

# 農業土木技術者のためのマイコン入門(その1)

# 

雄\* 牧 恒

# 講座を始めるにあたって

コンピュータ時代の今日、マイコンは子供のゲーム用 から、ワープロや技術計算などのビジネスの分野に至る まで、日常の生活や業務に深く浸透してきています。農 業土木の分野でも、多くのマイコンが導入され、実用的 なプログラムの開発や,マイコンの組織的活用について 盛んに研究が行われ、これらの利用技術は今後ますます 重要な位置を占めるものと考えられます。

一方では、コンピュータと聞くと自分には縁のないも のと思っている方や,以前に学習した大型コンピュータ 用のフォートラン言語を思い出し、使用の複雑さやプロ グラミングの難しさから、マイコンに対しても同様のア レルギーを持っている方も多勢おられること と 思 い ま す。そこで,編集委員会では,コンピュータの利用が個人 レベルにまで達した今日の状況を考え、一人でも多くの 方に、マイコンを理解し利用技術を身につけていただく ため、マイコンの入門講座を開設することにしました。

本講座は、入門編と基礎編にわかれており、入門編で マイコンの言語である「BASIC」言語の基礎知識を 学び、基礎編で農業土木の各分野における簡単な利用例 を通して、BASICの応用と利用技術を学習します。

コンピュータには、「習うより慣れろ!」との金言が あてはまりますが、本講座も、自分でマイコンに触れ、 プログラムを入力し,動かしてみることで,自然に学習 できるシステムになっていますので、講座を読むだけで なく、ぜひ自分でキーを打ち、プログラミングをしなが ら,マイコンをマスターして下さい。

なお、本講座は、従来からマイコンに精通されている 諸兄には、物足りない内容になるかもしれません。その ような方には,後日編集委員会が,会員による実用プロ グラムやマイコンの利用例を募集し、本誌で紹介する予 定ですので、その節に多数投稿下さいますよう、ご協力 をお願いいたします。

キーワード

プログラミング手法, 文法, BASIC

# I. マイコン概説

### 1. マイコンの言語について

マイコンとは、マイクロプロセッサを用いたコンピュ ータの略称ですが、マイコンは、個人で購入できる程度 の価格で、大型コンピュータと同じように、事務計算や 技術計算などを行うことができることから, 職場や家庭 に広く普及し、マイコンという言葉も、現在ではマイ (私の)コンピュータという意味にも用いられています。

コンピュータを動かすには、機械語と呼ばれる4桁の 数字(16准数)で命令を送りますが、この数字を見ただ けでは内容がさっぱりわからないことから、これらの命 令を日ごろ使っている簡単な言葉に翻訳し、この言葉で 命令を送れるようにしたものを言語といいます。大型の コンピュータでは、フォートランやコボルなどの言語が 用いられていますが、マイコンでは、初心者にも理解し やすく使いやすい言語として, BASIC言語を用いて いるものがほとんどです。

#### 2. BASIC言語について

BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) 言語は、初心者でも簡単に利用できる ように考えられた言語で、簡単な英語の単語を用いてコ ンピュータを制御したり、プログラムを作ったりするこ とができます。コンピュータを制御する言葉として、R UN、END、STOP、PRINTなど、いくつかの 言葉がありますが、 プログラムをスタートさせて計算を 行わせる場合(これを「実行する」という)はRUN,途 中で実行を中止したい場合はSTOP、などの言葉を命 令することで,自由自在にコンピュータが制御できます。 また、コンピュータにデータを入力するときは INPUT, テレビの画面に内容を表示したいときは PRINT, と簡単 な言葉でコンピュータと会話しながら、自分のペースに あわせて作業をしていくことができるので、BASIC 言語は、会話型言語と呼ばれています。

しかし、BASIC言語は、簡単な基本BASICか ら, グラフィックなどが行える高級なBASICまでい

<sup>\*</sup> 東京農業大学農学部(まき つねお)

ろいろあり、同じメーカーのマイコンでも、機種が異なると使用できるBASICが制限される場合もあって、販売されているマイコンが、全機種、同一のBASICを用いているわけではありません。

本講座では、各機種に適用できる基礎のBASICとして、**JISの基本BASIC**を中心にプログラミングの学習を行うこととしました。基本BASICは、それだけでも相当なプログラムが作れますし、この規格を超える拡張機能については、基礎編の中でふれながら、利用技術を学習する予定です。

