

情報科学

(4) 記憶装置

内容



- 主記憶装置
- 補助記憶装置
- アクセス速度の高速化

主記憶装置

- RAM (Random Access Memory)
 - ▣ 読み書き可能
 - ▣ 揮発性
 - ▣ 単に「メモリ」と言ったらこれのこと
- ROM (Read Only Memory)
 - ▣ ほぼ読み出し専用
 - 書き込みはできても不便(遅い、回数制限がある等)
 - ▣ 不揮発性

RAM



- DRAM (Dynamic RAM)
 - ▣ コンデンサを利用
 - ▣ 安価、やや低速
 - ▣ 常にリフレッシュが必要（＝ダイナミック）
- SRAM (Static RAM)
 - ▣ フリップフロップ回路を利用
 - ▣ 高価、高速

ROM

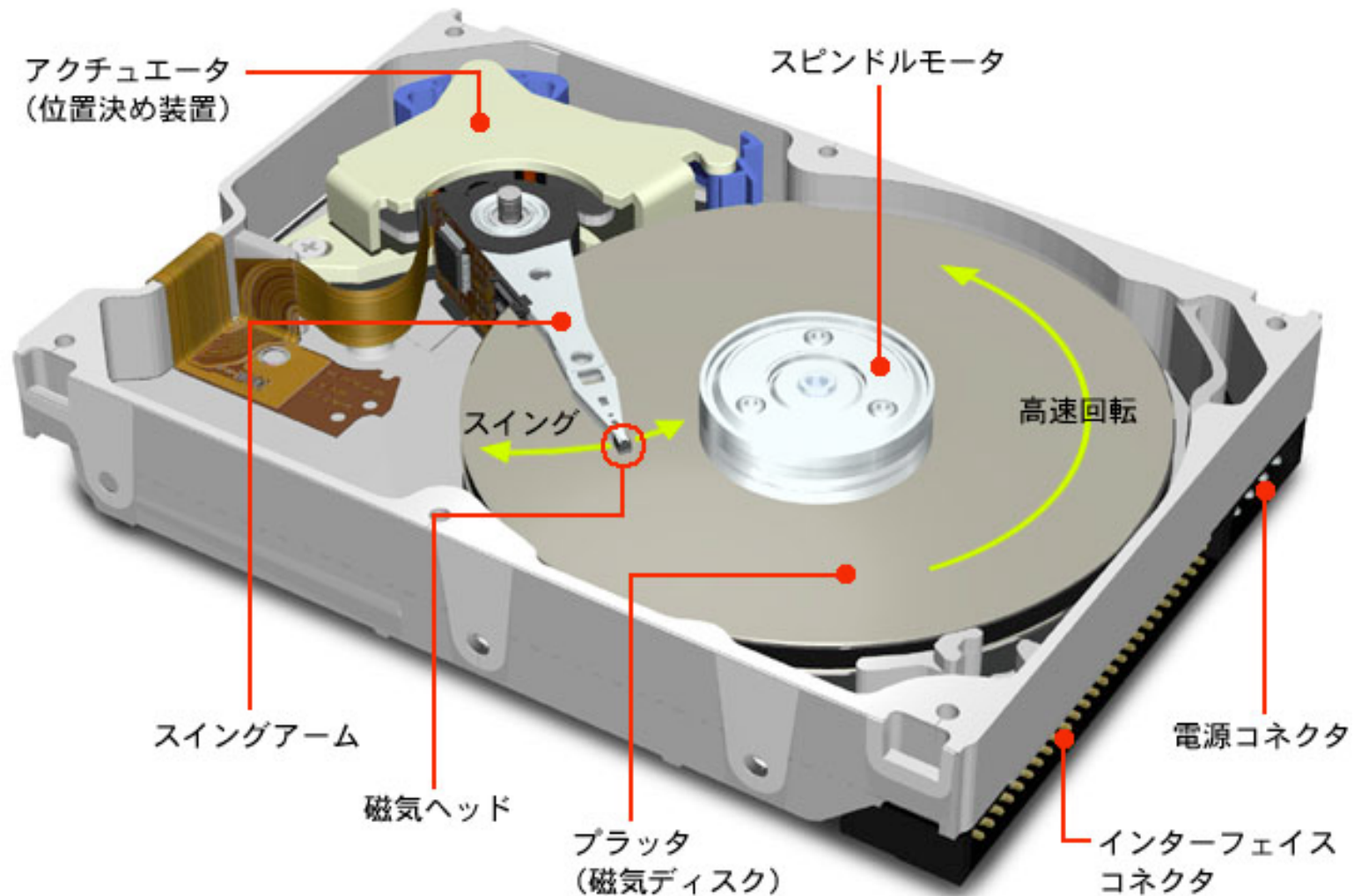
- マスクROM
 - ▣ 製造時に書き込むことができる
 - ▣ CPUのマイクロコード(CISC型CPU)やゲームソフト
- PROM (Programmable ROM)
 - ▣ 書き換えが可能なROM
 - ▣ EPROM (Erasable PROM)
 - 紫外線や電気でデータの消去が可能
 - USBメモリ等に使われるフラッシュメモリはEPROMの一種

