

日本地図を描くためのデジタル・マップ・プログラム

著者	佐藤 泰夫, 中村 昭勇
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	11
ページ	93-104
別言語のタイトル	Digital map Program for Japan and her Vicinity
URL	http://hdl.handle.net/10232/00006926

日本地図を描くためのデジタル・マップ・プログラム

佐藤 泰夫・中村 昭勇*

(1978年9月30日受理)

Digital Map Program for Japan and her Vicinity

Yasuo SATÔ and Teruo NAKAMURA*

Abstract

“Digital Map” means a map whose digitized material is stored in a computer memory and is drawn by an XY-plotter when required.

By the present program a map of any part of Japan can be drawn by an arbitrary scale, and data can be added thereon. This kind of study was tried by Y. Kotake and others a few years ago and is published in the Bull. Earthq. Res. Inst. (1975)

In a number of points, we improved the “Program H”, which is for the whole map of Japan and is published in the above paper. Several examples are shown which were prepared using this improved program.

1. ま え が き

地学の研究において地図の持つ重要性は言うまでもないが、地図の内容(例えば海岸線、境界線等)を数値化し、適当な形でカード、テープ等に保存しておけば、計算機を用い必要に応じて地図を図形として引き出す事ができる。これを「DIGITAL MAP」という。デジタル・マップは、直接それを目で見る事ができないという不利な点もあるが、計算機とXYプロッターとを容易に連動させる事ができる現在では、デジタル・マップには以下の様な利点がある。

- i) 任意の縮尺で地図を描く事ができる。
- ii) 任意の部分を取り出して描く事ができる。
- iii) 目的に応じて投影法を変換する事ができる。
- iv) 地図を描くのと同時に追加データを入れる事ができる。

ところで、この様にいくつかの利点があるので、小竹・佐藤ほか(1975)により、すでに二つのデジタル・マップ用プログラムが作られ、「プログラム-A」、「プログラム-H」と名づけられて発表されている。前者は全世界を扱い、投影法の変換ができる大きなプログラムであるが、「プログラム-H」は日本全体の地図を縮尺を任意にとって描くという簡単なプログラムであった。

* 鹿児島大学理学部地学教室 Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Kagoshima, Japan.

この後の方のプログラムに若干手を加えたのが本報告であるが、今回の改良点の詳細については、§3 に記す事にする。

2. データ

「プログラム-H」の基本的なデータとして数値化されたのは (MAP-H と呼ぶ)、ランベルト等積天頂投影法による縮尺 500 万分の 1 の日本付近の地図で、約 2100 の点が取られており、これらはカード約 370 枚にパンチして保存されている。(今回のプログラムの改良にあたって、データも多少 (20 枚ほど) つけ加えた。)

3. 今回の改良

今回はさきの仕事の発展として、大きく 3 つの点で「プログラム-H」に改良を加えた。これを「プログラム-HN」と名づける。その改良点は、

i) 前のプログラムのままでは鹿児島大学においては計算機システムが違うため作動しない、そこで本学のシステム用に書きかえを行った。

ii) 任意の部分を取り出す。すなわち、緯度・経度で指定された四辺形を与えて、その中に入る部分を描く事ができるようにした。

iii) 緯度・経度で指定された追加データを、指定した記号でプロットする事ができるようにした。

改良の実際の手続きとしては緯度・経度 (度) からプロッターの X-Y 座標 (cm) への変換公式を作る事が大きな部分を占める。

任意部分の取り出しは、その範囲の上限及び下限の緯度・経度を度または度・分で指定する。また、追加データはその座標を緯度・経度の度または度・分で指定する。一方プロッターでは X-Y 座標 (cm) を用いてプロットされるので、経緯度から X-Y 座標への変換が必要である。ここでは問題の点をその中に含むところの 4 個の格子点——北緯 30 度、東経 128 度から 2 度毎の緯度・経度の交点——を使った補間法によって変換公式を作成した。(SUBROUTINE COORD のリストを参照。以下、IFIX, FLOAT 及び変数名の暗黙の型宣言などは FORTRAN に従っている。)

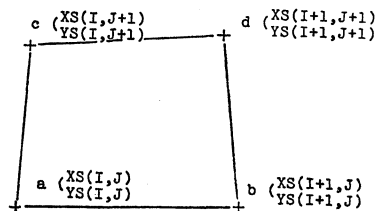


Fig. 1

4 個の格子点は経緯度、X-Y 座標が先に分っているから、これによって、経緯度 (XXLON, YYLAT) を与えられた p 点の X-Y 座標を求めようとするものである。4 点を図-1 のように a, b, c, d とし、a と b, c と d の緯度、a と c, b と d の経度は同じとする。それらの添字は図-1 の通り、また、XS, YS はそれぞれ p 点の X-Y 座標 [cm] である。

