



IoT 高性能化の切り札 超高速不揮発メモリ

東北大学電気通信研究所の大野英男教授、深見俊輔准教授らのグループは、0.5ナノ秒での情報の書き換えが可能な新構造不揮発性磁気メモリ素子の動作実証に成功した。

最近、モノのインターネットと言われるIoT (Internet of Things) 技術が注目を集めている。現時点ではその適用先は限定的だが、今後はセキュリティ、自動運転・社会インフラ、ロボット制御などのさまざまな分野においてより重要な役割を担っていくことは間違いない。集積回路・マイコンはIoT社会における頭脳であり、身の回りの無数の情報の取得・処理・通信の中心的役割を担う。したがってその低消費電力化と高性能（高速）化の実現

が今後のIoT社会の発展の鍵を握っていると言える。集積回路を低電力化する上では、情報の記憶を担うメモリを不揮発化することが有効であり、これによって回路の消費電力を1/100に低減できることが示されている。一方で高速性という観点では、これまでに開発が行われている不揮発性メモリでは、現行の揮発性のSRAMと同レベルの処理を行うのは困難であった。

今回当グループは、現行のSRAMと同様にギガヘルツクラスでの動作が可能であり、かつ低消費電力性も兼ね備えた不揮発性磁気メモリ素子の動作実証に世界で初めて成功した。今回開発した磁気メモリ素子は、現在実用化が間近に迫っている2端子構造の磁気メモリ素子とは異なる3端子構造を有し、また情報の書き換えはスピン軌道トルク磁化反転という高速性に優れると理論的に予想されていた新しい方式を採用している。具体的には、当グループは試作した素子において0.5ナノ秒の電流パルスによる信頼性に優れた磁化反転を観測し、併せて閾電流の低減や無磁場動作など

のスピン軌道トルク磁化反転の応用上のいくつかの課題についてもその解決策を示した。

本研究によってギガヘルツ級の高速動作が可能な不揮発性メモリの実現への道が開けた。不揮発性メモリは待機時に電力を要しないことからセンサー端末のようなスリープ時間の長いアプリケーションにおいて効果的であることはわかっていたが、一方で高速性という観点では現行のSRAMには及ばなかった。今回、スピン軌道トルクを用いた磁気メモリ素子において高速のSRAMと同等の速度によるランダムアクセス動作が可能であることが示されたことにより、低消費電力性に優れ、かつ瞬間的には高い演算性能を発揮するマイコンなどの情報処理端末の実現が現実的なものとなった。

(東北大学電気通信研究所 准教授 深見俊輔
連絡先：〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

E-mail: s-fukami@riec.tohoku.ac.jp)

URL <http://www.csis.tohoku.ac.jp/japanese/>

[2016年10月3日]