テラヘルツ光渦による金属メッシュデバイスの透過 Dip 発生

Generation of dip structures in transmission spectra of metal mesh devices under the focused terahertz vortex beams

○岡本知也 [1]、三代裕太 [1]、菜嶋茂喜 [1]、近藤孝志 [2]、神波誠治 [2]、鈴木哲仁 [3]、小川雄一 [3]
宮本克彦 [4,5]、尾松孝茂 [4,5]
（1. 大市大院工、2.株式会社村田製作所、3.京大院農、4.千葉大院融、5.千葉大融付属分子キラリティー研究センター）
°Tomoya Okamoto[1], Yuta Mishiro[1], Shigeki Nashima[1], Takashi Kondo[2], Seiji Kamba[2], Tetsuhito Suzuki[3], Yuichi Ogawa[3], Katsuhiko Miyamoto[4,5], and Takashige Omatsu[4,5]
(1.Osaka City Univ., 2.Murata Manufacturing, Co. Ltd., 3.Kyoto Univ., 4.Chiba Univ. 5.Chiba Univ., Molecular Chirality Research Center)
E-mail: nashima@a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp

金属薄板に周期的な開口を有する金属メッシュデバイス（Metal Mesh Device: MMD）は異常透過領域に鋭い Dip 構造が見られ，表面の誘電状態に敏感であることからバイオセンサーとしての応用が期待されている[1]．我々は，入射波を MMD に垂直に入射した時に発生する Dip 構造には，開口形状に起因する共鳴モードが関係していることを報告した[2]．この構造共鳴は対称性が高いため，従来のガウシアンビームによる集光ビームでは結合効率が低く十分に励振されていない．そこで我々は，異なる伝搬モードを有する光渦に注目し，開口モードの励振について調査した．

Fig. 1 のような開口長 182 μm，開口周期 260 μm，厚さ 30 μm の正方開口型 MMD に x 軸に平行の直線偏光の THz 波を樹脂レンズによって集光させて MMD に対して垂直に入射した．THz 光渦ビームを発生させるために，螺旋階段構造によって空間的に位相にずらして光渦を生成する螺旋型位相板を用いた．集光前の平行光を螺旋型位相板に透過させることでガウシアンビームから THz 光渦ビームに変換した．Fig. 2 は MMD にガウシアンビームと THz 光渦ビームを照射した時の透過率である．この結果から，ガウシアンビーム，THz 光渦ビームともに 0.94 THz 付近に Dip 構造が発生しているが，光渦ビームを用いるとガウシアンビームよりも Dip 構造が深くなっていることが分かる．これは集光時における光渦ビームの特性であるドーナツ形の強度分布が開口モードをより大きく励振したからであると考えられる．発表では直線偏光の他に円偏光の場合も調査し，より詳しい考察を紹介する予定である．

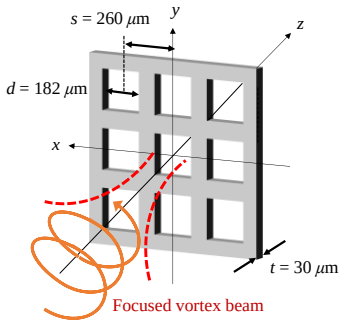

Fig. 1. Schematic diagram of MMD and optical configuration for focused incident THz vortex beams.

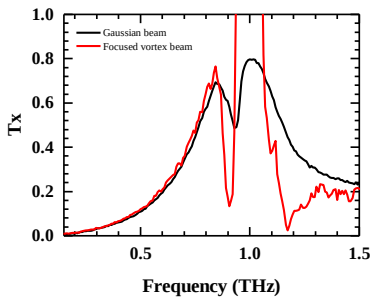

Fig. 2. Terahertz transmission spectra of MMDs under focused Gaussian beams and vortex beams.

【参考文献】

[1] H. Seto, *et al.*, Appl. Mater. Interfaces **6**, 13234 (2014).
[2] 三代他， 秋季応用物理学会 14a-B2-10，（2016 年 9 月，新潟）.