

# 再生可能エネルギーに関する 次世代技術について

2023年9月8日

資源エネルギー庁

- 1. 次世代型太陽電池**
2. 浮体式洋上風力発電

# 日本におけるペロブスカイト太陽電池の取組状況

- ペロブスカイト太陽電池は、既存の太陽電池と異なり、
  - ① 少ない製造工程で製造が可能（製造コスト↓）
  - ② プラスチック等の軽量基板の利用が容易であり軽量性や柔軟性を確保しやすい。
  - ③ 主要な材料であるヨウ素の生産量は、日本が世界シェア30%（世界2位）を占めている。といった特徴を有し、シリコン系太陽電池以外で実用化が可能な技術として期待される。
- 現在、複数の企業において、グリーンイノベーション基金を通じて、製造技術の確立に向けた技術開発が進められている。

## <積水化学工業（株）>

ビルの壁面や耐荷重の小さい屋根などへの設置が可能な軽量で、柔軟なフィルム型太陽電池を開発。

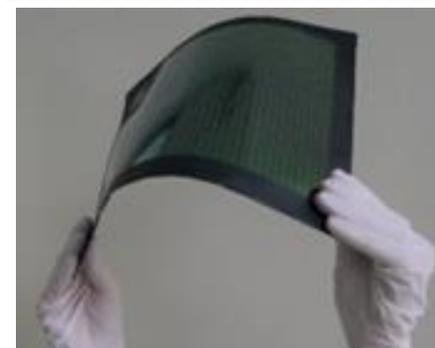
出典：積水化学工業（株）



## <（株）東芝>

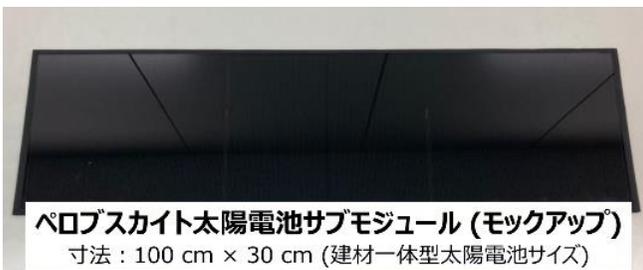
メンスカス塗布法を用いて、フィルム型の太陽電池を作製。エネルギー変換効率の向上と生産プロセスの高速化の両立を目指す。

出典：（株）東芝



## <（株）カネカ>

建材一体型への展開を目指し、既存のシリコン太陽電池製造技術を活用した技術開発。

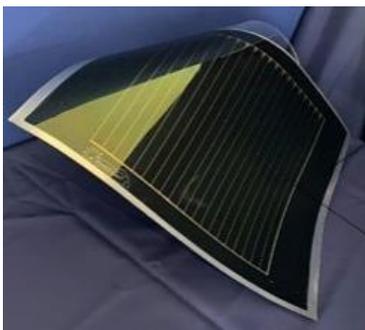


ペロブスカイト太陽電池サブモジュール（モックアップ）

寸法：100 cm × 30 cm（建材一体型太陽電池サイズ）

出典：（株）カネカ

## <（株）エネコートテクノロジーズ>



京大発ベンチャーIoT機器、建物などへの展開も念頭に太陽電池を開発。

出典：（株）エネコートテクノロジーズ

## <（株）アイシン>

ペロブスカイト材料を均一に塗布するスプレー工法の技術を開発。



出典：（株）アイシン

# 諸外国におけるペロブスカイト開発の動向について

- 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、研究開発競争は激化。DazhengやGCLPerovskiteなどをはじめとして、量産に向けた動きが見られる状況。
- 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注力しており、2025年前後の大量生産を目指している。
- 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の開発を進めており、2023年内の商用化を計画するとともに、壁面を用いた実証の取組を開始。

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

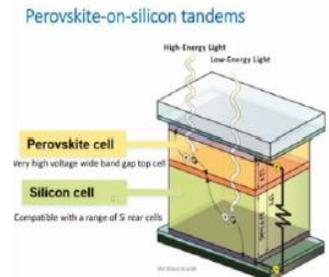
- 2012年から研究開発に着手。2020年にペロブスカイト太陽電池で21%の変換効率を実現（3mm角程度のセル）と発表。
- 2023年7月14日に100MW級の生産ライン構築に向けた調印式を開催。ただし、モジュールの性能（特に耐久性）については不明。

## <中国・GCL Perovskite>

- 太陽光パネルメーカー大手のG C Lを親会社に持つ2019年創業のスタートアップ企業。
- 発電効率16%以上を達成し、2024年には、生産ライン整備に100億円を投資し、量産に向けた体制構築を進めることを計画

## <英国・オックスフォードPV>

- 2023年にペロブスカイト・シリコンのタンデム型で28.6%の変換効率を実現（160mm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。2025年前後の大量生産を目指す。



## <ポーランド・サウレ・テクノロジーズ>

- スーパーなどで用いられる電子値札について、パイロットラインで量産化を進めている。
- 2023年内に少量から商用化を行う計画。
- この他、オフィスの壁面を用いて、52枚のペロブスカイト太陽電池モジュール（1.3m×0.9m<sup>2</sup>）規模での実証の取組を実施。

