

教育のための統計解析ソフト

Part I

飯田 博・池田清一

◆キー・ワード：

統計教育 (Statistical Education) BASIC (Beginner All purpose Symbolic Instruction Code) CAI (Computer Assisted Instruction) パーソナル・コンピュータ (パソコン) (Personal Computer) CSV (Comma Separated Value format)

1. はじめに

今回発表する統計教育用プログラムは、1988年12月に発表した拙稿「統計統計教育用のための BASIC プログラム」¹⁾ に下記の点で変更、改良を加えたプログラムである。

1) データの編集、変更、追加機能を強化するため、及び蓄積されたデータを無駄なく効果的に活用できるようにプログラム集にファイル操作プログラムを組み込んだ。このファイル操作プログラムは、MS-DOS の CSV (Comma Separated Value format)²⁾ 形式のテキストファイルを取り扱う。従って、市販の表計算ソフトやデータベースソフトにこのファイル操作プログラムで作成したデータファイルを読み込ませることも可能である。

2) 教育効果を高めるために、ディスプレイからの対話型メニューや統計

の手法に関する説明，及び例題の実行方法に関するプログラムを大幅に追加して，学生が途中の計算結果を見ながら段階的に解析が進められるように工夫した。

- 3) 重回帰分析，主成分分析， χ^2 検定，管理図等のプログラムを追加して，統計解析機能を充実させた。


2. STAT 実行マニュアル

2-1 統計教育用プログラムの実習方法について

2-1-1 例題を実行する

サンプルプログラム (STAT01) を例に、例題の実習方法について説明します。

- (1) プログラムディスクから統計教育用プログラムを読み込みます。

例) LOAD "STAT01" 

- (2)統計教育用プログラムの内容を確認して下さい。

例) LIST 

- (3)統計教育用プログラムを実行します。

例) RUN 

- (4)画面に表示される統計に関する手法や説明を良く読んで理解して下さい。

確認後を押します。


- (5)画面に表示される例題を良く読んで理解して下さい。

- (6)データのタイトルを入力します。(問題により無い場合がある。)

- (7)データの個数を入力します。

- (8)データの単位を入力します。(問題により無い場合がある。)

- (9)データの入力方法を選択します。

例) SELECT- (1/2/3)? 2 

- (10)この後、簡単な設問に答えるだけでプログラムが自動的に実行されます。

入力して下さい

LOAD "stat01

入力して下さい

LIST

```

30 ' SAVE "STAT01",A
1000 ' STAT01
1010 cls
1020 print tab(25);"S T A T 0 1 : 度数分布表":print
1030 print " +-----+ "
1040 print " | 度数分布表の作り方及び注意点 | "
1050 print " | "
1060 print " | (1)資料の最大値－最小値を求める。 | "
1070 print " | (2)階級の個数、級間隔を定める。(スタージェスの公式を利用するのであ |
1080 print " | るが、階級の個数は10個内外から20個以下位が適当とされている。) |
1090 print " | (3)級間隔は均一にすること。 |
1100 print " | (4)データの分類に際して不明確さの生じないように級限界を明瞭に |
1110 print " | 定めること、…以上…未満とするとよい。または有効数字のケを |
1120 print " | 1つ下げる。 |
1130 print " | (5)級内に度数の集中点があるときにはその点が級の中央にくるよ |
1140 print " | うにすること。 |
1150 print " | (6)必要があれば累積度数、相対度数等を求め、統計グラフを作成する。 |
1160 print " +-----+ "

```

辞 Rかな

図 1. 1 例題の実行例

図 1. 2 例題の実行例

STAT01 : 度数分布表

度数分布表の作り方及び注意点

- (1) 資料の最大値－最小値を求める。
- (2) 階級の個数、級間隔を定める。(スタージェスの公式を利用するのであるが、階級の個数は10個内外から20個以下位が適当とされている。)
- (3) 級間隔は均一にすること。
- (4) データの分類に際して不明確さの生じないように級限界を明瞭に定めること。…以上…未満とするとよい。または有効数字のケを1つ下げる。
- (5) 級内に度数の集中点があるときにはその点が級の中央にくるようにすること。
- (6) 必要があれば累積度数、相対度数等を求め、統計グラフを作成する。

どれかキーを押して下さい。

STAT EDIT F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12 辞 Rかな

説明を理解して \square を押すと
次に例題が示される。

<例> 男女48人の身長を調査したところ、次の表を得た。級間を適当に定めて、度数分布表を作り、ヒストグラムの度数分布多角形、累積度数折れ線及び男女別の度数分布表とその相対度数分布表を作れ。

169.0	161.4	158.2	165.4	167.3	163.2
169.6	170.8	168.9	166.8	169.8	166.8
169.6	162.2	167.0	164.7	158.8	166.4
167.9	161.1	174.6	168.1	162.6	162.2
173.1	169.6	161.6	165.4	163.6	173.0
153.0	156.1	169.1	160.0	165.9	167.4
160.9	165.2	160.9	153.4	157.2	157.6
169.4	160.6	163.8	164.9	164.2	166.8

(・は女性の身長を表す。単位はcm)

データのタイトル? 男女別の身長調査
データの個数? 48
データの単位? cm

STAT EDIT F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12 辞 R英小

図1. 3 例題の実行例

に定めて、度数分布表を作り、ヒストグラムの度数分布多角形、累積度数折れ線及び男女別の度数分布表とその相対度数分布表を作れ。

169.0	161.4	158.2	165.4	167.3	163.2
169.6	170.8	168.9	166.8	169.8	166.8
169.6	162.2	167.0	164.7	158.8	166.4
167.9	161.1	174.6	168.1	162.6	162.2
173.1	169.6	161.6	165.4	163.6	173.0
153.0	156.1	169.1	160.0	165.9	167.4
160.9	165.2	160.9	153.4	157.2	157.6
169.4	160.6	163.8	164.9	164.2	166.8

(.は女性の身長を表す.単位はcm)

データのタイトル? 男女別の身長調査
 データの個数? 48
 データの単位? cm

メニュー

入力方法を選択して下さい
 <1> INPUT文使用
 <2> READ・DATA文使用
 <3> ディスクファイル使用

SELECT - (1/2/3)? 2

実行 終了 戻る 再入力 印刷 保存 編集 削除 辞 R英小

データ入力方法に READ・DATE 文使用を指定すると
 直ちにデータ入力が行われる。

[27] 161.60
 [28] 165.40
 [29] 163.60
 [30] 173.00
 [31] 153.00
 [32] 156.10
 [33] 169.10
 [34] 160.00
 [35] 165.90
 [36] 167.40
 [37] 160.90
 [38] 165.20
 [39] 160.90
 [40] 153.40
 [41] 157.20
 [42] 157.60
 [43] 169.40
 [44] 160.60
 [45] 163.80
 [46] 164.90
 [47] 164.20
 [48] 166.80

YesのときY(or y),NoのときN(or n)を押してください。
 DATA - CHECK(Y/N)? y

実行 終了 戻る 再入力 印刷 保存 編集 削除 辞 R英小

図 1. 4 例題の実行例

160.90	161.10	161.40	161.60	162.20	162.20	162.60	163.20	163.60	163.80
164.20	164.70	164.90	165.20	165.40	165.40	165.90	166.40	166.80	166.80
166.80	167.00	167.30	167.40	167.90	168.10	168.90	169.00	169.10	169.40
169.60	169.60	169.60	169.80	170.80	173.00	173.10	174.60		

適当な階級の個数を決める公式
 スタージェスの公式 $K=1+\log N/\log 2$ (K :階級の個数, N :データの個数)

ステージスの公式によると階級の個数 $K=7$ 個

階級の始め MIN(但し $X(1) = 153.0 \geq \text{MIN}$ とせよ。) = ? 152.5
階級の終わり MAX(但し $X(48) = 174.6 < \text{MAX}$ とせよ。) = ? 176.5
範囲 = 24

```
***** ユー *****
<1> スタージェスの公式を使用する。
<2> スタージェスの公式を使用しない。
*****
```

ステージスの公式を使用しますか(1/2)? 2

階級の個数 $K((\text{MAX}-\text{MIN})/K$ が整数になるように K を入力してください。)=? 8

JUD **JUDGE** **JURY** **KIDNAP** **LIFE-PR** **LOAN** **SAVE** **TITLE** **SHEET** **SYSTEM** 辞 R英小

階級の始めと終わりの値を入力する。

また、スタージェスの公式を使用するか否かを入力する。

＜ 度数分布表 ＞

階級	(cm)	度数	相對度数(%)	累積度数
152.5	~ 155.5	2	4.2	2
155.5	~ 158.5	4	8.3	6
158.5	~ 161.5	7	14.6	13
161.5	~ 164.5	8	16.7	21
164.5	~ 167.5	13	27.1	34
167.5	~ 170.5	10	20.8	44
170.5	~ 173.5	3	6.3	47
173.5	~ 176.5	1	2.1	48


ヒストグラムを作りますか(Y/N)? y

BIB **BIFP** **BING** **BIRIP** **BISIP** **BUAD** **SAYE** **PUPPS** **SHILL** **SHIPPIN** 辞 R英小

2-1-2 実習問題を実行する

サンプルプログラム (STAT01) を例に、ディスクファイルを利用するデータの入力方法を用いた実習の方法について説明します。

(1) プログラムディスクから統計教育用プログラムを読み込みます。

例) LOAD "stat01" 


(2) 統計教育用プログラムの内容を確認して下さい。

例) LIST 

(3) 統計教育用プログラムを実行します。プログラム実行中はプログラムディスクを取り出してはいけません。

例) RUN 

(4) 画面に表示される統計に関する手法や説明を良く読んで理解して下さい。

確認後  を押します。


(5) 画面に表示される例題を良く読んで理解して、実習問題のヒントにして下さい。

(6) データのタイトルを入力します。(問題により無い場合がある。)


(7) データの個数を入力します。

(8) データの単位を入力します。(問題により無い場合がある。)

(9) データの入力方法を選択します。

例) SELECT- (1/2/3)? 3 

(10) データを保存するファイル名を指定します。

例) 使用するファイル名 (中止=X) ? data01 

(11) A列に必要なデータを入力します。

(12) データをファイルに保存します。

(13) データ編集プログラムを終了します。

(14) 統計教育用プログラムを継続します。

なお、データ編集プログラムの操作 ((11)~(13)) については、「2-2 データ編集プログラムの操作」を参照して下さい。

[MENU](#)
[LIST](#)
[RING](#)
[CONF](#)
[LLIST](#)
[LOAD](#)
[SAVE](#)
[FILES](#)
[SHELL](#)
[SYSTEM](#)
[辞](#)
[Rかな](#)

度数分布表の作り方及び注意点

- (1) 資料の最大値—最小値を求める。
- (2) 階級の個数、級間隔を定める。(スタージェスの公式を利用するのであるが、階級の個数は10個内外から20個以下位が適当とされている。)
- (3) 級間隔は均一にすること。
- (4) データの分類に際して不明確さの生じないように級限界を明瞭に定めること。…以上…未満とするとよい。または有効数字の η を1つ下げる。
- (5) 級内に度数の集中点があるときにはその点が級の中央にくるようにすること。
- (6) 必要があれば累積度数、相対度数等を求め、統計グラフを作成する。

ALT% LIST% RUN% COMP% ELIST% LOAD% SAVE% FILES% SHELL% SYSTEM 薛 Rかな

図 2. 2 実習問題の実行例

折れ線及び男女別の度数分布表とその相対度数分布表を作れ。

169.0	161.4	158.2	165.4	167.3	163.2
169.6	170.8	168.9	166.8	169.8	166.8
169.6	162.2	167.0	164.7	158.8	166.4
167.9	161.1	174.6	168.1	162.6	162.2
173.1	169.6	161.6	165.4	163.6	173.0
153.0	156.1	169.1	160.0	165.9	167.4
160.9	165.2	160.9	153.4	157.2	157.6
169.4	160.6	163.8	164.9	164.2	166.8

(.は女性の身長を表す.単位はcm)

データのタイトル? 男女別の身長調査
 データの個数? 48
 データの単位? cm

メニュー
 入力方法を選択して下さい
 <1> INPUT文使用
 <2> READ・DATA文使用
 <3> ディスクファイル使用

SELECT - (1/2/3)? 3
 使用するファイル名(中止=X)? data01

FILE EDIT VIEW PRINT LOAD SAVE FILES SHELL SYSTEM 辞 R英小

データ入力方法にディスクファイル使用を指定すると
 ファイル操作プログラムが自動的に起動する。

データ編集 ファイル名: data01 A 14 0

162.2

	A	B	C	D	E	F
1	169	0	0	0	0	0
2	161.4	0	0	0	0	0
3	158.2	0	0	0	0	0
4	165.4	0	0	0	0	0
5	167.3	0	0	0	0	0
6	163.2	0	0	0	0	0
7	169.6	0	0	0	0	0
8	170.8	0	0	0	0	0
9	168.9	0	0	0	0	0
10	166.8	0	0	0	0	0
11	169.8	0	0	0	0	0
12	166.8	0	0	0	0	0
13	169.6	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

ALTO LISTE REXE CONF LISTE LOAD SAVE FILES SHELL SYSTEM 辞 英小

図2. 3 実習問題の実行例

ファイル名 : data01					A 1 169	(C) 1991
S.書込み Q.終了 C.中止						
1	169	0	0	0	0	0
2	161.4	0	0	0	0	0
3	158.2	0	0	0	0	0
4	165.4	0	0	0	0	0
5	167.3	0	0	0	0	0
6	163.2	0	0	0	0	0
7	169.6	0	0	0	0	0
8	170.8	0	0	0	0	0
9	168.9	0	0	0	0	0
10	166.8	0	0	0	0	0
11	169.8	0	0	0	0	0
12	166.8	0	0	0	0	0
13	169.6	0	0	0	0	0
14	162.2	0	0	0	0	0
15	167	0	0	0	0	0
16	164.7	0	0	0	0	0
17	158.8	0	0	0	0	0
18	166.4	0	0	0	0	0
19	167.9	0	0	0	0	0
20	161.1	0	0	0	0	0
AUTO LIST REX% TON% LEIST% LOAD SAVE FILES SHELL SYSTEM 辞 英小						

さらに【Q】キーを押して「Q. 終了」を選択すると統計プログラムに戻る。

```

[ 27] 161.60
[ 28] 165.40
[ 29] 163.60
[ 30] 173.00
[ 31] 153.00
[ 32] 156.10
[ 33] 169.10
[ 34] 160.00
[ 35] 165.90
[ 36] 167.40
[ 37] 160.90
[ 38] 165.20
[ 39] 160.90
[ 40] 153.40
[ 41] 157.20
[ 42] 157.60
[ 43] 169.40
[ 44] 160.60
[ 45] 163.80
[ 46] 164.90
[ 47] 164.20
[ 48] 166.80

```

YesのときY(or y),NoのときN(or n)を押してください。

DATA - CHECK(Y/N)? y

AUTO LIST REX% TON% LEIST% LOAD SAVE FILES SHELL SYSTEM 辞 R英小

2-2 データ編集プログラムの操作

2-2-1 カーソルの移動

- (1) 【←→】 キーでA列からF列の間を自由にカーソルが移動します。
- (2) 【↑↓】 キーで1行から300行の間を自由にカーソルが移動します。

2-2-2 数値の入力

- (1) 数値は全てのセルに入力が可能です。
- (2) 【↑↓←→】 キーでデータを入力するセルを指定します。
- (3) 数値を入力します。
例) 31415926
- (4) セルに数値が入力され、黄色のカーソルが自動的に一つ下がります。

2-2-3 文字列の入力

- (1) 文字列はA列のセルにのみ入力が可能です。
- (2) 【↑↓】 キーでデータを入力するセルを指定します。
- (3) 【*】 キーを押し、文字列入力状態にします。
- (4) 文字列を入力します。
例) 愛知学泉大学
- (5) セルに文字列が入力され、文字列入力状態が解除されます。
- (6) 黄色のカーソルが自動的に一つ下がります。

データ編集		ファイル名: data01		A 3 0	
? 統計学プログラム				文字列入力	
1	愛知学泉大学	3.14159E+06	0	0	0
2	経営学部	0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0
10		0	0	0	0
11		0	0	0	0
12		0	0	0	0
13		0	0	0	0

図3.1 データの入力

2-2-4 ディスクファイルの読み出し

- (1) **【/】** キーを押し、メニューを表示させます。
- (2) **【F】** キーを押し、「F. ファイル」を選択します。
- (3) **【L】** キーを押し、「L. 読出し」を選択します。
- (4) 読み出すファイル名を指定します。既に表示されている場合は、省略可能ですから、直ちに **【Enter】** キーを押します。
例) ファイル名を入力して下さい。? data01 **【Enter】**
- (5) 読み出すファイル名を確認します。ファイル名が正しい場合は、直ちに **【Enter】** キーを押します。誤っている場合は、**【X】** キーを押して、(3)からやり直して下さい。
例) 確認して下さい。(**【RETURN】** /X=変更) ? **【Enter】** (正しい場合)
確認して下さい。(**【RETURN】** /X=変更) ? x **【Enter】** (誤っている場合)

データ編集 ファイル名: data01 A 1 0							
F.ファイル	P.プリント	S.スクロール	D.データ操作	Q.終了	C.中止		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0

【F】 キーを押して「F. ファイル」のサブメニューを表示させる。

データ編集 ファイル名: data01 A 1 0							
L.読出し	S.書込み	F.ファイル一覧	C.中止				
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0

図4. 1 ディスクファイルの読み出し

図4. 2 ディスクファイルの読み出し

データ編集		ファイル名 : data01		A 1 0	
ファイル名を入力して下さい。? data01					
	A	B	C	D	E
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0


ファイル名を確認後 を押すと
さらに確認画面が表示される。


データ編集		ファイル名 : data01		A 1 0	
確認して下さい。(【RETURN】/X=変更)?					
	A	B	C	D	E
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0


さらに を押すとディスクからデータが
読み出され入力画面に戻る。

データ編集		ファイル名 : data01		A 14 0	
	A	B	C	D	E
1	169	0	0	0	0
2	161.4	0	0	0	0
3	158.2	0	0	0	0
4	165.4	0	0	0	0
5	167.3	0	0	0	0
6	163.2	0	0	0	0
7	169.6	0	0	0	0
8	170.8	0	0	0	0
9	168.9	0	0	0	0
10	166.8	0	0	0	0
11	169.8	0	0	0	0
12	166.8	0	0	0	0
13	169.6	0	0	0	0


2-2-5 ディスクファイルの書き込み

- (1) 【/】 キーを押し、メニューを表示させます。
- (2) 【F】 キーを押し、「F. ファイル」を選択します。
- (3) 【S】 キーを押し、「S. 書込み」を選択します。
- (4) 書き込むファイル名を指定します。既に表示されている場合は、省略可能ですから、直ちに 【】 キーを押します。

例) ファイル名を入力して下さい。?data01

- (5) 書き込むファイル名を確認します。ファイル名が正しい場合は、直ちに 【】 キーを押します。誤っている場合は、【X】 キーを押して、(3)からやり直して下さい。

例) 確認して下さい。(【RETURN】/X=変更) ? (正しい場合)

確認して下さい。(【RETURN】/X=変更) ? x (誤っている場合)

データ編集 ファイル名: data01 A 1 0							
F.ファイル	P.プリント	S.スクロール	D.データ操作	Q.終了	C.中止		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0

【F】 キーを押して「F. ファイル」のサブメニューを表示させる。

データ編集 ファイル名: data01 A 1 0							
L.読出し	S.書込み	F.ファイル一覧	C.中止				
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0

図5. 1 ディスクファイルの書き込み

図5. 2 ディスクファイルの書き込み

データ編集		ファイル名: data01					A 1 169	(C) 1991
ファイル名を入力して下さい。? data01								
	A	B	C	D	E	F		
1	169	0	0	0	0	0		
2	161.4	0	0	0	0	0		
3	158.2	0	0	0	0	0		
4	165.4	0	0	0	0	0		
5	167.3	0	0	0	0	0		
6	163.2	0	0	0	0	0		
7	169.6	0	0	0	0	0		

ファイル名を確認後 \square を押すと
さらに確認画面が表示される。

データ編集		ファイル名: data01				A 1 169		(C) 1991	
確認して下さい。(【RETURN】/X=変更)?									
.....A.....B.....C.....D.....E.....F.....									
1	169	0	0	0	0	0	0	0	0
2	161.4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	158.2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	165.4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	167.3	0	0	0	0	0	0	0	0
6	163.2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	169.6	0	0	0	0	0	0	0	0

さらに \square を押すとディスクにデータが
書き込まれ入力画面に戻る。

データ編集		ファイル名: data01					A 1 169	(C) 1991
	A	B	C	D	E	F		
1	169	0	0	0	0	0		
2	161.4	0	0	0	0	0		
3	158.2	0	0	0	0	0		
4	165.4	0	0	0	0	0		
5	167.3	0	0	0	0	0		
6	163.2	0	0	0	0	0		
7	169.6	0	0	0	0	0		
8	170.8	0	0	0	0	0		
9	168.9	0	0	0	0	0		
10	166.8	0	0	0	0	0		
11	169.8	0	0	0	0	0		
12	166.8	0	0	0	0	0		
13	169.6	0	0	0	0	0		

2-2-6 データ編集プログラムの終了（統計教育用プログラムへの戻り方）

- (1) 【/】キーを押し、メニューを表示させます。
- (2) 【Q】キーを押し、「Q. 終了」を選択します。
- (3) 再度【Q】キーを押し、「Q. 終了」を選択します。
- (4) 自動的に統計教育用プログラムに戻ります。

データ編集 ファイル名: data01 A 1 0							
F.ファイル	P.プリント	S.スクロール	D.データ操作	Q.終了	C.中止		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0

さらに【Q】キーを押して「Q. 終了」を選択すると統計プログラムに戻る。

データ編集 ファイル名: data01 A 3 0							
S.書き込み	Q.終了	C.中止					
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0

統計教育用プログラムに戻ると自動的にデータが読み込まれる。

```
[ 41] 157.20
[ 42] 157.60
[ 43] 169.40
[ 44] 160.60
[ 45] 163.80
[ 46] 164.90
[ 47] 164.20
[ 48] 166.80
```

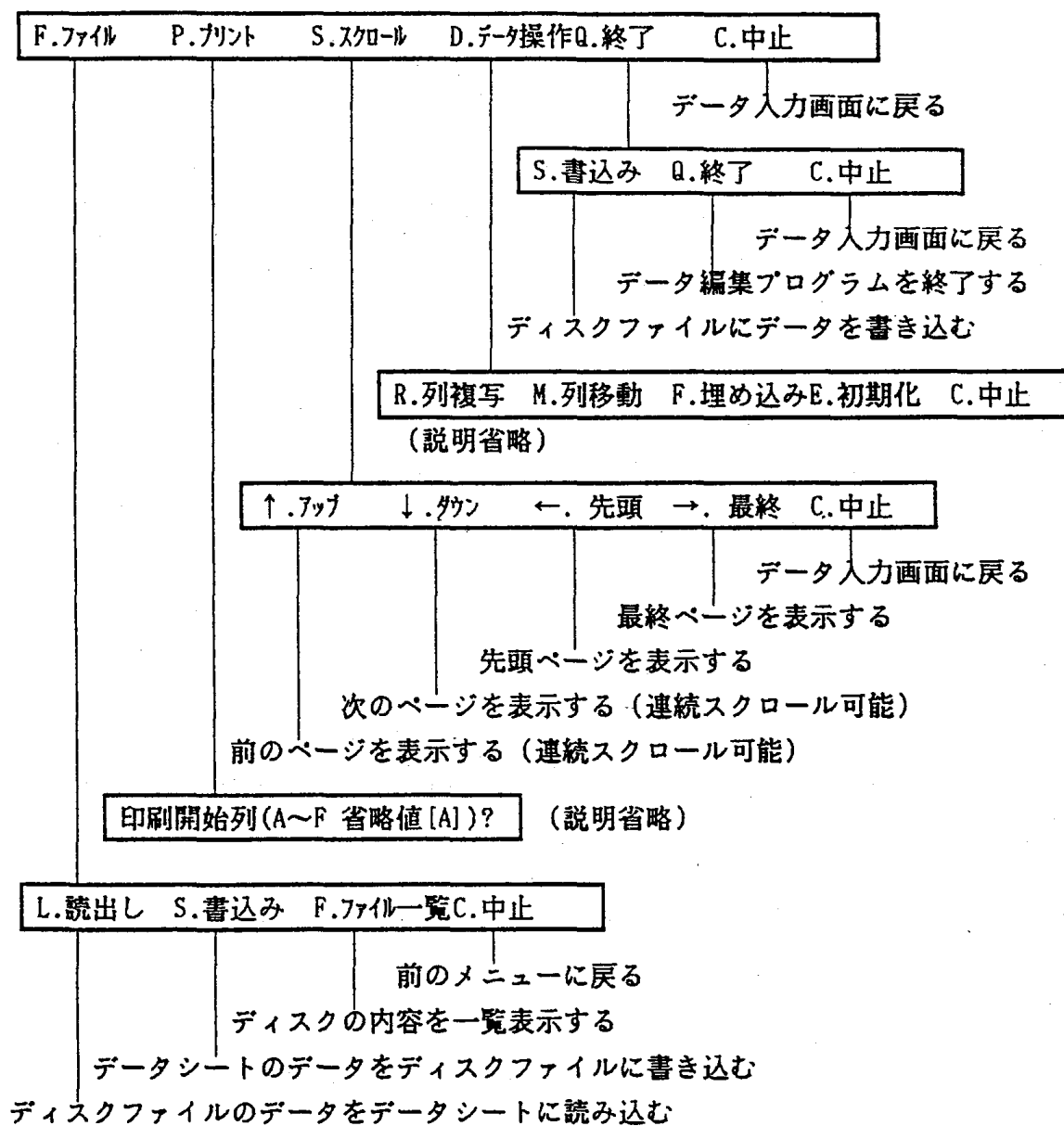
YesのときY(or y), NoのときN(or n)を押してください。

DATA - CHECK(Y/N)? y

QUIT **LIST** **PRINT** **DELETE** **LIST** **LOAD** **SAVE** **FILES** **SHELL** **SYSTEM** 辞 R英小

図6. 1 データ編集プログラムの終了

2-2-7 メニュー一覧表



2-3 統計教育用プログラムディスクの作成方法について

統計教育用プログラムを実習するには、予め必要なプログラムがプログラムディスクに複写されている必要があります。

- (1)パソコンの電源をONにします。
- (2)ドライブ0：に統計教育用プログラムディスクをセットします。
- (3)MS-DOSに戻ります。

例) system

- (4)ドライブ1：に新しいディスクをセットします。

注) ドライブ0：と1：を間違えるとプログラムディスクが破壊され、再起不能に陥ります。

- (5)フォーマットコマンドを入力します。

例) A>format b:/s

- (6)フォーマットが終了したら、BASICシステムを再起動します。

例) A>fbhg

- (7)プログラムディスクのコピープログラムを実行します。

例) RUN "copy"

- (8)コピーが終了したら、新しいディスクが正しく動作するか確認して下さい。

2-4 データ編集プログラムを単独で実行する場合について

データ編集プログラムは、統計教育用プログラムを実行させなくても単独で実行させることが可能です。予めデータを作成しておきたい場合等に利用して下さい。

- (1)ドライブにプログラムディスクをセットします。
- (2)データ編集プログラムを実行します。

例) RUN "edit"

- (3)操作方法は、「2-2 データ編集プログラムの操作」を参照して下さい。

3. STAT プログラムと実行結果

3-1 STAT プログラム (STAT01~STAT16)

```
1000 ' SAVE "COPY",A
1010 ' 統計学プログラム システムコピ-
1020 cls
1030 stop off
1040 print "複写元のディスクをドライブ A: にセットして下さい."
1050 print "複写先のディスクをドライブ B: にセットして下さい."
1060 print
1070 print "ドライブ B: のディスクをフォーマットしますか?"
1080 print "フォーマットするとドライブ B: のデータは全て失われます."
1090 print
1100 print "1.フォーマットする 2.フォーマットしない"
1110 PR$="":while PR$="":PR$=inkey$:wend
1120 if PR$="1" or PR$="2" then 1130 else 1110
1130 if PR$="2" then 1150
1140 shell "FORMAT", " B: /S"
1150 cls:print "複写中です."
1160 shell "STATCOPY", " "
1170 print "終了しました."
1180 stop on
1190 new:end

1000 ' SAVE "EDIT",A
1010 ' 統計学データ編集メインプログラム
1020 cls
1030 stop off
1040 on error goto 1170
1050 print "処理が終了するまでディスクを取り出してはいけません."
1060 input "使用するファイル名(中止=X)":FD$
1070 if FD$="X" or FD$="x" then 1120
1080 loads "EDITPGM1"
1090 calls "EDITPGM1",FD$
1100 deletes "EDITPGM1"
1110 cls
1120 print "処理が終了しました."
1130 on error goto 0
1140 stop on
1150 new:end
1160 '
1170 print "エラーしました.ディスクを確認して、やり直して下さい."
1180 resume 1130

1000 subpgm
1010 ' SAVE "EDITPGM1.SUB",A
1020 ' Editor Program For FUJITSU FMR-60 series
1030 parm FD$
1040 window (0,0)-(639,399):' FMR-60グラフィック設定
1050 defint I-N,S,X,Y
1060 dim D(300,6),KS(300,6),D$(300)
1070 LC=1:LR=1:LP=1:KR=13:SE=1
1080 SL$="ABCDEFabcdef"
1090 for I=1 to 300
1100 for J=1 to 6:KS(I,J)=10:next
1110 next
1120 '
1130 stop off
1140 cls
1150 gosub 1570
1160 gosub 2090
1170 gosub 2220
1180 locate 52,0:color 6:print mid$(SL$,LC,1);LR;
1190 if KS(LR,LC)>-1 then print D(LR,LC);spc(KS(LR,LC)):goto 1210
1200 LN=abs(KS(LR,LC)): print left$(D$(LR),LN);spc(13-LN)
1210 color 7:if PR$="S" then 2410
1220 PR$=""
1230 while PR$="":PR$=inkey$:wend
```

教育のための統計解析ソフト

```

1240 if PR$=chr$(31) then goto 2010
1250 if PR$=chr$(30) then goto 1930
1260 if PR$="*" then 4710
1270 if PR$>"/" then 1310
1280 if PR$=chr$(29) then goto 1880
1290 if PR$=chr$(28) then goto 1830
1300 if PR$="/" then 1720
1310 while PR$<>chr$(13)
1320   if PR$>chr$(31) then REC$=REC$+PR$:goto 1340
1330   if PR$=chr$(27) then REC$="":locate 0,1:print spc(80):goto 1180
1340   locate 0,1:print REC$
1350   PR$=inkey$
1360 wend
1370 D(LR,LC)=val(REC$):REC$=""
1380 locate 0,1:print spc(80)
1390 LN=len(str$(D(LR,LC)))-1
1400 if LN<0 then KS(LR,LC)=11:goto 1430
1410 if LN>11 then KS(LR,LC)=0:goto 1430
1420 KS(LR,LC)=11-LN
1430 LU=LP+2:I=LR
1440 gosub 2300
1450 goto 2010
1460 '
1470 PR$="":locate 0,1
1480 print "S.書込み Q.終了 C.中止"
1490 gosub 1680
1500 if PR$="S" or PR$="s" then 2870
1510 if PR$="Q" or PR$="q" then 1530
1520 goto 1180
1530 stop on:cls
1540 returns
1550 '==== sub-routine area =====
1560 ' 例
1570 line (112,0)-(408,16),pset,9,b
1580 line -(560,0),pset,9,b
1590 symbol (584,2),"(C) 1991",1,1,5
1600 locate 0,0:color 13
1610 print "データ編集"
1620 locate 0,2
1630 print ".....A.....+.....B.....+.....C.....+.....D.....+.....E.....+.....F....."
1640 locate 15,0:color 6
1650 print "ファイル名: ";FD$
1660 return
1670 ' *取得
1680 while PR$="":PR$=inkey$:wend
1690 locate 0,1:print spc(80)
1700 return
1710 ' メニュー
1720 PR$="":locate 0,1
1730 print "F.ファイル P.プリント S.スクロール D.データ操作 Q.終了 C.中止"
1740 gosub 1680
1750 if PR$="F" or PR$="f" then 2540
1760 if PR$="P" or PR$="p" then 3310
1770 if PR$="S" or PR$="s" then 2410
1780 if PR$="D" or PR$="d" then 3670
1790 if PR$="Q" or PR$="q" then 1470
1800 if PR$="C" or PR$="c" then 1180
1810 goto 1720
1820 ' カラ加算
1830 KR=0:gosub 2090
1840 LC=LC+1:if LC>6 then LC=6
1850 KR=13:gosub 2090
1860 goto 1180
1870 ' カラ減算
1880 KR=0:gosub 2090
1890 LC=LC-1:if LC<1 then LC=1
1900 KR=13:gosub 2090
1910 goto 1180
1920 ' 0-減算
1930 while len(inkey$):wend
1940 if LR<2 then LR=1 else LR=LR-1
1950 if LP<2 then LP=1:gosub 2140:goto 1180
1960 KR=0:gosub 2090
1970 LP=LP-1
1980 KR=13:gosub 2090
1990 goto 1180
2000 ' 0-加算
2010 while len(inkey$):wend

