

## 近接場偏光顕微鏡を用いた磁気ドットの高分解能磁化計測 High-Resolution Magnetization Measurement of Magnetic Nanodot Arrays Using Scanning Near-Field Polarization Microscope

群馬大学 ○高橋 良輔, 金 涛, プレミン ニャット 曾根 逸人, 尹 友, 保坂 純男

Gunma Univ., Ryosuke Takahashi<sup>1</sup>, Tao Jin<sup>1</sup>, Vu Le Mine Nhat<sup>1</sup>, Hayato Sone<sup>1</sup>, You Yin<sup>2</sup>,  
and Sumio Hosaka<sup>1</sup>

E-mail: t13801457@gunma-u.ac.jp

**【はじめに】** 近年では、磁気記録の大容量化、高密度化のためにナノメートルサイズの微小磁気ドットが要求されており、これに伴い微小磁気ドットの磁区分布や磁気特性の計測が必要となってきた。現在、磁気特性の計測には X 線磁気円二色性 (XMCD) [1]等が用いられている。しかし、XMCD ではビーム径の大きさが約 1 $\mu\text{m}$  といった点などからナノメートル単位の磁気特性の計測を行うことは困難である。そこで、この問題を解決するために我々は近接場光とその偏光に注目した。本研究では近接場偏光顕微鏡 (SNPM) を試作し、微小磁気ドットの磁区分布等の計測の可能性について検討した。

**【実験装置】** 試作装置は原子間力顕微鏡 (AFM) ををベースとした装置であり、AFM 機能を実現するため TTL 型光てこ光学系を用いコンタクトモード AFM を実現できるような構成とした。また、AFM 用の探針の先端に設けられている微小開口に He-Ne レーザーを照射させることによって無開口の近接場光探針を形成させている。また、磁区分布の測定には直線偏光によりカー効果を用いた Glan-Thompson アナライザーで測定できる構成とした。

**【結果】** 電子線描画とイオンミリングで形成した 20 nm 径前後の CoPt ドット列を用いて実験を行った。CoPt 微小磁気ドットに外部磁場印加後の原子間力像 (AFM 像)、近接場偏光像 (SNPM 像) の同時計測を試作装置にて行った。

Fig.1(a), (b)には外部磁場+0.6[T]印加後の (c), (d)には外部磁場-0.6[T]印加後の各々の AFM 像、SNPM 像を示す。磁化反転前後の像を比較すると AFM 像 (a), (c)ではドット列が明るく表示されているが、SNPM 像 (b), (d)ではドット部に相当している部分が反転していることがわかる。また、ドット径は 20 nm 前後であるので高分解能で磁気ドットの磁化を計測できたことを示している。以上の結果より、微小磁気ドットの磁化を計測できたことで、微小磁気ドットのヒステリシス特性の計測も期待できることがわかった。

本研究は JST の先端計測分析技術で行ったものである。

[1]S. Hosaka et al. Key engineering Materials Vol. 534 (2013),

p. 122

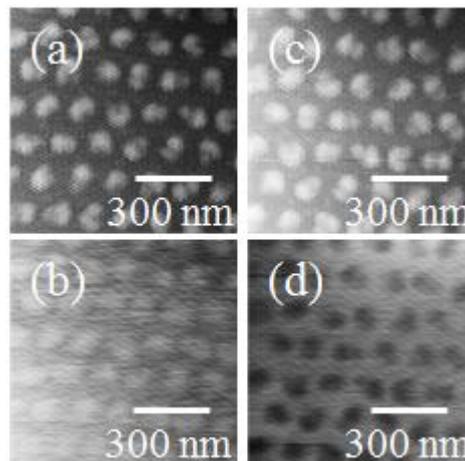


Fig.1 ドット径 20-25nm、ドットピッチ 150nm の CoPt ドット列外部磁場+0.6[T]印加後(a)AFM 像、(b)SNPM 像、外部磁場-0.6[T]印加後(c)AFM 像、(d)SNPM 像