

高効率・高耐久ペロブスカイト太陽電池モジュールの実用化技術開発

次世代型太陽電池の開発/次世代型太陽電池実用化事業

発表：2026年7月22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

発表者名 中島 淳二

(株)アイシン、イムラ・ジャパン(株)、(株)豊田中央研究所、

(国)東京大学、(国)熊本大学、(学法)第一薬科大学

問い合わせ先 株式会社アイシン <https://www.aisin.com/jp/>

事業概要

1. 目的

ペロブスカイト太陽電池の実用サイズモジュール・パネルの製造技術・要素技術を確立し、発電コスト20円/kWh以下を実現可能なものとする。

2. 期間

2022年3月17日 ~ 2026年3月31日

3. 目標(最終)

900cm²(30cm角)で変換効率18%、年劣化率0.8%以下、稼働年数25年
発電コスト20円/kWh以下

4. 成果・進捗概要

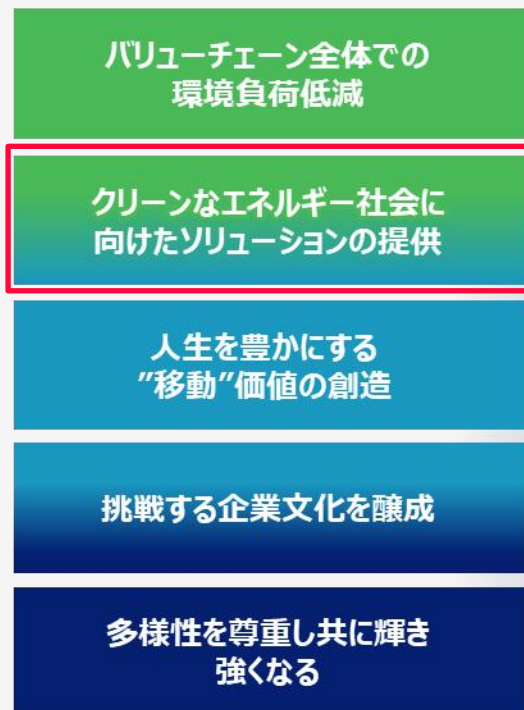
- ・30cm角薄ガラス基板モジュールで変換効率16.55%(第三者測定値)
量産想定仕様モジュールで変換効率15.7%(自社測定値)
- ・30cm角モジュールの加速耐久試験で25年相当の可能性を示唆するデータ取得
- ・施工費低減に大きく寄与する大型パネル試作(1m²)に着手

アイシンのマテリアリティとその実現に向けた方向性

3つの優先課題



実現に向けた方向性



2030年目標 更なる飛躍へ

売上収益

5.5 - 6.0 兆円

営業利益率

8%以上

ROIC

13%以上

2035年
長期方針

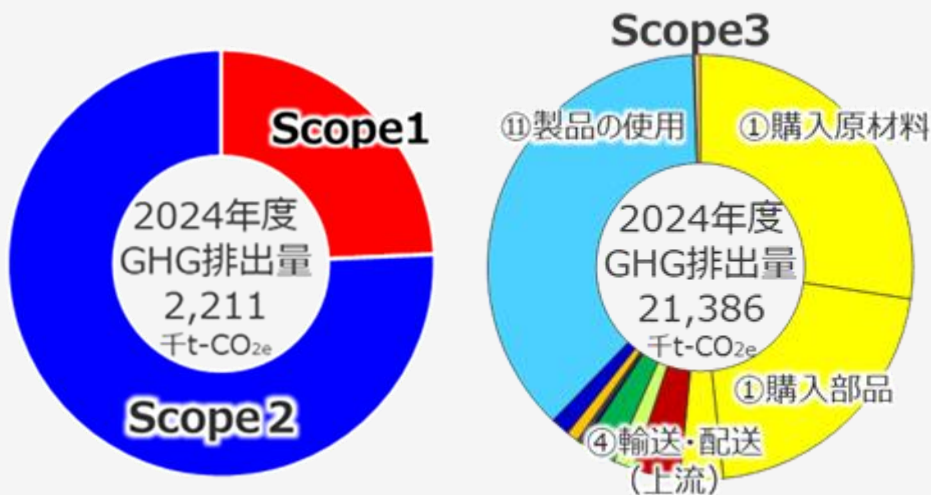
盤石な経営基盤の構築

(安全・健康・コンプライアンス・人権・品質・環境・リスクマネジメント・ガバナンス)

