

ルカメラ、携帯電話、携帯音楽端末「iPod」などの電子機器に幅広く使われ、情報技術（IT）社会で重要な役割を果たしている。現在、東北大や東京大では、より高性能の次世代メモリーの開発が進められている。

（長谷部耕一）

フラッシュメモリーは軽く、衝撃に強く、電源を切っても記録が消えない。炊飯器などの家電製品や自動車の電子制御にも利用されている。SDカードやUSBメモリーと呼ばれる製品もフラッシュメモリーだ。

世界的な携帯機器の需要拡大で、世界市場は1兆5千億円規模まで伸びている。「iPod nano」（アップルコンピュータ）は縦9ミリ、横4ミリ、厚さ6・9ミリの小さな1000曲を収録できる。パソコン顔負けの最大4ギガ・バイト（ギガは10億）の記憶容量を実現したのはフラッシュメモ

リーの力だ。JR東日本が1月下旬から始めたサービス「モバイルSuica」は、携帯電話に内蔵されたフラッシュメモリーに定期券のソフトを無線でダウンロードして、携帯を改札口にタッチして利用する。

このメモリーを東芝の研究員時代に発明したのが、東北大学電気通信研究所の舩岡富士雄教授だ。多結晶シリコンを使った半導体の中に、電子を蓄えた状態を「0」、ない状態を「1」として、コンピュータと同じ2進法でデータを記録する。

デジカメ、携帯、iPod...

次世代メモリー 開発中

構造立体化 「印鑑サイズPCも」

現在、市販されているフラッシュメモリーの最大容量は8ギガ・バイトだが、微細加工技術の限界から、今後5年ほどで性能向上は難しくなるとの見方が強い。

そこで、舩岡教授は新しい高密度3次元メモリーの開発に取り組んでいる。フラッシュでは平面に並ぶ記憶用の半導体を、円柱状に立体化する考えだ。同じ面積で多くの半導体を集積化させ、256ギガ・バイト、512ギガ・バイトから、1テラ（兆）・バイト以上のメモリーを目指す。

舩岡教授は高性能の中央演算処理装置（CPU）開発も並行して進めており、「将来、パソコンの本体を印鑑ほどの大きさのUSBメモリーに詰め込んで、持ち運べるようになる。パソコンはキーボードと画面だけあればよくなる」と話す。データ盗難も防げ、情報の安全性も高まるという。

この構造変化は瞬時に起きるため、1000万分の1秒以下という高速で駆動する半導体を作れる。室温で使えるうえ、構造が簡単のため、集積化も容易だ。

現在、メモリーの試作品を作り、性能などを調べる研究が続く。シャープや韓国のサムスンなどもRRAMを研究しているが、まだ実用化には至っていない。巨大な半導体市場の次世代エースを目指して、世界中の研究者の競争が続く。

新タイプ「RRAM」 電圧で一変

一方、東京大学大学院工学系研究科の十倉好紀教授や、東北大学金属材料研究所の川崎雅司教授らはマンガン酸化物物を使い、新しいタイプのメモリー、RRAM（抵抗変化型不揮発メモリー）を研究している。

マンガン酸化物は乾電池にも使われるありふれた素材だ。ところが、この物質は、電池2個、2〜3倍の電圧をかけるだけで、電気を通したり、絶縁体になったりと一瞬で変化する不思議な性質を持っている。

物質内の電子の変化で起きる「と」が、外部からわずかな電圧をかけることで、この構造が壊れ、電子が自由に動けるようになるため、電気を流すようになる。ここに電圧をかけることで、再びこの構造が復活し、絶縁体に戻ると。

「RRAM」は舞盤型の装置で、たて、横の配線が重なった所にマンガン酸化物を置く。電気を通さない時は「0」、電圧を1回かけて電気が通るようになって



USBメモリーを手に「将来、パソコンはこの中に入るサイズになると話す東北大の舩岡教授。手前にあるのは各種フラッシュメモリーなど

RRAMの仕組み

