

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（第1回）

令和3年5月18日

国土交通省 港湾局

目次

1. 検討会の概要

- (1)開催の趣旨、検討内容
- (2)検討会の位置づけ
- (3)検討会のスケジュール(予定)

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾の配置及び規模に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾を活用した地域振興に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

1. 検討会の概要

- (1)開催の趣旨、検討内容
- (2)検討会の位置づけ
- (3)検討会のスケジュール(予定)

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾の配置及び規模に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾を活用した地域振興に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

(1) 検討会開催の趣旨、検討内容

趣旨

- 「洋上風力産業ビジョン(第1次)」において、洋上風力発電の導入目標として、2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件を形成することが示された。
- 同ビジョンに鑑み、系統整備マスタープランの検討状況や将来の洋上風力発電設備の大型化等の動向を見据えつつ、必要となる基地港湾の全国配置及び各基地港湾の面積・地耐力等を検討した上で、港湾管理者とともに計画的に基地港湾の整備を進めていく必要がある。
- あわせて、基地港湾を活用した地域振興を実現するための具体的な方策を整理する必要がある。
- これらを検討するため、「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」を「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」の下に設置する。

主な検討項目

I. 基地港湾の配置及び規模

- 我が国における洋上風力発電の導入量を具体的に想定するとともに、将来的な系統整備スケジュールを踏まえ、ビジョンの目標を実現するために必要となる、基地港湾の配置について検討。
- 近年の洋上風力発電設備の大型化動向等を把握した上で、基地港湾における面積・地耐力等の最適な規模について検討。
- 浮体式洋上風力発電設備の開発動向を考慮し、浮体式洋上風力発電設備に適した基地港湾の面積・地耐力・岸壁水深等の規模について検討。

