

SAS / GRAPHの使い方

今井 桂子*, 末永 正**

目 次

	ページ
1. はじめに	8
2. SASとSAS / GRAPH	9
3. SASプログラムの構成	11
3.1 データ読み込み部	11
3.2 データ加工部	13
4. 図形出力の仕方	15
4.1 棒グラフ, 円グラフ, ブロックチャート, スターチャート	18
4.2 折線グラフ, 散布図	23
4.3 等高線図	28
4.4 立体図	30
4.4.1 G3Dプロシジャ	30
4.4.2 G3GRIDプロシジャ	33
5. レーザプリンタへの出力方法	36
関連資料	37
付録1 PFキーの設定	38
付録2 コマンド一覧	39
付録3 SYMBOLステートメントで使える図形記号	41
付録4 線の種類	42
付録5 フォントの一覧	43

* 津田塾大学学芸学部数学科, 3月まで情報科学センター

** 情報科学センター

1. はじめに

MVSには、統計解析用ソフトウェアのSAS (Statistical Analysis System) [1,2,3,4], およびSASの上で構築した図形処理パッケージSAS/GRAPH[5]が導入されています。SAS/GRAPHを使用すると、SASのデータ管理、統計解析等の機能はそのまま利用できますので、他のソフトウェア (例えば、FORTRAN) で作成したデータの読み込み、編集加工、図形表示といった一連の操作を簡便に行うことができます。

SAS/GRAPHで作成できる図形としては、

- i) 棒グラフ, 円グラフ, ブロックチャート, スターチャート
- ii) 折線グラフ, 散布図
- iii) 等高線図
- iv) 立体図

があります。図形は、端末に表示してハードコピーを取ったり、レーザプリンタに出力することもできます。ただし、会話形式でSAS/GRAPHを使用できるのは、3270PC/Gエミュレート端末 (IBM5540等) に限られます。

以下に、SAS/GRAPHの基本的な使用法について説明します。

2. SASとSAS/GRAPH

SAS/GRAPHを使用するためには、まずSASを起動します。SASの起動は、MVSのTSOの下で次のように指定します。

READY

SASK

SASが立ち上がると、図1の画面が表示されます。

```
コマンド => SAS(R) ログ 11:27

NOTE: COPYRIGHT(C) 1984,1988 SAS INSTITUTE INC., CARY, N.C. 27512, U.S.A.
NOTE: SAS RELEASE 5.18 AT KYUSHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY (19009001).
NOTE: CPUID VERSION = A3 SERIAL = 070614 MODEL = 3081 .

-----
コマンド => 編集画面

00001
00002
00003
00004
00005
00006
00007
```

図1

SASでは、SASプログラムを作成し、これを実行するという手順で必要な処理を行います。SASプログラムは、データの読み込み、データの抽出などを記述する文(SASステートメント)の集まりのことをいいます。SAS/GRAPHも、図形処理用のSASステートメントの指定によって呼び出されるようになっています。

また、SASには、プログラム作成上必要な指示を直接行えるコマンド(SASコマンド)が用意されています。SASコマンドは、SASプログラムの保存/呼出などを行うもので、“コマンド =>”の表示部分に入力します。

以下の説明では、SASステートメントの記述方法について説明します。SASコマンドについては、付録2を参照してください。

SASを終了するには、SASコマンドの“BYE”を次のように入力します。

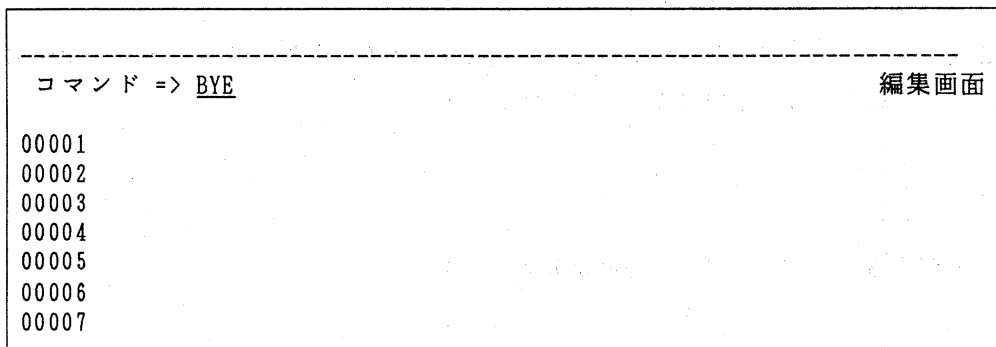


図 2

SASでは、図1に示すように、端末画面が2つの論理画面に分かれて表示されます。画面上部をログ画面といい、SASプログラムを実行したときのエラー状態などが表示されます。画面下部は、SASプログラムの編集画面で、ここにSASプログラムを記述します。その他、SASプログラム（例えば、PROC PRINT ステートメントなど）を実行した際の出力結果表示用画面（出力画面）があります。

3. SASプログラムの構成

SASプログラムは、SASステートメントを編集画面下部の番号が付いた行に入力して作成します。プログラム構成は以下のとおりです。英大文字はそのまま指定することを示します。

DATA SASデータセット名;

データ読み部

データ加工部

図形出力部

RUN;

ここで、SASデータセットとは、図形処理するデータ群に付ける名前（英字で始まる8文字以内の任意の英数字列）のことを指します（MVS用語のデータセットと異なることに注意）。また、各SASステートメントは、必ずセミコロン（;）で終わらなければなりません。なお、プログラム編集のための画面操作は、TSOの対話支援ツールISPF/PDF [6]と同様に行うことができます。

プログラム最後のRUNまで入力して、これを実行するにはPF3キーを押下します。

3. 1 データ読み部

データセットに保存されているデータを読み込むには、以下のように指定します。

```
X ALLOC F(IN) DA(データセット名) SHR REU;
INFILE IN;
INPUT 変数名 [入力形式] 変数名 [入力形式] ...;
[PROC PRINT ;]
```

ここで、変数名はデータ項目の名前であり、以後この名前でデータの編集・加工を行うことになります。データ入力形式は、次に示すいずれかの形式で指定しなければなりません。ただし、1つのステートメント中に異なる形式を混在させることは可能です。

i) リスト形式

FORTRAN のリスト出力 (例: WRITE(6,*) A,B,C) に対応する入力形式で, 1つ以上の空白で区切られたデータを読み込みます. 数値データの場合,

```
INPUT 変数1 変数2 変数3 ;
```

のように指定します. また, 文字データの場合, 変数名の後に \$ を指定します. 上の例で変数 2 で読むデータが文字のときは,

```
INPUT 変数1 変数2 $ 変数3 ;
```

となります.

ii) カラム形式

データのカラム位置を明示して読む方式で, 次の形式で指定します.

```
INPUT 変数1 [$] 開始カラム位置 [-終了カラム位置] 変数2 ... ;
```

\$ 記号は文字列の読み込みの時に指定します. この形式では, 空白を文字列の中に含むことも可能になります (但し, 文字データの前後の空白は除かれる). 読むデータが 1 バイトだけの場合, 終了カラム位置を省略します. 2~5 カラムの数値データを変数 DATA に読む例では, 以下のようにになります.

