

高機能非冷却赤外線センサの高性能化 III

- ナノギャップ 3 次元プラズモニックメタマテリアル吸収体の作製 -

Fabrication of nano-gap high-performance three-dimensional plasmonic metamaterial absorbers for uncooled infrared sensors with advanced functions III

三菱電機株式会社¹, 立命館大学²○植月 満治¹, 秦 久敏¹, 三崎 浩司¹, 小川 新平¹, 藤澤 大介¹, 木股 雅章²Mitsubishi Electric Corp.¹, Ritsumeikan Univ.²○Mitsuharu Uetsuki¹, Hisatoshi Hata¹, Koji Misaki¹, Shinpei Ogawa¹, Daisuke Fujisawa¹, and Masafumi Kimata²

E-mail: Uetsuki.Mitsuharu@dr.MitsubishiElectric.co.jp

【背景】我々はプラズモニック・メタマテリアルを応用することで、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っている^[1,2]。今回、さらにセンサ高性能化のために3次元プラズモニックメタマテリアル吸収体(3D-PLMA)^[3]を検討している。提案した吸収体は微小なギャップを有する多層構造にするため作製が重要である。

【構造】Fig. 1(a)にナノギャップを有する3D-PLMAの模式図を示す。上部のマイクロパッチと下部の反射板との間隔は200nm以下にする必要がある。

【作製】XeF₂による等方性エッチング条件を最適化することで、ギャップ間のシリコンを微細な柱状に形成した。Fig. 1(b)(c)に作製した3D-PLMAの断面図及び周期配列構造のSEM写真を示す。200nmレベルのギャップを保ち、サブミクロンレベルの太さの微細柱によって金属パッチが支持されている構造が形成されていることが分かる。本プロセスにより高性能な高機能センサが作製可能である。

[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).

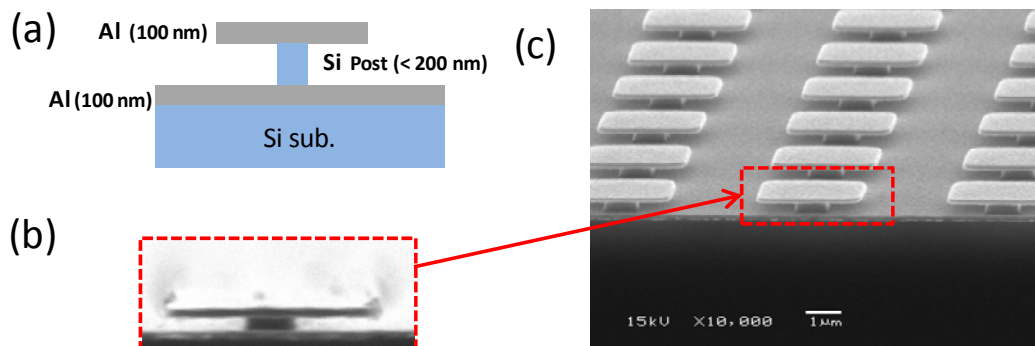


Fig. 1 Fabrication of 3D Plasmonic metamaterial absorber: (a) Cross sectional schematic of one unit 3D-PLMA, SEM images of (b) one unit and (c) periodic structure of 3D PLA