

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-2

グリーンイノベーション基金事業/次世代型太陽電池の開発/

サイズフリー・超薄型の特長を活かした
高性能ペロブスカイト太陽電池技術開発 等

発表：2025年7月16日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

(株) カネカ、(国研)物質・材料研究機構、(国)大阪大学、(学法)東京都市大学
問い合わせ先: <https://www.kaneka.co.jp/>

1. **目的** サイズフリーの特長を活かした高性能ペロブスカイト太陽電池技術開発

2. **期間** 2021～2025年度

3. **目標**

発電コスト20円/kWhを見通せる技術の開発

実用化レベル(モジュールレベルの 900cm²以上)に大型化したプロトタイプの開発

4. **成果・進捗概要**

- ・ 64cm²サイズミニモジュールで変換効率22.2% (第三者機関測定)
- ・ 30cm角サイズモジュールで変換効率20.5% (発電エリア約780cm², 自社測定)
- ・ 複数のユーザー企業と、具体的な展開を検討中

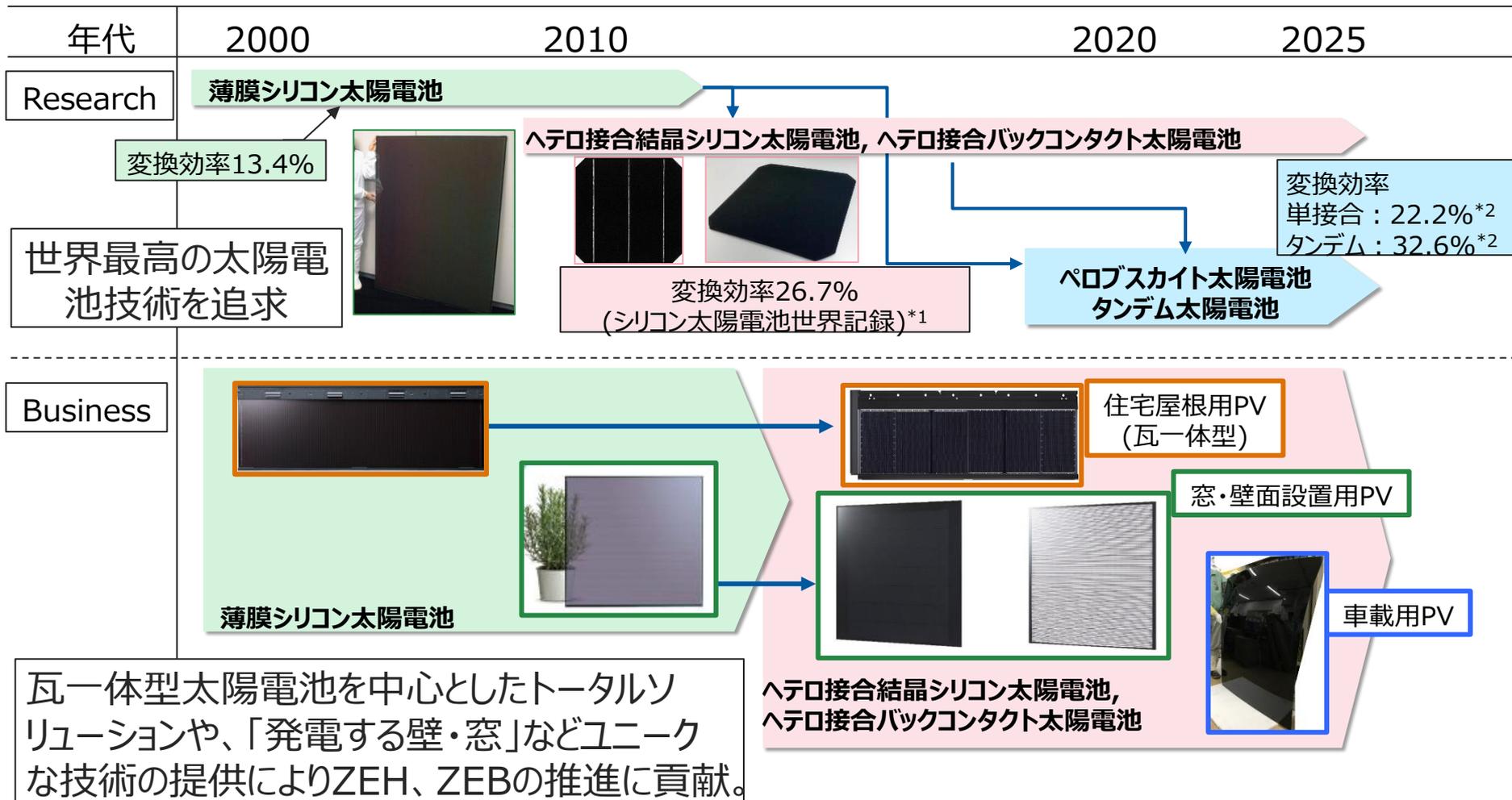
【ご参考】

高効率ペロブスカイト/Siタンデム太陽電池の技術開発を「太陽光発電主力電源化推進技術開発事業」にて実施。

主な成果

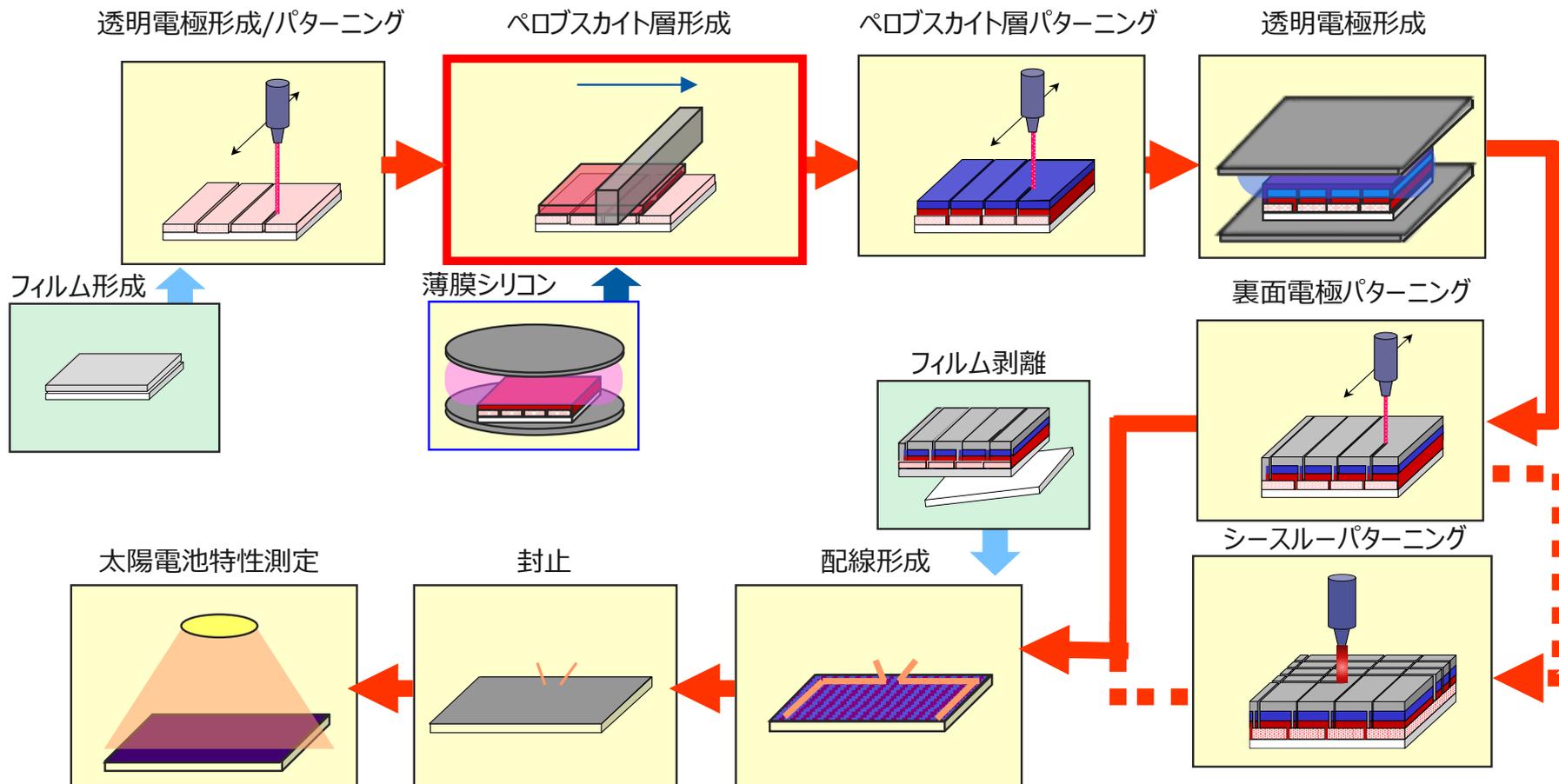
- ・ セル効率 32.6% (面積:約1cm², 第三者機関測定)
- ・ 100cm×30cmサイズモジュールで、現行製品(ヘテロ接合結晶Siセル)より2割以上の出力向上を確認

カネカ太陽電池のR2B (Research to Business)



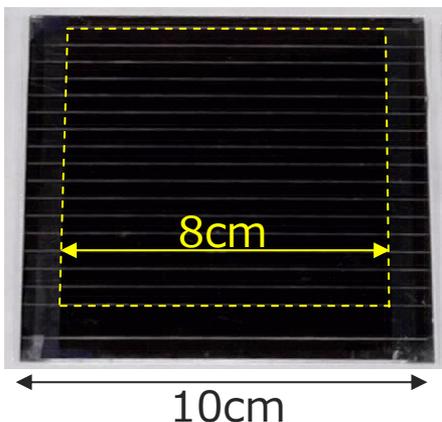
*1 M.Green, et al., Prog. Photovolt. Res. Appl. 30, 687-701 (2022). *2 第三者機関 [一般財団法人電気安全環境研究所(JET), ESTI] での測定結果

ペロブスカイト太陽電池モジュールの作製プロセス例 (薄膜シリコン量産技術の活用)



片面入射モジュール

両面受光モジュール

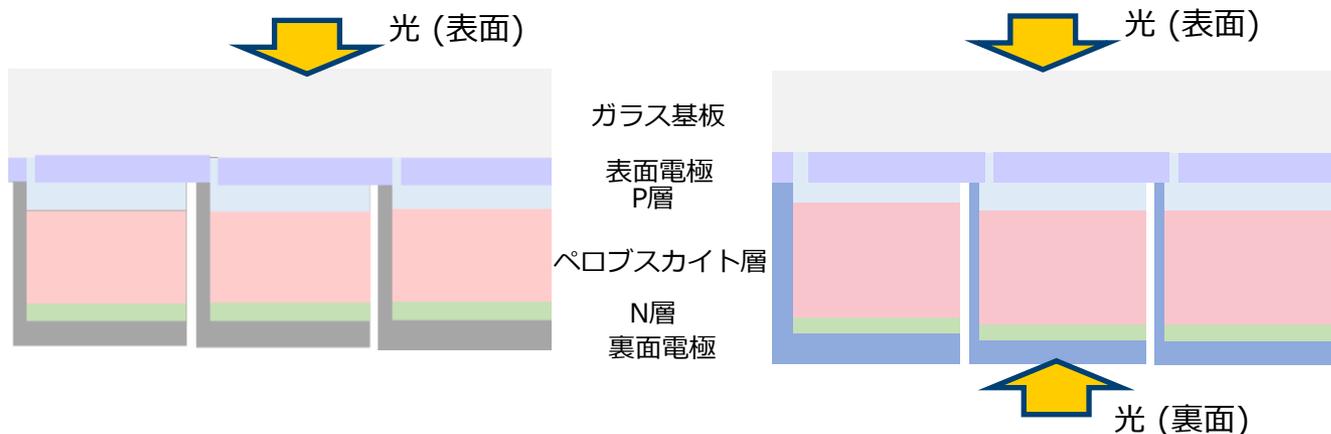


面積 [cm ²]	Isc [mA]	Voc [V]	FF [%]	変換効率 [%]
64	95.62	19.34	76.9	22.2

JETにて測定

面積 [cm ²]	Isc [mA]	Voc [V]	FF [%]	変換効率 [%]
64	43.9	38.75	78.3	20.8

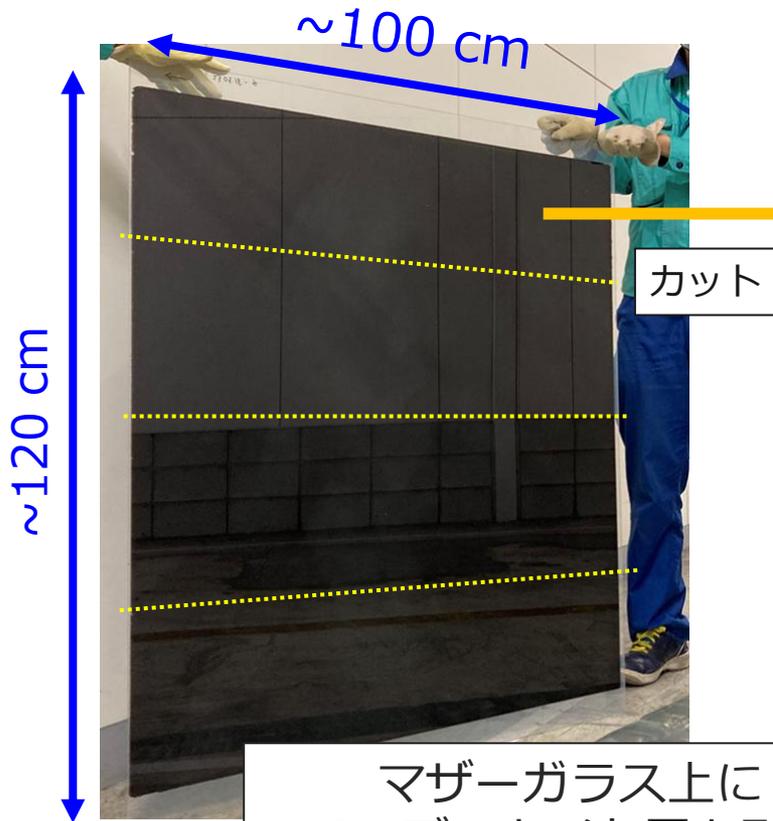
AISTにて測定 (裏面に光照射がない状態で測定)



