

CoPt-B₂O₃ グラニューラ媒体の磁気特性と微細組織におよぼす異種酸化物の混合効果°タム キム コング^{a)}, 榎引 了輔^{a)}, 日向 慎太郎^{b)}, 斉藤 伸^{b)}^(a)田中貴金属工業株式会社, ^(b)東北大学Effect of mixing different oxides on magnetic properties and microstructure of CoPt-B₂O₃ granular media°Kim Kong Tham^{a)}, Ryosuke Kushibiki^{a)}, Shintaro Hinata^{b)}, and Shin Saito^{b)}^(a)TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K., ^(b)Tohoku University)

はじめに 現行の垂直磁気記録媒体の磁性層として CoPt 合金-酸化物薄膜 (グラニューラ媒体) が広く用いられている。グラニューラ媒体の記録密度をさらに伸ばすためには、コラム状結晶粒の一軸結晶磁気異方性エネルギー (K_u) を 1.0×10^7 erg/cm³ 以上に増大すると共に、結晶粒径と結晶粒ピッチとを低減させることが必須である。高 K_u を有するコラム状結晶粒を実現するためには CoPt 合金結晶相と酸化物アモルファス相との相分離を促進することが肝要であり、そのためには低融点 (低 T_m) 酸化物を用いることが有効である¹⁾。一方で、CoPt 磁性結晶粒の微細化のためには高 T_m 酸化物が有効であることも知られている²⁾。このように、単一酸化物ではグラニューラ媒体の高 K_u 化と粒径微細化との両立が困難である。今回我々は、低融点の B₂O₃ (T_m : 450°C) を基本酸化物として用いた CoPt-B₂O₃ グラニューラ媒体に異種酸化物を混合し、媒体の磁気特性と組織について調べることで、上記課題の両立について指針を得たので報告する。

実験結果 CoPt 基グラニューラ媒体としては、Co₈₀Pt₂₀-15 vol% B₂O₃-15 vol% oxide (oxide: B₂O₃, SiO₂, TiO₂, Cr₂O₃, ZrO₂) (16 nm) 選定し、室温で作製した。各酸化物の T_m はそれぞれ 450, 1600, 1843, 2435, 2700°C である。下地層は Ru (20 nm) / Ni₉₀W₁₀ (6 nm) / Ta (5 nm) / glass sub. とした。Fig. 1 には、種々の T_m を有する第 2 酸化物を添加した CoPt-B₂O₃-oxide グラニューラ媒体の平面 TEM 像を示す。像中には X 線回折で評価した各グラニューラ媒体の結晶粒径 (GD) も示している。 GD は、第 2 酸化物として T_m : 1600°C の SiO₂ を添加した場合、30 vol% B₂O₃ とほぼ同等の 5.8 nm となり、1840°C 以上の T_m を有する酸化物を添加すると、4.8 nm 以下に微細化されることがわかった。組織に注目すると、30 vol% B₂O₃ では、CoPt 結晶粒を示す灰色や黒色の部位が酸化物の析出を示す白色を呈する粒界相に囲まれている様子が見受けられる。添加酸化物の T_m の高温化につれ、磁性結晶粒内に明瞭に筋状の薄い酸化物析出相が形成されている (破線の丸部)。これは単一酸化物媒体の組成には見られなかった特徴である。Fig. 2 には、高 T_m 第 2 酸化物を添加した一例として (a) CoPt-B₂O₃-TiO₂ と、参照のための (b) CoPt-B₂O₃ グラニューラ媒体の断面 TEM 像を示す。両 TEM 像では、磁性層中の厚い酸化物粒界が下地 Ru 結晶粒の凹部と一致しており、CoPt 磁性結晶粒が Ru 結晶粒の凸部上にヘテロエピタキシャル成長していることが示唆される。特に (a) では、一つの Ru 結晶粒の上に初期部から薄い粒界相を介して複数の磁性結晶粒が成長している。尚、(a) の媒体中の磁性結晶粒の K_u は 1.1×10^7 erg/cm³ であり、Co₈₀Pt₂₀ 不規則合金膜とほぼ同程度であった。この結果は、複数の酸化物を混合添加した場合、酸化物がそれぞれの T_m で析出する可能性を示唆している。上述の粒界厚の均一化を図ることができれば、混合酸化物媒体は今後の高記録密度化に適合する材料として有望であり、その粒界に合致した下地層の開発が待たれる。

講演では混合酸化物媒体の磁気特性を併せて紹介し、粒径微細化と高 K_u 化との両立について系統的に議論する。

参考文献 1) K. K. Tham et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **55**, 07MC06 (2016). 2) R. Kushibiki et al., *IEEE Trans. Magn.*, (2017) (in press).

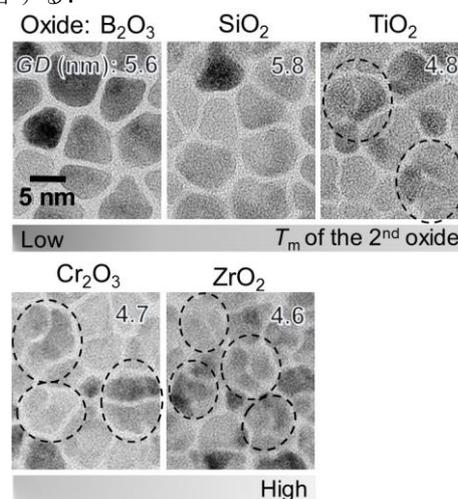


Fig. 1 In-plane-view TEM of CoPt-B₂O₃-oxide granular media. Grain size (GD) evaluated by XRD is shown in each image.

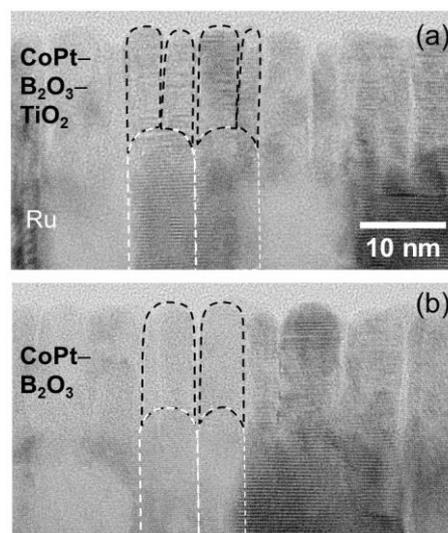


Fig. 2 Cross-section-view TEM of (a) CoPt-B₂O₃-TiO₂ and (b) CoPt-B₂O₃ granular media.