

# 4章 コンピュータ概論

この章では、コンピュータの概要を理解するために、次の4つに分けて学習する。

1. ハードウェアの基礎
2. ソフトウェアの基礎
3. データ通信
4. 制御・計測

## 1. ハードウェアの基礎

コンピュータのハードウェアに対する基本的な考え方や仕組みを通して理解することを目的としている。また、普通教科「情報」では、ハードウェアの技術面だけでなく、ハードウェアの発展や役割など社会的観点からも学習を展開し、幅広い認識を得ることをねらいとしている。

### 1.1 コンピュータ内部での情報の処理

コンピュータは、外見の形や大きさはいろいろあるが、一般的には、次の基本機能から構成される。このような構成のコンピュータを「ノイマン型」<sup>(注1)</sup>コンピュータと呼ぶ。

「ノイマン型」コンピュータは、演算装置、主記憶装置、入出力装置、制御装置の4つから構成される。

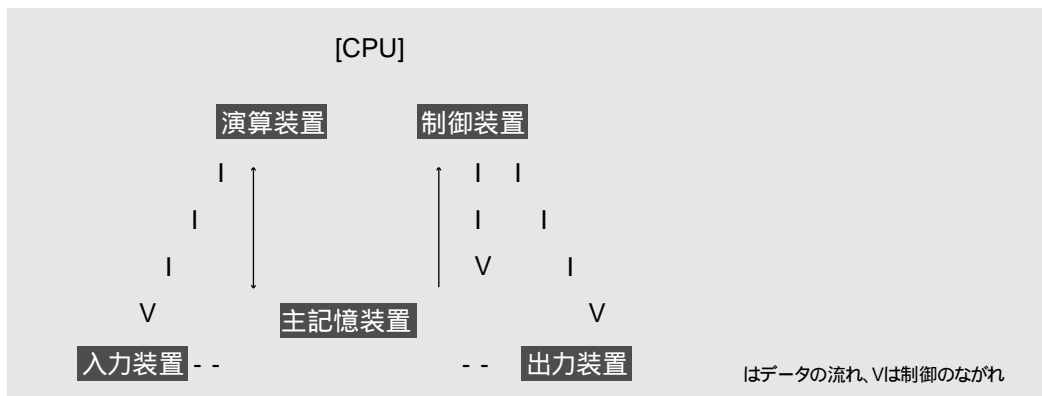


図4.1 CPU

#### (1) 入力機能、出力機能

コンピュータに情報を入力したり、出力するための機能である。キーボードやマウス、イメージスキャナなどは入力機能を有した装置、ディスプレイやプリンタは出力機能を有した装置となる。

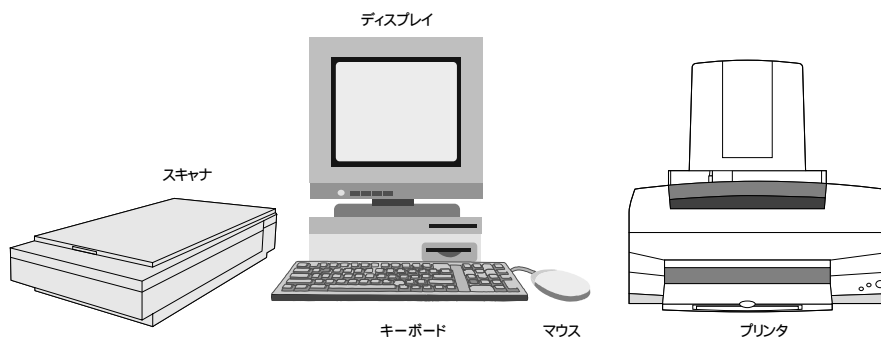


図4.2 入力装置と出力装置

(注1) 「ノイマン型」コンピュータ von Neumann Type Computer )  
プログラムの命令を順番にCPUに取り込んで実行する形式のコンピュータ。

SIMM (Single In-line Memory Module)



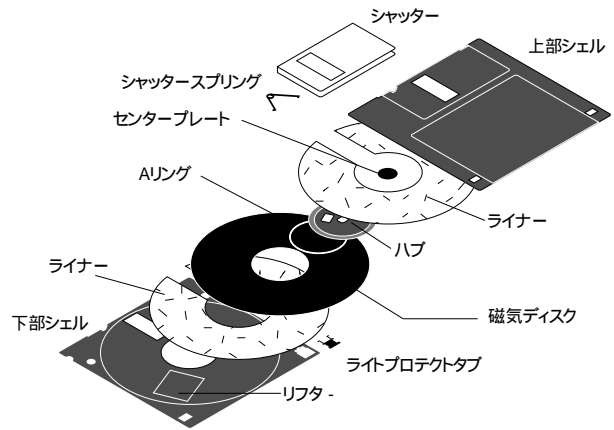
72ピンのSIMM

DIMM (Dual In-line Memory Module)



168ピンのDIMM

図4.3 記憶装置(メモリチップ)



[ 3.5インチフロッピーディスクの構造 ]

図4.4 外部記憶装置

### (2) 記憶機能

一般的に、コンピュータで処理する情報を記憶する機能を持つ。メモリは、プログラム(命令)やデータを記憶しており、必要に応じてCPUに供給する役割を果たす。コンピュータの内部記憶装置(主記憶装置)と、外部記憶装置に分けられる。内部記憶装置は、半導体メモリが使用されることが多く、外部記憶装置には、フロッピーディスクやハードディスクなどがある。

### (3) 演算機能・制御機能

演算機能と制御機能を合わせて持つ装置をCPU(Central Processing Unit: 中央演算装置)という。コンピュータの心臓部にあたる。記憶装置に入っているプログラムを順に取り出し、その命令に従って入力装置や出力装置を制御し、演算や処理をする機能を持つ。

パソコンの本体の中を見ても、CPUは、マザーボードと呼ばれるプリント基板に取りつけられている。

「プログラムを順に取り出し命令を実行する」という考え方が、「ノイマン型」コンピュータの基本原理となる。実際には、命令やデータの入っている記憶装置のアドレスを指定し、その記憶装置からCPUに命令を一つ取り出し、解読し、命令の実行を行なう。命令には、計算や判断などがある。一つの命令が終わると、次のアドレスの命令を取り出し、解読、実行と繰り返す。

また、計算は加減乗除などの算術演算、固定小数点演算、浮動小数点演算を行なうが、演算の基本は加算で、減算は負数の加算、乗算は加算の繰り返し、除算は減算の繰り返しとなる。実際には、AND、OR、NOTなどの基本的な論理回路で構成されている。

