

界面磁性の電界変調に関する研究

大阪大学大学院基礎工学研究科 准教授 三輪真嗣

I T機器の低消費電力化は地球環境を維持する上で重要な課題です。これを実現する技術のひとつが電源を切っても情報を失わない不揮発性メモリです。様々な種類の不揮発性メモリがありますが、書き換え耐久性において優位性がある「磁石の磁極(N極とS極)」を利用する不揮発性メモリの開発が重要視されています。一方で、現状は電子の磁極であるスピンの偏った電流をナノ磁石に直接通電することにより情報を書き込む(N極とS極の反転) 必要があり、半導体メモリと比べて書き込み時の消費電力が大きいことが課題となっています。

本研究では書き込み時の消費電力を $1/10 \sim 1/100$ にするために、電圧磁気効果の研究を行います。電圧磁気効果とは厚さが数ナノメートル以下の強磁性金属薄膜における界面磁気異方性(磁極の向きやすさ)を電圧により制御することを意味します。瞬時の電圧をナノ磁石に与えると電圧磁気効果により磁極を反転させられるため、不揮発性メモリ駆動の要素技術に応用できます。具体的には超高真空を利用した原子層成長技術を用いた界面材料エンジニアリングにより新物質・材料を創成し、金属/絶縁体界面における電界誘起多極子を利用して界面磁気異方性を高効率制御し、現状比10倍超の電圧磁気効果を示す材料を得ることを目的とします。応募者がこれまでの研究で得た独自知見である電圧磁気効果の新原理を使い、原子層成長技術を駆使してFePt合金における化学結合の方向を制御することにより実現します。

【将来実用化が期待される分野】

スピントロニクス分野では磁石の磁極が有する不揮発性を利用したメモリである磁気ランダムアクセスメモリ(MRAM)の開発が進められており、大容量性・高速性・高い耐繰り返し動作性を満たし得る唯一の不揮発性メモリとして期待されています。本研究で行う電圧磁気効果の新材料開発研究はこのMRAMの要素技術としての側面を持ちます。