#### 3. マイコンの機種について

マイコンについて学習するには、講座を読み、頭の中でプログラムを考えるだけでは十分な理解はできません。自分の手元にマイコンを置いて、自分でプログラムを打ち、体験的に学習することが大切です。

一口にマイコンと言っても、事務所などに置いてある 高級機種から、子供のゲーム用までいろいろ あ り ま す が、新たに購入される場合は、使用する目的を考え、利 用できる市販のプログラムが多い機種、あるいは、自分 のまわりで使っている機種と汎用性があるもの、などの 基準で機種を選択すればよいと思います。

また、家庭のテレビに接続して使用することができるコンピュータとして、ゲームなどが多く販売されているものに、MSXコンピュータ(各社がBASICの規格を統一し、互いにソフトウェアを使えるようにしたコンピュータで価格も安い)がありますが、これを使って家庭でBASICを学習することも可能です。

小型のコンピュータとして電卓を大きくした型のポケット・コンピュータ(以下ポケコンと略称)がありますが、日常の簡単な計算業務や設計の予備資料の作成、あるいは測量などのように野外の現場で使用する場合には、ポケコンでもその能力は十分です。ポケコンにも、マイコン同様BASIC言語が使われていますので、BASICに一部制限はあるものの、ポケコンで作ったプログラムは、少し改良すればマイコンでも利用できます。しかし、これらのポケコンやMSXは、マイコンに比べ記憶容量が小さく、演算速度やグラフィックの機能が劣り、多量のプログラムやデータに対応できない場合があり、慣れてくると、多少不便さを感じるかもしれませんが、価格が安い、持ち運びができてどこでも使えるなど、捨てがたい魅力もあります。

#### 4. マイコンを構成する機器について

マイコンは、①本体(中央処理装置、CPUといい、ここでプログラムを処理・記憶する)、②キーボード、③ディスプレー、④フロッピィディスク・ユニットまたはカセット・レコーダ(これらを外部記憶装置という)、⑤プリンタなどから構成されていますが、本体とキーボード、あるいは、本体とフロッピィディスク・ユニットが一体となっている機種もあります。最低のシステムとして、本体、キーボード、ディスプレーがあればよいわけですが、マイコンは、電源を切ると本体に入力したプログラムやデータが全部消えてしまいます。したがって、作ったプログラムを何かに保存しておく必要がありますが、この役目をするのが、④の外部記憶装置です。

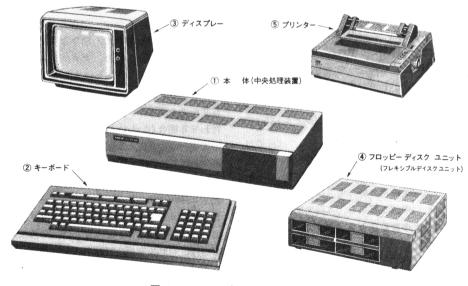


図-1 マ イ コ ン



ここでは、プログラムやデータが、フロッピィディスクやカセットテープに保存されますが、その機能は、オーディオでいえば、レコードとテープのような違いがあります。

フロッピィディスクは、プログラムやデータを本体に 読込んだり、本体で作ったプログラムをディスクに書込む時のスピードが早く、記憶容量も大きいので、いろんな利用方法があり、大変便利なものですが、テープは、 読み書きをテーブ順に行うので、スピードも遅く複雑な 利用方法はできません。しかし、テープは機械の価格が 安く、一部の家庭用テープレコーダでも利用できるので、 広く使われています。

ポケコンは、①本体(キーボードと一体になっている) ②ブリンタ、③カセット・レコーダ(フロッピィディス クは使用できない)、④メモリー・モジュール などから 構成されており、電源に電池を用いているので、電源を 切っても、本体内に入力されたプログラムは消えませ ん。また、本体の記憶容量をさらに大きくしたい 場合 は、④のメモリー・モジュールを本体に追加することで 大きくできます。

