

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業  
利用成果報告書

利用形態： 有償利用

課題番号： 130510-02、130531-01

利用課題名： 磁気記録用ビットパターン薄膜の研究

利用者名： 名古屋大学

利用施設： 名古屋工業大学 大型設備基盤センター

利用装置： FE-EPMA

利用期間： H25. 5. 10～H25. 8. 5

背景と利用目的：

ハードディスクドライブ（HDD）の次世代記録媒体として、ビットパターン媒体が注目されている<sup>1)</sup>。超高密度なビットパターン媒体を実用化するためには、ビット位置ばらつき、反転磁場分布が小さく、安定なヘッド浮上を可能とする表面平坦性に優れた媒体を低価格に大量に生産できる加工方法の開発が必要となる。このような手法として本研究ではイオン照射法に着目しているが、イオン照射型パターン媒体には、イオン照射のみで非磁性化が可能である材料が必要となる。今回、その材料候補である MnBiCu 媒体の基礎パラメータである薄膜組成分析を行った。

実験・解析方法：

Mn-Cu/Bi 多層膜はマグネトロンスパッタ法により作製した。この多層膜は適度な温度（400°C 程度）で真空中熱処理することで合金化した。基板には熱酸化膜（500 nm）付き Si 基板を用いた。作製した試料の組成に加速電圧 15 kV の電子線を入射し、蛍光 X 線の波長を分析し、膜の平均組成および元素マッピングを取得した。

成果の概要：

これまで作成した MnBiCu 膜において、磁気コントラストの不均一性があることが分かっていた。本研究では MnBiCu 膜のビットパターン構造を作成し、その磁区構造とビット位置および EPMA による元素マッピングとビット位置の関係を独立に観測し、膜組成と磁区構造の対応関係を検討した。磁気力顕微鏡（MFM）像において磁気コントラストが得られていなかった部分で Cu 濃度が低くなっているが、Mn および Bi 濃度との相関性は見られないことが分かった。つまり、MnBiCu 膜における磁気特性の不均一性は Cu 濃度不均一性が原因であることが明らかになり、今後は成膜プロセスの検討による Cu 組成均一性の改善を行う必要

があることが明らかになった。

社会、経済への波及効果の見通し：

今回検討した Mn 系薄膜はイオン照射型ビットパターン媒体に有用な材料である。磁気記録の飛躍的高密度化を可能とする技術としてビットパターン媒体が注目されているが、その低コスト量産技術が実用化の壁となっている。イオン照射方式は低コスト量産が可能な技術であり、ビットパターン媒体実用化の壁を打破することができれば、その波及効果は非常に大きい。本研究により、イオン照射により高精細な磁気パターンが実現できることを示し、ビットパターン媒体開発や新たな磁性体加工技術へと貢献していきたいと考えている。

論文発表状況・特許出願：

- [1] T. Kato et al., J. Appl. Phys., **105**, 07C117 (2009).
- [2] T. Kato et al., J. Appl. Phys., **106**, 053908 (2009).
- [3] T. Kato et al., IEEE Trans. Magn., **46**, 1671 (2010).
- [4] E. Suharyadi et al., J. Appl. Phys., **109**, 07B771 (2011).
- [5] Q. Xu et al., J. Appl. Phys., **111**, 07B906 (2012).
- [6] D. Oshima et al., J. Magn. Magn. Mat., **324** 1617 (2012).
- [7] Q. Xu et al., IEEE Trans. Magn., **48**, 3406 (2012).
- [8] D. Oshima et al., IEEE Trans. Magn., **49**, 3608 (2013).
- [9] 松本幸治ら, 特願 2007-268533, 特開 2009-99182

参考文献：

- [1] C. Chappert *et al.*, Science **280**, 1919 (1998).

成果公開延期の希望の有無： なし