

課題番号 : F-13-IT-0018
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : テラヘルツ表面波伝搬のためのダイポールアレーの作製
 Program Title (English) : Fabrication of a Dipole Array for Terahertz Surface Wave Propagation
 利用者名 (日本語) : 鈴木 健仁
 Username (English) : Takehito Suzuki¹⁾
 所属名 (日本語) : 1) 茨城大学 工学部 電気電子工学科
 Affiliation (English) : 1) Dept. of Electrical and Electronic Engineering, College of Engineering, Ibaraki University

1. 概要 (Summary)

テラヘルツ波帯の光学素子では、放射器や検出器と同様に、伝送線路の更なる充実が求められている。サブ波長金属構造による伝送線路では、擬似表面プラズモンポラリトン(表面波)が伝搬可能である。擬似表面プラズモンポラリトンを利用したテラヘルツ波帯伝送線路としては、現在までに分割リング共振器を用いた伝送線路[1]や、コルゲーション構造を用いた伝送線路[2]などが報告されている。

本研究では、誘電体基板上のダイポールアレーでのテラヘルツ表面波の伝搬の研究を進めている。

2. 実験 (Experimental)

利用した装置: 電子ビーム露光装置、電子銃蒸着器

実験方法: LT-GaAs 基板上に図 1、表 1 のダイポールアレーのパラメータの通り作製した。Au の厚さが 500 nm と厚いため、二層レジストを施し、リフトオフにより作製した。

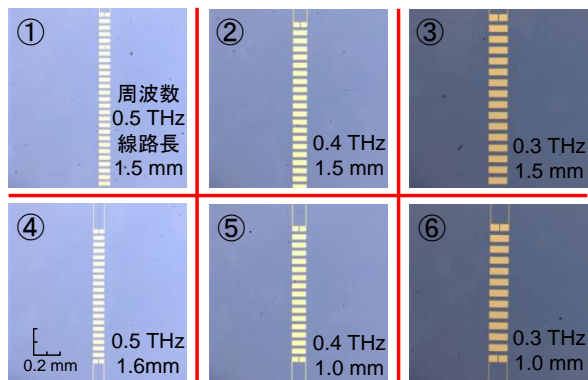


Fig.1 Fabricated dipole arrays.

Table 1 Parameters of dipole arrays.

0.5 THz	0.4 THz	0.3 THz
30 μm \times 82 μm	38 μm \times 102 μm	51 μm \times 136 μm

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

テラヘルツ時間領域分光法装置を用い、作製したダイポールアレーの実験を行った。実験では、給電部のダイポールアンテナギャップ部分にフェムト秒レー

ザー光を照射し、基板表面にキャリアを励起した。基板表面に生成されたキャリアは電圧を加えることで加速され、給電部のダイポールアンテナに電流が流れる。

給電部のダイポールアンテナからの遠方界放射は、図 2 の通り確認できた。一方、基板上を伝搬する表面波は、現状では測定に至っていない。使用した LT-GaAs 基板の抵抗値がもともと小さく、給電部へレーザを照射することで、受信部の抵抗値がさらに下がることが起因していると推測している。今後、より高抵抗の LT-GaAs 基板へのダイポールアレーの作製を行い、テラヘルツ表面波の伝搬実験を再度行うことを検討している。

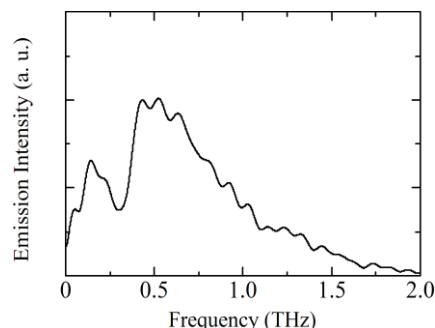


Fig.2 Radiated spectrum of far-field for #6 dipole array.

4. その他・特記事項 (Others)

謝辞

表面波の共同研究について、多大なるご協力をいただいている大阪大学 レーザーエネルギー学研究中心 高野恵介特任研究員、萩行正憲教授に深く感謝申し上げます。

参考文献

[1] W. Withayachumnankul, et al., IRMMW-THz 2012, Tue-B-2-3 (2012).

[2] Y. Monnai, et al., Appl. Phys. Lett. 101, 151116 (2012).

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

6. 関連特許 (Patent) なし。