

グラフィック・ディスプレイの紹介(2)

塩川, 浩三
九州大学工学部応用理学教室

<https://doi.org/10.15017/1468037>

出版情報：九州大学大型計算機センター広報. 7 (2), pp.69-76, 1974-06-20. 九州大学大型計算機センター
バージョン：
権利関係：



グラフィック・ディスプレイの紹介（2）

塩 川 浩 ^{*}
三

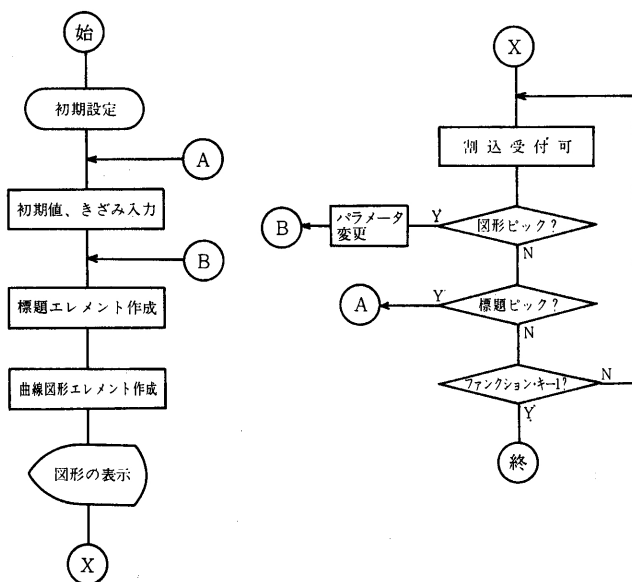
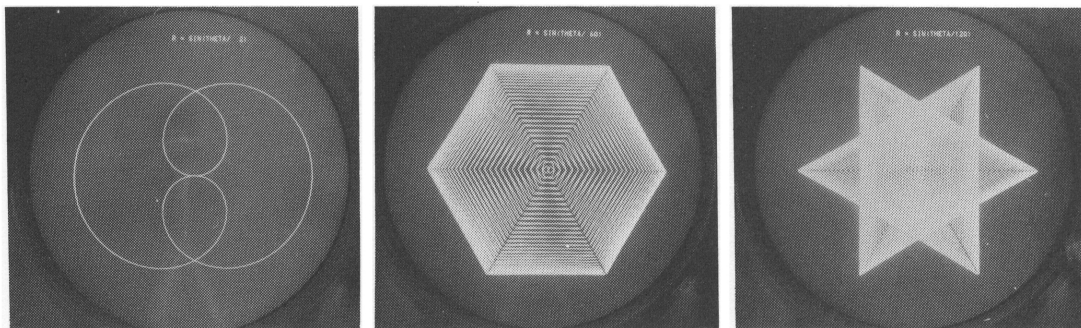
前号（vol.7 No.1）では、井上十四雄氏より画を出すこととライトペンのピッキング機能とファンクション・キーの使用方法の一部が紹介されたが、今回は補助入出力装置の文字キーボードから文字列を入力する例と、ライトペンのトラッキング機能を使って図形の移動を行なう例を紹介する。

* 九州大学工学部応用理学教室

〈例題・1〉

この例題は、極座標 $R = \sin(\theta/M)$ で表わされる曲線を表示する。パラメータ M はライトペンで曲線をピックすることにより一定きざみで変えることができる。パラメータの初期値、きざみは文字・キーボードより入力する。