補助記憶装置

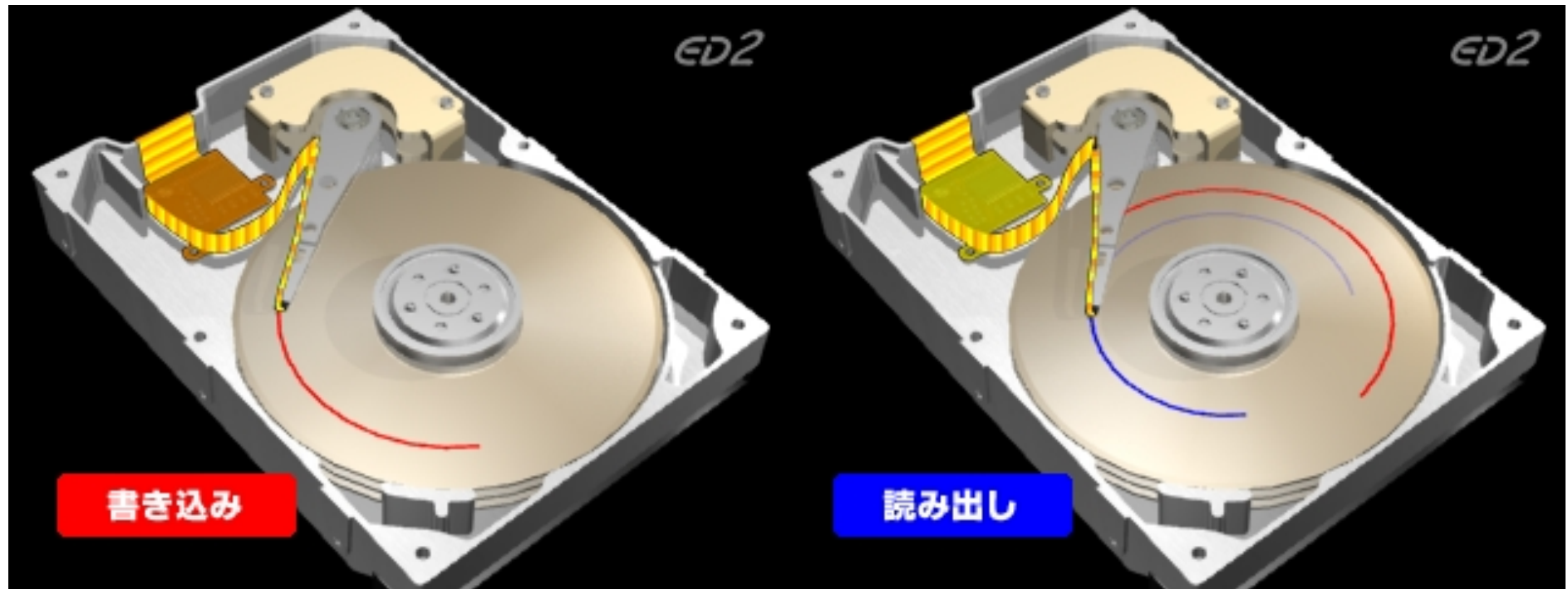
- 磁気ディスク装置 FDD, HDD
- SSD (Solid State Drive)
 - ▣ RAMやフラッシュメモリを使った補助記憶装置
- 光ディスク装置
- 光磁気ディスク装置
- 磁気テープ

