

Tb₂₆Fe₆₆Co₈を電極に用いた両極性伝導体 YH₂における ホール抵抗及び横磁気抵抗の印加磁場角度依存性 Applied magnetic field angle dependency of Hall resistivity and transverse magnetoresistivity in TbFeCo/YH₂

埼玉大理工¹, 阪大産研², 豊田工大³ ○伊勢 健冬¹, 藤井 大樹¹, 酒井 政道¹,
樋口 宏二², 北島 彰², 長谷川 繁彦², 黒川 雄一郎³, 栗野 博之³
Saitama Univ.¹, Osaka Univ.², Toyota Univ. of Tech³, ○K. Ise¹, D. Fuji¹, M. Sakai¹,
K. Higuchi², A. Kitajima², S. Hasegawa², Y. Kurokawa³, H. Awano³
E-mail: sakai@fms.saitama-u.ac.jp

緒言 我々は両極性伝導型金属 YH₂を電流チャンネル層, 強磁性体を電極としたホール素子を用いてスピン注入の研究を行っている。先行研究では電極をフェリ磁性体 TbFeCo (Tb:Fe:Co=26:66:8) とした van der pauw 型素子に対して、面直方向に磁場を印加して交流におけるホール抵抗及び横磁気抵抗測定を行った[1]。本研究では、素子に対する印加磁場の角度を変化させて、同様の測定を行い、ホール抵抗及び横磁気抵抗の印加磁場角度に対する依存性を調査した。

方法 測定試料は、電極を TbFeCo、電流チャンネル層を YH₂としたものを用いた。TbFeCo 電極はスパッタ法、YH₂チャンネルはEB法により蒸着した。なお、微小ホール素子は便宜上(電極)/(電流チャンネル)と呼称する。比抵抗測定は van der pauw 法により行った。ホール抵抗及び横磁気抵抗の測定は 50 μ A、10Hz の交流電流を試料に流し、その電極間と交差する電極間の電位差を計測することで、-5T~5Tでの磁場依存性を測定した。この測定を、印加磁場を膜面に対して0度~95度の7つの角度で行った。測定は室温で行った。

結果と考察 TbFeCo/YH₂のホール抵抗及び横磁気抵抗比の印加磁場角度依存性を Fig.1 に示す。0度以外の角度において、TbFeCo 電極に由来するスピン注入効果によると考えられる異常ホール効果が観測された。30度以上の角度では、5Tと-5Tの時のホール抵抗の差はどの場合も約 2×10^{-9} [Ωm]であった。TbFeCoは垂直磁化膜であり、その保磁力は約0.1Tである[1]。そのため、素子表面に対して斜め方向に磁場を印加した場合でも、その面直成分が0.1T以上となれば電極は一様に磁化されるため、ホール抵抗に大きな違いが現れなかったと考えられる。一方、横磁気抵抗は、すべての磁場印加角度において負の横磁気抵抗が観測された。横磁気抵抗比は、印加磁場が面内方向の時が一番大きく、面直に近づくにつれ小さくなった。これより、横磁気抵抗はローレンツ力の影響によるものと考え、ドゥルーデモデルで計算を行っている。

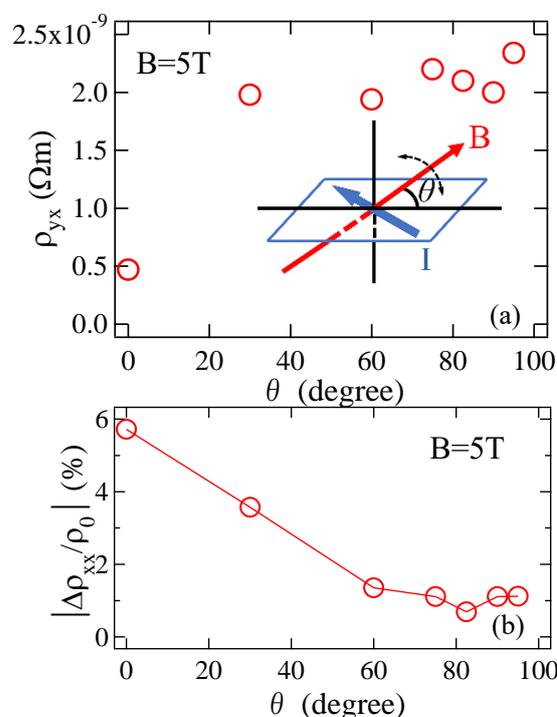


Fig.1 Applied magnetic field angle dependency of

(a) Hall resistivity

(b) transverse magnetoresistivity

[1]M. Sakai et al., Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 033001 (2018).