

概 略

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】
 N₈₈-BASIC, またはMS-DOS上のN₈₈-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、N₈₈-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, ..., B₉, 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ト出力が可能。
- 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 $(X_r, Y_r, Z_r) = (200, 150, 300)$ 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。

視点を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

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

言語 T 3 の使用法

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

表 1 言語 T 3 のコマンド一覧表	コマンド	読み方	説明	使用例
移動	D J H	Draw Jump Home	軌跡を残して前後進 軌跡を残さず前後進 原点上に移動し X 軸方向を向く	10D 20.5D AD -15J 5.5J BJ H
方向	T U S X	Turn Up Spin X-axis	左右に回転 (正方向: 左) 上下に回転 (正方向: 上) 左右にねじる (正方向: 左) X-Y 面に平行で X 軸正方向を向く	45T 33.3T -90T 60U -90U AU 60S -33.3S BS X
表示	C O W K R L	Clear. Out Write Kill Represent Line-color	画面をクリア トンボを消去 座標軸を消去 座標軸を表示 トンボの軌跡の色を指定	C O W K R 7L 5L 1L ML
繰返分岐	(,) ? 	Parenthes Test	カッコ内を繰り返す ?[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	4(30D90T) ?[90T10D] [30T5J]
レジスタ関係	A B M I + - * / # ! & % < >	A register B register M register Initialize A plus (アンダーバー) A minus A multiply A divide B plus B minus B multiply B divide M plus M minus	Aレジスタの内容分だけ実行 Bレジスタの内容分だけ実行 Mレジスタの内容分だけ実行 すべてのレジスタをクリア Aレジスタに加える Aレジスタから引く Aレジスタに掛ける Aレジスタを割る Bレジスタに加える Bレジスタから引く Bレジスタに掛ける Bレジスタを割る Mレジスタに加える Mレジスタから引く	AD A(30D) A% BT BJ B+ B- MJ ML M(30U) I 10+ -45+ B+ 50. -3.3. B- 5* 3.14* M* 2/ -10/ B/ 60# -10# A# 5.5! -90! B! 5& -1& A& 3% -10% M% 3< 4.5< -2< 5> 9> B>
関数関係	F E @ Y	Function Def Erase List output List print	関数を定義する 関数の登録をすべて抹消する 関数のリストを表示する 関数リストをプリント出力する	Fa(50D90T) E @ Y
ディスク関係	; \$ =	Files Save 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	^ P V HELPキー STOPキー	Copy Plotter View point Help Stop	画面のハードコピーをとる プロッタ出力の設定 視点位置、視線方向の設定 コマンドの一覧表を出力 コマンド入力待ち状態に戻る	^ P V

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

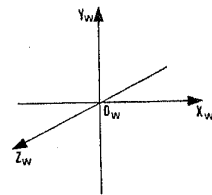
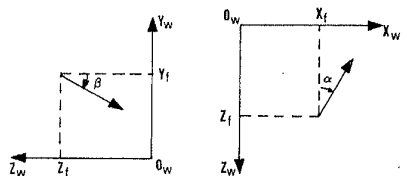


図 3 α, β の定義



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 T 3 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 T 3 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(AD 20 T))

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 T 3 の画面構成

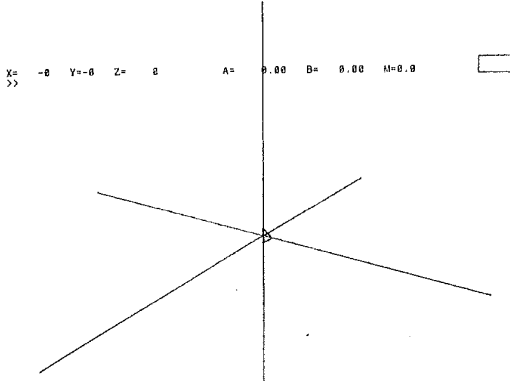


図 5 トンボの色(上から見た場合)

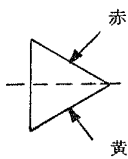


図 6 プロッタ コントロール

```
Plotter control
Initiarize.....[1]
Direct mode <On>...[2]
              <Off>...[3]
No change.....[4]

Select ?
```

