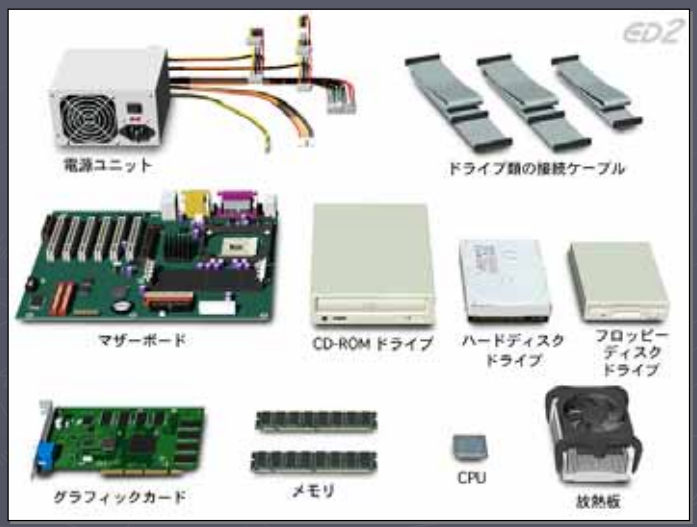
大阪府臨床検査技師会
検査管理部門 情報管理分野 講習会

「初級システムアドミニストレータ午前問題講座」

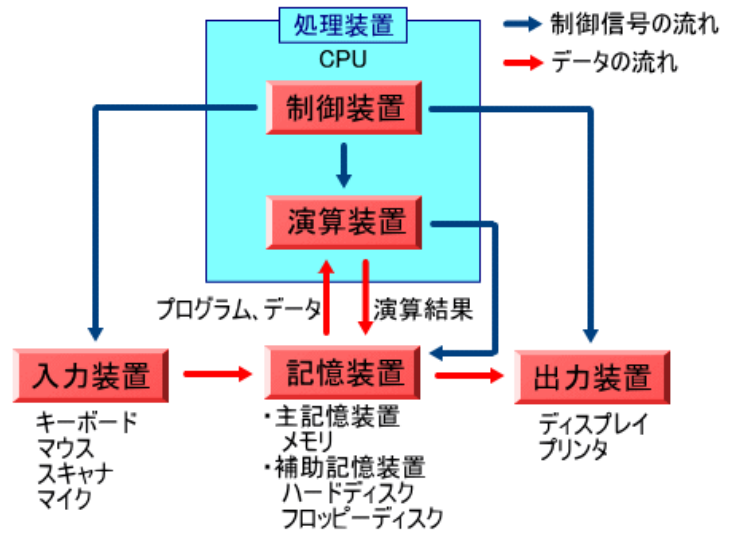
第2回　ハードウェア

関西医科大学附属香里病院
佐藤　裕司
satoh@kouri.kmu.ac.jp

パソコンの内部



コンピュータの5大装置



入力装置

コンピュータにプログラムやデータを入力する装置の総称

- キーボード ⇒ 文字や数字を入力する
- ポインティングディバイス ⇒ 座標値、座標位置を入力する装置の総称
- マウス、トラックボール、タッチスクリーン、デジタイザ等

おもな入力装置の特徴①

キーボード	コマンド操作、数値、文字入力に利用するCUI入力装置。
ポインティングディバイス（マウス、トラックボール）	位置情報の入力に使うGUI入力装置。 マウスポインタの示す位置にあるオブジェクトを直感的に操作できる。
ディジタイザ （小型のものをタブレットという）	パソコン本体と接続したボード上をライトペン等の装置で操作する。CAD等に多く利用される。
タッチパネル	ディスプレイを直接指で触れて操作する。ATM等で利用される。
バーコードリーダ	バーコードを読み取り、文字情報を返す。 POSに利用される。

おもな入力装置の特徴②

磁気カードリーダ	カード上の磁気ストライプに記録してある情報を入力する。キャッシュカード等に多く利用される。
イメージスキャナ	光を照射し、反射した画像情報を読み取りデジタル化する。
OMR	マークシート上で塗りつぶされたマークを光学的に読み取る。大量の一括入力に向いている。
OCR	光を照射し反射した文字の画像情報を読み取り、文字の形がい一番近い文字コードを返す。
マイクロフォン （音声認識装置）	音声から文字情報を返す装置。

EX1　次の入力装置と説明文の組合せとして正しいものはどれか？

＜入力装置＞
A. OCR　B. イメージスキャナ　C. バーコードリーダ

＜説明文＞
1. POSシステムでの代表的な入力装置として利用される。
2. 図形や写真などを入力するときに利用する。
3. タイムカードの文字を直接読み取るときに利用する。

EX1　答え；A-3,B-2,C-1

説明文1は、バーコードリーダ。
バーコードリーダには、ペン型、ハンディ型、据置型などがある。
ＰＯＳ；Point of Sales（販売時点情報管理）とはスーパーなど店頭で売上が発生した時点で商品コードや価格など販売データ処理をリアルタイムに行うシステム。
説明文2はイメージスキャナ。
イメージスキャナには、紙を動かして読み取るタイプと、スキャナ部分を動かすタイプがある。
説明文3はＯＣＲ。
ＯＣＲには、活字ＯＣＲと手書き文字用ＯＣＲなどがある。

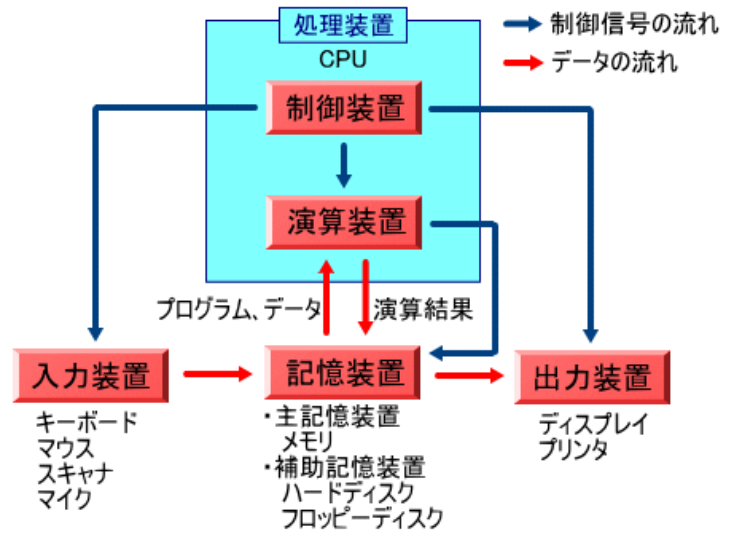
EX2　次の入力装置のうち位置情報の入力を行うのに最も適するものはどれか？

1. OCR
2. イメージスキャナ
3. キーボード
4. ディジタイザ

EX2　答え；4

1．ＯＣＲはイメージデータの文字をテキストデータにするもの。
2．イメージスキャナは画像などを入力する装置。
3．キーボードは押されたキーデータを文字コードに変換するもの。
4．正しい。

コンピュータの5大装置



出力装置

コンピュータからデータを取り出す装置

- ディスプレイ、プリンタ、文字フォント、解像度などに関する出題が多い。
- 液晶ディスプレイの種類など詳しい知識が問われてきている。
- 名称だけでなく、その仕組みを理解することが大切である。

ディスプレイの種類と特徴

ブラウン管ディスプレイ	アパーチャグリル方式	トリニトロン
	シャドーマスク方式	ダイアモンドトロン
液晶ディスプレイ	単純マトリクス型液晶	STN
		DSTN
	アクティブマトリクス型液晶	TFT
		MIM
ELディスプレイ	無機ELディスプレイ	
	有機ELディスプレイ	OEL

