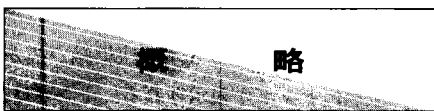


3次元グラフィクス用言語

T3

徳島大学
山本博資・大西泰生

```
Copyright (C) by Y.Oi
*****
初期設定
SOLE 0.25,0.1 : WIDTH 1
REEN 3.1,0.1 : CLS 3
ERROR GOTO *HERMES : ON
M M(2.2),M1(2.2),S(2.1)
M RPT(500),REPT(500.1)
K=00 : PH=120 : PP=600
I=3.14159 : ALPHA=-33.E
FOR MRN=0 TO 9 : BG(MRN)
FALSE=(1=0) : TRUE=(1=1)
XMUL=1 : YMUL=1 : XWIDE
LOCATE 0.2 : PRINT "We!"
LOCATE 0.5,1 : GOSUB *
COL=1 : GOSUB *SET.AX1
LINE(600,0)-(640,16).C
CLS : FOR I1=0 TO 2 :
*MAIN : *メインルーチン
IF TOMBOW=1 THEN S
LOCATE 0.1,1 : PR1
LOCATE 0.1,1 : LI1
IF I$="" THEN *MO
SAVED.TOM=TOMBOW
Y$(SP)=I$ : GOSUB
GOTO *MAIN
*MODE.CHANGE : *Bas
```



2次元図形を描く1つの方法としてタートルグラフィクスが考案され、それをパーソナルコンピュータ上にインプリメントした例がいくつか紹介されている(参考文献(1)~(4)参照)。その中で、「言語T(参考文献(1))」は、図形を描く命令以外にディスク入出力、関数リストに対するエディタ、Helpメニューなど多くの機能が用意され、プログラミング環境が整備されている。そのため、言語Tを用いれば、複雑な2次元図形を容易に描くことができる。しかし、タートル(亀)の名前が示すように、2次元図形には適しているものの、それを用いて3次元図形の透視図を描くのは困難である。

一方、3次元透視図を描くためのツールとして、「トンボグラフィクス」が参考文献(5)で紹介されている。しかし、トンボグラフィクスでは5個の基本命令(Draw, Jump, Turn, Up, Spin)がPascalまたはBASICのサブルーチンとして用意されているのみで、プログラミング環境が整備されておらず、使い難いという問題がある。

そこで、筆者らは言語Tとトンボグラフィクスの両者の特徴を取り入れ、容易に3次元透視図形を描くことのできる「3次元グラフィクス用言語T3(Tombow graphics for 3-dimension)」を開発し、インプリメントしたので以下に報告する。なお、2次元のタートルに対応したものを参考文献(5)にならい、言語T3でも「トンボ」という名称を用いる。また、紙面の都合上、ここでは3次元図形を2次元上の透視図に変換する図形変換については説明を割愛する。興味のある方は参考文献(5)~(7)を参照していただきたい。

対象機種と言語T3の特徴

[対象機種]

NEC PC-9801 シリーズ
(プロッタ:横河北辰電機 PL 1000)

[使用言語]

N₈₀-BASIC, またはMS-DOS上のN₈₀-BASIC インタープリタ/コンパイラ

対象機種は、速度の点から16ビット機種

のNEC PC-9801シリーズに限定した*また、さらに高速性を達成できるように、N₈₀-BASICコンパイラ版も用意した。プロッタはYEW・PL 1000用にインプリメントしてあるが、他の機種にも容易に移植できる。

言語T3の特徴を以下に示す。言語T3は言語Tの特徴をほとんどすべて引き継いでいるが、さらに⑧のような改良がなされている。また、3次元グラフィクス特有の特徴として、⑭、⑮がある。

言語T3の特徴

- ① コマンドはすべて1文字である。
- ② 原則として被演算子は1個であり、演算子後置形式である。
- ③ すべてのコマンドが、同一レベルで対等に取り扱える。
- ④ 関数の定義、関数リストのセーブ、ロード、ファイル一覧機能がある。
- ⑤ CRTスクリーン上で、関数に対するエディット機能がある(@コマンド実行時)。
- ⑥ トンボの消去再登場が可能。
- ⑦ A, B₀, B₁, ..., B_n, Mなどの12個のレジスタが使える、加減乗除(Mは加減のみ)が行なえる。

*プログラムを修正すればPC-8801上でも動作するが、非常に低速となる。また、他の機種にも容易に移植できる。

- ⑧ 正負の実数および整数を、区別なく取り扱える。
- ⑨ 画面のハードコピー、関数リストのプリンタ出力が可能。
- ⑩ 図形のプロッタ出力が可能。
- ⑪ 実行中に割り込み STOP が可能。
- ⑫ HELP キーにより、コマンド一覧表が参照できる。
- ⑬ 誤操作に対するエラー処理機能がある。
- ⑭ 視点の座標および視線方向を、自由に設定できる。
- ⑮ 座標軸の表示、消去が可能。

いる。これは、基本命令名（言語 T では F [Forward], J [Jump], L [Left], R [Right], 言語 T 3 では D [Draw], J [Jump], T [Turn], U [Up], S [Spin]）の相違による。

言語 T 3 によるプログラミングの基本的な考え方は、言語 T とまったく同じである。そのため、ここでは各コマンドの詳しい説明は省略する。表 1 の使用例を実際に行い、画面の変化を見れば、すぐ各コマンドの働きが理解できよう。なお、方向に関するコマンド (T, U, S) の数値は角度を表わすが、「ラジアン」ではなく「度」である。

した場合に、図 1 に示すような視点設定入力要求が表示される。これは、3次元上の視点位置、および視線方向を設定するためのものである。視点の位置を変更して視線を原点方向にしたい場合は「1」を、視点の位置と視線の方向を共に設定したい場合は「2」を、また、変更の必要がない場合は「」を押す。デフォルト値は、視点の位置がワールド座標の $(X_v, Y_v, Z_v) = (200, 150, 300)$ で、視線は原点方向を向くように設定されている。ただし、ワールド座標系は図 2 に示すような右手系であり、視線の方向を決定するパラメータ Alpha (α), Beta (β) の定義は、図 3 に示す方法で行なった。

コマンド

言語 T 3 のコマンド一覧表、およびその使用例を表 1 に示す。言語 T 3 のコマンドのうち、レジスタ関係やディスク関係は言語 T とほぼ同じコマンド名を採用しているが、その他のコマンド名はかなり異なっている。



