

コンピュータ・サイエンス₁

第2回

コンピュータの構成(続き)

人間科学科コミュニケーション専攻

白銀 純子

第2回の内容



● コンピュータの構成(続き)

コンピュータの構成(続き)



コンピュータの構成(p. 39)



● ハードウェアとソフトウェアで構成

● **ハードウェア**: 部品や周辺機器など

● **ソフトウェア**: ハードウェアを制御して様々な処理をする手順や命令の集合



ハードウェアの構成(p.39)

- マザーボード
- 中央処理装置(CPU)
- 記憶装置
- 入出力装置
- ネットワーク接続装置
- 拡張カード
- 各種インタフェース



マザーボード(p. 34)

- 「メインボード」とも
- コンピュータの様々な部品を装着する基盤
 - コンピュータのほとんどの部品はマザーボードに接続され、マザーボードを介してやりとりする
 - 様々なスロット(差込口)を持つ
 - CPUスロット: CPUを装着する箇所
 - メモリスロット: メインメモリを装着する箇所
 - 拡張スロット: 拡張カードを装着する箇所
 - ビデオカードやサウンドカード、ネットワークカードなどの拡張カードの機能をあわせ持つものも多い



中央処理装置(p. 39)

- 「CPU(Central Processing Unit)」, 「プロセッサ」とも
- コンピュータの心臓部
- 様々なデータの処理や各装置の制御を担当
- コンピュータの速度の性能の大部分を決定付ける部品
 - コンピュータの処理速度はCPUの処理速度に大きく依存
- 人間の頭脳の中の物事を考える部分に相当

※詳しい仕組みはコンピュータサイエンス2で



記憶装置[メインメモリ][1](p. 41)

- ◆ 「主記憶装置」とも
- ◆ コンピュータ内でデータや処理内容を記憶する装置
- ◆ CPUから直接読み書きでき、他の記憶装置と比べるとデータの読み書きが非常に高速
 - ◆ ランダムアクセス
- ◆ 材料の価格が高く、多くの容量の搭載は不可能
 - ◆ 容量が多いと、それだけコンピュータの処理速度が高速
 - ◆ 最近のPCでは、4GB～8GB程度搭載
- ◆ 電源を切ると、記憶した内容が消去
 - ◆ 人間の頭脳の短期記憶の部分に相当



記憶装置[メインメモリ][2](p. 41)

- 実行可能プログラムとデータを記憶
 - ◆ 実行可能プログラム: コンピュータが直接理解できる形に変換されている
コンピュータへの命令の集合
- 実行可能プログラムの実行を指示することで、主記憶装置上に必要なプログラムが転送
 - ◆ Ex. 利用者が使用したいソフトウェアのアイコンをダブルクリックすると、そのソフトウェアの命令が転送される
 - ◆ 主記憶装置にプログラムを転送すること: ローディング
 - ◆ 主記憶装置にプログラムを転送する装置: ローダ



記憶装置[メインメモリ][3](p. 41)

- プログラムやデータは主記憶装置の番地ごとに記憶
 - 番地を指定することでプログラムやデータにアクセスする
 - 番地の長さが何ビット(ビット: コンピュータでの情報量の単位)かで、メモリの容量が変わる
 - 20ビット
 - 24ビット
 - 32ビット, etc.



記憶装置[メインメモリ][4](p. 41)

- **記憶素子**: データなどを記憶するための部品
 - RAMとROMの2種類
- **RAM(Random Access Memory)**: ランダムに読み書きが可能なメモリ
 - メモリ内の番地の番号の順序に関係なく、どの番地にもアクセスできる
 - ビデオテープやカセットテープは、最初から順番にアクセスしていく必要がある(シーケンシャルアクセス)
- **ROM(Read Only Memory)**: 読み出し専用メモリ
 - 書き込むことは不可能
 - CD-ROMの「ROM」は、この「Read Only Memory」



