

「太陽光発電主力電源化推進技術開発」 (終了時評価)

2020年度～2024年度 5年間

プロジェクトの説明（公開版）

2025年11月11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

再生可能エネルギー部

太陽光発電主力電源化推進技術開発

プロジェクトの概要

<狙い>

本事業では太陽光発電の主力電源化を推進するため、需要地に近接しているが従来の技術では太陽光発電の導入が進んでいない場所を利用可能にするための技術開発や長期安定的電源化に向けて現在顕在化している課題解決とする技術開発を行う。上記と並行し、これらの技術を支える測定評価技術、日射量予測技術等の開発や国内外の開発動向を把握し、開発を支援する動向調査等も実施する。

<プロジェクト実施概要>

I) 新市場創出技術開発

需要地に近接しているが従来の技術では太陽光発電の導入が進んでいない場所を利用可能とする、建物壁面、重量制約の屋根、移動体を対象とした太陽光発電システムの導入に資する技術を開発し、社会実装につなげる。

※一部ペロブスカイトの事業に関してはGI基金へ移行する。

II) 長期安定電源化技術開発

長期安定電源化に向けて現在顕在化している課題である安全ガイドラインの策定、系統制約の克服に資する技術開発実証を行う。また、太陽光発電設備のリサイクル技術や、小規模な事業用太陽光発電の適切なメンテナンスを確保し再投資を促すための技術開発・実証を行う。

III) 先進的共通基盤技術開発

「長期安定電源化」や「新市場創出」技術を支える測定評価技術、日射量予測技術等、先進的共通基盤技術の開発する。

IV) 動向調査

太陽電池関連の国内外の開発動向や政策動向等を把握し、開発を支援する

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	I) 新市場創出技術開発 - 重量制約のある屋根向けのフィルム型太陽電池の軽量化、高効率、低コスト化技術を開発する。 - 建築物へ組み込み可能な耐久性、経済性、意匠性を満たす壁面太陽光発電システムを開発する。 - 移動体設置での発電量を確保する3次元ベンダブルで超高率な太陽電池の技術を開発する。 - 多接合型等を対象とした太陽電池の技術開発を実施し、将来の実用化に向けセル、ミニモジュールの開発を行う。 II) 長期安定電源化技術開発 - 傾斜地・営農・水上の3種類の設置形態について安全ガイドライン策定をする。 - 発電設備の安全性を確保する信頼性評価、回復技術を開発し、実証、評価を行う。 - 低コストかつマテリアルリサイクルに資する高い資源回収率を両立する分離処理技術を開発、実証プラントを構築し、実モジュールサイズで検証を行う。 - 太陽光発電による需給一体型システム構築上・系統連系における課題を抽出し、対応方法を検討。 III) 先進的共通基盤技術開発 - 新型太陽電池について、高精度測定技術を確立する。 1 m四方程度のエリアを想定し、数時間先の発電量の予測に向けた日射量予測を開発する。 - 年間レベルでの発電量等の太陽光発電効果を推定する技術を確立し、想定する市場（移動体等）への適合性を判断できる技術を開発する。
アウトカム目標	- 新市場創出による太陽光発電の累積導入量：2050年約320GW（うち新市場約170GW） - 太陽光発電によるCO₂排出量削減：2050年約110百万t/年（うち新市場 約60百万t/年） - リサイクルによる埋め立て処理量の削減約510万t（64GWを対象として試算） 2030年までに導入された小規模発電設備（50kW以下）の導入量維持：20GWの導入量維持
出口戦略 (実用化見込み)	本事業で開発した技術は開発実施者、システムインテグレータ、自動車メーカー、建設会社等との連携を通じて、普及拡大を図る。また、安全設計施工ガイドラインを作成し、適切な技術で太陽光発電システムの普及促進を図る。 国際標準化活動予定：有（2023年度以降を予定）、委託者指定データ：無
グローバルポシジョン	現在：DH⇒PJ終了時：LD

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

再生可能エネルギー部
PMgr：鈴木チーム長代理
関連する技術戦略：太陽光発電分野の技術戦略



既存プロジェクトとの関係

2019年度までに実施していた「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」、「太陽光発電長期安定電源化基盤技術開発」を統合したものとなる。「高性能・高信頼性PJ」を踏まえ、セル・モジュールを対象とした技術開発のみではなく、立地制約解消・高付加価値化も加味し、従来技術では設置が困難とされている新たな市場創出・拡大に向けた目的とした技術開発を行う。「長期安定電源化PJ」を踏まえ、事業継続性を持った長期安定電源について、1年間での事業で抽出した課題を解決する技術開発・実証等を行う。

2021年度末から実施しているグリーンイノベーション基金事業/次世代太陽電池の開発に一部事業（ペロブスカイト）が移行した。

課題	2016年度 (H28)	2017年度 (H29)	2018年度 (H30)	2019年度 (H31)	2020年度	～	2024年度
立地制約解消	太陽光発電 多用途化実 証 プロジェクト				太陽光発電 主力電源化 推進事業		
高付加価値化							
発電コスト低減・ 信頼性向上 (セル・モジュール)	高性能・高信頼性太陽光発電の 発電コスト低減技術開発						
発電コスト低減・ 信頼性向上 (システム)	太陽光発電システム効率向上・ 維持管理技術開発			太陽光発電 長期安定 電源化 技術開発			
リサイクル	太陽光発電リサイクル技術開発						

事業計画

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
(Ⅰ) 太陽光発電の 新市場創出技術開発	各市場で要求される性能を満たす要素技術開発・実証					評価対象期間
				多接合型太陽電池開発		
(Ⅱ) 太陽光発電の 長期安定電源化技術開発	ガイドライン策定					
	信頼性評価・回復技術の開発					
	マテリアルリサイクル技術開発、実証					
	系統影響軽減2020年度FS、2021年度以降実証					
(Ⅲ) 先進的共通基盤 技術の開発等	日射量予測技術の開発					
	新型太陽電池の高精度性能評価					
(Ⅳ) 動向調査	動向調査					
評価				★ 中間評価		★ 終了時評価
予算（億円）	27	29	28	30	29	（合計）142

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成見込み
- ※費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の副次的成果等
- 特許出願及び論文発表

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

※ 本事業の位置づけ・意義

（１）アウトカム達成までの道筋

（２）知的財産・標準化戦略

報告内容



ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ※本事業の位置づけ・意義
- (1)アウトカム達成までの道筋
- (2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1)アウトカム目標及び達成見込み
- (2)アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1)実施体制
- ※受益者負担の考え方
- (2)研究開発計画

事業の背景・目的・将来象

NEDO「太陽光発電主力電源化推進技術開発」基本計画より抜粋

■事業の背景

(1) 国内の状況

- 我が国における太陽光発電の導入は、F I T開始後に導入が急拡大したが、様々な事業者による参入する中で、安全面、防災面、景観や環境への影響、将来の設備廃棄等に対する懸念や、F I T事業認定者が、買い取り期間終了後も、持続的な導入・拡大が図れるのかといった懸念が高まっている。
- また、導入拡大により従来の系統運用の下で制約が顕在化しており、一部地域では出力抑制等が生じている。出力変動を調整するための調整力の確保を含め、電力系統へ受け入れるコストは増大している。そのため適地遍在性への対応や、大量導入を支えるネットワーク整備・運用が求められており、太陽光発電としての方策や系統接続要件の整備が必要とされている。

(2) 海外の状況：次のように、近年、世界的に直流送配電技術の開発は盛んである。

- 太陽光発電システムの発電コストはグリッドパリティを迎えており、過去と比較しても世界で最も低い水準になりつつある。そのため、各国政府が国家計画、戦略として再生可能エネルギーの導入を進めるなかで、太陽光発電の導入量は今後も継続的に増加していくことが予想されている。

事業の背景・目的・将来象

■事業の目的

NEDO「太陽光発電主力電源化推進技術開発」基本計画より抜粋

シリコン系の太陽光発電の導入が進む中で更なる太陽光発電の導入を進めるために、従来の技術では太陽光発電の導入が難しかった場所への導入を目指し、発電効率の向上、軽量化、曲面追従化等とコスト低減などの技術開発を行い、将来の太陽光発電の導入量拡大とともに新たなセル、モジュール、システム技術に関連した産業競争力の強化を図る。例えば、移動体を含め、より高効率かつ高耐久性を求められる条件下への太陽光発電の導入を見据えた技術開発の実施や、重量制約の有る屋根、建物壁面などへの太陽光発電の導入に向け研究開発を行う。

さらに、太陽光発電の主力電源化を推進するため、太陽光発電設備の長期安定電源化に向けた事業運営確保として現在顕在化している課題である安全の確保に資するガイドライン策定や小規模な事業用太陽光発電設備の適切なメンテナンスの確保や再投資を促すため必要となる信頼性に係る技術開発を行う。また、2030年代以降に急増が懸念される太陽光発電設備の廃棄物を回避するためのリサイクル技術や、出力抑制等の系統制約の克服に向けた太陽光発電側での対応方法の検討・実証等を行う。

上記と並行し、これらの技術を支える測定評価技術、日射量予測技術等、発電量推定技術およびそれを基にした市場適合性評価技術などの先進的共通基盤技術の開発や国内外の開発動向を把握し、開発を支援する動向調査等も実施する。

事業の背景・目的・将来象

NEDO「太陽光発電主力電源化推進技術開発」基本計画より抜粋

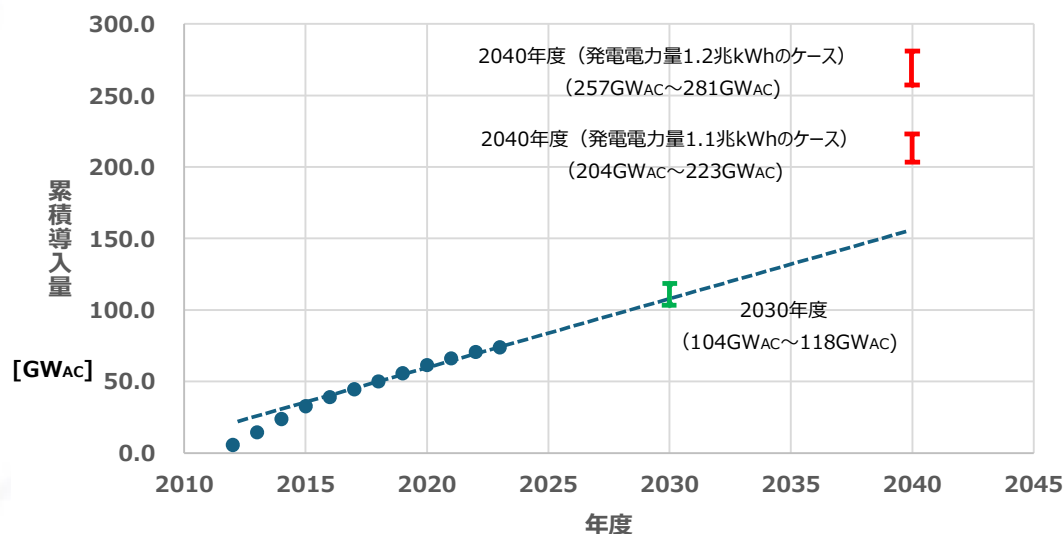
■事業の将来像

- 新市場創出に向けた太陽光発電の技術開発により、2050年時点での国内累積導入量として、約320GW（うち新市場 約170GW※）、太陽光発電によるCO₂排出量削減（系統電源との比較）として、約110百万t／年（うち新市場 約60百万t／年）を推計。
※重量制約のある屋根、建物壁面、移動体（車載）、営農、水上の合計
- 太陽光発電の長期安定的な技術開発により、2030年時点で導入が予想される小規模発電設備（50kW以下）を中心とした発電設備20GWの導入量維持容量）を期待。

政策・施策における位置づけ

第7次エネルギー基本計画（2025年2月18日に閣議決定）

- エネルギーの安定供給と脱炭素を両立させる観点から、再生可能エネルギーを主力電源として最大限導入する。その際、①地域との共生、②国民負担の抑制、③出力変動への対応、④イノベーションの加速とサプライチェーン構築、⑤使用済み太陽電池モジュールへの対応などの課題に対応し、再生可能エネルギーの長期安定電源化に取り組む。
- 2040年度の再生可能エネルギーの電源シェアは、4割から5割程度、そのうち太陽光は23%から29%程度。
- 2040年度における電力需要は0.9から1.1兆kWh程度、発電電力量は1.1から1.2兆kWhと試算（NEDO試算）。これは、FIT導入から2030年度までの約20年で導入する量またはその倍の量を2030年度から2040年度の10年間で導入していくことになる。

