

強磁性ドットを配置した CPW カンチレバの FMR 測定

FMR Measurement of CPW cantilever with ferromagnetic microdots

北大院情報科学

○菅山雅秀, アグス・スバギョ, 瀬瀬ゆかり, 末岡和久

Graduate School of IST, Hokkaido Univ.

M. Sugayama, A. Subagyo, Y. Koketsu and K. Sueoka

E-mail: sugayama@nano.ist.hokudai.ac.jp

磁気力顕微鏡をはじめとする走査プローブ顕微鏡 (SPM) を用いた高分解の表面磁場計測は、磁性体表面の磁区観察、書き込みヘッド磁界観察や電流誘起磁場観察などに利用されている。磁気双極子相互作用を検出する磁気力顕微鏡は高分解能であるものの、定量性や高速応答性を得るためには様々な工夫が必要とされる。一方で、SQUID デバイスやホール素子、磁気抵抗効果素子を搭載したカンチレバを用いた磁場計測 SPM では定量性や磁場変化に対する応答速度については優れているが高空間分解能を得るのが難しい。著者らは、定量性があり高速・高空間分解が得られる磁場計測 SPM を開発するために、磁気抵抗効果素子を利用した走査型磁気抵抗効果顕微鏡に関する研究を行ってきたが[1,2]、一般に空間分解能は素子の超常磁性限界に依存する。

本報告では、超常磁性限界により制限される空間分解能を越えるために、マイクロドットによる CPW-FMR を利用した磁場計測カンチレバの開発を試みた。コプレーナウェーブガイド (Coplanar waveguide: CPW) を形成し、信号部にパーマロイドドットを配置し、磁場印加による強磁性共鳴を検出することにより磁場計測を試みた。CPW を用いた磁性ドットの強磁性共鳴測定によるダンピング定数の研究などが行われており[3]、これを SPM へ応用しようというものである。本研究では、SiO₂/Si 基板上に EB リソグラフィで作成した CPW の中心電極上にパーマロイドドットを形成し、ベクトルネットワークアナライザ (Vector Network Analyzer: VNA) で S パラメータ測定を行い、強磁性共鳴ピークの測定を行った。図 2 に示すような ΔS_{11} の周波数特性の外部磁場依存性では強磁性共鳴によるピークの増大・減少が観察された。

[1] M. Nakamura, M. Kimura,

K. Sueoka and K. Mukasa

Appl. Phys. Lett. 80, 2713

(2002).

[2] T. Takezaki and K. Sueoka,

Ultramicroscopy,

108,970-974 (2008).

[3] Y. Endo. IEEJ Tran. Fund.

Mat.131,505-510 (2011).

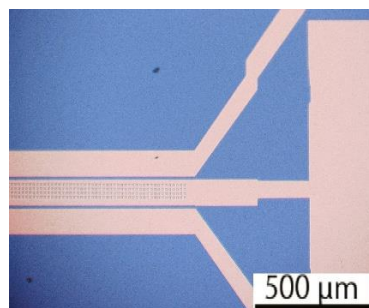


Fig.1 作製した CPW の
光学顕微鏡写真

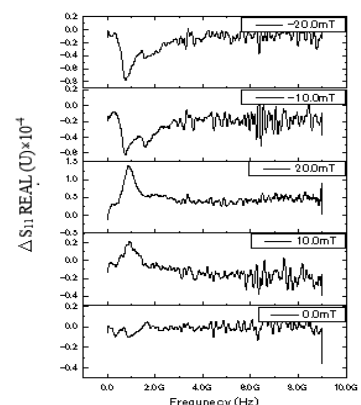


Fig.2 FMR スペクトル (ΔS_{11}
の周波数特性) の外部磁場依存性