CRTディスプレイ　CRT display

CRT(ブラウン管)を利用した表示装置。表示原理はテレビと同じで、デスクトップ型のコンピュータの表示装置として用いられることが多い。液晶ディスプレイやPDPに比べて重量も設置面積も大きいが、低価格化が最も進んでいる。CRTディスプレイは大きく分けて、アパーチャグリル方式とシャドーマスク方式に分かれる。
前者は電子ビームをスリットを通して、後者は細かい穴を通して絞り込み、正確な像を結ぶ。アパーチャグリル方式は電子銃の違いによって、ソニーのトリニトロンと三菱電機のダイアモンドトロンに分かれる。
シャドーマスク方式のディスプレイは表面が平らになるようにしたものが主流で、フラットスクエアと呼ばれることが多い。

液晶ディスプレイ　liquid crystal display

STN、DSTN　単純マトリクス型液晶

X軸方向とY軸方向の2方向に導線を張り巡らし、X,とYの2方向から電圧をかけることで交点の液晶を駆動させる。
液晶はX軸方向の導線とY軸方向の導線にはさまれるように各交点に並んでいる。

構造が簡単なため、低コストで歩留まりもよい。しかし、駆動させたい液晶の周囲にある液晶にも電圧がわずかにかかってしまうため、コントラストはさほど高くない。
また、反応速度も遅い。

TFT、MIM　アクティブマトリクス型液晶

単純マトリクス型液晶の構造に加えて、各液晶ごとに「アクティブ素子」を配置したもの。
アクティブ素子はX軸方向の導線の電圧によってON/OFF状態が切り替わり、アクティブ素子がON状態にある時にY軸方向の導線にも電圧がかけられると交点にある目的の液晶が点灯する

残像が少なく、視野角も広く、コントラストが高く、反応速度が速いという特徴から、コンピュータのディスプレイなどに広く使われている。欠点としては、構造の複雑さからコストが高くなり、歩留まりも上げにくいことがあげられる。

ELディスプレイ　electroluminescence display

電圧をかけると発光する物質を利用したディスプレイ。発光体をガラス基板に蒸着し、基板にかける電圧を制御して表示を行なう。低電力で高い輝度が得ることができ、視認性、応答速度、寿命、消費電力の点で優れており、液晶ディスプレイのように薄型にすることができる。

硫化亜鉛などの無機物を使う「無機ELディスプレイ」と、ジアミン類などの有機物を使う「有機ELディスプレイ」の2種類がある。

従来からある無機ELはカラー表示が難しいなどの問題があり、用途は限られていた。
実用化された例としては、医療機器の表示ディスプレイや、24時間使用し続けるコンビニエンスストアのレジのディスプレイ、スペースシャトルに搭載されたコンピューターなどがある。

近年では無機ELにはない長所を持った有機ELの研究が進み、携帯端末の表示装置などへの応用が期待されている。
ELの原理は液晶ディスプレイのバックライトとしても利用されている。

走査周波数 scan frequency

別名：同期周波数, synchronous frequency,
スキャン周波数, scan frequency, スキャンレート, scan rate

ディスプレイが画面描画を行なうための走査信号の周波数で、ディスプレイの画面描画の速度を表す。「スキャン周波数」とか「同期周波数」とも呼ばれる。CRTディプレイは、左上から右下に向かって水平に1ラインずつ電子線を照射して1回の画面描画を行なう。このとき、1秒間に描画できるラインの数を水平走査周波数、1秒間に画面を書き換える回数を垂直同期周波数と呼ぶ。走査周波数が高いほど、解像度や同時発色数を上げることができ、また、ちらつきの少ない表示を得ることがでる。垂直走査周波数が低いと画面にちらつきが現れ、見にくくなる。同じ垂直走査周波数なら、水平走査周波数が高いほど解像度を上げることができる。

水平走査周波数 horizontal scan frequency

別名：水平同期周波数, horizontal synchronous frequency,
水平スキャンレート, horizontal scan rate

ディスプレイが1秒間に描画するライン(横線)の数で、ディスプレイの画面描画の速度を表す。「水平同期周波数」とも呼ばれる。これを画面のライン数で割ったものが垂直走査周波数(1秒間に画面を書き換える回数)である。単位はkHz。水平走査周波数90kHzのディスプレイは1秒間に9万本のラインを描画することができる。800x600の解像度なら、90000/600で最150Hzの垂直走査周波数が得られる(実際にはこんなに高い垂直走査周波数は設定できない)。水平走査周波数が高いほど、画面の解像度や同時発色数を上げることができる。また、同じ解像度なら、この値が高いほど垂直走査周波数を上げられるため、よりちらつきの少ない表示を得ることができる。

垂直走査周波数 vertical scan frequency

別名：垂直同期周波数, vertical synchronous frequency,
垂直スキャンレート, vertical scan rate

ディスプレイが1秒間に画面を書き換える回数で、ディスプレイの画面描画の速度を表す。「垂直同期周波数」とか「リフレッシュレート」「垂直スキャンレート」とも呼ばれる。単位はHz。垂直走査周波数70Hzのディスプレイは1秒間に70回画面を再描画する。この値が高いほど、画面の解像度や同時発色数を上げることができる。おおむね70Hz以上だと画面のちらつきが気にならないと言われる。

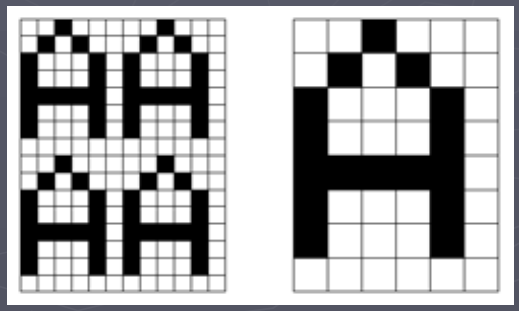
アスペクト比 aspect ratio

画面や画像の縦と横の長さ(ピクセル数)の比。通常のコンピュータのモニタはテレビの地上波放送、ハイビジョン以外のBS放送などと同じくアスペクト比4:3だが、BSデジタルを含むハイビジョン放送はアスペクト比が16:9で、横に長い画面である。コンピュータのモニタはVGA、SVGA、XGA、UXGAではアスペクト比は4:3だが、SXGA+のみ5:4である。
また、ノートパソコンやPDAにはこれ以外のアスペクト比の製品も存在する。

解像度とは

画面上に表示できるドット数
解像度が高いと、たくさんの情報を表示できるが、
それぞれの大きさは小さくなる。

解像度
左：16×12
右：8×6



ディスプレイの解像度

規格	解像度	特徴
VGA	640×480	IBMが定めたIBM PC/AT互換機用のグラフィック表示規格
SVGA	800×600	VGAを拡張したグラフィックス表示規格
XGA	1024×768	IBMが定めたVGAを拡張したグラフィックス表示規格

画面解像度

呼称	解像度 (横×縦)	画素数
QVGA (Quarter-VGA)	320×240	76,800ピクセル
CGA	640×240	153,600ピクセル
VGA	640×480	307,200ピクセル
SVGA (Super-VGA)	800×600	480,000ピクセル
XGA	1024×768	786,432ピクセル
Quad-VGA	1280×960	1,228,800ピクセル
SXGA (Super-XGA)	1280×1024	1,310,720ピクセル
SXGA+	1400×1050	1,470,000ピクセル
UXGA (Ultra-XGA)	1600×1200	1,920,000ピクセル
QXGA (Quad-XGA)	2048×1536	3,145,728ピクセル
QUXGA (Quad-Ultra-XGA)	3200×2400	7,680,000ピクセル
QUXGA Wide	3840×2400	9,216,000ピクセル

