資 料

パーソナルコンピュータ利用技術者試験について

昭 和 58 年 3 月

JIPDEC

財団法人 日本情報処理開発協会

この資料は，日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて，昭和５７年度に実施した「マイクロコンピュータの応用に関する調査研究」の一環としてとりまとめたものであります。

目　　次

1. はじめに …… 1
2. 現在のパーソナルコンピュータ利用技術者がかかえている問題点 …… 2
3. パーソナルコンピュータ学習書の問題点 …… 5
4. パーソナルコンピュータ学習者の問題点 …… 6
4.1 システムの問題点 …… 6
4.2 プログラミング言語の現況と問題点 …… 7
4.3 アプリケーション・オリエンテッド・プログラミング言語の状況 …… 23
4.4 オペレーティング・システムの現況と問題点 …… 25
4.5 試験で使用するプログラミング言語とオペレーティング・システム …… 27
5. パーソナルコンピュータ利用技術者とは …… 28
6. パーソナルコンピュータ利用技術者養成のためのカリキュラム …… 29
7. 試験の範囲 …… 32
7.1 二種の試験範囲 …… 32
7.2 一種の試験範囲 …… 32
7.3 特種の試験範囲 …… 33
7.4 試験問題例 …… 33
8. 試験で想定するハードウェア及びソフトウェア …… 37
9. 参考書について …… 38
10. 試験実施に当って …… 38

1. はじめに

数多くのパーソナルコンピュータ（以下パソコンという）がビジネス用のコンピュータとして導入されているが，このうちかなりの数のパソコンが有効に活用されていないという指摘がある。

このことは，パソコンといえども，これをつかいこなすためには，それなりの技術を要するということであり，パソコンを購入すれば，その場で使用できるという安易なものではないということを意味している。

パソコンを利用しようとしている人，あるいはこれから学習しようとしている人に対してパソコンを活用するに当って必要な技術をはっきりとさせ，学習の目標を与えることによって利用者の技術力の向上をはかる必要がある。

本資料は，以上の背景のもとビジネスユースのパソコン利用者を対象とした試験を想定し，試験のあり方，試験の種類，学習すべき内容，レベル，試験実施に当っての問題点等について調査研究した結果をとりまとめたものである。

2. 現在のパーソナルコンピュータ利用技術者がかかえている問題点

パソコン利用技術者の養成に当っては，まず第1に，これまでパソコン利用技術者の養成がどのようにしておこなわれて来たか，またどこに問題があるか眺めてみなくてはならない。

我が国のマイクロコンピュータは余りにも小型のシステムからスタートしたところに問題がある。

即ち，マイクロコンピュータの可能性について論せずに，ＩＣに代るマイクロプロセッサとして論ぜられたために，２０数年に及ぶ大型電子計算機の利用技術者がマイクロコンピュータに関心を寄せるまでに長い時間を必要とした。

このため，大型電子計算機を利用して得た技術がマイクロコンピュータに何ら反映されない内に，マイクロコンピュータが独自の歩みを進めた。

更に，ホビーストの間からマイクロコンピュータの技術が生まれた。ホビーストはどちらかというと，限られた分野では先端技術を有しているので，彼等がマイクロコンピュータの技術を習得する場合にも何らの苦労がなかった訳であるが，このことが，状況を考えずに"マイクロコンピュータ，ひいてはパソコンは易しいもの"としてあやまって報じられた。

この結果，パソコンはやさしく，誰でもすぐ使えるものという印象を万人に植え付けてしまっている。特にマスコミュニケーションでは，パソコンを利用するに当っての苦労を何ら語らず，成功例のみをにぎやかに取り上げるので，ますますパソコンはやさしく，購入すればすぐ使えるものという印象を万人に与え，パソコンを購入すれどもこれを使いこなすことが出来ない人を数多く生んだ。

これまでのパソコン利用技術者がどのような場で育成されていったか眺めてみると，利用技術者の養成に当っては，次のものがあった。

(1) マイコン・クラブの役割

マイクロコンピュータあるいはパソコンの出現と共に，各地にマイコン・クラブが出現した。

マイクロコンピュータは，電子機器として出現したために，電子回路としてのマイクロコンピュータに興味を持つ人達が集まってマイクロコンピュータ・クラブの運営をおこなった。

大型電子計算機の場合には，利用者がそれぞれ事務用として，科学技術計算用として，また制御用として利用するという目的がはっきりとしている。しかし，マイクロコンピュータの場合には，万人がマイクロコンピュータに対する希望，即ち用途が異なるので，一つの方向で万人を満足させるということは不可能に近い。

ここにマイクロコンピュータを中心としたクラブのむずかしさがある。

(2) マイコン・スクールの現状

パソコン・ブームをつくった裏には，マイコン・スクールの影響が大きい。

一般のマイコン・スクールは，系列のパソコンを利用しているところが多い。このために，特定のパソコンの使い方やＢＡＳＩＣの文法を教えているところが多い。

ところが多い。

パソコンは，モデル毎に機能が異なるので，特定のモデルで技術を修得するとその技術が他のモデルで利用しにくいというきらいがある。

企業でパソコンを利用しようという場合には，若年層よりも中年層が利用者となる場合が多い。少年あるいは，若年層の場合には，あることから別のことへの連想が容易に行えるのでＢＡＳＩＣで利用できる言葉を学習しても，これを他のものに応用することが容易に出来るが，中年層になると，“自分の仕事”に対する関心が非常に高まる。

従って，自分の仕事に関係あるＢＡＳＩＣの言葉であると理解が高まるが，他のものであると，極度に理解が弱まる。

この特殊性を理解せずに，マイコン・スクールでは，ＢＡＳＩＣの文法を中心にした教育をおこなって来たので，企業の人から受け入れられなくなって来た。

パソコン利用技術者の試験をおこなう場合には，問題の設定に当って，過去の失敗を充分に加味しなくてはならない。

3. パーソナル コンピュータ学習書の問題点

パソコンの普及に伴って数多くのパソコンに関する本が店頭をにぎわしている。この本をいくつかのグループに分けると次のようになる。

(1) 入 門 書

大部分の本がパソコンを自習してきた経験をもとにして書かれている。この種の本は，非常に判かりやすいような印象を読者に植え付けるが，この種の本は内容が著者のこれまでの経験の域を超えないので，この本から何らかの応用を引き出そうとすると無理がある。

(2) 特定のパソコンのための入門書

最近になって，ＸＹＺのためのＢＡＳＩＣというようにパソコンの名前を冠せた本が数多く店頭をにぎわせている。利用者の方でも，自分が使用しているパソコンのために書かれた本があれば，この本通りに操作をすればパソコンを動かすことが出来るという安心感があるのでこの種の書籍の出版を期待している。しかし，この種の書籍は，特定のパソコンを操作するという点では役に立つが，限られたページ数の中からは余り多くのことが期待出来ない。内容的には(1)の入門書と余り変わらない。

