

医用画像情報学分野

1. 医用画像の基礎

- ・画像の属性と単位
- ・画像認識

2. コンピュータの基礎

- ・ハードウェア構成
- ・OSの役割
- ・LANとインターネットの仕組み

3. アナログ画像

- ・増感紙フィルムシステム
- ・現像処理システム
- ・センシトメトリ

4. 画像形成

- ・方法(X線像の形成)
- ・画像のデジタル化
- ・画像のフーリエ変換
- ・画像発生装置
(画像のデジタル化方式)

5. 画像処理

- ・階調処理
- ・空間フィルタ処理
- ・空間周波数処理
- ・画像間演算
- ・3次元表示と応用
- ・画像圧縮
- ・診断支援(CAD)

6. 画像評価

- ・コントラスト特性
- ・解像特性(LSF, MTF)
- ・ノイズ特性(RMS, WS)
- ・総合評価(NEQ, DQE)
- ・信号検出論(ROC)

7. 医療情報

- ・基礎事項
- ・システム

RAM (Random Access Memory)

ROM (Read Only Memory)

CPU (Central Processing Unit)

LCD (Liquid Crystal Display)

SSD (Solid State Drive)

HDD (Hard Disk Drive)

HUB 集線装置(ネットワーク機器)

Router ルーティング専用機器

CUI (Character User Interface)

GUI (Graphical User Interface)

VPN (Virtual Private Network)

TCP/IP (Transmission Control

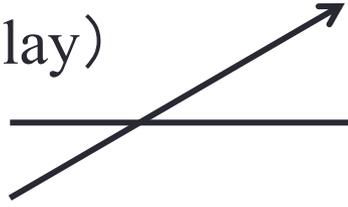
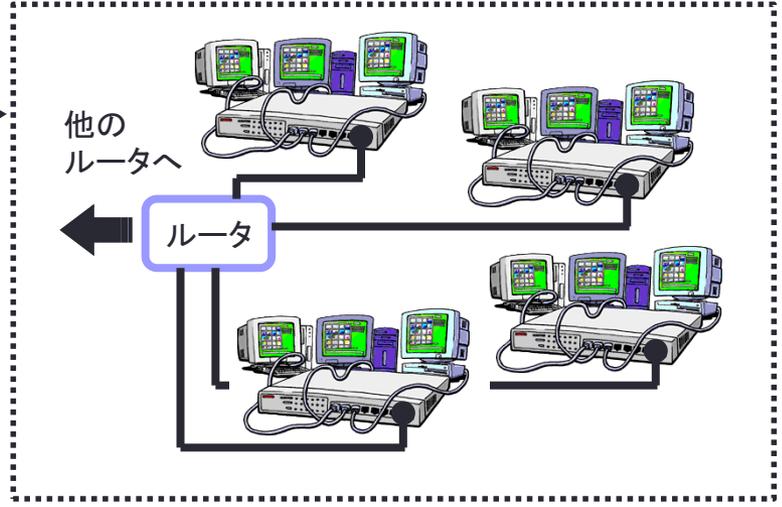
Protocol / Internet Protocol)

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

URL (Uniform Resource Location)

DNS (Domain Name Service)



外部機器接続用のインタフェース(規格)

USB (Universal Serial Bus)
SCSI (Small Computer System Interface)
IEEE 1394 (Firewire, iLINK)
RS-232C (Recommended Standard 232 version C)
DVI (Digital Visual Interface)
HDMI (High-Definition Multimedia Interface)
Thunderbolt

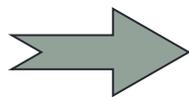
プログラミング 言語

LAN (Local Area Network) その他, ネット
WAN (Wide Area Network) ワーク関係の
HTML (Hyper Text Markup Language) 用語
XML (Extensible Markup Language)
SQL (Structured Query Language)
SSL (Secure Socket layer)
WEP (Wired Equivalent Privacy)
WPA (Wi-Fi Protected Access)

FORTRAN
COBOL
BASIC
PASCAL
C
C++
C#
JAVA
PHP
Perl

コンピュータ (Computer) とは？

(電子) 計算機
電腦



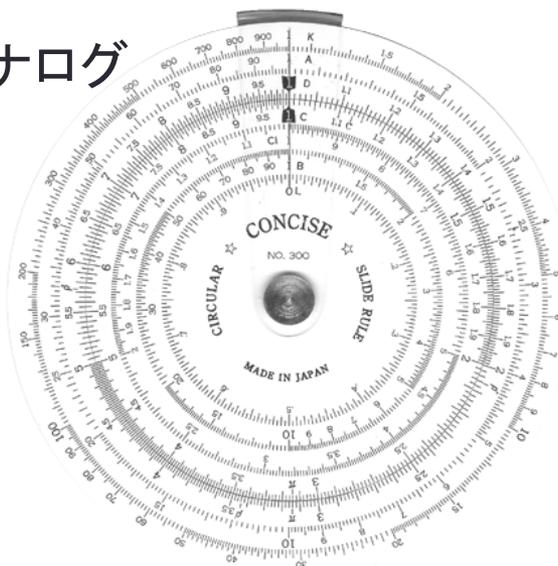
電子で計算する機械

デジタル



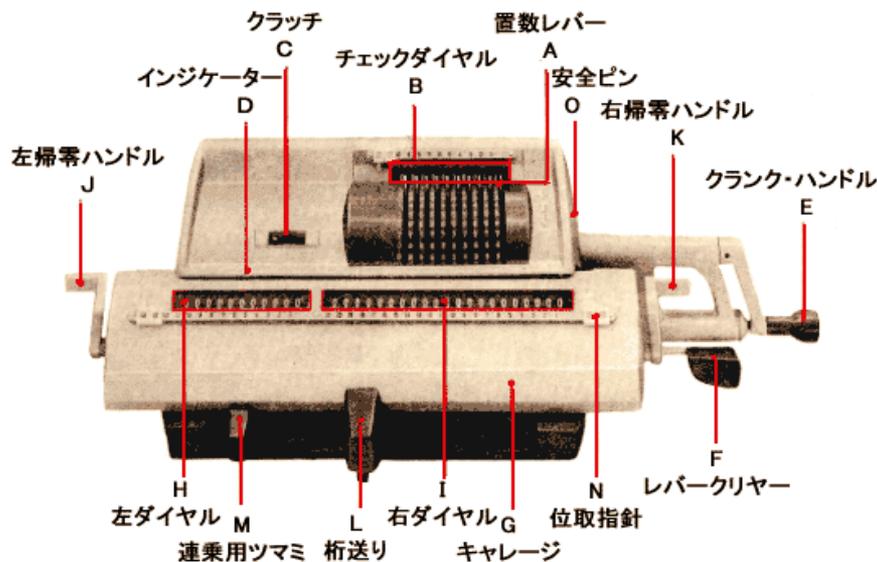
アナログ

いかに正確に簡単に速く計算するかへの創意工夫の結果



円形型計算尺

〔機能〕
乗算, 除算,
平方根, 立方根,
正弦, 余弦, 正接,
対数, べき乗
など.



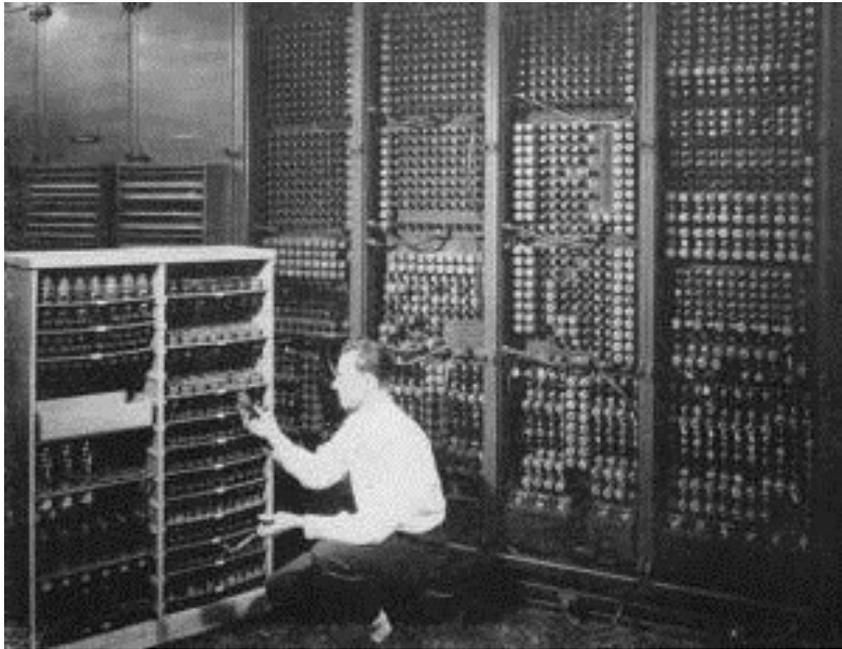
歯車式計算機 (タイガー計算機)

コンピュータの歴史

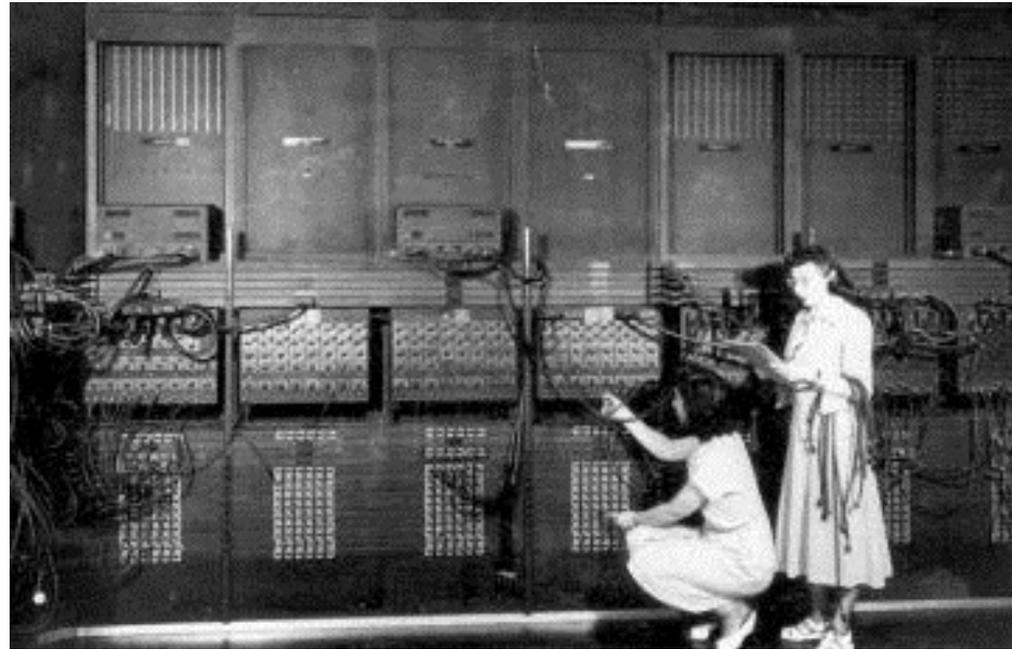
年代	人名など	記事
1649	パスカル	歯車式加減算機
1674	ライプニッツ	歯車式乗除算機
：		
1904	フレミング	真空管
：		
1937	シャノン	論理回路を作る
：		
1945	ノイマン	「電子計算機の理論設計序説」 ノイマン型コンピュータを提唱
1946	モークリー, エッカート	ENIAC ←世界初の電子計算機？
1949	Bell研究所	EDSAC←初のノイマン型コンピュータ

