

高磁気異方性材料の異方性磁界の分散

Magnetic anisotropy dispersion of the high magnetic anisotropy material

東芝メモリ株式会社メモリ技術研究所デバイス技術研究開発センター,

○五十嵐 太一, 大坊忠臣, 中山昌彦, 甲斐正, 伊藤順一

Device Technology R&D Center, Institute of Memory Technology R&D, Toshiba Memory Corporation

○Taichi Igarashi, Tadaomi Daibou, Masahiko nakayama, Tadashi Kai, Junichi Ito

E-mail: taichi1.igarashi@toshiba.co.jp

磁気ランダムアクセスメモリ(MRAM)の製品化開発において、MRAM に用いられている強磁性トンネル接合 (MTJ) 素子の磁気特性ばらつきは 10%以下まで低減する必要がある。本研究では MTJ に広く用いられている CoPt 合金について磁気トルク測定により異方性磁界の角度分散 $\Delta\theta$ と磁場分散 ΔH_k を見積もった [1, 2]。この測定では磁気トルク曲線の描くヒステリシスの面積から異方性磁界の分散を見積もることが知られているが、MTJ で使用される垂直磁化膜に対してどこまで適用できるか妥当性の研究を行った。

使用した CoPt 合金は試料 1 が Cap/MgO/CoFeB/CoPt/下地 1/基板、試料 2 が Cap/CoPt/CoFeB/MgO/下地 2/基板、試料 3 が Cap/CoPt/CoFeB/MgO/下地 3/基板である。Fig.1 に磁気トルク測定から見積もった (a)異方性磁界の角度分布と、(b)異方性磁界の磁場分布を示す。二つの図の実線はガウス関数によるフィッティングである。フィッティングの半値全幅を異方性磁界の角度分散 $\Delta\theta$ と磁場分散 ΔH_k とした。試料 1、試料 2、試料 3 の $\Delta\theta$ はそれぞれ 3.2、5.4、11 度であり ΔH_k はそれぞれ 0.74、1.17、1.1 T と見積もられた。Fig1(b)のピーク位置は各試料の異方性磁界の平均値を示しており、その値は試料 1~3 でそれぞれ 2.9、2.7、2.5 T である。これらの結果から異方性磁界の角度分散や磁場分散は下地の材料や成膜条件に依存することを示唆している。本講演では異方性磁界の分散の計算結果と合わせて CoPt 合金の磁気分散について議論する予定である。

[1] P. J. Flanders, and S. Shtrikman: J. Appl. Phys., 33, 216 (1962).

[2]西尾博明他, 日本応用磁気学会誌 29 巻 2 号, 105 (2005).

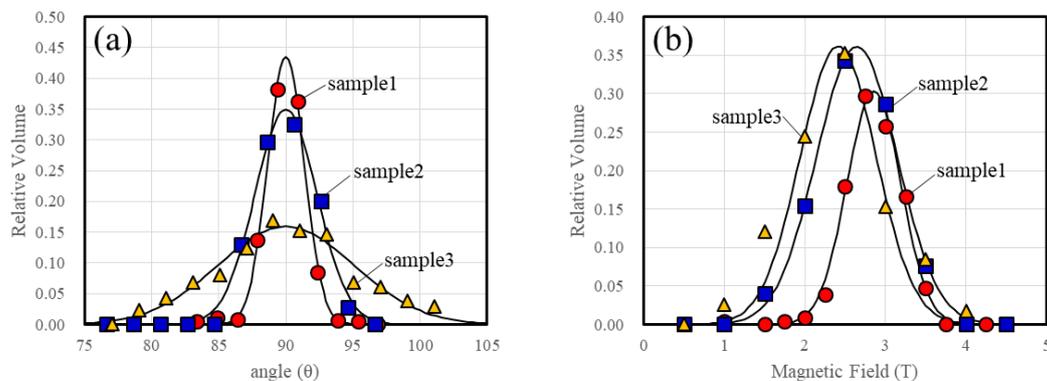


Fig. 1: Magnitude of the (a) angular distribution and (b) Magnetic field distribution for sample1, sample2 and sample3.