本講座では、入門編・基礎編を通じ、NEC社製の、N88-BASICを用いているPC-9801 または PC-8801

シリーズのコンピュータ,高解像ディスプレー,2ドライブ・フロッピィディスク・ユニット,18ピン・ドットマトリックス・プリンタのシステムを用いることとしました。

また、入門編ではとくにポケコンの利用を考慮し、技術計算が可能で、土木用プログラム集が多く販売されている機種として、シャーブ社製の PC-1500 シリーズのポケコン (PC-1500 または PC-1501)、プリンタ (4色カラープリンタ)、カセット・レコーダ (PC-1500 シリーズのポケコンは、本体とカセットレコーダを直接接続して使用することはできませんが、プリンタについているカセット・インターフェイスを通して利用することはできます)のシステムを併用することとしました。

# II. プログラミングとマイコン操作入門

#### 1. コンピュータを動かすには

コンピュータを動かすには一定のルールがありますが、コンピュータは周辺装置(ブリンタやフロッピィディスク・ユニットなどをいう)のシステムによって、その動かし方が異なり、このルールを省略すると、せっかく作ったブログラムが保存できなくなることもありますので、コンピュータを動かす手順は必ずまもって下さい。

本講座では、フロッピィディスクを使用するシステムを用いていますから、N88-DISK-BASICというモード(方式)でコンピュータを動かしますが、このモードを使うには、システムディスクによるコンピュータの起動が必要です。

コンピュータ起動の手順を示しますと,

- (i) フロッピィディスク・ユニットの電源を入れ, ドライブ1にシステムディスクをセットして下さい。
- (ii) プリンタ,ディスプレーなどの周辺装置の電源を先に入れ,最後に本体の電源を入れて下さい。
- (iii) するとシステムディスクの内容が、マイコン本体に自動的に読込まれ、画面に 画面-1 のように出ます。
- (vi) ここで「How many files (0-15)?」とコンピュータが聞いてきますが、本講座では、当面、そのま

#### 画面-1

Disk version [Aug 20,1982] How many files(0-15)? NEC N-88 BASIC Version 1.1 Copyright (C) 1981 by Microsoft 45410 Bytes free OK

□ ← リターンキーを押す

まRETURNキーを押して下さい。

(v) RETURNキーを押すと、画面に続きの表示が現われ、OKが出たら、システムディスクによる起動が終了します。あとは自由に使うことができます。システムディスクの内容は、各コンピュータごとに定まっており、コンピュータに備わっているシステムディスクを利用すればよいわけですが、大切なディスクですから、経験者に自分用のシステムディスクをコピーしてもらっておくと、使うときに便利です。

ポケコンを動かすには、電卓と同じようにスイッチをONすることで作動しますが、ポケコンには、プログラムを作るときの「PROモード」と、プログラムを実行するときの「RUNモード」の2種類がありますので、MODEスイッチで切り換えて使用して下さい。画面に「>」(プロンプトマーク)が出てきたら、使用可です。

# 2. プログラムを作るには

プログラムを作るには、 BASICで用いることのできる言葉や、数式や文字式をプログラム用の言葉にかえる方法を知っておく必要があります。

ここでは、簡単な例題として、円の面積を求めるプログラムを作りながら、BASICの学習をします。プログラムの構成は、キーボードから直径の値を入力すると、コンピュータ内で円の面積を計算し、ディスプレーにその答を表示させる構成とします。

プログラムの一例を示します(プログラム-1)。

### プログラム-1

10 REM EN NO MENSEKI 20 INPUT D 30 PI=3.14159 40 A=PI\*D^2/4 50 PRINT A 60 END

プログラムには、頭に10番ごとの番号がつけられていますが、この番号を行番号といい、行番号がないとコンピュータに登録されませんし、行番号の小さい順にプログラムは実行されます。行番号は10番ごとにつけられていますが、途中でプログラムを追加する場合、新しい行にはあいだの行番号をつけて登録できるように、あらかじめ余裕を持たせてあります。また、これによって、プログラム自体も見やすくなります。

コンピュータでは、プログラム内のデータ(数値や文字)は、すべて変数に置き換えて用いられますが、これらの変数を組立てることで、プログラムが成立っています。したがって、円の面積を求める場合も、直径や面積を求める計算式は、変数に置き換えて用います。

変数は自由に名前をつけることができますが、文字数

などに制限があります。本機種では、アルファベットの 大文字で始まる最大40文字まで(ポケコンでは2文字ま で)の英字と数字の組合せを変数として判断しますが、 BASICで用いられるRUNとかSTOPなどの言葉 は、変数として用いることはできません。