まず、ここで指定した点 p (XXLON (経度), YYLAT (緯度))[度] を中に含む 4 つの格子

点の添字を求める。実際に格子点につけられている添字を参照して、求める添字は

$$I = \text{IFIX}(\text{XXLON})/2-63$$

$$J = \text{IFIX}(\text{YYLAT})/2-14$$

によって求まる。ここで簡単のため

$$X1 = \text{XS}(I, J) \quad , \quad Y1 = \text{YS}(I, J)$$

$$X2 = \text{XS}(I + 1, J) \quad , \quad Y2 = \text{YS}(I + 1, J)$$

$$X3 = \text{XS}(I, J + 1) \quad , \quad Y3 = \text{YS}(I, J + 1)$$

$$X4 = \text{XS}(I + 1, J + 1), \quad Y4 = \text{YS}(I + 1, J + 1)$$

とし、図-2のような座標系を考えると、

$$A = \text{XXLON} - \text{FLOAT}(\text{II} * 2) \text{ [度]}$$

ただし

$$\text{II} = \text{IFIX}(\text{XXLON})/2$$

格子点の間隔は2.0度なので

$$C = 2.0 - A \text{ [度]} \text{ となる。}$$

e 点の X-Y 座標の値 [cm] は

$$x_1 = (C * X1 + A * X2) / (A + C)$$

$$= (C * X1 + A * X2) / 2.0 \tag{1}$$

$$y_1 = (C * Y1 + A * Y2) / 2.0 \tag{2}$$

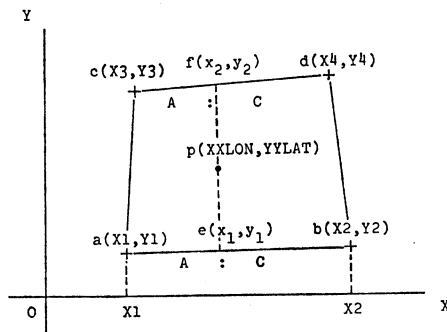


Fig. 2

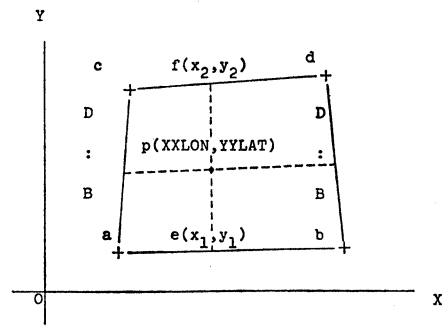


Fig. 3

同様に f 点では

$$x_2 = (C * X3 + A * X4) / 2.0 \tag{3}$$

$$y_2 = (C * Y3 + A * Y4) / 2.0 \tag{4}$$

つぎに図-3において緯度方向、即ち Y 方向について考える。

$$B = \text{YYLAT} - \text{FLOAT}(\text{JJ} * 2) \text{ [度]}$$

ただし

$$\text{JJ} = \text{IFIX}(\text{YYLAT})/2$$

$$D = 2.0 - B$$

よって、X-Y 座標系で p 点を表わした時の座標 (XCOORD, YCOORD)[cm] の値は、結局、(1), (2), (3), (4) より

$$\begin{aligned} XCOORD &= (D \cdot X_1 + B \cdot X_2) / (B + D) \\ &= (D \cdot C \cdot X_1 + D \cdot A \cdot X_2 + B \cdot C \cdot X_3 + A \cdot B \cdot X_4) / 4 \\ YCOORD &= (D \cdot Y_1 + B \cdot Y_2) / (B + D) \\ &= (D \cdot C \cdot Y_1 + D \cdot A \cdot Y_2 + B \cdot C \cdot Y_3 + A \cdot B \cdot Y_4) / 4 \end{aligned}$$

となる。

4. プログラム (付録のリストを参照)

4-1. 主プログラム

主プログラムの流れは簡単である。すなわち、入力カードを読み、指定されたパラメータの値によって副プログラムとの情報交換を行なって、プロッターにより指定された部分を指定されたスケールで地図を描くようになっている。

[警告文について]

主プログラムでは、パラメータの値が適当でなかった時に書かれるいくつかの警告文が用意されている。

i) SCALING TOO LARGE! MAKE SCALE .LT. 1.50

部分取り出しをしない時、即ち、日本全図を描く時、SCALE を 1.5 以上に指定した場合プロッター用紙の中におさまらないので警告が出され地図は描かない。

ii) SCALING TOO LARGE! YLONG = XX·XX CM.

部分取り出しの時、緯度方向即ち、プロッターの Y 方向が 25 cm (紙の幅を考えて) を越えた時警告される。地図は描かない。なお、XX·XX の部分には cm 単位で数値が表示される。

iii) OUTSIDE THE LIMITS OF PLOTTING AREA.

