

ITパスポート取得に向けて（２）

福岡工業大学短期大学部
情報メディア学科
萩原 和人

前回は

5大装置

入力装置

コンピュータに処理されるデータを入力させる装置

記憶装置

データを記録する装置

制御装置

処理した結果を人間に分かる形で出力する装置

演算装置

記録されているデータの計算や判断などを、制御装置の指示に従って行う装置

出力装置

命令を解釈して、四つの装置に対して指示をする装置

これらの関係・総称を解説していきます。

の説明をしました。

そこで、今回は

5大装置

入力装置

コンピュータに処理されるデータを入力させる装置

記憶装置

データを記録する装置

制御装置

処理した結果を人間に分かる形で出力する装置

演算装置

記録されているデータの計算や判断などを、制御装置の指示に従って行う装置

出力装置

命令を解釈して、四つの装置に対して指示をする装置

これらの関係・総称を解説していきます。

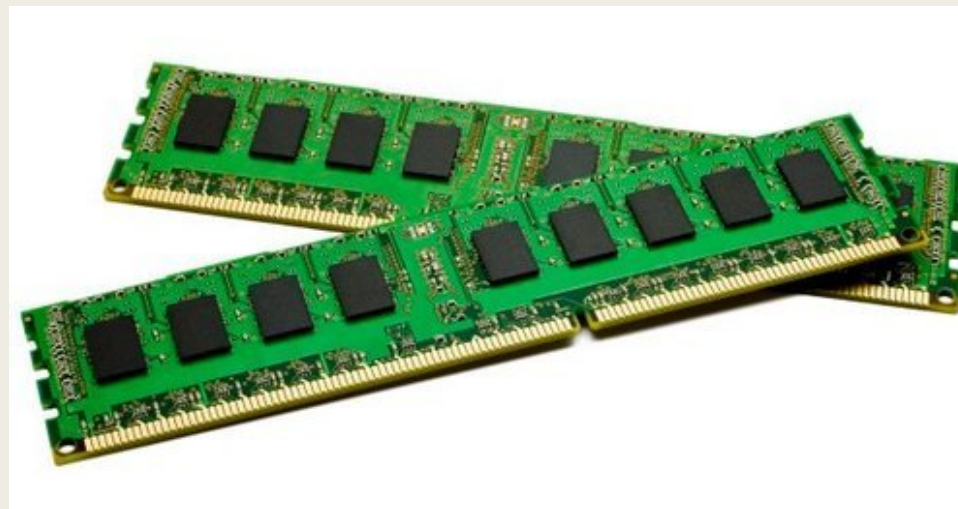
の構成などを深く見ていきたいと思います。

- 記憶素子

記憶素子とは、主記憶装置やレジスタを構成する素子である。特に、ICを利用した記憶素子を半導体メモリ又はICメモリと呼ぶ。

- RAM (Random Access Memory)

RAMは、データの読み書きが自由に行えるICメモリである。電源を切るとデータが消える（**揮発性**）をもつ。データの長期保存には向かない。



- **SRAM**(Static RAM)

動作速度は高速であるが、高価格である。記憶の仕組みとして、直前の状態を保持し続けるフリップフロップ回路を使用しているため、情報を記録する電荷をいつまでも保ち続けられる。しかし、回路の構成が複雑になるため集積度が低く、**DRAM**に比べて記憶容量が小さくなる欠点がある。主として、レジスタなどに使用される。情報を維持するための消費電力は小さいが、情報の読み書きするときの消費電力は大きくなる。

- **DRAM**(Dynamic RAM)

動作速度はやや低速であるが、記憶の仕組みが、蓄電器（コンデンサ又はキャパシタ）により電荷を保持するという単純な回路であるため、集積度が高く低価格で大容量のものを作りやすい。しかし、時間がたつと情報を記録する電荷が薄れるため、情報の再書き込み（**リフレッシュ**）が必要となる。主記憶装置に用いられる**SDRAM**(Synchronous DRAM)や**DDR SDRAM**(Double Data Rate SDRAM),外部バスインタフェースにRambus技術を利用した**RDRAM**(Rambus DRAM)などがある。

