

## 高性能非冷却赤外線センサの高性能化 I: 3次元プラズモニックメタ材料吸収体の基礎検討

### High-performance three-dimensional plasmonic metamaterial absorbers for uncooled infrared sensors with advanced functions I

三菱電機株式会社<sup>1</sup>, 立命館大学<sup>2</sup>

○小川 新平<sup>1</sup>, 藤澤 大介<sup>1</sup>, 秦 久敏<sup>1</sup>, 植月 満治<sup>1</sup>, 三崎 浩司<sup>1</sup>, 木股 雅章<sup>2</sup>

Mitsubishi Electric Corp.<sup>1</sup>, Ritsumeikan Univ.<sup>2</sup>

○Shinpei Ogawa<sup>1</sup>, Daisuke Fujisawa<sup>1</sup>, Hisatoshi Hata<sup>1</sup>, Mitsuharu Uetsuki<sup>1</sup>, Koji Misaki<sup>1</sup>, and Masafumi Kimata<sup>2</sup>

E-mail: Ogawa.Shimpei@eb.MitsubishiElectric.co.jp

【背景】我々はプラズモニクス・メタ材料を応用することで、波長選択・偏光識別といった新機能を搭載した非冷却赤外線センサの開発を行い<sup>[1,2]</sup>、センサの高性能化のために3次元プラズモニックメタ材料吸収体(3D-PLMA)を提案した<sup>[3]</sup>。3D-PLMAは画素面積および体積熱容量が小さいため、高分解能・高速応答が期待できる。

【構造】Fig. 1(a)に3D-PLMAにおける単位周期の模式図を示す。正方形マイクロパッチは一辺：2  $\mu\text{m}$ 、周期：4  $\mu\text{m}$ 、厚さ50 nm、支柱の直径は200 nm、下部反射板の厚さは200nmとした。支柱材料はAuとSiの場合を検討する。

【吸収特性】電磁界解析を用いて吸収特性を解析した結果をFig. 1(b)に示す。支柱が金およびシリコンの場合においても、5.5  $\mu\text{m}$ を中心として強い吸収が生じている。吸収波長は上部マイクロパッチの大きさで制御できる<sup>[3]</sup>。支柱材料にSiを用いることが可能であるため、作製が容易になり、センサ適用の可能性が広がる。詳細は当日発表する。

- [1] S. Ogawa, et al., "Wavelength selective wideband uncooled infrared sensor using a two-dimensional plasmonic absorber," *Opt. Eng.* **52**(12) 127104 (2013).  
 [2] S. Ogawa, et al., "Polarization selective uncooled infrared sensor using an asymmetric two-dimensional plasmonic absorber," *Proc. SPIE DSS 2014* (in press).  
 [3] S. Ogawa, et al., "Three-dimensional plasmonic metamaterial absorbers for high-performance wavelength selective uncooled infrared sensors," *Proc. SPIE DSS 2014* (in press).

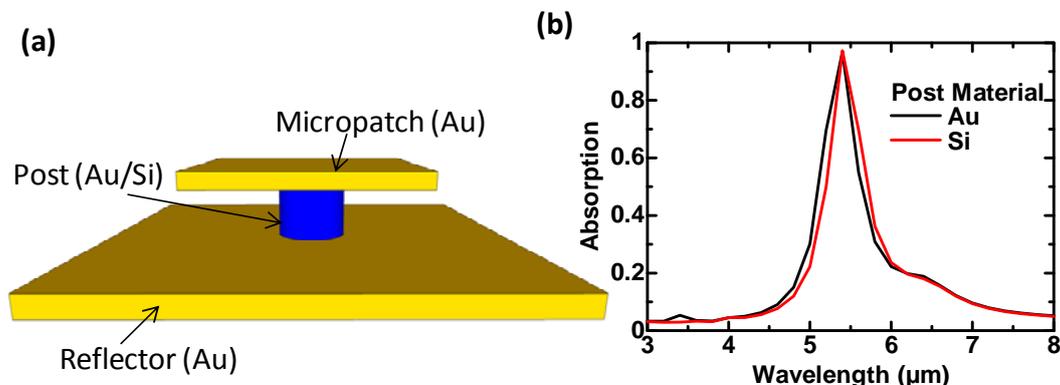


Fig. 1 3D Plasmonic metamaterial absorber

(a) Schematic of one unit (b) calculation results of absorption for Au-based and Si-based post