図 7 プロッタ設定

```
Now paper size => A3
(Xmax= 380 , Ymax= 255 )

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

Select ? 1

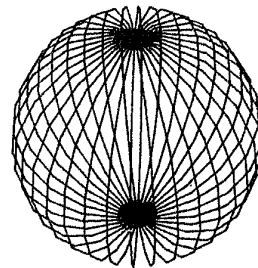
(X) Multiplier 1 ?
(Y) Multiplier 1 ?
(X) Position 0 ?
(Y) Position 0 ?
```

図 8 関数定義

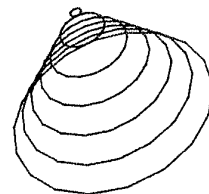
a : 円, b : 球, c : 円錐, d : リング,
e~k : 立方体, m~p : 立方体(面),
q, r : 積木, s~y : 立方体(再帰)

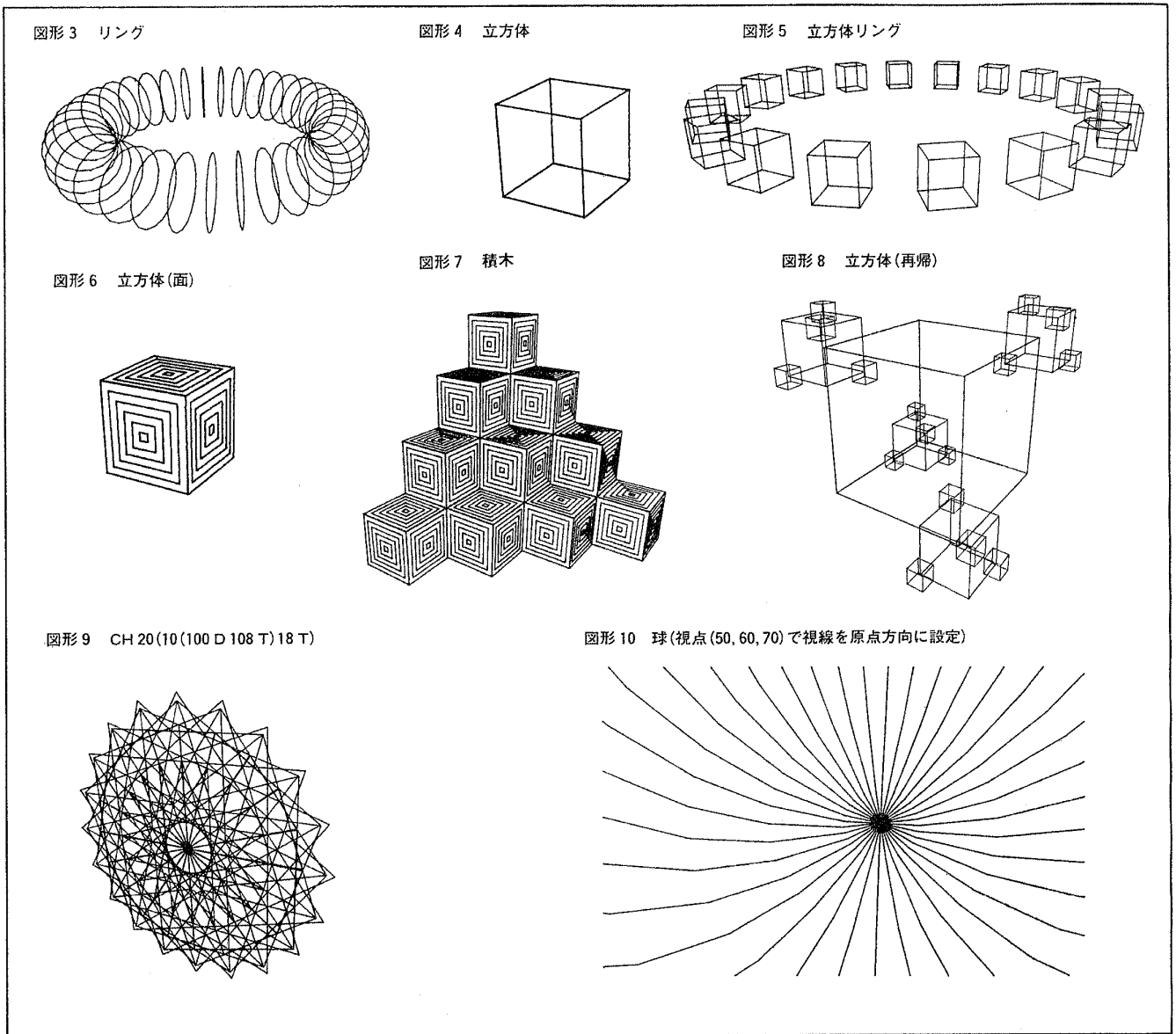
```
a:18(AD20T)
b:18(a2/AJ10U-1*AJ-2*)
c:?[a90T10J90U10J-90U-90TBJ2(B_)c][1]
d:36(a90UBJ-80U)
e:AD90T
f:AD90U
g:AJ90T
h:ge90Uge-90Uge90Ug-90U
k:2(e)2(ef)3(f)h
m:6(4(e)BJ90TBJ-90T2(B_))12(B+)
n:B1AR11% m-90T68BJ-90TBJ180T
p:3(AJ90T90Sn-90UAJ90U)
q:90TM(AJ)-90TM(pAJ-90TAJ90T)180TM(AJ)180T
r:4(q1)90UAJ-90U)
s:2/AJ-90TAJ-90UAJ90S:80T2*
t:2/AJ90TAJ90UAJ90S180T2*
x:2>MLsyeevfeffyyffht2<ML
y:3/10 ?[10*x3*][10+3*]
```

