

# 情報理論及演習

## 2003年4月21日

担当：池口 徹

埼玉大学 大学院 理工学研究科 情報数理科学専攻 助教授

Email : tohru@ics.saitama-u.ac.jp

URL : <http://www.nls.ics.saitama-u.ac.jp/~tohru>

# 今日の講義の内容は?

コンピュータは、

- どのような装置から構成されているか。
- 電源を入れるとどのように動作するのか。
- OSによって、どのように装置が制御されるか。

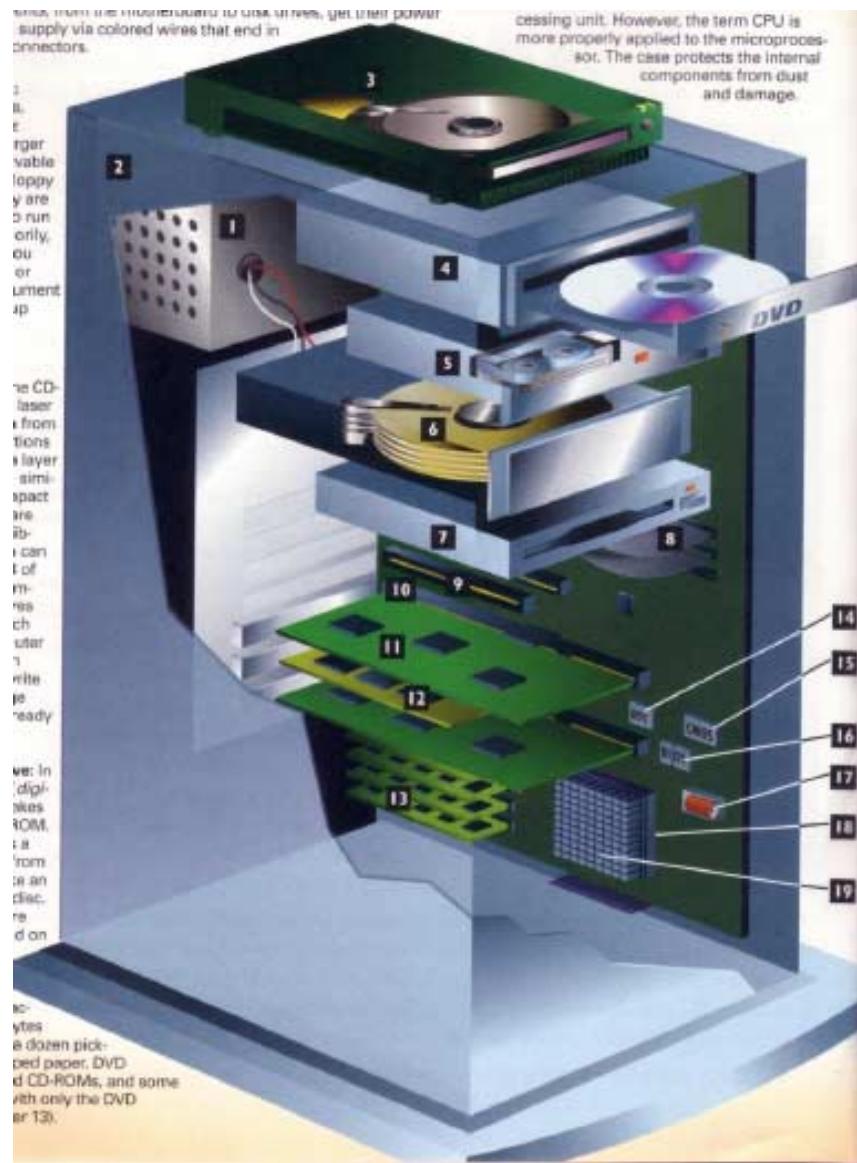
# Chapter 1

## Getting to Know the Hardware

1. コンピュータがどのような装置で構成されているかを知る .
2. 自分の PC の筐体を開けて見るのが一番 .
3. 開けるときには静電気に注意!

