

Co/Gd/Pt フェリ磁性多層膜における ジャロシンスキー守谷相互作用とスピン軌道トルク

西村幸恵¹, Dae-Yun Kim^{2,3}, Duck-Ho Kim¹, Yune-Seok Nam², Yong-Keun Park^{2,3}, 塩田陽一¹,
森山貴広¹, Byoung-Chul Min³, Sug-Bong Choe², and 小野輝男^{1,4}
(¹京大化研, ²ソウル大学校, ³韓国科学技術研究所, ⁴スピントロニクス学術連携研究教育センター)

Dzyaloshinskii-Moriya interaction and damping-like spin-orbit torque
in Co/Gd/Pt ferrimagnetic multilayers

T. Nishimura¹, D.-Y. Kim^{2,3}, D.-H. Kim¹, Y.-S. Nam², Y.-K. Park^{2,3}, Y. Shiota¹, T. Moriyama¹,
B.-C. Min³, S.-B. Choe², and T. Ono^{1,4}
(¹ICR, Kyoto University, ²Seoul National University, ³KIST, ⁴CSRN)

はじめに

ジャロシンスキー守谷相互作用 (DMI) やスピン軌道トルク (SOT) はスピントロニクス領域で非常に重要視されている。これらの効果は空間反転対称性の破れに起因することが知られており、それらを研究するために主に空間反転対称性が局所的に破られている重金属／強磁性二層膜の界面が利用されてきた。本研究では、反転対称性が構造全体を通じて破れている Co/Gd/Pt フェリ磁性体多層膜における DMI と SOT を調べた。

実験方法

本研究では、DC マグネトロンスパッタ装置を使用して、室温において熱酸化 Si 基板上に Ta(5)/Pt(3)/[Co(0.5)/Gd(1)/Pt(1)]_N/Ta(3) [単位: nm] フェリ磁性膜を作製した。ここで、*N* は、Co/Gd/Pt の 3 層の繰り返し数を表し、1-5 まで変化させた。これらの薄膜をフォトリソグラフィとアルゴンイオンミリングを用いて細線に加工し、DMI と SOT は磁気光学 Kerr 顕微鏡を用いて電流印加磁場駆動磁壁移動から評価した[1]。

実験結果

図 1(a) および 1(b) に示すように、DMI 定数 *D* およびスピンホール角 θ_{SH} は、*N* に対してほぼ一定であることが分かった。これらの結果は、*N* に比例して界面の数だけでなく強磁性層の数も増加するため一定の *D* を示し、また、超格子内のすべての重金属層は各重金属層が符号の異なる隣接する上部および下部強磁性層へのスピン流を生成により正味スピンホール角に寄与できないため一定の θ_{SH} を示すと考えられる。

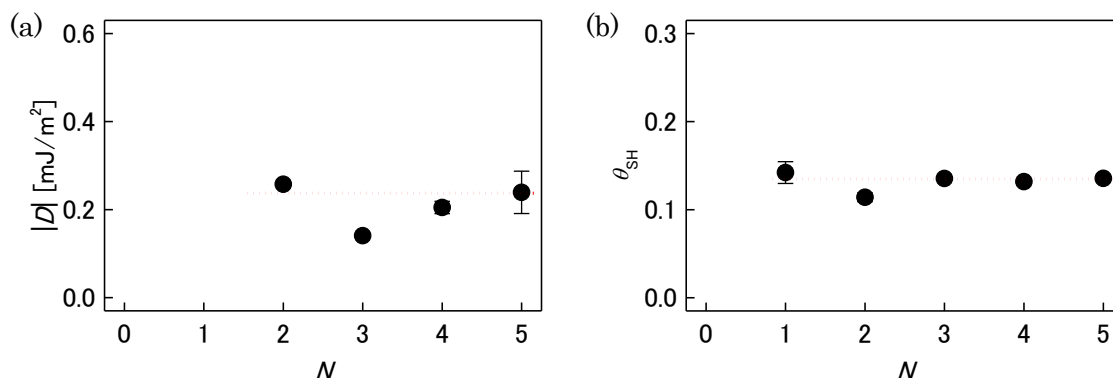


図 1(a) DMI 定数 *D* と (b) スピンホール角 θ_{SH} の積層回数 *N* 依存性。

参考文献

[1] D.-Y. Kim *et al.* NPG Asia Mater. **10**, e464 (2018).