

## 反強磁性結合を有するマイクロ波アシスト記録用 CoCrPt グラニューラ垂直磁気記録媒体の磁化反転機構

中山湧稀, 草薙勇作, 島津武仁, 菊池伸明, 岡本 聡, 北上 修  
(東北大学)

Magnetization reversal of CoCrPt granular perpendicular media consisting of antiferromagnetically coupled grains for microwave assisted recording

Y. Nakayama, Y. Kusanagi, N. Kikuchi, S. Okamoto, T. Shimatsu, and O. Kitakami  
(Tohoku University)

**はじめに** 将来の高密度記録に用いる記録再生方式として, 結晶粒内で磁化を反強磁性結合させることで双極子相互作用を低減可能な反強磁性結合型(AFC) 媒体に, マイクロ波アシスト効果を用いて記録し, 強磁性共鳴により再生する方法が検討されている<sup>1,2)</sup>. これまでに我々は, CoCrPt-TiO<sub>2</sub> グラニューラ垂直記録媒体に Ru 中間層を用いて反強磁性結合を導入した AFC 媒体における, 磁化反転機構に関して研究を進めてきた<sup>3)</sup>. 本研究では, VSM, Kerr 効果, 異常ホール効果により磁化曲線を測定し, 磁化反転機構の議論を行うと共に, マイクロ波アシストが磁化機構に与える基礎検討を行った.

**実験方法** CoCrPt-TiO<sub>2</sub> グラニューラ媒体は DC マグネトロンスパッタ法により, ガラス基板上的 Ru 下地膜の上に室温で形成した. 2つの CoCrPt-TiO<sub>2</sub> グラニューラ層には Ru 中間層を介して反強磁性結合を導入し, 反強磁性結合を強めるために, Ru 中間層の上下に Co 層を挿入した. マイクロ波アシスト効果の測定は, このサンプルを 3 μm × 1.6 μm の矩形状に微細加工して行った.

**結果および考察** Fig.1, Fig.2 には磁性層の上下層膜厚が同じ AFC 構造(CoCrPt(4)/Co(0.7)/Ru(0.9)/Co(0.7)/CoCrPt(4), 単位 nm)について, VSM, および Kerr 効果により測定した磁化曲線をそれぞれ示す. 前者では, 残留磁化がほぼ 0 であり, AFC 構造が実現できている. しかし, Kerr 効果による測定では, 残留磁化が増加している. Kerr 効果による測定では原理的に表面に近い上層の信号が強く出たため, この結果は, 信号の弱い下層から優先的に反転する粒子が多いことを示唆している. この媒体に振幅 500 Oe, パルス幅 2 μsec, 周期 200 μsec のパルス高周波磁界を周波数 3 GHz~20 GHz まで 1 GHz ごとに印加しながら, 異常ホール効果を用いて磁化曲線を測定し, マイクロ波アシスト効果の測定を行った. その結果, 10 GHz において約 11 %の保磁力低減が確認された. この低減はマイクロ波アシストの効果と磁化の熱擾乱の影響が重畳されているため, 上下層の膜厚の異なる AFC 媒体の測定等を通して, 熱擾乱の影響を補正したマイクロ波アシスト効果について議論する.

### 参考文献

- 1) T. Yang T, H. Suto, T. Nagasawa, K. Kudo, K. Mizushima and R. Sato, *J. Appl. Phys.*, **114**, 213901 (2013).
- 2) H. Suto, T. Nagasawa, K. Kudo, K. Mizushima and R. Sato, *Nanotechnology*, **25**, 245501 (2014).
- 3) 中山湧稀, 堀田明良, 島津武仁, 菊池伸明, 岡本 聡, 北上 修, 第 38 回日本磁気学会 学術講演会 3pE-2 (2014)

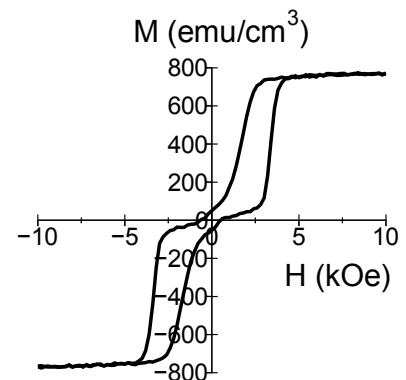


Fig.1 Magnetization curve for the AFC medium.

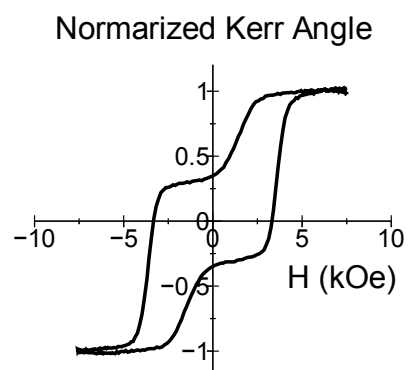


Fig.2 Kerr loop for the AFC medium.