

電圧印加によるグラフェン赤外検出器の応答特性制御

Dynamic control of photoresponse characteristics of graphene infrared photodetectors by reverse-bias application

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】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、従来の光検出器よりも飛躍的な高感度化を達成している¹⁻⁶⁾。本研究では更なる高性能化の為に、電圧印加によるグラフェン赤外検出器の応答特性制御について報告する。

【実験方法】Figure 1 (a) に素子の模式図を示す。InSb 基板、TEOS-SiO₂ 絶縁層、Cr/Au 電極、CVD グラフェンを用いてグラフェンショットキーダイオードを形成した。真空冷却環境下において異なる電圧を印加した際の、波長 3-5 μm の中波長赤外光に対する応答変化を評価した。

【結果】Figure 1 (b) に逆方向電圧を 3.6 V、4.2 V、4.6 V 印加した後の、赤外光応答の電圧依存性を示す。印加電圧を大きくするにしたがって、光電流の最大値は 0.60 μA から 3.58 μA 、6.82 μA へそれぞれ増加した。また、光電流量が最大となる素子動作点は -0.20 V から -0.22 V、-0.31 V へ推移した。本結果より、素子の逆方向バイアス印加によって応答特性を制御可能であることを確認した。

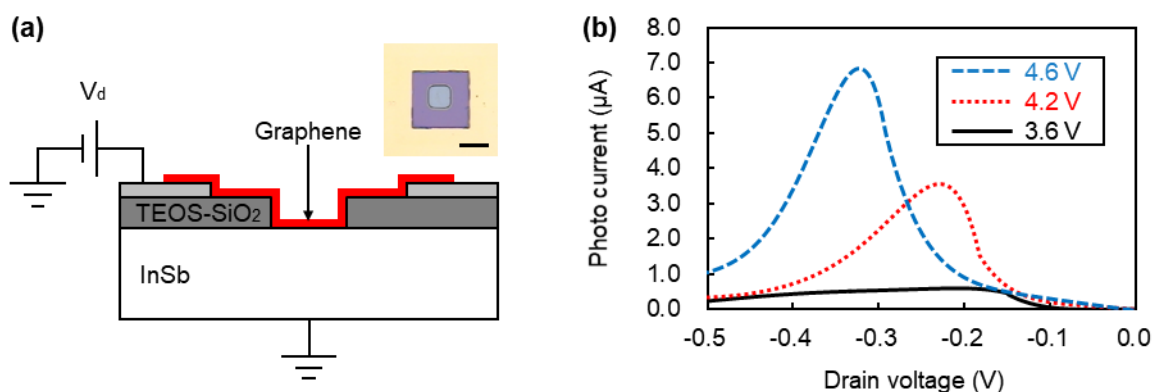


Fig. 1: (a) Schematic of graphene infrared photodetectors. Inset: Light microscopy image of the device. Scale bar: 10 μm . (b) Photo current characteristics of the device under MWIR light irradiation after 3.6 V (black, solid), 4.2 V (red, dotted), and 4.6 V (blue, broken) bias application.

【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) S. Fukushima *et al.*, *Opt. Lett.* **44** (10), 2598 (2019).
- 6) M. Shimatani *et al.*, *Appl. Phys. Exp.* **12** (12), 122010 (2019).