

フェリ磁性体 GdFeCo の磁性共鳴によるスピン起電力

Spin motive force induced by magnetic resonance of ferrimagnetic GdFeCo films

豊田工業大学, ○福田 舜, 鷲見 聡, 田辺 賢士, 栗野 博之

Toyota Technological Institute,

○Shun Fukuda, Satoshi Sumi, Kenji Tanabe, and Hiroyuki Awano

E-mail: sd15078@toyota-ti.ac.jp

スピン起電力は強磁性体中の非一様な磁化構造が時間変化する際に生じる新しい起電力として知られている[1]。特に古典的な電磁誘導とは異なり、磁気エネルギーを電気エネルギーに直接変換することが可能であり、その出力向上が望まれる。しかしこれまで遷移金属合金 NiFe か、遷移金属酸化物 Fe_3Co_4 を用いた研究に限られ、材料定数とスピン起電力の関係は明らかになっていない。そこで様々な材料パラメータを簡単に制御できるフェリ磁性体 $\text{Gd}_x(\text{FeCo})_{1-y}$ を用いて、スピン起電力と材料パラメータの関係を調べた。

測定には、Nagata らによって行われた磁性共鳴を利用したスピン起電力の検出方法を用いて実験を行った(Fig.1)[2]。Fig.2 は Gd の組成比率とスピン起電力の大きさの

関係を示している。Gd のドーピング量の少ない白色の領域は磁化が面内方向を向いており、黄色の領域では面直方向を向いている。Gd の組成比率に対して出力が最大となる領域と、面内磁化膜から面直磁化膜への遷移領域が一致しており、その大きさは遷移金属 FeCo のみと比較して 2 倍以上を示した。この要因を探るため LLG 方程式を用いた解析計算を行うと、Gd の増加に伴い、垂直磁気異方性成分の増加と反磁界成分の低下が生じ、磁化の歳差運動の軌道が楕円型から真円型に近づくことでおおよそ説明できることが明らかになった。講演では実験条件や解析計算の詳細についても報告する予定である。

Reference

- [1] S. E. Barnes et al., PRL **98**, 246601 (2007).
- [2] M. Nagata et al., APEX **8**, 123001 (2015).
- [3] S. Fukuda et al., arXiv:2001.01042 (2020).

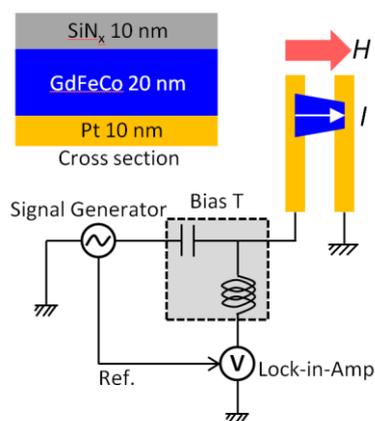


Fig. 1 Schematic diagram of sample structure and measurement setup.

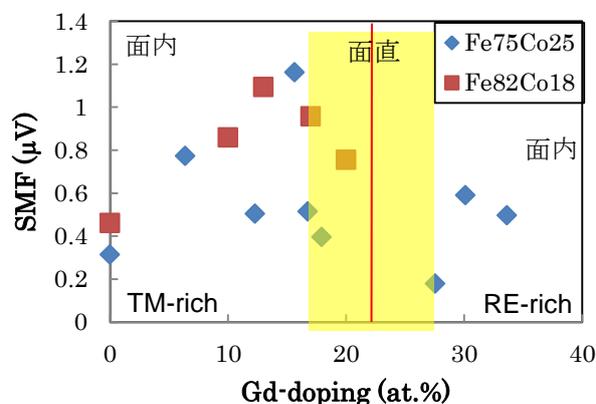


Fig. 2 Gd-doping dependence of detected SMF.