

SRR 含有フィルム積層メタマテリアルの作製

Fabrication of metamaterial by lamination technique

徳島大工 ○谷川 紘太、岡本 敏弘、原口 雅宣

Univ.of Tokushima, ○Kota Tanikawa, Toshihiro Okamoto and Masanobu Haraguchi

E-mail:c501007045@tokushima-u.ac.jp

はじめに

メタマテリアルは電磁波の波長よりも小さいスプリットリング共振器(Split Ring Resonator:SRR)等の人工構造を集積させてできた特異な電磁波応答を示す媒質である。マイクロ波、テラヘルツ波に比べ、光波長領域で動作するメタマテリアルは、単位構造のサイズが数 100nm と小さく、また厚みのある 3 次元メタマテリアルの作製は困難で研究報告例は少ない。

これまで我々は微小球リソグラフィー(Nano Sphere Lithography:NSL)法で SRR を作製することに成功[1]し、単一の SRR で磁気応答を示すことを明らかにしてきた。[2] 本研究では、3 次元メタマテリアル実現のために、剥離可能な薄膜の上に SRR を高密度配置したフィルムを作製し、その積層を試みたので報告する。

実験方法

SRR 含有フィルム積層構造の作製手順を以下に示す

- ① 犠牲層(PSSNa)とフィルム(PMMA-シリカハイブリッド樹脂)をスピスコートで成膜する。(Fig.1(a))
- ② NSL 法を用いてフィルム上に SRR を作製する。(Fig.1(b))
- ③ 犠牲層を溶解し、SRR 含有フィルムを水面上に剥離する。(Fig.1(c))
- ④ 剥離されたフィルムを別の基板上に積層する。(Fig.1(d))

実験結果

フィルム(膜厚 280nm)上に SRR(外径 120nm)を作製し、剥離・移送前後で単一 SRR の散乱光スペクトル測定をした結果、剥離・移送後も SRR の LC 共振特性を維持していることが確認された。また、このような膜を 2 層積層することに成功した。その暗視野光学像を Fig.2 に示す。Fig.1 の工程を繰り返せば 3 次元メタマテリアル実現が期待される。

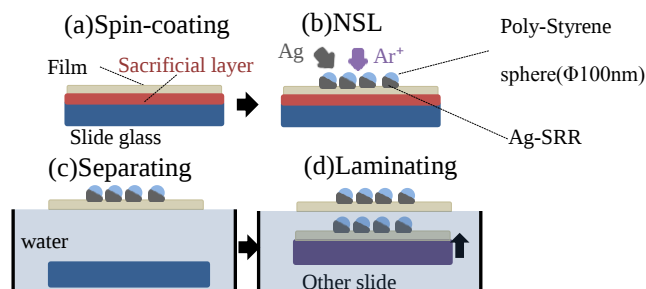


Fig.1 Procedure of lamination technique

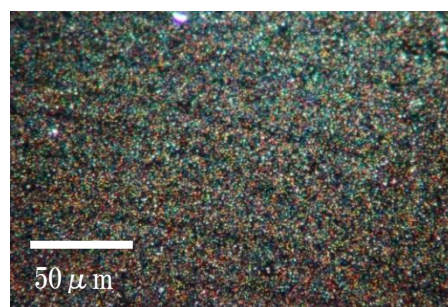


Fig.2 Dark-field image of 2-layered films containing SRRs

参考文献

- [1] T.Okamoto et al., Opt.Exp.19, 7068 (2011)
- [2] 岡本 他, 2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演会 29a-PA3-19