

2025年11月21日



一般社団法人 日本PVプランナー協会 全国会員大会 基調講演

# ペロブスカイト太陽電池の新施工法「シート工法」について ～日揮の目指す「どこでも発電所」～

Enhancing planetary health

日揮株式会社 未来戦略室

マネージャー

永石 暁

[nagaishi.akira@jgc.com](mailto:nagaishi.akira@jgc.com)

※本資料の複製・転載・改変・再配布を禁止します。

※発表で使用される画像データの著作権は日揮グループに帰属します。当社の事前の承諾なく、データの保存、画面の撮影、録画等を行うことができません。

※本資料で使用する商標およびロゴマークに関する権利は、個々の権利の所有者に帰属します。

# CONTENTS

## 目次

1. 日揮グループの紹介
2. ペロブスカイト太陽電池のマーケット概観
3. ペロブスカイト太陽電池の実装面の課題
4. 日揮の「どこでも発電所」の取組み



# 1. 日揮グループの紹介

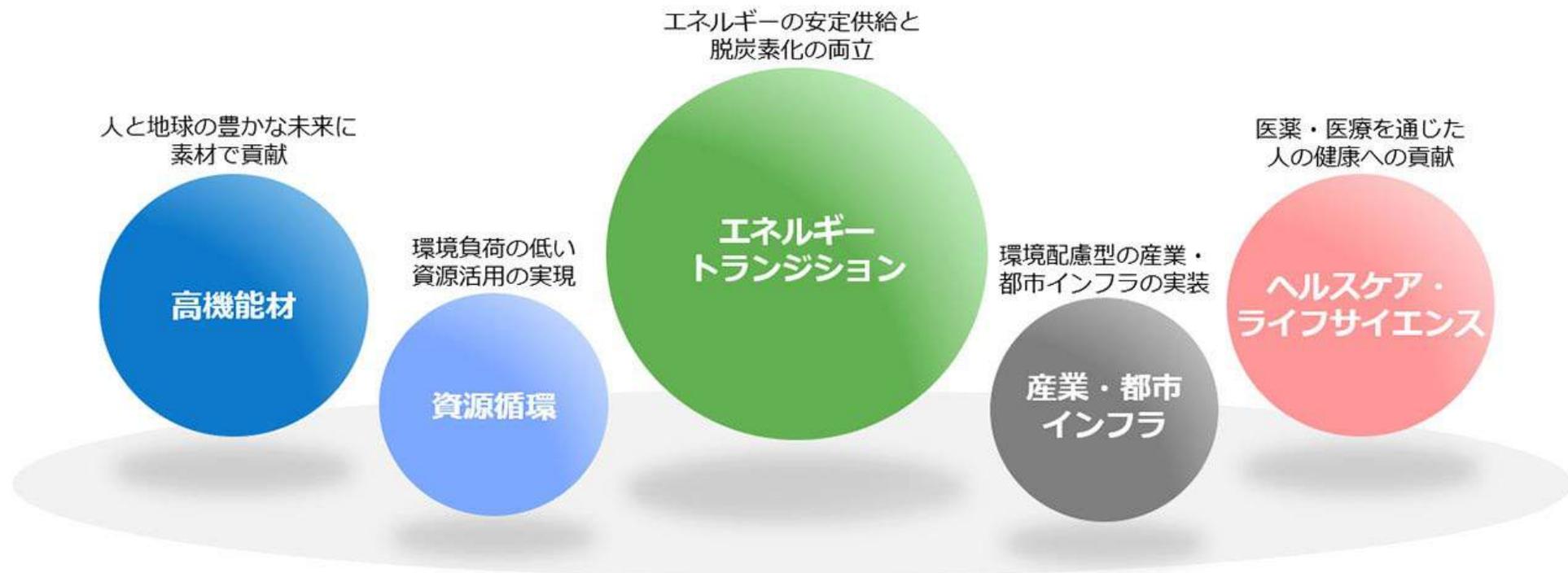


Enhancing planetary health

# 1. 会社紹介 日揮グループのビジネス領域

- 総合エンジニアリング事業を主業とし、特にエネルギートランジションにおいてエネルギーの安定供給と脱炭素化の両立に愚直に取り組んで参りました。その領域の一つとして2010年頃から太陽光発電所の運営やEPC・O&Mに取り組み、ペロブスカイト太陽電池をはじめとする次世代型太陽電池においても現実解を追求しております。

## 5つのビジネス領域で Planetary healthの向上に貢献する企業グループ



# 1. 会社紹介 日揮株式会社のグループ内のポジション

- 国内の総合エンジニアリング事業を担う日揮株式会社は、日揮グループの中で特に事業ポートフォリオが多様であることから、課題先進国・日本において新たなビジネスや技術を育み、海外に展開するポジションでもあります。



## 新たなビジネス・技術を海外展開



### 日揮グローバル株式会社

海外におけるエネルギー・トランジション、ヘルスケア・ライフサイエンス、産業・都市インフラ、資源循環分野の各種プラント、施設のEPC（設計・調達・建設）事業



### 日揮株式会社

日本国内におけるエネルギー・トランジション、ヘルスケア・ライフサイエンス、産業・都市インフラ、資源循環分野の各種プラント、施設のEPC（設計・調達・建設）事業



### 日揮触媒化成株式会社

石油精製用、ケミカル用、環境用触媒の開発研究、製造・販売  
情報・電子材料、光学材料、化粧品材料、生活関連材料、コロイド材料などの開発研究、製造・販売



### 日本ファインセラミックス株式会社

電子材料向けを中心とするファインセラミックスの開発研究、製造・販売



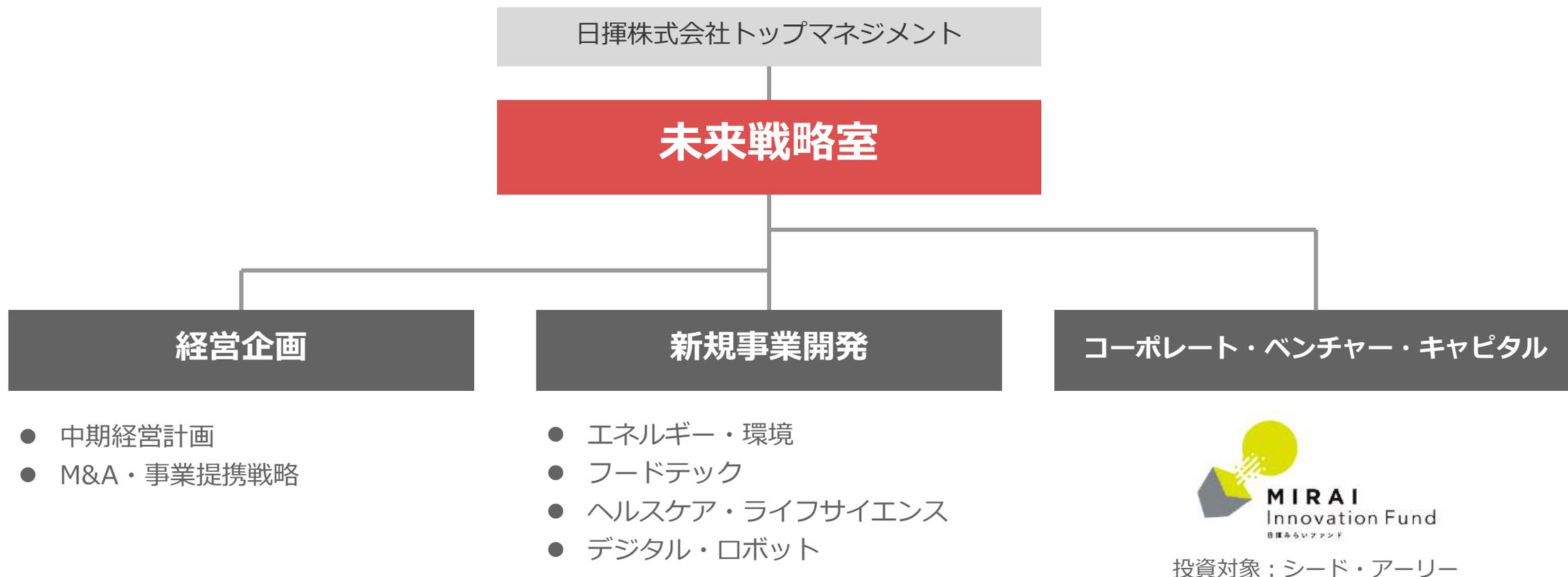
### 日本エヌ・ユー・エス株式会社

エネルギー、環境保全に関するコンサルティング業務

# 1. 会社紹介 未来戦略室の概要

- 社長直轄の部署で、中期経営計画等の中長期計画の策定から新規事業開発を一気通貫で実行する体制と、オープンイノベーションによるミッシングピースの補完により、迅速な意思決定と事業開発を強みとしております。

## 経営企画と新規事業開発を一気通貫・オープンイノベーションで取り組む



# 1. 会社紹介 未来戦略室で取り組むイノベーション

- 太陽光発電の更なる普及のため、2022年5月にペロブスカイト太陽電池の開発・製造を手掛けるエネコート社に出資し、当社は施工会社のポジションとして次世代型太陽電池の早期社会実装に取り組んでいます。

**JGC 未来戦略室** (新規事業開発)

\*ロゴ付きは事業子会社

**MIRAI Innovation Fund (CVC)**  
日経みらいファンド

エネルギー  
環境



フードテック



ウェルビーイング



デジタル  
ロボット



# 1. 会社紹介 未来戦略室の再生可能エネルギー事業

- 再エネの主力とされる太陽光発電の適地不足や昼間の余剰電力の問題を解決するため、薄膜太陽電池による新たな再エネ導入と余剰電力の活用によって、新たなコーポレートPPAの創出を目指しています。

再エネ導入余地がない

出力制御が増えていく

発電家の市場リスク

需要家の再エネ争奪戦

当社の狙い

新たな再エネ導入と余剰電力活用によるコーポレートPPAの創出

薄膜太陽光発電事業



余剰電力活用事業



## 2. ペロブスカイト太陽電池のマーケット概観

Enhancing planetary health

## 2. PSC概観 ペロブスカイト太陽電池の概要

- 太陽光発電の設置場所の拡大と国内産業の得意な領域であることから、再生可能エネルギーの導入拡大とエネルギー・経済安全保障の両立に期待が高まっており、次世代型太陽電池の本命と呼ばれている。

### 特長

軽い・薄い・曲がる

1 kg/m<sup>2</sup> ・ 1 mm ・ R50 mm

高効率

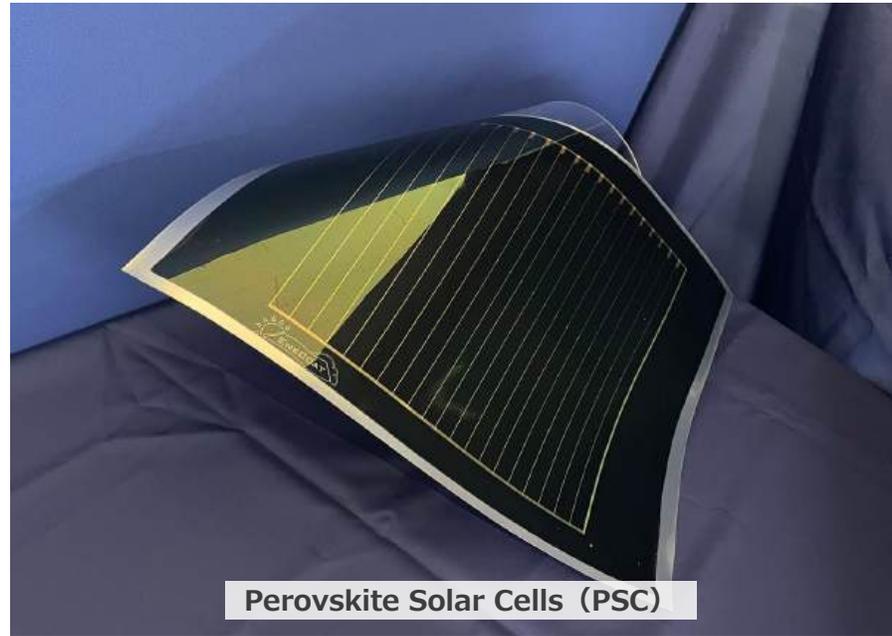
セル 26%

低コスト製造

連続・低温プロセス

原料のヨウ素

世界シェア2位・30%



出所：株式会社エネコートテクノロジーズ

### 期待

設置場所の拡大

脱炭素化の推進

日本が強い  
フィルム型

エネルギー・経済  
の安全保障

### 課題

大面積と変換効率の両立

均一積層が高難度

耐久性とコストの両立

水分の封止が高コスト

建物への設置施工方法

建物の機能を損なわない方法

原料の鉛

適切な廃棄処理が必要

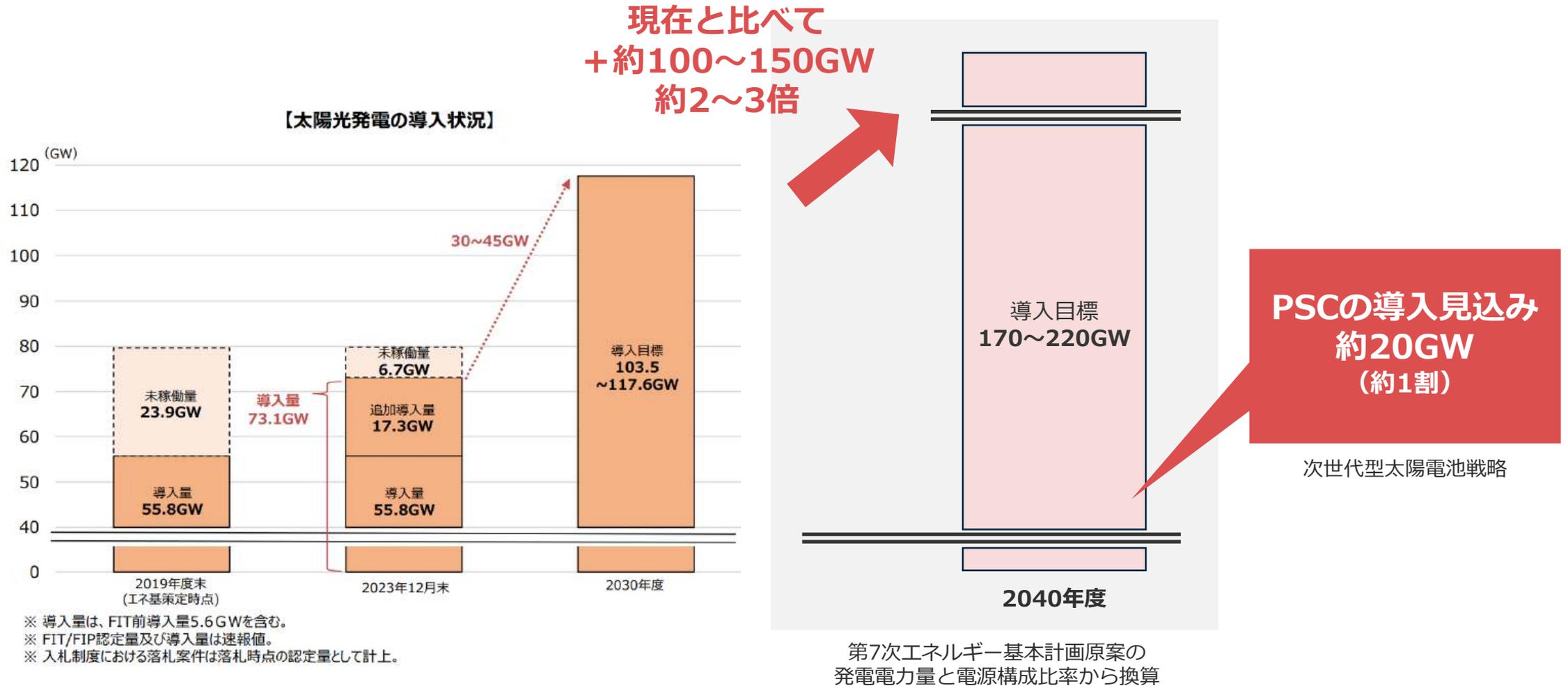
## 2. PSC概観 モジュール構造から見た分類（発電用途）

- ガラス型は堅牢性・高耐久性を活かした建材一体型、フィルム型は重量制約のある建物への後付けで新市場創出
- ガラス型×タンデム型は、必出の従来型パネルのリプレイス市場を確保するかが焦点