ENIAC Electronic Numerical Integrator and Computer

日本語訳： 電子によって数を集計・計算する機械
ミサイルの弾道計算用！
約2万本の真空管を使用！



壊れた真空管を交換している様子



プログラム交換のための配線作業

年代	人名など	記事
1952	IBM	科学技術計算用大型コンピュータ
1956	IBM	FORTRAN: 科学計算向き高級言語
1958	フェアチャイロ [®]	集積回路(IC)
1960	MIT etc.	COBOL, LISP(プログラミング言語)
1965	ダートマス大	BASIC(プログラミング言語)
1969	米国国防省	ARPANET(インターネットの原点)
1971	インテル社	4-bit MPU(micro processing unit)
	チューリッヒ工大	PASCAL(プログラミング言語)
1972	Bell研究所	C(プログラミング言語)
1974	インテル社	8-bit MPU(micro processing unit)
1976	Apple社	Apple-I(パソコン)→商用Apple-II
	デイヴィ,ヘルマン	公開鍵暗号方式の考案
1981	MS:ビルゲイツ	MS-DOS(OS)
1983	Bell研究所	C++(プログラミング言語)
1984	IBM	PC/AT【互換機】(パソコン)
	Apple社	Macintosh(Mac: GUI OS)



© by Marco Mio

All About Apple

Apple II
(1977)



Macintosh
(1984)

年代	人名など	記事
1988	富士通社	FM-TOWNS(パソコン) CD-ROM 標準, マルチメディア対応
1989	東芝社 CERN	dynabook(ノートブック型パソコン) WWW(World Wide Web)の開発
1990	MS	Windows 3.0(GUI OS)
1993	インテル社	Pentium(CPU)
1995	SUN MS	Java(プログラミング言語) Windows 95
1998	Apple	iMac
2000	MS	C#(プログラミング言語)
2001	MS	Windows XP
2009	MS	Windows 7
2010	Apple	iPad(タブレット型コンピュータ)
2012	MS	Windows 8(タブレット型)

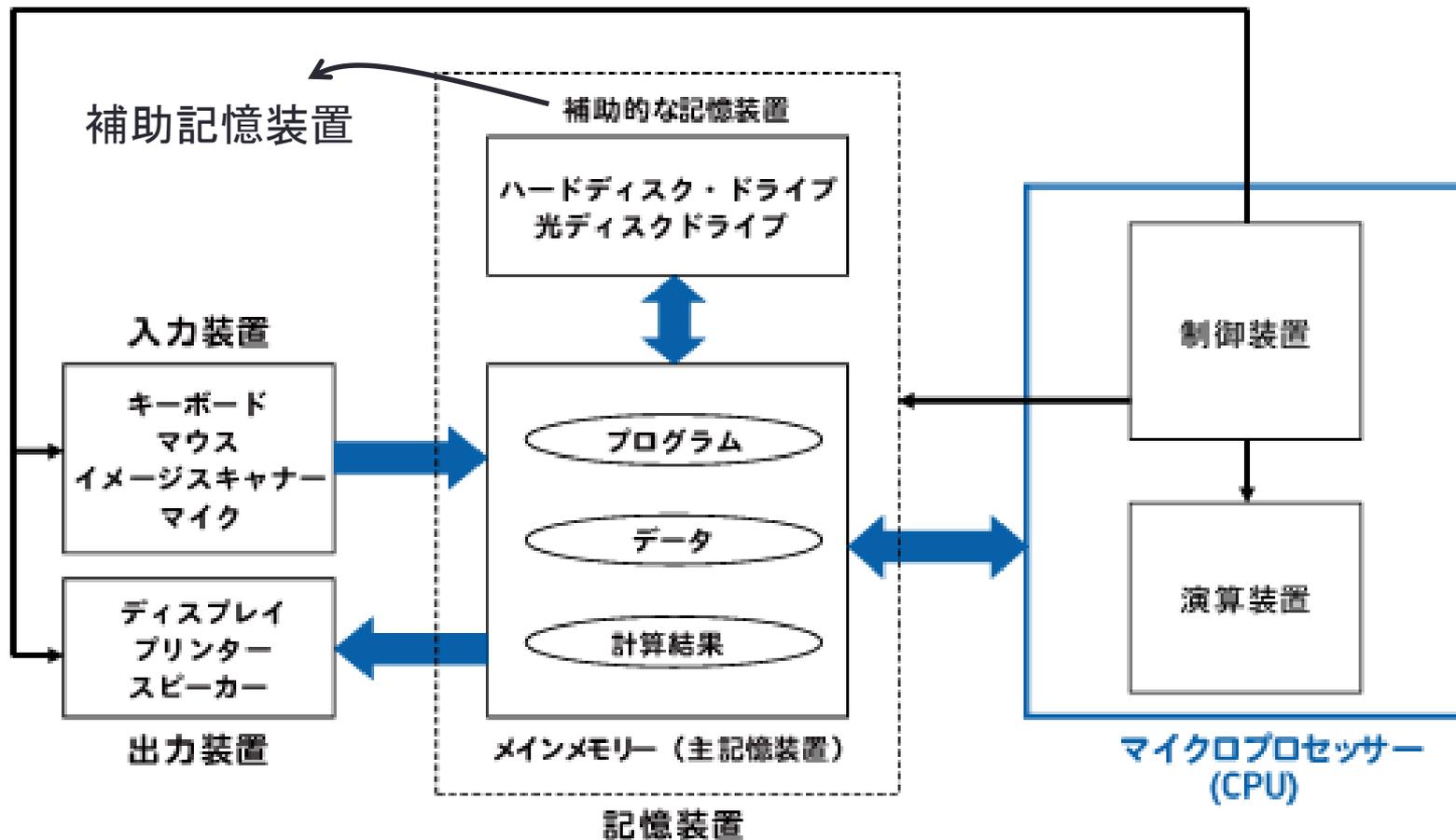
コンピュータの5大機能

- ・ 制御装置 (CPU)
- ・ 演算装置 (CPU)  Hard disk drive
- ・ 記憶装置 (Memory, HDD, CD-ROM...)
- ・ 入力装置 (Keyboard, mouse...)
- ・ 出力装置 (Monitor, Printer...)

