

電子技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[MRAM]

2006年7月10日、米 Freescale Semiconductor が、業界初の「MRAM(Magnetic Random Access Memory)」製品となる4M MRAM「MR2A16A」の量産を開始したと発表しました。期待の高かったMRAMについて、量産の報を初めて聞いたようです。今月のミニキーワード解説は、このMRAMを取り上げてみたいと思います。

現在、パソコン、デジタルカメラ、携帯電話その他の製品にはいろいろなメモリが使われています。しかし、現時点では、高速アクセス(書き込み/読み出し)、高集積度(大容量)、不揮発性、低消費電力などメモリとしてのすべての要求条件を満たしたメモリ(ユニバーサルメモリとも呼びます)は存在しません。例えば、パソコンのメモリとして使われているDRAM(Dynamic Random Access Memory)は書き換え/読み出し速度、集積度などの点で優れていますが、揮発性メモリで電源を切ってしまうと保持していたデータが失われてしまうという欠点を持っています。そのため、いつもパソコンを立ち上げるたびに待たされることとなります。デジタルカメラのメモリなどとして使われているフラッシュメモリは不揮発性ですが、書き換え/読み出し速度や集積度の面で優れているとは言えません。

「MRAM」はメモリに要求されるこれらの条件をすべて満たすことができるかもしれないとされています。その理由は、MRAMが従来のメモリとはまったく違った原理に基づいているからです。これまでのメモリは構造の違いこそあっても、すべて電子の電荷によって情報を保持していたのに対し、MRAMでは電子のスピンで情報を保持するようになっているのです。

MRAMは、磁気抵抗素子とSiベースを組み合わせたメモリで、磁気抵抗効果(磁化の方向で記憶素子の抵抗が異なる性質)を利用し、“0”か“1”かを判別します。MRAMに磁気抵抗素子として用いられるTMR(Tunnel Magneto Resistance)素子は2つの強磁性層が非磁性層を挟んだ3層構造で、強磁性層には遷移金属磁性元素(Fe、Co、Ni)およびそれらの合金(CoFe、NiFeなど)が用いられています。TMR膜は磁気抵抗効果を示すトンネル接合膜であり、HDDヘッドなどで使われているGMR(Giant Magnetoresistive)膜と比較して、抵抗の変化率が格段に大きいとされています。

TMR素子へのデータの書き込みは、2つの強磁性層の片側のみの磁化の方向を変えることで行います。一つの強磁性層については電流の作る磁界によって、磁化の向きが変化しないようにし、もう一つの強磁性層のみが、電流の向きにより磁化の向きが変わるようにします。読み出しは、2つの層の磁化の向きが平行のとき抵抗が小さく、反平行のとき抵抗が大きいというTMR素子の性質を応用します。積層面に垂直な方向に電流を流し、TMR素子から流れ出る電流を検出、その電流の大きさに記憶されているデータを判別します。

また、MRAMの動作原理同様、構造自体も比較的シンプルであるといえます。このことは、精度の高い薄膜形成が要求されるものの、シンプルな構造は集積化などにも有利だと考えることができます。

国内の開発は、米国と比べるとやや遅れをとった感じも否めませんが、東芝やNEC、ソニーなどがMRAMの開発を進めています。各方面で積極的に開発に取り組んでいることもあり、MRAMは、フラッシュメモリのようなニッチ的なメモリではなく、今後はメモリの主役を務める大きな可能性を秘めています。

<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: GHH12525@nifty.com URL: http://homepage3.nifty.com/s-haga</p>	