言語 T 3 の使用法を説明する。言語 T 3 を起動した場合、および V コマンドを入力

視点のデフォルト値に選んだ場合は、図 4 に示すような表示となる。

画面中央には青色で 3 本の座標軸が描かれ、原点にトンボが表示される。トンボは、

	コマンド	読み方	説明	使用例
移動	D	Draw	軌跡を残して前後進	10D 20.5D AD
	J	Jump	軌跡を残さずに前後進	-15J 5.5J BJ
	H	Home	原点上に移動し X 軸方向を向く	H
方向	T	Turn	左右に回転 (正方向: 左)	45T 33.3T -90T
	U	Up	上下に回転 (正方向: 上)	60U -90U AU
	S	Spin	左右にねじる (正方向: 左)	60S -33.3S BS
	X	X-axis	X-Y 面に平行で X 軸正方向を向く	X
表示	C	Clear	画面をクリア	C
	O	Out	トンボを消去	O
	W	Write	トンボを表示	W
	K	Kill	座標軸を消去	K
	R	Represent	座標軸を表示	R
線差分	(,)	Parenthesis Test	カッコ内を繰り返す	4(30D90T)
	? []	Test	?[命令1][命令2] (A)>0のとき、命令1を実行 (A)≤0のとき、命令2を実行	?[90T10D][30T5J]
レジスタ関係	A	A register	Aレジスタの内容分だけ実行	AD A(30D) A%
	B	B register	Bレジスタの内容分だけ実行	BT BJ B+ B-
	M	M register	Mレジスタの内容分だけ実行	MJ ML M(30U)
	I	Initialize	すべてのレジスタをクリア	I
	+	A plus (アンダーバー)	Aレジスタに加える	10+ -45+ B+
	-	A minus	Aレジスタから引く	50. -3.3 B-
	*	A multiply	Aレジスタに掛ける	5* 3.14* M*
	/	A divide	Aレジスタを割る	2/ -10/ B/
	#	B plus	Bレジスタに加える	60# -10# A#
	!	B minus	Bレジスタから引く	5.5! -90! B!
&	B multiply	Bレジスタに掛ける	5& -1& A&	
%	B divide	Bレジスタを割る	3% -10% M%	
<	M plus	Mレジスタに加える	3< 4.5< -2<	
>	M minus	Mレジスタから引く	5> 9> B>	
関数関係	F	Function Def	関数を定義する	Fa(50D90T)
	E	Erase	関数の登録をすべて抹消する	E
	@	List output	関数のリストを表示する	@
ディスク関係	\$	Files Save	関数リストをプリンタ出力する	Y
	=	Load	ファイルの出力 \$"ファイル名"数1, 数2, @コマンドの関数リストの数1から数2行目までの関数をファイル名でセーブする ="ファイル名"数1, ファイル内の関数を関数リストの数1行目以後にロードする	;"Figure"1, 7, ="Figure"1,
その他	^	Copy	画面のハードコピーをとる	^
	P	Plotter	プロッタ出力の設定	P
HELPキー	V	View point	視点位置、視線方向の設定	V
	STOPキー	Stop	コマンドの一覧表を出力 コマンド入力待ち状態に戻る	

図 1 視点設定

```

<<<<<< View Point >>>>>>
=====
Xf= 200 :Yf= 150 :Zf= 300
Alpha=-33.69 :Beta= 22.58
=====
Do you set a new view-point ?

(Xf,Yf,Zf) only .[1]
All.....[2]
No Change.....[CR]

Select ?
    
```

図 2 ワールド座標系

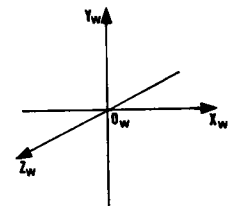
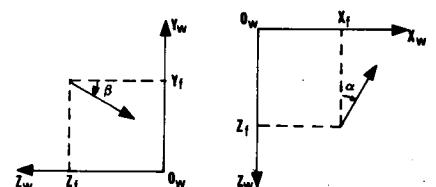


図 3 α, β の定義



初期状態およびHコマンドが実行された場合には、X-Y面内の原点上でX軸方向を向く。また、トンボは上下の区別がしやすいように、図5に示すように色を定めてある。なお、視線が原点と反対方向を向いている場合など、視野内に座標軸やトンボが存在しないときは、当然のことながらCRT上には何も表示されない。

画面上部にはトンボの現在座標 X, Y, Z と A, B, M 各レジスタの値が表示される。ただし、BレジスタはMレジスタの値(実数値の場合は四捨五入された値)により、B₀~B₉のいずれか1つのレジスタが選択される。たとえば、M=2の場合にはB₂が選択される。また、右上部の四角形には、Lコマンドで指定されたトンボの軌跡の色と同じ色が表示される。なお、デフォルト値は白である。

図4の2行目の「>>」は、言語T3のプ

ロンプト記号である。このあとに、任意のコマンドを連続して入力することができる。一度に入力できる命令は最大253文字である。ただし、関数定義は最大75文字までである。また、再帰呼び出しの回数は500段に設定されており、定義できる関数名は、英小文字とカタカナ(ッ、ユなどの小文字は除く)の71個である。

プロッタ出力を得るためにPコマンドを入力した場合は、図6に示すような表示となる。[2] (Direct mode <on>) を選択すると、以後、CRT画面に出力される図形は同時にプロッタにも出力される。[3] (Direct mode <off>) を選択すると、以後、プロッタには出力されない。[1] はプロッタ初期化用であり、図7に示すような表示がなされる。使用する用紙とプロッタ用紙へ出力する場合の倍率、およびプロッタ用紙上の画面位置が設定できる。

言語 T 3 による 3次元図形例

次に、言語T3によるプログラムとその図形を、いくつか紹介する。

図8に示すように、関数a~yをコマンドFを用いて定義する。たとえば、関数aは、

Fa(18(AD20T))

で定義できる。このとき、次のような命令で図形1~8を描くことができる。ただし、視点はデフォルト値の場合である。

球 (図形1)

CHI 20 +- 30 U 30 Sb

円錐 (図形2)

CHI 20 + 1.58384# - 60 Sc

図4 言語T3の画面構成

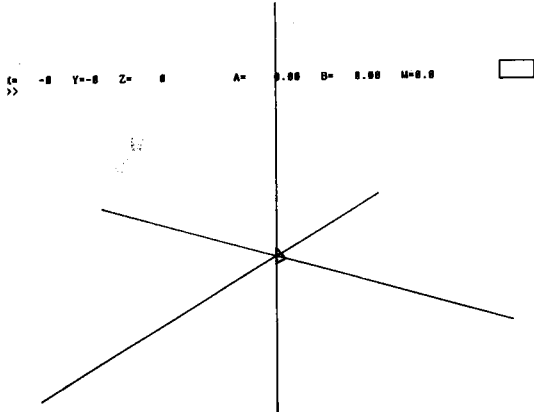


図5 トンボの色(上から見た場合)

