

ペロブスカイト太陽電池大面積モジュールで世界最高変換効率 16.09%を達成

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、太陽光発電の導入促進を目的に「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発※4」に取り組んでおり、今般、同事業でパナソニック株式会社は、ガラスを基板とする軽量化技術や、保有するインクジェットを用いた塗布技術をベースにペロブスカイト太陽電池モジュールの基板への塗布用インクの作製・調製技術などを含めた大面積塗布法を開発し、これらの技術を用いて作製したペロブスカイト太陽電池モジュール（開口面積 802cm<sup>2</sup>：縦 30cm×横 30cm×厚さ 2mm）で世界最高のエネルギー変換効率 16.09%を達成しました。

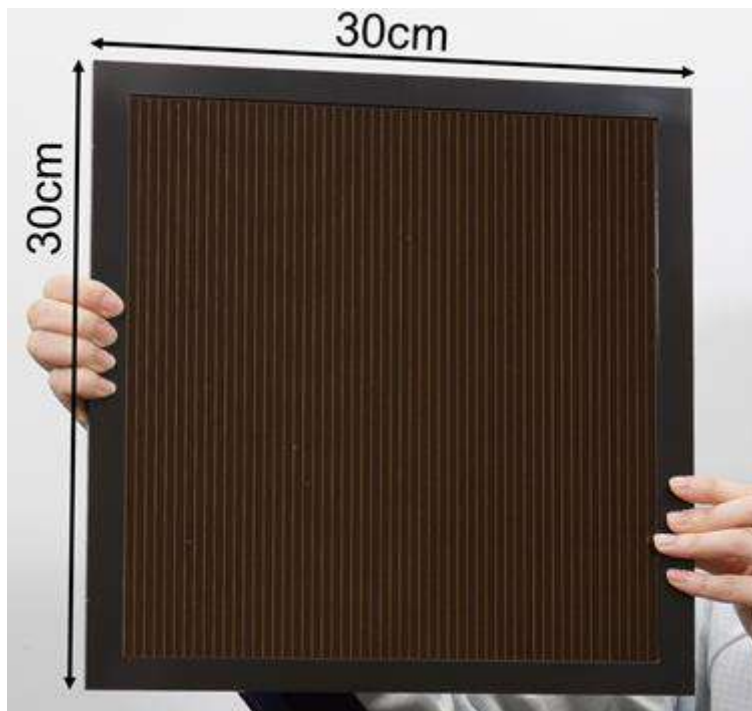


図1 世界最大面積と世界最高変換効率を達成したペロブスカイト太陽電池モジュール

さらに本モジュールの製造工程にインクジェットを用いた大面積塗布を採用したことにより、製造コストを低減できるほか、本モジュールの大面積、軽量、高変換効率の特性を利用することで、ビル壁面など、従来は設置が困難だった場所での高効率な太陽光発電が可能となります。

パナソニック（株）は、大面積に精細で均一な層材料の塗布が可能なインクジェット法に着目し、ガラス基板上へのペロブスカイト膜を含む各層塗布への応用展開を図り、大面積モジュールでの高変換効率化を実現しました。

<技術開発のポイント>

(1) インクジェット塗布に適合した塗布液組成改善

ペロブスカイト結晶を構成する原子団のうち、モジュール作製の加熱工程において熱安定性に課題のある（加熱により結晶から脱離することにより、結晶構造の一部が崩壊する）メチルアミンの一部を、分子あるいは原子が適度に大きく、加熱脱離抑制効果のあるホルムアミジニウム、セシウム、ルビジウムに置き換えることで、結晶の安定化を図り、高変換効率化に寄与することを見出しました。



図2 ペロブスカイト結晶

(2) 塗布液濃度の調製、塗布量・速度などの制御

インクジェット塗布法を用いた薄膜作製工程では、塗布パターンを自由に変更できる反面、材料をドット状に塗布・製膜後、塗布面内で均一に結晶化させる必要があります。それら要求要件を満たすため、塗布液濃度を一定範囲で調製した上、塗布工程における塗布量・速度を精密に制御することにより、大面積モジュールの高変換効率化を実現しました。

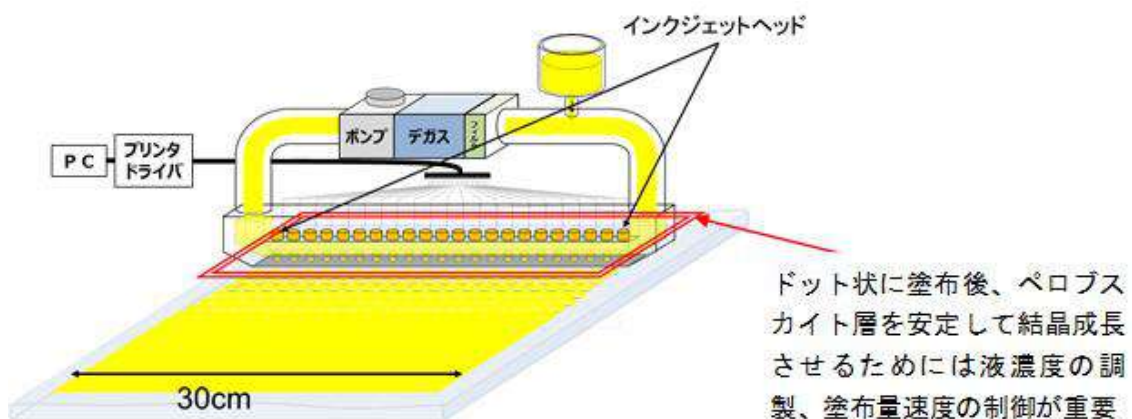


図3 インクジェット塗布法の模式図

これらの技術を各塗布プロセスで最適化することで、ペロブスカイト膜の結晶成長促進、

モジュール面内膜厚と結晶膜質均質化の向上に成功しました。その結果、30cm 角サイズで変換効率 16.09%を達成し、実用化に一步近づきました。

日文发布全文 [https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101261.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101261.html)

文: JST 客观日本编辑部编译