

半導体不揮発性メモリ

Semiconductor Nonvolatile Memories

巻頭言

半導体不揮発性メモリの過去、現在、そして未来

Past, Present, and Future of Semiconductor Nonvolatile Memories

不揮発性メモリとは、DRAMなどの揮発性メモリと異なり、電源を切ってもデータを記憶しているメモリです。

東芝における不揮発性メモリの開発は、1970年代の2 KビットPROM (Programmable ROM) に始まり、このメモリに適用した二層多結晶シリコンゲート技術を以降の開発に活用することで本格化しました。その後、このPROMに用いられた紫外線によるデータの消去に対し、簡便に消去できる電氣的消去へのニーズが高まり、1984年には、電氣的に一括消去できるフラッシュメモリを提案しました。更に、1987年には当社オリジナルのNANDフラッシュメモリの基本構造を、また、1989年にはその4 Mビット品を発表しました。NANDフラッシュメモリは、従来のNOR型と異なる縦積み構造のメモリセルを採用し、ビット線のコンタクト領域を大幅に削減することでメモリセルの面積を小さくし、ビット当たりのコストを低減することが可能になりました。

当社は、微細化や多値化など徹底した技術革新によりNANDフラッシュメモリの大容量化を進め、2010年には、当社初期品の16,000倍の容量を持つ64 Gビット品を製品化しました。これらはデジタルカメラ、オーディオ製品、携帯電話、及びパソコンなどに搭載されるようになりました。現在では、カメラはフィルムからメモリカードへ、オーディオプレーヤーはテープから内蔵メモリへ、また、パソコンはフロッピーディスクからUSB (Universal Serial Bus) メモリへと、NANDフラッシュメモリを利用した記録媒体に移行しています。NANDフラッシュメモリは今や不揮発性メモリの代名詞となりましたが、その市場規模も現在では1兆5,000億円以上となり、今後ますます拡大していくと思われます。当社は、今後も微細化技術を追究していくとともに、それとは別に、3次的にメモリセルを積み上げた構造の不揮発性メモリも新たに開発中です。

この特集では、今後の市場拡大が期待されるSSD (ソリッドステートドライブ) 技術、現在量産中の24 nm 64 Gビット製品の設計技術、次世代の更なる大容量化を実現する3次元メモリ (BiCS)、不揮発性メモリでありながら高速化を実現するMRAM (Magnetic RAM)、データ保持寿命を予測する信頼性技術、及びメモリを支えるパッケージング技術について紹介いたします。



百富 正樹
MOMODOMI Masaki