



太陽光発電 Solar Power



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)の紹介

新エネルギー部 太陽光発電グループ

福嶋 清



再生可能エネルギーの導入推移と2030年の導入目標



- 2012年7月のFIT制度(固定価格買取制度)開始により、再エネの導入は大幅に増加。特に、設置しやすい太陽光発電は、2011年度0.4%から2019年度6.7%に増加。再エネ全体では、2011年度10.4%から2020年度19.8%に拡大。
- 今回のエネルギーミックス改定では、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けて、施策強化等の効果が実現した場合の野心的目標として、電源構成36-38%(合計3,360~3,530億kWh程度)の導入を目指す。

<再エネ導入推移>

	2011年度	2020年度		2030年旧ミックス	2030年新ミックス	
再エネの 電源構成比 発電電力量:億kWh 設備容量:GW	10.4% (1,131億kWh)	19.8% (1,983億kWh)		22-24% (2,366-2,515億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)	
太陽光	0.4%	7.9%		7.0%	14-16%程度	
		61.6GW	791億kWh		104~118GW	1,290~1,460億kWh
風力	0.4%	0.9%		1.7%	5%程度	
		4.5GW	90億kWh		23.6GW	510億kWh
水力	7.8%	7.8%		8.8-9.2%	11%程度	
		50GW	784億kWh		50.7GW	980億kWh
地熱	0.2%	0.3%		1.0-1.1%	1%程度	
		0.6GW	30億kWh		1.5GW	110億kWh
バイオマス	1.5%	2.9%		3.7-4.6%	5%程度	
		5.0GW	288億kWh		8.0GW	470億kWh