```

```

2020 if LR>299 then LR=300 else LR=LR+1
2030 if LP>19 then LP=20:gosub 2180:goto 1180
2040 KR=0:gosub 2090
2050 LP=LP+1
2060 KR=13:gosub 2090
2070 goto 1180
2080 ' 行列インタ表示
2090 X1=LC*96-56:Y1=LP*16+32
2100 X2=X1+96:Y2=Y1+16
2110 line (X1,Y1)-(X2,Y2),pset,KR,b
2120 return
2130 ' スクロールup
2140 if SE<2 then SE=1 else SE=SE-1
2150 gosub 2220
2160 return
2170 ' スクロールdown
2180 if SE>280 then SE=281 else SE=SE+1
2190 gosub 2220
2200 return
2210 ' テーブル表示
2220 LU=2:SEE=SE+19
2230 for I=SE to SEE
2240 LU=LU+1
2250 locate 0,LU:color 13:print using " ### ";I;
2260 gosub 2300
2270 next I
2280 return
2290 ' 列表示
2300 color 7
2310 locate 5,LU
2320 if KS(I,1)>-1 then print spc(KS(I,1));D(I,1)::goto 2340
2330 LN=abs(KS(I,1)): print left$(D$(I),LN);spc(13-LN);
2340 locate 17,LU:print spc(KS(I,2));D(I,2);
2350 locate 29,LU:print spc(KS(I,3));D(I,3);
2360 locate 41,LU:print spc(KS(I,4));D(I,4);
2370 locate 53,LU:print spc(KS(I,5));D(I,5);
2380 locate 65,LU:print spc(KS(I,6));D(I,6)
2390 return
2400 ' スクロール
2410 PR$="":locate 0,1
2420 print "↑.アップ ↓.ダウン ←.先頭 →.最終 C.中止"
2430 gosub 1680
2440 if PR$="C" or PR$="c" then 1180
2450 KR=0:gosub 2090
2460 if PR$=chr$(30) then PR$="S":if SE<21 then SE=1 else SE=SE-20
2470 if PR$=chr$(31) then PR$="S":if SE>261 then SE=281 else SE=SE+20
2480 if PR$=chr$(29) then PR$="":SE=1
2490 if PR$=chr$(28) then PR$="":SE=281
2500 LP=1:LR=SE:KR=13
2510 while len(inkey$):wend
2520 goto 1150
2530 ' ファイル
2540 PR$="":locate 0,1
2550 print "L.読出し S.書込み F.ファイル一覧 C.中止"
2560 gosub 1680
2570 if PR$="L" or PR$="l" then 2620
2580 if PR$="S" or PR$="s" then 2870
2590 if PR$="F" or PR$="f" then 3110
2600 if PR$="C" or PR$="c" then 1720
2610 goto 2540
2620 gosub 3220:if PR$="X" then 2540
2630 gosub 4350
2640 on error goto 4480
2650 open FD$ for input as#1
2660 I=0
2670 while not eof(1) and I<300
2680 I=I+1
2690 input #1,D$(I),D(I,2),D(I,3),D(I,4),D(I,5),D(I,6)
2700 if val(D$(I))<>0 or D$(I)="0" then D(I,1)=val(D$(I)):D$(I)=" "
2710 for J=1 to 6
2720 if D$(I)="" or J>1 then 2790
2730 LN=len(D$(I))
2740 if LN=0 then 2830
2750 if LN>12 then LN=12
2760 D(I,J)=0
2770 KS(I,J)=-1*LN
2780 goto 2830
2790 LN=len(str$(D(I,J)))-1

```

教育のための統計解析ソフト

```

2800 if LN<0 then KS(I,J)=11:goto 2830
2810 if LN>11 then KS(I,J)=0:goto 2830
2820 KS(I,J)=11-LN
2830 next J
2840 wend
2850 on error goto 0
2860 close:goto 1170:' ファイルload-end
2870 gosub 3220:if PR$="X" then 2540
2880 if instr(FD$,".")>0 then FX$=left$(FD$,(N-1)) else FX$=FD$
2890 on error goto 4580
2900 locate 0,1:color 0
2910 shell "DEL"," "+FX$+".BAK"
2920 locate 0,1
2930 shell "REN"," "+FD$+" "+FX$+".BAK"
2940 on error goto 0
2950 color 7
2960 for I=300 to 1 step -1
2970 for J=1 to 6
2980 if D(I,J)<>0 or len(D$(I))>0 then 3010
2990 next J
3000 next I
3010 if I>299 then N=300 else N=I
3020 on error goto 4530
3030 open FD$ for output as#1
3040 for I=1 to N
3050 if KS(I,1)>-1 then 3070
3060 write #1,D$(I),D(I,2),D(I,3),D(I,4),D(I,5),D(I,6):goto 3080
3070 write #1,D(I,1),D(I,2),D(I,3),D(I,4),D(I,5),D(I,6)
3080 next I
3090 on error goto 0
3100 close:goto 1180:' ファイルsave-end
3110 cls:PR$=""
3120 on error goto 4600
3130 files
3140 locate 32,22:color 2,,,3
3150 print "PLEASE HIT KEYS"
3160 while inkey$="":wend
3170 locate 32,22:color 7,,,0
3180 print spc(15)
3190 on error goto 0
3200 goto 1140:' files-end
3210 ' ファイル名取得
3220 locate 30,1:print FD$
3230 locate 0,1:input "ファイル名を入力して下さい。";PR$
3240 if PR$<>" " then FD$=PR$
3250 locate 27,0:print FD$:spc(24-len(FD$))
3260 locate 0,1:input "確認して下さい。(【RETURN】/X=変更)";PR$
3270 locate 0,1:print spc(80)
3280 if PR$="X" or PR$="x" then PR$="X"
3290 return
3300 ' フォント
3310 MSG$="印刷開始列 (A~F 省略値[A]) ":color 6:gosub 3640
3320 gosub 3600:if PR%<1 then SA=1 else if PR%>6 then SA=6 else SA=PR%
3330 MSG$="印刷開始行 (1~300 省略値[1])":color 7:gosub 3640
3340 S1=val(PR$):if S1<1 then S1=1 else if S1>300 then S1=1
3350 MSG$="印刷終了列 (A~F 省略値[A]) ":color 6:gosub 3640
3360 gosub 3600:if PR%<SA then SF=SA else if PR%>6 then SF=6 else SF=PR%
3370 MSG$="印刷終了行 (1~300 省略値[1])":color 7:gosub 3640
3380 S9=val(PR$):if S9<S1 then S9=S1 else if S9>300 then S9=300
3390 locate 0,1:print spc(80)
3400 locate 0,1:print "印刷範囲 : ";mid$(SL$,SA,1);S1;"~ ";mid$(SL$,SF,1);S9
3410 gosub 4420
3420 color 7
3430 if PR$="C" then 1720
3440 if PR$<>"G" then 3400
3450 on error goto 4620
3460 for I=SA to SF
3470 lprint "-----";mid$(SL$,I,1);"-----+";
3480 next I:lprint
3490 for I=S1 to S9
3500 for J=SA to SF
3510 if KS(I,J)>-1 then lprint D(I,J), else lprint using "& &";D$(I);
3520 next J:lprint
3530 next I
3540 for I=SA to SF
3550 lprint "-----+";
3560 next I:lprint
3570 on error goto 0

```

```

3580 goto 1180
3590 ' 元取得
3600 PR%=instr(SL$,PR$)
3610 if PR%>6 then PR%=PR%-6
3620 return
3630 ' * 元取得
3640 locate 0,1:print MSG$;:input PR$
3650 return
3660 ' 操作
3670 PR$="":locate 0,1
3680 print "R.列複写 M.列移動 F.埋め込み E.初期化 C.中止"
3690 gosub 1680
3700 if PR$="R" or PR$="r" then 3770
3710 if PR$="M" or PR$="m" then 3910
3720 if PR$="F" or PR$="f" then 4070
3730 if PR$="E" or PR$="e" then 4270
3740 if PR$="C" or PR$="c" then 1720
3750 goto 1720
3760 ' 列複写
3770 MSG$="複写元列 (A~F 省略値[A]):color 6:gosub 3640
3780 gosub 3600:if PR%<1 then SA=1 else if PR%>6 then SA=6 else SA=PR%
3790 MSG$="複写先列 (A~F 省略値[A]):color 7:gosub 3640
3800 gosub 3600:if PR%<1 then SF=1 else if PR%>6 then SF=6 else SF=PR%
3810 locate 0,1:print mid$(SL$,SA,1);"列を";mid$(SL$,SF,1);"列に複写";spc(16)
3820 gosub 4420
3830 color 7
3840 if PR$="C" then 1720
3850 if PR$<>"G" then 3810
3860 for I=1 to 300
3870 if KS(I,SA)>-1 then D(I,SF)=D(I,SA):KS(I,SF)=KS(I,SA)
3880 next I
3890 goto 1170
3900 ' 列移動
3910 MSG$="移動元列 (A~F 省略値[A]):color 6:gosub 3640
3920 gosub 3600:if PR%<1 then SA=1 else if PR%>6 then SA=6 else SA=PR%
3930 MSG$="移動先列 (A~F 省略値[A]):color 7:gosub 3640
3940 gosub 3600:if PR%<1 then SF=1 else if PR%>6 then SF=6 else SF=PR%
3950 locate 0,1:print mid$(SL$,SA,1);"列を";mid$(SL$,SF,1);"列に移動";spc(16)
3960 gosub 4420
3970 color 7
3980 if PR$="C" then 1720
3990 if PR$<>"G" then 3950
4000 for I=1 to 300
4010 if KS(I,SA)<0 then 4040
4020 D(I,SF)=D(I,SA):KS(I,SF)=KS(I,SA)
4030 D(I,SA)=0:KS(I,SA)=10
4040 next I
4050 goto 1170
4060 ' 埋め込み
4070 MSG$="埋め込み列 (A~F 省略値[A]):color 6:gosub 3640
4080 gosub 3600:if PR%<1 then SA=1 else if PR%>6 then SA=6 else SA=PR%
4090 MSG$="埋め込み開始行 (1~300 省略値[1]):color 7:gosub 3640
4100 S1=val(PR$):if S1<1 then S1=1 else if S1>300 then S1=1
4110 MSG$="埋め込み終了行 (1~300 省略値[1]):color 6:gosub 3640
4120 S9=val(PR$):if S9<1 then S9=1 else if S9>300 then S9=300
4130 locate 0,1:color 6:print mid$(SL$,SA,1);"列の";S1;"~";S9;
4140 print "に数値 1 ~";(S9-S1+1);"を埋め込む"
4150 gosub 4420
4160 color 7
4170 if PR$="C" then 1720
4180 if PR$<>"G" then 4130
4190 KD=1
4200 for I=S1 to S9
4210 D(I,SA)=KD
4220 if KD<10 then KS(I,SA)=10 else if KD<100 then KS(I,SA)=9 else KS(I,SA)=8
4230 KD=KD+1
4240 next I
4250 goto 1170
4260 ' 初期化
4270 locate 0,1:color 6:print "初期化します。"
4280 gosub 4420
4290 color 7
4300 if PR$="C" then 3670
4310 if PR$<>"G" then 4270
4320 gosub 4350
4330 goto 1170
4340 ' 初期化実行
4350 for I=1 to 300

```


教育のための統計解析ソフト

```

4360 for J=1 to 6
4370   D(I,J)=0:KS(I,J)=10
4380 next J
4390 next I
4400 return
4410 ' 開始・中止
4420 locate 50,1:print "G.開始      C.中止 ":PR$=""
4430 gosub 1680
4440 if PR$="C" or PR$="c" then PR$="C"
4450 if PR$="G" or PR$="g" then PR$="G"
4460 return
4470 ' ファイル・フ・エラー-(input)
4480 color 2
4490 locate 0,1:print "ファイル読み込みエラー  ERROR-CODE=":err
4500 gosub 4660
4510 resume 2850
4520 ' ファイル・フ・エラー-(output)
4530 color 2
4540 locate 0,1:print "ファイル書き込みエラー  ERROR-CODE=":err
4550 gosub 4660
4560 resume 3090
4570 ' チャイルド・プロセス・エラー
4580 resume 2940
4590 ' ファイル・スライ-(files)
4600 resume 3190
4610 ' プリント・エラー
4620 locate 0,1:color 2:print "プリンターエラー【RETURN】":err
4630 gosub 4660
4640 resume 3570
4650 ' ホース
4660 while inkey$="":wend
4670 locate 0,1:print spc(80)
4680 color 7
4690 return
4700 ' 文字入力
4710 if LC>1 then 4800
4720 locate 70,1:color 13:print "文字列入力"
4730 locate 0,1:color 7:input D$(LR)
4740 locate 0,1:print spc(80)
4750 LN=len(D$(LR))
4760 if LN=0 then 1430
4770 if LN>12 then LN=12
4780 D(LR,LC)=0:REC$=""
4790 KS(LR,LC)=-1*LN
4800 goto 1430

```

```
1000 '統計学プログラム起動メニュー- For FUJITSU FMR-60 series
1010 window (0,0)-(639,399):' FMR-60プログラム設定
```

```
1020 cls:stop off
```

1030 symbol (500,370), "RUN " "STAT00" " テ" Xニユ-",1,1,5

```
1040 print "統計学プログラム起動メニュー"
```

1050 print	" +	STAT21:移動平均
1060 print	" ISTAT01:度数分布表	STAT22:月別平均法
1070 print	" ISTAT02:基本統計量 (クラス分け無)	STAT23:離散型確率分布
1080 print	" ISTAT03:基本統計量 (クラス分け有)	STAT24:新聞売り子問題 (在庫管理)
1090 print	" ISTAT04:チェビシェフの定理	STAT25:超幾何分布 (不良品の確率)
1100 print	" ISTAT05:偏差値	STAT26:二項分布
1110 print	" ISTAT06:平均上昇率 (幾何平)	STAT27:ポアソン分布表
1120 print	" ISTAT07:総合指数	STAT28:ポアソン分布による二項分布
1130 print	" ISTAT08:A B C 分析	STAT29:標準正規分布
1140 print	" ISTAT09:相関表	STAT30:正規分布における確率計算
1150 print	" ISTAT10:相関分析	STAT31:正規分布による二項分布
1160 print	" ISTAT11:順位相関係数	STAT32:無作為標本の作成と標本平均
1170 print	" ISTAT12:回帰相関分析 (正規方程式)	STAT33:母平均/母比率の区間推定
1180 print	" ISTAT13:重回帰分析	STAT34:母平均/母比率の仮説検定
1190 print	" ISTAT14:主成分分析	STAT35:母平均差/母比率差の仮説検定
1200 print	" ISTAT15:傾角直線	STAT36:小標本の場合の推定と検定
1210 print	" ISTAT16:傾角二次曲線	STAT37:適合度の検定
1220 print	" ISTAT17:分散傾向線	STAT38:分割表、独立性の検定
1230 print	" ISTAT18:ル一傾向線	STAT39:P - N P 管理図
1240 print	" ISTAT19:対数傾向線	STAT40:X BAR - R 管理図
1250 print	" ISTAT20:指数傾向線	
1260 print	" +	

教育のための統計解析ソフト

```

1640 I=0
1650 while not eof(1) and I<N
1660 I=I+1
1670 input #1,X(I),D,D,D,D,D
1680 print using "[###] ####.##";I,X(I):X0(I)=X(I)
1690 wend
1700 close
1710 ' data check
1720 beep
1730 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1740 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1750 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1760 else 1830
1760 print "-----"
1770 for I=1 to N
1780 print using "###>   ####.##";I,X(I)
1790 input "正 (Y) or 誤 (N)";ANS$
1800 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1820
1810 print using "###> ";I::input X(I)
1820 next I
1830 cls
1840 ' sort
1850 for I=1 to N-1
1860 for J=I+1 to N
1870 if X(I)>X(J) then swap X(I),X(J)
1880 next J
1890 next I
1900 '
1910 print "----- ソート -----"
1920 for I=1 to N
1930 print using "####.## ";X(I);
1940 next I:print
1950 print "-----"
1960 print
1970 print "+-----+"
1980 print "|  適当な階級の個数を決める公式  |"
1990 print "|   スタージェスの公式   K=1+logN/log2   (K:階級の個数,N:データの個数)   |"
2000 print "+-----+"
2010 print
2020 K=1+int(log(N)/log(2)+.9999)
2030 print "スタージェスの公式によると階級の個数 K=";K;"個"
2040 print
2050 print using "階級の始め   MIN(但し X(###)=####.##>=MINとせよ。) = ";1,X(1);
2060 input MIN
2070 print using "階級の終わり MAX(但し X(###)=####.##< MAXとせよ。) = ";N,X(N);
2080 input MAX:goto 2120
2090 print "階級の幅 H=(MAX-MIN)/K が整数になるようにしてください。"
2100 input "2100行: もう一度、階級の始め   を入力してください。" ";MIN
2110 input "2110行: もう一度、階級の終わりを入力してください。" ";MAX
2120 if X(N)=MAX then 2070
2130 R=MAX-MIN
2140 print "範囲                                     = ";R:print
2150 print "***** メニュー *****"
2160 print "      <1> スタージェスの公式を使用する。"
2170 print "      <2> スタージェスの公式を使用しない。"
2180 print "*****:print
2190 K=1+int(log(N)/log(2)+.9999):H=R/K:SK=K
2200 input "スタージェスの公式を使用しますか (1/2)";ANS
2210 if ANS=1 then 2220 else 2250
2220 K=1+int(log(N)/log(2)+.9999):H=R/K:SK=K
2230 print "スタージェスの公式によると階級の幅 = ";H
2240 if H<>int(H) then 2090 else 2290
2250 input "階級の個数 K((MAX-MIN)/Kが整数になるようにKを入力してください。)=";K
2260 H=R/K
2270 print "階級の幅 H = ";H
2280 if H<>int(H) then 2090
2290 print
2300 print "CONTを押してください。":stop
2310 dim F(K),G(K),C(K),D(K)
2320 for I=1 to N
2330 for J=0 to K-1
2340 if MIN+H*J<=X(I) and X(I)<MIN+H*(J+1) then 2360
2350 next J
2360 F(J)=F(J)+1
2370 next I
2380 for J=0 to K-1
2390 G(J)=F(J)/N*100:G(J)=int(G(J)*10+.5)/10
2400 next J
2410 for J=0 to K-1

```

```

2420 C(J+1)=C(J)+F(J)
2430 next J:cls
2440 print "          < 度数分布表 >":print
2450 print "          階級    (":T$;" )    度数    相対度数(%)    累積度数 "
2460 print "-----"
2470 for J=0 to K-1
2480 print using "####.H ~ ####.H";MIN+H*J,MIN+H*(J+1);
2490 print using "    ###    ";F(J);
2500 print using "####.H    ";G(J);
2510 print using "    ####    ";C(J+1)
2520 next J
2530 print "-----":print
2540 input "ヒストグラムを作りますか (Y/N)";ANS$
2550 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2560 else 2680
2560 cls
2570 print "          < ヒストグラム >":print
2580 print "          階級値                                度数 "
2590 print "-----"
2600 for J=0 to K-1
2610 D(J)=MIN+H*J+H/2
2620 next J
2630 for J=0 to K-1
2640 print using "###.H";D(J);:print " : ";
2650 print string$(F(J),"*");:print tab(50);("":F(J);)"
2660 next J
2670 print "-----":print
2680 input "累積相対度数分布図を作りますか (Y/N)";ANS$
2690 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2700 else 2820
2700 print "          < 累積相対度数分布図 >":print
2710 print "          階級値    累積相対度数 "
2720 print "-----"
2730 for J=0 to K-1
2740 D(J)=MIN+H*J+H/2
2750 next J
2760 for J=0 to K-1
2770 print using "###.H";D(J);:print " : ";
2780 print string$(C(J+1)/N*50,"*");:print tab(58);
2790 print using "(###.H%)";C(J+1)/N*100
2800 next J
2810 print "-----"
2820 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2830 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2840 else 3540
2840 lprint "*****"
2850 lprint "*"
2860 lprint "* STAT01: 度数分布表 *"
2870 lprint "*"
2880 lprint "*****":lprint
2890 lprint "データのタイトルは";TA$
2900 lprint "データの個数 N=";N;","データの単位=";T$:lprint
2910 lprint "データは "
2920 for I=1 to N
2930 lprint using "####.HH ";XO(I);
2940 next I:lprint:lprint
2950 lprint "+-----+ "
2960 lprint "| スタージスの公式    K= 1+logN/log2    (K:階級の個数,N:データの個数) | "
2970 lprint "+-----+ "
2980 lprint "    スタージスの公式によると階級の個数 K= ";SK;"個":lprint
2990 lprint "[実行結果]":lprint
3000 lprint "===== ソート ====="
3010 for I=1 to N
3020 lprint using "####.H ";X(I);
3030 next I:lprint
3040 lprint "===== "
3050 lprint
3060 input "度数分布表を LPRINTしますか (Y/N)";ANS$
3070 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3080 else 3180
3080 lprint "          < 度数分布表 >":lprint
3090 lprint "          階級    (":T$;" )    度数    相対度数(%)    累積度数 "
3100 lprint "-----"
3110 for J=0 to K-1
3120 lprint using "####.H ~ ####.H";MIN+H*J,MIN+H*(J+1);
3130 lprint using "    ###    ";F(J);
3140 lprint using "####.H    ";G(J);
3150 lprint using "    ####    ";C(J+1)
3160 next J
3170 lprint "=====":lprint
3180 input "ヒストグラムを LPRINTしますか (Y/N)";ANS$

```

教育のための統計解析ソフト

```

3190 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3200 else 3340
3200 lprint "          < ヒストグラム >":lprint
3210 lprint "          階級値                                度数"
3220 lprint "===== "
3230 for J=0 to K-1
3240 D(J)=MIN+H*J+H/2
3250 next J
3260 for J=0 to K-1
3270 lprint "          |";string$(F(J),"-");"+ "
3280 lprint using "###.#";D(J);:lprint " | ";
3290 lprint string$(F(J),"/");" | ";tab(50);"(";F(J);")"
3300 lprint "          |";string$(F(J),"-");"+ "
3310 lprint "          | "
3320 next J
3330 lprint "===== ":lprint
3340 input "累積相対度数分布図をLPRINTしますか (Y/N)";ANS$
3350 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3360 else 3520
3360 lprint "          < 累積相対度数分布図 >":lprint
3370 lprint "          階級値                                累積相対度数"
3380 lprint "===== "
3390 for J=0 to K-1
3400 D(J)=MIN+H*J+H/2
3410 next J
3420 for J=0 to K-1
3430 lprint "          |";string$(C(J+1)/N*50-2,"-");"+ "
3440 lprint using "###.#";D(J);:lprint " | ";
3450 lprint string$(C(J+1)/N*50-2,"/");" | ";tab(57);
3460 lprint using "###.##";C(J+1)/N*100
3470 lprint "          |";string$(C(J+1)/N*50-2,"-");"+ "
3480 lprint "          | "
3490 next J
3500 lprint "===== "
3510 lprint
3520 lprint " (スタージェスの公式";
3530 if ANS=1 then lprint "による。)" else lprint "によらない。)"
3540 print "STAT01"
3550 end
3560 ' example data
3570 data 169.0,161.4,158.2,165.4,167.3,163.2
3580 data 169.6,170.8,168.9,166.8,169.8,166.8
3590 data 169.6,162.2,167.0,164.7,158.8,166.4
3600 data 167.9,161.1,174.6,168.1,162.6,162.2
3610 data 173.1,169.6,161.6,165.4,163.6,173.0
3620 data 153.0,156.1,169.1,160.0,165.9,167.4
3630 data 160.9,165.2,160.9,153.4,157.2,157.6
3640 data 169.4,160.6,163.8,164.9,164.2,166.8

```

```

1000 ' STATOZ
1010 cls
1020 print tab(15); "S T A T O Z : 基本統計量(クラス分けされていない場合)"
1030 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1040 print "| 1.平均値の種類と度数分布が考えられるが、更に要約としてその"
1050 print "| 資料の整理度として度数分布がある。平均値には次の5つがある。"
1060 print "| 中心点を表すのが平均値である。平均値に次ぎの5つがある。"
1070 print "| (1)相加平均(算術平均).....普通に使われる平均値をいう。使用。"
1080 print "| (2)相乗平均(幾何平均).....率または上昇率を求めるときに使用。"
1090 print "| (3)調和平均.....逆数をとるときに使用。"
1100 print "| (4)中央値(メジアン).....中位数に重点を置くときに使用。"
1110 print "| (5)最頻値(モード).....最も多数に重点を置くときに使用。"
1120 print "| 2.散布度、歪度、尖度"
1130 print "| 度数分布において、散らばりの程度を知らないで平均値だけを知り"
1140 print "| って向がほとんど意味がないことが多い。散らばりが大きい過剰集約的"
1150 print "| 傾向があり認められない場合は多くの平均値は限られた意味しかもたない。統計データの分布状態は度数分布によって明らかになるが、"
1160 print "| この度数分布の中心位置の特徴を表す平均値の他に、分布の状態を示す測度として"
1170 print "| (1)散布度.....分布の散らばりの程度を示し、次のようなものがある。範囲、平均偏差、標準偏差、分散、変動係数。"
1180 print "| (2)歪度.....分布の歪度を示す。"
1190 print "| (3)尖度.....分布の高さを示す。"
1200 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1210 print "| どれかキーを押して下さい。":while inkey$="" :wend:cls
1220 print "+"
1230 print "+"
1240 print "+"
1250 print "+"

```

```

1260 print " | <例> 次の100人の身長データの代表値、散布度を求めよ。(単位=cm) | "
1270 print " | +-----+ | "
1280 print " | 158 169 168 169 164 172 166 164 168 171 | "
1290 print " | 169 159 172 170 175 182 168 170 165 167 | "
1300 print " | 167 176 161 167 163 171 164 168 161 169 | "
1310 print " | 166 164 173 164 169 165 161 157 174 163 | "
1320 print " | 162 166 174 167 158 167 173 169 167 171 | "
1330 print " | 169 168 163 175 168 170 162 164 163 155 | "
1340 print " | 164 161 174 169 166 165 172 173 172 164 | "
1350 print " | 177 178 168 160 167 170 157 167 168 180 | "
1360 print " | 173 169 160 172 164 168 169 166 165 167 | "
1370 print " | 169 165 170 164 172 162 165 171 158 161 | "
1380 print " | +-----+ | "
1390 print " +-----+ | "
1400 input "データの種類 ";N$
1410 input "データの個数 ";N:input "データの単位 ";T$
1420 dim X(N),XX(N),XO(N)
1430 print " +-----+ | "
1440 print " | 入力方法を選択して下さい | "
1450 print " | <1> INPUT文使用 | "
1460 print " | <2> READ・DATA文使用 | "
1470 print " | <3> ディスクファイル使用 | "
1480 print " +-----+ | "
1490 input " SELECT - (1/2/3) ";ANS%
1500 on ANS% goto 1540,1590,1650
1510 erase X,XX,XO
1520 beep:goto 1000
1530 ' input
1540 for I=1 to N
1550 print I;"番目のデータ=";input X(I):XO(I)=X(I)
1560 next I
1570 goto 1770
1580 ' read-data
1590 restore
1600 for I=1 to N
1610 read X(I):print using "###番目のデータ=#####.##";I,X(I):XO(I)=X(I)
1620 next I
1630 goto 1770
1640 ' file
1650 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1660 if FD$="X" or FD$="x" then 1510
1670 calls "EDITPGM1",FD$:defsg A-Z
1680 open FD$ for input as #1
1690 I=0
1700 while not eof(1) and I<N
1710 I=I+1
1720 input #1,X(I),D,D,D,D,D
1730 print using "###番目のデータ=#####.##";I,X(I):XO(I)=X(I)
1740 wend
1750 close
1760 ' data check
1770 beep
1780 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1790 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1800 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1810 else 1880
1810 print "-----"
1820 for I=1 to N
1830 print using "###> #####.##";I,X(I)
1840 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1850 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1870
1860 print using "###>";I:input X(I)
1870 next I
1880 cls
1890 for I=1 to N
1900 XX(I)=X(I)^2
1910 next I
1920 W1=0:W2=0:W3=0:W4=0:W5=0:
1930 for I=0 to N
1940 W1=W1+X(I)
1950 W2=W2+XX(I)
1960 next I
1970 XBAR=W1/N:
1980 U=W2/N-XBAR^2:
1990 SD=sqr(U):
2000 for I=1 to N
2010 X3=abs(X(I)-XBAR)
2020 W3=W3+X3
2030 X4=(X(I)-XBAR)^3

```

'初期値設定

'算術平均
'分散
'標準偏差

教育のための統計解析ソフト

```

2040 W4=W4+X4
2050 X5=(X(I)-XBAR)^4
2060 W5=W5+X5
2070 next I
2080 MD=W3/N: '平均絶対偏差
2090 if W4<0 then 2100 else 2110
2100 FUW4=-W4:B1=-(FUW4/N)^(1/3)/SD:goto 2120
2110 B1=W4/N/(SD^3): '歪度
2120 B2=W5/N/(SD^4):cls: '尖度
2130 print "-----"
2140 print " X XX |X-XBAR| (X-XBAR)^3 (X-XBAR)^4 (XBAR=";XBAR;" )"
2150 print "-----"
2160 for I=1 to N
2170 print using "###.## #####.## ###.## #####.## #####.##.###";X(I),XX(I),abs(X(I)-
XBAR),(X(I)-XBAR)^3,(X(I)-XBAR)^4
2180 next I
2190 print "-----"
2200 print " W1 W2 W3 W4 W5"
2210 print "-----"
2220 print "< 合計 >-----"
2230 print " W1=";W1
2240 print " W2=";W2
2250 print " W3=";W3
2260 print " W4=";W4
2270 print " W5=";W5
2280 print "-----"
2290 for I=1 to N-1
2300 for J=I+1 to N
2310 if X(I)>X(J) then swap X(I),X(J)
2320 next J
2330 next I:print:print
2340 print "===== < ソート > ====="
2350 for I=1 to N
2360 print using "####.## ";X(I);
2370 next I:print
2380 print "===== "
2390 print "CONTを押してください。":stop
2400 print "-----< 問い >-----":print
2410 input " 算術平均 (W1/N) =" ;QXBAR$
2420 input " メジアン(中央値) =" ;QME$
2430 input " 範囲(最大値-最小値) =" ;QR$
2440 input " 平均絶対偏差 (W3/N) =" ;QMD$
2450 input " 標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2)) =" ;QSD$
2460 input " 分散 (SD^2) =" ;QV$
2470 input " 変動係数 (SD/XBAR)*100 =" ;QSDX$
2480 input " 歪度 (W4/N/(SD^3)) =" ;QB1$
2490 input " 尖度 (W5/N/(SD^4)) =" ;QB2$:print
2500 print "-----":print
2510 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2520 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2530 else 2740
2530 lprint "*****"
2540 lprint "*"
2550 lprint "* STAT02: 基本統計量(クラス分けされていない場合) *"
2560 lprint "*"
2570 lprint "*****":lprint
2580 lprint "データの種類:";N$
2590 lprint "データの個数=";N; ",データの単位";T$:lprint
2600 lprint "データは"
2610 for I=1 to N
2620 lprint using "####.## ";XO(I);
2630 next I:lprint
2640 lprint "-----":lprint
2650 lprint " 算術平均 (W1/N) ?=" ;QXBAR$
2660 lprint " メジアン(中央値) ?=" ;QME$
2670 lprint " 範囲(最大値-最小値) ?=" ;QR$
2680 lprint " 平均絶対偏差 (W3/N) ?=" ;QMD$
2690 lprint " 標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2)) ?=" ;QSD$
2700 lprint " 分散 (SD^2) ?=" ;QV$
2710 lprint " 変動係数 (SD/XBAR)*100 ?=" ;QSDX$
2720 lprint " 歪度 (W4/N/(SD^3)) ?=" ;QB1$
2730 lprint " 尖度 (W5/N/(SD^4)) ?=" ;QB2$:lprint
2740 print "CONTを押してください。":stop
2750 lprint "[実行結果]":lprint
2760 lprint " < 計算表 >":lprint
2770 lprint "===== "
2780 lprint " X XX |X-XBAR| (X-XBAR)^3 (X-XBAR)^4 (XBAR=";XBAR;" )"
2790 lprint "===== "
2800 for I=1 to N

