

ECR スパッタ法で作成した Co-Cr 膜の微細構造

中村 哲也、山本 節夫、佐藤 王高、金丸 展大、栗巢 普揮、松浦 満、廣野 滋*
(山口大学工学部、*NTT 境界領域研究所)

Microstructure of Co-Cr films prepared by ECR sputtering

T. Nakamura, S. Yamamoto, K. Sato, N. Kanamaru, H. Kurisu, M. Matsuura and S. Hirono*
(Yamaguchi Univ., *NTT Interdisciplinary Res. Lab.)

1. はじめに 著者らは既に電子サイクロトロン共鳴マイクロ波プラズマを用いたスパッタ法 (ECR スパッタ法) による Co-Cr 垂直磁気異方性膜の作成において、基板へのイオンのアシストを適正に制御すると、膜のグレイン内に組成分離による磁気的な微細構造が形成されること、イオンアシストを制御するには、成膜室内の磁界分布を変えることが極めて効果的であることを報告した¹⁻³⁾。本報告では、スパッタ法で作成した Co-Cr 膜の微細構造について調べた結果を述べる。

2. 実験方法 Co-Cr 膜の作成にはマイクロ波垂直入射型の ECR スパッタ装置 (アフティ社製、AFTEX-3400U) を用いた。成膜室内の磁界分布をミラー磁界、ノーマル磁界、カスプ磁界と変えることによって、成膜中に基板を照射するイオンの加速電圧をそれぞれ 24V、18V、11V と変化させて、厚さ $0.17\mu\text{m}$ の Co-Cr 膜をスライドガラス基板上に成膜した。その他の成膜条件は別報のとおりである³⁾。カスプ磁界のもとで作成した Co-Cr 膜には、グレイン内部に組成分離が強く進行した磁気的 microstructure が確認された。本研究では、これらのサンプルについて原子間力顕微鏡および磁気力顕微鏡 (デジタルインスツルメンツ社製、Nanoscope IIIa) を用いて微細構造の観察を行った。

3. 結果および考察 Fig.1 および Fig.2 に、カスプ磁界とミラー磁界のもとで作成した Co-Cr 膜の AFM 像および MFM 像を示す。サンプルは AC 消去を行ったものである。ミラー磁界のもとで作成された膜は、小さな粒子が集まって直径 120~150nm のクラスターを形成していた。この膜の Ra は 3.7nm であった。一方、カスプ磁界のもとで作成された Co-Cr 膜では、粒径は 30~60nm と小さく、表面は平滑で Ra は 1.3nm であった。これは、ミラー磁界では基板表面を照射するイオンのエネルギーが高いために核形成が助長されたからだと考えられる。MFM 像については、カスプ磁界で作成したものとミラー磁界で作成したのものには大きな違いはみられなかった。

4. むすび カスプ磁界分布を実現することによって、成膜中に基板を照射するイオン加速電圧を 11V 程度に低減させて作成した Co-Cr 膜は、グレインが小さく、表面平滑性に優れることがわかった。

参考文献

- (1) S. Hirono *et al.*, IEEE Trans.Magn., Vol.32, No.5, p.4013 (1996).
- (2) S. Yamamoto *et al.*, IEEE Trans.Magn., Vol.32, No.5, p.3825 (1996).
- (3) S. Yamamoto *et al.*, 1997 Digests of INTERMAG97, GB-07 (1997).

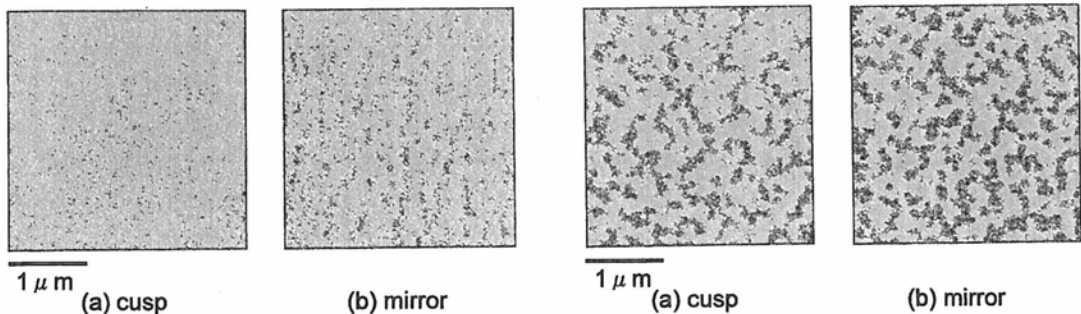


Fig.1 AFM images of Co-Cr films deposited in (a) cusp (b) mirror magnetic field.

Fig.2 MFM images of Co-Cr films deposited in (a) cusp (b) mirror magnetic field.