TROY TECHNICAL

ペロブスカイト太陽電池
ウィークリーレポート

2026年11月14日-11月20日 | Issue 2026-W46

銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入

11	10
分析対象	重点テーマ

発行 2026-11-20 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



ペロブスカイト太陽電池:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事11件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 前駆体

ペロブスカイト太陽電池|MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因

MicroQuanta Semiconductorと浙江大学の研究チームが、面積19.48 cm2のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールにおいて、世界記録となる23.9%の定常効率を達成した。ウェットペロブスカイト前駆体膜を真空処理前に冷却することで結晶化を遅らせ、大型化に伴うフィルファクター(FF)の損失を抑制することに成功している。この成果は、研究室レベルの小セルから実用的なモジュール規模へのスケールアップにおける主要な課題を解決するアプローチとなる。

シグナル 02 | セル積層

ペロブスカイト太陽電池|界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能

ペロブスカイト太陽電池(PSC)において、界面の電子輸送効率を劇的に向上させる「バンドエッジ拡張(band-edge-extended)」ヘテロ界面を実現した。この新手法により、逆構造PSCで認定変換効率(PCE)27.96%、安定化出力(SPO)27.84%を達成した。界面のパッシベーション(欠陥終端)と電荷抽出のトレードオフを解消したことで、ペロブスカイト・シリコン・タンデム電池でも34.71%という高いSPOを実現している。

シグナル 03 | モジュール工程

ペロブスカイト太陽電池|ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成

鄭州大学と中国科学院化学研究所の研究チームが、ベンゼンスエレニン酸を用いた界面化学再構成戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池のエネルギー変換効率を23.68%から26.56%に向上させた。この手法は、環境ストレス下で劣化の起点となる界面の欠陥を多機能に制御することで、効率と安定性のボトルネックを同時に解消した。これにより、従来のシリコンデバイスに匹敵する性能と、実用化に向けた長期耐久性の向上が示された。

シグナル 04 | 認証

ペロブスカイト太陽電池|ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現

浙江大学の研究チームが、ナノダイヤモンドを導入することでペロブスカイト太陽電池の長期安定性と変換効率を大幅に向上させる手法を開発した。認証済みの定常光電変換効率27.04%を達成し、5,000時間の昼夜サイクル試験後も初期効率の90%以上を維持することに成功した。材料の「力学的異質性」という新たな視点から劣化メカニズムを解明したことで、産業化への大きな障壁であった安定性問題に新アプローチを提示している。

編集判断

今週の経営判断は 銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入 に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する.
2. 供給企業: 前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する.
3. 経営層: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠

19.48 cm
A02

数値の条件
MicroQuanta Semiconductorと浙江大学の研究チームが、面積19.48 cm2のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールにおいて、世界記録となる23.9%の定常効率を達成した。ウェットペロブスカイト前駆体膜を真空処理前に冷却することで結晶化を遅らせ、大型化に伴うフィルファクター(FF)の損失を抑制することに成功している。

27.96%
A01

数値の条件
ペロブスカイト太陽電池(PSC)において、界面の電子輸送効率を劇的に向上させる「バンドエッジ拡張(band-edge-extended)」ヘテロ界面を実現した。この新手法により、逆構造PSCで認定変換効率(PCE)27.96%、安定化出力(SPO)27.84%を達成した。界面のパッシベーション(欠陥終端)と電荷抽出のトレードオフを解消したことで、ペロブスカイト・シリコン・タンデム電池でも34.71%という高いSPOを実現している。

23.68%
A05

数値の条件
鄭州大学と中国科学院化学研究所の研究チームが、ベンゼンスエレニン酸を用いた界面化学再構成戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池のエネルギー変換効率を23.68%から26.56%に向上させた。この手法は、環境ストレス下で劣化の起点となる界面の欠陥を多機能に制御することで、効率と安定性のボトルネックを同時に解消した。これにより、従来のシリコンデバイスに匹敵する性能と、実用化に向けた長期耐久性の向上が示された。

27.04%
A08

数値の条件
浙江大学の研究チームが、ナノダイヤモンドを導入することでペロブスカイト太陽電池の長期安定性と変換効率を大幅に向上させる手法を開発した。認証済みの定常光電変換効率27.04%を達成し、5,000時間の昼夜サイクル試験後も初期効率の90%以上を維持することに成功した。材料の「力学的異質性」という新たな視点から劣化メカニズムを解明したことで、産業化への大きな障壁であった安定性問題に新アプローチを提示している。

30.3%
A11

数値の条件
ヘルムホルツ・ツェントルム・ベルリンのViktor Škorjanc氏らのチームが、シリコン上にペロブスカイトを均一に成長させる新しい製造プロセスを開発した。塩化セシウムの薄層をベースに用いることで、シリコン表面の凹凸による結晶成長の不均一性を解消し、変換効率30.3%を達成している。この手法は、シリコン単体では限界に近い変換効率を大幅に引き上げ、理論上の最大効率43%への道を開くものである。

数値の読み方
数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。

1

前駆体

P01/P06

MicroQuanta Semiconductorと浙江大学の研究チームが、面積19.48 cm2のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールにおいて、世界記録となる23.9%の定常効率を達成した。

2

セル積層

P02/P07

ペロブスカイト太陽電池(PSC)において、界面の電子輸送効率を劇的に向上させる「バンドエッジ拡張(band-edge-extended)」ヘテロ界面を実現した。この新手法により、逆構造PSCで認定変換効率(PCE)27.

3

モジュール工程

P03/P08

鄭州大学と中国科学院化学研究所の研究チームが、ベンゼンスエレニン酸を用いた界面化学再構成戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池のエネルギー変換効率を23.68%から26.56%に向上させた。

4

認証

P04/P09

浙江大学の研究チームが、ナノダイヤモンドを導入することでペロブスカイト太陽電池の長期安定性と変換効率を大幅に向上させる手法を開発した。認証済みの定常光電変換効率27.

5

導入・回収

P05/P10

ヘルムホルツ・ツェントルム・ベルリンのViktor Škorjanc氏らのチームが、シリコン上にペロブスカイトを均一に成長させる新しい製造プロセスを開発した。

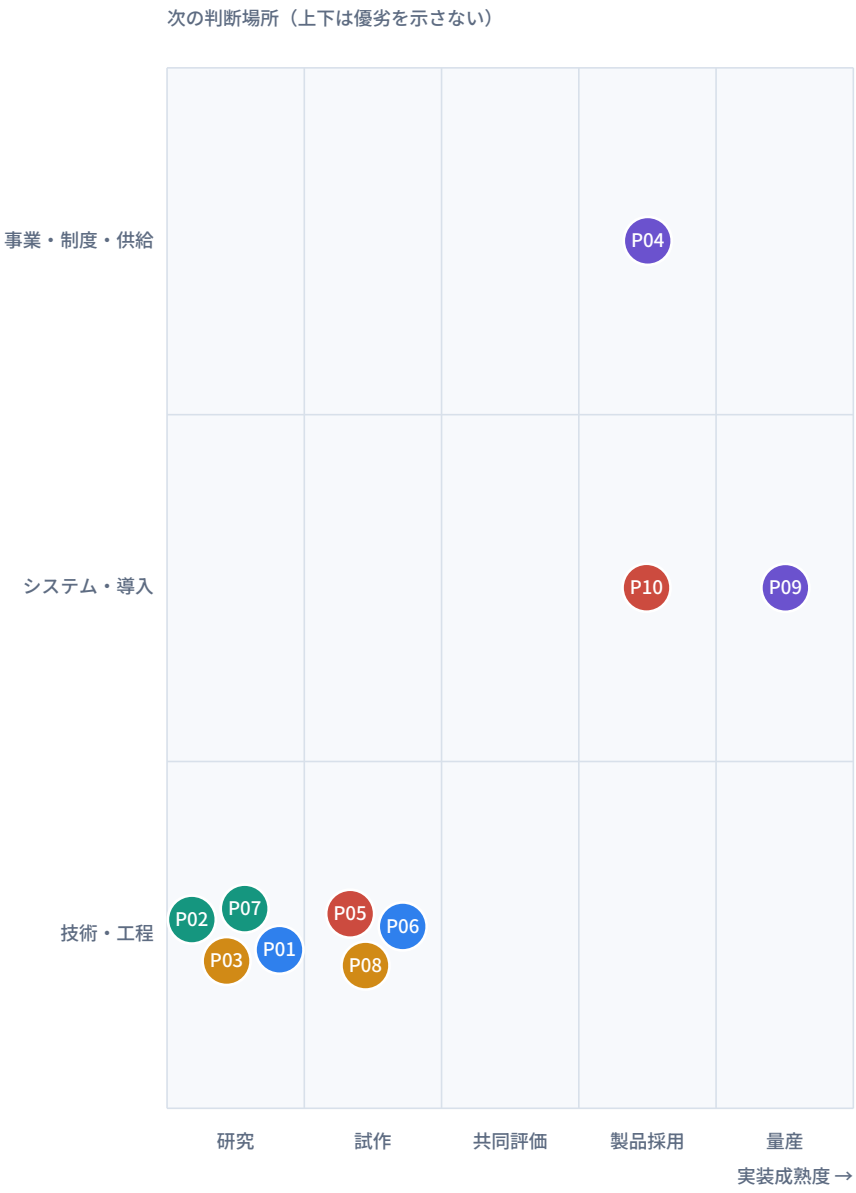
各受渡しで必要な証拠

前駆体 → セル積層	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.
セル積層 → モジュール工程	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.
モジュール工程 → 認証	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.
認証 → 導入・回収	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断へ進めない: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