フローチャートを下に示す。



例題 1

```

FACOM 230-6J   FORTRAN C -737801-   (V-05,L-01)   COMPILATION

<例1>   C      DISPLAY   *** R = SIN(THETA/M) ***
1      DIMENSION GCT(32),OPT(20),GDA(2048)
2      DIMENSION X(720),Y(720)
3      CALL GOPEN(1,GCT,32)
4      CALL GDOA('F3J',GDA,2048)
5      CALL GOPT(OPT,'VBR')
6      CALL GRIDU(OPT,0.0,0.0,1.3,1.3)
7      CALL GHAKE(1,'NOF',1)
8      131 CALL GLIST('CUR','VE','SYM','BUF',0,1)
9      MAX=360
10     CALL GKEYIN(1,-1024,0,*170,'LAG',M)
11     100 FORMAT('SHIOKAWA (R=THETA) NO(15)',15)
12     C      KEYIN H(1,13) , N(STEP,12)
13     20 CALL GKEYIN(1,-300,0,*120,'SML',M,N)
14     120 FORMAT('INITIAL(13)',13,' STEP(12)',12)
15     IF(M*N.EQ.0) GO TO 20
16     CALL GLIGHT(1,'ON',1)
17     21 CALL GNAME(GDA,OPT,'SYM','BUF','CLR')
18     CALL GSREAM(-0.2,1.1)
19     CALL GCHAR(*121,'LAG',M)
20     121 FORMAT('R = SIN(THETA/ ',13,')')
21     CALL GNAME(GDA,OPT,'CUR','VE')
22     THETA=6.2831653*M/MAX
23     DO 31 I=1,MAX
24     THETA=THETA*1
25     R=SIN(THETA/M)
26     X(I)=R*COS(THETA)
27     Y(I)=R*SIN(THETA)
28     31 CONTINUE
29     CALL GSREAM(0,0,0)
30     CALL GVFCR(X,Y,MAX)
31     CALL GCLEAR(1,'BUF')
32     CALL GDISP(1,GDA)
33     C      PICK CURVE (NEXT) / PICK SYMBOL (START) / M KEY 1 (STOP)
34     CALL GETID(1,L1,L2)
35     CALL GJUMP(*131,L1,L2,*40,*41,*10)
36     40 M=M*N
37     GO TO 21
38     41 CALL GCLEAR(1,'BUF')
39     CALL GLIGHT(1,'NOF',1)
40     GO TO 20
41     10 CALL GCLOSE(1)
42     STOP
43     END