例: INPUT DATA 2-5;

iii) フォーマット形式

FORTRAN の書式なし出力 (例: WRITE(1) A,B,C) によるバイナリデータや Z 変換した 16 進表現のデータを読む場合の形式で, 以下のように指定します.

```
INPUT @先頭カラム位置 変数1 フォーマット名w. ... ;
```

ここで, フォーマット名は, データの型に対応して, 整数型バイナリでは IB, 実数型バイナリでは RB, 16 進表現では HEX を指定します. また, w はデータのバイト数を示します. 11 カラムと 21 カラムから始まる 4 バイトの整数型バイナリをそれぞれ変数 DATA1 と DATA2 に読む例では, 次のような指定をします.

例: INPUT @11 DATA1 IB4. @21 DATA2 IB4.;

なお, PROC PRINT ステートメント (PRINT プロシジャ) を指定すると, 読込んだデータを確認することができます.

3. 2 データ加工部

データの加工では、以下のような処理が可能です。

i) 演算

データの演算は、次に示す代入ステートメントを用いて行ないます。

変数名 = 演算式 ;

ここで、左辺の変数名がデータを読込んだ変数でない場合、データ項目の追加となります。演算式で用いる演算子としては、以下のものを指定します。

+ (加算), - (減算), * (乗算), / (除算), ** (累乗),
|| (文字連結)

例: ABC=ABC+BCD-1; Z=X||Y;

ii) 条件付演算

条件によって演算が異なる場合、以下のステートメント (IFステートメント) を用います。

```
IF 条件文 THEN DO ;
                        SASステートメント
END ;
ELSE DO ;
                        SASステートメント
END ;
```

条件式では、次の比較演算子を指定します。

= (等しい)
NOT = (等しくない)
> (より大きい)
< (より小さい)
> = (以上)
< = (以下)

また、次の論理演算子を用いて、複数の条件を指定することも可能です。

AND (かつ)
OR (または)

IFステートメントにおいて、DOとENDで挟むSASステートメントが1ステートメントの場合、DOとENDを省略して、THENまたはELSEの

後に直接 S A S ステートメントを書くこともできます。また, E L S E の処理がなければ, E L S E 以下をすべて省略します。

```
例:  IF ABC=3 OR ABC=0 THEN DO;  
      X='ABNORMAL';  
      ABC=0;  
      END;  
      ELSE X='NORMAL';
```

iii) データの削除

不要なデータ (レコード) を削除するには, 以下のように指定します。

```
IF 条件式 THEN DELETE;
```

この場合, 該当する 1 レコード行に含まれるデータ項目がすべて取り除かれます。

```
例:  IF ABC <= 3 THEN DELETE;
```


4. 図形出力の仕方

SAS/GRAPHを用いて図形出力を行うためには、以下のような形式で、SASプログラムを作成し、実行します。なお、ここで説明しているオプション部分は、SAS/GRAPHがもっている機能のほんの一部ですので、詳細についてはマニュアル[5]を参照して下さい。下記説明の中で、英小文字の部分は省略可能なことを示します。

```
%INC include MACRO (出力装置名);  
PROC グラフ出力のためのプロシジャ名;  
    [グローバルステートメント]  
    図形出力ステートメント  
    [オプションステートメント]
```

1) 出力装置名

装置名は、図形の出力対象装置を指定します。使用可能なものには以下のものがあります。

端末出力の場合 : %INC MACRO(IBM5550);

レーザプリンタ出力の場合 : %INC MACRO(IBM3820);

但し、レーザプリンタに出力する場合は、上記の指定をしても、SASG.DATA というデータセットにイメージデータが格納されるだけで、直接レーザプリンタに出力されるわけではありません。SASG.DATA の内容をレーザプリンタに出力する方法は、6節を参照してください。

2) グラフ出力のためのプロシジャ

SAS/GRAPHでは、

GCHART : 棒グラフ、円グラフ、ブロックチャート、スターチャート

G PLOT : 折線グラフ、散布図

G CONTOUR : 等高線図

G 3 D, G 3 GRID : 立体図

等の各プロシジャを使用して、様々なグラフを出力することができます。各プロシジャについては、後の節で詳しく説明します。

3) グローバルステートメント

グローバルステートメントには、TITLE, FOOTNOTEステートメントがあります。このステートメントは、一度指定すると、新たに設定し直すまで有効となります。

TITLE, FOOTNOTEステートメント

図形の上部、下部にタイトルやフットノートを出力します。指定の仕方は、次のようになります。

```
TITLE n オプション 'テキスト' ;
```

```
FOOTNOTE n オプション 'テキスト' ;
```

ここで、nは何行目に出力するかを示し、指定できる範囲は1から10までです。指定しないと、1とみなされます。

オプションは、テキストの字体、文字サイズ、表示位置などの指定をします。オプションの指定の仕方は、次のとおりです。

Color = 色 :

各ステートメントのテキストに使用する色を指定します。IBM5540では、次の7色が使用できます。使用できない色を使った場合は、使用できる色に自動的に変換されます。

WHITE, BLUE, RED, PINK, GREEN, CYAN, YELLOW

例: C=WHITE C=YELLOW

Font = 活字フォント :

テキストに使用する活字フォント(付録5を参照)を指定します。(省略時は、F=SYMPLEX)

例: F=COMPLEX F=XSWISS

Height = n :

nで文字の高さを指定します。

このオプションを指定しない場合、標準値の文字セル数を文字サイズとして使用します。つまり、TITLE1に対してH=オプションの指定を省略すると標準値n=2が、TITLE2以降に対して省略すると標準値n=1が

使用されます。

例： H=1.5

J = オプション：

テキストの出力位置を指定します。

J = L e f t : 左寄せ

J = R i g h t : 右寄せ

J = C e n t e r : センタリング

A n g l e = 角度：

テキストを表示する角度を指定します。（-90から+90度の範囲内で指定します。）

例： A=-20

M o v e = (x , y)：

テキストの開始位置の座標を指定します。

例： M=(10, 20)

指定例)

TITLE1 C=GREEN F=XSWISS H=3 'BOX OF RAIN';

TITLE1 C=WHITE F=XSWISS H=5 M=(10,50) 'BOX OF RAIN';

FOOTNOTE1 F=SIMPLEX J=LEFT 'DATA FROM SHIP';

4. 1 棒グラフ, 円グラフ, ブロックチャート, スターチャート

GCHARTプロシジャを用いると縦／横棒グラフ（ヒストグラム）, 円, スター, ブロックの各グラフを作成することができます.

