

マイコンによる索引作り

西 端 幸 雄

本学国文学研究室に、昨年8月、マイクロコンピューター（以下、マイコンと略す）が導入された。本稿は、そのマイコンを使って、国文学、国語学の分野の者が、どういった仕事をする事ができるかについて、試行錯誤を行なっている過程での、いわば中間報告である。

昨今のコンピューターの発達は、めざましいものであり、1946年、アメリカで、世界初の近代的コンピューターが開発されたが、それは、真空管18,000本を使った、巨大なものであった。ところが、それから40年後の今日、LSI（大規模集積回路）の開発が進み、その機械の数倍の能力を持つものが、わずか数キログラムの重さしかない、卓上に置けるマイコンとして、安価な値段で、一般の者にも、手軽に購入できるようになった。さらに、最近の大型コンピューターにいたっては、先の機械の数千倍、数万倍の能力を持つといわれている。

こうしたコンピューターの発達に伴って、国文学、国語学の分野

でも、早くから、国立国語研究所を中心に研究が進められてきている。また、最近では、コンピューターを使った索引作りや辞書等の編集も行なわれ、すでに、公刊されているものも数多い。ただ、それらの作業過程で使われたコンピューターは、ほとんど大型のものである。ことばを処理する能力からすると、当然のことながら、大型コンピューターを使うのが理想的ではあるが、様々な面で、制約もある。例えば、プログラムを開発する点で、多くの困難があり、もし、外注すれば、非常に高価なものになる点や、データを入力するのに、これまでの例では、ほとんど外注しているが、その値段もかなり高価である点や、仮に、プログラム開発やデータ入力を外注した場合、業者との十分な協議が必要であり、途中で作業手順を変更することが困難である点等々が掲げられる。

そこで、筆者は、だれにでも、比較的なじみやすく、また、比較的安価に機械を購入できるマイコンを使って、索引作りができないかについて、ここ半年間ほど検討を重ねてきた。数多くの問題は、

残っているものの、一応の成果が得られたので、以下に報告する。

1. 使用機種

- FUJITSU MICRO 8 (マイコン本体)〔富士通〕
- MB 2760 (ミニフロッピーディスク)〔富士通〕
- MP-80K (漢字プリンター)〔エプソン〕
- U0021 (カラー CRT ディスプレイ)〔内田洋行〕
- Logitec K 505 (漢字タブレット)〔関東電子機器販売〕

今回行った作業の中で、終始つきまとった問題として、処理速度が遅いという点がある。これは、BASIC 言語を使っている点にも起因するが、それとともに、FUJITSU MICRO 8 本体の処理速度の遅さにもよる。注①ただし、このマイコン本体の処理速度の問題は、後掲のプログラムを多少変更し、より高速な他機種、例えば、16ビットの FUJITSU MICRO 11 (富士通) や PC9801 (日本電気) 等を使うことにより解決できると思われる。また、前者の BASIC 言語の問題も、今回の作業では、F-BASIC コンパイラ注② (Software Craft) を使って、わずかながら高速化した。例えば、COBOL 言語や PL/1 言語を使えば、より高速化できる。

2. 作業手順

今回の索引作りの対象とした作品は、「拾遺和歌集」である。この作品を取り上げた理由は、以下の2点である。

- (1) 既刊の「拾遺和歌集の研究 索引篇」(片桐洋一氏 大学堂書店)には幾多の問題点が存する。
- (2) 和歌は、1首31文字で構成されているため、全語句数、全文字数をおおよそ算出でき、後述のように、プログラムを組む上で、ディスクへの登録方法、ファイルの数等を事前に定めやすい。ちなみに、今回の作業においては、「拾遺和歌集」の推定全語句数を次のようにして算出した。

- 1首 18語句 (参照として掲げる語句も含む。)
- 1,351首×18語句=25,000語句 (ただし、長歌5首、施頭歌4首があるので、実際にはもう少し多めを予想した。)

こうしたマイコンを使って何かの作業を行なう場合、当然のことながら、全作業過程の中、マイコンに行なわせる部分というのは、ごく一部分であり、人間にとって最も単純と思われる作業しか行なわせられない。というのは、例えば、和歌を単語単位に区切るとか、各語句の文法機能を判別するとか、意味を判断するとかいう知的作業をマイコンに行なわせるのは、原理的には可能なものの、相当に複雑なプログラムを組む必要があり、各語句を様々な点から判別するためのデータを事前に登録しておかなければならないな

ど、実際に行なうべき作業の前段階で、多大の労力をかけなければならぬ。また、そうした、事前に登録する、語句判別のためのデータは、結局は、人間による知的作業を経なければ、どうしても作成できない。以上の点で、人間が行なう知的作業の部分とマイコンに行なわせる単純作業の部分をはっきり区別する必要がある。

以下、作業を、人間が行なう部分とマイコンに行なわせる部分とにわけて説明する。なお、今回の索引作りには、筆者と10名の学生が参加した。

まず、索引の底本としては、天福本系統の京都大学附属図書館蔵中院通茂筆本「拾遺和歌集」(片桐洋一氏「拾遺和歌集の研究」所収)を用いることにし、昭和57年4月から12月まで、本文の検討および1語句の単位認定とその文法機能を判断する作業を行なった。

以上の作業が完了したところで、誤りのチェックを兼ねて、次の3作業を行なった。

- (イ) 各語句に品詞コード番号(第1表参照)を付ける。
 (ロ) 活用語については、すべて終止形に統一する。
 (ハ) 2例以上使用されている複合語は、1例だけ各構成要素に細分し、2例目以降は、細分化せず、そのまま1単位として整理する。
 (ニ) 品詞コード番号を付けるというのは、品詞名をカタカナで入力した場合、メイシ(3文字)からカミイチダンドウシレンヨウケイ(17文字・濁音符も1文字として扱われる。)まで長短様々になってしまう、データを読み出し、50音順に並べ替える時に不都合

第1表 品詞コード番号

名詞	01	副詞	02	連体詞	03	接続詞	04
感動詞	05	助詞	06	接尾辞	07	枕詞	08
連語	09						
動詞							
未	用	止	体	已	命		
4段	11	12	13	14	15	16	
上1	21	22	23	24	25	26	
上2	31	32	33	34	35	36	
下1	41	42	43	44	45	46	
下2	51	52	53	54	55	56	
ナ変	ナ1	ナ2	ナ3	ナ4	ナ5	ナ6	
ラ変	ラ1	ラ2	ラ3	ラ4	ラ5	ラ6	
サ変	サ1	サ2	サ3	サ4	サ5	サ6	
カ変	カ1	カ2	カ3	カ4	カ5	カ6	
形容詞	71	72	73	74	75	76	
形容動詞	81	82	83	84	85	86	
助動詞	91	92	93	94	95	96	

であるという点と、できるかぎり1語句を登録する単位の長さを短くして、記憶容量を有効に使うという点とからである。

また、(ロ)の活用語をすべて終止形に統一するというのは、やはり、データを読み出し、50音順に並べ替える時に、本来同語であるものが、活用形の違いにより、ばらばらに位置することになり、後の整理が大変であるという点を解消するためである。