#### [プログラム-1 の説明]

〔行番号〕 〔説 明〕

- 10 文の頭に**REM** (REMARKの意味) が書かれた行は注釈行と呼ばれ,プログラムの実行に関係がなくなりますので,この行はよくメモがわりに用いられます。
- 20 INPUT文は、プログラムを実行する時に、変数にキーボードから数値を入力することを指示する命令です。ここでは、円の直径をDという変数で表わしています。また、INPUT文とDとの間に、一字分の空白(ブランク)がありますが、意味があるので見落さないようにして下さい。
- 30 BASICでは、 $\pi$  や $\alpha$ などのギリシャ文字は 使えませんので、 $\pi$ の値をPIという変数を用いて表現しました。
- 40 円の面積を計算する行で、 $A = \pi D^2/4$  の式を、BASIC用に書きなおしました。BASICでも四則演算の優先順位は、一般の算術計算と同じで、カッコや等号、不等号も使えます。ただし、表記方法が多少異なり $\times \to *$ 、 $\div \to /$ 、 $A^2 = A \land 2$  の記号を用います。
- 50 **PRINT**文は,画面に指定した内容を表示させる命令で,ここでは変数Aの値を画面に表示します。
- 60 **END**文は、プログラムの終了を意味します。 BASICでは、数式も文字式の中に、等号の記号を よく用いますが、これは、「右辺の結果を左辺の変数に 置き換える」との意味があります。30行を見ると、

#### 30 P I = 3. 14159

となっていますが、これは「PIは3. 14159 である」の意味ではなく、「3. 14159 をPIとする」との意味です。したがって、「 $PI*D \land 2/4 = A$ 」などの形の式は使用できません。

ポケコン用のプログラムを**, プログラム-2** に 示 します。30行を見ると,

# 30 P = 3. 14159

となっていますが、ポケコンでは、**数値固定変数**(プログラムの中で数値が変化しない変数)は1文字と決めら

#### プログラム-2

10:REM EN NO MEN SEKI 20:INPUT D 30:P=3.14159 40:A=P\*D^2/4 50:PRINT A 60:END

れているので、PIでなくPとしました。また、ポケコンには、 $\pi$ のキーがついていますので、直接 $\pi$ を使うこともできます。

# 3. プログラムを入力するには

プログラムは、キーボードから入力し、画面に表示されます。画面上に■のマークが点滅していますが、このマークをカーソルといい、キーボードを打つとこの位置に文字が表示されます。したがって、キーを打ちまちがえた場合や、行を修正したい場合は、変更したい文字の位置にカーソルを矢印キーで移動させ、その上に新しい数字や文字を打つと修正ができます。

キーボード上にある図のキーは、RETURNキーと呼ばれ、画面で作ったプログラムを本体に登録したり、実行したりする時、コンピュータに指令を送る役目をします。したがって、画面に 10 INPUT D とだけ打っても、本体にこの行番号のプログラムは登録されません。本体に登録するには、

#### 10 INPUT D

と回キーを必ず最後に入力して下さい。

プログラムを作るとき、INPUTやPRINTなど BASICでよく利用される言葉は、キーボード上に、 ファンクションキーとしてセットされています。ファンクションキーの内容は、画面の下の方に表示されていますが、f・1のキーを押すと、画面にLOADと出てきます。大変便利なキーです。

プログラムを全部入力し終えましたら,作ったプログラムのリストを確認してみます。

#### LIST 🗇

と入力してみて下さい。画面に入力されたプログラムの リストが番号順に出てきま**す**。

ポケコンでは、②キーのかわりに、ENTERキーがあります。マイコン同様、1行入力し終ったら、必ずENTERキーを押して、本体のメモリーに登録して下さい。また、ファンクションキーのかわりにDEFキー+文字キーで同様の役目をする機能もあります。たとえば、DEFキー+Qと押して下さい。画面にINPUTの文字が出ます。また、プログラムリストは「全面)キーで確認します。

このようにRETURNキーは、コンピュータにプログラムを登録したり、コンピュータを動かすのに必要な大切なキーです。本講座では、今後回マークは「RETURNキー(ポケコンではENTERキー)を押すこと」を意味することとします。

#### 4. プログラムを実行するには

プログラムを、キーボードから入力し終えたら、コン ピュータにプログラムを実行する命令を入力します。

画面にRUN型と打って下さい。画面に?のマークが出てきましたか。このマークは、コンピュータが、キーボードからのデータの入力を求めているしるしです。そこで、直径Dの値として、10を入力してみて下さい。10型とおすと、画面に計算されたAの値78.539が表示され、OKの文字が現われるはずです。

このOKは、プログラムの実行が終了したことを意味し、次の作業に移ってもよいとのしるしです。画面-2 と同じように表示されましたか?