SRAMとDRAMの違いを大きく分けると・・・

メモリチップの内臓構造に関する違い

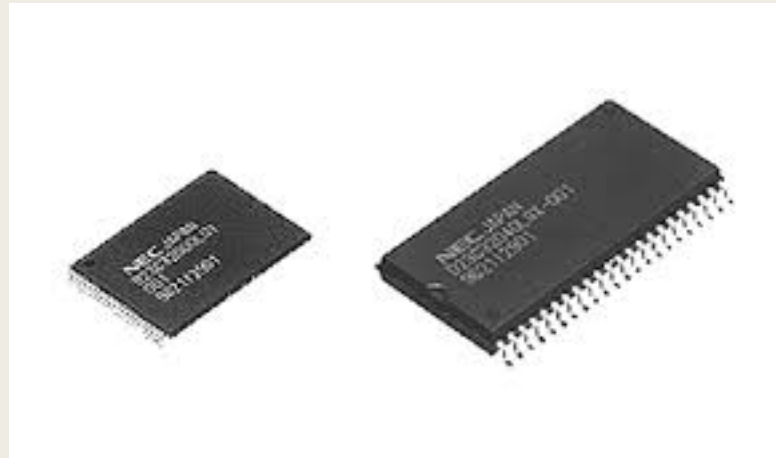
- ROM (Random Only Memory)

ROMは、元々はデータの読出し専用のICメモリである。電源を切ってもデータが消えない性質（**不揮発性**）を持っている。



- **マスクROM**

利用者がデータを書き込むことができないROMである。工業などでプログラムやデータが記録されるメモリで、その情報を参照する目的だけに利用される。



- ユーザプログラマブルROM

利用者がデータを書き込むことができるROMである。書き込み回数の制限や方式により、次のように分類される。

- **PROM**(Programmable ROM)
:利用者が一度だけ（特定の手順で）情報を書き込めるROMである。

- **UV-EPROM**(UltraViolet-Erasable PROM)

:紫外線を照射することにより情報を消去して、再読み込みができるROMである。





- **EEPROM**(Electrically EPROM)

:電氣的に情報を全部または一部分を消去して、再書き込みができるROMである。劣化による寿命があり、書き込み回数は数万～数百万回が限度である。



RAMとROMの大まかな違い・・・

RAM (Random Access Memory)	
揮発性 (電源を切るとデータも消える)	
 DRAM	 SRAM
低速	高速
低価	高価
高集積	低集積
大容量	小容量
消費電力小	消費電力大
リフレッシュ必要	ゲームのセーブデータなどに利用された
一般のPCで使用	

ROM (Read Only Memory)			
不揮発性 (電源を切ってもデータは消えない)			
マスクROM	ユーザプログラマブルROM		
	PROM	EPROM	EEPROM
書き換え不可	書き換え可能		
ゲームソフトなどで使用			
		※次回紹介	

- ・ **フラッシュメモリ**

:電氣的な操作によってブロック単位でデータを消去してから、再書き込みができる半導体メモリである。フラッシュメモリは**EEPROM**の一種であるため、書き込み回数に限度があるが、持ち運びに便利な記憶媒体として、様々な用途で利用されている。

前回説明できていなかったが・・・

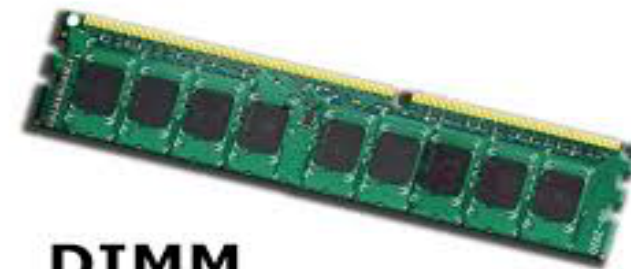
主記憶装置は容量の拡張ができる！



SIMM

- **拡張メモリ**（増幅メモリ）

デスクトップ型のパソコンなどで、装備や電子基板（部品）を追加できるように準備された拡張スロットに増設するメモリである。DRAMメモリチップを小さな基盤にまとめて取り付けた**SIMM**(Single In-line Memory Module；シム)や**DIMM**(Dual In-line Memory Module；デュム)がある。



DIMM

- ・メモリーカード

ノート型のパソコンの容量増設に使用されるICメモリで、フラッシュメモリを使用したものが代表的である。**JEIDA**（日本電子工業振興協会）や**PCMCIA**（アメリカの業界団体）が規格化している。現在では、ほとんど利用されていない。