さらに、(ハ)の2例目以降の複合語を1語句として整理するというのは、ひとえに記憶容量を有効に使うという点にある。

これらの作業に、昭和58年1月から2月まで費やした。

ところで、この作業と平行して、マイコンに作業させるのに必須のプログラム作成を行なった。プログラムの説明は、〈3、プログラム〉の項で行なうとして、以下には、このプログラムを作成する上で、考慮した点をいくつか挙げる。

- (1) データを手軽に早く入力できる。
- (2) 記憶容量を有効に使う。
- (3) 読み出しの時間をできるかぎり早くする。

(1)の点について、当初は、カードを採ると同様に、1語ずつ入力するプログラムを作成し、実行してみたが、予想以上に、入力に時間がかかりすぎた。そのため、後掲のリスト1のような1首単位で入力するプログラムに作りかえた。この入力方法では、1時間に約20首と、かなり早く入力できる。

この方法は、第1図のように、各語句の区別をプラス記号で、複合語の各構成要素の区別をマイナス記号で行なうというものである。注⑥ また、入力ミスが極力なくするため、INPUT 文にて入力し(リスト1 750行)、まず、その段階で入力ミスが見つければ、訂

第 1 図

```

ウタバングウ(4ケタ)? 0097
ウタ? イへ01+ニ06+クカ2+テ06+ナニ01+ヲ06+カタル11+
ム93+アシヒキーノ08+ヤマーホトトギス01+ ヒトーコエ°01+
モーガナ06+
  
```

```

マチガッタナラ[9]ヲオシテモウイチドイレナオシテクダサイ
タダシクイレタナラモウイチドミナオシテ<0>ヲオシテクダサイ
  
```

注⑥

正できるようにし、さらに、登録する直前の段階で、もう一度チェックし、もし入力ミスが見つければ、初期の状態に戻り、再度入力しなおすというように(リスト1 760行)、チェックを2段階にかけて行なうようにした。これにより、今回の作業の中で生じた誤りは、全語句数約27,000語の中、100語に満たなかった。

では、このように1首単位で入力した結果をどのように登録すればよいのかについて、前記の考慮した点の(2)、(3)と関連して、記しておく。

まず、前掲の97番の歌について、その登録のされ方の実際を示すと、下記ようになる。

イヘ・010097	ノ c f アシヒキノ
ニ・060097	ヤマホトトギス・010097
ク・カ20097	ヤマ c f ヤマホトトギス
テ・060097	ホトトギス c f ヤマホトトギス
ナニ・010097	ヒトコエ°・10097
ヲ・060097	ヒト c f ヒトコエ°
カタル・110097	コエ° c f ヒトコエ°
ム・930097	モガナ・060097
アシヒキノ・080097	モ c f モガナ
アシヒキ c f アシヒキノ	ガナ c f モガナ

この登録のされ方を見ると、当然のことながら、登録される語句の長短が著しく違う点に気付く。今回使った「拾遺和歌集」で最も長い語句は、「ヤマブキノハナノサカリ」で、12文字（濁音符も1文字）から成っている。この語句にセパレーター（区切り符号・1文字）と品詞コード番号（2文字）と歌番号（4文字）を付けると、19文字にもなる。このように、最短の5文字（ハ c f ニハ）から最長の19文字までの幅を持つ種々の語句を登録するとなると、登録方法に様々な問題が生じる。

今回の作業で使ったデータ記録用の機器は、ミニフロピーディスク（2ドライブ）である。これに挿入して使う記録媒体ミニフロピーディスク（以下、ディスクと略す）は、1辺が5.25

インチの中に311,000字記録することができる。そして、このディスクへの登録方法としては、「シーケンシャルファイル」と「ランダムファイル」の2種類がある。

シーケンシャルファイルは、カセットテープと同じように、入力された順番に次々と記録し、読み出す際も、先頭から順番に読み出すといった登録方法である。このシーケンシャルファイルには、大雑把にいうと、データの長短に関係なく、最長のデータの文字数を基準として、その枠内に登録する方法（固定長レコード）とデータの長さがまちまちなものをセパレーター（区切り符号）を付けながら先頭から順番に登録する方法（可変長レコード）がある。いずれにしても、記憶容量を有効に使えるという長所はあるものの、読み出しの際は、先頭から順番に読み出し、必要なものは取り、不必要なものは捨てるという作業を行なうため、相当に時間がかかる。特に、可変長レコードの場合、マイコンは、データの長短を任意に区別できないため、各語句の間にセパレーターを付けなければならない。そうすると、その符号を見付けるために、データを1文字ずつ読み出すという点で、大変時間がかかる。

一方、ランダムファイルは、256バイト（256文字）を1単位としているため、データを登録するのも読み出すのも、その256バイトを単位としてしか扱えない。だから、極端な場合、1枚のディスクには1,216語（311,000÷256）しか登録できないことになる。ただし、シーケンシャルファイルという固定長レコードと似た登録方法を使うことにより、1単位256文字の中に数語句を登録す

ることは可能である。また、このランダムファイルは、プログラム、またはディスクの中に INDEX を作ることに、任意のデータをランダムに読み出すことができ、読み出し時間は短くて済む。

以上の登録方法のいずれを選択するか、色々迷ったが、結局、今回の作業では、19文字を登録の枠とした固定長レコードのシーケンシャルファイルを使った。ただし、この方法では、読み出しに時間がかかることが予想されたので、ミニフロッピーディスクを2ドライブとも使い、1枚のディスクを3分割し、それを2枚使うことにした。その分割の仕方は、下記の通りである。

ドライブ1	ファイル1	ア〜コ
	ファイル2	サ〜ト
	ファイル3	ナ〜ノ
ドライブ2注①	ファイル4	ハ〜ホ
	ファイル5	マ〜ヨ
	ファイル6	ラ〜ヲ

例えば、頭文字がアからコまでの語句は、ドライブ1のファイル1の領域に登録されることを示す。これにより、読み出しに必要な時間は、相当短縮され、前記の(3)の問題点は、一応解決される。また、(2)の記憶容量の問題点については、前述の最も長い語句19文字に基準をおくため、語句の長短に関わりなく、19文字の枠内に登録されてしまうが、2枚のディスクを使うということで、その点も解決できる。ちなみに、上記の場合、1枚のディスクに登録

される語句の数は、16,368語 (311,000÷19) である。ということは、2枚のディスクには32,736語登録できる。これは、当初、筆者が推定した「拾遺和歌集」の全語句数25,000語を、はるかに上回っている。

以上の結果、リスト1、2に掲げた登録用と読み出し用のプログラムを完成させた。ここまでが人間の手によって全てを行なわなければならない作業である。

次に、昭和58年3月より、データの入力を開始した。この入力には、数多くの人間が関わると、入力方法が不統一になったり、入力ミスが多くなるということから、マイコンに比較的慣れている学生2名と筆者が担当することにした。そして、極力、入力ミスを少なくするため、マイコンのキーボードより入力する者と、入力後、本文と照合する者の2名が組になり、一定時間毎に交代するという形で入力を行なった。その方法により、1日3時間、約60首の割で入力することができ、「拾遺和歌集」の全歌1,351首を入力しおわるのに約1ヶ月要した。

