

コンピュータ基礎(2)

- 1.3 コンピュータの種類と能力(pp.45-51)
- 1.5 コンピュータの構成要素(pp. 57-59)
- 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)

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>

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



ポ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？

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）

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．

大企業のデータセンター



- Google のデータセンターの分布（2年前）
- Microsoft, Amazon, Apple なども持っている
http://www.youtube.com/watch?v=hDXSSi1qStA&feature=player_embedded

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	μ (マイクロ)	10^{-6}
G (ギガ)	10^3	n (ナノ)	10^{-9}
T (テラ)	10^{12}	p (ピコ)	10^{-12}
P (ペタ)	10^{15}		
E (エクサ)	10^{18}		



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 3×10^9 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 1×10^6 回～ 5×10^6 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



- 世界中の計算機の速度比較
 - <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	Cores	TFlops		Power
				R _{max}	R _{peak}	
1	Oak Ridge National Laboratory United States	Jaguar - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.6 GHz / 2009 Cray Inc.	224162	1759.00	2331.00	6950.60
2	DOE/NNSA/LANL United States	Roadrunner - BladeCenter QS22/LS21 Cluster, PowerXCell 8i 3.2 Ghz / Opteron DC 1.8 GHz, Voltaire Infiniband / 2009 IBM	122400	1042.00	1375.78	2345.50
3	National Institute for Computational Sciences/University of Tennessee United States	Kraken XT5 - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.6 GHz / 2009 Cray Inc.	98928	831.70	1028.85	
4	Forschungszentrum Juelich (FZJ) Germany	JUGENE - Blue Gene/P Solution / 2009 IBM	294912	825.50	1002.70	2268.00
5	National SuperComputer Center in Tianjin/NUDT China	Tianhe-1 - NUDT TH-1 Cluster, Xeon E5540/E5450, ATI Radeon HD 4870 2, Infiniband / 2009 NUDT	71680	563.10	1206.19	
6	NASA/Ames Research Center/NAS United States	Pleiades - SGI Altix ICE 8200EX, Xeon QC 3.0 GHz/Nehalem EP 2.93 Ghz / 2009 SGI	56320	544.30	673.26	2348.00