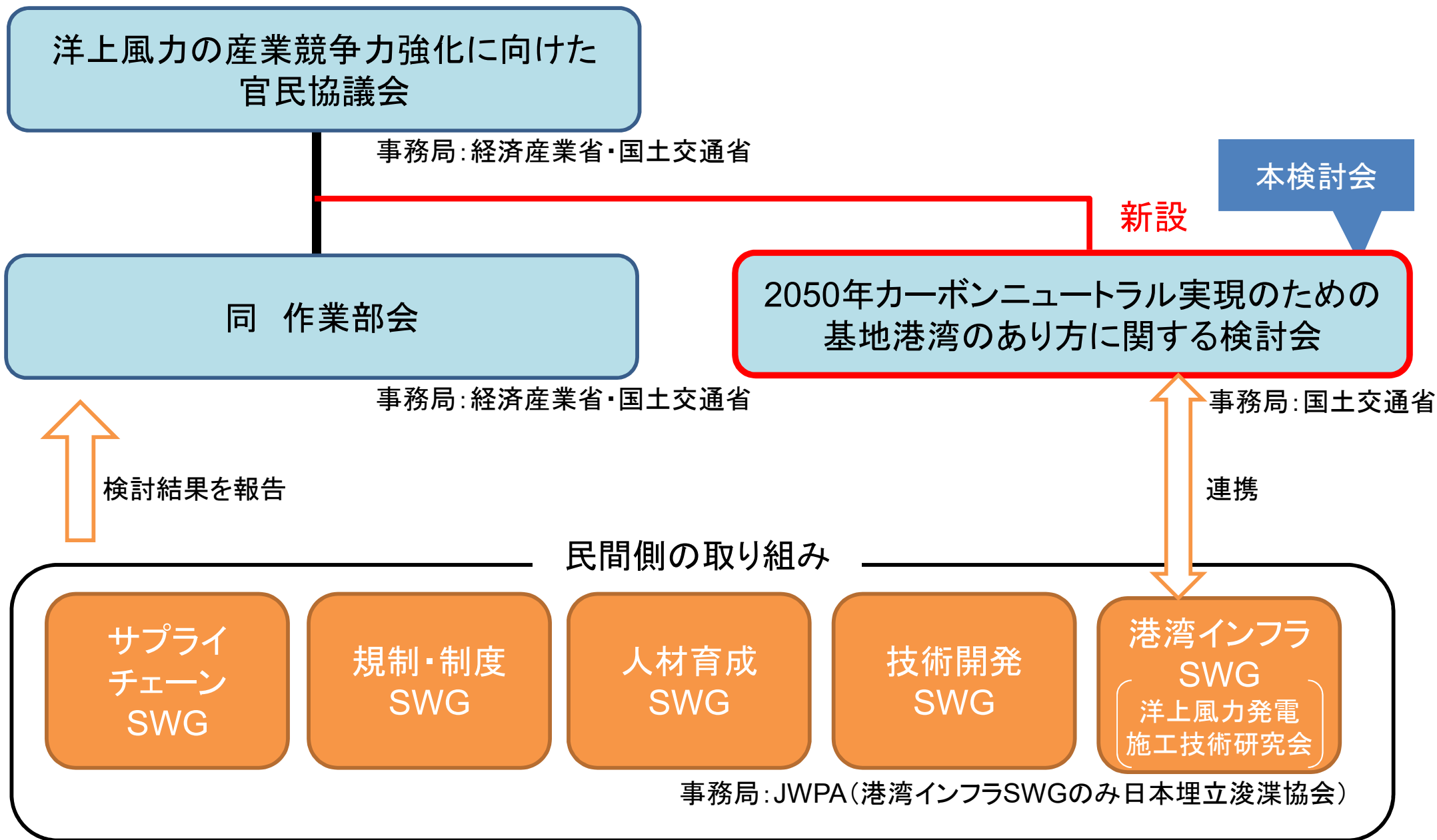
等

II. 基地港湾を活用した地域振興

- 港湾管理者や地元市町村等の地域振興の参考となるよう、海外及び国内港湾の事例をもとに、我が国で想定される地域振興のケースを整理。
- 想定される地域振興のケースに対して、その実現のために必要な現地条件(面積・既存産業の有無、等)や支援制度等を整理した地域振興モデルを検討・とりまとめ。
- 地域振興モデルに係る、全国及び地元への経済波及・雇用創出効果の検討。

等

(2) 本検討会の位置づけ



(3) 検討会のスケジュール(予定)

- 基地港湾の配置及び規模、基地港湾を活用した地域振興について全5回の検討を実施。

	I. 基地港湾の配置及び規模	II. 基地港湾を活用した地域振興
第1回検討会 (本日)	考慮事項 <ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電設備の大型化(ナセル、ブレード、基礎)、発電所大規模化、送電線整備、浮体式の導入 等 	考慮事項 <ul style="list-style-type: none"> ・関連産業の立地状況、海外の振興事例、国内企業の洋上風力発電参入状況 等
第2回検討会 (7月頃)	基地港湾の規模(着床式) <ul style="list-style-type: none"> ・着床式基地港湾検討の前提条件、規模 <ul style="list-style-type: none"> : 風車サイズ、風車基礎構造形式、発電所規模 等 : SEP船規模、洋上風力発電に係る作業船情報 等 : 基地港湾諸元(面積、地耐力 等) 	基地港湾に立地する有望な関連産業 <ul style="list-style-type: none"> ・有望な関連産業 <ul style="list-style-type: none"> : 時系列毎にみた関連産業、諸外国の誘致方策/誘致事例、関連産業の国内立地規模の想定 等
第3回検討会 (10月頃)	基地港湾の規模(浮体式) <ul style="list-style-type: none"> ・浮体式基地港湾検討の前提条件、規模 <ul style="list-style-type: none"> : 風車サイズ、発電所規模、施工方式 等 : 基地港湾諸元(面積、地耐力、岸壁水深 等) 	地域振興モデル案 <ul style="list-style-type: none"> ・地域振興モデル案 <ul style="list-style-type: none"> : 基地港湾周辺、基地港湾以外等の複数ケースで検討 : 実現施策、必要な用地/インフラ 等
第4回検討会 (12月頃)	基地港湾の最適配置計画 <ul style="list-style-type: none"> ・配置計画検討の前提条件、計画案 <ul style="list-style-type: none"> : 区域別の導入見込、基地港湾の標準的対象範囲 等 : 基地港湾の区域別必要数 	経済波及・雇用創出効果 <ul style="list-style-type: none"> ・地域振興モデル毎の経済波及・雇用創出効果 <ul style="list-style-type: none"> : 諸外国での効果事例(投資額、雇用等) : モデルケースに対する経済波及効果の分析
第5回検討会 (令和4年2月頃)	とりまとめ	とりまとめ