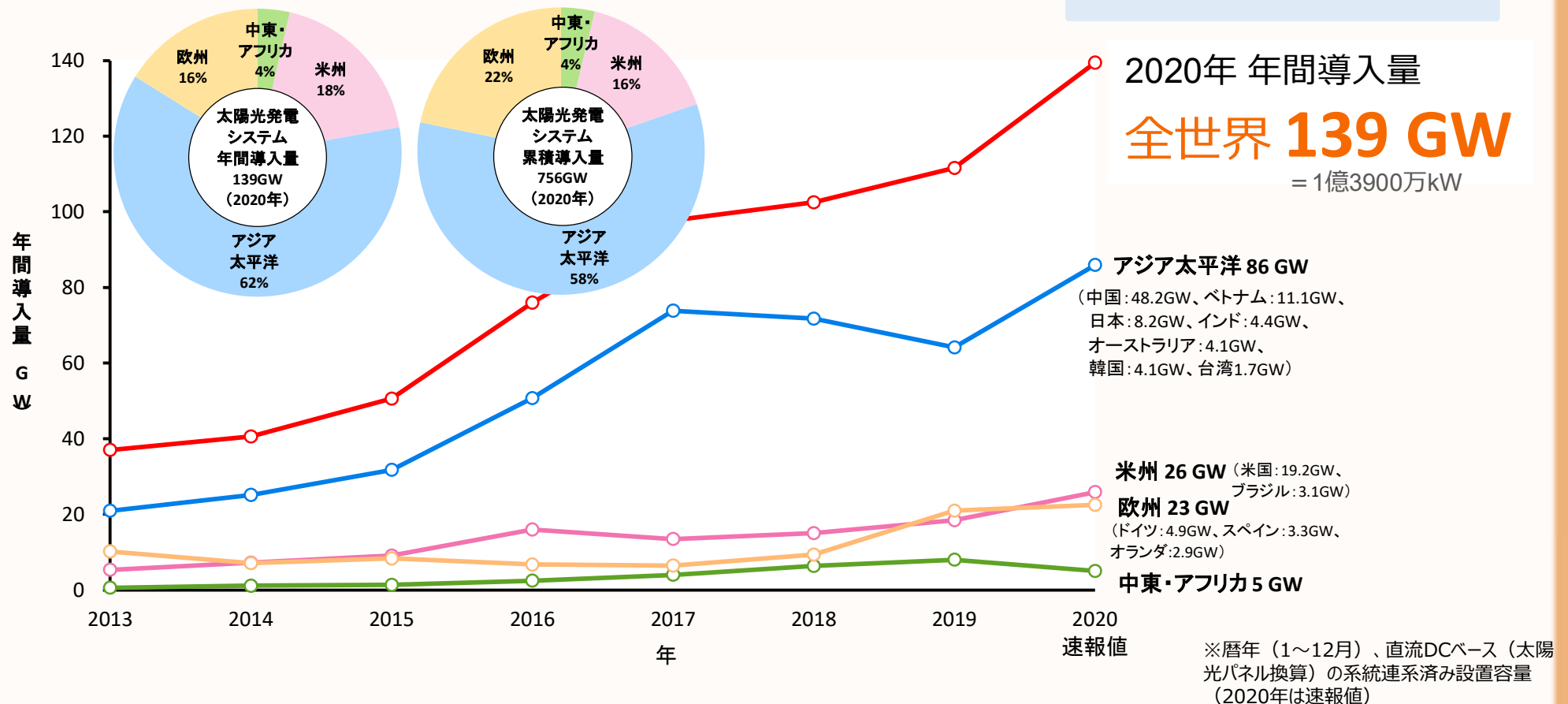
世界の太陽光発電の年間導入量推移



➤ 世界の累積導入量は750GWに到達。年間についても100GW以上の導入が進んでいる。

2020年末 累積導入量
全世界 756 GW

2020年 年間導入量
全世界 139 GW
= 1億3900万kW



出典：株式会社資源総合システム調べ（一部推定、2021年7月速報値）



世界の太陽光発電の年間導入量推移



▶ 年間導入量トップ10の推移。

順位	2020年速報値		2019年		2018年	
	国	導入量 (GW)	国	導入量 (GW)	国	導入量 (GW)
1	中国	48	中国	30.1	中国	44.2
2	米国	19	米国	13.27	インド	10.8
3	ベトナム	10	インド	9.9	米国	10.68
4	日本	8.2	日本	7.0	日本	6.66
5	インド	6.5	ベトナム	4.8	オーストラリア	4.4
6	ドイツ	4.8	オーストラリア	4.76	トルコ	2.94
7	オーストラリア	4.8	スペイン	4.75	ドイツ	2.89
8	韓国	3.3	ドイツ	3.83	メキシコ	2.59
9	オランダ	2.8	ウクライナ	3.5	韓国	2.26
10	スペイン	2.6	韓国	3.13	オランダ	2.35

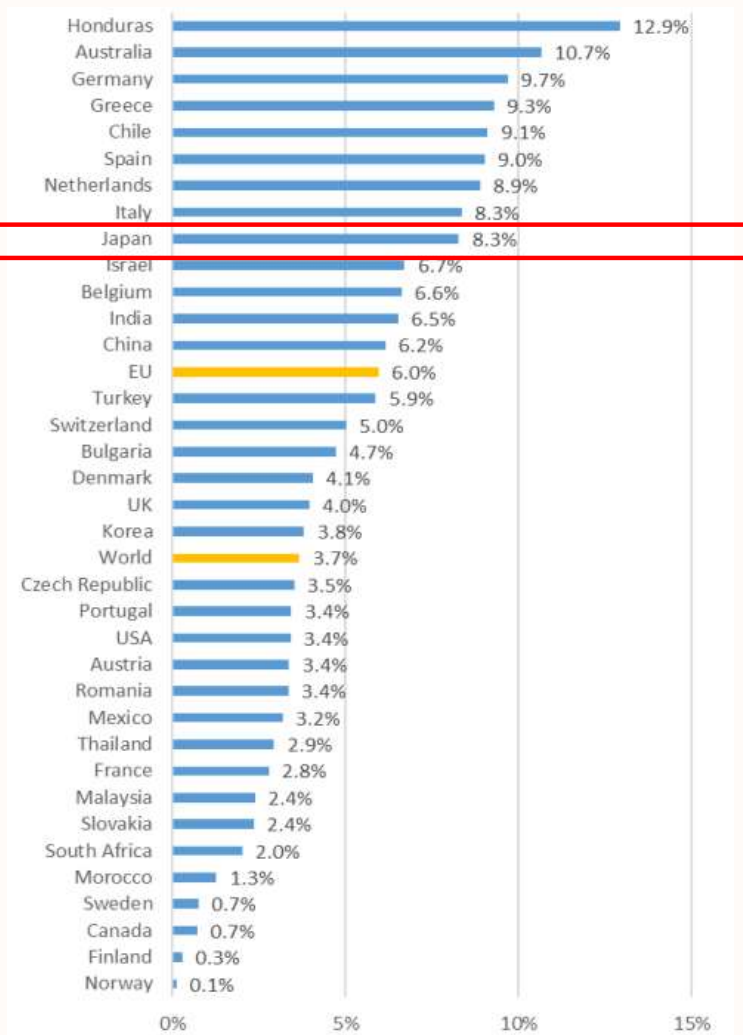
出典： (株) 資源総合システム調べ



電力需要に占める太陽光発電の供給割合



➤ 電力需要に占める太陽光発電の供給割合は、日本は世界でも高いレベル。



出典: IEA PVPS Snapshot of Global PV Markets 2021



カーボンニュートラル宣言 (菅総理所信表明演説、2020年10月30日)



三 グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、**2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする**、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、**次世代型太陽電池**、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

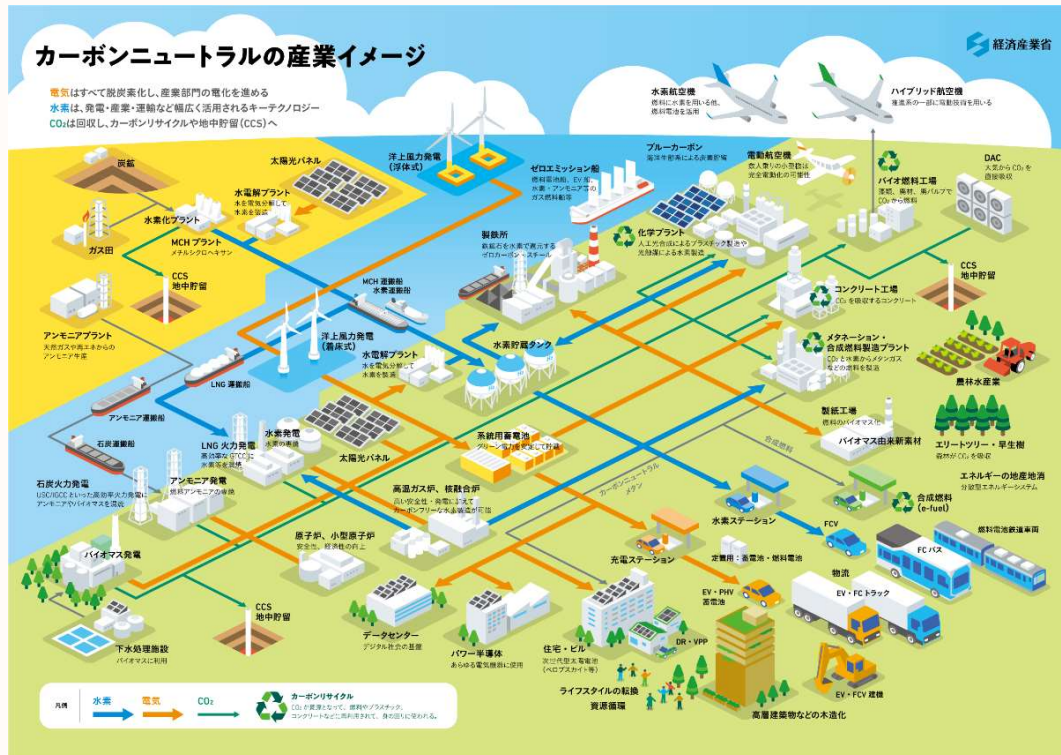
出典：[首相官邸HP](#)より



グリーン成長戦略



経済産業省は、2020年12月25日、「**2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略**」を策定した。14の重要分野ごとに、高い目標を掲げた上で、現状の課題と今後の取組を明記し、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ14分野の実行計画を策定（太陽光発電は**住宅・建築物産業 / 次世代型太陽光産業**）。この政策に基づき、太陽光発電についても技術開発を推進していく。⇒ **グリーンイノベーション基金を創設**。



出典：[経済産業省HP](#)より



グリーン成長戦略の概要



- 2020年12月、「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策として、**グリーン成長戦略を策定**。2021年6月に、目標や対策の**更なる具体化を実施**。
- 成長が期待される重点産業ごとに2050年までの工程表（実行計画）を作成。意欲的な2030年目標を設定し、**予算、税、規制・標準化、民間の資金誘導等あらゆる政策を総動員**。

2050年に向けて成長が期待される、14の重点分野を選定。

・ 高い目標を掲げ、技術のフェーズに応じて、実行計画を着実に実施し、国際競争力を強化。 ・ 2050年の経済効果は約290兆円、雇用効果は約1,800万人と試算。

洋上風力・太陽光・地熱 <ul style="list-style-type: none"> 2040年、3,000~4,500万kWの案件形成【洋上風力】 2030年、次世代型で14円/kWhを視野【太陽光】 	水素・燃料アンモニア <ul style="list-style-type: none"> 2050年、2,000万トン程度の導入【水素】 東南アジアの5,000億円市場【燃料アンモニア】 	次世代熱エネルギー <ul style="list-style-type: none"> 2050年、既存インフラに合成メタンを90%注入 	原子力 <ul style="list-style-type: none"> 2030年、高温ガス炉のカーボンフリー水素製造技術を確立 	自動車・蓄電池 <ul style="list-style-type: none"> 2035年、乗用車の新車販売で電動車100% 	半導体・情報通信 <ul style="list-style-type: none"> 2040年、半導体・情報通信産業のカーボンニュートラル化 	船舶 <ul style="list-style-type: none"> 2028年よりも前倒してゼロエミッション船の商業運航実現
物流・人流・土木インフラ <ul style="list-style-type: none"> 2050年、カーボンニュートラルポートによる港湾や、建設施工等における脱炭素化を実現 	食料・農林水産業 <ul style="list-style-type: none"> 2050年、農林水産業における化石燃料起源のCO₂ゼロエミッション化を実現 	航空機 <ul style="list-style-type: none"> 2030年以降、電池などのコア技術を、段階的に技術搭載 	カーボンリサイクル・マテリアル <ul style="list-style-type: none"> 2050年、人工光合成プラを既製品並み【CR】 ゼロカーボンスチールを実現【マテリアル】 	住宅・建築物・次世代電力マネジメント <ul style="list-style-type: none"> 2030年、新築住宅・建築物の平均でZEH・ZEB【住宅・建築物】 	資源循環関連 <ul style="list-style-type: none"> 2030年、バイオマスプラスチックを約200万トン導入 	ライフスタイル関連 <ul style="list-style-type: none"> 2050年、カーボンニュートラル、かつレジリエントで快適なくらし

