

課題番号 : F-14-HK-0016  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 可視光領域におけるスプリットリング共振器の GHz 音響変調  
Program Title (English) : Gigahertz acoustic modulation of optical split-ring resonators  
利用者名(日本語) : 友田基信, 今出悠太  
Username (English) : M. Tomoda, Y. Imade  
所属名(日本語) : 北海道大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate school of Eng., Hokkaido University

## 1. 概要(Summary)

スプリットリング共振器(SRR: Split-ring resonator)は金属リングに切れ目の入った構造をしており、電磁波と共鳴することで、一般的な物質とは異なる電磁気的な性質を示す。SRR の共振周波数や性質はサイズと形状に依存する。電磁波の波長よりも小さい SRR を始めとする人工媒質を配列したものをメタマテリアルという。新たなデバイスや機能性材料への応用が期待されており、マイクロ波から可視光まで多くの領域で盛んに研究が行われている。

我々は、可視光領域で動作する 200 nm ほどの大きさの SRR を用いたメタマテリアルを対象に動作周波数を変調する研究を行っている。ナノスケールの構造物に対してピコ秒音響法を行うと GHz オーダーの音響振動を励起できる。この音響振動によって SRR の共振周波数が変調されることが期待される。実験に先立って、ガラス基板上に作製された SRR のサイズや形状が適切なものかどうかを判断することを目的に、北海道大学電子科学研究所の設備を用いて観察を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した装置

電界放射型走査型電子顕微鏡

### ・実験方法

ガラス基板上に作製された外径 230 nm、線幅 60 nm のコの字型で金製の SRR を格子定数 340 nm で正方形格子状に配列した SRR 試料を用いた。電界放射型走査型電子顕微鏡を用いて試料全域にわたって走査し、試料が設計通りに作製されているかを観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

電界放射型走査型電子顕微鏡を用いて、ガラス基板

上に電子線リソグラフィ法で作製された SRR 試料を観察した、Fig. 1 は得られた画像である。

Fig. 1 に示されている通り、作製した試料ではほとんどの SRR 構造が欠損していた。そのため、再び試料作製を試みることになった。

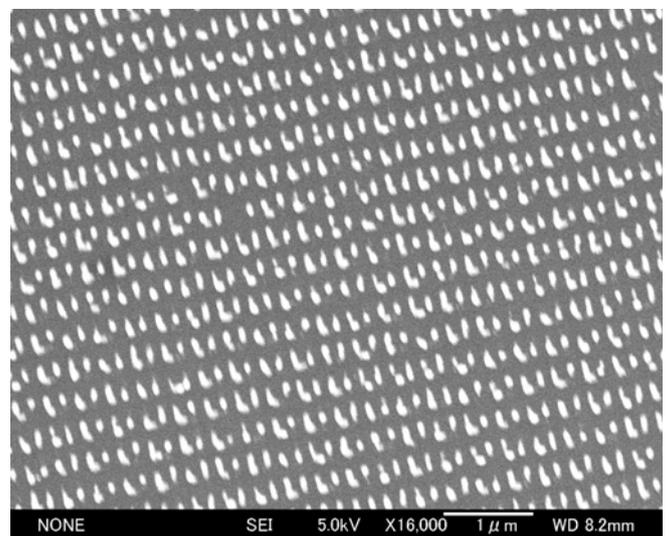


Fig. 1. Scanning electron microscope image of SRR sample.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: R. Ulbricht<sup>1)</sup>, 松田理<sup>1)</sup>, G. Seniutinas<sup>2)</sup>, S. Juodkazis<sup>2)</sup>, Oliver B. Wright<sup>1)</sup>

1) 北海道大学大学院工学研究院

2) Centre for Micro-Photonics, Swinburne University of Technology, Australia

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Y. Imade et al., META 2014, 平成 26 年 5 月 20 日

(2) 今出悠太 他, 応用物理学会第 75 回秋季学術講演会, 平成 26 年 9 月 18 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし