

課題番号 : F-15-GA-0005  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : テラヘルツ帯金属ロッドメタマテリアルの作製  
 Program Title (English) : Fabrication of THz metal rod metamaterials  
 利用者名(日本語) : 豊島史, 谷口雅輝, 岡部京介, 鶴町徳昭  
 Username (English) : F.Toyoshima, M.Taniguchi, K.Okabe, N.Tsurumachi  
 所属名(日本語) : 香川大学工学部材料創造工学科  
 Affiliation (English) : Department of Advanced Material Science, Kagawa University

### 1. 概要(Summary)

これまでに THz 技術として様々な発生、検出方法が提案されるとともに制御デバイスの発展も期待されている。現在までに THz 波の制御デバイスとしてレンズやミラー、偏光板のような passive なものからテラヘルツスイッチのような active なものまで様々なものが提案されてきた。そのような中、THz 波制御デバイスの作製にあたってメタマテリアルの利用が注目されている。その中でも金属のカットワイヤ構造は単純な構造ではあるが、誘電率の制御の自由度が高く興味深い構造である。今回、THz 域で動作する様々なカットワイヤ構造を設計・作製し、その光学特性を評価した。

### 2. 実験(Experimental)

- ・利用した主な装置
  - ・触針式表面形状測定器 (ULVAC 社製, DEKTAK8)
  - ・マスクレス露光装置(大日本科研社製, MX-1204)
  - ・真空蒸着装置(ULVAC 社製, VPC-1100)
  - ・3D デジタルマイクロスコープ (キーエンス社製, VHX-1000)
  - ・デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシノテック社製 10W-IBS)
- ・実験方法

上記の装置を利用し、金属(Au)カットワイヤ構造を Si 基板上に作製し、自作の THz 時間領域分光系にて複素透過測定を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した金属カットワイヤ構造の一例を Fig. 1 に示す。また測定した透過スペクトルを Fig. 2 に示す。カット長  $l$  を変えることで透過ディップの位置がシフトしている様子がわかる。これはカットワイヤを THz 波に対する半波長ダイポールアンテナと考えると説明できる。その他様々なカット

ワイヤ構造について調べた。

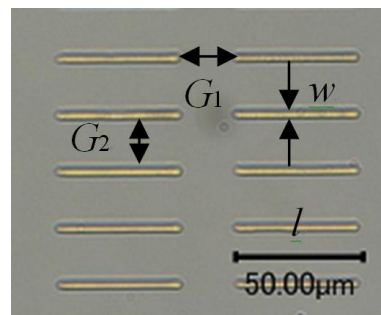


Fig. 1 金属カットワイヤ構造

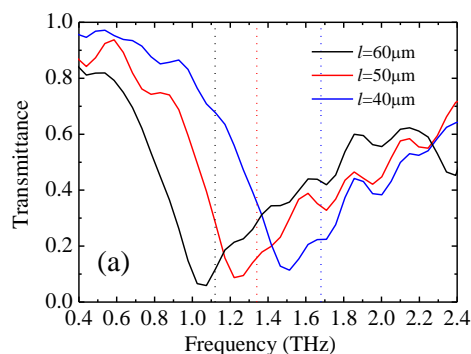


Fig. 2 金属カットワイヤ構造の透過スペクトル

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

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

“THz時間領域分光法を用いた金属カットワイヤメタマテリアルの透過特性解析”, 豊島史, 谷口雅輝, 岡部京介, 下川房男, 中西俊介, 鶴町徳昭, 第26回光物性研究会 (2015), 神戸大学, 2014年12月13日  
 他国際会議(予定)

### 6. 関連特許(Patent)

なし