



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

2022年度 WG報告資料

2022年11月29日

新エネルギー部

目次

1. プロジェクトの概要
2. プロジェクトの実施体制
3. プロジェクトの実施スケジュール
4. プロジェクト全体の進捗
5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見
6. プロジェクトを取り巻く環境
7. NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況

(参考1) プロジェクトの事業規模

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

1. プロジェクト概要

昨年末に基盤技術および実用化技術を採択し、現在実施中。実証事業を経て、ペロブスカイト太陽電池の社会実装を目指す。

赤枠内を2021年度に公募、採択

研究開発概要

研究開発項目 1

次世代型太陽電池基盤技術開発

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認するため、これらの製造から分析・評価までを一気通貫かつ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い、開発項目 2 の企業に貢献を行う。

研究開発項目 2

次世代型太陽電池実用化事業

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大学等が行う。

研究開発項目 3

次世代型太陽電池実証事業

※ 1, 2 の進捗状況を見ながら、公募を実施する。

品質を安定させつつ大量生産可能な量産技術の確立に向け、研究開発内容 2 で確立した各製造プロセスについて、高いスループットや高い歩留まりの実現する技術開発を行う。また、ペロブスカイト太陽電池の特徴である軽量性・柔軟性を活かした設置方法や施工方法等を含めた性能検証のため、フィールド実証を行い、必要に応じて検証結果を踏まえた改良を行うことで、ペロブスカイト太陽電池の実用化を実現させ、**発電コスト14円/kWh以下**を達成する。

アウトプット目標

- 発電コスト20円/kWh以下を実現する要素技術の確立。
- （本プロジェクトの最終目標は発電コスト14円/kWh以下を実現する要素技術の確立）

2. プロジェクトの実施体制

基盤技術（研究開発項目1）は産総研が実施し、実用化技術（研究開発項目2）は企業を中心として大学が連携するコンソーシアムが実施。

研究開発項目1：次世代型太陽電池基盤技術開発（※1）

テーマ名・事業者名	実施内容	事業期間
<u>次世代型ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する共通基盤技術開発</u> ・(国研)産業技術総合研究所（※2）	ペロブスカイト太陽電池の共通基盤技術として、高耐久化、高効率化、低コスト化に資する技術開発を行い、企業側とも連携を行う。	2021年度～2025年度

（※1）基盤技術開発（研究開発項目1）は一貫型（1A型）と企業連携型（1B型）に分けて公募を行っており、後者で採択された大学については実用化事業（研究開発項目2）のコンソーシアムの参加者として企業側に貢献している。

（※2）WG出席実施者

2. プロジェクトの実施体制

基盤技術（研究開発項目1）は産総研が実施し、実用化技術（研究開発項目2）は企業を中心として大学が連携するコンソーシアムが実施。

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・事業者名	実施内容	事業期間
<u>超軽量太陽電池 R2R（ロールツーロール）製造技術開発</u> ・積水化学工業(株)（幹事）（※2） ・東京大学、立命館大学	ロールツーロール技術によって、フィルム状のペロブスカイト太陽電池の実用化を図る。	2021年度～2025年度
<u>フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化技術開発</u> ・(株)東芝（幹事）（※2） ・東京大学、立命館大学	メニスカス塗布方式により、フィルム状のペロブスカイト太陽電池の実用化を図る。	2021年度～2025年度
<u>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</u> ・(株)カネカ（幹事）（※2）	既に自社で実施してきたBIPV（建物一体型太陽電池）や薄膜シリコン太陽電池の知見を活かしたペロブスカイト太陽電池の開発を行う。	2021年度～2025年度
<u>設置自由度の高いペロブスカイト太陽電池の社会実装</u> ・(株)エネコートテクノロジーズ（幹事） ・京都大学	軽量・フレキシブル特性、低照度特性を生かしたペロブスカイト太陽電池の開発を行う。	2021年度～2025年度
<u>高効率・高耐久モジュールの実用化技術開発</u> ・(株)アイシン（幹事） ・東京大学	大面積モジュールや高耐久モジュールを中心としたペロブスカイト太陽電池の開発を行う。	2021年度～2025年度