実は、今回、マイコンによる索引作りを思い立った理由のひとつは、上記のように、マイコンのキーボードより入力するとカード採りするのと、どちらが作業を早く進められるか、また、後述の50音順に並べ替え、清書するのはどうかという点を知りたかったからである。今、キーボードよりの入力を行なった限りでは、カード採りよりは、時間が大幅に短縮されたといってよい。それに、27,000枚余りのカードを管理するのは、大変なことである。それ

が、マイコンを使うと、5.25インチのディスケット2枚に収容でき、管理しやすくなる。さらに、そのコピーも簡単に作ることができるので、多くの人々が利用し得る。以上の点を見ただけでも、今後の索引作りにおいては、わずらわしい作業が多少とも軽減されるのではないだろうか。

そして、最後の作業として、読み出しを行なったのが、昭和58年4月である。この読み出しの段階では、できる限り人間が作業に関わらないようにした。まず、最初に、検出したい語句の頭文字を入力すると、後は、マイコンが読み出し、50音順に並べ替え、プリントし、そして、その結果をディスケットに保存するところまで行なう。ただし、入力した頭文字を持つ語句をすべて読み出し、結果をディスケットに保存する作業を行なった後、プログラムは、終了してしまう。そこで、多少面倒ながら、いちいち、“RUN”させて、頭文字を入力しなければならない。この読み出し作業には、約10日間を要した。

ところで、今回の索引作りの作業の中で、予想外に時間を要したのが、この読み出しの、特に50音順に並べ替える段階である。例えば、クイック・ソート法注⑥を使い、さらに、前述の F-BASIC コンパイラを使用しても、1,000語では10分19秒ですむが、1,500語になると、1時間12分27秒と、大変長い時間がかかる。すでに、〈1、使用機種〉の項で述べたが、これは、マイコン本体 (FUJITSU-MICRO8) の処理速度の遅さというハード面の問題と、BASIC 言語の処理速度の遅さというソフト面の問題との両面が絡んだ結果と

思われる。ただし、これらの問題も、ハード面では、より高速なマイコン (例えば、16ビット機) を使うとか、ソフト面では、並べ替える語句を細分して処理するといった方法を用いることにより、ある程度の解決は得られると思われる。

いずれにしろ、最終的には第2図に掲げたように、「拾遺和歌集」の全語句を50音順に並べ替え、プリントしたものを得ることができた。

ところが、第2図に掲げた結果を見てもわかるように、最終的に手に入れられた索引の中にも問題が存する。この問題が生ずることは、作業当初から予想されたことではあるが、キーボード上のカタカナキーを使い、入力したため、品詞が同じな同音異義語は、全く区別できていないということである。そのため、プリントされた結果を本文と照合し、逆引きしながら漢字を当てていかなければならない。この作業は、予想外に煩雑である。

そこで、上記の問題点を解決する方法として、〈1、使用機種〉の項で掲げた漢字タブレット (Logitech K 505) を用いて、入力する方法が考えられる。この漢字タブレットは、和文タイプライターの文字盤のようなもので、JIS 第1水準の漢字・非漢字等を3,816文字備えており、タッチペンで当該の文字を押えて入力することができる。これを使用するには、前述のカタカナキーを使っての入力用プログラムを手直しすることが必要となる。(リスト3) 現在のところ、このプログラムを使って実際に索引作りを行なっていないが、最終的にプリントされたものは、第3図のようになり、前述

第 2 図

アク	..13..0287
アク	..13..0976
アク	..14..0857
アク	..14..0978
アク	..52..0121
アク	..52..0122
アク	..52..0553
アク	..52..0717
アク	..52..0723
アク	..52..0822
アク	..52..1072
アク	..52..1084
アク	..54..0799
アク	..54..0912
アク	..54..1201
アクタ	c f - アクタビ
アクタガハ	..01..0977
アクタビ	..01..0976
アグ	c f - セミアグ
アグ	c f - マモリアグ

第 3 図

あく【総】	13..0287
あく【総】	13..0976
あく【総】	14..0857
あく【総】	14..0978
あく【開】	52..0553
あく【開】	52..0822
あく【開】	52..1084
あく【明】	52..0121
あく【明】	52..0122
あく【明】	52..0717
あく【明】	52..0723
あく【明】	52..1072
あく【明】	54..0799
あく【明】	54..0912
あく【明】	54..1201
あくた	c f あくたび
あくたがは【芥川】	01..0977
あくたび【芥火】	01..0976
あぐ	c f せめあぐ
あぐ	c f まもりあぐ

の問題点も解決され、非常に整理しやすくなる。ただし、予想し得る、新たな問題点としては、カタカナ入力の場合よりも入力する時や読み出す時に時間がかかるということである。

以上、本文の検討を始めてから約1年、キーボードより入力し始めてから約1ヶ月半で、まがりなりにも「拾遺和歌集」の索引を完成させることができたわけである。当然のことながら、大型コンピュータには太刀打ちできないが、反面、マイコン=マイ・コンピュータとも解されるように、手近に機械を置き、好きな時に好きなように操作でき、また、多少の知識さえあれば、プログラムも自由に組みかえられるという利点もある。このように、マイコンを使つての作業は、大型コンピュータに比べ、時間がかかるという面を除けば、費用の面も比較的安く、操作性の面でも簡便である。

3. プログラム

今回の作業で使つたプログラムは、前述のように、登録用（リスト1）と読み出し用（リスト2）の二種がある。以下、それぞれについて、簡単に説明を加えておく。なお、フローチャート（流れ図）は、紙幅の関係で省略する。

まず、登録用プログラムは、前述のように、なるべく手軽に早く登録できることと誤りを極力なくするためのチェックの段階を多く持たせることに心がけた。さらに、複合語を入力する場合、人間の手によって、各構成要素に分解し、それぞれを入力するのではなく、プログラムの上で、その分解、合成を行なわせ、入力の回数が1度ですむようにした。なお、今回使つたプログラムは、8つの構成要素から成る複合語を分解、合成できるようにしたが、実際に得た最

多要素の複合語は、前掲の「ヤマブキーノーハナーノーサカリ」で、5つの構成要素から成るにとどまっている。したがって、リスト1のプログラム中、1,020行～1,310行、1,860行～2,300行と980行のG6\$=""～G8\$=""、G6\$=X\$(6)～G8\$=X\$(8)の各部分を削除し、60行のDIM X\$(8)をDIM X\$(5)に変更すれば、事足りる。この点、今後、このプログラムを使用する際、適宜、付加、削除を行えばよい。

プログラム各行の働きについては、REM文(リマーク文・注釈文)を付けているので、それを参照すれば、概略がわかる。その詳細は、下記の通りである。

10～180	初期設定
190～620	240行で現在登録中の語句を画面に表示 270～320行で、語句の頭文字毎に6つのグループに分配 330～620行で、分配された語句を各ファイル毎に登録
630～690	続けるか終わるか
700～670	和歌の入力と訂正
770～870	入力された1首の和歌を、プラス記号をたよりに各語句単位に分解
880～1040	複合語を、マイナス記号をたよりに各構成要素に分解
1050～1310	8つの構成要素からなる複合語を合成。ただし、合成した語句の先頭に助詞「ノ」「ガ」がくることを避け