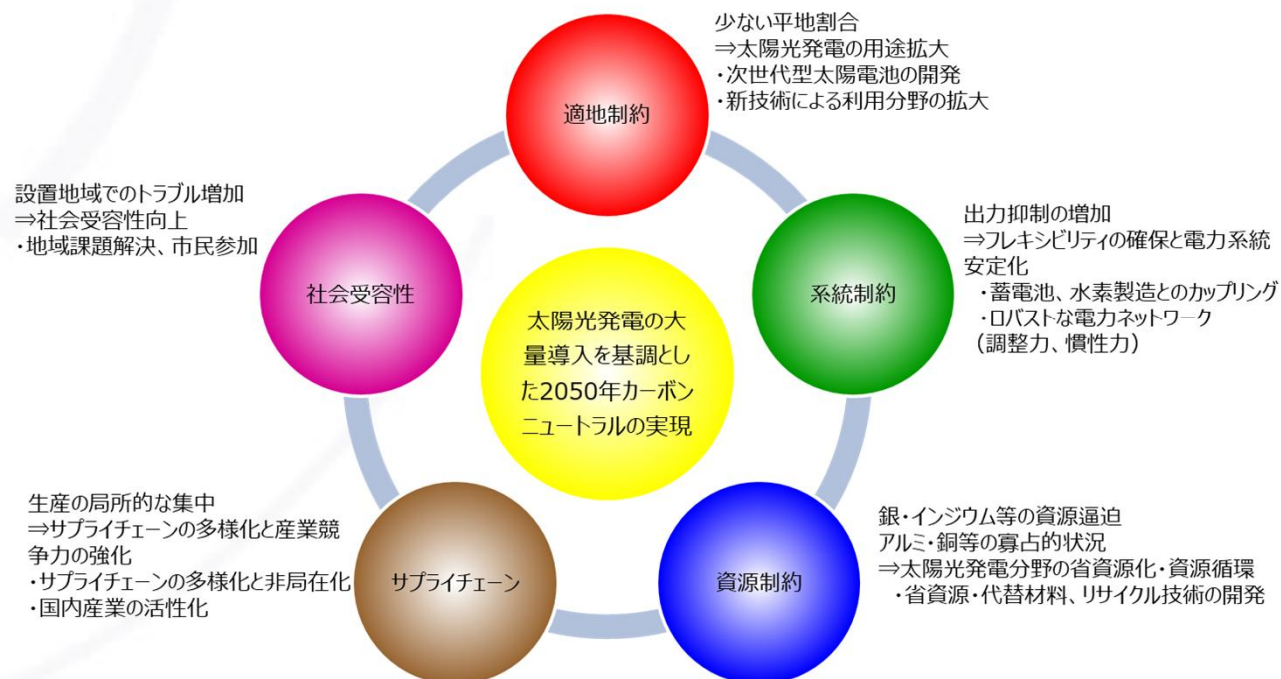


FIT/FIPによる太陽光発電累積導入量と2030年度、2040年度導入量見通し

技術戦略上の位置づけ

NEDOイノベーション戦略センターでは、持続可能な太陽光発電の導入拡大に向けた課題として、適地制約、系統制約、資源制約、サプライチェーン、社会受容性の5つに整理されている（下図参照）。本事業では、特に適地制約、系統制約、資源制約の解決に資する研究開発に取り組む。

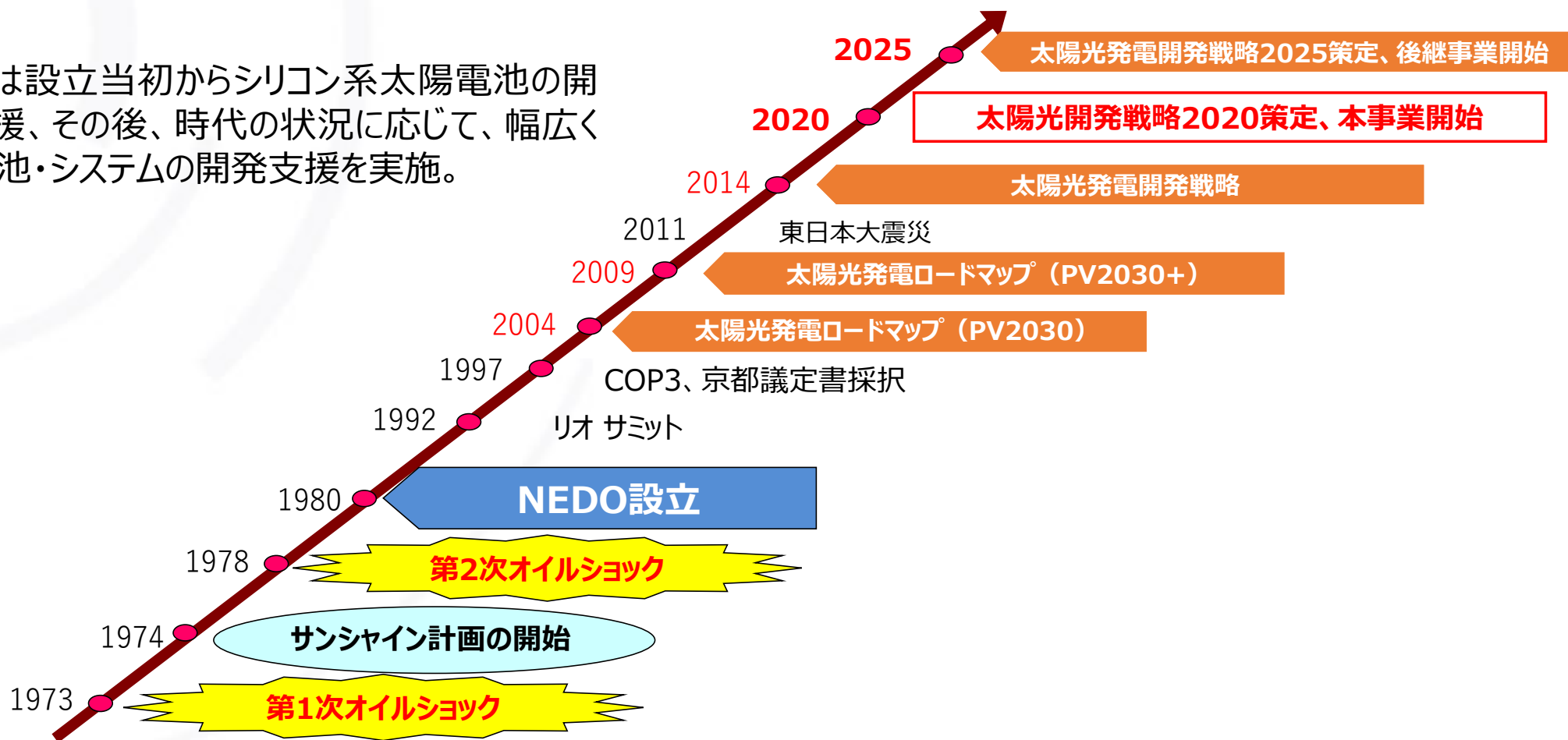
持続可能な太陽光発電の導入拡大に向けた課題と解決手段



（出典）太陽光発電分野の技術戦略, NEDOイノベーション戦略センター

技術戦略上の位置づけ

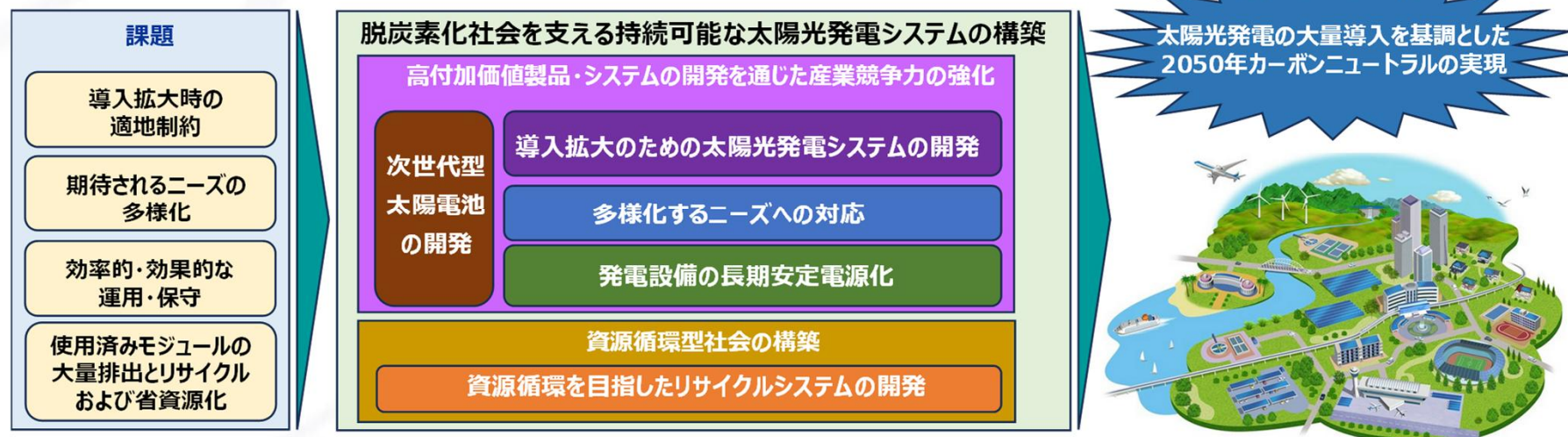
NEDOは設立当初からシリコン系太陽電池の開発を支援、その後、時代の状況に応じて、幅広く太陽電池・システムの開発支援を実施。



技術戦略上の位置づけ（参考）

「太陽光発電開発戦略2020」を公表してから5年経過し、地球温暖化の進展、ウクライナ戦争などによるエネルギー安定供給の懸念など、エネルギーを取り巻く状況は大きく変化。日本でも第7次エネルギー基本計画が閣議決定されるなど、再生可能エネルギー特に太陽光発電に対する期待はさらに高まっている。

そうした状況を踏まえ、NEDOとして今後太陽光発電として取り組むべき内容を取りまとめた「太陽光発電開発戦略2025」を公開（2025年3月28日）。太陽光発電に関する課題を整理するとともに、今後取り組むべき技術開発の方策を提示。



「太陽光発電開発戦略2025」における目指すべき姿

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

2024年 世界累積導入量：2,247GW_{DC}

第1位：中国（1,048GW）

第2位：米国（224GW）

第3位：インド（125GW）

第4位：ドイツ（100GW）

第5位：日本（97GW）

※日本は昨年4位（91GW）からダウン。

2024年 世界年間導入量：456.0GW_{DC}

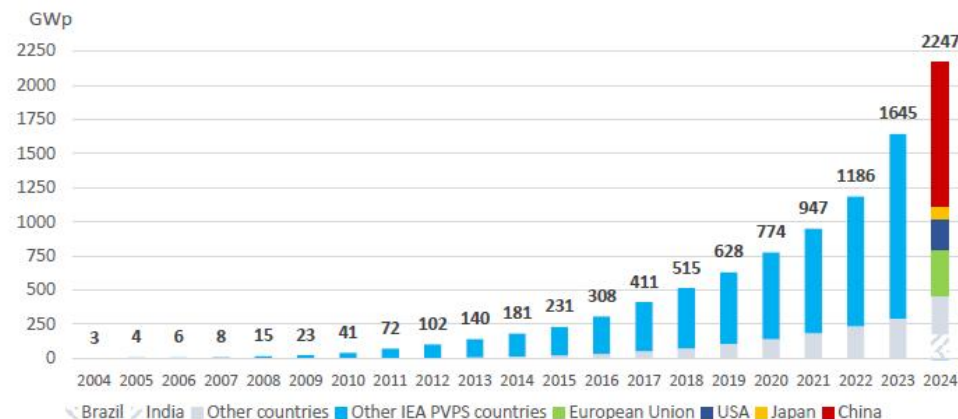
第1位：中国（235.0GW）

第2位：米国（33.9GW）

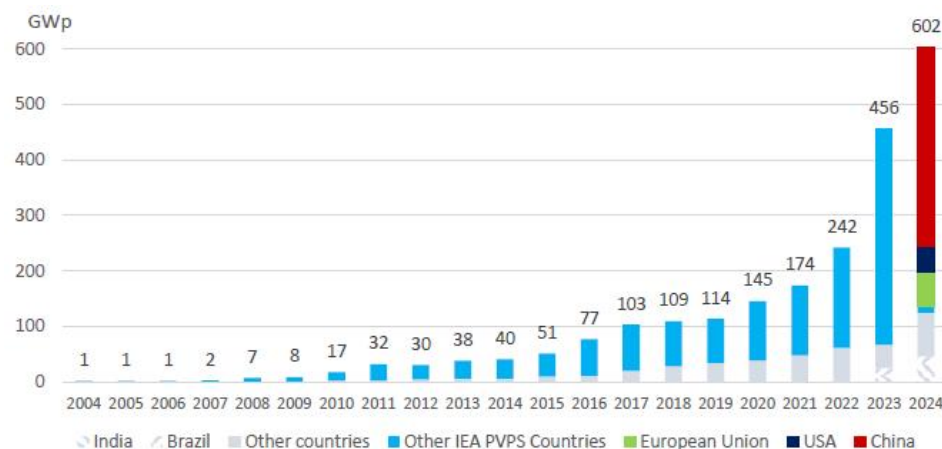
第3位：インド（31.9GW）

※日本は第10位（5.5GW）

出典：IEA PVPS Snapshot 2024



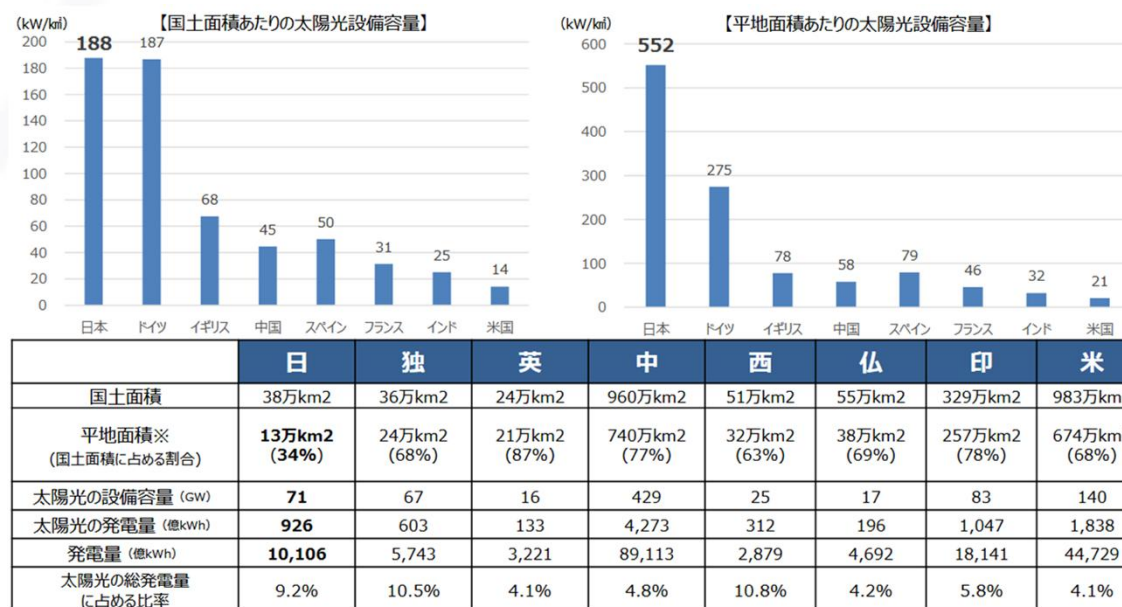
世界の太陽光発電累積導入量の推移（DCベース）



世界の太陽光発電年間導入量の推移（DCベース）

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

日本は、国土面積あたりの太陽光発電の設備容量が主要国の中で第1位。
特に平地の割合が少なく、平地面積あたりの太陽光設備容量は既に主要国の2倍以上。
そのため、太陽光発電設備を設置するための適地不足に直面。