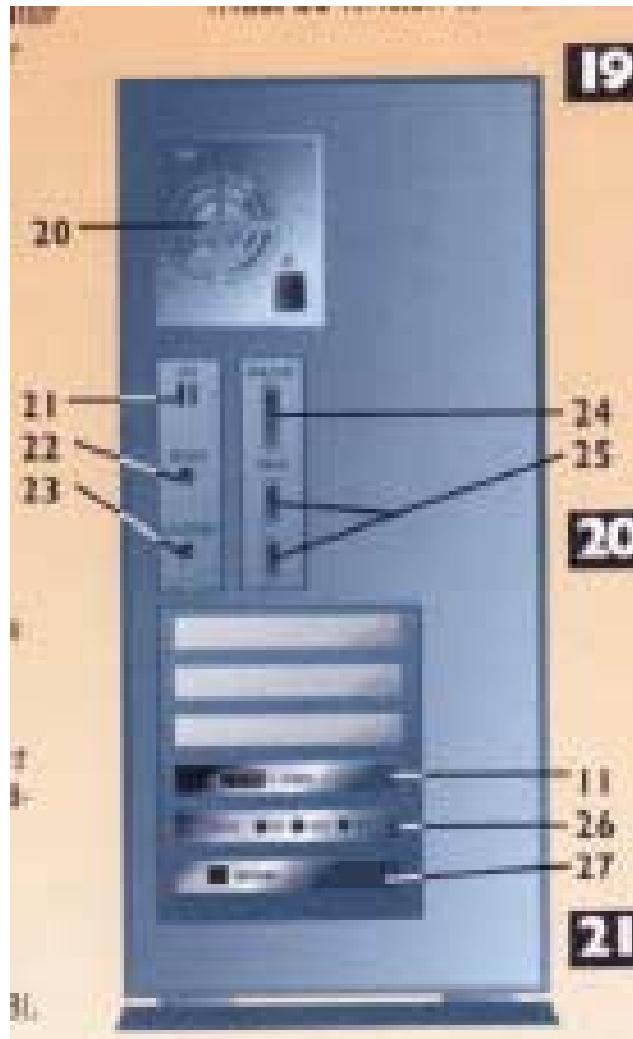
# コンピュータの中味

1. 電源
2. 筐体



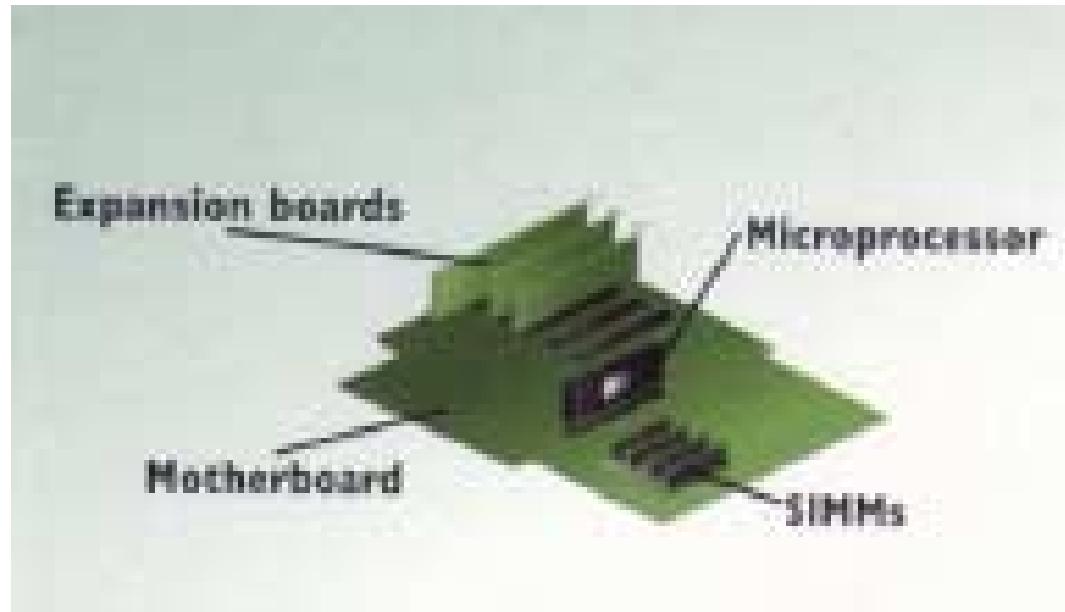
3. 外付けディスク
4. CD-ROM
5. テープ
6. ハードディスク
7. フロッピーディスク
8. IDE コントローラ
9. AGP 拡張スロット
10. PCI 拡張スロット
11. ビデオカード
12. サウンドカード
13. RAM
14. クロック
15. CMOS
16. BIOS
17. CMOS 電源
18. MPU
19. 放熱板

# 裏から見ると



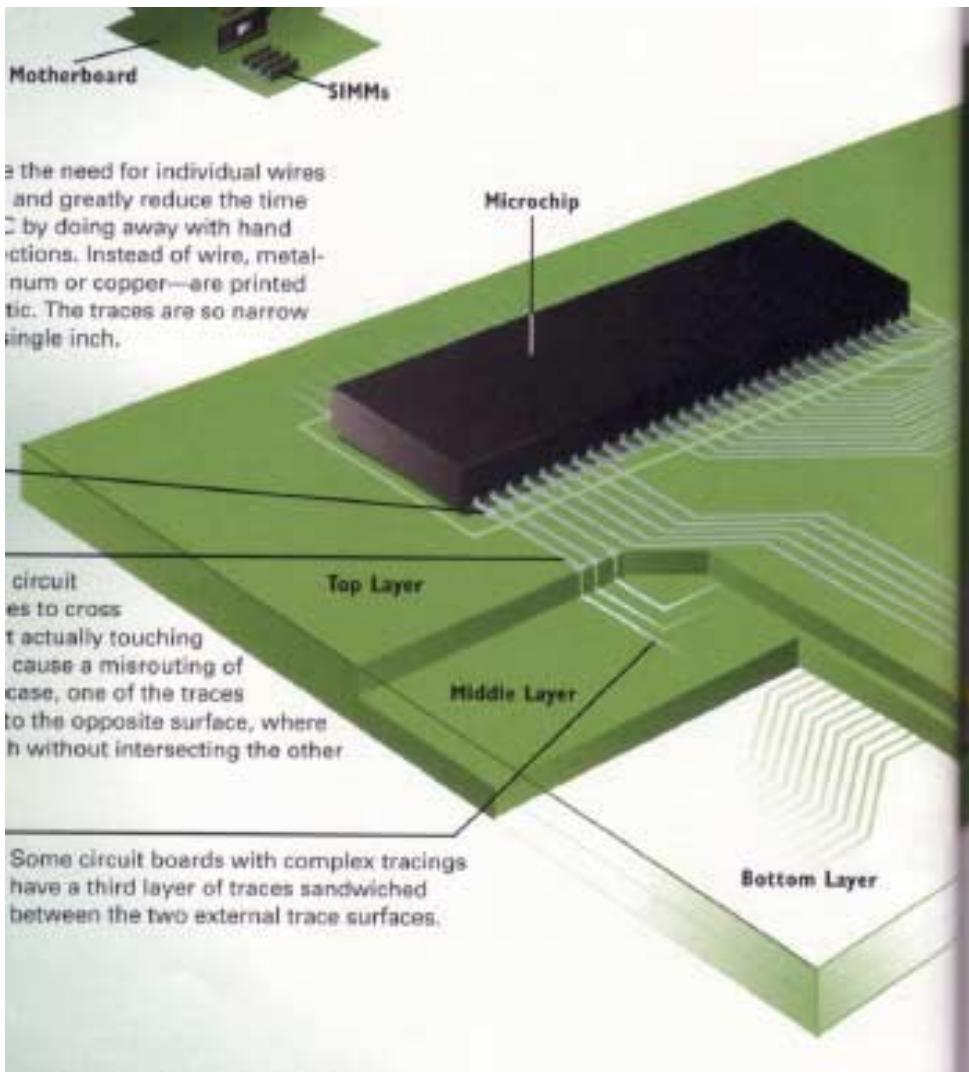
- 20. ファン
- 21. USB ポート
- 22. マウスポート
- 23. キーボードポート
- 24. パラレルポート
- 25. シリアルポート
- 26. サウンドカード
- 27. モデム

# マザーボード



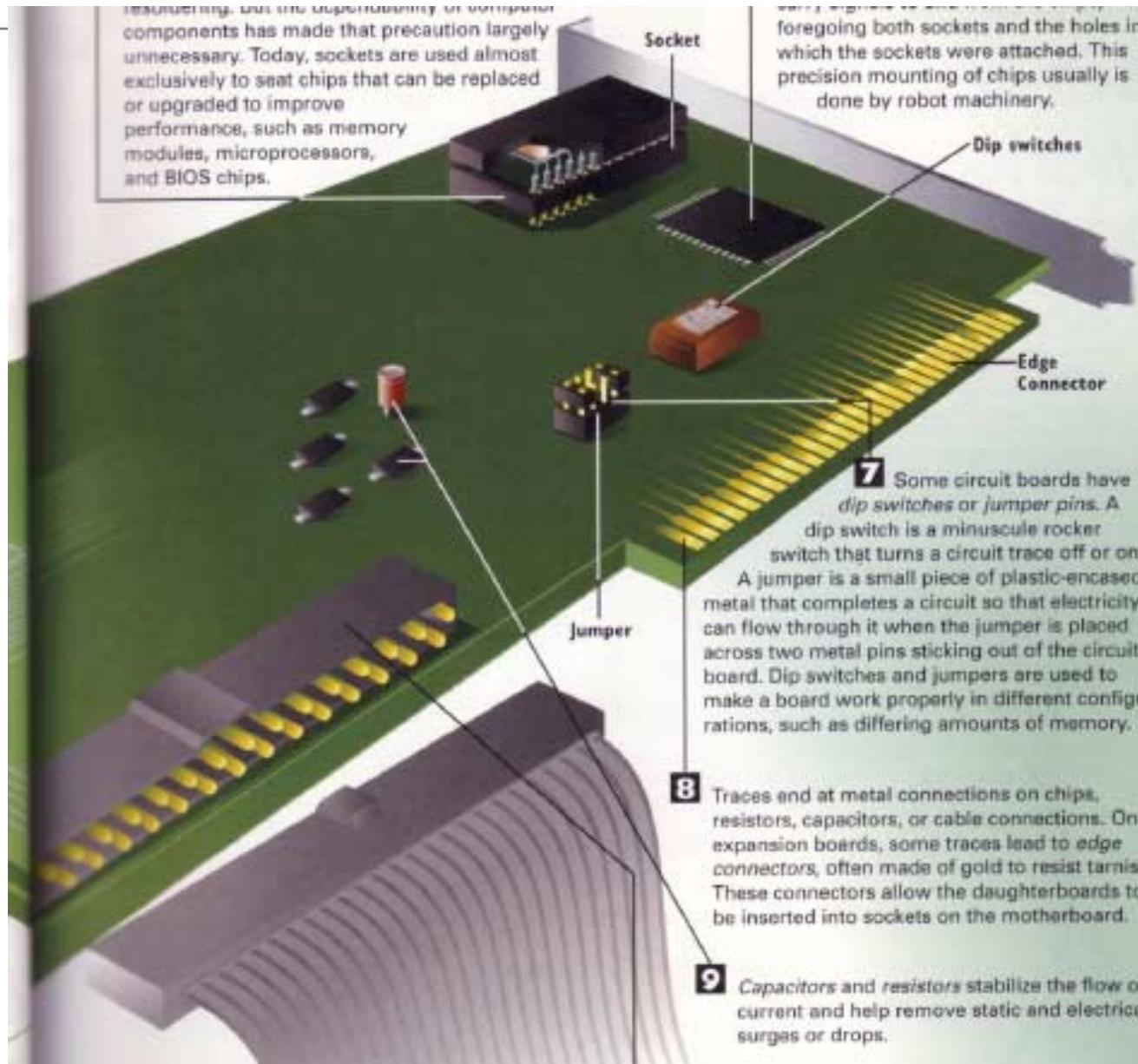
- Single In-Line Memory Module
- Dual In-Line Memory Module

