

スピコート法による順構造フィルム型ペロブスカイト太陽電池モジュール の作製に向けた基板表面処理法の改善

Fabrication Process Improvement of Film Type Perovskite Solar Cell Module by a Spin Coating Method

桐蔭横浜大院工 ○(M1)成田 航, 池上 和志, 宮坂 力

Graduate School of Engineering, Toin University of Yokohama

○Wataru Narita, Masashi Ikegami, Tsutomu Miyasaka

E-mail: ikegami@toin.ac.jp

フィルム型ペロブスカイト太陽電池は、印刷法で作製でき、シリコン系太陽電池にはないフレキシブルさと軽量を兼ね備えている。その特徴から湾曲部や耐荷重の問題で太陽電池を今までおくことができなかった場所に置くことができるようになり、様々な産業へ太陽光発電を導入及び応用することができると考えられ注目されている。しかし、ペロブスカイト太陽電池は、歩留まりよく作製することが難しく、フィルム型では耐熱性が低いため各層作製のアニーニング処理を適切に行えないなど課題も多い。これまで、我々の研究室では、基礎研究として $2.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$ の ITO-ガラス基板にコンパクト層、ペロブスカイト層、HTM 層の順構造ペロブスカイト太陽電池を低温成膜により作製する研究を行ってきた。また、最近では、DC モータによる自動滴下システムを要したスピコートを開発し、太陽電池を歩留まりよくかつ高性能な太陽電池の作製条件の最適化を行ってきた。今回、この研究成果を利用し、スピコート法を用いて、高性能のフィルム型ペロブスカイト太陽電池モジュールを作製する条件検討を行った。

スピコート法によるペロブスカイト層の成膜に際し、重要なポイントが適切な貧溶媒滴下である。貧溶媒滴下条件は、滴下量、滴下速度、滴下タイミングなどであるが、基板の面積が変わると、その条件も変更する必要がある。また、スピコート法では、基板の面積が大きくなるとスピ中心部から離れた外周部での速度が大きくなるため、溶液の組成について再検討した。そこで、ペロブスカイト溶液の濃度を、通常の実験で作製している $2.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$ の

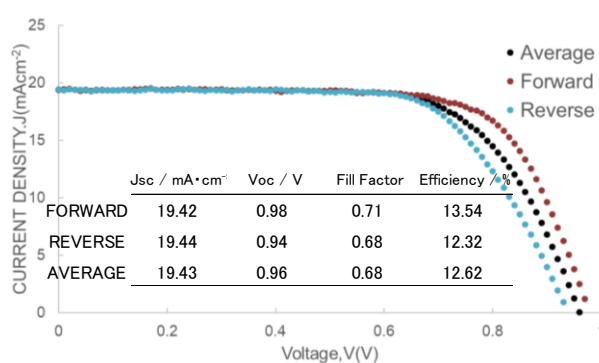


Figure 1. IV characteristics of a MAPbI₃ perovskite solar cell (active area 0.09 cm²) from an ITO-PEN (125 μm in thickness) with a size of 12 cm × 9 cm fabricated by a spin coating method.

ITO-ガラス基板で成膜する場合とは大きく変えた溶媒組成の溶液を使用し 12 cm × 9 cm の ITO-PEN フィルム(シート抵抗 12 Ω/□)にペロブスカイト層の成膜を行った。作製した太陽電池を $2.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$ にカットしたのち、3 mm 角の金電極を蒸着し、太陽電池を測定したところ、最高変換効率 13.54 %を達成した。太陽電池の変換効率と、透明導電基板への基板処理条件および塗布溶液の滴下条件を改善し、短時間で濡れ性を向上させる方法について検討した。