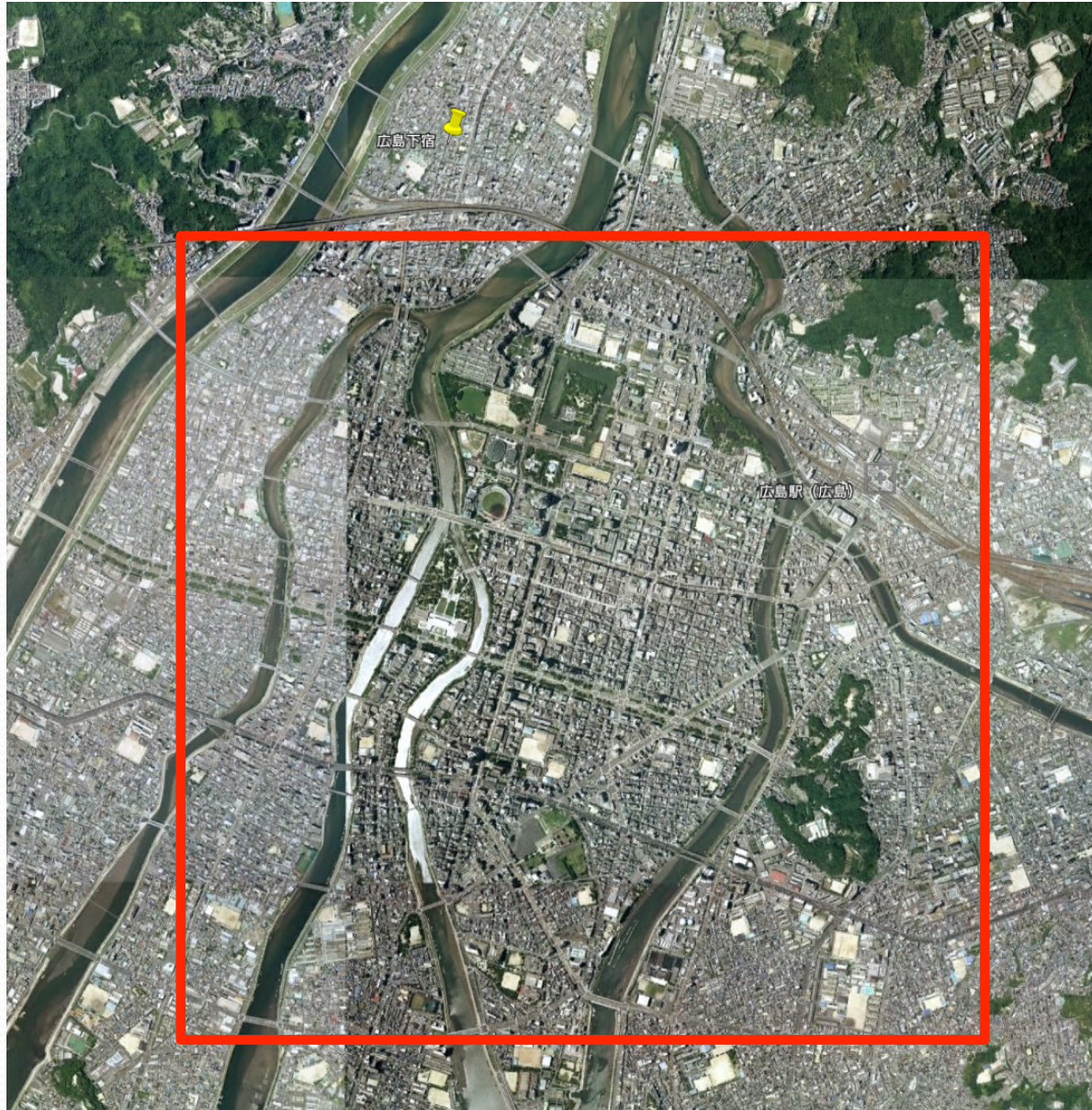
2TB（2テラバイト）って？

- 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 16×10^{12} 個の0か1が記憶されている。
 - 4×10^6 の二乗が 16×10^{12} なので、