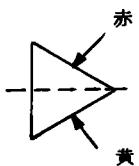


図7 プロッタ設定

```
Now paper size => A3
(Xmax= 388 , Ymax= 255 )

A3.....[1]
B4.....[2]
A4.....[3]
B5.....[4]
other....[5]
no change [6]

Select ? 1

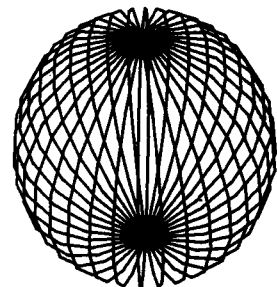
(X) Multiplier 1 ?
(Y) Multiplier 1 ?
(X) Position 0 ?
(Y) Position 0 ?
```

図8 関数定義

a:円, b:球, c:円錐, d:リング,
e~k:立方体, m~p:立方体(面),
q,r:積木, s~y:立方体(再帰)

```
a:18(AD20T)
b:18(a2/AJ10U-1*AJ-2*)
c:?1a90T10J90U10J-90U-90TBJ2(B_)c[1]
d:36(a90UBJ-80U)
e:AD90T
f:AD90U
g:AJ90T
h:ge90Uge-90Uge90Ug-90U
k:2(e)2(ef)3(f)h
m:6(4(e)BJ90TBJ-90T2(B_))12(B+)
n:B1A#11Xm-90T6&BJ-90TBJ180T
p:3(AJ90T90Sn-90UAJ90U)
q:90TM(AJ)-90TM(pAJ-90TAJ90T)180TM(AJ)180T
r:4(q)190UAJ-90U)
s:2/AJ-90TAJ-90UAJ90S180T2*
t:2/AJ90TAJ90UAJ90S180T2*
x:2>MLsyeevefefyffhft2<ML
y:3/10 ?[10+X3*][10+3*]
```

図形1 球



図形2 円錐

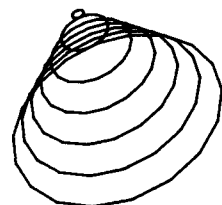
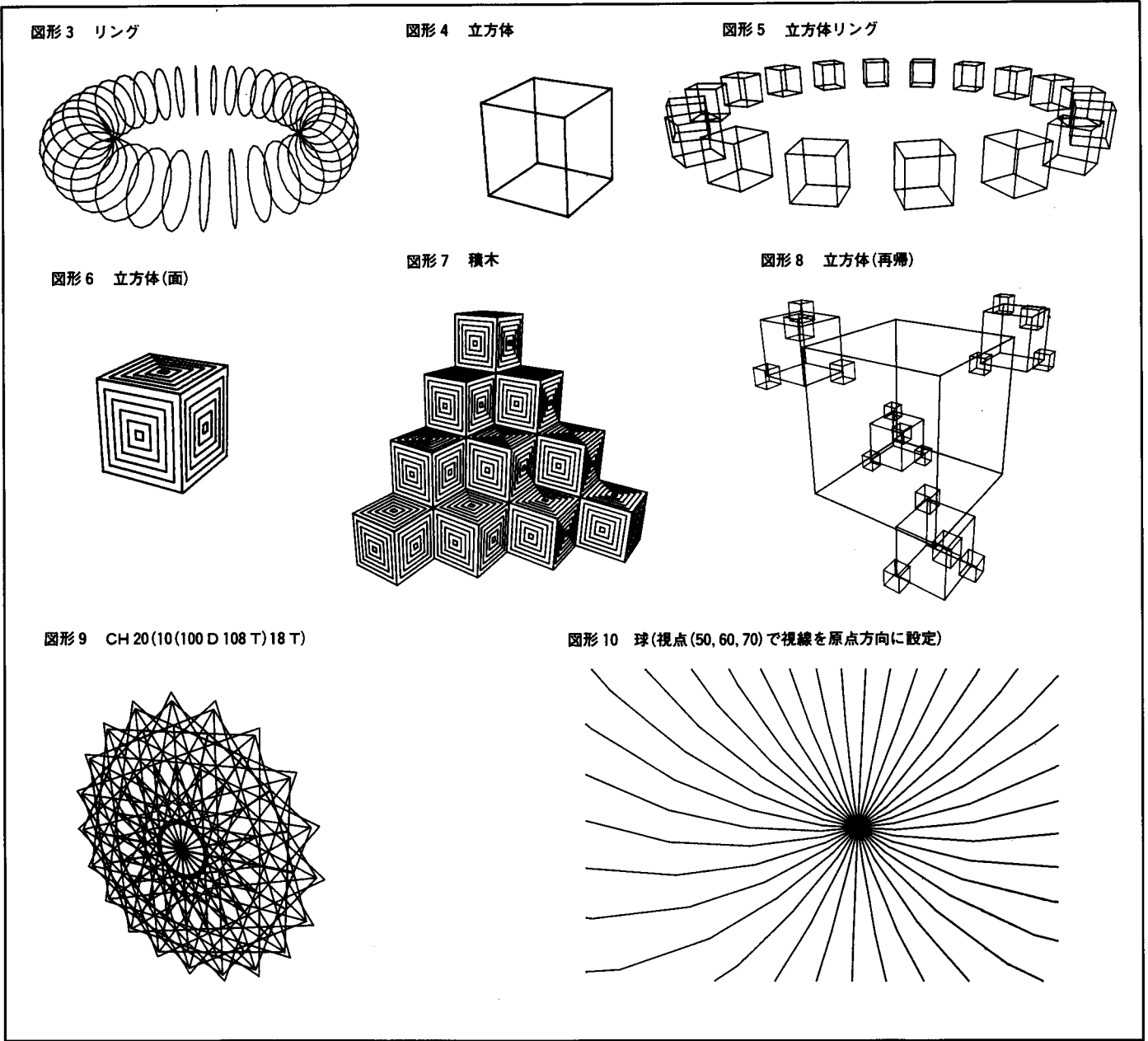


図6 プロッタ コントロール

```
Plotter control

Initiarize.....[1]
Direct mode <on>...[2]
               <off>...[3]
No change.....[4]

Select ?
```



リング (図形 3)

$$\text{CHI } 10 + \text{A} \# 2\& - 90 \text{ T } 50 \text{ J } 90 \text{ Td}$$

立方体 (図形 4)

$$\text{CHI } 50 + k$$

立方体リング (図形 5)

$$\text{CHI} - 45 \text{ U } 40 + 18(k 80 \text{ J} - 20 \text{ U})$$

立方体(面) (図形 6)

$$\text{CHI } 50 + p$$

積木 (図形 7)

$$\text{CHI} - 90 \text{ T } 50 \text{ J } 90 \text{ T } 35 + 4 < r$$

立方体(再帰) (図形 8)

$$\text{CHI} - 90 \text{ U } 375 + 9 < y$$

言語 T 3 では、面を塗りつぶすことはできないが、図形 6 のように疑似的に面を描くことができる。図形 6 は、正方形の繰り返しで面を疑似的に表わしたものである。