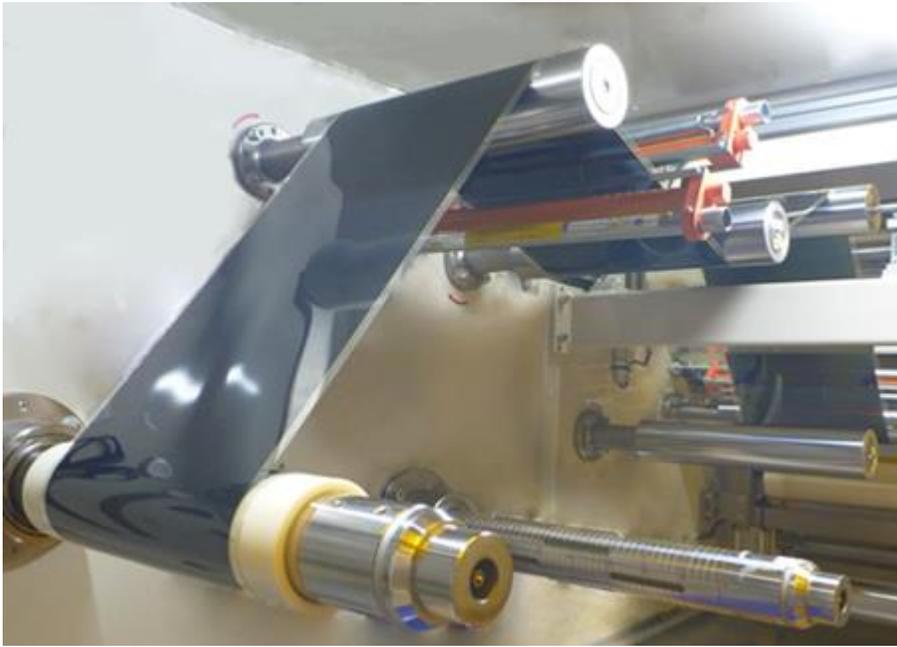


この他、UtmoLight（中国）、Microquanta（中国）、CATL（中国）、Meyer Burger（スイス）、Caelux Corporation（米国）など、各国の多数の企業で研究開発が進められている。

（出典） 各社HP、公表情報及び委託調査による

# ペロブスカイト太陽電池の研究開発状況について

- ペロブスカイト太陽電池は、ヨーロッパや中国を中心に技術開発競争が激化している状況にあるが、日本は世界最高水準に位置し、特に製品化のカギとなる大型化や耐久性の分野でリードしている状況。
- 例えば、積水化学工業は、現在、30cm幅のペロブスカイト太陽電池のロールtoロールでの連続生産が可能となっており、耐久性10年相当、発電効率15%の製造に成功している。
- 今後、1m幅での量産化技術を確立させ、2025年の事業化を目指している。



ロールtoロールによる製造



積水化学工業研究所での屋上試験

出典：積水化学工業（株）

# ペロブスカイト太陽電池の活用に向けた取組

令和5年6月28日 総合資源エネルギー調査会  
基本政策分科会（第53回会合）資料 一部加工・追記

- 早期社会実装を進める上では、**重点的な分野を定めてユーザーとの連携を進め、市場規模や将来的な展開等を踏まえた量産化に取り組むことが重要。**
- 特に**日本発の技術であるペロブスカイト太陽電池**については、**量産技術を早期に確立した上で、生産体制の整備と需要の創出についても同時に進めていくことが必要不可欠である。**



## 量産技術の確立

- **GI基金を活用した研究開発・社会実装の加速化**
- **ユーザーと連携した実証等により、早期市場獲得を目指す**

## 生産体制の整備

- **2030年までの早期にGW級の量産体制構築**

## 需要の創出

- **早期に公共分野（公共施設等）や建築物等への導入。海外市場の開拓も並行して実施。**
- **FIT・FIPを含めた導入促進策のあり方や、設置・撤去等に関するルール整備をあわせて検討**
- **特に、欧州等と連携して、耐久性、廃棄・リサイクル等に関する国際標準や制度を構築する**

# (参考)「再エネ・水素等関係閣僚会議」アクションプラン

(令和5年4月4日) (抄)

## 1. 再エネ導入に向けた環境整備

(1) イノベーションの加速【経済産業省、内閣府、文部科学省、国土交通省、環境省】

再生可能エネルギーの技術自給率向上に向け、より強靱なエネルギー供給構造を実現していくためには、**次世代太陽電池であるペロブスカイト太陽電池**や、浮体式洋上風力等における**技術の開発・実装を進めていく**必要がある。

...

また、こうした再生可能エネルギーに関する次世代技術について、**量産体制及び強靱なサプライチェーン構築の早期実現**を目指す。

(今後の取組事項)

ペロブスカイト太陽電池は、日本発の技術であり、主原料となるヨウ素の生産量が世界2位であるなど、技術自給率の向上につながる国産再エネとして期待される。製品化に向けた研究開発の進捗や、2023年度から順次開始するユーザー企業と連携した実証の結果を踏まえつつ、**2030年を待たずに早期の社会実装を目指し、量産技術の確立、需要の創出、生産体制整備を三位一体で進めていく。**【経】

量産技術の確立については、**GW級の量産体制の構築**を目指し、現在取組を進めているグリーンイノベーション基金事業において、研究開発企業の技術の進捗を踏まえつつ、**可能な限り早期のタイミングでの次フェーズの開始などを通じて、ユーザー企業と連携した実証の取組の加速化**を図り、研究開発フェーズから社会実装フェーズまでの円滑かつ大胆な移行を促す。【経】

需要の創出については、軽量で柔軟性を有するペロブスカイトの特長を活かし、**例えば、公共施設、ビルなどの建築物の壁面、工場、倉庫、学校施設などの耐荷重性の低い建築物の屋根、空港の駐車場、鉄道の法面などの公共インフラといった様々な分野への導入**を進める。こうした取組を通じて、量産体制の構築と需要の創出の好循環を生み出し、太陽光発電の更なる導入の加速化を図る。【経、文、国、環】

...

