

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo. A1-2-09

多様な設置場所に応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

契約件名 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

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 小野寺 健人

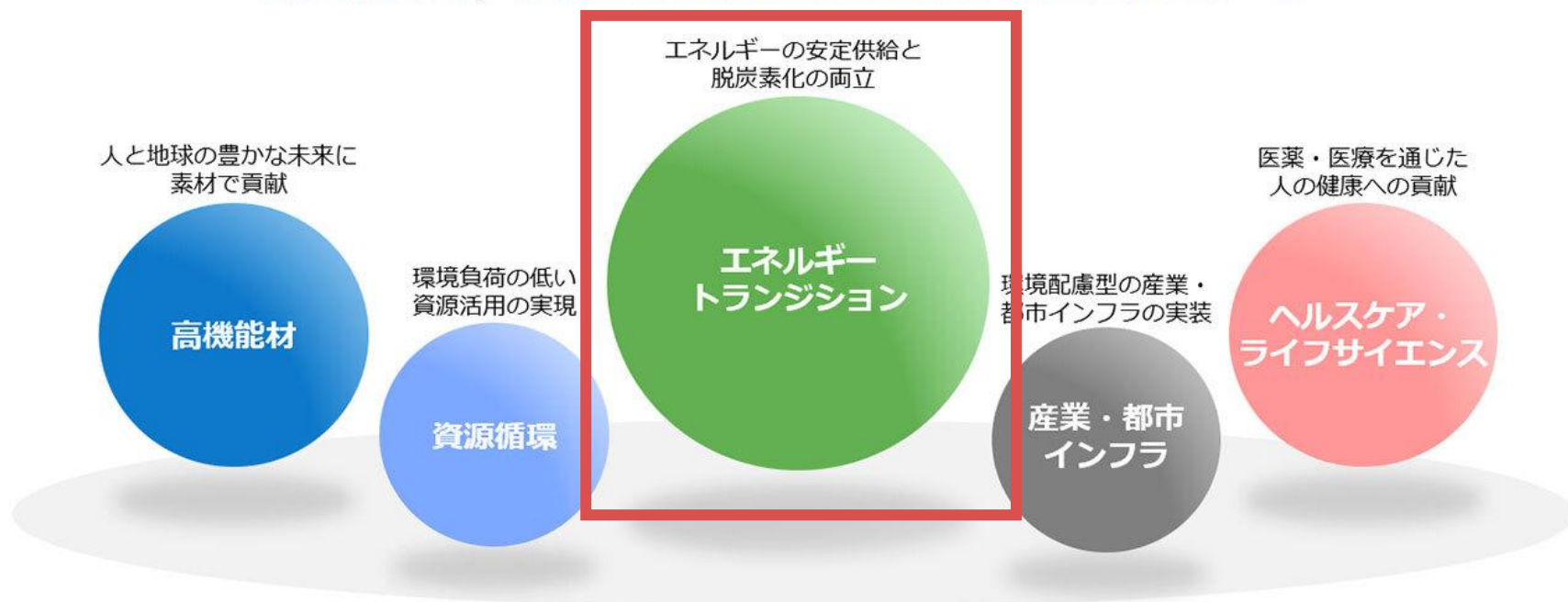
日揮（株）

問い合わせ先 日揮株式会社 E-mail: jjpnspo_energy@jgc.com

日揮グループの紹介

- 総合エンジニアリング事業を主業とし、特にエネルギーtransitionにおいてエネルギーの安定供給と脱炭素化の両立へ取り組んでおります。
- 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、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



