

メモリデバイス～続き

次に、磁気メモリ



いろいろなメモリデバイス

半導体メモリ

半導体電気回路を使ったメモリ

磁気メモリ

磁気による記憶を使ったメモリ

光メモリ

光を使ったメモリ



磁気メモリ～蛇足

記憶の原理：

音楽カセットテープや
ビデオテープなどと同じ



<http://illustcut.com/>

面に磁性体（茶色＝鉄の粉）を塗っておき
外部から磁界をかけて磁気を帯びさせて
記録し、その磁性を読み出す。

読出しのときは、外部からの磁界を動かす
必要がある ⇒ テープを走行させる



2

磁気メモリ

ハードディスク（磁気ディスク）

磁気テープなど



3

磁気メモリ

ハードディスク（磁気ディスク）

現在外部記憶としてもっとも広く使われている装置（仕組み）

磁気テープなど

アクセスが遅いので、バックアップなどにしか使われなくなっているテープ以外にも色々な工夫がされた



東邦大学

4

ハードディスク

外見



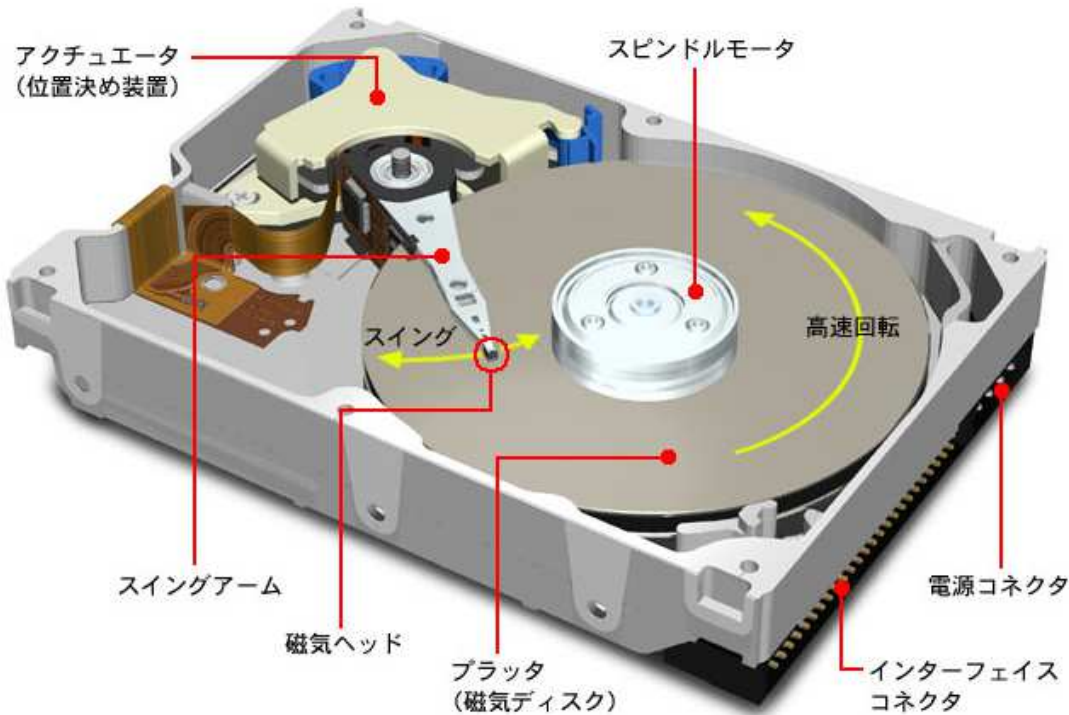
ふたを開けたところ



東邦大学

5

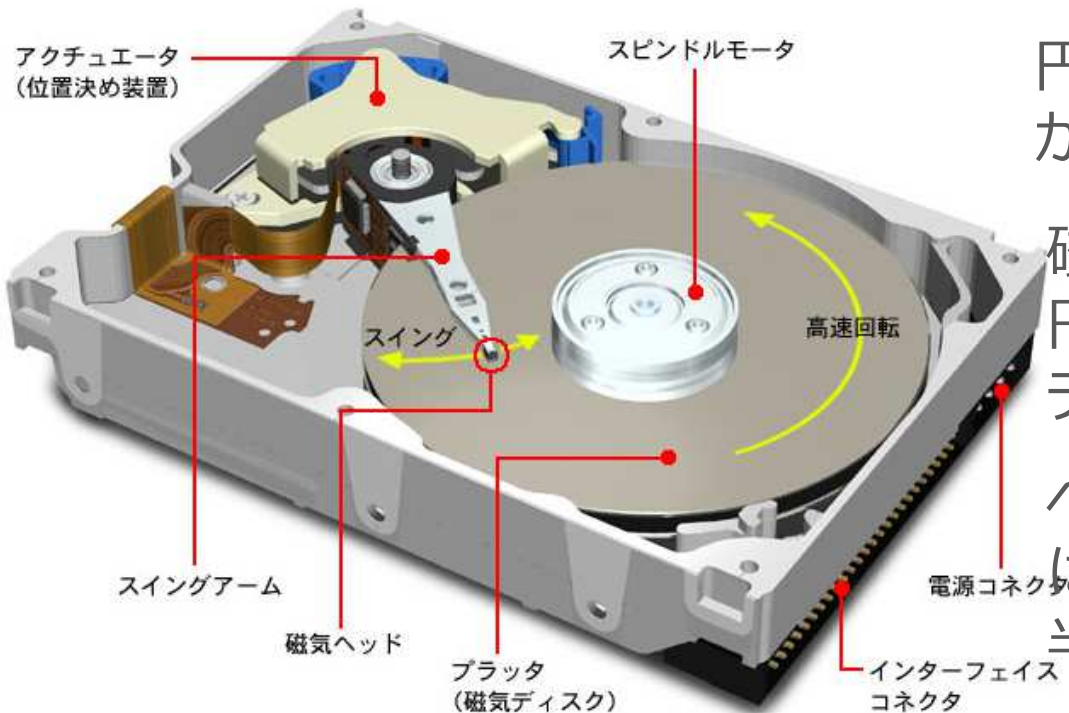
ハードディスク



<http://kyoiku-gakka.u-sacred-heart.ac.jp/jyouhou-kiki/sozai/1502/1502-A.jpg> 東邦大学

