結晶 Si/PEDOT:PSS(HOT)太陽電池モジュールの作製

Fabrication of c-Si/PEDOT:PSS(HOT) hybrid solar cell module

[1] 埼玉大理工研、[2]KIS　笠原浩司 [1]、原田大輔 [1]、市川浩気 [1]、石川良 [1]、林勉 [2]、白井肇 [1]
Saitama U., KIS, K. Kasahara, D. Harada, K. Ichikawa, R. Ishikawa, T. Hayashi, and H. Shirai

1.序論　先行研究で N 型結晶 Si(100)上に導電性高分子 PEDOT:PSS を塗布した簡単な素子構造からなる HOT 太陽電池を検討してきた。この太陽電池は、塗布形成、P,B 不純物による伝導制御不要、希少金属不要、c-Si 系プロセスとの整合性良好等の特徴を有する。現在までに 2cm 角素子で効率 13%(AR コート付：15.9%)を得ている。今回は裏面正孔ブロッキング層、PEDOT:PSS 酸化防止層による高性能化およびモジュール化を検討した。

2.実験　2×2cm^2 及び 4 インチの N 型 c-Si(100)上にスピンコート(SC)またはバーコーターで PEDOT:PSS を 70-80nm 厚塗布した。その後印刷で Ag グリッド電極を表面・裏面に設け、PEDOT:PSS 表面には PEDOT:PSS 酸化抑制のため TAPC、裏面は正孔ブロッキング層として $Ba(OH)_2$ をコートし、その後 Al 蒸着して素子を作製した。評価は EDS、XPS による Ba の面内分布と結合状態の診断、ライフタイム(KOBELCO)、ソーラーシミュレーター(分光計器)による I-V、EQE 特性および面内分布(Lasertec)により行った。TAB 線の配線には 200℃以下でグリッドとの高密着性、低抵抗化仕様のペーストを利用した。

3.結果と考察　図 1 は先行研究で実施した SC 法による平坦化 c-Si/PEDOT:PSS モジュール(6 直)の I-V 特性を示す。SC 法で作製した素子では膜厚および素子性能に不均一性のため P=2.87W であった。図 2 はバーコーターによる PEDOT:PSS 製膜、PEDOT:PSS 上の塩基性 TAPC の塗布、裏面 Al/Si 界面への $Ba(OH)_2$ 層挿入による正孔ブロッキング層を設けた素子構造の 4 インチ 10 素子の I-V 特性を示す。$Ba(OH)_2$ 挿入することで FF が向上した。

4. 結論　c-Si/PEDOT:PSS HOT 太陽電池モジュールを試作した。PEDOT:PSS 上の TAPC 塗布が素子性能の安定性および裏面 Al/Si 界面への $Ba(OH)_2$ 層挿入が FF の向上に寄与することが分かった。モジュール性能については当日報告する予定である。

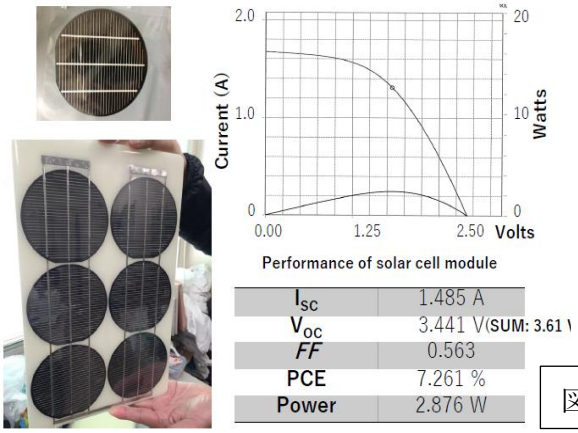

図 1

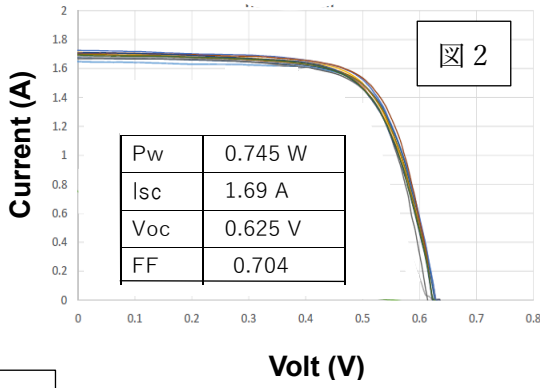

図 2

謝辞：本研究の一部は埼玉県先端次世代産業プロジェクト「次世代有機太陽電池」事業の補助金により実施した。関係者各位に感謝申し上げます。

© 2017年 応用物理学会