

RE-TM 膜における磁化反転挙動の観察

Observation of magnetization switching behavior with RE-TM layers

○^(M1)近藤 広泰, 黒川 雄一郎, 栗野 博之(豊田工大)○^(M1)Hiroyasu Kondo, Yuichiro Kurokawa, Hiroyuki Awano (Toyota Tech. Inst.)

E-mail: sd16412@toyota-ti.ac.jp

1. 背景

磁性細線メモリなどの次世代型磁気デバイスにおいて、磁性膜と重元素膜の界面で生じるスピントラキ相互作用である Dzyaloshinskii-Moriya Interaction (DMI) には、磁壁速度を上げるなどの効果があり [1], デバイスの設計においてこれを有効利用する必要がある。しかし、一般的に用いられている DMI 測定法は、電流印加による磁壁駆動の観察を用いた手法であり、熱の影響を含んでいる可能性がある。そこで、電流による熱の影響を含まない、簡単かつ定量的に DMI を求める手法が提案された [2]。この非対称構造を用いた DMI 定数の評価方法について検討した。

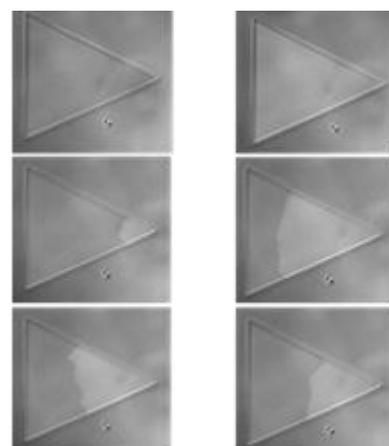
2. 実験方法

非対称構造は EB リソグラフィを用いてリフトオフにより三角形のパターンを製作した。磁性膜はマグネトロンスパッタリングを用いてシリコン酸化基板上に TbCo(6nm)/Pt(2nm) を堆積した。Kerr 効果顕微鏡を用いて一定の横磁場を印加しつつ、縦方向の磁場を変化させ磁化反転の様子を観察した。

3. 実験結果

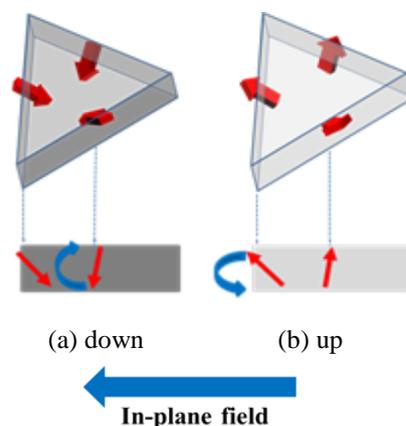
観察結果を Fig.1 に示す。Fig.1(a)では下向きから上向きの磁化反転が試料の右側から始まっているのに対し、Fig.1(b)では上向きから下向きの磁化反転が試料の左側から始まっている。これは以下のように説明できる。Fig.2 の模式図は、三角形に加工したパターンにおいて、Pt 膜と TbCo 膜の界面における DMI の影響により磁化の向きが傾いている様子を表している。ここに一定の横磁場をかけると横磁場によるピンニングが起こり、上向きから下向き、下向きから上向きの磁化反転の進む方向において違いが生まれる。また、両者の磁化の傾き具合により、保磁力の大きさも異なるため、非対称のヒステリシスループが得られる。この保磁力の違いにより DMI 定数を算出する。

4. 参考文献

[1] Do Bang and H. Awano, J. Appl. Phys. **117**, 17D916 (2015)[2] Dong-Soo *et al.*, Nano Lett. **16** (7), pp 4438-4446 (2016)

(a) down to up (b) up to down

Fig.1 Serial snapshot images of magnetization switching



(a) down (b) up

Fig.2 Schematic illustration of asymmetry configuration (a) down, (b) up