新市場	リプレイス	ガラス型	フィルム型
<b>単結合型</b> (非透過型)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 従来型パネルとバッティング</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 重量制約のある建物</li><li>● 内窓など設置自由度を活かした用途</li></ul>	
<b>タンデム型</b> (非透過型)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 野立てや屋根置き of 従来型パネルのリプレイス</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 設置面積が限定される上記建物等</li></ul>	
<b>シースルー型</b> (透過型)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 窓ガラスなどの建材一体型</li><li>● 内窓などの後付け</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 透過性が必要な農業ハウスや窓などへの後付け</li><li>● 既存パネルへの後付けタンデム</li></ul>	

## 2. PSC概観 2040年度の太陽光発電の導入目標

- 2040年度の太陽光発電の導入目標に換算すると170~220GWとなり、現在と比べて約2~3倍に増やす方向。



出所：資源エネルギー庁「第62回再エネ大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」の資料に当社追記

## 2. PSC概観 PSCの中長期の価格目標と導入目標

- 2025年からは国内市場の立ち上げのため需要創出を支援し、2030年頃からは広く普及させるため、14円/kWhを目指して量産技術確立や生産体制整備が進められ、2040年頃からは自立できる価格で国内20GWの導入を目指す。

	短期 (2025年~)	中期 (2030年~)	長期 (2040年~)
生産体制	~数百MW/年	約1GW/年~数GW/年	数GW/年~
価格	既存シリコン太陽電池より高価格となることが想定	20円/kWh~14円/kWh	自立化水準 10円/kWh※~14円/kWh以下 <small>※研究開発の進展等により大幅なコスト低減をする場合</small>
導入見込み	✓ 当初から海外展開を視野に入れ、国内市場から立ち上げる	✓ 国内市場に広く展開 ✓ 導入が見込まれる海外市場から優先し展開	✓ 国内・海外市場に広く展開 国内：20GW程度 海外：500GW~
①量産技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2025年20円/kWh、2030年14円/kWhの技術確立に向けGI基金による支援を継続。タンデム型の実現に向け研究開発支援</li> <li>✓ GI基金による社会実装の実証（2024年9月に第一弾採択公表）</li> </ul>		自立化
②生産体制整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2030年までの早期にGW級の生産体制を目指した投資支援、強靱なサプライチェーン構築に向けた関係事業者の投資支援（2024年9月から公募を開始）</li> </ul>		
③需要創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 重点分野を特定しつつ、既存太陽電池との値差等に着眼した導入支援（2025年度から開始を目指す）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 多様な設置場所への導入拡大支援</li> </ul>	

出所：次世代型太陽電池官民協議会「次世代型太陽電池戦略」より抜粋

## 2. PSC概観 国内外のメーカーの開発スケジュール

- 国内では積水化学とエネコートが2025年から商用化、2027年に量産化する計画。パナソニックは2026年にテストマーケティングを開始予定。海外では既に量産化済みの報道もある。

メーカー		タイプ	変換効率 (サイズ)	耐久性	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
日本	GI 基金 開発	<b>SEKISUI</b>	フィルム	15.0% (703cm <sup>2</sup> )	10年相当	開発・実証	商用化	量産化			
		<b>TOSHIBA</b>	フィルム	16.6% (703cm <sup>2</sup> )	10年相当	開発・実証			?		
		<b>AISIN</b>	ガラス	14.14% (703cm <sup>2</sup> )	10年相当	開発・実証	商用化	量産化			
		<b>Kaneka</b>	ガラス	20.0% (780cm <sup>2</sup> )	非公表	開発・実証					商用化
		<b>ENEKOAT</b>	フィルム	15.2% (1739cm <sup>2</sup> )	10年相当	開発・実証	商用化	量産化			
		<b>Panasonic</b>	ガラス	18.1% (800cm <sup>2</sup> )	非公表	開発・実証	商用化	量産化			
		<b>RICOH</b>	フィルム	非公表	非公表		開発・実証・商用化?	量産化			
欧州	<b>SAULE TECHNOLOGIES</b>	フィルム	10%	数年				?			
	<b>OXFORD PV</b>	Siタンデム	29.52% (243cm <sup>2</sup> )	非公表	開発	商用化	量産化				
中国	<b>DaZheng</b>	フィルム	21.0% (□3mm)	非公表			量産化?				
	<b>GCL</b>	ガラス	16.02% (約2m <sup>2</sup> )	10年相当	商用化?		量産化?				

出所：当社調べ

## 2. PSC概観 地方自治体の動き

- 大都市圏（東京、愛知、大阪、福岡）を中心に実証補助事業や導入目標の策定等の需要創出の動きが活発化している

### その他の実証補助事業

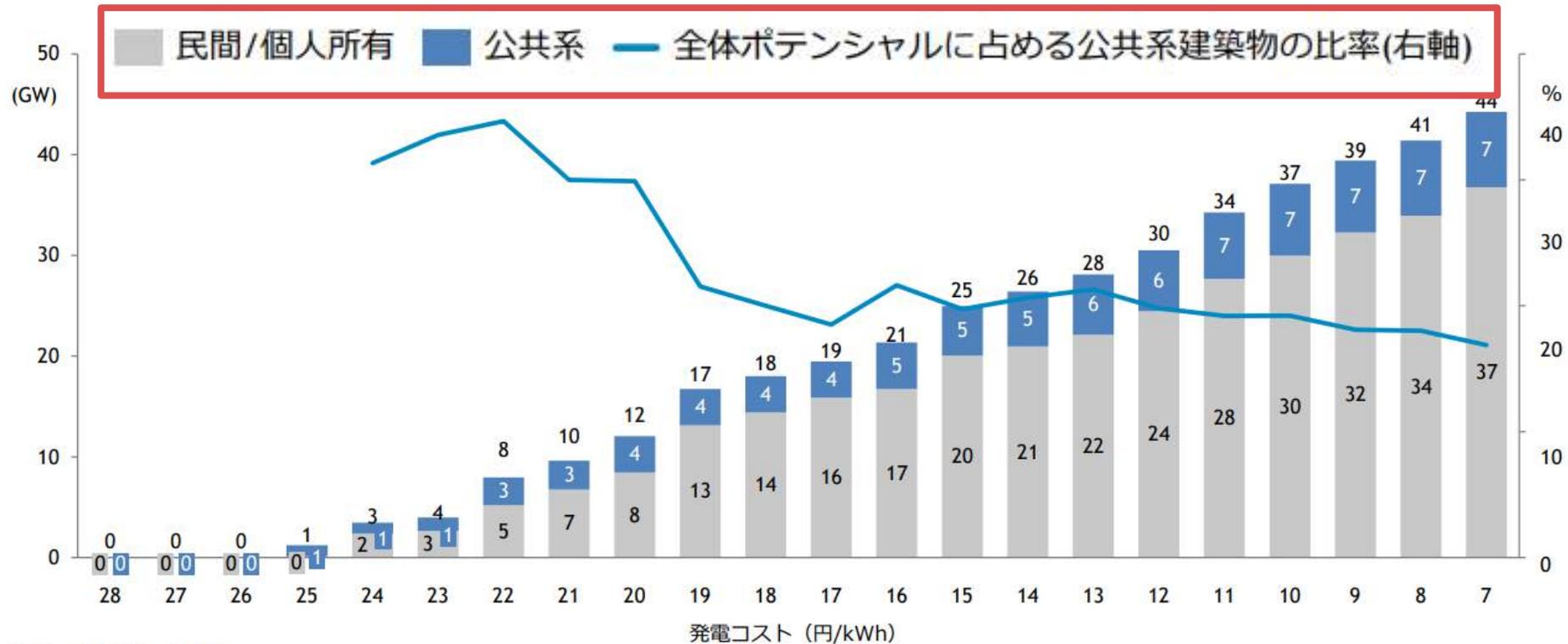
札幌市、新潟県、栃木県、埼玉県、三重県、滋賀県、京都府、兵庫県、徳島県、熊本県、等



## 2. PSC概観 国内の導入先別の需要見込み

- 率先導入が進められる公共部門や、脱炭素化の取組みを先行して環境価値を高く評価する民間企業から導入が進む見込み。発電コストが20円/kWh程度まで低減し、電気代と比較した経済合理性が得られると導入拡大が進む。

### 国内での需要の見込み



出典：委託調査 (BCG)

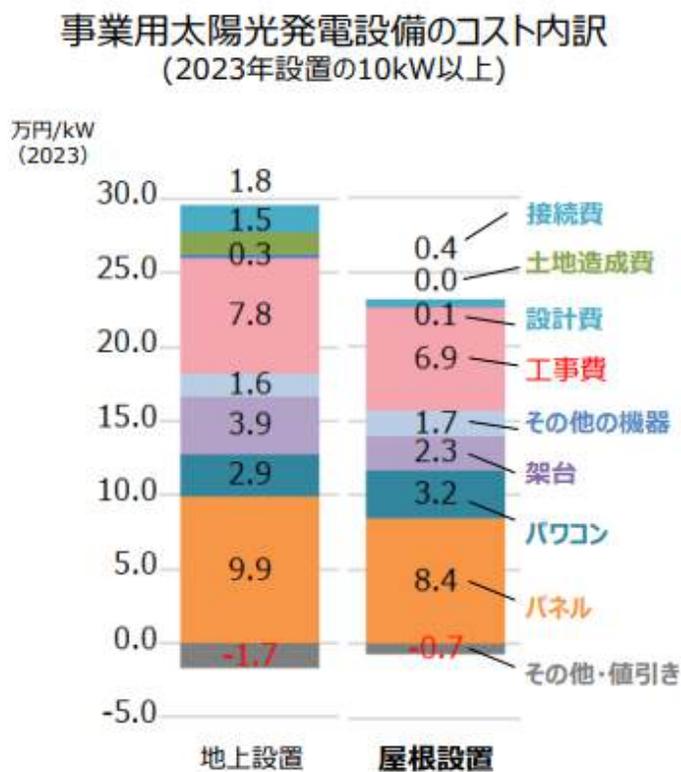
出所：次世代型太陽電池官民協議会「次世代型太陽電池戦略」より抜粋

### 3. ペロブスカイト太陽電池の実装面の課題

Enhancing planetary health

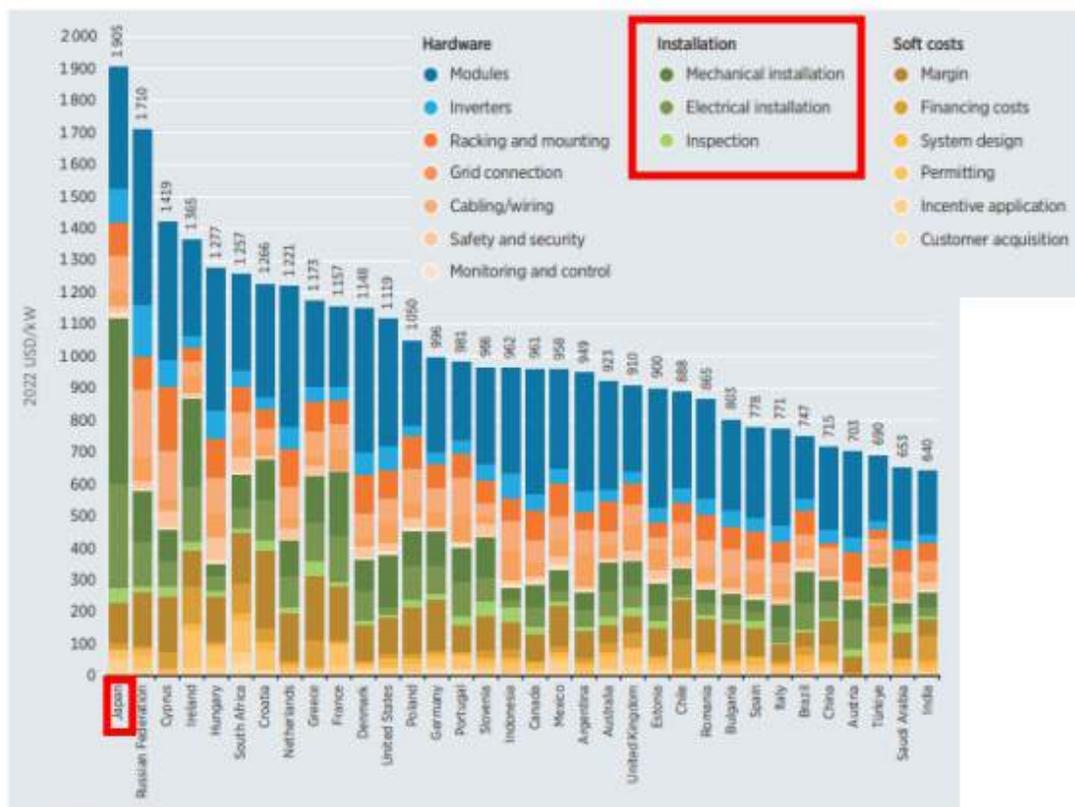
### 3. PSC実装 発電コストの構造（屋根置き）

- 従来型のシリコン太陽電池では、屋根置き太陽光発電設備の資本費のうち、施工コストの占める割合は3割程度を占めているため、PSCの競争力を高めるためには施工コストの削減努力も重要。



(出典) 第91回調達価格等算定委員会 資料1より抜粋

各国における地上設置の太陽電池のコスト内訳



(出典) IRENA\_Renewable\_Power\_generation\_Costs\_in\_2022

### 3. PSC実装 設置場所の比較（発電用途）

- 発電面・施工面・社会共生面においていずれも屋根の方が有利であり、これらが発電コストにおいても有利に働く
- 社会共生面を踏まえて、屋根もしくは壁面のどちらかを優先して取り組むかが初期的な普及において重要

