磁壁移動型 MO 光変調素子における Co/Pd ナノマグネットの保磁力制御 Coercivity Control of Co/Pd Nano Magnets in Domain Wall Motion Type Magneto-optical Light Modulation Device NHK 技研 ^の船橋 信彦,東田 諒,青島 賢一,町田 賢司

NHK STRL., °Nobuhiko Funabashi, Ryo Higashida, Ken-ich Aoshima, Kenji Machida

E-mail: funabashi.n-ik@nhk.or.jp

広視域動画ホログラフィの実現に向け、空間光変調器の高密度化に有利な電流誘起磁壁移動を 用いた磁気光学(MO)光変調素子の開発を進めている¹⁾。Fig.1は、磁壁移動型 MO光変調素子 の構造模式図である。MO 材料からなる光変調層(LM)と、その両端に形成した保磁力の異なる ナノマグネット(NM)からなり、NMからの漏れ磁界によってLMに初期磁区が導入される。両 端の NM を反平行磁化状態とすることで、素子に流す電流パルスの向きによって磁壁が移動し、 磁区が拡大・縮小する。反射光の偏光面は、磁気光学カー効果によって LM の磁化方向に応じて 変化する。反平行磁化状態を実現するには、NM の保磁力差を制御する必要がある。これまでに、 材料や作製方法を変えることで、NMの保磁力差設計が試みられている¹⁻²。今回、我々は、同一 材料で同時に微細加工する NM の長さのみを変えることで、NM の保磁力差を容易に設計する手 法を見出し、この構造を用いて初期磁区の導入・制御を試みた。LM には、Gd24Fe76 (10 nm)を、 NM には、[Co (0.3 nm) / Pd (0.6 nm)]の 25 回積層膜を用いている。NM1 と NM2 の幅を 100 nm に 固定した上で、長さをそれぞれ 300 μm と 15 μm で形成した。保磁力は、それぞれ 2 kOe と 5 kOe と、外部磁界により反平行状態を制御するのに十分な保磁力差を得た。Fig.2は、NMの磁化状態 ごとの垂直磁界による LM のマイクロカーヒステリシスループである。NM 磁化平行状態では、 磁界の向きによって LM の反転磁界が異なるが、これは、磁壁移動と一斉反転の磁化反転モード の違いによる。これに対し、反平行状態では、磁界の向きによらず小さな磁界で磁化反転してお り、電流の向きによって制御可能な初期磁区の導入に成功したことが確認された。







Fig. 2 Kerr hysteresis loops of LM layer with parallel or anti-parallel state of NM1 and NM2

参考文献

1) K. Aoshima et al., Jpn. J. Appl. Phys. (to be published in 2018).

²⁾ H. Tanigawa et al., Jpn. J. Appl. Phys., 53, 063002 (2014).