

# 次世代 太陽電池 2022

次世代太陽電池が再エネ普及を後押し

130社・機関の開発最前線

# LONGi Green Energy Technology

## 20年のモジュール出荷トップ

LONGi Green Energy Technology (中国・陝西省西安市)は2000年の設立。世界最大の単結晶シリコン(Si)ウエハーメーカーで、単結晶Siウエハーの世界シェアは約46%となっている。太陽電池(PV)については、単結晶シリコンSiに特化しており、インゴットからSiウエハー、PVセル&モジュールまで一貫生産する垂直統合ビジネスを展開している。セル&モジュールは14年から製造販売を開始した。

20年度(20年12月)の売上高は545億8300万元(84億1600万ドル)で、前年同期比では65.92%の増収だった。純利益は85億5200万元(13億1900万ドル)で、前年同期比で61.99%の増益だった。

20年は、長期受注、供給・生産能力の改善、適切な価格調整などの結果、Siウエハーの出荷量は58.15GWを達成した。前年同期比では25.65%の増加になる。内訳は外部販売が31.84GW、自社使用が26.31GWとなっている。

20年の単結晶PVモジュールの出荷量は24.53GWで、前年同期比では223.98%の大幅な増加となった。このうち、外販は23.96GWで、自社使用は0.57GWだった。調査会社のPV InfoLinkによると、20年におけるLONGiのモジュール出荷量は世界トップで、市場シェアは19%に達している。

Siウエハー、セル&モジュールの生産に加えて、最先端技術の研究開発にも力を入れている。20年には収益の4.75%に相当する25億9200万元を研究開発投資に充てた。同社の研究開発チームには800人以上の人員が在籍し、累積で1001件の認定特許を保有している。

20年末の生産能力は単結晶Siウエハーが85GW、セルが30GW、モジュールが50GWだ

が、21年末には、Siウエハーが105GW、セルが38GW、モジュールが65GWになる。

## 182mmの大型ウエハー採用

PV製品については、大型ウエハー／セルを用いた高出力モジュールの開発に力を入れている。19年5月には、166mm角(M6サイズ)の大型ウエハーを採用した「Hi-MO4」を発表し、モジュール出力450W(72セル、モジュール効率20.7%)を実現したが、20年5月には、さらに大型のM101サイズのウエハー(182mm角)を用いた新型モジュール「Hi-MO5」を開発した。

「Hi-MO5」は単結晶PERC、9BB、ハーフカットに加えて、ガリウム(Ga)添加の182mm角ウエハーおよびスマートはんだ技術を新たに導入した。ボロンを添加した従来の単結晶ウエハーに対し、Gaを添加したp型単結晶ウエハーはLID(光誘起劣化)を低減することができる。また、スマートはんだ技術により、モジュール効率が0.3%向上した。はんだリボンに应用することで、光吸収が最大化でき、セル間のギャップを狭小化しつつ、高密度実装でもセルにかかる引っ張りストレスを軽減している。

「Hi-MO5」はフレーム付きのWガラスを用いた両面受光型を採用した。フレームを付けることで、モジュール強度が上がり、強度アップのためのビームが不要になる。21年1月には、海外市場向けの第1弾として、英国のPVプロジェクト向けに「Hi-MO5」を出荷した。

「Hi-MO5」は182mmの大型ウエハー／セルを用いた高出力モジュールだが、一般的なコンテナに収まるように設計されている。モジュールの長辺が地面と平行になるように梱包できるため、モジュールの重量や搬送時の衝撃でモジュールが破損するリスクを軽減できる。最適

# 沖縄科学技術大学院大学

## 安定性と効率を改善

沖縄科学技術大学院大学 (OIST) は上海交通大学、スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) と共同で、無機ペロブスカイトの安定化技術を開発した。ペロブスカイト太陽電池 (PSC) の層間の界面を最適化することで、変換効率を2割改善することに成功した。

