

Cu₂O/Si タンデム太陽電池の開発と展望

Development and Prospect of Cu₂O/Si Tandem Solar Cells

株式会社東芝 研究開発センター¹, 株式会社東芝 生産技術センター²

○和田 淳¹, 芝崎 聡一郎¹, 中川 直之¹, 保西 祐弥¹, 水野 幸民¹, 山崎 六月¹, 吉尾 紗良¹,
西田 靖孝¹, 杉本 寛太², 佐野 準治², 早瀬 麻穂², 山本 和重¹

Toshiba Corp., R&D Center, Japan¹, Toshiba Corp., Manufacturing Engineering Center, Japan²

○Atsushi Wada¹, Soichiro Shibasaki¹, Naoyuki Nakagawa¹, Yuya Honishi¹, Yukitami Mizuno¹, Mutsuki Yamazaki¹,
Sara Yoshio¹, Yasutaka Nishida¹, Kanta Sugimoto², Junji Sano², Maho Hayase², Kazushige Yamamoto¹

E-mail: atsushi1.wada@toshiba.co.jp

限られたスペースで高出力を必要とする電気自動車、HAPS などの電動モビリティ向けに、低コストで高効率な 4 端子 Cu₂O/Si タンデム太陽電池の開発に取り組んでいる。Cu₂O 太陽電池の特長は、地球上に豊富に存在する銅と酸素から構成され汎用的なスパッタ法で成膜できるため、低コストなこと、バンドギャップが 2.1eV で発電波長が Si 太陽電池と相補的であるため、より多くの太陽光を利用する高効率タンデム太陽電池を実現できることである。タンデム太陽電池の目標効率 30%以上を実現するためには、ボトムセルに効率 25%の Si 太陽電池を仮定すると、Cu₂O 太陽電池の効率を 10%以上、透過率を 80%以上にする必要がある。

従来の Cu₂O 太陽電池は不透明であったが、酸素供給量を精密に制御して不純物である Cu、CuO を低減することで、高い透明性（透過率 76%）と高い効率（8.4%、世界最高効率）を両立する透過型 Cu₂O 太陽電池を世界で初めて実現した[1]。本発表では、透過型 Cu₂O 太陽電池の面積を大きくして端部の再結合を低減し、世界最高値を更新する効率 9.5%を達成したことを報告する。図 1(a)に、デバイスシミュレーションから抽出した効率向上のためのパラメータを示す。Cu₂O 層は不純物が極めて少なく、少数キャリアの拡散長が長い場合、パラメータの 1 つであるエッジ再結合を低減することで Jsc を向上し、効率 9.5%を実現した（図 1(b)）。詳細は、発表当日に紹介する。

本成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業の結果として得られたものです。

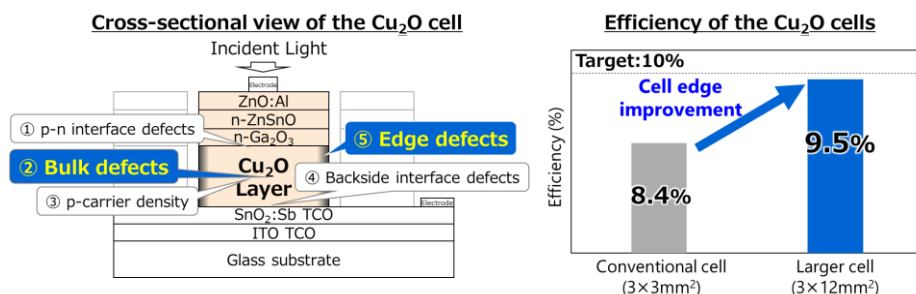


Figure 1: (a) Cross-sectional view of the Cu₂O cell and areas for improvement.

(b) Efficiency of the Cu₂O cells

[1] S. Shibasaki *et al.*, Appl. Phys. Lett. 119 (2021) 242102