

第8章 ギガ・ビット超のデータ蓄積が可能な大容量メモリIC

NAND型フラッシュ・メモリの種類と使い方

永田 裕也
Yuya Nagata

NAND型フラッシュ・メモリのライトとリードの動作は、NOR型フラッシュ・メモリのようにバイトやワードごとではなく、ページ単位で行われます。

つまり、ちょくちょくアクセスするような用途ではなく、一度に大量の音楽・映像データを読み書きするファイル・ストレージに最適です。

不揮発性メモリのいろいろ

メモリICは、RAM(ランダム・アクセス・メモリ)とROM(リード・オンリ・メモリ)に大別できます。RAMはデータをランダムに読み書き可能なメモリですが、ROMは基本的には書き込まれたデータのリード専用のメモリです。

RAMは電源を落としてしまうとデータが消えてしまいます(揮発性)、ROMは電源を落としてもデータは消えません(不揮発性)。ROMは用途に合わせて次のような種類に分けられます。

● マスクROM

データを製造工程で書き込んでしまう製品です。ライト後のデータの変更はできません。集積度が高く、コストが安いことからOA機器の文字フォント、辞書やゲームのプログラム格納などに利用されています。

● EPROM

一般的にはUV(Ultra Violet)-EPROMをEPROMと呼びます。電氣的にデータのライトができます。データの消去は、パッケージ上にあるガラスの窓から紫外線を照射して行います。紫外線照射用のガラスの窓付きのパッケージを使っているのが特徴です。

● EEPROM

電氣的に消去とライトができます。不揮発性でありながら、プリント基板に実装したままバイト単位でのデータの書き換えができるROMです。回路が複雑で大容量化が難しいため、数十Kビット程度の小容量

の製品が中心です。

● フラッシュ・メモリ

EEPROMと同じように、電氣的に消去とライトができる不揮発性であり、プリント基板上でデータの書き換えができます。

消去をブロック単位で行い、大量のデータを一度に消せることから、カメラのフラッシュに例えてフラッシュ・メモリと呼ばれています。ボード上でデータの書き換えができるEEPROMの使い勝手の良さと、メモリ・セルが一つのトランジスタで構成されている経済性の良さから、安くて大容量が実現できる不揮発性メモリとして急成長しています。

フラッシュ・メモリはNOR型とNAND型に分けられますが、特にNAND型フラッシュ・メモリは集積度に優れ、大容量化が容易なことから、デジタル・スチル・カメラをはじめとして、携帯電話、デジタル・オーディオ機器などのコードおよびデータ・ストレージ用デバイスとして需要は拡大を続けています。写真1に東芝製4GビットNAND型フラッシュ・メモリ(TC58NVG2D4BFT)の外観を示します。

NAND型フラッシュ・メモリの特徴

容量、データ出力本数、セルあたりの記憶ビット数、ブロック・サイズ、パッケージなどで製品がラインアップされています。表1に主な製品例を示します。

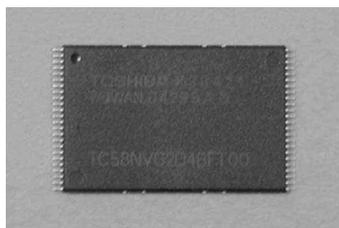


写真1 4GビットNAND型フラッシュ・メモリ TC58NVG2D4BFT(東芝)の外観

表1 NAND型フラッシュ・メモリ(東芝)の製品例

型名	容量 [Mビット]	2値/4値	小/大ブロック	ブロック・サイズ [ビット]	電源電圧 V_{DD} [V]	動作温度 [°C]	パッケージ
TC58DVM72A1FT00	128	2値	小ブロック	(16 K+512) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58DVM82A1FT00	256	2値	小ブロック	(16 K+512) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58DVM82F1FT00	256	2値	小ブロック	(8 K+256) × 16	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58DAM82A1XBJ4	256	2値	小ブロック	(16 K+512) × 8	2.7 ~ 3.6	-40 ~ +85	BGA
TC58DVM92A1FT00	512	2値	小ブロック	(16 K+512) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58DVG02A1FT00	1024	2値	小ブロック	(16 K+512) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58NVG0S3AFT05	1024	2値	大ブロック	(128 K+4 K) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TH58NVG1S3AFT05	2048	2値	大ブロック	(128 K+4 K) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58NVG1S3BFT00	2048	2値	大ブロック	(128 K+4 K) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I
TC58NVG2D4BFT00	4096	4値	大ブロック	(256 K+8 K) × 8	2.7 ~ 3.6	0 ~ 70	TSOPタイプ I

● 容量

容量は128 Mビットから8 Gビット(積層品)のものがああります。

● データ幅

データ出力本数としては、×8ビット品が主流ですが、×16ビット品もあります。

● 1セルあたりの記憶ビット数

1セルあたり、1ビットを記憶できる2値品と、1セルあたり2ビットを記憶できる4値品があります。

● ブロック・サイズ

▶ 小ブロック品

図1(a)にブロック・サイズ概念図を示します。2値で×8ビット品では、1ページが(512 + 16)バイトです。1ブロックは32ページで構成されるので、ブロック・サイズの合計は(512 + 16)バイト × 32ページであることから、16 Kバイト + 512バイトとなります。

▶ 大ブロック品

図1(b)にブロック・サイズ概念を示します。2値

で×8ビット品では、1ページが(2048 + 64)バイトです。1ブロックは64ページで構成されるので、ブロック・サイズの合計は(2048 + 64)バイト × 64ページであることから、128 Kバイト + 4 Kバイトとなります。

● パッケージ

主なパッケージとしては、TSOPパッケージとBGAパッケージがあります。代表例としてNAND型フラッシュ×8/×16ビット品のTSOPパッケージ品のピン配置を図2に示します。

特徴と用途

● ページ単位でのライト/リード、ブロック単位での消去

NAND型フラッシュ・メモリのライトとリードの動作は、NOR型フラッシュ・メモリのようにバイトやワードごとではなく、ページ単位で行われます。

データ・レジスタのサイズがページ・サイズに相当し、小ブロック品では528バイト、大ブロック品では2112バイトとなります。

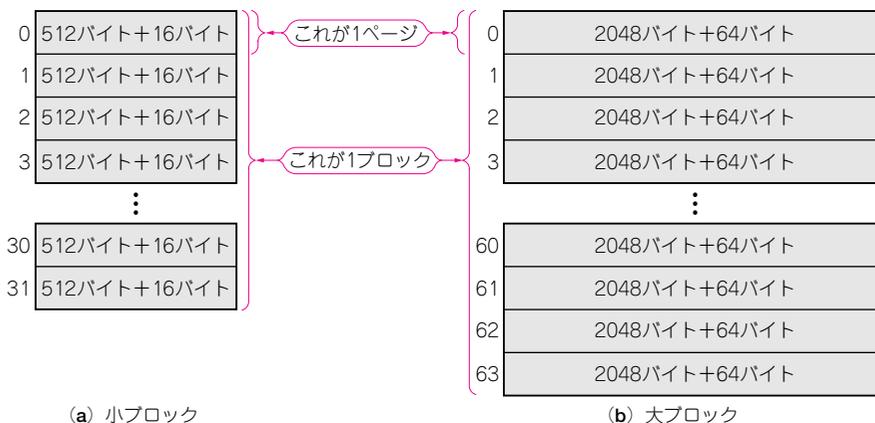


図1 ブロック・サイズ概念図