

洋上風力政策について

令和4年10月6日 資源エネルギー庁

洋上風力発電導入の意義

● 洋上風力発電は、①大量導入、②安価な電力、③大きな経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。

①大量導入

- ○欧州を中心に世界で導入が拡大
- ○四方を海に囲まれた日本でも、北 海周辺とは地形や風況が異なるも のの、今後導入拡大が期待されている。

欧州・日本における導入状況

| 国名 | 累積発電 容量 (万kW) | 発電所数 | 風車の数 | | | | | |
|-----------|---------------------|------|-------|--|--|--|--|--|
| 英国 | 1,043 | 40 | 2,294 | | | | | |
| ドイツ | 769 | 29 | 1,501 | | | | | |
| デン マーク | 170 | 14 | 559 | | | | | |
| ベル ギー | 226 | 11 | 399 | | | | | |
| オランダ | 261 | 9 | 537 | | | | | |
| 日本 | 0.7 | 3 | 3 | | | | | |

※このほか、秋田県の秋田港(Vestas製4.2MW×13基) 能代港(Vestas製4.2MW×20基)における案件等も進行中。

②安価な電力

 ○先行する欧州では、<u>遠浅の北海を</u>中心に、落札額が10円/kWhを 切る事例や市場価格(補助金ゼ ロ)の事例が生ずる等、風車の大 型化等を通じて、コスト低減が進展。

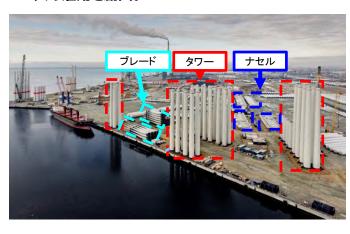
| 国 | プロジェクト名 | 価格 (€=131.4円 £=155円) ※2021年平均相場 | 運転開始年 |
|----------|-----------------------------|---|-------|
| オランダ | The Princess Amalia | 200EUR/MWh (26円/kWh) | 2008年 |
| オラン ダ | Borssele Ⅲ +Ⅳ | 54.49EUR/MWh (7.1円/kWh) | 2021年 |
| オランダ | Hokkandse Kust Noord V | 市場価格 (補助金ゼロ) | 2023年 |
| オラン ダ | Hollande Kust Zuid 3 & 4 | 市場価格 (補助金ゼロ) | 2023年 |
| イギリ ス | Sofia | 44.99EUR/MWh (5.9円/kWh) | 2024年 |
| イギリ ス | Doggerbank Creyke Beck A | 44.99EUR/MWh (5.9円/kWh) | 2024年 |
| フラン ス | Dunkirk | 44 EUR/MWh (5.8円/kWh) | 2026年 |
| イギリ ス | Hornsea3,4 | 37.35ポンド/MWh (5.7円/kWh) | 2027年 |

③大きな経済波及効果

○洋上風力発電設備は、部品数 が多く(数万点)、また、事業規 模は数千億円にいたる場合もあり、 関連産業への波及効果が大きい。 地域活性化にも寄与。

欧州における港湾都市の事例(デンマーク・エスビアウ港)

- ・建設・運転・保守等の地域との結びつきの強い産業も多いため、地域活性化に寄与。
- ・エスビアウ市では、企業誘致にも成功し、**約8,000 人の雇用を創出。**



「洋上風力産業ビジョン(第1次)」の概要(2020年12月15日とりまとめ)

洋上風力発電の意義と課題

- 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

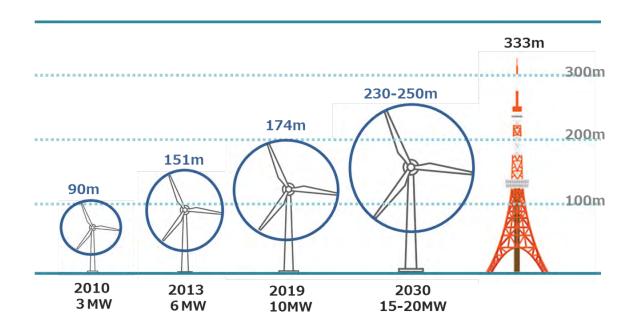
(2)国際標準化·政府間対話等

- ·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

欧州における洋上風力発電技術の発達

- 欧州においては、**風車の大型化とプロジェクトの大型化が同時に進展**。更に、基礎部分や据付船も大型化し、**専用船化の進展や建設工法も改良**。
- 建設工事の効率化、発電効率の向上により、発電コスト低減が加速。

