

コンピュータ基礎(2)

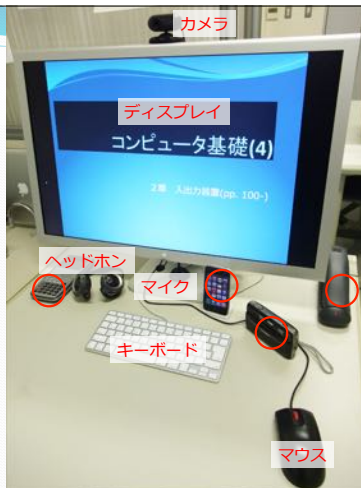
2章 入出力装置(pp. 23-35)

入出力装置とは

- 計算機を人が操作するための装置
 - **ヒューマンインタフェース**
(**ユーザインタフェース**,
マンマシンインタフェース などとも.)
- 計算機に実世界の出来事, 数量などを入力したり, 実世界の装置を動かしたりする装置
 - 各種センサ (温度, 圧力, ...))
 - 装置の ON/OFF, 量, 時間などの調整.
- 入出力インタフェース
 - 外部の入出力機器やネットワークなどと接続するための配線, コネクタ部分.
 - USB のように規格化されているものが多い.

机の上の 入出力装置

- パソコンには,
 - マウス・キーボード
 - ディスプレイ
 - マイク・カメラ
 - ヘッドホンが接続されている
- 他の機器 (iPhone, デジカメ, 電卓, 電話機) にもそれぞれインタフェースが備わっている



入力装置

- パソコン用キーボードにはキー配列の**規格**がある
- アルファベットの配列はどれも同じ(QWERTY配列)だが, 記号類の配置は, 国によってかなり違う
 - 国内: JIS配列 (カタカナが書いてある カッコは 8, 9)
 - 米国: US配列 (リターンキーが横長 カッコは 9, 0)
- 日本語入力にはかな漢字変換(IM, FEP)を使う



マウス

- ダグラス・エンゲルバート氏が発明. 1970年特許
 - マルチウィンドウシステムの発明者.
 - ハイパーテキストの開発にも貢献.



最初のマウス

<http://wiredvision.jp/gallery/200907/2009072910358.html>

ポインティングデバイス

とは？

- 画面上の位置 (座標) を入力する装置
- GUI (グラフィカルユーザインタフェース) を操作するために用いられる
 - マウスが代表的. 「マウスカーソル」を動かす.
 - 他にトラックボール, タッチパッドが用いられる.



- 絶対位置でなく, カーソルの**移動量 (相対位置)** を入力するデバイスが多く使われている.

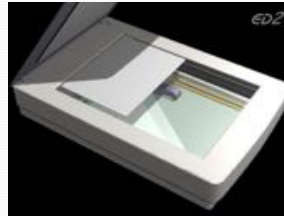
ポインティングデバイス

- 絶対位置入力型のデバイス
 - ライトペンを代表として古くから存在
 - 入力と出力の位置が同じという利点
 - 近年、タッチ型インターフェースとして復調が著しい。iPad, Nintendo DS等。
 - マウスの代替としてのタッチ型の入力ではなく、タッチ入力専用（マウスカーソルが存在しない）のインターフェースである点の特徴
 - 他点同時入力（マルチタッチ）対応がトレンドに



画像の入力装置

- デジタルカメラ, ビデオカメラ, webcam
 - 高精細な画像・映像の記録と入力。テレビ電話。
- イメージスキャナ
 - 文書や写真を画像データに変換する。
 - 画像から文字を認識する（どの文字か判断する）ものを **OCR** (Optical Character Reader) という



- 規格文字OCR
 - 今はあまり使われていない
- 活字OCR
 - かなり精度が向上している
- 手書き文字OCR
 - まだまだ精度が低いが、郵便番号や住所読み取りでは実用化されている

OCRデモ

モノに付与された情報の読取

- バーコードリーダ, バーコードスキャナ



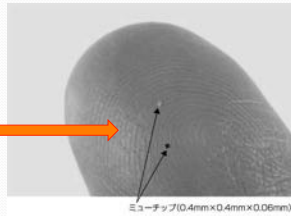
1次元バーコード



2次元バーコード(QRコード)



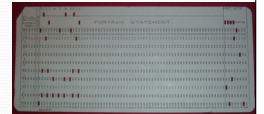
- 小売, 流通で多用される。
- 携帯電話でも認識可能。
- 無線式の開発も進められている (RFID)



ミューチップ(0.4mm×0.4mm×0.06mm)

書類からの読み取り(OCR以外)

