

1.12 補助記憶装置

補助記憶装置・外部記憶装置

メインメモリ以外の記憶装置
フロッピーディスクドライブ、ハードディスクドライブ、MO、CD-ROM等を言う
CPUから直接制御する記憶装置ではない
何らかのインターフェースを介してコントロールされる

メディア

もともと情報を伝達する媒体の意味がある
ここでは、ハードディスク・フロッピーディスク・MO・磁気テープ等、
データを記録しておく媒体を指す。
記憶媒体

記憶方式により分類

磁気ディスク
光ディスク
磁気テープ

リムーバブル記憶装置 (Removable Media)

ディスク部分を取り外して交換できる補助記憶装置のこと
・・・ フロッピーディスク・MO・DVD-RAM等

利用状況に応じてメディアを買い足すことが可能
データの移動・交換が容易

1.12.1 ハードディスク

磁気を利用して(磁気の強弱により)データを保存する補助記憶装置
メディアが "硬い"

ハード
記憶密度が高い
高速なデータ転送が可能

ハードディスクユニット

密閉されている・・・ほこりに弱い
ため
高速回転(毎分数千回転)・・・アクセススピードを上げる
微小領域に磁気ヘッドがデータを書き込む・・・デリケート
衝撃にも弱い・・・アクセス中に衝撃を与えると壊れることがある

種類

ディスクの直径
5インチ・ディスク・・・大きいので最近はあまりみない
3.5インチ・ディスク・・・最近のデスクトップタイプの主流
2.5インチ, 1.8インチ・・・ノート等で使用される

厚さ

最近の HDD は 1 インチの高さのものが主流である

インターフェース

IDE と SCSI

インターフェースが簡単なことから、同じ容量であれば、IDE の方が安い

ハードディスクのデータのアクセス法

ディスク (円盤) 上の場所の指定

トラック

セクタ

シリンダ

シーク (目的のトラックに移動) と回転待ち (目的のセクタが回って来るまで待つ)

各セクタの先頭には

シリンダ番号

ヘッド番号

セクタ番号

が書き込まれている

目的の (必要な) セクタが来るまで待つ必要あり

最近のデータ領域サイズは 512 バイト

ハードディスクのアクセス性能

ヘッドが目的のセクタに到達するまでの時間 (物理的な速度)

シーク + 回転待ち時間 (平均時間)

シークタイム およそ 8.5 ~ 15 msec

回転待ち 回転数が早い方が待ちは短い ... 平均は回転速度の 1/2

3600 回転/min 8.3 msec

7200 回転/min 4.2 msec

磁気ヘッドとバッファ・メモリの間の転送速度 (物理的な速度)

1 トラック当たりの記憶容量と * ディスクの回転速度の積

4500 回転/min 5.5 M bytes /sec

7200 回転/min 10 Mbytes/sec 前後

バッファとパソコン本体間のデータ転送速度 (電子的な速度)

IDE, SCSI 等のインターフェースの性能

大容量化

1. 磁気ヘッドを改良してトラックの記録密度を上げる
なるべく微小領域に磁力線を集めることが必要になる
ヘッドとディスクの距離を短くする

磁気ヘッドの技術 MR ヘッド 等

2. ディスクの外周に向かうほどトラックに詰め込むセクターを増やす
記録密度のバラツキをおさえることで記録の無駄を省く

1.12.2 フロッピー・ディスク

パソコンの外部記憶装置のうちで最も普及率が高い装置

- ・・・ただし
アクセス速度は遅い
記憶容量も小さい

データの保管・データの交換を容易にできるが

- ・・・機種によってフォーマットが異なっていたりする

物理的な形状は

- 3.5 インチ
- 5.25 インチ

物理フォーマット と 論理フォーマット の違い

話題

- ・ DOS/V 用 ・ PC98 用 ・ Macintosh 用のフロッピー？
- ・ 最近では 3.5 インチ型で 1.44 Mbyte のフロッピーディスクが一般的
- ・ 3 モード・ドライブとは？

- ・ フロプティカル・ディスク、ZIP ドライブ
速度・容量の面で改良
ZIP
米アイオメガ社が開発した低価格な時期ディスク
容量は 100M

- ・ スーパーディスク (LS-120)

1.12.3 光磁気ディスク

データの記録に光と磁気の両方を使う。

光変調方式・磁気変調方式・相変化方式

現在 230M の 3.5 インチ型が主流
640M 1.3G

大容量のリムーバブルメディアとして使われる
(フロッピー・ディスクのように交換可能媒体を用いた記憶装置)