連続する数値変数を使用する場合, ユーザが表示間隔の中央値を指定しなければ, 表示間隔は自動的に設定されます. また, GCHARTは次のような基本統計量を計算することもできます.

- ・度数
- ・累積度数
- ・百分率
- ・合計
- ・平均

GCHARTの指定方法

```

PROC GCHART;
    HBAR      変数の並び [／オプション] ;      (横棒)
    VBAR      変数の並び [／オプション] ;      (縦棒)
    BLOCK     変数の並び [／オプション] ;      (ブロック)
    PIE       変数の並び [／オプション] ;      (円)
    STAR      変数の並び [／オプション] ;      (スター)
    [BY       変数の並び ; ]                  (グループ処理)

```

グラフの種類を定義するステートメントの説明

GCHARTステートメントに続けて, グラフの種類を定義する次のようなステートメントを指定します. これらは, 複数個指定してもかまいません. その場合には, 各ステートメントに対し一枚づつグラフが作成され, 順番に出力されます.

1) 横棒グラフの作成

HBAR 変数の並び [／オプション] ;

2) 縦棒グラフの作成

VBAR 変数の並び [／オプション] ;

3) ブロックチャートの作成

BLOCK 変数の並び [／オプション] ;

4) 円グラフ (パイチャート) の作成

P I E 変数の並び [/ オプション] ;

5) スターチャートの作成

S T A R 変数の並び [/ オプション] ;

変数の並びについて

各ステートメントにおいて、変数名を2個以上指定すると、各変数ごとに1枚ずつグラフを作成し、指定した順番で表示します。

オプションについて

S A S / G R A P H は、ほとんどの処理を自動的に行なうため、オプションの指定をしなくてもグラフを作成することができますが、一方、ユーザの細かい指定もできるようにになっています。

以下では、上記の5つのグラフに共通のオプションについて説明します。

・スケールの指定

G C H A R T プロシジャの変数が数値変数の場合、指定しないかぎり連続値として、自動的にスケーリングして表示します。変数が整数のような不連続値をとるような場合や、グラフを作成するときの中央の値を指定するためには、オプションが必要になります。

M I D P O I N T オプション:

中央値の指定により、各バーの表示範囲を定義します。

例: M I D P O I N T = 1 2 3 4 5 6 ;

M I D P O I N T = 1 T O 6 ;

M I D P O I N T = 1 T O 6 B Y 2 ;

D I S C R E T E オプション

数値変数が整数値をとるような場合、数値変数の値を中央値として使用するために指定します。

A X I S オプション

応答軸のスケーリングに使用する目盛を指定します。

例: A X I S = 0 T O 1000 ;

A X I S = 0 T O 1000 B Y 100 ;

・ 図示する量の選択

図示する量の指定がない場合、GCHARTプロシジャは、変数の頻度数を表示します。次のオプションは、GCHARTプロシジャで表示する量を指定します。

TYPEオプション

省略すると標準として“TYPE=FREQ”が使用されます。

但し、SUMVAR=が指定されていれば標準がTYPE=SUMとなります。

- TYPE=FREQ : 変数値の度数分布のグラフを作成します。
- TYPE=CFREQ : 累積度数分布のグラフを作成します。
- TYPE=PERCENT : 相対度数分布のグラフを作成します。
- TYPE=CPERCENT : 累積の相対度数分布のグラフを作成します。
- TYPE=SUM : SUMVAR=で指定した変数の合計値によってグラフを作成します。
- TYPE=MEAN : SUMVAR=で指定した変数の平均値によってグラフを作成します。

SUMVARオプション

“SUMBAR=変数名”で、どの変数に関する統計量を用いてグラフを作成するかを指定します。指定した変数の合計値（TYPE=SUMの場合）、または平均値（TYPE=MEANの場合）が図示する量として用いられます。SUMVARオプションだけ指定して、TYPEオプションを省略するとTYPE=SUMとみなされます。

指定例)

```

HVAR MONTH YEAR ;
VBAR MONTH / DISCRETE SUMBAR=AMOUNT AXIS=0 TO 10000 ;
VBAR MONTH / DISCRETE SUMBAR=AMOUNT SUBGROUP=SITE AXIS=0 TO 10000 ;
    
```

使用例) データセット SAMPLE.DATA に保存されているデータを用いて横棒グラフを作成します。横棒グラフの時は、画面右に統計量が出力されます。

SAMPLE.DATA は次のような形式で、支店番号 (SITE), 場所 (SITENAME), 月 (MONTH), 合計 (AMOUNT) を記述してあるデータだとします。