P01	ペロブスカイト太陽電池|MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P02	ペロブスカイト太陽電池|界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P03	ペロブスカイト太陽電池|ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P04	ペロブスカイト太陽電池|ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現 事業・制度・供給	根拠: 認証
P05	ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池|結晶成長の均一化による効率30.3%達成 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P06	ペロブスカイト太陽電池|西安交通大学が開発した界面調控技術の効率と寿命 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P07	全ペロブスカイトタンデム太陽電池|n-i-p構造で効率25.3%を達成した手法 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P08	一次元らせんペロブスカイト半導体|円偏光識別能と光起電圧の性能と応用可能性 技術・工程	根拠: 統合・事業語なし
P09	ペロブスカイト太陽電池|中国企業の変換効率競争と鉛汚染の課題と量産時期 システム・導入	根拠: 量産
P10	Sirius PV|ペロブスカイトタンデム太陽電池の性能と2027年の導入計画 システム・導入	根拠: 導入

再現可能な配置ルール

横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01 ペロブスカイト太陽電池|MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因

A02 | 前駆体 | 研究

2026-11-19

FACT

MicroQuanta Semiconductorと浙江大学の研究チームが、面積19.48 cm2のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールにおいて、世界記録となる23.9%の定常効率を達成した。ウェットペロブスカイト前駆体膜を真空処理前に冷却することで結晶化を遅らせ、大型化に伴うフィルファクター(FF)の損失を抑制することに成功している。この成果は、研究室レベルの小セルから実用的なモジュール規模へのスケールアップにおける主要な課題を解決するアプローチとなる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP01の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

P02 ペロブスカイト太陽電池|界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能

A01 | セル積層 | 研究

2026-11-18

FACT

ペロブスカイト太陽電池(PSC)において、界面の電子輸送効率を劇的に向上させる「バンドエッジ拡張(band-edge-extended)」ヘテロ界面を実現した。この新手法により、逆構造PSCで認定変換効率(PCE)27.96%、安定化出力(SPO)27.84%を達成した。界面のパッシベーション(欠陥終端)と電荷抽出のトレードオフを解消したことで、ペロブスカイト・シリコン・タンデム電池でも34.71%という高いSPOを実現している。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP02の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03 ペロブスカイト太陽電池|ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成

A05 | モジュール工程 | 研究　　2026-11-19

FACT
鄭州大学と中国科学院化学研究所の研究チームが、ベンゼンスエレニン酸を用いた界面化学再構成戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池のエネルギー変換効率を23.68%から26.56%に向上させた。この手法は、環境ストレス下で劣化の起点となる界面の欠陥を多機能に制御することで、効率と安定性のボトルネックを同時に解消した。これにより、従来のシリコンデバイスに匹敵する性能と、実用化に向けた長期耐久性の向上が示された。

なぜ重要か
判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION
30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP03の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

P04 ペロブスカイト太陽電池|ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現

A08 | 認証 | 製品採用　　2026-11-20

FACT
浙江大学の研究チームが、ナノダイヤモンドを導入することでペロブスカイト太陽電池の長期安定性と変換効率を大幅に向上させる手法を開発した。認証済みの定常光電変換効率27.04%を達成し、5,000時間の昼夜サイクル試験後も初期効率の90%以上を維持することに成功した。材料の「力学的異質性」という新たな視点から劣化メカニズムを解明したことで、産業化への大きな障壁であった安定性問題に新アプローチを提示している。

なぜ重要か
判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION
30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP04の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05 ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池|結晶成長の均一化による効率30.3%達成

A11 | 導入・回収 | 試作

2026-11-17

FACT

ヘルムホルツ・ツェントルム・ベルリンのViktor Škorjanc氏らのチームが、シリコン上にペロブスカイトを均一に成長させる新しい製造プロセスを開発した。塩化セシウムの薄層をベースに用いることで、シリコン表面の凹凸による結晶成長の不均一性を解消し、変換効率30.3%を達成している。この手法は、シリコン単体では限界に近い変換効率を大幅に引き上げ、理論上の最大効率43%への道を開くものである。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP05の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P06 ペロブスカイト太陽電池|西安交通大学が開発した界面調控技術の効率と寿命

A09 | 前駆体 | 試作

2026-11-20

FACT

西安交通大学の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の発電効率と使用寿命を同時に向上させる新しい界面調控技術を開発した。単結電池で光電変換効率27.96%を達成し、未封装の状態で45°Cの連続光照下2000時間後も初期効率の95%以上を維持することに成功した。この技術は界面の欠陥修復と電荷輸送の高速化という相反する課題を同時に解決した点で重要であり、次世代光伏技術の産業化に向けた基盤となる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP06の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07 全ペロブスカイトタンデム太陽電池|n-i-p構造で効率25.3%を達成した手法

A04 | セル積層 | 研究

2026-11-20

FACT

n-i-p構造の全ペロブスカイトタンデム太陽電池において、変換効率25.3%(0.096cm2デバイス)を達成した研究成果が発表されました。界面修飾剤MeO-2PACzを用いてP3HT正孔選択層の分子配向を再構成し、電荷抽出のボトルネックを解消したことが鍵となっています。これにより、これまで材料制約から困難だったn-i-p構成のモノリシックデバイスにおける高効率化への道が開かれました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP07の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

P08 一次元らせんペロブスカイト半導体|円偏光識別能と光起電圧の性能と応用可能性

A06 | モジュール工程 | 試作

2026-11-19

FACT

早稲田大学などの研究グループが、光の回転方向の識別と外部電源なしでの光電流発生を同時に実現する半導体薄膜を開発した。有機分子の構造制御により、右回りと左回りの円偏光で最大約105倍の光電流差を達成し、pn接合なしで約2Vの光起電圧を得ることに成功している。一つの材料に異なる光電変換機能を持たせたことで、低消費電力な多機能光センサーへの道が開かれた。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP08の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09 ペロブスカイト太陽電池|中国企業の変換効率競争と鉛汚染の課題と量産時期

A10 | 認証 | 量産

2026-11-19

FACT

中国のペロブスカイト太陽電池開発において、タンデム型の変換効率競争が激化している。JinkoSolarが35.24%という記録を達成するなど高効率化が進む一方、鉛の使用に伴う環境負荷と安定性の確保が大きな課題となっている。効率向上による産業的優位性を確立しつつ、リサイクル体制や環境基準の策定という「グリーン台帳」の完結が急務となっている。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP09の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

P10 Sirius PV|ペロブスカイトタンデム太陽電池の性能と2027年の導入計画

A07 | 導入・回収 | 製品採用

2026-11-19

FACT

Sirius PVが、Caelux社の技術を採用した525 Wのペロブスカイトタンデム住宅用太陽光モジュールを発表しました。既存の450 Wモジュールと同等の設置面積でありながら、高出力化を実現しています。また、IronRidge社との提携により、施工時間を最大30%短縮できる新しいクランプ互換フレームを導入します。

なぜ重要か

判断上の焦点は「銀行融資可能な性能、耐久、歩留まり、市場投入」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する。

ACTION

30日以内に、認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する。結果と担当者をP10の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW | 0-30日	NEXT | 1-12か月	LATER | 1-5年
事業会社	認証性能を実環境寿命、劣化、保証条件と組み合わせて比較する	量産相当条件で受入基準と停止基準を明示して評価する。	技術・供給者の変更を吸収できるポートフォリオと設計へ移る。
材料・装置・技術企業	前駆体と塗工制御をモジュール歩留まり、封止、鉛管理、量産へ接続する	顧客と信頼性・工程窓・故障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイクル支援、回収サービスを標準化する。
商社・投資・法務	Map 安定性、面積、認証、歩留まり、設備投資、鉛、保証.	能力、品質、変更通知、責任、代替、撤退を契約へ入れる。	地域・技術・顧客の集中リスクを分散する。

