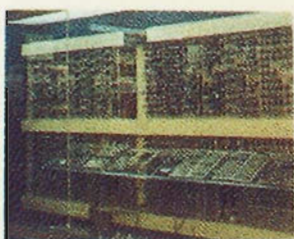


情報処理とコンピュータ



日本初のコンピュータ
FUJIC

日本においては、計算機の開発に本腰を入れ始めたのが1950年頃で、1952年に電気試験所（現電子技術総合研究所）によるETL-Mark 1がリレーを用いた最初の自動計算機として完成されています。これはFACOM100、FACOM128として商品化されますが、トランジスタなどの出現により間もなく姿を消しました。電子計算機として最初のものは富士フィルム工業が1957年に完成させたFujicですが、商品化には至りませんでした。1954年に発明されたパラメ

第2章 (全6章)
ハードウェアの歴史
フレーム 8 (全9フレーム)
日本のコンピュータの歴史…1



写真3-2-25

情報処理とコンピュータ



日本初のコンピュータ
FUJIC

トロンなどの出現により間もなく姿を消しました。電子計算機として最初のものは富士フィルム工業が1957年に完成させたFujicですが、商品化には至りませんでした。1954年に発明されたパラメロンにより、1957年電電公社電気通信研究所でMusashino-1、1958年東京大学でPC-1が作られます。1959年以降に日立がHITAC101、日本電気がNEAC1101、更に富士通がFACOM201を商品機として世に出します。

第2章 (全6章)
ハードウェアの歴史
フレーム 8 (全9フレーム)
日本のコンピュータの歴史…1



写真3-2-26

情報処理とコンピュータ



日本電気
PC-8001

パラメロン計算機は数年でトランジスタ計算機にとって代わられます。日本初のトランジスタ計算機は1957年電気試験所のETL-Mark 3であり、1959年に日立、日本電気がそれぞれHITAC301、NEAC2201を完成させます。この後、商品機として日立、日本電気、富士通、沖電気、東芝などがつぎつぎとコンピュータを完成させ、今日に至っています。

マイクロコンピュータの分野では日本電気のTK-80が1976年に、シャープ

第2章 (全6章)
ハードウェアの歴史
フレーム 9 (全9フレーム)
日本のコンピュータの歴史…2



写真3-2-27



日本電気
PC-8001

富士通、沖電気、東芝などがつつぎとコンピュータを完成させ、今日に至っています。

マイクロコンピュータの分野では日本電気のTK-80が1976年に、シャープのMZ-80Kが1978年に、さらに日本電気のPC-8001が1979年に発売され、のち富士通などの電機メーカーがマイクロコンピュータ、パーソナルコンピュータを発売し、現在は32ビットマイクロプロセッサを用いたものへの移行が進んでいます。

第2章 (全6章)
ハードウェアの歴史
フレーム 9 (全9フレーム)
日本のコンピュータの歴史…2

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-28



コンピュータはただ単一の作業のみを行う機械ではなく、人間が必要な手順を与えてやることによって、様々な内容の作業を処理することができます。これがプログラムとよばれるもので、このプログラム及びプログラム技術を指して、ソフトウェアと呼びます。ハードウェアとしてのコンピュータの登場以来、ソフトウェアは常にハードウェアの後を追ってきましたが、現在ではコンピュータの高度な利用環境が必要とされているため、ソフトウェアがハードウェアに性能の要求を求めている状況となっ

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 0 (全5フレーム)
導入

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-29



処理することができます。これがプログラムとよばれるもので、このプログラム及びプログラム技術を指して、ソフトウェアと呼びます。ハードウェアとしてのコンピュータの登場以来、ソフトウェアは常にハードウェアの後を追ってきましたが、現在ではコンピュータの高度な利用環境が必要とされているため、ソフトウェアがハードウェアに性能の要求を求めている状況となっています。そのソフトウェアのハードウェアに勝るとも劣らない発展の歴史をみていきましょう。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 0 (全5フレーム)
導入

