

光無線給電用Ⅲ-V族太陽電池の変換効率へのレーザ照射強度均一性の影響

**Effect of uniform laser irradiation on the efficiency of Ⅲ-V solar cells
for optical wireless power transmission**

駒澤雄飛, 黒岡和起, 割ヶ谷凌太, 内田史朗

Yuto Komazawa, Kazuki Kurooka, Ryota Warigaya, Shiro Uchida

千葉工業大学

E-mail:s17a3046yu@s.chibakoudai.jp

〔序論〕レーザと太陽電池を組み合わせた光無線給電は、他の無線給電の方式と比べて長距離化が期待されている。しかし、高強度レーザ照射下では、レーザ強度分布が太陽電池表面で不均一になり、高光度の中心部でキャリアの平面方向での抵抗損失の増加によって変換効率が低下する課題がある [1]。前回、表面電極被覆率（通称 Shadowing Loss = SL）を改善する事で不均一な高強度レーザ照射下でも変換効率の低下を抑制できる事を報告した [2]。この結果から、不均一な高強度レーザ照射下では SL を増加する必要がある、SL による光の遮断で最大変換効率が制限される。本研究では、均一な強度分布のレーザを照射して、より少ない SL で変換効率の低下を抑制できるかを調査した。

〔実験方法〕SL = 15 %、8.9 %、3.6 %、1.9 % の GaAs 太陽電池セルを準備し 830 nm の半導体レーザを用いて、不均一・均一照射下での各太陽電池セルの変換効率を評価した。

〔結果と考察〕SL = 1.9 %（フィンガー電極の周期：485 μm pitch）のサンプルは、均一照射下でレーザ強度の上昇による変換効率と FF の低下が改善された（図 1、2）。一方で、SL = 15 %、8.9 %、3.6 % のサンプルは均一照射による大きな変化はなく、比較として SL = 15 %（115 μm pitch）の不均一・均一照射下の結果を図 1、2 に示す。SL = 1.9 % は均一照射によって、不均一照射下で増加した横方向抵抗を抑制できたと考えられる。SL = 15 % では、既に横方向の抵抗を抑制できていた為、光の均一性に影響しなかったと推察した。

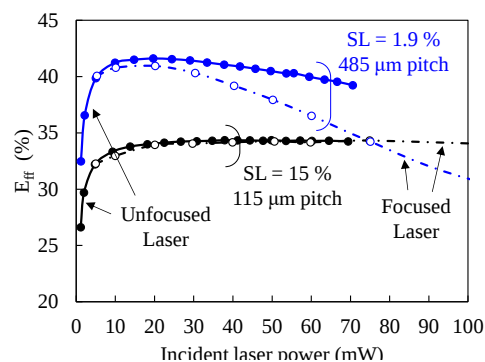


Figure 1 Efficiencies under uniform and non-uniform laser irradiation

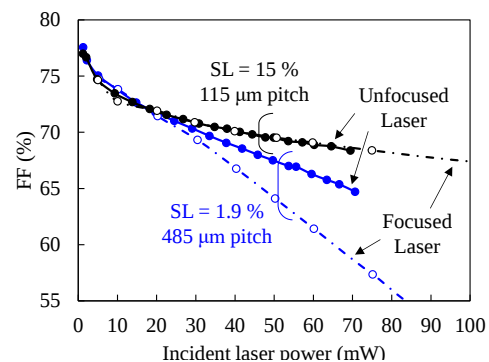


Figure 2 Fill Factors under uniform and non-uniform laser irradiation

〔参考文献〕 [1] Nikolay A. Kalyuzhnyy et al, 15th International Conference on Concentrator Photovoltaic Systems (CPV-15) AIP Conf. Proc. 2149, 050006-1–050006-7.

[2] 黒岡和起 他、2020 年応用物理学会秋季講演会 9p-Z13-7