ロードマップ

NOW | 0-30日
証拠台帳
担当: Strategy + quality
成果物: claim, source, condition, owner

NOW | 0-30日
リスク選別
担当: Procurement + legal
成果物: unknowns, alternatives, stop

NEXT | 1-12か月
共同認定
担当: R&D + supplier
成果物: 工程窓・故障データ

NEXT | 1-12か月
商用ゲート
担当: Business + finance
成果物: 単位採算・供給能力

LATER | 1-5年
プラットフォーム戦略
担当: 経営
成果物: ポートフォリオ・界面ロードマップ

LATER | 1-5年
サービス層
担当: Operations + channel
成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-11件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	ペロブスカイト太陽電池|界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能	https://doi.org/10.1038/s41586-026-11427-1
A02	ペロブスカイト太陽電池|MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因	https://www.pv-magazine.com/2026/11/19/microquanta-achieves-world-record-efficiency-of-23-9-for-19-48-cm%c2%b2-perovskite-solar-module/
A03	JinkoSolar|ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の変換効率35.24%達成	https://www.pv-magazine.com/2026/11/20/jinkosolar-claims-35-24-efficiency-for-perovskite-silicon-tandem-solar-cell/
A04	全ペロブスカイトタンデム太陽電池|n-i-p構造で効率25.3%を達成した手法	https://www.nature.com/articles/s41467-026-79553-y
A05	ペロブスカイト太陽電池|ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成	https://bioengineer.org/benzeneseleninic-acid-interfacial-strategy-boosts-perovskite-solar-cell-efficiency-to-26-56-percent/
A06	一次元らせんペロブスカイト半導体|円偏光識別能と光起電圧の性能と応用可能性	https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP715521_Z11C26A1000000/
A07	Sirius PV|ペロブスカイトタンデム太陽電池の性能と2027年の導入計画	https://www.pv-magazine.com/2026/11/19/sirius-pv-unveils-525-w-perovskite-tandem-residential-modules-debuts-ironridge-partnership/
A08	ペロブスカイト太陽電池|ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現	https://news.qq.com/rain/a/20261120A0CQA700
A09	ペロブスカイト太陽電池|西安交通大学が開発した界面調控技術の効率と寿命	https://feng.ifeng.com/c/8yCOmWq7zSH
A10	ペロブスカイト太陽電池|中国企業の変換効率競争と鉛汚染の課題と量産時期	https://news.cgtn.com/news/2026-11-19/Beyond-efficiency-Perovskite-s-green-ledger-remains-unbalanced-1ScPEMB6kFy/p.html
A11	ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池|結晶成長の均一化による効率30.3%達成	https://www.weltderphysik.de/gebiet/technik/energie/solarenergie/photovoltaik/gleichmaessiges-wachstum-von-perowskit-auf-silizium/

ペロブスカイト太陽電池 採用記事全文集

出力日: 2026-11-22

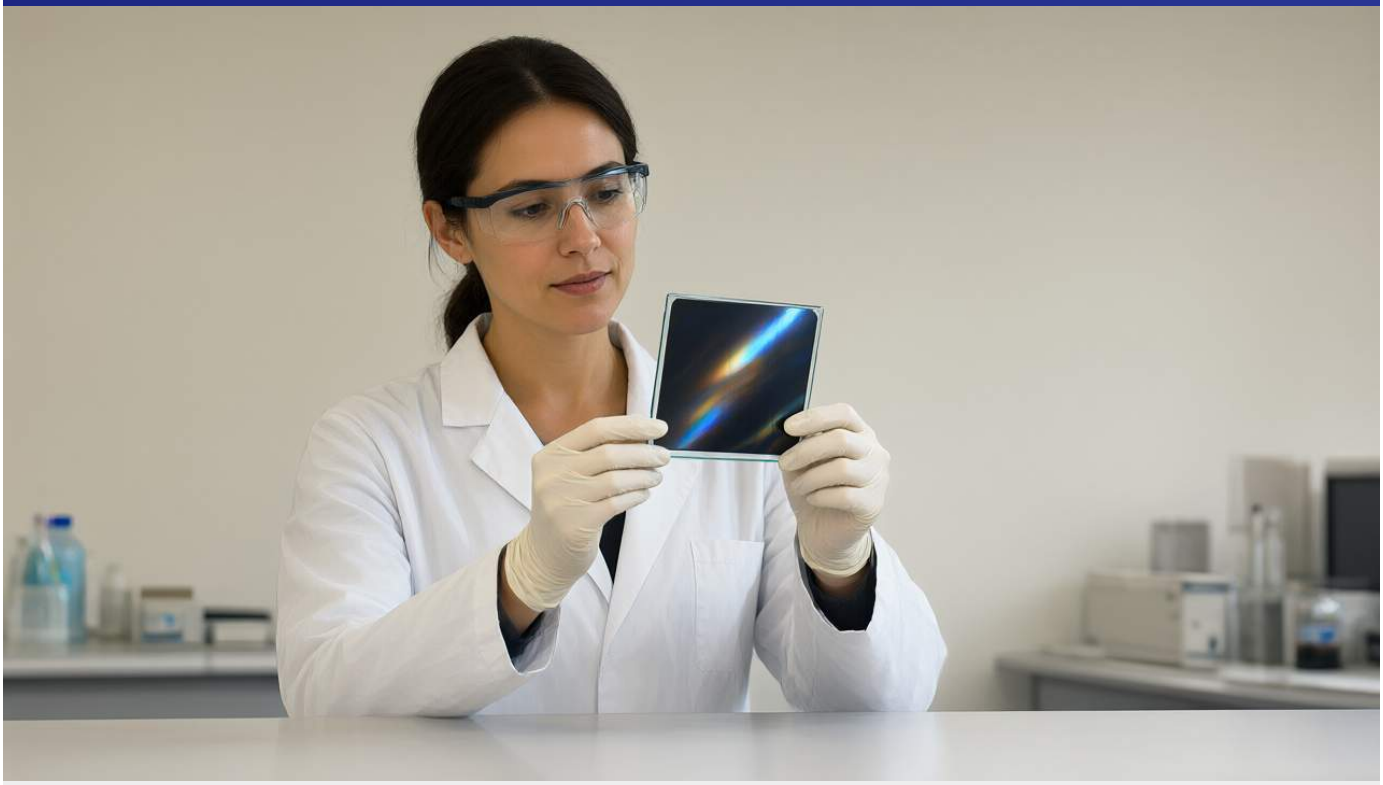
採用記事数: 11 件

収録記事一覧

#01 ペロブスカイト太陽電池｜界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能
#02 ペロブスカイト太陽電池｜MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因
#03 JinkoSolar｜ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の変換効率35.24%達成
#04 全ペロブスカイトタンデム太陽電池｜n–i–p構造で効率25.3%を達成した手法
#05 ペロブスカイト太陽電池｜ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成
#06 一次元らせんペロブスカイト半導体｜円偏光識別能と光起電圧の性能と応用可能性
#07 Sirius PV｜ペロブスカイトタンデム太陽電池の性能と2027年の導入計画
#08 ペロブスカイト太陽電池｜ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現
#09 ペロブスカイト太陽電池｜西安交通大学が開発した界面調控技術の効率と寿命
#10 ペロブスカイト太陽電池｜中国企業の変換効率競争と鉛汚染の課題と量産時期
#11 ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池｜結晶成長の均一化による効率30.3%達成

#01 ペロブスカイト太陽電池｜界面設計による変換効率27.96%達成とタンデム化の性能

公開日 2026年11月18日　Nature　中国



概要

ペロブスカイト太陽電池（PSC）において、界面の電子輸送効率を劇的に向上させる「バンドエッジ拡張（band-edge-extended）」ヘテロ界面を実現した。この新手法により、逆構造PSCで認定変換効率（PCE）27.96%、安定化出力（SPO）27.84%を達成した。界面のパッシベーション（欠陥終端）と電荷抽出のトレードオフを解消したことで、ペロブスカイト・シリコン・タンデム電池でも34.71%という高いSPOを実現している。

詳細

主要成果

研究チームは、ペロブスカイト太陽電池（PSC）の界面における電荷抽出のボトルネックを解消し、極めて高いエネルギー変換効率を達成した。具体的には、逆構造のPSCにおいて、認定電力変換効率（PCE）27.96%、および安定化出力（SPO）27.84%を記録した。また、1-sun照射下での最大電力点追跡（ISOS-L）による2000時間の連続動作後も、初期効率の95%以上を維持するという高い耐久性を示している。さらに、この技術をモノリシック型のペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池に適用した結果、認定SPO 34.71%という高い性能を達成した。

技術・詳細

本研究の核心は、ペロブスカイト吸収層と電子輸送層（ETL）の間に「バンドエッジ拡張（band-edge-extended）」ヘテロ界面を構築した点にある。具体的には、ヘテロ原子を含む完全共役型のフォルマミジニウム界面修飾剤を導入した。従来のアンモニウムベースの修飾剤は、ペロブスカイト表面との電子的な結合が弱く、電子抽出の障壁となる傾向があった。しかし、今回導入された共役型修飾剤は、ペロブスカイト/ETL界面において非局在化した電子接続を確立し、界面での非放射再結合（エネルギーが電気にならずに失われる現象）を抑制することに成功した。