- マークシートリーダ(OMR :Optical Mark Reader)
 - センター試験でおなじみのもの。
- 磁気インク文字読取り装置
 - 磁気に反応するインク（磁性体インク）を使う。
 - 専用の字体が用いられる。小切手などに使われる。
- カードリーダ, 紙テープリーダ
 - 紙に開けた穴の有無を読み取る。現在はまず使われていない。
 - 昔のコンピュータでの、プログラムやデータの入力に用いられていた。
 - タイプライタのような機械で文字を打つと紙に穴が開き、それをあとからコンピュータに装着して入力する。キーパンチャーという職業があった。



カード読取

- 磁気読取式
 - クレジットカードなど。少なくなってきた。
 - 容量が小さい, 偽造しやすいという問題がある。
- ICカード
 - カード内のICが外部と通信してデータを読み取る。カード内での暗号化処理が可能のため, 複製が難しい。
- 非接触ICカード (NFC:near field communication)
 - 最近急増。学生証にも搭載されている。国内ではPASPY, ICOCA で用いられている規格(ソニーのFeliCa)が主流となっている。



NFCマーク



FeliCaマーク



その他の入力手段

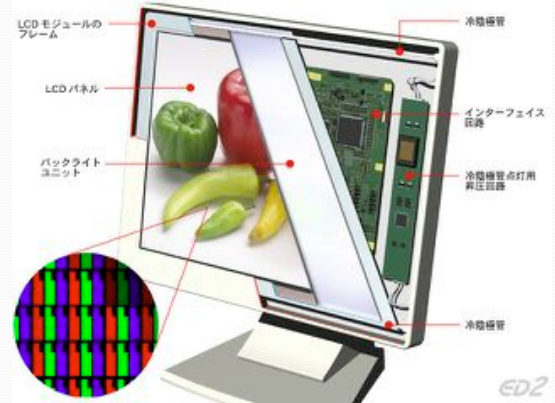
- 音声認識
 - 近年, 発展が著しい。カーナビや携帯に搭載。デモ
 - 話者認識（誰が話しているか）も研究されている。
- 生体認証
 - 本人確認に用いられる。指紋, 静脈, 網膜, 瞳孔・・・
 - 顔認識技術も進歩している。デモ
- 新技術
 - 画像認識（ジェスチャ認識等）など



出力装置

- 歴史
 - 昔：電動タイプライタをコンピュータにつけていた
 - 今：ディスプレイと印刷が分かれる。マウス普及。
 - これから：タッチディスプレイなど、再び一体化。
- ディスプレイの各方式
 - ブラウン管(CRT)・・・急速に減少
 - 液晶ディスプレイの原理と方式
- プリンタ
 - インクジェットプリンタ
 - ページプリンタ (レーザプリンタなど)

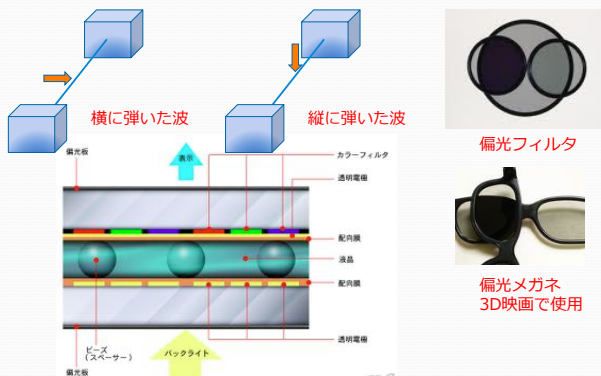
液晶ディスプレイ



偏光とは？

<http://ja.wikipedia.org/wiki/偏光>

- 光は電磁波・・・電場と磁場による横波



コンピュータ基礎(3)

- 3章 主記憶装置(pp. 36-42)
- 4章 補助記憶装置(pp. 43-51)

記憶装置の分類

- **主記憶装置** (メインメモリ)
 - 単に「主記憶」とも。
 - コンピュータの電源が入っている間に、作業中の情報を蓄える。
 - 実行中のプログラムの、プログラム本体
 - 実行中のプログラムが使う情報 (C言語では変数の値)
- **補助記憶装置** (外部記憶装置)
 - 長期的に保存する情報 (電源を切っている間や、作業が一段落したときの情報) を蓄える。
 - ソフトで「保存」としたときに、主記憶の情報が補助記憶装置に保存 (セーブ) される。
 - ソフトを「起動」したときは、補助記憶装置からプログラム本体が読み込まれ、主記憶に展開される。
 - 補助記憶装置内のデータは「ファイル」として扱われる (C言語でのファイル操作は、後期「プログラミングII」で学習する)