シート工法とは

- 最も早く発電コストの低廉化が進む、耐荷重性の低い軽量屋根に適した産業向けの施工方法として開発中。“シート型太陽電池を加締め固定”に特徴。

特長①

軽量性
2kg/m²

特長②

着脱容易
ハゼを啜え固定

特長③

施工性
100m²/人・日

特長④

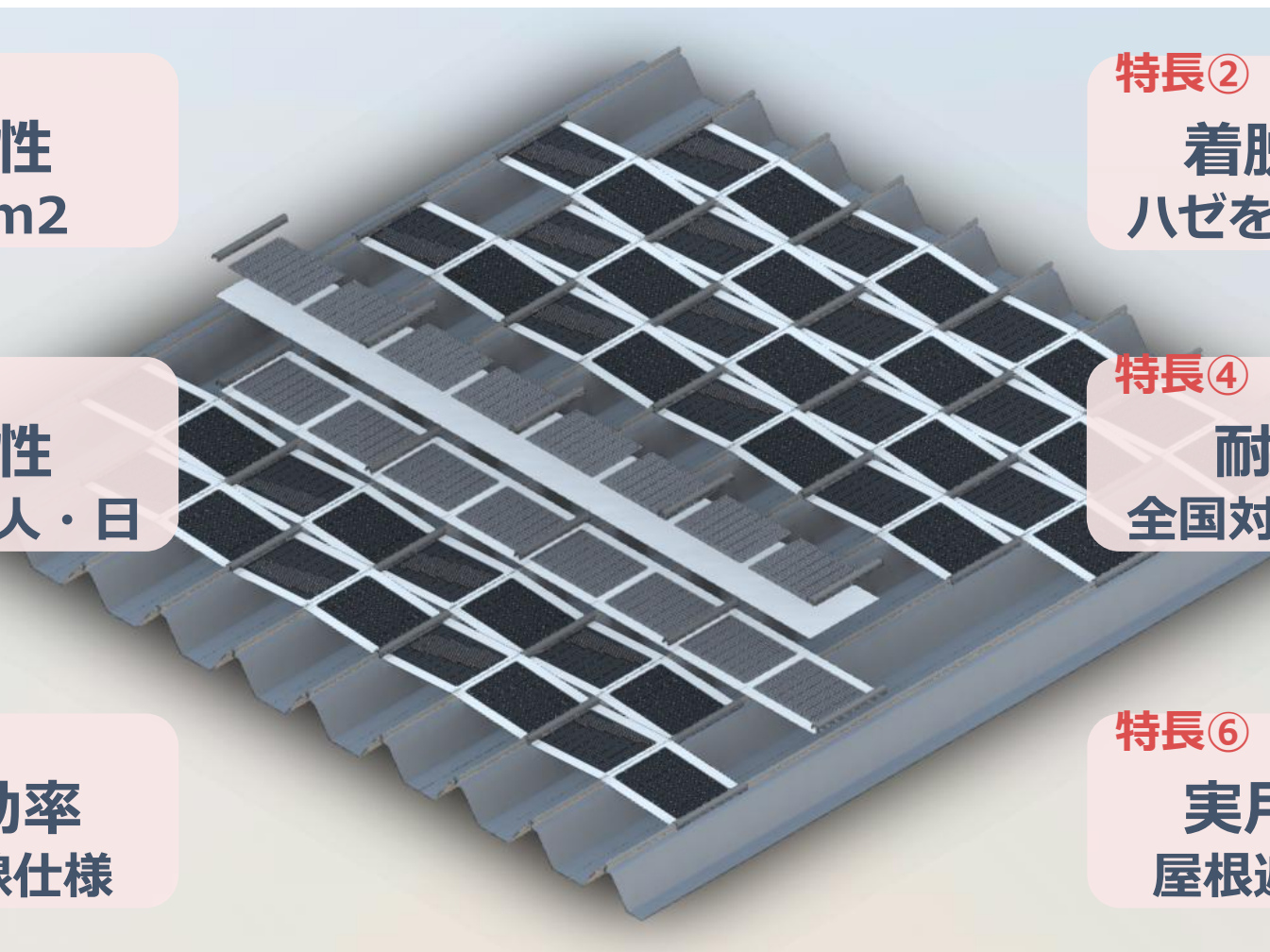
耐風性
全国対応検証中

特長⑤

面積効率
裏側配線仕様

特長⑥

実用済み
屋根遮熱用途



開発概要

- 目的

多様な設置場所に適用可能な施工方法・架台・治具を統合し、低コストかつ高施工性を実現する薄膜太陽電池の設置技術を確立すること。

- 期間

2025年10月22日 から 2028年3月31日 まで

- 目標

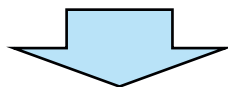
LCOE<円/kWh>削減と導入拡大へ向けた
施工コスト（架台コスト+工事費）の削減

- 本年度の成果進捗

必要とされる要素技術の成立性確認と実証及びコスト評価に向けた技術基盤の確立を概ね完了

開発目標

施工コスト	施工速度
■ 目標値（ハゼ式折板屋根の場合） 12万円/kW <2026年度> 7万円/kW <2027年度>	■ 目標値 200m²/人・日
■ 実現手段 ①施工モジュール大面積化 ②連結化（配線削減） ③施工治具の開発 ④汎用的架台システム開発 ☆量産コストスタディ	■ 実現手段 ①施工モジュール大面積化 ②連結化（配線削減） ③施工治具の開発 ④汎用的架台システム開発 ☆実証検証