背景・業界の文脈

ペロブスカイト太陽電池は、結晶シリコン太陽電池に匹敵する効率へと急速に進化しているが、さらなる効率向上には、吸収層と電子輸送層の界面における電荷抽出の最適化と再結合の抑制が不可欠であった。一般的に、界面の欠陥を埋めて再結合を防ぐ「パッシベーション」を強めると、電荷の移動を妨げる障壁ができ、抽出効率が低下するというトレードオフの関係が存在していた。本研究で提案されたバンドエッジ拡張戦略は、この相反する課題を同時に解決するアプローチとなる。

今後の展望

今回の成果は、界面設計による性能向上が単一のペロブスカイトセルだけでなく、シリコンとのタンデム構造においても有効であることを証明した。界面の電子接続を最適化するこの手法は、次世代の太陽光発電における変換効率の限界を押し広げる汎用的なアプローチとして期待される。

元記事: https://doi.org/10.1038/s41586-026-11427-1

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#02 ペロブスカイト太陽電池｜MicroQuantaらが達成したモジュール効率23.9%の要因

公開日 2026年11月19日　pv magazine International　中国



概要

MicroQuanta Semiconductorと浙江大学の研究チームが、面積19.48 cm²のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールにおいて、世界記録となる23.9%の定常効率を達成した。ウェットペロブスカイト前駆体膜を真空処理前に冷却することで結晶化を遅らせ、大型化に伴うフィルファクター（FF）の損失を抑制することに成功している。この成果は、研究室レベルの小セルから実用的なモジュール規模へのスケールアップにおける主要な課題を解決するアプローチとなる。

詳細

主要成果

中国のペロブスカイト太陽電池メーカーであるMicroQuanta Semiconductorと浙江大学を中心とする研究チームが、面積19.48 cm²のペロブスカイト太陽電池ミニモジュールで、認証済みの定常効率23.9%を達成し、世界記録を更新した。このデバイスはフィルファクター（FF）が83.3%に達しており、これはペロブスカイトモジュールとして最高値であるとされる。また、開口面積の97%が光電変換に寄与する幾何学的フィルファクター97%を実現した。本成果は、中国の福建計量院・国家PV産業測定試験センター（NPVM）によって認証されている。

技術的詳細

研究チームは、小規模なセルからモジュールへスケールアップする際に効率が低下する主要因を分析するため、シャプレー値分析を用いて、開放電圧、短絡電流密度、フィルファクターの寄与度を定量化した。その結果、レーザースクライビングによる不活性領域での電流損失を除けば、フィルファクターの低下が効率低下の最大の要因であることを突き止めた。

この損失を軽減するため、チームは以下のプロセスを導入した。まず、2つの正孔輸送層（HTL）を持つITOガラス上にペロブスカイト前駆体をスピンコートし、直後にウェットフィルムを0〜10℃で15秒間冷却した。その後、約5秒以内に真空チャンバーへ移して2分間の真空フラッシュ処理を行い、110℃で30分間アニール処理を施した。この冷却工程により、中間相からペロブスカイトへの変換が抑制され、より大きく均一な結晶粒を持つ膜が形成されることが確認された。

最終的なミニモジュールは、スロットダイコーティングを用いて製造され、8つのサブセルをレーザースクライビングで直列に接続している。構造としては、ITOガラス基板上にNiO_xおよび自己組織化単分子膜（3PATAT-C3）を積層し、吸収層に$FA_{0.<0xE2><0x82><0x89>5}Cs_{0.05}PbI_3$、表面パスベーション層に$EDAI_2$、電子輸送層に$C_{60}$、バッファー層にBCP、電極に銀（Ag）を採用している。

背景と業界の文脈

一般的に、太陽電池は研究室レベルの小セルでは高い効率を示すが、実用的なモジュールサイズに拡大すると効率が低下する傾向にある。今回の研究では、冷却工程を導入したモジュールは、コントロール群と比較して、開放回路での連続的な1サン照射下におけるフィルファクター低下による効率損失が3分の1未満に抑えられた。これにより、スケールアップ時の損失と動作時の劣化に共通のパラメータパターンがあることが明らかになり、フィルファクターの維持が効率的で安定した量産化への最適化ターゲットになると結論付けている。

今後の展望

MicroQuanta社は量産化に向けた展開を加速させている。2025年1月には面積810 cm²のモジュールで21.86%の認証効率を達成した。また、浙江省衢州市にギガワット規模の生産ラインを構築中であり、面積2.88 m²、効率20%、寿命25年を目指した大型モジュールの製造を計画している。さらに、2026年にドイツで開催された「The smarter E Europe 2026」では、効率26%を報告する4端子型のペロブスカイト-シリコンタンデムモジュール（MQ-α²シリーズ）を披露しており、BIPV（建材一体型太陽光発電）への展開も進めている。

元記事: https://www.pv-magazine.com/2026/11/19/microquanta-achieves-world-record-efficiency-of-23-9-for-19-48-cm%c2%b2-perovskite-solar-module/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#03 JinkoSolar｜ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の変換効率35.24%達成

公開日 2026年11月20日　pv magazine International　ドイツ



概要

JinkoSolarが、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池において35.24%のエネルギー変換効率を達成した。この成果は中国科学院（CAS）の上海微系统・情報技術研究所によって認定されたものである。同社は5ヶ月間で効率を向上させており、次世代太陽電池の性能競争が激化している。

詳細

主要成果

中国の太陽電池モジュールメーカーであるJinkoSolarは、ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の電力変換効率が35.24%に達したことを発表した。この数値は、中国科学院（CAS）傘下の上海微系统・情報技術研究所によって認定されている。同社は以前、同じセル構成で34.82%の効率を達成していたが、今回の成果でさらなる向上を実現した。

技術・詳細

JinkoSolarはこの効率突破について、5ヶ月間の開発期間を経て、複数のコア技術革新を実現したことで可能になったと述べている。具体的に挙げられた技術要素は以下の通りである。

- N型TOPCon（トンネル酸化膜パスィベーション接合）のテクスチャシリコン表面における選択的パスィベーション技術
- ペロブスカイトの多成分結晶化同期制御戦略
- ナノスケールの界面パスィベーション材料および光管理強化技術

なお、セルに関するさらなる技術的な詳細や、効率向上の具体的なメカニズムについては公開されていない。

背景・業界の文脈

ペロブスカイト-シリコンタンデム太陽電池の分野では、中国メーカー各社による激しい効率競争が展開されている。現在、世界記録を保持しているのは同じく中国のLongiであり、2026年7月に35.5%の効率を達成した。Longiの記録は2端子タンデムセルによるもので、欧州太陽光試験施設（ESTI）によって独立認定されている。Longiは以前、2025年4月に34.85%の認定記録を達成していたほか、特殊設計の自己組織化分子を組み込んだタンデムセルで35.31%の効率を報告している。また、面積261 cm²の大面積タンデムセルでは34.3%の効率を達成している。

また、別の中国メーカーであるTrinasolarも、2026年1月に淮柔研究所（Huairou Laboratory）と共同開発した大面積タンデムセルで32.6%の効率を達成しており、この結果はドイツのフラウンホーファー太陽エネルギーシステム研究所（Fraunhofer ISE）によって認定されている。

今後の展望

JinkoSolarが短期間で効率を35%台まで引き上げたことは、タンデム太陽電池の実用化に向けた技術的ハードルが着実に乗り越えられていることを示唆している。Longiが保持する世界記録（35.5%）に肉薄する結果となっており、今後も材料制御や界面設計の最適化によるさらなる効率向上の競争が続くと予想される。

元記事: https://www.pv-magazine.com/2026/11/20/jinkosolar-claims-35-24-efficiency-for-perovskite-silicon-tandem-solar-cell/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#04 全ペロブスカイトタンデム太陽電池｜n–i–p構造で効率25.3%を達成した手法

公開日 2026年11月20日　Nature Communications　韓国



概要

n–i–p構造の全ペロブスカイトタンデム太陽電池において、変換効率25.3%（0.096cm²デバイス）を達成した研究成果が発表されました。界面修飾剤MeO-2PACzを用いてP3HT正孔選択層の分子配向を再構成し、電荷抽出のボトルネックを解消したことが鍵となっています。これにより、これまで材料制約から困難だったn–i–p構成のモノリシックデバイスにおける高効率化への道が開かれました。

詳細

主要成果

韓国の高麗大学、ソウル大学などの研究チームは、n–i–p構造の全ペロブスカイトタンデム太陽電池において、0.096cm²のデバイスで25.3%、1.045cm²のデバイスで24.7%の変換効率を達成しました。また、安定化した出力は24.4%を記録しています。さらに、このn–i–pダブルジャンクションデバイスにp–i–n構造の狭バンドギャップサブセル（1.25eV）を組み合わせた4端子トリプルジャンクションデバイスでは、28%の効率を実現しました。研究チームは、n–i–pダブルジャンクションで効率25%を超え、かつn–i–pベースの4端子トリプルジャンクションで28%に達したのは、彼らの知る限り世界で初めてであるとしています。

技術・詳細

本研究では、相互接続層（ICL）のエンジニアリングにより、n–i–p構造特有の材料制約という課題を解決しています。具体的には以下の手法が導入されました。

- **トップサブセルの最適化：** 2.0eVのCsベース全無機ワイドバンドギャップサブセルを採用。正孔選択層には添加剤フリーのP3HTを用い、MeO-2PACzによる界面修飾を行うことでP3HTの分子配向を再構成し、正孔抽出効率を向上させました。
- **ボトムサブセルの最適化：** 1.55eVのボトムサブセルにおいて、ALD-SnO_2電子選択層をPCBMで修飾しました。

これらの最適化により、相互接続層におけるキャリア結合のバランスが改善され、電荷の蓄積や電圧損失が抑制されました。これにより、モノリシックn–i–pタンデムにおける輸送ボトルネックが解消されました。

背景・業界の文脈

全ペロブスカイトタンデム太陽電池は極めて高い変換効率が期待されていますが、モノリシック（一体型）デバイスの多くはp–i–n構造で実現されてきました。その理由は、n–i–p構造の場合、先に作製するワイドバンドギャップのトップサブセルと正孔選択層が、後から作製するボトムサブセルの製造温度に耐えなければならないという厳しい材料制約があるためです。このため、n–i–p構造での高効率化は技術的なハードルが高いとされてきました。

今後の展望

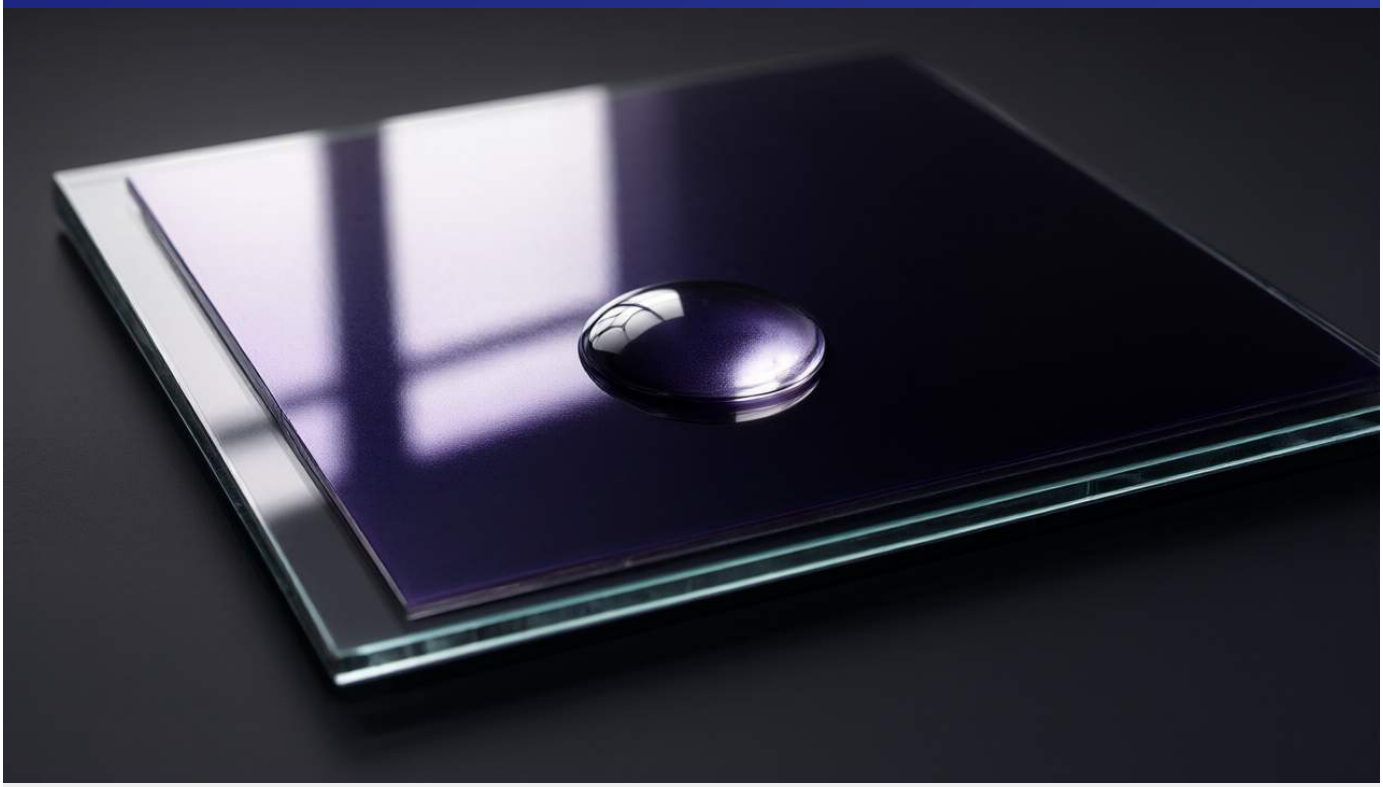
今回の成果は、n–i–p構造においても適切な界面制御と材料選択を行うことで、p–i–n構造に匹敵、あるいはそれを超える高効率なタンデムデバイスが構築可能であることを示しました。特にトリプルジャンクションでの28%という数値は、ペロブスカイトタンデム技術をさらに前進させる重要なステップとなります。

元記事: https://www.nature.com/articles/s41467-026-79553-y

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#05 ペロブスカイト太陽電池｜ベンゼンスエレニン酸による界面制御で効率26.56%を達成

公開日 2026年11月19日　BIOENGINEER　中国



概要

鄭州大学と中国科学院化学研究所の研究チームが、ベンゼンスエレニン酸を用いた界面化学再構成戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池のエネルギー変換効率を23.68%から26.56%に向上させた。この手法は、環境ストレス下で劣化の起点となる界面の欠陥を多機能に制御することで、効率と安定性のボトルネックを同時に解消した。これにより、従来のシリコンデバイスに匹敵する性能と、実用化に向けた長期耐久性の向上が示された。

詳細

主要成果

鄭州大学のYiqiang Zhang氏およびShasha Zhang氏らの研究チームは、ベンゼンスエレニン酸（PSA）を用いた界面制御戦略により、フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池において26.56%という高いエネルギー変換効率を達成した。これは、未処理のデバイスが示した23.68%から大幅な向上となる。具体的な電気的パラメータでは、開放電圧が1.162Vから1.195Vへ、曲線因子（フィルファクター）が78.72%から84.58%へと改善した。また、電流-電圧ヒステリシス係数が2.5%から0.8%にまで低減し、電荷抽出の効率化と界面での電荷蓄積の抑制が確認された。

技術・詳細

本技術の核心は、有機セレン化合物であるベンゼンスエレニン酸（$C_6H_5SeO_2H$）を多機能界面レギュレーターとして導入した点にある。PSAがペロブスカイト膜に堆積すると脱プロトン化が起こり、セレン-酸素二重結合と負電荷を持つセレン-酸素単結合の両方を通じて、未配位の2価鉛イオンと直接的に配位する。この二座配位のキレート構造により、深いレベルのトラップ状態のパッシベーション（不活性化）と、過剰な残留ヨウ化鉛相の化学的変換が同時に行われる。

さらに、PSAの分子構造は界面で秩序ある自己組織化を誘導する。外側を向いた疎水性のフェニル基が保護バリアを形成し、外部からの水分や酸素の侵入を防ぐ。同時に、修飾剤内のプロトン化基がフォルマミジニウムカチオンと水素結合ネットワークを形成し、ハロゲン化物サブラティスを安定化させることで、動作中の有害なイオン移動を抑制する。分光学的測定では、電荷キャリア寿命が144ナノ秒から330ナノ秒に延長し、トラップ状態密度は約23%減少したことが確認された。

背景・業界の文脈

フォルマミジニウムベースのペロブスカイト太陽電池は、過去10年で効率が3.8%から27%超へと急上昇し、従来のシリコンデバイスに匹敵する薄膜太陽電池技術として注目されてきた。しかし、未配位の2価鉛イオンやメタステーブルな残留ヨウ化鉛などの界面欠陥が、電荷トラップやイオン移動を招き、水分や熱による格子崩壊を引き起こすため、長期的な環境耐久性が商業展開の大きな障壁となっていた。従来の単座ルイス塩基パッシベーターでは、欠陥の修復、化学変換、環境遮断という複合的な劣化経路に同時に対処することが困難であった。

今後の展望

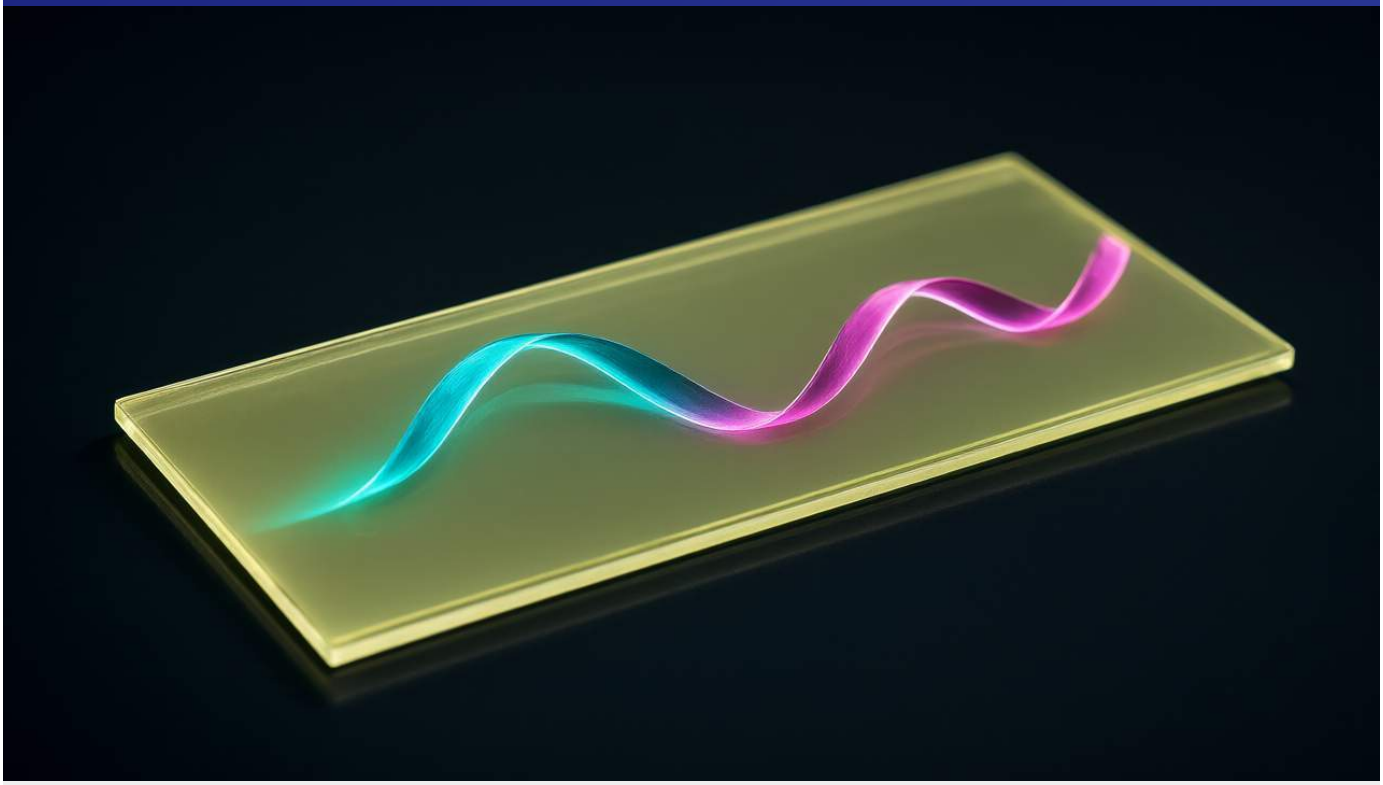
本手法を適用したデバイスは、封止なしの状態でも極めて高い耐久性を示した。25℃・相対湿度60%の環境下で2000時間経過後、未処理品が初期効率の47.1%（1000時間時点）まで急落したのに対し、PSA処理品は87.8%を維持した。また、65℃の不活性窒素雰囲気下で1600時間後には82.6%（未処理品は50.6%）、25℃・相対湿度10%の暗所保存で2000時間後には91.4%（未処理品は60.6%）の効率を維持した。研究チームは今後、ベンゼンスエレニン酸誘導体やセレン含有ポリマーリガンドのライブラリ構築を進め、埋没界面や異なる吸収層組成への適用、および密度汎関数理論（DFT）計算による評価を行う計画である。

元記事: https://bioengineer.org/benzeneseleninic-acid-interfacial-strategy-boosts-perovskite-solar-cell-efficiency-to-26-56-percent/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#06 一次元らせんペロブスカイト半導体｜円偏光識別能と光起電圧の性能と応用可能性

公開日 2026年11月19日　日本経済新聞（プレスリリース）　日本



概要

早稲田大学などの研究グループが、光の回転方向の識別と外部電源なしでの光電流発生を同時に実現する半導体薄膜を開発した。有機分子の構造制御により、右回りと左回りの円偏光で最大約105倍の光電流差を達成し、pn接合なしで約2Vの光起電圧を得ることに成功している。一つの材料に異なる光電変換機能を持たせたことで、低消費電力な多機能光センサーへの道が開かれた。

詳細

主要成果

早稲田大学、産業技術総合研究所、東京理科大学の共同研究グループは、光の回転方向を高感度に識別する機能と、外部から電圧を印加せずに光電流を発生させる機能を単一の材料で実現した。開発されたのは「一次元らせんペロブスカイト半導体」と呼ばれる有機分子と無機半導体を組み合わせた薄膜である。この薄膜は、右回りと左回りの円偏光に対する光電流の差を示す「円偏光識別比」において最大約105という高い値を記録した。さらに、従来の太陽電池で不可欠とされるpn接合を用いない構成でありながら、約2Vの光起電圧を得ることに成功した。

技術・詳細

本技術の核心は、有機分子の構造を最適化することで、半導体内部のらせん構造を維持しつつ、結晶対称性や配列を精密に制御した点にある。これにより、特定の光学的特性を持つ結晶構造を保持したまま、溶液から塗布する方法で薄膜を作製することが可能となった。具体的には、以下の技術的アプローチが取られている。

- 有機分子の設計による結晶対称性の制御とらせん構造の維持。
- 溶液塗布法による、結晶構造の特徴を保持した薄膜作製プロセスの確立。
- pn接合を必要としない光起電圧（約2V）の発生メカニズムの実現。

背景・業界の文脈

一般的に、光の回転方向（円偏光）を識別する機能と、外部電源なしで電気を生み出す機能は、異なる材料や構造で実現されることが多い。しかし、本研究は一つの半導体材料にこれら異なる光電変換機能を集約させた点に新規性がある。特に、複雑な接合構造を作らずに高い光起電圧を得られたことは、デバイスの簡素化と高性能化を両立させるアプローチとして注目される。本成果は2026年11月15日付の国際学術誌『Advanced Science』に掲載された。

今後の展望

有機分子の設計次第で半導体の結晶構造と光電変換機能を制御できることが証明されたため、今後は材料設計の幅が広がることが期待される。具体的な応用先としては、極めて高感度な円偏光センサーの開発や、外部電源への依存度を低減させた多機能な光電子デバイスへの展開が見込まれている。これにより、将来的に低消費電力かつ多機能な光センサーの実現に寄与すると考えられている。

元記事: https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP715521_Z11C26A1000000/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#07 Sirius PV｜ペロブスカイトタンデム太陽電池の性能と2027年の導入計画

公開日 2026年11月19日　pv magazine International　アメリカ



概要

Sirius PVが、Caelux社の技術を採用した525 Wのペロブスカイトタンデム住宅用太陽光モジュールを発表しました。既存の450 Wモジュールと同等の設置面積でありながら、高出力化を実現しています。また、IronRidge社との提携により、施工時間を最大30%短縮できる新しいクランプ互換フレームを導入します。

詳細

主要成果

テキサス州を拠点とするモジュールメーカーのSirius PVは、ラスベガスで開催された「RE+ 2026」において、Caelux社およびIronRidge社との新たなパートナーシップを公開しました。これにより、住宅用太陽光発電市場に向けた高出力モジュール「HybridTandem」の導入と、施工効率を大幅に向上させる新フレームの採用が決定しました。

技術・詳細

新製品のHybridTandemモジュールは、Caelux社が開発した「Energy Producing Glass（発電ガラス）」を採用したペロブスカイトタンデム構造となっています。このモジュールの性能および仕様は以下の通りです。

- 定格出力：標準試験条件下で525 W DCを達成。
- 設置面積：同社が展開している既存の450 W住宅用モジュールと同一のフットプリントを維持。

また、施工面ではIronRidge社との提携により、同社の新型ユニバーサルミッド・エンドクランプ「EPIC Aire」に互換性を持つモジュールフレームを統合します。このシステムは、モジュールをヒンジで固定しロックさせる設計となっており、住宅の屋根上での設置作業時間を最大30%短縮し、人件費の削減と生産性の向上を実現します。