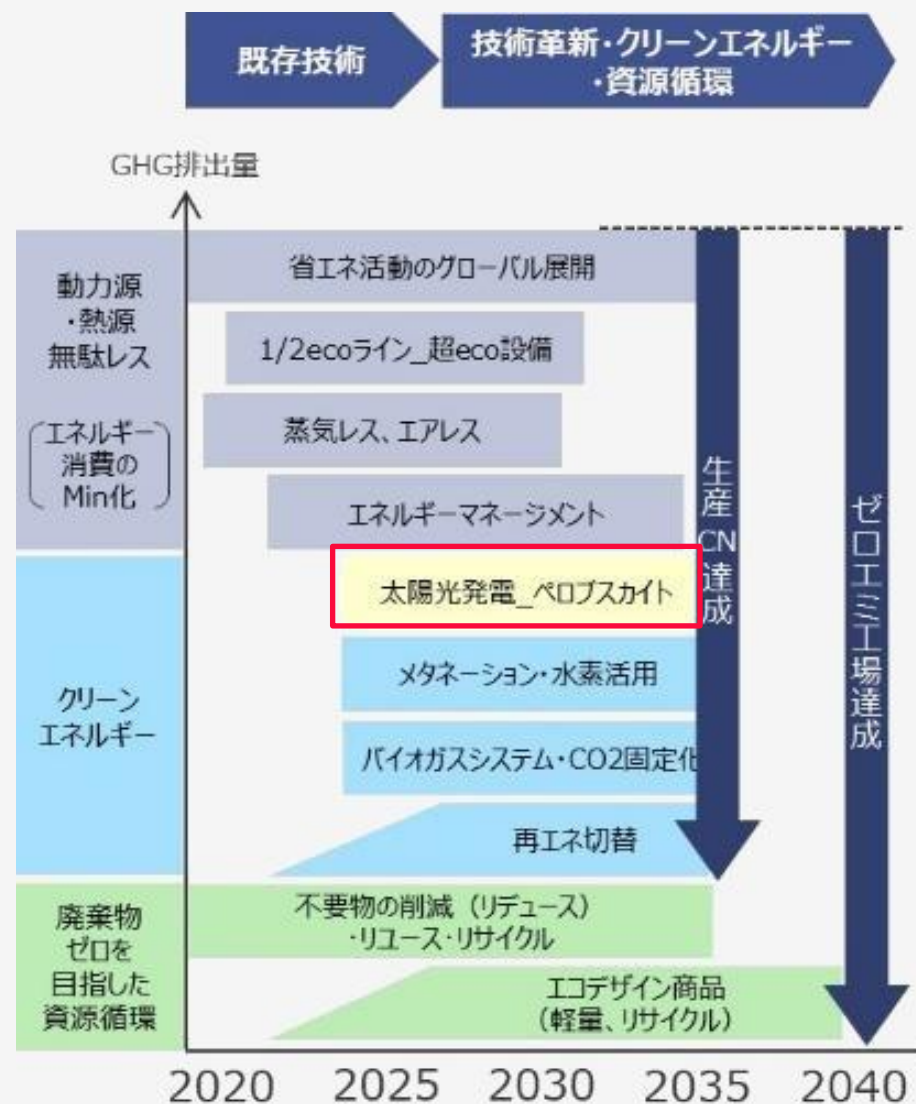
アイシン統合報告書2025

カーボンニュートラルの取り組み

◆ アイシングループGHG排出量(海外含)



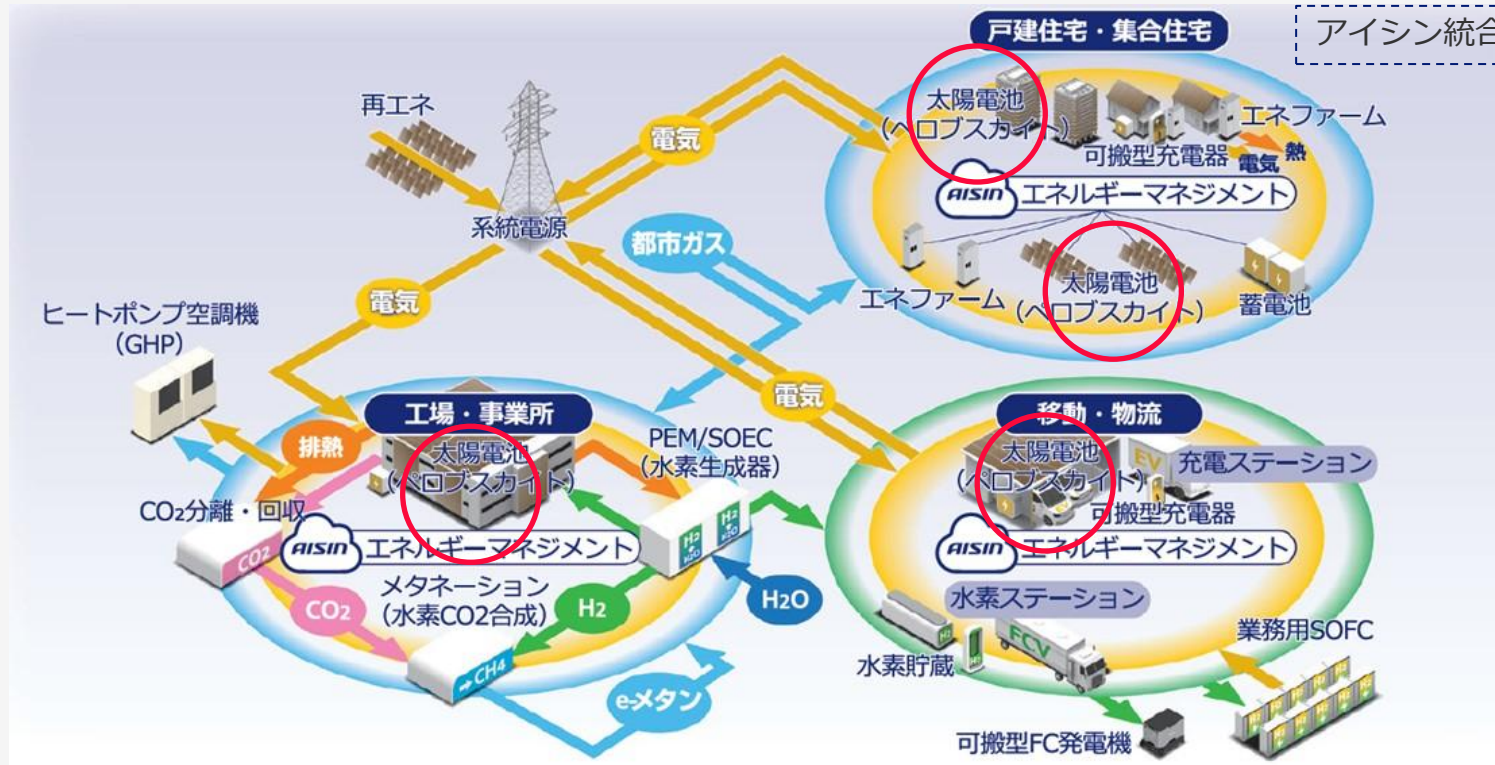
◆ カーボンニュートラルの実現に向けて



「生産」と「製品」の両軸でカーボンニュートラルに向け推進

エネルギーバリューチェーンとペロブスカイト太陽電池

アイシン統合報告書2025



2020

2025

2030

新商材・サービス

ペロブスカイト太陽電池	研究開発	社内実証	社外実証	テスト販売	事業化
可搬型FC発電機	研究開発		社外実証	テスト販売	事業化
PEM/SOEC水素生成器	研究開発		社内実証	社外実証	事業化
業務用SOFC	研究開発		社内実証	社外実証	事業化
エネルギーマネジメント	VPP実証（住宅領域） 社内実証（住宅領域）				事業化
	社内実証（工場・事業所領域/移動・物流領域）				