政策を総動員し、イノベーションに向けた、企業の前向きな挑戦を全力で後押し。

1 予算 <ul style="list-style-type: none"> グリーンイノベーション基金（2兆円の基金） 経営者のコミットを求める仕掛け 特に重要なプロジェクトに対する重点的投資 	2 税制 <ul style="list-style-type: none"> カーボンニュートラル投資促進税制（最大10%の税額控除・50%の特別償却） 	3 金融 <ul style="list-style-type: none"> 多排出産業向け分野別ロードマップ TCFD等に基づく開示の質と量の充実 グリーン国際金融センターの実現 	4 規制改革・標準化 <ul style="list-style-type: none"> 新技術に対応する規制改革 市場形成を見据えた標準化 成長に資するカーボンプライシング
5 国際連携 <ul style="list-style-type: none"> 日米・日EU間の技術協力 アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ 東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク 	6 大学における取組の推進等 <ul style="list-style-type: none"> 大学等における人材育成 カーボンニュートラルに関する分析手法や統計 	7 2025年日本国際博覧会 <ul style="list-style-type: none"> 革新的イノベーション技術の実証の場（未来社会の実験場） 	8 若手ワーキンググループ <ul style="list-style-type: none"> 2050年時点での現役世代からの提言



グリーンイノベーション基金事業の創設



- 「2050年カーボンニュートラル」は、従来の政府方針を大幅に前倒すものであり、並大抵の努力では実現できない。エネルギー・産業部門の構造転換や、大胆な投資によるイノベーションといった現行の取組を大幅に加速することが必要。
- NEDOに2兆円の基金を造成し、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。
- 研究開発の成果を着実に社会実装に繋げるため、企業経営者に対して経営課題として取り組むことへのコミットメントを求める仕組みを導入。

特徴 1

過去にない規模の基金で
長期間にわたる
継続的・機動的支援が可能

特徴 2

グリーン成長戦略と連動し
野心的かつ具体的な
2030年目標を設定
(性能、コスト、生産性、導入量、
CO₂削減量等)

特徴 3

企業経営者に対して
経営課題として取り組むことへの
コミットメントを求める仕掛け導入



グリーンイノベーション基金事業の支援対象



- 企業だけでは取り組めないような野心的な研究開発・実証から社会実装まで最長10年間という長期間に渡って継続的に支援する。

プロジェクト規模

従来の研究開発プロジェクトの平均規模（200億円程度）以上を目安

※新たな産業を創出する役割等を担う、ベンチャー企業等の活躍が見込まれる場合、この水準を下回る小規模プロジェクトも実施する可能性あり

プロジェクト期間

プロジェクト採択から最長2030年度まで（短期間で十分なプロジェクトは対象外）

※研究開発だけでなく、実証・社会実装までを対象
※可能な限り速やかにプロジェクトを実行

実施主体

社会実装までを担える、企業等の収益事業を行う者を主な実施主体

※中小・ベンチャー企業の参画を促進
※企業等への支出が過半となる場合、再委託先やコンソーシアムの参加者として、大学、研究機関、技術研究組合も参画可能

支援対象・スキーム

グリーン成長戦略の重点分野で2030年目標を目指すプロジェクト

※国が委託するに足る革新的・基盤的な研究開発要素を含むこと。実証など事業化に近い取組は補助事業にて実施



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。

- 産業分野毎の特性も考慮した上で、プロジェクト毎に野心的な2030年目標を設定
- グリーン成長戦略において実行計画を策定している重要分野を対象
- 研究開発成果を社会実装につなげるため独自の仕組みを導入

○実施予定の19プロジェクト

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ①洋上風力発電の低コスト化 | ⑪廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現 |
| ②次世代型太陽電池の開発 | ⑫次世代蓄電池・次世代モーターの開発 |
| ③大規模水素サプライチェーンの構築 | ⑬電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発 |
| ④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造 | ⑭スマートモビリティ社会の構築 |
| ⑤製鉄プロセスにおける水素活用 | ⑮次世代デジタルインフラの構築 |
| ⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築 | ⑯次世代航空機の開発 |
| ⑦CO ₂ 等を用いたプラスチック原料製造技術開発 | ⑰次世代船舶の開発 |
| ⑧CO ₂ 等を用いた燃料製造技術開発 | ⑱食料・農林水産業のCO ₂ 等削減・吸収技術の開発 |
| ⑨CO ₂ を用いたコンクリート等製造技術開発 | ⑲バイオものづくり技術によるCO ₂ を直接原料としたカーボンリサイクルの推進 |
| ⑩CO ₂ の分離回収等技術開発 | |



