

# 風力発電技術研究開発 海洋エネルギー技術研究開発に係る NEDOの取組み

2021年10月15日

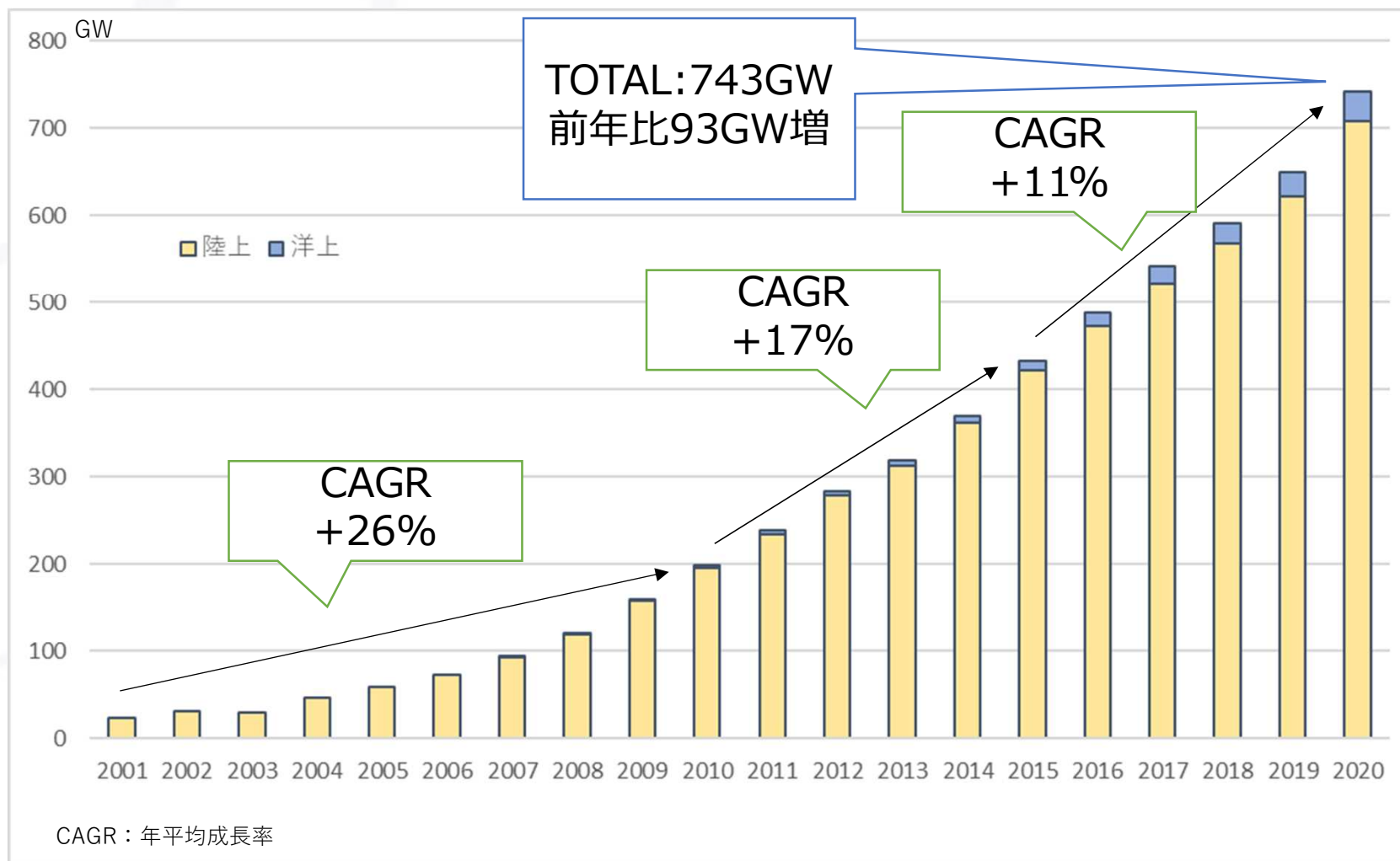
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