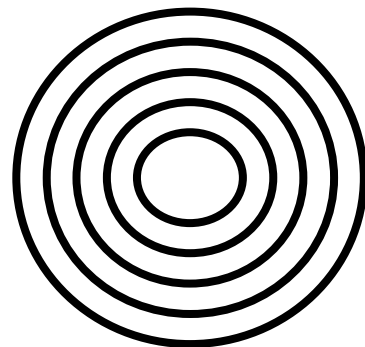
記憶装置[HDD][1](p. 42)

- Hard Disk Driveの略
- コンピュータの代表的な外部記憶装置の1つ
 - 主記憶装置以外の記憶装置を「外部記憶装置」または「補助記憶装置」と呼ぶ
- 円盤(複数枚)にデータを記憶する装置
 - 円盤は磁性体のディスク
- 記憶できる容量が大
 - コンピュータの記憶容量の性能を決定付ける部品
 - 材料の価格が安く、多くの容量の搭載が可能
- ランダムアクセス(Random access)の記憶装置

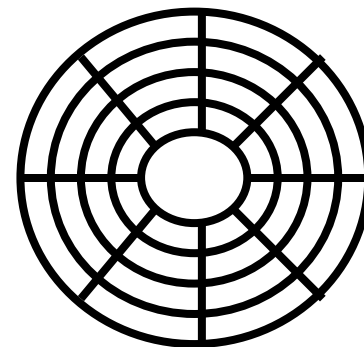


記憶装置[HDD][2](p. 42)

- コンピュータの記憶容量の性能を決定付ける部品
- 電源を切っても記憶した内容は記憶したまま
 - 人間の頭脳の長期記憶の部分に相当
- 振動や熱が弱点
 - 落としたりすると壊れる
- ディスクをトラックとセクタに区切り、セクタ単位でデータを保存



トラックに区切ったHDD



セクタに区切ったHDD



記憶装置[HDD][3](p. 42)

- ◆ ディスクが回転することで、データを読み書き
 - ◆ 回転して、読み書きしたいセクタをアクセスアームの位置にあわせ、アクセスアームが読み書き
 - ◆ 1分間に5000～10000回ほど回転
 - ◆ 目的のセクタにたどり着く(シーク)までに時間がかかる
 - ◆ HDDは円盤で一番内側がデータの最初
= 外側に保存されたデータのアクセスには時間がかかる
 - ◆ 目的のセクタにたどり着くまでの平均時間: **平均シーク時間**
 - ◆ アクセスアームが読み取ったデータをHDD内の一時保存場所に転送し、そこからメインメモリに転送
 - ◆ シーク時間とこれらの転送時間を合わせが時間が**アクセス時間**



記憶装置[SSD][1](p. 43)

- ◆ Solid State Driveの略
- ◆ 近年普及してきた、HDDに代わる勢いの外部記憶装置
- ◆ 半導体メモリを利用した記憶装置
 - ◆ USBメモリやデジカメのメモリカードなどで利用
- ◆ HDDより高速にデータを読み書き可能で、**ランダムアクセス**の性能が良
- ◆ 電源を切っても記憶した内容は記憶したまま
 - ◆ 人間の頭脳の長期記憶の部分に相当
- ◆ 消費電力が少なく、振動にも耐性
- ◆ 材料の価格が高
 - ◆ メインメモリより安く、HDDより高い