図形 1 球



図形 2 円錐





リング (図形 3)

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

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、正方形の繰り返して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

図形 5 立方体リング

図形 8 立方体(再帰)

図形 10 球 (視点 (50, 60, 70) で視線を原点方向に設定)

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 は視点がデフォルト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、視点が原点に近づき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なうことができる。

なお、漢字 ROM がない場合は、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次元グラフィックス用言語 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, 森崎雅徳; 「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ックス」, 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」, 旧刊工業新聞社, 1981
- (7) 前田裕樹; 「PC Graphic Technology」, Oh! PC, 4, 5, 6, 7, 1984, p.201, p.217, p.232, p.230

リスト 1 言語 T 3 プログラムリスト [N88-BASIC コンパイラ (MS-DOS)]

```

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 *****
10000 *****
10010 *****
10020 *****
10030 *****
10040 *****
10050 *****
10060 *****
10070 *****
10080 *****
10090 *****
10100 *****
10110 *****
10120 *****
10130 *****
10140 *****
10150 *****
10160 *****
10170 *****
10180 *****
10190 *****
10200 *****
10210 *****
10220 *****
10230 *****
10240 *****
10250 *****
10260 *****
10270 *****
10280 *****
10290 *****
10300 *****
10310 *****
10320 *****
10330 *****
10340 *****
10350 *****
10360 *****
10370 *****
10380 *****
10390 *****
10400 *****
10410 *****
10420 *****
10430 *****
10440 *****
10450 *****
10460 *****
10470 *****
10480 *****
10490 *****
10500 *****
10510 *****
10520 *****
10530 *****
10540 *****
10550 *****
10560 *****
10570 *****
10580 *****
10590 *****
10600 *****
10610 *****
10620 *****
10630 *****
10640 *****
10650 *****
10660 *****
10670 *****
10680 *****
10690 *****
10700 *****
10710 *****
10720 *****
10730 *****
10740 *****
10750 *****
10760 *****
10770 *****
10780 *****
10790 *****
10800 *****
10810 *****
10820 *****
10830 *****
10840 *****
10850 *****
10860 *****
10870 *****
10880 *****
10890 *****
10900 *****
10910 *****
10920 *****
10930 *****
10940 *****
10950 *****
10960 *****
10970 *****
10980 *****
10990 *****
11000 *****
11010 *****
11020 *****
11030 *****
11040 *****
11050 *****
11060 *****
11070 *****
11080 *****
11090 *****
11100 *****
11110 *****
11120 *****
11130 *****
11140 *****
11150 *****
11160 *****
11170 *****
11180 *****
11190 *****
11200 *****
11210 *****
11220 *****
11230 *****
11240 *****
11250 *****
11260 *****
11270 *****
11280 *****
11290 *****
11300 *****
11310 *****
11320 *****
11330 *****
11340 *****
11350 *****
11360 *****
11370 *****
11380 *****
11390 *****
11400 *****
11410 *****
11420 *****