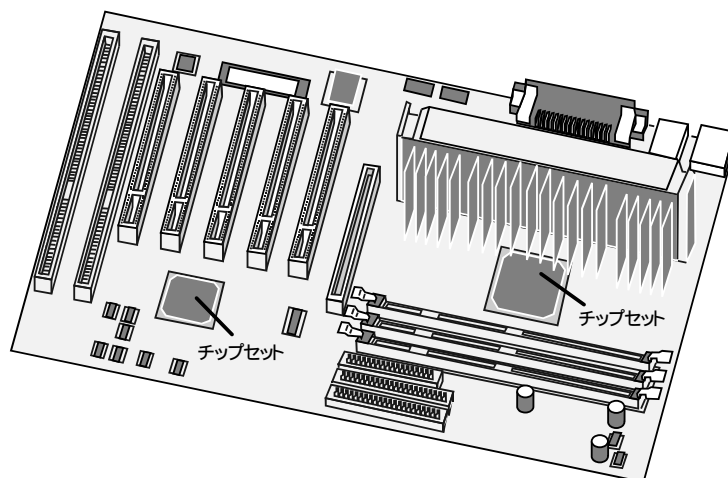


図4.5 マザーボード

## 1.2 情報のデジタル化

情報には、文字、数値と、アナログデータの音声や画像などがある。しかし、どれもコンピュータの内部では2進数で処理される。

情報の最小単位は、0と1で、ビット(bit)という単位で呼ぶ。

1バイト(byte):8ビット

1キロバイト(KB):1024(=2の10乗)バイト

1メガバイト(MB):1024キロバイト

と、10進数とは似て非なる単位を使う

文字は、英数字などは1バイトで、漢字やひらがななどは2バイトで表現される。数値は、2進数を基本として、4ビット、8ビット、16ビットなどの単位で処理される。負数を表現するときは、最上位のビットを符号として扱う。固定小数点は、特定のビット位置を小数点として表現する。浮動小数点は、符号部、指数部、仮数部の3つで構成される。

温度や圧力、照度など自然界の連続した現象、画像や音楽、音声などは、連続した情報で、アナログデータと言う。これをコンピュータで扱うときは、デジタルデータに変換する。アナログデータをデジタル化するメリットは、次の通りである。

- ・情報を遠くへ伝達したり記録メディアに保存するときに劣化しない。
- ・データを圧縮したり暗号化するなど複雑な処理ができる。
- ・文字や音声などすべての情報を0と1の組み合わせで取り扱えるので統合できる。

逆に、デメリットは、デジタル化した情報を再生するときには、アナログに変換する必要があることである。

音楽や音声は、空気の振動が、山と谷を含む周期を持った波形になって伝わっていく現象である。この波形一定の時間間隔でサンプリングして数値化、さらに整数に量子化し、1と0の組み合わせに置き換え符号化する。

写真や絵画などの画像は、2次元の平面に色と濃度が分布したものである。その端(左上)から端(右下)まで、一定間隔で水平方向に色と濃度のレベルを取り出し、数値化、量子化、符号化し1次元のデータに変換する。画像は、色と濃度を持った点で構成されることになる。