グリーンイノベーション基金事業 開発内容と役割分担

実施者 実用化技術開発

AISIN

- ・大面積モジュール製造技術開発
- ・高耐久モジュール製造技術開発
- ・低コスト製造技術開発

IMRA

イムラ・ジャパン株式会社

- ・高効率/高耐久両立要素技術開発
- ・低コストホール輸送材料開発



豊田中央研究所

- ・分析、解析技術
- ・スラリー制御技術

連携先 基盤研究開発

 **UTokyo**

- ・ガラス基板/順構造セル要素技術開発
- ・ペロブスカイト材料開発
- ・超軽量化基板材料開発
- ・ナノ粒子材料開発



熊本大学
Kumamoto University



第一薬科大学
DAIICHI UNIVERSITY OF PHARMACY

- ・マテリアルインフォマティクス等
理論的手法を活用した材料開発

使命：高効率・高耐久ペロブスカイト太陽電池製品の社会実装の実現

グリーンイノベーション基金事業 研究開発目標

研究開発項目

アウトプット目標

1. 高効率・高耐久モジュール製造技術の開発

30cm角サイズで変換効率18%・実用25年以上の耐久性を有するペロブスカイト系モジュールを開発し、発電コスト20円/kWh（2025年度末）以下を実現する。

研究開発内容

KPI

KPI設定の考え方

① 大面積塗布製造・耐久性確保技術開発

30cm角で変換効率18%
年劣化率0.8%以下の耐久性

300mm角で小面積セルの80%以上の変換効率
大面積化性能低下10%以内、充填率90%以上
JIS C 8938相当の耐久性試験を満足

② 低コスト電極材料・電極製造技術開発

モジュールで金電極と同等性能で
金価格の1/100以下のコスト

金電極（100nm）1m²の材料価格：10万円
1000円/m²以下が可能な電極材が必要

③ 高効率・高耐久要素技術開発

小サイズセルで変換効率24%
耐久試験における要求事項の達成

300mm角モジュールの120%以上の変換効率
JIS C 8938相当の耐久性を満足

④ 低コスト高耐久性ホール輸送材料の開発

コスト100円/m²の有機系半導体材料で
従来材（spiro-OMeTAD）以上の耐熱性
耐湿性を満足

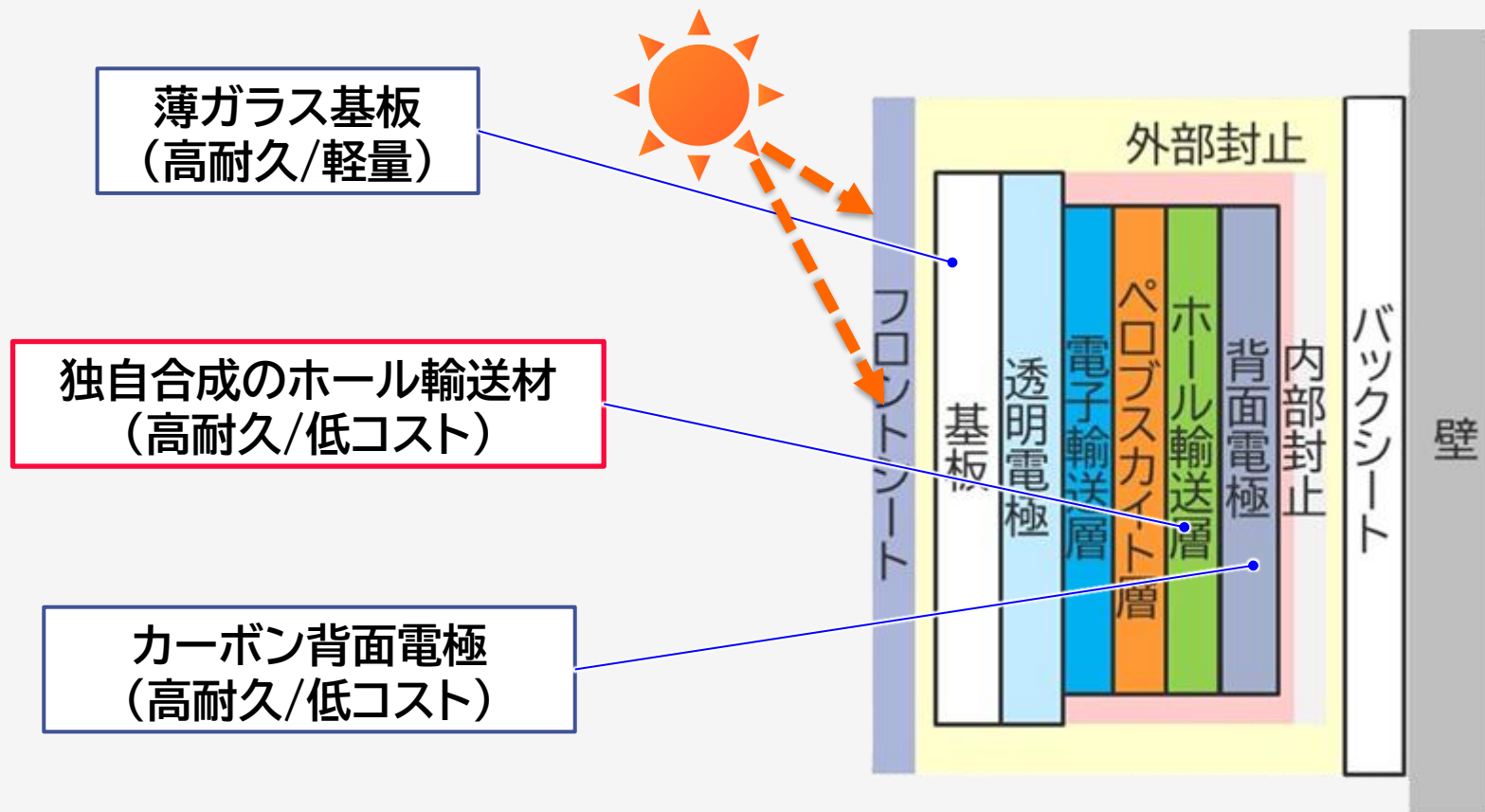
1m²当0.1g（膜厚100nm以下）
従来材は耐久性に問題があり、実用上問題あり。
添加剤も含め、耐湿性を改良する。

⑤ 高効率高耐久性ガラス基板順構造型ペロブスカイト太陽電池の要素技術開発（東大）

変換効率22%のガラス基板順構造型ミニモジュールの軽量化で1kg/m²以下を実現

現状の高効率ミニセル作製プロセスを最大限活用し、ミニモジュールへの大型化と軽量化を実践する。実用サイズモジュールで工場・事業所・店舗などの金属製屋根に設置可能な重量と試算。

