

酸化物ナノ粒子の粒子サイズがペロブスカイト太陽電池の特性に与える影響

Effect of oxide nanoparticle size on the properties of perovskite solar cells

桐蔭横浜大 柴山 直之

Toin University of Yokohama, Naoyuki Shibayama

E-mail: shibayama@toin.ac.jp

[序論]

ペロブスカイト太陽電池は、低温プロセスで作製できるうえ光電変換効率が高く、次世代型太陽電池として注目されている。光吸収層であるペロブスカイト層の上下に正孔輸送層 (HTL) や電子輸送層 (ETL) を設けることで電荷分離を効率的に行い、高い性能を達成している。しかし、電子/正孔輸送層の成膜には耐久性、成膜自由度や電気特性に関する制約が多く、特にフレキシブル基材への適用は大きな障壁となっており、実用化に向けた大きなボトルネックとなっている。

とりわけ、透明導電性基板上に用いられる SnOx や NiOx などの酸化物半導体材料については、粒子径などの構造的特徴に関してあまり注目されてこなかった。本研究では、これらの酸化物ナノ粒子の粒径や形態を精密に制御しながら合成を行った。合成したナノ粒子を電荷輸送層に応用し、ペロブスカイト太陽電池を作製することで、その性能への影響を検討した。

[結果と考察]

図 1 に、作製したペロブスカイト太陽電池の断面および $J-V$ カーブの一例を示す。本発表では、酸化物ナノ粒子の膜厚や粒子サイズを系統的に変化させて検討した結果について紹介する。

また、今回合成した SnOx を用いて作製したペロブスカイト太陽電池は、市販の Alfa Aesar 社製 SnOx コロイドナノ粒子を用いた場合を上回る特性を示し、量産化に向けた実用性の検証にもつながる有望な成果が得られた。

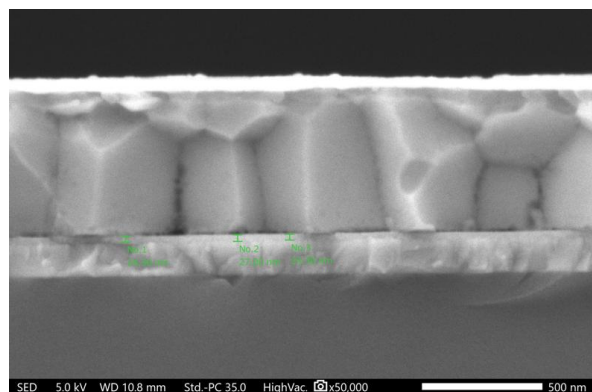


図 1 作製したペロブスカイト太陽電池の断面 SEM

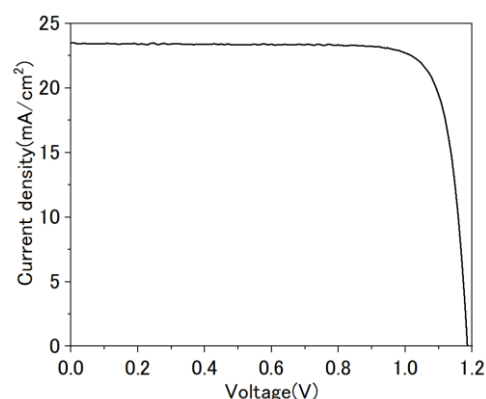


図 2 $J-V$ カーブ