

P(VDF-TeFE)強誘電体高分子を挿入した c-Si/PEDOT:PSS 太陽電池

Ferroelectric polymer inserted c-Si/PEDOT:PSS heterojunction solar cells

○舛森建太、劉奇明、石川良、上野啓司、白井肇 (埼玉大理工研)

Saitama U., K. Masumori, Q. Liu, R. Ishikawa, K. Ueno, and H. Shirai

はじめに：c-Si/PEDOT:PSS 接合特性は一般にショットキー接合として理解されるが、実際には PEDOT:PSS の異方性および配向性に依存する。一般に太陽電池の開放電圧の高電圧化では pn 接合が利用される。しかし c-Si/PEDOT:PSS 接合太陽電池の V_{oc} は現在 610mV まで増大し、J. Schmidt らによれば c-Si/a-Si:H 接合 HIT 素子と同様な裏面コンタクト接合素子で効率 17%, $V_{oc} > 700\text{mV}$ が報告されている[1]。しかし裏面電界強度の増大のため、n/n+接合形成に 800°C の高温プロセスを用いている。オール塗布プロセスでの高電圧化を実現するためには、裏面のアクセプター部材の開発による電界強度の増大が期待される。本研究では Si/PEDOT:PSS 素子の表面・裏面に強誘電性高分子 P(VDF-TeFE)をスピノコート(SC)法により挿入し、ポーリングにより永久残留分極による高電圧化を検討した。実験：清浄 c-Si 裏面に P(VDF-TeFE)を SC 法で塗布し、その後 Al 裏面電極を形成した。次に裏面に同様に FE 層を挿入後または直接 PEDOT:PSS を SC 法で 70-100nm 厚塗布し、140°C, 30 分熱処理した後 Ag 電極を設けることで素子を形成した。塗布形態は顕微鏡観察、高分子の配向性は赤外全反射吸収分光 (FTIR-ATR)、容量変化はキャパシター構造で C-V 特性から評価した。

結果・考察：図 1 は FE 層挿入素子の逆方向・順方向バイアスによるポーリング時間に対する I-V 特性および FE 層挿入なしの素子への逆バイアスストレス印加時間に対する I-V 特性の変化を示す。バイアスストレスの極性で性能因子は向上および減少した。一方 FE 層挿入なしの素子では I-V 特性に変化は観察されなかった。以上の結果は FE 層挿入とその後のポーリング処理が素子性能に関与していることを示唆する。FE 層の塗布形態、残留分極量と素子性能との関連、局所電界強度の増強による開放電圧の増大への寄与について報告する。

謝辞：本研究の一部は埼玉大学重点研究プロジェクト「次世代有機太陽電池」の援助を受けた。関係者各位に感謝します。

参考文献：[1] D.Zielke ,et.al Sol Energ Mater Sol Cell 131(2014) 110-116

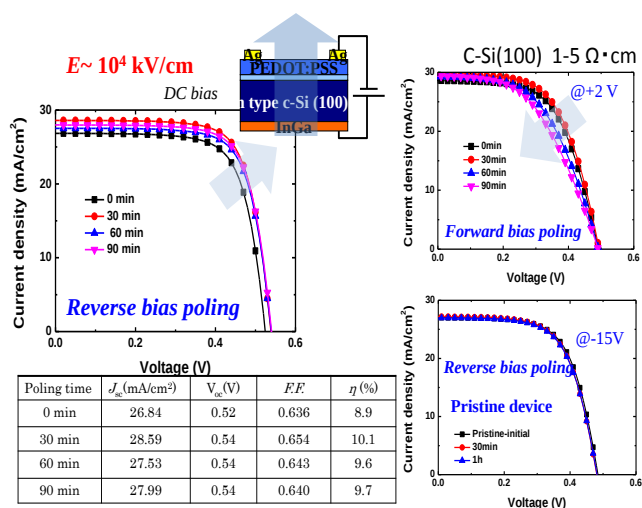


図1 FE層挿入素子のポーリング極性および処理時間に対する I-V 特性