LCOE<円/kWh>削減と導入拡大へ

開発の全体像

① 施工モジュールの大面積化



開発目標 0.5×1m級→1×2m級
検証方法 静的/動的強度試験、
耐候性試験

② 施工モジュールの連結化



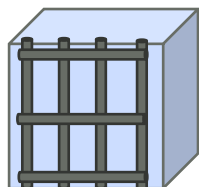
開発目標 1kW
検証方法 各種の性能試験・安全試験

③ 施工器具の高度化

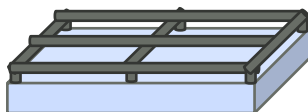


開発目標 200m²/人・日
検証方法 施工実証

④ 汎用的架台システムの開発



壁面/陸屋根
カーポート等



開発目標 基本形の構造検証
検証方法 構造計算、接合部の強度試験

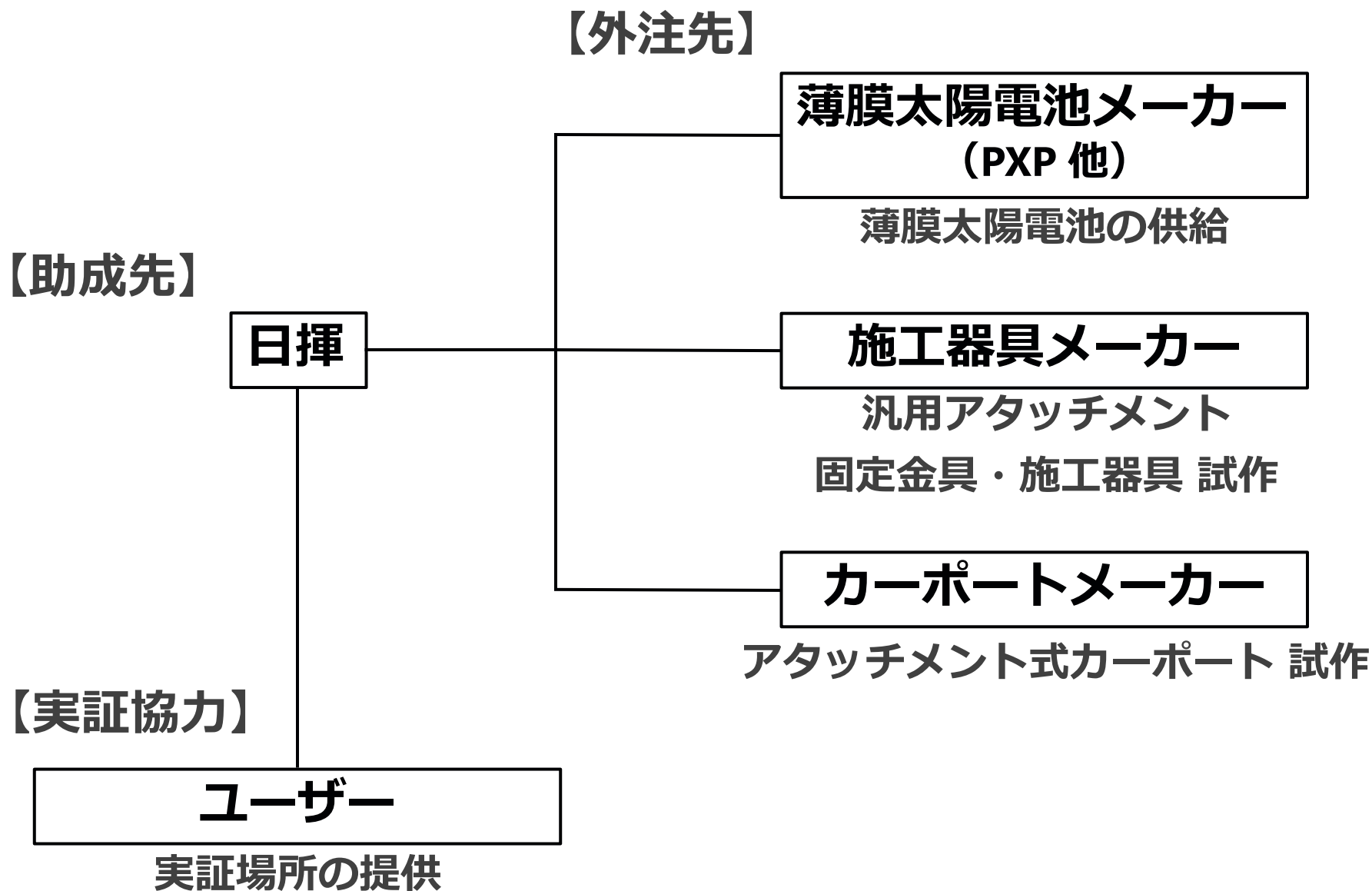


2026年度実証試験



2027年度実証試験

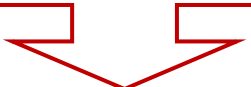
実施体制



本年度の位置付け

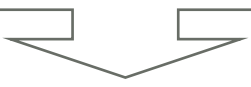
● 2025年度 <本報告>

要素技術の成立性を確認し、次年度以降実証に向けた技術的
前提条件を整備する段階



● 2026年度 <中間目標>

実証を通じて施工コスト・施工性のKPI達成を検証する段階



● 2027年度 <最終目標>

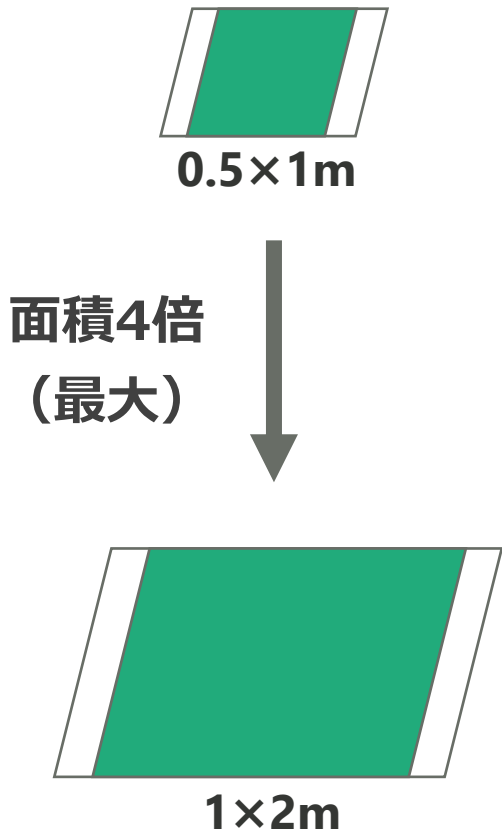
本開発内における技術の完成および大規模適用によるコスト
最適化を実現する段階

全体スケジュールと2025年度進捗

➡ 計画 ■ 進捗率

	開発項目	2025年度				2026年度				2027年度				備考