# プリント基板



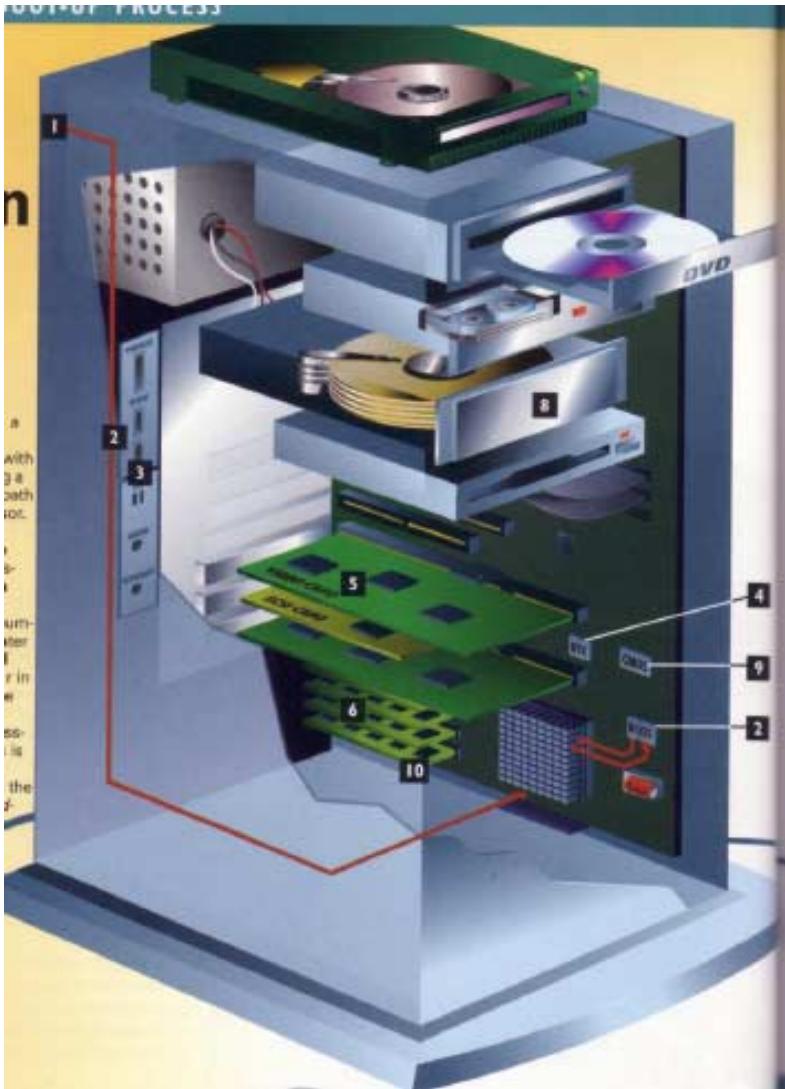
マイクロチップ

# プリント基板



ソケット  
ディップスイッチ  
ジャンパピン  
コンデンサ  
抵抗  
ピンコネクタ

# 電源を入れると ...



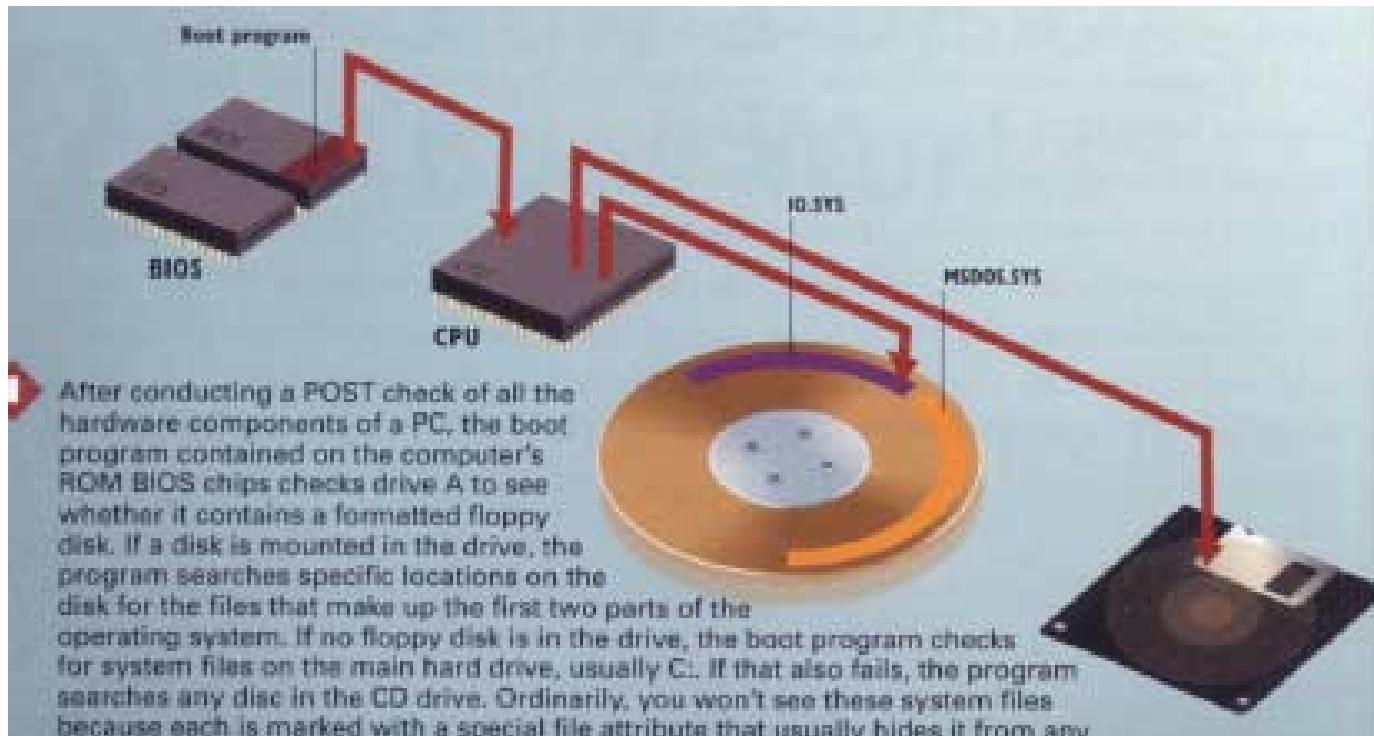
1. Power on Self Test
2. Basic Input Output System
3. システムチェック  
CPU から BUS を通じて
4. タイマチェック
5. Display Adapter チェック
6. RAM チェック
7. Keyboard チェック
8. Floppy & Hard Disk チェック
9. POST ⇄ CMOS chip
10. SCSI 等のチェック

