気相法をベースとしたペロブスカイト太陽電池の作製プロセス

Vapor Phase Based Fabrication Process of Perovskite Solar Cells in Ambient Air Condition

石川高専 [1]，北海道科学大 [2]　○瀬戸　悟 [1]，(B)有馬 佳宏 [1]，山田　悟 [1]，鈴木 和彦 [2]

NIT Ishikawa College. [1],Hokkaido Univ. Sci. [2], °S. Seto, Y. Arima, S. Yamadam [1], K. Suzuki[2]

E-mail: seto@ishikawa-nct.ac.jp

ペロブスカイト太陽電池の作製プロセスは大きく二つに分類される。ひとつは溶液法で、主としてスピンコーティングが用いられる。低温成長で低コストのため、多くの研究がなされており20%を超える高い変換効率が実現されている。一方、もう一つは気相法であり、真空蒸着や CVD が用いられている。気相法の特徴は膜厚の制御が容易であること、膜質の再現性が高いなどの特長がある。また従来の半導体成膜技術および設備を活用できる利点もある。本研究では真空蒸着と熱処理を組合わせた気相法によるペロブスカイト太陽電池の作製を試み、工業化を目指した作製プロセスとして紹介する。

図 1 に本研究で採用した気相法をベースとした作製プロセスを示す。基板洗浄後に PbI_2 膜を真空蒸着し、その後ヨウ化メチルアンモニウム（MAI）雰囲気で熱処理し、ペロブスカイト膜に変換した。さらに、電子輸送層としての C60 と陰極となる Ag を真空蒸着して太陽電池を完成させた。なお、各プロセスは実験室にある既存の装置を用い、各プロセス間では膜を大気に晒す条件下で太陽電池を作製した。

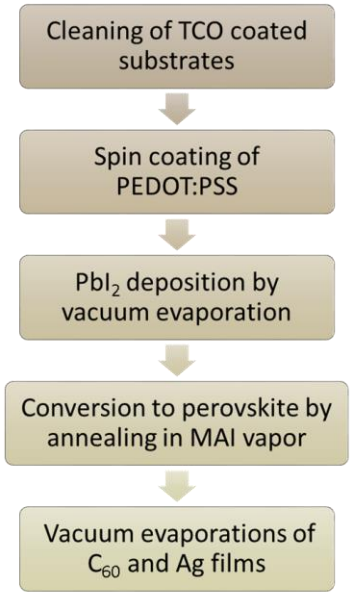

Fig.1. Fabrication process of perovskite solar cells

作製した太陽電池の構造は、逆構造プレーナー型である。当初、作製した太陽電池の変換効率は低かったが、MAI 熱処理条件を検討することによって図 2 に示すように約 12%の変換効率を有する太陽電池を作製することができた。会議では作製プロセスの詳細と、改善した MAI 熱処理条件とペロブスカイト膜の評価結果について報告する。

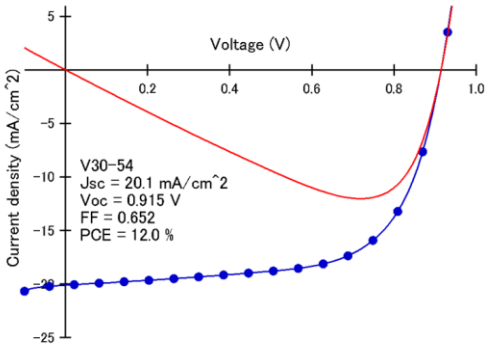

Fig.2. J-V curve of perovskite solar cell

【謝辞】本研究は岩谷直治記念財団の研究助成のもとで実施された。