## 1.3 情報機器の特性と種類

身近にあるパーソナルコンピュータを題材に、その周辺に接続される機器について説明をする。

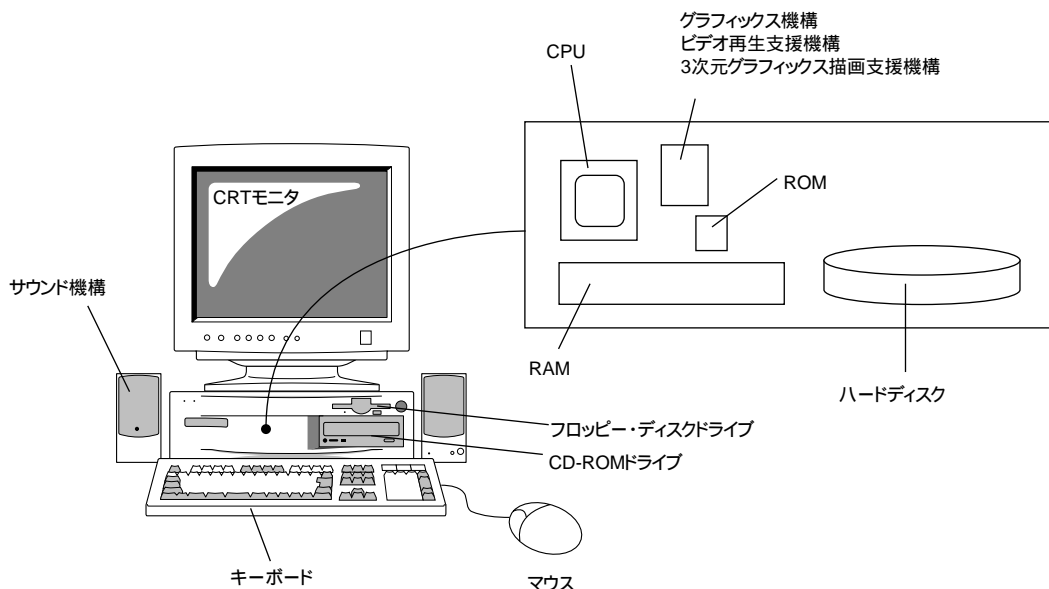


図4.6 パソコンシステムの構成図

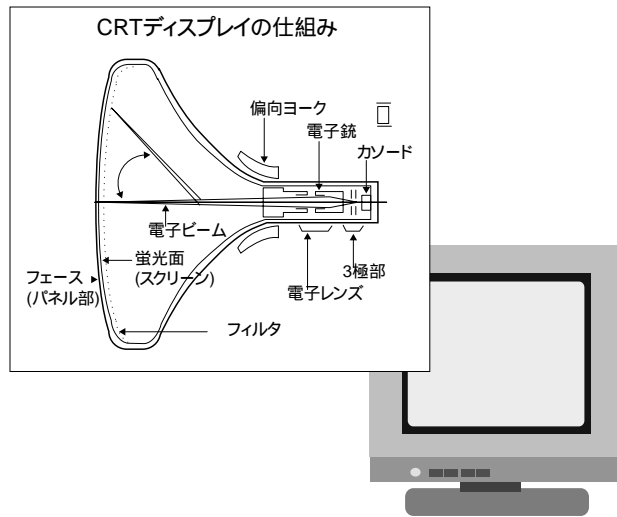


図4.7 ディスプレイ

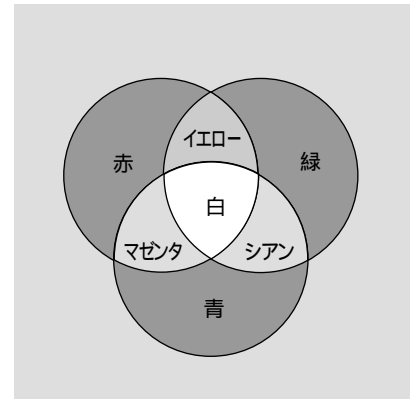


図4.8 光の3原色

### (1)ディスプレイ

ディスプレイには、表示する画面の種類で、ブラウン管、液晶、プラズマなどの種類がある。

どれも、画面を構成する最小の単位：画素(ピクセル)ごとに、色や濃淡を数値データとして表現している。画素の個数で、画面の粗さが違い、横640×縦480をVGA、横800×縦600をSVGA、横1024×縦800をXGAという。カラーは、光の3原色(赤:Red、緑:Green、青:Blue)の成分の強さを変えて混ぜることで表現し、明るさが増すごとに白に近くなる。赤、緑、青の各色を256(=2の8乗)の組み合わせで表現した約1670万色(=256の3乗)をフルカラーと言う。実際の色は段階でなく連続であるが、人間の目で識別できる範囲で見ると、ほぼ実像と変わりなく見ることができる。

### (2)プリンタ

プリンタは、パソコンで作成したデータを紙やOHPシートなどに印刷する装置である。

プリンタの印刷方式には、インクジェット方式、ドットインパクト方式、熱転写方式、レーザー方式などがある。レーザープリンタは、ドラムにレーザを当て、トナーを定着させ、ページ単位で印刷する方式である。

印刷できる用紙のサイズは、名刺サイズからA3判サイズまで、さまざまな大きさに対応している。また、シアン(青緑:C)、マゼンタ(赤:M)、イエロー(黄:Y)の3色を混ぜてカラーで印刷するプリンタが増えている。

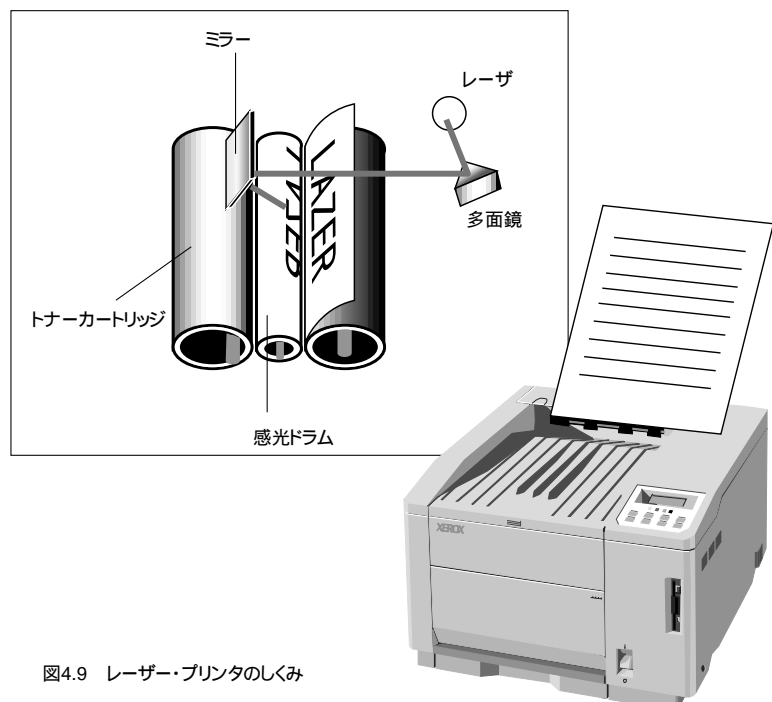


図4.9 レーザープリンタのしくみ

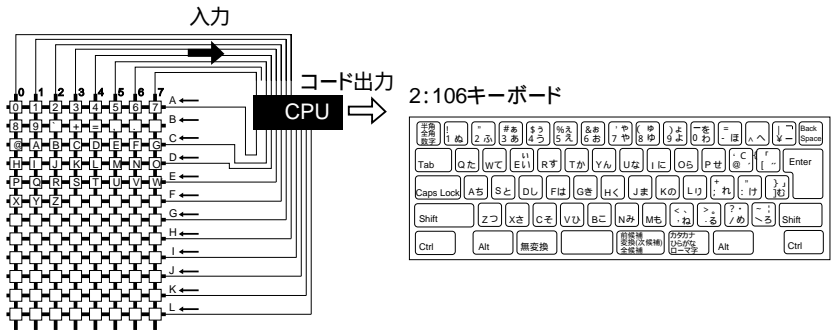


図4.10 キーボードのしくみ

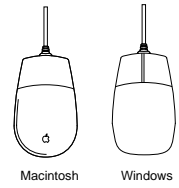


図4.11 マウス

(3) キーボード・マウス

キーボードは、キーをタイプすることで、キーに対応した文字やコードをコンピュータに伝える装置である。日本国内で使用されている一般的なキーボードのキーの並びは、英字はQWERTY方式、カタカナはJISで制定された配置になっている。その他、使用するコンピュータの環境やオペレーティングシステムに依存した特殊なキーなども配置されている。キーボード操作は、手に負担をかけるために、人間工学的に配慮されたさまざまなデザインのものが開発されている。

マウスは、裏面のボールの動きを電気的な信号に変えて、動いた方向や量をコンピュータに伝える装置である。

(4) イメージスキャナ

写真や絵などの画像をデジタルデータに変換してコンピュータに取り込む装置である。その仕組みは、原稿に光を当て、その反射光の明度(濃淡)をCCDなどで読み取り、メモリに保存することにより、デジタル化する。

(5) 通信用機器

コンピュータが通信を行なうために、データの送受信を行なう装置である。「モデム」は、公衆電話網などの回線を通じて、デジタルデータを送受信するための機械である。ISDN デジタル回線との間で信号を変換するには、「ターミナルアダプタ」を使用する。

