

化学的転写法を用いた極低反射 Si 太陽電池の作製

Ultra-low Reflectivity Si solar cells Fabricated by Surface Structure Chemical Transfer Method

阪大産研 ○今村 健太郎, Franco Francisco Jr, 入鹿 大地, 小林 光

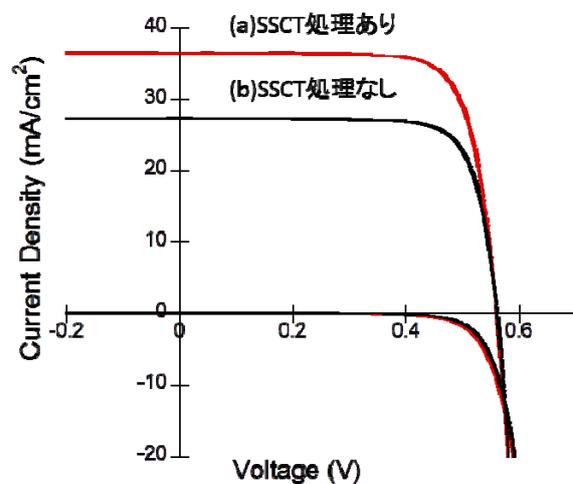
ISIR, Osaka Univ. ○Kentaro Imamura, Franco Francisco Jr, Daichi Irishika, Hikaru Kobayashi

E-mail: k.imamura@sanken.osaka-u.ac.jp

結晶シリコン太陽電池に最も重要なことは、簡易なプロセスで高効率を達成し、発電コストを低減することである。我々は、化学的転写 Surface Structure Chemical Transfer (SSCT) 法という金属触媒を巻いたローラーをシリコン表面と接触させ、シリコン表面~200nm をシリコンナノクリスタル層とすることで可視光領域に 3%以下の極低反射率を有する表面構造の形成を可能にした。本方法は数秒の処理であり、従来法のようなテクスチャ形成+反射防止膜形成を必要としない極めて単純なプロセスである。

図 1(a)は SSCT 法を施した pn-Si 太陽電池の特性を示しているが、SSCT 法を施していない(b)に比べ、光電流密度の増加による変換効率の向上で 15.8%を得ている。ただし、この特性は反射防止膜を形成していないことはもちろんであるが、表面のパッシベーション処理や、バックサーフェスフィールド(BSF)の形成、エッジの終端化も行っていない。そこで本研究ではまず、この極低反射 pn-Si 太陽電池に表面パッシベーション処理を施し、高い少数キャリアライフタイムを得ることを試みた。

図 2 は SSCT 法により極低反射を形成した後、2 種類の後処理を加えたナノクリスタルシリコン層/p-Si(100)構造の少数キャリアライフタイムを示している。本処理を加えることで、少数キャリアライフタイムが 30 倍に向上していることがわかる。この表面パッシベーション処理を図 1 の太陽電池に施すことによって、50mV の Voc 向上と、変換効率 17%以上が期待できる。



	Voc(V)	Jsc(mA/cm ²)	FF	η(%)
(a)SSCT処理あり	0.567	36.5	0.77	15.8
(b)SSCT処理なし	0.568	27.3	0.77	12.1

図 1 pn-Si 太陽電池の I-V 特性: (a)SSCT 処理あり, (b)SSCT 処理なし

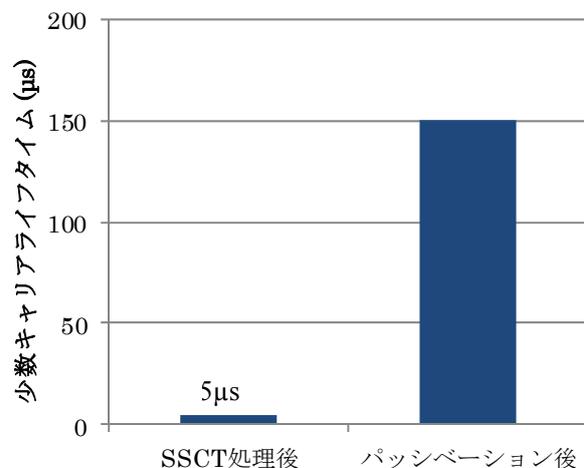


図 2 パッシベーション処理による少数キャリアライフタイムの変化