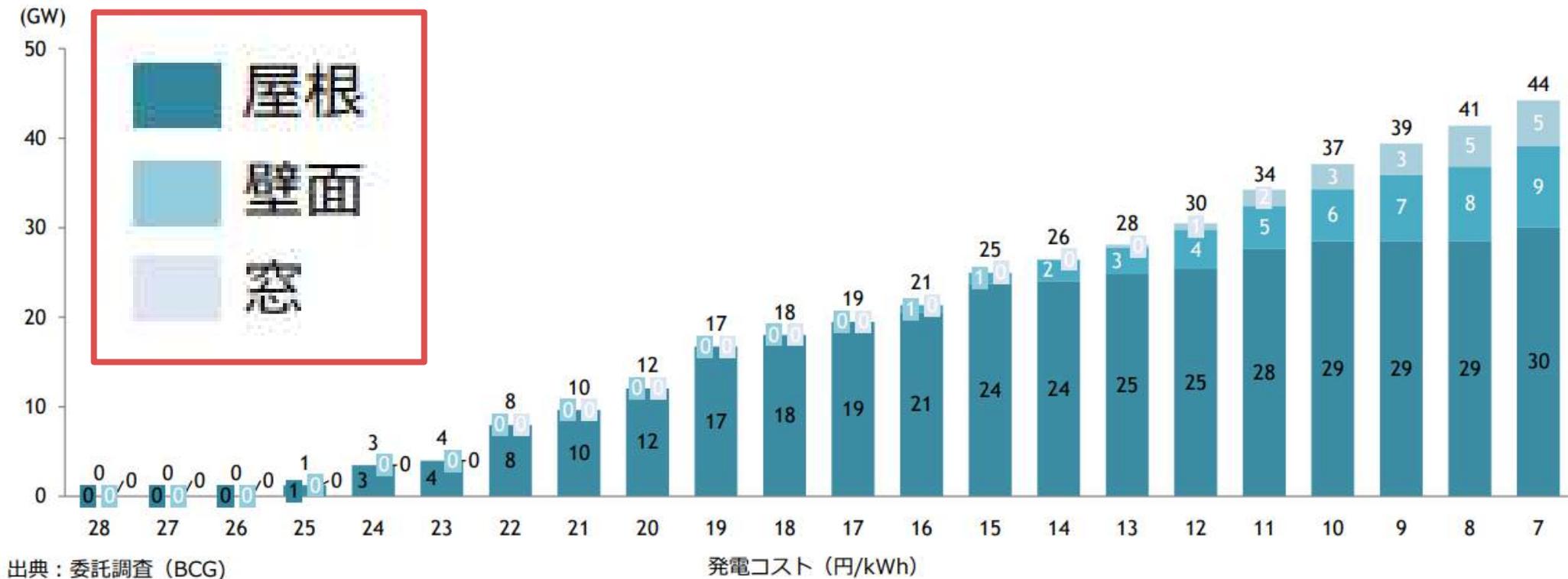
## 発電コスト

	屋根	壁面
発電環境	<ul style="list-style-type: none"><li>● 全般的に日射条件が良いため、発電出力と総発電量が多い</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 高緯度・積雪地域においては日射条件が良く、総発電量が優れる場合がある</li></ul>
施工面	<ul style="list-style-type: none"><li>● 屋根が足場アクセスになるため、施工・メンテナンスがしやすい</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 足場アクセスを設ける必要がある</li><li>● 低層かつ壁面が広く、建物が密集していない場所では施工しやすい</li></ul>
社会共生面	<ul style="list-style-type: none"><li>● 意匠性が求められない</li><li>● 日照権の問題が生じない</li><li>● 反射対策は一部で求められる</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 意匠性が求められる</li><li>● 大量導入すると日照権が懸念される</li><li>● 反射対策が基本的に求められる</li></ul>

### 3. PSC実装 国内の設置場所別の需要見込み

- 経済性の観点により屋根から導入が進み、発電コストの低下に伴って壁面や窓への導入が進むと見込まれる。また屋根は市場が規模が大きく、発電コストが10円/kWh程度になると約30GWの導入が見込まれる。

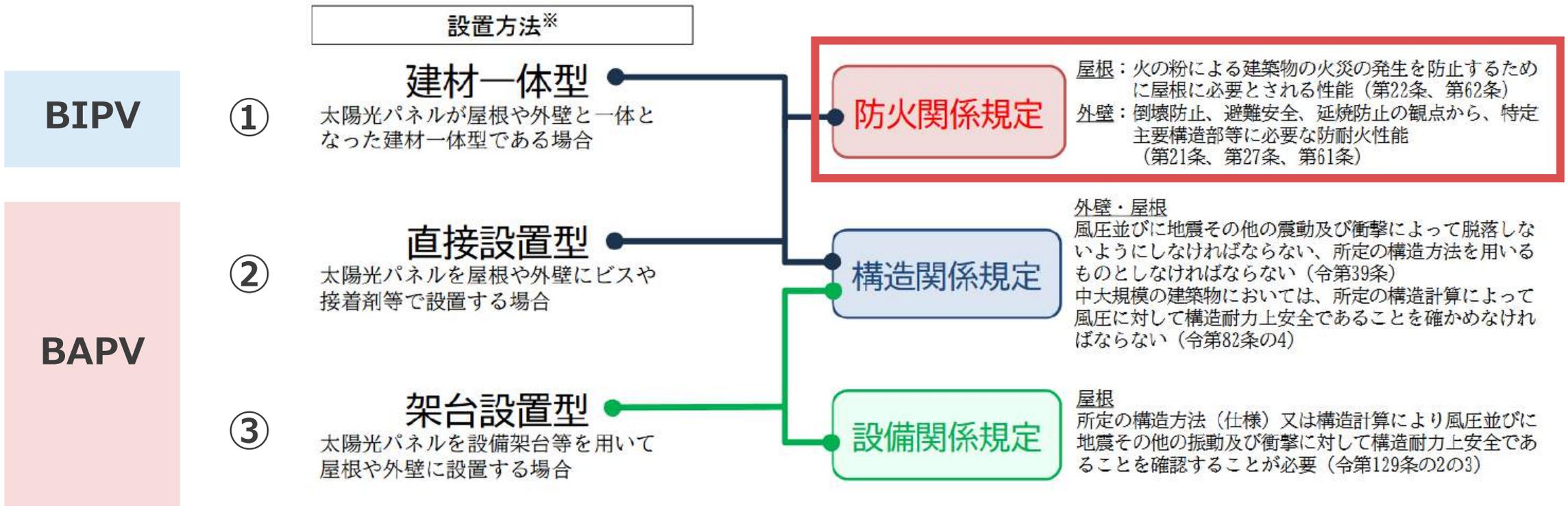
#### 国内での需要の見込み



出所：次世代型太陽電池官民協議会「次世代型太陽電池戦略」より抜粋

# 3. PSC実装 建築基準法における設置方法の分類

- BAPVにおいても建物に直接接着やビス止めする場合（②）は、BIPV（①）と同様に防火関係規定に適合する必要
- 一方で、BAPVでも架台設置の場合（③）は設備として扱われ、構造耐力上安全であれば良い



※なお、具体的な、建築基準法の適用については、当該太陽光パネルの仕様や設置方法に応じ、個別判断が必要。

出所：国土交通省の資料より抜粋し一部当社にて追記

### 3. PSC実装 法令上におけるBAPVの課題

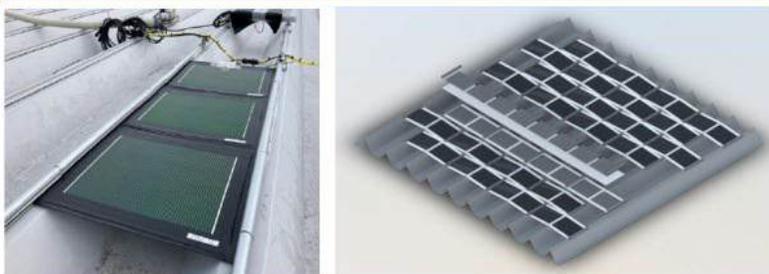
- 直接設置においては、燃焼性状を踏まえた消防法への対応と建物のメンテナンス手法が求められる
- 架台設置においては、新たな設置施工方法の場合は構造安全性を評価する手法や標準化・規格化が求められる

	直接設置	架台設置
構造安全性	<ul style="list-style-type: none"><li>● 熱伸び差等に対する耐力の確保</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 新たな設置施工方法に対する標準化・規格化</li></ul>
耐火性能	<ul style="list-style-type: none"><li>● 燃焼性状の評価と基準策定による消防法への対応</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 危険物施設における火災リスクへの対策による消防法への対応</li></ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"><li>● 建物のメンテナンス手法の確立 (例：太陽電池の上から建物を検査する手法)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 法令上は特になし</li></ul>

# 3. PSC実装 各社の設置施工上の課題への取組み

- PSCの設置自由度を活かして、耐荷重性の低い建物屋根に対して軽量性や着脱性を工夫したり、建物壁面においては足場コストを回避しながら採光との棲み分けを工夫した様々な設置施工の取組みが行われている。

## 取組例① 建物屋根への設置



折板屋根への設置例

提供：(株)エネコートテクノロジーズ・日揮HD(株)

「シート工法」では、建物に貼り付けず、シート状のままtentのように張ることが可能。着脱容易であることから、**建物のメンテナンスも可能**。

## 取組例② 建物屋根への設置

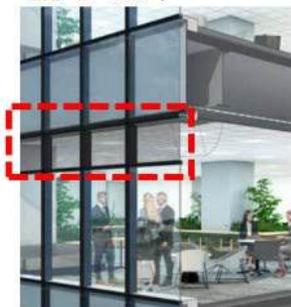


提供：東芝エネルギーシステムズ(株)

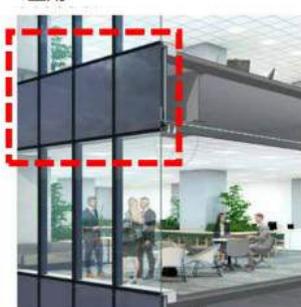
透明架台を利用した設置方法を検討。軽量性を維持しつつ、**現場作業は透明板の設置（ネジ締め）のみとなることから現場作業が容易**となる。

## 取組例③ 建物窓・壁面への設置

窓用（シーソー）



壁用



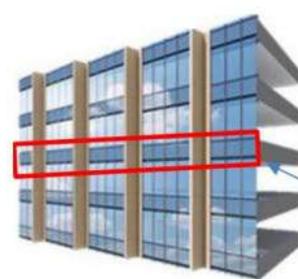
提供：(株)カネカ

設置場所に合わせた種類のペロブスカイト太陽電池を利用することで、**意匠性を確保**しながら設置することが可能。

## 取組例④ 建物壁面への設置



サウスタワー



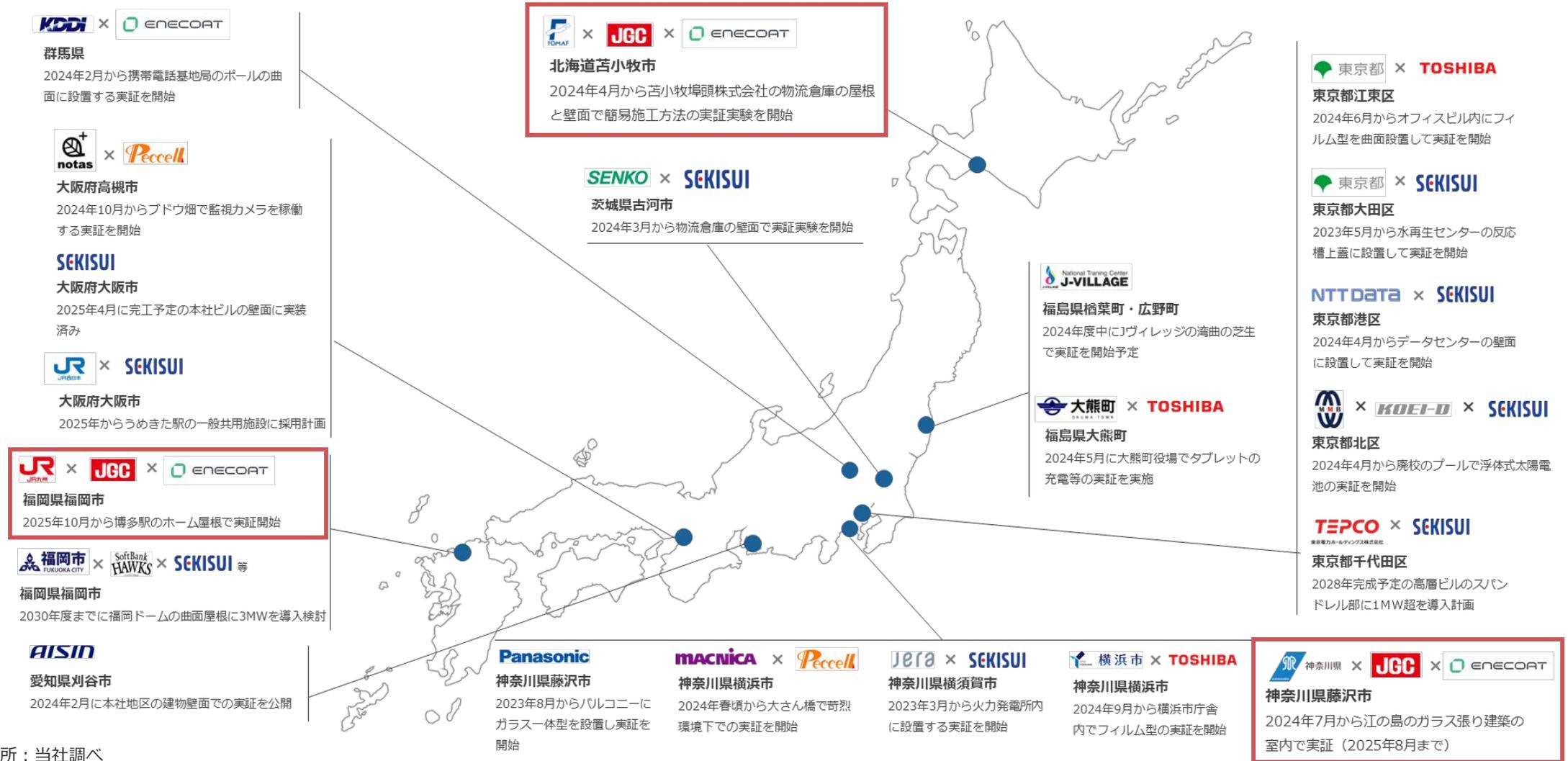
出典：中央日本土地建物グループ・東京電力HD HPより一部加工

高層ビル壁面への建物内側からの設置により、**耐風性・防水・意匠性などの課題解決し、設置・交換が容易となる工法の実現を目指す**。

出所：次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会「次世代型太陽電池戦略」

# 3. PSC実装 国内の実証実験・導入計画

● 国内ではBAPVを中心に実証実験や導入計画が進んでいる。



出所：当社調べ

# 3. PSC実装 国の公的資金による支援

- まずはフィルム型を先行して支援、今後はガラス型やタンデム型も支援していく動き
- NEDOプロで設置施工技術開発の支援やガイドライン策定も始まり、社会実装にも注力するフェーズに入ってきた