2	福岡	8	1840
4	大阪	9	3940
1	東京	3	6960
6	札幌	6	7930
5	名古屋	3	9100
3	仙台	3	11470

・
・
・

編集の画面に次のように入力します。

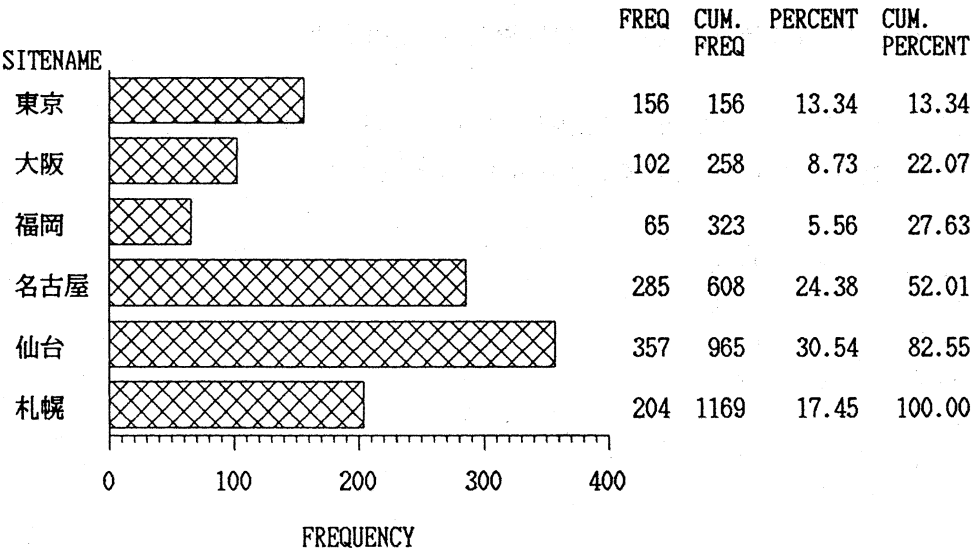
コマン ド =>

編集画面

```
00001 X ALLOC F(IN) DA(SAMPLE.DATA) SHR  REU;
00002 %INC MACRO(IBM5550);
00003 DATA;
00004   INFILE  IN;
00005   INPUT  SITE  SITENAME $  MONTH  AMOUNT;
00006 TITLE1 H=1 F=NONE  '***  1985 年度営業所別出荷数量  ***';
00007 FOOTNOTE  J=LEFT  'DATA FROM SHIP';
00008 PROC GCHART;
00009   HBAR SITENAME / DISCRETE;
00010 RUN;
00011 X FREE F(IN);
```

プログラムを入力後、PF 3 キーを押すと SAS プログラムが実行され、次のような横棒グラフが出力されます。

*** 1985 年度営業所別出荷数量 ***



DATA FROM SHIP

4. 2 折線グラフ, 散布図

GPLOTプロシジャによって, 2つの変数を縦軸と横軸にとり対応する点をプロットすることが出来ます. その各点を直線で結ぶことにより折線グラフを作成したり, スプライン補間などにより平滑化して各点を結ぶこともできます.

プロット軸の目盛は自動的に設定されますが, もちろんユーザが指定することも出来ます. また, プロットする点の形や大きさも, SYMBOLステートメントによって変えることが可能です.

GPLOTプロシジャの指定方法

```
PROC GPLOT;  
  PLOT y変数*x変数 . . . [/オプション];  
  [SYMBOL1 オプション];
```

PLOTステートメントで, GPLOTプロシジャで作成したいグラフの縦軸と横軸を指定します. y変数が縦軸にx変数が横軸になります. PLOTステートメントには, xとyの組をいくつ指定してもかまいません. 記述した順番に1枚ずつグラフを作成します. 但し, オプションとしてOVERLAYを指定すると, PLOTステートメントで指定したすべてのプロットを1組の座標軸上に表示します. このとき, 両軸の目盛はすべての変数に合うように調節され, 最初に記述した変数の組のラベルが表示されます.

PLOTステートメントのオプション;

HREF, VREFオプション: 指定した値を通る垂直(HREF), 水平線(VREF)を引きます.

例: HREF=10 (x=10を通る垂直な線を引きます)
VREF=10 20 (y=10と20を通る2本の水平線を引きます)

VAXIS, HAXISオプション: 縦軸(VAXIS), 横軸(HAXIS)の目盛を指定します.

例: VAXIS = 700 TO 800
HAXIS = 1000 TO 2000 BY 100

OVERLAYオプション: PLOTステートメントで指定したすべてのプロットを一組の座標軸上に表示します. x軸, y軸はすべての変数に合うようにスケーリングされます.

SYMBOLステートメント

SYMBOL 1 オプション;

SYMBOL 2 オプション;

SYMBOL 3 オプション;

ここで、SYMBOLの後の数字は、PLOTステートメントで指定している変数の組の順番と対応しています。n番目に記述した変数の組に対してグラフを描くときに、SYMBOL nで指定したプロット記号を使用します。特に、OVERLAYを指定するときは、プロット記号を変えないと区別がつかないので、SYMBOLステートメントが必要になります。

SYMBOLステートメントのオプション

V = 記号 : 各点にプロットする図形記号を指定します。値としては、AからZまでの英大文字、0から9までの数字および31種類の特殊記号（付録3を参照）を使用できます。（省略時は、V = PLUS）

例 : V=A V=4 V=%

C = 色 : 端末で使用できる色を指定します。

WHITE, BLUE, RED, PINK, GREEN, CYAN, YELLOW

I = 補線 : プロットの各点を結ぶ仕方と平滑化の方法を指定します。

I = NONE : 各点を結ばない。（省略時には、I = NONE）

I = JOIN : 各点を直線で結ぶ。

I = R x x x x x x : プロットした点に対し、1次、2次、3次の回帰曲線（最小二乗近似）を求め表示する。
信頼限界曲線を引くこともできる。

L : 1次近似

Q : 2次近似

C : 3次近似

0 : 原点を通る曲線で近似する。

CL I : 個々の期待値に対する信頼限界の線を引く。

CL M : 平均値に対する信頼限界の線を引く。

90 : 信頼度のレベル

95 : 信頼度のレベル（省略時値）

99 : 信頼度のレベル

例： I = R Q C L I : 2次回帰曲線による近似をもとめ、個々の期待値
に対して 95% の信頼限界の曲線も描く。

I = R L O : 原点を通る近似直線を引く。

I = S P L I N E : 3 次のスプライン補間により各点を結ぶ。

I = N E E D L E : 各点から横軸に垂線を下ろす。

L I N E = ライン番号 : 線の種類を番号で指定します。(指定できる線の種類は付
録 4 を参照)

例： L=4 L=30

指定例)

SYMBOL1 C=RED V=HASH;

SYMBOL1 C=BLUE V=HASH I=JOIN;

SYMBOL1 C=YELLOW I=SPLINE L=3;

使用例) 福岡の月別平年気温, 月別平年降水量, 月間日照時間の月別平年値を読み込み折れ線グラフを出力します。データは, データセット SAMPLE2.DATA に保存されているとします。この3つのグラフを同じ1枚のグラフに表示します。また, プロットする記号と折れ線の色を変えています。

SAMPLE2.DATA は, 次のような, 月 (MONTH), 月別平年気温 (C), 降水量 (Q), 日照時間 (T) のデータだとします。

1	5.7	80	104
2	6.4	74	118
3	9.3	94	174
.			
.			
.			