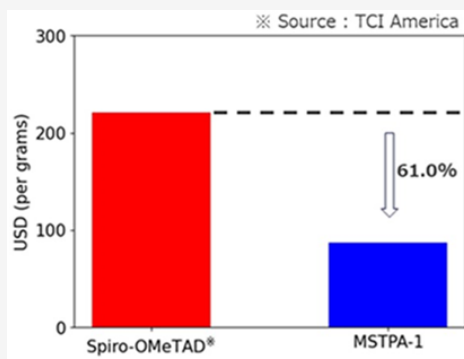
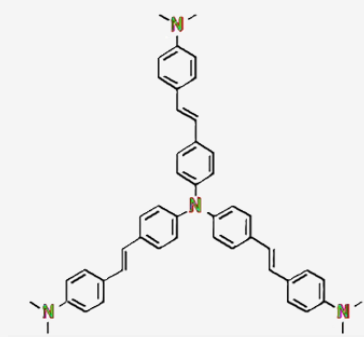
弊社ペロブスカイト太陽電池の特徴 ①



スプレー塗装技術でペロブスカイト層を約 $1\mu\text{m}$ の厚さで均一に塗布
水や酸素を通さなく軽量の薄ガラス基板使用による高い耐久性(実用25年目標)

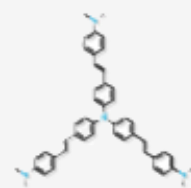
独自ホール輸送材料の開発 ①

■ TPA-based HTM

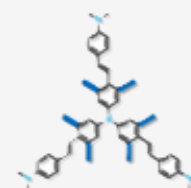


ISOS-15(2024), Berlin, Germany

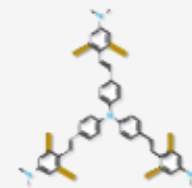
■ Model study of HTMs



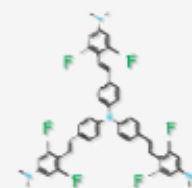
**MSTPA-1
(HTM1)**



**MSTPA-14
(HTM2')**

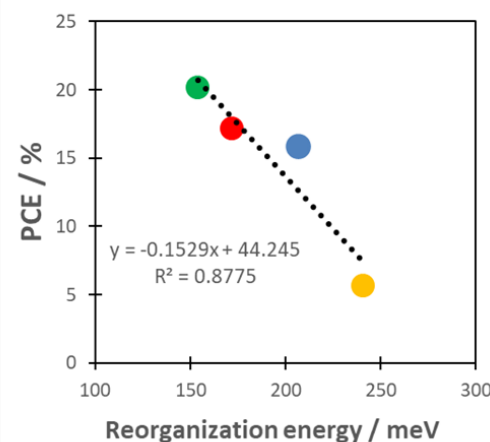
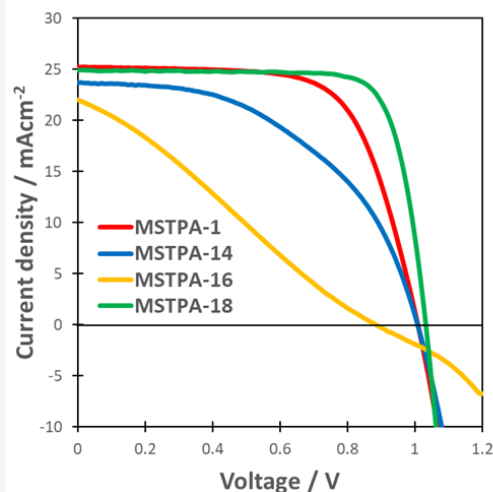
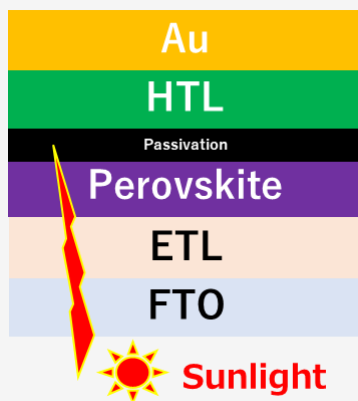