次世代型太陽電池の開発の概要



2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、太陽光発電を含む再生可能エネルギーの主力電源化を目指し、最大限導入を進めていく必要がある。こうした中、平地の少ない我が国において、地域と共生しながら、安価に事業が実施できる太陽光発電の適地が不足しているという点について、適地の確保が導入拡大に向けた大きな課題の一つとなっている。

→ 既存の技術では太陽光発電を設置できなかった場所（耐荷重の小さい工場の屋根、ビル壁面等）にも導入を進めていくことが期待されている！！

その実現には電池の軽量性や壁面等の曲面にも設置可能な柔軟性等を兼ね備え、性能面（変換効率や耐久性等）でも既存電池に匹敵する次世代型太陽電池の開発が不可欠である。

2021年12月28日に採択結果についてプレスリリース。

https://www.nedo.go.jp/koubo/FF2_100337.html

その他、「次世代型太陽電池の開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画も参照下さい。

<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211001010/20211001010.html>

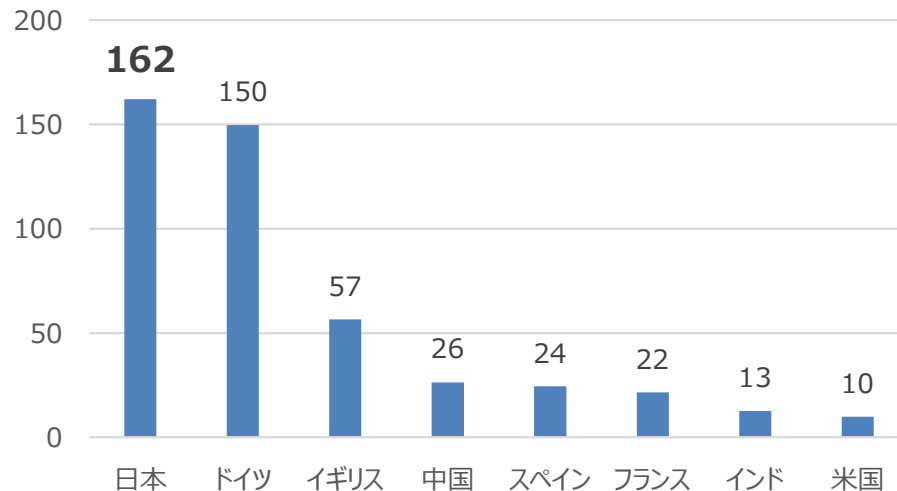


次世代型太陽電池を開発する必要性（適地の確保）



- 2050年カーボンニュートラル(CN)の実現に向けて、太陽光の導入を拡大するためには、立地制約の克服が鍵。
- 日本は既に国土面積あたりの導入量は主要国で1位であり、地域と共生しながら、安価に事業が実施できる太陽光発電の適地が不足しているという点について、懸念の声があがっている。
- 既存の技術では設置できなかった場所（耐荷重の小さい工場の屋根、ビル壁面等）にも導入を進めるため、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備え、性能面（変換効率や耐久性等）でも既存電池に匹敵する次世代型太陽電池の開発が不可欠。

(kW/k㎡) 【国土面積あたりの太陽光設備容量】



(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 Market Report Series - Renewables 2020 (各国2019年度時点の
発電量)、総合エネルギー統計(2020年度確報値)、FIT認定量等より作成

ビル壁面等に太陽光パネルを設置するイメージ



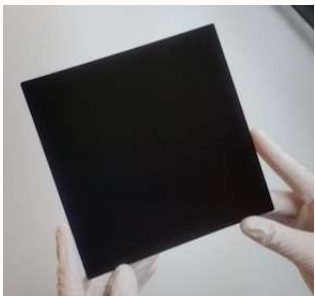
出典) 大成建設(株)



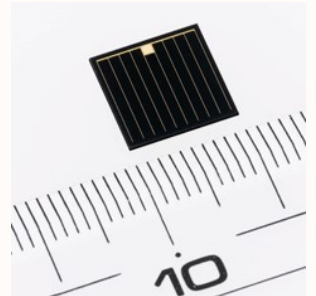
戦略的に開発すべき太陽電池の選定



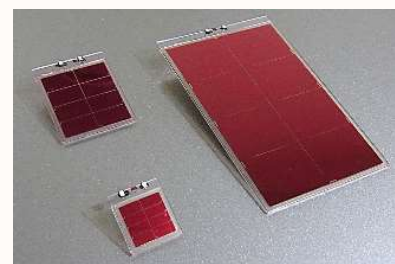
- これまで様々な種類の太陽電池が開発され、大きくシリコン系、化合物系、有機系の3種類に分類される。現在普及している太陽電池の95%以上はシリコン系太陽電池。
- シリコン系以外の太陽電池の一部は、既に実用化しているものの、現状ではコストを含む性能面でシリコン系に対して競争力を持つ見込みが立っていない状況。
- しかしながら、有機系のペロブスカイト太陽電池は、直近7年間で変換効率が約2倍に向上(シリコン系の約4倍のスピード)するなど、飛躍的な成長を遂げており、シリコン系に対抗しうる太陽電池として有望視されている。