		1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	
①	大面積施工 モジュールの開発			100%（25年度）										—
②	連結型施工 モジュールの開発													一部見直し
③	施工治具の開発			100%（25年度）										—
④	汎用的架台システム (アタッチメント) の開発			100%（25年度）										—

開発成果（①大面積施工モジュールの開発）



課題	基材シートの調達コスト／長期耐久性
	小型モジュールによる施工枚数増加
	固定点／配線箇所増による施工負荷増大
	大面積化に伴う耐風性能／構造成立性
狙い	材料コスト低減／長期耐久性の確保
	施工枚数／固定点／配線箇所の削減
	大面積化に対応した構造成立性の確立
開発方針	①基材シートの最適化
	②モジュールの大面積化（1×1m、1×2m）
	③支持方式の検討（中間支持／全固定）
	④静的／動的評価手法の確立

開発成果（①大面積施工モジュールの開発）

● 成果（材料）

- ・ 10年相当耐候試験にて適用可能材料を特定（20年耐用継続）
- ・ シート基材コスト ▲36%低減の見通し（目標価格達成）
- ・ 経年後も必要耐力（300N/cm）の維持を確認

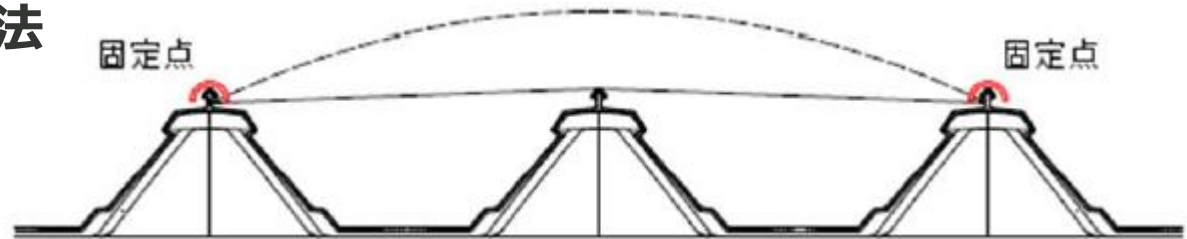
品名	コスト (円/m2)	10年 引張剛性 (N/cm)	10年 残存強度 (N/cm)	合 否
現行品	3,540	4,411	434	○
現行品 (表面被覆無)	TBD	5,852	413	○
商品A	1,625	4,102	268	×
商品B	2,266	4,242	409	○
商品C	TBD	—	—	×

