer I;
         code 40200000000002  40002000037775
              41314240037777;
      procedure IPUNCH(M,N);
         value M,N;   integer M,N;
         begin integer IP1,IP2,IP3;
           IP3:=if N=3VN=5VN=6VN=9then N
                else (N+64);   IP2:=ABS(M);
           for IP1:=1 step 1 until IP2 do APUNCH(IP3);
         end;
      procedure LGO(X1,Y1,X2,Y2);
         value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
         begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
            IPUNCH(1,9);
            LI1:=(Y2+500+SIGN(Y2))÷2-(Y1+500+SIGN(Y1))÷2;
            LI2:=X2-X1+LI1*WL*40;  SI2:=SIGN(LI2);
            LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;   SI3:=SIGN(LI3);
            I4:=5-SI3*(2+SI2);
            if ABS(LI3)≧ABS(LI2) ther
              begin
                IPUNCH(LI2,I4);  LI2:=0;
                LI3:=LI3-LI2*SI2*SI3;  I4:=5-2*SI3;
                go to LG1;
              end;
            IPUNCH(LI3,I4);
            LI2:=LI2-LI3*SI3*SI2;  I4:=3-2*SI2; LI3:=0;
            LG2:if LI2≧200 then
                  begin APUNCH(86);  LI2:=LI2-200; go to LG2;
                  end;
            LG3: if LI2≦-200 then
                   beginAPUNCH(105); LI2:=LI2+200;  go to LG3;
                   end;
            IPUNCH(LI2,I4); go to LG4;
            LG1:IPUNCH(LI3,I4);
            LG4: APUNCH(48);
         end;
      procedure IGO(TX,KA);
         value TX,KA;  integer TX,KA;
         begin integer IG1,IG2;
           APUNCH(9);
```

```
            if KA>0 then LGO(TX,0,WL*20,0) else LGO(TX,0,-WL*
              20,0);
            APUNCH(48);
            If KA>0 then IPUNCH(1000,7) else IPUNCH(1000,3);
            APUNCH(9);
            If KA>0 then LGO(-WL*20,0,TX,0)
             else LGO(WL*20,0,TX,0);
            APUNCH(48);
          end;
        WL:=30;  HTPON;
        APUNCH(43);  IGO(2000,-1);  IGO(2000,1);
        APUNCH(113);  HTPOFF;
end;
```

プログラム名	逆クロソイド座標計算（B００４２６）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

クロソイドを曲線半径，ＰＲの点を原点として逆にクロソイド原点の位置を求める。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

ＰＡ　：クロソイドのパラメタ（value real）
ＰＲ　：原点の曲線半径（value real）
ＰＸＸ：クロソイド原点のＸ座標（real）
ＰＹＹ：クロソイド原点のＹ座標（real）
ＰＴＴ：クロソイド原点の方向角（real）
ＰＳ　：SIN（PTT）（real）
ＰＣ　：COS（PTT）（real）
ＰＬＬ：クロソイド原点までの距離（real）

≪使用プロセデュア≫

KLO1
KLO21（PA，PR，PXX，PYY，PTT，PS，PC，PLL）

```
B00A26
begin real A,L,X,Y,T,XX,YY,TT,S,C,LL;
procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
   value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
begin
  real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
  PT=PL↑2/PA↑2/2.0;
  PD=PB=SQRT(2.0*PT);  PN=1;  PY=0.0;  PC=1.0;
  KSX1:  PY=PY+PB;  if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
  PN=PN+1; PC=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3)); PFC=FLOAT(4*
  PN-3)*PC;
  PD=-PD*PT↑2;  PB=PD/PFC; go to KSX1;
 KDX1:PY=ABS(PA)*PY;
  PD=SQRT(2.0*PT)*PT; PN=1; PX=0.0; PC=1.0; PB=PD/3.0;
 KSY1: PX=PX+PB; if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;
  PN=PN+1; PC=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2)); PFC=FLOAT(4*
     PN-1)*PC;
  PD=-PD*PT↑2;  PB=PD/PFC; go to KSY1;
 KEY1: PX=PA*PX;  PT=PT*FLOAT(SIGN(PA));
end;
procedure KL021(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
value PA,PR;
real PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL;
begin PLL=PA↑2/ABS(PR); KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT); PS=SIN
      (PTT); PC=COS(PTT);  end;
for A:=100.0 step 10.0 until 300.0 do
    begin
      KL021(A,100.0,XX,YY,TT,S,C,LL);
      PRINT('8R',A,100.0,XX,YY,TT,S,C,LL);
      PRINT('/');
    end;
end;
```

プログラム名	卵形クロソイドの座標計算（B００４２７）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

ＰＲの曲線半径から始まる卵形クロソイドに対してクロソイドの原点の座標を求める。（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

PA　：クロソイドのパラメタ（value real）

PR　：原点の曲線半径（value real）

PXX：クロソイド原点のＸ座標（real）

PYY：クロソイド原点のＹ座標（real）

PTT：クロソイド原点の方向角（real）

PS　：SIN（PTT）（real）

PC　：COS（PTT）（real）

PLL：クロソイド原点までの距離（real）

≪使用プロセデュア≫

KLŌ1

EKLŌ11（PA, PR, PXX, PYY, PTT, PS, PC, PLL）

```
B00427
      begin real A,L,X,Y,T,XX,YY,TT,S,C,LL;

      procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
        value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
      begin
        real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
        PT:=PL↑2/PA↑2/2.0;
        PD:=PB:=SQRT(2.0*PT);  PN:=1;  PY:=0.0;  PC:=1.0;
        KSX1:  PY:=PY+PB;  if ABS(PB)<₁₀-8 then go to KDX1;
        PN:=PN+1;  PC:=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3));  PFC:=PC*FL
        OAT(4*PN-3);
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
       KDX1:PY:=ABS(PA)*PY;

PD:=SQRT(2.0*PT)*PT; PN:=1; PX:=0.0; PC:=1.0; PB:=PD/3.0;
       KSY1: PX:=PX+PB; if ABS(PB)<₁₀-8 then go to KEY1;
        PN:=PN+1; PC:=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2)); PFC:=FLOAT(4*
        PN-1)*PC;
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
       KEY1: PX:=PA*PX;  PT:=PT*FLOAT(SIGN(PA));
      end;
      procedure EKL011(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
      value PA,PR;  realPXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,PA,PR;
begin PLL:=PA↑2/ABS(PR):KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);  PS:=SIN
      (PTT);  PC:=COS(PTT);  end;
        for A:=100.0 step 100.0 until 1000.0 do
          begin
            EKL011(A,100.0,XX,YY,TT,S,C,LL);
            PRINT('8R',A,100.0;XX,YY,TT,S,C,LL);
            PRINT('/');
          end;
      end;
```

プログラム名	デジタルプロッターのチェック用テープ作成（B00428）		
プログラマ名	藤田　大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

X1，Y1の座標からX2，Y2の座標に向って直線を画くように紙テープを作成する命令を出す。途中でスケールアウトする場合，ページ送りのテープ作成命令を出す。

正23角形を画き各格点を全て直線で結ぶ網目図形を画くための紙テープを作成する。

≪パラメタ≫

X1：原位置のX座標（value integer）

Y1：原位置のY座標（value integer）

X2：移動先のX座標（value integer）

Y2：移動先のY座標（value integer）

≪使用プロセデュア≫

HTPON

HTPOFF

APUNCH

IPUNCH

LGO

LINE（X1，Y1，X2，Y2）

```
B00428

begin real L,DL,T,X,Y;
      integer I,J,K,X0,Y0,X1,WL,Y1;
      integer arrayA[0:23,1:2];
      procedure CIR(PR,PL,PX,PY,PT);
         value PR,PL;  real PR,PL,PX,PY,PT;
         begin
           PT:=PL/PR;  PX:=PR*(1.0-COS(PT));  PY:=PR*SIN(PT);
         end;
      procedure HTPON;
         code 16226240000000;
      procedure HTPOFF;
         code 16227240000000;
      procedure APUNCH(I);
         value I;
         integer I;
         code 40200000000002  40002000037775
              41314240037777;
      procedure IPUNCH(M,N);
         value M,N;   integer M,N;
         begin integer IP1;
           IP1:=M; IP: if IP1>0 then
           begin APUNCH(N); IP1:=IP1-1; go to IP; end;
         end;
      procedure LGO(X1,Y1,X2,Y2);
         value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
         begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
           LI1:=(Y2+500+SIGN(Y2))÷2-(Y1÷500+SIGN(Y1))÷2;
           LI2:=X2-X1+LI1*WL*40;  SI2:=SIGN(LI2);
           LI2:=LI2*SI2;
           LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;  SI3:=SIGN(LI3);
           LI3:=LI3*SI3;
           I4:=53+16*SI2+14*SI3-17*SI2*SI3;
           if LI3≧LI2 then
            begin
              IPUNCH(LI2,I4); LI2:=LI3-LI2; I4:=37-34*SI3;
              go to LG1;
            end;
           IPUNCH(LI3,I4);
           LI2:=LI2-LI3;  I4:=(191-19*SI2)÷2;
           LG2: if LI2≧200 then
            begin APUNCH(I4);  LI2:=LI2-200; go to LG2;
            end;
           I4:=35+30*SI2;
           LG1:IPUNCH(LI2,I4);
           LG4:
         end;
      procedure LINE(X1,Y1,X2,Y2);
```

```
value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
begin integer XX,YY,X22,Y22,SKA,SXA,SYA,M,E1,E2,
            NS,SN,E3;
      real KA,X3,Y3,FA;
      procedure JY;
         begin if YY=(YY-500)+1000*1000+500 then
           begin NS:=SYA*WL*20-XX;
             SN:=SIGN(NS); APUNCH(9);
             IPUNCH(NS*SN,35+30*SN);
             APUNCH(48);
             IPUNCH(1000,37+34*SYA); APUNCH(9);
             NS:=NS+2*XX; SN:=SIGN(NS);
             IPUNCH(NS*SN,35+30*SN);
           end;
           YY:=YY+SYA;
         end;
         XX:=X1; YY:=Y1;
         Y22:=Y2-Y1; X22:=X2-X1;
         SXA:=SIGN(X22); SYA:=SIGN(Y22);
         if SXA=0 then go to NL2;
          if SYA=0 then go to NL3;
           KA:=FLOAT(Y22)/FLOAT(X22);
           E2:=53+16*SXA+14*SYA-17*SXA*SYA;
         if ABS(KA)<1.0 then go to NL3;
          Y22:=Y1+SYA;  FA:=FLOAT(SXA);
    NL2: E1:=37-34*SYA; if SXA=0 then go to SL5;
    X3:=0.5*FA;
    SL2: Y3:=KA*X3; M:=FIX(Y3)+Y22-YY;
     M:=M*SYA;
    SL1: if M>1 then begin JY; APUNCH(E1);
     M:=M-1;  go to SL1;  end;
    JY; APUNCH(E2); XX:=XX+SXA; if XX=X2 then go to SL5;
     X3:=X3+FA;  go to SL2;
    NL3: E3:=(191-19*SXA)+2; E1:=35+30*SXA;
     if SYA=0 then go to NL5;  X22:=X1+SXA;
    FA:=FLOAT(SYA);
    Y3:=0.5*FA;
    SL3: X3:=Y3/KA; M:=FIX(X3)+X22-XX;
     XX:=XX+M; M:=M*SXA;
     SL4: if M>200 then begin  M:=M-200;  APUNCH(E3);
    go to SL4;  end;  IPUNCH(M-1,E1);
    JY;  APUNCH(E2); if YY=Y2 then go to NL5;
    Y3:=Y3+FA;  go to SL3;
    SL5:if YY=Y2 then go to EL;JY; APUNCH(E1);
    go to SL5;
    NL5: M:=(X2-XX)*SXA;  NL6: if M>200 then
    begin M:=M-200; APUNCH(E3); go to NL6;
      end; IPUNCH(M,E1);
    EL:
    end;
```

```
        I:=0; DL:=200.0/11.5*3.1415926;
        for L:=0.0 step DL until 1210.0 do
         begin
          CIR(200.0,L,X,Y,T);
          A[I,1]:=FIX(X+0.5*FLOAT(SIGN(X)));
          A[I,2]:=FIX(Y+0.5*FLOAT(SIGN(Y)));I:=I+1;
         end;
       I:=0;J:=1;HTPON;IPUNCH(1000,0);APUNCH(43);APUNCH(48);
       XO:=YO:=0;
       START: K:=I+J; if K>22 then K:=K-23;X1:=A[K,1];
        Y1:=A[K,2];
        LINE(XO,YO,X1,Y1);XO:=X1;YO:=Y1;
        if K=0 thenbegin I:=0;J:=J+1;
        if J=12 thengo to END; go to START;end;
       I:=K;go to START;
       END: APUNCH(9);APUNCH(113);IPUNCH(1000,0);HTPOFF;
end;
```

プログラム名	逆クロソイド座標計算（B００４２９）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

- B００４２６のKLŌ２１の簡略型
- KLŌ２１に続いて任意の点の座標を求める。
- B００４２７のEKLŌ１１の簡略型

（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

PA　：クロソイドのパラメタ（value real）

PR　：曲線半径（real）

PLL：クロソイド始点までの距離（real）

≪使用プロセデュア≫

TRANS

KLŌ１

KLŌ２１（PA, PR, PLL）

KLŌ２２（PA, PL）

EKLŌ２１（PA, PR, PLL）

B00429

```
begin real DX,DY,QS,QC,A,L,PLL,TNT,NT,XT,YT,TX,TY;
      BooleanB;
      integer I,J,C;
      procedure KL01(PA,PL);
         value PA, PL;  real PA, PL;
         begin real PB,PFC,PD,PC,FSL,PN,PT2;
          TNT:=PL↑2/PA↑2/2.0;   FSL:=FLOAT(SIGN(PL));
          PT2:=TNT↑2;
          PD:=PB:=SQRT(2.0*TNT);TY:=0.0;  PN:=PC:=1.0;
         KSX1:  TY:=TY+PB;
          if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
          PN:=PN+1.0;  PC:=PC*(2.0*PN-2.0)*(2.0*PN-3.0);
          PFC:=PC*(4.0*PN-3.0);
          PD:=-PD*PT2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
         KDX1:TY:=ABS(PA)*TY*FSL;
          PD:=SQRT(2.0*TNT)*TNT;  TX:=0.0;  PN:=PC:=1.0;
          PB:=PD/3.0;
         KSY1: TX:=TX+PB; if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;
          PN:=PN+1.0; PC:=PC*(2.0*PN-1.0)*(2.0*PN-2.0);
          PFC:=(4.0*PN-1.0)*PC;
          PD:=-PD*PT2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
         KEY1: TX:=PA*TX*FSL;  TNT:=TNT*FLOAT(SIGN(PA));
         end;
     procedure KL021(PA,PR,PLL);
        value PA,PR;  real PLL,PA,PR;
        begin   PLL:=PA↑2/ABS(PR);
          if C=2 then PLL:=-PLL;   KL01(PA,PLL);
          NT:=NT-TNT;
          QS:=SIN(NT);QC:=COS(NT);
          XT:=XT-TX*QC-TY*QS;  YT:=YT+TX*QS-TY*QC;
        end;
     procedure KL022(PA,PL);
        value PA,PL;  real PA,PL;
        begin real PL2;
          PL2:=PLL+PL;  KL01(PA,PL2);  TNT:=NT+TNT;
          TX:=XT+TX*QC+TY*QS;  TY:=YT-TX*QS+TY*QC;
        end;
     NT:=XT:=YT:=0.0;   B:=TRUE;   C:=3;
     KL021(100.0,500.0,PLL);
     for L:=0.0 step 5.0 until 100.0 do
      begin KL022(100.0,L);
       PRINT('4R/',L,TX,TY,TNT);
      end;
     PRINT('5/');   C:=2;  NT:=XT:=YT:=0.0;
     KL021(-100.0,50.0,PLL);
     for L:=0.0 step 5.0 until 200.0 do
      begin KL022(-100.0,L);
```

```
        PRINT('4R/',L,TX,TY,TNT);
    end;
end;
```

B00429

```
begin real A,L,X,Y,T,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL;
      integer I,J;
      procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
         value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
         begin
          real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
          PT:=PL↑2/PA↑2/2.0;
          PD:=PB:=SQRT(2.0*PT);  PN:=1;  PY:=0.0;  PC:=1.0;
          KSX1:  PY:=PY+PB;
           if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
           PN:=PN+1;  PC:=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3));
           PFC:=PC*FLOAT(4*PN-3);
           PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
          KDX1:PY:=ABS(PA)*PY;
           PD:=SQRT(2.0*PT)*PT; PN:=1; PX:=0.0; PC:=1.0;
           PB:=PD/3.0;
          KSY1: PX:=PX+PB;
           if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;
           PN:=PN+1; PC:=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2));
           PFC:=FLOAT(4*PN-1)*PC;
           PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
          KEY1: PX:=PA*PX;  PT:=PT*FLOAT(SIGN(PA));
         end;
      procedure KL021(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
         value PA,PR;
         real PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL;
         begin PLL:=PA↑2/ABS(PR); KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);
          PS:=SIN(PTT); PC:=COS(PTT);
         end;
   procedure KL022(PA,PL,PX,PY,PT);
      value PA,PL;
      real PA,PL,PX,PY,PT;
      begin real PL2,PPY,PPX;  PL2:=PLL-PL;
       KL01(PA,PL2,PX,PY,PT); PPY:=PYY-PY; PPX:=PXX-PX;
       PX:=PPY*PS-PPX*PC; PY:=PPY*PC+PPX*PS; PT:=PTT-PT;
      end;
     procedure EKL011(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
        value PA,PR;  realPXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,PA,PR;
        begin PLL:=PA↑2/ABS(PR); KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);
          PS:=SIN(PTT);  PC:=COS(PTT);  end;
     procedure EKL012(PA,PL,PX,PY,PT);
        value PA,PL;  real PA,PL,PX,PY,PT;
        begin real PL2,PPX,PPY;  PL2:=PLL+PL;
         KL01(PA,PL2,PX,PY,PT);  PPX:=PX-PXX;  PPY:=PY-PYY;
         PX:=PPX*PC-PPY*PS;  PY:=PPX*PS+PPY*PC;  PT:=PT-PTT;
        end;
```

```
        EKL011(100.0,500.0,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
        for L:=0.0 step 5.0 until 100.0 do
         begin EKL012(100.0,L,X,Y,T);
          PRINT('4R/',L,X,Y,T);
         end;
        PRINT('5/');
        KL021(100.0,50.0,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
        for L:=0.0 step 5.0 until 200.0 do
         begin KL022(100.0,L,X,Y,T);
          PRINT('4R/',L,X,Y,T);
         end;
end;
```

プログラム名	円曲線座標計算（B00430）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

- 円曲線の座標および方向角計算を行なう。
- 与えられた道路規格，平面線形，縦断線形，横断構成のもとでGの位置からSLの点をはじめDL間隔にN個の点について横断構成の各点のX，Y，Z座標を求め磁気テープに格納する。
  データは規格に関してDRI，DWE，LK，平面線形に対してDS，縦断線形に対してDV，横断構成に対してDW，BDWを読み込む。
  （研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

PR：曲線半径（value real）
PL：距離（value real）
PX：求める点のX座標（real）
PY：求める点のY座標（real）
PT：方向角（radian）（real）
G　：計算始点の距離（value real）
SL：第1計算までの距離（value real）
DL：計算点の間隔（value real）
N　：計算点の数（value integer）

≪使用プロセデュア≫

KLO1
KLO21
TRANS
CIR(PR, PL, PX, PY, PT)
EKLO11
VERT
IC
JC
WE
EC
STAX(G, SL, DL, N)

≪演算時間≫

15分

```
B00430
      begin array DRI[1:10],DWE[1:5,1:3],DS[-1:100,1:3],
                  DV[0:100,1:3],DW[1:20,1:4];
        integer I,K,NPC,NWE,NPP,NVP,NPW,C,NP;real S1,S2,SL,
                PS,PC,PXX,PYY,PTT,PLL,LK,NT,L,DL;
        integer array BDW[1:20];
      procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
         value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
      begin
        real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
        PT:=PL↑2/PA↑2/2.0;
        PD:=PB:=SQRT(2.0*PT);  PN:=1;  PY:=0.0;  PC:=1.0;
        KSX1:  PY:=PY+PB;  if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
        PN:=PN+1;  PC:=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3));
        PFC:=PC*FLOAT(4*PN-3);
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
       KDX1:PY:=ABS(PA)*PY;
        PD:=SQRT(2.0*PT)*PT; PN:=1; PX:=0.0; PC:=1.0; PB:=PD/3.0;
       KSY1: PX:=PX+PB; if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;
        PN:=PN+1; PC:=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2)); PFC:=FLOAT(4*
                        PN-1)*PC;
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
       KEY1: PX:=PA*PX;  PT:=PT*FLOAT(SIGN(PA));
      end;
      procedure KL021(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
      value PA,PR;
      real PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL;
      begin PLL:=PA↑2/ABS(PR); KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);
            PS:=SIN(PTT); PC:=COS(PTT);  end;
    procedure KL022(PA,PL,PX,PY,PT);
      value PA,PL;
      real PA,PL,PX,PY,PT;
      begin real PL2,PPY,PPX;  PL2:=PLL-PL; KL01(PA,PL2,PX,
                PY,PT); PPY:=PYY-PY; PPX:=PXX-PX;
        PX:=PPY*PS-PPX*PC; PY:=PPY*PC+PPX*PS; PT:=PTT-PT;
      end;
        procedure TRANS(QX,QY,QT,PX,PY);
          value QX,QY,QT;  real QX,QY,PX,PY,QT;
          begin real QS,QC;  QS:=SIN(QT);  QC:=COS(QT);
            PX:=QY*QS+QX*QC;  PY:=QY*QC-QX*QS;
          end;
    procedure CIR(PR,PL,PX,PY,PT);
      value PR,PL;  real PR,PL,PX,PY,PT;
      begin
        PT:=PL/PR;  PX:=PR*(1.0-COS(PT));  PY:=PR*SIN(PT);
      end;
      procedure EKL011(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
```

```
value PA,PR;  real PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,PA,PR;
begin PLL:=PA↑2/ABS(PR);  KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);
      PS:=SIN(PTT);  PC:=COS(PTT);  end;
procedure EKL012(PA,PL,PX,PY,PT);
value PA,PL;  real PA,PL,PX,PY,PT;
begin real PL2,PPX,PPY;  PL2:=PLL+PL;
      KL01(PA,PL2,PX,PY,PT);  PPX:=PX-PXX;  PPY:=PY-PYY;
      PX:=PPX*PC-PPY*PS;  PY:=PPX*PS+PPY*PC;  PT:=PT-PTT;
end;
  procedure VERT(L,PH,PK);
  value L;  real PH,L,PK;
  begin real DH,TH,DL,DI,DX;
        SV:  if L≧DV[K,1]∧L<DV[K+1,1] then go to NSV;
             K:=K+1;  go to SV;
        NSV:  DL:=DV[K+1,1]-DV[K,1];  DI:=DV[K+1,3]-DV
              [K,3];  DX:=L-DV[K,1];
              PH:=-0.01*DI*(DL/8.0-(DX-DL/2.0)↑2/2.0/
              DL)+(DV[K+1,2]-DV[K,2])*DX/DL+DV[K,2];
              PK:=(DV[K+1,3]-DV[K,3])*DX/DL+DV[K,3];
  end;
  procedure IC(L,J1,J2,S1,S2);
value L;  real L,J1,J2,S1,S2;
begin real I10,I11,I12,I21,I22,I20,Y,A10,A20,A11,A21,
           A12,A22;
  procedure JC(QR,PG1,PG2);
  value QR;  real PG1,PG2,QR;
  begin  integer JC1; real PR, PF;  PR:=ABS(QR);
         PF:=-FLOAT(SIGN(QR));
   if PR≧DRI[1]∨PR<10-8 then begin PG1:=1.5;
      PG2:=-1.5;  go to NIC1;  end;
   if PR≧DRI[2] then begin PG1:=1.5;  go to NIC2;  end;
   PG1:=2.0;  JC1:=3;
  NIC3:  if PR≧DRI[JC1] then go to NIC2;  JC1:=JC1+1;
         if JC1>NPC then go to NIC2;  PG1:=PG1+1.0;  go to
            NIC3;
  NIC2:  PG2:=PG1:=PF*PG1;
  NIC1:
  end;
  S1:=DS[I,1];  S2:=DS[I+1,1]; JC(DS[I,2], I11,I21);
   Y:=S2-S1;  JC(DS[I+1,2],I12,I22);
  A11:=(I12-I11)/Y;  A21:=(I22-I21)/Y;
  if L-S1<LK then
    begin Y:=S1-DS[I-1,1];
      JC(DS[I-1,2],I10,I20);  A10:=(I11-I10)/Y;
      A20:=(I21-I20)/Y;  Y:=L-S1;
      J1:=I11+(A11-A10)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK+(A11+A10)*Y/2.0;
      J2:=I21+(A21-A20)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK+(A21+A20)*Y/2.0;
       go to NIC4;
    end;
```

```
        if S2-L<LK then
            begin Y:=DS[I+2,1]-S2;  JC(DS[I+2,2],I10,I20);
              A10:=(I10-I11)/Y;  A20:=(I20-I11)/Y;  Y:=S2-L;
              J1:=I12+(A10-A11)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK-(A10+A11)*
             Y/2.0;
              J2:=I22+(A20-A21)*(Y↑2+LK↑2)/4.0/LK-(A20+A21)*
              Y/2.0;  go to NIC4;
            end;
          Y:=L-S1;  J1:=I11+A11*Y;  J2:=I21+A21*Y;
          NIC4:  J1:=0.01*J1;  J2:=0.01*J2;
        end;
          procedure WE(L,DE);
          value L;  real L,DE;
          begin real Y1,Y2,E1,E2;
            procedure EC(QR,PE);
            value QR;  real QR,PE;
            begin  integer EC1;  realPR;   PR:=ABS(QR);   EC1:=1;
             SEC:  if PR>DWE[EC1,1]∨PR<10-8 then go to NEC;
                   if EC1=NWE then go to NEC;  EC1:=EC1+1;
                      go to SEC;
             NEC:  PE:=DWE[EC1,2];
            end;
            Y1:=S2-S1; Y2:=L-S1;
            EC(DS[I,2],E1);  EC(DS[I+1,2],E2);
            DE:=(E2-E1)/Y1↑2*Y2↑2*(3.0-2.0*Y2/Y1)+E1;
      end;
        procedure STAX(G,SL,DL,N);
        value SL,G,DL,N;
        real G,SL,DL;
        integer N;
        begin real RS,AS,LS,TL,RA,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,XX,YY,PT,
                   NT,J1,J2,J3,PH,QS,QC,X2,Y2,DE,S1,S2,XT,YT,TX,
                   TY,PK,TT;
              integer PI,PJ,I,K;
              switch SW:=L1,L2,L3,L4,L5;
              Boolean B2,B;
 L:=G; I:=K:=0;  B:=B2:=TRUE;    on 5 then go to L11; REWIND(2,1);
 L11:  XT:=YT:=0.0;     SSTA: if L≧DS[I,1]∧L<DS[I+1,1] then go
to NSTA; I:=I+1;  go to SSTA;
       NSTA: AS:=DS[I,3]; LS:=DS[I,1]; RA:=DS[I,2];
        if ABS(AS)<10-8 then
         begin RS:=RA;  if ABS(RA)<10-8 then C:=1 else C:=2;
               go to ESTA;  end;
          if ABS(RA)<10-8 then
          begin RS:=AS↑2/(L-LS); C:=3;  go to ESTA;  end;
          if ABS(DS[I+1,2])<10-8∨ABS(DS[I+1,2])>ABS(RA) then
          begin RS:=AS↑2/(AS↑2/RA+LS-L);  C:=4;  go to ESTA;  end;
          RS:=AS↑2/(AS↑2/ABS(RA)+L-LS); C:=3;
       ESTA: PI:=0; L:=L+SL;
```

```
STX: if L>DS[I+1,1] then go to NSX1;
     TL:=L-LS;
STX2: go to SW[C];
L1: XX:=0.0;  YY:=TL; TT:=0.0; go to NSX2;
L2: CIR(RS,TL,XX,YY,TT);  go to NSX2;
L3: if B then
    begin EKL011(AS,RS,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);  B:=
          FALSE;  end;
    EKL012(AS,TL,XX,YY,TT);  go to NSX2;
L4: if B then
    begin KL021(AS,RS,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL); B:=FALSE;
          end;
    KL022(AS,TL,XX,YY,TT);  go to NSX2;
L5: KL01(AS,TL,XX,YY,TT);
NSX2: TRANS(XX,YY,NT,X2,Y2); if-B2 then go to NSX3;
    PT:=NT+TT; TX:=XT+X2; VERT(L,PH,PK);
    TY:=YT+Y2;   en 5 then begin PRINT('I,4R/',PI,PT,
    TX,TY,PK);  go to L12;  end; MTWRITE(2,';');
    MTWRITE(2,'I,R,R',PI,PK,PT);
    VERT(L,PH,PK); IC(L,J1,J2,S1,S2); WE(L,DE); QS:=SIN
    (PT); QC:=COS(PT);
    for PJ:=1 step 1 until NPW do
    begin real X3,Y3,Z3,W3,W4;
      W4:=DW[PJ,3]*DE; W3:=DW[PJ,1]+W4; X3:=W3*QC+TX;
      Y3:=TY-W3*QS; J3:=if BDW[PJ]=0 then J1 else J2;
      Z3:=PH+DW[PJ,2]+J3*(DW[PJ,4]+W4);
      MTWRITE(2,'R,R,R',X3,Y3,Z3);
    end;
    L12:if PI=N then go to ESX; L:=L+DL; PI:=PI+1;
     go to STX;
NSX1: I:=I+1; TL:=DS[I,1]-LS; B2:=FALSE;  go to STX2;
NSX3: B2:=B:=TRUE; NT:=NT+TT;XT:=XT+X2;YT:=YT+Y2;
      LS:=DS[I,1]; RS:=DS[I,2]; AS:=DS[I,3];
      if ABS(AS)<10-8 then
      begin C:=if ABS(RS)<10-8 then 1 else 2;  go to NSX
            4;  end;
      if ABS(RS)<10-8 then
      begin C:=5;  go to NSX4;;  end;
      if ABS(DS[I+1,2])<10-8VABS(RS)<ABS(DS[I+1,2]) then
      begin C:=4;  go to NSX4;  end;
      C:=3;
NSX4:  go to STX;
ESX:
end;
 READ(NPC); READARRAY(DRI,1,NPC);  READ(NWE);
 READARRAY(DWE,1,NWE,1,2);  READ(LK);
 READ(NPP); READARRAY(DS,-1,NPP,1,3);  READ(NVP);
 READARRAY(DV,0,NVP,1,3);READ(NPW);
 for I:=1 step 1 until NPW do
```

```
        begin
          for K:=1,2,3,4 do READ(DW[I,K]);  READ(BDW[I]);
        end;
      READ(NT);  READ(L,SL,DL);  READ(NP);
      I:=K:=0;  STAX(L,SL,DL,NP);
    end;
```

プログラム名	透視図座標計算テープ作成（B００４３１）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

B００４３０，B００４３５，B００４３７等により磁気テープに格納された座標を読み出して透視図の座標を計算する。視点の位置は，番号を選ぶことと横断方向の位置，高さを指定して定める。

視線の方向は，接線の方向に対する角度（radian）または，視線が中心線と交わる点の番号によって定める。

また，縦断方向の視線方向は，水平（ＱＩ＝０）または，縦断こう配の方向（ＱＩ＝１）を選ぶことが出来る。

道路を計算順序と逆に視るときは，ＰＪが負になる。

透視図の視点を変えて連続的に計算を行ない，デジタルプロッター用の紙テープを作成することが出来る。

（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪パラメタ≫

Ｉ　：パンチすべき文字を表わす整数（value integer）
ＰＩ：始点位置の番号（value integer）
ＰＪ：第１図化点の番号差（value integer）
ＰＫ：図化する点の数（value integer）
ＰＰ：視線位置の番号差（value integer）
ＰＸ：視点位置のＸ座標（value real）
ＱＨ：視点の路面からの高さ（value real）
ＱＴ：視線の方向角（value real）
ＱＩ：視線の縦断方向（value integer）
ＰＤ：透視画面の距離（value real）
ＰＡ：座標格納用２次元配列（integer array）
ＰＱ：視点の座標計算基準点（１）（value integer）
ＰＲ：視点の座標計算基準点（２）（value integer）
ＰＧ：画く線の数（value integer）
ＰＦ：線を構成する点の数（value integer）
ＰＵ：線を画く間隔（value integer）

≪使用プロセデュア≫

ＨＴＰＯＮ，ＨＴＰＯＦＦ，ＢＰＵＮＣＨ（Ｉ），ＡＰＵＮＣＨ（Ｉ），ＬＧＯ，ＬＩＮＥ，ＳＫＥＴＣＨ，ＴＡＰＥ（ＰＧ，ＰＦ，Ｕ）

≪演算時間≫

２５分／枚

```
begin integer array PA[1:150,1:15,1:2],IA[1:300];
      real X,H,T,D,VS,SG,DX,DY;
      integer CO,I,J,K,QI,PP,Q,R,P,MP,NPW,N,P,WL,ND,M,L,S,
      XO,YO,I1,I2,K1,K2,K3,PE,PH,PL;
      BooleanB;
      procedure PHC(BN);
        value BN;
        integer BN;
          begin
            PH:=PH+BN;  PE:=PH-PL;  PE:=PE+(SIGN(PE)-1)÷2;
            TMSEARCH(2,PH);
              for PM:=0 step 1 until N do
              for PN:=1,2,3do  MTREAD(2,'R',PB[PM,PN]);
          end;
      procedure HTPON;
         code 16226240000000;
      procedure HTPOFF;
         code 16227240000000;
      procedure BPUNCH(I);
         value I;
         integer I;
         code 40200000000002  40002000037775  41314240037777;
      procedure APUNCH(I);value I; integer I;
        begin P:=P+1;IA[P]:=I; if P<300 then go to APE;
          for P:=1 step 1 until 300do BPUNCH(IA[P]);   P:=0;
        APE:
        end;

      procedure IPUNCH(M,N);
         value M,N;   integer M,N;
         begin integer IP1;
           IP1:=M; IP: if IP1>0 then begin APUNCH(N); IP1:=IP1-1 ;
           go to IP; end;
         end;
       procedure LGO(X1,Y1,X2,Y2);
          value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
          begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
            LI1:=(Y2÷500+SIGN(Y2))÷2-(Y1÷500+SIGN(Y1))÷2;
            LI2:=X2-X1+LI1*WL*40;  SI2:=SIGN(LI2); LI2:=LI2*SI2;
            LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;   SI3:=SIGN(LI3);  LI3:=LI3*SI3;
            I4:=53+16*SI2+14*SI3-17*SI2*SI3;
            if LI3≧LI2 then
              begin
                IPUNCH(LI2,I4); LI2:=LI3-LI2; I4:=37-34*SI3;
                go to LG1;
              end;
            IPUNCH(LI3,I4);
            LI2:=LI2-LI3;  I4:=(191-19*SI2)÷2;
            LG2:if LI2≧200 then be
```

```
        begin
          APUNCH(I4);  LI2:=LI2-200; go to LG2;
        end;
        I4:=35+30*SI2;
      LG1:IPUNCH(LI3,I4);
      LG4:
      end;
procedure LINE(X1,Y1,X2,Y2);
value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
begin integer XX,YY,X22,Y22,SKA,SXA,SYA,M,E1,E2,NS,SN,
        E3,E4;
   real KA,X3,Y3,FA;
      procedure JY;
      begin if YY=(YY-500)÷1000*1000+500 then
        begin NS:=SYA*WL*20-XX;
        SN:=SIGN(NS); APUNCH(9); NS:=NS*SN;  E4:=NS÷200;
        IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);
        IPUNCH(NS-E4*200,35+30*SN); APUNCH(48);
        IPUNCH(1000,37+34*SYA); APUNCH(9);
        NS:=SN*NS+2*XX; SN:=SIGN(NS);  NS:=NS*SN; E4:=NS÷200;
        IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);IPUNCH(NS-E4*200,35+30
        *SN); APUNCH(48);
        end;
        YY:=YY+SYA;
      end;
      XX:=X1; YY:=Y1;
      Y22:=Y2-Y1; X22:=X2-X1;
      SXA:=SIGN(X22); SYA:=SIGN(Y22);
      if SXA=0 then go to NL2; if SYA=0 then go to NL3;
      KA:=FLOAT(Y22)/FLOAT(X22); E2:=53+16*SXA+14*SYA-17*SXA
      *SYA;
      if ABS(KA)<1.0 then go to NL3;
      Y22:=Y1+SYA;  FA:=FLOAT(SXA);
NL2:  E1:=37-34*SYA; if SXA=0 then go to SL5;
      X3:=0.5*FA;
SL2:  Y3:=KA*X3; M:=FIX(Y3)+Y22-YY;
      M:=M*SYA;
SL1:  if M>1 then begin JY; APUNCH(E1);    M:=M-1;  go to
      SL1;  end;
    JY; APUNCH(E2); XX:=XX+SXA; IfXX=X2then go to SL5;
      X3:=X3+FA;  go to SL2;
NL3:  E3:=(191-19*SXA)÷2; E1:=35+30*SXA; if SYA=0 then go
      to NL5;  X22:=X1+SXA; FA:=FLOAT(SYA);
      Y3:=0.5*FA;
SL3:  X3:=Y3/KA; M:=FIX(X3)+X22-XX; XX:=XX+M; M:=M*SXA;
SL4:  if M>200 then begin  M:=M-200;  APUNCH(E3);
      go to SL4;  end;  IPUNCH(M-1,E1);
      JY;  APUNCH(E2); if YY=Y2 then go to NL5;
      Y3:=Y3+FA;  go to SL3;
      SL5:if YY=Y2 then go to EL;JY; APUNCH(E1);
      go to SL5;
NL5:  M:=(X2-XX)*SXA;  NL6: if M≧200 then begin M:=M-200;
```

```
        APUNCH(E3); go to NL6;end; IPUNCH(M,E1);
    EL:
    end;
    procedure SKETCH(PI,PJ,PK,PP,PX,QH,QT,QI,PD,PA,PQ,PR);
    value PQ,PR,PI,PK,PX,QH,QT,PP,QI,PD,PJ;
    Integer PI,PJ,PK,QI,PP,PQ,PR;
    real PX,QH,QT,PD;
    Integer array PA;
  begin Integer PF,PG,PM,PN,PE,SJ;
      array PB[1:20,1:3];
      real X,Y,Z,XO,YO,ZO,G,S,IG,IS,RT,PS,PC,QS,QC;
      K1:=K3+1;K2:=2-K3;K3:=1-2*K3;  PH:=PI-PL;  PHC(1);
      S:=PB[0,3];
      PS:=SIN(S); PC:=COS(S); RT:=QT+S;SJ:=SIGN(PJ);
      XO:=PB[PQ,1]+PX*PC;  YO:=PB[PQ,2]-PX*PS;
      ZO:=PB[PQ,3]+(PB[PR,3]-PB[PQ,3])*PX/(PB[PR,1]-PB[PQ,1]);
      if QT<2.0 then go to NS1;
      PHC(PP); X:=PB[PQ,1];  Y:=PB[PQ,2];
      RT:=ARCTAN((X-XO)/(Y-YO));
NS1: PF:=1; QS:=SIN(RT); QC:=COS(RT);  PHC(PJ);
SS:  for PM:=1 step 1 until NPW do
       begin
       DX:=PB[PM,1]-XO; DY:=PB[PM,2]-YO;Z:=PB[PM,3]-ZO-QH;
       if QI#0 then begin Y:=DX*PS+DY*PC;Z:=Z-Y*G;end;
       X:=DX*QC-DY*QS;  Y:=DX*QS+DY*QC;  SC:=PD/Y*4000.0;
       X:=X*SC;DX:=0.5*FLOAT(SIGN(X));
       Z:=Z*SC*VS;DY:=0.5*FLOAT(SIGN(Z));
       PA[PF,PM,K1]:=FIX(X+DX)*K3;PA[PF,PM,K2]:=FIX(Z+DY);
       end;
       if PF=PK then go to ES; PF:=PF+1;  PHC(SJ); go to SS;
 ES:
  end;
    procedure TAPE(PG,PF,U);
      value PG,PF,U; Integer PG,PF,U;
    begin Integer PI,PJ,PK,X1,X2,Y1,Y2,PZ,V;
      PK:=if I1=1 then (PG-1)÷U*U+1 else 1;  V:=U*I1;
      for PI:= if I1=1 then 1 else (PG-1)÷U*U+1 step V until
        PK do
      begin
        PJ:= if I2=1 then 1 else PF; PZ:= if I2= 1 then PF
        else 1;
    if I1=-1 then begin X1:=PA[PI,PJ,1];Y1:=PA[PI,PJ,2];
        go to T5; end;
        X1:=PA[PJ,PI,1];Y1:=PA[PJ,PI,2];T5:
        APUNCH(9);LGO(XO,YO,X1,Y1);
        APUNCH(48);
        for PJ:=PJ+I2 step I2 until PZ do
    begin if I1=-1 then begin X2:=PA[PI,PJ,1];
        Y2:=PA[PI,PJ,2];go to T6;end;
        X2:=PA[PJ,PI,1];Y2:=PA[PJ,PI,2];T6:
        LINE(X1,Y1,X2,Y2);  X1:=X2;  Y1:=Y2;
    end;
```

```
        X0=X2;  Y0=Y2;  I2=-I2;
       end;  APUNCH(9);  I1=-I1;
      end;
      P=0;      READ(N);
BEGIN: READ(L); M=ABS(N); B=TUE; READ(J,ND,K,PP,QI,NPW,Q,R);
      READ(X,H,T,D); READ(WL); READ(VS); READ(K3);
      HTPON; IPUNCH(1000,0); HTPOFF;  PL=0;
START: READ(I);ST2:SKETCH(I,J,K,PP,X,H,T,QI,D,PA,Q,R);
      X0=Y0=0;I1=I2=1;HTPON; APUNCH(43);
      APUNCH(48); IPUNCH(40,65); APUNCH(9); IPUNCH(40,68);
      APUNCH(48); IPUNCH(80,71); APUNCH(9); IPUNCH(40,68);
      APUNCH(48); IPUNCH(40,65); TAPE(NPW,K,1);
      if L<>0 then TAPE(K,NPW,ND);  LGO(X0,Y0,WL*40,0);
      APUNCH(113);IPUNCH(100,0);HTPOFF;
       if M>1then begin M=M-1;ifN<0 then
        begin ifB then begin READ(S);B=FALSE; end;I=I+S;
          go to ST2;   ;
        end;
        go to START; end;READ(N);if N<>9999 then go to BEGIN;
        IPUNCH(1000,0);
end;
```

プログラム名	デジタルプロッターの座標移動（Ｂ００４３３）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

Ｂ００４２５と同じ働きをする。

≪パラメタ≫

Ｓ：パンチする文字（string）

Ｍ：パンチする個数

Ｎ：パンチする整数

≪使用プロセデュア≫

ＡＰＵＮＣＨ（Ｓ）

ＩＰＵＮＣＨ（Ｍ，Ｎ）

ＬＧＯ（Ｘ１，Ｙ１，Ｘ２，Ｙ２）

≪注意事項≫

数字データを先にパンチして文字を後にパンチする。

パンチする０～９の整数を順に１２けたに詰め込んでパンチする。

```
B00433

begin Integer P,MP,B,S,WL;
      procedure HTPON;
         code 16226240000000;
      procedure HTPOFF;
         code 16227240000000;
      procedure APUNCH(I);
         value I;
         Integer I;
         code 40200000000002  40002000037775
              41314240037777;
      procedure IPUNCH(M,N);
         value M,N;   Integer M,N;
         begin Integer IP1,IP2,IP3;
           IP3:=if N=3VN=5VN=6VN=9then N else (N+64);
           IP2:=ABS(M);
           for IP1:=1 step 1 until IP2 do APUNCH(IP3);
         end;
      procedure LGO(X1,Y1,X2,Y2);
         value X1,Y1,X2,Y2;  Integer X1,Y1,X2,Y2;
         begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
           APUNCH(9);
           LI1:=(Y2+500+SIGN(Y2))÷2-(Y1+500+SIGN(Y1))÷2;
           LI2:=X2-X1+LI1*WL*40;   SI2:=SIGN(LI2);
           LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;    SI3:=SIGN(LI3);
           I4:=5-SI3*(2+SI2);
           if ABS(LI3)≧ABS(LI2) then
            begin
              IPUNCH(LI2,I4);  LI2:=0;  LI3:=LI3-LI2*SI2*SI3;
              I4:=5-2*SI3;  go to LG1;
            end;
           IPUNCH(LI3,I4);
           LI2:=LI2-LI3*SI3*SI2;  I4:=3-2*SI2; LI3:=0;
           LG2:if LI2≧200 then
                begin APUNCH(86);  LI2:=LI2-200; go to LG2;
                end;
           LG3: if LI2≦-200 then
                 begin APUNCH(105); LI2:=LI2+200;  go to LG3;
                 end;
           IPUNCH(LI2,I4); go to LG4;
           LG1:IPUNCH(LI3,I4);
           LG4:  APUNCH(48);
         end;
      HTPON;APUNCH(43);WL:=30; P:=MP:=0; APUNCH(48);
      IPUNCH(200,2);
      LGO(200,200,200,0); IPUNCH(200,6);
      IPUNCH(200,8);
      LGO(200,-400,-200,-800);  IPUNCH(200,1);
```

```
    LGO(0,-800,-200,0);
    IPUNCH(200,2);IPUNCH(200,7);  APUNCH(113);
    HTPOFF;
end;
```

プログラム名	逆クロソイドおよび卵形クロソイド座標計算（B００４３４）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

逆クロソイドおよび卵形クロソイドの座標計算で行なう。

（研究テーマ：高速道路の線形に関する試験調査）

≪使用プロセデュア≫

KLŌ1

EKLŌ11

EKLŌ12

```
B00434
      begin  real A,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,L,X,Y,T,R;

      procedure KL01(PA,PL,PX,PY,PT);
         value PA, PL;  real PA, PL, PX, PY, PT;
      begin
        real PB,PFC,PD,PC;  integer PN;
        PT:=PL↑2/PA↑2/2.0;
        PD:=PB:=SQRT(2.0*PT);  PN:=1;  PY:=0.0;  PC:=1.0;
        KSX1:  PY:=PY+PB;  if ABS(PB)<w-8 then go to KDX1;
        PN:=PN+1;  PC:=PC*FLOAT((2*PN-2)*(2*PN-3));  PFC:=PC*FLOAT
           (4*PN-3);
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSX1;
       KDX1:PY:=ABS(PA)*PY;

PD:=SQRT(2.0*PT)*PT; PN:=1; PX:=0.0; PC:=1.0; PB:=PD/3.0;
       KSY1: PX:=PX+PB; if ABS(PB)<w-8 then go to KEY1;
        PN:=PN+1; PC:=PC*FLOAT((2*PN-1)*(2*PN-2)); PFC:=FLOAT
           (4*PN-1)*PC;
        PD:=-PD*PT↑2;  PB:=PD/PFC; go to KSY1;
       KEY1: PX:=PA*PX;  PT:=PT*FLOAT(SIGN(PA));
      end;
      procedure EKL011(PA,PR,PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL);
      value PA,PR;  real PXX,PYY,PTT,PS,PC,PLL,PA,PR;begin PLL:=
           PA↑2/ABS(PR);KL01(PA,PLL,PXX,PYY,PTT);  PS:=SIN(PTT);
            PC:=COS(PTT);  end;
      procedure EKL012(PA,PL,PX,PY,PT);
      value PA,PL;  real PA,PL,PX,PY,PT;
      begin real PL2,PPX,PPY;  PL2:=PLL+PL;
            KL01(PA,PL2,PX,PY,PT);  PPX:=PX-PXX;  PPY:=PY-PYY;
            PX:=PPX*PC-PPY*PS;  PY:=PPX*PS+PPY*PC;  PT:=PT-PTT;
      end;
        for A:=-200,200do
          begin
            PRINT('R/',A);  R:=A*2.0;  EKL011(A,R,PXX,PYY,PTT,
                 PS,PC,PLL);
            for L:= 0.0 step 5.0 until 300.0 do
              begin
                EKL012(A,L,X,Y,T);
                PRINT('4R/',L,X,Y,T);
              end;
          end;
      end;
```

プログラム名	道路線形座標計算ＭＴ格納（Ｂ００４３５）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

Ｂ００４３０の改良型

≪使用プロセデュア≫

ＫＬ$\overline{0}$１

ＪＣ

ＥＣ

```
begin array DRI[1:10],DWE[1:5,1:3],DS[-1:100,1:3],DV[-1:100,
      1:3],DW[1:20,1:4],PB[1:20,1:3];
      Integer I,K,NPC,NWE,NPP,NVP,NPW,C,NP,PI,J;
      real S1,S2,J3,SL,PS,PC,LL,LK,NT,L,DL,X,Y,T,A,R,PL,H,PK,
      QS,QC,TX,TY,XT,YT,AN,RN,V5,H3,D1,D2,F1,F2,VL1,VL2,DL1,
      DL2,VL12,VL22,Y1,TL,D,DX,DI,V1,V2,V3,V4,DH,RM,S3,H1,H2,
      J1,J2,E,F,I11,I12,I13,I21,I22,I23,A11,A12,A21,A22,
      B10,B11,B20,B21,E1,E2,E3,C10,C11,C20,C21,LK2,QL,Q;
      Integer array BDW[1:20];BooleanB;switchSW:=L1,L2,L3,L4,L5;
      procedure O(OM,ON); value OM,ON;
         real ON; integer OM; on 5 then PRINT('I,R/',OM,ON);
      procedure KL01;beginreal PB,PFC,PD,PC,T2,PN,FSL;
         T:=PL↑2/A↑2/2.0;FSL:=FLOAT(SIGN(PL));T2:=T↑2;
         PD:=PB:=SQRT(2.0*T);Y:=0.0;PN:=PC:=1.0;KSX1:Y:=Y+PB;
         If ABS(PB)<10-8 then go to KDX1:PN:=PN+1.0;PC:=PC*(2.0*
         PN-2.0)*(2.0*PN-3.0);PFC:=PC*(4.0*PN-3.0);PD:=-PD*T2;
         PB:=PD/PFC; go to KSX1;KDX1:Y:=ABS(A)*Y*FSL;F
         PD:=SQRT(2.0*T)*T; X:=0.0;PN:=PC:=1.0;PB:=PD/3.0;KSY1:
         X:=X+PB;if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;PN:=PN+1.0;
         PC:=PC*(2.0*PN-1.0)*(2.0*PN-2.0);
         PFC:=(4.0*PN-1.0)*PC;PD:=-PD*T2;PB:=PD/PFC; go to KSY1;
         KEY1: X:=A*X*FSL;T:=T*FLOAT(SIGN(A));
      end;
      procedure JC(QR,PG1,PG2);value QR;real PG1,PG2,QR;
      ┌──begin integer JC1; real PR, PF;
      │    PR:=ABS(QR);PF:=-FLOAT(SIGN(QR));
      │    if PR≥DRI[1]∨PR<10-8 then begin PG1:=1.5; PG2:=-1.5;
      │     go to NIC1;  end;
      │    if PR≥DRI[2] then begin PG1:=1.5;  go to
      │    NIC2;
      │    end#
      │    PG1:=2.0; JC1:=3;NIC3: if PR≥DRI[JC1] then go to NIC2;
      │    JC1:=JC1+1;ifJC1>NPCthengotoNIC2;
      │    PG1:=PG1+1.0;go to NIC3;
      │    NIC2:  PG2:=PG1:=PF*PG1;NIC1:
      end;
      procedure EC(QR,PE);
         value QR;  real QR,PE;begin  integer EC1;  realPR;
         PR:=ABS(QR);EC1:=1;SEC:  If PR>DWE[EC1,1]∨PR<10-8
         then go to NEC;if EC1=NWE then go to NEC;  EC1:=EC1+1;
         go to SEC;NEC:  PE:=DWE[EC1,2];end;
         READ(NPC); READARRAY(DRI,1,NPC);  READ(NWE);
         READARRAY(DWE,1,NWE,1,2);  READ(LK); READ(NPP);
          READARRAY(DS,-1,NPP,1,3);   READ(NVP); READARRAY(DV,
         -1,NVP,1,3);READ(NPW);
         for I:=1 step 1 until NPW do
         begin
          for K:=1,2,3,4 do READ(DW[I,K]); READ(BDW[I]);end;
          READ(NT);  READ(L,DL);READ(NP);
          LK:=LK/2.0; O(0,LK); LK2:=LK↑2;I:=K:=0;B:=TRUE;
          REWIND(2,20);L11:XT:=YT:=0.0;A:=DS[I,3];R:=DS[I,2];
```

```
      JC(DS[-1,2],I13,I23);
      JC(R,I11,I21);S1:=DS[I,1];F:=S1-DS[-1,1]; O(1,F);
       A12:=(I11-I13)/F;A22:=(I21-I23)/F;AN:=DS[I+1,3];
      RN:=DS[I+1,2]; RM:=DS[I+2,2];JC(RN,I12,I22);JC(RM,I13,I23);
      S2:=DS[I+1,1];S3:=DS[I+2,1];Y1:=S2-S1; O(2,Y1); F:=S3-S2;
      O(3,F); A11:=(I12-I11)/Y1; A21:=(I22-I21)/Y1;B10:=A11-A12;
      B20:=A21-A22;C10:=A11+A12;C20:=A21+A22;A12:=(I13-I12)/F;
      A22:=(I23-I22)/F;B11:=A12-A11;B21:=A22-A21;C11:=A11+A12;
      C21:=A21+A22;EC(R,E1);EC(RN,E2);E3:=E2-E1;V1:=DV[K,3];
      V3:=DV[K,2];V4:=DV[K+1,2];H1:=DV[K,1];H2:=DV[K+1,1];
      DL1:=H2-H1;V5:=(V3-DV[K-1,2])/(H1-DV[K-1,1]);
      V1:=(V4-V3)/DL1;H3:=DV[K+2,1];DL2:=H3-H2;VL2:=DV[K+1,3]
      *0.5;VL22:=VL2↑2;VL1:=DV[K,3]*0.5;VL12:=VL1↑2;
      D1:=(V1-V5)/4.0/VL1;F1:=(V1+V5)/2.0;V5:=DV[K+2,2];
      V2:=(V5-V4)/DL2;D2:=(V2-V1)/4.0/VL2;F2:=(V2+V1)/2.0;
      PI:=0;
NST:  If ABS(A)<10-8 then begin If ABS(R)<10-8 then C:=1 else
       C:=2;  go to T1;  end;
      If ABS(R)<10-8 then begin C:=5;go to T1;  end;
      If ABS(RN)<10-8∨ABS(RN)>ABS(R) then
      begin
         A:=-A;  C:=4;  go to T2;
      end;  C:=3;
T2:   PL:=A↑2/ABS(R);  If C=4 then PL:=-PL; KL01: LL:=PL;
      NT:=NT-T;  PS:=SIN(NT); PC:=COS(NT); XT:=XT-X*PC-Y*PS;
      YT:=YT+X*PS-Y*PC;  go to STA;
T1:   PS:=SIN(NT);  PC:=COS(NT);
STA:  If L≥S1∧L<S2 then begin QL:=PL:=L-S1;  go to SW[C]; end;
      PL:=Y1; B:=FALSE; go to SW[C];
 L1:  X:=0.0; Y:=PL; T:=0.0;  go to STX;
 L2:   T:=PL/R; X:=R-R*COS(T); Y:=R*SIN(T);  go to STX;
 L3:   L4:
      PL:=LL+PL;
 L5:  KL01;
 STX: TX:=Y*PS+X*PC; TY:=Y*PC-X*PS; T:=NT+T; X:=XT+TX; Y:=YT+TY;
      If B then go to SV; I:=I+1; B:=TRUE; NT:=T; XT:=X; YT:=Y;
      S1:=S2; S2:=S3; S3:=DS[I+2,1];
      A:=AN; R:=RN; AN:=DS[I+1,3]; RN:=RM;
      RM:=DS[I+2,2]; Y1:=F; F:=S3-S2; O(5,F);  I11:=I12;
       I12:=I13; I21:=I22; I22:=I23; JC(RM,I13,I23); A11:=A12;
       A12:=(I13-I12)/F; A21:=A22; A22:=(I23-I22)/F; B10:=B11;
       B20:=B21; C10:=C11; C20:=C21; B11:=A12-A11;
       B21:=A22-A21; C11:=A12+A11; C21:=A22+A21;
       E1:=E2; EC(RN,E2); E3:=E2-E1;  go to NST;
  SV:   If L≥H1∧L<H2 then go to NSV; K:=K+1; H1:=H2;H2:=H3;
     H3:=DV[K+2,1];DL1:=DL2;V1:=V2;V3:=V4;V4:=V5;
     V5:=DV[K+2,2];DL2:=H3-H2;VL1:=VL2;VL12:=VL22;VL2:=DV[K+1,
     3]*0.5;VL22:=VL2↑2;D1:=D2;F1:=F2;
     V2:=(V5-V4)/DL2;D2:=(V2-V1)/4.0/VL2;F2:=(V2+V1)/2.0;
     go to SV;
NSV: TL:=L-H1;
     If TL<VL1 then
        begin H:=V3+D1*(TL↑2+VL12)+F1*TL;PK:=V1-D1*(VL1-TL)
```

```
            *2.0;go to NSZ;
            end;
          If DL1-TL<VL2 then
            begin TL:=DL1-TL;H:=V4+D2*(TL↑2+VL22)-F2*TL;
              PK:=V1+D2*(VL2-TL)*2.0; go to NSZ;
            end;
            H:=V3+V1*TL;PK:=V1;
      NSZ:  QS:=SIN(T);  MTWRITE(2,'↑'); MTWRITE(2,'I,R,R',PI,P
            K,T);QC:=COS(T);
             If QL<LK then begin J1:=I11+B10*(QL↑2+LK2)/4.0/LK
             +C10*QL/2.0;
            J2:=I21+B20*(QL↑2+LK2)/4.0/LK+C10*QL/2.0;
            go to NIC;  end;
            If S2-L<LK then
            begin
              TL:=S2-L; J1:=I12+B11*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C11*TL/2.0;
              J2:=I22+B21*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C21*TL/2.0;
              go to NIC;
            end;
            J1:=I11+A11*QL; J2:=I21+A21*QL;
       NIC:J1:=0.01*J1; J2:=0.01*J2;
            E:=E1+E3*QL↑2/Y1↑2*(3.0-2.0*QL/Y1);
            for J:=1 step 1 until NPW do
              begin real W3,W4;
                W4:=DW[J,3]*E; W3:=DW[J,1]+W4;  PB[J,1]:=W3*QC+X;
                PB[J,2]:=Y-W3*QS;  J3:=if BDW[J]=0 then J1 else
                J2;
                PB[J,3]:=H+DW[J,2]+J3*(DW[J,4]+W4);
              end;  J:=1;
        L6:  MTWRITE(2,'3R',PB[J,1],PB[J,2], PB[J,3]);
             If J=NPW then go to L7;  J:=J+1;  go to L6;
        L7:  if PI=NPthen go to ESX; L:=L+DL;  PI:=PI+1;
             go to STA;
       ESX:  MTWRITE(2,'/');
end;
```

プログラム名	道路線形計算および透視図化（B００４３６）		
プログラマ名	藤　田　大　二	所　属　名	道路研究室

≪目　的≫

B００４３５とB００４３１を磁気テープを介せずに合せたもので，座標計算および紙テープ作成を同時に行なう。

≪パラメタ≫

≪使用プロセデュア≫

KLO1

JC

EC

APUNCH

IPUNCH

LGO

LINE

TAPE

B00436

```
begin array DRI[1:10],DWE[1:5,1:3],DS[-1:10,1:3],
            DV[0:10,1:3],DW[1:5,1:4];
      Integer I,K,NPC,NWE,NPP,NVP,NPW,C,NP,PI,J,ND,CI,CJ,
              WL,XO,YO,LA,I1,I2;
      real S1,S2,SL,J3,G,DZ,XX,YY,ZZ,PX,QH,VH,RS,RC,DY,PD,
           RT,VS,SC,PS,PC,LL,LK,NT,L,DL,X,Y,T,A,R,PL,H,PK,
           QS,QC,TX,TY,XT,YT,AN,RN,Y1,TL,D,DX,DI,V1,V2,V3,
           V4,DH,RM,S3,H1,H2,J1,J2,E,F,I11,I12,I13,I21,I22,
           I23,A11,A12,A21,A22,B10,B11,B20,B21,E1,E2,E3,
           C10,C11,C20,C21,LK2,QL,Q;
      integer array BDW[1:5],PA[1:80,1:10,1:2];
      Boolean B;
      switch SW:=L1,L2,L3,L4,L5;
      procedure KL01;
         begin real PB,PFC,PD,PC,T2,PN,FSL;
          T:=PL↑2/A↑2/2.0;  FSL:=FLOAT(SIGN(PL));  T2:=T↑2;
          PD:=PB:=SQRT(2.0*T);   Y:=0.0;   PN:=PC:=1.0;
         KSX1:
          Y:=Y+PB;   if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
          PN:=PN+1.0;   PC:=PC*(2.0*PN-2.0)*(2.0*PN-3.0);
          PFC:=PC*(4.0*PN-3.0);   PD:=-PD*T2;   PB:=PD/PFC;
          go to KSX1;
         KDX1:
          Y:=ABS(A)*Y*FSL;   PD:=SQRT(2.0*T)*T;
          X:=0.0;   PN:=PC:=1.0;   PB:=PD/3.0;
         KSY1:
          X:=X+PB;   if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;
          PN:=PN+1.0;   PC:=PC*(2.0*PN-1.0)*(2.0*PN-2.0);
          PFC:=(4.0*PN-1.0)*PC;   PD:=-PD*T2;   PB:=PD/PFC;
          go to KSY1;
         KEY1:
          X:=A*X*FSL;   T:=T*FLOAT(SIGN(A));
         end;
      procedure JC(QR,PG1,PG2);
         value QR;   real PG1,PG2,QR;
         begin integer JC1;
               real PR, PF;
           PR:=ABS(QR);   PF:=-FLOAT(SIGN(QR));
          if PR≧DRI[1]∨PR<10-8 then
           begin PG1:=1.5; PG2:=-1.5;  go to NIC1;  end;
          if PR≧DRI[2] then
           begin PG1:=1.5;  go to NIC2;end;
          PG1:=2.0;    JC1:=3;
         NIC3:
          if PR≧DRI[JC1] then go to NIC2;
          JC1:=JC1+1;   if JC1>NPC then go to NIC2;
          PG1:=PG1+1.0; go to NIC3;
         NIC2:
```

```
      PG2:=PG1:=PF*PG1;
    NIC1:
    end;
  procedure EC(QR,PE);
    value QR;      real QR,PE;
    begin  integer EC1;  real PR;
      PR:=ABS(QR);   EC1:=1;
    SEC:
      if PR>DWE[EC1,1]VPR<10-8 then go to NEC;
      if EC1=NWE then go to NEC;  EC1:=EC1+1;  go to SEC;
    NEC:
      PE:=DWE[EC1,2];end;
  procedure HTPON;
    code 16226240000000;
  procedure HTPOFF;
    code 16227240000000;
  procedure APUNCH(I);
    value I;
    integer I;
    code 40200000000002  40002000037775
         41314240037777;
  procedure IPUNCH(M,N);
    value M,N;   integer M,N;
    begin integer IP1;
      IP1:=M;
    IP:
      if IP1>0 then begin APUNCH(N); IP1:=IP1-1;
      go to IP; end;
    end;
  procedure LG0(X1,Y1,X2,Y2);
    value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
    begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
      LI1:=(Y2+500+SIGN(Y2))+2-(Y1+500+SIGN(Y1))+2;
      LI2:=X2-X1+LI1*WL*40; SI2:=SIGN(LI2); LI2:=LI2*SI2;
      LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;  SI3:=SIGN(LI3);  LI3:=LI3*SI3;
      I4:=53+16*SI2+14*SI3-17*SI2*SI3;
      if LI3≧LI2 then
        begin
          IPUNCH(LI2,I4); LI2:=LI3-LI2; I4:=37-34*SI3;
          go to LG1;
        end;
      IPUNCH(LI3,I4);
      LI2:=LI2-LI3;  I4:=(191-19*SI2)+2;
      LG2:if LI2≧200 then
          begin APUNCH(I4);  LI2:=LI2-200; go to LG2; end;
      I4:=35+30*SI2;
     LG1:IPUNCH(LI2,I4);
    LG4:
    end;
procedure LINE(X1,Y1,X2,Y2);
```

```
    value X1,Y1,X2,Y2;  integer X1,Y1,X2,Y2;
begin integer XX,YY,X22,Y22,SKA,SXA,SYA,M,E1,E2,NS,
              SN,E3,E4;
   real KA,X3,Y3,FA;
      procedure JY;
      begin if YY=(YY-500)÷1000*1000+500 then
         begin NS:=SYA*WL*20-XX;
         SN:=SIGN(NS); APUNCH(9); NS:=NS*SN;  E4:=NS÷200;
         IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);
          IPUNCH(NS-E4*200,35+30*SN);
         APUNCH(48); IPUNCH(1000,37+34*SYA); APUNCH(9);
         NS:=SN*NS+2*XX; SN:=SIGN(NS);  NS:=NS*SN;
         E4:=NS÷200; IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);
         IPUNCH(NS-E4*200,35+30*SN);    APUNCH(48);
         end;
      YY:=YY+SYA;
      end;
      XX:=X1; YY:=Y1;
      Y22:=Y2-Y1; X22:=X2-X1;
      SXA:=SIGN(X22); SYA:=SIGN(Y22);
      if SXA=0 then go to NL2;
       if SYA=0 then go to NL3;
      KA:=FLOAT(Y22)/FLOAT(X22);
      E2:=53+16*SXA+14*SYA-17*SXA*SYA;
      if ABS(KA)<1.0 then go to NL3;
      Y22:=Y1+SYA;  FA:=FLOAT(SXA);
NL2:  E1:=37-34*SYA; if SXA=0 then go to SL5;
      X3:=0.5*FA;
SL2:  Y3:=KA*X3; M:=FIX(Y3)+Y22-YY;
      M:=M*SYA;
SL1:  if M>1 then begin JY; APUNCH(E1);  M:=M-1;
      go to SL1;  end;
   JY; APUNCH(E2); XX:=XX+SXA;
       IfXX=X2thengotoSL5; X3:=X3+FA;  go to SL2;
NL3:  E3:=(191-19*SXA)÷2; E1:=35+30*SXA;
      if SYA=0 then go to NL5;  X22:=X1+SXA;
      FA:=FLOAT(SYA);
      Y3:=0.5*FA;
SL3:  X3:=Y3/KA; M:=FIX(X3)+X22-XX; XX:=XX+M; M:=M*SXA;
SL4:  if M>200 then begin  M:=M-200;  APUNCH(E3);
      go to SL4;  end;  IPUNCH(M-1,E1);
      JY;  APUNCH(E2); if YY=Y2 then go to NL5;
      Y3:=Y3+FA;  go to SL3;
      SL5:if YY=Y2 then go to EL;JY; APUNCH(E1);
      go to SL5;
NL5:  M:=(X2-XX)*SXA;  NL6: if M≧200 then
      begin M:=M-200; APUNCH(E3); go to NL6; end;
       IPUNCH(M,E1);
EL:
end;
```

```
        procedure TAPE(PG,PF,U);
           value PG,PF,U;
           integer PG,PF,U;
           begin integer PI,PJ,PK,X1,X2,Y1,Y2,PZ,V;
             PK:=if I1=1 then((PG-1)÷U*U+1)  else 1;  V:=U*I1;
             for PI:=if I1=1 then 1 else
               ((PG-1)÷U*U+1)step V until PK do
             begin
               PJ:=if I2=1 then 1 else PF;
               PZ:=if I2=1 then PF else 1;
               if I1=-1 then
                begin X1:=PA[PI,PJ,1];
                      Y1:=PA[PI,PJ,2]; go to T5;
                end;
               X1:=PA[PJ,PI,1];   Y1:=PA[PJ,PI,2];
              T5: APUNCH(9);LGO(XO,YO,X1,Y1);
               IPUNCH(100,0);APUNCH(48);IPUNCH(100,0);
               for PJ:=PJ+I2 step I2 until PZ do
                begin if I1=-1 then
                   begin X2:=PA[PI,PJ,1];Y2:=PA[PI,PJ,2];
                         go to T6;
                   end;
                  X2:=PA[PJ,PI,1];Y2:=PA[PJ,PI,2];
                 T6:
                  LINE(X1,Y1,X2,Y2);  X1:=X2;  Y1:=Y2;
                end;
                XO:=X2;  YO:=Y2;
                I2:=-I2;
             end;

             APUNCH(9);
             I1:=-I1;
           end;
READ(NPC); READARRAY(DRI,1,NPC);  READ(NWE);
READARRAY(DWE,1,NWE,1,2);  READ(LK); READ(NPP);
READARRAY(DS,-1,NPP,1,3);
READ(NVP); READARRAY(DV,0,NVP,1,3); READ(NPW);
for I:=1 step 1 until NPW do begin
 for K:=1,2,3,4 do
READ(DW[I,K]); READ(BDW[I]);end;
READ(RT);  READ(L,DL);READ(NP);
READ(LA);READ(SL,PX,QH,VH,G,PD);READ(WL);
READ(VS);READ(ND);
RS:=SIN(RT);RC:=COS(RT);
LK:=LK/2.0; LK2:=LK↑2;
ST2:  I:=K:=0; B:=TRUE;  NT:=XT:=YT:=0.0; L:=L+SL; A:=DS[I,3];
R:=DS[I,2];JC(DS[-1,2],I13,I23);
JC(R,I11,I21);S1:=DS[I,1];F:=S1-DS[-1,1];A12:=(I11-I13)/F;
A22:=(I21-I23)/F;AN:=DS[I+1,3];RN:=DS[I+1,2];
RM:=DS[I+2,2];JC(RN,I12,I22);JC(RM,I13,I23);S2:=DS[I+1,1];
```

```
S3:=DS[I+2,1];Y1:=S2-S1;F:=S3-S2;A11:=(I12-I11)/Y1;
A21:=(I22-I21)/Y1;B10:=A11-A12;B20:=A21-A22;C10:=A11+A12;
C20:=A21+A22;A12:=(I13-I12)/F;A22:=(I23-I22)/F;
B11:=A12-A11;B21:=A22-A21;C11:=A11+A12;C21:=A21+A22;EC(R,E1);
EC(RN,E2);E3:=E2-E1;V1:=DV[K,3];V2:=DV[K+1,3];
V3:=DV[K,2];V4:=DV[K+1,2];DI:=V2-V1;DH:=V4-V3;H1:=DV[K,1];
H2:=DV[K+1,1];D:=H2-H1;PI:=1;
      NST: If ABS(A)<10-8 then begin
           If ABS(R)<10-8 then C:=1 else C:=2;  go to T1;  end;
           If ABS(R)<10-8 then begin C:=5;go to T1;  end;
           If ABS(RN)<10-8VABS(RN)>ABS(R) then
           begin A:=-A;  C:=4;  go to T2;  end;  C:=3;
      T2:  PL:=A*2/ABS(R);
           If C=4 then PL:=-PL; KL01; LL:=PL; NT:=NT-T;
           PS:=SIN(NT); PC:=COS(NT); XT:=XT-X*PC-Y*PS;
           YT:=YT+X*PS-Y*PC;  go to STA;
      T1:  PS:=SIN(NT);  PC:=COS(NT);
      STA: If L≧S1∧L<S2 then
           begin   QL:=PL:=L-S1;  go to SW[C]; end;
           PL:=Y1; B:=FALSE; go to SW[C];
      L1:  X:=0.0; Y:=PL; T:=0.0;  go to STX;
      L2:  T:=PL/R; X:=R-R*COS(T); Y:=R*SIN(T);  go to STX;
      L3:
      L4:
           PL:=LL+PL;
      L5:  KL01;
      STX: TX:=Y*PS+X*PC; TY:=Y*PC-X*PS;
           T:=NT+T; X:=XT+TX; Y:=YT+TY;
           If B then go to SV;
           I:=I+1; B:=TRUE; NT:=T; XT:=X; YT:=Y; S1:=S2;
           S2:=S3; S3:=DS[I+2,1];
           A:=AN; R:=RN; AN:=DS[I+1,3]; RN:=RM;
           RM:=DS[I+2,2]; Y1:=F; F:=S3-S2; I11:=I12; I12:=I13;
           I21:=I22; I22:=I23; JC(RM,I13,I23); A11:=A12;
           A12:=(I13-I12)/F;
           A21:=A22; A22:=(I23-I22)/F; B10:=B11; B20:=B21;
           C10:=C11; C20:=C21; B11:=A12-A11;
           B21:=A22-A21; C11:=A12+A11; C21:=A22+A21;
           E1:=E2; EC(RN,E2); E3:=E2-E1;  go to NST;
      SV:  QS:=SIN(T);QC:=COS(T);
           If L≧H1∧L<H2 then go to NSV;
           K:=K+1; H1:=H2; H2:=DV[K+1,1]; D:=H2-H1;
           V1:=V2;  V2:=DV[K+1,3]; DI:=V2-V1; V3:=V4; V4:=DV[K+1,2];
           DH:=V4-V3;  go to SV;
           NSV: TL:=L-H1;
           H:=-0.01*DI*(D/8.0-(TL-D/2.0)↑2/2.0/D)+DH*TL/D+V3;
           PK:=DI*TL/D+V1;  on 5 then
           begin PRINT('I,4R/',PI,T,X,Y,PK); end;
           if QL<LK then begin J1:=I11+B10*(QL↑2+LK2)/4.0/LK+
            C10*QL/2.0;
           J2:=I2
```

```
            J2:=I21+B20*(QL↑2+LK2)/4.0/LK+C10*QL/2.0;
            go to NIC;  end;
            if S2-L<LK then begin TL:=S2-L;
            J1:=I12+B11*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C11*TL/2.0;
           J2:=I22+B21*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C21*TL/2.0;
            go to NIC;  end;
            J1:=I11+A11*QL; J2:=I21+A21*QL;
            NIC:  J1:=0.01*J1; J2:=0.01*J2;
            E:=E3/Y1↑2*QL↑2*(3.0-2.0*QL/Y1)+E1;
            for J:=1 step 1 until NPW do
             begin real W3,W4;W4:=DW[J,3]*E;
              W3:=DW[J,1]+W4; DX:=W3*QC+X-PX;
              DY:=Y-W3*QS;J3:=if BDW[J]=0 then J1 else J2;
              DZ:=H+DW[J,2]+J3*(DW[J,4]+W4)-0.01*DY*G;
XX:=DX*RC-DY*RS;YY:=DX*RS+DY*RC; ZZ:=DZ-QH-VH-0.01*G*Y;
 SC:=4000*D/YY/(1-ZZ/YY); XX:=XX*SC; ZZ:=ZZ*SC*VS*1.41421356;
DX:=0.5*FLOAT(SIGN(XX));DZ:=0.5*FLOAT(SIGN(ZZ));
PA[PI,J,1]:=FIX(XX+DX);PA[PI,J,2]:=FIX(ZZ+DZ);
   end;
if PI=NP then go to ESX; PI:=PI+1;L:=L+DL; go to STA;
ESX: XO:=YO:=0;  I1:=I2:=1;  HTPON;IPUNCH(1000,0);APUNCH(43);
TAPE(NPW,NP,1);if LA≠0 then TAPE(NP,NPW,ND);
LGD(XO,YO,WL*40,0);APUNCH(113);IPUNCH(1000,0);HTPOFF;
READ(PX);READ(L); go to ST2;
end;
```

プログラム名	MT格納（B００４３７）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

B００４３５の改良型

≪パラメタ≫

≪使用プロセデュア≫

KLŌ1

JC

EC

```
    B00437
┌begin array DRI[1:10],DWE[1:5,1:3],DS[-1:100,1:3],DV[-1:100,
                    1:3],DW[1:20,1:4],PB[1:20,1:3];
 integer I,K,NPC,NWE,NPP,NVP,NPW,C,NP,PI,J;
 real S1,S2,J3,SL,PS,PC,LL,LK,NT,L,DL,X,Y,T,A,R,PL,H,PK,QS,
       QC,T,TY,XT,YT,AN,RN,V5,H3,D1,D2,F1,F2,VL1,VL2,DL1,DL2,
        VL12,VL22,
 Y1,TL,D,DX,DI,V1,V2,V3,V4,DH,RM,S3,H1,H2,J1,
       J2,E,F,I11,I12,I13,I21,I22,I23,A11,A12,A21,A22,B10,B11,
       B20,B21,E1,E2,E3,C10,C11,C20,C21,LK2,QL,Q;
 integer array BDW[1:20];BooleanB;switchSW:=L1,L2,L3,L4,L5;
 procedure O(OM,ON);
  value OM,ON;
  real ON;
  integer OM;
  on 5 then PRINT('I,R/',OM,ON);
 procedure KL01;begin
            real PB,PFC,PD,PC,T2,PN,FSL;T:=PL↑2/A↑2/2.0;FSL:=FLOAT
                                          (SIGN(PL));T2:=T↑2;
            PD:=PB:=SQRT(2.0*T); Y:=0.0; PN:=PC:=1.0; KSX1:Y:=Y+PB;
            if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;
            PN:=PN+1.0;PC:=PC*(2.0*PN-2.0)*(2.0*PN-3.0);
            PFC:=PC*(4.0*PN-3.0); PD:=-PD*T2; PB:=PD/PFC;
             go to KSX1; KDX1:Y:=ABS(A)*Y*FSL; PD:=SQRT(2.0*T)*T;
            X:=0.0;;PN:=PC:=1.0; PB:=PD/3.0; KSY1:X:=X+PB;
            if ABS(PB)<10-8 then go to
             KEY1; N:=PN+1.0; PC:=PC*(2.0*PN-1.0)*(2.0*PN-2.0);
             PFC:=(4.0*PN-1.0)*PC; PD:=-PD*T2; PB:=PD/PFC;
             go to KSY1;
             KEY1: X:=A*X*FSL; T:=T*FLOAT(SIGN(A)); end;

procedure JC(QR,PG1,PG2); value QR; real PG1,PG2,QR;
   begin integer JC1; real PR, PF; PR:=ABS(QR); PF:=-FLOAT(SIGN
                (QR));
        if PR≧DRI[1]∨PR<10-8 then
        begin PG1:=1.5; PG2:=-1.5;  go to NIC1;
              end;if PR≧DRI[2] then
        begin PG1:=1.5;  go to
                NIC2; end;
              PG1:=2.0; JC1:=3;NIC3: if PR≧DRI[JC1] then
               go to NIC2;  JC1:=JC1+1;
              IfJC1>NPCthen
        go to NIC2;PG1:=PG1+1.0;          go to NIC3;
              NIC2:  PG2:=PG1:=PF*PG1; NIC1:end;
procedure EC(QR,PE); value QR;  real QR,PE;
        begin  integer EC1;  realPR; R:=ABS(QR);
               EC1:=1; SEC:  if PR>DWE[EC1,1]∨PR<10-8 then
         go to NEC; if EC1=NWE then go to NEC;  EC1:=EC1+1;
         go to SEC; NEC:  PE:=DWE[EC1,2]; end;
```

```
      READ(NPC); READARRAY(DRI,1,NPC);  READ(NWE);
      READARRAY(DWE,1,NWE,1,2);  READ(LK); READ(NPP);
       READARRAY(DS,-1,NPP,1,3);
      READ(NVP); READARRAY(DV,-1,NVP,1,3);
      READ(NPW);for I:=1 step 1 until NPW do
       begin
      for K:=1,2,3,4 do
      READ(DW[I,K]); READ(BDW[I]); end;
      READ(NT);  READ(L,DL);READ(NP);
      LK:=LK/2.0; O(0,LK); LK2:=LK↑2;
      I:=K:=0;B:=TRUE; REWIND(2,20); L11:XT:=YT:=0.0;
      A:=DS[I,3];RR:=DS[I,2]; JC(DS[-1,2],I13,I23);
      JC(R,I11,I21); S1:=DS[I,1]; F:=S1-DS[-1,1];  O(1,F);
      A12:=(I11-I13)/F; A22:=(I21-I23)/F; AN:=DS[I+1,3];
      RN:=DS[I+1,2];
      RM:=DS[I+2,2]; JC(RN,I12,I22);  JC(RM,I13,I23);
      S2:=DS[I+1,1]; S3:=DS[I+2,1];  Y1:=S2-S1;
      O(2,Y1);  F:=S3-S2;
      O(3,F); A11:=(I12-I11)/Y1;
      A21:=(I22-I21)/Y1;  B10:=A11-A12; B20:=A21-A22;
      C10:=A11+A12; C20:=A21+A22; A12:=(I13-I12)/F; A22:=(I23-I2
          2)/F;
      B11:=A12-A11; B21:=A22-A21; C11:=A11+A12; C21:=A21+A22;
      C(R,E1);  EC(RN,E2);EE3:=E2-E1;V1:=DV[K,3];
      V3:=DV[K,2];
      V4:=DV[K+1,2]; H1:=DV[K,1]; H2:=DV[K+1,1]; DL1:=H2-H1;
      V5:=(V3-DV[K-1,2])/(H1-DV[K-1,1]);
      V1:=(V4-V3)/DL1; H3:=DV[K+2,1];DL2:=H3-H2; VL2:=DV[K+1,3]*
        0.5;
      VL22:=VL2↑2; 1:=DV[K,3]*0.5;VL12:=VL1↑2;
      D1:=(V1-V5)/4.0/VL1; F1:=(V1+V5)/2.0; V5:=DV[K+2,2];
      V2:=(V5-V4)/DL2;  D2:=(V2-V1)/4.0/VL2;
      F2:=(V2+V1)/2.0;
       PI:=0;
NST:  if ABS(A)<10-8 then begin if ABS(R)<10-8 then
       C:=1 else C:=2;  go to T1;  end;
        if ABS(R)<10-8 then begin C:=5;go to T1;  end;
        if ABS(RN)<10-8VABS(RN)>ABS(R) then begin A:=-A;
            C:=4;  go to T2;  end;  C:=3;
 T2:  PL:=A↑2/ABS(R);  if C=4 then PL:=-PL; KL01; LL:=PL;
   NT:=NT-T;  PS:=SIN(NT); PC:=COS(NT); XT:=XT-X*PC-Y*PS;
     YT:=YT+X*PS-Y*PC;  go to STA;
 T1:  PS:=SIN(NT);  PC:=COS(NT);
 STA: if L≥S1∧L<S2 then begin QL:=PL:=L-S1;  go to SW[C];
       end;  PL:=Y1; B:=FALSE; go to SW[C];
 L1:  X:=0.0; Y:=PL; T:=0.0;  go to STX;
 L2:  T:=PL/R; X:=R-R*COS(T); Y:=R*SIN(T);  go to STX;
 L3:  L4:
```

```
            PL:=LL+PL;
        L5:  KL01;
        STX: TX:=Y*PS+X*PC; TY:=Y*PC-X*PS; T:=NT+T; X:=XT+TX; Y:=YT+
                        TY;
             if B then go to SV; I:=I+1; B:=TRUE; NT:=T; XT:=X;
                         YT:=Y; S1:=S2; S2:=S3; S3:=DS[I+2,1];
             A:=AN; R:=RN; AN:=DS[I+1,3]; RN:=RM;
             RM:=DS[I+2,2]; Y1:=F; F:=S3-S2; O(5,F);
              I11:=I12; I12:=I13; I21:=I22; I22:=I23; JC(RM,I13,I23);
             A11:=A12;
             A12:=(I13-I12)/F;
             A21:=A22; A22:=(I23-I22)/F; B10:=B11; B20:=B21; C10:=C11;
             C20:=C21; B11:=A12-A11;
             B21:=A22-A21; C11:=A12+A11; C21:=A22+A21;
             E1:=E2; EC(RN,E2); E3:=E2-E1;  go to NST;
         SV:  if L≥H1∧L<H2 then go to NSV; K:=K+1; H1:=H2;H2:=H3;
             H3:=DV[K+2,1];DL1:=DL2;V1:=V2;V3:=V4;V4:=V5;
            V5:=DV[K+2,2]; DL2:=H3-H2; VL1:=VL2; VL12:=VL22; VL2:=
            DV[K+1,3]*0.5; VL22:=VL2↑2; D1:=D2; F1:=F2;
            V2:=(V5-V4)/DL2; D2:=(V2-V1)/4.0/VL2; F2:=(V2+V1)/2.0;
             go to SV;
         NSV:TL:=L-H1;
             if TL<VL1 then
               begin
                       H:=V3+D1*(TL↑2+VL12)+F1*TL; PK:=V1-D1*(VL1-TL
                       )*2.0; go to NSZ; end;
             if DL1-TL<VL2 then
              begin
             TL:=DL1-TL;H:=V4+D2*(TL↑2+VL22)-F2*TL;
            PK:=V1+D2*(VL2-TL)*2.0;  go to NSZ;
             end;
             H:=V3+V1*TL; PK:=V1;
          NSZ:q  QS:=SIN(T);  MTWRITE(2,'↑'); MTWRITE(2,'I,R,R',PI,P
K,T);QC:=COS(T); if QL<LK then begin J1:=I11+B10*(QL↑2+LK2)/4.0
           /LK+C10*QL/2.0;
             J2:=I21+B20*(QL↑2+LK2)/4.0/LK+C10*QL/2.0;  go to
            NIC;  end;
             if S2-L<LK then begin TL:=S2-L; J1:=I12+B11*(TL↑
              2+LK2)/4.0/LK-C11*TL/2.0;
            J2:=I22+B21*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C21*TL/2.0;  go to
            NIC;  end;
             J1:=I11+A11*QL; J2:=I21+A21*QL;
             NIC:  J1:=0.01*J1; J2:=0.01*J2;
              E:=E1+E3*QL↑2/Y1↑2*(3.0-2.0*QL/Y1);
              for J:=1 step 1 until NPW do  begin real W3,W4;
             W4:=DW[J,3]*E; W3:=DW[J,1]+W4;  PB[J,1]:=W3*QC+X;
            PB[J,2]:=Y-W3*QS;  J3:=if BDW[J]=0 then J1 else
             J2;
            PB[J,3]:=H+DW[J,2]+J3*(DW[J,4]+W4);  end;  J:=1;
```