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-30

情報処理とコンピュータ



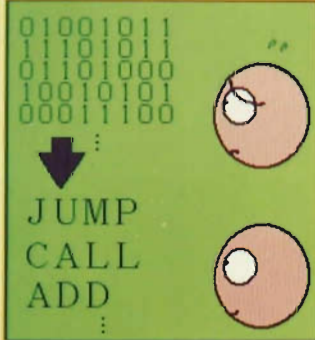
ENIACの場合は、プログラムはボード上の配線によって行われていたため、その配線の状態がソフトウェアであるといえます。よって別の作業を行うためにプログラムを変更する場合は、大量の配線の差し換え（実際にはスイッチ操作）を行わねばならず、コンピュータを自動計算機の面から見れば、ENIACはかなり人の手を煩わすものです。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 1 (全5フレーム)
初期のソフトウェア

| | | | |
|--------|------|---|---|
| MENU | ◀ —▶ | | |
| HELP | ▲ | ▼ | ▶ |
| OPTION | ▶ | | |

写真3-2-31

情報処理とコンピュータ



この後、発表されたEDVACやEDSACには超音波遅延線という記憶装置が用いられ、そこに機械語としてプログラムを蓄積させる形をとっています。これは、フォン・ノイマンの発案によるプログラム記憶方式を採用したもので、現在のコンピュータまでのほとんどがこの方式を採用しています。

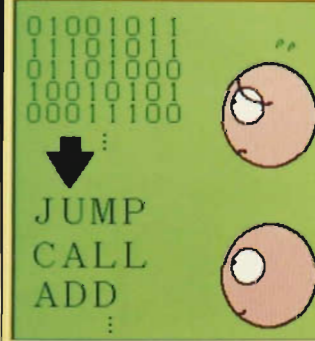
この機械語はコンピュータが直接理解する唯一のことばであり、コンピュータにとっては非常に都合がよいのですが、プログラムを書く側の人間にとっては覚えにくく、

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 2 (全5フレーム)
機械語とアセンブラ言語

| | | | |
|--------|------|---|---|
| MENU | ◀ —▶ | | |
| HELP | ▲ | ▼ | ▶ |
| OPTION | ▶ | | |

写真3-2-32

情報処理とコンピュータ



ラムを書く側の人間にとっては覚えにくく、使用するとき非頭脳的・非本質的な苦役を強いられる言語です。そこで、このように煩雑なプログラムを作成する作業自身もそのできるだけ大きな部分をコンピュータに肩代わりさせる工夫がされました。

その第1段階がアセンブラ言語と呼ばれるものです。これは、機械語のある1命令に対応して、人間が理解しやすい言葉で表せるように、すなわち翻訳を与えたもので、記憶装置の割り当ての自動化なども目的とされています。これにより、プログラミン

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 2 (全5フレーム)
機械語とアセンブラ言語

| | | | |
|--------|------|---|---|
| MENU | ◀ —▶ | | |
| HELP | ▲ | ▼ | ▶ |
| OPTION | ▶ | | |

写真3-2-33

```
01001011
11101011
01101000
10010101
00011100
```



JUMP
CALL
ADD

を強いられる言語です。そこで、このように複雑なプログラムを作成する作業自身もそのできるだけ大きな部分をコンピュータに肩代わりさせる工夫がされました。

その第1段階がアセンブラ言語と呼ばれるものです。これは、機械語のある1命令に対応して、人間が理解しやすい言葉で表せるように、すなわち翻訳を与えたもので、記憶装置の割り当ての自動化なども目的とされています。これにより、プログラミングする人間の負担はずいぶん軽くなりました。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 2 (全5フレーム)
機械語とアセンブラ言語

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-34

```
begin
if I>J then
Max := I
else Max=
end;
```

コンパイラ

```
01001011
11101011
10001011
00111101
10101100
```

アセンブラ言語はまだどちらかといえば機械向きの言葉であり、コンピュータの機種が異なると、その機種に合わせてプログラムを書きかえなければなりません。そこでさらに人間語に近い、しかも機種が異なっても細部を除いては同じ言葉でプログラムできるように工夫されたのがコンパイラ言語と呼ばれる一群の言語です。コンパイラ言語はコンピュータ第2世代において作られています。

