

光無線給電用 GaAs および InGaP 受光デバイスの作製と評価

Fabrication and evaluation of GaAs and InGaP photovoltaic devices for Optical Wireless Power Transmission

宮崎大工¹, ○(M2) 坪山 真之介¹・(M2) 日和田 健介¹・荒井 昌和¹・前田 幸治¹

Miyazaki Univ.¹ Shinnosuke Tsuboyama¹, Kensuke Hiwada¹, Masakazu Arai¹, Kouji Maeda¹

E-mail: hk14056@student.miyazaki-u.ac.jp

[序論]

光無線給電は小型、大電力で長距離伝送が期待される無線給電方式である^[1]。単色のレーザ光を受光する場合、短波長の光を用いてなるべくバンドギャップの大きな材料で光電変換することで電圧効率は高くなる。そこで高効率な青色レーザを受光するのに適した材料の検討を行っている^[2]。今回は GaAs、InGaP 受光デバイスを作製し青色レーザ光（波長 450 nm）照射時の諸特性を比較評価したので報告する。

[実験方法]

有機金属気相成長（MOVPE）法を用いて GaAs 基板上に GaAs と InGaP の p-n 接合受光素子を作製した。GaAs の吸収膜厚は p 層 4.3 μm 、n 層 120 nm である。InGaP は p、n 層それぞれ 230 nm である。また開口 200 μm 角の窓型電極をつけて受光デバイスとした。光照射にはピーク波長 450 nm のマルチモードレーザを使用した。照射時の光出力は 0.14 W/cm² であった。

[結果と考察]

Fig. 1 に光照射時の GaAs と InGaP の I-V 特性図、Table 1 にそれぞれの V_{oc} (Open Circuit Voltage) と I_{sc} (Short Circuit Current) の値を示す。P-GaAs 基板上の p-n InGaP で 1.40 V の V_{oc} が得られた。しかしながら、 I_{sc} は GaAs の 12.8 mA に比べ 6.8 mA と低い結果となった。これは GaAs と InGaP の吸収係数の違いや結晶欠陥による影響が原因であると考えられる。

[参考文献]

[1] 光無線給電検討会ウェブサイト：<http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/owpt/index-j.html>

[2] M. Arai, et al., "MOVPE Growth of InAlGaP Based Materials for Short Wavelength Range Optical Wireless Power Receiving Devices", Proceedings of OPIC2019, OWPT-3-03, 2019.

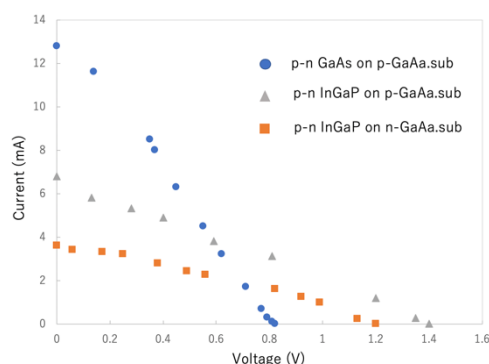


Fig.1 I-V characteristics under blue laser irradiation.

Table 1 Measured results of fabricated devices.

Sample	Open circuit voltage	Short circuit current
GaAs p-n junction on p-GaAs substrate	0.82 V	12.8 mA
InGaP p-n junction on p-GaAs substrate	1.4 V	6.8 mA
InGaP p-n junction on n-GaAs substrate	1.2 V	3.6 mA