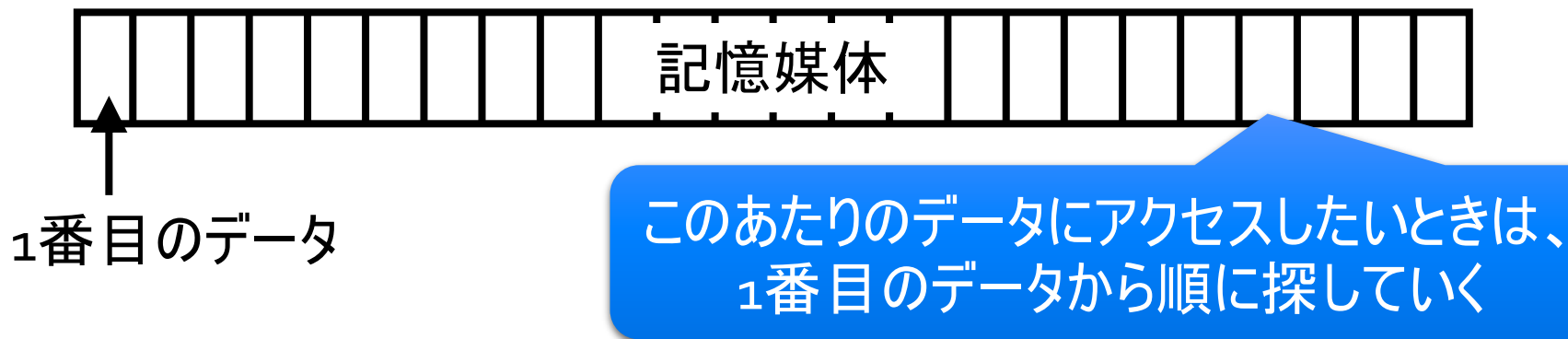
シーケンシャルアクセス

● 記憶媒体に記憶されている順番に、データを読み書きしていく方法

- 最初の方にあるデータの発見は速い
- 最後の方にあるデータの発見は遅い

様々なデータの読み書きに必要な平均の時間は多くかかる

● ビデオテープやカセットテープなど



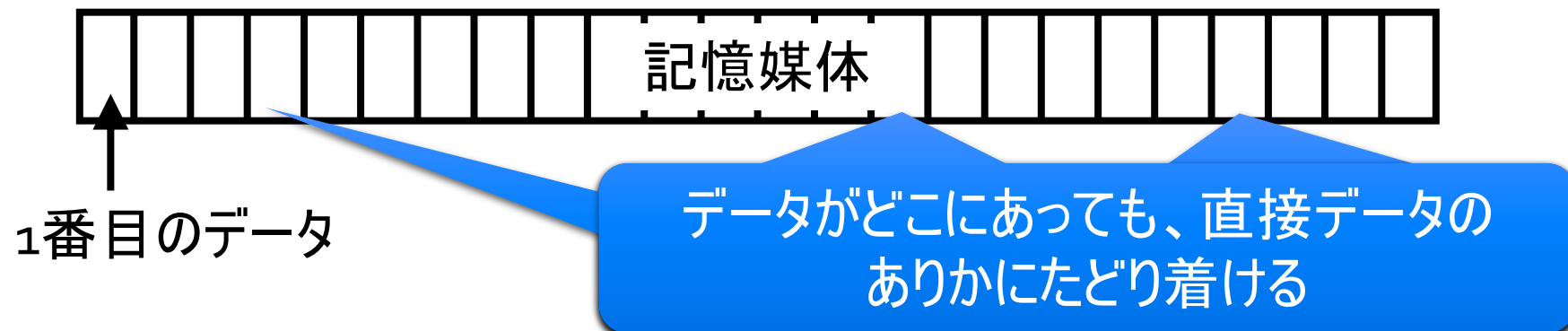
ランダムアクセス



- 記憶媒体に記憶されている順番に関係なく、データを読み書きしていく方法

- 最初の方にあるデータも最後の方にあるデータも、発見に必要な時間は同じ
様々なデータの読み書きに必要な平均の時間が少ない

- HDDやSSDなど





記憶装置[光ディスク][1](p. 43)

外部記憶装置の1つ

- CD: Compact Disc
- DVD: Digital Versatile Disk

樹脂製の円盤

- ランダムアクセス

読み書きができるものもあり

- 1回だけ書き込みできるもの(データの消去ができない)
- 何回でも書き込み・データの消去ができるもの



記憶装置[光ディスク][2](p. 43)

◆ CD-ROM, DVD-ROM

- ◆ データを読むことだけできるディスク(書き込みはできない)

◆ CD-R, DVD-R, DVD+R

- ◆ 1度だけデータを書き込むことができるディスク
 - ◆ 書き込んだデータを消すことはできない
 - ◆ 1度書き込んだら、書き込む方式によっては追加で書き足すことはできる