グラフィックメモリーの容量計算

容量 (bit) ＝ 解像度 × 色数 (パターン)

パソコンで表示できる代表的な色数 (パターン)

4bit （2^4）	16色
8bit （2^8）	256色
16bit （2^{16}）	65,536色
24bit （2^{24}）	1,677万色

ＥＸ3　解像度が最大で800×600のとき、色数が65,536色で表示できるパソコンがある。このパソコンのVRAMを変更せず解像度を1,600×1,200にしたとき、表示できる色数は何色か？

A. 16色
B. 256色
C. 4,096色
D. 65,536色

EX3　答え；A

メモリ容量は次の式で計算できる。

容量＝解像度×色数

６５５３６色表示をビット表現すると１６ビット。
解像度変更後もメモリ容量は変わらないので色数をＸとすると次の式が成り立つ。
８００×６００×１６＝１６００×１２００×Ｘ
Ｘ＝４

∴　４ビット＝2^4＝１６色

ＥＸ４　2Mバイトのビデオ**RAM**をもつパソコンで，フルカラー（約1,670万色：24ビットフルカラー）を表示される場合，表示可能な最大サイズ（水平方向画素数×垂直方向画素数）はどれか。

A. 640×480
B. 800×600
C. 1,024×768
D. 1,280×1,024

EX4　答え；B

水平方向のドット数と垂直方向のドット数を掛け算して画面全体のドット数を計算する。
24ビットフルカラーというのは画面全体の各のドットに
24ビット（1byte = 8bit）必要という意味です。
24ビットをバイトに換算するのと24÷8＝3になる。

Ａ．640×480×3＝921,600バイト
Ｂ．800×600×3＝1,440,000バイト
Ｃ．1,024×768×3＝2,359,296バイト
Ｄ．1,280×1,024×3＝3,932,160バイト

計算結果が2Mバイトより小さいのはAとBで、最大サイズはBになる。

プリンタの種類と特徴

レーザプリンタ	データ部分を感光しトナーを吸着させてデータ部分以外の吸着しないトナーを払い落とすコピー機と同じ原理。解像度が高く印字品質はきれいだが高価。
インクジェットプリンタ	ヘッドノズルからインクを吹き付けて印字。 比較的解像度が高く、小型で安価。
ドットインパクトプリンタ	ヘッドの部分にピンで文字を構成し、リボンを叩いて印字する。複写式伝票の印字に適している。印字速度が比較的遅く、騒音が大きい。
熱転写プリンタ	ヘッドの熱でインクリボンやインクフィルムを溶かして転写（溶解型）したり、蒸着（昇華型）したりする。
感熱式プリンタ	専用紙（感熱紙）が必要。印字品質は比較的良い。
プロッタ	設計図を描くのに適している。

プリンタの性能に関する用語

画素　pixel

デジタル画像を構成する単位である、色のついた「点」。デジタル画像は正方形(まれに長方形)のピクセルを規則正しく縦横に並べることで一枚の画像を表現する。ソフトウェアによっては、色だけでなく奥行きや透明度などの様々な情報が与える場合もある。ピクセルの概念を3次元に拡張したものはボクセル、テクスチャ画像でのピクセルはテクセルと呼ばれる。

解像度　resolution

ディスプレイの表示能力やプリンタの印刷能力、スキャナの分解能力など、きめ細かさや画質の滑らかさを表す尺度。単位幅をいくつの点の集合として表現するかを表わし、この値が高いほど、より自然に近い画質が得られる。解像度が低いと、画像や文字に「ジャギ」と呼ばれるギザギザが現れる。ディスプレイの場合は画面に表示するドット数で表す。プリンタやスキャナの場合は、1インチあたりのドット数で表され、単位としてdpi(dots per inch)が用いられる。

プリンタの性能

dpi : Dot Per Inch
プリンタやスキャナなどで使われる解像度の単位。1インチを何個の点の集まりとして表現するかを表す。この値が高いほどより写真に近い美しい表現が可能となる。

ppm : Page Per Minute
プリンタの性能指標の一つ。1分間に印刷できる枚数を示す。1分間に10枚印刷できるプリンタの印刷速度は10ppmである。

cpi : Characters Per Inch
ドットインパクトプリンタなどの主に文字を出力する機器で使われる解像度の単位。1インチに何文字入るかを表す。この値が高いほど字が小さい。

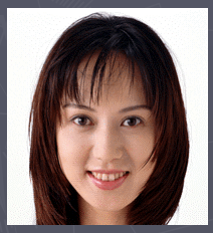
cps : Characters Per Second
ドットインパクトプリンタなどの主に文字を出力する機器で使われる印字速度の単位。1秒間に何文字印字できるかを表す。この値が高いほど印字が速い。

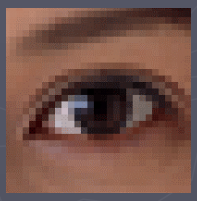
解像度の違い

左の原図を印刷すると、解像度が
低ければ、上図の様に
印刷される（ドット数の違い）

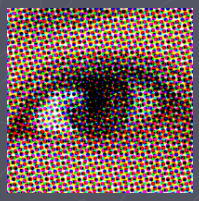
インクジェットでの解像度

モニタ画像では、画素とドットは1対1
(1画素1ドット) で 対応しているが、
インクジェットプリンタなどの印刷物は
1画素を複数ドットを使い表現する。





ディスプレイ



プリンター

ＥＸ５　次の各種単位のうち、プリンタの解像度に関するものはどれか？

1. bps
2. cps
3. dpi
4. ppm

EX5 答え；C

A．bpsはbit per secondの略で、1秒間に伝送できるビット数を示す通信速度の単位。
B．cpsはcharacter per secondの略で、1秒間に何文字印字できるかを示す印字速度の単位。
C．dpiはdot per inchの略で、プリンタの解像度を示す単位。
D．ppmはPage per minuteの略で、1分間に何ページ印字できるかを示す印字速度の単位。

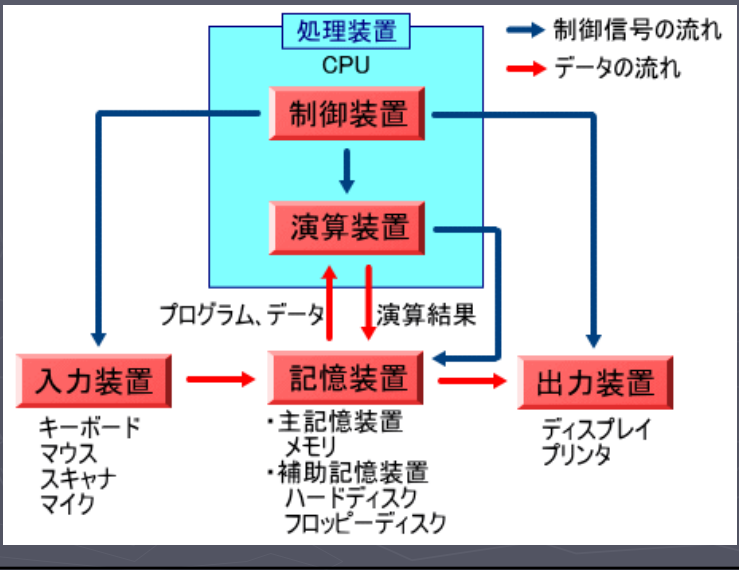
EX6 ディスプレイやプリンタで使われる色に関する記述として、適切なものはどれか？