パソコンなどでは、制御装置と演算装置を一体化した
中央処理装置 (**CPU** : Central Processing Unit)
が使われている。

マイクロプロセッサ (MPU : Micro Processing Unit)
とも呼ばれる。

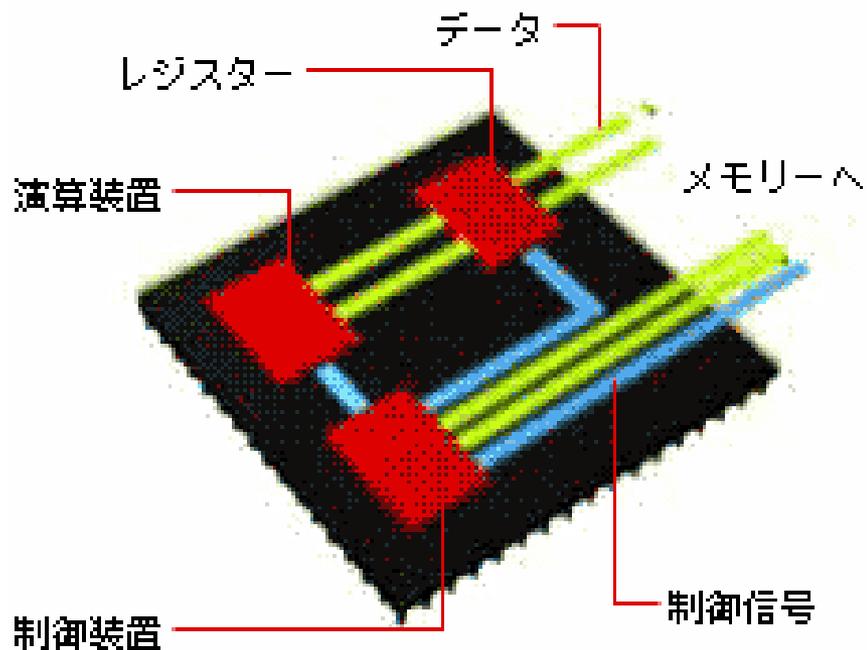
コンピュータの構成



主記憶装置： 半導体メモリー
補助記憶装置： HDD, CD-ROM等

各装置は**バス**と呼ばれる
信号線で結ばれている
バス: データが流れる通路

中央処理装置:CPU



1980年代初期のCPU



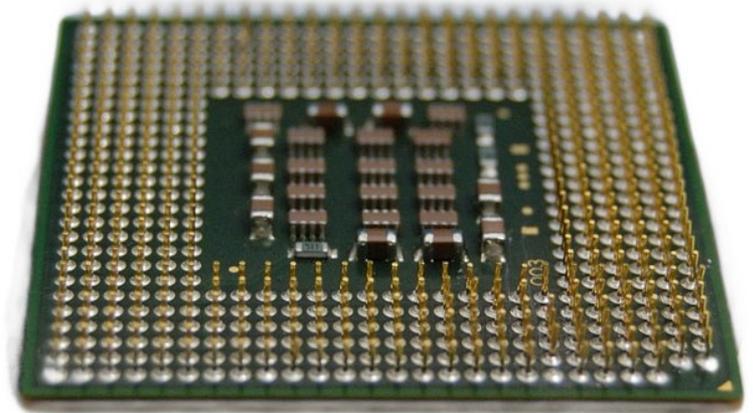
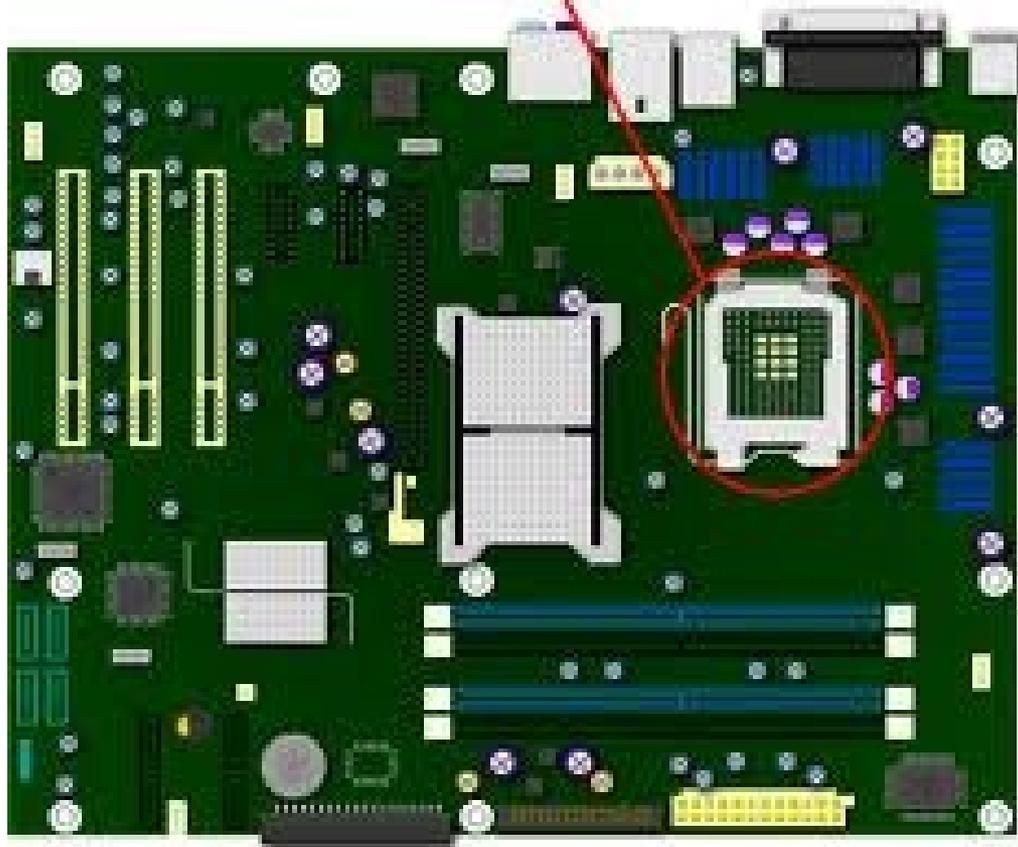
1990年代のCPU

【キーワード】

- ・ 〇〇bit CPU
- ・クロック周波数
 〇〇MHz , 〇〇GHz

マザーボード

CPUのソケット



CPUの性能

CPUのビット数: 一度の命令(信号)で行える演算処理のビット数!

32ビットCPUの場合
計算回数: 1回
一度に送れるデータは
42億種類

$$\begin{array}{r} 01000001011010011001111111010011 \\ + 00101111001011011110010101100100 \\ \hline 01110000100101111000010100110111 \end{array}$$

8ビットCPUの場合
計算回数: 4回
一度に送れるデータは
256種類

$$\begin{array}{r} 01000001 \quad 01101001 \quad 10011111 \quad 11010011 \\ + 00101111 \quad 00101101 \quad 11100101 \quad 01100100 \\ \hline 01110000 \quad 10010111 \quad 10000101 \quad 00110111 \end{array}$$

10進数表示: 559,632,177

CPUのクロック周波数: 1秒間に発生できる信号の数!
1GHz: 1秒間の動作は10億回

Adobe Acrobat Standard - [W7特価.pdf]

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 文書(O) 注釈(Q) ツール(T) アドバンス(A) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

PDF キャビネット・ スタンプ 検索 PDF の作成 注釈 レビュー用に送信 セキュリティ 署名

選択 オブジェクトデータツール 400%

Office Professional 2007 プレインストール

プレインストールOS Windows XP Pro SP2	CPU Intel Core2Duo U7500(1.06GHz)	内蔵メモリ 最大2GB増設済
ディスプレイ 液晶 12.1型XGA	画面表示 1024×768ドット XGA	光学ドライブ DVDスーパーマルチ
メモリカードスロット SDカード×1	USBスロット USB2.0×3	無線LAN 新規格IEEE80
PCカードスロット TYPE II×1	バッテリー リチウムイオン 約10.0時間	重量 約1.279Kg

275.2 x 190.5 mm

1/1

設定 システムの復元 自動更新 リモート

システム:
Microsoft Windows XP
Professional
Version 2002
Service Pack 3

使用者:
lee

55383-OEM-0011903-00109

NEC
Mate

Intel(R)
Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz
2.79 GHz, 0.99 GB RAM

サポート情報(S)

OK キャンセル 適用(A)



数	指数	記号	読み	日本語
1,000,000,000,000,000	$10^{15} \rightarrow 2^{50}$	P	ペタ	1000兆
1,000,000,000,000	$10^{12} \rightarrow 2^{40}$	T	テラ	1兆
1,000,000,000	$10^9 \rightarrow 2^{30}$	G	ギガ	10億
1,000,000	$10^6 \rightarrow 2^{20}$	M	メガ	100万
1,000	$10^3 \rightarrow 2^{10}$	k	キロ	千
10	10	da	デカ	十
1	10^0	-	-	一
0,1	10^{-1}	d	デシ	十分の一
0.01	10^{-2}	c	センチ	百分の一
0,001	10^{-3}	m	ミリ	千分の一
0,000001	10^{-6}	μ	マイクロ	百万分の一
0,0000000001	10^{-9}	n	ナノ	10億分の一
0,00000000000001	10^{-12}	p	ピコ	1兆分の一

いろいろな単位

単位													
10 の X乗	-18	-15	-12	-9	-6	-3		3	6	9	12	15	18
長さの単位	a アト m ⇒	f フェムト m	p ピコ m	n ナノ m	μ マイクロ m	m ミリ m ⇒		k キロ m ⇒	M メガ m	G ギガ m	T テラ m	P ペタ m	E エкса m ⇒
通貨							円	千万	億		兆	京	垓
時間	a S	f S	p S	n S	μ S	m S	秒:分	時:日	月:年	百:千:万:年		億:年	千億:年
髪の毛の太さ					60~120 μm			3.776km					
富士山の標高													
聴力測定周波数						125 μs ~ 8ms		125Hz ~ 8kHz					
上記 周期													
						人が実感できる範囲							
コンピュータの処理単位	クオーク	原子核	原子	ウイルス(10~200 μm)	細胞(5~30 μm)	細菌(1~10 μm)			日本列島(2千km)	地球(円周4万km)	月まで(38万km)	太陽まで(1億5千万km)	銀河
40年前のCPUクロック					5 μS			200kHz					
今のPCのCPUクロック										3GHz			
2進数の桁で表せる数							4	10	20	30	40	50	60
集積回路の素子数							Tr:SSI	MSI	LSI	VLSI	ULSI	GSI	

計算能力の進歩

1970年代後期のCPU
インテル製 → 8 bit, 200 kHz



2003年のCPU
Pentium4 → 32 bit, 3.0 GHz

性能の向上率(単純計算)
 $4 \times 15000 = 60000$ 倍の性能UP

コンピュータ全体ではさらに
すさまじく性能が向上している。
(数百万～数千万倍)

