

パーソナル・コンピュータのベーシック(5)

小林 竜一

今回はHP-85(横河ヒューレットパッカード社)とベーシックマスター/レベル3(日立製作所)のベーシックの特長をご紹介します。

9. HP-85ベーシック

HP-85はCRTディスプレイとプリンターを内蔵して、グラフィック機能をもった卓上電卓である。本機はアメリカ国内規格を超えた拡張ベーシックが使われている。

まず変数名の命名法は標準のものと同じである。計算精度はREAL(全精度)12桁、SHORT(半精度)5桁、INTEGER(整数精度)整数の5桁という3種類があり、変数名に対してこのどの型かを型宣言して決める(後述)。

コマンドとしてはAUTO, CONT, DELETE, INIT, LOAD, REN, RUN, SCRATCH, STORE, UNSECURE(以上プログラム中に使用不可), CAT, COPY, CTAPE, ERASETAPE, FLIP, LIST, PLIST, PRINT_ALL, REWIND, SECURE(以上プログラム中にも書ける)がある。詳細は略すが、これらによりプログラム作成作業が便利に行なえる。

DISP文によってCRTディスプレイに表示ができる。例を以下に示す。

```
20 DISP "THE_AVERAGE_OF_THE"; N
もちろん PRINT 文が別にあり、プリンターへの出力を行なう。また、BEEP 文がある。
```

```
10 BEEP (2 Kヘルツ, 100m秒の音)
```

```
20 BEEP 114, 220 (440Hzの音を0.5秒間発する)
```

(注) 周波数 f の音を出すとき $613062.5/(11 \times f) - 134/11$ とすると BEEP 文の第1パラメータが求まる。また BEEP 文の第2パラメータは時間を t とし $t \times 613062/(11 \times (\text{第1パラメータ}))$

+134)として計算する。

@を使うと実際の1行に多数行の論理行を書くことができる。たとえば以下の通りである。

```
90 A=B+C @ D=B-C @ P=A*C
```

PAUSE文があり、この文にくると計算機は一時停止をする。次のステップに進ませるには CONTI コマンドをKBから入力してやればよい。WAIT文がある。WAIT 3000とすると3000ミリ秒まってから次のステートメントを実行する。IF THEN文においてはTHENのあとに行番号のみでなく、他の実行可能なステートメントも書ける。IF THEN ELSE文が使用でき、構造化プログラミングに便利である。ON_GOTO文が使える。FOR_NEXT ループの重なりは255重まで許される。OPTION_BASE_1文があり、これを使用すると配列の添字の動く範囲の下限を1にすることができる。これはプログラムの中で1回だけ宣言でき、これを宣言すると、すべての配列の添字は1からその宣言した上限値までの範囲の値をとるとされる。精度の宣言文として以下のものがある。

```
INTEGER A, B, C (10)
```

```
SHORT P (20, 25), P1, P2
```

```
REAL X5, D (4, 4)
```

これでA, B, C (10) は整数で5桁、P (20, 25), P1, P2 は実数型で有効桁数5桁、X5, D(4, 4) は実数型で有効桁数12桁となる。なお、文字列変数(たとえばE\$, E3\$(2, 4)など)は入れられる文字の数は普通は18文字までである。宣言すれば(後出)変えられる。

COM文があって、CHAIN文(後出)でつなぐ他のプログラムと共用する変数名を宣言することができる。

```
25 COM A, B (4, 3), C$ [5], D, INTEGER
E, F$ [24], G, SHORT H (5), J
```

このCOM文の直後の変数はすべて倍精度つまりREAL宣言されたと同じと見なされる。A, B(4, 3), Dは有効数字12桁の実数型である。そしてE, Gは整数型となりH(5), Jは有効数字5桁の実数型となる。