```

```

2810 lprint using "###.## #####.##      ###.## #####.## #####.###";X(I),X(I)^2,abs(X(I
)-XBAR),(X(I)-XBAR)^3,(X(I)-XBAR)^4
2820 next I
2830 lprint "=====
2840 lprint "      W1      W2      W3      W4      W5"
2850 lprint "=====
2860 print "CONTを押してください。":stop
2870 lprint
2880 lprint "-----< 合 計 >-----"
2890 lprint "      W1=:W1
2900 lprint "      W2=:W2
2910 lprint "      W3=:W3
2920 lprint "      W4=:W4
2930 lprint "      W5=:W5
2940 lprint "-----"
2950 for I=1 to N-1
2960 for J=I+1 to N
2970 if X(I)>X(J) then swap X(I),X(J)
2980 next J
2990 next I:lprint
3000 if int(N/2)=N/2 then 3020
3010 M=int(N/2)+1:ME=X(M):goto 3040:
3020 M1=int(N/2):M2=M1+1
3030 ME=(X(M1)+X(M2))/2:
3040 print "      -----<答え>-----":print
3050 print "      算術平均 (W1/N)          =":XBAR;T$
3060 print "      メジアン(中央値)          =":ME;T$
3070 print "      範囲(最大値-最小値)          =":X(N)-X(1);T$
3080 print "      標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2)) =":SD;T$
3090 print "      分散 (SD^2)                  =":U
3100 print "      変動係数 (SD/XBAR)           =":SD/XBAR
3110 print "      歪度 (W4/N/(SD^3))           =":B1
3120 print "      尖度 (W5/N/(SD^4))           =":B2:print
3130 print "      -----":print
3140 lprint "      -----<答え>-----":lprint
3150 input "算術平均 をLPRINTしますか";ANS$
3160 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3170 else 3180
3170 lprint "      算術平均 (W1/N)          =":XBAR;T$
3180 input "メジアン をLPRINTしますか";ANS$
3190 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3200 else 3210
3200 lprint "      メジアン(中央値)          =":ME;T$
3210 input "範囲 をLPRINTしますか";ANS$
3220 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3230 else 3240
3230 lprint "      範囲(最大値-最小値)          =":X(N)-X(1);T$
3240 input "平均絶対偏差 をLPRINTしますか";ANS$
3250 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3260 else 3270
3260 lprint "      平均絶対偏差 (W3/N)          =":MD;T$
3270 input "標準偏差 をLPRINTしますか";ANS$
3280 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3290 else 3300
3290 lprint "      標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2)) =":SD;T$
3300 input "分散 をLPRINTしますか";ANS$
3310 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3320 else 3330
3320 lprint "      分散 (SD^2)                  =":U
3330 input "変動係数 をLPRINTしますか";ANS$
3340 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3350 else 3360
3350 lprint "      変動係数 (SD/XBAR)*100       =":(SD/XBAR)*100;lprint "%"
3360 input "歪度 をLPRINTしますか";ANS$
3370 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3380 else 3390
3380 lprint "      歪度 (W4/N/(SD^3))           =":B1
3390 input "尖度 をLPRINTしますか";ANS$
3400 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3410 else 3420
3410 lprint "      尖度 (W5/N/(SD^4))           =":B2:lprint
3420 lprint "      -----"
3430 print "STAT02"
3440 end
3450 ' example data
3460 data 158,169,168,169,164,172,166,164,168,171
3470 data 169,159,172,170,175,182,168,170,165,167
3480 data 167,176,161,167,163,171,164,168,161,169
3490 data 166,164,173,164,169,165,161,157,174,163
3500 data 162,166,174,167,158,167,173,169,167,171
3510 data 169,168,163,175,168,170,162,164,163,155
3520 data 164,161,174,169,166,165,172,173,172,164
3530 data 177,178,168,160,167,170,157,167,168,180
3540 data 173,169,160,172,164,168,169,166,165,167
3550 data 169,165,170,164,172,162,165,171,158,161

```


教育のための統計解析ソフト

```

1000 ' STAT03
1010 cls
1020 print tab(17);"S T A T O 3 : 基本統計量(クラス分けされている場合)"
1030 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1040 print " | 度数分布表から代表値、散布度を求めるには次のような表を用い
1050 print " | ると便利である。
1060 print " | このような表から代表値、散布度を求める方法を番号法という。
1070 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1080 print " |階級値| 度 数 | 番 号 |               | 累積度数 |
1090 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1100 print " |   X   |   f j   |   u j   | u j · f j | u j ^2 · f j |
1110 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1120 print " |       |         |         |           |               |
1130 print " |       |         |         |           |               |
1140 print " |       |         |         |           |               |
1150 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1160 print " |       |         |         |           |               |
1170 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1180 print " |       |         |         |           |               |
1190 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1200 print " |合 計|  n =  |         | Σ u j f j | Σ u j ^2 · f j |
1210 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1220 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1230 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1240 print " +-----+-----+-----+-----+-----+
1250 print " | <例> 次の度数分布表から代表値、散布度を求めよ。
1260 print " | +-----+-----+-----+
1270 print " | |売り上げ高(万円)|店舗数|
1280 print " | +-----+-----+-----+
1290 print " | |   80 ~   90   |   3   |
1300 print " | |   90 ~  100   |   7   |
1310 print " | |  100 ~  110   |  13   |
1320 print " | |  110 ~  120   |   5   |
1330 print " | |  120 ~  130   |   2   |
1340 print " | +-----+-----+-----+
1350 print " +-----+-----+-----+
1360 COUNT=0
1370 input "度数分布を作りますか(Y/N)";ANS1$
1380 if ANS1$="Y" or ANS1$="y" then 1390 else 2970
1390 input "データの個数=";N:input "データの単位 ";T$
1400 dim X(N)
1410 print " +-----+-----+-----+
1420 print " | 入力方法を選択して下さい |
1430 print " | <1> INPUT文使用          |
1440 print " | <2> READ·DATA文使用       |
1450 print " | <3> ディスクファイル使用  |
1460 print " +-----+-----+-----+
1470 input "SELECT - (1/2/3)";ANS%
1480 on ANS% goto 1520,1570,1630
1490 erase X
1500 beep:goto 1000
1510 ' input
1520 for I=1 to N
1530 print I;"> ";:input "データは ";X(I)
1540 next I
1550 goto 1750
1560 ' read·data
1570 restore
1580 for I=1 to N
1590 read X(I):print using "###] ####.##";I,X(I)
1600 next I
1610 goto 1750
1620 ' file
1630 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1640 if FD$="X" or FD$="x" then 1490
1650 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1660 open FD$ for input as #1
1670 I=0
1680 while not eof(1) and I<N
1690 I=I+1
1700 input #1,X(I),D,D,D,D,D
1710 print using "###] ####.##";I,X(I)
1720 wend
1730 close

```

```

1740 ' data check
1750 beep
1760 print "YesのときY(or y),NoのときN(or n)を押してください。"
1770 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1780 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1790 else 1860
1790 print "-----"
1800 for I=1 to N
1810 print using "###> #####.##";I,X(I)
1820 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1830 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1850
1840 print using "##> ";I;:input X(I)
1850 next I
1860 cls
1870 for I=1 to N-1
1880 for J=I+1 to N
1890 if X(I)>X(J) then swap X(I),X(J)
1900 next J
1910 next I
1920 print "----- ソート -----"
1930 for I=1 to N
1940 print using " #####.##";X(I);
1950 next I:print
1960 print "-----"
1970 print
1980 print " * スタージェスの公式 K=1+logN/log2 (K:階級の個数,N:データの個数)"
1990 K=1+int(log(N)/log(2)+.9999):H=R/K
2000 print "スタージェスの公式によると階級の個数=";K;"個":print
2010 input "階級の始め は";MIN
2020 input "階級の終わりは";MAX:goto 2050
2030 input "1800行: もう一度、階級の始め を入力してください。";MIN
2040 input "1810行: もう一度、階級の終わりを入力してください。";MAX
2050 if X(N)=MAX then 2020
2060 R=MAX-MIN
2070 print "範囲" = ";R:print
2080 print " ***** メニュー *****"
2090 print " <1> スタージェスの公式を使用する。"
2100 print " <2> スタージェスの公式を使用しない。"
2110 print " *****"
2120 print
2130 input "スタージェスの公式を使用しますか(1/2)";ANS
2140 if ANS=1 then 2150 else 2180
2150 K=1+int(log(N)/log(2)+.9999):H=R/K
2160 print "スタージェスの公式によると階級の個数=";K;"個"
2170 if H<>int(H) then 2030 else 2210
2180 input "階級の個数=";K
2190 H=R/K
2200 if H<>int(H) then 2030
2210 print "階級の幅 =" ;H
2220 dim F(K),G(K),C(K),D(K)
2230 for I=1 to N
2240 for J=0 to K-1
2250 if MIN+H*J<=X(I) and X(I)<MIN+H*(J+1) then 2270
2260 next J
2270 F(J)=F(J)+1
2280 next I
2290 for J=0 to K-1
2300 G(J)=F(J)/N*100:G(J)=int(G(J)*10+.5)/10
2310 next J
2320 for J=0 to K-1
2330 C(J+1)=C(J)+F(J)
2340 next J:cls
2350 print " < 度数分布表 >":print
2360 print " 階級 (" ;TS;" ) 度数 相対度数(%) 累積度数 "
2370 print "-----"
2380 for J=0 to K-1
2390 print using "####.# ~ ####.#";MIN+H*J,MIN+H*(J+1);
2400 print using " ### ";F(J);
2410 print using "####.# ";G(J);
2420 print using " #### ";C(J+1)
2430 next J
2440 print "-----":print
2450 print " < ヒストグラム >":print
2460 print " 階級値 度数 "
2470 print "-----"
2480 for J=0 to K-1
2490 D(J)=MIN+H*J+H/2
2500 next J
2510 for J=0 to K-1

```

教育のための統計解析ソフト

```

2520 print using "###.##";D(J);:print " : ";
2530 print string$(F(J),"*");:print tab(50);"(:F(J);)"
2540 next J
2550 print "-----"
2560 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2570 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2580 else 4710
2580 lprint "*****"
2590 lprint "*"
2600 lprint "* STAT03: 基本統計量(クラス分されている場合) *"
2610 lprint "*"
2620 lprint "*****":lprint
2630 COUNT=COUNT+1
2640 if ANS2$="Y" or ANS2$="y" then 3840
2650 lprint "[実行結果]":lprint
2660 lprint "===== ソート ====="
2670 for I=1 to N
2680 lprint using " #####.##";X(I);
2690 next I:lprint
2700 lprint "=====
2710 lprint
2720 lprint "          < 度数分布表 >":lprint
2730 lprint "          階級  (":T$;" )   度数   相対度数(%)   累積度数 "
2740 lprint "=====
2750 for J=0 to K-1
2760 lprint using "###.## ~ ###.##";MIN+H*J,MIN+H*(J+1);
2770 lprint using "   ###   ";F(J);
2780 lprint using "   ###.##   ";G(J);
2790 lprint using "   #####   ";C(J+1)
2800 next J
2810 lprint "=====":lprint
2820 input "ヒストグラムをLPRINTしますか(Y/N)";A$
2830 if A$="Y" or A$="y" then 2840 else 2950
2840 lprint "          < ヒストグラム >":lprint
2850 lprint " 階級値   度数 "
2860 lprint "=====
2870 for J=0 to K-1
2880 D(J)=MIN+H*J+H/2
2890 next J
2900 for J=0 to K-1
2910 lprint using "###.##";D(J);:lprint " : ";
2920 lprint string$(F(J),"*");:lprint tab(50);"(:F(J);)"
2930 next J
2940 lprint "=====
2950 if ANS=1 then lprint "[スタージスの公式による]"
2960 erase X,F
2970 input "階級の個数";N:input "単位 ";T$
2980 '
2990 dim X(5*N),F(5*N),U(5*N)
3000 print "----- X-----"
3010 print "| 入力方法を選択して下さい |"
3020 print "| <1> INPUT文使用          |"
3030 print "| <2> READ・DATA文使用      |"
3040 print "| <3> ディスクファイル使用  |"
3050 print "-----"
3060 input "   SELECT - (1/2/3)";ANS%
3070 on ANS% goto 3100,3150,3210
3080 beep:goto 3000
3090 ' input
3100 for I=1 to N
3110 print I;");:input "階級値と度数を入力して下さい ";X(I),F(I)
3120 next I
3130 goto 3330
3140 ' read data
3150 restore 4740
3160 for I=1 to N
3170 read X(I),F(I):print using "##] 階級値###.##   度数###";I,X(I),F(I)
3180 next I
3190 goto 3330
3200 ' file
3210 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
3220 if FD$="X" or FD$="x" then 3080
3230 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
3240 open FD$ for input as #1
3250 I=0
3260 while not eof(1) and I<N
3270 I=I+1
3280 input #1,X(I),F(I),D,D,D,D

```

```

3290 print using "##] 階級値 ###.## 度数 ###";I,X(I),F(I)
3300 wend
3310 close
3320 ' data check
3330 beep
3340 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
3350 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
3360 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3370 else 3440
3370 print "-----"
3380 for I=1 to N
3390 print using "###> ###.## ###";I,X(I),F(I)
3400 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
3410 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3430 else 3420
3420 input "階級値と度数を入力して下さい ";X(I),F(I)
3430 next I
3440 print "-----"
3450 print "階級値 度数 累積度数"
3460 print "-----"
3470 print " X F"
3480 print "-----"
3490 F=0
3500 for I=1 to N
3510 F=F+F(I)
3520 print using "###.## ### ###";X(I),F(I),F
3530 next I
3540 print "-----":print
3550 '
3560 input "モードを含む階級値を入力して下さい";X0
3570 input "メソッドを含む階級値を入力して下さい";Y0
3580 input "階級の幅を入力して下さい";H:cls
3590 '
3600 print "仮平均 ";X0
3610 print "階級の幅 ";H:print
3620 print "-----"
3630 print "階級値 度数 番号 累積度数"
3640 print "-----"
3650 print " X F U U*F U^2*F"
3660 print "-----"
3670 F=0:UF=0:UUF=0
3680 for I=1 to N
3690 F=F+F(I)
3700 print using "###.## ### ";X(I),F(I);
3710 U(I)=(X(I)-X0)/H
3720 print using " ###";U(I);
3730 UF=UF+U(I)*F(I)
3740 print using " ###";U(I)*F(I);
3750 UUF=UUF+U(I)^2*F(I)
3760 print using " #####";U(I)^2*F(I),F
3770 next I
3780 print "-----"
3790 print using "合計 ##### ";F;
3800 print using " #####";UF,UUF:print
3810 input "LPRINT(Y/N)";ANS2$
3820 if ANS2$="Y" or ANS2$="y" then 3830 else 4710
3830 if COUNT=1 then 3850 else 2580
3840 lprint "[実行結果]":lprint
3850 lprint "仮平均 ";X0
3860 lprint "階級の幅 ";H:lprint
3870 lprint "-----"
3880 lprint "階級値 度数 番号 累積度数"
3890 lprint "-----"
3900 lprint " X F U U*F U^2*F"
3910 lprint "-----"
3920 F=0:UF=0:UUF=0
3930 for I=1 to N
3940 F=F+F(I)
3950 lprint using "###.## ### ";X(I),F(I);
3960 lprint using " ###";U(I);
3970 UF=UF+U(I)*F(I)
3980 lprint using " ###";U(I)*F(I);
3990 UUF=UUF+U(I)^2*F(I)
4000 lprint using " #####";U(I)^2*F(I),F
4010 next I
4020 lprint "-----"
4030 lprint using "合計 ##### ";F;
4040 lprint using " #####";UF,UUF
4050 lprint "-----":lprint
4060 XBAR=X0+UF/F:H:XBAR=int(XBAR*100+.5)/100: '平均値

```

教育のための統計解析ソフト

```

4070 U=(UUF/F-(UF/F)^2)*H^2:U=int(U*100+.5)/100:      '分散
4080 SD=sqr(U):SD=int(SD*100+.5)/100:      '標準偏差
4090 I=1
4100 if X0=X(I) then 4110 else 4120
4110 K=I :goto 4130
4120 I=I+1:goto 4100
4130 M0=X(K)-H/2+F(K+1)*H/(F(K+1)+F(K-1)):M0=int(M0*100+.5)/100:'モード
4140 I=1
4150 if Y0=X(I) then 4160 else 4170
4160 L=I :goto 4180
4170 I=I+1:goto 4150
4180 Q=0
4190 for I=1 to L-1
4200 Q=Q+F(I)
4210 next I
4220 ME=Y0-H/2+(F/2-Q)/F(L)*H:ME=int(ME*100+.5)/100:      'メジアン
4230 print "      <データがクラス分けされている場合>":print
4240 print "-----<問い>-----":print
4250 input "      平均値      =" :QXBAR$
4260 input "      モード      =" :QMO$
4270 input "      メジアン    =" :QME$
4280 input "      分散        =" :QU$
4290 input "      標準偏差    =" :QSD$
4300 input "      変動係数    =" :QX$ :print
4310 print "-----":print
4320 print "-----<答え>-----":print
4330 print "      平均値      =" :XBAR:T$
4340 print "      モード      =" :MO:T$
4350 print "      メジアン    =" :ME:T$
4360 print "      分散        =" :U$
4370 print "      標準偏差    =" :SD:T$
4380 print "      変動係数    =" :SD/XBAR*100:print
4390 print "-----":print
4400 input "問いをLPRINTしますか(Y/N)":ANS$
4410 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4420 else 4480
4420 lprint "      平均値      ?=" :QXBAR$
4430 lprint "      モード      ?=" :QMO$
4440 lprint "      メジアン    ?=" :QME$
4450 lprint "      分散        ?=" :QU$
4460 lprint "      標準偏差    ?=" :QSD$
4470 lprint "      変動係数    ?=" :QX$:lprint
4480 input "答えをLPRINTしますか(Y/N)":ANS$
4490 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4500 else 4700
4500 lprint "-----<答え>-----"
4510 input "平均値      をLPRINTしますか":ANS$
4520 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4530 else 4540
4530 lprint "      平均値      =" :XBAR:T$
4540 input "モード      をLPRINTしますか":ANS$
4550 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4560 else 4570
4560 lprint "      モード      =" :MO:T$
4570 input "メジアン    をLPRINTしますか":ANS$
4580 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4590 else 4600
4590 lprint "      メジアン    =" :ME:T$
4600 input "分散        をLPRINTしますか":ANS$
4610 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4620 else 4630
4620 lprint "      分散        =" :U$
4630 input "標準偏差    をLPRINTしますか":ANS$
4640 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4650 else 4660
4650 lprint "      標準偏差    =" :SD:T$
4660 input "変動係数    をLPRINTしますか":ANS$
4670 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 4680 else 4690
4680 lprint "      変動係数    =" :SD/XBAR*100: "(%)":lprint
4690 lprint "-----"
4700 print "STAT03"
4710 end
4720 ' example data
4730 ' example data(階級値と度数)
4740 data 85,3
4750 data 95,7
4760 data 105,13
4770 data 115,5
4780 data 125,2

```

```

1000 ' STAT04
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T 0 4 : チェビシェフの定理 ":print
1030 print "+-----+
+"
1040 print "| チェビシェフの定理 :N個のデータ x1,x2,...,xNの平均値を XBAR、標準偏差を SDとすれば
|"
1050 print "|
|          XBAR-k*SD<X<XBAR+k*SD の範囲に含まれるデータの個数は
|"
1060 print "|
|          N1=N*(1-1/k^2)以上である。
|"
1070 print "+-----+
+"
1080 print
1090 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1100 print "+-----+
1110 print "| <例> 統計学のテストの結果が、平均点60点、標準偏差10点であったとき | "
1120 print "| 得点が40点と80点との間にあるものは何人以上いると考えられるか | "
1130 print "| だ。ただし、受験者数は200人とする。 | "
1140 print "+-----+
1150 print
1160 print "+-----+
1170 print "| 入力方法を選択して下さい | "
1180 print "| <1> INPUT文を使用 | "
1190 print "| <2> READ・DATA文使用 | "
1200 print "+-----+
1210 input " SELECT - (1/2)";ANS%
1220 on ANS% goto 1250,1310
1230 beep:goto 1000
1240 ' input
1250 input "全データの個数 N=";N
1260 input "平均値 XBAR =" ;XBAR
1270 input "標準偏差 SD =" ;SD
1280 input "K =" ;K
1290 goto 1360
1300 ' read.data
1310 restore
1320 read N: print "全データの個数 N=";N
1330 read XBAR:print "平均値 XBAR =" ;XBAR
1340 read SD: print "標準偏差 SD =" ;SD
1350 read K: print "K =" ;K
1360 print :print
1370 print XBAR;"-";K;"*";SD;"から ";XBAR;"+";K;"*";SD;"の範囲に含まれる ";
1380 print "データの個数は ";100*(1-1/K^2);"%以上である。"
1390 print:print
1400 print using "全データの個数 ####の場合、";N
1410 print XBAR;"-";K;"*";SD;"から ";XBAR;"+";K;"*";SD;"つまり ";XBAR-K*SD;"から ";XBAR+K*
SD;"の範囲に含まれる ";
1420 print "データの個数は ";int((1-1/K^2)*N);"%以上である。":print
1430 print "+-----+
1440 print
1450 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
1460 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1470 else 1710
1470 lprint "*****"
1480 lprint "*"
1490 lprint "* STAT04: チェビシェフの定理 *"
1500 lprint "*"
1510 lprint "*****":lprint
1520 lprint "[実行結果]":lprint
1530 lprint "=====
====="
1540 lprint " チェビシェフの定理 :N個のデータ x1,x2,...,xNの平均値を XBAR、標準偏差を SDとす
れば "
1550 lprint "
|          XBAR-k*SD<X<XBAR+k*SD の範囲に含まれるデータの個数は "
1560 lprint "
|          N1=N*(1-1/k^2)以上である。 "
1570 lprint "=====
====="
1580 lprint
1590 lprint "+-----+
1600 lprint " 平均値 =" ;XBAR;" ,標準偏差 =" ;SD;" ,K=" ;K;"の時 "
1610 lprint XBAR;"-";K;"*";SD;"から ";XBAR;"+";K;"*";SD;"つまり ";XBAR-K*SD;"から ";XBAR+K
*SD;"の範囲に含まれる ";
1620 lprint "データの個数は ";100*(1-1/K^2);"%以上である。"
1630 lprint "+-----+
1640 lprint:lprint
1650 lprint "+-----+
1660 lprint using "全データの個数 ####の場合、";N

```

教育のための統計解析ソフト

```

1670 lprint XBAR;"-";K;"*";SD;"から";XBAR;"+";K;"*";SD;"つまり";XBAR-K*SD;"から";XBAR+K
*SD;"の範囲に含まれる";
1680 lprint "データの個数は";int(((1-1/K^2)*N));"以上である。"
1690 lprint "-----"
1700 lprint
1710 print "STAT04"
1720 end
1730 ' example data
1740 data 200
1750 data 60
1760 data 10
1770 data 2

```

```

1000 ' STATOS
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T O 5 : 偏差値 ":print
1030 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1040 print "|      偏差値      |"
1050 print "|                  |"
1060 print "|    異種データ間での比較を行うときは、各回での成績を同一基準で評|
1070 print "|    価できる標準点に変換してやる必要がある。標準化の方法に|
1080 print "|    はいいろいろあるが、この頃とみに世間を振るわしているものに偏|
1090 print "|    差がある。変数 x i において、平均値を x BAR、標準偏差を s とす|
1100 print "|    き、偏差値を次のように定義する。|
1110 print "|                  |"
1120 print "|              (x i - x BAR)|
1130 print "|          ----- × 10 + 50 = 標準測定 × 10 + 50|
1140 print "|                   s|
1150 print "|          (得点 - 平均値)|
1160 print "|          ----- × 10 + 50|
1170 print "|          (標準偏差)|
1180 print "|                  |"
1190 print "| 偏差値は、平均値を50としたときの x i の換算値で、テストの成績処理の|
1200 print "| 際等によく使用される測定である。|
1210 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1220 print
1230 print "どうかキーを押して下さい。":while inkey$="" :wend:cls
1240 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1250 print "| <例> 次のデータは、ある企業で研修を行ない最後にテストした結果であ|
1260 print "| る。|
1270 print "|       79   67   69   29   36|
1280 print "|       60   81   76   71   64|
1290 print "|       79   90   55   45   83|
1300 print "|       67   62   29   86   60|
1310 print "|       50   74   43   52   60|
1320 print "|     偏差値を求めよ。|
1330 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1340 print
1350 input "データの個数 = "; N
1360 dim X(N), Y(N), N(N)
1370 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1380 print "| 入力方法を選択して下さい |"
1390 print "| <1> INPUT文使用           |"
1400 print "| <2> READ DATA文使用      |"
1410 print "| <3> ディスクファイル使用  |"
1420 print "+-----+-----+-----+-----+-----+"
1430 input "SELECT - (1/2/3)":ANS%
1440 on ANS% goto 1480,1530,1590
1450 erase X,Y,N
1460 beep:goto 1000
1470 ' input
1480 for I=1 to N
1490 print I;" )";:input "データ";X(I)
1500 next I
1510 goto 1710
1520 ' read data
1530 restore
1540 for I=1 to N
1550 read X(I):print using "###] #####.##";I,X(I)
1560 next I
1570 goto 1710
1580 ' file
1590 input "使用するファイル名 (中止=X)":FD$

```

```

1600 if FD$="X" or FD$="x" then 1450
1610 calls "EDITPGM1",FD$:defsg A-Z
1620 open FD$ for input as #1
1630 I=0
1640 while not eof(1) and I<N
1650   I=I+1
1660   input #1,X(I),D,D,D,D,D
1670   print using "###] #####.##";I,X(I)
1680 wend
1690 close
1700 ' data check
1710 beep
1720 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1730 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1740 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1750 else 1820
1750 print "-----"
1760 for I=1 to N
1770   print using "###] #####.##";I,X(I)
1780   input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1790   if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1810
1800   print I;");:input "テ-タ";X(I)
1810 next I
1820 W1=0;W2=0
1830 for I=1 to N
1840   W1=W1+X(I)
1850 next I
1860 XBAR=W1/N
1870 for I=1 to N
1880   W2=W2+X(I)^2
1890 next I
1900 U=W2/N-XBAR^2
1910 SD=sqr(U)
1920 for I=1 to N
1930   Y(I)=(X(I)-XBAR)/SD*10+50
1940 next I
1950 for I=1 to N
1960   for J=1 to N
1970     if Y(J)>Y(I) then N(I)=N(I)+1
1980   next J
1990 next I:cls
2000 print "      平均 XBAR =" ;XBAR
2010 print "      標準偏差 SD  =" ;SD:print
2020 input "偏差値の定義式=";HENSACHI$
2030 print "-----"
2040 print "      素点(標準化変量) 偏差値      順位"
2050 print "-----"
2060 for I=1 to N
2070   print using "(###)";I;:print using "###.##(+#.###)      ###.##      #####";X(I),(X(I)-X
BAR)/SD,Y(I);N(I)+1
2080 next I
2090 print "-----"
2100 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2110 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2120 else 2330
2120 lprint "*****"
2130 lprint " *              * "
2140 lprint " * STATOS: 偏差値 * "
2150 lprint " *              * "
2160 lprint "*****":lprint
2170 lprint "テ-タの個数=";N:lprint
2180 lprint "テ-タは "
2190 for I=1 to N
2200   lprint using "#####.##      ";X(I);
2210 next I:lprint:lprint
2220 lprint "*偏差値の定義式?=";HENSACHI$:lprint
2230 lprint "[実行結果]":lprint
2240 lprint " 平均              =" ;XBAR
2250 lprint " 標準偏差          =" ;SD:lprint
2260 lprint "-----"
2270 lprint "      素点(標準化変量) 偏差値      順位"
2280 lprint "-----"
2290 for I=1 to N
2300   lprint using "[###]";I;:lprint using "###.##(+#.###)      ###.##      #####位 ";X(I),(X(
I)-XBAR)/SD,Y(I);N(I)+1
2310 next I
2320 lprint "-----"
2330 print "STATOS"
2340 end
2350 ' example data

```


教育のための統計解析ソフト

```
2360 data 79,67,69,29,36
2370 data 60,81,76,71,64
2380 data 79,90,55,45,83
2390 data 67,62,29,86,60
2400 data 50,74,43,52,60
```

```

1000 ' STATO6
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T O 6 : 平均上昇率(幾何平均)":print
1030 print "+-----+-----+"
1040 print "|      幾何平均は、n個の数値の積のn乗根である。      |"
1050 print "|                  n                                   |"
1060 print "|     幾何平均 = √ (x1x2...xn)                      |"
1070 print "|                                                           |"
1080 print "|    幾何平均は売上高成長率、賃金上昇率のような比率の平均を求める   |"
1090 print "|    とき適切である。                                           |"
1100 print "+-----+-----+"
1110 print
1120 print "どこかキーを押して下さい。":while inkey$="" :wend:cls
1130 print "+-----+-----+"
1140 print "<例> 次の表は損害保険新規契約高の推移である。"
1150 print "平均上昇率を求めよ。"
1160 print "          損害保険新規契約高 (単位:兆円)"
1170 print "+-----+-----+"
1180 print "| 期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |"
1190 print "+-----+-----+"
1200 print "| 契約高 | 3,523.0 | 4,085.3 | 4,653.9 | 5,325.5 | 6,184.6 |"
1210 print "+-----+-----+"
1220 print "| 期 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |"
1230 print "+-----+-----+"
1240 print "| 契約高 | 6,991.1 | 7,860.4 | 8,751.0 | 9,993.4 | 11,293.2 |"
1250 print "+-----+-----+"
1260 print "+-----+-----+"
1270 input "データの個数=" ;N
1280 dim X(N),Y1(N),Y2(N),Z1(N),Z2(N)
1290 print "+-----+-----+"
1300 print "| 入力方法を選択して下さい |"
1310 print "| <1> INPUT文使用           |"
1320 print "| <2> READ DATA文使用       |"
1330 print "| <3> ディスクファイル使用   |"
1340 print "+-----+-----+"
1350 input "SELECT - (1/2/3)";ANS%
1360 on ANS% goto 1400,1450,1510
1370 erase X,Y1,Y2,Z1,Z2
1380 beep:goto 1000
1390 ' input
1400 for I=0 to N-1
1410 print I;"期のデータ=";input X(I)
1420 next I
1430 goto 1630
1440 ' read data
1450 restore
1460 for I=0 to N-1
1470 read X(I):print using "##期のデータ=####.##";I,X(I)
1480 next I
1490 goto 1630
1500 ' file
1510 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1520 if FD$="X" or FD$="" then 1690
1530 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1540 open FD$ for input as #1
1550 I=-1
1560 while not eof(1) and I<N-1
1570 I=I+1
1580 input #1,X(I),D,D,D,D,D
1590 print using "##期のデータ=####.##";I,X(I)
1600 wend
1610 close
1620 ' data check
1630 beep
1640 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1650 input "DATA ~ CHECK(Y/N)";ANS%
1660 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1670 else 1750
1670 print "-----+"