追加データが地図の領域外である時警告される。そのデータはプロットしない。

4-2. 副プログラムの内容要約

各副プログラムの内容を以下に要約する。

COORD (XS, YS, XX, YY, SCALE, PARAM, ALON, ALAT, X, Y); 部分取り出しの際及び追加データ・プロットの際、指定する (経度・緯度) [度] から、プロッター上の (X, Y)[cm] への変換を行う。この変換は補間法による。(§3 を参照)

FRAME (XLO, YLO, X1, Y1); 指定された緯度・経度で地図の枠を描く。

TRANSD (X, B, K); 入力が度・分で与えられた時これを度に変換する。(例 140°30' → 140.5°)

PLOTSC (RSKALE); 地図のスケールを描く。

PLOTXY (X, Y, AXMAX, AXMIN, AYMAX, AYMIN, IPEN, PANGLE, H, IBC, ANGLE, NCHAR, AREA, INO); 実際にプロットを行う副プログラムで、パラメータ INO の値によりいくつかの異った機能を分担する。

INO = 1; 地図を描く。

INO = 2; 格子点をプロットする。

INO = 3; 追加データをプロットする。

4-3. 入力カードで指定する各パラメータの内容と読み込み FORMAT.

入力カードで指定する各パラメータの内容と読み込み FORMAT を以下に示す。

カード 1: デジタル・マップ・カード

1 A 格子点の位置 (10 F 5.2) 18 枚

1 B, 1 C 数値化された地図 (日本の海岸線) のデータ (12 F 5.2) (260+93) 枚

カード 2: SCALE, GRID, ADATA, AREA, ALON1, ALON2, ALAT1, ALAT2, (8 F 8.0)

SCALE; 地図の縮尺は (SCALE/5,000,000), SCALE の値は 1.5 以下である。

GRID; 1 なら緯線と経線の交点 (格子点) をプロット。0 ならプロットしない。

ADATA; 0 なら追加データはなし。1 なら追加データ (経度・緯度は度・分単位) をプロット。-1 なら追加データ (経度・緯度は度単位) をプロット。

AREA; 0 なら日本全図, 1 なら部分。緯度・経度の上・下限は度・分単位。-1 なら部分, 緯度・経度の上・下限は度単位。

ALON1, ALON2; 地図に描く範囲の経度の下限及び上限。

ALAT1, ALAT2; 地図に描く範囲の緯度の下限及び上限。

カード 3: H, ANGLE, IBC, NCHAR (2 F 8.0, 2 I 8)

追加データプロットの際の XY プロッターのパラメータ。

H; シンボル・マークの高さ (cm 単位)

ANGLE; シンボル・マークと +X 方向とのなす角度 (度単位)

IBC; シンボル・マークのコード (0, 1, 2, ..., 13)

NCHAR; IBC において指定されるシンボル・マークを描く場合は -1 にする。

カード 4: XLON, YLAT (8 F 8.0)

追加データの位置 (経度・緯度) 一枚のカードには 4 点ずつ入れられる。ブランクがあってもかまわない。

何枚かの地図を描く時は, 2~4 のデータ・カードをくり返してつけ, 最後にはブランク・カードをつねに加える。なおリストの注釈文も参照。

5. デジタル・マップの例と説明

図-4 は, 日本全図で, 海岸線のほかに 2 度毎の経緯度がプラスマーク (格子点) で示されている。

図-5 は, 追加データのプロットの例で, 日本地図に日本の地震観測所をプロットしてある。プロッターの紙の幅が約 27 cm と限られているため縮尺が大きくなると 48° 右に回転して描かれる。

図-6 は, 部分取り出しの例で, 取り出しの範囲は, 北緯 40°30'~46°00', 東経 139°00'~146°00'。

図-7 は, 部分取り出しと追加データのプロットの例である。取り出し範囲は北緯 31°00'~35°00', 東経 129°30'~134°30', 追加したデータは, 西南日本の被害地震の震央 (1889-1975 年) で, $7 \leq M < 8$, 4 個; $6 \leq M < 7$, 15 個; $5 \leq M < 6$, 2 個がプロットされている。図のように, 各データによってシンボル・マークの大きさを変える事ができる。同様にシンボル・マーク自体も変える事ができる。

最後にプログラムおよびデジタル・マップのデータを示す。



Fig. 4

Fig. 4. Map of Japan. Longitude and latitude are given by grid points.

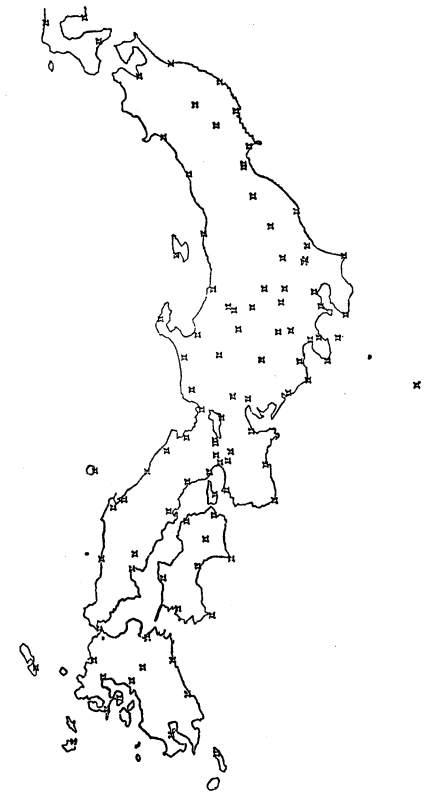


Fig. 5

Fig. 5. Example of plotting additional data (seismic stations).

