

昨今の基地港湾を取り巻く課題への  
対応策と今後の課題

令和7年4月

洋上風力発電の導入促進に向けた  
港湾のあり方に関する検討会

## 目次

1. はじめに
2. 促進区域の指定・有望区域等整理状況及び基地港湾の指定状況
  - (1) 促進区域の指定・有望区域等の整理状況
  - (2) 基地港湾の指定状況
3. 洋上風力発電を取り巻く動き
  - (1) 発電所の大規模化
  - (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化
  - (3) 案件形成の進展
  - (4) 風車大型化の進展
4. 洋上重力発電の導入を促進するにあたっての現状の課題
  - (1) 発電所の大規模化
  - (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化
  - (3) 案件形成の進展
  - (4) 風車大型化の進展
5. 現状の課題への対応策
  - (1) 発電所の大規模化
  - (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化
  - (3) 案件形成の進展
  - (4) 風車大型化の進展
6. 今後の課題
7. おわりに
8. 巻末資料
  - (1) 検討会委員名簿
  - (2) 「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会」規約
  - (3) 検討会開催状況
9. 参考資料

## 1. はじめに

洋上風力発電は、大量導入、コストの低減、経済波及効果が期待できることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札とされており、世界的にも導入拡大が急速に進んでいる。

国内においても、2016年の港湾法改正により港湾区域内、2019年の再エネ海域利用法<sup>1</sup>の制定により領海及び内水の海域（以降、「一般海域」という。）で導入が開始された。2020年には、中長期的な政府及び産業界の目標、目指すべき姿と実現方策等について一定の方向性を取りまとめた洋上風力産業ビジョン（第1次）で2030年までに10GW<sup>2</sup>、2040年までに浮体式も含む30GW～45GWの案件形成目標が設定された。2025年3月現在、港湾区域内では6区域で事業者が決定し、2箇所が運転中、1箇所が建設中、一般海域では10海域で公募が完了し、1箇所が建設中となっている。

また、2025年2月には、第7次エネルギー基本計画が閣議決定され、再生可能エネルギーを主力電源として最大限導入することが政策の方向性として示され、浮体式洋上風力発電については排他的経済水域を含めた導入拡大を進め、また、2050年には系統や調整力のコストを含めて経済的に自立した電源となることを目指すことが示されたところである。

本とりまとめは、3回にわたる洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会（以下、「令和6年度あり方検討会」という。）での議論を踏まえ、促進区域等の指定状況、基地港湾の整備状況及び洋上風力発電を取り巻く動きにあわせた港湾に係る現状の課題と対応策について、主に着床式洋上風力発電の視点から整理したものである。また、浮体式洋上風力発電の導入本格化も見据えた今後の課題についてもあわせてとりまとめている。

---

1 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の略称。

2 洋上風力発電では、風車のサイズをMW（1MW=1000kW）で表記するのが一般的であり、本とりまとめでは、風車サイズで使用する単位に合わせ、発電所規模、導入目標についてもMW、GW（1GW=1000MW=100万kW）の単位を使用する。

## 2. 促進区域の指定・有望区域等の整理状況及び基地港湾の指定状況

### (1) 促進区域の指定・有望区域等の整理状況

国内の洋上風力発電事業は、港湾法、再エネ海域利用法等を根拠法に事業が進められている。

港湾法に基づく場合、港湾計画に再生可能エネルギー源を利活用する区域を定め、占用公募制度等に基づき、港湾管理者が公募し、当該区域の事業者を決定<sup>3</sup>する。同区域は、稚内港、石狩湾新港、むつ小川原港、能代港、秋田港、鹿島港、御前崎港、北九州港の8か所で定められ、稚内港、御前崎港を除く6港で事業者が決定し、石狩湾新港、能代港、秋田港で運転開始、北九州港で建設工事が進められている。

再エネ海域利用法に基づく場合、都道府県からの情報提供を踏まえ、案件の進捗状況に応じて、国が準備区域、有望区域、促進区域に整理・指定する。「準備区域」は、今後協議会を設置して具体的な協議を行うことを念頭に、都道府県が利害関係者等との調整に着手している区域である。「有望区域」は、利害関係者が特定され協議会を開始することについて同意している区域であり、促進区域の指定に向けて協議会を設置する。「促進区域」は、再エネ海域利用法第8条に基づく海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域として経済産業大臣、国土交通大臣により指定を受けた区域であり、両大臣により事業者選定が行われる。

2025年1月時点では、準備区域が11海域、有望区域が9海域、促進区域が10海域となっている。これまで促進区域として指定された10海域については、事業者の選定を終えており、各事業者が運転開始に向けて、準備・調整を進めている。

第1ラウンドは、2021年度に長崎県五島市沖、秋田県能代市・三種町・男鹿市沖、秋田県由利本荘市沖、千葉県銚子沖の4海域で事業者選定がなされ、発電容量は合計約1.7GWである。

第2ラウンドは、2023年度に秋田県八峰町・能代市沖、秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖、新潟県村上市・胎内市沖、長崎県西海市江島沖の4海域で事業者選定がなされ、発電容量は合計約1.8GWである。

---

<sup>3</sup> 石狩湾新港、むつ小川原港、能代港、秋田港、鹿島港（北側）については、2016年の港湾法改正以前に占用公募制度を活用せず、事業者を決定。占用公募制度を活用した事例は、最初が北九州港で、次いで鹿島港（南側）の2港。

第3ラウンドは、2024年度に青森県日本海側（南側）、山形県遊佐町沖の2海域で事業者選定がなされ、発電容量は合計約1.1GWである。

## **(2) 基地港湾の指定状況**

2016年の港湾法改正、2019年の再エネ海域利用法の制定を受け、2020年に港湾法が改正され、洋上風力発電の設置・維持管理に当たって必要不可欠な海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭を有する港湾（基地港湾）に関する制度が導入された。

本制度にある基地港湾の指定では、①港湾計画における「海洋再生可能エネルギー発電設備等の設置及び維持管理の拠点を形成する区域」の位置づけのほか、②係留施設及び荷さばき施設に必要な面積・地盤の強度、③係留施設の構造の安定、④当該港湾の利用状況と周辺の再生エネルギー導入量の現況・将来見通し、⑤2以上の者の利用見込みであることとした具体的な基準を設けている。

2020年9月に、能代港（岸壁水深10m、利用可能用地29ha）、秋田港（岸壁水深11m、利用可能用地21ha）、鹿島港（岸壁水深12m、利用可能用地16ha）、北九州港（岸壁水深10m、利用可能用地12.5ha）の4港が最初の基地港湾に指定され、2023年には新潟港（岸壁水深12m、利用可能用地27ha）、2024年には青森港（岸壁水深12m、利用可能用地22ha）、酒田港（岸壁水深12m、利用可能用地34ha）が指定された<sup>4</sup>。基地港湾の配置は、促進区域・有望区域等の指定状況に対応し、東北・北陸地方に5港、関東地方に1港、九州地方に1港、計7港となっている。

これらの基地港湾のうち、能代港、秋田港、鹿島港、北九州港は整備が完了し、秋田港と北九州港は既に国、港湾管理者、事業者による賃貸借契約が締結され、利用が始まっている。

今後も、促進区域・有望区域等の状況、浮体式洋上風力発電所の計画動向、既存の指定済基地港湾の配置等を踏まえ、必要となる基地港湾の計画、指定、整備を進めていく必要がある。

---

<sup>4</sup> 岸壁水深と利用可能用地面積は港湾管理者のホームページ等において記載されている内容

### 3. 洋上風力発電を取り巻く動き

#### (1) 発電所の大規模化

発電コスト低減のため、海外では0.5GW超の洋上風力発電所が増加しており、1GW超の案件では、2019年に運転を開始したイギリスのホーンシー洋上風力発電所など複数の発電所がイギリスで運転を始めており、また、アメリカ等でも建設が始まっている。我が国でも発電効率の向上及びコスト縮減を目的に、発電所の大規模化が進み、東北地方では約0.85GWの発電所が計画され、また、北海道では1GW超の案件形成に向けた調整がなされている。

#### (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化

洋上風力発電で使用する資機材については、ケーブルなど従前より国内で生産されているものに加え、わが国の鉄鋼産業、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）、ナセルを始めとする各種資機材等の国内生産拠点の整備が進んでいる。

海外から輸入される資機材については、本船クレーンを装備した重量物運搬船で輸送されているが、国内で生産される資機材の製造拠点から基地港湾への輸送は、貨物船での輸送のほか、バージやモジュール船<sup>5</sup>（以下、「モジュール船等」という。）での輸送が計画されている。

#### (3) 案件形成の進展

洋上風力産業ビジョン（第1次）において示された2040年の案件形成目標30～45GWを達成するためには、現在の2～3倍のペースで案件形成を行う必要がある。現在、港湾区域内では6か所、一般海域では促進区域10海域で事業者が選定され事業が進捗（2海域は既に運転中）しているほか、今後、有望区域、準備区域からの更なる案件形成が見込まれている。

また、第7次エネルギー基本計画にも記載された排他的経済水域における洋上風力発電所の展開を担保する再エネ海域利用法の改正も国会で審議が行われている。

#### (4) 風車大型化の進展

---

<sup>5</sup> 洋上風力発電所の工事で使用されるバージ、モジュール船は、各種資機材等を運搬するフラットで広いデッキを持つ作業船で、バージは非自航、モジュール船は自航となる。

洋上風力発電所で使用される風車のサイズは、2000年初頭から続いた2～3MW機の時代が2015年頃に終わり、占用公募制度が導入された2016年の港湾法改正以降、急速に大型化が進展している。

現時点での最大規模の風車は15MW級であるが、2020年代末までには欧州等で15MW超級の風車の運転開始が予定されている。また、世界的には次世代機として18～20MW級の開発が進められている。

洋上風力発電所の施工は、洋上での設置を効率的に実施するため、港湾で風車を事前に一定程度組立て（＝プレアッセンブリ）した後、風車設置船（＝SEP船）で洋上に風車を設置するが、風車の大型化に伴い、港湾におけるプレアッセンブリのためのヤードの広大化が求められている。

## 4. 洋上風力発電の導入を促進するにあたっての現状の課題

### (1) 発電所の大規模化

令和3年度に開催した2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会（以下、「令和3年度あり方検討会」という。）を始め、これまでは大規模な発電所に対応した基地港湾として0.5GW規模の発電所を対象に検討を重ねてきた。

一方で、基地港湾に関する事業者アンケート<sup>6</sup>によると、大規模な発電所を施工するには、我が国の基地港湾で確保する面積は小さく、建設にあたっての施工期間の短縮が困難などの意見が指摘されている。

大規模化が進む発電所の建設では、公共インフラである基地港湾の効果的、効率的な利用方法が課題であり、建設にあたっての工夫や複数港湾あるいは複数施設の利用など、様々な組み合わせによる対処方法の検討が必要である。

### (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化

モジュール船等の船舶で国産の風車資機材を輸送する場合、岸壁がモジュール船等のデッキの高さより高く、ロールオフ荷役<sup>7</sup>時<sup>7</sup>にかけ渡すランプウェイによって岸壁が損傷したり、岸壁法線背後に設定された荷重制限エリアが大きい岸壁で

<sup>6</sup> 第31回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会資料

<sup>7</sup> ロールオフ荷役とは、バージやモジュール船の甲板（＝デッキ）と岸壁を概ね同じ高さに合わせ、そこにランプウェイ等を渡し、貨物を甲板から岸壁へ多軸台車を使って荷卸しする作業。

ランプウェイを使用すると、ランプウェイの長さや厚さが大きくなり、更にランプウェイの先に続くスロープによって荷さばき地が大きく占有されたりする恐れが指摘されている。

大型化が進む洋上風力発電の資機材では、国産資機材だけではなく、輸入される資機材でもロールオフ荷役が行われることが想定され、安全かつ円滑なロールオフ荷役が可能な施設構造の検討が必要である。

なお、施設構造の検討に当たっては、モジュール船等の喫水調整能力や縦付け係留等の特性<sup>8</sup>の考慮、また荷重制限エリアそのものを撤廃できる対策の検討も必要となる。

### **(3) 案件形成の進展**

洋上風力発電の案件形成の進展に伴い、基地港湾の整備・利用のスケジュールが密になりつつあり、事業者からは「現状の基地港湾仕様では、施工期間の短縮は困難」、また港湾管理者からは「災害等の突発的事案が発生した際の迅速な復旧対応が困難」との指摘がある。

2020年の基地港湾制度の創設以降、基地港湾7港が指定されているが、利用スケジュールの過密化等に対応するための更なる有効活用や、大規模修繕や突発的な事案に対応するための柔軟な基地港湾利用のため、広域的な連携の枠組みや基地港湾の利用に当たっての技術的助言や効率的な維持管理・運用手法に係る体制の検討が必要である。

### **(4) 風車大型化の進展**

令和3年度あり方検討会において、20MW風車に対応するためには岸壁の地耐力の観点から、風車の大型化に対応した施工上の工夫を加えた新たな改良案が必要との整理がなされているが、基地港湾利用が過密化する中で効果的な「新たな改良等」の技術的な問題解決に至っていない。

基地港湾事例、施工内容、実施時期等の観点からみた効果的な追加改良工事を実施する仕組みや経済的な対策検討が必要である。また、20MWを前提とした検討の場合、地耐力だけでなく、作業船等も大型化するので、水深等の検討も必要である。

---

<sup>8</sup> バージ等は、静穏な港湾内での荷役時には、バラスト調整により、一定の範囲内であれば満載喫水より更に船を沈め、岸壁天端とモジュール船等のデッキの高さを合わせることが可能である。また、バージ等でロールオフ荷役をする場合は、岸壁に横付けではなく、縦付けで係留するのが一般的である。

## 5. 現状の課題への対応策

4. 洋上風力発電の導入を促進するにあたっての現状の課題に対し、令和6年度に開催したあり方検討会での議論を踏まえ、現時点で実施すべき対応策を下記のとおり整理した。

### (1) 発電所の大規模化

大規模な洋上風力発電所の建設に係る課題への対応策は以下のとおり。

- ① 発電所規模0.5GW以上の場合では、基地港湾（埠頭）に加え、他の埠頭（隣接岸壁、当該港湾内、他港湾）の利用を組み合わせることも選択肢として基地港湾（埠頭）を計画・整備・利用することとし、日々進化している風車施工技術や荷役方法に留意した港湾施設の利用シミュレーションでの検討結果を踏まえる。
- ② 加えて、行政側から事業者に対して基地港湾の効率的な利用事例などの情報提供を行う。
- ③ 他の埠頭利用にあたっては、周辺の港湾利用への影響に対する配慮と既存利用者との調整が必要となることに留意する。

### (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化

風車資機材の輸送船舶への多様化に係る課題への対応策は以下のとおり。

- ① 今後の基地港湾整備では、ロールオフ荷役（場合によってはロールオン荷役を含む）に配慮した施設構造にする。
- ② 岸壁の高さの検討では、潮位等の海象条件、防波堤等による静穏度、船舶喫水等の船舶仕様を踏まえて、岸壁の高さを設定する。
- ③ ②の設定を踏まえ、必要に応じて、部分的に段差を設けた岸壁構造（切り欠き構造）や設置するランプウェイに対応したスロープを設ける。
- ④ 縦付け係留を想定した泊地計画や係船柱・防舷材の設置計画では、周辺の航行船舶や係留時の安全性確保に配慮する

### (3) 案件形成の進展

案件形成の進展に係る課題への対応策は以下のとおり。

- ① 複数の基地港湾の関係者（国・港湾管理者・事業主体等）が一堂に会する協議会を設置し、広域的な連携の下で基地港湾の一時的な利用の際の技術的課題と対応策を協議する。その際、港湾行政側が関係者にコミュニケー

ションをとり、主導的に提案する。そのためにも、協議会に研究機関が参画して技術的な助言を行うことができる体制を効果的に運用する。

- ②基地港湾の効率的な維持管理、最新技術の知見を活かした施設利用可否の判断など研究機関による継続的な技術研究を進める。
- ③港湾の利用効率の向上を図るためには、作業船や海上工事の作業上の工夫も重要な要素であり、進化する風車施工の技術を適切に反映する。

#### **(4) 風車大型化の進展**

風車の大型化の進展に係る課題への対応策は以下のとおり。

- ①これまで検討した基地港湾の規模等の考え方を基本的に維持しつつ対応する（ただし浮体式は別）。
- ②日々進化している風車施工技術や荷役方法に留意した港湾施設の利用シミュレーション等による検討を通じて、効率的な基地港湾の利活用を促進する。
- ③既設の基地港湾の改良（機能向上）が必要な場合には、基地港湾の混雑状況次第ではあるが、利用と並行して柔軟かつ効果的な追加改良工事を実施する。そのために必要な仕組み（賃貸借契約等）を整備する。
- ④基地港湾整備（追加改良工事を含む）にあたり、経済的かつ迅速な対策工法を開発する。
- ⑤作業船の大型化（基礎設置船の国内投入含む）を踏まえ、陸側の港湾施設だけでなく、停泊にあたっての水域施設の機能確保も併せて考慮する。

## **6. 今後の課題**

洋上風力発電産業は、2000年代に入り欧州で誕生した新しい産業であり、欧州では、今後見込まれる導入量の拡大や浮体式洋上風力発電の導入に向け、港湾の不足や効率的な利用が課題となっている。我が国においても、2016年の改正港湾法、2019年の再エネ海域利用法により導入が始まり、2030年10GWの導入目標（年間1GWペース）の実現に向け、導入海域が着実に増加している。今後は、浮体式洋上風力発電の導入も本格化する2040年30～45GWの大量導入目標（年間2～3GWペース）に向け、下記課題への継続した検討が求められている。

- ①各基地港湾の役割分担（分業体制）のあり方の検討。
- ②基地港湾の一時的な利用にとどまらない柔軟な利用調整の検討。

- ③基地港湾の利用期間短縮や事業者の利便性向上に資する運営施策を検討。
- ④洋上風力発電のライフサイクルの各フェーズにおける港湾利用ニーズ（設置・O&M・撤去、陸域・水域（一般海域・港湾区域））に対して港湾機能を効果的にかつ環境に配慮しつつ発揮させるための港湾のあり方の検討。
- ⑤国産資機材製造拠点を含めた産業集積港にかかる検討。
- ⑥大規模な浮体式洋上風力発電所に対応した港湾のあり方（水域を含めた港湾機能、全国的な視点での基地港湾の配置、港湾間連携など）の検討。

## 7. おわりに

政府は、再生可能エネルギー電源の導入促進の切り札である洋上風力発電について、2030年までに10GW、2040年までに浮体式を含む30～45GWの案件形成を目標に掲げている。その達成に向けて港湾に期待する声も大きくなっており、より大規模な港湾が必要となる浮体式を中心に、様々な海上施工シナリオに沿った港湾機能の確保に向けて検討し始めるなど、先を見据えた対応が必要である。

本検討会では、促進区域等の指定状況、基地港湾の整備状況、洋上風力発電を取り巻く昨今の動きを踏まえた現状の課題、具体的には、洋上風力発電所の大規模化への対応、風車資機材の輸送船舶の多様化、案件形成の進展に伴う基地港湾利用スケジュールの過密化への対応、洋上風車の大型化への対応の4つの観点で改めて整理し、この度、その対応方針としてとりまとめをおこなった。

今回のとりまとめにあたり、風車部材の積み出しと資機材の受入用の2パス利用が前提ではないか、資機材調達のコスト高を踏まえ事業者の予見性を高める工夫が必要ではないか、港湾の分業や協力体制を検討する上で様々な関係者が関わる仕組みが必要ではないかなどの意見が出されたところである。

今後、本対応方針の取り組みを進めるにあたって、それぞれの港湾が持つ歴史的背景等も考慮しつつ、国によるイニシアチブのもと関係する行政関係者と連携するとともに、各基地港湾の役割分担（分業体制）のあり方、基地港湾の一時的な利用にとどまらない柔軟な利用調整、基地港湾の利用期間短縮や事業者の利便性向上に資する基地港湾を増やす・生産性を上げる・風車の大型化に頼るなどの運営施策、洋上風力発電のライフサイクルの各フェーズにおける港湾利用ニーズに対して港湾機能を効果的に発揮させるためのあり方、国産資機材製造拠点を含めた産業集積港に係る検討、EEZへの展開を踏まえた大規模な浮体式洋上風力発電所に対応した港湾のあり方、運転終了後の洋上風車の残置を含めた解体撤去に係る環境への影響及び負荷など、今回の検討会にて頂いた意見を参考に、状況変化に応じた柔軟な対応を既存制度の運用の見直しを含めて、継続的に検討していくこととする。

## 8. 巻末資料

### (1) 検討会委員名簿

洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会構成員は以下の通り。

#### 【有識者】

日本大学 理工学部海洋建築工学科教授	居駒 知樹
足利大学 名誉教授	牛山 泉
早稲田大学 法学学術院 教授	河野 真理子
東京理科大学創域理工学部社会基盤工学科 嘱託教授	菊池 喜昭
神奈川大学 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	來生 新 【座長】
京都大学 経営管理大学院 特命教授	渡部 富博

#### 【関係団体】

(一財) 沿岸技術研究センター 特別研究監	栗山 善昭
(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 特別研究主幹	米山 治男
(一財) 港湾空港総合技術センター 業務執行理事兼洋上風力部長	松田 英光
(一社) 日本埋立浚渫協会 技術委員長	野口 哲史
(一社) 日本港運協会 理事兼港湾物流戦略室長	久米 秀俊
(公社) 日本港湾協会 専務理事	中島 洋
(一社) 日本風力発電協会 理事	堺 浩二

#### 【行政関係者】

経済産業省	
資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー一部 新エネルギー課 風力政策室長	古川 雄一
国土交通省	
港湾局 計画課長	森橋 真
産業港湾課長	中川 研造
海洋・環境課長	白井 正興
海事局 海洋・環境政策課長	河合 崇
国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部長	吉江 宗生

(敬称略)

## (2) 「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会」規約

(名称)

第1条 本会は、洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会（以下、検討会）と称する。

(目的)

第2条 2020年12月に国土交通省、経済産業省及び関連団体等により策定した「洋上風力産業ビジョン（第1次）」に鑑み、系統整備や促進区域等指定のスケジュール、風車の大型化傾向等を踏まえつつ、洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方及び、洋上風力関連産業の立地・集積等による地域経済の活性化や雇用創出を図るための地域振興について検討を行う。

(検討事項)

第3条 検討会では、次に掲げる項目について検討を行う。ただし、必要があるときには、追加することができる。

- (1) 基地港湾の配置及び規模
- (2) 基地港湾の管理及び運営
- (3) 基地港湾を活用した地域振興
- (4) 洋上風力発電の導入促進に必要となる港湾機能の整理
- (5) 浮体式洋上風力発電設備の建設に対応した施設の規模
- (6) その他、第2条の目的を達成するために必要な事項

(構成員)

第4条 検討会は、以下の構成員により組織する。

日本大学 理工学部海洋建築工学科教授 居駒 知樹

足利大学 顧問 牛山 泉

早稲田大学 法学学術院 教授 河野 真理子

東京理科大学創域理工学部社会基盤工学科 嘱託教授 菊池 喜昭

神奈川大学 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 來生 新

京都大学 経営管理大学院 特命教授 渡部 富博

(一財) 沿岸技術研究センター 特別研究監  
(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 特別研究主幹  
(一財) 港湾空港総合技術センター 業務執行理事兼洋上風力部長  
(一社) 日本埋立浚渫協会 技術委員長  
(一社) 日本港運協会 理事兼港湾物流戦略室長  
(公社) 日本港湾協会 専務理事  
(一社) 日本風力発電協会 理事  
経済産業省資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー課 風力政策室長  
国土交通省港湾局 計画課長  
産業港湾課長  
海洋・環境課長  
国土交通省海事局 海洋・環境政策課長  
国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部長  
その他検討会が必要と認める者

(座長)

第5条 検討会の座長は、互選により選任する。

2 座長に事故あるときは、あらかじめ座長の指名する構成員がその職務を代理する。

(検討会の運営)

第6条 検討会は、座長が招集する。

2 検討会の議長は、座長が務める。

3 座長は必要に応じ、第4条第1項に定める者以外の出席を求めることができる。

4 検討会は原則、非公開とする。

5 検討会における事務局の資料及び議事要旨は原則として公表する。ただし、座長が特に必要と認めるときは、資料及び議事要旨の全部又は一部を公表しないものとするができる。参加者から提出された資料については、参加者が認める場合を除いて、原則として非公表とする。

(検討会の事務局)

第7条 検討会の事務局は、国土交通省港湾局海洋・環境課海洋利用開発室が務める。

附則

- 1 この規約は、令和3年5月18日から施行する。
- 1 この規約は、令和5年5月31日から施行する。
- 1 この規約は、令和6年12月19日から施行する。

### (3) 検討会開催状況

- ①令和6年度 洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会  
(第1回)

#### 議事次第

日時：令和6年12月19日(木) 10:00～12:00

場所：(公社)日本港湾協会 会議室/オンライン

(ハイブリッド方式)

1. 開会
2. 規約の改正について
3. 議事
  - (1) 洋上風力発電を取り巻く近年の動き
  - (2) 検討スケジュール
  - (3) 指定済み基地港湾において見えてきた課題 【議論】
  - (4) 浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム (報告)
  - (5) その他
4. 閉会

#### 配付資料

構成員名簿

規約(案)

資料1 洋上風力発電を取り巻く近年の動き

資料2 検討スケジュール

資料3 指定済み基地港湾において見えてきた課題

資料4 浮体式洋上風力発電設備の海上施工等に関する官民フォーラム(報告)

②令和6年度 洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会  
(第2回)

議事次第

日時：令和7年3月4日(火) 10:00～12:00

場所：(公社)日本港湾協会 会議室/オンライン

(ハイブリッド方式)

1. 開会

2. 議事

- (1) 第1回検討会でのご意見と対応方針について
- (2) 昨今の基地港湾を取り巻く課題への対応案について
- (3) その他

3. 閉会

配付資料

議事次第

構成員名簿

第1回あり方検討会議事概要

資料1 第1回検討会でのご意見と対応方針

資料2 昨今の基地港湾を取り巻く課題への対応案

資料3 基地港湾利用に当たっての課題への対応案とりまとめ骨子

参考資料 港湾法等の一部を改正する法律案の閣議決定について

③令和6年度 洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会  
(第3回)

議事次第

日時:令和7年3月26日(水)10:00~12:00

場所:(公社)日本港湾協会 会議室/オンライン  
(ハイブリッド方式)

1. 開会

2. 議事

- (1) 昨今の基地港湾を取り巻く課題への対応案とりまとめ
- (2) 浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオについて
- (3) その他

3. 閉会

配付資料

議事次第

構成員名簿

資料1 第2回検討会でのご意見と対応方針

資料2 昨今の基地港湾を取り巻く課題への対応案(前回資料の一部修正)

資料3 昨今の基地港湾を取り巻く課題への対応とりまとめ案

資料4 浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオについて

資料5 今後の検討会の進め方について

参考資料 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の一部を改正する法律案

## 9. 參考資料

## 1. 洋上風力発電を取り巻く近年の動き

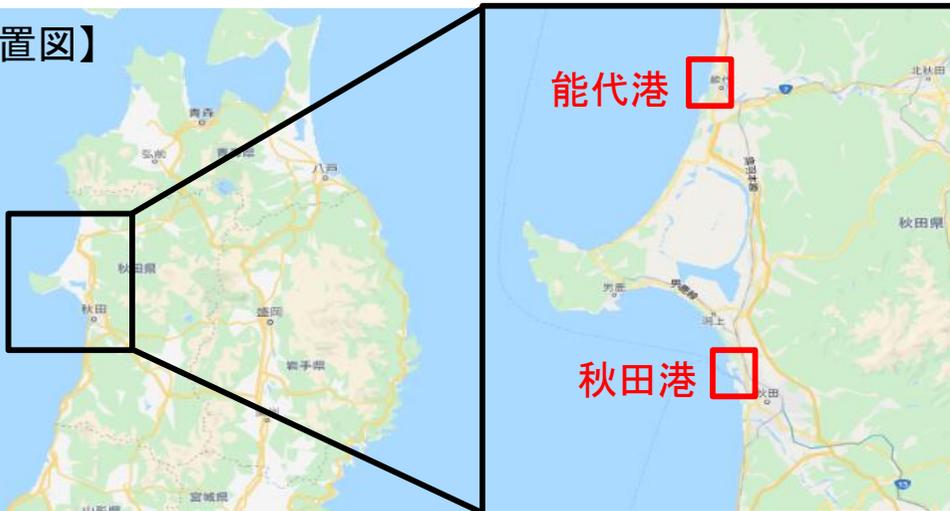
# 秋田港内及び能代港内における洋上風力発電プロジェクト

- 秋田港内及び能代港内における洋上風力発電プロジェクトは、4.2MW機を秋田港に13基、能代港に20基設置し、発電容量約14万kWとなる着床式洋上風力発電所を建設・運転・保守するもの。
- 令和4年12月に能代港内において、令和5年1月に秋田港内において運転開始。

### <プロジェクト概要>

- 事業会社 : 秋田洋上風力発電株式会社  
(丸紅(株)、(株)大林組、東北電力(株)、  
コスモエコパワー(株)、関西電力(株)、中部電力(株)、  
(株)秋田銀行、大森建設(株)、(株)沢木組、  
協和石油(株)、(株)加藤建設、(株)寒風、三共(株))
- 所在地 : 秋田県秋田市、能代市 (港湾区域内)
- 発電容量 : 約14万kW (着床式)  
(4.2MW機 : 秋田港13基、能代港20基)
- 売電期間 : 20年間

### 【位置図】



秋田港内の風車



能代港内の風車

参考1

<秋田洋上風力発電(株)ホームページより>

# 1. 洋上風力発電を取り巻く近年の動き

## 石狩湾新港内における洋上風力発電プロジェクト

- 石狩湾新港内における洋上風力発電プロジェクトは、8MW機を14基設置し、発電容量約11.2万kWとなる着床式洋上風力発電所を建設・運転・保守するもの。
- 石狩湾区域特有の軟弱地盤特性と、国内作業船の施工能力、経済性の総合的判断から、基礎形式はジャケット式を採用。
- 我が国2カ所目となる商業ベースでの大型洋上風力発電事業として、2024年1月1日より運転開始。
- 風車本体以外の多くの部品を日本国内で調達することにより、本事業の国内調達比率は、産業界が2040年目標とする国内調達比率60%を達成。

### <プロジェクト概要>

事業会社 : 合同会社グリーンパワー石狩  
所在地 : 北海道 石狩湾新港 港湾区域内  
発電容量 : 約11.2万kW (着床式)  
(8MW機 : 14基)  
運転開始 : 2024年1月1日  
売電期間 : 20年間

完成風車 (2023.10)



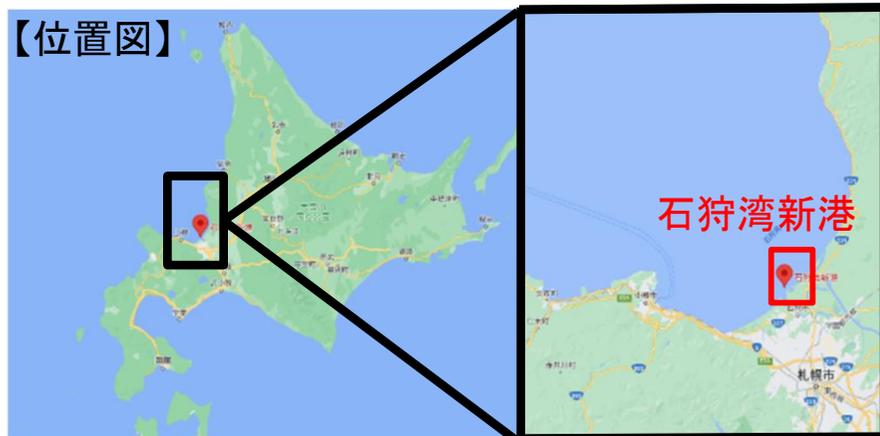
風車建設時の様子 (2023.7)



北九州港におけるジャケット製作作業状況 (2022.7)



【位置図】



# 1. 洋上風力発電を取り巻く近年の動き

## 北九州港における洋上風力発電プロジェクト

- 北九州港内における洋上風力発電プロジェクトは、9.6MW機を25基設置し、最大出力22万kWとなる着床式洋上風力発電所を建設・運転・保守するもの。
- 2023年3月より工事に着手し、11月にはSEP船による杭工事が開始。2025年度に運転開始予定。
- 基礎型式はジャケット式を採用。

### <プロジェクト概要>

事業会社 : ひびきウインドエナジー(株)  
(九電みらいエナジー(株)、電源開発(株)、北拓(株)、西部ガス(株)、(株)九電工)

所在地 : 福岡県 北九州港 港湾区域内

発電容量 : 約22万kW (着床式)  
(9.6MW機 : 25基)

運転開始 : 2025年度 (予定)

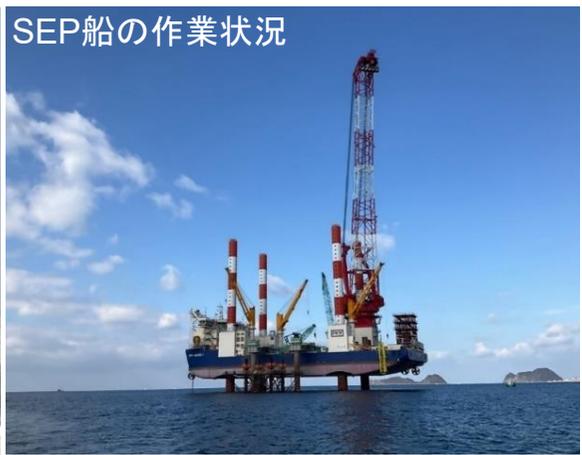
売電期間 : 20年間

### ○事業実施区域

<ひびきウインドエナジー(株)提供>



### 【位置図】



# 再エネ海域利用法に基づく事業者選定の状況<第1ラウンド>

**秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖**  
(令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**  
秋田能代・三種・男鹿オフショアウインド  
構成員:三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)シーテック

**事業計画概要**  
発電設備: 着床式洋上風力発電  
発電設備出力: 49.40万kW  
(1.30万kW × 38基、GE製)  
運転開始予定時期: 2028年12月  
供給価格: 13.26円/kWh

**秋田県由利本荘市沖** (令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**  
秋田由利本荘オフショアウインド  
構成員:三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)ウエンティ・ジャパン、(株)シーテック

**事業計画概要**  
発電設備: 着床式洋上風力発電  
発電設備出力: 84.50万kW  
(1.30万kW × 65基、GE製)  
運転開始予定時期: 2030年12月  
供給価格: 11.99円/kWh

**長崎県五島市沖** (令和3年6月11日選定)

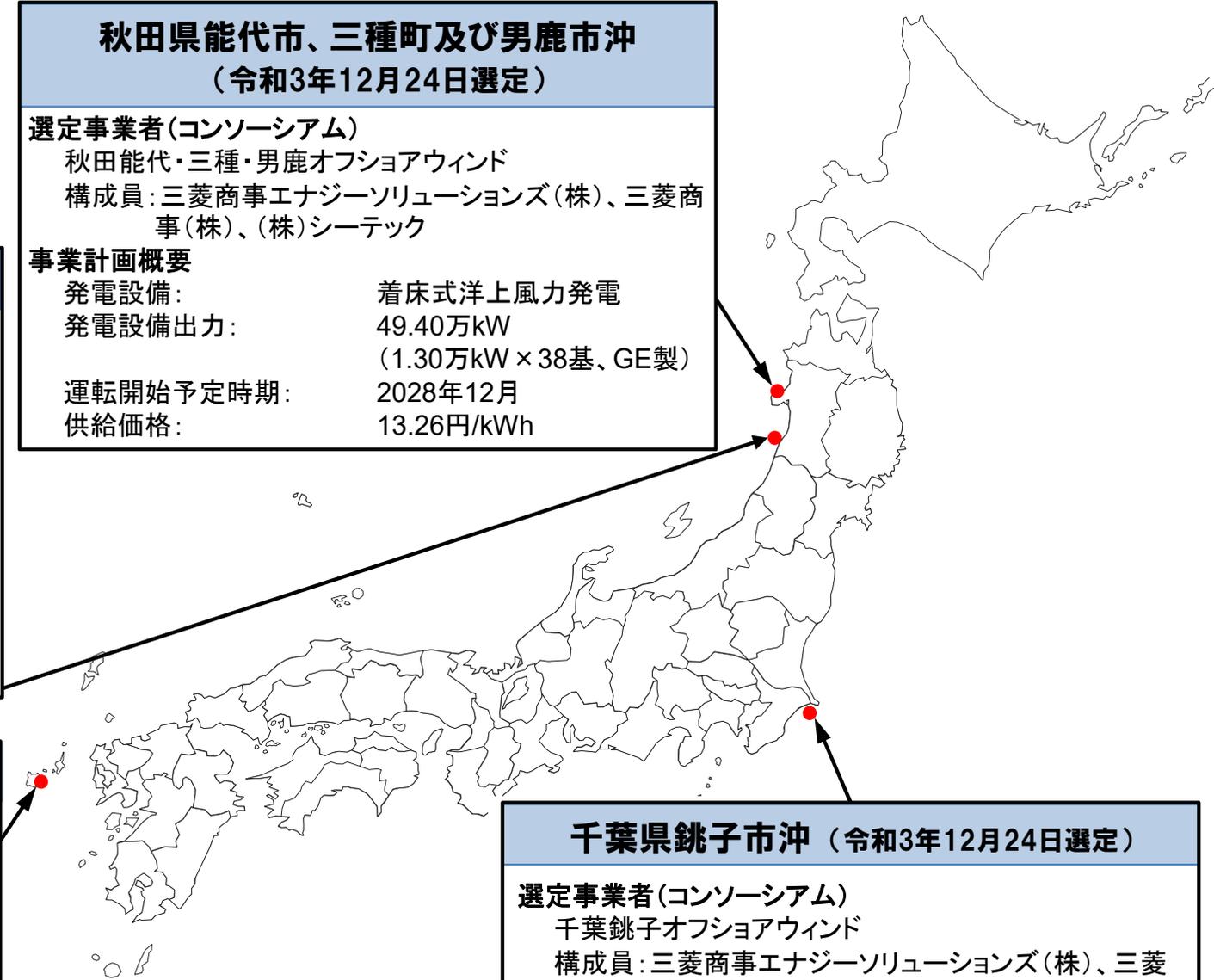
**選定事業者(SPC)**  
五島フローティングウインドファーム合同会社  
構成員:戸田建設(株)、ジャパン・リニューアブル・エナジー(株)、大阪瓦斯(株)、(株)INPEX、関西電力(株)、中部電力(株)

**事業計画概要**  
発電設備: 浮体式洋上風力発電  
発電設備出力: 1.68万kW  
(0.21万kW × 8基、日立製作所製)  
運転開始予定時期: 2026年1月  
供給価格: 36円/kWh

**千葉県銚子市沖** (令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**  
千葉銚子オフショアウインド  
構成員:三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)シーテック

**事業計画概要**  
発電設備: 着床式洋上風力発電  
発電設備出力: 40.30万kW  
(1.30万kW × 31基、GE製)  
運転開始予定時期: 2028年9月  
供給価格: 16.49円/kWh



# 再エネ海域利用法に基づく事業者選定の状況<第2ラウンド>

## 新潟県村上市及び胎内市沖 (令和5年12月13日選定)

### 選定事業者(コンソーシアム)

村上胎内洋上風力コンソーシアム  
構成員: 三井物産(株)、RWE Offshore Wind Japan村  
上胎内(株)、大阪瓦斯(株)

### 事業計画概要

発電設備:	着床式洋上風力発電
発電設備出力:	68.4万kW (1.80万kW × 38基、GE製)
運転開始予定時期:	2029年6月30日
供給価格:	3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 秋田県八峰町及び能代市沖 (令和6年3月22日選定)

### 選定事業者(SPC)

合同会社八峰能代沖洋上風力  
構成員: JRE(株)、イベルドロウラ・リニューアブルズ・ジャ  
パン(株)、東北電力(株)

### 事業計画概要

発電設備:	着床式洋上風力発電
発電設備出力:	37.5万kW (1.50万kW × 25基、 Vestas製)
運転開始予定時期:	2029年6月30日
供給価格:	3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 長崎県西海市江島沖 (令和5年12月13日選定)

### 選定事業者(コンソーシアム)

みらいえのしまコンソーシアム  
構成員: 住友商事(株)、東京電力リニューアブルパワー(株)

### 事業計画概要

発電設備:	着床式洋上風力発電
発電設備出力:	42.0万kW (1.50万kW × 28基、 Vestas製)
運転開始予定時期:	2029年8月31日
供給価格:	22.18円/kWh

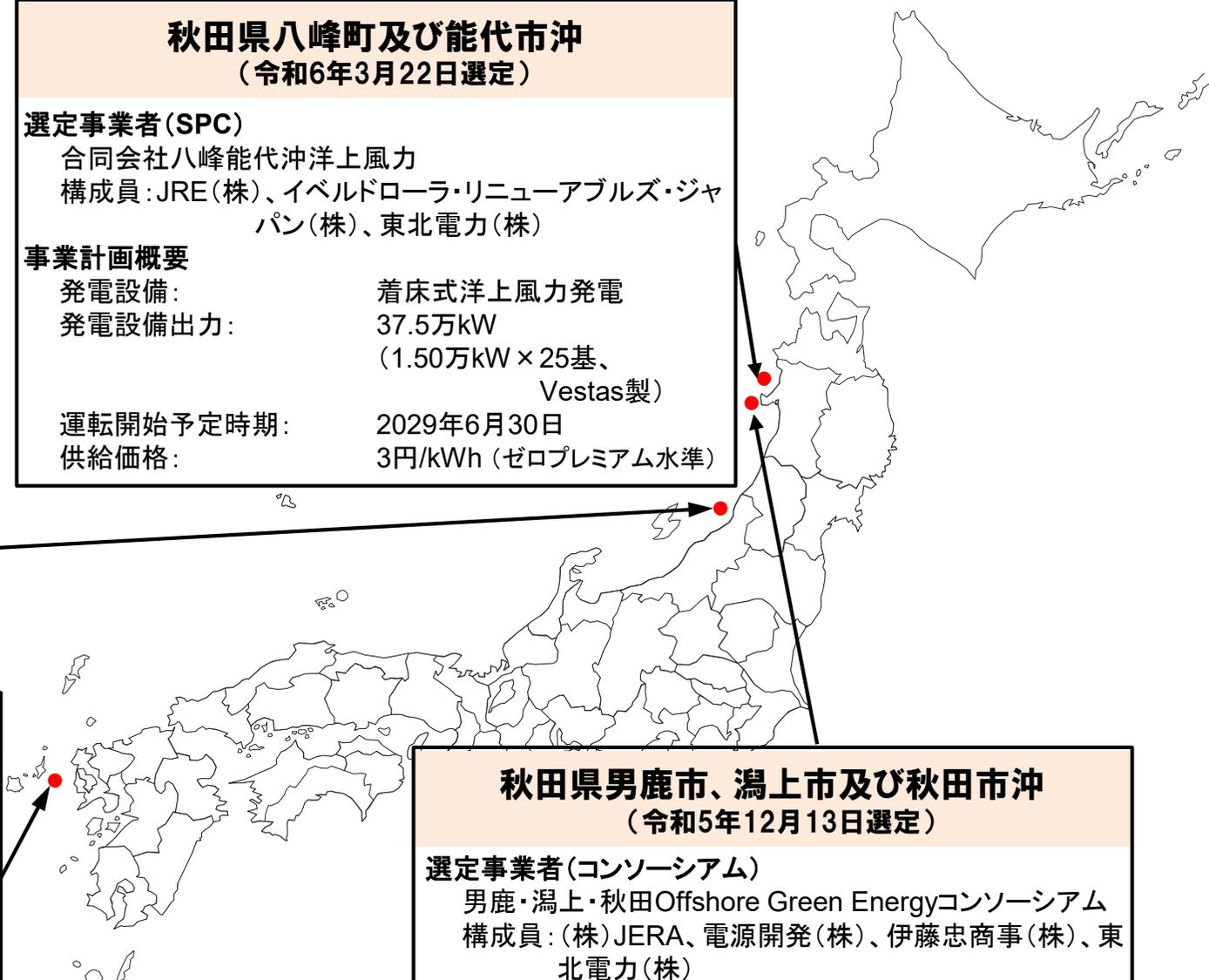
## 秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖 (令和5年12月13日選定)

### 選定事業者(コンソーシアム)

男鹿・潟上・秋田Offshore Green Energyコンソーシアム  
構成員: (株)JERA、電源開発(株)、伊藤忠商事(株)、東  
北電力(株)

### 事業計画概要

発電設備:	着床式洋上風力発電
発電設備出力:	31.50万kW (1.50万kW × 21基、 Vestas製)
運転開始予定時期:	2028年6月30日
供給価格:	3円/kWh(ゼロプレミアム水準)



## 青森県沖日本海(南側)(令和6年12月24日選定)

### 選定事業者(コンソーシアム)

つがるオフショアエネルギー共同体

構成員:(株)JERA、(株)グリーンパワーインベストメント  
東北電力(株)

### 事業計画概要

発電設備: 着床式洋上風力発電  
発電設備出力: 61.5万kW  
(1.50万kW × 41基、SGRE製)

運転開始予定時期: 2030年6月30日

供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)



## 山形県遊佐町沖(令和6年12月24日選定)

### 選定事業者(コンソーシアム)

山形遊佐洋上風力合同会社

構成員:丸紅(株)、関西電力(株)、BP Iota Holdings Limited、  
東京瓦斯(株)、(株)丸高

### 事業計画概要

発電設備: 着床式洋上風力発電  
発電設備出力: 45.0万kW  
(1.50万kW × 30基、  
SGRE製)

運転開始予定時期: 2030年6月30日

供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

1. 洋上風力発電を取り巻く近年の動き

# 海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾(基地港湾)の概要

## ○秋田港

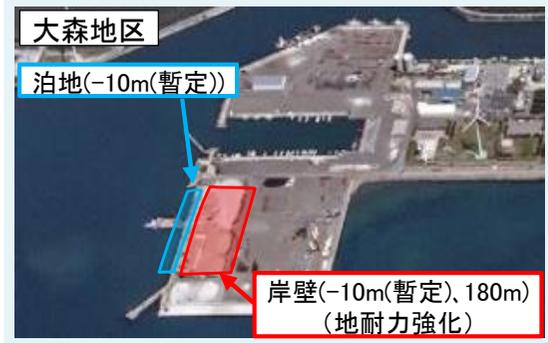
【指定日】令和2年9月2日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深10m(暫定))  
 事業期間：令和元年度～令和4年度  
 【貸付の概要】  
 貸付期間：R3.4.9～R28.12.1  
 独占排他的使用期間：  
 R3.4.9～R5.12.31(風車建設)  
 R24.12.1～R28.12.1(風車撤去・解体)  
 賃借人：秋田洋上風力発電株式会社



提供：秋田洋上風力発電㈱

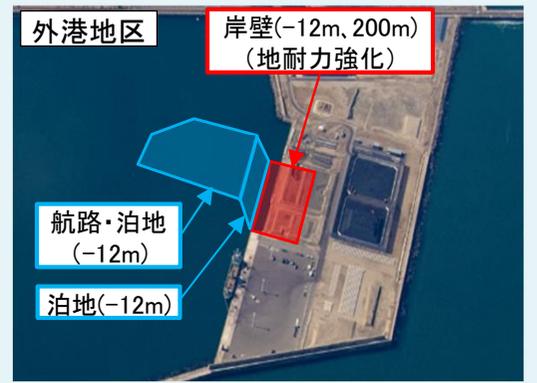
## ○能代港

【指定日】令和2年9月2日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深10m(暫定))(地耐力強化)、  
 泊地(水深10m(暫定))  
 事業期間：令和元年度～令和6年度



## ○鹿島港

【指定日】令和2年9月2日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深12m)(地耐力強化)、  
 航路・泊地(水深12m)、  
 泊地(水深12m)  
 事業期間：令和2年度～令和6年度



## ○北九州港

【指定日】令和2年9月2日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深10m(暫定))(地耐力強化)、泊地(水深10m(暫定))、航路・泊地(水深9m(暫定))、  
 ふ頭用地  
 事業期間：令和2年度～令和6年度  
 【貸付の概要】  
 貸付期間：R6.9.3～R29.3.2  
 独占排他的使用期間：  
 R6.10.1～R8.3.31(風車建設)  
 R28.4.1～R29.3.2(風車撤去・解体)  
 賃借人：ひびきウインドエナジー



## ○新潟港

【指定日】令和5年4月28日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深12m)(地耐力強化)、  
 泊地(水深12m)  
 事業期間：令和5年度～整備中



## ○青森港

【指定日】令和6年4月26日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深12m)(地耐力強化)、  
 泊地(水深12m)、  
 航路・泊地(水深12m)  
 事業期間：令和6年度～整備中



## ○酒田港

【指定日】令和6年4月26日  
 【事業の概要】  
 整備施設：岸壁(水深12m)(地耐力強化)、  
 泊地(水深12m)、  
 航路・泊地(水深12m)、  
 防波堤(波除)、ふ頭用地  
 事業期間：令和6年度～整備中



# 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の一部を改正する法律案

(2025年3月7日 閣議決定)

## 背景・必要性

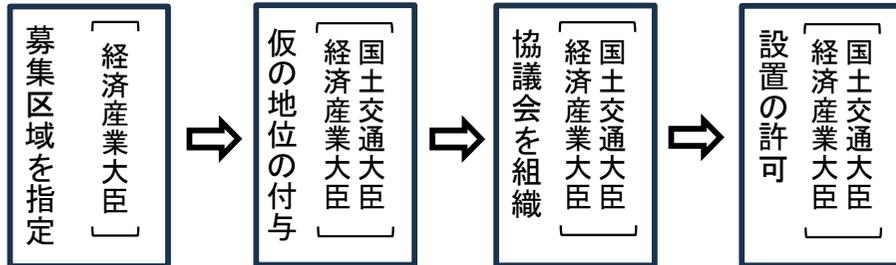
- 我が国における2050年カーボンニュートラルの達成に向けて、洋上風力発電は、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札とされている。
- 2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件形成目標を掲げており、領海及び内水における海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(以下、「再エネ海域利用法」という。)に基づく案件形成の促進に加え、我が国の排他的経済水域(以下、「EEZ」という。)における案件形成に取り組んでいく必要がある。
- こうした中、現在の再エネ海域利用法では、適用対象を「領海及び内水」としており、EEZについての定めはないことから、EEZにおける海洋再生可能エネルギー発電設備の設置に係る制度を創設する。
- また、洋上風力発電事業の案件形成の促進に当たって、海洋環境等の保全の観点から適切な配慮を行うため、海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域(以下、「促進区域」という。)の指定の際に、国が必要な調査を行う仕組みを創設する。

- 排他的経済水域(EEZ)は、領海の基線から200海里(1海里は1,852m。200海里は約370km)を超えない範囲で設定される水域。
- 我が国の領海・EEZの面積は、世界第6位となる、約447万km<sup>2</sup>に及んでいる。
- 排他的経済水域の面積:約405万km<sup>2</sup>  
 -国土面積(約38万km<sup>2</sup>)の約11倍  
 領海(約43万km<sup>2</sup>)と合わせ、世界第6位

## 法案の概要

○EEZに設置される洋上風力発電設備について、長期間の設置を認める制度を創設。

### 【EEZにおける洋上風力発電設備の設置までの流れ】



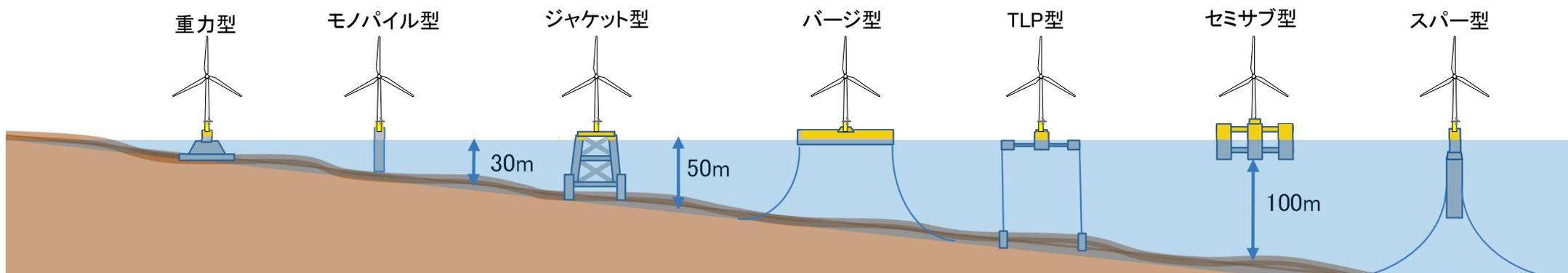
※ EEZにおける洋上風力等に係る発電設備の設置を禁止し、募集区域以外の海域においては設置許可は行わない。



# 洋上風力発電の種類(着床式と浮体式)

○ 水深50m以浅では、重力・モノパイル・ジャケット型の着床式、同50m以深では、バージ・TLP・セミサブ・スパー型の浮体式が主要な方式となっている。

## 主な洋上風力の方式とその特徴



	着床式			浮体式			
	重力型	モノパイル型	ジャケット型	バージ型	TLP型	セミサブ型	スパー型
長所	・保守点検作業が少ない	・施工が低コスト ・海底の整備が原則不要	・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
課題	・海底整備が必要 ・施工難易度が高い	・地盤の厚みが必要 ・設置時に汚濁が発生	・構造が複雑で高コスト	・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
設置水深	15m以下	30m以下	50m以下	50~100m	50~100m	100m超	100m超

(出所) 着床式の設置水深はFoundations in Offshore Wind Farms: Evolution, Characteristics and Range of Use. Analysis of Main Dimensional Parameters in Monopile Foundationsに示された2018年時点での欧州実績、浮体式は、NEDO資料に基づき記載

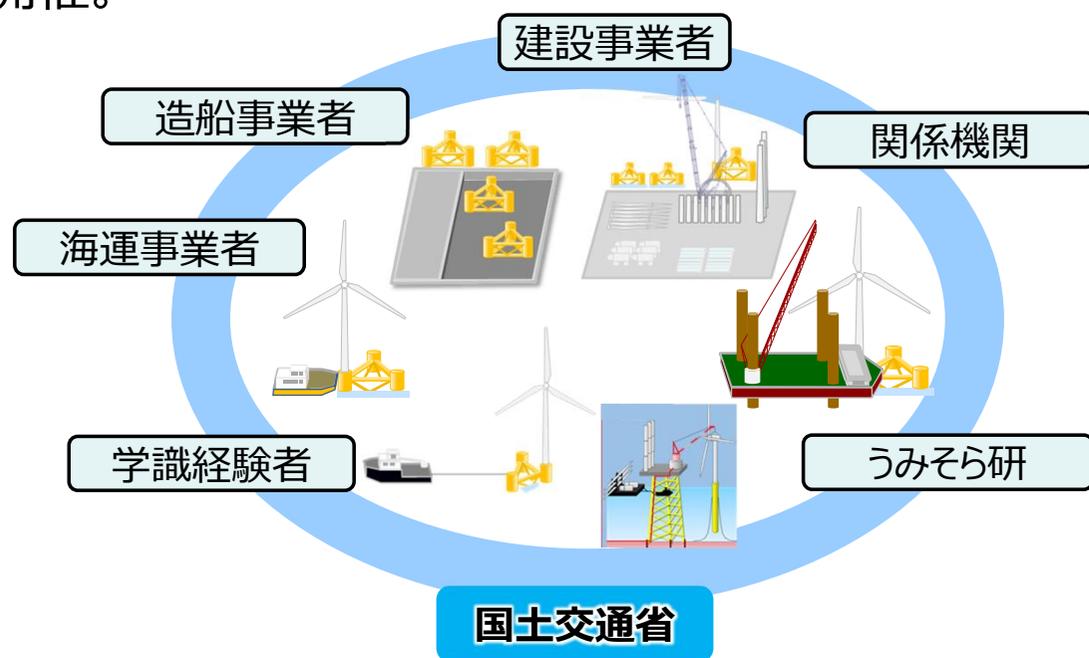
# 浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム①

## 背景・必要性

浮体式洋上風力発電設備の大量導入を進めるためには、浮体の組立・設置など多岐にわたる海上施工や関連船舶に関する諸課題について、様々な主体が連携の上、制度設計や技術検討を計画的に進めることが必要。

## 検討体制・進め方

浮体式洋上風力発電の大量導入に向けた海上施工や関連船舶に関する諸課題について、官民が連携し、横断的な議論を促進するため、「浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム」を設置・開催。



### 浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム

#### 【事務局】

国土交通省総合政策局、海事局、港湾局

#### 【参加者】

国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所、関係機関（海事、港湾）建設事業者、造船事業者、海運事業者、学識経験者等

#### 【オブザーバー】

経済産業省資源エネルギー庁

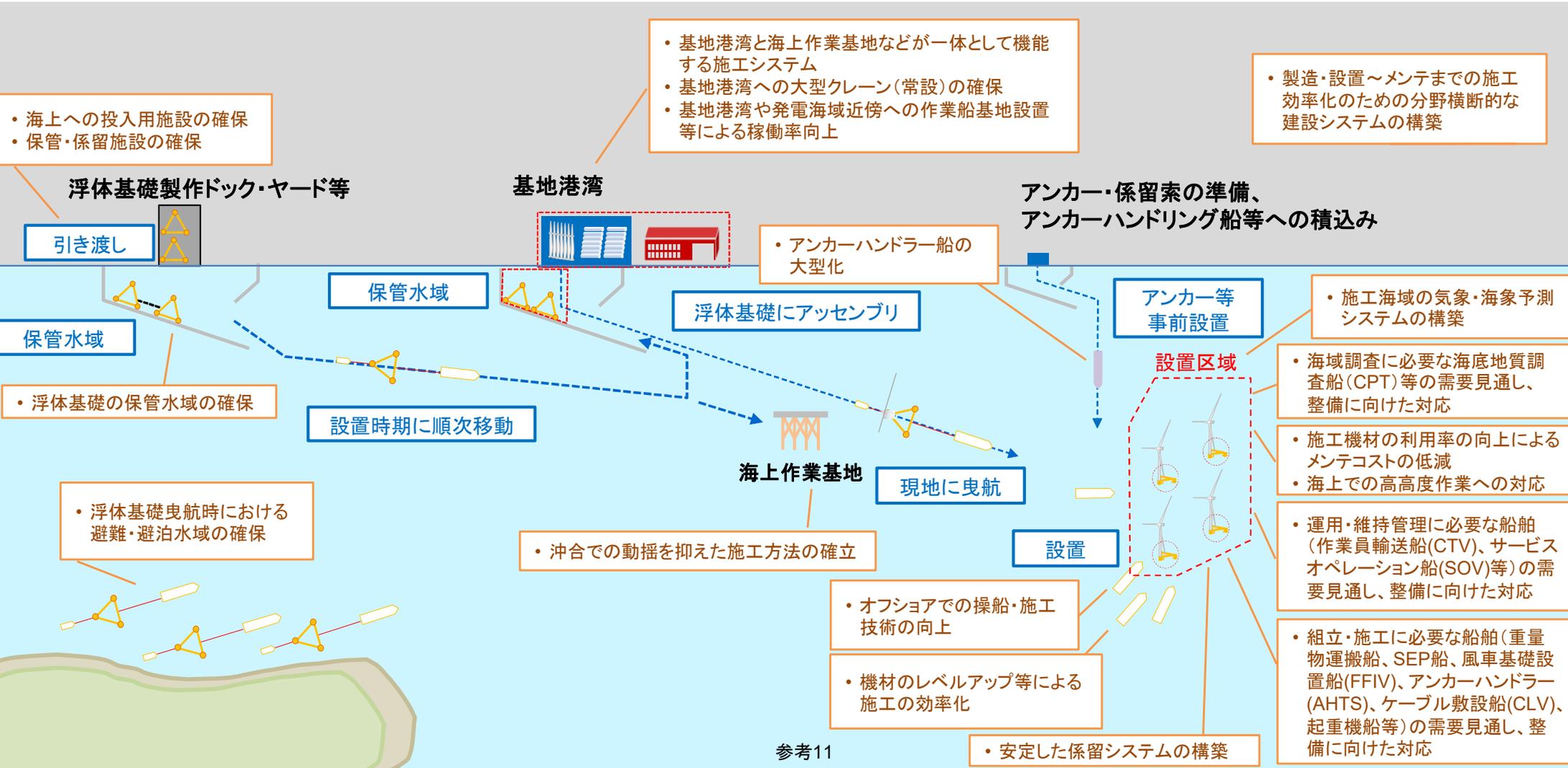
#### 【検討内容】

- 海上施工等に関する課題等の整理
- 海上施工等に関する取組方針 等

# 浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム②

- 浮体式洋上風力設備の設置等に向けて、施工用機材や海上施工時において必要な船舶等の能力向上、施工・メンテナンスの効率化が課題として挙げられる。
- 様々な主体が連携し分野横断的に課題解決に向けて取り組む必要がある。

## 浮体式洋上風力発電所の海上施工手順(想定)と技術的課題



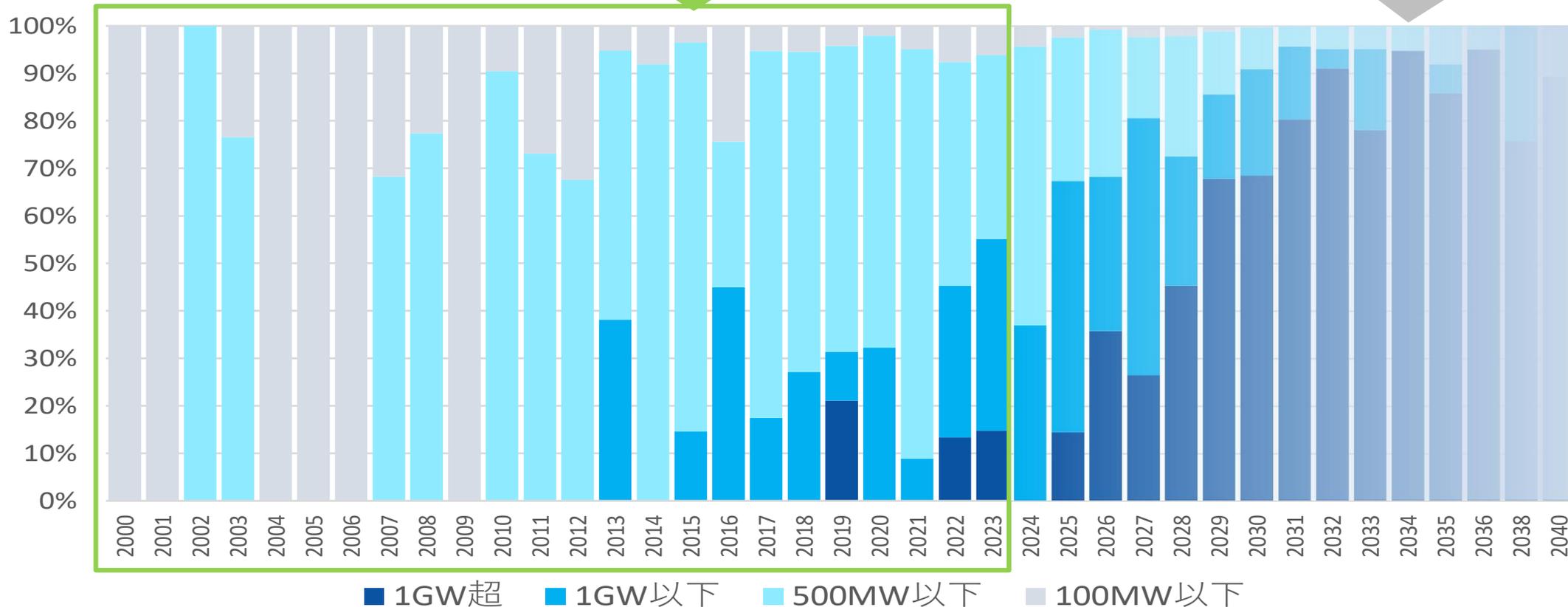
## 発電所の大規模化【世界的な動向】

○発電コスト低減のため、海外では500MW超の発電所が増加しており、1GW超の案件もイギリスで運転を開始している。

## 世界の洋上風力発電所の大規模化(運転開始時期、2024年以降は建設中・計画)

実績：1GW案件を含む500MW超の割合が増加

将来：1GW案件の計画が増加の見込み

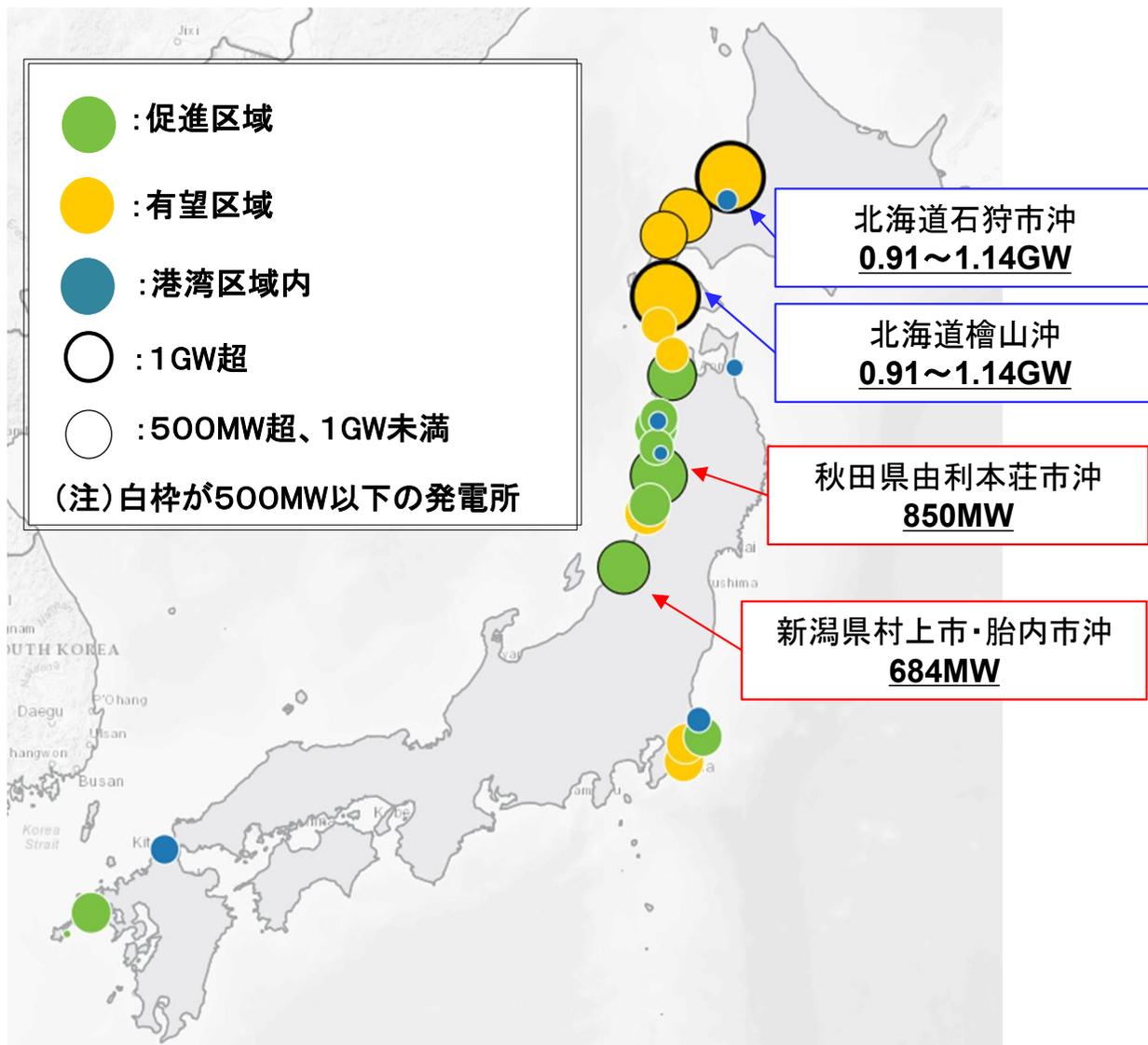


(出所)4C offshore(2024データ)より作成

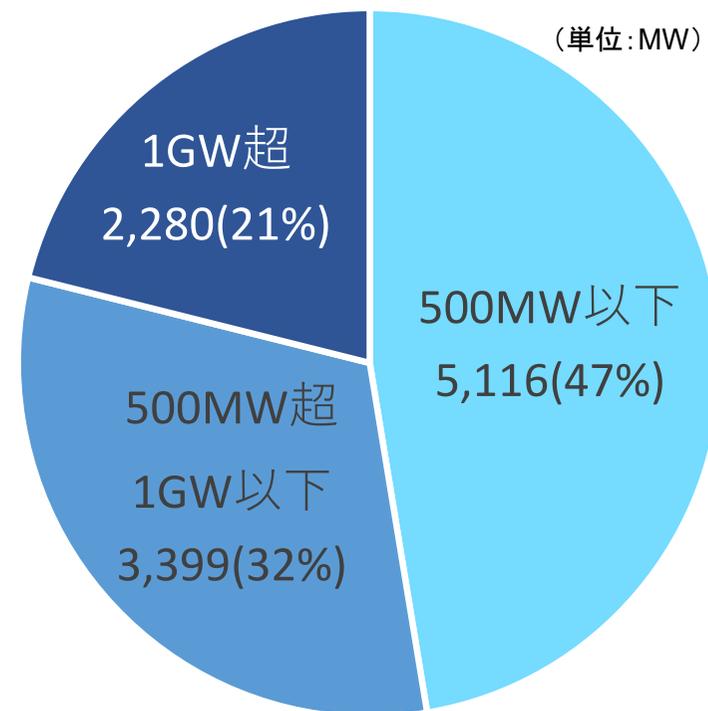
# 発電所の大規模化【我が国の動向】

○我が国でも発電効率の向上及びコスト縮減を目的に、発電所の大規模化が進み、東北地方では850MWの発電所が計画され、また、北海道では1GW超の案件形成に向けた調整がなされている。

## ◆発電規模別案件形成



## ◆発電規模別にみた発電設備出力



※上記グラフは、資源エネルギー庁HPで公表されている一般海域の案件(促進区域及び有望区域)、及び各事業者HPで公表されている港湾区域内の案件の発電設備出力の合計。

## 2. (1)発電所大規模化

- 大規模な発電所に対応した基地港湾として、これまで50万KW規模を対象に検討を重ねてきた。
- 基地港湾に関する事業者アンケートによると、我が国の基地港湾にて確保する面積が小さく、建設にあたっての施工期間の短縮が困難などの意見がある。
- 一方、港湾は公共インフラであることを踏まえた検討が必要。

2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会とりまとめ資料～基地港湾の配置及び規模～(令和4年2月)抜粋

- 発電所大規模化**
- ・50万kW規模の発電所の施工に必要な面積 \*基礎1年、風車・タワーの1年の合計2年での施工を想定
    - :プレアッセンブリ(PA)等エリアの岸壁のみ利用する場合
      - プレアッセンブリ(PA)等エリア3.5ha+24～28.5ha程度の保管エリアが必要
    - :プレアッセンブリ(PA)等エリアの岸壁に加え、隣接岸壁も利用する場合
      - 隣接岸壁<sup>(注1)</sup>も利用する場合は、保管エリアの面積9～11ha程度で施工が可能
  - ・海外では発電所への風車の設置を効率的(短期間)に実施するため、基地港湾を補完する港湾を利用。

### 50万kW洋上風力発電所を施工するために必要な保管エリア面積等

### ◆基地港湾に関するアンケート結果

	PA等エリアの岸壁のみを利用した場合	PA等エリアと隣接岸壁を利用した場合
10MW機	24.0ha(27.5ha)	10.5ha(14.0ha)
15MW機	28.5ha(32.0ha)	9.0ha(12.5ha)
20MW機	26.1ha(29.6ha)	11.0ha(14.5ha)

(注)表中括弧内の数字は、プレアッセンブリ等エリア3.5haを加えた場合の面積

- ・基地港湾の仕様(広さ、地耐力、バース数、バース長等)が欧州に比し不十分であり、施工期間の短縮が困難。
- ・基地港湾ならびに隣接する港湾管理者が確保する用地の面積が小さい日本の港湾においては、300m規模の強化岸壁を2バース確保し、部材搬入と部材搬出(風車プレアッセンブリの後)を同時並行に実施できる整備が必要。

出典)第31回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会資料より抜粋

## 課題

- ・大規模発電所の風車建設にあたり、基地港湾をどのように利活用していくのか。

## 検討の方向性

- ・風車建設にあたっての工夫、複数港湾或いは複数施設の利用など、様々な組み合わせによる利用検討も必要ではないか。

## 2. (1) 発電所の大規模化への対応案

### 課題への対応案

- ① 発電所規模500MW以上の場合では、基地港湾(埠頭)に加え、他の埠頭(隣接岸壁、当該港湾内、他港湾)の利用を組み合わせることも選択肢として基地港湾(埠頭)を計画・整備・利用する。
- ② 上記①にあたっては、日々進化している風車施工技術や荷役方法に留意した港湾施設の利用シミュレーションでの検討結果を踏まえる。
- ③ 加えて、上記①及び②について、行政側から事業者に対して基地港湾の効率的な利用事例などの情報提供を行う。
- ④ 他の埠頭利用にあたっては、周辺の港湾利用への影響に対する配慮と既存利用者との調整が必要となることに留意する。

### 【今後の検討課題】

- ⑤ 各基地港湾の役割分担(分業体制)のあり方を検討。
- ⑥ 大規模な浮体式洋上風力発電所に対応した港湾のあり方(水域を含めた港湾機能、全国的な視点での基地港湾の配置、港湾間連携など)を検討。【再掲】

**【参考】2. (1) 発電所の大規模化への対応案****【参考：発電所の大規模化に向けた具体的な検討項目（行政側の対応）】**

- ① 基地港湾の施設機能を確保するため、風車のプレアッセンブリエリア、資機材保管エリアについて、これまでの発電所500MW規模での検討結果を参考に、単一施設の場合、隣接岸壁や複数港湾・埠頭の活用する場合など各々の場合での想定し得る風車建設に係る施工オペレーションのシミュレーションを実施。  
なお、シミュレーションでは、隣接岸壁や複数の港湾・埠頭の利用（風車建設のプレアッセンブリエリア、ブレード等や比較的軽量の資機材（基礎石材、ケーブル、コンテナ等）の保管エリアとしての利用）が想定されることを踏まえた施工サイクルのシミュレーションを実施。
- ② ①にて、単一施設でも対応可能との結論を得た場合には、オペレーション上のボトルネック要因を特定し、その要因を排除するための地耐力強化範囲を検討する。
- ③ ①にて、隣接岸壁や複数の港湾・埠頭の利用を想定する場合には、港湾施設や背後用地の施設諸元、利用状況等を踏まえて、現実的な利用の可能性を確認する。
- ④ 上記のシミュレーションを実施するにあたっては、資機材を陸揚げをしない直接積み替える手法、基礎形式の変更（例えば、モノパイル式からジャケット式への変更など）するなど、風車建設の施工方法の観点から工夫の余地があることに留意する必要がある。

# 発電所の大規模化への対応案【既存の基地港湾のその他埠頭(隣接岸壁)】

## ◆指定済基地港湾のその他埠頭(隣接岸壁)の確保状況

2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会(概要)資料を基に加工

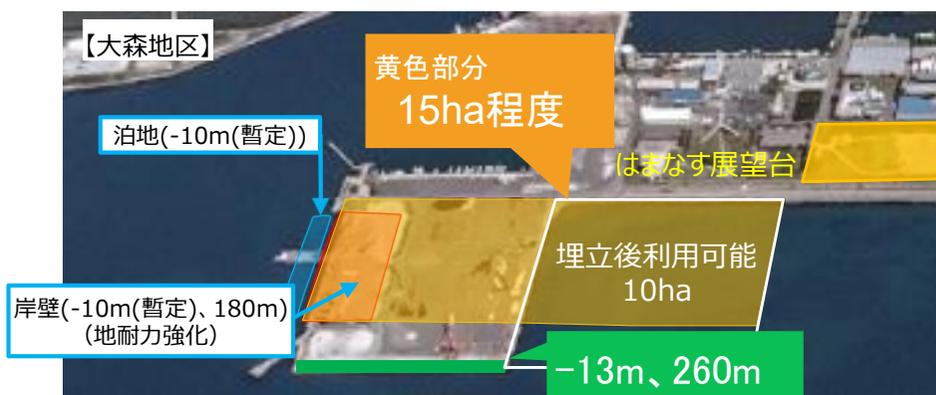
- 指定済みの基地港湾は、周辺用地が概ね15~20ha程度(\*)利用できる。
- その他埠頭(隣接岸壁)は、資機材の搬入と搬出を平行して行うことにより、年間設置可能数の増や保管エリア面積の減に有効である。能代港、秋田港、鹿島港には、利用可能なその他埠頭(隣接岸壁)が存在し、北九州港にはその他埠頭(隣接岸壁)の計画を有しており、今後の発電所の大規模化に対応する際には、これらのその他埠頭(隣接岸壁)を利用することも一案である。

(\*)本検討会においては、15~20haの平均値18haを前提に各種検討を実施した。

## 指定済みの基地港湾における「利用可能な用地」及び「その他埠頭(隣接岸壁)」

黄色部分 : 利用可能な用地    緑色部分 : 隣接岸壁

### ○能代港



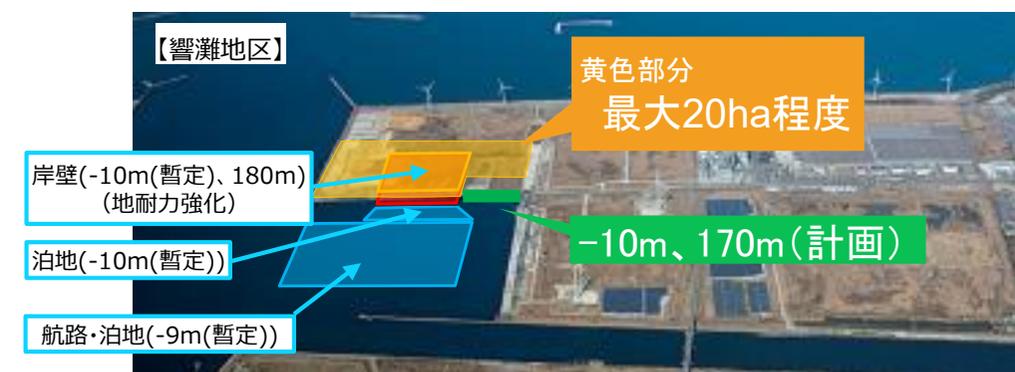
### ○秋田港



### ○鹿島港



### ○北九州港



2. 課題への対応案

2. (1) 発電所の大規模化への対応案【大規模発電所に対応するために必要な基地港湾の規模(面積)】

○50万kW規模の発電所の施工に最低限必要な面積は、プレアッセンブリ(PA)エリア(注)の岸壁のみ利用する場合は約27.5~32.0ha、PAエリアの岸壁及び隣接岸壁を利用する場合は約12.5~14.5ha、複数埠頭を利用する場合は約23~27haを目安とする。

○いずれも、各埠頭の特徴を生かした利用シミュレーションを通じて、効果的な基地港湾利用に資する整備・利用計画を立案する。

○今後の基地港湾の計画では、SEP船による風車部材搬出と貨物船による資機材搬入の2パース利用ができるよう、他埠頭の利用も含めて検討する。

(注)PAエリアとは、下図では、PA・資機材搬出入エリア、PA・資機材搬出エリアと表記されている3.5haのエリアを指す。

発電所規模50万kWの基地港湾の必要面積

○PAエリアの岸壁のみ利用する場合

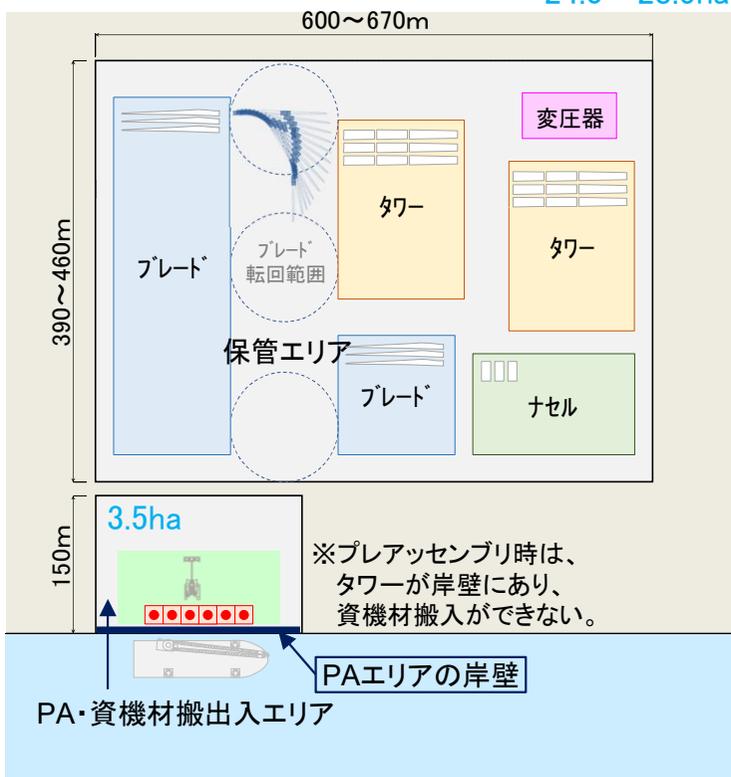
PAエリアの岸壁のみを利用する場合は、資機材の全量を事前に搬入する必要があり、大きな保管エリアが必要となる。

【風車・タワー設置】

必要面積

27.5~32.0ha

24.0~28.5ha



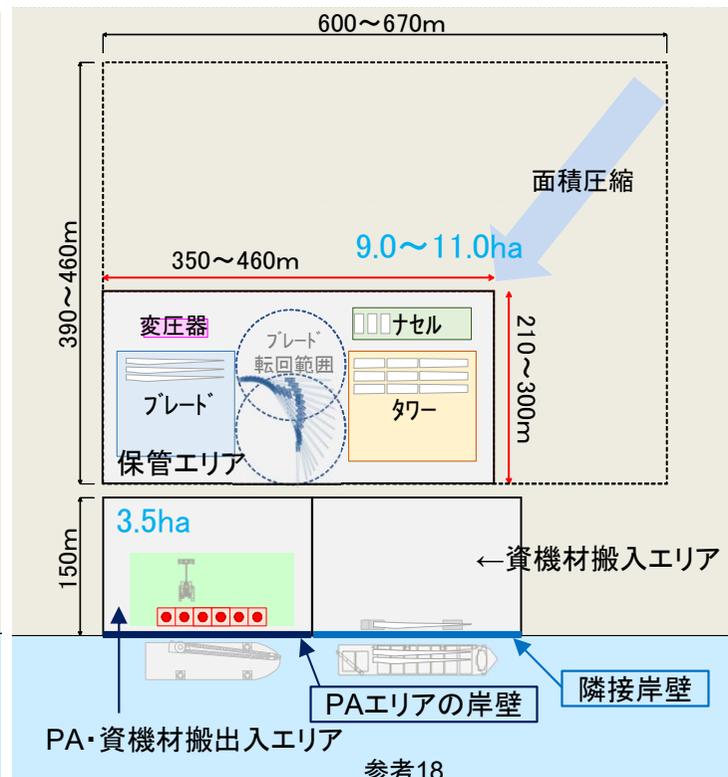
○PAエリア及び隣接の岸壁を利用する場合

PAエリアの岸壁及び隣接岸壁を利用する場合は、ジャストインタイムの資機材搬入により、保管エリアの面積を圧縮することができる。

【風車・タワー設置】

必要面積

12.5~14.5ha



参考18

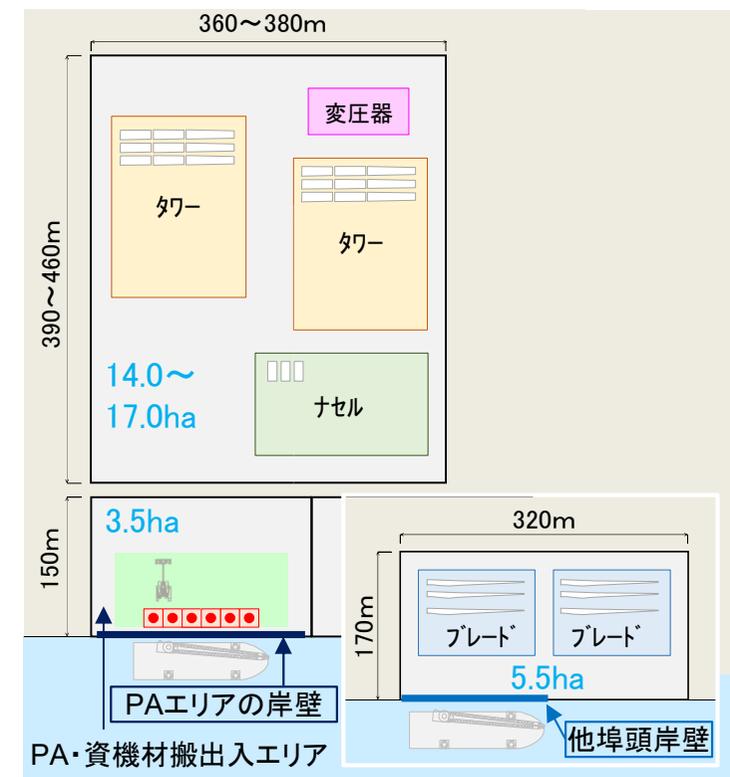
○複数埠頭を利用する場合

PAエリアの岸壁及び他埠頭を利用する場合は、効果的な資機材の保管・搬入により、保管エリアの面積を圧縮することができる。

【風車・タワー設置】

必要面積

23.0~27.0ha

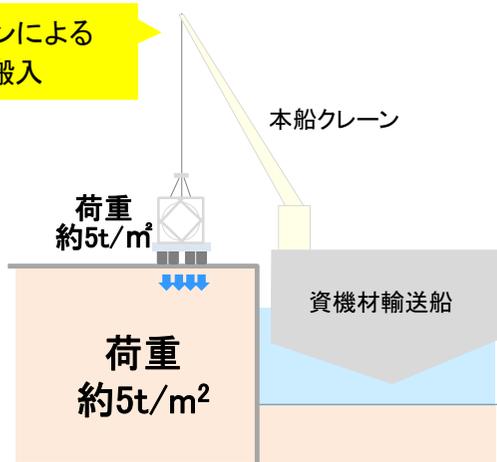


**発電所の大規模化への対応案【地耐力の観点からの基地港湾以外の港湾利用の検討】**

- 一般岸壁を有する複数埠頭を活用する場合において、15MW級風車資機材の搬入時に作用する荷重を整理。
- ブレード及び洗掘防止材の搬入する場合では、船上クレーンでは5t/m<sup>2</sup>となり従来の岸壁構造でも対応可能である一方、陸上クレーンでは25t/m<sup>2</sup>(分散後荷重)となり、岸壁構造の強化が必要となる。

**◆船上クレーンでのリフトオフ時の荷重 (15MW級)**

本船クレーンによるブレードの搬入


**<ナセル搬入の場合>**

	15MW
資機材重量	650t
岸壁等への作用荷重	10t/m <sup>2</sup>

**<モノパイル搬入の場合>**

	15MW
資機材重量	1200t
岸壁等への作用荷重	10t/m <sup>2</sup>

**<ブレード搬入の場合>**

	15MW
資機材重量	180t/3枚
岸壁等への作用荷重	5t/m <sup>2</sup> (*)

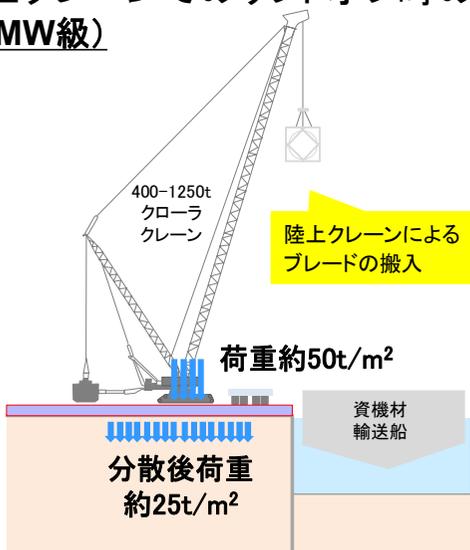
**<洗掘防止材搬入の場合>**

	15MW
資機材重量	2-3t/m <sup>3</sup>
岸壁等への作用荷重	2-3t/m <sup>2</sup> (**)

\* 3本同時に吊る場合は10t/m<sup>2</sup>  
 \*\* 洗掘防止剤は、岸壁地耐力に応じ積み上げ高さを調整し保管。以下同様

**◆陸上クレーンでのリフトオフ時の荷重 (15MW級)**

陸上クレーンによるブレードの搬入


**<ナセル搬入の場合>**

	15MW
陸上クレーン重量	概ね能力と同じ(3200t吊り)
資機材重量	650t
岸壁等への作用荷重	175t/m <sup>2</sup>

**<モノパイル搬入の場合>**

	15MW
陸上クレーン重量	概ね能力と同じ(3200t吊り×2)
資機材重量	1200t
岸壁等への作用荷重	参考19 176t/m <sup>2</sup>

**<ブレード搬入の場合>**

	15MW
陸上クレーン重量	概ね能力と同じ(750-1200t吊り×2)
資機材重量	180t/3枚
岸壁等への作用荷重	50t/m <sup>2</sup> (***)

\*\*\* 分散後の荷重は25t/m<sup>2</sup>

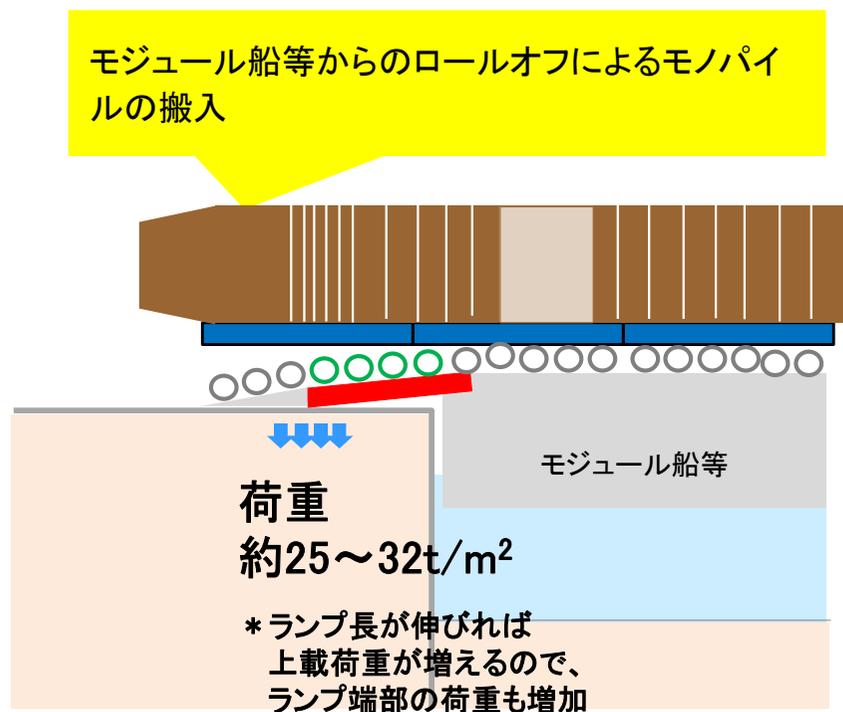
**<洗掘防止材搬入の場合>**

	15MW
陸上クレーン重量	-(ダンプ等輸送)
資機材重量	2-3t/m <sup>3</sup>
岸壁等への作用荷重	2-3t/m <sup>2</sup>

## 2. (1) 発電所の大規模化への対応案【地耐力の観点からの基地港湾以外の港湾利用の検討】

- 一般岸壁を有する複数埠頭を活用する場合において、15MW級風車資機材の搬入時に作用する荷重を整理。
- モジュール船でのロールオフする際の作用荷重は、モノパイルの場合では25～32t/m<sup>2</sup>、ブレードの場合では9～11t/m<sup>2</sup>となり岸壁構造の強化が必要となる。

### ◆一般岸壁においてモジュール船でのロールオフ時の荷重



### <ナセル搬入の場合>

	15MW
資機材重量	650t
多軸台車重量	160t
岸壁等への作用荷重	23-29t/m <sup>2</sup>

### <モノパイル搬入の場合>

	15MW
資機材重量	1200t
多軸台車重量	260t
岸壁等への作用荷重	25-32t/m <sup>2</sup>

### <ブレード搬入の場合>

	15MW
資機材重量	180t／3枚
多軸台車重量	60t
岸壁等への作用荷重	9-11t/m <sup>2</sup>

※モジュール船での洗掘防止材搬入は想定しづらいため、本検討から外した。

# 発電所の大規模化への対応案【効率的な施工方法の例】

○昨年9月に運転開始した、富山県入善町沖(再エネ海域利用法適用外)の基礎設置工事では、荷さばき地を使用せず、基礎部材を輸送船からSEP船へ直接積み替える荷役方法がとられており、これらの効率的な施工方法の活用も必要である。

◆輸送船で輸入した基礎部材を、輸送船からSEP船へ直接積み替え  
(七尾港、令和5年4~5月)

### <入善町沖プロジェクト概要>



<出典:(株)ウェンティ・ジャパンHP>

- 事業会社 : 入善マリンウィンド合同会社  
(株)ウェンティ・ジャパン、  
JFEエンジニアリング(株)、  
北陸電力(株))
- 所在地 : 富山県下新川郡入善町
- 発電容量 : 約7.5MW(着床式)  
(3MW機:3基)  
※明陽智能(中国)製
- 運転開始 : 2023年9月
- 売電期間 : 20年間



出典: <https://windjournal.jp/116010/>

# 発電所の大規模化への対応案【海外における水域を有効活用した例】

○水域を使った基礎の荷役に当たっては、SEP船等を係留する200m前後の岸壁とその前面にSEP船等とモジュール船等が停泊するため岸壁から85～150m程度の水域及び操船用の水域が必要となる。

## ◆水域を活用した基礎の荷役時の必要水域の考え方(目安)

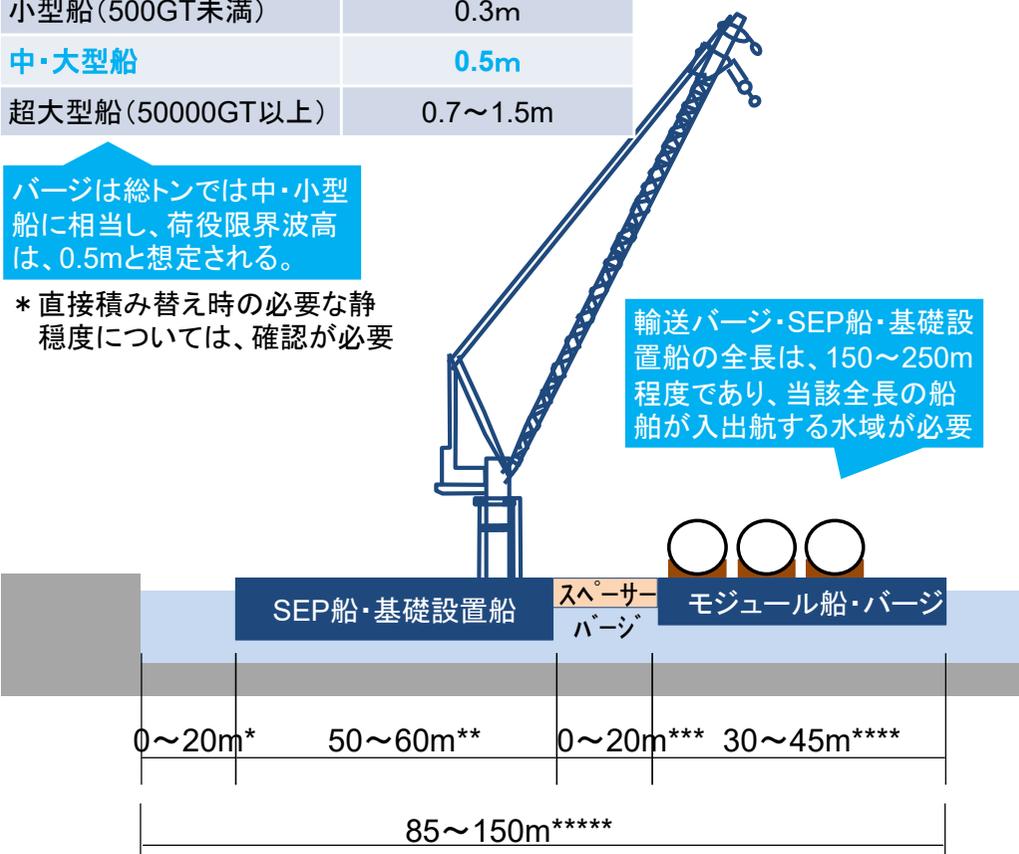
(静穏度)

船型	荷役限界波高(H <sub>1/3</sub> )
小型船(500GT未満)	0.3m
中・大型船	0.5m
超大型船(50000GT以上)	0.7～1.5m

バージは総トンでは中・小型船に相当し、荷役限界波高は、0.5mと想定される。

\* 直接積み替え時の必要な静穏度については、確認が必要

輸送バージ・SEP船・基礎設置船の全長は、150～250m程度であり、当該全長の船舶が入出航する水域が必要



\* 岸壁からの離隔を最大20mと想定。岸壁に係留可能な場合は不要

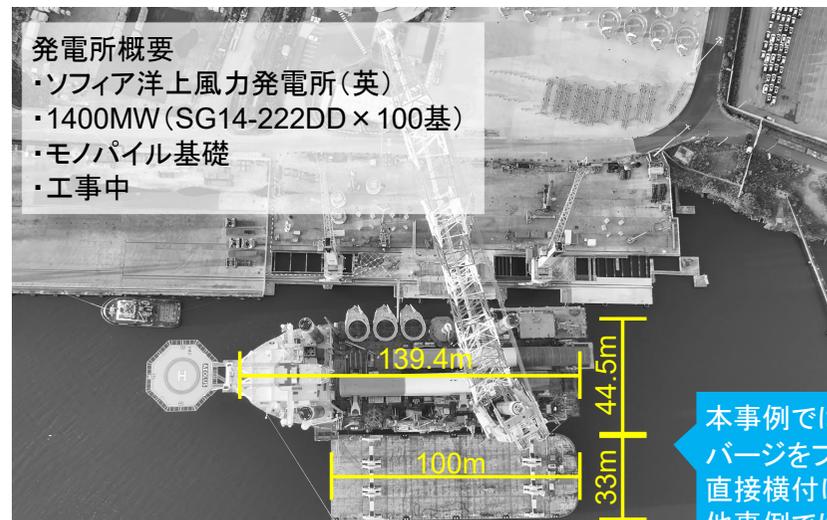
\*\* 最大規模のSEP船、基礎設置船のサイズより50～60mと想定

\*\*\* スぺーサーバージは、事例より15～20mを想定。使用しない場合は0m

\*\*\*\* モジュール船・バージは、国内外事例より30～45mと想定

\*\*\*\*\* 防舷材等のスペースを5m想定し、総計に加算

## ◆水域(タイン港(英))を活用した基礎の荷役例



本事例では、SEP船とバージをフェンダーを介し、直接横付けしているが、他事例では、小型バージを介している事例もあった。



## 風車資機材の輸送船舶の多様化【産業活動の動き】

○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）、ナセルを始めとする各種資機材等の国内生産拠点の整備が進んでいる。

## ◆国内における大型資機材製造の動き

社名	資機材名	(参考)サイズ例
東芝エネルギーシステムズ(株)	ナセル	Haliade-X 12MW 重量700トン弱
JFEエンジニアリング(株)	モノパイル、トランジションピース素管	最大、長さ100m、直径12m、重量2500トンまで生産可能
日鉄エンジニアリング(株)	ジャケット	石狩湾新港(8MW)では、高さ50m、重量800トンを製造

(出所)サイズ例は、4C offshore HP、JFEエンジニアリングHP、北海道地区自然災害科学資料センター報告Vol.37, 3-12, 2024より作成

## ・基礎（JFEモノパイル工場）



(出所)JFEエンジニアリング資料より作成

- ・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



(出所)JFEエンジニアリングホームページより

# 風車資機材の輸送船舶の多様化【RORO輸送の事例】

○国内の資機材製造拠点から基地港湾へは貨物船での輸送のほか、バージやモジュール船での輸送が計画されている。

## ◆バージやモジュール船による輸送例 (輸送)

製造工場



・バージ、モジュール船等で輸送  
(出所) BIG LIFT社 (<https://www.bigliftshipping.com/markets/market-renewables>)

## (基地港湾へ搬入)



・ランプ及びSPMT等によりRORO荷役搬入  
(出所) MAMMOET社提供

## ◆ランプを使ったロールオフの例

・ROSTOCK港(ドイツ)でのモノパイル積出の例



(出所) BUSS社 (<https://www.youtube.com/watch?v=zvPIVvDfCfA>)

・切り欠きにランプをかけた例(国内)



(出所) 日本通運株式会社 提供

## 2. (2) 風車資機材の輸送船舶の多様化

○風車資機材の製造拠点からモジュール船等を活用した輸送にあたり、ロールオフ荷役時の岸壁へのランプウェイ干渉に伴う損傷や大型ランプウェイ使用による荷捌き地の占有が発生する恐れ。

### ◆ロールオフ可能な水面からの輸送船デッキ高さの検証

	Case1	Case2	
輸送条件（積載重量）			
モノパイル重量	1300t	2000t	
積載数	3基	3基	
モノパイル重量総重量	3900t	6000t	
検討結果（海面からのデッキ高さ）			
自航台船A	20000DWT	+4.5m <sup>※</sup>	+4.0m
自航台船B	13000DWT		
非自航台船A	25000DWT		

上記表は、製造メーカーヒアリングにより国土交通省港湾局にて加工。  
 ※輸送船の種類に応じて±0.1m程度のバラツキがあるため補正が必要。

### 課題

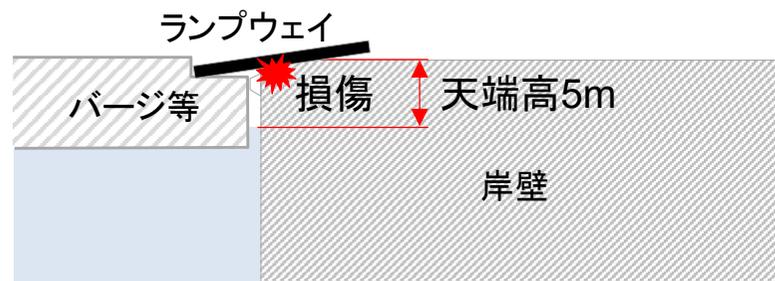
・船舶からのロールオフ荷役時における岸壁への損傷や長大スロープ設置に伴う荷捌き地利用に支障が生ずる恐れ。

### 検討の方向性

- ・ロールオフ荷役でも安全かつ円滑な荷役を可能とした施設構造の検討が必要ではないか。
- ・その際、船舶側の対応も考慮した検討が必要ではないか。
- ・荷重制限エリアについて、施設改良により荷重制限を撤廃できる対策も必要ではないか。

### 【課題となる事例①:岸壁高さに起因した課題】

A港では岸壁天端が水面から+5mに位置し、他の基地港湾より1.5~2.5m高いため、ランプウェイと岸壁の平坦性を確保できず、岸壁が損傷する恐れがある。



### 【課題となる事例②:荷重制限の課題】

荷重制限エリアを超えて大型のランプウェイをかけた場合、ランプウェイ端部の荷重が大きくなる。また、ランプウェイ断面の拡大に伴いスロープ長が伸びるため、基地港湾の運用に影響が発生する恐れがある。



※岸壁直背後の地耐力が2~3t/m<sup>2</sup>までの荷重にしか対応できない

## 風車資機材の輸送船舶の多様化に係る課題への対応案

## 課題への対応案

- ①今後の基地港湾整備では、ロールオフ荷役(場合によってはロールオン荷役を含む)に配慮した施設構造にする。
- ②岸壁高さの検討では、潮位等の海象条件、防波堤等による静穏度、船舶喫水等の船舶仕様を踏まえて設定する。
- ③②の設定を踏まえ、必要に応じて、部分的に段差を設けた岸壁構造(切り欠き構造)や設置するランプウェイに対応したスロープを設ける。
- ④縦付け係留を想定した泊地計画や係船柱・防舷材の設置計画では周辺の航行船舶や係留時の安全性確保に配慮する。

## 風車資機材の輸送船舶の多様化に係る課題への対応案

## 【参考：施設構造設計の考え方及び改良に向けた検討項目】

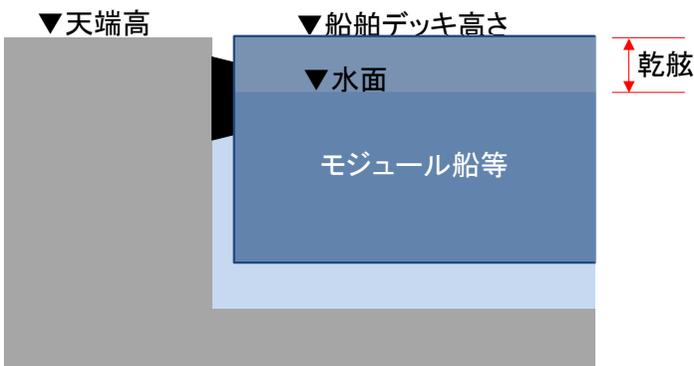
- ① 岸壁の天端高さを設定するにあたっては、先ず、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（令和6年）」に記載されている以下の考え方に基づき設定。
- ・対象船舶が特定できる場合：対象船舶の乾舷と満載時・空載時の喫水との関係に基づいて設定
  - ・対象船舶が特定できない場合：潮位差3.0m未満は朔望平均満潮面を基準として最大+2.0mの天端高さを確保して設定
- ② ①に基づく設定の範囲内において、モジュール船からの荷役をするためのランプウェイを設置した際に岸壁本体に干渉しない、かつ船舶の喫水調整、潮位変動等を考慮して、許容水平勾配に対する岸壁高さが確保できるか、否かを確認。
- ③ ②において、現状の岸壁天端高さが高すぎるなどの設定範囲外の場合には、施設構造の部分的な改良有無を確認。
- ④ ③の部分的な改良が必要な場合には部分的に岸壁高さを下げる、或いは多軸台車の走行勾配の許容値の範囲内で陸側にスロープを設けるなどの改良手法を検討。
- ⑤ 荷重制限を有する施設構造の場合には、標準的サイズ（5m程度）のランプウェイを使用した場合の荷重を想定（ランプ端の線荷重：凡そ20トン程度）し、荷重に耐え得る岸壁構造とする。なお、岸壁の荷重制限を有する場合には、疑似重力式岸壁への改良による荷重制限を撤廃できる対策を講じるほか、大型ランプへの設置などの対策を講じることで荷重制限の影響を回避することを検討。

# 風車資機材の輸送船舶の多様化に係る課題課題への対応案

## ◆設定の考え方及び改良に向けた対策検討手順(前頁手順イメージ)

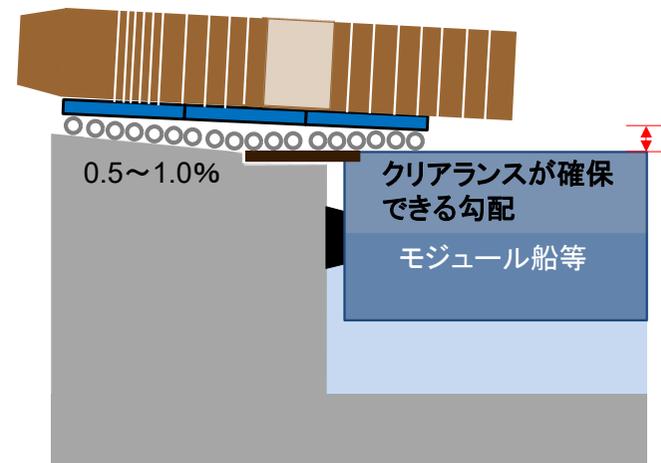
### ① 技術基準からみた岸壁天端高の設定

- ・ロールオフを行う岸壁について、船舶デッキ高さ  
と岸壁天端高さが水平になるように天端高を設定



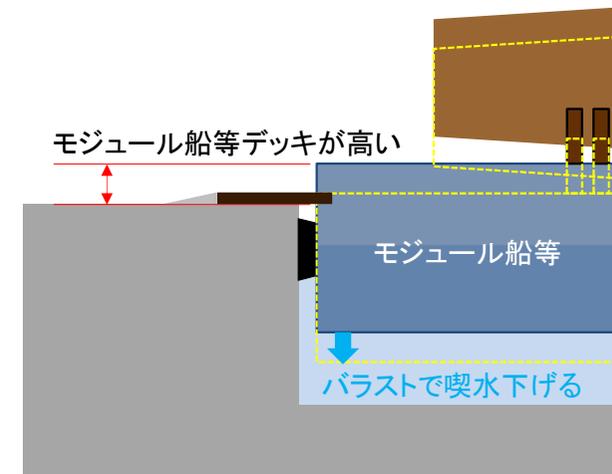
### ② ロールオフ時のランプウェイ設置条件の確認

- ・多軸台車の斜路走行時許容勾配0.5%を想定したフラット性、走行性の確認



### ③ 岸壁改良有無の確認

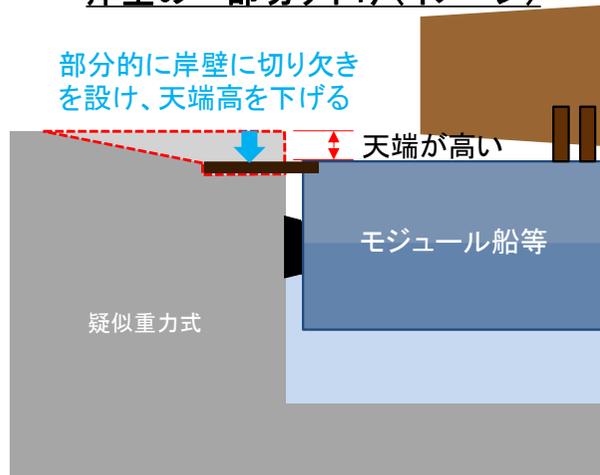
- ・潮位、バラスト調整、ランプウェイ設置条件を踏まえ、岸壁改良の有無を確認。



### ④ 部分的な改良案の検討

- ・岸壁側の天端高さが高い場合には、岸壁の一部切り下げ  
やランプウェイからのスロープ設置などの改良がある。

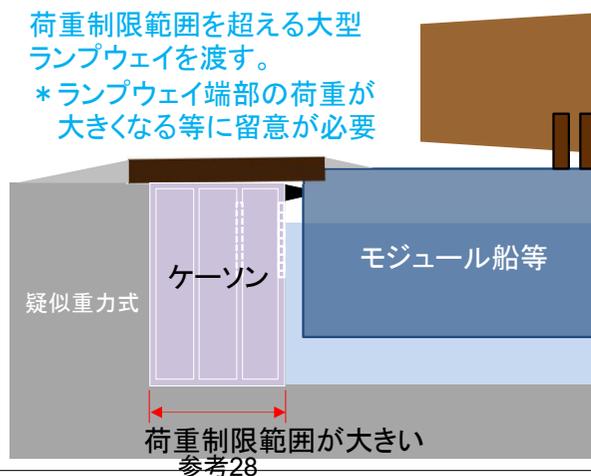
#### 岸壁の一部切り下げ(イメージ)



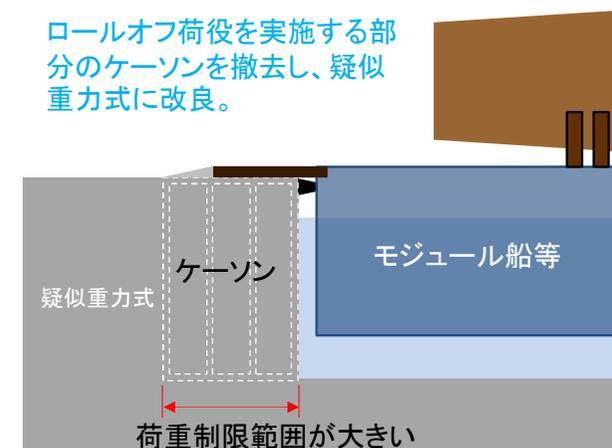
### ⑤ 荷重制限を有する場合の対応

- ・岸壁本体の荷重制限を有する場合には、大型ランプウェイの設置や載荷重に耐え得る構造本体の改良がある。

荷重制限範囲を超える大型ランプウェイを渡す。  
\*ランプウェイ端部の荷重が大きくなる等に留意が必要



ロールオフ荷役を実施する部分のケーソンを撤去し、疑似重力式に改良。



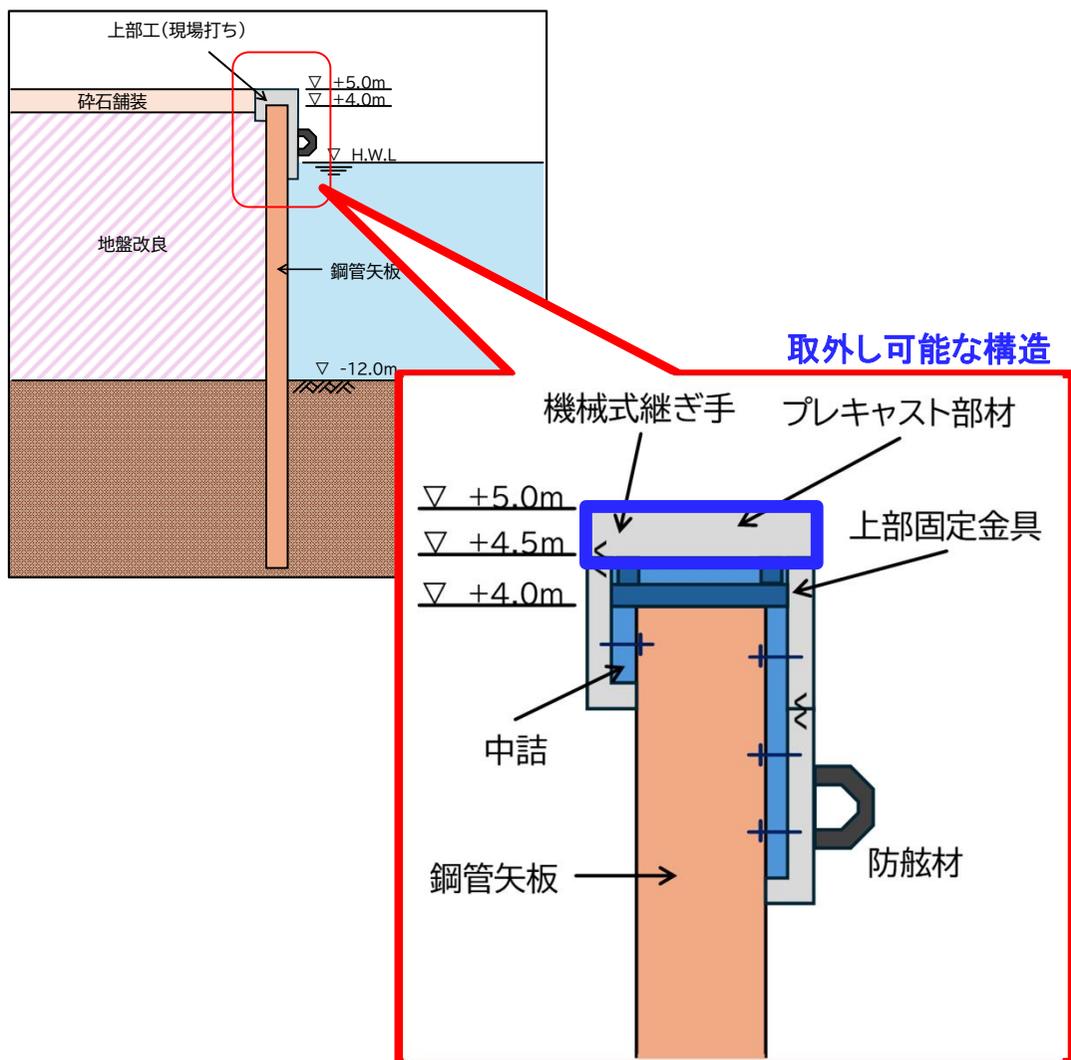
# 風車資機材の輸送船舶の多様化に係る課題課題への対応案：岸壁の一部改良と配慮事項の検討

◆船舶側の対応も考慮した上での安全かつ円滑な荷役を可能とした施設構造の検討

## 【前提条件】

- 対象船舶：DWT13000トン、型深さ8.72m、最大喫水7.22m、資機材搭載時4.2～4.5m
- 潮汐：HWL:+0.5m、L.W.L:0.0m
- 岸壁天端高：+5.0m(現状)

## 【岸壁構造の一部改良の例(切り欠き改良)】

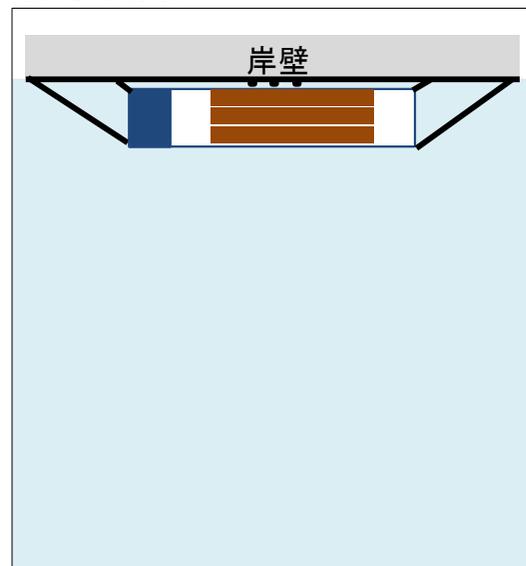


## 【配慮事項】

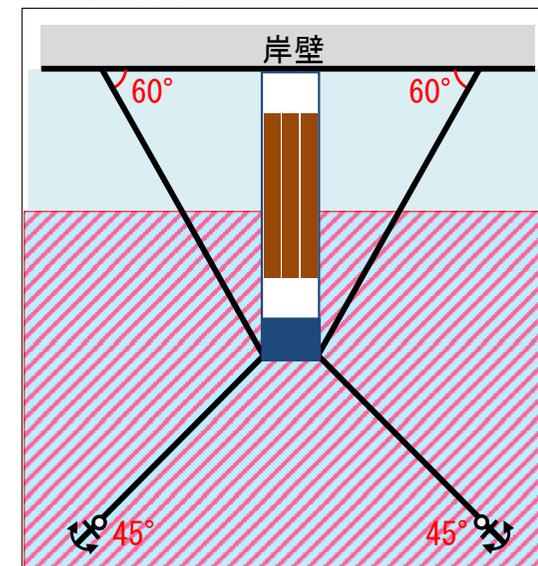
- ・モジュール船の岸壁係留では縦付け係留が行われることが頻繁にある。
- ・その場合、泊地を広く占有することとなるため、他の船舶利用への影響があることを考慮しなければならない。

### 船舶の係留方法

#### 横付け係留



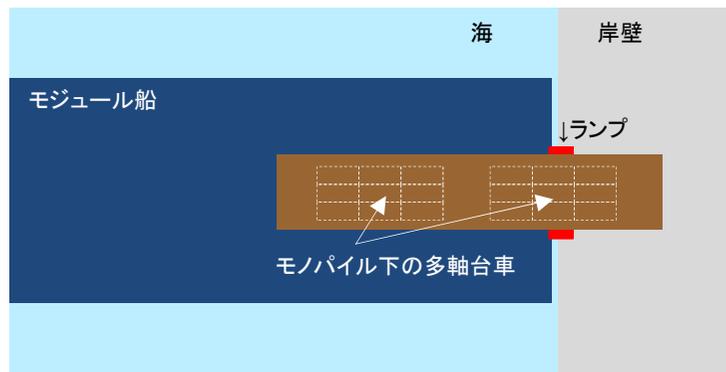
#### 縦付け係留



モジュール船等の係留では、縦付け係留による泊地を広く占有することとなるため、他の船舶利用への影響が生じる

◆岸壁の荷重制限の撤廃事例

船からロールオフ時の走行車両の走行範囲イメージ

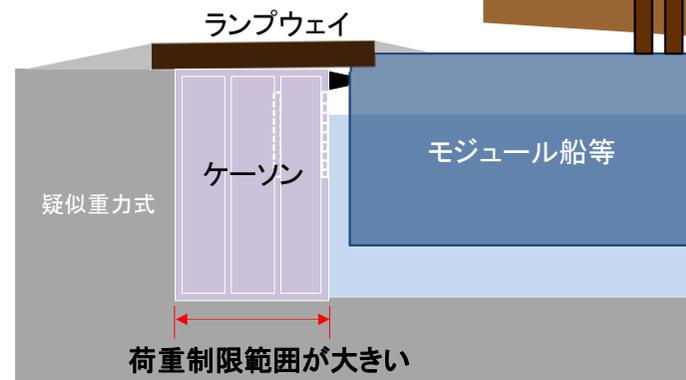


(出所)MAMMOET社提供

ケーソン式から疑似重力式の岸壁構造へ改良

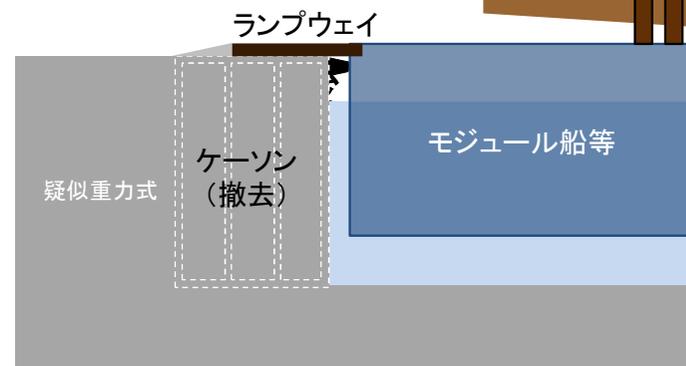
改良前  
断面図

荷重制限範囲を超える大型ランプウェイを渡す。  
\*ランプウェイ端部の荷重が大きくなる等に留意が必要



改良後  
断面図

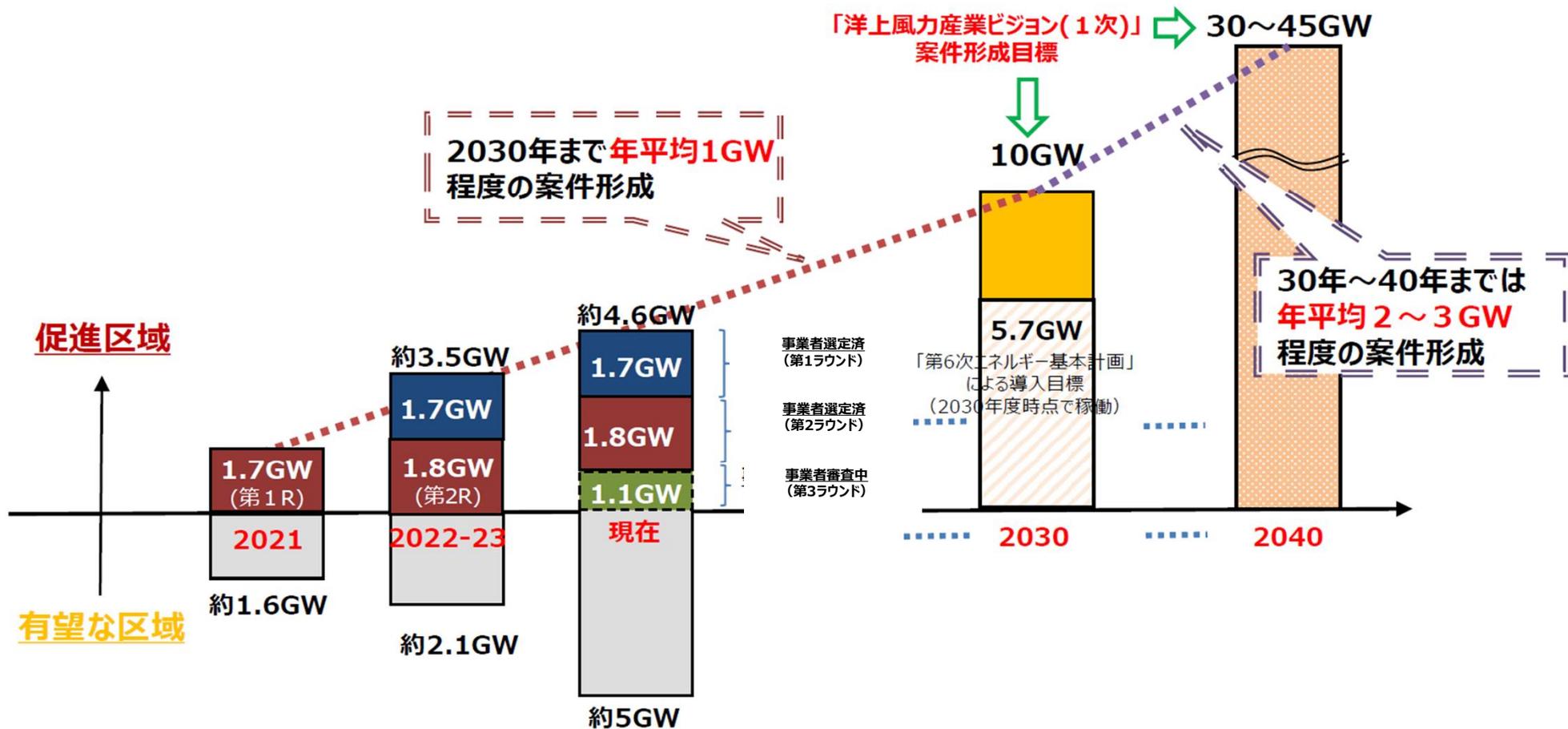
ロールオフ荷役を実施する部分のケーソンを撤去し、疑似重力式に改良



# 案件形成の進展【案件形成の目標】

○洋上風力産業ビジョン(第1次)において示された2040年の案件形成目標を達成するためには、現在の2~3倍のペースで案件形成する必要がある。

## 目標達成に向けた案件形成

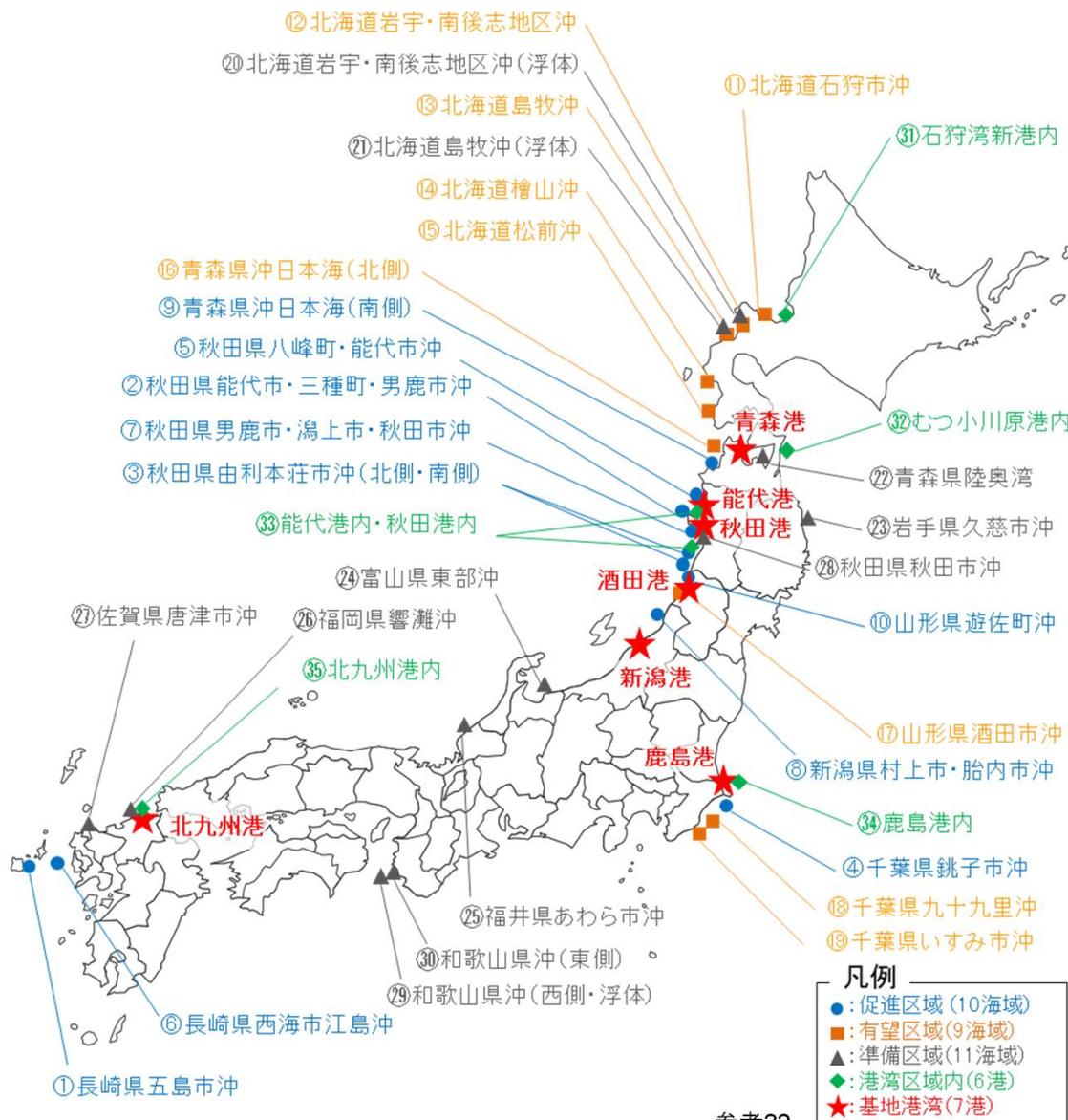


(出所)第20回 洋上風力促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会合同会議(令和5年11月15日)資料より抜粋

# 案件形成の進展【段階別に見た区域整理状況】

○現在、港湾区域内では5海域、一般海域では促進区域10海域で導入に向けて着実に実施しているほか、今後、有望区域、準備区域からの更なる案件形成が見込まれている。

## ◆洋上風力発電に係る促進区域等の位置図(令和7年3月現在)



区域名	
促進区域 事業者選定済	①長崎県五島市沖
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖
	③秋田県由利本荘市沖(北側・南側)
	④千葉県銚子市沖
	⑤秋田県八峰町・能代市沖
	⑥長崎県西海市江島沖
	⑦秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖
	⑧新潟県村上市・胎内市沖
	⑨青森県沖日本海(南側)
	⑩山形県遊佐町沖
有望区域	⑪北海道石狩市沖
	⑫北海道岩宇・南後志地区沖
	⑬北海道島牧沖
	⑭北海道檜山沖
	⑮北海道松前沖
	⑯青森県沖日本海(北側)
	⑰山形県酒田市沖
	⑱千葉県いすみ市沖
	⑲千葉県いすみ市沖
	⑳和歌山県沖(西側・浮体)
準備区域	㉑北海道岩宇・南後志地区沖(浮体)
	㉒北海道島牧沖(浮体)
	㉓青森県陸奥湾
	㉔富山県東部沖
	㉕福井県あわら市沖
	㉖福岡県響灘沖
	㉗佐賀県唐津市沖
	㉘和歌山県沖(東側)
	㉙和歌山県沖(東側)
	㉚和歌山県沖(東側)
港湾区域内	㉛石狩湾新港内(R6.1 運転開始)
	㉜むつ小川原港内
	㉝能代港内・秋田港内(R5.1 全面運転開始)
	㉞鹿島港内
	㉟北九州港内

# 案件形成への進展

- 案件形成の進展に伴い、基地港湾の整備・利用のスケジュールが密になりつつある。
- 事業者からは「現状の基地港湾仕様では、施工期間の短縮が困難」との意見、また、港湾管理者からは「災害等の突発的事案が発生した際、迅速な復旧対応のための基地港湾の利用提供が困難」との意見がある。

## ◆案件形成の進展に伴い、基地港湾の整備・利用スケジュールが過密している。◆基地港湾に関するアンケート結果

令和6年10月時点

	~2023d (~R5d)	2024d (R6d)	2025d (R7d)	2026d (R8d)	2027d (R9d)	2028d (R10d)	2029d (R11d)
A港			←		→		←
B港	←			←		→	
C港	←				←		→
D港		←				→	←
E港		←				→	←
F港	←		←		→		
G港	←		←	←		→	

・基地港湾の仕様(広さ、地耐力、バース数、バース長等)が欧州に比し不十分であり、施工期間の短縮が困難。

出典)第31回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会資料より抜粋

### ◆港湾管理者の意見

・今後想定し得る基地港湾の過密な利用状況下でひとたび自然災害による風車等の被害が発生した場合には、建設時の基地港湾が利用できず、また、他の基地港湾利用に向けた利用調整や技術的観点での照査などに時間を有し、迅速な復旧対応が困難となる恐れがあります。

凡例 ← : 基地港湾整備 → : 基地港湾利用

## 課題

- ・制度創設(2020年)以降、基地港湾として7港を指定してきたが、利用スケジュールの過密化等により更なる有効活用を図る必要。
- ・大規模修繕や突発的な事案に対応しなければならない場合、柔軟な基地港湾利用が困難。

## 検討の方向性

- ・基地港湾利用の最大化を図るべく、基地港湾の有効利用に向けた広域的な連携枠組みが必要ではないか。
- ・基地港湾の利用にあたり、周辺状況を踏まえた技術的助言や効率的な維持管理・運用手法の検討をすすめるべきではないか。
- ・自然災害(落雷等)による迅速な復旧対応も含め、港湾行政側がコミュニケーションをとり、主導的に提案をするべきではないか。

## 2. (3) 案件形成の進展に係る課題への対応案

### 課題への対応案

- ①複数の基地港湾の関係者(国・港湾管理者・事業主体等)が一堂に会する協議会を設置し、広域的な連携の下で基地港湾の一時的な利用の際の技術的課題と対応策を協議する。その際、港湾行政側が関係者にコミュニケーションをとり、主導的に提案する。
- ②そのためにも、協議会に研究機関が参画して技術的な助言を行うことができる体制を効果的に運用する。
- ③基地港湾の効率的な維持管理、最新技術の知見を活かした施設利用可否の判断など研究機関による継続的な技術研究を進める。
- ④なお、港湾の利用効率の向上を図るためには、作業船や海上工事の作業上の工夫も重要な要素であり、深化する風車施工の技術を適切に反映する。

### 【今後の検討】

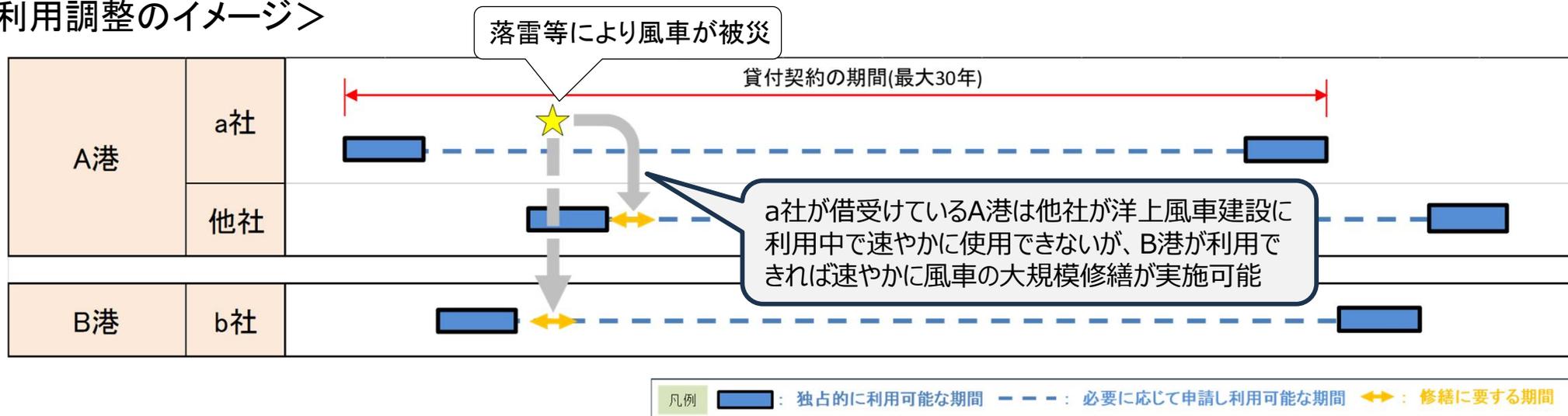
- ⑤基地港湾の一時的な利用にとどまらない利用調整を検討。
- ⑥基地港湾の利用期間短縮や事業者の利便性向上に資する運営施策を検討。
- ⑦各基地港湾の役割分担(分業体制)のあり方を検討。【再掲】

# 案件形成の進展に係る課題への対応案

## ◆案件形成の進展に伴う利用調整の枠組み(案)

○利用調整会議を拡大して広域的な連携枠組みを実現するとともに、緊急時や風車修繕時においても諸手続きを経て、貸付契約を締結していない基地港湾を利用できる枠組みを設ける。

### <利用調整のイメージ>



### <利用調整協議会のイメージ(案)>



### <利用調整協議会の効果>

・関係者が一堂に会する協議の場を設けることで多数の関係者との利用調整を円滑に行うことが可能。

# 案件形成の進展に係る課題への対応案:作業上の工夫

## ◆ 輸送船で輸入した基礎部材を、輸送船からSEP船へ直接積み替え



SEP船      輸送船

出典: <https://windjournal.jp/116010/>



参考36

## ◆ ジャケット式基礎の組立



## ◆ 風車建設状況



出典: ひびきウインドエナジー(株)

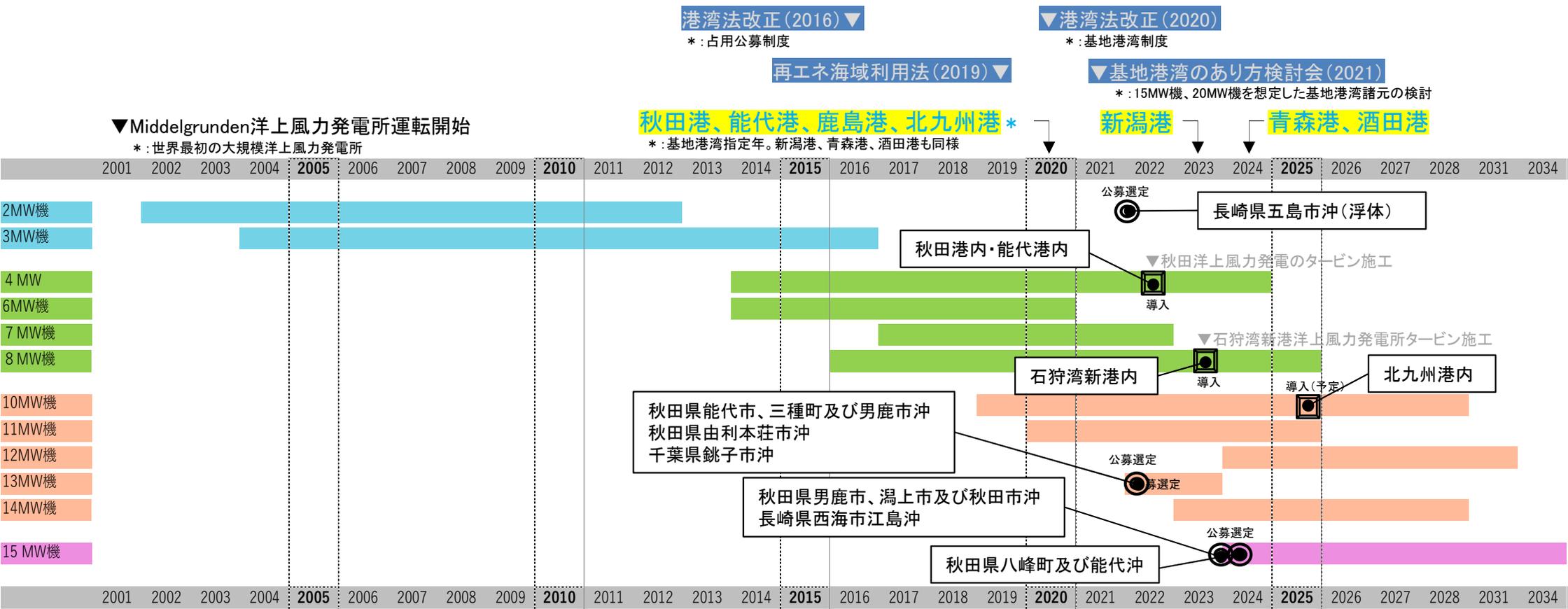


出典: (株)グリーンパワーインベストメント

# 風車の大型化【世界的な動向】

○2000年初頭から続いた2～3MW機時代が2015年頃に終わり、占用公募制度が導入された港湾法改正(2016年)以降、風車の大型化が急速に進展している。

## タービンサイズ別の建設時期と国内の関連法制の整備、基地港湾指定等の時期



(注) GE Vernova社、SiemensGamesa Renewable Energy社、Vestas社で100基以上使用されたタービンの建設開始時期データを基に作成  
(出所) 4C offshore(2023.4データ)、風車メーカーホームページより作成

## 風車の大型化【最大風車の開発状況】

○現時点での最大規模の風車は15MW級であるが、次世代機として世界的に18～20MW級の開発が進められており、欧州でも2028年に18MW級の導入が予定されている。

## 現状15MW級

Vestas社  
:V236-15.0MW



- ・現行の最大機種は、Vestas社のV236-15.0MWで、2025年春からドイツのHe Dreiht洋上風力発電所でタービンの設置が開始される予定。

- ・他の主要タービンメーカーも、現状では15MW級が最大

SiemensGamesa社  
:SG 14-236DD  
(パワーブーストで15MWの出力可)



GE Vernova社  
:Haliade-X(12-14.7MW)



(出所)写真は、各社HP。

## 次世代機18～20MW級

▶Dongfang Electric Corporation社(以下、DEC社)18MWタービン  
:中国広東州汕頭市(Shantou, Guangdong province)のテストサイトに設置(2024.6)



DEC社18MWタービンを使用予定の洋上風力発電所の海上工事が2024.7に開始されている。

(出所)Dongfang Electric Corporation社HP

▶MINGYANG社のMySE18.X-20MW  
:中国海南省臨高県(Lingao, Hainan province)のテストサイトに設置(2024.8)



ドイツのWaterkant洋上風力発電所では、MINGYANG社の18.5MWタービンを使用予定で、2028年に施工。

(出所)MINGYANG(明陽智能)社HP

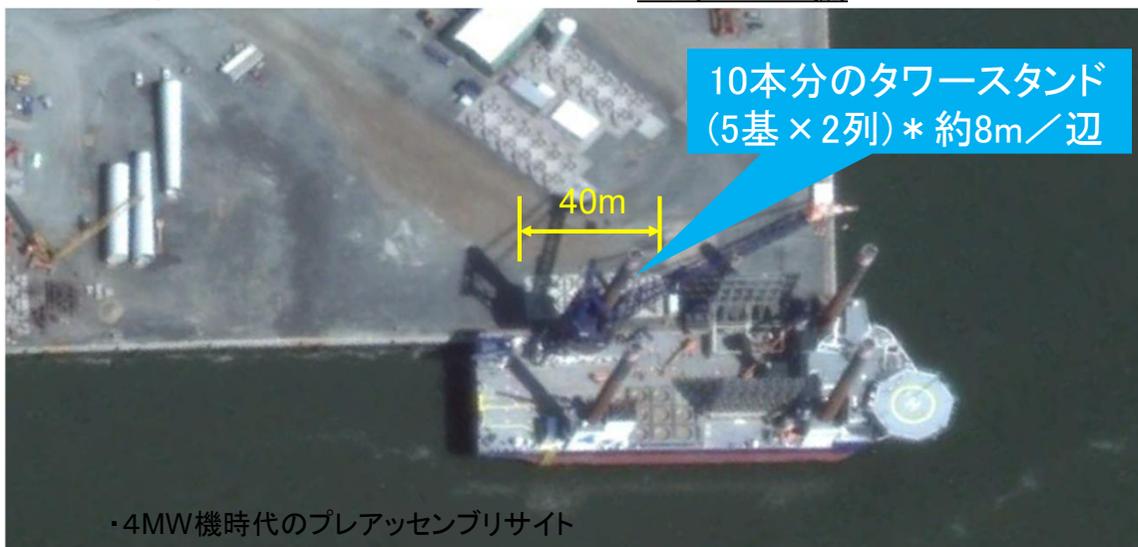
# 風車大型化【風車大型化への対応事例】

○海外では、風車の大型化に伴い、プレアッセンブリエリアのサイズも広大になりつつある。

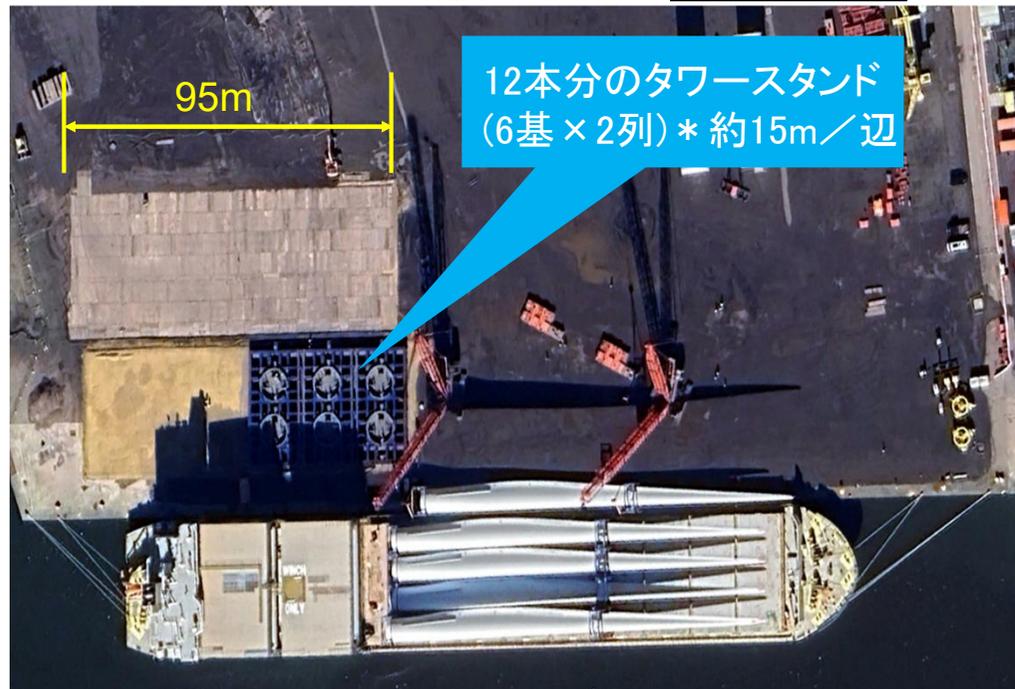
## ◆海外の事例

風車の大型化に伴い、プレアッセンブリエリアのサイズも広大になりつつある

・2014年エスビアウ港(デンマーク): **風車4MW機**



・2023年エイブルシートン港(イギリス): **風車13MW機**



・Haliade-X 13MW機のプレアッセンブリサイト

(出所)衛星写真は、Google Earth

# 風車大型化【再エネ海域利用法に基づく事業者選定の状況】

## 秋田県由利本荘市沖

(令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**秋田由利本荘オフショアウインド  
 構成員: 三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)ウェンティ・ジャパン、(株)シーテック

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 84.50万kW (1.30万kW × 65基、GE製)  
 運転開始予定時期: 2030年12月  
 供給価格: 11.99円/kWh

## 秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖

(令和5年12月13日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**: 男鹿・潟上・秋田 Offshore Green Energyコンソーシアム  
 構成員: (株)JERA、電源開発(株)、伊藤忠商事(株)、東北電力(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 31.50万kW (1.50万kW × 21基、Vestas製)  
 運転開始予定時期: 2028年6月30日  
 供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 青森県沖日本海(南側)

(令和6年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**: つがるオフショアエナジー共同体  
 構成員: (株)JERA、(株)グリーンパワーインベストメント、東北電力(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 61.5万kW (1.50万kW × 41基、SGRE製)  
 運転開始: 予定時期: 2030年6月30日  
 供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 長崎県西海市江島沖

(令和5年12月13日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**: みらいのしまコンソーシアム  
 構成員: 住友商事(株)、東京電力リニューアブルパワー(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 42.0万kW (1.50万kW × 28基、Vestas製)  
 運転開始予定時期: 2029年8月31日  
 供給価格: 22.18円/kWh

## 山形県遊佐町沖

(令和6年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**: 山形遊佐洋上風力合同会社  
 構成員: 丸紅(株)、関西電力(株)、BP Iota Holdings Limited、東京瓦斯(株)、(株)丸高

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 45.0万kW (1.50万kW × 30基、SGRE製)  
 運転開始: 予定時期: 2030年6月30日  
 供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 秋田県八峰町及び能代市沖

(令和6年3月22日選定)

**選定事業者(SPC)**: 合同会社八峰能代沖洋上風力  
 構成員: ERE(株)、イベルドロラ・リニューアブルズ・ジャパン(株)、東北電力(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 37.5万kW (1.50万kW × 25基、Vestas製)  
 運転開始予定時期: 2029年6月30日  
 供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖

(令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**秋田能代・三種・男鹿オフショアウインド  
 構成員: 三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)シーテック

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 49.40万kW (1.30万kW × 38基、GE製)  
 運転開始予定時期: 2028年12月  
 供給価格: 13.26円/kWh

## 新潟県村上市及び胎内市沖

(令和5年12月13日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**: 村上胎内洋上風力コンソーシアム  
 構成員: 三井物産(株)、RWE Offshore Wind Japan村上胎内(株)、大阪瓦斯(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 68.4万kW (1.80万kW × 38基、GE製)  
 運転開始予定時期: 2029年6月30日  
 供給価格: 3円/kWh(ゼロプレミアム水準)

## 千葉県銚子市沖

(令和3年12月24日選定)

**選定事業者(コンソーシアム)**千葉銚子オフショアウインド  
 構成員: 三菱商事エナジーソリューションズ(株)、三菱商事(株)、(株)シーテック

**事業計画概要**  
 発電設備: 着床式洋上風力発電  
 発電設備出力: 40.30万kW (1.30万kW × 31基、GE製)  
 運転開始予定時期: 2028年9月  
 供給価格: 16.49円/kWh

## 長崎県五島市沖

(令和3年6月11日選定)

**選定事業者(SPC)**五島フローティングウインドファーム合同会社  
 構成員: 戸田建設(株)、ERE(株)、大阪瓦斯(株)、(株)INPEX、関西電力(株)、中部電力(株)

**事業計画概要**  
 発電設備: 浮体式洋上風力発電  
 発電設備出力: 1.68万kW (0.21万kW × 8基、日立製作所製)  
 運転開始予定時期: 2026年1月  
 供給価格: 36円/kWh

…第1ラウンド  
 …第2ラウンド  
 …第3ラウンド



# 風車の大型化

○これまでの検討会では20MW風車に対応するためには、岸壁の地耐力の観点から、施工上の工夫に加えて新たな改良等が必要と整理したところ。

○利用が緊密化する中で、どのように追加改良工事を実施するかを検討が必要。

2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会とりまとめ資料～基地港湾の配置及び規模～(令和4年2月)抜粋

## 風車大型化

- ・20MW機までの大型風車に対応可能な新たな岸壁の地耐力  
→約200t/m<sup>2</sup>のクレーン荷重に対応できるよう整備する必要あり  
\* 必要な地耐力は、仮に荷重分散を1/4とする場合は50t/m<sup>2</sup>となる。

## 岸壁の地耐力

- ・大型風車のプレアッセンブリ(PA)時の荷重に対する評価  
: 10～15MW機 → 砕石等による荷重分散など施工上様々な工夫により可能  
: 20MW機 → 施工上の工夫に加えて、**新たな改良等が必要**
- ・資機材搬入時の荷重に対する評価  
: 本船クレーン利用 → 20MW機までの資機材搬入が可能  
: 陸上クレーン利用 → 多くの場合、資機材搬入時に岸壁の安定を評価する必要あり

## 洋上風力発電設備の設置可能数

- ・プレアッセンブリ(PA)等エリアの岸壁(海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭のこと、以下同じ。)のみ利用する場合に比べ、これに加えて隣接岸壁も利用する場合の方が、風車の年間設置可能数が大幅に増加する。

## 課題

- ・風車の大型化に対応した施工上の工夫に加えて新たな改良案が必要としつつも、既存の基地港湾利用が緊密化する中で効果的な「新たな改良等」の実施手法が明確になっていない。

## 検討の方向性

- ・基地港湾事例、施工内容、実施時期等の観点からみた効果的な追加改良工事を実施する仕組み、経済的な対策手法の検討が必要ではないか。
- ・20MWを前提とした検討の場合、地耐力だけでなく、作業船等も大型化するので、水深等の検討も必要ではないか。

## 2. (4)風車の大型化に係る課題への対応案

### 課題への対応案

- ①これまで検討した基地港湾の規模等の考え方を基本的に維持しつつ対応する(ただし浮体式は別)。
- ②日々進化している風車施工技術や荷役方法に留意した港湾施設の利用シミュレーション等による検討を通じて、効率的な基地港湾の利活用を促進する。
- ③既設の基地港湾の改良(機能向上)が必要な場合には、基地港湾の混雑状況次第ではあるが、利用と並行して柔軟かつ効果的な追加改良工事を実施する。そのために必要な仕組み(賃貸借契約等)を整備する。
- ④基地港湾整備(追加改良工事を含む)にあたり、経済的かつ迅速な対策工法を開発する。
- ⑤作業船の大型化(基礎施工船の国内投入含む)を踏まえ、陸側の港湾施設だけでなく、停泊にあたっての水域施設の機能確保も併せて考慮する。

### 【今後の検討】

- ⑥大規模な浮体式洋上風力発電所に対応した港湾のあり方(水域を含めた港湾機能、全国的な視点での基地港湾の配置、港湾間連携など)を検討。【再掲】

# 風車の大型化に係る課題への対応案 (20MWタービンへの対応方法の検討)

## ◆ 想定荷重条件 (20MW機風車の想定すべき荷重)

作業区別の吊り荷種類		利用クレーン	クレーン・資機材による荷重
プレアッセンブリ	20MW機トップタワー	3200t吊	約156t/m <sup>2</sup>
資機材搬入	20MW機ナセル	3200t吊	約192t/m <sup>2</sup>
	20MW機モハイル	3200t吊 × 2	約192t/m <sup>2</sup>