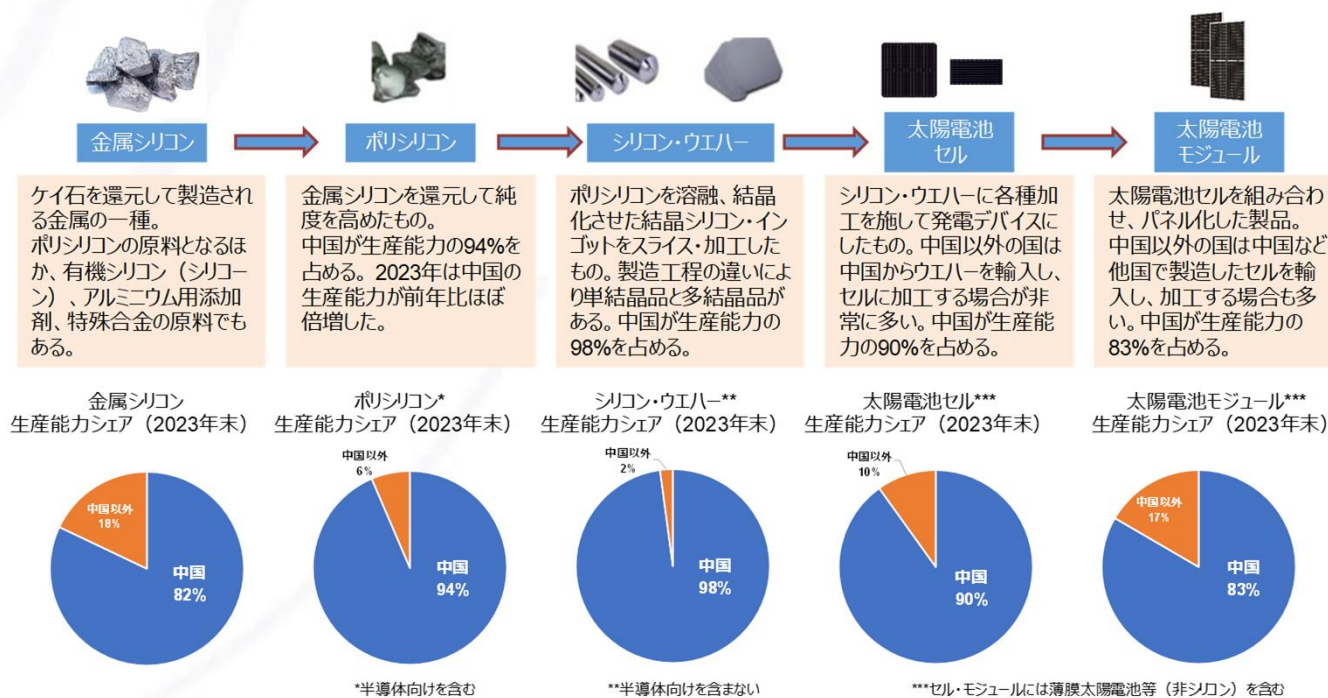


(出典) 外務省HP (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html>)、Global Forest Resources Assessment 2020 (<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>)
IEA Renewables 2023、IEAデータベース、2022年度エネルギー需給実績(確報)、FIT認定量等より作成
※平地面積は、国土面積から、Global Forest Resources Assessment 2020の森林面積を差し引いて計算したもの。

国土面積あたりの太陽光発電設備容量および平地面積あたりの太陽光発電設備容量

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

結晶シリコン太陽電池は、金属シリコンを原料とし、ポリシリコン、結晶シリコン・インゴット、結晶シリコンウエハー、太陽電池セル、太陽電池モジュールへ加工されるが、サプライチェーン全体で中国が大きな割合を占めている。



結晶シリコン太陽電池産業のサプライチェーン（製造）の動向

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

サプライチェーンの一極集中回避のため、欧米インドなどでは、国内生産の太陽電池にインセンティブを付与。

	米国	欧州	インド	中国	オーストラリア
概要	・2035年電力部門の脱炭素化 ・2050年までに米国の経済全体における温室効果ガス排出量ゼロの実現を目指す。（第2次トランプ政権では、見直される可能性が高い。）	・温室効果ガス排出量ネットゼロに寄与する製品需要の40%を欧州連合域内製品で賄う。（ネットゼロ産業法）	・2070年カーボンニュートラル実現を掲げ、2030年までに再生可能エネルギー比率50%を目指す。 ・国内プロジェクトに使用される太陽光発電関連製品はインド製であるべきとの考えの下、生産連動型優遇策（PLI）を導入	・2060年カーボンニュートラル実現を掲げ、2025年までに再生可能エネルギー比率33%前後を目指す。	・2050年カーボンニュートラル実現に向け、2030年までに発電量の82%を再生可能エネルギーを目指す。 ・長期排出削減計画 ①コストの低減 ②制度・インフラ・市場の展開 ③グリーン水素、蓄電池用のレアメタルの輸出拡大による市場の獲得 ④二国間・多国間協力推進
導入目標	・2035年：800GW ・2050年：1,000GW（太陽光未来調査報告書）	・2025年：320GW_{AC} ・2030年：600GW_{AC}（ソーラー・エネルギー戦略）	・2030年：300GW	・2060年：4,800GWが必要（中国エネルギー研究所分析）	・オーストラリア・エネルギー市場オペレーター（AEMO）の目標 ・電力事業用太陽光発電システムと風力発電の合計容量：2030年までに44GW、2050年までに141GW ・分散型太陽光発電システムの導入量：2030年までに35GW、2050年までに69GW
太陽電池生産能力（目標、計画）	・モジュール生産能力 53GW（2025年1月現在）	・2030年：30GW/年（ネットゼロ産業法）	・2026年モジュール生産能力：110GW/年（見込み）	・生産能力過剰のため、盲目的な拡張を抑制する方針	・モジュール製造能力の拡大、サプライチェーン全体の支援を目的として、「ソーラー・サンショット・プログラム」を設立
コスト（LCOE）目標	・住宅用：2030年：5セント/kWh ・業務用：2030年：4セント/kWh ・電力事業用：2030年：2セント/kWh（米国エネルギー省・太陽エネルギー技術局）		・結晶シリコン：25ユーロ/Mwh（電力事業用） ・タンデム：<25ユーロ/MWh（EU ETIP PV:Strategic Research and Innovation Agenda on Photovoltaics, 2024年8月）		・2030年電力事業用太陽光発電システム設置コスト：0.3豪ドル/W（オーストラリア再生可能エネルギー局（ARENA））
再生可能エネルギー比率	・28州＋ワシントンDCが独自の目標を設定 - カリフォルニア：2040年100%、 - ニューヨーク：2040年100%など、	・2030年：42.5%（奨励目標45%）（改定再生可能エネルギー指令（RED III））	・2030年：50%	・2025年：33%前後（第14次5カ年再生可能エネルギー発展計画）	・2030年：82% ・州による目標： - 南オーストラリア州：2030年100%、 - ビクトリア州：2035年95%、 - クイーンズランド州：2035年80%、 - タスマニア州：2040年200%

主要国における太陽光発電分野の政策動向のまとめ

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）



日本では、経済産業省や環境省において、世界に先駆けてペロブスカイト太陽電池の普及を進めるべく、生産設備や設備設置に対する補助事業が開始しており、NEDO事業で開発された技術を基に、事業化が加速されていくことが期待。

② 生産体制整備について

- 2030年を待たずにGW級の生産体制を構築するべく、GXサプライチェーン構築支援事業にて、フィルム型ペロブスカイト太陽電池、レーザー加工装置を対象とし、2024年末に2社を採択。
- 積水化学工業では、新会社を設立の上で、5年間で3145億円の投資を行い、GW級のライン構築を目指していく。大阪府堺市にて、2027年度には、100MW級の製造ラインが稼働予定。

<積水化学工業>

シャープ堺本社工場を譲り受け、100MWの生産ライン新設を決定。2030年まで追加投資を行いGW級のライン構築を目指す。

堺工場 全貌



出所：積水化学工業HP



ロールtoロールでの生産

<片岡製作所>

2026年までに年間190MW、2029年までに年間500MW級の発電量に相当するレーザーパターニング装置の生産体制の構築のため、京都に工場を増設。



ペロブスカイト太陽電池レーザーパターニング装置
出所：片岡製作所HP

20

ペロブスカイト太陽電池の社会実装モデルの創出に向けた導入支援事業

（経済産業省連携事業）



【令和7年度予算 5,020百万円（新規）】

ペロブスカイト太陽電池の国内市場立ち上げに向け、社会実装モデルの創出に貢献する自治体・民間企業を支援します

1. 事業目的

軽量・柔軟などの特徴を有するペロブスカイト太陽電池は、これまで太陽電池が設置困難であった場所にも設置を可能とするとともに、主な原料であるヨウ素は、我が国が世界シェアの約30%を占めるなど、再エネ導入拡大や強靱なエネルギー供給構造の実現にもつながる次世代技術である。ペロブスカイト太陽電池の国内市場立ち上げに向け、その導入を支援することで、導入初期におけるコスト低減と継続的な需要拡大に資する社会実装モデルの創出を目指す。

2. 事業内容

ペロブスカイト太陽電池の導入初期における発電コストの低減のため、将来の普及フェーズも見据えて拡張性が高い設置場所（同様の建物への施工の横展開性が高い場所、需要地と近接した場所や自家消費率が高い場所、緊急時の発電機能等が評価される場所等）への導入を支援することで、社会実装モデルの創出に貢献する。

<対象>

・従来型の太陽電池では設置が難しい場所に導入する事業であり、一定の要件を満たすもの

<主な要件>

- ・導入するフィルム型ペロブスカイト太陽電池が性能基準を満たすこと
- ・同様の屋根等がある建物への施工の横展開性が高いこと
- ・導入規模の下限、補助上限価格
- ・施工・導入後の運用に関するデータの提出

等

3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助事業（補助率：2／3、3／4）
- 補助対象 地方公共団体、民間事業者・団体
- 実施期間 令和7年度～

環境省 大臣官邸 地域防災推進推進官グループ 地域防災推進推進課 電話：03-5521-8233
お問合せ先： 環境省 地球環境局 地球気候政策課 地球気候政策推進室 電話：0570-028-341
資源エネルギー庁 新エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 電話：03-3501-4031

