

CoFeB/MgO 多層膜における XMCD の磁場依存性

伊藤遥¹, 鈴木真粧子¹, 高橋学¹, 鈴木宏輔¹, 星和志¹, 雨宮健太², 櫻井浩¹

(群馬大学¹, KEK 物構研²)

Magnetic field dependence of XMCD in CoFeB / MgO multilayer films

H.Ito¹, M.Suzuki¹, M.Takahashi¹, K.Suzuki¹, K.Hoshi¹, K.Amemiya², H.Sakurai¹

(Gunma University¹, KEK-IMSS²)

はじめに

磁気抵抗メモリ (MRAM) 等のスピントロニクスデバイスにおいて垂直磁気異方性を有する Ta/CoFeB/MgO/CoFeB/Ta 磁気トンネル接合膜のスイッチング磁場の低減が求められている。

これまで我々は磁気コンプトン散乱を利用したスピン・軌道選択磁化曲線を測定し、スピンと軌道では磁化反転挙動が異なると報告してきた[1]。本研究では CoFeB/MgO 多層膜の X 線磁気円二色性(XMCD)の磁場依存性を測定し、磁気コンプトン散乱実験によるスピン磁化曲線 ($M_s(H)$) と比較した。

実験方法

RF スパッタリング装置を用いて Si(111)基板上に [CoFeB(4 nm)/MgO(1 nm)]₂₀₀ 多層膜を作製した。

CoFeB 膜はアモルファス構造であった。

KEK-PF・BL-16A にて XMCD の磁場依存性を測定し、有効スピン磁化 ($M_{\text{seff}}(H)$) および軌道磁化 ($M_l(H)$) を求めた。入射 X 線および磁場は膜に対し垂直であった。測定温度は室温であった。

実験結果

Fig.1 に CoFeB/MgO 多層膜における $M_s(H)$ [1],

Fe および Co 吸収端から求めた $M_l(H)$ を示す。

Fig.2 に $M_s(H)$ および Fe 吸収端および Co 吸収端から求めた $M_{\text{seff}}(H)$ を示す。飽和磁化は印加磁場

1.5~2.5T の平均をとり規格化を行った。Fig.1 から

$M_s(H)$ と Fe 吸収端および Co 吸収端から求めた

$M_l(H)$ の磁場依存性はおおむね一致している。Fig.2 から

$M_s(H)$ と Fe 吸収端および Co 吸収端から求めた

$M_{\text{seff}}(H)$ の磁場依存性もおおむね一致していることが

確認できる。

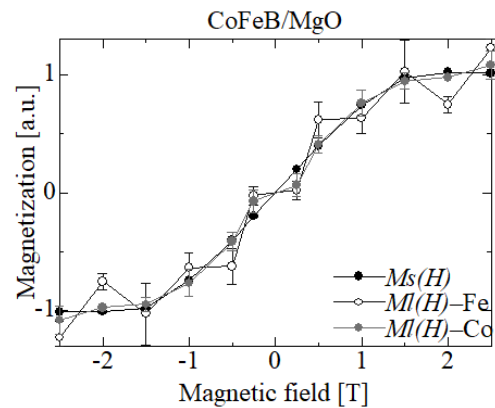


Fig.1 Spin magnetization curve ($M_s(H)$) and Orbital magnetization curve ($M_l(H)$)

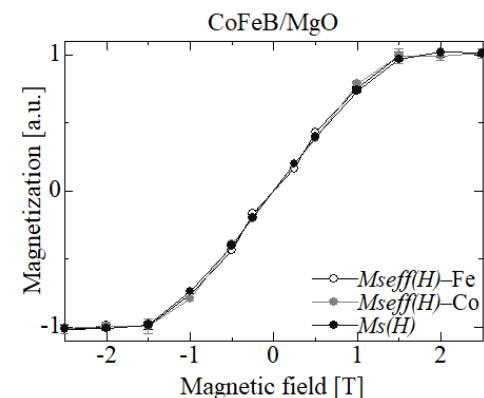


Fig.2 Effective spin magnetization curve ($M_{\text{seff}}(H)$) and Spin magnetization curve ($M_s(H)$)

[1] M.Yamazoe et al. J.Phys.Condens.Matter**28**(2016) 436001