（※2）WG出席実施者

2. プロジェクトの実施体制 (イメージ図)

研究開発項目 1-A

実施者が共通して利用可能な
研究基盤整備、基盤技術開発

(国研)
産業技術総合
研究所

共通基盤技術
提供

研究開発項目 2

次世代太陽電池の
実用化技術開発

積水化学工業(株)

個別技術
提供

(株) 東芝

個別技術
提供

(株)カネカ

(株)エネコートテクノロジーズ

個別技術
提供

(株)アイシン

個別技術
提供

研究開発項目 1-B

セルや材料に係る基盤技術
について事業者と連携

東京大学・立命館大学

東京大学・立命館大学

京都大学

東京大学

※研究開発項目1-Bについては研究開発項目2とコンソーシアムを組み、
研究開発項目2の中で報告する。

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）の作製技術を確立するとともに、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り、研究開発項目〔2〕の実施者、その他は〔1〕-Bの実施者

事業規模等

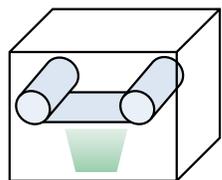
- 事業規模：約191億円
- 支援規模*：約154億円
*インセンティブ額を含む。採択予定額であり、契約などの手続により変更の可能性あり。
- 補助率など：〔2〕 2/3（インセンティブ率は10%）
〔1〕-B 委託

事業期間

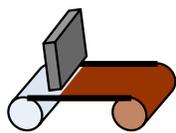
2021年度～2025年度（5年間）

事業イメージ

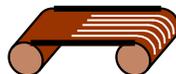
ナノレベルで均一に塗布する技術など、各製造プロセスにおける要素技術を開発



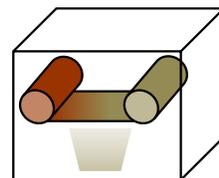
電極形成



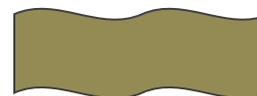
発電層塗布



パターニング



電極形成



ペロブスカイト
太陽電池

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、これらの製造から分析・評価までを一気通貫かつ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。
- 補助率等：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

3. プロジェクトの実施スケジュール

- 2025年度まで基盤技術と実用化技術と組み合わせた研究開発を行い、その後、実証事業を経て量産技術を確立し、2030年度の社会実装を目指す。

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
【研究開発内容①】 次世代型太陽電池 基盤技術の開発	1) 開発環境・評価設備整備 2) 新材料等の共通基盤開発 3) 評価・分析体制の構築				
【研究開発内容②】 次世代型太陽電池 実用化事業	1) 実用サイズモジュール（900cm ² 以上）の作製技術の確立 2) 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の確立				

※研究開発内容③次世代型太陽電池実証事業：①、②の状況を踏まえつつ、公募を実施する。
実施内容としては、ペロブスカイト太陽電池について社会実装に向けた実証等を行い、一定条件下で発電コスト14 円/kWh 以下を実現可能であることを明らかにする。

4. プロジェクト全体の進捗

- 本年9月、10月開催のNEDO技術・社会実装推進委員会において、プロジェクト全体が概ね計画通り進捗していることを確認。

「技術面」

<実施企業等の主な取組状況>

<NEDO委員会による主な意見>

「研究開発の進捗度」等について

- 装置類の納期遅れ等の原因で一部のテーマについて若干の遅れがあるものの、全体として研究開発・社会実装計画に示された計画通りに推進中である。
- 海外動向含めたペロブスカイト太陽電池の調査を実施。



- 自社の技術の強み、コンソーシアムの連携を活かして、競争力あるモジュールの開発を行って欲しい。
- 海外動向等の基礎調査の更なる充実を図り、研究の参加者にも共有してもらいたい。

「研究開発の見通し」等について

- セル・ミニモジュールに加えて、実用レベルのモジュール開発を行なうとともに、更なる高効率化および大面積化を図る。
- 産総研において基盤技術(セル・材料・評価)の一貫しての開発を実施。