図形 8 は、立方体の隣り合わない 3 つの

頂点に小さな正方形を描くように、再帰的に定義したものである。関数 y 内の数値 3 が各立方体の比率を決定しており、数値 10 が最小の立方体の大きさを決定している。

言語 T 3 は言語 T の機能をほとんどすべて引き継いでいるため、参考文献(1)で紹介されている言語 T のプログラムは、対応するコマンドに変更するだけで言語 T 3 でも描くことができる。たとえば、

$$\text{CH } 20(10(100 \text{ D } 108 \text{ T})18 \text{ T})$$

により、図形 9 が得られる。

図形 1 ~ 図形 9 は視点 defaulted 値の場合の図形であるが、視点の位置および視線の方向を変えれば、同じ図形でも異なって見える。たとえば、V コマンドを用いて視点を (50, 60, 70) にして視線を原点方向に設定し、球のプログラムを実行すると図形 10 が得られる。これは、球の内部に入って球を見た図形となる。

言語 T 3 のインプリメント上の注意

リスト 1 に N88-BASIC コンパイラ (MS-DOS) 用のプログラムを示す。また、通常の N88-BASIC 用はリスト 2 のように変更すればよい。

プロッタがない場合は 5370 行 ~ 5980 行を消去し、1630 行の「GOTO *PLOTTER」を「RETURN」に変更する必要がある。また、座標軸のクリッピングが必要ない場合

には、4390 行 ~ 4680 行を消去して、4380 行を「RETURN」に変更してもよい。ただし、このように変更すると、視点の原点に近すぎた場合などに座標軸が表示されなくなる。

座標軸の長さは X, Y, Z 軸共に -300 ~ 300 に、トンボの大きさは一辺 10 に設定してある。これらを変更したい場合は、座標軸の長さは 4070 行、4130 行、4190 行中の数値 (-300 と 300) を、また、トンボの大きさは 3160 行 ~ 3190 行中の数値 (5 と 10) を、それぞれ変更することにより行うことができる。

なお、漢字 ROM が無い場合は、4740 行 ~ 5180 行の HELP メッセージをカタカナにする必要がある。

おわりに

3次元グラフィクス用言語 T 3 について

紹介した。言語 T 3 を用いれば、ここで紹介した図形以外にも様々な興味深い図形を描くことができる。たとえば、2次元の「木」や「ヒルベルト曲線」を3次元に拡張した図形なども、容易に描くことができる。しかしながら、このような図形は視線方向の前後の線が重なり、2次元のような美しい幾何学模様とならない場合が多い。また、言語 T 3 は 3次元図形を容易に取り扱えるので、3次元図形を教える CAI 用の言語としても利用できるものと思われる。