11430 *****
11440 *****
11450 *****
11460 *****
11470 *****
11480 *****
11490 *****
11500 *****
11510 *****
11520 *****
11530 *****
11540 *****
11550 *****
11560 *****
11570 *****
11580 *****
11590 *****
11600 *****
11610 *****
11620 *****
11630 *****
11640 *****
11650 *****
11660 *****
11670 *****
11680 *****
11690 *****
11700 *****
11710 *****
11720 *****
11730 *****
11740 *****
11750 *****
11760 *****
11770 *****
11780 *****
11790 *****
11800 *****
11810 *****
11820 *****
11830 *****
11840 *****
11850 *****
11860 *****
11870 *****
11880 *****
11890 *****
11900 *****
11910 *****
11920 *****
11930 *****
11940 *****
11950 *****
11960 *****
11970 *****
11980 *****
11990 *****
12000 *****
12010 *****
12020 *****
12030 *****
12040 *****
12050 *****
12060 *****
12070 *****
12080 *****
12090 *****
12100 *****
12110 *****
12120 *****
12130 *****
12140 *****
12150 *****
12160 *****
12170 *****
12180 *****
12190 *****
12200 *****
12210 *****
12220 *****
12230 *****
12240 *****
12250 *****
12260 *****
12270 *****
12280 *****
12290 *****
12300 *****
12310 *****
12320 *****
12330 *****
12340 *****
12350 *****
12360 *****
12370 *****
12380 *****
12390 *****
12400 *****
12410 *****
12420 *****
12430 *****
12440 *****
12450 *****
12460 *****
12470 *****
12480 *****
12490 *****
12500 *****
12510 *****
12520 *****
12530 *****
12540 *****
12550 *****
12560 *****
12570 *****
12580 *****
12590 *****
12600 *****
12610 *****
12620 *****
12630 *****
12640 *****
12650 *****
12660 *****
12670 *****
12680 *****
12690 *****
12700 *****
12710 *****
12720 *****
12730 *****
12740 *****
12750 *****
12760 *****
12770 *****
12780 *****
12790 *****
12800 *****
12810 *****
12820 *****
12830 *****
12840 *****
12850 *****
12860 *****
12870 *****
12880 *****
12890 *****
12900 *****
12910 *****
12920 *****
12930 *****
12940 *****
12950 *****
12960 *****
12970 *****
12980 *****
12990 *****
13000 *****
13010 *****
13020 *****
13030 *****
13040 *****
13050 *****
13060 *****
13070 *****
13080 *****
13090 *****
13100 *****
13110 *****
13120 *****
13130 *****
13140 *****
13150 *****
13160 *****
13170 *****
13180 *****
13190 *****
13200 *****
13210 *****
13220 *****
13230 *****
13240 *****
13250 *****
13260 *****
13270 *****
13280 *****
13290 *****
13300 *****
13310 *****
13320 *****
13330 *****
13340 *****
13350 *****
13360 *****
13370 *****
13380 *****
13390 *****
13400 *****
13410 *****
13420 *****
13430 *****
13440 *****
13450 *****
13460 *****
13470 *****
13480 *****
13490 *****
13500 *****
13510 *****
13520 *****
13530 *****
13540 *****
13550 *****
13560 *****
13570 *****
13580 *****
13590 *****
13600 *****
13610 *****
13620 *****
13630 *****
13640 *****