新エネルギー部 風力・海洋グループ

統括研究員

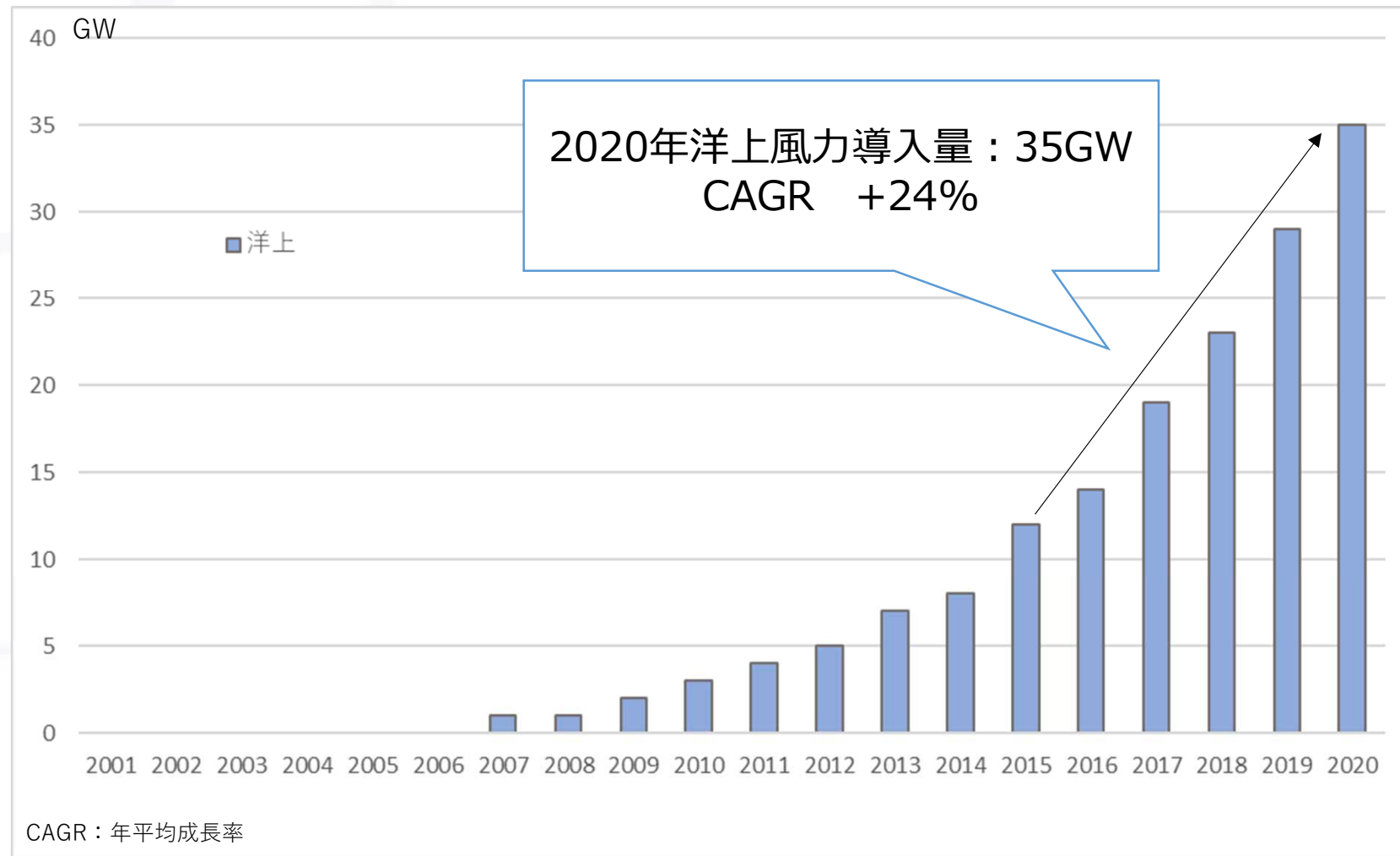
佐々木 淳

# 世界の風力発電の導入量について



出典：GWEC(Global Wind Report 2021)

# 世界の洋上風力発電の導入量について



# 洋上風力産業ビジョン(第1次)

## 「洋上風力産業ビジョン(第1次)」の概要

### 洋上風力発電の意義と課題

- 洋上風力発電は、①大量導入、②コスト低減、③経済波及効果が期待され、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。
- 欧州を中心に全世界で導入が拡大。近年では、中国・台湾・韓国を中心にアジア市場の急成長が見込まれる。  
(全世界の導入量は、2018年23GW→2040年562GW(24倍)となる見込み)
- 現状、洋上風力産業の多くは国外に立地しているが、日本にも潜在力のあるサプライヤーは存在。

