

霧化塗布法による MoO_3 AR コート結晶 Si/PEDOT:PSS 接合太陽電池

C-Si/PEDOT: PSS heterojunction solar cells with a MoO_3 AR coating using chemical mist deposition method

市川 浩気、大木 達也、ホサイン ジャケル、石川 良、上野 啓司、白井 肇 (埼玉大理工研)

°K. Ichikawa, T. Ohki, J. Hossain, R. Ishikawa, K. Ueno, and H. Shirai (Saitama Univ.)

E-mail: s15mp203@mail.saitama-u.ac.jp

序論：これまで結晶 Si/導電性高分子 PEDOT:PSS ヘテロ接合太陽電池を検討してきたが、平坦化 Si を用いた場合反射率が可視域で 20~30 % 程あり、AR コーティングによる更なる高効率化が期待される。当研究室では、スピコート法 (SC 法) による TiO_2 を用いた AR コーティングを報告してきた^[1]。しかし、 TiO_2 を用いた場合光触媒作用による素子の劣化が懸念され、真空蒸着法で成膜した MoO_3 層が反射防止膜として有効であることが報告されている^[2]。また、負に帯電したミストを利用した霧化塗布法 (CMD 法) が凹凸の大きな基板への均一塗布に有効であり、下地へのダメージが小さいため積層化が可能であることをこれまで報告してきた。今回は、CMD 法による MoO_3 の AR コーティングを検討した結果を報告する。本プロセスは全て大気圧下で行うことが可能である。

実験：平坦化 c-Si 基板上に PEDOT:PSS を塗布した後、12 モリブド(VI)りん酸 n 水和物を前駆体として用いて、3 MHz 超音波振動子を有する霧化装置でミストを生成し、窒素をキャリアガスとして基板上へ輸送した。成膜条件として、基板温度 T_s 、基板バイアス V_s 、およびガス流量の最適化を検討した。上部電極として Ag グリッド、裏面に InGa を設けて素子とした。太陽電池性能は I-V および EQE 特性を評価した。また、反射防止膜の光学定数を分光エリプソメトリーおよび反射率測定で評価した。

結果と考察：図 1 は太陽電池素子の I-V 特性を、図 2 は EQE 特性および反射率測定の結果を示す。AR コーティングにより、500~1000 nm の波長領域で反射率は低減し、EQE および短絡電流密度が向上した。当日はテクスチャー Si 基板上に塗布した結果や積層化を含めて報告する予定である。

参考文献 [1] Q. Liu, R. Ishikawa, S. Funada, K. Ueno, and H. Shirai, Adv. Ener. Mater., in press (2015)

[2] R. Liu, Shuit-Tong Lee, B. Sun, Adv. Mater. (2014) DOI: 10.1002/adma.201402076

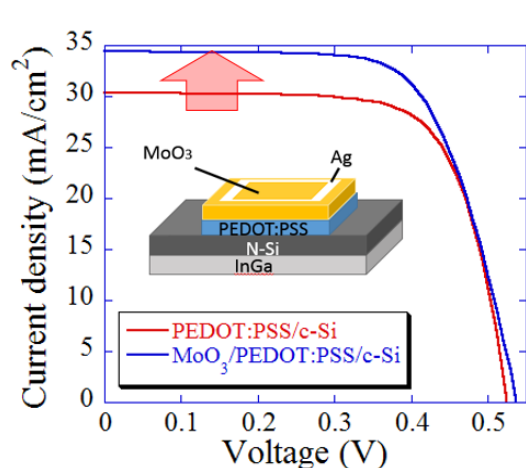


図 1 太陽電池素子の I-V 特性

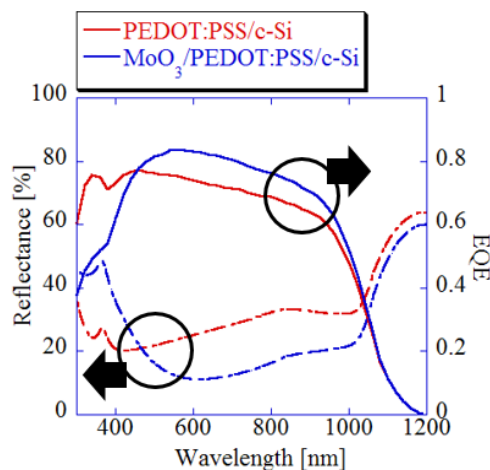


図 2 AR コートの有無における反射率および EQE