◆ CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM

- ◆ 何度もデータを書き込んだり消したりできるディスク

◆ CD-DA

- ◆ 音楽用CDの規格(音質を重視したデータ保存の規格)



ちなみに...「ディスク」と「ドライブ」

- ◆ ディスク: データを保存するための媒体
 - ◆ HDD: 「ハードディスク(HD)」で、データを記憶する円盤
 - ◆ CD, DVD: 「CD」や「DVD」で、データを記憶する円盤
- ◆ ドライブ: 媒体に保存されているデータを読んだり、データを書き込むための装置
 - ◆ HDD: 最後の「D」で「ドライブ」
 - ◆ HDDは、ディスクとドライブが一体になった部品
 - ◆ ディスクの入れ替えは困難
 - ◆ CD, DVD: 「CDドライブ」や「DVD」ドライブで、データの読み書きの装置
 - ◆ ディスクとドライブが分離されていて、ディスクは自由に入れ替え可能



記憶装置[USBメモリ](p. 44)

- 「USBフラッシュメモリ」とも
- 外部記憶装置の1つ
- 形態性が良
- ランダムアクセス
- ドライブが不要



記憶装置[SDメモリカード](p. 45)

- ◆ Secure Digitalの略称
 - ◆ ただし、現在では略称とは考えられておらず、「SD」で固有名称の扱い
- ◆ デジカメや携帯機器、家電製品などで幅広く利用

入力装置(p. 45)