(3) ＢＡＳＩＣをより良く使いこなすために書かれた本

すでにＢＡＳＩＣを使いこなしている人に対しては，より良くＢＡＳＩＣを使いこなす方法についての説明が多い。

このようにＢＡＳＩＣの本を眺めてみると初心者向けの本か，熟練者向けの本という両極端の本しか出ていない。特に問題になるのは，パソコンを事務処理に応用する場合に必要であろうと思われる技術に関して書かれた本がほとんどないということである。

4. パーソナルコンピュータ学習者の問題点

「パソコン」を自己学習によって利用することが出来る若年層が数多く出現しているが，これは頼もしい限りである。しかし，どの学校あるいは大学を問わず，「パソコン」のプログラミングに関して正規の講座を持っているところがない。

「パソコン」をＢＡＳＩＣでプログラミングしている時には，プログラムをこねくり廻していてもどうにか動くプログラムを作ることが出来るので，このようにして育った人たちはプログラムは動けば良いという考えを持たないとは云えない。このような人達に対して，早い時期にプログラムの作り方に関する技術を転移する必要があろう。

大型電子計算機と異なってパソコンは余りにも身近のところにありすぎるために，何が問題であるかということも理解せずに“何でも良いから使ってみろ”と余りにも押し付けている。これで上手に行けば良いが，一般には，この方法では失敗することが多い。

何故なら，中高年者はパソコンに対して，“自分が持っている技術以上のもの”を期待する。従って，問題が余りにも大きすぎて，とにかくやって見ようという訳にはいかず，“出来なかった”という失望を持つ。

中高年者にパソコンを理解させるためには，パソコンの仕組みや，ＢＡＳＩＣのいろはよりも，手持ちの仕事をＢＡＳＩＣにどのように反映させるかということを，即ち，手持ちの仕事を中心に考えさせると効果が上がる。

4.1　システムの問題点

現在数多くのパソコンが市販されているが，これらはいずれも機能が異なるので，パソコンＡで使用していたプログラムやデータをパソコンＢに持って来てもそのまゝ利用できないという問題がある。

従って，試験をおこなう場合にはこの点について充分注意しなくてはならな

い。

また，パソコンでは，ＢＡＳＩＣが主たるプログラミング言語として使用されている。しかし，このプログラミング言語は機械ごとに機能が異なっており，色々と問題がある言語であるので，最近ではマイクロコンピュータでも Pascal のような言語を利用するように変わって来ている。

全米組織であるＡＰカレッジボード（委員長Rine教授・西イリノイ大学）は高校に対してＢＡＳＩＣ教育のかわりにPascalを教育するようによびかけている。

次に，試験で想定するパソコンのプログラミング言語を選ぶために現状のパソコンで利用できるプログラミング言語及びオペレーティング・システムについて眺めて見ることにしよう。

4.2　プログラミング言語の現況と問題点

現在我が国で市販されているパソコンでは主たるプログラミング言語として“ＢＡＳＩＣ”が使用されている。このＢＡＳＩＣの外に，Pascal（主としてＵＣＳＤ　Pascal），言語Ｃ，そしてＣＯＢＯＬなど，汎用電子計算機で利用できるプログラミング言語はいずれも８ビット・パソコンでも利用できるようになっている。

ＢＡＳＩＣに限らず，すべてのプログラミング言語は，それぞれ目的を持って作られているので，この目的を理解せずしてプログラミング言語を論ずる訳にはいかない。

本節では，パソコンで利用することができるプログラミング言語の生いたちと現況およびその問題点について触れてみることにしたい。

4.2.1　ＢＡＳＩＣについて

１９６０年代に入って科学技術計算用のＦＯＲＴＲＡＮ言語が普及し始めた。しかし，この当時は，ＦＯＲＴＲＡＮの学習に少なくとも１週間は必要としたので，これと同系統のプログラミング言語としてより少ない期間で学習することが出来，しかもこの言語で学習したことがそのまゝ他の言語でも利用できる実用的な言語を目的として“ＢＡＳＩＣ”が生まれた。

ＦＯＲＴＲＡＮは，カード・ベースのシステム，即ち，プログラムをカードにパンチし，これをバッチ方式で処理していたのに対して，ＢＡＳＩＣは，１９６４年頃より普及し始めたＴＳＳ（タイム・シェアリング・システム）で使用することを前提としている。このために，ＢＡＳＩＣでは端末装置からプログラムを入力し，これを実行させる。

また，既に入力されているプログラムの一部をその場で修正（エディット）して，これを実行させることができる。上記のプログラムの修正と実行を容易にするためにＢＡＳＩＣはインタプリティブにＢＡＳＩＣプログラムを処理するように作られている。

これに対してＦＯＲＴＲＡＮなどのシステムは，ＦＯＲＴＲＡＮで書かれたプログラムを一度機械語に翻訳する“コンパイラ方式”をとっているために，かなり大きなソフトウェア（コンパイラ）とかなり大きなメモリを必要とする。

一方，インタプリタ方式の場合には，コンパイラと比べて，かなり小さなソフトウェアで処理することができる。特に，言語が持つ機能が小さければ小さいだけ，小さな言語処理系で処理することができる。

１９７４年にマイクロプロセッサが登場したばかりの頃は，マイクロプロセッサを使用したマイクロコンピュータは，まだ規模が小さく，４Ｋバイト程度のメモリしか持っていなかった。このために，当時のマイクロコンピュータのプログラミングは，すべて８進法あるいは１６進法を利用して“機械語”でおこなっていた。

その当時，米国カルフォルニア州パル・アルト市に，ＰＣＣと呼ばれるグループがあった。

Dennis Allison氏が機関誌“Peoples Computer”の中で“マイクロコンピュータで利用できるＢＡＳＩＣを開発しようではないか”と呼び掛けたのが，今日のＢＡＳＩＣの始まりである。この時に生まれたのが“Tiny BASIC”である。その後，マイクロコンピュータでも利用できるメモリの大きさが大きくなり，更にフロッピィ・ディスクなどの周辺機器が登場したので，これに応じてTiny BASICもLevel Ⅱ BASIC，Disk BASIC，そして今日のGraphic BASICへと発展して来ている。

BASICの移り変わり

Tiny BASIC	（ 2KB）	整数演算
Level Ⅰ BASIC	（ 4KB）	整数演算
Level Ⅱ BASIC	（ 8KB）	実数計算，データの編集
DISK BASIC	（12KB）	ファイル処理
Graphic BASIC	（32KB～）	カラー・グラフィック

パソコンでＢＡＳＩＣが今日のように普及した裏には，ＢＡＳＩＣシステムの開発者である米国のMicrosoft社の力が大きい。今日の我が国のパソコンのほとんどのものが，何らかの型でMicrosoft社の力を借りていると云っても過言ではない。

しかし，Microsoft社のソフトウェア・システムの開発に対する経験が少なかったこと，我が国のパソコン・メーカの技術者がソフトウェアに対する知識が少なかったということが重なり，ＢＡＳＩＣシステムがパソコン毎に機能が異なるという状態になっている。