4. 補助事業対象の例



フィルム型ペロブスカイト太陽電池の導入イメージ

23

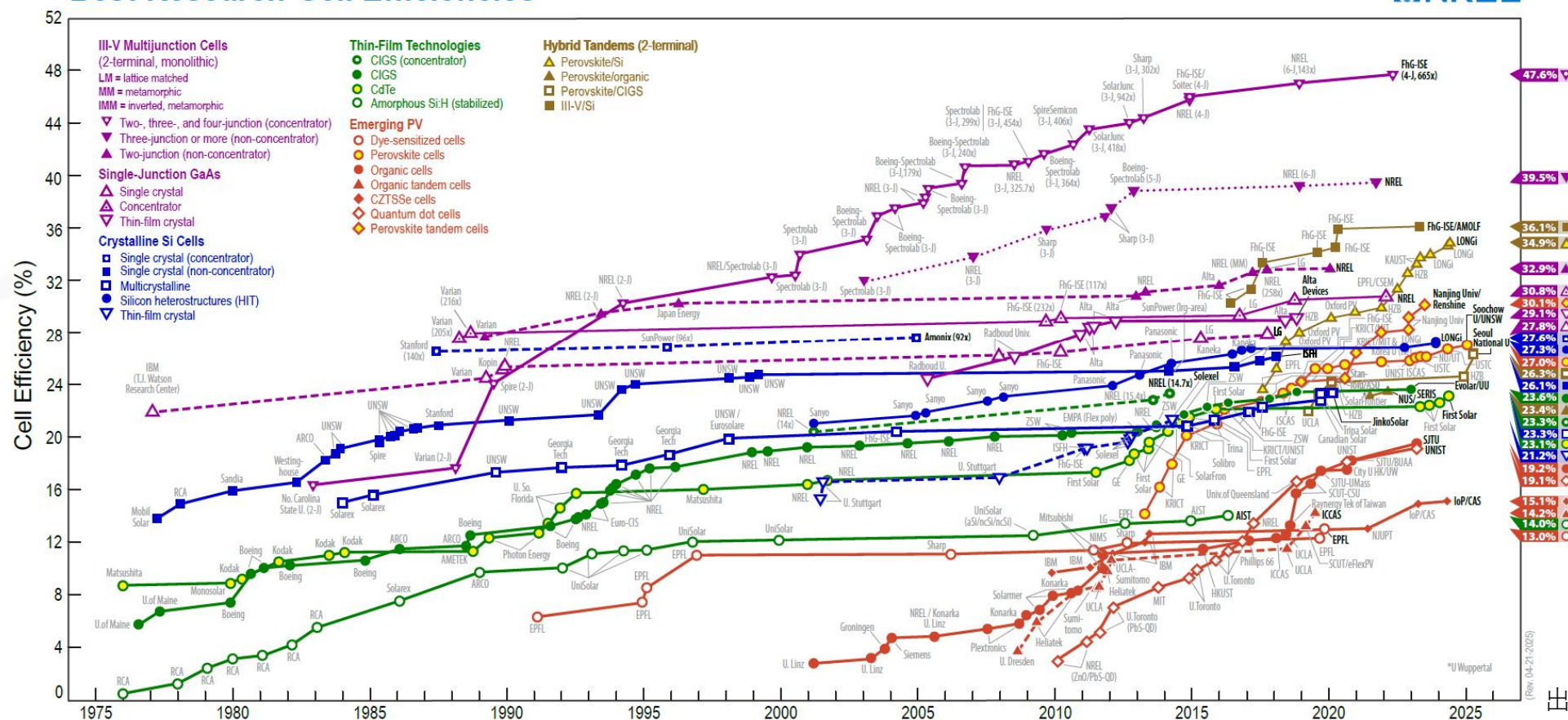
出典：第9回 次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

近年、ペロブスカイト太陽電池や複数の太陽電池を組み合わせたタンデム型太陽電池の変換効率が大きく伸びている。

Best Research-Cell Efficiencies

NREL



他事業との関係

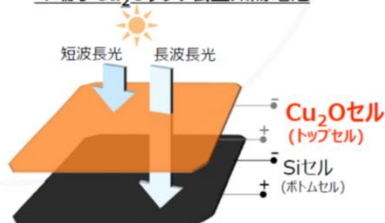
「Cu₂Oタンデム型太陽電池の開発」（実施者：東芝、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構）については、2021年度～2022年度にエネルギー・環境新技術先導研究プログラムで開発した要素技術（トップセルの高効率化）を基に、本事業の追加公募により2023年度に採択し、タンデム化・長寿命化に取り組んだ。これにより、電気自動車（EV）をはじめとするモビリティ向けの太陽電池に活用できる次世代太陽電池の開発を加速。

4端子Cu₂Oタンデム：高効率発電の仕組み

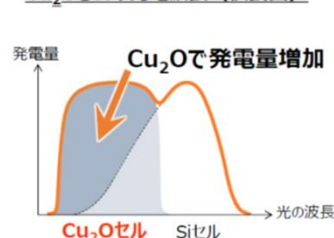


- ✓ 発電波長がCu₂OとSiで相補的。Siボトムセル効率～20%
- ✓ Cu₂Oセル効率10%で、タンデム効率30%が実現可能と予想

4端子Cu₂Oタンデム型太陽電池



Cu₂OとSiの発電波長（模式図）



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

4 / 15



これまでの開発経緯



- ✓ Cu₂Oトップセルと4端子タンデムの研究開発を、東芝社内開発と国プロ(NEDO先導研究プログラム)で取り組んできた
- ✓ 以降のスライドで、本国プロの進捗と合わせて説明

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
主要成果	・Cu ₂ Oセル透明化 ・効率4.4%		世界最高 効率8.4%	同 10.3%	同 10.5%	
東芝社内開発	トップセル大型化					
NEDO先導研究Pg			トップセル高効率化			
本国プロ					・タンデム化 ・長寿命化	

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

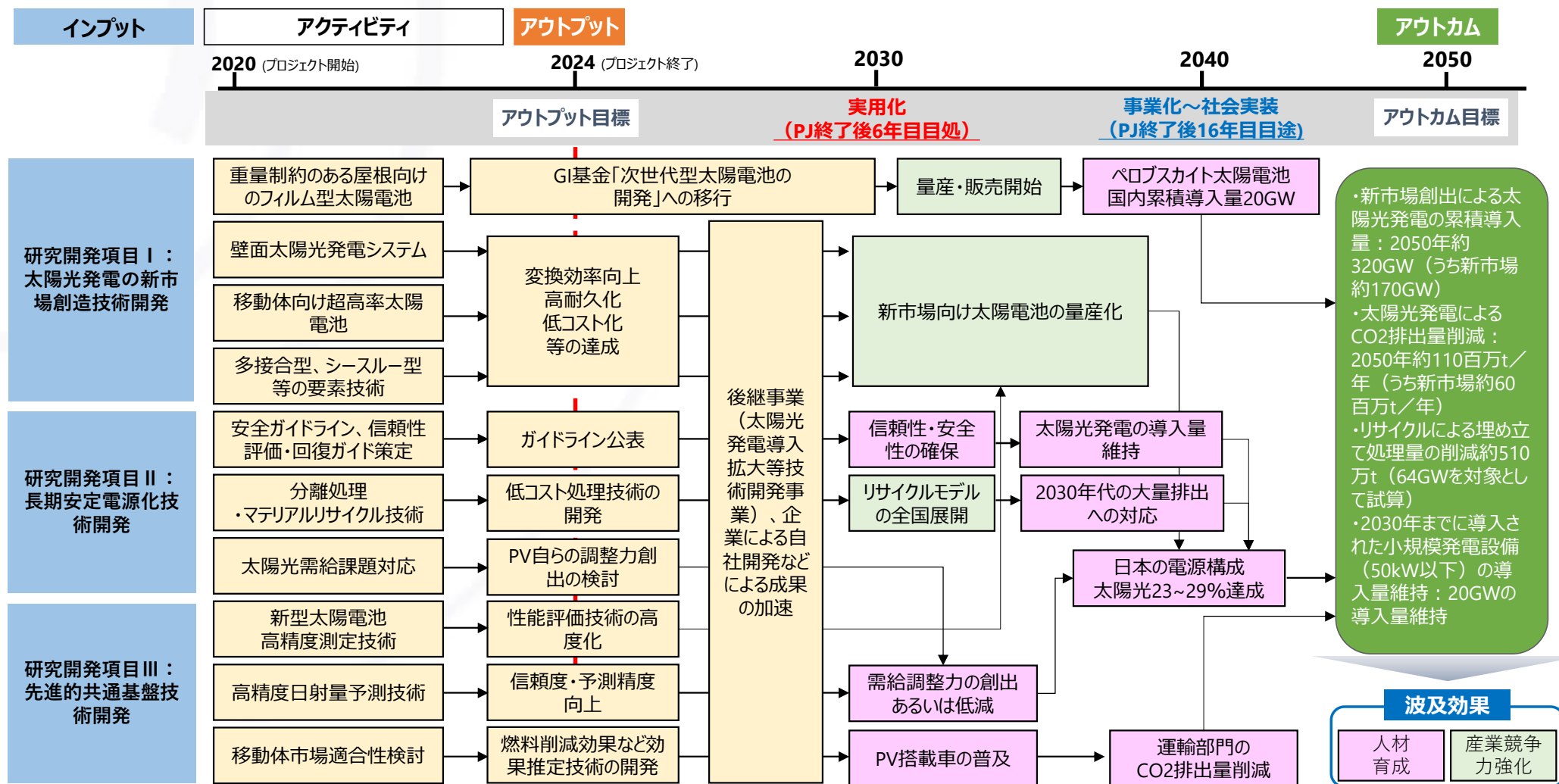
6 / 15



1. 意義・アウトカム（社会実装）までの道筋 (1)アウトカム達成までの道筋



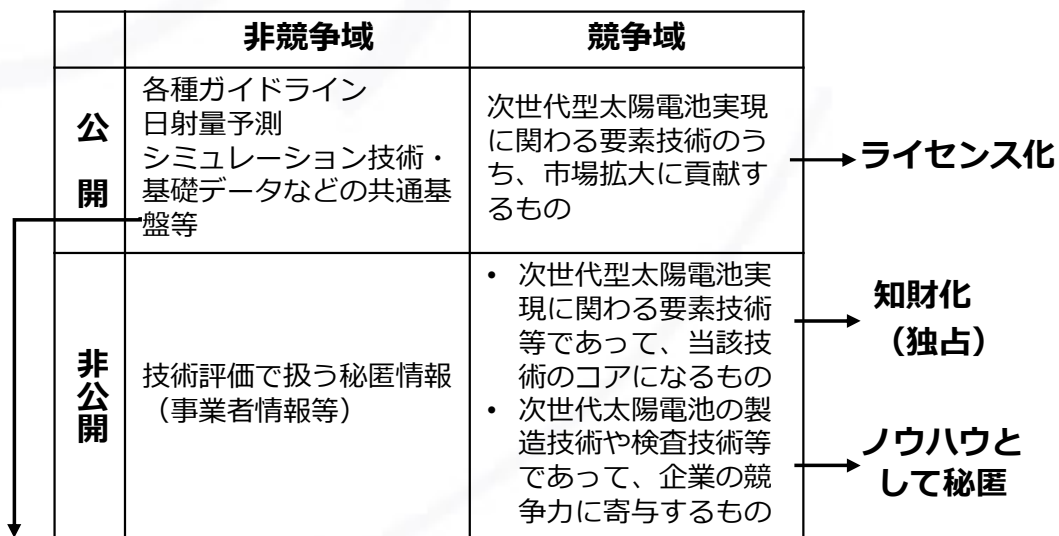
アウトカム達成までの道筋



知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

- 事業者間での知的財産の取扱い等（事業終了後の権利・義務、体制変更への対応、研究データの利用許諾、技術情報の流出防止）は、「**NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針**」に従って、コンソーシアム毎に**知財運営委員会**を設置し、NEDO及び事業者間で協議の上決定する。
- 太陽電池セル・モジュールや太陽光発電システムやリサイクル技術の開発については、要素技術開発及び実証中心。製品化・事業化に直結する開発成果は**特許取得により権利化**、それ以外で市場拡大に貢献するものはライセンス化。また、太陽電池の製造や検査技術については、**ノウハウとして秘匿**。
- 高精度な日照予測技術や設置・施工の安全ガイドライン等は、**成果が公に広く裨益する内容であり、オープン領域**。論文投稿やNEDOや業界団体等が行うセミナー等で公表することで、事業後もアクセス可能な状況を確保。
- 新型太陽電池の性能評価は、**標準化や規格化を推進する観点から、必要に応じて成果を公開する**。

オープン/クローズ戦略の考え方



標準化を推進

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

戦略的な特許取得

周辺		周辺
	基本特許	
周辺		周辺

✓ 基本特許：積極的に権利化

使用する材料や電池の構造等、権利侵害の確認が容易なもの

✓ 周辺：非公開

製造ノウハウや検査技術、コストダウン等に繋がる技術等

知的財産・標準化戦略

IEAの技術連携プログラム（TCP）において太陽光発電システムプログラム（PVPS）に参画し、国際連携拡大に向けた取り組みを実施。特に、建材一体型太陽電池の日射熱取得率（SHGC）に関するレポート執筆（Task 15）、車載太陽電池モジュールの発電量推計方法の検討及び国際会議（PV in Motion）での議論（Task17）など標準化に向けたアクションを実施。



＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成見込み
- ※費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の副次的成果等
- 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム目標	根拠
・新市場創出による太陽光発電の累積導入量： 2050年約320GW（うち新市場 約170GW）	各市場における開発成果を実用化し、2030年に市場投入と仮定。その結果、導入ポテンシャルを踏まえた2050年時点の導入可能量と累計導入量を試算。 （2050年のCO2排出係数0.3kg-CO2/kWhとして算出）
・太陽光発電によるCO2排出量削減： 2050年約110百万t／年（うち新市場約60百万t／年）	
・リサイクルによる埋め立て処理量の削減：約510万t	2020年の太陽光発電導入量64GWを対象とし、全ての埋立が回避されるとして試算。IRENAレポート（※）を参考に、出力重量比率を約80t/MWとして換算。 * IRENA, ITRPV（International Technology Roadmap for Photovoltaic）
・2030年までに導入された小規模発電設備（50kW以下）の導入量維持：20GWの導入量維持	過去実績などから、小規模発電設備（50kW以下）の2030年導入量を推定。低コストで発電設備の評価・回復を行うことでセカンダリー市場創出を促し、導入量維持したものとする。