## 国の支援のステップ



予算規模

数十億円

数百億円

数千億円

数十億円



経済産業省



環境省

太陽光発電導入拡大等  
技術開発事業

グリーンイノベーション基金  
次世代型太陽電池の開発

GXサプライチェーン  
構築支援事業

社会実装モデル創出  
導入支援事業

- タンデム型
- **設置施工技術**
- **安全ガイドライン**
- リサイクル技術

- 基盤技術開発事業
- 実用化事業
- **実証事業（量産技術・実証）**
- タンデム型（公募中）

- PSCの量産設備
- PSCの加工装置

- フィルム型PSC
- ガラス型PSC（次年度）
- 設置場所の横展開可能性

各メーカーの  
現在地

フィルム型  
施工技術



フィルム・  
タンデム型



フィルム型



ガラス型



フィルム型



# 3. PSC実装 工場等の屋根置き太陽光の設置目標義務化

- メガソーラーは適地が減っていることから、国は省エネ法を改正して建物の利活用（屋根置き太陽光）を促す。

日経新聞朝刊一面（2025年6月30日）

太陽光、工場や店舗に設置目標義務 26年度から1.2万事業者対象

工場や店舗で屋根置き太陽光パネル設置に新たな義務

時期	2026年度	2027
対象	1.2万事業者	1.4万施設
内容	中長期計画書	定期報告書
	太陽光パネルの屋根設置目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 設置可能面積</li> <li>■ 導入実績</li> <li>■ 予定出力</li> </ul>
報告頻度	5年に1回程度	毎年

対象：省エネ法の特定事業者

年間エネルギー使用量が原油換算1500kl以上  
(電力量6,000MWh弱)

想定している報告・開示の様式（イメージ）

・ 屋根のうち、既に太陽光発電設備以外の設備等が設置されている部分や、用途が決まっている部分は報告の対象外とする

・ 太陽光未設置の面積／屋根面積（単位：m<sup>2</sup>）を各建屋ごとに合計して各セルに記入  
・ 屋根面積、耐荷重で切り分けた際、同じセルに収まる建屋については、面積を合算して記入

【特定表／認定表／指定表】屋根置き太陽光の設置余地

1 建屋あたりの屋根面積	500㎡～1,000㎡	1,000㎡～2,000㎡	2,000㎡～3,000㎡	3,000㎡～
耐荷重			3000㎡/3,000㎡	6000㎡/6,000㎡
○kg/㎡～△kg/㎡				
△kg/㎡～□kg/㎡				
□kg/㎡～			6,000㎡/12,000㎡	6,000㎡/6,000㎡
不明			---	---

・ 設計時の耐荷重で報告

・ 次世代太陽電池の設置可能性が高い領域

・ 既存のシリコン太陽電池の設置可能性が高い領域

・ 構造計算書の破綻・紛失、耐荷重の記載がない場合

・ 各閾値については、工場やエリアごとに異なる条件を採用する場合に対応した記載も可能とする。  
例) 1000㎡～2000㎡以上（工場ごとに左記範囲内で閾値を設定）

【特定表／認定表】屋根置き太陽光の設置余地 導入検討の対象とする屋根の条件（※）

屋根面積	2000㎡以上	耐荷重（設計 <b>実測</b> ）	□kg/㎡以上
築年数	30年未満	屋根形状・材料	折板屋根（スレート除く）
その他（業界／エリア特有）	例) 鉄鋼業：粉塵が発生する製鉄所エリアは除く（面積に係数20%をかける） 例) 景観条例：一定上の高さの建屋には屋根置き太陽光がかけない。		

・ 自社で実際に太陽光の屋根設置を検討する際の条件等を参考に閾値等を記入

・ 【条件（※）】に該当する建屋について太陽光の設置状況を各項目に記入

各社の試算条件をもとに設定される

条件（※）を満たす屋根の設置余地	
設置余地（A）	12,000㎡
	●●年までに設置予定 3,000㎡
	××年までに設置予定 2,000㎡
設置済み（B）	6,000㎡
設置割合（B） / （A） + （B）	33 %

導入検討の対象となる設置余地は、各社の取組のアピールに繋がるため、任意開示制度の対象とすることを検討

52

出所：経済産業省「省エネルギー小委員会第46回資料4」より抜粋

### 3. PSC実装 各種太陽電池の棲み分け

- シリコン型は変換効率・耐久性・コストに優れているが重量が重いため適地不足に向かっている状態に対して、PSCは将来的にそれに匹敵すると期待されるが、当面は重量制約のある市場セグメントで棲み分けると予想される

種類	リジッド		フレキシブル		
	結晶シリコン 単/多結晶	CIS系 CIGS	軽量フレキ シリコン	薄膜CIS系 CIGS	ペロブスカイト
変換効率	20%~	~15%	~20%	~15%	~15% →~20% (将来)
耐久性	20年~	20年~	20年~	20年~	10年~ →20年~ (将来)
コスト	◎	△	○	△	△ →◎ (将来)
重量	×	×	○	◎	◎
メーカー	LONGI JinKO SHARP KYOCERA	SOLAR FRONTIER HONDA	SHARP First Solar.	Hanergy PXP	SEKISUI ENECOAT OXFORD PV

出所：当社調べ

# 3. PSC実装 国における設置施工関連の技術開発

- 今年度から5ヶ年計画のNEDO事業として、設置場所に応じた施工方法の技術開発や安全ガイドラインの策定が進行中

## 太陽光発電大量導入への課題解決に向けた技術開発事業 令和8年度概算要求額 31億円（32億円）

資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー課

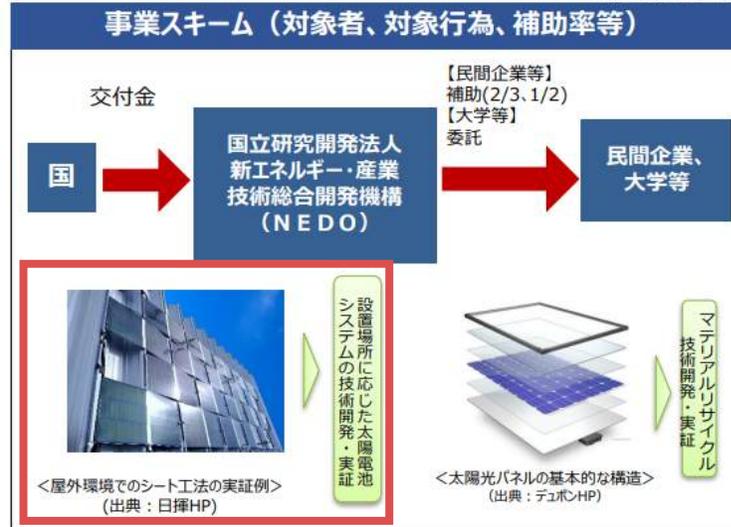
**事業目的・概要**

**事業目的**  
2050年のカーボンニュートラル実現に向け、太陽光発電設備のさらなる用途拡大・高効率化を図ること、そして導入可能量拡大に向け、新市場への導入に向けた課題解決に資する技術開発を行うこと、更に、既存発電設備の太陽光発電の長期安定電源化に資することを目的とする。

**事業概要**  
本事業は、太陽光発電大量導入への課題解決に向けた技術開発に資するため、以下の事業を実施する。

(1) 新市場に向けた次世代型太陽電池の研究開発  
次世代型太陽電池の開発として、現在普及が進む結晶シリコン太陽電池を超える性能の太陽電池の開発と屋外曝露による実証評価等を行う。また、設置場所に応じた太陽電池システムの開発を行う。

(2) 長期的に安定な電源として維持するための技術開発  
既存発電設備の長期安定電源化のため、発電事業のトータルコスト低減に向けた技術開発、設置場所に応じた安全ガイドラインの策定、資源循環を目指したリサイクル技術、日射量予測技術、次世代型太陽電池の評価技術を確立するための技術開発等を行う。



**成果目標・事業期間**

令和7年度から令和11年度までの5年間の事業であり、太陽光発電の長期安定電源化や導入可能量の大幅拡大に資する8件の技術の確立を目指す。

出所：資源エネルギー庁

# 3. PSC実装 NEDO : 施工コスト低減と多様な設置場所への応用

- 当社はNEDO事業に採択され、3カ年計画で独自のシート状架台を用いた製品開発を開始したところ

**施工コスト  
従来比35%減目標  
(折板屋根において)**

**多様な場所に設置可能な  
架台システム  
(壁面・陸屋根・カーポート等)**

出所 : NEDO

**事業テーマ : 太陽光発電導入拡大等技術開発事業 / 設置場所に応じた太陽光発電システム技術開発 / 多様な設置場所に適用可能な薄膜太陽電池のシート状架台による施工方法の開発**  
**実施者 : 日揮株式会社**

### 事業の目的

多様な場所に設置可能な薄膜（フィルム型）太陽電池の新施工法として、簡単に施工可能なシート状架台による施工モジュール製品を開発する。本開発により、工場等の産業施設に多い折板屋根において施工コスト（架台コスト+工事費）を7万円/kWまで低減することを目標とする。また、種々の屋根・壁・建築物に設置可能な架台システムを開発することで、薄膜太陽電池の共通基盤技術として再エネ導入に貢献する。

### 事業期間

2025年度～2027年度（予定）

### 事業内容概略

- ①大面積施工モジュールの開発  
モジュール1枚当たりの面積を増加させることで、施工にかかる工数を大幅に削減する。
- ②連結型施工モジュールの開発  
シート1枚に複数の太陽電池を搭載することで、現場の配線作業が大幅に削減される。新たな太陽電池製品として第三者による性能・安全性試験を実施する。
- ③施工器具の開発  
施工性と構造安定性を両立する留め具や締め具により、現場の作業負担を軽減し、更なる施工速度の向上を図る。
- ④汎用的架台システムの開発  
様々な形状の建物外皮にシート工法を適用できるアタッチメントにより、壁面・陸屋根・カーポートといった設置場所にも柔軟に対応できるようになる。

### 事業イメージ

#### 技術概要

#### 新施工法：シート工法のイメージ



#### シート工法の構造



#### 開発概要

#### ①大面積施工モジュールの開発



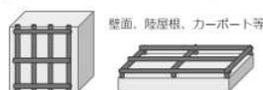
#### ②連結型施工モジュールの開発



#### ③施工器具の開発



#### ④汎用的架台システムの開発

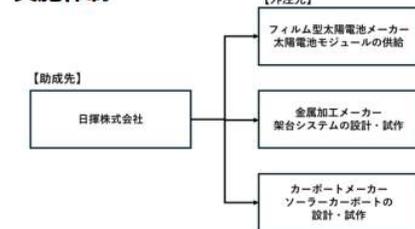


#### ⑤発電システムの実証

複数の薄膜太陽電池を複数の実証場所にて実施



#### 実施体制



#### 実施計画

実施項目	2025年度				2026年度				2027年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
①大面積モジュール												
②連結型モジュール												
③施工器具												
④架台システム												
⑤発電実証												

# 3. PSC実装 GI基金：工場折板屋根での大規模実証

- GI基金実証事業において、エネコートテクノロジーズの実証委託先としてコンソーシアムに参加

## グリーンイノベーション基金での採択事業者について

- 2025年4月より公募を行った実証事業では、エネコートテクノロジーズ、パナソニック ホールディングス、リコーの3社を採択。3社は、2030年度に年間製造能力300MW（ガラス型の建材一体型は200MW）以上

①量産技術の確立



出典：(株)エネコートテクノロジーズ提供資料

### エネコートテクノロジーズ

#### 設置自由度の高いペロブスカイト太陽電池の社会実装に向けた量産技術開発と実証

多様なプレイヤーとの実証・研究開発を通して、フィルム型ペロブスカイト太陽電池の量産化・低コスト化を目指す。

委託先：日揮、KDDI、豊田合成、YKK AP、京都大学、青山学院大学（設置施工・研究開発等）

協力先（※助成を受けない）：トヨタ自動車、INPEX、サンケイビル、MOL PLUS(商船三井CVC)

円/kWhを可

開発と実証  
コスト化を目指す。  
(注)

GI基金目標  
14円/kWh  
を目指す

出典：(株)エネコートテクノロジーズ提供資料



出典：パナソニックHD(株)HP

### パナソニック ホールディングス

#### ガラス型ペロブスカイト太陽電池の量産技術開発とフィールド実証

意匠性・性能を兼ね備えた建材一体型のガラス型ペロブスカイト太陽電池の開発・実証

連携先：後日パナソニック ホールディングス株式会社より公開予定

### リコー

#### インクジェット印刷ペロブスカイト太陽電池生産技術開発および社会実装に向けた設置施工技術・電装技術開発

有機半導体技術とインクジェット技術を応用し、全機能層インクジェット印刷によるロール・トゥール・ロールでのペロブスカイト太陽電池の製造

連携先：大和ハウス工業株式会社（施工技術開発）

NTTアノードエナジー株式会社（電装設計技術開発）

出典：(株)リコー提供資料

注：フィールド実証事業（研究開発内容③）については、上記三社以外に、積水化学工業株式会社・東京電力ホールディングス株式会社が2024年9月に採択済

出所：実装加速連絡会

# 3. PSC実装 NEDO : 設置・施工ガイドライン

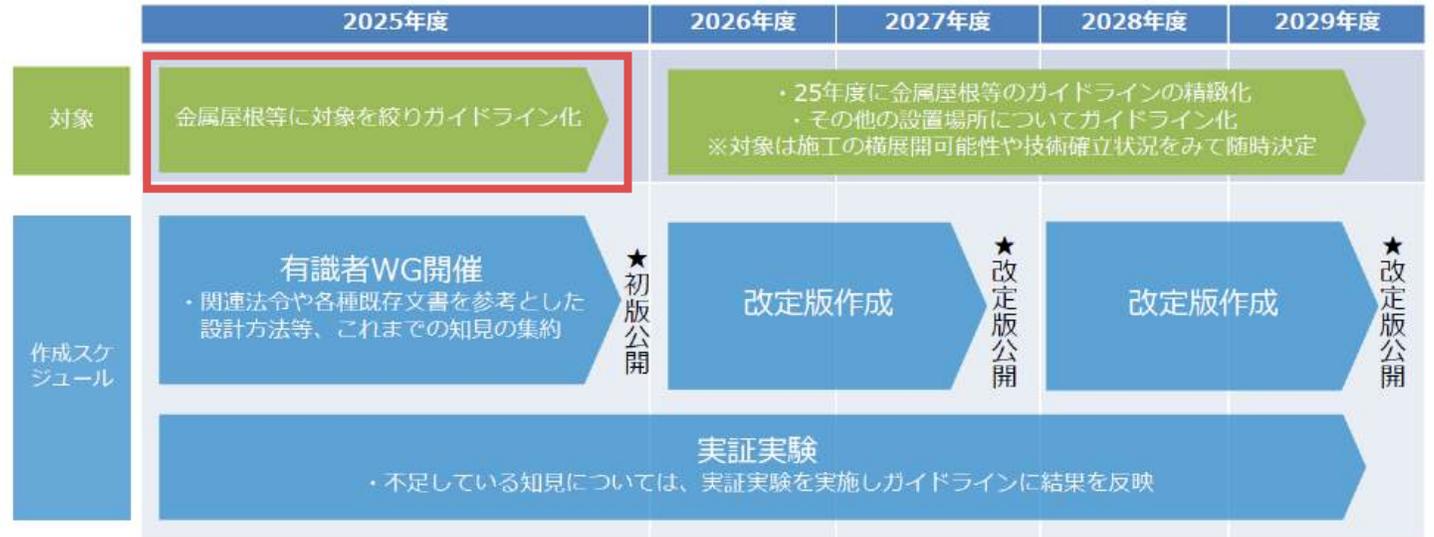
- NEDO事業では、「太陽光発電の安全性向上および導入拡大のための設計・施工・リパワリング技術の基盤整備およびガイドライン策定」において、**フレキシブル太陽電池の設置・施工ガイドラインの策定**が進められている