```

```

1680 for I=0 to N-1
1690 print using "###> #####";I;X(I)
1700 input "正 (Y) or 誤 (N)";ANS$
1710 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1730
1720 print I;"期のデータ=";;input X(I)
1730 next I
1740 cls
1750 Y1(0)=1;Z1(0)=100;Z2(0)=100
1760 for I=0 to N-1
1770 Y1(I+1)=X(I+1)/X(I);Z1(I)=Y1(I)*100
1780 Y2(I+1)=X(I+1)/X(0);Z2(I+1)=Y2(I+1)*100
1790 next I
1800 S=1
1810 for I=0 to N-1
1820 S=S*Y1(I)
1830 next I
1840 S=S^(1/(N-1));cls
1850 print "-----"
1860 print "期      データ      対前年比 (%)   基準年比 (%)"
1870 print "-----"
1880 for I=0 to N-1
1890 print using "##) #####.## ";I,X(I);;input AZ1(I),AZ2(I)
1900 next I
1910 print "-----":print
1920 print "-----"
1930 print "期      データ      対前年比 (%)   基準年比 (%)"
1940 print "-----"
1950 for I=0 to N-1
1960 print using "##)#####   ###.##           ###.##";I,X(I),Z1(I),Z2(I)
1970 next I
1980 print "-----":print
1990 print "      平均上昇率(幾何平均より)=";(S-1)*100;"%"
2000 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2010 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2020 else 2230
2020 lprint "*****"
2030 lprint "*"
2040 lprint "* STAT06: 平均上昇率(幾何平均) *"
2050 lprint "*"
2060 lprint "*****":lprint
2070 lprint "=====
2080 lprint "期      データ      対前年比 (%)?   基準年比 (%)?"
2090 lprint "=====
2100 for I=0 to N-1
2110 lprint using "##)#####   ###.##           ###.##";I,X(I),AZ1(I),AZ2(I)
2120 next I
2130 lprint "=====":lprint
2140 lprint "[実行結果]":lprint
2150 lprint "=====
2160 lprint "期      データ      対前年比 (%)   基準年比 (%)"
2170 lprint "=====
2180 for I=0 to N-1
2190 lprint using "##)#####   ###.##           ###.##";I,X(I),Z1(I),Z2(I)
2200 next I
2210 lprint "=====":lprint
2220 lprint "      平均上昇率(幾何平均より)=";(S-1)*100;"%"
2230 print "STAT06"
2240 end
2250 ' example data
2260 data 3523.0
2270 data 4085.3
2280 data 4653.9
2290 data 5325.5
2300 data 6184.6
2310 data 6991.1
2320 data 7860.4
2330 data 8751.0
2340 data 9993.4
2350 data 11293.2

```

```

1000 ' STAT07
1010 cls
1020 print tab(25);"S T A T O 7 : 総合指数"

```

教育のための統計解析ソフト

```

1030 print "
1040 print "      n品目の基準時点(0)の価格 : p 10, p 20, ..., p n0
1050 print "      n品目の基準時点(0)の取引量 : q 10, q 20, ..., q n0
1060 print "      n品目の比較時点(t)の価格 : p 1t, p 2t, ..., p nt
1070 print "      n品目の比較時点(t)の取引量 : q 1t, q 2t, ..., q nt
1080 print "
1090 print "      とすると、
1100 print "      
$$L = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i0} q_{i0}}{\sum_{i=1}^n p_{it} q_{it}}$$

1110 print "      ラスパイルズ指数 L は、
1120 print "      となる。
1130 print "
1140 print "
1150 print "
1160 print "
1170 print "
1180 print "      ハーシェ指数 P は、
1190 print "      
$$P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i0} q_{it}}{\sum_{i=1}^n p_{it} q_{it}}$$

1200 print "      となる。
1210 print "
1220 print "      フィッシャー指数 F は、
1230 print "      
$$F = \sqrt{(L \cdot P)}$$

1240 print "      となる。
1250 print "
1260 print "      <例 1>
1270 print "      +-----+
1280 print "      | 品目 | 基準時点 | 基準時点 | 比較時点 | 比較時点 |
1290 print "      |     | 価格(円) | 取引量*  | 価格(円) | 取引量*  |
1300 print "      +-----+
1310 print "      | A   | 5500    | 500      | 8000    | 300      |
1320 print "      | B   | 4000    | 650      | 5000    | 600      |
1330 print "      | C   | 3000    | 800      | 3500    | 830      |
1340 print "      +-----+
1350 print "      (取引量は(kg))
1360 print "
1370 print "
1380 print "      であつた。L、P、Fを求めよ。
1390 print "
1400 print "
1410 print "      例題1を実習しますか。(Y/N)";ANS$
1420 print "
1430 print "      if ANS$="Y" or ANS$="y" then EX=1:goto 1560 else EX=2:cls
1440 print "
1450 print "      <例 2> ある地域の5種類の食品ア、イ、ウ、エ、オに関するデータから、
1460 print "      ラスパイルズ指数とハーシェ指数を算出し、その差異を見つけよ。
1470 print "
1480 print "      +-----+
1490 print "      | 基準時 | 比較時 |
1500 print "      | 価格  | 購入量 | 価格  | 購入量 |
1510 print "      +-----+
1520 print "      | ア   | 300    | 84    | 308    | 81    |
1530 print "      | イ   | 1670   | 4.5   | 1850   | 3.1   |
1540 print "      | ウ   | 7       | 206   | 11     | 219   |
1550 print "      | エ   | 65     | 136   | 70     | 124   |
1560 print "      | オ   | 130    | 142   | 110    | 146   |
1570 print "      +-----+
1580 print "
1590 print "
1600 print "      データの組は何組ありますか";N
1610 print "
1620 print "      dim PO(N),P1(N),Q0(N),Q1(N)
1630 print "
1640 print "      入力方法を選択して下さい。
1650 print "      <1> INPUT文使用
1660 print "      <2> READ・DATA文使用
1670 print "      <3> ディスクファイル使用
1680 print "
1690 print "
1700 print "      SELECT - (1/2/3)";ANS%
1710 print "
1720 print "      on ANS% goto 1690,1790,1840
1730 print "
1740 print "      erase PO,P1,Q0,Q1
1750 print "
1760 print "      beep:goto 1000
1770 print "
1780 print "      input
1790 print "
1800 print "      for I=1 to N
1810 print "
1820 print "      print using "##";I:print
1830 print "
1840 print "      基準時(0時点)価格データ::input PO(I)
1850 print "
1860 print "      比較時(1時点)価格データ::input P1(I)
1870 print "
1880 print "      基準時数量データ::input Q0(I)
1890 print "
1900 print "      比較時数量データ::input Q1(I)
1910 print "
1920 print "      -----:print
1930 print "
1940 print "
1950 print "
1960 print "
1970 print "
1980 print "
1990 print "
2000 print "
2010 print "
2020 print "
2030 print "
2040 print "
2050 print "
2060 print "
2070 print "
2080 print "
2090 print "
2100 print "
2110 print "
2120 print "
2130 print "
2140 print "
2150 print "
2160 print "
2170 print "
2180 print "
2190 print "
2200 print "
2210 print "
2220 print "
2230 print "
2240 print "
2250 print "
2260 print "
2270 print "
2280 print "
2290 print "
2300 print "
2310 print "
2320 print "
2330 print "
2340 print "
2350 print "
2360 print "
2370 print "
2380 print "
2390 print "
2400 print "
2410 print "
2420 print "
2430 print "
2440 print "
2450 print "
2460 print "
2470 print "
2480 print "
2490 print "
2500 print "
2510 print "
2520 print "
2530 print "
2540 print "
2550 print "
2560 print "
2570 print "
2580 print "
2590 print "
2600 print "
2610 print "
2620 print "
2630 print "
2640 print "
2650 print "
2660 print "
2670 print "
2680 print "
2690 print "
2700 print "
2710 print "
2720 print "
2730 print "
2740 print "
2750 print "
2760 print "
2770 print "
2780 print "
2790 print "
2800 print "
2810 print "
2820 print "
2830 print "
2840 print "
2850 print "
2860 print "
2870 print "
2880 print "
2890 print "
2900 print "
2910 print "
2920 print "
2930 print "
2940 print "
2950 print "
2960 print "
2970 print "
2980 print "
2990 print "
3000 print "
3010 print "
3020 print "
3030 print "
3040 print "
3050 print "
3060 print "
3070 print "
3080 print "
3090 print "
3100 print "
3110 print "
3120 print "
3130 print "
3140 print "
3150 print "
3160 print "
3170 print "
3180 print "
3190 print "
3200 print "
3210 print "
3220 print "
3230 print "
3240 print "
3250 print "
3260 print "
3270 print "
3280 print "
3290 print "
3300 print "
3310 print "
3320 print "
3330 print "
3340 print "
3350 print "
3360 print "
3370 print "
3380 print "
3390 print "
3400 print "
3410 print "
3420 print "
3430 print "
3440 print "
3450 print "
3460 print "
3470 print "
3480 print "
3490 print "
3500 print "
3510 print "
3520 print "
3530 print "
3540 print "
3550 print "
3560 print "
3570 print "
3580 print "
3590 print "
3600 print "
3610 print "
3620 print "
3630 print "
3640 print "
3650 print "
3660 print "
3670 print "
3680 print "
3690 print "
3700 print "
3710 print "
3720 print "
3730 print "
3740 print "
3750 print "
3760 print "
3770 print "
3780 print "
3790 print "
3800 print "
3810 print "
3820 print "
3830 print "
3840 print "
3850 print "
3860 print "
3870 print "
3880 print "
3890 print "
3900 print "
3910 print "
3920 print "
3930 print "
3940 print "
3950 print "
3960 print "
3970 print "
3980 print "
3990 print "
4000 print "

```

```

1810 read PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I)
1820 print using "##) #####";I,PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I)
1830 next I
1840 goto 1980
1850 ' file
1860 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1870 if FD$="X" or FD$="" then 1660
1880 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1890 open FD$ for input as #1
1900 I=0
1910 while not eof(1) and I<N
1920 I=I+1
1930 input #1,PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I),D,D
1940 print using "##) #####";I,PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I)
1950 wend
1960 close
1970 ' data check
1980 beep
1990 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
2000 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
2010 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2020 else 2100
2020 print "-----"
2030 for I=1 to N
2040 print using "##) #####";I,PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I)
2050 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
2060 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2080
2070 print using "##) ";I;:input PO(I),P1(I),QO(I),Q1(I)
2080 next I
2090 cls
2100 for I=1 to N
2110 A=A+P1(I)*QO(I)
2120 B=B+P1(I)*QO(I)
2130 C=C+P1(I)*Q1(I)
2140 D=D+P1(I)*Q1(I)
2150 next I
2160 PL=A/B:PP=C/D:PF=sqr(PL*PP):cls
2170 print "-----"
2180 print " 基準時価格 (基準時数量データ) 比較時価格 (比較時数量データ)"
2190 print "-----"
2200 for I=1 to N
2210 print using "##) ##### (#####) ##### (#####)";I,PO(I),QO(
I),P1(I),Q1(I)
2220 next I
2230 print "-----"
2240 print:print
2250 print "A=";A
2260 print "B=";B
2270 print "C=";B
2280 print "D=";D
2290 print "PL=A/B:PP=C/D:PF=sqr(PL*PP)":print
2300 print " <問い> ":print
2310 input " ラスパイレス 指数 (PL=A/B) = ";PL$
2320 input " パーシェ 指数 (PP=C/D) = ";PP$
2330 input " フィシャー 指数 (PF=SQR(PL*PP))= ";PF$:print
2340 print "-----"
2350 print " <答え> ":print
2360 print " ラスパイレス 指数 = ";PL
2370 print " パーシェ 指数 = ";PP
2380 print " フィシャー 指数 = ";PF:print
2390 print "-----"
2400 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2410 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2420 else 2670
2420 lprint "*****"
2430 lprint "*"
2440 lprint "* STAT07: 総合指数 *"
2450 lprint "*"
2460 lprint "*****":lprint
2470 lprint "=====
2480 lprint " 基準時価格 (基準時数量データ) 比較時価格 (比較時数量データ)"
2490 lprint "=====
2500 for I=1 to N
2510 lprint using "##) ##### (#####) ##### (#####)";I,PO(I),QO
(I),P1(I),Q1(I)
2520 next I
2530 lprint "=====
2540 lprint
2550 lprint "-----"
2560 lprint "ラスパイレス 指数 ?= ";PL$

```

教育のための統計解析ソフト

```

2570 lprint "パーシェ 指数 ?=" ";PP$
2580 lprint "フィシャー 指数 ?=" ";PF$
2590 lprint "-----"
2600 lprint "[実行結果]":lprint
2610 lprint using "A=#####.## B=#####.## C=#####.## D=#####.##";A,B,C,D:lprint
2620 lprint "-----":lprint
2630 lprint "PL=ラスバイレス 指数 =A/B =" ;PL
2640 lprint "PP=パーシェ 指数 =C/D =" ;PP
2650 lprint "PF=フィシャー 指数 =SQR(PL*PP)=" ;PF:lprint
2660 lprint "-----":lprint
2670 print "STATQ7"
2680 end
2690 ' example data(ex-1)
2700 data 5500,8000,500,300
2710 data 4000,5000,650,600
2720 data 3000,3500,800,830
2730 ' example data(ex-2)
2740 data 300,308, 84, 81
2750 data 1670,1850,4.5,3.1
2760 data 7, 11,206,219
2770 data 65, 70,136,124
2780 data 130,110,142,146

```

```

1000 STATOS
1010 cls
1020 print tab(25); "STATOS : ABC分析 ":print
1030 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1040 print "|   売上品目の重要度に着目して、Aランク、BランクおよびCランクの3つ  
1050 print "| に分類して重要度品目順にアクションをとり管理して行こうという  
1060 print "| 在庫管理の手法です。 |  
1070 print "|  
1080 print "|       Aランクは 上位 0%~ 75%まで  
1090 print "|       Bランクは 上位 75%~ 95%まで  
1100 print "|       Cランクは 上位 95%~ 100%まで とします。 |  
1110 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1120 print
1130 print "どうかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1140 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1150 print "| <例> 下の表の売り上げABC分析を行え。 |  
1160 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1170 print "| No|      製      品      | 単価|売上||No|      製      品      | 単価|売上|  
1180 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1190 print "| 1| 青棒 GS-1          | 420| 158||16| ハイランダム        | 400| 222|  
1200 print "| 2| S トリホリ 1      | 205| 200||17| ツーリングケット    | 310| 625|  
1210 print "| 3| 4Hトリホリ         | 195| 461||18| CT-4B                | 330| 0|  
1220 print "| 4| S ライム            | 340| 29||19| サンホワイト        | 325| 27|  
1230 print "| 5| ホープライム         | 340| 334||20| ノンクロン 2000     | 400| 222|  
1240 print "| 6| グリーンライムA     | 595| 214||21| ノンクロン 5000     | 565| 403|  
1250 print "| 7| グリーンライムS     | 695| 78||22| ハルコン             | 220| 67|  
1260 print "| 8| BV-7 ライム         | 260| 92||23| ソニック             | 370| 298|  
1270 print "| 9| サイザルライム      | 430| 48||24| スプレット SS-1     | 1,360| 540|  
1280 print "| 10| ソニック A-200      | 410| 295||25| スプレット SG-7     | 1,200| 85|  
1290 print "| 11| ソニック A-300      | 430| 350||26| スプレット LW-205   | 450| 710|  
1300 print "| 12| ソニック A-400      | 260| 600||27| ハレコン             | 675| 0|  
1310 print "| 13| ソニック A-400H     | 260| 725||28| 白棒                 | 530| 196|  
1320 print "| 14| ソニック AC         | 360| 55||29| YH 白棒              | 275| 0|  
1330 print "| 15| ソニック AP         | 280| 97||30| グレース棒          | 285| 50|  
1340 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1350 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1360 input "データの個数=":N
1370 dim HINMEI$(N),TANKA(N),SUURYOU(N),URIAGE(N),WASUURYOU(N),WAURIAGE(N)
1380 dim HIURIAGE(N),HIWAURIAGE(N)
1390 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1400 print "| 入力方法を選択して下さい |"  
1410 print "| <1> INPUT文使用           |"  
1420 print "| <2> READ DATA文使用      |"  
1430 print "| <3> ディスクファイル使用  |"  
1440 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1450 input " SELECT - (1/2/3)":ANS%
1460 on ANS% goto 1510,1600,1680
1470 erase HINMEI$,TANKA,SUURYOU,URIAGE,WASUURYOU,WAURIAGE
1480 erase HIURIAGE,HIWAURIAGE
1490 beep:goto 1000

```

```

1500 ' input
1510 for I=1 to N
1520 print "品番<";I;">"
1530 print "-----":print
1540 input "品番-品名 =";HINMEI$(I)
1550 input "単価 =";TANKA(I)
1560 input "数量 =";SUURYOU(I)
1570 next I
1580 goto 1810
1590 ' read data
1600 restore
1610 for I=1 to N
1620 read HINMEI$(I),TANKA(I),SUURYOU(I)
1630 print using "& &";HINMEI$(I);
1640 print using " #####";TANKA(I),SUURYOU(I)
1650 next I
1660 goto 1810
1670 ' file
1680 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1690 if FD$="X" or FD$="x" then 1470
1700 calls "EDITPGM1",FD$:defsg A-Z
1710 open FD$ for input as #1
1720 I=0
1730 while not eof(1) and I<N
1740 I=I+1
1750 input #1,HINMEI$(I),TANKA(I),SUURYOU(I),D,D,D
1760 print using "& &";HINMEI$(I);
1770 print using " #####";TANKA(I),SUURYOU(I)
1780 wend
1790 close
1800 ' data check
1810 beep
1820 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1830 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1840 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1850 else 1940
1850 print "-----"
1860 for I=1 to N
1870 print using "###> & &";I,HINMEI$(I);
1880 print using ",#####,#####";TANKA(I),SUURYOU(I)
1890 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1900 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1920
1910 input HINMEI$(I),TANKA(I),SUURYOU(I)
1920 next I
1930 cls
1940 W1=0:W2=0
1950 for I=1 to N
1960 URIAGE(I)=TANKA(I)*SUURYOU(I)
1970 W1=W1+SUURYOU(I)
1980 W2=W2+URIAGE(I)
1990 next I:cls
2000 print "品番-品名 単価 数量 売上"
2010 print "-----"
2020 for I=1 to N
2030 print using "& &";HINMEI$(I);
2040 print using " #####";TANKA(I),SUURYOU(I),URIAGE(I)
2050 next I
2060 print "-----"
2070 print using "合計 #####";W1,W2
2080 print "-----"
2090 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2100 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2110 else 2360
2110 lprint "*****"
2120 lprint "*"
2130 lprint "* STAT08: ABC分析 *"
2140 lprint "*"
2150 lprint "*****":lprint
2160 lprint "-----"
2170 lprint "品番-品名 単価 数量"
2180 lprint "-----"
2190 for I=1 to N
2200 lprint using "& &";HINMEI$(I);
2210 lprint using " #####";TANKA(I),SUURYOU(I)
2220 next I
2230 lprint "-----":lprint
2240 lprint "[実行結果]":lprint
2250 lprint "品番-品名 単価 数量 売上"
2260 lprint "=====
2270 for I=1 to N

```

教育のための統計解析ソフト

```

2280 lprint using "&          &";HINMEI$(I);
2290 lprint using "  #####  #####  #####";TANKA(I),SUURYOU(I),URIAGE(I)
2300 next I
2310 lprint "=====
2320 lprint using "合計          #####  #####";W1,W2
2330 lprint "=====
2340 lprint:lprint
2350 ' sort
2360 cls
2370 for I=1 to N-1
2380 for J=I+1 to N
2390 if URIAGE(I)>URIAGE(J) then 2440
2400 swap HINMEI$(I),HINMEI$(J)
2410 swap TANKA(I) ,TANKA(J)
2420 swap SUURYOU(I),SUURYOU(J)
2430 swap URIAGE(I) ,URIAGE(J)
2440 next J
2450 next I
2460 print "          <売上ソート>"
2470 print "-----"
2480 print "順位   品番-品名       単価   数量       売上"
2490 print "-----"
2500 for I=1 to N
2510 print using "###:   ";I;
2520 print using "&          & ";HINMEI$(I);
2530 print using "#####  #####  #####";TANKA(I),SUURYOU(I),URIAGE(I)
2540 next I
2550 print "-----"
2560 print using "合計          #####  #####";W1,W2
2570 print "-----"
2580 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2590 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2600 else 2730
2600 lprint "          <売上ソート>":lprint
2610 lprint "=====
2620 lprint "順位   品番-品名       単価   数量       売上"
2630 lprint "-----"
2640 for I=1 to N
2650 lprint using "###:   ";I;
2660 lprint using "&          & ";HINMEI$(I);
2670 lprint using "#####  #####  #####";TANKA(I),SUURYOU(I),URIAGE(I)
2680 next I
2690 lprint "=====
2700 lprint using "合計          #####  #####";W1,W2
2710 lprint "-----"
2720 lprint:lprint
2730 cls
2740 WASUURYOU=0:WAURIAGE=0
2750 for I=1 to N
2760 WASUURYOU=WASUURYOU+SUURYOU(I)
2770 WASUURYOU(I)=WASUURYOU
2780 WAURIAGE=WAURIAGE+URIAGE(I)
2790 WAURIAGE(I)=WAURIAGE
2800 next I
2810 for I=1 to N
2820 HIURIAGE(I)=URIAGE(I)/W2
2830 HIWAURIAGE(I)=WAURIAGE(I)/W2
2840 next I
2850 cls
2860 print "  ABC分析をしてください。"
2870 print "-----"
2880 print "      Aランク(上位 75%)は何位までですか"
2890 print "      Bランク(上位 95%)は何位までですか"
2900 print "-----"
2910 print "CONTを押して下さい。":stop
2920 print "-----"
2930 print "順位   品番-品名   累積数量   売上比(%)   累積売上   累積売上比(%)"
2940 print "-----"
2950 for I=1 to N
2960 print using "###:   ";I;
2970 print using "&          & ";HINMEI$(I);
2980 print using "#####  ###.#  #####          ###.#";WASUURYOU(I),HIURIAGE(I)*10
0,WAURIAGE(I),HIWAURIAGE(I)*100
2990 if HIWAURIAGE(I)*100>=75 and HIWAURIAGE(I)*100<=95 then 3000 else 3010
3000 print "CONTを押して下さい。":stop
3010 next I
3020 print "-----"
3030 input "LPRINT(Y/N)";ANS$

```

```

3040 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3050 else 3160
3050 lprint "=====
3060 lprint "順位 品番-品名 累積数量 売上比(%) 累積売上 累積売上比(%)"
3070 lprint "=====
3080 for I=1 to N
3090 lprint using "###: ";I;
3100 lprint using "& &";HINMEI$(I);
3110 lprint using "##### ###.# ##### ###.#";WASUURYOU(I),HIURIAGE(I)*1
00,WAURIAGE(I),HIWAURIAGE(I)*100
3120 next I
3130 lprint "=====
3140 lprint
3150 '
3160 print "=====":print
3170 print " ABC分析をしてください。":print
3180 input " * Aランク(上位75%)は何位までですか";AA
3190 input " * Bランク(上位95%)は何位までですか";BB:print
3200 print "=====":print
3210 '
3220 cls
3230 print " < 売上ABC分析 >"
3240 print "=====
3250 print "順位(ランク)品番-品名 売上比(%) 累積売上 累積売上比(%)"
3260 print "=====
3270 for I=1 to N
3280 print using "###: ";I;
3290 if HIWAURIAGE(I)<.75 then print "(A) ";
3300 if HIWAURIAGE(I)>=.75 and HIWAURIAGE(I)<.95 then print "(B) ";
3310 if HIWAURIAGE(I)>=.95 then print "(C) ";
3320 print using "& &";HINMEI$(I);
3330 print using " ##### ###.# :";HIURIAGE(I)*100,WAURIAGE(I),HIWAU
RIAGE(I)*100;;print string$(int(HIWAURIAGE(I)*10+.5),"*")
3340 if I=AA then print "-----
---"
3350 if I=BB then print "-----
---"
3360 next I
3370 print "=====
3380 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3390 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3400 else 3550
3400 lprint " < 売上ABC分析 >":lprint
3410 lprint "=====
3420 lprint "順位(ランク)品番-品名 売上比(%) 累積売上 累積売上比(%)"
3430 lprint "=====
3440 for I=1 to N
3450 lprint using "###: ";I;
3460 if HIWAURIAGE(I)<.75 then lprint "(A) ";
3470 if HIWAURIAGE(I)>=.75 and HIWAURIAGE(I)<.95 then lprint "(B) ";
3480 if HIWAURIAGE(I)>=.95 then lprint "(C) ";
3490 lprint using "& &";HINMEI$(I);
3500 lprint using " ##### ###.# :";HIURIAGE(I)*100,WAURIAGE(I),HIWAU
RIAGE(I)*100;;lprint string$(int(HIWAURIAGE(I)*10+.5),"*")
3510 if I=AA then lprint "-----
---"
3520 if I=BB then lprint "-----
---"
3530 next I
3540 lprint "=====
3550 print "STAT08"
3560 end
3570 ' example data
3580 data "青棒 GS-1 ",420,158
3590 data "ストリホリ ",205,200
3600 data "4ストリホリ ",195,461
3610 data "Sライ ",340,029
3620 data "ホーフライ ",340,334
3630 data "クレーンライ ",595,214
3640 data "クレーライ ",695,078
3650 data "OU-ワライ ",260,092
3660 data "サイザルライ ",430,048
3670 data "ソニック A-200",410,295
3680 data "ソニック A-300",430,350
3690 data "ソニック A-400",260,600
3700 data "ソニックA-400H",260,725
3710 data "ソニック AC ",360,055
3720 data "ソニック AP ",280,097
3730 data "ハイランダム ",400,168
3740 data "ツ-リンカット ",310,625

```


教育のための統計解析ソフト

3750	data	"CT-4B	", 330,000
3760	data	"サンホワイト	", 325,027
3770	data	"ノンロン 2000"	400,222
3780	data	"ノンロン 5000"	565,403
3790	data	"ハルコン	", 220,067
3800	data	"ソニック	", 370,298
3810	data	"スプレットSS-1"	1,360,540
3820	data	"スプレットSG-9"	1,200,085
3830	data	"スプレットLW-205"	450,710
3840	data	"ハレコン	", 675,000
3850	data	"白樺	", 530,196
3860	data	"YH 白樺	", 275,000
3870	data	"グリース樺	", 285,050

```

1000 ' STAT09
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T O 9 : 相関表":print
1030 print "+-----+-----+"
1040 print "|          一つの要素に対して2つのデータが得られるとき、それらのデータの間に、互いに影響しあうものがあるかどうかを調べる目的で2次元の度数分布表を作る。          |"
1050 print "|          この表を相関表という。          |"
1060 print "+-----+-----+"
1070 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1080 print "+-----+-----+"
1090 print "<例> 次の身長と体重の相関表を作れ。"
1100 print "+-----+-----+"
1110 print "|身長| 151 | 168 | 172 | 177 | 182 | 162 | 156 | 157 | 162 |"
1120 print "|-----+-----+"
1130 print "|体重|  56 |  76 |  71 |  75 |  82 |  72 |  56 |  61 |  63 |"
1140 print "|-----+-----+"
1150 print "|身長| 168 | 172 | 161 | 163 | 164 | 166 | 167 |"
1160 print "|-----+-----+"
1170 print "|体重|  71 |  77 |  71 |  76 |  58 |  62 |  66 |"
1180 print "+-----+-----+"
1190 print "dim A(100,100),A1(100),A2(100),B(100,100)"
1200 input "データの組   =" ;N
1210 print "+-----+-----+"
1220 print "| 入力方法を選択して下さい  |"
1230 print "| <1> INPUT文使用           |"
1240 print "| <2> READ DATA文使用      |"
1250 print "| <3> ディスクファイル使用  |"
1260 print "+-----+-----+"
1270 input "    SELECT - (1/2/3)";ANS%
1280 on ANS% goto 1360,1470,1580
1290 erase A,A1,A2,B
1300 ' input
1310 J=1
1320 for I=1 to N
1330 print using "(##, #)";I,J;;input A(I,J):A1(I)=A(I,J)
1340 next I
1350 print "-----"
1360 J=2
1370 for I=1 to N
1380 print using "(##, #)";I,J;;input A(I,J):A2(I)=A(I,J)
1390 next I
1400 goto 1700
1410 ' read data
1420 restore
1430 J=1
1440 for I=1 to N
1450 read A(I,J):A1(I)=A(I,J)
1460 next I
1470 J=2
1480 for I=1 to N
1490 read A(I,J):A2(I)=A(I,J)
1500 next I
1510 goto 1700
1520 ' file
1530 input "使用するファイル名 (中止=X)":FD$

```

```

1590 if FD$="X" or FD$="x" then 1340
1600 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1610 open FD$ for input as #1
1620 I=0
1630 while not eof(1) and I<N
1640 I=I+1
1650 input #1,A(I,1),A(I,2),D,D,D,D
1660 A1(I)=A(I,1):A2(I)=A(I,2)
1670 wend
1680 close
1690 ' データ表示
1700 cls
1710 J=1
1720 for I=1 to N
1730 print using "### ";A(I,J);
1740 next I
1750 WP=0:WNP=0
1760 print "-----"
1770 J=2
1780 for I=1 to N
1790 print using "### ";A(I,J);
1800 next I:print
1810 ' data check
1820 beep
1830 print "YesのときY(or y),NoのときN(or n)を押してください。"
1840 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1850 print "-----"
1860 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1870 else 1880
1870 print "A(?,?)=(?)";input I,J,A:A(I,J)=A:goto 1700
1880 cls
1890 J=1
1900 for I=1 to N
1910 print using "### ";A(I,J);
1920 next I:print
1930 print "-----"
1940 J=2
1950 for I=1 to N
1960 print using "### ";A(I,J);
1970 next I
1980 print:print
1990 for I=1 to N-1
2000 for J=I+1 to N
2010 if A1(I)>A1(J) then swap A1(I),A1(J)
2020 if A2(I)>A2(J) then swap A2(I),A2(J)
2030 next J
2040 next I
2050 print "データの数      =";N
2060 print "データ x の最小値=";A1(1):A(0,1)=A1(1)
2070 print "データ y の最小値=";A2(1):A(0,2)=A2(1)
2080 print "-----"
2090 input "データ xの階級の始め=";MINX
2100 input "データ xの階級の幅  =" ;X0
2110 input "データ yの階級の始め=";MINY
2120 input "データ yの階級の幅  =" ;Y0
2130 print "-----":print
2140 for I=1 to N
2150 X=1
2160 if A(I,1)>=MINX+(X-1)*X0 and A(I,1)<MINX+X*X0 then 2180
2170 X=X+1:goto 2160
2180 Y=1
2190 if A(I,2)>=MINY+(Y-1)*Y0 and A(I,2)<MINY+Y*Y0 then 2210
2200 Y=Y+1:goto 2190
2210 B(X,Y)=B(X,Y)+1
2220 if X>MAXX then MAXX=X
2230 if Y>MAXY then MAXY=Y
2240 next I:cls
2250 print "          < 相 関 表 >":print
2260 print "----|";string$(MAXX*7,"-")
2270 for X=1 to MAXX
2280 B(X,0)=MINX+(X-1)*X0
2290 next X
2300 for Y=1 to MAXY
2310 B(0,Y)=MINY+(Y-1)*Y0
2320 next Y
2330 for Y=0 to MAXY
2340 for X=0 to MAXX

```

教育のための統計解析ソフト

```

1000 , STAT10 .
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T I O   : 相関分析":print
1030 print "+-----+-----+"
1040 print "| x と y の n 組のデータ |
1050 print "| +---+-----+---+      |
1060 print "| |x| x 1,x 2,...,x n|    |
1070 print "| +---+-----+---+      |
1080 print "| |y| y 1,y 2,...,y n|    |
1090 print "| +---+-----+---+      |
1100 print "| の相関係数 r は          |
1110 print "|           n              |
1120 print "|         Σ (x i- XBAR)(y i- YBAR) |
1130 print "|           i=1             |
1140 print "|     r = -----            |
1150 print "|               n                n |
1160 print "|       √ Σ (x i- XBAR)^2·√ Σ (y i- YBAR)^2 |
1170 print "|               i=1                 i=1 |
1180 print "+-----+-----+"