両面受光モジュールのメリット →

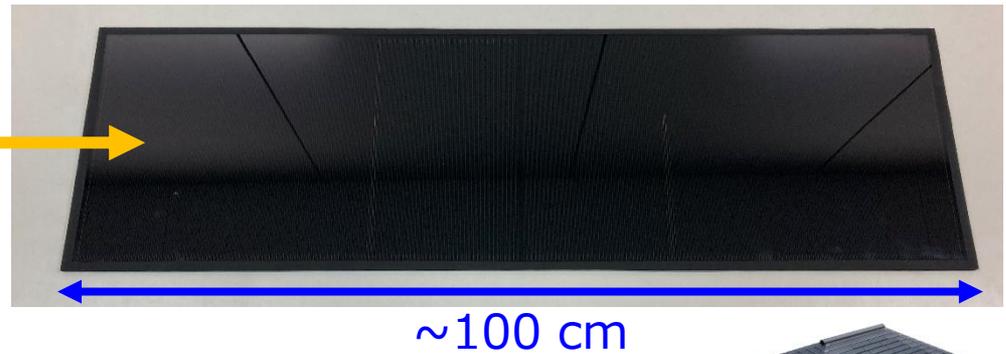
- タンデム型太陽電池への応用
- 実発電量+2~3%が見込まれる

「サイズフリー」の特長を活用した 建材一体型ペロブスカイト太陽電池の開発



マザーガラス上に
ペロブスカイト層を形成

瓦一体型ペロブスカイト太陽電池 モジュールのモックアップ

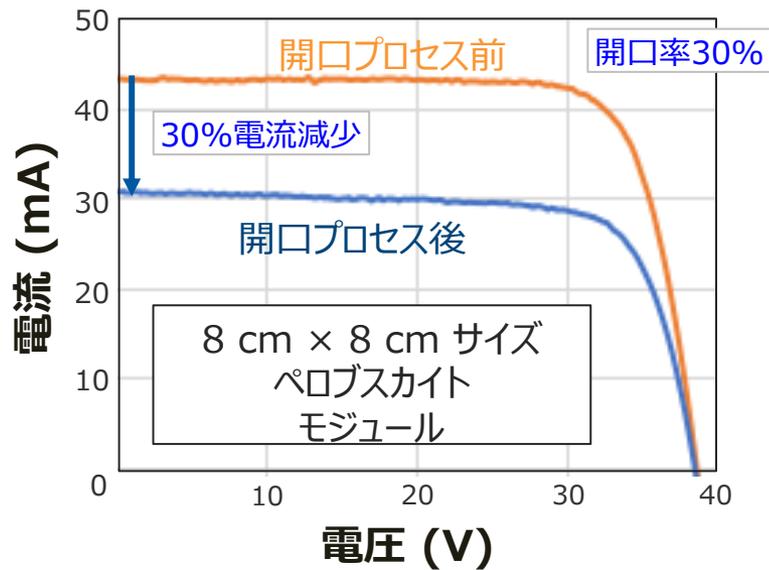


当社の住宅用太陽
電池を搭載した住宅
のイメージ



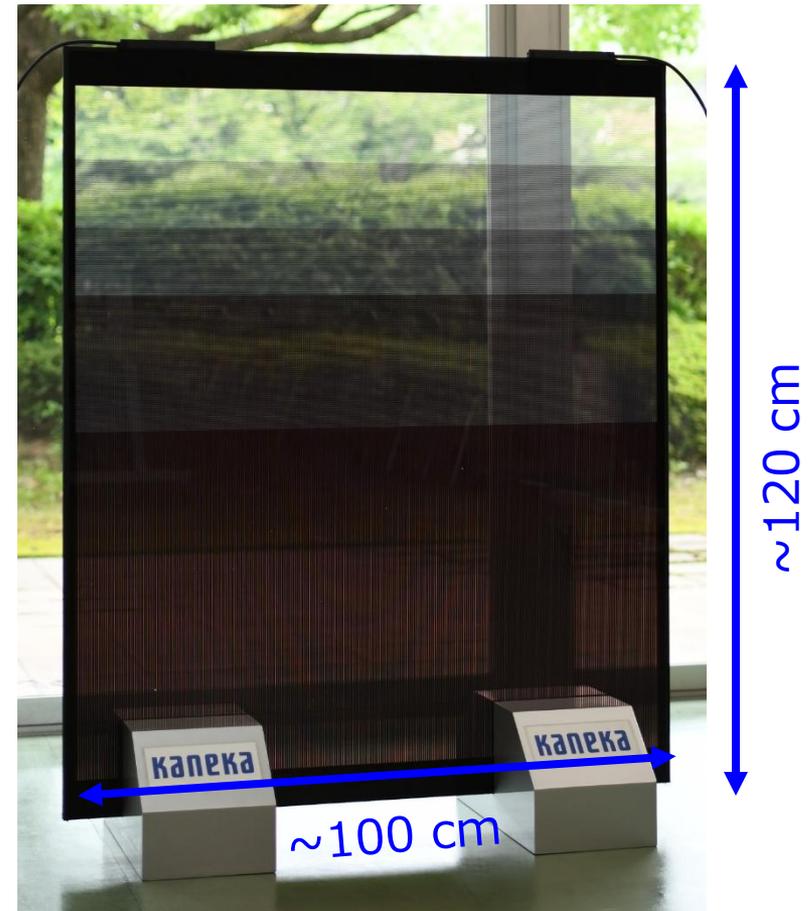
8cm×8cmサイズの両面受光型
ペロブスカイト太陽電池を用いて
作製したシーサルモジュール（開口
率30%）