1．CMYKとは、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）という色の三原色に、それだけでは黒をきれいに表現しにくいので、K（ブラック）を加えたものである。
2．R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）という光の三原色のうち、RとBを重ねるとYになる。
3．RGBとは色の三要素である色相、彩度、明度の値で色を指定する方法である。
4．ディスプレイではC、M、Yという色の三原色の組合せで色が表現される。

EX6 答え；A

A．CMYKは色の三原色に黒を加えた4色で印刷するプリンタなどでの色表現で、減法混色。
B．RGBは光の三原色で加法混色なので、RとBを重ねるとマゼンタになる。
C．RGBは赤と緑と青を重ねた加法混色。
D．ディスプレイは光の三原色で表現する。CMYKで表現するのはプリンタなどの出力装置。

コンピュータの5大装置



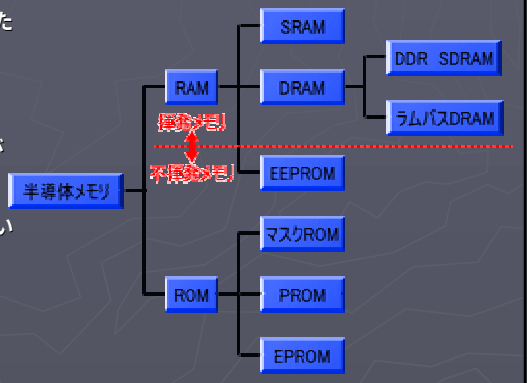
記憶装置

情報素子（メモリ）

半導体を用いた集積回路（IC）で作られた記憶媒体。
書き換えの出来ないROMと、自由に書き込みの出来るRAMがある。
↓
特殊な方法を使って何回でも書き換えが出来るROMもある。
↓
ROM　電源を切っても記憶が失われない性質（不揮発性）

RAM　電源を切ると記憶が失われる（揮発性）

- 代表的なRAMにはSRAMとDRAMがある。



ROM　(Read Only Memory)

マスクROM (Masked ROM)	製造時点（工場出荷時）で記憶。以降の書き換えは不可。
PROM (Programmable ROM)	使用者が最初に書き込む。以降の書き換えは不可。
EPROM (Erasable PROM)	記憶の消去・書き込みを何度でも行えるROM。記憶の消去に、読み出し時とは全く異なる特殊な方法を用いる点でRAMとは異なる。
UV－EPROM (Ultra-Violet EPROM)	紫外線を使って記憶内容の消去・再書き込みを何度でも行える。
EEPROM (Electrically EPROM)	電気的に内容を書き換えることができる。内容の変更には通常より高い電圧を用いる。部分的な変更はできない、書き込める回数にも制限がある。
フラッシュメモリ (Flash Memory)	消去と書き換えがブロック単位で可能。電気的に消去。

RAM (Random Access Memory)

SRAM (Static RAM)

SRAMはフリップフロップ（双安定回路）で構成されているのでリフレッシュ動作が不要で、情報の読み書きを高速化できる。しかし構造が複雑になるため、容量当たりのコストが高い。

DRAM (Dynamic RAM)

DRAMはコンデンサとトランジスタで構成され、コンデンサに蓄えられた電荷の有無で0と1を表現する。時間が経過するとコンデンサの電荷が放電され記憶が消滅してしまうため、一定間隔で再書き込みが必要になる。
構造が単純なため製造コストが低い。
DRAMに高速データ転送機構を備えたものに、SDRAMやDDR SDRAMがある。

RAM (Random Access Memory)

	SRAM	DRAM
集積度	低（小容量）	高（大容量）
アクセス速度	速い	遅い
価格	高価	安価
用途	キャッシュメモリ	主記憶装置
動作	リフレッシュが不要	リフレッシュが必要
構造	フリップフロップ 構造が複雑	コンデンサとトランジスタ 構造が簡単

メモリアーキテクチャ①

キャッシュメモリ

ＣＰＵまたはレジスタとメインメモリの間に置かれる高速･小容量の記憶装置。
アクセス頻度の高いデータやプログラムをキャッシュメモリに記憶することでＣＰＵの処理効率を高めることができる。
2次キャッシュを設置することでさらなる高速化を図ることも行われる。

また磁気ディスクと主記憶の間に置かれるキャッシュメモリをディスクキャッシュという。

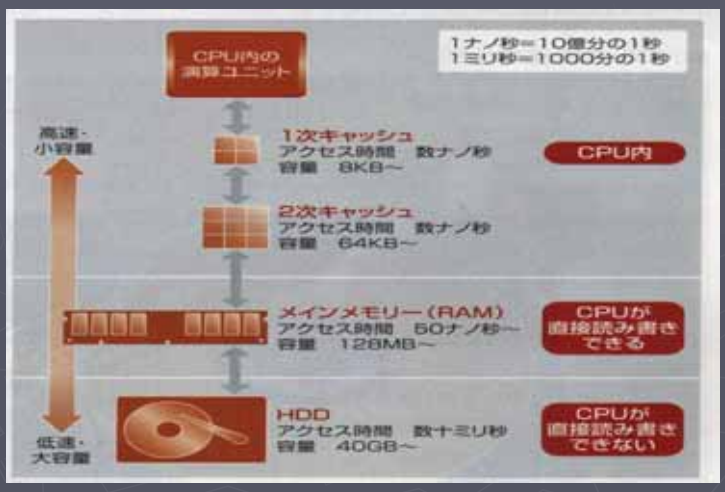
メモリアーキテクチャ②

メモリインターリーブ

主記憶装置を複数のバンクと呼ばれる単位に分け、バンクを横切るようにアドレスをつける。
主記憶へのアクセスは一般に連続したアドレスに対して行うことが多いので、連続したアドレスのデータを並行してアクセスすることで高速化を実現する。

データやプログラムは連続したアドレス（横方向）に格納されているが、メモリアクセスはバンク単位（縦方向）に行うことによって、連続したアドレスが並行的にアクセスできる。

記憶装置と速度の関係



EX7　記憶装置に関する記述で、正しいのはどれか？

1. キャッシュメモリは、主記憶装置の記憶容量よりも大きなプログラムを実行するためのものである。
2. 主記憶装置には、冗長ビットを付加することによって、記憶の誤りを検出するだけではなく、その誤りを自動的に訂正できるものもある。
3. ディスクキャッシュは、ディスクの高速性よりもディスクの保全性を目的としたものである。
4. 半導体ディスクは磁気ディスクと比較すると、低速であるが小型大容量のものが実現でき、信頼性も磁気ディスクより高い。

EX7 答え；2

1．キャッシュメモリは高速なメモリを使い、低速なメモリのアクセス回数を減らし処理速度を上げるためのもの。
2．正しい。
3．ディスクキャッシュは保全性よりも高速性を目的としたもの。
4．半導体ディスクは磁気ディスクよりも高速だが、比較的小容量である。

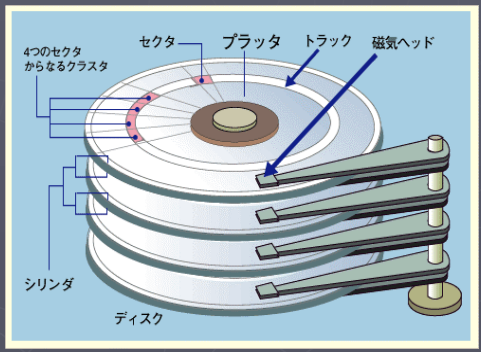
磁気ディスク装置

ハードディスクドライブの記録単位

トラック
磁気ヘッドを固定した状態で磁気ディスクを回転させたときに描かれる同心円状の領域にデータを記録していきます。この同心円状の記録 領域をトラックという。

セクタ
トラックを円の中心から放射状に分割したセクタと呼ばれる領域を、最小の記憶単位としている。多くのパソコンは、1セクタの記憶容量を512バイトに設定しています。