13650 *****
13660 *****
13670 *****
13680 *****
13690 *****
13700 *****
13710 *****
13720 *****
13730 *****
13740 *****
13750 *****
13760 *****
13770 *****
13780 *****
13790 *****
13800 *****
13810 *****
13820 *****
13830 *****
13840 *****
13850 *****
13860 *****
13870 *****
13880 *****
13890 *****
13900 *****
13910 *****
13920 *****
13930 *****
13940 *****
13950 *****
13960 *****
13970 *****
13980 *****
13990 *****
14000 *****
14010 *****
14020 *****
14030 *****
14040 *****
14050 *****
14060 *****
14070 *****
14080 *****
14090 *****
14100 *****
14110 *****
14120 *****
14130 *****
14140 *****
14150 *****
14160 *****
14170 *****
14180 *****
14190 *****
14200 *****
14210 *****
14220 *****
14230 *****
14240 *****
14250 *****
14260 *****
14270 *****
14280 *****
14290 *****
14300 *****
14310 *****
14320 *****
14330 *****
14340 *****
14350 *****
14360 *****
14370 *****
14380 *****
14390 *****
14400 *****
14410 *****
14420 *****
14430 *****
14440 *****
14450 *****
14460 *****
14470 *****
14480 *****
14490 *****
14500 *****
14510 *****
14520 *****
14530 *****
14540 *****
14550 *****
14560 *****
14570 *****
14580 *****
14590 *****
14600 *****
14610 *****
14620 *****
14630 *****
14640 *****
14650 *****
14660 *****
14670 *****
14680 *****
14690 *****
14700 *****
14710 *****
14720 *****
14730 *****
14740 *****
14750 *****
14760 *****
14770 *****
14780 *****
14790 *****
14800 *****
14810 *****
14820 *****
14830 *****
14840 *****
14850 *****
14860 *****
14870 *****
14880 *****
14890 *****
14900 *****
14910 *****
14920 *****
14930 *****
14940 *****
14950 *****
14960 *****
14970 *****
14980 *****
14990 *****
15000 *****
15010 *****
15020 *****
15030 *****
15040 *****
15050 *****
15060 *****
15070 *****
15080 *****
15090 *****
15100 *****
15110 *****
15120 *****
15130 *****
15140 *****
15150 *****
15160 *****
15170 *****
15180 *****
15190 *****
15200 *****
15210 *****
15220 *****
15230 *****
15240 *****
15250 *****
15260 *****
15270 *****
15280 *****
15290 *****
15300 *****
15310 *****
15320 *****
15330 *****
15340 *****
15350 *****
15360 *****
15370 *****
15380 *****
15390 *****
15400 *****
15410 *****
15420 *****
15430 *****
15440 *****
15450 *****
15460 *****
15470 *****
15480 *****
15490 *****
15500 *****
15510 *****
15520 *****
15530 *****
15540 *****
15550 *****
15560 *****
15570 *****
15580 *****
15590 *****
15600 *****
15610 *****
15620 *****
15630 *****
15640 *****
15650 *****
15660 *****
15670 *****
15680 *****
15690 *****
15700 *****
15710 *****
15720 *****
15730 *****
15740 *****
15750 *****
15760 *****
15770 *****
15780 *****
15790 *****
15800 *****
15810 *****
15820 *****
15830 *****
15840 *****
15850 *****
15860 *****