<洋上風車の大型化>



【出典】「IEA(2019) Offshore Wind Outlook」及び「MHIヴェスタス提供資料」より資源エネルギー庁作成

100日間で100基の洋上風車を建設



サネット, 英国 (V90-3.0MW) 2010年

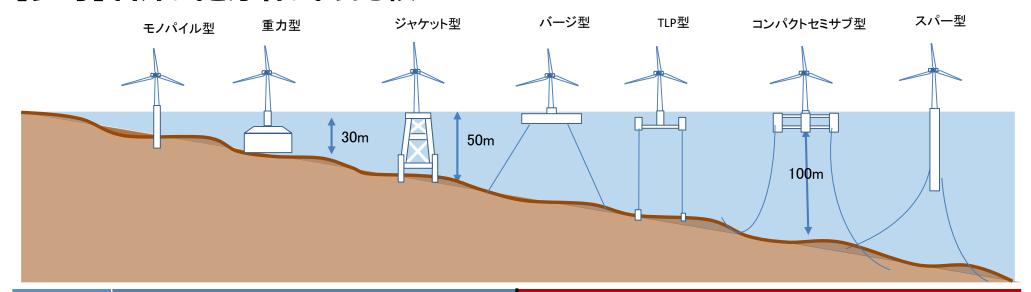


一日に最大2基の洋上風車を据付



ルフタダウネン, オランダ (V112-3.0MW) 2015年

【参考】着床式と浮体式の比較



| | | 着床式 | | | 浮体式 | | | |
|--|----|--|---------------------------|--|-------------------------------------|---|---|---|
| | | モノパイル型 | 重力型 | ジャケット型 | バージ型 | TLP型 | コンパクト セミサブ型 | スパー型 |
| | 長所 | ・施工が低コスト・海底の整備が原則不要 | ・保守点検作業が少ない | ・比較的深い水深に対応可・設置時の打設不要 | ・構造が単純で 低コスト化可 ・設置時の施工 が容易 | ・係留による 占用面積が 小さい ・浮体の上 下方向の揺 れが抑制さ れる | ・港湾施設内で 組立が可能 ・浮体動揺が小さ い | ・構造が単純で 製造容易 ・構造上、低コ スト化が見込 まれる |
| | 短所 | ・地盤の厚みが必要・設置時に汚濁が発生 | ・海底整備が必要 ・施工難易度が 高い | コスト | ・暴風時の浮体 動揺が大。安 全性等の検証 が必要 | ・係留システ ムのコストが 高い | ・構造が複雑で高コスト・施工効率、コストの観点からコンパクト化が課題 | ・浅水域では導入不可・施工に水深を要し設置難4 |

再エネ海域利用法の概要

- 海域を占有するため、都道府県条例の許可では通常3~5年と短期であり、長期占用ルールが必要。
- 港湾区域においては、港湾法を改正し、2016年7月に施行。
- 更に、港湾区域以外の一般海域について、「再工ネ海域利用法」(海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律)を定め、2019年4月に施行(経産省・国交省の共管)