るため、1110、1130、1150、1170、1190、1210各行において、構成要素に助詞の「ノ」や「ガ」があれば、その次の構成要素以後を合成するようにしている。
1320～2300 (REM文を参照)

2310～2430 終わりの処理

次に、読み出し用プログラムであるが、リスト2に掲げたように、わずか600行程のもので、全体の構造は、非常に単純である。

1～10	初期設定と頭文字の指定
20～170	読み出した語句を50音順に並べ替え
180～230	頭文字毎に、読み出したい語句の登録されているファイル名(ファイル・ディスクリプタ)を決定
240～360	指定した頭文字を持つ語句の読み出し
370～460	プリント
470～570	ドライブ2のディスクに50音順に並べ替えた語句すべてを登録(保存用ディスク)ただし、最初に語句を登録する時は、475行の「"A"」を「"O"」と変更しておかなければならない。

なお、10行のCLEAR文による文字領域の確保は、少くとも20,000程を指定しておいた方がよい。

前述のように、語句数が1,000語をこえると、この読み出し作業の中、50音順に並べ替えを行なう部分で、非常に時間がかかってしまう。その点を解決する方法として、500語から1,000語以上の語句

数になることが予想される場合は、例えば、1文字で1語句を成しているものだけを、先に読み出し、その後他のものを読み出すという分割作業を行えば、読み出し時間が相当に短縮できる。今回の作業でも「ノ」を頭文字にした語句は、1,500語をこえたため、最初「ノ」1文字で1語句を成しているものだけを読み出し、次に、参照項目として掲げられる「ノ」(ノ c f ハナノサカリ)を、最後に、その他のものを読み出すという方法をとった。その結果、読み出し時間は、3倍になるが、50音順に並べ替える時間は、合計30分弱となり、全体としては、1度を読み出すのに比べ、約半分の時間ですんだ。

ところで、索引作りをマイコンで行なわせる場合、心がけるべきことは、50音順に並べ替えたデーターをディスク上保存するという点である。この作業のために、若干の時間はかかるものの、保存したデーターを将来にわたって使用でき、またコピーすることにより、多くの人々に利用してもらえることを考えれば、その労は、極めてわずかなものといえよう。今回の作業では、読み出し用プログラムをLOADした後、ドライブ1に原データーの入ったディスクを、ドライブ2にデーター保存用のディスクを挿入しておき、プログラム上で自動的に、50音順に並べ替えられたデーターを保存用ディスクに登録するようにした。

4. おわりに

マイコンを操作し始めて1年半、多くの参考書や雑誌を手がかりに、何とかひとつの仕事を終えることができた。コンピューターの専門家やマイコンに習熟している方から見れば、実に稚拙なプログラムであろう。また、基礎的な誤りや思い違いも多々あるかと思われる。ゼロから出発し、独学でたどりえた限界と御容赦願いたい。

今後は、索引作りにとどまらず、例えば、論文中の引用語彙のデータベースの作成や作品間の語彙の比較等について、検討を重ねていきたいと思う。

なお、今回発表のプログラムにおいては、ほとんど特殊な命令を使っていないので、他機種への移植は、比較的簡単に行なえると思われる。もし、使用に耐え得るプログラムであるなら、自由に使用していただき、索引作りのわずらわしさから少しでも逃がれていただけるなら幸いである。

注① 処理速度を他の最新のマイコンと比較すると、下記の通りである。なお、使用プログラムは、1から20,000までの数字をディスプレイ上に横に並べて、順次表示させるものである。

- FUJITSU MICRO8……10分30秒
- FUJITSU MICRO7……5分01秒
- FUJITSU MICRO11……1分31秒

○NEC PC8801…… 4分45秒

○NEC PC9801…… 1分27秒

(Oh! FM 第2号「本格派パソコン FM-11 の全容」による)

注② F-BASIC コンパイラを使用すると、注①のプログラムの場合、6分40秒かかり、約1.5倍処理速度が早くなる。

注③ 歌番号は、最も長い桁数である4桁に統一しておかなければ、50音順に並べ替える際、不揃いになってしまう。

注④ マイコンのキーボード上には、「エ」や「キ」のカナキーがないので「エ」を「エ°」に、「キ」を「イ°」とした。

注⑤ F-BASIC における各ドライブの呼称は、正しくは、ドライブ0とドライブ1である。

注⑥ コンピューターにおいて使われるソート法には、バブル・ソート、シェル・ソート、クイック・ソート等、多くの方法があるが、今回の作業においては、最も高速なクイック・ソート法を使った。

参 考 文 献

- FUIJITSU MICRO 8 ユーザーズマニュアル
- F-BASIC プログラミング 藤井邦彦 工学図書
- NHK マイコン入門 (57年度後期)
- マイコン (月刊雑誌) 電波新聞社
- I/O (月刊雑誌) 工学社

●Oh! FM (隔月雑誌) 日本ソフトバンク

[追記]

今回、発表したリスト1~3のプログラムを作成するにあたっては、F-BASIC プログラミング (藤井邦彦 工学図書)、NHK マイコン入門・57年度後期 (日本放送出版協会)、I/O (1981年12月号) に掲載のプログラムを利用させていただいた。ここに、深甚の謝意を表す。

リスト 1

```

10 REM*****
20 REM*          *
30 REM*          *
40 REM*          *
50 REM*****
60 CLS:WIDTH40,20:CLEAR 3000:DEFINT A-Z:DIM X$(B)
70 SYMBOL(220,20),"ツヅキツヅク?->1",2,2,6:SYMBOL(220,70),"ツヅキツヅク?->2",2,2,6
80 A$=INKEY$:IF A$="" OR A$<"1" OR A$>"2" THEN GO
90 IF A$="1" THEN MD$="O":GO TO 120
100 IF A$="2" THEN MD$="A":GO TO 120
110 GO TO 70
120 OPEN MD$,#1,"O:DATA7-C"
130 OPEN MD$,#2,"O:DATA7-T"
140 OPEN MD$,#3,"O:DATA7"
150 OPEN MD$,#4,"1:DATA1"
160 OPEN MD$,#5,"1:DATA7-Y"
170 OPEN MD$,#6,"1:DATA7-Z"
180 GOTO 700
190 REM*****
200 REM*          *
210 REM*          *
220 REM*          *
230 REM*****
240 SYMBOL(150,120),"1707777",3,2,5:LOCATE10,15:PRINT "":LOCAT
E10,15:PRINTB$
250 G=ASC(B$)
260 T1$=""          ":T2$="          ":T3$="
":T4$="          ":T5$="          ":T6$="
270 IF G>=177 AND G<=186 THEN 360
280 IF G>=187 AND G<=196 THEN 400
290 IF G>=197 AND G<=201 THEN 440
300 IF G>=202 AND G<=206 THEN 480
310 IF G>=207 AND G<=214 THEN 520
320 IF G>=215 AND G<=220 OR G=166 THEN 560
330 S1$="":A=0
340 IF A=13 THEN 570
350 T1$=""          ":RETURN
360 MID$(T1$,1,19)=B$:S1$=S1$+T1$:A=A+1:GOTO340
370 S2$="":B=0
380 IF B=13 THEN 580
390 T2$=""          ":RETURN
400 MID$(T2$,1,19)=B$:S2$=S2$+T2$:B=B+1:GOTO380
410 S3$="":C=0
420 IF C=13 THEN 590
430 T3$=""          ":RETURN
440 MID$(T3$,1,19)=B$:S3$=S3$+T3$:C=C+1:GOTO420
450 S4$="":D=0
460 IF D=13 THEN 600
470 T4$=""          ":RETURN
480 MID$(T4$,1,19)=B$:S4$=S4$+T4$:D=D+1:GOTO460
490 S5$="":E=0
500 IF E=13 THEN 610
510 T5$=""          ":RETURN
520 MID$(T5$,1,19)=B$:S5$=S5$+T5$:E=E+1:GOTO500
530 S6$="":F=0
540 IF F=13 THEN 620
550 T6$=""          ":RETURN
560 MID$(T6$,1,19)=B$:S6$=S6$+T6$:F=F+1:GOTO540
570 PRINT#1,S1$:GO TO 330
580 PRINT#2,S2$:GO TO 370
590 PRINT#3,S3$:GO TO 410
600 PRINT#4,S4$:GO TO 450
610 PRINT#5,S5$:GO TO 490
620 PRINT#6,S6$:GO TO 530
630 REM*****
640 REM*          *
650 REM*          *
660 REM*          *
670 REM*****
680 SYMBOL(400,80),"ツヅ"クマシ <Y/N?>,2,1,4
690 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 690 ELSE IF A$="N" OR A$="I" THEN 2310
700 REM*****
710 REM*          *
720 REM*          *
730 REM*          *
740 REM*****
750 CLS:I=1:INPUT"ツヅ"クマシ <Y/N?>:B$:INPUT"ツヅ":U$