# Chapter 2

## How a Disk Boot Works

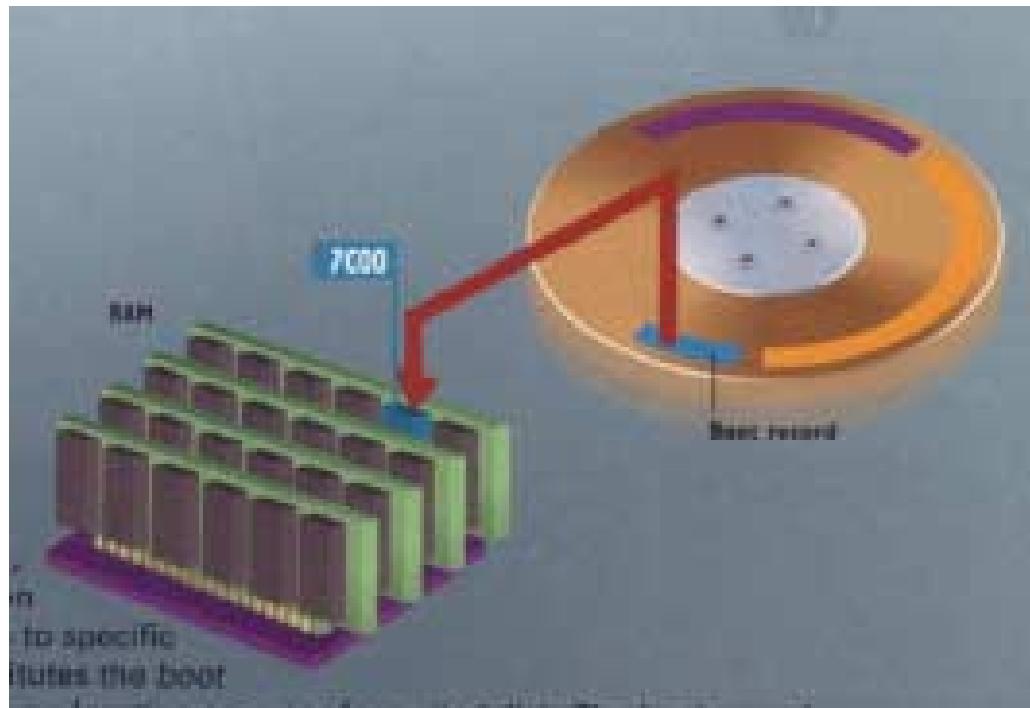
- OS (Operating System) の役割
- 立ち上がる過程で，(ハード) ディスクから，OS が読み込まれる .

# ディスクブート 1



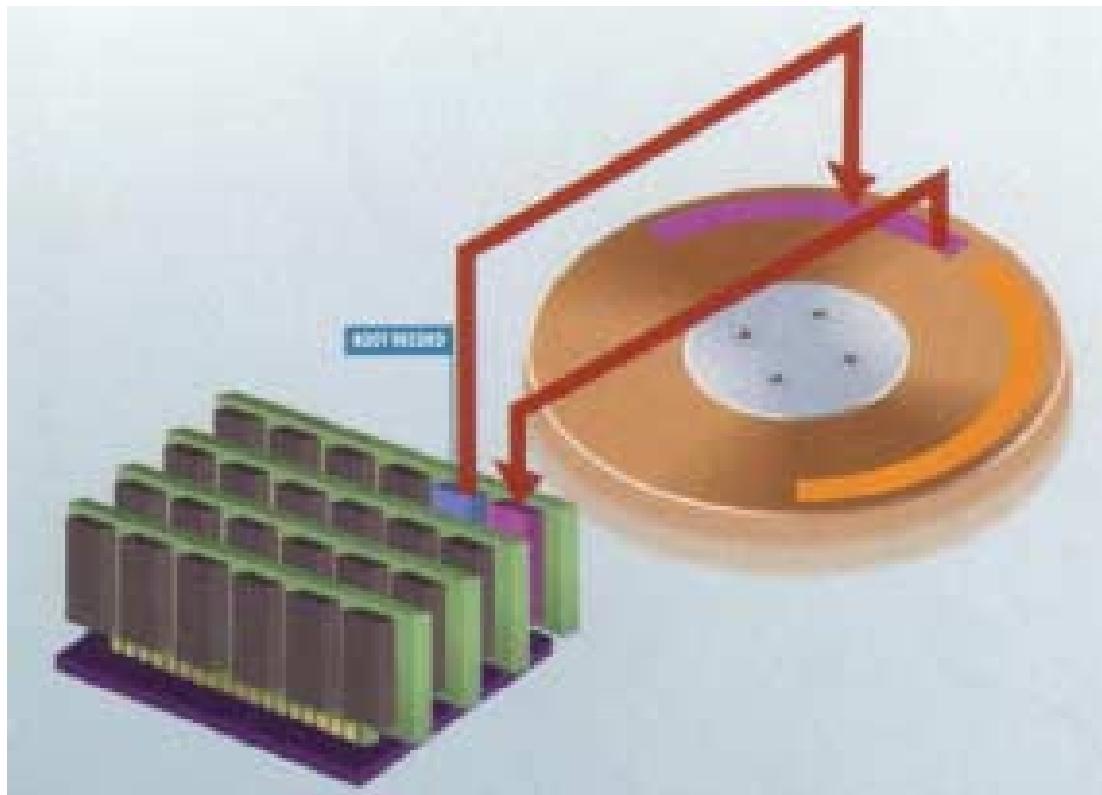
- 起動プログラム (BIOS 内) が IO.SYS を探す
- (普通は) A(フロッピ) → C(ハード) の順
- 無ければエラーとなる