HDDの構造

ED2



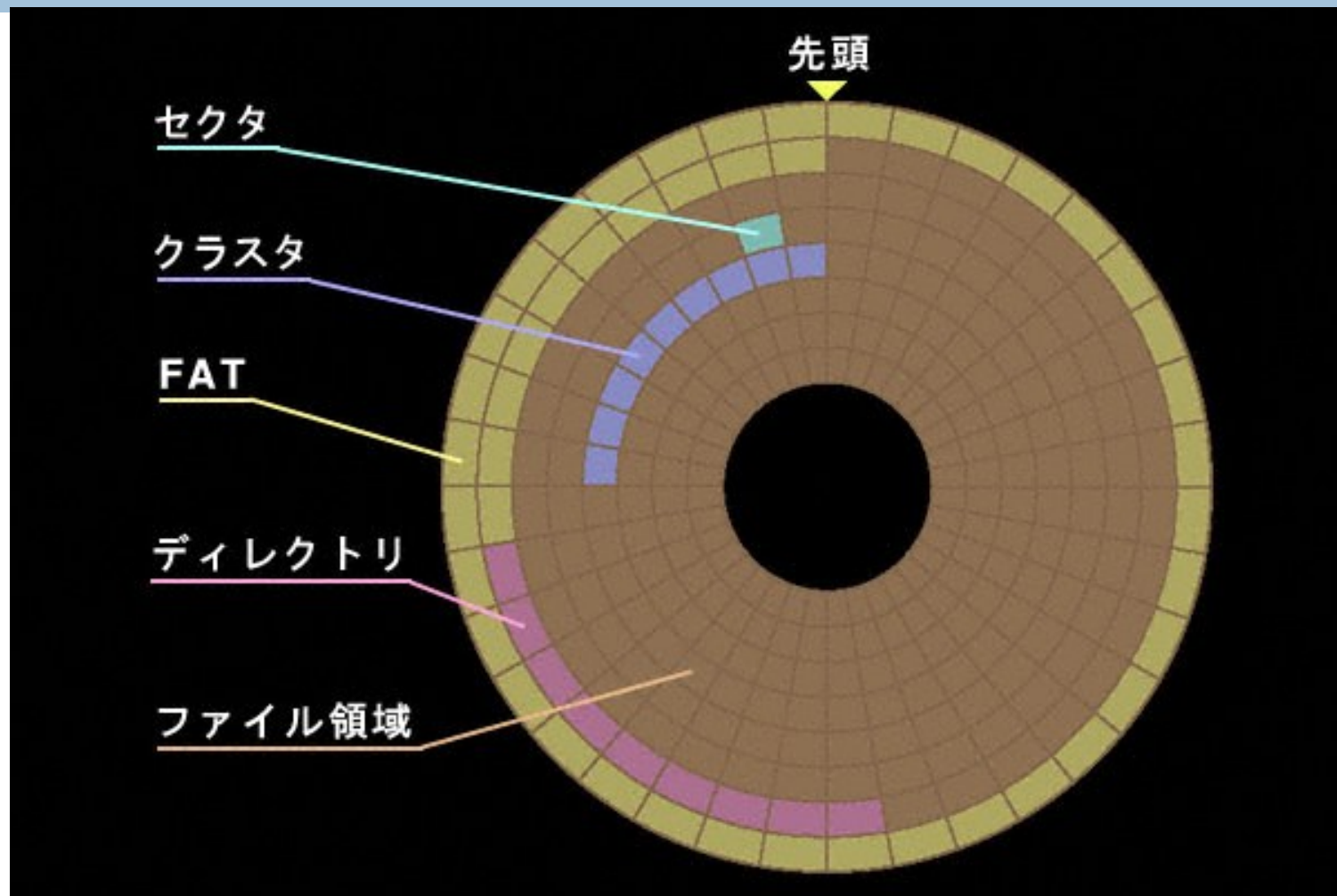
HDDの動作



アクセス時間

- アクセス時間＝待ち時間＋データ転送時間
 - ▣ 待ち時間
 - 位置決め時間(シーク時間)
 - 回転待ち時間(サーチ時間)
 - ▣ 平均回転待ち時間＝1回転する時間の半分
- 最近市販されているHDD
 - ▣ 回転数：7200rpm, 5400rpm
 - ▣ 転送速度：3gbps～

HDDの論理構造



HDDの論理構造

- プラッタ: 物理的なディスク1枚のこと
- トラック: ディスク上の1周のこと
- セクタ: 記録の最小単位
 - ▣ クラスタ: セクタをいくつかまとめた記録管理の単位
- 外周ほど速くアクセスできる
 - ▣ よくアクセスする情報はなるべく外周に置く
 - FAT (File Allocation Table)
 - OSのシステムファイル

光ディスク装置

- レーザー光を利用して読み書きを行う
 - ▣ 波長の短いレーザーを使うほど大容量化できる
- CD (Compact Disc)
 - ▣ 記録容量: ~700MB
- DVD (Digital Versatile Disc)
 - ▣ 記録容量: 1層4.7GB, 2層(DL)8.5GB
- Blu-ray Disc (青色レーザー)
 - ▣ 記録容量: 1層で25GB

