

光無線給電高効率化のための III-V 族化合物太陽電池の応用(2)

Application of III-V compound semiconductor solar cell for high-efficiency optical wireless power transmission (2)

田中文明¹、秋葉 駿希¹、代盼²、陆书龙²、○内田史朗¹Fumiaki Tanaka¹, Toshiki Akiba¹, Takahiro Shouji¹, Pan Dai², Shulong Lu², Shiro Uchida¹千葉工業大学¹、蘇州ナノテク研²

E-mail: s1321224fq@s.chibakoudai.jp

[序論]光無線給電は、既存無線給電に対してエネルギー漏洩抑制、小型・大電力・遠距離の利点があり、無線給電システムの利用拡大が期待される[1]。前回、GaAs 太陽電池（バンドギャップ波長 873nm）に 830nm の半導体レーザを照射し、変換効率 52.7%を報告した[2]。今回は、さらに波長範囲を拡大し、可視領域の InGaP 太陽電池と赤外領域の InGaAs 太陽電池を用いて光給電の変換効率測定を行ったので報告する。

[実験方法] 可視領域は発光素子として緑色の 532nmSHG レーザと、受光素子として InGaP 化合物太陽電池（バンドギャップ波長 656nm）を用いて変換効率を測定した。また、赤外領域は SemiNex 社製 1550nm の半導体レーザと InGaAs（バンドギャップ波長 1675nm）を用いた。

[結果と考察] InGaP 太陽電池の変換効率(%)及び曲線因子 FF(%)のレーザパワー強度依存性を図 1 に示す。レーザ光出力が 8.3mW の場合、35.6%という変換効率が得られた。しかしながら、光出力を増加するにつれて変換効率は減少し入射レーザ光 34.4mW 時には変換効率は 28.8%となった。その主な原因は、発光素子の波長が太陽電池素子のバンドギャップ波長に比べて短すぎるのが原因と思われる。次に、赤外領域では図 2 に示すようにレーザの高出力化に伴い FF が減少し、入射レーザ光 1 mW 時には変換効率 27%であったが、レーザ光 57.3mW 時には変換効率が 9.5%と低下した。この原因は、InGaAs のバンドギャップが小さい事、素子の配線抵抗が大きい事などが考えられる。

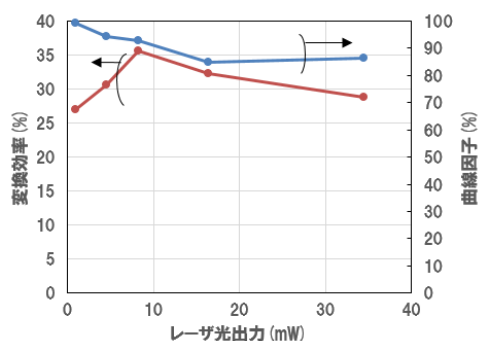


図 1 InGaP 太陽電池の光給電特性

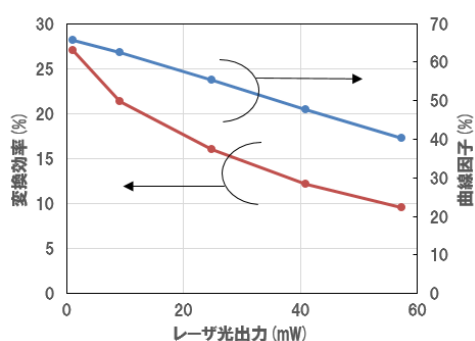


図 2 InGaAs 太陽電池の光給電特性

[参考文献]

- [1] 光無線給電検討会, <http://vtsel-www.pi.titech.ac.jp/owpt>.
 [2] 田中文明 他, 2016 年応用物理学会秋季講演会 16p-A35-1.