文字列を入れる変数の大きさはDIM文で宣言する。

```
10 DIM A$ [15], H$ [100]
```

こうするとA\$は15文字H\$は100文字を入れることができる。この宣言をしないと18文字しか入れられない。また、副文字列という概念と記号法(下記)があって文字列の一部を取り出すことができる。たとえば、

A\$の中に“A_STRING_OF_25_CHARACTERS”が入っているときA\$ [15] とすると15番目以降の文字ということで“CHARACTERS”を意味し、A\$ [13,14] と書くと、13番目の文字から14番目の文字までという意味で“25”を表わす。また、これらを使って以下のようなことができる。たとえば、

```
W$="C."
```

```
W$ [5]="JACKSON"
```

とするとW\$の中には“C. JACKSON”という文字列が入ってしまう。

文字列(ストリング)をあつかう関数としてLEN, VAL, CHR\$があり、この意味は既出(3月号)である。HP-85にはこの他にPOS, VAL\$, NUM, UPC\$という文字列関数がある。POS(“ABC 12”, “12”)とすると文字列“ABC 12”の中に副文字列“12”が含まれているとして何番目か? を求めてくれる。この場合4という値になる。

VAL\$は関数VALの逆で、数値を文字列に変換する。たとえばW\$=VAL\$(4*8)とするとW\$の中に文字列“32”が入る。NUMは文字列の最初の文字をとり出してこれに対応するコードを10進数で表わしたものに交換する。たとえばNUM(“\$8&”)は36となるが、これは\$の10進数のコードが36という意味である。UPC\$は小文字を大文字に変換する。UPC(“SOMETHING”)は“SOMETHING”を表わす。HP-85ベーシックの1つの特長はユーザーが定義できる関数が必ずしも1行で書けるものに限定されないことである。このためにFN END文が用意されている。フォートランの外部関数と同じように関数が定義できる([17]9-3頁)。

ON GOSUB文がある。ON KEY#...GOTO文があって、この文をプログラムの最初のところに宣言しておく、指定されたKEYを押すと割込みがおこって(何の計算をしても、その仕事を中断して)GOTO文の指示する文へ飛んでいってその文から始まる計算(仕事)に入る。ほぼ同じ働きのON KEY#...GOSUB文があり、これはサブルーチンにジャンプし、そのサブルーチンの仕事が終れば元にもどる。ON KEY#文を取消す文としてOFF KEY#文がある。またKEYの代わりにタイマーに関する命令ON TIMER#...GOTO文、ON TIMER#...GOSUB文があり、好きな時間間隔で

割込みをかけ、所要のプログラムに飛んでいくことができる。OFF TIMER#文もある。

入出力書式制御はフォートランの欄記述子nXやコボルのピクチャーに似た方法で印刷の書式を指定することもできる。その詳細は述べないが、ひとつの例を示しておく。

```
450 PRINT USING 460
```

```
460 IMAGE "COST", 3/, "DISCOUNT"
```

ただしここで3/は///を示し、/は改行の意味である。上の2行が実行されると、

```
COST
```

```
DISCOUNT
```

と印刷される。IMAGEが書式を示す。

カートリッジテープにプログラムもデータも名前(ファイル名)をつけてしまうことができる。そのとき1番~10番と番号をつけた10個のバッファメモリーが使用されそのどのバッファメモリーをどのファイルに割りつけるかを指示する文としてASSIGN文(これはファイルをオープンする命令である)がある。またこれに対応してファイルを閉じる文もある。その他ファイルを書く文、ファイルを読む文などが用意されている。CHAIN文もあるので長いプログラムを短く切ってテープに入れておき、次々と読み出してコントロールを次のプログラムに移すこともできる。

HP-85ベーシックの便利さは以下に示すグラフィック機能によく表われている。たとえばグラフに目盛りを入れるには、たとえば以下のようにする。

```
SCALE -5, 55, -5, 40
```

