

課題番号 : F-17-AT-0054  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ITO スパッタ成膜による透明電極構造の研究  
 Program Title (English) : Research on transparent thin-film structures deposited by ITO sputtering  
 利用者名(日本語) : 小口研一, 鈴木健太, 岡野真人, 渡邊紳一  
 Username (English) : K. Oguchi, K. Suzuki, M. Okano, S. Watanabe  
 所属名(日本語) : 慶應大学理工学部物理学科渡邊研究室  
 Affiliation (English) : Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Keio University  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、メタマテリアル、マスクレス露光、スプリット・リング共振器、真空蒸着

### 1. 概要(Summary)

近年、波長と同等の大きさを持つ金属微細構造物であるメタマテリアルと電磁波の相互作用を調べる研究が盛んに行われている。本課題ではテラヘルツ帯(波長 300  $\mu\text{m}$  ほど)の電磁波を対象としたメタマテリアルを作製する。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- マスクレス露光装置
- 電子ビーム真空蒸着装置
- アルゴンミリング装置

#### 【実験方法】

①電子ビーム真空蒸着装置を用いて Si 基板の上に Au 薄膜 200 nm を成膜(成膜レート 0.1 nm/sec) ②薄膜上にレジストを塗布し、マスクレス露光装置を用いてパターンを作製 ③アルゴンミリング装置により薄膜を膜加工・エッチングする。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に Si 基板の上に作製したメタマテリアルを示す。Figure 1 に示したパターンはスプリット・リング共振器(以下、SRR)と呼ばれる構造である。SRR は非常に有名なメタマテリアルパターンであり、例えば参考文献[1]では、そのテラヘルツ透過スペクトルの測定を詳細に行っている。Figure 2 に利用者が作製した SRR のテラヘルツ透過スペクトルを示す。文献[1]のスペクトルのように 0.4, 1.6 THz 付近に 2 本のディップが見えた。文献[1]と一貫した測定結果が得られたことから、利用者は NPF の装置を用いてメタマテリアルとして機能するパターン作製に成功した、と考えている。次年度は、メタマテリアルとテラヘルツ波の間に働く相互作用について、詳細に検証する予定である。

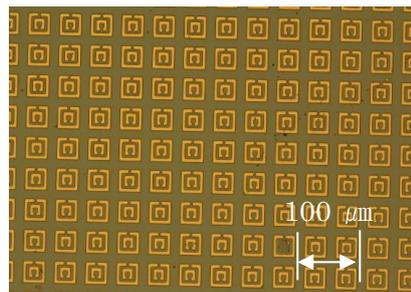


Figure 1: The photographs of the metamaterials.

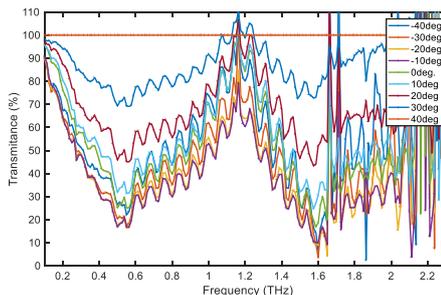


Figure 2: Transmission spectra of the metamaterials.

### 4. その他・特記事項(Others)

参考文献[1] R. Singh *et al.* Opt. Express **16**, 6537-6543 (2008).

本研究は(独)科学技術振興機構(JST)による産学共創基礎基盤研究プログラム「テラヘルツ波」の支援を受けて行われたものである。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。