15870 *****
15880 *****
15890 *****
15900 *****
15910 *****
15920 *****
15930 *****
15940 *****
15950 *****
15960 *****
15970 *****
15980 *****
15990 *****
16000 *****
16010 *****
16020 *****
16030 *****
16040 *****
16050 *****
16060 *****
16070 *****
16080 *****
16090 *****
16100 *****
16110 *****
16120 *****
16130 *****
16140 *****
16150 *****
16160 *****
16170 *****
16180 *****
16190 *****
16200 *****
16210 *****
16220 *****
16230 *****
16240 *****
16250 *****
16260 *****
16270 *****
16280 *****
16290 *****
16300 *****
16310 *****
16320 *****
16330 *****
16340 *****
16350 *****
16360 *****
16370 *****
16380 *****
16390 *****
16400 *****
16410 *****
16420 *****
16430 *****
16440 *****
16450 *****
16460 *****
16470 *****
16480 *****
16490 *****
16500 *****
16510 *****
16520 *****
16530 *****
16540 *****
16550 *****
16560 *****
16570 *****
16580 *****
16590 *****
16600 *****
16610 *****
16620 *****
16630 *****
16640 *****
16650 *****
16660 *****
16670 *****
16680 *****
16690 *****
16700 *****
16710 *****
16720 *****
16730 *****
16740 *****
16750 *****
16760 *****
16770 *****
16780 *****
16790 *****
16800 *****
16810 *****
16820 *****
16830 *****
16840 *****
16850 *****
16860 *****
16870 *****
16880 *****
16890 *****
16900 *****
16910 *****
16920 *****
16930 *****
16940 *****
16950 *****
16960 *****
16970 *****
16980 *****
16990 *****
17000 *****
17010 *****
17020 *****
17030 *****
17040 *****
17050 *****
17060 *****
17070 *****
17080 *****
17090 *****
17100 *****
17110 *****
17120 *****
17130 *****
17140 *****
17150 *****
17160 *****
17170 *****
17180 *****
17190 *****
17200 *****
17210 *****
17220 *****
17230 *****
17240 *****
17250 *****
17260 *****
17270 *****
17280 *****
17290 *****
17300 *****
17310 *****
17320 *****
17330 *****
17340 *****
17350 *****
17360 *****
17370 *****
17380 *****
17390 *****
17400 *****
17410 *****
17420 *****
17430 *****
17440 *****
17450 *****
17460 *****
17470 *****
17480 *****
17490 *****
17500 *****
17510 *****
17520 *****
17530 *****
17540 *****
17550 *****
17560 *****
17570 *****
17580 *****
17590 *****
17600 *****
17610 *****
17620 *****
17630 *****
17640 *****
1765
```



```

3450 IF ENX$N OR ENY$FSP=1 THEN ERROR 100
3460 IF MID$(Y$(SP),1,(SP,1))<>" THEN ERROR 100
3470 OPEN FILE$(AS #1 : FIELD #1,238 AS $)
3480 M=1
3490 FOR L=SN TO EN+1
3500 LSET AS=FUNC$(L)*F$(L) : PUT #1,M : M=M+1
3510 NEXT L
3520 CLOSE #1 : RETURN
3530 *****
3540 *LOAD
3550 NS=MID$(Y$(SP),1,(SP,1)) : I(SP)=I(SP)+1
3560 IF NS<>CHR$(8H22) THEN *FLOAD
3570 J=INSTR(1,I(SP),CHR$(8H22))
3580 FILE$(MID$(Y$(SP),1,(SP,1))) : I(SP)=I(SP)+1 : J=I(SP)+1 : I(SP)=I(SP)+1
3590 SN=VAL(MID$(Y$(SP),1,(SP,1))) : I(SP)=I(SP)+1 : I(SP)=I(SP)+1 : I(SP)=I(SP)+1