(参考)「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

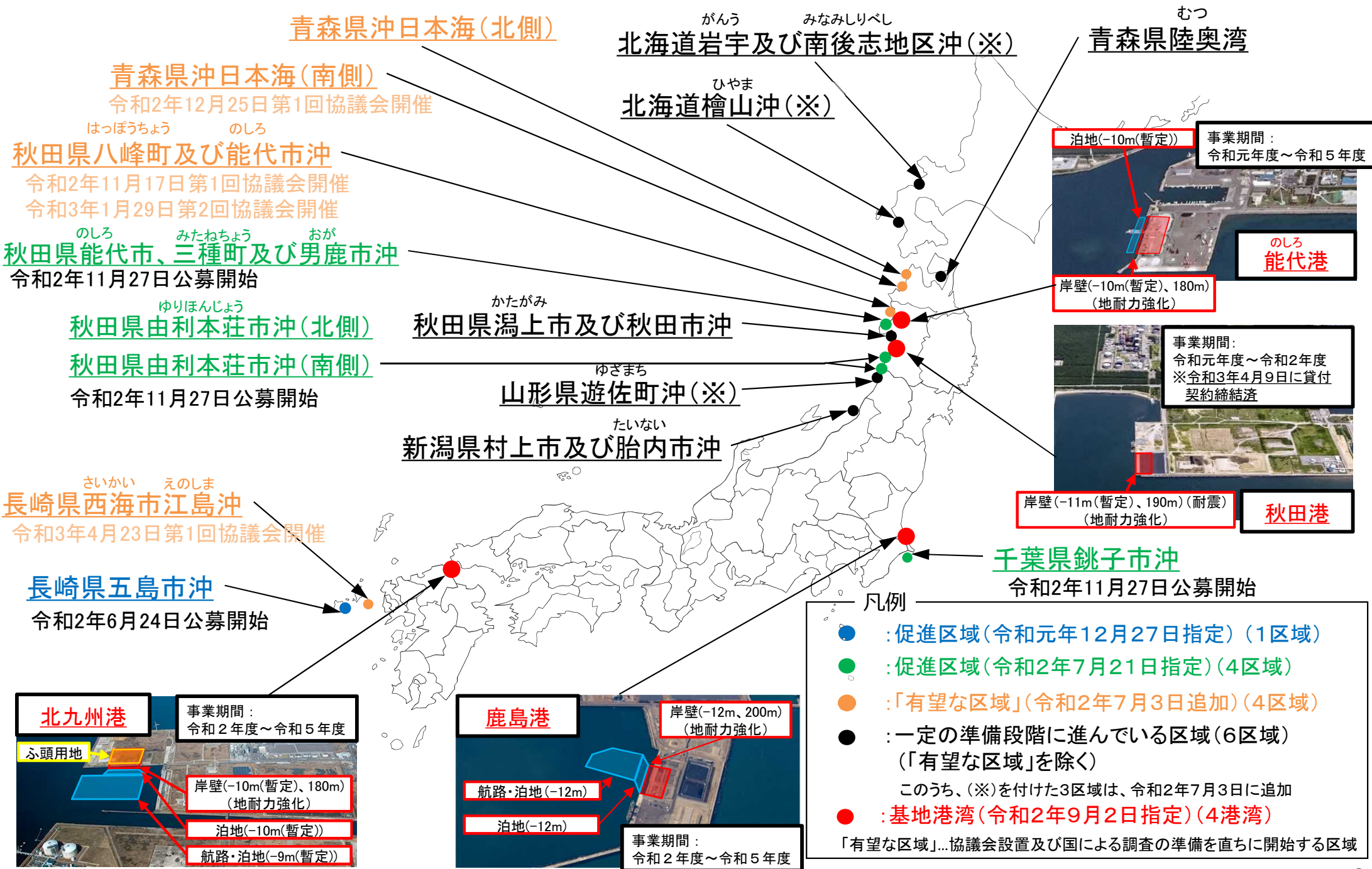
- ・「技術開発ロードマップ」の策定
- ・基金も活用した技術開発支援

(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

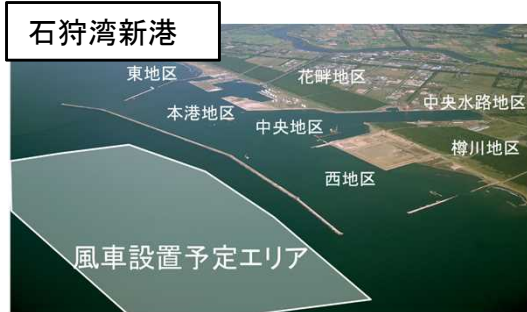
1. 検討会の概要

(参考) 洋上風力発電に係る基地港湾及び促進区域の位置図



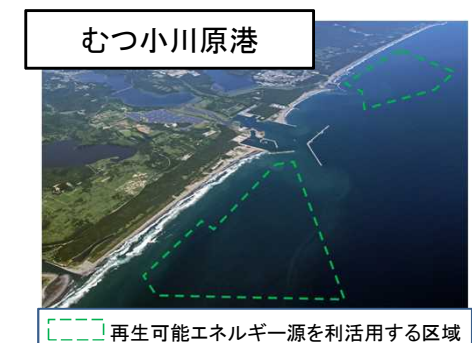
1. 検討会の概要

(参考) 港湾における洋上風力発電の主な導入計画



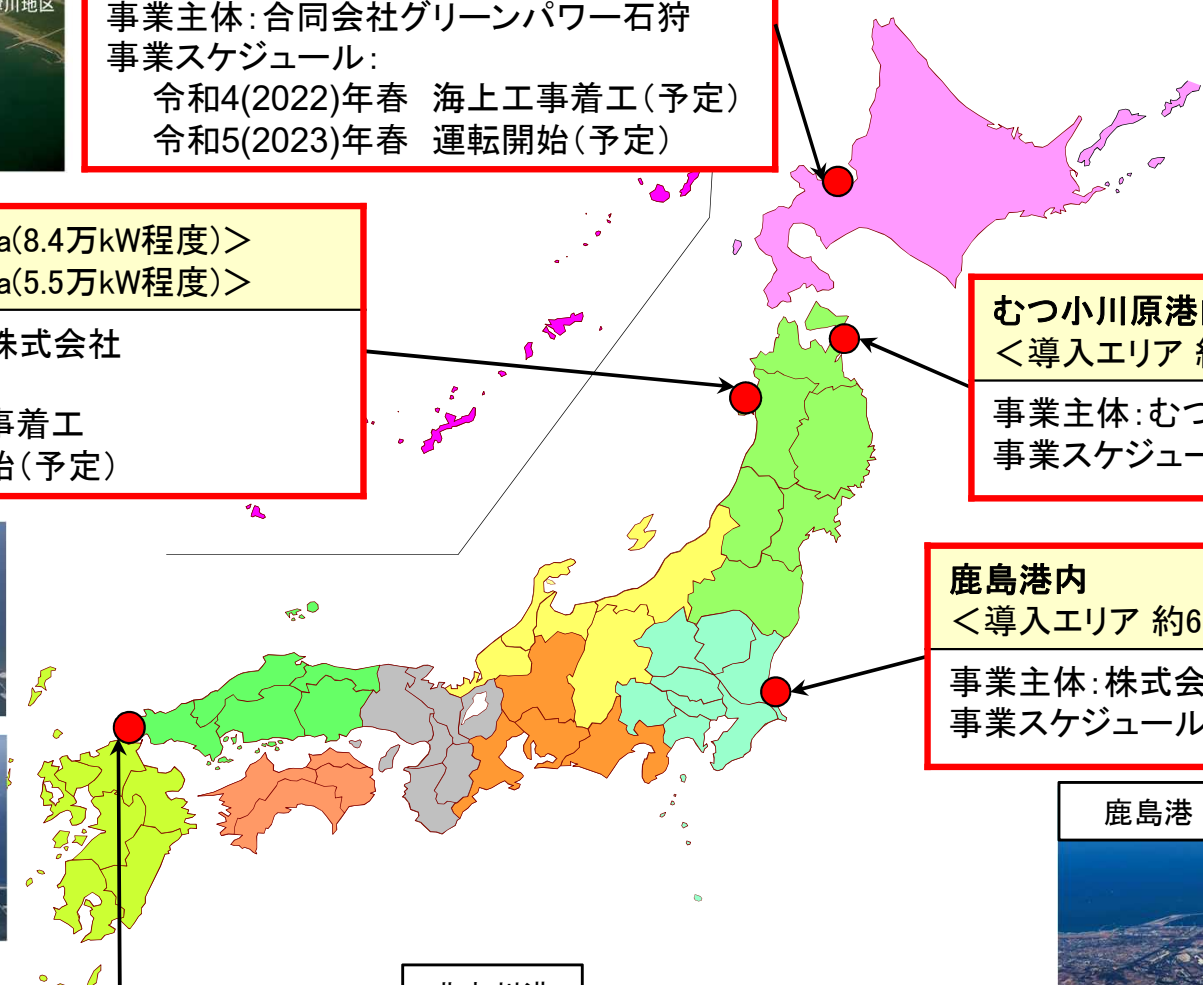
石狩湾新港内
 <導入エリア 約500ha(11.2万kW程度)>
 事業主体: 合同会社グリーンパワー石狩
 事業スケジュール:
 令和4(2022)年春 海上工事着工(予定)
 令和5(2023)年春 運転開始(予定)

令和3年3月末現在



むつ小川原港内
 <導入エリア 約1,000ha(最大8万kW程度)>
 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)

能代港内 <導入エリア 約380ha(8.4万kW程度)>
秋田港内 <導入エリア 約350ha(5.5万kW程度)>
 事業主体: 秋田洋上風力発電株式会社
 事業スケジュール:
 令和3(2021)年度 海上工事着工
 令和4(2022)年末 運転開始(予定)



鹿島港内
 <導入エリア 約680ha(18.7万kW程度)>
 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: (未定)



北九州港内
 <導入エリア 約2,700ha(最大22万kW程度)>
 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:
 令和5(2023)年度 海上工事着工(予定)
 令和7(2025)年度 運転開始(予定)