- ・バスの周波数
- ・搭載メモリーの増大 等

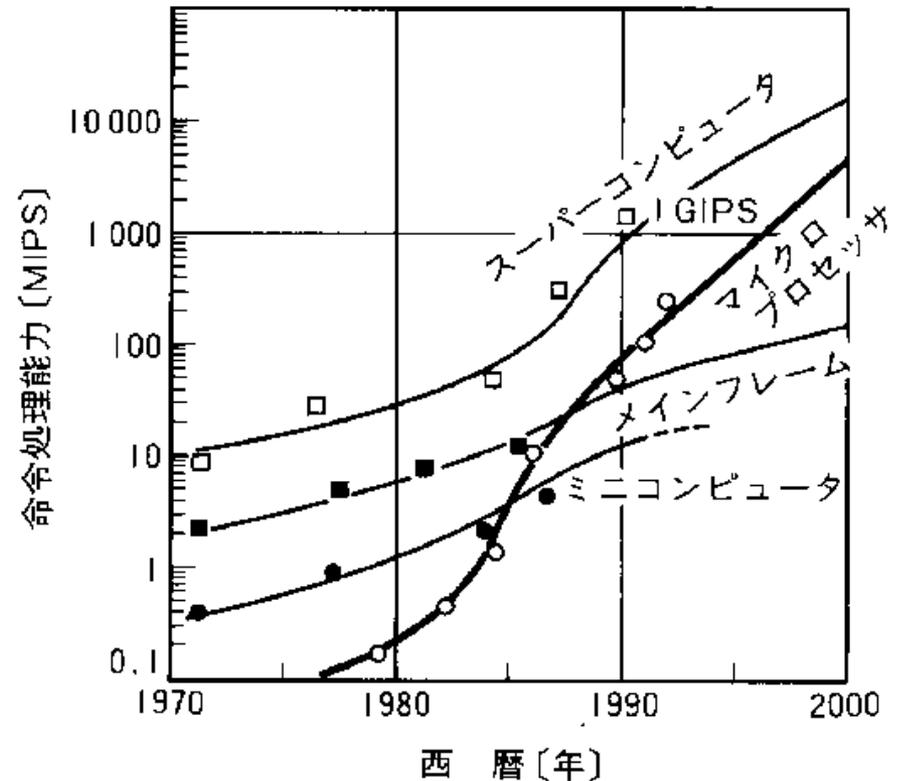


図 1 各種コンピュータの命令処理能力の向上

2014年CPU
Intel® Core™ i7-4790 Processor
→ 64 bit, 4.0 GHz, 4 core

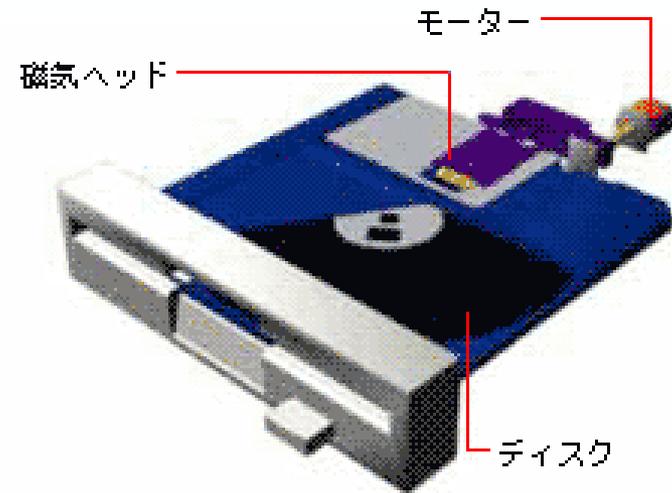
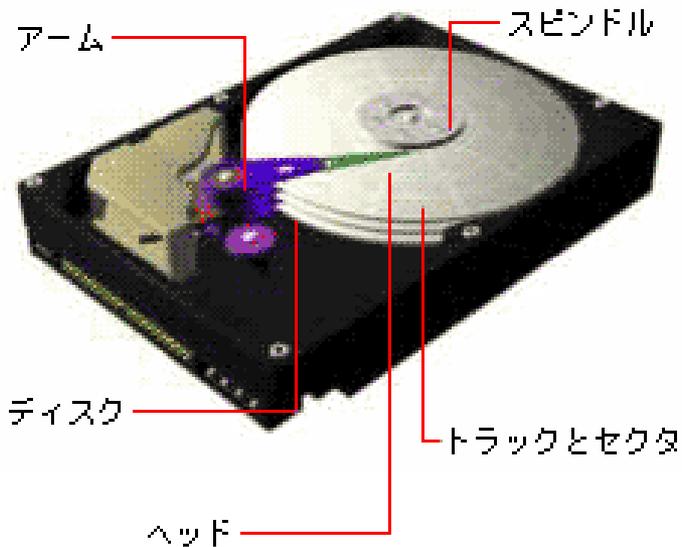
主記憶装置

- ROM (Read Only Memory) 読み込み専用
電源を供給しなくても記憶内容を保持する不揮発性メモリ
- RAM (Random Access Memory) 読み書き両用
電源の供給を絶つと記憶内容が失われる揮発性メモリ

- SRAM (Static RAM) → 高速, 電源供給中は記憶内容を保持
- DRAM (Dynamic RAM) → 集積度が高い, 現在の主流
一定時間経つと記憶内容が消える
- ↳ SDRAM (Synchronous DRAM)

- SIMM (Single Inline Memory Module) → 32ビット幅のメモリアクセス
- DIMM (Dual Inline Memory Module) → 64ビット幅のメモリアクセス
現在の主流
- ↳ DDR3-SDRAM-DIMM

補助記憶装置①



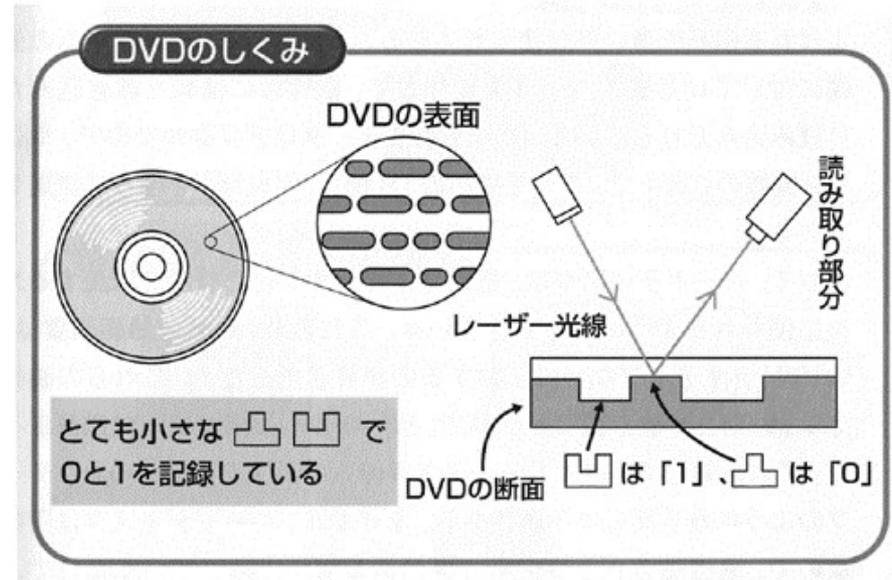
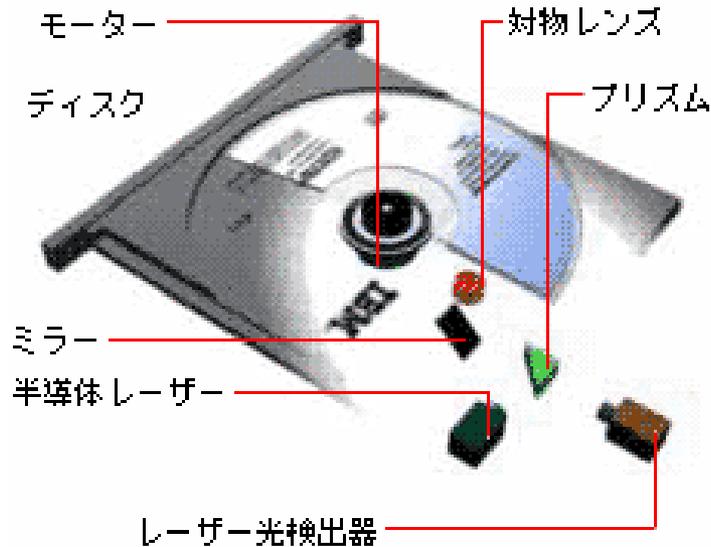
ハードディスク(HDD)

- ・大量のデータを保存可
 - ・半永久的に記録可能
 - ・書き(読み)込みが速い
- 容量: ~ 4 TByte

フロッピーディスク(FD)

- ・少量のデータを保存可
 - ・コンパクト, 軽い, 安い
 - ・記録媒体のみを持運び可
- 容量: 1.44 MByte

補助記憶装置②



CD (Compact Disk)

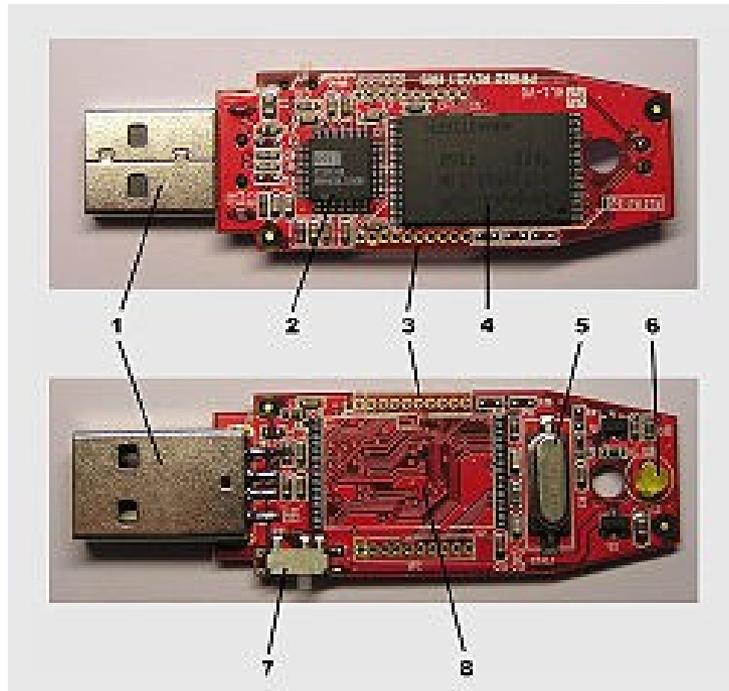
- ・中量のデータを保存可
 - ・記録媒体のみを持運び可
 - ・CD-ROM, CD-RW
- 容量: 650 MByte

ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), RW (ReWritable)

DVD デジタル多用途ディスク (Digital Versatile Disk)

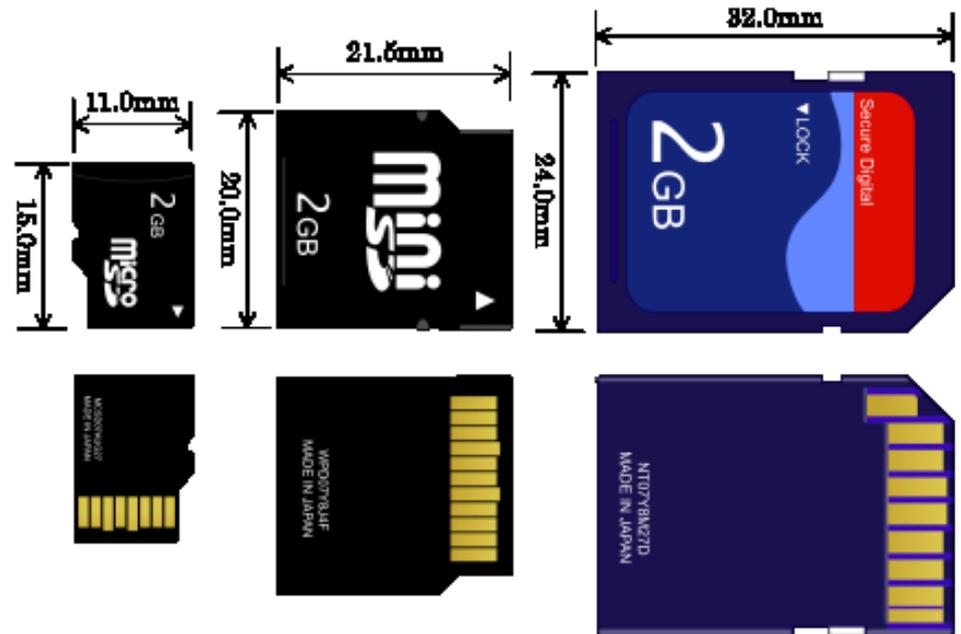
- ・大量のデータを保存可
 - ・記録媒体のみを持運び可
 - ・DVD-ROM, DVD-RW, DVD-RAM
- 容量: 4.2 GByte