```
L6:  MTWRITE(2,'3R',PB[J,1],PB[J,2], PB[J,3]);
     if J=NPW then go to L7  J=J+1; go to L6;
L7:  if PI=NPthen go to ESX; L=L+DL;  PI=PI+1;
       go to STA;
ESX: MTWRITE(2,'/');  end;
```

プログラム名	道路線形計算および透視図化（B00438）		
プログラマ名	藤田大二	所属名	道路研究室

≪目　的≫

B00437とB00431をPUT，GETを使用して合成したもの

≪パラメタ≫

≪使用プロセデュア≫

KLO1

JC

EC

APUNCH

IPUNCH

LGO

LINE

TAPE

≪演算時間≫

50分／枚（5090H）

ODCによる場合は，本計算は10秒／枚

テープ作成　3分／枚

人力で　半日／枚～1日／枚

```
begin array DRI[1:12],DWE[1:8,1:2],BS[-1:100,1:3],DV[-1:30,1:3],
      DW[1:20,1:4],PB[0:1000,0:20,1:3];
      integer I,K,NPC,NWE,NPP,NVP,NPW,C,NP,PI,J,ND,CI,CJ,WL,XO,
      YO,LA,I1,I2,K1,K2,K3,N,M,QI,RR,PP,PM,PN,PH,QQ;
      real S1,S2,SL,J3,G,DZ,XX,YY,ZZ,PX,QH,VH,RS,RC,DY,PD,RT,VS,
      SC,JL,KL,V5,H3,D1,D2,F1,F2,VL1,VL2,DL1,DL2,VL12,VL22,Z,
      PS,PC,LL,LK,NT,L,DL,X,Y,T,A,R,PL,H,PK,QS,QC,TX,TY,XT,YT,
      AN,RN,Y1,TL,D,DX,DI,V1,V2,V3,V4,DH,RM,S3,H1,H2,J1,J2,E,F,
      I11,I12,I13,I21,I22,I23,A11,A12,A21,A22,B10,B11,B20,B21,
      E1,E2,E3,C10,C11,C20,C21,LK2,QL,Q;
      integer array BDW[1:10],PA[1:100,1:20:,1:2];
      BooleanB,B2;switchSW:=L1,L2,L3,L4,L5;
      procedure KL01;beginreal PB,PFC,PD,PC,T2,PN,FSL;
         T:=PL↑2/A↑2/2.0;FSL:=SIGN(PL);T2:=T↑2;
         PD:=PB:=SQRT(2.0*T);Y:=0.0;PN:=PC:=1.0;KSX1:Y:=Y+PB;
        if ABS(PB)<10-8 then go to KDX1;PN:=PN+1.0;PC:=PC*(2.0*PN
        -2.0)*(2.0*PN-3.0);PFC:=PC*(4.0*PN-3.0);PD:=-PD*T2;
        PB:=PD/PFC; go to KSX1;KDX1:Y:=ABS(A)*Y*FSL;PD:=SQRT(2.0*
        T)*T;
        X:=0.0;PN:=PC:=1.0;PB:=PD/3.0;KSY1:X:=X+PB;
        if ABS(PB)<10-8 then go to KEY1;PN:=PN+1.0;PC:=PC*(2.0*
        PN-1.0)*(2.0*PN-2.0);
        PFC:=(4.0*PN-1.0)*PC;PD:=-PD*T2;PB:=PD/PFC; go to KSY1;
        KEY1:
        X:=A*X*FSL;T:=T*SIGN(A);end;

      procedure JC(QR,PG1,PG2);
        value QR;real PG1,PG2,QR;
       begin integer JC1; real PR, PF;
          PR:=ABS(QR);PF:=-SIGN(QR);
          if PR≥DRI[1]VPR<10-8 then
          begin
           PG1:=1.5; PG2:=-1.5;  go to NIC1;
          end;
          if PR≥DRI[2] then begin PG1:=1.5; go to NIC2;end;
          PG1:=2.0; JC1:=3;NIC3: if PR≥DRI[JC1] then go to NIC2;
            JC1:=JC1+1;if JC1>NPC thengotoNIC2;PG1:=PG1+1.0;go to
           NIC3;
       NIC2:  PG2:=PG1:=PF*PG1;
        NIC1:
       end;
        procedure EC(QR,PE);value QR;  real QR,PE;
          begin
            integer EC1;  real PR;PR:=ABS(QR);
            EC1:=1;SEC:  if PR>DWE[EC1,1]VPR<10-8
            then go to NEC;if EC1=NWE then go to NEC;
            EC1:=EC1+1;  go to SEC;
          NEC:  PE:=DWE[EC1,2];
          end;
       procedure APUNCH(I);
          value I;
```

```
      integer I;
      begin external FPUNCH;  FTN(FPUNCH(I));  end;
    procedure IPUNCH(M,N);
      value M,N;    integer M,N;
      begin integer IP1;
        IP1:=M; IP: if IP1>0 then begin APUNCH(N); IP1:=IP1-1;
        go to IP; end;
      end;
  procedure LG0;
      begin integerLI1, LI2, LI3, SI2, SI3, I4;
        LI1:=(Y2÷500÷SIGN(Y2))÷2-(Y1÷500÷SIGN(Y1))÷2;
        LI2:=X2-X1+LI1*WL*40;  SI2:=SIGN(LI2); LI2:=LI2*SI2;
        LI3:=Y2-Y1-LI1*1000;  SI3:=SIGN(LI3);  LI3:=LI3*SI3;
        I4:=53+16*SI2+14*SI3-17*SI2*SI3;
        APUNCH(9);
        if LI3≧LI2 then
          begin
            IPUNCH(LI2,I4); LI2:=LI3-LI2; I4:=37-34*SI3; go to
            LG1;
          end;
        IPUNCH(LI3,I4);
        LI2:=LI2-LI3;  I4:=(191-19*SI2)÷2;
        LG2:if LI2≧200 then begin APUNCH(I4);  LI2:=LI2-200;
         go to LG2; end;
        I4:=35+30*SI2;
       LG1:IPUNCH(LI2,I4);
      LG4:  X1:=X2;  Y1:=Y2;  APUNCH(48);
      end;
procedure LINE;
begin integer XX,YY,X22,Y22,SKA,SXA,SYA,M,E1,E2,NS,SN,E3,
      E4;
   real KA,X3,Y3,FA;
   procedure JY;
     begin NS:=Y1+YY*SYA-500; if NS=NS÷1000*1000 then
       begin NS:=SYA*WL*20-X1-XX*SXA;
       SN:=SIGN(NS); APUNCH(9); NS:=NS*SN;  E4:=NS÷200;
       IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);
        IPUNCH(NS-E4*200,35+30*SN);
       APUNCH(48); IPUNCH(1000,37+34*SYA); APUNCH(9);
       NS:=SN*NS+2*XX*SXA+2*X1; SN:=SIGN(NS);  NS:=NS*SN;
       E4:=NS÷200; IPUNCH(E4,(191-19*SN)÷2);
       IPUNCH(NS-E4*200,35+30*SN);APUNCH(48);
       end;
     YY:=YY+1;
     end;
     XX:=0; YY:=0;
     Y22:=Y2-Y1; X22:=X2-X1;
     SXA:=SIGN(X22); SYA:=SIGN(Y22); X22:=X22*SXA; Y22:=Y22*SYA;
     if SXA=0 then go to NL2; if SYA=0 then go to NL3;
     KA:=Y22/X22;  E2:=53+16*SXA+14*SYA-17*SXA*SYA;
     if KA<1.0 then go to NL3;
NL2: E1:=37-34*SYA; if SXA=0 then go to SL5;
```

```
      X3:=0.5;
SL2:  Y3:=KA*X3; M:=ENTIER(Y3)+1-YY;
SL1:  if M>1 then begin JY; APUNCH(E1);    M:=M-1;  go to
      SL1;  end;
      JY; APUNCH(E2); XX:=XX+1; IfXX≧X22thengotoSL5;
      X3:=X3+1.0;  go to SL2;
NL3:  E3:=(191-19*SXA)+2; E1:=35+30*SXA; if SYA=0 then go
      to NL5;
      Y3:=0.5;
SL3:  X3:=Y3/KA; M:=ENTIER(X3)+1-XX; XX:=XX+M;
SL4:  if M>200 then begin  M:=M-200;  APUNCH(E3);
       go to SL4;  end;  IPUNCH(M-1,E1);
      JY;  APUNCH(E2); if YY≧Y22 then go to NL5;
       Y3:=Y3+1.0;  go to SL3;
      SL5:if YY≧Y22 then go to EL;JY; APUNCH(E1); go to
       SL5;
NL5:  M:=(X22-XX);  NL6: if M≧200 then
      begin
       M:=M-200; APUNCH(E3); go to NL6;
      end; IPUNCH(M,E1);
EL:   X1:=X2;  Y1:=Y2;  APUNCH(48);
end;
procedure TAPE(PG,PF,U);
  value PG,PF,U;  integer PG,PF,U;
begin integer PI,PJ,PK,X1,X2,Y1,Y2,PZ,V;
  PK:=if I1=1 then((PG-1)+U*U+1)  else 1;  V:=U*I1;
  for PI:=if I1=1 then 1 else((PG-1)+U*U+1)step V until PK do
  begin
   PJ:=if I2=1 then 1 else PF;  PZ:=if I2=1 then PF else 1;
    if I1=-1 then begin X2:=PA[PI,PJ,1];Y2:=PA[PI,PJ,2];
    go to T5; end;
    X2:=PA[PJ,PI,1];  Y2:=PA[PJ,PI,2];T5:
   for PJ:=PJ+I2 step I2 until PZ do
   begin if I1=-1 then begin X2:=PA[PI,PJ,1];Y2:=PA[PI,PJ,2];
    go to T6;end;
    X2:=PA[PJ,PI,1];Y2:=PA[PJ,PI,2];T6:
    LINE;
   end;
   I2:=-I2;
  end;

  I1:=-I1;end;
  QQ:=4;AST: READ(NPC); READARRAY(DRI,1,NPC);  READ(NWE);
  READARRAY(DWE,1,NWE,1,2);  READ(LK); READ(NPP);
  READARRAY(DS,-1,NPP,1,3); READ(NVP); READARRAY(DV,-1,NVP,
  1,3);READ(NPW);
  for I:=1 step 1 until NPW do
   begin
    for K:=1,2,3,4 do READ(DW[I,K]); READ(BDW[I]);end;
     READ(NT);  READ(L,DL);READ(NP);
     LK:=LK/2.0;LK2:=LK↑2;I:=K:=0;B:=TRUE;XT:=YT:=0.0;A:=DS[I,3];
```

```
        R:=DS[I,2];JC(DS[-1,2],I13,I23);
        JC(R,I11,I21);S1:=DS[I,1];F:=S1-DS[-1,1];A12:=(I11-I13)/F;
        A22:=(I21-I23)/F;AN:=DS[I+1,3];RN:=DS[I+1,2];
        RM:=DS[I+2,2];JC(RN,I12,I22);JC(RM,I13,I23);S2:=DS[I+1,1]
        S3:=DS[I+2,1];Y1:=S2-S1;F:=S3-S2;A11:=(I12-I11)/Y1;
        A21:=(I22-I21)/Y1;B10:=A11-A12;B20:=A21-A22;C10:=A11+A12;C2(
        21+A22;A12:=(I13-I12)/F;A22:=(I23-I22)/F;
        B11:=A12-A11;B21:=A22-A21;C11:=A11+A12;C21:=A21+A22;EC(
        R,E1);EC(RN,E2);E3:=E2-E1; V3:=DV[K,2];
        V4:=DV[K+1,2];H1:=DV[K,1];H2:=DV[K+1,1];DL1:=H2-H1;V5:=
        (V3-DV[K-1,2])/(H1-DV[K-1,1]);
        V1:=(V4-V3)/DL1;H3:=DV[K+2,1];DL2:=H3-H2;VL2:=DV[K+1,3]*
        0.5;VL22:=VL2↑2;VL1:=DV[K,3]*C.5;VL12:=VL1↑2;
        D1:=(V1-V5)/4.0/VL1;F1:=(V1+V5)/2.0;V5:=DV[K+2,2];V2:=
        (V5-V4)/DL2;D2:=(V2-V1)/4.0/VL2;F2:=(V2+V1)/2.0;
        PI:=0;
NST:  if ABS(A)<ω-8 then begin if ABS(R)<ω-8 then C:=1 else
      C:=2;  go to T1;  end;
        if ABS(R)<ω-8 then begin C:=5;go to T1;  end;
        if ABS(RN)<ω-8∨ABS(RN)>ABS(R) then begin A:=-A;
        C:=4;  go to T2;  end;  C:=3;
 T2:  PL:=A↑2/ABS(R);  if C=4 then PL:=-PL; KL01; LL:=PL;
        NT:=NT-T;  PS:=SIN(NT); PC:=COS(NT); XT:=XT-X*PC-Y*PS;
        YT:=YT+X*PS-Y*PC;  go to STA;
 T1:  PS:=SIN(NT);  PC:=COS(NT);
 STA: if L≧S1∧L<S2 then begin  QL:=PL:=L-S1;  go to SW[C]; end;
        PL:=Y1; B:=FALSE; go to SW[C];
 L1:  X:=0.0; Y:=PL; T:=0.0;  go to STX;
 L2:  T:=PL/R; X:=R-R*COS(T); Y:=R*SIN(T);  go to STX;
 L3:  L4:
        PL:=LL+PL;
 L5:  KL01;
 STX: TX:=Y*PS+X*PC; TY:=Y*PC-X*PS; T:=NT+T; X:=XT+TX; Y:=YT+TY;
        if B then go to SV; I:=I+1; B:=TRUE; NT:=T; XT:=X; YT:=Y;
        S1:=S2; S2:=S3; S3:=DS[I+2,1]; A:=AN; R:=RN; AN:=DS[I+1,3];
        RN:=RM;RM:=DS[I+2,2]; Y1:=F; F:=S3-S2; I11:=I12; I12:=I13;
        I21:=I22; I22:=I23; JC(RM,I13,I23); A11:=A12;
        A12:=(I13-I12)/F; A21:=A22; A22:=(I23-I22)/F; B10:=B11;
        B20:=B21; C10:=C11; C20:=C21; B11:=A12-A11;
        B21:=A22-A21; C11:=A12+A11; C21:=A22+A21;
        E1:=E2; EC(RN,E2); E3:=E2-E1;  go to NST;
  SV:  QS:=SIN(T);QC:=COS(T);if L≧H1∧L<H2 then go to NSV;
       K:=K+1; H1:=H2;H2:=H3;H3:=DV[K+2,1];DL1:=DL2;V1:=V2;V3:=V4;
       V4:=V5;
      V5:=DV[K+2,2];DL2:=H3-H2;VL1:=VL2;VL12:=VL22;VL2:=DV[K+1,3]
       *0.5;VL22:=VL2↑2;D1:=D2;F1:=F2;
      V2:=(V5-V4)/DL2;D2:=(V2-V1)/4.0/VL2;F2:=(V2+V1)/2.0;go to SV
 NSV:TL:=L-H1;
       if TL<VL1 then
         begin H:=V3+D1*(TL↑2+VL12)+F1*TL;PK:=V1-D1*(VL1-TL)*2.0
```

```
          ;go to NSZ;end;
        if DL1-TL<VL2 then
          begin TL:=DL1-TL;H:=V4+B2*(TL↑2+VL22)-F2*TL;PK:=V1+D2
            *(VL2-TL)*2.0; go to NSZ;
          end;
        H:=V3+V1*TL;PK:=V1;
  NSZ:    PB[PI,0,1]:=FLOAT(PI)+W-8;  PB[PI,0,2]:=PK;
        PB[PI,0,3]:=T;if QL<LK then begin J1:=I11+B10*(QL↑2+LK2)/
        4.0/LK+C10*QL/2.0;
        J2:=I21+B20*(QL↑2+LK2)/4.0/LK+C10*QL/2.0;  go to NIC;
        end;
        if S2-L<LK then begin TL:=S2-L; J1:=I12+B11*(TL↑2+LK2)
        /4.0/LK-C11*TL/2.0;
        J2:=I22+B21*(TL↑2+LK2)/4.0/LK-C21*TL/2.0;  go to NIC;
          end;
        J1:=I11+A11*QL; J2:=I21+A21*QL;
        NIC:  J1:=0.01*J1; J2:=0.01*J2;
        E:=E3*QL↑2/Y1↑2*(3.0-2.0*QL/Y1)+E1;
        for J:=1 step 1 until NPW do
          begin real W3,W4;W4:=DW[J,3]*E; W3:=DW[J,1]+W4;
          PB[PI,J,1]:=W3*QC+X;PB[PI,J,2]:=Y-W3*QS;J3:=IfBDW[J]
          =0 thenJ1 else  J2;
          PB[PI,J,3]:=H+DW[J,2]+J3*(DW[J,4]+W4);
        end;
        if PI=NP then go to ESX; PI:=PI+1;L:=L+DL; go to STA;
        ESX: IPUNCH(1000,0);
        READ(N);BEGIN: READ(LA);M:=ABS(N);B:=TRUE;READ(J,ND,
        K,PP,QI,NPW,QQ,RR);READ(PX,H,T,D);
        READ(WL);READ(VS);
START:READ(I);  ST2:  G:=PB[I,0,2];A:=PB[I,0,3];PS:=SIN(A);
        PC:=COS(A);RT:=T+A;CJ:=SIGN(J);XX:=PB[I,QQ,1]+PX*PC;
        YY:=PB[I,QQ,2]-PX*PS;ZZ:=PB[I,QQ,3]+(PB[I,RR,3]-PB[I,QQ,3]
        )*PX/(PB[RR,1]-PB[QQ,1]);
        if T<2.0 then go to NS1;PH:=I+PP;
        RT:=ARCTAN((PB[PH,QQ,1]-XX)/(PB[PH,QQ,2]-YY));
 NS1:  PH:=I+J;  PI:=1;QS:=SIN(RT);QC:=COS(RT);
 SS:
      for PM:=1 step 1 until NPW do
        begin DX:=PB[PH,PM,1]-XX;DY:=PB[PH,PM,2]-YY; Z:=PB[PH,
          PM,3]-ZZ-H;
          if QI≠0 thenbegin Y:=DX*PS+DY*PC;Z:= Z-Y*G; end;
          X:=DX*QC-DY*QS;Y:=DX*QS+DY*QC;SC:=D/Y*4000;
          Z:=Z*SC*VS;
          PA[PI,PM,1]:=ENTIER(X+0.5);  PA[PI,PM,2]:=ENTIER(Z+0.5)*
          CJ+200;
        end;
      if PI=K then go to ES; PI:=PI+1;PH:=PH+CJ; go to SS;
   ES:
     XO:=YO:=0;  I1:=I2:=1;  IPUNCH(40,0);
     APUNCH(43);
     APUNCH(48); IPUNCH(40,65); APUNCH(9); IPUNCH(40,68);
```

```
            APUNCH(48); IPUNCH(80,71); APUNCH(9); IPUNCH(40,68);
            APUNCH(48); IPUNCH(40,65);TAPE(NPW,K,1);;
            If LA#0 then TAPE(K,NPW,ND);
            X2:=-WL*40;  Y2:=200;
            LGO;  APUNCH(9);  APUNCH(113);  IPUNCH(100,0);
            Q1f M>1 then begin M:=M-1; If N<0 then begin if B then
            begin READ(C);B:=FALSE; end;I:=I+C; go to ST2; end;
             go to START;
            end;
          READ(N); If ABS(N)>9999 then go to AST;
          If N#9999 then go to BEGIN;IPUNCH(1000,0);
end;
```

プログラム名	固定構造支保工の曲げモーメント，軸力計算		
プログラマ名	今田　徹	所属名	トンネル研究室

≪目　的≫

支承部固定構造の鋼アーチ支保工の軸力，曲げモーメントを計算。支保工の形状を適当に分割した座標によって与え，任意の形状の支保工について計算できる。　（研究テーマ：トンネルの土圧に関する研究）

≪データテープの作り方≫

支保工の形状を示す座標，載荷点の座標，荷重の大きさおよびその方向

≪注意事項≫

この計算は近似計算であるので，分割数を３０以上とする必要がある。

```
B02000
begin real B02000,TK6606, PV,PH,B00,AR,CR,ARR,BRR,CRR,AP,CP,ARP,
            BRP,
          BPR,CRP,L,ST,CT,ZM,ZV,ZH,A11,A12,W1,A21,A22,W2,MR,
          VR,HR,ML,
          VL,HL,M,N1,S;
     Integer N,I,J,K;
     array X[0:100],Y[0:100];
     READ(N);
     for I:=0 step 1 until N do
     READ(X[I],Y[I]);
     B00:=AR:=CR:=ARR:=BRR:=CRR:=0;
     for I:=0 step 1 until N-1 do
     begin
       L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
       ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
       CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
       B00:=B00+L;
       AR:=AR+(X[0]-X[I])*L+0.5*CT*L↑2;
       CR:=CR+Y[I]*L+0.5*ST*L↑2;
       ARR:=ARR+(X[0]-X[I])↑2*L+(X[0]-X[I])*L↑2*CT+L↑3*CT↑2/3
           .0;
       BRR:=BRR+(X[0]-X[I])*Y[I]*L+((X[0]-X[I])*ST+Y[I]*CT)*L
            ↑2*0.5+L↑3*CT*ST/3.0;
       CRR:=CRR+Y[I]↑2*L+L↑2*Y[I]*ST+L↑3*ST↑2/3.0;
     end;
     PRINT(''B00='-.6D10-2Z,'AR='-.6D10-2Z,'CR='-.6D10-2Z/',B00,
           AR,CR);
     PRINT(''ARR='-.6D10-2Z,'BRR='-.6D10-2Z,'CRR='-.6D10-2Z/',A
           RR,BRR,CRR);
   PP0:
     READ(J);
     if J<0 then go to PP1;
     READ(PV,PH);
     AP:=CP:=ARP:=BRP:=BPR:=CRP:=0;
     for I:=J step 1 until N-1 do
       begin
         L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
         CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
         ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
         AP:=AP+(X[J]-X[I])*L+0.5*L↑2*CT;
         CP:=CP+(Y[I]-Y[J])*L+0.5*L↑2*ST;
         ARP:=ARP+(X[0]-X[I])*(X[J]-X[I])*L+((X[0]-X[I])+(X[
              J]-X[I]))*L↑2*0.5*CT+L↑3*CT↑2/3.0;
         BRP:=BRP+(X[0]-X[I])*(Y[I]-Y[J])*L+((X[0]-X[I])*ST+(
              Y[I]-Y[J])*CT)*0.5*L↑2+L↑3*CT*ST/3.0;
         BPR:=BPR+Y[I]*(X[J]-X[I])*L+(Y[I]*CT+(X[J]-X[I])*ST)
              *0.5*L↑2+L↑3*CT*ST/3.0;
         CRP:=CRP+Y[I]*(Y[I]-Y[J])*L+(Y[I]+(Y[I]-Y[J]))*0.5*L
```

```
        ↑2*ST+L↑3*ST↑2/3.0;
    end;
PRINT(''AP='-.6D10-2Z,'CP='-.6D10-2Z,'ARP='-.6D10-2Z/',AP
      ,CP,ARP);
PRINT(''BRP='-.6D10-2Z,'BPR='-.6D10-2Z,'CRP='-.6D10-2Z/',BRP
      ,BPR,CRP);
ZM:=AP*PV+CP*PH;
ZV:=ARP*PV+BRP*PH;
ZH:=BPR*PV+CRP*PH;
A11:=B00*BRR-AR*CR;
A12:=AR*BRR-ARR*CR;
W1:=ZM*BRR-ZV*CR;
A21:=AR*CRR-CR*BRR;
A22:=ARR*CRR-BRR*BRR;
W2:=ZV*CRR-ZH*BRR;
MR:=(W1*A22-W2*A12)/(A11*A22-A21*A12);
VR:=(W1-A11*MR)/A12;
HR:=(B00*MR+AR*VR-ZM)/CR;
ML:=-MR-(X[0]-X[N])*VR-Y[J]*PH+(X[J]-X[N])*PV;
VL:=PV-VR;
HL:=HR+PH;
PRINT(''LOADING*POINT*NUMBER='2D/',J); K:=1;
PRINT(''MR='-.6D10-2Z3B,'VR='-.6D10-2Z3B,'HR='-.6D10-2Z3B/
      ',MR,VR,HR);  K:=K+1;
PRINT(''ML='-.6D10-2Z3B,'VL='-.6D10-2Z3B,'HL='-.6D10-2Z3B/
      ',ML,VL,HL);  K:=K+1;
PRINT('3/');  K:=K+3;
PRINT('3B'I'11B'M'13B'N'13B'S'14B'I'11B'M'13B'N'13B'S'
      /');  K:=K+1;
for I:=0 step 1 until N-1 do
begin
  L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
  CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
  ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
  if I≧J then
  begin
    M:=MR-VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I]-PV*(X[J]-X[I])-PH*(Y[I]
      -Y[J]);
    N1:=(PH+HR)*CT-(PV-VR)*ST;
    S:=(PH+HR)*ST+(PV-VR)*CT;
  end else
  begin
    M:=MR-VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I];
    N1:=HR*CT+VR*ST;
    S:=HR*ST-VR*CT;
  end;
  PRINT('B-3DB,3(B-.6D10-2ZB)',I,M,N1,S);
  if I=(I+2)*2 then
  begin
```

```
            PRINT('7B'); go to PL;
          end else
          begin
            PRINT('/');
            K:=K+1;
          end;
          PL:
        end;
        REPX(60-K);
        PRINT('X/');
        go to PP0;
      PP1:
end;
```

プログラム名	２ヒンジ構造支保工の曲げモーメント，軸力計算		
プログラマ名	今　田　　徹	所　属　名	トンネル研究室

≪目　的≫

２ヒンジ構造の鋼アーチ支保工の曲げモーメント，軸力を求める。支保工の形状を適当に分割した座標で与えることにより，任意形状のものについて計算できる。　　（研究テーマ：トンネルの土圧に関する研究）

≪データテープの作り方≫

支保工の形状を示す座標，載荷点の座標，荷重の大きさおよびその方向

（近似計算）

```
B020015:
begin
      real B020015, A1,A2,A3,B1,CT,ST,L,HR,PV,PH,VR,VL,HL,M,
           N1,S;
      Integer N,I,J,K;
      array X[0:100], Y[0:100];
      READ(N);
      for I:=0 step 1 until N do
      READ(X[I], Y[I]);
    PP0:
      READ(J);
      If J<0 then go to PP1;
      READ(PV,PH);
      A1:=A2:=A3:=B1:=0;
      for I:=0 step 1 until N-1 do
      begin
        L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
        CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
        ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
        A1:=A1+((X[0]-X[I])*Y[I]*L+0.5*L↑2*(Y[I]*CT+(X[0]-X[I])
           *ST)+ST*CT*L↑3/3.0);
        B1:=B1+(Y[I]↑2*L+Y[I]*ST*L↑2+ST↑2*L↑3/3.0);
        If I≥J then
        begin
          A2:=A2+(Y[I]*(X[J]-X[I])*L+0.5*L↑2*(Y[I]*CT+(X[J]-X
             [I])*ST)+ST*CT*L↑3/3.0);
          A3:=A3+(Y[I]*(Y[I]-Y[J])*L+0.5*L↑2*(Y[I]*ST+(Y[I]-Y
             [J])*ST)+ST↑2*L↑3/3.0);
        end;
      end;

      VR:=(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J])/(X[0]-X[N]);
      HR:=(A1*VR-A2*PV-PH*A3)/B1;
      VL:=PV-VR;
      HL:=PH+HR;

      PRINT('NUMBER*OF*LOADING*POINT='); PRINT(3,J); CRLF(1);
      K:=1;
      PRINT('VR='); PRINT(6,VR); SPACE(5);
    PRINT('VL='); PRINT(6,VL); SPACE(5);
      PRINT('HR='); PRINT(6,HR); SPACE(5);
      PRINT('HL='); PRINT(6,HL); CRLF(3); K:=K+3;

      SPACE(3); PRINT('I'); SPACE(11); PRINT('M');
       SPACE(13); PRINT('N');
      SPACE(13); PRINT('S'); SPACE(14); PRINT('I');
      SPACE(11); PRINT('M');
      SPACE(13); PRINT('N'); SPACE(13); PRINT('S');
```

```
      CRLF(1); K:=K+1;
      for I:=0 step 1 until N-1 do
    begin
      L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
      CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
      ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
      If I≧J then
      begin
        M:=VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I]-PH*(Y[I]-Y[J]
            )-PV*(X[J]-X[I]);
        N1:=(PH+HR)*CT-(PV-VR)*ST;
        S:=(PH+HR)*ST+(PV-VR)*CT;
      end else
      begin
        M:=VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I];
        N1:=HR*CT+VR*ST;
        S:=HR*ST-VR*CT;
      end;
      PRINT(3,I); PRINT(6,M); PRINT(6,N1); PRINT(6,S);
      if I=(I+2)*2 then begin SPACE(7); go to PL;
      end  else begin CRLF(1); K:=K+1; end;
    PL:
    end; CRLF(60-K); go to PP0;
    PP1:
end;
```

プログラム名	3ヒンジアーチ支保工の軸力，曲げモーメント計算		
プログラマ名	今田　徹	所　属　名	トンネル研究室

≪目　的≫

3ヒンジアーチと支保工を仮定した場合の各点の曲げモーメント，軸力を求める。　（研究テーマ：トンネルの土圧に関する研究）

≪データテープの作り方≫

支保工の形状を示す座標データ，載荷点の座標，荷重の大きさ方向

```
begin  real B02012,XC,YC,PV,PH,VR,VL,HR,HL,L,CT,ST,L,M,N1,S;
       integer N,I,J,K;
       array X,Y[0:100];
       READ(N);
       for I:=0 step 1 until N do
       READ(X[I],Y[I]);
       XC:=X[37]; YC:=Y[37]; PRINT(6,XC); PRINT(6,YC); CRLF(1);
     PP0:
       READ(J);
       if J<0 then go to PP1;
       READ(PV,PH);
       VR:=(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J])/(X[0]-X[N]);
       VL:=PV-VR;
       HL:=(XC-X[N])*(PV*(X[0]-X[J])+PH*Y[J])/(YC*(X[0]-X[N]));
       HR:=HL-PH;
       PRINT('LOADING POINT NUMBER='); PRINT(3,J); CRLF(1);
      K:=1;
       PRINT('VR='); PRINT(6,VR); SPACE(5);
       PRINT('VL='); PRINT(6,VL); SPACE(5);
       PRINT('HR='); PRINT(6,HR); SPACE(5);
       PRINT('HL='); PRINT(6,HL); CRLF(3); K:=K+3;

       SPACE(3); PRINT('I'); SPACE(11); PRINT('M'); SPACE(13);
       PRINT('N');
       SPACE(13); PRINT('S'); SPACE(14); PRINT('I');
       SPACE(11); PRINT('M');
       SPACE(13); PRINT('N'); SPACE(13); PRINT('S');
       CRLF(1); K:=K+1;
       for I:=0 step 1 until N-1 do
       begin
         L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
         CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
         ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
         if I≧J then
         begin
           M:=VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I]-PH*(Y[I]-Y[J])-PV*
             (X[J]-X[I]);
           N1:=(PH+HR)*CT-(PV-VR)*ST;
           S:=(PH+HR)*ST+(PV-VR)*CT;
         end else
         begin
           M:=VR*(X[0]-X[I])-HR*Y[I];
           N1:=HR*CT+VR*ST;
           S:=HR*ST-VR*CT;
         end;
       PRINT(3,I); PRINT(6,M); PRINT(6,N1); PRINT(6,S);
       if I=(I+2)*2 then begin SPACE(7); go to PL; end
        else begin CRLF(1); K:=K+1; end;
     PL:
     end; CRLF(60-K); go to PP0;
```

```
    PP1:
end;
```

プログラム名	３ヒンジ構造支保工の軸力による変形計算		
プログラマ名	今田　徹	所属名	トンネル研究室

≪目　的≫

３ヒンジ構造支保工の軸力による変形を求める。

支保工の形状を適当に分割した座標によって与えることにより，任意形状の支保工について計算できる。

（研究テーマ：トンネルの土圧に関する研究）

≪データテープの作り方≫

支保工の形状を示す座標，載荷点の座標，荷重の大きさおよびその方向，支保工断面積

≪注意事項≫

この計算は近似計算であるので分割数を３０以上とする必要がある。

```
begin
      real PV,PH,VRP,VLP,HRP,HLP,DVV,DVH,DHV,DHH,L,CT,ST,ERR,
           FRR,GRR,ERP,FRP,FPR,GPR,EQR,FQR,EQP,FQP,FRQ,GQR,
           FPQ,GQP,DSPV,DSPH,EE,II,TD,KA,DSPP;
      Integer N,JC,J,K,KK,I;
      array X[0:100], Y[0:100], TK[0:100];
      READ(N);
      for I:=0 step 1 until N do
      READ(X[I],Y[I]);
      for I:=0 step 1 until N do

      READ(TK[I]);
      READ(JC);
      EE:=21.0₁₀6;  II:=3292.0₁₀-8;  KK:=0;
   PP0:
      READ(J);
      If J<0 then go to PP1;
      READ(PV,PH);
      PRINT('LOADING*POINT*NUMBER='); PRINT(2,J); CRLF(1);
      KK:=KK+1;
      SPACE(6); PRINT('K'); SPACE(11); PRINT('V'); SPACE(15);
      PRINT('H'); SPACE(15); PRINT('Q'); CRLF(1); KK:=KK+1;
      VRP:=(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J])/(X[0]-X[N]);
      VLP:=PV-VRP;
      If J≤JC then
      begin
        HRP:=(PV*(X[J]-X[0])*(X[N]-X[JC])-PH*(Y[JC]*(X[0]-X[N]
        )+Y[J]*(X[N]-X[JC])))/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
        HLP:=HRP+PH;
      end else
        begin
          HRP:=((X[0]-X[JC])*(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J]))/(Y[JC]
          *(X[0]-X[N]));
          HLP:=HRP+PH;
        end;
      for K:=2,6,10,14,19,23,27,31,36,37,38,43,47,51,55,60,64,
          68,72 do
      begin
        DVV:=(X[K]-X[N])/(X[0]-X[N]);
        DVH:=-Y[K]/(X[0]-X[N]);
        If K<JC then
        begin
          DHV:=(X[K]-X[0])*(X[N]-X[JC])/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
          DHH:=-(Y[JC]*(X[0]-X[N])+Y[K]*(X[N]-X[JC]))/(Y[JC]*
              (X[0]-X[N]));
        end else
        begin
          DHV:=(X[0]-X[JC])*(X[K]-X[N])/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
          DHH:=-(X[0]-X[JC])*Y[K]/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
```

```
    end;
  ERR:=FRR:=GRR:=ERP:=FRP:=FPR:=GPR:=EQR:=FQR:=EQP:=FQP:=FRQ:=GQR
      :=FPQ:=GQP:=0;
  if J≦K then
  begin
    for I:=0 step 1 until N-1 do
    begin
      L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
      CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
      ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
      ERR:=ERR+(X[0]-X[I])↑2*L+(X[0]-X[I])*CT*L↑2+CT↑2*L↑
           3/3.0;
      FRR:=FRR+(X[0]-X[I])*Y[I]*L+((X[0]-X[I])*ST+Y[I]*CT)
          *L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
      GRR:=GRR+Y[I]↑2*L+Y[I]*ST*L↑2+ST↑2*L↑3/3.0;
      if I>J-1 then
      begin
        ERP:=ERP+(X[0]-X[I])*(X[J]-X[I])*L+((X[0]-X[I])+(X
             [J]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
        FRP:=FRP+(X[0]-X[I])*(Y[I]-Y[J])*L+((X[0]-X[I])*ST
            +(Y[I]-Y[J])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        FPR:=FPR+Y[I]*(X[J]-X[I])*L+(Y[I]*CT+(X[J]-X[I])*ST
           )*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GPR:=GPR+Y[I]*(Y[I]-Y[J])*L+(2.0*Y[I]-Y[J])*ST*L↑
            2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
      end;
      if I>K-1 then
      begin
        EQR:=EQR+(X[K]-X[I])*(X[0]-X[I])*L+((X[K]-X[I])+(X
             [0]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
        FQR:=FQR+(X[K]-X[I])*Y[I]*L+((X[K]-X[I])*ST+Y[I]*
            CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        EQP:=EQP+(X[K]-X[I])*(X[J]-X[I])*L+((X[K]-X[I])+(X
             [J]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
         FQP:=FQP+(X[K]-X[I])*(Y[I]-Y[J])*L+((X[K]-X[I])*ST
             +(Y[I]-Y[J])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        FRQ:=FRQ+(X[0]-X[I])*(Y[I]-Y[K])*L+((X[0]-X[I])*ST
            +(Y[I]-Y[K])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GQR:=GQR+Y[I]*(Y[I]-Y[K])*L+(2.0*Y[I]-Y[K])*ST*L↑
            2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
        FPQ:=FPQ+(X[J]-X[I])*(Y[I]-Y[K])*L+((X[J]-X[I])*ST
            +(Y[I]-Y[K])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GQP:=GQP+(Y[I]-Y[K])*(Y[I]-Y[J])*L+((Y[I]-Y[K])+(Y[
             I]-Y[J]))*ST*L↑2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
      end;
    end;
    DSPV:=(DVV*VRP*ERR-DVV*HRP*FRR-DHV*VRP*FRR+DHV*HRP*GRR
          -DVV*PV*ERP-DVV*PH*FRP+DHV*PV*FPR+DHV*PH*GPR-VRP
          *EQR+HRP
          *FQR+PV*EQP+PH*FQP)/(EE*II);
    DSPH:=(DVH*VRP*ERR-DVH*HRP*FRR-DHH*VRP*FRR+DHH*HRP*GRR
```

```
        -DVH*PV*ERP-DVH*PH*FRP+DHH*PV*FPR+DHH*PH*GPR-VRP
        *FRQ+HRP*GQR+PV*FPQ+PH*GQP)/(EE*II);
end else
  begin
    for I:=0 step 1 until N-1 do
    begin
      L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
      CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
      ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
      ERR:=ERR+(X[0]-X[I])↑2*L+(X[0]-X[I])*CT*L↑2+CT↑2*L
           ↑3/3.0;
      FRR:=FRR+(X[0]-X[I])*Y[I]*L+((X[0]-X[I])*ST+Y[I]*CT
           )*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
      GRR:=GRR+Y[I]↑2*L+Y[I]*ST*L↑2+ST↑2*L↑3/3.0;
      if I>K-1 then
      begin
        EQR:=EQR+(X[K]-X[I])*(X[0]-X[I])*L+((X[K]-X[I])+
             (X[0]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
        FQR:=FQR+(X[K]-X[I])*Y[I]*L+((X[K]-X[I])*ST+Y[I
             ]*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        FRQ:=FRQ+(X[0]-X[I])*(Y[I]-Y[K])*L+((X[0]-X[I])*
             ST+(Y[I]-Y[K])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GQR:=GQR+Y[I]*(Y[I]-Y[K])*L+(2.0*Y[I]-Y[K])*ST*L
             ↑2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
      end;
      if I>J-1 then
      begin
        ERP:=ERP+(X[0]-X[I])*(X[J]-X[I])*L+((X[0]-X[I])+
             (X[J]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
        FRP:=FRP+(X[0]-X[I])*(Y[I]-Y[J])*L+((X[0]-X[I])*
             ST+(Y[I]-Y[J])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        FPR:=FPR+Y[I]*(X[J]-X[I])*L+(Y[I]*CT+(X[J]-X[I]
             )*ST)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GPR:=GPR+Y[I]*(Y[I]-Y[J])*L+(2.0*Y[I]-Y[J])*ST*L
             ↑2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
        EQP:=EQP+(X[K]-X[I])*(X[J]-X[I])*L+((X[K]-X[I])+
             (X[J]-X[I]))*CT*L↑2/2.0+CT↑2*L↑3/3.0;
        FQP:=FQP+(X[K]-X[I])*(Y[I]-Y[J])*L+((X[K]-X[I])*
             ST+(Y[I]-Y[J])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        FPQ:=FPQ+(X[J]-X[I])*(Y[I]-Y[K])*L+((X[J]-X[I])*
             ST+(Y[I]-Y[K])*CT)*L↑2/2.0+ST*CT*L↑3/3.0;
        GQP:=GQP+(Y[I]-Y[K])*(Y[I]-Y[J])*L+((Y[I]-Y[K])+
              (Y[I]-Y[J]))*ST*L↑2/2.0+ST↑2*L↑3/3.0;
      end;
    end;
    DSPV:=(DVV*VRP*ERR-DVV*HRP*FRR-DHV*VRP*FRR+DHV*HRP*GRR
          -VRP*EQR+HRP*FQR-DVV*PV*ERP-DVV*PH*FRP+DHV*PV*
           FPR+DHV*PH*GPR+PV*EQP+PH*FQP)/(EE*II);
    DSPH:=(DVH*VRP*ERR-DVH*HRP*FRR-DHH*VRP*FRR+DHH*HRP*GRR
```

```
            -VRP*FRQ+HRP*GQR-DVH*PV*ERP-DVH*PH*FRP+DHH*PV*
            FPR+DHH*PH*GPR+PV*FPQ+PH*GQP)/(EE*II);
        end;
          If DSPH=0 then TD:=3.141593/2.0
          else TD:=ARCTAN(DSPV/DSPH);
         If DSPV≧0∧DSPH≧0then KA:=1.0;
         If DSPV≦0∧DSPH≦0 then KA:=-1.0;
         If DSPV>0∧DSPH<0 then KA:=-1.0;
         If DSPV<0∧DSPH>0 then KA:=1.0;
         DSPP:=KA*SQRT(DSPV↑2+DSPH↑2)*COS(TK[K]-TD);
          SPACE(5); PRINT(2,K); SPACE(2); PRINT(6,DSPV);
          SPACE(2);
          PRINT(6,DSPH); SPACE(2); PRINT(6,DSPP); CRLF(1);
          KK:=KK+1;
    end;
    CRLF(3);
    KK:=KK+3;
    If (60-KK)<23 then
       begin
         CRLF(60-KK);  KK:=0;
       end;
          go to PP0;
 PP1:
end;
```

プログラム名	３ヒンジ構造の支保工の曲げモーメントによる変形計算		
プログラマ名	今田　徹	所属名	トンネル研究室

≪目　的≫

３ヒンジ構造の曲げモーメントによる変形を求める。

支保工の形状を適当に分割した座標で与えることによって任意形状の支保工について計算できる。（研究テーマ：トンネルの土圧に関する研究）

≪データテープの作り方≫

支保工の形状を示す座標，載荷点の座標，荷重の大きさおよびその方向，支保工断面係数

≪注意事項≫

この計算は近似法であるから分割数は３０以上とすることが望ましい。

```
B02000:

begin
real TK0004, PV,PH,VRP,VLP,HRP,HLP,DVV,DVH,DHV,DHH,L,CT,ST,ERR,
     FRR,GRR,ERP,FRP,FPR,GPR,EQR,FQR,EQP,FQP,FRQ,GQR,
         FPQ,GQP,DSPV,DSPH,EE,II,TD,KA,DSPP,WRPH,WRPV,WPQH,
         WPQV,WQLH,WQLV,WH,WV,DSPHA,DSPVA,WRQH,WRQV,WQPH,
         WQPV,WPLH,WPLV,AA;
     integer N,JC,J,K,KK,I;
     array X[0:100], Y[0:100], TK[0:100];
     procedure SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
     value I;
     real L,CT,ST;
     integer I;
     array X,Y;
     begin
       L:=SQRT((X[I]-X[I+1])↑2+(Y[I+1]-Y[I])↑2);
       CT:=(X[I]-X[I+1])/L;
       ST:=(Y[I+1]-Y[I])/L;
     end;
     READ(N);
     for I:=0 step 1 until N do
     READ(X[I],Y[I]);
     for I:=0 step 1 until N do

     READ(TK[I]);
     READ(JC);
     EE:=21.0@6;  II:=3292.0@-8;  KK:=0; AA:=59.52@-4;
  PP0:
     READ(J);
     if J<0 then go to PP1;
     READ(PV,PH);
     PRINT(''LOADING*POINT*NUMBER='2D/',J); KK:=KK+1;

     PRINT('6B'K'11B'V'15B'H'15B'Q'/'); KK:=KK+1;

     VRP:=(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J])/(X[0]-X[N]);
     VLP:=PV-VRP;
     if J≦JC then
     begin
       HRP:=(PV*(X[J]-X[0])*(X[N]-X[JC])-PH*(Y[JC]*(X[0]-X[N]
           )+Y[J]*(X[N]-X[JC])))/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
       HLP:=HRP+PH;
     end else
       begin
         HRP:=((X[0]-X[JC])*(PV*(X[J]-X[N])-PH*Y[J]))/(Y[JC]
             *(X[0]-X[N]));
         HLP:=HRP+PH;
       end;
     for K:=2,6,10,14,19,23,27,31,36,37,38,43,47,51,55,60,64,
```

```
        68,72 do
    begin
      DVV:=(X[K]-X[N])/(X[0]-X[N]);
      DVH:=-Y[K]/(X[0]-X[N]);
      If K<JC then
      begin
        DHV:=(X[K]-X[0])*(X[N]-X[JC])/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
        DHH:=-(Y[JC]*(X[0]-X[N])+Y[K]*(X[N]-X[JC]))/(Y[JC]
            *(X[0]-X[N]));
      end else
      begin
        DHV:=(X[0]-X[JC])*(X[K]-X[N])/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
        DHH:=-(X[0]-X[JC])*Y[K]/(Y[JC]*(X[0]-X[N]));
      end;
    WRPH:=WRPV:=WPQH:=WPQV:=WQLH:=WQLV:=WRQH:=WRQV:=WQPH:=WQPV:=
    WPLH:=WPLV:=0.0;
    If  K≧J then
    begin
      for I:=0 step 1 until J-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
        WRPH:=WRPH+((DHH*CT+DVH*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*L);
        WRPV:=WRPV+((DHV*CT+DVV*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*L);
       end;
      for I:=J step 1 until K-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
        WPQH:=WPQH+((DHH*CT+DVH*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-VRP)*ST)%&%%
            *L);
         WPQV:=WPQV+((DHV*CT+DVV*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-VRP)*ST)
            *L);
       end;
      for I:=K step 1 until N-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
        WQLH:=WQLH+(((1.0+DHH)*CT+DVH*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-V
            RP)*ST)*L);
        WQLV:=WQLV+((DHV*CT-(1.0-DVV)*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-V
            RP)*ST)*L);
       end;
      WH:=WRPH+WPQH+WQLH;
      WV:=WRPV+WPQV+WQLV;
      DSPHA:=WH/(EE*AA);
      DSPVA:=WV/(EE*AA);
    end else
    begin
      for I:=0 step 1 until K-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
```

```
        WRQH:=WRQH+(DHH*CT+DVH*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*L;
        WRQV:=WRQV+(DHV*CT+DVV*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*L;
       end;
      for I:=K step 1 until J-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
        WQPH:=WQPH+((1.0+DHH)*CT+DVH*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*
              L;
        WQPV:=WQPV+(DHV*CT-(1.0-DVV)*ST)*(HRP*CT+VRP*ST)*L;
       end;
      for I:=J step 1 until N-1 do
       begin
        SCLG(I,X,Y,L,CT,ST);
        WPLH:=WPLH+((1.0+DHH)*CT+DVH*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-VRP
              )*ST)*L;
        WPLV:=WPLV+(DHV*CT-(1.0-DVV)*ST)*((PH+HRP)*CT-(PV-VRP
              )*ST)*L;
       end;
        WH:=WRQH+WQPH+WPLH;
        WV:=WRQV+WQPV+WPLV;
        DSPHA:=WH/(EE*AA);
        DSPVA:=WV/(EE*AA);
     end;



     DSPV:=DSPVA; DSPH:=DSPHA;
     if DSPH=0 then TD:=3.141593/2.0
        else TD:=ARCTAN(DSPV/DSPH);
       if DSPV≧0∧DSPH≧0then KA:=1.0;
       if DSPV≦0∧DSPH≦0 then KA:=-1.0;

       if DSPV>0∧DSPH<0 then KA:=-1.0;
       if DSPV<0∧DSPH>0 then KA:=1.0;
       DSPP:=KA*SQRT(DSPV↑2+DSPH↑2)*COS(TK[K]-TD);
       PRINT('5B2Z,3(3B-.6D10-2ZB)/',K,DSPV,DSPH,DSPP); KK:=
        KK+1;
       end;
    PRINT('3/'); KK:=KK+3;
   if (60-KK)<23 then
      begin
       REPX(60-KK);  PRINT('X/'); KK:=0;
      end;
        go to PP0;
 PP1:
end;
```

プログラム名	トンネルの換気計算		
プログラマ名	今田　徹	所属名	トンネル研究室

≪目　的≫

トンネルの延長，基準換気量，立坑深さ等を与え換気に必要な建設費と維持管理費の合計の最小値と，そのときのダクト断面積，立坑内径等を求める手続きである。

（研究テーマ：トンネルの換気に関する試験調査）

≪パラメタ≫

L：トンネル延長

Q_o：基準換気量

A：ダクト断面積

Hs：立坑深さ

Ds：立坑内径

≪注意事項≫

送風機価額は，送風機の所要圧力により，1段軸流送風機または，2段軸流送風機の価額を使用する。

≪演算時間≫

20時間，人間ですると学生アルバイト10人×1000時間

```
B0200101:

begin real B0200101, LS,SL,MF, ME, VF, VE;
      integer I,J;
      array AX[1:30], AY[1:13], AT1[1:30,1:13];
      procedure CNTAB1(XO,YO,IU,JU,AT1,AX,AY,VT1,CHE);
      value XO,YO,IU,JU;
      real XO,YO,VT1;
      integer IU,JU, CHE;
      array AT1,AX,AY;
      begin real A,RX,RY,ZAX,ZBX,ZAY,ZBY;
            integer I,J; CHE:=0;
        PP0: for I:=1 step 1 until IU do
             begin
               A:=XO-AX[I];
               if A<0 then go to PP1;
             end;
             CHE:=1; go to PP6;
        PP1: if I=1 then
             begin
               CHE:=1; go to PP6;
             end;
        PP2: for J:=1 step 1 until JU do
             begin A:=YO-AY[J];
                   if A<0 then go to PP3;
             end;
             CHE:=1; go to PP6;
        PP3: if J=1 then
             begin
               CHE:=1; go to PP6;
             end;
        PP4: RX:=(XO-AX[I-1])/(AX[I]-AX[I-1]);
             RY:=(YO-AY[J-1])/(AY[J]-AY[J-1]); ZAX:=AT1[I,J-1]
               -AT1[I-1,J-1]; ZBX:=AT1[I,J]-AT1[I-1,J];
             ZAY:=AT1[I-1,J]-AT1[I-1,J-1]; ZBY:=AT1[I,J]-AT1
               [I,J-1];
        PP5: if RY≤(1.0-RX) then VT1:=AT1[I-1,J-1]+ZAX*RX+ZAY
              *RY else VT1:=AT1[I,J]-ZBX*(1.0-RX)-ZBY*(1.0-RY);
        PP6:
      end;

     procedure PRSFAD(SL,Q);
        value SL,Q; real SL,Q;
        begin real VS,DS,MINC,HS, PSBT,NN, SF, AB,TM,
                   MSBB,MSBM,AOD;
          integer N,NOF, CHE;
          array PSB, DSB, MSBF, MSB[1:3];
SPACE(20); PRINT('**********LENGTH OF SAFT='); PRINT(4,SL);PRINT
          ('VENTILATION VALUE=');PRINT(3,Q);
```

```
PRINT('**********'); CRLF(3);
          MINC:=99.999↑40;
          for DS:=3.0 step 1.0 until 12.25 do
           begin
            VS:=Q/(0.196*DS↑2-0.15*DS);
            if VS<5.0VVS>35.0  then go to PL1;
            HS:=0.00874*SL*VS↑2/(3.14*DS-2.4);
            PSBT:=0.0136*Q*HS;
            MSBB:=(6283.0*DS↑2+66603.0*DS+27395.0)*
                  (1.06-0.02*DS)*0.8*SL*0.001;
           MSBM:=0.0;
            for N:=1 step 1 until 20 do
                begin NN:=FLOAT(N);  if N≦10 then TM:=1.0
                      +0.5*(NN-1.0) else TM:=6.0;
                 MSBM:=MSBM+3.650*1.06↑(20.0-NN)*TM*PSBT;
                end;
            for N:=1 step 1 until 3 do
                begin NN:=FLOAT(N);  PSB[N]:=0.0136*Q*HS/NN;
                       DSB[N]:=1000.0*0.871*SQRT(Q/NN)/HS
                       ↑0.25;
                 CNTAB1(PSB[N],DSB[N],30,13,AT1,AX,AY,SF,
                        CHE);
                 if CHE=1 then go to PPL else
                    begin MSBF[N]:=NN*SF*3.2;
                     MSB[N]:=MSBF[N]+MSBB+MSBM;
                     AB:=MINC-MSB[N];
                     if AB>0 then
                        begin MINC:=MSB[N]; NOF:=N; AOD:=DS;
                          end;
                    end;
                 PPL: CHE:=0;
                end;
             PL1:
           end;

            SPACE(20); PRINT('**********FRESH*AIR*DUCT*OF*SAFT
                ***********'); CRLF(1);
          PRINT('MINMUM*COST='); PRINT(7,MINC); CRLF(1);
          PRINT('NUMBER*OF*FAN='); PRINT(1,NOF); CRLF(1);

          PRINT('DIAMETER*OF*SAFT='); PRINT(5,AOD); CRLF(3);
end;

procedure PROSAFD(SL); value SL; real SL;
           begin  real  Q;
            PRINT('LENGTH*OF*SAFT=');
            PRINT(5,SL); CRLF(1);
            for Q:=50.0 step 50.0 until 301.0 do
            begin PRINT('Q='); PRINT(5,Q); CRLF(1);
```

```
        PRSFAD(SL,Q); end;
end;
          for I:=1 step 1 until 30 do  READ(AX[I]
              );
          for J:=1 step 1 until 13 do  READ(AY
            [J]);
    for I:=1 step 1 until 30 do
          for J:=1 step 1 until 13 do READ(AT1[I,
           J]);
      LO: READ(SL); If SL<0 then go to L1;
     PROSAFD(SL);  go to LO;
     L1:

end;
```

```
B020011:

begin real B020011, LS,SL,MF, ME, UF, UE;
      integer I,J;
      array AX[1:30], AY[1:13], AT1[1:30,1:13];
      procedure CNTAB1(X0,Y0,IU,JU,AT1,AX,AY,VT1,CHE);
      value X0,Y0,IU,JU;
      real X0,Y0,VT1;
      integer IU,JU, CHE;
      array AT1,AX,AY;
      begin real A,RX,RY,ZAX,ZBX,ZAY,ZBY;
            integer I,J; CHE:=0;
      PP0: for I:=1 step 1 until IU do
           begin
                 A:=X0-AX[I];
                 if A<0 then    go to PP1;
           end;
           CHE:=1; go to PP6;
       PP1: if I=1 then begin CHE:=1; go to PP6; end;
          PP2: for J:=1 step 1 until JU do
               begin A:=Y0-AY[J];
                     if A<0 then   go to PP3;
               end;
               CHE:=1; go to PP6;

         PP3: if J=1 then  begin CHE:=1; go to PP6; end;

          PP4: RX:=(X0-AX[I-1])/(AX[I]-AX[I-1]);
               RY:=(Y0-AY[J-1])/(AY[J]-AY[J-1]); ZAX:=AT1[I,J-1]
                   -AT1[I-1,J-1]; ZBX:=AT1[I,J]-AT1[I-1,J];
               ZAY:=AT1[I-1,J]-AT1[I-1,J-1]; ZBY:=AT1[I,J]-AT1[
                   I,J-1];
          PP5: if RY≦(1.0-RX) then VT1:=AT1[I-1,J-1]+ZAX*RX+ZAY
                    *RY else VT1:=AT1[I,J]-ZBX*(1.0-RX)-ZBY*(1.0
                    -RY);
          PP6:
      end;


      procedure THTADA(AD,TO);
      value AD; real AD,TO;
      begin real ADF,DAD,ABSDAD,KAD;
            TO:=3.14/2.0;
       RR1: ADF:=12.5*TO-12.5*SIN(TO)*COS(TO)-0.5+0.5*COS(TO);
            DAD:=AD-ADF; ABSDAD:=ABS(DAD);
            if ABSDAD<1.0₁₀-7 then go to          RR2;
            KAD:=12.5-12.5*COS(2.0*TO)-0.5*SIN(TO);
```

```
        TO:=(AD-ADF)/KAD+TO;
        go to RR1;
    RR2:
end;

procedure PREFAD(LS,Q);
    value LS,Q; real LS,Q;
    begin real VD,AD,MINC,T,L,H,LL,D,HPBD,HPBC,HPB,PPBT,
              MPBD,NN,MF,AB,TM,MPBM,ADD;
          Integer N,NOF, CHE;
          array PPB,DPB, DDPB,MPBF,MPBB,MPB[1:3];

SPACE(20); PRINT('**********LENGTH OF VENTILATION='):PRINT(4,
        LS);PRINT('VENTILATION VALUE=');
PRINT(3,Q); PRINT('**********'); CRLF(3);
          MINC:=99.0₁₀40;
          for AD:=3.0 step 1.0 until 18.25 do
            begin
              VD:=Q/AD;
              if VD<5.0VVD>35.0  then go to PL1;
              THTADA(AD,T);
              L:=5.0*SIN(T);
              H:=5.0-5.0*COS(T);
              LL:=5.0*T;
              D:=4.0*AD/(LL+L+H);
              HPBD:=4.0₁₀-4*LS*VD↑2/D;
              HPBC:=(0.0652/SQRT(AD)+0.0306)*Q↑2/AD↑2;
              HPB:=HPBD+HPBC;

              PPBT:=0.0136*Q*HPB;
              MPBD:=((6.0*AD+10.5*LL)*(1.0+4₁₀-5*LS)+4.0*
                   L+1.5*H)*3.2*LS;
              MPBM:=0.0;
              for N:=1 step 1 until 20 do
                begin
                  NN:=FLOAT(N);
                  if N≦10 then TM:=1.0+0.5*(NN-1.0) else
                     TM:=6.0;
                  MPBM:=MPBM+3.650*1.06↑(20.0-NN)*TM*PPBT;
                end;
              PRINT('AD='); PRINT(3,AD); PRINT('MPBD=');
              PRINT(5,MPBD);PRINT('MPBM='); PRINT(5,MPB
                   M);
              for N:=1 step 1 until 3 do
                begin
                  NN:=FLOAT(N);
                  PPB[N]:=0.0136*Q*HPB/NN;
                  DPB[N]:=1000.0*0.871*SQRT(Q/NN)/HPB↑0.
                         25;
```

```
                    DDPB[N]=0.001*DPB[N];
                    CNTAB1(PPB[N],DPB[N],30,13,AT1,AX,AY,
                          MF,CHE);
                    if CHE=1 then  go to PLO else
                      begin
                        MPBF[N]=NN*MF*3.2;
                        MPBB[N]=(478550.0*SQRT(AD)+212000.0
                         +425000.0*NN*DDPB[N]12)*3.2*0.001;
                        MPB[N]=MPBF[N]+MPBD+MPBB[N]+MPBM;
                        PRINT('MPBF='); PRINT(5,MPBF[N]);
                        PRINT('MPBB='); PRINT(5,MPBB[N]);
                        PRINT('MPB='); PRINT(5,MPB[N]);
                        AB=MINC-MPB[N];
                        if  AB>0 then
                             begin MINC=MPB[N]; NOF=N; AOD
                             =AD;  end;
                      end;
                  PLO:
                 CRLF(1);
                 end;
               PL1:
             end;

          SPACE(20); PRINT('**********FRESH*AIR*DUCT******
           ****'); CRLF(1);
          PRINT('MINMUM*COST='); PRINT(7,MINC); CRLF(1);
          PRINT('NUMBER*OF*FAN='); PRINT(1,NOF); CRLF(1);

          PRINT('AREA*OF*DUCT='); PRINT(5,AOD); CRLF(3);
end;

procedure PREEAD(LS,Q);
valve LS,Q; real LS,Q;
begin real VD,AD,MINC,T,L,H,LL,D,HPED,HPEC,HPE,PPET,MPED,
           NN,ME,AB,TM,MPEM,AOD;
      Integer N,NOF, CHE;
      array PPE,DPE,DDPE,MPEF,MPEB,MPE[1:3];
      SPACE(20); PRINT('**********LENGTH*OF*VENTILATION
       =');PRINT(4,LS);PRINT('VENTILATION*VALUE=');
      PRINT(3,Q); PRINT('**********'); CRLF(3);
      MINC=99.000045;
      for AD=3.0 step 1.0 until 18.25 do
      begin
        VD=Q/AD;
        if VD<5.0VVD>35.0  then go to PLE1;
        THTADA(AD,T);
        L=5.0*SIN(T);
        H=5.0-5.0*COS(T);
        LL=5.0*T;
        D=4.0*AD/(LL+L+H);
```

```
        HPED:=(0.000408/D+0.000051)*LS*VD↑2;
        HPEC:=(0.0652/SQRT(AD)+0.0306)*Q↑2/AD↑2;
        HPE:=HPED+HPEC;
        PPET:=0.0136*Q*HPE;
        MPED:=((6.0*AD+10.5*LL)*(1.0+4₁₀-5*LS)+4.0*L+1.5
              *H)*3.2*LS;
        MPEM:=0.0;
        for N:=1 step 1 until 20 do
          begin NN:=FLOAT(N);  if N≦10 then TM:=1.0+0.5*(N
                N-1.0) else TM:=6.0;
                MPEM:=MPEM+3.6500*1.06↑(20.0-NN)*TM*PPET;
          end;
        PRINT('AD='); PRINT(3,AD); PRINT('MPED='); PRINT
             (5,MPED); PRINT('MPEM='); PRINT(5,MPEM);
        for N:=1 step 1 until 3 do
          begin
            NN:=FLOAT(N);
            PPE[N]:=0.0136*Q*HPE/NN;
            DPE[N]:=1000.0*0.871*SQRT(Q/NN)/HPE↑0.25;
            DDPE[N]:=0.001*DPE[N];
            CNTAB1(PPE[N],DPE[N],30,13,AT1,AX,AY,ME,
                   CHE);
            ifCHE=1 then go to PLE else
              begin
                MPEF[N]:=NN*ME*3.2;
                MPEB[N]:=(478550.0*SQRT(AD)+212000.0+425
                000.0*NN*DDPE[N]↑2)*3.2*0.001;
                MPE[N]:=MPEF[N]+MPED+MPEB[N]+MPEM;
                CRLF(1); PRINT('MPEF='); PRINT(5,MPEF[N]);
                PRINT('MPEB='); PRINT(5,MPEB[N]);
                PRINT('MPE='); PRINT(5,MPE[N]);
                AB:=MINC-MPE[N];
                if AB>0 then  begin MINC:=MPE[N]; NOF:=N;
                AOD:=AD;  end;
              end;
            PLE:
            CRLF(1);
          end;
        PLE1:
      end;
      SPACE(20); PRINT('**********EXHAUST*AIR*DUCT*****
      *****'); CRLF(1);
    PRINT('MINMUM*COST='); PRINT(7,MINC); CRLF(1); PRINT
         ('NUMBER*OF*FUN='); PRINT(1,NOF); CRLF(1);
    PRINT('AREA*OF*DUCT='); PRINT(5,AOD); CRLF(3);
  end;

procedure VUEFAD(LS,Q);
```

```
value LS,Q; real LS,Q;
      begin real VD,AD,MINC,T,L,H,LL,D,HUBD,HUBC,HUB,PUBT,
                 MUBD,NN,UF,AB,TM,MUBM,AOD;
            integer N,NOF, CHE;
            array PUB,DUB,MUBF,DDUB,MUBB,TUB[1:3];
            SPACE(20); PRINT('**********LENGTH*OF*VENTILATION
            =');PRINT(4,LS);PRINT('VENTILATION*VALUE=');
PRINT(3,Q); PRINT('**********'); CRLF(3);
            MINC:=99.00₁₀45;
            for AD:=3.0 step 1.0 until 18.25 do
            begin
                VD:=Q/AD;

                If VD<5.0VVD>35.0  then go to PVU1;
                THTADA(AD,T);
                L:=5.0*SIN(T);
                H:=5.0-5.0*COS(T);
                 LL:=5.0*T;
                D:=4.0*AD/(LL+L+H);
                HUBD:=4.08₁₀-4*LS*VD↑2/D;
                HUBC:=(0.1041/SQRT(AD)+0.0612)*Q↑2/AD↑2;
                HUB:=HUBD+HUBC;
                PUBT:=0.0136*Q*HUB;
                MUBD:=((6.0*AD+10.5*LL)*(1.0+4₁₀-5*LS)+4.0*L+1.5
                *H)*3.2*LS;
                MUBM:=0.0;
                for N:=1 step 1 until 20 do
                begin
                  NN:=FLOAT(N);
                  If N≦10 then TM:=1.0+0.5*(NN-1.0) else TM:=6.0;
                    MUBM:=MUBM+3.650*1.06↑(20.0-NN)*TM*PUBT;
                end;
                PRINT('AD='); PRINT(3,AD); PRINT('MUBD=');
                PRINT(5,MUBD); PRINT('MUBM='); PRINT(5,MUBM);
                for N:=1 step 1 until 3 do
                  begin
                    NN:=FLOAT(N);
                    PUB[N]:=0.0136*Q*HUB/NN;
                    DUB[N]:=1000.0*0.871*SQRT(Q/NN)/HUB↑0.25;
                    DDUB[N]:=0.001*DUB[N];
                    CNTAB1(PUB[N],DUB[N],30,13,AT1,AX,AY,UF,C
                           HE);

                    If CHE=1 then  go to PVU  else
                      begin
                        MUBF[N]:=NN*UF*3.2;

                        MUBB[N]:=(29.4*DDUB[N]↑3*NN+491.4*NN*
                        DDUB[N]↑2+401.88*NN*DDUB[N]
                                 +20.9*DDUB[N]↑2+922.4*DDUB[N]
```

```
                +540.0*AD+3570.0*SQRT(AD)+11762.0)*3.2;
                        MUB[N]:=MUBF[N]+MUBD+MUBB[N]+MUBM;
                        PRINT('MUBF='); PRINT(5,MUBF[N]); PRINT
                        ('MUBB='); PRINT(5,MUBB[N]);
                        PRINT('MUB='); PRINT(5,MUB[N]);
                        AB:=MINC-MUB[N];
                        If AB>0 then  begin MINC:=MUB[N]; NOF:=
                        N; AOD:=AD;  end;
                      end;
                   PVU:
                   CRLF(1);
                 end;
              PVU1:
              end;
               SPACE(20); PRINT('**********FRESH*AIR*DUCT****
*VENTILATIO9    *VENTILATION*SECTION*OF*UNDER*GROUND**********
               '); CRLF(1);
               PRINT('MINMUM*COST='); PRINT(7,MINC); CRLF(1);
                PRINT('NUMBER*OF*FUN='); PRINT(1,NOF); CRLF(1);
               PRINT('AREA*OF*DUCT='); PRINT(5,AOD); CRLF(3);
            end;
      procedure VUEEAD(LS,Q);
      value LS,Q; real LS,Q;
      begin real VD,AD,MINC,T,L,H,LL,D,HUED,HUEC,HUE,PUET,
                MUED,NN,UE,AB,TM,MUEM,AOD;
            Integer N,NOF, CHE;
            array PUE,DUE,MUEF,DDUE,MUEB,MUE[1:3];
            SPACE(20); PRINT('**********LENGTH*OF*VENTILATION
            =');PRINT(4,LS);PRINT('VENTILATION*VALUE=');
PRINT(3,Q); PRINT('**********'); CRLF(3);
            MINC:=99.0₁₀45;
            for AD:=3.0 step 1.0 until 18.25 do
              begin
                VD:=Q/AD;
                if VD<5.0VVD>35.0  then go to PUE1;
                THTADA(AD,T);
                L:=5.0*SIN(T);
                H:=5.0-5.0*COS(T);
                LL:=5.0*T;
                D:=4.0*AD/(LL+L+H);

                HUED:=((LL+L+H)*0.2/AD+0.1)*0.00051*LS*Q↑2/AD
                ↑2;

                HUEC:=(0.1041/SQRT(AD)+0.0612)*Q↑2/AD↑2;
                HUE:=HUED+HUEC;
                 PUET:=0.0136*Q*HUE;
                MUED:=((6.0*AD+10.5*LL)*(1.0+4₁₀-5*LS)+4.0*L+1.5
                *H)*3.2*LS;
                MUEM:=0.0;
```

```
                for N:=1 step 1 until 20 do
                  begin
                    NN:=FLOAT(N);
                    if N≦10 then TM:=1.0+0.5*(NN-1.0) else TM
                     :=6.0;
                    MUEM:=MUEM+3.650*1.06↑(20.0-NN)*TM*PUET;
                  end;
                PRINT('AD='); PRINT(3,AD); PRINT('MUED='); PR
                  NT(5,MUED); PRINT('MUEM='); PRINT(5,MUEM);
                for N:=1 step 1 until 3 do
                  begin NN:=FLOAT(N);
                    PUE[N]:=0.0136*Q*HUE/NN;
                    DUE[N]:=0.871*1000.0*SQRT(Q/NN)/HUE↑0.25;
                    DDUE[N]:=0.001*DUE[N];
                    CNTAB1(PUE[N],DUE[N],30,13,AT1,AX,AY,UE,C
                    HE);
                    if CHE=1 then  go to PUE else
                      begin
                        MUEF[N]:=NN*UE*3.2;
                        MUEB[N]:=(29.4*DDUE[N]↑3*NN+491.4*NN*DD
                       UE[N]↑2+401.88*NN*DDUE[N]
                                 +20.9*DDUE[N]↑2+922.4*DUE[N]
                                 +540.0*AD+3570.0*SQRT(AD)+117
                                 62.0)*3.2;
                    MUE[N]:=MUEF[N]+MUED+MUEB[N]+MUEM;
                      PRINT('MUEF='); PRINT(5,MUEF[N]); PRINT(
                        'MUEB='); PRINT(5,MUEB[N]);
                      PRINT('MUE='); PRINT(5,MUE[N]);
                        AB:=MINC-MUE[N];
                        if AB>0 then  begin MINC:=MUE[N]; NOF:=
                        N; AOD:=AD;  end;
                      end;
                    PUE:   CRLF(1);
                  end;
                PUE1:
              end;
            SPACE(20); PRINT('**********EXHAUST*AIR*DUCT*****
             VENTILATION*SECTION*OF*UNDER*GROUND**********');
              CRLF(1);

            PRINT('MINMUM*COST='); PRINT(7,MINC); CRLF(1); PRINT
            ('NUMBER*OF*FUN='); PRINT(1,NOF); CRLF(1);
            PRINT('AREA*OF*DUCT='); PRINT(5,AOD); CRLF(3);
        end;

      procedure PROAFD(LS); value LS; real LS;
                  begin  real  Q;
                    for Q:=50.0 step 50.0 until 301.0 do
                    begin
```

```
  PREFAD(LS,Q); PREEAD(LS,Q); VUEFAD(LS,Q);
   VUEEAD(LS,Q); end;
end;
        for I:=1 step 1 until 30 do  READ(AX
            [I]);
for J:=1 step 1 until 13 do  READ(AY[J]);
for I:=1 step 1 until 30 do
 for J:=1 step 1 until 13 do READ(AT1[I,J]);
      LO: READ(LS); if LS<0 then go to L1;
      PROAFD(LS);  go to LO;
      L1:
end;
```

プログラム名	圧密度～時間係数関係の計算		
プログラマ名	矢部正宏	所属名	土質研究室

≪目的≫ 円筒形供試体の圧密試験において，圧密圧力は等方圧で，初期条件として供試体全体にわたって等しい間隙水圧分布を考え，境界条件として上下面は不透水層に接し，周面のみより排水がおこる。

radial flow の場合の平均圧密度Uと時間係数Tの関係を求めるものである。（研究テーマ：軟弱地盤の盛土基礎改良）

≪注意事項≫

原式は

$$U = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\lambda^2 n} e^{-\lambda^2 n T}$$

ここでλnは0次ベッセル関数J_0を0とおいたときの$J_0 = 0$のn番目の根でn＝1～6に対してプログラム中でλnの値を与える。

B03501

```
begin
 real  T,A,X,Y,U;
  for T:=0.001,0.004,0.01,0.02,0.06,0.1,0.2,0.3,0.5,1.0 do
   begin
    X:=0;
    for A:=2.405,5.520,8.654,11.792,14.931,18.071 do
     begin
      Y:=4/A↑2*2.71828↑(-A↑2*T);
      X:=Y+X;
      if Y < ₁₀-4 then go to DC;
     end;
     DC:
      U:=1-X;
      PRINT('5B1Z.3D,4B1Z.4D/',T,U);
   end;
end;
```

プログラム名	のり覆を有する三角型堤防の非定常浸透流計算		
プログラマ名	竹下周成 坂本静夫	所属名	土質研究室

≪目的≫ 三角型堤防の堤内側堤外側ののり面に，のり覆がある場合，両側の水位が時間とともに変化したときの堤体内の水圧分布を求める。

（研究テーマ：波良瀬川越流堤防の構造設計に関する調査試験）

≪注意事項≫

このプログラムは，Procedure として作成したものではないので，特定の断面をもつ堤防にしか適用できない。

これは，矩形型アースダム非定常浸透流計算を更に複雑にしたものであり，まず

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{k}{2\lambda} \cdot \frac{\partial^2 h^2}{\partial x^2}$$

で矩形断面と仮定した時の浸潤線を計算した後，のり覆で被圧される部分については

$$h = A \log\left(x + \frac{D}{i}\right) + B$$

でその水圧を計算する。

```
B03600

begin
    integer I,K,X,Y,FX,AX;
    array H[1:11];
    for I:=2 step 1 until 10 do
    K:=0;
  KVRI:
    H[1]:=if K<150 then 45;0+0.433*K else if K<240 then
          156.65-0.311*K else if K<696 then
         1-1.38*K else 45.0;
    H[11]:=if K<36 then ≤≥=1 else if K<108 then
          43.5+0.0417*K else if K<156 then 1.292*K-91.5
          else if K<204 then 162-0.33*K else if K<324
          then 122.9-0.142*K elseifK<708 then 104-
          0.0833*K else 45.0;
    for X:=2 step 1 until 10 do
    H[X]:=H[X]+0.001842*(H[X+1]↑2+h[X-1]↑2-2*H[X]↑2);
    FX:=if H[2]<55.42 then 2 else if H[3]<65.84 then
        3 else
         if H[4]<81.47 then 4 else ifH[5]<91.89
         then 5 else 6;
    AX:=if H[10]<55.42 then 10 else if H[9]<65.84
       then 9else if H[8]<81.47 then 8 else
        ifH[7]<91.84 then 7 else 6;
    for Y:=1 step 1 until FX do
    H[Y]:=(H[FX]-H[1])/LN(0.2316*FX+0.7684)*LN
         (104.2*Y+345.8)+H[1]-6.109*(H[FX]-H[1])
         /LN(0.2316*FX+0.7684);
    for Y:=AX step 1 until 11 do
    H[Y]:=(H[AX]-H[11])/LN(3.5468-0.2316*AX)*
         LN(1596.2-104.2*Y)+H[11]-6.109*(H[AX]-H[11])/
         LN(3.5468-0.2316*AX);
    if K/3-K+3<10-3 then
    begin
      PRINT(''T='3Z,D4B',K/3);
      for I:=1 step 1 until 11 do
      PRINT('3Z,2D2B',H[I]);
      PRINT('2/');
    end;
    K:=K+1;
    if K<709 then go to END;
  END:
end;
```

プログラム名	一次元砂柱降雨浸透計算		
プログラマ名	竹下周成	所属名	土質研究室

≪目的≫ 砂柱の上端に降った水が浸みこんでいくときの飽和度分布の時間的変化を求める。（研究テーマ：河川堤防の安定性に関する研究）

≪注意事項≫

このプログラムはprocedure として作成したものではないので，特定の長さの砂柱に，特定の強さの雨が降ったときの場合にしか適用できない。

まず，$U = k\left(\frac{dkc}{dx} + 1\right)$

で各点の流速Vを求める。ただし砂の場合

$$k = KS^{3}$$

$$h_c = AS^{3} + BS^{2} + CS + D$$

である。次に

$$\frac{\partial s}{\partial t} = \frac{1}{n}\frac{\partial v}{\partial x}$$

により飽和度分布を求める。

```
B03600:
begin
      array S,ST[1:6];
      array V[0:7];
      integer N,A,B,C,D,E,F;
      for A:=1 step 1 until 6 do
      S[A]:=0.05;  N:=0;  V[0]:=0.015;  V[6]:=0.0;
     G:
      for B:=2 step 1 until 5 do
      V[B]:=S[B]↑3*(0.362.52*(S[B+1]↑2-S[B-1]↑2)-1.67*
           (S[B-1]↑3)-1.57*(S[B+1]-S[B-1]));
      V[1]:=0.5*(0.015+V[2]);
      V[7]:=-1.0*V[5];
      for C:=1 step 1 until 6 do
      ST[C]:=S[C]+0.227*(V[C-1]-V[C+1]);
      N:=N+1;
      !fN≧81 then go to END
       else if N=20VN=40VN=60VN=80 then
      begin
        PRINT('T=');
        SPACE(2);
        PRINT(1.1,0.025*FLOAT(N));
          CRLF(1);
        for D:=1 step 1 until 6 do
        begin
          PRINT(1.3,ST[D]);  SPACE(2);
        end;
        CRLF(2);
        for E:=1 step 1 until 6 do
        S[E]:=ST[E];
        go to G;
      end
      else
      for F:=1 step 1 until 6 do
      S[F]:=ST[F];
      go to G;
    END:
end;
```

プログラム名	く形型アースダム非定常浸透流計算		
プログラマ名	竹下周成 坂本静夫	所属名	土質研究室

≪目的≫ く形型アースダムの高水頭側の水位が時間とともに変化した時の堤体内の浸潤線を求める。（研究テーマ：塩水透水防止に関する調査）

≪注意事項≫

このプログラムは，procedure として作成したものではないので，特定の断面をもつアースダムにしか適用できない。

降雨のある場合，堤体内の非定常浸透流が

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{k}{2\lambda} \cdot \frac{\partial^2 h^2}{\partial x^2} + \frac{\lambda}{N}$$

ただし，N：降雨量，λ：有効間隙率

で表わされることは２０世紀のはじめのころからわかっていた。しかし，上式をいかにして解くかが問題であり，いままでは，ごく特殊な初期条件，境界条件に対してしか解けなかった。ところが，電子計算機の発達により，複雑な数値計算が可能になったので，上式も複雑な初期条件に対して積分が可能になった。

B03600

```
begin
    integer K,J,L,X,N,M;
    array A[1:490,1:16];
   for K:=1 step 1 until 16 do
    READ(A[1,K]);
    for J:=2 step 1 until 247 do
    READ(A[J,1]);
     for K:=248 step 1 until 490 do
    A[K,1]:=175.0;
    for X:=2 step 1 until 490 do
    A[X,16]:=1699.0;
    for N:=1 step 1 until 489 do
    for M:=2 step 1 until 15 do
    A[N+1,M]:=(A[N,M]+0.0000324*(A[N,M+1]↑2+A[N,M-1]
              ↑2-2.0*A[N,M]↑2)+0.438;
    for N:=1 step 1 until 490 do
    begin
        PRINT('NO.(');  PRINT(3,N);  PRINT(')');  CRLF(2);
        for M:=1 step 1 until 16 do
        begin
            PRINT(8,A[N,M]);
        end;
        CRLF(2);
      end;
end;
```

プログラム名	群ぐいの反力計算		
プログラマ名	武藤富雄	所属名	橋梁研究室

≪目的≫ 群ぐいの1本1本の垂直方向，水平方向反力の計算

（研究テーマ：群ぐいの反力計算）

≪内容≫ くい頭が剛結されている群ぐいの各くいの軸方向および軸直角方向の反力を群ぐいに働く水平力，鉛直角および曲げモーメントより計算する。くい頭を剛結するフーチングは，地盤に接しているものとし，横方向地盤定数，くい軸方向バネ定数，くいの直径，弾性係数，断面二次モーメント，各くいの位置および角度を与える。

```
procedure GUNGJI (P,B,AN,D,E,J,KV,KH,PA,HA,FA,H,V,M);
  comment
        Purpose: Gairyoku to kui no suti ga zimenrenatoki no gungui keisan,
              P: (=0 Entyoku gui nomi),
                 (=1 Mazu entyokugui nomi tosht kuino kyoyoti o kosutara shagui o utu (onaji hoko)),
                 (=2 Dojyo (hantai hoko),
                 (=3 Shazui (onaji  hoko)),
                 (=4 Shagui (hantai hoko)),
              B: Footing base (cm),
             AN: Shagui o siyo surutoki wa kakudo (do),
              D: Kui no gaikei (cm),
              E: Kui no kanseikeisu (t/cm12),
              J: Kui no danmen niji moment(cm14),
             KV: Kui no jikunoko bane jyosu,
             KH: Kui no jikutyokkakuhoko bane jyosu,
             PA: Kui no jikufoko kyoyoti(t),
             HA: Kui no jikutyokkakuhoko kyoyoti(t),
             FA: Kui no fukinuki kyoyoti(t),
              H: Suihei kaiyu(t),
              V: Entyoku kaiyu(t),
              M: Moment(t-cm);
  value P,B,AN,D,E,J,KV,KH,PA,HA,FA,H,V,M;
  real B,AN,D,E,J,KV,KH,PA,HA,FA,H,V,M;
  integer P;
  begin
    real T,BETA,K4,K3,K2,K1,FN,L,L1,L2;
    integer S,I,Q,I1,K,N,NG,R;
    array TH,X,CS,COS2,SIN2,PH,PV[1:50],A[1:3],AZ[1:3,1:4];
    procedure PR(S);
      value S;
      integer S;
      begin
        PRINT('N');
        for I:=S step 1 until (S+9) do
          begin
            SPACE(4); PRINT(2,I); end; CRLF(1);
            PRINT('XI');
            for I:=S step 1 until (S+9) do
             PRINT(3.2,X[I]); CRLF(1);  PRINT('PV');
             for I:=S step 1 until (S+9) do
              PRINT(3.2,PV[I]); CRLF(1);  PRINT('PH');
              for I:=S step 1 until (S+9) do PRINT(3.2,PH[I]); CRLF(1);
          end;
        N:=2;
        T:=3.14159*AN/180.0;
        BETA:=(KH/2.0/E/J)↑(1.0/3.0);
        K4:=2.0*E*J*BETA;            K3:=K2:=K4*BETA;
        K1:=2.0*K2*BETA;
        Z1:
        if P<2 then
          begin
            for I:=1 step 1 until N do  TH[I]:=0;
```

```
    Q=N;
end else
if P=3 then
 begin
  TH[N]=T;
  for I=1 step 1 until (N-1) do
   TH[I]=0;  Q=N-1;
 end else
 if P=4 then
  begin
   TH[N]=T;
   TH[1]=-T;
   for I=2 step 1 until (N-1) do
    TH[I]=0;
    Q=N-1; R=2;
  end;
  B=B-2.5*D;
  B=FLOAT(FIX(B/10.0))*10.0;
  FN=FLOAT(N);       L=B/(FN-1.0);
  L1=FLOAT(FIX(L/10.0))*10.0;
  NG=N+2*2;
  if NG=N then
   begin
    L2=(B-L1*(FN-2.0))/2.0; X[N+2]=-L2; X[N+2+1]=L2;
    for I=( N+2+2) step 1 until N do X[I]=X[I-1]+L1;
     for I=( N+2-1 ) step-1 until 1 do X[I]=X[I+1]-L1;
   end else
   begin
    L2=(B-L1*(FN-3.0))/2.0;
    X[(N+1)+2]=0; X[(N+1)+2+1]=L2; X[(N+1)+2-1]=-L2;
    for I=((N+1)+2+2) step  1 until N do  X[I]= X[I-1]+L1;
     for I=((N+1)+2-2) step -1 until 1 do  X[I]= X[I+1]-L1;
   end;
  Z2:
   for I=1 step 1 until 3 do
    for I1=1 step 1 until 3 do  AZ[I,I1]=0;
     for I=1 step 1 until N do
      begin
       CS[I]=COS(TH[I])*SIN(TH[I]);
       COS2[I]=(COS(TH[I]))↑2;
       SIN2[I]=(SIN(TH[I]))↑2;
       AZ[1,1]=AZ[1,1]+(-K1*X[I]*CS[I]-K2*COS(TH[I])+KV*X[I]*CS[I]);
       AZ[1,3]=AZ[1,3]+(-K1*CS[I]+KV*CS[I]);
       AZ[1,2]=AZ[1,2]+(K1*COS2[I]+KV*SIN2[I]);
       AZ[2,1]=AZ[2,1]+(K1*X[I]*SIN2[I]+K2*SIN(TH[I])+KV*X[I]*COS2[I]);
       AZ[2,3]=AZ[2,3]+(K1*SIN2[I]+KV*COS2[I]);
       AZ[2,2]=AZ[2,2]+(-K1*CS[I]+KV*CS[I]);
       AZ[3,1]=AZ[3,1]+(K1*X[I]↑2*SIN2[I]+K2*X[I]*SIN(TH[I])+
                 KV*X[I]↑2*COS2[I]+K3*X[I]*SIN(TH[I])*KA);
       AZ[3,3]=AZ[3,3]+(K1*X[I]*SIN2[I]+KV*X[I]*COS2[I]+K3*SIN(TH[I]));
       AZ[3,2]=AZ[3,2]+(-K1*X[I]*CS[I]+KV*X[I]*CS[I]-K3*COS(TH[I]));
      end;
      AZ[1,4]=H; AZ[2,4]=V; AZ[3,4]=M;
```

