

CoCrPt グラニューラ垂直磁気記録媒体における マイクロ波アシスト効果

島田恭平, 島津武仁, 菊池伸明, 岡本 聡, 北上 修
(東北大)

Microwave assisted switching effect for CoCrPt granular perpendicular media

K. Shimada, T. Shimatsu, N. Kikuchi, S. Okamoto, and O. Kitakami

(Tohoku University)

はじめに 磁性体にマイクロ波を印加することで反転磁場が減少するマイクロ波アシスト磁化反転(microwave-assisted magnetization switching, MAS)^{1,2)}は将来の高密度磁気記録に用いられる技術の一つとして有望である。これまでに CoCrPt-TiO₂ グラニューラ単層垂直記録媒体の MAS を解析した結果, 高周波磁場を印加することで, 熱擾乱を補正した保磁力低減は最大低下率 50 %程度になることが報告されている³⁾。しかし, マイクロ波周波数に対する依存性は単磁区ドットの MAS に比較して緩慢である⁴⁾。その原因の一つとして媒体に十分な高周波磁場が印加されていないことが考えられる。そこで本研究では, 下地膜に直接マイクロ波を印加する構造の試料を用いることで, 大きな高周波磁場を印加した状態での MAS の解析を目指した。

実験方法 試料の膜構成は Pt(2 nm)/CoCrPt-TiO₂(15 nm)/Ru(10 nm)/[Pt(5 nm)/Ta(2 nm)]×13/MgO sub.とした。膜厚を含む下地層の構成は磁気特性と高周波の透過特性に加え, 磁気信号の検出に用いた異常ホール効果の信号強度の観点から決定した。試料は DC マグネトロンスパッタ法により成膜した。Fig.1 の光学顕微鏡像に示すように試料を十字型電極に微細加工し, 下地膜に高周波電流を伝送することで膜面内方向に高周波磁場が印加される。なお, 図中の点線部分以外の磁性体は除去した。

実験結果 Fig.2 に作製した試料の高周波の透過特性を示す。実験に用いる $f_{rf}=2\sim 26$ GHz の範囲において損失は 2 dB 以下に抑えられている。Fig.3 に高周波を印加していない場合と, $f_{rf}=11$ GHz の高周波を印加した場合の異常ホール効果磁化曲線を示す。高周波を印加した状態でも高い S/N 比で異常ホール効果による磁化曲線の測定が可能であった。一方で, 高周波を印加することでみられる保磁力の低下はジュール熱による試料の温度上昇による影響も大きいため, MAS の解析が難しい。当日は発熱を抑えた試料での MAS について詳細に議論する予定である。

参考文献

- 1) Z.Z.Sun and X.R.Wang, *Phys.Rev.B*, **74**,13240(2006)
- 2) Y.Nozaki and K.Matsuyama, *J.Appl.Phys.*, **100**,053911(2006)
- 3) S.Okamoto, N.Kikuchi, A.Hotta, M.Furuta, O.Kitakami and T. Shimatsu, *Appl. Phys.Lett.*, **103**, 202405 (2013).
- 4) M.Furuta, S.Okamoto, N.Kikuchi, O.Kitakami, and T.Shimatsu, *Appl. Phys.Express.*, **6**,053006 (2013)

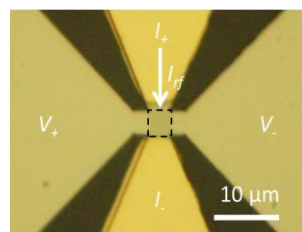


Fig.1 Optical microscope image of the sample

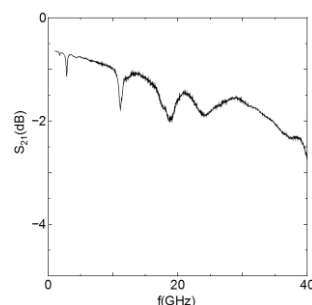


Fig.2 Transmission property of the fabricated sample

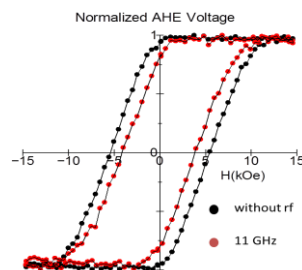


Fig.3 Magnetization curves without and with rf field ($f_{rf}=11$ GHz)