補助記憶装置③



USBメモリー

- ・現在主流の補助記憶装置
- ・大容量のデータを保存可
容量：～ 512 GByte

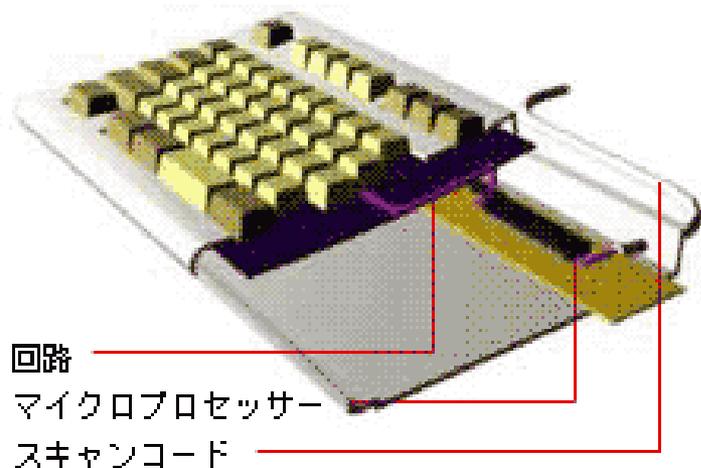


SDメモ리카ード

- ・携帯電話, デジカメ等で標準使用
- ・miniSD, microSD, SDHC, SDXC
容量：～ 128 GByte

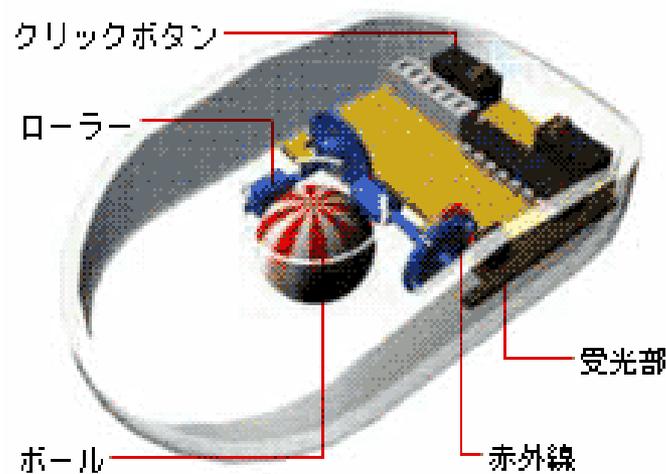
SSD: solid state drive 半導体メモリを使用したstorage

入力装置



キーボード

ボール式マウス
現在は、光学式マウスが主流



マウス



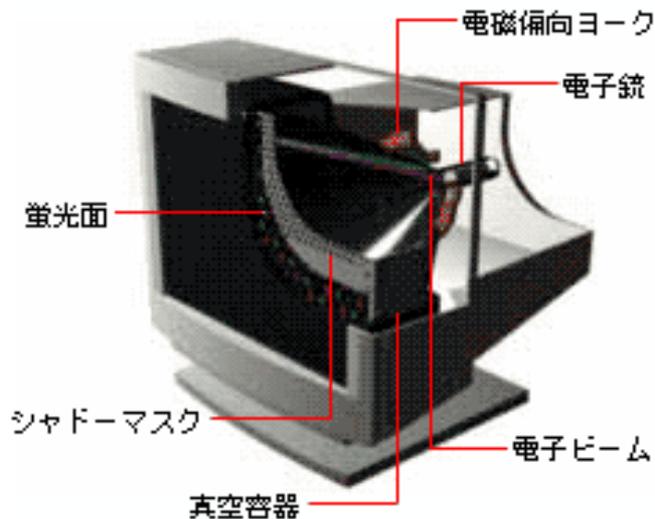
デジタルカメラ



スキャナー

CRTディスプレイ

Cathode Ray Tube (陰極線管)



インターレースでは…

まず奇数番目の走査線を描いてから……

偶数番目の走査線を描く

ノンインターレースでは…

走査線を飛びこさずに描く

ノンインターレースのほうがちらつかなくて見やすいんだね

基本はテレビと同じ

コイル(電子ビームを曲げる)
電子銃(電子ビームを放射する)
電子ビーム
蛍光面(光を出す)
拡大すると赤、緑、青の蛍光体が並んでいる

電子ビームは瞬間的には1カ所にしか当たっていないんだけど、目の残像などで全体が光って見えるのね

電子銃

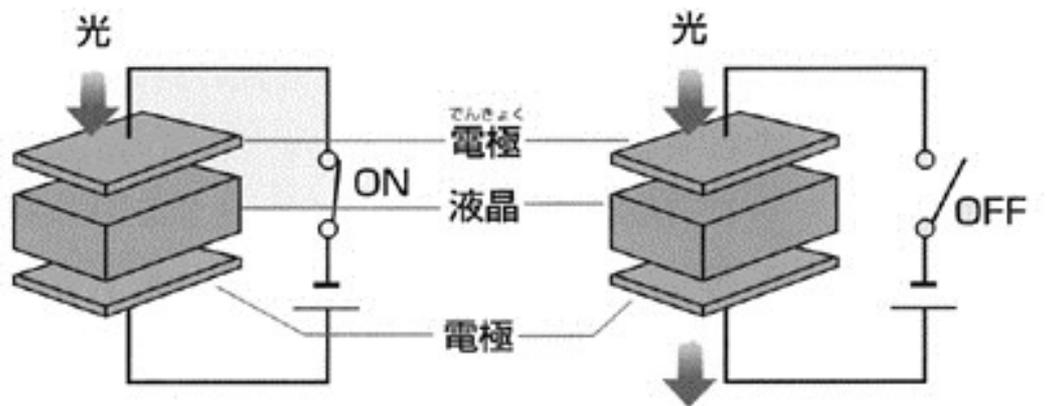
走査線数

TV 525本

CRT 1000本以上

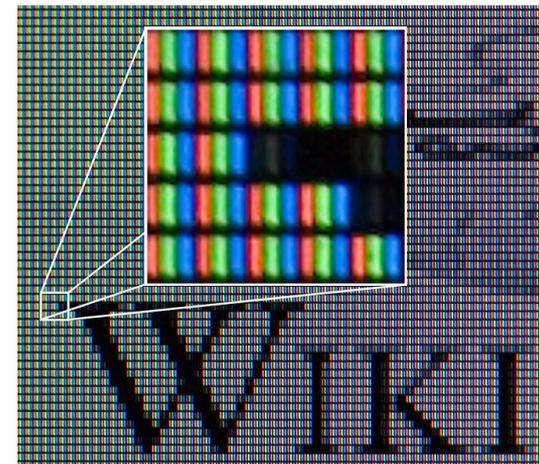
液晶ディスプレイ LCD: Liquid Crystal Display

液晶=液体と結晶の中間の状態にある物質

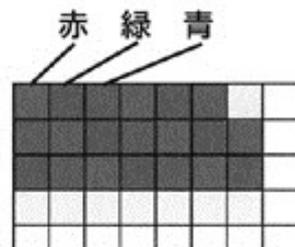


電圧がオンのときは光を通さない

電圧がオフのときは光を通す



カラー液晶のしくみ



赤、緑、青の三原色のフィルタが交互にかけてある

- ・スペースをとらない
- ・消費電力が低い
- ・目が疲れにくい

I/Oパネル

I/Oポート： Input/Output

PS/2ポート： Personal System/2

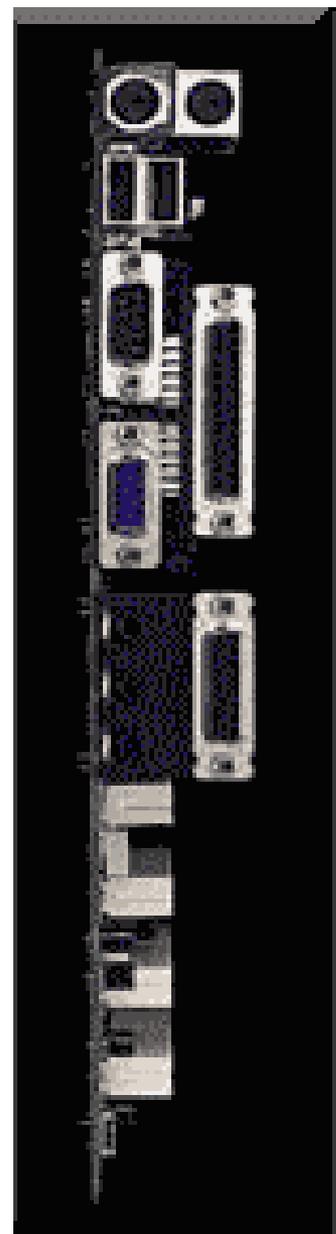
シリアルポート RS232C

パラレルポート IEEE 1284(プリンター用)

SCSIポート： Small Computer System Interface

USBポート： Universal Serial Bus

LANポート： Local Area Network



メモリ

- ROM (Read Only Memory) 読み込み専用
電源を供給しなくても記憶内容を保持する不揮発メモリ
- RAM (Random Access Memory) 読み書き両用
電源の供給を絶つと記憶内容が失われる揮発メモリ
- フラッシュメモリー (USBメモリ, SDカード等)
電源を切ってもデータが消えない不揮発性半導体メモリ
(ROMとRAMの両方の特性を持つ)

パーソナル コンピュータ	安価な個人用コンピュータ
ワークステーション	グラフィック処理や高度な数値計算 など、専門性に特化した高性能な ハイエンドコンピュータ
メインフレーム (大型汎用 コンピュータ)	企業の基幹業務用などに利用される 大規模で汎用性の高いコンピュータ
組み込み制御 コンピュータ (マイクロ コンピュータ)	専用のソフトウェアを搭載した小型 コンピュータ。一般的にソフトウェア の組換えは不可。例えば、リモコン、 携帯電話、家電機器などに搭載
スーパー コンピュータ	その時代の最先端の技術を用いて 作られるその時代最速のコンピュータ