```

```

760 SYMBOL (1,170), "マサキ ヲナラ [ 9 ] ラ オシテ モウイチト イレナオシテクワ サイ",2,1,6:SYMBOL (1,185),
"タタ シク イレタラ モウイチト ミオシテ <O> ラ オシテクワ サイ",2,1,4:A#=INKEY$: IF A#="" THEN 760 ELSE
IF A#="" THEN 700
770 REM*****
780 REM* *
790 REM* コノク ノ タンニンテイ *
800 REM* *
810 REM*****
820 SD$=""
830 CH$=MID$(U$,I,1): IF CH$="+" THEN 850ELSE IF CH$="" THEN 630
840 SD$=SD$+CH$:I=I+1:GO TO 830
850 I=I+1: IF INSTR(1,SD$,"<")>0 THEN 880
860 O$=RIGHT$(SD$,2): O=LEN(O$): P=LEN(SD$): O=P-O: R$=LEFT$(SD$,O): G$=R$+" "+O$+B$:
GOSUB190
870 GOT0770
880 REM*****
890 REM* *
900 REM* フクコウコノ ノ ニンテイ *
910 REM* *
920 REM*****
930 J=1: M=1: F$=RIGHT$(SD$,2)
940 S$=""
950 C$=MID$(SD$,J,1): IF C$="-" OR C$="0" OR C$="1" OR C$="2" OR C$="3" OR C$="4"
OR C$="5" OR C$="6" OR C$="7" OR C$="8" OR C$="9" THEN970ELSE IF C$="" THEN 980
960 S$=S$+C$:J=J+1:GOTO950
970 J=J+1: X$(M)=S$:M=M+1: GO TO 940
980 G1$="" : G2$="" : G3$="" : G4$="" : G5$="" : G6$="" : G7$="" : G8$="" : G1$=X$(1) : G2$=X$(2) :
G3$=X$(3) : G4$=X$(4) : G5$=X$(5) : G6$=X$(6) : G7$=X$(7) : G8$=X$(8)
990 IF G3$="" THEN 1320
1000 IF G4$="" THEN 1410
1010 IF G5$="" THEN 1530
1020 IF G6$="" THEN 1680
1030 IF G7$="" THEN 1860
1040 IF G8$="" THEN 2070
1050 REM*****
1060 REM* 8コノカラフル *
1070 REM* フクコウコノノウケイ *
1080 REM* *
1090 REM*****
1100 Z$="" : Z$=G1$+G2$+G3$+G4$+G5$+G6$+G7$+G8$: G$="" : G$=Z$+" "+F$+B$: GOSUB190
1110 IF G2$="" OR G2$="ノ" THEN 1130
1120 G$=G2$+G3$+G4$+G5$+G6$+G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1130 IF G3$="" OR G3$="ノ" THEN 1150
1140 G$=G3$+G4$+G5$+G6$+G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1150 IF G4$="" OR G4$="ノ" THEN 1170
1160 G$=G4$+G5$+G6$+G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1170 IF G5$="" OR G5$="ノ" THEN 1190
1180 G$=G5$+G6$+G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1190 IF G6$="" OR G6$="ノ" THEN 1210
1200 G$=G6$+G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1210 IF G7$="" OR G7$="ノ" THEN 1230
1220 G$=G7$+G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1230 G$=G1$+"cf"+Z$: GOSUB190
1240 G$=G2$+"cf"+Z$: GOSUB190
1250 G$=G3$+"cf"+Z$: GOSUB190
1260 G$=G4$+"cf"+Z$: GOSUB190
1270 G$=G5$+"cf"+Z$: GOSUB190
1280 G$=G6$+"cf"+Z$: GOSUB190
1290 G$=G7$+"cf"+Z$: GOSUB190
1300 G$=G8$+"cf"+Z$: GOSUB190
1310 GOT0770
1320 REM*****
1330 REM* 2コノカラフル *
1340 REM* フクコウコノノウケイ *
1350 REM* *
1360 REM*****
1370 Z$="" : Z$=G1$+G2$: G$="" : G$=Z$+" "+F$+B$: GOSUB190
1380 G$=G1$+"cf"+Z$: GOSUB190
1390 G$=G2$+"cf"+Z$: GOSUB190
1400 GOT0770
1410 REM*****
1420 REM* 3コノカラフル *
1430 REM* フクコウコノノウケイ *
1440 REM* *
1450 REM*****
1460 Z$="" : Z$=G1$+G2$+G3$: G$="" : G$=Z$+" "+F$+B$: GOSUB190
1470 IF G2$="" OR G2$="ノ" THEN 1490
1480 G$=G2$+G3$+"cf"+Z$: GOSUB190
1490 G$=G1$+"cf"+Z$: GOSUB190
1500 G$=G2$+"cf"+Z$: GOSUB190