③ 需要の創出

## 設置・施工ガイドラインのスケジュールについて

- 2025年度は、**ガイドラインを迅速に作成・公表することを重視**し、これまで太陽光発電の導入に必要な設置・施工のガイドラインに携わってきた有識者を中心とした**有識者WG（非公表）にて、ガイドラインの検討対象を絞った上で作成する。**
- 2026年度以降は、今年度作成したガイドラインの精緻化を行うとともに、施工の横展開可能性や技術確立の状況を鑑みて、ガイドラインの対象を検討していく。

**金属屋根等に絞った  
ガイドラインを  
今年度中に初版公表予定**



## 4. 日揮の「どこでも発電所」の取組み

Enhancing planetary health

## 4. どこ発 コンセプト

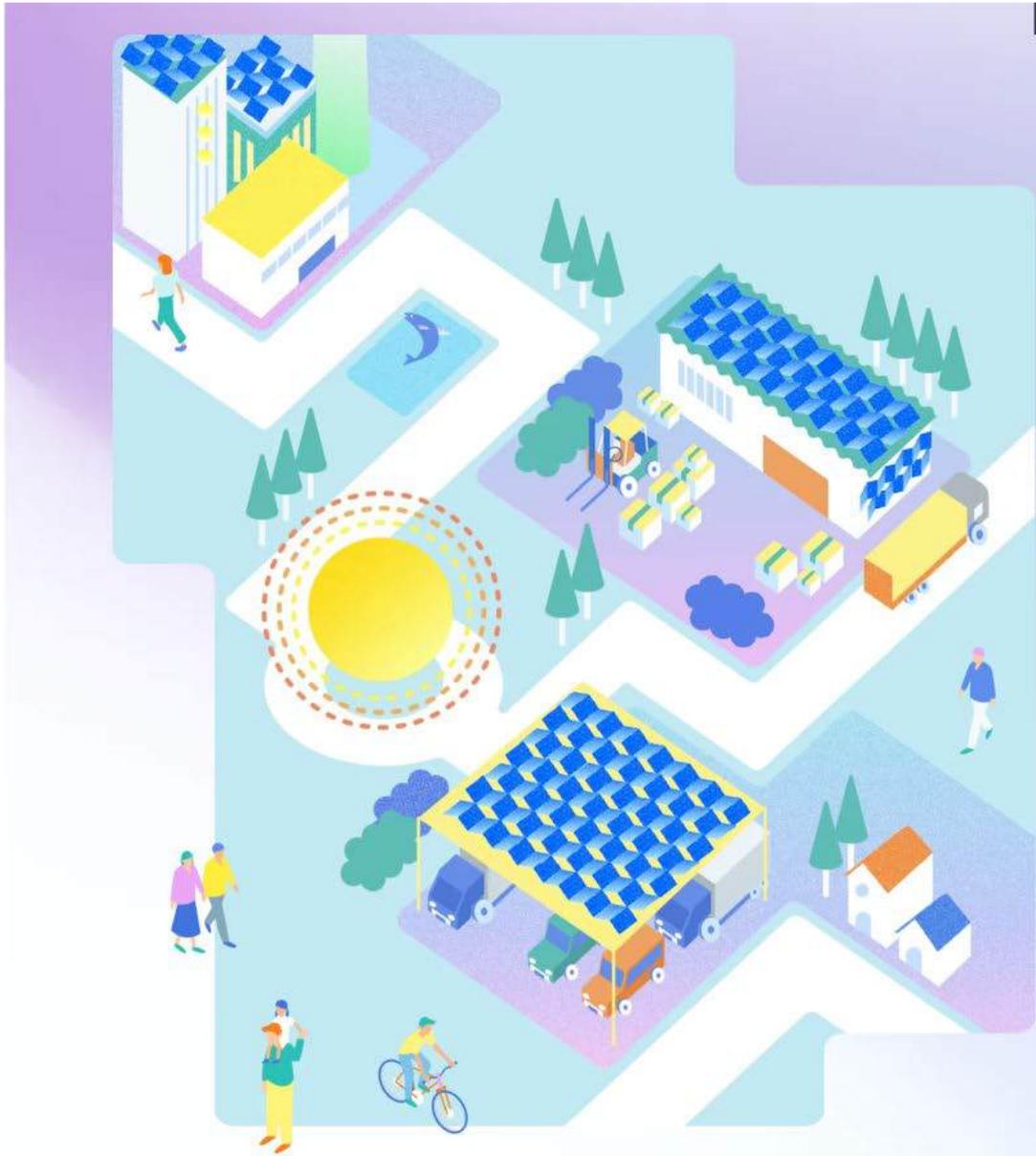


**X** **どこでも**  
**発電所**®

**JGC** 日揮株式会社

©2025 JGC JAPAN CORPORATION. All Rights Reserved.

## 4. どこ発 コンセプト



### ミライの、 太陽光発電所のカタチ

もう美しい野山を削る必要はない。  
貴重な田畑を潰す必要もない。  
綺麗な街並みを乱すこともない。  
大切な土地はもっと大事なことに使える。

生活に身近な「建物」が、一番の適地になることで  
太陽光発電所は、もっと地球にも社会にも優しくなれるはず。  
さあ、新しい太陽光発電所のカタチで  
再エネのミライを変えよう！



©2025 JGC JAPAN CORPORATION. All Rights Reserved.

# Re:Build!<sup>TM</sup>

建物を再エネ資産に。

## 4. どこ発 コンセプト

✓ 日揮のエンジニアリング力で  
太陽光発電所のカたちを変える

✓ どんな建物も本物の  
「再エネ資産」に変える

 **どこでも  
発電所**

続々と開発が進む  
フィルム型太陽電池



当社で独自開発した  
シート工法

©2025 JGC JAPAN CORPORATION. All Rights Reserved.