開発成果（①大面積施工モジュールの開発）

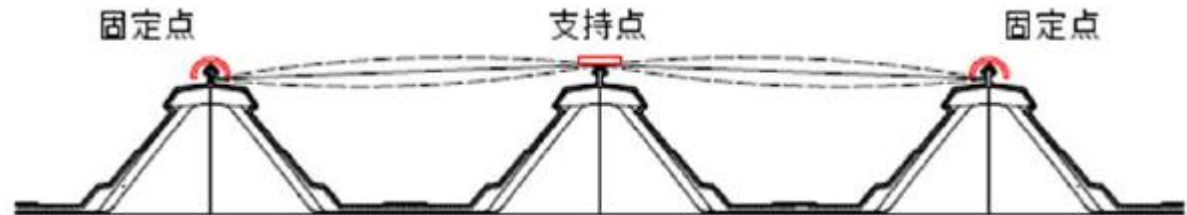
● 成果（仕様）

- ・ 膜面の浮上り／騒音／量産性／施工性／許容耐力向上に配慮した支持方式を検討

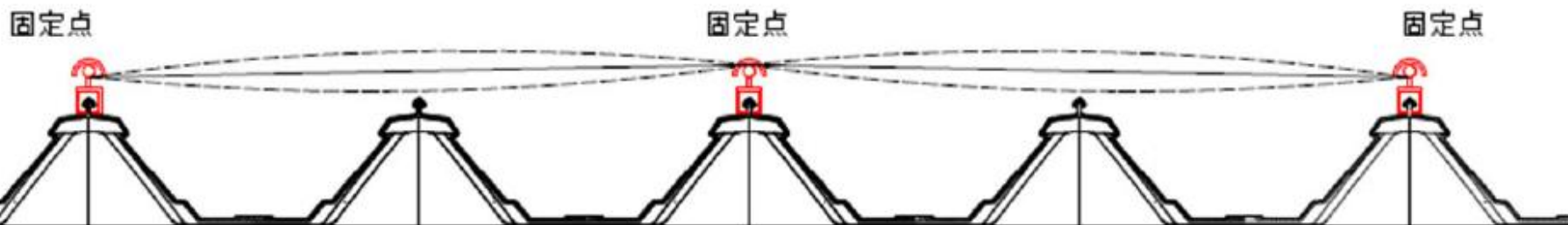
（１）従来型シート工法



（２）中間支持方式



（３）スパン延長・全固定方式



開発成果（①大面積施工モジュールの開発）

● 成果（構造・評価）

- ・ 静的耐力評価手法を確立、試験実施
- ・ 動的評価手法（長期/短期暴風）の仕様検討、予備試験実施



静的耐力評価試験状況



動的評価予備試験状況
＜26年度 本試験実施＞

開発成果（①大面積施工モジュールの開発）

● 成果（設計）

- ・ PV単位面積あたりの許容耐力を整理、計算手法確立。

設計基準風速

38m/s

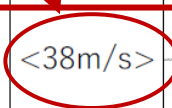
屋根高さ

25m相当

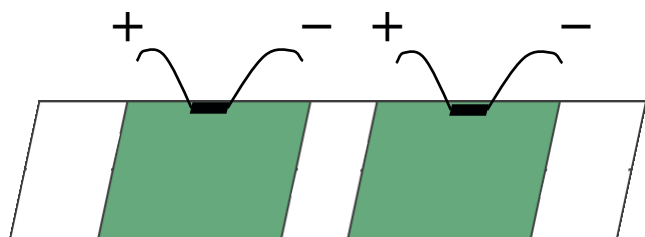
→ CLEAR

設計風速	地表面 粗度区分	屋根高さ						
		5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m
<46m/s>	II	OK	NG	NG	NG	NG	NG	NG
	III	OK	OK	OK	OK	NG	NG	NG
<44m/s>	II	OK	NG	NG	NG	NG	NG	NG
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG
<42m/s>	II	OK	OK	NG	NG	NG	NG	NG
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<40m/s>	II	OK	OK	OK	NG	NG	NG	NG
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<38m/s>	II	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<36m/s>	II	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<34m/s>	II	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<32m/s>	II	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<30m/s>	II	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	III	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