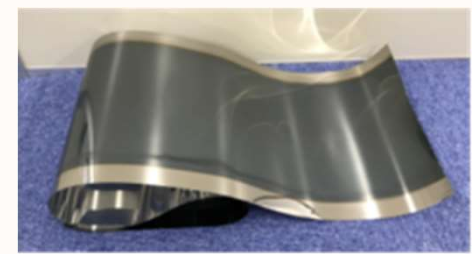
出典：カネカ



出典：シャープ



出典：リコー



出典：積水化学



太陽電池の特徴（結晶シリコン太陽電池との比較）



● 結晶シリコン太陽電池

➤ 特徴

- 世界の太陽電池市場の9割を占める
- 電力用途の太陽電池として変換効率が高い

➤ 課題

- 原料(シリコン原料、基板)の高品質化、低コスト化、使用量削減
- 変換効率の向上と低コスト化技術の両立(高効率プロセスの量産技術への展開)
- 信頼性の更なる向上(使用期間延長:20年⇒35年など)



鹿児島七ツ島
出典：京セラ



Fujisawa SST
出典：パナソニック

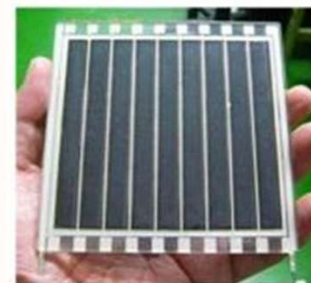
● ペロブスカイト太陽電池

➤ 特徴

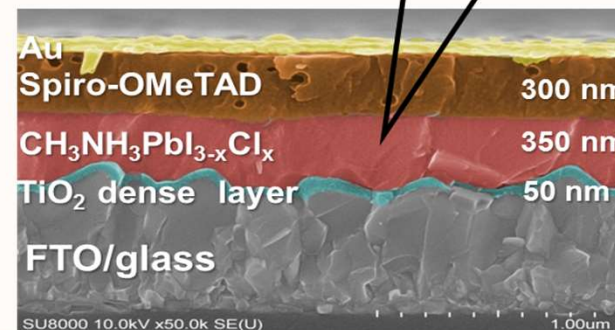
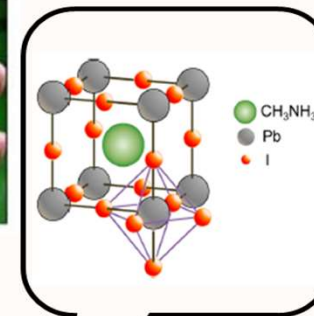
- 次世代型の高性能低コスト太陽電池
- 発電層はペロブスカイト構造の超薄膜
- 塗布やRoll to Rollプロセスで製造可能
- 大面積化、曲面加工可能