```
for K:=1 step 1 until 3 do
 begin
  real W; integer P;
  if AZ[K,K]=0 then go to L1 else P:=K+1;
 L1:
  if AZ[P,K]=0 then go to L2 else P:=P+1; go to L1;
 L2:
  for I1:=1 step 1 until 4 do AZ[K,I1]:=AZ[K,I1]+AZ[P,I1];
 L3:
  W:=AZ[K,K];
  for I1:=1 step 1 until 4 do      AZ[K,I1]:=AZ[K,I1]/W;
   for I:=1 step 1 until 3 do
    begin
     W:=AZ[I,K];
     for I1:=1 step 1 until 4 do
      if I≠K then AZ[I,I1]:=AZ[I,I1]-W*AZ[K,I1] else AZ[I,I1]:=AZ[K,I1];
    end;
    if K<3 then go to L5 else go to L4;
  L4:
   for I:=1 step 1 until 3 do A[I]:=AZ[I,4];
  L5:
end;
for I:=1 step 1 until N do
 begin
  PV[I]:=KV*(X[I]*A[1]*COS(TH[I])+A[3]*COS(TH[I])+A[2]*SIN(TH[I]));
  PH[I]:=K1*(-X[I]*A[1]*SIN(TH[I])-A[3]*SIN(TH[I])+A[2]*COS(TH[I]))-K2*A[1];
 end;
 if PV[N]>PA then
  begin
   if L1>2.5*D then
    begin
     N:=N+1; goto Z1;
    end else
    begin
     PRINT('KUI#JIKUHOKORYOKU#O#KOETAKYOYOTI#'); CRLF(1);
    end;
  end;
  if PH[N]>HA then
   begin
    if P=1VP=3
     then begin
            if Q>1 then
             begin
               TH[Q]:=T;  Q:=Q-1;  go to Z2;
             end;
          end else
          If P=2VP=4 then
           begin
            if R≦N+2 then
             begin
              TH[Q]:=T;  TH[R]:=-T;  Q:=Q-1;  R:=R+1;  go to Z2;
             end;
           end else
```

```
                    begin
                     if L1>2.5*D then
                      begin
                       N=K+1;  go to Z1;
                      end else
                      begin
                       PRINT('KUI#JIKUTYOKKAKUHOKO#KYOYOTI#O#KOETA');  CRLF(1);
                      end;
                    end;
end;
if PHI[1]<FA then PRINT('KUI#HIKINUKI#KYOYOTI#O#KOETA');
 for S=1 step 10 until N do   PR(S);
 PRINT('JIKUFOKOTAWAMIDISPLACEMENT#OF#FOOTING***VERTICAL=');
 PRINT(1.5,A[2]); PRINT('CM##HORIZONTAL=');PRINT(1.5,A[3]);
 PRINT('CM##TURNINGANGLE='); PRINT(1.5,A[1]); PRINT('RADIAN'); CRLF(1);
end;
```

プログラム名	R.C床版の曲げモーメント計算		
プログラマ名	太田　実	所属名	橋梁研究室

≪目的≫　各種の（舗装厚＋$\frac{1}{2}$ 床版厚）を有するR.C床版について，無限幅の2辺単純支持一方向版の場合の設計荷重による最大曲げモーメントを，各種スパンならびに主鉄筋方向別に求める。

（研究テーマ：R.C床版の曲げモーメント計算）

≪データテープの作り方≫

≪注意事項≫

プログラム名	合成げた断面応力計帳（その２）箱型断面		
プログラマ名	山木崇史	所属名	橋梁研究室

≪目的≫ 箱型断面合成げた断面応力の計算をする。

（研究テーマ：合成げた断面応力計算）

≪データテープの作り方≫

BU ： 鋼げたの上フランジ幅（cm）
TU ： 鋼げたの上フランジ厚さ（cm）
HW ： 鋼げた腹板の高さ（cm）
TW ： 鋼げた腹板の厚さ（cm）
BL ： 鋼げた下フランジ幅（cm）
TL ： 鋼げた下フランジ厚さ（cm）
$B\bar{O}$ ： 床版の有効幅（cm）
$H\bar{O}$ ： 床版の厚さ（cm）
HH ： 床版のハンチ高（cm）
NUS ： 上フランジリブプレートの数
USL ： 上フランジリブプレートの幅（cm）
UST ： 上フランジリブプレートの厚さ（cm）
NLS ： 下フランジリブプレートの数
LSL ： 下フランジリブプレートの幅（cm）
LST ： 下フランジリブプレートの厚さ（cm）
WDI ： 合成前死荷重（kg／cm）
FAI ： コンクリートのクリープ係数
L ： 支間長
X ： 支点から断面までの距離
MMAX2： 合成後の最大曲げモーメント（kg，cm）

≪注意事項≫

床版の種類（例えば，コンクリートの配合，人工骨材の使用など）により，n＝Es／Ecの値が変動することを考慮するため，n＝1～15まで変化させ，そのときの断面応力を計算させる。

プログラム名	変断面連続げたの影響線の計算		
プログラマ名	佐伯彰一	所属名	橋梁研究室

≪目的≫ 変断面連続げたの曲げモーメント，せん断力，たわみ，たわみ角の影響線の計算

（研究テーマ：プレートガーダー橋の繰り返し耐荷力に関する研究）

≪データーテープの作り方≫

E ：使用材料のヤング係数（real）

NSPA：連続げたの径間数（integer）

NN ：影響線縦距算出点（荷重作用点）の１径間当りの分割数（各径間共通）（integer）

N ：影響線算出点（着目点）の１径間当りの分割数（各径間共通）（integer）

SYMM：連続げたの対称性（対称な場合 SYMM＝1，非対称な場合 SYMM≒1）（integer）

L〔J〕：連続げたの左からJ番目の径間長（real）

NIN：各径間における変断面区間数，（各径間に対して与える）（integer）

NIZIN$\bar{O}$：断面二次モーメント（各径間の各変断面区間に対して与える）（real）

HENKA：断面二次モーメントの変化点（各径間のNNに対応する分割点番号で与える。分割番号は左端０，右端NNとする。）（integer）

KEISAN〔J〕：断面力，変形の計算の実行（integer）

$\bar{O}$WARI：計算の実行（integer）

≪参考資料≫

土木研究所資料第１７６号

```
805001;

begin comment Influence Line for Continuous Beam;

    procedure B05000( );
    integer NN,NSPA,NIN,HAZIME,KJ,HENKA,K,J,OVARI,I,SURUKA,NST,JG,CASE,C,D,CONT,N,SPA,STMM;
    real E,NIZIMO,THR,THL,UMDL,UMDR,Z,AL1,AL2,AR1,AR2,QM,QP,SPP,SNN,YMPP,YMNN;
    array L,ASRO,ASRN,ASLO,ASLN,ACL,ACR,SUDL,SUDR,MAXDL,MAXDR[1:11],MAL[0:11],
          TOLSP,TOLSN,TOLYMP,TOLYMN,QMR,QML,LSP,LSN,LYMP,LYMN,Q,LSPN,TOLSPM[0:40],
          II,UMDEFL,UMDEFR[1:11,0:41], MCL,MCR[0:11,0:11], QJ[0:40,0:40];
    integer array KEISAN[1:4];

    comment Simple Beam for Unit Moment on Right Support;
     procedure SBUMR(JJ,RI,IF,SMR,CASE);
      value JJ,RI,CASE;    integer JJ,RI,CASE;    real SMR;    array IF;
     begin
      integer RK,R;    real KK,KS,SMR1,RIF,NNF;
      NNF=FLOAT(NN);    RIF=FLOAT(RI)/NNF;
      if CASE=3 V CASE=4 then go to LABE11;
      SMR=0.0;    KS=0.0;
      for RK=1 step 1 until NN do
       begin
        R= if RK≤RI then RI else NN;
         if IF[JJ,RK]=IF[JJ,RK+1] ∧ RK<R then go to LABE10;
        KK=FLOAT(RK)/NNF;
        SMR1=if RI≥RK then-(KK↑3-KS↑3)/3.0/IF[JJ,RK] else(KK↑2*(0.5-KK/3.0)-KS↑2*(0.5-KS/3.0))/IF[JJ,RK];
         if CASE=1 then begin SMR1=if RI≥RK then (1.0-RIF)*(-SMR1) else RIF*SMR1; end;
        SMR=SMR+SMR1;
        KS=KK;
        LABE10:
       end;
      SMR=if CASE=1 then SMR*L[JJ]↑2/E else SMR*L[JJ]/E;
      go to LABE12;
      LABE11:
      SMR=if CASE=3 then RIF else 1.0/L[JJ];
      LABE12:
     end of SBUMR;

    comment  Simple Beam for Unit Moment on Left Support;
     procedure SBUML(JJ,RI,IF,SMR,CASE);
      value JJ,RI,CASE;    integer JJ,RI,  CASE;    real SMR;    array IF;
     begin
      integer LK,LI;    array IFL[1:11,0:41];
      for LK=1 step 1 until NN do IFL[JJ,LK]=IF[JJ,NN-LK+1];
      LI=NN-RI;    SBUMR(JJ,LI,IFL,SMR,CASE);    If CASE=2VCASE= 4 then SMR=-SMR;
     end of SBUML;

     comment Simple Beam for Unit Load;
     procedure SBULD(JJ,RI,KT,IF,SLD,CASE);
      value JJ,RI,KT,CASE;    integer JJ,RI,KT,CASE;    real SLD;    array IF;
     begin
      integer RK,IM,IU;    real KTF,SLD1,KK,KS,TKD,NNF,RIF;
      integer R;
      NNF=FLOAT(NN);    KTF=FLOAT(KT)/NNF;    RIF=FLOAT(RI)/NNF;
      if CASE=3 V CASE=4 then go to LABE26;
      SLD=0.0;    KS=0;
      for RK=1 step 1 until NN do
       begin
        if RI≤KT then begin IM=RI; IU=KT;  end else begin IM=KT;    IU=RI;    end;
        if RK≤IM then R=IM;
        if RK>IM ∧ RK≤IU then R=IU;
        if RK>IU then R=NN;
        if IF[JJ,RK]=IF[JJ,RK+1] ∧ RK<R then go to LABE25;
        KK=FLOAT(RK)/NNF;
         if CASE=1 then go to LABE23;
         if RK≤IM then SLD1=-(1.0-KTF)*(KK↑3-KS↑3)/3.0/IF[JJ,RK];
         if KT≠RI∧RK>IMARK≠IU
          then
           begin
            TKD=if KT>RI then (1.0-KTF) else (-KTF);
            SLD1=TKD*((0.5-KK/3.0)*KK↑2-(0.5-KS/3.0)*KS↑2)/IF[JJ,RK];
           end;
         if RK>IU then SLD1=KTF*((1.0-KK+KK↑2/3.0)*KK-(1.0-KS+KS↑2/3.0)*KS)/IF[JJ,RK];
        go to LABE24;
        LABE23:

         if RK≤IM then SLD1=(1.0-KTF)*(1.0-RIF)*(KK↑3-KS↑3)/IF[JJ,RK]/3.0;
         if KT≠RI∧RK>IMARK≠IU
          then
           begin
            TKD=if KT>RI then ((1.0-KTF)*RIF)else((1.0-RIF)*KTF);
            SLD1=TKD*((0.5-KK/3.0)*KK↑2-(0.5-KS/3.0)*KS↑2)/IF[JJ,RK];
           end;
         if RK>IU then SLD1=KTF*RIF*((1.0-KK+KK↑2/3.0)*KK-(1.0-KS+KS↑2/3.0)*KS)/IF[JJ,RK];
        LABE24:
        SLD=SLD+SLD1;
        KS=KK;
        LABE25:
       end;
      SLD= if CASE=1 then SLD*L[JJ]↑3/E else SLD*L[JJ]↑2/E;
      go to LABE27;
      LABE26:
      if CASE=3
        then begin SLD=if RI≤KT then ((1.0-KTF)*RIF*L[JJ])else(KTF*(1.0-RIF)*L[JJ]) end
        else SLD=if RI<KT then (1.0-KTF) else (-KTF);
      LABE27:
     end of SBULD;
```

```
comment Calculation of Area and Maximum Value;
 procedure AREA1(Y,S,YM,YJ);
  value YJ;  integer YJ;  array Y,S,YM;
 begin
 integer X;
 S[YJ]:=0.0;
 YM[YJ]:=0.0;
 for X:=0 step 2 until NN-2 do S[YJ]:= S[YJ]+(Y[YJ,X]+4.0*Y[YJ,X+1]+Y[YJ,X+2]);
 S[YJ]:= S[YJ]*L[YJ]/FLOAT(NN)/3.0;
 for X:=0 step 1 until NN do
 if ABS(Y[YJ,X])>YM[YJ] then YM[YJ]:=ABS(Y[YJ,X]);
 if Y[YJ,1]<0.0 then YM[YJ]:=-YM[YJ];
 end;

comment Calculation of Area and Maximum Value;
 procedure AREA2(Y,SP,SN,YMP,YMN,A,B,IJ,YJ);
  value A,B,IJ,YJ; integer A,B,IJ,YJ; real SP,SN,YMP,YMN; array Y;
 begin
 integer H,X,T; real ZERO; array SS[1:3];
 SP:=SN:=YMP:=YMN:=0.0;
 T:= if A<B then 1 else (-1);
H:=A;
 LABE66:
 if ((H+T)>B A (H+T)>A) V ((H+T)<B A (H+T)<A) then go to LABE69;
 for X:=1 step 1 until 3 do SS[X]:=0.0;
 if  (Y[IJ,H]*Y[IJ,H+T])≥0.0 then go to LABE65;
 LABE62:
 ZERO:=Y[IJ,H]/(Y[IJ,H]-Y[IJ,H+T]);
 SS[1]:=ZERO*Y[IJ,H]/2.0; SS[2]:=(1.0-ZERO)*Y[IJ,H+T]/2.0;
 go to LABE68;
 LABE65:
 if ((H+2*T)>B A (H+2*T)>A) V ((H+2*T)<B A (H+2*T)<A)
   then begin SS[1]:=(Y[IJ,H]+Y[IJ,H+T])/2.0; go to LABE60; end;
 if (Y[IJ,H+T]*Y[IJ,H+2*T])<0.0
  then begin SS[3]:=(Y[IJ,H]+Y[IJ,H+T])/2.0; go to LABE62; end;
 SS[1]:=(Y[IJ,H]+4.0*Y[IJ,H+T]+Y[IJ,H+2*T])/3.0;
 H:=H+T;
 LABE68:
 for X:=1 step 1 until 3 do
   if SS[X]>0.0 then SP:=SP+SS[X] else SN:=SN+SS[X];
 H:=H+T;
 go to LABE60;
 LABE69:
 SP:=SP*L[YJ]/FLOAT(NN);
 SN:=SN*L[YJ]/FLOAT(NN);
 for X:=A step T until B do
 begin
   if Y[IJ,X]>YMP then YMP:=Y[IJ,X];
   if Y[IJ,X]<YMN then YMN:=Y[IJ,X];
 end;
end of AREA2;

LABE1:
READ(E,NSPA,NN,N,SYMM);
if SYMM=1 then SPA:=(NSPA+1)*2 else SPA:=NSPA;
for J:=1 step 1 until SPA do
begin READ(E,L[J]);
 if SYMM=1 then L[NSPA-J+1]:= L[J];
end;
LABE2:
for J:=1 step 1 until SPA do
begin READ(NIN);
 HAZIME:=1;
 for KJ:=1 step 1 until NIN do
 begin
  READ(NIZIMO,HENKA);
  for K:=HAZIME step 1 until HENKA do
  begin
   II[J,K]:=NIZIMO;
   if SYMM=1 then II[NSPA-J+1,NN-K+1]:=II[J,K];
  end;
 HAZIME:=HENKA+1;
end;
end;
for J:=1 step 1 until 4 do READ(KEISAN[J]);
READ(UVARI);
CRLF(2);
SPACE(1); PRINT('INPUT&DATA'); CRLF(2); SPACE(2); PRINT('SPAN=');
for J:=1 step 1 until NSPA do begin SPACE(5); PRINT(2,J); end;  CRLF(1);
SPACE(2); PRINT('LENGTH='); SPACE(1);
for J:=1 step 1 until NSPA do  PRINT(3,3, L[J]);  CRLF(1);
SPACE(2); PRINT('MOMENT&INERTIA'); CRLF(1);
for K:=1 step 1 until NN do
begin SPACE(5); PRINT(2,K);
 for J:=1 step 1 until NSPA do  PRINT(1.5,II[J,K]);  CRLF(1);
end;
CRLF(2);
for J:=1 step 1 until NSPA do
begin
 SBUMRC(J,0,II,THR,2);  ASRO[J]:=THR;
 SBUMRC(J,NN,II,THR/2);  ASRN[J]:=THR;
 if SYMM=1
 then begin ASLN[NSPA+1-J]:=ASRO[J]; ASLO[NSPA+1-J]:=ASRN[J]; end
  else begin SBUML(J,0,II,THR,2); ASLO[J]:=THR; SBUML(J,NN,II,THR,2); ASLN[J]:=THR; end;
end;
ACL[1]:=ASRN[1];  ACR[NSPA-1]:=ASLO[NSPA];
for J:=0 step 1 until NSPA do
 for I:=0 step 1 until NSPA do begin MCL[I,J]:=MCR[I,J]:=0.0; end;
for J:=1 step 1 until (NSPA-1) do begin MCL[J,J]:=1.0; MCR[J,J]:=1.0; end;
if NSPA=2 then go to LABE40;
for J:=2 step 1 until (NSPA-1) do
```

```
begin
 MCL[J-1,J]=ASR0[J]/(ACL[J-1]-ASL0[J]);
 ACL[J]=MCL[J-1,J]*ASLN[J]+ASRN[J];
 JG=NSPA-J+1;
 if SYMM=1
  then MCR[JG,JG-1]=MCL[J-1,J]
  else MCR[JG,JG-1]=ASLN[JG]/(ACR[JG]-ASRN[JG]);
 ACR[JG-1]=MCR[JG,JG-1]*ASR0[JG]+ASL0[JG];
end;
if NSPA=3 then go to LABE40;
for J=3 step 1 until (NSPA-1) do for I=1 step 1 until (J-2) do MCL[I,J]=MCL[I,J-1]*MCL[J-1,J];
for JG=1 step 1 until (NSPA-3) do
 begin
 J=NSPA-JG-2;
 for I=J+2 step 1 until (NSPA-1) do MCR[I,J]=MCR[I,J+1]*MCR[J+1,J];
 end;
LABE40:
MAL[0]=MALINSPA]=1.0;
for J=1 step 1 until (NSPA-1) do MAL[J]=-ACL[J]*ACR[J];
for J=1 step 1 until SPA do
 for I=0 step 1 until NN do
 begin
     SBUMR(J,I,II,UMDR,1);
  SBUML(J,I,II,UMDL,1);
  UMDEFL[J,I]=MCL[J-1,J]*UMDL+UMDR;
  UMDEFR[J,I]=MCR[J,J-1]*UMDR+UMDL;
  if SYMM=1 then UMDEFR[NSPA+1-J,NN-I]=UMDEFL[J,I]
            else UMDEFL[NSPA+1-J,NN-I]=UMDEFR[J,I];
 end;
for J=1 step 1 until NSPA do
 begin
  AREA1(UMDEFL,SUOL,MAXOL,J);
  AREA1(UMDEFR,SUOR,MAXOR,J);
 end;
SURUKA=0;
LABE4:
SURUKA:=SURUKA+1;
if KEISAN[SURUKA]=1  then CASE=SURUKA  else if SURUKA<4  then go to LABE4  else go to LABE99;
NST=NN+N;
for J=1 step 1 until SPA do
 begin
  PRINT('bINFLUENCEbLINEbOFb');
  if CASE=1 then PRINT('DEFLECTIONbbb(*10000,0)');
  if CASE=2 then PRINT('DEFLECTIONbANGLEbbb(*10000,0)');
  if CASE=3 then PRINT('BENDINGbMOMENT');
  if CASE=4 then PRINT('SHZAR'); CRLF(2);
  for I=0 step 1 until NN do begin TOLSP[I]=TOLSN[I]= TOLYMP[I]=TOLYMN[I]=0.0; end;
  for KJ=1 step 1 until NSPA do
  begin
   SPACE(15); PRINT('SPANb=');  PRINT(2,J); SPACE(3); PRINT('(LOADINGbSPANb='); PRINT(2,KJ); PRINT(')');
   CRLF(2);
   AL1=MCL[KJ,J-1]/MAL[J-1];
   AR1=MCL[KJ,J]/MAL[J];
   AL2=MCR[KJ-1,J-1]/MAL[J-1];
   AR2=MCR[KJ-1,J]/MAL[J];
   for I=0 step NST until NN do
   begin SBUMR(J,I,II,QM,CASE);  QMR[I]=QM;
         SBUML(J,I,II,QM,CASE);  QML[I]=QM;
   end;
   if KJ=J then go to LABE70;
   for I=0 step NST until NN do
   begin
    for K =0 step 1 until NN do
    begin
     SBULD(J,I,K,II,QP,CASE); QJ[I,K]=QP;
     QJ[I,K]=QJ[I,K]-AR1*QMR[II]*UMDSFL[KJ,K]-AL2*QML[I]*UMDEFR[KJ,K];
    end;
   LSP[I]=LSN[I]=LYMP[I]=LYMN[I]=0.0;
   if I=0 then go to LABE90;
   AREA2(0,J,SPP,SNN,YMPP,YMNN,I,0,I,J);
   LSP[I]=LSP[I]+SPP;  LSN[I]=LSN[I]+SNN; LYMP[I]=YMPP; LYMN[I]=YMNN;
   LABE90:
   if I=NN then go to LABE91;
   if CASE=4 then  QJ[I,I]=QJ[I,I]+1.0;
   AREA2(0,J,SPP,SNN,YMPP,YMNN,I,NN,I,J);
   LSP[I]=LSP[I]+SPP;
   LSN[I]=LSN[I]+SNN;
   if LYMP[I]<YMPP then LYMP[I]:=YMPP;
   if LYMN[I]>YMNN then LYMN[I]:=YMNN;
   LABE91:
  end;
  LABE70:
 CONT:=1; C:=0;
  LABE75:
  D:=CONT*10*NST;
  if NN<D then D:=NN;
  SPACE(9);
   for I:=C step NST until D do
   begin  Z:=FLOAT(I)/FLOAT(NN);
    SPACE(2); PRINT(1.3,Z);
   end;
```

```
    CRLF(1);
    for K:=0 step 1 until NN do
    begin
     SPACE(1);
     Z:=FLOAT(K)/FLOAT(NN);
     PRINT(1.3,Z);
     SPACE(1);
     for I:=C step NST until D do
      if KJ=J
       then
       begin
        if CASE=1 V CASE=2 then QJ[I,K]:=QJ[I,K]*10.0**4;
        PRINT(2.4,QJ[I,K]);
       end
       else
       begin
        if KJ<J
         then Q[I]:=-(AL1*QML[I]**AR1*QMR[I])*UMDEFL[KJ,K]
         else Q[I]:=-(AL2*QML[I]**AR2*QMR[I])*UMDEFR[KJ,K];
        if CASE=1 V CASE=2 then Q[I]:=Q[I]*10.0**4;
        PRINT(2.4,Q[I]);
       end;
     CRLF(1);
    end;
    if KJ=J then go to LABE95;
    for I:=C step NST until NN do
    begin
     if KJ<J
      then begin LSP[I]:=-(AL1*QML[I]**AR1*QMR[I])*SUDL[KJ];
                 LYMP[I]:=-(AL1*QML[I]**AR1*QMR[I])*MAXDL[KJ];
           end
      else
      begin
       LSP[I]:=-(AL2*QML[I]**AR2*QMR[I])*SUDR[KJ];
       LYMP[I]:=-(AL2*QML[I]**AR2*QMR[I])*MAXDR[KJ];
      end;
     if LSP[I]<0.0
      then begin LSN[I]:=LSP[I]; LSP[I]:=0.0;  end
      else LSN[I]:=0.0;
     if LYMP[I]<0.0
      then begin LYMN[I]:=LYMP[I]; LYMP[I]:=0.0;  end
      else LYMN[I]:=0.0;
    end;
    LABE95:
    for I:=C step NST until D do
    begin
     if CASE=1 V CASE=2 then
     begin
      LSP[I]:=LSP[I]*10.0**4; LSN[I]:=LSN[I]*10.0**4;
      LYMP[I]:=LYMP[I]*10.0**4; LYMN[I]:=LYMN[I]*10.0**4;
     end;
     TOLSP[I]:=TOLSP[I]+LSP[I];
     TOLSN[I]:=TOLSN[I]+LSN[I];
     if LYMP[I]>TOLYMP[I] then TOLYMP[I]:=LYMP[I];
     if LYMN[I]<TOLYMN[I] then TOLYMN[I]:=LYMN[I];
     LSPN[I]:=LSP[I]+LSN[I];
    end;
    SPACE(1);
    PRINT('UNIFORM&LIVE&LOAD'); CRLF(1);
    SPACE(2); PRINT('POSITIVE');
    for I:=C step NST until D do  PRINT(3.3,LSP[I]); CRLF(1);
    SPACE(2); PRINT('NEGATIVE');
    for I:=C step NST until D do  PRINT(3.3,LSN[I]); CRLF(1);
    SPACE(1); PRINT('DEAD&LOAD');
    for I:=C step NST until D do PRINT(3.3,LSPN[I]); CRLF(1);
    SPACE(1);
    PRINT('CONCENTRATED&LOAD'); CRLF(1);
    SPACE(2); PRINT('POSITIVE');
    for I:=C step NST until D do  PRINT(2.4,LYMP[I]);  CRLF(1);
    SPACE(2); PRINT('NEGATIVE');
    for I:=C step NST until D do  PRINT(2.4,LYMN[I]);  CRLF(2);
    if D<NN then begin CONT:=CONT+1; C:=D+NST; go to LABE75 ; end;
   end;
   CRLF(2);
   PRINT('SUMMARY'); CRLF(1);
   CONT:=1; C:=0;
   LABE76:
   D:=CONT*10+NST;
   if NN<D then D:=NN;
   SPACE(3);
   for I:=C step NST until D do
   begin
    Z:=FLOAT(I)/FLOAT(NN);
    SPACE(2);
    PRINT(1.3,Z);
   end;
   CRLF(1);
   PRINT('UNIFORM&LIVE&LOAD');  CRLF(1);
   SPACE(2); PRINT('POSITIVE');
   for I:=C step NST until D do  PRINT(3.3,TOLSP[I]);  CRLF(1);
   SPACE(2); PRINT('NEGATIVE');
   for I:=C step NST until D do  PRINT(3.3,TOLSN[I]);  CRLF(1);
    PRINT('DEAD&LOAD');
   for I:=C step NST until D do
   begin
    TOLSPN[I]:=TOLSP[I]+TOLSN[I];
    PRINT(3.3,TOLSPN[I]);
   end;
   CRLF(1);
   PRINT('CONCENTRATED&LOAD');  CRLF(1);
   SPACE(2); PRINT('POSITIVE');
   for I:=C step NST until D do  PRINT(2.4,TOLYMP[I]); CRLF(1);
   SPACE(2); PRINT('NEGATIVE');
   for I:=C step NST until D do PRINT(2.4,TOLYMN[I]); CRLF(2);
   if D<NN then begin CONT:=CONT+1; C:=D+NST; go to LABE76;  end;

  CRLF(5);
 end;
 if SUBUKA<4 then go to LABE4;
LABE99:
if OVARI=1 then go to LABE1;
if OVARI=2 then go to LABE2;
end;
```

プログラム名	多径間つり橋の影響線による応力計算		
プログラマ名	井 刈 治 久	所 属 名	橋 梁 研 究 室

≪目的≫ （研究テーマ：多径間つり橋の影響線による応力計算）

≪データテープの作り方≫

CONT〔1〕：影響線をTIPE OUT　CONT〔2〕：一次補間
CONT〔3〕：たわみを計算　CONT〔4〕：たわみ角を計算
CONT〔5〕：曲げモーメント計算　CONT〔6〕：せん断力計算
CONT〔7〕：AC計算　CONT〔8〕：対称かどうか
N：径間数　K1：基本径間番号
EP1：HL繰返し計算の精度　EP2：AC繰返し計算の精度
HLB：ケーブル張力の水平成分（初期値，MAX）
（MIN）
FK：K1径間のケーブルサグ　AC：ケーブル断面積
PSC：ケーブルの許容引張り応力度　E：鋼の弾性係数
EC：ケーブルの弾性係数　OMEGA：ケーブルの線膨張係数
NX〔J〕：J径間の分割数（補剛げたの応力，変形計算）
NK：J　〃　（影響線の縦距の計算）
AI：J径間の断面二次モーメント
LDR：J径間の補剛げた支点と主塔サドル間距離
W：J径間の死荷重　PH：J径間の活荷重（HL用）
SP：J径間の活荷重（AC用）
H：J径間の左側塔と右側塔の高低差
L：J径間の補剛げた径間長　LC：J径間のケーブル径間長
TEMP：温度変化（POSI）　TEMN：温度変化（NEGA）
PP〔1〕：活荷重（POSI）たわみ　PN〔1〕：活荷重（NEGA）たわみ
PP〔2〕：活荷重（POSI）たわみ角　PN〔2〕：〃（〃）たわみ角
PP〔3〕：〃（〃）曲げモーメント　PN〔3〕：〃（〃）曲げモーメント
PP〔4〕：〃（〃）せん断力　PN〔4〕：〃（〃）せん断力
I：次のcaseがある時は1ないし0

≪注意事項≫

プログラムは，INPUT DATA を読み込むようになっており，何ケースかを一度に計算する場合は最初のケースの最後に1を入れれば次のケースを続けて計算できるようになっており，始めにミシン目を印字のP1の上に合せておけば最後までミシン目をさけるようにしてあります。

また，H1によって書かれています。

```
begin  comment AN INFLUENCE LINE FOR SUSPENSION
                BRIDGES DOBOKUKEN CHIBA KYORYOCHOSASH
                ITSU IKARI
         2-HINGE TAKEIKAN TSURIBASHI NO KEISAN
        1965.10.;
    procedure B05800;;
    real AC,E,EC,LS,LT,OMEGA,TEMP,TEMN,TP,TN,SIGQINF,
         F,KOGOSA,KL,XL,XPL,KPL,
        SETAH,QHA,QHB,QPA,QHZE,QHCC,QDPZERO,QPP,SEGEH,
        SEGP,EF,EF1,HIRU,HIRU1,
         CIE,CIE1,EL,EL1,EXK,KZERO1,KOMAE,KOATO,EXX,PSC,
         EP1,EP2,HLB,
         HLK,HL1,HL2,AC1,AC2,HR1,SAPR,SFLPR,SLCPRC,
         SECT,TMAX,ETC,HW,FK;
    Integer HH,IX,IK,J,J1,JA,Q,RQ,S,N,GYO,GY,SEN,KAI,NN,
            U,ZA,ZB,ZC,ZD,ZLC,ZP,ZT,
        KAZ,KAISEI,I,N1,M,K1;
    array D,HL,HINFD,KZERO,QHOPD,HINFO,KOO,UH,SUQP,
          SUQN,SUHP,SUHN,SPQP,SPQN,SUMH,QINFD,QINFO,
          SPHP,SPHN,UQT,UHT,QTP,QTN,HTP,HTN,QN,QP,
          HP,HN,HR[1:2],
          QHC,QH,PN,PP[1:4], L,F,AI,W,EN,FPL,R,SECA,TANA,
          TANDPL,TANDPR,TANPL,TANPR,ELS,ELT,
          TANLPR,TANLPL,SECP,SECPR,SECPL,QD,FLPR,LC,H,SP,
          LD1L,LD1R,PH,CC,DD,LCPRC,A,APR,CL,CL5,QCL
          ,ELCI[-1:8],
          XK,XX[0:20],  QINF[1:6,-1:20],
          CP,CN,HPOS,HNEG[1:6,0:20],HINF, KO[1:2,1:6,0:20],
          QPOSI,QNEGA[1:4,1:6,0:20],
          PQP,PQN,PHP,PHN,UQP,UQN,UHP,UHN,C[1:2,1:6],
          OBE[1:2,1:6,0:15];
    integer array NX,NK[1:5],CONT[1:10],KAZU[1:2];

procedure SAINHITI(XX,SINHA);
    value XX; real XX,SINHA;
    begin SINHA=0.5*(EXP(XX)-EXP(-XX));end;
procedure COSAINHITI(XX,COSHA);
    value XX; real XX,COSHA;
    begin COSHA=0.5*(EXP(XX)+EXP(-XX)); end;
procedure HKEINDATAI(F,HR,C,L,X,Q,QH);
    value F,HR,C,L,X,Q;
     real F,HR,C,L,X,QH; integer Q;
    begin real SINHA, SINHB, SINHC, COSHA,CLX5,CX5,
               C5LX,CL5;
          switch SWA=A1,A2,A3,A4;
          CLX5=0.5*C*(L-X); CX5=0.5*C*X; C5LX=C*(0.5*L
            -X); CL5=0.5*C*L;
          SAINHITI(CLX5,SINHA); SAINHITI(CX5,SINHB);
```

```
        SAINHITI(C5LX,SINHC); COSAINH(CL5,COSHA);
        go to SWA[Q];
A1:     QH:= 16.0*F*((SINHA*SINHB/COSHA)-(CLX5*CX5))/
            (HR*(C*L)↑2); go to AAA1;
A2:     QH:=  8.0*F*((SINHC/COSHA)-(C5LX))/(HR*C*L↑2);
            go to AAA1;
A3:     QH:=-16.0*F*(SINHA*SINHB/COSHA)/(C*L)↑2; go to
            AAA1;
A4:     QH:= -8.0*F*SINHC/(COSHA*C*L↑2); go to AAA1;
AAA1:
    end of HKEINOATAI;
procedure PKEINOATAI(HR,C,L,X,K,Q,QP);
    value HR,C,L,X,K,Q;
    real HR,C,L,X,K,QP; integer Q;
    begin real SINHA, SINHB, SINHC, COSHA, CL1, CLK, CX,
            CK, CLX;
        switch SWB:= B1,B2,B3,B4; switch SWC:= C1,C2,C3,
            C4;
        CL1:=C*L; SAINHI(CL1,SINHC);
        If X-K<0 V ABS(X-K)<0.001 then go to BBB1;
        If X-K>0  then go to CCC1;
    BBB1:   CLK:=C*(L-K); CX:=C*X;
        SAINHI(CLK,SINHA); SAINHI(CX,SINHB); COSAIN(CX,
        COSHA);
    go to SWB[Q];
B1:   QP:=-((SINHA*SINHB/(C*SINHC))-((L-K)*X/L))/HR;
        go to DDD1;
B2:   QP:=-((SINHA*COSHA/SINHC)-((L-K)/L))/HR;
        go to DDD1;
B3:   QP:= SINHA*SINHB/(C*SINHC);       go to DDD1;
B4:   QP:= SINHA*COSHA/SINHC;     go to DDD1;
CCC1:   CK:=C*K; CLX:=C*(L-X);
        SAINHI(CK,SINHA); SAINHI(CLX,SINHB);
        COSAINH(CLX,COSHA);
    go to SWC[Q];
C1:   QP:=-((SINHA*SINHB/(C*SINHC))-(K*(L-X)/L))/HR;
        go to DDD1;
C2:   QP:= (SINHA*COSHA/SINHC-K/L)/HR;
        go to DDD1;
C3:   QP:= SINHA*SINHB/(C*SINHC);  go to DDD1;
C4:   QP:=-SINHA*COSHA/SINHC;      go to DDD1;
DD1:
    end of PKEINOATAI;
procedure INTEGETAH(F,HR,C,L,KB,KE,SEH);
    value F,HR,C,L,KB,KE;
    real F,HR,C,L,KB,KE,SEH;
    begin real K,SINHA,COSHA,CL5,C5LK; integer CH;
        CL5:=0.5*C*L;  COSAINH(CL5,COSHA);
        SEH:=0; CH:=1; K:=KB;
EEE1:   C5LK:=C*(0.5*L-K);
```

```
          SAINHITI(C5LK,SINHA);
          SEH:=8.0*F*(SINHA/COSHA+C*K-C↑3*K↑2*(3.0*L-2.0*K)
              /12.0)/(HR*C↑3*L↑2)-SEH;
          CH:=CH+1;
          if CH=2 then go to GGG1;
           K:=KE; go to EEE1;
 GGG1:
 end of INTEGETAH;
procedure PDKEINDATAI(HR,C,L,X,K,Q,QDP);
    value HR,C,L,X,K,Q;
     real HR,C,L,X,K,QDP;  integer Q;
 begin real COSHA,SINHA,COSHB,SINHB,CLK,CX,CL,CK,CLX;
        if X-K<0 then go to DDD2 else go to EEE2;
 DDD2:  switch SWD:= D1,D2,D3,D4;
        CLK:=C*(L-K); CX:=C*X; CL:=C*L;
       COSAINH(CLK,COSHA);  SAINHIT(CX,SINHA);
       COSAINH(CX,COSHB);  SAINHITI(CL,SINHB);
       go to SWD[Q];
 D1:   QDP:= (COSHA*SINHA/SINHB-X/L)/HR;     go to
              DDD3;
 D2:   QDP:=(C*COSHA*COSHB/SINHB-1.0/L)/HR; go to
              DDD3;
 D3:   QDP:= -COSHA*SINHA/SINHB;             go to
              DDD3;
 D4:   QDP:= -C*COSHA*COSHB/SINHB;           go to
              DDD3;
 EEE2:   switch SWE:= E1,E2,E3,E4;  CK:=C*K;
                CL:=C*L; CLX:=C*(L-X);
        COSAINH(CK,COSHA); COSAINH(CLX,COSHB);
        SAINHI(CLX,SINHA); SAINHI(CL,SINHB);
        go to SWE[Q];
 E1:   QDP:= -(COSHA*SINHA/SINHB-(L-X)/L)/HR;
              go to DDD3;
 E2:   QDP:=  (COSHA*COSHB*C/SINHB-1.0/L)/HR;
              go to DDD3;
 E3:   QDP:=  COSHA*SINHA/SINHB;  go to DDD3;
 E4:   QDP:= -C*COSHA*COSHB/SINHB;  go to DDD3;
 DDD3:
 end of PDKEINDATAI;
procedure SIGMAPE(HR,C,L,X,KB,KE,Q,SQPP);
   value HR,C,L,X,KB,KE,Q;
    real HR,C,L,X,KB,KE,SQPP;  integer Q;
 begin real SQP,SQPE,K,COSHA,COSHB,SINHA,SINHB,
            CLK,CX,CL,CK,CLX;
        integer DH,DG;  switch SWF:= F1,F2,F3,F4;
        switch SWG:= G1,G2,G3,G4;
                  SQP:=SQPP:=SQPE:=0.0;  DH:=DG:=1;  K:=KB;
 LAB:  if X-K≤0 then go to FFF1 else go to GG2;
 FFF1:  CLK:=C*(L-K); CX:=C*X; CL:=C*L;
        COSAINH(CLK,COSHA); COSAINH(CX,COSHB);
```

```
        SAINHITI(CX,SINHA); SAINHIT(CL,SINHB);
         go to SWF[Q];
F1:     SQP:=(COSHA*SINHA/(C↑2*SINHB)+(2.0*L-K)*
            X*K/(2.0*L))/HR-SQP; go to LAA;
F2:     SQP:=(COSHA*COSHB/(C*SINHB)-0.5*K↑2/L+K)/HR-SQP;
         go to LAA;
F3:     SQP:=-COSHA*SINHA/(C↑2*SINHB)-SQP; go to LAA;
F4:     SQP:=-COSHA*COSHB/(C*SINHB)-SQP;   go to LAA;
LAA:    DH:=DH+1;  if DH=2 then begin K:=KE; go to LAB;
        end else go to LA01;
GGG2:   if K-X≧0 then begin K:=X; DH:=10; end;
GG2:    CK:=C*K; CLX:=C*(L-X); CL:=C*L;
        COSAINH(CK,COSHA); COSAINH(CLX,COSHB);
        SAINHIT(CLX,SINHA); SAINHIT(CL,SINHB);
        go to SWG[Q];
G1:     SQP:=-(COSHA*SINHA/(C*C*SINHB)-0.5*K*K*(L-X)/
            L)/HR-SQP; go to LAAA;
G2:     SQP:= (COSHA*COSHB/(C*SINHB)-0.5*K*K/L)/HR-SQP;
             go to LAAA;
G3:     SQP:= COSHA*SINHA/(C*C*SINHB)-SQP;   go to LAAA;
G4:     SQP:=-COSHA*COSHB/(C*SINHB)-SQP;  go to LAAA;
LAAA:   DG:=DG+1;
        if DG=2 then begin K:=KE; go to GGG2; end;
LA0:    SQPE:=SQP; SQP:=0;
        if DH=10 then begin DH:=1; K:=X; go to FFF1; end;
LA01:   SQPP:=SQPE+SQP;
      end of SIGMAPE;
procedure TMK; PRINT('(T/M)');
  procedure MK; PRINT('(M)');
procedure ICRLF(XY);
  value XY;  integer XY;
 begin
   if XY≦0 then go to ZLAE;  ZC:=ZA+XY;  ZLC:=ZLC+1;
   if ZC<ZD then
              begin CRLF(XY);  ZA:=ZC;  end
    else
              begin CRLF(ZD-ZA+(ZD+59)÷60*30-ZD+2);
                    ZP:=ZP+1;  SPACE(112);  PRINT('P');
                    PRINT(3,ZP);
                    CRLF((ZD+59)÷60*30-(ZD+1)÷2);  ZA:=0;
              end;
 ZLAE:
end of ICRLF;

procedure INREAD;
 begin
 for J:=1 step 1 until 10 do  READ(CONT[J]);
 READ(N,K1,EP1,EP2,HLB,HLK,FK,AC,PSC,E,EC,OMEGA);
 for J:=1 step 1 until N do
  begin READ(NX[J],NK[J], AI[J],LD1R[J],W[J],
```

```
                PH[J],SP[J]);
    end;
    for J:=-1 step 1 until N+2 do
     begin READ(H[J],L[J],LC[J]);
     end;
    READ(TEMP,TEMN);
    for I:=1,2,3,4 do
     READ(PP[I],PN[I]);
   end of INREAD;
  procedure BOX01;
  begin
    comment BOX 1;
  for J:=-1,0,N+1,N+2 do
   begin F[J]:=EN[J]:=0; if LC[J]≦0-4 then
         SECA[J]:=1.0 else
     SECA[J]:=SQRT(LC[J]↑2+H[J]↑2)/LC[J];
     end;
  for J:=1 step 1 until  N do
   begin
   F[J]:=FK*(W[J]*L[J]↑2/(W[K1]*L[K1]↑2));
   EN[J]:=F[J]/L[J];
   FPL[J]:=8.0*F[J]/L[J]↑2;
   R[J]:=L[J]↑2/8.0/F[J];
   LD1L[J]:=LC[J]-L[J]-LD1R[J];
   if ABS(LD1R[J]-LD1L[J])≦0.001 then
   TANA[J]:=H[J]/LC[J] else TANA[J]:=(H[J]-4.0*EN[J]*
       (LD1R[J]-LD1L[J]))/LC[J];
   SECA[J]:= SQRT(TANA[J]↑2+1.0);
   end;
    LT:=LS:=0;
  for J:=-1,0,N+1,N+2 do
   begin
   ELS[J]:=LC[J]*SECA[J]↑3;
   ELT[J]:=LC[J]*SECA[J]↑2;
   LT:=LT+ELT[J];
   LS:=LS+ELS[J];
   end;
  for J:=1 step 1 until N do
   begin
   ELT[J]:=LC[J]*(SECA[J]↑2+16.0*EN[J]↑2/3.0);
   ELS[J]:=LC[J]*(8.0*EN[J]↑2+SECA[J]↑2)*SECA[J];
   LT:=LT+ELT[J];
   LS:=LS+ELS[J];
   end;
   HW:=W[K1]*L[K1]↑2/F[K1]/8.0;
  end of BOX01;
  procedure INPRINT;
  begin
    ICRLF(2); SPACE(3); PRINT('INPUT*DATA'); ICRLF(2);
    SPACE(1); PRINT('SPAN'); SPACE(3); PRINT('L='); MK;
```

```
SPACE(6); PRINT('LC'); MK;
 SPACE(5); PRINT('H*'); MK; SPACE(3); PRINT('*LDL');
 MK; SPACE(3); PRINT('LDR');
 MK; SPACE(3); PRINT('*F*'); MK;
 SPACE(5); PRINT('W*'); TMK; SPACE(4); PRINT('I*(M4)');
  ICRLF(2);
 for J:=-1,0 do
  begin PRINT('**BS'); PRINT(4.3,L[J]); PRINT(4.3,LC[J]
                ); PRINT(3.3,H[J]); ICRLF(2);
  end;
 for J:=1 step 1 until N do
  begin PRINT(1,J); PRINT(4.3,L[J]); PRINT(4.3,LC[J]);
        PRINT(3.3,H[J]); PRINT(2.3,LD1L[J]);
        PRINT(2.3,LD1R[J]);  PRINT(3.3,F[J]); PRINT
             (3.4,W[J]); PRINT(2.5,AI[J]); ICRLF(2);
  end;
 for J:=N+1,N+2 do
  begin PRINT('**BS'); PRINT(4.3,L[J]); PRINT(4.3,LC[J]
              ); PRINT(3.3,H[J]); ICRLF(2);
  end;
 ICRLF(12-2*N);
 SPACE(4); PRINT('E*='); PRINT(8.0,E); PRINT('(T/M2)');
 SPACE(5); PRINT('EC='); PRINT(8.0,EC); PRINT('(T/M2)');
 SPACE(5); PRINT('Q*='); PRINT(1.6,OMEGA);
 SPACE(5); PRINT('PSC='); PRINT(6.2,PSC);
 PRINT('(T/M2)');
 ICRLF(2);
 SPACE(1); PRINT('***HL='); PRINT(5.3,HLB);
 PRINT('(T)'); SPACE(5); PRINT('***AC='); PRINT(1.6,AC);
 PRINT('(M2)');
 ICRLF(3);
 SPACE(2); PRINT('LOAD'); SPACE(5);
 for J:=1 step 1 until N do
  begin PRINT(2,J); PRINT('SPAN'); SPACE(5);
  end;
 ICRLF(2);
 SPACE(6); PRINT('CABLE');
 for J:=1 step 1 until N do
  begin PRINT(2.3,SP[J]); TMK; end; ICRLF(2);
 SPACE(22); PRINT('POSITIVE'); SPACE(8);
 PRINT('NEGATIVE'); ICRLF(2);
 for I:=1,2,3,4 do
  begin SPACE(6); if I=1 then PRINT('DEFLECTION*');
        if I=2 then PRINT('DEF.ANGLE**');
        if I=3 then PRINT('BEND.MOMENT');
        if I=4 then PRINT('SHEAR*******');
   SPACE(1); PRINT(3.3,PP[I]); TMK; PRINT(3.3,PN[I]);
   TMK; ICRLF(2);
  end;
 SPACE(6);  PRINT('TEMP'); SPACE(9); PRINT(2.2,TEMP);
```

```
      PRINT('(C)'); SPACE(4); PRINT(2.2,TEMN); PRINT('(C)');
         ICRLF(2);
         ICRLF(20);
      end of INPRINT;

      procedure BOX02;
      begin  comment ITERATION OF HLMAX AND AC;
        HL1:=HLB;  N1:=M:=0;
    HL01:  HR1:=HW+HLB;
        if HH=0 then go to NOPR;
         JH:  PRINT(6,HLB); PRINT(6,AC); PRINT('N'); PRINT(2,N1
                  ); PRINT('M'); PRINT(2,M); ICRLF(1);
    NOPR:
     for J:=1 step 1 until N do
     begin
      CC[J]:=SQRT(HR1/E/AI[J]);
      CL[J]:=CC[J]*L[J];
      CL5[J]:=CL[J]/2.0;
      QCL[J]:=EXP(CL5[J]);
      QD[J]:=(QCL[J]+1.0)*(QCL[J]-1.0);
      DD[J]:=QD[J]/(QD[J]+2.0);
      ELC[J]:=L[J]-2.0*DD[J]/CC[J];
     end;
     comment KAJYUKO NO KEISAN      ITERATION OF HL AC;
     SAPR:=SFLPR:=SLCPRC:=0;
     for J:=1 step 1 until N do
     begin
      A[J]:=PH[J]*(L[J]↑3/12.0-ELC[J]/CC[J]↑2);
      APR[J]:=A[J]/R[J];
      SAPR:=SAPR+APR[J];
      FLPR[J]:=8.0*F[J]↑2/L[J];
      SFLPR:=SFLPR+FLPR[J];
      LCPRC[J]:=ELC[J]*(8.0*F[J]/CL[J]/L[J])↑2;
      SLCPRC:=SLCPRC+LCPRC[J];
     end;
     SFLPR:=SFLPR*2.0/3.0;
     HLB:=(SAPR-HR1*OMEGA*TEMN*LT)/(SFLPR-SLCPRC+HR1*LS/EC/AC);
     HL2:=HLB;
     if ABS((HL2-HL1)/HL2)<EP1 then go to HL03;
     N1:=N1+1;
     HL1:=HL2;
     if N1-10≦0 then go to HL01;
  HL03:
     if CONT[7] ≠0 then go to ACOE;
 AC01:
        AC1:=AC;
 AC02:  SECT:=0.0;  HR1:=HW+HLB;
       for J:=1 step 1 until N do
```

```
        begin
         TANDPR[J]:=(DD[J]*(HLB/R[J]-SP[J])/CC[J]+(SP[J]*
          L[J]/2.0-4.0*HLB*EN[J]))/HR1;
         TANDPL[J]:=TANDPR[J];
         TANPR[J]:=TANA[J]+4.0*EN[J];
         TANPL[J]:=-TANA[J]+4.0*EN[J];
         TANLPR[J]:=(TANPR[J]+TANDPR[J])/(1.0-TANPR[J]*TANDPR
                [J]);
         TANLPL[J]:=(TANPL[J]+TANDPL[J])/(1.0-TANPL[J]*TANDPL
                [J]);
         SECPR[J]:=SQRT(1.0+TANLPR[J]↑2);
         SECPL[J]:=SQRT(1.0+TANLPL[J]↑2);
         SECP[J]:= if SECPR[J]<SECPL[J]  then  SECPL[J]
         else SECPR[J];
        if SECT<SECP[J] then SECT:=SECP[J];
        end;
    TMAX:=HR1*SECT;
    AC:=TMAX/PSC;
    AC2:=AC;
    if ABS((AC2-AC1)/AC2)<EP2 then go to ACOE;
    M:=M+1;
    if M>5 then go to ACOE
           else begin AC1:=AC2; N1:=0;
                go to HLO1;
                end;
ACOE: for J:=1 step 1 until N do
      begin CC[J]:=SQRT(HR1/E/AI[J]);
      end;
    HL[1]:=HLB; HL[2]:=HLK;
    for  S:= 1,2 do
     begin SUMH[S]:=0; HR[S]:=HL[S]+HW;
      for J:=1 step 1 until N do
       begin C[S,J]:=SQRT(HR[S]/E/AI[J]);
        EF:=F[J]; HIRU:=HR[S];
        INTEGETAH(EF,HIRU,C[S,J],L[J],0,L[J],SETAH);
        SUMH[S]:=SUMH[S]+FPL[J]*SETAH;
       end;
       D[S]:=LS/EC/AC-SUMH[S];
     end;
  end of BOX02;

    procedure OUTPRINT;
       begin ICRLF(1);
        PRINT('*INDEX'); ICRLF(1); SPACE(7);
        for J:= 1 step 1 until N do
        begin PRINT(2,J); PRINT('SPAN'); end;
        ICRLF(1); SPACE(5); PRINT('NK=**');
        for J:= 1 step 1 until N do
```

```
    begin PRINT(2,NK[J]); SPACE(4); end;
    ICRLF(2);
    SPACE(5); PRINT('NX=##');
    for J:=1 step 1 until N do
    begin PRINT(2,NX[J]); SPACE(4);
    end; ICRLF(5);
  SPACE(15); PRINT('AR-HL#='); PRINT(3,8,EP1);
   SPACE(7); PRINT('AR-AC#='); PRINT(3,8,EP2);
   ICRLF(4);
  PRINT('CONTROL'); SPACE(7+1); PRINT('TYPE###=');
    PRINT('(2HINGE)');
  SPACE(9); PRINT('SECTION=('); PRINT('TOUDAN)');
  SPACE(9);
  PRINT('LOAD-NO=(#####0)'); SPACE(9);
 PRINT('ONLY-AC=(###');
  if CONT[7]=0 then PRINT('#NO)');
  if CONT[7]=1 then PRINT('YES)');
  if CONT[7]=-1 then PRINT('NON)');
  ICRLF(2);
  SPACE(15); PRINT('RQ-DEF.=(###'); if CONT[3]=1 then
  PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  SPACE(9);  PRINT('RQ-D.A.=(###'); if CONT[4]=1 then
  PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  SPACE(9);  PRINT('RQ-B.M.=(###'); if CONT[5]=1 then
   PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  SPACE(9); PRINT('RQ-V###=(###');  if CONT[6]=1 then
  PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  ICRLF(2);
  SPACE(15); PRINT('RQ-INF#=(###'); if CONT[1]=1 then
  PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  SPACE(9);  PRINT('RQ-INTR=(###'); if CONT[2]=1 then
  PRINT('YES)') else
  if CONT[2]=0 then PRINT('###)') else PRINT('#NO)');
  SPACE(9);  PRINT('SYMMET.=(###'); if CONT[8]=1 then
  PRINT('YES)') else PRINT('#NO)');
  ICRLF(5);
  PRINT('CALCULATION##OF##HL(MAX),#T(MAX)#,#AC');
  ICRLF(2);
  SPACE(3); PRINT('SPAN'); SPACE(4); PRINT('AN'); SPACE(8);
  PRINT('SEC(ALF)'); SPACE(6);
  PRINT('LS'); SPACE(10); PRINT('LT'); SPACE(7); PRINT
       ('TAN(AL)'); SPACE(4);
  PRINT('TAN(DAL)'); SPACE(2); PRINT('TAN(AL+DAL)');
   SPACE(1); PRINT('SEC(AL+DAL)');
  ICRLF(1);
  for J:=-1 step 1 until N+2 do
  begin if J=0 V J>N then PRINT('#####BS##########')
        else begin SPACE(2); PRINT(1,J); PRINT('L'); PRINT
```

```
        (1.6,EN[J]); end;
    PRINT(2.6,SECA[J]); PRINT(4.4,ELS[J]);
    PRINT(4.4,ELT[J]);
    If J≧1 ∧ J≦N then begin PRINT(1.6,TANPL[J]);
     PRINT(1.6,TANDPL[J]); PRINT(1.6,TANLPL[J]);
     PRINT(2.6,SECPL[J]);
     ICRLF(1); SPACE(6); PRINT('R'); SPACE(47); PRINT(1.6,
          TANPR[J]); PRINT(1.6,TANDPR[J]);
     PRINT(1.6,TANLPR[J]); PRINT(2.6,SECPR[J]);  end;
     ICRLF(1);
    end;
    ICRLF(2);
    SPACE(5); PRINT('TOTAL-LS=='); PRINT(5.6,LS);
    SPACE(5); PRINT('TOTAL-LT=='); PRINT(5.6,LT);
    ICRLF(2);
   SPACE(5); PRINT('HW========='); PRINT(6.3,HW);
   PRINT('(T)');
   ICRLF(1);
   SPACE(5); PRINT('HL(MAX)===='); PRINT(6.3,HLB);
   PRINT('(T)');
   ICRLF(1);
   SPACE(5); PRINT('HW+HL(MAX)='); PRINT(6.3,HR1);
   PRINT('(T)');
   ICRLF(2);
   SPACE(5); PRINT('T(MAX)====='); PRINT(6.3,TMAX);
   PRINT('(T)');
   SPACE(10); PRINT(1.9,SECT);
   ICRLF(2);
   SPACE(5); PRINT('AC========='); PRINT(2.7,AC);
   PRINT('(M2)'); ICRLF(ZD-ZA+1);
end of OUTPRINT;
procedure HINFLINE;
begin PRINT('INFLUENCE=LINE=FOR=HORIZONTAL=TENSION=
          IN=CABLE');
    ICRLF(1);
    SPACE(10); PRINT('HL=='MAX.'); SPACE(31);
    PRINT('HL=='MIN.');
ICRLF(1);
for J=1 step 1 until N do
begin
 SPACE(2); PRINT(1,J); PRINT('SPAN'); ICRLF(1);
 SPACE(6); PRINT('K/L'); SPACE(37); PRINT('K/L'); ICRLF
      (1);
 EF1=F[J]; EL1=L[J];
 for IK=0 step 1 until NK[J] do
  begin KPL=FLOAT(IK)/FLOAT(NK[J]);
   EXK=KPL*EL1; SPACE(3);
   for S=1,2 do
    begin HIRU=HR[S]; CIE1=C[S,J];
```

```
            HKEINDA(EF1,HIRU,CIE1,EL1,EXK,1,QHB);
            HINF[S,J,IK]:=QHB/D[S];
            PRINT(1.5,KPL); SPACE(3);
            PRINT(3.8,HINF[S,J,IK]); SPACE(12);
          end;
        ICRLF(1);
      end; ICRLF(1);
    end;
    ICRLF(ZD-ZA+1);
end of HINFLINE;

procedure QQINFLINE;
  begin
    for Q:=1,2,3,4 do
  begin if CONT[Q+2]=0 then goto EDM;
    for S:=1,2 do
    begin
      N1:= if CONT[8]=1 then (N+1)+2 else N;
      for J:=1 step 1 until N1 do
      begin EF:=F[J]; HIRU:=HR[S]; CIE:=C[S,J]; EL:=L[J];
        NN:=0; M:= if NX[J]>10 then 1 else 0;
        switch SWQ:=Q1,Q2,Q3,Q4;
MO1DO: PRINT('*INFLUENCE*LINE**FOR**');
        goto SWQ[Q];
Q1:   PRINT('DEFLECTION'); go to Q11;
Q2:   PRINT('DEFLECTION*ANGLE'); go to Q11;
Q3:   PRINT('BENDING*MOMENT'); go to Q11;
Q4:   PRINT('SHEAR*');
Q11:  PRINT('**OF');
      PRINT(1,J); PRINT('SPAN'); SPACE(3);
      If Q=1 then PRINT('(10**-3)******');
      If Q=2 then PRINT('(10**-4)');
      If Q=3 then SPACE(10);
      If Q=4 then SPACE(18);
      SPACE(30);  PRINT('HL*=*');
      If S=1 then PRINT('MAX.') else PRINT('MIN.');
      ICRLF(1);
      SPACE(12); PRINT('X/L'); ICRLF(1);
      PRINT('**K/L'); SPACE(4);
    If M=0 then begin HH:=NN; NN:= NX[J]; end else begin
      HH:=0; NN:=10; end;
      for IX:=HH step 1 until NN do
      begin XPL:=FLOAT(IX)/FLOAT(NX[J]);
        XL:=EL*XPL;
        HKEINDA(EF,HIRU,CIE,EL,XL,Q,QHA);
        KQ[S,J,IX]:=QHA;
        PRINT(1.5,XPL);
      end;
      ICRLF(2);
      for
```

```
                for J1:=1 step 1 until N do
                 begin
                  PRINT(1,J1); PRINT('SPAN'); ICRLF(1);
                  for IK:=0 step 1 until NK[J1] do
                   begin KPL:=FLOAT(IK)/FLOAT(NK[J1]); KL:=L[J1]*KPL;
                    PRINT(1.4,KPL);
                    for IX:=HH step 1 until NN do
                     begin ETC:=KO[S,J,IX]*HINF[S,J1,IK];
                      if J1=J then
                      begin XL:=L[J]*FLOAT(IX)/FLOAT(NX[J]);
                       PKEINOA(HIRU,CIE,EL,XL,KL,Q,QPA);
                       ETC:=ETC+QPA;
                      end;
                     if Q=1 then ETC:=ETC*10^3;
                     if Q=2 then ETC:=ETC*10^4;
                     if Q=3 ∧ J=J1 then PRINT(2.4,ETC) else PRINT(1.5,
                        ETC);
                     end;
                    ICRLF(1);
                   end; ICRLF(1);
                 end;
                  ICRLF(ZD-ZA);
                if M=1 then begin M:=0 ; go to MC1DD; end;
            end;
            end;
        EDM:
        end;
    end of QQINFLINE;

        procedure QAINTPOL;
          begin
            for Q:=1,2,3,4 do
          begin
             RQ:=CONT[2+Q];
             if RQ=0 then goto END;
             if CONT[8]=1 then NN:=(N+1)÷2 else NN:=N ;
           for J:= 1 step 1 until NN do
        begin EF:=F[J]; EL:=L[J];
        for IX:= 0 step 1 until NX[J] do
          begin EXX:=XX[IX]= FLOAT(IX)*L[J]/FLOAT(NX[J]);
              XPL:= EXX/EL;
              KAZU[1]:=KAZU[2]:=0;
              if CONT[2]=0 then go to LPNO;
              if IX=NX[J]÷2+1 ∧ J=N+2+1 ∧ CONT[8]=1 then
              begin ICRLF(30); go to END; end;
              if IX*IX÷2*2 then go to LL01;
              PRINT('**CALCULATION*OF*INF.AREA*AND*MAX.R*('*');
        if Q=1 then PRINT('***DEFLECTION****)');
        if Q=2 then PRINT('DEFLECTION*ANGLE*)');
```

```
        If Q=3 then PRINT('*BENDING*MOMENT**)');
        If Q=4 then PRINT('*****SHEAR********)');
             SPACE(5); PRINT(1,J); PRINT('SPAN');
             ICRLF(1+1);
LL01:    PRINT('X/L='); PRINT(1.5,XPL);
 LPN0: for S:=1,2 do
      begin SUQP[S]:=SUQN[S]:=SUHP[S]:=SUHN[S]:=SPQP[S]
            :=SPQN[S]:=SPHP[S]:=SPHN[S]:=0.0;
            HIRU:=HR[S]; CIE:=C[S,J];
            HKEINOATAI(EF,HIRU,CIE,EL,EXX,Q,QHA);
            QINF[S,-1]:=0;
       for J1:= 1 step 1 until N do
        begin HH:=-1;
              UQP[S,J1]:=UQN[S,J1]:=UHP[S,J1]:=UHN[S,J1]:=0.0;
              EF1:=F[J1]; CIE1:=C[S,J1]; EL1:=L[J1];
         for IK:= 0 step 1 until NK[J1] do
          begin if J1≠J then begin KOMAE:=0.0; KOATO:=EL1;
                 go to LL06; end;
                U:=0;
                EXK:=XK[IK]:= FLOAT(IK)*L[J1]/FLOAT(NK[J1]);
                PKEINOATAI(HIRU,CIE1,EL1,EXX,EXK,Q,QPA);
                QINF[S,IK]:= QHA*HINF[S,J1,IK]+QPA;
            If IK=0 ∨ IK=NK[J1]
          then begin KOO[S]:=XK[IK]; U:=1; go to LL05; end;
          If Q=4 ∧ ABS(EXX-EXK) ≦10-5
          then begin if QINF[S,IK]>0 then QINF[S,IK]:=
           QINF[S,IK]-1.0
           else QINF[S,IK]:= QINF[S,IK]+1.0; end;
          If SIGN(QINF[S,IK]*QINF[S,IK-1])>0 ∨ ABS(QINF[S,IK]
            -QINF[S,IK-1] ) < 10-10
          then go to LL09;

 LL02:     KZERO[S]:=(QINF[S,IK]*XK[IK-1]-QINF[S,IK-1]*XK[IK]
           )/(QINF[S,IK]-QINF[S,IK-1]);
          If KZERO[S]-XK[IK-1]≧0 ∧ XK[IK]-KZERO[S]≧0 then go to
             LL03 else go to LL09;
LL03:   KAI:=0;
LL04:   KZERO1:=KZERO[S];
          If KAI≧0 then ETC:=KZERO[S];
               HKEINOA(EF1,HIRU,CIE1,EL1,KZERO1,1,QHCC);
               HKEINOA(EF1,HIRU,CIE1,EL1,KZERO1,2,QHZE);
               PDKEINO(HIRU,CIE1,EL1,EXX,KZERO1,Q,QDPZERO);
               PKEINOA(HIRU,CIE1,EL1,EXX,KZERO1,Q,QPP);
            QINFD[S]:= -QHA*QHZE/D[S]+QDPZERO;
            QINFO[S]:= -QHA*QHCC/D[S]+QPP;
             KOO[S]:=KZERO[S]-QINFO[S]/QINFD[S];
            KAI:=KAI+1;
            If ABS(KOO[S]-KZERO[S])≦EL/KOGOSA ∨ KAI≧KAISEI
```

```
            then go to LL055
            else begin KZERO[S]:= KOO[S]; go to LL04;  end;
LL055:      if KOO[S]-XK[IK-1] < 0.0 ∧ XK[IK]-KOO[S] > 0.0
            then KOO[S]:=ETC;
LL05:     HH:=HH+1; KO[S,J1,HH]:=KOO[S];
            if HH≦0 then begin U:=1; go to LL09; end;
            if HH≧20 then  begin PRINT('KO...OVER'); go to
                LL09; end;
          KOMAE:=KO[S,J1,HH-1]; KOATO:=KO[S,J1,HH];
          if KOATO-KOMAE ≦ 10-4 then begin KO[S,J1,HH-1]
             :=KO[S,J1,HH]; HH:=HH-1; go to LL09; end;
LL06:     INTEGE(EF1,HIRU,CIE1,EL1,KOMAE,KOATO,SEGEH);
           UH[S]:=-SEGEH/D[S];
            if J1≠J then begin SEGP:=0.0; go to LL07; end;
             SIGMAPE(HIRU,CIE1,EL1,EXX,KOMAE,KOATO,Q,SEGP);
LL07:        SIGQINF:=QHA*UH[S]+SEGP;
           if ABS(SIGQINF)≦10-10 then UH[S]:=0.0;
          KAZU[S]:=KAZU[S]+1;
          OBE[S,1,KAZU[S]]:=SIGQINF;
          OBE[S,2,KAZU[S]]:=UH[S];
          OBE[S,3,KAZU[S]]:=KOMAE/EL1;
          OBE[S,4,KAZU[S]]:=KOATO/EL1;
          OBE[S,5,KAZU[S]]:=KOATO-KOMAE;
            if SIGQINF<0.0 then go to LL08;
           UQP[S,J1]:= UQP[S,J1]+SIGQINF;
           UHP[S,J1]:= UHP[S,J1]+UH[S];
            go to LL09;
LL08:     UHN[S,J1]:= UHN[S,J1]+UH[S];
          UQN[S,J1]:= UQN[S,J1]+SIGQINF;
            go to LL09;
LL09:     if J1≠J then go to LL10;
          if ABS(EXK-EXX)<0.1 then begin if U=0 then
           begin KOO[S]:=XK[IK]; U:=1; go to LL05; end; end;
          if Q=4 then QINF[S,IK]:=QHA*HINF[S,J1,IK]+QRA;
        end;
LL10: SUQP[S]:= SUQP[S]+UQP[S,J1];  SUHP[S]:= SUHP[S]+UHP
            [S,J1];
      SUQN[S]:= SUQN[S]+UQN[S,J1];  SUHN[S]:= SUHN[S]+UHN
            [S,J1];
      PQP[S,J1]:= PP[Q]*UQP[S,J1];  PHP[S,J1]:= PP[Q]*UHP
            [S,J1];
      PQN[S,J1]:= PN[Q]*UQN[S,J1];  PHN[S,J1]:= PN[Q]*UHN
            [S,J1];
      SPQP[S]:= SPQP[S]+PQP[S,J1];  SPHP[S]:= SPHP[S]+PHP
            [S,J1];
      SPQN[S]:= SPQN[S]+PQN[S,J1];  SPHN[S]:= SPHN[S]+PHN
            [S,J1];
      end;
       UHT[S]:= -OMEGA*LT/D[S];   UQT[S]:= UHT[S]*QHA;
        if UQT[S]>0 then begin TP:= TEMP; TN:=TEMN; end
```

```
        else begin if UQT[S]<0 then begin TP:=-TEMP;
        TN:= -TEMN; end else TP:=TN:=TEMP; end;
       QTP[S]:= TP*UQT[S]; QTN[S]:= TN*UQT[S]; HTP[S]:=
              TP*UHT[S]; HTN[S]:= TN*UHT[S];
      QP[S]:= SPQP[S]+QTP[S]; QN[S]:= SPQN[S]+QTN[S];
      HP[S]:= SPHP[S]+HTP[S]; HN[S]:= SPHN[S]+HTN[S];
  end;
   HPOS[J,IX]:= HL[1]*HP[2]/(HL[1]-HP[1]+HP[2]);
   HNEG[J,IX]:= HL[1]*HN[2]/(HL[1]-HN[1]+HN[2]);
   CP[J,IX]:= SQRT((HW+HPOS[J,IX])/E/AI[J]);
   CN[J,IX]:= SQRT((HW+HNEG[J,IX])/E/AI[J]);
   QPOSI[Q,J,IX]:= -(QP[1]-QP[2])*(C[1,J]-CP[J,IX])/
   (C[1,J]-C[2,J])+QP[1];
   QNEGA[Q,J,IX]:= -(QN[1]-QN[2])*(C[1,J]-CN[J,IX])/
   (C[1,J]-C[2,J])+QN[1];
   if CONT[2]=0  then go to LAINT;
   if CONT[2]=0  then go to LAINT;
  SPACE(4); PRINT('HL=MAX'); SPACE(52); PRINT('HL=MIN'
       ); ICRLF(1);
  for S:=1,2 do begin SPACE(6); PRINT('Q'); SPACE(14);
       PRINT('HL');
                      SPACE(12); PRINT('LOAD%POSITION');
                       SPACE(10);
                end;
  ICRLF(1);
  if KAZU[1]-KAZU[2]≧0 then KAZ:= KAZU[1] else KAZ:=
     KAZU[2];
  for GYO:=1 step 1 until KAZ do
   begin for S:=1,2 do
      begin  PRINT(7,OBE[S,1,GYO]); PRINT(7,OBE[S,2,
                   GYO]); PRINT('(');
             PRINT(1.5,OBE[S,3,GYO]); PRINT
                (1.5,-OBE[S,4,GYO]);
             PRINT(')'); SPACE(6);
      end;   ICRLF(1);
   end;

  SPACE(32); PRINT('POSITIVE'); SPACE(44); PRINT
       ('NEGATIVE'); ICRLF(1);
   SPACE(3); for S:=1,2 do begin SPACE(16); PRINT
        ('HL=MAX'); SPACE(24); PRINT('HL=MIN'); end;
   ICRLF(1); SPACE(2); PRINT('UNIT%LOAD'); ICRLF(1);
   SPACE(3); PRINT('UQP'); SPACE(9); PRINT(6,SUQP[1]);
   SPACE(16); PRINT(6,SUQP[2]);
   SPACE(8); PRINT(6,SUQN[1]); SPACE(16); PRINT
        (6,SUQN[2]); ICRLF(1);
   SPACE(3); PRINT('UQT%'); for S:= 1,2 do begin SPACE(8);
   PRINT(6,UQT[1]);
   SPACE(16); PRINT(6,UQT[2]);end;
   ICRLF(1);SPACE(3); PRINT('UHP'); SPACE(9);
```

```
            PRINT(6,SUHP[1]); SPACE(16); PRINT(6,SUHP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,SUHN[1]); SPACE(16); PRINT(6,SUHN[2]
                  ); ICRLF(1);
             PRINT('***UHT*'); for S:= 1,2 do begin SPACE(8); PRINT
                  (6,UHT[1]); SPACE(16); PRINT(6,UHT[2]);
             end; ICRLF(1);
             PRINT('**INTERPOLATION'); ICRLF(1);
             PRINT('***CL**');
             for S:= 1,2 do begin SPACE(8); PRINT(6,(C[1,J]*L
                  [J]));
             SPACE(16); PRINT(6,(C[2,J]*L[J])); end; ICRLF(1);
             PRINT('***HP'); SPACE(10); PRINT(6,SPHP[1]); SPACE
            (16); PRINT(6,SPHP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,SPHN[1]); SPACE(16); PRINT(6,
                  SPHN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***HT'); SPACE(10); PRINT(6,HTP[1]);
             SPACE(16); PRINT(6,HTP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,HTN[1]); SPACE(16); PRINT
                  (6,HTN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***HP+HT'); SPACE(7); PRINT(6,HP[1]);
             SPACE(16); PRINT(6,HP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,HN[1]); SPACE(16); PRINT
            (6,HN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***HL'); SPACE(25); PRINT(6,HPOS[J,IX]);
             SPACE(38); PRINT(6,HNEG[J,IX]); ICRLF(1);
             PRINT('***CL'); SPACE(25); PRINT(6,(CP[J,IX]*L[J]));
             SPACE(38); PRINT(6,(CN[J,IX]*L[J])); ICRLF(1);
             PRINT('***QP'); SPACE(10); PRINT(6,SPQP[1]); SPACE
                  (16); PRINT(6,SPQP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,SPQN[1]); SPACE(16); PRINT
                  (6,SPQN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***QT'); SPACE(10); PRINT(6,QTP[1]);
             SPACE(16); PRINT(6,QTP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,QTN[1]); SPACE(16); PRINT
                  (6,QTN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***QP+QT'); SPACE(7); PRINT(6,(QP[1]));
             SPACE(16); PRINT(6,QP[2]);
             SPACE(8); PRINT(6,(QN[1])); SPACE(16);
             PRINT(6,QN[2]); ICRLF(1);
             PRINT('***QL(BY*CL)'); SPACE(17);
             PRINT(8,QPOSI[Q,J,IX]); SPACE(36); PRINT(8,QNEGA[Q,
                  J,IX]);
             ICRLF(2);
             if IX=NX[J] V IX+IX+2*2 then ICRLF(ZD-ZA);
        LAINT:
            end;
        end;
    END:
    end;
    KEIEND:
```

```
end of OAINTERPOL;

    procedure TABLE;
    begin ICRLF(4); SPACE(5); PRINT('TABLE␣OF␣MAXIMUM␣
          VALUE'); ICRLF(2);
PRINT('␣+++␣STIFFENING␣GIRDER␣+++␣'); ICRLF(1);
SPACE(18); PRINT('BENDING␣MOMENT␣(T-M)'); SPACE(13);
PRINT('SHEAR␣(T)');
SPACE(15); PRINT('DEFLECTION␣(M)'); SPACE(6);
PRINT('DEFLECTION␣ANGLE'); ICRLF(1);
SPACE(17); PRINT('POSITIVE␣␣␣␣␣␣NEGATIVE␣␣␣␣␣POSITIVE
                 ␣␣␣␣␣␣␣␣NEGATIVE␣␣␣
              ␣POSITIVE␣␣NEGATIVE␣␣␣POSITIVE␣␣NEGATIVE');
ICRLF(1);
   for J:= 1 step 1 until NN do
    begin SPACE(2); PRINT(1,J); PRINT('SPAN'); ICRLF(1);
     for GYO:= 0 step 1 until NX[J] do
      begin
        if J=N+2+1 ∧ GYO=NX[J]÷2+1 ∧ CONT[8]=1 then
           go to OWARI;
           XPL:= FLOAT(GYO)/FLOAT(NX[J]);
           SPACE(3); PRINT(1.5,XPL); PRINT(6.4,QPOSI[3,J,
                GYO]); PRINT(6.4,QNEGA[3,J,GYO]);
           SPACE(1); PRINT(4.6,QPOSI[4,J,GYO]);
          PRINT(4.6,QNEGA[4,J,GYO]);
           PRINT(2.3,QPOSI[1,J,GYO]); SPACE(3);
           PRINT(3.3,QNEGA[1,J,GYO]);
           PRINT(1.4,QPOSI[2,J,GYO]); SPACE(3);
           PRINT(1.4,QNEGA[2,J,GYO]); ICRLF(1);
      end; ICRLF(1);
    end; ICRLF(12);
OWARI: ICRLF(ZD-ZA);
    end of TABLE;

     comment MAIN PROGRAM 40.10.;
    ZD:=58; ZP:=0; ZLC:=ZA:=ZB:=ZC:=ZT:=0;
    ICRLF(57+2);
  FARST:
    INREAD;
    BOX01;
    INPRINT;
    HH:=1;
    BOX02;
    OUTPRINT;
    if CONT[7]=1 then go to SAIGO;
    HINFLINE;
    if CONT[1]=1 then QQINFLINE;
    for J:=1 step 1 until N do
     for IX:=0 step 1 until NX[J] do
      begin
```

```
                for SEN:=1,2,3,4 do
                  QPOSI[SEN,J,IX]:=QNEGA[SEN,J,IX]:=0;
                for SEN:=1,2 do
                  KO[SEN,J,IX]:=0;
                end;
              if CONT[2]<0 then go to SAIGO;
              KOGOSA:=200000.0; KAISEI:=10;
              OAINTPOL;
              TABLE;
            SAIGO:
              SPACE(10); PRINT('SHEET IS'); PRINT(3,ZP+1);
              PRINT('BY THIS JOB    AND ');
              SPACE(10); PRINT(5,ZLC); PRINT('LINE');
              ICRLF(2);
              READ(GY);
               if GY#0 then
               begin ICRLF(ZD-ZA); ZP:=ZLC:=0; go to FARST;  end;
               SPACE(15); PRINT('O K I T A C  5 O 9 O - H  SAN
                                  DOOMO  ARIGATO  KOREDE  ZENBU
                                 OWARIMASHITA'); CRLF(1);
end;
```

プログラム名	段落ちによる損失水頭の計算		
プログラマ名	本 間 久 枝	所 属 名	河川研究室

≪目　的≫

段落ちによる損失水頭の計算を芦田氏の急拡公式を用いて計算する。

（研究のテーマ：段落ちによる損失水頭の計算）

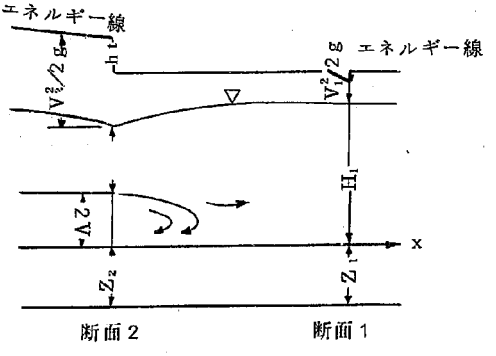
≪データテープの作り方≫

ＤＥ（△Ｚ）：床固天端高

Ｈ　：下流水深

Ｖ　：下流流速

≪内　容≫



プログラム名	段落ちによる損失水頭の計算		
プログラマ名	本間久枝	所属名	河川研究室

$$\frac{h_t}{H_1}=\left(K+\frac{Z_2-Z_1}{H_1}\right)+\beta-1+\frac{\alpha F_1^2}{2}\left(\frac{1}{\beta^2}-1\right)$$

$K=\dfrac{\triangle Z}{H_1}$, $F_1=\dfrac{V_1}{\sqrt{gH_1}}$ $\beta=\dfrac{H_2}{H_1}$ であり

$$a'=2K+\frac{Z_2-Z_1}{H_1}$$

$$b'=-\left\{1-K^2+2F_1^2-(1+K)\frac{Z_2-Z_1}{H_1}\right\}$$

$$c'=2F_1^2$$

$$p'=-b'+\frac{a'^2}{3}\ ,\quad \pm q=\frac{2a'^3}{27}-\frac{a'b'}{3}+c'$$

とおけば

$\left(\dfrac{p'}{3}\right)^3\geq\left(\dfrac{q'}{2}\right)^2$ の範囲に対して，

（堰の上で支配断面が現われる場合は支配断面として計算する）

$$\beta_1=-\frac{a'}{3}\pm 2\sqrt{\frac{1}{3}p'}\cos\frac{4}{3}$$

$$\beta_2=-\frac{a'}{3}\pm 2\sqrt{\frac{1}{3}p'}\cos\left(\frac{4}{3}+120^\circ\right)$$

$$\beta_3=-\frac{a'}{3}\pm 2\sqrt{\frac{1}{3}p'}\cos\left(\frac{4}{3}+240^\circ\right)$$

の正根のうち，大きいほうの値を用いなければならない。

プログラム名	段落ちによる損失水頭の計算		
プログラマ名	本間久枝	所属名	河川研究室

但し，

$$\cos\varphi = \left| \frac{\frac{1}{2} q'}{\frac{1}{3} p' \sqrt{\frac{1}{3} p'}} \right|$$

H_t ：断面１，２間の全損失水頭，

$\triangle Z$ ：床固天端高，　Z_1 ：下流河床面

H_1 ：下流水深，　V_1 ：下流流速

H_2 ：堰上水深，

下流の河床高は，堰下流の深掘れのある場合でも，無いものとして計算する $\frac{Z_2 - Z_1}{H_1} = 0$。

C00401

```
begin
      real K,DZ,H1,F1,V1,A,B,C,P,Q,H2,CO,TA,PH,A1,A2,BA,BB,
           BC,BX,HT,V2;
      begin
         READ(DZ,H1,V1);
         K:=DZ/H1;
         F1:=V1/SQRT(9.8*H1);
         A:=2.0*K;
         B:=-(1.0-K↑2+2.0*F1↑2);
         C:=2.0*F1↑2;
         P:=-B+A↑2/3.0;
         Q:=2.0*A↑3/27.0-A*B/3.0+C;

         if(P/3.0)↑3<(Q/2.0)↑2 then
         begin
          H2:=((V1*H1)↑2/9.8)↑(1.0/3.0);
          BX:=H2/H1;
          PRINT(''H2='R/',H2);
          go to END;
         end else

          begin
          CO:=ABS(0.5*Q/(1.0/3.0*P*SQRT(1.0/3.0*P)));
          PRINT(''CO='R/',CO);
          TA:=SQRT((1.0-CO↑2)/CO↑2);
          PRINT(''TA='R/',TA);
          PH:=ARCTAN(TA);
          PRINT(''PH='R/',PH);
          end;
           A1:=-(A/3.0);
           A2:=2.0*SQRT(1.0/3.0*P);
          if Q>0 then
          begin
          BA:=A1-A2*COS(PH/3.0);
          BB:=A1-A2*COS(PH/3.0+2.09);
          BC:=A1-A2*COS(PH/3.0+4.19);
          end else
          begin
          BA:=A1+A2*COS(PH/3.0);
          BB:=A1+A2*COS(PH/3.0+2.09);
          BC:=A1+A2*COS(PH/3.0+4.19);
          end;
          PRINT('''Q='4B,-.7D-2D'/',Q);
          PRINT(''BA='R/',BA);
          PRINT(''BB='R/',BB);
          PRINT(''BC='R/',BC);
          BX:=BA;
          if BX<BB then BX:=BB;
```

```
        IfBX<BC then BX=BC;
    end;
END:  PRINT(''BX='R/',BX);
      HT:=(K+BX-1.0+2.0*F1↑2/2.0*(1.0/BX↑2-1.0))*H1;
      PRINT(''HT='R/',HT);
end;
```

プログラム名	不定流計算		
プログラマ名	星畑国松	所属名	河川研究室

≪目　的≫ 特性曲線法に基ずいて，河道の洪水流の伝達の計算，すなわち不定流計算を行なうもので，長方形断面と一般断面の両者を含み，長方形断面においては，一河川が合流している場合を取り扱っている。

（研究テーマ：不定流計算）

≪パラメータ≫

〔長方形断面〕

T：時間間隔，　SN：総断面数（上流の出発断面を0とし，最下流端をSNとする。合流問題においては，板番をつけSN1等とした。）

I〔S〕：河床こう配，L〔S〕：低下距離，N〔S〕：粗度係数，

B〔S〕：川幅，Z〔S〕：河床高

Q〔S，1 or 0〕：流量，1は求点t＋△t，0は既知点t

H1〔S，1 or 0〕：水位

H，U，W〔S，1 or 0〕等：水深，流速，波速（$\sqrt{gH}$）等

$Q\overline{O}$〔K〕：上流側境界条件の読み込み値

HSN〔K〕：下流側境界条件の読み込み値

〔合流計算において導入されたもの〕

KP：計算時間と読み込み時間との差を表示

C1～C3，D1～D3：合流点の計算のために導入される

〔一般断面計算において導入されたもの〕

HC，AC，BC〔S〕：S点の断面特性

≪注意事項≫

一般断面の場合のR（径深）の算定，とくに低水敷から高水敷にかかる部分の計算は，誤差を伴いやすく，この誤差が水位流量の上に大きくはねかえる。今後十分に究明していかなければならない。

粗度係数等については，十分な資料がない場合が多いから，まず検証して使用することが望ましい。

≪演算時間≫

長方形断面：0.4秒／1ステップ，一般断面：0.5秒／1ステップ

1ステップとは，1地点1時間々隔の計算をいう。