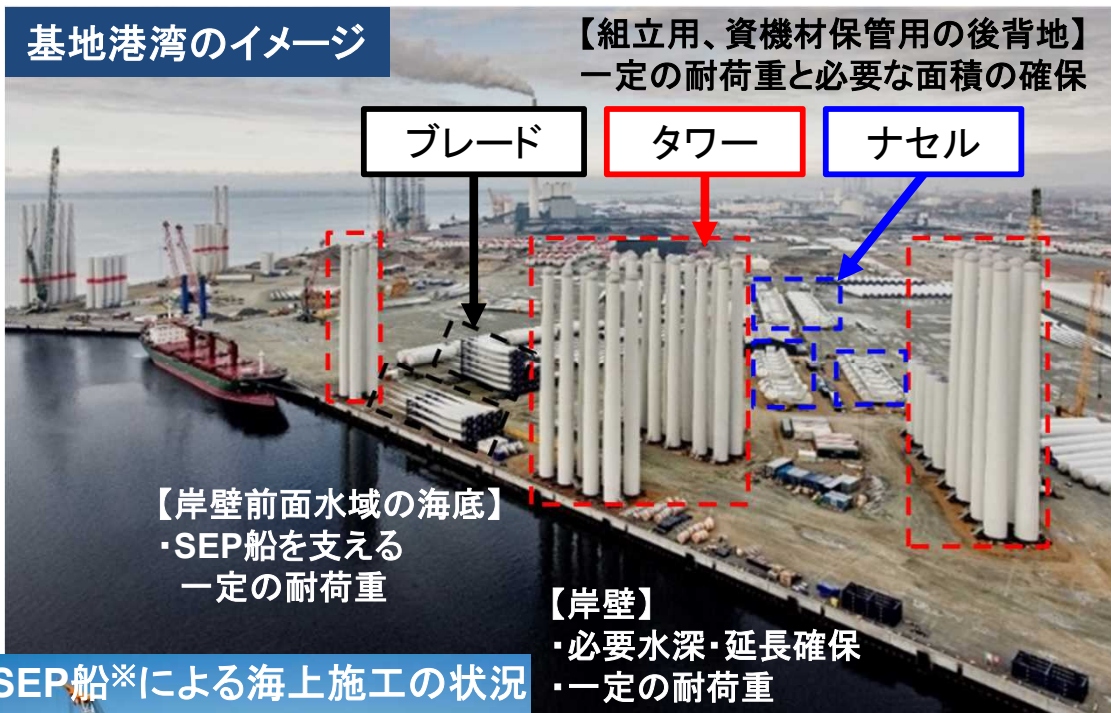


1. 検討会の概要

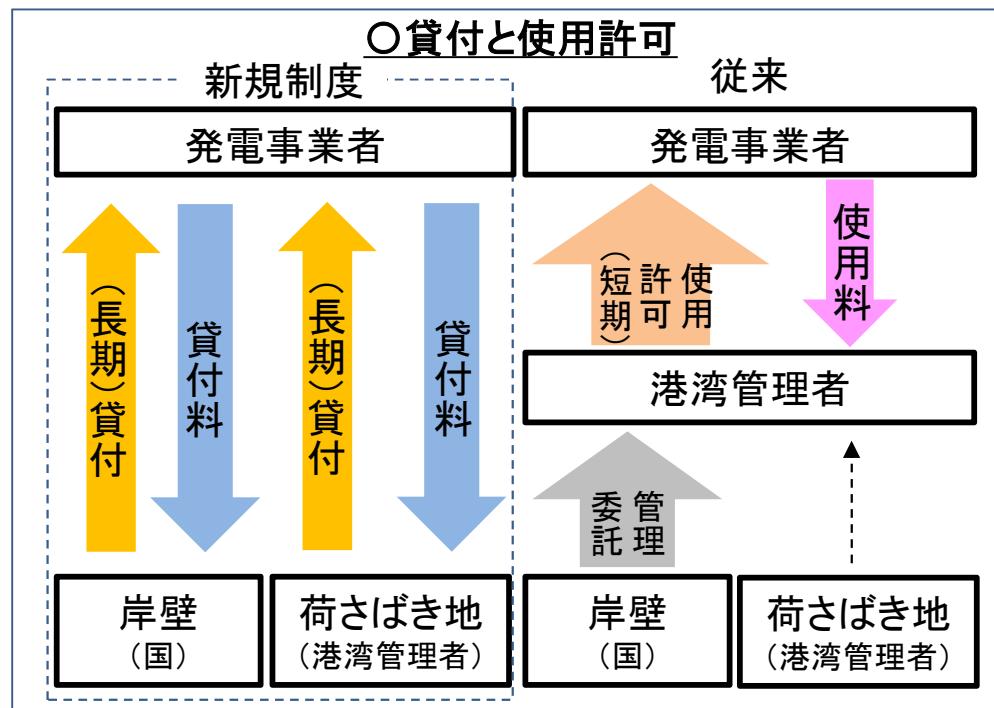
(参考) 海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾(基地港湾)制度の概要

- 洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される基地港湾においては、重厚長大な資機材を扱うことが可能な耐荷重・広さを備えた埠頭が必要であり、高度な維持管理のほか、広域に展開し、参入時期の異なる複数の発電事業者間の利用調整も必要
- このため、国が基地港湾を指定し、当該基地港湾の特定の埠頭を構成する行政財産について、国から再エネ海域利用法に基づく選定事業者等に対し、長期・安定的に貸し付ける制度を創設(改正港湾法(令和2年2月施行))

基地港湾のイメージ



○貸付と使用許可

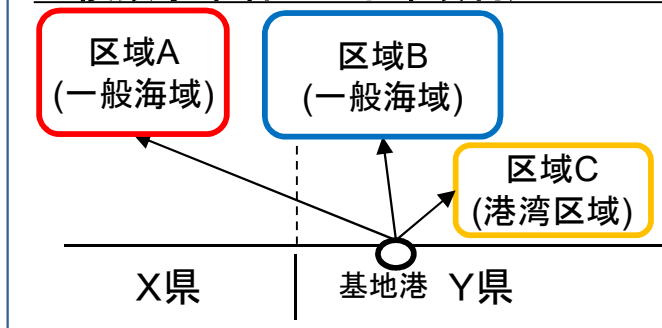


○SEP船※による海上施工の状況



※SEPはSelf-Elevating Platformの略
自己昇降式作業船

○複数事業者による埠頭利用のイメージ



※固定価格買取制度(FIT)における
洋上風力発電の調達期間は最長20年

国が発電事業者A、B、Cの埠頭利用を調整



- 全国4か所で大型風車の設置・維持管理に必要な地耐力強化等の工事を実施。
(秋田港は令和2年度に整備が完了し、4月9日に東北地方整備局、秋田県、秋田洋上風力発電株式会社の間で賃貸借契約を締結)。