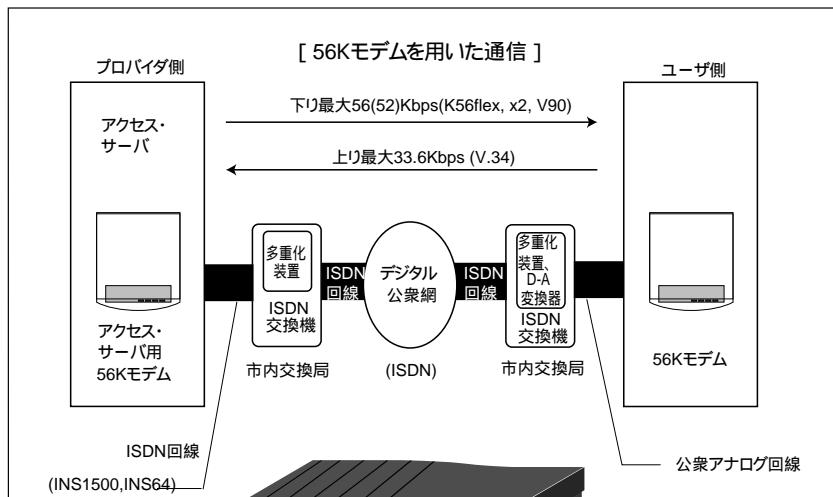


図4.12 モデム

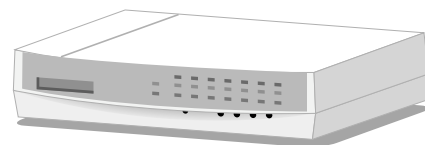


図4.13 TA

(6) 記憶媒体

デジタルデータを、記録する媒体として、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、MO(光磁気ディスク)、DVD(Digital Versatile Disk)などがある。フロッピーディスクやハードディスクは、ディスクの面の磁気の粉を磁化させることで記録する。また、レーザー光線で磁化するのが、MOである。

これらの媒体は、それぞれに記憶できる容量や、読み出し/書き込みの速度が異なるので、目的に応じて選択する。

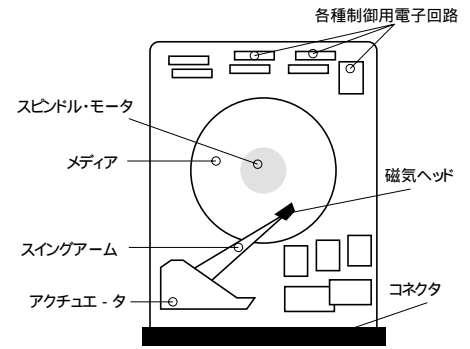


図4.14 ハードディスクの構造

(7) インタフェース

コンピュータと周辺装置を接続する場合、あらかじめ規格を決めておく必要がある。これを「インタフェース」という。接続用インタフェースでは、パーソナルコンピュータと各機器との接続形態がバラバラであったものを統一した規格USB、コンピュータと周辺機器を接続する標準的なインタフェースSCSI、コンピュータとモデムをつなぐインタフェースとして利用されるRS-232Cなどがある。

1.4 指導のポイント

これらの指導は、メンタルモデルなどの形成だけでなく、実践や実演を通して授業をすすめる。また、実際のコンピュータの周辺機器や部品を確認して、取り扱いについて説明する。

特に、コンピュータの内部処理は、高速であるために、1度に終わってしまうので、理解が難しい。そこで、人体にたとえて考えたり、個々の生徒にいろいろな機能を持たせて、データの伝達、制御、処理などの実演を通して理解させる。

あるいは、料理の手順を作成する、イベントの準備の手順を考える、などの題材を通して、プログラマブルに組み立てて順番を整理することを学習させる。

【演習例】

- [1] コンピュータ教室のコンピュータとその周辺に接続されている機器を確認する。
- [2] できれば、コンピュータの内部を開けてみるか、マザーボードの写真などでCPUや主記憶装置、入出力制御装置(スロット)などを確認する。
- [3] 使えなくなったフロッピーディスクを分解してみる。

ポート	コネクタの形状	主な用途	ポート	コネクタの形状	主な用途
シリアル (RS-232C)		モデム, TA, デジタルカメラなど	SCSI		HDD, CD-ROMドライブ, MOドライブなど
パラレル (プリンターポート)		プリンター, スキャナーなど	MIDI		MIDI対応の電子楽器
マウス		マウス	ゲームポート		ジョイスティックなど
キーボード		キーボード	USB		プリンター, デジタルカメラ, スキャナー, キーボード, マウス, ジョイスティックなど
ディスプレイ		ディスプレイ	IEEE1394 (DV端子)		デジタル・ビデオカメラなど

図4.15 インタフェース

## 2. ソフトウェアの基礎

普通教科「情報」では、「情報A」「情報B」「情報C」を通して、問題解決やコミュニケーションの手段として適切な場面でコンピュータを利用し、目的に応じてソフトウェアを選択できるように図る。

また、専門教科「情報」では、「情報産業と社会」の「(2) 情報社会を支える科学技術」において、基本ソフトウェアとアプリケーションソフトウェアの役割と特徴について、総合的に理解させることとなっている。

ここでは、普通教科「情報」で実際に使用される可能性のある、一般的なアプリケーションソフトウェアである文書処理、表計算、データベース、プレゼンテーション、図形・画像処理、電子メールなどと、特定の分野や特定の仕事のためのアプリケーションソフトウェアの機能と使い方について説明する。また、基本ソフトウェアについては、中心となるオペレーティングシステムについて、その役割とユーザーインターフェースについて、アプリケーションソフトウェアの利用と関連させながら説明する。

### 2.1 基本ソフトウェア

基本ソフトウェア(Operating System : オペレーティングシステム)は、コンピュータシステムのハードウェアを操作・制御・管理する役割を果たす。

基本ソフトウェアの分類には、いろいろな考え方があるが、アプリケーションソフトウェアをどのように支えるかという視点でみた。

- ・アプリケーションソフトウェアの実行を支えるソフトウェア(オペレーティングシステム、ユーザーインターフェース)
- ・アプリケーションソフトウェアの開発を支えるソフトウェア(プログラミング言語や開発支援ツール、ユーティリティ)

オペレーティングシステムの主な役割は、次の通りである。

#### (1) プロセス管理

CPUは、一度に1つの処理しかできない。しかし、複数のアプリケーションソフトウェアを同時に開いて作業をしたり、異なるファイルを処理するとき、あたかも同時に実行されているように見える。これは、CPUの能力を分割して、それぞれのソフトウェアに一定時間ごと占有させて、CPUに無駄な待ち時間が生じないように効率よく働かせる機能である。特に、キーボードからの入力、プリンタへの出力、ハードウェアなどの外部装置とのやりとりは、ほとんどCPUを使うことがないので、その間に他の計算処理などができるように管理する。

#### (2) メモリ管理

よく使われるソフトウェアの一部をメモリに記憶し、あまり使わない機能はハードディスクに残し、その都度呼び出すなど、メモリの管理を行なう。

#### (3) ファイル管理

ハードディスクやフロッピーディスクに記憶したファイルを読み出したり、逆に書き込むときに機能する。ユーザーが保存したファイルがどこに存在するかを管理し、ファイルを読み出すなど、ファイルの場所の管理を行なう。