```
begin procedure C041;;
    comment UNSTEADY**FLOW6:
    TOKUSEIKYOKUSENHO**KOTEI DX,KOTEI DTHOSHIKI;
    real T;
    integer S,SN,K,KN;
    array I,L,N,B,Z[0:100],Q,H,H1,U,W,X,Y,J,IF,FR,X1,Y1,AB[0:1
          00,0:1],
          QO,HSN[0:300];
    procedure HUWET;
    begin
       H[S,0]:=H1[S,0]-Z[0];
       U[S,0]:=(Q[S-1,0]+Q[S,0])/(B[S-1]+B[S])/(H[S-1,0]+H[S,0
       ])*2.0;
       W[S,0]:=SQRT(4.9*(H[S-1,0]+H[S,0]));
       X[S,0]:=U[S,0]+W[S,0];
       Y[S,0]:=U[S,0]-W[S,0];
       J[S,0]:=W[S,0]↑2.0/4.9/(B[S-1]+B[S])*(B[S]-B[S-1])/(L[S
       ]-L[S-1]);
       IF[S,0]:=N[S-1]↑2.0*U[S,0]*ABS(U[S,0])/((H[S-1,0]+H[S,0
       ])/2.0)↑(4.0/3.0);
       FR[S,0]:=U[S,0]/W[S,0];
       X1[S,0]:=X[S,0]/(1.0-FR[S,0]*FR[S,0])*(FR[S,0]*FR[S,0]*(
       I[S-1]+J[S,0])
                -IF[S,0])+X[S,0]*(Q[S,0]-Q[S-1,0])/(B[S-1]+B[S
                ])*2.0
                /Y[S,0]/(L[S]-L[S-1])-X[S,0]*(H1[S,0]-H1[S-1,0
                ])/(L[S]-L[S-1]);
       Y1[S,0]:=Y[S,0]/(1.0-FR[S,0]*FR[S,0])*(FR[S,0]*FR[S,0]*(
                I[S-1]+J[S,0])-IF[S,0])+Y[S,0]*(Q[S,0]-Q[S-1,0
                ])/(B[S]+B[S-1])*2.0/X[S,0]/(L[S]-L[S-1])
                 -Y[S,0]*(H1[S,0]-H1[S-1,0])/(L[S]-L[S-1]);
       AB[S,0]:=if S=SN then 0 else
                (B[S-1]+B[S])*(B[S]+B[S+1])*Y[S,0]*X[S+1,0]/2.0/
                ((B[S-1]+B[S])*Y[S,0]-(B[S]+B[S+1])*X[S+1,0]);
    end;
    PRINT('C0416'); CRLF(1); PRINT('KADO**TOKUSEI'); CRLF(2);
    READ(SN); PRINT('SN='); PRINT(3,SN); CRLF(1);
    for S:=0 step 1 until SN  do
       begin
         READ(L[S],N[S],B[S],Z[S]);
       end;
    for S:=0 step 1 until (SN-1) do
       begin
         I[S]:=(Z[S]-Z[S+1])/(L[S+1]-L[S]);
       end;
       I[SN]:=I[SN-1];
    PRINT('***S*******L**********N**********B**********Z******
          **J');
```

```
    CRLF(2);
    for S:=0 step 1 until SN do
    begin
     PRINT(3,S); PRINT(6.1,L[S]); PRINT(1.6,N[S]);
     PRINT(5.2,B[S]);
     PRINT(4.3,Z[S]); PRINT(1.7,I[S]); CRLF(1);
    end;
    CRLF(2);
    PRINT('**KYOKAIJOKEN'); CRLF(2);
    READ(KN,T); PRINT('KN='); PRINT(3,KN); PRINT('T='); PRINT(
          4.1,T); CRLF(1);
    for K:=1 step 1 until KN do
    begin
    READ(Q0[K],HSN[K]); PRINT('K='); PRINT(3,K); PRINT('Q0=');
     PRINT(5.1,Q0[K]); PRINT('HSN='); PRINT(3.3,HSN[K]);
    end;
    CRLF(2); PRINT('**SYOKI**JOKEN'); CRLF(2);
    for S:=0 step 1 until SN do
    begin
    READ(H1[S,0],Q[S,0]); PRINT('S='); PRINT(3,S); PRINT('H0=');
    PRINT(3.3,H1[S,0]); PRINT('Q00='); PRINT(5.1,Q[S,0]);
    end;
    CRLF(2);
    PRINT('ZITSUKEISAN'); CRLF(2);
    H[0,0]:=H1[0,0]-Z[0]; PRINT('K=0'); CRLF(1);
    for K:=0 step 1 until KN do
    begin
       PRINT('**S*****Q********H1*******H*******U******W******
             *X*******Y*********J********IF********FR*******
            X1*********Y1');
       CRLF(2);
       for S:=1 step 1 until SN do
       begin
        HUWET;
        PRINT(2,S); PRINT(4.1,Q[S,0]); PRINT(3.2,H1[S,0]);
        PRINT(1.3,H[S,0]);
        PRINT(1.2,U[S,0]); PRINT(2.2,W[S,0]);
        PRINT(2.2,X[S,0]); PRINT(2.2,Y[S,0]);
        PRINT(1.6,J[S,0]); PRINT(1.6,IF[S,0]); PRINT(1.2,FR[S,
            0]);
        PRINT(2.6,X1[S,0]); PRINT(2.6,Y1[S,0]); CRLF(1);
       end;
       Q[0,1]:=Q0[K+1]; H1[SN,1]:=HSN[K+1]; PRINT(3,K+1);
        CRLF(2);
       for S:=0 step 1 until SN do
       begin  if S=0 then go to F1 else if S=SN then go to F2
              else go to F3;
F1:     H1[0,1]:=H1[0,0]+(Y1[1,0]+(Q[0,1]-Q[0,0])/T/(B[0]+B[1]
        )*2.0/X[1,0])*T;
          go to F4;
```

```
    F2: Q[SN,1]:=Q[SN,0]+((H1[SN,1]-H1[SN,0])/T-X1[SN,0])*(B[SN
        -1]+B[SN])/2.0*Y[SN,0]*T;
        go to F4;
    F3: Q[S,1]:=Q[S,0]+(X1[S,0]-Y1[S+1,0])*AB[S,0]*T;
        H1[S,1]:=H1[S,0]+(X1[S,0]/X[S+1,0]/(B[S]+B[S+1])*2.0-
                 Y1[S+1,0]/Y[S,0]/(B[S-1]+B[S])*2.0)*AB[S,0]*T;
    F4:PRINT('S='); PRINT(3,S); PRINT('Q=');
       PRINT(5.1,Q[S,1]); PRINT('H1='); PRINT(3.3,H1[S,1]);
    end;
    CRLF(1);
    for S:=0 step 1 until SN do
      begin
      Q[S,0]:=Q[S,1];
       H1[S,0]:=H1[S,1];
      end;
     H[0,0]:=H1[0,0]-Z[0];
  end;
end; Σ
```

```
begin comment UNSTEADY ** FLOW7:
      TOKUSEIKYOKUSENHO KOTEI DX***KOTEI DT HOSIKI BUNGORYU
      O HUKUMU;
       procedure CO417;;
      real T,C1,C2,C3,D1,D2,D3;
      Integer S,K,KCN,KP,KC,P,SN1,SN2,SN3,D;
      Integer array  SN[1:3];
      array I,L,N,B,Z[1:3,0:100],H,U,W,X,Y,J,IF,FR,X1,Y1,
            AB[1:3,0:100],Q01,Q02,HSN[0:100], Q,H1[1:3,0:100,
            0:1];
       procedure  HUWXET;
      begin
         H[D,S]:=H1[D,S,0]-Z[D,S];
         U[D,S]:=(Q[D,S-1,0]+Q[D,S,0])/(B[D,S-1]+B[D,S])/(H[D,
         S-1]+H[D,S])*2.0;
         W[D,S]:=SQRT(4.9*(H[D,S-1]+H[D,S]));
         X[D,S]:=U[D,S]+W[D,S];
         J[D,S]:=W[D,S]↑2.0/4.9/(B[D,S-1]+B[D,S])*(B[D,S]-B[D,
         S-1])/(L[D,S]-L[D,S-1]);
         Y[D,S]:=U[D,S]-W[D,S];
        IF[D,S]:=N[D,S-1]↑2.0*U[D,S]*ABS(U[D,S])/((H[D,S-1]+H
         [D,S])/2.0)↑(4.0/3.0);
         FR[D,S]:=U[D,S]/W[D,S];
         X1[D,S]:=X[D,S]/(1.0-FR[D,S]*FR[D,S])*(FR[D,S]*FR[D,S]
         *(I[D,S-1]+J[D,S])
         -IF[D,S])+X[D,S]*(Q[D,S,0]-Q[D,S-1,0])/(B[D,S-1]+B[
         D,S])*2.0/Y[D,S]/(L[D,S]-L[D,S-1])-X[D,S]
         *(H1[D,S,0]-H1[D,S-1,0])/(L[D,S]-L[D,S-1]);
         Y1[D,S]:=Y[D,S]/(1.0-FR[D,S]*FR[D,S])*(FR[D,S]*FR[D,S
         ]*(I[D,S-1]+J[D,S])-IF[D,S])+Y[D,S]*(Q[D,S,0]
         -Q[D,S-1,0])/(B[D,S-1]+B[D,S])*2.0/X[D,S]
         /(L[D,S]-L[D,S-1])-Y[D,S]*(H1[D,S,0]-H1[D,S-1,0])/
        (L[D,S]-L[D,S-1]);

      end;
      PRINT('CO417');CRLF(1);   PRINT('KADO**TOKUSEI');
      CRLF(2);
      READ(T,KP,KCN);PRINT('T=');PRINT(4.1,T);PRINT('KP')PRINT
           (4,KP);PRINT('KCN=');PRINT(4,KCN);
       for D:=1 step 1 until 3 do

      begin
         READ(SN[D]);
         PRINT('D=');   PRINT(1,D);   PRINT('SN=');
         PRINT(3,SN[D]);
      end;
      CRLF(1);
      for D:=1 step 1 until 3 do
```

```
        for S:=0 step 1 until SN[D] do
      begin
        READ(L[D,S],N[D,S], B[D,S], Z[D,S]);
      end;
    for D:=1 step 1 until 3 do
      for S:=0 step 1 until (SN[D]-1) do
       begin
        I[D,S]:=(Z[D,S]-Z[D,S+1])/(L[D,S+1]-L[D,S]);
       end;
       SN1:= SN[1];    SN2:=SN[2];    SN3:=SN[3];
          I[1,SN1]:=I[1,SN1-1];    I[2,SN2]:=I[2,SN2-1];
          I[3,SN3]:=I[3,SN3-1];
       for D:=1 step 1 until 3 do
         begin
           PRINT('D='):   PRINT(1,D);   CRLF(1);
           PRINT('###S#######L##########N##########B####
           #######Z########I');
           CRLF(2);
          for S:=0 step 1 until SN[D] do
            begin
              PRINT(3,S);   PRINT(6.1,L[D,S]);   PRINT(1.6
              ,N[D,S]);   PRINT(5.2,B[D,S]);
              PRINT(4.3,Z[D,S]);   PRINT(1.7,I[D,S]);
              CRLF(1);
            end;
         end;
           CRLF(2);   PRINT('##KYOKAI##JOKEN');   CRLF(2);
           for KC:=0 step 1 until KCN do
             begin
               READ(Q01[KC], Q02[KC], HSN[KC]);
               PRINT('KC='):   PRINT(3,KC);
               PRINT('Q01='):   PRINT(5.1,Q01[KC]);
               PRINT('Q02='):   PRINT(5.1,Q02[KC]);
               PRINT('HSN='):   PRINT(3.3,HSN[KC]);
             end;
G2:        CRLF(2);    PRINT('##SYOKI##JOKEN');
           CRLF(2);
            for D:=1 step 1 until 3 do
          begin PRINT('D='):PRINT(2,D); CRLF(1);
          for S:=0 step 1 until SN[D] do
               begin
                READ(Q[D,S,0],H1[D,S,0]);   PRINT('S='):
                PRINT(3,S);   PRINT('Q0='):
                PRINT(5.1,Q[D,S,0]);   PRINT('H0='):
                PRINT(3.3,H1[D,S,0]);
               end;
           CRLF(2);
          end;
G3:          PRINT('ZITSUKEISAN');   CRLF(1);
           H[1,0]:=H1[1,0,0]-Z[1,0];   H[2,0]:=H1[2,0,0]-
```

```
                Z[2,0];   H[3,0]:=H1[3,0,0]-Z[3,0];
                 PRINT('K=0');   CRLF(1);
               for  KC:=0step  1  until  KCN-1  do
                for     K:=KC*KPstep  1  until  (KC+1)*KP-1do
                    begin
                       for  D:=1step  1  until3  do
                    begin
                        IfK=KC*KP  then  go  to  G9
                         else  go  to  G10;
G9:                    PRINT('D='); PRINT(2,D);CRLF(1);
                     PRINT('##S#######Q########H1########H######
                     ##U#######W########X########Y#########J####
                     ######IF########FR########X1##########Y1
                     ');
                    CRLF(2);
 G10:       for  S:=1  step  1  until  SN[D]do
                        HUWXET;
                 for  S:=1  step  1  until  SN[D]-1  do
                     AB[D,S]:=(B[D,S]+B[D,S-1])*(B[D,S]+B[D,S
                     +1])
                              *Y[D,S]*X[D,S+1]/2.0/((B[D,S-1]
                     +B[D,S])*Y[D,S]-(B[D,S]+B[D,S+1])*X[D,S
                     +1]);
                 If  K=KC*KP  then
                    for  S:=1  step  1  until  SN[D]  do
                    begin
            PRINT(2,S);   PRINT(4.1,Q[D,S,0]);
            PRINT(3.2,H1[D,S,0]);
                     PRINT(1.3,H[D,S]);   PRINT(1.2,U[D,S]);
           PRINT(2.2,W[D,S]);
           PRINT(2.2,X[D,S]);   PRINT(2.2,Y[D,S]);
           PRINT(1.6,J[D,S]);   PRINT(1.6,IF[D,S]);
G4:                PRINT(1.2,FR[D,S]);   PRINT(2.6,X1[D,
           S]);    PRINT(2.6,Y1[D,S]);   CRLF(1);
                    end;
                end;
                 If  K=(KC*KP-1)  then  go  to G11
                 else  go  to  G12;
 G11:             Q[1,0,1]:=Q01[KC+1];  Q[2,0,1]:=Q02[KC+1];
                  H1[3,SN3,1]:=HSN[KC+1];  go  to G13;
 G12:            Q[1,0,1]:=(Q01[KC+1]-Q01[KC])/FLOAT(KP)+Q[
                 1,0,0];
                 Q[2,0,1]:=(Q02[KC+1]-Q02[KC])/FLOAT(KP)+Q[
                 2,0,0];
                 H1[3,SN3,1]:=(HSN[KC+1]-HSN[KC])/FLOAT(KP)+
                 H1[3,SN3,0];
 G13:            D1:=2.0/(B[1,SN1-1]+B[1,SN1])/Y[1,SN1];
                 C1:=H1[1,SN1,0]+X1[1,SN1]*T-Q[1,SN1,0]*D1;
                 D2:=2.0/(B[2,SN2-1]+B[2,SN2])/Y[2,SN2];
```

```
                C2:=H1[2,SN2,0]+X1[2,SN2]*T-Q[2,SN2,0]*D2;
                D3:=2.0/(B[3,0]+B[3,1])/X[3,1];
G5:             C3:=H1[3,0,0]+Y1[3,1]*T-Q[3,0,0]*D3;
                PRINT('K=');PRINT(3,K+1); CRLF(1);
            forD:=1steplunt[13do
                forS:=1steplunt[1SN[D]-1do
                    begin
                      Q[D,S,1]:=Q[D,S,0]+(X1[D,S]-Y1[D,S+
                      1])*AB[D,S]*T;
                      H1[D,S,1]:=H1[D,S,0]+(X1[D,S]/X[D,
                      S+1]/(B[D,S]+B[D,S+1])-Y1[D,S+1]/
                     Y[D,S]/(B[D,S-1]+B[D,S]))*2.0*AB[D,
                     S]*T;
                                        end;
G6:           H1[1,0,1]:=H1[1,0,0]+(Y1[1,1]+(Q[1,0,1]-Q[
               1,0,0])/T/(B[1,0]+B[1,1])*2.0/X[1,1])*T;
              H1[2,0,1]:=H1[2,0,0]+(Y1[2,1]+(Q[2,0,1]-Q[
              2,0,0])/T/(B[2,0]+B[2,1])*2.0/X[2,1])*T;
G7:           Q[3,SN3,1]:=Q[3,SN3,0]+((H1[3,SN3,1]-H1[3,S
              N3,0])/T-X1[3,SN3])*(B[3,SN3]+B[3,SN3-1])/
              2.0*Y[3,SN3]*T;
                   Q[2,SN2,1]:=(D1*(C2-C3)+D3*(C1-C2))/(D3
                   *(D1+D2)-D1*D2);
              Q[1,SN1,1]:=(D2*(C1-C3)+D3*(C2-C1))/(D3*(D1
              +D2)-D1*D2);
              Q[3,0,1]:=Q[1,SN1,1]+Q[2,SN2,1];
G8:         H1[2,SN2,1]:=H1[3,0,1]:=H1[1,SN1,1]:=C1+D1*Q[
            1,SN1,1];
             for D:=1 step 1 until 3 do
        begin  PRINT('D='); PRINT(3,D);
               forS:=0 steplunt[1 SN[D]do
                   begin
                     Q[D,S,0]:=Q[D,S,1];     H1[D,S,0]:=
                     H1[D,S,1];
                   end;  PRINT('Q0='); PRINT(5,1,Q[D,0,0
                         ]);
                                  PRINT('H0='); PRINT
                         (3,3,H1[D,0,0]);
            end;  CRLF(1);
                  for D:=1 step 1 until 3 do
      H[D,0]:= H1[D,0,0]-Z[D,0];
end;
end;
```

```
begin     comment UNSTEADY**FLOW9:ITSUPAN**DANMEN;
          procedure CO419;;
          real T;
          integer M,JI,S,SN,KC,K,KN,KP;
          integer array MN[0:50];
          array Q,H[0:50,0:1],HC,BC,AC[0:50,1:25],HO,HSN[0:100]
                ,L,N,B,A,R,U,W,X,Y,J,IF,FR,X1,Y1,XY[0:50];

     procedure PRHARD;
      begin
         if H[S,0]<HC[S,1] then go to L6;
         for M:=1 step 1 until MN[S]-1 do
          if (HC[S,M]≦H[S,0])∧(HC[S,M+1]>H[S,0]) then
           begin
           B[S]:=(BC[S,M+1]-BC[S,M])/(HC[S,M+1]-HC[S,M])*
                 (H[S,0]-HC[S,M])+BC[S,M];
           A[S]:=(AC[S,M+1]-AC[S,M])/(HC[S,M+1]-HC[S,M])*(H[
                 S,0]-HC[S,M])+AC[S,M];
           go to L5;
          end;
          JI:=MN[S];
          B[S]:=BC[S,JI];
          A[S]:=AC[S,JI];
          go to L5;
     L6:  PRINT('H**IS**SMALL'); go to END;
     L5:  R[S]:=A[S]/B[S];
      end;

     procedure PRX1Y1;
      begin
         U[S]:=(Q[S-1,0]+Q[S,0])/(A[S]+A[S-1]);
         W[S]:=SQRT(4.9*(R[S]+R[S-1]));
         X[S]:=U[S]+W[S];
         Y[S]:=U[S]-W[S];
         J[S]:=(A[S]-A[S-1])/(B[S]+B[S-1])*2.0/(L[S]-L[S-1]);
         IF[S]:=N[S-1]↑2*U[S]*ABS(U[S])/((R[S]+R[S-1])/2.0)↑
                (4.0/3.0);
         FR[S]:=U[S]↑2/W[S]↑2;
         X1[S]:=X[S]*(FR[S]*J[S]-IF[S])+X[S]*(Q[S,0]-Q[S-1,0])
               /(B[S-1]+B[S])*2.0*(1.0-FR[S])/Y[S]/(L[S]-
               L[S-1])-X[S]*(H[S,0]-H[S-1,0])/(L[S]-L[S-1]);
         Y1[S]:=Y[S]*(FR[S]*J[S]-IF[S])+Y[S]*(Q[S,0]-Q[S-1,0])
               /(B[S-1]+B[S])*2.0*(1.0-FR[S])/X[S]/(L[S]-L[S-
               1])-Y[S]*(H[S,0]-H[S-1,0])/(L[S]-L[S-1]);
      end;

     procedure PRXY;
      begin
         XY[S]:=(B[S-1]-B[S])*(B[S]+B[S+1])*Y[S]*X[S+1]/2.0/((
```

```
            1.0-FR[S+1])*(B[S]+B[S-1])*Y[S]-(B[S]+B[S+1])
            *(1.0-FR[S])*X[S+1]);
    end;

    procedurePRQH;
     begin
        Q[S,1]:=Q[S,0]+(X1[S]-Y1[S+1])*XY[S]*T;
        H[S,1]:=H[S,0]+(X1[S]/X[S+1]/(B[S+1]+B[S])-Y1[S+1]
                /Y[S]/(B[S-1]+B[S]))*2.0*XY[S]*T;
     end;

    procedure PRQQ;
     begin
        Q[0,1]:=Q[0,0]+((H[0,1]-H[0,0])/T-Y1[1])*(B[0]+B[1])
                /2.0*X[1]*T;
        Q[SN,1]:=Q[SN,0]+((H[SN,1]-H[SN,0])/T-X1[SN])*(B[SN]
                +B[SN-1])/2.0*Y[SN]*T;
     end;

    procedure PRPRDANMN;
     begin
        PRINT('###S#######L##########N##########HC##########BC
                ##########AC');
     end;

    procedure PRANSW;
     begin
        PRINT('##S#######Q#######H########R########U######W####
                #####A#########B##########J##########IF
                ##########FR########X1########Y1');
     end;
        PRINT('CO4109');  CRLF(1);  PRINT('KADO##TOKUSEI');
        CRLF(1);
        READ(SN,KN,KP,T);
        PRINT('SN=');  PRINT(3,SN);  PRINT('KN=');  PRINT(4,
                KN);
        PRINT('KP=');  PRINT(2,KP);  PRINT('DT=');
       PRINT(4.1,T);  CRLF(1);
      for S:=0 step 1 until SN do
        begin
          READ(L[S],N[S],MN[S]);
          comment L=TEIKAKYORI: N=SO DOKEISU: MN=DANMENTOKUSEI
                    NO KAZU;
          PRPRDA;
          CRLF(1);
          PRINT(3,S);  PRINT(6.1,L[S]);  PRINT(1.5,N[S]);
G3:       for M:=1 step 1 until MN[S] do
           begin
            READ(HC[S,M],BC[S,M],AC[S,M]);
```

```
        PRINT(3,3,HC[S,M]);  PRINT(4.2,BC[S,M]);
        PRINT(5.2,AC[S,M]);
        CRLF(1);  SPACE(27);
       end;
    end;
    PRINT('KYOKAI**JOKEN');  CRLF(1);
  for KC:=0 step 1 until KN do
    begin
      READ(HO[KC],HSN[KC]);
      PRINT('KC=');  PRINT(3,KC);  PRINT('HO=');
      PRINT(3.3,HO[KC]);
      PRINT('HSN=');  PRINT(3.3,HSN[KC]);
    end;
    CRLF(2);
    PRINT('SYOKI**JOKEN');  CRLF(2);
  for S:=0 step 1 until SN do
    begin
      READ(H[S,0],Q[S,0]);
      PRINT('S=');  PRINT(3,S);  PRINT('QO=');
      PRINT(5.1,Q[S,0]);
      PRINT('HO=');  PRINT(3.3,H[S,0]);
    end;
    CRLF(2);
    PRINT('ZITSUKEISAN');  CRLF(1);  PRINT('T=0');
    CRLF(1);
    for KC:=0 step 1 until KN do
      for K:=KC*KP step 1 until (KC+1)*KP-1 do
        begin
G5:      If K=KC*KP then go to G5 else go to G6;
         PRANSW;
         CRLF(1);
G6:      for S:=0 step 1 until SN do
          PRHARD;
         for S:=1 step 1 until SN do
          PRX1Y1;
         for S:=1 step 1 until SN-1 do
          PRXY;
         If K=KC*KP then
         for S:=1 step 1 until SN do
          begin
           PRINT(2,S);  PRINT(4.1,Q[S,0]);
           PRINT(3.2,H[S,0]);  PRINT(1.3,R[S]);
           PRINT(1.2,U[S]);  PRINT(2.2,W[S]);  PRINT(4.
                 1,A[S]);  PRINT(4.1,B[S]);
           PRINT(1.6,J[S]);  PRINT(1.6,IF[S]);  PRINT(1.
                  2,FR[S]);  PRINT(2.6,X1[S]);
           PRINT(2.6,Y1[S]);  CRLF(1);
          end;
          PRINT('T=');  PRINT(3,K+1);  CRLF(1);
```

```
            If K=(KC*KP-1) then go to G11 else go to G12;
G11:         H[0,1]=H0[KC+1]; H[SN,1]=HSN[KC+1]; go to G13;
G12:         H[0,1]=(H0[KC+1]-H0[KC])/FLOAT(KP)+H[0,0];
             H[SN,1]=(HSN[KC+1]-HSN[KC])/FLOAT(KP)+H[SN,0];
G13:        for S:=1 step 1 until SN-1 do
             PRQH;
             PRQQ;
            for S:=0 step 1 until SN do
             begin
              Q[S,0]:=Q[S,1];
              H[S,0]:=H[S,1];
             end;
            for S:=0 step 4 until SN do
             begin
              PRINT('S=');  PRINT(3,S);  PRINT('Q=');
              PRINT(5.1,Q[S,0]);
              PRINT('H=');  PRINT(3.3,H[S,0]);
             end;
            CRLF(1);
           end;
   END:
end;
```

プログラム名	不等流計算		
プログラマ名	石崎勝義	所属名	河川研究室

≪目　的≫

不等流計算を標準遂次計算法によって行なうものである。

（研究テーマ：不等流計算）

≪データテープの作り方≫

河道特性……L〔S〕：河道距離（各断面の累加距離km）

N〔S〕：粗度係数

H−A−B：断面特性（流積の小さい順に図のように書くm）

水理資料……Q：流量（m^3／sec）

H〔1〕：出発水位（常流のときは下流端水位）

HO〔1〕, AO〔1〕, BO〔1〕,
HO〔2〕, AO〔2〕, BO〔2〕,
……　} MN〔S〕組

SN：断面数，ON：case数

MN〔S〕：断面Sにおける断面特性H−A−Bの組数

≪注意事項≫

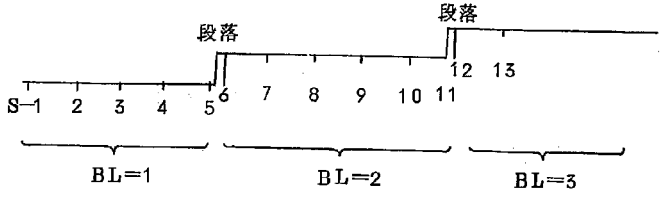
〔断面特性を座標で与える場合〕は，

H−A−Bの読み込み命令をやめてprocedure　DANTOKU　を使用する。

〔河道に段落ち部がある場合〕は，

procedure DANOOCHIを用いる。

図のように河道をブロックに分けて計算すると便利である。



≪演算時間≫

0.05分（コンパイラH1使用），0.30分（コンパイラH2使用）

0.025分（O，D，O使用）

C05035

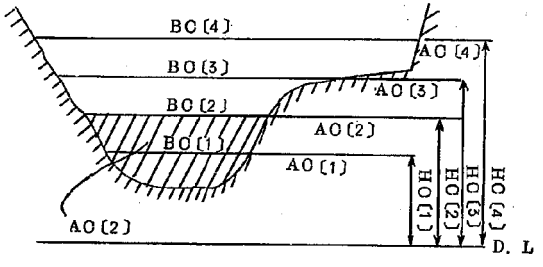
```
begin
 external PROGRAM;
 real Q,E,HE2,N;
 integer M,JI,S,C,SN,CN,J;
 array HC,AC,BC[1:80,1:10],H,A,B,R,V,HE,FR,RM,VM,IE,L,DHE,
       NO[1:80];
 integer array MN[1:80];

 procedure P1;
    begin
    PRINT('11B'S'3B'NO'6B'L'10B'HC'14B'BC'14B'AC'/');
    end;
 procedure P3;
    begin
    PRINT('4B'NO'5B'L'9B'Q'5B'N'9B'H'8B'FR'9B'B'7B'R'9B
          'V'9B'HE'5B'HEU-HEL'6B'IE'/');
    end;
 procedure HRET;
    begin
     L1:
      if H[S]<HC[S,1]
       then
        begin
        PRINT('H*IS*SMALL'); E:=0;
        end;
       for M:=1 step 1 until 9 do
       if (HC[S,M]≦H[S]) ∧ (HC[S,M+1]>H[S])
        then
         begin
          L2:
           B[S]:=(BC[S,M+1]-BC[S,M])/(HC[S,M+1]-HC[S,M])*
                 (H[S]-HC[S,M])+BC[S,M];
          L3:
           A[S]:=(AC[S,M+1]-AC[S,M])/(HC[S,M+1]-HC[S,M])*
                 (H[S]-HC[S,M])+AC[S,M];
           go to LC;
         end;
           JI:=10;
           B[S]:=BC[S,JI];
         L4:
           A[S]:=AC[S,JI]+(H[S]-HC[S,JI])*BC[S,JI];
          LC:
           R[S]:=A[S]/B[S];
           V[S]:=Q/A[S];
           HE[S]:=H[S]+V[S]↑2/19.6;
          L5:
```

```
            FR[S]:=V[S]/SQRT(R[S]*9.8);
    end;

procedure SUIIKEISAN;
begin
    P3;
    L6:
     for S:=1 step 1 until SN do
    begin
       if S<>1 then H[S]:=H[S-1]+R[S-1]+5.0;
        for J:=1 step 1 until 100 do
        begin
          HRET;
          if FR[S]>  1.0 then
          begin
            for J:=1 step 1 until 40 do
            begin
             if ABS(FR[S]-1.0) < 0.02 then go to LH;
             E:=(1.0-FR[S])*R[S]↑2.5*B[S]*2.0/Q;
             H[S]:=H[S]-E*0.5;
             HRET;
            end;
     LH:
      PRINT(''SUPER * FLOW'/');
      E:=0.0;  go to LF;
  end;
   if S=1 then
    begin
     E:=0.0;  go to LF;
    end;
     RM[S]:=(R[S]+R[S-1])/2.0;
     VM[S]:=(V[S]+V[S-1])/2.0;
   L8:
     IE[S]:=(N*Q)↑2/2.0*(1.0/(R[S]↑(4.0/3.0)*A[S]↑2)+1.0/
           (R[S]↑(4.0/3.0)*A[S-1]↑2));
     DHE[S]:=IE[S]*(L[S]-L[S-1])*1000.0;
     HE2:=HE[S-1]+DHE[S];
     E:=HE2-HE[S];
    if ABS(E)<0.01 then
    LF:
     begin
      PRINT('3B');
      PRINT('2Z.D,-3Z.3D2B,4Z.2D2B,D.3D2B,-3Z.3D2B,-2Z.
            3D2B,-4Z.2D2B,-2Z.4D2B,-2Z.3D2B,-3Z.4D2B',ND[S],
      L[S],Q,N,H[S],FR[S],B[S],R[S],V[S],HE[S]);
      if S=1then go to LD;
      L11:
       PRINT('-Z.4D2B,-3Z.4D',DHE[S],IE[S]);
      LE:
       go to LD;
     end;
      H[S]:=H[S]+E*0.5;
   end;
     LD:  PRINT('/');
end;
```

```
end;
  PROGRAM(''C05035'',''YOSINOGAWA※FUTORYU※KEISAN'');
  READ(SN);
   P1;
    for S:=1 step 1 until SN do
   L26:
    begin
     READ(NO[S],L[S]);
     PRINT('10B2Z,2BZD.D,-3Z.3D',S,NO[S],L[S]);
     READ(MN[S]);
      for M:=1 step 1 until MN[S] do
       begin
        READ(HC[S,M],AC[S,M],BC[S,M]);
        PRINT('2B2Z.D,2B3ZD.D,2B3Z.D/',HC[S,M],AC[S,M],
              BC[S,M]);
        PRINT('26B');
       end;
     PRINT('/');
    end;
     L30:
      READ(CN);
       C:=1;
      START:
     L31:
      READ(N);
      READ(H[1],Q);  PRINT('20B'H='-3Z.4D/',H[1]);
     L32:
      SUII KEISAN;
      if C<CN then begin C:=C+1; go to START;  end;
end;
```



プログラム名	都市域の洪水流出計算（石神井川）		
プログラマ名	尊田継明	所属名	水文研究室

≪目　的≫　都市化の進行している流域からの洪水流出量を，流域平均時間雨量より流域の貯留関数および河道の貯留関数を用いて折線およびニュートンの近似解法により流出を推算する。(研究テーマ：都市域の洪水流出調査)

≪パラメータ≫

〔流域パラメータ〕

KP　：浸透域の流域貯留関数の定数（value real）
KIMP：不浸透域の流域貯留関数の定数（value real）
AP　：浸透域の面積（value real）
AIMP：不浸透域の面積（value real）
CP　：浸透域の粗度（value real）
CIMP：不浸透域の粗度（value real）
R　：流域平均時間雨量（array）
Q　：流域からの流出量（array）

〔河道パラメータ〕

K　：河道の貯留関数の定数（real）
I　：流域から河道への流入量（real）
Q　：河道流出量（real）

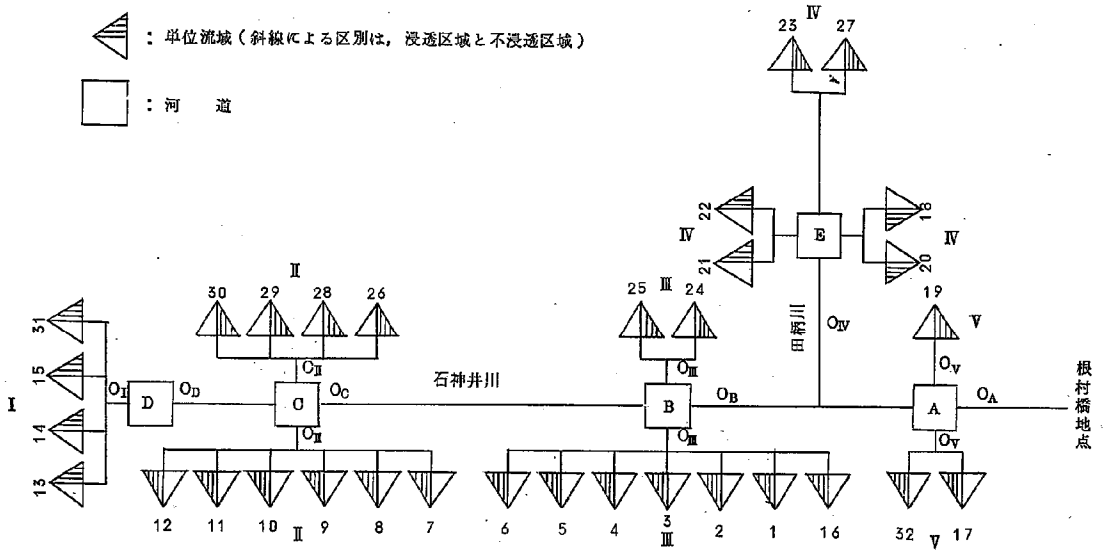
≪使用法≫

形式パラメータKP，KIMP，AP，AJMP，CP，CIMPに対応する実パラメータにvalue として与えると形式パラメタに解が求まる。

≪演算時間≫

全流域を３２単位流域（本計算では単位流域を浸透域と不浸透域に分割）に，河道は５河道に分割し，各流域および各河道毎に印字等の条件で１８分（Ｈ１），人力では６０時間。

図－1　石神井川流出計算系統図



```
begin procedure C00914;;
integer L; array RAVE[0:70], A1,A2,A3,A4,A5[0:75]; real I,J;
      procedure RYUIKI(KP,KIMP,AP,AIMP,CP,CIMP,R,Q);
      value KP,KIMP,AP,AIMP,CP,CIMP;
      real KP,KIMP,AP,AIMP,CP,CIMP;
      array R,Q;
      begin
           real  A1,A2,A3,B1,B2,B3,RP,RIMP;
           integer J;
           array X,Y[0:750];
           A1:=CP*KP*1.1; A2:=CP*KP*0.14286; A3:=CP*KP*0.04933; B2
            :=CP*KP*0.95714; B3:=CP*KP*1.70536;
           B1:=0.00;
           X[0]:=0.00001;
           for J := 0 step 1 until 68 do
           begin
                RP :=0.105*R[J]*0.75;
                If X[J]≧0.0 ∧ X[J]<1.0 then
                begin
                    X[J+1]:=(RP+X[J]*(A1-0.5))/(A1+0.5); If
                    X[J+1]≧1.0∧X[J+1]< 8.0 then
                    X[J+1]:=(RP+X[J]*(A1-0.5)-B2)/(A2+0.5); If
                    X[J+1]< 0.0 then X[J+1]:=0.0;
                end;
                If X[J]≧1.0∧ X[J]<8.0 then
                begin X[J+1]:=(RP+X[J]*(A2-0.5))/(A2+0.5); If
                      X[J+1]≧8.0  then
                     X[J+1]:=(RP+X[J]*(A2-0.5)+B2-B3)/(A3+0.5
                     ); If X[J+1]<1.0 then
                     X[J+1]:=(RP+X[J]*(A2-0.5)+B2)/(A1+0.5);
                      If X[J+1]<0.0 then X[J+1]:= 0.00;
                end;
                If X[J]≧ 8.0 then
                begin
                    X[J+1]:=(RP+X[J]*(A3-0.5))/(A3+0.5); If
                     X[J+1]< 8.0 then
                    X[J+1]:=(RP+X[J]*(A3-0.5)+B3-B2)/(A2+0.5);
                    If X[J+1]≦ 1.0 then X[J+1]:=(RP+X[J]*(A3-0.5
                     \)+B3-B1)/(A1+0.5);
                    Iif X[J+1]0.0 then X[J+1]:= 0.0;
                end;
           end;
          A1:=CIMP*KIMP*1.1; A2:=CIMP*KIMP*0.14286; A3:=CIMP*KIM
             P*0.04933; B2:=CIMP*KIMP*0.95714; B3:=CIMP*KIMP*1.7
             0536;
          B1:= 0.0;  Y[0]:=0.00001;
         for J := 0 step 1 until 68 do
           begin
                RIMP :=0.105*R[J]*0.75;
```

```
            If Y[J]≧0.0 ∧ Y[J]<1.0 then
            begin
                Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A1-0.5))/(A1+0.5); If
                Y[J+1]≧1.0∧Y[J+1]< 8.0 then
                Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A1-0.5)-B2)/(A2+0.5);
                If Y[J+1]< 0.0 then Y[J+1]:=0.0;
            end;
            If Y[J]≧1.0∧ Y[J]<8.0 then
            begin Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A2-0.5))/(A2+0.5); If
                  Y[J+1]≧8.0  then
                  Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A2-0.5)+B2-B3)/(A3+0.5
                  ); If Y[J+1]<1.0 then
                  Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A2-0.5)+B2)/(A1+0.5);
                  If Y[J+1]<0.0 then Y[J+1]:= 0.0;
            end;
            If Y[J]≧ 8.0 then
            begin
                Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A3-0.5))/(A3+0.5); If
                 Y[J+1]< 8.0 then
                Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A3-0.5)+B3-B2)/(A2+0.5);
                If Y[J+1]≧1.0 then Y[J+1]:=(RIMP+Y[J]*(A3-0.5
                )+B3-B1)/(A1+0.5);
                If Y[J+1]<0.0 then Y[J+1]:=0.0;
            end;
        end;
        forJ:= 0 step 1 until 69 do
        Q[J]:= 0.2778*(AP*X[J]+ AIMP*Y[J])+3.0/32.0;
end;
procedure KADO(K,I,Q); value K; real K;
array I,Q;
begin
        real X,Y,A,B,C,D,Z,E; integer J; Q[0]:=I[0];
        forJ  := 0 step 1 until  68 do
         begin
            Z := K/2.0;
           X:=Q[J]; B:=0.62*Z*X↑0.6-0.5*X; C:=0.380*Z*(I[J+1]↑
           0.6-I[J]↑0.6)-0.5*(I[J+1]+I[J]);
L3: A:=0.620*Z*X↑0.6+0.5*X; D:=X↑0.4 ; Y:=X-(A-B+C)/(0.372*Z/D+
    0.5);
            If ABS(Y-X)≦0.0001 then
            begin
                If Y> 0.0001 then
                begin
                    Q[J+1]:=Y;X:=Y;
                end
                else
                begin
                    Q[J+1]:= 0.0001; X:=0.0001;
                end;
```

```
                end
              else
              begin
                  if Y>0.0001 then begin X=Y; go to L3; end
                   else begin X= 0.0001; go to L3; end;
              end;
          end;
    end;
     for L=0 step 1 until 69 do
    begin
     READ(RAVE[L]);
     PRINT(2.1,RAVE[L]);
    end;
  for I = 0.05do
for J= 0.05do
          begin
           SPACE(2);PRINT('CP=');PRINT(1.3,I);SPACE(2);
           PRINT('CIMP=');PRINT(1.3,J);CRLF(2);
           RYUIKI( 3762.0,1543.0,5.16,0.36,I,J,RAVE,A1);
           RYUIKI(4151.8,1777.0,2.74,0.21,I,J,RAVE,A2);
           RYUIKI(1491.4,2518.0,0.26,1.26,I,J,RAVE,A3);
           RYUIKI(3992.8,1034.0,3.58,0.13,I,J,RAVE,A4);
          for L = 0 step 1 until  69 do
           A5[L]= A1[L]+A2[L]+A3[L]+A4[L]+10.0;
           SPACE(5);PRINT('T');SPACE(10);PRINT('15'); SPACE(10);
           PRINT('14');SPACE(10);PRINT('13'); SPACE(10);
           PRINT('31');
           SPACE(10);PRINT('AI');CRLF(2);
           for L= 0 step 1 until 69 do
          begin
               SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);PRINT
               (3.1,A1[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A2[L]);SPACE(4);
               PRINT(3.1,A3[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A4[L]);
               SPACE(4);PRINT(3.1,A5[L]);CRLF(1);
          end; CRLF(5);
          KADO(14.98,A5,A1);
          RYUIKI(1351.4,2375.0,0.20,1.06,I,J,RAVE,A2);
          RYUIKI(1607.8,2282.0,0.32,0.95,I,J,RAVE,A3);
          RYUIKI(2842.8,1329.0,1.80,0.18,I,J,RAVE,A4);
          for L= 0 step 1 until 69 do
          A5[L]= A1[L]+A2[L]+A3[L]+A4[L];
          SPACE(5);PRINT('T');SPACE(10);PRINT('A0'); SPACE(10);
          PRINT('12');SPACE(10);PRINT('11');SPACE(10);PRINT('
          30');
          SPACE(10);PRINT('BI1');CRLF(2);
          for L=0 step 1 until 69 do
          begin
              SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);PRINT
              (3.1,A1[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A2[L]);SPACE(4);
```

```
      PRINT(3.1,A3[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A4[L]);
      SPACE(4);PRINT(3.1,A5[L]);CRLF(1);
 end; CRLF(5);
 RYUIKI(1327.8,1396.0,0.19,0.22,I,J,RAVE,A1);
 RYUIKI(1141.4,1446.0,0.12,0.24,I,J,RAVE,A2);
 RYUIKI(1566.0,2153.0,0.38,0.96,I,J,RAVE,A3);
 for L:= 0 step 1 until 69 do
 A4[L]:= A5[L]+A1[L]+A2[L]+A3[L];
 SPACE(5);PRINT('T');SPACE(10);PRINT('BI1'); SPACE(10);
 PRINT('10');SPACE(10);PRINT('8');SPACE(10);PRINT('29'
   );
 SPACE(10);PRINT('BI2');CRLF(2);
 for L:= 0 step 1until 69 do
 begin
      SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);PRINT
      (3.1,A5[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A1[L]);SPACE(4);
      PRINT(3.1,A2[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A3[L]);SPACE
   (4);PRINT(3.1,A4[L]);CRLF(1);
 end; CRLF(5);
RYUIKI(1584.2,2471.0,0.31,1.19,I,J,RAVE,A1);
 RYUIKI(2120.8,1818.0,0.76,0.48,I,J,RAVE,A2);
 RYUIKI(1136.8,1348.0,0.16,0.26,I,J,RAVE,A3);
 for L:= 0 step 1 until 69do
 A5[L]:= A1[L]+A2[L]+A3[L]+A4[L];
 SPACE(5);PRINT('T');SPACE(10);PRINT('BI2'); SPACE(10);
 PRINT(''8');SPACE(10);PRINT('26');SPACE(10);PRINT('
   7');
 SPACE(10);PRINT('BI3');CRLF(2);
 for L:= 0 step 1 until 69 do
 begin
      SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);
      PRINT(3.1,A4[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A1[L]);SPACE
     (4);
      PRINT(3.1,A2[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A3[L]);SPACE
     (4);PRINT(3.1,A5[L]);CRLF(1);
 end; CRLF(5);
RYUIKI(1674.6,2957.0,0.46,2.51,I,J,RAVE,A1);
for L:= 0 step 1 until 69 do
A2[L]:= A1[L]+A5[L];      SPACE(5);PRINT('T');SPACE(1
 0);PRINT('BI3'); SPACE(10);PRINT('9');
SPACE(10);PRINT('BI');CRLF(2);
for L:= 0 step 1until 69 do
begin
     SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);PRINT
     (3.1,A5[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A1[L]);
     SPACE(4);PRINT(3.1,A2[L]);CRLF(1);
end; CRLF(5);
KA00(21.55,A2,A1);
```

```
        KADO(8,49,A5,A1); forL := 0 step 1 until 69 do
         A2[L]:= A1[L]-15.0;
        SPACE(5);PRINT('T');SPACE(10);PRINT('NEMURA+15.0');
        SPACE(10);PRINT('NEMURA');CRLF(2);
        for L:= 0 step 1 until 69do
        begin
             SPACE(1);PRINT(2.1,FLOAT(L)*0.1);SPACE(4);
             PRINT(3.1,A1[L]);SPACE(4);PRINT(3.1,A2[L]);
             CRLF(1);
        end;
      end;  CRLF(5);
end;
```

プログラム名	鬼怒川の洪水流出計算		
プログラマ名	野口　正	所属名	水文研究室

≪目　的≫

貯留関数法の数値計算（研究テーマ：洪水調節方式に関する水文学的調査）

≪パラメータ≫

RSA：飽和雨量（mm）（real）
P　：雨量の拡大縮小率（real）
K　：貯留関数の定数（$S=Kq^{0.5}$）（real）
F1：一次流出率（real）
A　：流域面積（km^2）（real）
QB：基底流量（m^3/sec）（real）
N　：洪水期間の時間数×4（integer）
R　：流域平均時間雨量（mm／hr）（array）
QL：流域の流出量（m^3/sec）（array）

≪制　限≫

△t＝0.25hrとする。R・QLのarray〔1：305〕

≪使用法≫

形式パラメータRSA，P，K，F1，A，QB，N，Rに対応する実パラメータに値が与えられたとき，結果がQLに求まる。

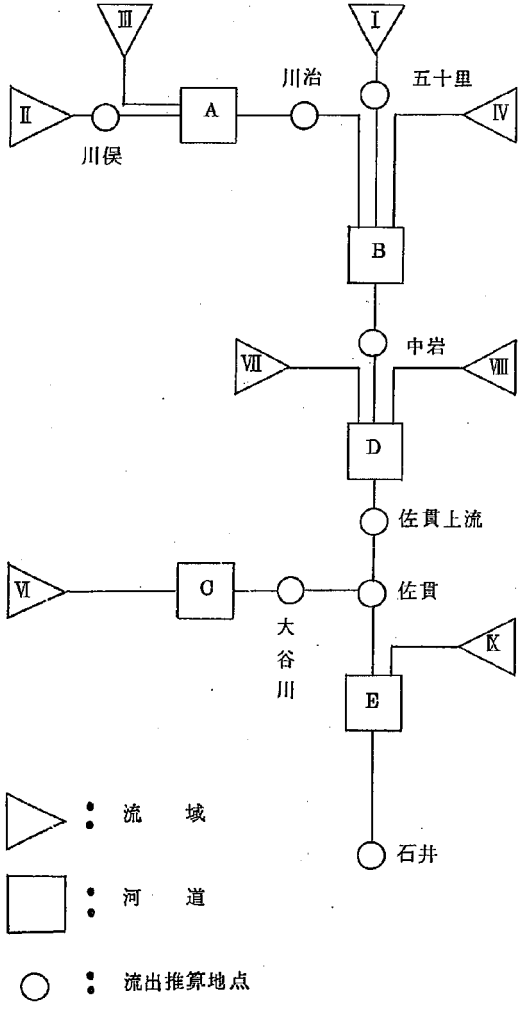
≪注意事項≫

形式パラメタRSA，P，K，F1，A，QB，Nはvalue指定してある。

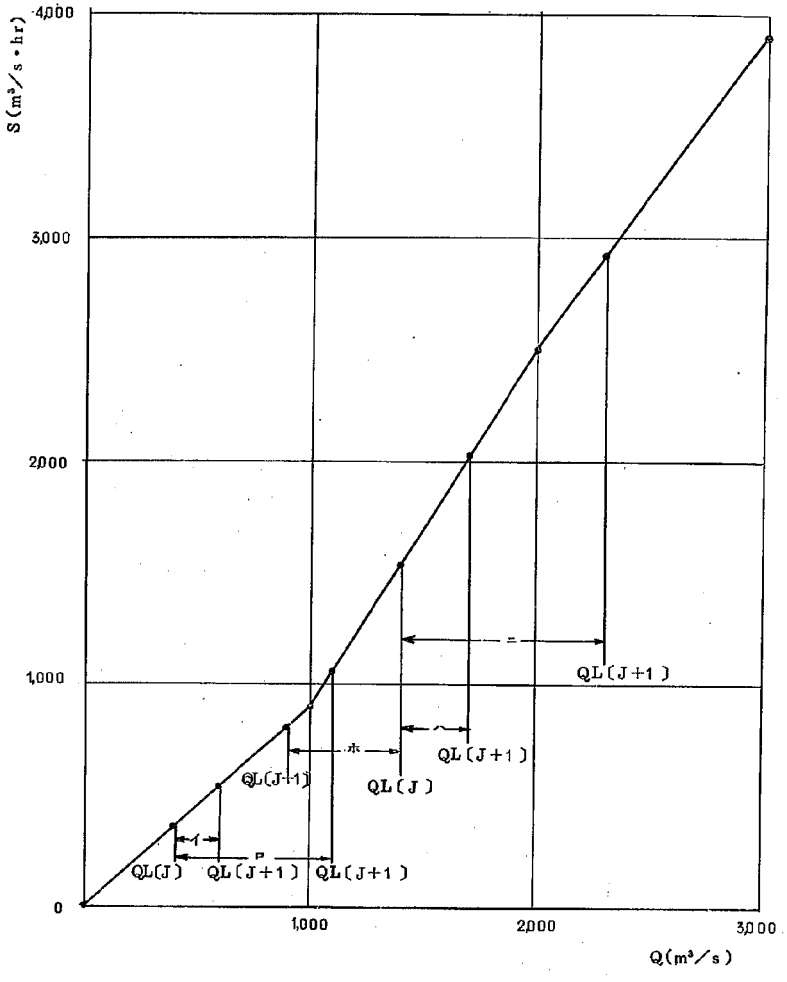
≪演算時間≫

8流域，5河道，洪水期間3日，演算時間間隔0.25時間，8流域分の流域平均時間雨量印字，6地点で流出量印字等の条件で20分（H1）
同じ条件で人力では42時間。

図－1　鬼怒川流出推算系統図



図－2　河道追跡計算説明図



```
begin
    procedure   C00912;;
    real        ALPHA;
    integer     L;
    array                   AR1,AR2,AR3,AR4,AR6,AR7,AR8,AR9,
                            A1,A2,A3,A4,A5,A6,AW[1:305];
    procedure    RYUIKI(RSA,P,K,F1,A,QB,N,R,QL);
    value       RSA,K,F1,A,QB,N,P;
    real        RSA,K,F1,A,QB,P;
    integer     N;
    array       R,QL;
    begin
        real SUMR,X1,X2,R1,R2,Y1,Y2;
        integer J,I;
        SUMR=0.0; X1=0.0; X2=0.0;
       QL[1]=QB;
        for J=1 step 4 until N do
      begin
          SUMR=SUMR+P*R[J];
      If SUMR≦RSA then
        begin
          R1=0.0; R2=P*R[J];
        end
        else
        begin
          R1=P*R[J]; R2=P*R[J];
        end;
      for I=1 step 1 until 4 do
      begin
          Y1=R1-X1/2.0+K*SQRT(X1)/0.25;
          X1=2.0*(Y1+(K/0.25)↑2-SQRT((Y1+(K/0.25)↑2)↑2-Y1
             ↑2));
          Y2=R2-X2/2.0+K*SQRT(X2)/0.25;
          X2=2.0*(Y2+(K/0.25)↑2-SQRT((Y2+(K/0.25)↑2)↑2-Y2
          ↑2));
               QL[J+I]=0.2778*(1.0-F1)*A*X1+0.2778*F1*A*X2
               +QB;
      end;
    end;
    procedure    OKURE (S,E,M,K,QL,Q);
    value    S,E,M,K;
    integer    S,E,M;
    real    K;
    array    QL,Q;
    begin
         integer    J;
         for J=S step 1 until E do
         Q[J+M]=K*(QL[J+1]-QL[J])+QL[J];
          forJ= 1step 1 until 288 do
```

```
      QL[J]:=Q[J];
end;

procedure   KADO(A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,B1,B2,B3,
            B4,B5,B6,B7,B8,B9,B10,S,E,I,QL);
value    A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,B1,B2,B3,B4,B5,B6,
         B7,B8,B9,B10,S,E;
real     A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,B1,B2,B3,B4,B5,B6,
         B7,B8,B9,B10;
integer   S,E;
array    I,QL;
begin
  Integer   J;
  QL[S]:=I[S];
  for J:=S step 1 until E-1 do
  begin
    if  QL[J]≧0.0∧QL[J]<1000.0 then
    begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A1/0.23-0.5))/
             (A1/0.25+0.5);
        if QL[J+1]≧1000.0∧QL[J+1]<2000.0 then
           QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A1/0.25-0.5
                 )+(B1-B2)/0.25)/(A2/0.25+0.5);
    end;
    if QL[J]≧1000.0∧QL[J]<2000.0 then
    begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A2/0.25-0.5))/(A2
    /0.25+0.5);
        if QL[J+1]≧2000.0∧QL[J+1]<3000.0 then
       QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A2/0.25-0.5)+
      (B2-B3)/0.25)/(A3/0.25+0.5);
        if QL [J+1]≧0.0∧QL[J+1]<1000.0 then
       QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A2/0.25-0.5)+
       (B2-B1)/0.25)/(A1/0.25+0.5);
    end;
    if QL[J]≧2000.0∧QL[J]<3000.0 then
    begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A3/0.25-0.5))/(A3
             /0.25+0.5);
      if QL[J+1]≧3000.0∧QL[J+1]<4000.0 then
       QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A3/0.25-0.5)+(B3
                -B4)/0.25)/(A4/0.25+0.5);
      if QL[J+1]≧1000.0∧QL[J+1]<2000.0 then
         QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A3/0.25-0.5)+
                  (B3-B2)/0.25)/(A2/0.25+0.5);
    end;
    if QL[J]≧3000.0∧QL[J]<4000.0 then
    begin
      QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A4/0.25-0.5))/(A4
               /0.25+0.5);
```

```
    If QL[J+1]≧4000.0∧QL[J+1]<5000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A4/0.25-0.5)+(B4
            -B5)/0.25)/(A5/0.25+0.5);
    If QL[J+1]≧2000.0∧QL[J+1]<3000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A4/0.25-0.5)+(B4
            -B3)/0.25)/(A3/0.25+0.5);
              end;
If QL[J]≧4000.0∧ QL[J]<5000.0 then
 begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A5/0.25-0.5))/
             (A5/0.25+0.5);
    If QL[J+1]≧5000.0∧QL[J+1]<6000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1]  )/2.0+QL[J]*(A5/0.25-0.5
           )+(B5-B6)/0.25)/(A6/0.25+0.5);
    If QL[J+1]≧3000.0 ∧ QL[J+1]<4000.0 then
     QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A5/0.25-0.5)+
              (B5-B4)/0.25)/(A4/0.25+0.5);
 end;
 If QL[J]≧5000.0∧ QL[J]<6000.0  then
 begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A6/0.25-0.5))/
             (A6/0.25+0.5);
     If QL[J+1]≧6000.0 ∧QL[J+1]<7000.0 then
         QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A6/0.25-0.5
                )+(B6-B7)/0.25)/(A7/0.25+0.5);
      IfQL[J+1]≧4000.0∧QL[J+1]<5000.0 then
         QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A6/0.25-0.5
                )+(B6-B5)/0.25)/(A5/0.25+0.5);
end;
   If QL[J]≧6000.0∧QL[J]<7000.0 then
 begin
  QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A7/0.25-0.5))/(A7/
           0.25+0.5);
   IfQL[J+1]≧7000.0∧QL[J+1]<8000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A7/0.25-0.5)+(
             B7-B8)/0.25)/(A8/0.25+0.5);
   If QL[J+1]≧5000.0∧QL[J+1]<6000.0 then
     QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A7/0.25-0.5)
              +(B7-B6)/0.25)/(A6/0.25+0.5);
end;
   If QL[J]≧7000.0∧QL[J]<8000.0 then
 begin
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A8/0.25-0.5))/
             (A8/0.25+0.5);
    If QL[J+1]≧8000.0∧QL[J+1]<9000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A8/0.25-0.5)+(
           B8-B9)/0.25)/(A9/0.25+0.5);
    If QL[J+1]≧6000.0∧QL[J+1]<7000.0 then
    QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A8/0.25-0.5)+(
           B8-B7)/0.25)/(A7/0.25+0.5);
```

```
        end;
          if QL[J]≧8000.0∧QL[J]<9000.0 then
        begin
          QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A9/0.25-0.5))/
                   (A9/0.25+0.5);
          if QL[J+1]≧9000.0∧QL[J+1]<10000.0 then
          QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A9/0.25-0.5)+(
                   B9-B10)/0.25)/(A10/0.25+0.5);
          if QL[J+1]≧7000.0 ∧ QL[J+1]<8000.0 then
          QL[J+1]:= ((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A9/0.25-0.5)+
                   (B9-B8)/0.25)/(A8/0.25+0.5);
        end;
        if     QL[J]≧9000.0 then
        begin
          QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A10/0.25-0.5
                   ))/(A10/0.25+0.5);
          if QL[J+1]≧8000.0 ∧QL[J+1]<9000.0 then
          QL[J+1]:=((I[J]+I[J+1])/2.0+QL[J]*(A10/0.25-0.5
                   )+(B10-B9)/0.25)/(A9/0.25+0.5);
        end;
      end;
        forJ:= S step 1 until E do
               I[J]:=QL[J];
  end;

    procedure PRINTR(N,P,A);
   value N,P;  integer N;  array A;  real P;
       begin
            integer L;
              forL:=1 step 4until Ndo
            begin
                PRINT(3.1,P*A[L]); SPACE(4);
                if L= L+10*10 then  CRLF(1);
            end;
              CRLF(3);
       end;
  procedure DAM1 (RYUNU,HORYU,CHOSUI);
 array RYUNU, HORYU, CHOSUI;
begin   real T100,QMAX,MAXT,T1,T,QC;
      integerJ;
  array Q[4:288];
 procedure  QCAP(S,Q);
 valueS;  real S,Q;
 begin
  if 0.0≦SAS<8200000.0 then
  Q:=3.0*S/248000.0+100.0;
  if 8200000.0≦SAS<21000000.0then
  Q:= 1130.81*S/12800000.0-525.24;
  if 21000000.0≦S then
  Q:= 142.0*S/1380000.0-830.87;
 end;
```

```
 J=5;
L1: if RYUNU[J]≧100.0 then T100= FLOAT(J-1)*0.25
 else
 begin
     J=J+1;
     go to L1;
 end;
forT=1.00 step 0.25 until T100 do
 begin
     J=FIX(T/0.25+1.00);
     Q[J]=RYUNU[J];
 end;
forJ=FIX(T100/0.25+1.00) step 1 until 287 do
 begin
     if Q[J]≧0.0∧Q[J]<100.0  then Q[J+1]=RYUNU[J+1];
      if Q[J]≧100.0∧ Q[J]<400.0 then
    ┌begin
    │      Q[J+1]= ((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0+91.34*Q[J]
    │            )/92.34;
    │ if Q[J+1]≧400.0 then
    │          Q[J+1]=((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0+91.34*Q[J]
    │                    -29330.8)/19.02
    │        else if Q[J+1]<100.0 then
    │               Q[J+1]=RYUNU[J+1];
    └end;

        if Q[J]≧400.0  then
    ┌begin
    │ Q[J+1]=((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0+18.02*Q[J])/19.02;
    │      if Q[J+1]<400.0 then
    │         ┌begin
    │         │    Q[J+1]:=((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0+18.02*
    │         │              Q[J]+29330.8)/92.34;
    │         └end;
    └end;
 end;
  QMAX=-1000.0;
  forJ= FIX(T100/0.25+1.00) step 1 until 288do
   if Q[J]≧QMAX then  QMAX= Q[J];
   if QMAX≦ 1000.0 then
   begin
       J=FIX(T100/0.25+1.00);
     L4:if Q[J]= QMAX then MAXT=FLOAT(J-1)*0.25
       else
       begin
           J=J+1;
           go to L4;
       end;
   end
    else
```

```
begin
     J:=FIX(T100/0.25+1.00);
    L5: if Q[J] ≧1000.0 then T1:= FLOAT(J-1)*0.25
      else
      begin
          J :=J+1;
          go to L5;
      end;
      J:=288;
     L6: if RYUNU[J]≧1000.0then MAXT:=FLOAT(J-1)*0.25
         else
         begin
             J:=J-1;
           go to L6;
 end;
end;
if QMAX≦1000.0 then
begin
     HORYU[5]:= Q[5]; CHOSUI[5]:= 0.0;
   for J:= 5 step 1 until FIX(MAXT/0.25) do
     begin
         HORYU[J+1] :=Q[J+1];
         CHOSUI[J+1]:=((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(Q[J]
                      +Q[J+1])/2.0)*900.0+CHOSUI[J];
     end;
     forJ:= FIX(MAXT/0.25+1.00) step 1 until287 do
    begin
         CHOSUI[J+1]:= CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1
                      ])/2.0-(HORYU[J]+QMAX)/2.0)*90
                      0.0;
         if CHOSUI[J+1]>0.0 then
         begin
             DCAP(CHOSUI[J+1], DC);
           if DC≧ QMAX then HORYU[J+1]:=QMAX
             else
           begin
                   HORYU[J+1]:=DC;
  CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0
  -(HORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
         end;
       end
     else
         begin
           HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
           CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1
           ])/2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
         end;
    end;
end
else
```

```
begin
  HORYU[5]:=Q[5];
  CHOSUI[5]:=0.0;
  forJ:=5   step 1 until FIX(T1/0.25) do
   begin
     HORYU[J+1]:=Q[J+1];
     CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0
     -(HORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
   end;
   for J:= FIX(T1/0.25+1.00) step 1 until FIX(MAXT/0.2
        5) do
   begin
      HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
     CHOSUI[J+1]:= CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1]
    )/2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
      OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
      if OC> RYUNU[J+1] then
       HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1] else
      begin
      HORYU[J+1]:=OC;
      CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1]
      )/2.0-(HORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
      end;
   end;
  forJ:=FIX(MAXT/0.25+1.00) step 1 until 287 do
   begin
   OCAP(CHOSUI[J],OC);
   if OC ≧ 1000.0 then
        begin
          CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+
          1])/2.0-(HORYU[J]+1000.0)/2.0)*900.0;
          if CHOSUI [J+1]>0.0 then
          HORYU[J+1]:=1000.0
          else
              begin
              HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
              CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+
               1])/2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*90
              0.0;
              end;
  end
 else
begin
  CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HO
  RYU[J]+OC)/2.0)*900.0;
  if CHOSUI[J+1]>0.0 then
  HORYU[J+1]:=OC
  else
 begin
 HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
```

```
            CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HO
            RYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
          end;
        end;
      end;
  end;
procedure DAM2(RYUNU,HORYU,CHOSUI);
  array RYUNU,HORYU,CHOSUI;
begin real MAX,T250, TMAX,T550,T,DC;
        integer J;

    procedure  DCAP(S,D);
    value S;   real S,D;
    begin
      if S≦17000000.0∧ S≧0 then
      D:= S*37.0/17000000.0+503.0;
      if S> 17000000.0∧S≦21000000.0 then
      D:= 13.0*S/400000.0-25.0/2.0;
      if S>21000000.0 then
      D:= 11.0*S/130000.0-14060.0/13.0;
    end;
    MAX:=-1000.0;
     for J:= 2step 1 until 288 do
       if MAX≦ RYUNU[J] then MAX:= RYUNU[J];
     L1: if RYUNU [J]≧250.0 then T250:=FLOAT(J-1)*0.25
         else
         begin
           J:=J+1;
           go toL1;
         end;
         J:=2;
    L2: if RYUNU[J]=MAX then TMAX:= FLOAT(J-1)*0.25
        else
        begin
          J:=J+1;
          go to L2;
        end;
        J:=288;
      L3: if RYUNU[J]≧550.0 then   T550:=FLOAT(J-1)*0.25
       else
       begin
         J:=J-1;
         go toL3;
       end;
        for T:= 0.25 step 0.25 until T250 do
        begin
    J:=FIX(T/0.25+1.00);
            HORYU[J]:=RYUNU[J];
              CHOSUI[J]:=0.0;
        end;
      for T:= T250 step 0.25 until  TMAX-0.25 do
```

```
    begin
J:=FIX(T/0.25+1.00);
                CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1
                ])/2.0-250.0)*900.0;
                If CHOSUI [J+1]>=24500000.0 then
                HORYU[J+1]:=250.0
               else
            begin
             CHOSUI [J+1]:= CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-
            (HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
            OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
            If OC>RYUNU[J+1] then
            HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1] else HORYU[J+1]:=OC;
            CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HO
            RYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
            end;
        end;
    for T:= TMAX step 0.25 until TMAX+0.75 do
        begin
                J:=FIX(T/0.25+1.00);
            CHOSUI[J+1]:=((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HORYU[J]+325.0+
            300.0*(T-TMAX))/2.0)*900.0+CHOSUI[J];
            If CHOSUI[J+1]<24500000.0 thenHORYU[J+1]:=325.0+300.
            0*(T-TMAX)  else
                begin
            CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(H
            ORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
            OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
            If RYUNU[J+1]<OC then HORYU [J+1]:=RYUNU[J+1]
                        else
                    begin
                        HORYU[J+1]:=OC;
            CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(H
            ORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
                    end;
                end;
        end;
     for T:= TMAX+1.00 step 0.25 until T550-0.25 do
                begin
                    J:=FIX(T/0.25+1.00);
                    CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]
        +RYUNU[J+1])/2.0-(HORYU[J]+550.0)/2.0)*900.0;
                    If CHOSUI [J+1]<24500000.0 then
                    HORYU[J+1]:=550.0
                    else
                begin
            CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])
            /2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
                        OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
```

```
        if RYUNU[J+1]<OC then   HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1]
        else
                          begin
                            HORYU[J+1]:=OC;
        CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HO
         RYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
                          end;
      end;
  end;
forT:= T550 step 0.25 until 287.0*0.25do
    begin
   J:= FIX(T/0.25+1.00);
        CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(
        HORYU[J]+550.0)/2.0)*900.0;
                     if CHOSUI[J+1]>0.0 then
    ------------------begin
      OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
      If OC>550.0 then
         HORYU[J+1]:=550.0
            else
    begin HORYU[J+1]:=OC;
        CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(H
        ORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900.0;
      ------end;
    ----end
        else
      ------begin
      HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
      CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])/2.0-(HO
      YU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
      --end;
    ------end;
  ----end;
procedure DAM3(kYUNU,HORYU,CHOSUI);
array  RYUNU, HORYU, CHOSUI;
begin       real QMAX,MAXT,T550,OC,Q1;
      Integer J,I;
     procedure OCAP(S,O);
    value S;
    real S,O;
    begin
        If S≧0.0∧S<28000000.0 then O:=127.0*S/28000000.0+553.0;
        If S≧28000000.0∧S<38000000.0 then O:=72.0*S/1000000.0-1336.0;
         If S≧38000000.0then O:=S/10000.0-2400.0;
    end;
      QMAX:=-1000.0;
    for J := 3 step 1 until 288do
    if QMAX ≦ RYUNU[J] then QMAX := RYUNU[J];
   J := 1;
 L1 : If RYUNU[J] = QMAX then MAXT := FLOAT(J-1)*0.25
```

```
    else
        begin
            J := J+1;
            go to L1;
        end;
 J:= 3;
L2 : If RYUNU[J] ≧ 550.0 then T550 := FLOAT(J-1) * 0.25
      else
      begin
            J := J+1;
      go to L2;
      end;
for J :=3 step 1 until FIX(T550/0.25+1.00) do
          begin
              HORYU[J] := RYUNU[J];
              CHOSUI[J] := 0.0;
          end;
 for J := FIX(T550/0.25+1.00) step 1 until FIX((MAXT+6.0)
     /0.25) do
     begin
        CHOSUI[J+1] := CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1]
       )/2.0-(HORYU[J]+550.0)/2.0) * 900.0;
         If CHOSUI[J+1]< 43000000.0 then
         HORYU[J+1]:=550.0
       else
         begin
              CHOSUI[J+1] := CHOSUI[J] + ((RYUNU[J] + RYUNU[J
              +1])/2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
              OCAP(CHOSUI[J+1],OC);
              If OC> RYUNU[J+1] then  HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1]
              else
               begin
                     HORYU[J+1]:=OC;
                     CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU
                     [J+1])/2.0-(HORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)
                     *900.0;
               end;
         end;
     end;
for J:= FIX((MAXT+6.0)/0.25+1.00) step 1 until 287 do
     begin
        I:= FIX((MAXT+6.0)/0.25+1.00);
        Q1:= RYUNU[I];
       CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1])
       /2.0-(HORYU[J]+Q1)/2.0)*900.0;
        If CHOSUI[J+1]>0.0 then
        begin
          OCAP( CHOSUI[J+1],OC);
          If OC>Q1 then
           HORYU[J+1]:=Q1
```

```
            else
            begin
                HORYU[J+1]:=0C;
                CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU
                [J+1])/2.0-(HORYU[J]+HORYU[J+1])/2.0)*900
                .0;
            end;
          end
           else
            begin
              HORYU[J+1]:=RYUNU[J+1];
              CHOSUI[J+1]:=CHOSUI[J]+((RYUNU[J]+RYUNU[J+1
              ])/2.0-(HORYU[J]+RYUNU[J+1])/2.0)*900.0;
            end;
      end;
end;

    procedure REA(A); arrayA;
          begin for L:= 1  step 4 until 288do
                 READ(A[L]);
          end;
     REA(AR2); REA(AR3); REA(AR1); REA(AR4); REA(AR7);
     REA(AR8); REA(AR6); REA(AR9);
      for ALPHA:=2.000do
begin

     PRINT('RAVE2');CRLF(2);
           PRINTR(288,ALPHA,AR2);
           RYUIKI(50.0,ALPHA,34.5,0.5,179.4,7.7,288,AR2,A1);
           OKURE(1,288,1,0.08,A1,AW);
           DAM2(A1,A5,A6);
          PRINT('ALPHA='); SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA); CRLF
           (2);
          SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12); PRINT('RYUNYU');
           SPACE(8);
           PRINT('HORYU'); SPACE(12); PRINT('CHOSUI');
           CRLF(2);
       for L:=1 step 1 until 288 do
           begin
               SPACE(4); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
               SPACE(4); PRINT(4.1,A1[L]);
                SPACE(4); PRINT(4.1,A5[L]);
               SPACE(5); PRINT(8.1,A6[L]);
               CRLF(1);
           end;
           for L:=1 step 1 until 288 do
                          A1[L]:=A5[L];
          PRINT('RAVE3');CRLF(2);
          PRINTR(288,ALPHA,AR3);
          RYUIKI(50.0,ALPHA,15.0,0.5,144.2,6.2,288,AR3,A2);
```

```
    for L= 2 step 1 until 288 do
     A3[L]=A1[L]+A2[L];
     KADD(0.769,0.121,0.482,0.206,0.206,0.206,0.206,
     0.206,0.206,0.206,0.0,557.0,17.0,
           842.0,842.0,842.0,842.0,842.0,842.0,842.0,
           2,288,A3,AW);
    OKURE(2,288,1,0.11,A3,AW);
     DAM3(A3,A5,A6);
    PRINT('ALPHA='); SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA); CRLF
         (2);
              SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12); PRINT
              ('RYUNYU'); SPACE(8); PRINT('HORYU');
              SPACE(12);
     PRINT('GHOSUI'); CRLF(2);
    for L = 1 step 1 until 288 do
    begin
          SPACE(4); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
          SPACE(4); PRINT(4.1,A3[L]);
         SPACE(4); PRINT(4.1,A5[L]);
          SPACE(5); PRINT(8.1,A6[L]);
          CRLF(1);
    end;
   for L= 1 step 1 until 288 do
        A3[L]=A5[L];
PRINT('ALPHA='); SPACE(1);PRINT(1.3,ALPHA);CRLF(2);
SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12);
  PRINT('OFB2'); SPACE(8); PRINT('OFB3');SPACE(6);
  PRINT('KAWAJI'); CRLF(2);
      for L =1 step 1 until 288do
   begin
          SPACE(3); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
          SPACE(4); PRINT(4.1,A1[L]);
          SPACE(4); PRINT(4.1,A2[L]);
           SPACE(5); PRINT(4.1,A3[L]);
           CRLF(1);
   end;

    PRINT('RAVE1 '); CRLF(2);
    PRINTR(288,ALPHA,AR1 );
    RYUIKI( 50.0,ALPHA,34.5,0.5,274.7,11.8,288,AR1,
    A1  );
    OKURE(1,288,4,0.23,A1,AW);

    DAM1(A1,A5,A6);
      PRINT('ALPHA='); SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA);
      CRLF(2);
     SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12); PRINT('RYUNYU');
     SPACE(8); PRINT('HORYU'); SPACE(12);
     PRINT('GHOSUI'); CRLF(2);
```

```
    for L := 1 step 1 until 288 do
     begin
         SPACE(4); PRINT(2.2, FLOAT(L-1)*0.25);
         SPACE(4); PRINT(4.1,A1[L]);
         SPACE(4); PRINT(4.1,A5[L]);
         SPACE(5); PRINT(8.1,A6[L]);
         CRLF(1);
     end;
for L:= 1 step 1 until 288 do
    A1[L]:=A5[L];
   PRINT('RAVE 4'); CRLF(2);
  PRINTR(288,ALPHA,AR 4);
  RYUIKI(   50.0,ALPHA,15.0,0.5,84.9,3.6,288,AR4,
         A2);

   forL:=5 step 1 until 288 do
    A4[L]:= A1[L]+A2[L]+A3[L];
   KADO(0.720,0.520,0.340,0.420,0.300,0.140,0.140,
       0.140,0.140,0.140,0.0,200.0,560.0,320.0,800
      . 0.0,1610.0,1610.0,1610.0,1610.0,1610.0,5,
        288,A4,AW);
  OKURE(5,288,1,0.07,A4,AW);
  PRINT('ALPHA=');SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA);
  CRLF(2);SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12);
        PRINT('IKARI'); SPACE(8); PRINT('OFB4');
        SPACE(9); PRINT('NAKAIWA'); CRLF(2);
       for L:= 1 step 1 until 288 do
  begin
        SPACE(3); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
        SPACE(4); PRINT(4.1,A1[L]);
        SPACE(4);PRINT  (4.1,A2[L]);
        SPACE(5); PRINT(4.1,A4[L]);
        CRLF(1);
  end;


 PRINT('RAVE 7 '); CRLF(2);
 PRINTR(288,ALPHA,AR7 );
 RYUIKI(50.0,ALPHA,15.0,0.5,83.4,3.6,288,AR7,A1);
 OKURE(1,288,2,0.22,A1,AW);

 PRINT('RAVE 8'); CRLF(2);
 PRINTR(288,ALPHA,AR 8);

 RYUIKI(50.0,ALPHA,15.0,0.5,58.7,7.8,288,AR8,A2);
  forL:=6 step 1 until 288 do
  A3[L]:=A1[L]+A2[L]+A4[L];
KADO( 0.870,0.540,0.360,0.360,0.360,0.265,0.265,
      0.205,0.205,0.205,0.0,330.0,870.0,870.0,870.0
       ,1345.0,1345.0,1765.0,1765.0,1765.0,6,288,
```

```
        A3,AW);
      OKURE(6,288,1,0.20,A3,AW);
      PRINT('ALPHA=');SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA);
     CRLF(2); SPACE(7); PRINT('T'); SPACE(12); PRINT('
           OFB7'); SPACE(10); PRINT('OFB8'); SPACE(8);
      PRINT('SANUKI'); CRLF(2);
      for  L= 1 step 1 until 288 do
       begin
            SPACE(3); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
             SPACE(4); PRINT(4.1,A1[L]);
            SPACE(5); PRINT (4.1,A2[L]);
            SPACE(5);  PRINT(4.1,A3[L]);
            CRLF(1);
       end;

      PRINT('RAVE 6'); CRLF(2);
      PRINTR(288,ALPHA,AR 6);
      RYUIKI(50.0,ALPHA,15.0,0.5,135.0,5.7,288,AR6,A1);
      OKURE(1,288,2,0.20,A1,AW);
     KADD(1.160,0.639,0.639,0.639,0.639,0.639,0.639,0.639,
          0.639,0.639,0.0,520.0,520.0,520.0,
            520.0, 520.0, 520.0, 520.0, 520.0, 520.0,
            3,288,A1,AW);
      OKURE(3,288,1,0.16,A1,AW);
      PRINT('RAVE9 '); CRLF(2);
      PRINTR(288,ALPHA,AR9 );
      RYUIKI( 50.0,ALPHA,15.0,0.5,132.6,5.7,288,AR9,A2);
       for L=7 step 1 until 288 do
       A4[L]=A1[L]+A2[L]+A3[L];
      KADD(4.450,2.170,2.170,1.715,1.715,2.892,2.892,
      2.892,2.892,2.892,0.0,2279.0,2279.0,
      3644.0,3644.0, -2238.0,-2238.0,-2238.0,-2238.0,
      -2238.0,7,288,A4,AW);
      OKURE(7,288,6,0.16,A4,AW);
      PRINT('ALPHA='); SPACE(1); PRINT(1.3,ALPHA);
      CRLF(2);  SPACE(7); PRINT('T'); SPACE (12);
      PRIN T('DAIYA'); SPACE(9);PRINT('OFB9');
      SPACE(8); PRINT ('ISHII'); CRLF(2);
            for L= 1 step 1 until 288 do
     begin
        SPACE(3); PRINT(2.2,FLOAT(L-1)*0.25);
             SPACE(4); PRINT( 4.1,A1[L]);
             SPACE(5); PRINT(4.1,A2[L]);
             SPACE(4); PRINT(4.1,A4[L]);
              CRLF(1);
     end;
      CRLF(10);
end;
end;
```

プログラム名	砂防ダムの堆砂量を流域特性値との関係式		
プログラマ名	泉　岩男	所属名	砂防研究室

≪目　的≫

砂防ダムの比堆砂量と流域面積，流域の起伏量比，崩壊率との関係をそれぞれ放物線式で表わして測定値からその係数を最小2乗法によって定める。（研究テーマ：流出土砂量に関する調査）

≪データテープの作り方≫

先頭に崩壊率測定数，比堆砂量測定数を入れる。以後比堆砂量（$m^3/km^2/year$），流域面積（km^2），起伏量比，崩壊率（m^2/km^2）の順序で入れる。

≪制　限≫

データ数は120まで

≪演算時間≫

3分，人力は3日

C01702

```
begin
      real XP,YP,ZP,N1,N2,DC,BC,CWC,EWC,DC,UC,EC,K,M,N,WO,WE,WC;
      procedure QUADE(A,B,C,A1,A2);  value A,B,C;  real A,B,C,A1,A2;
        begin  real D;
          D:=B↑2-4.0*A*C;
          if D<=0 then A1:=A2:=-100.0 else
            begin
              A1:=(-1.0*B+SQRT(D))/(2.0*A);
              A2:=(-1.0*B-SQRT(D))/(2.0*A);
            end;
        end;
      READ(M,WC,WE,WO,BC,UC);
      PRINT('5/');
      PRINT('20B 'Upper▯slope————————' .2D2/',M);
      PRINT('20B 'Density▯of▯concrete——' 3ZD.D'kg.pr.cub.m↑2/', WC);
      PRINT('20B 'Density▯of▯deposit———' 3ZD.D'kg.pe.cub.m↑2/', WE);
      PRINT('20B 'Density▯of▯water—————' 3ZD.D'kg.pe.cub.m↑2/', WO);
      PRINT('20B 'Overflow————————————' .2D2/', BC);
      PRINT('20B 'Coefficient▯of▯uplift——' .2D2/', UC);
      CWC:=WC/WO;  EWC:=WE/WO;
      for EC:=0.0 step 0.1 until 1.0 do
        begin
          PRINT('↑50B 'Coe.▯of▯Earthpressure▯=▯'D.D,3/',EC);
          PRINT('10B 'Deposits▯▯Crest'');
          for K:=0.0 step 0.1 until 1.0 do  PRINT('3B'K='D.D',K);
          PRINT('/');
          for DC:=0.0,0.5,1.0 do
            begin
              PRINT('14BD.D;',DC);
              for BC:=0.0 step 0.05 until 0.5 do
                begin
                  PRINT('2i8D.2D',BC);
                  for K:=0.0 step 0.1 until 1.0 do
                    begin
                      XP:=(1.0+DC)*(1.0-UC)+(EWC-1.0)*(2.0*DC↑2-DC↑3);
                      YP:=2.0*(BC+M)*((EWC-1.0)*DC↑2+1.0-(1.0+DC)*UC)+M*(CWC+4.0*DC)+2.0*DC*BC-CWC*K;
                      ZP:=DC*BC*(4.0*M+BC)+CWC*(3.0*BC*M+M↑2+BC↑2)-1.0-3.0*DC-UC*(1.0+DC)*(M+BC)↑2
                          -EC*DC↑3*(EWC-1.0)-K*CWC*(3.0*BC+M);
                      QUADE(XP,YP,ZP,N1,N2);
                      N:=if N1≠N2 then N1 else N2;
                      if N<-100.0 then PRINT('2B-.4D',N) else PRINT(''**————*'');
                    end;
                  PRINT('/');
                end;
              PRINT('7/');
            end;
        end;
end;
```

0.2, 2400.0, 1300.0, 1200.0, 0.0, 0.0,

プログラム名	重力砂防ダムの断面計算		
プログラマ名	泉　岩男	所属名	砂防研究室

≪目　的≫

ダムの下流側のりこう配，堤体の単位重量，上流側堆積砂礫の単位重量，貯水の単位重量，越流水深，揚圧力係数を与えたとき，ダムの上流側のりこう配を求める計算表を作成する。

（研究テーマ：土砂流の阻止工法に関する調査）

≪データテープの作り方≫

下流側のりこう配

堤体の単位重量（kg／m^3）

上流側堆積砂礫の単位重量（kg／m^3）

貯水の単位重量（kg／m^3）

越流水深／堤高

揚力係数

≪使用法≫

土圧係数（0～1.0）

上流側堆積砂礫高（0～1.0）

ダムの天端幅（0～0.5）

地震係数（0～1.0）

について，ダムの上流のりこう配が計算される。

≪注意事項≫

長さの単位は，すべてダムの高さの比で表わされる。

係数の最確値を測定値から最小2乗法によって定める。

≪演算時間≫

4分，人力では3日