- 実際に使用するモジュールの耐久性の検証等に早めに取り組んで欲しい。
- 基盤技術については、企業が参照して共有・利用できるようなアウトプットの仕方も考えていただきたい。

「事業面」

<実施企業等の主な取組状況>

<NEDO委員会による主な意見>

「市場機会の認識」、「社会実装に向けた取組状況」等について

- 各社、自社のモジュールを踏まえて市場のターゲットの策定および企業との意見交換を開始。



- 目指すべき市場について、より具体的にするとともに、連携する企業の意見を積極的に受け止め、導入が着実に進む(確実に売れる)ための要件を明確にされたい。

「ビジネスモデル」等について

- 自社の事業戦略と合致した事業モデルを検討に着手。



- 海外市場のシェア獲得も踏まえたオープン・クローズ戦略(標準化も含めた)も検討して欲しい。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 1 : 次世代型太陽電池基盤技術開発

<p><u>次世代型ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する共通基盤技術開発</u></p> <p>・(国研)産業技術総合研究所</p>	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">ペロブスカイト太陽電池の最適な材料組成の開発として、MI（マテリアルインフォマティクス）データ収集、計算科学による材料探索開始。変換効率と耐久性を両立するペロブスカイト太陽電池セルの要素技術の開発中。ペロブスカイト太陽電池の分析・評価技術の開発として、第三者性能評価測定開始。研究設備・環境整備の調達はほぼ予定通りに進捗中。
	<p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">企業が実施できない基盤的な技術開発が「ミッション」というコンセプトは極めて重要である。企業が参照して共有・利用できるような内容（ネガティブデータを含む）を重視した技術開発や、アウトプットの仕方も考えていただきたい。また、海外との協力は、日本企業の国際競争力を維持・増進するような方策を念頭において進めていただきたい。進捗管理を適切に実施することにより事業を効果的に実施・推進することを主眼として、KPIの設定内容を必要に応じて見直して欲しい。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

<p><u>超軽量太陽電池 R2R 製造技術開発</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 積水化学工業(株) (幹事)・ 東京大学・ 立命館大学	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ モジュールの均一化や封止バリアフィルムの開発 (積水化学工業(株))・ ナノ構造型ペロブスカイト太陽電池の材料開発や劣化メカニズムの解析 (東京大学)・ 耐久性試験のデータ検証と劣化要因の解析 (立命館大学)・ JR西日本と共同で新駅にペロブスカイト太陽電池の導入について、プレス発表を実施 (積水化学工業(株)) <hr/> <p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 封止技術の実績や社会実装を見据えた計画 (JR西日本との協力) は評価できる。・ シェアをセグメント分けしてターゲット化し徐々に需要を広げていくなど、戦略的な事業展開を具体的に考えられていることは良いと思います。状況に応じて戦略をブラッシュアップしていただくことを期待しています。
<p><u>フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化技術開発</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ (株)東芝 (幹事)・ 東京大学・ 立命館大学	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ ペロブスカイト材料組成の調整による耐久性向上にむけて材料探索を実施。((株)東芝)・ 逆構造型ペロブスカイト太陽電池に向けた材料開発やナノ粒子の開発。(東京大学)・ シミュレーションから高効率化に向けたパラメーターや課題抽出し、東芝に提供。(立命館大学)・ 量産化に向けた成膜やインク製造装置の設計を実施。((株)東芝) <hr/> <p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ よく考えたアプローチがなされており、前倒ししての事業化に期待が大きい。市場の反響や関心を積極的に受け止め、導入が着実に進むための要件を明確にされたい。・ 最終的な目標コストは出ているが、年度ごとの開発スケジュールおよびコストをより明確にして進めていただきたい。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