シリンダ
アクセスアームの先端に配置されている磁気ヘッドは、アクセスアームが互いに固定されているため、すべてが同じ動きをしそのトラックの位置はすべての磁気ヘッドで同じです。各記憶面上の同一半径のトラックをひとまとめにしてシリンダと呼ぶ。



ハードディスクドライブの記憶容量

記憶容量＝1トラックの記憶容量×1シリンダあたりのトラック数（磁気ヘッドの個数）×シリンダ数

例）記憶容量を求める計算
・1トラックの記憶容量＝20,000バイト
・1シリンダあたりのトラック数＝30トラック
・シリンダ数＝600シリンダ
記憶容量＝20,000×30×600＝360,000,000バイト＝360Mバイト

1トラックあたりの記憶容量＝1セクタの記憶容量×1トラックあたりのセクタ数

例）1トラックあたりの記憶容量を求める計算
・1セクタの記憶容量＝512バイト
・1トラックあたりのセクタ数＝40セクタ
1トラックあたりの記憶容量＝512×40＝20,480バイト

ディスクの容量計算

記録面が 2 面の磁気ディスク装置において，1 面当たりのトラックが 1,500で，各トラックのセクタ数が表のとおりであるとき，この磁気ディスク装置の容量は約何 M バイトか。
ここで，1 セクタの長さは 500 バイト，1M バイト= 10^6バイトとする。

トラック番号	セクタ数
0～ 699	300
700～1499	250

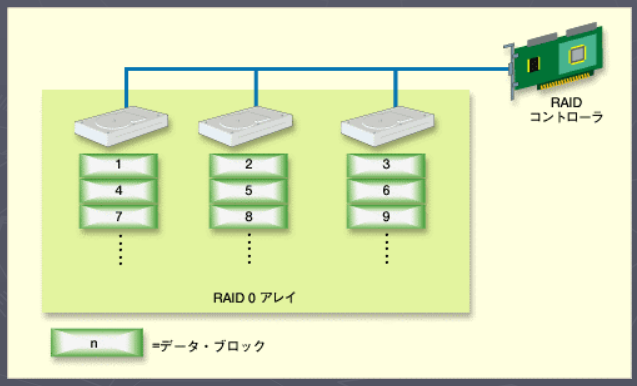
トラック番号0～ 699の場合
300セクタ×500バイト×700トラック＝105×10^6バイト＝105Mバイト
トラック番号700～1499の場合
250セクタ×500バイト×800トラック＝100×10^6バイト＝100Mバイト
よって1 面当たりの容量は
105＋100＝205Mバイト
この磁気ディスク装置は 2 面なので、
205×2＝410Mバイト

RAID (Redundant Array of Independent Disks)

ハードディスクを複数台並列に並べ、それら全体を一つのディスク装置のように制御することで、入出力を高速化したり、信頼性を向上させた補助記憶装置またはその方式のことで、ディスクアレイともいう。
ＲＡＩＤ０～ＲＡＩＤ５まで、６レベルある。

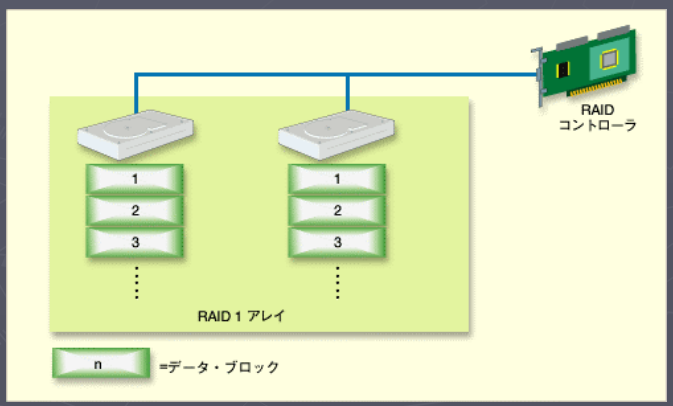
RAID 0 (ストライピング)

2台以上のディスクを組み合わせ、ディスクに対する読み書きの処理を複数のディスクに対して同時並行的に実行することで、アクセス速度を高速化する。



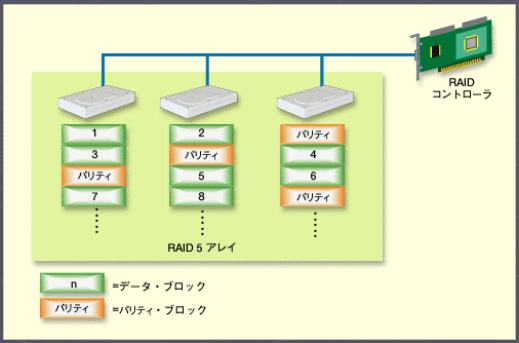
RAID 1 (ミラーリング)

同一のデータを複数のディスクに書き込み、一方のディスクが故障しても、他方で処理を続行できるようにする。



RAID 5

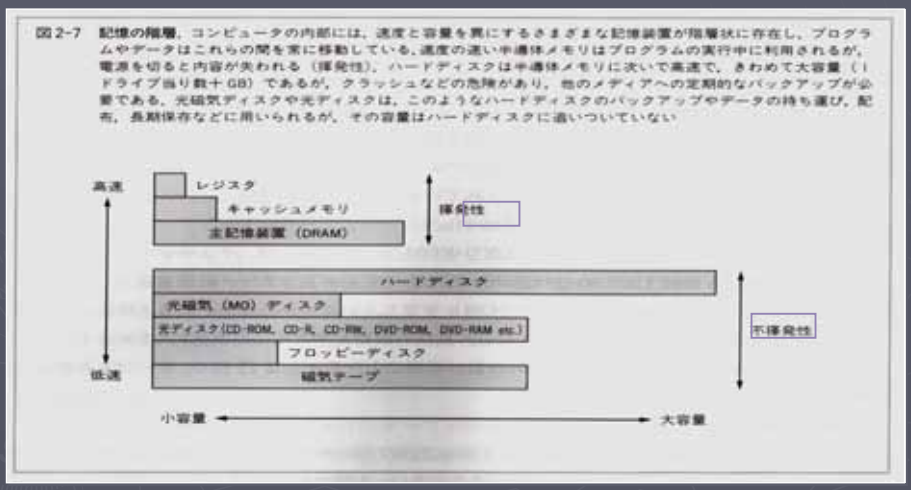
耐障害性の向上と高速化、大容量化のすべてを実現できるRAID技術。
ディスクの故障時に記録データを修復するために「パリティ」と呼ばれる冗長コードを、全ディスクに分散して保存する。



補助記憶装置

種類	名称	容量	転送速度	書き換え
磁気ディスク	FPD	1.44MB	150KB/s	可
	ZIP	100MB	1MB/s	
	HDD	数~400GBなど	40MB/sなど	
光磁気ディスク	MO	640MB,1.3GBなど	4.5MB/sなど	可
光ディスク	CD-ROM	640MB,700MBなど	1200KB/sなど	不可
	CD-R			1回のみ
	CD-RW		150KB/sなど	可
	PD	650MB	1200KB/など	可
	DVD-POM	4.7GB~9.4GB	1350KB/sなど	不可
	DVD-R	3.95GB~7.9GB	1350KB/sなど	1回のみ
	DVD+R			
	DVD-RW			何回でも可
	DVD+RW			
	DVD-RAM		2770KB/sなど	
磁気テープ	DAT	24GBなど	5MB/sなど	可
半導体ディスク	SM	256MB,512MBなど	インターフェイスによる	可
	CF			

記憶の階層



EX8　フロッピーディスクを表に示すような仕様で両面フォーマットした。このフロッピーの記憶容量は約何Mバイトか？

トラック数／面	80トラック
セクタ数／トラック	18セクタ
セクタ長　(バイト)	512バイト

A. 0.66
B. 0.74
C. 1.23
D. 1.47

EX8 答え；D

フロッピーディスクの記憶容量は次の式で計算できる。

容量＝セクタ長×セクタ数（1トラック当り）×トラック数（1面当り）×記録面数

∴ 容量＝512×18×80×2＝1474560
1.47MB

EX9 1セクタが256バイトの外部記憶装置で、ファイルを個別に管理し、4セクタを単位としてファイル領域を割り当てるパソコンで、200バイト、900バイト、1200バイトの3つのファイルを保存する場合、外部記憶装置上に占有するセクタ数はどれか？

A. 4
B. 10
C. 12
D. 16

EX9 答え；D

1ファイルが4セクタ（256×4＝1024バイト）以下でも
4セクタ単位で使用するので、
1～1024バイトのファイルは4セクタ
1025～2048バイトのファイルは4×2＝8セクタ
使用することになる。
ゆえに200バイトのファイルでも4セクタ使用する。
900バイトのファイルも4セクタ使用する。
1200バイトのファイルは8セクタ使用するので、
合計は4＋4＋8＝16　となる。

EX10　表に示すような仕様のハードディスク装置に、
1レコード200バイトのレコード10万件を
順編成で格納したい。10レコードを1ブロック
として記録するとき必要なシリンダ数はいくつか。
ただし、1つのブロックは複数のセクタにまたがっ
てもよいが、ブロック長が256の倍数でないとき、
最後のセクタで余った部分は利用されない。

トラック数／シリンダ	19
セクタ数／トラック	40
バイト数／セクタ	256

A. 103
B. 105
C. 106
D. 132

EX10　答え：C

10レコード1ブロックだから、1ブロックの長さは次のようになる。
　ブロック長＝10（レコード）×200（バイト/レコード）＝2000（バイト）
　1ブロックに必要なセクタ数＝ブロック長÷ブロック当りのセクタ数
　　＝2000（バイト）÷256（バイト/セクタ）
　　＝7.8125（セクタ）　8（セクタ）
ブロック長が256の倍数でないとき、最後のセクタで余った部分は利用されないので、必要セクタ数は8セクタとなる。

　1トラック当りのブロック数＝1トラック当りのセクタ数÷1ブロックに必要なセクタ数
　　＝40÷8＝5（ブロック）

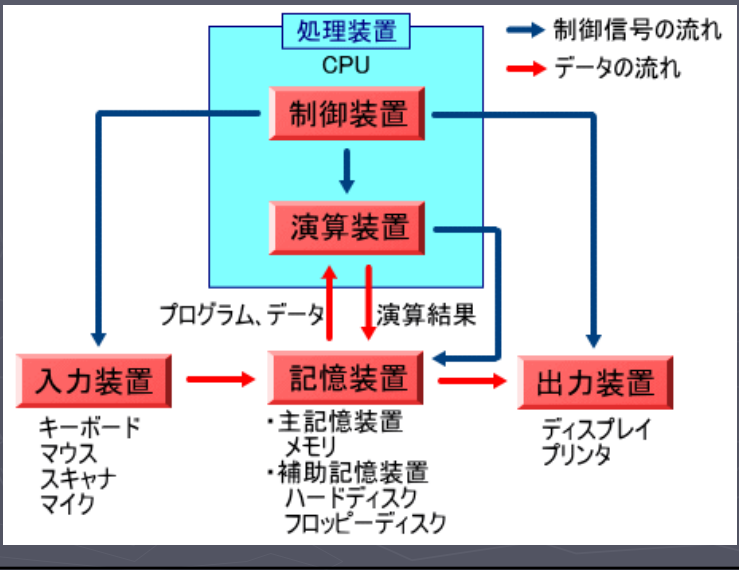
1トラックに5ブロック、したがって5×10＝50レコードで記録できる。
また、1シリンダ19トラックなので、1シリンダに記録できるレコード数は次式になる。

　1シリンダ当りのレコード数＝19×50＝950（レコード）

したがって10万件のレコードを格納するのに必要なシリンダ数は次のとおり。

　必要シリンダ数＝100000÷950＝105．26315…　106（シリンダ）

コンピュータの5大装置



CPUの主な働き

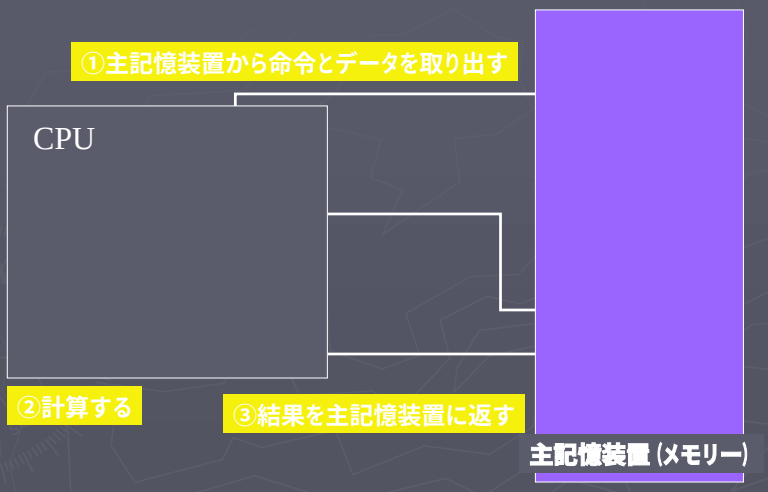
CPUは、「Central Processing Unit」の略で、「中央処理装置」と訳されます。
CPUは、制御装置と演算装置から構成されていますが、CUPの主な働きは、次のとおりです。

プログラムの制御
　主記憶装置に格納されたプログラムデータを取り出して、プログラム内の命令を解読し、その命令内容にしたがってさまざまな処理を行います。

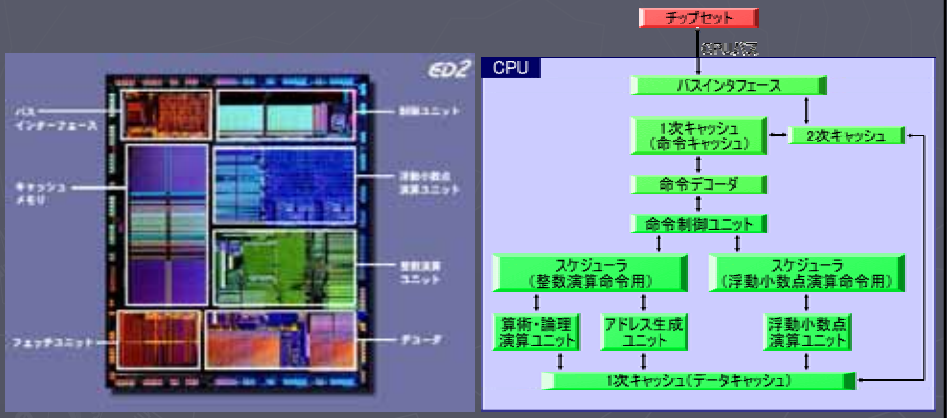
演算の制御
　主記憶装置に格納されているデータに対してプログラムで指示されたとおりに、四則演算や論理演算などを行います。