Minimum BASICに関しては日本工業規格が制定されたが，それ以上のレベルのＢＡＳＩＣについては，まだ日本工業規格が制定されていないため，パソコンの世界では，各社とも独自の機能を持つＢＡＳＩＣシステ

ムをユーザに供給しているので，パソコンでＢＡＳＩＣが使用できるとは云うもののＢＡＳＩＣで書かれたソフトウェアは，互換性に欠けるといっても過言ではない。

プログラミング言語としてＢＡＳＩＣを眺めた場合には，次のような一長一短がある。

（長　所）

① 使用する言葉の数が非常に少ないので，短かい学習時間で利用することができる。

② プログラムのＥＤＩＴ機能が用意されているので，いつでも自由にプログラムを修正することができる。

③ パソコンで利用できるＢＡＳＩＣシステムは，ある面では汎用大型電子計算機で利用できるＢＡＳＩＣよりも機能がすぐれている。

比較的小さいプログラムの場合には，他のプログラミング言語を使用してプログラミングした場合よりもＢＡＳＩＣでプログラミングした方が短かいプログラムとなる。

④ ＢＡＳＩＣのための言語処理系は他のプログラミング言語の処理系よりも小さいので，どのような大きさのパソコンでも同じ機能のＢＡＳＩＣを利用することができる。

⑤ グラフィック機能を持っているので，結果を目に訴える形で表現することができる。

（短　所）

① 規格の標準化がおこなわれていない。

② ＢＡＳＩＣを動かす時には，メモリの中に先にインタプリタが入る。残りの部分にＢＡＳＩＣで書いたアプリケーション・プログラムを入れるようになっている。

今日のようにＢＡＳＩＣの機能が増加し，これを処理するのに必要なインタプリタが大きくなると，必然的に，アプリケーション・プログ

ラム用のメモリ・エリアが少なくなる。限られたエリアにより多くのプログラムを入れるようにするために，語と語の間にある空白をけずる，1行にいくつもの文をつめるなどの工夫をこらさなくてはならない。このために非常に読み難いプログラムが作られる。

③ 変数名に長い名前が使えない。

このために略記号を使用しなくてはならず，プログラムが読み難くなる。

④ BASICでは関数は用意されているが，パラメータを持ったサブルーチンが用意されていないので，トップ・ダウン・アプローチのプログラム設計が出来ない。

⑤ プログラム制御機能が貧弱である。BASICでは次の制御機能しか持っていない。

if 条件 then 文 else 文

for 変数＝初期値 to 終値 step 増分 ～ next 変数

while 条件 文 wend

したがって，問題を起しやすい go to 文をかなり利用しなくてはならない。

⑥ 現在使用されているBASICでは整数は6桁までしか使用できない。7桁に入ると自動的に実数表示となり，下の桁は失われてしまう。我が国の実情から云うと，少なくとも9桁の整数が取扱えなくてはならない。

⑦ 事務計算で使用するデータは単純体（Simple Variable）は少なく，いくつかの項目から成る構造体（Structure）の場合が多い。

例えば，給与計算で使用する個人のデータは，社員番号，氏名，本給，職務手当，家族手当といった項目から成っている。BASICでは，単純体のデータは取扱うことができるが，構造体のデータは取扱うことが出来ない。このために構造体として処理すれば容易に処理することが出来るデータを単純体として処理しなければならないのでプログラムが複

雑になったり，また読み難いものになる。

⑧　ファイル処理が２５５バイトの固定長で処理しなくてはならない。

１つのデータが２５５バイト以下，あるいはこれ以上の場合には，ユーザのプログラムでコントロールしなくてはならない。

4.2.2　ＦＯＲＴＲＡＮ

パソコンでは，ＪＩＳ－７０００に準ずるＦＯＲＴＲＡＮ言語を利用することが出来る。

ＦＯＲＴＲＡＮは，１９５７年にＩＢＭ社のBackus氏などによって開発されたＦＯＲＴＲＡＮをベースにして，ＦＯＲＴＲＡＮ－Ⅱ，ＦＯＲＴＲＡＮ－Ⅳと発展して来たものである。

パソコンでＦＯＲＴＲＡＮが利用できるということは，これまで大型機用として開発されてきたＦＯＲＴＲＡＮプログラムあるいはＦＯＲＴＲＡＮプログラム・ライブラリがパソコンでそのまま利用することができるということに意義がある。

しかし，ＦＯＲＴＲＡＮ言語は，ＢＡＳＩＣ言語と同じように１９７０年に構造化プログラミングが提唱される以前に開発された言語であるので，今後のパソコンのプログラミング言語として主流をしめる言語になり得るとは云い切れないものがある。

時代の新しい波に対応すべく，ＦＯＲＴＲＡＮに新しい機能をもり込んだＦＯＲＴＲＡＮ－７７が発表になっているが，いくつかのパソコンでＦＯＲＴＲＡＮ－７７が利用できるようになって来てはいるが，すべてのパソコンでＦＯＲＴＲＡＮ－７７が利用できるという状態にはなっていない。

ＦＯＲＴＲＡＮを利用した場合には，次のような長所短所がある。

（長　所）

①　言語の標準化がかなり上手くいっている。

② これまでにＦＯＲＴＲＡＮの利用者が数多く存在し，ＦＯＲＴＲＡＮに関するテキストが数多く書かれている。

③ ＦＯＲＴＲＡＮを利用して数多くのプログラムが開発されている。

④ ＢＡＳＩＣを学習した人は，ＦＯＲＴＲＡＮに容易に移行し易い。

（短　所）

① ＢＡＳＩＣと同様にプログラム制御機能が欠けている。

② メイン・プログラムからサブルーチンにパラメータを渡す方法が，コンパイラの開発者まかせとなっているので，値渡しあるいはアドレス渡しのいずれでもよいことになっている。したがって，パラメータの渡し方の違いによって，同じプログラムを別々のコンパイラでコンパイルした場合に，これを正しくコンパイルすることが出来ないことがある。

③ ＦＯＲＴＲＡＮは，もともと科学技術計算用に作られた言語であるのでファイルという考え方がない。１レコードを１ブロックとして取り扱うので，データ処理時の能率が良くない。

④ 構造体のデータを取り扱うことができない。

⑤ 利用できるデータの型も，整数，実数，２倍長整数，２倍長実数，論理型データと限られている。

⑥ サブルーチンの再起的呼び出しが不可能である。

⑦ データの編集機能に欠けている。

4.2.3 ＣＯＢＯＬ

ＣＯＢＯＬは事務用のプログラミング言語として，１９６０年に米国国防省のきも入りで作られたＣＯＤＡＳＹＬ（Conference on Data System Language）によって制定された。

