

1550nm レーザー照射下の DBR 構造を有する InGaAs 太陽電池

InGaAs solar cell with a DBR structure under 1550nm laser irradiation

千葉工業大学¹, 情報通信研究機構² ○(M2) 本田 真也¹, 小室 有輝¹, 田中 文明¹,
割ヶ谷 凌太¹, 黒岡 和起¹, 赤羽 浩一², 内田 史朗¹

Chiba Institute of Technology.¹, National Institute of Information and Communications Technology.²,

○Shinya Honda¹, Yuki Komuro¹, Fumiaki Tanaka¹, Ryota Warigaya¹, Kazuki Kurooka¹,

Kouichi Akahane², Shiro Uchida¹,

E-mail: s1521292KT@s.chibakoudai.jp

[序論] レーザーを使用した光無線給電を行うにあたって目などへの危険が伴う。この課題解決に向けて、我々は目の網膜に吸収されないため比較的安全な波長 1550nm とその波長に適した InGaAs 太陽電池を用いるシステムを検討した。光無線給電は用いる太陽電池の V_{OC} が大きいと変換効率が良くなることが知られている。GaAs 太陽電池に比べて InGaAs の V_{OC} は小さいため InGaAs 太陽電池は低効率である。そこで、我々は InGaAs 太陽電池の高効率化のために特定の波長で高い反射率を持つ DBR 構造を太陽電池に導入した。この構造によってフォトンリサイクル効果による再吸収が起こり、高効率化が期待できると考えた。

[方法] ボトムに DBR を搭載し InGaAs 太陽電池と DBR を有さないリファレンス用の InGaAs 太陽電池の 2 種類を作製し比較した。実験は 1550nm の半導体レーザーを用いて行い、ビームプロファイラー等を用いてビーム形状を調節し、太陽電池にレーザー光が照射されるようにした。入射するレーザーの強度を段階的に変化させ、その時点での変換効率や V_{OC} , FF を測定し DBR の有無による影響を測定した。

[結果] 2 つの太陽電池にレーザーを照射し、レーザーの強度を変えた結果を Fig.1 に示す。

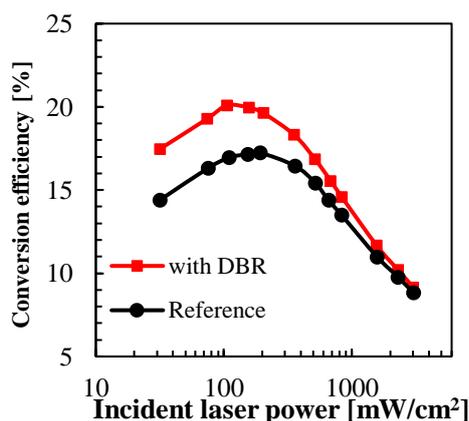


Fig. 1 Efficiencies vs. Laser power

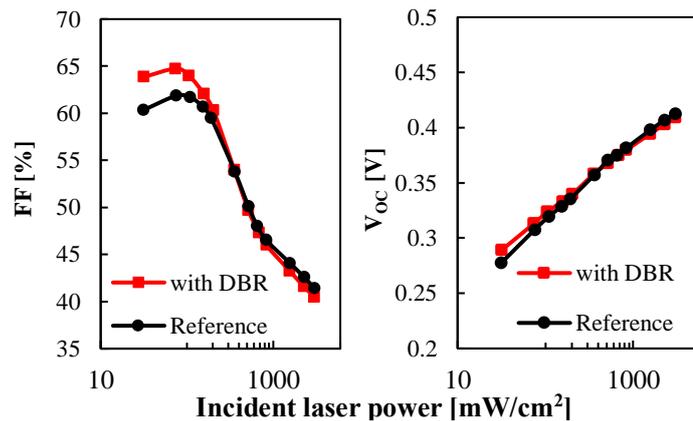


Fig. 2 FF and V_{OC} vs. Laser power

光電変換効率は DBR 太陽電池の方が全体的に高い結果になった。特に低パワー時に大きな差が見られパワーを上げるにつれて差がなくなっていく減少が見られた。それぞれの最大変換効率で比較すると DBR 有り太陽電池は 20.1% であり、リファレンス太陽電池では 17.2% となり、DBR 有り構造の方が約 3% 高い値が得られた。各パラメータは J_{SC} についてはすべての領域で DBR 構造のほうが高く、 V_{OC} と FF については Fig.2 のようにレーザーの強度が 350mW/cm 以下の領域で DBR 構造のほうが高かった。

[謝辞] 本研究の一部は NEDO の「モビリティへの移動中給電用光無線給電の技術ポテンシャル・技術課題調査」の支援を受けて実施した。EQE 測定にご協力頂いた豊田工大の山口教授・荒木博士に感謝致します。