

高分子添加剤とバーコート塗布によるワイドバンドギャップペロブスカイト層の厚み制御と光電変換特性

(早大理工¹・東大院総合²) ○長谷山 航大¹・杉山 遥香¹・小柳津 研一¹・瀬川 浩司²・西出 宏之¹・須賀 健雄¹

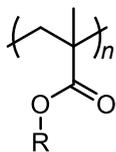
Thickness Control of Wide Band-gap Perovskite Layer by Polymer Additives and Bar-coating for Solar Cell Application (¹Dept. of Applied Chem., Waseda University, ²Grad. Sch. Arts Sci., The University of Tokyo) ○Kota Haseyama,¹ Haruka Sugiyama,¹ Kenichi Oyaizu,¹ Hiroshi Segawa,² Hiroyuki Nishide,¹ Takeo Suga¹

Recent research focus has been paid to develop a highly efficient, wide bandgap perovskite layer toward tandem solar cell applications. Here we investigate poly(alkyl methacrylate)s as a polymer additive to improve perovskite crystal formation. In combination with bar-coating process, optimization of solvent composition and polymer additives in the precursor solution yielded thick perovskite layer (~700 nm), leading to high power conversion efficiency.

Keywords : Perovskite Solar Cell; Wide Band-gap; Polymer Additive

ペロブスカイト太陽電池のさらなる変換効率の向上に向け、吸収波長域の異なる2種のペロブスカイト素子のタンデム化が有効であり、トップセルに適したワイドバンドギャップ(1.8~1.9 eV)を有する全無機(セシウム鉛ハライド)ペロブスカイトの高効率化が求められている。有機無機ハイブリッドペロブスカイト層ではポリメチルメタクリレートの添加による質高いペロブスカイト層の析出形成が知られているが、本研究では、セシウム鉛ハライドペロブスカイトを対象に、アルキル側鎖の異なるポリメタクリレートを追加し、結晶性および耐久性の向上を目的とした。また、短絡電流密度の向上のためバーコート法による従来より厚いペロブスカイト層の形成も試みた。添加する高分子の分子量および構造の最適化を行った。

多孔質酸化チタン層上にバーコート法により各ポリメタクリレートを添加した前駆体溶液を塗布・製膜、ペロブスカイト層を形成した。一段塗布時の前駆体溶液濃度および溶媒組成の検討により、従来は350-400 nmに留まっていたペロブスカイト層の膜厚を700 nmまで増大させても光沢のある高品質の層を形成できた。変換効率12.5%を示し、耐湿性も向上した。



Poly(methacrylate)

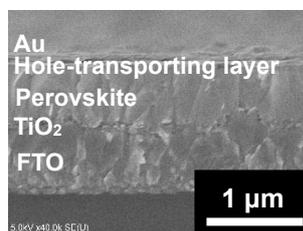


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of the thick perovskite solar cell.

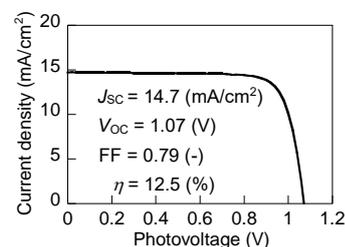


Fig. 2 *J-V* curve of the perovskite solar cell with poly(methacrylate).

1) M. Grätzel *et al.*, *Nat. Energy* **2016**, *1*, 16142.