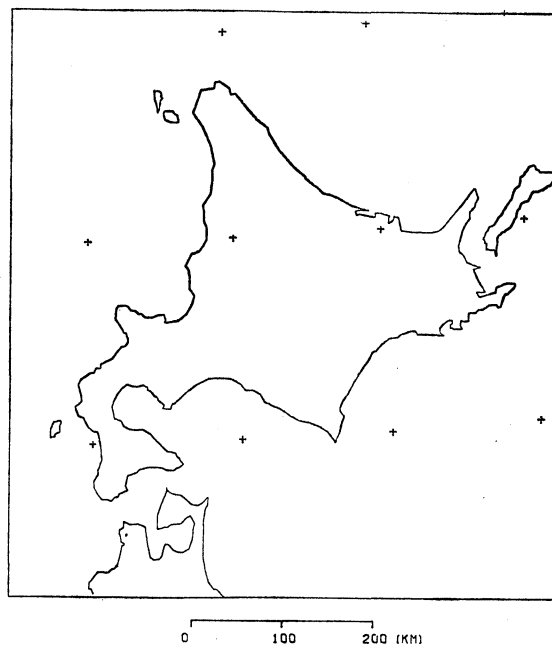


Fig. 6. Example of plotting a part of Japan. ($40^{\circ}30'$ – $46^{\circ}00'$ N, $139^{\circ}00'$ – $146^{\circ}00'$ E)

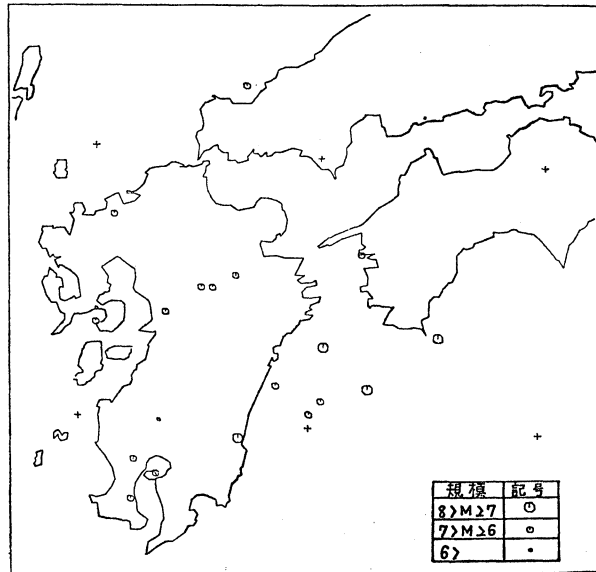


Fig. 7. Plotting of the epicenters of disastrous earthquakes in Southwestern Japan. (1889-1975)

6. あとがき

地学の研究において地図それ自体が研究の対象となることは多くはない。地図の意義はむしろ他の研究のために用いられることにあるであろう。デジタル・マップの意義もまさにここにあると思われる。このプログラムが多くの研究に役立つことを願うものである。

