

r 面配向 Cr_2O_3 薄膜に積層させた Co/Pt 積層膜に関する 交換バイアス磁場の電場磁場冷却効果

**The influence of magnetoelectric field cooling on exchange bias field in Co/Pt multilayer
grown on r -oriented Cr_2O_3 thin films.**

隅田貴士, 平戸剛志, 橋本浩佑, 福井慎二郎, 柳原康宏

永田知子, 山本寛, [○]岩田展幸(日大理工)

Takashi Sumida, Tsuyoshi Hirato, Kosuke Hashimoto, Shinjiro Fukui, Yasuhiro Yanagihara

Tomoko Nagata, Hiroshi Yamamomto and [○]Nobuyuki Iwata (CST, Nihon Univ.)

E-mail: iwata.nobuyuki@nihon-u.ac.jp

1. 背景・目的

超低消費電力の不揮発性磁気メモリ応用を目的に、電場印加による磁気特性制御が近年注目を集めている。強磁性(FM)/反強磁性(AFM)積層膜界面による磁気的交換相互作用によって、FMの磁化曲線はシフト(交換バイアス磁場: H_{EB})し、その大きさは積層膜界面の AFM スピンの大きさに比例する^[1,2]。一方、 Cr_2O_3 はコランダム構造を有する AFM($T_N=308\text{K}$)絶縁体であり、電気磁気(Magnetoelectric Effect: ME)効果を示す物質である^[3-5]。 r (1-102)面の最表面は Cr スピンが 2 次元的に強磁性配列する特殊な面であり、大きな H_{EB} を得られる可能性を持つ。さらに、ME 効果を利用して電場印加することで H_{EB} を制御し FM が磁化反転を示すことを期待している。本発表では、 r 面配向 Cr_2O_3 薄膜に積層した Co/Pt 積層膜において得られた H_{EB} について報告する。

2. 結果・考察

[Pt/Co]₃/Pt/ Cr_2O_3 積層膜を DC-RF マグネトロンスパッタ法を用いて作製した。[Pt/Co]₃/Pt/ r 面配向 Cr_2O_3 積層膜に(+ H , + E)を印加し 400K から 300K まで電場磁場冷却を行った。+ H は 500mT で [1 -1 2] 方向、- H は [-1 1 -2] 方向とした。+ E は 1.1kV で [1 -1 2] とした。その後、磁化測定を行った結果を Fig.1 に示す。測定温度は(a)5K、(b)300K である。5K 時、+ H , + E 時は H_{EB} が 221Oe で + H , - E 時は H_{EB} が -510Oe であった。300K 時、+ H , + E 時は H_{EB} が 46Oe で + H , - E 時は H_{EB} が -97Oe であった。5K および 300K どちらにおいても r 面配向膜上 Co/Pt 膜に H_{EB} の電場磁場冷却効果を観測した。詳細な磁気特性を当日報告する。

3. 参考文献

- [1] W. H. Meiklejohn and C. P. Bean, Phys. Rev. **105** (1957) 904.
- [2] Ch. Binek, et al. J. Magn. Magn. Mater. **234** (2001) 353.
- [3] M. Fiebig: J. Phys. D **38** (2005) R123.
- [4] D. N. Astrov, Sov. Phys. JETP **11** (1960) 708.
- [5] H. Wiegmann, et al., Ferroelectrics **162** (1994) 141.

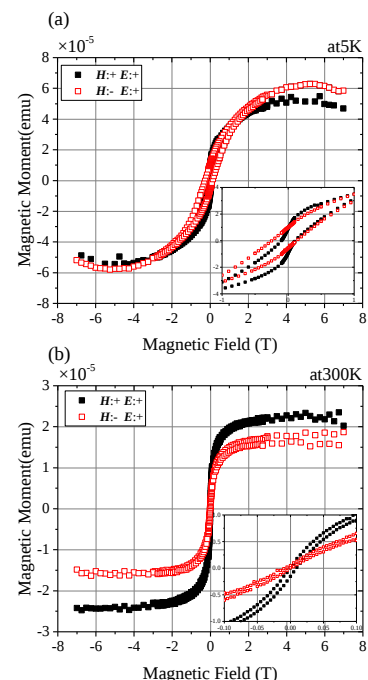


Fig.1 M - H Curve of the Pt/Co/ Cr_2O_3 multilayer after magnetoelectric field cooling at (a) 5K and (b) 300K. The H_{EB} after field cooling reversed from 221Oe to -510Oe at 5K, and from 46Oe to -97Oe at 300K.