科学技術計算向けのFORTRAN、ALGOL、事務処理向けのCOBOL、人

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 3 (全5フレーム)
コンパイラ言語

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-35

```
begin
if I>J then
Max := I
else Max=
end;
```

コンパイラ

```
01001011
11101011
10001011
00111101
10101100
```

言語と呼ばれる一群の言語です。コンパイラ言語はコンピュータ第2世代において作られています。

科学技術計算向けのFORTRAN、ALGOL、事務処理向けのCOBOL、人工知能向けのLISP、PROLOG、システム記述言語であるC、汎用のPL/I、FORTH、その他、PASCALやパーソナルコンピュータにとくに多く用いられるBASICなど、使用目的に応じて様々なコンパイラ言語がこれまでに至る所で使われています。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 3 (全5フレーム)
コンパイラ言語

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-36

情報処理とコンピュータ

ハードウェア
オペレーティングシステム
ユーザー

オペレーティングシステム (Operating system) は計算機システムの利用者と計算機ハードウェアの中間にあり、CPU、記憶装置、入出力装置、及び情報と、さらにプログラマやオペレータなどの人的資源までも含めたシステム資源を管理するプログラムとデータの集まりの総称です。オペレーティングシステムにより、計算機システムの利用効率を向上させ、計算機を使いやすくしています。

オペレーティングシステムの最初のものとしては、1956年にノースアメリカン

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 4 (全5フレーム)
オペレーティングシステム

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-37

情報処理とコンピュータ

ハードウェア
オペレーティングシステム
ユーザー

としては、1956年にノースアメリカン航空会社によって開発された、IBM704用FORTRANモニタシステムがあります。また、多くのユーザーが同一の計算機を同時に使用し、それぞれの作業の実行を対話式に行う処理(タイムシェアリング処理)のシステムとしては、MIT(マサチューセッツ工科大学)のプロジェクトMACのもとに開発されたCITTが、その最初のものです。

第2世代以降のソフトウェアの歴史は、まさにオペレーティングシステムの発展の

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 4 (全5フレーム)
オペレーティングシステム

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-38

情報処理とコンピュータ

ハードウェア
オペレーティングシステム
ユーザー

まさにオペレーティングシステムの発展の歴史であるといえるでしょう。

大型のコンピュータは、それぞれの機種独自のオペレーティングシステムを持っていることが多いですが、ミニコンピュータ用のオペレーティングシステムとして有名なのがAT&Tベル研究所のUNIX、マイクロコンピュータ用としてはマイクロソフト社のMS-DOS、MS-OS2、デジタルリサーチ社のCP/M、マイクロウェア社のOS/9などがよく知られています。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 4 (全5フレーム)
オペレーティングシステム

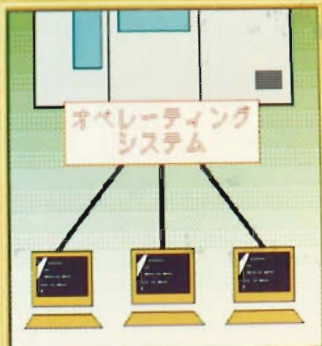
MENU

HELP

OPTION

写真3-2-39

情報処理とコンピュータ



オペレーティングシステムの充実と体系化により、記憶の階層制御と仮想化が進められ、通信回線の利用によるオンラインリアルタイムシステムが実用化されます。とともに、TSS（タイムシェアリングシステム）が普及し、コンピュータシステム全体の大規模化に加えて、端末でのコンピュータの利用がされていきます。

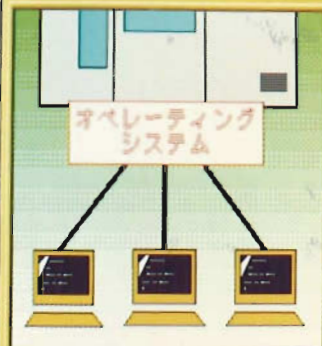
そして、コンピュータは分散処理方式へと移行してゆき、ネットワークアーキテクチャの重要性が問われるようになります。さらに、以上のような点から計算機システム