```
C01701
begin
      real A, QS, RR, CA;
    integer I, N1, N2;
    array AA, ARR, ACA[1:120,1:3], S[1:2];

    procedure MLS(NP,MP,AP,XP); value NP,MP; integer NP,MP;
      array AP,XP;
      begin  integer IP,JP,KP;
        for IP:=1 step 1 until NP do
          for JP:=1 step 1 until NP+1 do
            begin
              AP[IP+MP,JP]:=0;
              for KP:=1 step 1 until MP do
               AP[IP+MP,JP]:=AP[IP+MP,JP]+AP[KP,IP]*AP[KP,JP];
            end   ;
        for KP:=1 step 1 until NP-1 do
          for IP:=KP+1 step 1 until NP do
            for JP:=KP+1 step 1 until NP+1 do
             AP[IP+MP,JP]:=AP[IP+MP,JP]-AP[KP+MP,JP]*AP[IP+MP,
               KP]/AP[KP+MP,KP];
              XP[NP]:=AP[NP+MP,NP+1]/AP[NP+MP,NP];
       for IP:=NP-1 step -1 until 1 do
          begin
            XP[IP]:=AP[IP+MP,NP+1];
            for JP:=IP+1 step 1 until NP do
             XP[IP]:=XP[IP]-XP[JP]*AP[IP+MP,JP];
            XP[IP]:=XP[IP]/AP[IP+MP,IP];
          end;
      end of the Method of Least Squares;

    procedure   PR(AF);  string AF;
      PRINT('30B'QS=' +.5D10+D, '*#*('  2S,')*t*('+.5D10+D ')' 2/',
            EXP(S[1]), AF, S[2]);
    READ(N1, N2);
    for I:=1 step 1 until N2 do
      begin
        READ(A, QS, RR);
        AA[I,1]:=ARR[I,1]:=QS;
        AA[I,2]:=LN(A)*QS;  ARR[I,2]:=LN(RR)*QS;
        AA[I,3]:=ARR[I,3]:=LN(QS)*QS;
        if I≤N1 then
          begin
            READ(CA);
            ACA[I,1]:=QS;  ACA[I,2]:=LN(CA)*QS;  ACA[I,3]:=LN(QS)
            *QS;
          end;
      end;
    MLS(2, N2, AA, S);  PR('*A');
    MLS(2, N2, ARR, S);  PR('Rr');
    MLS(2, N1, ACA, S);  PR('Ca');
end;
```

```
begin
  real XP,YP,ZP,N1,N2,OC,BC,CWC,EWC,DC,UC,EC,K,M,N,WO,WE,WC;
  procedure QUADE(A,B,C,A1,A2);  value A,B,C;  real A,B,C,A1,A2;
    begin  real D;
      D:=B↑2-4.0*A*C;
      if D<0.0 then A1:=A2:=-100.0 else
        begin
          A1:=(-1.0*B+SQRT(D))/(2.0*A);
          A2:=(-1.0*B-SQRT(D))/(2.0*A);
        end;
    end;
  READ(M,WC,WE,WO,OC,UC);
  PRINT('5/');
  PRINT('20B'Upper▫slope----------',.2D2/', M);
  PRINT('20B'Density▫of▫concrete-------'3ZD.D'kg.pr.cub.m'
      2/', WC);
  PRINT('20B'Density▫of▫deposit--------' 3ZD.D'kg.pe.cub.m'
      2/', WE);
  PRINT('20B'Density▫of▫water----------'3ZD.D'kg.pe.cub.m'
      2/', WO);
  PRINT('20B'Overflow-------------------',.2D2/', OC);
  PRINT('20B'Coefficient▫of▫uplift-----',.2D2/', UC);
  CWC:=WC/WO;  EWC:=WE/WO;
  for EC:=0.0 step 0.1 until 1.0 do
    begin
      PRINT('↑50B'Coe.▫of▫Earthpressure▫=▫'D.0,3/',EC);
      PRINT('10B'Deposit▫▫▫Crest'');
      for K:=0.0 step 0.1 until 1.0 do  PRINT('3B'K='D.D',K);
      PRINT('/');
      for DC:=0.0,0.5,1.0 do
        begin
          PRINT('14BD.D;',DC);
          for BC:=0.0 step 0.05 until 0.5 do
            begin
              PRINT('21BD.2D',BC);
              for K:=0.0 step 0.1 until 1.0 do
                begin
                  XP:=(1.0+OC)*(1.0-UC)+(EWC-1.0)*(2.0*DC↑2
                    -DC↑3);
                  YP:=2.0*(BC+M)*((EWC-1.0)*DC↑2+1.0-(1.0+OC
                    )*UC)+M*(CWC+4.0*DC)+2.0*OC*BC-CWC*K;
                  ZP:=OC*BC*(4.0*M+BC)+CWC*(3.0*BC*M+M↑2+BC↑2)
                   -1.0-3.0*OC-UC*(1.0+OC)*(M+BC)↑2-EC*DC↑3
                    *(EWC-1.0)-K*CWC*(3.0*BC+M);
                  QUADE(XP,YP,ZP,N1,N2);
                  N:=if N1≥N2 then N1 else N2;
                  if N≠-100.0 then PRINT('2B-.4D',N)
                  else PRINT(''▫▫▫-----▫'');
```

```
                    end;
                  PRINT('/');
                end;
              PRINT('7/');
            end;
        end;
end;
```

手　続　名	自己相関関数とパワースペクトルを求める標準手続(SPECTRUM)				
登録番号	PP1008	プログラマ名	橋本　宏	所属名	海岸研究室

SPECTRUM(M, H, DT, X)

≪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 の名前

≪注　意≫

形式パラメータM, H, DTはvalue 指定してある。

≪使用法≫

スペノトルを得ようとする記録を△tの時間間隔で読みとり，この値をarray にしてXに入れればよい。

(注)　プログラムはプログラム紹介の項参照

```
procedure SPECTRUM(M,H,DT,X);
    value M,H,DT;
    array X;
    real DT;
    integer M,H;
    begin real S;
        integer N,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('AUTOCOVARIANCE##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);
        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 step 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))+S;
                  PXX[N]=DT*(CXX[0]+2.0*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]=0.2225; 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+W3(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;
exit;
```

プログラム名	有義波高の計算		
プログラマ名	橋本　宏	所属名	海岸研究室

≪目　的≫

波の山，谷の読み取り値より有義波高を求める。

（研究テーマ：有義波高の計算）

≪内　容≫

海岸工学においては，波を表す代表値として有義派という値が用いられている。これは，波形記録より読みとった波高のうち，大きい方から全波数の１／３の波高をとり，これを平均したものである。また，この他１／１０最大波高（大きい方から１／１０波までの平均），平均波数なども使用される。計算は波高を２０cm 間隔のクラスに分けて値を求める方法をとる。

```
begin real S, H10, H3, A;
      Integer N, Y, M, D, H;
      Integer array P[0:80];
      for N:= 0 step 1 until 80 do
       P[N] := 0;
       PRINT('f'YUGIHA*NO*KEISAN'/');
      PRINT('3B'NO**YEAR**MONTH**DAY**HOUR' 5B 'H3' 4B
      'H10**H3/HM**H10/HM'/');
  L1:READ(N); if N=11111 then go to END;
      READ(Y, M, D, H, A);
      PRINT('3BZD, 2B4Z, 5BZD, 3BZD, 2BZ3D:', N, Y, M, D, H);
      M := 0;
  L2:READ(Y); if Y=99999 then go to L3;
      READ(D); if D=99999 then go to L3;
      N:= ABS((Y-D)*A*5 + 0.5);
      P[N]:= P[N] + 1;       M:= M+1;       go to L2;
  L3:S:=0;      N:=0;
      for D:= 80 step -1 until 0 do
       begin
        if N≦M/10 ∧ M/10 < P[D] + N then H10:= S + 0.2*D*( M/
        10 -N);
        if N≦M/3 ∧M/3 < P[D] + N then H3:= S+ 0.2*D*(M/3-N);
        N:= N + P[D];      S:=0.2*D*P[D]+S;
       end;
       PRINT('5(2BZD.2D)/', S/M, 3*H3/M, 10*H10/M, 3*H3/S, 10
       *H10/S);
       go to L1;
  END: PRINT('5B'END'/');
end;
```

プログラム名	Wilson法による波の推算		
プログラマ名	橋本　宏	所　属　名	海岸研究室

≪目　的≫

Wilson法によって波の計算を行なう。

（研究テーマ：Wilson法による波の推算）

≪データテープの作り方≫

U：風速，X：距離，T：時刻，

DT：時間間隔，DX：距離間隔，H：波高，

C：流速

≪内　容≫

S・M・B法による波浪予知曲線を次式で表わし，これを用いて推算を行なう。

$$\frac{g \cdot H}{U^2} = 0.0025 \left(\frac{gX}{U^2} \right)^{0.4}$$

$$\frac{C}{U} = 0.06 \left(\frac{gX}{U^2} \right)^{0.3}$$

ここで，H：波高，U：風速，g：重力の加速度

X：吹送距離，C：波速とする。風速をある時間および距離毎に与えておき計算する。

≪注意事項≫

風速，計算開始距離および時刻を与えると波高，周期を計算するが，風速が減衰する場合には，波高，周期とも変化しない結果を得る。

```
begin  real U, X, T, DT, DX, H, C;
       integer D, L, I, J, N, K;
       array V [1:50, 1:50];
       external PROGRAM;
       PROGRAM(''C02211'',''WAVE FORCASTING BY WILSON METHOD'');
       READ(D, L, I, J);
       for N := 1 step 1 until I do
         for K := 1 step 1 until J do  READ(V[ I,J ]);
   L1:READ(X,T);
       if X = 9999 then go to END;
       U:= V[X+0.5, T] + (V[X+0.5, T+D] - V[X+0.5, T])*(D+T-FIX
         (T))/D;
       C:=1.598*SQRT(D*U);
       H:=1.307E-2*U↑(1.4)*D↑0.6;
       PRINT('5B'INITIAL VALUE'15B'FINAL VALUE'/');
       PRINT('8B'X'9B'T'9B'X'11B'T'10B'H1/3'5B'T1/3'/');
       PRINT('2B2(3B-2ZD.2D)', X, T);
   L2:if 0.5*C ≦ L/D then
       begin
          DX:=L; DT:=0.649*(DX↑2/U)↑0.3333;
          U:=V[X+0.5, T+D]+(V[X+0.5+L, T+D]-V[X+0.5, T+D])*(X-FIX
            (X))/L;
       end
       else  begin
                DX:=1.918*D*SQRT(D*U);  DT:=D;
                U:=V[X+0.5+L, T]+(V[X+0.5+L, T-D]-V[X+0.5+L, T]
                 )*(T-FIX(T)+DT)/L;
             end;
       if X-DX<0 then  begin DX:=X; DT:=0.649(*(DX↑2/U)↑0.3333; end;
       H:=H+1.25E-4*(9.8*H/U↑2)↑(-1.5)*DX;
       C:=C+0.705*(C/U)↑(-2)*DX/U;
       X:=X-DX;  T:=T+DT;  if X>0 then go to L2;
       PRINT('25B2(3B-2ZD.2D), 3BZD, 2(3B-ZD.2D)/', X, FIX(T/24.0),
       T-FIX(T/24.0), H, C/1.56);
       go to L1;
 END:PRINT('10B'END'/' );
end;
```

プログラム名	スペクトル密度および周波数応答関数		
プログラマ名	橋本　宏	所　属　名	海岸研究室

≪目　的≫

スペクトルを求めると同時に2つの現象間の応答関数を求める。

（研究テーマ：波のスペクトル解析）

≪内　容≫

スペクトル密度は，自己相関々数のFourier 変換よりまた，応答関数は，相互相関々数のFourier 変換より計算を行なう。計算には，window をかけ計算値の平滑化を行なう。

```
begin procedure C02203;;
      real S, DT, DR1, DR2, MA1, MA2;
      integer H, I, J, K, L, M, N, MX, MY, P;
      array X[-3:2000],Y[0:1500],W[1:3, -3:3],WS[1:3],Z[1:1500];
      procedure  HOKANREAD(DT, DR, X, M);
       value DT, DR;
       real DT, DR;  integer M;
       array X;
      begin
        integer A, B, C, D;
        READ(A);
        X[1]:=FLOAT(A);  C:=0;   D:=1;
       LL1 : B :=A;
             C:= C+1;
             READ(A);
             if A = 99999 then go to END;
             if FLOAT(D)*DT > FLOAT(C)* DR then go to LL1;
             X[D+1]:=FLOAT(A)-FLOAT(A-B)*(FLOAT(C)*DR-FLOAT(D)
               *DT)/DR;
             D :=D+1;
             go to LL1;
        END:M:=D;
      end;
      PRINT('C02203');  CRLF(1);
  L1: READ(L, N,H,K,DT,DR1,DR2,MA1,MA2,P);
      CRLF(5);
      PRINT('FREQENCY**RESPONSE**FUNCTION');
      CRLF(2);
      PRINT('KEISAN**JOKEN');  SPACE(3);  PRINT('NO');  PRINT(2,L);
      PRINT('**NO');  PRINT(2,N);  PRINT('**H');  PRINT(2,H);
       PRINT('**K');  PRINT(2,K);  PRINT('**DT');
      PRINT(3,DT);  PRINT('**DR1');  PRINT(3,DR1);
        PRINT('**DR2');  PRINT(3,DR2);  PRINT('**MA1');  PRINT(3,MA1);
      PRINT('**MA2');  PRINT(3,MA2);W[1,0] := 0.5132; W[1,1]:=W[1,-1]:=
      0.2434;  W[1,2]:= W[1,-2] := W[1,3] := W[1,-3]:= 0;
      W[2,0] := 0.6398;  W[2,1] := W[2,-1] := 0.2401;  W[2,2] :=
      W[2,-2] := -0.0600;  W[2,3] := W[2,-3] := 0;
      W[3,0] := 0.7029;  W[3,1] := W[3,-1]:= 0.2228; W[3,2] := W[3,-2]
       := -0.0891;  W[3,3] :=W[3,-3] := 0.0149;
      WS[1] := 1.290;  WS[2] := 1.882;  WS[3] := 2.207;
      HOKANREAD(DT, DR1, X, MX);  for N:=1 step 1 until MX do
      Z[N]:=X[N];
      for L:=1 step 1 until P do
       for N:=1 step 1 until MX-L do Z[N]:=0.5*(Z[N]+Z[N+1]);
        for N:=1 step 1 until MX-P do
          X[N]:=X[N+P+2]-Z[N];
       HOKANREAD(DT, DR2, Y,  MY);
       for N:=1 step 1 until MY do Z[N]:=Y[N];
       for L:=1 step 1 until P do
       for N:=1 step 1 until MY-L do Z[N]:=0.5*(Z[N]+Z[N+1]);
       for N:=1 step 1 until MY-P do Y[N]:=Y[N+P+2]-Z[N];
```

```
      if MX<MY then M :=MX-P  else M:= MY-P;
      PRINT('##MX');  PRINT(4,MX);  PRINT('##MY');  PRINT(4,MY);
      PRINT('##M');  PRINT(4,M); PRINT('##P');PRINT(3,P);
      CRLF(1); MX:=L;
L2:   S := 0;
      for N := 1 step 1 until M do  S := S+X[N];
     if MX=98 then PRINT(4,S/FLOAT(M));
      for N := 1 step 1 until M do   X[N]:= MA1* (X[N]- S/ FLOAT(M));
      if MX=98 then begin PRINT('X');
      for N:=1step 1 until 5 do PRINT(3,X[N]);
    end;
    S:= 0;
      for N := 1 step 1 until M do     S := S+Y[N];
      if MX=98 then PRINT(4,S/FLOAT(M));
      for N := 1 step 1 until M do Y[N]:=MA2*(Y[N]-S/FLOAT(M));
       if MX=98 then begin PRINT('Y');
      for N:=1 step 1 until 5 do PRINT (3,Y[N]); end;
      for L := 0 step 1 until H do
         begin S := 0;
          for N := 1 step 1 until M -L do
           S := S+X[N]*X[N+L];
           X[1600+L] := S/FLOAT(M);
         end;
     for L:= 0 step 1 until H do
      begin  S := 0;
        for N :=  1 step  1 until M -L do
         S :=  S+Y[N]*Y[N+L];
         X[1700+L] := S/ FLOAT(M);
      end;
      for L := 0 step 1 until H+K do
        begin   S := 0;
          for N := 1 step 1 until M-L do
           S := S+X[N]* Y[N+L];
           X[1900+L] := S/FLOAT (M);
        end;
     for  L := -1 step -1 until -H+K do
      begin  S:= 0;
        for N := 1 -L step 1 until M do
         S:= S+X[N]*Y[N+L];      X[1900+L] := S/FLOAT(M);
      end;
L3:   CRLF(2);
     PRINT('COVARIANCE##FUNCTION'); CRLF(1);
     SPACE(3);  PRINT('L');  SPACE(4);  PRINT('CXX(L)');
     SPACE(5);  PRINT('CYY(L)');  SPACE(5);
     PRINT('CYX(L)');  SPACE (8);   PRINT('L');   SPACE(8);
     PRINT('CYX(L)');       CRLF(1);
     for L := 0 step 1 until H do
      begin PRINT(2,L);   PRINT(3,X[1600+L]);
        PRINT(3,X[1700+L]);
        PRINT(3,X[1900+L]);  SPACE(3);   PRINT(2,-L);  PRINT(3,
```

```
        X[1900-L]);  CRLF(1);
      end;
    for L := H+1 step 1 until H+K do
      begin PRINT(2,L);   SPACE(31);    PRINT(3, X[1900+L]);
      CRLF(1);
      end;
L4:   for I := 1 step 1 until-2 do
        for N := 0 step 1 until H do
          begin  S := 0;
            for L := 1 step 1 until  H-1 do
              S:= X[(15+I)*100+L]* COS(3.142*FLOAT(N)*FLOAT(L)
                /FLOAT(H))+S;
              X[N+(I-1)*100] := DT*(X[(15+I)*100]+2.0*S+(-1.0)
              ↑N*X[(15+I)*100+H]);
          end;
      for N := 0step 1 until H do
        begin  S := 0;
          for L := 1 step 1 until H-1 do
          S := (X[1900+K+L]+X[1900+K-L])*COS (3.142*FLOAT(N)*F
           LOAT(L)/FLOAT(H))+S;
          X[N+200] := DT*(X[1900+K]+S+(-1.0)↑N*(X[1900+K+H] +X
          [1900+K-H])/2.0);
        end;
        for N := 0 step 1 until H-1 do
          begin  S := 0;
            for L := 1 step   1 until H-1 do
             S := (X[1900+K+L]-X[1900+K-L])*SIN (3.142*FLOAT(N)
             *FLOAT(L)/FLOAT(H))+S;    X[N+300] := -DT*S;
        end;
L5:     for I:=1 step 1 until 3do
          for J:=0 step 1until 2 do
            begin X[J*100-I] := X[J*100+I];
              X[H+J*100+I] := X[H+J*100-I];
            end;
          for I := 1 step 1 until 3 do
            begin X[300-I] := -X[300+I];
            X[H+300+I] := -X[H+300-I];
            end;
        for N := 1 step 1 until 3 do
          for J := 0 step 1 until 3 do
            for L := 0 step 1 until H do
              begin  S := 0;
                for I := -3 step 1 until 3 doS := S+W[N,I]*X[L-I+J*100];
                 X[L+(3*(J+1)+N)*100] :=S;
              end;
            for J := 1 step 1 until-3 do
              for N := 0 step 1 until H do
                begin Y[(J-1)*100+N] := COS(3.142*FLOAT(N)*FLOAT
                (K)/FLOAT(H))*X[N+(J+9)*100]+SIN(3.142*FLOAT(N)
                *FLOAT(K)/FLOAT(H))*X[N+(J+12)*100];
```

```
            Y[(J+2)*100+N] := COS(3.142*FLOAT(N)*FLOAT(K)/FLOAT
            (H))*X[N+(J+12)*100]-SIN(3.142*FLOAT(N)*FLOAT
            (K)/FLOAT(H))*X[N+(J+9)*100];
          end;
L6:   CRLF(2);
      PRINT('POWER**SPECTRA');   CRLF(1); PRINT('*N/(H*
      2DT)');  SPACE(4);  PRINT('PXX(N)');  SPACE(4);
      PRINT('PXXW1(N)');  SPACE(3);  PRINT('PXXW2(N)');
     SPACE(3);  PRINT('PXXW3(N)');  SPACE(4);  PRINT('PYY(N
     )');  SPACE(4);  PRINT('PYYW1(N)');  SPACE(3);  PRINT
     ('PYYW2(N)');  SPACE(3);  PRINT('PYYW3(N)');  CRLF(1);
     for L := 0 step 1 until H do
       begin  PRINT(3, FLOAT(L)/FLOAT(H)/2.0/DT);  PRIN
       T(3,X[L]);  PRINT(3,X[400+L]);  PRINT(3,X[500+L]);
       PRINT(3,X[600+L]);  PRINT(3, X[100+L]);  PRINTC
       3, X[700+L]);  PRINT(3, X[800+L]);
       PRINT(3, X[900+L]);  CRLF(1);
       end;
L7:    CRLF(2);
     PRINT("CROSS**SPECTRA');  CRLF(1);  PRINT('N/(H*2DT)');
     SPACE(4);  PRINT('CYX(N)');  SPACE(4);
     PRINT('CYXW1(N)');  SPACE(3);  PRINT('CYXW2(N)');
     SPACE(3);  PRINT('CYXW3(N)');  SPACE(4);  PRINT('SYX(
     N)');
     SPACE(4);
     PRINT('SYXW1(N)');  SPACE(3);  PRINT(' SYXW2(N)');
     SPACE(3);  PRINT('SYXW3(N)');  CRLF(1);
     for L := 0 step 1 until H do
   b  begin  PRINT(3, FLOAT(L)/FLOAT(H)/2.0/DT);  PRINT
       (3, X[200+L]);  PRINT(3, X[1000+L]);  PRINT
       (3,X[1100+L]);
       PRINT(3,X[1200+L]);  PRINT(3, X[300+L]);  PRINT
       (3, X[1300+L]);  PRINT(3,X[1400+L]);
       PRINT(3,X[1500+L]);  CRLF(1);
     end;
     PRINT('PYX(N)= CYX(N)+(-1)*0.5SYX(N)');
     CRLF(3); PRINT('COMPENSATE**FOR**THE**TIME**SHIFT');
     CRLF(1); PRINT('N/(H*2DT)'); SPACE(2);
     PRINT('CYXW1K(N)'); SPACE(2); PRINT('CYXW2K(N)');
     SPACE(2); PRINT('CYXW3K(N)'); CRLF(1);
     for L := 0 step 1 until H do
       begin PRINT(3,FLOAT(L)/FLOAT(H)/2.0/DT); PRINT(3,Y[L]);
        PRINT(3,Y[100+L]); PRINT(3,Y[200+L]);
        PRINT(3,Y[300+L]); PRINT(3,Y[400+L]); PRINT(3,Y[500+L]);
        CRLF(1);
       end;
L8:   for L := 1 step 1 until 3 do
       for N := 0 step 1  until H do
        Y [(L+5)*100+N] := SQRT((Y[(L-1)*100+N])↑2+(Y[(L+2)
        *100+N])↑2)/X[(L+3)*100+N];
       for L := 1 step 1 until 3 do
```

```
    for N:= 0 step 1 until H do
     begin
     IfABS(X[(L+12)*100+N])>10.0*48*ABS(X[(L+9)*100+N])then
      Y [(L+8)*100+N]:= 1.571*X[(L+12)*100+N]else
      Y[(L+8)*100+N] := ARCTAN(X[(L+12)*100+N]/X[(L+9)*1
      00+N])+1.571*(1.0-FLOAT(SIGN(X[(L+9)*100+N])))
      *FLOAT(SIGN(X[(L+12)*100+N]));
     end;
   for L := 1 step 1 until 3 do
    begin  if X[(L+9)*100]<0 then Y[(L+11)*100] := 3.142
           else Y[(L+11)*100] := 0;
           for N := 1 step 1 until H do
            begin  S :=0;
             for I := 1 step 1 until N do
              S := S+FLOAT(SIGN(Y[(L+8)*100+I]-Y[(L+8)*100+
              I-1]));
             Y[(L+11)*100+N] := Y[(L+8)*100+N]-6.283*S-3
             .142*FLOAT(N)*FLOAT(K)/FLOAT(H);
            end;
    end;
   for L := 1 step 1 until 3 do
    for N := 0 step 1 until H do
     X[L*100+N] := Y[(L+5)*100+N]↑2*X[(L+3)*100+N]/X[(6+L)*
     100+N];
    for L := 1 step 1 until 3 do
     for N := 0 step 1 until H do
      if FLOAT(FIX(FLOAT(M)/FLOAT(H)/WS[L]+0.5))<2.0 V
       X[L*100+N] ≥ 1.0 V X[L*100+N]≤0 then
       X[(L+3)*100+N]:=1.0 else
       X[(L+3)*100+N] := SQRT((3.0+10.0/(FLOAT(FIX(FLOAT(
       M)/FLOAT(H)/WS[L]+0.5))-0.4))/(FLOAT(FIX(FLOAT(M)
       /FLOAT(H)/WS[L]+0.5))-1.0)*(1.0/X[L*100+N]-1.0));
L9:   CRLF(2);
      PRINT('AMPLITUDE##GAIN####AND####PHASE##SHIFT');
      CRLF(1);
      PRINT('#N/(H*2DT)');  SPACE(3);  PRINT('GAIN1(N)');
      SPACE(3);  PRINT('GAIN2(N)');  SPACE(3);
      PRINT('GAIN3(N)');  SPACE(3);  PRINT('SHIFT1(N)');
       PRINT('#SHIFT2(N)');  PRINT('#SHIFT3(N)'); CRLF(1);
      for L := 0 step 1 until H do
       begin PRINT(3,FLOAT(L)/FLOAT(H)/2.0/DT);  PRINT(3,
       Y[600+L]);  PRINT(3,Y[700+L]);  PRINT(3,Y[800+L]);
       PRINT(3,Y[900+L]);  PRINT(3,Y[1000+L]);  PRINT(3,
       Y[1100+L]);  CRLF(1);
       end;
L10: CRLF(2);
      PRINT('COHERENCY####AND####RELATIV OR');
      CRLF(1);
      PRINT(' #N/(H*2DT)');  SPACE(3);  PRINT('COHE1(N)');
      SPACE(3);  PRINT('COHE2(N)');  SPACE(3);PRINT('COHE3(N)');
```

```
            SPACE(3); PRINT('REER1(N)'); SPACE(3); PRINT('REER2(N)');
            SPACE(3); PRINT('REER3(N)');CRLF(1);
            for L:= 0 step 1 until H do
             begin PRINT(3,FLOAT(L)/FLOAT(H)/(2.0*DT)); PRI NT
              (3,X[100+L]); PRINT(3,X[200+L]); PRINT(3,X[300+L]);
             PRINT(3,X[400+L]); PRINT(3,X[500+L]); PRINT(3,X
             [600+L]); CRLF(1);
             end;
end;
```

```
begin real DT,MA;
      integer M,H,A,B,C,D,E,F,N;
      array X[1:2500];
      switch SW:=P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9;
      procedure SPECTRUM(M,H,DT,X);
         value M,H,DT;
         array X;
         real DT;
         integer M,H;
        begin real S;
          integer N,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('AUTOCOVARIANCE**FUNCTION'); CRLF(2);
             SPACE(3); PRINT('L'); SPACE(3); PRINT('CXX(L)');
             SPACE(3); PRINT('-1.0'); SPACE(5); 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);
             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 step 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)) +S ;
            PXX[N]:=DT*(CXX[0]+2.0*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+W3[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;
L1: READ(A,B,C,D,E,F);
    SPACE(10); PRINT('WAVE**SPECTRUM');
    CRLF(2); SPACE(2); PRINT('NO'); PRINT(2,A); SPACE(8);
    PRINT('PLACE'); SPACE(2);
    go to SW[B];
P1: PRINT('HOKKIDO'); go to P10;
P2: PRINT('TOHOKU'); go to P10;
P3: PRINT('KANTO');  go to P10;
P4: PRINT('HOKURIKU'); go to P10;
P5: PRINT('CHUBU');  go to P10;
P6: PRINT('KINKI');  go to P10;
P7: PRINT('CHUGOKU'); go to P10;
P8: PRINT('SHIKOKU'); go to P10;
```

```
      P9: PRINT('KYUSHU'); go to P10;
      P10: SPACE(8); PRINT('YEAR'); PRINT(4,C); SPACE(8);
           PRINT('MONTH'); PRINT(2,D); SPACE(8); PRINT('DATE');
           PRINT(2,E); SPACE(8); PRINT('TIME'); PRINT(4,F);
           CRLF(2);
      L2:  READ(M,H,DT,MA);
           for N=1 step 1 until M do
            begin
             READ(A); X[N]:=FLOAT(A);
            end;
      L3:  SPECTRUM(M,H,DT,X);
end;
```

プログラム名	波の流速計算		
プログラマ名	中村　隆	所　属　名	海岸研究室

≪目　的≫

流向判別可能プロペラ型流速計（検出部フォートトランジスター使用で電焼オシロ）に記録された回転数（1回転千パルス）より流速を計算しグラフ化する。

流速計は，現在9台有り，それぞれ検定により係数が違うので1～9番の流速計に合った係数にて計算する。同位置で観測した流速は，3台まで同時にグラフ化する。　　（研究テーマ：波の流速計算）

≪データテープの作り方≫

A，B　：流速計の係数

MA　：記録紙の紙送り速度

P　：同時グラフ化の数（3台の流速と同時にプロットし，＊，＋，－，÷にて表わされる。）

RUN：実験番号

PU　：流速計番号

≪注意事項≫

流向，流速は電焼オシロにて記録されているので，A－D変換機（デジタルトレーサー，印字，パンチ自動）によりX軸にパルス発生時間，Y軸に流向をテープにさん孔したものを使用する。

X，Yのデータの数は，ともに200以下におさえる。

C02604

```
begin
      real MA,DT,NAA;
      integer PU,N,M,P,C,X1,X2,Y1,Y2,NA,RUN,N1,N2,N3;
      array A,B[1:10]; array T,V[1:3,1:200];

        L1: READARRY(A,1,9); READARRY(B,1,9);
L2: READ(MA);
    L3:READ(P); PRINT('↑2B'('16B'*)'2B'('16B'+)'2B'('16B'÷)
        ';'); C:=0; M:=1; if P=99999 then go to END;
    L4:READ(RUN,PU,X1,Y1); N:=1;
      PRINT(''**RUN'1B2Z,'**PU*NO'B2Z2B',RUN,PU);
  L5:READ(X2);
      if X2=11111 then
       begin T[M,N]:=100;  C:=C+1;
        if C=P then begin  PRINT('/5B'V=-100C/S'1B'V=-80C/
         S'2B'V=-60C/S'2B'V=-40C/S'2B'V=-20C/S'4B'V=0C/S'3B
         'V=20C/S'
        3B'V=40C/S'3B'V=60C/S'3B'V=80C/S'3B'V=100C/S'/');
        PRINT('11(9B'+');11(9B'0')/');
        NA:=1;  M:=1; N:=N1:=N2:=N3:=1; DT:=0.2;  go to  L6;
        end
          else begin M:=M+1 ; go to L4; end;
       end;
      READ(Y2);   if X2-X1≤0 then begin X1:=X2; Y1:=Y2; go to
                   L5; end;
       if Y1*Y2≤0 then
        begin V[M,N]:=0;   T[M,N]:=(X1+X2)/2.0/MA;
            N:=N+1; X1:=X2; Y1:=Y2; go to L5;
        end;
      V[M,N]:=(A[PU]/((X2-X1)/MA)+B[PU])*(SIGN(Y2));
      T[M,N]:= (X1+X2)/2.0/MA;
      if V[M,N] > 100 then V[M,N] :=100;
      if V[M,N] < -100 then  V[M,N]:=-100;
      N:=N+1;   X1:=X2;  Y1:=Y2;  go to L5;
  L6:  if NA*DT ≧ T[M,N] then
      begin
        if M=1 then begin REPX(59+V[M,N]*0.5); PRINT('XB'*
         ';'); N:=N+1; go to L6; end;
        if M=2 then begin REPX(59+V[M,N]*0.5); PRINT('XB'+
         ';'); N:=N+1; go to L6; end;
        if M=3 then begin REPX(59+V[M,N]*0.5); PRINT('XB'÷'
         ;'); N:=N+1; go to L6; end;
      end;
   if NA*DT<T[M,N] then
     begin begin
        if M=1 then N1:=N;
         if M=2 then N2:=N;
         if M=3 then N3:=N;
```

```
        end;
       if C=1∧ T[1,N1]=100 then begin PRINT('/11(9B'+'); 11
         (9B'0')/'); go to L3; end;
     if  C=2 ∧ T[1,N1]=100 ∧ T[2,N2]=100 then begin PRINT('
         /11(9B'+');11(9B'0')/'); go to L3;end;
      if C=3 ∧ T[1,N1]=100 ∧ T[2,N2]=100 ∧ T[3,N3]=100 then
         begin PRINT('/11(9B'+');11(9B'0')/'); goto L3;
         end;
     M=M+1;
     if M≦ C then
     begin    if M=2 then begin  N=N2;  go to L6;  end;
              if M=3 then begin  N=N3;  go to L6;  end;
      end
      else begin NAA=NA*DT; PRINT('2Z.2D;',NAA); PRINT('9B
         'I'49B'I'49B'I'/');NA=NA+1; M=1; N=N1; go to L6;
              end;
     end;
    END: PRINT(''**THE*END'/');
end;
```

プログラム名	アーチダムの型枠計算　その１		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

アーチダムの型枠の座標規準点からの測角および各ブロック各リフトの体積，リフト面積の計算を行なう。（規準点が固定されている時の三心不等厚アーチ）

≪データテープの作り方≫

H　：リフト高
D　：表面から計算点までの距離
N１：ブロック数（＜４０）
N２：型枠上の点の数（＜１６）
N３：ダムの型状式の組数（＜１０）
N４：規準点の組数（＜１０）
ＥＬ３：計算開始標高
ＥＬ４：計算終了標高
A　：arrayの名前，三角点の座標
ＳＣ：ａｒｒａｙの名前　天端アーチの中心線にそってのクラウンから継目までの弧長
Ｂ１：arrayの名前　クラウンの形状
Ｂ２：arrayの名前　アバットメントの形状
ＥＬ１：arrayの名前　型状式に対する標高
ＥＬ２：arrayの名前　規準点に対する標高
C　：arrayの名前　規準点の座標

≪注意事項≫

Ｈ１使用

≪演算時間≫

１ブロック　４０秒

≪参考資料≫

土木研究所資料第１２９号「電子計算機によるアーチダム型わく計算」
電算速報第３号

```
begin
      comment Calculation for the Coordinates of Forms on Asymetric three centered Arch Dams 1
                H:Hight of Lift
                D:Distance from surface to calculated points
                N1:Number of Blocks[<40]
                N2:Number of points on forms[<16]
                N3:Number of classes of formulas for shapes [<10]
                N4:Number of classes of standard points [<10]
                A[K,R,P]:Coordinates of triangular points
                SC[I]:Cord length along the arch center line on crest arch from the crown to joints
                B1[L,M,N]:Shapes of Crown
                B2[K,L,M,N]:Shapes of Abutment
                C[I,K,R,N]:Coordinates of standard points
                EL1[N]:El for Shapes
                EL2[N]:El for Standard points;
      integer I,J,K,L,M,N,P,Q,R,N1,N2,N3,N4,N5,N6,DE,MI,SE;
      real H,D,B3,Z,LE1,DD,V,C1,C2,TA,G1,EL3,EL4,EL5,EL6,AN5,C3,C4;
      array A[1:2,1:2,1:10],SC[0:40],B1[1:5,1:5,1:10],B2[1:2,1:4,1:5,1:10],C[1:40,1:2,1:2,0:10],
            EL1[0:10],EL2[0:10],TH[0:40],X[0:40],Y[0:40],B4[1:2,1:2],
            B5[1:5],B6[1:2,1:4],PH[0:40],SD[0:40],S[1:40],
            PH1[0:16],T[1:2,0:16],F[1:2,1:3,0:16],AN3[1:2],AN4[1:2,1:2,0:20],
            LE2[1:2,1:2,0:16],S1[1:40],S2[1:40],S3[1:2,1:40],G2[1:2],W[1:2,1:2];
      integer array AD1[1:2],AM1[1:2],AS1[1:2],AD2[1:2,1:2,1:10],AM2[1:2,1:2,1:10],AS2[1:2,1:2,1:10],
            AD5[1:2,1:2,0:16],AM5[1:2,1:2,0:15],AS5[1:2,1:2,0:16];
    procedure READI1(A1,A2,MA1);
      value A1,A2;
      integer A1,A2;   array MA1;
      begin
          integer I;
          for I=A1 step 1 until A2 do
          READ(MA1[I]);
      end;
    procedure READI3(A1,A2,A3,A4,A5,A6,MA3);
      value A1,A2,A3,A4,A5,A6;
      integer A1,A2,A3,A4,A5,A6;
      array MA3;
      begin
          integer I,J,L;
          for I=A1 step 1 until A2 do
              for J=A3 step 1 until A4 do
                  for L=A5 step 1 until A6 do
                  READ(MA3[I,J,L]);
      end;
    procedure READI4(A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,MA4);
      value A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;
      integer A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;
      array MA4;
      begin
          integer I,J,L,M;
          for I=A1 step 1 until A2 do
              for J=A3 step 1 until A4 do
```

```
                for L=A5 step 1 until A6 do
                   for M=A7 step 1 until A8 do
                   READ(MA8[I,J,L,M]);
            end;
      procedure RAD(C1,C2,TA);
         value C1,C2;
         real C1,C2,TA;
         begin
            if C1=0.0then TA=1.57079633*FLOAT(SIGN(C2)) else
            if C1>0.0 then
            TA=ARCTAN(C2/C1) else
            TA=ARCTAN(C2/C1)+3.14159265*FLOAT(SIGN(C2));
         end;
       procedure DEG(TA,DE,MI,SE);
         value TA;
         integer DE,MI,SE;
         real TA;
       begin if ABS(TA)>3.14159265  then
            TA=TA-FLOAT(SIGN(TA))*6.28318530;
         DE=FIX(TA*57.29577957);
         MI=FIX(ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0);
         SE=FIX(((ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0)-FLOAT(MI))*60.0);
         end;
READ(H,N1,N2,D,N3,N4,EL3,EL4);
READI3(1,2,1,2,1,10,A);
READI1(0,N1,SC);
READI1(0,N3,EL1);
READI3(1,5,1,5,1,N3,B1);
READI4(1,2,1,4,1,5,1,N3,B2);
READI1(0,N4,EL2);
READI4(1,N1,1,2,1,2,1,N4,C);
  for P=1 step 1 until 5 do
      begin
         for Q=1 step 1 until 10 do
         begin
            C1=A[2,1,Q]-A[1,1,P];   C2=A[2,2,Q]-A[1,2,P];RAD(C1,C2,TA);   DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[1]=DE;
            AS1[1]=SE; AM1[1]=MI; C3=(-1.0)*C1;  C4=(-1.0)*C2;  RAD(C3,C4,TA);   DEG(TA,DE,MI,SE);
            AD1[2]=DE;
            AM1[2]=MI; AS1[2]=SE;
            SPACE(15);  PRINT('(X:L');  PRINT(2,P);  PRINT(',R');  PRINT(2,Q);  PRINT(')');  SPACE(4);
            PRINT(3,AD1[1]);  PRINT(2,AM1[1]);  PRINT(2,AS1[1]);  SPACE(10);  PRINT('(X:R');  PRINT(2,Q);
            PRINT(',L');  PRINT(2,P);
            PRINT(')');  SPACE(4);  PRINT(3,AD1[2]); PRINT(2,AM1[2]);  PRINT(2,AS1[2]);  CRLF(1);
         end;  CRLF(1);
      end;  CRLF(5);
    for P=6 step 1 until 10 do
      begin
         for Q=1 step 1 until 10 do
         begin
            C1=A[2,1,Q]-A[1,1,P];   C2=A[2,2,Q]-A[1,2,P];
            RAD(C1,C2,TA);  DEG(TA,DE,MI,SE);  AD1[1]=DE;  AM1[1]=MI;  AS1[1]=SE;
              C3=(-1.0)*C1; C4=(-1.0)*C2;
            RAD(C3,C4,TA);  DEG(TA,DE,MI,SE);  AD1[2]=DE;  AM1[2]=MI;  AS1[2]=SE;
```

```
        SPACE(15); PRINT('(X:L'); PRINT(2,P); PRINT(',R')' PRINT(2,Q); PRINT(')'); SPACE(4);
        PRINT(3,AD1[1]); PRINT(2,AM1[1]); PRINT(2,AS1[1]); SPACE(15);
        PRINT('(X:R'); PRINT(2,Q); PRINT(',L'); PRINT(2,P); PRINT(')'); SPACE(4);
        PRINT(3,AD1[2]); PRINT(2,AM1[2]); PRINT(2,AS1[2]); CRLF(1);
      end; CRLF(1);
    end; CRLF(5);
    B3=B1[1,1,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑4+B1[1,2,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑3+B1[1,3,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑2
       +B1[1,4,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])+B1[1,5,N3];
    for K:=1 step 1 until 2 do
    begin
      B4[K,1]=B2[K,1,1,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑4+B2[K,1,2,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑3+B2[K,1,3,N3]*(EL1[N3]
              -EL1[0])↑2+B2[K,1,4,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])+B2[K,1,5,N3];
      B4[K,2]=B2[K,3,1,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑4+B2[K,3,2,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑3+B2[K,3,3,N3]
              *(EL1[N3]-EL1[0])↑2+B2[K,3,4,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])+B2[K,3,5,N3];
    end;
    for I:=0 step 1 until N1 do
    begin
      if SC[I]<B3*B4[2,2] then
      begin
        TH[I]=B4[2,2]+(SC[I]-B3*B4[2,2])/B4[2,1];
        X[I]=B3*(1.0-COS(B4[2,2]))+B4[2,1]*(COS(B4[2,2])-COS(TH[I]));
        Y[I]=B3*SIN(B4[2,2])+B4[2,1]*(SIN(TH[I])-SIN(B4[2,2]));
      end else
      begin
        if SC[I]≤B3*B4[1,2] then
        begin
          TH[I]=SC[I]/B3;  X[I]=B3*(1.0-COS(TH[I]));   Y[I]=B3*SIN(TH[I]);
        end else
        begin
          TH[I]=B4[1,2]+(SC[I]-B3*B4[1,2])/B4[1,1];
          X[I]=B3*(1.0-COS(B4[1,2]))+B4[1,1]*(COS(B4[1,2])-COS(TH[I]));
          Y[I]=B3*SIN(B4[1,2])+B4[1,1]*(SIN(TH[I])-SIN(B4[1,2]));
        end;
      end;
    end;
    EL5=EL3;   EL6=EL3;
  for I:=1 step 1 until N1 do  S2[I]=0.0;
L1: I:=1;
L2:   if EL5-EL1[I]>0.0 then
    begin
      I:=I+1;  go to L2;
    end;
      Z=EL5-EL1[0];
    for L:=1 step 1 until 5 do
      B5[L]=B1[L,1,I]*(Z↑4)+B1[L,2,I]*(Z↑3)+B1[L,3,I]*(Z↑2)+B1[L,4,I]*Z+B1[L,5,I];
    for K:=1 step 1 until 2 do
     for L:=1 step 1 until 4 do
      B6[K,L]=B2[K,L,1,I]*(Z↑4)+B2[K,L,2,I]*(Z↑3)+B2[K,L,3,I]*(Z↑2)+B2[K,L,4,I]*Z+B2[K,L,5,I];
  for I:=0 step 1 until N1 do
    begin
      G1=(Y[I]-B5[4])/(B5[3]-X[I]);
      for K:=1 step 1 until 2 do
      begin
```

```
        G2[K]=(Y[I]-B5[4]+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]))/(B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])
              *COS(B5[5]+B6[K,3]));
        if ((B5[5]+B6[K,3]+B6[K,4]-ARCTAN(G2[K]))*(-1.0)↑K>0.0 ∧
              B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])>0.0)
              ∨ (B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])<0.0 ∧
              (Y[I]-B5[4]+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]))*(-1.0)↑K<0.0) then
          begin
            PH[I]=B6[K,3]+B6[K,4];
            SD[I]=B5[1]+B6[K,3]+B6[K,1]*B6[K,4];
          end else
          begin
            if (B5[5]+B6[K,3]-ARCTAN(G2[K]))*((-1.0)↑K)>0.0 ∧
                B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])>0.0  then
            begin
              PH[I]=-B5[5]+ARCTAN(G2[K]);
              SD[I]=B5[1]*B6[K,3)+B6[K,1]*(PH[I]-B6[K,3]);
            end;
          end;
        end;
      end;
      if (B5[5]+B6[1,3]≠ARCTAN(G1) ∧ (B5[5]+B6[2,3])≠ARCTAN(G1) ) ∧
         B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])>0.0then
      begin
        PH[I]=-B5[5]+ARCTAN(G1);   SD[I]=B5[1]*PH[I];
      end;
    end;
    for I=1 step 1 until N1 do
    begin
      S[I]=SD[I]-SD[I-1];
      if ABS(S[I])>0.001 then
      begin
        SPACE(40);  PRINT('EL');  PRINT(4.3,EL5);  PRINT('M');  SPACE(10);  PRINT('BLOCK');  PRINT(2,I);
        CRLF(2);  SPACE(15);  PRINT('P');  SPACE(1);  PRINT('OR');  SPACE(1);  PRINT('Q');
        SPACE(10);  PRINT('(X:LP,A)');  SPACE(14);  PRINT('(X:RQ,A)');  SPACE(14);  PRINT('(X:LF,B)');
        SPACE(14);  PRINT('(X:RQ,B)');  CRLF(1);  N=1;
      L3:  if EL3-EL2[N]>0.0 then
        begin
          N=N+1;  go to L3;
        end else
        begin
          for M=1 step 1 until 2 do
          begin
            for R=1 step 1 until 2 do
            W[M,R]=C[I,M,R,N];
            for K=1 step 1 until 2 do
            begin
              for P=1 step 1 until 10 do
              begin
                C1=W[M,1]-A[K,1,P];   C2=W[M,2]-A[K,2,P];
                RAD(C1,C2,TA);   DEG(TA,DE,MI,SE);   AD2[K,M,P]=DE;
                AM2[K,M,P]=MI;   AS2[K,M,P]=SE;
              end;
            end;
          end;
        end;
```

```
end;
for P:=1 step 1 until 10 do
begin
 SPACE(16);  PRINT(2,P);
for M:=1 step 1 until 2 do
  begin
   for K:=1 step 1 until 2 do
   begin
    SPACE(6);  PRINT(3,AD2[K,M,P]);  PRINT(2,AM2[K,M,P]);  PRINT(2,AS2[K,M,P]);
   end;
  end;  CRLF(1);
end;
CRLF(1);  LE1:=SQRT((W[1,1]-W[2,1])↑2+(W[1,2]-W[2,2])↑2);
SPACE(45); PRINT("(A,B)='); SPACE(4); PRINT(2.3,LE1); CRLF(2);
for J:=0 step 1 until N2 do
begin
  PH1[J]:=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*(FLOAT(J))/(FLOAT(N2));
  if J=0 then DD:=D else
   if J<N2 then DD:=0.0 else DD:=(-1.0)*D;
  for K:=1 step 1 until 2 do
  begin
   if (PH1[J]-B5[K,3])*(-1.0)↑K<0.0 then
   begin
    T[1,J]:=B5[2]+(B6[K,2]-B5[2])*(1.0-COS(PH1[J]-B6[K,3]))/(1.0-COS(B6[K,4]));
    T[2,J]:=(B6[K,2]-B5[2])*SIN(PH1[J]-B6[K,3])/(1.0-COS(B6[K,4]));
    for L:=1 step 1 until 2 do
    begin
     for R:=1 step 1 until 2 do
     F[L,R,J]:=B5[R+2]-(B6[K,1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633
              *(FLOAT(R)))+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]+1.57079633*(FLOAT(R)))
              -DD*COS(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*(FLOAT(R)));
     F[L,3,J]:=SQRT((B6[K,1]-(-1.0)↑L*0.5*T[1,J])↑2+0.25*(T[2,J])↑2);
    end;
   end;
end;
if PH1[J]≥B6[1,3] ∧ PH1[J]≥B6[2,3] then
begin T[1,J]:=B5[2];
    for L:=1 step 1 until 2 do
   begin
    for R:=1 step 1 until 2 do
    F[L,R,J]:=B5[R+2]-(B5[1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*(FLOAT(R)))
             -DD*COS(B5[5]+PH1[J]+.57079633*(FLOAT(R)));
    F[L,3,J]:=B5[1]-(-1.0)↑L*0.5*T[1,J];
   end;
end;
C1:=W[2,1]-W[1,1];  C2:=W[2,2]-W[1,2];  RAD(C1,C2,TA);  AN3[1]:=TA;
C1:=W[1,1]-W[2,1];  C2:=W[1,2]-W[2,2];  RAD(C1,C2,TA);  AN3[2]:=TA;
for L:=1 step 1 until 2 do
begin  for M:=1 step 1 until 2 do
       begin  C1:=F[L, 1, J]-W[M, 1];  C2:=F[L, 2,J]-W[M,2]; RAD(C1, C2, TA);
            AN4[L, M, J]:=TA; AN5:=AN4[L, M, J]-AN3[M]; DEG(AN5, DE, M1, SE);
            AD5[L, M,J]:=DE; AM5[L, M, J]:=M1; AS5[L, M, J]:=SE;
            LE2[L, M, J]:=SQRT((F[L, 1, J]-W[M, 1])↑2+(F[L, 2, J]-W[M,2])↑2);
```

```
                end;
            end;
        end;
          for L=1 step 1 until 2 do
        begin  If L=1 then
          begin  SPACE(53);PRINT('UPSTREAMFACE'); CRLF(1);
                 SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13);  PRINT('X'); SPACE(15);
                PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B:A,UJ)'); SPACE(12);
                PRINT('(B, A:B, UJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,UJ)'); SPACE(8);
                PRINT('(B,UJ)'); CRLF(1);
          end else
          begin SPACE(53); PRINT('DOWNSTREAMFACE'); CRLF(1);
                SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13); PRINT('X'); SPACE(15);
                PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B:A, DJ)'); SPACE(12);
                PRINT('(B, A: B, DJ)'); SPACE(10); PRINT('(A, DJ)'); SPACE(8);
                PRINT('(B, DJ)'); CRLF(1);
          end;
          for J=0 step 1 until N2 do
           begin  SPACE(4); PRINT(2, J); SPACE(6); PRINT(3.3, F[L,1,J]);
                SPACE(6); PRINT(3.3, F[L,2,J]); SPACE(6); PRINT(3, AD5[L, 1, J]);
                PRINT(2, AM5[L, 1, J]);PRINT(2, AS5[L, 1, J]); SPACE(6);
                PRINT(3, AD5[L,2, J]); PRINT(2, AM5[L,2,J]);
                PRINT(2, AS5[L,2,J]); SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L,1, J]);
                SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L,2,J]); CRLF(1);
           end;  CRLF(1);
        end; S1[I]=0.0; N5=FIX(FLOAT(N2)/2.0);
             S3[1,I]=0.0; S3[2,I]=0.0;
          for J=0 step 1 until N5-1 do
           begin
             S1[I]=S1[I]+(T[1,J+J]+4.0*T[1,J+J+1]+T[1,J+J+2])*S[I]/(3.0*FLOAT(N2));
              for K=1 step 1 until 2 do
             S3[K,I]=S3[K,I]+(F[K,3,J+J]+4.0*F[K,3,J+J+1]+F[K,3,J+J+2])*(PH[I]-PH[I-1])/(3.0*FLOAT(N2));
           end;
           If EL5=EL6 then V=0.0 else V=0.5*(S1[I]+S2[I])*(EL5-EL6);
           SPACE(10); PRINT('V='); PRINT(4.4,V); PRINT('CUM#####S=');
           PRINT(4.4,S1[I]);PRINT('SQM#####TJ='); PRINT(2,I);PRINT('=');
            PRINT(3.4,T[1,N2]);PRINT('M#####LU=');PRINT(2.4,S3[1,I]);
           PRINT('M#####LD='); PRINT(2.4,S3[2,I]);PRINT('M');
           CRLF(36-2*N2);
         S2[I]=S1[I];
        end;
      end;
    EL6=EL5; EL5=EL5+H;
    If EL5≦EL4  then go to L1;
end;
```

プログラム名	アーチダムの型枠計算　その２		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

アーチダムの型枠の座標，規準点からの測角および各ブロック，各リフトの体積，リフト面積の計算を行う。（規準点が固定されていない時の三心不等厚アーチ）

≪データテープのつくり方≫

H　：リフト高
D　：表面からの計算点までの距離
N１：ブロック数（＜４０）
N２：型枠上の点の数（＜１６）
N３：ダムの型状式の組数（＜１０）
ＥＬ３：計算開始標高
ＥＬ４：計算終了標高
ＳＣ：arrayの名前 天端アーチの中心線にそってのクラウンから各継目までの弧長
A　：arrayの名前 三角点の座標
Ｂ１：arrayの名前 クラウンの形状
Ｂ２：arrayの名前 アバットメントの形状
ＥＬ１：arrayの名前 型状式に対する標高

≪演算時間≫

１ブロック　４０秒

≪参考資料≫

土木研究所資料第１２９号「電子計算機によるアーチダム型わく計算」
電算速報第３号

C03012

```
begin
      comment Calculation for the Coordinates of Forms on asymetric three Centered Arch Dams2.
              H:Height of Lift.
              D:Distance from surface to calculated points.
              N1:Number of Blocks (<40).
              N2:Number of Points on Forms (<16).
              N3:Number of Classes of Formulas for Shapes (<10).
              A[K,R,R]:Coordinates of triangular Points.
              SC[I]:Cord lengthes along the ach center line on crest Arch from Crown to Joints.
              B1[L,M,N]:Shapes of Crown.
              B2[K,L,M,N]:Shapes of Abutment.
              EL1[N]:EL for Shapes;
      integer I,J,K,L,M,N,P,Q,R,N1,N2,N3,N4,N5,DE,MI,SE;
      real H,D,B3,Z,LE1,DD,V,C1,C2,TA,G1,EL3,C3,C4,EL4,AN5,EL5,EL6;
      integer array A01[1:2],AM1[1:2],AS1[1:2],AD2[1:2,1:2,1:10],AM2[1:2,1:2,1:10],AS2[1:2,1:2,1:10],
                    AD5[1:2,1:2,0:16],AM5[1:2,1:2,0:16],AS5[1:2,1:2,0:16];
      array A[1:2,1:2,1:10],SC[0:40],B1[1:5,1:5,1:10],B2[1:2,1:4,1:5,1:10],EL1[0:10],TK[0:40],
            X[0:40],Y[0:40],B4[1:2,1:2],B5[1:5],B6[1:2,1:4],PH[0:40],SD[0:40],S[1:40],PH1[0:16],
            T[1:2,0:16], F[1:2,1:3,0:16),AN3[1:2),AN4[1:2,1:2,0:20],LE2[1:2,1:2,0:16],S1[1:40],
            S2[1:40],S3[1:2,1:40],G2[1:2),PHA[1:2],W[1:2,1:2];
      procedure READ1(A1,A2,MA1);
         value A1,A2;
         integer A1,A2;   array MA1;
         begin
            integer I;
            for I=A1 step 1 until A2 do
             READ(MA1[I]);
         end;
      procedure READ3(A1,A2,A3,A4,A5,A6,MA3);
         value A1,A2,A3,A4,A5,A6;
         integer A1,A2,A3,A4,A5,A6;   array MA3;
         begin
            integer I,J,L;
            for I=A1 step 1 until A2 do
             for J=A3 step 1 until A4 do
              for L=A5 step 1 until A6 do
               READ(MA3[I,J,L]);
         end;
      procedure READ4(A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,MA4);
         value A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;
         integer A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;
         array MA4;
         begin
            integer I,J,L,M;
            for I=A1 step 1 until A2 do
             for J=A3 step 1 until A4 do
              for L=A5 step 1 until A6 do
               for M=A7 step 1 until A8 do
                READ(MA4[I,J,L,M]);
         end;
      procedure RAD(C1,C2,TA);
```

```
    value C1,C2;
    real C1,C2,TA;
    begin
      if C1=0.0 then TA=1.57079633*FLOAT(SIGN(C2)) else
      if C1≠0.0 then TA=ARCTAN(C2/C1) else TA=ARCTAN(C2/C1)+3.14159265*FLOAT(SIGN(C2));
    end;
  procedure DEG(TA,DE,MI,SE);
    value TA;
    integer DE,MI,SE;   real TA;
    begin if ABS(TA)>3.14159265 then TA=TA-6.28318530*FLOAT(SIGN(TA));
      DE=FIX(TA*57.29577957);
      MI=FIX(ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0);
      SE=FIX(((ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0)-FLOAT(MI))*60.0);
    end;
  READ(H,N1,N2,D,N3,EL3,EL4);  READI3(1,2,1,2,1,10,A);  READI1(0,N1,SC);  READI1(0,N3,EL1);
  READI3(1,5,1,5,1,N3,B1);  READI4(1,2,1,4,1,5,1,N3,B2);
  for M=0 step 5 until 5 do
   begin
     for P=1+M step 1 until 5+M do
     begin
       for Q=1 step 1 until 10 do
       begin
         C1=A[2,1,Q]-A[1,1,P];  C2=A[2,2,Q]-A[1,2,P];RAD(C1,C2,TA);
         DEG(TA,DE,MI,SE);  AD1[1]=DE;  AM1[1]=MI;  AS1[1]=SE;  C3=(-1.0)*C1; C4=(-1.0)*C2;
         RAD(C3,C4,TA);   DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[2]=DE; AM1[2]=MI; AS1[2]=SE;
         SPACE(15);  PRINT('(X;L')';  PRINT(2,P);  PRINT(',R');  PRINT(2,Q);  PRINT(')');
         SPACE(4);  PRINT(3,AD1[1]);  PRINT(2,AM1[1]);  PRINT(2,AS1[1]);  SPACE(10);
         PRINT('(X;R')';  PRINT(2,Q);  PRINT(',L');  PRINT(2,P);  PRINT(')');  SPACE(4);
         PRINT(3,AD1[2]);  PRINT(2,AM1[2]);  PRINT(2,AS1[2]);  CRLF(1);
       end;  CRLF(1);
     end;  CRLF(5);
   end;
  Z=EL1[N3]-EL1[0];
  B3=B1[1,1,N3]*(Z↑4)+B1[1,2,N3]*(Z↑3)-B1[1,3,N3]*(Z↑2)+B1[1,4,N3]*Z+B1[1,5,N3];
  for K=1 step 1 until 2 do
   begin
     B4[K,1]=B2[K,1,1,N3]*(Z↑4)+B2[K,1,2,N3]*(Z↑3)+B2[K,1,3,N3]*(Z↑2)+B2[K,1,4,N3]*Z+B2[K,1,5,N3];
     B4[K,2]=B2[K,3,1,N3]*(Z↑4)+B2[K,3,2,N3]*(Z↑3)-B2[K,3,3,N3]*(Z↑2)+B2[K,3,4,N3]*Z-B2[K,3,5,N3];
   end;
   for I=0 step 1 until N1 do
   begin
     for K=1 step 1 until 2 do
     begin
       if (SC[I]-B3*B4[K,2])*((-1.0)↑K)<0.0 then
       begin
         TH[I]=B4[K,2]+(SC[I]-B3*B4[K,2])/B4[K,1];
         X[I]=B3*(1.0-COS(B4[K,2]))+B4[K,1]*(COS(B4[K,2])-COS(TH[I]));
         Y[I]=B3*SIN(B4[K,2])+B4[K,1]*(SIN(TH[I])-SIN(B4[K,2]));
       end;
     end;
     if SC[I]≤B3*B4[1,2]∧SC[I]≥B3*B4[2,2] then
     begin
       TH[I]=SC[I]/B3;  X[I]=B3*(1.0-COS(TH[I]));  Y[I]=B3*SIN(TH[I]);
```

```
        end;
      end;
      EL5=EL3;  EL6=EL3;
      for I=1 step 1 until N1 do
      S2[I]=0.0;
    L1:  I=1;
    L2:  if EL5-EL1[I]>0.0 then
      begin
        I=I+1;  go to L2;
      end;
      Z=EL5-EL1[0];
      for L=1 step 1 until 5 do
      B5[L]=B1[L,1,I]*(Z↑4)+B1[L,2,I]*(Z↑3)+B1[L,3,I]*(Z↑2)+B1[L,4,I]*Z+B1[L,5,I];
      for K=1 step 1 until 2 do
        for L=1 step 1 until 4 do
        B6[K,L]=B2[K,L,1,I]*(Z↑4)+B2[K,L,2,I]*(Z↑3)+B2[K,L,3,I]*(Z↑2)+B2[K,L,4,I]*Z+B2[K,L,5,I];
        for I=0 step 1 until N1 do
        begin
          G1=(Y[I]-B5[4])/(B5[3]-X[I]);
          for K=1 step 1 until 2 do
          begin
              G2[K]=(Y[I]-B5[4]+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]))/(B5[3]
                    -X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3]));
          if ((B5[5]+B6[K,3]+B6[K,4]-ARCTAN(G2[K]))*(-1.0)↑K>0.0 ∧
                B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])>0.0)
                ∨ (B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])<0.0 ∧
                (Y[I]-B5[4]+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]))*(-1.0)↑K<0.0) then
            begin
              PH[I]=B6[K,3]-B6[K,4];
              SD[I]=B5[1]*B6[K,3]+B6[K,1]*B6[K,4];
            end else
            begin
              if (B5[5]+B6[K,3]-ARCTAN(G2[K]))*((-1.0)↑K)>0.0 ∧
                 B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]-B6[K,3])>0.0  then
              begin
                PH[I]=-B5[5]+ARCTAN(G2[K]);
                SD[I]=B5[1]*B6[K,3]+B6[K,1]*(PH[I]-B6[K,3]);
              end;
            end;
          end;
          if (B5[5]+B6[1,3]≥ARCTAN(G1)∧B5[5]+B6[2,3]≤ARCTAN(G1) ) ∧
             B5[3]-X[I]+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3])>0.0 then
          begin
            PH[I]=-B5[5]+ARCTAN(G1);
            SD[I]=B5[1]*PH[I];
          end;
        end;
        for I=1 step 1 until N1 do
        begin
          S[I]=SD[I]-SD[I-1];
          if ABS(S[I])≥6.0 then
          begin
            SPACE(40);  PRINT('EL');  PRINT(4.3,EL5);  PRINT('M');  SPACE(10);  PRINT('BLOCK');
```

```
        PRINT(2,I); CRLF(2);
        SPACE(15); PRINT('P'); SPACE(1); PRINT('09'); SPACE(1); PRINT('9'); SPACE(10);
        PRINT('(X+LP,A)'); SPACE(10); PRINT('(X+RQ,A)'); SPACE(14); PRINT('(X+LP,B)');
        SPACE(14); PRINT('(X+RQ,B)'); CRLF(1);
        PHA[1]=0.25*(3.0*PH[I-1]+PH[I]);
        PHA[2]=0.25*(PH[I-1]+3.0*PH[I]);
        for M=1 step 1 until 2 do
        begin
            for K=1 step 1 until 2 do
            begin
                if (PHA[M]-B6[K,3])*(-1.0)↑K<0.0 then
                begin
                    W[M,1]=B5[3]-B6[K,1]*COS(B5[5]+PHA[M])+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3]);
                    W[M,2]=B5[4]+B6[K,1]*SIN(B5[5]+PHA[M])-(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]);
                end;
            end;
            if PHA[M]≥B6[2,3]∧PHA[M]≤B6[1,3] then
            begin
                W[M,1]=B5[3]-B5[1]*COS(PHA[M]+B5[5]);
                W[M,2]=B5[4]+B5[1]*SIN(B5[5]+PHA[M]);
            end;
            for K=1 step 1 until 2 do
            begin
                for P=1 step 1 until 10 do
                begin
                    C1=W[M,1]-A[K,1,P];   C2=W[M,2]-A[K,2,P];   RAD(C1,C2,TA);
                    DEG(TA,DE,MI,SE);   AD2[K,M,P]=DE;   AM2[K,M,P]=MI;   AS2[K,M,P]=SE;
                end;
            end;
        end;
    end;  for  P=1 step 1 until 10 do
    begin
        SPACE(16); PRINT(2, P); for M=1 step 1 until 2 do
        begin
            for K=1 step 1 until 2 do
            begin
                SPACE(6); PRINT(3, AD2[K,M,P]); PRINT(2,AM2[K,M,P]); PRINT(2,AS2[K,M,P]);
            end;
        end; CRLF(1);
    end;
    CRLF(1); LE1=SQRT((W[1,1]-W[2,1])↑2+(W[ 1,2]-W[2,2])↑2);
    SPACE(10);  PRINT('AX='); PRINT(3.3,W[1,1]);  SPACE(6);  PRINT('AY='); PRINT(3.3,W[1,2]);
    SPACE(6);  PRINT('BX='); PRINT(3.3,W[2,1]);  SPACE(6);  PRINT('BY='); PRINT(3.3,W[2,2]);
    SPACE(6);  PRINT('(A,B)='); PRINT(2.3,LE1);  CRLF(2);
    for J=0 step 1 until N2 do
    begin
        PH1[J]=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*FLOAT(J)/(FLOAT(N2));
        if J=0 then  DD=0 else
        begin
            if J< N2 then DD=0.0 else  DD=(-1.0)*D;
        end;
        for K=1  step 1 until 2 do
        begin
            if(PH1[J]-B6[K,3])*(-1.0)↑K<0.0 then
```

```
        begin
          T[1,J]=B5[2]+(B6[K,2]-B5[2])*(1.0-COS(PH1[J]-B6[K,3]))/(1.0-COS(B6[K,4]));
          T[2,J]=(B6[K,2]-B5[2])*SIN(PH1[J]-B6[K,3])/(1.0-COS(B6[K,4]));
          for L=1 step 1 until 2 do
            begin
              for R=1 step 1 until 2 do
                F[L,R,J]=B5[R+2]-(B6[K,1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633
                         *(FLOAT(R)))+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]+1.57079633*(FLOAT(R)))
                         -DD*COS(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*(FLOAT(R)));
              F[L,3,J]=SQRT((B6[K,1]-(-1.0)↑L*0.5*T[1,J])↑2+0.25*(T[2,J])↑2);
            end;
        end;
      end;
      if PH1[J]≠B6[1,3]∧PH1[J]≠B6[2,3] then
      begin
        T[1,J]=B5[2];
        for L=1 step 1 until 2 do
          begin
            for R=1 step 1 until 2 do
              F[L,R,J]=B5[R+2 ]-(B5[1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633
                       *(FLOAT(R)))-DD*COS(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*(FLOAT(R)));
            F[L,3,J]=B5[1]-(-1.0)↑L*0.5*T[1,J];
          end;
      end;
      C1=W[2,1]-W[1,1]; C2=W[2,2]-W[1,2]; RAD(C1, C2, TA); AN3[1]=TA;
      C1=W[1, 1]-W[2, 1]; C2=W[1,2]-W[2,2]; RAD(C1, C2, TA); AN3[2]=TA;
      for L=1 step 1 until 2 do
        begin
          for M=1 step 1 until 2 do
            begin
              C1= F[L, 1, J]-W[M, 1]; C2=F[L, 2, J]-W[M,2]; RAD(C1, C2, TA);
              AN4[L, M, J]=TA; AN5=AN4[L, M, J]-AN3[M]; DEG(AN5, DE, MI, SE);
              AD5[L,M,J]=DE; AM5[L,M,J]=MI; AS5[L,M,J]=SE;
              LE2[L, M, J]=SQRT((F[L,1,J]-W[M,1])↑2+(F[L, 2, J]-W[M, 2])↑2);
            end;
        end;
    end;
  for L=1 step 1 until 2 do
    begin
      if L=1 then
      begin
        SPACE(53); PRINT('UPSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13);
        PRINT('X'); SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B: A,UJ)'); SPACE(12);
        PRINT('(B, A:B,UJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,UJ)'); SPACE(8);
        PRINT('(B,UJ)'); CRLF(1);
      end else
      begin
        SPACE(53); PRINT('DOWNSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13);
        PRINT('X'); SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B:A,DJ)'); SPACE(12);
        PRINT('(B,A:B,DJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,DJ)'); SPACE(8); PRINT('(B,DJ)');
        CRLF(1);
      end;
      for J=0 step 1 until N2 do
```

```
            begin
              SPACE(4); PRINT(2, J); SPACE(6); PRINT(3.3, F[L, 1, J]); SPACE(6);
              PRINT(3.3, F[L,2, J]);
              SPACE(6); PRINT(3, AD5[L,1,J]); PRINT(2, AM5[L, 1, J]); PRINT(2, AS5[L, 1, J]);
              SPACE(6); PRINT(3, AD5[L, 2, J]);  PRINT(2, AM5[L, 2, J]); PRINT(2, AS5[L, 2, J]);
              SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L, 1, J]); SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L,2,J]); CRLF(1);
            end;
            CRLF(1);
          end;
          S1[I]=0.0; N4=FIX(FLOAT(N2)/2.0)-1; S3[1,I]=0.0; S3[2,I]=0.0;
          for J=0 step 1 until N4 do
            begin
              S1[I]=S1[I]+(T[1,J+J]+4.0*T[1,J+J+1]+T[1,J+J+2])*S[I]/(3.0*FLOAT(N2));
              for K=1 step 1 until 2 do
               S3[K,I]=S3[K,I]+(F[K,3,J+J]+4.0*F[K,3,J+J]+F[K,3,J+J+2])*(PH[I]-
                       PH[I-1])/(3.0*FLOAT(N2));
            end;
          if EL5=EL5 then V =0.0 else V=0.5*(S1[I]+S2[I])*(EL5-EL6);
          SPACE(10);  PRINT('V='); PRINT(4.4,V);  PRINT('CUM####S=');
PRINT(4.4,S1[I]);  PRINT('SUM####TJ');  PRINT(2,I);  PRINT('=');
          PRINT(3.4,T[1,N2]);  PRINT('M####LU=');  PRINT(2.4,S3[1,I]);
 PRINT('M####LD=');  PRINT(2.4,S3[2,I]);  PRINT('M');
          CRLF(36-2*N2);  S2[I]=S1[I];
      end;
    if ABS(S[I])<6.0^ABS(S[I])>0.001 then
    begin
      SPACE(40); PRINT('EL'); PRINT(4.3, EL5); PRINT('M'); SPACE(10);PRINT('BLOCK');
       PRINT(2, I); CRLF(2);
      SPACE(15); PRINT('P'); SPACE(1); PRINT('DR'); SPACE(1); PRINT('Q');SPACE(10); PRINT('(X:LP,A)');
      SPACE(14); PRINT('(X:RA,A)'); CRLF(1); PHA[1]=0.5*(PH[I-1]+PH[I]);
      for K=1 step 1 until 2 do
       begin
         if (PHA[1]-B6[K, 3])*((-1.0)*K)<0.0 then
         begin
           W[1, 1]=B5[3]-B6[K, 1]*COS(B5[5]+PHA[1])+(B6[K,1]-B5[1])*COS(B5[5]+B6[K,3]);
           W[1, 2]=B5[4]+B6[K, 1]*SIN(B5[5]+PHA[1])-(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]);
         end;
       end;
       if PHA[1]=B6[2, 3]^PHA[1]=B6[1, 3]  then
       begin
         W[1,1]=B5[3]-B5[1]*COS(PHA[1]+B5[5]);
         W[1,2]=B5[4]+B5[1]*SIN(B5[5]+PHA[1]);
       end;
       for K=1 step 1 until 2 do
        begin
          for P=1 step 1 until 10 do
           begin
             C1=W[1, 1]-A[K, 1, P]; C2=W[1, 2]-A[K, 2, P]; RAD(C1, C2, TA);
             DEG(TA, DE, MI, SE); AD2[K, 1, P]=DE; AM2[K, 1, P]=MI; AS2[K, 1, P]=SE;
           end;
        end;
        for P=1 step 1 until 10 do
         begin
```

```
    SPACE(16); PRINT(2,P);
    for K=1 step 1 until 2 do
      begin
        SPACE(6); PRINT(3, AD2[K, 1, P]); PRINT(2, AM2[K, 1, P]); PRINT(2, AS2[K, 1, P]);
      end; CRLF(1);
end;
CRLF(1); SPACE(30); PRINT('AX='); PRINT(3.3,W[1,1]); SPACE(6);
PRINT('AY='); PRINT(3.3,W[1,2]); CRLF(2);
for J:=0 step 1 until N2 do
begin
  PH1[J]:=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*(FLOAT(J))/(FLOAT(N2));
  if J=0 then DD:=D else
  begin
    if J<N2 then DD:=0.0 else DD:=(-1.0)*D;
  end;
  for K:=1 step 1 until 2 do
  begin
    if (PH1[J]-B6[K,3])*(-1.0)↑K<0.0 then
    begin
      T[1,J]:=B5[2]+(B6[K,2]-B5[2])*(1.0-COS(PH1[J]-B6[K,3]))/(1.0-COS(B6[K,4]));
      T[2,J]:=(B6[K,2]-B5[2])*SIN(PH1[J]-B6[K,3])/(1.0-COS(B6[K,4]));
      for L:=1 step 1 until 2 do
      begin
        for R:=1 step 1 until 2 do
          F[L,R,J]:=B5[R+2]-(B6[K,1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633
                    *(FLOAT(R)))+(B6[K,1]-B5[1])*SIN(B5[5]+B6[K,3]+1.57079633*(FLOAT(R)))
                    -DD*COS(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*FLOAT(R));
        F[L,3,J]:=SQRT((B6[K,1]-(-1.0)↑L*D-5*T[1,J])↑2+0.25*(T[2,J])↑2);
      end;
    end;
  end;
  if PH1[J]≦B6[1,3] ∧ PH1[J]≧B6[2,3] then
  begin
    T[1,J]:=B5[2];
    for L:=1 step 1 until 2 do
    begin
      for R:=1 step 1 until 2 do
      F[L,R,J]:=B5[R+2]-(B5[1]-(0.5*T[1,J]-D)*(-1.0)↑L)*SIN(B5[5]+PH1[J]+1.57079633
                *(FLOAT(R)))-DD*COS(B5[5]+PH1[J]+1.57079633*(FLOAT(R)));
      F[L,3,J]:=B5[1]-(-1.0)↑L*0.5*T[1,J];
    end;
  end;
  for L:=1 step 1 until 2 do
  begin
    C1:=F[L,1,J]-W[1,1];   C2:=F[L,2,J]-W[1,2];   RAD(C1,C2,TA);   DEG(TA,DE,MI,SE);
    AD5[L,1,J]:=DE;   AM5[L,1,J]:=MI;   AS5[L,1,J]:=SE;
    LE2[L,1,J]:=SQRT((F[L,1,J]-W[1,1])↑2+(F[L,2,J]-W[1,2])↑2);
  end;
end;
for L:=1 step 1 until 2 do
begin
  if L=1 then
  begin
```

```
                    SPACE(53); PRINT('UPSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13);
                    PRINT('X'); SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(14); PRINT('(X:A,UJ)'); SPACE(11);
                    PRINT('(A,UJ)'); CRLF(1);
                  end else
                  begin
                    SPACE(53); PRINT('DOWNSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13);
                    PRINT('X'); SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(14); PRINT('(X:A,DJ)'); SPACE(11);
                    PRINT('(A,DJ)'); CRLF(1);
                  end;
                  for J=0 step 1 until N2 do
                  begin
                    SPACE(4); PRINT(2,J); SPACE(5); PRINT(3.3,F[L,1,J]); SPACE(6); PRINT(3.3,F[L,2,J]);
                    SPACE(6); PRINT(3,AD5[L,1,J]); PRINT(2,AM5[L,1,J]); PRINT(2.AS5[L,1,J]); SPACE(6);
                    PRINT(2.3,LE2[L,1,J]); CRLF(1);
                  end;
                 CRLF(1);
                end;
                S1[I]=0.0;  N4=FIX(FLOAT(N2)/2.0)-1; S3[1,I]=0.0; S3[2,I]=0.0;
                for J=0 step 1 until N4 do
                 begin
                      S1[I]=S1[I]+(T[1,J+J]+4.0*T[1,J+J+1]+T[1,J+J+2])*S[I]/(3.0*FLOAT(N2));
                     for K=1 step 1 until 2 do
                       S3[K,I]=S3[K,I]+(F[K,3,J+J]+4.0*F[K,3,J+J+1]+F[K,3,J+J+2])*(PH[I]-
                                PH[I-1])/(3.0*FLOAT(N2));
                 end;
                 if EL5=EL6 then V=0.0 else V=0.5*(S1[I]+S2[I])*(EL5-EL6);
                  SPACE(10); PRINT('V='); PRINT(4.4,V); PRINT('CUM#####S=');
PRINT(4.4,S1[I]); PRINT('SQM#####TJ'); PRINT(2,I); PRINT('=');
                   PRINT(3.4,T[1,N2]); PRINT('M#####LU='); PRINT(2.4,S3[1,I]);
                  PRINT('M#####LD='); PRINT(2.4,S3[2,I]); PRINT('M');
                  CRLF(36-2*N2); S2[I]=S1[I];
              end;
            end;
            EL6=EL5;  EL5=EL5+H;
            if EL5=EL4 then go to L1;
          end;
```

プログラム名	アーチダム型わく計算　その３		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

非対称変半径アーチダムで，各ブロック，各リフトに設ける規準点を固定した場合の型わく計算　　（研究テーマ：アーチダム計算）

≪注意事項≫

H１使用

≪演算時間≫

１ブロック　４０秒

≪参考資料≫

土木研究所資料第１２９号「電子計算機によるアーチダム型わく計算」

```
begin comment CALCULAFION for the coordinates of forms on &symetric
      variable radius arch dam 3
      H : Height of Lift
      D:Distance form surface to calculated points
      N1: Number of Blocks (<40)
      N2: Number of points on forms(<16)
      N3: Number of classes of formulas for shapes(<10)
      N4: Number of classes of standard points (<10)
      T : Indication to variable thickness
      RM: Indication to variation of radius
      A[K,R,P]: Coordinates of triangular points
      SC[I]: Cord length along the arch center line on crest arch form the crown to joints
      B1[L,M,N]: Shapes of crown
      B2[K,L,M,N]: Shapes of abutment
      C[I,K,R,N]: Coordinates of standard points
      EL1[N]: EL for shapes
      EL2[N]: EL for standard points;
   integer I, J, K, L, M, N, P, Q, R, N1, N2, N3, N4, N5, N6, DE, MI, SE;
   real RM, H, D, T, Z, LE1, DD, V, B3, C1, C2, C3, C4, TA, EL3, EL4, EL5, EL6, AN5, P1, P2, X1, P3, P4,
        K2, K3, K4, B1;
   integer array AD1[1:2], AM1[1:2], AS1[1:2], AD2[1:2, 1:2, 1:10], AM2[1:2, 1:2, 1:10],
        AS2[1:2, 1:2, 1:10], AD5[1:2, 1:2, 0:16], AM5[1:2, 1:2, 0:16], AS5[1:2, 1:2, 0:16];
  array A[1:2, 1:2, 1:10], SC[0:40], B1[1:5, 1:5, 1:10], B2[1:2, 1:3, 1:5, 1:10],
        C[1:40,1:2, 1:2, 0:10], EL1[0:10], EL2[0:10], THE[0:40], X[0:40], Y[0:40], B4[1:2, 1:2],
        B5[1:5], B6[1:2, 1:3], PH[0:40], SD[0:40], S[1:40], TH[1:2,0:16], F[1:2,1:3,0:16],AN3[1:2],
        AN4[1:2, 1:2, 0:20], LE2[1:2, 1:2, 0:16], S1[1:40], S2[1:40], S3[1:2,1:40], U[1:2, 1:2];
    procedure READI1(A1,A2,MA1);
        value A1,A2; integer A1,A2; array MA1;
        begin integer I;
          for I=A1 step 1 until A2 do
          READ(MA1[I]);
        end;
     procedure READI3(A1,A2,A3,A4,A5,A6,MA3);
        value A1,A2,A3,A4,A5,A6;
        integer A1,A2,A3,A4,A5,A6;
        array MA3;
        begin integer I,J,K;   for I=A1 step 1 until A2 do
          for J=A3 step 1 until A4 do
           for K=A5 step 1 until A6 do
            READ(MA3[I,J,K]);
        end;
    procedure READI4(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, MA4);
              value A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8; integer A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8;
        array MA4;
        begin integer I, J, K, L; for I=A1 step 1 until A2 do
          for J=A3 step 1 until A4 do for K=A5 step 1 until A6 do
            for L=A7 step 1 until A8 do READ(MA4[I, J, K, L]);
        end;
    procedure DEG(TA, DE, MI, SE);
          value TA; integer DE, MI,SE; real TA;
        begin
          if ABS(TA)>3.14159265 then TA=TA-6.28318530*FLOAT(SIGN(TA));
```

```
        DE=FIX(TA*57.29577957);
        MI=FIX(ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0);
        SE=FIX((((ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0)-FLOAT(MI))*60.0);
    end;
procedure RAD(C1,C2,TA);
    value C1,C2; real C1,C2,TA;
    begin
      if C1=0.0 then TA=1.57079633*FLOAT(SIGN(C2)) else
      if C1>0.0 then TA=ARCTAN(C2/C1) else
      TA=ARCTAN(C2/C1)+3.14159265*FLOAT(SIGN(C2));
    end;
 procedure PRO1(RA,RM,P1,S1,K1);
    value RA,RM,P1,S1; real RA,RM,P1,K1; integer S1;
    begin integer Q; K1=0.0;
      for Q=0 step 1 until S1 do
          K1=K1+((COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(RM)+4.0*(COS((2.0*FLOAT(Q)
          +1.0)*P1/64.0))*(RM)+(COS(2.0*FLOAT(Q-1)*P1/64.0))*(RM))*RA*P1/192.0;
    end;
procedure PRO2(RA, RM, P1, P2, S1, K1);
    value RA, RM, P1, P2, S1; integer S1; real RA, RM, P1, P2, K1;
    begin integer Q; K1=0.0; for Q=0 step 1 until S1 do
      K1=K1+((SIN(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(RM)
          +4.0*(SIN(P2+(2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0)))*(RM)
          +(SIN(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0)))*(COS(2.0*FLOAT(Q-1)*P1/64.0)))*(RM))*RA*P1/192.0;
    end;
 procedure PRO3(RA, RM, P1, P2, S1, K1);
    value RA, RM, P1, P2, S1; integer S1; real RA, RM, P1, P2, K1;
    begin integer Q; K1=0.0; for Q=0 step 1 until S1 do
      K1=K1+((COS(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0)))*(RM)+4.0*(COS(P2+(2.0*FLOAT(Q)
        +1.0)*P1/64.0)))*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0)))*(RM)+(COS(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))
        *(COS(2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0)))*(RM))*RA*P1/192.0;
    end;
    READ(RM, H, N1, N2, O, N3, N4, T , EL3, EL4); READI3(1, 2, 1, 2, 1, 10, A);  READI1(O, N1, SC);
    READI1(O, N3, EL1); READI3(1, 5, 1, 5, 1, N3, B1); READI4(1,2,1,3, 1,5,1,N3,B2);
    READI1(O,N4,EL2); READI4(1,N1,1,2,1,2,1,N4,C);
    for N=0 step 5 until 5 do
    begin for P=1+N step 1 until 5+N do
        begin for Q=1 step 1 until 10 do
            begin C1=A[2,1,2]-A[1,1,P];C2=A[2,2,Q]-A[1,2,P]; RAD(C1,C2,TA);
              DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[1]=DE; AM1[1]=MI; AS1[1]=SE; C3=(-1.0)*C1;
              C4=(-1.0)*C2; RAD(C3,C4,TA); DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[2]=DE; AM1[2]=MI;
              AS1[2]=SE; SPACE(15);  PRINT('(X:L'); PRINT(2,P); PRINT(',5');
              PRINT(2,Q); PRINT(')'); SPACE(4); PRINT(3,AD1[1]); PRINT(2,AM1[1]);
              PRINT(2,AS1[1]); SPACE(10); PRINT('(X:R')); PRINT(2,Q); PRINT(',L');
              PRINT(2,P); PRINT(')'); SPACE(4); PRINT(3,AD1[2]);
              PRINT(2,AM1[2]); PRINT(2,AS1[2]); CRLF(1); end;CRLF(1);
            end;   CRLF(5);
        end;
        B3=B1[1,1,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑4+B1[1,2,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑3+
           B1[1,3,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑2+B1[1,4,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])+B1[1,5,N3];
        for K=1 step 1 until 2 do for L=1 step 1 until 2 do
        B4[K,L]=B2[K,L+1,1,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑4+B2[K,L+1,2,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑3+
                B2[K,L+1,3,N3]*(EL1[N3]-EL1[0])↑2+B2[K,L+1,4, N3]*(EL1[N3]-EL1[0])+B2[K,L+1,5,N3];
```

