

Rib 構造を有する薄型 Si 太陽電池の特性評価

Characterization of thin silicon solar cells with Rib structure

東京都市大学¹、科学技術振興機構²

○(M1) 高橋 怜美¹、大谷 俊貴¹、平井 政和²、市川 幸美¹、小長井 誠¹

Tokyo City University¹, JST²

○ Satomi Takahashi¹, Toshiki Otani¹, Masakazu Hirai², Yukimi Ichikawa¹, and Makoto Konagai¹

E-mail: dyloyid@gmail.com

FUTURE-PV Innovation 事業(H24-H28)の一環として Rib 構造を有する薄型 Si 太陽電池（以下、Rib 太陽電池）の開発を行った。ここでは、Rib 太陽電池のデバイス特性を詳細に報告する。

Rib 太陽電池は、図 1 に示すように機械的強度を保つため梁 (Rib) となる部分を残し、それ以外の Si ウェハを薄型化するものである。Rib 構造はレーザ加工と KOH による異方性エッチングにより形成した。ウェハサイズは、5cmx5cm 程度である。Rib 構造を用いて面積 1cm² のヘテロ接合型太陽電池を作製した。

Rib 構造では、ウェハの結晶面(100)以外に、梁となる部分に(111)面が現れる。そこで太陽電池特性評価においては、特に梁となる厚いウェハ部分(W_{initial})、(111)側壁部分、薄型化された Si ウェハ部分(W_{wafer})で太陽電池特性がどのように分布しているかにも注目して特性評価を行った。

具体的には、一般的な太陽電池の基礎特性に加えて、μ-PCD によるキャリアライフタイム、LBIC による光電流分布、PL 特性などを測定した。

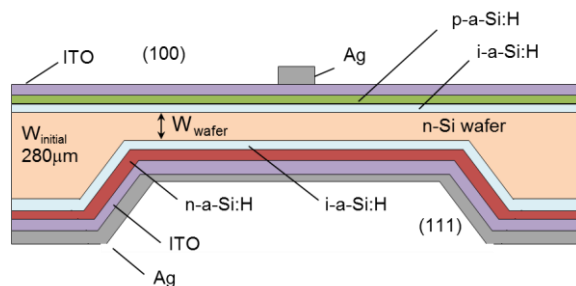


Fig.1 Structure of Rib solar cells

これまでに厚さ 280μm の n-Si 基板を用いて、80μm~150μm 厚のヘテロ接合型 Si Rib 太陽電池を試作した。図 2 はウェハ厚 W_{wafer} と短絡電流、開放電圧の関係を示している。今回は、光閉じ込め構造を使っておらず光照射側の表面が鏡面であるため、W_{wafer} の減少とともに短絡電流は約 1mA/cm² 減少している。一方、開放電圧は、ウェハを 280μm から 80μm まで薄型化するにつれて 20~30mV 増加した。

以上により、Rib 構造を用いたヘテロ接合型 Si 太陽電池において、薄型化による開放電圧の増加が検証された。

謝辞：本研究の一部は、MEXT/JST FUTURE-PV Innovation の委託により行われた。

- (1) Y.Ichikawa et.al, 44th IEEE PVSC, Washington, June (2017)

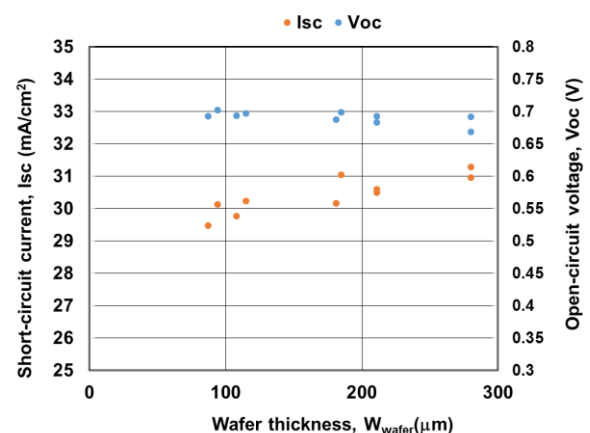


Fig.2 Isc and Voc as a function of wafer thickness W_{wafer}.