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 5 (全5フレーム)
第3世代以降のソフトウェア

MENU HELP OPTION

写真3-2-40

情報処理とコンピュータ



られ、通信回線の利用によるオンラインリアルタイムシステムが実用化されます。とともに、TSS（タイムシェアリングシステム）が普及し、コンピュータシステム全体の大規模化に加えて、端末でのコンピュータの利用がされていきます。

そして、コンピュータは分散処理方式へと移行してゆき、ネットワークアーキテクチャの重要性が問われるようになります。さらに、以上のような点から計算機システムの開発の問題はソフトウェアに移行してゆきます。

第3章 (全6章)
ソフトウェアの歴史
フレーム 5 (全5フレーム)
第3世代以降のソフトウェア

MENU HELP OPTION

写真3-2-41

情報処理とコンピュータ



現在のコンピュータのハードウェアとソフトウェアの性能をみていきましょう。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 0 (全6フレーム)
導入

MENU HELP OPTION

写真3-2-42

情報処理とコンピュータ

コンピュータ

汎用コンピュータ

ミニコンピュータ・EWS

オフィスコンピュータ

マイクロコンピュータ

コンピュータを大雑把に分類すると、汎用コンピュータ、ミニコンピュータ・EWS、オフィスコンピュータ、パーソナルコンピュータの四つに分けられ、またその性能や価格によってさらに細かく分けられます。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 1 (全6フレーム)
ハードウェア

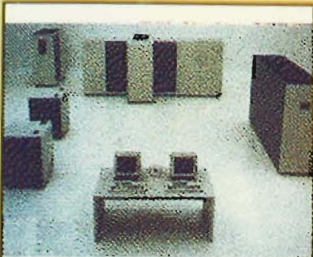
MENU

HELP

OPTION

写真3-2-43

情報処理とコンピュータ



IBM3090

企業その他の組織体で一般業務処理と一般の科学技術計算など大部分の用途に広く使われるコンピュータのことで、コンピュータといえは普通これのことを指します。これは、その規模により超大型・大型A（買取価格5億円以上）、大型B（2.5億円以上5億円未満）、中型A（1億円以上2.5億円未満）、中型B（4000万円以上1億円未満）、小型（1000万円以上4000万円未満）、超小型（1000万円未満）に分けられています。

IBM社の超大型コンピュータIBMシ

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 2 (全6フレーム)
汎用コンピュータ

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-44

情報処理とコンピュータ



IBM3090

これは、その規模により超大型・大型A（買取価格5億円以上）、大型B（2.5億円以上5億円未満）、中型A（1億円以上2.5億円未満）、中型B（4000万円以上1億円未満）、小型（1000万円以上4000万円未満）、超小型（1000万円未満）に分けられています。

IBM社の超大型コンピュータIBMシステム3090-600Eなどがそれで、このコンピュータはCPUが6台、1M-DRAMを搭載し、価格は32億5000万円です。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 2 (全6フレーム)
汎用コンピュータ

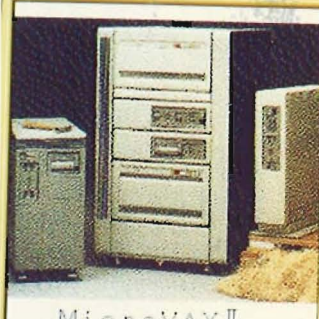
MENU

HELP

OPTION

写真3-2-45

情報処理とコンピュータ



MicroVAX II

ミニコンと略して呼ばれます。汎用コンピュータにおける超小型機と混同されがちですが、ミニコンピュータは汎用コンピュータのように一つのまとまったシステムを構成することを前提とせず、多くの制御装置などの構成部分としたり、入出力機器を自由に設計して組み合わせることの多い科学技術研究用として作られています。

