

単結晶太陽電池セルにおけるホットスポットの電気的特性の検討 Study on Electrical Characteristics of Hot-spot for Single-crystal Photovoltaic cell

○市川 聡, 館 和正, 工藤 嗣友, 板子 一隆

Kanagawa Institute of Technology, ○Satoshi Ichikawa, Kazumasa Tate,
Tsugutomo Kudoh, Kazutaka Itako

E-mail: tsugu@ele.kanagawa-it.ac.jp, itako@ele.kanagawa-it.ac.jp

1. はじめに

近年, 地球温暖化の問題が深刻になってきており, 石油に代わる新エネルギーの重要性が益々高まってきている. 特に, 太陽光発電システムはヨーロッパを中心として FIT(固定価格買い取り制度)を実施し, その導入を国家的なレベルで推進しており, 年々増加の傾向にある. 日本でも, 2012 年 7 月より発電用, 非住宅用で全量買い取りが実施され, 大容量の太陽光発電システムの導入が今後益々増加するものと予想される. ところで, 太陽電池モジュールに部分影ができると, そのセルが逆バイアスされてホットスポットが発生して温度が上昇し⁽¹⁾, 場合によってはセルを破壊してしまう事例も報告されており問題となっている.

本論文では, ホットスポットが発生するセルの評価方法に外部からパルス電圧を印加して得られる逆回復特性と光パルス照射による電気的特性について測定を行い正常セルと比較し検討したので報告する.

2. 実験と結果

実験で使用した太陽電池モジュールは, 34 枚の単結晶太陽電池セルで構成されたものを利用し, 個々のセルに出力端子を設けるようにモジュールを加工しセル毎に電気的に評価を行った.

図 1 は, 34 枚のセルを個々に 10 分間影を入れた後, サーモグラフィを用いてセルの最高温度値の結果と暗室にモジュールを設置し外部よりパルス電圧を個々のセルに印加したときの 1~34 チャンルの逆回復時間の結果を示す. この結果より逆回復時間が短いセルではホットスポットが発生しており, 一番高い温度を示すセルでは 80 度付近まで上昇していることが分かった. ホットスポットが発生している部分では, セルに大きなリーク電流が発生したため熱が発生したと考えられる.

セルの評価としてホットスポットが発生したセルと発生しなかったセルの逆回復特性の結果を図 2 に示す. この結果より, ホットスポットが発生するセルは, 逆回復時間が短いのでセルのバルク中における結晶欠陥が多くキャリアのライフタイムが短いためセルの質が悪いことが分かった. さらにセルの結晶評価に波長 400nm の LED を用いて光パルスによる電気的特性の評価も行い, その結果を図 3 に示す. 光が照射して発生したキャリアが消灯した瞬間に短い時間で消滅しているためセル表面の再結合速度も速いことが実験からも分かった.

文献

- (1) 岡田, 山中, 飯岡, 大野, 河村”太陽電池モジュールにおけるホットスポットの調査”太陽/風力エネルギー講演論文集 2010, No.133

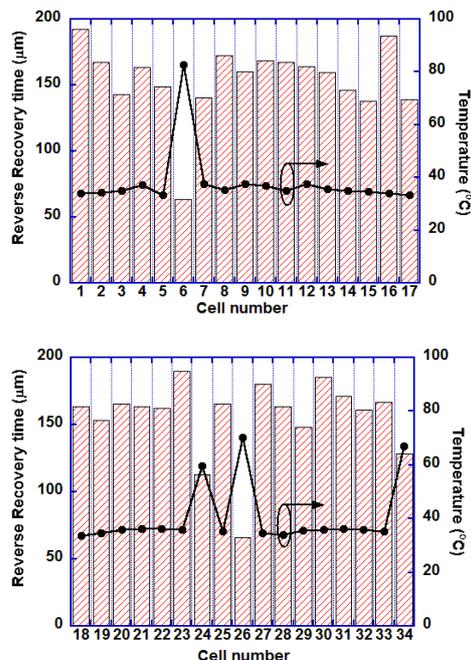


図 1 セル毎の最高温度と暗状態の逆回復時間

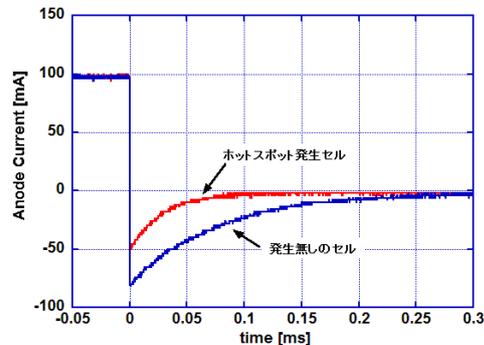


図 2 太陽電池セルの逆回復特性 (暗状態)

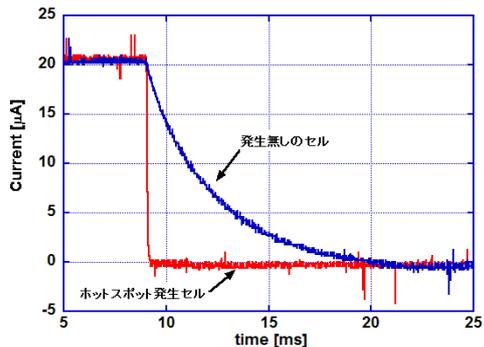


図 3 太陽電池セルのターンオフ降下時間