

メモリの分類とそれぞれの特徴

世の中には、さまざまな特徴をもったメモリが存在する。メモリを大きく分けると、読み出し専用のROMと読み書き可能なRAMに分類される。さらにROMの中には、ユーザの手元で書き込み可能なプログラマブルROMがある。RAMにもいろいろな種類があり、リフレッシュが不要なSRAMと必要なDRAMに分けられる。さらに、最近ではクロックに同期して読み書きできるメモリがよく使われている。本稿では、それらのメモリを分類し、それぞれの特徴を簡単に解説する。

(編集部)

井倉 将実

メモリには、大きく分けて不揮発性の読み出し専用メモリと、電源を切ると内容が消えてしまう揮発性メモリの2種類があります。不揮発性読み出し専用メモリを略してROM(Read Only Memory)と呼ぶならば、揮発性メモリは読み書き(Read Write Memory)自由であることからRWMとでも略すべきところですが、一般的にはRAM(Random Access Memory)と呼びます。

ROMとRAMという分類は、メモリを大きく二つに分ける大ざっぱな分類であり、それぞれさらにいくつかの種類のメモリに分かれます。

1 ROMのいろいろ

書き換え可能かどうか

図1にROMの分類を示します。

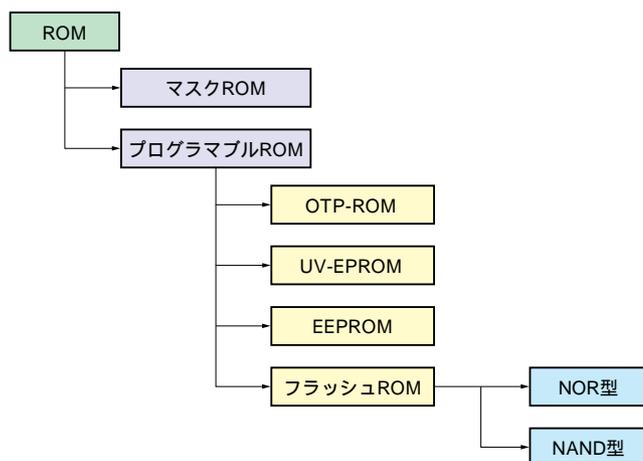


図1 ROMの分類

●マスクROM

マスクROMは、半導体工場メモリを製造する段階にメモリ内容が決まるメモリで、ユーザが書き換えることはできません。その代わりに、大量生産すれば1個当たりの価格を大幅に引き下げることができます。システム開発時は後述の書き換え可能なROMを使いますが、プログラムが完成した後は、そのデータを半導体工場に送り、そのデータを基にマスクROMを製造してもらうという手順をとります。

●プログラマブルROM

ユーザの手元で書き換えられるROMです。システム開発時または少量生産品に使います。プログラマブルROMは、メモリの構造の違いや使用目的などから、さらに次のような種類に分類できます。

プログラマブルROMの分類

●OTP-ROM

OTP-ROMは、One Time Programmable-Read Only Memoryの略で、1回だけ書き込み可能なROMです。一般には、内部に後述の消去可能なROMを使っていますが、消去端子を外部に出していないので消去できず、結果的に1回しか書き込めないプログラマブルROMとなります。

●UV-EPROM

UV-EPROMは、Ultra Violet-Erasable Programmable Read Only Memoryの略で、紫外線で消去し、専用書き込み器で書き込むプログラマブルROMです。Z80などの8ビット・マイコンの全盛期には、非常によく使われたROMです。セラミック・パッケージで、紫外線を照射する窓が

付いている特徴的な外観のROMです。

●EEPROM

EEPROMは、Electronically Erasable and Programmable Read Only Memoryの略で、電氣的に消去したり書き込んだりできるROMです。専用のROMライターを使って消去と書き込みを行います。

●フラッシュROM

フラッシュROMは、分類としてはEEPROMと同じように電氣的に消去できるメモリです。消去や書き換えに特別な電圧などが不要なため専用のROMライターがいらず、ボードに実装した状態で容易に書き換えられることから、現在ではプログラマブルROMの主流となっています。さらに、フラッシュROMは大きく分けて、NOR型フラッシュROMとNAND型フラッシュROMに分類されます。

