

メタサーフェスによる赤外光の異常反射現象

Anomalous reflection of metasurfaces at infrared wavelengths

三菱電機¹, 立命館大² ○福島 昌一郎¹, 小川 新平¹, 嶋谷 政彰¹, 奥田 聡志¹,
木股 雅章²

Mitsubishi Electric Corp.¹, Ritsumeikan Univ.²

○Shoichiro Fukushima¹, Shinpei Ogawa¹, Masaaki Shimatani¹, Satoshi Okuda¹, Masafumi Kimata²

E-mail: Fukushima.Shoichiro@cb.MitsubishiElectric.co.jp

【背景】我々は、プラズモニクスやメタマテリアル技術を応用し波長/偏光を選択的に検知可能な非冷却赤外線センサを開発してきた¹。今回、これまで吸収体として開発をおこなってきた MIM (metal-insulator-metal) 型メタサーフェスの異常反射現象について報告する²。

【構造】Fig. 1 の模式図に示すような MIM 型メタサーフェスについて、入射角度 (θ_i) と反射角度 (θ_r) の関係を電磁界解析により求めた。MIM 型メタサーフェスは平坦なアルミ、絶縁体からなり、最上層にアルミからなるマイクロパッチが周期的に配置されている。マイクロパッチは厚さ 100 nm、幅 4 μm のストライプ形状であり、周期 7 μm で 1 次元的に配置されている。

【結果】中波長赤外光 (λ : 4 μm) の入射に対する、主たる反射モードの反射角度について求めた。入射角度 (θ_i) と反射角度 (θ_r) を Fig. 2 に示す。MIM 型メタサーフェスによって正反射とは異なる角度に赤外光が反射される入射光角度が示されている。また、表面のパターン形状によって、異常反射現象の制御が可能である。詳細は当日発表する。

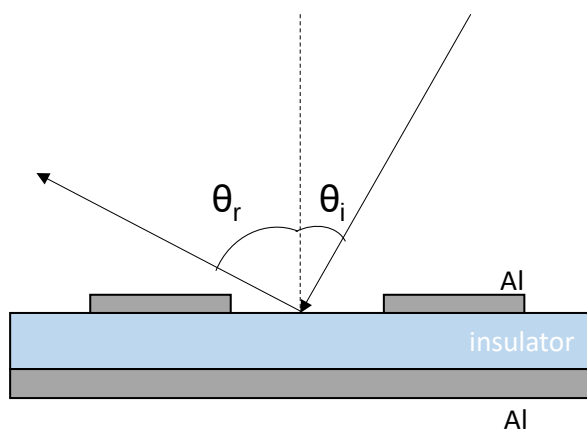


Fig. 1 Schematic illustration of MIM-type metasurfaces

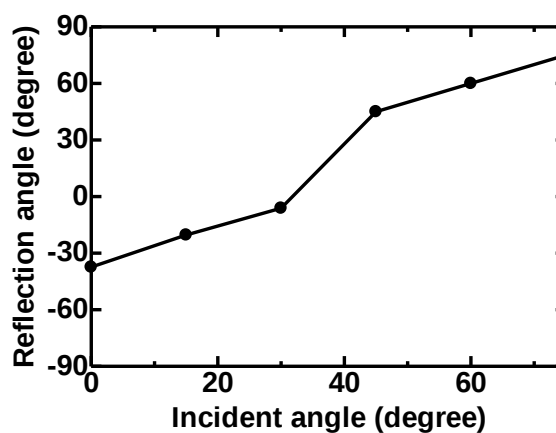


Fig. 2 Relation between incident and reflection angle

【参考文献】

1. S. Ogawa and M. Kimata, "Wavelength- or Polarization-Selective Thermal Infrared Detectors for Multi-Color or Polarimetric Imaging Using Plasmonics and Metamaterials," Materials 10(5), 493 (2017).
2. S. Ogawa and M. Kimata, "Metal-Insulator-Metal-Based Plasmonic Metamaterial Absorbers at Visible and Infrared Wavelengths: A Review," Materials 11(3), 458 (2018).