（事業化～社会実装から10年後）

事業化～社会実装

- ・GI基金事業、後継事業などによる開発成果の実用化・事業化の推進
- ・太陽光発電導入拡大に向けた、エネルギー基本計画などに基づく関連政策

アウトカム目標の達成見込み

	達成見込み	課題
製品イメージ (市場やユーザーの ニーズに合致してい るか)	2025年3月に発表した「太陽光発電開発戦略2025」においても太陽光発電のポテンシャルや導入見通しの傾向は変わらず、耐荷重の小さい屋根や壁面などの新市場はさらに拡大する見通し。 - 太陽光発電設備のリサイクル義務化に向けた法制化議論中であり、リサイクルの重要性は益々増加。 - 自然災害による太陽光発電設備への被害や地域共生などの課題が顕在化。設置場所に応じた設置施工の安全ガイドラインを作成・公表。	- 様々な環境での実証が進むことで、新たなニーズが判明する可能性がある。 - リサイクル法制化がとん挫した場合、現状ではリサイクルせず埋立処理したほうがコストが低いため、リサイクルが広まらない恐れがある。 - 太陽光発電の広がりにより、新たな設置環境での安全面の懸念が生じる可能性がある。
競合技術に対する 優位性（性能面、 コスト面）	市場毎に求められると考えられる性能（発電コスト、変換効率、耐久性、意匠性など）を有する太陽電池を開発し、見通しを得た。	- 開発した技術を実用化するため、継続的な開発が必要。 - 世界での次世代型太陽電池の開発が激化、シリコン太陽電池をベースとした太陽電池開発は中国企業がリード。
量産化技術を確立 する見通し	次世代型太陽電池の普及拡大に向け、ペロブスカイト太陽電池に関する一部テーマをGI基金事業へ移管することで、量産化を目指した開発が加速。	生産設備や需要家導入に係る国や自治体の支援施策が拡充しているが、施策に寄らない自律的な普及までには時間を要する。

費用対効果

●インプット

- プロジェクト費用の総額 **約142億円** (2020～2024年度の5年間)

●アウトプット

- 太陽光発電の導入量拡大： FIT制度により、導入量は90GWを超えているが、これまでの地上設置等は立地制約に直面している。新たな用途開拓を通じた設置面積の拡大により、**2030年104～118GW**という普及見通しに貢献する。さらには**2040年の電源構成比率23%～29%**という見通しに繋げる。
- また、ペロブスカイト等の新型・次世代太陽電池の世界市場規模は2025年時点では約1476億円だが、**2040年には3兆9480億円**にまで拡大すると予測（富士経済）され、将来の市場のポテンシャルは大きい。
- 再エネ変動対応に関わる調整力調達コストは**2025年度見込みで300億円程度**（資源エネルギー庁）。日射量予測の高度化による発電量予測精度の向上により、**調達コストの低減に貢献**。

前身事業との関連性

太陽光発電開発戦略課題	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
政府予算	太陽光発電のコスト低減や信頼性向上等に向けた技術開発事業						太陽光発電の導入可能量拡大等に向けた技術開発事業				
発電コスト低減		高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発					太陽光発電主力電源化技術開発 中間評価2022年 事後評価2025年				
信頼性向上		太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト									
リサイクル技術確立		太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト									
立地制約解消 高付加価値事業創出		太陽光発電多用途化実証プロジェクト									

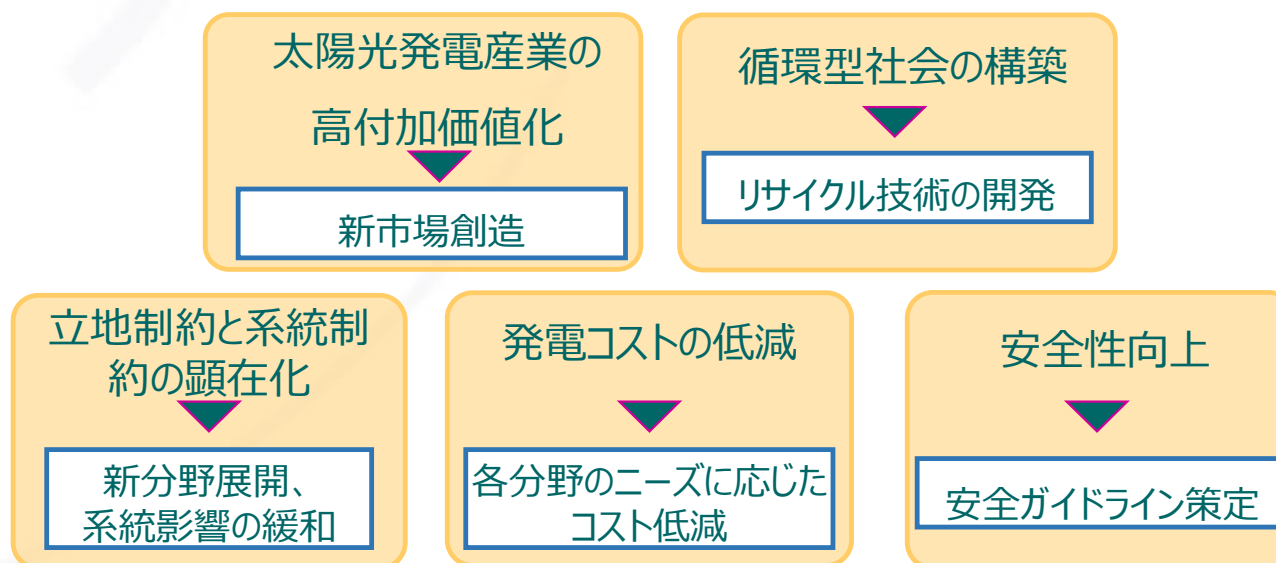
太陽光発電システム長期安定電源化基盤技術開発

別途、グリーンイノベーション（GI）基金事業(2021-2030)、ペロブスカイト太陽電池の開発について、同基金にて実施。

本事業における研究開発項目の位置づけ

- 事業開始に先立ち、太陽光発電開発戦略2020を策定。その中で5つの課題とそれに対する技術的方策を整理。
- これに基づき、「研究開発項目（Ⅰ）新市場創出技術開発」では、太陽光発電の高付加価値化や立地制約克服、発電コストの低減に向けた技術開発を実施。
- 「研究開発項目（Ⅱ）長期安定電源化技術開発」では、循環型社会の構築のためのリサイクル技術開発、系統影響を緩和する技術開発、設置・施工における安全性・信頼性向上に向けたガイドライン策定を実施。
- これらに加え、「研究開発項目（Ⅲ）先進的共通基盤技術開発」で太陽電池評価技術や日射量予測精度向上に取り組んだほか、「研究開発項目（Ⅳ）動向調査」において太陽光発電を取り巻く最新動向調査や国際連携に関する取り組みを実施。

「太陽光発電開発戦略2020」の課題認識



アウトプット（終了時）目標の設定及び根拠

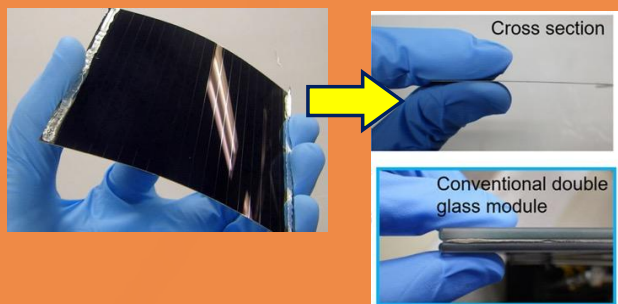
最終目標（2025年3月）	根拠
従来の技術では太陽光発電の導入が進んでいない場所で必要とされる性能を満たし、各市場の創出・拡大に資する要素技術を開発すること、および推定発電量による市場導入検討で、太陽光発電の新市場の創出につなげる。具体的には移動体や、重量制約のある屋根、建物壁面など、従来技術での導入では課題がある場所での基盤技術について、研究開発を促進し上記の目標を加速する。	シリコン系の太陽光発電の導入が進む中で更なる太陽光発電の導入を進めるために、従来の技術では太陽光発電の導入が難しかった場所への導入を目指し、発電効率の向上、軽量化、曲面追従化等とコスト低減などの技術開発を行い、将来の太陽光発電の導入量拡大とともに新たなセル、モジュール、システム技術に関連した産業競争力の強化を図る。
既に導入されている太陽光発電の長期安定的な事業の運営確保として、安全性信頼性の確保、系統制約の克服等の現在顕在化している課題解決や発電設備の廃棄対策等の適切な事業環境整備に資する技術を開発する。	太陽光発電の主力電源化を推進するため、太陽光発電設備の長期安定電源化に向けた事業運営確保として現在顕在化している課題である安全の確保に資するガイドライン策定や小規模な事業用太陽光発電設備の適切なメンテナンスの確保や再投資を促すため必要となる信頼性に係る技術開発を行う。また、2030年代以降に急増が懸念される太陽光発電設備の廃棄物を回避するためのリサイクル技術や現在、出力抑制等の系統制約の克服に向けた太陽光発電側での対応方法の検討・実証等を行う。
上記の分野に資する共通基盤技術を開発する。	これらの技術を支える測定評価技術、日射量予測技術等、発電量推定技術およびそれを基にした市場適合性評価技術などの先進的共通基盤技術の開発や国内外の開発動向を把握し、開発を支援する動向調査等も実施する。

アウトプット目標の達成状況

目標 (2025年3月)	成果(実績) (2025年3月)	達成度
従来の技術では太陽光発電の導入が進んでいない場所で必要とされる性能を満たし、各市場の創出・拡大に資する要素技術を開発すること、および推定発電量による市場導入検討で、太陽光発電の新市場の創出につなげる。具体的には移動体や、重量制約のある屋根、建物壁面など、従来技術での導入では課題がある場所での基盤技術について、研究開発を促進し上記の目標を加速する。	「研究開発項目Ⅰ：太陽光発電の新市場創造技術開発」 - 重量制約のある屋根は、フィルム型の超軽量モジュール太陽電池を開発。事業途中で積水化学工業などの事業者はGI基金事業に移行し、開発を継続・加速。本事業では、タンデム型太陽電池の開発に注力。その結果、オールペロブスカイトタンデム型太陽電池では、<u>2端子2接合型で世界最高値となる光電変換効率が29.7%を達成</u>。 - 壁面では、0.1cm²セルで25.0%を実現し、大面積化によるロス抑制により達成に目途。また、<u>モデルハウスのバルコニーにおいて国内初のガラス建材一体型ペロブスカイト太陽電池の実証</u>や、30cm角モジュールの認証効率値の更新(18.1%)など実用化に向けた取り組みも実施。 - 移動体では、1cm²サイズの2端子型ペロブスカイト/シリコンタンデム太陽電池セルにおいて、変換効率32.6%を達成。3D曲面を有するガラスに太陽電池セル(ストリング)を封止することで曲面太陽電池モジュールを試作(約80cm×65cm)。これらにより、車載用太陽電池モジュール等の情報も参考にコスト計算を実施し、<u>モジュール価格70円/W以下を達成できる目途を得た</u>。 - また、さらなる市場創出を目指し、大幅な変換効率向上、透過性と変換効率のトレードオフ解消を目指した開発を実施。ペロブスカイト(トップ)/ペロブスカイト(ミドル)/結晶シリコン(ボトム)三接合タンデム太陽電池の開発において、変換効率35%を超える太陽電池実現の見通しを得た。<u>有機薄膜太陽電池ミニモジュールにて光透過率20%・変換効率13%の両立を達成</u>。	○

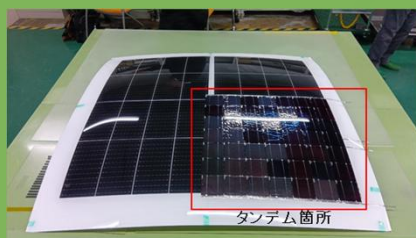
アウトプット目標の達成状況

重量制約のある屋根



軽量基板上化合物薄膜太陽電池の高効率化技術開発
(東京科学大学、産業技術総合研究所)

移動体 (自動車等)



超高効率モジュール技術開発 (シャープエネルギーソリューション)

壁面 (BIPV・BAPV)



ZEB達成に向けた同時同量を実現する
太陽光発電システムの実証 (カネカ)



開口部向けペロブスカイトBIPVモジュールの開発
(パナソニック、早稲田大学)

アウトプット目標の達成状況

目標 (2025年3月)	成果(実績) (2025年3月)	達成度
既に導入されている太陽光発電の長期安定的な事業の運営確保として、安全性信頼性の確保、系統制約の克服等の現在顕在化している課題解決や発電設備の廃棄対策等の適切な事業環境整備に資する技術を開発する。	「研究開発項目Ⅱ：太陽光発電の長期安定電源化技術開発」 - 本事業で取り組んだ実証試験や調査、シミュレーション結果などを踏まえ、太陽光発電の信頼性・安全性向上に資するガイドラインを作成または改定。 ▶地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン ▶特殊な設置形態（傾斜地設置型・営農型・水上設置型）の太陽光発電システムの設計ガイドライン ▶建物設置形態太陽光発電設備の設計・施工ガイドライン ▶太陽光発電設備の評価・回復技術の技術情報と利用ガイド - 触媒を担持したセラミックフィルター低を用いた低温熱分解法や、割れカバーガラスに対応した加熱スクラッチ法などを開発。分離したカバーガラスを原料としたフロート板ガラス製造の実証試験に日本で初めて成功。これらの成果を通じて、3円/W以下の分離処理コスト達成に目途。 - 日射強度から期待発電電力を推定する技術を開発、回帰式及び機械学習手法により、PV自らの調整力創出について、国内の需給調整市場を想定した検討を国内で初めて実施。	○