# (参考) 骨太方針2023 / 新しい資本主義 / 岸田総理記者会見

## 骨太方針2023 (2023年6月16日閣議決定)

### 第2章 新しい資本主義の加速

#### 2. 投資の拡大と経済社会改革の実行

(2) グリーン・トランスフォーメーション (GX)、デジタル・トランスフォーメーション (DX) 等の加速

(グリーン・トランスフォーメーション (GX))

再生可能エネルギーについては、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら、S + 3 Eを大前提に、主力電源として最優先の原則で最大限導入拡大に取り組む。…**また、再エネ導入に向けたイノベーションを加速し、技術自給率の向上に向け、次世代太陽電池 (ペロブスカイト) や浮体式洋上風力等の社会実装、次世代蓄電池やスマートエネルギー・マネジメントシステムの技術開発、再エネ分野におけるサプライチェーン構築や地域に根ざした人材育成を進める。**

## 新しい資本主義のグランドデザインおよび実行計画 2023改訂版 (2023年6月16日閣議決定)

### IV. GX・DX等への投資

#### 2. GX・エネルギー安全保障

(1) エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組

②再生可能エネルギーの主力電源化

iv) 次世代型太陽電池、浮体式洋上風力

- **次世代型太陽電池 (ペロブスカイト) の早期の社会実装**に向けて研究開発・導入支援やユーザーと連携した実証を加速化する等、**量産技術の確立、需要の創出、生産体制整備**を進めていく。

## 岸田総理記者会見 (2023年6月21日)

デフレ経済からの脱却、賃上げが当たり前となる経済に向けた道筋を着実なものとするため、今後もあらゆる施策を総動員してまいります。その際、今国会での成果を礎として、今後、次のような課題に真正面から取り組んでいきたいと考えています。

第1に、国内投資の活性化に向けた更なる取組です。

世界各国は、例えばGX (グリーン・トランスフォーメーション) の分野において過去に類を見ない、大胆な政策に着手しており、我が国でも150兆円規模のGX投資を官民で実現していくため、2つのGX法案をこの国会で成立させたところ。今後、この法律の下、例えば我が国が強みを持つ水素エネルギー活用の基盤を整えるとともに、水素と化石燃料との価格差に着目した支援制度等について、所要の法制度を早急に整備します。

**また、公共インフラや建築物の壁面などに貼り付けられる、ペロブスカイト型太陽電池など、日本発の新技术の開発を強く後押し、欧米やアジアの国々と、普及や標準づくりの協力を進めていきます。**

投資はGXにとどまるものではありません。半導体、バイオ、フュージョンエネルギー、AI (人工知能) など、年末に向けて、予算、税制、規制のあらゆる面で、世界に伍して競争できる投資支援パッケージをつくってまいります。

# 次世代型太陽電池の早期社会実装に向けた追加的取組（国費負担額（見直後）：上限648億円）

（見直前）：上限498億円

※「次世代型太陽電池の開発」プロジェクトの拡充

令和5年8月31日 第6回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 グリーン電力の普及促進分野ワーキンググループ 資料

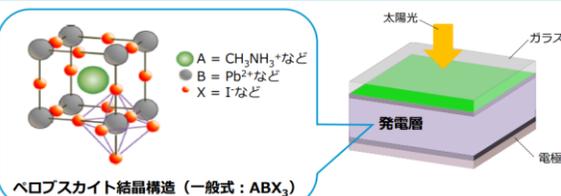
- 次世代型太陽電池のペロブスカイト太陽電池は、軽量で柔軟性を有する特徴を有することから、これまで設置が困難であった場所にも設置を可能とするとともに、主な原料であるヨウ素は、日本が世界シェアの30%を占めるなど、強靱なエネルギー供給構造の実現にもつながる次世代技術。
- こうしたことから、グリーンイノベーション基金において、「次世代型太陽電池の開発プロジェクト」（498億円）を立ち上げ、2030年の社会実装を目指している。
- これまでの支援を通じて、例えば、積水化学工業（株）は発電効率15%&耐久性10年相当を達成するなど、研究開発の成果が実りつつある一方、中国や欧州をはじめとして、諸外国との競争が激化する状況にある中、我が国が競争を勝ち抜くためには、支援の拡充を通じて、2030年を待たずして社会実装を実現することが必要。

## 研究開発内容の拡充

### 【研究開発内容①】

#### 次世代型太陽電池基盤技術開発事業

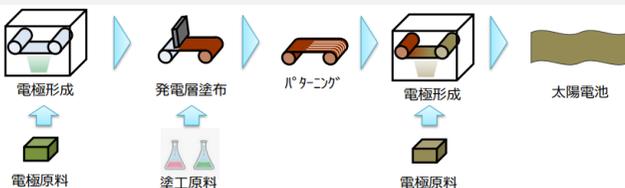
- 変換効率と耐久性の向上に向け、最適な材料を探索し、分析評価技術を開発。
- 実際に事業化される大型モジュールに対応したデバイスの欠陥評価や特性・耐久性に深く関与する組成分布の分析などの基盤技術の拡充等を行い、企業の開発・実証と連携を前提に、フェーズ3の最終年度を念頭に、期間を最大5年間延長。



### 【研究開発内容②】

#### 次世代型太陽電池実用化事業

- 製品レベルの大型化を実現するための各製造プロセスの個別要素技術の確立に向けた研究開発を実施。
- 製造技術の確立と合わせて、テスト的に実証を行い、その結果を性能向上等にフィードバックすることを通じて発電コストの向上に取り組むべく、拡充。



## 2023年度以降公募予定

### 【研究開発内容③】

#### 次世代型太陽電池実証事業

- 安定した品質かつ大量生産可能な量産技術の確立と設置方法・施工方法等を含めた性能検証のため、引き続き製造プロセスの個別要素技術の改善に取り組むとともに、導入が期待される様々なシチュエーションにおけるフィールド実証を行うべく、拡充。