## 4. どこ発 薄膜太陽電池の全く新しい施工方法「シート工法」

- 最も早く発電コストの低廉化が進む、耐荷重性の低い大規模屋根に適した、産業向けの当社独自の施工方法を開発中。

特長①

軽量

特長②

着脱容易

特長③

施工性

特長④

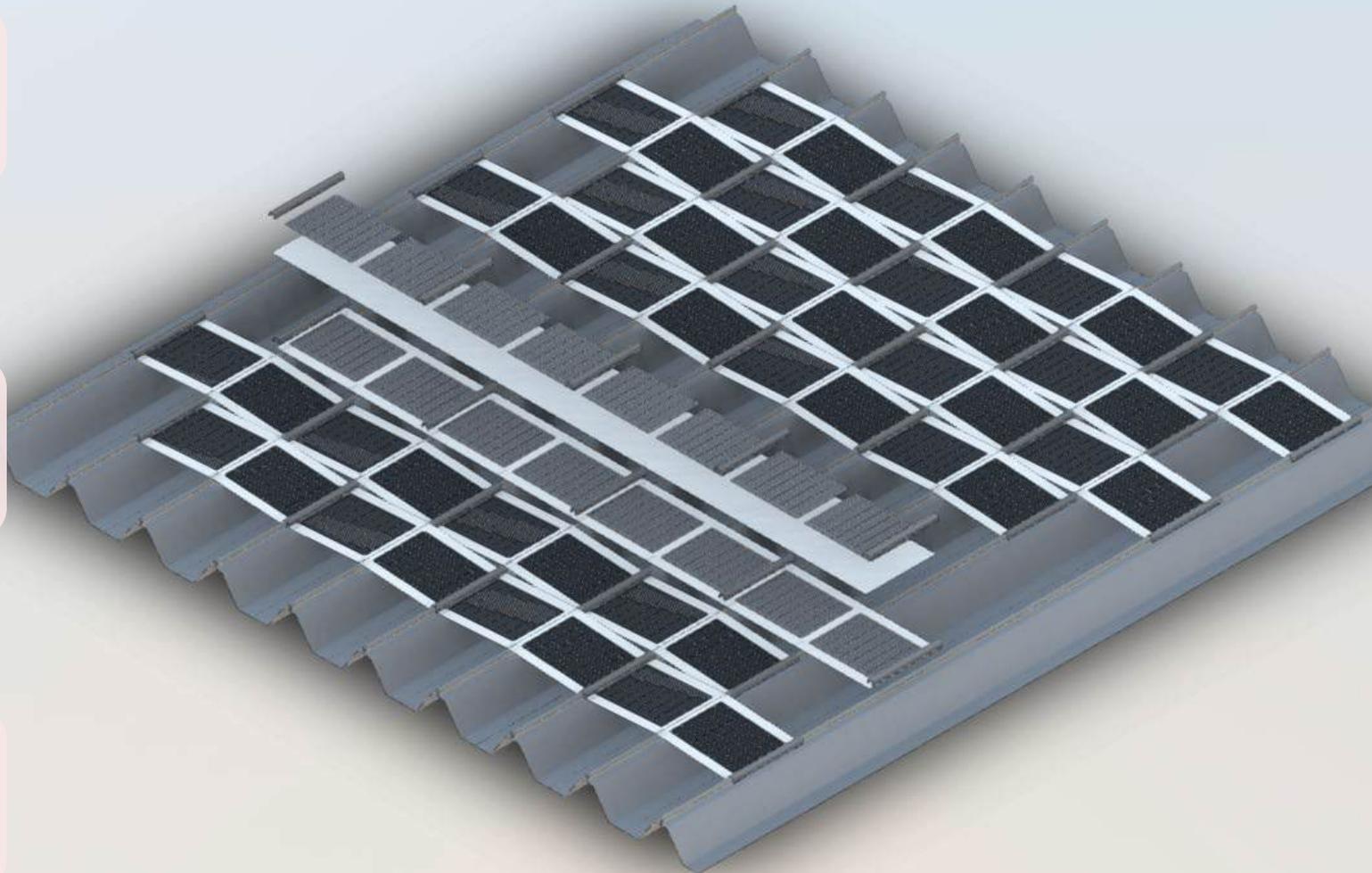
耐風性

特長⑤

面積効率

特長⑥

実用済み



## 4. どこ発 特長①・②：軽量・着脱容易

- 軽さと着脱容易を両立し、従来は重量制約や建物のメンテナンス性の問題で設置できなかった建物にも設置可能。

### 直接貼付工法

建物に接着剤等で貼り付けるフィルム型太陽電池の施工方法

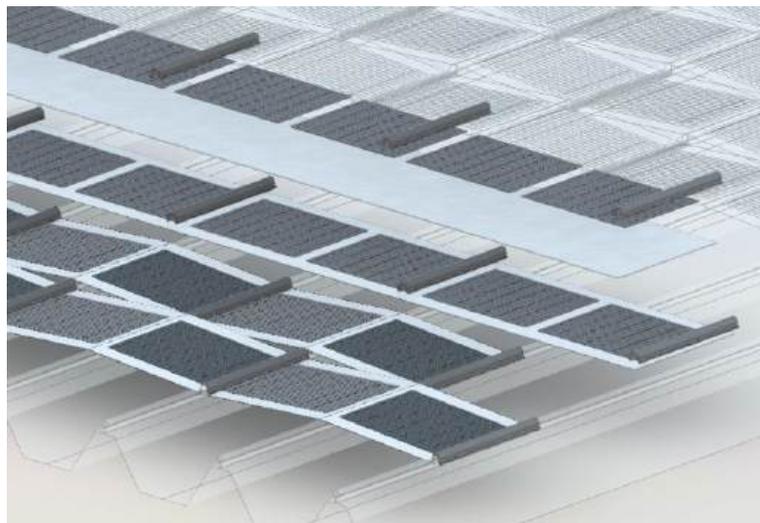


～1 kg/m<sup>2</sup>

取り外しが困難

### シート工法

シート基材を台座にした当社独自の施工方法



1～2 kg/m<sup>2</sup>

着脱容易

### フレーム工法

金属製フレームと金具で固定する従来型パネルの施工方法



<<  
1/6以下

10～12 kg/m<sup>2</sup>

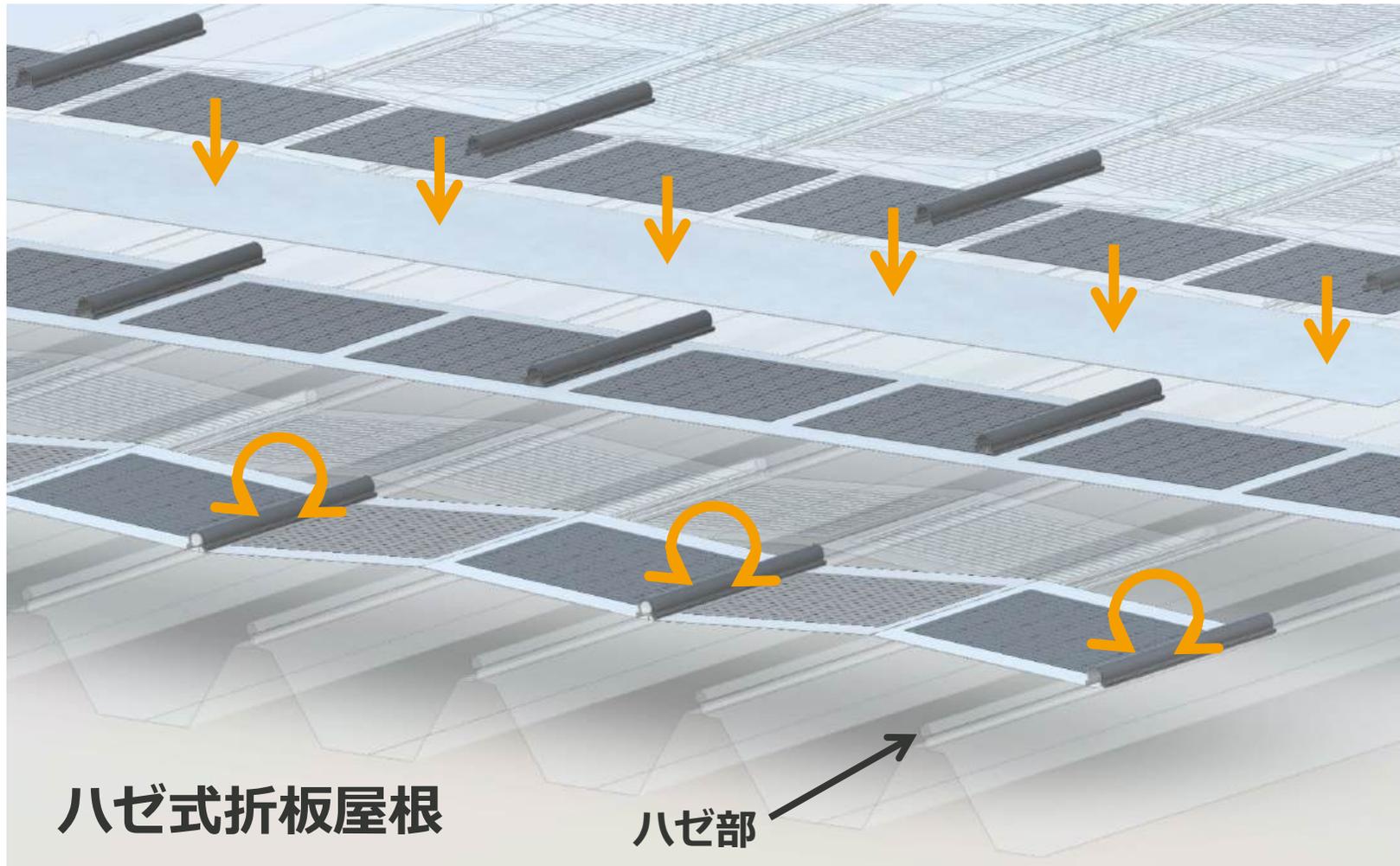
取り外しが大変



<<  
1/6以下

## 4. どこ発 特長③：施工性

- 施工モジュールとして連結して製造することで従来型と比べて約10倍の施工スピードが期待でき、施工コストを低減



### STEP-0

シートと太陽電池を一体化して  
施工モジュールを製造

### STEP-1

折りたたんだ施工モジュールを  
設置場所に運んで広げる

### STEP-2

施工モジュールを屋根などの  
突起部に専用金具で挟み込む

### STEP-3

従来型と同じくコネクターを  
繋いで配線する

ハゼ式折板屋根

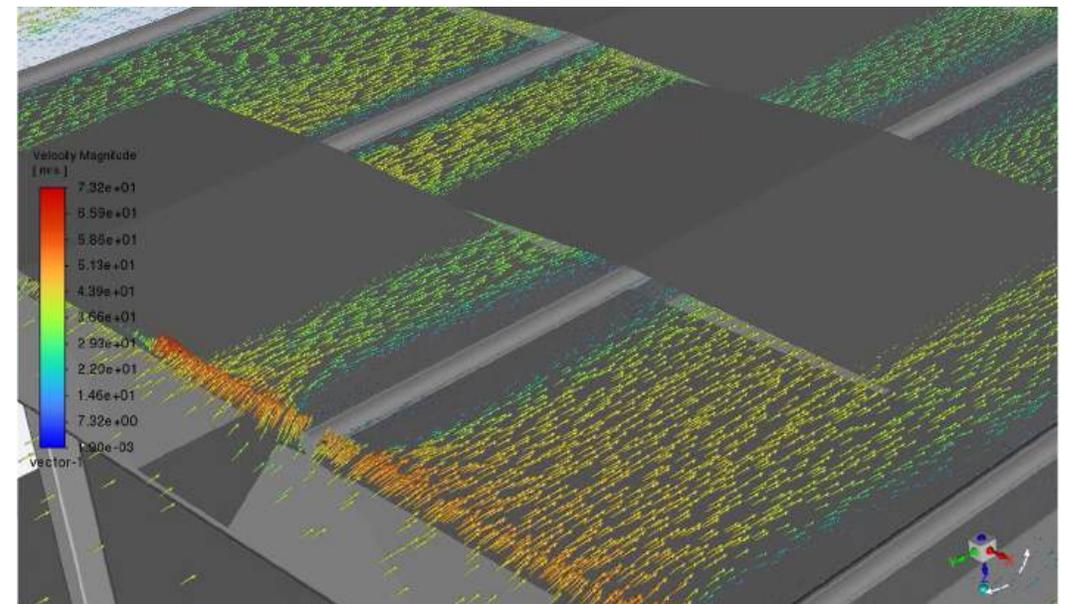
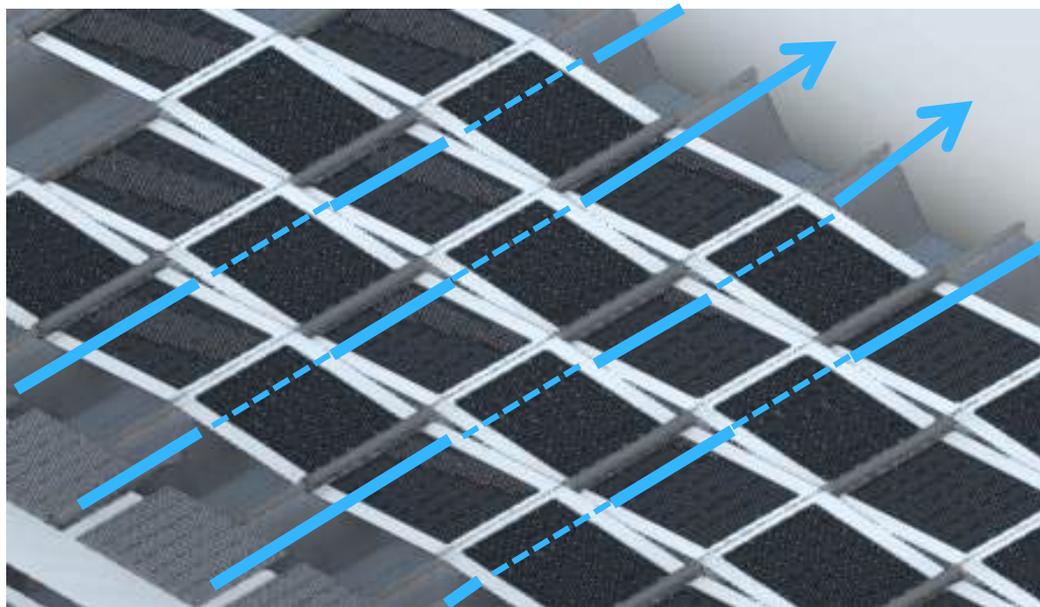
ハゼ部

## 4. どこ発 特長④：耐風性

- 風に煽られやすい構造であるが、風を通す独特の配置と風圧面積を小さく区切ることで耐風性能を確保

### 耐風性能

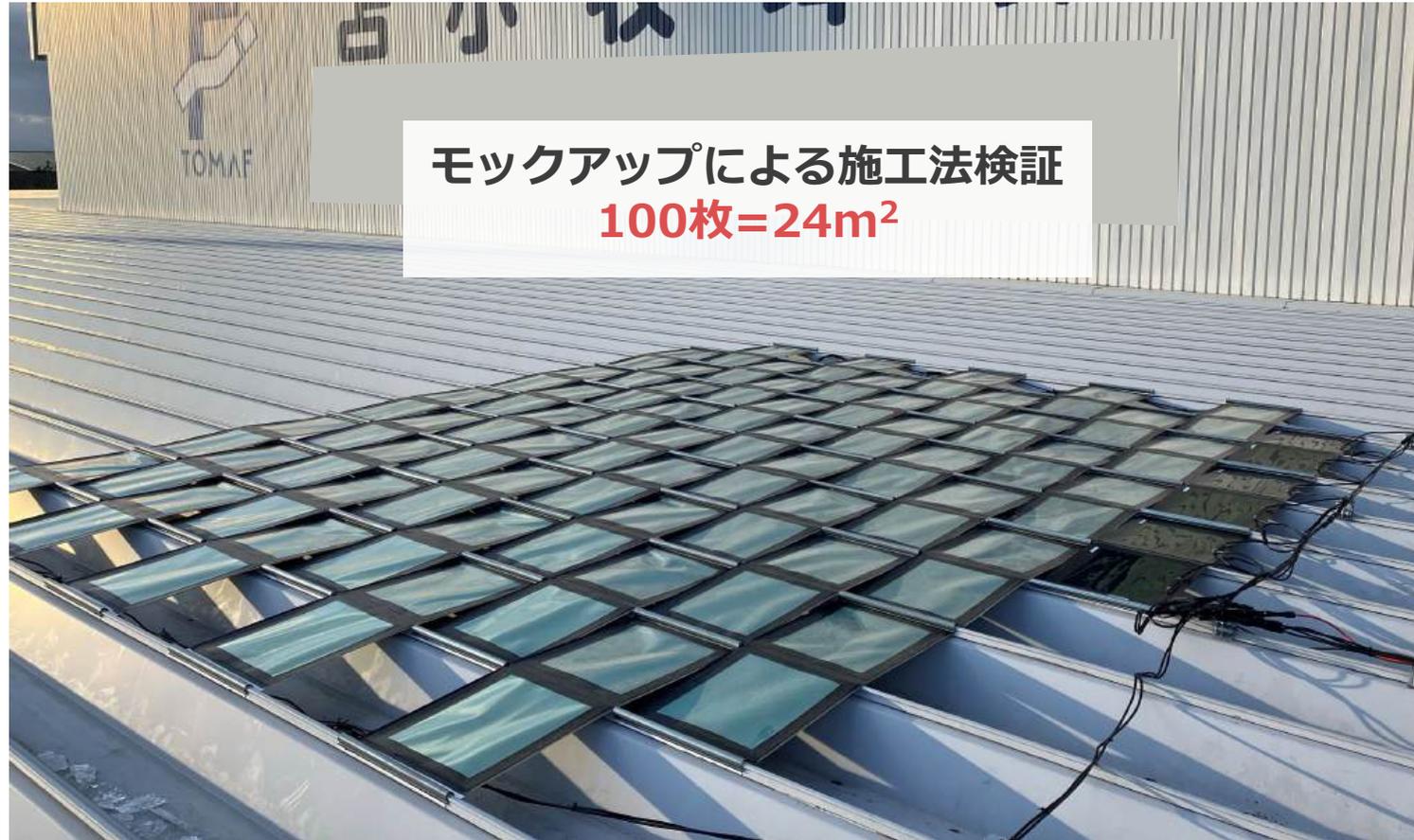
独特の千鳥配置によるシート間の隙間を  
風が通る抜けることによって風の影響を受けにくい構造



流体シミュレーションの一例  
※風洞試験で検証中

## 4. どこ発 特長⑤：面積効率

- 配線を裏面で組んでいるため、面積効率が高く、部材の経年劣化リスクも低減。



高い面積効率

部品が劣化しづらい

優れた意匠性

## 4. どこ発 特長⑥：実用済み（遮熱シートとして）

- シート構造部材として用いている遮熱シートは実用済みの製品であり、沖縄県石垣島の設計風速に相当する強度試験や防火地域等で使用可能な飛び火・防災認定を取得したものを採用。

### 引張試験

建築基準法に適合  
風速62m/s



### 等分布荷重試験

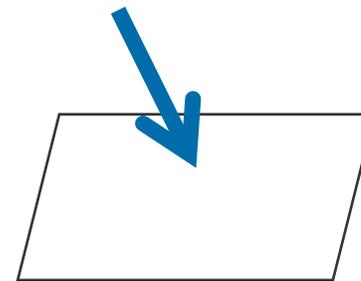
積雪1m相当の耐荷重



### 耐候性試験

15年相当の耐候性

UV照射+水スプレー



### 飛び火・防災認定

防火地域等に適合



※いずれも試験方法の参考写真

出所：日本ワイドクロス株式会社、一般社団法人日本建築総合試験所、一般財団法人カケンテストセンター

## 4. どこ発 シート工法の応用可能性

- パイプのアタッチメントや枠組みを設置することで、様々な形状の屋根や壁面に横展開が可能な構造。今後ニーズに応じて構造検討・検証を進めていく。

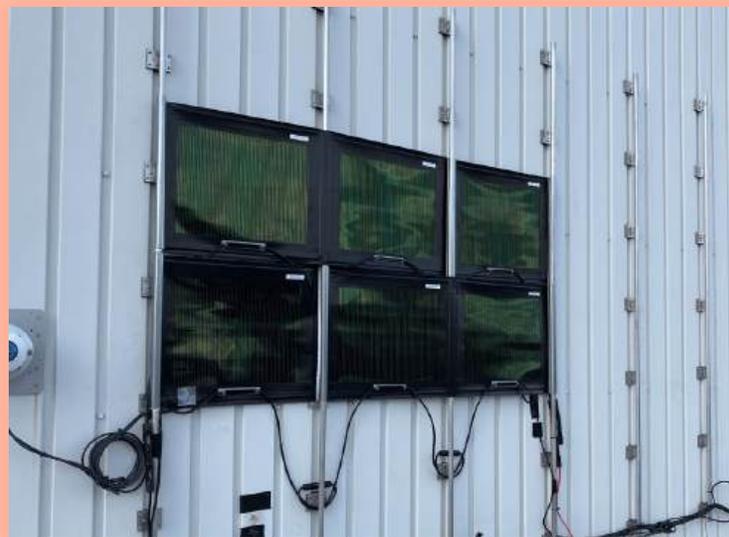
### 重ね式折板屋根



### 陸屋根



### 壁面シート工法



パイプアタッチメントを等間隔に設置し  
ハゼ式折板屋根と同様にシート工法で施工

### テント建築



### カーポート



# 4. どこ発 シート工法の実証実績

- 技術開発拠点として横浜サイトと苫小牧サイトによる技術開発の推進に加えて、市場開拓としての公共および民間の実証を進める体制

## 技術開発



苫小牧サイト (実装検証)

- ハゼ式折板屋根



横浜サイト (基礎研究)

技術開発と市場開拓  
の実証による  
スパイラルアップ

## 市場開拓

- 日除けオーニング



江の島サイト (~2025年8月)

- 嵌合式折板屋根



博多駅サイト (2025年10月~)



Fラボサイト (2025年10月~)



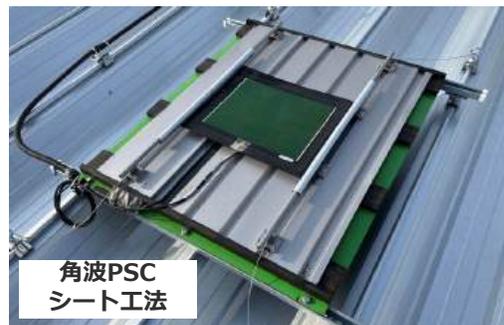
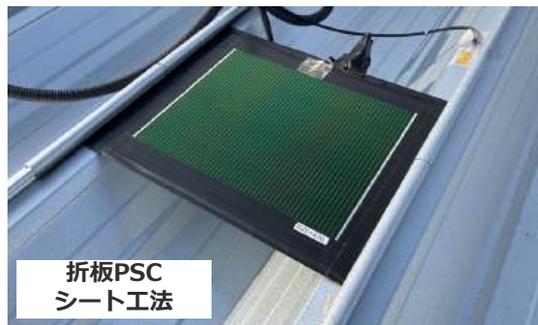
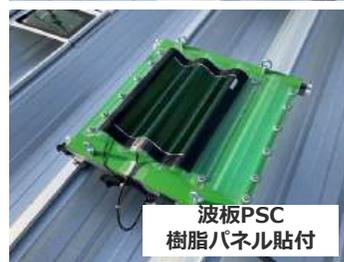
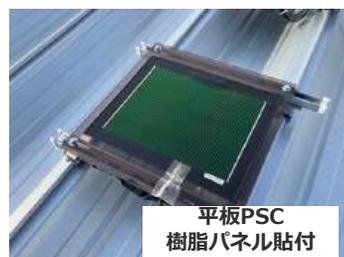
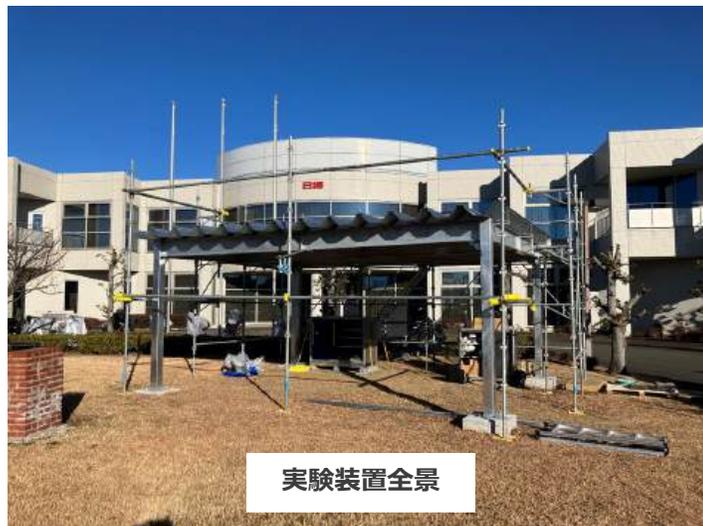
福岡空港サイト (2025年12月~)