```

プログラムのステートメント・ナンバーに従って説明する。

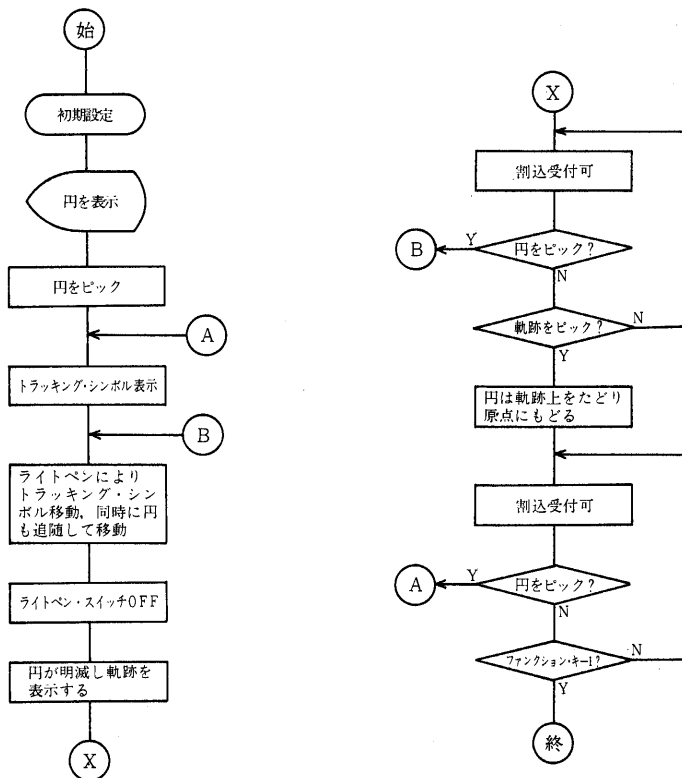
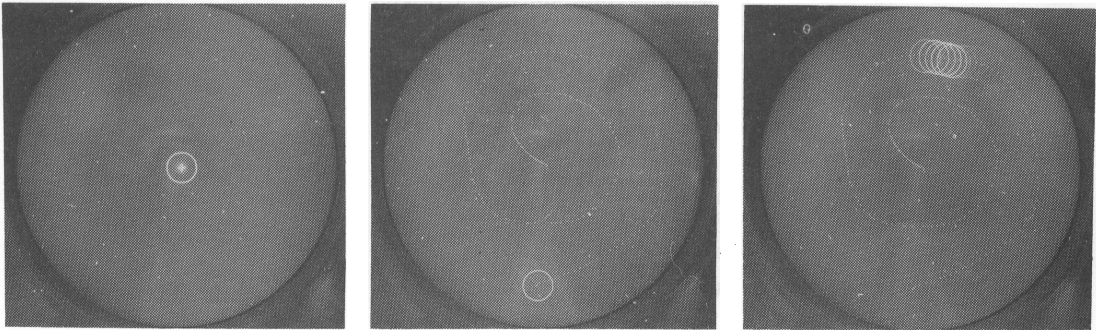
- 1 はグラフィック・ジョブ開始にあたり領域を確保するための宣言である。
- 3 はディスプレイ装置とユーザープログラムを結合し、GCT を定義する。
- 4 は GDOA を定義する。
- 5 は GOPT を定義する。この例では輝度を“Very BRight”と指定し、その他は標準値を使う。
- 6 はユーザ・グリッドを定義する。この場合表示範囲の中心は CRT の中心で、表示範囲の半径は 1.3 としてとりあつかうことになる。
- 7 はファンクション・キー 1 を押したときだけ割り込み可能にする。
- 9 は文番号 100 の Format で示される書式がディスプレイされ、文字・キーボードからの入力待ちになる。プログラムの標題をディスプレイすることにより、どのプログラムが実行を開始したかを知ることができる。ユーザからの指示がなければディスプレイをしないようなプログラムを作ると、どの時点でジョブが実行を開始したかわからないので表題をディスプレイするか、ファンクション・キーを点灯した方がよい。文字・キーボードからの入力方法は GSP 601 文法編の付録(1~7)を参照のこと。この例題では入力した数値は使用していないが WRITE 文で書きだしておくと、デバッグの際便利である。

- 11は文番号 120 の Format で示される書式に従って初期値M, きざみNを文字・キーボードより入力する. 書式はできるだけ詳しくしておいた方が便利である.
- 14はファンクション・キー 1 のランプを点灯する.
- 15~18は標題を格納するエレメントをつくる. このエレメントの識別記号は“SYM”, “BOL”で標題は文番号 121 の Format で示される.
- 19~28は曲線図形を格納するエレメントをつくる. このエレメントの識別記号は“CUR”, “VE”である. まず極座標を直交座標に変換し (20~26), これをベクトルで結ぶ.
- 29はディスプレイ・バッファを初期化する. これまで表示されていた図形は消される.
- 30は GDA に入っているエレメント (“SYM”, “BOL”と “CUR”, “VE”)をディスプレイ・バッファに送り, CRT に表示させる.
- 31~33は割り込みをうけつける. 曲線図形 (エレメント名 “CUR”, “VE”)をピックアップすると文番号 40へ, 標題 (エレメント名 “SYM”, “BOL”)をピックアップすると文番号41へ, ファンクション・キー 1を押すと文番号10へジャンプする.
- 34~35はMにきざみNを加えて, 文番号21へジャンプし, 次の図形を表示することになる.
- 36~38はディスプレイ・バッファを初期化し, ファンクション・キー 1 のランプを消し, 文番号20へジャンプして, あらためて初期値, きざみを入力する.
- 39~40はディスプレイ装置を切り離しジョブを終了する.