### 洋上風力の産業競争力強化に向けた基本戦略

#### 1.魅力的な国内市場の創出

#### 2.投資促進・サプライチェーン形成

#### 3.アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携

#### 官民の目標設定

##### (1)政府による導入目標の明示

- ・2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

##### (2) 案件形成の加速化

- ・政府主導のプッシュ型案件形成スキーム(日本版セントラル方式)の導入

##### (3) インフラの計画的整備

- ・系統マスタープラン一次案の具体化
- ・直流送電の具体的検討
- ・港湾の計画的整備

##### (1)産業界による目標設定

- ・国内調達比率を2040年までに60%にする。
- ・着床式発電コストを2030～2035年までに、8～9円/kWhにする。

##### (2)サプライヤーの競争力強化

- ・公募で安定供給等に資する取組を評価
- ・補助金、税制等による設備投資支援(調整中)
- ・国内外企業のマッチング促進(JETRO等)等

##### (3)事業環境整備(規制・規格の総点検)

##### (4)洋上風力人材育成プログラム

##### (1)浮体式等の次世代技術開発

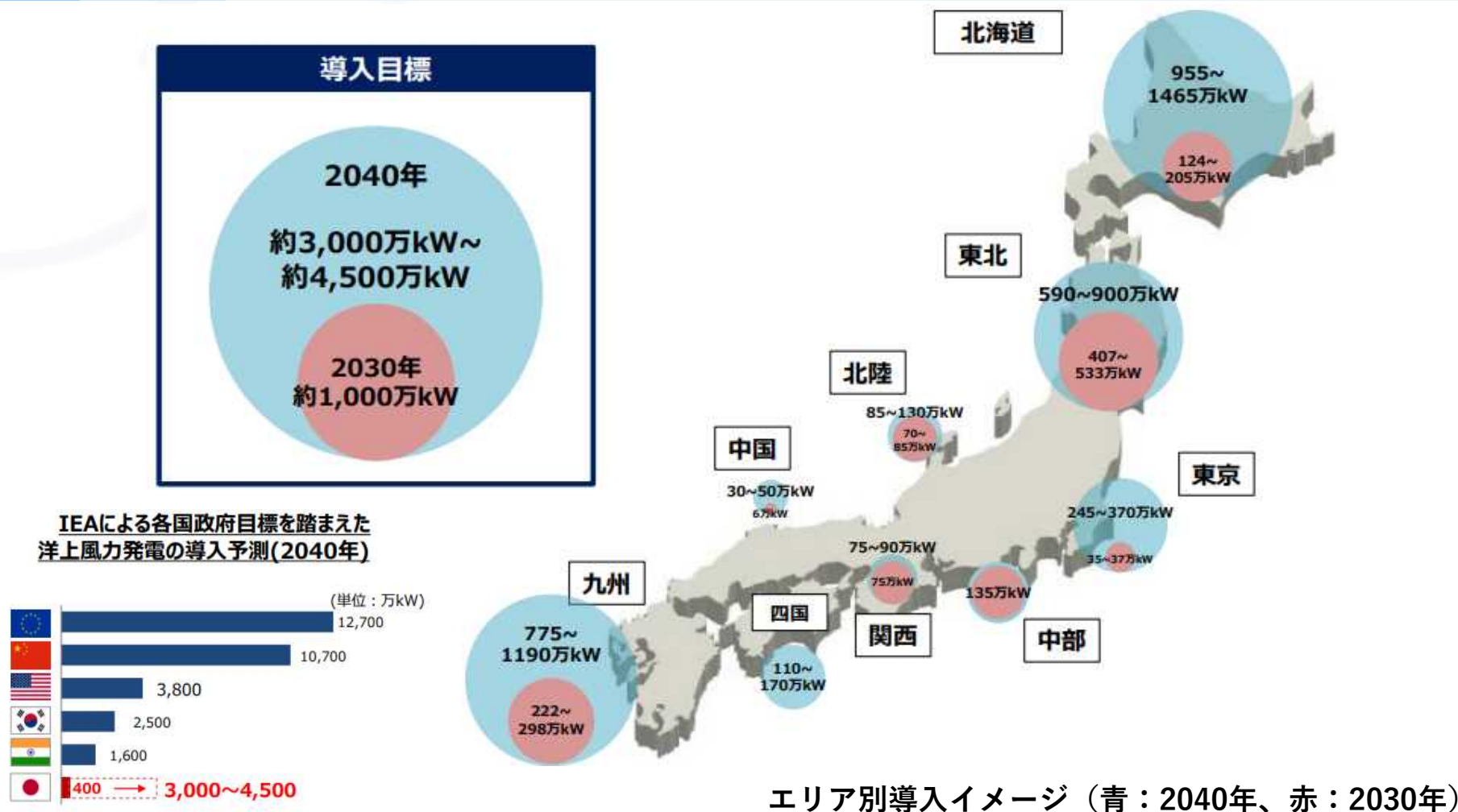
- ・「技術開発ロードマップ」の策定
- ・基金も活用した技術開発支援

##### (2)国際標準化・政府間対話等

- ・国際標準化
- ・将来市場を念頭に置いた二国間対話等
- ・公的金融支援

資源エネルギー庁 第2回 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 「洋上風力産業ビジョン(第1次)概要」より引用

# 日本の洋上風力発電の導入量について



資源エネルギー庁 第2回 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 「洋上風力産業ビジョン（第1次）概要」より引用



# 技術開発ロードマップ

2021年4月1日の「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会作業部会」で示された「洋上風力の産業競争力強化に向けた技術開発ロードマップ」において、具体的な技術開発項目が示された。

区分	分野	技術開発項目案	
共通	①調査開発 (風況観測・配置最適化等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●風況観測（各種ライダーや低コスト風況観測タワー等）</li> <li>●ウェイク及び発電量予測モデルの高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●洋上風力用の気象海象計測データ整備</li> <li>●地盤条件データベースの開発</li> </ul>
	②風車 (風車設計・ブレード・ナセル部品・タワー等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●風車仕様の最適化</li> <li>●風車の高品質大量生産技術</li> <li>●浮体搭載風車の最適設計</li> <li>●次世代風車要素技術開発</li> <li>●低風速域向けブレード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●洋上風車の長寿命化技術</li> <li>●大型風車の開発</li> <li>●ブレード侵食防止技術</li> <li>●ブレードリサイクル技術</li> <li>●タワーの高高度化と低コスト化</li> </ul>
着床	③着床式基礎製造 (モノパイル・ジャケット等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●複雑な地質・厳しい気象海象条件に対応した基礎構造</li> <li>●タワー・基礎接合技術の高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●基礎構造用鋼材の高強度化</li> <li>●基礎溶接技術の高度化</li> </ul>
	④着床式設置 (輸送・施工等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●低コスト施工技術の開発</li> <li>●洗掘防止工の高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ロジスティクスの高度化</li> <li>●撤去</li> </ul>
浮体	⑤浮体式基礎製造 (浮体・係留索・アンカー等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●一体設計</li> <li>●浮体基礎の最適化</li> <li>●係留システムの最適化</li> <li>●浮体の量産化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ハイブリッド係留システム</li> <li>●メンテナンスフリー技術</li> <li>●浮体システムの計測技術</li> </ul>
	⑥浮体式設置 (輸送・施工等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●低コスト施工技術の開発</li> <li>●作業船と輸送システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大規模修繕技術</li> <li>●撤去・リサイクル</li> </ul>
共通	⑦電気システム (海底ケーブル・洋上変電所等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●高電圧ダイナミックケーブル</li> <li>●浮体式洋上変電所</li> <li>●次世代洋上直流送電技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●洋上送電ケーブル敷設の高効率化</li> <li>●発電需給の統合予測</li> <li>●系統安定化技術</li> </ul>
	⑧運転保守 (O&M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●運転保守及び修理技術の開発</li> <li>●デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化</li> <li>●監視及び点検技術の高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●落雷故障自動判別システムの開発</li> <li>●リモートセンシングと予報技術による発電量向上</li> </ul>
官民協議会等における検討と連携して推進する項目		<ul style="list-style-type: none"> <li>●人材育成</li> <li>●サプライチェーン</li> <li>●ステークホルダーの合意（漁業協調、騒音低減等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ガイドライン・標準化</li> <li>●海底直流送電</li> <li>●水素変換とエネルギー貯蔵</li> </ul>



## 洋上風力発電等の導入拡大に向けた研究開発事業

令和3年度予算額 82.8億円（76.5億円）

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  
03-3501-4031

## 事業の内容

## 事業目的・概要

- 洋上風力発電は、世界的にコストの低減と導入拡大が急速に進んでいます。陸上風力発電の導入可能な適地が限定的な我が国において、洋上風力発電の導入拡大は不可欠です。
- 一方、我が国における洋上風力発電の主力電源化を図る上では、諸外国と比べて高い発電コスト、低調な設備利用率、自然条件に関する情報の不足、日本の気象・海象条件に適した洋上特有の技術課題、国内事業者における実績の不足など、様々な課題を解決していく必要があります。
- さらに再エネ海域利用法の制定により、今後我が国における洋上風力発電の導入拡大が見込まれる中で、関連産業の競争力強化を図り、もって低廉かつ強靱なエネルギー供給体制を構築することが重要です。
- 本事業では、こうした課題を解決するため、以下の技術開発を行います。
  - ①次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究
  - ②洋上ウィンドファーム開発支援事業
  - ③洋上風力発電低コスト施工技術開発
  - ④風車維持管理技術高度化研究開発
  - ⑤風車部品高度化技術研究開発
- これらの研究開発を実施することにより、我が国の洋上風力発電の更なる導入拡大、低コストかつ安定的な再エネ電気の供給、風力関連産業の競争力強化等に貢献します。