一辺が4kmの1mm方眼紙を、ひとマスずつ白か黒で塗ったものと同じ記憶容量！

4km 四方

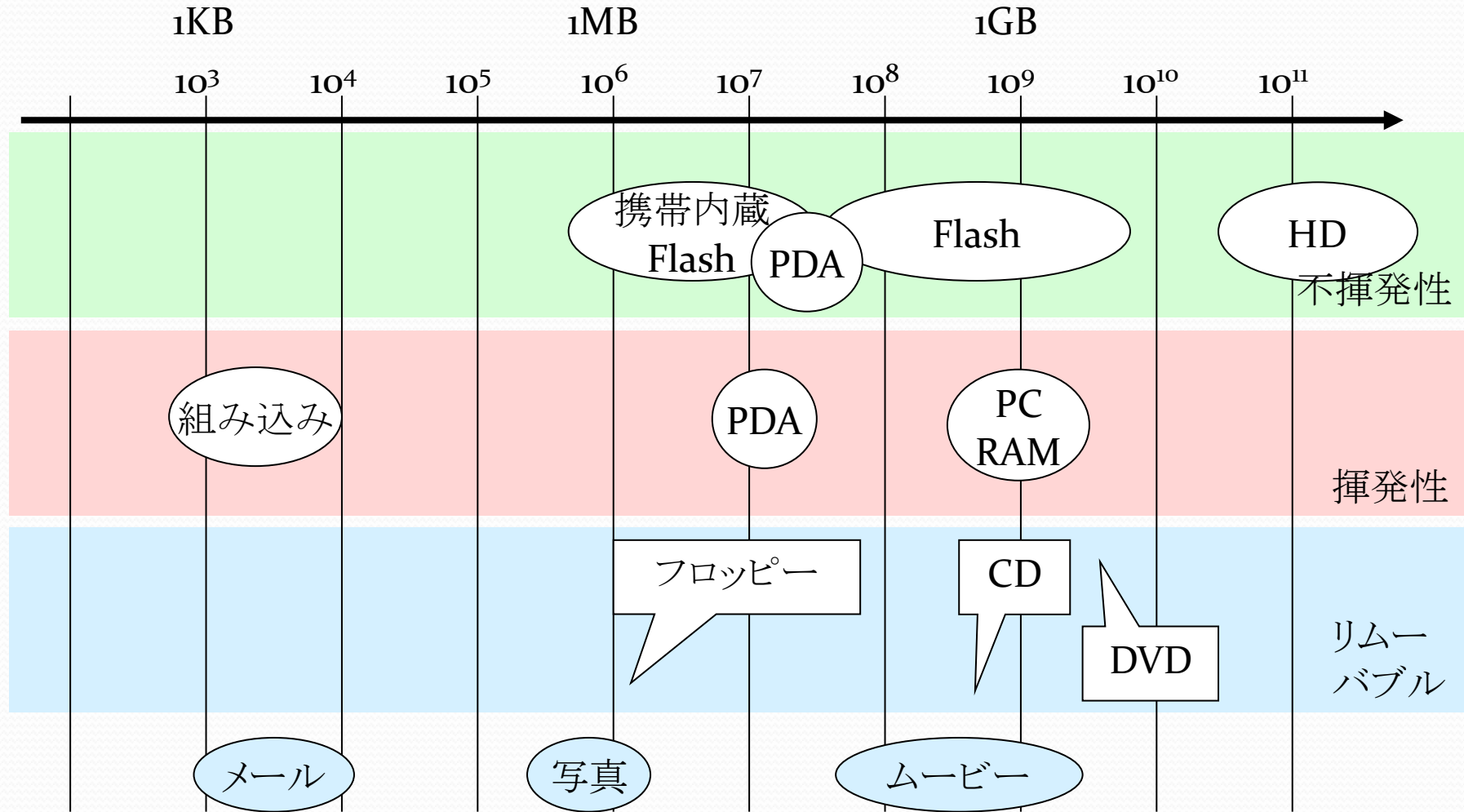


初めて買ったハードディスク

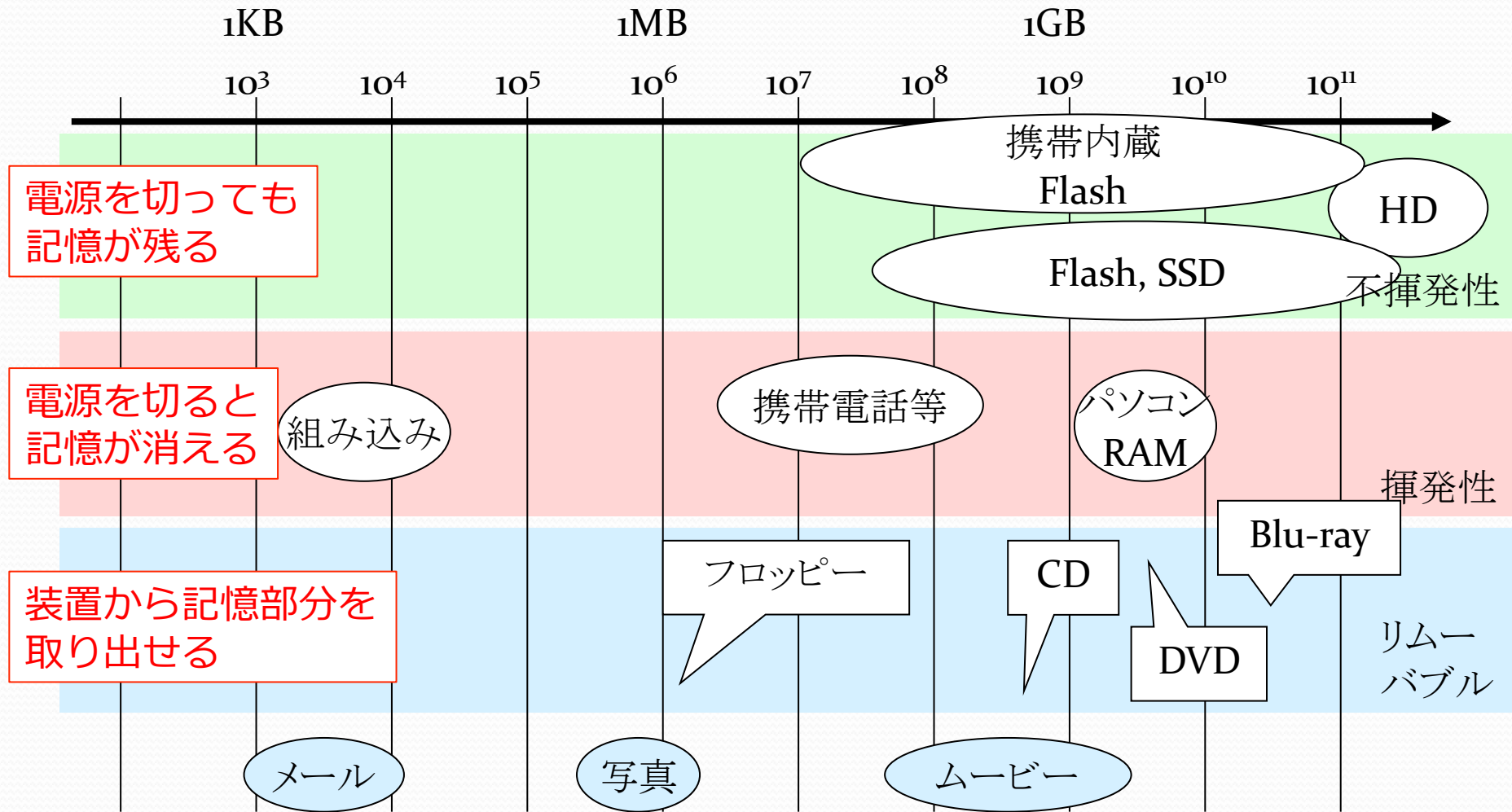


- 高2 (1988年), 20MB, 78,000円！
- 現在は, 1万倍の容量のものが安価に入手可能
- 1000倍の容量の半導体メモリが指先に乗る大きさに

記憶装置の種類と特性



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.

