

導電性高分子アクチュエーターによる 積層テラヘルツ帯メタ表面の電界変調

Electrical modulation of stacked terahertz metasurfaces utilizing conducting polymer actuators

○松井 龍之介^{1,2}、猪瀬 優人¹ David A. Powell³、Ilya V. Shadrivov³

(1. 三重大院工、2. 三重大極限ナノエレ、3. 豪国立大非線形物理)

○Tatsunosuke Matsui^{1,2}, Yuto Inose¹, David A. Powell³ and Ilya V. Shadrivov³

(1. Mie Univ., 2. Mie CUTE, 3. ANU NLPC)

E-mail: matsui@elec.mie-u.ac.jp

従来の光学の常識を覆すメタマテリアルやメタデバイスに関する研究が活発になされている[1]。より制御性の高い素子の実現のために共鳴周波数に可変性を持たせる試みも様々検討されており、積層メタ表面の相対位置をずらす[2,3]、MEMS などにより可動部を持たせる[4,5]などの試みが様々検討されている。本研究では、通電により伸縮する導電性高分子ソフトアクチュエーターを用い、積層テラヘルツ帯メタ表面の電界変調を試みたので報告する。

金による相補的 SRR アレイ (CESRR) [3]をフォトリソグラフィにより石英基板上に作製し、メタ表面とした。2枚のメタ表面を対向させ、一方を固定し、もう一方にはソフトアクチュエーターを貼り付け素子とした (図1)。ソフトアクチュエーターとしては、Okuzaki 等が報告した大気中にて動作する導電性高分子ポリピロール薄膜[6]を採用した。

電圧印加下における素子の透過スペクトルをテラヘルツ時間領域分光光学系 (EKSPLA) により評価した。電圧印加に伴い、透過バンドのシフトが見られた (図2)。これは積層メタ表面の相対位置のずれにより、共鳴状態の変化が誘起されたためと考えられる。

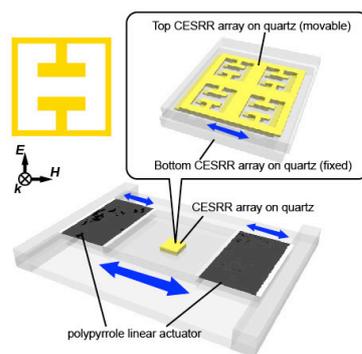


Fig.1: Schematic representation of the device

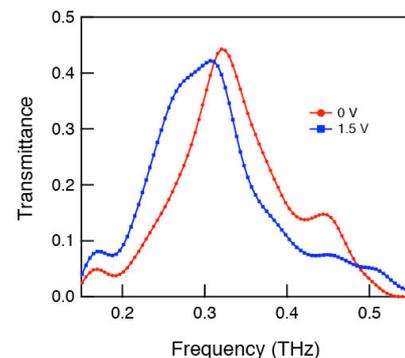


Fig.2: Measured THz transmission spectra

謝辞：本研究は、Australian Research Council、村田学術振興財団研究者海外派遣援助、三重大学工学研究科国際インターンシップ・短期留学支援事業の援助により行われたものである。

参考文献：[1] N. I. Zheludev, Y. S. Kivshar, *Nature Materials* **11**, 917 (2012).

[2] M. Lapine *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **95**, 084105 (2009). [3] L. Liu *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **105**, 151102 (2014).

[4] H. Tao *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **103**, 147401 (2009). [5] W. M. Zhu *et al.*, *Adv. Mater.* **23**, 1792 (2011).

[6] H. Okuzaki and T. Kunugi, *J. Polym. Sci. B Polym. Phys.* **34**, 1747 (1996).