国内の適用地域
ボリュームゾーン



開発成果（②連結型施工モジュールの開発）

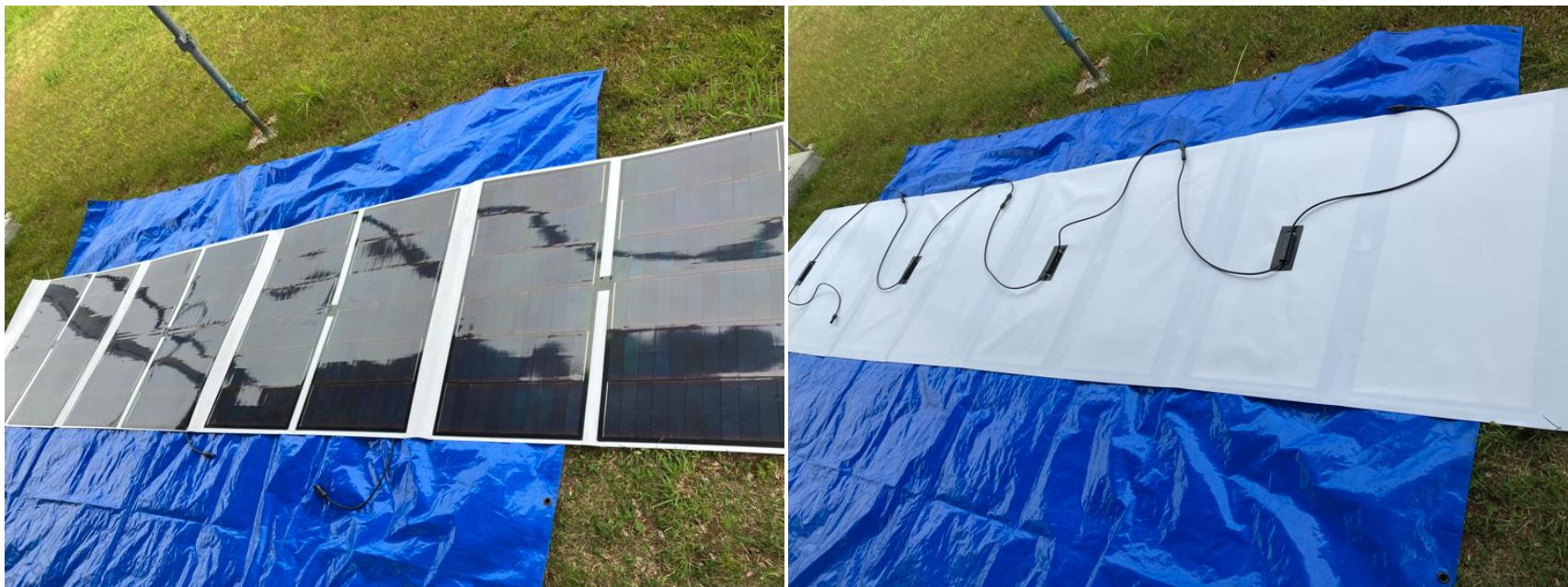


課題	現場でのPV設置／配線作業が施工時間のボトルネック
	ストリング数により施工工程が複雑化
狙い	施工工数の削減
	配線作業の削減
	施工速度の向上
開発方針	①モジュールの連結化
	②内部配線の外装仕様策定
	③折りたたみ式構造による荷姿削減／可搬性の確保

開発成果（②連結型施工モジュールの開発）

● 成果

- ・ 1×1m 4連結モジュールの試作を完了
- ・ 従来型比で配線数を約50%削減し、現場配線作業の簡素化
- ・ 可搬性と施工性の両立を確認（最大10連結で20kg）