発電特性（I-V カーブ）

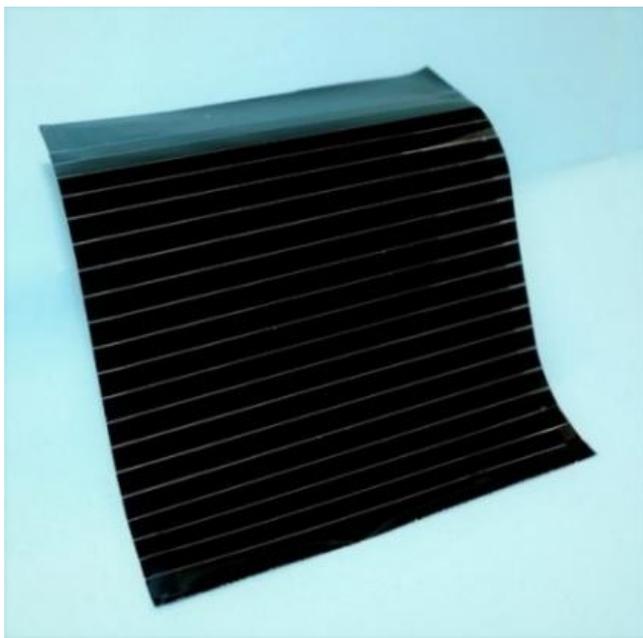


電流低下は開口率の設計に対応

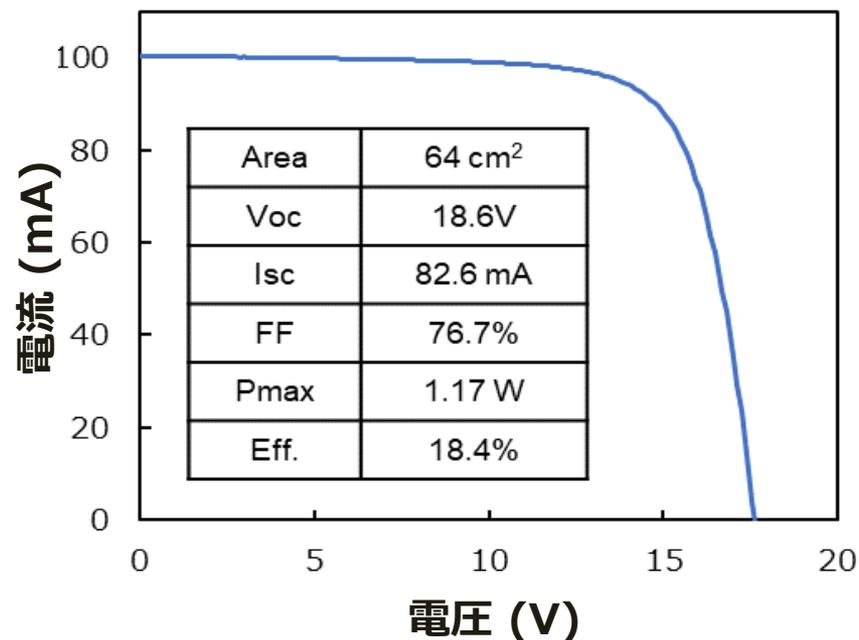
シーサルモジュール（モックアップ）



自社設計のポリイミドを基板に用い、世界最薄水準の約10 μ m厚の超薄膜型ペロブスカイト太陽電池を開発

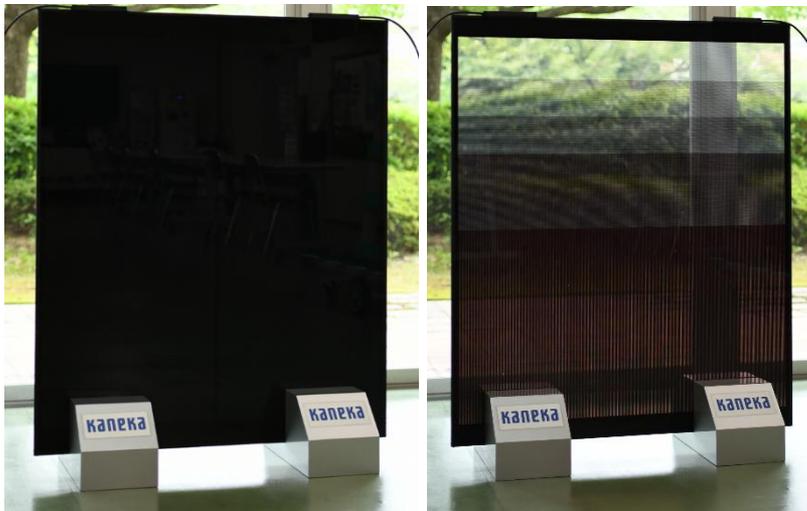


ポリイミドを基板に用いた10cm角サイズの超薄膜型ペロブスカイト太陽電池の開発品



ポリイミド基板の上に形成したペロブスカイト太陽電池ミニモジュールの典型的なI-V特性 (社内測定)

プロトタイプの開発 (ビルの窓・壁等への展開) ペロブスカイト太陽電池モジュール (モックアップ)



ペロブスカイト
高意匠モジュール

ペロブスカイト
シースルーモジュール
(グラデーション)

ペロブスカイト太陽電池モジュールの 垂直設置での屋外評価 (当社建物屋上)



結晶シリコン
モジュール

ペロブスカイト
シースルーモジュール

ペロブスカイト
高意匠
モジュール

ペロブスカイト
シースルーモジュール
(グラデーション)

