

3D ナノテンプレート PLD 法による金属酸化物ナノ狭窄構造の創製

Metal Oxide Nanoconstrictions Fabricated by a 3D Nanotemplate PLD Method

阪大産研 ° 櫛崎 貴吉, 藤原 宏平, 藤原 康司, 服部 梓, 田中 秀和

ISIR, Osaka Univ. ° T. Kushizaki, K. Fujiwara, Y. Fujiwara, A. N. Hattori, and H. Tanaka

E-mail: kushizaki77@sanken.osaka-u.ac.jp

はじめに 磁気記録媒体・磁気メモリの性能向上を目指し、強磁性ナノ構造における磁気抵抗効果(MR)が盛んに研究されている。中でも、ナノ狭窄構造では磁壁のピニング・圧縮効果による大きな MR が理論予測され、注目を集めている。46 nm の狭窄幅を有する Ni ナノ狭窄において室温で 0.6% の MR が報告されている。[1] 高スピン偏極酸化物を基にしたナノ狭窄では、さらなる MR 増大が予想されるが、既存のトップダウンリソグラフィではその作製は極めて困難である。本研究では、我々が構築してきた 3D ナノテンプレート PLD 法[2]を拡張し、面内での傾斜蒸着の実現により、高度な形状・サイズ制御性を有する Zn ドープ Fe_3O_4 ナノ狭窄構造の作製に成功した。

実験・結果 作製手順を Fig. 1(a)に示す。蒸着に用いるテンプレートは、MgO (001)単結晶基板上にエピタキシャル成長させた3枚のMgOウォールから成る。[3] 最も長いウォールは面内傾斜蒸着時の基板として、残りはシャドウマスクの役割を果たす (Fig. 1(b))。 $\text{Fe}_{2.5}\text{Zn}_{0.5}\text{O}_4$ は、単結晶基板表面に対しほぼ水平の角度から PLD により製膜した (ArF、基板温度: 400°C 、酸素分圧: 1.0×10^{-4} Pa)。 Fig. 1(c)に作製したナノ狭窄構造の SEM 像を示す。狭窄長さ L および幅 W は、蒸着角度 ϕ と蒸着時間を調節することで系統的に制御できる。制御性の詳細については、当日報告する。

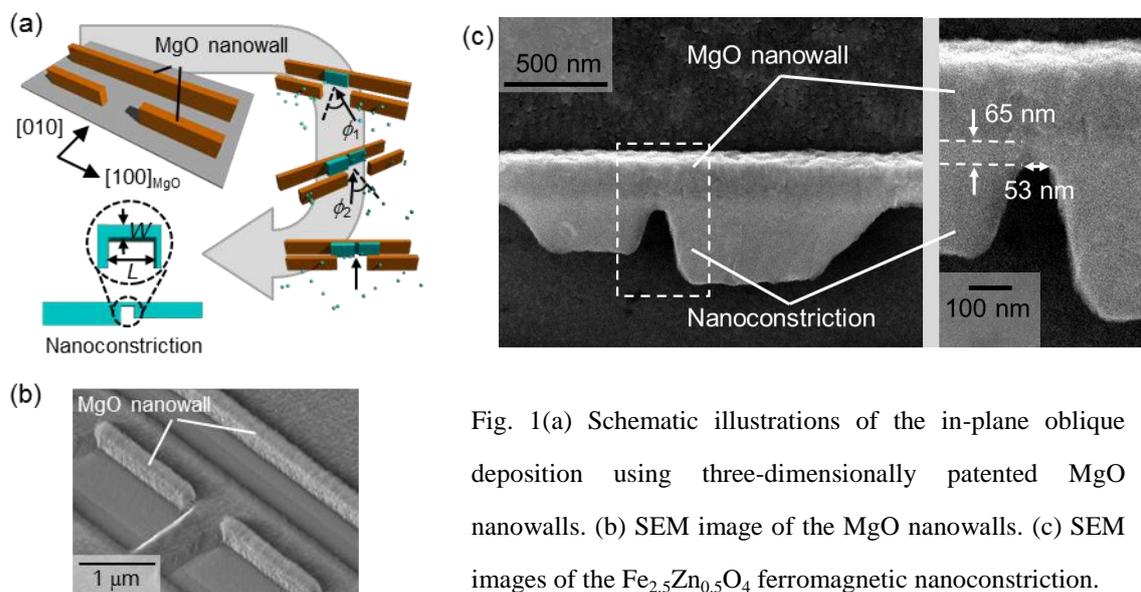
[1] Y. Wang, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **97**, 262501 (2010).[2] T. Kushizaki, *et al.*, *Nanotechnology* **23**, 485308 (2012).[3] Y. Fujiwara, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **52**, 015001 (2013).

Fig. 1(a) Schematic illustrations of the in-plane oblique deposition using three-dimensionally patterned MgO nanowalls. (b) SEM image of the MgO nanowalls. (c) SEM images of the $\text{Fe}_{2.5}\text{Zn}_{0.5}\text{O}_4$ ferromagnetic nanoconstriction.