# ディスクブート 2



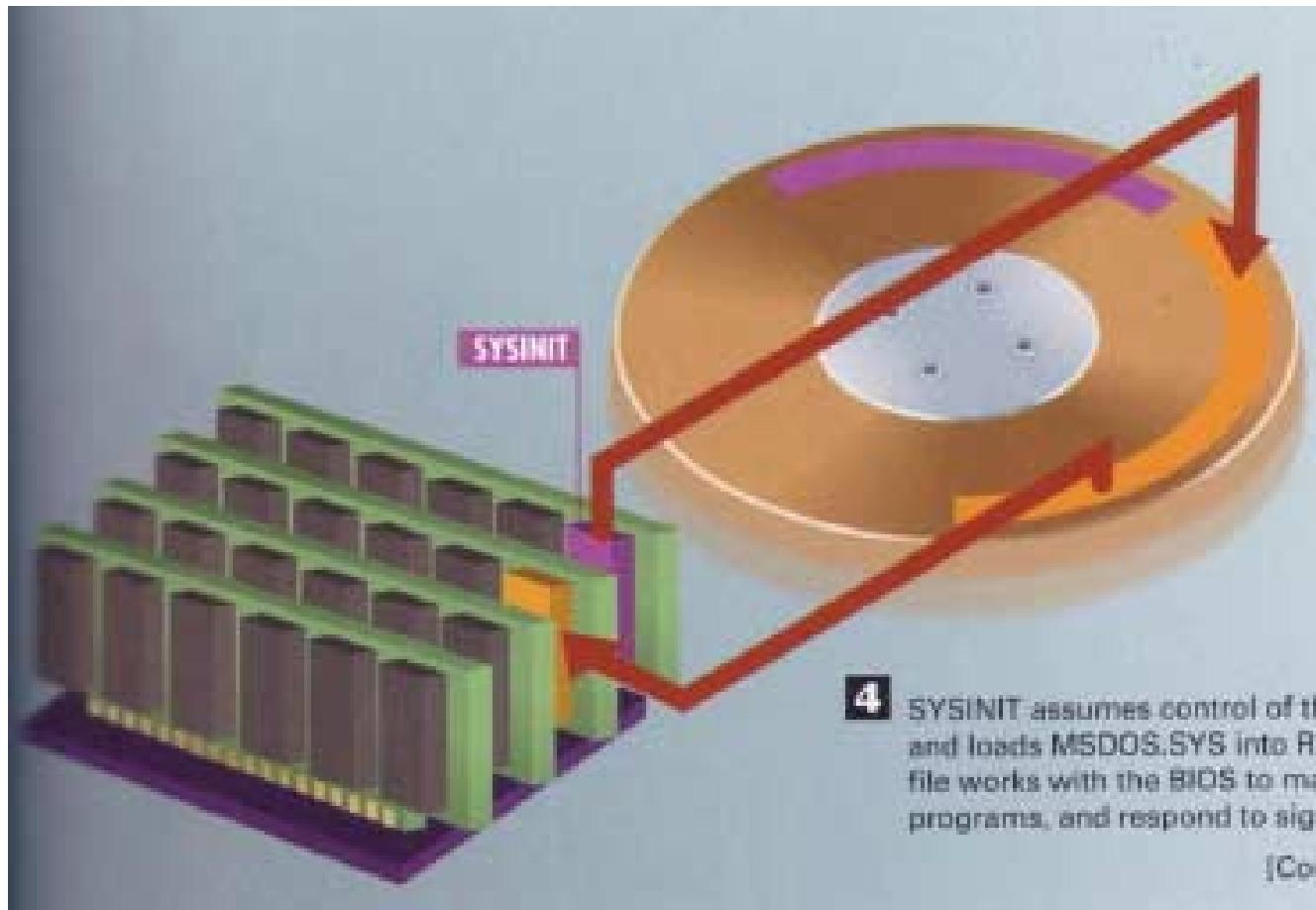
- ブートレコードを読み込み，RAM に入れる

# ディスクブート 3



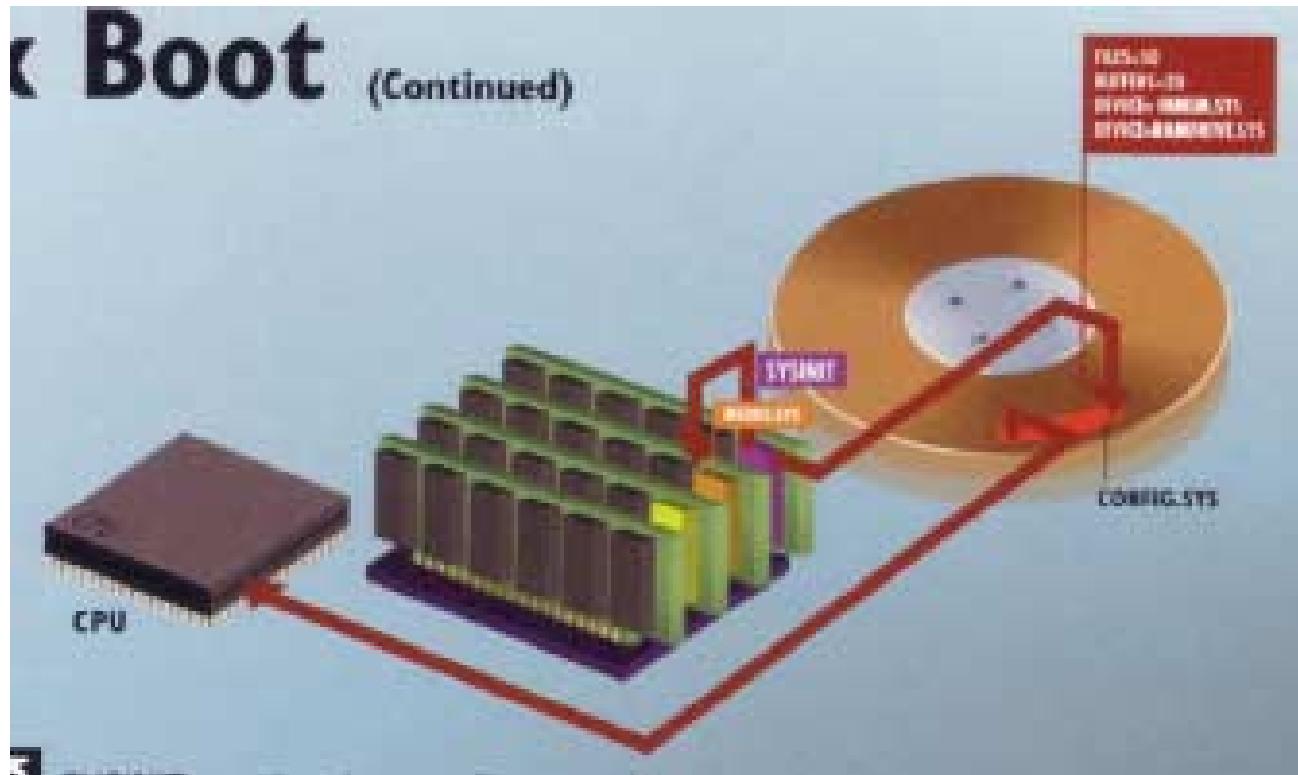
- ブートレコードが IO.SYS を RAM に入れる
- IO.SYS にある SYSINIT が残りの起動プロセスを動かす

