

インクジェット法によるトリプルカチオンペロブスカイト層の成膜とその光電変換特性

Photovoltaic properties of triple cation perovskite solar cells prepared by inkjet printing method

桐蔭横浜大院工¹, 東京大学先端研², 紀州技研工業㈱³ ◯(M2)戸邊 智之¹, 船山 遼斗³,
岩橋 秀樹³, 遠藤 聡人³, 實平 義隆¹, 沼田 陽平², 池上 和志¹, 宮坂 力¹

Toin Univ. of Yokohama¹, RCAST, The Univ. of Tokyo², Kishu Giken Kogyo Co. Ltd.³

◯Tomoyuki Tobe¹, Ryoto Funayama³, Hideki Iwahashi³, Akito Endo³, Yoshitaka Sanehira¹,

Youhei Numata², Masashi Ikegami¹, Tsutomu Miyasaka¹

E-mail: miyasaka@toin.ac.jp

有機・無機ハイブリッドペロブスカイト結晶を光活性層に有するペロブスカイト太陽電池は、溶液塗布による成膜で 20%を超える高い光電変換効率が得られることから、近年高い注目を集めている。我々は、ペロブスカイト太陽電池のモジュール化に向けてインクジェット法による成膜手法について、研究開発を進めている[1]。これまでは、ペロブスカイト層となる $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ を用いたインク溶液（ペロブスカイト塗布溶液）の濃度と吐出液滴径の最適化を行い、塗膜の平坦性と光電変換効率の関係を明らかにしてきた。その結果、DMF を溶媒としたインク溶液の高濃度条件（15～35wt%）において、成膜が安定する最適化条件を見出している。そこで、本研究では、スピコート法[2]ならびにインクジェット法[3]による成膜が報告されているトリプルカチオン型ペロブスカイト ($\text{Cs}_x(\text{MA}_{0.17}\text{FA}_{0.83})_{(1-x)}\text{Pb}(\text{I}_{0.83}\text{Br}_{0.17})_3$) をインク溶液として用い、FTO ガラス基板上に低温で作製した酸化チタン電子輸送層の上にインクジェット法で成膜する方法で、ペロブスカイト太陽電池を作製した。

インク溶液は DMF を溶媒とした既報の方法 [2]で濃度を 15wt%に調整し、用いることとした。次に、インクジェットプリンタ（紀州技研工業㈱ WM5000）を用いて、5 mm 角のパターンに成膜した。諸条件を検討し進めた結果、Spiro-OMeTAD をホール輸送層とするセルにおいて、光電変換効率 11.0%を達成した。

References

- [1] 戸邊ら、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、5p-PA3-25, (2017)
- [2] M. Saliba, et al, *Energy Environ. Sci.*, 9, 1989-1997 (2016)
- [3] F. Mathies, et al., *ACS Appl. Energy Mater.*, 1, 1834-1839 (2018)

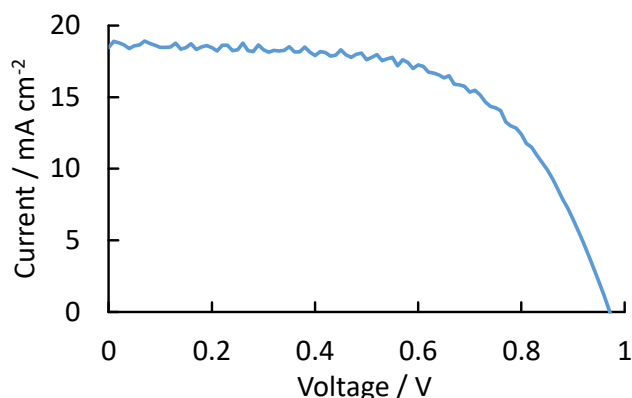


Figure 1 インクジェット法でトリプルカチオン層を成膜した太陽電池の JV 特性