ＣＯＢＯＬはこれまで，どちらかと云うと汎用大型電子計算機で，事務処理用のプログラミング言語として使用されて来た。

しかし，英国のMicro Focus 社が8ビット・マイクロコンピュータ用に開発したＣＩＳ　ＣＯＢＯＬが米国海軍で制定したＣＯＢＯＬ　Compiler Validation Programにパスしてからは，８ビット・マイクロコンピュータの世界でも汎用大型電子計算機で使用されているのと同じレベルのＣＯＢＯＬコンパイラが使用できるということが実証された。

ＦＯＲＴＲＡＮやＢＡＳＩＣなどの科学技術計算用のプログラミング言語と異なって，ＣＯＢＯＬは，事務処理をプログラミングするに当って不可欠な機能，例えばデータの編集機能などを有し，ＦＯＲＴＲＡＮに次いで利用者の多い言語である。

ＣＯＢＯＬ言語は，次のような長所短所を持っている。

（長　所）

① 英文に近い表現によってプログラムを記述する。

変数や手続き名に３１文字までの長さを利用することが出来る。たとえ同じ名前を使用していても親の名前をＩＮやＯＦで結ぶことによって単一の名前とすることが出来るので，読み易いプログラムを作ることができる。

② 構造体のデータを自由に使用することが出来る。

必要に応じてデータの再定義をおこなうことができる。

③ プログラムのオーバーレイを自動的におこなうので，使用するメモリの大きさを意識しないで自由にプログラミングすることができる。

④ ファイルを能率良く処理するための機能が用意されている。

⑤ シーケンシャル・ファイル，ランダム・ファイルの外にインデックスド・シーケンシャル・ファイルを処理することができる。

⑥ ライブラリの中にあるプログラムやデータ定義をＣＯＰＹ文によってプログラムの中に読み込むことができる。

⑦ データの編集機能を持っている。

⑧　分割コンパイルの機能を有している。

⑨　マイクロコンピュータ用のＣＯＢＯＬコンパイラにはＣＲＴスクリーンをコントロールするために必要な機能が用意されている。

⑩　標準化がおこなわれ，ＣＯＢＯＬコンパイラのレベルを表示することによって，このＣＯＢＯＬコンパイラが有する機能を一目で判るようになっている。

⑪　プログラムのデバッギング機能を有している。

（短　所）

①　ＣＯＢＯＬ言語は，理論面からよりも実用面から作られた言語であるので，言語の仕様にあいまいな点が多くあり，必ずしも初心者向きの言語ではない。

②　ＣＯＢＯＬ言語は，出来上がったプログラムが読み易いものになるということを重点に置いているので，プログラムとして最少限記述しなければならない部分が他の言語よりも大きくなる。

③　プログラムの制御機能が他の言語よりも見おとりがする。

この点については，プログラミング技法によってカバーしなくてはならない。

4.2.4　Pascal

電子計算機の普及によって数多くの技術者が必要になったが，これに対して技術者の教育が追いつかずに，“動かないソフトウェア”が生まれてくるといと危機が発生した。動かないソフトウェアが生まれる原因を追求して作られたのがPascal というプログラミング言語である。

Pascalは１９７０年にスイス連邦工科大学のWirth教授によって開発された言語であるが，この言語は，１９７０年以降に生まれた新しいプログラミング言語，例えば Ada などの源流となっている。

Pascalそれ自身は，プログラミングの教育用として作られた言語であったが，カリフォルニア大学サンディエゴ分校に於いて，Ken Bowels教授らの手によってUCSD Pascal が作られ，このUCSD Pascalに於いて汎用として利用するのに必要な機能が加わった。

これまでPascalはWirth教授の手によって管理されていたが，Portable Pascalシステムの供給や，UCSD Pascalの普及によって標準化が守られている。

ISO（International Standard Organization）などでPascalの標準化を計画しているので，プログラミング言語の中では，比較的良く標準化がおこなわれている。

Wirth教授が Pascalシステムを開発した時には，CDC 6600という超大型電子計算機でしか利用することが出来なかったが，今日では全世界に存在するPUG（Pascal User's Group）のメンバーの努力によって，8ビット・マイクロコンピュータを含めあらゆるレベルの計算機でPascalシステムを利用することができるようになっている。

Pascal 言語には次のような長所短所がある。

（長　所）

① プログラムの制御機能が充実している。したがって，誰が作っても同じようなプログラムが作られる。

② 抽象データ型を採用しているので，ユーザが任意のデータ型を設定することが出来る。

③ プログラムの定義とデータの定義に同じ考え方を持ち込んでいる。

④ 処理はデータの型を中心にしておこなわれ，異なるデータ型の間では演算がおこなえないようになっている。プログラムをコンパイルする時に見付けられるエラーは出来るだけ見付けようという考え方にもとづいてシステムが作られている。

⑤　Pascalは，構造体のデータをも自由に取り扱うことができる。

⑥　Pascalは，プログラムを段階的に開発していく（Stepwise refinement）のに適したプログラミング言語である。

⑦　メイン・ルーチンとサブルーチンとの間でパラメータを受け渡す場所に間違いがないかきちんとチェックすることが出来るようになっている。

（短　所）

①　Pascal　はプログラムの制御機能やデータ型がきちんとしているために誰がプログラムを作っても同じようなプログラムが作られるという長所があるが，熟練者にとっては面白味のないプログラミング言語となっている。

②　処理の中でデータ型の正当性に対してきびしい態度をとっているが，エラーを起さないという点ではこの態度は正しいものであるが，BASICなどの定義があいまいな言語を利用して来た人にとっては耐えられないものになっている。

③　ファイルはシーケンシャル型に限定されるので，ランダム・アクセスやインデックスド・シーケンシャル・アクセスをおこなう場合には，ユーザ側で各種の手続きを用意しなくてはならない。

④　データの編集機能に欠けている。
　ユーザ側で，データの編集をおこなうための手続きを用意する。

4.2.5　言　語　C

Pascalと好対象を示すのが言語Cである。言語Cは，米国のベル研究所においてミニ・コンピュータ用のオペレーティング・システムであるUnixシステムの記述に利用されている。

言語Cの源泉は，英国のケンブリッジ大学で開発されたBCPLである。

同大学では，開発したコンパイラが色々の計算機で利用できるようにするために，コンパイラをアセンブラで記述することは止めて，ALGOL

をもとに，データの型もコンパイラなどの記述に必要なもの，例えば整数型にとどめた言語を開発し，これを利用した。ＢＣＰＬは，この言語で書かれたソース・プログラムをＩＮＣＯＤＥという中間言語に翻訳するのでＩＮＣＯＤＥになったプログラムを目的の計算機の言葉（機械語）に翻訳するマクロプロセッサを各種計算機のために用意することによって，１つのコンパイラを各種計算機で利用できるようにした。

１９６０年中頃，ＭＩＴとベル研究所ではＭＵＬＴＩＣＳという大型タイムシェアリング・システムを共同で開発していたが，その当時，タイムシェアリングに適した計算機は見当らず，ベル研究所では，このプロジェクトより下りてしまった。