## 成果目標

- 平成20年度から令和4年度までの15年間の事業であり、令和4年度までに、本事業を通じて、我が国の気象・海象条件に適した洋上風力発電に関する技術・システム等（11件）を確立し、2030年のエネルギーミックスの実現に貢献します。

## 条件（対象者、対象行為、補助率等）



## 事業イメージ

## (1)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

低コスト浮体式洋上風力発電システム技術の確立にむけた実証等を実施します。令和3年度は、

- 水深50m～100mにおける低コスト浮体式洋上風力発電システムの実証データによる設計検証、効率的な保守管理技術等の技術開発の継続実施
- 風車・浮体・タワーを一体化した軽量浮体式洋上風力発電システムの実証機の製作等を行います。

※委託



低コスト浮体式洋上風力発電システム実証機

## (2)洋上ウィンドファーム開発支援事業

- 洋上風力発電事業の実施のために必要な基礎調査等を実施します。令和3年度は、一般海域における海底地盤、気象・海象等の調査及び港湾区域の基礎調査を行う事業者の支援を行います。また、適切な洋上風力発電スペック算定に必要な風況観測データ取得を目的とした風況観測タワーを設置するためのFSを行います。

※港湾区域：補助（1/2）、一般海域：委託

## (3)洋上風力発電低コスト施工技術開発



- 我が国の海底地形・地盤に適した洋上風力発電設備の基礎構造、施工技術等の実証を行います。
- 令和3年度は、試験海域に向けた機器の設計、製作等を実施し、実海域での実証を行います。

※補助（1/2）

## (4)風車維持管理技術高度化研究開発

- 洋上風力発電設備の効率的な維持管理を行うための技術開発を行います。
- 令和3年度は、効率的であると提案された洋上メンテナンスシステムの製作等を行い、試験運転・運用等を行います。

※補助（1/2）

## (5)風車部品高度化技術研究開発



- 我が国の気象条件等に適し、かつコスト競争力を有すると見込まれる風車部品について、国内に設置される洋上風車への搭載率向上等に資する技術開発を行います。
- 令和3年度は、対象となる風車部品の試作機の製造を行い、並行して試作機の実機による信頼性の評価を実施するために試験設備の設計を実施します。

※補助（1/2）



# 洋上風力発電の地域一体的開発に向けた調査研究事業

令和2年度第3次補正予算額 **27.5億円**

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  
03-3501-4031

## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、再生可能エネルギーを最大限導入することが急務です。特に、洋上風力発電は、大量導入の可能性、コスト低減余地、経済波及効果の大きさの3つの観点から、再生可能エネルギー主力電源化の鍵となっています。
- 昨年施行された再エネ海域利用法を契機に、促進区域指定に向けた案件形成が進みつつありますが、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、案件形成を更に加速化する必要があります。
- こうした状況に対応するため、具体的な案件形成の進んでいない未開発海域において、以下の調査等を行い、本事業によって得られた技術的手法や調査手法を基に、地域と一体となった新海域の開拓に向けた手法の確立を目指します。
  - ①ポテンシャルの算定に必要な風況等の概況調査
  - ②環境影響評価等に必要な調査
- 更に、調査結果を広く公表することにより、洋上風力の導入を後押しします。

### 成果目標

- 3海域において調査等を行い、当該海域において洋上風力発電を導入することを目指します。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



## 事業イメージ

### (1)ポテンシャルの試算に必要な風況等の概況調査

- 洋上風力発電事業の実施のために必要な基礎調査等を実施します。再エネ海域利用法における促進区域や有望区域等に当たらない海域であって、ポテンシャルが見込まれる未開発の海域（以下、「未開発海域」という。）において、風況や海底地盤等の調査を行い、得られたデータを取りまとめ、調査手法・技術の確立・実証を行います。
- 調査結果に基づき、当該海域における導入ポテンシャルの試算も行います。