出典）大成建設（株）

# (参考) GX実行会議での議論：「投資促進策」の具体化に向けた方針

令和5年8月23日 GX実行会議（第7回会合） 資料

- 企業の見込み可能性を高め、GX投資を強力に引き出すため、
  - ① 今後10年間の具体的な「分野別投資戦略（道行き）」を年末までにブラッシュアップ・確定。
  - ② その中で、2050年カーボンニュートラルを見据えた「先行5か年アクション・プラン」を策定する。
- GX実行会議及び専門家の知見を活用する仕組みを経て取りまとめ、これらに基づき、具体的な施策を実行していく。

## エネルギー供給側 約50兆円～

### <エネルギー転換部門のGX>

- 再生可能エネルギー※1 約20兆円～
- 次世代ネットワーク※1 約11兆円～  
(系統・調整力)
- 次世代革新炉 約1兆円～
- 水素・アンモニア 約7兆円～
- カーボンリサイクル燃料 約3兆円～
- CCS 約4兆円～ 等

脱炭素電源の投資促進に向けた  
長期脱炭素電源オークションも新たに整備

※1：再生エネについてはFIT・FIP、系統については託送回収といった既存制度を活用しつつ、ペロブスカイト太陽電池の開発等の革新的技術開発などは、新たな投資促進策で対応。

## エネルギー需要側 約100兆円～

### <暮らし関連部門のGX> 約60兆円～※2

※2：一部重複あり。

- 住宅・建築物 約14兆円～
- 自動車・蓄電池 約34兆円～
- 脱炭素目的のデジタル投資 約12兆円～

### <産業部門のGX> 約70兆円～※2

- 素材（鉄鋼・化学・セメント・紙パ） 約8兆円～
- 自動車・蓄電池 約34兆円～（再掲）
- 脱炭素目的のデジタル投資 約12兆円～（再掲）
- ゼロエミッション船舶（海事産業） 約3兆円～ 等

\*金額については暫定値であり、それぞれ一定の仮定を置いて機械的に算出したもの。今後変わる可能性がある点に留意。プロジェクトの進捗等により増減もあり得る。

# (参考) GX実行会議での議論：令和6年度GX関連概算要求

令和5年8月23日 GX実行会議（第7回会合） 資料 一部加工・追記

- GX推進法によって、国による複数年度にわたるコミットと、炭素価格を踏まえた値差支援制度など、規制・制度と一体化した予算措置が可能になった。
- 複数年度にわたり、各国の制度・技術動向を見据えて、「総額2兆円超＋事項要求」を内容とする、戦略的で予見可能性をもった予算要求を行う。

## ＜国による複数年コミット※を基本とし、総額2兆円超（令和6年度：1.2兆円超）の投資促進策＋事項要求＞

※ 国庫債務負担行為等

研究開発

- ・先行実施として、約9,000億円規模の研究開発予算を措置済み。順次、実行中。  
①水素還元製鉄・ペロブスカイト太陽電池の開発等に向けた「グリーンイノベーション基金」、②革新的GX技術創出事業（GteX）等

・高温ガス炉・高速炉（実証炉）の研究開発支援：3年で1,521億円（R6年度523億円）

・GX分野のディープテック・スタートアップ育成支援：5年で2,034億円（R6年度407億円）

実装

・革新的脱炭素製品等の国内サプライチェーン構築支援：5年で1.2兆円規模（R6年度7,207億円）  
例：水電解装置、蓄電池、H<sub>2</sub>燃料太陽電池、洋上風力発電設備、パワー半導体等

・中小企業をはじめとする、非化石転換やダイヤモンド・リスpons対策を伴う先進的な省エネ投資支援：5年で1,925億円（R6年度910億円）

・既存住宅の高断熱窓や高効率給湯器（ヒートポンプ等）の導入支援：1,484億円

・規制・制度と一体的に講じるEV、PHV、FCVの導入支援（トラック、バス等の事業者向け基礎充電設備を含む）：1,417億円  
例：次世代自動車、トラック、バス、タクシー等

等

市場拡大

GX市場

### 事項要求

※産業競争力強化・経済成長及び排出削減の効果が高いGXの促進

- ・排出削減が困難な産業の製造プロセス転換や資源循環投資（サーキュラーエコノミー）
- ・水素・アンモニアのサプライチェーン構築のための値差支援
- ・SAFの製造設備・原料サプライチェーン整備支援
- ・GX推進機構関連予算等

# GXサプライチェーン構築支援事業

令和6年度国庫債務負担行為要求額 **5785億円**

※令和6年度概算要求額：1171億円（新規）

## 事業の内容

### 事業目的

カーボンニュートラルを宣言する国・地域が増加し、排出削減と産業競争力強化・経済成長をともに実現するGXに向けた長期的かつ大規模な投資競争が熾烈化している。

このような背景の下、我が国における中小企業を含む製造サプライチェーンや技術基盤の強みを最大限活用し、GX実現にとって不可欠となる、水電解装置、浮体式洋上風力発電設備、ペロブスカイト太陽電池等をはじめとする、**GX分野の国内製造サプライチェーンを世界に先駆けて構築**することを目的とする。

### 事業概要

我が国において中小企業を含めて高い産業競争力を有する形で**GX分野の国内製造サプライチェーンを確立**するため、水電解装置、浮体式洋上風力発電設備、ペロブスカイト太陽電池等に加えて、これらの関連部素材や製造設備について、世界で競争しうる大規模な投資を計画する製造事業者等、もしくは現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する製造事業者等に対して、補助を行う。