ＭＩＴでは，ＭＵＬＴＩＣＳの研究を続け今日ＭＵＬＴＩＣＳとして有名なシステムを完成させた。

一方，ベル研究所では，ＭＵＬＴＩＣＳ程大がかりなシステムではなく，個人がゆっくりと利用できる計算機システム，特にオペレーティング・システムを開発し，このシステムに対して，ＭＵＬＴＩＣＳならざるUnixという名前を付けた。

このシステムは当初，ＤＥＣ社のＰＤＰ－７というミニコンピュータのために開発されたが，この時は，Unixシステムを ＰＤＰ－７のアセンブラで記述した。のちにＤＥＣ社よりＰＤＰ－１１シリーズのミニコンピュータが発表された時に，ベル研究所では，ＰＤＰ－１１でUnixが動くように改良した。この時には，アセンブラでUnixシステムを記述することを止め，オペレーティング・システムを別の計算機でもすぐに利用できるようにするために高水準言語で記述することにした。

ベル研究所では，ケンブリッジ大学で開発されたＢＣＰＬを参考にし，これに改良を加えた言語Ｂを検討し，更に言語Ｂを発展させた言語Ｃを開発した。

ちなみに，Unix Version 7 は，システムのほとんどの部分が言語Cで書かれているので*，ほんのわずかな手間で，Unixシステムを PDP－11以外の別のミニコンピュータに移すことが出来たので，Unixシステムの記述に利用した言語Cが世の中の関心を集めた。

＊ Cで10,000ステートメント，このほかアセンブラで書かれている部分はわずかに1,000ステップ

言語Cは，もともとは，PDP－11のアセンブラの代用として考えられたシステムであるので，言語Cには，PDP－11あるいはミニコンピュータのハードウェアの特長が大きく影響している。

（言語CではABC〔I++〕という表現が利用できる。この表現では配列ABCの中のI番目の要素を呼び出し，このあとIの値を＋1するということを指示するが，ミニコンピュータでは，あるアドレスを参照して，データを呼び出したあと，このアドレスの内容を＋1あるいは－1するというAuto increment，Auto decrementという命令を持っている。）

しかし，言語Cでは，コンパイラやオペレーティング・システムといったシステムズ・プログラミングに限らず，他のアプリケーションにも利用できるように，利用できるデータの型や機能を拡張している。

次に言語Cの長所短所について眺めてみることにしよう。

（長　所）

① 言語Cは，これまでアセンブラを利用してプログラミングをおこなってきたようなロー・レベルのプログラミングに利用することができる。

② プログラムを簡潔に表現することができる機能をいくつか持っている。

例1.

MAX=A>B ? A:B　　（言語Cのとき）

IF A>B THEN MAX=A ELSE MAX=B

（言語Pascalのとき）

例 2.

文字列の中にある空白という文字を読み飛ばす。

```
While (ch=getchar ( ) == '␣') ; (言語Cのとき)
ch:=getchar( );
While ch='␣'do ch: = getchar( ); (言語Cのとき)
```

言語Cを利用した時には，プログラムの熟練度によって，これに応じたプログラムを作ることができる。

③ Pascal と同程度のプログラム制御機能を持っている。

プログラムのくり返しをコントロールするためにContinue, Break という文があるがPascal にはこれがない。

④ Pascal と同様に構造体のデータを取り扱うことができる。

⑤ 言語Cはハードウェア・デペンデントな言語であるが，Cコンパイラで作ったオブジェクト・コードがハードウェアの機能を活かすことができる命令（例えば register）を持っている。

⑥ コンパイラの開発などに必要な各種手続きが用意されている。

⑦ Cコンパイラを利用することができる計算機が数多くある。

⑧ 言語の標準化はおこなわれていないが，しかし，Unix Version 7 で使用されているCコンパイラが持っている機能を標準として，コンパイラの開発がおこなわれている。

（短　所）

① Pascal では，1つの機能を表わすのに1つの方法しか使用することができないが，言語Cの場合には，色々な方法で表現することができる。

しかしデータの型がPascal ほど厳格ではないので，初心者が利用した場合にはプログラムでエラーを起こす危険性がある。

② 言語Cでは，データのアドレスを取扱うことができるという特長があ

る。オペレーティング・システムなどをプログラミングする時には，この機能は有効である。しかしながらデータの"アドレス"は計算機内部のことであるので，これまでの高水準言語は，プログラミングにおいて"アドレス"を意識させないように努めている。

したがって，言語Cを汎用プログラミング言語と考えるのには難がある。

4.2.6 Ada

プログラミング言語Ada は，組み込みシステム用（Embeded System）のプログラミングをおこなうために米国国防省によって制定された。

このAdaは，Pascalに範をとり，組み込みシステム用のプログラムを開発するために作られている。

したがって，プログラミング言語Ada は，次のような特長を持っている。

① 例外処理に対するプログラミングをおこなうことができる。

② 並行処理時のタスクのコントロールをおこなうことができる。

③ 作られたプログラムが読み易い。

④ プログラムが正しく動くということを機械的に証明することができる。

⑤ 既存のプログラム・ライブラリを活用することができる。

⑥ プログラムの分割コンパイルが可能。

⑦ I／O コントローラなどのロー・レベルプログラミングをおこなうことができる。

⑧ ソフトウェアの保守が容易になるようなシステムを含む。

プログラミング言語Ada は，まだ制定されたばかりの言語であり，完全なAdaプログラミング言語の仕様を満すコンパイラがまだ数多く開発されていない。

また，Adaは，組み込みシステムのソフトウェア開発用として制定された言語であるので，ここ当分の間はパソコンで主流を占めるプログラミング言語になると云い切る段階ではないであろう。

しかし，最近では，Ada を利用して，問題の定義をおこなおうという動きがあるので，ソフトウェア開発用の言語としてではなく，PDL（Problem Definition Language）としてのAda の動きに注目する必要があろう。

4.2.7 その他の言語

4.2.1より4.2.6までに述べたプログラミング言語の外に，並行処理用プログラミング言語（Concurrent Programming Language）というグループに属するプログラミング言語がいくつかある。

このグループの言語の中で代表的なものが次に述べる3つの言語である。

① Concurrent Pascal

② Modula-2

③ Edison

これらの言語はいずれもリアル・タイム・プログラミングに利用される言語である。パソコンを利用してリアル・タイム・プロセシングをおこなう機会は少ないと思われるので，これらの言語の特長について述べることは省略する。

しかし，これらの言語はいずれもプログラミング言語Pascalを源流としているので，Pascalあるいは言語Cのような1970年以降に開発された言語を理解していれば，これらのプログラミング言語は難なく理解することができよう。

4.3 アプリケーション・オリエンテッド・プログラミング言語の状況

マイクロコンピュータの時代に入って新しく登場したプログラミング・システムに“Spread Sheet”と呼ばれるものがある。我が国で開発されたＰＩＰＳや米国で開発されたVisicalc，Supercalc と呼ばれるシステムがこのグループに属する。

