

令和2（2020）年度修士論文発表内容要旨

電気工学専攻/電子工学専攻/情報・通信工学専攻

氏名	門脇圭佑	研究室名	加藤剛志研究室
題目	フェリ磁性GdFeCo/Ta積層膜における電流誘起スピン軌道トルク		

スピン軌道トルク（SOT）磁化反転は、現状のスピン移行トルク（STT）磁化反転に比べ高速、低エネルギー化が可能であるため、Gbitを超える次世代の磁気ランダムアクセスメモリ（MRAM）の磁化反転技術として注目されている。本研究では、磁性層に希土類-遷移金属フェリ磁性合金であるGdFeCoを用いたGdFeCo/Ta二層膜のSOTを調べた。

マグネトロンスパッタ法によりSiN/GdFeCo(10-30 nm)/Ta積層膜を作製し、フォトリソグラフィとAr + イオンエッチングにより、8 μm幅のホール素子構造に微細加工した。微細加工前の磁化曲線を確認し、全てのサンプルで垂直磁気異方性を有していることを確認した。厚が10-30nmのサンプルを作成し、全て垂直磁気異方性を有していることを確認した。SOTはホール素子に周波数310 Hzの交流電流を印可した際に現れる異常ホール効果の高調波成分により見積もった。SOTの2成分であるダンピングライク（DL）トルクおよびフィールドライク（FL）トルクは、それぞれ交流電流と平行および垂直方向に磁界を印可することで得た。GdFeCo温度を変化させてFLトルクを測定し、磁化補償温度を挟んでFLトルクの符号が反転することを観測した。図1は、GdFeCo膜層厚を変化させてSOT測定したDLトルク、FLトルクの磁界換算値（それぞれ H_{DL} 、 H_{FL} ）の交流電流依存性である。

H_{DL} 、 H_{FL} は交流電流に比例して増加し、 H_{DL} はGdFeCo層厚の増加に対して減少しているのに対し、 H_{FL} は単調減少しないという結果が得られた。

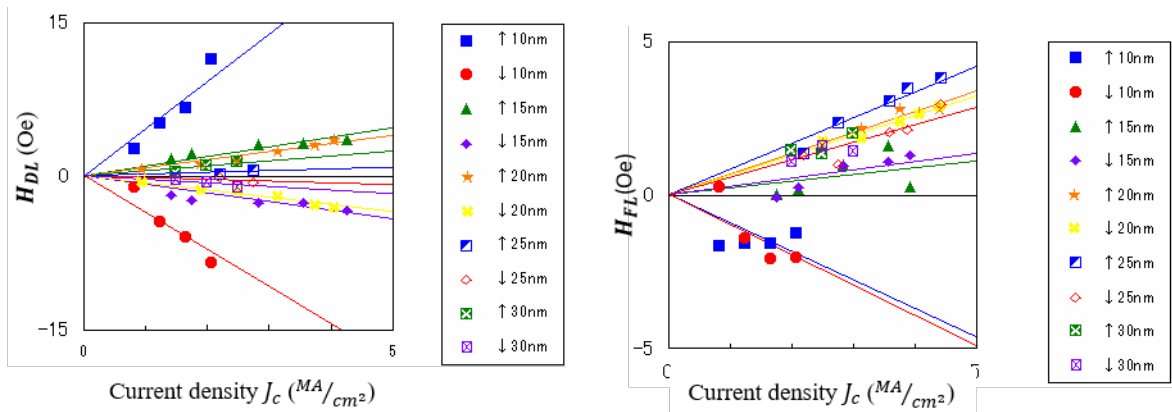


図1. H_{DL} 、 H_{FL} の電流密度のGdFeCo膜厚依存