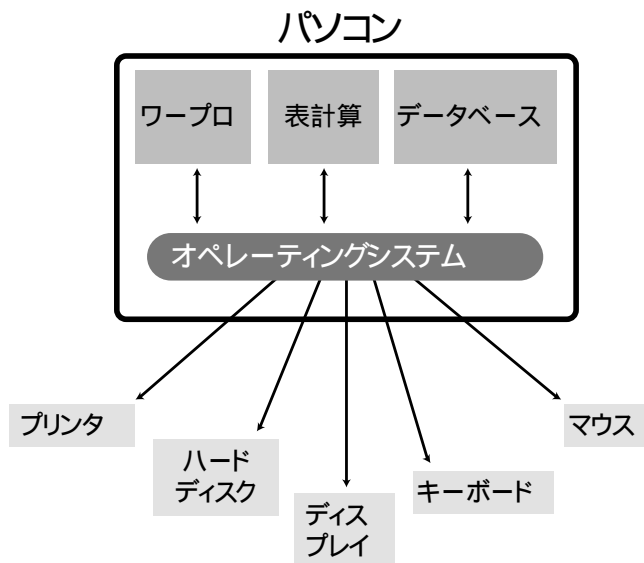


図4.16 OS

#### (4) 入出力管理

アプリケーションソフトウェアから印刷命令を出すと、設定されたプリンタに文書などが印刷されるように機能する。

またオペレーティングシステムは、ユーザーが使いようにGUI<sup>(注2)</sup>(グラフィカル・ユーザー・インタフェース)や、日本語処理機能を備えている。

代表的なオペレーティングシステムは、Windows、Windows NT、Mac OSなどがある。



図4.17 Windows98のデスクトップ画面

また、アプリケーションソフトウェアと基本ソフトウェアは、階層を作って、組み込まれている。

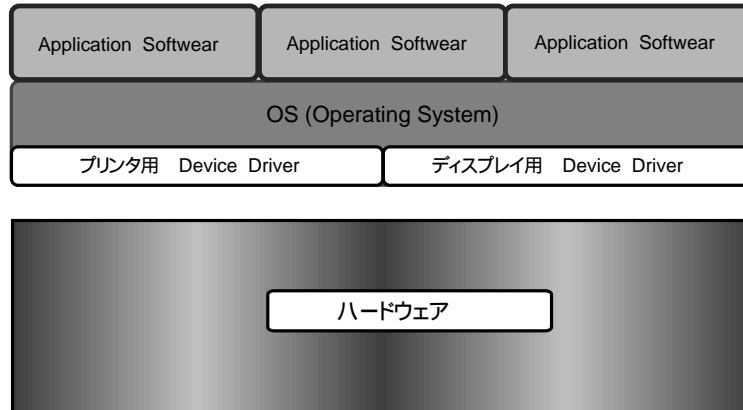


図4.18 ソフトウェアの階層図

## 2.2 応用(アプリケーション)ソフトウェア

アプリケーションソフトウェアの発達によって、コンピュータがさまざまな用途に利用できる汎用的な機器であることが理解されるようになった。

しかし、ユーザーが市販のパッケージソフトウェアの制約に拘束されて、利用目的から外れたり、表現方法が固定してしまったり、目標を達成できなくなってしまうように注意しなければならない。そのために、自分の利用目的に合ったアプリケーションソフトウェアを探すことが大切である。また、適切なアプリケーションソフトウェアが見つからない場合は、目的に合わせて作成したり、既存のソフトウェアを改変することが必要である。アプリケーションソフトウェアは、自分で作成するだけでなく、専門のプログラム開発者に依頼することができる。その場合は、利用の目的、入力情報と出力情報、処理の手順や内容などアプリケーションソフトウェアの仕様を整理して伝える。

アプリケーションソフトウェアを作成者によって分類すると、ソフトウェアメーカーが作成し、商品として販売しているプログラムをおさめたCD-ROMと解説書がパッケージにされているパッケージソフトウェア。もう一つは、学校の入試システムや会計システムのように、特定の目的のためにソフトウェアハウスなどに注文して作成したものや、成績管理ソフトのように学校などの組織内で作成したものがある。

また、用途の面から分類すると、さまざまな用途に共通する基本的な仕事、文書処理や電子メールなどを行なうための一般的なソフトウェア。教務管理や会計管理、入試処理、統計処理、機械や建築設計(CAD)、教育用(CAIなど)、ゲームソフトウェアなど特定の分野のためのアプリケーションソフトウェア。パッケージソフトウェアや特定分野のソフトウェアでは対処できない、といった固有の仕事のために特別に作成されたソフトウェアがある。

(注2) GUI

画面上に、絵やアイコン(絵文字)を表示し、直観的にわかりやすく表示できるようにしたユーザー・インタフェースのこと。



特に、教室のパーソナルコンピュータで利用される一般のアプリケーションソフトウェアには次のようなものがある。

#### (1) 文書処理ソフトウェア(ワープロソフト)

文字の修飾機能やレイアウト機能、図形処理、罫線や表作成など豊富な機能を備え、資料やプリント作成では欠かせないものとなった。さらに、プリンタが高性能になったために、部数の少ない資料などの印刷機の代わりにもなっている。代表的なワープロソフトは、Word、一太郎など。

#### (2) 表計算ソフトウェア

さまざまな成績評価に有効で、平均点・中間点などの関数や、データの検索・抽出、グラフ化機能を備えて、ワープロと合わせて教員にとっては欠かせないものとなった。代表的な表計算ソフトウェアは、Excel、Lotus1-2-3など。

#### (3) データベースソフトウェア

データを蓄積し、大量のデータを効率よく管理・利用するためのソフトウェア。たとえば、顧客情報を管理し、分類分けしたり、データ検索したり、データを加工したりする場合に利用する。成績管理、名簿管理などに有効である。代表的なデータベースソフトウェアは、Access、ファイルメーカー、Oracleなど。

#### (4) プレゼンテーションソフトウェア

スライドやOHPシートを使って、大勢の人の前で発表や説明するときに利用する。コンピュータからプロジェクトに写すことができる。代表的なプレゼンテーションソフトは、PowerPoint、フリーランスなど。

#### (5) 描画・画像処理ソフトウェア

描画ソフトは、絵や図形を描くためのソフトウェアで、描画した図形はサイズ変更や移動、色の変更などができる。代表的な描画ソフトは、Illustrator、Corel DRAWなど。画像処理ソフトウェアは、コンピュータに取り込まれた写真や絵を加工し、明度や彩度の変更、ぼかし、合成などができ、写真を油絵のようなイメージに変更したり、モザイクをかけたような処理ができる。代表的な画像処理ソフトは、Photoshop、PaintShop Pro、PhotoDeluxなど。