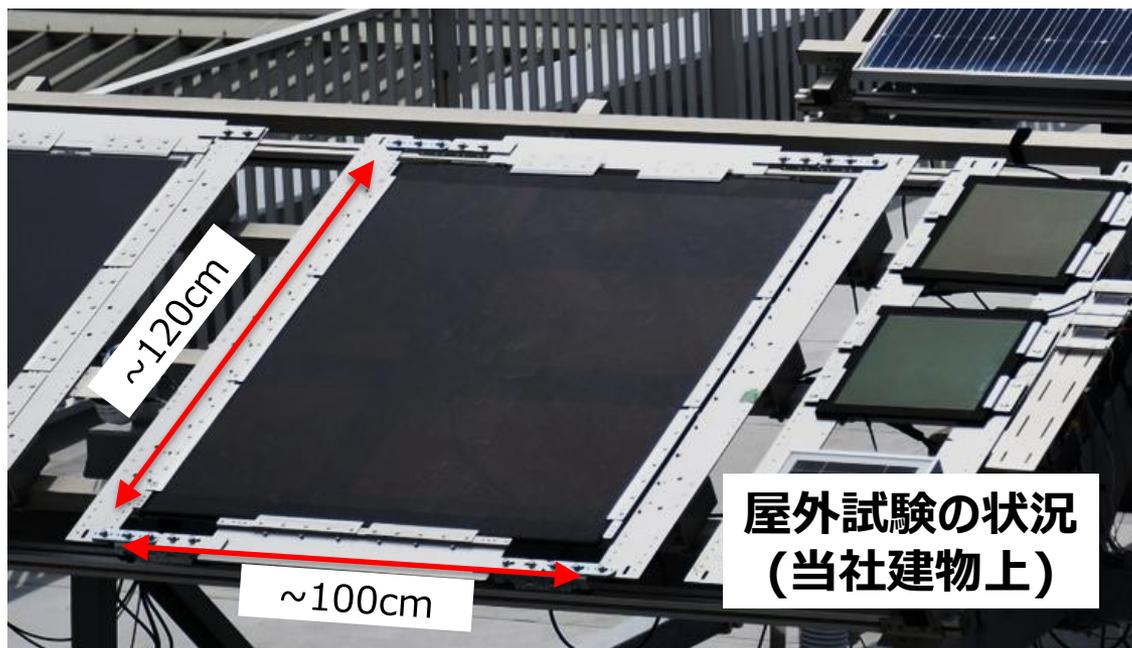
- **屋内耐久性試験** 小サイズモジュールで実施中

湿熱耐久性試験 (85°C/85%Rh条件、1,000時間) Pmax保持率 95%

温度サイクル試験 (-40°C/85°C条件、200回) Pmax保持率 95%

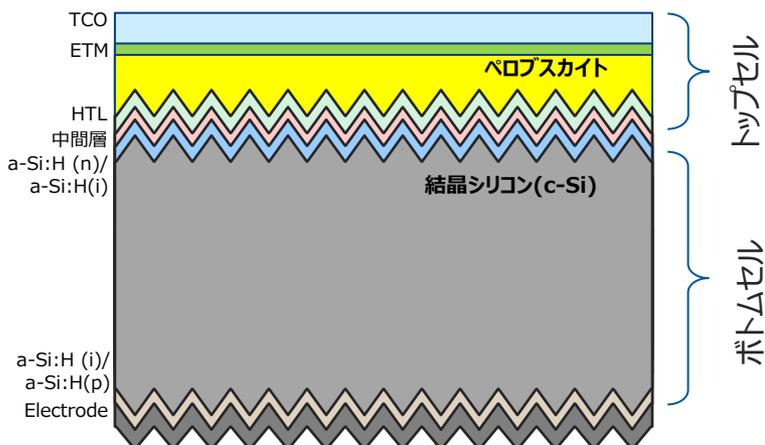
- **実発電量評価**

120cm×100cmサイズ ペロブスカイト太陽電池モジュール等で実施中

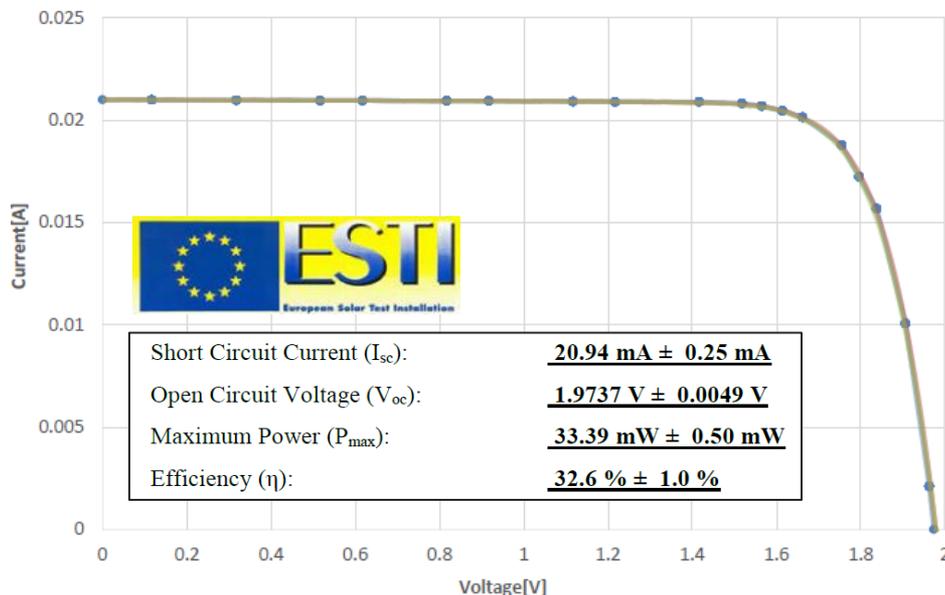


セル高効率化技術開発

開発構造の一例



セル効率32.6%を確認 (面積:約1cm²)