#### 画面-2

(アンターラインは自分で入力することを示し) 図はリターンキーを押すことを示す

run ⊿ ?<u>10</u> ⊿ 78.5397 Ok

このように、プログラムを実行したとき、コンピュータが、?のマークで聞いてきたら、データを人間が入力してやればよいわけです。ここにもBASICが対話型言語といわれるゆえんがあります。

ポケコンでは、プログラムを入力するときは、PROモードで入力しましたが、実行するときは、RUNモードにかえて下さい。画面にRUN②と入力すると、?マークが出ます。10②でAが計算され画面に78.539と表示されます。

#### 5. プログラムを修正するには

コンピュータが入力値を求めているとき、?マークだけで表示しないで、「直径D=?」と聞いてくれれば大変便利ですね。そこで、何の変数を入力したらよいかが表示できるように、プログラム-1 の一部を修正します。そのためには、プログラム-1 の20行を プログラム-3 のように修正します。

INPUT文で、変数の説明を画面に表示させるには プログラム-3 の10行に示すように、"(ダブル・クォー

#### プログラム-3

10 REM EN NO MENSEKI 20 INPUT 'CHOKKEI D=';D \* 変更した行 30 PI=3.14159 40 A=PI\*D^2/4 50 PRINT 'MENSEKI A=';A \* 変更した行 60 END

テーション)に囲まれた説明を作ります。この中の文字は、;(セミコロン)の次に示す変数Dの説明をする文字で、この形式は、50行のように、PRINT文にも使用できます。修正したあと、実行すると、画面-3 のように表示されます。

#### 画面-3

run ☑ CHOKKEI D=? <u>10</u> ☑ MENSEKI A= 78.5897 Ok

プログラムを修正するときは、変更したい位置にカーソルを移動して修正しますが、必ず修正した後に図キーを押して下さい。また、プログラムの中に、不用な行がある時は、行番号だけを打ち、図キーを押すことで、プログラム内から、その行番号と内容が全部消えてしまいます。実行する前に、LIST図で、プログラムを確認して下さい。

ポケコンでは、プログラムを修正するとき、PROモードにして①・②の矢印キーを用い、修正の必要な行を画面に表示させます。次に、④・④の矢印キーを押すと、画面にカーソルが点滅しますから、これを矢印キーで移動させて修正を行います。修正が終ったら必ず、②キーを押して下さい。

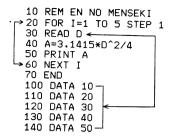
#### 6. 繰返し計算を行うには

プログラムにデータを入力するとき、データの数が多い場合や、そのデータを何回も繰返して使うとき、毎回、INPUT文を実行し、キーボードから入力するのは大変です。そこで、データをキーボードから入力しないで、プログラム中にあらかじめデータを入れておき、それを読込ませて計算させる方法を学習します。

このような場合、READ文、DATA文を用います。 READ文とDATA文はペアで用いられ、DATA文 で定数(データ)を与え、READ文で変数を指定し読 込ませます。先ほどの円の面積を計算するプログラムを 用い、いろんな直径を入力して、それぞれの面積を求め るプログラムに作りかえてみます。

計算に使う変数はDだけですから、30行のREAD文の変数Dに100行以下のDATA文の値を入力して面積

#### プログラム-4



を求めますが、プログラム-4 のように DATA 文が五 つあると、READ文、面積計算、画面表示を5回繰返 す必要があります。この繰返しをさせるのが、20行と60 行のFOR~NEXT文です。この文もペアで用いますが、FORとNEXTの間の命令を指定された回数だけ繰返し、終了したら次のプログラムへ移っていきます。ここでは、直径Dの値を10から50まで10づつ変化させたときの、それぞれの円の面積で求めます。

#### 〔プログラム-4 の説明〕

〔行番号〕 〔説 明〕

- 10 注釈行です。
- 20 一般にFOR文は、

「FOR I=(始値) TO(限界値) STEP (増減値)」の型となっており、ここでは、60行のNEXT文とペアで使われています。FOR 文の意味は、「Iの値を1から始めて1つずつ増し、Iが5になるまでFORとNEXTとの間を繰返しなさい」という命令で、Iの文字は、NEXTで用いる文字と同じならば、必ずしもIでなくてもよいわけです。また、STE Pは省略できますが、省略した場合、増減値は+1とみなされます。