これでx軸は-5から55までの目盛りでy軸は-5から40までの目盛りであることが示され、そのような座標軸がグラフがグラフィック・ディスプレイの中に画かれる。また、たとえば原点を中心とする半径1の円を画くプログラムは以下のようになる。

```
40 MOVE 1, 0
```

```
50 FOR A=0 TO 360 STEP 15
```

```
60 DRAW COS(A), SIN(A)
```

```
70 NEXT A
```

このプログラムの第1行はペンを座標で表わして(0, 1)の点へもってゆく意味をもち、DRAW X, Yは現在ペンのある点から(X, Y)点へ直線をゆく命令であることを理解すればよい。要するにペンをもって図を書くイメージでプログラムを書くことができる。また、COPYと書けばそれがプリントアウトされる。詳細の文の説明は省略する。

あとデバックとエラー修正用のコマンドなど便利な機能がっている。

10. ベーシックマスター/レベル3・ベーシック

このベーシック・インタプリタでは以下の数が扱える。

i) 整数 -32768(=2¹⁵) から32768まで
(10進数としても8進数としても16進数としても表わせる。)

ii) 単精度実数 有効数字7桁

iii) 倍精度実数 有効数字16桁

文字形(変数名前のうしろに\$のついたもの)は最大255文字までを格納できる。名前の長さは最大255文字まで許されるが、最初の16文字と\$がついていればそれで識別を行なう。名前の後に%をつけると整数型の意味をもつ。#をつけると倍精度実数型を意味する。何もつかないか!がついていると単精度実数型を意味する。

演算に以下に示す2つが追加されている。

i) \div 整数の除算(被演算数を四捨五入して除算)

26.68 \div 6.99 (=27を7でわる)→3

ii) MOD 剰余(被演算数を四捨五入してから剰余をとる) 26.68MOD6.99 (=27MOD7)→6

関係演算子としてNOT, AND, OR, XOR, IMP, EQVがある。これらは被演算数をすべて整数(16ビット)に変換して、ビットごとに演算を行なう。

文字列について演算子によって結合ができる。たとえば、A\$="ABC", B\$="DEF" とすると PRINT A\$+B\$ は PRINT "ABCDEF" と同じである。

なお、これはベーシックとは別のプログラムであるがテキスト・エディタが用意され、ベーシックに入力するまえにスクリーン上で誤りを直すことができる。専用のキーも用意され、カーソルを自由に動かせる。また、各種の入出力装置に対してバッファが用意され、このバッファに対してファイル番号(チャンネル番号)が与えられる。CRTは高解像度のカラー・グラフィックも可能で、平仮名の表示もできる。

AUTO(自動的に行番号を作る), CLEAR, CONT, DELET(行の消去), EDIT(行を指定して画面へ呼出す), LIST, NEW, RENUM, RUN, TRON(トレースモードに入れ), TROFF(トレースモードから脱出)というコマンドがある。

文としては、DEF INT/SNG/DBL/STR 文があって、それぞれ整数型、単精度、倍精度、文字型の宣言ができる。DEFUSR 文があって、ユーザーが機械語で書いたプログラム(最大10個まで)の入口を指定することができる。ERROR文があってユーザーが模倣的にエラ

ーをおこさせることができこれを使って面白いプログラムが書ける。IF THEN 文の THEN のあとに文も書ける。また IF GOTO 文もある。ELSE 文が使える。INPUT, WAIT文があり、指定した待ち時間だけ入力を待つことができる。LINE, INPUT 文があり、KBから1行(255文字)の文字列の読込みを行なう。ON, ERROR, GOTO 文がある。ON, GOTO 文, ON, GOSUB文がある。POKE文がある。PRINT, USING 文がある。これはHP-85とは少し違った約束で動くが、ほぼ同じ機能をもつ。REMは'で代用できる。RESUME文(エラー処理プログラムからの復帰)がある。SWAP文(2つの変数の値の交換)がある。CLOSE文(ファイルを閉じる), INPUT#文(ファイルからの入力), LINE, INPUT#文(ファイルからの1行分の文字列入力), OPEN文(ファイルのオープン), PRINT, #文(ファイルへの出力)という各種の入出力文がある。使用例を以下に書いてみる。

```
10 OPEN "O", 1, "SCRN:"
```

```
.....
```

```
90 PRINT #1, NAME$
```

```
.....
```