```

```

1510 G$=G3$+"cf"+Z$:GOSUB190
1520 GOT0770
1530 REM*****
1540 REM* 4コ 加 丸 *
1550 REM* 77コ 7コ / コ ウセイ *
1560 REM* *
1570 REM*****
1580 Z$="":Z$=G1$+G2$+G3$+G4$:G$="":G$=Z$+"."+F$+B$:GOSUB190
1590 IF G2$="/" OR G2$="カ" THEN 1610
1600 G$=G2$+G3$+G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
1610 IF G3$="/" OR G3$="カ" THEN 1630
1620 G$=G3$+G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
1630 G$=G1$+"cf"+Z$:GOSUB190
1640 G$=G2$+"cf"+Z$:GOSUB190
1650 G$=G3$+"cf"+Z$:GOSUB190
1660 G$=G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
1670 GOT0770
1680 REM*****
1690 REM* 5コ 加 丸 *
1700 REM* 77コ 7コ / コ ウセイ *
1710 REM* *
1720 REM*****
1730 Z$="":Z$=G1$+G2$+G3$+G4$+G5$:G$="":G$=Z$+"."+F$+B$:GOSUB190
1740 IF G2$="/" OR G2$="カ" THEN 1760
1750 G$=G2$+G3$+G4$+G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
1760 IF G3$="/" OR G3$="カ" THEN 1780
1770 G$=G3$+G4$+G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
1780 IF G4$="/" OR G4$="カ" THEN 1800
1790 G$=G4$+G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
1800 G$=G1$+"cf"+Z$:GOSUB190
1810 G$=G2$+"cf"+Z$:GOSUB190
1820 G$=G3$+"cf"+Z$:GOSUB190
1830 G$=G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
1840 G$=G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
1850 GOT0770
1860 REM*****
1870 REM* 6コ 加 丸 *
1880 REM* 77コ 7コ / コ ウセイ *
1890 REM* *
1900 REM*****
1910 Z$="":Z$=G1$+G2$+G3$+G4$+G5$+G6$:G$="":G$=Z$+"."+F$+B$:GOSUB190
1920 IF G2$="/" OR G2$="カ" THEN 1940
1930 G$=G2$+G3$+G4$+G5$+G6$+"cf"+Z$:GOSUB190
1940 IF G3$="/" OR G3$="カ" THEN 1960
1950 G$=G3$+G4$+G5$+G6$+"cf"+Z$:GOSUB190
1960 IF G4$="/" OR G4$="カ" THEN 1980
1970 G$=G4$+G5$+G6$+"cf"+Z$:GOSUB190
1980 IF G5$="/" OR G5$="カ" THEN 2000
1990 G$=G5$+G6$+"cf"+Z$:GOSUB190
2000 G$=G1$+"cf"+Z$:GOSUB190
2010 G$=G2$+"cf"+Z$:GOSUB190
2020 G$=G3$+"cf"+Z$:GOSUB190
2030 G$=G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
2040 G$=G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
2050 G$=G6$+"cf"+Z$:GOSUB190
2060 GOT0770
2070 REM*****
2080 REM* 7コ 加 丸 *
2090 REM* 77コ 7コ / コ ウセイ *
2100 REM* *
2110 REM*****
2120 Z$="":Z$=G1$+G2$+G3$+G4$+G5$+G6$+G7$:G$="":G$=Z$+"."+F$+B$:GOSUB190
2130 IF G2$="/" OR G2$="カ" THEN 2150
2140 G$=G2$+G3$+G4$+G5$+G6$+G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2150 IF G3$="/" OR G3$="カ" THEN 2170
2160 G$=G3$+G4$+G5$+G6$+G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2170 IF G4$="/" OR G4$="カ" THEN 2190
2180 G$=G4$+G5$+G6$+G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2190 IF G5$="/" OR G5$="カ" THEN 2210
2200 G$=G5$+G6$+G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2210 IF G6$="/" OR G6$="カ" THEN 2230
2220 G$=G6$+G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2230 G$=G1$+"cf"+Z$:GOSUB190
2240 G$=G2$+"cf"+Z$:GOSUB190
2250 G$=G3$+"cf"+Z$:GOSUB190
2260 G$=G4$+"cf"+Z$:GOSUB190
2270 G$=G5$+"cf"+Z$:GOSUB190
2280 G$=G6$+"cf"+Z$:GOSUB190

```

S I S U

リ ス ト

```

2290 G$=G7$+"cf"+Z$:GOSUB190
2300 GOTO770
2310 REM*****
2320 REM* * *
2330 REM* オフリ / ショリ *
2340 REM* *
2350 REM*****
2360 CLOSE
2370 OPEN"A", #1, "0:DATA7-コ":PRINT#1, S1$
2380 OPEN"A", #2, "0:DATA7-ト":PRINT#2, S2$
2390 OPEN"A", #3, "0:DATA7":PRINT#3, S3$
2400 OPEN"A", #4, "1:DATA7":PRINT#4, S4$
2410 OPEN"A", #5, "1:DATA7-ヨ":PRINT#5, S5$
2420 OPEN"A", #6, "1:DATA7-ヲ":PRINT#6, S6$
2430 CLOSE:CLS:SYMBOL(200, 80), "オ シ マ イ", 5, 6, 4:END

```

リ ス ト 2

```

1 REM*****
2 REM* * *
3 REM* ショキセツテイ *
4 REM* *
5 REM*****
10 CLEAR2000:WIDTH40,20:DEFINT A-Z:DIM GX$(1000),KO(20),K1(20):INPUT"カシラモ ":";KM
#1:A=ASC(KM$):GO TO 180
20 REM*****
21 REM* *
22 REM* グイック・ソート・ルーチン *
23 REM* *
24 REM*****
25 K=1:KO(1)=1:K1(1)=I
30 L=KO(K):R=K1(K):K=K-1
40 B=L:J=R:W1$=GX$(L+R)/2
50 IF GX$(B)<W1$ THEN B=B+1:GO TO 50
60 IF W1$<GX$(J) THEN J=J-1:GO TO 60
70 IF B<J THEN W0$=GX$(B):GX$(B)=GX$(J):GX$(J)=W0$:B=B+1:J=J-1
80 IF B<=J THEN 50
90 IF J<L=>R=B THEN 130
100 IF B<R THEN K=K+1:KO(K)=B:K1(K)=R
110 R=J
120 GO TO 150
130 IF L<J THEN K=K+1:KO(K)=L:K1(K)=J
140 L=B
150 IF L<R THEN 40
160 IF K<>0 THEN 20
170 RETURN
180 REM*****
181 REM* カシラモ"ゴトニ *
182 REM* *
183 REM* ヨミダ"シDATA7フツ *
184 REM*****
185 IF A>=177 AND A<=186 THEN D$="0:DATA7-コ":GO TO 240
190 IF A>=187 AND A<=196 THEN D$="0:DATA7-ト":GO TO 240
200 IF A>=197 AND A<=201 THEN D$="0:DATA7":GO TO 240
210 IF A>=202 AND A<=206 THEN D$="0:DATA7":GO TO 240
220 IF A>=207 AND A<=214 THEN D$="0:DATA7-ヨ":GO TO 240
230 IF A>=215 AND A<=220 OR A=166 THEN D$="0:DATA7-ヲ":GO TO 240
240 REM*****
241 REM* *
242 REM* DATA / ヨミダ"シ *
243 REM* *
244 REM*****
245 OPEN "I",1,D$:J=1
250 IF EOF(1) THEN 350
260 AT2$=""
270 INPUT #1,AT2$
280 C=0
290 S$="" :IF C=13 THEN 250
300 S$=MID$(AT2$,C*19+1,19)
310 IF S$="" THEN C=C-1:GO TO 290
320 SD=ASC(S$):IF SD<>A THEN C=C+1:GO TO 290
330 GX$(I)=S$:C=C+1:I=I+1
340 GO TO 290
350 CLOSE:PRINTCHR$(7)
360 GOSUB20
370 REM*****
371 REM* *
372 REM* DATA / プリント *
373 REM* *
374 REM*****