【課題】

課題① 海域利用に関する統一ルールなし

- ・海域利用(占用)の<u>統一ルールなし</u>
- ·都道府県条例の<u>許可は通常3~5年と短期</u>
 - ⇒事業の予見可能性が低く、資金調達困難

課題② 先行利用者との調整枠組不明確

・漁業者等の**先行利用者**との<u>調整に係る枠組</u>が存在しない

課題③ 高コスト

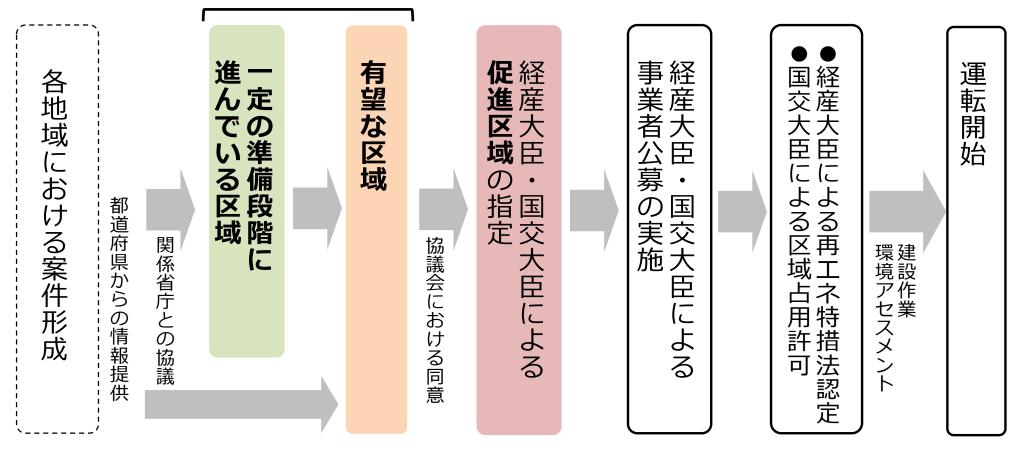
- ・供給価格が欧州と比べ高額
- ・国内に経験ある事業者が少ない

【対応】(再エネ海域利用法)

- 国が、洋上風力発電事業の実施区域を<u>指定</u> (促進区域)
- ●事業実施者を公募により選定 選定事業者は、長期占用が可能(30年間) ⇒事業の安定性を確保
- ●促進区域の指定に向け、区域ごとに地元漁業等 関係者、国・自治体による協議会を設置
- 区域指定の際、関係省庁とも協議し、他の公益と の整合性を確認
 - ⇒事業者による地元調整に係る負担軽減
- ●事業者の選定に当たっては、**事業実施内容に加え、** 電力供給価格により評価し、選定
 - ⇒競争を促進し、コスト低減

再エネ海域利用法に基づく区域指定・事業者公募の流れ

毎年度、区域を指定・整理し、公表



有望な区域の要件 (促進区域指定ガイドライン)

- 促進区域の候補地があること
- 利害関係者を特定し、協議会を開始することについて同意を得ていること (協議会の設置が可能であること)
- 区域指定の基準(系統確保、風況等の自然的条件、航路・港湾・防衛との調整等)に基づき、促進区域に適していることが見込まれること

協議会の設置(再エネ海域利用法第9条+ガイドライン)

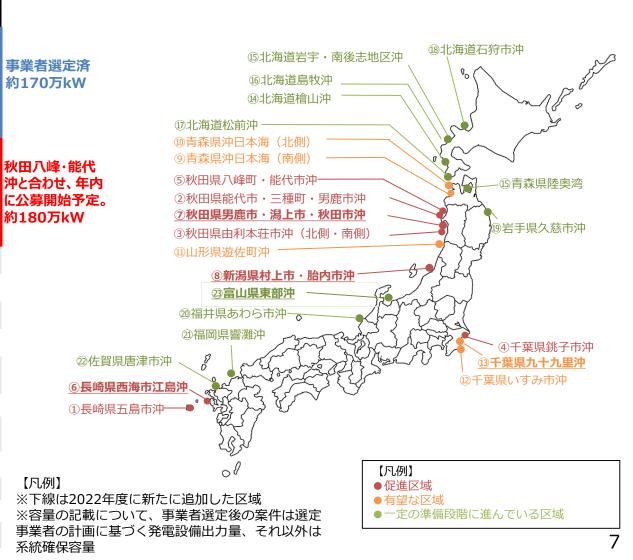
- 有望な区域では、促進区域の指定に向けた協議を行うための協議 会を設置
- 国、都道府県、市町村、関係漁業者団体等の利害関係者、学識経験者等で構成
- 協議会は可能な限り公開で議論

洋上風力の案件形成促進

- 2021年度に長崎県五島沖、秋田県2区域、千葉県銚子沖において発電事業者を選定済。(発電設備容量 合計約170万kW)
- 2022年9月30日に新たに3区域(長崎県西海江島沖、新潟県村上・胎内沖、秋田県男鹿・潟上・秋田沖)を促進区域に指定。
- 今後、公募を延期している秋田県八峰・能代沖と合わせ、計4区域にて年内に公募開始予定。 (系統容量 合計約180万kW)