ノイマン型コンピュータ

【電子計算機の理論設計序説】

1945年にフォン・ノイマンが発表したコンピュータの動作方式
今日のコンピュータの基礎

・電子式, 2進数, デジタル

・プログラム内蔵方式

あらかじめプログラムとデータを主記憶装置に格納し、
制御装置がプログラム中の命令を一つずつ取り出しては
処理していく方式

プログラム記憶 (Stored Program) 方式とも呼ばれる

・逐次処理方式

記憶されたプログラムを順番に取り出して一つ一つ実行する
逐次制御 (Serial Control) 方式とも呼ばれる

四則演算プログラム

キーボードから数字を一つ読み込め



キーボードから数字をもう一つ読み込め



キーボードから演算の種類を一つ読み込め

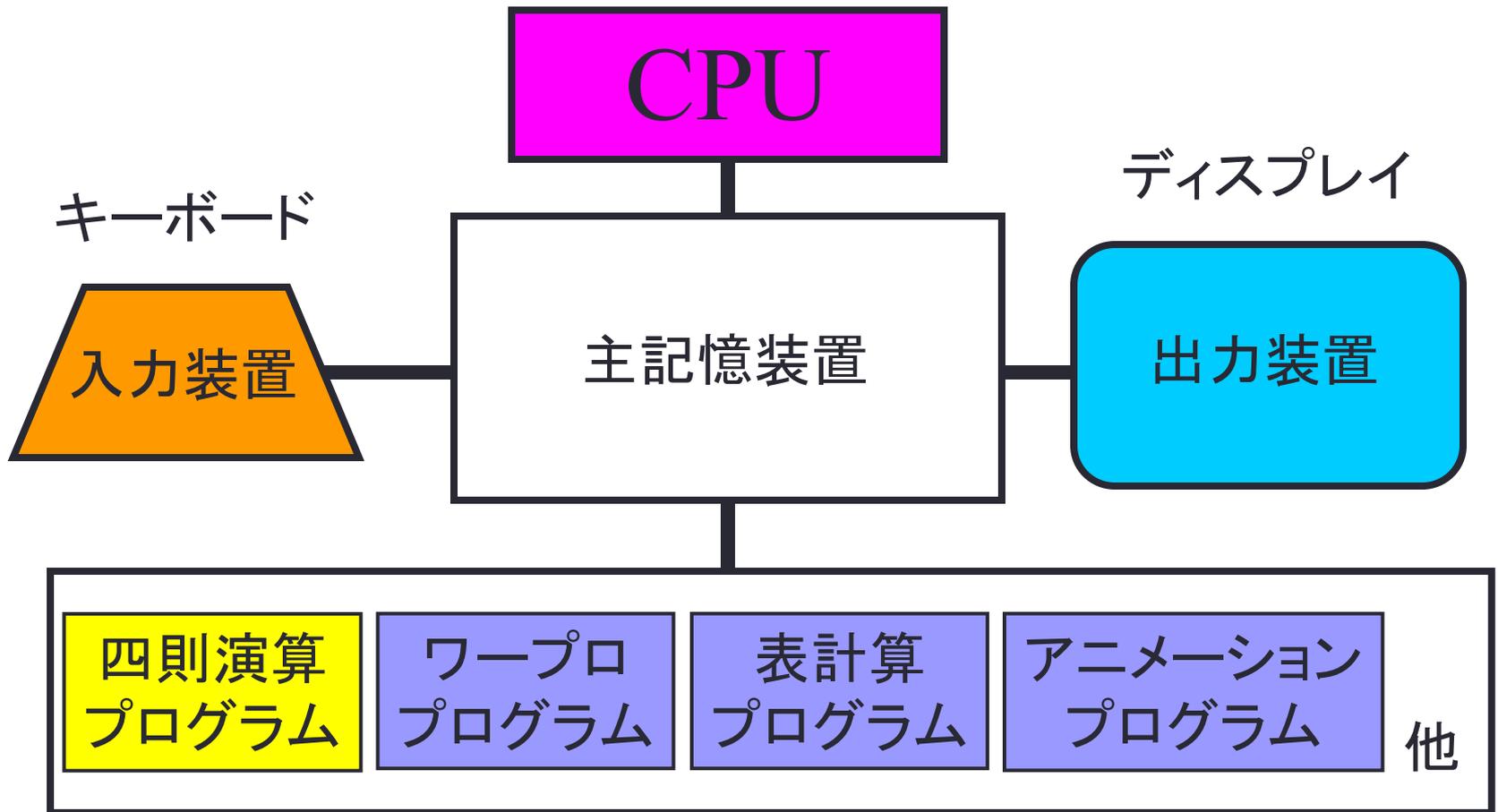


二つの数字を指定された通り演算せよ



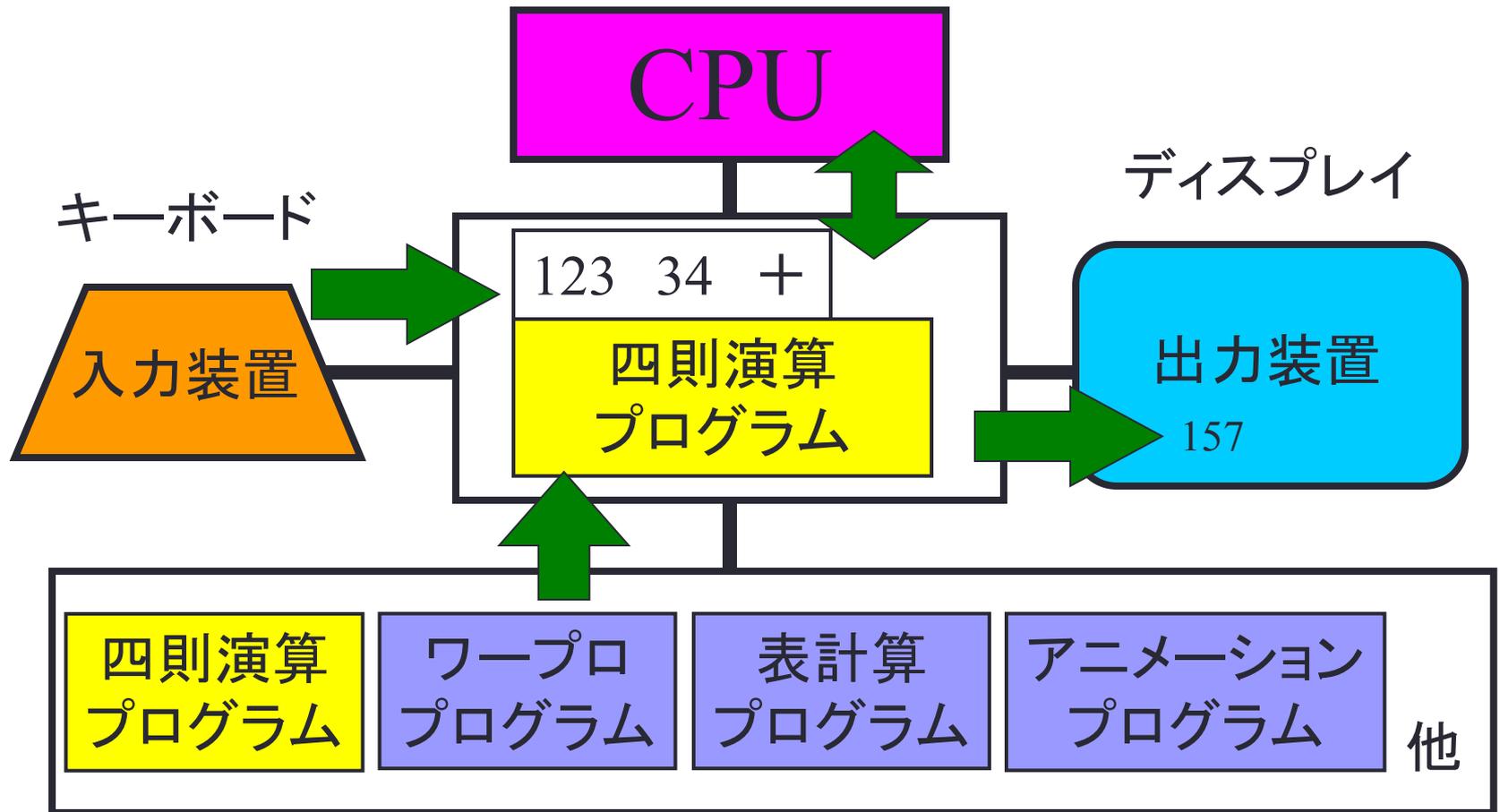
演算結果をディスプレイに表示せよ

プログラム内蔵方式



補助記憶装置：ハードディスク

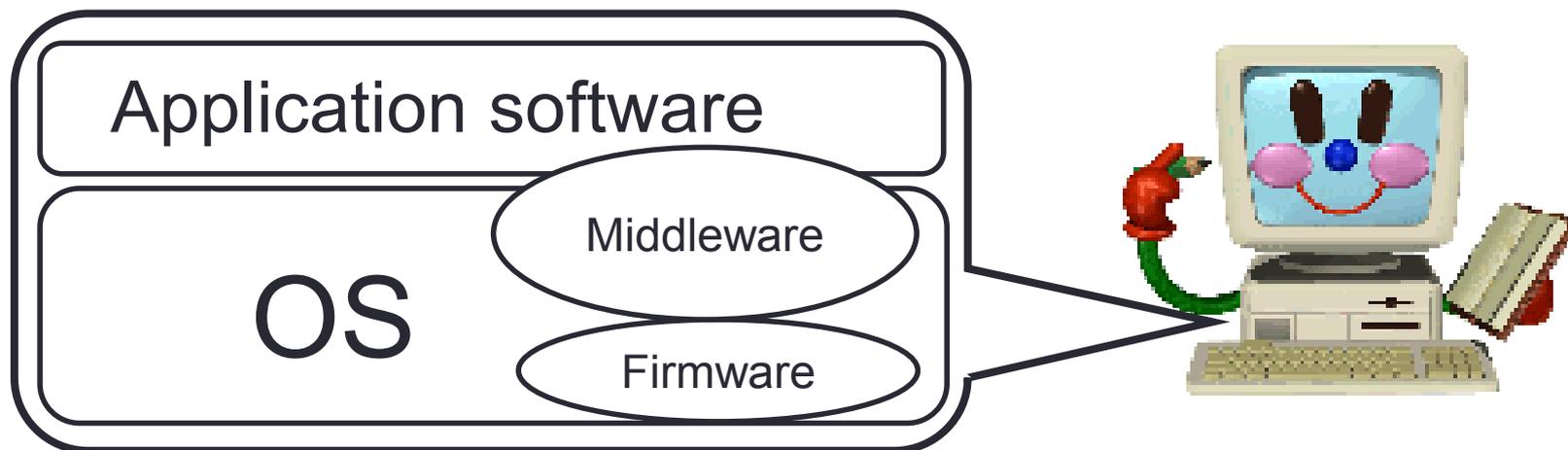
逐次処理方式



補助記憶装置：ハードディスク

ソフトウェア Software

	コンピュータ	人体なら
ハードウェア	パソコン本体, キーボード マウス, プリンター等	脳, 内臓, 骨
ソフトウェア	OS, アプリケーション, ミドルウェア, ファームウェア	血液の循環 神経の伝達



OS(オーエス)

