

面内記録磁場が層厚比の異なる ハードディスクのトランジションノイズに及ぼす影響

小室彰也, 富山直樹, 江畑一輝, 杉田龍二
(茨城大)

Influence of in-plane recording field on transition noise of hard disks with various layer thickness ratio

A. Komuro, N. Tomiyama, K. Ebata and R. Sugita
(Ibaraki Univ.)

はじめに ハードディスク(HD)の高記録密度化, 大容量化のためには, トランジションノイズの低減が必要不可欠である. 記録層が Granular 層と Cap 層から成る積層媒体の消磁磁区構造は磁場印加方向に依存し, 面内磁場印加によって消磁すると, 消磁ノイズが低下する^{1),2)}. 本研究では, Granular 層と Cap 層の層厚比が異なる積層媒体に信号を記録した場合に, 記録磁場の方向がトランジション部における漏れ磁場分布に及ぼす影響を検討した.

実験方法 Granular 層厚 8 nm, Cap 層厚 8 nm である記録密度 120 Gb/in² の市販 HD(以後媒体 A と称する), Granular 層厚 12 nm, Cap 層厚 2 nm である記録密度 700 Gb/in² の市販 HD(媒体 B), 及び媒体 B において Cap 層を除去した Granular 層のみの媒体(媒体 C)に, 磁気転写法を用いてビット長 100 nm のライン&スペースパターンを記録した. 記録するには上記媒体とマスター媒体を接触させ, 法線からの角度 θ が 30° 及び 90° の方向に外部磁場を印加した. 漏れ磁場分布は磁気力顕微鏡(MFM)によって観察した.

実験結果 Fig. 1 に, 媒体 A, B 及び C に対し, $\theta = 30^\circ$ 及び 90° の印加磁場によって記録した場合の MFM 像を示す. MFM 像において, 暗部が初期磁化部, 明部が記録によって磁化が反転した部分である. Fig. 1 より, 層厚比の異なる媒体 A, B, C いずれにおいても, $\theta = 30^\circ$ で記録した MFM 像に比べて 90° はトランジション部の漏れ磁場変動が少なくなっており, トランジションの直線性が増していることが分かる. MFM 像をクロストラック方向に 5 nm 間隔でストライプ状に分割し, それぞれのストライプにおけるトランジション位置を測定して, その位置と頻度の関係から求めたトランジション位置分散の標準偏差 σ を Fig. 1 中の各 MFM 像の下に示してある. σ は媒体 A, B 及び C のいずれにおいても, $\theta = 30^\circ$ に比べて 90° の方が小さくなっている. 以上より, Granular 層と Cap 層との層厚比の相違がトランジションノイズに及ぼす影響は殆ど見られず, 面内成分の多い記録磁場の方が幅の狭いトランジションを形成できると言える. Fig.1 の結果は, 記録磁場の面内成分が増えると磁区サイズが小さくなることによってトランジションノイズが低減されると解釈でき, 消磁磁場方向と消磁磁区構造との関係を反映している¹⁾⁻³⁾.

謝辞 本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 C(24560394)により行われました. ここに深謝致します.

参考文献

- 1) S. Sato, Y. Yamaguchi, T. Komine, and R. Sugita: *IEEE Trans. Magn.*, vol. 48, p. 3181 (2012).
- 2) Y. Yamaguchi, S. Sato, T. Komine, and R. Sugita: *IEEE Trans. Magn.*, vol. 49, p. 3584 (2013).
- 3) E. Noel Abarra, Paramjit Gill, B. Ramamurthy Acharya, Jianing Zhou, Min Zheng, Gunn Choe, and Brian Demczyk: *IEEE Trans. Magn.*, vol. 41, p.3127 (2005).

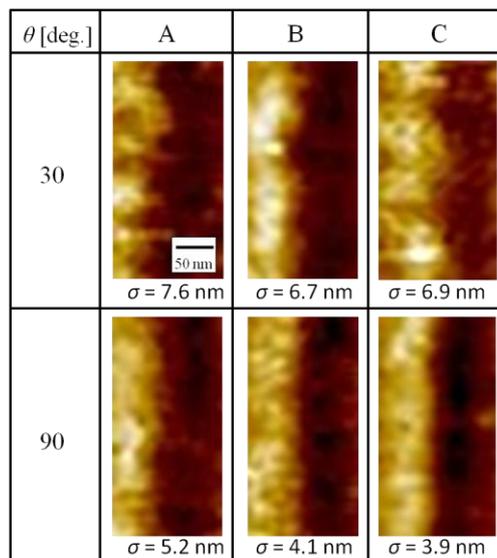


Fig.1 MFM images near transition area.