

# MgO を配向制御下地膜に用いた FePd 薄膜の垂直磁気異方性

宮島 遼、神島 謙二、柿崎 浩一  
(埼玉大学 大学院 理工学研究科)

Perpendicular magnetic anisotropy of the FePd thin films on MgO seed layers

H. Miyajima, K. Kamishima, and K. Kakizaki

(Graduate School of Science and Engineering, Saitama University)

## はじめに

L1<sub>0</sub> 規則合金に変態することで高い結晶磁気異方性を示す FePd 合金が高密度磁気記録媒体として研究されている。しかし FePd 合金の L1<sub>0</sub> 規則化には通常 500°C 以上に加熱した基板への薄膜堆積が必要であり、L1<sub>0</sub> 規則相が生成したとしてもその c 軸は膜面内および膜面直方向に混在する傾向がある<sup>1)</sup>。本研究では下地膜として(200)配向 MgO 薄膜を用い、FePd 薄膜に対してエピタキシャル成長時の格子歪を加えることにより、L1<sub>0</sub> 規則化の促進を図るとともに、磁化容易軸である c 軸を膜面直方向に配向させることを目的とした。

## 実験方法

成膜には rf マグネトロンスパッタ装置を用いた。ターゲットには MgO 焼結体円板および Fe 円板上に Pd チップを貼り付けたものを使用した。チャンバー内を  $8.5 \times 10^{-7}$  Torr 以下に排気後、Ar ガスを導入し 12.5 mTorr とした。投入電力は 2.2 W/cm<sup>2</sup> とし、石英ガラス基板上に膜厚が約 130 nm となるように MgO 下地膜を成膜し、大気中 800°C で 5 時間熱処理した。この下地膜上に FePd 膜を膜厚が 70 nm となるように積層した。積層後、減圧下水素雰囲気中、800°C で 1 時間熱処理した後、急冷した。作製した試料の組成はエネルギー分散型 X 線分析装置(EDX)により定量し、結晶構造は X 線回折法(XRD)により解析し、磁気特性は振動試料型磁力計(VSM)により測定した。

## 結果および検討

図 1 は石英ガラス基板上、MgO 下地膜上および熱処理後の MgO 下地膜上にそれぞれ成膜し 800°C で熱処理した FePd 薄膜の X 線回折図を示す。石英ガラス基板上に直接成膜した FePd 薄膜は fcc の不規則相であり、その最密充填面である(111)面が膜面内に優先配向する。対して MgO 下地膜上に積層した FePd 薄膜では L1<sub>0</sub> 規則相に由来する(001)面からの回折線が確認できることから、MgO 下地膜の効果によって規則化が促進されたといえる。また、熱処理後の MgO 下地膜を用いた試料では、L1<sub>0</sub>-FePd 規則相の結晶性が向上するが、その c 軸は膜面直方向に完全に配向はしていない。

図 2 はこれらの膜の磁化値および保磁力を示す。全ての試料において磁化値に大きな違いは見られない。一方、MgO 下地膜上に積層した FePd 膜の膜面内(H<sub>C//</sub>)および膜面直(H<sub>C⊥</sub>)方向に測定した保磁力は FePd 単層膜に比べて小さく、規則化による保磁力の向上は確認できない。これは、MgO 下地膜上に積層した FePd 膜の結晶性が低く規則化が十分でないこと、連続膜であるために磁壁が生じたことなどが原因と考えられる。

## 参考文献

- 1) M. Futamoto *et al.* ; AIP ADVANCES, 6 (2016) 085302.

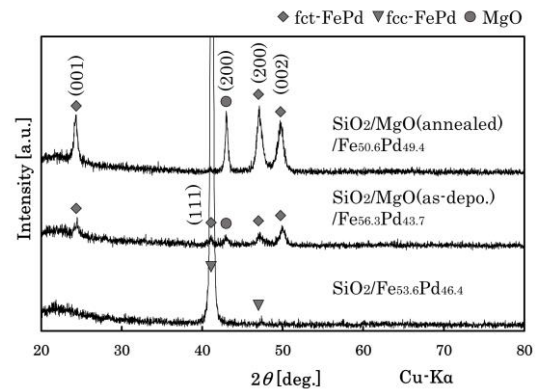


図 1 石英ガラス基板および MgO 下地膜上に成膜した FePd 薄膜の X 線回折図

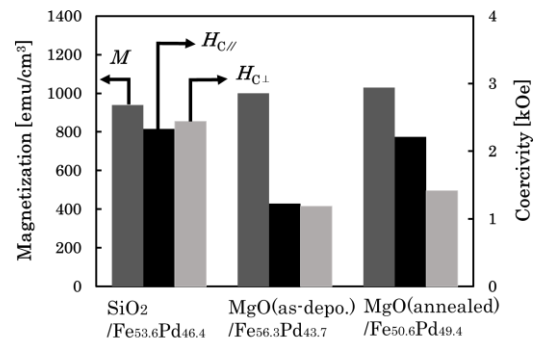


図 2 石英ガラス基板および MgO 下地膜上に成膜した FePd 薄膜の磁気特性