

小規模グラフェン赤外線アレイセンサの作製

Fabrication of small-format graphene infrared array sensors

三菱電機, °福島 昌一郎, 嶋谷 政彰, 奥田 聡志, 小川 新平

Mitsubishi Electric Corp.

°Shoichiro Fukushima, Masaaki Shimatani, Satoshi Okuda, Shinpei Ogawa

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

【背景】近年、赤外線センサは防犯監視システムや非破壊診断、ガス検知器、臨床観察など幅広い分野で普及が進んでいる。特に、画素数が数十個程度の小規模赤外線アレイセンサは、体温の検知やプライバシーに配慮した人感センサ、IoT (Internet of things) 機器制御など、詳細な解像度を必要としない用途への応用が期待される。

本研究では、グラフェン光検出器をベースとした小規模アレイセンサについて報告する。我々はグラフェンの光検出器応用をすすめており、可視波長域から赤外波長域において、光ゲート効果を用いることで、従来の光検出器と比較して高感度での光検出を実証している¹⁻⁸⁾。また、グラフェンはメタンガスを原料としたCVD法で製造でき、安価なデバイスへの適用も期待できる。今回、9×9アレイのグラフェン赤外線センサを作製し、応答特性を評価した。

【実験方法】Figure 1 (a) に素子の光顕微鏡像を示す。素子はInSbを光増感材とするグラフェン電界効果トランジスタと、グラフェン/InSb接合ショットキーダイオードより形成される。パッケージング後、クライオスタット内に設置し77 K、 10^{-3} Paに真空冷却した。波長3-5 μm の中波長赤外線照射に対する電流電圧特性の変化を評価した。

【結果】Figures 1 (b) に素子前面に設置した赤外光源を200 μm ステップで移動させた際の代表的な画素における光電流値より作成した一軸ラインスキャン像を示す。ガウシアン形状のプロファイルが得られたことから、アレイセンサとしての動作を確認した。

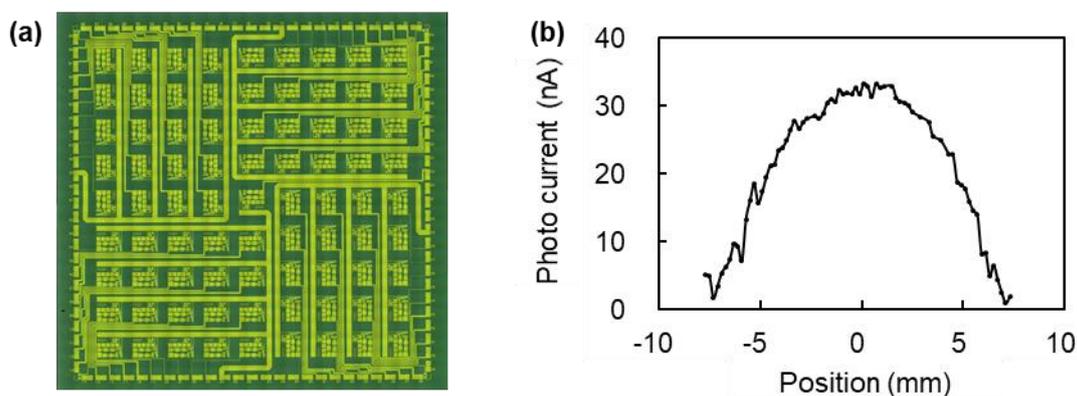


Fig. 1: (a) Optical microscopy image of graphene infrared array photodetectors. (b) Line scan image of infrared light source exposed on surface of the device.

【参考文献】

- 1) M. Shimatani *et al.*, *AIP Adv.* **6** (3), 035113 (2016).
- 2) S. Fukushima *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **113**, 061102 (2018).
- 3) M. Shimatani *et al.*, *Appl. Phys. Exp.* **12** (2), 025001 (2019).
- 4) S. Ogawa *et al.*, *Opt. Eng.* **58**, 057106 (2019).
- 5) M. Shimatani *et al.*, *Appl. Phys. Exp.* **12** (12), 122010 (2019).
- 6) S. Fukushima *et al.*, *Opt. Lett.* **44** (10), 2598 (2019).
- 7) S. Fukushima *et al.*, *Opt. Eng.* **59** (3), 037101 (2020).
- 8) S. Fukushima *et al.*, *Proc. SPIE* **11407**, 1140718 (2020).