18p-E17-9

テラヘルツ帯メタマテリアルにおける SRR のカップリング現象

Coupling Phenomenon of Split Ring Resonator of Terahertz Metamaterials

東大 [1]，阪大 [2] ○磯崎 瑛宏 [1]，菅 哲朗 [1]，高野 恵介 [2]，萩行 正憲 [2]，松本 潔 [1]，下山 勲 [1]

The Univ. of Tokyo [1], Osaka Univ. [2], ○Akihiro Isozaki[1], Tetsuo Kan[1], Keisuke Takano[2], Masanori Hangyo[2], Kiyoshi Matsumoto[1] and Isao Shimoyama[1]

E-mail: a_isozaki@leopard.t.u-tokyo.ac.jp

近年, 自然界には存在しない光学特性を実現するメタマテリアルに関する研究が注目を集めている. 我々はこれまで, テラヘルツ帯で動作するメタマテリアルに着目し, 研究を進めてきた[1].

本研究では, メタマテリアルの基本的な素子である Split Ring Resonator（SRR）が 2 つ近接して存在するときのカップリング現象に関して，SRR 間距離依存性を調べた．特に SRR 間距離を対象波長の約 1000 分の 1 まで小さくしたものを作製し, 応答特性を調べたことが本研究の特徴である.

作製した Double SRR のデザインを Figure 1 に示す. SRR の代表長さを 20μm, 太さを 2.5μm とし，250μm 厚の Si 基板上にパターンした．SRR 間距離 g は，サブミクロンオーダー（0.1μm）からミクロンオーダー（6.4μm）まで変えたものを作製した．この Double SRR は 1THz 付近に共振周波数を持つように設計されており，THz-TDS を用いることでテラヘルツ応答特性の評価を行った.

透過計測により求めた共振周波数と SRR 間距離の関係を Figure 2(a)に，共振点における透過率と SRR 間距離の関係を Figure 2(b)に示す. SRR 間距離が短くなるほど SRR 間距離の変化に対する共振周波数の変化率が大きくなっていることが分かる．また，共振点における透過率と SRR 間距離の関係は，入射電場の偏光方向により，傾向が異なることが分かった．すなわち，x 軸に平行な偏光を持つ入射光に対しては SRR 間距離が増加すると透過率が減少し，y 軸に平行な偏光を持つ入射光に対しては増加した.

以上のように SRR 間距離はメタマテリアルの光学特性に大きな影響を与える. 本研究で明らかにした特性は, 可変メタマテリアルの実現につながるものである.

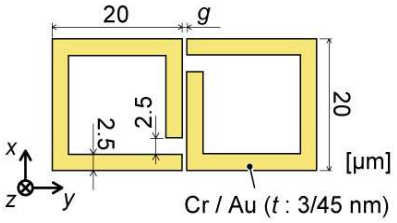

Figure 1:　Double SRR のデザイン.

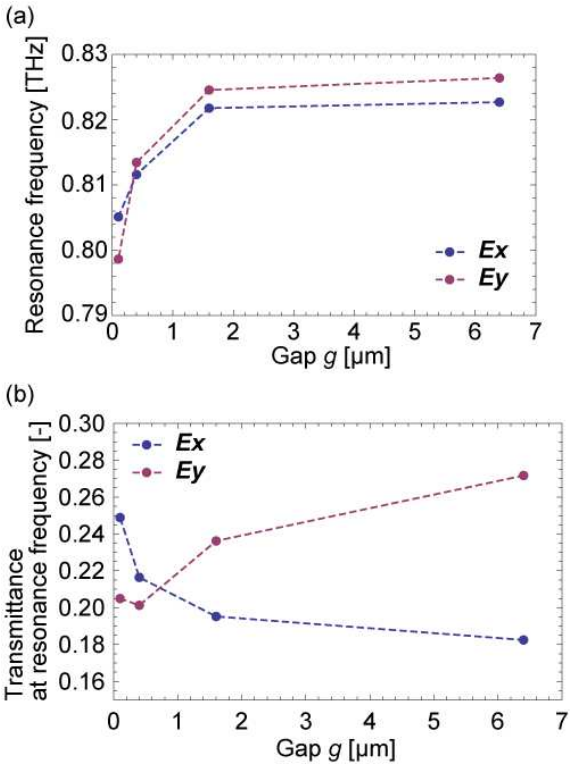

Figure 2:　(a)Double SRR の共振周波数と SRR 間距離の関係. (b) Double SRR の共振点における透過率と SRR 間距離の関係.

[1] A. Isozaki, *et. al.*, *Journal of Micromechanics and Microengineering*, vol. 23, no. 8, article no. 085006, 2013.

© 2014 年　応用物理学会