アウトプット目標の達成状況

太陽電池モジュールの低温熱分解法によるリサイクル技術開発 (トクヤマ)



また、AGCの協力により、トクヤマが分離したカバーガラスを原料としたフロート板ガラス製造の実証試験に日本で初めて成功。

特殊な設置形態の太陽光発電設備に関する安全性確保のためのガイドライン策定ほか (産業技術総合研究所など)



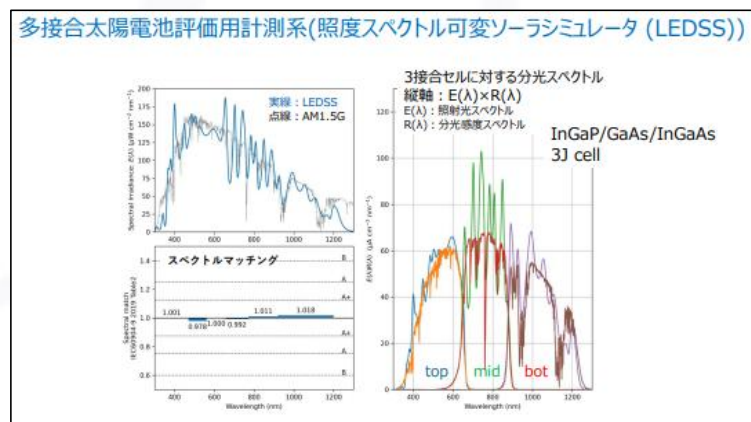
実証試験や調査、シミュレーション結果などを踏まえ、太陽光発電の信頼性・安全性向上に資するガイドラインを作成または改定。作成したガイドラインはNEDOウェブサイトやセミナー等を通じて発信。

アウトプット目標の達成状況

目標 (2025年3月)	成果（実績） (2025年3月)	達成度
上記の分野に資する共通基盤技術を開発する。	「研究開発項目Ⅲ：先進的共通基盤技術開発」 - 曲面形状太陽電池セル・モジュールの発電性能（I-V特性）について、光源特性評価も含めた計測法の要素技術開発し、NEDO開発品等の<u>新型太陽電池の性能評価測定を実施、測定結果をフィードバック</u>。MPPT動作する屋外設置太陽電池アレイシステムの発電出力リアルタイム計測技術を開発、<u>屋外環境下における性能評価測定再現性±1%以内を実証</u>。 - 日射量予測について、複数モデルの統合予測により、信頼度が高いと予測した場合の±3σ誤差が23.0%低減、最大誤差が29.8%低減。 - 様々なユースケースの商用車189台にPVを設置し、得られたデータから、効果予測技術を開発。燃料削減効果については予測精度±12%を達成。 「研究開発項目Ⅳ：動向調査等」 - 市場、産業、政策動向やポテンシャル、導入見通しなどを幅広く分析。調査結果に基づき太陽光発電に係る課題と技術的方策を取りまとめた<u>「太陽光発電開発戦略2025」を2025年3月に公表</u>。	○

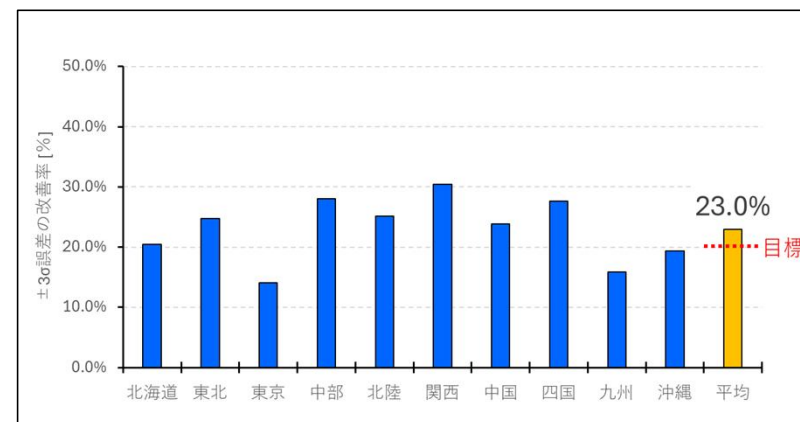
アウトプット目標の達成状況

新型太陽電池の高精度性能評価技術の開発 (産業技術総合研究所)



NEDO開発品等の新型太陽電池の性能評価測定を実施し、測定結果をフィードバックすることで新型太陽電池開発に貢献。また、MPPT動作する屋外設置太陽電池アレイシステムの発電出力リアルタイム計測技術を開発した。高効率系を含む結晶Si系太陽電池の屋外測定に適用し、屋外環境下における性能評価測定再現性 $\pm 1\%$ 以内を実証。

翌日および翌々日程度先の日射量予測技術の開発 (日本気象協会、産業技術総合研究所)



日射量予測が大きく外れる課題を改善するため、日射量予測に特化した気象モデル、複数機関の気象モデル予測値の統合、アンサンブル予報を活用した信頼度予測に係る技術などを開発。開発した複数モデルの統合予測において、信頼度が高いと予測した場合の $\pm 3\sigma$ 誤差が23.0%低減、最大誤差が29.8%低減した。

アウトプット目標の達成状況

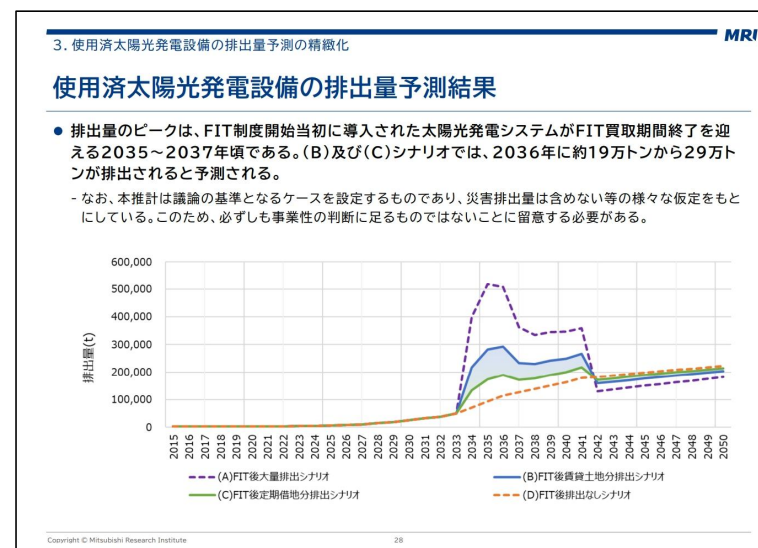


PV搭載商用車の実証と効果推定技術開発 (システック、宮崎大学、太陽光発電技術研究組合)



様々なユースケースの商用車189台にPVを設置、走行実証データを取得。大型車、特に地場輸送のウィング車や保冷車の燃料削減効果が大きいことなどを明らかとなった。また、得られたデータを用いて燃料削減量等の予測技術を開発し、予測精度 $\pm 12\%$ (目標 $\pm 20\%$) を達成。

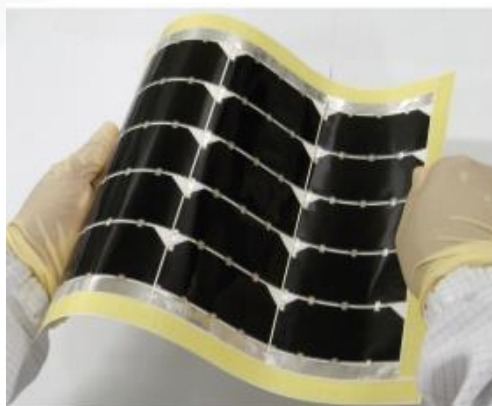
太陽電池モジュールのリサイクル動向調査 (三菱総合研究所)



使用済み太陽光発電設備から太陽電池モジュールが大量排出されることで、産業廃棄物増大などの環境負荷が懸念。リサイクル事業者などの事業予見性を高めるため、太陽電池モジュールの排出量予測を実施。その結果、2035～2037年頃にピークを迎え、2036年に約19万トンから29万トンが排出されると予測。

研究開発成果の副次的成果等

- シャープエネルギーソリューションが実施した「超高効率モジュール技術開発」では新市場として移動体、特に車載を念頭に置いた超高効率太陽電池モジュールの開発を実施。車のボンネットやルーフトップなど限られた面積に設置した場合でもより多く発電されるため、充電を必要としない電気自動車の実現が期待されている。
- これらの開発成果を活用した薄膜3接合型化合物太陽電池がJAXAの小型月着陸実証機「SLIM」搭載され、月面での発電に成功した。



開発した軽量フレキシブル太陽電池モジュール
(変換効率32.65%)



開発成果を活用した太陽電池モジュールが搭載された
小型月着陸実証機「SLIM」

特許出願及び論文発表

研究科発項目毎の成果件数・実績

研究開発項目	研究発表・講演	論文	プレス発表	受賞実績	特許	合計
I 太陽光発電の新市場創造 技術開発	1,360	340	294	57	161	2,212
II 太陽光発電の長期安定電 源化技術開発	130	17	55	2	43	247
III 先進的共通基盤技術開発	75	19	3	3	1	101
IV 動向調査等	77	8	1	1	0	87
合計	1,642	384	353	63	205	—

※2025年7月31日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

（１）実施体制

※ 受益者負担の考え方

（２）研究開発計画

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み

NEDOが実施する意義

マネジメントプロセス

NEDOの強み

企画・立案

体制構築

事業推進

- ✓産学官を取り纏めてロードマップを策定（事業環境の変化に即して改訂）
- ✓国策を盛り込んだ企画が可能

- ✓産学官を組み合わせた柔軟な体制を構築可能
- ✓30年以上に亘るコーディネート経験

- ✓公的機関としての中立性
- ✓運営費交付金制度を最大限に活かして柔軟に推進

NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

マネジメントのポイント

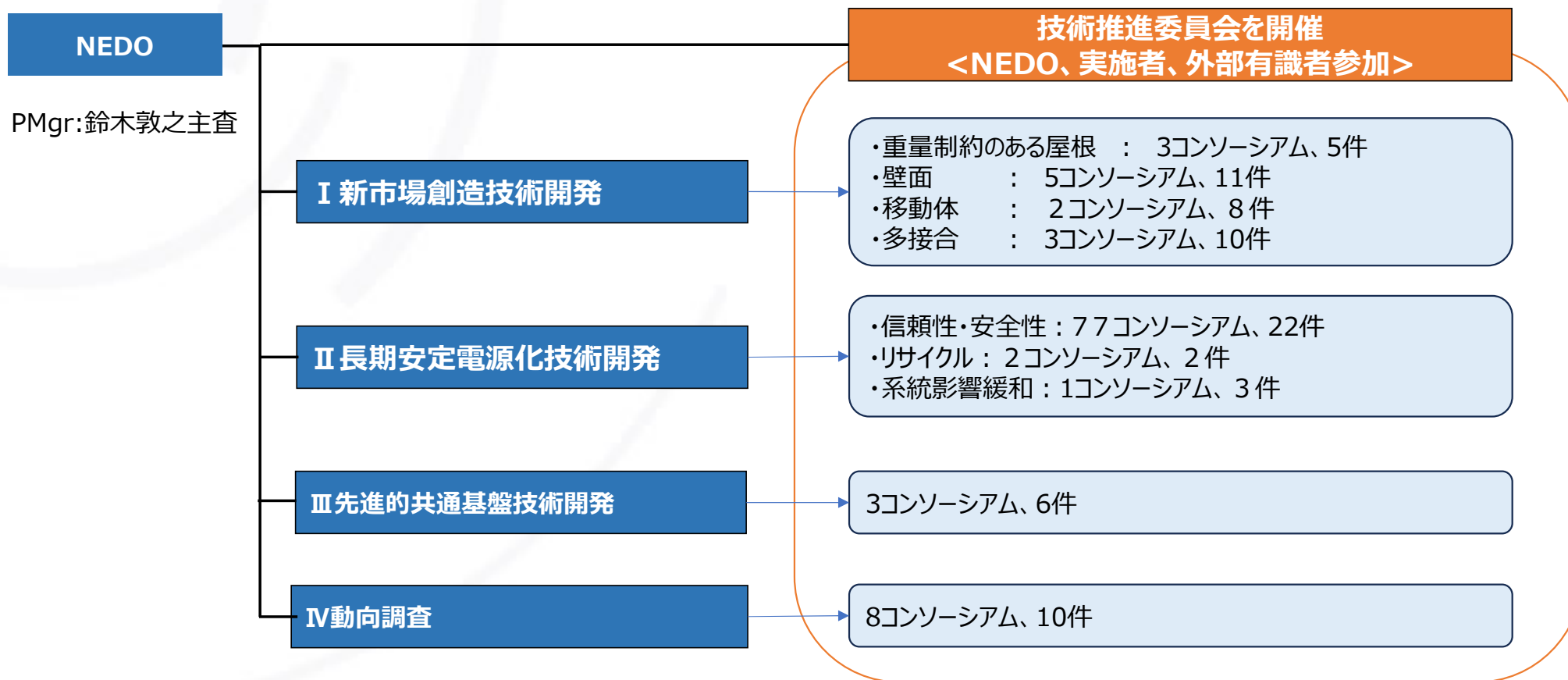
- ✓業界全体のニーズを把握するために産学官のヒアリングを実施
- ✓開発戦略を踏まえた目標設定