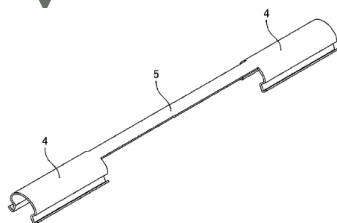
1×1m 4連結試作モジュール

開発成果（③施工治具の開発）



電動化
トルク管理
等

固定具
改良

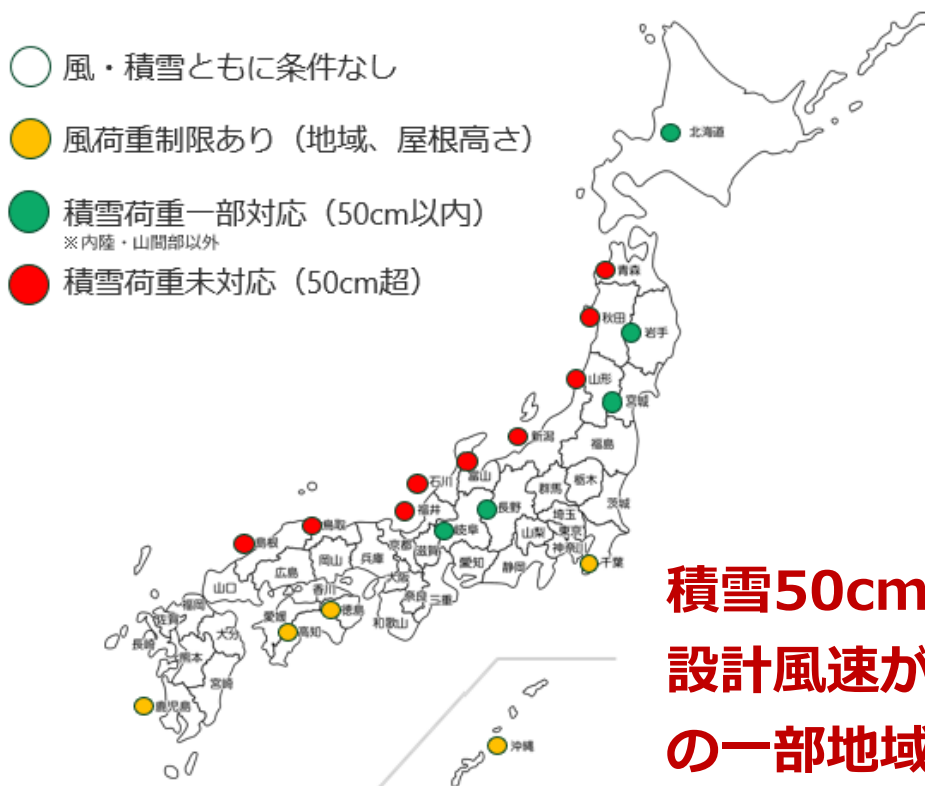


課題	手動締結による施工品質のバラつき
	作業負荷が大きい
	従来型グリッパー（固定具）の耐力制約
狙い	施工品質の安定化
	作業負荷の軽減
	固定具の耐力向上
開発方針	①グリッパー構造の改良
	②締結機構の高度化（電動化・トルク管理）
	③膜面の浮上りを対策した支持機構の導入

開発成果（③施工治具の開発）

● 成果

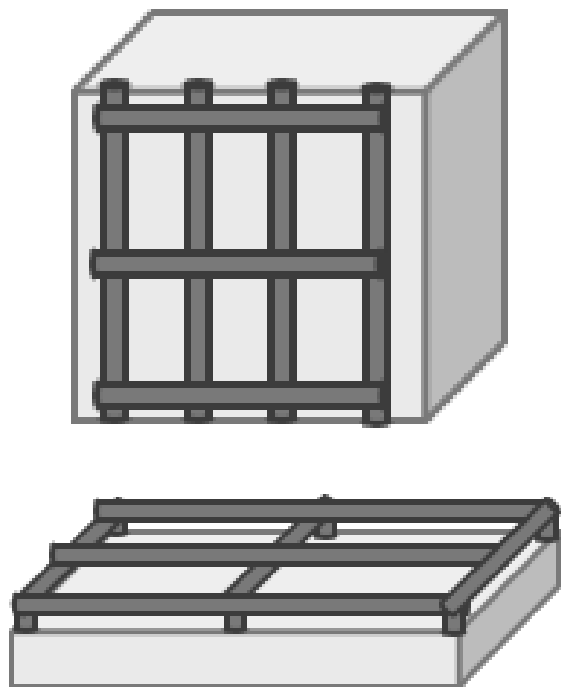
- ・ グリッパ構造を見直し、改良構造を複数検討＜非公開＞
- ・ 試作改良品で静的耐力評価試験を実施し、耐力向上を確認
- ・ 締結治具の改良構造を策定し、試作を実施＜非公開＞



**積雪50cm以上（主に日本海側）、
設計風速が40m/s以上（徳島/高知/鹿児島/沖縄）
の一部地域以外での設計性能を確保**

開発成果（④汎用的架台システムの開発）

壁面、陸屋根、カーポート等へ
シート工法を水平展開



※イメージ

課題	ハゼ式折板屋根以外への適用手段
	同工法の軽量性を失わない設置形態
狙い	多様な設置場所への展開
	軽量性の維持
	施工の簡素化
開発方針	①パイプアタッチメントの構造検討
	②施工モジュールとの一体化設計
	③施工方法の検討

開発成果（④汎用的架台システムの開発）

● 成果

- ・パイプアタッチメントの基本設計を完了<非公開>
- ・ハゼ式屋根以外（壁・陸屋根等）への適用可能性を確認
- ・プレ組立化（工場作業化）の成立性確認<非公開>
- ・軽量性維持（ $\sim 4\text{kg}/\text{m}^2$ 相当）を達成



