

光無線給電用 CIGS 太陽電池の光電変換効率の温度依存性

Temperature dependence of photoelectric conversion efficiency

of CIGS solar cells for OWPT

千葉工業大学¹, 出光興産² ◯(M1) 千葉 萌翔¹, 藤井 駿太郎¹, 佐藤 恭輔¹, 前野 陸¹,

渋谷 駿昌¹, 小牧 弘典², 富田 仁², 中村 浩昭², 小田 雄介², 石内 隆鳳², 内田 史朗¹

Chiba Institute of Technology.¹, Idemitsu Kosan Co., Ltd.², ◯(M1) Moeka Chiba¹, Shuntaro Fujii¹,

Kyosuke Sato¹, Riku Maeno¹, Shunsuke Shibui¹, Hironori Komaki², Hiroshi Tomita²,

Hiroaki Nakamura², Yusuke Oda², Takato Ishiuchi², Shiro Uchida¹

E-mail: s20A3084MY@s.chibakoudai.jp

1. 背景

情報通信技術の無線化が進み、スマートフォンなどのデバイスの無線給電技術が発展している中でレーザと受光デバイスを用いる光無線給電(Optical Wireless Power Transmission; OWPT) が注目されている。CIGS 太陽電池は直接遷移型半導体であり、高効率化と低コスト化を両立できる可能性がある為、光無線給電用受光デバイスとして期待されている。本研究では、過去に報告した 1064 nm[1]に加えて、635 nm と 1208 nm のレーザ光を CIGS 太陽電池照射し、その光電変換効率の温度依存性を調査したので報告する。

2. 実験方法

図 1 に実験概要図を示す。635nm, 1208 nm のレーザ光を 15 mm×15 mm の開口マスクを通して CIGS 太陽電池に照射した。このとき、CIGS 太陽電池の温度を 20 °C から 60 °C の間で変化させ、照射パワー強度 P_{in} を 635 nm では 500 mW、1208 nm では 200 mW に固定し太陽電池の最大出力電力 P_{out} を測定することで、光電変換効率 $\eta_{pv} = P_{out} / P_{in}$ を算出した。

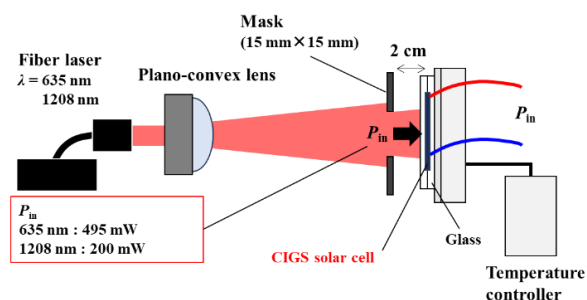


Fig.1. Experimental configuration

3. 結果と考察

図 2 に CIGS 太陽電池の光電変換効率 η_{pv} の温度による変化率を示す。20°C から 60°C にかけての η_{pv} の低下率が 635 nm レーザ光照射では 20% 程度となったが、1208 nm や 1064nm 照射では約 10% に留まった。真夏の太陽光下ではシリコン太陽電池の変換効率が 20-30% 低下する事を考えると、CIGS 太陽電池は近赤外レーザ光照射下で η_{pv} の高温時の低下は少なく、光無線給電システムへの応用が期待される。

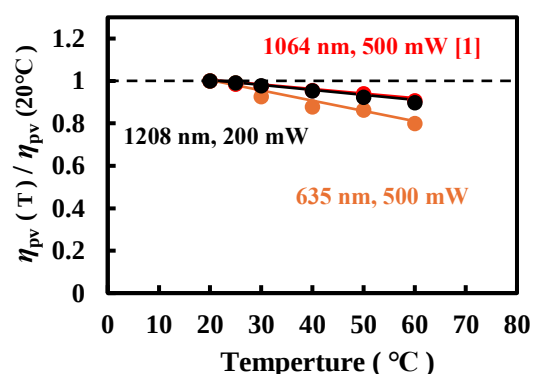


Fig.2. η_{pv} vs. Temperature

参考文献

- [1] M. Chiba et al, "Photoelectric conversion characteristics of CIGS solar cells under 1064nm laser light irradiation", The 6th Optical Wireless and Fiber Power Transmission Conference, OWPT7-03 (2024).