**MSTPA-16
(HTM2)**

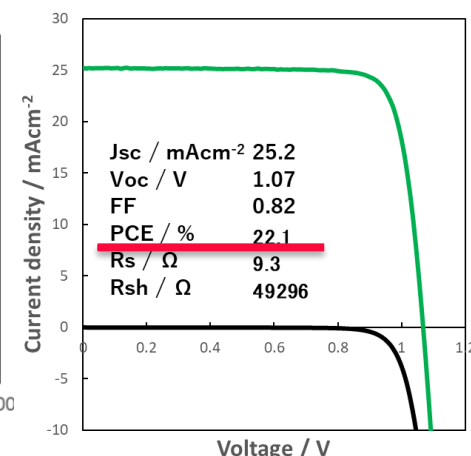


**MSTPA-18
(HTM3)**

■ PSC performances



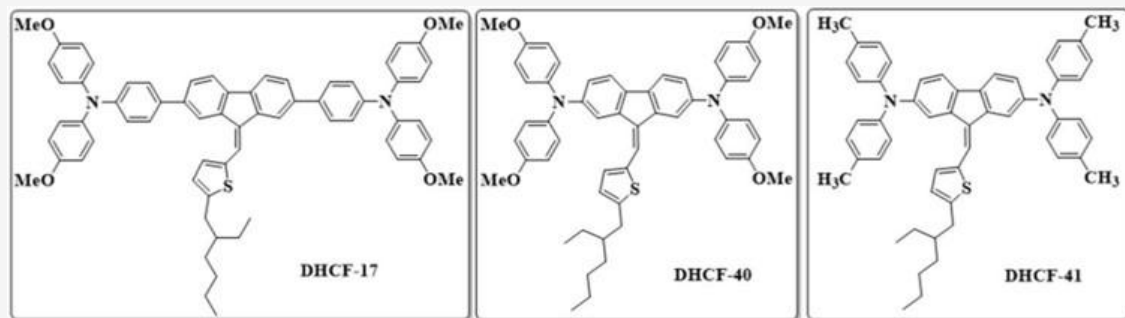
After optimization



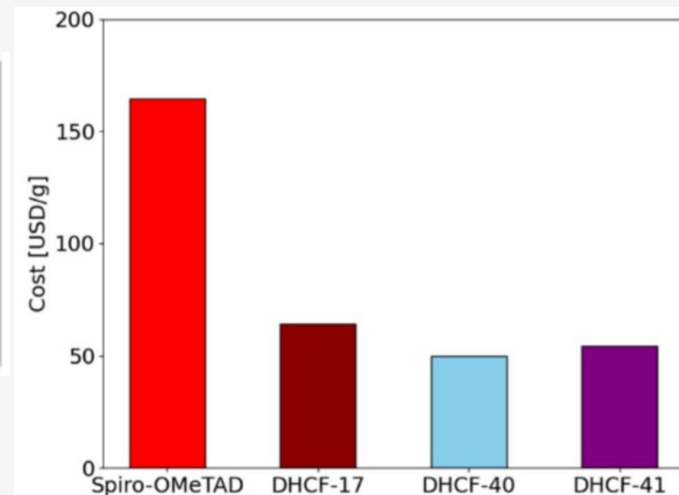
Nature Conferences: Advancing Perovskite-Based Photovoltaics, September 29 - October 1, Stuttgart, Germany

独自ホール輸送材料の開発 ②

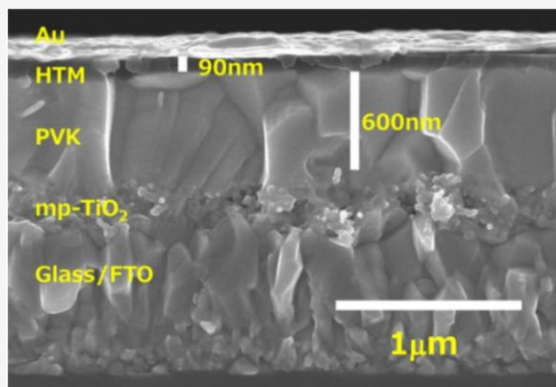
■ Fluorene-based HTM



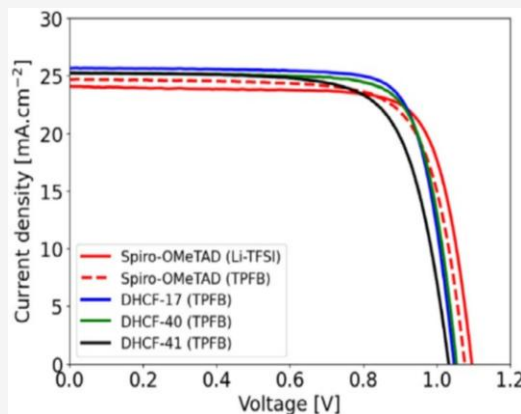
■ Cost comparison



■ Cross-sectional SEM morphology



■ PSC performances



HTM	Jsc [mA.cm ⁻²]	Voc [V]	FF	PCE [%]
Spiro-OMeTAD (TPFB)	24.68	1.08	0.74	19.75
Spiro-OMeTAD (LiTFSI + tBP)	24.08	1.1	0.77	20.33
DHCF-17 (TPFB)	25.64	1.05	0.78	<u>20.98</u>
DHCF-40 (TPFB)	25.25	1.03	0.72	18.84
DHCF-41 (TPFB)	25.34	1.05	0.77	20.6