最近の電子技術による高性能化により、演算速度などが汎用コンピュータ並あるいはそれ以上のものが作られています。それらはスーパー・ミニコンなどとよばれ、

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 3 (全6フレーム)
ミニコンピュータ・EWS

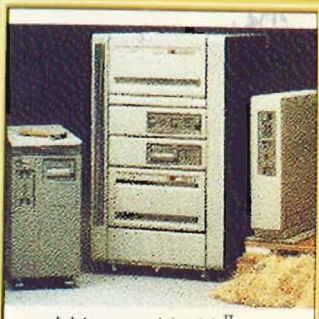
MENU

HELP

OPTION

写真3-2-46

情報処理とコンピュータ



MicroVAX II

コンピュータにおける超小型機と混同されがちですが、ミニコンピュータは汎用コンピュータのように一つのまとまったシステムを構成することを前提とせず、多くの制御装置などの構成部分としたり、入出力機器を自由に設計して組み合わせることの多い科学技術研究用として作られています。

最近の電子技術による高性能化により、演算速度などが汎用コンピュータ並あるいはそれ以上のものが作られています。それらはスーパー・ミニコンなどとよばれ、特定の科学技術計算などに力を発揮します。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 3 (全6フレーム)
ミニコンピュータ・EWS

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-47

情報処理とコンピュータ



HITAC L-70

オフコンと略して呼ばれます。欧米のスマールコンピュータに相当する和製英語です。オフィスで一般事務機械と同様に用いることができ、専門のコンピュータ要員を必要としない4000万円未満のコンピュータであるとされています。最近では機能の高度化によって、単独使用とともに他の大型機とオンラインで結合して使用されることが多くなりました。750万円以上のものが大規模オフコン、300万円以上750万円未満のものを中規模オフコン、300万円未満のものを小規模オフコンと区別

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 4 (全6フレーム)
オフィスコンピュータ

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-48

情報処理とコンピュータ



HITAC L-70

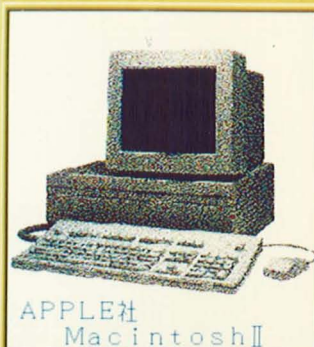
モールコンピュータに相当する和製英語です。オフィスで一般事務機械と同様に用いることができ、専門のコンピュータ要員を必要としない4000万円未満のコンピュータであるとされています。最近では機能の高度化によって、単独使用とともに他の大型機とオンラインで結合して使用されることが多くなりました。750万円以上のものが大規模オフコン、300万円以上750万円未満のものを中規模オフコン、300万円未満のものを小規模オフコンと区別されています。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 4 (全6フレーム)
オフィスコンピュータ



写真3-2-49

情報処理とコンピュータ



APPLE社
Macintosh II

一般にパソコンと略して呼ばれています。マイクロプロセッサの発達により、企業での個人ベースの利用や家庭での利用を目的としたパーソナルコンピュータが普及しています。これは規模は小さいながらも入力装置や補助記憶装置など、汎用コンピュータ並の機器構成を備えたもので、データ処理の核となるCPUには16ビット・32ビットマイクロプロセッサが主流に使われています。1台20~100万円のを主流に、2~3万円のホビー用のものから数百万円のものまで幅広い価格帯を持つ

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 5 (全6フレーム)
パーソナルコンピュータ



写真3-2-50

情報処理とコンピュータ



APPLE社
Macintosh II

力装置や補助記憶装置など、汎用コンピュータ並の機器構成を備えたもので、データ処理の核となるCPUには16ビット・32ビットマイクロプロセッサが主流に使われています。1台20~100万円のを主流に、2~3万円のホビー用のものから数百万円のものまで幅広い価格帯を持っています。

IBM社のIBM/PCシリーズや、アメリカ・APPLE社のものなどがあります。日本では、日本電気がほぼ独占的にシェアを占めています。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 5 (全6フレーム)
パーソナルコンピュータ



写真3-2-51

情報処理とコンピュータ



AIコンピュータ
DEC SYSTEM-20

現在、AI（人工知能・Artificial Intelligence）が急速に発展しています。これは、人間の知能機能（問題解決、推論、学習など）を模倣したコンピュータ技術全般を指し、その開発方法として、