番号10の行は"O"が出力を示し、1がファイル番号(CRTディスプレイ)、“SCRN:”がファイルディスクリプタを示す。90番の行でNAME\$の内容をCRT(SCREEN)に表示する。

グラフィック命令としてはCLS(ディスプレイの消去), COLOR(画面の色の指定), CONSOLE(スクロールウインドウの指定), LINE(指定された2点間に線分を引く), LOCATE(カーソルの位置と機能の指定), PAINT(指定領域の塗りつぶし), PSET(色のついた点を1つ画く), PRESET(点を1つ除く), SCREEN(解像度の指定と画面用メモリーの指定), WIDTH(1行あたりの文字表示数の指定)などの文がある。カセット制御命令としてはFILES文(カセットに集録されているファイルの名前のカタログをディスプレイに示す), LOAD文, LOADM(機械語プログラムをカセットからメモリーへ読み込む), MERGE(メモリー上のプログラムとカセット中のプログラムの結合), MOTOR(カセット装置のモータ制御), SAVE, SAVEM(機械語のカセットへの収納), SKIPF(指定したプログラムの読み飛ばし)がある。また、RS232C(音響カプラなどの入出力装置へのコネクター)の制御文としてCOM(n)ON/OFF/STOP文がある。ここでnはポート番号(ポートとは入出力の回路のこと)である。またON, COM(n)GOSUB文があって、ポートからの割込み(外からの信号があったこと)があったとき、割込処理プログラ

ムに分岐する命令である。これ以外にも 2, 3 の文があるが省略する。

またライトペン制御用の文が 3 つある。また内蔵するクロック (時計) に関係のある文が 2 つあり、時刻の表示や、測定ができる。それ以外 BEEP (ビーと鳴る) 文など 2, 3 の文が追加されている。また関数としては ASC (キャラクターコードを与える), CDBL (倍精度), CINT (整数変換, 四捨五入), CSNG (単精度化), CHR\$, CSRIN (カーソルの垂直位置), DATE (内蔵クロックの日数), EOF (エンドオブファイルを検出したとき 1, それ以下 0), ERR/ERL (エラー番号/エラー行番号), FIX (整数部を与える), FRE (未使用メモリのバイト), HEX\$(引数を 16 進数の文字列に変換), INKEY\$ (キーボードからの文字入力), INSTR (文字列探索), LEFT\$, LEN, LOF (入力バッファ中の文字数), MID\$, OCT\$ (8 進変換), PEEK, PEN (ライトペンの情報), POINT (画面上の点の有無), POS, RIGHT\$, RND, SCREEN (画面情報), SPACES (空白文字列), SPC (空白を出力), STR\$, STRING\$, TAB, TIME (内蔵クロックの秒出力), USR (機械語プログラムの呼出し), VAL, VARPTR (変数格納番地) などがある。

また機械語プログラムを書き動かすための文として EXEC, MON の文があり、システムをターミナルモード (電話回線を通じて大型コンピュータに接続する) にするための文として TERM 文がある。

以上で日立のベーシックマスター/レベル 3 のベーシックの機能の概略を終わる。

〔追記〕 HP-85 の廉価版として HP-83 が発売されている。ベーシックに関してはほとんど同じとのことである。

参 考 文 献

- [17] 横河ヒューレットパッカード社刊 HP-85 プロフェッショナル・パーソナル・コンピュータ操作ハンドブック
- [18] HITACHI BASIC MASTER MB-6890
LEVEL-3 BASIC マニュアル