

プラズモンメタ表面光散乱評価

Evaluation of light scattering from plasmonic meta-surface

横浜国大理工¹, 横浜国大工² 藤 直毅¹, 西島 喜明^{*2}

Graduate school of Science and Engineering, Yokohama National Univ.¹, Faculty of Engineering,
Yokohama National Univ.² Naoki To¹, Yoshiaki Nishijima^{*2}

E-mail: to-naoki-hj@ynu.jp

プラズモンメタ表面は金属-誘電体-金属ナノ構造の3層から成る。メタ表面に光が入射すると、電界によって2つの金属層に逆平行電流が流れる。これにより共鳴時、誘電体層に光が局在する吸収モードを形成する[1]。

我々は、この吸収モードを利用して、これまで実験的に中赤外領域におけるプラズモンメタ表面吸収体を作製してきた[2]。さらに Kirchhoff の熱放射の法則に基づいて、光熱変換を効率よく誘起出来ることを示し、熱光源や光検出器への応用の可能性を示してきた[3]。

多くのこれまでの研究では、メタ表面吸収モードにおける散乱は無視できるとされており、吸収率は反射率から $(1 - R)$ で求められてきた[4]。しかし FDTD 計算(FDTD Solutions, Lumerical Inc.)による散乱シミュレーションを行ったところ、散乱の影響を無視できない可能性を示す結果が得られた。そこでメタ表面の散乱や吸収、反射の各成分を実験的に明らかにすることを目的として、散乱計測光学系の設計を行った。

参考文献

- [1] Na Liu, Martin Mesch, Thomas Weiss, Mario Hentschel, Harald Giessen, “Infrared Perfect Absorber and Its Application As Plasmonic Sensor,” *Nano Lett.* **10**, 2342-2348 (2010).
- [2] Yoshiaki Nishijima, Armandas Balčytis, Shin Naganuma, Gediminas Seniutinas, Saulius Juodkasis, “Tailoring Metal and Insulator Contributions in Plasmonic Perfect Absorber Metasurfaces,” *ACS Appl. Nano Mater.* **1**, 3557-3563 (2018).
- [3] Yoshiaki Nishijima, Armandas Balčytis, Shin Naganuma, Gediminas Seniutinas, Saulius Juodkasis, “Kirchhoff’s metasurfaces towards efficient photo-thermal energy conversion,” *Scientific Reports*, **9**, 8284 (2019).
- [4] Claire M. Watts, Xianliang Liu, Willie J. Padilla, “Metamaterial Electromagnetic Wave Absorbers,” *Adv. Mater.* **24**, OP98–OP120 (2012).