

イオン注入法で作製した両面受光型結晶シリコン太陽電池セル

Fully ion implanted bifacial silicon solar cell

産業技術総合研究所、再生可能エネルギー研究センター

○棚橋 克人、森谷 正昭、Shalamujiang Simayi、木田 康博、宇都宮 智、
福田 哲生、白澤 勝彦、高遠 秀尚

Renewable Energy Research Center, AIST

○Katsuto Tanahashi, Masaaki Moriya, Shalamujiang Simayi, Yasuhiro Kida, Satoshi Utsunomiya,
Tetsuo Fukuda, Katsuhiko Shirasawa, and Hidetaka Takato

E-mail: tanahahshi.katsuto@aist.go.jp

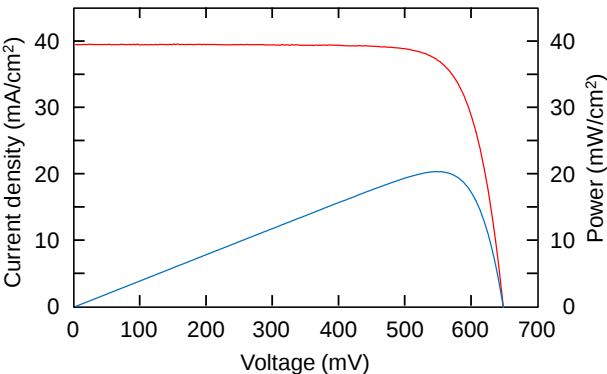
1. 緒言 結晶シリコン太陽電池セルの高効率化と低コスト化に向けたプロセス技術としてイオン注入法がある¹⁾。今回我々は、エミッタ（ボロン層）、BSF（リン層）ともにイオン注入を用いて両面受光型結晶シリコン太陽電池を作製したので報告する。

2. 実験方法 基板には *n* 型 CZ シリコン（リンドープ、156×156 mm²、180 μm 厚）を用いた。質量分離型イオン注入装置を用いて表面へのボロン注入（B⁺イオン）と活性化アニールによりエミッタを形成し、引き続き、裏面へのリン注入（P⁺イオン）と活性化アニールにより BSF を形成した。エミッタのパッシベーション膜として ALD 法によるアルミナ膜を成膜した後、プラズマ CVD 法を用いて両面に窒化膜を成膜した。

3. 結果と考察 イオン注入とアニールの各種条件のもとでセルを作製したところ、エミッタについては B⁺イオン注入条件が 10 keV, 3×10¹⁵ atoms/cm², アニール条件が 1050℃、30 分（窒素雰囲気）、BSF については P⁺イオン注入条件が 5 keV, 4×10¹⁵ atoms/cm², アニール条件が 900℃、10 分（ウェット酸化）のとき、図 1 に示すような *I-V* 特性が得られ、ボロン、リンともにイオン注入で作製した両面受光型セルとしてはトップレベルの変換効率 20.4%を達成した。講演では、内部量子効率測定と基板の分析に基づき、セルの特性に影響を及ぼす因子について考察する。

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の支援のもとに実施された。関係各位に感謝申し上げます。

1) K. Tanahashi *et al.*, *IEEE J. Photovolt.*, vol. 7, no. 3, pp. 741-746, 2017.



J_{sc} (mA/cm ²)	39.5
V_{oc} (mV)	646.7
FF (%)	79.7
η (%)	20.4

図 1 イオン注入両面受光型セルの *I-V* 曲線 表 1 イオン注入両面受光型セル（図 1）の特性