その他の補助記憶装置

- 光磁気ディスク（MO）
 - ▣ CD/DVDに比べて耐久性が高い
- 磁気テープ
 - ▣ オーディオ・ビデオのカセットテープと同じ仕組み
 - ▣ 安価で大容量なためバックアップ用に多く利用



記憶装置の仕組みからわかる PC利用のコツ

PCのトラブル

- PCの起動や動作がだんだん遅くなってくるのは？
 - ▣ HDDの使用率と関係
- いきなりPCの電源が切れた・ノートPCを落とした
 - ▣ データは無事？
 - ▣ 壊れやすい部品は？
- HDDが壊れてしまっても諦めるのは早いかも

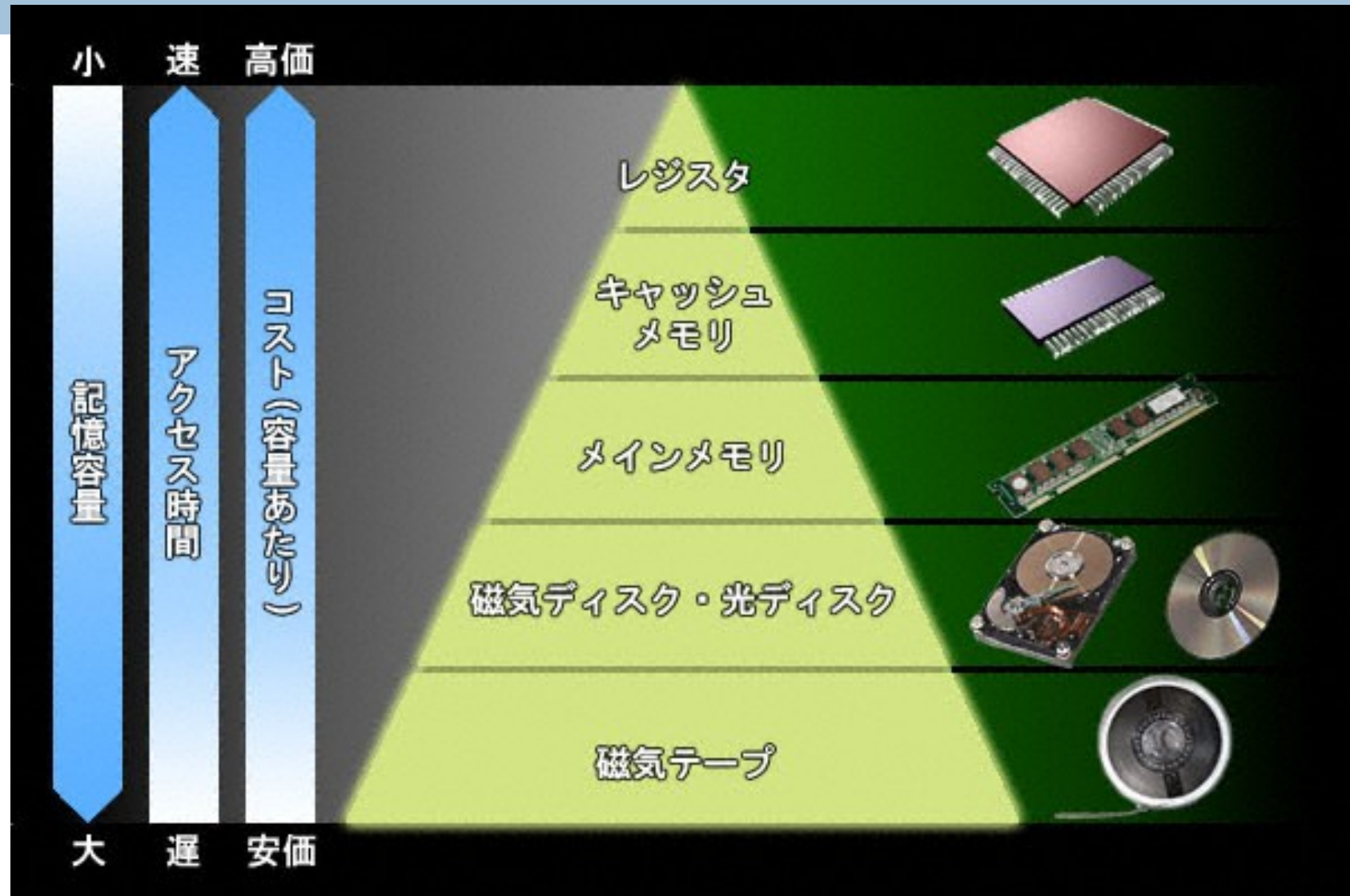
ファイルのコピー

- ファイルのコピーを複数同時に行ったときのアクセス速度は？
 - ▣ HDDから別のHDDへ
 - ▣ USBメモリからHDDへ
 - ▣ USBメモリから別のUSBメモリへ
- 複数のファイルを同時にコピーしたいときにはどうするのがいい？