➤ 課題

- 高効率化(モジュールで20%)が必要
- 水分、熱、紫外線等への耐久性向上
- 希少元素、有害元素の置換が必要



ペロブスカイト太陽電池
ミニモジュールの試作品

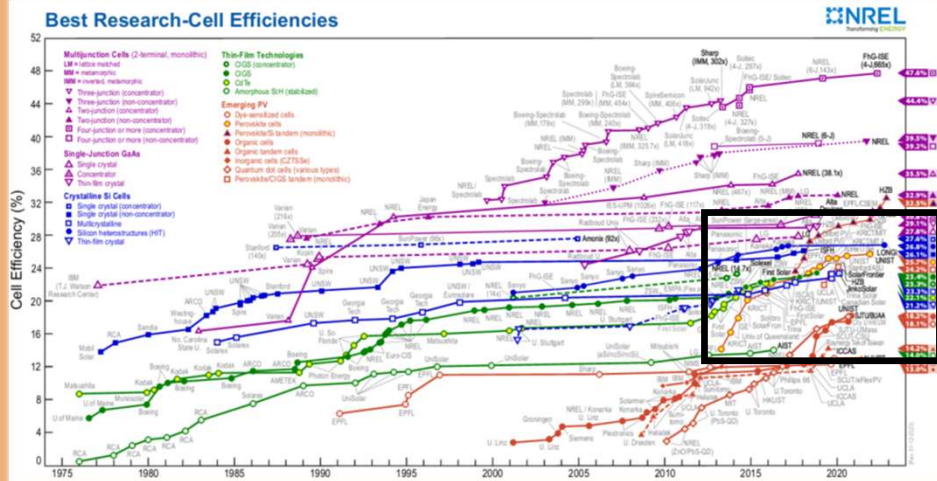




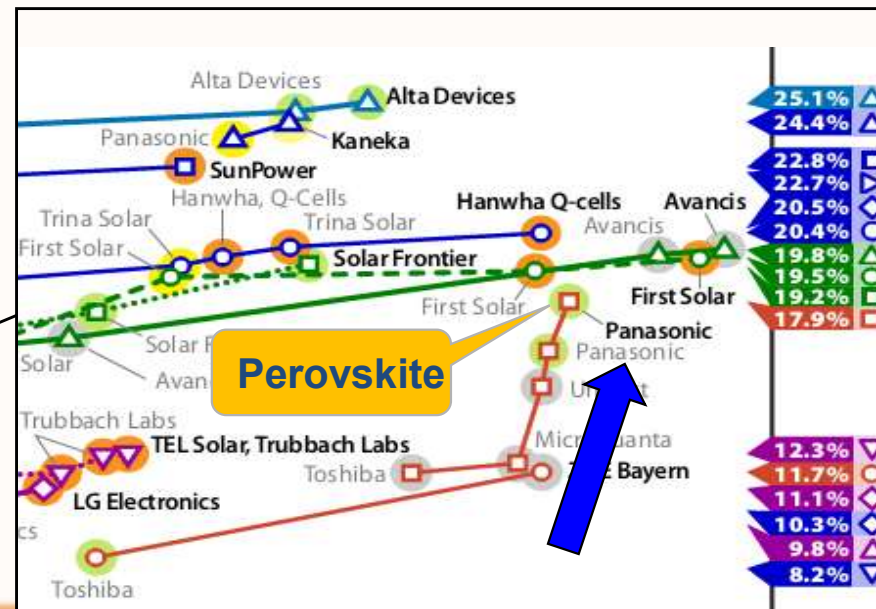
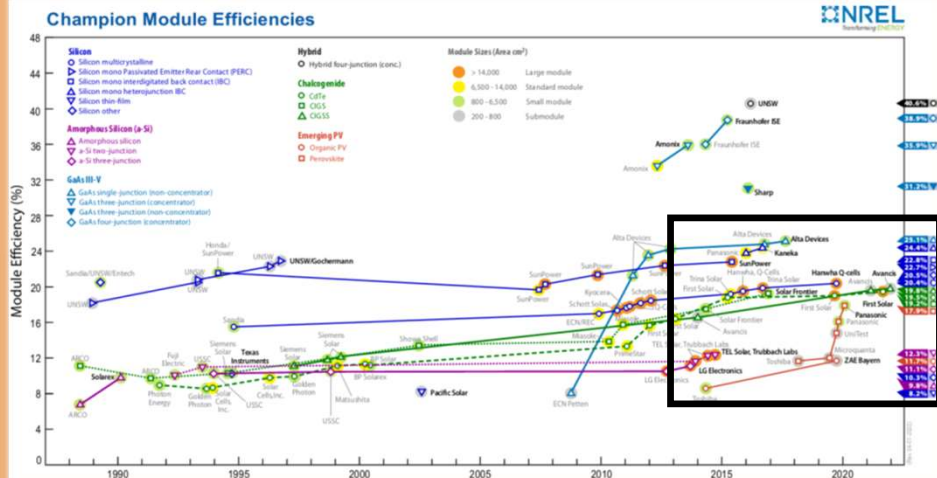
ペロブスカイト太陽電池の変換効率推移 (1)



➤ Cells size



➤ Module size



出典：NREL HPより



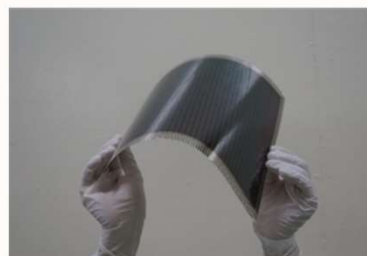
ペロブスカイト太陽電池の変換効率推移（2）



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	蔚山科学技術大学校 (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라운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)	

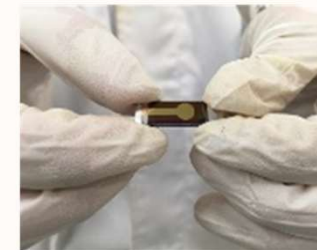
出典：各種論文、各社資料より (株) 資源総合システム作成 (2022年10月31日現在)



(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



海外でのペロブスカイト関連の官民コンソーシアム



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



諸外国におけるペロブスカイト開発の動向について



- ▶ 特に欧州・中国において、ペロブスカイトに関する研究開発が盛んに進められている。
- ▶ 英国では、オックスフォード大学発スタートアップのオックスフォードPVは、タンデム型(複数種を組み合わせた電池)太陽電池技術の商品化・量産化・製造プロセスの開発に焦点を開発を行っている。また、ポーランドのスタートアップ企業であるサウレ・テクノロジーズは、屋内向けの電子商品タグ等のペロブスカイト太陽電池を発表。
- ▶ 中国では、2015年頃からスタートアップ企業が複数設立。多数の企業や大学が中国自国内の特許取得を進めていると見られ、研究開発が盛んに進められている。