- ✓複数の競合企業を、コンソーシアムに纏め上げ、共通の技術目標に向けて研究開発を推進
- ✓企業、大学、公的研究機関でコンソーシアムを形成

- ✓大学及び公的研究機関の基礎研究成果を企業の事業化に活かせるように調整
- ✓必要に応じて加速資金を投入
- ✓事業環境の変化に即して追加公募を実施GI基金との連携

実施体制

分野毎に有識者による技術推進委員会を実施。また、コンソーシアム内では開発責任者が進捗管理を実施



個別事業の採択プロセス

- 当初公募（2020年度）
 - ✓ 59件の応募に対し、50件のテーマを採択。
- 追加公募（2021年度）
 - ✓ 研究開発項目Ⅱで3回・5件、研究開発項目Ⅳで1回・1件を採択。
- 追加公募（2022年度）
 - ✓ 研究開発項目Ⅱで1回・1件、研究開発項目Ⅳで1回・1件を採択。
- 追加公募（2023年度）
 - ✓ 研究開発項目Ⅰで1回・3件、研究開発項目Ⅲで1回・2件を採択。
- 追加公募（2024年度）
 - ✓ 研究開発項目Ⅳで1回・1件。

プロジェクト費用及び受益者負担

プロジェクト費用（NEDO負担額）

単位：百万円

研究開発項目		2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	合計
Ⅰ 太陽光発電の新市場創造技術開発	委託	1,910.7	1,917.3	1,572.7	1,735.1	1,973.3	9,109.1
	助成	73.9	80.3	105.5	109.2	45.5	414.4
Ⅱ 太陽光発電の長期安定電源化技術開発	委託	375.4	502.8	605.4	472.9	280.7	2,237.2
	助成	42.0	37.3	36.8	34.3	—	150.5
Ⅲ 先進的共通基盤技術開発	委託	180.4	156.0	314.0	432.1	367.7	1,450.2
Ⅳ 動向調査等	委託	119.3	176.3	181.2	175.8	194.3	846.9
合計	—	2,701.8	2,870.1	2,815.5	2,959.4	2,861.5	14,208.2

※研究開発項目Ⅰ及びⅡでは、企業については委託（共同研究）でNEDO負担率2/3、助成でNEDO負担率1/2として実施。

目標達成に必要な要素技術

開発項目（事業目標）	要素技術	実施内容	該当テーマでの取り組み
I 新市場創造技術 開発 （太陽電池）	軽量性・フレキシブル性を持つ材料・セル・モジュール・システム開発、タンデム化基盤技術（接合技術等）、設置・施工技術など	・太陽光発電の導入が期待される新市場（壁面・屋根・移動体）向けのモジュール・システム開発 ・モジュール効率30%超Ⅲ-V族太陽電池を低コスト化 ・低製造コストのペロブスカイト太陽電池を開発 ・更にタンデム太陽電池についても開発 ・建物壁面や移動体では実証（データ検証） ・多接合型太陽電池の開発（2023年度以降）	・壁面分野：BIPVやビル壁面への設置における高効率化、耐久性の向上、低コスト化、設置・施工技術等の開発 ・移動体分野：車載等の移動体へ向け超高効率太陽電池のセル開発、例コスト化技術の開発。
II 長期安定電源化 技術開発 （システム）	事象事例、風洞実験、応力試験分析、太陽光システムモニタリング技術、モジュール部材分離・回収技術（ガラスの分離技術）など	・安全・廃棄物・系統接続等の現行の発電設備の課題解決を技術開発により支援 ・農地・水上・傾斜地向け安全信頼性ガイドライン ・建物設置向け安全性信頼性ガイドライン ・低コスト太陽光モジュールリサイクル技術の開発 ・系統影響緩和技術の開発と実証	・安全性・信頼性ガイドライン 特殊設置・建物設置ガイドライン策定。 ・太陽光モジュールのリサイクル技術開発 ガラスの分離技術・低コスト化へ向けた技術開発。 ・系統影響緩和技術 実証等から主力変動を制御し系統影響を緩和する技術開発。
III 先進的共通基盤 技術開発	多様な特性を持つ太陽電池評価技術、気象モデルの解析技術など	・太陽光発電の信頼性を高め、確実に社会定着を実現 ・次世代電池の評価 ・日射量予測技術の開発	・次世代電池の評価技術では新たな太陽電池における評価を実施。 ・衛星から取得した気象データをもとに気象モデルの解析による日射量予測技術の開発。
IV 動向調査		・情勢変化を把握し、マネジメントに反映	・日本国内での太陽光発電の技術動向の他、モジュールのリサイクルに関する動向調査、移動体に関する動向調査、国際的な技術動向に関する動向調査を実施

研究開発のスケジュール

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
(Ⅰ) 太陽光発電の新市場創造技術開発	各市場で要求される性能を満たす要素技術開発・実証					
				多接合型太陽電池開発		
(Ⅱ) 太陽光発電の長期安定電源化技術開発	ガイドライン策定					
	信頼性評価・回復技術の開発					
	マテリアルリサイクル技術開発、実証					
	系統影響軽減2020年度FS、2021年度以降実証					
(Ⅲ) 先進的共通基盤技術の開発等	日射量予測技術の開発					
	新型太陽電池の高精度性能評価					
(Ⅳ) 動向調査	動向調査					
評価				★ 中間評価		★ 終了時評価

評価対象期間

進捗管理



事業内における主要な進捗管理方法は以下のとおり

会議名	主なメンバー	対象・目的	頻度	主催
NEDO技術推進委員会	- 外部有識者 - PMgr、PT	各研究開発項目ごとに設置し、個別の技術開発の進捗状況等について外部有識者が確認。また、事業における目標の見直しなども必要に応じて確認。 →外部有識者からの助言を踏まえ、再委託先の追加や実施項目の追加など実施計画の見直しを実施。	研究開発項目や分野ごと計9個の委員会を年に1~2回程度	NEDO
ステージゲート審査委員会	- 外部有識者 - PMgr、PT	公募要領および仕様書においてステージゲートを設けている事業にて実施。個別の技術開発の進捗状況等について中間目標の達成状況を外部有識者が確認。事業における目標の見直しや終了・延長判断などを必要に応じて行う。	公募要領および仕様書に記載されているタイミングで実施。 (2020年度開始の新市場分野では3年目に実施。)	NEDO
ガイドラインWG	- 外部有識者 - 実施者 - NEDO、METI等	コンソ内の会議を定期的に開催し、開催単位ごとに技術開発の進捗に係る重要事項を議論。	年に1~2回程度	実施者（産総研）
知財運営委員会	知財運営委員会のメンバー	研究開発の成果についての権利化・秘匿化等の方針決定や実施許諾に関する調整を行う。知財に係る進捗管理を実施。	必要に応じて実施	実施者
中間・年度末中間検査	- 実施者 - NEDO契約検査課、NEDO担当者	研究開発における進捗確認と共に導入した機械装置などの確認。また、費用計上の内訳やその正当性を確認すると共に予算執行状況についても確認。	年に2回程度	NEDO
NEDO内会議	PMgr、PT	PMgr等のNEDO内関係者で定期的にプロジェクト全体の進捗を確認し、今後の方向性を議論。	週次	NEDO

進捗管理：事前/中間評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応状況
1	「第6次エネルギー基本計画」によってさらなる太陽光発電システムの導入拡大スピードやカーボンニュートラルへの取り組みが求められているため、より一層の社会ニーズにマッチした対応が望まれる。	事業者や自治体等のヒアリング、経済産業省とも相談の上で、政策ニーズに合わせて項目等の追加やスケジュールの前倒し等を行った。具体的には、政策動向に合わせて基本計画の変更を行い、2023年に多接合型の太陽電池モジュールに関する追加公募を実施した他、建物設置の太陽光発電の設置・施工に関するガイドラインの追加公募を実施する等の対応を行った。
2	新モジュール開発において参加実施者が多いため、テーマによっては実施者の成果が相互にどのように反映されているか不明瞭な点もあることから、コンソーシアム内の連携と目的・目標との関係をさらに明確化できるような実施体制構築、進捗管理を期待する。	コンソーシアム内連携と目標達成との関係は、コンソーシアム内の技術推進委員会等の進捗管理にて、最終評価に向けて、研究開発責任者が目標達成に重点を置いてPDCAを素早く回せるよう進捗管理を行った。公開成果については成果報告会の他、展示会において実際のモジュールを展示する等、共有に努めた。
3	開発目標・コスト目標において、市場ニーズ、社会情勢の変化や制度変更による影響を精査し、適切な目標が設定されているかを適宜見直すことを期待する。	太陽光発電に係る動向調査を行い、世界市場動向、技術動向、支援制度について常時把握を行うとともに必要に応じて、プロジェクトの実施内容への精査や反映を行った。また、技術推進委員会等も活用し反映を行った。例えば、社会情勢の変化に伴いより重要性を増しているリサイクル分野においては、最終目標について技術推進委員会での精査の下、分離後にガラスの活用に関する項目を追加した他、タンデム技術など多接合型の太陽電池について基盤技術における最終目標の追加および追加公募を行う等の実施内容への反映を行った。

進捗管理：事前/中間評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
4	技術開発においては、c-Si（結晶シリコン）新型太陽電池（窓用）での製造プロセスのブレークスルー、ペロブスカイト新型太陽電池での、更なる効率向上とともに耐久性の向上が望まれる。	ビル壁面設置用のSi太陽電池に関して量産時の低コスト化に係る目標を設定した開発を継続する。Si等をベースとしたより効率が高いタンデム型太陽電池の追加開発も行うよう見直しを行った。耐久性についても実使用を考慮した開発を行う。また、ペロブスカイト太陽電池（単接合型）についてはグリーンイノベーション基金において開発を行った。
5	安全性ガイドライン、日射量予測技術、リサイクル技術など、本事業の成果を想定ユーザーが活用しやすい形で周知させていくことが望まれる。	安全性ガイドライン、日射量予測技術、リサイクル技術について「第19回再生可能エネルギー世界展示会＆フォーラム」への出展や、成果報告会等での発表による周知を行い、想定ユーザー（ガイドラインは発電事業者、日射量予測技術は発電事業者、一般送配電事業者、リサイクル技術はリサイクルガラスの事業者等）との意見交換も実施した。 特殊設置形態に関する安全性ガイドラインは2023年度に公開を行ったほか、2025年度版としてアップデートしたガイドラインを公開した。また、各ガイドラインにおいては発電事業者等の想定ユーザーへのセミナー及び動画共有サイトでの公開等を通じて周知を行った。
6	成果の国際標準化へ向け、安全性やリサイクル性などの基準がさらに強化されることで、国産製品の付加価値が相対的に向上するような取り組み、マテリアルリサイクルについては国内だけでなく海外も視野に入れ、ニーズに応じた柔軟性を持たせることが望まれる。	安全性ガイドラインについては活用に向けて経済産業省とも情報共有を図っていく。マテリアルリサイクルのテーマについてはIEAの活動等を通じて、海外の情報収集を行うとともに、実施者に共有して海外動向も留意した開発を行った。具体的にはIEA PVPSへ調査委託先と共に参加をするなどし、そうした結果を調査に関する成果報告会でプロジェクト実施者へ共有する等の対応を行った。

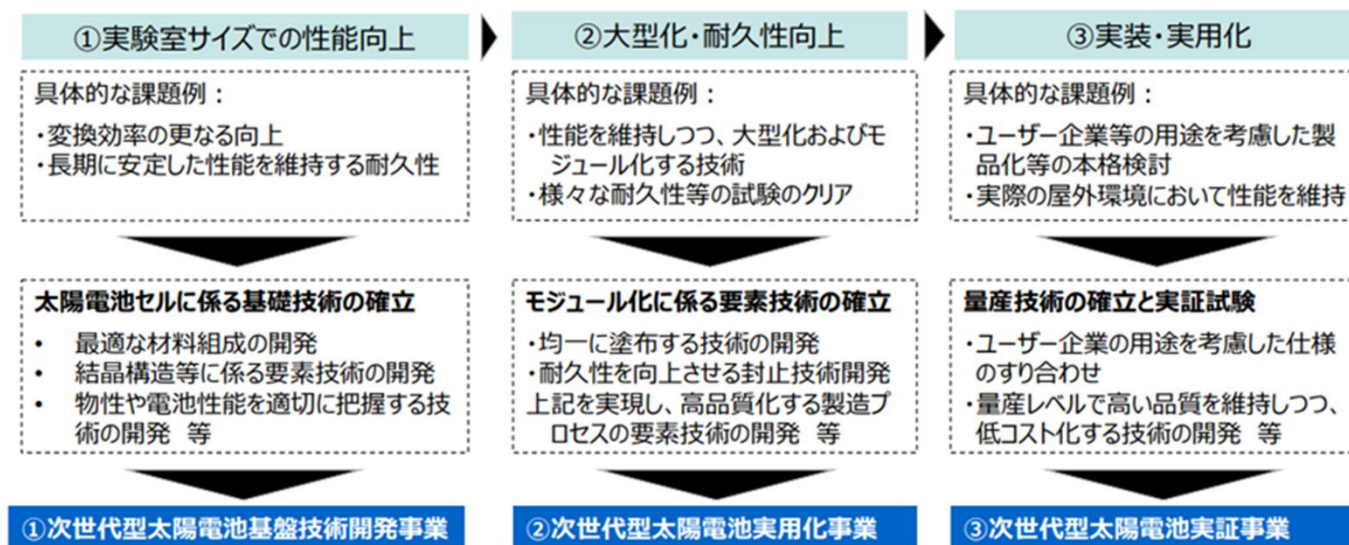
進捗管理：事前/中間評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
7	ZEBへの技術適用、PV（建材一体型太陽電池）製造のスケールアップ等も含め、効率的な普及へ向け現場の状況を加味した事業化展開を検討することが期待される。	太陽光発電のビル壁面設置の実証のテーマにおいては、ゼネコン等との連携を元に市場ニーズや施工性等を踏まえたテーマの一部改変、拡充を行う。また、展示会等を通じた広報を行うとともに、適宜、市場ニーズを調査して事業者にフィードバックする。
8	FIP制度の導入、需給調整市場の見直し等、事業環境の変化に合わせ事業化の計画を適宜見直していくことが期待される。	本項目との関連が深い日射量予測や系統影響緩和の開発では、政策状況や想定ユーザー（発電事業者や一般送配電事業者）との意見交換を実施して、必要に応じて実施内容の反映を行う。
9	大量導入を実現させるために、将来の電力システムを考慮し必要な制度のあり方を太陽電池開発側から積極的に提言していくことが期待される。	現在、既存のシリコン系太陽電池の設置が難しい場所に設置できる太陽電池の開発を行い、実証を通じて発電量や課題の検証を行っていく。壁面設置に向けた施策の参考の一助となるように、経済産業省とも情報共有を行っていく。
10	自動車などの移動体用太陽電池の早期実用化を図るために、曲率半径等と低コスト化の達成目標を調整し、次世代太陽電池の段階的な普及を検討することが期待される。	NEDO事業において、過去に作成した太陽光パネル搭載自動車の走行データの分析評価や海外動向等を通じ、必要に応じて、目標値は精査する。更に移動体用太陽電池の普及を見据えて、自動車メーカーの参画も得ながら計画を進める。

