

光閉じ込めテクスチャを形成したシリコン太陽電池を用いた 2 端子ペロブスカイト/シリコンタンデム型太陽電池の研究

2-Terminal Perovskite/Silicon Tandem Solar Cell using Textured Silicon Solar Cell

兵庫県大工¹, 長州産業², EPFL³ ○(D)神田 広之¹, 柴山 直之¹, 揖斐 恒治²,
ムハンマド カハジャ ナジールディン³, 伊藤 省吾¹

Univ. Hyogo¹, Choshu Industry Co., Ltd.², EPFL³

○Hiroyuki Kanda¹, Naoyuki Shibayama¹, Koji Ibi², Mohammad Khaja Nazeeruddin³ and Seigo Ito¹

E-mail: itou@eng.u-hyogo.ac.jp

【背景】二つの異なる太陽電池を組み合わせたタンデム型太陽電池は、短波長領域と長波長領域の光を効率よく電気に変換することにより、単体の太陽電池よりも高い変換効率が期待される。しかし、ペロブスカイト・シリコンタンデム型太陽電池に用いるシリコン太陽電池の表面は、光反射防止のための設計指針が不明である。そこで、本研究では、シリコン基板の表面に反射率を低減するテクスチャを形成し、表面の反射率が太陽電池の性能に及ぼす影響を検討する。

【実験】シリコン太陽電池表面にピラミッド構造のテクスチャを KOH エッチングにより形成した。ペロブスカイト太陽電池の構造は、光照射側から<FTO/TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/Spiro-OMeTAD/Au/ITO>。シリコン太陽電池は、<ITO/n-type silicon/p-type silicon/Al>とした。別々に作製したペロブスカイト太陽電池とシリコン太陽電池を、物理的に接合することで 2 端子タンデム太陽電池とした。

【結果と考察】シリコン基板の表面にテクスチャを形成し、表面が平坦な場合と比較した。その結果、テクスチャによりシリコン基板への光の吸収量の増加に成功した。さらに、このシリコン基板を用いたシリコン太陽電池をタンデム太陽電池に適用することで、長波長領域の量子効率が改善し、電流値が 13.6 mA cm⁻² から 14.8 mA cm⁻² へと向上した。結論として、シリコン基板の反射率の低減により、変換効率が向上することを見出した。

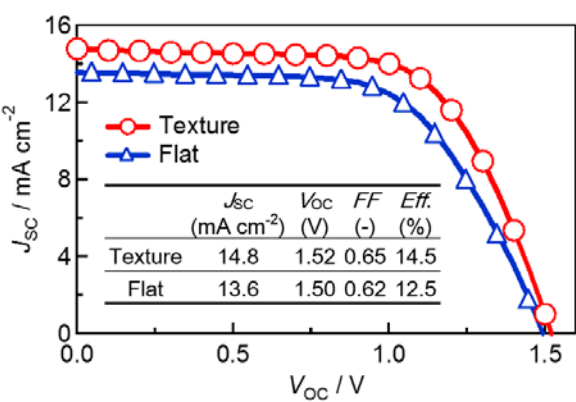
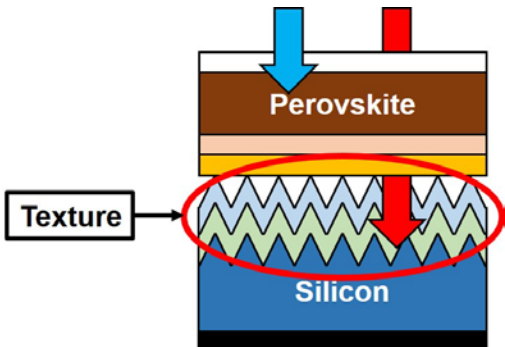


Figure 1. Structure of 2-terminal perovskite/silicon tandem solar cell with texture. Figure 2. I-V curves of 2-terminal perovskite/silicon tandem solar cell with/without texture.

【謝辞】本研究は、JST-ALCA の助成により行われた。