入出力の制御
　入力装置や補助記憶装置に対して、どのようなデータを格納するのかを指示します。また、演算装置による演算結果を出力装置に送る指示を与えます。

ＣＰＵの働き



CPUの構造



機械語命令

論理演算命令…論理演算（論理積、論理和、否定、排他的論理和など）を行うための命令です。

算術演算命令…四則計算（加算、減算、乗算、除算）を行うための命令です。

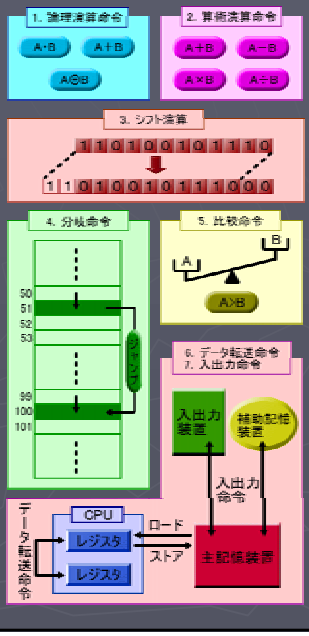
シフト演算命令…レジスタ（CPUが命令を実行するときに一時的にデータを格納する高速で小容量の記憶装置）の内容を指定したビット数だけ桁移動させるための命令です。

分岐命令…指定された番地にジャンプするための命令です。本来進むべき番地と外れるような番地へ進行方向を移す場合に用いられます。

比較命令…値の代償比較を行うための命令です。主記憶装置上のデータとレジスタの値、主記憶装置上の2つのデータ同士を比較するために用いられます。

データ転送命令…主記憶装置とレジスタ間、また2つのレジスタ間でデータ転送を行うための命令です。特に、主記憶装置からレジスタにデータを転送する命令をロード命令、レジスタから主記憶装置にデータを転送する命令をストア命令といいます。

入出力命令…主記憶装置と補助記憶装置の間、または主記憶装置と入出力装置の間でデータ転送を行うための命令です。



CPUの性能

一度に処理できるビット数

クロック周波数

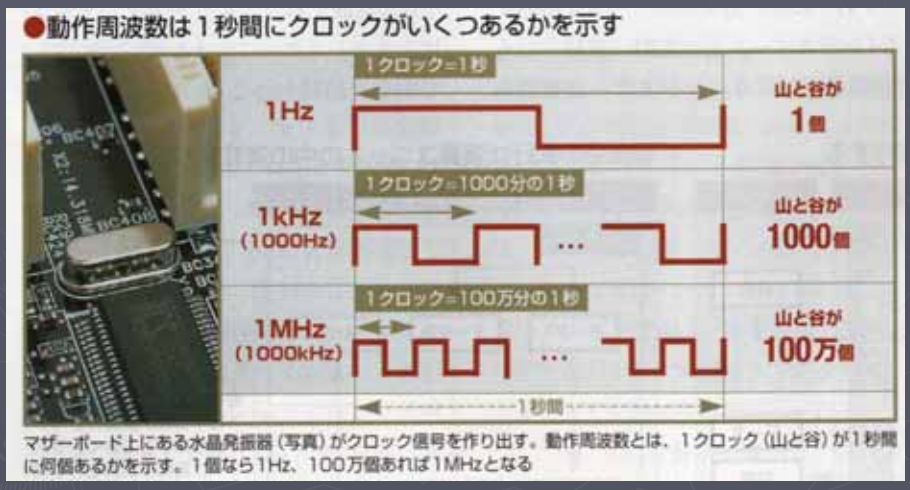
- CPUが一度に動作することのできる回数

IPC (Instructions Per Clock cycle)

- 1クロックあたりに実行可能な命令数

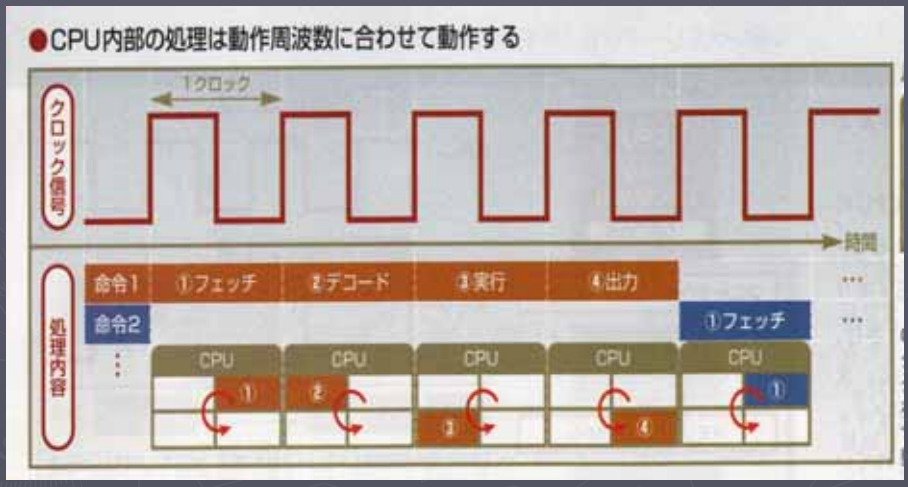
キャッシュメモリの容量

クロック周波数について

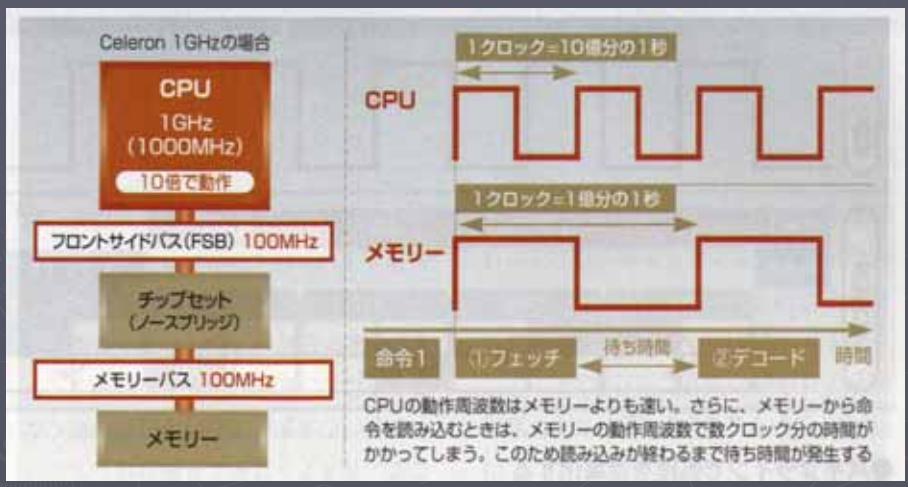


マザーボード上にある水晶発振器（写真）がクロック信号を作り出す。動作周波数とは、1クロック（山と谷）が1秒間に何個あるかを示す。1個なら1Hz、100万個あれば1MHzとなる

クロック周波数による処理



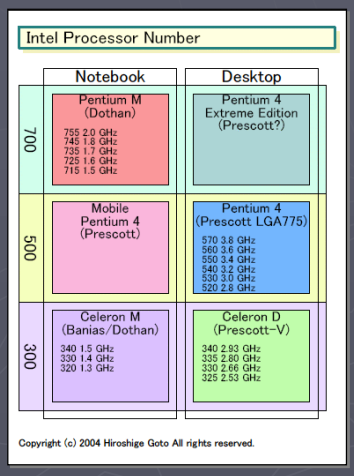
メモリーとCPU速度の関係



プロセッサナンバー

今まではCPUの性能をクロック周波数で表現していたが、2004年から3桁のプロセッサナンバーで性能を表現するようになった。

アーキテクチャ、クロック周数、フロントサイド・バス(FSB)、キャッシュなどを反映した数字になる。



EX11　パソコンのハードウェアの傾向を述べた記述として、適切でないものはどれか？

1. ＣＰＵと周辺装置とのデータのやり取りはバスを介して行われる。
2. ＣＰＵの演算速度とメモリをアクセスする速度は同じである。
3. 画面表示に関する処理を専門に行う処理装置とメモリを持つ。
4. 浮動小数点演算を行う専門の回路を持つＣＰＵが多い。