〈促進区域、有望な区域等の指定・整理状況(2022年9月30日)〉





【参考】都道府県条例・港湾法に基づく海域占用許可

● 条例や港湾法に基づき小規模な洋上風力発電の導入が進展(条例4区域、港湾6区域)

2022年8月現在



石狩湾新港内

<導入エリア 約500ha(11.2万kW)>

事業主体:合同会社グリーンパワー石狩

事業スケジュール:

2022年5月 海上工事着工

2023年末 運転開始(予定)

むつ小川原港内

<導入エリア約1,000ha(最大8万kW)>

事業主体:むつ小川原港洋上風力開発株式会社 事業スケジュール: (未定)

スプラユール. (不足)



能代港内<導入エリア 約380ha(8.4万kW)> 秋田港内<導入エリア 約350ha(5.5万kW)>

事業主体:秋田洋上風力発電株式会社

事業スケジュール:

2021年度 海上工事着工

2022年末 運転開始(予定)



福岡県北九州市沖 (導入量0.3万kW程度)

鹿島港内

<導入エリア 約680ha (16万kW)>

事業主体:株式会社ウィンド・パワー・エナジー 事業スケジュール:

2024年度 海上工事着工(予定)

2026年内 運転開始(予定)

千葉県銚子市南沖(導入量0.24万kW程度)

2017年に認定、2019年1月に運転開始

事業主体:東京電力リニューアブルパワー

北九州港内

<導入エリア約2,700ha(最大22万kW)>

事業主体:ひびきウインドエナジー株式会社

事業スケジュール:

2022年度 海上工事着工(予定)

2025年度 運転開始(予定)

長崎県五島列島沖 (導入量0.19万kW程度) 2015年に認定、2016年に運転開始

2019年に運転開始

実施主体:丸紅

実施主体: 五島フローティングウィンドパワー合同会社

富山県入善町沖(導入量 0.9万kW程度) 2018年に認定、2022年度末頃着工予定

事業主体:ウェンティ・ジャパン、清水建設

グリーンイノベーション基金(予算額:1195億円)

- 今後急拡大が見込まれるアジアの市場を獲得するためには、これまでの浮体の開発・実証成果も踏まえながら、 風車の大型化に対応して設備利用率を向上し、コストを低減させることが不可欠。
- そのため、
 - <u>(1) 台風、落雷等の気象条件やうねり等の海象条件等のアジア市場に適合</u>し、また**日本の強みを活かせる** 要素技術の開発を進めつつ(フェーズ $1: F-マ(1)\sim 4$)、
 - (2) こうした要素技術も活用しつつシステム全体として関連技術を統合した実証を行う(フェーズ2)。

フェーズ1:要素技術開発 【予算額:上限345億円】

テーマ①:次世代風車技術開発事業(補助、5年程度)

【予算額:上限150億円】

■ 風車仕様の台風、地震、落雷、低風速等の自然条件への最適化、日本の生産技術やロボティクス技術を活かした大型風車の高品質大量生産技術、次世代風車要素技術開発等

テーマ②: 浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業(補助、3年程度) 【予算額:上限100億円】

□ 浮体の大量生産、合成繊維と鉄のハイブリッド係留システム、共有アンカーや海中専有面積の小さいTLP係留等

テーマ③:洋上風力関連電気システム技術開発事業(補助、3年程度)

【予算額:上限25億円】

■ 高電圧ダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所等

テーマ④:洋上風力運転保守高度化事業(補助、3年程度)

【予算額:上限70億円】

□ 洋上環境に適した修理や塗装技術、高稼働率の作業船の開発、デジタル技術 による予防保全・メンテナンス高度化、ドローン等を用いた点検技術の高度化等



フェーズ2: 浮体式実証

フェーズ2:浮体式洋上風力実証事業 (補助、最大8年)

【予算額:上限850億円】

風車・浮体・ケーブル・係留等の一体設計 を行い、最速2023年から実証を実施





商用化•社会実装