

課題番号 : F-17-KT-0085
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高効率ペロブスカイト太陽電池の開発、その1
Program Title(English) : Development of perovskite solar cells, Part 1
利用者名(日本語) : 若宮淳志¹⁾, 野瀬嘉太郎²⁾ 荒川弘³⁾, 尾崎雅司¹⁾
Username(English) : A. Wakamiya¹⁾, Y. Nose²⁾, H. Arakawa³⁾, M. Ozaki¹⁾
所属名(日本語) : 1) 京都大学化学研究所, 2) 京都大学大学院工学研究科, 3) 京都大学産学連携本部
Affiliation(English) : 1) Institute for Chemical; Research, Kyoto Univ., 2) Graduate School of Eng., Kyoto Univ., 2) Office of Society-Academia Collaboration for Innovation, Kyoto Univ.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、太陽電池、NiO_x、SnO₂

1. 概要(Summary)

材料の塗布で作製可能なペロブスカイト太陽電池が次世代太陽電池として注目を集めている[1]。本太陽電池は、低温プロセスで作製することで、フィルム型の軽量太陽電池としての実用化も可能になる。そこで、基板上に作製する電荷収集材料の薄膜層の低温作製法の開発を目指し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して薄膜の作製(スパッタリング)を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

多元スパッタリング装置 RB1100(キャノンアネルバ(株)製、B2 多元スパッタ装置 仕様 B)

【実験方法】

多元スパッタ装置を用いて ITO あるいは FTO ガラス基板上に NiO_x を成膜した。成膜条件として、酸素分圧と膜厚の異なるサンプルを作製した。Target と基板の距離は 125 mm、基板の回転速度は 10 rpm とした。酸素分圧は、0.5 Pa の条件下、Ar ガスと酸素ガスの flow rate により制御した。膜厚は、スパッタ時間により 4~12.5 nm の範囲で制御した。これらの条件下で作製した NiO_x の基板を用いて、ペロブスカイト太陽電池を作製し、特性に及ぼす効果を検討した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した基板を用いて、ITO or FTO/NiO_x/ペロブスカイト(MAPbI₃, 400 nm)/PCBM (50 nm)/LiF (1 nm)/Ag (90 nm)の構成のペロブスカイト太陽電池を作製した(Fig. 1)。NiO_xを成膜する際に酸素をflowしな

いと、光電変換効率は 5.3%であった。一方、酸素 flowしながら成膜した NiO_x を用いて作製した太陽電池セルは、~10.8%の光電変換効率を示した。NiO_x の膜厚が光電変換効率に及ぼす効果を検討したところ、10 nm の場合に最も光電変換効率が高いことがわかった。

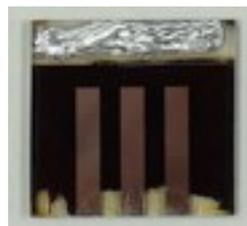


Fig. 1 Photo of perovskite solar cells (FTO/NiO_x/MAPbI₃ (400 nm)/PCBM (50 nm)/LiF (1 nm)/Ag (90 nm)).

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] H. Nishimura, N. Ishida, A. Shimazaki, A. Wakamiya, A. Saeki, L. T. Scott, and Y. Murata, *J. Am. Chem. Soc.* **137**, (2015) 15656-15659.

・本研究は、COI(JST)「フィルム型太陽電池の開発」の支援を受けて行われたものであります。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

(1) 若宮淳志, 廣瀬由美, 嶋崎 愛, “錯体及びペロブスカイト材料, 並びに該錯体若しくはペロブスカイト材料を用いたペロブスカイト型太陽電池”, PCT/JP2016/087529, 平成 28 年 12 月 16 日.