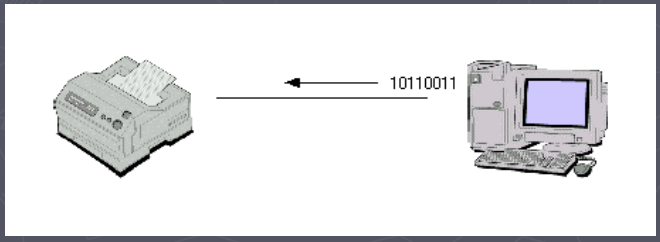
EX11　答え；2

1．ＣＰＵ、メモリ、周辺装置のインターフェイス
　回路はバス上で接続されているので、正しい。
2．ＣＰＵの演算速度は外部の動作周波数より
　高速化（整数倍）されているので、誤り。
3．この説明はビデオボードまたはグラフィック
　アクセラレータのものなので、正しい。
4．以前は数値演算用のコプロセッサを外部に
　持っていたが、最近のＣＰＵは内部に専用の
　回路を持っているので、正しい。

インターフェイス①

シリアル転送　serial transmission

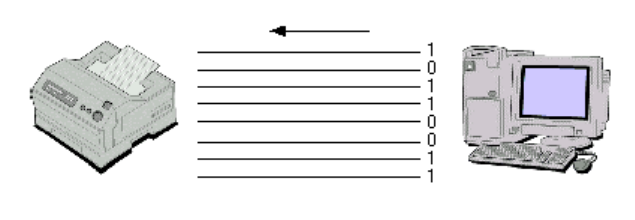
　コンピュータ本体と周辺機器を接続するデータ転送方式の一つ。1本の信号線を使って1ビットずつデータを転送する方式。複数の信号線を利用して並行にデータを転送するパラレル転送方式に比べ、転送速度は遅いが、最大伝送距離は長い。コンピュータ内部のデータ転送はパラレル方式なので、UARTなどの回路を使ってパラレルとシリアルの相互変換を行なう必要がある。パソコン用のシリアル転送方式としては、モデムなどとの接続に使われるRS-232Cが最も普及している。IrDA、USB、IEEE 1394などもシリアル転送方式を採用している。



インターフェイス②

パラレル転送　parallel transmission

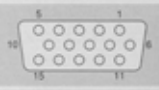
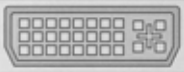
コンピュータ本体と周辺機器を接続するデータ転送方式の一つ。複数の信号線を使って同時に複数のビットを転送する方式。1本の信号線を使って1ビットずつデータを転送するシリアル転送方式に比べ、転送速度は高速だが、最大伝送距離は短い。パソコン用のパラレル転送方式としては、プリンタなどとの接続に使われるセントロニクス仕様やIEEE 1284などが最も普及している。記憶装置の接続などに使われSCSIやIDEもパラレル転送方式の一種である。



おもなインターフェイスの特徴

方式	名称	転送速度	特徴
シリアル転送	RS－232C	28.8kbps~115.2kbps	標準的なシリアル通信規格。ケーブル長は15m。モデムやマウスなどと接続。
	USB1.1	1.5Mbps(Low Speed Mode) 12Mbps(Full Speed Mode)	パソコン本体と周辺機器などの接続に用いる現在最も広く用いられている規格。プラグアンドプレイ機能、ホットプラグ機能を備える。ツリー接続で最大127台。
	USB2.0	480Mbps(High Speed Mode)	USB 1.1のバージョンアップ版。最高480Mbpsという高いデータ転送速度を誇り、HDD、CD-Rなどといったストレージ機器を接続しても、十分なパフォーマンスを発揮できるようになっている。
	IEEE1394 (FireWire、i-Link)	800Mbps	高速なSerial SCSI規格。最大で63台の機器をデイジーチェーン接続またはツリー接続することができる。機器を動作中に抜き差しする(ホットプラグという)ことができ、接続ケーブルによる電源の供給もできる。ノード間接続距離は最大で25～30m程度。
	IrDA	2.4kbps~4Mbps	赤外線データ通信の規格。
	Serial ATA	150Mbps~600Mbps	次世代ディスクインターフェイス。接続台数は1台。
パラレル転送	IEEE1284 (Centronics interface)	150kbps	Centronics Data Computer社が開発した8ビットずつデータを並行に転送するパラレルポートの仕様。
	SCSI	10Mbps~160Mbps	デイジーチェーン接続で最大8台まで接続。ターミネータという終端抵抗が必要。
	IDE Ultra ATA	3.3Mbps~133Mps	内部補助記憶装置などの接続。拡張4台。

コネクタ形状

PS/2コネクタ（ミニDIN6ピン）		キーボードやマウス用の標準的なコネクタ。
USBコネクタ（Aタイプ）		USBのコンピュータ側のコネクタ。
USBコネクタ（Bタイプ）		USBの周辺機器側のコネクタ。
IEEE1394コネクタ（6ピン）		IEEE1394の標準的なコネクタ。電力を供給できる。
RS-232Cコネクタ（D-Sub9ピン、オス）		RS-232Cのコンピュータ側のコネクタ。アルファベットのDの形をしているので、こう呼ばれる。
プリンタコネクタ（D-Sub25ピン、メス）		セントロニクスのコンピュータ側のコネクタ。
アナログRGB（D-sub15ピン、メス）		ディスプレーとアナログ接続するためのコネクタ。
DVI-I（DVI-Integrated）（29ピン、メス）		ディスプレーとディジタル接続するためのコネクタ。アナログ接続とディジタル接続の両方が可能。DVIはdigital visual interfaceの略である。
DVI-D（DVI-Digital）（24ピン、メス）		ディスプレーとディジタル接続するためのコネクタ。ディジタル接続専用。

EX12 USBの特徴に関する記述として、適切なものはどれか？

1. 音声や映像など、リアルタイム性の必要なデータ転送に適した高速な転送方式を採用している。デイジーチェーンやツリー構造での接続が可能で、ホストとなるパソコンがなくても接続できる。
2. 周辺機器はホストとなるパソコンを通じて接続される。複数のデータ転送モードがあり、一般にはプリンタやスキャナはフルスピードモードで、キーボードやマウスはロースピードモードで使用される。
3. シリアルインターフェイスであり、元来はモデムを接続する規格であったが、パソコンを周辺機器を接続することにも使われる。
4. パソコンなどの小型コンピュータとハードディスク、レーザプリンタなどの周辺機器を接続するパラレルインターフェイスである。

EX12　答え；2

1．デイジーチェーンでの接続はＳＣＳＩあたりが該当し、
ホストとなるパソコンがないツリー構造の接続は
ハブを用いた１０ＢＡＳＥ－Ｔあたりが該当する。

2．正しい。データ転送には1.5MbpsのLow Speed Mode、12Mbps
のFull Speed Mode、ＵＳＢ2.0では480MbpsのHigh Speed Mode
がある。

3．ＲＳ－２３２Ｃの説明。

4．ＳＣＳＩの説明。

次回は、１１月１９日（金）

第3回　ネットワーク

http://www.osaka-amt.or.jp/annai/041022.html

http://www.osaka-amt.or.jp/lecture/sysad/index.html