＜参考文献＞
 (1) 山本米雄, 川上博, 森崎雅彦; 「CAI 向き言語 T(1), (2)」, Information, Vol.2, No.6, No.7, 1983, p.55, p.79
 (2) 石田則道; 「ロボット言語で怪物曲線を描こう」, bit, Vol.15, No.10, 1983, p.4
 (3) 林 博; 「インタラクティブなプログラミング言語 ROBOT」, ASCII, Vol.3, No.3, 1979, p.42
 (4) Shinji Tanaquax; 「アドリブ CAI 向きタートル言語 tortoise [1], [2]」, I/O, Vol.8, No.1, No.2, 1983, p.363, p.391
 (5) 原田康徳, 鏡 慎; 「3次元版タートルグラフィクス」, Information, Vol.13, No.6, 1984, p.59
 (6) 山口富士夫; 「コンピュータディスプレイによる図形処理工学」, 日刊工業新聞社, 1981
 (7) 前田裕樹; 「PC Graphic Technology」, Oh! PC, 4, 5, 6, 7, 1984, p.201, p.217, p.232, p.230

```

1000 *****
1010 ** Language T3 for 3-dimensional Graphics
1020 ** (1985)
1030 ** Copyright (C) by Y.Onishi & H.Yamamoto
1040 *****
1050 *****
1060 *****
1070 *****
1080 *****
1090 *****
1100 *****
1110 *****
1120 *****
1130 *****
1140 *****
1150 *****
1160 *****
1170 *****
1180 *****
1190 *****
1200 *****
1210 *****
1220 *****
1230 *****
1240 *****
1250 *****
1260 *****
1270 *****
1280 *****
1290 *****
1300 *****
1310 *****
1320 *****
1330 *****
1340 *****
1350 *****
1360 *****
1370 *****
1380 *****
1390 *****
1400 *****
1410 *****
1420 *****
1430 *****
1440 *****
1450 *****
1460 *****
1470 *****
1480 *****
1490 *****
1500 *****
1510 *****
1520 *****
1530 *****
1540 *****
1550 *****
1560 *****
1570 *****
1580 *****
1590 *****
1600 *****
1610 *****
1620 *****
1630 *****
1640 *****
1650 *****
1660 *****
1670 *****
1680 *****
1690 *****
1700 *****
1710 *****
1720 *****
1730 *****
1740 *****
1750 *****
1760 *****
1770 *****
1780 *****
1790 *****
1800 *****
1810 *****
1820 *****
1830 *****
1840 *****
1850 *****
1860 *****
1870 *****
1880 *****
1890 *****
1900 *****
1910 *****
1920 *****
1930 *****
1940 *****
1950 *****
1960 *****
1970 *****
1980 *****
1990 *****
2000 *****
2010 *****
2020 *****
2030 *****
2040 *****
2050 *****
2060 *****
2070 *****
2080 *****
2090 *****
2100 *****
2110 *****
2120 *****
2130 *****
2140 *****
2150 *****
2160 *****
2170 *****
2180 *****
2190 *****
2200 *****
2210 *****
2220 *****
2230 *****
2240 *****
2250 *****
2260 *****
2270 *****
2280 *****
2290 *****
2300 *****
2310 *****
2320 *****
2330 *****
2340 *****
2350 *****
2360 *****
2370 *****
2380 *****
2390 *****
2400 *****
2410 *****
2420 *****
2430 *****
2440 *****
2450 *****
2460 *****
2470 *****
2480 *****
2490 *****
2500 *****
2510 *****
2520 *****
2530 *****
2540 *****
2550 *****
2560 *****
2570 *****
2580 *****
2590 *****
2600 *****
2610 *****
2620 *****
2630 *****
2640 *****
2650 *****
2660 *****
2670 *****
2680 *****
2690 *****
2700 *****
2710 *****
2720 *****
2730 *****
2740 *****
2750 *****
2760 *****
2770 *****
2780 *****
2790 *****
2800 *****
2810 *****
2820 *****
2830 *****
2840 *****
2850 *****
2860 *****
2870 *****
2880 *****
2890 *****
2900 *****
2910 *****
2920 *****
2930 *****
2940 *****
2950 *****
2960 *****
2970 *****
2980 *****
2990 *****
3000 *****
3010 *****
3020 *****
3030 *****
3040 *****
3050 *****
3060 *****
3070 *****
3080 *****
3090 *****
3100 *****
3110 *****
3120 *****
3130 *****
3140 *****
3150 *****
3160 *****
3170 *****
3180 *****
3190 *****
3200 *****
3210 *****
3220 *****
3230 *****
3240 *****
3250 *****
3260 *****
3270 *****
3280 *****
3290 *****
3300 *****
3310 *****
3320 *****
3330 *****
3340 *****
3350 *****
3360 *****
3370 *****
3380 *****
3390 *****
3400 *****
3410 *****
3420 *****
3430 *****
3440 *****
3450 *****
3460 *****
3470 *****
3480 *****
3490 *****
3500 *****
3510 *****
3520 *****
3530 *****
3540 *****
3550 *****
3560 *****
3570 *****
3580 *****
3590 *****
3600 *****
3610 *****
3620 *****
3630 *****
3640 *****
3650 *****
3660 *****
3670 *****
3680 *****
3690 *****
3700 *****
3710 *****
3720 *****
3730 *****
3740 *****
3750 *****
3760 *****
3770 *****
3780 *****
3790 *****
3800 *****
3810 *****
3820 *****
3830 *****
3840 *****
3850 *****
3860 *****
3870 *****
3880 *****
3890 *****
3900 *****
3910 *****
3920 *****
3930 *****
3940 *****
3950 *****
3960 *****
3970 *****
3980 *****
3990 *****
4000 *****
4010 *****
4020 *****
4030 *****
4040 *****
4050 *****
4060 *****
4070 *****
4080 *****
4090 *****
4100 *****
4110 *****
4120 *****
4130 *****
4140 *****
4150 *****
4160 *****
4170 *****
4180 *****
4190 *****
4200 *****
4210 *****
4220 *****
4230 *****
4240 *****
4250 *****
4260 *****
4270 *****
4280 *****
4290 *****
4300 *****
4310 *****
4320 *****
4330 *****
4340 *****
4350 *****
4360 *****
4370 *****
4380 *****
4390 *****
4400 *****
4410 *****
4420 *****
4430 *****
4440 *****
4450 *****
4460 *****
4470 *****
4480 *****
4490 *****
4500 *****
4510 *****
4520 *****
4530 *****
4540 *****
4550 *****
4560 *****
4570 *****
4580 *****
4590 *****
4600 *****
4610 *****
4620 *****
4630 *****
4640 *****
4650 *****
4660 *****
4670 *****
4680 *****
4690 *****
4700 *****
4710 *****
4720 *****
4730 *****
4740 *****
4750 *****
4760 *****
4770 *****
4780 *****
4790 *****
4800 *****
4810 *****
4820 *****
4830 *****
4840 *****
4850 *****
4860 *****
4870 *****
4880 *****
4890 *****
4900 *****
4910 *****
4920 *****
4930 *****
4940 *****
4950 *****
4960 *****
4970 *****
4980 *****
4990 *****
5000 *****
5010 *****
5020 *****
5030 *****
5040 *****
5050 *****
5060 *****
5070 *****
5080 *****
5090 *****
5100 *****
5110 *****
5120 *****
5130 *****
5140 *****
5150 *****
5160 *****
5170 *****
5180 *****
5190 *****
5200 *****
5210 *****
5220 *****
5230 *****
5240 *****
5250 *****
5260 *****
5270 *****
5280 *****
5290 *****
5300 *****
5310 *****
5320 *****
5330 *****
5340 *****
5350 *****
5360 *****
5370 *****
5380 *****
5390 *****
5400 *****
5410 *****
5420 *****
5430 *****
5440 *****
5450 *****
5460 *****
5470 *****
5480 *****
5490 *****
5500 *****
5510 *****
5520 *****
5530 *****
5540 *****
5550 *****
5560 *****
5570 *****
5580 *****
5590 *****
5600 *****
5610 *****
5620 *****
5630 *****
5640 *****
5650 *****
5660 *****
5670 *****
5680 *****
5690 *****
5700 *****
5710 *****
5720 *****
5730 *****
5740 *****
5750 *****
5760 *****
5770 *****
5780 *****
5790 *****
5800 *****
5810 *****
5820 *****
5830 *****
5840 *****
5850 *****
5860 *****
5870 *****
5880 *****
5890 *****
5900 *****
5910 *****
5920 *****
5930 *****
5940 *****
5950 *****
5960 *****
5970 *****
5980 *****
5990 *****
6000 *****
6010 *****
6020 *****
6030 *****
6040 *****
6050 *****
6060 *****
6070 *****
6080 *****
6090 *****
6100 *****
6110 *****
6120 *****
6130 *****
6140 *****
6150 *****
6160 *****
6170 *****
6180 *****
6190 *****
6200 *****
6210 *****
6220 *****
6230 *****
6240 *****
6250 *****
6260 *****
6270 *****
6280 *****
6290 *****
6300 *****
6310 *****
6320 *****
6330 *****
6340 *****
6350 *****
6360 *****
6370 *****
6380 *****
6390 *****
6400 *****
6410 *****
6420 *****
6430 *****
6440 *****
6450 *****
6460 *****
6470 *****
6480 *****
6490 *****
6500 *****
6510 *****
6520 *****
6530 *****
6540 *****
6550 *****
6560 *****
6570 *****
6580 *****
6590 *****
6600 *****
6610 *****
6620 *****
6630 *****
6640 *****
6650 *****
6660 *****
6670 *****
6680 *****
6690 *****
6700 *****
6710 *****
6720 *****
6730 *****
6740 *****
6750 *****
6760 *****
6770 *****
6780 *****
6790 *****
6800 *****
6810 *****
6820 *****
6830 *****
6840 *****
6850 *****
6860 *****
6870 *****
6880 *****
6890 *****
6900 *****
6910 *****
6920 *****
6930 *****
6940 *****
6950 *****
6960 *****
6970 *****
6980 *****
6990 *****
7000 *****
7010 *****
7020 *****
7030 *****
7040 *****
7050 *****
7060 *****
7070 *****
7080 *****
7090 *****
7100 *****
7110 *****
7120 *****
7130 *****
7140 *****
7150 *****
7160 *****
7170 *****
7180 *****
7190 *****
7200 *****
7210 *****
7220 *****
7230 *****
7240 *****
7250 *****
7260 *****
7270 *****
7280 *****
7290 *****
7300 *****
7310 *****
7320 *****
7330 *****
7340 *****
7350 *****
7360 *****
7370 *****
7380 *****
7390 *****
7400 *****
7410 *****
7420 *****
7430 *****
7440 *****
7450 *****
7460 *****
7470 *****
7480 *****
7490 *****
7500 *****
7510 *****
7520 *****
7530 *****
7540 *****
7550 *****
7560 *****
7570 *****
7580 *****
7590 *****
7600 *****
7610 *****
7620 *****
7630 *****
7640 *****
7650 *****
7660 *****
7670 *****
7680 *****
7690 *****
7700 *****
7710 *****
7720 *****
7730 *****
7740 *****
7750 *****
7760 *****
7770 *****
7780 *****
7790 *****
7800 *****
7810 *****
7820 *****
7830 *****
7840 *****
7850 *****
7860 *****
7870 *****
7880 *****
7890 *****
7900 *****
7910 *****
7920 *****
7930 *****
7940 *****
7950 *****
7960 *****
7970 *****
7980 *****
7990 *****
8000 *****
8010 *****
8020 *****
8030 *****
8040 *****
8050 *****
8060 *****
8070 *****
8080 *****
8090 *****
8100 *****
8110 *****
8120 *****
8130 *****
8140 *****
8150 *****
8160 *****
8170 *****
8180 *****
8190 *****
8200 *****
8210 *****
8220 *****
8230 *****
8240 *****
8250 *****
8260 *****
8270 *****
8280 *****
8290 *****
8300 *****
8310 *****
8320 *****
8330 *****
8340 *****
8350 *****
8360 *****
8370 *****
8380 *****
8390 *****
8400 *****
8410 *****
8420 *****
8430 *****
8440 *****
8450 *****
8460 *****
8470 *****
8480 *****
8490 *****
8500 *****
8510 *****
8520 *****
8530 *****
8540 *****
8550 *****
8560 *****
8570 *****
8580 *****
8590 *****
8600 *****
8610 *****
8620 *****
8630 *****
8640 *****
8650 *****
8660 *****
8670 *****
8680 *****
8690 *****
8700 *****
8710 *****
8720 *****
8730 *****
8740 *****
8750 *****
8760 *****
8770 *****
8780 *****
8790 *****
8800 *****
8810 *****
8820 *****
8830 *****
8840 *****
8850 *****
8860 *****
8870 *****
8880 *****
8890 *****
8900 *****
8910 *****
8920 *****
8930 *****
8940 *****
8950 *****
8960 *****
8970 *****
8980 *****
8990 *****
9000 *****
9010 *****
9020 *****
9030 *****
9040 *****
9050 *****
9060 *****
9070 *****
9080 *****
9090 *****
9100 *****
9110 *****
9120 *****
9130 *****
9140 *****
9150 *****
9160 *****
9170 *****
9180 *****
9190 *****
9200 *****
9210 *****
9220 *****
9230 *****
9240 *****
9250 *****
9260 *****
9270 *****
9280 *****
9290 *****
9300 *****
9310 *****
9320 *****
9330 *****
9340 *****
9350 *****
9360 *****
9370 *****
9380 *****
9390 *****
9400 *****
9410 *****
9420 *****
9430 *****
9440 *****
9450 *****
9460 *****
9470 *****
9480 *****
9490 *****
9500 *****
9510 *****
9520 *****
9530 *****
9540 *****
9550 *****
9560 *****
9570 *****
9580 *****
9590 *****
9600 *****
9610 *****
9620 *****
9630 *****
9640 *****
9650 *****
9660 *****
9670 *****
9680 *****
9690 *****
9700 *****
9710 *****
9720 *****
9730 *****
9740 *****
9750 *****
9760 *****
9770 *****
9780 *****
9790 *****
9800 *****
9810 *****
9820 *****
9830 *****
9840 *****
9850 *****
9860 *****
9870 *****
9880 *****
9890 *****
9900 *****
9910 *****
9920 *****
9930 *****
9940 *****
9950 *****
9960 *****
9970 *****
9980 *****
9990 *****
1000 *****