```


教育のための統計解析ソフト

```

1970 input #1,X(I),Y(I),D,D,D,D
1980 print using "##番目のデータの組(###.##、###.##)";I,X(I),Y(I)
1990 wend
2000 close
2010 ' data check
2020 beep
2030 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
2040 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
2050 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2060 else 2130
2060 print "-----"
2070 for I=1 to N
2080 print using "###> #####.## #####.##";I,X(I),Y(I)
2090 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
2100 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2120
2110 input X(I),Y(I)
2120 next I
2130 WX=0:WY=0:WXY=0:WXX=0:WYY=0
2140 for I=1 to N
2150 WX=WX+X(I):WY=WY+Y(I):WXY=WXY+X(I)*Y(I):WXX=WXX+X(I)^2:WYY=WYY+Y(I)^2
2160 next I:cls
2170 XBAR=WX/N:YBAR=WY/N
2180 dim XBAR(N),YBAR(N),XXBAR(N),YYBAR(N),XYBAR(N)
2190 for I=1 to N
2200 XBAR(I)=X(I)-XBAR
2210 YBAR(I)=Y(I)-YBAR
2220 XXBAR(I)=XBAR(I)^2
2230 YYBAR(I)=YBAR(I)^2
2240 XYBAR(I)=XBAR(I)*YBAR(I)
2250 next I
2260 S1=0:S2=0:S3=0
2270 for I=1 to N
2280 S1=S1+XXBAR(I)
2290 S2=S2+YYBAR(I)
2300 S3=S3+XYBAR(I)
2310 next I
2320 R=S3/sqr(S1*S2):
2330 B=S3/S1:A=YBAR-(A*XBAR):
2340 print "-----"
2350 print "X Y X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)"
2360 print "-----"
2370 for I=1 to N
2380 print using "###.## ###.## +##.## +##.## #####.## #####.## #####.##";X(I),Y(I),X
BAR(I),YBAR(I),XXBAR(I),YYBAR(I),XYBAR(I)
2390 next I
2400 print "-----"
2410 print " WX WY S1 S2 S3"
2420 print "-----"
2430 print "< 合計 >-----"
2440 print " WX=";WX
2450 print " WY=";WY
2460 print " S1=";S1
2470 print " S2=";S2
2480 print " S3=";S3
2490 print "-----":print
2500 input " 相関係数=S3/SQR(S1*S2)=";R$:print
2510 print " 相関係数=S3/SQR(S1*S2)=";R:"("
2520 if abs(R)=1 then print "完全相関)"
2530 if abs(R)=0 then print "無相関)"
2540 if abs(R)<>0 and abs(R)<=.2 then print "ほとんど相関なし)"
2550 if .2<abs(R) and abs(R)<=.4 then print "低い相関がある)"
2560 if .4<abs(R) and abs(R)<=.7 then print "かなり相関がある)"
2570 if .7<abs(R) and abs(R)<1 then print "高い相関がある)"
2580 if abs(R)<=.2 then 2590 else 2600
2590 print " 回帰直線を求めない":goto 2680
2600 B=S3/S1
2610 A=YBAR-B*XBAR:print
2620 print "B=S3/S1 =" ;B
2630 print "A=YBAR-B*XBAR=" ;A:print
2640 input " 回帰直線は ";KAICHOKUSEN$:print
2650 print " 回帰直線は "; "Y=";A;"+";"(" ;B;" )X"
2660 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2670 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2680 else 3160
2680 lprint " *****"
2690 lprint " * * "
2700 lprint " * STAT10: 相関分析 * "
2710 lprint " * * "
2720 lprint " *****":lprint
2730 lprint "=====

```

```

2740 lprint " X      Y"
2750 lprint "=====
2760 for I=1 to N
2770 lprint using "###.## ###.## ";X(I),Y(I)
2780 next I
2790 lprint "=====
2800 lprint
2810 lprint using "相関係数 =?(&          &);R$
2820 lprint using "回帰直線は ?(&          &);KAIKICHOKUSEN$:lprint
2830 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2840 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2850 else 3300
2850 lprint "[実行結果]":lprint
2860 lprint "          <計算表>          ";
2870 lprint "XBAR=";XBAR;" YBAR=";YBAR
2880 lprint "=====
2890 lprint "X      Y      X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)"
2900 lprint "=====
2910 for I=1 to N
2920 lprint using "###.## ###.## +##.## +##.## #####.## #####.## #####.##";X(I),Y(I),
XBAR(I),YBAR(I),XXBAR(I),YYBAR(I),XYBAR(I)
2930 next I
2940 lprint "=====
2950 lprint " WX      WY          S1      S2      S3"
2960 lprint "=====
2970 lprint "-----< 合計 >-----":lprint
2980 lprint "      WX=";WX
2990 lprint "      WY=";WY
3000 lprint "      S1=";S1
3010 lprint "      S2=";S2
3020 lprint "      S3=";S3:lprint
3030 lprint "-----":lprint
3040 lprint "相関係数 = S3/SQR(S1*S2)";R;"("
3050 if abs(R)=1 then lprint "完全相関)"
3060 if abs(R)=0 then lprint "無相関)"
3070 if abs(R)<>0 and abs(R)<=.2 then lprint "ほとんど相関なし。)"
3080 if .2<abs(R) and abs(R)<=.4 then lprint "低い相関がある。)"
3090 if .4<abs(R) and abs(R)<=.7 then lprint "かなり相関がある。)"
3100 if .7<abs(R) and abs(R)<1 then lprint "高い相関がある。)"
3110 if abs(R)<=.2 then 3150
3120 B=S3/S1
3130 A=YBAR-B*XBAR
3140 lprint "回帰直線は ";Y="";A;"+";"("B;"X":goto 3160
3150 lprint "回帰直線を求めない。"
3160 print " 次の座標にデータをプロットし回帰直線を描け。":lprint
3170 lprint "< 相関図 , 回帰直線 >":lprint
3180 lprint " y"
3190 lprint " ^"
3200 for I=1 to 30
3210 lprint " |"
3220 next I
3230 lprint " +----->x"
3240 lprint
3250 input " X座標 ";X$
3260 input " Y座標 ";Y$
3270 lprint " X座標=";X$;" ";
3280 lprint " Y座標=";Y$
3290 print "STAT10"
3300 end
3310 ' example data(ex-1)
3320 data 9.0, 9.8
3330 data 10.2, 9.8
3340 data 11.7, 10.5
3350 data 13.3, 11.8
3360 data 14.8, 12.3
3370 data 15.6, 13.8
3380 ' example data(ex-2)
3390 data 514.8, 47.2
3400 data 584.8, 56.7
3410 data 519.8, 48.3
3420 data 373.9, 31.6
3430 data 287.1, 26.2
3440 data 273.7, 24.1
3450 data 440.6, 41.8
3460 data 172.5, 17.7
3470 data 390.6, 36.8
3480 data 108.0, 12.5
3490 ' example data(ex-3)
3500 data 159, 32

```

教育のための統計解析ソフト

3510	data	162,37
3520	data	172,40
3530	data	187,47
3540	data	201,50
3550	data	211,51
3560	data	222,54
3570	data	233,59
3580	data	244,62
3590	data	262,65

```

1000 ' STAT11
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T I 1 : 順位相関係数":print
1030 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1040 print "|      観測された数値の順位(ランク)の間の相関関係の強さを測定するの      |"
1050 print "|      が順位相関係数である。      |"
1060 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1070 print "|                                     6 Σ d ^2                                     |"
1080 print "|      順位相関係数 = 1 - -----                                             |"
1090 print "|                                     n ^3- n                                             |"
1100 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1110 print "|      ここで、n はデータの数、d は順位の差      |"
1120 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1130 print
1140 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1150 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1160 print "| <例> 次の表は、10人の営業マンの商品知識の販売成績の結果である。      |"
1170 print "|      順位相関係数を求めよ。      |"
1180 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1190 print "|          | テスト | 営業成績 |          |"
1200 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1210 print "|   A   |    66   |     125   |"
1220 print "|   B   |    85   |     72   |"
1230 print "|   C   |    79   |     97   |"
1240 print "|   D   |    92   |     89   |"
1250 print "|   E   |   100   |    147   |"
1260 print "|   F   |    87   |    112   |"
1270 print "|   G   |    95   |    107   |"
1280 print "|   H   |    59   |     98   |"
1290 print "|   I   |    75   |    101   |"
1300 print "|   J   |    62   |     83   |"
1310 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1320 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1330 input "データは何組ありますか";N
1340 dim X(N),Y(N),NOX(N),NOY(N),D(N),DD(N)
1350 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1360 print "|      入力方法を選択して下さい      |"
1370 print "| <1> INPUT文使用                      |"
1380 print "| <2> READ・DATA文使用                  |"
1390 print "| <3> ディスクファイル使用            |"
1400 print "+-----+-----+-----+-----+-----+-----+"
1410 input "SELECT - (1/2/3)";ANS%
1420 on ANS% goto 1460,1510,1580
1430 erase X,Y,NOX,NOY,D,DD
1440 beep:goto 1000
1450 ' input
1460 for I=1 to N
1470 print I;"番目のデータ(X,Y)":input X(I),Y(I)
1480 next I
1490 goto 1700
1500 ' read-data
1510 restore
1520 for I=1 to N
1530 read X(I),Y(I)
1540 print using "###> ###.#    ###.#";I,X(I),Y(I)
1550 next I
1560 goto 1700
1570 ' file
1580 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1590 if FD$="X" or FD$="" then 1430
1600 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1610 open FD$ for input as #1
1620 I=0
1630 while not eof(1) and I<N

```

```

1640 I=I+1
1650 input #1,X(I),Y(I),D,D,D,D
1660 print using "###> ####.#   ####.##";I,X(I),Y(I)
1670 wend
1680 close
1690 ' data check
1700 beep
1710 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1720 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1730 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1740 else 1810
1740 print "-----"
1750 for I=1 to N
1760 print using "###> ####.#   ####.##";I,X(I),Y(I)
1770 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1780 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1800
1790 input X(I),Y(I)
1800 next I
1810 for I=1 to N
1820   for J=1 to N
1830     if X(J)>X(I) then NOX(I)=NOX(I)+1
1840     if Y(J)>Y(I) then NOY(I)=NOY(I)+1
1850   next J
1860 next I
1870 for I=1 to N-1
1880   for J=I+1 to N
1890     if NOX(I)=NOX(J) then NOX(I)=NOX(I)+.5:NOX(J)=NOX(J)+.5
1900     if NOY(I)=NOY(J) then NOY(I)=NOY(I)+.5:NOY(J)=NOY(J)+.5
1910   next J
1920 next I
1930 D=0:DD=0
1940 for I=1 to N
1950   D(I)=NOX(I)-NOY(I)
1960   DD(I)=D(I)^2
1970   D=D+D(I)
1980   DD=DD+DD(I)
1990 next I:cls
2000 print "-----"
2010 print "      X(順位)      Y(順位)      D      D*D"
2020 print "-----"
2030 for I=1 to N
2040 print using "##)   ##(##.##)   ##(##.##)   ##.##   ##.##";I,X(I),NOX(I)+1,Y(I),NOY(I)+
1,D(I),DD(I)
2050 next I
2060 print "-----"
2070 print "合計";DD
2080 print "-----"
2090 input "順位相関係数=1-6*DD/(N^3-N)=";RC:print
2100 print "順位相関係数=1-6*DD/(N^3-N)=";1-6*DD/(N^3-N):print
2110 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2120 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2130 else 2370
2130 lprint "*****"
2140 lprint "*"
2150 lprint "* STAT11: 順位相関係数 *"
2160 lprint "*"
2170 lprint "*****":lprint
2180 lprint "-----"
2190 lprint "      X      Y"
2200 lprint "-----"
2210 for I=1 to N
2220 lprint using "##)   ##          ##";I,X(I),Y(I)
2230 next I
2240 lprint "-----":lprint
2250 lprint "順位相関係数?=";RC:lprint
2260 lprint "[実行結果]":lprint
2270 lprint "=====
2280 lprint "      X(順位)      Y(順位)      D      D*D"
2290 lprint "=====
2300 for I=1 to N
2310 lprint using "##)   ##(##.##)   ##(##.##)   ##.##   ##.##";I,X(I),NOX(I)+1,Y(I),NOY(I)
+1,D(I),DD(I)
2320 next I
2330 lprint "=====
2340 lprint "合計";DD
2350 lprint "=====":lprint
2360 lprint "順位相関係数=1-6*DD/(N^3-N)=";1-6*DD/(N^3-N)
2370 print "STAT11"
2380 end
2390 ' example data

```


教育のための統計解析ソフト

2400	data	66,125
2410	data	85, 72
2420	data	79, 97
2430	data	92, 89
2440	data	100,147
2450	data	87,112
2460	data	95,107
2470	data	59, 98
2480	data	75,101
2490	data	62, 83

```

1000 ' STAT12
1010 cls
1020 print tab(25); "S T A T 1 2 : 回帰分析(正規方程式)":print
1030 print
1040 print "      2つの変量XとYのn個の相関表"
1050 print "+-----+"
1060 print "| X | x 1   x 2   .....   x n |"
1070 print "+-----+"
1080 print "| Y | y 1   y 2   .....   y n |"
1090 print "+-----+"
1100 print "    において、YのXへの回帰直線を $Y = a + b X$ とするとき"
1110 print "    正規方程式は"
1120 print "         $n a + b \sum X = \sum Y$ "
1130 print "         $a \sum X + b \sum X^2 = \sum X Y$ "
1140 print "    である。"
1150 print "+-----+"
1160 print
1170 print "どうかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1180 print "+-----+"
1190 print "<例1> 次の表はある中古車センターにおいて、同一車種の中古車の使用"
1200 print "年数と価格である。使用年数に対する価格の回帰直線を求め、使用年"
1210 print "数が7年のときの価格を推定せよ。"
1220 print "+-----+"
1230 print "|使用年数(年)| 1 | 10 | 2 | 5 | 6 | 8 | 1 | 4 |"
1240 print "+-----+"
1250 print "|価 格(万円)| 63 | 11 | 47 | 27 | 36 | 30 | 59 | 35 |"
1260 print "+-----+"
1270 print "+-----+"
1280 print
1290 input "例題1を実習しますか。(Y/N)";ANS$
1300 if ANS$="Y" or ANS$="y" then EX=1:goto 1490 else EX=2:cls
1310 print "+-----+"
1320 print "<例2> 次の表はある国の1人当たりの所得とマイカの普及率である。"
1330 print "XとYの回帰直線 $Y = a + b X$ を求めよ。"
1340 print "+-----+"
1350 print "|年度|x:所得(万円)|y:普及率(%)|"
1360 print "+-----+"
1370 print "|1980|         159 |          32 |"
1380 print "|1981|         162 |          37 |"
1390 print "|1982|         172 |          40 |"
1400 print "|1983|         187 |          47 |"
1410 print "|1984|         201 |          50 |"
1420 print "|1985|         211 |          51 |"
1430 print "|1986|         222 |          54 |"
1440 print "|1987|         172 |          40 |"
1450 print "|1988|         244 |          62 |"
1460 print "|1989|         262 |          65 |"
1470 print "+-----+"
1480 print "+-----+"
1490 input "データの組は何組ありますか";N
1500 dim X(N),Y(N),XY(N),XX(N),YY(N)
1510 print "+-----+ メニュー -----+"
1520 print "| 入力方法を選択して下さい |"
1530 print "| <1> INPUT文使用           |"
1540 print "| <2> READ・DATA文使用       |"
1550 print "| <3> ディスクファイル使用   |"
1560 print "+-----+-----+"
1570 input "SELECT - (1/2/3)";ANS%
1580 on ANS% goto 1620,1670,1740
1590 erase X,Y,XY,XX,YY
1600 beep:goto 1000
1610 ' input
1620 for I=1 to N

```

```

1630 print I;"番目のデータの組(x,y)";:input X(I),Y(I)
1640 next I
1650 goto 1860
1660 ' read data
1670 if EX=1 then restore 3410 else restore 3500
1680 for I=1 to N
1690 read X(I),Y(I)
1700 print using "##番目のデータの組(####.##、####.##)";I,X(I),Y(I)
1710 next I
1720 goto 1860
1730 ' file
1740 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1750 if FD$="X" or FD$="x" then 1590
1760 calls "EDITPGM1",FD$:defsg A-Z
1770 open FD$ for input as #1
1780 I=0
1790 while not eof(1) and I<N
1800 I=I+1
1810 input #1,X(I),Y(I),D,D,D,D
1820 print using "##番目のデータの組(####.##、####.##)";I,X(I),Y(I)
1830 wend
1840 close
1850 ' data check
1860 beep
1870 print "YesのときY(or y),NoのときN(or n)を押してください。"
1880 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1890 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1900 else 1970
1900 print "-----"
1910 for I=1 to N
1920 print using "###> #####.## #####.##";I,X(I),Y(I)
1930 print "正(Y) or 誤(N)";:input ANS$
1940 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1960
1950 print using "###>";I;:input X(I),Y(I)
1960 next I
1970 WX=0:WY=0:WXY=0:WXX=0:WYY=0
1980 for I=1 to N
1990 WX=WX+X(I):WY=WY+Y(I):WXY=WXY+X(I)*Y(I):WXX=WXX+X(I)^2:WYY=WYY+Y(I)^2
2000 next I:cls
2010 print "          < 正規方程式を作るための計算表 >":print
2020 print "-----"
2030 print "          x          y          xy          x^2          y^2"
2040 print "-----"
2050 for I=1 to N
2060 print using " #####.## #####.## #####.## #####.## #####.##";X(I),Y(I),X(I)*Y(I),X(I)*X(I),Y(I)*Y(I)
2070 next I
2080 print "-----"
2090 print using "計 #####.## #####.## #####.## #####.## #####.##";WX,WY,WXY,WXX,WYY

2100 print "-----"
2110 print "      WX      =";WX
2120 print "      WY      =";WY
2130 print "      WXX     =";WXX
2140 print "      WXY     =";WXY
2150 print "      Xの平均値 =";WX/N
2160 print "      Yの平均値 =";WY/N
2170 print "      Xの標準偏差 =";sqr(WXX/N-(WX/N)^2)
2180 print "      Yの標準偏差 =";sqr(WYY/N-(WY/N)^2):print
2190 print "----- < 正規方程式 ? > -----":print
2200 input "1] N*a +WX*b =WY";NE1$
2210 input "2] WX*a +WXX*b=WXY";NE2$:print
2220 print "-----":print
2230 print "----- < 正規方程式 > -----":print
2240 print using " #####.##+#####.##=#####.##";N,WX,WY
2250 print using " #####.##+#####.##=#####.##";WX,WXX,WXY:print
2260 print "-----"
2270 A=(WY*WXX-WX*WXY)/(N*WXX-WX^2)
2280 B=(N*WXY-WX*WY)/(N*WXX-WX^2):print
2290 print "a=(WY*WXX-WX*WXY)/(N*WXX-WX^2)=";A
2300 print "b=(N*WXY-WX*WY)/(N*WXX-WX^2) =";B:print
2310 input "  回帰曲線は Y= a+b*X";KAIKICHOKUSEN$:print
2320 print "  回帰曲線は Y= ";A;"+";"B;"X"
2330 def fnY(X)=A+B*X
2340 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2350 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2360 else 2790
2360 lprint "*****"
2370 lprint "*"
2380 lprint "* STAT12: 回帰分析(正規方程式) *"

```

教育のための統計解析ソフト

```

2390 lprint " * "
2400 lprint "*****":lprint
2410 lprint "-----"
2420 lprint "      x      y      "
2430 lprint "-----"
2440 for I=1 to N
2450 lprint using "   #####.##   #####.##   ";X(I),Y(I)
2460 next I
2470 lprint "-----":lprint
2480 lprint using "正規方程式 ? &                &";NE1$
2490 lprint using "                &                &";NE2$
2500 lprint using "回帰直線 ? &                &";KAIKICHOKUSEN$:lprint
2510 lprint "[実行結果]":lprint
2520 lprint "      < 正規方程式を作るための計算表 >":lprint
2530 lprint "===== "
2540 lprint "      x      y      xy      x^2      y^2"
2550 lprint "===== "
2560 for I=1 to N
2570 lprint using "   #####.##   #####.##   #####.##   #####.##   #####.##";X(I),Y(I),X(I)*Y
(I),X(I)*X(I),Y(I)*Y(I)
2580 next I
2590 lprint "===== "
2600 lprint using "計 #####.##   #####.##   #####.##   #####.##   #####.##";WX,WY,WXY,WXX,WYY

2610 lprint "===== ":lprint
2620 lprint "      Xの平均値 = ";WX/N
2630 lprint "      Yの平均値 = ";WY/N
2640 lprint "      Xの標準偏差 = ";sqr(WXX/N-(WX/N)^2)
2650 lprint "      Yの標準偏差 = ";sqr(WYY/N-(WY/N)^2):lprint
2660 lprint "===== < 正規方程式 > =====":lprint
2670 lprint using "   #####a+#####b=#####";N,WX,WY
2680 lprint using "   #####a+#####b=#####";WX,WXX,WXY:lprint
2690 lprint "===== ":lprint
2700 A=(WY*WXX-WX*WXY)/(N*WXX-WX^2): 'クラメールの公式
2710 B=(N*WXY-WX*WY)/(N*WXX-WX^2)
2720 lprint "      回帰直線は Y = ";A;" + (" ; B;" )X":lprint
2730 input "X=?の時 Yの値を予想しますか (Y/N)";ANS$
2740 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2750 else 2780
2750 input "X=";X
2760 print "      X=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X); "と予想される."
2770 lprint "      X=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X); "と予想される.":lprint
2780 lprint "===== ":lprint
2790 cls
2800 input "Yの観察値と計算値の比較しますか (Y/N)";ANS$
2810 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2820 else 3250
2820 dim YC(N),GOSA(N),UU(N):WYC=0:WYYC=0:WUU=0
2830 for I=1 to N
2840 YC(I)=A+B*X(I)
2850 GOSA(I)=Y(I)-YC(I)
2860 WYC=WYC+YC(I)
2870 WYYC=WYYC+YC(I)^2
2880 UU(I)=GOSA(I)^2
2890 WUU=WUU+UU(I)
2900 next I
2910 print "      < Yの観察値と計算値の比較 >"
2920 print "-----"
2930 print "      x      y      YC      y-YC      (y-YC)^2"
2940 print "-----"
2950 for I=1 to N
2960 print using "#####.##   #####.##   #####.##   +##.####   ##.#####";X(I),Y(I),YC(I),GOS
A(I),UU(I)
2970 next I
2980 print "-----"
2990 print using "      計                ##.#####";WUU
3000 print "-----"
3010 SY=sqr(WYY/N-(WY/N)^2)
3020 SYX=sqr(WUU/N)
3030 SYC=sqr(WYYC/N-(WYC/N)^2):print
3040 print "標準誤差                =";SYX
3050 print "計算値 YCの標準偏差 =";SYC
3060 print "相関係数                =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
3070 print "決定係数                =";SYC^2/SY^2
3080 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3090 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3100 else 3250
3100 lprint "      < Yの観察値と計算値の比較 >":lprint
3110 lprint "===== "
3120 lprint "      x      y      YC      y-YC      (y-YC)^2"
3130 lprint "===== "

```

```

3140 for I=1 to N
3150 lprint using "#####.## #####.## #####.## +##.#### ##.#####";X(I),Y(I),YC(I),GO
SA(I),UU(I)
3160 next I
3170 lprint "=====
3180 lprint using " 計 #####";WUU
3190 lprint "=====
3200 lprint "標準誤差 =";SYX
3210 lprint "計算値YCの標準偏差=";SYC
3220 lprint "相関係数 =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
3230 lprint "決定係数 =";SYC^2/SY^2;lprint
3240 lprint "=====
3250 print "次の座標にデータをプロットし回帰直線を描け."
3260 lprint "< 相関図 , 回帰直線 >";lprint
3270 lprint " y"
3280 lprint " ^"
3290 for I=1 to 30
3300 lprint " |"
3310 next I
3320 lprint " +----->x"
3330 lprint
3340 input " x座標:";X$
3350 input " y座標:";Y$
3360 lprint " x座標=";X$;",";
3370 lprint " y座標=";Y$
3380 print "STAT12"
3390 end
3400 ' example data(ex-1)
3410 data 1,63
3420 data 10,11
3430 data 2,47
3440 data 5,27
3450 data 6,36
3460 data 8,30
3470 data 1,59
3480 data 4,35
3490 ' example data(ex-2)
3500 data 159,32
3510 data 162,37
3520 data 172,40
3530 data 187,47
3540 data 201,50
3550 data 211,51
3560 data 222,54
3570 data 233,59
3580 data 244,62
3590 data 262,65

```

```

1000 ' STAT13
1010 cls
1020 print tab(25);"S T A T 1 3 : 重回帰分析":print
1030 print "+-----+
1040 print "| 線形重回帰モデルを、p個の説明変数 x j(j=1,2,...,p)を用いて"
1050 print "| 
$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_j x_j + \dots + \beta_p x_p + e$$
"
1060 print "| とおくと、係数  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_p$  を偏回帰係数といい、e"
1070 print "| を残差または誤差という。"
1080 print "|
1090 print "| n組の標本値を用いて重回帰式"
1100 print "| 
$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_j x_j + \dots + b_p x_p$$
"
1110 print "| を設定し、これに係る統計解析を行うこと。ここに、 $b_0, b_1, b_2, \dots$ "
1120 print "|  $b_j, \dots, b_p$  は、それぞれ偏回帰係数  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_p$  の推"
1130 print "| 定値であり、y は y の推定値である。"
1140 print "+-----+
1150 print
1160 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="":wend:cls
1170 print "+-----+
1180 print "| <例> 次の表はある企業に採用された10人の入社試験における面接"
1190 print "| 点(X2),学科の成績(X3)と入社後の勤務成績(X1)を示したもので"
1200 print "| ある。独立変数をX2、X3、従属変数をX1として、重回帰分析をせよ。"
1210 print "| せよ。"
1220 print "| +-----+
1230 print "| |X1| 3 | 9 | 4 | 7 | 8.5 | 4 | 3 | 8.5 | 7.5 | 5.5 |"
1240 print "| +-----+

```

教育のための統計解析ソフト

```

1250 print " | X 2 | 73 | 78 | 74 | 74 | 75 | 73 | 72 | 76 | 75 | 77 | "
1260 print " | +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ "
1270 print " | X 3 | 83 | 89 | 82 | 84 | 87 | 85 | 82 | 85 | 85 | 87 | "
1280 print " | +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ "
1290 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1300 input "N=";N
1310 dim X1(N),X2(N),X3(N)
1320 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1330 print " | 入力方法を選択して下さい | "
1340 print " | <1> INPUT文使用 | "
1350 print " | <2> READ・DATA文使用 | "
1360 print " | <3> ディスクファイル使用 | "
1370 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1380 input " SELECT - (1/2/3)";ANS%
1390 on ANS% goto 1430,1480,1540
1400 erase X1,X2,X3
1410 beep:goto 1000
1420 ' input
1430 for I=1 to N
1440 print "(:I;)";:input "従属変数 X1, 独立変数 X2,X3";X1(I),X2(I),X3(I)
1450 next I
1460 goto 1660
1470 ' read・data
1480 restore
1490 for I=1 to N
1500 read X1(I),X2(I),X3(I):print "(:I;)";X1(I),X2(I),X3(I)
1510 next I
1520 goto 1660
1530 ' file
1540 input "使用するファイル名 (中止=X)";FD$
1550 if FD$="X" or FD$="x" then 1400
1560 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1570 open FD$ for input as #1
1580 I=0
1590 while not eof(1) and I<N
1600 I=I+1
1610 input #1,X1(I),X2(I),X3(I),D,D,D
1620 print "(:I;)";X1(I),X2(I),X3(I)
1630 wend
1640 close
1650 ' data check
1660 beep:print
1670 print " ";
1680 for I=1 to N
1690 print using "#####";I;
1700 next I:print
1710 print "-----"
1720 print "X1:";
1730 for I=1 to N
1740 print using "###.##";X1(I);
1750 next I :print
1760 print "-----"
1770 print "X2:";
1780 for I=1 to N
1790 print using "###.##";X2(I);
1800 next I:print
1810 print "-----"
1820 print "X3:";
1830 for I=1 to N
1840 print using "###.##";X3(I);
1850 next I:print
1860 print "-----"
1870 input "正 (Y) or 誤 (N)";ANS$
1880 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1950
1890 input "X?(?) ";ANS1%,ANS2%
1900 print using "X#(##) ";ANS1%,ANS2%;
1910 if ANS1%=1 then input X1(ANS2%)
1920 if ANS1%=2 then input X2(ANS2%)
1930 if ANS1%=3 then input X3(ANS2%)
1940 cls:goto 1660
1950 WXX1=0:WXX11=0:WXX12=0:WX2=0:WXX22=0:WXX13=0:WX3=0:WXX33=0:WXX23=0
1960 for I=1 to N
1970 WX1=WX1+X1(I)
1980 WXX11=WXX11+X1(I)^2
1990 WXX12=WXX12+X1(I)*X2(I)
2000 WX2=WX2+X2(I)
2010 WXX22=WXX22+X2(I)^2
2020 WXX13=WXX13+X1(I)*X3(I)

```

```

2030 WX3=WX3+X3(I)
2040 WXX33=WXX33+X3(I)^2
2050 WXX23=WXX23+X2(I)*X3(I)
2060 next I
2070 BARX1=WX1/N
2080 BARXX11=WXX11/N
2090 BARX2=WX2/N
2100 BARXX22=WXX22/N
2110 BARX3=WX3/N
2120 BARXX33=WXX33/N
2130 S1=sqr(WXX11/N-BARX1^2)
2140 S2=sqr(WXX22/N-BARX2^2)
2150 S3=sqr(WXX33/N-BARX3^2)
2160 S12=WXX12/N-BARX1*BARX2
2170 S13=WXX13/N-BARX1*BARX3
2180 S23=WXX23/N-BARX2*BARX3:cls
2190 print "-----"
2200 print "(*) X2に対するX1の単回帰分析":print
2210 print "< 正規方程式 >"
2220 print using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";N,WX2,WX1
2230 print using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";WX2,WXX22,WXX12
2240 print
2250 A=(WX1*WXX22-WX2*WXX12)/(N*WXX22-WX2^2)
2260 B=(N*WXX12-WX1*WX2)/(N*WXX22-WX2^2)
2270 print using "回帰直線 X1=+#####.####+#####.####*X2";A,B:print
2280 dim X12(N),GOSA12(N)
2290 def fnX12(X)=A+B*X2
2300 for I=1 to N
2310 X2=X2(I)
2320 X12(I)=fnX12(X2)
2330 GOSA12(I)=(X1(I)-X12(I))^2
2340 GOSA12=GOSA12+GOSA12(I)
2350 next I
2360 W1=0:W2=0:W=0
2370 for I=1 to N
2380 W1=W1+(X1(I)-BARX1)^2
2390 W2=W2+(X2(I)-BARX2)^2
2400 W=W+(X1(I)-BARX1)*(X2(I)-BARX2)
2410 next I
2420 print "標準誤差 s(12)=";sqr(GOSA12/N)
2430 print "相関係数 r(12)=";W/sqr(W1*W2):print
2440 HS12=sqr(GOSA12/N)
2450 R12=W/sqr(W1*W2)
2460 print "-----"
2470 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2480 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2490 else 2830
2490 lprint "*****"
2500 lprint "*"
2510 lprint "* STAT13: 重回帰分析 *"
2520 lprint "*"
2530 lprint "*****":lprint
2540 lprint "-----"
2550 lprint "X1:";
2560 for I=1 to N
2570 lprint using "###.##";X1(I);
2580 next I:lprint
2590 lprint "-----"
2600 lprint "X2:";
2610 for I=1 to N
2620 lprint using "###.##";X2(I);
2630 next I:lprint
2640 lprint "-----"
2650 lprint "X3:";
2660 for I=1 to N
2670 lprint using "###.##";X3(I);
2680 next I:lprint
2690 lprint "-----"
2700 lprint
2710 lprint "[実行結果]":lprint
2720 lprint "-----"
2730 lprint "(*) X2に対するX1の単回帰分析":lprint
2740 lprint "< 正規方程式 >"
2750 lprint using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";N,WX2,WX1
2760 lprint using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";WX2,WXX22,WXX12
2770 lprint
2780 lprint using "回帰直線 X1=+#####.####+#####.####*X2";A,B:lprint
2790 lprint "標準誤差 s(12)=";sqr(GOSA12/N)
2800 lprint "相関係数 r(12)=";R12:lprint