#### (6) 電子メールソフトウェア(メーラー)

インターネットを通じた電子メールのやりとりを行なうソフトウェアである。電子メールの送受信、返信、転送、ファイルの添付、宛先の管理、メールの整理などができる。

#### (7) ブラウザ(閲覧ソフト)

インターネットのWebページを閲覧するソフトウェアである。代表的なブラウザは、Internet Explorer、Netscape Navigatorなど。

その他に、インターネットに関連しては、圧縮・解凍ソフトウェア、電子配信文書表示ソフトウェアなどがある。

### 2.3 指導のポイント

一般的なアプリケーションソフトウェアについては、教室にあるコンピュータでパッケージソフトウェアを利用させる。

#### 【演習例】

- [1] ワープロソフトウェアと基本ソフトウェアを利用して、関係を考える
- [2] 一つのアプリケーションソフトウェアだけで目的が達成できるかどうかを検討する
- [3] コンピュータ教室にある、各アプリケーションソフトウェアを起動して、サンプルを用意して体験する

## 3. データ通信の概要

コンピュータの利用が、情報通信ネットワークにより、データ通信を基盤としたことで、今日の高度情報通信社会が実現した。情報通信ネットワークは、普通教科、専門教科を問わず、「情報」の重要な学習内容である。この「データ通信の概要」では、情報通信ネットワークに触れ、情報通信ネットワークの進展や基本的な仕組みを扱う。また、インターネットを活用した情報の収集と発信までを内容としている。普通教科では、身近な問題解決に、情報の収集・共有・伝達などがどのような役割を果たしているかを考えさせる。あまり深入りしないで、情報通信ネットワークを利用して、問題解決に向けた主体的な行動がとれるようにする。

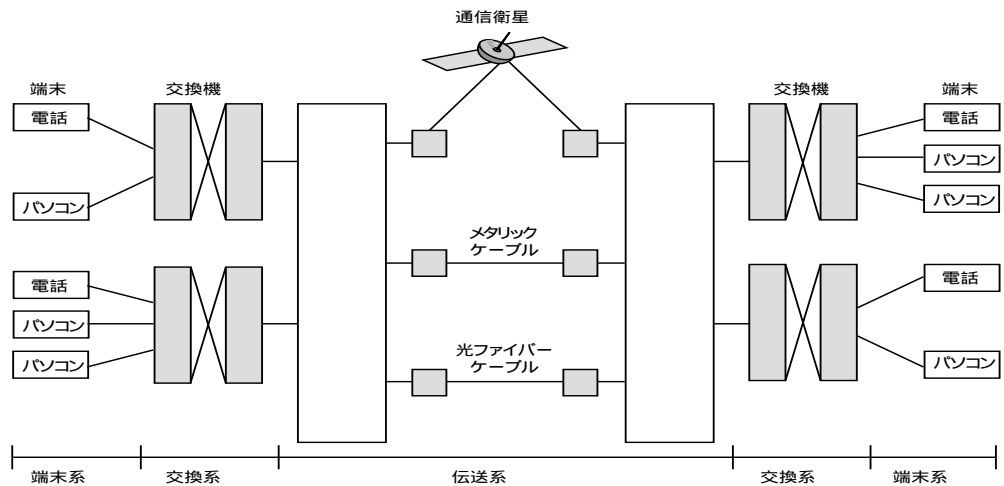


図4.19 データ通信装置の関係図

### 3.1 情報通信ネットワークの仕組み

通信のネットワークは、端末系 - 交換系 - 伝送系 - 交換系 - 端末系という基本構成で、送信元と受信元がつながる仕組みになっている。

また、データ通信とデータ伝送については、JISで次のように定義している。

**データ通信:**「データ伝送及びその調和のとれた交換を制御するプロトコルによって、機能装置間でデータを転送すること」

**データ伝送:**「通信設備を介して、ある地点から1つ以上の他の地点へデータを転送すること」

つまり、データ伝送は、データ端末間で通信回線を介して相互に制御情報を含むデータの伝達をすること、データ通信は、通信回線で接続されたコンピュータや端末装置の間でデータ伝送と処理を一元的に行なうことである。データ通信を行なうシステムには、次のような装置が含まれる。

#### (1) データ回線終端装置(DCE)

端末装置と通信回線の上に位置し、信号変換および符号化を行なう装置。身近な装置としてモデムや、ISDN回線で使われるDSUがある。

#### (2) 通信制御装置(CCU)

コンピュータシステムと通信回線の上に位置し、通信に必要な各種の制御を行なう装置。データの集配信、ビット文字の変換、伝送における誤りの検出などを行なう。

#### (3) 端末制御装置

端末装置と通信回線の上に位置し、端末装置の制御とデータの送受信の制御を行なう。

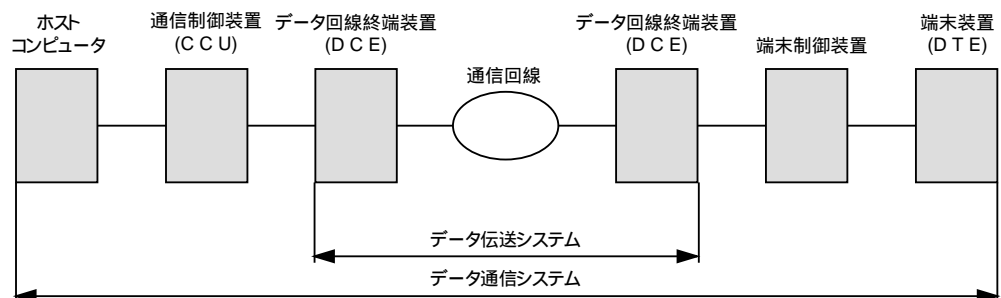


図4.20 データ通信装置の関係図

パソコンを電話回線とモデムを介してインターネットに接続すると、次のようになり、Webサーバーにあるホームページがパソコンに送られてきて、見ることができる。

端末系 - 交換系 - 伝送系 - 交換系 - 端末系  
PC - モデム - プロバイダ - 交換機 - サーバー

また、ネットワークを構成するものには、接続形態、回線方式、伝送媒体などがある。接続形態は、コンピュータと端末をどのようなつなぎ方(トポロジー)で接続するか、全体が環状になるように接続するループ型、集線装置を介したスター型、1本のバスと言われる線にぶら下がったように接続するバス型がある。回線方式には、コンピュータと端末を1対1で接続するポイント・ツー・ポイント型、コンピュータと複数の端末を1本の通信回線で接続するマルチポイント接続がある。伝送媒体には、テレビのアンテナ線のような同軸ケーブル、電話線のようなツイストペアケーブル、光ファイバーケーブル、無線がある。