```

```

1790 *KIL: KILF=1: SAVED.COL=COL: COL=0: GOSUB *SET.AXIS: COL=SAVED.COL: RETURN
1800 *AXIS: KILF=0: SAVED.COL=COL: COL=1: GOSUB *SET.AXIS: COL=SAVED.COL: RETURN
1810 *DRAWING:
1820 FOR I=0 TO 2: S(I)=S(I)+M(I,1): NEXT
1830 X=S(0): Y=S(1): Z=S(2): GOSUB *HENKAN: SX=X: SY=Y
1840 IF ABS(SX)>WA OR ABS(SY)>WA OR ABS(SZ)>WA OR ABS(SI)>WA
1850 THEN NW=1: NW2=0
1860 IF (NW=1) AND (NW2=1) THEN LINE(SX,SY)-(SX,SY),COL ELSE GOTO 1880
1870 IF PC=(COL<0)=1 THEN GOSUB *PLOTTI
1880 SX=X: SY=Y: GOSUB *IND: RETURN
1890 *IND: COLOR 0: PRINT USING "X:##### Y:##### Z:##### S(0):S(1):S(2)
1900 LOCATE 35,0:PRINT USING "A:##### B:##### M:##.##":AR:BG(MR):MR:
1910 COLOR 4: RETURN
1920 *JUMP:
1930 FOR I=0 TO 2: S(I)=S(I)+M(I,1): NEXT
1940 X=S(0): Y=S(1): Z=S(2): GOSUB *HENKAN: SX=X: SY=Y
1950 IF PC=1 THEN GOSUB *PLOTT2
1960 GOSUB *IND: RETURN
1970 *TURN:
1980 C=COS(X*.017453): S=SIN(X*.017453)
1990 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1)+C*M(I,1)+S
2000 M(I,2)=M(I,2)+M(I,1)*S
2010 M(I,3)=M(I,3)+M(I,1)*C
2020 M(2,1)=M(2,1)+S*M(2,1)+C
2030 NEXT I
2040 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1): NEXT I
2050 *SPIN:
2060 C=COS(X*.017453): S=SIN(X*.017453)
2070 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1)+S*M(2,1)+C
2080 M(I,2)=M(I,2)+M(I,1)*C
2090 M(2,1)=M(2,1)+M(I,1)*S*M(2,1)+C
2100 NEXT I
2110 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1): NEXT I
2120 *COS:
2130 C=COS(X*.017453): S=SIN(X*.017453)
2140 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1)+S*M(2,1)+C
2150 M(I,2)=M(I,2)+M(I,1)*C
2160 M(2,1)=M(2,1)+M(I,1)*S*M(2,1)+C
2170 NEXT I
2180 FOR I=0 TO 2: M(I,1)=M(I,1): NEXT I
2190 *FLIA: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKA
2200 *FLIB: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2210 *FLIC: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2220 *FLID: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2230 *FLIE: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2240 *FLIF: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2250 *FLIG: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2260 *FLIH: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2270 *FLII: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2280 *FLIJ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2290 *FLIK: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2300 *FLIL: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2310 *FLIM: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2320 *FLIN: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2330 *FLIO: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2340 *FLIP: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2350 *FLIQ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2360 *FLIR: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2370 *FLIS: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2380 *FLIT: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2390 *FLIU: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2400 *FLIV: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2410 *FLIW: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2420 *FLIX: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2430 *FLIY: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2440 *FLIZ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2450 *FLIA: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2460 *FLIB: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2470 *FLIC: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2480 *FLID: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2490 *FLIE: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2500 *FLIF: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2510 *FLIG: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2520 *FLIH: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2530 *FLII: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2540 *FLIJ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2550 *FLIK: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2560 *FLIL: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2570 *FLIM: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2580 *FLIN: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2590 *FLIO: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2600 *FLIP: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2610 *FLIQ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2620 *FLIR: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2630 *FLIS: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2640 *FLIT: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2650 *FLIU: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2660 *FLIV: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2670 *FLIW: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2680 *FLIX: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2690 *FLIY: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB
2700 *FLIZ: AR=AR+X: GOTO *OVFCHKB