パイプアタッチメントー体型モジュールの初期検証（参考）

開発成果のまとめ

● 主な成果

材料	基材シートの最適化（コスト▲36%見通し）
構造	大面積化による耐力成立性確認
評価	静的・動的評価手法の検討
施工	配線削減・施工効率向上の確認、可搬性の確認
適用	屋根以外への展開可能性を確認

● 総括

- ・ コア技術の成立性、実証フェーズ移行の技術基盤を確立
- ・ 太陽電池の設置工法として従来にはない膜構造での設置工法について、設計手法や試験仕様等の各種知見を獲得。

今後の共通施工基盤技術の醸成に対し、有用性のある開発成果

残課題と今後の計画

フレキシブル太陽電池を利用した太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン2026年版との整合を実施し、以下に本開発の残課題と今後の計画を整理。

※残課題を有する項目のみ抜粋。試験仕様は専門家相談の上検討している。

大項目	要求事項	評価	残課題と計画
設計図書	許容応力度設計	△	計算書で設定した 膜面の許容変位 について、繰り返し荷重試験にて整合性検証。
荷重設計 固定部設計	風・地震・積雪 疲労評価	△	長期供用時を想定した繰り返し荷重試験にて、 累積疲労損傷評価 を実施。
材料耐久性	耐候・腐食・劣化	△	10年→20年耐用へ向けた耐候性試験の実施。 材料物性を包括した寿命設計（耐力） を整理。
建物接合	騒音・雨仕舞評価	×	騒音評価方針の検討
動的性能	振動・風応答・ 空力不安定対策	△	本年度実施した予備試験仕様にて、長期/短期暴風を想定した繰り返し荷重試験を実施し、 動的性能および電池への影響有無を検証 。

動的要素検証、累積疲労評価、二次被害（騒音、電池自体への悪影響）の有無を確認し、設計仕様を確定させる

実用化・事業化の見通し

● 企業化の基本コンセプト

技術単体ではなく「施工システム」としての製品化

構成要素
施工モジュール（シート+電池）
グリッパー（固定部材）
施工治具

ビジネスモデル
製品販売（EPC業者向け）
O&M事業
PPAモデル

● 企業化に向けた課題整理（本年度実績反映）

技術課題
長期耐久性：10年→20年
構造性能：動的要素、疲労
安全認証：JET認証取得

製造・供給課題
量産プロセスの確立
生産工程の機械化
材料仕様確定による調達精緻化

実用化・事業化の見通し

● 企業化スケジュール

年度	内容
2026	仕様確定・試作継続・実証①
2027	実証②・量産コストスタディ・認証・初期受注
2028以降	本格量産・販売

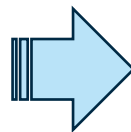
● 市場性・成長ポテンシャル

国内市場（2032年）約7.4GWうち本工法シェア約9.5%想定

本工法の市場価値

従来設置不可領域への適用

- ・ 軽量屋根
- ・ 壁面
- ・ カーポート



新市場創出

**本開発にて成立性や
技術基盤が更に明確化**

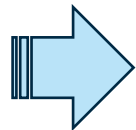
実用化・事業化の見通し

● 価格・コスト競争力

従来型工法に比肩するコスト構造の確立を目指す

開発成果として以下検討が寄与

- ・ 材料費低減（基材）
- ・ 施工費低減（大型/連結/治具）



最終目標	価格
施工コスト	7万円/kW
システム全体	25万円/kW未満
LCOE	14円/kWh

● 輸出展開の方向性

ターゲット
東南アジア
欧州
日系企業拠点

本技術の適合性
軽量 / 後付け可能
折りたたみ輸送可能
施工人材依存度が低い

実用化・事業化の見通し

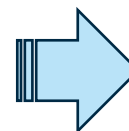
● 競争優位性

本年度成果により“耐風性能向上”と“実構造での施工性検証”が進み、
机上検討から実証レベルへの優位性に発展

重量	約2～4kg/m ² と設置場所や形態を変えても圧倒的に軽量
施工速度	大型/連結化（内部配線化）で工数を大幅短縮
適用範囲	ハゼ式折板屋根のみならず多様な形態に適用
着脱性	着脱性を持たせることで、PPAにも有利に展開

● まとめ

- ・ 技術→製品パッケージ化成立性確認
- ・ コスト目標達成への見通し獲得
- ・ 次年度は実証フェーズへ移行
- ・ 新市場（軽量/非対応領域）の開拓性を確認



企業化可能性は
計画段階から
“実装段階”へ進展

ご清聴ありがとうございました

本研究開発は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合
開発機構（NEDO）の支援を受けて実施しています。

この場を借りて、厚く御礼申し上げます。



どんな建物も 本物の「再エネ資産」に変える