背景・業界の文脈

ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン単体よりも高い変換効率が期待される次世代技術です。Caelux社のCEOであるScott Graybeal氏は、ペロブスカイト薄膜ガラスの出力を2030年までに26%以上向上させるロードマップを提示しており、Sirius PVの製品出力も技術発展に伴い今後さらに向上することが見込まれています。なお、業界の動向として、ミネソタ州のモジュールメーカーであるHeliene社も、RE+開催の1週間前にCaelux社のガラスを採用したユーティリティスケール（事業用）モジュールを導入しています。

今後の展望

HybridTandemモジュールについては、現在、最終的な試験および認証プロセスが進められており、近い将来に顧客への提供が開始される予定です。また、EPIC互換フレームを採用したモジュールについては、2027年上半期に限定的な数量で提供が始まり、同年下半期には同社の製品ポートフォリオ全体で広く展開される計画となっています。

元記事: https://www.pv-magazine.com/2026/11/19/sirius-pv-unveils-525-w-perovskite-tandem-residential-modules-debuts-ironridge-partnership/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#08 ペロブスカイト太陽電池｜ナノダイヤモンドによる安定性向上と変換効率27.04%の実現

公開日 2026年11月20日　腾讯新闻（中国新闻网）　中国



概要

浙江大学の研究チームが、ナノダイヤモンドを導入することでペロブスカイト太陽電池の長期安定性と変換効率を大幅に向上させる手法を開発した。認証済みの定常光電変換効率27.04%を達成し、5,000時間の昼夜サイクル試験後も初期効率の90%以上を維持することに成功した。材料の「力学的異質性」という新たな視点から劣化メカニズムを解明したことで、産業化への大きな障壁であった安定性問題に新アプローチを提示している。

詳細

主要成果

浙江大学の「シリコンおよび先進半導体材料全国重点実験室」の研究チームは、ペロブスカイト薄膜にナノダイヤモンドを導入することで、デバイスの安定性と発電効率を劇的に改善した。この手法により、認証済みの定常光電変換効率27.04%を達成。また、16.1平方センチメートルの小型モジュールにおいても24.3%の効率を記録した。特筆すべきは長期安定性で、昼夜の光照サイクルをシミュレートした5,000時間の試験において、ナノダイヤモンドで補強した電池は初期効率の90%以上を維持したが、対照群は約50%まで減衰した。

技術・詳細

本研究の核心は、ペロブスカイト材料が持つ「ソフトラティス（軟晶格）」という特性に起因する不安定性の解明にある。ペロブスカイトは温度変化に伴う熱膨張と収縮を繰り返すが、これが材料に物理的な負荷を与え、劣化を促進させる。チームは浙江大学杭州国際科創センターの原位ナノインデンテーション（ナノ圧痕）プラットフォームを用いて力学テストを行い、ペロブスカイト薄膜内に「力学的異質性」が存在することを初めて明らかにした。

具体的には、結晶粒の内部は化学結合が完全で硬い一方、結晶粒界（グレインバウンダリ）は懸垂結合が多く柔らかい。このため、同一の負荷がかかった場合、結晶粒界におけるクリープ（持続的な応力による塑性変形）が内部よりも遥かに高く、熱サイクル時の不均一な変形が構造的な弱点となっていた。そこでチームは、平均直径約10ナノメートルのダイヤモンド粒子を強化剤として導入した。これにより薄膜内の弾性場が再構成され、応力が結晶粒界に集中せず薄膜全体に均一に分散されるため、結晶粒界の抗変形能力が著しく向上した。

背景・業界の文脈

ペロブスカイトは人工合成される半導体材料であり、溶液法による迅速な作製が可能である。単接合の小面積セルでは、研究室レベルでシリコン太陽電池に匹敵する28%の効率に達しており、タンデム構造（積層）にすれば理論上の効率限界は46%まで引き上げられる。そのため、従来のシリコン光伏産業の構図を塗り替える可能性を秘めた技術として注目されている。しかし、上述のような材料の物理的な不安定さが産業化への最大のボトルネックとなっていた。

今後の展望

今回の研究成果は、学術誌『Science』に掲載された。材料の力学的特性に着目し、ナノダイヤモンドによる構造補強で安定性を確保するアプローチは、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた新たな方向性を示すものである。特に、屋外環境での激しい温度変化に耐えうる長期的な耐久性の証明は、今後の商用化において極めて重要な意味を持つ。

元記事: https://news.qq.com/rain/a/20261120A0CQA700

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#09 ペロブスカイト太陽電池｜西安交通大学が開発した界面調控技術の効率と寿命

公開日 2026年11月20日　凤凰网（西安晚报）　中国



概要

西安交通大学の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の発電効率と使用寿命を同時に向上させる新しい界面調控技術を開発した。単結電池で光電変換効率27.96%を達成し、未封装の状態で45℃の連続光照下2000時間後も初期効率の95%以上を維持することに成功した。この技術は界面の欠陥修復と電荷輸送の高速化という相反する課題を同時に解決した点で重要であり、次世代光伏技術の産業化に向けた基盤となる。

詳細

主要成果

西安交通大学の金属材料強度全国重点実验室が主導する研究チームは、ペロブスカイト太陽電池における界面調控の革新的な新方案を開発し、超高効率と超長寿命を兼ね備えたデバイスを実現した。権威ある認証機関の測定によると、開発された単結ペロブスカイト太陽電池の光電変換効率は27.96%に達し、稳態（定常状態）での継続的な発電効率は27.84%を記録した。これら2つの数値が極めて近いことは、継続的な光照射下においても超高効率を安定して維持できることを示している。

技術・詳細

本研究では、能帯（エネルギーバンド）縁端延展異質界面を構築する新しい界面調控技術を設計した。具体的には、雑原子を含む全共軛甲<0xE8><0x84><0x92>基（フォルマミジニウム基）界面調控分子を設計し、これを適用することで、電池界面の欠陥修復とエネルギー損失の低減を実現しつつ、スムーズな電子輸送チャネルを構築することに成功した。

この技術は汎用性が高く、他の構成への適用も可能である。例えば、ペロブスカイト—シリコン積層（タンデム）太陽電池に本技術を適用した場合、発電効率は34.74%、安定発電効率は34.71%に達した。これにより、電池の主要性能が2Vを突破し、同類電池の発電水準を大幅に刷新したとしている。

また、耐久性においても顕著な向上が見られた。未封装（封止処理なし）の改良デバイスを用いた安定性テストにおいて、温度約45℃の連続光照環境下で2000時間連続運転させた後も、初期発電効率の95%以上を保持した。これにより、耐高温性能および継続的な動作能力が大幅に向上した。

背景・業界の文脈

ペロブスカイト太陽電池は、現在の光伏（太陽光発電）分野における最前線の注目技術である。しかし、業界では長年、「界面の欠陥修復」と「電荷の高速輸送」を同時に実現することが困難であるという課題に直面していた。このトレードオフの関係が、発電効率および使用寿命をさらに引き上げる上での決定的なボトルネックとなっていた。

今後の展望

今回の界面調控技術によるアプローチは、高効率、長寿命、そして低コストな太陽電池の研究開発および量産化に向けた新たな思考プロセスと技術的支柱を提供するものである。研究チームは、この成果が次世代光伏技術の産業化アプリケーションに向けた強固な基礎を築いたとしている。

元記事: https://feng.ifeng.com/c/8yCOmWq7zSH

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#10 ペロブスカイト太陽電池｜中国企業の変換効率競争と鉛汚染の課題と量産時期

公開日 2026年11月19日　CGTN　中国



概要

中国のペロブスカイト太陽電池開発において、タンデム型の変換効率競争が激化している。JinkoSolarが35.24%という記録を達成するなど高効率化が進む一方、鉛の使用に伴う環境負荷と安定性の確保が大きな課題となっている。効率向上による産業的優位性を確立しつつ、リサイクル体制や環境基準の策定という「グリーン台帳」の完結が急務となっている。

詳細

主要成果

中国で開催された第9回中国国際PV・ストレージ産業会議（2026年11月18日、四川省成都市）において、ペロブスカイト太陽電池の変換効率に関する最新の記録が相次いで発表された。JinkoSolarはTOPCon/ペロブスカイト・タンデムセルの効率35.24%を達成し、同社にとって今年5回目の記録更新となった。また、LONGiは7月に35.5%を報告したほか、261平方センチメートルの面積で34.3%を達成し、100メガワットのパイロットラインを構築している。さらに、南京大学とRenshineは65平方センチメートルの全ペロブスカイトモジュールで26.2%を、3.1平方メートルのタンデムモジュールでは29.2%（907W）を達成した。

