

Si ヘテロ接合太陽電池のエッジ効果の解析

Analysis of Edge Effect in Si Hetero-junction Solar Cells

東京都市大 °市川幸美, 高村司, 石川亮佑, 小長井誠

Tokyo City Univ., °Yukimi Ichikawa, Tsukasa Takamura, Ryosuke Ishikawa, Makoto Konagai

E-mail: yichikaw@tcu.ac.jp

Si ヘテロ接合 (SHJ) セルはフォトキャリアのライフタイムが長いこと、小面積セルでは活性部周辺のキャリア損失が特性に及ぼす影響が無視できない。したがって、小面積セルの特性は本来の発電性能を過小評価することになり、それがどの程度になるかを定量的に把握することは重要である。そこで、本研究では二次元デバイスシミュレーションを行い、セルサイズが特性に及ぼす効果を調べたので報告する。

シミュレーションに用いたセルの構造を Fig.1 に示す。セル部は ITO/a-Si:H(p)/a-Si(i)/c-Si(n)/a-Si(i)/a-Si(n)/ITO/Ag からなり、太陽光 (AM1.5G, 100mW/cm²) はこの領域のみに照射され、周辺部は遮光されている。周辺部はフォトキャリアの拡散長よりも十分に大きな値 (10 mm) に設定した。セルサイズを変えて特性の変化を計算すると、V_{OC} と FF は変化するが、J_{SC} はほぼ一定となることが分かった。Fig. 2 にセルサイズに対する V_{OC} と FF の計算結果を示す。セルサイズが 30mm 以上になるとエッジの影響はほぼ無視できるが、それ以下では V_{OC}、FF 共に減少する。特に V_{OC} の低下は大きく、10mm の場合で約 1%低下する。もし正方形の

セルを想定すると周辺でのキャリア損失は本シミュレーションの 2 倍程度になり、V_{OC} の低下も 2 倍程度になると推定される。このように、小面積の場合にはセルのエッジが特性に及ぼす影響は小さくないことが分かる。

本研究は JST「未来社会創造事業」の支援を受けており、関係各位に感謝する。

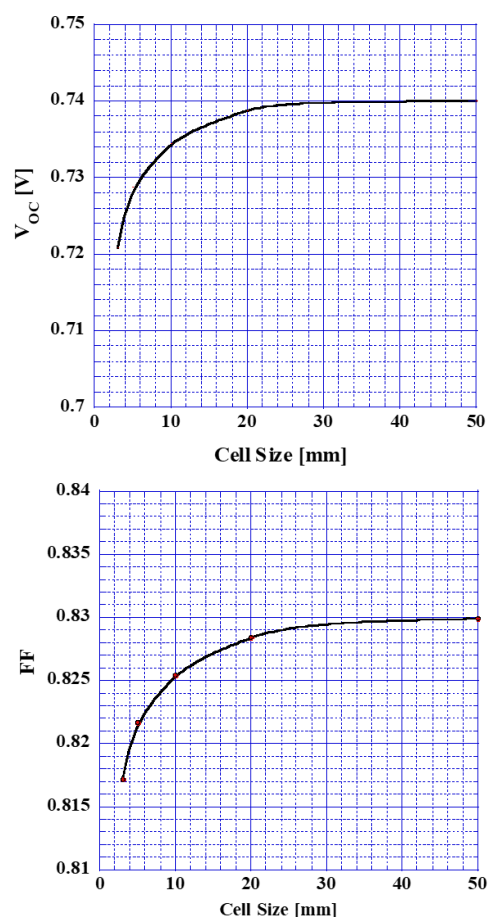


Fig. 2 Simulated V_{OC} and FF as a function of cell size. Used values of thickness and carrier lifetime in c-Si were 200 μm and 3 ms, respectively.

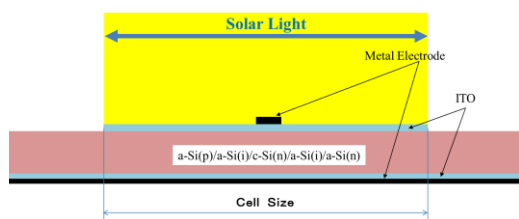


Fig. 1 Cross-sectional view of SHJ cell structure used for simulations.