```
P1=B4[1,2]; P2=B4[2,2]; PRO2(1.0, RM,P1,0.0,31,K1);
PRO2(1.0,RM,P2,0.0,31,K2); PRO3(1.0,RM,P1,0.0,31,K3); PRO3(1.0,RM,P2,0.0,31,K4);
R1=B3/(SQRT((K1-K2)↑2+(K3-K4)↑2));
for I=0 step 1 until N1 do
begin if SC[I]≥0.0 then K=1 else K=2 ; P1=B4[K,2]; J=1;
  L1: PRO1(R1, RM,P1,J-1,K1); if (K1-SC[I])*(-1.0)↑K>0.0 then
      begin J=J+1; go to L1;
      end;
if (R1*RM*(SIN(FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0)))*(COS(FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0))↑(RM-1.0))*(-1.0)↑K≤0.0 then
P1=FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0 else P1=FLOAT(J-1)*B4[K,2]/32.0;
 L2: PRO1(R1,RM,P1,31,K1);
if ABS((K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM))>0.000000001 then
   begin  P1=P1-(K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM); go to L2;
   end else THE[I]=P1-(K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM);
P2=THE[I]; PRO2(R1, RM,P2,0.0,31,K2); PRO3(R1, RM, P2, 0. 0, 31, K3); X[I]=K2; Y[I]=K3;
end;
EL5=EL3;   EL6=EL3;
for I=1 step 1 until N1 do S2[I]=0.0;
  L3: I=1;
 L4: if EL5-EL1[I]>0.0 then
begin I=I+1; go to L4;
end;
Z=EL5-EL1[0];
for L=1 step 1 until 5 do
B5[L]=B1[L,1,I]*(Z↑4)+B1[L,2,I]*(Z↑3)+B1[L,3,I]*(Z↑2)+B1[L,4,I]*Z+B1[L,5,I];
for K=1 step  1 until 2 do   for L =1 step 1 until 3 do
B6[K,L]=B2[K,L,1,I]*(Z↑4)+B2[K,L,2,I]*(Z↑3)+B2[K,L,3,I]*(Z↑2)+B2[K,L,4,I]*Z+B2[K,L,5,I];
P1=B5[1, 3]; P2=B6[2, 3]; PRO2(1.0, RM, P1, 0.0,31, K1);
PRO2(1.0, RM, P2, 0.0,31, K2); PRO3(1.0, RM, P1, 0.0,31,K3);
PRO3(1.0, RM, P2, 0.0,31,K4); R1=B5[1]/(SQRT((K1-K2)↑2+(K3-K4)↑2));
for I=0 step 1 until N1 do
begin  if (X[I]-B5[3])*SIN(B5[5])+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5])≥0 .0 then
   K=1 else K=2; P1=(-1.0)*B6[K, 3]; J=1;
   L5: if J≥33 then  PH[I]=B6[K, 3] else
    begin  P2=FLOAT(J)*B6[K, 3]/32.0; PRO3(R1, RM, P1, P2, J-1, K1);
      if (K1+(X[I]-B5[3])*SIN(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5]+P2))*(-1.0)↑K<0.0 then
      begin J=J+1; go to L5;
      end;  P3=P2*FLOAT(J-1)/FLOAT(J); P4=P2*FLOAT(J+1)/FLOAT(J);
      PRO3(R1, RM,P1, P3, J-2, K1); PRO3(R1, RM, P1,P2, J-1, K2);
      PRO3(R1, RM, P1, P4, J,K3);
       if (K1+K3-2.0*K2+(X[I]-B5[3])*(SIN(B5[5]+P3)+SIN(B5[5]+P4)-2.0*SIN(B5[5]+P2))+
          (Y[I]-B5[4])*(COS(B5[5]+P3)+COS(B5[5]+P4)-2.0*COS(B5[5]+P2)))*(-1.0)↑K≥0.0
          then  P2=FLOAT(J)*B6[K,3]/32.0 else
      P2=FLOAT(J-1)*B6[K, 31/32.0;
 L6:   P1=(-1.0)*P2; PRO3(R1, RM, P1, P2, 31, K1); PRO2(R1, RM, P1, P2, 31, K2);
   K3=(K1+(X[I]-B5[3])*SIN(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5]+P2))/
     (R1*(COS(P2))↑RM+K2-(X[I]-B5[3])*COS(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*SIN(B5[5]+P2));
    if ABS(K3)>0.000000001 then
    begin P2=P2+K3;  go to L6;
    end;
    PH[I]=P2+K3;
end;
P1=PH[I]; PRO1(R1, RM, P1, 31, K1); SD[I]=K1;
```

```
end;
  for I=1 step 1 until N1 do
  begin S[I]=SD[I]-SD[I-1]; if ABS(S[I])>0.0001 then
    begin SPACE(40);  PRINT('EL'); PRINT(4.3, EL5); PRINT('M'); SPACE(10); PRINT('BLOCK');
          PRINT(2, I); CRLF(2); SPACE(15); PRINT('P'); SPACE(1); PRINT("OR"); SPACE(1); PRINT("Q");
          SPACE(10); PRINT('(X+LP,A)'); SPACE(14); PRINT('(X+RQ,A)'); SPACE(14); PRINT('(X+LP,B)');
          SPACE(14); PRINT('(X+RQ,B)'); CRLF(1); N=1;
    L7: if EL5-EL2[N]>0.0 then
    begin N=N+1; go to L7;
    end;
    for M=1 step 1 until 2 do
    begin for R=1 step 1 until 2 do   WIM, R]=C[I, M, R, N];
      for K=1 step 1 until 2 do
      begin for P=1 step 1 until 10 do
        begin C1=W[M, 1]-A[K, 1, P]; C2=W[M, 2]-A[K, 2, P]; RAD(C1, C2, TA);
          DEG(TA, DE, MI, SE); AD2[K, M, P]=DE; AM2[K, M, P]=MI; AS2[K, M, P]=SE;
        end;
      end;
    end;
    for P=1 step 1 until 10 do
    begin SPACE(16); PRINT(2, P);
      for M=1 step 1 until 2 do
      begin for K=1 step 1 until 2 do
        begin SPACE(6); PRINT(3, AD2[K, M, P]); PRINT(2, AM2[K, M, P]);  PRINT(2, AS2[K, M, P]);
        end;
      end; CRLF(1);
    end; CRLF(1);
    LE1=SQRT((W[1, 1]-W[2, 1])↑2+(W[1, 2]-W[2, 2])↑2); SPACE(45);
    PRINT("(A,B)="); SPACE(4); PRINT(2.3, LE1); CRLF(2);
    for J=0 step 1 until N2 do
    begin P1=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*(FLOAT(J))/(FLOAT(N2));
      if J=0 then DD=0 else if J<N2 then DD=0.0 else DD=(-1.0)*D;
      for K=1 step 1 until 2 do
      begin  if (P1-B6[K, 2])*(-1.0)↑K<0.0 AT>0.0 then
        begin
          TH[1,J]=B5[2]+(B6[K, 1]-B5[2])*(1.0-COS(P1-B6[K, 2]))/(1.0-COS(B6[K, 3]-B6[K,2]));
          TH[2,J]=(B6[K,1]-B5[2])*SIN(P1-B6[K,2])/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
        end;
        if (P1-B6[K, 2])*(-1.0)↑K<0.0A T<0.0 then
        begin
          TH[1,J]=(B5[2]-B6[K, 1]*COS(B6[K, 3]-B6[K, 2])+(B6[K, A]-B5[2])*
              COS(B6[K, 3]-B6[K, 2]))/COS(P1-B6[K, 2]))/(1.0-COS(B6[K, 3]-B6[K, 2]));
          TH[2,J]=(B6[K,1]-B5[2])*COS(B6[K,3]-B6[K,2])*SIN(P1-B6[K,2])/((1.0-
              COS(B6[K,3]-B6[K,2]))*(COS(P1-B6[K,2]))↑2);
        end;
      end;
      if P1≤B6[1, 2]∧P1≥B6[2, 2] then
      begin  TH[1,J]=B5[2]; TH[2,J]=0.0;
      end;
      P2=B5[5];  PRO2(R1, RM, P1, P2, 31, K1);  PRO3(R1, RM, P1, P2, 31, K2);
      for L=1 step 1 until 2 do
        begin F[L, 1, J]=B5[3]+K1+(0.5*TH[1,J]-D)*COS(B5[5]*P1)*(-1.0)↑L
```

```
            +DD*SIN(B5[5]+P1);
          F[L, 2, J]=B5[4]+K2-(0.5*TH[1,J]-D)*SIN(B5[5]-P1)*(-1.0);L
            +DD*COS(B5[5]+P1);
          F[L,3,J]=SQRT((R1*(COS(P1)))↑RM)↑2+0.25*((TH[1,J])↑2+(TH[2,J])↑2)-(-1.0);L*
                R1*(COS(P1)))↑RM*TH[1,J]);
        end;
      C1=W[2, 1]-W[1, 1]; C2=W[2, 2]-W[1, 2]; RAD(C1, C2, TA); AN3[1]=TA;
      C1=W[1, 1]-W[2, 1]; C2=W[1, 2]-W[2, 2]; RAD(C1, C2, TA); AN3[2]=TA;
      for L=1 step 1 until 2 do
      begin for M=1 step 1 until 2 do
        begin C1=F[L, 1, J]-W[M, 1]; C2=F[L, 2, J]-W[M, 2]; RAD(C1, C2, TA);
          AN5=TA-AN3[M]; DEG(AN5, DE, MI, SE); AD5[L, M, J]=DE;  AM5[L, M, J]=MI;
          AS5[L, M, J]=SE;  LE2[L, M, J]=SQRT((F[L, 1, J]-W[M,1])↑2+(F[L, 2, J]-W[M,2])↑2);
        end;
      end;
    end;
    for L=1 step 1 until 2 do
    begin if L=1 then
      begin SPACE(53); PRINT('UPSTREAMFACE'); CRLF(1);
          SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13); PRINT('X'); SPACE(15);
        PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B;A,UJ)'); SPACE(12);
        PRINT('(B,A;B,UJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,UJ)'); SPACE(8);
      PRINT('(B,UJ)'); CRLF(1);
      end else
      begin SPACE(53); PRINT('DOWNSTREAMFACE'); CRLF(1);
          SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13); PRINT('X'); SPACE(15);
        PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B;A,DJ)'); SPACE(12);
        PRINT('(B,A;B,DJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,DJ)'); SPACE(8);
        PRINT('(B,DJ)'); CRLF(1);
      end;
      for J=0 step 1 until N2 do
      begin SPACE(4); PRINT(2, J); SPACE(6); PRINT(3.3, F[L, 1, J]);
        SPACE(6); PRINT(3.3, F[L, 2, J]); SPACE(6); PRINT(3, AD5[L, 1, J]);
        PRINT(2, AM5[L, 1, J]); PRINT(2, AS5[L, 1, J]); SPACE(6);
        PRINT(3, AD5[L, 2, J]); PRINT(2, AM5[L, 2, J]); PRINT(2, AS5[L, 2, J]);
        SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L, 1, J]); SPACE(6); PRINT(2.3, LE2[L, 2, J]);  CRLF(1);
      end; CRLF(1);
    end; S1[I]=0.0; N5=FIX(FLOAT(N2)/2.0)-1;  S3[1,I]=0.0;  S3[2,I]=0.0;
    for J=0 step 1 until N5 do
    begin
      S1[I]=S1[I]+(TH[1,J+J]+4.0*TH[1,J+J+1]+TH[1,J+J+2])*S[I]/(3.0*FLOAT(N2));
      for K=1 step 1 until 2 do
          S3[K,I]=S3[K,I]+(F[K,3,J+J]+4.0*F[K,3,J+J+1]+F[K,3,J+J+2])*
                  (PH[I]-PH[I-1])/(3.0*FLOAT(N2));
      end;
      if EL5=EL6 then V=0.0 else V=0.5*(S1[I]+S2[I])*(EL5-EL6);
    SPACE(10); PRINT('V='); PRINT(4.4,V); PRINT('CUM#####S='); PRINT(4.4,S1[I]);
    PRINT('SQM#####TJ'); PRINT(2,I); PRINT('='); PRINT(3.4,TH[1,N2]); PRINT('M#####LV=');
    PRINT(2.4,S3[1,I]); PRINT('M#####LD='); PRINT(2.4,S3[2,I]); PRINT('M'); CRLF(36-N2-N2);
    S2[I]=S1[I];
    end;
  end;
  EL6=EL5; EL5=EL5+H;
```

```
    if EL5 = EL4 then go to L3;
end;
```

```
012262400000000 162262400000003 000114000005201 005600000037740
417760000000036 405006100000030 404126000000034 405520000000027
004106000000777 405520000000026 613002500000024 412212500000004
462212500000032 402000000037775 562260400000000 412212400000002
402030000037777 432146100000003 410050000037761 402000000000003
005600000037740 417760000001014 613142401000012 462210400000003
613002501000006 402000000037762 412212400000032 402000000037777
432252400037744 000020000400000 117760000000000 117760000000000
417760000001001 417760000000001
```

プログラム名	アーチダム型わく計算（その４）		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

非対称変アーチダムで各ブロック，各リフトに設ける規準点を固定しない場合の型わく計算（研究テーマ：アーチダム計算）

≪注意事項≫

Ｈ１使用

≪演算時間≫

１ブロック　４０秒

≪参考資料≫

土木研究所資料第１２９号「電子計算機によるアーチダム型わく計算」

```
begin comment calculation for the coordinates of forms on asymetric variable radius arch dams4
    H:Height of Lift
    D:Distnce from surface to calculated points
    N1:Number of Blocks(<40)
    N2:Number of Points on forms(<16)
    N3:Number of classes of formulas for shapes (<10)
    T:Indication to variable thickness
    RM:Indication to variation of radius
    A[K,R,P]:Coordinates of triangular points
    SC[I]:Cord length along the arch center line on crest arch from the crown to joints
    B1[L,M,N]:Shapes ofcrown
    B2[K,L,M,N]:Shapes of Abutment
    EL[N]:El for Shapes;
    integer I,J,K,L,M,N,P,Q,R,N1,N2,N3,N4,N5,N6,DE,MI,SE;
    real RM,H,D,T,Z,LE1,DD,V,B3,C1,C2,C3,C4,TA,EL3,AN5,P1,P2,P3,P4,K1,K2,K3,K4,R1,EL4,EL5,EL6;
    integer array AD1[1:2],AM1[1:2],AS1[1:2],AD2[1:2,1:2,1:10],AM2[1:2,1:2,1:10],AS2[1:2,1:2,1:10],
          AD5[1:2,1:2,0:16],AM5[1:2,1:2,0:16],AS5[1:2,1:2,0:16];
    array A[1:2,1:2,1:10],SC[0:40],B1[1:5,1:5,1:10],B2[1:2,1:3,1:5,1:10],EL1[0:10],THE[0:40],X[0:40],
          Y[0:40],B4[1:2,1:2],B5[1:5],B6[1:2,1:3],PH[0:40],S0[0:40],S10:40],TH[1:2,0:16],
          F[1:2,1:3,0:16],AN3[1:2],AN4[1:2,1:2,0:20],LE2[1:2,1:2,0:16],S1[0:40],S2[0:40],
          S3[1:2,1:40],W[1:2,1:2],PHA[1:2];
    procedure READI1(A1,A2,MA1);
      value A1,A2;
       integer A1,A2;   array MA1;
       begin
          integer I;
          for I=A1 step 1 until A2 do
           READ(MA1[I]);
       end;
    procedure READ13(A1,A2,A3,A4,A5,A6,MA3);
       value A1,A2,A3,A4,A5,A6;
       integer A1,A2,A3, A4,A5,A6;   array MA3;
       begin
          integer I,J,K;
          for I=A1 step 1 until A2 do
           for J=A3 step 1 until A4 do
            for K=A5 step 1 until A6 do
             READ(MA3[I,J,K]);
       end;
    peocedure READ14(A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,MA4);
       value A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;
       integer A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8;   array MA4;
       begin
          integer I,J,K,L;
          for I=A1 step 1 until A2 do
           for J=A3 step 1 until A4 do
            for K=A5 step 1 until A6 do
             for L=A7 step 1 until A8 do
              READ(MA4[I,J,K,L]);
       end;
    procedure DEG(TA,DE,MI,SE);
       value TA;
```

```
    integer DE,MI,SE;   real TA;
    begin    if ABS(TA) > 3.14159265 then TA=TA-6.28318530*FLOAT(SIGN(TA));
      DE=FIX(TA*57.29577957);
      MI=FIX(ABS((TA*57.29577957)-(FLOAT(DE)))*60.0);
      SE=FIX(((ABS((TA*57.29577957)-FLOAT(DE))*60.0)-FLOAT(MI))*60.0);
    end;
procedure RAD(C1,C2,TA);
    value C1,C2;
    real C1,C2,TA;
    begin
      if C1=0 then TA=1.57079633*FLOAT(SIGN(C2)) else
      if C1>0 then TA=ARCTAN(C2/C1) else TA=ARCTAN(C2/C1)+3.14159265*FLOAT(SIGN(C2));
    end;
procedure PRO1(RA,RM,P1,S1,K1);
    value RA,RM,P1,S1;
    real RA,RM,P1,K1;   integer S1;
    begin
      integer Q;
      K1=0.0;
      for Q=0 step 1 until S1 do
       K1=K1+((COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))↑(RM)+4.0*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))↑(RM)+
          (COS(2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))↑(RM))*RA*P1/192.0;
    end;
procedure PRO2(RA,RM,P1,P2,S1,K1);
    value RA,RM,P1,P2,S1;
  integer S1;   real RA,RM,P1,P2,K1;
    begin
      integer Q;
      K1=0;
      for Q=0 step 1 until S1 do
       K1=K1+((SIN(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))↑RM+4.0*(SIN(P2+(2.0*FLOAT(Q)+
          1.0)*P1/64.0))*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))↑RM+(SIN(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))*(COS(2.0
          *FLOAT(Q+1)*P1/64.0))↑RM)*RA*P1/192.0;
    end;
procedure PRO3(RA,RM,P1,P2,S1,K1);
    value RA,RM,P1,P2,S1;
  integer S1;   real RA,RM,P1,P2,K1;
    begin
      integer Q;
      K1=0;
      for Q=0 step 1 until S1 do
       K1=K1+((COS(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))↑RM+4.0*(COS(P2+(2.0*FLOAT(Q)+
          1.0)*P1/64.0))*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))↑RM+(COS(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))*(COS(2.0
          *FLOAT(Q+1)*P1/64.0))↑RM)*RA*P1/192.0;
    end;
READ(RM,H,N1,N2,0,N3,T,EL3,EL4); READI3(1,2,1,2,1,10,A); READII(0,N1,SC);
READII(0,N3,EL1); READI3(1,5,1,5,1,N3,31); READI4(1,2,1,3,1,5,1,N3,32);
for N=0 step 5 until 5 do
 begin
    for P=1+N step 1 until 5+N do
      begin
        for Q=1 step 1 until 10 do
          begin
```

```
            C1=A[2,1,Q]-A[1,1,P]; C2=A[2,2,Q]-A[1,2,P]; RAD(C1,C2,TA);
            DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[1]=DE; AM1[1]=MI; AS1[1]=SE;  C3=(-1.0)*C1;
            C4=(-1.0)*C2; RAD(C3,C4,TA); DEG(TA,DE,MI,SE); AD1[2]=DE; AM1[2]=MI; AS1[2]=SE;
            SPACE(15); PRINT('(X;L'); PRINT(2,P); PRINT(',R'); PRINT(2,Q); PRINT(')'); SPACE(4);
            PRINT(3,AD1[1]); PRINT(2,AM1[1]); PRINT(2,AS1[1]); SPACE(10); PRINT('(X;R'); PRINT(2,Q);
            PRINT(',L'); PRINT(2,P); PRINT(')'); SPACE(4); PRINT(3,AD1[2]); PRINT(2,AM1[2]);
            PRINT(2,AS1[2]); CRLF(1);
          end;  CRLF(1);
      end; CRLF(5);
end;
Z=EL1[N3]-EL1[0];
B3=B1[1,1,N3]*(Z↑4)+B1[1,2,N3]*(Z↑3)+B1[1,3,N3]*(Z↑2)+B1[1,4,N3]*Z+B1[1,5,N3];
for K=1 step 1 until 2 do
 for L=1 step 1 until 2 do
   B4[K,L]=B2[K,L+1,1,N3]*(Z↑4)+B2[K,L+1,2,N3]*(Z↑3)+B2[K,L+1,3,N3]*(Z↑2)+B2[K,L+1,4,N3]*Z+B2[K,
           L+1,5,N3];
   P1=B4[1,2]; P2=B4[2,2]; PRO2(1.0,RM,P1,0.0,31,K1);
   PRO2(1.0,RM,P2,0.0,31,K2); PRO3(1.0,RM,P1,0.0,31,K3);
   PRO3(1.0,RM,P2,0.0,31,K4);
   R1=B3/(SQRT((K1-K2)↑2+(K3-K4)↑2));
   for I=0 step 1 until N1 do
  begin
    if SC[I]>0.0 then K=1 else K=2;
    P1=B4[K,2]; J=1;
   L1:
    PRO1(R1,RM,P1,J-1,K1);
    if (K1-SC[I])*(-1.0)↑K>0.0 then
    begin
      J=J+1; go to L1;
    end;
    if (R1*RM*(SIN(FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0))*(COS(FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0))↑(RM-1.0))*(-1.0)↑K≤0 then
       P1=FLOAT(J)*B4[K,2]/32.0 else P1=FLOAT(J-1)*B4[K,2]/32.0;
  L2:
    PRO1(R1,RM,P1,31,K1);
    if ABS((K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM))>0.000000001 then
    begin
      P1=P1-(K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM);  go to L2;
    end else
    THE[I]=P1-(K1-SC[I])/(R1*(COS(P1))↑RM);
    P2=THE[I];  PRO2(R1,RM,P2,0.0,31,K2); PRO3(R1,RM,P2,0.0,31,K3);  X[I]=K2; Y[I]=K3;
end;
EL5=EL3; EL6=EL3;
for I=1 step 1 until N1 do  S2[I]=0.0;
L3:  I=1;
L4:  if EL5-EL1[I]>0.0 then
 begin
   I=I+1; go to L4;
 end;
  Z=EL5-EL1[0];
  for L=1 step 1 until 5 do
   B5[L]=B1[L,1,I]*(Z↑4)+B1[L,2,I]*(Z↑3)+B1[L,3,I]*(Z↑2)+B1[L,4,I]*Z+B1[L,5,I];
  for K=1 step 1 until 2 do
    for L=1 step 1 until 3 do
```

```
    B6[K,L]=B2[K,L,1,I]*(Z↑4)+B2[K,L,2,I]*(Z↑3)+B2[K,L,3,I]*(Z↑2)+B2[K,L,4,I]*Z+B2[K,L,5,I];
  P1=B6[1,3]; P2=B6[2,3];  PRO2(1.0,RM,P1,0.0,31,K1);
    PRO2(1.0,RM,P2,0.0,31,K2); PRO3(1.0,RM,P1,0.0,31,K3);
  PRO3(1.0,RM,P2,0.0,31,K4);  R1=B5[I]/(SQRT((K1-K2)↑2+(K3-K4)↑2));
  for I=0 step 1 until N1 do
  begin
    if (X[I]-B5[3])*SIN(B5[5])+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5])≥0.0 then K=1 else K=2;
    P1=(-1.0)*B6[K,3]; J=1;
   L5:  if J=33 then PH[I]=B6[K,3] else
    begin
        P2=FLOAT(J)*B6[K,3]/32.0;  PRO3(R1,RM,P1,P2,J-1,K1);
      if (K1+(X[I]-B5[3])*SIN(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5]+P2))*(-1.0)↑K<0.0 then
      begin
          J=J+1;  go to L5;
      end;
          P3=P2*FLOAT(J-1)/FLOAT(J);  P4=P2*FLOAT(J+1)/FLOAT(J);
          PRO3(R1,RM,P1,P3,J-2,K1);  PRO3(R1,RM,P1,P2,J-1,K2);  PRO3(R1,RM,P1,P4,J,K3);
      if (K1+K3-2.0*K2+(X[I]-B5[3])*(SIN(B5[5]+P3)+SIN(B5[5]+P4)-2.0*SIN(B5[5]+P2))+(Y[I]-B5[4])
          *(COS(B5[5]+P3)+COS(B5[5]+P4)-2.0*COS(B5[5]+P2)))*(-1.0)↑K ≥ 0 then
          P2=FLOAT(J)*B6[K,3]/32.0 else P2=FLOAT(J-1)*B6[K,3]/32.0;
     L6:  P1=(-1.0)*P2;  PRO3(R1,RM,P1,P2,31,K1);  PRO2(R1,RM,P1,P2,31,K2);
      K3=(K1+(X[I]-B5[3])*SIN(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*COS(B5[5]+P2))/(R1*(COS(P2))↑RM+K2-(X[I]-
          B5[3])*COS(B5[5]+P2)+(Y[I]-B5[4])*SIN(B5[5]+P2));
      if ABS(K3)>0.000000001 then
      begin
            P2=P2+K3;  go to L6;
      end else
      PH[I]=P2+K3;
    end;
    P1=PH[I];  PRO1(R1,RM,P1,31,K1);  SD[I]=K1;
  end;
  for I=1 step 1 until N1 do
  begin
    S[I]=SD[I]-SD[I-1];
    if  ABS(S[I]) ≥ 6.0 then
    begin
        SPACE(40);  PRINT('EL');  PRINT(4.3,EL5);  PRINT('M');  SPACE(10);  PRINT('BLOCK');
        PRINT(2,I);  CRLF(2);  SPACE(15);  PRINT('P');  SPACE(1);  PRINT('OR');  SPACE(1);
        PRINT('Q');  SPACE(10);  PRINT('(X:LP,A)');  SPACE(14);  PRINT('(X:RQ,A)');  SPACE(14);
        PRINT('(X:LP,B)');  SPACE(14);  PRINT('(X:RQ,B)');  CRLF(1);
        PHA[2]=0.25*(PH[I-1]+3.0*PH[I]);   PHA[1]=0.25*(3.0*PH[I-1]+PH[I]);
        for M=1 step 1 until 2 do
        begin
          P1=PHA[M];  P2=B5[5];  PRO2(R1,RM,P1,P2,31,K1);  PRO3(R1,RM,P1,P2,31,K2);
          W[M,1]=B5[3]+K1;  W[M,2]=B5[4]+K2;
          for K=1 step 1 until 2 do
          begin
            for P=1 step 1 until 10 do
            begin
              C1=W[M,1]-A[K,1,P];  C2=W[M,2]-A[K,2,P];  RAD(C1,C2,TA);  DEG(TA,DE,MI,SE);
              AD2[K,M,P]=DE;  AM2[K,M,P]=MI;  AS2[K,M,P]=SE;
            end;
          end;
```

```
end;
for P:=1 step 1 until 10 do
begin
   SPACE(15);  PRINT(2,P);
   for M:=1 step 1 until 2 do
   begin
      for K:=1 step 1 until 2 do
      begin
         SPACE(6);  PRINT(3,AD2[K,M,P]);  PRINT(2,AM2[K,M,P]);  PRINT(2,AS2[K,M,P]);
      end;
   end; CRLF(1);
end;  CRLF(1);
LE1:=SQRT((W[1,1]-W[2,1])↑2+(W[1,2]-W[2,2])↑2); SPACE(10);  PRINT("AX=");
PRINT(3.3,W[1,1]);  SPACE(6);  PRINT("AY=");  PRINT(3.3,W[1,2]); SPACE(6);  PRINT("BX=");
PRINT(3.3,W[2,1]);  SPACE(6);  PRINT("BY=");  PRINT(3.3,W[2,2]);  SPACE(6);
PRINT("(A,B)=");  PRINT(2.3,LE1);  CRLF(2);
for J:=0 step 1 until N2 do
begin
   P1:=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*(FLOAT(J))/(FLOAT(N2));
   if J=0 then DD:=0 else if J<N2 then DD:=0.0 else DD:=-D;
   for K:=1 step 1 until 2 do
   begin
      if (P1-B6[K,2])*(-1.0)↑K< 0.0 ∧ T>0.0 then
      begin
         TH[1,J]:=B5[2]-(B6[K,1]-B5[2])*(1.0-COS(P1-B6[K,2]))/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
         TH[2,J]:=(B6[K,1]-B5[2])*SIN(P1-B6[K,2])/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
      end;
      if (P1-B6[K,2])*(-1.0)↑K<0.0 ∧ T < 0.0 then
      begin
         TH[1,J]:=(B5[2]-B6[K,1]*COS(B6[K,3]-B6[K,2])+(B6[K,1]-B5[2])*COS(B6[K,3]-
                  B6[K,2])/COS(P1-B6[K,2]))/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
         TH[2,J]:=(B6[K,1]-B5[2])*COS(B6[K,3]-B6[K,2])*SIN(P1-B6[K,2])/((1.0-
                  COS(B6[K,3]-B6[K,2]))*(COS(P1-B6[K,2]))↑2);
      end;
   end;
 if P1≥B6[1,2] ∧ P1≥B6[2,2] then begin TH[1,J]:=B5[2]; TH[2,J]:=0.0; end;
P2:=B5[5];  PRO2(R1,RM,P1,P2,31,K1);  PRO3(R1,RM,P1,P2,31,K2);
 for L:=1 step 1 until 2 do
 begin
    F[L,1,J]:=B5[3]+K1*(0.5*TH[1,J]-D)*COS(B5[5]+P1)*(-1.0)↑L+DD*SIN(B5[5]+P1);
    F[L,2,J]:=B5[4]+K2-(0.5*TH[1,J]-D)*SIN(B5[5]+P1)*(-1.0)↑L+DD*COS(B5[5]+P1);
    F[L,3,J]:=SQRT(R1*(COS(P1))↑RM)↑2-0.25*((TH[1,J])↑2+(TH[2,J])↑2)-(-1.0)↑L
              *R1*(COS(P1))↑RM*TH[1,J]);
 end;
 C1:=W[2,1]-W[1,1];  C2:=W[2,2]-W[1,2];  RAD(C1,C2,TA);  AN3[1]:=TA;
 C1:=W[1,1]-W[2,1];  C2:=W[1,2]-W[2,2];  RAD(C1,C2,TA);  AN3[2]:=TA;
 for L:=1 step 1 until 2 do
 begin
    for M:=1 step 1 until 2 do
    begin
       C1:=F[L,1,J]-W[M,1];  C2:=F[L,2,J]-W[M,2];  RAD(C1,C2,TA);  AN5:=TA-AN3[M];
       DEG(AN5,DE,MI,SE);  AD5[L,M,J]:=DE;  AM5[L,M,J]:=MI;  AS5[L,M,J]:=SE;
       LE2[L,M,J]:=SQRT((F[L,1,J]-W[M,1])↑2+(F[L,2,J]-W[M,2])↑2);
```

```
        end;
      end;
    end;          for L=1 step 1 until 2 do
    begin
      if L=1 then
      begin
        SPACE(53); PRINT('UPSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J'); SPACE(13); PRINT('X');

          SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B:A,UJ)'); SPACE(12);
        PRINT('(B,A:B,UJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,UJ)'); SPACE(8); PRINT('(B,UJ)'); CRLF(1);
      end else
      begin
        SPACE(53); PRINT('DOWNSTREAMFACE'); CRLF(1); SPACE(7); PRINT('J');
        SPACE(13); PRINT('X'); SPACE(15); PRINT('Y'); SPACE(13); PRINT('(A,B:A,DJ)');
        SPACE(12); PRINT('(B,A:B,DJ)'); SPACE(10); PRINT('(A,DJ)'); SPACE(8);
        PRINT('(B,DJ)'); CRLF(1);
      end;
      for J=0 step 1 until N2 do
      begin
        SPACE(4); PRINT(2,J); SPACE(6); PRINT(3.3,F(L,1,J)); SPACE(6);
        PRINT(3.3,F(L,2,J)); SPACE(6); PRINT(3,AD5(L,1,J)); PRINT(2,AM5(L,1,J));
        PRINT(2,AS5(L,1,J)); SPACE(6); PRINT(3,AD5(L,2,J)); PRINT(2,AM5(L,2,J));
        PRINT(2,AS5(L,2,J)); SPACE(6); PRINT(2.3,LE2(L,1,J)); SPACE(6);
        PRINT(2.3,LE2(L,2,J)); CRLF(1);
      end; CRLF(1);
    end;
    S1(I]=0.0; N4=FIX(FLOAT(N2)/2.0)-1; S3(1,I]=0.0; S3(2,I]=0.0;
    for J=0 step 1 until N4 do
    begin
      S1(I]=S1(I]+(TH(1,J+J]+4.0*TH(1,J+J+1]+TH(1,J+J+2])*S(I]/(3.0*FLOAT(N2));
      for K=1 step 1 until 2 do
        S3(K,I]=S3(K,I]+(F(K,3,J+J]+4.0*F(K,3,J+J+1]+F(K,3,J+J+2])*
                (PH(I]-PH(I-1]))/(3.0*FLOAT(N2));
    end;
    if EL5=EL6 then V=0.0 else V=0.5*(S1(I]+S2(I]))*(EL5-EL6);
    SPACE(10); PRINT('V='); PRINT(4.4,V); PRINT('CUM####S='); PRINT(4.4,S1(I]);
    PRINT('SQM####TJ'); PRINT(2,I); PRINT('='); PRINT(3.4,TH(1,N2)); PRINT('M####LV=');
    PRINT(2.4,S3(1,I]); PRINT('M####LD='); PRINT(2.4,S3(2,I]); PRINT('M');
    CRLF(36-N2-N2); S2(I]=S1(I];
  end;
  if ABS(S(I]) < 5.0 ^ ABS(S(I]) > 0.0001 then
  begin
    SPACE(40); PRINT('EL'); PRINT(4.3,EL5); PRINT('M'); SPACE(10); PRINT('BLOCK');
    PRINT(2,I); CRLF(2); SPACE(15); PRINT('P'); SPACE(1); PRINT('OR'); SPACE(1);
    PRINT('Q'); SPACE(10); PRINT('(X:LP,A)'); SPACE(14); PRINT('(X:RQ,A)'); CRLF(1);
    PHA(1]=0.5*(PH(I-1]+PH(I]); P1=PHA(1]; P2=B5(5];
    PRO2(R1,RM,P1,P2,31,K1); PRO3(R1,RM,P1,P2,31,K2); W(1,1]=B5(3]+K1; W(1,2]=B5(4]+K2;
    for K=1 step 1 until 2 do
    begin
      for P=1 step 1 until 10 do
      begin
        C1=W(1,1]-A(K,1,P]; C2=W(1,2]-A(K,2,P]; RAD(C1,C2,TA); DEG(TA,DE,MI,SE);
        AD2(K,1,P]=DE; AM2(K,1,P]=MI; AS2(K,1,P]=SE;
```

```
    end;
end;
for P=1 step 1 until 10 do
begin
   SPACE(16);  PRINT(2,P);
   for K=1 step 1 until 2 do
   begin
      SPACE(6);  PRINT(3,AD2[K,1,P]);  PRINT(2,AM2[K,1,P]);  PRINT(2,AS2[K,1,P]);
   end;  CRLF(1);
end;  CRLF(1);
SPACE(10);  PRINT('AX='); PRINT(3.3,W[1,1]);  SPACE(16);  PRINT('AY='); PRINT(3.3,W[1,2]);
CRLF(2);
for J=0 step 1 until N2 do
begin
   P1=PH[I-1]+(PH[I]-PH[I-1])*(FLOAT(J))/(FLOAT(N2));
   if J=0 then DD=D else
   if J<N2 then DD=0.0 else DD=-D;
   for K=1 step 1 until 2 do
   begin
      if (P1-B6[K,2])*(-1.0)↑K<0.0 ∧ T>0.0 then
      begin
         TH[1,J]=B5[2]+(B6[K,1]-B5[2])*(1.0-COS(P1-B6[K,2]))/(1.0-COS(B5[K,3]-B6[K,2]));
         TH[2,J]=(B6[K,1]-B5[2])*SIN(P1-B6[K,2])/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
      end;
      if (P1-B6[K,2])*(-1.0)↑K<0.0 ∧ T<0.0 then
      begin
         TH[1,J]=(B5[2]-B6[K,1]*COS(B6[K,3]-B6[K,2])+(B6[K,1]-B5[2])*COS(B6[K,3]-
               B6[K,2])/COS(P1-B6[K,2]))/(1.0-COS(B6[K,3]-B6[K,2]));
         TH[2,J]=(B6[K,1]-B5[2])*COS(B6[K,3]-B6[K,2])*SIN(P1-B6[K,2])/((1.0-
               COS(B6[K,3]-B6[K,2]))*(COS(P1-B6[K,2]))↑2);
      end;
   end;
   if P1≥B6[1,2] ∧ P1≥B6[2,2] then begin TH[1,J]=B5[2];  TH[2,J]=0.0; end;
   P2=B5[5];  PR02(R1,RM,P1,P2,31,K1);  PR03,R1,RM,P1,P2,31,K2);
   for L=1 step 1 until 2 do
   begin
      F[L,1,J]=B5[3]+K1*(0.5*TH[1,J]-D)*COS(B5[5]+P1)*(-1.0)↑L+DD*SIN(B5[5]+P1);
      F[L,2,J]=B5[4]+K2-(0.5*TH[1,J]-D)*SIN(B5[5]+P1)*(-1.0)↑L+DD*COS(B5[5]+P1);
      F[L,3,J]=SQRT((R1*(COS(P1))↑RM)↑2+0.25*((TH[1,J])↑2+(TH[2,J])↑2)-(-1.0)↑L*
               R1*(COS(P1))↑RM*TH[1,J]);
   end;
   for L=1 step 1 until 2 do
   begin
      C1=F[L,1,J]-W[1,1];  C2=F[L,2,J]-W[1,2];  RAD(C1,C2,TA);  DEG(TA,DE,MI,SE);
      AD5[L,1,J]=DE;  AM5[L,1,J]=MI;  AS5[L,1,J]=SE;
      LE2[L,1,J]=SQRT((F[L,1,J]-W[1,1])↑2+(F[L,2,J]-W[1,2])↑2);
   end;
end;
for L=1 step 1 until 2 do
begin
   if L=1 then
   begin
      SPACE(53);  PRINT('UPSTREAMFACE');  CRLF(1);  SPACE(7);  PRINT('J');  SPACE(13);
```

```
            PRINT('X');  SPACE(15);  PRINT('Y');  SPACE(14); PRINT('(X;A,UJ)'); SPACE(11);
            PRINT('(A,UJ)');  CRLF(1);
          end else
          begin
            SPACE(53);  PRINT('DOWNSTREAMFACE');  CRLF(1);  SPACE(7);  PRINT('J');
            SPACE(13);  PRINT('X');  SPACE(15);  PRINT('Y');  SPACE(14);  PRINT('(X;A,DJ)');
            SPACE(11);  PRINT('(A,DJ)');  CRLF(1);
          end;
          for J=0 step 1 until N2 do
          begin
            SPACE(4);  PRINT(2,J);  SPACE(6);  PRINT(3.3,F[L,1,J]);  SPACE(6);
            PRINT(3.3,F[L,2,J]);  SPACE(6);  PRINT(3,AD5[L,1,J]);  PRINT(2,AM5[L,1,J]);
            PRINT(2,AS5[L,1,J]);  SPACE(6);  PRINT(2.3,LE2[L,1,J]);  CRLF(1);
          end;  CRLF(1);
        end;
        S1[I]=0.0;  N4=FIX(FLOAT(N2)/2.0)-1;  S3[1,I]=0.0;  S3[2,I]=0.0;
        for J=0 step 1 until N4 do
        begin
          S1[I]=S1[I]+(TH[1,J+J]+4.0*TH[1,J+J+1]+TH[1,J+J+2])*S[I]/(3.0*FLOAT(N2));
          for K=1 step 1 until 2 do
            S3[K,I]=S3[K,I]+(F[K,3,J+J]+4.0*F[K,3,J+J+1]+F[K,3,J+J+2])*
                    (PH[I]-PH[I-1])/(3.0*FLOAT(N2));
        end;
        if EL5=EL6 then V=0.0 else V=0.5*(S1[I]+S2[I])*(EL5-EL6);
          SPACE(10);  PRINT('V=');  PRINT(4.4,V);  PRINT('CUM#####S=');
        PRINT(3.4,TH[1,N2]);  PRINT('M#####LU=');  PRINT(2.4,S3[1,I]);  PRINT('M#####LD=');
        PRINT(2.4,S3[2,I]);  PRINT('M');  CRLF(36-N2-N2);  S2[I]=S1[I];
      end;
    end;
    EL6=EL5;  EL5=EL5+H;
    if EL5≤EL4 then go to L3;
  end;
```

プログラム名	アーチダムの実測温度解析		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

ダム内部の温度計の実測値から温度こう配，平均温度を求める。

（研究テーマ：アーチダムの挙動解析）

≪データテープの作り方≫

P：温度計の数　　CD〔I〕：日付け

Q：解析個所の数　　C〔KI〕：温度測定値

R：ひずみ計のロゼットの数　　T　　：ダム厚

A〔K〕：上流から温度計までの距離

B〔J〕：上流側からひずみ計までの距離

≪注意事項≫

日付けは，１９６５年７月３日の場合　６５　０７　０３　のように書いてくる。

Ｈ１使用

≪演算時間≫

１５分以内

```
begin coment DAM-IIDA
              P:  Number of Thermometers  (<10)
              Q:  Number of Classes of Data(<200)
              R:  Number of Rosettes of Strain Mater  (<5)
              T:  Thickness of Dam (m)
              A[K]:  Distanceses from Upstreamface to
                  Thermometers (m)
              B[J]:  Distances from Upstreamface to
                   Rosettes(m)
              CD[I]:  Data ex 38.01,16——3801.16
              C[K,I]:  Data of Temperature(C)
              S:  Area of Temperature(C)
              M:  Moment of Temperature
              F:  MeanTemperature
              G:  Graduent of Temperature
              N[J]:  Parameter Matrix
              E[J]:  Temperature of J Point
              H[J]:  Differrence between Temperature and
                   equivalent linier Temperature
              X[J]:  Temperature of Rosettes;
              integer H,I,J,K,L,Y,N,P,Q,R,A1;
              real     T,D,S,M,F,G;
              array    A[1:10],B[1:5],CD[1:200],
                       C[1:10,1:200],NA[0:10],E[0:10],HA[1:5],X[1
                       :5],VA[1:200];
        procedure  READM(A1,VA);
           value A1;  integer A1;  array VA;
           begin  integer I1;
                  for I1:=1 step 1 until A1 do
                      READ(VA[I1]);
L1:        end;
         READ(P,Q,R,T);
           READM (P,A); READM(R,B); READM(Q,CD);
            for I:=1 step 1 until P do
              for J:=1 step 1 until Q do
                 READ(C[I,J]);
L2:              SPACE (3); PRINT('DATE'); SPACE(7); PRINT('MEAN');
                 SPACE(1); PRINT('TEMP');
              SPACE (4); PRINT('GRADE'); SPACE(1); PRINT('TEMP');
              SPACE(8); PRINT('T1');SPACE(12);
              PRINT('T2'); SPACE(12); PRINT('T3'); SPACE(12);
              PRINT('T4'); SPACE(12); PRINT('T5');
              CRLF(1);
L3:     Y:=FIX(FLOAT(Q)/FLOAT(50));
          for H:=0 step 1 until Y do
          begin  if H<Y then N:=50 else N:=Q-50*Y;
L4:         for I:=1+50*H step 1 until N+50*H do
            begin for J:=0 step 1 until 10 do
L5:               begin NA[J]:=FLOAT(J)/10.0; E[J]:=0.0;
                  for  K:=1 step 1 until P do
L6:                    begin D:=1.0;
```

```
                    for L:=1 step 1 until P do
                    begin if L<>K then D:=D*(T*NA[J]-A[L])/(A[K]-
                          A[L]);
                    end;    E[J]:=E[J]+D*C[K,I];
                  end;
              end;  S:=0;  M:=0;
               for J:=0 step 1 until 4do
          begin S:=S+(E[J+J]+4.0*E[J+J+1]+E[J+J+2])*T/30.0;
              M:=M+(E[J+J]*NA[J+J]+4.0*E[J+J+1]*NA[J+J+1]+
              E[J+J+2]*NA[J+J+2])*T*T/30.0;
              F:=S/T;
              G:=12.0*(M-S*T/2.0)/(T↑3);
          end;
L8:       for J:=1 step 1 until R do
        begin X[J]:=0.0;
            for K:=1 step 1 until Pdo
              begin D:=1.0;
L9:             for L:=1 step 1until Pdo
                begin if L<>K then D:=D*(B[J]-A[L])/(A[K]-
                      A[L]);
                end;  X[J]:=X[J]+D*C[K,I];
L10:          end; HA[J]:=X[J]-F-G*(B[J]-T/2.0);
      end; PRINT(4.2,CD[I]);  SPACE(3); PRINT(2.4,F);
           SPACE(3); PRINT(2.5,G);
       for J:=1 step 1 until R do
       begin SPACE(3); PRINT(2.5,HA[J]);
       end; CRLF(1);
    end;
      CRLF(10);
  end;
end;
```

プログラム名	ひずみ量計算		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

ひずみ計の読み，および温度の測定値から，温度ひずみを補正し，真のひずみを値を得る。（研究テーマ：アーチダムの挙動解析）

≪データテープの作り方≫

F：温度計の補正係数	N：データ数
C：コンクリートの熱膨張率	J：0点の場所
A：温度係数	D〔I〕：日付
B：温度補正係数	P〔I〕：測定値
R：0度における全抵抗値	Q〔I〕：測定値と温度との係数

≪注意事項≫

H1使用

≪演算時間≫

2分

```
begin
  comment Calculation of Strain
    F: Correctional Coefficient of Strain Meter
    (μ-6/μ-2)
    C: Coefficient of Thermal Expansion of
    Concrete (μ-6/C)
    A: Coefficient of Temperature (Ohm/C)
    B: Correctional Coefficient of Temperature
    (μ-6/C)
    R: Value of Resistance at 0 Degree in
    Centigrade (Ohm)
    N: Number of Classes of Data (<200)
    J: Position of Zero Point
    D[I]: Date (example 34.06.01=3406.01)
    P[I]: Value of Measured Resistance (Ohm)
    Q[I]: Ratio of Measured Resistance (μ-2)
    T0: Temperature at Zero Point (C)
    T: Temperature (C)
    S: True Strain (μ-6) ;
  Integer I,J,N;
  real    F,C,A,B,R,T0,T,S;
  array   D[1:200],P[1:200],Q[1:200];
  READ (N,J,F,C,A,B,R);
  SPACE(5); PRINT('NO.'); SPACE(7); PRINT('DATE');
  SPACE(8); PRINT('TEMP');
    SPACE(8); PRINT('STRAIN'); CRLF(1);
  for I:=1 step 1 until N do
    begin READ(D[I]); READ(P[I]); READ(Q[I]);
    end;
  T0:=(P[J]-R)/A;
  for I:=1 step 1 until N do
    begin T:=(P[I]-R)/A;
          S:=(Q[I]-Q[J])*F+(T-T0)*(B+C);
          SPACE(3); PRINT(3,I); SPACE(3);
          PRINT(4.2,D[I]); SPACE(3);
          PRINT(2.2,T);
          SPACE(4); PRINT(4.3,S);
          if (I=50VI=100)VI=150 then CRLF(10)
          else CRLF(1);
    end;
end;
```

プログラム名	変半径アーチダム形状計算		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

変半径不等厚アーチダムの体積，型状計算

（研究テーマ：アーチダム型状計算）

≪データテープの作り方≫

λ　：形状，0円弧，－3.0放物線

T　：厚さ，1.0厚さはvers ϕに比例する。

－1.0厚さはsec ϕに比例して増す。

Zn　：標高0から標高n迄の高さ

$Z\ell_n$　：標高ℓにおけるアーチスパン

Tcn　：標高nにおけるクラウン厚さ

Xcn　：標高nにおけるアーチ中心線のクラウンのX座標

Ycn　：　〃　Y座標

$_0\phi_n$　：標高nにおけるアーチ中心線のクラウンにおける法線とX軸とのなす角

LTAn　：標高nにおける右岸側アバットメントにおける厚さ

$L_1\phi An$　：標高nにおける右岸側のクラウン付近の等厚部の中心角

RTAn　：標高nにおける左岸側アバットメントにおける厚さ

$R_1\phi An$　：標高nにおける右岸側のクラウン付近の等厚部の中心角

$R\phi An$　：標高nにおける右岸アバットメントでのアーチ中心線と法線とクラウンでの法線のなす角

≪注意事項≫　H1使用

≪演算時間≫　16分

≪参考資料≫

土木研究資料第129号

```
begin  integer     I,J,K,L,M,N,P;
       real RM,T,TH,PHI,X,Y,UX,UY,DX,DY,V,C,D,G,Q,ES,FS;
       array A[1:6,1:15],B[1:2,1:3,1:15],R[1:15],S[1:15],
             NM[1:15],MM[0:6],H[1:7],CO1[1:2,1:15];
       commentZ:A[1,I],2:A[2,I],TC:A[3,I],XC:A[4,I],YC:A[5,I],
              0PH:A[6,I],LTA:B[1,1,I],L1PH:B[1,2,I],LPH:B[1,3,I],
              RTA:B[2,1,I],R1PH:B[2,2,I],RPH:B[2,3,I];

L8:    READ(RM,T);
       for I:=1 step 1 until 6 do
        for J:=1 step 1 until 15 do
        READ(A[I,J]);
        for I:=1 step 1 until 2 do
        for J:=1 step 1 until 3 do
          for K:=1 step 1 until 15 do
           READ(B[I,J,K]);
            for I:=1 step 1 until 15 do
    begin array CS[1:2],DS[1:2],GS[1:2],E[1:2,1:32],
                F[1:2,1:32],THI[1:2,1:32,1:3];
        NM[I]:=7.5-0.5*FLOAT(I);
L9:     if I<15 then
L10:    begin for K:=1 step 1 until 2 do
          begin CS[K]:=0.0;  DS[K]:=0.0;  CO1[K,I]:=COS
                (B[K,3,I]-B[K,2,I]); GS[K]:=0.0;
           for J:=1 step 1 until 32 do
           begin array RC[1:3],PH[1:3],CO2[1:3],CO3[1:3],
                 CO4[1:3],SI1[1:3],SI2[1:3];
                Q:=FLOAT(J);
                PH[1]:=((2.0*Q-2.0)/64.0)*B[K,3,I];
                PH[2]:=((2.0*Q-1.0)/64.0)*B[K,3,I];
                PH[3]:=((2.0*Q)/64.0)*B[K,3,I];
                for L:=1 step 1 until 3 do
                begin RC[L]:=(COS(PH[L]))↑(RM);  CO2[L]:=
                      COS(PH[L]);
L11:                  CO3[L]:=COS(PH[L]-B[K,2,I]);
                       CO4[L]:=COS(PH[L]+A[6,I]);  °
                   SI1[L]:=SIN(PH[L]);  SI2[L]:=SIN(PH[L]
                     +A[6,I]);
                  if ABS(PH[L])≤ABS(B[K,2,I]) then
                     THI[K,J,L]:=A[3,I]
                  else begin if T>0.0 then
                       THI[K,J,L]:=A[3,I]+(B[K,1,I]-
                       A[3,I])*(1.0-CO3[L])/(1.0-CO1[K,I])
                  else
                       THI[K,J,L]:=(A[3,I]-B[K,1,I]*CO1[K,I]
                       +(B[K,1,I]-A[3,I])*CO1[K,I]/CO3[L])
                       /(1.0-CO1[K,I
                       ]);
           end;
                end;
L12:            C:=CO2[1]*RC[1]+4.0*CO2[2]*RC[2]+CO2[3]*
```

```
                RC[3];
              D:=SI1[1]*RC[1]+4.0*SI1[2]*RC[2]+SI1[3]*RC
                [3];
              E[K,J]:=SI2[1]*RC[1]+4.0*SI2[2]*RC[2]+
                SI2[3]*RC[3];
              F[K,J]:=CO4[1]*RC[1]+4.0*CO4[2]*RC[2]+
                CO4[3]*RC[3];
              G:=THI[K,J,1]*RC[1]+4.0*THI[K,J,2]*RC[2]
                +THI[K,J,3]*RC[3];
              CS[K]:=CS[K]+C;  DS[K]:=DS[K]+D;  GS[K]:=
                GS[K]+G;
L13:      end;
        end;
        R[I]:=192.0*A[2,I]/SQRT((B[1,3,I]*CS[1]-B[2,3,I]
          *CS[2])↑2+(B[1,3,I]*DS[1]-B[2,3,I]*DS[2])↑2);
        S[I]:=R[I]*(B[1,3,I]*GS[1]-B[2,3,I]*GS[2])/192.0;
          for K:=1 step 1 until 2 do
            begin if K=1 then
                    begin SPACE(50);  PRINT('LEFT');
                      SPACE(10);  PRINT('N='); PRINT(1.1,NM[
                      I]);  CRLF(1);
                    end else
                  begin SPACE(50);  PRINT('RIGHT');  SPACE(10);
                    PRINT('N');  PRINT(1.1,NM[I]);  CRLF(1);
                  end;
        SPACE(5);  PRINT('M');  SPACE(7);  PRINT('PHI');
        SPACE(11);
        PRINT('T');  SPACE(12);  PRINT('X');  SPACE(12);
        PRINT('Y');  SPACE(11);  PRINT('UX');  SPACE(11);
        PRINT('UY'); SPACE(11);  PRINT('DX');  SPACE(11);
        PRINT('DY');  CRLF(1);
        for M:=0 step 1 until 32 do
          begin MM[M]:=FLOAT(M);
                PHI:=B[K,3,I]*MM[M]/32.0;
                if M=0 then begin TH:=A[3,I];  ES:=0; FS:=0;
          end else
                begin TH:=THI[K,M,3];  ES:=ES+E[K,M];
                  FS:=FS+F[K,M];
                end;
                X:=A[4,I]+R[I]*B[K,3,I]*ES/192.0;
                Y:=A[5,I]+R[I]*B[K,3,I]*FS/192.0;
                UX:=X-0.5*TH*COS(A[6,I]+PHI);
                UY:=Y+0.5*TH*SIN(A[6,I]+PHI);
                DX:=X+0.5*TH*COS(A[6,I]+PHI);
                DY:=Y-0.5*TH*SIN(A[6,I]+PHI);
                SPACE(2);  PRINT(2,M);  SPACE(1);
                PRINT(1.7,PHI);  SPACE(1); PRINT(3.5,TH);
                SPACE(1);  PRINT(3.5,X);  SPACE(1);
                PRINT(3.5,Y); SPACE(1);  PRINT(3.5,UX);
                SPACE(1); PRINT(3.5,UY); SPACE(1);
                PRINT(3.5,DX);  SPACE(1);  PRINT(3.5,DY);
```

```
            CRLF(1);
          end;
          CRLF(25);
        end;
      end else
      begin
            R[I]:=R[14]*A[1,13]*A[1,12]/((A[1,13]-A[1,14])*
              (A[1,12]-A[1,14]))
              -R[13]*A[1,14]*A[1,12]/((A[1,12]-A[1,13])*
              (A[1,13]-A[1,14]))+R[12]*A[1,14]*A[1,13]/
              ((A[1,12]-A[1,13])*(A[1,12]-A[1,14]));
            S[I]:=0;  M:=0;  PHI:=0;  TH:=A[3,I];  X:=A[4,I];
            Y:=A[5,I];
            UX:=X-0.5*TH*COS(A[6,I]);
            UY:=Y+0.5*TH*SIN(A[6,I]);
            DX:=X+0.5*TH*COS(A[6,I]);
            DY:=Y-0.5*TH*SIN(A[6,I]);
            SPACE(55);  PRINT('N=');  PRINT(1,M);  CRLF(1);
            SPACE(5);  PRINT('M');  SPACE(7);  PRINT('PHI');
            SPACE(11); PRINT('T');  SPACE(12);  PRINT('X');
            SPACE(12);  PRINT('Y');
            SPACE(11);  PRINT('UX');  SPACE(11);  PRINT('UY');
            SPACE(11); PRINT('DX');  SPACE(11);  PRINT('DY');
            CRLF(1); SPACE(2);  PRINT(2,M);  SPACE(1);
            PRINT(1.7,PHI);  SPACE(1);PRINT(3.5,TH);  SPACE(1);
            PRINT(3.5,X);  SPACE(1);  PRINT(3.5,Y);
            SPACE(1);  PRINT(3.5,UX);  SPACE(1);  PRINT(3.5,UY);
            SPACE(1); PRINT(3.5,DX);  SPACE(1);  PRINT(3.5,DY);
            CRLF(1); CRLF(5);
      end;
end;
SPACE(59);  PRINT('R');  CRLF(1);
SPACE(6);  PRINT('7.0');  SPACE(11);  PRINT('6.5');
 SPACE(11); PRINT('6.0');  SPACE(11);  PRINT('5.5');
SPACE(11);  PRINT('5.0'); SPACE(11);  PRINT('4.5');
SPACE(11);  PRINT('4.0');  SPACE(11);  PRINT('3.5');
CRLF(1); SPACE(2);  PRINT(3.5,R[1]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[2]); SPACE(2);  PRINT(3.5,R[3]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[4]);SPACE(2);  PRINT(3.5,R[5]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[6]);SPACE(2);  PRINT(3.5,R[7]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[8]);  CRLF(1); SPACE(6);  PRINT('3.0');
SPACE(11);  PRINT('2.5');  SPACE(11); PRINT('2.0');
SPACE(11);  PRINT('1.5');  SPACE(11);  PRINT('1.0');
SPACE(11);  PRINT('0.5');  SPACE(11);  PRINT('0.0');
CRLF(1); SPACE(2);  PRINT(3.5,R[9]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[10]);SPACE(2);  PRINT(3.5,R[11]);  SPACE(2);
PRINT(3.5,R[12]);
SPACE(2);  PRINT(3.5,R[13]);  SPACE(2);  PRINT(3.5,R[14]);
SPACE(2);  PRINT(3.5,R[15]);  CRLF(1); CRLF(5);
V:=0.0;  for P:=1 step 1 until 7 do
begin
```

```
            H[P]:=(S[P+P-1]+4.0*S[P+P]+S[P+P+1])*(A[1,P+P-1]
              -A[1,P+P+1])/6.0;
            V:=V+H[P];
        end;
        SPACE(10);  PRINT('V=');  PRINT(7.4,V);  PRINT('C.M');
        CRLF(1);
end;
```

プログラム名	ひずみ測定値の平均値計算		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

２００点以内の測点において１５回以内で測定した載荷時，無載荷時の測定値より有意なものを取出し，平均値を求める。

（研究テーマ：模型実験応力解析）

≪データテープの作り方≫

P：測定点の数　Q：一点における測定回数　E：測定ひずみの許容誤差

A〔1，I，J〕：載荷時の測定ひずみ　A〔2，I，J〕：除荷時の測定ひずみ出力データ

入力データのチェック　MEAN VALUE：平均値　10^{-6}

V：標準偏差　10^{-6}　C〔N〕：棄却されたデータ

≪注意事項≫　H_2 使用

≪内　容≫

計算式は

$$X=\frac{1}{Q}\sum_{i=1}^{Q}(X_i-{}_0X_i)$$

$$V=\sqrt{\sum_{i=1}^{Q}\{X-(Xi-{}_0Xi)\}^2/(Q-1)}$$

$$|(X_i-{}_0Xi)-X1|>3V \text{ または } |(Xi-{}_0Xi)-X|>E$$

≪演算時間≫　5分以内

≪参考資料≫

土木研究資料１３３号「アーチダム模型実験における電子計算機の利用」

```
begin
 comment
  Calculation for stresses on model test
   Q:Number of measuring points
   R:Sign that indicate whether calculate moments and
     thrusts or not
   E:Young's modulus of model material
  NU:Poisson's ratio of model material
   N:Scale
   G:Specific weight of load
   A1[K,I,J]:Gauge sign and strains
   A2[I,J]:Pressure own weight stress,thickness,area,
           moment of inertia,and distance from upstream
           face to the center of gravity;
   integer Q,R,N,I,J,K,L,M;
   real E,NU,G;
   integer array A1[1:2,1:4,1:50],TH1[1:2,1:2,1:50],TH2[
     1:2,1:2,1:50];
   array A2[1:7,1:50],B[1:2,1:8,1:50],TH[1:2,1:2,1:50],
         C[1:6,1:50];
   READ(Q,R,E,NU,N,G);
    for K:=1 step 1 until 2 do
     for I:=1 step 1 until 4 do
      for J:=1 step 1 until Q do
   READ(A1[K,I,J]);
    for I:=1 step 1 until 7 do
     for J:=1 step 1 until Q do
   READ(A2[I,J]);
    for K:=1 step 1 until 2 do
    begin
     SPACE(45);
     if K=1
      then
       PRINT('UPSTREAMFACE')
      else
       PRINT('DOWNSTREAMFACE');
     CRLF(2); SPACE(16); PRINT('HYDROSTATIC'); SPACE(1);
     PRINT('LOAD'); SPACE(1); PRINT('AND'); SPACE(1);
     PRINT('SILT'); SPACE(1); PRINT('LOAD'); SPACE(1);
     PRINT('ONLY'); SPACE(30); PRINT('OWN'); SPACE(1);
     PRINT('WEIGHT'); SPACE(1); PRINT('ADDED'); CRLF(1);
     SPACE(5); PRINT('I'); SPACE(4); PRINT('(SIGMA)H');
     SPACE(3); PRINT('(SIGMA)V'); SPACE(5); PRINT('(TAU)');
     SPACE(4); PRINT('(SIGMA)1'); SPACE(3); PRINT('(SIGMA)2');
     SPACE(5); PRINT('(TH)'); SPACE(6); PRINT('(SIGMA)V');
     SPACE(3); PRINT('(SIGMA)1'); SPACE(3); PRINT('(SIGMA)2');
     SPACE(5); PRINT('(TH)'); CRLF(1);
     for J:=1 step 1 until Q do
      begin
       B[K,1,J]:=E*FLOAT(N)*(FLOAT(A1[K,2,J])+NU*FLOAT(A1[K,3,
       J]))*0.000001/(G*(1.0-NU↑2))+FLOAT(2-K)*A2[1,J]*NU/(1.
       0-NU)*0.1;
```

```
    B[K,2,J]:=E*FLOAT(N*A1[K,1,J])*FLOAT(2*A1[K,4,J]-(A1
    [K,2,J]+A1[K,3,J]))*0.000001/(G*2.0*(1.0+NU));
    for L:=1 step 1 until 2 do
     begin
     B [K,3*L,J]:=E*FLOAT(N)*(FLOAT(A1[K,3,J])+NU*FLOAT
     (A1[K,2,J]))*0.000001/(G*(1.0-NU↑2))+FLOAT(2-K)*
     A2[1,J]*NU/(1.0-NU)*0.1+FLOAT(L-1)*A2[1+K,J];
     for M:=1 step 1 until 2 do
      B[K,3*L+M,J]:=0.5*(B[K,1,J]+B[K,3*L,J])-((-1.0)↑M
      )*SQRT((0.5*(B[K,1,J]-B[K,3*L,J]))↑2+B[K,2,J]↑2);
     if B[K,1,J]=B[K,3*L,J]
      then
       TH[K,L,J]:=0.78539816*FLOAT(SIGN(B[K,2,J]));
     if B[K,1,J]-B[K,3*L,J]>0.0
      then
       TH[K,L,J]:=0.5*ARCTAN(2.0*B[K,2,J]/(B[K,1,J]-B[K,
       3*L,J]));
     if B[K,1,J]-B[K,3*L,J]<0.0
      then
       TH[K,L,J]:=0.5*ARCTAN(2.0*B[K,2,J]/(B[K,1,J]-B[K,
       3*L,J]))+1.57079633*FLOAT(SIGN(B[K,2,J]));
     TH1[K,L,J]:=FIX(TH[K,L,J]*57.29577957);
     TH2[K,L,J]:=FIX(ABS((TH[K,L,J]*57.2977957)-FLOAT(TH
                1[K,L,J]))*60.0);
     end;
    SPACE(2); PRINT(2,J); SPACE(2); PRINT(3.2,B[K,1,J]);
    SPACE(2); PRINT(3.2,B[K,3,J]); SPACE(2); PRINT(3.2,
    B[K,2,J]); SPACE(2); PRINT(3.2,B[K,4,J]); SPACE(2);
    PRINT(3.2,B[K,5,J]); SPACE(2); PRINT(2,TH1[K,1,J]);
    PRINT(2,TH2[K,1,J]); SPACE(2); PRINT(3.2,B[K,6,J]);
    SPACE(2); PRINT(3.2,B[K,7,J]); SPACE(2); PRINT(3.2,
    B[K,8,J]); SPACE(2); PRINT(2,TH1[K,2,J]); PRINT(2,
    TH2[K,2,J]); CRLF(1);
   end;
  CRLF(56-Q);
 end;
 if R>0
  then
   begin
    SPACE(5); PRINT('I'); SPACE(10); PRINT('HA'); SPAC
    E(11); PRINT('MA'); SPACE(11); PRINT('HC'); SPACE(
    11); PRINT('MC'); SPACE(11); PRINT('SH'); SPACE(11);
    PRINT('TW'); CRLF(1);
    for J:=1 step 1 until 0 do
     begin
     C[1,J]:=5.0*A2[4,J]*(B[1,1,J]+B[2,1,J]);
     C[2,J]:=5.0*(A2[4,J]↑2)*(B[1,1,J]-B[2,1,J])/6.0;
     C[3,J]:=10.0*A2[5,J]*(B[1,3,J]*(A2[4,J]-A2[7,J])+
            B[2,3,J]*A2[7,J])/A2[4,J];
     C[4,J]:=10.0*A2[6,J]*(B[1,3,J]-B[2,3,J])/A2[4,J];
     C[5,J]:=(-10.0)*A2[5,J]*(B[1,2,J]*(A2[4,J]-A2[7,J])
            +B[2,2,J]*A2[7,J])/A2[4,J];
     C[6,J]:=(-10.0)*A2[6,J]*(B[1,2,J]-B[2,2,J])/A2[4,J];
     SPACE(5); PRINT(2,J);
     for K:=1 step 1 until 6 do
```

```
            begin
             SPACE(2); PRINT(6.1,C[K,J]);
            end;
           CRLF(1);
          end;
        end;
end;
```

プログラム名	アーチダム実験載荷装置計算（その１）		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

不等厚３心アーチダムの模型実験の載荷装置の形状，荷重強度その他の計算（研究テーマ：アーチダム模型実験）

≪データテープの作り方≫

Ｈ：静水深　ＨＳ：堆砂深　ＲＳ：堆砂の水中比重
ＣＥ：土圧係数　Ｎ：縮尺の逆数（ integer ）
Ｎ１：ダム型状式の数　ＥＬ３：ダムベースの標高　Ｐ〔Ｉ〕：各層の圧力比　Ｔ〔Ｉ〕：各層の鉄板，ゴムチューブ，ゴムチューブカバーの厚さ（模型での寸法）　ＴＨ〔Ｉ〕：層割計算による各層の厚さ（模型での寸法）
ＥＬ１〔Ｉ〕：ダムの型状式が変化する標高
Ｂ１〔１,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近のアーチ中心線の曲率半径
Ｂ１〔２,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近の等厚部の厚さ
Ｂ１〔３,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近のアーチ中心線のＸ座標
Ｂ１〔４,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近のアーチ中心線のＹ座標
Ｂ１〔５,Ｍ,Ｉ〕：クラウンの法線とＸ軸のなす角（ rad ）
Ｂ２〔１,１,Ｍ,Ｉ〕：左側のアバット附近のアーチ中心線の曲率半径
Ｂ２〔１,２,Ｍ,Ｉ〕：左側のアバットの厚さ
Ｂ２〔１,３,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近の等厚部の左岸側の中心角（ rad ）
Ｂ２〔１,４,Ｍ,Ｉ〕：アバット附近の不等厚部の左岸側の中心角（ rad ）
Ｂ２〔２,１,Ｍ,Ｉ〕：右岸のアバット附近のアーチ中心線の曲率半径
Ｂ２〔２,２,Ｍ,Ｉ〕：右岸のアバットの厚さ
Ｂ２〔２,３,Ｍ,Ｉ〕：クラウン附近の等厚部の右岸側の中心角（ rad ）
Ｂ２〔２,４,Ｍ,Ｉ〕：右岸側の不等厚部の中心角（ rad ）

≪注意事項≫

≪演算時間≫　５分以内

≪参考資料≫

土木研究所資料１３３号「アーチダム模型実験における電子計算機の利用」

```
begin
      procedure C03031;;
      comment Calculation for the shapes of loading
      apparatus for model test on arch dam 1.
              H:Depth of hydrostatic pressure (m).
              HS:Depth of silt pressure (m).
              RS:Specific weight of silt.
              CE:Coefficient of earth pressure.
              N:Scale.
              TH[I]:Thichness of each layer .
              P[I]:Ratio of pressure of each layer.
              T[I]:Thickness of steel plate, rubber tube
              and tube cover of each layer (cm).
              N1:Number of classes of formulas for shapes
              (<10).
              EL1[I]:El for shapes.
              B1[L,M,I]:Shapes of crown.
              B2[K,L,M,I]:Shapes of abutment;
      Integer I,J,K,M,N,N1,L;
      real H,HS,RS,CE,KE,PR,KD,EL3;

      Integer array PH1[1:2,1:7,0:10],PH2[1:2,1:7,0:10];
      array P[0:10],T[1:10],EL1[0:10],B1[1:5,1:5,1:10],
            B2[1:2,1:4,1:5,1:10],Z[0:10],R[1:2,1:6,0:10],
            TH[1:10],PH[1:2,1:7,0:10],W[1:2,1:16,0:10],
            EL2[1:2,0:10],B3[1:5,1:10],B4[1:2,1:4,1:10],
            V1[1:10],V2[0:10];

      procedure READI(A1,A2,MA);
         value A1,A2;
         Integer A1,A2;  array MA;
         begin
           integer I;
           for I=A1 step 1 until A2 do
            READ(MA[I]);
         end;

      READ(H,HS,RS,CE,N,N1,EL3);  READI(1,10,P);
      READI(1,10,T);  READI(1,10,TH);
      READI(0,N1,EL1);
      for L=1 step 1 until 5 do
       for M=1 step 1 until 5 do
        for I=1 step 1 until N1 do
         READ(B1[L,M,I]);
      for K=1 step 1 until 2 do
       for L=1 step 1 until 4 do
        for M=1 step 1 until 5 do
         for I=1 step 1 until N1 do
          READ(B2[K,L,M,I]);
             Z[10]=0.0;
```

```
for I:=9 step -1 until 0 do
 Z[I]:=Z[I+1]+TH[I+1]*0.01*FLOAT(N);
 V2[0]:=0.0;
 for I:=1 step 1 until 10 do
 begin
   If Z[I]>HS then V1[I]:=0.5*(H-Z[I])↑2
   else V1[I]:=0.5*((H-Z[I])↑2+((HS-Z[I])*
                RS*CE)↑2);
    V2[I]:=V2[I-1]+P[I]*(Z[I-1]-Z[I]-2.0*T[I]*
          FLOAT(N)*0.01);
 end;
 KE:=V1[10]/V2[10];
 for I:=1 step 1 until 10 do V2[I]:=KE*V2[I];
 PR:=KE*P[10]*0.1/FLOAT(N);
 SPACE(52);  PRINT('P=');  PRINT(1,5,PR);
 PRINT('KG/CM2');  CRLF(1);SPACE(5);
 for I:=1 step 1 until 10 do
 begin
  SPACE(6); PRINT(2,I);
 end;  CRLF(1);  PRINT('PROTOTYPE');
 for I:=1 step 1 until 10 do
 PRINT(5,2,V1[I]);  CRLF(1);
 PRINT('MODEL');  SPACE(4);
 for I:=1 step 1 until 10 do
 PRINT(5,2,V2[I]);  CRLF(55);
 for I:=0 step 1 until 10 do
 begin
    J:=1;  EL2[1,I]:=EL3+Z[I];
    EL2[2,I]:=Z[I]*100.0/FLOAT(N);
    Z[I]:=Z[I]+EL3-EL1[0];
L2:
    If EL2[1,I]-EL1[J]>0.0 then
    begin
      J:=J+1;  go to L2;
    end;
    for L:=1 step 1 until 5 do
     B3[L,I]:=B1[L,1,J]*(Z[I]↑4)+B1[L,2,J]*(Z[I]
              ↑3)+B1[L,3,J]*(Z[I]↑2)+B1[L,4,J]
              *Z[I]+B1[L,5,J];
     for K:=1 step 1 until 2 do
      for L:=1 step 1 until 4 do
       B4[K,L,I]:=B2[K,L,1,J]*(Z[I]↑4)+B2[K,L,2,J]
                  *(Z[I]↑3)+B2[K,L,3,J]*(Z[I]↑2)
                  +B2[K,L,4,J]*Z[I]+B2[K,L,5,J];
      R[1,1,I]:=B3[1,I];  R[1,2,I]:=B4[1,1,I];
      R[1,3,I]:=B4[2,1,I];
      R[1,4,I]:=B3[1,I]+0.5*B3[2,I];
      for K:=1 step 1 until 2 do
       R[1,4+K,I]:=((B4[K,1,I]+0.5*B4[K,2,I])
         ↑2-2.0*(B4[K,1,I]+0.5*B4[K,2,I])*(B4[K,1,I]
```

```
      +0.5
 *B3[2,I])*COS(B4[K,4,I])+(B4[K,1,I]+0.5*B3[2,I]
 )12)/(2.0*((B4[K,1,I]+0.5*B3[2,I])
 -(B4[K,1,I]+0.5*B4[K,2,I])*COS(B4[K,4,I])));
for J:=1 step 1 until 6 do
                    R[2,J,I]:=R[1,J,I]*100.0/FLOAT(N);
 PH[1,1,I]:=B3[5,I];  PH[1,2,I]:=B4[1,3,I];
  PH[1,3,I]:=B4[2,3,I];
     PH[1,4,I]:=B4[1,4,I];  PH[1,5,I]:=B4[2,4,I];
                    for K:=1 step 1 until 2 do
                     PH[1,5+K,I]:=ARCTAN((B4[K,1,I]+0.5*
                     B4[K,2,I])*SIN(B4[K,4,I])/((R[1,4+K
                    ,I]-B4[K,1,I]
  -B3[2,I]*0.5)+(B4[K,1,I]+0.5*B4[K,2,I])*COS(B4[K,
  4,I])));
  for J:=1 step 1 until 7 do
 begin
    p PH[2,J,I]:=PH[1,J,I];
     for K:=1 step 1 until 2 do
     begin
       PH1[K,J,I]:=FIX(PH[K,J,I]*57.29577957);
      PH2[K,J,I]:=FIX(ABS((PH[K,J,I]*57.29577957)-F
      LOAT(PH1[K,J,I]))*60.0);
                    end;
          end;
                     W[1,1,I]:=B3[3,I];  W[1,2,I]:=B3[4,
                     I];
for K:=1 step 1 until 2 do
 begin
 W[1,1+K+K,I]:=B3[3,I]+(R[1,4+K,I]-B3[1,I]-0.5*B3[2,
 I])*COS(B3[5,I]+B4[K,3,I]);
 W[1,2+K+K,I]:=B3[4,I]-(R[1,4+K,I]-B3[1,I]-0.5*B3[2,
 I])*SIN(B3[5,I]+B4[K,3,I]);
 end;
                W[1,7,I]:=B3[3,I]-(B3[1,I]+0.5*B3[2,
                 I])*COS(B3[5,I]);
 W[1,8,I]:=B3[4,I]+(B3[1,I]+0.5*B3[2,I])*SIN(B3[5,
 I]);
  for K:=1 step 1 until 2 do
 begin
 W[1,7+K+K,I]:=B3[3,I]-(B3[1,I]+0.5*B3[2,I])*C
  OS(B3[5,I]+B4[K,3,I]);
 W[1,8+K+K,I]:=B3[4,I+(B3[1,I]+0.5*B3[2,I])*SIN
  (B3[5,I]+B4[K,3,I]);
  W[1,11+K+K,I]:=W[1,1+K+K,I]-R[1,4+K,I]*COS(B3[5,
  I]+B4[K,3,I]+PH[1,5+K,I]);
 W[1,12+K+K,I]:=W[1,2+K+K,I]+R[1,4+K,I]*SIN(B3[5,
  I]+B4[K,3,I]+PH[1,5+K,I]);
                    end;
```

```
    for J:=1 step 1 until 16 do
     wW[2,J,I]:=W[1,J,I]*100.0/FLOAT(N);
          end;
        for K:=1 step 1 until 2 do
        begin
          SPACE(45);
          If K=1 then PRINT('PROTOTYPE') else
          PRINT('MODEL');  CRLF(2);
           SPACE(6);  PRINT('I');  SPACE(8);  PRINT
           ('EL');  SPACE(11);  PRINT('1R');  SPACE
           (11);
           PRINT('L2R');  SPACE(10);  PRINT('R2R');
            SPACE(10);  PRINT('U1R');  SPACE(9);
            PRINT('UL2R');
           SPACE(9);  PRINT('UR2R');  CRLF(1);
           for I:=0 step 1 until 10 do
            begin
              SPACE(3);  PRINT(2,I);  SPACE(3);
              PRINT(3.3,EL2[K,I]);  SPACE(3);
              for J:=1 step 1 until 6 do
               begin
                 PRINT(3.3,R[K,J,I]);  SPACE(3);
               end;
               CRLF(1);
            end;
           CRLF(1);
           SPACE(6);  PRINT('I');  SPACE(6);  PRINT
           ('O(PHI)');  SPACE(7);  PRINT('L1(PHI)'
             );  SPACE(6);
          PRINT('R1(PHI)');  SPACE(6);  PRINT('L
            2(PHI)');  SPACE(6);  PRINT('R2(PHI)'
            );  SPACE(5);
          PRINT('UL2(PHI)');  SPACE(5);  PRINT('
          UR2(PHI)');  CRLF(1);
           for I:=0 step 1 until 10 do
            begin
              SPACE(3);  PRINT(2,I);
              for J:=1 step 1 until 7 do
               begin
                 SPACE(3);  PRINT(2,PH1[K,J,I]);
                 PRINT(2,PH2[K,J,I]);
               end;
               CRLF(1);
            end;
           CRLF(1);
           SPACE(6);  PRINT('I');  SPACE(8);
           PRINT('OX');  SPACE(11);  PRINT('OY');
      SPACE(11);
           PRINT('ULOX');  SPACE(9);  PRINT('ULOY'
             );  SPACE(9);  PRINT('UROX');  SPACE(9);
```

```
                    PRINT('UROY');  SPACE(9);  PRINT('UCX'
                    );  SPACE(10);  PRINT('UCY');  CRLF(1);
                    for I:=0 step 1 until 10 do
                     begin
                      SPACE(3);  PRINT(2,I);
                      for J:=1 step 1 until 8 do
                       begin
                        SPACE(3);  PRINT(3,3,WIK,J,I1);
                       end;
                      CRLF(1);
                     end;
                    CRLF(1);
                     SPACE(6);  PRINT('I');  SPACE(7);  PR
                     PRINT('UL1X');  SPACE(9);  PRINT('UL1Y
                      ');  SPACE(9);
                     PRINT('URIX');  SPACE(9);  PRINT('UR1
                     Y');  SPACE(9);  PRINT('UL2X');  SPACE
                     (9);  PRINT('UL2Y');
                     SPACE(9);  PRINT('UR2X');  SPACE(9);
                      PRINT('UR2Y');  CRLF(1);
                     for I:=0 step 1 until 10 do
                      begin
                       SPACE(3);  PRINT(2,I);
                       for J:=9 step 1 until 16 do
                        begin
                        SPACE(3);  PRINT(3,3,WIK,J,I1);
                        end;
                        CRLF(1);
                      end;
                      CRLF(7);
                   end;
end;
```

プログラム名	アーチダム実験載荷装置計算（その２）		
プログラマ名	飯田隆一	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

変半径不等厚アーチダムの実験用載荷装置の計算

（研究テーマ：アーチダム模型実験）

≪データテープの作り方≫

H：静水圧の深さ　　NI：タイプの種類

HS：堆砂深さ　　BLI〔I〕：層の標高

RS：堆砂比重　　B1〔L,M,I〕：クラウンの型

CE：土圧係数　　B2〔K,L,M,I〕：アバットの型

N　：縮尺

TH〔I〕：層厚

P〔I〕　：圧力分布

T〔I〕　：各層の隔壁厚

≪参考資料≫

土木研究所資料１３３号「アーチダム模型実験における電子計算機の利用」

```
begin procedure C0302;;
      comment Calculation for the shapes of loading apparatus
      for model test on arch dam 2,
          RM: Indication to variation of rading,
           T: Indication to variable thickness,
           H: Depth of hydrostatic pressure(m),
          HS: Depth of silt pressure(m),
          RS: Specific weight of silt,
          CE: Coefficient of earth pressure,
           N: Scale,
       T1[I]: Thickness of each layer,
        P[I]: Ratio of pressure of each layer,
       T1[I]: Thickness of steel plate, rubber tube and cover
              of each layer(Cm),
          N1: Number of classes of formulas for shapes(<10),
      EL1[I]: El for shapes,
      B1[L,M,I]: Shapes of crown,
      B2[K,L,M,I]: Shapes of abutment;
      integer I,J,K,L,M,N,N1;
      real RM,T,H,HS,RS,CE,KE,PR,P1,P2,P3,P4,R1,K1,K2,K3,K4,
           EL3,THI;
      integer array PH1[0:32],PH2[0:32];
      array P[0:10],T1[1:10],TH[1:10],EL1[0:10],B1[1:5,1:5,1:10],
            B2[1:2,1:3,1:5,1:10],Z[1:10],PH[0:32],W[1:2,1:2],
            V1[1:10],V2[1:10],R[1:2,0:10],B3[1:5,0:10],B4[1:2,
            1:3,0:10],EL2[1:2,0:10];
      procedure READI(A1,A2,MA);
        value A1,A2;  integer A1,A2;
        array MA;
        begin
          integer I;
          for I:=A1 step 1 until A2 do
           READ(MA[I]);
        end;
      procedure PR02(RA,RM,P1,P2,S1,K1);
        value RA,RM,P1,P2,S1;  integer S1;
        real RA,RM,P1,P2,K1;
        begin
          integer Q;  K1:=0.0;
           for Q:=0 step 1 until S1 do
          K1:=K1+((SIN(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT
              (Q)*P1/64.0))↑(RM)+4.0*(SIN(P2+(2.0*FLOAT(Q)+1.0)
              *P1/64.0))*(COS((2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))↑(RM)
             +(SIN(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT
              (Q+1)*P1/64.0))↑(RM))*RA*P1/192.0;
        end;
      procedure PR03(RA,RM,P1,P2,S1,K1);
        value RA,RM,P1,P2,S1; integer S1;
        real RA,RM,P1,P2,K1;
        begin
```

```
      integer Q; K1:=0.0;
     for Q:=0 step 1 until S1 do
      K1:=K1+((COS(P2+2.0*FLOAT(Q)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT
          (Q)*P1/64.0))↑(RM)
          +4.0*(COS(P2+(2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))*(COS(
          (2.0*FLOAT(Q)+1.0)*P1/64.0))↑(RM)
          +(COS(P2+2.0*FLOAT(Q+1)*P1/64.0))*(COS(2.0*FLOAT
          (Q+1)*P1/64.0))↑(RM))*RA*P1/192.0;
    end;
READ(RM,T,H,HS,RS,CE,N,N1,EL3);  READI(1,10,P);
READI(1,10,T1);  READI(1,10,TH);  READI(0,N1,EL1);
for L:=1 step 1 until 5 do
 for M:=1 step 1 until 5 do
  for I:=1 step 1 until N1 do
   READ(B1[L,M,I]);
for K:=1 step 1 until 2 do
 for L:=1 step 1 until 3 do
  for M:=1 step 1 until 5 do
   for I:=1 step 1 until N1 do
    READ(B2[K,L,M,I]);
Z[10]:=0.0;
for I:=9 step -1 until 0 do
  Z[I]:=Z[I+1]+TH[I+1]*0.01*FLOAT(N);
  V2[0]0.0;
  for I:=1 step 1 until 10 do
    begin
     if Z[I]>HS then V1[I]:=0.5*(H-Z[I])↑2
     else V1[I]0.5*((H-Z[I])↑2+((HS-Z[I])*RS*CE)↑2);

     V2[I]:=V2[I-1]+P[I]*(Z[I-1]-Z[I]-0.02*T1[I]*
     FLOAT(N));
    end;
  KE:=V1[10]/V2[10];
  for I:=1 step 1 until 10 do
    V2[I]:=KE*V2[I];
    PR:=KE*P[10]*0.1/FLOAT(N);
   SPACE(52);  PRINT('P=');  PRINT(1.5,PR);
   PRINT('KG/CM2'); CRLF(1);
   SPACE(5);
   for I:=1 step 1 until 10 do
     begin
     SPACE(6);  PRINT(2,I);
     end;
     CRLF(1);  PRINT('PROTOTYPE');
    for I:=1 step 1 until 10 do
     PRINT(5.2,V1[I]);  CRLF(1);
     PRINT('MODEL');  SPACE(4);
     for I:=1 step 1 until 10 do
      PRINT(5.2,V2[I]);  CRLF(2);
      for I:=0 step 1 until 10 do
        begin
```

