

積層 CoPt 垂直磁気異方性薄膜の層間相互作用が磁区構造に及ぼす影響

河村春樹, 早川研人, 杉田龍二
(茨城大)

Effect of interlayer interaction on domain structure of CoPt stacked thin films with perpendicular anisotropy

H. Kawamura, K. Hayakawa, and R. Sugita
(Ibaraki Univ.)

はじめに

Co 基垂直磁気異方性薄膜は高い結晶磁気異方性と飽和磁化を有するため、ハードディスク用記録層として研究されている¹⁾。積層 Co 基垂直磁気異方性薄膜の層間相互作用と磁気特性との関係について多くの研究が行われているが^{2), 3)}、静磁相互作用が磁区構造に及ぼす影響に関しては不明な点が多い。本研究では、CoPt/Pt/CoPt 垂直磁気異方性薄膜において特に静磁相互作用に着目し、それが磁区構造に与える影響について検討した。

実験方法

積層 CoPt 薄膜は RF マグネトロンスパッタリング装置を用いて基板加熱を行わず作製した。構造は、Co_{100-x}Pt_x(3 nm)/Pt(δ_{Pt} nm)/Co_{100-x}Pt_x(10 nm)/Pt(100 nm)/Glass substrate である。x = 20, 30, 及び 40 at% とした。成膜時の Ar ガス圧を 2 mTorr とし、Pt 中間層の膜厚 δ_{Pt} を 0~30 nm の範囲で変化させた。磁区構造は磁気力顕微鏡 (MFM) により観察した。

実験結果

膜面垂直方向磁場により AC 消磁した積層 CoPt 垂直磁気異方性薄膜の MFM 像を Fig. 1 に示す。いずれの組成においても、 δ_{Pt} が薄い場合には $\delta_{Pt} = 0$ と同様の maze 磁区が見られ、 δ_{Pt} が厚くなると irregular 磁区になる。これは、 δ_{Pt} が薄い場合には上層と下層が静磁的に結合し、両層の磁化分布が一体化したためである。なお、 $\delta_{Pt} = 0$ の膜が $\delta_{Pt} \neq 0$ の積層膜に比べて maze 磁区の幅が狭くなっているのは、交換相互作用が加わるためと思われる。一方、 δ_{Pt} が厚くなると、上層に及ぼす下層の影響が減少するため、膜厚 3 nm の CoPt 単層膜の磁区である irregular 磁区が出現する。Fig. 1 より、maze 磁区から irregular 磁区へ変化するときの δ_{Pt} の値 $\delta_{Pt,T}$

は、Pt 含有量が 20 at% から 40 at% に増加するのに伴って約 25 nm から 15 nm に減少していることがわかる。このような $\delta_{Pt,T}$ の Pt 含有量依存性は、飽和磁化の減少に伴う漏れ磁場の減少に起因するものと考えられる。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 C(24560394)により行われました。ここに深謝致します。

参考文献

- 1) Y. Wang, J. Ariake, T. Wang, S. Watanabe, N. Honda, F. S. Li, K. Ouchi: *J. Appl. Phys.*, **107**, 7732 (2010).
- 2) Y. Yamaguchi, S. Sato, S. Kumagai, T. Komine, and R. Sugita: *IEEE Trans. Magn.*, vol. 49, pp. 3584-3587(2013).
- 3) L. Lei, Y. Lu, Z. Liu, Y. Lv, Y. Zhang, S. Liu, C. Hao, and W. Lv: *J. Magn. Magn. Mater.*, **325**, 117 (2013).

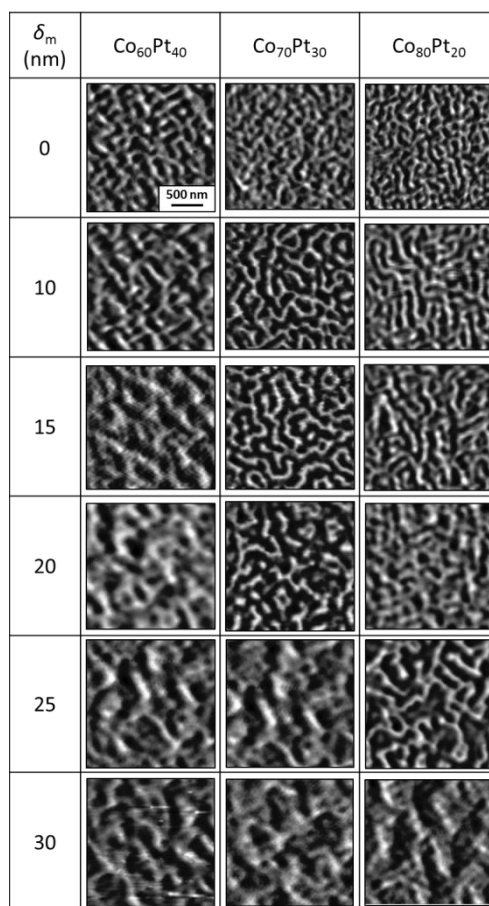


Fig. 1 MFM images of CoPt / Pt / CoPt films.