```

教育のための統計解析ソフト

```

2810 lprint "-----"
2820 A=0:B=0
2830 print "(*) X3に対するX1の単回帰分析":print
2840 print "< 正規方程式>"
2850 print using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";N,WX3,WX1
2860 print using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";WX3,WXX33,WXX13
2870 print
2880 A=(WX1*WXX33-WX3*WXX13)/(N*WXX33-WX3^2)
2890 B=(N*WXX13-WX1*WX3)/(N*WXX33-WX3^2)
2900 print using "回帰直線 X1=+#####.####+#####.####*X3";A,B:print
2910 def fnX13(X)=A+B*X3
2920 dim X13(N),GOSA13(N)
2930 for I=1 to N
2940 X3=X3(I)
2950 X13(I)=fnX13(X3)
2960 GOSA13(I)=(X1(I)-X13(I))^2
2970 GOSA13=GOSA13+GOSA13(I)
2980 next I
2990 W1=0:W3=0:W=0
3000 for I=1 to N
3010 W1=W1+(X1(I)-BARX1)^2
3020 W3=W3+(X3(I)-BARX3)^2
3030 W=W+(X1(I)-BARX1)*(X3(I)-BARX3)
3040 next I
3050 print "標準誤差 s(13)=";sqr(GOSA13/N)
3060 print "相関係数 r(13)=";W/sqr(W1*W3):print
3070 HS13=sqr(GOSA13/N)
3080 R13=W/sqr(W1*W3)
3090 W2=0:W3=0:W=0
3100 for I=1 to N
3110 W2=W2+(X2(I)-BARX2)^2
3120 W3=W3+(X3(I)-BARX3)^2
3130 W=W+(X2(I)-BARX2)*(X3(I)-BARX3)
3140 next I
3150 'print "相関係数 r(23)=";W/sqr(W2*W3)
3160 R23=W/sqr(W2*W3)
3170 print "-----"
3180 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3190 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3200 else 3290
3200 lprint "(*) X3に対するX1の単回帰分析":lprint
3210 lprint "< 正規方程式>"
3220 lprint using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";N,WX3,WX1
3230 lprint using "+#####.##*a+#####.##*b=#####.##";WX3,WXX33,WXX13
3240 lprint
3250 lprint using "回帰直線 X1=+#####.####+#####.####*X3";A,B:lprint
3260 lprint "標準誤差 s(13)=";sqr(GOSA13/N)
3270 lprint "相関係数 r(13)=";R13:lprint
3280 lprint "-----"
3290 print "(*) X2,X3に対するX1の重回帰分析":print
3300 print "< 正規方程式>"
3310 print using "+#####.##*b123+#####.##*b132=#####.##";S2^2,S23,S12
3320 print using "+#####.##*b123+#####.##*b132=#####.##";S23,S3^2,S13
3330 B123=(S12*S3^2-S23*S13)/(S2^2*S3^2-S23^2)
3340 B132=(S2^2*S13-S12*S23)/(S2^2*S3^2-S23^2)
3350 A=0:A=BARX1-B123*BARX2-B132*BARX3:print
3360 print using "重回帰方程式 X1=+#####.####+#####.####*X2+#####.####*X3";A,B123,B132

3370 print
3380 print "標準誤差 s(1 23) =";sqr(S1^2-B123*S12-B132*S13)
3390 print "重決定係数 R(1 23) =";(B123*S12+B132*S13)/S1^2
3400 print "重相関係数 r(1 23) =";sqr((B123*S12+B132*S13)/S1^2)
3410 print "偏相関係数 r(12 3) =";(R12-R13*R23)/(sqr(1-R13^2)*sqr(1-R23^2))
3420 print "偏相関係数 r(13 2) =";(R13-R12*R23)/(sqr(1-R12^2)*sqr(1-R23^2))
3430 print
3440 print "標準化偏回帰係数 β(2) =";B123*S2/S1
3450 print "標準化偏回帰係数 β(3) =";B132*S3/S1
3460 if B123*S2/S1>B132*S3/S1 then print "X2のほうがX3よりX1に影響が強い."
3470 if B123*S2/S1<B132*S3/S1 then print "X3のほうがX2よりX1に影響が強い."
3480 print
3490 input "X2=";X2
3500 input "X3=";X3
3510 print "の時"
3520 X1=A+B123*X2+B132*X3
3530 print using "X1=+#####.####+#####.####*(#####.##)+#####.####*(#####.##)+#####.##";A
,B123,X2,B132,X3,X1:print "と予想出来る."
3540 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3550 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3560 else 3780
3560 lprint "(*) X2,X3に対するX1の重回帰分析":lprint

```


教育のための統計解析ソフト

```

1360 print " | (GNPはヒリオンUSTドル*10,人口は100万人) | "
1370 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1380 input "データの組は何組ありますか";N
1390 dim X(N),Y(N),XY(N),XX(N),YY(N),Z(N)
1400 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1410 print " | 入力方法を選択して下さい | "
1420 print " | <1> INPUT文使用 | "
1430 print " | <2> READ・DATA文使用 | "
1440 print " | <3> ディスクファイル使用 | "
1450 print " +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+ "
1460 input " SELECT - (1/2/3)";ANS%
1470 on ANS% goto 1500,1550,1620
1480 erase X,Y,XY,XX,YY,Z
1490 ' input
1500 for I=1 to N
1510 print I;"番目のデータの組(x,y)";:input X(I),Y(I)
1520 next I
1530 goto 1740
1540 ' read・data
1550 restore
1560 for I=1 to N
1570 read X(I),Y(I)
1580 print using "##番目のデータの組(####.##、####.##)";I,X(I),Y(I)
1590 next I
1600 goto 1740
1610 ' file
1620 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1630 if FD$="X" or FD$="x" then 1800
1640 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1650 open FD$ for input as #1
1660 I=0
1670 while not eof(1) and I<N
1680 I=I+1
1690 input #1,X(I),Y(I),D,D,D,D
1700 print using "##番目のデータの組(####.##、####.##)";I,X(I),Y(I)
1710 wend
1720 close
1730 ' data check
1740 beep
1750 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。 "
1760 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1770 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1780 else 1850
1780 print "-----"
1790 for I=1 to N
1800 print using "###> #####.# #####.#";I,X(I),Y(I)
1810 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1820 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1840
1830 input X(I),Y(I)
1840 next I
1850 WX=0:WY=0:WXY=0:WXX=0:WYY=0
1860 for I=1 to N
1870 WX=WX+X(I):WY=WY+Y(I):WXY=WXY+X(I)*Y(I):WXX=WXX+X(I)^2:WYY=WYY+Y(I)^2
1880 next I:cls
1890 XBAR=WX/N:YBAR=WY/N
1900 dim XBAR(N),YBAR(N),XXBAR(N),YYBAR(N),XYBAR(N)
1910 for I=1 to N
1920 XBAR(I)=X(I)-XBAR
1930 YBAR(I)=Y(I)-YBAR
1940 XXBAR(I)=XBAR(I)^2
1950 YYBAR(I)=YBAR(I)^2
1960 XYBAR(I)=XBAR(I)*YBAR(I)
1970 next I
1980 S1=0:S2=0:S3=0
1990 for I=1 to N
2000 S1=S1+XXBAR(I)
2010 S2=S2+YYBAR(I)
2020 S3=S3+XYBAR(I)
2030 next I
2040 print "-----"
2050 print "X Y X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)"
2060 print "-----"
2070 for I=1 to N
2080 print using "###.## ###.## +###.## +###.## #####.## #####.## #####.##";X(I),Y(I),X
BAR(I),YBAR(I),XXBAR(I),YYBAR(I),XYBAR(I)
2090 next I
2100 print "-----"
2110 print " WX WY S1 S2 S3"
2120 print "-----"

```

```

2130 print "-----"
2140 print "      S11=";S1/N:S11=S1/N
2150 print "      S22=";S2/N:S22=S2/N
2160 print "      S12=";S3/N:S12=S3/N
2170 print "-----":print
2180 A=1:B=S11+S22:C=S11*S22-S12*S12
2190 print using "固有方程式:λ ^2-#####.###λ +#####.###=0";B,C
2200 X1=(B-sqr(B^2-4*A*C))/2*A
2210 X2=(B+sqr(B^2-4*A*C))/2*A
2220 if X1>X2 then X=X1
2230 if X1<X2 then X=X2
2240 print "最大固有値 λ=";X
2250 A1=S12/(sqr(S12^2+(X-S11)^2))
2260 A2=(X-S11)/(sqr(S12^2+(X-S11)^2))
2270 print "a1=";A1
2280 print "a2=";A2
2290 input "総合的指標 Zスコア Z=a1*X+a2*Y は";Z$:print
2300 print using "総合的指標 Zスコア=##.###*X+##.###*Y";A1,A2:print
2310 print using "      ##.###*X      +##.###*Y      =Zスコア-";A1,A2
2320 print"-----"
2330 for I=1 to N
2340 print using "Z(##)=##.###*#####.###+##.###*#####.###=#####.###";I,A1,X(I),A2,Y(I),A1*
X(I)+A2*Y(I)
2350 next I
2360 print"-----"
2370 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2380 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2390 else 2820
2390 lprint "*****"
2400 lprint "*"
2410 lprint "* STAT14: 主成分分析 *"
2420 lprint "*"
2430 lprint "*****":lprint
2440 lprint "-----"
2450 lprint "      X      Y      "
2460 lprint "-----"
2470 for I=1 to N
2480 lprint using "###.##.###.##";X(I),Y(I)
2490 next I
2500 lprint "-----":lprint
2510 lprint "総合的指標 Z は";Z$:lprint
2520 print "CONTを押してください。":stop
2530 lprint "[実行結果]":lprint
2540 lprint "      < 計算表 >";
2550 lprint "XBAR=";XBAR";YBAR=";YBAR
2560 lprint "=====
2570 lprint "      X      Y      X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)"
2580 lprint "=====
2590 for I=1 to N
2600 lprint using "###.##.###.##+##.##+##.##.#####.##.#####.##.#####.##";X(I),Y(I),
XBAR(I),YBAR(I),XXBAR(I),YYBAR(I),XYBAR(I)
2610 next I
2620 lprint "=====
2630 lprint "      WX      WY      S1      S2      S3"
2640 lprint "=====
2650 lprint "-----< 合計 >-----"
2660 lprint "      WX=";WX
2670 lprint "      WY=";WY
2680 lprint "      S1=";S1
2690 lprint "      S2=";S2
2700 lprint "      S3=";S3
2710 lprint "-----":lprint
2720 print "CONTを押してください。":stop
2730 lprint using "固有方程式:λ ^2-#####.###λ +#####.###=0";B,C
2740 lprint "最大固有値 λ=";X:lprint
2750 lprint using "総合的指標 Zスコア=##.###*X+##.###*Y";A1,A2:lprint
2760 lprint using "      ##.###*X      +##.###*Y      = Zスコア-";A1,A2
2770 lprint "=====
2780 for I=1 to N
2790 lprint using "Z(##)=##.###*#####.###+##.###*#####.###=#####.###";I,A1,X(I),A2,Y(I),A1
*X(I)+A2*Y(I)
2800 next I
2810 lprint "=====
2820 print "STAT14"
2830 end
2840 ' example data
2850 data 108,35
2860 data 81,16
2870 data 49,22

```

教育のための統計解析ソフト

```
2880 data 71,15
2890 data 32,11
2900 data 67,22
```

```

1000 ' STAT'5  

1010 cls  

1020 print tab(25);"S T A T 1 5 : 傾向直線":print  

1030 print "+-----+  

1040 print "| tを経過する時刻、yを時刻tに伴って変わる変量とするとき、y  

1050 print "| を時系列という。商品の売上高、株価、円相場等は時系列で見ること  

1060 print "| ができる。  

1070 print "| 多くの時系列は傾向変動、季節変動、循環的変動、不規則変動から  

1080 print "| 成り立っている。傾向変動を求めるのに最小2乗法や移動平均法があ  

1090 print "| る。  

1100 print "| N期にわたる時系列  

1110 print "| +-----+  

1120 print "| |t| t 1   t 2   ..... t N |  

1130 print "| +-----+  

1140 print "| |y| y 1   y 2   ..... y N |  

1150 print "| +-----+  

1160 print "| の各点に、平均的に最も接近した曲線を求める方法が最小2乗法であ  

1170 print "| る。この曲線を傾向曲線といい、  

1180 print "| (1) 傾向直線          (2) 傾向2次曲線      (3) 分数傾向直線  

1190 print "| (4) ルート傾向直線    (5) 対数傾向直線      (3) 指数傾向直線  

1200 print "| 等がある。  

1210 print "+-----+  

1220 print  

1230 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="" :wend:cls  

1240 print "+-----+  

1250 print "| t(i)を時刻、y(i)を時刻t(i)における時系列の値とし、その傾向  

1260 print "| 直線の方程式を  $y = A + b \cdot t$  とすると、正規方程式は  

1270 print "|  $N \cdot a + \sum t \cdot b = \sum y$   

1280 print "|  $\sum t \cdot a + \sum t^2 \cdot b = \sum t \cdot y$   

1290 print "| である。  

1300 print "+-----+  

1310 print  

1320 print "どれかキーを押して下さい。":while inkey$="" :wend:cls  

1330 print "+-----+  

1340 print "| <例> 次の表は、ある企業の利益の推移を示したものである。傾向直  

1350 print "| 線を求めよ。また、1992年における利益の推定値を求めよ。  

1360 print "| +-----+  

1370 print "| |年度| 1967 | 1972 | 1977 | 1982 | 1987 |  

1380 print "| |-----+  

1390 print "| |利益|  628 |  805 |  965 | 1088 | 1140 | (単位：億円)  

1400 print "| |-----+  

1410 print "+-----+  

1420 input "データの組は何組ありますか";N  

1430 dim T(N),Y(N),TY(N),TT(N),YY(N)  

1440 print "+-----+  

1450 print "| 入力方法を選択して下さい |"  

1460 print "| <1> INPUT文使用           |"  

1470 print "| <2> READ DATA文使用       |"  

1480 print "| <3> ディスクファイル使用   |"  

1490 print "+-----+  

1500 input "SELECT - (1/2/3)":ANS%  

1510 on ANS% goto 1550,1600,1670  

1520 erase T,Y,TY,TT,YY  

1530 beep:goto 1000  

1540 ' input  

1550 for I=1 to N  

1560 print I;"番目のデータの組(t,y)":input T(I),Y(I)  

1570 next I  

1580 goto 1790  

1590 ' read data  

1600 restore  

1610 for I=1 to N  

1620 read T(I),Y(I)  

1630 print using "###> #####.##     #####.##";I,T(I),Y(I)  

1640 next I  

1650 goto 1790  

1660 ' file

```

```

1670 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1680 if FD$="X" or FD$="x" then 1520
1690 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1700 open FD$ for input as #1
1710 I=0
1720 while not eof(1) and I<N
1730 I=I+1
1740 input #1,T(I),Y(I),D,D,D,D
1750 print using "###> #####.## #####.##";I,T(I),Y(I)
1760 wend
1770 close
1780 ' data check
1790 beep
1800 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1810 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1820 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1830 else 1900
1830 print "-----"
1840 for I=1 to N
1850 print using "###> #####.## #####.##";I,T(I),Y(I)
1860 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1870 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1890
1880 print using "###>";I;:input T(I),Y(I)
1890 next I
1900 WT=0:WY=0:WTY=0:WTT=0:WYY=0
1910 for I=1 to N
1920 WT=WT+T(I):WY=WY+Y(I):WTY=WTY+T(I)*Y(I):WTT=WTT+T(I)^2:WYY=WYY+Y(I)^2
1930 next I:cls
1940 print "                正規方程式を作るための計算表":print
1950 print "-----"
1960 print "      t(時)      y      ty      t^2      y^2"
1970 print "-----"
1980 for I=1 to N
1990 print using "      #####      #####.## #####.## #####.## #####.##";T(I),Y(I),T(I)*Y(I),T(I)^2,Y(I)^2
2000 next I
2010 print "-----"
2020 print using "計 #####      #####.## #####.## #####.## #####.##";WT,WY,WTY,WTT,WYY
2030 print "-----"
2040 print "      Yの平均値 = ";WY/N
2050 print "      Yの標準偏差 = ";sqr(WYY/N-(WY/N)^2):print
2060 print "----- < 正規方程式 ? > -----":print
2070 input "N*a +Σ t*b =Σ Y ";NE1$
2080 input "Σ t*a+Σ tt*b =Σ tY ";NE2$:print
2090 print "-----":print
2100 print "----- < 正規方程式 > -----":print
2110 print tab(5);N;"a=";"( ";WT;" )b=";WY
2120 print tab(5);WT;"a=";"( ";WTT;" )b=";WTY:print
2130 print "-----"
2140 A=(WY*WTT-WT*WTY)/(N*WTT-WT^2)
2150 B=(N*WTY-WT*WY)/(N*WTT-WT^2):print
2160 print "a=";(WY*WTT-WT*WTY)/(N*WTT-WT^2)
2170 print "b=";(N*WTY-WT*WY)/(N*WTT-WT^2)
2180 input "      傾向直線は ";KE$:print
2190 print "      傾向直線は Y= ";A;"+"( ";B;" )T"
2200 def fnY(X)=A+B*X
2210 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2220 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2230 else 2610
2230 lprint "*****"
2240 lprint "*"
2250 lprint "* STAT15: 傾向直線 *"
2260 lprint "*"
2270 lprint "*****":lprint
2280 lprint "-----"
2290 lprint "      t(時)      y      "
2300 lprint "-----"
2310 for I=1 to N
2320 lprint using " +#####      #####.## ";T(I),Y(I)
2330 next I
2340 lprint "-----":lprint
2350 lprint "----- < 正規方程式 ? > -----":lprint
2360 lprint tab(5);NE1$
2370 lprint tab(5);NE2$:lprint
2380 lprint "-----"
2390 lprint "      * 傾向直線は ?";KE$:lprint
2400 lprint "[実行結果]":lprint
2410 lprint "=====
2420 lprint "                正規方程式を作るための計算表 "
2430 lprint "=====

```

教育のための統計解析ソフト

```

2440 lprint "      t(時)      y      ty      t^2      y^2"
2450 lprint "=====
2460 for I=1 to N
2470 lprint using "  #####      #####.## #####.## #####.## #####.## ";T(I),Y(I),T(I)*Y
(I),T(I)^2,Y(I)^2
2480 next I
2490 lprint "=====
2500 lprint using "計 #####      #####.## #####.## #####.## #####.## ";WT;WY;WTY;WTT;WY
Y
2510 lprint "=====
2520 lprint "      Yの平均値 = ";WY/N
2530 lprint "      Yの標準偏差 = ";sqr(WYY/N-(WY/N)^2):lprint
2540 lprint "----- < 正規方程式 > -----":lprint
2550 lprint tab(5);N;"a+";"(";WT;" )b=";WY
2560 lprint tab(5);WT;"a+";"(";WTT;" )b=";WTY:lprint
2570 A=(WY*WTT-WT*WTY)/(N*WTT-WT^2):
2580 B=(N*WTY-WT*WY)/(N*WTT-WT^2)
2590 lprint "-----":lprint
2600 lprint "      傾向直線は Y= ";A;"+"(;B;" )T":lprint
2610 dim YC(N),GOSA(N),UU(N)
2620 WYC=0:WYYC=0:WUU=0
2630 for I=1 to N
2640 YC(I)=A+B*T(I)
2650 GOSA(I)=Y(I)-YC(I)
2660 WYC=WYC+YC(I)
2670 WYYC=WYYC+YC(I)^2
2680 UU(I)=GOSA(I)^2
2690 WUU=WUU+UU(I)
2700 next I
2710 print "      < Yの観察値と傾向値の比較 >"
2720 print "-----"
2730 print "      t      y      Yt      y-Yt      (y-Yt)^2"
2740 print "-----"
2750 for I=1 to N
2760 print using "#####      #####.## #####.## +##.#### #####.#####";T(I);Y(I),YC(I)
GOSA(I),UU(I)
2770 next I
2780 print "-----"
2790 print using "合計      #####.#####";WUU
2800 print "-----"
2810 SY=sqr(WYY/N-(WY/N)^2)
2820 SYX=sqr(WUU/N)
2830 SYC=sqr(WYYC/N-(WYC/N)^2)
2840 print "標準誤差      =";SYX
2850 print "傾向値 Ytの標準偏差 =";SYC
2860 print "相関係数      =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
2870 print "決定係数      =";SYC^2/SY^2
2880 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2890 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2900 else 3050
2900 lprint "=====
2910 lprint "      < Yの観察値と傾向値の比較 >"
2920 lprint "=====
2930 lprint "      t      y      Yt      y-Yt      (y-Yt)^2"
2940 lprint "=====
2950 for I=1 to N
2960 lprint using "#####      #####.## #####.## +##.#### #####.#####";T(I),Y(I),YC(I)
),GOSA(I),UU(I)
2970 next I
2980 lprint "=====
2990 lprint using "合計      #####.#####";WUU
3000 lprint "-----":lprint
3010 lprint "標準誤差      =";SYX
3020 lprint "傾向値 Ytの標準偏差 =";SYC
3030 lprint "相関係数      =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
3040 lprint "決定係数      =";SYC^2/SY^2
3050 input "T=";X
3060 print "Y=";fnY(X):lprint
3070 print "T=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X);"と予想される。":print
3080 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3090 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3100 else 3110
3100 lprint "T=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X);"と予想される。":lprint
3110 print "-----"
3120 print "      < 循環変動の計算 >"
3130 print "-----"
3140 print "      t      y      Yt      y/Yt(傾向比) 100(y/Yt-1)"
3150 print "-----"
3160 for I=1 to N

```


教育のための統計解析ソフト

```

1460 erase T,Y,TY,TT,YY
1470 beep:goto 1000
1480 ' input
1490 for I=1 to N
1500 print I;"番目のデータの組(t,y)";:input T(I),Y(I)
1510 next I
1520 goto 1730
1530 ' read data
1540 if EX=1 then restore 3850 else restore 3950
1550 for I=1 to N
1560 read T(I),Y(I)
1570 print using "###> #####.## #####.##";I,T(I),Y(I)
1580 next I
1590 goto 1730
1600 ' file
1610 input "使用するファイル名(中止=X)";FD$
1620 if FD$="X" or FD$="x" then 1460
1630 calls "EDITPGM1",FD$:defsng A-Z
1640 open FD$ for input as #1
1650 I=0
1660 while not eof(1) and I<N
1670 I=I+1
1680 input #1,T(I),Y(I),D,D,D,D
1690 print using "###> #####.## #####.##";I,T(I),Y(I)
1700 wend
1710 close
1720 ' data check
1730 beep
1740 print "Yesのとき Y(or y),Noのとき N(or n)を押してください。"
1750 input "DATA - CHECK(Y/N)";ANS$
1760 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1770 else 1840
1770 print "-----"
1780 for I=1 to N
1790 print using "###> #####.## #####.##";I,T(I),Y(I)
1800 input "正(Y) or 誤(N)";ANS$
1810 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 1830
1820 print using "###>";I::input T(I),Y(I)
1830 next I
1840 WT=0:WY=0:WTY=0:WTT=0:WYY=0:WTTT=0:WTTTT=0:WTTY=0
1850 for I=1 to N
1860 WT=WT+T(I):WY=WY+Y(I):WTY=WTY+T(I)*Y(I):WTT=WTT+T(I)^2:WYY=WYY+Y(I)^2
1870 WTTT=WTTT+T(I)^3:WTTTT=WTTTT+T(I)^4:WTTY=WTTY+T(I)^2*Y(I)
1880 next I:cls
1890 print "                正規方程式を作るための計算表":print
1900 print "-----"
1910 print "      t(時)      t^2      t^3      t^4"
1920 print "-----"
1930 for I=1 to N
1940 print using " +#####      #####.## +#####.## #####.##";T(I),T(I)^2,T(I)^3,T(I)^4
4
1950 next I
1960 print "-----"
1970 print using "計 #####      #####.## #####.## #####.##";WT,WTT,WTTT,WTTTT:print:
print
1980 print "-----"
1990 print "      t(時)      y      t*y      t^2*y"
2000 print "-----"
2010 for I=1 to N
2020 print using " +#####      #####.## +#####.## #####.##";T(I),Y(I),T(I)*Y(I),T(I)^2*Y(I)
2030 next I
2040 print "-----"
2050 print using "計 #####      #####.## #####.## #####.##";WT,WY,WTY,WTTY:print:print
2060 print "----- < 正規方程式 > -----":print
2070 print tab(5);N;"a+";"(";WT;" )b+";"(";WTT;" )c =" ;WY
2080 print tab(5);WT;"a+";"(";WTT;" )b+";"(";WTTT;" )c =" ;WTY
2090 print tab(5);WTT;"a+";"(";WTTT;" )b+";"(";WTTTT;" )c =" ;WTTY:print
2100 print "-----"
2110 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2120 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2130 else 2490
2130 lprint "*****"
2140 lprint "*"
2150 lprint "* stat16: 傾向2次曲線 *"
2160 lprint "*"
2170 lprint "*****":lprint
2180 lprint "-----"
2190 lprint "      t(時)      y      "

```

```

2200 lprint "-----"
2210 for I=1 to N
2220 lprint using " +#####      #####.## ";T(I),Y(I)
2230 next I
2240 lprint "-----":lprint
2250 lprint "[実行結果]":lprint
2260 lprint "=====
2270 lprint "      正規方程式を作るための計算表"
2280 lprint "=====
2290 lprint "      t(時)      t^2      t^3      t^4"
2300 lprint "=====
2310 for I=1 to N
2320 lprint using " +#####      #####.H +#####.H #####.H";T(I),T(I)^2,T(I)^3,T(I)^4

2330 next I
2340 lprint "=====
2350 lprint using "計 #####      #####.H #####.H #####.H";WT,WTT,WTTT,WTTTT:lprint:
lprint
2360 lprint "=====
2370 lprint "      t(時)      y      t*y      t^2*y"
2380 lprint "=====
2390 for I=1 to N
2400 lprint using " +#####      #####.H +#####.H #####.H";T(I),Y(I),T(I)*Y(I),T(I)^2*
Y(I)
2410 next I
2420 lprint "=====
2430 lprint using "計 #####      #####.H #####.H #####.H";WT,WY,WTY,WTY: lprint: lprin
t
2440 lprint "----- < 正規方程式 > -----":lprint
2450 lprint tab(5);N;"a+";"(";WT;")b+";"(";WTT;")c =";WY
2460 lprint tab(5);WT;"a+";"(";WTT;")b+";"(";WTTT;")c =";WTY
2470 lprint tab(5);WTT;"a+";"(";WTTT;")b+";"(";WTTTT;")c =";WTY: lprint
2480 lprint "-----":lprint
2490 gosub 3290
2500 def fnY(X)=A+B*X+C*X^2
2510 input "      傾向二次曲線は Y= a+b*t+c*t^2";Y$
2520 print "      傾向二次曲線は Y= ";A;"+"(;B;")T+"(;C;")T^2":print
2530 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2540 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2550 else 2570
2550 lprint "      傾向二次曲線は ? ";Y$:lprint
2560 lprint "      傾向二次曲線は Y= ";A;"+"(;B;")T+"(;C;")T^2":lprint
2570 dim YC(N),GOSA(N),UU(N)
2580 WYC=0:WYYC=0:WUU=0
2590 for I=1 to N
2600 YC(I)=A+B*T(I)+C*T(I)^2
2610 GOSA(I)=Y(I)-YC(I)
2620 WYC=WYC+YC(I)
2630 WYYC=WYYC+YC(I)^2
2640 UU(I)=GOSA(I)^2
2650 WUU=WUU+UU(I)
2660 next I
2670 print "      < Yの観察値と傾向値の比較 >"
2680 print "-----"
2690 print "      t      y      Yt      y-Yt      (y-Yt)^2"
2700 print "-----"
2710 for I=1 to N
2720 print using " +#####      #####.## #####.## +##.#### #####.#####";T(I),Y(I),YC(I)
GOSA(I),UU(I)
2730 next I
2740 print "-----"
2750 print using "合計      #####.#####";WUU
2760 print "-----"
2770 SY=sqr(WYY/N-(WY/N)^2)
2780 SYX=sqr(WUU/N)
2790 SYC=sqr(WYYC/N-(WYC/N)^2)
2800 print "標準誤差      =";SYX
2810 print "傾向値 Ytの標準偏差 =";SYC
2820 print "相関指数      =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
2830 print "決定係数      =";SYC^2/SY^2
2840 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
2850 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 2860 else 3010
2860 lprint "=====
2870 lprint "      < Yの観察値と傾向値の比較 >"
2880 lprint "=====
2890 lprint "      t      y      Yt      y-Yt      (y-Yt)^2"
2900 lprint "=====
2910 for I=1 to N

```


教育のための統計解析ソフト

```

2920 lprint using "+#####      #####.## #####.## +##.#### #####.#####";T(I),Y(I),YC(I)
),GOSA(I),UU(I)
2930 next I
2940 lprint "=====
2950 lprint using "合計      #####.#####";WUU
2960 lprint "=====":lprint
2970 lprint "標準誤差      =";SYX
2980 lprint "傾向値 Ytの標準偏差 =";SYC
2990 lprint "相関指数      =";sqr(1-SYX^2/SY^2)
3000 lprint "決定係数      =";SYC^2/SY^2
3010 input "T=";X
3020 print "Y=";fnY(X):lprint
3030 print "T=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X);"と予想される。":print
3040 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3050 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3060 else 3070
3060 lprint "T=";X;"の時 Yの値は Y=";fnY(X);"と予想される。":lprint
3070 print "      < 循環変動の計算 >"
3080 print "-----"
3090 print "      t          y          Yt          y/Yt(傾向比)      100(y/Yt-1)"
3100 print "-----"
3110 for I=1 to N
3120 print using "+#####      #####.## #####.## #####.##### +####.#####";T(I),Y(
I),YC(I),Y(I)/YC(I),100*(Y(I)/YC(I)-1)
3130 next I
3140 print "-----"
3150 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3160 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3170 else 3270
3170 lprint:lprint
3180 lprint "=====
3190 lprint "      < 循環変動の計算 >"
3200 lprint "=====
3210 lprint "      t          y          Yt          y/Yt(傾向比) 100(y/Yt-1)"
3220 lprint "=====
3230 for I=1 to N
3240 lprint using "+#####      #####.## #####.## #####.##### +####.#####";T(I),Y
(I),YC(I),Y(I)/YC(I),100*(Y(I)/YC(I)-1)
3250 next I
3260 lprint "=====
3270 print "STAT16"
3280 end
3290 ' ----- サブルーチン -----
3300 '      連立1次方程式
3310 print "連立1次方程式を解く":print
3320 input "未知数の個数";M
3330 dim A(M,M),Z(M),B(M)
3340 print "係数を入力してください"
3350 for I=1 to M
3360   for J=1 to M
3370     print "A(";I;",";J;")=";:input A(I,J)
3380   next J
3390   print "B(";I;")=";:input B(I)
3400   print "-----":beep
3410 next I:print:print
3420 print "      <連立1次方程式>":print
3430 for I=1 to M
3440   for J=1 to M-1
3450     print A(I,J);"*Z(";J;")+";
3460   next J
3470   if J=M then print A(I,M);"*Z(";J;")";
3480   print "=";B(I)
3490 next I:print
3500 for K=1 to M-1
3510   AKK=A(K,K)
3520   for J=K to M
3530     A(K,J)=A(K,J)/AKK
3540   next J
3550   B(K)=B(K)/AKK
3560   for I=K+1 to M
3570     AIK=A(I,K)
3580     for J=K to M
3590       A(I,J)=A(I,J)-AIK*A(K,J)
3600     next J
3610     B(I)=B(I)-AIK*B(K)
3620   next I
3630 next K
3640 Z(M)=B(M)/A(M,M)
3650 for K=M-1 to 1 step -1
3660   BK=B(K)