### 3.2 情報通信の利用と社会への影響

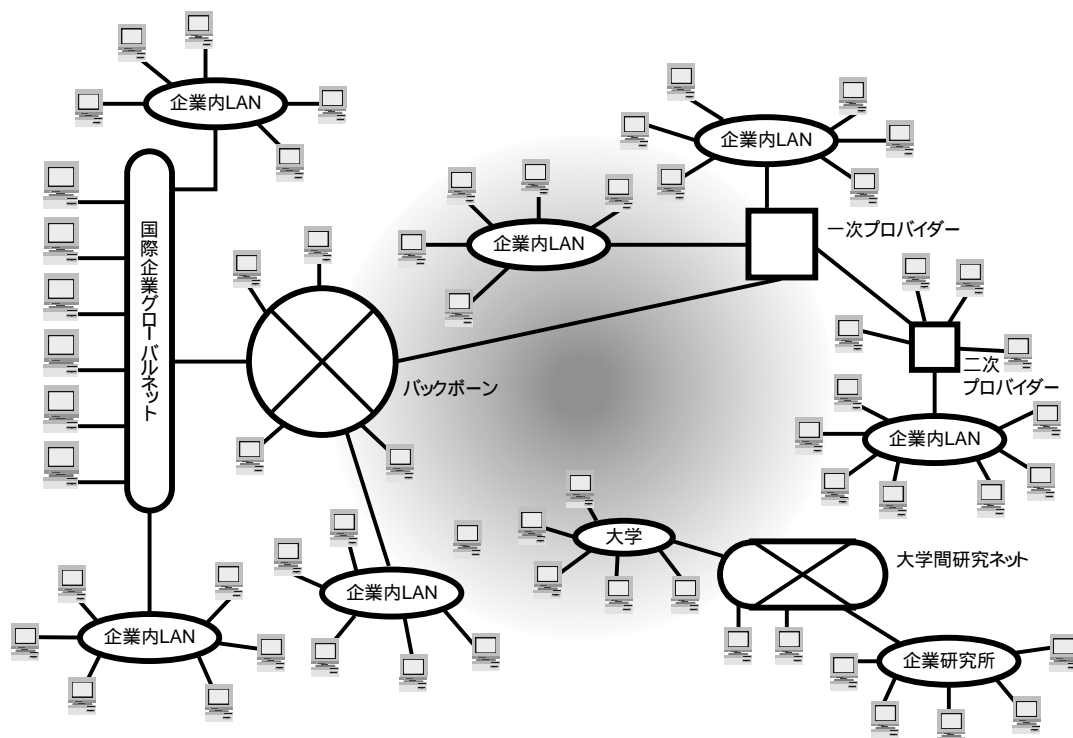
身近なところでは、銀行のオンラインキャッシュディスペンサーやコンビニエンスストアのレジなどがある。これらの情報通信ネットワークには、NTTの回線を利用したり、専用のケーブルを利用している。しかし、この回線やケーブルに切断や火災などの事故が起きると、とたんに情報伝達が行なわれなくなり、社会がパニックに陥る。そこで、このような事故や事件が起きたときに、代替できる機能を準備している。

### 3.3 インターネットの概要

#### (1) 世界につながるネットワーク

研究機関や企業などの小規模ネットワーク(LAN)を次々に接続していくことで発達していった、世界最大のネットワークがインターネットである。

インターネットはひとつのネットワークの呼び名ではなく、世界中のコンピュータネットワーク同士がつながり合わされた、ひとつの大きな「ネットワークのネットワーク」のことである。世界中のネットワークが結びつけられているので、インターネットに接続すれば世界各国のネットワークと通信することができるようになる。



出典：「サイバースペース事典」  
(日本経済新聞社)

図4.21 インターネット

## (2)分散管理されたネットワーク

インターネットはアメリカ国防省(U.S. Department of Defense : DOD)の高等研究計画局が、軍事的な目的で国内の大学のコンピュータ同士を接続したARPAnetがはじまりといわれている。ネットワークが1ヵ所だけで管理(中央集中型)されているときにその設備が破壊されると、情報の発信・伝達機能が停止してしまうため、情報を発信する場所を分散して設置し、それぞれを通信で結んで全体として機能を発揮するようにした。この方法なら、たとえネットワークの一部が故障して動かなくなっても、他の部分で通信が可能となるため、より安全にデータをやり取りできるというわけだ。

こうした管理の方法は(水平)分散型の管理といわれ、インターネットの特徴であり、パソコン通信サービスのような、中央集中型の管理方式とは異なる。

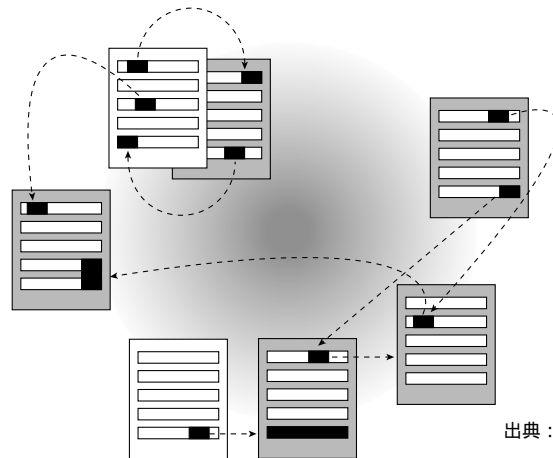
## (3)インターネットのサービス

インターネットが提供するサービスには、次のようなものがある。

### 1)WWW

WWW(World Wide Web)は、インターネット上に点在するWebサーバーというコンピュータで管理される情報を、インターネットを通して受け取り、ブラウザというソフトウェアを使って、文字、画像、音声などの情報を閲覧したり、利用する。ブラウザで表示される画面をWebページと呼ぶ。

Webページは、タグ言語HTML(Hyper Text Markup Language)で記述する。Webページの特徴の一つは、別のページやデータにジャンプすることができる。これにより、関連する情報を探しながら情報を閲覧することができる。WWWを利用するときは、URL(Uniform Resource Location)を指定して呼び出す。



出典：「サイバースペース事典」  
(日本経済新聞社)

図4.22 WWWにおけるハイパーテキスト

### 2)電子メール

電子メールは、インターネット上に点在するメールサーバーというコンピュータ間で相互に、文字、画像、音声などの情報をやりとりする。電子メールは、メールサーバーの個人のメールボックスに届くため、相手はコンピュータを起動していなくてもよい。また、メーラーというメール管理ソフトウェアを利用して、メールサーバー上のメールボックスにメールを受け取りにいったり、メールを送信することができる。

### 3)FTP

FTP(File Transfer Protocol)は、インターネット上のコンピュータ間で相互に、ファイルの転送を行なう。文書やプログラムなどを広く公開して配布するときに使用する。利用者は、FTPソフトウェアを利用して、ファイルをダウンロードする。

