

## 多結晶 MgO 下地層による FePt-C の微細構造制御

城山泰祐、Varaprasad, B. S. D. Ch. S.、高橋有紀子、宝野和博  
(物質・材料研究機構)

Microstructure control of FePt-C by poly crystalline MgO underlayer  
T. Shiroyama, B. Varaprasad, Y.K. Takahashi and K. Hono  
(National Institute for Materials Science)

### はじめに

次世代超高密度磁気記録方式として提案されている熱アシスト方式用記録媒体として、MgO 下地上に  $L1_0$  規則構造をもつ FePt-X ナノグラニューラー膜の研究が盛んに行われている。以前、我々はガラス基板に成膜した多結晶 MgO 下地上に成膜した FePt-C 層が、粒子サイズとサイズ分布が小さく、磁気特性に優れた良好なグラニューラー膜を形成することを報告した<sup>1,2)</sup>。FePt-C 膜の粒子サイズは、成膜後のアニール温度<sup>1)</sup>や C の体積分率<sup>2)</sup>によって制御可能であるが、この系では膜厚が 6nm を超えると膜成長方向にも分離してしまい<sup>3)</sup>、柱状成長が難しいという欠点がある。我々は、FePt-C 層厚 10nm 以上で、10nm 以下の FePt 粒子径とアスペクト比 1.5 以上の柱状成長の両立を目指し、成膜条件の検討を行ってきた。今回、MgO 下地の成膜条件が FePt-C の柱状成長に寄与することを新たに見出したので、その検討内容について報告する。

### 実験方法

製膜は超高真空マグネトロンスパッタ装置を用いて行った。まず、ガラス基板上に NiTa(100nm)を製膜し、続いて、MgO(10nm)を 5~39mTorr Ar ガス雰囲気化、室温にて製膜した。さらに、それらの MgO 下地上に FePt-C 膜を、3.6mTorr Ar ガス雰囲気下、基板温度 600°C、Fe、Pt、C の 3 元同時スパッタによって製膜した。試料の構造は、X 線回折にて、平面及び断面構造形態は透過型高分解能電子顕微鏡により評価した。また、磁気特性は超伝導量子干渉振動試料型磁力計にて行った。

### 実験結果

図 1 に MgO(Ar 5mTorr)/FePt-C(12nm) (a) と MgO(Ar 39mTorr)/FePt-C(12nm) (b) の微細構造を示す。FePt-C 層厚が 5nm 以下の場合、MgO 成膜時の Ar ガス圧による微細構造に差は見られなかったが、FePt-C 層厚が 12nm と厚くなると、MgO を 39mTorr と高圧下で成膜した場合に、柱状成長し易いことが分かった。多結晶 MgO 膜の粒子サイズを調査したところ、Ar 5mTorr では約 13nm、Ar 39mTorr では約 10nm と大幅に小さくなっていることが判明した。Ar 39mTorr 雰囲気化で成膜した MgO 上では、MgO の粒界がより多く存在することで、FePt 粒子の面内方向への成長や粒子の合体をより抑制しているものと考えている。

講演では、FePt のさらなる小粒径化検討や、垂直方向への FePt 粒子の配向性についても議論する。

### 参考文献

- 1) A. Perumal, L. Zhang, Y.K. Takahashi and K. Hono, J. Appl. Phys. **108**, 083907 (2010).
- 2) A. Perumal, Y.K. Takahashi and K. Hono, J. Appl. Phys. **105**, 07B732 (2009).
- 3) Varaprasad, B. S. D. Ch. S., Chen, M., Y.K. Takahashi and K. Hono, IEEE. Trans. Magn. **49**, 718 (2012).

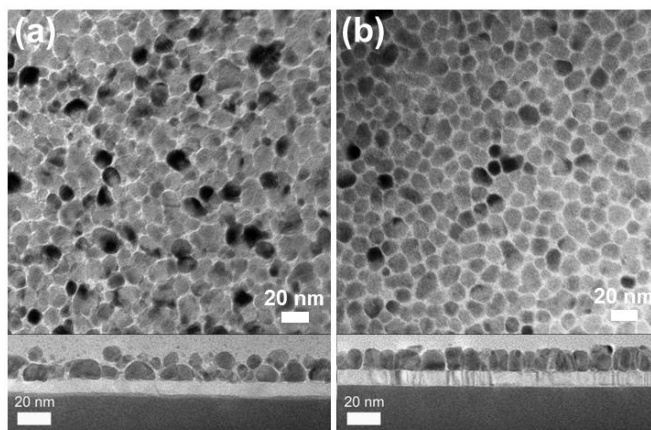


Fig.1 The in-plane and cross sectional TEM bright field image of FePt-C(12nm) on MgO deposited at Ar 5mTorr(a) and 39mTorr(b)