3600 IF SN<1 THEN ERROR 100
3610 IF SN>100 THEN ERROR 100 ELSE IF SN<FSP THEN SN=FSP+1
3620 M=1
3630 OPEN FILE$(S #1 : FIELD #1,238 AS $)
3640 IF FILE$(S #1) THEN CLOSE #1 : KILL FILE$ : ERROR 66
3650 IF LOR(1)+SN>100 THEN EN=100 ELSE EN=LOF(1)+SN-1
3660 M=1
3670 FOR L=SN TO EN
3680 FOR GET #1,M : FUNC$(L)=LEFT$(AS,1) : F$(L)=MID$(AS,2,INSTR(AS," "))
3690 M=M+1
3700 NEXT L
3710 *****
3720 *CLOSE #1 : FSP=EN : RETURN
3730 *S.COPY : LPRINT : COPY 3 : RETURN
3740 *****
3750 *XX
3760 FOR I1=0 TO 2 : FOR I0=0 TO 2 : M(1,1,0)=0 : NEXT I0,1
3770 FOR I1=0 TO 2 : M(1,1,1)=1 : NEXT I1
3780 X=0 : GOSUB *JUMP : RETURN
3790 *FILE : "M,TOM" : PRINT : PRINT "Hit return !"
3800 *$* : INPUT$(1) : CLS : RETURN
3810 *****
3820 *INP.VIEW : '視点設定ルーチン
3830 PRINT "<<<<<<< View Point >>>>>>>"
3840 PRINT "Xf=";XF;" Yf=";YF;" Zf=";ZF
3850 PRINT "Alpha=";ALPHA;" Beta=";BETA
3860 PRINT "Do you set a new view-point ?" : PRINT
3870 PRINT " (Xf,Yf,Zf) only. [1]" : PRINT
3880 PRINT " INPUT Select. 1.$
3890 IF I$="1" OR I$="2" THEN INPUT (XF,YF,ZF)="YF,YF,ZF" ELSE GOTO 3990
3900 IF I$="2" THEN ALPHA=ATN(XF/ZF) ELSE ALPHA=BETA
3910 BETA=ATN(YF/SQR(XF*XF+ZF*ZF))
3920 ALPHA=FIX(ALPHA*1000)/1000 : BETA=FIX(BETA*10000)/10000
3930 ALPHA=ALPHA/180 : BETA=BETA/180 THEN A=4-360
3940 SA=SIN(A/180)*P1 : SB=SIN(B/180)*P1 : CA=COS(A/180)*P1 : CB=COS(B/180)*P1
3950 *****
3960 *SET.AXIS : '座標軸の表示ルーチン
3970 *****
3980 *X軸
3990 XO=300 : YO=0 : ZO=0 : XP=300 : YP=0 : ZP=0 : GOSUB *CLIP
4000 IF NWR THEN NWR=0 : GOTO 4130
4010 X=XO : Y=YO : Z=ZO : GOSUB *HENKAN : XSI=XO : YSI=YO
4020 X=XP : Y=YP : Z=ZP : GOSUB *HENKAN : XSI=XP : YSI=YP
4030 IF PC=1 THEN GOSUB *PLOTS
4040 *****
4050 *Y軸
4060 XO=0 : YO=300 : ZO=0 : XP=0 : YP=300 : ZP=0 : GOSUB *CLIP
4070 IF NWR THEN NWR=0 : GOTO 4190
4080 X=XO : Y=YO : Z=ZO : GOSUB *HENKAN : XSI=XO : YSI=YO
4090 X=XP : Y=YP : Z=ZP : GOSUB *HENKAN : XSI=XP : YSI=YP
4100 IF PC=1 THEN GOSUB *PLOTS
4110 *****
4120 *Z軸
4130 XO=0 : YO=0 : ZO=300 : XP=0 : YP=0 : ZP=300 : GOSUB *CLIP
4140 IF NWR THEN NWR=0 : GOTO 4260
4150 X=XO : Y=YO : Z=ZO : GOSUB *HENKAN : XSI=XO : YSI=YO
4160 X=XP : Y=YP : Z=ZP : GOSUB *HENKAN : XSI=XP : YSI=YP
4170 IF PC=1 THEN GOSUB *PLOTS
4180 *****
4190 *Z軸
4200 XO=0 : YO=0 : ZO=300 : XP=0 : YP=0 : ZP=300 : GOSUB *CLIP
4210 IF NWR THEN NWR=0 : RETURN
4220 X=XO : Y=YO : Z=ZO : GOSUB *HENKAN : XSI=XO : YSI=YO
4230 Z=ZP : GOSUB *HENKAN : XSI=XO : YSI=YO
4240 IF PC=1 THEN GOSUB *PLOTS
4250 RETURN
4260 *LINE LINE=(XSI,YSI)-(XS,YS).COL : RETURN
4270 *****
4280 *HENKAN : '座標変換ルーチン
4290 XE=XO*CA+ZU*SA-YE*CA*SB-ZU*CA*SB-YF*SA*CB-ZF*CA*CB
4300 YE=XO*SA+ZU*SA*CB-YE*CA*SB-ZU*CA*SB-YF*SA*CB-ZF*CA*CB