次のように S A S プログラムを編集画面に入力し, P F 3 キーを押して実行します。

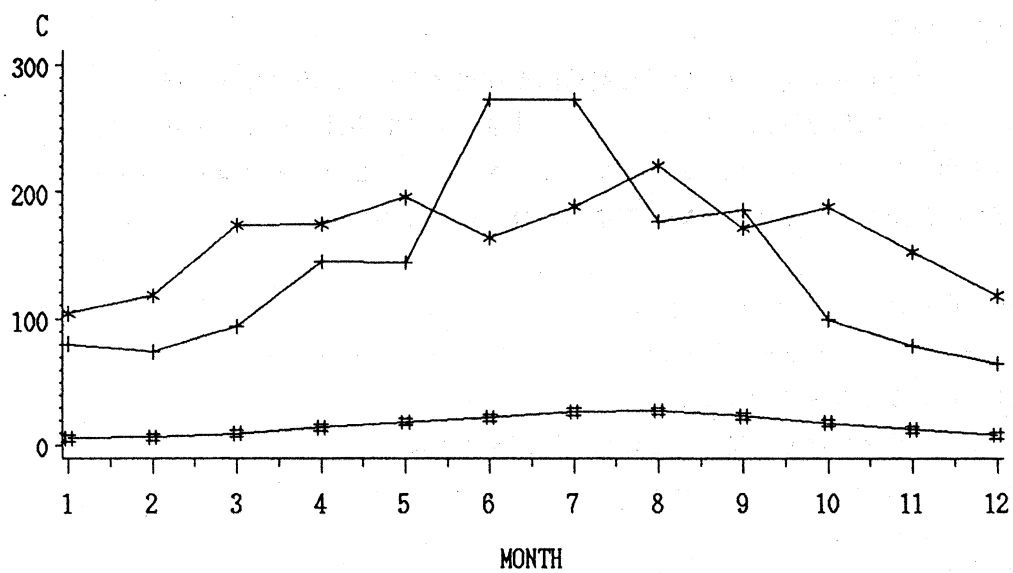
コマン ド =>

編集画面

```

00001 X ALLOC F(IN2) DA(SAMPLE2.DATA) SHR REU;
00002 %INC MACRO(IBM5550);
00003 DATA;
00004 INFILE IN2;
00005 INPUT MONTH C Q T;
00006 FOOTNOTE F=NONE C=GREEN '# : 気温'
00007                C=PINK  '+ : 降水量'
00008                C=RED   '* : 日照時間';
00009 PROC GPLOT;
00010 PLOT C*MONTH Q*MONTH T*MONTH / OVERLAY;
00011     SYMBOL1 C=GREEN V=HASH I=JOIN;
00012     SYMBOL2 C=PINK  V=PLUS I=JOIN;
00013     SYMBOL3 C=RED   V=STAR I=JOIN;
00014 RUN;
00015 X FREE F(IN2);

```



: 気温 + : 降水量 * : 日照時間

4. 3 等高線図

GCONTOURプロシジャは、等高線図を作成するために用います。但し、このプロシジャは、矩形格子点上で定義された2変数関数の等高線を描くもので、データが平面上のランダムな点に対応しているときは、G3GRIDプロシジャ(4.4.2 参照)を使用して、事前に補間処理をしなければなりません。

GCONTOURプロシジャの指定方法

```
PROC GCONTOUR;
  PLOT y変数*x変数=z変数 [/オプション];
```

PLOTステートメントのオプションの説明

NOLEGEND: 等高線のレベルと線種を示す凡例を出力しないように指定します。

LEVELS = レベルの値リスト:

等高線のレベルを示す値のリストを指定します。このオプションを省略すると、自動的に7本のレベルで等高線図を作成しますが、7本ではレベルの数が少なすぎる人が多いようです。その時には、次のようにして等高線のレベルを指定してください。

例: LEVELS = -1.0, -0.7, -0.2, 0, 0.4, 0.8, 1.0
 LEVELS = -1.0 TO 1.0 BY 0.2

指定例)

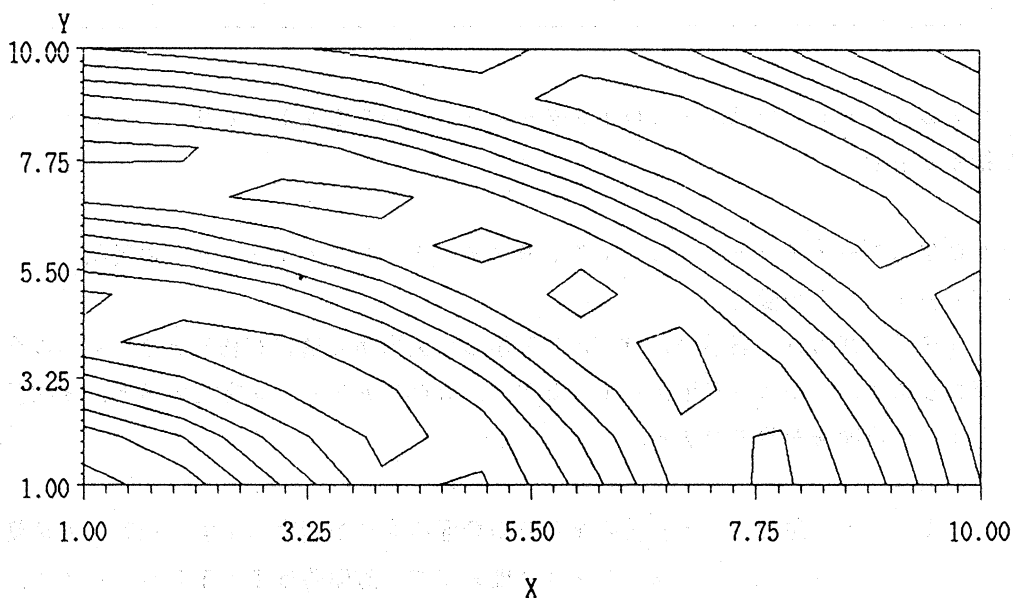
```
PLOT Y*X=Z / LEVELS = -2.0 TO 2.0 BY 0.2
NOLEGEND;
```

