

## 電子技術キーワード解説

## 知っておきたい最新の動き

## [PRAM ( Phase change RAM ) ]

2006年9月、Samsungは、不揮発性メモリ「PRAM」の512メガビットのワーキングプロトタイプを開発したと発表しています。従来のフラッシュメモリより、30倍高速で、寿命は10倍以上としています。

続いて、2006年12月、日立製作所とルネサス テクノロジは共同で、書き込み電流が100 $\mu$ Aと小さく、書き込み電圧が1.5Vと低い相変化メモリ（PRAM）技術を開発したと発表しています。しかもこの技術を利用することで、製造プロセスの歩留まりを高めることもできるとしています。2007年2月に開催されるISSCC2007では、これらに関連する2件の発表が予定されています。

次世代不揮発性メモリの中では、PRAMの開発が、いよいよ佳境に入っているようです。今月は、このPRAMについて取り上げてみます。

PRAM (Phase change RAM)は、相変化メモリ技術を利用した不揮発性の半導体メモリです。相変化メモリ技術とは、相変化材料の結晶状態の抵抗値と非結晶状態の抵抗値に差があることを利用して、情報を格納します。記憶素子には、GST (GeSbTe:ゲルマニウム・アンチモン・テルル)を使います。この材料は、600以上の熱を加えると溶融し、冷却のさせ方で抵抗値が変わります。ゆっくり冷やすと低抵抗の結晶、急激に冷やすと高抵抗のアモルファスとなります。DRAMの従来の半導体製造プロセスを使い、キャパシタ部分を相変化膜に置き換えるため、技術的に共通点が多く、既存設備を流用しやすいとされています。

これまで次世代不揮発性メモリとしては、FeRAM (Ferroelectric Random Access Memory) や MRAM (Magnetic RAM) がその本命と言われてきました。しかし、ここに来て、それらとは異なるメモリである相変化メモリ (PRAM) や抵抗変化型不揮発メモリ (Resistive RAM: RRAM) の実用化に向けた技術が次々と登場、また分子メモリやカーボンナノチューブメモリなどの新機軸とも言うべきメモリも登場し、次世代不揮発性メモリの開発競争は、さながら戦国時代の様相を呈してきています。

FeRAMは、別名FRAMとも言われるメモリで、電荷を保持するために強誘電体材料を用いたマイクロキャパシタを単位とする不揮発性メモリの種類で、DRAMの延長線上の技術を用います。本メモリは、低電圧、低電力、高速書き込み、高い信頼性という特徴があります。しかし、安定性などの問題により、未だに小容量品が市場に出回るのみで、本格的なキラーアプリケーションを見出せずにいる状態が続いています。また、仮に、大容量化が実現できた場合でも、フラッシュメモリなどの従来品を超える性能が実現できるかどうかは難しいとされています。

MRAMは、磁気によってデータを記憶する不揮発性メモリで、スピン依存電気伝導により生じる強磁性トンネル磁気抵抗効果(TMR: Tunnel Magneto Resistance)素子を用いたものです。(本レター2006年7月号で解説)MRAMの性能は非常に高いとされていますが、また製造コストも高いとされています。このため、高性能で高価格なアプリケーションに向いており、現状では特殊な市場しか存在しないのではという見方がされつつあります。

RRAMは、MRAMと同様の材料を用いていますが、記憶原理はまったく異なっており、電圧パルスにより、抵抗値を変化させて記憶するメモリです。現状では、RRAMの動作原理には、まだ不明な部分が多く存在しており、本当に数年以内の実用化が可能なのかという懐疑的な見方も根強く残っています。

次世代不揮発性メモリ技術の中で、現在、もっとも現実的なのはPRAMのようです。Samsungは、2008年に製品を市場に投入する計画としています。しかし、その容量がどの程度のものであるかは未知数であり、PCのメインメモリとして用いることができる容量まで拡張できるかどうかは今後の課題といえます。

また、MRAM、RRAM も PRAM 同様に容量の拡大が課題であり、その課題をいち早く克服したものが、次世代のメモリとして用いられるようになるのではと考えられています。

(日経 Tech-On サイト <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20060911/121047/>、  
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/research/report/2005/0915/002/report20050915002.html> などを参考)

Copyright (C) Satoru Haga 2007, All right reserved.

<b>技術・経営の戦略研究・トータルサポータ</b>	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
<b>ティー・エム研究所</b>	代表 <b>芳賀 知</b>
E-Mail: GHH12525@nifty.com	URL: <a href="http://homepage3.nifty.com/s-haga">http://homepage3.nifty.com/s-haga</a>