

空間光変調器を用いた光無線給電システムの安定化

Stabilization of Optical Wireless Power Transmission System Using Spatial Light Modulator

金沢大 理工¹ ○(B)岩渕 由樹¹, (B)示野 義和¹, 丸山 武男¹

Kanazawa Univ.¹, °Yoshiki Iwabuchi¹, Yosikazu Shimeno¹, Takeo Maruyama¹

E-mail: maruyama@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

1. はじめに

光無線給電は送信側に発光ダイオードや半導体レーザ、受信側は太陽電池を用いるのが一般的である。これらの素子の光電変換効率を考慮すると、光無線給電システム全体の効率は30%程度である[1]。ただし、これは光源側の出射光がすべて受光側で取り込まれた場合である。

しかし太陽電池は一般的に長方形であり、光源のビーム形状（円形）とは合致しないため、結合効率が低下する。そこで、フレネルレンズ[1]や矩形コア光ファイバ[2]などを用いて矩形型にする方法がある。ただし対象物との距離や回転によって、長方形の大きさや縦横比は変化するため、任意形状に光ビームを成形することで給電効率の安定化が期待できる。

今回、任意に光ビームを成形できる空間光変調器 (SLM) を用いて対象物の変化に対する効率の変化を評価したので報告する。

2. 実験方法

測定系を Fig. 1 に示す。半導体レーザのコリメートビームを SLM にてビーム形状をターゲットの太陽電池の形状に成形する。半導体レーザの波長は 635 nm、太陽電池はシリコンであり、サイズは 4cm×6.8cm である。

3. 結果と考察

Fig. 2 に太陽電池の回転角と光電流の関係を示す。ビームサイズが一定のとき、角度を大きくするに従い余弦関数で光電流は小さくなる。一方、ビームサイズを回転角に合わせて細くしたとき、光電流の減少は抑えられている。理想的には SLM によりサイズを調整した場合、光電流に変化は生じないことが予想できるが、実際は総入射光強度が減少したため、光電流が減少している。

4. 結論

SLM を用いて光無線給電システムの効率の安定化を目指した。太陽電池の受光面サイズを変化させた結果、SLM で制御しない場合と比較し安定することがわかった。

謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金 (20K04414) および澁谷学術文化スポーツ振興財団奨励金で実施された。また測定系に対して協力いただいた本学の桑村准教授に感謝する。

参考文献

- [1] Y. Zhou, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **58** (2019) SJJC04.
- [2] 中井忠彦ら, 三菱電線工業時報, **106** (2009) 5.
- [3] A.W. S. Putra, et al., *IEEE Photon. Technol. Lett.*, **31** (2019) 157.

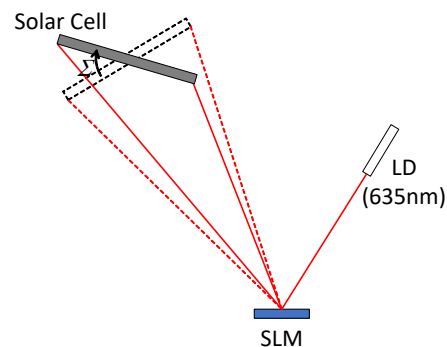


Fig. 1 Measurement Setup

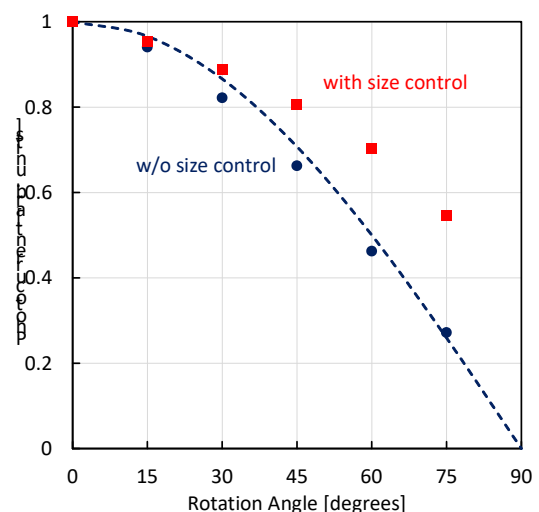


Fig. 2 Experimental result