

面発光レーザーと結晶 Si 太陽電池モジュールを用いた光無線給電の検討

Optical wireless power supply using a VCSEL array and a crystalline silicon solar module

東工大工学院¹, 東工大未来研², カネカ³ °宮島 晋介¹, 中田 和吉¹, 白取 優大¹,
金 珍雨¹, 宮本 智之², 吉河 訓太³, 山本 憲治³

Dept. of Electrical and Electronic Engineering¹, FIRST², Tokyo Tech., Kaneka³

°Shinsuke Miyajima¹, Kazuyoshi Nakada¹, Yuta Shiratori¹, Jinwoo Kim¹, Tomoyuki Miyamoto²,

Kunta Yoshikawa³, Kenji Yamamoto³

E-mail: miyajima.s.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】

近年, 様々なワイヤレス給電技術に注目が集まっている. 電磁誘導や磁界共振方式がすでに実用化されているが, 長距離のエネルギー伝送に不向きであることや, 比較的大きな電磁ノイズを放出することが短所である. そのため, 十分な絶縁が必要な超高電圧設備に, 電磁ノイズなしに電力伝送を行うような用途については, 上記以外の手法が必要となる. 本研究では, 光源に面発光レーザー (VCSEL) アレイ, 受光器にシリコンヘテロ接合太陽電池モジュールを用いた光無線給電の検討結果について報告する.

【実験方法】

光源には市販の VCSEL アレイ (波長 973 nm) を用いた. 太陽電池モジュールには通常の市販品 (効率: 15%程度) および高効率品 (効率: 21%程度) の 2 種類を用いた. 上記の効率は疑似太陽光下での値である. モジュールのサイズは 10 cm 角程度である. VCSEL アレイと太陽電池モジュール間の距は 50 cm 程度であり, 約 5 mm 角の VCSEL アレイを, フレネルレンズを用いて拡大投影することにより, 太陽電池モジュール全体にレーザー光を照射した.

【実験結果】

Figure 1 は高効率モジュールを用いた場合の I - V 特性である. VCSEL アレイの出力は 18.7 W であるため, 光-電気エネルギー変換効率は 34.1%である. レンズによる光学ロスおよび照射光強度の不均一による電流ミスマッチにより, 変換効率が制限されていることが明らかになっており, これらのロスの低減が変換効率及び伝送電力の増加には重要である.

【謝辞】

本研究の一部は, 内閣府総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) 「次世代パワーエレクトロニクス」(管理法人: (国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)) によって実施されました.

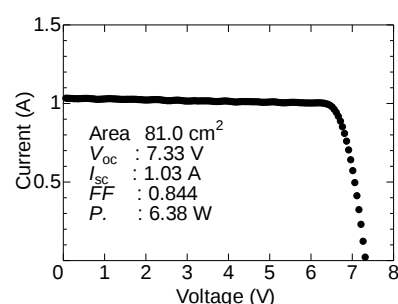


Figure 1 I - V characteristics of high-efficiency silicon solar module under monochromatic light (973 nm)