使用した計算機システムは、鹿児島大学電子計算機室 FACOM 230-45S 及び XY プロッターである。

参考文献

- 小竹美子・吉田 満・佐藤泰夫・浜田和郎 (1975): 日本及び世界地図を描くためのデジタル・マップ・プログラム, 地震研究所彙報, 50, 53-72.
 井上修次・花井重治・岡山俊雄・渡辺 光・多田文男 (1969): 自然地理学地形篇, 地人書館, 27-56.


```

155 DO 1550 J = 1,9
DO 1550 I = 1,10
  1551 XSI(I,J) = Y(I,99), GO TO 1550
  1552 YSI(I,J) = X(I,99), GO TO 1550
  1553 XSII(J) = XSII(J) + YSI(I,J)*SINT + XSI(I,J)*COST
  1554 XSIII(J) = XSIII(J) + XSI(I,J)*COST
  1555 XSII(J) = XSII(J) + XSI(I,J)*COST
1550 CONTINUE
  YL = -39.99
  PANGLE = 48.
  C PREPARE CONSTANTS
  1560 XX = SCALE*25.0 - 6.0
  C PART OF 2/10 AN YL*SCALE )/2.0
  1562 IF ( AREA*F6.0.0 ) GO TO 168
  CALL COORD (X5,Y5,X1,Y1,SCALE,AREA,ALON1,ALAT1,ALON2,ALAT2,ALON3,ALAT3)
  CALL COORD (X5,Y5,X1,Y1,SCALE,AREA,ALON1,ALAT1,ALON2,ALAT2,ALON3,ALAT3)
  CALL COORD (X5,Y5,X1,Y1,SCALE,AREA,ALON1,ALAT1,ALON2,ALAT2,ALON3,ALAT3)
  APMAX = AMAXI(ALON1,ALON2,ALON3,ALON4)
  APMIN = AMINI(ALON1,ALON2,ALON3,ALON4)
  APXK = AMAXI(ALAT1,ALAT2,ALAT3,ALAT4)
  APYK = AMINI(ALAT1,ALAT2,ALAT3,ALAT4)
  XLO = APMAX - APMIN
  YLO = APYK - APYMIN
  IF ( YLO.GT.25.0 ) GO TO 800.
  DRAW FRAME
  C CALL FRAME (XLO,YLO,16.0,2.0)
  C PLOT SCALF
  1568 CALL PLOTSC (RSSCALE)
  C PLOT MAP
  1570 IPEN = 1
  1572 IF ( XK(1).GT.99.0 .OR. XK(1).EQ.0.0 ) GO TO 175
  Y = YK(1)*SCALE - XX
  Y = YK(1)*SCALE + YY
  CALL PLOTXY (X,Y,APMAX,APMIN,AYMAX,AYMIN,IPEN,PANGLE,F
1 GO TO 1700
GO TO 1700 I = 1,NPP
175 IPEN = 3
1700 CONTINUE
  C PLOT GRID POINTS
  1800 CONTINUE
  C PLOT GRID POINTS
  1800 CONTINUE
  1801 GO TO 1800 J = 1,9
  1802 IF ( XK(1).GT.99.0 .OR. XK(1).EQ.0.0 ) GO TO 182
  1803 Y = YK(1)*SCALE - XX
  1804 Y = YK(1)*SCALE + YY
  1805 CALL PLOTXY (X,Y,APMAX,APMIN,AYMAX,AYMIN,IPEN,PANGLE,F
1 CALL PLOTXY (X,Y,APMAX,APMIN,AYMAX,AYMIN,IPEN,PANGLE,F
1 H:IBC,ANGLE,NCHAR,AREA*2)
1800 CONTINUE WRITE DATA (CARDS 3 AND 4)
182 IF ( AREA.EQ.0.0 ) GO TO 186
184 READ (5,1841) H,ANGLE,IPC,NCHAR
1841 FORMAT (2F8.0,2I8)
185 WRITE (6,1852) H,ANGLE,IPC,NCHAR
1852 FORMAT (/ 8X,4H H = F6.2, 9M ANGLE = F6.2, 7H IPC = I4,
1 HEAD (5,1861) (XLONS(K),YLAT2(K),K = 1,4)
186 READ (5,1861) (XLONS(K),YLAT2(K),K = 1,4)
1861 FORMAT (8F8.0)
189 DO 1890 K = 1,4
  1890 YLON = XLONS(K)
  IF ( XLONS(K).EQ.0.0 ) GO TO 1890
  IF ( XLONS(K).EQ.999.0 ) GO TO 184
  IF ( XLONS(K).EQ.999.0 ) GO TO 180
  WRITE XLONS(K) AND CONVERT TO X,Y.
187 WRITE (6,1872) XLONS(K)
1872 FORMAT ( 9X,12H XLONS(K) = 2F10.2 )
  IF ( XLONS(K).EQ.999.0 .OR. XLONS(K).EQ.0.0 ) GO TO 188
  IF ( YLAT.LT.30.0 .OP. YLAT.GT.46.0 ) GO TO 188
  CALL COORD (X5,Y5,X1,Y1,SCALE,AREA,ALON1,ALAT1,ALON2,ALAT2,ALON3,ALAT3)
  IF ( YLAT.LT.30.0 .OP. YLAT.GT.46.0 ) GO TO 188
  IF ( XLONS(K).EQ.999.0 .OR. XLONS(K).EQ.0.0 ) GO TO 188
  IF ( YLAT.LT.30.0 .OP. YLAT.GT.46.0 ) GO TO 188
  PLOT DATA
  1873 CALL PLOTXY (X,Y,APMAX,APMIN,AYMAX,AYMIN,IPEN,PANGLE,F
1 H:IBC,ANGLE,NCHAR,AREA*3)
GO TO 1890

