

## この章で学習すること

- 1.3 コンピュータの種類と能力(pp.45-51)
  - コンピュータの種類 (大から小まで)
  - コンピュータの性能を表す単位
- 1.5 コンピュータの構成要素(pp. 57-59)
  - コンピュータの5大機能
  - コンピュータの中のデータの流れ
- 1.7 言葉の誕生からパーソナルコンピュータまで(pp. 72-88)
  - コンピュータ登場までの3つの流れ
  - 標準化 (標準規格) の話(pp. 632-633)

参考 <http://www.sugilab.net/jk/joho-kiki/index.html>

## コンピュータの種類

- パソコン (個人用, 事務用)
- メインフレーム
  - 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。
- スーパーコンピュータ
  - 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
- サーバ
  - 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。(これも、データセンター)

## 計算機の速さの単位(教科書 pp.50-51)

- クロック周波数
  - 計算機の回路に送られる、計算のタイミングを制御する信号 (クロック信号) の周波数のこと。
  - パソコンでは、2~3GHz 近辺のものが多い。
  - 普通は、クロック1回で1つの命令を処理できる。
- MIPS (Mega Instruction per second : ミップス)
  - 一秒間に何個の命令が処理できるか。100万単位。
  - 計算機によって、1つの命令の機能が違うので、必ずしも計算機の性能を正確には表さない。
- FLOPS (Floating Point number Operation per Second : フロップス)
  - 1秒間に小数値の計算が何度できるかを示す。
  - 科学技術計算の能力を表す。

## 接頭辞 (補助単位)

補助単位	値		
k (キロ)	$10^3$	m (ミリ)	$10^{-3}$
M (メガ)	$10^6$	$\mu$ (マイクロ)	$10^{-6}$
G (ギガ)	$10^9$	n (ナノ)	$10^{-9}$
T (テラ)	$10^{12}$	p (ピコ)	$10^{-12}$



2TBのハードディスク

クロック周波数 プロセッサ 3.06 GHz Intel Core 2 Duo  
主記憶の容量 メモリ 4 GB 1067 MHz DDR3



## CPUについて

- 性能の幅は大変広い
  - 高性能 : Pentium-4 : 3GHz (2003/4 現在)
    - 1秒間に、高精度の小数同士の掛け算が  $3 \times 10^9$  回可能 (光が 10cm 進む間に1回計算できる!)
    - トランジスタ数 : 4200万個
    - 欠点 : 消費電力が大きい (大量の熱を発生 : 約 70W)
  - 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

## TOP500

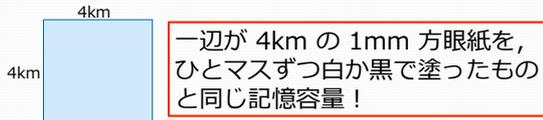
- 世界中のコンピュータの速度比較
  - <http://www.top500.org/>
  - 小数の計算速度を比較。毎年2回公表
  - 日本のトップは「地球シミュレータ」(現在31位)
  - 現在「汎用京速計算機」が開発中



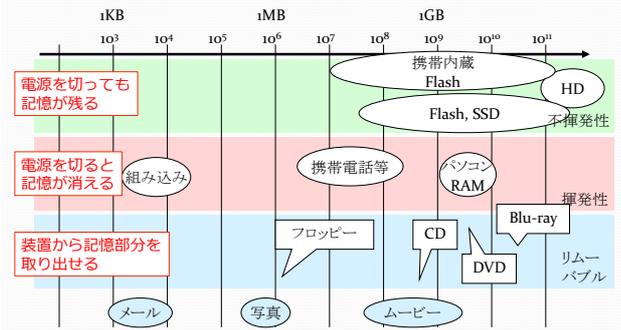
Rank	Site	Computer/Year Vendor	TFlops			
			Cores	R <sub>max</sub>	R <sub>peak</sub>	Power
1	Oak Ridge National Laboratory United States	Jaguar - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.8 GHz / 2009 Cray Inc.	224162	1759.00	2351.00	6950.80
2	DOE/ANL/ANL United States	Roadrunner - BladeCenter QS22/L521 Cluster, PowerCell 8i 3.2 GHz / Opteron DC 1.8 GHz, Voltaire Infiniband / 2009 IBM	122400	1042.00	1376.78	2346.50
3	National Institute for Computational Sciences/University of Tennessee United States	Kristen XT5 - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.8 GHz / Cray Inc.	89528	831.70	1028.85	
4	Forschungszentrum Juelich (FZJ) Germany	JUGENE - Blue Gene/P Solution / 2009 IBM	284912	825.50	1002.70	2268.00
5	National Super-Computer Center in Taiwan/NUDT China	Tianhe-1 - NUDT T14 Cluster, Xeon E5540/E5450, ATI Radeon HD 4870 2, Infiniband / 2009	71680	563.10	1206.19	
6	NASA/Ames Research Center/NAS United States	Plexades - SGI A8x ICE 8200EX, Xeon QC 3.0 Gigahex/Nelem EP 2.93 GHz / 2009 SGI	56320	544.30	673.26	2348.00

## 2TB (2テラバイト) って?

- 1バイト・・・8ビット
  - 2進数の 00000000 から 11111111 (255) までの値を表現できる。2進数の8桁の数。
  - 2進数の1つの桁(0か1か)をビットというので、1byteは8bitとなる。
- 2TBとは?
  - 上の関係から、2テラバイト=16テラビットとなる。つまり  $16 \times 10^{12}$  個の0か1が記憶されている。
  - $4 \times 10^6$  の二乗が  $16 \times 10^{12}$  なので、



## 記憶装置の種類と特性2010



## ビデオ教材鑑賞

- NHKスペシャル「電子立国 日本の自叙伝5」
  - 第5回 8ミリ角のコンピューター
  - 初回放送：1991年
  - 最初のマイクロプロセッサ 4004 の開発経緯，裏話
  - シリコンバレーの黎明期
- 参考：放送番組と著作権について
  - 「学校の先生がテレビをビデオにとって、自分の授業に使うことは、自由にできます。学校放送番組に限らず、どの番組でも自由です。」NHK HP より
  - 著作権法 第35条
  - YouTube にもあるようですが、・・・

## コンピュータの5大機能

- 入力
  - 処理すべき情報の入力。操作。
  - キーボード、カメラ、バーコードリーダ、・・・
- 記憶
  - 処理途中のデータを記憶する(主記憶装置)
  - 将来に備えてデータを保管する(補助記憶装置)
- 制御
  - 場合分け、条件判断などを行って処理を切り替える
- 演算
  - 加減乗除などの計算をする
- 出力
  - 計算結果を出力する。活用する。

## コンピュータの構成要素

- 中央処理装置 (CPU, Central Processing Unit)
  - (第6回の授業で詳しくやります)
  - 命令を主記憶装置から読み込んで解釈，実行する。
  - 四則演算や制御(条件判断)を行う。
- 記憶装置 (第5回の授業で詳しくやります)
  - 主記憶装置：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)。
  - 補助記憶装置：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。電源を切手も内容は消えない(不揮発性)。
- 入出力装置 (第4回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。

## 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