# ディスクブート 4



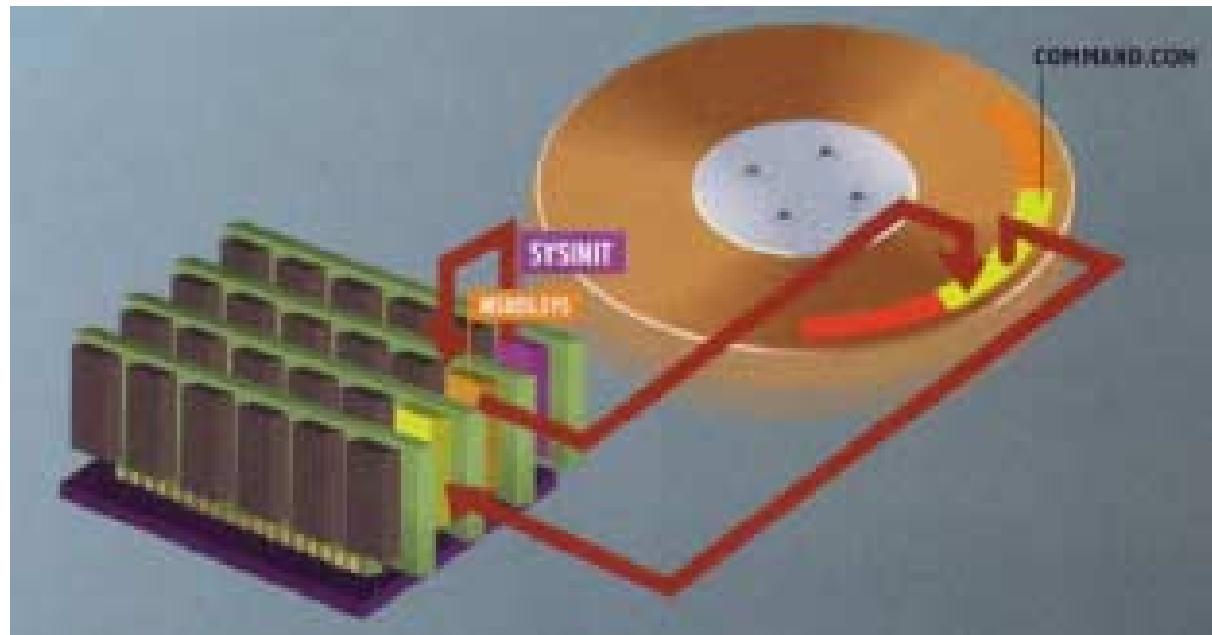
- SYSINIT が MSDOS.SYS をロードする

# ディスクブート 5



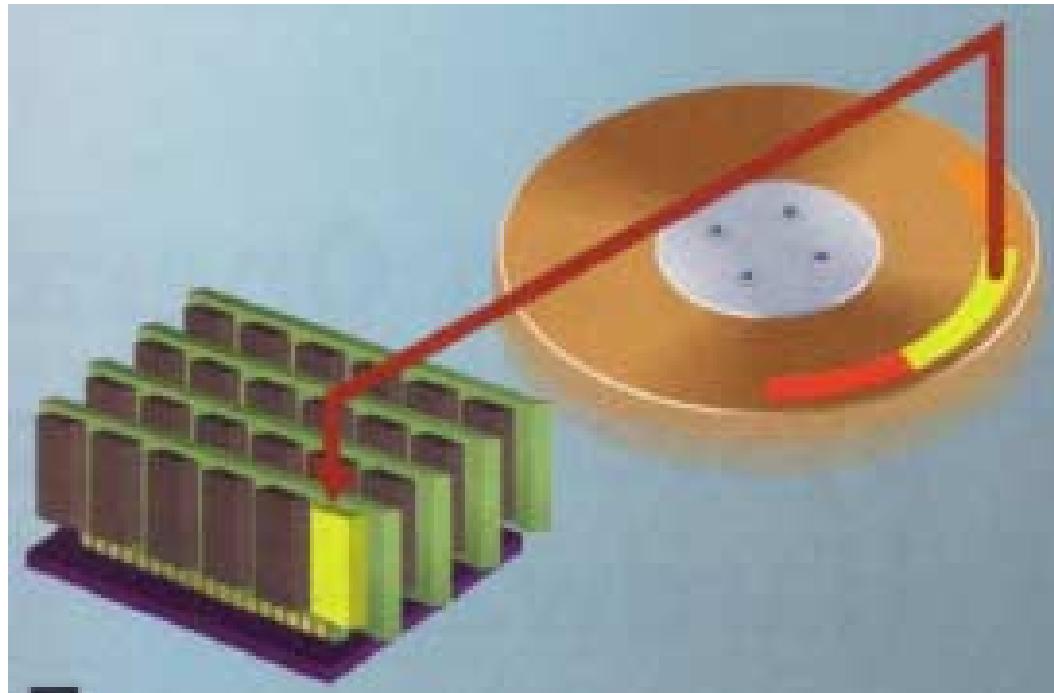
- CONFIG.SYS (ユーザが設定) が実行される
  1. いくつのファイルを開くか
  2. どのデバイスドライバを使うか ...

# ディスクブート 6



- COMMAND.COM が読み込まれる  
1. 入出力関数

# ディスクブート7



- COMMAND.COM が読み込まれる
  1. 入出力関数
  2. 内部 DOS コマンド (DIR, COPY, TYPE ...)

# ディスクブート 8



- COMMAND.COM が読み込まれる
  1. 入出力関数
  2. 内部 DOS コマンド (DIR, COPY, TYPE ...)
  3. AUTOEXEC.BAT (ユーザ設定)

# Chapter 3

## How an Operating System Controls Hardware

- OS の役割

1. PC とソフトウェア間を繋ぐ
2. ユーザに共通のプラットホームを提供する
3. BIOS , デバイスドライバと協調して , PC の周辺装置 (CD-ROM 等) が使えるようになる .
  - (a) BIOS(basic input/output system)  
基本的な入出力を行うプログラム  
EPROM (erasable, programmable, read-only memory) に保存 .
  - (b) デバイスドライバ  
周辺機器の動作に必要な情報を OS に提供 , 或は , 動作そのものを管理するプログラム