- キーボード

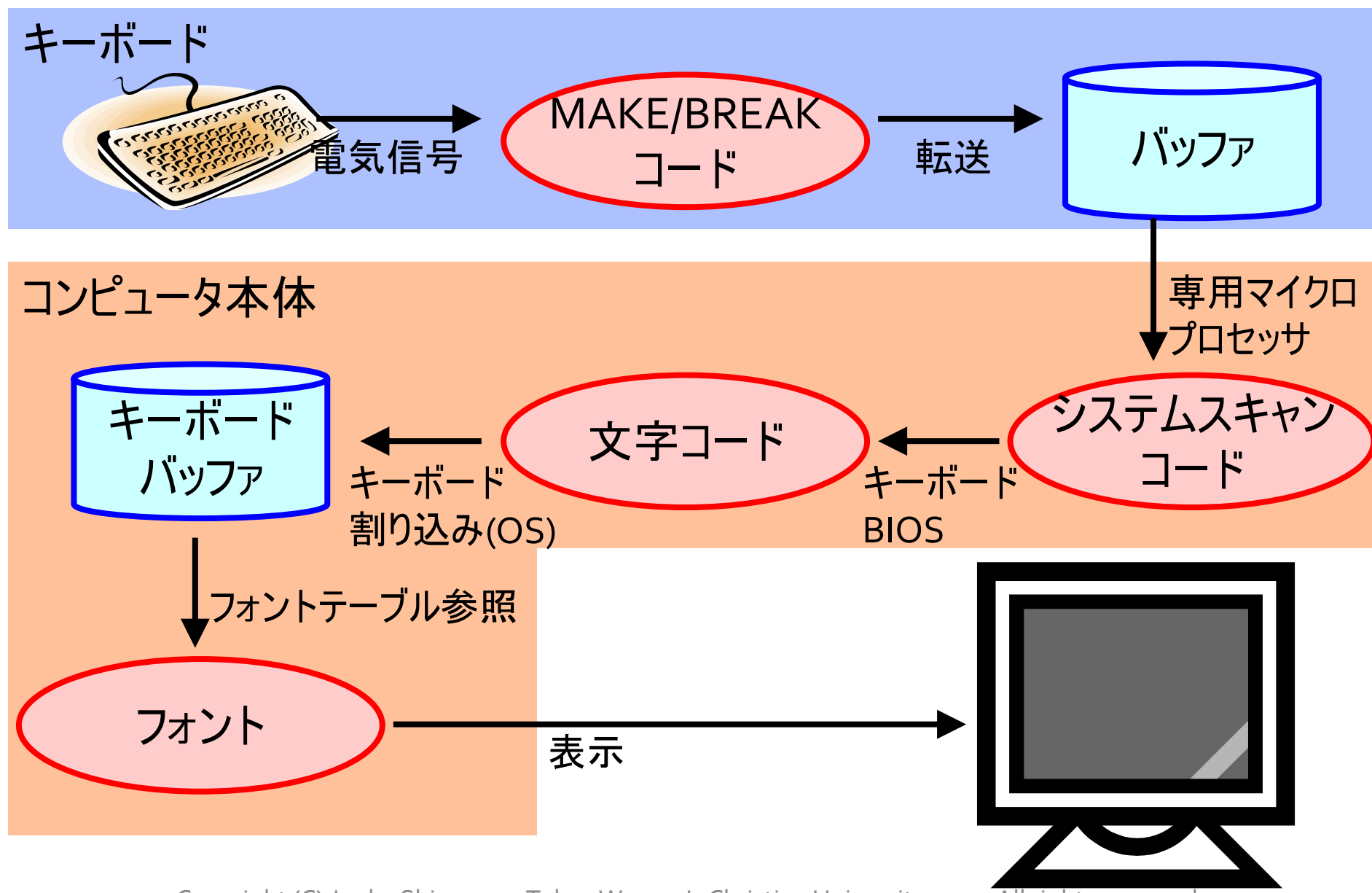
- マウス



入力装置[**キーボード**][1](p. 45)


- 文字を入力する装置
- 文字や記号のキーが、ある規格に従って並んでいる
 - (旧)JIS配列(JIS X6002-1985) ← 現在最も普及
 - QWERTY配列とも
 - (新)JIS配列(JIS X6004-1986)

入力装置[キーボード][2](p. 45)





入力装置[**キーボード**][3](p. 45)

1. 人がキーを押すと、そのキー特有の電気信号が生成される
 2. 生成された電気信号がMAKE/BREAKコードとしてバッファ(一時的な格納場所)に転送される
 3.  **MAKE/BREAKコード**: キーを押したり離したりしたときに生成される信号
- MAKE/BREAKコードがケーブルを通してコンピュータ本体に送られる

キーボード側での処理



入力装置[キーボード][4](p. 45)

4. 本体側で、システムスキャンコードに変換される
5. キーボードBIOSがシステムスキャンコードを文字コードに変換する
6. 文字コードを元に、フォントの一覧から必要なフォントを探す
7. ディスプレイに表示する

コンピュータ本体側の処理



入力装置[ポインティングデバイス](p. 46)

- WYSIWYG(What You See Is What You Get)を実現する装置
 - WYSIWYG: 表示されるものと処理内容を一致させる、という意味(特に印刷など)
- マウス, トラックボールなどの装置
 - トラックボール: ゴルフボールくらい(?)の大きさのボールを手のひらなどで回転させることで、マウスと同じ処理
- ペンタブレット, タッチパネル
 - ペンタブレット: 専用のペンで画面を指すことで操作する装置
 - タッチパネル: 指などで画面を指すことで操作するディスプレイ

出力装置(p. 47)



- ディスプレイ
- プリンタ
- etc.



出力装置[ディスプレイ][1](p. 47)

◆ 現在はほぼ液晶

- ◆ 以前は、CRTというブラウン管のディスプレイが利用
- ◆ **液晶**: 電圧に応じて光の透過率(物質の内部を光が通り抜けたときの光の強さ)が変わる物質
- ◆ 液晶を偏光版にはさみ、後ろから光を当てる(バックライト)ことで表示
- ◆ 筐体の奥行きを薄くすることが可能

◆ **解像度**: 画面を、縦何個・横何個の点で表すか

- ◆ 「横方向のドット(点)数 × 縦方向のドット数」で表現



出力装置[ディスプレイ][2](p. 47)

- ディスプレイの色: 光の₃原色を用いて色を表現する
 - 赤(Red)
 - 緑(Green)
 - 青(Blue)
- それぞれの色の明るさを8階調(256段階)で表して混ぜ合わせる
→ $(2^3)^8 = 1,677$ 万色(フルカラー)で表現可能