アクセス速度の高速化

アクセス速度の階層



アクセス速度の高速化手法

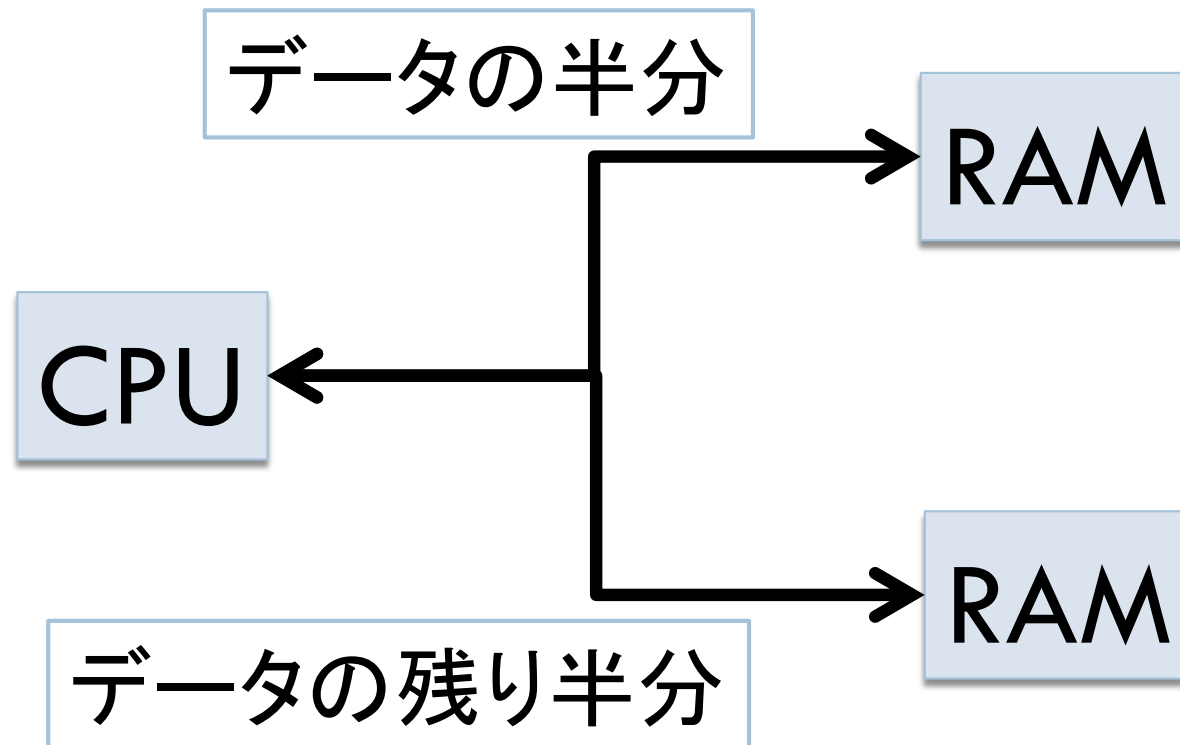
- 速い装置と遅い装置の速度差を埋める手法
- インターリーブ
- キャッシュ

インターリーブ (interleave)

- 速度が遅い装置を複数利用することで速度差を埋める手法
- CPU ⇔ メモリ 間
 - ▣ デュアルチャンネル・トリプルチャンネル
 - ▣ メモリーインターリーブ
- メモリ ⇔ HDD 間
 - ▣ RAID

デュアルチャンネル(dual channel)

RAMを2つ利用して転送速度を2倍にする



キャッシュ (cache)

- 速い装置と遅い装置の間に中間的な速度の装置を配置して速度差を埋める
- データアクセスの局所性を利用
 - ▣ 時間的局所性
 - ▣ 空間的局所性
- ヒット率によりアクセス時間が変化する

キャッシュメモリ

- CPU・メモリ間の速度差を埋める
 - ▣ 近年は速度差が大きいので多段キャッシュが一般的
 - ▣ 1次(L1)キャッシュ、2次(L2)キャッシュ
- 高速なSRAMを利用

ディスクキャッシュ



- 主記憶装置と補助記憶装置の間に配置
- 専用のメモリまたは主記憶装置の一部を利用