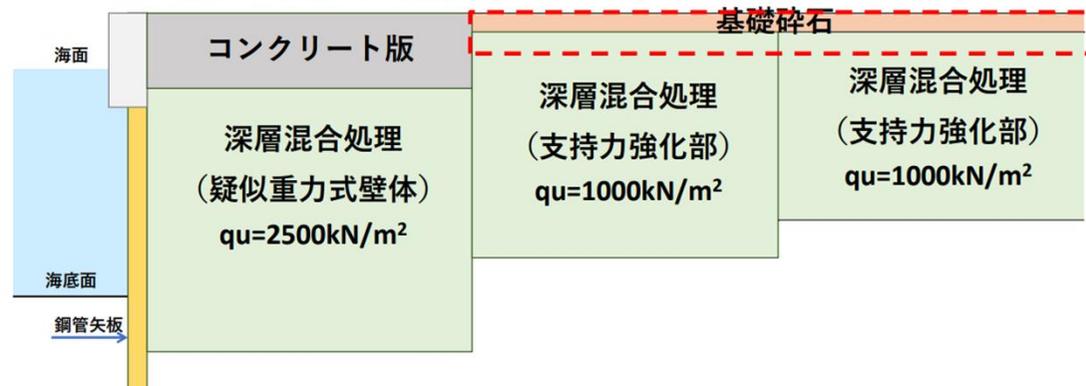
## ◆ 20MW風車に対応した基地港湾断面 (例)



- 基本断面は10MW機対応疑似重力式断面に対する改良とする。
- 岸壁際でプレアッセンブリを行うものとする。
- 架台数は6基とする。
- 岸壁法線直角方向の範囲は、クレーン作業範囲に大きな差がないことから、モデル断面を参考に岸壁法線から100mの範囲とする。
- 架台幅はタワー径の2倍を想定する。

### 整備部①の整備方法

STEP1: 原断面 (Case0) から赤破線部 (基礎碎石と支持力強化部の改良体の一部) を撤去する。

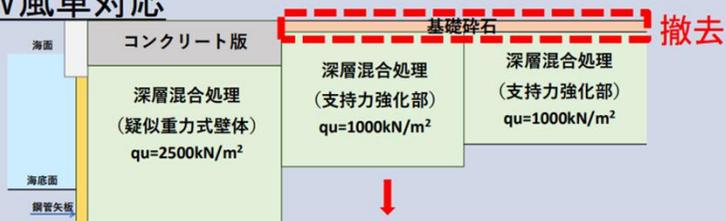


STEP2: 撤去後の場所にコンクリート版 (有筋) を設置する。



### Case1 (10MW → 20MWに整備: 段階整備)

#### 10MW風車対応



#### 20MW風車対応



整備部①: 130m  
整備部②: 40m



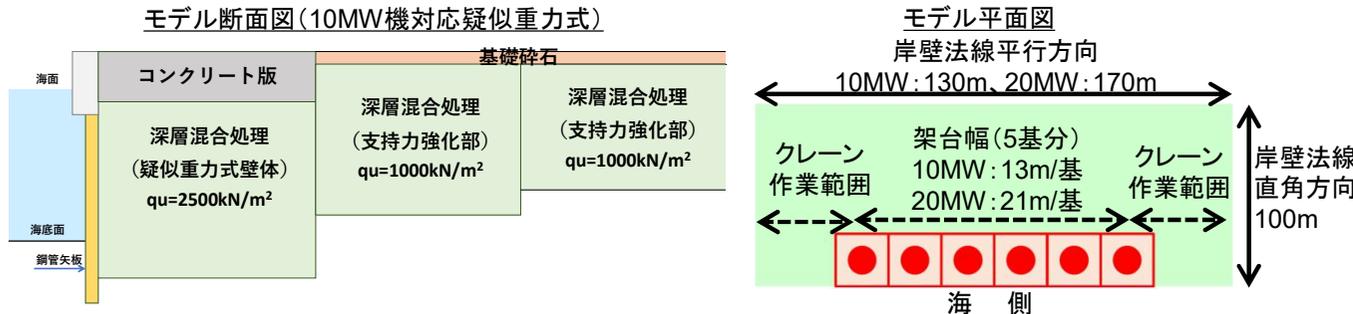
※整備部②及びCase2はSTEP1を経ずにSTEP2のとおり施工する。

# 風車の大型化に係る課題への対応案(20MWタービンへの対応方法の検討)

2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会第2回資料3~20MW機対応への改良方法~(令和3年8月)抜粋

○10MW機対応の疑似重力式断面をモデルとし、10MW機から20MW機対応の断面に段階的に整備したケース(Case1)と、最初から20MW機対応の断面に整備したケース(Case2)を一定の仮定を置いた上でコスト比較を行った。  
 ○今後の風車の大型化に対応するための施設整備にあたり、更なる経済性を考慮する必要がある。

- 基本断面は10MW機対応疑似重力式断面とする。
- 岸壁際でプレアッセンブリを行うものとする。
- 架台数は6基とする。
- 岸壁法線直角方向の範囲は、クレーン作業範囲に大きな差がないことから、モデル断面を参考に岸壁法線から100mの範囲とする。
- 岸壁法線平行方向の範囲は、架台の大きさ及びクレーンの作業範囲を考慮し、右図のように設定する。架台幅はタワー径の2倍を想定する。



	Case0(現基地港湾:10MW対応で整備)	Case1(段階整備:10MW→20MWの順に整備)	Case2(一括整備:最初から20MW対応で整備)
想定断面	<p>10MW風車対応疑似重力式断面</p>	<p>10MW風車対応</p> <p>撤去</p> <p>20MW風車対応</p> <p>コンクリート版設置</p> <p>コンクリート版(新設)</p> <p>※コンクリート版の設置にあたっては、コンクリート版同士が確実に荷重を伝達し、クローラクレーンの接地圧等に対し十分な荷重分散効果を発揮できるように工夫や対策を講じる必要がある。</p>	<p>20MW風車対応</p> <p>※詳細検討の結果、本モデルでは20MW風車対応でも改良体の強度に変更はなかった。</p>
改良延長	<p>岸壁法線平行方向 130m</p>	<p>整備部①:130m                      整備部②:40m</p>	<p>岸壁法線平行方向 170m</p>
単価*1) (単位延長当り)	22.6(百万円/m)	整備部①:25.6(百万円/m) 整備部②:24.6(百万円/m)	24.6(百万円/m)
概算総工費	50.0億円(29.4億) <sup>*2)</sup> (1.00) <sup>*3)</sup>	72.9億円(42.9億=33.1億+9.8億) <sup>*2)</sup> (1.46) <sup>*3)</sup>	70.9億円(41.7億) <sup>*2)</sup> (1.42) <sup>*3)</sup>

\*1)直接工事費の単価 \*2)工事費=直接工事費×1.7、()の数値は直接工事費 \*3)括弧内の数値は、Case0に対する概算総工費の比率を表す。  
 \*4)Case1(段階整備)については、発電事業者が利用しない時期に整備を行うことを想定。 \*5) Case1及びCase2ともに改良体の強度は変更しない。  
 ※構造形式や利用方法など様々な仮定を置いて試算したものであり、整備に必要な概算総工費は整備する埠頭の地盤によって当資料と異なることもある。

# 風車の大型化への対応：作業船の大型化傾向

○風車の大型化に伴い作業船等も大型化している。直近では、新しいタイプの作業船として、基礎設置船(全長200m超、喫水10m超)も登場しており、国内港湾でも対応が必要となる可能性がある。

## 風車の大型化に伴う作業船・重量物船等の変化

区分	建設時期	2000年代初頭	2005年頃～	2015年頃～	2020年頃～	2025頃後から	2030年頃
主な風車サイズ		□2MW :ローター径 約80m :タービン重量 ーt	□3MW機 :ローター径 約110m :タービン重量 ーt	□4～8MW機(下記サイズは6MW機) :ローター径 約150m :タービン重量 約650t	□9.5～13MW機(下記サイズは10MW機) :ローター径 約190m :タービン重量 約1100t	□14～15MW機(下記サイズは15MW機) :ローター径 約240m :タービン重量 約1800t	—
主な風車		V66-2、V80-2.0等	V90-3.0、V112-3.0 SWT2.3-93、SWT3.6-107	V164-8.0 SWT4.0-130、SWT6.0-154	V164-9.5、V174-9.5 SG8.0-167DD、SG11.0-200DD等	V236-15.0、SG14-222DD GE-HaliadeX	—
事例 * 大規模発電所を 選定(構想除く)		Blyth(2000,UK,最初のMW機,2基) Middelgrunden(2001,デンマーク,20基) Horns Rev 1(2002,デンマーク,80基)	Kentish Flats(2004,UK,30基) Burbo Bank(2006,UK,30基) Thanet(2009,UK,100基)	Gemini(2015,オランダ,150基) East Anglia ONE(2018,UK,102基) HornseaProjectOne(2018,UK,174基)	MorayEast(2019,UK,100基) Seagreen(2021,UK,114基) DoggerBankA(2022,UK,95基)	Sofia(2023,UK,100基) CVOW Commercial(2024,USA,176基) Norfolk Vanguard(2026,UK,145基)	—
主な港湾		Blyth、Copenhagen、 <b>Esbjerg</b> 等 	Esbjerg、Belfast、 <b>Mostyn</b> 等 	<b>Esbjerg</b> 、Eemshaven、Oostende等 	Seaton、Rotterdam、Eemshaven等 	Great Yarmouth、 <b>NEW JERSEY</b> 等 	—
主なSEP船		□250ト ・Wijslift 6(250t) ・Blyth(2MW) 	□500～1000ト ・MPI Resolution(600t) ・Thanet(3MW) 	□1000～1500ト ・WindOspray(1200t) ・Gemini(4MW) 	□1000～1500ト ・Innovation(1500t) ・DoggerBank A(13MW) 	□2500～3000ト ・BlueWind(2500t) 	□3000ト ・VColtaire(3200t) 
その他の大型作業船 * 基礎の設置はSEP 船で実施されること も多いが、杭打船、 クレーン船、基礎設 置船が使用される 場合もある。			□杭打船 ・Svanen(800t) ・Anholt(3MW) 	□クレーン船 ・Seaway Yudin(2500) ・Trianel Windpark Borkum 1(3MW) 	□クレーン船 ・Saipen 7000(14000t) ・Seagreen(10MW) 	□基礎設置船300～5000t ・Seaway Alfa Lift(3000t) 	□基礎設置船 ・ORION(5000t) 

(出所) 風車サイズは、ローター径とタービン(ナセル、ブレード、タワーの総称)重量は、10～20MWは、基地港湾あり方検討会資料、6MWはASSESSMENT OF PORTS FOR OFFSHORE WIND DEVELOPMENT IN THE UNITED STATES(2014)、2～3MW機は主な風車のサイズから求めた。 Esbjerg港の写真はEsbjerg港ヒアリング資料。Mostyn港の写真はUK OFFSHORE WIND PORT PROSPECTUS(2009)。Rotterdam港の写真は4Coffshore記事。New Jersey港はNEW JERSEY WIND PORT港ホームページ。 その他の大型作業船は各社ホームページ。

# 風車の大型化への対応：作業船の大型化傾向

○国内建設会社では大型基礎施工船への投資を発表している。

## 海上施工会社による大型基礎施工船への投資

### 船舶建造概要

船型	自航式大型起重機船 (HLV)
船籍・船級	日本・ClassNK
クレーン (対象モノパイル(MP))	5,000t 吊全回転クレーン (重量 3,000t クラス)
自動船位保持装置	DPS2
CN 対応	バッテリー蓄電システム、メタノールレディー
基本設計	Ulstein (オランダ)
船体建造	Seatrium (シンガポール)
クレーン・MP 立起し装置等	Huisman (オランダ)
保有体制	共同保有 (当社子会社 50%・ 芙蓉総合リース株式会社 50%)
建造費	約 1,200 億円 (当社投資額 約 600 億円)
資金調達	自己資金および借入

出典：五洋建設(株)ホームページより



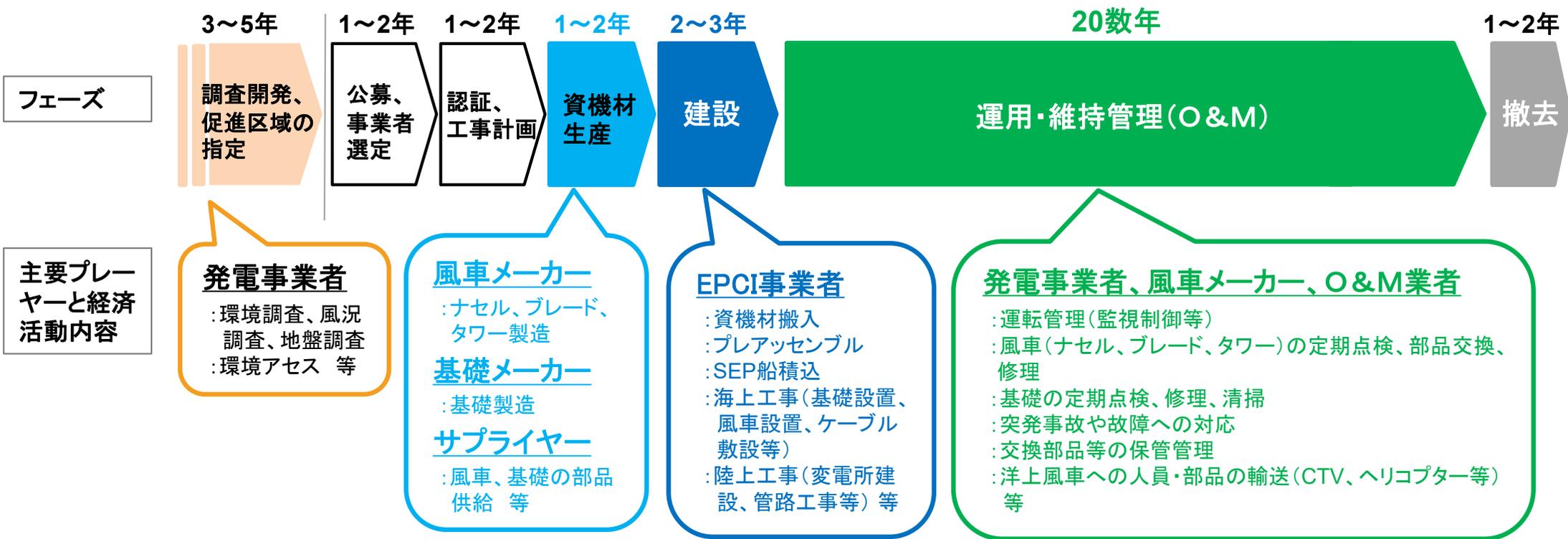
- ①各基地港湾の役割分担(分業体制)のあり方を検討。【再掲】
- ②基地港湾の一時的な利用にとどまらない利用調整を検討。【再掲】
- ③基地港湾の利用期間短縮や事業者の利便性向上に資する運営施策を検討。【再掲】
- ④洋上風力発電のライフサイクルの各フェーズにおける港湾利用ニーズに対して港湾機能を効果的、発揮させるための港湾のあり方の検討。
- ⑤国産資機材製造拠点を含めた産業集積港にかかる検討。
- ⑥大規模な浮体式洋上風力発電所に対応した港湾のあり方(水域を含めた港湾機能、全国的な視点での基地港湾の配置、港湾間連携など)を検討。【再掲】

# (参考)地域振興の考え方:洋上風力発電のフェーズ(時間軸)

洋上風力発電の導入促進に向けた港湾の在り方に関する検討会資料(令和5年5月)～抜粋

- 洋上風力発電のフェーズは、調査開発～公募・事業者選定～資機材生産～建設～運転～撤去の段階があり、実際に開発が決定(事業者選定)してから撤去まで、約30年にわたって地域との関係が発生することになる。
- 資機材調達をほぼ海外に依存している現時点では、地先の洋上風力発電所の建設、運用・維持管理の段階における、地元企業の参入(ビジネスチャンス)や、地域での洋上風力関連のクラスター形成が期待される。

## 洋上風力発電のフェーズ(促進区域における開発の場合)



注: ライフサイクルの各段階の期間は、想定される標準的な期間。促進区域の占有許可の期間は、最大30年間。

# (参考)洋上風力発電のために必要となる港湾機能の基本的な考え方

洋上風力発電の導入促進に向けた港湾の在り方に関する検討会資料(令和5年5月)～抜粋

- 洋上風力発電事業において求められる機能に応じた役割を有する港湾が存在。
- 効率的な港湾利用の観点からは、求められる場面の異なる港湾機能であっても、必要な施設・能力が近い場合は、同じ港湾に機能を集約することも考えられる。

	港湾に求められる機能	必要な施設・能力(例)	想定される港湾(例)	基本的な類型(案)
各手順 共通	<b>作業船拠点機能</b> ・SEP船、CTV、調査船等作業船の係留、艀装等	・作業船係留のための船だまり ・艀装用設備や装備製造のための背後用地	作業船拠点港	産業集積港
	<b>資機材生産機能</b> ・風車資機材の生産、保管、搬出入	・重量物である風車資機材を取り扱うための地耐力 ・工場立地のための背後用地	資機材生産港	
施工	<b>設置・組立機能</b> ・風車資機材の搬入、保管、事前組立、SEP船による積出	・重量物である風車資機材を取り扱うための地耐力	設置・組立港	基地港湾※
維持管理	<b>維持管理機能(大規模修繕)</b> ・大規模資機材の交換、修理等	・重量物である風車資機材を取り扱うための地耐力	大規模修繕港	
	<b>O&amp;M機能</b> ・事務所、資材の保管、CTVの係留	・事務所設置のための背後用地 ・日常的に利用可能なCTVの係留施設	O&M港	O&M港
撤去	<b>維持管理機能(撤去)</b> ・撤去後の風車資機材の保管、解体	・重量物である風車資機材を取り扱うための地耐力	撤去港	

※港湾法に基づき指定され、かつ長期貸付を行うことができる、洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される埠頭を有する港湾

# (参考)海外の基地港湾におけるO&M拠点の例

○グリムスビー港(イギリス)は、6.5GW(内、建設中2.8GW)の洋上風力発電所の立地を背景に、4か所のO&M拠点があり、複数の発電所のO&Mを集約して実施している拠点も立地している。

## ◆グリムスビー港におけるO&M拠点

Westermost Rough(210), Lincs(270), Race Bank(573),  
Gunfleet Sands(173), Hornsea One(1218) and  
Hornsea Two\*(1386)の6か所の洋上風力発電所  
: 事業者-Ørsted他  
: 出力- 3,830MW

\* 印は建設中(以下同様)

- 凡 例 —
- O&M拠点
  - 訓練拠点
  - CTV、SOV



○欧州の主要な基地港湾では、資機材の生産拠点が立地している事例も多い。

◆ハル港  
(イギリス)  
:ブレード工場



注:SGRE=Siemens Gamesa Renewable Energy(以下同様)  
出所:greenporthullホームページ写真を基に作成

◆エームスハーフェン港  
(オランダ)  
:ケーブル工場



出所:EEMSHAVEN: MAIN HUB IN OFFSHORE WIND INDUSTRY  
(Eemshaven | Groningen Seaports)掲載写真を基に作成

◆ニグ港  
(イギリス)  
:ケーブル工場  
(建設中)



出所:日本港湾協会撮影写真を基に作成

◆エスビアウ港  
(デンマーク)  
:ナセル、ボトムタワー組立工場



出所:エスビアウ港ホームページ画像を基に作成

# (参考)北九州港におけるO&M拠点、生産拠点の集積に向けた取組事例

洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック(令和4年2月)抜粋

## ○「風力発電関連産業の総合拠点」の4つの拠点機能

- 本市の目指す「風力発電関連産業の総合拠点」は、洋上風力発電事業を支える**4つの拠点機能**の集積を目指す

①風車積出拠点	風車設置場所へ向けた最終積出基地としての機能
②輸移出入拠点	風車部品の輸出入、移出入拠点としての機能
③O&M拠点	風車のオペレーション及びメンテナンスを行う機能
④産業拠点	背後地に風車関連産業を集積し産業拠点としての機能

## ○O&M機能の誘致

**(株)北拓グループ**  
(株)北拓・ジャパン・リニューアブル・エナジー(株)

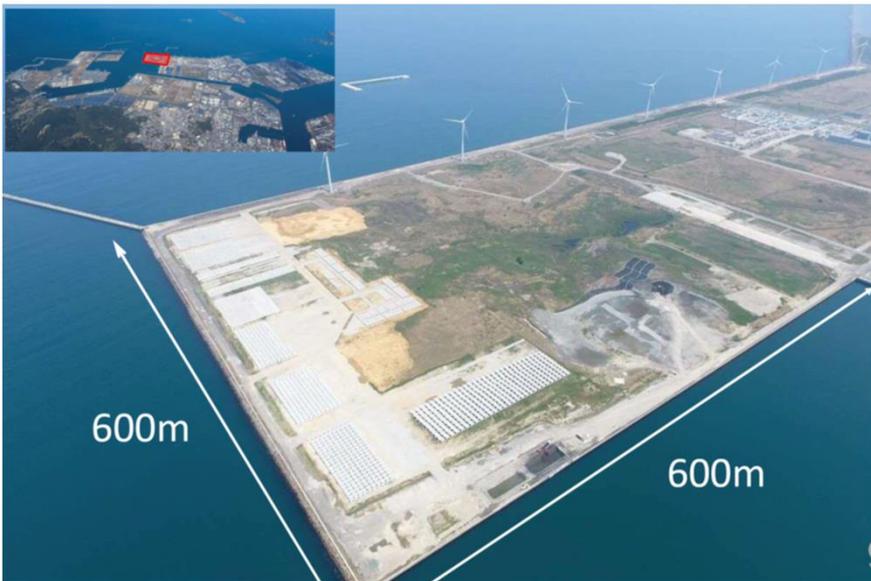
**【提案内容】**

- 大型風車 3.3MW (洋上設置モデル) ×2基 (H30.1運転開始)
- 太陽光 3MW (H29.9運転開始)
- メンテナンス倉庫兼トレーニングセンターの設置

平成28年10月  
メンテナンスパーツの物流倉庫  
及びトレーニングセンター開設

【設置風車】  
機種:V112-3.3MW  
(洋上設置モデル)

## ○広大な産業用地



## ○風車部品の製造経験のあるモノづくり産業

### ◆技術・ノウハウを有する企業の集積

- ベアリング、軸受け
- ジャケット基礎
- ケーブル
- 発電機、コンバータ
- 増速機

(出所)風力発電関連産業の総合拠点」の形成を目指して(令和2年11月、北九州市港湾空港局)