

PEDOT:PSS/n-Si 接合(HOT)太陽電池の接合特性とキャリア輸送機構

CARRIER TRANSPORT IN PEDOT:PSS/c-Si HETEROJUNCTION SOLAR CELLS

¹Saitama University, ° A.T.M. S. Islam¹, K. Kasahara¹, T. Kuroki¹, R. Ishikawa¹, and H. Shirai¹

E-mail: saifulslm6@gmail.com

- 緒言：**これまで導電性高分子 PEDOT:PSS を受光面・裏面に塗布した Front-, Back-PEDOT:PSS/n-Si 系太陽電池を検討してきた。特に開放電圧は n-Si ($N_d:10^{15}\text{-}10^{17}\text{cm}^{-3}$)の範囲で N_d の増大とともに容易に 540mV から 625mV へ増大した。しかし PEDOT:PSS/n-Si 接合および裏面正孔ブロッキング層の効用については明らかでない。今回は異なる N_d の n-Si/PEDOT:PSS 界面および裏面 Al/n-Si 界面に各種正孔ブロッキング層を挿入した界面の接合・キャリア輸送を評価した。
- 実験：**RCA 洗浄した $2\text{cm} \square$ n-Si($N_d:10^{15}\text{-}10^{17}\text{cm}^{-3}$)上にスピスコート (SC) 法で $\sim 100\text{nm}$ 厚 PEDOT:PSS を SC 法で塗布し、 140°C , 30 分熱処理した。その後上部 Ag グリッド電極, 裏面は Al/Ag を設けた。また n-Si ($N_d:10^{17}\text{cm}^{-3}$)上素子で裏面 Al/n-Si 界面に 1-2nm 厚各種正孔ブロッキング層を挿入し、接合特性を再結合速度 S により評価した。
- 結果と考察：**図 1 は異なる N_d を有する n-Si ($300\mu\text{m}$) /PEDOT:PSS 太陽電池素子の $1/C^2\text{-V}$ から決定した ψ_{bi} の N_d に対する変化を示す。図 2 は Schottky および pn 接合を仮定した C-V 測定から決定した ψ_{bi} 値を示す。 N_d の増大とともに 0.7V から $\sim 1.0\text{V}$ まで増大した。測定結果は pn 接合から決定した ψ_{bi} 値は Schottky 接合から決定した反転層 ψ_{bi} の閾値より ~ 2 倍程度大きく計算値と良い一致を示した。また先行研究で PEDOT:PSS/Si 界面の分子配向および終端化は溶媒、基板バイアスに依存することを報告している。以上の結果は接合界面に強い反転層が形成され PEDOT:PSS/n-Si 接合が従来の Schottky 接合よりは pn または pin 接合が形成されていることを示唆する。当日はカソード界面の正孔ブロッキング層挿入の再結合速度の影響も含めて議論する。

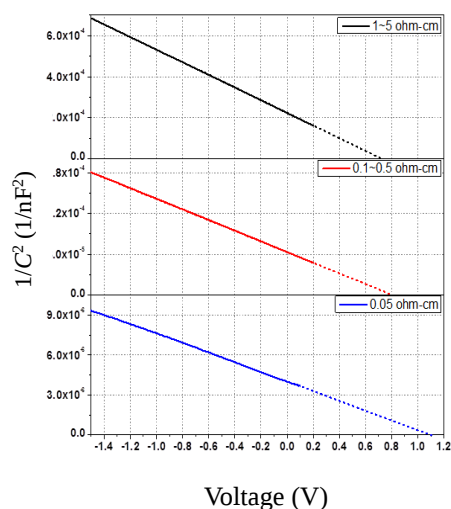


図 1 C-V characteristics of PEDOT:PSS/n-Si junctions with different N_d concentrations.

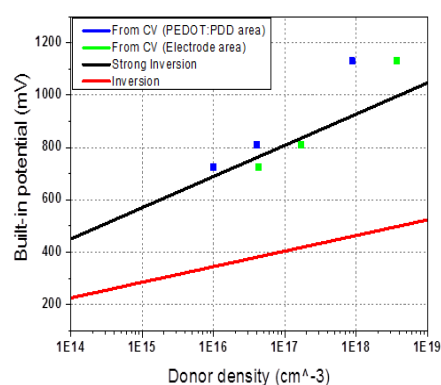


図 2 Built-in potential for differently doped n-Si with threshold values for inversion and strong inversion.