ここで知っておきたいのが、

高速化技術

です

- 高速化技術

高速化技術とは、各装置を応用して新たな仕組みを作ることによって、コンピュータの動作速度（処理能力）を向上させる技術である。

そこで、メモリアクセスの高速化について・・・

メモリはデータを記憶する装置や媒体を意味する言葉であるが、単に”メモリ”と呼ぶ場合は主記憶装置（メインメモリ）を意味することが多い。

メモリアクセスの高速化とは、処理装置のレジスタ（SRAM）と比較して、アクセス速度が低速な主記憶装置（DRAM）からのアクセスを少しでも高速化することで、アクセス速度の違い（アクセスギャップ）によるボトルネックを解消する技術である。

- 緩衝記憶装置

緩衝記憶装置とは、アクセス速度が高速な記憶装置と低速な記憶装置の間に設置する、中速の記憶装置のことである。緩衝記憶装置の一つであるキャッシュメモリは、高速なレジスタと低速な主記憶装置の間に設置する。SRAMで構成された中速の記憶装置である。

キャッシュメモリ・・・？

- ・ キャッシュメモリ

キャッシュメモリとは、**CPU**とメインメモリ（主記憶装置）の間にある記憶装置です。**CPU**はアクセスする頻度の高いデータや命令をキャッシュメモリに保存しておきます。メインメモリよりも**CPU**に近い位置にあるキャッシュメモリからデータや命令を読み込むことで、メモリアクセスの時間を短縮できるので、**CPU**性能の向上につながります。

以前は**CPU**のチップの外部にキャッシュメモリを搭載するのが主流でしたが、半導体微細化技術の向上により、現在は**CPU**のチップ上にキャッシュメモリを搭載しています。キャッシュメモリのオンチップ化により、**CPU**からのアクセス距離がさらに短くなり、データの読み込み、書き出し処理を高速に行うことができます。なお、現在多くのキャッシュメモリは**SRAM**と呼ばれる記憶素子で構成されています。

これで、キャッシュメモリの良さを理解してもらえたと思います。

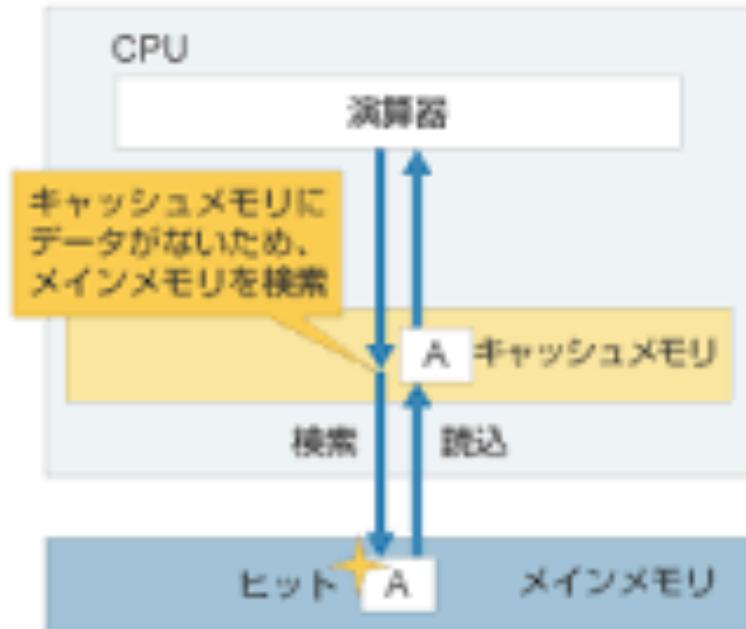
話を戻しますが、

緩衝記憶装置の一つであるキャッシュメモリを採用した場合、処理装置が必要とするデータがキャッシュメモリにある（ヒットした）場合は、キャッシュメモリにアクセスする。一方、データがキャッシュメモリにない（ミスヒット）した場合は、主記憶装置にアクセスする。