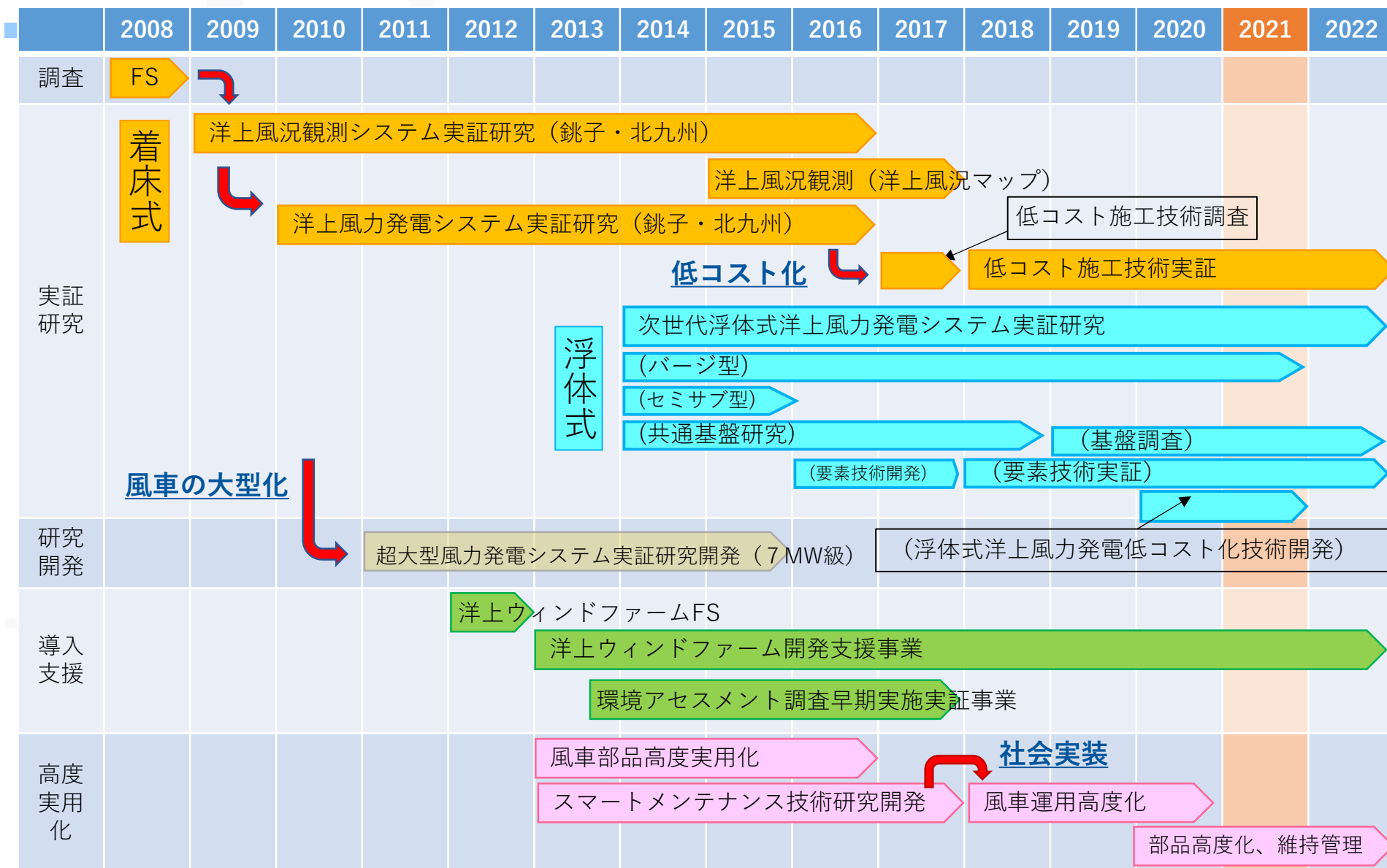
### (2)環境影響評価等に必要な調査

- 未開発海域において、景観等の環境影響評価に必要な調査のうち、配慮書・方法書の事業者共通部分に係る調査を行うとともに、環境影響評価をより効率的かつ的確に行うための調査手法の検討、実証を行います。
- 当該地域における漁業実態等に係る調査手法等の検討、実証を行います。





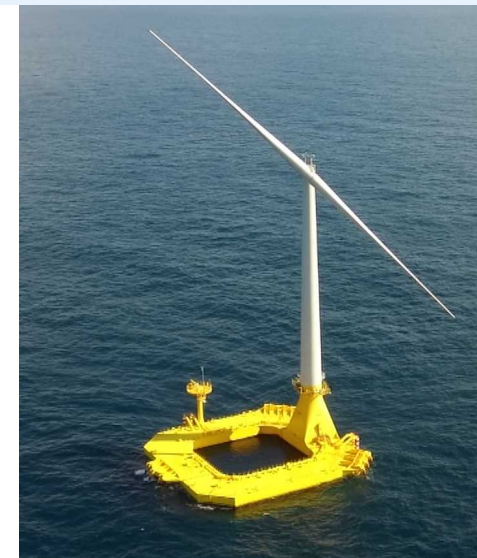
# 風力発電関連NEDO事業一覧



## 代表的な事業①

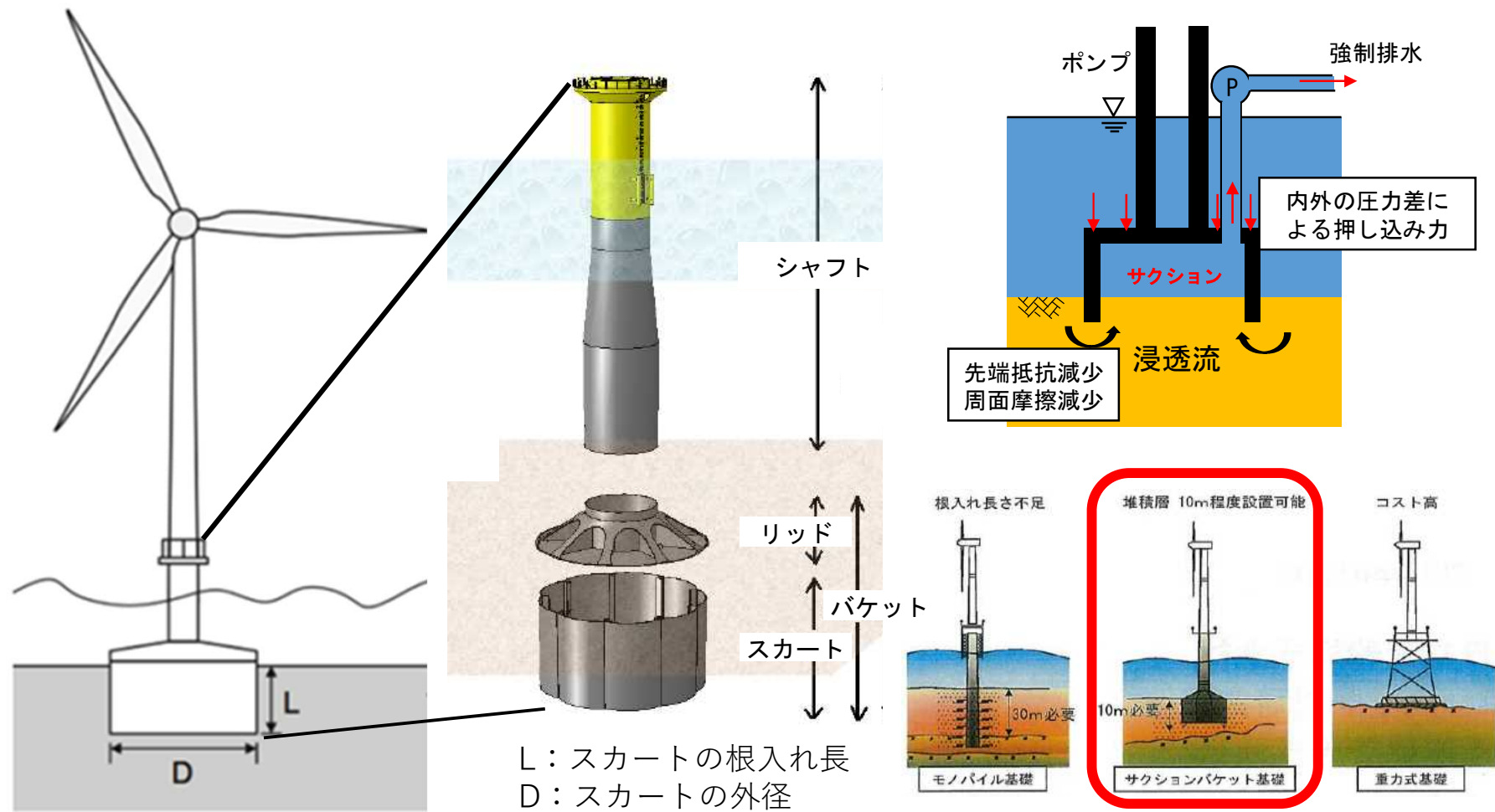
### 次世代浮体式洋上風力発電 システム実証研究（バージ型）[2014～2021年度]