Electronics Spread Sheet は，マイクロコンピュータのメモリを集計表のように縦横にm×n 分割している。このm×n 分割の一部の内容がＣＲＴディスプレイに表示されるようになっている。ユーザは、m×n のマトリックスの中の希望する個所にカーソルを持っていくと，カーソルの移動に応じて,目的の場所を含むウィンドウがＣＲＴディスプレイに表示されるのでウィンドウの表示を見ながら目的の場所にデータを記入したり，この中にあるデータを修正することができるようになっている。また，Electronics Spread Sheetには，いくつかのコマンドが用意されているので，このコマンドによって縦の合計を計算したり，横の合計を計算することができるようになっている。

ＢＡＳＩＣを始めとして，4.2.1から4.2.6までに述べたプログラミング言語はいずれも手順型（Procedural Language ）の言語といわれるものである。

この種の言語を使用する場合には，処理の手順をステップを追って１つずつ記述しなければならない。しかし，記述の仕方一つでどのような複雑な計算でもおこなうことが出来るという利点がある。

これに対して，Electronics Spread Sheet のようなプログラミング・システムは非手順型（Non Procedural Language）の言語を持っている。

この種の言語のシステムでは，処理の手順を一つずつ記述する代わりに，処理したい内容を指示すれば良い。

手順型言語を使用する場合と比べて，非手順型言語を使用した場合には，

複雑な処理は出来ない代わりに，決められている処理の中から希望する処理を選んでおこなうことができるという利点がある。

パソコンがより普及するためには，初めてのユーザでも「パーソナル・コンピュータ」を自由に使いこなせるようにするために，手順型のプログラミング・システムよりも，むしろ非手順型のプログラミング・システムが更に普及する必要があるであろう。

Electronics Spread Sheet はどちらかというと経理業務など，2次元的に展開されたデータを取り扱う場合に比較的便利なシステムであるが，しかし，複雑な構造をしたデータを取扱う場合には必ずしも適しているとは云えない。

汎用大型電子計算機がかつてそうであったように，パソコンも出現当初は事務計算を省力化するための計算機械として使用されて来た。しかし，パソコンの性能が向上して，より多くのデータを記憶することができるようになると，単なる計算機械から“情報をしまって”おき，この中から“条件に合った”データを“検索して”，これを“レポート”にまとめるという作業に使用されるようになってきた。

このような時代に入ると，計算処理よりもデータをファイルの中にどのようにしまっておくか，どのように能率よく探し出すかという問題が重要になって来た。

この問題を解決するためにパソコンでもＤＢＭＳ（Data Base Management System）が数多く利用することができるようになって来た。

１９８３年は，ユーザの目が，これまでの手順型の言語，例えばＢＡＳＩＣから，これらの非手順型のプログラミング・システムの方に移っていくことであろう。

4.4　オペレーティング・システムの現況と問題点

フロッピイ・ディスクを使用したシステムでは，パソコンの動きをコントロールするために，オペレーティング・システム（以下「ＯＳ」という）が不可欠である。

ＢＡＳＩＣを使用する場合には，各パソコンともそれぞれ独自のＯＳを使用している。しかし，ＢＡＳＩＣ以外のプログラミング言語を使用する場合には，パソコン・メーカ以外の第三者が開発したＯＳを使用している場合が多い。

８ビット・マイクロコンピュータの場合には，８０８０あるいはＺ８０というマイクロプロセッサを使用したシステムでは米国のディジタル・リサーチ社が開発したＣＰ／Ｍが標準的に使用されている。

また，６８００というマイクロプロセッサを使用したシステムでは，米国のＴＳＣ社（Technical System Consultant）が開発したＦlexを使用している。

しかし，６８００マイクロプロセッサよりも８０８０／Ｚ８０マイクロプロセッサを使用したパソコンの方が種類及び使用台数に於いて圧倒的に多いので，マイクロ・コンピュータのＯＳとして“ＣＰ／Ｍが標準的（defacto Standard）である”とも云える状態になっている。

我が国の１６ビット・パソコンは，８０８６／８８を使用したものが圧倒的に多い。しかし，まだ標準的ともいえるＯＳはなく，各パソコン・メーカとも米国のMicrosoft 社が開発したＭＳ－ＤＯＳと同じくDigital Research社が開発したＣＰ／Ｍ－８６の両方を供給している。

MS−DOSあるいはＣＰ／Ｍ－８６ともシングル・ユーザ用のＯＳであり，これらはいずれもＣＰ／Ｍ（８０８０用）の延長線上にある。

１６ビット・マイクロプロセッサとして，８０８６／８０８８の外にＺ８００１／Ｚ８００２そして６８０００が開発されている。Digital Research 社では８０８６／８０８８用のＣＰ／Ｍ－８６の外にＣＰ／Ｍ－６８

K（６８０００用）を開発し，現在Ｚ８０００用のＣＰ／Ｍシステムを開発中であるので，８ビット・１６ビットパソコンでは，ＣＰ／Ｍ系のＯＳが標準的なオペレーティング・システムとして利用されることになろう。

我が国で現在使用されているパソコンはいずれもシングル・ユーザを対象とした小規模なシステムである。しかし，高性能な１６ビット・マイクロプロセッサの出現により，パソコン・レベルのマイクロコンピュータでもマルチ・ユーザ・システムとして使用することが可能になった。

１６ビット・マルチユーザ・マイクロコンピュータ・システムでは，Unixを標準的なＯＳとして採用するところが多くなっている。

ＣＰ／ＭとUnixを比較した場合に，ＣＰ／Ｍはどちらかというと小規模なソフトウェアを開発する場合に適したシステムであるといえよう。

Ｕｎｉｘ はＣＰ／Ｍに対して次のような特長を持っている。

① 階層ファイルを使用したことによって個人別のファイルが作り易い。

② 入出力装置もファイルとして取扱う。

③ Ｉ／Ｏの redirectionによってプログラムに関係なく，どの入力，出力装置からでもデータを取扱うことができる。

④ コマンドのパイプラインとフィルタによって，連結的処理を１つのコマンドで指示することができる。

⑤ Shellプログラミングによって，コマンドの実行をプログラミングすることができる。

⑥ 数多くのソフトウェア・ツールが用意されている。

現在のUnixシステムは，ＯＳとして１６ビット・マイクロコンピュータでは１００Ｋバイトのメモリを必要とする大がかりなものである。Unix は，超大型計算機から１６ビット・マイクロコンピュータまで，あらゆるレベルのコンピュータで利用することができる。したがって，Unix をＯＳとして使用しておけば，どの計算機を使用しても同じオペレーションを行うことが

できるというメリットがある。

ＣＰ／Ｍを発展させたＣＰ／Ｍ＋，ＭＳ－ＤＯＳを発展させたＭＳ－ＤＯＳ－Ｖｅｒｓｉｏｎ ２では，いずれもUnixが持つ機能の一部を組み込むように変わって来た。従って，今後のパソコンのＯＳは，UnixあるいはUnixを採用しなくともUnix型のＯＳに移行していくことであろう。