# 4. どこ発 技術開発の実証体制

- 横浜サイトで各種施工方法を事前検証し、有望かつ安全性の確認が取れたものから、苫小牧の港湾物流倉庫の実環境下で実証実験を実施中。

2023年9月～

## 横浜テスト実証 (基礎研究フィールド)



安全性  
確認次第  
順次展開

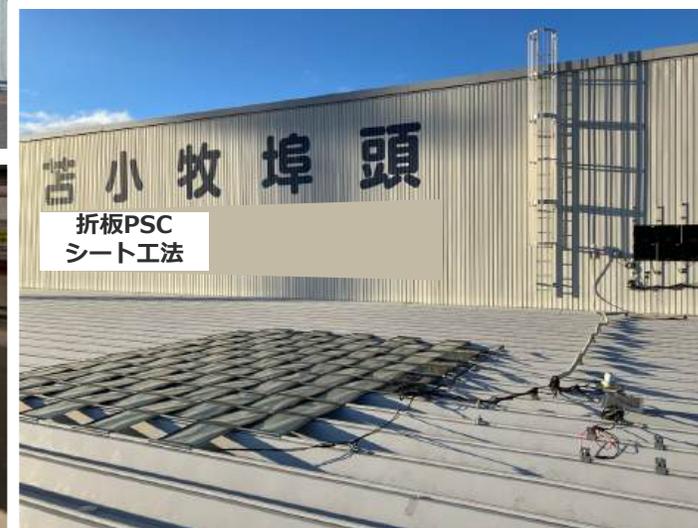
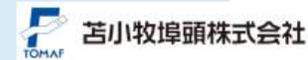


同一の精緻な  
計測システム



2024年2月～

## 苫小牧フィールド実証 (実装検証フィールド)



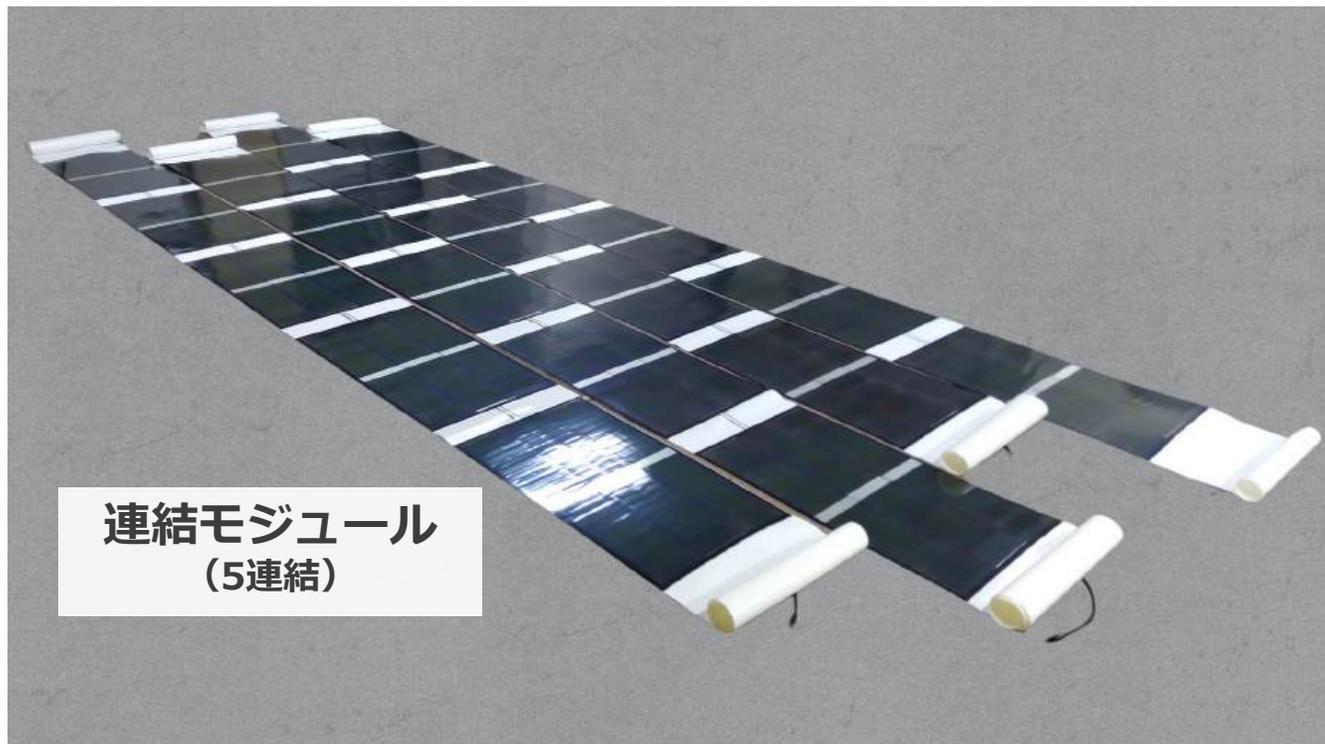
## 4. どこ発 技術開発：連結モジュールのkW実証



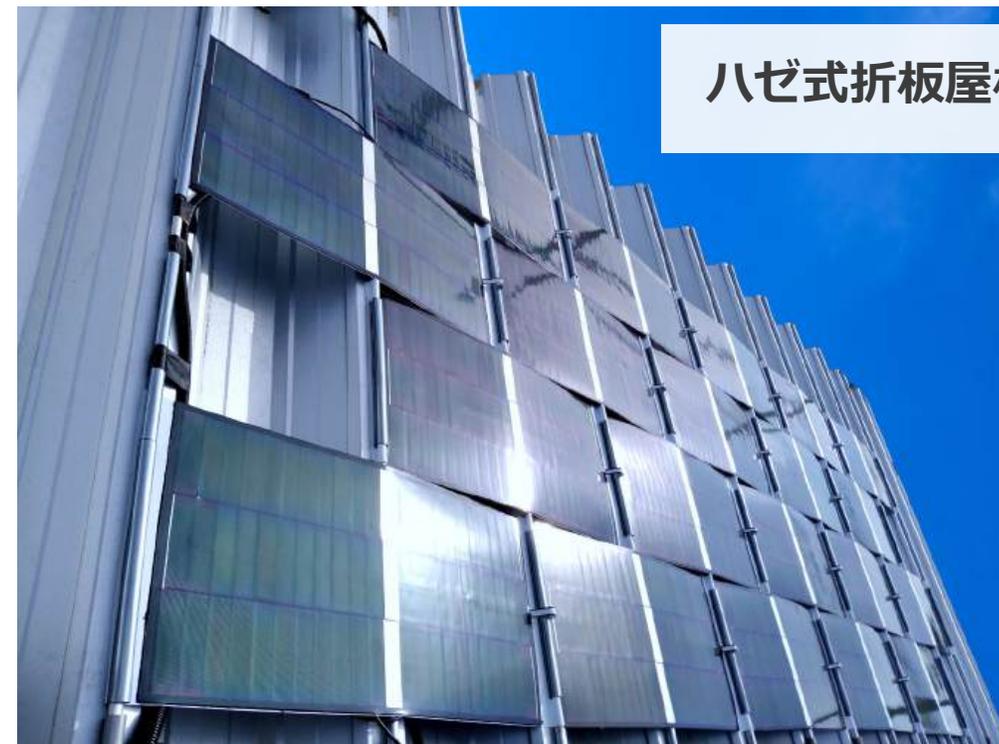
CIS

- 複数のフィルム型太陽電池モジュールを反物シートの台座にあらかじめ物理的・電氣的に接続することで、敷設作業に加えて配線作業を大幅に削減

※フィルム型カルコパイライト太陽電池を使用。将来はペロブスカイト太陽電池とのタンデム型への発展を目指す。



連結モジュール  
(5連結)



ハゼ式折板屋根

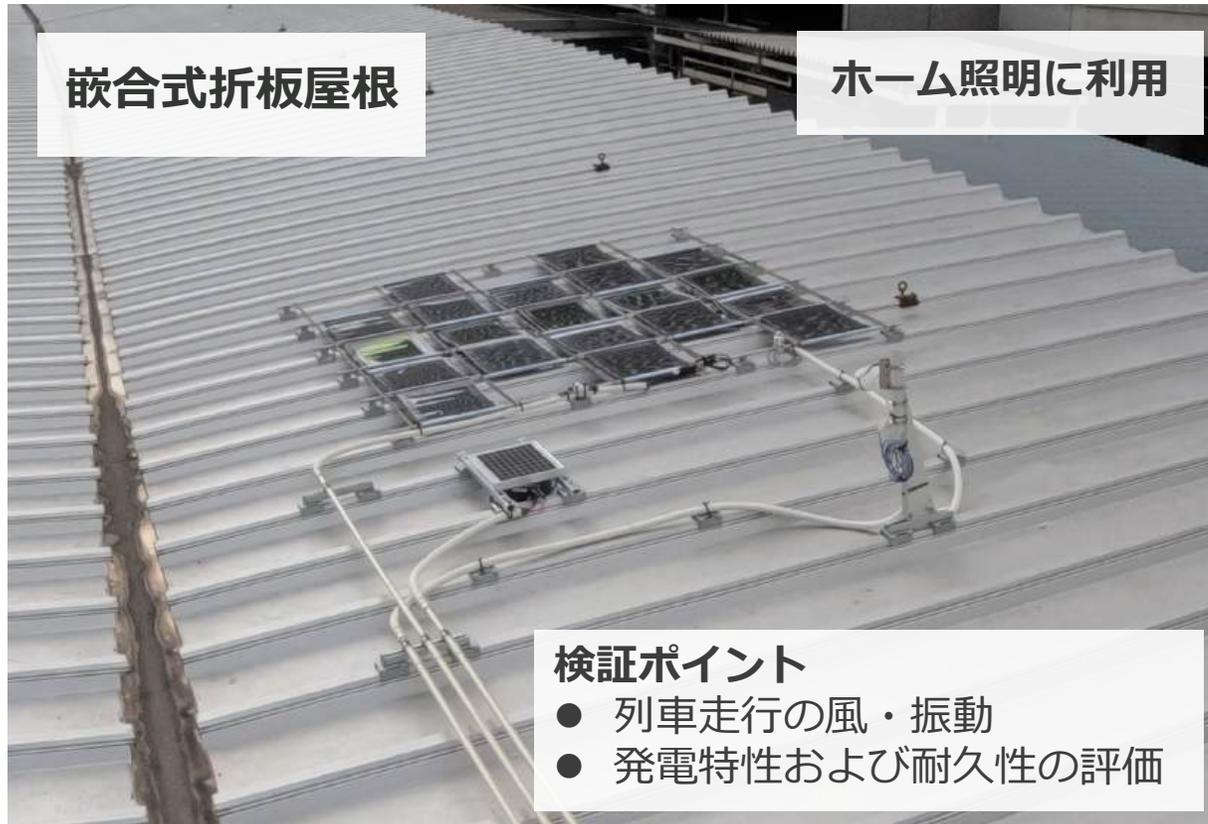
モジュールサイズ 2.5m<sup>2</sup>

施工スピード 100m<sup>2</sup>/人・日

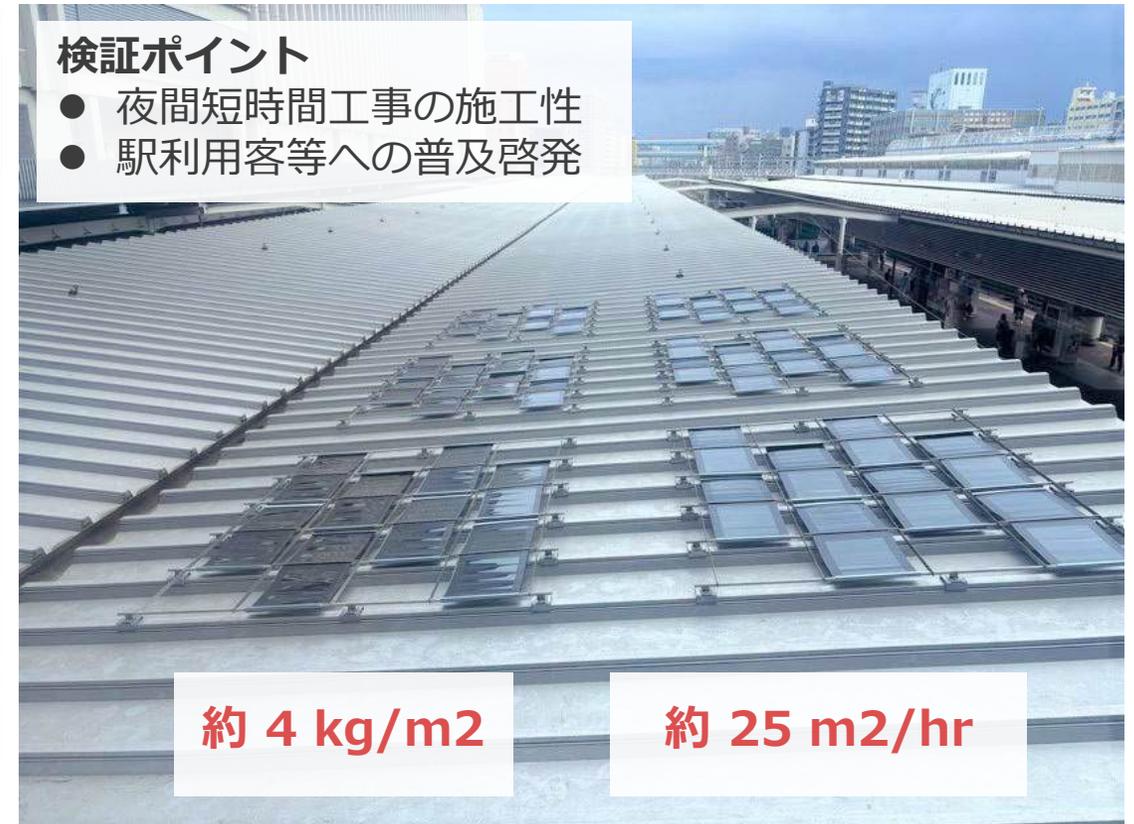
単位重量 2kg/m<sup>2</sup>

- 嵌合式折板屋根には掴み金具が必要なため、あらかじめパイプフレームに連結モジュールを組み込んだ一体モジュールにすることで、軽量性と施工性を両立し、耐荷重性が低く夜間の短時間工事が必要な駅ホーム屋根に対応

## 発電モジュール（発電実証）



## モックアップ（施工検証）



# 4. どこ発 市場開拓：フラボ実証



- リニア神奈川新駅の開業までの仮設の交流施設であるが、建屋への貼り付けや穴あけを避けるため、パイプ一体モジュールにして一気に設置。野立て型も仮設足場部品を用いて簡単に設置

## 屋根側面（≒壁面）

約 4.5 kg/m<sup>2</sup>  
(従来比 約1/5)

