

量子効率マッピングを用いた裏面電極型 Si 太陽電池の評価

Evaluation of Back Contact Si Solar Cell with IQE mapping

立花 福久、望月 敏光、棚橋 克人、白澤 勝彦、高遠 秀尚 (産業技術総合研究所)

°T. Tachibana, T. Mochizuki, K. Tanahashi, K. Shirasawa, and H. Takato (FREA, AIST)

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

裏面電極型結晶シリコン太陽電池(BCセル)は高変換効率を示すことがこれまでに多く報告されている。BCセルは通常の太陽電池と異なり、裏面にエミッタおよびベース領域、また、それぞれの電極を形成する複雑な構造となる。高効率化のためにはエミッタおよびベース領域の比率、受光面および裏面のパッシベーション、電極形状等を全て最適化しなければならず、各工程がセル特性にどのような影響を与えているかを明らかにする必要がある。本研究では、内部量子効率マッピング法^[1]を用いて BC セルの特性を評価し、各工程がセル特性に与える影響について報告する。

BCセル作製は厚さ約 200 μm の n 型基板(1-5 Ωcm)を用いた。テクスチャ形成後、エミッタ領域(p^+ 領域)、ベース領域(n^+ 領域)、受光面側の FSF 領域を形成した。その後、パッシベーション膜および反射防止膜を製膜した。電極はスクリーンプリント法で印刷、焼成を行った。 p^+ 領域および n^+ 領域の周期(Pitch)は 2200 μm とした。BCセルの模式図を図 1 に示す。

波長 400 nm および 1030 nm で測定した量子効率マッピングの結果を図 2 に示す。いずれの波長でも内部量子効率は p^+ 領域では高く n^+ 領域では低いが、それぞれの領域内では n^+ 領域のバスバー部分を除いて、ほぼ均一な内部量子効率を示している。このことは、本設計では光励起キャリアの発生する深さによらず、裏面が n^+ である領域で発生したキャリアの多くが発電に寄与しないことを示している。これらの結果は n^+ 領域の面積比率を小さくすることがセル効率の向上に有効であることを示している。また、本手法は裏面側が n^+ である領域の内部量子効率を選択的に測定できることから、この領域の内部量子効率を向上させるための設計の改良、工程の最適化にも有用である。

[1] 望月敏光、他 応用物理学会秋季講演会 (2016)

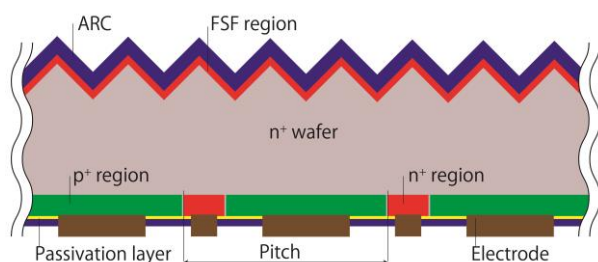


Fig. 1 BC cell image

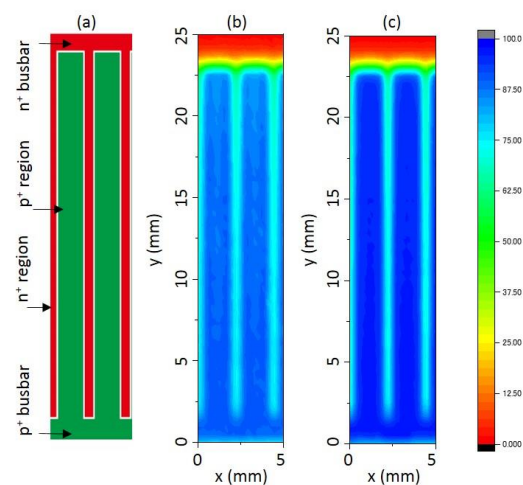


Fig. 2 (a) p^+/n^+ pattern image and IQE mapping images. Wavelength (b) 400 nm and (c) 1030 nm