

TbCo アモルファス垂直磁化膜の磁化反転挙動の温度変化

原子秋乃、櫻井浩、劉小晰*、馬闌*、鈴木宏輔、星和志、辻成希**、櫻井吉晴**、
安居院あかね***

(群馬大、*信州大、**JASRI、***QST)

Temperature dependence of the magnetization switching behavior for a TbCo amorphous perpendicular
magnetic anisotropy film

A. Harako, H. Sakurai, X. Liu*, C. Ma*, K. Suzuki, K. Hoshi, N. Tsuji**, Y. Sakurai**,
and A. Agui***

(Gunma Univ, *Shinshu Univ., **JASRI, ***QST)

はじめに

磁気抵抗メモリ(MRAM)等のスピントロニクスデバイスあるいは磁気ストレージメディアにおいて、希土類遷移金属アモルファス合金の垂直磁気異方性の利用の研究が進められており、反転磁場の制御を目的とした磁化反転挙動解明の研究が求められている。

これまで我々は磁気コンプトン散乱を利用したスピン・軌道選択磁化曲線、あるいは元素選択磁化曲線の測定法を開発し¹⁻³⁾、 $\text{Tb}_x\text{Co}_{100-x}$ アモルファス垂直磁化膜の磁化反転挙動の組成依存性を報告してきた⁴⁾。その結果、スピン・軌道磁気モーメントあるいは Tb・Co 磁気モーメントの磁化反転挙動は同一であることをみいだした。そこで磁化反転挙動の温度依存性について調べることにした。

実験方法¹⁻⁴⁾

$\text{Tb}_x\text{Co}_{100-x}$ ($x=12, 14, 16, 18, 20, 22$) 膜を Al 基板上に DC スパッタリング法で作製した。EPMA で組成を確認した。XRD によりアモルファス構造を確認した。SQUID 磁力計を用いて全磁化曲線を求めた。SPRING-8 BL08W にて磁気コンプトン散乱実験を行い、スピン選択磁化曲線 (SSMH) を求め、全磁化曲線と SSMH の差より軌道選択磁化曲線 (OSMH) を求めた。また磁気コンプトンプロファイル解析して Tb、Co 磁気モーメントの元素選択磁化曲線を求めた。

実験結果

Fig.1 は全磁気モーメントの飽和磁化の組成・温度依存性を示す。全磁気モーメントでは室温で $x=17$ 近傍に磁化がゼロとなる磁気補償が観測され、磁気補償組成は温度の低下とともに Co リッチ側に移動した。元素選択磁化曲線の解析から、磁気補償組成より Co リッチ側では Co 磁気モーメントが磁場の方向を向き、Tb リッチ側では Tb 磁気モーメントが磁場の方向を向いていた。軌道磁気モーメントは Tb 磁気モーメントの挙動に対応していた。

参考文献

- 1) A. Agui et al., J. Synchrotron Rad. 17 (2010) 321,
- 2) A. Agui et al., APEX 4 (2011) 083002.
- 3) A. Agui et al., J. Appl. Phys., 114 (2013) 183904.
- 4) A. Agui et al., Mater. Res. Express, 4 (2017) 106108.

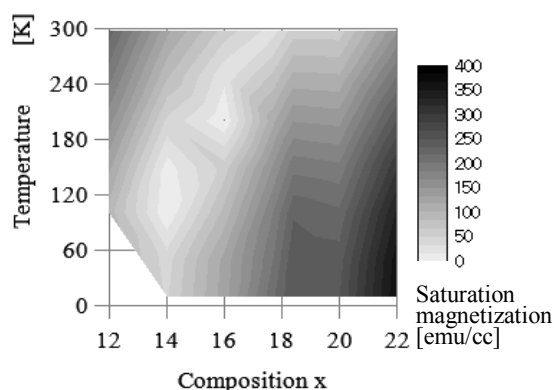


Fig.1 Temperature and composition dependence of saturation magnetization