フラッシュROMの分類

●NOR型フラッシュROM

NOR型フラッシュROMは上記のROMと置き換えられる、バイト単位でランダム・アクセスが可能なフラッシュROMです。現在ではUV-EEPROMなどと完全に置き換わり、マイコンのプログラム格納用メモリとして標準的に使われています。

NOR型フラッシュROMの詳細については、第2章で詳しく解説しているのでそちらを参照してください。

●NAND型フラッシュROM

NAND型フラッシュROMはここまで説明してきたROMとは少し異なり、データ記憶を目的としブロック単位で読み書きするフラッシュROMです。最近はストレージ用として、より大容量のメモリも登場しています。

NAND型フラッシュROMの詳細については、本特集のAppendix 1を参照してください。

2 RAMのいろいろ

RAMの分類

図2にRAMの分類を示します。

●SRAM

SRAMはStatic Random Access Memoryの略で、内部には複数個のトランジスタからなるフリップフロップ回路で構成された記憶素子が並んでいます。SRAMは電源が供給されている間は情報を保持し続けます。しかし、次に

説明するDRAMと比較し、より多くのトランジスタを必要とするため、回路面積が大きくなります。そのため、SRAMとDRAMで同じメモリ容量を実現した場合、SRAMはコストが高くなります。

●DRAM

DRAMはDynamic Random Access Memoryの略で、内部にはコンデンサとトランジスタで構成された記憶素子が並んでいます。DRAMがSRAMと大きく異なるのは、情報を電荷という形でコンデンサを使って記憶しており、時間が経過すると電荷が失われて情報が消えてしまう点です。そのため、リフレッシュと呼ばれる電荷の再充電作業を定期的に行う必要があります。

しかし、SRAMと比較すると低コストで大容量を実現できるので、パソコンを筆頭にコンピュータ・システムにおいては、DRAMがメイン・メモリとして大量に使われています。

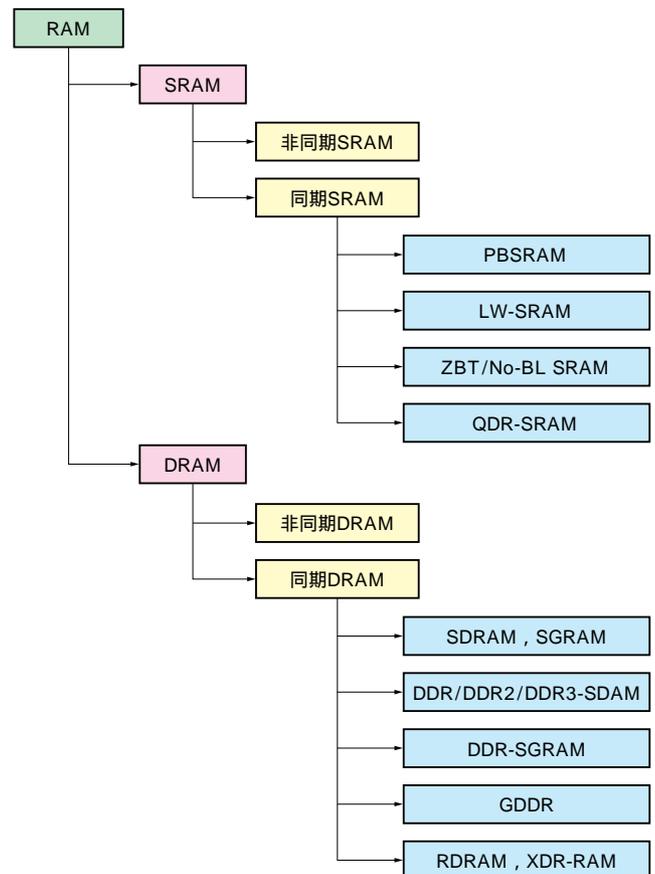


図2 RAMの分類