J Mater Sci: Mater Electron (2026) 37:1091

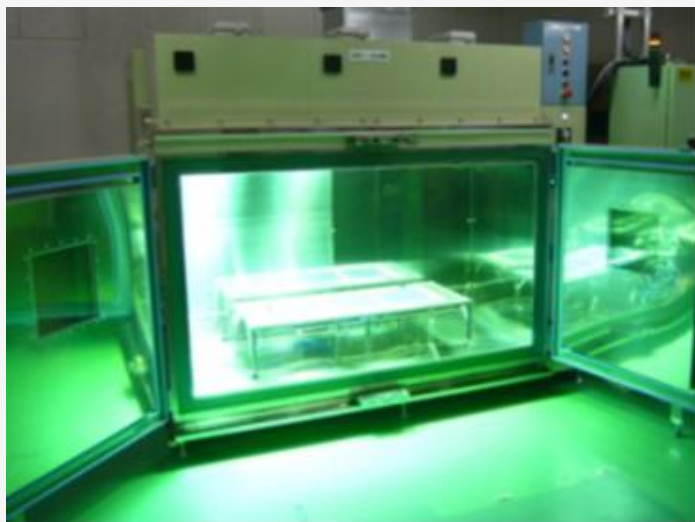
耐久性向上 30cm角パネルの加速耐久試験

加速試験条件：

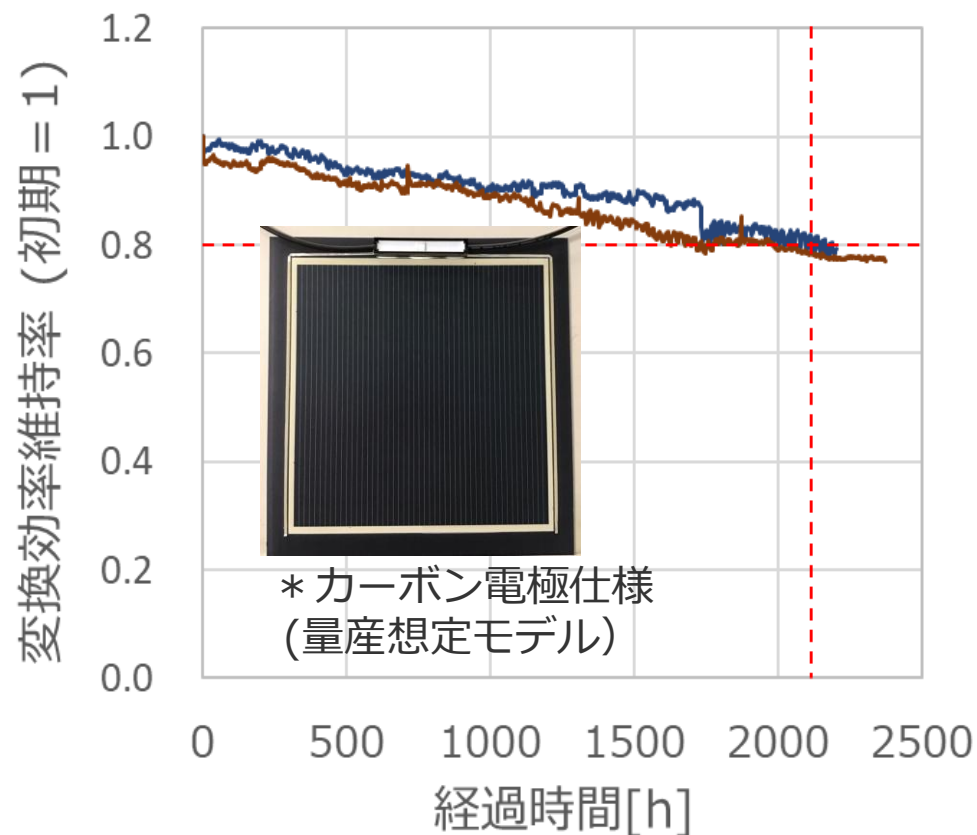
光強度 : 1000W/m²

試験品温度 : > 60℃

負荷制御 : MPPT



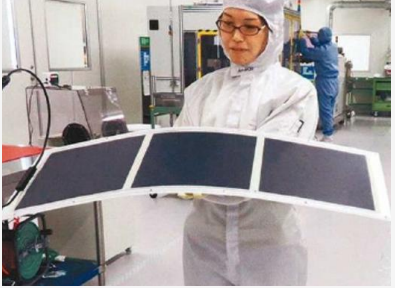
大型パネル加速耐久試験機
(メタルハライドランプ/UV含)

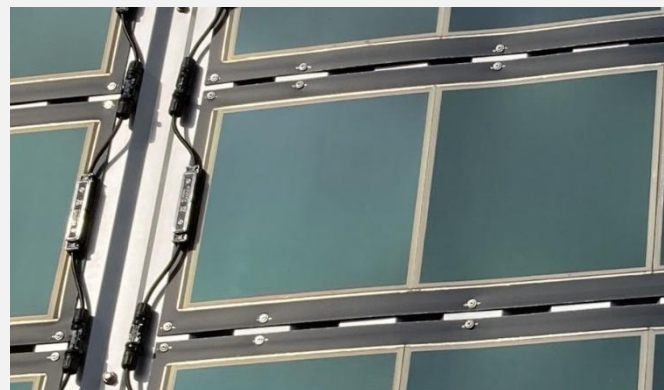


試験時間：2,200～2,370h

試験終了後のI-V測定結果から
劣化率を算出 ⇒ 0.5, 0.7%/年

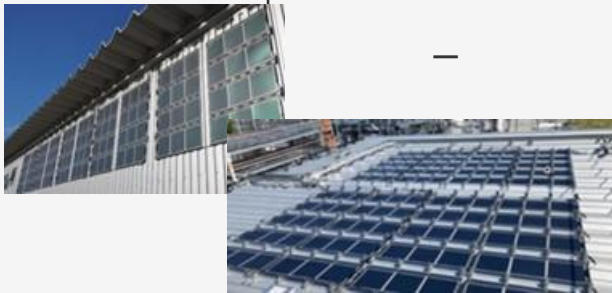
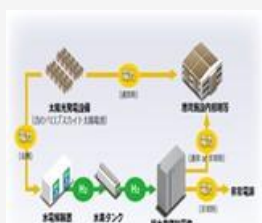
弊社ペロブスカイト太陽電池の特徴 ②

	屋根設置	壁設置	曲面設置
アイシン製 パネル 薄ガラス 基板	 パネルの補強なしに設置・脱着が可能	 たわみなく、壁材へ 直接接合が可能	 曲率の大きな曲面 には不向き