6

ハードディスク



円盤(プラッタ)
が回転している

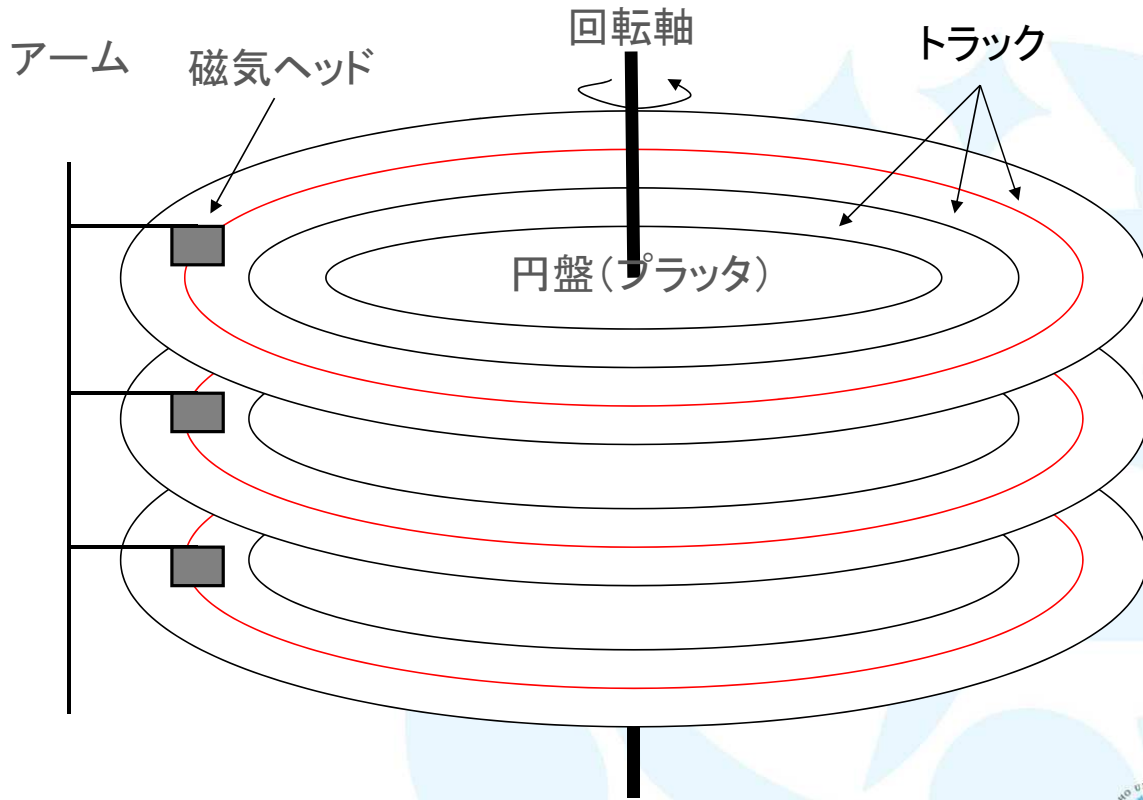
磁気ヘッドが
円盤上の磁気
データを読取る

ヘッドのアーム
は左右に動き、
半径位置を選ぶ

<http://kyoiku-gakka.u-sacred-heart.ac.jp/jyouhou-kiki/sozai/1502/1502-A.jpg> 東邦大学

