

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[次世代不揮発性メモリ]

電子機器やシステムにおけるストレージ、メインメモリについて、これまで棲み分けがされていました。例えば、ストレージは大容量、不揮発性、ただし低速の HDD、一方、CPU が直接アクセスするメインメモリは高速、ただし揮発性の DRAM など、それぞれの用途に応じてデバイスが使い分けられていました。それが、新たな原理による「次世代不揮発性メモリ」の進展で、その地図が塗り替えられそうです。

ストレージの領域では、近年、SSD (Solid State Drive : デバイスは NAND フラッシュメモリ) の大容量化が進み、HDD の領域を侵食し始めています。これに加えて、SSD の低速を補うために、「次世代不揮発性メモリ」を高速のキャッシュメモリとして付加する試みが行われています。

一方、メインメモリの領域にも異変が起きそうな気配です。「次世代不揮発性メモリ」の高速化、大容量化の進展は、これまで DRAM (一部は SRAM) の独壇場であったメインメモリの領域にも浸食する勢いを見せています。今回は、この期待がかかる「次世代不揮発性メモリ」を見てみたいと思います。

「次世代不揮発性メモリ」として、主に、以下の3種類のメモリデバイスが研究されています。

(1) 磁気メモリ (MRAM : Magnetoresistive Random Access Memory) (2006年7月号で解説)

絶縁体薄膜を2層の磁性体薄膜で挟み、両側から加える磁化方向を変化させることで抵抗値が変化するトンネル磁気抵抗効果 (TMR 効果) を応用したメモリです。

なお、今年(2012年12月)、東芝が、SRAM以上に低消費電力となる新方式の STT-MRAM (Spin Transfer Torque-MRAM : 微細な磁石に一定方向の電子スピンをもつ電流を流し、記録層の磁化の方向を変えるタイプ) を開発したとの報告があります。スマートフォンやタブレットなどに搭載されているモバイルプロセッサ用キャッシュメモリをターゲットとしているそうです。

MRAM の最大の長所は、無制限に近い書き換えが可能ということです。他の PRAM、ReRAM は、書き換え回数がフラッシュメモリよりは多いのですが、原理的に限界があります。

(2) 相変化メモリ (PRAM : Phase change Random Access Memory) (2007年1月号で解説)

熱変化の与え方により、結晶相とアモルファス相が切り替わる物質 (GeSbTe など) を利用したメモリです。この相変化により、結晶相となれば低抵抗、アモルファス相となれば高抵抗となります。

(3) 抵抗変化メモリ (ReRAM : Resistance Random Access Memory)

電圧の印加により電気抵抗が変化する性質 (電極表面を酸化還元活性物質で覆い、そこに電圧をかけることによって酸化/還元反応をさせる。これによって電気抵抗が変化する。) を利用したメモリです。

「次世代不揮発性メモリ」は、現在のストレージ、メインメモリなどによる階層的なメモリ構成の考え方を一変させる可能性があります。その理由は、DRAM とフラッシュメモリの限界からの解放です。DRAM は揮発性、フラッシュメモリは低速という、それぞれ致命的な限界を持っています。さらに、長年に渡って技術開発を進めてきた「電荷蓄積型」のメモリでは、もはや進歩の余地はほとんどないとされています。

これに対して、新たな原理の「状態変化型」のメモリ、つまり「次世代不揮発性メモリ」は、不揮発性、高速を両立させることができます。まだ、発展途上ですが、大きなポテンシャルを持っています。

当面は、SSD のキャッシュや小型、小容量メモリのモバイル機器から実用化が始まることが予想されます。そして、今後の進展如何で、ユニバーサルメモリ（全てのメモリ要件を満足する万能メモリ）になる可能性も秘めているような気がします。

(参考文献)

1) 東芝ニュースリリース : http://www.toshiba.co.jp/about/press/2012_12/pr_j1001.htm

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

Copyright (C) Satoru Haga 2012, All right reserved.

<p>技術・経営の戦略研究・トータルサポータ</p> <p>ティー・エム研究所</p>	<p>工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定) 代表 芳賀 知</p>
<p>E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com URL: http://tm-lab@a.la9.jp/</p>	