

## バックコンタクト型三端子タンデム太陽電池の作製と評価

### Three-terminal tandem solar cells with a back-contact-type bottom cell

産総研<sup>○</sup>太野垣 健, 牧田 紀久夫, 立花 福久, 水野 英範, 大島 隆治, 高遠 秀尚, 菅谷 武芳

AIST<sup>○</sup>Takeshi Tayagaki, Kikuo Makita, Tomihisa Tachibana, Hidenori Mizuno, Ryuji Oshima,

Hidetaka Takato, and Takeyoshi Sugaya

E-mail: tayagaki-t@aist.go.jp

複数の異なる吸収帯を有する PN 接合を積層した多接合太陽電池は、太陽光スペクトルの有効活用により高効率を得られる。通常の高接合太陽電池は、サブセルを直列接続した二端子型であるが、セル間の電流整合により、太陽光スペクトル変動によるミスマッチ損失に課題がある。そのような背景のもと、我々は三端子型の多接合太陽電池の検討を行ってきた[1,2]。Pd ナノ粒子を用いて太陽電池を接合するスマートスタック技術は簡便に多接合太陽電池を形成する技術であり[3]、本研究では、スマートスタック技術を利用して、バックコンタクト型シリコン太陽電池をボトムセルとした三端子タンデム太陽電池を作製した。

これまでに、ボトムセル表面に中間電極を取り付けた三端子型多接合太陽電池 (図 1) を作製したが [1,2]、バックコンタクト型ボトムセルを用いることにより、光入射側における電極によるシャドールロスが低減し高効率化が期待される。セル裏面に P 極および N 極電極を配置したバックコンタクト型シリコン太陽電池に金属 Pd ナノ粒子を塗布し、GaAs 基板上から剥離した GaAs 太陽電池を貼り付け、三端子型 GaAs//Si タンデム太陽電池を作製した (図 2)。トップ電極-P 極裏面電極を使い通常の二端子型多接合太陽電池のように電力を取り出すことに加えて、P 極と N 極の裏面電極を使いボトムセルの余剰電流を取り出すことができる。図 3 は、三端子タンデム太陽電池の等価回路図を示す。トップ電極-P 極裏面電極間の出力と P 極と N 極の裏面電極間の出力の和を最大化することにより、三端子太陽電池の最大出力を求めた。また、T 電極を開放した状態での  $B_n$ - $B_p$  電極間における電流電圧測定から、ボトムサブセルの出力を評価するなどにより、サブセルの出力を求めた。これらの結果から、三端子タンデム太陽電池を最大出力条件に設定することにより、その出力が各サブセル出力の和 (最大出力) と一致することを確かめた[4]。

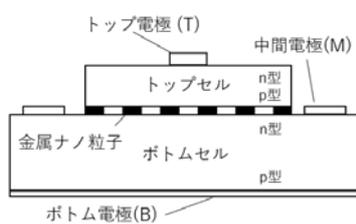


図 1 中間電極型三端子タンデム太陽電池の断面図。

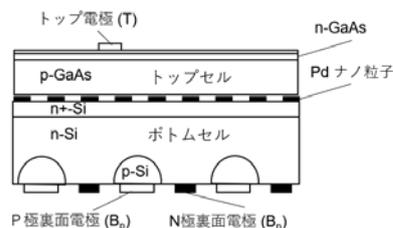


図 2 バックコンタクト型三端子タンデム太陽電池の断面図。

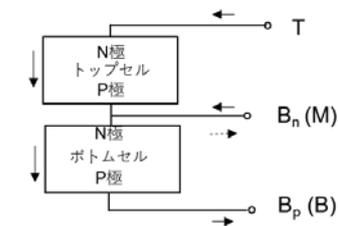


図 3 三端子タンデム太陽電池の等価回路図。

[1] T. Tayagaki *et al.*, J. Photon. Energy. **8**, 045503 (2018). [2] 牧田ほか, 2019 年応用物理学会春季学術講演会 11 p -W321-13. [3] H. Mizuno *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 025001 (2016). [4] T. Tayagaki *et al.*, IEEE J. Photovoltaics. (*in press*).