<p><u>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</u></p> <p>・(株)カネカ（幹事）</p>	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ペロブスカイトセルの発電層の高品質化やポリイミドフィルム基板の材料開発。・自社でこれまで実施しているシリコンモジュールの建物設置の知見を踏まえて、開発に反映を行う。 <hr/> <p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・薄膜シリコンでの実績をもとに、軽量・サイズフリーの特長を強く認識して、高い効率で優位性を固めるべく進められている。材料研究の実力とシリコンでの確かな評価法とあわせ、セル・ミニモジュールで性能は訴求できているが、実装想定のコート工程に向けての材料・技術の咀嚼と課題整理が待たれる。・技術面では同社が持つBIPVや薄膜シリコンの技術の活用を十分に図り、開発期間の短縮を図ってほしい。
<p><u>設置自由度の高いペロブスカイト太陽電池の社会実装</u></p> <p>・(株)エネコートテクノロジーズ（幹事） ・京都大学</p>	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・高出力・高耐久化に向けた材料や添加剤の検討に加えて、複数の塗布方法の比較・検討。((株)エネコートテクノロジーズ)・最適な構造、インク、添加剤の探索、モジュール評価技術の開発。(京都大学)・フィルム太陽電池研究コンソーシアム設立し、事業化先候補の企業と意見交換中。((株)エネコートテクノロジーズ) <hr/> <p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・独自材料・独自技術ならではの部分を伸ばして、自社の優位性を更に明確化していただきたい。・完成したモジュールを実際に社会に実装・設置する相手企業を早いうちに見つけて、連携を進めて欲しいと思います。また、実際に設置することで実運用に耐えるシステムとして必要な要素が洗い出せるのではないかと思います。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

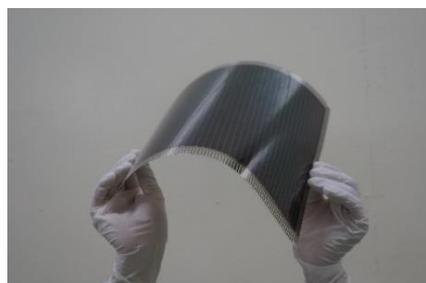
<p><u>高効率・高耐久モジュールの実用化技術開発</u></p> <ul style="list-style-type: none">・(株)アイシン（幹事）・東京大学	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・複数の塗布方法の比較検証や低コスト高耐久ホール輸送材料開発（(株)アイシン）。・高効率高耐久性の順構造型ペロブスカイト太陽電池に向けた材料や物性評価（東京大学）。・建築事業者へのヒアリングを開始（(株)アイシン）。
	<p><u>委員からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・競争が激しい分野なので、時間軸を睨んでのより一層の早急な取り組みが望まれる。東大との連携をさらに堅密に進めて欲しい。・実際に使用するモジュールの安全性、信頼性に早めに取り組んで欲しい。社会実装に向けてパッケージ化等の関連技術にも主力をおいて欲しい。・全体の市場とシェア確保について、製品の優位性、ビジネスモデルの工夫としての優位性により蓋然性を高めていただきたい。

6. プロジェクトを取り巻く環境

ペロブスカイト太陽電池の効率競争は激しいが、特に実用化に向けたミニモジュール等で日本勢が上位に位置している。

種類・分類		変換効率 (%)	面積 (cm ²)	開発機関	達成 (発表) 年月
ペロブスカイトセル	小面積セル (~0.1cm ²)	25.72	< 0.1	韓国エネルギー技術研究院 (KIER) / スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL)	(2022年1月)
		25.7	0.09597	蔚山科学技術大学 (UNIST)	2021年11月
	小面積セル (~1cm ²)	24.9	0.995	日・東京大学	(2020年11月)
		23.7	1	中国科学技術大学 (USTC)	2022年5月
	フレキシブル (超薄型ガラス基板)	22.6	-	伊・ローマ・トルヴェルガタ大学 / 独・フラウンホーファー電子・プラズマ技術研究所 (FEP)	(2020年5月)
ペロブスカイトモジュール	小面積モジュール (ガラス基板)	22.87	24.63	スイス・EPFL / 中・西安交通大学ほか	(2022年5月)
		21.6	2.76	日・東京大学	(2021年10月)
	ミニモジュール (ガラス基板)	18.2	756	中・UtmoLight Technology (極電光能科技)	2022年9月
		17.9	804	日・パナソニック	2020年1月
	ミニモジュール (フィルム基板)	15.1	703	日・東芝	(2021年9月)
	大面積モジュール (ガラス基板)	15.3	2,925	中・GCL Nano Science	(2019年12月)