```

```

375 OPEN "0", #2, "LPT0:"; PRINTCHR$(7)
380 D=1:CLS:SYMBOL(160,50),"ア リ ト キ ヲ",5,6,3:SYMBOL(140,120),"ア カ ラ ヲ マ ケ ヲ シ マ シ ヲ",3,
2,5
390 S$="" : S$=GX$(D) : O=INSTR(1,S$, ".") : P=LEN(S$) : IF D=0 THEN 430
400 O=O-1 : S=P-O : U$=LEFT$(S$,O) : S$=RIGHT$(S$,S) : V$=LEFT$(S$,7) : V$=LEFT$(V$,3)
: W$=RIGHT$(V$,4) : PRINTU$; TAB(15)V$+" " + W$; PRINT#2,U$; TAB(15)V$+" " + W$
410 IF D=I THEN 470
420 D=D+1:GO TO 390
430 E=INSTR(1,S$, "c") : F=LEN(S$) : IF E=0 THEN 450
440 G=I-1 : H=F-G : X$=LEFT$(S$,G) : Y$=RIGHT$(S$,H) : PRINTX$; TAB(15)Y$; PRINT#2,X$; TAB(
15)Y$
450 IF D=I THEN 470
460 D=D+1:GO TO 390
470 REM*****
471 REM* * *
472 REM* DATA ノ ボ ヲ *
473 REM* * *
474 REM*****
475 OPEN "A", #3, "1:7701DATA":D=1
480 AT1$="" : C=0
490 IF C=13 THEN 540
500 WD$=""
510 MID$(WD$,1,19)=GX$(D) : AT1$=AT1$+WD$
520 IF D=I THEN 560
530 C=C+1:D=D+1:GO TO 490
540 PRINT#3,AT1$
550 D=D+1:GO TO 480
560 PRINT#3,AT1$;CLOSE
570 CLS:SYMBOL(200,80),"オ シ マ イ",5,6,4:END

```

リ ス ト 3

```

10 CLS:WIDTH40,20:CLEAR5000:DEFINT A-Z:DIM X$(8),SCRN(24,4)
20 SYMBOL(220,20),"シフト707-->1",2,2,6:SYMBOL(220,70),"シフト707-->2",2,2,6
30 A$=INKEY$:IF A$="" OR A$<"1" OR A$>"2" THEN 30
40 IF A$="1" THEN MD$="0":GOTO 70
50 IF A$="2" THEN MD$="A":GOTO 70
60 GO TO 20
70 OPEN MD$, #1, "O:DATA7-3":PRESET(120,120)
80 OPEN MD$, #2, "O:DATA7-A"
90 OPEN MD$, #3, "1:DATA7-B"
100 OPEN MD$, #4, "1:DATA7-C"
110 OPEN MD$, #6, "COMO:(S7N2)":OPEN "I", #5, "COMO:(S7N2)":GOTO490
120 XC=I*20:YC=J*20:IF I=25 THEN XC=0:YC=YC+20
130 LINE (XC+140, YC+17) - (XC+157, YC+17), XOR, 7:RETURN
140 Y=1
150 COLOR7:Y1=LEN(G$):Z$=MID$(G$,Y,2):Z1$=LEFT$(Z$,1):Z2$=LEFT$(Z$,1):Z1=ASC(Z1$)
AND&H7F:Z2=ASC(Z2$)AND&H7F:X=Z1*256+Z2:PRINT@ (W#20+150,150),X:IF Y=Y1+1 THEN 17
0
160 Y=Y+2:W=W+1:GOTO150
170 FOR W1=0 TO W:PRINT@ (W1*20+150,150),0:NEXT
180 GX$=LEFT$(G$,2):GX1$=LEFT$(GX$,1):GX2$=LEFT$(GX$,1):GX1=ASC(GX1$)AND&H7F:GX2
=ASC(GX2$)AND&H7F:GX=GX1*256+GX2
190 T1$="" " : T3$="" " : T2$=""
" : T4$=""
200 IF GX=>8H2422 AND GX<<8H2433 THEN 270
210 IF GX=>8H2435 AND GX<<8H2448 THEN 310
220 IF GX=>8H244A AND GX<<8H245B THEN 350
230 IF GX=>8H245E AND GX<<8H2472 THEN 390
240 S1$="":A=0
250 IF A=5 THEN 400
260 T1$=""
270 MID$(T1$,1,50)=G$:S1$=S1$+T1$:A=A+1:GOTO250
280 S2$="":B=0
290 IF B=5 THEN 420
300 T2$=""
310 MID$(T2$,1,50)=G$:S2$=S2$+T2$:B=B+1:GOTO290
320 S3$="":C=0
330 IF C=5 THEN 440
340 T3$=""
350 MID$(T3$,1,50)=G$:S3$=S3$+T3$:C=C+1:GOTO330
360 S4$="":D=0
370 IF D=5 THEN 460
380 T4$=""
390 MID$(T4$,1,50)=G$:S4$=S4$+T4$:D=D+1:GOTO370
400 PRINT#1,S1$:S1=DSKF(0):IF S1=0 THEN GOSUB2140
410 GOTO240
420 PRINT#2,S2$:S2=DSKF(0):IF S2=0 THEN GOSUB2140
430 GOTO280