技術・詳細

高効率の実現には依然として鉛の使用が不可欠であり、鉛フリーの代替技術は大きく遅れている。柔軟な鉛フリーセルの効率は4.95%に留まり、スズベースのペロブスカイトは酸化と不安定性の問題に直面している。この課題に対し、封止技術とリサイクルによる解決策が模索されている。

- **鉛除去技術**：超音波水浸出法を用いることで、鉛の99.8%以上を除去可能であり、1平方メートルあたり約4.735ドルの純経済的利益が見込まれる。水系ルートではコストを3ドル未満に抑えられる可能性がある。
- **資源再利用**：ドイツのユリッヒ研究センターの研究者は、古い鉛の弾丸を94%の収率で太陽電池グレードのヨウ化鉛に変換し、効率約21%のセルを製造した。

背景・業界の文脈

効率競争が加速する一方で、実用化へのハードルは依然として高い。揚子江太陽光技術研究所のShen Hui氏は、現在の量産化は「時期尚早」であると警告している。記録的な効率は特定の条件下で測定されたものであり、企業の真の実力は量産モジュールの平均効率と信頼性にあると指摘した。また、中国は効率面でリードしているが、権威ある認証については依然として海外機関に依存している現状がある。Martin Green氏は、ペロブスカイトの安定性問題の解決には10年かかるか、あるいは解決されない可能性もあると警鐘を鳴らし、初の第三者屋外試験プログラムを開始した。

今後の展望

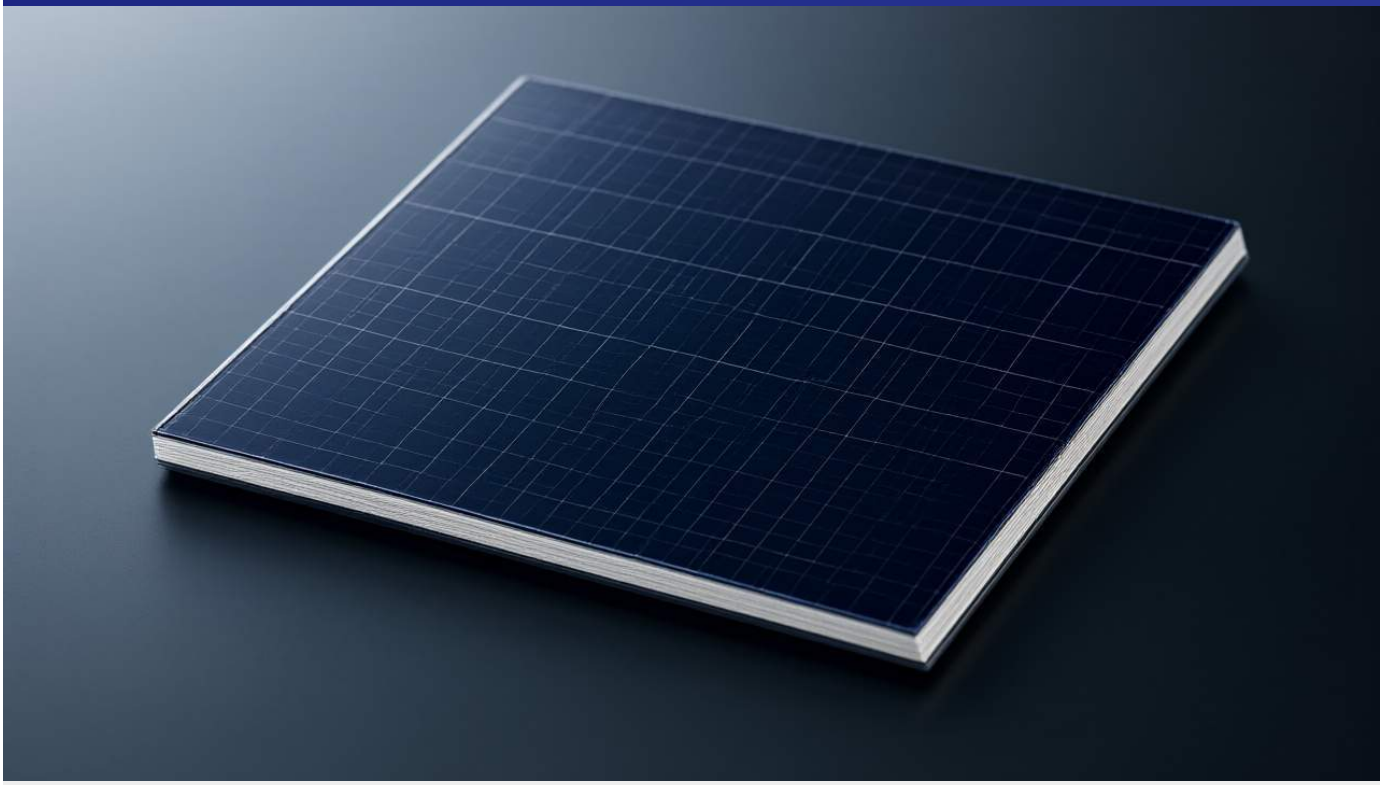
中国は世界で最も急速に産業化を進めている一方で、鉛による外部不経済へのリスクに最もさらされている立場にある。そのため、漏出制限、リサイクル率、クローズドループな鉛管理といったグリーン基準の策定は、単なる形式ではなく構造的な利益に直結する。変換効率の向上で業界の主導権を得た中国にとって、環境負荷という「グリーン台帳」をいかに完結させ、規制上の合意を得られるかが今後の焦点となる。

元記事: https://news.cgtn.com/news/2026-11-19/Beyond-efficiency-Perovskite-s-green-ledger-remains-unbalanced-1ScPEMB6kFy/p.html

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#11 ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池｜結晶成長の均一化による効率30.3%達成

公開日 2026年11月17日　Welt der Physik　ドイツ



概要

ヘルムホルツ・ツェントルム・ベルリンのViktor Škorjanc氏らのチームが、シリコン上にペロブスカイトを均一に成長させる新しい製造プロセスを開発した。塩化セシウムの薄層をベースに用いることで、シリコン表面の凹凸による結晶成長の不均一性を解消し、変換効率30.3%を達成している。この手法は、シリコン単体では限界に近い変換効率を大幅に引き上げ、理論上の最大効率43%への道を開くものである。

詳細

主要成果

ヘルムホルツ・ツェントルム・ベルリンのViktor Škorjanc氏らによる研究チームは、ペロブスカイト・シリコン・タンデム太陽電池において、変換効率30.3%を達成した。この成果は、シリコン基板上でのペロブスカイト結晶の成長プロセスを改善し、層の品質を向上させたことで実現したものである。

技術・詳細

本手法では、真空蒸着法を用いてペロブスカイトをシリコンと結合させている。従来の主流であった溶液法では、工業用シリコンウェハーの表面にある数十マイクロメートルの微細なピラミッド構造（光反射を最適化し吸収率を高めるためのエッチング構造）に溶媒が溜まり、結晶成長が不均一になるという根本的な課題があった。

真空蒸着法においても同様の不均一性は発生するが、研究チームはシリコン上にまず「塩化セシウム」の極めて薄い層を形成させるという解決策を見出した。この塩化セシウム層がプライマーのような役割を果たし、シリコンのピラミッド構造の側面においてもペロブスカイト結晶が滑り落ちることなく、均一かつ定義された状態で成長することを可能にした。この塩化セシウム層は、その後の成長段階でペロブスカイト層の一部として組み込まれる。

背景・業界の文脈

現在、太陽電池の主流であるシリコン製セルは堅牢で20年以上の寿命を持つが、変換効率は市販品で20%強、最高水準のラボセルでも28%程度に留まっている。シリコン単体の理論的な変換効率限界は29.4%であり、さらなる向上には限界が近い。

そこで注目されているのが、特定の波長域で効率的に光を電気に変換できるペロブスカイトを薄層で重ねる「タンデム構造」である。ペロブスカイトを併用することで、理論上の最大効率は約43%まで引き上げることが可能となる。ただし、ペロブスカイトは酸素や水分などの環境影響に弱く、安定性向上のための密封処理や、電荷輸送を可能にするコンタクト層の形成など、実装には多くの技術的困難が伴う。

今後の展望

研究チームは、ベルリンのシンクロトロン放射光施設「BESSY II」を用いた解析により、分子レベルで塩化セシウム層がどのように機能しているかを解明した。しかし、工業的な応用までにはまだ距離がある。現状の真空蒸着法による成長速度は工業生産には不十分であり、コスト面および信頼性の面でさらなる改善が必要である。今後は、ラボレベルの成果をいかにして低コストで信頼性の高い工業プロセスへと転換できるかが焦点となる。

元記事:
https://www.weltderphysik.de/gebiet/technik/energie/solarenergie/photovoltaik/gleichmaessiges-wachstum-von-perowskit-auf-silizium/

収集日: 2026年11月21日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)