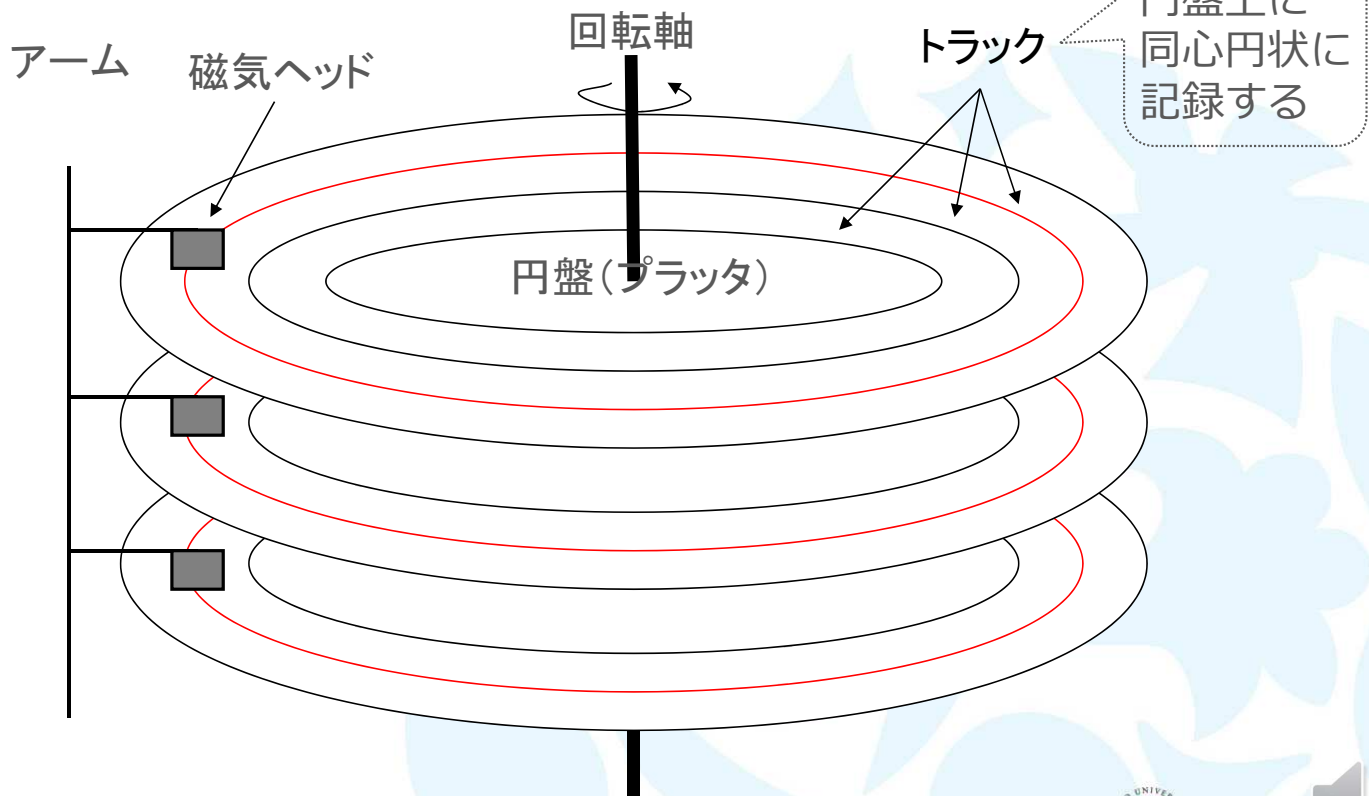
7

模式的に描くと



8

模式的に描くと



9

模式的に描くと

アームが動いて
トラックを選択

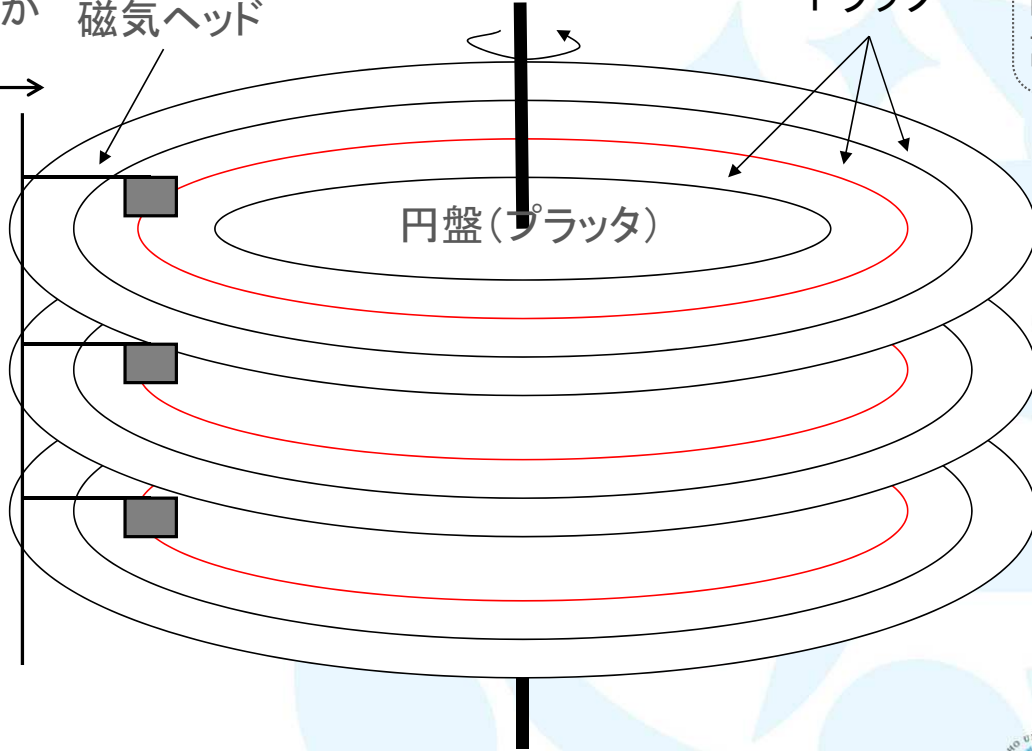
アームが
移動
←

磁気ヘッド

回転軸

トラック

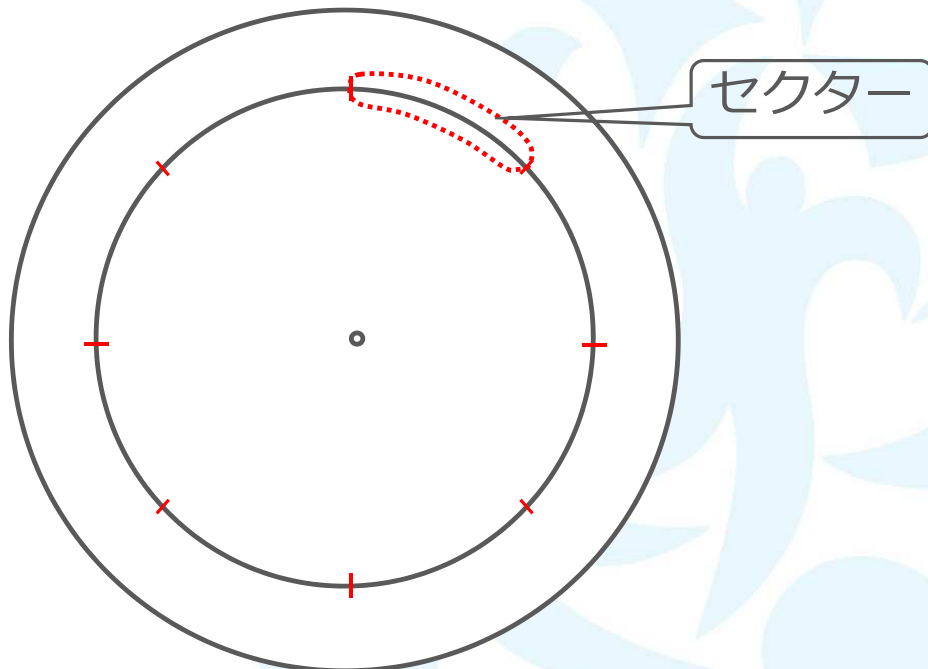
円盤上に
同心円状に
記録する



10

更に追加

トラック(記録される同心円)は
セクター(ブロック)に分かれている



11

ここで計算問題 (名前に慣れるために)

次のディスク装置の容量を求めよ

- > 装置当りのプラッター数 5
但し表と裏の両面に記録する
 - > 1面当りのトラック数 1000
 - > 1トラック当りのセクター数 500
 - > セクターの大きさ 500バイト
- ?

12



ここで計算問題 (名前に慣れるために)

次のディスク装置の容量を求めよ

- > 装置当りのプラッター数 5
但し表と裏の両面に記録する
- > 1面当りのトラック数 1000
- > 1トラック当りのセクター数 500
- > セクターの大きさ 500バイト

$$5 \times 2(\text{面}) \times 1000 \times 500 \times 500 \text{ バイト} \\ = 2.5 \times 10^9 = 2.5 \text{ ギガバイト}$$

13



読出し・書込みの手順は

14

読出し・書込みの手順は

アーム移動 ⇒ アクセスしたいトラック
(シークとも呼ぶ) 上にヘッドを動かす

回転待ち ⇒ トラック上の
アクセスしたいセクターに
ヘッドが来るのを待つ

読出し・書込み ⇒ 円盤上の磁性面を
(データ転送とも呼ぶ) 読む・書く

15

では、
読出し・書込みにかかる時間は

？

では、
読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動
↓ (シーク)

回転待ち



読出し・書込み
(転送)

順番に起こる



各々にかかる
時間の総和

では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち

読出し・書込み
(転送)

では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち ⇒ 平均値は、半周する時間

読出し・書込み
(転送)

では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち ⇒ 平均値は、半周する時間
= $(1/\text{回転数}) \times 1/2$

読出し・書込み
(転送)

