

Si 太陽電池作製実験教材の改良とその応用

Improvement and Application of an Educational Resource of Si Solar Cell Fabrication

○辻 琢人¹, 井頭 謙太¹, 長岡 史郎², 若原 昭浩³

(1. 鈴鹿高専, 2. 香川高専, 3. 豊橋技科大)

○Takuto Tsuji¹, Kenta Igashira¹, Shiro Nagaoka², Akihiro Wakahara³

(1. NIT, Suzuka College, 2. NIT, Kagawa College, 3. Toyohashi Univ. of Tech.)

E-mail: takuto@elec.suzuka-ct.ac.jp

これまで我々は、簡略化した工程で Si 太陽電池を作製する実験教材を開発してきた。この実験教材は鈴鹿高専をはじめ、他高専でも工学実験に活用されている^{1,2)}。この実験教材の作製工程は、フッ酸を使う化学処理工程が 2 回含まれており、この工程を減らすことができれば作業の安全性の向上、使用する薬品及び薬品管理の負担の低減に繋がる。そこで Si 太陽電池作製実験教材の改良を図り、改良した作製工程で Si 太陽電池を作製し、評価した。

我々が構築した実験教材では、まず Si 基板表面の自然酸化膜を希フッ酸で除去した後、リンケイ酸ガラス(PSG)を Si 基板上に回転塗布する。しかし、本取り組みでは自然酸化膜が付いたままの Si 基板に PSG を回転塗布した。これは自然酸化膜が付いたままの Si 基板表面に PSG を塗布して熱処理をしても、PSG に含まれるリンが自然酸化膜を通り抜けて、p 型 Si 基板まで到達して n 型不純物拡散層を形成できると予想したためである。PSG を塗布した Si 基板を 1050℃で 1 時間、熱処理して不純物拡散を行い、p 型 Si 基板表面に n 型不純物拡散層を形成した後、PSG 膜を除去し、pn 接合を形成した Si 基板の裏面及び表面に Al 電極を形成した。

このようにして作製した Si 太陽電池の J-V 特性及び p-V 特性を図 1 に示す。開放電圧:0.56[V], 短絡電流密度:12.3[mA/cm²], 曲線因子:0.67, 変換効率(η):4.6[%]であった。この太陽電池と同じフローで従来の作製工程で作製した Si 太陽電池の η は 4.6%だったことから、自然酸化膜除去工程を省いて作製しても、これまでの作製工程で作製した Si 太陽電池と同程度の変換効率が得られることを確認できた。この結果、希フッ酸を使った化学処理工程を一工程低減でき、Si 太陽電池作製工程の一層の簡略化を図ることができた。そして、改良した Si 太陽電池作製実験教材は、中学生を対象にした半導体ものづくり体験講座に応用した。

[参考文献]

- 1) 辻 琢人 他, 工学教育, **63**, 33 (2015.7)
- 2) 塩貝一樹 他, 工学教育, **65**, 56 (2017.3)

【謝辞】

本研究の一部は、豊橋技術科学大学の高専連携教育研究プロジェクト、科学研究費補助金#26350211 の援助を受けて行われた。ここに記して謝意を表す。

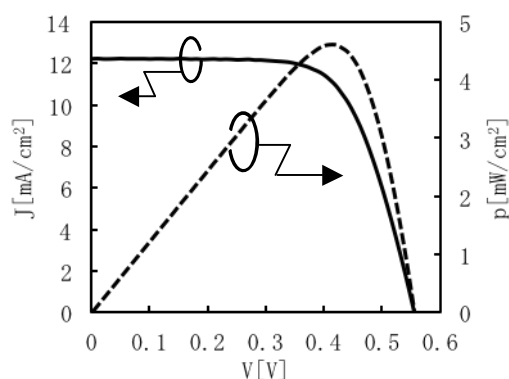


図 1 作製した Si 太陽電池の J-V 特性及び p-V 特性