```

```

1977 T.NAKAMURA AND Y.SATO
MAP OF JAPAN (LAMBERT PROJECTION) WITH AN ARBITRARY SCALE,
ANY PART OF JAPAN SPECIFIED BY LONGITUDE AND LATITUDE CAN BE CHOSEN,
1978 DIGITAL MAP CARDS (A = 18, B = 240, C = 93)
2- SCALE: GRID, ADATA, AREA, ALON1, ALON2, ALAT1, ALAT2 (8F8.0)
3- H:ANGLE, IBC, NCHAR (2F8.0, 2I8)
4- XLONS, YLAT (8F8.0)
IF (ADATA.EQ.0) DO NOT PREPARE CARDS 3 AND 4.
DATA CARDS 2-4 CAN BE GIVEN REPEATEDLY.
MAP IS GIVEN WITH A SCALING (SCALE/5.000.000)
IF (AREA.EQ.0) SCALE MUST BE LESS THAN OR EQUAL TO 1.50
JOBS WITH AREAS MORE THAN 1000000.000 ARE NOT PLOTTED.
GRID = 1 SCALE GRID (NO. OF FIRST, SECOND, AND THIRD DEGREE GRID)
ADATA = 0 DO NOT PLOT ADDITIONAL DATA (XLONS, YLAT (CARDS 4))
ALON1, ALON2, ALON3, ALON4 = 0 DO NOT PLOT POINTS.
ALAT1, ALAT2, ALAT3, ALAT4 = 0 DO NOT PLOT POINTS.
AREA = 0 DO NOT PLOT ADDITIONAL DATA (XLONS, YLAT (CARDS 4))
AREA = 1 PLOT (XLONS, YLAT) GIVEN IN DEG. AND MIN. (E.G. 140.30)
AREA = 2 PLOT WHOLE JAPAN
AREA = 3 PLOT PART OF JAPAN, (ALON1, ALAT1, ALON2, ALAT2) GIVEN IN DEG. AND MIN.
ALON1, ALON2, ALAT1, ALAT2 = LONGITUDE AND LATITUDE THAT SPECIFY
THE REGION TO BE PLOTTED. (ALON1, ALAT1, ALON2, ALAT2, ALAT1, ALAT1)
ANY SETS OF ALON1, ALAT1, ALON2, ALAT2 CAN BE PUNCHED ON A CARD. (8F8.0)
IF THE LAST ALON1, ALAT1, ALON2, ALAT2, ALAT1, ALAT1 OF CARDS 2, 3 AND 4,
IF CARD 2 IS BLANK, JOB IS TERMINATED.
DECLARATION AND DATA STATEMENT
DIMENSION XS(10,9), YS(10,9), XM(3000), YM(3000), N1(9), N2(9)
DIMENSION IBCUFF(1024)
DATA SI1,COST1, 9.743345,0.6691306 /
DATA NPP,PANGLE, 2115.0,0. / N273157,8.9,10,10,10,10/
DATA XMAX,YL, 71.0,51.21 /
START JOB
CALL PLOTS (IBUFF,1024)
SET THE ORIGIN POINT
CALL PLOT ( 1.0, 20.0, -3 )
CALL PLOT ( 0.0, 0.1, -3 )
READ DATA (DIGITAL MAP DATA)
1100 READ (5,1101) (XSI(I,J),YSI(I,J), I = 1,10), J = 1,9
1200 READ (5,1201) (XK(I),YK(I), I = 1,NPP)
1201 FORMAT (3F5.2)
TEST = XK(1)
C READ PARAMETERS
130 READ (5,1301) SCALE, GRID, ADATA, AREA, ALON1, ALON2, ALAT1, ALAT2
1301 FORMAT (8F8.0)
C SCALING (SCALE = SCALE/5.000.000)
IF ( SCALE.LE.0. ) GO TO 970
RSSCALE = 5000000./SCALE
140 WRITE (6,1402) SCALE,RSSCALE, GRID, ADATA, AREA, ALON1, ALON2,
ALAT1, ALAT2
1402 FORMAT (1H,11/// 4X,58H DIGITAL MAP OF JAPAN 1977 T.NAKAMURA
1 AND Y.SATO)
1 AND Y.SATO
2 // 8X,8H SCALE = F8.4,11H /5.000,000 5H = 1/ F11,1.19H GRID =
3 // 8X,10H ALON1,ALAT1 = AF10.2
4 // 8X,10H ALON2,ALAT2 = AF10.2
IF ( AREA.EQ.0 ) GO TO 160
IF ( SCALE.LE.0.75 ) GO TO 160
IF ( SCALE.GT.1.5 ) GO TO 810
IF ( EST-NC-XM(1) ) GO TO 160
SLANT 15.00 K ONLY WHEN AREA = 0 AND SCALE.GT.0.75)
C SLANT 15.00 K ONLY WHEN AREA = 0 AND SCALE.GT.0.75)
IF ( XK(K).GT.99. ) GO TO 1500
XMK = XK(K)*COST1 + YMK(K)*SINT
YMK(K) = XMK(K)*SINT + YMK(K)*COST
XMK(K) = XMK
YMK(K) = YMK
1500 CONTINUE