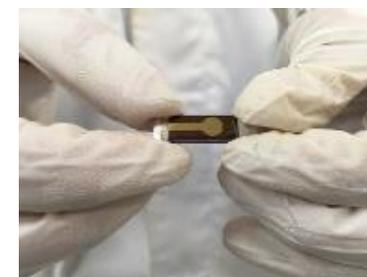
出典：各種論文、各社資料より (株) 資源総合システム作成 (2022年10月31日現在)



(株) 東芝のフレキシブルモジュール



パナソニック (株) のモジュール (世界最高記録)



東京大学のセル

6. プロジェクトを取り巻く環境

ペロブスカイト太陽電池においては、主要国においてR&Dコンソーシアムが立ち上げられており、基盤技術と実用化技術を連携して進めることは重要。

国・地域	名称	体制	業態・目標
欧州	Solliance (欧州の薄膜太陽電池開発コンソーシアム) 2010年発足	リーダー: TNO/ECN、imec 参加機関: 研究機関・大学8機関、企業40社 ※蘭・ベルギー・独が中心だが欧州各国だけでなく、日本、中国、米・豪企業、200名以上の研究者 拠点: オランダ・アイントホーフェン	薄膜太陽電池の開発目標(ロードマップ)の検討と提示 ペロブスカイト、ペロブスカイトタンデム、有機薄膜(OPV)、CIGS系、薄膜Siなどが対象 基盤技術、生産プロセス、量産ラインの開発
欧州	European Perovskite Initiative (EPKI) 2019年5月発足	参加機関: 欧州各国の主要研究機関や大学、企業 (2019年9月現在で19ヶ国、77団体、800名以上の研究者が参加)	欧州におけるペロブスカイト太陽電池の研究開発のための共同プラットフォーム(情報共有がメイン) 最新の開発動向と技術ロードマップ(変換効率と耐久性試験基準、~2030)をまとめた白書を作成
米国	US-MAP (米国先進ペロブスカイト製造コンソーシアム The U.S. Manufacturing of Advanced Perovskites) 2020年4月設立	リーダー: 設立者はNREL 参加機関: 研究機関・大学6機関、企業11社、ワシントン大学ワシントン・クリーンエネルギー・テストベッド、ノースカロライナ大学、コロラド大学、トレド大学、BlueDot Photonics、Energy Materials、First Solar、Hunt Perovskites Technologies、Swift Solar、Tandem PV等	米国内におけるペロブスカイト太陽電池の商業化(サプライチェーンと生産)を加速 研究開発、検証、パイロット製造 ステークホルダーとのビジネスマッチングを目指すプラットフォーム的な役割
韓国	次世代太陽電池セル研究コンソーシアム 2020年12月設立	リーダー: Hanwha Q CELLS 参画機関: 成均館大学、高麗大学校、淑明女子大学校、忠南大学校、NCD(装置)、YAS(CIGS太陽電池)(韓国エネルギー技術評価院(KETEP)から開発支援)	ペロブスカイト/Siタンデム太陽電池の研究開発(材料開発と商業化)
中国	中国ペロブスカイトオプトエレクトロニクス産業同盟(CPOA) 2019年9月設立	リーダー: 華中科技大学、Wonder Solar(万度光能) 参画機関: Hangzhou Microquanta Semiconductor(杭州織納光電科技)、北京大学、南京工業大学、西北工業大学	研究者が主導し、政府が支援 2019年9月に湖北省で第1回中国ペロブスカイトオプトエレクトロニクス産業アライアンス交流会を開催し、設立

7. NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況

技術・市場動向等、太陽電池を取り巻く諸環境の変化を常に情報収集しつつ、事業者間の連携を図り、タイムリーに必要な取組を進めていく。

1. 技術市場動向等の情報収集および提供

ペロブスカイト太陽電池に関する海外の技術開発・市場動向の情報収集（現在、（株）資源総合システムおよびみずほリサーチ&テクノロジーズ(株)が調査委託先）を行い、経済産業省やNEDOの全体的な計画立案の参考としている。今後、実装に向けた課題（導入が見込まれる分野の関連企業のヒアリングや規制の状況等）についても本調査で行い、実施企業も含めて情報提供を実施する。

2. 実施者間での連携

基盤技術（産総研）および実用化事業（各企業）との間で、必要に応じ、情報の共有化、基盤設備の活用等を実施し、連携を強化していく。さらに実用化事業の各企業のコンソーシアムの企業と大学のより一層の情報共有を促す。

3. 小規模な実証

作製したモジュールについて、次期フェーズに必要となる耐久性等の検証を早期に行うため、本フェーズ（開発項目2）においても、屋外暴露や小規模な施工等を積極的に促し、開発へのフィードバックを行っていく予定。さらに、NEDOにペロブスカイト太陽電池に関心を示す複数の自治体や企業から問い合わせがあり、実施企業とのマッチングなどの支援を行い、早期の実用化を促していく。

(参考 1) プロジェクトの事業規模

プロジェクト全体の関連投資額※

※ プロジェクト実施企業等が、事業終了後の期間を含めて見積もった社会実装に向けた取組（グリーンイノベーション基金事業による支援を含む）にかかる関連投資額

2,563億円

グリーンイノベーション基金事業の支援規模

	事業規模	支援規模
研究開発項目 1 基盤技術開発	39億円	39億円
研究開発項目 2 実用化事業	191億円	154億円
研究開発項目 3 実証事業	今後、公募予定	今後、公募予定

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目1：次世代型太陽電池基盤技術開発

テーマ名・事業者名

次世代型ペロブスカイト太陽電池の
実用化に資する共通基盤技術開発
・国立研究開発法人 産業技術総合
研究所

アウトプット目標

- ✓ 20円/kWhを達成できる（家庭用グリッドパリティ）最適な材料組成の確立
- ✓ 20円/kWh達成に資する変換効率と耐久性を両立するセルの要素技術の開発
- ✓ 20円/kWh達成に資する分析・評価技術の開発

実施内容

①セルの最適化技術開発
セル自動作製システムの構築

②新規塗布・積層技術開発
耐久性向上に資する技術開発

③分析技術の開発
高精度・高能率な性能評価技術の開発
実用サイズモジュールの性能評価技術の開発

マイルストーン

- ・自動測定システム完成（2023年）
- ・プロセスインフォーマティクス（PI）によるプロセス最適化（2023年）
- ・自動作製・測定システム完成（2025年）

- ・連続作製手法で効率17%達成（2022年）
- ・セル劣化メカニズム解明（2023年）
- ・効率20%で耐熱・耐湿・耐光性1000h（2024年）

- ・物性評価技術確立（2023年）
- ・効率低下因子特定技術確立（2024年）
- ・屋外高精度測定手法開発完了（2025年）

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・事業者名

アウトプット目標

超軽量太陽電池R2R製造技術開発

- ・積水化学工業株式会社（幹事）
- ・国立大学法人東京大学
- ・学校法人立命館 立命館大学

- ✓ 耐久性向上：加速試験による屋外耐久20年相当
- ✓ パネルコスト低減：量産時を想定したシステム単価の実現

実施内容

- ①耐久性向上
- ・耐久性加速試験劣化率改善
 - ・寿命予測
 - ・劣化抑制要因解明
 - ・バリアフィルム開発

- ②パネルコスト低減
モジュール変換効率向上
幅広製造技術構築

マイルストーン

- ・加速試験後変換効率維持95%（2024年）
- ・屋外曝露試験と耐久性加速試験から劣化率（2023年）、加速係数の導出
- ・環境因子による劣化モデルの構築（2024年）
- ・耐久性向上に資するバリアフィルムの開発（2025年）