```
            J:=1;  EL2[1,I]:=EL3+Z[I];
            EL2[2,I]:=Z[I]*100.0/FLOAT(N);
            Z[I]:=Z[I]+EL3-EL1[0];
           L2:
            If EL2[1,I]-EL1[J]>0.01 then
            begin J:=J+1; go to L2; end;
            for L:=1 step 1 until 5 do
              B3[L,I]:=B1[L,1,J]*(Z[I]↑4)+B1[L,2,J]*
              (Z[I]↑3)+B1[L,3,J]*(Z[I]↑2)+B1[L,4,J]*Z[I]
              +B1[L,5,J];
             for K:=1 step 1 until 2 do
              for L:=1 step 1 until 3 do
               B4[K,L,I]:=B2[K,L,1,J]*(Z[I]↑4)+B2[K,L,2,J]
               *(Z[I]↑3)+B2[K,L,3,J]*(Z[I]↑2)
                        +B2[K,L,4,J]*Z[I]+B2[K,L,5,J];
               P1:=B4[1,3,I]; P2:=B4[2,3,I];
               PR02(1.0,RM,P1,0.0,31,K1);
               PR02(1.0,RM,P2,0.0,31,K2);
               PR03(1.0,RM,P1,0.0,31,K3);
               PR03(1.0,RM,P2,0.0,31,K4);
               R[1,I]:=B3[1,I]/(SQRT((K1-K2)↑2
               +(K3-K4)↑2));  R[2,I]:=R[1,I]*100.0/FLOA
                                      T(N);
           end;
      SPACE(50); PRINT('RADIUS*AT*CROWN');  CRLF(1);
      for I:=0 step 1 until 10 do
        begin
          SPACE(5); PRINT(2,I);
        end;
        CRLF(1);  PRINT('PROTOTYPE');
        for I:=0 step 1 until 10 do
          PRINT(4.2,R[1,I]); CRLF(1); PRINT('MODEL');
          SPACE(4);
         for I:=0 step 1 until 10 do
         PRINT(4.2,R[2,I]);  CRLF(50);
          for I:=0 step 1 until 10 do
begin
  for K:=1 step 1 until 2 do
   begin
    SPACE(50);
    If K=1 then PRINT('LEFT') else PRINT('RIGHT');
      CRLF(1);
    SPACE(20);  PRINT('PROTOTYPE');  SPACE(36);
    PRINT('MODEL');   CRLF(1);
    SPACE(18);  PRINT('EL');  PRINT(4.2,EL2[1,I]);
    PRINT('M'); SPACE(34);
    PRINT('EL'); PRINT(4.2,EL2[2,I]);  PRINT('CM');
    CRLF(1);
    SPACE(3);  PRINT('I'); SPACE(10);  PRINT('PHI');
```

```
        SPACE(10);  PRINT('UX');
       SPACE(10);  PRINT('UY'); SPACE(12); PRINT('PHI');
        SPACE(10);
       PRINT('UX');  SPACE(10); PRINT('UY');  CRLF(1);
       for J:=0 step 1 until 32 do
         begin PH[J]:=B4[K,3,I]*FLOAT(J)/32.0;
          If J=0 then
           begin K1:=0.0; K2:=0.0;
           end else
           begin
            P1:=B4[K,3,I];  P2:=B3[5,I];  R1:=R[1,I];
            PRO2(R1,RM,P1,P2,J-1,K1);
            PRO3(R1,RM,P1,P2,J-1,K2);
           end;
          if (PH[J]-B4[K,2,I])*((-1.0)↑K)<0.0 then
          begin
           if T>0.0 then
            THI:=B3[2,I]+(B4[K,1,I]-B3[2,I])*(1.0-COS
            (PH[J]-B4[K,2,I]))/(1.0-COS(B4[K,3,I]
            -B4[K,2,I]))
           else
            THI:=(B3[2,I]-B4[K,1,I]*COS(B4[K,2,I])+(B4
            [K,1,I]-B3[2,I])*COS(B4[K,3,I]-B4[K,2,I])/
                COS(PH[J]-B4[K,2,I]))/(1.0-COS(B4[K,3,
                I]-B4[K,2,I]))
          end else
            THI:=B3[2,I];
            W[1,1]:=B3[3,I]+K1-0.5*THI*COS(PH[J]
            +B3[5,I]);
            W[1,2]:=B3[4,I]+K2+0.5*THI*SIN(PH[J]
            +B3[5,I]);
          for L:=1 step 1 until 2 do
            W[2,L]:=W[1,L]*100.0/FLOAT(N);
       PH1[J]:=FIX(PH[J]*57.29577957);
            PH2[J]:=FIX(ABS((PH[J]*57.29577957)-FLOAT
            (PH1[J]))*60.0);
            PRINT(2,J); SPACE(3);  PRINT(3,PH1[J]);
              PRINT(2,PH2[J]);  SPACE(3);
            PRINT(3.2,W[1,1]); SPACE(3);  PRINT(3.2,W[1,
            2]);  SPACE(3); PRINT(3,PH1[J]);
            PRINT(2,PH2[J]); SPACE(3); PRINT(3.2,W[2,1]
            ); SPACE(3); PRINT(3.2,W[2,2]); CRLF(1);
         end; CRLF(24);
       end;
     end;
end;
```

プログラム名	岩盤のすべり線追跡計算		
プログラマ名	岸　本　貞　男	所　属　名	ダム構造研究室

≪目　的≫

アーチダムなどの基礎岩盤の変形，強度に関する性質はよくわかっていないが，これらにかなり大胆な仮定を設けて基礎岩盤の安定性検討方法の一つの試みを提案した。

このプログラムは，この計算の一部を行なわせるものである。

すなわち，すべり破壊が生じるとすれば，どの位置を通るかを計算するプログラムである。この計算は，二次元（水平）断面で行ない，岩盤の遂次破壊現象などを考えていないので，決して十分とは言えない。

今後の研究で修正されていくであろう。

（研究テーマ：基礎岩盤の安定性検討方法の一試み）

≪データテープの作り方≫

格子状に作られた応力成分（ρ_H，ρ_V，τ_{HV}）または，主応力値（ρ_1，ρ_2，α）で入力する。N_1，N_2：格子の行，列の個数

DH，DV：格子の水平方向，鉛直方向の距離

τ_0，f：格子点での岩盤の強度常数

x_0，y_0：すべりの起点の座標

β：入角

≪注意事項≫

H_2 使用

出力形式

各行ですべり線の横列の位置（x）

その点でのすべり安全率

行とすべり線の交角

備考（計算内容を示す備考が打ち出される。）

≪演算時間≫

1ケース 5分

≪参考資料≫

土木技術資料 8－5「基礎岩盤の安定性検討方法の一試み」

（石井，飯田，岸本）

```
C0322
begin
    real RA, C, S, DV, DH, Q,GAM,CO, SI, SF, H1, GAM1,
         GAMM1, GD1, GM1, H, T, W, GAMM, GD, GM, SF1, X
          , SHA, SVA,STA, TAUA, FA;
    integer P, N1, N2, N, I, J, K, M,L;
    array SH, SV, ST, SG1, SG2, AR, TAU, F[1:10,1:10],
          XY[1:10, 1:3];
    READ (P, N1, N2, N, DV, DH);
    READ ARRAY (XY, 1, N, 1, 3); if P=1 then
    begin
     READ ARRAY(SH,1,N2,1,N1);   READ ARRAY(SV,1,N2,1,N1);
    READ ARRAY(ST,1,N2,1,N1);   READ ARRAY(TAU,1,N2,1,N1);
    READ ARRAY(F,1,N2,1,N1);
    end
    else
    begin
      READ ARRAY (SG1,1,N2,1,N1);   READ ARRAY(SG2,1,N2,1,
      N1);
      READ ARRAY (AR,1,N2,1,N1);    READ ARRAY(TAU,1,N2,1,
      N1);
      READ ARRAY (F,1,N2,1,N1);
        for I:=1 step 1 until N2 do
          for J:=1 step 1 until N1 do
        begin
          RA:=(FLOAT(FIX(ABS(AR[I,J])))*3.14159/180.0+(ABS
             (AR[I,J])
            -FLOAT(FIX(ABS(AR[I,J]))))*3.14159/180.0*100.0
            /60.0)*SIGN(AR[I,J]);
          C:=COS(RA); S:=SIN(RA);
          SH[I,J]:=SG1[I,J]*C↑2+SG2[I,J]*S↑2;
          SV[I,J]:=SG1[I,J]*S↑2+SG2[I,J]*C↑2;
          ST[I,J]:=(SG1[I,J]-SG2[I,J])/2.0*C*S;
        end;
    end;
    PRINT('↑5B'NO'3B'STAGE'5B'X'5B'Y'5B'SAFETY'1B'FACTOR'
         5B'INTERSCTING'1B'ANGLE'20B'NOTE'/');
          procedure PA (SH, M, L, W, SHA);
               value M, L, W;
               array SH;
               real SHA, W;
           integer M,L;
           begin
             SHA:=SH[L,M]+W*(SH[L,M+1]-SH[L,M])+W*(W-1.0)*
                  (SH[L,M+2]-2.0*SH[L,M+1]+SH[L,M])
                  /2.0+W*(W-1.0)*(W-2.0)*(SH[L,M+3]-3.0*
                  SH[L,M+2]+3.0*SH[L,M+1]-SH[L,M])/6.0;
           end;
         procedure PB(SH, M, L, W, SHA);
```

```
                value M, L, W;
                array SH;
                real SHA,W;
                integer M,L;
          begin
             SHA:=SH[L,M]+W*(SH[L,M+1]-SH[L,M])+W*(W-1.0)
                *(SH[L,M+2]-2.0*SH[L,M+1]+SH[L,M])/2.0;
          end;
       procedure PC(SH, M, L, W, SHA);
                value M, L,W;
                array SH;
                real SHA,W;
                integer M,L;
          begin
             SHA:=SH[L,M]+W*(SH[L,M+1]-SH[L,M]);
          end;
for K:=1 step 1 until N do
 begin
 GAM:=(FLOAT(FIX(ABS(XY[K,3])))*3.14159/180.0+(ABS
 (XY[K,3])-FLOAT(FIX(ABS(XY[K,3]))))*
 3.14159/180.0*100.0/60.0)*SIGN(XY[K,3]);
 X:=XY[K,1];
 J:=1;  M:=FIX(X);  W:=X-M;
 if M+3<N1 then
    begin
     PA(SH, M, J, W, SHA);
     PA(SV, M, J, W, SVA);
     PA(ST, M, J, W, STA);
     PA(TAU, M, J, W, TAUA);
     PA(F, M, J, W, FA);
    end else
 if M+2<N1 then
    begin
     PB(SH, M, J, W, SHA);
     PB(SV, M, J, W, SVA);
     PB(ST, M, J, W, STA);
     PB(TAU, M, J, W, TAUA);
     PB(F, M, J, W, FA);
    end else
    begin
     PC(SH, M, J, W, SHA);
     PC(SV, M, J, W, SVA);
     PC(ST, M, J, W, STA);
     PC(TAU, M, J, W, TAUA);
     PC(F, M, J, W, FA);
    end;
 CO:=COS(2.0*GAM);
 SI:=SIN(2.0*GAM);
 GAM1:=GAM+0.000147;
 GD:=FIX(GAM1*180.0/3.14159);
```

```
GM:=FIX((ABS(GAM1*180.0/3.14159)-ABS(GD))*60.0);
T:=(SVA-SHA)*SI/2.0+STA*CO;
If T=0 then
SF:=9.99*10↑19
else
  SF:=(TAUA+FA*((SHA+SVA)/2.0+(SVA-SHA)/2.0*
     CO-STA*SI))/T;
PRINT ('5BZD, 5BZD, 4BZD.D, 2BZD.0, 5B-D.2D10-ZD,
       13B-2ZD,'.'ZD/',K,J,X,J,SF,GD,GM);
for J:=2 step 1 until  N2 do
  begin
  SF1:=100000.0; GD1:=0.0; GM1:=0.0; GAMM1:=0.0;
  H1:=0.0;
  H:=X+FIX(10.0*DV*COS(GAM)/SIN(GAM)/DH)/10.0+0.1;
  If H≧N1 then
  begin
  PRINT('5BZD,5BZD,68B'BECAUSE*OF*LACK*OF*DATAS'/',K,
        J);
   go to L2;
  end else
   for Q:=H step 0.1 until N1-0.1 do
        begin
        M:=FIX(Q);
        W:=Q-M;
        If M+3<N1 then
        begin
         PA(SH, M, J, W, SHA);
         PA(SV, M, J, W, SVA);
         PA(ST, M, J, W, STA);
         PA(TAU, M, J, W, TAUA);
         PA(F, M, J, W, FA);
        end else
        If M+2<N1 then
        begin
         PB(SH, M, J, W, SHA);
         PB(SV, M, J, W, SVA);
         PB(ST, M, J, W, STA);
         PB(TAU, M, J, W, TAUA);
         PB(F, M, J, W, FA);
        end else
        begin
         PC(SH, M, J, W, SHA);
         PC(SV, M, J, W, SVA);
        PC(ST, M, J, W, STA);
         PC(TAU, M, J, W, TAUA);
         PC(F, M, J, W, FA);
        end;
        GAMM:=ARCTAN(DV/((Q-X)*DH))*2.0-GAM;
        CO:=COS(2.0*GAMM);
```

```
        SI:=SIN(2.0*GAMM);
        GD:=FIX(GAMM*180.0/3.14159);
        GM:=FIX((ABS(GAMM*180.0/3.14159)-ABS(GD))*60.0);
        T:=(SVA-SHA)*SI/2.0+STA*CO;
        If T=0 then
        SF:=9.99*10↑19
        else
         SF:=(TAUA+FA*((SHA+SVA)/2.0+(SVA-SHA)/2.0*
             CO-STA*SI))/T;
        on 5  then begin
                        PRINT(''CHECK*POINT'2B'K='ZD,
                         B'J='ZD,B 'SHA='-D.2D10-ZD,B '
                         SVA='-D.2D10-ZD,B 'STA='
                         -D.2D10-ZD,B 'TAU=A'-D.2D10-ZD,
                         B 'FA='-D.2D10-ZD,B 'GAM'-ZD.2D10-ZD/
                         ',K,J,SHA,SVA,STA,
           TAUA,FA,GAM);
        PRINT(''SF1='-D.2D10-ZD,2B'X'D.2D,2B'O='ZD.2D,
             2B'M='ZD,2B'W='ZD.2D/',SF,X,Q,M,W);
        end;
        if SF>0 ∧ SF<SF1 then
         begin
          SF1:=SF; GD1:=GD; GM1:=GM; H1:=Q; GAMM1:=GAMM;
         end;
       end;
      PRINT('5BZD,5BZD,4BZD.D,2BZD.D,5B-D.2D10-ZD,13B
          -2ZD,'.'ZD/',K,J,H1,J,SF1,GD1,GM1);
      GAM:=GAMM1;
      X:=H1;
    end;
  L2: end;
end;
```

プログラム名	岩盤の点安全率計算		
プログラマ名	岸本貞男	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

アーチダムなどの基礎岩盤の変形，強度に関する性質はよくわかっていないが，これらにかなり大胆な仮定を設けて，基礎岩盤の安全性検討法の一つの試みを提案した。

このプログラムはこの計算の一部を行なわせるものである。

すなわち，外力による岩盤内応力を弾性模型などにより求め，一方岩盤の強度がクーロンの式で表わされるとし，この両者から計算される点安全率を求めるプログラムである。

（研究テーマ：基礎岩盤の安定性検討方法の一試み）

≪データテープの作り方≫

任意点の応力を応力成分（σ_H, σ_V, τ_{HV}）または，主応力値（σ_1, σ_2, α）で入力する。一方，その点の岩盤の強度常数（τ_0, f）を入力する。

≪注意事項≫

H_2 使用

出力形式……点安全率N_1（荷重変動），点安全率N_2（強度劣化），荷重変動に対する２つのすべり線，強度劣化に対する２つのすべり線

≪演算時間≫

３０点で２分

≪参考資料≫

土木技術資料８－５「基礎岩盤の安定性検討方法の一試み」

（石井，飯田，岸本）

```
begin  real  H,C,G,N1,N2,E,THETA1,THETA2,D,THETB1,
             THETB2, S,T, ARFA,ARFA1,ARFA2;
 Integer  P, I,N,THDA1,THMA1,THDA2,THMA2,THDB1,
        THMB1,THDB2,THMB2;
 array  A[1:5,1:100], B[1:5,1:100];
   READ(P; N);
  If P≠1 then
   begin
     READ ARRAY(B,1,5,1,N);
     for I:=1 step 1 until N do
      begin
        S:=(B[1,I]+B[2,I])/2.0;
        T:=SQRT((B[1,I]-B[2,I])↑2/4.0+B[3,I]↑2);
        A[1,I]:=S+T;
        A[2,I]:=S-T;
        ARFA:=ARCTAN(2.0*B[3,I]/(B[1,I]-B[2,I]))/2.0;
        ARFA1:=FIX(ARFA*180.0/3.14159);
        ARFA2:=FIX((ABS(ARFA*180.0/3.14159)-ABS(ARFA1)
              )*60.0);
        If B[1,I]-B[2,I]≧0 then
        begin
        If B[3,I]≧0 then
        A[3,I]:=ARFA1+ARFA2/100.0
        else
          A[3,I]:=ARFA1-ARFA2/100.0;
        end else
        begin
        If B[3,I]≧0 then
        A[3,I]:=89.0+ARFA1+(60-ARFA2)/100.0
        else
        A[3,I]:=-89.0+ARFA1-(60-ARFA2)/100.0;
        end;
          A[4,I]:=B[4,I];
          A[5,I]:=B[5,I];
      end; end else
   READ ARRAY (A,1,5,1,N);
   PRINT('↑11B'NO'10B'SIGMA1'10B'SIGMA2'10B'ARFA'/'
        );
    for I:=1 step 1 until N do
  PRINT('11BZD, 10B-ZD.2D, 10B-ZD.2D, 8B-ZD.2D/',I,
        A[1,I],A[2,I],A[3,I]);
  PRINT('↑11B'NO'5B'N1(LOAD)'6B'N2(STREN.)'4B'THETAA
        (+)'2B'THETAA(-)'2B'THETAB(+)'2B'THETAB(-)'/'
        );
for  I:=1 step 1 until N do
begin
 H:=ARCTAN(A[5,I]);
 C:=(A[1,I]-A[2,I])/2.0-(A[1,I]+A[2,I])/2.0*SIN(H);
  If C≠0 then N1:=A[4,I]*COS(H)/C else  N1:=012;
```

```
    G:=(A[4,I]+A[5,I]*A[1,I])*(A[4,I]+A[5,I]*A[2,I]);
    if G > 0 then
     N2:=SQRT(G)/((A[1,I]-A[2,I])/2.0)  else N2:=12;
    E:=(FLOAT(FIX(ABS(A[3,I])))*3.14159/180.0+(ABS(A
       [3,I])-FLOAT(FIX(ABS(A[3,I]))))*3.14159/180.0*
     100.0/60.0)*SIGN(A[3,I]);
    THETA1:=E+3.14159/4.0-H/2.0;
    THETA2:=E-3.14159/4.0+H/2.0;
    THDA1:=FIX(THETA1*180.0/3.14159);
    THMA1:=FIX((ABS(THETA1*180.0/3.14159)-ABS(THDA1))*60.0
          );
    THDA2:=FIX(THETA2*180.0/3.14159);
    THMA2:=FIX((ABS(THETA2*180.0/3.14159)-ABS(THDA2))*
          60.0);
    D:=3.14159/4.0-ARCTAN(A[5,I]/N2)/2.0;
    THETB1:=E+D;
    THETB2:=E-D;
    THDB1:=FIX(THETB1*180.0/3.14159);
    THMB1:=FIX((ABS(THETB1*180.0/3.14159)-ABS(THDB1))*
          60.0);
    THDB2:=FIX(THETB2*180.0/3.14159);
    THMB2:=FIX((ABS(THETB2*180.0/3.14159)-ABS(THDB2))*
          60.0);
    PRINT('10B2ZD,2(5B-Z.2D10-ZD),4(4B-ZZD,'.'ZD)/',I,
          N1,N2,THDA1,THMA1,THDA2,THMA2,THDB1,THMB1,T
          HDB2,
    THMB2);
  end;
end     comment CALCULATION OF SAFFTY FACTOR AT APOINT
                IN A BED ROCK;
```

プログラム名	主応力計算		
プログラマ名	小林茂敏	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

ρ_X，ρ_Y，τ_{XY} より ρ_1，ρ_2 および x 軸と ρ_1 との方向を求める。

（研究テーマ：模型実験応力解析）

≪データテーブの作り方≫

A：計算名（＝名前）　NO：計算点名

SX：ρ_X　SY：ρ_Y　TXY：τ_{XY}

≪注意事項≫

NO＝0 を持って計算を終了する。

≪演算時間≫

5 分以内

```
C03334;
begin
 real SX,SY,TXY,S1,S2,B;
 integer N,P,THD,THM,A;
 procedure PA(AL);
   value AL;
   integer AL;
    PRINT('↑3B'Name*'7A/'*POINT***TXY'8B'SX'8B'SY'8B'S1'8B
          'S2'8B'DFG.MIN'/',AL);
    READ(A);
     N:=0;
     L1:
      N:=N+1;
      if(N-1)÷50*50-(N-1)=0
       then
        PA(A);
        READ(P);
      if P=0
       then
        go to END;
        READ(SX,SY,TXY);
        S1:=(SX+SY)/2+SQRT(TXY↑2+0.25*(SX-SY)↑2);
        S2:=SX+SY-S1;
      if SX-SY=0
       then
        B:=3.14159/4
       else
        B:=0.5*ARCTAN(2.0*TXY/(SX-SY));
      if SX≦SY
       then
        begin
         if TXY>0
          then
           B:=3.14159/2-B
          else
           B:=B-3.14159/2;
        end;
      THD:=FIX(B*180.0/3.14159);
      THM:=(ABS(B*180.0/3.14159)-FLOAT(ABS(THD))+3.1416/
           10800/120)*60;
     PRINT('3B2DB,5(B-3Z.3DB),4B-3Z,'.'2D/',P,TXY,SX,
           SY,S1,S2,THD,THM);  go to L1;
    END:
      PRINT('/////'*****End *of *C03334 **Dam*Kozo'/');
end;
```

プログラム名	ラプラス式の解		
プログラマ名	小林茂敏	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

平面応力における主応力の和　$\phi = \sigma_1 + \sigma_2$ はラプラスの微分方程式 $\frac{\partial^2 \phi}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial Y^2} = 0$ を満足しなければならない。

このプログラムでは，模型を網目状に分割して，境界の値より，反復網目計算法により内部の網目点における主応力手口を求めるものである。

（研究テーマ：光弾性実験によるダムの解析）

≪データテープの作り方≫

N：網目数　P：0.0　Z（K＋1）：計算点の番号

Z（K＋2）：計算点とそのまわりの4点との関係を示す記号となる数字 1～4.0

Z（K＋3），Z（K＋5），Z（K＋7），Z（K＋9）：計算点のまわりの4点の名前または，境界における $\sigma_1 + \sigma_2$ の値

Z（K＋4），Z（K＋6），Z（K＋8），Z（K＋10）：計算点とそのまわりの4点との距離

≪注意事項≫

データチェック，反復回数，最大誤差および各網目点における $\sigma_1 + \sigma_2$ の値をOUTPUTする。

≪演算時間≫

誤差0.1％に収斂すれば終了，収斂が悪くても200回反復すれば終了。この時は100点で約30分

```
begin comment This  caluculation is for getting the value
        s of inner points which content Laplace's equation when
        baundary values are known ,  The method for inputis
        shown on the datasheet;
   real CO3300,SA,Q,CHE,P,NU,AR,C,E,G,M;
      integer K,N,I,Y,B;
      array Z[1:4000],  AN[1:400];
      K:=-10;  B:=0;
      SA:=Q:=CHE:=0.0;   PRINT('DATA*CHECK');   CRLF(1);
        READ(N);
      for I:=1 step 1 until N do
       AN[I]:=0.0;
LA:   READ(P);
      if P=0.0then  go to L1 else READ(NU);
      AN[FIX(P)]:=NU;  go to LA;
L1:   K:=K+10;
      READ(Z[K+1]);  PRINT(3.1,Z[K+1]);
      if Z[K+1]=0.0 then go to  LB;
      READ(Z[K+2],Z[K+3],Z[K+4],Z[K+5],Z[K+6],Z[K+7],Z[K+8],
      Z[K+9],Z[K+10]);
      PRINT(2.1,Z[K+2]);  PRINT(3.1,Z[K+3]);  PRINT(2.3,Z[K+4]);
      PRINT(3.1,Z[K+5]); PRINT(2.3,Z[K+6]);   PRINT(3.1,Z[K+7]);
      PRINT(2.3,Z[K+8]);   PRINT(3.1,Z[K+9]);   PRINT(5,Z[K+10]);
      CRLF(1);
      go to L3;
LD:   K:=0;   SA:=0.0;
L3:   if Z[K+2]=0.0 then
      begin  C:=Z[K+3];
         E:=Z[K+5];
         G:=Z[K+7];
         M:=Z[K+9];
      end;
      if Z[K+2]=1.0 then
      begin  C:=AN[FIX(Z[K+3])];
         E:=Z[K+5];
         G:=Z[K+7];
         M:=Z[K+9];
      end;
      if Z [K+2]=2.0 then
      begi n C=AN[FIX(Z[K+3])];
         E:=AN[FIX(Z[K+5])];
         G:=Z[K+7];
         M:=Z[K+9];
      end;
      if Z[K+2]=2.5 then
      begin  C:=AN[FIX(Z[K+3])];
         E:=Z[K+5];
         G:=AN[FIX(Z[K+7])];
         M:=Z[K+9];
      end;
```

```
        if Z[K+2]=3.0 then
        begin  C:=AN[FIX(Z[K+3])];
           E:=AN[FIX(Z[K+5])];
           G:=AN[FIX(Z[K+7])];
            M:=Z[K+9];
        end;
        if Z[K+2]=4.0 then
        begi nC:=AN[FIX(Z[K+3])];
           E:=AN[FIX(Z[K+5])];
           G:=AN[FIX(Z[K+7])];
           M:=AN[FIX(Z[K+9])];
        end;
        AR:=AN[FIX(Z[K+1])];
        AN[FIX(Z[K+1])]:=1.0/(Z[K+4]*Z[K+8]+Z[K+6]*Z[K+10])*
          (C*Z[K+6]*Z[K+8]*Z[K+10]/(Z[K+4]+Z[K+8])+E*Z[K+4]*
          Z[K+8]*Z[K+10]/(Z[K+6]+Z[K+10])+G*Z[K+4]*Z[K+6]*
          Z[10+K]/(Z[K+4]+Z[K+8])+M*Z[K+4]*Z[K+6]*Z[K+8]/(
          (Z[K+6 ]+Z[K+10]));
      SA:=if SA > ABS(ABS(AN[FIX(Z[K+1])])-ABS(AR))/(ABS(AN
          [FIX(Z[K+1])])+0.00001) then SA else ABS(ABS(AN[FI
          Z[K+1])])-ABS(AR))/(ABS(AN[FIX(Z[K+1])])+0.00001);
        if Q=0.0 then go to L1;
LB:     if Q<0.01∧Q>-0.01then begin Y:=K; Q:=1.0; K:=-10; end;
L2:     K:=K+10;
        if K≦Y then go to L3;
        CH :=CHE+1.0;     PR(3.1,CHE); PRINT('ITERATE');
LC:     ifA > 0.0001∧ CHE < 100.0 then go to  LD;
        CRLF(5);
         if B=0 then
              begin PRINT('*****ANSWER');  CRLF(2);  end else
              begin PRINT('*****ANSWER*FOR*CHECK'); CRLF(2);
              end;
       SPACE(23);
        for I:=1 step 1 until 19  do PRINT('—');
       CRLF(1);
       SPACE(23);
       PRINT('I**ITERATE*NUMBER');  PRINT(3.1,CHE);
       PRINT('**************I'); CRLF(1); SPACE(23);
       PRINT('I**MAXMUM*ERROR*');    PRINT(3.1,SA*100.0);
       PRINT('(PERCENT)*****I'); CRLF(1); SPACE(23);
        for I:=1 step 1until 19 do PRINT('—');  CRLF(3);
        SPACE(23);for I:=1 step 1 until 19 do PRINT('—'); CRLF(1);
         for I:=1 step 1 until N do
       begin SPACE(23);PRINT('I****POINT');    PRINT(3,I);
             PRINT('.....');  PRINT(7,AN[I]);PRINT('***I');
             CRLF(1);
       end;    B:=B+1;
       SPACE (23); for I:=1 step 1 until 19 do PRINT('—');
        CRLF(1); CRLF(2);if B=1 then go to LD;
        if SA ≧ 0.001 then
```

```
        begin
          CRLF(1); PRINT('%PUT%IN%DATA%AGAIN%REFER%TO%THIS %
          OUTPUT%DATA');
        end;
        CRLF(5); PRINT('%%%%%END%OF%CALUCULATION%...C03300...');
end;
```

プログラム名	弧度→角度，角度→弧度変換		
プログラマ名	小林茂敏	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

度分秒で表示された角度の計算を行なうとき，秒分は60進法であるので，10進法で計算するには弧度に変換しなければならない。以下に述べる関数指示子を用いると，角度のままで入出力が可能になり，変換の労力がはぶける。　（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪注意事項≫

- 変換する角度が，たとえば35°5′30″であれば35 05 30のように整数値にしてXに代入されると，まず，正負の混乱をなくし，かつTypeをそろえるためreal |X| を作る。

  |X|値より度の大きさを読み取り $\frac{\pi}{180}$ を乗ずる。（＝A）

  |X|値より分の大きさを読み取り $\frac{\pi}{180}\times\frac{1}{60}$ を乗ずる（＝BM）

  |X|値より秒の大きさを読み取り $\frac{\pi}{180}\times\frac{1}{60^2}$ を乗ずる（＝C）

  （A＋BM＋C）にXの符号をつけてRADIAN(X)の値とする。

- |D| ÷ $\frac{\pi}{180}$ の整数部分をとって度の値とする。（＝XE）

  |D| ÷ $\frac{\pi}{180}$ の小数部分に60を乗じ，その整数値を分の値とする。（＝YE）

  同上数の小数部分に60を乗じ四捨五入にて整数となし秒の値とする。（＝ZE）

  10000XE+100YE+ZEと度分秒の順に並べて整数の形として符号を付け，DEGREE(D)の値とする。

≪参考資料≫

土木技術資料6－12「ALGOLのページ」

o 角度→弧度交換の関数指示子

```
real procedure RADIAN(X);
value X ;
integer X;
begin real XAF, PAI, A, B, BM, C, D ;
 XAF :=FLOAT (ABS(X));
 PAI :=3.1415925 ;
    A :=FLOAT(entier(XAF/10 4))*PAI/180.0 ;
    B :=(XAF/10 4-FLOAT(entier(XAF/10 4)))*10 2 ;
   BM :=(B-FLOAT(entier(B)))*PAI/180.0/60.0 ;
    C :=(XAF/10 2-FLOAT(entier(XAF/10 2)))*PAI/
        36.0/180.0 ;
    D :=(A+BM+C)*FLOAT (sign (X)) ;
 RADIAN :=D;
end ;
```

o 弧度→角度交換の関数指示子

```
integer procedure DEGREE(D) ;
value D ;
real D ;
begin real DA, PAI, Y;
      integer ZE, XE, YE;
  DA :=ABS(D) ;
 PAI :=3.1415925 ;
  XE :=entier(DA*1800/PAI) ;
   Y :=(DA+180.0/PAI-FLOAT(XE))+60.0 ;
  YE :=entier(Y) ;
  ZE :=entier((Y-FLOAT(YE)*60.0+0.5)) ;
 DEGREE :=sign(D)*(XE*10000+YE*100+ZE) ;
end ;
```

プログラム名	アーチダムの温度たわみ計算		
プログラマ名	内藤寿夫	所属名	ダム構造研究室

≪目　的≫

cos成分，sin成分として計算されたアーチダムの温度によるたわみ成分をsinカーブに合成し，各自初めのたわみ量を計算する。

（研究テーマ：アーチダム実測解析）

≪データテープの作り方≫

DS：たわみのcos成分の振幅（real）

DC：たわみのsin成分の振幅（real）

C：定数（real）

≪注意事項≫

H1使用

≪演算時間≫

2分

```
begin
 procedure C03071;;
    comment Calculation of temperature on arch dam;
     real DS,DC,DT,DP,C;
     integer N;
     array A[1:12],D[1:12],B[1:12];
      READ(DS,DC,C);
       DT:=SQRT(DC↑2+DS↑2);
       DP:=(365.0/6.2832)*ARCTAN(DC/DS);
       SPACE(10); PRINT('AMP='); PRINT(2.3,DT);
       SPACE(10); PRINT('DIFF*PHASE=');
       PRINT(2.3,DP); CRLF(1);
       A[1]:=1.0; A[2]:=32.0; A[3]:=60.0; A[4]:=91.0;
       A[5]:=121.0; A[6]:=152.0; A[7]:=182.0; A[8]:=213.0;
       A[9]:=244.0; A[10]:=274.0; A[11]:=305.0; A[12]:=335.0;
       for N:= 1 step 1 until 12 do
        D[N]:=DT*SIN((6.2832/365.0)*A[N]+DP))+C;
       for N:= 1 step 1 until 12 do
        B[N]:=FRCAT(N)+0.1;
       for N:= 1 step 1 until 12 do
        begin
         PRINT(2.1,B[N]); SPACE(1);
        end;  CRLF(1);
       for N:= 1 step 1 until 12 do
        PRINT(2.3,D[N]); CRLF(1);
end;
```

プログラム名	貯水池堆砂分布形状の推定計算		
プログラマ名	江崎一博 山岸重雄	所属名	ダム水理研究室

≪目　的≫

貯水位，流量，時間，河床縦横断形状，粒度構成等を与え推定計算を行なう一般手続きである。（研究テーマ：貯水池堆砂分布形状の推定計算）

≪データテープの作り方≫

過去数十年間に記録された流量，その各々の流量に対する時間，貯水位，断面区間距離，断面形状，貯水池内の粒度分布形状の順に組入れる。

≪内　容≫

計算手順

① 背水計算を行なう境界条件として５０年間の流量，およびダム地点の水位を与える。
② 貯水池を適当な区間に分け，いくつかの計算断面を設ける。
③ 各計算断面で最初の時点の横断形状を与える。
④ ダム地点の水位を出発点とし，上流へ向って不等流の運動式により背水計算を行ない，各断面の水位H，横断面積A，径深Rを求める。
⑤ 各断面の水理量から掃流砂量Q_Bを求める（佐藤－吉川－芦田公式）
⑥ 隣接する二つの断面間の河床変動量△Aを求める。
⑦ ⑥で求めた△Aを当該計算区間の下流側断面のその時点までの河床変動量Atに加え，これを△t時間後のその断面の河床変動量At＋△tとする。
⑧ At＋△tに対応する断面の河床高を求める。
⑨ 以上の操作をそれぞれ隣接する断面相互間で行ない，△t時間後の河床形状とする。
⑩ 次の時点における流量，水位を与え，⑨で求めた新しい河床形状によって④～⑨の計算を繰返す。

≪演算時間≫

約１２０分

≪参考資料≫

第９回多目的ダム管理所長会議資料

```
begin
      real D00407,H1,H2,E,A1,A2,R1,R2,S1,S2,BS,E1,E2,ASD,
           HAS,B,P,BV,BU1,BU2,QB1,QB2,QB,DT,HT,TU1,TU2,
           Q,ZA,F,GD,T1,T2,CT,XT,ZO,DAME,A3,QBA,Y,H3,H5,A5,
           R5;
      integer I,N,K,NO,IT,QN,AN,TO,DN,TY,QNC,FR;
      array X1,X2,X3,X20[1:350],X4,X5,X6,X9,X10,X11,X12,X13,
            X14[1:30],X7,X8,X15[1:10],HARRAY,ASDA,BEDA[1:2,1:30]
            ;
      procedure RE(J,X); value J; integer J; array X;
       begin integer G; for G:=1 step 1 until J do READ(X[G]);
       end;
      procedure AREA(N,H5,A5,R5); value N,H5; real H5,A5,R5;
      integer N;
       begin real HT,P,B;
        if X11[N]-X5[N]>0 then go to PP400;
        HT:=H5-X5[N]; P:=X14[N]+HT*X10[N]; B:=X14[N]+HT*X9[N];
        A5:=X14[N]*HT+HT↑2*X9[N]/2.0; R5:=A5/P;
        go to FAE;
       PP400: if H5-X11[N]≦0 then go to PP800;
        P:=X6[N]+(H5-X11[N])*X10[N]+2.0*(X11[N]-X5[N]);
        A5:=X6[N]*(H5-X11[N])+(H5-X11[N])↑2*X9[N]/2.0+X6[N]
        *(X11[N]-X5[N]); R5:=A5/P;
        go to FAE;
       PP800: P:=X6[N]+2.0*(H5-X5[N]); A5:=X6[N]*(H5-X5[N]);
       R5:=A5/P;
       FAE:
       end;
      procedure WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E,DAME,Y);
       value A1,A2,R1,R2,Q,N,H1,H2,DAME,Y; real A1,A2,R1,R2,
             Q,H1,H2,E,DAME,Y; integer N;
       begin
        E:=(Q↑2*1.0/A2↑2-Q↑2*1.0/A1↑2)*DAME/(2.0*9.8*
          X4[N])-(0.0016*Q↑2*1.0/(A2↑2*R2↑
          (4.0/3.0))+(0.0016*Q↑2*1.0/(A1↑2*R1↑(4.0/
          3.0))))/2.0+(H2-H1)/X4[N];
       end;

      READ(QN,AN,DN,TO,GD); RE(QN,X1); RE(QN,X2); RE(QN,X3);
      RE(AN,X4); RE(AN,X5); RE(AN,X6);
      RE(AN,X9); RE(AN,X10); RE(AN,X11); RE(DN,X7); RE(DN,X8);
      RE(TO,X13); RE(DN,X15); RE(QN,X20);
      for I:=1 step 1 until AN do begin X14[I]:=X6[I];X12[I]:=0;
      end;
      TY:=0; QNC:=0;
      for I:=1 step 1 until QN do
       begin
        TY:=TY+1; Q:=X2[I]; N:=1; H5:=1.0+X5[1]; AREA(N,H5,A5,R5);
        Y:=1.0/0.04*A5*R5↑(2.0/3.0)*0.1151;
```

```
 E1:=Y-Q; H2:=H5; H5:=H5+0.1; AREA(N,H5,A5,R5,); Y:=1.0/0.04
    *A5*R5↑(2.0/3.0)*0.1151; E2:=Y-Q;
PPT: if E1*E2≦0 then go to PPS;
 if E1>0 ∧ E2>0 then begin H2:=H5; H5:=H5-0.1; E1:=E2;
 AREA(N,H5,A5,R5);
                                Y:=1.0/0.04*A5*R5↑(2. /3.0
                                )*0.1151; E2:=Y-Q; go to PPT; end;
end;
 if E1<0 ∧ E2<0 then begin H2:=H5; H5:=H5+0.1; E1:=E2;
  AREA(N,H5,A5,R5);
  Y:=1.0/0.04*A5*R5↑(2.0/3.0)*0.1151;  E2:=Y-Q; go to
  PPT; end;
PPS: H1:=(E1*H5-E2*H2)/(E1-E2); X14[1]:=(X5[1]-X11[1])
      *X9[1]+X6[1];
 X12[1]:=(X5[1]-X11[1])*X14[1]+(X5[1]-X11[1]↑2*X9[1]/
       2.0; HT:=H1-X5[1];
 P:=X14[1]+HT*X10[1]; B:=X14[1]+HT*X9[1]; A1:=X14[1]*HT
   +HT↑2*X9[1]/2.0; R1:=A1/P;
PP1: NO:=0; FR:=0; H2:=H1;
 for N:=2 step 1 until AN do
  begin
   NO:=NO+1; DAME:=1.0;
   if N=3 then GD:=7.0 else if N=4 then GD:=5.0 else
   if N≧5 then GD:=3.0;
   if FR≠0 then go to SARU;
   F:=Q/(A1*SQRT(9.8*(H1-X5[N-1])));
   if F≧1.0 then begin FR:=N-1; go to SARU; end;
   if X5[N]-H2≧0 then H2:=X5[N]+0.01;
   H5:=H2; AREA(N,H5,A5,R5); A2:=A5; R2:=R5;
   WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E1,DAME,Y);
   H3:=H2; H2:=H2+0.2; H5:=H2; AREA(N,H5,A5,R5); A2:=A5;
    R2:=R5; WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E2,DAME,Y);
   if E2<E1 then go to SARU;
  PP80: if E2*E1≦0 then go to HA1;
   if E2>0 ∧ E1>0
      then begin F:=Q/(A2*SQRT(9.8*(H2-X5[N])));
      if F≧1.0 then go to SARU; H3:=H2; H2:=H2-0.2; E1:=
         E2;
            if X5[N]-H2≧0 then H2:=X5[N]+0.01; H5:=H2;
  AREA(N,H5,A5,R5); A2:=A5; R2:=R5;
           WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E2,DAME,Y);
           go to PP80;
         end;
   if E2<0 ∧ E1<0
      then begin H3:=H2; H2:=H2+0.2; E1:=E2; H5:=H2;
       AREA(N,H5,A5,R5); A2:=A5; R2:=R5;
                WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E2,DAME,Y);
                go to PP80;
         end;
  SARU: DAME:=0.0; H2:=H1;
   if X5[N]-H2≧0 then H2:=X5[N]+0.01;
```

```
    H5:=H2; AREA(N,H5,A5,R5); A2:=A5;
    R2:=R5; WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E1,DAME,Y);
    H3:=H2; H2:=H2+0.2; H5:=H2; AREA(N,H5,A5,R5);
    A2:=A5; R2:=R5; WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E2,DAME,Y);
  PP70: if E1*E2≦0 then go to HA1;
    if E2>0 ∧ E1>0
       then begin H3:=H2; H2:=H2-0.2; E1:=E2; if
       X5[N]-H2≧0 then H2:=X5[N]+0.01; H5:=H2; AREA(N,
       H5,A5,R5);
                  A2:=A5; R2:=R5; WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,
                  H2,N,E2,DAME,Y); go to PP70;
            end;
    if E1<0 ∧ E2<0
       then begin H3:=H2; H2:=H2+0.2; E1:=E2; H5:=H2; AREA
       (N,H5,A5,R5); A2:=A5; R2:=R5;
       WE(A1,A2,R1,R2,Q,H1,H2,N,E2,DAME,Y); go to PP70;
            end;
  HA1: H2:=(E1*H2-E2*H3)/(E1-E2); H5:=H2; AREA(N,H5,A5,
         R5); A2:=A5; R2:=R5;
  RUSA: QB:=QB1:=QB2:=QBA:=S1:=S2:=0; TU1:=(0.04↑2*9.8*Q↑2)
        /(A1↑2*R1↑(1.0/3.0));
    TU2:=(0.04↑2*9.8*Q↑2)/(A2↑2*R2↑(1.0/3.0));
    for K:=1 step 1 until DN do
    begin
      T1:=(if X7[K]≧0.003 then 0.809*X7[K]/TU1
        else 10.0*X7[K]↑(31.0/22.0)/TU1);
      if T1>1.2 then begin XT:=0; go to AH0; end;
      IT:=FIX(T1/0.05)+1; CT:=T1/0.05-FLOAT(IT-1);
      XT:=X13[IT]+(X13[IT+1]-X13[IT])*CT;
      if X7[K]<0.003 then go to QL;
    AH0: BU1:=(0.623*TU1↑(3.0/2.0)*XT)/(1.65*9.8);
      go to QL1;
    QL: QB:=(0.623*XT*TU1↑(3.0/2.0))/(1.65*9.8);
    go to PP700;
    QL1: QB1:=BU1*X8[K]; go to PP250;
    PP700: QB:=QB*X8[K]; go to PP150;
    PP250: S1:=S1+QB1+QB; go to PP350;
    PP150: S1:=S1+QB;
    PP350: T2:=if X7[K]≧0.003 then (0.809*X7[K])/TU2
                 else (10.0*X7[K]↑(31.0/22.0))/TU2;
      if T2>1.2 then begin XT:=0; go to TAA; end;
    IT:=FIX(T2/0.05)+1; CT:=T2/0.05-FLOAT(IT-1); XT
       :=X13[IT]+(X13[IT+1]-X13[IT])*CT;
      if X7[K]<0.003 then go to QL2;
    TAA: BU2:=(0.623*TU2↑(3.0/2.0)*XT)/(1.65*9.8);
           go to QL3;
    QL2: QBA:=(0.623*XT*TU2↑(3.0/2.0))/(1.65*9.8);
           go to PP900;
    QL3: QB2:=BU2*X8[K]; go to PP450;
```

```
    PP900: QBA:=QBA*X8[K]; S2:=S2+QBA; go to PP650;
    PP450: S2:=S2+QB2+QBA;
    end;
PP650: QB1:=S1*X14[N-1]; QB2:=S2*X14[N];
       ASD:=+1.0/0.6*1.0/X4[N]*(QB2-QB1)*X1[I];
 if X12[N-1]<0 then go to AL2;
 if X12[N-1]+ASD≧0
   then begin X12[N-1]:=X12[N-1]+ASD;
              if N=3 then begin X5[N-1]:=X11[N-1]+(X
                 X12[N-1]/X6[N-1]); X14[N-1]:=X6[N-
                 1];go to PP500;end;
               HAS:=(-2.0*X6[N-1]/X9[N-1]+SQRT((2.0
               *X6[N-1]/X9[N-1])↑2
                  +4.0*(2.0*X12[N-1]/X9[N-1])))/2.0;
 X5[N-1]:=X11[N-1]+HAS; BS:=X6[N-1]+HAS*X9[N-1];
 X14[N-1]:=BS; go to PP500;end
   else begin X12[N-1]:=X12[N-1]+ASD; HAS:=(X12[N-1]
              )/X6[N-1]; X14[N-1]:=X6[N-1]; X5[N-1]
             :=X11[N-1]+HAS;
 if X11[N-1]-X5[N-1]≧GD then begin HAS:=-GD; X12[N-1]
 :=X6[N-1]*HAS; X5[N-1]:=X11[N-1]+HAS; end;
              go to PP500; end;
AL2: if X12[N-1]+ASD≧0.0
       then begin X12[N-1]:=X12[N-1]+ASD;
if N=3 then begin X5[N-1]:=X11[N-1]+(X12[N-1]/X6[N-1
            ]); X14[N-1]:=X6[N-1]; go to PP500;
end;
                  HAS:=(-2.0*X6[N-1]/X9[N-1]+SQRT((
2.0*X6[N-1]/X9[N-1])↑2+4.0*(2.0*X12[N-1]/X9[N-1])))
/2.0;
X5[N-1]:=X11[N-1]+HAS; BS:=X6[N-1]+HAS*X9[N-1]; X14[N-1
       ]:=BS; go to PP500; end
       else begin X12[N-1]:=X12[N-1]+ASD; HAS:=X12[N-1
       ]/X6[N-1]; X5[N-1]:=X11[N-1]+HAS; X14[N-1]:=
       X6[N-1];
if X5[N-1]-X11[N-1]≦-GD then begin HAS:=-GD; X12[N-1]
   :=X6[N-1]*HAS; X5[N-1]:=X11[N-1]+HAS;
                              end;
             end;
PP500: if N-AN<0 then go to LP;
 if N-AN=0 then X12[AN]:=X12[AN-1];
 if X12[AN]≧0 then go to PP600;
 HAS:=X12[AN]/X6[AN]; X14[AN]:=X6[AN]; X5[AN]:=
 X11[AN]+HAS;
 if HAS<-GD then begin HAS:=-1.0; X12[AN]:=X6[AN]*HAS;
    X5[AN]:=X11[AN]+HAS; go to LP; end; go to LP;
PP600: HAS:=(-2.0*X6[AN]/X9[AN]+SQRT((2.0*X6[AN]
         /X9[AN])↑2+4.0*(2.0*X12[AN]/X9[AN])))/2.0;
       X5[AN]:=X11[AN]+HAS; BS:=X6[AN]+HAS*X9[AN];
       X14[AN]:=BS;
```

```
    LP: HARRAY[TY,N-1]:=H1; ASDA[TY,N-1]:=X12[N-1];
        BEDA[TY,N-1]:=X5[N-1];
        if N=AN then begin HARRAY[TY,N]:=H2; ASDA[TY,N]:=X1
        2[AN]; BEDA[TY,NJ]:=X5[AN];end;
    A1:=A2; R1:=R2; H1:=H2; end;
    if QNC=QN-1 then beginSPACE(11); PRINT('NO');
    SPACE(8); PRINT('H/'); PRINT(3.2,X3[I]);
    SPACE(4); PRINT('Q/'); PRINT(4.2,X2[I]);
    SPACE(15); CRLF(1);
    for N:=1 step 1 until AN do
    begin SPACE(9); PRINT(2,N); SPACE(3); PRINT
          (4.2,HARRAY[TY,NJ]); SPACE(3);
    PRINT(4.5,ASDA[TY,NJ]); SPACE(3); PRINT(4.2,BEDA[TY,
          NJ]); SPACE(8); CRLF(1);
    end;
                                  go to END;
    end;
    if TY=2 then begin for TY:=1,2 do
    begin SPACE(11); PRINT('NO'); SPACE(8);
          PRINT('H/'); PRINT(3.2, X3[I]);
          SPACE(4); PRINT('Q/'); PRINT(4.2,X2[I+TY-2
          ]); SPACE(15);
    end;
    CRLF(1);
    for N:=1 step 1 until AN do
    begin for TY:=1,2 do
    begin SPACE(9); PRINT(2,N); SPACE(3);
          PRINT(4.2,HARRAY[TY,NJ]); SPACE(3);
          PRINT(4.5,ASDA[TY,NJ]); SPACE(3);
          PRINT(4.2,BEDA[TY,NJ]); SPACE(8);
    end; CRLF(1);
    end;
    TY:=0;...
end;
QNC:=QNC+1; CRLF(2);
end;
END:
end;
```

手　続　名	実験資料から最小自乗法によって直線式を求める手続(PTYOKU)				
登録番号	PP1006	プログラマ名	中　野　昭	所属名	ダム水理研究室

PTYOKU(N, A, B)

≪目　的≫

実験によって得られた資料から最小自乗法によって直線式(y=AX+Bの形)を求める一般手続きで実験によって得られた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　　：データーの数(integer)

A, B：係数の結果の格納を行なう(real)

≪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 ……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)プログラムは電算速報1号および土木技術資料「昭和40年2月号」を参照

```
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+X;  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=(SX*SY-SXY*P)/R;
        B=(SX*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;
            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#3UT#X=C');  CRLF(1);
        END:
   end
halt;
```

手　続　名	板谷，手島公式によるく形堰の越流量の計算				
登録番号	PP1009	プログラマ名	中　野　昭	所属名	ダム水理研究室

RECTITA(W, D, B, HMAX)

≪目　的≫

板谷，手島公式による短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

≪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≫

$0.5 \leqq W \leqq 6.3$

$0.15 \leqq B \leqq 5.0$

$0.15 \leqq D \leqq 3.5$

（注）プログラムはプログラム紹介の項参照

```
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 is the width of a channel
              (m), D is the height of the weir (m),
              B is the width of the weir (m), HMAX
              is the maximum value of the depth of over
              flowing
              water (m), the calculated H is the depth
              of overflowing water (cm), the calculated
              Q is flow (l/s), the calculated DQ is
              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
           .'); CRLF(2); end;
          SPACE(10); PRINT('H-Q*TABLE*BY*THE*FORMULA
          *OF*ITAYA*TEJIMA.'); CRLF(3);
          SPACE(15); PRINT('THE*FACTOR*OF*THIS*WEIR*
          ,***W='); PRINT(1.3,W); PRINT('*(M)*,***D=
          ');
          PRINT(1.3,D); PRINT('*(M)*,***B=');
          PRINT(1.3,B); PRINT('*(M)*.'); CRLF(2);
          if W<0.5 V W>6.3 then begin SPACE(20);
          PRINT('W'); PR; end;
          if D<0.15 V D>3.5 then begin SPACE(20);
          PRINT('D'); PR; end;
          if B<0.15 V 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;
          P:=(1.785+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*IS*APPLICABLE
          *IN*THE*RANGE*FROM***H=3.0*(CM)***TO***H=');
          PRINT(3.2,45.0*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*100.0
              -0.1; if H2>HMAX*100.0+0.01 then go
               to E2;
              Q2[I]:=(P*H+R+S*H↑2)*SQRT(H)-T*H↑2;
              H3:=FIX(H2*10.0+0.0001)-FIX(H2+0.0001
              )*10;
              SPACE(1); if H3=0 then PRINT(3.1,H2)
              else PRINT(5,H3);
              PRINT(4.2,Q1[I]*1000.0+0.005);
              PRINT(1.2,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+0.00001);
              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(3.1,HAR[I]*100.0);
          PRINT(4.2,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;
```

手　続　名	沼知，黒川，渕沢公式による三角堰の越流量の計算				
登録番号	PP1011	プログラマ名	中　野　昭	所属名	ダム水理研究室

PTRI90(W, D, HMAX)

≪目　的≫

沼知，黒川，渕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

≪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≫

$0.5 \leqq W \leqq 1.2$，$0.1 \leqq D \leqq 0.75$，$0.07 \leqq H \leqq 0.26$（ただし $H \leqq B/3$）

WおよびDが上に示した値より大きい時は

$0.07 \leqq H \leqq H'$ 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

```
procedure RECTOKI (W,D,B,HMAX);
      comment this procedure is the calculation of
      flow of a rectangular weir by the formula of
            OKI, W is the width of a channel (m),
      D is the height of the weir (m),
            B is the width of the weir (m),
             HMAX is the maximum value of
              the depth of overflowing
            water (m), the calculated H is the depth
            of overflowing water (cm), the calculated
            Q is flow (l/s), the calculated DQ is
            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
            .'); CRLF(2); end;
            SPACE(10); PRINT('H-Q*TABLE*BY*THE*FORMULA
            *OF*OKI.');CRLF(3);
            SPACE(15); PRINT('THE*FACTOR*OF*THIS*WEIR*
            ,***W='); PRINT(1.3,W); PRINT('*(M)*,***D=');
            PRINT(1.3,D); PRINT('*(M)*,***B='); PRINT(1.3,
            B); PRINT('*(M)*.'); CRLF(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(3.2,B*100.0)
            ; PRINT('*(CM)***(=B)'); end else begin
            PRINT(3.2,(W-B)/3.0*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: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;
             SH:=SQRT(H); Q2[I]:=P*SH*(H+0.0012)*
             (1.0-SH*R*(1.0-H*S))*(1.0+T*(H/(H+
             D))↑2);
        H3:=FIX(H2*10.0+0.0001)-FIX(H2+0.0001)*10;
        SPACE(1); if H3=0 then PRINT(3.1,H2)
        else PRINT(5,H3); PRINT(4.2,Q1[I]*1000.0
        +0.005); PRINT(1.2,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+0.00001)
        ; 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(3.1,HAR[I]*100.0);
       PRINT(4.2,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;
```

手　続　名	沖公式によるく形堰の越流量の計算				
登録番号	PP1010	プログラマ名	中　野　昭	所属名	ダム水理研究室

RECTŌKI（W, D, B, HMAX）

≪目　的≫

沖公式による短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

≪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≫

$B \geqq 0.15$, $D \geqq 0.3$, $H/B \leqq 1$, $3H < W - B$, $H \geqq 0.02$

（注）プログラムはプログラム紹介の項参照

```
procedure PTRI90(W,D,HMAX);
      comment this procedure is the calculation of
      flow of a right triangle weir by the formula of
            NUMACHI KUROKAWA FOCHIZAWA, W is the
            width of a channel (m), D is the
            height of the
            weir (m), HMAX is the maximum value of
            the depth of overflowing water (m),
            the calculated
            H is the depth of overflowing water
            (cm), the calculated Q is flow (l/s),
            the calculated
            DQ is 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.');
            CRLF(2); end;
            SPACE(10); PRINT('H-Q*TABLE*THE*RIGHT*TRIA
            NGLE*WEIR*BY*THE*FORMULA*OF*NUMACHI*KUROKAW
            A*
            FUCHIZAWA.'); CRLF(3); SPACE(15); PRINT('TH
            E*FACTOR*OF*THIS*WEIR*,***W='); PRINT(1.3,W);
            PRINT('*(M)*,***D='); PRINT(1.3,D); PRINT
                ('*(M)*.'); CRLF(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≦1.2 V D≦0.75 then begin If W/3.0≦0.26
            then begin PRINT(1.3,W/3.0);
            PRINT('*(M)***(=W/3)'); end else PRINT('**
            0.26*(M)'); end else if (W-0.2)/4.0≦D/3.0
            then
            begin PRINT(1.3,(W-0.2)/4.0); PRINT('*(M)*
                  **(=(W-0.2)/4)'); end else begin PRINT
                  (1.3,D/3.0);
            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)*(1.354*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*1
                00.0-0.1; if H2>HMAX*100.0+0.01 then
                go to E2;
                Q2[I]:=SQRT(H)*(1.354*H↑2+0.004*H+P*
                (H/W-0.09)↑2*H↑2);
                H3:=FIX(H2*10.0+0.0001)-FIX(H2+0.0001
                )*10; SPACE(1); if H3=0 then PRINT(3.
                1,H2)
                else PRINT(5,H3); PRINT(4.2,Q1[I]*1000
                .0+0.005); PRINT(1.2,Q2[I]*1000.0-(Q
                2[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+0.00001); SPAC
         E(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(3.1,HAR[I]*100.0);
            PRINT(4.2,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;
```

手続名	渡辺公式による鋭角三角堰の超流量の計算				
登録番号	PP1012	プログラマ名	中野　昭	所属名	ダム水理研究室

PTRIAN(HMAX, TANA)

≪目　的≫

渡辺公式による鋭角三角堰の超流量を求める一般手続きである。

≪パラメータ≫

HMAX：必要な超流水深の最大値（m）……real

TANA：$\tan\frac{\theta}{2}$の値（度）……real（θ＝三角堰の角度）

≪注　意≫

形式パラメータHMAX, TANAはvalue指定してある。

≪方　法≫

W（水路巾）＝1.53m, D（堰の高さ）＝1.09mについての式である。

```
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 is the maximum value
      of the depth of overflowing water (m),
      TANA is the tangent value of A/2 (=TAN(A/2)),
     the calculated H is the depth of
     overflowing water (cm), the calculated Q is flow
     (l/s), the calculated DQ is 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*I
           N*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*100.0
             -0.1; if H2>HMAX*100.0+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)*1
              0; SPACE(1); if H3=0 then PRINT(3.1,H2)
                  else PRINT(5,H3); PRINT(4.2,Q1[I]*10
              00.0+0.005); PRINT(1.2,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+0.00001);
             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(3.1,HAR[I]*100.0);
```

```
    PRINT(4,2,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;
```

プログラム名	小渋ダム放水管内圧力計算および座標値計算		
プログラマ名	中野　昭 大野　為三郎	所属名	ダム水利研究室

≪目　的≫

傾射したベルマウスの楕円曲線式を求め，さらに座標変換して管内の座標値を求め，さらに直管部について，ベルヌーイの式から管内の圧力計算を行なう。（研究テーマ：小渋ダムの水理模型実験）

≪データテープの作り方≫

管長，管径，傾斜角，上流面こう配，貯水位，ベルマウス式中の各種要素等

≪内　容≫

必要なデータをパラメタとしたプロセデュアにしてあるので，任意にデータを入れかえることができ，さらに，これらのパラメタは本体で別にvariable宣言してあるので，本体の中で任意にデータを操作することができる。

≪演算時間≫

9ケースの計算に対して約8分

```
begin procedure D00903; ;
      real HO,LWL;
      procedure COND(LWL,CCEE,CDEE,A1,A2,B2,C2,HO,HN,W,LL,DL,D
                X,RANU,RAND,RAO,RAE,FE,RAM,COTA,SC,SD,ZA,PR);
            value LWL,CCEE,CDEE,A1,A2,B2,C2,HO,HN,W,LL,DL,DX,R
                  ANU,RAND,RAO,RAE,FE,RAM,COTA,SC,SD,ZA,PR;
            real LWL,CCEE,CDEE,A1,A2,B2,C2,HO,HN,W,LL,DL,DX,RA
                 NU,RAND,RAO,RAE,FE,RAM,COTA,SC,SD;
            Integer ZA,PR;
            begin real AS,BS,B1,C1,R1,R2,Q,Q1,QO,L,A,B,C,RO,RI
                       ,Y3,XO,YO,SA,CA,SB,CB,CC,CD,SA1,CA1,COT
                       A1,L1,L2,LO,DX,DY,X,AX,AXR,HX,AN,AO,DDX
                       ,E,PRE,RNU,RND,RXU,RXD,Z,ZO,HOO,CHE,YY;
                  Integer I,J;
                  array X1,Y1,X2,Y2,X4,XY1,XY2,XY,DA,AR[1:100];
                  procedure SQCHE(XX);
                   real XX;
                   begin
                     XX:=if ABS(CHE)<1.0-20 then SQRT(ABS(CHE))
                         else SQRT(CHE);
                   end;
                  CA:=SQRT(1.0/(1.0+1.0/COTA↑2));CHE:=1.0-CA↑2;
                  SQCHE(SA); CHE:=1.0-SC↑2; SQCHE(CC);
                  CA1:=SA*CC+SC*CA; SA1:=CA*CC-SA*SC;
                  COTA1:=CA1/SA1; CHE:=1.0-SD↑2; SQCHE(CD);
                  YO:=FLOAT(SIGN(CC-SA))*A2↑2/SQRT(A1↑2*COTA1
                     ↑2+A2↑2);
                  XO:=FLOAT(SIGN(SA-CC))*A1↑2*(COTA1)/SQRT(A1↑2
                     *COTA1↑2+A2↑2);
                  QO:=YO-COTA1*XO; Q1:=A2+HN/2.0;
                  C1:=-XO-(A2-YO)/COTA1;
                  L1:= if SA>CC then -HN/2.0/COTA1
                       else (HO-HN/2.0)*(CA*CC-SA*SC)/(SA*CC+SC
                            *CA); L2:=HN/2.0*(SC*SD-CC*CD)/(SC
                                 *CD+SD*CC);
                  LO:=LL-C1-L1-L2; CB:=1.0/SQRT(1.0+((HO-HN)/LO)
                     ↑2); SB:=SQRT(1.0-CB↑2);
                  AS:=HO/(if SA>CC then (SB/CB+COTA1)
                         else COTA1)+B2*SB;
                  BS:=A2+B2*CB+HO*(if SA>CC then COTA1/(COTA1
                     +SB/CB) else 1.0);
                  R1:=-AS*CB+BS*SB; R2:=-AS*SB-BS*CB;
                  B1:=SQRT(((SB+CB*COTA1)*(QO*SB-R1)-(SB*COTA1
                    -CB)*(QO*CB+R2))↑2-(B2*(CB-SB*COTA1))↑2)
                     /ABS(SB+CB*COTA1);
                  if ZA=0 then go to N1;
                  SPACE(8); PRINT('A1='); PRINT(1.4,A1);
                  PRINT(',**A2='); PRINT(1.4,A2);
                  PRINT(',**B1='); PRINT(1.4,B1);
                  PRINT(',**B2='); PRINT(1.4,B2);
```

```
    PRINT(',**C1='); PRINT(1.4,C1);
    PRINT(',**C2='); PRINT(1.4,C2);
     PRINT(',**LO='); PRINT(1.6,LO);
    PRINT(','); CRLF(2);
    SPACE(8); PRINT('HO='); PRINT(1.4,HO);
     PRINT(',**W='); PRINT(1.4,W);
    PRINT(',**DL='); PRINT(1.4,DL);
     PRINT(',**RAO='); PRINT(1.4,RAO); PRINT(',
    **RAE='); PRINT(1.4,RAE);
    PRINT(',**OX='); PRINT(2.4,AS);
    PRINT(',**OY='); PRINT(2.4,BS);
    PRINT(','); CRLF(2);
    SPACE(8); PRINT('L1='); PRINT(1.4, L1);
    PRINT(',**L2='); PRINT(1.4,L2);
    PRINT(',**XO='); PRINT(1.4,X0);
    PRINT(',**YO='); PRINT(1.4,Y0);
    PRINT(',**COTA1=');PRINT(1.6,COTA1); PRINT(
    ',**SC='); PRINT(1.6,SC); PRINT(','); CRLF(3);
    I=-1;
L1:I=I+1; L=DL*FLOAT(I);
    if L>C1 then L=C1; Q=A2+COTA1*L; A=A2↑2+(COTA1
     *A1)↑2;
    B=A1↑2*COTA1*Q; C=A1↑2*(Q↑2-A2↑2);
    CHE=B↑2-A*C; SQCHE(YY); X1[I]=(-B-YY)/A;
    Y1[I]=COTA1*X1[I]+Q;
    A=B2↑2*(CB-COTA1*SB)↑2+B1↑2*(COTA1*CB+SB)↑2;
    B=B1↑2*(COTA1*CB+SB)*(Q*CB+R2)-B2↑2*(CB-COTA1
      *SB)*(Q*SB-R1);
    C=B2↑2*(Q*SB-R1)↑2+B1↑2*(Q*CB+R2)↑2-B1↑2*B2↑2;
    CHE=B↑2-A*C; SQCHE(YY); X2[I]=(-B+YY)/A;
    Y2[I]=COTA1*X2[I]+Q;
    XY[I]=SQRT((X1[I]-X2[I])↑2+(Y1[I]-Y2[I])↑2);
    CHE=(1.0-L↑2/C1↑2)*C2↑2; SQCHE(Y3);
    X4[I]=(Q1-Q)/COTA1;
    XY1[I]=SQRT((X1[I]-X4[I])↑2+(Y1[I]-Q1)↑2);
    XY2[I]=XY[I]-XY1[I];
    DA[I]=W+2.0*(C2-Y3); AR[I]=DA[I]*XY[I];
    if L<C1 then go to L1;
    RO=SQRT(RAO/0.8584*AR[0]); RI=SQRT(RAE/0.8584
       *AR[I]);
    PRINT('**NO****L*(M)***X1*(M)***Y1*(M)***X2
    *(M)***Y2*(M)***XY*(M)***XY1*(M)**XY2*(M)
    **DA*(M)****AR*(M)****R*(M)***ARA*(M)');
     CRLF(2);  I=-1;
L2:I=I+1; L=DL*FLOAT(I);
    if L>C1 then L=C1; PRINT(2,I); PRINT(1.4,L);
    PRINT(1.4,X1[I]);
    PRINT(1.4,Y1[I]); PRINT(1.4,X2[I]); PRINT(1.
    4,Y2[I]); PRINT(1.4,XY[I]); PRINT(1.4,XY1[I]);
    PRINT(1.4,XY2[I]); PRINT(1.4,DA[I]);
    PRINT(2.4,AR[I]); PRINT(1.4,RO-L/C1*(RO-RI));
```

```
    PRINT(2.4,AR[I]-0.8584*(RO-L/C1*(RO-RI))↑2);
    CRLF(1);
    if L<C1 then go to L2; CRLF(50-I);
    PRINT('##DOWN##########X2/(');
    PRINT(1.4,A1); PRINT(')2+Y2/('); PRINT(1.4,A2);
    PRINT(')2=1'); CRLF(2);
    PRINT('##UP##########X2/('); PRINT(1.4,B1);
    PRINT(')2+Y2/(');
    PRINT(1.4,B2); PRINT(')2=1'); CRLF(1);
    PRINT('################('); PRINT(2.4,(B2*CB
    )↑2+(B1*SB)↑2); PRINT(')X2+(');
    PRINT(2.4,2.0*(CB*SB*B1↑2-CB*SB*B2↑2));
    PRINT(')XY+(');
    PRINT(2.4,(SB*B2)↑2+(CB*B1)↑2); PRINT(')Y2+(');
   PRINT(3.4,2.0*(R1*CB*B2↑2+R2*SB*B1↑2));
    PRINT(')X+('); PRINT(3.4,2.0*(R2*CB*B1↑2-R1
    *SB*B2↑2)); PRINT(')Y+(');
    PRINT(4.4,(R1*B2)↑2+(R2*B1)↑2-(B1*B2)↑2);
    PRINT(')=0'); CRLF(2); PRINT('##SIDE#######
    ###X2/('); PRINT(1.4,C1); PRINT(')2+Y2/(');
    PRINT(1.4,C2); PRINT(')2=1'); CRLF(4);
    PRINT('##NO####L#(M)####XD#(M)####ELD#(M)###
    #######XU#(M)####ELU#(M)'); CRLF(2);
    if CCEE<>-50 then CCEE=HN/2.0*SD/(SC*CD+SD*
    CC)+CDEE;
    Z=HN/2.0*(SC*SD-CC*CD)/(SC*CD+SD*CC)*SC+CCEE;
    OX=LO+L2*CC+Q1*SC; OY=Z+LO*SC-Q1*CC; I=-1;
L3:I=I+1; L=DL*FLOAT(I);
    if L>C1 then L=C1;
    PRINT(2,I); PRINT(1.4,L); PRINT(2.4,-X1[I]*CC-
    Y1[I]*SC+OX); PRINT(3.4,-X1[I]*SC+Y1[I]*CC+OY);
    SPACE(3); PRINT(2.4,-X2[I]*CC-Y2[I]*SC+OX);
    PRINT(3.4,-X2[I]*SC+Y2[I]*CC+OY); CRLF(1);
    if L<C1 then go to L3;   CRLF(48-I);
    if PR=0 then go to N2;
N1:AN=HN*W; AO=HO*W; RNU=SQRT(AN*RANU/0.8584);
     RND=SQRT(AN*RAND/0.8584); ZO=LO*SC;
    HOO= if CA*CC>SA*SC then HO*CB/(CA1*CB-SA1*SB)
         else HO/(SA*CC+SC*CA);
    RO=SQRT(HOO*W*RAO/0.8584);
    E=1.0+FE*(AN/AO)↑2+RAM/4.0*LO/(AO-AN)/W*(1.0
      -AN/AO)*(2.0*AN+(1.0+AN/AO)*W↑2);
    SPACE(8); PRINT('HN='); PRINT(1.4,HN);
    PRINT(',##HO='); PRINT(1.4,HO); PRINT(',##RAO=');
    PRINT(1.4,RAO); PRINT(',##RANU='); PRINT(1.4
    ,RANU); PRINT(',##RAND='); PRINT(1.4,RAND);
    PRINT(',##LO='); PRINT(1.4,LO);
    PRINT(',##DX='); PRINT(1.4,DX);
    PRINT(','); CRLF(2);
    SPACE(8); PRINT('W='); PRINT(1.4,W);
    PRINT(',##ZO='); PRINT(1.4,ZO);
```

```
                PRINT(',**FE=');
                PRINT(1.4,FE); PRINT(',**RAM=');
                PRINT(1.4,RAM); PRINT(',**COTA=');
                PRINT(1.7,COTA);
                PRINT(',**SC='); PRINT(1.7,SC); PRINT(',');
                 CRLF(2);
                SPACE(8); PRINT('LWL='); PRINT(3.4,LWL);
                PRINT(',**CCEE='); PRINT(3.4,CCEE);
                PRINT(',**CDEE='); PRINT(3.4,CDEE);
                PRINT(',**Z='); PRINT(3.4,Z); PRINT(',**LL=');
                PRINT(2.4,LL); PRINT(',','); CRLF(4);
                PRINT('****NO******X**(M)******AXR**(M2)****
                **RXU**(M)******RXD**(M)******PXU**(M)******
                PXD**(M)');
                CRLF(2);      I:=-1;
             M1:I:=I+1; X:=DX*FLOAT(I);
                if X>LO then X:=LO; AX:=(AN-AO)*X/LO+AO;
                HX:=AX/W;
                RXU:=(RNU-RO)*X/LO+RO; RXD:=(RND-RO)*X/LO+RO;
                AXR:=AX-0.4292*(RXU↑2+RXD↑2);
                PRE:=(LWL-Z)*(1.0-(AN/AX)↑2+RAM/4.0*LO/(AO-AN)
                     /W*(1.0-AN/AX)*(2.0*AN+(1.0+AN/AX)*W↑2)
                     )/E -(LO-X)*SC;
                SPACE(2); PRINT(2,I); SPACE(4); PRINT(1.3,X);
                SPACE(4); PRINT(2.4,AXR); SPACE(5);
                PRINT(1.4,RXU); SPACE(5); PRINT(1.4,RXD);
                SPACE(5); PRINT(1.3,PRE-HX*CC/2.0); SPACE(5);
                PRINT(1.3,PRE+HX*CC/2.0);
             M2:CRLF(1); if X<LO then go to M1;
                CRLF(49-I);
             N2:
          end;
       for HO:=3.75 step 0.05 until 3.851 do
    COND(588.7,571.9309,570.0,3.5,0.875,0.875,0.875,HO,
         3.5,3.5,12.8397,0.1,0.5,0.04,0.04,0.04,0.005,
           0.04,0.012,0.16,0.4226183,1.0,1,1);
    COND(55.0,45.0,42.75,3.42,0.855,0.855,0.855,5.356,
         4.56,3.42,12.471,0.1,0.5,0.04,0.0,0.04,0.04,
         0.04,0.012,0.3856,0.2424901,0.9843797,1,1);
    for LWL:=60.0,65.0,72.0,78.5,80.5 do
     COND(LWL,45.0,42.75,3.42,0.855,0.855,0.855,5.356,
         4.56,3.42,12.471,0.1,0.5,0.04,0.0,0.04,0.04,
          0.04,0.012,0.3586,0.2424901,0.9843797,0,1);
end;
```

プログラム名	高山ダム放水管内圧力および座標値計算		
プログラマ名	中野　昭	所属名	ダム水理研究室

≪目　的≫

高山ダム放水管内の圧力をベルヌーイの式から求める。同時に管内の任意の位置の座標値を算出する。（研究テーマ：高山ダムの水理模型実験）

≪データテープの作り方≫

管径，管長，ベルマウス式および彎曲管部の各種要素，隅角半径の条件，貯水位および管の標高に関する各種の条件等が必要である。

≪内　容≫

必要なデータをパラメタとしたプロセデュアにしてあるので，任意にデータを入れかえることができ，さらに，これらのパラメタは本体で別にvariable宣言してあるので，本体の中で任意にデータを操作することができる。

計算の主要部分は積分不可能な項に対する数値積分である。

≪演算時間≫

約5分

≪参考資料≫

土木技術資料　vol 8　No 3　1966

```
begin procedure D00213;;
      real L1,L2,L3,L4,H2,H5,B4,B5,R1,R2,R3,R4,R5,K0,K1,K2,
           A,B,WL,
           CCSE,CCE,RO,RU,RD,FE,RAM,DX1,DX2,DK3,DK4,DDX1,DDX4;
      integer ZAHYO,SEKIBUN;
      procedure TAKACO(L1,L2,L3,L4,H2,H5,B4,B5,R1,R2,R3,R4,
                       R5,K0,K1,K2,A,B,WL,
                       CCSE,CCE,RO,RU,RD,FE,RAM,DX1,DX2,DK3,
                      DK4,DDX1,DDX4,ZAHYO,SEKIBUN);
       value L1,L2,L3,L4,H2,H5,B4,B5,R1,R2,R3,R4,R5,K0,K1,K2,
             A,B,WL,CCSE,CCE,
             RO,RU,RD,FE,RAM,DX1,DX2,DK3,DK4,DDX1,DDX4,ZAHYO,
             SEKIBUN;
       real L1,L2,L3,L4,H2,H5,B4,B5,R1,R2,R3,R4,R5,K0,K1,K2,
            A,B,WL,
            CCSE,CCE,RO,RU,RD,FE,RAM,DX1,DX2,DK3,DK4,DDX1,DDX4;
       integer ZAHYO,SEKIBUN;

      begin
       real L,A1,A2,A3,A4,A5,X,XU,XD,YU,YD,HX,RX,BX,S,DX3,DX4,
            SK,CK,T,Z,ZO,
            E,Q,H,P,F,FB,K,KK,HEN,AX,PX,ROO,X4U,X5U,Y4U,Y5U,
            AA,BB,YAX,X2Y2,
            SXY,DYDX,DYDX2,DX1E,DDDX,DDDXE,DX4E,DDK4,DK4E,
           DDK4E,RR,DK;
       integer I,J,II,J1,J2,J3,J4,JE,NDDX,NDDXE;
       array X12,A12,H12,R12,YU12,YD12,X45,XC45,YC45,A45,
             H45,R45,XU45,XD45,YU45,YD45,B45,K45,S1,S4[0:20];
       procedure PRE(AA,S1,S2,S3,S4); value AA,S1,S2,S3,S4;
        real AA,S1,S2,S3,S4;
        begin P:=H*(1.0-(A5/AA)↑2+RAM*A5↑2/4.0*(S1+(S2+S3)/
              RR+S4))/E-Z; end;
       procedure KAKU(K); value K; real K;
        begin
         integer DO,HUN,BYO;
         DO:=FIX(K); HUN:=FIX((K-FLOAT(DO))*60.0); BYO:=FIX(((
            K-FLOAT(DO))*60.0-FLOAT(HUN))*60.0+0.5);
         SPACE(3); PRINT(2,DO); PRINT('-'); PRINT(2,HUN);
         PRINT('-'); PRINT(2,BYO);
        end;
       procedure DXNDX(A,B,C,D); value A,B; real A,B,D;
       integer C;
        begin C:=FIX(A/B/2.0+ε-6)*2+2; D:=A/FLOAT(C); end;
       procedure P14(A); value A; real A; begin PRINT(1.4,A);
                 end;
       procedure P24(A); value A; real A; begin PRINT(2.4,A);
       end;
       procedure P34(A); value A; real A; begin PRINT(3.4,A);
```

```
end;
procedure P23(A); value A; real A; begin PRINT(2.3,A);
end;

if SEKIBUN=0 then go to NO;
A2:=A3:=A4:=R2↑2*3.141592; A5:=H5*B5-0.858408*R5↑2;
HEN:=3.141592/180.0; RR:=A2↑2*R2/2.0;
X4U:=RU*COS(K1*HEN); Y4U:=RU*SIN(K1*HEN); X5U:=(RD+H5)*
    COS(K2*HEN); Y5U:=(RD+H5)*SIN(K2*HEN);
AA:=(Y4U-Y5U)/(X4U-X5U); BB:=Y4U-AA*X4U;
J1:=FIX(L1/DX1); DX1E:=L1-DX1*FLOAT(J1); DXNDX(DX1,DDX1,
   NDDX,DDDX); DXNDX(DX1E,DDX1,NDDXE,DDDXE);
I:=J1+1; X12[I]:=L1; A12[I]:=A2; H12[I]:=H2; YU12[I]:=B+H2;
YD12[I]:=B; R12[I]:=R2; S1[I]:=0;
S:=3.141592*H2/A2↑3;
for I:=0 step 1 until J1 do
 begin
  JE:=(if I<J1 then NDDX else NDDXE); II:=I*NDDX;
  for J:=1 step 1 until JE do
   begin
    X:=(if I<J1 then L1-DDDX*FLOAT(II+J) else DX1E-
      DDDXE*FLOAT(J)); YD:=B/A*SQRT(ABS(A↑2-(A-X)↑2)
      );
    YU:=2.0*B+H2-YD; HX:=YU-YD; RX:=R1+X/L1*(R2-R1); AX:=
       HX↑2-0.858408*RX↑2; PX:=4.0*HX-1.716816*RX;
    S:=S+PX/AX↑3*FLOAT(if J=JE then 1 else (J+1-J÷2*2)
      *2);
   end;
  J:=J1-I; S1[J]:=S1[J+1]+S*(if I<J1 then DDDX else DDDXE)
    /3.0;
  X12[J]:=X; A12[J]:=AX; H12[J]:=HX; YU12[J]:=YU; YD12[J]
      :=YD; R12[J]:=RX; S:=PX/AX↑3;
 end;
A1:=AX; J1:=J1+1;

DX4:=RO*HEN*DK4; J4:=FIX(L4/DX4); DX4E:=L4-DX4*FLOAT(J4);
 DXNDX(DX4,DDX4,NDDX,DDDX);
DXNDX(DX4E,DDX4,NDDXE,DDDXE); DDK4:=DK4/FLOAT(NDDX);
KK:=K1-K2; DK4E:=KK-DK4*FLOAT(J4);
DDK4E:=DK4E/FLOAT(NDDXE); I:=J4+1; X45[I]:=L4; A45[I]:=A5
    ; H45[I]:=H5; B45[I]:=B5; R45[I]:=R5; K45[I]:=K2;
SK:=SIN(K2*HEN); CK:=COS(K2*HEN); T:=SK/CK; XU45[I]:=BB/
   (T-AA); YU45[I]:=T*XU45[I]; XD45[I]:=RD*CK;
YD45[I]:=RD*SK; XC45[I]:=(XU45[I]+XD45[I])/2.0;
YC45[I]:=Z0:=(YU45[I]+YD45[I])/2.0; S4[I]:=0;
S:=(2.0*(B5+H5)-1.716816*R5)/A5↑3;
for I:=0 step 1 until J4 do
 begin
  JE:=(if I=0 then NDDXE else NDDX); II:=(I-1)*NDDX;
```

```
    for J:=1 step 1 until JE do
     begin
     DK:=(if I=0 then DDK4E*FLOAT(J) else DK4E+DDK4*
        FLOAT(II+J)); K:=K2+DK; SK:=SIN(K*HEN);
     CK:=COS(K*HEN); T:=SK/CK; XU:=BB/(T-AA); YU:=T*XU;
     XD:=RD*CK; YD:=RD*SK; HX:=SQRT((XU-XD)↑2+(YU-YD)↑2);
     F:=DK/KK; RX:=R5+(R4-R5)*F; BX:=B5+(B4-B5)*F; AX:=BX
     *HX-0.858408*RX↑2; PX:=2.0*(BX+HX)-1.716816*RX;
     S:=S+PX/AX↑3*FLOAT(if J=JE then 1 else (J+1-J+2*2)*
      2);
     end;
    J:=J4-I; S4[J]:=S4[J+1]+S*(if I=0 then DDDXE else
        DDDX)/3.0; X45[J]:=L4-DX4E-DX4*FLOAT(I);
    A45[J]:=AX; H45[J]:=HX; B45[J]:=BX; R45[J]:=RX;
    K45[J]:=K; XU45[J]:=XU; YU45[J]:=YU; XD45[J]:=XD;
    YD45[J]:=YD; XC45[J]:=(XU+XD)/2.0; YC45[J]:=(YU+YD)/
            2.0; S:=PX/AX↑3;
   end;
  J4:=J4+1;

NO: E:=1.0+A5↑2*(FE/A1↑2+RAM/4.0*(S1[0]+(L2+L3)/RR+S4[0]
      ));
  H:=WL-CCE-Z0; Z:=CCSE-CCE-Z0; Q:=A5*SQRT(19.6*H/E);
  PRINT('**WL='); P34(WL); PRINT(',**RAM='); P23(RAM);
  PRINT(',**Q='); P34(Q); PRINT(','); CRLF(2);
  PRINT('**NO*****L*(M)******LO(M)****P*(M)*****PU(M)***
       *PD(M)');
  if ZAHY0=1 then PRINT('****B*(M)****H*(M)******A(M2)*
     ***R*(M)****R00(M)****XC(M)*******YC(M)'); CRLF(2);
  for J:=0 step 1 until J1 do
   begin
    PRE(A12[J],S1[J],L2,L3,S4[0]); PRINT(2,J); P24(X12
        [J]); P24(X12[J]); P23(P); P23(P-H12[J]/2.0);
    P23(P+H12[J]/2.0); if ZAHY0=1 then begin P14(H12[J]
         ); P14(H12[J]); P24(A12[J]); P14(R12[J]); end;
    CRLF(1);
   end;
  CRLF(2); J:=-1;
L2: J:=J+1; L:=DX2*FLOAT(J); if L>L2 then L:=L2; PRE(A2,
     0,L2-L,L3,S4[0]);
  PRINT(2,J1+J); P24(L); P24(L1+L); P23(P); P23(P-R2);
  P23(P+R2);
  if ZAHY0=1 then begin P14(2.0*R2); P14(2.0*R2);
  P24(A2); P14(R2); end; CRLF(1);
  if L<L2 then go to L2;
  CRLF(2); J2:=J; J:=-1; DX3:=R0*HEN*DK3;
L3: J:=J+1; L:=DX3*FLOAT(J); if L>L3 then L:=L3;
  K:=90.0-DK3*FLOAT(J); if K<K1 then K:=K1;
 SK:=SIN(K*HEN); Z:=R0*SK-Z0;
```