○能代港

【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5年度



○秋田港

【事業の概要】

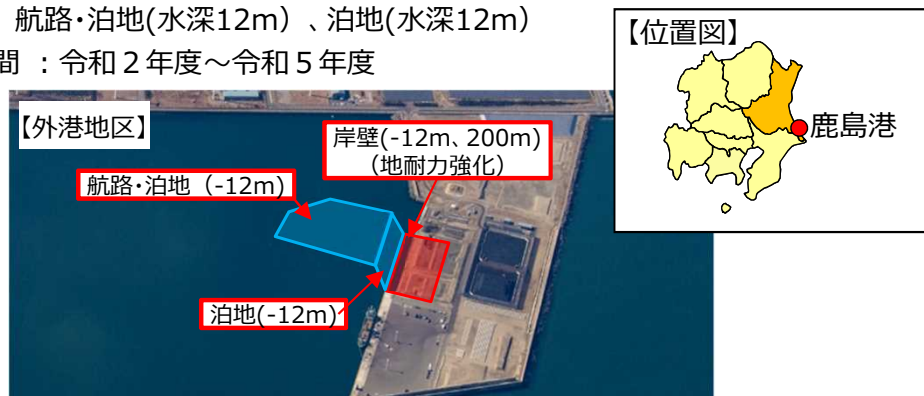
- ・整備施設：岸壁(地耐力強化)
- ・事業期間：令和元年度～令和2年度



○鹿島港

【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5年度



○北九州港

【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5年度



(参考) 基地港湾秋田港の利用状況 (2021年4月現在)

- 秋田港には、現在、秋田港、能代港に設置予定のモノパイル、トランジションピース等が保管され、これらの設置工事が始まっている。



(提供) 秋田洋上風力発電株式会社

1. 検討会の概要

- (1)開催の趣旨、検討内容
- (2)検討会の位置づけ
- (3)検討会のスケジュール(予定)

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾の配置及び規模に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾を活用した地域振興に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

(1) 問題点と課題

問題点

- ・「洋上風力産業ビジョン(第1次)」における導入目標の実現に向け、発電事業者から「基地港湾が不足する等が原因となり、円滑な洋上風力発電所の建設に支障が生じるのではないか」との指摘がある。
 - ✓ 現在の基地港湾4港は当面の洋上風力発電の開発需要に対応するために必要不可欠であるが、これだけでは、ビジョンにおける導入目標に対応しきれない旨の指摘がある。
 - ✓ 具体的には、基地港湾の数が洋上風力発電の開発ニーズと比して少ない場合、基地港湾の空き待ち状態が生じ、洋上風力発電の導入が遅れる恐れがある。また、開発サイトから距離がありすぎると施工期間が長期化し、発電コストの高騰につながる。
 - ✓ 一方、基地港湾を、計画的に、特定の港に投資を行うことで、各発電事業者の貸付料負担が小さくなるとともに、関連産業の誘致も容易となる。
- ・洋上風力発電を取り巻く状況や、今後の技術革新の見通しを把握できずに、基地港湾について過度な指定・整備を行った場合、不要な投資(使われない基地港湾、ニーズに沿わない基地港湾)となる恐れがある。
 - ✓ 欧州では発電量当たりコスト(LCOE)の低減のため、更なる洋上風車の大型化に向けた動きがみられる一方、我が国は欧州と自然条件・地盤条件が大きく異なるため、欧州同様に大型化がLCOEの低減に寄与するかは不透明との声がある。
 - ✓ 導入目標の実現及びアジア展開も見据え、浮体式等の次世代技術開発への期待が大きいですが、浮体式の際の基地港湾利用方法の具体化が必要。



課題

- ・課題①ビジョンの導入目標に対し、基地港湾をどの地域にどれだけの数を段階的に整備すればよいか。
- ・課題②今後の風車、基礎、SEP船の大型化動向を踏まえたとき、基地港湾に求められる配置及び規模(地耐力、岸壁水深・延長、背後ヤード広さ)は、どの程度のものが求められるか。
- ・課題③浮体の形式に応じて施工方法が異なるため、基地港湾に求められる配置及び規模について、浮体式については着床式と異なる考え方が必要ではないか。

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

(2) 検討にあたっての考慮事項

考慮事項

- 基地港湾の配置及び規模を検討するにあたっては、洋上風力発電の地域別の導入量、洋上風力発電設備の大型化、洋上風力発電所の大規模化、浮体式洋上風力発電設備の開発動向を考慮する必要がある。

基地港湾の配置及び規模の検討

- 基地港湾の**最適な規模** (課題②③)
: 面積、地耐力、岸壁水深 等
- 基地港湾の**最適な配置計画** (課題①③)
: 整備量、配置、整備時期 等

洋上風力発電の地域別導入量

- ✓ ビジョンでの導入目標 (地域別時期別の目標量)
- ✓ 広域送電網整備 (海底直流送電網等) 等

基地港湾

風車の大型化・発電所の大規模化動向

- ✓ 風車の大型化動向
- ✓ 発電所の大規模化動向 (風車大型化、基数増加) 等

浮体式洋上風力発電設備の開発動向

- ✓ 浮体式の開発・導入動向 (ハージ式/セミサブ式/スパー式)
- ✓ 浮体式生産における日本の競争力強化の取組動向 等

(2) 検討にあたっての考慮事項(課題と考慮事項の関係)