イルミネーションに利用

3時間

## 野立て型（パイプ架台）

### 検証ポイント

- 高日射環境での発電特性および耐久性の評価

### 展開イメージ

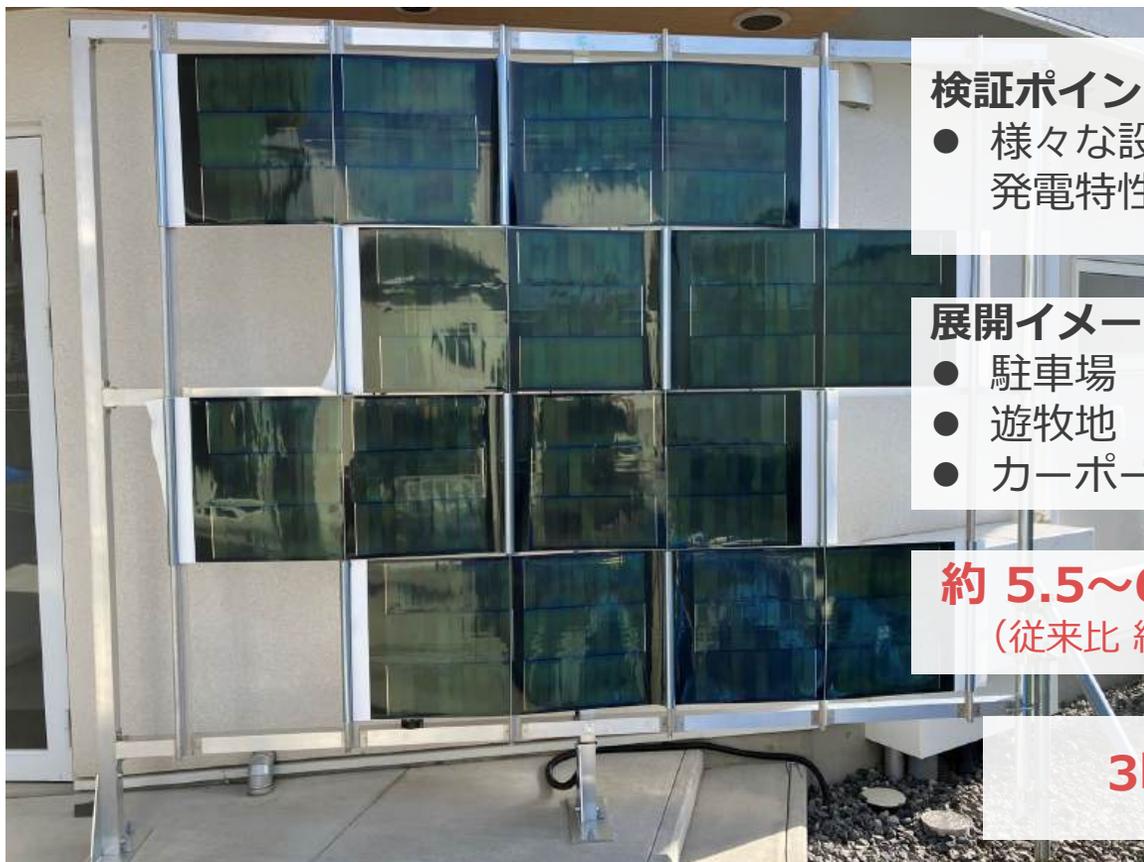
- 法面
- カーポート
- 営農型
- 被災地

約 8 kg/m<sup>2</sup>  
(従来比 約1/4)

5時間

- シート工法の風を通す特長を活かして、フェンス型を自立型と懸架型で設置。既設の渡り廊下（カーポート）の構造耐力にも問題なし。

## フェンス型（自立）



### 検証ポイント

- 様々な設置面における発電特性の検証

### 展開イメージ

- 駐車場
- 遊牧地
- カーポート

約 5.5~6.5 kg/m<sup>2</sup>  
(従来比 約1/3~1/2)

3時間

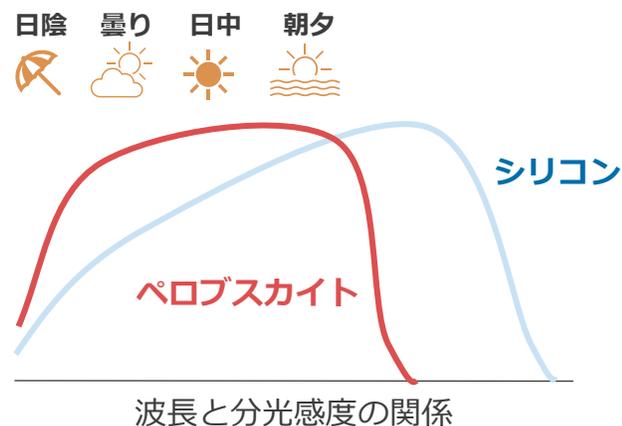
## フェンス型（懸架）



# 4. どこ発 実証成果（発電特性）

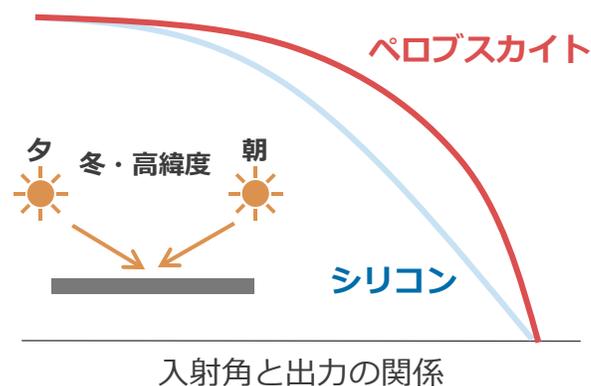
- PSCは従来型のシリコン太陽電池と比べて低照度でも良好に発電する特性があり、屋外発電用途では曇天・雨天時や朝夕・冬季・高緯度地域などにおいて、優位な発電量や発電タイミングとなり得る。

## 曇りや雨でも良く発電する



特に雨の日は  
Si型の2倍以上の出力

## 斜め入射光でも良く発電する



需要の高い日の入・出に  
Si型の2倍以上の出力

## 壁面のほうが良く発電する場合



日の角度

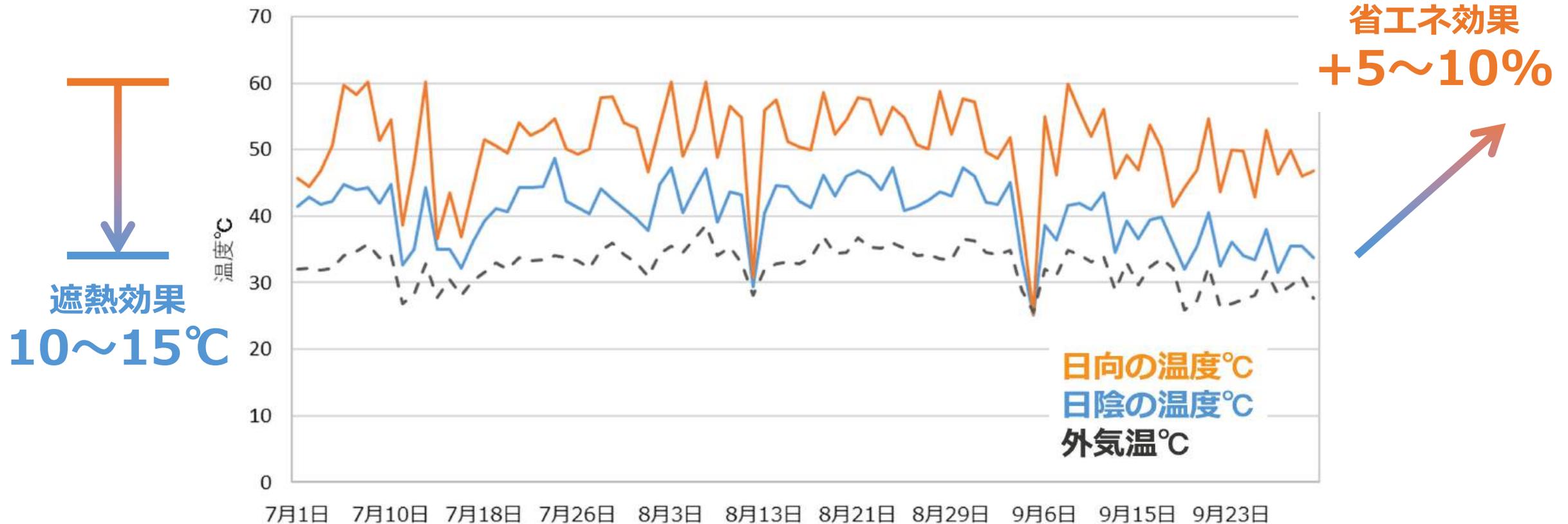
雪の反射

好適な設置環境では変換効率以上の  
発電コストの低減が期待できる

高緯度地域や積雪地域では  
壁面のほうが好適な場合あり

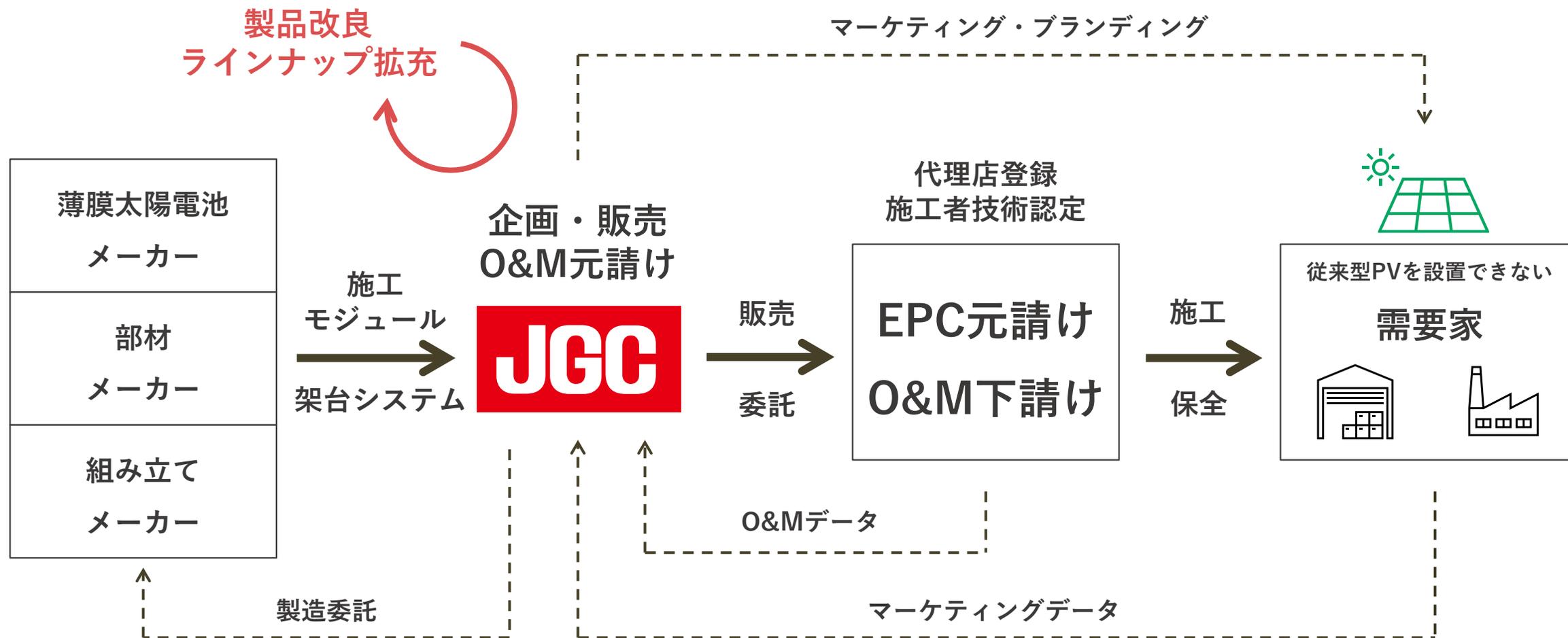
## 4. どこ発 実証成果（シート工法の遮熱効果）

- 屋根単体にシート工法を設置した場合の日向と日陰の温度を比較すると、10～15℃程度の遮熱効果\*がある
  - 建物の省エネ効果をシミュレーションすると、省エネによる経済性は創エネだけに比べて5～10%程度向上\*する
- \*実際の建物の構造や環境によって変わる



# 4. どこ発 目指すビジネスモデル

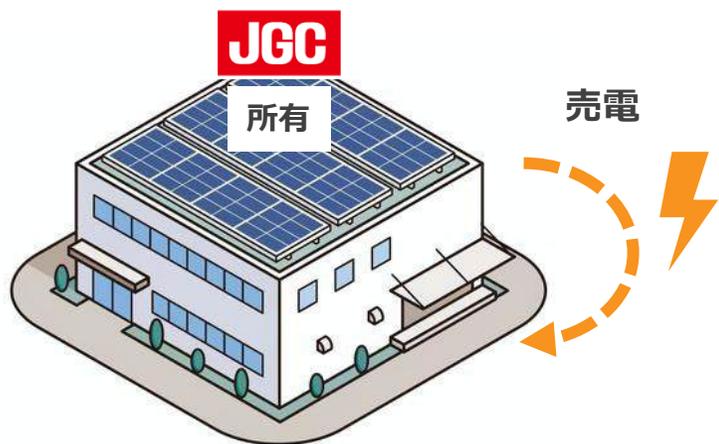
- 軽量・着脱可能なシート工法の太陽電池製品・サービスを提供。地場の施工会社とも連携して地域貢献を目指す



## 4. どこ発 新たなPPAサービスによる普及

- 着脱容易な施工方法によって移設可能とすることで、初期費用ゼロのPPAモデルのデメリットであった長期契約のハードルを下げられる可能性。
- 軽量の施工方法によって空いている屋根を活用し、余剰売電することで新たな収益を得られる可能性。

### 屋根置きオンサイトPPA



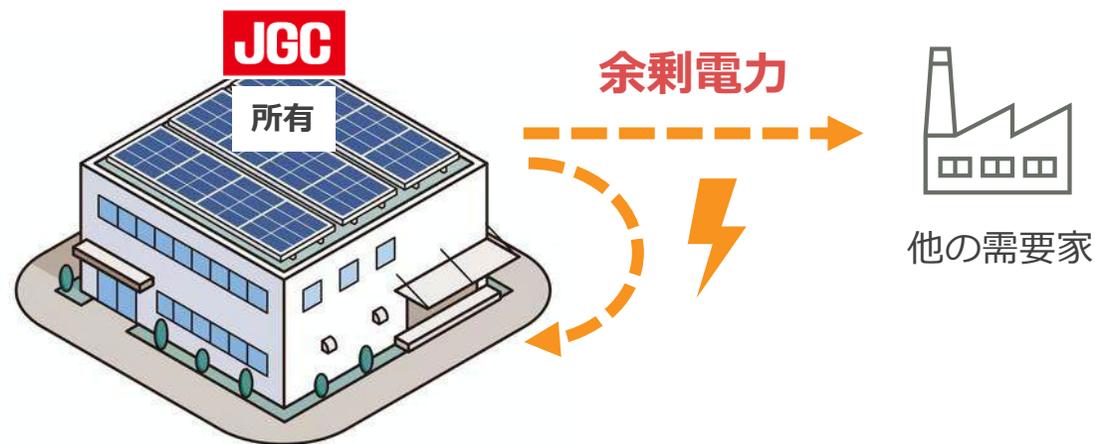
初期費用・維持費用が不要

長期契約

メリット

デメリット

### + 屋根貸しオフサイトPPA



余っている屋根で収益を得られる

長期契約



どこでも  
発電所®

どんな建物も 本物の「再エネ資産」に変える

Enhancing planetary health