パネルの補強や固定フレームを必要とせず、そのまま設置可能

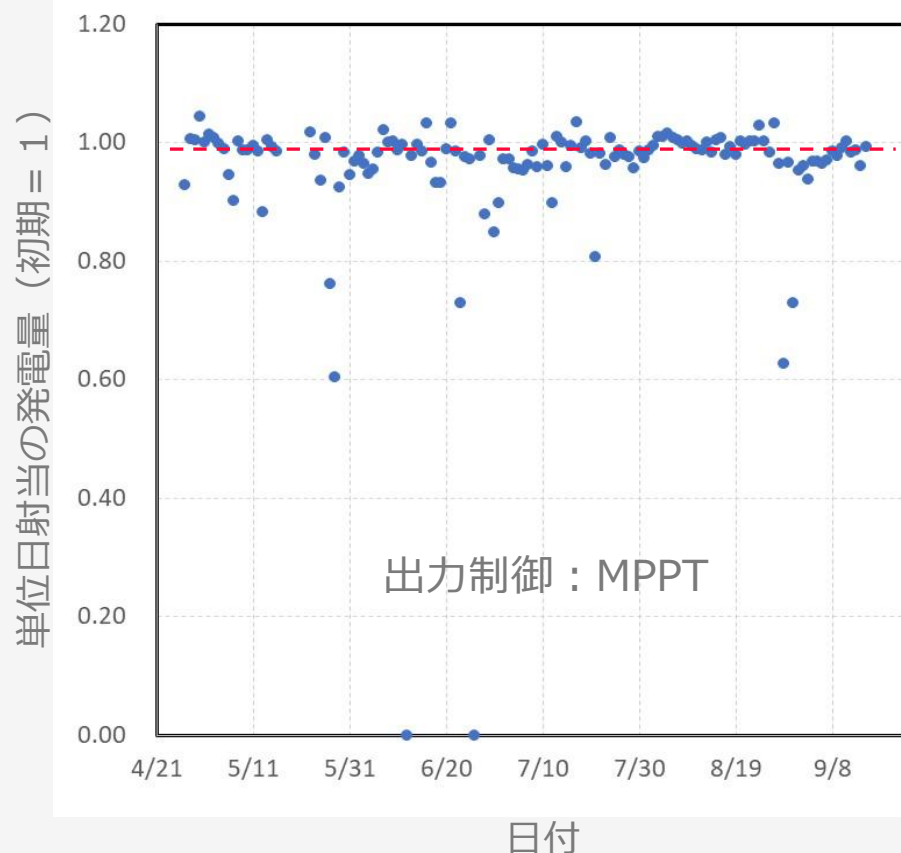
実証試験 事業化に向けた取り組み状況

社会実装に向けた活動	協業先		社会実装に向けた活動	協業先	
弊社開発施設(愛知県刈谷市)での社内実証を開始 24年4月～		PSC	大林組技術研究所(東京都清瀬市)にて実証実験を開始 25年6月～ [25年6月13日 ニュースリリース]		大林組
弊社PR施設(愛知県刈谷市)での社内実証を開始 24年11月～		—	ネッツトヨタ郡山安積店(福島県郡山市)にて実証実験を開始 25年9月～ [25年9月5日 ニュースリリース]		ネッツトヨタ郡山
弊社工場(愛知県安城市)での社内実証を開始 25年3月～ [25年3月31日 ニュースリリース]		—	ローソン(愛知県名古屋市)での実証実験を開始 25年12月～ [25年11月28日 ニュースリリース]		ローソン 中部電力 中部電力ミライズ MCリテールエネルギー
「あいちペロブスカイト普及拡大プロジェクト」を立上げ活動開始 25年4月～		愛知県 中部電力ミライズ 関西電力	舞鶴港国際埠頭(京都府)でのグリーン水素を活用した純水素燃料電池普及に向けた実証事業に参加 25年12月～(26年2月末) [25年12月1日 ニュースリリース]		京都府 エノア

社内実証試験 30cm角パネル/壁面設置



設置場所 : アイシン技術センター
(愛知県刈谷市)
パネル : 30cm角パネル試作品
壁材 : 角波鋼板・白色
方位・角度 : 南面・90°



2024年4月～9月（夏季高温期間）で、安定した発電出力を確認

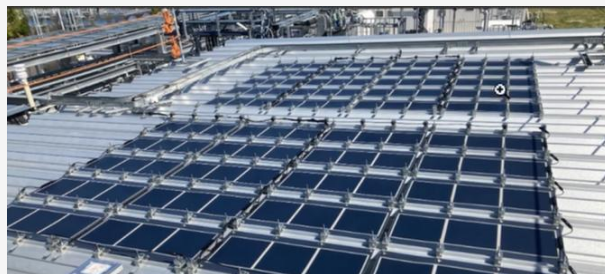
社内実証試験 工場施設における実証試験

◇社内工場でシステム全体の実証試験を開始(2025年3月～)

工場敷地内施設にペロブスカイト太陽電池を設置し、「システム発電評価」、「施工性評価」、「国内初の系統連系による運用評価」を実施中



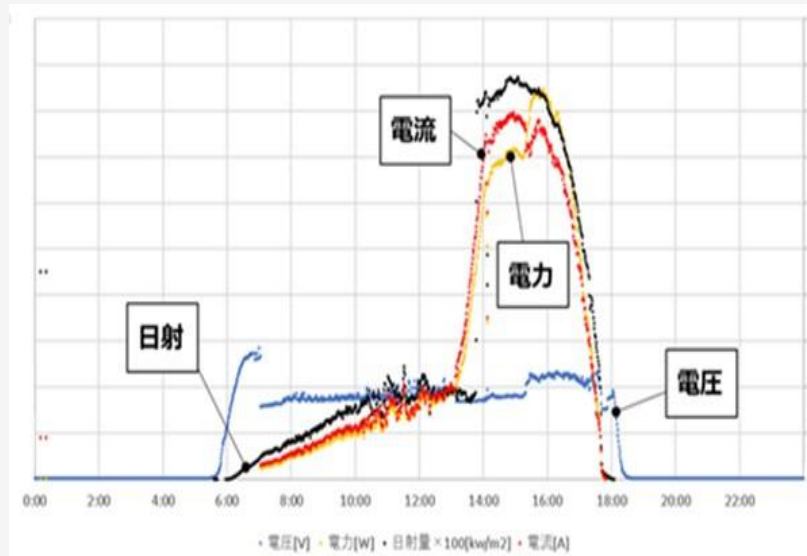
実証施設全景



折板屋根への設置



壁面への設置(南西面)



壁面(南西面)の発電データ(2025/3/18晴天)

◇大林組と共同で実証実験を開始

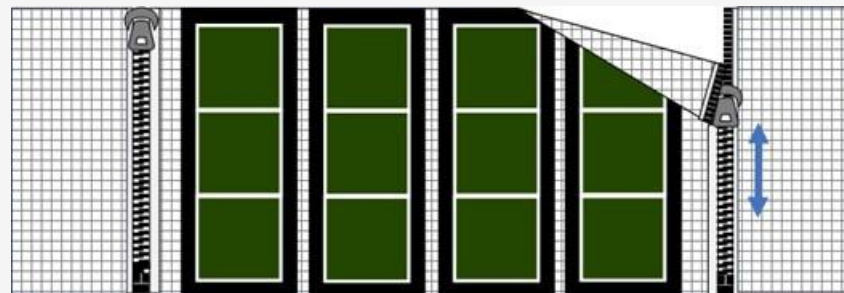
- ①容易に交換できる施工方法
- ②発電量を最大化する設置方法

大林組技術研究所での設置状況



- ・発電量を最大化する設置方法(奥)
- ・従来設置方法(中)
- ・ファスナーシート固定方法(手前)

◇ ファスナーシート固定方法



- ・予めメッシュシートに太陽電池を固定
⇒ 屋外施工現場では簡単な脱着作業のみ

- ※ 屋根面に防水シート加工されている場合、
太陽電池固定目的で穴あけできない
- ※ 屋根面への接着施工は脱着交換が困難

◇ 特殊設置方法

- ・効率的に年間発電量を最大化させる設置形状を
シミュレーションから算出
- ・シミュレーション通りになるかを今後検証しながら、
従来設置方法との経年劣化状況も比較

社外実証試験 店舗(ディーラー、コンビニ)での実証試験

◇ネッツ郡山との実証(2025年9月～)



「ネッツトヨタ郡山 安積店」の店舗壁面に設置されたペロブスカイト太陽電池



黒色のペロブスカイト太陽電池と、青色に加飾したペロブスカイト太陽電池

◇ローソンとの実証(2025年11月～)