## 事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



## 成果目標

洋上風力産業ビジョン（2020年12月）に掲げる国内調達比率60%目標（2040年まで）を達成することなど、対象となる分野ごとに成果目標を個別に設定する。

1. 次世代型太陽電池
2. 浮体式洋上風力発電

# 洋上風力サプライチェーン構築に向けた動き①（資機材の国内生産）

- 日本に立地する鉄鋼産業、重電産業、機械産業等の競争力を活かし、基礎（モノパイル、ジャケット）、ナセルをはじめとする各種資機材等の国内生産が予定されている。

## □ 資機材等の国内生産の動き

事業者名	製品	事業実施場所
東芝エネルギーシステムズ(株)	風力発電設備部品（ナセル）	神奈川県
NTN(株)、(株)NTN宝達志水製作所	発電機等部品（軸受）	石川県
thyssenkrupp rothe erde Japan(株)	発電機等部品（軸受）	福岡県
(株)山田製作所	発電機等部品（シャフト）	愛知県
TDK(株)	発電機等部品（磁石）	千葉県
(株)ヤマヨ	発電機等部品（墨染）	富山県
福井ファイバーテック(株)	ブレード・ハブ	愛知県
JFEエンジニアリング(株)	基礎（モノパイル等）	岡山県
JFEスチール(株)、JFE物流(株)、JFE瀬戸内物流(株)	基礎（鋼材）	岡山県
日鉄エンジニアリング(株)、日鉄鋼構造(株)	基礎（ジャケット）	福岡県
三菱長崎機工(株)	基礎	長崎県
東光鉄工(株)	基礎（架台）、タビッドクレーン	秋田県
和田山精機(株)	その他（金型）	岐阜県

（出所）経済産業省サプライチェーン対策のための国内投資促進事業費補助金（1次、2次3次公募）採択事業者一覧を基に作成

## ■ ナセル（GE・東芝 ナセル組立工場）

洋上風力発電システム分野において戦略的提携契約を締結※1

GE-東芝 戦略的パートナーシップ

**GE リニューアブルエナジー**

- ✓ Hallade-X（洋上12MW機）の要素技術を共有
- ✓ 東芝と共に日本のサプライチェーンを共同で構築

**東芝エネルギーシステムズ**

- ✓ ナセルに関する組立て、品質管理、輸送および予防保全サービスを提供
- ✓ 日本市場における販売と商取引に関する責任を担う

国内企業および発電所の地元企業の皆さまと協力して日本における洋上風車のサプライチェーン構築を目指します



風車向けコンポーネント 電気コンポーネントの国内産化も推進

東芝エネルギーシステムズ 京浜事業所（下図）にて生産予定



## ■ 磁石（TDK 磁石製造工場）



大型洋上風力発電の発電機内部部品として搭載されるネオジム磁石製造工場

## ■ 基礎（JFEモノパイル工場）



- ・社名：JFEエンジニアリング
- ・住所：岡山県笠岡市
- ・面積：約20ha
- ・投資額：約400億円
- ・製品：モノパイル、トランジションピース素管
- ・生産量：8～10万t/年（モノパイル式基礎50本相当）
- ・竣工：2024年4月生産開始

# 洋上風力サプライチェーン構築に向けた動き② (SEP船、CTV、作業船等の建造)

- 大手建設会社によるSEP船、地元企業との連携等によるCTV、地元企業単独での起重機船など、洋上風力発電の建設・O&Mに係る船舶の建造が進んでいる。

## SEP船、CTV、作業船等の建造事例

種類	船名、事業者	概要
SEP船	五洋建設等	CP8001 (800t、供用中)、CP16001 (1,600t、完成済)、共に非自航
SEP船	清水建設	Blue Wind (2,500t)。自航式
SEP船	大林組、東亜建設工業	非自航式「柏鶴」(1,250t)
CTV	東京汽船	JCAT ONEをはじめ7隻のCTVを運航
CTV	Akita OW Service	RED STAR、RED STAR II Akita OW Serviceは、大森建設、沢木組、秋田海陸運送、東京汽船の出資会社
CTV	イオス・エンジニアリング	Anemoui
起重機船	大森建設	第七大福号 (550t)
起重機船	加藤建設	第三若美号 (300t)
起重機船	沢木組	第七大雄号 (400t)
起重機船	三国屋	いばらき700 (700t、建造中)

### ■ SEP船

・Blue Wind



2,500t吊、全長142m、全幅50m、喫水6.2m

・CP16001



1600t吊、全長120m、全幅45m

・柏鶴 (はっかく)



1,250t吊、全長88m、全幅40m、喫水4.6m

### ■ CTV

・JCAT TWO



全長26.3m、全幅10.4m、深さ3.7m

・RED STAR



全長27.5m、全幅8.9m、喫水-m

### ■ 作業船

・第七大雄



400t吊、全長65m、全幅25m、深さ4.5m

・第三若美号



300t吊、全長61m、全幅23m、喫水-m

・第七大福号



550t吊、全長74m、全幅25m、深さ4.8m

# (参考) EEZにおける洋上風力発電の実施に係る国際法上の諸課題に関する検討会

- 内閣府にて、国連海洋法条約（UNCLOS）との整合性を中心に、国際法上の諸課題について有識者をメンバーとする検討会を開催し、2023年1月にとりまとめを行った。

## 【構成】

### 1 有識者（敬称略）

來生 新（座長）	神奈川県立海とみなと研究所上席研究員、 横浜国立大学名誉教授、放送大学名誉教授
井上 登紀子	東京海上日動火災保険株式会社執行役員
兼原 敦子	上智大学教授
清宮 理	一般財団法人 沿岸技術研究センター参与、 早稲田大学名誉教授
鈴木 英之	東京大学大学院教授
西村 弓	東京大学大学院教授
西本 健太郎	東北大学大学院教授