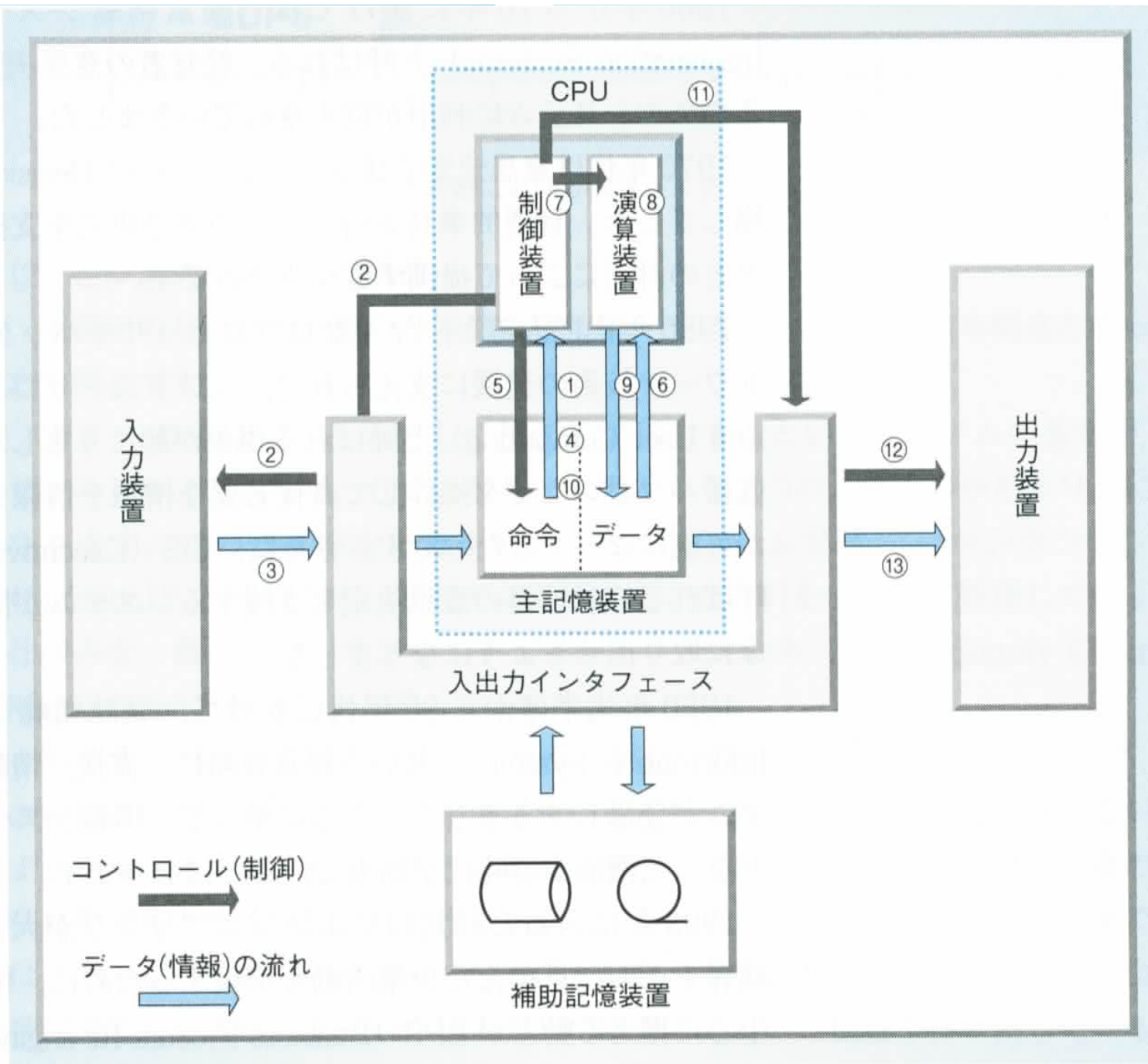
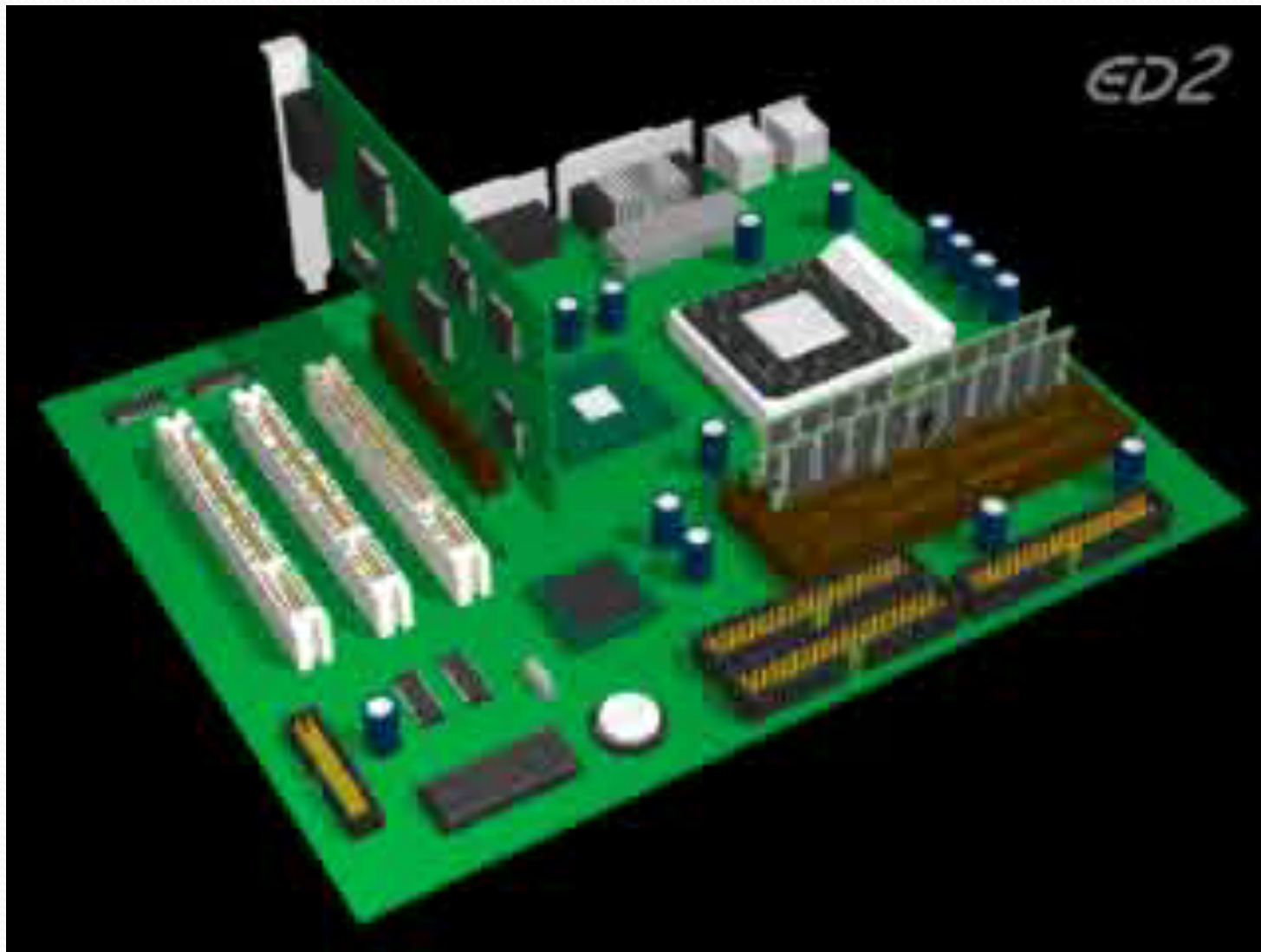


