

## THz スペクトルに対する Dip 構造の 台形型金属メッシュデバイスの開口形状依存性

Dependence to dip structure in THz spectra of aperture shape  
of metal mesh devices with trapezoid-shape holes

大市大院工<sup>1</sup>, 村田製作所<sup>2</sup>, 京都大<sup>3</sup>

○藤村 拓矢<sup>1</sup>, 江原 宜伸<sup>1</sup>, 菜嶋 茂喜<sup>1</sup>, 細田 誠<sup>1</sup>, 近藤 孝志<sup>2</sup>, 神波 誠治<sup>2</sup>, 小川 雄一<sup>3</sup>

Osaka City Univ.<sup>1</sup>, Murata Manufacturing, Co., Ltd.<sup>2</sup>, Kyoto Univ.<sup>3</sup>

○T. Fujimura<sup>1</sup>, Y. Ehara<sup>1</sup>, S. Nashima<sup>1</sup>, M. Hosoda<sup>1</sup>, T. Kondo<sup>2</sup>, S. Kamba<sup>2</sup>, and Y. Ogawa<sup>3</sup>

E-mail: nashima@a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp

金属メッシュデバイス(Metal Mesh Device: MMD)は金属薄板に小さな開口を周期的に配列させた光学素子であり, これまで, 電波領域から赤外領域にかけてバンドパスフィルターとして用いられてきた. その透過特性について, 斜入射時において高透過帯域に鋭い Dip 構造が発生することが知られている[1]. だが, そのメカニズムに関しては未だ明らかにされていないところが多い. この Dip 構造は, MMD 表面付近の誘電率の影響を受けることから, バイオセンサーや PM2.5 微粒子センサー等への応用が提案されている[2][3]. 近年, 台形開口型 MMD において, 垂直入射の場合でも Dip 構造が発生することが報告されている[4]. これは開口形状の非対称性に伴う入射波と表面モードの結合効率の増大が主因と報告されており[5], このことは Dip 構造を開口形状で制御できる可能性を示唆している. そこで本研究では, 台形開口の非対称性を变化させた時の Dip 構造の発生周波数や Q 値の影響について調べた.

用意した台形開口型 MMD は, 図 1 に示すような構造となっている. 台形の上底と下底をそれぞれ  $a, b$  とし,  $a/b = 175/185, 165/195, 160/200 \mu\text{m}$  と非対称性を変えたものを用意した. 測定は THz-TDS によって各試料の透過波形を測定し, その透過率を求めた. 図 2 は台形開口型 MMD の透過率の周波数依存性のグラフである. 図から,  $a/b$  が小さくなるほど Dip 構造はより大きくなり, また溝幅も広がっているように見受けられる. この結果は, 台形開口の非対称性が数%増大することで, 結合効率が増大し, 開口部に励起される Dip 構造に関する電場モードが増大していることを示している. 発表では, より詳細な結果も加えて開口部の局在モードが Dip 構造に与える影響について定量的な考察結果を示す.

[1]. J. M. Lamarre *et al.*, Int. J. of Inf. and Mm. Waves **2**, 273 (1980).

[2]. H. Yoshida *et al.*, Appl. Phys. Lett. **91**, 25390 (2007).

[3]. H. Seto *et al.*, Chem. Lett., 2014, 43, 408-410.

[4]. 近藤 孝志 他, 平成22年度日本分光学会研究発表会, (2010 年11月, 京都).

[5]. 江原 宜伸 他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, (2013 年 9 月, 同志社大学).

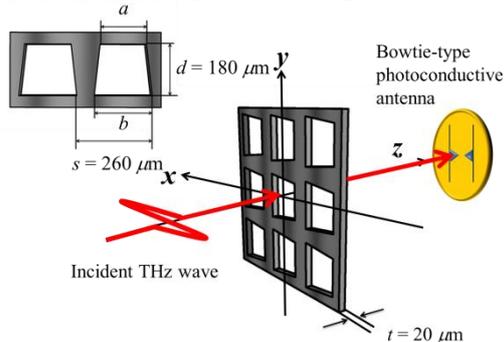


図 1 台形開口型 MMD と実験配置図.

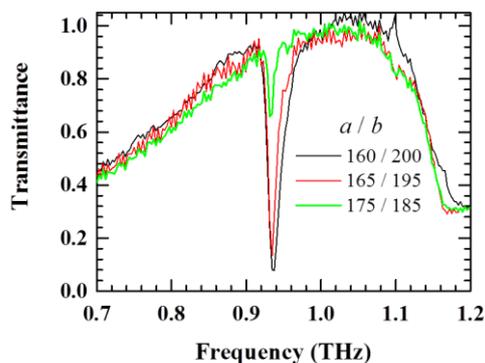


図 2  $a/b$  値を変化させた時の台形開口型 MMD の透過率.