- ・ 設備容量：3MW（2枚羽風車）
- ・ 浮体形式：バージ型（鋼鉄製）  
51m×51m×10m
- ・ 設置地点：  
響灘沖 北九州沖合15km



## 代表的な事業②

### 低コスト施工技術実証／サクシヨンバケット基礎施工技術実証[2019～2022年度]



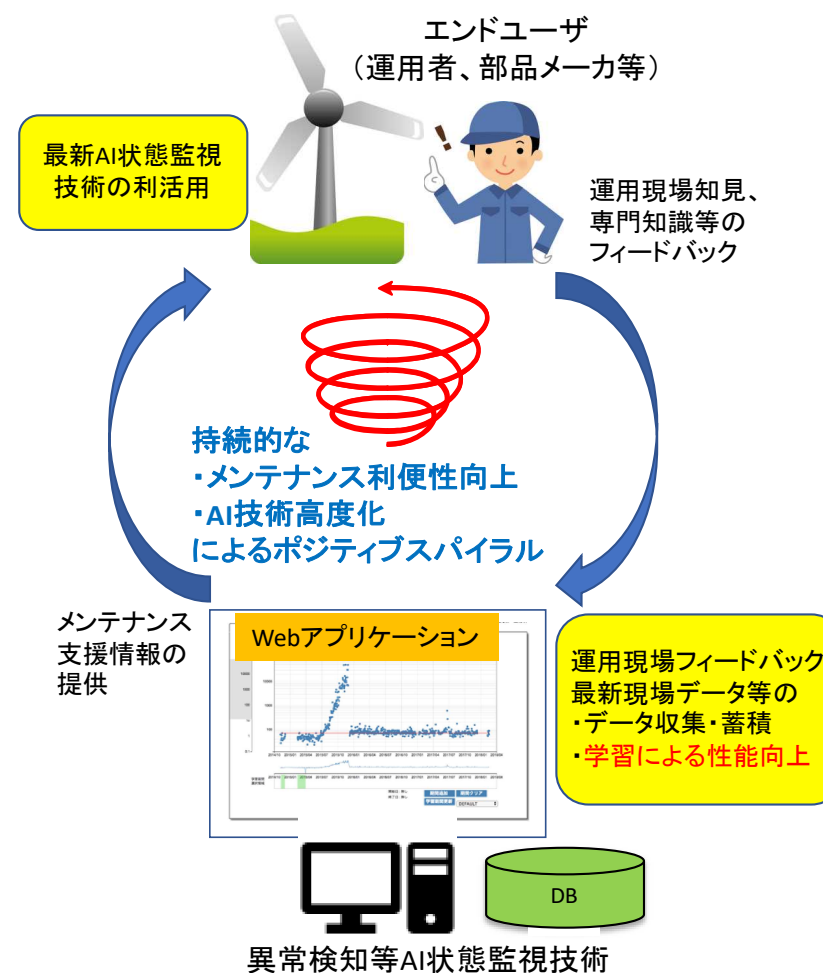
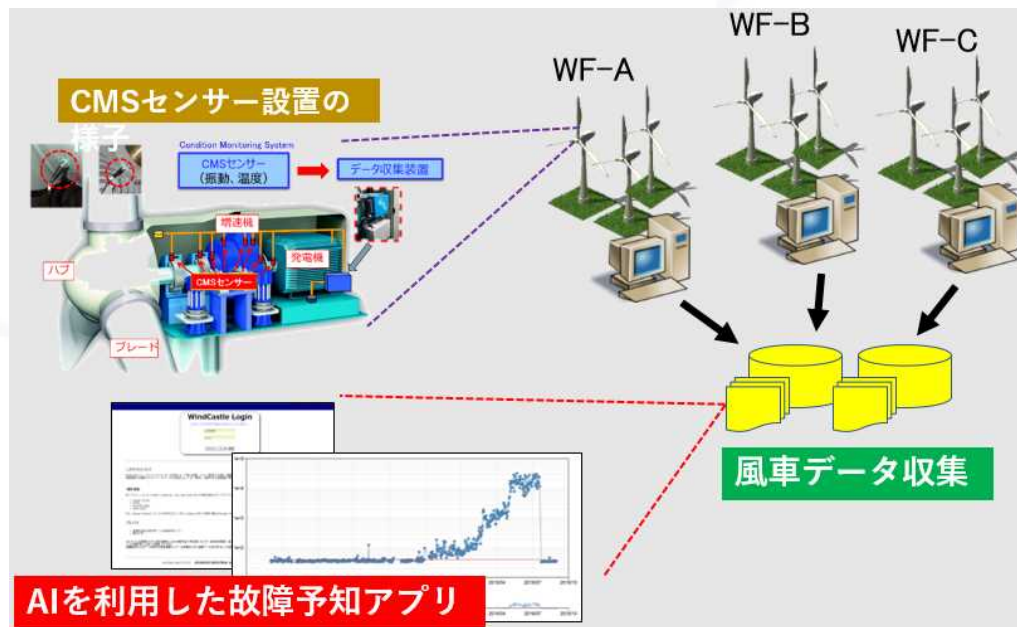