```

5170 PRINT " ? [フランク] 条件分岐"
5180 PRINT "[.] [大かっこ]" 分岐後の命令列"

5190 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
5240 *ERMES : 'エラー処理ルーチン
5250
5260 CLOSE : PRINT : PRINT
5270 IF ERR=100 THEN PRINT "Operand error" : RESUME *RES
5280 IF ERR=56 THEN PRINT "Bad file name" : RESUME *RES
5290 IF ERR=23 THEN PRINT "Line buffer over flow" : RESUME *RES
5300 IF ERR=18 THEN PRINT "Undefined function call (";KS(SP-1);")" :
RESUME *RES
5310 IF ERR=7 THEN PRINT "out of memory";ERL : RESUME *RES
5320 IF ERR=6 THEN PRINT "Register 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 "PRINT" : initialize.....[1]"
5420 PRINT "Direct mode <on>.....[2]" : PRINT "
<off>.....[3]"
5430 PRINT "No change mode <on>.....[CR]" : PRINT "
5440 PRINT : INPUT Select ".PT\$
5450 PT=VAL(P\$) : 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:NRINN" AS #2 : GOSUB *PLTM :
GOSUB *SET_SIZE : GOSUB *HOME : GOSUB *W_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 0.1 : PRINT SPACES(80) : NEXT : RETURN
5540 *PLTM
5550 LOCATE 69.0 : IF PC=1 THEN PRINT "PLOT" ELSE PRINT " "
5560 RETURN
5570 *PLOT1
5580 PX=FIX(XS*XWIDE*XMUL/64)/10+XPOS : FY=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 : FY=FIX((10-Y)/40)*YWIDE*YMUL/10+YPOS
5620 PRINT #2,"MA",PX,PY : RETURN
5630 *PLOT3
5640 GOSUB *PLOT1 : GOSUB *HOME : XS=XSI : YS=YSI : GOSUB *PLOT1 : GOSUB *HOME
5650 RETURN
5660 *PINI
5670 LOCATE 0.5 : PRINT "Now paper size => ".PP\$:
PRINT " (Xmax=:XWIDE:", Ymax=:YWIDE:")" : PRINT
5680 PRINT " A3.....[1]" : PRINT " B4.....[2]"
5690 PRINT " A4.....[3]" : PRINT " B5.....[4]"
5700 INPUT " other.....[5]" : PRINT " no change [6]" : PRINT
5710 *PLOT4
5720 IF PAPER=1 THEN PPS="A3" : WIDE=300 : YWIDE=235
5730 IF PAPER=2 THEN PPS="B4" : WIDE=300 : YWIDE=217
5740 IF PAPER=3 THEN PPS="A4" : WIDE=357 : YWIDE=170
5750 IF PAPER=4 THEN PPS="B5" : WIDE=217 : YWIDE=142
5760 IF PAPER=5 THEN PPS="other" : PRINT :
5770 PRINT "(X) Multiplier " : XMUL :
5780 INPUT XMUL\$: IF XMUL\$<>"" THEN XMUL=VAL(XMUL\$)
5790 PRINT "(Y) Multiplier " : YMUL :
5800 INPUT YMUL\$: IF YMUL\$<>"" THEN YMUL=VAL(YMUL\$)
5810 PRINT "(X) Position " : XPOS :
5820 INPUT XPOS\$: IF XPOS\$<>"" THEN XPOS=VAL(XPOS\$)
5830 PRINT "(Y) Position " : YPOS :
5840 INPUT YPOS\$: PRINT : IF YPOS\$<>"" THEN YPOS=VAL(YPOS\$)
5850 GOSUB *PCLS : GOTO *PLOTTER
5860 *PEN_SELECT
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 " " : RETURN
5950
5960 *SET_SIZE
5970 PRINT #2,"TU " : YPOS : " : XWIDE=XPOS : " : YWIDE=YPOS : RETURN
5980 XW=0 : YW=0 : ZW=20 : GOSUB *HENKAN : XSI=XS : YSI=YS

リスト2 N Basic用の変更点

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