

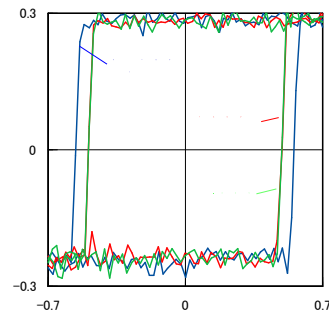
# 平成27 (2015) 年度修士論文発表内容要旨

電子情報システム専攻

氏名	田中 龍馬	研究室名	岩田研究室
題目	磁化反転アシストのためのCo超薄膜における電界による磁気特性制御		

近年の携帯用機器の普及に伴い、不揮発性固体メモリである磁気ランダムアクセスメモリ (MRAM) が注目されている。MRAMにおいては磁性材料の磁化方向が記憶機能を担っており、記憶情報を書き換えるための磁化反転は電流によって行うのが、現在一般的である。そこで、セルサイズの減少に比例して反転電流が減少するスピン注入方式が、MRAMの微細化・大容量化が可能のために磁化反転方式の主流となっている。ここで、スピン注入方式の電流による磁化反転に必要な消費電力が磁気異方性エネルギーに比べて非常に大きいため、電流を必要としない、電圧のみによる磁化反転が実現すれば、磁気異方性エネルギーと同程度のエネルギーで磁化反転できる可能性があると考えた。ここで、Co超薄膜に電界を印加することにより、Co表面における電子濃度が変化、室温下でのキュリー点が変化し、磁気特性が変化するという研究報告を参考にし、新たな試みとして、電界を用いて磁壁エネルギーの勾配を作り、それによって起こる磁壁移動による磁化反転を考案した。そして、研究目的を「低消費エネルギーでの磁化反転を目指し、磁壁移動による磁化反転の可能性を探るために、先行研究と同様の構成のCo超薄膜を用いて、電界アシストによる磁気特性の制御を試みる」として研究を行った。

まず、電界印加時の磁気特性変化を検証するために、下部膜MgO/Co/Pt/Ta上にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>絶縁層およびPt電極を成膜することで、電界印加時のホール効果の測定を行おうとした。しかし、本来絶縁されるはずの電極間部分が絶縁されず、膜面に電界をかけることが出来ない、という問題が発生した。この問題は、段差系での測定によって検出されたホールバー形成の加工後に発生する下部膜のバリが原因だと考え、ECRエッチング時のイオン照射角を変更してバリ・電極間絶縁を検証した。その結果、イオン照射角を膜面法線方向から60°の角度に変更したサンプルにおいて、バリを抑え、安定した電極間絶縁を得ることができ、電界印加による保磁力変化の特性を得ることができた(右図)。この結果より、電界アシストによって磁気特性が制御可能であり、先行研究と同程度の異方性エネルギー変化量を確保していることが分かった。しかし、印加電圧による保磁力変化の方向が異なるため、その原因追及を更に行うべきだということも分かった。



発表実績: ISETS'15, IEEE Magnetics名古屋・若手研究会