瓦一体型ペロブスカイト/Siタンデム太陽電池モジュール (試作品)



**現行製品(ヘテロ接合結晶Siセル)より
2割以上の出力向上を確認**

~100 cm (1mサイズ)

本成果の一部は、NEDO太陽光発電主力電源化推進技術開発事業により得られたものです。

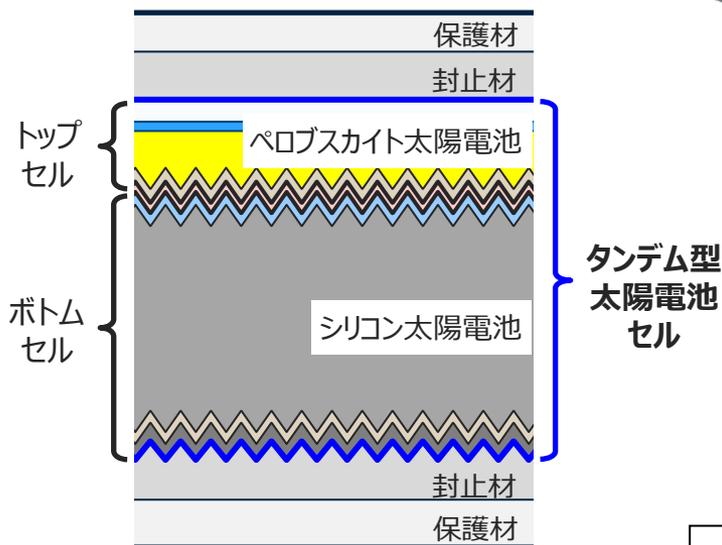
二端子型ペロブスカイト/Siタンデム太陽電池の開発状況

Kaneka

カガクでネガイをカナエル会社

- ・タンデムセルが3D曲面を有するモジュールに適用可能であることを確認。
- ・優れた意匠性を実現。

ペロブスカイト/Siタンデム
3D曲面モジュール (モックアップ)
(サイズ: 約80cm×65cm)