考慮事項	具体例		検討項目
地域別の導入量	導入目標	<ul style="list-style-type: none"> ・地域別時期別目標量 ・地域別案件形成熟度 	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年、2040年のエリア別導入見込み ・SEP船のカバーエリア →基地港湾の配置、段階整備(課題①)
	送電網整備	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な海底直流送電網等の構築時期、ルート等 	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道、九州での導入拡大のタイミング ・送電網の配置 →基地港湾の配置、段階整備(課題①)
大型化 大規模化 動向	風車大型化	<ul style="list-style-type: none"> ・風車の大型化 ・基礎の大型化 ・SEP船の大型化等 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象等条件も踏まえた国内での風車大型化の可能性 ・基礎の現場直送、泊地でのバージ保管等の可能性 →大型化に対応した基地港湾の規模(課題②)
	発電所大規模化	<ul style="list-style-type: none"> ・基数増、大型化による大規模化等 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模発電所展開の可能性 →基地港湾数(課題①)、面積(課題②)
浮体式の 開発動向	浮体式技術 開発動向	<ul style="list-style-type: none"> ・導入時期、規模、タイプ等 	<ul style="list-style-type: none"> ・浮体式に適した基地港湾の必要性 →基地港湾配置・港湾数(課題①)、浮体式に対応した基地港湾の規模(課題③)

(3) 基地港湾の配置及び規模に関する検討の進め方

検討の進め方(検討会1～5回のアウトプット)

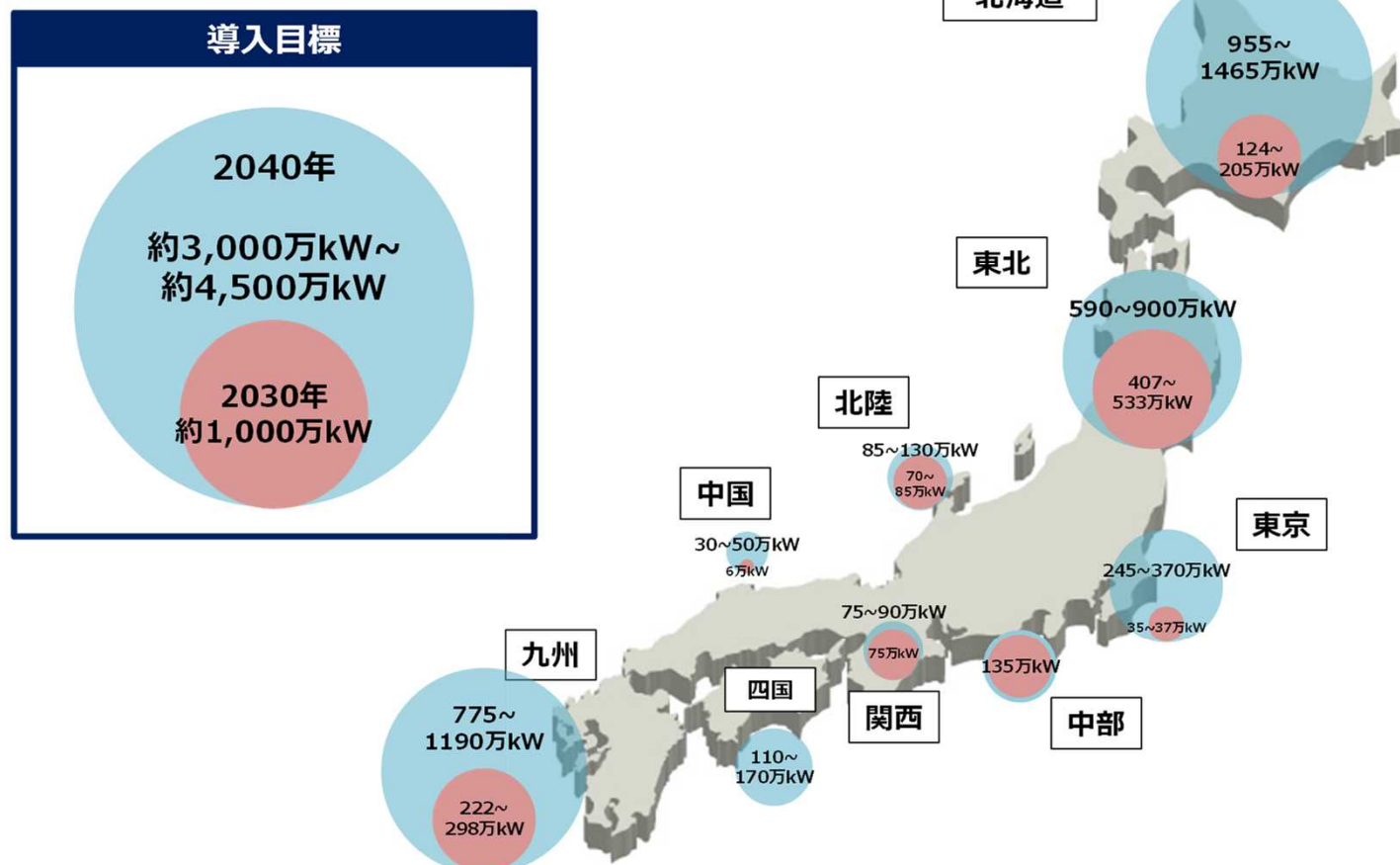
	課題①配置・段階整備	課題②大型化・大規模化対応	課題③浮体式対応
第1回検討会	配置及び規模の検討に必要な項目、この項目に対する将来動向、対応方針を確認 <ul style="list-style-type: none"> 項目(風車の大型化、発電所の大規模化、浮体式の導入、送電網整備 等) 各項目とも将来動向により複数ケースの発生が想定されるため、第2回以降の会議において、必要に応じて各項目の対応方針を確認 		
第2回検討会	送電網整備の対応方針 発電所大規模化への対応方針 大型化への対応方針 浮体式導入への対応方針	大型化・大規模化への対応方針 大型化・大規模化に対応した基地港湾の最適な規模 ・面積、地耐力 等	浮体式導入への対応方針 浮体式に対応した基地港湾の最適な規模 ・面積、地耐力、岸壁水深 等
第3回検討会	SEP船のカバーエリア		
第4回検討会	基地港湾の最適配置 ・段階別地域別配置計画案 等		
第5回検討会	とりまとめ ・基地港湾の最適な規模、基地港湾の最適配置計画案(着床式/浮体式)		