使用例) データをSASプログラムの中で作成し、そのデータに対して、等高線図を表示します。

コマンド =>

編集画面

```
00001 %INC MACRO(IBM5550);  
00002 DATA ;  
00003   DO X=1 TO 10;  
00004     DO Y=1 TO 10;  
00005       Z=SIN(SQRT(X*X+Y*Y));  
00006       OUTPUT;  
00007     END;  
00008   END;  
00009 PROC GCONTOUR;  
00010   PLOT Y*X=Z;  
00011 RUN;
```



Z ——— -0.88 ——— -0.59 ——— -0.29 ——— 0.01
 ——— 0.31 ——— 0.60 ——— 0.90

4. 4 立体図

G 3 D プロシジャは、P L O T または S C A T T E R ステートメントで指定した変数値の 3 次元グラフを作成します。P L O T ステートメントの 3 つの変数に対して、3 次元の表面グラフが作成され、S C A T T E R ステートメントでは指定した 3 変数に対して 3 次元の散布図が作成されます。

G 3 D プロシジャの P L O T ステートメントは、短形格子上のデータに対して立体図を作成するものです。平面上にランダムに与えられたデータに対して表面グラフを作成する時は、事前に G 3 G R I D プロシジャを用いて、補間を行ってから、G 3 D プロシジャにより表面グラフを作成してください。S C A T T E R ステートメントは、表面上にランダムに与えられたデータに対しても、散布図を作成することができます。

4. 4. 1 G 3 D プロシジャ

G 3 D プロシジャの指定方法

```

P R O C   G 3 D   ;
      P L O T   y 軸変数 * x 軸変数 = z 軸変数   [ / オプション ] ;
      または、
      S C A T T E R   y 軸変数 * x 軸変数 = z 軸変数   [ / オプション ] ;

```

G 3 D プロシジャでは、P L O T ステートメントか S C A T T E R ステートメントを指定します。

P L O T ステートメントと S C A T T E R ステートメントのオプションの説明

・ビューポイントの変更

3 次元の情報は、表示の起点により表示した図形から情報が読みとりにくい場合があります。そのような場合、T I L T = , R O T A T E = を指定すると、3 次元グラフの角度を変更できます。

T I L T = 角度 : y 軸のまわりの表面の傾きを指定します。指定する角度は 0 から 9 0 度までで、省略時は T I T L = 7 0 です。

例 : T I L T = 50

ROTATE = 角度 : z 軸のまわりの回転角を指定します。指定する角度は 0 から 90 度までで、省略時は ROTATE = 70 となっています。

例 : ROTATE = 40

・ 軸の変更

次のオプションは、表示グラフの目盛を変更するのに使用します。

XTICKNUM = n : X 軸上に打つ目盛の数を指定する。(省略時値は, 4)

Y T I C K N U M = n : Y 軸上に打つ目盛の数を指定する。(省略時値は, 4)

Z T I C K N U M = n : Z 軸上に打つ目盛の数を指定する。(省略時値は, 4)

ZMAX = 値 : z 変数の最大値を指定する。

ZMIN = 値 : z 変数の最小値を指定する。

例 : XTICKNUM = 6

ZMAX = 3.5

・ SCATTER グラフのプロット図形の変更

プロットする図形の形, 色, サイズを変更することにより, 散布図を見やすいものに直すことが出来ます。

SHAPE = 形 : 次のような形を指定することができます。

CUBE, CYLINDER, PILLAR, BALLOON,
STAR, PRISM, HEART, CLUB, DIAMOND,
SPADE, CROSS, FLAG, SQUARE, POINT,
PYRAMID

例 : SHAPE = 'CUBE'

COLOR = 色 : 端末で使用できる色を指定します。

WHITE, BLUE, RED, PINK, GREEN, CYAN, YELLOW

例 : COLOR = 'RED'

SIZE = 値

例 : SIZE = 0.5

指定例)

PLOT LENGTH * WIDTH = HARDNESS / TILT = 25;

PLOT Y * X = Z / ZMIN = 3.8 ZMAX = 4.2 ZTICKNUM = 5;

SCATTER LENGTH * WIDTH = HARDNESS / SHAPE = 'CUBE';

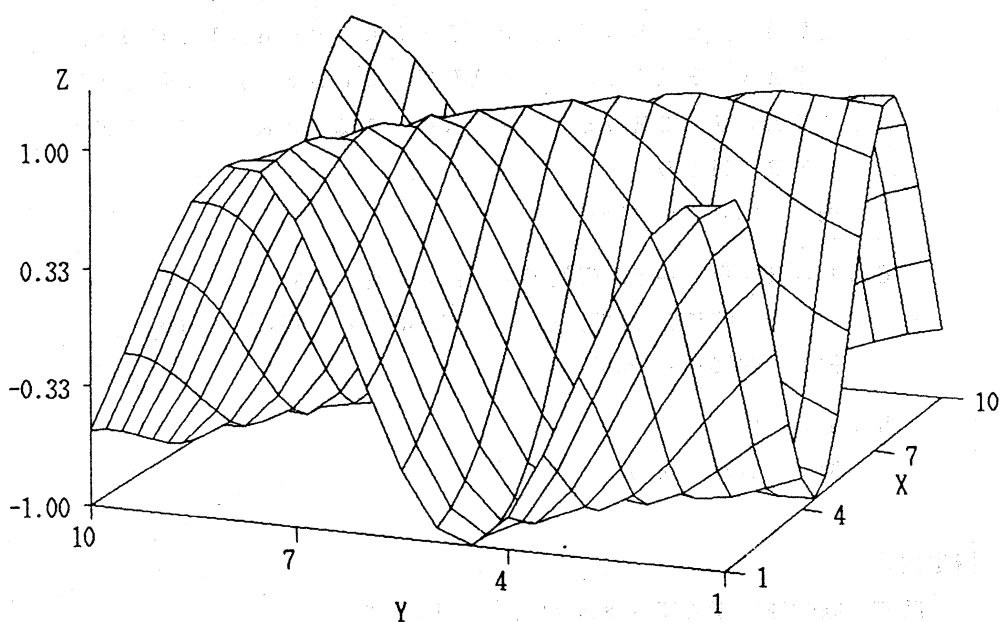
使用例) 格子点上に与えられたデータに対して, 3次元の表面グラフを表示します.

データは, SAS プログラムの中で作成しています.