```

CARD5-3

CARD5-4

CARD5-1A

CARD5-1B

CARD5-2

```

188 WRITE (6,1882)
1882 FORMAT (I4, '95X+37H OUTSIDE THE LIMITS OF PLOTTING AREA. ')
1890 CONTINUE
1891 GO TO 186
C PREPARE FOR THE NEXT JOB
190 IF ( AREA.EG.0.0 ) GO TO 192
    X = A*MAX - ARMIN + 15.0
    GO TO 194
192 CALL PLOT (X, 0.0, -3)
194 CALL PLOT (X, 0.0, -3)
C COMMENT WHEN THE SCALING IS TOO LARGE.
800 WRITE (6,8002) YLD
8002 FORMAT ( / 5X,19H SCALING TOO LARGE! 8X,8H YLONG = ,F8.2,3H CM )
    GO TO 820
810 WRITE (6,8102)
8102 FORMAT ( / 5X,40H SCALING TOO LARGE! MAKE SCALE,LT,1.50 / )
820 IF ( A*DATA.EG.0.0 ) GO TO 130
C END WRITE DATA CARDS AND 4) WHEN THE SCALING IS TOO LARGE.
830 READ (6,830) H,ANGLE,IBC,NCCHAR
8301 FORMAT (3F8.0, 2I8)
840 READ (5,840) (XLONGS(K),YLATS(K),K = 1,4)
8401 FORMAT (8F8.0)
850 DO 8500 K = 1,4
    XLON = XLONS(K)
    IF ( XLON.F8.0.0 ) GO TO 8500
    IF ( XLON.GE.999.0 ) GO TO 130
8500 CONTINUE
990 CONTINUE
991 STOP PLOT ( 0.0, 0.0, 999)
999 END
C SUBROUTINE COORD (XS,YS,XX,YY,SCALE,PARAM,XLON,ALAT,X,Y)
DIMENSION XS(10,9),YS(10,9)
IF ( PARAM.GE.0.0 ) GO TO 130
    XLON = ALAT
    YLAT = ALAT
    GO TO 200
C TRANSFORM DEG*MIN*SEC INTO DEG
150 NN = IFIX(PARAM)
CALL TRANS (ALON,XXLON,NN)
CALL TRANS (ALAT,YYLAT,NN)
JJ = IFIX(XLON)/2
II = IFIX(YYLAT)/2
L = II-65
M = II-14
N = II-1
J = J+1
A = XLON = FLOAT(II*2)
B = YLAT = FLOAT(JJ*2)
C = 2.0-A
D = 2.0-B
Y1 = XS(1,J)
Y2 = YS(1,J)
X2 = XS(K,J)
X3 = YS(K,J)
Y3 = XS(1,L)
Y4 = YS(1,L)
X4 = XS(K,L)
Y4 = YS(K,L)
XCOORD = (D*C*X1+B*A*X2+B*C*X3+A*B*X4)/4.0
YCOORD = (D*C*Y1+B*A*Y2+B*C*Y3+A*B*Y4)/4.0
P = XCOORD*SCALE - XX
Y = YCOORD*SCALE + YY
RETURN
END
C SUBROUTINE FRAME (XLO,YLO,X1,Y1)
DRAW FRAME
X2 = XLO + X1
Y2 = YLO + Y1

```

```

CALL PLOT (X1,Y1, 3)
CALL PLOT (X2,Y1, 2)
CALL PLOT (X2,Y2, 2)
CALL PLOT (X1,Y2, 2)
CALL PLOT (X1,Y1, 2)
RETURN
END
C SUBROUTINE TRANS (X(B),K)
TRANSFORM DEG*MIN INTO DEG.
A = X
IA = A
R = IA
DO 1000 I = 1,K
    A = 100.0*(A-FLOAT(IA))
    C = FLOAT(IA)/60.0*PI.
    R = I*36
1000 CONTINUE
RETURN
END
SUBROUTINE PLOTS (RSCALE)
DATA 1.0F57,7/ 0.250115,1.3,0.8 /, CONT,HT/ 999,0.0,28 /
X2 = X1*2.0
X3 = X2+1.0
X11 = X1 + Y0
X22 = X2 + X0
CALL SYMOL ( 0.0, 6.0, HT, 11H SCALE = 1/ * 0.0, 11)
CALL NUMRF (CONT,CONT,HT, RSCALE, 0.0, -1)
CALL PLOT (X0 ,Y0,3)
CALL PLOT (X22 ,Y2, 2)
CALL PLOT (X2Z ,Y2, 2)
CALL PLOT (X11 ,Y1,2)
CALL PLOT (X0 ,Y0,3)
CALL PLOT (X0 ,Y1,2)
CALL NUMRF (0.0,Y2,HT, 0.0, 0.0, -1)
CALL NUMRF (X1,Y2,HT, 100.0, 0.0, -1)
CALL NUMRF (X2,Y2,HT, 200.0, 0.0, -1)
CALL SYMOL (X3,Y2,HT, 5H (X), 0.0, 5)
RETURN
END
SUBROUTINE PLOTXY (X,Y,AXMAX,ARMIN,AYMAX,AYMIN,IPEN,ANGLE)
PARAMETER INO=1 PLOT MAP,
            H=IBC,ANGLE,NCCHAR,AREA,IND)
IND=2 PLOT GRID POINTS.
IND=3 PLOT DATA.
IF ( AREA.EG.0.0 ) GO TO 50
IF ( XLT,ARMIN,OR XGT,AXMAX ) GO TO 400
IF ( YLT,AYMIN,OR YGT,AYMAX ) GO TO 400
X = X - ARMIN + 10.0
Y = Y - AYMIN + 2.0
GO TO (100,200,300),IND
CALL PLOT (X,Y,IPEN)
IPEN = 2
GO TO 900
IF ( YLT,0.1,OR, YGT,26.0 ) GO TO 900
CALL SYMOL (X,Y, 0.2, 3,ANGLE,-1)
GO TO 900
CALL SYMOL (X,Y, H,IBC,ANGLE,NCCHAR)
GO TO 900
IPEN = 3
RETURN
900 END