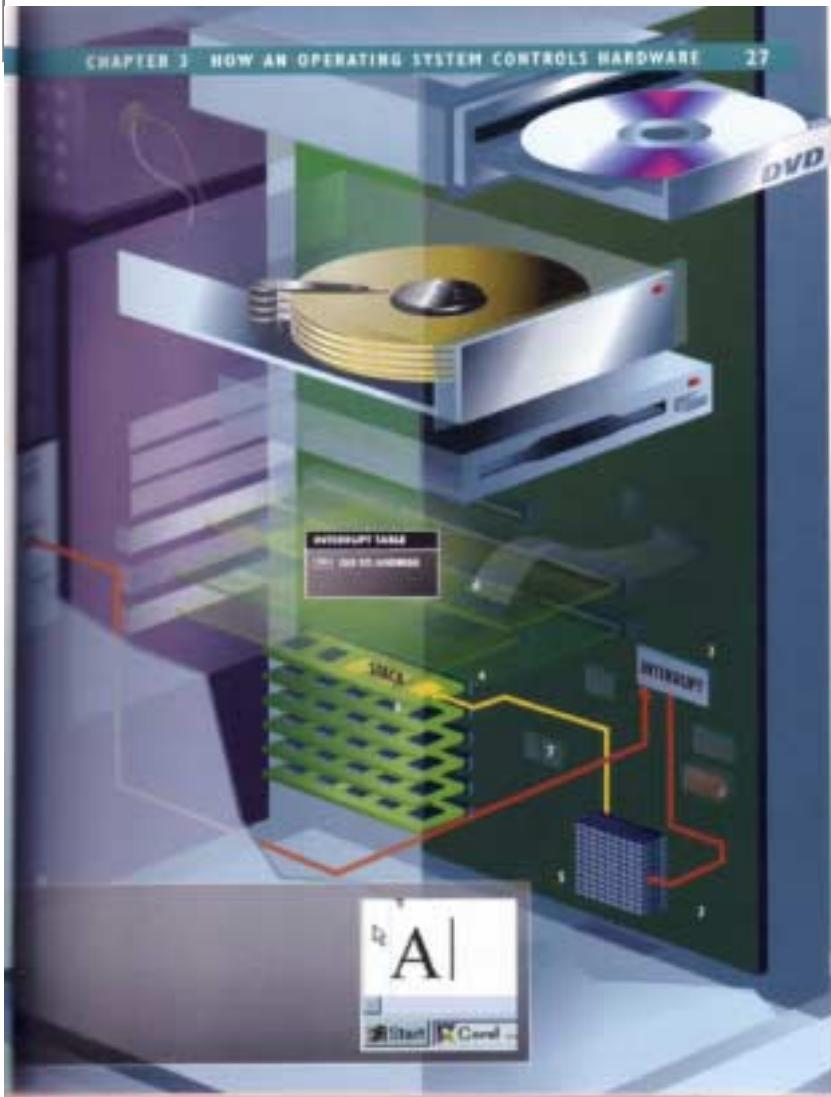
# ユーザからのPCへのアクション

ユーザがPCを使うときに，どのようなアクションがPCに伝えられるか．

- キーボードをたたく
- マウスをクリックする
- シリアル or パラレルポートを通じて，(例えば) プリンタに信号を送る．

割り込み要求

# 割り込み



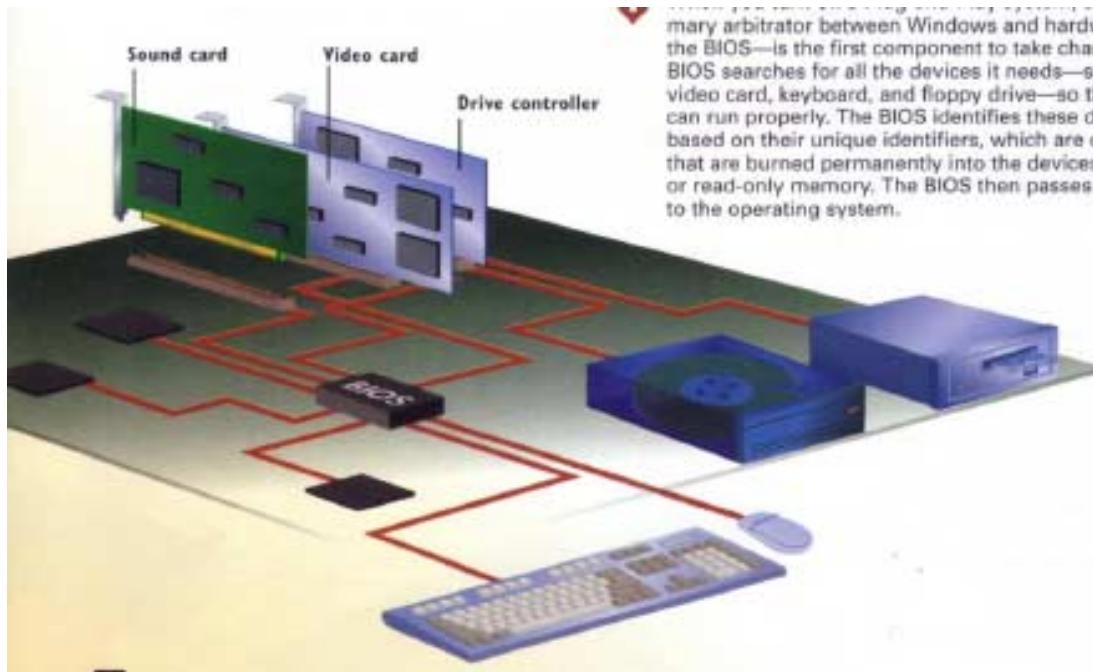
1. マウスからのクリック
2. interrupt controller
3. CPU へ
4. RAM のスタック へ
5. 割り込み数 が CPU へ
6. 割り込み表探索
7. CPU → BIOS
8. BIOS → アプリケーション
9. 終了コード

# BIOS とデバイスドライバのお仕事

1. ユーザが命令を出す  
例: ファイルをセーブ
2. OS がファイルネーム, 書き込み可能性をチェック
3. OS が書き込むという処理について, デバイスドライバの必要性をチェック
4. BIOS がディスクにデータを転送
  - IDE (Integrated Drive Electronics)  
PC 互換機用ハードディスクインターフェイスの 1 つ
5. ディスク制御装置が BIOS/ドライバからの命令を受取り, ディスクに書き込む

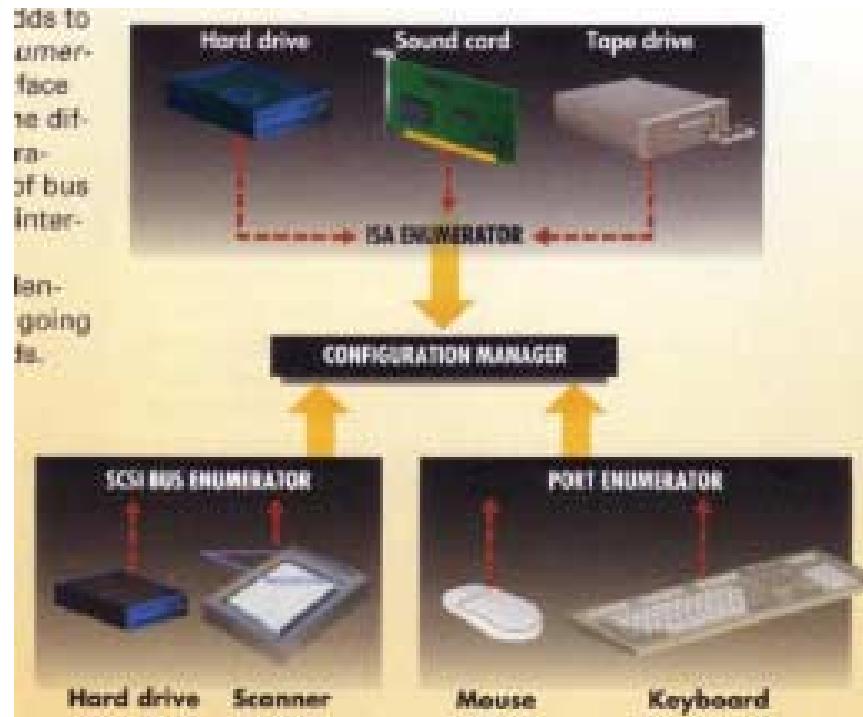
# Plug and Play (PnP)