コマンド =>

編集画面

```
00001 %INC MACRO(IBM5550);  
00002 DATA;  
00003   DO X=1 TO 10 BY 0.5;  
00004     DO Y=1 TO 10 BY 0.5;  
00005       Z = SIN(SQRT(X*X+Y*Y));  
00006     OUTPUT;  
00007   END;  
00008 EMD;  
00009 PROC G3D;  
00010   PLOT Y*X=Z;  
00011 RUN;
```



4. 4. 2 G3GRIDプロシジャ

平面上にランダムに与えられた点で定義された3次元データを、格子点上のデータに補間処理を行ないます。

G3GRIDプロシジャの指定方法

```
PROC G3GRID ;  
  GRID y軸変数 * x軸変数 = z軸変数  [/オプション] ;
```

補間法としては、オプションを省略すると、Akima（秋間 浩）の方法を少し修正したものが用いられます。オプションを指定することにより、他の補間法を使うこともできます。

GRIDステートメントのオプション

SPLINE：スプライン補間法による補間処理をします。少し大きなデータになると時間がかかります。

PARTIAL：省略時値とSPLINEの中間位の結果を与えます。

指定例)

```
GRID Y * X = Z;
```

```
GRID Y * X = Z / SPLINE;
```

使用例) 平面上のランダムな点に与えられたデータを格子点上のデータにスプライン補間法によって補間してから, 表面グラフを作成します.

SAMPLE.DATA は, X, Y, Z に対応するデータの組が入っている次のようなデータセットとします.

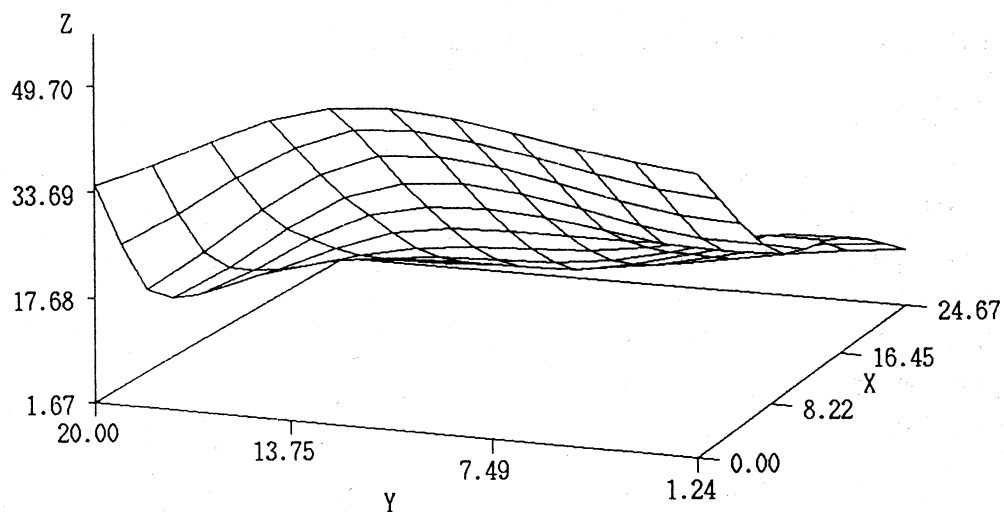
```
11.16   1.24  22.15
19.85  10.72   7.97
24.20  16.23   2.85
      .
      .
      .
```

 コマンド =>

編集画面

```
00001 X ALLOC F(IN7) DA(SAMPLE7.DATA) SHR REU;
00002 DATA;
00003   INFILE IN7;
00004   INPUT X Y Z;
00005 PROC G3GRID;
00006   GRID Y*X=Z / SPLINE;
00007 RUN;
00008 TITLE F=XSWISS 'DATA WITH SPLINE INTERPOLATION METHODS';
00009 PROC G3D;
00010   PLOT Y*X=Z;
00011 RUN;
00012 X FREE F(IN7);
```

DATA WITH SPLINE INTERPOLATION METHODS



5. レーザプリンタへの出力方法

SASプログラムの先頭に

```
%INCLUDE MACRO (IBM3820);
```

をいれておきます。

例：

```
%INC MACRO(IBM3820);
X ALLOC F(IN) DA(SAMPLE) SHR;
DATA SAMPLE;
  INFILE IN;
  INPUT WEIGHT HEIGHT;
PROC GCHART;
  VBAR WEIGHT * HEIGHT;
RUN;
X FREE F(IN);
```

このように“%INC MACRO(IBM3820);”という一行が挿入されていると、このSASプログラムの実行結果は、端末に出力されずに、SASを起動したときにシステムで自動的に作成する SASG.DATA というデータセットに、イメージデータが格納されます。

このイメージデータをレーザプリンタに出力するには、SASを終了させ、イメージデータ出力用のTSOコマンドを使用してください。コマンドの形式は

```
READY
```

```
GPRINT SASG.DATA 出力クラス
```

です。ここで、出力クラスは、飯塚ではCかD、戸畑ではEかFとなります。イメージデータの出力には、10分以上かかる場合があります。

使用上の注意

一度、“%INC MACRO(IBM3820);”を指定すると、同じセッション中に次に実行するSASプログラムでこれを省略しても、イメージデータの出力先は、SASG.DATA となります。続けて実行すると、SASG.DATA にイメージデータがつけ加えられていき、レーザプリンタにGPRINTを用いて出力したとき、実行した枚数分の図形が出力されます。

出力を端末に戻すときは、

```
%INCLUDE MACRO (IBM5550);
```

と指定し直してください。

関連資料

- [1] SAS User's Guide: Basics [日本語版] 1, SAS Institute Inc.
- [2] SAS User's Guide: Basics [日本語版] 2, SAS Institute Inc.
- [3] SAS User's Guide: Basics [日本語版] 3, SAS Institute Inc.
- [4] SAS User's Guide: Statistics [日本語版], SAS Institute Inc.
- [5] SAS/GRAPH User's Guide, SAS Institute Inc.
- [6] システム利用の手引き (MVS編) - 第2版 -, 情報科学センター, 1989.
- [7] 武富, 川崎, 遠矢, 柳池, 景川: SAS/GRAPHの使用について, 九州大学
大型計算機センター広報, Vol. 15, No. 4, 1982, pp. 367-397.
- [8] 竹内監修, 市川・大橋共著: SASによるデータ解析入門, 東大出版会,
- [9] 竹内監修, 高橋・大橋・芳賀共著: SASによる実験データの解析, 東大出版会,
- [11] 導入セミナー SAS基本, SASソフトウェア株式会社.
- [12] 導入セミナー SAS/GRAPH, SASソフトウェア株式会社.