### (4)IPアドレスとDNS

インターネットで、閲覧したいWebサーバーの場所や、電子メールを送りたい相手のメールサーバーの名前を一意に特定できるのは、IP(Internet Protocol)アドレスというものを割り当てているからである。実際のIPアドレスは、ピリオド(.)で区切られた4組の数字で表されるが、それではわかりにくいために、学校名や企業名などを使ったドメイン名を利用している。ドメイン名から、IPアドレスを見つけ出すのが、DNS(Domain Name System)という。

taro@abc.pnet.co.jp

名前                      ホスト名                      組織名                      分類                      国名

## (5) プロトコル

コンピュータ間でデータを通信するためには「プロトコル」という約束が必要である。インターネットで使用される代表的なプロトコルは次のようなものがある。

- ・HTTP : WWWのサーバーとクライアントが通信を行なうためのプロトコル
- ・SMTP : メールサーバー間でメールを転送する、あるいはクライアントがサーバーにメールを送信するプロトコル
- ・POP (またはIMAP) : メールサーバーからクライアントがメールを受信するプロトコル

### 3.4 指導のポイント

授業においては、講義だけにならないよう、具体的な情報通信ネットワークを利用したコンピュータシステムの仕組みや、情報通信の基盤をなすデータ通信網の働きと社会への影響を調べ、社会への役割を理解する。

#### 【演習例】

- [1] 銀行のキャッシュディスプレイ(ATM)
- [2] コンビニエンスストアなどのレジ端末(POS)
- [3] 情報通信網の一つであるNTTの電話回線の役割と事故の例

## 4. 制御・計測の概要

身近にある炊飯器、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、オーディオ機器などの家庭電化製品が、コンピュータで制御されることで、日常生活が便利になった。また、工場の生産部門にコンピュータ制御によるロボットの工作機などが導入されたことで、重労働から解放された。普通教科「情報」では、「情報B」の「(4) 情報社会を支える情報技術」で扱う。情報通信と計測・制御の仕組みと、社会におけるそれらの技術の活用について理解させ、安全性や使いやすさを高めるための配慮が必要であることを理解させる。

ここでは、基本的なシステムについて解説する。計測・制御の要素であるセンサ・操作部・コンピュータの関係をブロック図で学び、要素と間を取り持つインタフェースの存在を示すが、あまり深入りしないで、電気回路や機構などの技術的な部分には触れない。

### 4.1 制御機器のいろいろ

生活の中にある身近なコンピュータ制御機器には、エアコンやビデオデッキがある。エアコンの冷房は、設定した温度より高くなると自動的に入り冷気を吹き出す。暖房は設定した温度より低くなると自動的に入り暖気を吹き出す。ビデオデッキは、ある時刻のある番組を録画するという予約をしておく、設定した時刻に自動的に録画がスタートする。道路に設置された街灯は、夕方暗くなったり、雨が降って暗くなると自動的に点灯し、朝明るくなると消灯する。建物の出入り口にある自動ドアは、人がドアの前に立つと自動的に開き、人が続いて通る間は開いているが、しばらくして人が通らなくなると閉まる。

また、社会に目をむけると、道路の混雑の状況によって信号機の変わる時間が変化したり、配送用の荷物を行き先別に仕分けするのに、人が行き先を読み上げるとベルトコンベアに乗った荷物が指定された行き先の箱に落ちる、ビル内を移動するロボットが人にぶつかりそうになると止まったり、廊下の決められたラインの上を移動するといったことがある。

これらが実現する仕組みが、コンピュータによる制御システムである。

### 4.2 コンピュータによる制御

コンピュータによる制御を人の動きにたとえると、目で見、脳で考え、手や足を動かす、という一連の動作になる。脳で考えるのは、コンピュータである。手や足を動かすのは、機器などの動作になる。では、目で見、温度や明るさ、重さなど外部からの刺激や変化を感知する「センサ」という機能になる。このセンサの働きによって、コンピュータによるさまざまな制御や計測が実現された。

エアコンやビデオデッキ、街灯、自動ドアなどは、温度や明るさや重さを感知する「センサ」や時刻を知る「タイマー」が備わっていて、指定された条件になると、設定された動作を実行するようにプログラムされている。このプログラムを実行するのが、機器に組み込まれたコンピュータの知能「マイクロプロセッサ」である。

また、「センサ」のもっとも身近な例が、マウスである。マウスは、裏にあるボールの動いた量と方向を感知し、コンピュータに伝達し、画面上のマウスポインタを移動する。逆に、コンピュータ制御で動作するものとして、マウスの動きやエラーに対応したり、電子メールが到着すると、動作や声で知らせる人形なども身近な例である。

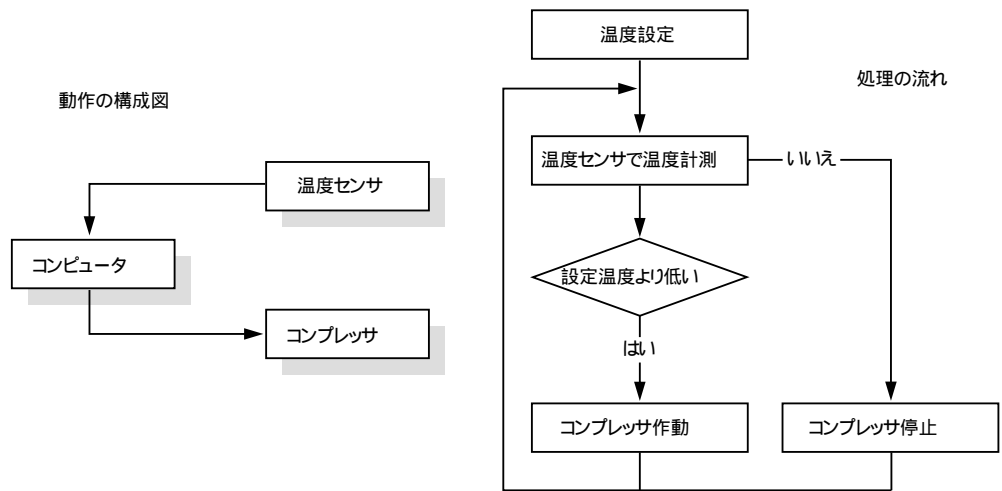


図4.23 エアコンの構成要素と処理の流れ

### 4.3 指導のポイント

授業においては、講義だけにならないよう、具体的なコンピュータ制御を利用した電化製品の仕組みについて調べる。できれば、電子おもちゃ、ライトレーサなどを利用して、コンピュータ制御を体験する。

#### 【演習例】

- [1] コンピュータによる制御の利便性、必要性を考えたり、不必要な機能などを検討する。
- [2] センサにはどんな種類があるか調べる。