

CoGa 下地層を用いた MnAl(001)配向膜の形成

大島大輝, 加藤剛志, 岩田聡

(名古屋大学)

Fabrication of (001)-textured MnAl film on CoGa buffer layer

D. Oshima, T. Kato, S. Iwata

(Nagoya Univ.)

はじめに

(001)配向下 $L1_0$ -MnAl は高い垂直磁気異方性を有し、ダンピングも小さいことから、磁気ランダムアクセスメモリや磁気記録媒体の材料として有望視されている。(001)配向の MnAl の下地層としては Cr や Cr 系合金が用いられているが¹⁾, 一般的に MnAl 膜の膜厚が薄くなると磁気特性が劣化する傾向がある。一方で、同様の結晶構造を持つ $L1_0$ -MnGa では、CoGa 下地層を用いるのが効果的という報告がある²⁾。本研究では、CoGa 下地層を用いて MnAl 膜を形成し、その特性を評価したので報告する。

実験方法

各層はマグネトロンスパッタ法により堆積し、その膜構成は、Cr (2 nm) / MnAl (5 or 15 nm) / CoGa (0 or 30 nm) / Cr (20 nm) / MgO(001) sub.とした。Cr および CoGa 下地層はそれぞれ基板温度 400 °C で堆積し、ポストアニールを 600 °C で 30 min 行った。MnAl は成膜時の基板温度を T_s , ポストアニール温度を T_a として形成した。

実験結果

Fig. 1 に CoGa が 0 もしくは 30 nm のときの 5 nm 厚の MnAl 膜の磁化曲線, 原子間力顕微鏡像, X 線回折プロファイルを示す。なお, MnAl 成膜時の基板温度は $T_s = 200$ °C として, ポストアニールは行っていない。CoGa 膜を挿入しない Cr バッファ直上のものに比べ, CoGa 膜を挿入したものでは MnAl 膜の飽和磁化が大きく, 角型比も良好な結果が得られた。また, Cr 上では表面形状に不均一性が見られるが, CoGa 上ではそれが改善され, 均一な表面形状が観察されている。X 線回折プロファイルでは, どちらの膜においても MnAl の 001, 002 ピークが観測されていることから, (001)配向した MnAl 膜が形成されていることがわかるが, 回折ピーク強度は CoGa 上のもののほうが大きい。これは CoGa 上では MnAl 膜の結晶性が向上することを示している。さらに, $T_s = 200$ °C, $T_a = 500$ °C とすると, 磁気特性の向上が見られることを確認している。CoGa 層挿入による各種特性の向上は 15 nm 厚の MnAl 膜でも確認され, CoGa 層挿入は MnAl 層の成長に効果的であることがわかった。

参考文献

- 1) M. Hosoda *et. al*, J. Appl. Phys., vol. 111, 07A324 (2012).
- 2) K. Z. Suzuki *et. al.*, Jpn. J. Appl. Phys., vol. 55, 010305 (2016).

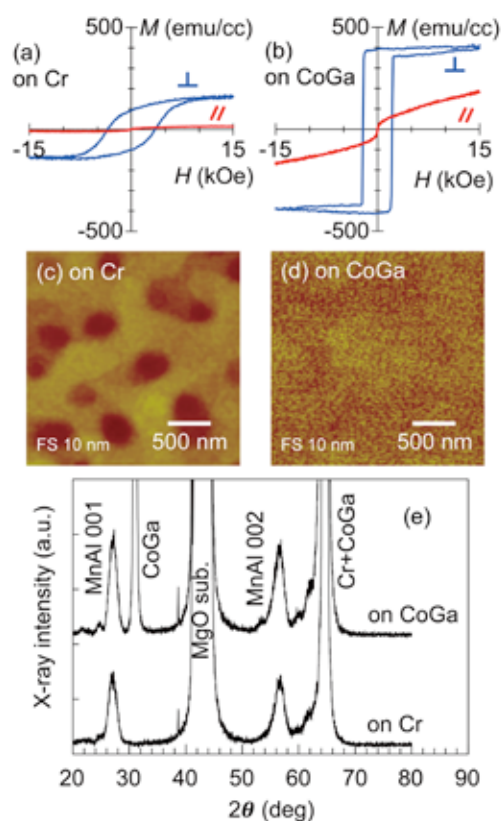


Fig. 1 (a), (b) M - H curves, (c), (d) AFM images, (e) x-ray diffraction profiles of MnAl films grown on (a), (c) (e) Cr or (b), (d) (e) CoGa buffer layer.