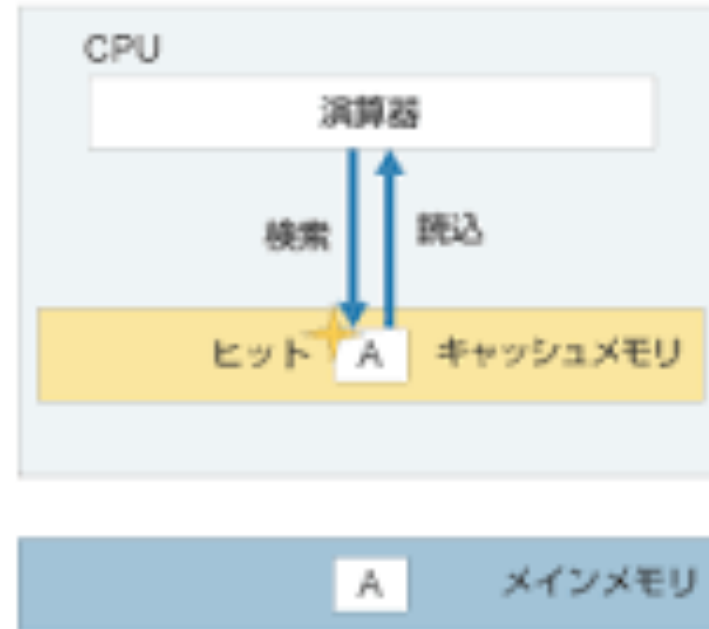
：正確には、ハードウェア又はOS（コンピューターを制御するためのソフトウェア）の指示により、主記憶装置からキャッシュメモリの該当ブロックにデータが読み込まれる。

つまり、処理装置から見た平均アクセス時間（実行アクセス時間）は、必要なデータがキャッシュメモリないでどのくらい見つかるかによって決まる。したがって、キャッシュメモリに必要なデータが当たる確率（ヒット数）と必要なデータがない確率（NFP：Not Found Probability）を考慮した、キャッシュメモリのアクセス時間と主記憶装置のアクセス時間の加重平均で求めることになる。なお、"ヒット数+NFP=1"は必ず成立する。

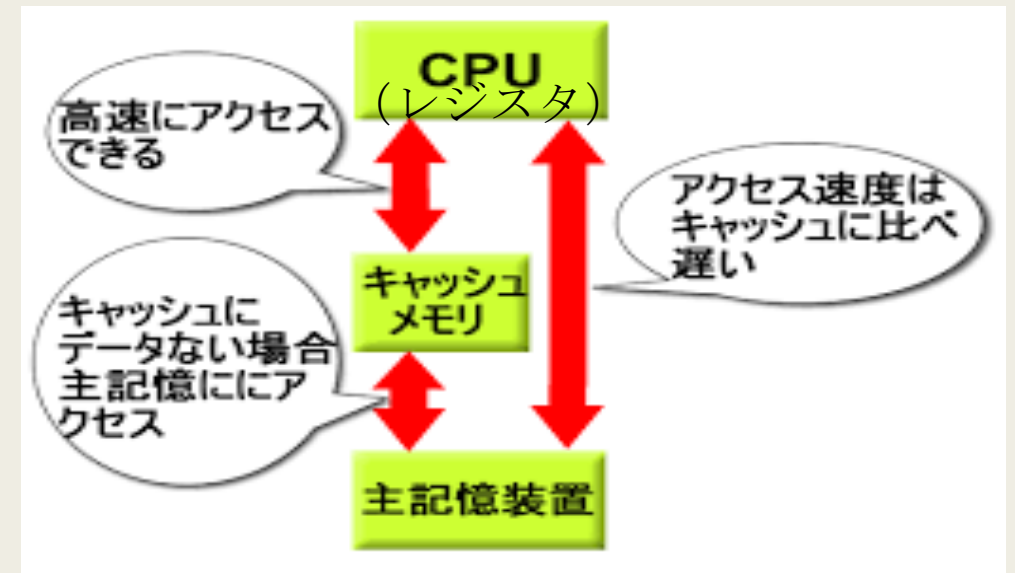
(1) キャッシュメモリにデータがない場合



(2) キャッシュメモリにデータがある場合



簡潔に・・・



また、キャッシュメモリを利用する場合、更新（変更）されるのはキャッシュメモリ内にあるデータである。しかし、本来のデータは主記憶装置に記録されているため、キャッシュメモリ内のデータ更新を反映させる（主記憶装置に書き込む）必要がある。

この書き込み方式には、更新を反映させるタイミングにより二つある。

① ライトスルー方式

データの更新毎に、主記憶装置に更新を反映させる方式である。確実性は高いが、処理毎に主記憶装置へのアクセスが発生するため、動作速度がやや遅いという欠点がある。

② ライトバック方式

キャッシュメモリ上でデータを更新している

ご静聴ありがとうございました。