

TbFeCo 磁性薄膜における輸送特性の組成依存性

Composition dependence of transport properties in TbFeCo magnetic thin films

ITIC 茨城¹, 茨城大学² °安藤 亮¹, 小峰 啓史²

ITIC of Ibaraki Pref.¹, Ibaraki Univ.², °Ryo Ando¹, Takashi Komine²

E-mail: andoh@itic.pref.ibaraki.jp

近年、電子が持つスピンの流れであるスピン流と熱流の関連を研究対象とするスピントロニクスが注目を集めている[1]. 我々は、これまでに希土類(RE)-遷移金属(TM)アモルファス合金である TbFeCo 垂直磁気異方性薄膜の異常ネルンスト効果について研究を行い、補償組成を挟んで異常ホール効果と同様に符号反転が起こることを明らかにした[2]. さらに、金属磁性体である TbFeCo の異常ネルンスト係数に相当する熱電テンソルの非対角成分 Off-diagonal thermopower がゼーベック係数とホール角の積で表せることを導き出した[2]. 本講演では、RE 量を変えて作製した TbFeCo 垂直磁気異方性薄膜の輸送特性を系統的に評価し、異常ネルンスト効果を中心とした輸送特性の組成依存性について報告する.

試料は RF マグネトロンスパッタリング装置を用いて作製し、ガラス基板上に AlN(25nm)/Tb-Fe-Co(50nm)/AlN(5nm)の積層膜を形成した. また、異常ネルンスト効果に対する膜組成の影響を正しく評価するために、電極は磁性膜に対して点接触するように配置した[3].

膜面垂直方向に磁場を印加しながら、素子両端に 0 から 10 K の温度差を与え、温度差方向に配置した電極間に生じるゼーベック電圧、および、磁場印加方向と温度差方向に直交する方向に配置した電極間に生じる異常ネルンスト電圧を測定し、ゼーベック係数とネルンスト係数をそれぞれ算出した. また、温度差方向に配置した電極間に電流を流し、異常ネルンスト電圧測定用に配置した電極間に生じる異常ホール電圧を測定し、異常ホール抵抗率を算出した. 補償組成に比べて RE 量が多い組成(RE-rich), および、少ない組成(TM-rich)を有する TbFeCo 薄膜における Off-diagonal thermopower の磁場依存性を調べた結果を Fig.1 に示す. TM-rich 組成における Off-diagonal thermopower の大きさは、RE-rich な組成に比べて大きいことがわかる. 本講演では、TbFeCo 薄膜における Off-diagonal thermopower の組成依存性を詳細に議論する.

[1] K. Uchida *et al.*, *Nature* **455**, 778-781 (2008).

[2] R. Ando, T. Komine, and Y. Hasegawa,

J. Elec. Mater. **8**, 3570-3575 (2016).

[3] R. Ando, T. Komine, *AIP Advances* **8**, 056326 (2018).

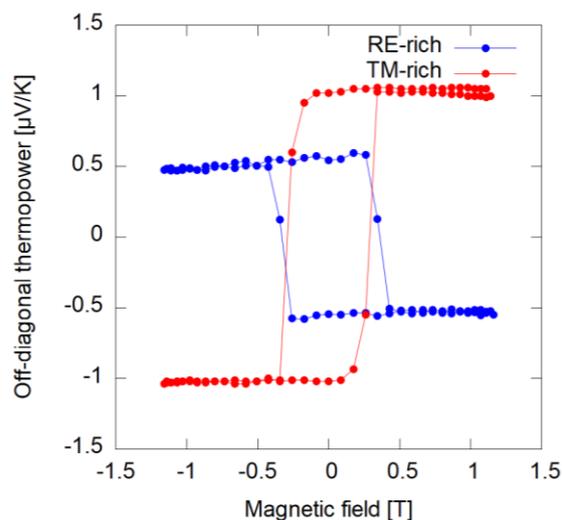


Fig. 1 Off-diagonal thermopowers in RE-rich and TM-rich TbFeCo films as a function of the magnetic field.