4.5　試験で使用するプログラミング言語とオペレーティング・システム

試験で使用するプログラミング言語とＯＳを制定するに当って，それぞれのプログラミング言語及びＯＳの動向を充分に把握しておかなければならない。

パソコンでは，プログラミング言語としてＢＡＳＩＣが使用されているが，近い将来にはPascalに移り変わる可能性が非常に強い。しかし，ＢＡＳＩＣの利用者が圧倒的に多いということからＢＡＳＩＣを無視することは出来ない。従って，ここ当分の間は試験ではPascalを出来るだけ採用すると共に，ＢＡＳＩＣを使用しなくてはならない。しかし，ＢＡＳＩＣは，各社のＢＡＳＩＣに共通な部分だけを利用するようにし，枠をはみ出た部分は使用しないようにする。

今後，Pascalの普及の状況と見合わせ，試験では，何時でもＢＡＳＩＣからPascalに移行することができるよう配慮しておく必要がある。

5. パーソナルコンピュータ利用技術者とは

パソコン利用技術者を次の3つのレベルに分ける。

① 二種パーソナルコンピュータ利用技術者

パソコンを利用して単純業務の処理を独力でおこなうことが出来る技術を持ったもの。

② 一種パーソナルコンピュータ利用技術者

二種パソコン利用技術者相当の技術を持ち，且つフロッピイ・ディスク・システムを利用した業務を独力でおこなうことが出来る技術を持ったもの。

③ 特種パーソナルコンピュータ利用技術者

一種パソコン利用技術者に相当する技術を持ち，且つパソコンの統合化をおこなうのに必要な技術を持ったもの。

それぞれのパソコン利用技術者は，同種の情報処理技術者より下に位置し，同種の情報処理技術者試験を受験する場合の手掛りとする。

6. パーソナルコンピュータ利用技術者養成のためのカリキュラム

パソコン利用技術者試験を実施するに当っては，同試験を受験する者にとって学習の指針となるものを与えなければならない。

このためには，「パーソナルコンピュータ」利用技術者養成のためのカリキュラムを開発しなくてはならない。

パソコン利用技術者養成のためのカリキュラムには，次のものが含まれていなくてはならない。

(1) プログラム作成能力の養成

プログラムの組み立て方については，ワーニャ法あるいはマイケル・ジャクソン法（ＪＳＤ）を利用することが望ましい。

また条件の多い処理を記述するには，決定法（Decision Table）を利用するのが望ましい。

プログラムの作成能力の養成に於いては，実際のプログラミング言語にとらわれることなく，Pascalのプログラム制御機能を利用して，日本語で問題を定義する習慣を付けるようにすると，誰でも容易に入ってくることができよう。

出来れば，この問題をPascalで記述して実行させることが望ましいが，ＢＡＳＩＣが利用できるパソコンの台数に比べて，Pascalが利用できる台数が圧倒的に少ないので，Pascalはプログラムあるいは問題の記述に利用するに止めて置いた方が無難であろう。

(2) 合計の算出

平均の算出プログラムに於いて，a op b ＝R という典型的なプログラミングの仕方と，Σa op Σb＝Σc という合計の算出の仕方を学習する。これによって，データの終りのマークの検出と，これにもとづく処理の仕方を学習する。

(3) 平均，最大，最小値及び標準偏差地の算出

このプログラムによって，プログラミングの仕方に色々な方法があるということを学ぶ。

(4) n次の移動平均の算出

これまでのプログラム例は　a×b＝c　という型のプログラミングあるいはΣxi という型のプログラミングであったが，xi−2+xi−1+xi という計算では，今読み込んだ値xi の外にxi−2，xi−1 というデータが必要であるということを教える。

このxi−2，xi−1 のデータをいかに保存しておくか，その手法について教える。

(5) データのシーケンス・チェック

移動平均のプログラムを参考にし，ファイルの中に入っているデータの順序についてチェックする方法を学ぶ。

(6) 二段合計

上述の(2),(5)を組み合わせて二段合計を算出するプログラムを学習する。

(7) 定数テーブルの取扱い方

配列を利用して定数テーブルの取扱い方を学習する。この方法は税率にもとづく所得税額の計算などに利用することができる。

(8) データの集計

2次元配列を利用して，地区毎，目次別の売り上げ集計を学習する。

(9) データの分類

配列を利用してデータの分類に関する方法を学習する。方法による処理時間の相違やポインタの取扱いについて修得する。

(10) ヒストグラフの作成

計算結果をグラフ状に表示する技法を修得する。

(11) フロッピイ・ディスクを利用したファイル処理

2つのファイルの内容をそれぞれキーにしたがってmergeしこれを1つのファイルにまとめる。

(12) 見積書の作成

ファイルの2 way merge を利用してカタログ（見積書）の作成をおこなう。

(13) 2 way merge の考え方を利用して

file の更新をおこなう。Batch 方式による在庫管理業務のプログラミング。給与計算においては支給額のファイル。

(14) ランダム・アクセスによるファイルの問合わせ

ファイルの中にデータをしまう方法，別のキーより同じアドレスが算出された時の解決法について学習する。

(15) インデックスの作り方

シーケンシャル・ファイルにインデックスを作り，インデックス・シーケンシャル・ファイルとして取扱う方法。

(16) Binary tree の取扱い。

(17) 階層ファイルの取扱い

インデックスを利用した階層ファイルの取り扱いについて学習する。

(18) 事務処理を大別するといくつかの処理パターンに分かれる。

このパターンに応じたプログラムを作っておき，これを変形して使用すればどの仕事にも利用することができるので，どの仕事にも利用できる汎用プログラムの作り方を学習する。

7. 試験の範囲

試験の実施に当っては，パソコンで修得した技術が単にパソコンの利用でとどまることなく，この技術が，将来汎用大型電子計算機を応用する場合でも，そのまま利用できるように考慮しておかなくてはならない。

このために，本試験の各種とも，Pascalを通じたプログラムの作成方法を必須として受験しなくてはならない。

7.1　二種の試験範囲

（プログラム作成能力）

(a)　平均の算出

　　最大，最小値の算出

(b)　移動平均

　　データのシーケンス・チェック　二段合計

(c)　定数テーブルの取扱い方

(d)　データの分類と集計

(e)　分布データの取扱い。

7.2　一種の試験範囲

（プログラム作成能力）

(a)　2つのファイルのつき合わせ

　　見積書，積算計算

(b)　ファイルの更新

　　給与計算

(c)　問合わせ事項

　　ランダム・アクセス

(d)　インデキシングの方法

(e) 汎用プログラムの作り方

7.3 特種の試験範囲

① ハードウェア

DMAについて

IOインタフェースについて

RS－232Cインタフェースについて

RS－422インタフェースについて

IEEE－488インタフェースについて

フロッピイ・ディスクの構造

ハード・ディスク・インタフェースについて

② ソフトウェア

オペレーティング・システムについて

リアルタイム・モニタについて

各種プログラミング言語について

③ システム異種間のマイクロコンピュータの接続について

ファイル構成とデータ・ベースマネージメント・システム

7.4 試験問題例

〔二　種〕

一般のBASICでは，－999999から＋999999までのデータは上手く計算することができるが，これより小さい値あるいは大きい値は10の何乗という表示に変わってしまう。このBASICでは有効数字が(A)桁であるので，6桁を越えた数値の場合には（上の桁／下の桁）(B)が落ちてしまう。