BIPVモジュール

ペロブスカイト/Siタンデム
瓦一体型モジュール
(サイズ: 約100cm×30cm)

本成果の一部は、NEDO太陽光
発電主力電源化推進技術開発事業
により得られたものです。

三接合タンデム太陽電池の設計 (シミュレーション)

ペロブスカイト/ペロブスカイト/結晶シリコン

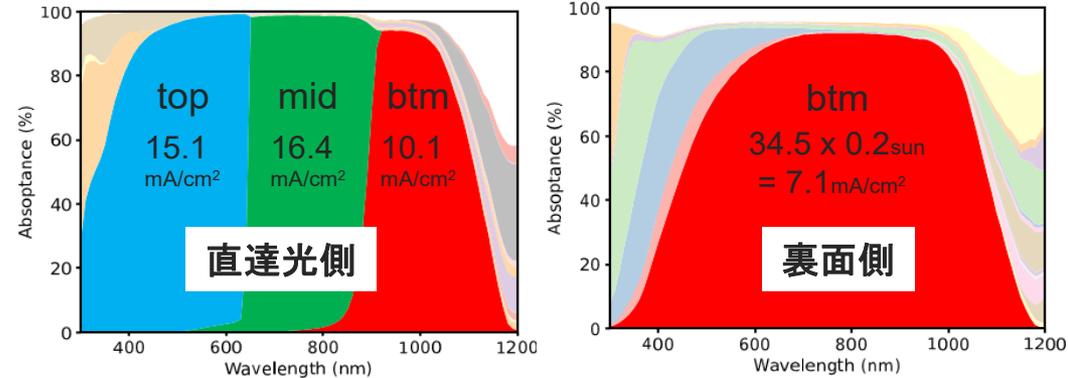
① 両面発電型三接合タンデム構造

Eg: 1.9eV/1.4eV/1.12eV

モノリシック構造において、裏面から0.2sunの照射光がある場合の両面発電型三接合タンデム構造の設計を実施

- 裏面光の活用により出力が向上
→ 38%以上(相当)の変換効率を得られる

Voc(V)	Jsc(mA/cm ²)	FF(%)	Eff(%)
3.17	16.1	74.6	※38.1



両面発電型タンデムのシミュレーションによるIV特性とEQE (※片面受光の場合の相当値)

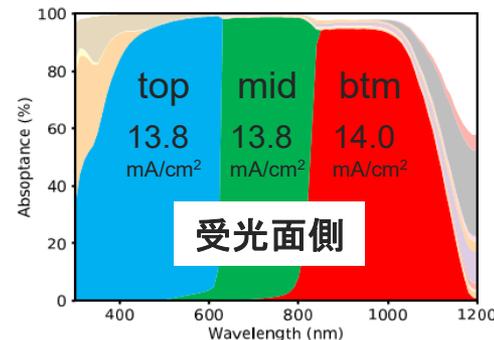
② 片面発電型三接合タンデム構造

Eg: 1.95eV/1.5eV/1.12eV

モノリシック構造において片面発電型三接合タンデム構造の設計を実施

- 標準的なシングルセル材料がミドルに適用可能
- 特にトップセル材料のブレークスルー
→ 35%以上の変換効率を得られる

Voc(V)	Jsc(mA/cm ²)	FF(%)	Eff(%)
3.30	13.8	77.0	35.1



片面発電型タンデムのシミュレーションによるIV特性とEQE

本成果の一部は、NEDO太陽光発電主力電源化推進技術開発事業により得られたものです。

- カネカは、環境・エネルギー問題に対するソリューションとして、太陽電池を提供し続けてきた。太陽電池セル・モジュールの技術開発・生産を国内にて一貫して対応していることで、顧客からの信頼を得ている。
- 住宅分野に加えて建材一体型や車載用途へも事業をしており、パートナー企業と市場開拓を進めてきた。
- ペロブスカイト太陽電池の技術開発では、高効率技術開発を進めており、10cm角ガラス基板でのサブモジュール（集積セル）での世界最高水準となる変換効率 22.2%（第三者機関測定値）を確認している。
- 両面受光タイプモジュールやシースルーモジュール、タンデム型モジュールなど、実際の用途を想定した製品開発を行っている。
- ペロブスカイト/結晶シリコン太陽電池の開発では、セル効率32.6%を確認。100cm×30cmサイズモジュールで、当社結晶Si製品比で1.2倍の出力を得た。

カガクで
ネガイを
カナエル会社

KANEKA