- 30 データを読込む文で、Dという変数にDATA 文の定数が1つづつ順番に割り当てられます。 したがって、I=1のときは、最初のDATA 文の10がDに読込まれます。
- 40 面積の計算を行います。
- 50 画面にAの値を表示します。
- 60 20行のFOR文に対応した文で,この行番号まで何回も繰返し実行されます。つまりIが5に達していないと20行にもどり,Iが5になると次の70行に進みます。
- 70 プログラムの終りを示します。
- 100 READ文に対応したDATA文です。DAT A文はプログラム内のわかりやすい所に作るの

が一般です。ここでは、行番号を100からとし、プログラムの最後にDATA文を作っています。

# 画面-4

run Z 78.5375 314.15 706.837 1256.6 1963.44

プログラムを実行すると, **画面-4** のように表示されます。今度はコンピュータが, Dの値を聞いてこないで自動的にDATA文から数値を読込み答を出します。

なお、再度新しいデータでこのプログラムを実行したい場合は、DATA文の数値を変更して下さい。

また、 $FOR\sim NEXT$ 文は、一つのループの中に、別の $FOR\sim NEXT$ 文のループを入れることはできますが、ループを交差して用いることはできませんので、プログラム-5 のような使い方をして下さい。

#### 7. ケタ数をそろえるには

画面-4 の計算結果を見ると,下1ヶ夕の数値もあれば,下4ヶ夕の数値もあります。これを整理してヶ夕数をそろえ,答に単位をつける方法を学習します。

プログラム-4 の計算では、自動的に7ヶヶ目が四捨 五入され、6ヶヶ以下で表示されますが、小数点の位置 をそろえて表示したい場合や、ケタ数を制限して表示し たい場合は、次の方法で行います。

プログラム-6 の50行を見ると、 PRINT 文のかわりにPRINT USING文が使われています。この文は、数値データを整理編集し、画面に表示する文で書式指定文字列によって「"」マークで囲まれた中に、「#」マークでケタ数を指定します。このケタ数のあとに、単

位などの表示をさせることも可能で、50行の場合、Aの 値が、上4ヶタ、下2ヶタに整理され、数値のあとにカ ッコをつけた単位を表示することを意味しています。

また、プログラム-6では、DATA文字を五つ追加してみました。このとき、プログラム-4のままですと、FOR~NEXT文は5回しか繰返しませんので、DATA文を全部読むには、これに対応して20行のFOR文の限界値を10に変更する必要があります。これを実行すると、画面-5のようになります。

#### 画面-5

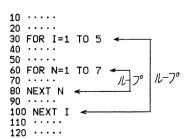
ポケコンのプログラムを、**プログラム-7** に示します。ポケコンの場合、USING命令に続く#のマークは、符号(+, -) の表示に一つ使われるので、"####"は3ヶ夕で表示するという意味になります。

また、ポケコンの画面は、1行づつしか表示されませんので、ENTERキーをつぎつぎに押してプログラムを実行し、そのつど画面に面積Aを表示させて下さい。ポケコンの小文字は、SHIFTキー+文字キーで表示できます。

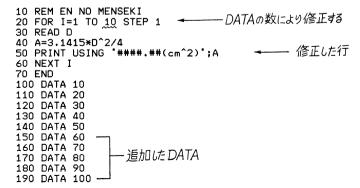
#### 8. プリンタを使うには

今までは、計算結果を画面に表示する方法を学習して

#### プログラム-5



# プログラム-6



# プログラム-7

```
10:REM EN NO MEN SEKI
20:FOR I=1TD 5
30:READ D
40:A=J*D^2/4
50:PRINT USING "# ####,##";A;"(c m^2)"
60:NEXT I 70:END
100:DATA 10
110:DATA 20
120:DATA 30
130:DATA 40
140:DATA 50
```