## 代表的な事業③

### 風車運用高度化技術研究開発[2018～2021年度]

<< 風車状態監視Webアプリケーションの研究開発 >>

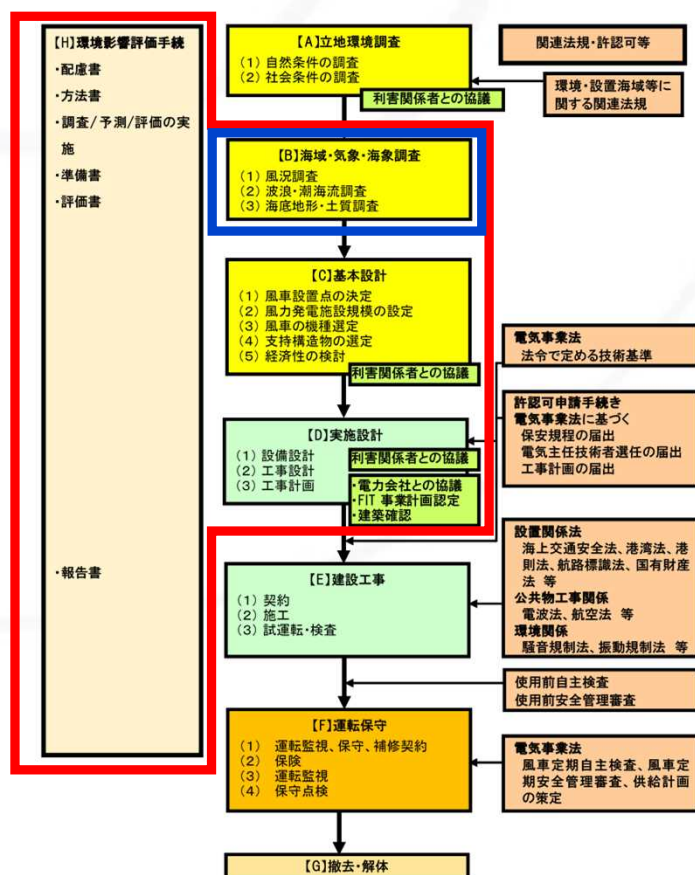
- CMSセンサー等より風車データを取得
- 格納するデータベースと、故障による停止時間を短縮するためのAIを利用
- 故障予知機能を搭載したアプリケーションを開発、設計、構築し、運用



## 代表的な事業④

### 洋上ウィンドファーム開発支援事業

(赤枠内：助成事業対象、青枠内：委託事業対象)



#### ●着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業（港湾区域）

港湾区域の着床式洋上ウィンドファームにかかる事業費・運転保守費などを詳細に試算し、発電コストに係る基礎データとして取りまとめることを目的に、以下の区域で実施。

- ①茨城県鹿島港沖（2013～2014年度）
- ②北海道石狩湾新港港湾区域（2015～2017年度）
- ③秋田県秋田港・能代港（2015～2017年度）
- ④福岡県北九州市響灘沖（2018～2021年度）

#### ●一般海域における洋上ウィンドファーム基礎調査

一般海域における海底地盤、気象・海象などの情報を効率的に収集する方法を策定し、実海域において洋上風力発電設備の設置に係る基礎設計に必要なデータを収集することを目的に実施。（2018～2022年度）

#### ●洋上風況調査手法の確立

スキャニングライダーなどのリモートセンシング技術等を活用した、日本の海域における洋上風況の合理的な観測手法を確立するための技術開発等を行うことを目的に実施。（2019～2022年度）