### 2 関係省庁

内閣府、外務省、水産庁、資源エネルギー庁、国土交通省、環境省

## 【スケジュール】

- 第1回 令和4年10月6日(木)
- 第2回 令和4年11月8日(火)
- 第3回 令和4年12月13日(火)
- 第4回 令和4年12月26日(月)
- 第5回 令和5年1月17日(火)

## 【各論点についての検討結果】（抜粋）

### 【論点①】洋上風力発電施設の国際法上の位置づけ

- ・ 特定の場所に固定され、主たる活動目的が経済目的である洋上風力発電施設は、UNCLOSにおける「施設及び構築物」と位置付けることが適当と考えられる。

### 【論点②】風からのエネルギー生産に関する主権的権利・管轄権の範囲

- ・ 国内法上必要な手続きを規定すれば、沿岸国はEEZにおいて認められた主権的権利・管轄権の行使の一環として、建設、利用時のメンテナンス、解体の各段階にわたって、洋上風力発電事業に係る探査及び開発のための活動や占用等の許可、監督処分、報告の徴収、立入検査などを行うことができると考えられる。

### 【論点③】安全水域の設定

- ・ 我が国EEZにおいて洋上風力発電施設の周囲に安全水域を設定する必要がある場合、「海洋構築物等に係る安全水域の設定等に関する法律」に基づき、洋上風力発電施設の外縁から500mを超えない範囲で安全水域を設定することができる。

### 【論点④】他国の権利に対する妥当な考慮

- ・ EEZの沿岸国が、UNCLOSに基づき権利・自由を行使する際、他国の権利及び義務に対して妥当な考慮を払うことは一般的・総則的な義務である。

### 【論点⑤】環境影響評価

- ・ EEZにおいて洋上風力発電を実施する場合のEIAについては、国際社会での議論や他国の国家実行等を踏まえながら、洋上風力に係る環境影響評価制度のあり方の検討を踏まえた所要の国内的措置を講じた上で、「排他的経済水域及び大陸棚に関する法律」に基づき、国内法令を適用して対応する必要があると考えられる。

### 【論点⑥】関係国への事前通報・公表の要否

- ・ EEZにおける洋上風力発電に関し、他国の国家実行等も踏まえながら、事前通報等の要否やその範囲を政府において適切に判断する必要がある。

# (参考)「再エネ・水素等関係閣僚会議」アクションプラン

(令和5年4月4日) (抄)

## 1. 再エネ導入に向けた環境整備

(1) イノベーションの加速【経済産業省、内閣府、文部科学省、国土交通省、環境省】

再生可能エネルギーの技術自給率向上に向け、より強靱なエネルギー供給構造を実現していくためには、次世代太陽電池であるペロブスカイト太陽電池や、浮体式洋上風力等における**技術の開発・実装を進めていく**必要がある。…また、こうした再生可能エネルギーに関する次世代技術について、量産体制及び強靱なサプライチェーン構築の早期実現を目指す。

(今後の取組事項)

…

浮体式洋上風力については、我が国の地の利を活かし世界をリードすべく、2023年夏を目途に洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会を開催し、今後 EEZへの拡大も念頭に、産業戦略及び導入目標を2023年度内に策定する。【経、国】

また、将来のアジア展開も見据え、グリーンイノベーション基金も活用し、浮体式洋上風力の要素技術開発や、技術基準の整備、2023年度には大型実証に向けた海域・事業者選定を実施する。加えて、浮体式洋上風力に不可欠な重要部材や日本の強みを活かせる製品・部材に関する生産性の向上、国産作業船の普及に向けた環境整備を図ることにより、強靱な国内サプライチェーンを構築していく。【経、国】

…

# (参考) 骨太方針2023／新しい資本主義

## 骨太方針2023 (2023年6月16日閣議決定)

### 第2章 新しい資本主義の加速

#### 2. 投資の拡大と経済社会改革の実行

(2) グリーントランスフォーメーション (GX)、デジタル  
トランスフォーメーション (DX) 等の加速

(グリーン・トランスフォーメーション (GX))

- 再生可能エネルギーについては、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら、S + 3 Eを大前提に、主力電源として最優先の原則で最大限導入拡大に取り組む。  
…**また、再エネ導入に向けたイノベーションを加速し、技術自給率の向上に向け、次世代太陽電池 (ペロブスカイト) や浮体式洋上風力等の社会実装、次世代蓄電池やスマートエネルギー・マネジメントシステムの技術開発、再エネ分野におけるサプライチェーン構築や地域に根ざした人材育成を進める。**

## 新しい資本主義のグランドデザインおよび実行計画 2023改訂版 (2023年6月16日閣議決定)

### IV. GX・DX等への投資

#### 2. GX・エネルギー安全保障

(1) エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに  
向けた脱炭素の取組

②再生可能エネルギーの主力電源化

iv) 次世代型太陽電池、浮体式洋上風力

- 浮体式洋上風力の導入目標**を掲げ、その実現に向け、技術開発・大規模実証を実施するとともに、風車や関連部品、浮体基礎など**洋上風力関連産業における大規模かつ強靱なサプライチェーン形成**を進める。また、高等専門学校等を含め、産学官が連携し、地域において**再エネ産業を担う人材の育成**に取り組む。

# 洋上風力の産業競争力強化に向けた浮体式産業戦略検討会

- 2020年に「洋上風力産業ビジョン（第1次）」をとりまとめた官民協議会の下に、浮体式洋上風力産業戦略を検討する会議体を設置（非公開）。以下の論点を中心に、**産業政策的視点にも重き**をおいて議論。

