T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	対向ターゲット式スパッタ法を用いた垂直磁気異方性を有するCo2FeSi/MgO及びMgO/Co2FeSi構造の作製と評価
Title(English)	Co2FeSi/MgO and MgO/Co2FeSi structures with perpendicular magnetic anisotropy formed by facing targets sputtering method
著者(和文)	鈴木隆寛, 篠原光貴, 高村陽太, 中川茂樹
Authors(English)	Takahiro Suzuki, Kouki Shinohara, Yota Takamura, Shigeki Nakagawa
出典(和文)	第38回 日本磁気学会学術講演会, 2aD-5, ,
Citation(English)	the 38th Annual Conference on MAGNETICS in Japan, 2aD-5, ,
発行日 / Pub. date	2014, 9

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

対向ターゲット式スパッタ法を用いた垂直磁気異方性を有する Co_2FeSi/MgO 及び MgO/Co_2FeSi 構造の作製と評価

鈴木 隆寛，篠原 光貴，高村 陽太，中川 茂樹
（東京工業大学　理工学研究科　電子物理工学専攻）

Co_2FeSi/MgO and MgO/Co_2FeSi structures with perpendicular magnetic anisotropy formed by facing targets sputtering method

T. Suzuki, K. Shinohara, Y. Takamura, and S. Nakagawa
(Dept. of Physical Electronics, Tokyo Institute of Technology)

はじめに

垂直磁気異方性を有するハーフメタル強磁性体(HMF)は，垂直磁化型磁気トンネル接合(MTJ)に適用可能な高スピン分極材料として重要である．Co_2FeSi(CFS)や $Co_2FeSi_{1-x}Al_x$ などの Co_2Fe 系フルホイスラー合金は MTJ のトンネル磁気抵抗(TMR)比の温度依存性が小さな HMF 材料として期待されている．また，CoFe 系合金は MgO との界面において界面磁気異方性が誘起され，垂直磁気異方性を持つことが報告されている．[1]これまで我々は，対向ターゲット式スパッタ法により CFS と MgO 薄膜の積層構造を作製し，HMF として期待される CFS においても垂直磁気異方性が発現することを示してきた．[2]本研究では，CFS の MTJ 構造への適用可能性について検討を行った．

試料作製と評価方法

試料は対向ターゲット式スパッタ法を用いて作製した．試料の構造は，MTJ の下部電極を想定した MgO(001)単結晶基板/Pd バッファ(20 nm)/CFS(1 nm)/MgO(2 or 0 nm)/Ta と，上部電極を想定した MgO 基板/Pd(20 nm)/MgO(2 nm)/CFS(1 nm)/Ta とした．全ての層は基板温度 300℃で成膜した．CFS 層の成膜条件は，Ar 雰囲気(分圧 0.13 Pa)，成膜レート:0.05 nm/s とした．MgO 層は Mg ターゲットと酸素による反応性スパッタにより作製した．結晶構造評価には X 線回折(XRD)を，磁気特性評価には試料振動型磁力計(VSM)を用いた．

実験結果

Fig. 1 に CFS 層が MgO 層の下部に位置する下部電極型構造試料の面直磁場に対する磁化曲線を示す．明瞭な角型比を持ったループが得られ，作製した試料が垂直磁気異方性を有していることが分かった．一方，MgO 層を堆積しない試料では困難軸の様なループを確認した．これは，垂直磁気異方性の起源が CFS 層と MgO 層の界面によるものであることを示している．Fig. 2 に CFS 層が MgO 層の上部に位置する上部電極型構造試料の磁化曲線を示す．MgO 上に CFS を形成した場合，垂直磁気異方性は確認できなかった．これは CFS の膜質の違いによるものと考えられる．講演では，バッファ層や CFS 層，MgO 層の作製条件を調節し，MgO と CFS の積層構造において垂直磁気異方性が得られる条件について議論したい．

参考文献

1) Z. C. Wen, H. Sukegawa, S. Mitani, and K. Inomata, J. Appl. Phys. **98**, 242507 (2011).
2) Y. Takamura, T. Suzuki, Y. Fujino, and S. Nakagawa, J. Appl. Phys. **115**, 17C732 (2014).

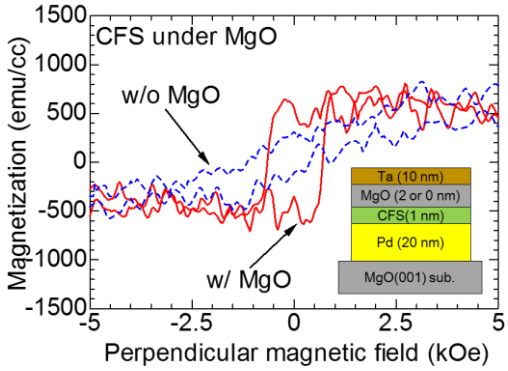

Fig. 1. M-H loops of CFS films under an MgO film and w/o an MgO film

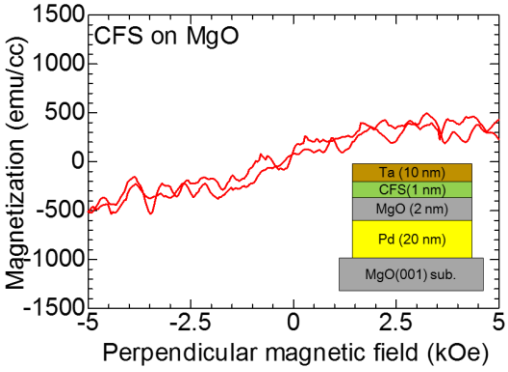

Fig. 2. An M-H loop of a CFS film on an MgO film