

## Ta/CoFeB/MgO 薄膜の磁化歳差ダイナミクスにおよぼす界面の影響

## Interfacial influence on precessional magnetization dynamics

## of Ta/CoFeB/MgO thin films

東北大院工<sup>1</sup>, 東北大 WPI<sup>2</sup> ○飯浜賢志<sup>1</sup>, 水上成美<sup>2</sup>, 馬勤礼<sup>2</sup>, 窪田崇秀<sup>2</sup>, 永沼博<sup>1</sup>,  
大兼幹彦<sup>1</sup>, 宮崎照宣<sup>2</sup>, 安藤康夫<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, WPI-AIMR<sup>2</sup>, ○Satoshi Iihama<sup>1</sup>, Shigemi Mizukami<sup>2</sup>, Qinli Ma<sup>2</sup>, Takahide Kubota<sup>2</sup>,  
Hiroshi Naganuma<sup>1</sup>, Mikihiro Oogane<sup>1</sup>, Terunobu Miyazaki<sup>2</sup>, Yasuo Ando<sup>1</sup>

E-mail: iihama@mlab.apph.tohoku.ac.jp

CoFeB/MgO/CoFeB 磁気トンネル接合はスピン注入磁気抵抗ランダムアクセスメモリの実現に向けて非常に注目を集めている<sup>1)</sup>. この接合において MgO-CoFeB 間の界面磁気異方性により高密度化に欠かせない垂直磁気異方性を実現できる. また小さなギルバートダンピング定数  $\alpha$  の材料を用いることが反転電流密度の低減を図るために重要である. 我々は垂直 MgO/CoFeB 薄膜の  $\alpha$  について報告した<sup>2)</sup>. 極薄 CoFeB の  $\alpha$  は界面の効果が大きく影響してくる. ここで Ta 層は B を吸収し CoFeB の結晶化を促進させ, バッファ層やキャップ層に用いることが必須となっている. そこで, 本研究では Ta/CoFeB/MgO, Ta/CoFeB/Ta 試料における磁化歳差ダイナミクスを測定し比較することにより  $\alpha$  に及ぼす Ta, MgO 界面の影響を調査することを目的とした.

マグネトロンスパッタ法を用いて Si/SiO<sub>2</sub> 基板/Ta (5 nm)/Co<sub>20</sub>Fe<sub>60</sub>B<sub>20</sub> ( $t_{\text{CoFeB}}$ )/MgO (2 nm)/Al (2 nm) と Si/SiO<sub>2</sub> 基板/Ta (5 nm)/Co<sub>20</sub>Fe<sub>60</sub>B<sub>20</sub> ( $t_{\text{CoFeB}}$ )/Ta (5 nm) を作製した. 磁化ダイナミクスを時間分解磁気光学カー効果(TRMOKE)で測定した. また高磁場での測定において intrinsic な  $\alpha$  に近い値を得られることから, 電磁石の最大の磁場である 10 kOe をかけ磁場角度依存性の測定を行った.

歳差運動の周波数  $f$  と緩和時間  $\tau$  から見かけ上の  $\alpha$  ( $\alpha_{\text{eff}}$ ) は  $\alpha_{\text{eff}} = 1/2\pi f\tau$  によって求めた. Fig. 1 に両試料における  $\alpha$  または  $\alpha_{\text{eff}}$  の最小値の CoFeB 膜厚の逆数依存性を示す. Ta/CoFeB/MgO 試料において膜厚を薄くしていくと直線からずれ, 値が大きくなっている. これは磁気的不均一性の影響による増大と考えられる. また Ta/CoFeB/Ta 試料の傾きの方が大きいことから Ta 界面の方が  $\alpha$  の増大に影響していることが分かった. 当日は磁気特性との考察も併せて報告する.

謝辞: 本研究の一部は NEDO 開発先導研究および科学研究費補助金の援助のもと行われた

1) S. Ikeda *et al.* Nat. Mater. **9** (2010) 721

2) S. Iihama *et al.* Appl. Phys. Express **5** (2012) 083001

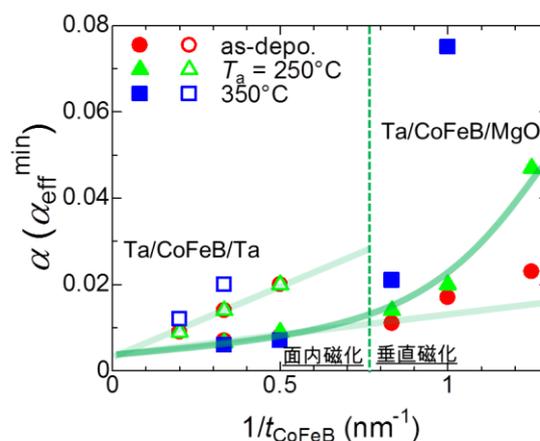


Fig. 1  $\alpha$  or minimum of  $\alpha_{\text{eff}}$  are plotted as a function of inverse of CoFeB thickness.