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 in ferrimagnetic GdFeCo films

豊田工業大学，　○福田 舜，高橋 晨，鷲見 聡，田辺 賢士，粟野 博之

Toyota Technological Institute,

°Shun Fukuda, Akira Takahashi, 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る。これまでの研究ではNiFe合金などの遷移金属を用いた実験に限られており[2]、出力電圧の向上のための材料探索の指針は得られていない。より大きな起電力を得るためには大きな磁化構造のねじれと、より速い磁化の時間変化が必要となる。そこで我々は磁化の急峻なねじれと、高い共鳴周波数を有するフェリ磁性体GdFeCoに着目した。

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[3]。この手法で重要な点は、素子の形状を台形にすることで電流密度の差が生まれることである。この電流密度の差が磁化の歳差運動の回転角の差になるため、非一様な磁化構造が生まれ、スピン起電力が検出される。

この手法を用いて実験を行ったところ、検出電圧は、素子の両端の幅の差に依存し、さらに幅の差を左右で反転させると検出電圧も反転することが分かった。これは、スピン起電力であることを示している。次に、図2に示すようにGdの比率の依存性を調査した。その結果、Gd 8 at.%の近傍で一番大きな出力を示している。また、ダンピング定数についてもFeCoのみのときに比べて10分の1程度に低下していることも確認できた。発表では実験手法と結果について詳細に報告する予定である。

[1] S. E. Barnes and S. Maekawa PRL **98**, 246601 (2007).

[2] S. A.Yang et al., PRL **82**, 054410 (2010).

[3] M. Nagata et al., APEX **8**, 123001 (2015).

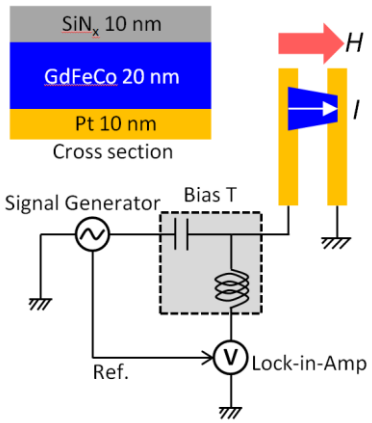

Fig. 1 Schematic diagram of sample structure and measurement setup.

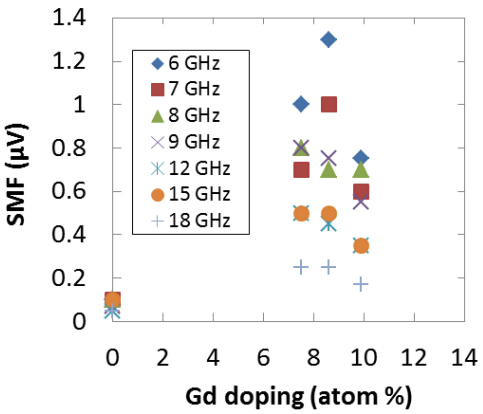

Fig. 2 Gd-doping dependence of detected SMF.