## <論点>

- ① 欧米の浮体メーカーが設計を主導する中、**日本は如何なる領域で付加価値を得、産業競争力を強化**していくか。
- ② 海外で大規模開発が進められる中、**日本でも魅力的な市場を形成し、内外の投資を呼び込むために必要な方策**は何か。
- ③ 浮体式洋上風力の導入を進めるに当たり、**チョークポイントはどこか**（生産・技術基盤、港湾を中心とするサプライチェーン等）。また、**見直すべき規制や必要なガイドライン**は何か。

## ●開催経緯等

### <これまで>（全5回、計44団体等へのヒアリングを実施）

- ・第1回（令和5年6月23日(金)）  
浮体製造事業者等ヒアリング
- ・第2回（令和5年7月4日(火)）  
発電事業者・風車メーカーヒアリング
- ・第3回（令和5年7月11日(火)）  
環境系団体ヒアリング
- ・第4回（令和5年7月12日(水)）  
業界団体、エンジニアリング・施工事業者等ヒアリング
- ・第5回（令和5年7月20日(木)）  
これまでいただいたコメントの整理

### <今後の予定>

- ・第6回以降に浮体式産業戦略案をとりまとめ  
その後、官民協議会を開催し、導入目標を含む浮体式洋上風力産業戦略をとりまとめ。

## <有識者>

- ・飯田誠 東京大学先端科学技術研究センター 特任准教授
- ・柏木孝夫 東京工業大学 名誉教授（座長）
- ・菊池喜昭 東京理科大学創域理工学部社会基盤工学科 教授
- ・來生 新 放送大学名誉教授、横浜国立大学名誉教授
- ・白坂成功 慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科 教授
- ・鈴木英之 東京大学工学系研究科システム創成学専攻 教授
- ・山内弘隆 一橋大学名誉教授 武蔵野大学経営学部経営学科 特任教授

## <業界・事業者>

- （業界団体）  
沿岸技術研究センター、港湾空港総合技術センター、日本埋立浚渫協会、日本港湾協会、日本船用工業会、日本造船工業会、日本中小型造船工業会、日本風力発電協会
- （事業者・環境団体）  
発電事業者（東京電力、三菱商事等8社）、風車メーカ（MHI ベスタス等3社）、浮体メーカ（戸田建設等12社）、ゼネコン・マリコン等（大林組等10社）、環境系団体（自然エネルギー財団等4団体）

# 浮体式洋上風力の技術開発【フェーズ2】（GI基金：1,195億円）

- グリーンイノベーション基金において、フェーズ2として2023年度中に実証事業を開始予定。（合計約850億円）
- 実証事業の候補海域を選定するため、2023年2月から3月にかけて、都道府県に対して実施を希望する海域に係る情報提供を依頼したところ、5海域の情報提供あり。

## フェーズ1：要素技術開発（350億円）

①風車次世代風車技術開発（150億円）

③洋上風力関連電気システム技術開発（25億円）

②浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発（100億円）

④洋上風力運転保守高度化事業（70億円）

## フェーズ2：浮体式実証（850億円）

浮体式洋上風力実証事業（補助・最大8年）

・候補海域を選定した上で、当該海域における実証を希望する事業者を公募。

### 【選定プロセス】

①候補海域募集

・全国から候補海域を募集（令和5年2月～3月）

<現在>

②候補海域決定

・5海域の提案あり  
・第三者委員会による審議を経て実施候補海域を公表予定

③実施事業者公募

・秋頃から選定された候補海域における事業者を公募

④実証事業者決定

・2023年度内に2事業者程度を決定

# GXサプライチェーン構築支援事業

再掲

令和6年度国庫債務負担行為要求額 **5785億円** ※令和6年度概算要求額：1171億円（新規）

## 事業の内容

### 事業目的

カーボンニュートラルを宣言する国・地域が増加し、排出削減と産業競争力強化・経済成長をともに実現するGXに向けた長期的かつ大規模な投資競争が熾烈化している。

このような背景の下、我が国における中小企業を含む製造サプライチェーンや技術基盤の強みを最大限活用し、GX実現にとって不可欠となる、水電解装置、**浮体式洋上風力発電設備**、ペロブスカイト太陽電池等をはじめとする、**GX分野の国内製造サプライチェーンを世界に先駆けて構築**することを目的とする。

### 事業概要

我が国において中小企業を含めて高い産業競争力を有する形で**GX分野の国内製造サプライチェーンを確立**するため、水電解装置、**浮体式洋上風力発電設備**、ペロブスカイト太陽電池等に加えて、これらの関連部素材や製造設備について、世界で競争しうる大規模な投資を計画する製造事業者等、もしくは現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する製造事業者等に対して、補助を行う。

## 事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



## 成果目標

洋上風力産業ビジョン（2020年12月）に掲げる国内調達比率60%目標（2040年まで）を達成することなど、対象となる分野ごとに成果目標を個別に設定する。

# 日本版セントラル方式の確立（洋上風力）

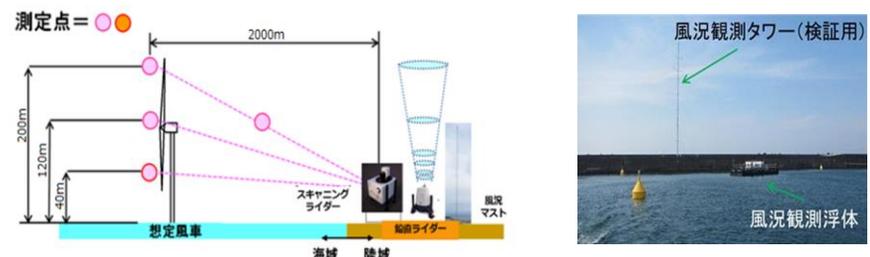
- 現状、複数の事業者が、将来の公募への参加を見込み、同一海域で重複した風況調査や地盤調査を実施。このため、地元漁業に対して、操業調整等の面で過度な負担が生じている。これら課題や公募における公平な競争性環境を確保する観点から、**事業者ではなく政府機関が主導して調査する「日本版セントラル方式」を確立。**
- 2022年、JOGMEC法を改正し、業容に洋上風力に関する風況・地質調査を追加。**今後、JOGMECにおいて、2023年度から洋上風力発電設備の基本設計に必要な風況や地質構造の調査を実施。2025年度から、公募に参加する事業者に調査結果を提供していく方針。**