```

```

2620 *NEXT:
2630 *DEF1:
2640 IF LEN(T$)>2 THEN F$(L)=MID$(T$,2,LEN(T$)-2):
IF L=FSP THEN FSP=FSP+1: RETURN ELSE FUNC$(FSP)="": RETURN
IF FSP=100 THEN FSP=99 ELSE FSP=FSP-1
FOR VAL TO FSP:
FUNC$(V)=FUNC$(V+1): F$(V)=F$(V+1)
NEXT
FUNC$(FSP+1)="": FSP=FSP-1: RETURN
*FUNCTION:
L=0: SP=SP+1: IF SP>500 THEN SP=0: GOTO *MAIN
WHILE FUNC$(L)<>X$(SP-1)
L=L+1
IF L=FSP THEN ERROR 10
WEND
Y$(SP)=F$(L): GOSUB *MLOOP: RPT(SP-1)=RPT(SP-1)-1
WHILE RPT(SP-1)>0
GOSUB *MLOOP: RPT(SP-1)=RPT(SP-1)-1
WEND
SP=SP-1: RETURN
*LIST: IF FSP=1 THEN RETURN ELSE JJ=1
FOR J=0 TO 14
L=J+J: PRINT FUNC$(L): F$(L): IF L=FSP-1 THEN J=14
NEXT: PRINT
LINE INPUT I$: CY=CSRLIN-1
IF CY<CY1 THEN I$="" ELSE CLS: GOSUB *IND:
IF I$<>CY1 THEN I$="" ELSE CLS: GOTO *FL1 ELSE RETURN
IF I$<>CY1 THEN JJ=JJ+15: GOTO *FL1 ELSE RETURN
DEF SEG=0A0000
FOR J=0 TO 159 STEP 2
T$=T$+CHR$(PEEK(0A00+100*CY+J)): IF RIGHT$(T$,3)=" " THEN J=159
NEXT
DEF SEG=0A3F00: G$=LEFT$(T$,1): IF G$="" THEN LOCATE 0,CY: GOTO *FL2
FOR J=1 TO FSP-1:
IF FUNC$(J)=G$ THEN I=FSP-1: GOTO *FL3
NEXT
J=J: I=J: IF J>100 THEN FSP=100: CLS: GOSUB *IND: RETURN
*FL3: FUNC$(J)=G$: F$(J)=MID$(T$,3,LEN(T$)-5)
FSP=I+1: LOCATE 0,CY: GOTO *FL2
*FLIST.P: IF FSP=1 THEN RETURN
FOR L=1 TO FSP-1: LPRINT FUNC$(L): F$(L): NEXT: LPRINT: RETURN
*FERASE: FSP=1: RETURN
*HOME:
FOR I=0 TO 2: FOR I=0 TO 2: M(I,1)=0: NEXT I
FOR I=0 TO 2: S(I)=0: M(I,1)=1: NEXT I
X=0: GOSUB *JUMP: RETURN
*W:
*APPEAR:
TOMBON=1: SAVED.COL=COL: COL=2: GOSUB *DISP: COL=SAVED.COL: RETURN
*DISP:
STOP STOP: MPC=PC: PC=0: X=90: GOSUB *TURN: X=5: GOSUB *DRAWING
IF X=120: GOSUB *TURN: X=10: GOSUB *DRAWING: X=120: GOSUB *TURN
IF TOMBON=1 THEN COL=6
X=10: GOSUB *DRAWING: X=120: GOSUB *TURN: X=5: GOSUB *DRAWING
IF TOMBON=1 THEN COL=2
X=90: GOSUB *TURN: STOP ON: PC=MPC: RETURN
*O:
*DISAPP:
TOMBON=0: SAVED.COL=COL: COL=0: GOSUB *DISP: COL=SAVED.COL: RETURN
*BR1: IF AR=0 THEN BF(SP)=1: I(SP)=I(SP)+1: RETURN
BF(SP)=0: GOSUB *SKIP: I(SP)=I(SP)+1: RETURN
*BR2: IF BF(SP)=1 THEN BF(SP)=0: I(SP)=I(SP)-1: GOSUB *SKIP: RETURN
*SKIP: N=0
*SS: N=MID$(Y$(SP),I(SP),1): I(SP)=I(SP)+1
IF N="" THEN N=N-1
IF N="" THEN N=N+1
IF N=0 THEN *S ELSE RETURN
*SAVE:
N=MID$(Y$(SP),I(SP),1): I(SP)=I(SP)+1
IF N<>CHR$(0) THEN *SAVE
J=INSTR(I$(SP),Y$(SP),CHR$(0))
FILE=LEFT$(MID$(Y$(SP),I(SP),J-1),J-1)+".TOM": I(SP)=J+1
SN=VAL(MID$(Y$(SP),I(SP),2)): I(SP)=I(SP)+LEN(STR$(SN))-1
IF SN=1 OR SN>FSP THEN ERROR 100
IF MID$(Y$(SP),I(SP),1)<>"" THEN ERROR 100 ELSE I(SP)=I(SP)+1
EN=VAL(MID$(Y$(SP),I(SP),2)): I(SP)=I(SP)+LEN(STR$(EN))-1