```

```

3670 for J=K+1 to M
3680 BK=BK-A(K,J)*Z(J)
3690 next J
3700 Z(K)=BK
3710 next K
3720 print "      <解>      ":print
3730 for I=1 to M
3740 print "Z(";I;")=";Z(I)
3750 next I
3760 A=Z(1):B=Z(2):C=Z(3)
3770 print:print using "a=###.##### b=###.##### c=###.#####";A,B,C
3780 input "LPRINT(Y/N)";ANS$
3790 if ANS$="Y" or ANS$="y" then 3800 else 3820
3800 lprint:lprint using "a=###.##### b=###.##### c=###.#####";A,B,C
3810 lprint
3820 return
3830 ' sub-routine end
3840 ' example data(ex-1)
3850 data 52,101
3860 data 53,103
3870 data 54,109
3880 data 55,118
3890 data 56,129
3900 data 57,142
3910 data 58,168
3920 data 59,183
3930 data 60,205
3940 ' example data(ex-2)
3950 data 58,102
3960 data 59,104
3970 data 60,109
3980 data 61,119
3990 data 62,125
4000 data 63,143
4010 data 64,169
4020 data 65,184
4030 data 66,206

```

教育のための統計解析ソフト

3-2 実行結果 (STAT01~STAT16)

```
*****
*
* STAT01: 度数分布表 *
*
*****
```

データのタイトルは男女別の身長調査
データの個数 N= 48 ,データの単位 =cm

データは

```
169.00 161.40 158.20 165.40 167.30 163.20 169.60 170.80 168.90 166.80 169.80
166.80 169.60 162.20 167.00 164.70 158.80 166.40 167.90 161.10 174.60 168.10
162.60 162.20 173.10 169.60 161.60 165.40 163.60 173.00 153.00 156.10 169.10
160.00 165.90 167.40 160.90 165.20 160.90 153.40 157.20 157.60 169.40 160.60
163.80 164.90 164.20 166.80
```

```
+-----+
| スタジエスの公式 K= 1+logN/log2 (K:階級の個数,N:データの個数) |
+-----+
| スタジエスの公式によると階級の個数 K= 7 個
```

[実行結果]

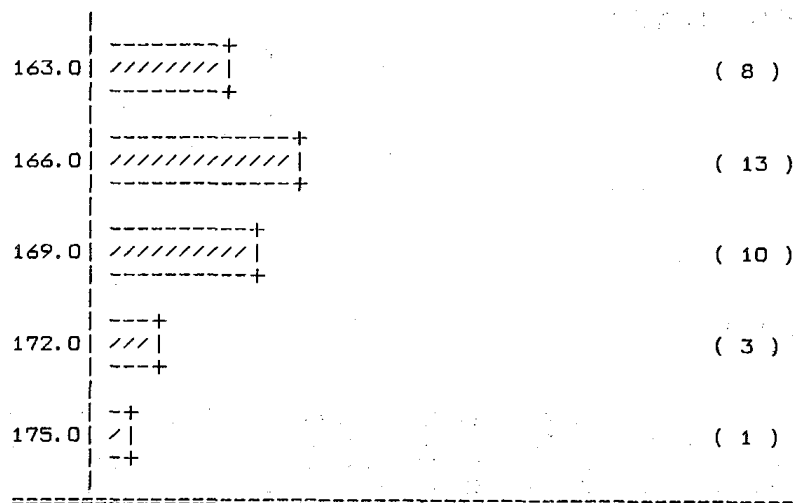
```
===== ソート =====
153.0 153.4 156.1 157.2 157.6 158.2 158.8 160.0 160.6 160.9 160.9
161.1 161.4 161.6 162.2 162.2 162.6 163.2 163.6 163.8 164.2 164.7
164.9 165.2 165.4 165.4 165.9 166.4 166.8 166.8 166.8 167.0 167.3
167.4 167.9 168.1 168.9 169.0 169.1 169.4 169.6 169.6 169.6 169.8
170.8 173.0 173.1 174.6
=====
```

< 度数分布表 >

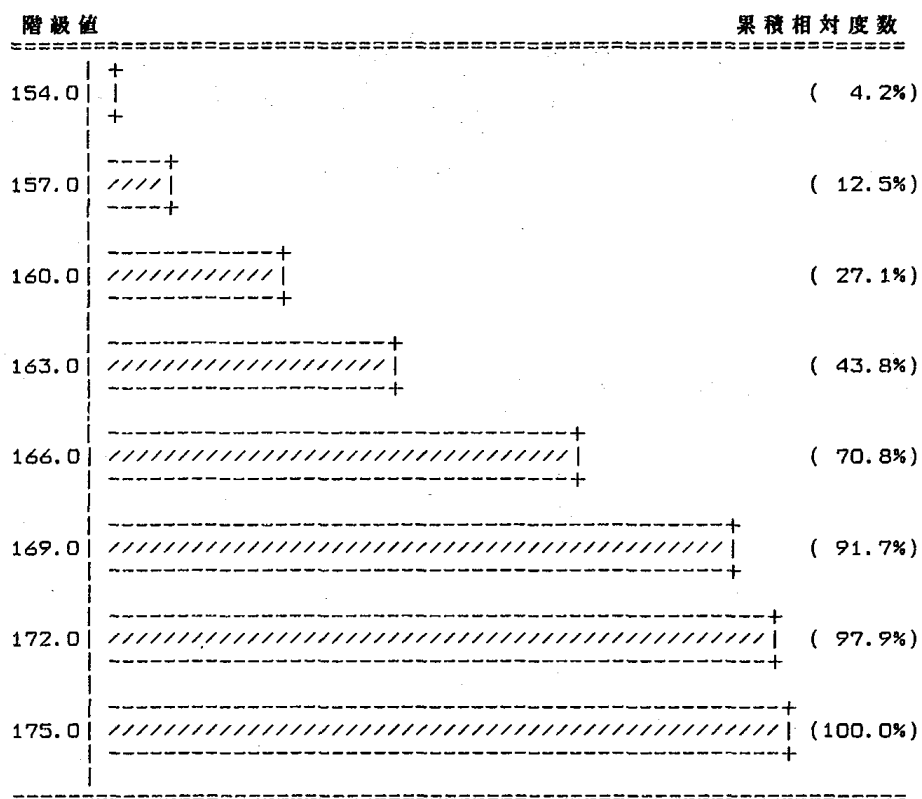
階級 (cm)	度数	相対度数 (%)	累積度数
152.5 ~ 155.5	2	4.2	2
155.5 ~ 158.5	4	8.3	6
158.5 ~ 161.5	7	14.6	13
161.5 ~ 164.5	8	16.7	21
164.5 ~ 167.5	13	27.1	34
167.5 ~ 170.5	10	20.8	44
170.5 ~ 173.5	3	6.3	47
173.5 ~ 176.5	1	2.1	48

< ヒストグラム >

階級値	度数
154.0	(2)
157.0	(4)
160.0	(7)



< 累積相対度数分布図 >



(ステージスの公式によらない。)

 *
 * STAT02: 基本統計量(クラス分けされていない場合) *
 *

教育のための統計解析ソフト

データの種類:身長データ

データの個数 = 100 ,データの単位 cm

データは

158.00	169.00	168.00	169.00	164.00	172.00	166.00	164.00	168.00	171.00	169.00
159.00	172.00	170.00	175.00	182.00	168.00	170.00	165.00	167.00	167.00	176.00
161.00	167.00	163.00	171.00	164.00	168.00	161.00	169.00	166.00	164.00	173.00
164.00	169.00	165.00	161.00	157.00	174.00	163.00	162.00	166.00	174.00	167.00
158.00	167.00	173.00	169.00	167.00	171.00	169.00	168.00	163.00	175.00	168.00
170.00	162.00	164.00	163.00	155.00	164.00	161.00	174.00	169.00	166.00	165.00
172.00	173.00	172.00	164.00	177.00	178.00	168.00	160.00	167.00	170.00	157.00
167.00	168.00	180.00	173.00	169.00	160.00	172.00	164.00	168.00	169.00	166.00
165.00	167.00	169.00	165.00	170.00	164.00	172.00	162.00	165.00	171.00	158.00
161.00										

算術平均 (W1/N)	?=167.22
メジアン(中央値)	?=167
範囲(最大値-最小値)	?=27
平均絶対偏差 (W3/N)	?=4.0044
標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2))	?=5.10782
分散 (SD^2)	?=26.0898
変動係数 (SD/XBAR)*100	?=3.05455
歪度 (W4/N/(SD^3))	?=0.143843
尖度 (W5/N/(SD^4))	?=3.13647

[実行結果]

< 計算表 >

X	XX	X-XBAR	(X-XBAR)^3	(X-XBAR)^4	(XBAR= 167.22)
155.0	24025.00	12.22	-1824.79	22299.000	
157.0	24649.00	10.22	-1067.46	10909.500	
157.0	24649.00	10.22	-1067.46	10909.500	
158.0	24964.00	9.22	-783.78	7226.430	
158.0	24964.00	9.22	-783.78	7226.430	
158.0	24964.00	9.22	-783.78	7226.430	
159.0	25281.00	8.22	-555.41	4565.490	
160.0	25600.00	7.22	-376.37	2717.370	
160.0	25600.00	7.22	-376.37	2717.370	
161.0	25921.00	6.22	-240.64	1496.790	
161.0	25921.00	6.22	-240.64	1496.790	
161.0	25921.00	6.22	-240.64	1496.790	
161.0	25921.00	6.22	-240.64	1496.790	
161.0	25921.00	6.22	-240.64	1496.790	
162.0	26244.00	5.22	-142.24	742.476	
162.0	26244.00	5.22	-142.24	742.476	
162.0	26244.00	5.22	-142.24	742.476	
163.0	26569.00	4.22	-75.15	317.140	
163.0	26569.00	4.22	-75.15	317.140	
163.0	26569.00	4.22	-75.15	317.140	
163.0	26569.00	4.22	-75.15	317.140	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
164.0	26896.00	3.22	-33.39	107.504	
165.0	27225.00	2.22	-10.94	24.289	
165.0	27225.00	2.22	-10.94	24.289	
165.0	27225.00	2.22	-10.94	24.289	
165.0	27225.00	2.22	-10.94	24.289	
165.0	27225.00	2.22	-10.94	24.289	
166.0	27556.00	1.22	-1.82	2.215	
166.0	27556.00	1.22	-1.82	2.215	
166.0	27556.00	1.22	-1.82	2.215	
166.0	27556.00	1.22	-1.82	2.215	
166.0	27556.00	1.22	-1.82	2.215	
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002	
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002	
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002	

167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
167.0	27889.00	0.22	-0.01	0.002
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
168.0	28224.00	0.78	0.47	0.370
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
169.0	28561.00	1.78	5.64	10.039
170.0	28900.00	2.78	21.48	59.728
170.0	28900.00	2.78	21.48	59.728
170.0	28900.00	2.78	21.48	59.728
170.0	28900.00	2.78	21.48	59.728
170.0	28900.00	2.78	21.48	59.728
171.0	29241.00	3.78	54.01	204.158
171.0	29241.00	3.78	54.01	204.158
171.0	29241.00	3.78	54.01	204.158
171.0	29241.00	3.78	54.01	204.158
171.0	29241.00	3.78	54.01	204.158
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
172.0	29584.00	4.78	109.22	522.049
173.0	29929.00	5.78	193.10	1116.120
173.0	29929.00	5.78	193.10	1116.120
173.0	29929.00	5.78	193.10	1116.120
173.0	29929.00	5.78	193.10	1116.120
173.0	29929.00	5.78	193.10	1116.120
174.0	30276.00	6.78	311.67	2113.090
174.0	30276.00	6.78	311.67	2113.090
174.0	30276.00	6.78	311.67	2113.090
175.0	30625.00	7.78	470.91	3663.690
175.0	30625.00	7.78	470.91	3663.690
176.0	30976.00	8.78	676.84	5942.620
177.0	31329.00	9.78	935.44	9148.610
178.0	31684.00	10.78	1252.73	13504.400
180.0	32400.00	12.78	2087.34	26676.200
182.0	33124.00	14.78	3228.67	47719.700

W1	W2	W3	W4	W5
----	----	----	----	----

-----< 合 計 >-----

W1= 16722
W2= 2.79886E+06
W3= 400.44
W4= 1916.88
W5= 213493

-----< 答 え >-----

算術平均 (W1/N)	= 167.22 cm
メジアン(中央値)	= 167 cm
範囲(最大値-最小値)	= 27 cm
平均絶対偏差 (W3/N)	= 4.0044 cm
標準偏差 (SQR(W2/N-XBAR^2))	= 5.10782 cm
分散 (SD^2)	= 26.0898
変動係数 (SD/XBAR)*100	= 3.05455 %
歪度 (W4/N/(SD^3))	= .143843
尖度 (W5/N/(SD^4))	= 3.13647

教育のための統計解析ソフト

```
*****
*
* STAT03: 基本統計量(クラス分されている場合) *
*
*****
```

[実行結果]

仮平均 = 105
階級の幅 = 10

階級値	度数	番号	累積度数		
X	F	U	U*F	U^2*F	
85.00	3	-2	-6	12	3
95.00	7	-1	-7	7	10
105.00	13	0	0	0	23
115.00	5	1	5	5	28
125.00	2	2	4	8	30
合計	30		-4	32	

平均値 ?=103.67
モード ?=104.17
メジアン ?=103.85
分散 ?=104.89
標準偏差 ?=10.24
変動係数 ?=9.8775

----- <答え> -----
平均値 = 103.67 万円
モード = 104.17 万円
メジアン = 103.85 万円
分散 = 104.89
標準偏差 = 10.24 万円
変動係数 = 9.8775 (%)

```
*****
*
* STAT04: チェビシェフの定理 *
*
*****
```

[実行結果]

チェビシェフの定理 : N個のデータ x_1, x_2, \dots, x_N の平均値を \bar{X} 、標準偏差を SD とすれば
 $\bar{X} - k \cdot SD < x_i < \bar{X} + k \cdot SD$ の範囲に含まれるデータの個数は
 $N1 = N \cdot (1 - 1/k^2)$ 以上である。

平均値 = 60, 標準偏差 = 10, $k = 2$ の時
 $60 - 2 \cdot 10$ から $60 + 2 \cdot 10$ つまり 40 から 80 の範囲に含まれるデータの個数は 75% 以上である。

全データの個数 200 の場合、
 $60 - 2 \cdot 10$ から $60 + 2 \cdot 10$ つまり 40 から 80 の範囲に含まれるデータの個数は 150 以上である。

 *
 * STAT05: 偏差値 *
 *

データの個数 = 25

データは

79.00	67.00	69.00	29.00	36.00	60.00	81.00	76.00	71.00
64.00	79.00	90.00	55.00	45.00	83.00	67.00	62.00	29.
00	86.00	60.00	50.00	74.00	43.00	52.00	60.00	

*偏差値の定義式 $=(\text{得点}-\text{平均値}) \div (\text{標準偏差}) \times 10 + 50$

[実行結果]

平均 = 62.68
 標準偏差 = 16.8065

=====			
	素点(標準化変量)	偏差値	順位
=====			
[1]	79.00(+0.971)	59.71	5位
[2]	67.00(+0.257)	52.57	11位
[3]	69.00(+0.376)	53.76	10位
[4]	29.00(-2.004)	29.96	24位
[5]	36.00(-1.587)	34.13	23位
[6]	60.00(-0.159)	48.41	15位
[7]	81.00(+1.090)	60.90	4位
[8]	76.00(+0.793)	57.93	7位
[9]	71.00(+0.495)	54.95	9位
[10]	64.00(+0.079)	50.79	13位
[11]	79.00(+0.971)	59.71	5位
[12]	90.00(+1.626)	66.26	1位
[13]	55.00(-0.457)	45.43	18位
[14]	45.00(-1.052)	39.48	21位
[15]	83.00(+1.209)	62.09	3位
[16]	67.00(+0.257)	52.57	11位
[17]	62.00(-0.040)	49.60	14位
[18]	29.00(-2.004)	29.96	24位
[19]	86.00(+1.388)	63.88	2位
[20]	60.00(-0.159)	48.41	15位
[21]	50.00(-0.754)	42.46	20位
[22]	74.00(+0.674)	56.74	8位
[23]	43.00(-1.171)	38.29	22位
[24]	52.00(-0.635)	43.65	19位
[25]	60.00(-0.159)	48.41	15位
=====			

 *
 * STAT06: 平均上昇率(幾何平均) *
 *

=====			
期	データ	対前年比(%)?	基準年比(%)?
=====			
0)	3523	100.00	100.00
1)	4085	115.96	115.96
2)	4654	113.92	132.10
3)	5326	114.43	151.16
4)	6185	116.13	175.55
5)	6991	113.04	198.44
6)	7860	112.43	223.12
7)	8751	111.33	248.40
8)	9993	114.20	283.66
9)	11293	113.01	320.56
=====			

教育のための統計解析ソフト

[実行結果]

期	データ	対前年比 (%)	基準年比 (%)
0)	3523	100.00	100.00
1)	4085	115.96	115.96
2)	4654	113.92	132.10
3)	5326	114.43	151.16
4)	6185	116.13	175.55
5)	6991	113.04	198.44
6)	7860	112.43	223.12
7)	8751	111.33	248.40
8)	9993	114.20	283.66
9)	11293	113.01	320.56

平均上昇率(幾何平均より) = 13.8182 (%)

*
* STAT07: 総合指数 *
*

基準時価格 (基準時数量データ)		比較時価格 (比較時数量データ)	
1)	5500 (500)	8000 (300)	
2)	4000 (650)	5000 (600)	
3)	3000 (800)	3500 (830)	

ラスバイレス 指数 ?= 1.29677
パーシェ 指数 ?= 1.26988
フィシャー 指数 ?= 1.28326

[実行結果]

A=%10050000.00 B=%7750000.00 C=%8305000.00 D=%6540000.00

PL=ラスバイレス 指数 =A/B = 1.29677
PP=パーシェ 指数 =C/D = 1.26988
PF=フィシャー 指数 =SQR(PL*PP) = 1.28326

*
* STAT07: 総合指数 *
*

基準時価格 (基準時数量データ)		比較時価格 (比較時数量データ)	
1]	300 (84)	308 (81)	
2]	1670 (5)	1850 (3)	
3]	7 (206)	11 (219)	
4]	65 (136)	70 (124)	
5]	130 (142)	110 (146)	

ラスバイレス 指数 ?= 1.00238
パーシェ 指数 ?= 0.996245
フィシャー 指数 ?= 0.999305

[実行結果]

A=61603.00 B=61457.00 C=%57832.00 D=%58050.00

PL=ラスバイレス 指数=A/B = 1.00238
 PP=パーシェ 指数=C/D = .996245
 PF=フィシャー 指数=SQR(PL*PP)= .999305

 *
 * STAT08: ABC分析 *
 *

品番-品名	単価	数量
青棒 GS-1	420	158
ストリホ°リ	205	200
4Hトリホ°リ	195	461
Sライム	340	29
ホーフ°ライム	340	334
ク°リー°ンライムA	595	214
ク°リー°ライムS	695	78
BU-9 ライム	260	92
サイサ°ルライム	430	48
ソニック A-200	410	295
ソニック A-300	430	350
ソニック A-400	260	600
ソニックA-400H	260	725
ソニック AC	360	55
ソニック AP	280	97
ハイランタ°ム	400	168
ツ°リンカット	310	625
CT-4B	330	0
サンホ°イト	325	27
ノックロン 2000	400	222
ノックロン 5000	565	403
ハ°ルコン	220	67
ソニック	370	298
スフ°レットSS-1	1360	540
スフ°レットSG-9	1200	85
スフ°レットLW-205	450	710
ハ°ルコン	675	0
白棒	530	196
YH 白棒	275	0
ク°リース棒	285	50

[実行結果]

品番-品名	単価	数量	売上
青棒 GS-1	420	158	66360
ストリホ°リ	205	200	41000
4Hトリホ°リ	195	461	89895
Sライム	340	29	9860
ホーフ°ライム	340	334	113560
ク°リー°ンライムA	595	214	127330
ク°リー°ライムS	695	78	54210
BU-9 ライム	260	92	23920
サイサ°ルライム	430	48	20640
ソニック A-200	410	295	120950
ソニック A-300	430	350	150500
ソニック A-400	260	600	156000
ソニックA-400H	260	725	188500
ソニック AC	360	55	19800
ソニック AP	280	97	27160
ハイランタ°ム	400	168	67200
ツ°リンカット	310	625	193750
CT-4B	330	0	0
サンホ°イト	325	27	8775
ノックロン 2000	400	222	88800
ノックロン 5000	565	403	227695
ハ°ルコン	220	67	14740

教育のための統計解析ソフト

ソニック	370	298	110260
スフ°レットSS-1	1360	540	734400
スフ°レットSG-9	1200	85	102000
スフ°レットLW-205	450	710	319500
ハ°レコン	675	0	0
白 棒	530	196	103880
YH 白 棒	275	0	0
ク°リース棒	285	50	14250
=====			
合 計	7127	3194940	
=====			

< 売上ソート >

順位	品番-品名	単価	数量	売上
1:	スフ°レットSS-1	1360	540	734400
2:	スフ°レットLW-205	450	710	319500
3:	ノンクロン 5000	565	403	227695
4:	ツ°リンカット	310	625	193750
5:	ソニックA-400H	260	725	188500
6:	ソニック A-400	260	600	156000
7:	ソニック A-300	430	350	150500
8:	ク°リー°ンライムA	595	214	127330
9:	ソニック A-200	410	295	120950
10:	ホ°フ°ライム	340	334	113560
11:	ソニック	370	298	110260
12:	白 棒	530	196	103880
13:	スフ°レットSG-9	1200	85	102000
14:	4Hトリホ°リ	195	461	89895
15:	ノンクロン 2000	400	222	88800
16:	ハイランタ°ム	400	168	67200
17:	青 棒 GS-1	420	158	66360
18:	ク°リー°ライムS	695	78	54210
19:	ストリホ°リ	205	200	41000
20:	ソニック AP	280	97	27160
21:	BU°°° ライム	260	92	23920
22:	サイザ°ルライム	430	48	20640
23:	ソニック AC	360	55	19800
24:	ハ°ルコン	220	67	14740
25:	ク°リース棒	285	50	14250
26:	S°ライム	340	29	9860
27:	サンホワイト	325	27	8775
28:	CT-4B	330	0	0
29:	YH 白 棒	275	0	0
30:	ハ°レコン	675	0	0
=====				
合 計		7127	3194940	
=====				

順位	品番-品名	累積数量	売上比(%)	累積売上	累積売上比(%)
1:	スフ°レットSS-1	540	23.0	734400	23.0
2:	スフ°レットLW-205	1250	10.0	1053900	33.0
3:	ノンクロン 5000	1653	7.1	1281600	40.1
4:	ツ°リンカット	2278	6.1	1475350	46.2
5:	ソニックA-400H	3003	5.9	1663850	52.1
6:	ソニック A-400	3603	4.9	1819850	57.0
7:	ソニック A-300	3953	4.7	1970350	61.7
8:	ク°リー°ンライムA	4167	4.0	2097680	65.7
9:	ソニック A-200	4462	3.8	2218630	69.4
10:	ホ°フ°ライム	4796	3.6	2332190	73.0
11:	ソニック	5094	3.5	2442450	76.4
12:	白 棒	5290	3.3	2546330	79.7
13:	スフ°レットSG-9	5375	3.2	2648330	82.9
14:	4Hトリホ°リ	5836	2.8	2738220	85.7
15:	ノンクロン 2000	6058	2.8	2827020	88.5
16:	ハイランタ°ム	6226	2.1	2894220	90.6
17:	青 棒 GS-1	6384	2.1	2960580	92.7
18:	ク°リー°ライムS	6462	1.7	3014790	94.4
19:	ストリホ°リ	6662	1.3	3055790	95.6
20:	ソニック AP	6759	0.9	3082950	96.5
21:	BU°°° ライム	6851	0.7	3106870	97.2
22:	サイザ°ルライム	6899	0.6	3127510	97.9

23:	ソニック AC	6954	0.6	3147310	98.5
24:	ハルコン	7021	0.5	3162050	99.0
25:	グリース棒	7071	0.4	3176300	99.4
26:	Sライム	7100	0.3	3186160	99.7
27:	サンホワイト	7127	0.3	3194940	100.0
28:	CT-4B	7127	0.0	3194940	100.0
29:	YH 白棒	7127	0.0	3194940	100.0
30:	ハルコン	7127	0.0	3194940	100.0

< 売上ABC分析 >

順位 (ランク)	品番-品名	売上比 (%)	累積売上	累積売上比 (%)
1:	(A) スフレットSS-1	23.0	734400	23.0 : **
2:	(A) スフレットLW-205	10.0	1053900	33.0 : ***
3:	(A) ノンクロン 5000	7.1	1281600	40.1 : ****
4:	(A) ツーリンカット	6.1	1475350	46.2 : *****
5:	(A) ソニックA-400H	5.9	1663850	52.1 : *****
6:	(A) ソニック A-400	4.9	1819850	57.0 : *****
7:	(A) ソニック A-300	4.7	1970350	61.7 : *****
8:	(A) グリーンライムA	4.0	2097680	65.7 : *****
9:	(A) ソニック A-200	3.8	2218630	69.4 : *****
10:	(A) ホーフライム	3.6	2332190	73.0 : *****
11:	(B) ソニック	3.5	2442450	76.4 : *****
12:	(B) 白棒	3.3	2546330	79.7 : *****
13:	(B) スフレットSG-9	3.2	2648330	82.9 : *****
14:	(B) 4Hトリホリ	2.8	2738220	85.7 : *****
15:	(B) ノンクロン 2000	2.8	2827020	88.5 : *****
16:	(B) ハイランダム	2.1	2894220	90.6 : *****
17:	(B) 青棒 GS-1	2.1	2960580	92.7 : *****
18:	(B) グリーンライムS	1.7	3014790	94.4 : *****
19:	(C) ストリホリ	1.3	3055790	95.6 : *****
20:	(C) ソニック AP	0.9	3082950	96.5 : *****
21:	(C) BV-9 ライム	0.7	3106870	97.2 : *****
22:	(C) サイザルライム	0.6	3127510	97.9 : *****
23:	(C) ソニック AC	0.6	3147310	98.5 : *****
24:	(C) ハルコン	0.5	3162050	99.0 : *****
25:	(C) グリース棒	0.4	3176300	99.4 : *****
26:	(C) Sライム	0.3	3186160	99.7 : *****
27:	(C) サンホワイト	0.3	3194940	100.0 : *****
28:	(C) CT-4B	0.0	3194940	100.0 : *****
29:	(C) YH 白棒	0.0	3194940	100.0 : *****
30:	(C) ハルコン	0.0	3194940	100.0 : *****

 *
 * STAT09: 相 関 表 *
 *

X: 151 168 172 177 182 162 156 157 162 168 172 161 163 164 166 167

Y: 56 76 71 75 82 72 56 61 63 71 77 71 76 58 62 66

[実行結果]

ノ	150	155	160	165	170	175	180
50							
55	1	1	1				
60		1	1	1			
65				1			
70			2	1	1		
75			1	1	1	1	
80							1

教育のための統計解析ソフト

```
*****
*                                     *
*  STAT10: 相関分析  *
*                                     *
*****
```

X	Y
9.0	9.8
10.2	9.8
11.7	10.5
13.3	11.8
14.8	12.3
15.6	13.8

相関係数 = ? [0.959859]
 回帰直線は ? [$Y = 4.02561 + 0.587752X$]

〔実行結果〕

〈計算表〉 $\bar{X} = 12.4333$, $\bar{Y} = 11.3333$

X	Y	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X}) * (Y - \bar{Y})$
9.0	9.8	-3.4	-1.5	11.8	2.4	5.3
10.2	9.8	-2.2	-1.5	5.0	2.4	3.4
11.7	10.5	-0.7	-0.8	0.5	0.7	0.6
13.3	11.8	+0.9	+0.5	0.8	0.2	0.4
14.8	12.3	+2.4	+1.0	5.6	0.9	2.3
15.6	13.8	+3.2	+2.5	10.0	6.1	7.8
WX	WY			S1	S2	S3

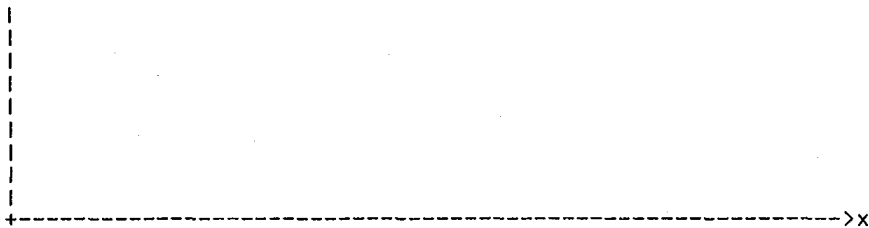
-----< 合計 >-----

```
WX= 74.6
WY= 68
S1= 33.6933
S2= 12.6333
S3= 19.8033
```

相関係数 = $S3 / \text{SQR}(S1 * S2) = .959859$ (高い相関がある。)
 回帰直線は $Y = 4.02561 + (.587752)X$

〈 相關圖 ， 回歸直線 〉

[illegible]



X座標 = 万円, Y座標 = 万円

```
*****
*                               *
*  STAT10: 相関分析          *
*                               *
*****
```

```
=====
X      Y
=====
514.8  47.2
584.8  56.7
519.8  48.3
373.9  31.6
287.1  26.2
273.7  24.1
440.6  41.8
172.5  17.7
390.6  36.8
108.0  12.5
=====
```

相関係数 = ? [0.992772]
 回帰直線は ? [Y=0.774426+0.0914277X]

[実行結果]

```

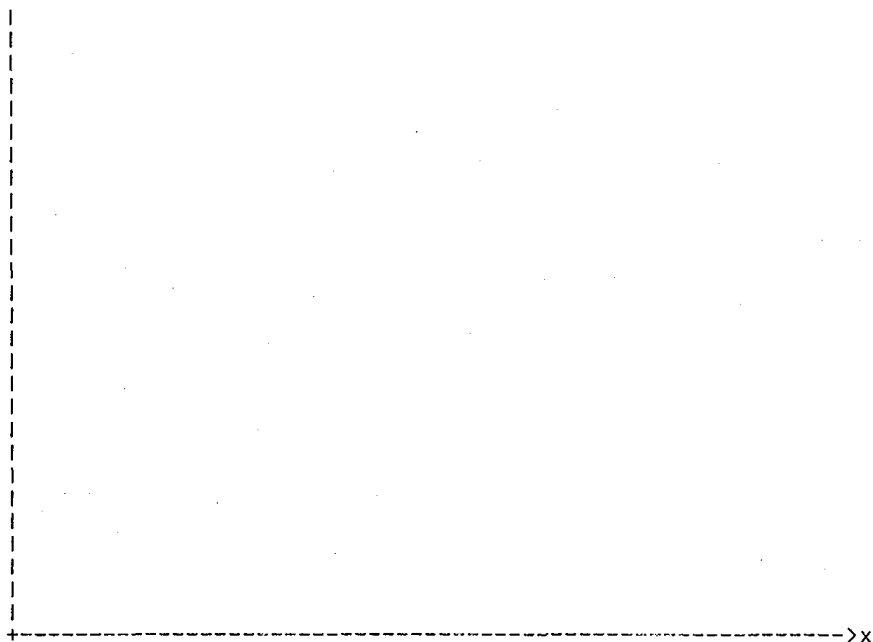
               <計算表>          XBAR= 366.58 ,YBAR= 34.29
=====
X      Y  X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)
=====
514.8  47.2 %+148.2 +12.9    21969.2    166.7    1913.5
584.8  56.7 %+218.2 +22.4    47620.0    502.2    4890.3
519.8  48.3 %+153.2 +14.0    23476.4    196.3    2146.6
373.9  31.6  +7.3  -2.7      53.6      7.2     -19.7
287.1  26.2 -79.5  -8.1    6317.1     65.4    643.0
273.7  24.1 -92.9 -10.2    8626.7    103.8    946.4
440.6  41.8 +74.0  +7.5    5479.0     56.4    555.9
172.5  17.7 %-194.1 -16.6    37667.1    275.2    3219.8
390.6  36.8 +24.0  +2.5     577.0      6.3      60.3
108.0  12.5 %-258.6 -21.8    66863.6    474.8    5634.5
=====
WX      WY              S1      S2      S3
=====
-----< 合計 >-----
      WX= 3665.8
      WY= 342.9
      S1= 218649
      S2= 1854.41
      S3= 19970.6
=====
```