## 日本版セントラル方式として、JOGMECが実施

各地域における案件形成  
(都道府県からの情報提供)

### 洋上風力発電設備の基本設計に必要な調査

#### 風況調査



測定点 = ● ●

2000m

200m

120m

40m

想定風車

海域

陸域

風況観測タワー(検証用)

風況観測浮体

スキャニングライダー

風況マスト

#### 地質構造調査（海底地盤調査）



音波探査の様子

四隅に赤旗・夜間灯火

調査結果を事業者  
に提供

国による発電事業者公募の実施

選定された発電事業者による  
詳細調査・建設工事等

運転開始



# 再エネ人材の育成に向けた計画的な対応

- 洋上風力の事業開発を担う人材、エンジニア、専門作業員の育成に向け、カリキュラム作成やトレーニング施設整備に係る支援を2022年度から実施（R4年度6.5億円、R5年度6.5億円）。
- 令和6年度においては、引き続き、洋上風力分野において、地域の高専等を含め産学が連携し、必要なスキルを取得するための政策支援を行うとともに、洋上風力分野以外も含め、再エネ導入拡大やサプライチェーン構築に必要な人材育成・獲得を計画的に推進すべく、「再エネ人材育成戦略」の策定に向けて、検討を進めていく（R6年度概算要求額8.5億円）。

カテゴリ	事業開発 (ビジネス・ファイナンス・法務関連) 	エンジニア (設計・基盤技術・データ分析関連) 	専門作業員 (建設・メンテナンス関連) 
対象	事業計画立案・調整、財務計画を管理するのに必要なビジネス・ファイナンス知識、法務知識を有し、プロジェクトを総括・主導する人材	風車本体や支持構造物などの構造設計や工事計画、管理やリスクマネジメントに必要な電気や機械の基盤技術に関する専門的知見を有する人材	洋上での風車の組立や設置、O & M、撤去フェーズで必要な高所作業や作業船の操作等の特殊作業に関する専門的知識や技能を有する専門人材
補助金採択事業者(例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●長崎大学</li> <li>●長崎大が中心となり、秋田大、秋田県立大、千葉大、北九州市立大や三菱商事、中部電力等5事業者による産学連携。</li> <li>●人材育成カリキュラムを策定し、洋上風力発電施設を用いた実践型インターンシップ等を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●九州大学</li> <li>●エンジニア向け人材育成プログラムを構築。風車本体や支持構造物などの構造設計や工事の計画、管理やリスクマネジメントに必要な電気・機械の基盤技術に関する専門的知見を持つ人材を育成。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●日本郵船</li> <li>●秋田県において、地元の男鹿海洋高校の施設（訓練用プール等）を利用し、専門作業員を対象に教育プログラムを実施。</li> <li>●これに向け、国際認証を取得した安全訓練施設やシミュレータを活用した船員の訓練設備の整備を目指す。</li> </ul>

# 再生可能エネルギー実務人材育成事業

令和6年度概算要求額 **8.5億円** (6.5億円)

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

## 事業の内容

### 事業目的

再エネについては、第6次エネルギー基本計画において、2030年度に36～38%という野心的な目標を目指すこととしており、導入目標に向け最大限取り組むこととしている。

特に、**洋上風力発電**は、再エネ主力電源化の鍵となっている。第6次エネルギー基本計画における、2030年までに1GW、2040年までに3～4.5GWの案件形成という目標達成に向けて長期的、安定的に洋上風力発電を普及させていくには、洋上風力発電に関する人材育成が急務である。

また、その他の再エネ電源についても、地域での導入を加速するためのコーディネート人材や、機材を操作できる専門的な人材について、育成が必要となっている。

そこで、本事業では、**洋上風力等の再エネ導入に必要な人材の育成**を通じ、再エネの最大限導入を図る。

### 事業概要

#### (1)洋上風力発電人材育成事業

風車製造関係のエンジニア、洋上施工や調査開発に係る技術者、メンテナンス作業員等、幅広い分野を見据え、洋上風力人材育成のカリキュラムの開発や、訓練施設整備を支援する。

#### (2)再生可能エネルギー実務人材育成調査等事業

再エネ電源の導入拡大に必要な人材を育成するための調査等を実施する。

## 事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等)

### (1) 洋上風力発電人材育成事業

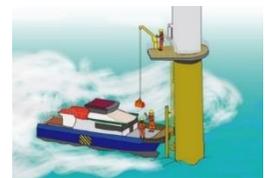


### (2) 再生可能エネルギー実務人材育成調査等事業



高所作業訓練の例

洋上作業の例



## 成果目標

### (1) 令和4年度からの事業であり、

- ①2030年までに、本事業で支援した洋上風力人材の育成に資するカリキュラムやトレーニングをのべ5,000人が受講することを目指す。
- ②令和12年(2030年)までに10GWの洋上風力発電の案件を形成する。
- ③令和22年(2040年)までに30～45GWの洋上風力発電の案件を形成する。

### (2) 人材育成を通じ、再エネの最大限導入を促進する。