1. 脳の仕組みをまねる生理学的手法、
2. 心の動きをまねる心理学的手法、
3. 機械の仕組みを活用する工学的手法の三つがあります。アメリカでAIが登場した1985年にはまだ理論的な段階に止まっていたが、1986年に入って予想外に早く実用化の段階に入り、エキスパ

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 6 (全6フレーム)
ソフトウェア



写真3-2-52

情報処理とコンピュータ



AIコンピュータ
DEC SYSTEM-20

学習などを模倣したコンピュータ技術全般を指し、その開発方法として、

1. 脳の仕組みをまねる生理学的手法、
2. 心の動きをまねる心理学的手法、
3. 機械の仕組みを活用する工学的手法の三つがあります。アメリカでAIが登場した1985年にはまだ理論的な段階に止まっていたが、1986年に入って予想外に早く実用化の段階に入り、エキスパートシステムや自動翻訳システム、知能ロボットなどの代表的な分野での、今後のめざましい発展が期待されています。

第4章 (全6章)
現在のコンピュータシステム
フレーム 6 (全6フレーム)
ソフトウェア



写真3-2-53

情報処理とコンピュータ



スーパーコンピュータ
FACOM VP-200

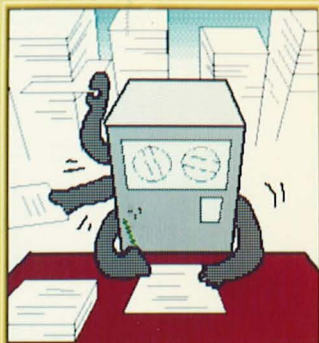
情報処理と、コンピュータの関連をみていきましょう。この章では、情報処理がコンピュータに委ねられてどのように社会が変わったか、そして、どのような新しい情報がコンピュータによって生み出されたかを学習します。また、コンピュータによる情報処理にどのようなものがあるのかについて、そのいくつかをみていきましょう。

第5章 (全6章)
情報処理とコンピュータ
フレーム 0 (全8フレーム)
導入



写真3-2-54

情報処理とコンピュータ



コンピュータが、その能力の発展により情報を処理するという作業を人間に代わって行えるようになりました。すなわち、人間の脳によって行われてきた情報処理の一部、とくに情報を記憶・検索したり、またその情報を加工して、より価値のある情報にするといった作業を、コンピュータに任せることができるのです。

第5章 (全6章)
 情報処理とコンピュータ
 フレーム 1 (全8フレーム)
 情報処理とコンピュータの融合

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-55

情報処理とコンピュータ



コンピュータで情報処理を行う際の利点は、まず、高速であるということです。情報をすべて電気信号に置き換え、その信号状態の加工を行うわけですが、これらはすべて電子のレベルで行われるため、人間が脳で考えるよりも、はるかに高速です。

次に、大量の情報を扱えるということも挙げられます。人間では、記憶に限界があり、ある一定以上は同時に保存・処理できません。コンピュータにも限界はないことにはないのですが、人間のそれとは比べ物になりません。また、記憶容量は理論的に無

第5章 (全6章)
 情報処理とコンピュータ
 フレーム 2 (全8フレーム)
 情報処理におけるコンピュータの利点

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-56

情報処理とコンピュータ



なりません。また、記憶容量は理論的に無限大で、先の高速度から、情報の検索なども素早く行えます。

また、確実であるといえます。人間であれば、必ずといってよいほどミスが犯しますが、コンピュータには間違いは存在しないので、いつでも確実に情報を処理できます。コンピュータにおいてごく稀にある間違いは、必ずといってよいほど人為的なミスがその裏にあり、万が一ミスがあってもコンピュータはそれを高い確率で自己発見・修復が可能です。

第5章 (全6章)
 情報処理とコンピュータ
 フレーム 2 (全8フレーム)
 情報処理におけるコンピュータの利点

MENU

HELP

OPTION

写真3-2-57