周辺機器を PC に接続すると自動的に適切なドライバを探して使用可能にする仕組み



BIOS が必要なデバイス  
⇒ OS が制御

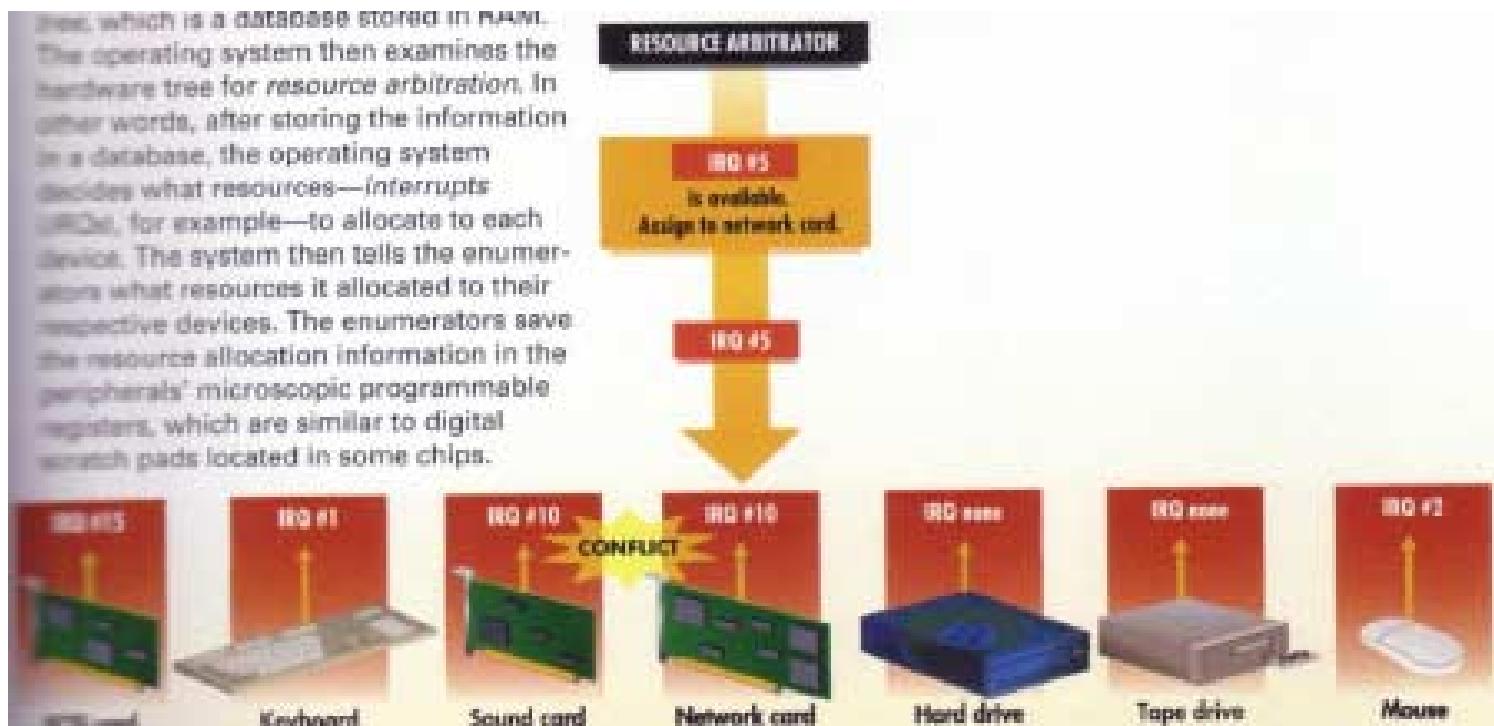
# Plug and Play (PnP)



1. Industrial Standard Architecture
2. Small Computer System Interface (スカジー)
3. ポート

# リソース

view, which is a database stored in RAM. The operating system then examines the hardware tree for resource arbitration. In other words, after storing the information in a database, the operating system decides what resources—interrupts (IRQs), for example—to allocate to each device. The system then tells the enumerators what resources it allocated to their respective devices. The enumerators save the resource allocation information in the peripherals' microscopic programmable registers, which are similar to digital switch pads located in some chips.



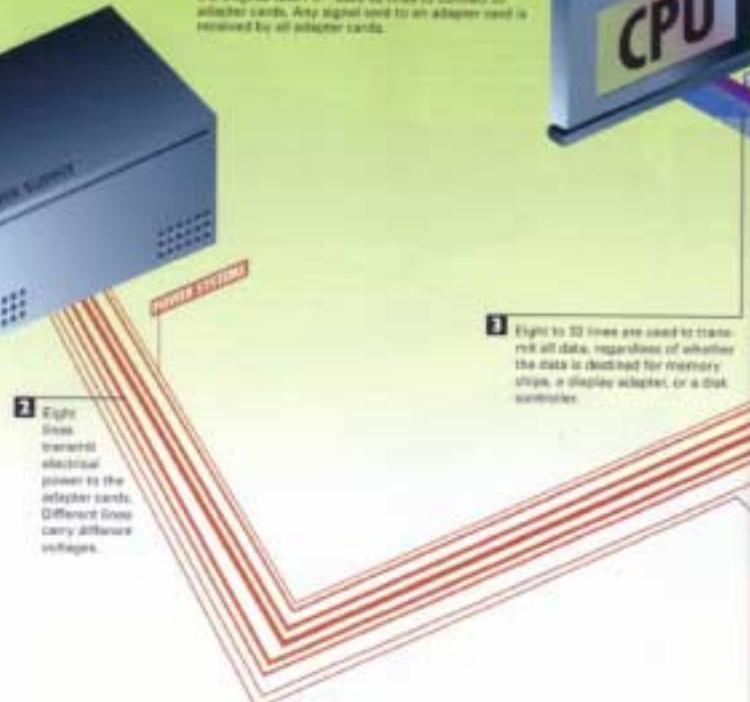
- IRQ (Interrupt ReRequests) 番号の割当
- ⇒ OS が各デバイスに適したドライバを探索

# データの流れ

32 PART I BOOT-UP PROCESS

## How Data Travels Along the Bus

① Signals from the processor or other components travel along several parallel circuit lines. The number of lines depends on the type of architecture used for the bus. The original IBM PC—uses 8-bit bus used to connect to adapter cards. Any signal sent to an adapter card is received by all adapter cards.



CHAPTER 1 HOW AN OPERATING SYSTEM CONTROLS HARDWARE 33

④ Twenty lines carry information to specify the address for which the data is intended. Each memory word uses a specific, unique address—from among those available in the free map of memory—that can be addressed by the memory system.

⑤ The remaining lines are used to pass control signals for more specific commands, such as read/write the commands for memory and for each output device.

⑥ Each adapter monitors the bus constantly looking for appropriate signals along the control lines. When a signal appears on the write command line, for example, the I/O devices recognize the command.

⑦ If the signals on the address lines match the address used by the adapter, the adapter accepts the data sent on the address lines and uses that data to complete the write command.

⑧ If the signals on the address lines match the address used by the adapter, the adapter accepts the data sent on the address lines and uses that data to complete the write command.