〈例題・2〉

この例題はライトペンのトラッキング機能を利用し、図形を移動するものである。

フローチャートを下に示す。



例 題 2

FACOM 230-60

FORTRAN C -730801- (V-05,L-01)

COMPILATION

<例 2>

```

1      C      MOVE
2      DIMENSION GCT(32),OPT(20),GDC(256),GDV(2048)
3      DIMENSION U(1024),V(1024)
4      DATA R,MAX / 100.0,1024 /
5      CALL GOPEN(1,GCT,32)
6      CALL GDOA('F33',GDC,256,GDV,2048)
7      CALL GRIDU(OPT,0.0,0.0,1024.0,1024.0)
8      CALL GMASK(1,'MOF',1,34,35)
9      121 CALL GLIST('CIR','CLE')
10     131 CALL GLIST(0,35,0,34)
11     141 CALL GLIST('CIR','CLE','VEC','TOR')
12     151 CALL GLIST('CIR','CLE',0,1)
13     CALL GKEYIN(1,-1024,0,*100,'LAG',1)
14     100 FORMAT('SHIOKAWA (MOVE) NO(15)',15)
15     CALL GNAME(GDC,OPT,'CIR','CLE')
16     CALL GINSCR('VBR')
17     CALL GSBEAM(R,0.0)
18     DO 21 I=1,60
19     W=G.20943951*I
20     X=R*COS(W)
21     Y=R*SIN(W)
22     CALL GVCTR(X,Y)
23     21 CONTINUE
24     CALL GINSCR('BRT')
25     23 CALL GNAME(GDV,OPT,'VEC','TOR','CLR')
26     CALL GSPACE(1024)
27     CALL GRDISP(1,GDC,GDV)
28     C      PICK CIRCLE
29     CALL GETID(1,L1,L2)
30     CALL GJUMP(*121,L1,L2,*22)
31     22 CALL GTRKB(1,0.0,20)
32     M=0
33     X=Y=0.0
34     C      TRACE TRACKING SYMBOL
35     30 CALL GETID(1,L1,L2)
36     CALL GJUMP(*131,L1,L2,*31,*32)
37     31 M=M+1
38     IF(M*GT*MAX) GO TO 32
39     CALL GETXY(1,U(M),V(M),OPT)
40     CALL GMOVE(1,'CIR','CLE',U(M)-X,V(M)-Y,OPT)
41     X=U(M)
42     Y=V(M)
43     GO TO 30
44     32 CALL GETXY(1,IX,IY)
45     CALL GTRKE(1)
46     CALL GALSRC(1,'CIR','CLE','WNK')
47     CALL GNAME(GDV,OPT,'VEC','TOR','CLR')
48     CALL GSBEAM(0.0,0.0)
49     CALL GPOINT(U,V,M)
50     CALL GRDISP(1,GDV,'VEC','TOR')
51     C      PICK CIRCLE (CONT) / VECTOR (BACK)
52     CALL GETID(1,L1,L2)
53     CALL GJUMP(*141,L1,L2,*41,*42)
54     41 CALL GALSRC(1,'CIR','CLE','STD')
55     CALL GNAME(GDV,OPT,'VEC','TOR','CLR')
56     CALL GSPACE(1024)
57     CALL GRDISP(1,GDV,'VEC','TOR')
58     CALL GTRKB(1,IX,IY,20)
59     GO TO 30
60     42 CALL GALSRC(1,'VEC','TOR','WNK')
61     CALL GALSRC(1,'CIR','CLE','STD')
62     DO 43 I=M-1,1,-1
63     CALL GMOVE(1,'CIR','CLE',U(I)-X,V(I)-Y,OPT)
64     X=U(I)
65     Y=V(I)
66     43 CONTINUE
67     C      PICK CIRCLE (RESTART) / MAKE KEY 1 (STOP)
68     CALL GLIGHT(1,'ON',1)
69     CALL GETID(1,L1,L2)
70     CALL GJUMP(*151,L1,L2,*51,*10)
71     51 CALL GCLEAR(1,'BUF')
72     CALL GLIGHT(1,'OF',1)
73     GO TO 23
74     10 CALL GCLOSE(1)
75     STOP
76     END