記憶装置

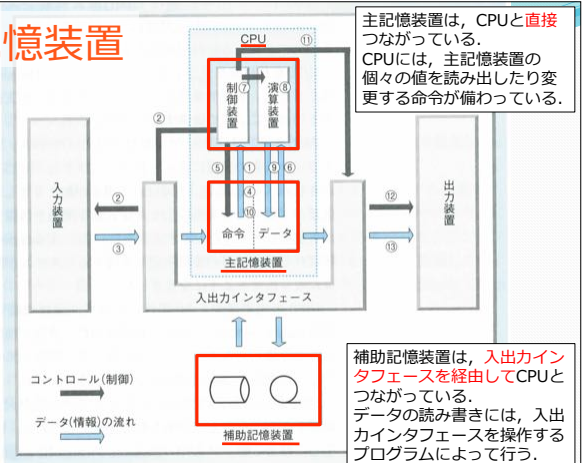


図 1-48 データの流れとコントロールの流れ

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)	10^9	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 2.8 GHz Intel Core i7
主記憶の容量 メモリ 16 GB 1600 MHz DDR3
補助ディスク Macintosh HD

補助記憶装置の容量

初めて買ったハードディスク



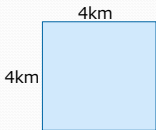
製品名	価格	取扱店舗数	ランキング	販売数
SEAGATE ST30000001 (3TB SATA600 Z200)	¥10,692	25店舗	8位	3,79 (70 席)
東芝 (Toshiba) DT01ACA300 (3TB SATA600 Z200)	¥10,887	25店舗	14位	3,62 (68 席)
WESTERN DIGITAL WD3002FHX (3TB SATA600 Z200)	¥10,948	9店舗	53位	3,83 (44 席)
WESTERN DIGITAL WD3002FVX (3TB SATA600 Z200)	¥10,947	27店舗	1位	4,36 (50 席)



- 高2 (1988年), 20MB, 78,000円!
- 現在は, 20万倍(4TB)の容量のものが安価に入手可能
- 1万倍の容量(200GB)の半導体メモリが指先に乗る大きさに

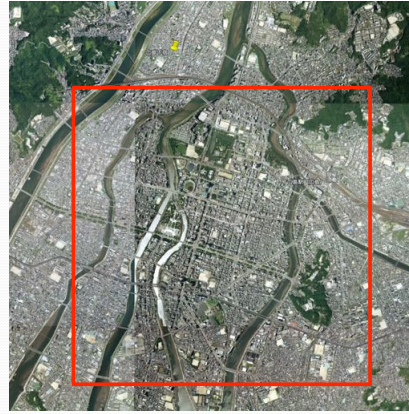
2TB (2テラバイト) って?

- 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,

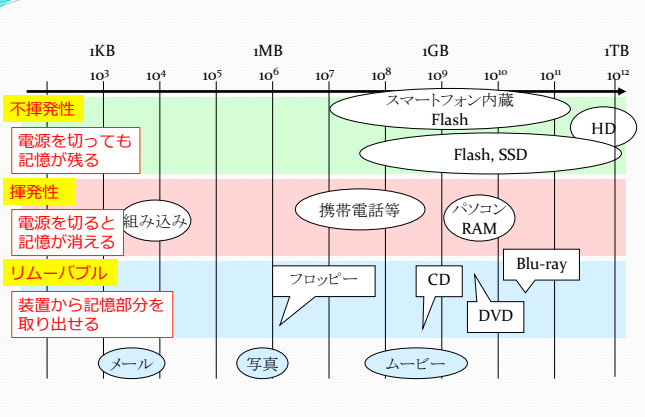


一辺が 4km の 1mm 方眼紙を, ひとマスずつ白か黒で塗ったものと同じ記憶容量!

4km 四方



記憶装置の種類と特性2015



重要!!



- 大容量のメモリほど遅い
- 速度と記憶容量の両立のため, 階層化されている

記憶装置の見かけの速度を速くする工夫

- 一度読み書きした情報を高速な記憶装置にも蓄えておき、二度目の読み込みの時にそれを使う
- 書き込まれるデータをまず預り、後から書き込む
- 使い勝手は、元の大容量の記憶装置と変わらない

[http://ja.wikipedia.org/wiki/キャッシュ_\(コンピュータシステム\)](http://ja.wikipedia.org/wiki/キャッシュ_(コンピュータシステム))