#### 画面-6

きましたが、ここでは、計算結果を紙に印刷させたり、 自分の作ったプログラムリストを紙に記録させたりする 方法について学習します。

プログラムのリストは、LIST ②を実行することで、画面に行番号順に整理されたものが表示されますが、このリストを紙に印刷させる場合は、LLIST②

と実行して下さい。

計算結果などのように、変数の内容を画面に表示させる場合、PRINT文で行いましたが、これを紙に印刷するには、LPRINT文を用います。LPRINT文の用い方はPRINT文と同じですから、PRINT文で作られたプログラムに、新たにLPRINT文を追加

# プログラム-8

```
10 REM EN NO MENSEKI
20 FOR I=1 TO 10
30 READ D
40 A=3.1415*D^2/4
50 PRINT USING *####.##(cm^2)*;A
55 LPRINT USING *####.##(cm^2)*;A — 新いを加されている
60 NEXT I
70 END
100 DATA 10
110 DATA 20
120 DATA 30
130 DATA 40
140 DATA 50
150 DATA 60
160 DATA 70
170 DATA 80
180 DATA 90
190 DATA 100
```

する場合は、新しい行番号を用いたLPRINT文を入力すれば、画面にも紙にも出力されることになります。 このとき、長い行のPRINT文をLPRINT文にか える場合、画面のリストを利用して追加する方法があり ます。

プログラム-6 の50行を例にとると, カーソルを移動し、50行の行番号を55に変更し、PRINTにLを追加してLPRINTにして、RETURNキーを押して下さい。これで新しい55行のプログラムが入力されたことになります。 画面-6 を見ると, 画面上では50行が消えていますが、50回を実行しない限り50行のプログラムは消えておらず、本体には残っていますので、LIST回を実行してプログラムを確認して下さい。新しいプログラムは、プログラム-8 のようになりましたか。

ポケコンのプリンターは4色プリンター(黒,青,緑赤)ですから、自由に色が選択できます。TEST図と 実行すると、プリンターにインクの状態を表わすための 線を書く命令を送ります。希望の色は、color(数字)と入力すると、ペンの色がかわります(青は1、赤は3です)。

ポケコンの場合も、LLIST回でプログラムリストを印刷し、LPRINT文で、変数を紙に印刷する命令となります。なお、LPRINTと入力するとき、Lを押して、DEFキー+Wと押すと、画面上では、LPRINTとなりますが、プログラムを実行すると、エラーとなりますので、LPRINTは、1字づつ入力して下さい。

# 9. フロッピィディスクを使うには

本講座では、フロッピィディスクを用いてプログラムを保存することにしていますが、プログラムやデータは、それぞれに名前をつけて保存します。この名前をファイル名といいますが、フロッピィディスクに保存するときも、フロッピィディスクからプログラムを呼び出すときも、このファイル名を用いて行います。

作ったプログラムをフロッピィディスクに保存すると きの手順を説明します。

- (i) フロッピィディスク・ユニットのドライブ-1に はコンピュータを起動させる時に使用したシステムディ スクが入っていますので、これを取り出し、プログラム を保存するためのフロッピィディスクをセットします。
- (ii) FILES図と実行し、フロッピィディスク内に入っているファイル名を、画面に呼び出します。
- (iii) フロッピィディスクに入っているファイル名と 同じファイル名を用いないように注意し、新たに作った プログラムを、**SAVE\_"1:ファイル名"**② で、フロ

ッピィディスクに登録します。

- (iv) プログラムが、フロッピィディスク内に正しく 保存されたことを確認するために、再度、FILES② を実行し、ファイル名を確認します。
- (v) 終了するときは,フロッピィディスクが動いていないことを確認し(動いている時はランプがついている).フロッピィディスクを抜きとります。

ファイル名は、最大9文字までのアルファベットの大・小文字あるいは数字などを用いて表わすことができますが、フロッピィディスク内に記録されているファイル名と同じファイル名を入力しますと、前に記録されていたプログラムは消えてしまい、新しいプログラムが登録されてしまいますので、必ず、FILES②を実行し、ディスク内のファイル名を確認してから行って下さい。

フロッピィディスク・ユニットが、2ドライブ(2枚のディスクをセットできるユニット)の場合は、どちらのユニットのフロッピィディスクを使うのか、指示する必要があります。ドライブ-2のディスクを使うときは

