

光無線給電に向けた CsPbBr₃ 受光素子のデバイスシミュレーション

Device simulation of CsPbBr₃ photodetector for optical wireless power supply

東工大工学院 ○西村 達矢 , 宮島 晋介

School of Engineering, Tokyo Tech. °Tatsuya Nishimura , Shinsuke Miyajima

E-mail: nishimura.t.al@m.titech.ac.jp

【はじめに】

近年、ワイヤレス給電技術に注目が集まっている。小型の機器に対しては電磁誘導や磁界共振方式を用いた製品がすでに市場に投入されており、大型のシステムにおいても実証実験が進められている。上記の手法以外には、レーザーなどの発光素子と太陽電池などの受光素子を用いた無線給電法が存在する。この手法には、遠距離の電力伝送が容易であることや電磁ノイズを生じないといった利点がある。受光素子の高効率化にはワイドギャップ材料の使用が有効である。そこで、ワイドギャップ太陽電池材料である CsPbBr₃^[1,2]の可能性を検討するため、CsPbBr₃ 受光素子のデバイスシミュレーションを行った。

【シミュレーションモデルの構築】

シミュレーションモデルを構築するに当たり、CsPbBr₃ の光吸収係数測定を行った。真空蒸着法により PbBr₂ を製膜した後、60℃ に加熱した CsBr-メタノール溶液に製膜後の基板を浸漬することにより、CsPbBr₃ 膜を作製した。膜の透過率および反射率を UV-VIS により測定し、吸収係数を算出した。シミュレーションに用いた受光器の基本構造は、TiO₂/CsPbBr₃/Spiro-OMeTAD であり、CsPbBr₃ の欠陥密度が十分に小さく、各界面に欠陥のない理想的な場合を検討した。

【シミュレーション結果】

CsPbBr₃ 薄膜の光学特性評価の結果、光吸収係数はバンドギャップ (2.38 eV) 付近で 10⁴ cm⁻¹ 台まで急激に立ち上がることが明らかとなった。シミュレーションの結果、Fig.1 に示すように、波長 520 nm の単色光を用いた際に変換効率が最大の 82.8% となることが明らかになった。

【謝辞】

本研究は、JSPS 科研費 17H03532 の助成を受けたものです。

【参考文献】

- [1] M.Kulbak et al., *J.Phys.Chem.Lett.* 2016, 7, 167-172
- [2] Rachel E. Beal et al., *J.Phys.Chem.Lett.* 2016, 7, 746-751

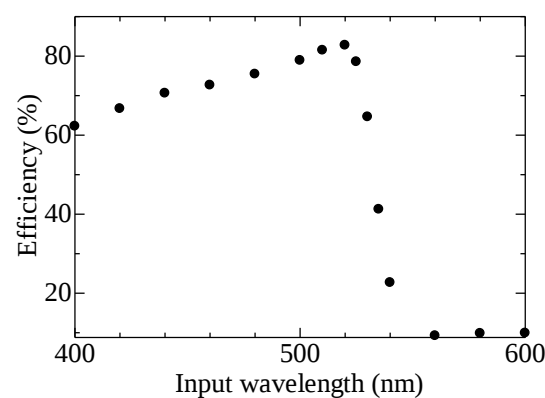


Fig.1: Conversion Efficiency of the CsPbBr₃ photo detector