

PEDOT:PSS/多結晶 Si 接合太陽電池

PEDOT:PSS/poly-Si heterojunction solar cells

埼玉大理工研 劉 奇明, 大木 達也, 石川 良, 上野 啓司, 白井 肇

Saitama University Q. Liu, T. Ohki, R. Ishikawa, K. Ueno, and H. Shirai

1. はじめに: 前回までに結晶 Si と導電性高分子 Poly(3,4-ethylenedioxythiophene):Poly(styrene sulfonate)(PEDOT:PSS)接合太陽電池を検討してきた。また霧化塗布法により帯電ミストを前駆体とする気相成長法を利用することで、テクスチャーSi 上の均一成膜が可能であることを報告した。今回は N 型 poly-Si に対して前処理に高压水蒸気処理後ミスト帯電霧化塗布 (CMD) 法を利用して接合太陽電池性能を検討した結果を報告する。

2. 実験: N 型 poly-Si($1-5 \Omega \text{cm}$) $150-200 \mu\text{m}$ 厚を 1.6GPa , 200°C で 2 時間高压水蒸気処理により欠陥終端を行った。表面酸化膜を弗酸で除去した後、スピコート (SP) 法および CMD により poly-Si 上に PEDOT:PSS (Clevios PH1000) を $100-120 \text{nm}$ 堆積し、 140°C , 30 分乾燥した後 Ag グリッド上部電極を設け、裏面電極には InGa を塗布して太陽電池素子とした。Poly-Si/PEDOT:PSS 界面の評価は顕微鏡観察, イメージングラマン分光, Hall 効果, 容量-電圧 ($C-V$ @ 1MHz) および Cf (f : 測定周波数) 特性により行った。太陽電池性能評価はソーラーシミュレータ (分光計器) により I-V, EQE 特性および $2 \times 2 \text{ cm}^2$ 内の太陽電池性能因子の面内分布 (Laser Tech MP50) により行った。

3. 結果と考察: 図 1 は, 高压水蒸気処理有無の poly-Si 上に CMD 法で形成した PEDOT:PSS/poly-Si 太陽電池の短絡電流 J_{sc} および $\text{EQE}(@950 \text{nm})$ の面内分布を示す。未処理 (left) の poly-Si では 900nm 以上の EQE の面内分布から欠陥に起因する微細構造が顕著に観測されたが, 高压水蒸気処理により (right) poly-Si 内の微細構造はほぼ消滅した。また SP に比較して荷電ミスト CMD 法では塗布形態 (ラマンイメージング: $\text{C}=\text{C}$ 1450 cm^{-1}) および素子性能の面内均一性は向上し, 変換効率 9.7% を得た (図 2)。

4. まとめ: PEDOT:PSS/poly-Si 接合太陽電池において効率 9.7% を得た。

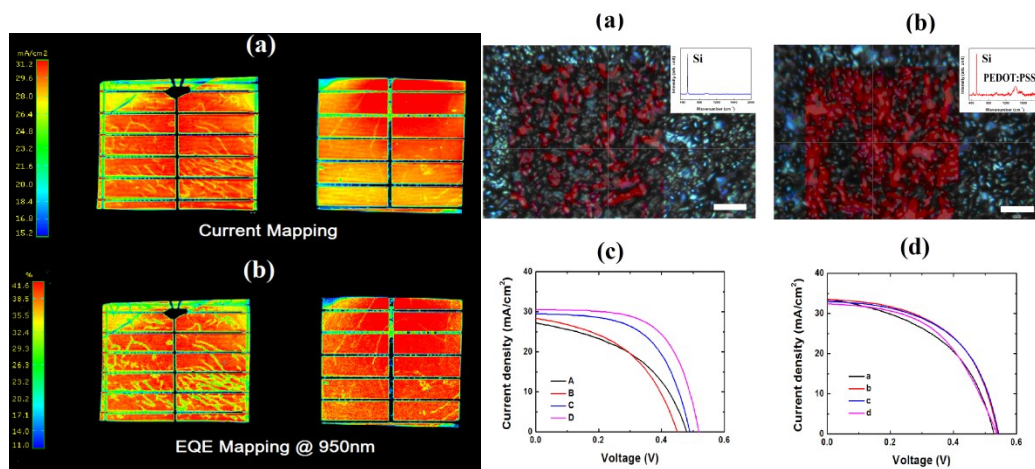
図 1 J_{sc} および $\text{EQE}(@950 \text{nm})$ の面内分布

図 2 ラマンイメージング & 素子性能

謝辞: poly-Si 基板を提供頂いた株) トクヤマに御礼申し上げます。