

単色放射に対する太陽電池エネルギー変換効率の波長依存性

Spectral Dependence of Solar Cell Conversion Efficiency

for Monochromatic Radiation



○(M1C) 武澤 港斗¹、齋藤 輝文¹ (1. 東北工大院工)

○(M1C) Minato Takesawa¹, Terubumi Saito¹ (1. Graduate School of Engineering, Tohoku Inst. Tech.)

E-mail: m146802@tohotech.ac.jp

[目的・背景]

太陽電池の光から電気への変換効率が低く留まっている最も大きな要因は、太陽光が非常に広いスペクトルを持つことにある¹。太陽電池の材料のバンドギャップ・エネルギーより小さい光子エネルギーの光は吸収されず、より大きい光子エネルギーの光のみが吸収されるが、過大な電子の運動エネルギーは熱損失となるため、光子エネルギーが大きくなるほど効率は低下する。理論的にはバンドギャップ近傍の光子エネルギーの光のみを入射させれば効率は上がるはずである。そこで変換効率の波長依存性を実験的に確かめることを目的として測定を実施した。その結果を報告する。

[実験]

太陽電池と同原理の Si フォトダイオード (浜松ホトニクス, S1337-1010BQ) に準単色光を照射して電流電圧特性を測定して Fill Factor 等を求め、変換効率を計算した。準単色光として、白熱電球を用いて干渉フィルターを透過した光及び LED 電球を使用した。

[結果]

干渉フィルターを用いた変換効率の測定結果を Fig1 に示す。測定結果から変換効率は、理論の予測通り、放射束の対数にほぼ比例すること、波長にほぼ比例することを確認した。

[まとめ]

Si フォトダイオードの変換効率を波長の関数で測定した。その結果、変換効率は波長が長いほど、また入射放射束が強いほど高くなることが裏付けられた。原理的には放射束が同じ条件下では、太陽光のような白色光に代えて、長波長の単色光を用いた方が効率は高くなるはずであるが、現在単色光の放射束が弱いので、まだ確認できていない。LD を用いた測定を予定している。

[参考文献]

- 1) T. Saito, "Spectral properties of semiconductor photodiodes", Chapter 1 (pp. 3-24) in "Advances in photodiodes" (ISBN 978-953-307-163-3), Intech, Croatia, March 2011

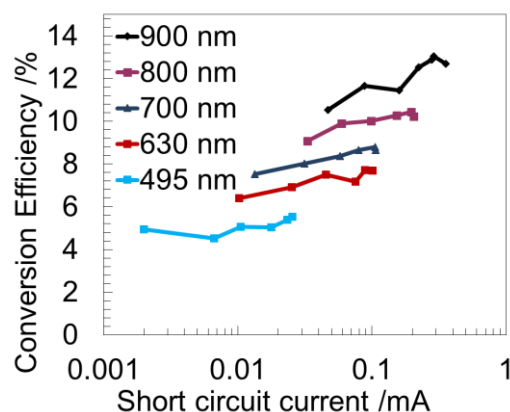


Fig1. Conversion efficiencies of silicon photodiode (S1337-1010BQ) using filtered radiation from an incandescence lamp as a function of the short circuit current.