では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち ⇒ 平均値は、半周する時間
= $(1/\text{回転数}) \times 1/2$

読出し・書込み
(転送)
例：毎分7200回転
⇒ $1/(7200/60) \times 1/2$
= $1/240(\text{秒}) = 4.2\text{ミリ秒}$

では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち ⇒ 平均値は、半周する時間
= $(1/\text{回転数}) \times 1/2$

読出し・書込み ⇒ セクター上をヘッドが
(転送) 通過する時間



では、 読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ カタログに書いてある
(シーク) (トラック間移動時間)
例：「平均5ミリ秒」

回転待ち ⇒ 平均値は、半周する時間
= $(1/\text{回転数}) \times 1/2$

読出し・書込み ⇒ セクター上をヘッドが
(転送) 通過する時間
= $(1\text{周する時間}) / (1\text{周のセクター数})$
例： $(1/120) / 1000 = 8\mu\text{秒}$



で、数値だけまとめると、
読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ 例：「平均 5 ミリ秒」
(シーク)

回転待ち ⇒ 例：毎分7200回転
⇒ $1/(7200/60) \times 1/2$
= $1/240$ (秒)=4.2ミリ秒

読出し・書込み ⇒ 例：7200回転/分で
(転送) 1000セクタ/円周
⇒ $(1/120)/1000$
= 8μ秒



東邦大学

で、数値だけまとめると、
読出し・書込みにかかる時間は

アーム移動 ⇒ 例：「平均 5 ミリ秒」
(シーク)

回転待ち ⇒ 例：毎分7200回転
⇒ $1/(7200/60) \times 1/2$
= $1/240$ (秒)=4.2ミリ秒

読出し・書込み ⇒ 例：7200回転/分で
(転送) 1000セクタ/円周
⇒ $(1/120)/1000$
= 8μ秒



東邦大学

桁違いに小さいので効いてこない

合せて9.2ミリ秒

ディスク性能のまとめ

1. ディスク記憶容量の計算ができる

$(\text{面の数}) \times (\text{トラック数}) \times (\text{セクタ数}) \times (\text{セクタ容量})$

市販装置(ドライブ)では2~3テラバイト (2013)

2. 平均アクセス時間の計算ができる

$(\text{アーム移動時間}) + (\text{回転待ち時間}) + (\text{読書き時間})$
(シーク時間) (転送時間)

市販装置(ドライブ)では5~8ミリ秒程度 (2013)

ディスクのまとめのテストです

磁気ディスクには回転する[]と
表面の磁気を読書きする[]と
ヘッドを移動する[]がある

読書きの手順は、
アームにより[]を移動し
セクタが来るまで[]をし
データを[]

磁気ディスクには回転するプラッタと
表面の磁気を読書きするヘッドと
ヘッドを移動するアームがある

読書きの手順は、
アームによりヘッドを移動し
セクタが来るまで回転待ちをし
データを転送する

磁気ディスクの容量は、

$$\begin{array}{c} \boxed{} \times \boxed{} \times \\ \boxed{} \times \boxed{} \end{array}$$

となる

平均アクセス時間は、

$$\begin{array}{c} \boxed{} + \boxed{} \\ + \boxed{} \end{array}$$

だが、 $\boxed{}$ は無視できる

磁気ディスクの容量は、

$$\begin{array}{c} (\text{面の数}) \times (\text{トラック数}) \times \\ (\text{セクタ数}) \times (\text{セクタ量}) \end{array}$$

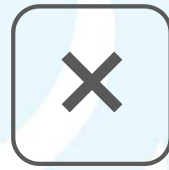
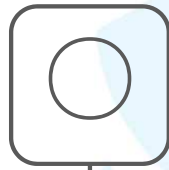
となる

平均アクセス時間は、

$$\begin{array}{c} (\text{ヘッド移動時間}) + (\text{回転待ち時間}) \\ + (\text{データ転送時間}) \end{array}$$

だが、 (データ転送時間) は無視できる

できましたか？



↓
次へ