

スプリットリングレゾネータアレイにおけるメタアトム間相互干渉の 回転角依存性

Oriental Dependence of Inter-meta-atom Interactions in Split-Ring Resonator Arrays

大阪大学レーザー研¹, °北原 英明¹, 焼山 裕也¹, 高野 恵介¹, 萩行 正憲¹

Institute of Laser Engineering, Osaka Univ.¹, °Hideaki Kitahara¹, Yuya Yakiyama¹, Keisuke Takano¹,
Masanori Hangyo¹

E-mail: kitahara-h@ile.osaka-u.ac.jp

磁気と電気の双方に応答するスプリットリングレゾネータ(SRR)はメタマテリアルの標準的な構成要素である。単独のメタアトムの機能や構造に加えて、メタアトム間の相互干渉が大変注目されている。そういった相互干渉は Liu[1]や Sersic[2]らによって研究され、メタアトムの磁気結合と電気結合によるものと解釈されている。SRR の LC 共鳴は電気双極子及び磁気双極子の相互干渉により SRR 間の距離と配向に大きな影響を受ける[2-4]。そこで本研究では格子構造を維持しながらメタアトムの配向方向を変えて相補 SRR(C-SRR)メタアトムアレイのテラヘルツ領域における透過スペクトルを調査する。

C-SRR はフォトリソグラフィにより、厚さ 250 μm の PET 基板上へアルミニウム薄膜で作製された。試料の構造と写真を図 1 に示す。サンプルの大きさは 19 $\times$ 19mm² である。

図 2 に配向を変えた試料で測定された透過スペクトルを示す。200GHz 周辺のピークは C-SRR の LC 共鳴が原因である[4]。より高い周波数のピークは C-SRR の高次共鳴により生じている[4]。LC 共鳴周波数は隣り合う C-SRR 間の磁気双極子と/または電気双極子との相互干渉により約 20% 変化している。0° の回転角では LC モードへ結合できるが 90° の時にはできないので、LC 共鳴は 90° で消失する。ピーク周波数を観測しながらギャップの角度を徐々に増加させると LC 共鳴ピークの消失が期待できる。また、ピークは角度と共に SRR 間の相互干渉の存在を意味する小さな周波数偏移を示す。講演では FDTD シミュレーションと比較することにより高次共鳴を含むスペクトル特性を議論する。

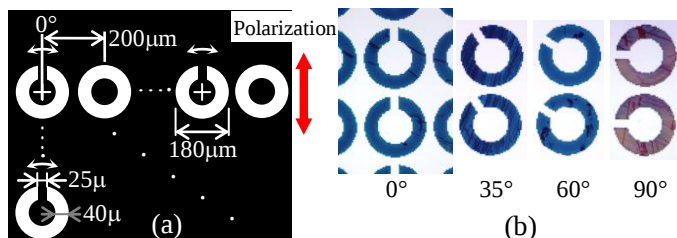


図 1 (a) C-SRR アレイの構造、(b) 各角度の C-SRR の写真

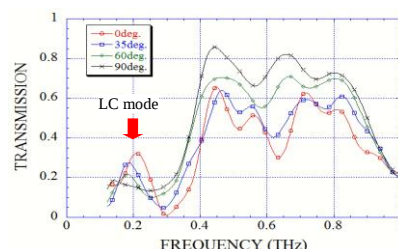


図 2 周期 C-SRR アレイの透過スペクトル

- [1] N. Liu, H. Liu, S. Zhu, and H. Giessen, Nat. Photonics **3**, 157 (2009).
- [2] I. Sersic, M. Frimmer, E. Verhagen, and A. F. Koenderink, Phys. Rev. Lett. **103**, 213902 (2009).
- [3] K. Aydin, and K. Guven, N. Katsarakis, C. M. Soukoulis, E. Ozbay, Opt. Express **12**, 5896 (2004).
- [4] C. Rockstuhl, F. Lederer, C. Etrich, T. Zentgraf, J. Kuhl, and H. Giessen, Opt. Express **41**, 8827 (2006).