- ・実用サイズのモジュール変換効率15%と耐久性両立（17%ミニモジュール2023年）
- ・R2R製造ラインの大型化（導入完了2023年）

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・事業者名

フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化に向けた材料デバイス設計・製造プロセス技術開発

- ・株式会社東芝（幹事）
- ・国立大学法人東京大学
- ・学校法人立命館 立命館大学

アウトプット目標

- ✓ 低発電コスト化開発 発電コスト20円/kWh以下

実施内容

①PV試作成膜機械の開発
塗布インク自動調合試作機械の開発

②モジュールの高効率化・大面積化
高耐久化、低コスト化技術開発

③高効率高耐久性フィルム基板逆構造型ペロブスカイト太陽電池の要素技術開発

④フィルム型太陽電池の高効率設計

マイルストーン

- ・高スループット化技術、自動化・機械化（2024年度）
- ・インク調整エンジニアリング技術（2024年度）

- ・小型・中型試作機による要素検討
- ・低コスト化技術要素検討（材料、封止技術）（2023年度）
- ・発電コスト20円/kWh以下となる発電効率、耐久性の検証（2025年度）

- ・高耐久ミニセル18%（2023年度）、21%（2025年度）

- ・フィルムセルでの効率因子解明（2023年度）
- ・フィルム型モジュールでの支配因子の解明（2025年度）

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・カネカ

アウトプット目標

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

- 株式会社カネカ

- ✓ 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

実施内容

①ペロブスカイトセル材料開発

②フィルム基板技術開発

③高信頼性デバイス・モジュール技術開発

マイルストーン

・小型セルによるセル変換効率23%の目途付け
(2023年度末)

・フィルム上セル変換効率22%
・フィルム上での集積技術確立
(2023年度末)

・モジュール変換効率 16%
(中間目標2023年度末)

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・事業者名

設置自由度の高いペロブスカイト太陽電池の実用化技術開発

- ・株式会社エネコートテクノロジーズ (幹事)
- ・国立大学法人京都大学

アウトプット目標

軽量かつフレキシブルな中型パネルで発電コスト20円/kWh以下達成

実施内容

①高出力化

マイルストーン

- ・中型パネルで変換効率16% (2023年)
- ・中型パネルで変換効率18% (2025年)
- ・屋外実証実験 (2025年以降)

②高耐久化

- ・小型パネルで 耐久性10年 (2023年)
- ・中型パネルで 耐久性15年 (2025年)
- ・屋外実証実験 (2025年以降)

③生産技術確立

- ・大面積塗布技術獲得 (2023年)
- ・高速生産技術開発で目標コストに目途をつける (2025年)
- ・技術試作、技術量産試作を通じて更なる低コスト実現 (2030年)

④市場開拓

- ・想定ユーザーとの面談を通じて課題抽出完了 (2023年)
- ・課題に対する実証実験を通して知財へ反映 (2025年)

(参考2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：次世代型太陽電池実用化事業

テーマ名・事業者名

高効率・高耐久モジュールの実用化技術開発

- ・株式会社アイシン（幹事）
- ・国立大学法人東京大学

アウトプット目標

- ✓ 30cm角サイズで変換効率20%・実用20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。

実施内容

①大面積塗布製造技術開発
耐久性確保技術開発

②低コスト電極材料・電極製造技術開発

③高効率・高耐久要素技術開発

④低コスト高耐久性ホール輸送材料の開発

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

マイルストーン

- ・変換効率20%枚葉塗布工法の決定（2023年）
- ・実用耐久性10年相当の目処付け（2023年）

- ・変換効率15%（2023年）
- ・低コスト電極材料、高速製造法の仕様決定（2023年）

- ・小型セルで変換効率23%、耐久性10年相当（2023年）
- ・基本組成、セル構成、界面修飾法の決定（2023年）

- ・候補分子骨格決定、ドーパント仕様決定（2023年）

- ・変換効率22%のミニセルの軽量化（2023年）