

Perovskite 塗布型太陽電池における多孔質基板の影響

Effect of substrate in Perovskite solar cells the solution process

九工大¹, 電通大², JST-CREST³ ○廣谷 太佑¹, 尾込 裕平^{1,3}, 沈 青^{2,3},
豊田 太郎^{2,3}, 早瀬 修二^{1,3}

KyushuInst.Tech.¹, University of electro-communication², JST-CREST³,

Daisuke Hirotani¹, Yuhei Ogomi^{1,3}, ShenQing^{2,3}, Taro Toyoda^{2,3}, Shuzi Hayase^{1,3}

E-mail: hirotani-daisuke@edu.life.kyutech.ac.jp

1. はじめに

Perovskite 太陽電池は、低温且つ塗布による簡便な形成プロセスに注目される全固体型太陽電池である⁽¹⁾が、基礎的な知見に不明瞭な点が多く、高効率化や再現性への課題が残る。CIGS 系太陽電池の報告において、発電層結晶内のイオン勾配が電池への性能依存を示す点を報告している⁽²⁾。これまで著者らは、イオン性結晶である Perovskite 結晶でもイオン勾配が生じていることを報告しており、Perovskite 太陽電池の基礎物性の明確化を進めてきた。そこで本研究では、塗布する基板のイオン傾斜に対する影響を報告する。分析の結果から、下地となる酸化物半導体種によってイオン勾配が異なることを確認したので報告する。

2. 実験装置及び方法

本実験では、酸化物半導体を下地としてその上から Perovskite 結晶を塗布プロセスで形成した。Perovskite 層は前駆体となる PbI_2 及び MAI をモル比 1:1 で DMF に溶解したものをスピコート法で成膜した後 70 °C のホットプレート上で、30 分間保持した。形成した Perovskite 層を Ar イオンエッチングの併設する XPS で深

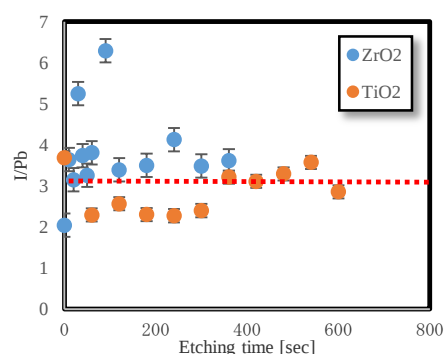


図1 ZrO 層上の Perovskite 層における I/Pb 値

さ方向に対する元素分布分析を実施した。

3. 実験結果及び考察

図1にXPSで測定した際の深さ方向に対する Pb/I 値の結果を示す。本結果は、多孔質 ZrO 層を基板とした際の Perovskite 結晶の結果を示したものである。MAPbI₃ の組成上、均質な Perovskite 層形成が確認できるとき、I/Pb 値は 3 であるから、本結果のサンプルは膜内で常に I-rich であることが確認できた。これは、TiO₂ 上に形成された 1pot 法における Perovskite 層では見られなかった結果であり、酸化物半導体種の違いによってイオン傾斜が異なった結果を示した。

(1) A.Kojima, K.Teshima, Y.Shirai, T.Miyasaka, J.Chem. Soc. 131, 6050 (2009)

(2) W.Witte, et al., Prog.Phtovolt: Res, Appl., 23, 717-733 (2015)