有機／無機ハイブリッド型のPSCは変換効率がラボレベルで25%を超えているが、近年は高効率で低コストの無機ペロブスカイトであるCsPbI<sub>3</sub>が注目されている。CsPbI<sub>3</sub>は太陽光を吸収するための優れた結晶構造(アルファ相、ダーク相、ベータ相)を有するが、一方で、ダーク相は構造が不安定なことから、急速に劣化するという問題があった。

そこで、研究グループはアルファ相よりも安定した構造を持つベータ相に着目。ベータ相はアルファ相よりも変換効率が低いが、ヨウ化コリン溶液で材料処理を行った結果、層の界面を最適化することに成功。層間のエネルギーレベル・アライメントが良好になり、電子の輸送効率が改善したことで、変換効率が15%から18%に向上した。

PSCの商業化には、大面積モジュールでの高効率化や長寿命化が不可欠となっている。こうした課題を解決するため、OISTはPSCを構成する複数の層の相互作用に着目するという新たなアプローチでPSCの安定性と効率改善に取り組んでいる。

ペロブスカイト活性層と電子輸送層(酸化スズ)の間にEDTAK層を挿入することで、電子輸送層とペロブスカイト活性層の反応を抑制する

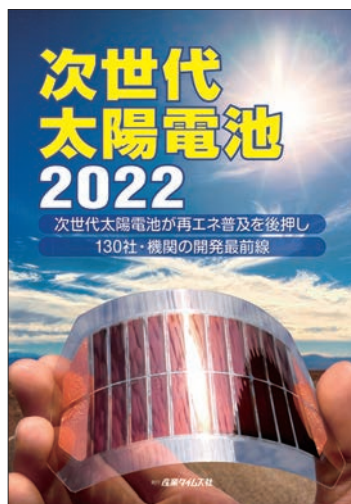
ことでモジュールの安定性が向上した。

EDTAK層を挿入することで変換効率も改善した。EDTAK内のカリウムがペロブスカイト活性層に移動し、ペロブスカイト表面の小さな欠陥を修復することで、表面欠陥が電子や正孔をトラップするのを防ぐことができるという。また、EDTAK層が電子輸送層の導電性を強化することで、ペロブスカイト層から電子を収集しやすくなった。

そして、ペロブスカイト活性層と正孔輸送層の間にはEAMAと呼ばれるタイプのペロブスカイトを追加した。これにより、正孔輸送層が正孔を受け取る能力が向上した。EAMAがペロブスカイト活性層の表面と相互作用することで湿度や温度に対する安定性も向上した。EAMAを加えることで、水分の侵入を抑制し、クラックの形成を防止したことを確認した。

加えて、正孔輸送層にPH3Tを添加することで、正孔輸送層の撥水特性が向上し、耐湿性が改善した。また、P3HTを添加することで、上部電極である金電極からペロブスカイト活性層への金の移動を抑制し、モジュールの耐久性が向上するという。金電極の上にポリマーのパリレン薄層を保護膜として追加することでモジュールの耐久性が向上した。

試作したPSCモジュールの面積は22.4cm<sup>2</sup>(5cm角)だが、2000時間の照射後でも、初期性能の約86%を維持したという。産業技術総合研究所(AIST)でモジュールの発電性能を計測した結果、変換効率16.6%を達成した。今後、さらなるモジュールの大型化を図ることで、PSCの商業化を目指す。



書 名 .....次世代太陽電池 2022  
体裁・頁数 .....B5判 オフセット刷り 182頁  
定 価 .....16,500円(税込)  
発 行 .....2022年1月24日

---

このPDFファイルは株式会社産業タイムズ社が、サンプル閲覧用に作成したものです。  
この書類の記事・写真図画等の著作権は株式会社産業タイムズ社、またはその情報の提供者に帰属します。  
再配布にあたっては内容の改変を行わないでください。

Copyright (C) 2022 Sangyo Times, Inc. All rights reserved.