付録1 PFキーの設定

各画面ごとのPFキーの設定は下の図のようになっています。設定内容は、KEY Sコマンドでも確認できます。

PFキー	プログラム編集画面	ログ画面	出力画面
1	HELP	HELP	HELP
2	SPLIT	SPLIT	コマンドを入力可能にする
3	SUBMIT		編集画面への復帰
4	RECALL	RECALL	
5	RFIND	RFIND	RFIND
6	RCHANGE		
7	前画面へ移動	前画面へ移動	前画面へ移動
8	後画面へ移動	後画面へ移動	後画面へ移動
9	出力画面表示	出力画面表示	TOP
10	左画面へ移動	左画面へ移動	左画面へ移動
11	右画面へ移動	右画面へ移動	右画面へ移動
12	ログ画面へカーソル移動	ログ画面へカーソル移動	BOTTOM

付録2 コマンド一覧（詳細は、文献[2]の第14章を参照）

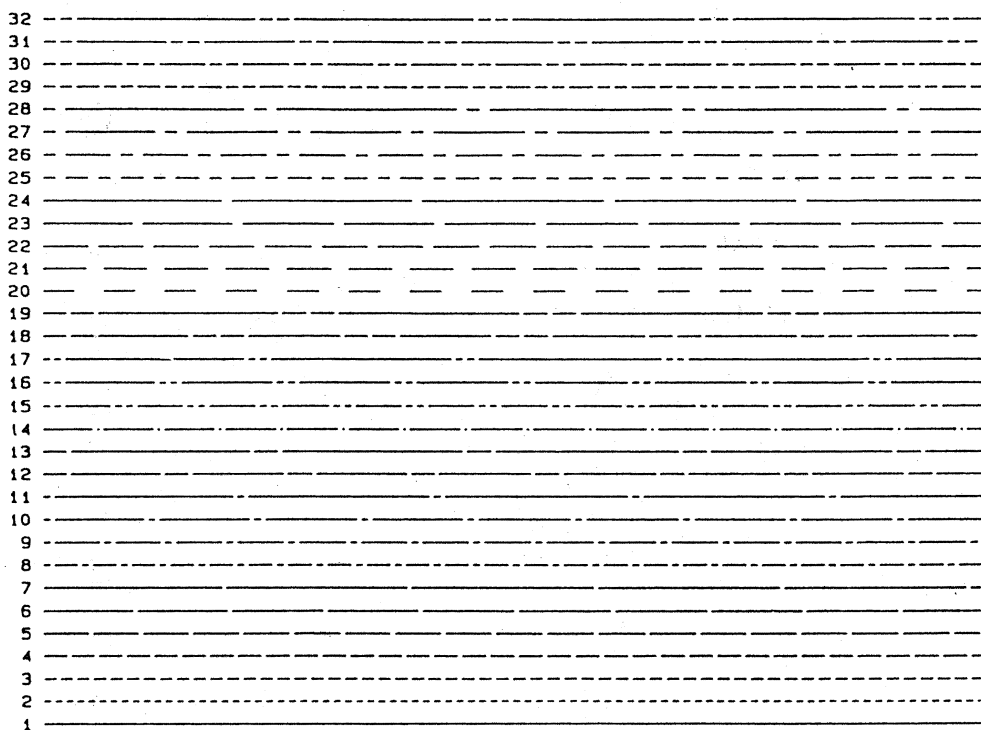
コマンド	概説	編集 画面	ログ 画面	出力 画面
BOttom	テキストの最終ラインまでスクロールする	○	○	○
BYE	SASセッションを終了する	○	○	○
Change 被置換文字列 置換文字列	被置換文字列を置換文字列に置き換える	○	X	X
COPY DD名 DD名 (メンバー名)	データセットの取り込み	○	X	X
Find 文字列	指定された文字列を探す	○	○	○
HELP	HELP画面の表示	○	○	○
KEYS	PFキーの定義画面の表示	○	○	○
LOCate n	画面の最上部に行番号nのラインがくるようにスクロール	○	○	○
RChange	FINDコマンドまたはCHANGEコマンドで既に指定されている文字列を探し、置換する	○	X	X
RECALL	サブリットしたプログラムを編集画面に呼び出す	○	X	X
RESET	保留中の行コマンドを取り消す	○	X	X

RFIND	FINDコマンドまたはCHANGEコマンドで既に指定されている文字列を探す	○	○	○
SAVE DD名 DD名 (メンバー名)	編集画面上のすべてのプログラムをDD名で指定したデータセットに書き込む	○	X	X
SPLIT	コマンド画面と編集画面を分割する位置を変更する	○	○	X
SUBMIT	編集画面上のSASプログラムを実行する	○	X	X
TOP	テキストの先頭にスクロールする	○	○	○
X TS0コマンド	TS0コマンドの入力 (文献 [6] 参照)	○	○	○

付録3 SYMBOLステートメントで使用できる図形記号

入力	出力	入力	出力
PLUS		'	
X		=	
STAR		-	
SQUARE		*	
DIAMOND		@	
TRIANGLE		+	
HASH		>	
Y		·	
Z		<	
PAW		,	
—		/	
"		?	
#		(	
\$		)	
%		:	
&			

付録4 線の種類



付録5 フォントの一覧

SIMPLEX	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
DUPLEX	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
COMPLEX	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
TRIPLEX	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
SCRIPT	<i>ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ</i>
CSCRIPT	<i>A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</i>
ITALIC	<i>ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ</i>
TITALIC	<i>ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ</i>
GITALIC	<i>A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</i>
OLDENG	<i>A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</i>
GERMAN	<i>A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</i>
GREEK	ΑΒΓΔΕΦΓΗΙΕΚΑΜΝΟΠΘΡΣΤΤΥΩΧΨΖ
CGREEK	ΑΒΓΔΕΦΓΗΙΕΚΑΜΝΟΠΘΡΣΤΤΥΩΧΨΖ
CYRILLIC	АБВГДЕЖИЙКЛМНОПШРСТУВЦХЫЗ
SPECIAL	□◇♥♣♠○☆●▲★§†‡ff®ññmm©
MATH	⊥∠∴<>±∓÷≠≡≥≈∞~
CARTOG	↑↓××××××××××××××××××××××
MUSIC	♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪
WEATHER	☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀☀
ELECTRON	---∧=▽○