```

プログラムのステートメントナンバーに従って説明する。

1 はディスプレイ・ジョブに必要な領域を確保する。

4 はディスプレイ装置とユーザ・プログラムを結合し GCT を定義する。

5 は GDOA を定義する。

6 は表示範囲を定義する。この場合表示範囲の中心は CRT の中心で、CRT の半径が 1024.0 とみなすことになる。

7 はファンクション・キー 1 を押したとき、およびライト・ペンの追尾、位置決めによる割り込みを可能にする。

8 ~ 11 は GJUMP 命令の各文番号に対する識別記号の割り当てを指定する。

12 はどのプログラムが実行を開始したかを知らせるための標題をディスプレイし、文字・キーボードからの入力待ちになる。

14 ~ 22 は円を表示するエレメントを作成する。エレメント名は“CIR”, “CLE”で GDC という GDOA に格納される。なお輝度は標準値では暗いので“VBR”を指定し、円は 2 回重ねて描く。

23 は輝度を標準値にもどす。

24 ~ 25 は Overlay 領域として 1024 語の領域をとり“VEC”, “TOR”というエレメント名をつけておく。

26 は GDC, GDV の内容をディスプレイ・バッファに送る。この場合 14 ~ 22 で作成した円がディスプレイされる。

27 ~ 28 は表示中の円をピックするまで待ち状態になる。ピックすると文番号 20 の文へジャンプする。

29 は CRT の中心にトラッキングシンボルを表示する。またトラッキングシンボルの位置をあらわす XY カウンタは 20 ラスタユニットごとに更新される。

32 ~ 33 はライトペンによりトラッキングシンボルを移動させる場合の割り込みを処理する。トラッキングシンボルが 20 ラスタユニット移動すると XY カウンタの値が更新され、文番号 31 の文へジャンプする。またライトペン・スイッチを開くと文番号 32 の文にジャンプする。

36 は XY カウンタの内容を知る。U (M) に X 座標、V (M) に Y 座標がユーザユニットにより格納される。

37 は円を移動させる。U, V は移動量を与える。

41 は XY カウンタの内容をとりだす。GOPT が省略されているので、IX, IY にラスタユニットで格納される。

42 はトラッキングシンボルを消す。

43 は円を明減させる。

44 ~ 46 は GDV に“VEC”, “TOR”というエレメントをつくる。このエレメントはトラッキングシンボルの軌跡を表示するためのエレメントである。

47 はディスプレイ・バッファ中にある“VEC”, “TOR”というエレメントを GDV に格納されたエレメントで置き換える。このようにエレメントの置き換えを行うときは同じエレメント名をもつよ

うにした方がよい。

48～49は円または軌跡をピックするまで待ち状態になる。円をピックすると文番号**41**の文へ、軌跡をピックすると文番号**42**の文へジャンプする。

50は円の明滅をやめる。

51～52はディスプレイ・バッファ中の“VEC”，“TOR”というエレメントを再び NO DATA 語でおきかえる。表示されていた軌跡が消える。

54は再びトラッキングシンボルが表示され、XY カウンタが**20**ラスタユニットごとに更新される。

56は軌跡を明滅させる。

57は円の明滅をやめる。

58～62は円が軌跡を逆にたどって原点にもどるように移動させる。

63はファンクション・キー1を点灯する。

64～65は円をピックするか、ファンクション・キー1を押すまで待ち状態になる。円をピックすると文番号**51**の文へジャンプし、ファンクション・キー1を押すと文番号**10**の文へジャンプする。

66はディスプレイ・バッファを初期化する。

67はファンクション・キー1のランプを消す。

69～70はディスプレイ・装置を切り離し、ジョブを終了する。