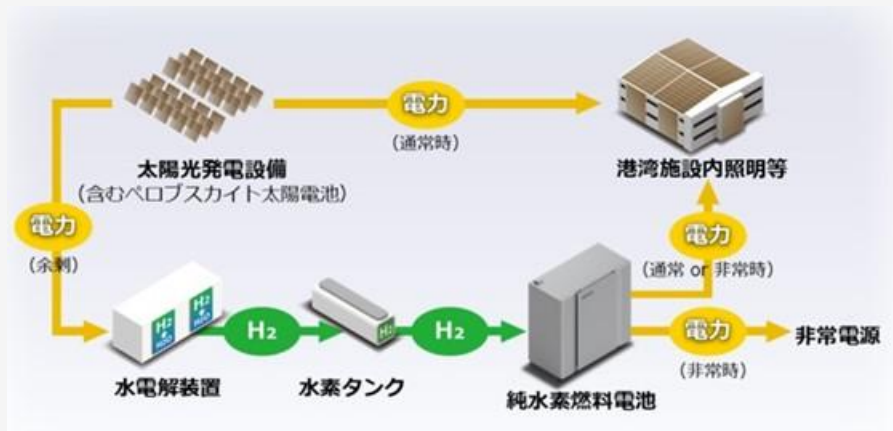
店舗窓枠内側への取付け

社外実証試験 港湾インフラ(京都・舞鶴港)での実証試験

◇京都府の「グリーン水素を活用した純水素燃料電池普及に向けた実証事業」に参加

京都府の実証実験の全体像

長期貯蔵が可能である水素の特徴を活かした防災用途としてのグリーン水素の製造と電力供給の有効性を実証



倉庫壁面に取付け



雪の日の様子

- ・既設の太陽光発電設備およびペロブスカイト太陽電池で生み出した電気を水電解装置及び周辺機器に活用し、生成された水素を水素タンクに貯蔵
- ・貯蔵した水素を、純水素燃料電池(SOFC)で発電することで港湾施設の照明等への電力供給を実施



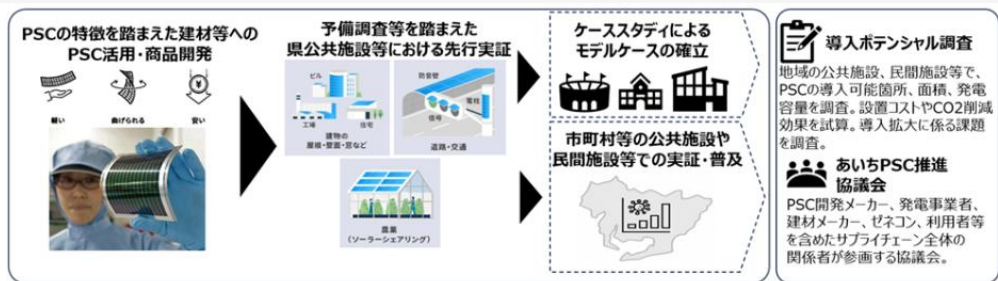
機能	純水素発電 (10kW級)
発電効率	60%以上
本体寸法	W1,700×D780×H1,800

事業体制: 京都府より株式会社エノア(愛知県豊田市)に委託
弊社からペロブスカイト太陽電池及び純水素燃料電池を提供

純水素燃料電池(SOFC)

社会実装に向けた取り組み

◇あいちペロブスカイト普及拡大プロジェクトを 立上げ・活動開始(2025年5月～)



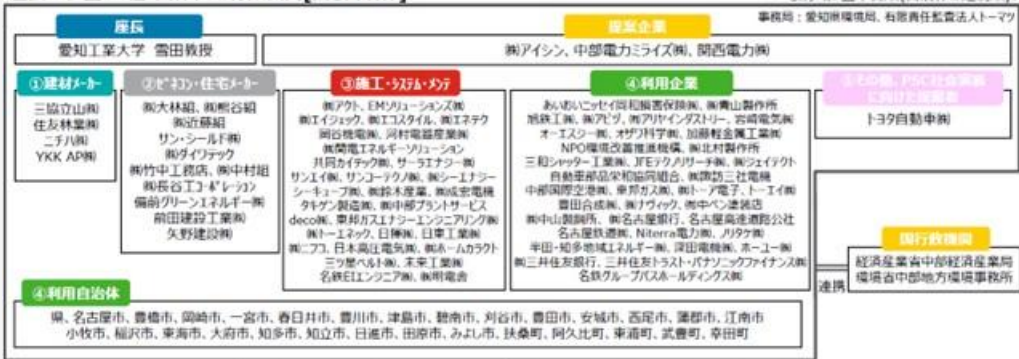
会社名	主な役割
アイシン	ペロブスカイト太陽電池の製造、普及に関する各種検討
中部電力ミライズ	地域内のペロブスカイト太陽電池導入ポテンシャル推計に向けた情報提供、各種検討
関西電力	PPA(電力購入契約)事業によるペロブスカイト太陽電池の普及拡大に向けた各種検討

協議会の目的

2025年度から愛知県が事業化を支援する「PSC普及拡大プロジェクト」について、全国に先駆けてPSCを地域に最大限導入を図るため、①建材メーカー、②ゼネコン・住宅メーカー、③PSCの施工・システム設計・メンテナンス等のサービス提供事業者、④率先利用企業・市町村、⑤本プロジェクトの社会実装に向けて提案のある方等から構成される協議会を設置し、プロジェクトを推進する。

座長 + 参画84社・団体、31行政機関(国と自治体)

敬称略。五十音順(自治体は建制順)。



【建築物等PSC社会実装推進WG】

対象：公共施設、工場、道路、鉄道、公園等の建築物等
検討内容：実証導入、ポテンシャル調査、モデルケース確立等

【公用車等車載PSC社会実装推進WG】

対象：県・市町村の公用車(給食配達車、廃棄車等)
検討内容：実証導入、ポテンシャル調査、モデルケース確立等

◇愛知県庁西庁舎で実証試験開始 (2026年2月～)



実証開始式典の様子

実証期間	2026年2月～2028年2月頃まで(予定)
実証場所	愛知県庁西庁舎2階バルコニー
設置枚数	ペロブスカイト太陽電池パネル30枚 南面16枚、東面14枚
検証項目	発電量、発電効率、経年変化等

2026年度：愛知県内の9か所で実証開始予定
(県公共施設・インフラ施設・民間企業施設など)

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究機構（NEDO）の助成事業(JPNP21016)の結果得られたものです。