- ・ フロッピー・ディスクとは記憶容量で
CD-ROM とは書き込みが可能かどうか？ で棲みわけができています

画像ファイル等の大量のデータの保管や移動

欠点は書き込み速度が遅いこと

SCSI 接続が一般的

種類

- 3.5 インチ 128 Mbyte
- 3.5 インチ 230 Mbyte
- 640Mbyte?
- 5.25 インチ

動作原理

- MO (Magneto Optical)
 - 光変調方式
 - キュリー点
 - 媒体の磁界の状態では反射光の偏向角が違う(カー効果)
 - 熱対策が重要
 - ほこりに弱い

MD

- Sony が音楽用の MD (ミニディスク)を元に開発
- 磁気変調方式・・・ダイレクトオーバーライト
- 2.5 インチ 140MB
- 転送速度は 150K byte/sec
- CDと同じく CLV(Constant Linear Velocity) で回転させる

PD (DVD-RAM ・ CD-RW)

- CD-ROM
- 光磁気ではなく相変化技術を用いた光ディスク
- レーザーの強度によって記録層の状態が変わる(結晶状態から非結晶(アモルファス)状態へ)
- レーザーの反射率が変わる
- 直径 12cm のディスクに CD-ROM と同じ 650MB の情報容量がある。
- PDのディスクと CD-ROM の両方からデータを読み出すことができる。
- CD - ROMと同様に中心から外側へらせん状に記録される。

論理フォーマット

- 「IBMフォーマット」と呼ばれる共通フォーマット

1.12.4 CD - ROM

- オーディオ用の CD (Compact Disc)をコンピュータ用の記憶装置として利用する
- 1983年 Philips社とソニーが中心になって策定 Yellow Book
- Red Book 82年に定められたオーディオ用 CDの規格

CD-DA

- CD-ROM
- 1枚の中に文字などのコンピュータ・データと、オーディオ・データを同居できる
- 直径 12cm
- 記憶容量は最大 650Mbyte

- オーディオ用の CD Red Book
- 44.1kHz 量子化ビット 16bit ステレオ

PCM (Puls Code Modulation)
74 分のオーディオデータが記憶できる

中心から外側に向け、らせん状にデータを記録する
円盤の表面に小さな凹凸(ビット)があり、レーザー光線をあててそのデータを読む
反射光の強度でデータを格納する

CAV(Constant Angular Velocity)と CLV (Constant Linear Velocity)
CD-ROM はディスクの最内周と最外周とでディスクの回転速度がちがう
オーディオ用のディスクは 530 回転/分と 200 回転/分
ランダムアクセスに弱い

標準速度と 倍速ドライブ . . . n 倍速ドライブ
1 5 0 kbytes/sec 300kbytes /sec . . . n * 150 kbytes/sec

論理フォーマット

ISO9660 フォーマット
どのプラットフォームでも利用できるように最大公約数的な仕様で規定
通常の PC 用のフォーマット
Microsoft はさらに制限をゆるくしたフォーマットを使用している
Joliet, Romeo ... etc

CD-I

Photo-CD

カメラ撮影した 3 5 mm フィルムの画像を CD-ROM に記録したもの
Eastman Kodak 社が開発
異なる解像度で 1 0 0 枚のデータを記録できる
データを後から追加記録できる

CD-R(Compact disc recordable)

一度だけ書きこめる CD

追記が可能な媒体で CD-ROM やオーディオ CD と互換性がある
専用の書き込みハードウェアが必要だが、読み出しは通常のドライブで可能

媒体上の有機色素をレーザー光で分解し媒体面を変形させることでデータを記録

1 度書きこんだら消せない
重要書類等の保存にも有効
メディアの寿命あり

CD-RW

繰り返し書きこめる CD

Video CD

1993 年に策定
MPEG1 で圧縮されたビデオと音声を 74 分間記録できる
画質はレーザーディスク (L D) より劣るが媒体が小型

DVD(Digital Video Disk ?)

より高画質の MPEG2 を使って 142 分間の記録 (~ 34.7G)

DVD-RAM

1.11.5 ストリーマ

磁気テープを用いてハードディスクのバックアップをとるための装置
テープドライブ
ボリューム全体やファイルごとのコピーを取るのが主な用途

磁気テープ

テープの表面に磁性体を塗った記録メディア
メディアのバイト単価が安い
読み書きが遅い
ランダムアクセスができない

種類

1/4 インチ	QIC(Quarter Inch Cartridge)テープ	100 ~ 500M
4mm DAT(Digital Audio Tape)		1G ~ 2G
8mm		2G ~

記憶容量は年々改善され増加している

DAT (Digital Audio Tape)

デジタル信号で音を記録するテープ
これを利用してコンピュータのデータ保存・バックアップ用にも使用される

8mm

8mmビデオ用のテープをコンピュータのデータ保存に使用する

ストリーマは、パソコンよりワークステーション等（業務用など）でよく見かけられる

話題

メディアの値段とバックアップ頻度について
バックアップ