```



```

440 PRINT#3,S3$:S3=DSKF(1):IF S3=0 THEN GOSUB2160
450 GOTO320
460 PRINT#4,S4$:S3=DSKF(1):IF S3=0 THEN GOSUB2160
470 SYMBOL(400,80),"ツツ" ヲマカ <Y/N>?",2,1,4
480 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 480 ELSE IF A$="N" OR A$="3" THEN 2080
490 COLOR,0:FOR I=0 TO 24:FOR J=0 TO 4:SCRN(I,J)=0:NEXT J,I:U1$="":CLS:PRINT@(0,
0),&H234E,&H236F,&H2125,0,&H4F42,0,&H324E
500 I=0:J=0
510 GOSUB 120
520 A$="":A$=INPUT$(2,#5):GOSUB120
530 A1$=LEFT$(A$,1):A2$=RIGHT$(A$,1):A1=ASC(A1$)AND&H7F:A2=ASC(A2$)AND&H7F:D=A1*
256+A2:IF(D>27 AND D<32) THEN ON D-27 GO TO 880,890,900,910
540 IF D= 11 THEN 500
550 IF D= 52 THEN 490
560 IF D= 98 THEN 670
570 IF D= 18 THEN 710
580 IF D=104 THEN 830
590 IF D=127 THEN 760
600 IF D= 10 THEN 850
610 IF D= 8 THEN 650
620 LINE(I*20+140,J*20)-(I*20+159,J*20+19),PRESET,,BF:PRINT@(I*20+140,J*20),D:SC
RN(I,J):D:I=I+1:IF I=25 THEN SCRN(24,J)--1:I=0:J=J+1
630 IF J=5 THEN BEEP:J=4
640 GOTO 510
650 I=I-1:IF I=-1 THEN IF J=0 THEN BEEP:GOTO 500 ELSE I=24:J=J-1:SCRN(25,J)--1
660 GOTO 510
670 CLS:PRINT@(0,0),17744,20287
680 FOR J=0 TO 4:FOR I=0 TO24:XZ2=SDRN(I,J)MOD256:XZ1=(SCRN(I,J)-XZ2)/256:XZ1$=C'
HR$(XZ1):XZ2$=CHR$(XZ2):VX$=XZ1$+XZ2$:U1$=U1$+VX$:IF SCRN(I,J)=0 THEN 970
690 NEXT I,J
700 GO TO 830
710 GOSUB 800
720 IF NOT(SCRN(24,L-1)=0 OR SCRN(24,L-1)=8481) THEN BEEP:GOTO 510
730 FOR C=L*25-2 TO I+J*25 STEP -1:C1=C+1:GOSUB870
740 NEXT C
750 SCRN(I,J)=0:LINE(I*20+140,J*20)-(I*20+159,J*20+19),PRESET,,BF:GO TO 510
760 GOSUB 800
770 FOR C=I+J*25+1 TO L*25-1:C1=C-1:GOSUB870
780 NEXT C
790 L=L-1:LINE(620,L*20)-(639,L*20+19),PRESET,,BF:GO TO 510
800 L=J
810 WHILE SCRN(25,L) AND (L<4):L=L+1:WEND
820 L=L+1:RETURN
830 CLS
840 FOR Y=0 TO 4:FOR X=0TO24:PRINT@(X*20+140,Y*20),SCRN(X,Y):NEXT X,Y:GOTO970
850 SCRN(25,J)=0:I=0:J=J+1:IF J=5 THEN BEEP:J=4
860 GOTO 510
870 X1=C1 MOD 25:Y1=INT(C1/25):X2=C MOD 25:Y2=INT(C/25):SCRN(X1,Y1)=SCRN(X2,Y2):
S$(X1,Y1)=S$(X2,Y2):LINE(X1*20+140,Y1*20)-(X1*20+159,Y1*20+19),PRESET,,BF:PRINT@
(X1*20+140,Y1*20),SCRN(X1,Y1):RETURN
880 I=I+1:GOTO 920
890 I=I-1:GOTO 920
900 J=J-1:GOTO 920
910 J=J+1:GOTO 920
920 IF I=25 THEN I=0
930 IF I=-1 THEN I=24
940 IF J=5 THEN J=0
950 IF J=-1 THEN J=4
960 GOTO 510
970 I=1:BA$=LEFT$(U1$,8):U1=LEN(U1$):U2=U1-8:U$=RIGHT$(U1$,U2)
980 SD$=""
990 CH$=MID$(U$,I,2):IF CH$="!"* THEN 1010ELSE IF CH$="" THEN 470
1000 SD$=SD$+CH$:I=I+2:GO TO 990
1010 I=I+2:IF INSTR(1,SD$,"J")<>0 THEN 1040
1020 O$=RIGHT$(SD$,4):O=LEN(O$):P=LEN(SD$):O=P-O:R$=LEFT$(SD$,O):G$=R$+O$++B$:GO
SUB140
1030 GOTO980
1040 J=1:M=1:F$=RIGHT$(SD$,4)
1050 S$=""
1060 C$=MID$(SD$,J,2):IF C$="!"J OR C$="#0" OR C$="#1" OR C$="#2" OR C$="#3" OR
C$="#4" OR C$="#5" OR C$="#6" OR C$="#7" OR C$="#8" OR C$="#9" THEN1060ELSE IF C
$="" THEN 1090
1070 S$=S$+C$:J=J+2:GOTO1060
1080 J=J+2:X$(M)=S$:M=M+1:GO TO 1050
1090 G1$="":G2$="":G3$="":G4$="":G5$="":G6$="":G7$="":G8$="":G1$=X$(1):G2$=X$(2)
:G3$=X$(3):G4$=X$(4):G5$=X$(5):G6$=X$(6):G7$=X$(7):G8$=X$(8)
1100 IF G3$="" THEN 1390
1110 IF G4$="" THEN 1430
1120 IF G5$="" THEN 1500
1130 IF G6$="" THEN 1600
1140 IF G7$="" THEN 1730

```

1150 IF G8\$="" THEN 1890
 1160 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+G8\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1170 IF G2\$="#N" OR G2\$="#\$, " THEN 1190
 1180 G\$=G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1190 IF G3\$="#N" OR G3\$="#\$, " THEN 1210
 1200 G\$=G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1210 IF G4\$="#N" OR G4\$="#\$, " THEN 1230
 1220 G\$=G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1230 IF G5\$="#N" OR G5\$="#\$, " THEN 1250
 1240 G\$=G5\$+G6\$+G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1250 IF G6\$="#N" OR G6\$="#\$, " THEN 1270
 1260 G\$=G6\$+G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1270 IF G7\$="#N" OR G7\$="#\$, " THEN 1300
 1280 G\$=G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1290 G\$=G7\$+G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1300 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1310 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1320 G\$=G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1330 G\$=G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1340 G\$=G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1350 G\$=G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1360 G\$=G7\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1370 G\$=G8\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1380 GOTO980
 1390 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$:G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1400 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1410 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1420 GOTO980
 1430 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1440 IF G2\$="#N" OR G2\$="#\$, " THEN 1460
 1450 G\$=G2\$+G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1460 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1470 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1480 G\$=G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1490 GOTO980
 1500 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$+G4\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1510 IF G2\$="#N" OR G2\$="#\$, " THEN 1530
 1520 G\$=G2\$+G3\$+G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1530 IF G3\$="#N" OR G3\$="#\$, " THEN 1550
 1540 G\$=G3\$+G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1550 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1560 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1570 G\$=G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1580 G\$=G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1590 GOTO980
 1600 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$+G4\$+G5\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1610 IF G2\$="#N"OR G2\$="#\$, " THEN 1630
 1620 G\$=G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1630 IF G3\$="#N" OR G3\$="#\$, " THEN 1650
 1640 G\$=G3\$+G4\$+G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1650 IF G4\$="#N" OR G4\$="#\$, " THEN 1670
 1660 G\$=G4\$+G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1670 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1680 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1690 G\$=G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1700 G\$=G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1710 G\$=G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1720 GOTO980
 1730 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1740 IF G2\$="#N" OR G2\$="#\$, " THEN 1760
 1750 G\$=G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1760 IF G3\$="#N" OR G3\$="#\$, " THEN 1780
 1770 G\$=G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1780 IF G4\$="#N" OR G4\$="#\$, " THEN 1800
 1790 G\$=G4\$+G5\$+G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1800 IF G5\$="#N" OR G5\$="#\$, " THEN 1820
 1810 G\$=G5\$+G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1820 G\$=G1\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1830 G\$=G2\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1840 G\$=G3\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1850 G\$=G4\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1860 G\$=G5\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1870 G\$=G6\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1880 GOTO980
 1890 Z\$="":Z\$=G1\$+G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$:G\$="":G\$=Z\$+F\$+B\$:GOSUB140
 1900 IF G2\$="#N" OR G2\$="#\$, " THEN 1920
 1910 G\$=G2\$+G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+"":2"+Z\$:GOSUB140
 1920 IF G3\$="#N" OR G3\$="#\$, " THEN1940
 1930 G\$=G3\$+G4\$+G5\$+G6\$+G7\$+"":2"+Z\$:GOSUB140