図 1-48 データの流れとコントロールの流れ

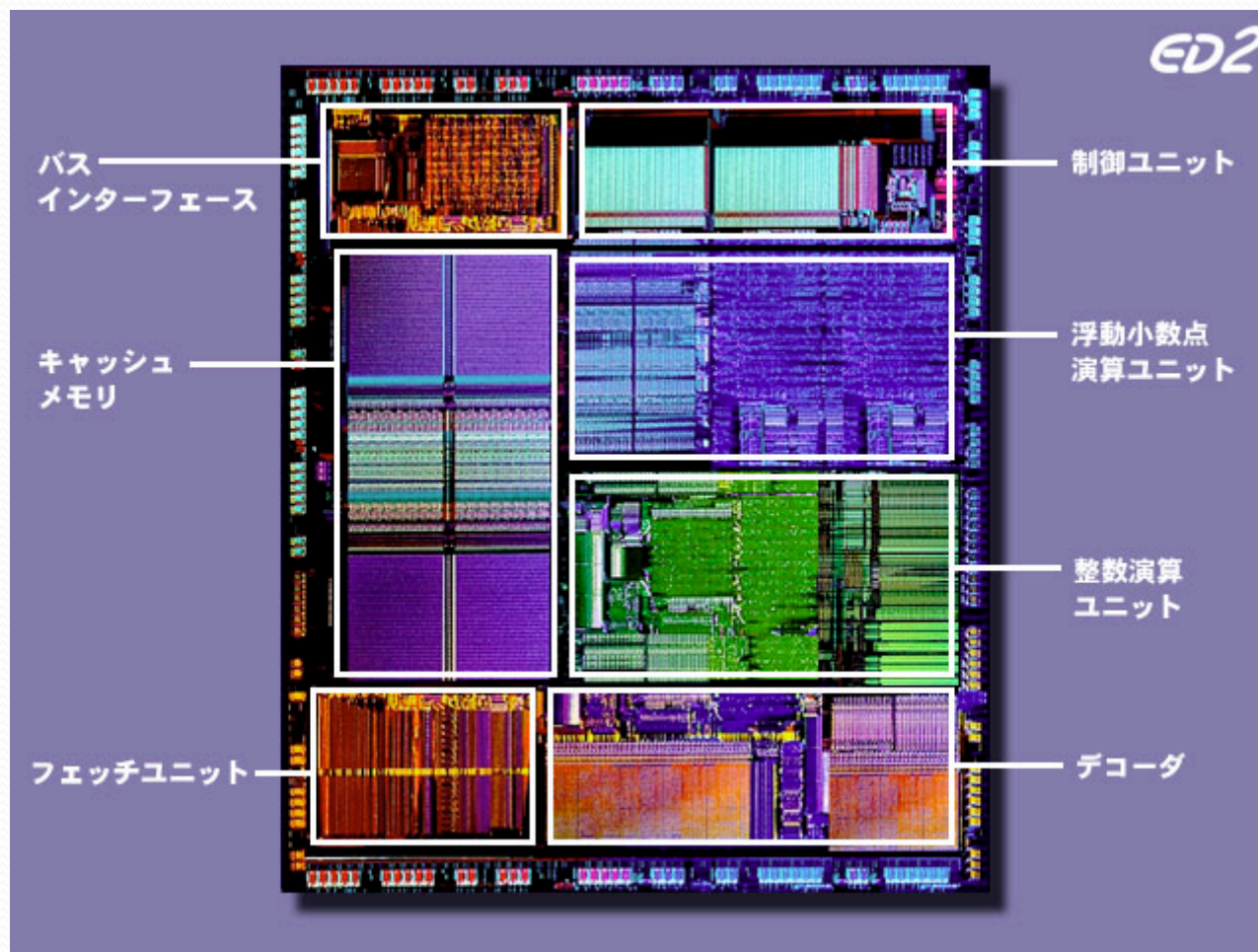
なぜコンピュータを使うのか？

- 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

CPU の動作