```
  F:=SQRT((90.0-K)/(90.0-K0)*(2.0-(90.0-K)/(90.0-K0)));
   FB:=R3*(SK-F*Q↑2/9.8/R0/A2↑2);
  PRE(A2,0,0,L3-L,S4[0]); PRINT(2,J1+J2+J); P24(L);
  P24(L1+L2+L); P23(P); P23(P-FB); P23(P+FB);
  if ZAHY0=1 then begin P14(2.0*R3); P14(2.0*R3);
  P24(A3); P14(R3); end; CRLF(1);
  if L<L3 then go to L3;
  CRLF(2); J3:=J;
  for J:=0 step 1 until J4 do
   begin
    K:=K1-DK4*FLOAT(J); if K<K2 then K:=K2; Z:=YC45[J]-Z0;
    YAX:=YC45[J]-AA*XC45[J];
    X2Y2:=XC45[J]↑2+YC45[J]↑2; SXY:=SQRT(X2Y2);
    DYDX:=(AA*BB/YAX↑2-RD*XC45[J]/X2Y2/SXY)/(BB/YAX
          ↑2+RD*YC45[J]/X2Y2/SXY);
    DYDX2:=(2.0*BB*(AA-DYDX)↑2/YAX↑3+RD*(3.0*(XC45[J]
          +YC45[J]*DYDX)↑2-(1.0+DYDX↑2)*X2Y2)
           /X2Y2↑2/SXY)/(BB/YAX↑2+RD*YC45[J]/X2Y2/SXY);
    R00:=(1.0+DYDX↑2)*SQRT(1.0+DYDX↑2)/ABS(DYDX2);
        PRE(A45[J],0,0,0,S4[J]);
    KK:=(90.0-K)/(90.0-K0); if KK>1.0 then KK:=1.0;
    F:=SQRT(KK*(2.0-KK));
    FB:=H45[J]/2.0*(SK-F*Q↑2/9.8/A45[J]↑2/R00);
    PRINT(2,J1+J2+J3+J); P24(X45[J]);
    P24(L1+L2+L3+X45[J]); P23(P); P23(P-FB); P23(P+FB)
    ;
    if ZAHY0=1 then begin P14(B45[J]); P14(H45[J]);
    P24(A45[J]); P14(R45[J]);
                              P23(R00); P24(L1+L2+XC45[J]);
                              P34(CCE+YC45[J]); end; CRLF(1);
   end;
 CRLF(46-J1-J2-J3-J4); if ZAHY0=0 then go to END;
 PRINT('**ND*****L*(M)*****LO(M)*****XU(M)******YU(M)
       **********XD(M)******YD(M)'); SPACE(14); PRINT(
       'K');
 CRLF(2);
 for J:=0 step 1 until J1 do
  begin
   PRINT(2,J); P24(X12[J]); P24(X12[J]); P34(X12[J]);
   P34(YU12[J]+CCSE-B-R2);
   PRINT(6.4,X12[J]); P34(YD12[J]+CCSE-B-R2); CRLF(1);
  end;
 CRLF(2);
 for J:=0 step 1 until J2 do
  begin
   L:=DX2*FLOAT(J); if L>L2 then L:=L2; PRINT(2,J1+J);
   P24(L); P24(L1+L); P34(L1+L);
   P34(YU12[J1]+CCSE-B-R2); PRINT(6.4,L1+L); P34(YD12
       [J1]+CCSE-B-R2); CRLF(1);
```

```
        end;
      CRLF(2);
      for J:=0 step 1 until J3 do
       begin
       L:=DX3*FLOAT(J); if L>L3 then L:=L3; K:=90.0-DK3*FLOAT
         (J); if K<K1 then K:=K1; SK:=SIN(K*HEN);
       CK:=COS(K*HEN); PRINT(2,J1+J2+J); P24(L); P24(L1+L2
         +L); P34(L1+L2+RU*CK);
       P34(RU*SK+CCE); PRINT(6.4,L1+L2+RD*CK); P34(RD*SK+
       CCE); KAKU(K); CRLF(1);
       end;
      CRLF(2);
      for J:=0 step 1 until J4 do
       begin
       PRINT(2,J1+J2+J3+J); P24(X45[J]); P24(L1+L2+L3+X45
             [J]); P34(L1+L2+XU45[J]);
       P34(YU45[J]+CCE); PRINT(6.4,L1+L2+XD45[J]);
       34(YD45[J]+CCE); KAKU(K45[J]); CRLF(1);
       end;
      CRLF(48-J1-J2-J3-J4);
     END;
    end;

   for L2:=1.1517, 1.6983 do
    begin
     ZAHYO:=SEKIBUN:=1;
     for RAM:=0.012, 0.025 do
      for WL:=117.0, 132.5, 135.0 do
       begin
       TAKACO(4.080, L2, 14.872, 4.615, 5.1, 4.0, 5.1,
              4.6, 1.43, 2.55, 2.55, 2.55, 0.92,
               57.7908, 62.14444, 53.5, 4.080, 0.765, WL,
                99.0, 68.410, 30.590, 33.140, 28.040,
               0.01, RAM, 0.4, 0.5, 2.0, 1.0, 0.01, 0.1,
               ZAHYO, SEKIBUN);
       ZAHYO:=SEKIBUN:=0;
       end;
    end;
end;
```

プログラム名	高山ダム下流越流面断面形状計算		
プログラマ名	中　野　　昭	所　属　名	ダム水理研究室

≪目　的≫

三心セミアーチダムの下流越流面を任意の鉛直断面で切断した時の断面形状を求める。

模型製作上の要求に応じるためのものである。

（研究テーマ：高山ダム水理模型実験）

≪データテープの作り方≫

必要なデータは提体厚，下流面円弧の半径および中心の座標値

≪内　容≫

求めようとする断面の平面上の直線式を求め，その係数を与えることによって断面を求めることが出来る。

≪演算時間≫

約5分

```
begin procedure D00215;;
      real SCALE;
      integer I,N,HYOZYUN;
      array AA,BB[1:20];
      procedure TAKAET(HD,M,SBIPZ,SBIPXX,R1,R2,AA,BB,N,
                HYOZYUN,SCALE);
        value HD,M,SBIPZ,SBIPXX,R1,R2,SCALE; integer N,
            HYOZYUN; array AA,BB;
begin
        real HEN,K,XXO,ZO,Z1,Z2,Z3,Z4,A1,B1,TEIKAK,A2,
             B2,EL,Z,XX,XO,PHAI1,T,L,XXR1,XXR2,
             R1D,R2D,XCR,YCR,XCL,YCL,RD,X1,Y1,X2,Y2,XC,
             YC,ZR1,ZR2,XX1,XX2,XX3,XX4,L126;
        integer I,II,N1,N2,NO,IN;
        array ELA,XXA,XOA,PHAI1A,R1DA,R2DA,XCRA,YCRA,XCLA,
              YCLA[1:100],X126,Y126[1:30];
        Boolean B125,B122,B100,B95;

        procedure KAKRAD(DO,HUN,BYO,RADIAN);
          value DO,HUN,BYO; integer DO,HUN,BYO;
          real RADIAN;
          begin RADIAN:=(FLOAT(DO)+FLOAT(HUN)/60.0+FLOAT(BYO)
                        /3600.0)*3.141592/180.0; end;

        procedure NAIEN(A1,B1,A2,B2,R,ITI,XC,YC,X1,Y1,X2,Y2);
          value A1,B1,A2,B2,R,ITI;
          real A1,B1,A2,B2,R,XC,YC,X1,Y1,X2,Y2; integer ITI;
          begin real BB1,BB2,R1,R2;
            if ITI=2 V ITI=3 then R1:=R else R1:=-R;
            if ITI≦2 then R2:=R else R2:=-R;
            BB1:=B1+R1*SQRT(A1↑2+1.0); BB2:=B2+R2*SQRT(A2↑2
                +1.0);
            XC:=(BB2-BB1)/(A1-A2); YC:=A1*XC+BB1;
            X1:=(XC-A1*(B1-YC))/(A1↑2+1.0); Y1:=A1*X1+B1;
            X2:=(XC-A2*(B2-YC))/(A2↑2+1.0); Y2:=A2*X2+B2;
          end;

        procedure KAI(A,B,XCR,YCR,R,X1,Y1,X2,Y2);
          value A,B,XCR,YCR,R;
          real A,B,XCR,YCR,R,X1,Y1,X2,Y2;
          begin real Z,Z1,Z2,Z3;
            Z:=A↑2+1.0; Z1:=XCR-A*(B-YCR);
            Z2:=Z1↑2-Z*(XCR↑2+(B-YCR)↑2-R↑2);
            Z3:=SQRT(Z2+ABS(Z2*10-20));
            X1:=(Z1+Z3)/Z; Y1:=A*X1+B; X2:=(Z1-Z3)/Z;
            Y2:=A*X2+B;
          end;

        procedure RADKAK(A);
```

```
        value A; real A;
        begin integer DO,HUN,BYO; real A1;
          A1:=A*180.0/3.141592; DO:=FIX(A1);
          HUN:=FIX((A1-FLOAT(DO))*60.0);
          BYO:=FIX(((A1-FLOAT(DO))*60.0-FLOAT(HUN))*60.0+
              0.5);
          if BYO=60 then begin HUN:=HUN+1; BYO:=0; end;
          if HUN=60 then begin DO:=DO+1; HUN:=0; end;
          SPACE(3); PRINT(2,DO); PRINT('-'); PRINT(2,HUN);
           PRINT('-'); PRINT(2,BYO);
        end;

      HEN:=3.141592/180.0; K:=0.530*HD↑(-0.8);
      XXO:=(0.954*M)↑(-1.25)*HD; ZO:=K*XXO↑1.8;
      A1:=1.0/M; B1:=ZO-A1*XXO;
      KAKRAD(39,30,0,TEIKAK);
      A2:=SIN(TEIKAK)/COS(TEIKAK); B2:=SBIPZ-A2*SBIPXX;
      NAIEN(A1,B1,A2,B2,R1,4,XXR1,ZR1,XX1,Z1,XX2,Z2);
      NAIEN(A2,B2,0,SBIPZ,R2,4,XXR2,ZR2,XX3,Z3,XX4,Z4);
      if HYOZYUN=0 then go to LO;
      PRINT('***XXO='); PRINT(3.4,XXO); PRINT(',****ZO=');
      PRINT(3.4,ZO); PRINT(',****A1='); PRINT(3.4,A1);
      PRINT(',****B1='); PRINT(3.4,B1); PRINT(',****A2=');
      PRINT(3.4,A2); PRINT(',****B2='); PRINT(3.4,B2);
      CRLF(1);
      PRINT('**XXR1='); PRINT(3.4,XXR1); PRINT(',***ZR1=');
      PRINT(3.4,ZR1); PRINT(',***XX1='); PRINT(3.4,XX1);
      PRINT(',****Z1='); PRINT(3.4,Z1); PRINT(',***XX2=');
      PRINT(3.4,XX2); PRINT(',****Z2='); PRINT(3.4,Z2);
      CRLF(1);
      PRINT('**XXR2='); PRINT(3.4,XXR2); PRINT(',***ZR2=');
     PRINT(3.4,ZR2); PRINT(',***XX3='); PRINT(3.4,XX3);
      PRINT(',****Z3='); PRINT(3.4,Z3); PRINT(',***XX4=');
      PRINT(3.4,XX4); PRINT(',****Z4='); PRINT(3.4,Z4);
      CRLF(16);
      PRINT('*******EL(M)**********XX(M)******XO(M)******
           *****PHAI1'); SPACE(14);
      PRINT('EL(M)*******R1D(M)*****R2D(M)*****XCR(M)*****
           YCR(M)'); CRLF(2);
    LO:I:=-1;
      for EL:=126.0 step -0.05 until 125.81, 125.8 step
              -0.2 until 125.01,
            125.0 step -0.5 until 124.1, 124.0 step
             -1.0 until 126.0-ZO, 126.0-ZO,
            125.0-FLOAT(FIX(ZO)) ste1.0 until 126.0-Z1,
              126.0-Z1,
            125.0-FLOAT(FIX(Z1)) step -1.0 until 126.0-
                Z2, 126.0-Z2,
            125.0-FLOAT(FIX(Z2)) step -1.0 until 126.0-
```

```
            Z3, 126.0-Z3,
          125.0-FLOAT(FIX(Z3)) step -0.5 until 74.1,
          74.0 step -0.2 until 73.01,
          73.0 step -0.1 until 126.0-Z4+0.01, 126.0-
          Z4   do
      begin
        I:=I+1; Z:=126.0-EL; B125:=EL≧125.0; B122:=EL≧122.0;
        B100:=EL≧100.0; B95:=EL≧95.0;
        XX:=(if Z≦Z0 then (Z/K)↑0.5555555 else if Z≦Z1
         then (Z-B1)/A1 else
            if Z≦Z2 then XXR1-SQRT(R1↑2-(Z-ZR1)↑2+10-10
            ) else if Z≦Z3 then (Z-B2)/A2 else
            XXR2-SQRT(R2↑2-(Z-ZR2)↑2+10-10));
        X0:=(if B100 then 81.0 else if B95 then 81.0-0
            .03*(100.0-EL)↑2 else 80.250);
        PHAI1:=HEN*(if B125 then 8.0 else if B95 then
        (0.0015*(125.0-EL)↑2+8.0) else 9.35);
        T:=(if B125 then 0 else if B122 then -0.06667*
           (137.0-EL)↑2+2.05*(137.0-EL)-14.9995
           else if B95 then 0.05*(137.0-EL) else 2.1);
        L:=(if B125 then 140.0-X0-2.5-T else if B95 then
          140.0-0.01*(125.0-EL)↑2-X0-2.5-T else 46.150);
        R1D:=X0+4.3-XX; R2D:=R1D+L; XCR:=X0+L*COS(PHAI1);
         YCR:=L*SIN(PHAI1);
        ELA[I]:=EL; XXA[I]:=XX; X0A[I]:=X0; PHAI1A[I]:=PHAI1;
        R1DA[I]:=R1D; R2DA[I]:=R2D;
        XCRA[I]:=XCLA[I]:=XCR; YCRA[I]:=YCR; YCLA[I]:=-YCR;
        if HYOZYUN=0 then go to L2;
        if Z*10.0-FLOAT(FIX(Z*10.0))<10-2
          then begin PRINT(7.1,EL); SPACE(3); end
          else if Z*100.0-FLOAT(FIX(Z*100.0))<10-2
                 then begin PRINT(7.2,EL); SPACE(2);
                 end else PRINT(7.4,EL);
        PRINT(4.3,XX); PRINT(4.3,X0); RADKAK(PHAI1);
        SPACE(3);
        if Z*10.0-FLOAT(FIX(Z*10.0))<10-2
          then begin PRINT(7.1,EL); SPACE(3); end
          else if Z*100.0-FLOAT(FIX(Z*100.0))<10-2
          then begin PRINT(7.2,EL); SPACE(2); end else
        PRINT(7.4,EL);
        PRINT(3.3,R1D); PRINT(4.3,R2D); PRINT(4.3,XCR);
        PRINT(4.3,YCR);
        CRLF(1);
      L2:
      end;
    if HYOZYUN≠0 then CRLF(2);
    IN:=I; NO:=0;
L1:N1:=NO+1; N2:=(if N≧NO+2 then NO+2 else NO+1);
```

```
            for II:=N1 step 1 until N2 do
              begin
                SPACE(8); PRINT('NO'); PRINT(2,II);
                PRINT('*****AA='); PRINT(3.4,AA[II]);
                PRINT(',**BB='); PRINT(3.4,BB[II]); SPACE(9);
              end;
            CRLF(2);
            for II:=N1 step 1 until N2 do
              begin
                SPACE(6); PRINT('EL(M)**********X(M)******Y(M)
                 ***L126(M)***L126/S(CM)***');
              end;
            CRLF(2);
            for I:=0 step 1 until IN do
              begin
                for II:=N1 step 1 until N2 do
                  begin
                    if ARCTAN(ABS(AA[II]))≦PHAI1
                      then begin RD:=R1DA[I]; XC:=X0A[I]; YC:=0;
                           end
                      else begin RD:=R2DA[I]; XC:=XCRA[I]; YC:=YCRA
                           [I]; end;
                    KAI(AA[II],BB[II],XC,YC,RD,X1,Y1,X2,Y2);
                    if I=0 then begin X126[II]:=X2; Y126[II]:=Y2;
                                end;
                    L126:=SQRT((X126[II]-X2)↑2+(Y126[II]-Y2)↑2);
                    if ELA[I]*10.0-FLOAT(FIX(ELA[I]*10.0))<10-2
                     then begin PRINT(7.1,ELA[I]); SPACE(3);
                                end
                    else if ELA[I]*100.0-FLOAT(FIX(ELA[I]*100.0
                            ))<10-2 then begin PRINT(7.2,ELA[I]
                            ); SPACE(2); end
                    else PRINT(7.4,ELA[I]);
                    PRINT(3.3,X2); PRINT(3.3,Y2); PRINT(3.3,L126)
                         ; PRINT(3.2,L126/SCALE*100.0); SPACE
                         (6);
                  end;
                CRLF(1);
              end;
            CRLF(15);
            NO:=NO+2;
            if N>NO then go to L1;
          end;
        READ(SCALE,N);
        for I:=1 step 1 until N do   READ(AA[I],BB[I]);
        TAKAET(6.6, 0.45, 53.50, 42.90, 30.0, 20.0,
               AA, BB, N, 1, SCALE):
end;
```

プログラム名	最小自乗法によって直線式を求める		
プログラマ名	中野　昭	所属名	ダム水理研究室

≪目　的≫

実験によって得られた資料をまとめて，実験式を作成し，その実験式が一次式で表わされる場合の各項の偶数値を求める。

（研究テーマ：ALGOLのページ）

≪内　容≫

次の式は

$$y = Ax + B$$

とし，実験によって得られた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。

最小自乗法によって，AおよびBを求めると，

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

とすれば，

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

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 $x = 0$ という形である。したがって，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＝0'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，おのおのxの値に対して，近似式で求められた値ya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。

No.	X（実験値）	Y（実験値）	YA（＝AX＋B）	E（＝(YA－Y)／Y）
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—

≪注意事項≫

n組のdataは（x_1, y_1）;（x_2, y_2）;……（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arrey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。

≪演算時間≫　計算時間は資料の数にもよるが約10分程度である。

≪参考資料≫　土木技術資料　7－2「ALGOLのページ」

```
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 ; arrey 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+X ;   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:=(SX*SY-SXY*P)/R ;
        B:=(SX*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) ;  PRRINT('YA') ;
        SPACE(11) ;  PRINT('E') ;  CRLF(2) ;
        for I:=1 step 1 until N do
        begin YA:=A * XAR[I]+B ;
            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 ;
```

$SX=\langle x\rangle$, $SXX=\langle xx\rangle$
$SY=\langle y\rangle$, $SXY=\langle xy\rangle$

$$R=\begin{vmatrix}\langle x\rangle & n\\ \langle xx\rangle & \langle x\rangle\end{vmatrix}$$

$R=0 \rightarrow L1$
$R\neq 0$ のとき

$$A=\begin{vmatrix}\langle y\rangle & n\\ \langle xy\rangle & \langle x\rangle\end{vmatrix}/R$$

$$B=\begin{vmatrix}\langle x\rangle & y\\ \langle xx\rangle & \langle xy\rangle\end{vmatrix}/R$$

手　続　名	測定によって得られた資料を最小自乗法により直線式へあてはめる標準手続				
登録番号	EX1014	プログラマ名	山室真二	所属名	調査統計課

PEGL2P(N, X, Y, RESULT, MARK)

≪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

RESUCT：結果の格納を行なう番地名（array）

MARK　：印刷指示（integer）

≪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≒0のとき諸値をすべて印刷する。

```
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 desigmate 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=CXY+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;
    RCY=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[7]);
    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;
```

手　続　名	測定によって得られた資料を対線曲線へあてはめる標準手続				
登 録 番 号	EX1015	プログラマ名	山 室 真 二	所 属 名	調査統計課

REGC2P(N, X, Y, RESULT, MARK)

≪目　的≫

測定によって得られた資料を基に対線曲線（Y=AlogX+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 arry

RESULT：計果の格納を行なう番地名（ array ）

MARK　：印刷指示（ integer ）

≪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。

```
procedure REGG2P(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 isprinted.
     is follows.
    REGRESSION CURVE ****Y=ALOG(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/(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;
```

手　続　名	測定によって得られた資料で最小自乗法によって回帰平面式を求める標準手続（REGP3P）				
登録番号	EX1016	プログラマ名	山室真二	所属名	調査統計課

REGP3P(N,X,Y,Z,RESULT,MARK)

≪目　的≫

測定によって得られた資料を基に最小自乗法によって回帰平面式（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）

≪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。

```
procedure REGP3P(N,X,Y,Z, RESULT,MARK);
   value N,MARK; integer 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, RZXMY,
        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 COEFFLCIENT
         PARTAL MALTLPLE CORRELATION COEF.
         COEFFICNTS 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]*I*Z[I];
          CZX=CZX+Z[I]*X[I];
        end;
L2:   FN=FLOAT(N);
      FIN=1.0/(N-1.0);
      MX=MX/FN;
      MY=MY/FN;
      MZ=MZ/FN;
```

```
    VX=(VX-FN*MX↑2)*FIN;
    VY=(VY-FN*MY↑2)*FIN;
    VZ=(VZ-FN*MZ↑2)*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-
      (RXY↑2+RYZ↑2+RZX↑2);
    RXX=1.0-RYZ↑2;
    RYY=1.0-RZX↑2;
    RZZ=1.0-RXY↑2;
    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);
    B=((RYZ-RZX*RXY)/RYY)
       *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;
    CRLF(5);
     PRINT('REGRESSION*PLANE*****Y=AX+BZ+C');
    CRLF(2);
    PRINT('MEAN'); SPACE(41); PRINT(7,RESULT[1]);
    SPACE(3); PRINT(7,RESULT[2]); SPACE(3);
    PRINT(7,RESULT[3]);
    CRLF(1);
    PRINT('COVARIANCE'); SPACE(35);
    PRINT(7,RESULT[4]); SPACE(3); PRINT(7,RESULT[5]);
    SPACE(3); PRINT(7, RESULT[6]);
    CRLF(1);
    PRINT('VARIANCE'); SPACE(37);
    PRINT(7, RESULT[7]); SPACE(3); PRINT(7,RESULT[8]);
    SPACE(3); PRINT(7,RESULT[9]);
    CRLF(1);
    PRINT('CORRELATION*COEFFICIENT'); SPACE(22);
```

```
    PRINT(7,RESULT[10]); SPACE(3); PRINT(7,RESULT[11]);
    SPACE(3); PRINT(7,RESULT[12]);
    CRLF(1);
    PRINT('MULTIPLE#CORRELATION#COEFFICIENT');
    SPACE(13); PRINT(7,RESULT[13]); SPACE(3);
    PRINT(7,RESULT[14]); SPACE(3);PRINT(7,RESULT[15]);
    CRLF(1);
    PRINT('PARTIAL#MULTIPLE#CORRELATION#
        COEFFICIENT'); SPACE(5);
    PRINT(7,RESULT[16]); SPACE(3); PRINT(7,RESULT[17]);
    SPACE(3); PRINT(7,RESULT[18]);
    CRLF(1);
    PRINT('COEFFICIENTS#A#B#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('CACULTTION#OF#REGRESSION#
        PLANE#IS#OVER');
    CRLF(1);
end;
```

プログラム名	面積および最大値，最小値を求める関数指示子		
プログラマ名	一 杉 喜 朗	所 属 名	都市局区画整理課

≪目 的≫

閉じた多角形の面積，array として与えられたｎ個のｘより最大値および最小値を抽出する。

≪データテーブの作り方≫

Ｎ：閉じた多角形の座標点の数

Ｘ：幅

Ｙ：平均高

Ｎ：数列の大きさ

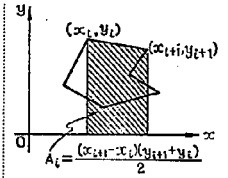
Ｘ：数列・Ｎ個の array（ real ）

≪参考資料≫

土木技術資料７－１「ALGOLのページ」

1. 面　　積

```
real procedure AREAF (N, X, Y);
    value N; integer N;
    array X, Y;
    comment This function designator gives area from array X, Y;
    begin
        real A; integer I;
        X [N+1]:=X [1];
        Y [N+1]:=Y [1];
        A:=0.0;
        for I:=1 step 1 until N do
        A:=A+(X[I+1]-X[I])*(Y[I+1]+Y[I])/2.0;
        AREAF:=abs (A);
    end of AREAF;
```



$A_i = \frac{(x_{i+1}-x_i)(y_{i+1}+y_i)}{2}$

N：閉じた多角形の頂点の数

$A = \sum_{i=1}^{N} \frac{(x_{i+1}-x_i)\times(y_{i+1}+y_i)}{2}$

$x_{i+1}-x_i$：幅

$\frac{y_{i+1}+y_i}{2}$：平均高

点 (x_i, y_i) を左回りにとつた時 $A<0$ となるので絶対値をとる。

座標点の順序さえ間違えなければ出発点はどこでも良く左回りでも右回りでも良い

また x, y の符号に制限はない。

2. 最 大 値

```
real procedure MAXF (N, X);
value N; integer N; array X;
    comment This fuction designator selects maximum among
    array X;
    begin
        real MAX; integer I;
        MAX:=X[1];
        for I:=2 step 1 until N do
            if MAX ≦X[I] then MAX:=X[I];
        MAXF:=MAX;
    end of MAXF;
```

N：数列の大きさ
X：数列であり，N個の array である。real type として表わされる。
MAX：最大値を一定的に登録するための real type の変数
MAXF：求める最大値

3. 最 小 値

```
real procedure MINF (N, X);
    value N; integer N; array X;
    comment This fuction designator selects minimum among
    array X;
    begin
        real MIN; integer I;
        MIN:=X[1];
        for I:=2 step 1 until N do
            if MIN≧X[I] then MIN:=X[I];
        MINF:=MIN;
    end of MINF;
```

N：数列の大きさ
X：数列であり，N個の array である real type として表わされる。
MIN：最小値を一定的に登録するための real type の変数
MINF：求める最小値

手　続　名	連立方程式および逆行列の計算（ＲＥＮＲＩＴＵ）				
登録番号	EX1018	プログラマ名	本間　隆	所属名	関東地建

ＲＥＮＲＩＴＵ（A,C,X,N,CASE）

≪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）

≪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≫

電算速報第1号「P−５４−」および土木技術資料 −昭和３９年１１月号，35ページの表を使って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

ＲＥＮＲＩＴＵ（A,C,X, 6, 2）と呼べばよい。

```
procedure RENRITU(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=[R].
              C: =Inverse matrix of [P] or [R].
                 r


              X: solution ,
              N: row numbers,
           CASE:1  XC  print
                2  X  print
                3   C  print X whithout printing
                4   X  whithout 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=2VCASE=4;
     M:=if CASE=5 then (N+1) else N;
      for I:=1 step1 until N do
      begin
       for J:=1 step 1 until M do
        B[I,J]:=A[I,J];
      If  B 1 then goto JP;
      for J:=M+1 step 1 until M+N do
       B[I,J]:= if J=(M+I) 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]=0.0 then go to L3 else P:=K+1;
         if P>N then go to L12;
     L1:  if B[P,K ]= 0.0 then go to L2 else P:=P+1;
         if P>N then 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
        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
         begin PRINT(8,C[I,J]); end; CRLF(1);
   end;
   CRLF(10);
   if N=M then go to L14 else K=K+7;
   if N≤(M+7) then M=N else M=M+7; go to L13;
L14: if CASE=3∨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;
```

手　続　名	平均値，最大値，最少値の計算（ＭＥＸＩ１）				
登録番号	EX1009	プログラマ名	岡田　明	所属名	関東地建

ＭＥＸＩ１（M, N, A, B, C）

≪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

≪注　意≫

形式パラメータＭ，Ｎはvalue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

```
procedure MEXI1(M,N,A,B,C);
  value M,N;
  integer M,N;    array A,B,C;
begin
    integer I,J;    real S,MAX,MIN;
     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,J]);
          begin
             for I:=1 step 1 until N do
              begin
                S:=S+H[I,J];
                if MAX<H[I,J] then MAX:=H[I,J];
                 if MIN>H[I,J] then MIN:=H[I,J];
              end;
          end;
          A[J]:=S/FLOAT(N);
          B[J]:=MAX;
          C[J]:=MIN;
      end;
end;
```

手　続　名	平均値，最大値，最小値の計算（ＭＥＸＩ２）				
登録番号	EX1010	プログラマ名	岡田　明	所属名	関東地建

ＭＥＸＩ２（N, M, A, B, C, TOTAL, MEAN, MAX, MIN）

≪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（　〃　）

≪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

```
procedure MEXI2(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:=1 step 1 until N 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;
```

手　続　名	順序に並べかえる標準手続（ORDERA）				
登録番号	EX1011	プログラマ名	岡田　明	所属名	関東地建

ORDERA（M, A, D, DA）

≪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を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

≪注　意≫

形式パラメータMはvalue指定してある。

（注）プログラムは電算速報1号および土木技術資料「昭和40年4月号」参照

```
procedure ORDERA(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];  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;
```

Σ

手　続　名	流況表の作成（RYUKYŌ）				
登録番号	PP1004	プログラマ名	岡田　明	所属名	関東地建

RYUKYŌ（Y, A, D, DA, T, ME, MA, MI）

≪目　的≫

毎時推位表より日，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　：西歴年（integer）
A　：日平均水位のarrayの名前
D　：日平均水位を大きさの順にならべかえたもののarrayの名前
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の名前
ME：各月あるいは年の平均水位のarrayの名前
MA：各月あるいは年の最大水位のarrayの名前
MI：各月あるいは年の最小水位のarrayの名前

≪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。

≪参考資料≫

土木技術資料　7－4「ALGŌLのページ」

```
procedure RYUKYO(Y,A,D,DA,T,ME,MA,MI);
  value Y;
  integer Y;   array A,D,ME,MA,MI,T;   integer array DA;
begin
  integer G;
  procedure MEXI1(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;
  procedure MEXI2(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=1 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;
  procedure ORDERA(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];  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;
  If FLOAT(Y)/4.0-FLOAT(FIX(Y/4))=0 then G=1 else G=0;
  MEXI1(365+G,24,A,B,C);
  MEXI2(1,31,A,B,C,T[1],ME[1],MA[1],MI[1]);
  MEXI2(32.59+G,A,B,C,T[2],ME[2],MA[2],MI[2]);
  MEXI2(60+G,90+G,A,B,C,T[3],ME[3],MA[3],MI[3]);
  MEXI2(91+G,120+G,A,B,C,T[4],ME[4],MA[4],MI[4]);
  MEXI2(121+G,151+G,A,B,C,T[5],ME[5],MA[5],MI[5]);
  MEXI2(152+G,181+G,A,B,C,T[6],ME[6],MA[6],MI[6]);
  MEXI2(182+G,212+G,A,B,C,T[7],ME[7],MA[7],MI[7]);
  MEXI2(213+G,243+G,A,B,C,T[8],ME[8],MA[8],MI[8]);
  MEXI2(244+G,273+G,A,B,C,T[9],ME[9],MA[9],MI[9]);
  MEXI2(274+G,304+G,A,B,C,T[10],ME[10],MA[10],MI[10]);
  MEXI2(305+G,334+G,A,B,C,T[11],ME[11],MA[11],MI[11]);
  MEXI2(335+G,365+G,A,B,C,T[12],ME[12],MA[12],MI[12]);
  MEXI2(1,365+G,A,B,C,T[13],ME[13],MA[13],MI[13]);
  ORDERA(365+G,A,D,DA);
end;
```

手　続　名	H～Q曲線（HQARRAY）				
登録番号	PP1005	プログラマ名	岡田　明	所属名	関東地建

HQARRAY(H1, H2, A1, A2, A3, B1, B2, B3, H11, H22, A11, A22, A33, B11, B22, B33, M, N, A, B, C)

≪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
B1，B2，B3　：N日までのH－Q曲線$Q=K(H+L)^2$の係数（real）

H11，H22：N日目以降の水位（real）

A11，A22，A33
B11，B22，B33　：N日目以降のH－Q曲線 $Q=Q(H+L)^2$の係数（real）

N：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の名前

B：日最大水位のarrayの名前

C：日最小水位のarrayの名前

≪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。

```
procedure HQARRAY(H1,H2,A1,A2,A3,B1,B2,B3,H11,H22,A11,A22,A33,B11,B22,B33,M,N,A,B,C);
  value H1,H2,A1,A2,A3,B1,B2,B3,H11,H22,A11,A22,A33,B11,B22,B33,M,N;
  real H1,H2,A1,A2,A3,B1,B2,B3,H11,H22,A11,A22,A33,B11,B22,B33;
  Integer M,N;
  array A,B,C;
  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 24 do
            READ(H[I]);
            begin
              if J>N then go to HQ1 else go to HQ2;
             HQ1:
               if H=H1 then Q:=A1*(H[I]+B1)↑2 else
               if H=H2 then Q:=A3*(H[I]+B3)↑2 else Q:=A2*(H[I]+B2)↑2;
               go to NEXT;
             HQ2:
               if H=H11 then Q:=A11*(H[I]+B11)↑2 else
               if H=H22 then Q:=A33*(H[I]+B33)↑2 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;
```

プログラム名	河道断面特性，流砂性状を含む不等流計算		
プログラマ名	山岸俊之	所属名	中国地建出雲工事

≪目　的≫

放水路河道設計のごとく，種々の断面形，流量等について，それぞれに断面特性曲線（H－A，H－Retc）を作製するのは非常な労力を要する。そこで，断面を座標で表わし，必要な断面特性を計算機により算出しながら次の不等流計算を行ない，合せて，主として巽伊川の流砂量公式により流砂性状を計算し，河道設計に資するプログラムである。

（研究テーマ：放水路河道設計用不等流計算および流砂性状，断面特性計算）

≪パラメータ≫

各断面の河道距離

断面特性（横断図を座標で表わす）

流量

出発水位（複数）

≪内　容≫

計算式

不等流計算……逐次計算式

流砂量判定式

$q_s = \alpha h^2 I$，　$Q_s = \alpha \cdot B \cdot h^2 \cdot I$

Q_s：浮遊流砂量，B：河幅

h：水深，I：こう配，α：係数

掃流砂

$Q_B = \alpha' \cdot B \cdot h \cdot I$

この式より

$Q_s \propto B \cdot R^{2} \cdot I$（浮遊流砂）

$Q_B \propto B \cdot R \cdot I$（掃流流砂）

を計算し，洗掘，堆積の傾向を判断する。

≪添付資料≫

procedure　FEED, PRFEED（土研開発）

procedure　HRET　断面特性計算

以上と不等流計算，流砂計算を組合せて1巻のプログラムとなっている。

```
START:
    for M:= 1step 1 until N do
    begin
      CRLF(1);
           J:=J+1;
     If F=0 then
     begin
       A:=J=J+10*10;
       If A=0 then
     begin
       If J=10 tnen PRINT ('10***');
       If J=20 then PRINT ('20***');
       If J=30 then PRINT ('30***');
       If J=40 then PRINT ('40***');
       If J=50 then PRINT ('50***');
     end else
       If A=5 then PRINT ('*5***');
        else PRINT ('.***');
     end;
          If J>G then
          begin
            PE;
            CRLF(57-G); J:=1; K=K+1; PL;
          end;
    end;
      I:=J+K*100000+G*1000+F*100;
      end;
         real E,HE2;
        Integer SN,LC,S,I,J,C,CN;
        array X,Y[1:30,1:20],H,B,A,LS,R,V,ER,L,N,BRI,
                              BR2I,US3B,TO,ZH,Q,H1,RM,VM,IE,
                              DHE,HE[1:30];
      Integer array M[1:30];
        procedure HRET;
          comment H=SUII LS=JUNPEN R=KESHIN A=DANMENSEKI
                  M=ZAHYO NO KAZU(20 IKA) SN=DANMEN NO KAZU
                   (30 IKA);
      begin real BS,AS,SS,X1,X2,Y1,Y2,Y3;
            integer N1,N2;
       N1:=N2=0; B[S]:=A[S]:=LS[S]:=0;
       for N1:=1 step 1until (M[S]-1) do
       begin
        N2:=N1+1;
         X1:=X[S,N1]; Y1:=Y[S,N1];
         X2:=X[S,N2]; Y2:=Y[S,N2];
       If (Y1≧H[S]∧Y2≧H[S]) then go to L1 else
       If (Y1≦H[S]∧Y2≦H[S]) then go to L2 else
       If (Y1>H[S]∧Y2<H[S]) then go to L3 else go to L4;
```

```
        L1: AS:=0.0; BS:=0.0; SS:=0.0; go to L5;
        L2: BS:=X2-X1;
            AS:=((H[S]-Y1)+([S]-Y2))*BS/2.0;
           If Y<Y1>Y2 then Y3:=Y1-Y2 else Y3:=Y2-Y1;
             SS:=SQRT(Y3↑2+(X2-X1)↑2); go to L5;
        L3: BS:=(X2-X1)*(H[S]-Y2)/(Y1-Y2);
            AS:=BS*(H[S]-Y2)/2.0;
            SS:=SQRT(BS↑2+(H[S]-Y2↑2);
            go to L5;
        L4: BS:=(X2-X1)*(H[S]-Y1)/(Y2-Y1);
             AS:=BS*(H[S]-Y1)/2.0;
            SS:=SQRT(BS↑2+(H[S]-Y1)↑2);

        L5: B[S]:=B[S]+BS;
            A[S]:=A[S]+AS;
            LS[S]:=LS[S]+SS;
        end;
  If LS[S]:=0.0 then go to END1 else go to END2;
      END1: PRINT('SUII*CHECK**LS=0'); go to END3;
       END2: R[S]:=A[S]/LS[S]; V[S]:=Q[C]/A[S];
            FR[S]:=V[S]/(R[S]*9.8)↑0.5;
            HE[S]:=H[S]+V[S8↑2/(2.0*9.8;
      END3:
end;
    procedure P3;
      begin
       PRINT('*************S*****L(K(M)*****FR*********B(M)
                ******R**********V**********HE******HEV-HLE
                 ****IE*************TQ');
      end;
    procedure SUIIKESAN;
      begin
        P3; PRFEED(2,P3,2,LC);
       L6:
        for S:=1 step 1 until SN do
        begin
          If S≠1 then H[S]:=H[S-1]+R[S-1]+5.0;
          for J:=1 step 1 until 100 do
          begin
            HRET;
            If FR[S]>1.0 then
  begin
     for J:=1 step 1 until 40do
       begin
        If ABS(FR[S]-1.0)<0.02 then go to LH;
        E:=(1.0-FR[S])*R[S]↑2.5*B[S]*2.0/Q[C];
        H[S]:=H[S]-E*0.5;
        HRET;
       end;
  LH: PRINT('SUPER*FLOW'); FEED(1,LC); E:=0.0; go to LF;
```

```
        end;
          If S=1 then
        begin
          E:=0.0; SPACE(10); go to LF;
        end;
          RM[S]:=(R[S]+R[S-1])/2.0;
          VM[S]:=(V[S]+V[S-1])/2.0;
      L8:
          IE[S]:=(VM[S]↑2*N[S]↑2)/RM[S]↑(4.0/3.0);
          TO[S]:=9.8*[S]*IE[S];
          DHE[S]:=IE[S]*(L[S]-L[S-1])*1000.0;
          BRI[S]:=B[S]*R[S]*IE[S];
          BR2I[S]:=BRI[S]*R[S];
          US3B[S]:=TO[S]↑1.5*B[S];
          HE2:=HE[S-1]+DHE[S];
          E:=HE2-HE[S];
          SPACE(10);
          LF:
        PRINT(2,S); PRINT(3.3,L[S]);
        PRINT(3,3,H[S]);
        PRINT(2.3,FR[S]);
      L10:
        PRINT(4.2,B[S]);
        PRINT(2.4,R[S]);
        PRINT(2.3,V[S]);
        PRINT(3.4,HE[S]);
        if S=1 then go to LD;
      L11:
        if ABS(E)<0.01 then
        begin
          PRINT(1;4,DHE[S]);
          PRINT(3,IE[S]);  PRINT,5.5,TO[S]);
        LE:
          go to LD;
        end;
           H[S]:=H[S]+E*0.5; PRFEED(1450,P3,2,LG);
        end;
        LD: PRFEED(1,P3,2,LC);
    end;
  end;
  LC=0 FEED(10002,LC);
  READ(SN);
       for I=1 step 1 until SN do
       READ(M[I], L[I],ZH[I],N[I]);
      for I=1 step 1 until SN do
       for J=1 step 1 until M[I] do
       READ(X[I,J]);
       forI=1 step 1 until SN do
       for J=1 step 1 until M[I] do
```

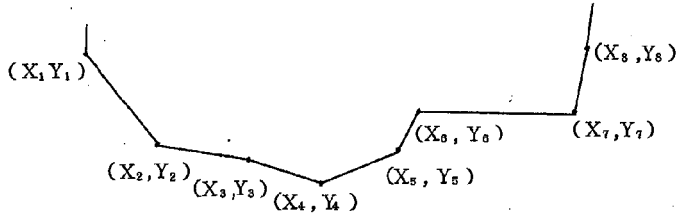
```
    READ(Y[I,J]);
    for I:=1 step 1 until SN do
    begin
      FEED(2,LC);   PRINT('DANMEN##NO##');
      PRINT(3,I);   FEED(1,LC);   SPACE(5);
      PRINT('L(KM)##=##');   PRINT(5.3,L[I]);
      SPACE(5);   PRINT('ZH##=##');
      PRINT(4.3,ZH[I]);   SPACE(5);   PRINT('N##=##');
      PRINT(2.4,N[I]);   SPACE(5);
      PRINT('ZAHYO##NO##KAZU##=##');
      PRINT(3,M[I]);   FEED(1,LC);
    for J:=1 step 1 until M[I] do
     begin Y[I,J]:=Y[I,J]+ZH[I];   PRINT('(');
      PRINT(4.2,X[I,J]);   PRINT('#,#');
      PRINT(4.2,Y[I,J]);   PRINT(')');   FEED(1,LC);
     end;
    end;
  READ(CN);
  for I:=1 step 1 until CN do
   READ(Q[I],H1[I]);
  for C:=1 step 1 until CN do
  begin
    FEED(14500,LC);   PRINT'CASE##NO##');
    PRINT(2,C);   SPACE(10);   PRINT('Q##=##');
    PRINT(5.3,Q[C]);   PRINT('M†3/SEC');
    SPACE(5);   PRINT('H1##=##');
    PRINT(3.2,H1[C]);   PRINT('M');   FEED(1,LC);
    H[1]:=H1[C];   SUIIKEISAN;
    FEED(14500,LC);   SPACE(42);
    PRINT('TOTAL#####TABLE');   FEED(1,LC);
    PRINT('CASE##NO##');   PRINT(2,C);   SPACE(10);
    PRINT('Q#=#');   PRINT(5.3,Q[C]);
    PRINT('M3/SEC');   SPACE(4);   PRINT('H1#=#');
    PRINT(3.2,H1[C]);   PRINT('M');   FEED(1,LC);
P3:   PRFEED(2,P3,2,LC);
    for S:=1 step 1 until SN do
    begin
      SPACE(10);   PRINT(2,S);
      PRINT(3.3,L[S]);   PRINT(3.3,H[S]);
      PRINT(2.3,FR[S]);   PRINT(4.2,B[S]);
      PRINT(2.4,R[S]);   PRINT(2,3,V[S]);
      PRINT(3.4,HE[S]);
      if S=1 then go to PEND;
      PRINT(1.4,DHE[S]);   PRINT(3,IE[S]);
      PRINT(5.5,TO[S]);
PEND:   FEED(1,LC);
    end;
      FEED(5,LC);
     PRINT('#############S#####L(KM)#####H(M)####
           ####A##########BRI##########BR2I########
```

```
        |           US3B');  FEED(2,LC);
        |      for S:=2 step 1 until SN do
        |        |begin
        |        | SPACE(10); PRINT(2,S); PRINT(3.3,L[S]);
        |        |                PRINT(3.3,H[S]); PRINT(4,A[S]);
        |        | PRINT(4,BRI[S]); PRINT(4,BR2I[S]);
        |        | PRINT(4,US3B[S]); FEED(1,LC);
        |      end;
        |   end;
end;
```

プログラム名	座標表示より断面特性を作るプロセデュア		
プログラマ名	山岸俊之	所属名	中国地建

≪目　的≫

図のように断面形が座標で表示されているとき，この図よりH－A－B曲線を作成する。



≪注意事項≫

座標値に一つでも誤りがあると，全体にひびくからチェックが大切である。なお，H－A－B曲線を求めないで，一回毎に座標値より直接流積，水面幅を求めてゆくこともできる。

Q00201

```
begin
 external PROGRAM;
 real HC1;
 integer M,SN,S,XS,YS,XMI,XI,YI;
 array HH,AA,BB,LS,X,Y[1:200],HC,AC,BC[1:50,1:10];
 integer array MZ[1:200];

 procedure P1;
  begin
   PRINT('11B'S'3B'NO'6B'L'5B'HC'5B'AC'6B'BC'/');
  end;

 procedure TOKUSEI;
  begin real BS,AS,SS,X1,X2,Y1,Y2,Y3;
   integer N1 , N2;
    N1:=N2:=0;  BB[S]:=AA[S]:=LS[S]:=0;
    for N1:= 1 step 1 until (MZ[S]-1) do
    begin
      N2:=N1+1;
      X1:=X[N1];     Y1:=Y[N1];
      X2:=X[N2];     Y2:=Y[N2];
      if (Y1≧HH[S]∧Y2≧HH[S])  then  go to L1  else
      if (Y1≦HH[S]∧Y2≦HH[S])  then  go to L2  else
      if (Y1>HH[S]∧Y2<HH[S])  then  go to L3  else  go to L4;
   L1:   AS:=0.0;  BS:=0.0;  SS:=0.0;  go to L5;
   L2:   BS:=X2-X1;
         AS:=((HH[S]-Y1)+(HH[S]-Y2))*BS/2.0;
         if Y1>Y2 then Y3:=Y1-Y2 else Y3:=Y2-Y1;
         SS:=SQRT(Y3↑2+(X2-X1)↑2);   go to L5;
   L3:   BS:=(X2-X1)*(HH[S]-Y2)/(Y1-Y2);
         AS:=BS*(HH[S]-Y2)/2.0;
         SS:=SQRT(BS↑2+(HH[S]-Y2)↑2);  go to L5;
   L4:   BS:=(X2-X1)*(HH[S]-Y1)/(Y2-Y1);
         AS:=BS*(HH[S]-Y1)/2.0;
         SS:=SQRT(BS↑2+(HH[S]-Y1)↑2);
   L5:   BB[S]:=BB[S]+BS;
         AA[S]:=AA[S]+AS;
         LS[S]:=LS[S]+SS;
    end;
    HC[S,M]:=HH[S];
    BC[S,M]:=BB[S];
    AC[S,M]:=AA[S];
    PRINT('3R/',HC[S,M],BC[S,M],AC[S,M]); PRINT('26B');
  end;
    PROGRAM(''Q00201'',''DANMEN*TOKUSEI'');
    READ(SN);
     P1;
      for S:=1 step 1 until SN do
```

```
        begin
         READ(NO[S],L[S]);
         PRINT('1OB2Z,2BZD.D,-3Z.3D',S,NO[S],L[S]);
         READ(XS,YS,MZ[S],MI[S],XMI,HC1);
          for M:=1 step 1 until MZ[S] do
           begin
           READ(XI,YI);
           end;
          for M:=1 step 1 until 10 do
           begin
           HH[S]:=HC1+1.0*FLOAT(M-1);
           TOKUSEI;
           end;
        end;
end;
```

プログラム名	Delay Minimumのオフセットの解法		
プログラマ名	越　正毅	所属名	東京大学

≪目　的≫

任意の信号系について，その系内での交通の遅れと停止回数との加重和が最小となるようなオフセットパタンの近似解を得ることを目的とする。

（研究テーマ：交通信号の系統制御について）

≪データテーブの作り方≫

① ＮＳＩＧ　：信号の数（integer）≦36
② ＮＲ　：流路の数（integer）≦14
③ ＮＩ　：流路端への到着交通が任意のパタン（1信号サイクルを周期とする周期関数の1波長のパタン）によって与えられる流路の数≦3
④ ＮＵＣ　：単位区間の数（integer）≦38
⑤ ＮＵＣＰＲ　：1流路当り単位区間数の最大値（integer）≦13
⑥ ＮＳＲ　：核点区間の数（integer）≦12
⑦ ＮＵＣＰＳＲ：1核点区間当り単位区間数の最大値（integer）≦5
⑧ ＮＬＳ　：核点信号の数（integer）≦8
⑨ ＮＳＲＰＳ　：1核点信号当り核点区間数の最大値（integer）≦4
⑩ ＮＮＳＲ　：木区間の数（integer）≦9
⑪ ＮＵＣＰＮＳ：1木区間当り単位区間数の最大値（integer）≦38
⑫ ＳＷ　：停止回数に対する加重係数。1回の停止が何秒の遅れに相当するかを示す数（integer）
⑬ ＤＷ　：遅れに対する加重係数。1秒の遅れをそのまま1秒の遅れとみなすならば1でよい。（integer）
⑭ ＲＤＣ　：平均化作用係数。経験的には10^{-2}程度の値となる。（real）
⑮ ＣＬＬ　：最小サイクル長（秒）（integer）
⑯ ＣＵＬ　：最大サイクル長（秒）（integer）
⑰ ＣＰ　：サイクル長の刻み値（秒）（integer）
⑱ 第1番目信号から始めて＃1から＃4までのフェーズの相対オフセット（初期値オフセット）。（いずれもサイクルの2％単位でinteger）次に第2番目というように全ての信号について。
⑲ 第1番目流路から始めて番号順に全ての流路について次のデータ（全てinteger）

$A, B, C, D_1, E_1, F_1, G_1, H_1, I_1, J_1, K_1, L_1, M_1, N_1,$
$C_2, D_2, E_2, F_2, G_2, H_2, I_2, J_2, K_2, L_2, M_2, N_2,$
⋮　⋮
$Cn \cdots\cdots Nn$

プログラム名	Delay Minimumのオフセットの解法				
プログラマ名	越　正毅	所属名	東京大学		

ここに

A　：流路端部への到着交通，斉一流なら平均交通量を$\frac{1}{400}$（台／sec）（9台／hr）の単位で表わす数に10^7を加えた値であり，斉一流として与えられる場合以外は到着交通の番号。

B　：流路始点信号による遅れをカウントしない場合はゼロ，カウントする場合は流路始点のさらにひとつ手前の信号（実際に存在しなければ仮空信号を設ける）の番号。

Ci　：流路始点信号から数えてi番目の信号の番号

Di　：i番目信号に到着するがi＋1番目信号に向わない方向用のフェーズ（i番目信号の）によってさばかれる交通の％

Ei　：i－1番目信号からi番目信号までの間に流路外からその流路に流入する交通の平均流量-$\frac{1}{400}$（台／sec）単位

Fi　：i－1番目信号からi番目信号まで設計速度で走行するに要する時間（秒）

Gi　：i－1番目信号を出発した交通のうちi番目信号まで到着する交通の％

Hi　：i－1番目信号とi番目信号との間の単位区間の相対オフセットを初期値から変更してはならないという指定をする場合は1，その他の場合はゼロ。

Ii　：i番目信号のフェーズのうち，i＋1番目信号に向う交通が用いるフェーズの番号。

Ji　：Iiで指定したフェーズに対応する飽和交通量。$\frac{1}{400}$（台／sec）単位

Ki　：Iiで指定したフェーズに対応する許容待ち行列長。（台数で示す。）

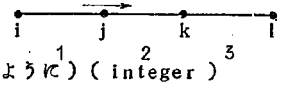
Li　：i番目信号のフェーズのうち，Diで指定された交通が用いるフェーズの番号

Mi　：Liで指定したフェーズに対応する飽和交通量。$\frac{1}{400}$（台／sec）単位

Ni　：Liで指定したフェーズに対応する許容待ち行列長（台数で示す）

n　：一流路当り信号数の最大値であり，該流路の信号数がnに満たない場合には，Ci～Niを全てゼロにしてn行のデータをタイプする。

⑳　単位区間番号順に全ての単位区間について，先に定めたその単位区間の属する木区間または該点区間の方向に従って，各々の始点および終点信号の番号。（例



方向
信号番号　ならi，
単位区間番号

j, j, k, k, l, のように）（integer）

プログラム名	Delay Minimumのオフセットの解法		
プログラマ名	越　正毅	所属名	東京大学

㉑ 核点区間番号順に全ての核点区間について先に定めた方向に従って，始点および終点信号番号，核区間に属する単位区間番号。
ＮＵＣＰＳＲに与えた個数より少ない場合はゼロでうめる(integer)

㉒ 全ての核点信号について，信号番号の若い方から順に，信号番号，該核点信号を始終点のいずれかに持つ全ての核点区間番号。
ＮＳＲＰＳに与えた数より少ない場合は，ゼロでうめる（integer）

㉓ 木区間番号順に全ての木区間について，先に定めた方向に従って，該木区間に属する単位区間の番号。
ＮＵＣＰＮＳに与えた数より少ない場合には，ゼロでうめる(integer)

㉔ データエラーのチエックのための定数。0.1（real）

㉕ 信号番号順に全ての信号について該信号のオフセット。２％単位（integer）

≪注意事項≫

基準信号（第１番目信号）は，核点信号の中から選ぶと計算が速い。その場合は，⑥および㉑で与える核点信号から第１番目信号を除く

≪演算時間≫

演算時間は，単位区間の数にほぼ比例し，１つのサイクルに対するオフセット解を得るのに，１単位区間当り3.5～4.5分である。手計算は事実上不可能。

```
begin
        real RDC,RW1,RW2;
        Integer NSIG,NR,NI,NUC,NUCPR,NSR,NUCPSR,NLS,NSRPS,NNSR,
                NUCPNS,SW,DW,CLL,CUL,STEPNO,CYCLE,CN,RN,
                LR,BR,CAPA,CAPR,P,A,B,G,H,I,J,K,L,M,W1,W2,W3,W4,
                W5,W6,W7,W8,W9,W10,CP,DMIN,APRXC;
        Integer array
                IPN[1:14], IP[1:3,1:50], SN[1:14,0:13],
                REST, SIMUL, DI MRG,DIST[1:14,1:13], PHASE,CA,CR
                [1:2,1:14,1:13],
                SIGTAB[1:36,1:8],UCT1,UCT2[1:38], UCDT[1:38,-1:1],
                SRT1[1:12,1:5],SRT2,SRT3[1:12], LT1[1:8],
                LT2[1:8,1:4],SRDT[1:12,-5:5],NSRT[1:9,1:40],
                WAR5[0:50],WAR1,WAR2,WAR3,WAR4[0:50], WDT1,WDT2
                [-5:5],WOF,WOFD[1:6,-5:5],SPRT[1:6,1:37], SROFT
                [1:12,1:5,-5:5],OFMIN[1:36,5:8], UCDD[1:38],
                OFH[1:36,1:15];
    PPO:        READ(NSIG,NR,NI,NUC,NUCPR,NSR,NUCPSR,NLS,NSRPS,
                     NNSR,NUCPNS,SW,DW,RDC,CLL,CUL,CP);
          for I:=1 step 1 until NSIG do
        for J:=1 step 1 until 8 do
        READ(SIGTAB[I,J]);
        for I:=1 step 1 until NR do
        begin
           READ(IPN[I],SN[I,0]);
           for J:=1 step 1 until NUCPR+1 do
           begin
              READ(SN[I,J],DIVG[I,J],MRG[I,J],DIST[I,J],REST[I,J],
                   SIMUL[I,J],PHASE[1,I,J],CA[1,I,J],CR[1,I,J],
                   PHASE[2,I,J],CA[2,I,J], CR[2,I,J]);
           end;
        end;
        for I:=1 step 1 until NI do
        for J:=1 step 1 until 50 do
        READ(IP[I,J]);
        for I:=1 step 1 until NUC do
        READ(UCT1[I],UCT2[I]);
        for I:=1 step 1 until NSR do
        begin
           READ(SRT2[I],SRT3[I]);
           for J:=1 step 1 until NUCPSR do
           READ(SRT1[I,J]);
        end;
        for I:=1 step 1 until NLS do
        begin
           READ(LT1[I]);
           for J:=1 step 1 until NSRPS do
           READ(LT2[I,J]);
```

```
      end;
      for I:=1 step 1 until NNSR do
      for J:=1 step 1 until NUCPNS do
      READ(NSRT[I,J]);
PP1: CYLE:=CLL;
    DMIN:=100 000 000 000;
PP2: P:=25;  A:=1;  B:=6; APRX:=0;W8:=0;
PP3: for I:=1 step 1 until NSIG do
      begin
        READ(W1);
        for J:=5 step 1 until 8 do
        begin
            W2:=SIGTAB[I,J]+W1+2;  SIGTAB[I,J]:=if W2>50 then
              (W2-50) else W2;
        end;
      end;
      READ(RW1);if RW1#1.0 then begin PRINT('DATA*ERROR');
      CRLF(10);  go to GGEND;  end;
PP4: for I:=1 step 1 until NUC do
      begin
        for J:=-1 step 1 until 1 do
        UCDT[I,J]:=0;
      end;
      for I:= NI+1 step 1 until 3 do
      for J:=1 step 1 until 50 do
      IP[I,J]:=0;
      for RN:=1 step 1 until NR do
      begin
        if IPN[RN]>10000000 then
        begin
          W1:=IPN[RN]-10000000;
          for I:=1 step 1 until 50 do
          WAR5[I]:=W1;
        end
        else
        begin
          W1:=IPN[RN];
          for I:=1 step 1 until 50 do
          WAR5[I]:=IP[W1,I];
        end;
        CN:=1;

      START: if SN[RN,CN]=0 then go to GEND;
            W1:=0;
            for I:=1 step 1 until 50 do
            if WAR5[I]=0 then W1:=W1+1;
            W2:=REST[RN,CN];  W3:=MRG[RN,CN];
            for I:=1 step 1 until 50 do
            WAR5[I]:=if WAR5[I]#0 then (WAR5[I]*W2+100)
```

```
      else (W3*50+W1);
DEFM: W1:=0;
      for I:=1 step 1 until 50 do
      W1:=W1+WAR5[I];
      RW1:=-RDC*FLOAT(DIST[RN,CN]);
      RW2:=1.0/(1.0-RW1);
      W1:=W1+50;
      for I:=1 step 1 until 50 do
      begin
         W2:=WAR5[I]-W1;
         RW1:=FLOAT(W2)*RW2;
         WAR5[I]:=W1+FIX(RW1);
      end;
      W1:=DIST[RN,CN]*50+CYCLE;
P1:   W1:=if W1>50 then(W1-50) else W1;
      if W1>50 then go to P1;
     for I:=1 step 1 until 50 do
      begin
         W2:=if (I+W1)>50 then (I+W1-50) else (I+W1);
         WAR1[W2]:=WAR5[I];
      end;
      M:=2;
      if DIV[RN,CN]=0 then go to P2;
      for I:=1 step 1 until 50 do
      WAR3[I]:=WAR1[I]*DIV[RN,CN]+100;
P4:   W1:=SN[RN,CN];
      W2:=PHASE[M,RN,CN]+1000;
      CAPA:=CA[M,RN,CN];
      CAPR:=CR[M,RN,CN];
      BR:=SIGTAB[W1,W2+4]+SIGTAB[W1,W2];
      BR:=if BR>50 then (BR-50) else if BR<1 then (BR+50)
          else BR;
      LR:=50-SIGTAB[W1,W2];
UCD:  for STEPNO:=-1 step 1 until 1 do
      begin
         if SIMUL[RN,CN]=1 then begin if STEPNO≠0 then
            begin
               W4:=1000000000;
               go to END;
            end; end;
         P7: W1:=BR+STEPNO*P;
         W1:=if W1>50 then (W1-50) else if W1<1 then
           (W1+50) else W1;
         WAR2[0]:=0;
         for I:=1 step 1 until 50 do
         begin
              K:=if (W1+I)>50 then (W1+I-50) else
                 if (W1+I)<1 then (W1+I+50) else (W1+I);
              WAR2[I]:=WAR2[I-1]+WAR3[K];
         end;
```

```
      for I:=0 step 1 until LR do
      WAR4[I]:=0;  K:=0;
   P5: K:=K+1;
      for I:=LR step 1 until 49 do
      WAR4[I+1]:=if (WAR4[I]+CAPA)<WAR2[I+1] then
        (WAR4[I]+CAPA) else WAR2[I+1];
      if (WAR2[50]-WAR4[50])>WAR2[0]then
      begin
           if K>4 then
           begin
                PRINT('CAPACITY*BREAK*DOWN');
                PRINT(4,RN);  PRINT(4,SN[RN,CN]);
                CRLF(1);  go to GGEND;
           end;
           W1:=WAR2[50]-WAR4[50];
           for I:=0 step 1 until 50 do
           WAR2[I]:=WAR2[I]+W1;
           go to P5;
      end;
      I:=LR;  W2:=0;  W3:=0;  W4:=0;
   P6: I:=I+1;
      if I>50 then go to END1;
      if (WAR2[I-1]-WAR4[I-1])>0 then
      begin
           if ((WAR2[I]-W2)*CYCLE+20000)>CAPR then
           begin
                W4:=100000000;  go to END1;
           end;
           if WAR2[I]=WAR4[I] then W3:=W3+(WAR2[I]-W2);
      end;
      if WAR2[I]=WAR4[I] then W2:=WAR2[I];
      go to P6;
if WAR2[50]>WAR4[50] then
begin
     for I:=49 step -1 until LR do
     if WAR2[I]=WAR4[I] then
     begin
        W1:=WAR2[I];I:=0;
     end;
     for I:=0 step 1 until 49 do
     if WAR2[I]=WAR4[I] then
     begin
        W5:=WAR2[I];  I:=50;
     end;
     if ((W5+WAR2[50]-W1)*CYCLE+20000)>CAPR then
        W4:=100 000 000;
end;
 END1:
     if W4=100000000 then go to END;
     W2:=0;
```

```
            for I:=1 step 1 until 50 do
            W2:=W2+(WAR2[I]-WAR4[I]);
            W4:=(W2*DW*CYCLE*36)+10000+(W3*SW*36)+200;
          END: WDT1[STEPNO]:=W4;
            if STEPNO=0 then for I:=1 step 1 until 50 do
            begin
              W1:=I-BR;
              W1:=if W1<1 then (W1+50) else
              if W1>50 then (W1-50) else W1;
              WAR5[I]:=WAR4[W1]-WAR4[W1-1];
            end;
        end;
        W2:=PHASE[M,RN,CN]+1000;
        W1:=PHASE[M,RN,CN]-W2*1000;
        if W1=0 then go to P3;
        for I:=1 step 1 until 50 do
        IP[W1,I]:=IP[W1,I]+WAR5[I];
P3:     if SN[RN,CN-1]=0 then go to P2;
        W1:=SN[RN,CN-1];
        W2:=SN[RN,CN];
        for I:=1 step 1 until NUC do
        begin
          if UCT1[I]=W1 then begin if UCT2[I]=W2 then
          begin W3:=I;  W4:=1;  go to P8;  end; end
          else if UCT1[I]=W2 then begin if UCT2[I]=W1 then
          begin W3:=I;  W4:=-1;  go to P8;  end;  end;
        end;
 P8:    for I:=-1 step 1 until 1 do
        begin W2:=W4*I; UCDT[W3,I]:=UCDT[W3,I]+WDT1[W2]; end;
P2: if M=1 then
        begin
          M:=1;
          for I:=1 step 1 until 50 do
          WAR3[I]:=WAR1[I]*(100-DIV[RN,CN])+100;
          go to P4;
        end else
        begin
          CN:=CN+1;
          if CN>NUCPR+1 then go to GEND elsego to START;
        end;
  GEND:
end;
if P=25 then  for I:=1 step 1 until NUC do
UCDT[I,1]:=100 000 000 000;
for J:=1 step 1 until NSIG do
 WAR1[J]:=0;
 W8:=W8+1;
for I:=1 step 1 until NSIG do
 OFH[I,W8]:=SIGTAB[I,5];
```

```
 CRLF(9);
 if NSIG>(NUC+2) then W1:=NSIG else W1:=(NUC+2);
 PRINT('APPROXIMATION*PITCH='); PRINT(2,P*2);
 PRINT('PERCENT'); CRLF(3); PRINT('SIG*NO'); SPACE(5);
 PRINT('OFFSETS'); SPACE(20); PRINT('UC*NO');
 SPACE(10); PRINT('UNIT*CONNECTION*DELAY'); CRLF(3);
 for I:=1 step 1 until W1 do
 begin
    if I>NSIG then begin SPACE(38); go to P1; end;
    PRINT(2,I); SPACE(7); PRINT(3,SIGTAB[I,5]*2);
    SPACE(20);
  P1: if I>NUC then begin if I=NUC+2 then
     begin
         PRINT('TOTAL'); SPACE(15); W2:=0;
         for J:=1 step 1 until NUC do
           W2:=W2+UCDT[J,0];
         PRINT(7,W2+60);
         go to END;
     end else go to END;end;
    PRINT(2,I); SPACE(5); PRINT(7,UCDT[I,-1]+60);
    PRINT(7,UCDT[I,0]+60); PRINT(7,UCDT[I,1]+60);
 END:
    CRLF(1);
end;

W1:=0;
for I:=1 step 1 until NUC do
W1:=W1+UCDT[I,0];
if W1<DMIN then
begin
   DMIN:=W1;
   if DMIN=0 then begin P:=1 ; B:=1;A:=1; go to PP5; end;
   APRXC:=0;
   for I:=1 step 1 until NSIG do
    for J:=1 step 1 until 4 do
     OFMIN[I,J+4]:=SIGTAB[I,J+4];
     for I:=1 step 1 until NUC do UCDD[I]:= UCDT[I,0];
      go to PP5;
end else
begin
 for I:=1 step 1 until W8-1 do
 begin
    for J:=1 step 1 until NSIG do
    if SIGTAB[J,5]*OFH[J,I]  then go to END;
    for H:=1 step 1 until NSIG do
    for G:=5 step 1 until 8 do
    SIGTAB[H,G]:=OFMIN[H,G];
    for H:=1 step 1 until NUC do
    UCDT[H,0]:=UCDD[H];
    go to P30;
 END:
```

```
        end;
        if APRXC<2 then begin APRXC:=APRXC+1; go to PP5 end else
        begin
          for I:=1 step 1 until NSIG do
           for J:= 5 step 1 until 8 do
            SIGTAB[I,J]:=OFMIN[I,J];
           for I:=1 step 1 until NUC do
            UCDT[I,0]:=UCDD[I];
           go to P30;
        end;   end;
PP5:
        if A=0 then go to PP6;
        for I:=1 step 1 until NSIG do
        SPRT[B,I]:=SIGTAB[I,5]*2;
        SPRT[B,NSIG+1]:=0;
        for I:=1 step 1 until NUC do
        SPRT[B,NSIG+1]:=SPRT[B,NSIG+1]+UCDT[I,0]+60;
        if B=6 then go to PP6 else go to PP12;
PR:     CRLF(10);
        PRINT('CYCLE LENGTH= ');  PRINT(3,CYCLE);PRINT('SEC.');
        CRLF(3); PRINT('SIGNAL NO.'); SPACE(40);
        PRINT('OFFSETS(PERCENT)'); CRLF(2);
        for I:=1 step 1 until NSIG do
        begin
            PRINT(4,I);  SPACE(19);
            for J:=6 step -1 until 1 do
            begin
              SPACE(5);  PRINT(4,SPRT[J,I]);
            end;
            CRLF(1);
        end;
        CRLF(1);
        PRINT('TOTAL DELAY(VEH.MIN./HR)');  SPACE(2);
        for I:=6 step -1 until 1 do
        PRINT(9,SPRT[I,NSIG+1]);
        CRLF(1);  CRLF(8);
        go to PP14;
PP6:    if NSR=0 then go to PP9;
        for I:=1 step 1 until NSR do
         for J:=-5 step 1 until 5 do
          SRDT[ I,J]:=10 000 000 000;
         if P=25 then W9:=-1 else if P=12 then W9:=-2 else
         if P=6 then W9:= -3 else if P=3 then W9:= -4 else if P=1
         then W9:=-5;
         if P=25 then W10:=0 else W10:=-W9;
PP7:    for L:=1 step 1 until NSR do
        begin
            for I:=-5 step 1 until 5 do
           WDT1[I]:=100 000 000 0;
           W1:=SRT1[L,1];
           for I:=-1 step 1 until 1 do
            WDT1[I]:=UCDT[W1,I];
           I:=1;
P7:        I:=I+1;  if I>NUCPSR then go to END;
           K:=SRT1[L,I];
           if K=0 then go to END;
           for H:=W9 step 1 until W10 do
            begin
             W3:=100000000000;
```

```
            for J:=-1 step 1 until 1 do
            begin
              G:=H-J;
              if P=25 then G:=(if ABS(H)=ABS(J) then 0 else -1 )
              else if G<W9 then go to END1
              else if G> W10 then go to END1;
              W4:=WDT1[G]+UCDT[K,J];
              if W3≤W4 then go to END1;
              W3:=W4;  W6:=G;  W5:=J;
            END1:
            end;
             WOF[I,H]:=W5;
             WOFD[I-1,H]:=W6;
             WDT2[H]:=W3;
          end;
           for J:=W9 step 1 until W10 do
           WDT1[J]:=WDT2[J];
           go to P7;
         END: for J:=W9 step 1 until W10 do
          begin
            SRDT[L,J]:=WDT1[J];
            WOF[1,J]:=J;
          end;
          I:=I-1;
          for J:=W9 step 1 until W10 do
          SROFT[L,I,J]:=WOF[I,J];
          if I=1 then go to END3;
          for H:=W9 step 1 until W10 do
          begin
            W1:=WOFD[I-1,H];
            for J:=I-1 step -1 until 1 do
            begin
                 SROFT[L,J,H]:=WOF[J,W1];
                 if J=1 then go to END2;
                 W1:=WOFD[J-1,W1];
            end;END2:
          end;
      END3:
    end;

PP8:  if NLS=0 then go to PP9;
      M:=0;
PP20: M:=M+1;
      if M>100 then
      begin
        PRINT('LOOP≠CYLE≠=≠100');
        CRLF(1);
        go to PP9;
      end;
```

```
for I:=1 step 1 until NSIG do
 WAR2[I]:=0;
for I:=1 step 1 until NLS do
 begin
  W1:=LT1[I];
  for K:=-5 step 1 until 5 do
   WDT1[K]:=10 000 000 000;
  for K:=W9 step 1 until W10 do
   WDT1[K]:=0;
  for J:=1 step 1 until NSRPS do
   begin
    W2:=LT2[I,J];
    If W2=0 then go to END1;
    If SRT3[W2]=W1 then  W4:=1 else W4:=-1;
    for H:=W9 step 1 until W10do
     begin
      W6:=SRT2[W2];  W7:=SRT3[W2];
      W5:=H*W4+(WAR1[W7]+WAR2[W7])-(WAR1[W6]+WAR2[W6]);
      if P=25 then begin If W5=(W5+2)*2 then W5:=0
      else W5:=-1end  else
      If W5<-5 then go to END2
      else IfW5> 5 then go to END2;
      WDT1[H]:=WDT1[H]+SRDT[W2,W5]; go to END3;
END2: WDT1[H]:=100 000 000 00;
END3:
     end;
END1:
   end;
  W4:=100000000000;
  for J:=W9 step 1 until W10 do
  If W4>WDT1[J] then
  begin
   W4:=WDT1[J];  W5:=J;
  end;
  WAR2[W1]:=W5;
 end;
 for I:=1 step 1 until NSIG do
  begin
   WAR1[I]:=WAR1[I]+WAR2[I];
   If P=25 then WAR1[I]:=If WAR1[I]= (WAR1[I]÷2)*2 then
   0 else -1;
  end;
  for I:=1 step 1 until NSIG do If WAR2[I]≠0 then go to
   PP20:for I:=1 step 1 until NSR do
    begin
     W3:=SRT2[I]; W4:=SRT3[I];
     H:=WAR1[W4]-WAR1[W3];
     If P=25 then H:=If H=(H+2)*2 then 0 else -1;
     for K:=1 step 1 until NUCPSR do
      begin
```

```
                W5:=SRT1[I,K];  if W5=0 then go to END;
                W6:=UCT2[W5];
                If W6=W4 then go to END;
                WAR1[W6]:=WAR1[W3]+SROFT[I,K,H];
                W3:=W6;
              end;
      END:
    end;
PP9:  for I:=1 step 1 until NNSR do
      begin
        for J:=1 step 1 until NUCPNS do
        begin
          W1:=NSRT[I,J];
          If W1=0 then go to END1;
          W2:=100000000000;
          for H:=-1 step 1 until 1 do
           If W2> UCDT[W1,H] then
          begin
            W2:=UCDT[W1,H];  W3:=H;
          end;

          W4:=UCT2[W1];  W5:=UCT1[W1];
           WAR1[W4]:=WAR1[W5]+W3;
        end;
      END1:
    end;
    go to PP11 ;
PP10: for I:=1 step 1 until NSIG do
    begin
     for J:=5 step 1 until 8 do
     begin
         If SIGTAB[I,J-4]=0 then go to END;
          W1:=SIGTAB[I,J]+WAR1[I]*P;
     P1:  W2:=W1+50;  W3:=W1-W2*50;  W1:=if W3<0 then
          (W3+50) else W3;
     P2:  SIGTAB[I,J]:=W1;
     END:
     end;
    end;
    A:=0;
    go to PP4;
PP11: for I:=1 step 1 until NSIG do
     If WAR1[I]#0 then go to PP10;
     W1:=0;
    for I:=1 step 1 until NUC do
     W1:=W1+UCDT[I,0];
    If W1>DMIN then
    begin
      for I:=1 step 1 until NUC do
       UCDT[I,0]:=UCDD[I];
```

```
                for l:=1 step 1 until NSIG do
                  for J:=5 step 1 until 8 do
                   SIGTAB[I,J]:=OFMIN[I,J];
                end;
P30:        A:=1;  B:=B-1;A:=1;
            go to PP5;
PP12:       P:=P+2; A:=0;  APR C:=0; W8:=0;
PP13:       If P=0 then go to PR else go to PP4;
PP14:       CYCLE:=CYCLE+CP;
            If CYCLE>CUL then go to GGEND else
            begin
              P:=25;  A:=1;  B:=6; DMIN:=10 000 000 000;
              APRXC:=0; W8:=0;go to PP4;
            end;
GGEND:
end;
```

プログラム名	Through band width を最大にするためのサイクル長および基本オフセットの解法		
プログラマ名	越　正毅	所属名	東京大学

≪目　的≫

Through band width を最大にするような，単一路線の信号設定解（サイクルおよびオフセット）を求めるためのもので，すでに発表した図式解法*をプログラム化したものである。

≪データテープの作り方≫

N　：信号の数（integer）
P　：解（サイクルとオフセットとの組合わせ）の数（integer）
EPS　：最少through band 両方向合計のサイクル長に対する比 $0<x<1.0$ となるような実数で，これより小さなthrough band は解としてはあらわれない。（real）
CU　：最長サイクル（秒）（real）
CL　：最端サイクル（秒）（real）
G　：各信号の系統路線方向青分配量のサイクル長に対する比 $0<x<1.0$ の実数で信号の配置順に，信号の数だけ与える。（real）
D　：信号間隔（m）。Gでの信号配置の順に従って与える（real）
V1, V2：系統設計速度（km／hr）。Gでの信号置順に（番号の若い方から）進行する交通の系統速度と信号間隔別に与え，次にそれに対向する方向の交通の系統速度を信号間隔別に与える。系統速度が信号間隔によらずに一定である場合には，その速度を負の値にして，ただ1回与えればよい。（real）
例：両方向とも40km／hr である場合には，−40.0, −40.0 とすればよい。

≪演算時間≫

信号の数によって異なるが，13個の信号についての計算では5分を要した。手計算〔文献(1)に示された図式解法〕では約2時間を要する。

≪注意事項≫

信号の数は100以下，解の数は50以下である。

```
begin  comment OPTIMUM THROUGH BAND;
          real WS1, WS3, EPS, CU, CL ,TTW,V,W,X,BI,BJ;
          integer WS2, WS4, I, J, K, L, M, N, IO, P, Q,O;
          array G, B,  S, D, V1, V2, BOFST[1:100],TH1,TH2
                F[1:100],OTH1,OTH2,OF[1:50];
          integer array A, C[1:50];


 begin  comment READ DATA;
      READ(N,P);  READ(EPS, CU, CL);
         for I:=1 step 1 until N do READ (G[I]);
         for I:=1 step 1 until (N-1) do  READ(D[I]);
         READ(V1[1]);  if V1[1]<0.0  then go to P1
            else go to P2;
    P5: READ(V2[1]);  if V2[1]<0.0  then go to P3
            else go to P4;
    P1: WS1:=-V1[1];  for I:=1 step 1 until (N-1) do
            V1[I]:=WS1;  go to  P5;
    P2: for I:=2 step 1 until (N-1) do READ(V1[I]);
            go to P5;
    P3: WS1:=-V2[1];  for I:=1 step 1 until (N-1) do
            V2[I]:=WS1;  go to END;
    P4: for I:=2 step 1 until (N-1) do  READ(V2[I]);
            go to END;
    END:
end;

PRINT('END*READ*DATA***');  CRLF(1);

begin comment MIN.[G];
       WS1:=1.0;
       for I:=1 step 1 until N do
       begin
         if WS1≥G[I] then begin  WS1:=G[I];  IO:=I;  end;
       end;
end;

  PRINT('END*MIN*G');  CRLF(1);


begin comment CUMM.TIME, TIME SPACING, MARGIN GREEN;
             array CT, T1, T2[1 : 13];
      for I:=1 step 1 until (N-1) do
       begin
        T1[I]:=(D[I]/V1[I])*3.6;
        T2[I]:=(D[I]/V2[I])*3.6;
       end;
      CT[1]:=0.0;
      for I:=1 step 1 until (N-1) do
      CT[I+1]:=CT[I]+T1[I]+T2[I];
      for I:=1 step 1 until (N) do
```

```
        begin S[I]:=CT[I]-CT[IO]; PRINT(4.1, S[I]); end;
        CRLF(1);
        for I:=1 step 1 until N do
        begin B[I]:=G[I]-G[IO]; PRINT(1.1,B[I]); end;
        CRLF(1);
end;
PRINT(5.5,CL);  PRINT(5.5,CU);  CRLF(1);
PRINT('END*CUM.TIME*ETC.**');  CRLF(1);
begin comment THETA1, THETA2, PHI, FREQUENCY;
   M:=0;
   for I:=1 step 1 until N do
   begin
      If I=IO then go to END3;
      BI:= If S[I]>0.0 then B[I] else (B[I]+1.0);
      for J:=I+1 step 1 until N do
      begin
         If J=IO then go to P1;
         BJ:=If S[J]>0.0 then B[J] else (B[J]+1.0);
         X:=(BJ-BI)/(S[I]-S[J]);
      P3: If X>1.0/CL then go to END2 else
         If X<1.0/CU then go to P2;
         go to P6;
      P1: X:=(1.0-BI)/S[I];  go to P3;
      P2: X:=X+1.0/ABS(S[I]-S[J]);  go to P3;
      P6: V:=S[I]*X+BI;  If J=IO then V:=1.0;
      P9: If V>1.0 then go to P5 else If V< 0.0 then
          go to P7 else go to P8;
      P5: V:=V-1.0;   go to P9;
      P7: V:=V+1.0;   go to P9;
      P8: If V≤B[I] then go to P2 else If V≤B[J] then go
         to P2;
         W:=0.0;
         for L:=1 step 1 until N do
         begin
            If L=IO then go to END1 else If L=I then go
            to END1 else If L=J then go to END1;
            WS3:=S[L]*X-B[L];
         P10:If WS3>1.0 then go to P11 else If WS3<0.0
            then go to P12 else go to P13;
         P11:WS3:=WS3-1.0;  go to P10;
         P12:WS3:=WS3+1.0;  go to P10;
         P13:If WS3+2.0*B[L]≧V then go to END1;
            If WS3>W then W:=WS3;
         END1:
         end;
         If (V-W)<(EPS+1.0-2.0*G[IO]) then go to P2;
         M:=M+1;  TH1[M]:=V;  TH2[M]:=W;  F[M]:=X;go to P2;
      END2:
      end;
   END3:
```

```
    end;
     for I:=1 step 1 until N do
    begin
        if I=I0 then go to END3;
        BI:=if S[I]>0.0 then -B[I] else (1.0-B[I]);
        for J:=I+1 step 1 until N do
      begin
          if J=I0 then go to P1;
          BJ:=if S[J]>0.0 then -B[J] else (1.0-B[J]);
          X:=(BJ-BI)/(S[I]-S[J]);
      P3: if X>1.0/CL then go to END2 else if X<1.0/CU then
          go to P2;
          go to P6;
      P1: X:=-BI/S[I];  go to P3;
      P2: X:=X+1.0/ABS(S[I]-S[J]);  go to P3;
      P6: W:=S[I]*X+BI;
          if J=I0 then W:=0.0;
      P9: if W>1.0 then go to P5 else if W<0.0 then go to P7
          else go to P8;
      P5: W:=W-1.0;  go to P9;
      P7: W:=W+1.0; g o to P9;
      P8: if W≧(1.0-B[I]) then go to P2 else if W≧ (1.0-B[J])
          then go to P2;
          V:=1.0;
          for L:=1 step 1 until N do
        begin
            if L=I0 then go to END1 else if L=I then go to
            END1 else if L=J then go to END1;
            WS3:=S[L]*X+B[L];
       P10:if WS3>1.0 then go to P11 else if WS3<0.0 then
            go to P12 else go to P13;
       P11:WS3:=WS3-1.0; go to P10;
       P12:WS3 := WS3+1.0;go to P10;
       P13:if WS3-2.0*B[L]≦W then go to END1;
            if WS3<V then V:=WS3;
       END1:
        end;
          if (V-W)<(EPS+1.0-2.0*G[I0]) then go to P2;
         M:=M+1;  TH1[M]:=V;  TH2[M]:=W; F[M]:=X;go to P2;
      END2:
      end;
    END3:
    end;
end;begin  comment  P LARGER ONES;
        K:=if P≧M then M else P;
        for J:=1 step1 until K do
          begin
              WS1:=0.0;
              for I:=1 step 1 until M do
              begin
```

```
                    If (TH1[I]-TH2[I])≤WS1 then go to END1;
                    WS1:=TH1[I]-TH2[I];  WS2:=I;
                  END1:
                end;
                OTH1[J]:=TH1[WS2];  OTH2[J]:=TH2[WS2];
              OF[J]:=F[WS2];  TH1[WS2]:=TH2[WS2];PRINT(1.4,OF[J]);
            end;
  end;CRLF(1);


  PRINT('END OF LARGE ONES');  CRLF(1);

  begin comment  TABLE HEADING;
        SPACE(20);
        PRINT('TABLE OF OFFSET PATTERN');
        CRLF(3);
        PRINT('SIGNAL NO.');  SPACE(5) ;  PRINT('SPLIT (PERCENT)');
        SPACE(5);  PRINT('DISTANCE (M)');  SPACE(5);
        PRINT('DESIGN SPEED (KM/HR)');  SPACE(5);  CRLF(1);
        SPACE(56);  PRINT('1-N');  SPACE(5);  PRINT('N-1');
        CRLF(2);
        for I:=1 step 1 until N do
        begin
                SPACE(2);  PRINT(3,I);  SPACE(11);
                PRINT(2,FIX(G[I]*100.0+10-5));  CRLF(1);
                If I=N then go to END;
                SPACE(37);  PRINT(4,FIX(D[I]+10-5));  SPACE(11);
                PRINT(2,FIX(V1[I]+10-5));  SPACE(3);  PRINT
                (2,FIX(V2[I]+10-5));
                 CRLF(1);
           END:
        end;
  end;
  begin comment OFFSET PATTERN;
     K:=if P≠N then M else P;
      for I:=1 step 1 until K do
      begin
         O:=1;  Q:=1;
         TTW:=(2.0*G[IO]+OTH1[I]-OTH2[I]-1.0)*100.0;
         for J:=1 step 1 until Ndo
         begin
            If J=IO then begin BOFST[J]:=0.0; WS1:=1.0; WS3:=0.0;
            go to P1; end;
            WS2:=FIX(S[J]*OF[I]+10-5);
            If S[J]>0.0 then WS2:=(WS2-1);
            WS1:=S[J]*OF[I]+B[J];
       P2:  If WS1> 1.0 then go to P3 else If WS1<0.0 then go to
            P4 else go to P5;
       P3:  WS1:=WS1-1.0;  go to P2;
       P4:  WS1:=WS1+1.0;  go to P2;
```

```
      P5: WS3:=S[J]*OF[I]-B[J];
      P6: IfWS3>1.0 then go to P7 else if WS3<0.0 then go to
          P8 else go to P9;
      P7: WS3:=WS3-1.0; go to P6;
      P8: WS3:=WS3+1.0;  go to P6;
      P9:
    If WS1< B[J] then WS1:=1.0;
    If WS3>1.0-B[J] then WS3:=0.0;

            If WS3≦(OTH2[I]+∞-2) then WS2:=WS2+1;
    If (WS2÷2)*2=WS2 then BOFST[J]:=0.0 else BOFST[J]:=0.5;go
    to P1;   L3: BOFST[J]:=2.0;
      P1: If ABS(OTH1[I]-WS1)≦∞-3 then begin C[O]:=J; O:=O+1;
      end else If ABS(OTH2[I]-WS3)≦∞-3 then
          begin A[Q]:=J; Q:=Q+1;  end;
    end;
  begin
      CRLF(5);  PRINT('TOTAL*THROUGH*BAND*WIDTH*='); PRINT
      (2.1, TTW);
      PRINT('PERCENT');  SPACE(15);  PRINT('CYCLE*LENGTH*=');
      PRINT(3.1, 1.0/OF[I]);
      PRINT('SEC');  CRLF(3);
      PRINT('SIGNAL*NO.');  SPACE(5);  PRINT('BASIC*OFFSET');
      CRLF(2);
      for L:=1 step 1 until N do
      begin  SPACE(2);  PRINT(3,L);  SPACE(9);  PRINT(1.1,BOFST[L]);
      CRLF(1);  end;
      CRLF(1);
      PRINT('CRITICAL*SIGNALS*1');  SPACE(5);
      for L:=1 step 1 until (Q-1) do  PRINT(4, A[L]);
      CRLF(2);  PRINT('CRITICAL*SIGNALS*2');  SPACE(5);
      for L:=1 step 1 until (O-1) do  PRINT(4,C[L]);
      CRLF(1);
end;

    end;end;  end;
```