

# コンピュータのあらし

教科書 pp.9-22

## この章で学習すること

- 情報処理とコンピュータ
- コンピュータの機能と構成
  - コンピュータの基本的な機能と、構成
- コンピュータの装置
  - 処理装置（演算装置、制御装置）
  - 入力装置、出力装置、記憶装置
- コンピュータの種類
- ハードウェアとソフトウェア
  - コンピュータ言語
- コンピュータの歴史

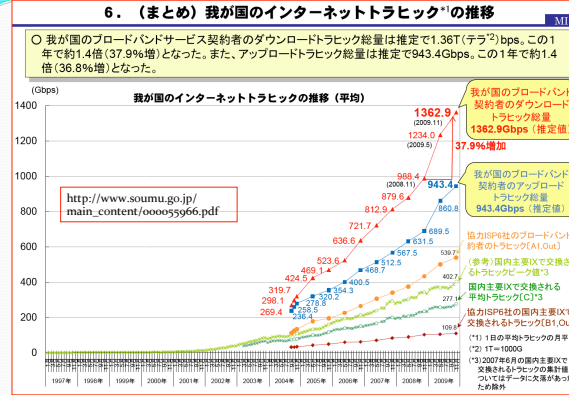
## パソコン・ケータイ出現以前

- 緊急連絡手段、待ち合わせ
  - 家の電話、不在なら伝言、連絡網、電話帳。
  - あらかじめ時間と場所を決めていた。遅れると大事。
- 卒業したら？
  - 引っ越しすると住所も電話番号も変わる。連絡を保つ努力をしなければ、音信不通に。
- お店や商品を調べるには？
  - 電話帳、折り込みチラシ、口コミ。
  - カタログ集め、値段は出たとこ勝負。
- 事務作業
  - そろばん、電卓。表に記入して計算していく。
  - 長い文章も原稿用紙に下書きして、清書、修正液。

## 情報化は、世界を変えている

- 生産・製造の自動化
  - ロボット、生産設備の自動制御。検査の自動化。
- 暮らしの向上
  - 欲しい情報がすぐに手に入る。百科事典いらず。
  - 高度医療（特に検査）、娯楽（ゲーム）
  - 人の繋がり。携帯電話、メール、mixi、twitter、..
- 頭脳労働の肩代わり
  - 簿記会計、文書作成、検索、翻訳、お絵かき、..
  - 複雑な装置の設計・開発、シミュレーション
- 社会システム
  - 交通（列車運行）、行政サービス、
  - ネットショッピング、広告、

## 情報化社会の発展(1)



## 情報とデータ

- (Data)
  - 数値のように、必ずしも意味付けされていないもの。
- (Information)
  - 各数値の意味が決められたデータ。
- 例
  - 90, 1200, 12, 123 ... データ
  - 商品番号90, 単価1200円, 個数12個, 顧客番号123 ... 情報

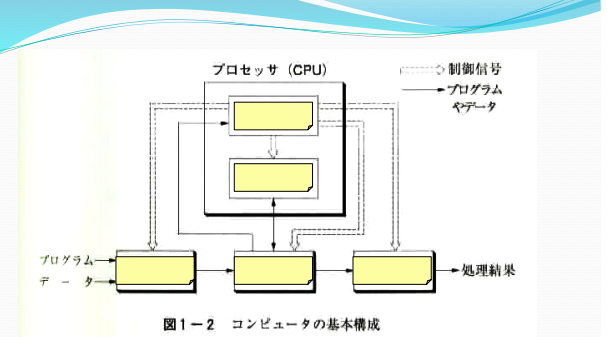
## コンピュータの構成



図1-3 コンピュータの装置の概要

## コンピュータの構成要素

- 装置 (CPU, )
  - (5章の授業で詳しく説明します)
  - 命令を主記憶装置から読み込んで解釈、実行する。
  - 装置と装置の2つからなる。
  - 四則演算や制御(条件判断)を行う。
- 記憶装置 (3章、4章の授業で詳しくやります)
  - 装置: メインメモリ。計算機が動作している間に、処理途中のデータを一時的に記憶する。普通、電源を切ると内容が消えてしまう(揮発性)。
  - 装置: ハードディスクなど。主記憶装置よりも大容量で、処理結果を長期的に記憶するために用いられる。電源を切っても内容は消えない(不揮発性)。
- 装置 (2章の授業で詳しくやります)
  - パソコンであればマウスやキーボード、ディスプレイ。
  - 家電機器の制御や画面表示なども含む。



## 大小のコンピュータ



科学技術用の大型計算機  
(地球シミュレータ)

<http://www.jamstec.go.jp/es/jp/gallery/index.html>



パソコン

ロボット制御用マイコン

- どのぐらい性能が違うのか？
- 何に使うのか？

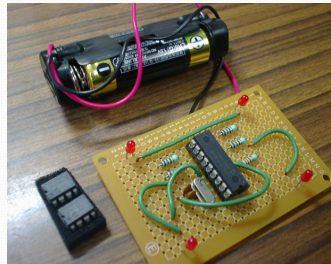
## 小さなコンピュータ

- 家電機器などに組み込まれたコンピュータ
  - **マイコンシステム** と呼ぶ。
  - 家電, 事務機器, 自動車, 自販機, 放送通信機器, 交通インフラ, 製造装置, 医療機器など。
- 使われているコンピュータ
  - 現在のほとんどのコンピュータの, 計算を実行する部分は1cm角程度の小さなチップ1つに収まっている。
  - これを**マイコン**と呼ぶ。
  - 組み込みシステムに用いられるものは, 記憶装置などが一緒に作り込まれており, **マイクロコントローラ**などと呼ばれる。