# SAVE"2:ファイル名" 🕗

と実行して下さい。なお、ドライブ番号を示す数字が省略された場合は、ドライブー1を意味します。

前にも述べましたが、マイコンは、電源を切ると、本体中のプログラムは全部消えてしまいます。したがって、プログラムを作製中に作業を一時中断する場合、完成していないプログラムでも、ファイル名をつけてフロッピィディスクの中に保存しておき、再度続ける時に呼び出して、プログラムを追加すればよいわけです。完成したら、前につけたファイル名と同じ名前でSAVEすれば前の途中のプログラムは消えて、完成したプログラムが保存されます。

フロッピィディスクから, プログラムを呼び出すとき の手順を説明します。

- (i) フロッピィディスクを、ドライブ―1にセット します。
- (ii) FILES☑を実行し、フロッピィディスク内のファイル名を、画面に呼び出します。
- (iii) 呼び出したいプログラムのファイル名をさがし、**LOAD** "1:ファイル名" 図を実行してプログラムを本体に呼び込みます。
- (iv) 画面にOKが出たら、LIST②を実行し、画面にプログラムリストを出して内容を確認します。
  - (v) RUN回で実行できます。

フロッピィディスクからプログラムを呼び出すとき, ファイル名が1文字(空白, カンマなども1文字と見な します)でも違っていると,

# 画面-7

file not found (ファイルが見つからない)

0k

というメッセージが、画面に現われますので、正確なファイル名を入力して下さい。

また、市販されている未使用のフロッピィディスクは、そのままでは使用できませんので、使用するコンピュータのBASICにあわせて、フォーマッティング(初期化)をする必要があります。本講座で使うフロッピィディスクは、N88-DISK-BASIC用にフォーマッティングする必要がありますので、システムディスクの中に入っているフォーマッティング用のプログラム("format. n88")を用いてフォーマッティングをして下さい。この使用方法については、マニュアルを参照するか、経験者に聞いて下さい。

なお、不必要なプログラムをフロッピィディスク内か ら消すには、

KILL"ファイル名" 🕗

と実行して下さい。

#### 10. ポケコンのプログラムを保存するには

ポケコンでは、プログラムはカセットテープに保存しますが、フロッピィディスクのときと同様に、ファイル名をつけて保存します。

プログラムをテープに保存するときの手順を示しますと,

- (i) プリンタについているREMOTEスイッチを ONにして、カセット・レコーダを録音状態にします。
- (ii) 画面で C SAVE "ファイル名" ②を実行するとテープは自動的に動き、プログラムの記録が終了すると、自動的に停止します。
- (iii) 記録を始めた位置と終った位置のテープカウンタの数値と、ファイル名を紙などに控えておきます。
- (iv) REMOTEスイッチをOFFにし、テープを 巻きもどし、照合を行います。
- (v) REMOTEスイッチをONにして、カセット・レコーダを再生状態にします。
- (vi) **CLOAD**? "ファイル名" 図を実行し,正しく記録されているときは実行を終了しプロンプト表示になります。

次にテープに保存されているプログラムを、ポケコン

に読込む場合の手順を示しますと,

- (i) REMOTEスイッチをOFFにし、テープカウンタを見ながら、プログラムの記録されている位置近くまで、テーブを送ります。
- (ii) REMOTEスイッチをONにし、カセットレコーダを再生状態にして、CLOAD"ファイル名" 退を実行すると、自動的に読込みをはじめ、ファイル名が見つかると、画面の表示が、ファイル名だけにかわります。
- (iii) 転送が終了すると、プロンプト表示になります。このように、カセットテープでは、テープに入っているプログラムのファイル名は調べることができませんので、必ずファイル名とテーブカウンタの数字を記録しておいて下さい。なお、カセット・レコーダの電池が消耗していると、レコーダは動いているが、プログラムがうまく保存できないことがあります。また、ポケコンの画面に、BUSYの表示が現われると、コンピュータが実行中であることを意味します。

#### 11. コンピュータを止めるには

コンピュータが実行している時、途中で実行を中止するには、キーボードの $\mathbf{STOP}$ キーを押して下さい。

**画面-7** のようなコメントが現われ、実行を中止した 行番号を表示します。

コンピュータの使用を全部終了する場合は、フロッピィディスク・ユニットが動いていないことを確認して、フロッピィディスクを取り出して下さい。作動中にディスクを取り出すと、フロッピィディスクの内容が破壊されてしまいます。そして、電源を入れる時と同じように、周辺装置から電源を切っていき、最後に本体のスイッチをOFFにします。

すべての作業を終了する場合は、OFFスイッチを押 して下さい。

[1985. 4. 3. 受稿]