

修士学位論文概要

題目 MBE 成膜した $L1_0$ -FePt 規則合金膜の構造と垂直磁気異方性

氏名 池田 遼太

【概要】

はじめに 垂直磁気記録材料として期待されている $L1_0$ 型構造をもつ FePt 規則合金薄膜は, Fe と非固溶の Ag を添加することで結晶粒径が微小化できるとともに成膜温度が低温化できることが報告されている¹⁻³⁾。本研究では, 過去の実験結果から FePt に Ag 添加することにより, 低温でのグラニューラ化に効果が見られ始めた 250 の成膜温度において, 単結晶 MgO 基板上への Ag, MgO の添加量を変化させた FePt-Ag, FePt-MgO 薄膜を作製した。

実験方法 MBE 装置を用いて, Fe, Pt, Ag および MgO を電子ビーム加熱により蒸着した。蒸着中の真空度は 5×10^{-9} Torr 以下であった。FePt-Ag 膜は Fe, Pt, Ag をそれぞれ蒸着速度モニターで制御して MgO(001)基板上に室温で同時蒸着して成膜した。また, FePt-MgO 膜は Fe, Pt, MgO の同時蒸着により作製した。室温で 0.83 nm を成長後, 成膜室において所定の温度で熱処理を行うというプロセスを 6 回繰り返した試料と, 基板を加熱しながら蒸着した試料の二種類を作製した。全膜厚は, すべて 5 nm とした。結晶構造は, 成膜中の RHEED 観察および XRD により, 表面構造は AFM, 磁気特性は AGM 及びトルク磁力計により測定した。

結果及び考察 Fig.1 は FePt に Ag および MgO を 0~20at % の範囲で添加した膜の M-H ループを示している。試料は全て 250 の加熱基板上で成膜した。FePt-Ag 膜は, 250 という比較的低い温度にもかかわらず垂直磁化となっており, 保磁力も 10%, 20% では大きな値を示している。磁気異方性はともに大きな値をなり, 10% の場合で角型の磁気記録に適したループ形状をとっている。しかしながら Ag 添加 20% では保磁力付近の磁化の傾きが緩やかであり, グラニューラ構造になっていると考えられる。一方 FePt-MgO 膜では 10%, 20% の場合, 膜法線方向を磁化容易軸としているが, 垂直磁気異方性は FePt-Ag に比べ明らかに小さい。このことから Ag の添加は FePt の規則化温度の低温化に効果的であり, 10% から 20% 程度の添加でグラニューラ化を促進すると考えられる。

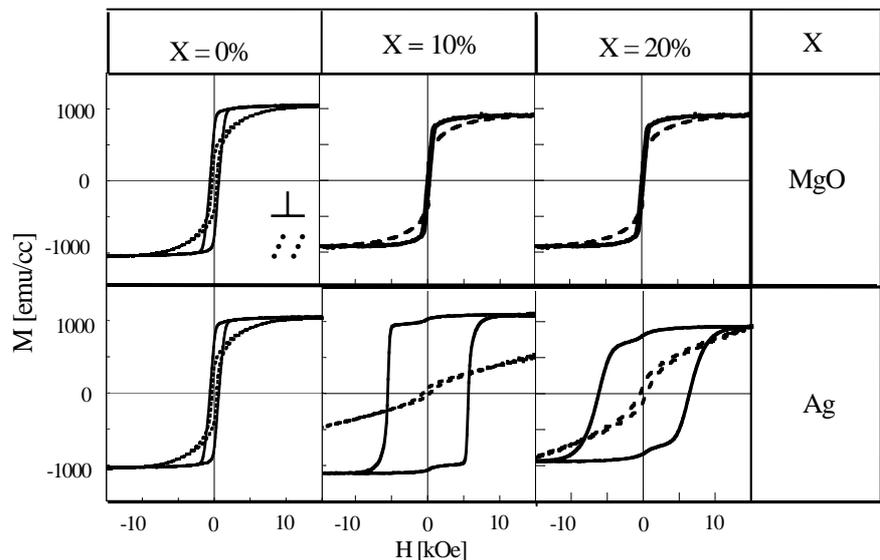


Fig1 M-H loops of FePt-MgO and FePt-Ag grown at 250 films with different ratio 10%, 20% and 30% MgO or Ag

参考文献

- 1) Y. N. Hsu, *et. al*, J. Appl. Phys., 89 (2001) 7068.
- 2) K. Kang, *et. al*, IEEE Trans. Magn., 38 (2002) 2039.
- 3) T. Konagai, *et. al*, J. Magn. Magn. Mater., 310, 2662 (2007)

【学会発表等】

Journal Magnetics Society Of Japan Vol33, 493-497(2009 年 9 月) 論文投稿

Magnetics and Optics Research Interactional Symposium, Tup-03-07 (2009 年 6 月) ポスター発表

第 33 回日本磁気学会学術講演会, 13aB-4 (2009 年 9 月) 口頭発表

