

# MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 及び MgO 基板上に作製した FePt 薄膜の構造と磁気特性

岩間弘樹、土井正晶、嶋敏之  
(東北学院大工)

Structure and magnetic properties for FePt thin films prepared on MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and MgO substrates

H. Iwama, M. Doi and T. Shima

(Graduate School of Engineering, Tohoku Gakuin University)

## はじめに

磁気記録媒体は垂直磁気記録方式が用いられ飛躍的に記録密度が増加した。今後更なる高密度化が求められているが、高密度化により磁性粒子の縮小に伴う熱揺らぎの問題が深刻化する。次世代の磁気記録媒体の材料には高い結晶磁気異方性を有する材料が求められている。そこで注目を集めているのが L<sub>10</sub> 型 FePt 規則合金であり、L<sub>10</sub> 型 FePt 規則合金は高い結晶磁気異方性( $K_u = 7.0 \times 10^7$  erg/cc)を有する事から次世代の磁気記録媒体材料として期待され多くの研究がなされている(1 ~ 3)。しかしながら、FePt 薄膜の磁化過程については未だ十分に解明されていない。そこで本研究では L<sub>10</sub> 型 FePt 規則合金の格子定数の近い MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (MAO)(100) 及び MgO(100)単結晶基板を用い、配向性及び規則度を調べ優れた FePt 薄膜を作製するため、その構造、表面形態および磁気特性を評価し、磁化過程について詳細に調べた。

## 実験方法

全ての試料は超高真空多元スパッタ装置を用いて作製した。到達真空度  $8.5 \times 10^{-7}$  Pa 以下及び Ar ガス圧 0.2 Pa にて成膜を行った。基板に MAO 単結晶基板及び MgO 単結晶基板上に基板温度  $T_s = 700^\circ\text{C}$  にて FePt 層 (10 nm)成膜した。FePt 層の成を Fe<sub>x</sub>Pt<sub>100-x</sub> (at. %) ( $x = 46.1 \sim 50.8$ )と変化させた。評価には膜組成は電子線マイクロアナライザ(EPMA)、結晶構造は X 線回折装置(XRD)、表面形状は原子間力顕微鏡(AFM)及び磁気特性は超伝導量子干渉計(SQUID)を用いて行った。

## 実験結果

全ての試料において X 線回折パターンより L<sub>10</sub> 型 FePt 相の基本反射ピークである FePt(002)及び超格子反射ピークである FePt(001)、FePt(003)が観察された。Fig. 1 に Fe の組成を変化させた時の a 軸のグラフを示す。a 軸の格子面間隔はいずれの単結晶基板においても Fe<sub>47.2</sub>Pt<sub>52.8</sub>(at. %)の際に面間隔が最大を示し、それ以降 Fe の組成が増加するに伴い面間隔が縮小することが得られた。Fig. 2 に Fe の組成を変化させた時の保磁力のグラフを示す。保磁力は MAO 単結晶基板においては Fe の組成が増加するに伴い増加し、Fe<sub>48.3</sub>Pt<sub>51.7</sub> (at. %)の時に最大 54.2 kOe が得られた。MgO 単結晶基板においても同様に Fe の組成が増加するに伴い増加し、Fe<sub>49.3</sub>Pt<sub>50.7</sub> (at. %)の時に最大 57.8 kOe が得られた。また、いずれの基板においてもさらに Fe の組成が増加するに伴い保磁力の減少が確認された。

## 参考文献

- 1) T. Shima *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **81**, 1050 (2002).
- 2) T. Shima *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **99**, 033516 (2006).
- 3) T. Seki *et al.*, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **44**, 335001 (2011).

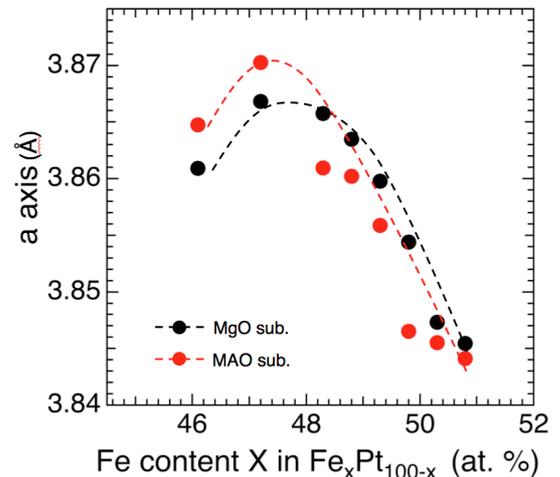


Fig. 1. a axis as a function of Fe content.

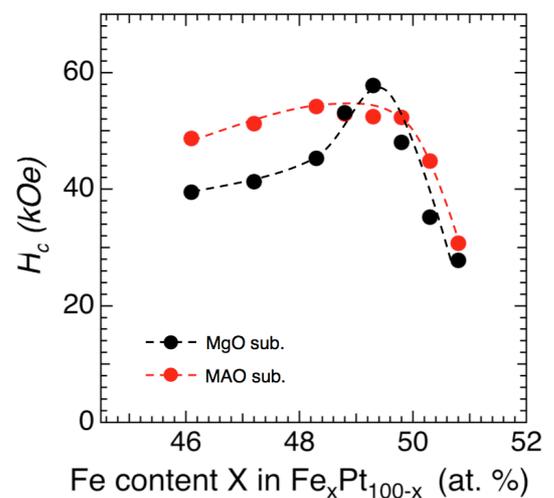


Fig. 2.  $H_c$  as a function of Fe content.