

スマートスタック技術を活用した 多接合型太陽電池の開発

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめ

太陽光発電は温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギー源として、環境問題・エネルギー問題を解決する電源の一つとして期待されている。ここで太陽電池とは、光エネルギーを電気エネルギーに変換するデバイスを指し、物質に光を照射した際に電子の流れを生み出す、(内部)光電効果と呼ばれる現象を活用して、エネルギー変換を行っている。本所属チームでは、幅広い太陽光をカバーするために、複数の太陽電池で構成された多接合型太陽電池の研究開発を実施している。(図1参照)このような多接合構造の作製には、結晶成長で作製する、エピタキシャル成長と、薄膜化した太陽電池を貼り付けるメカニカルスタックが挙げられる。この後者について、本所属チームでは、「スマートスタック」と呼ばれる、独自の技術を用いて、多接合型太陽電池を作製してきた。本発表では、スマートスタック技術を用いて、作製した多接合型太陽電池について紹介する。

■ 活動内容

1. スマートスタックを用いた、多接合型太陽電池の作製。

上記の技術は、InGaP/GaAs二接合太陽電池とSi太陽電池の間に、数十nmオーダーのPdナノ粒子を設けることによって、二つの太陽電池を貼り付合わせる技術である。(図2参照)ここで、Pdは二つの太陽電池を電気伝導させる役割と、結合させる役割を担っている。

2. 作製した太陽電池の太陽電池(PV)特性。

PV特性の評価には、疑似太陽光の照射下で、電流電圧(I - V)測定を実施することで、その太陽電池の変換効率を算出することができる。図3には、 I - V カーブ、及び、算出した基礎特性を示す。 I - V 測定から今回作製した太陽電池の変換効率は22.8%であった。多接合型太陽電池の I - V 特性は、直列回路をイメージすると理解しやすい。直列回路の場合、電圧は回路上の各電圧の和をとる。つまり、算出した開放電圧(V_{oc})の値は、各太陽電池の V_{oc} の和に対応する。また、電流は回路上で一様に流れるので、算出した短絡電流(J_{sc})の値は、一番小さな J_{sc} を出した太陽電池の値となる。ポスター発表では、 J_{sc} の起源となっている太陽電池の同定等を詳しく紹介する。

■ 関連情報等(参考文献)

H. Mizuno, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 025001 (2016).

代表発表者 **相原 健人(あいはら たけと)**
 所属 **国立研究開発法人 産業技術総合研究所
 太陽光発電研究センター
 先進多接合デバイスチーム**
 問合せ先 **〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第2
 TEL:050-3648-6928
 E-mail: aihara-t@aist.go.jp**

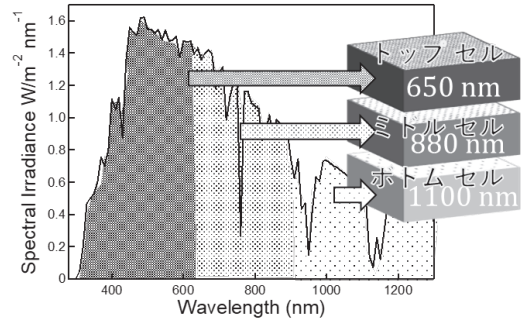


図1. 多接合型太陽電池の光吸収概略。

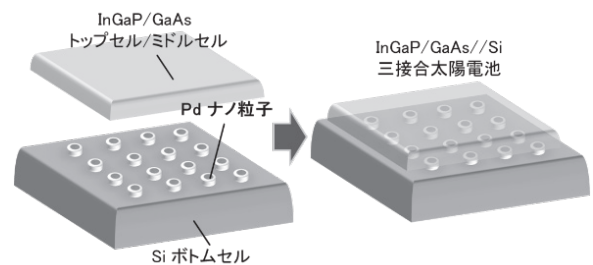


図2. スマートスタック技術の概要、及び、太陽電池構造概略。

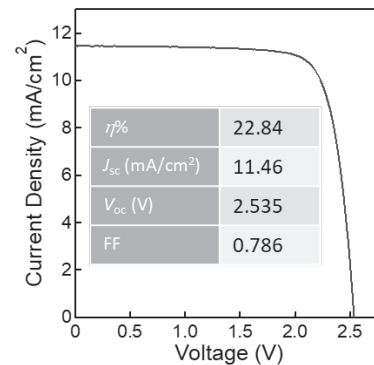


図3. 多接合型太陽電池の
 I - V カーブとPV特性。

■キーワード: (1) 太陽電池
 (2) 再生可能エネルギー
 (3) ナノ構造

■共同研究者:

菅谷 武芳 (産総研 太陽光発電研究センター)
 牧田 紀久夫 (産総研 太陽光発電研究センター)
 水野 英範 (産総研 太陽光発電研究センター)