メインメモリのアクセス方法

- 場所を表す連番 (メモリ番地)
- 場所を表す連番 (アドレス、番地) でアクセスする
- 一度に読み書きされるデータの大きさをワードという
- アドレスは、ワードまたはバイト単位で表される
 - 組み込み機器など小型のコンピュータ：ワード単位が多い
 - パソコン、携帯電話等：バイト単位が多い

記憶装置の性能を表す項目

- 記憶容量
- 速度
 - アクセス時間・読み書きの指令から、読み書きを完了するまでの時間。
 - サイクル時間・読み書きの指令から、次の読み書きの指令ができるようになるまでの時間。
- 揮発性
 - 電源を切ったときに情報が失われるかどうか。
 - 揮発性：記憶が保持される
 - 非揮発性：消えてしまう
 - 通常、メインメモリは揮発性。

メモリについて

- 書き込みが出来るかどうか
 - 書き込み可能：RAM (Random Access Memory)
 - 読み出しのみ：ROM (Read Only Memory)
- 電源を切ったときの振る舞い
 - 揮発性：電源 OFF で忘れてしまう
 - パソコンに搭載されている RAM は揮発性
 - 不揮発性：データは消えない
 - ROM は不揮発性。電源を入れた直後の動作を決める
 - パソコンには少しだけしか搭載されていない
 - 組み込み機器のプログラムは全て ROM に格納されている
- 最近「書き込み可能・不揮発」なメモリが増加
 - フラッシュメモリ (デジタルカメラの記憶媒体) など
 - 読み書きが遅く、また書き込みに多くの電力が必要
 - 補助記憶装置として扱われることが多い

メモリ (RAM) の構造

アドレスバスとデータバス

パソコンでは、32ビット幅もしくは64ビット幅 (32ビット幅では、最大メモリ容量が4GB)

- アドレスは、CPUからメモリへ的一方通行 (アドレスバス経由)
 - アドレスバスの幅が、搭載できる最大メモリ容量を決める
- データは、双方向 (データバス経由)
 - データバスの幅が、同時に読み書き出来るビット数を決める
 - 通常、ワード幅になっている
- メモリ内部では、一列が一斉に読み出し・書き込まれる

アクセスの方法

- **アクセス**
 - ファイルの先頭から順にデータの書き込み・読み込み
 - 磁気テープ装置など。(テープをおくっていく必要がある)
 - ハードディスクや光学ドライブも、1つのファイルの読み込みでは、順次アクセスを使うことが多い。
- **アクセス (ランダムアクセス)**
 - 任意の記憶場所に直接データの書き込み・読み込み
 - ハードディスクや光学ドライブで可能
 - もちろん、半導体メモリ (フラッシュメモリ, SSD) でも可能。物理的な運動がないため、非常に速い。

フラッシュメモリ



様々な規格が乱立

- CF (コンパクトフラッシュ)
- SD / MMC (松下等 現在主流)
- MemoryStick (ソニー)
- SmartMedia (富士フイルム等)
- xD-Picture (オリンパス・富士)

- デジタルカメラ用フラッシュメモリ (コンパクトフラッシュ)

補助記憶装置の種類

- 磁気ディスク装置**
 - ハードディスク
 - フロッピーディスク
- 光ディスク装置**
 - CD, DVD など出荷段階で書き込まれているもの
 - CD-R, DVD-R など一度だけ書き込めるもの
 - CD-RW, DVD-RW など全体の消去もできるもの
 - DVD-RAM のように部分的書き換えができるもの
 - MO(Magneto-Optical) : 光と磁気を両方用いるもの
- 磁気テープ装置**
 - 大容量. バックアップ向けに用いられる
- 半導体記憶装置 (メモリカード, USBメモリ, SSD)**

ハードディスク



- データを磁気的に (カセットテープのように) 記録不揮発性 (電源を切っても消えない)

回転型の記憶装置



- CD-R : CD-Recordable (1度だけ書き込み可)
- CD-RW CD-ReWritable (何度でも書き換え可)
- DVD-ROM, -RAM, DVD-R, -RW, DVD+R, +RW ...

- ハードディスク (左から MicroDrive, ノートPC用, デスクトップPC用)

衝撃に弱く壊れやすい, ランダムアクセスすると遅いことからだんだんと「フラッシュメモリ」に置き換えられてきている

磁気ディスク装置の構造

- ディスク面が複数ある
 - 表裏, ディスク枚数
 - 磁気ヘッドは一斉に動く
 - 磁気ヘッドが読み出す1本の円を ■ と呼ぶ
 - ある半径の **トラック** が一斉に読み出される. そのグループを ■ と呼ぶ.
 - トラックは同じ大きさの ■ に分かれる
- ※光ディスクの多くは, 渦巻き型の記録方式.