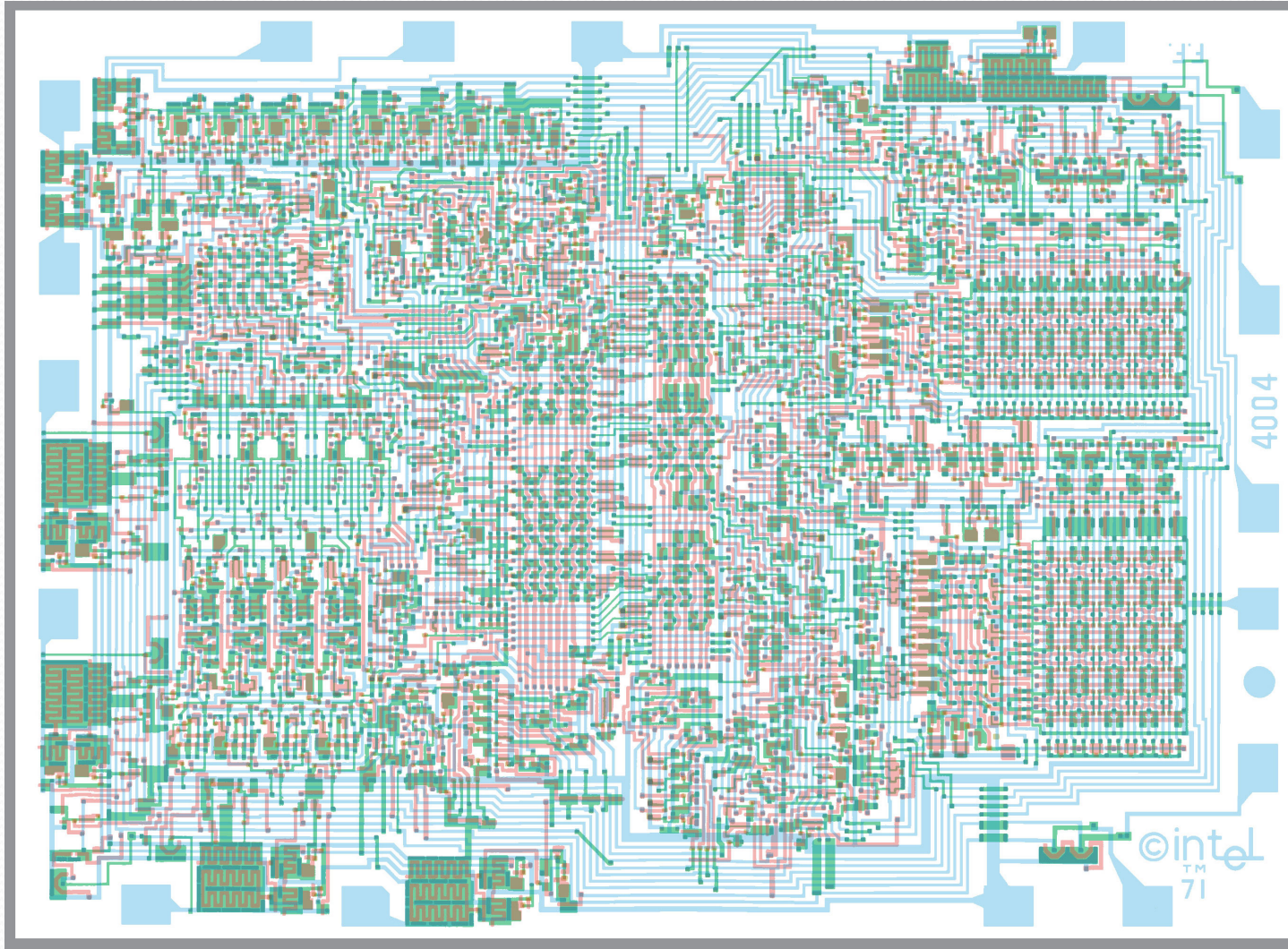


CPU



- 数mm 角 ~ 1cm 角程度の大きさ

最初のCPU : 4004



- 1971年. 2300トランジスタ,動作クロック 741kHz

http://ja.wikipedia.org/wiki/Intel_4004