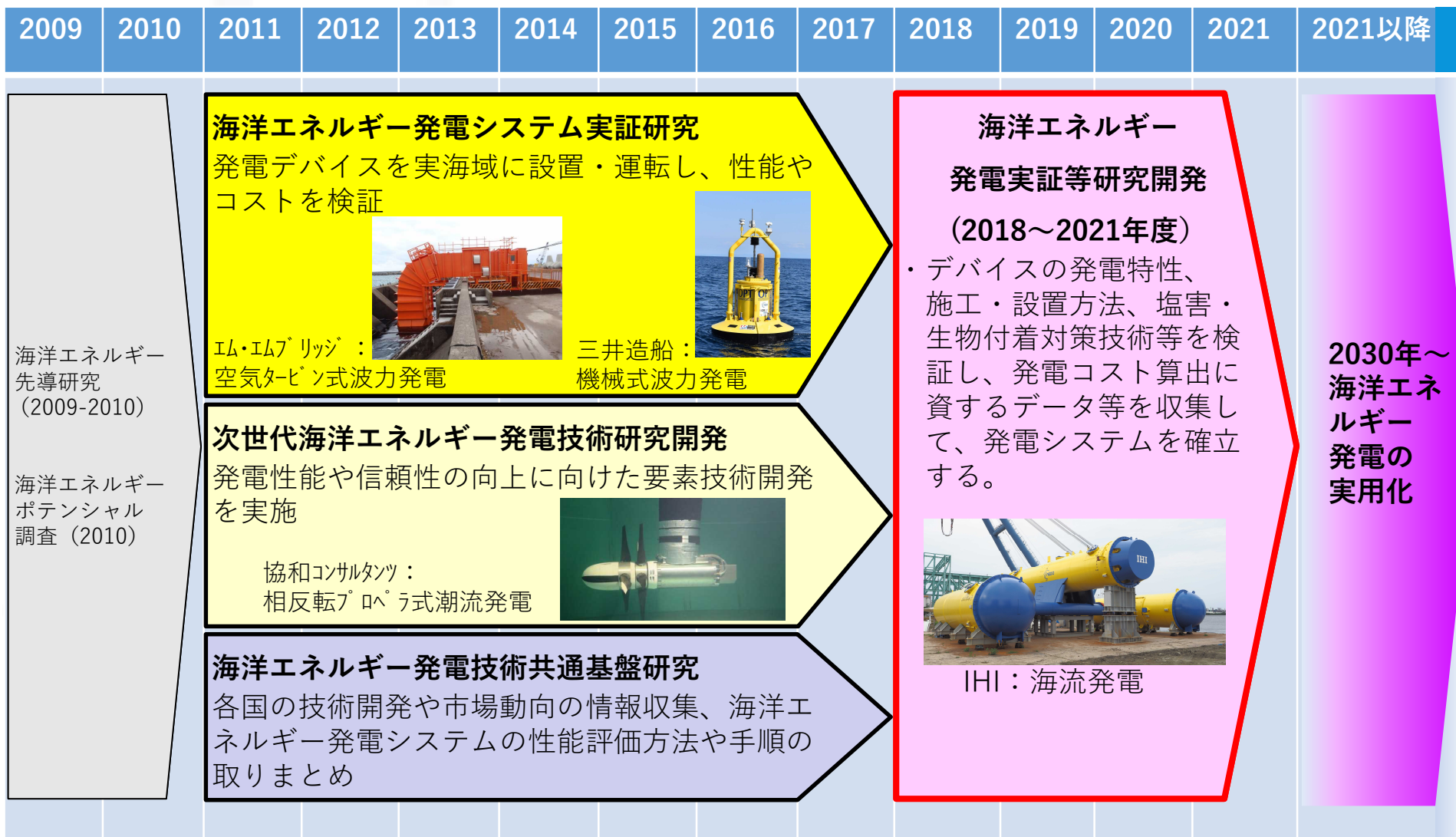
#### ●洋上風力発電設備にかかる落雷リスク

我が国の厳しい気象条件の一つである落雷に関して、洋上風力発電設備にかかるリスク等を明らかにすることを目的に2020年度から実施。（2020～2022年度）

#### ●洋上風力発電の地域一体的開発に向けた調査研究事業

地域と一体となった海域の開拓に向けた方向性等について検討することを目的に実施。（2021～2022年度）

# 海洋エネルギー技術研究開発





# グリーンイノベーション基金事業

## 令和2年度第3次補正予算額 2.0兆円

産業技術環境局  
カーボンニュートラルプロジェクト推進室  
03-3501-1733

### 事業の内容

#### 事業目的・概要

- 2050年までのカーボンニュートラル目標は、「今世紀後半のなるべく早期」という従来の政府方針に比べ大幅な前倒しで、現状の取組を大幅に加速することが必要です。
- 当該目標に向け、我が国の温室効果ガス排出の約85%をエネルギー起源CO2が占めていることを踏まえ、エネルギー転換部門の変革や、製造業等の産業部門の構造転換を図るため、革新的技術の早期確立・社会実装を図ります。
- 2050年までに、新たな革新的技術が普及することを目指し、グリーン成長戦略の「実行計画」を踏まえ、具体的な目標年限とターゲットへのコミットメントを示す企業の野心的な研究開発を、今後10年間、継続して支援します。

#### 成果目標

- 政府資金を呼び水として、民間企業の研究開発・設備投資を誘発することが見込まれます。また、世界で3,000兆円規模のESG資金を国内の事業に呼び込み、経済と環境の好循環を実現します。

#### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



### 事業イメージ

- NEDOに基金を設け、具体的な目標年限とターゲットへのコミットメントを示す民間企業等に対して、今後10年間、継続して支援を行うことで、革新的技術の早期確立・社会実装を図ります。
- カーボンニュートラル社会の実現に必須となる3つの要素、
  - ① 電化と電力のグリーン化（次世代蓄電池技術等）
  - ② 水素社会の実現（熱・電力分野等を脱炭素化するための水素大量供給・利用技術等）
  - ③ CO2固定・再利用（CO2を素材の原料や燃料等として活かすカーボンリサイクルなど）

等の重点分野について、社会実装につながる研究開発プロジェクトを実施します。



# グリーンイノベーション基金事業

現在、「グリーンイノベーション基金事業／洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」に係る公募を実施中。

【公募ページ】 [https://www.nedo.go.jp/koubo/FF2\\_100336.html](https://www.nedo.go.jp/koubo/FF2_100336.html)  
NEDO HP>実施者募集(公募)よりご覧いただけます。

ホーム > 実施者募集(公募) > 「グリーンイノベーション基金事業／洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」に係る公募について

## 本公募 「グリーンイノベーション基金事業／洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」に係る公募について

2021年10月1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（以下「NEDO」という。）は、下記事業の実施者を一般に広く募集いたします。本件について受託を希望する方は、下記に基づきご応募ください。

### 募集事業について

#### 1.事業内容

##### (1) 概要

「2050年カーボンニュートラル」の目標達成に向け、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、長期に渡り、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援する「グリーンイノベーション基金事業」の一環として、NEDOは洋上風力発電の低コスト化に係る技術開発事業を実施します。

本事業では産業競争力強化と低コスト化の観点から、「洋上風力の産業競争力強化に向けた技術開発ロードマップ」で特定された要素技術開発を進めるため、まずは次の4テーマに取り組みます。

- [1] 次世代風車技術開発事業
- [2] 浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業
- [3] 洋上風力関連電気システム技術開発事業
- [4] 洋上風力運転保守高度化事業

##### (2) 事業期間

2021年度～2026年度

ご静聴ありがとうございました