Operating System

コンピューターのハードウェア、ソフトウェアを有効に
利用するためにコンピューター全体の動きをまとめる
基本的で重要な役割を持つソフトウェア

編集(E)	検索(S)	ヘルプ(H)
元に戻す(U)		Ctrl+Z
切り取り(C)		Ctrl+X
コピー(C)		Ctrl+C
貼り付け(P)		Ctrl+V
削除(L)		Del

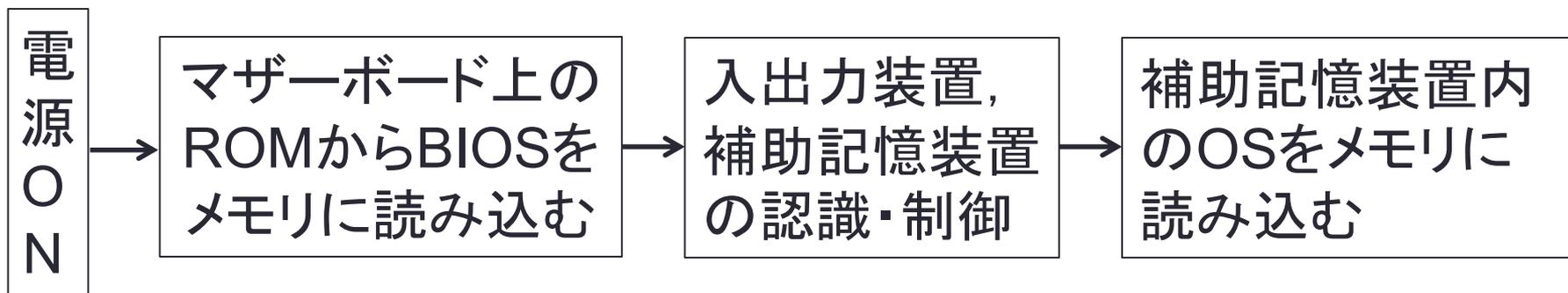
最近ではMac OS XというOSが
搭載されている

OSの種類	動作ハードウェア
UNIX	大型コンピュータ
Windows	PC/AT互換機
Macintosh	Apple社コンピュータ
Linux	PC/AT互換機

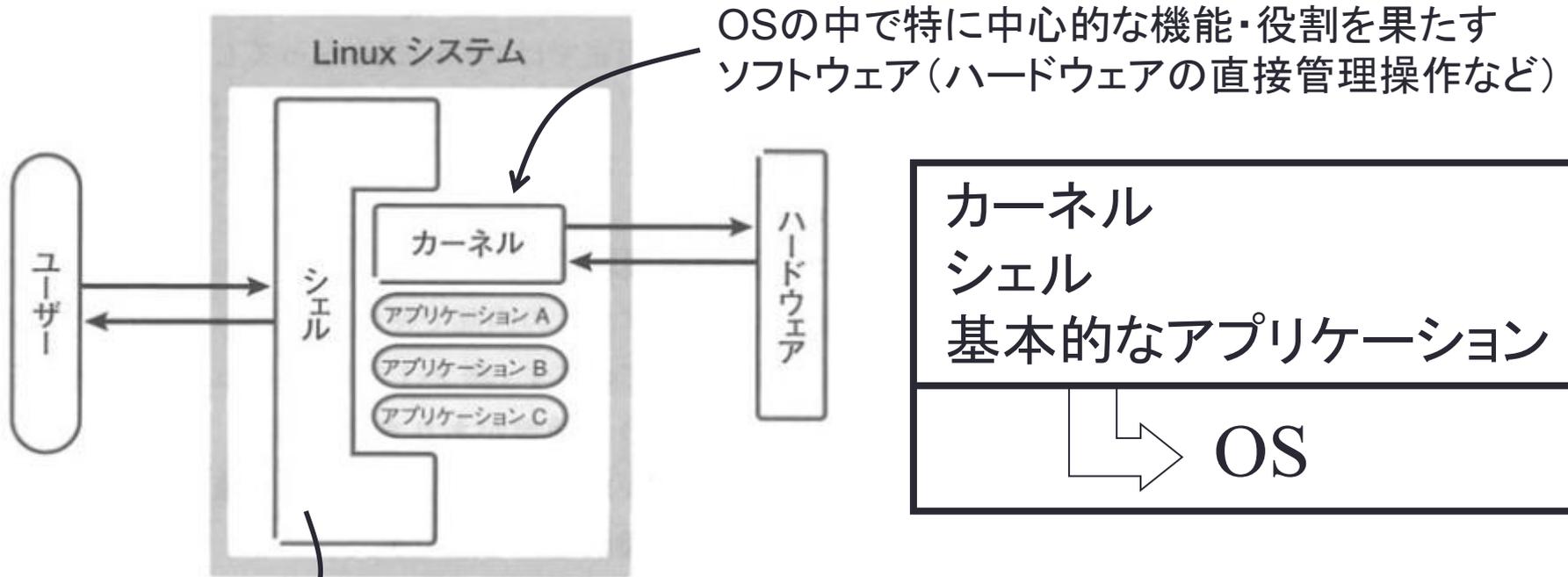
ファームウェア Firmware

コンピュータのメモリは電源を入れた最初の状態では空であり、コンピュータを動かすには通常ハードディスクに保存されているオペレーティングシステムをメモリに読み込んでくる必要がある。この処理にはローダ(loader, boot loader)と呼ばれる読み込みのためのプログラムが必要である。ところが、ローダもプログラムであるから動くにはメモリに読み込む必要がある。

そこで、電源が消えても中身の消えないROMに、ローダを探してメモリに読み込むためのプログラム(IPL: Initial Program Loader)を記憶しておく方式がとられている。また、コンピュータの起動時に、通常、ディスプレイ、キーボード、マウス、ディスク装置が使える必要があるため、必要最小限の入出力制御プログラムもROMに記憶させてある。このようなROMに記録したソフトウェアのことを、ハードウェアとソフトウェアの中間に位置することからファームウェアと呼ぶ。IBM PC/AT互換機では、BIOS(Basic Input Output System)、MacintoshではOpen Firmwareがこれに相当する。



オーダー(命令)の流れ



OSの中で特に中心的な機能・役割を果たすソフトウェア(ハードウェアの直接管理操作など)

ユーザの指示を解釈してカーネルに伝えるプログラム

コマンド(Command)
 ・キーボード入力
 ・マウス入力

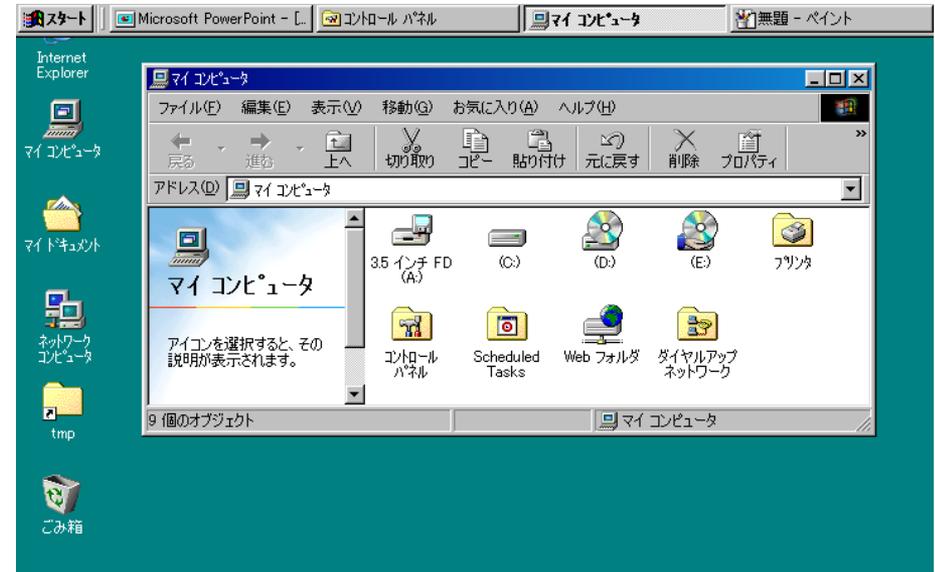
レストランなら	コンピュータ(ソフトウェア)
レストラン ウェイトレス 厨房 CUI or GUI	OS シェル シェフ シェフの指示で動く他の料理人 カーネル・アプリケーション メニュー(注文方法)

CUI

GUI

Character User Interface Graphic User Interface

```
PROGRAMS.TXT 1,000 01-08-27 12:37 PROGRAMS.TXT
WINDOWS <DIR> 01-08-27 12:29 WINDOWS
NETLOG.TXT 6,132 01-08-27 12:42 NETLOG.TXT
AUTOEXEC.BAT 173 02-12-20 13:01 AUTOEXEC.BAT
DOSIME.SYS 155 01-08-27 12:31 DOSIME.SYS
PROGRA~1 <DIR> 01-08-27 12:31 Program Files
MYDOCU~1 <DIR> 01-08-27 12:46 My Documents
WIN98 <DIR> 01-08-27 13:24 win98
KPCMS <DIR> 01-08-27 17:03 KPCMS
MYINST~1 <DIR> 02-10-28 9:36 My Installations
WINDOW~1 <DIR> 01-08-27 17:40 Windows Update Setup Files
SCANDISK.LOG 1,321 03-02-18 17:37 SCANDISK.LOG
DATA1 <DIR> 01-08-28 10:08 data1
TMP <DIR> 03-02-26 18:12 tmp
VCDROM <DIR> 02-04-30 11:32 VCDROM
ASLEEP_A.DAT 9,510 02-05-08 17:10 ASLEEP_A.DAT
ADOBEWEB.LOG 0 02-07-03 10:35 AdobeWeb.log
BRAINCT <DIR> 02-08-22 16:54 brainCT
PHP <DIR> 03-06-27 18:48 PHP
MYSQL <DIR> 03-06-27 19:11 mysql
MCAF.LOG 3,192 03-10-02 11:45 mcaf.log
10 個 140,049 バイトのファイルがあります。
13 ディレクトリ 1,143.09 メガバイトの空きがあります。
C:¥
```



コンピュータへの命令を
文字で伝える
注文を細かく指定しなければ
ならない → 吉野家
例: `dir c:¥`

コンピュータへの命令を
マウス, アイコンなど伝える
注文を細かく指定しなくてもよい
→ 松屋
例: cドライブをマウスクリック

OSの主な目的

・ハードウェアの抽象化

資源(CPU, メモリ, など)
プログラムから利用可能なもの)