6桁以上の数値を取り扱う場合には，上の桁と下の桁と2つに分けてそれぞれ演算しなくてはならない。

解答　Ⓐ　6　　Ⓑ　下の桁

〔二　種〕

パーソナル・コンピュータでは小数点が付いた１０進数を内部で表すときに次の方法をとっている。

１０進数	２進数
0.5	0.1
0.２５	0.０１
0.１２５	0.００１

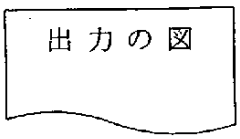
従って，１０進数の0.７５は，２進数では(A)として表している。このために１０進数の$0.\dot{3}$という値は，２進数では上手く表すことが（できる／できない）(B)ので，数値を１０進数から２進数に変換する時に誤差を生ずることが（ある／ない。）(C)

解答　Ⓐ　0.１１　　Ⓑ　できない　　Ⓒ　ある

〔二　種〕

キー・ボードより売り上げ日，品名，金額を入力して次の図に示すような売り上げ一覧表をつくりたい。この時のプログラムの構造はどのようになるか，次のプログラムの構造図の空いているところをうめよ。

売り上げ日に９９というデータが入ってきた時は，これはデータの終りを示す値として使用し，このデータと一緒にある他のデータ処理には含めない。



プログラム構造図

見出しをプリントする

最初のデータの売り上げ日を読む

While (A) do begin

(B) と (C) を読む

(D) を (E) に加える

(F), (G), (H) をプリントする

次のデータの (I) をよむ

end

合計額をプリントする

(A) 日付<>99	(B) 品名	(C) 金額
(D) 金額	(E) 合計	(F) 日付
(G) 品名	(H) 金額	(I) 日付

〔一　種〕

1レコード1件の割合で品名，数量，単価が入ったファイルがある。このファイルは品名がアイウエオ順に整理されてしまってある。

このファイルに対して在庫量の問合わせが入ってきた場合には，データが整理されているので2分割サーチ(Binary search)によって目的のデータを探すことが(できる／できない。)(A)

ファイルにデータがN件入っている場合に，ファイルの始まりから順番に探していくと平均(B)回の比較をおこなわなければならないが，2分割サーチを利用すると(C)回の比較で目的のデータを見つけ出すことができる。

解答　(A)　できる　　(B)　1／2 N　(C)　$Log_2 N$

〔特　種〕

8インチのフロッピィ・ディスクでは1面に(A)トラック記録することができる。1トラックに記録することができる量はセクタの大きさによって変わってくる。単密度で記録している場合には，1セクタの大きさを(B)バイトにしているので，1トラックには(C)セクタを記録することができる。

この方式のことをＩＢＭフォーマットと呼んでいる。

倍密度で記録する時には，1セクタに (D) バイトを記録できるので，単密度で記録する時と比べて記憶容量が倍になる。

しかし，通常のフロッピィ・ディスクは(E)形式であるので，フロッピィ・ディスクを(F)する時に，セクタの大きさを１２８バイトの ＊1，＊2，＊4，＊8 倍で自由に設定することができる。

フロッピィ・ディスクの場合には，記録密度とセクタの大きさが同じであれば，どの装置でも読むことが（できる／できない。）(G)　しかし，フロッピィ・ディスクでは，どのファイルがどこに入っているか示す情報がファイル・ディレクトリと呼ばれるところに記録されている。

ファイル・ディレクトリの型，ファイル・ディレクトリのある位置がオペレーティング・システムによって（変わる／変わらない）(H) ので，別のオペレーティング・システムで作成したフロッピィ・ディスクをそのまま使用することが（出来る／出来ない）(I)。

解答　(A)　７７　　(B)　１２８　　(C)　２６　　(D)　２５６

(E)　ソフトセクタ　　(F)　フォーマッティング

(G)　できる　　(H)　変わる　　(I)　出来ない

〔特　種〕

パーソナルコンピュータのＲＳ２３２Ｃインタフェースには，パーソナルコンピュータとＣＲＴなどの端末をそのまま接続する(A)モードと，パーソナル・コンピュータと音響カプラと接続する(B)モードとがある。通常のパーソナル・コンピュータは(C)モードになっているので，音響カプラとはそのまま接続することが（出来る／出来ない）(D)。　パーソナル・コンピュータとパーソナル・コンピュータを直接接続する時には(E)が必要になる。

解答　(A) MODEM　(B) TERMINAL
(C) TERMINAL　(D) 出来る
(E) NULL MODEM

8. 試験で想定するハードウエア及びソフトウエア

パソコン利用技術者試験では，次の構成のハードウェア及びソフトウェアを想定して出題する。

a．ソフトウェア

a．1　オペレーティング・システム

ＣＰ／Ｍ程度のシステムを想定する。

a．2　プログラミング言語

ＩＳＯにもとづく Pascal

グラフィック機能を除くDisk BASICシステム

b．ハードウェア

８ビット　マイクロプロセッサ

フロッピィ・ディスク付

メモリ　６４Ｋバイト

9. 参考書について

現在のところ，パソコン利用技術者試験を受験する者が自己学習する際に利用できる参考書は見当らない。

このために，実施主体では試験実施６ヶ月前までに，次の書籍を市販する必要がある。

① パーソナル・コンピュータ利用技術者試験 受験の手引き

② パーソナル・コンピュータ利用技術者試験 受験テキスト
（６ヶ月程度の自己学習で修得できる範囲とする）

③ パーソナル・コンピュータ利用技術者試験想定問題集

10. 試験実施に当って

パソコン利用技術者試験は次の方法で実施する。

① 実施主体：国またはこれに代る然るべき機関

② 開 催 地：東京・大阪（ゆくゆくは全国規模で実施する）

③ 開催時期：年　２回程度

④ 試験方法：ペーパーテスト
プログラム作成能力のテスト

⑤ 合 格 点：８５点以上をもって合格とする。

⑥ 認　　定
試験合格者に対して，国が実施したときは通産大臣，然るべき機関が実施したときはその機関の長が認定書を授与する。

昭和５８年３月　発行

発行所　財団法人 日本情報処理開発協会
東京都港区芝公園３－５－８
機械振興会館内
TEL（434）8211（代表）

印刷所　株式会社タケミ印刷
東京都千代田区神田司町 2－16
TEL（254）5840（代表）