出力装置[プリンタ][1](p. 48)

- 紙に文書や表、図形などを表示するための装置
- インクジェットプリンタとレーザープリンタの2種類
 - **インクジェットプリンタ**: 液状のインクを紙に吹き付けて印刷
 - **レーザープリンタ**: レーザ光を使って、トナー(黒炭の粉)を熱と圧力で紙に定着させて印刷
- **解像度**: 1インチの幅をいくつの点で表すか
 - 単位: dpi(dot per inch)
 - 解像度が高いほど、印刷の品質が良い



出力装置[プリンタ][2](p. 48)

- プリンタの色: 光の反射(発光ではなく)によって表示
- 色の₃原色を用いて表示
 - cyan
 - magenta
 - yellow
- それぞれの色を混ぜ合わせて、様々な色を作成
 - 減法混色: たくさんの色を混ぜ合わせると暗くなる色
 - ⇔ 加法混色: たくさんの色を混ぜ合わせると明るくなる色
- 色の₃原色に黒を加えて4色(CMYK)を使って印刷するものが多い
 - さらに、light cyanなど、追加の色を使っている場合も



通信方法(p. 49)

- コンピュータ同士でネットワークを介して通信を行うための装置
 - アナログ回線: モデム, スプリッタ, ADSLモデム, etc.
 - デジタル回線: スプリッタ, ケーブルモデム, メディアコンバータ, etc.
- コンピュータの部品であるNICと接続して利用



通信装置[ADSL](p. 49)

- Asymmetric Digital Subscriber Lineの略
- 非対称デジタル加入者線名称で、ネットワークを提供するもの
 - 非対称: 上りと下りとで、利用できる通信速度が違うこと
 - コンピュータへ入ってくるデータ: 下り(ADSLは下りの方が速い)
 - コンピュータから出て行くデータ: 上り
- 利用のために、家屋の工事が不要
 - アパートなどの借家でも利用しやすい
- 中継局(電話局など)から距離が遠いと、低速になったり通信が不安定になる可能性
- ADSLモデムやスプリッタなどの装置が必要



通信装置[FTTH](p. 50)

- Fiber To The Homeの略
- 光ファイバを一般家庭に設置し、家庭向けのネットワークサービスを提供するもの
 - テレビ, 電話, インターネットなど
- ADSLよりも高速
 - 上りと下りの速度が同じ
- 利用のために、家屋の工事が必要
 - アパートなどの借家では、あらかじめ設置されていなければ、利用しにくい
- 中継局からの距離が遠くても、通信が安定
- メディアコンバータなどの装置が必要



拡張カード

- コンピュータに、様々な追加の機能を付加するための部品
 - ビデオカード
 - サウンドカード
 - ネットワークカード
 - TVキャプチャカード
 - etc.
- なくてもコンピュータは動作するが、ないと人間がうまく使えない、したいことができない、ということも



拡張カード[ビデオカード]

- 「ビデオアダプタ」, 「ビデオボード」, 「VGAカード」とも
- コンピュータの画面をディスプレイに表示する装置
 - ビデオカードにより、カラフルな画面が表示可能
 - ビデオカードがなければ、ほぼ白黒の画面
- 画質の性能を決定付ける部品
 - 特に3次元グラフィックの表示性能(2次元はほぼ同等)



拡張カード[サウンドカード]

- 「サウンドボード」とも
- コンピュータの音声をスピーカーに出力したり、音声をコンピュータに取り込む装置
 - サウンドカードにより、多彩な音が表現可能
 - サウンドカードがなければ、ブザーのような音(ビープ音)のみ
- 音質の性能を決定付ける部品



ネットワーク接続装置[NIC]

- 「LANカード」,「ネットワークカード」,「ネットワークアダプタ」とも
 - NIC: Network Interface Card
- コンピュータをネットワークに接続するための装置
 - NICとADSLモデムやFTTHの壁のネットワークコンセントに接続して、ネットワークを利用



インタフェース(p. 50)

- **インタフェース**: 装置と装置を接続するときの接続口
- 様々な規格
 - **IDE**: HDDやCD/DVDとコンピュータを接続(内蔵)
 - **Serial ATA**: HDDやCD/DVDとコンピュータを接続(内蔵)
 - 最近主流になってきたインタフェース
 - **USB**: 様々な装置を接続(装置ごとに異なっていたインタフェースを共通化したもの)
 - HDD, CD/DVD, プリンタ, スキャナ, etc.
 - **IEEE1394**: HDD, デジタルビデオカメラ, etc.



