

両面受光-裏面電極型結晶シリコン太陽電池モジュールの作製と評価

Fabrication and characterization of bifacial IBC c-Si solar cell module

産総研 ○立花 福久、棚橋 克人、浅尾 秀一、伊野 裕司、白澤 勝彦、高遠 秀尚

FREA, AIST ○T. Tachibana, K. Tanahashi, S. Asao, Y. Ino, K. Shirasawa, and H. Takato

E-mail: t-tachibana@aist.go.jp

【背景】裏面電極型結晶シリコン太陽電池の低コスト・高効率化のために、スクリーン印刷技術を用いた電極形成を行い、裏面からも光取り込みが可能な、両面受光-裏面電極型結晶シリコン太陽電池の開発を進めている。前回の応用物理学会では^[1]、ファイヤースルーペーストと絶縁ペーストを組み合わせた多層印刷構造およびBSF領域の狭小化によって、セル全体の電氣的遮蔽損失の抑制およびFFの向上を図った。本研究では、セル作製の詳細、モジュールの作製及び特性の評価結果について報告を行う。

【実験】セル作製に関しては、n型CZシリコン基板(厚さ: 約200 μm 、比抵抗: 1-5 Ωcm)を用い、エミッタ領域およびBSF領域を熱拡散により形成した。エミッタ領域およびBSF領域の間はドーピング領域の無いギャップ層を形成した。電極形成にはファイヤースルーペースト、絶縁ペーストを組み合わせた多層印刷構造を用いた。セル作製後、一部のウェハはセル評価用として用い、一部のウェハはモジュール作製に用いた。モジュールは4セルモジュールとした。モジュール構造はガラス/EVA/セル/EVA/バックシート or ガラスの構造とした。受光面側のガラスには3.2 mm厚のガラスを用いた。

【結果・検討】セル特性としては最高効率で22.3%(J_{sc} : 41.6 mA/cm^2 , V_{oc} : 660 mV, FF: 81.3%)を示した。同バッチで作製したセルを用いて作製した4直モジュールのIV特性結果を図1に示す。本構造は裏面にバックシートを用いた。変換効率としては19.4%を示した。セルの状態と比較すると電流密度および曲性因子が低下していた。これらはモジュール作製に使用したガラス及びEVAでの反射及び吸収による損失^[2]、セル間をつなぎ合わせた際の直列抵抗損失によるものである。本講演ではモジュール作製の詳細について述べ、モジュール構造での加速劣化試験の結果についても報告をする。

【謝辞】本研究の一部は経済産業省のもと、新エネルギー・産業技術総合開発機構(ENDO)から委託され、実施されたもので、関係各位に感謝する。

参考文献[1] 立花福久、他、応用物理学会 秋季学術講演会(2019)、[2] T. Tachibana, *et al.* IEEE J-PV 9 (2019) 1526.

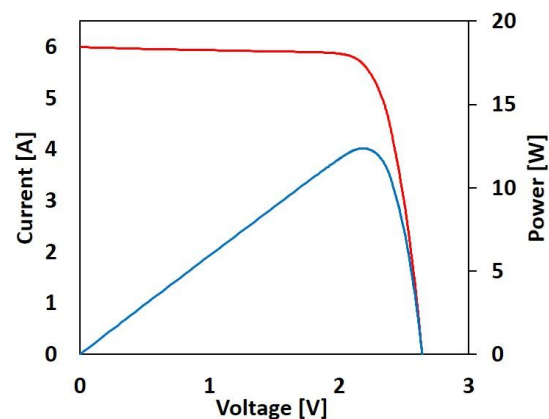


Fig. 1 I-V properties of bifacial IBC module