

超高密度磁気記録媒体実現のための微細構造制御技術 —現状と今後の課題—

Control of Nanostructure for Ultra High Density Magnetic Recording Media

— Current Status and Future Challenges —

東北大 NICHe¹, 東北大院工² ○高橋 研¹, 斉藤 伸², 小川 智之²

Tohoku Univ. New Industry Creation Hatchery Center¹, Grad. Sch. Eng.²

E-mail: migaku@niche.tohoku.ac.jp

現行のハードディスクを構成する超高密度薄膜磁気記録媒体は数 nm よりなる六方晶 CoPt 基金属強磁性粒子と、それを磁氣的に孤立化させるための Cr に富む非磁性アモルファス合金あるいは酸化物の粒界 (厚み 1nm 程度) により構成され、強磁性粒の面直方向への結晶配向軸分散は 3°以内、また磁性粒の粒径分散に関しては極端に小さくすることが必要不可欠である。現在このような理想的なハードディスクに固有のナノスケールでの微細構造を実現させるために物理、化学的、あるいは両者を併用した成膜プロセスが様々試みられている。基本的な考えは、物理的手法の場合は主として過飽和固溶体からの強磁性金属合金の 2 相分離を、また、化学的手法の場合はポリマーの 2 相分離を用いてナノ組織の制御を行うところにある。自由エネルギー的観点からは金属系、ポリマー系いずれの場合も材料の組合せによって相分離することは理解できるが、その形態、析出相の結晶配向性、ならびに最大の重要課題となる周期的配列までは、残念ながら制御し切れていない。

一方、将来の磁気記録方式に必要不可欠なパターンド媒体においては、結晶配向性の良い磁性連続膜を作製後、単純にリソグラフィ技術を用いて非連続的な周期的島状構造薄膜を作製する試みや、化学的に 2 相に分離後の各相の親水・疎水性の違いを利用して表面修飾された強磁性コロイドを選択的に吸着させ周期配列をとらせる試みもなされている。これらいずれの手法も、現在量産に供されているスパッタ媒体に比して、コスト、大量生産性、生産歩留まり、信頼性の観点から実用化までの道のりは長い。そこで本稿では、現行のスパッタ CoPtCr-酸化物グラニューラ媒体の 2 相分離組織を極限まで均一、微細化するため一助として、Ru に代表される下地層の構造制御技術を通して、媒体の現状と将来を捉えてみたい。