相関係数 = $S3/\text{SQR}(S1*S2) = .992772$ (高い相関がある。)
 回帰直線は $Y = .774426 + (9.14277E-02)X$

< 相関図 , 回帰直線 >

Y
 ^
 |
 |
 |

教育のための統計解析ソフト



X座標 = 億円, Y座標 = 億円

```
*****
*
* STAT10: 相関分析 *
*
*****
```

```
=====
X      Y
=====
159.0  32.0
162.0  37.0
172.0  40.0
187.0  47.0
201.0  50.0
211.0  51.0
222.0  54.0
233.0  59.0
244.0  62.0
262.0  65.0
=====
```

相関係数 = ? [0.985898]
 回帰直線は ? [$Y = -12.6052 + 0.303484X$]

[実行結果]

```

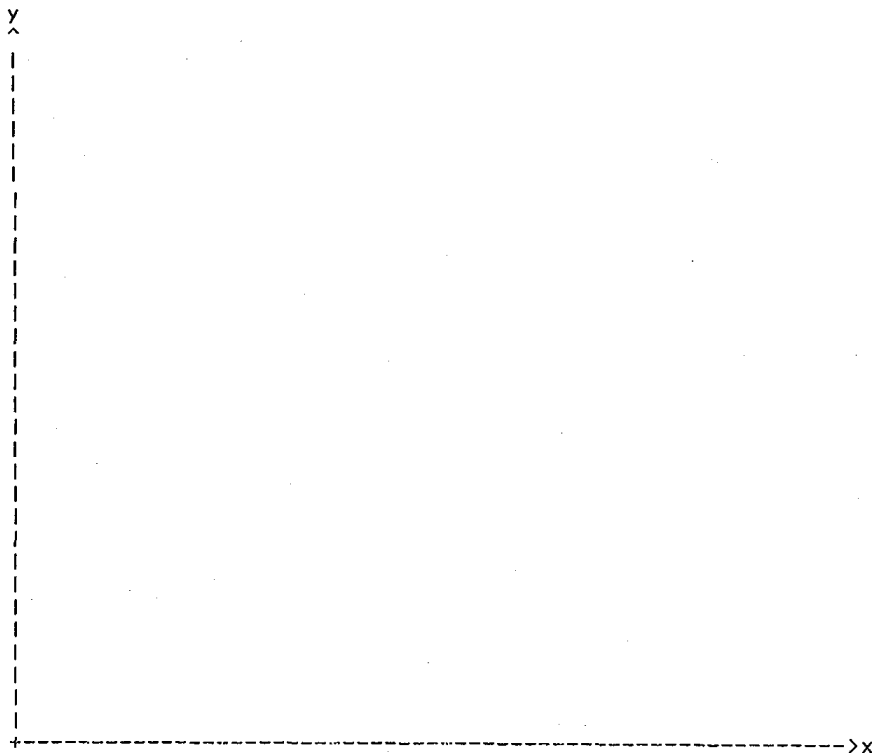
<計算表>          XBAR= 205.3 , YBAR= 49.7
=====
X      Y  X-XBAR Y-YBAR (X-XBAR)^2 (Y-YBAR)^2 (X-XBAR)*(Y-YBAR)
=====
159.0  32.0 -46.3 -17.7   2143.7    313.3    819.5
162.0  37.0 -43.3 -12.7   1874.9    161.3    549.9
172.0  40.0 -33.3  -9.7   1108.9     94.1    323.0
187.0  47.0 -18.3  -2.7    334.9     7.3     49.4
201.0  50.0  -4.3   0.3     18.5     0.1     -1.3
211.0  51.0   5.7   1.3     32.5     1.7     7.4
222.0  54.0  16.7   4.3    278.9    18.5    71.8
233.0  59.0  27.7   9.3    767.3    86.5    257.6
244.0  62.0  38.7  12.3   1497.7   151.3    476.0
262.0  65.0  56.7  15.3   3214.9   234.1    867.5
=====
WX      WY          S1          S2          S3
=====
```

-----< 合計 >-----

WX= 2053
WY= 497
S1= 11272.1
S2= 1068.1
S3= 3420.9

相関係数 = $S3/\text{SQR}(S1*S2) = .985898$ (高い相関がある。)
回帰直線は $Y = -12.6052 + (.303484)X$

< 相関図 , 回帰直線 >



X座標 = 万円 , Y座標 = %

*
* STAT11: 順位相関係数 *
*

	X	Y
1)	66	125
2)	85	72
3)	79	97
4)	92	89
5)	100	147
6)	87	112
7)	95	107
8)	59	98
9)	75	101
10)	62	83

順位相関係数 ? = .321212

教育のための統計解析ソフト

[実行結果]

	X(順位)	Y(順位)	D	D*D
1)	66(8.0)	125(2.0)	6.0	36.00
2)	85(5.0)	72(10.0)	-5.0	25.00
3)	79(6.0)	97(7.0)	-1.0	1.00
4)	92(3.0)	89(8.0)	-5.0	25.00
5)	100(1.0)	147(1.0)	0.0	0.00
6)	87(4.0)	112(3.0)	1.0	1.00
7)	95(2.0)	107(4.0)	-2.0	4.00
8)	59(10.0)	98(6.0)	4.0	16.00
9)	75(7.0)	101(5.0)	2.0	4.00
10)	62(9.0)	83(9.0)	0.0	0.00
合計				112

順位相関係数 $= 1 - 6 \cdot DD / (N^3 - N) = .321212$

 *
 * STAT12: 回帰分析(正規方程式) *
 *

x	y
1.00	63.00
10.00	11.00
2.00	47.00
5.00	27.00
6.00	36.00
8.00	30.00
1.00	59.00
4.00	35.00

正規方程式 ? $8a + 37b = 308$
 $37a + 247b = 1057$
 回帰直線 ? $Y = 60.9012 - 4.84349X$

[実行結果]

< 正規方程式を作るための計算表 >

x	y	xy	x^2	y^2
1.00	63.00	63.00	1.00	3969.00
10.00	11.00	110.00	100.00	121.00
2.00	47.00	94.00	4.00	2209.00
5.00	27.00	135.00	25.00	729.00
6.00	36.00	216.00	36.00	1296.00
8.00	30.00	240.00	64.00	900.00
1.00	59.00	59.00	1.00	3481.00
4.00	35.00	140.00	16.00	1225.00
計	37.00	308.00	1057.00	13930.00

Xの平均値 = 4.625
 Yの平均値 = 38.5
 Xの標準偏差 = 3.07967
 Yの標準偏差 = 16.0935

===== < 正規方程式 > =====

8a + 37b = 308
 37a + 247b = 1057

=====
 回帰直線は $Y = 60.9012 + (-4.84349)X$

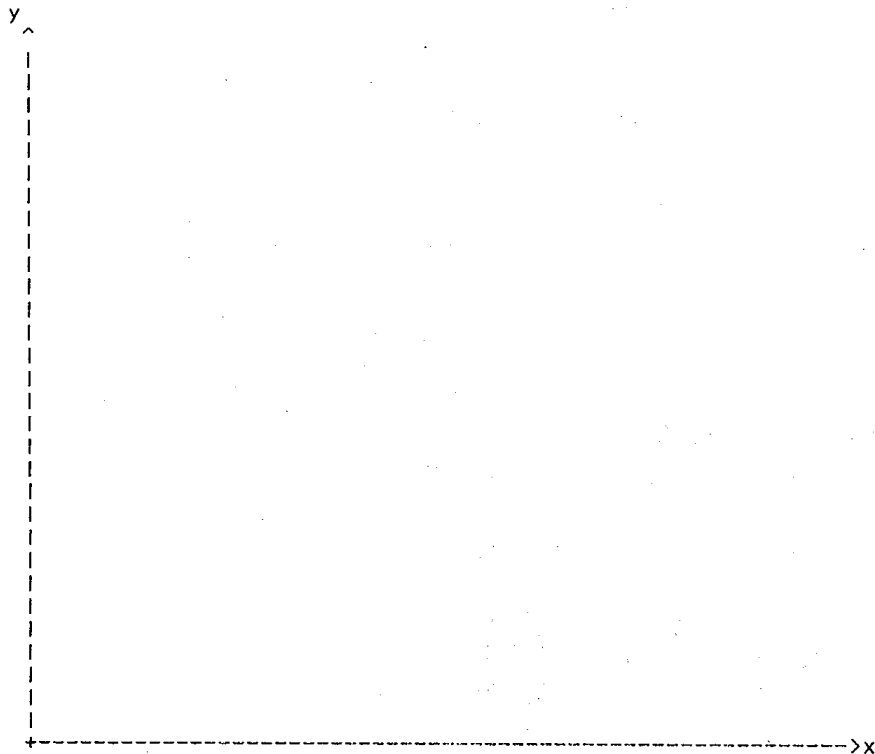
$X = 7$ の時 Y の値は $Y = 26.9967$ と予想される。
 =====

< Yの観察値と計算値の比較 >

x	y	YC	y-YC	(y-YC)^2
1.00	63.00	56.06	+6.9423	48.196000
10.00	11.00	12.47	-1.4662	2.149830
2.00	47.00	51.21	-4.2142	17.759200
5.00	27.00	36.68	-9.6837	93.773900
6.00	36.00	31.84	+4.1598	17.303900
8.00	30.00	22.15	+7.8468	61.572100
1.00	59.00	56.06	+2.9423	8.657350
4.00	35.00	41.53	-6.5272	42.604100
計				%292.017000

標準誤差 = 6.04169
 計算値 YC の標準偏差 = 14.9164
 相関係数 = .926858
 決定係数 = .859065
 =====

< 相関図 , 回帰直線 >



x座標 = 年 , y座標 = 万円

 *
 * STAT12: 回帰分析 (正規方程式) *
 *

教育のための統計解析ソフト

x	y
159.00	32.00
162.00	37.00
172.00	40.00
187.00	47.00
201.00	50.00
211.00	51.00
222.00	54.00
233.00	59.00
244.00	62.00
262.00	65.00

正規方程式 ? $10a + 2053b = 497$
 $2053a + 432753b = 105455$
 回帰直線 ? $Y = -12.6053 + 0.303484X$

[実行結果]

< 正規方程式を作るための計算表 >

x	y	xy	x^2	y^2
159.00	32.00	5088.00	25281.00	1024.00
162.00	37.00	5994.00	26244.00	1369.00
172.00	40.00	6880.00	29584.00	1600.00
187.00	47.00	8789.00	34969.00	2209.00
201.00	50.00	10050.00	40401.00	2500.00
211.00	51.00	10761.00	44521.00	2601.00
222.00	54.00	11988.00	49284.00	2916.00
233.00	59.00	13747.00	54289.00	3481.00
244.00	62.00	15128.00	59536.00	3844.00
262.00	65.00	17030.00	68644.00	4225.00
計 2053.00	497.00	105455.00	432753.00	25769.00

Xの平均値 = 205.3
 Yの平均値 = 49.7
 Xの標準偏差 = 33.574
 Yの標準偏差 = 10.3349

===== < 正規方程式 > =====

$10a + 2053b = 497$
 $2053a + 432753b = 105455$

=====

回帰直線は $Y = -12.6053 + (.303484)X$

X= 230 の時 Yの値は Y= 57.196 と予想される。

=====

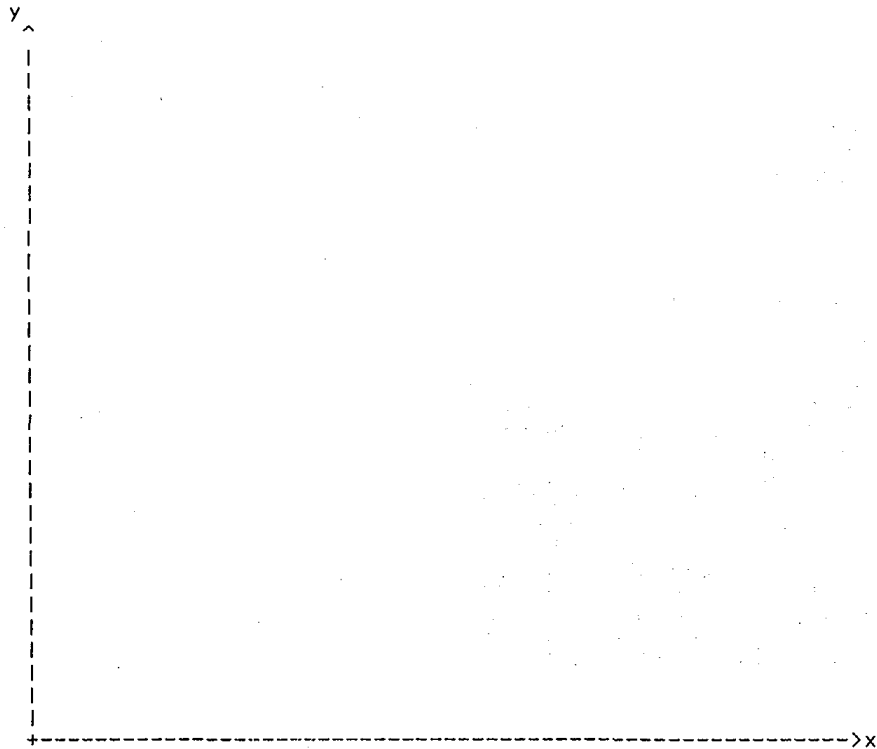
< Yの観察値と計算値の比較 >

x	y	YC	y-YC	(y-YC)^2
159.00	32.00	35.65	-3.6486	13.312600
162.00	37.00	36.56	+0.4409	0.194395
172.00	40.00	39.59	+0.4061	0.164890
187.00	47.00	44.15	+2.8538	8.144230
201.00	50.00	48.39	+1.6050	2.576130
211.00	51.00	51.43	-0.4298	0.184733
222.00	54.00	54.77	-0.7681	0.590014
233.00	59.00	58.11	+0.8936	0.798433
244.00	62.00	61.44	+0.5552	0.308284
262.00	65.00	66.91	-1.9075	3.638470
計				29.912200

標準誤差 = 1.72751
 計算値YCの標準偏差 = 10.1892
 相関係数 = .985898
 決定係数 = .971999

=====

< 相関図 , 回帰直線 >



x座標=万円, y座標=%

 *
 * STAT13: 重回帰分析 *
 *

X1:	3.0	9.0	4.0	7.0	8.5	4.0	3.0	8.5	7.5	5.5
X2:	73.0	78.0	74.0	74.0	75.0	73.0	72.0	76.0	75.0	77.0
X3:	83.0	89.0	82.0	84.0	87.0	85.0	82.0	85.0	85.0	87.0

[実行結果]

(*) X2に対するX1の単回帰分析

< 正規方程式 >
 $+10.00*a + 747.00*b = 60.00$
 $+747.00*a + 55833.00*b = 4512.50$

回帰直線 $X1 = -64.9766 + 0.9502*X2$

標準誤差 $s(12) = 1.48392$
 相関係数 $r(12) = .753811$

教育のための統計解析ソフト

(*) X3に対するX1の単回帰分析

< 正規方程式 >

$$\begin{aligned} +10.00*a +849.00*b &= 60.00 \\ +849.00*a +72127.00*b &= 5130.00 \end{aligned}$$

$$\text{回帰直線 } X1 = -59.1685 + 0.7676 * X3$$

$$\text{標準誤差 } s(13) = 1.52862$$

$$\text{相関係数 } r(13) = .73609$$

(*) X2,X3に対するX1の重回帰分析

< 正規方程式 >

$$\begin{aligned} +3.21*b_{123} +3.27*b_{132} &= 3.05 \\ +3.27*b_{123} +4.69*b_{132} &= 3.60 \end{aligned}$$

$$\text{重回帰方程式 } X1 = -68.1663 + 0.5803 * X2 + 0.3630 * X3$$

$$\text{標準誤差 } s(1 \ 23) = 1.42243$$

$$\text{重決定係数 } R(1 \ 23) = .603271$$

$$\text{重相関係数 } r(1 \ 23) = .776705$$

$$\text{偏相関係数 } r(12 \ 3) = .366286$$

$$\text{偏相関係数 } r(13 \ 2) = .284995$$

$$\text{標準化偏回帰係数 } \beta(2) = .460436$$

$$\text{標準化偏回帰係数 } \beta(3) = .348071$$

X2のほうがX3よりX1に影響が強い。

X2= 70 , X3= 80 の時

$$X1 = -68.1663 + 0.5803 * (70.00) + 0.3630 * (80.00) = +1.49 \text{と予想出来る。}$$

*
* STAT14: 主成分分析 *
*

X	Y
108.0	35.0
81.0	16.0
49.0	22.0
71.0	15.0
32.0	11.0
67.0	22.0

総合的指標 Z は $Z = 0.970427X + 0.241396Y$

[実行結果]

< 計算表 > XBAR= 68 , YBAR= 20.1667

X	Y	X-XBAR	Y-YBAR	(X-XBAR)^2	(Y-YBAR)^2	(X-XBAR)*(Y-YBAR)
108.0	35.0	+40.0	+14.8	1600.0	220.0	593.3
81.0	16.0	+13.0	-4.2	169.0	17.4	-54.2
49.0	22.0	-19.0	+1.8	361.0	3.4	-34.8
71.0	15.0	+3.0	-5.2	9.0	26.7	-15.5
32.0	11.0	-36.0	-9.2	1296.0	84.0	330.0
67.0	22.0	-1.0	+1.8	1.0	3.4	-1.8

WX	WY	S1	S2	S3
----	----	----	----	----

-----< 合計 >-----

$$WX = 408$$

$$WY = 121$$

$$S1 = 3436$$

S2= 354.833
S3= 817

固有方程式: $\lambda^2 - 631.806\lambda + 15325.500 = 0$
最大固有値 $\lambda = 606.539$

総合的指標 Zスコア = $0.970 \times X + 0.241 \times Y$

	$0.970 \times X$	$+0.241 \times Y$	$= Zスコア$
Z(1) =	0.970×108.000	$+ 0.241 \times 35.000$	$= 113.255$
Z(2) =	0.970×81.000	$+ 0.241 \times 16.000$	$= 82.467$
Z(3) =	0.970×49.000	$+ 0.241 \times 22.000$	$= 52.862$
Z(4) =	0.970×71.000	$+ 0.241 \times 15.000$	$= 72.521$
Z(5) =	0.970×32.000	$+ 0.241 \times 11.000$	$= 33.709$
Z(6) =	0.970×67.000	$+ 0.241 \times 22.000$	$= 70.329$

*
* STAT15: 傾向直線 *
*

t(時)	y
+1967	628.00
+1972	805.00
+1977	965.00
+1982	1088.00
+1987	1140.00

----- < 正規方程式 ? > -----

Sa+9885b=4626
9885a+19542900b=9152140

* 傾向直線は $Y = -50508.6 + 26.0127T$

[実行結果]

=====

正規方程式を作るための計算表

=====

t(時)	y	ty	t^2	y^2
1967	628.00	%1235280.00	%3869090.00	394384.00
1972	805.00	%1587460.00	%3888780.00	648025.00
1977	965.00	%1907810.00	%3908530.00	931225.00
1982	1088.00	%2156420.00	%3928320.00	%1183740.00
1987	1140.00	%2265180.00	%3948170.00	%1299600.00
計 9885	4626.00	%9152140.00	%19542900.00	%4456980.00

=====

Yの平均値 = 925.2
Yの標準偏差 = 188.15

----- < 正規方程式 > -----

S a+(9885)b= 4626
9885 a+(1.95429E+07)b= 9.15214E+06

傾向直線は $Y = -50508.6 + (26.0127)T$

=====

< Yの観察値と傾向値の比較 >

=====

教育のための統計解析ソフト

t	y	Yt	y-Yt	(y-Yt)^2
1967	628.00	658.42	-30.4219	925.49100000
1972	805.00	788.48	+16.5156	272.74600000
1977	965.00	918.55	+46.4531	2157.89000000
1982	1088.00	1048.61	+39.3867	1551.31000000
1987	1140.00	1178.68	-38.6758	1495.82000000
合計				6403.28000000

傾向値 Yt の標準偏差 = 183.938
 相関係数 = .981745
 決定係数 = .955723

T= 1980 の時 Y の値は Y= 996.586 と予想される。

< 循環変動の計算 >				
t	y	Yt	y/Yt(傾向比)	100(y/Yt-1)
1967	628.00	658.42	0.95379600	-4.62042000
1972	805.00	788.48	1.02095000	2.09460000
1977	965.00	918.55	1.05057000	5.05724000
1982	1088.00	1048.61	1.03756000	3.75608000
1987	1140.00	1178.68	0.96718700	-3.28129000

 *
 * stat16: 傾向2次曲線 *
 *

t(時)	y
+52	101.00
+53	103.00
+54	109.00
+55	118.00
+56	129.00
+57	142.00
+58	168.00
+59	183.00
+60	205.00

[実行結果]

正規方程式を作るための計算表			
t(時)	t^2	t^3	t^4
+52	2704.0	+140608.0	7311620.0
+53	2809.0	+148877.0	7890480.0
+54	2916.0	+157464.0	8503060.0
+55	3025.0	+166375.0	9150630.0
+56	3136.0	+175616.0	9834500.0
+57	3249.0	+185193.0	10556000.0
+58	3364.0	+195112.0	11316500.0
+59	3481.0	+205379.0	12117400.0
+60	3600.0	+216000.0	12960000.0
計 504	28284.0	1590620.0	89640100.0

t(時)	y	t*y	t^2*y
+52	101.0	+5252.0	273104.0
+53	103.0	+5459.0	289327.0
+54	109.0	+5886.0	317844.0
+55	118.0	+6490.0	356950.0
+56	129.0	+7224.0	404544.0
+57	142.0	+8094.0	461358.0
+58	168.0	+9744.0	565152.0
+59	183.0	+10797.0	637023.0
+60	205.0	+12300.0	738000.0
=====			
計 504	1258.0	71246.0	4043300.0

----- < 正規方程式 > -----

$$\begin{aligned}
 9a + (504)b + (28284)c &= 1258 \\
 504a + (28284)b + (1.59062E+06)c &= 71246 \\
 28284a + (1.59062E+06)b + (8.96401E+07)c &= 4.0433E+06
 \end{aligned}$$

$$a = 731.33700 \quad b = -34.55740 \quad c = 0.42755$$

傾向二次曲線は ? $Y = 731.337 - 34.5574t + 0.42755t^2$

傾向二次曲線は $Y = 731.337 + (-34.5574)T + (.427553)T^2$

< Yの観察値と傾向値の比較 >				
t	y	Yt	y-Yt	(y-Yt)^2
+52	101.00	90.45	+10.5459	111.21600000
+53	103.00	100.79	+2.2102	4.88501000
+54	109.00	111.98	-2.9805	8.88319000
+55	118.00	124.03	-6.0262	36.31560000
+56	129.00	136.93	-7.9272	62.84120000
+57	142.00	150.68	-8.6834	75.40060000
+58	168.00	165.29	+2.7056	7.32009000
+59	183.00	180.76	+2.2393	5.01428000
+60	205.00	197.08	+7.9178	62.69230000
合計				374.56800000

標準誤差 = 6.45126
 傾向値 Yt の標準偏差 = 34.5048
 相関指数 = .983313
 決定係数 = .946779

T = 61 の時 Y の値は Y = 214.259 と予想される。

< 循環変動の計算 >				
t	y	Yt	y/Yt(傾向比)	100(y/Yt-1)
+52	101.00	90.45	1.11659000	+11.65880000
+53	103.00	100.79	1.02193000	+2.19289000
+54	109.00	111.98	0.97338400	-2.66160000
+55	118.00	124.03	0.95141200	-4.85885000
+56	129.00	136.93	0.94210600	-5.78939000
+57	142.00	150.68	0.94237400	-5.76265000
+58	168.00	165.29	1.01637000	+1.63682000
+59	183.00	180.76	1.01239000	+1.23800000
+60	205.00	197.08	1.04018000	+4.01753000

教育のための統計解析ソフト

```
*****
*
* stat16: 傾向2次曲線
*
*****
```

t(時)	y
+58	102.00
+59	104.00
+60	109.00
+61	119.00
+62	125.00
+63	143.00
+64	169.00
+65	184.00
+66	206.00

[実行結果]

```
=====
```

正規方程式を作るための計算表			
t(時)	t^2	t^3	t^4
+58	3364.0	+195112.0	11316500.0
+59	3481.0	+205379.0	12117400.0
+60	3600.0	+216000.0	12960000.0
+61	3721.0	+226981.0	13845800.0
+62	3844.0	+238328.0	14776300.0
+63	3969.0	+250047.0	15753000.0
+64	4096.0	+262144.0	16777200.0
+65	4225.0	+274625.0	17850600.0
+66	4356.0	+287496.0	18974700.0
計 558	34656.0	2156110.0	134372000.0

```
=====
```

```
=====
```

t(時)	y	t*y	t^2*y
+58	102.0	+5916.0	343128.0
+59	104.0	+6136.0	362024.0
+60	109.0	+6540.0	392400.0
+61	119.0	+7259.0	442799.0
+62	125.0	+7750.0	480500.0
+63	143.0	+9009.0	567567.0
+64	169.0	+10816.0	692224.0
+65	184.0	+11960.0	777400.0
+66	206.0	+13596.0	897336.0
計 558	1261.0	78982.0	4955380.0

```
=====
```

----- < 正規方程式 > -----

$$\begin{aligned} 9 a + (558) b + (34656) c &= 1261 \\ 558 a + (34656) b + (2.15611E+06) c &= 78982 \\ 34656 a + (2.15611E+06) b + (1.34372E+08) c &= 4.95538E+06 \end{aligned}$$

$$a=918.83400 \quad b=-38.55740 \quad c=0.41859$$

$$\text{傾向2次曲線は? } Y=918.834-38.5574t+0.41859t^2$$

$$\text{傾向2次曲線は } Y=918.834+(-38.5574)T+(.418586)T^2$$

```
=====
```

< Yの観察値と傾向値の比較 >				
t	y	Yt	y-Yt	(y-Yt)^2

```
=====
```

+58	102.00	90.63	+11.3713	129.30700000
+59	104.00	101.05	+2.9541	8.72672000
+60	109.00	112.30	-3.3003	10.89190000
+61	119.00	124.39	-5.3918	29.07200000
+62	125.00	137.32	-12.3206	151.79600000
+63	143.00	151.09	-8.0864	65.39030000
+64	169.00	165.69	+3.3105	10.95970000
+65	184.00	181.13	+2.8704	8.23898000
+66	206.00	197.41	+8.5929	73.83790000
=====				
合計				488.22100000
=====				

標準誤差 = 7.36524
 傾向値 Yt の標準偏差 = 34.5494
 相関指数 = .97856
 決定係数 = .933452

T= 67 の時 Y の値は Y= 214.522 と予想される。

=====				
< 循環変動の計算 >				
=====				
t	y	Yt	y/Yt(傾向比)	100(y/Yt-1)
=====				
+58	102.00	90.63	1.12547000	+12.54720000
+59	104.00	101.05	1.02924000	+2.92352000
+60	109.00	112.30	0.97061200	-2.93881000
+61	119.00	124.39	0.95665400	-4.33456000
+62	125.00	137.32	0.91027900	-8.97212000
+63	143.00	151.09	0.94647800	-5.35219000
+64	169.00	165.69	1.01998000	+1.99804000
+65	184.00	181.13	1.01585000	+1.58470000
+66	206.00	197.41	1.04353000	+4.35288000
=====				

<STAT17~STAT40については次号に掲載>

おわりに

CAIとは、学習者がコンピュータを直接操作しながら、個別に学習する授業システムである。これにより、それぞれの学習者の知識、能力に適した指導展開を行い学習の理解を深めさせるのである。具体的には、コンピュータから出された質問に学習者が応答し、コンピュータがそれに対して適切な評価を行う、ということを繰り返しながら学習を進めていく。このとき、個々の学習者のつまづいた箇所や所要時間、課題の達成度などが学習履歴としてとられていく。それを総合的に分析して、さらに改良された学習メニューがコンピュータから提供される。以上がCAIの理想像であり、多くのCAI研究者はこのように考えていると思う。しかし、現実はこのようにうまくはいかず、さまざまな問題点がある。例えば、学習者が受身的になりやすい、機械的操作になりやすい、疑問点を質問できない、個々の学習者の学力に応じたコースウェアの展開や演習問題の提示が難しいなどがある。

このような問題を解決するためのCAI実行管理ソフト、オーサリングシステムが必要となる。このシステムは次の様な機能から成る。

- (1)教材入力支援機能（提示情報や学習制御情報の入力を支援する機能）
- (2)学習実行支援機能（エグゼキュータと呼ばれ、(1)で作成したコースウェアを実行して行く機能、学習履歴などによってメッセージや学習内容を変えていく機能）
- (3)学習評価支援機能（中断、再開処理、反応時間の測定、正答数、誤答の更新、学習記録の作成などを自動的に集計処理分析し、コースウェアの改善資料や学習者の学習状況を把握する機能）

今後、以上の機能を備えたソフトを開発し、前述のCAIの理想像を実現したい。

最後に、このソフトを開発するにあたり、テキストファイルの開発、プログラムの編集について、本学コンピュータ研究室の池田清一助手に多大の協力、担当をしていただいた。記して感謝したい。

〈脚注〉

- 1) 拙稿：愛知学泉大学経営研究第2巻第1号

「統計教育のための BASIC プログラム」

- 2) CSV 形式 (Comma Separated Value format)

データをファイルとしてディスクなどに記録する場合の形式の一つで、1レコード内のデータをカンマで区切って1行に並べることからこの名前が付けられた。

dBASEⅢ (アシュトン・テイト社) などで採用されている。

〈参考文献〉

- 1) 斉藤 昇：日本数学教育学会誌 1991第73巻第1号
「学習意欲を高めさせる CAI のコースウェア設計」 P10～P19
- 2) 宮川公男：実教出版 1982年7月
「経営統計入門」
- 3) 宮川公男：実教出版 1974年7月 P123～P155
「経営数学入門」
- 4) 宮川公男：有斐閣 1972年12月
「基本統計学」
- 5) 百合本茂：槇書店 1984年10月
「経済・経営のためのパソコン BASIC 入門」
- 6) 宮崎正俊訳：日刊工業新聞社 1984年7月
「パソコン BASIC による経営コンピューティング」
- 7) 奥村晴彦：技術評論社 1985年10月
「パソコンによるデータ解析入門」
- 8) 横尾尚志：日刊工業新聞社 1984年8月
「ポケコンによる需要予測プログラミング」
- 9) 横尾尚志：日刊工業新聞社 1984年2月
「ポケコンによるデータ解析プログラミング」
- 10) 大滝 厚：東海大学出版会 1984年2月
「パソコン BASIC 統計解析」
- 11) 大崎紘一：同文書院 1982年7月
「ベーシックプログラミングによる統計手法」
- 12) 実務教育研究所 1965年
「現代統計実務講座テキストⅠ, Ⅱ」
- 13) 菅民郎：技術評論社 1990年8月
「パソコン統計処理上下」
- 14) 石渡徳彌：共立出版 1990年12月
「マーケティングモデル解析〔1〕」
- 15) 棚橋和夫：啓学出版 1988年8月
「統計手法へのアプローチ」
- 16) 日経パソコン編：日経 BP 社 1990年

教育のための統計解析ソフト

「日経パソコン新語辞典」

17) 富士通株式会社 1986年

「F-BASIC86 HG 文法書」

18) 吉田敬一・竹内淑子共訳：一橋出版

「BASIC プログラミングのすべて」

19) 奥村晴彦：技術評論社 1988年 8 月

「コンピュータ・アルゴリズム事典」

20) 拙稿：權歌書房 1986年 4 月

「統計学マニュアル」

(愛知学泉大学経営学部助教授)