```


3320	1319	3324	1321	3327	1321	3330	1323	3331	1328	3332	1329	JAPAN LAMBERT C 13
3321	1331	3328	1332	3328	1333	3331	1340	3330	1346	3330	1336	JAPAN LAMBERT C 14
3322	1366	3328	1369	3323	1369	3320	1369	3318	1369	3312	1368	JAPAN LAMBERT C 15
3323	1367	3306	1366	3305	1366	3301	1361	3301	1357	3278	1355	JAPAN LAMBERT C 16
3324	1317	3296	1316	3292	1316	3289	1314	3286	1310	3089	1309	JAPAN LAMBERT C 17
3325	1389	3069	1397	3063	1403	3097	1407	3100	1416	3083	1418	JAPAN LAMBERT C 18
3326	1430	3071	1439	3066	1437	3066	1433	3060	1433	3054	1429	JAPAN LAMBERT C 19
3327	1439	3040	1432	3042	1417	3040	1403	3060	1397	3063	1391	JAPAN LAMBERT C 20
3328	9999	9999	3172	1723	3190	1733	3192	1749	3201	1768	3192	TSUSIMA C 22
3329	1768	3184	1769	3175	1774	3173	1756	3169	1733	3171	1723	JAPAN LAMBERT C 23
3330	9999	3228	1854	3213	1853	3202	1840	3201	1823	3196	1805	JAPAN LAMBERT C 24
3331	1780	3198	1786	3201	1783	3209	1785	3204	1775	3208	1785	JAPAN LAMBERT C 25
3332	1726	3232	1832	3228	1832	3229	1852	3268	1899	3933	2159	OKI IS. C 29
3333	1741	3938	1751	3960	2161	3954	2174	3965	2178	3931	2174	JAPAN LAMBERT C 28
3334	2141	3928	2147	3932	2144	3934	2140	3939	9999	4251	1777	AWAJISIMA C 29
3335	1763	4220	1757	4211	1747	4210	1739	4194	1731	4198	1726	JAPAN LAMBERT C 30
3336	1721	4182	1715	4185	1707	4195	1706	4194	1701	4199	1691	JAPAN LAMBERT C 31
3337	1691	4233	1704	4234	1711	4230	1715	4228	1729	4228	1741	JAPAN LAMBERT C 32
3338	1749	4248	1763	4252	1769	4251	1771	9999	9999	4466	1980	BIWAKO C 33
3339	1980	4462	1977	4462	1973	4462	1972	4459	1970	4459	1970	JAPAN LAMBERT C 34
3340	1970	4447	1969	4441	1966	4439	1960	4440	1955	4441	1951	JAPAN LAMBERT C 35
3341	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 36
3342	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 37
3343	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 38
3344	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 39
3345	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 40
3346	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 41
3347	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 42
3348	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 43
3349	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 44
3350	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 45
3351	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	HATIJO IS. C 45
3352	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 46
3353	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	COSEIMA IS. C 46
3354	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 47
3355	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 48
3356	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 49
3357	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 50
3358	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	SADO IS. C 51
3359	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 52
3360	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 53
3361	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 54
3362	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 55
3363	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 56
3364	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	MISIRI IS. C 56
3365	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 57
3366	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 58
3367	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 59
3368	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	KUMASIRI IS. C 59
3369	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 60
3370	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 61
3371	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 62
3372	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 63
3373	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 64
3374	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 65
3375	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 66
3376	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 67
3377	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 68
3378	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 69
3379	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 70
3380	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 71
3381	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 72
3382	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 73
3383	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 74
3384	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	JAPAN LAMBERT C 75
3385	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	SIKOTAN IS. ADD-C 11
3386	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 11
3387	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 11
3388	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 11
3389	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 11
3390	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 11
3391	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	REBUN IS. ADD-C 14
3392	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 15
3393	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 16
3394	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	OKUISIRI ADD-C 17
3395	1971	4445	1971	4441	1936	4434	1932	4423	1826	4411	1943	ADD-C 18