

4 フラッシュ EEPROM のマーケットの予測として、「日経マイクロデバイス」九一年五月号に野村総合研究所の若林氏の見通しがある。その記事では、フラッシュ EEPROM は、一〇〇〇年に一兆円規模へとある。そのストリートは次のとおりである。フラッシュ EEPROM の市場の拡大は、次の五段階で進むと予測している。

- ① 紫外線消去型 EEPROM の置き換え
- ② 電子スチル・カメラ向けなど
- ③ ノート型パソコンなどの携帯型 OA 機器のハードディスクの置き換え
- ④ コンピュータの磁気媒体置き換え
- ⑤ 民生の磁気テープの置き換え

著者もフラッシュメモリのマーケットはそのように広がると考えている。インテル社は紫外線消去型 EEPROM の開発を中止し、すべてフラッシュメモリを開発することに決定した。また三菱電機もそのように発表している。したがって、フラッシュメモリの紫外線消去型 EEPROM の置き換えは急速に進む。

換えは急速に進む。

問題は磁気メモリの牙城であるハードディスクとフロッピーディスクの置き換えがどのように進かである。まず小容量のディスクの置き換えから始まると考えている。これらに対するフラッシュ EEPROM の有利点は、パワーが一〇分の一以下となること、耐震性が良いこと、軽くなることなどである。

しかしフラッシュメモリの課題は大きく二つある。一つはピット当たりのコストであり、一つ目は書き換え回数に制限があることである。

ハードディスクのピット当たりのコストが安いのは、一枚当たりのメモリ集積密度を上げ、ディスク一台当たりのピット容量を上げてきたことにある。しかし一台当たりのコストはほとんど変わらないので、一台当たりの集積度が上がり、結果としてピット当たりのコストが下がってきたからである。これは一〇Mバイトのハードディスクも八〇Mバイトのハードディスクもほぼ同じコストになることを意味している。したがって比較的小容量の、たとえば一〇Mバイトあるいは二〇Mバイトのハードディスクのコストは、八〇Mバイトのハードディスクに対して、ピット当たり八倍から四倍と高くなる。一〇Mバイトや二〇Mバイトの小容量のハードディスクのマーケットを考えると、はじめはフラッシュ EEPROM はコストパフォマンスで十分競争力をもつと考られる。

このような小容量のハードディスクを使う分野は、ポータブルなノート型計算機、ワープロなどがあると考えている。この分野では、フラッシュ EEPROM がパワー、耐震性、軽さおよびコス

産業の牽引車としての役割を演じて來たが、今度は今後二〇年以上もフラッシュメモリが半導体産業の牽引車の役割を演じると信じているのである。筆者も全く同感であり、磁気メモリであるハドディスクおよびフロッピーディスクのマーケットはいつの時代もDRAMの数倍あつた。もし半導体メモリがこれを置き換えれば、従来DRAMがコアメモリを置き換えたことによる社会生活に及ぼした以上の影響があると考えられる。

身近な例では、ヘッドホンステレオからテープが消え、今の補聴器ぐらいの大きさになってしまふであろう。またCDが消え半導体メモリへカードになる。約一〇年前CDが出現し、LP盤がなくなりレコード針のメカニカルが消滅したように、フラッシュメモリの出現によりハドディスクメカニカルの消滅もありえるのである。

フラッシュメモリは図5・4のように順調に成長すると見込まれ、DRAMのマーケットより大きくなる。この結果、シリコンを使用した半導体産業は、一〇〇〇年代には、年間一〇兆円を超える。一〇一〇年には一〇兆円を超える成長を続けると信じている。

### 参考文献

- 1) 若林，“フラッシュ・メモリ市場は2000年には1兆円へ”，日経マイクロデバイス，pp.154～159, 5月, 1991.
- 2) W. M. Regitz and J. A. Karp, “Three-transistor-cell 1024-bit 500-sec MOS RAM”, IEEE J. Solid-State Circuits, Vol. SC-5, pp.182～186, Oct., 1970.
- 3) F. Masuoka, M. Asano, H. Iwahashi, T. Komuro and S. Tanaka, “A New Flash E<sup>2</sup>PROM Cell using Triple Poly Silicon Technology”, 1984IEDM 17.3, pp.464～467.
- 4) D. Frohman-Bentchkowsky, “A Fully-decoded 2048bit Electrically-programmable MOSROM”, 1971ISSCC, pp. 80～81, Feb., 1971.
- 5) D. Kahng and S. M. Sze, “A Floating Gate and Its Application to Memory Devices”, B. S. T. J., 46, pp. 1288～1293, 1967.
- 6) 渡辺, 西澤, “半導体の整流機構について(1)物性論研究”31号, 1950, pp. 70～84.
- 7) 渡辺, 西澤, “結晶整流器静特性と表面処理”1950, 電気3学会東京支部連合大会 3-9, pp. 3-17～3-18.
- 8) H. Iizuka, T. Sato, F. Masuoka, K. Ohuchi, H. Hara and Y. Takeishi, “A Fully-decoded 2048-bit Avalanche-injection Type, Electrically Alterable ROM”, in 1972IEDM, Washington D. C., Late News 7.6, Dec., 1972.
- 9) F. Masuoka, M. Ishikawa, T. Sato and H. Iizuka, “An Electrically Programmable and Erasable 2048-bit Stacked-gate MOS ROM”, in 1973IEDM, Washington DC., Late News 7.8, Dec., 1973.
- 10) 外閣, “MOSメモリ”, 第15回半導体専門講習会, 1977年8月, 半導体研究 Vol. 15, 超LSI技術②, pp. 125～150, 1978年4月.
- 11) M. Lenslinger and E. H. Snow, “Fowler-Nordheim Tunneling into Thermally Grown SiO<sub>2</sub>”, J. Appl. Phys., Vol. 40, pp.

で発表した時、ほとんど注目されなかつたのを思い出すにつれ様変わりです。著者は、九二年六月米国シアトルで開催された半導体関係の国際学会であるVLSI技術の日本側から唯一の代表としてアレナリセッションでフラッシュEEPROMについての招待講演を行いました。これを日本流でいえば日本側代表の基調講演を筆者が行つたということです。

またフラッシュEEPROMが将来のキーデバイスであることから、日米の摩擦の原因となるとの新聞記事も、例えば日本経済新聞の第一面に一度ならず報道されるようになっています。当然本書が出版される頃には、さらにフラッシュEEPROMがキーデバイスとして市民権を得ていることと思われます。

本書は、フラッシュEEPROMの技術的説明ばかりでなく、結果的にどのようにしてフラッシュEEPROMが生まれたかも書かれています。このことより次なるキーデバイスが再び日本から提案されるきっかけとなれば望外の幸せであります。

一九九二年八月

著者

1992年9月20日 初版第1刷印刷  
1992年10月1日 初版第1刷発行



躍進するフラッシュメモリ

(定価はカバーに表示しております)

著 者	舛 岡 富 土 雄
発 行 人	志 村 幸 雄
発 行 所	業 調 査 会
郵便番号	東京都文京区本郷2-14-7
(113)	電話 (03)3817-4701 (大代)
	FAX (03)3817-4709
	振替 東京8-123234番
印 刷 所	中央印刷会社
製 本 所	株式会社関山製本社



© Fujio Masuoka, 1992 printed in Japan

ISBN4-7693-1099-4 C2055

[R] <日本複写権センター委託出版物>

本書(誌)の無断複写は、著作権法上の例外を除き、禁じられています。本書(誌)からの複写は、日本複写権センター(03-3269-5784)の許諾を得てください。