進捗管理：動向・情勢変化への対応

グリーンイノベーション基金の成立と役割分担（1）

菅元総理のカーボンニュートラル宣言（2020年10月）を受けて、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援することとなった。18分野が選定され、次世代太陽光としてペロブスカイトを対象に公募を実施。



進捗管理：動向・情勢変化への対応

グリーンイノベーション基金の成立と役割分担（2）

実用化開発はペロブスカイトの製造方法毎に企業が大学等と連携し、技術開発を進める。

※積水化学、東芝、エネコートテクノロジーズ、東京大（一部）、京都大（一部）は主力電源化事業のテーマから移行。

次世代型太陽電池の開発プロジェクト

次世代型太陽電池実用化事業

事業の目的・概要

ペロブスカイト太陽電池の実用サイズモジュール（900cm² 以上）の作製技術を確認するとともに、一定条件下で発電コスト20円/kWh以下を実現する要素技術を確認するため、製品レベルの大型化を実現するための各製造プロセス（例えば塗布工程、電極形成、封止工程など）の個別要素技術の確立に向けた研究開発を行う。また、これら研究開発を行う事業者の目標達成に必要なセルや材料に係る基盤技術開発を行う。

実施体制

- ① 積水化学工業株式会社、国立大学法人東京大学、学校法人立命館立命館大学
- ② 株式会社東芝、国立大学法人東京大学、学校法人立命館立命館大学
- ③ 株式会社エネコートテクノロジーズ、国立大学法人京都大学
- ④ 株式会社アイシン、国立大学法人東京大学
- ⑤ 株式会社カネカ

※太字は幹事企業である研究開発項目〔2〕の実施者
その他は研究開発項目〔1〕-Bの実施者

事業規模等

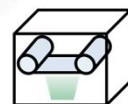
- 事業規模：約191億円
- 支援規模*：約154億円
- *インセンティブ額を含む。採択予定額であり、契約などの手続により変更の可能性あり。
- 補助率など：〔2〕 2/3補助（インセンティブ率は10%）
〔1〕-B 委託

事業期間

2021年度～2025年度（5年間）

事業イメージ

ナノレベルで均一に塗布する技術など、各製造プロセスにおける要素技術を開発



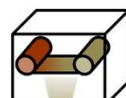
電極形成



発電層塗布



パターニング



電極形成



ペロブスカイト
太陽電池

進捗管理：動向・情勢変化への対応

グリーンイノベーション基金の成立と役割分担（3）

基盤技術開発は産業技術総合研究所が実施し、前述の実用化開発の企業に貢献を図る。

※産総研（一部）は主力電源化事業のテーマから移行。

次世代型太陽電池の開発プロジェクト

次世代型太陽電池基盤技術開発

事業の目的・概要

ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けて、企業などが共通して利用可能な変換効率や耐久性を両立する要素技術および分析・評価にかかる技術を確立するため、製造から分析・評価までを一気通貫で、実用化に取り組む企業などが共同で実施可能な研究基盤の整備および基盤技術の開発を行う。

実施体制

国立研究開発法人産業技術総合研究所

事業期間

2021年度～2025年度（5年間）

事業規模等

- 事業規模：約39億円
- 支援規模*：約39億円
*採択予定額であり、契約などの手続により変更の可能性あり。
- 補助率など：委託

事業イメージ

製造から分析・評価までを一気通貫かつ実用化に取り組む企業などが共同で実施可能な研究基盤整備および基盤技術を開発

1. 結晶構造などの技術開発

【技術開発要素】

- ・劣化を抑えつつ、性能を向上させる結晶構造などの要素技術開発

2. 材料組成の開発

【技術開発項目】

- ・マテリアルインフォマティクス技術などを活用した最適材料の探索

3. 分析・評価技術開発

【技術開発要素】

- ・劣化要因の分析や電池性能を測定可能とする技術などの開発

進捗管理：動向・情勢変化への対応

ペロブスカイト太陽電池の加速や政策動向からタンデム化へ向けた取り組みを追加

導入(2023年度追加公募) ※グリーンイノベーション基金事業WG (2022/11/29) 資料から抜粋

ペロブスカイト太陽電池の市場分類別の考え方

- ペロブスカイト太陽電池の市場は**目的・用途により大きく3つに大別される。**
- 軽量・フレキシブル型**については、**開発に一定の進展が見られ、エネルギー政策・産業競争力強化の観点からもよりスピーディな開発実現に向けた取組を進めることが不可欠。**また、**屋内・小型**についてもペロブスカイトの特性を活かした利用ニーズが聞かれているところ、従来太陽電池が使用されなかった**新市場への展開が期待される。**
- なお、**超高効率型**については、**高いエネルギー密度が求められる分野（交通・航空等）での利用が想定され、これらの市場ニーズに対応できるよう開発することが必要。**他方、**ペロブスカイト単体の技術開発に加え、接合技術等の様々な技術要素があることから、GI基金とは別に取り組む。**

屋内・小型

IoTデバイス等、特定用途の比較的小型な機器類に貼る太陽電池



(出典) エネコテクノロジーズ

- 短寿命の機器への用途であれば、**耐久性の課題は発電用途に比べてハードルが低く、大面積生産技術が確立されることで、小型・高付加価値といった展開が期待される。**
- ユーザー等との連携による、独自性・高付加価値を追求することが市場獲得に不可欠。**

軽量・フレキシブル型

既存の太陽電池では設置が困難な場所（壁面、耐荷重が小さい屋根等）に設置

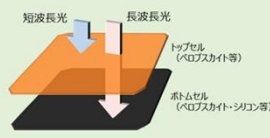


(出典) 積水化学工業

- 高い耐久性と高い歩留まりが求められることから、**量産化へのハードルは高いものの、既存の太陽電池ではアプローチできなかった場所に設置でき、太陽光の導入量の増加に寄与。**
- 量産可能な製造技術が鍵。**日本は**耐久性に関する特許でリードしており、特許化に適さない製造ノウハウの蓄積が不可欠。**

超高効率型

高いエネルギー密度が求められる分野



タンデム型太陽電池のイメージ

- 設置面積の制限などから、**高いエネルギーが求められる分野（交通・航空等）では、従来よりも超高効率なタンデム型の開発が必須。**
- 超高効率のメリットに合う価格を実現可能な低コスト化が鍵。**高い耐久性と高い歩留まりが求められることから、**量産化へのハードルは高い。**

進捗管理：成果普及への取り組み 1

■2024年度再生可能エネルギー一部成果報告会の開催

開催日時：2025年7月15日（火）～7月17日（木）
（水）会場：パシフィコ横浜 ノース4階（YouTube Liveによる配信を併用）
冒頭にて本事業に関する概要を説明。太陽光発電技術における全18テーマに関する講演を実施。成果報告会全体でオンライン出席者含めて3日間で延べ3400名を超える方々にご参加



■「第19回再生可能エネルギー世界展示会&フォーラム」への出展

出展会期：2025年1月29日（水）～1月31日（金）
会場：東京ビッグサイト東1・2ホール
太陽光発電事業における成果物として、実際のモジュールやリサイクルに関する展示を全10件展示。ポスターやキャプションボードなどによる事業紹介を行い、**3日間で14,735名**がブースを来訪。



進捗管理：成果普及への取り組み 2

■PMgrによるプロジェクト紹介動画のYouTube公開

**NEDO PR Channel NEDOが支える未来の技術
『さらなる普及を目指す次世代の「太陽電池」』**

NEDOの取り組みとしてこれまで導入が難しかった場所への設置を可能にする「太陽光発電普及拡大への取り組み」、「次世代型太陽電池」として期待されるペロブスカイト太陽電池についてご紹介する動画をYouTubeにて公開。
(2025年5月29日)。



PJ紹介動画



■導入拡大のための信頼性・安全性ガイドラインや日射量DBの公開

太陽光発電の導入拡大および長期安定電源化へ向けNEDOホームページにて地上設置型、特殊設置形態、建物設置におけるガイドランを技術資料と共に公開。また日射量データベースを公開しており2024年度だけで310件/年のアクセス。



ガイドライン



日射量DB



進捗管理：開発促進財源投入実績（１）

事業の進捗（計画の具体化に伴う予算精査、開発成果等）に応じて、予算の再配分を実施。そのうち主な拡充は以下の通り。特に、実用化に向けた技術開発および次世代型太陽電池等の基盤技術開発等に加速を行った。※以下は主な事例。

件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果・効果
研究開発項目Ⅰ 新市場創造 (フィルム型超軽量モジュール)	2020年	40	原子層堆積装置を導入し、ペロブスカイト多接合型太陽電池の技術開発を加速。	ペロブスカイト多接合型太陽電池の変換効率向上に繋げることができる。
	2020年	9	ペロブスカイト太陽電池の劣化原因を解析するため、インピーダンス解析装置を改造。	耐久性改善のための要因を明確にする基盤技術を確立することができる。
研究開発項目Ⅰ 新市場創造 (壁面設置太陽光発電システム)	2020年	20	屋外発電量の評価並びに推定を高精度化するため、屋外での垂直設置モジュールの発電量計測システムを導入。	中間目標のガイドライン作成の目途を得た。
	2020年	30	モジュール製造装置及び評価装置を導入し、既築向けPVモジュールの構造設計を加速。	東京大学での実証事業につなげることができた。
	2022年	5	壁面設置PVの色調制御技術開発で必要となる装置を導入。	実用化に向けた低コストプロセス開発の検討を推進することが可能となった。

進捗管理：開発促進財源投入実績（2）

事業の進捗（計画の具体化に伴う予算精査、開発成果等）に応じて、予算の再配分を実施。そのうち主な拡充は以下の通り。特に、実用化に向けた技術開発および次世代型太陽電池等の基盤技術開発等に加速を行った。※以下は主な事例。

件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果・効果
研究開発項目Ⅰ 新市場創造技術開発 (多接合分野)	2023年	377	既存Si系太陽電池等の将来の置き換えと適地拡大を目指し、高変換効率と耐久性および低コストを達成可能な多接合型太陽電池の実現に資する研究開発としてCu ₂ Oトップセルを用いたモジュールの開発を実施。	トップセルとしてCu ₂ Oのミニモジュールの開発を行い、耐久性と発電効率が向上。また、タンデム化時の低コスト化へ向けた課題を整理。
	2023年	337	既存の太陽電池の変換効率を大幅に上回る多接合型太陽電池として、ペロブスカイト、シリコン太陽電池からなる三段タンデム太陽電池の高変換効率と耐久性および低コスト化の実現に資する研究開発を実施。	三段タンデム型太陽電池のミドルセルとトップセルとしてバンドギャップエネルギーが異なる2種類のペロブスカイト太陽電池と、ボトムセルとして結晶シリコン太陽電池とを用いた構造を開発し耐久性と発電効率を向上させると共に設計指針を得た。
	2023年	236	太陽電池の光透過率と変換効率のトレード・オフ解消を目指し有機薄膜太陽電池のセルおよびミニモジュールの開発を実施。	一定の可視光透過率の中でミニモジュールでの発電効率が向上。窓の代替として用いる際の耐久性について、既存の太陽電池からの置き換えを見据えて20年相当の寿命達成に向けた課題と改善策を得た。
研究開発項目Ⅱ 長期安定電源 化技術開発 (安全性信頼性)	2023年	91	今後導入拡大が見込まれる設置環境（建物壁面、屋上、屋根等）における太陽光発電設備の設置について設備自身と周辺環境の安全確保のために考慮する項目を調査し、安全に関する設計・施工のガイドラインを策定。	公開済みの「特殊な設置形態の太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン」に加えて、現在主流の結晶シリコン型太陽電池を中心とした従来型太陽光発電システムの建物の屋根・壁面設置に対応した「建物設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン2025年版」を策定、公開。