

静磁表面スピン波の非相反性におけるアンテナ形状依存性

The dependence of the nonreciprocity of magnetostatic surface wave
on the antenna configuration

福岡大理 ○柴田晃治, 笠原健司, 眞砂卓史

Fukuoka Univ., ○K. Shibata, K. Kasahara and T. Manago

E-mail: sp131206@cis.fukuoka-u.ac.jp

【はじめに】 静磁表面スピン波(MSSW)の研究は、伝搬強度の長さからイットリウム鉄ガーネットが主流であったが、近年では Si-LSI との整合性の観点から、強磁性金属中における MSSW についても研究が盛んになってきている。この MSSW は、強磁性膜の磁化の向きと伝搬方向に応じて、伝搬強度及び伝搬する表面が変化する非相反性を有しているが、非相反性の強度は強磁性体の固有パラメーターで決定づけられると考えられてきた。ごく最近、我々は強磁性層からの励起アンテナの距離で、MSSW の非相反性が変調されることを見出した。[1] そこで、本研究では、励起アンテナの幅(W_a)を変化させ、MSSW における非相反性の強度との関係を調査した。

【実験】 SiO₂ 付 Si 基板上に、電子線リソグラフィと電子線蒸着法を使用して、膜厚が 50 nm、縦×横が 600 μm × 100 μm の Py (Ni₈₁Fe₁₉) 導波路を形成した。次に、層間絶縁膜として、スパッタ法により 75 nm の SiO₂ 薄膜を成膜した。最後に、 W_a が異なる Cr/Au コプレーナウェーブガイド(CPW)を抵抗加熱蒸着法により形成した。Fig. 1(a) に示すような測定配置においてベクトルネットワークアナライザを用いて透過信号を測定した。MSSW の伝搬方向を $+k$ に固定し、静磁場印加方向を切り替えることにより非相反性を測定した。

【結果】 磁場($\mu_0 H$)を Fig. 1(a)の右及び左方向に印加した時のスペクトル強度をそれぞれ m_{\pm} とし、非相反率 $NR(\%) = (m_{-}/m_{+}) \times 100$ と定義する。Fig. 1(b)は、 NR を W_a でまとめたグラフである。 W_a により NR が変調されており、MSSW の非相反性の強さはアンテナ形状でも制御可能であることが示唆された。本講演ではこの結果について議論を行う。

[1] K. Kasahara *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **56**, 010309 (2017).

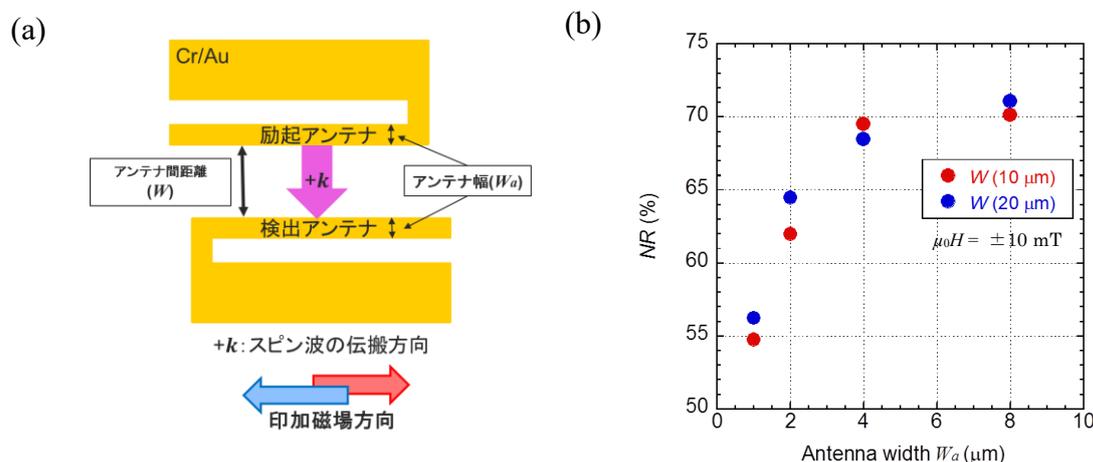


Fig.1 (a) Schematic image of excitation and detection antennas

(b) NR vs W_a