インタフェース[USB](p. 50)

- 周辺機器を接続するための接続口(ポート)の1つ
- **USB**: Universal Serial Bus
- 様々な外付けの周辺機器を接続するためのポート
 - 従来は、周辺機器の種類によっていくつかのポートが必要
 - キーボード・マウス: PS/2
 - プリンタ: パラレルポート
 - モデム: シリアルポート
 - 様々なポートを1つに統一したことは大きなメリット



インタフェース[IEEE1394](p. 50)

- Apple社は「FireWire」、Sony社は「i.Link」と呼ぶ
- 周辺機器を接続するための接続口(ポート)の1つ
- 様々な外付けの周辺機器を接続するためのポート
 - デジタルカメラや外付けHDDなど
- コンピュータと周辺機器の接続だけでなく、デジタル機器同士の接続にも利用
 - デジタルカメラとビデオデッキなど

コンピュータの種類(p. 58)



- ◆ スーパーコンピュータ
 - ◆ 気象学や天文学、流体力学、金融工学など、特定の分野の科学技術計算によく使われる
- ◆ サーバコンピュータ
 - ◆ インターネットに接続された様々な利用者のコンピュータから依頼をされて、処理をし、処理結果を返すコンピュータ
- ◆ パーソナルコンピュータ
 - ◆ 個人用の低価格のコンピュータ
- ◆ タブレット型コンピュータ
 - ◆ iPadなどの薄型コンピュータ

基本的な仕組みは全て同じ!



パーソナルコンピュータ(p. 58)

● 個人で使用する小型コンピュータ

- スタンドアロン(ネットワークに接続しない形)で利用
- 最近ではネットワークに接続して利用

● 種類

● デスクトップ型(広い意味)

- 机の上に備え付けて利用する形態のPC

● ノート型

- 持ち運びができて、性能・機能的にデスクトップ型と同等のPC

● タブレット

- 携帯型のノートPCよりも小さく、板のような形のコンピュータ

デスクトップ型(p. 58)



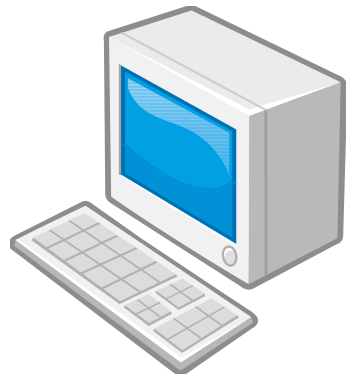
● 机に備え付けて利用する形態のPC

● タワー型

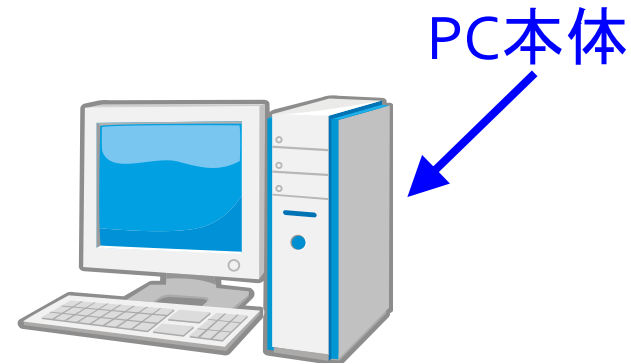
- PC本体を縦置きにする形態

● 一体型

- ディスプレイとPC本体を同じ筐体に収めたもの
※ノート型は、キーボードの下に本体



一体型



タワー型