・リソースの管理

各プログラムやユーザに必要なだけリソースを割り当てたり,
適切に制御を行う

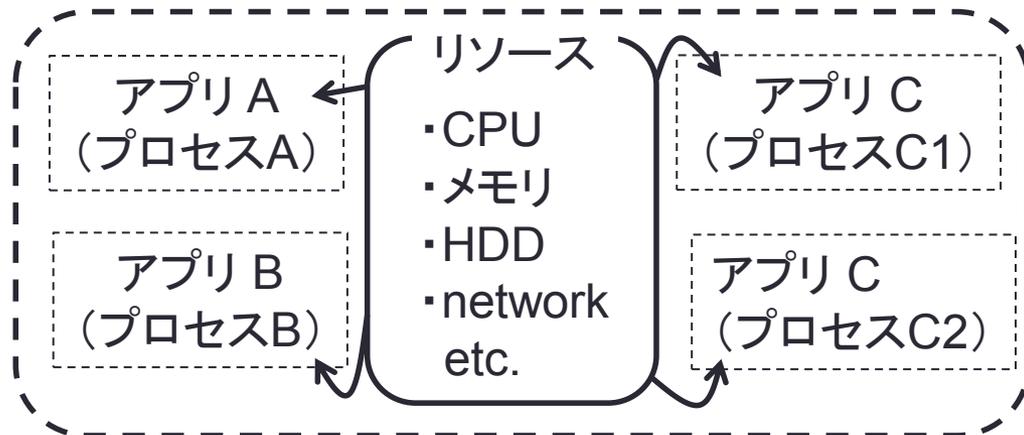
・コンピュータ利用効率の向上

メモリ管理, プロセス管理, 周辺装置の制御, ネットワークのサポート,
ファイルシステムの管理, ユーザの管理, ユーザインターフェースの提供,
言語環境のサポート, 電源管理

異なるハードウェア構成のコンピュータを
同じような手順で操作できるようにする.

ユーザやアプリケーション開発者は, ハードウェアを
個別に管理・制御しなくても扱える.

Kernel: ハードウェアを直接管理操作するプログラム
Device driver: ハードウェアを制御するプログラム



・メモリ管理

—————> リソースの管理

メモリはプロセスごとに排他的に割り当てられ、お互いに干渉しないように制御される。OSには、ハードディスクなどの補助記憶装置を使って、主記憶装置の実際の容量よりもはるかに大容量のメモリをシミュレートする機能もあり、これを仮想記憶と呼んでいる。

・プロセス管理

—————> リソースの管理

複数のプロセスを短い時間間隔で交互に処理させて、同時に処理しているようにみせる。プロセスまたはスレッドの切り替えのことをディスパッチという。プロセス管理プログラムは、多数のプロセスまたはスレッドに対し優先順位をつけながらCPUを使う時間を割り当て、ディスパッチを行う。プロセス管理のことをタスク管理ということもある。

・周辺装置の制御

—————> ハードウェアの抽象化

・ネットワークのサポート

ネットワーク機能を制御し、また、ネットワーク機能をアプリケーションプログラムが利用できるようにAPI(Application Program Interface)を提供するのもOSの役目である。

System Call とも言う

OSのカーネルの機能をアプリケーションプログラムから利用できるようにOSが提供している関数。例: モニタに描画をする関数, キーボードなどからの入力を制御する関数

▪ ファイルシステムの管理

ファイルシステムは、ファイルを正しく格納し、必要な時に必要な物を使用できるようにする仕組み。ディスクファイルシステムにはFAT (File Allocation Table), NTFS (NT File System), HFS (Hierarchical File System) 等がある。

▪ ユーザの管理

コンピュータのリソースに対する権限が異なるさまざまなユーザの管理や、複数ユーザの同時利用をサポートするのもOSの役割である。

▪ ユーザインタフェースの管理

CUIまたはGUIにより、人間とコンピュータのコミュニケーションの手段を提供するのもOSの役割である。

▪ 言語環境のサポート

OSはWindowsやMac OSなど英語圏由来のものが多い。これらのOSで英語以外の言語が使えるようにするのもOSの重要な機能である。

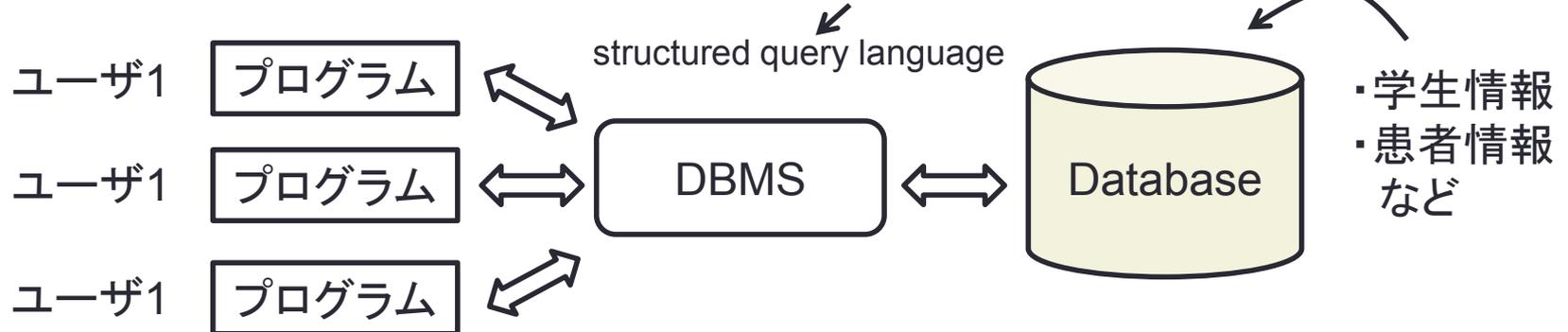
▪ 電源管理

コンピュータの使用状況を監視し、一定時間使用されないときは、ディスプレイやHDDを止めたり、メモリ内容をHDDに待機させてシステム全体を一時呈するなど、電源を節約する機能で特にノートPCで重要な機能のひとつである。

ミドルウェア middleware

オペレーティングシステムに組み入れるほどには基本的ではないが、ある分野においては複数の応用目的に共通に必要なような機能がある。このようなレベルの共通機能を実装したソフトウェアをミドルウェア (middleware) と呼ぶ。

アプリケーションソフトウェアの多くは大量の情報を蓄積・管理し、検索等を行う。そのような共通の情報処理の要求に応じて、データベースの作成、維持、運用を効率的に行うために強力なデータ管理機能を提供するのがデータベース管理システム (DBMS: Database Management System) である。これはミドルウェアであり、専用言語としてSQLが用いられる。



アプリケーションソフトウェア

コンピュータを目的別に動かすためのソフトウェア

- ✓ 文書処理ソフトウェア (word processor, word processing software)
- ✓ 表計算ソフトウェア (spreadsheet program)
- ✓ プレゼンテーションソフトウェア (presentation software)
- ✓ 画像処理プログラム (image processing program)
- ✓ メーラー (mail software, mailer)
- ✓ ウェブブラウザ (Web browser) など

医療情報処理システムでは、次のようなソフトウェアも利用される

- ・OMR (optical mark reader) → マークシートを読み取り、割り当てられている文字や数値として認識させるソフトウェア
 - ・OCR (optical character reader) → 文字を含むスキャナ画像から、文字情報を自動で認識するソフトウェア
 - ・バーコードリーダー (bar-code reader)
 - ・QRコードリーダー (2次元バーコード)
-  
- バーコード QRコード

プログラミング言語

低水準言語（低級言語 low-level language）

- ・機械語 (machine language) → 2進数で書かれた数字の列
 - ・アセンブリ言語 (assembly language) → 基本的な命令を短いアルファベットで表す
- ↳ アセンブラ (assembler) によって機械語に変換して実行する

高水準言語（高級言語 high-level language）

より人間の言葉に近い形式でプログラムを書くために開発されたプログラミング言語。プログラムを実行する方法は大きく二通りある。

ひとつは、対応する機械語のプログラムに一括に変換して実行する方式、またはその変換を行うプログラムをコンパイラ (compiler) という。出来上がった実行可能なプログラムは object program または object code という。これに対し、元の高級言語で書かれたプログラムを、ソースプログラム (source program) やソースコードという。

もうひとつの方法として、ソースプログラムを全部機械語に変換するのではなく、1ステップずつ取り出して解釈し、該当する処理を行っていく方法があり、これを行うプログラムをインタープリタ (interpreter) という。コンパイラ方式よりも実行速度は遅い。

代表的な高水準言語

- FORTRAN
- COBOL
- Pascal
- BASIC
- C
- C++
- C#
- JAVA

⋮

```
【例】 #include <stdio.h>

int main(int argc, char **argv)
{
    int i, j;
    for (i = 0; i <= 9; i++) {
        for (j = 0; j <= 9; j++) {
            printf("%d ", i*j);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

C言語による
九九演算プログラム

```
/*
2バイト画像の離散フーリエ変換 (DFT)
コンパイル: javac -encoding UTF8 ImageDFT.java
実行: java ImageDFT (input) (xsize) (ysize) (swap)
input: 入力画像のファイル名
xsize: 入力画像の横方向の画素数
ysize: 入力画像の縦方向の画素数
swap: バイトスワップ (1:実行, 1以外:実行しない)
出力: power.raw (パワースペクトル画像, xsize*ysizeの2バイト画像)
*/
import java.io.File;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.DataInputStream;
import java.io.DataOutputStream;
import java.lang.Math;

public class ImageDFT {
    public static void main(String[] argv) {
        try {
            /* 変数の宣言 */
            int i, a, b, c;
            /* 変数の宣言とコマンドラインからの引数取得 */
            String input = argv[0];
            int xsize = Integer.parseInt(argv[1]);
            int ysize = Integer.parseInt(argv[2]);
            int swap = Integer.parseInt(argv[3]);
            /* 入出力用のメモリ領域 (配列) の宣言と生成 */
            short in[] = new short[xsize*ysize];
        }
    }
}
```

⋮

JAVA言語による
画像処理プログラム

コンピュータを構成する装置の組み合わせで正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1. 演算装置 — — — — — CPU
- 2. 記憶装置 — — — — — CRT
- 3. 入力装置 — — — — — HDD
- 4. 出力装置 — — — — — LCD
- 5. 制御装置 — — — — — OS

ソフトウェアでないのはどれか。

1. アプリケーション
2. ファームウェア
3. メインフレーム
4. オペレーティングシステム
5. グラフィックユーザインタフェース