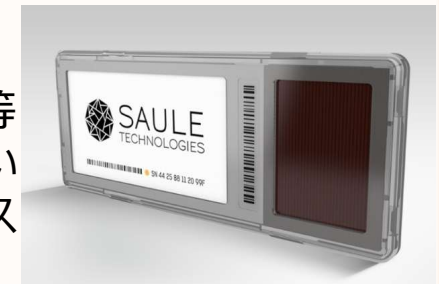
<英国・オックスフォードPV>

- ▶ 2020年にペロブスカイト・シリコンのタンデム型で29.52%の変換効率を実現（1cm角のセル）。
- ▶ タンデム型が中心であり、住宅・発電事業用などがターゲット。



<ポーランド・サウレ・テクノロジーズ>

- ▶ 小売店向けの電子商品タグ等の提供に向け、開発を進めている。ただ、耐久性等の製品のスペックなどの詳細は不明。



<中国・南京大学>

- ▶ 2022年に英国オックスフォード大学と共同で、変換効率21.7%のペロブスカイト・ペロブスカイトのタンデム型太陽電池モジュールを発表（20cm²のミニモジュールサイズ）。

<中国・DaZheng Micro-Nano Technologies (大正微納科技有限公司)>

- ▶ 2012年から研究開発に着手。2020年にペロブスカイト太陽電池で21%の変換効率を実現（3mm角程度のセル）と発表。



次世代型太陽電池の開発（国費負担額：上限498億円）



- 太陽光の拡大には、立地制約の克服が鍵。ビル壁面等に設置可能な次世代型太陽電池（ペロブスカイト太陽電池）の開発が必要。
- 現在、日本は、ペロブスカイト太陽電池の開発でトップ集団に位置（世界最高の変換効率を記録）。一方で、欧米や中国等でも開発が急速に進展。
- 具体的には、研究開発段階から、製品化、生産体制等に係る基盤技術開発から実用化・実証事業まで一貫通貫で取り組み、2030年を目途に社会実装を目指す。

<実用化に向けた流れと課題>

①実験室レベルでの技術開発

課題例：

- ・高い性能（変換効率や耐久性）を実現する原料の組合せの探索

実験室内での超小面積サイズ



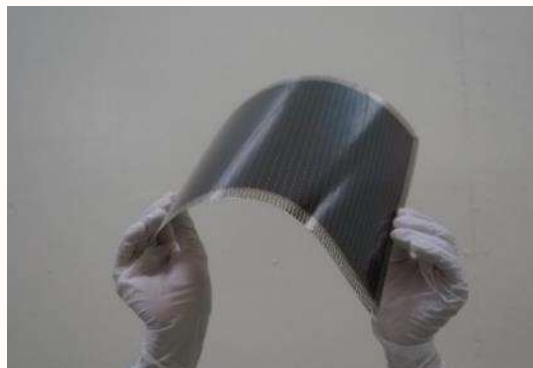
出典）東京大学

②製品化に向けた大型化等

課題例：

- ・大型化・量産を実現する製造技術の開発

実用化サイズの次世代型太陽電池の例



出典）東芝

③ユーザーと連携した実証

課題例：

- ・実際にビルの壁面等に設置し、性能評価、課題検証・改良を実施

ビル壁面等に太陽光パネルを設置した例



出典）大成建設



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。



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。

テーマ名・事業者名	実施内容	事業期間
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 ・(国研)産業技術総合研究所	ペロブスカイト太陽電池の共通基盤技術として、高耐久性、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
超軽量太陽電池 R2R（ロールツーロール）製造技術開発 ・積水化学工業(株)（幹事） ・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
フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化技術開発 ・(株)東芝（幹事） ・東京大学、立命館大学	メ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
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)カネカ（幹事）	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
設置自由度の高いペロブスカイト太陽電池の社会実装 ・(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
高効率・高耐久モジュールの実用化技術開発 ・(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



次世代型太陽電池基盤技術開発



【研究開発項目〔1〕-A】

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



次世代型太陽電池実用化事業



【研究開発項目〔2〕、〔1〕-B】

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立するため、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

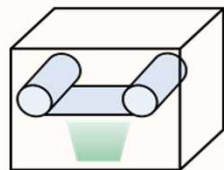
- 事業規模：約191億円
- 支援規模*：約154億円
*インセンティブ額を含む。採択予定額であり、契約などの手続により変更の可能性あり。
- 補助率など：〔2〕 2/3（インセンティブ率は10%）
〔1〕-B 委託

事業期間

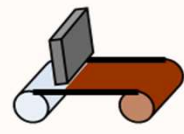
2021年度～2025年度（5年間）

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



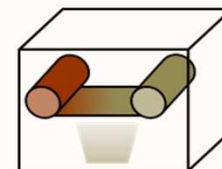
電極形成



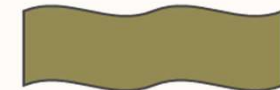
発電層塗布



パターニング



電極形成



ペロブスカイト
太陽電池



プロジェクト全体の進捗



2022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に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。



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					
【研究開発内容②】 次世代型太陽電池 実用化事業					

※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。



ご清聴ありがとうございました。

N E D O 新エネルギー部 太陽光発電グループ

福嶋 清

※本資料の内容の無断転用は禁止します。