```


5176 PRINT " ? [] [ランチ] [かっこ] 条件分岐
5198 PRINT " 分岐後の命令列"

```

5198 PRINT " Hit any key to return to input mode.": KA$=INPUT$(1)
5210 HELP OFF : WIDTH 80,25 : CONSOLE 0,25 : CLS : SCREEN 3,0 : COLOR 4
5220 RETURN *MAIN
5230 *ERMES : エラー処理ルーチン
5240
5250 CLOSE : PRINT : PRINT
5260 IF ERR=100 THEN PRINT "Operand error" : RESUME *RES
5270 IF ERR=56 THEN PRINT "Bad file name" : RESUME *RES
5280 IF ERR=23 THEN PRINT "Line buffer over flow" : RESUME *RES
5300 IF ERR=18 THEN PRINT "Undefined function call (" : K$(SP-1) : " ) : RESUME *RES
5310 IF ERR=7 THEN PRINT "Out of memory":ERL : RESUME *RES
5320 IF ERR=6 THEN PRINT "Registor overflow" : RESUME *RES
5330 PRINT "Error !!": ON ERROR GOTO 0
5340 *RES : LOCATE 0,5 : PRINT "Hit return ! "
5350 IF INKEY$<<CHR$(13) THEN 5350
5360 CLS : GOSUB *IND : GOTO *MAIN
5370
5380 *PLOTTER : X-Yプロッタ用ルーチン
5390
5400 CLS : LOCATE 0,5 : PRINT "Plotter control "
5410 PRINT " : Initialize.....[1]"
5420 PRINT " : Direct mode <on>.....[2]" : PRINT "
5430 PRINT " : No change.....[CR]"
5440 PRINT " : INPUT "
5450 PT=VAL(PT$) : GOSUB *PCLS
5460 IF PT=0 THEN GOSUB *PLTM : GOTO *MAIN
5470 IF PT=1 THEN *PINI
5480 IF PT=2 THEN PC=1 : CLOSE : OPEN "COM:NBINN" AS #2 : GOSUB *PLTM :
GOSUB *SET_SIZE : GOSUB *HOME : GOSUB *Y_AXIS : GOTO *MAIN
5490 IF PT=3 THEN PC=0 : CLOSE #2 : GOSUB *PLTM : GOTO *MAIN
5500 GOSUB *PLTM : GOTO *MAIN
5510
5520 *PCLS
5530 FOR L=5 TO 13 : LOCATE 0,L : PRINT SPACES(80) : NEXT : RETURN
5540 *PLTM
5550 LOCATE 0,0 : IF PC=1 THEN PRINT "PLOT" ELSE PRINT "
5560 RETURN
5570 *PLOT1
5580 PX=FIX(XS*XWIDE*XMUL/64)/10+XPOS : PY=FIX((10-Y)/40)*YWIDE*YMUL/10+YPOS
5590 GOSUB *PEN.SELECT : PRINT #2,"DA",PX,PY : RETURN
5600 *PLOT2
5610 PX=FIX(XS*XWIDE*XMUL/64)/10+XPOS : PY=FIX((10-Y)/40)*YWIDE*YMUL/10+YPOS
5620 PRINT #2,"MA",PX,PY : RETURN
5630 *PLOT3
5640 GOSUB *PLOT1 : GOSUB *HOME : XS=XS1 : YS=YS1 : GOSUB *PLOT1 : GOSUB *HOME
5650 RETURN
5660 *PINI
5670 LOCATE 0,5 : PRINT "Now paper size => :PT$ :
PRINT " ( Xmax=:XWIDE:, Ymax=:YWIDE:)" : PRINT
5680 PRINT " A3.....[1]" : PRINT " B4.....[2]"
5690 PRINT " A4.....[3]" : PRINT " B5.....[4]"
5700 PRINT " other.....[5]" : PRINT " no change [6]" : PRINT
5710 INPUT " Select :PAPER : PRINT : IF PAPER>6 THEN 5710
5720 IF PAPER=1 THEN PPS="A3" : XWIDE=380 : YWIDE=255
5730 IF PAPER=2 THEN PPS="B4" : XWIDE=324 : YWIDE=217
5740 IF PAPER=3 THEN PPS="A4" : XWIDE=257 : YWIDE=178
5750 IF PAPER=4 THEN PPS="B5" : XWIDE=217 : YWIDE=142
5760 IF PAPER=5 THEN PPS="other" : PRINT :
INPUT "Xmax [0-380], Ymax [0-255] ?":XWIDE,YWIDE : PRINT
5770 PRINT "(X) Multiplier " :XMUL:
INPUT XMUL$ : IF XMUL$<>"" THEN XMUL=VAL(XMUL$)
5780 PRINT "(Y) Multiplier " :YMUL:
INPUT YMUL$ : IF YMUL$<>"" THEN YMUL=VAL(YMUL$)
5810 PRINT "(X) Position " :XPOS:
INPUT XPOS$ : IF XPOS$<>"" THEN XPOS=VAL(XPOS$)
5820 PRINT "(Y) Position " :YPOS:
INPUT YPOS$ : IF YPOS$<>"" THEN YPOS=VAL(YPOS$)
5840 GOSUB *PCLS : GOTO *PLOTTER
5850 *PEN.SELECT
5860
5870 IF COL=1 OR COL=5 THEN PRINT #2,"PS 4" : RETURN
5880 IF COL=2 OR COL=3 THEN PRINT #2,"PS 2" : RETURN
5890 IF COL=4 OR COL=6 THEN PRINT #2,"PS 3" : RETURN
5900 PRINT #2,"PS 1" : RETURN
5910 *W_AXIS
5920 LOCATE 0,5 : PRINT "Write axes [y/n] " : INPUT T$
5930 IF T$="y" OR T$="Y" THEN COL=1 : GOSUB *SET_AXIS : COL=SAVED.COL
5940 LOCATE 0,5 : PRINT "
5950
5960 *SET_SIZE
5970 PRINT #2,"IV " :XPOS:," :YWIDE+XPOS:," :YWIDE+YPOS : RETURN
5980 XW=0 : YW=0 : ZW=ZO : GOSUB *HENKAN : XS1=XS : YS1=YS

```

```

1130 DIM RPT(500),REPT(500,1),BF(100),BG(9),GG$(15),TT$(15)
1185 FOR I=0 TO 15 : FIELD #0,I#16 AS DY$,6 AS GG$(1),3 AS TT$(1),1 AS DY$ :
NEXT I
3800 *FIL : T$="TOM" : CLS : KA$="" : JJ=1
3802 FOR I=1 TO 22
3804 GS=OSK$(1,0,35,1)
3806 FOR J=0 TO 15
3808 IF LEFT$(GG$(J),1)=CHR$(8) THEN I=22 : J=15 ELSE
IF LEFT$(GG$(J),1)=CHR$(9) THEN J=J ELSE
IF T$=TT$(J) THEN PRINT " :GG$(J) : JJ=JJ+1
IF JJ MOD 14#0 OR (I=22 AND J=15) THEN
PRINT : LINE INPUT "Hit return " :KA$ : CLS : JJ=JJ+1
IF KA$<>"" THEN CLS : RETURN
NEXT J
NEXT I
RETURN
3810
3812
3814
3816
3818
3820

```