

課題番号 : F-15-KT-0109
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 金属メタマテリアルによるテラヘルツ電場制御
Program Title (English) : Controlling terahertz fields by metallic metamaterial structures
利用者名(日本語) : 廣理 英基
Username (English) : Hideki Hirori
所属名(日本語) : 京都大学 物質-細胞統合システム拠点
Affiliation (English) : Institute for Integrated Cell-Material Sciences, Kyoto University

1. 概要(Summary)

本研究では、高強度の THz パルスの電場・磁場成分の自由度を金属メタマテリアルによって制御し、超高速レーザー分光技術を駆使して超高速電場応答計測技術を創出することを目的としている。このために、マスクレス露光装置、真空蒸着装置を利用して、マイクロスケールの金属メタマテリアル構造を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、真空蒸着装置

【実験方法】

磁性体試料に、マスクレス露光装置を用いてメタマテリアル(split ring resonator) 構造のパターンを転写し、化学エッチングによりフォトレジストを除去した。真空蒸着装置により、金を蒸着し、残りのフォトレジストをアセトンで除去することにより目的のメタマテリアル構造を得た。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置と真空蒸着装置を使い、縦、横幅 25 μm 程度のメタマテリアル(split ring resonator)構造を作製した(Fig. 1)。印可したテラヘルツ電場を効率的に磁場に変換することが可能になった。電磁波シミュレーション解析により、試料の深さに最大 1 Teela 程度のテラヘルツ磁場を発生できたことを確認した。今後、他の構造を作製することによりさらに、電場・磁場の増強効率向上の最適化を行っていく予定である。



Fig. 1 Microscopic image of split ring resonator.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) New Journal of Physics 誌, 18, 013045 (2016)

“Nonlinear magnetization dynamics of antiferromagnetic spin resonance induced by intense terahertz magnetic field”,

Y. Mukai, H. Hirori, T. Yamamoto, H. Kageyama, K. Tanaka.

(2) Applied Physics Letters 105, 022410 (2014),

“Antiferromagnetic resonance excitation by terahertz magnetic field resonantly enhanced with split ring resonator”,

Y. Mukai, H. Hirori, T. Yamamoto, H. Kageyama, K. Tanaka.

6. 関連特許(Patent)

なし。