## なぜコンピュータを使うのか？

- 汎用性・柔軟性
  - ハードウェアを変更しなくても, プログラムを変えるだけで動作が変わる
    - ハードウェアを大量生産可能
    - 製品開発が容易 (締め切り間際の仕様変更など)
- むだが少ない・高機能
  - 1つの回路を様々な目的に使う (単機能の回路がない)
    - 簡単で小さな回路で目的の機能を実現可能
    - 高度なユーザインタフェースなど, 高度で洗練された機能を提供可能

## 組み込み向けのコンピュータ



- 単なる「電子回路」とは何が違うの？
  - 一昔前 (概ね1980年代) のラジオ, 電話, テレビ等にはコンピュータは内蔵されていない

- 組み込み用コンピュータ (PIC の例)
  - PIC : Peripheral Interface Controller

## コンピュータの種類

- パソコン (個人用, 事務用)
- **スーパーコンピュータ**
  - 主に銀行などで使われている. 企業会計など向け.
  - 信頼性が高く, データの入出力処理も早い.
  - **データセンター**に取って代わられてきている.
- **マイコンシステム**
  - 各種シミュレーションなど, 科学技術計算向け.
    - 流体 (空気抵抗), 気象, 自動車の衝突安全性などの計算
- **マイコン**
  - ホームページの運営側で用いる.
  - パソコンでもできるが, 大規模なものもある. (データセンターなど)

## CPUについて

- 性能の幅は大変広い
  - 高性能: パソコン用CPU: 3GHz
    - 1秒間に, 高精度の小数同士の掛け算が  $15 \times 10^9$  回可能 (光が 2cm 進む間に 1回計算できる!)
    - トランジスタ数: 約 3 億個
    - 欠点: 消費電力が大きい (大量の熱を発生: 約 50W)
  - 小型: PIC Micro
    - 命令数: 35 (桁数の少ない (8bit) 加算・減算のみ)
    - 毎秒  $1 \times 10^6$  回 ~  $5 \times 10^6$  回程度の計算
    - 安価・小型・軽量, メモリや I/O を 1チップに搭載
    - 電源と 2,3 個の部品をつなぐだけで動作する
    - 簡単な家電製品の制御などの用途はこの程度で十分

## 京コンピュータ

- 2期連続首位
- ダントツの性能
- 国産技術 (富士通)



Rank	Site	Computer/Year	Vendor	Cores	R <sub>max</sub>	R <sub>peak</sub>	Power
1	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS) Japan	K computer, SPARC64 VIIIfx 2.0GHz, Tofu, InfiniBand / 2011	Fujitsu	705024	10510.0	11280.38	12659.0
2	National Supercomputing Center in Tianjin, China	NUDT YH MPP, Xeon X5670 3C 2.93 GHz, NVIDIA 2050 / 2010	NUDT	188268	2566.0	4701.0	4040.0
3	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory, United States	Cray XT5-HE Opteron 8-core 2.8 GHz	Cray Inc.	224162	1759.0	2331.0	8950.0
4	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCC), China	Dawning TC3800 Blade System, Xeon X5650 3C 2.8GHz InfiniBand QDR, NVIDIA 2050 / 2010	Dawning	120640	1271.0	2084.30	2580.0
5	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology, Japan	HP ProLiant SL390s G7 Xeon EC X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows / 2010	NEC/HP	73278	1192.0	2287.63	1998.8

## データセンター(2)



典型的なデータセンターとは？

- 窓がない, 所在地は明かされない, 看板もない
- 巨大な空調によって温度管理, 膨大な電力消費.
- 耐震構造. 停電に備えた, 自家発電装置や蓄電池.
- 水を使わない消火設備.
- 厳重な警備. 携帯電話, デジカメ等持ち込み禁止.

## アーキテクチャ

- コンピュータアーキテクチャとは？
  - Architecture : 建築のこと.
  - コンピュータアーキテクチャは, なるべく高速・大容量で使いやすい計算機を安価に実現するための設計思想や, 構成様式のこと.
- 例
  - **バス型コンピュータ**: プログラムとデータが同じメモリに同居している
    - 利点: 補助記憶装置からプログラムを読み込んで入れ替えることなどが簡単.
    - 欠点: メモリ上のプログラムとデータに交互にアクセスするため, 処理速度が低下しやすい.
  - **ハーバードアーキテクチャ**: プログラム用とデータ用のメモリが分かれている
    - 利点: プログラム側のメモリのアクセスは順序性が高い. また, 同時アクセス可.
    - 欠点: コンピュータ自身によるプログラムの入れ替えに難がある.