(4) 考慮事項に関する資料－地域別、時期別目標量

- 洋上風力産業ビジョンで示された導入目標量を基に、地域別・時期別の導入量について、より具体的な想定が必要となる。(2030年までは、当面100万kWを10年継続。2040年までは、導入量を均等割にすれば年間200～300万kW)

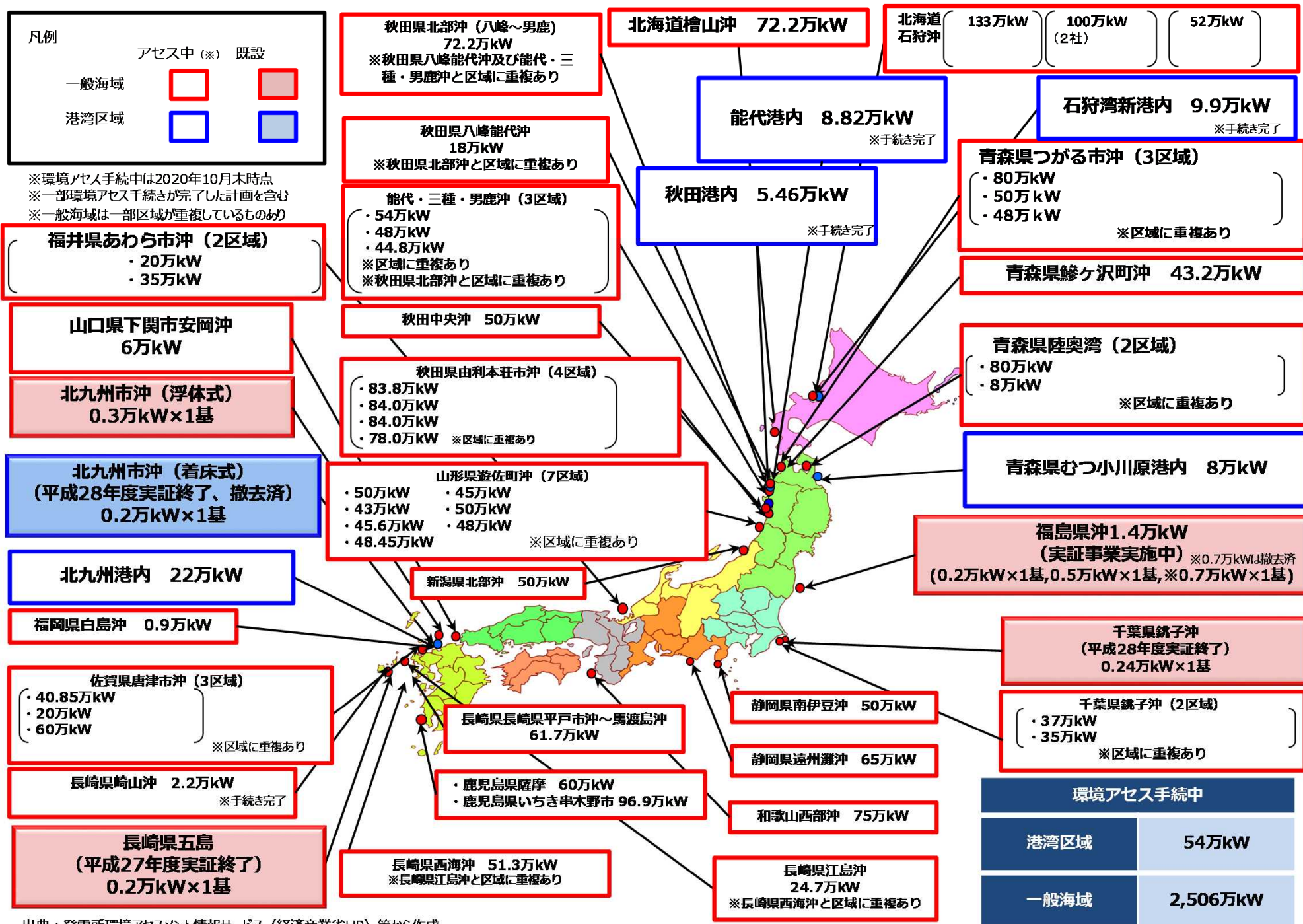
【参考】エリア別の導入イメージ

洋上風力産業ビジョン(第1次)より抜粋



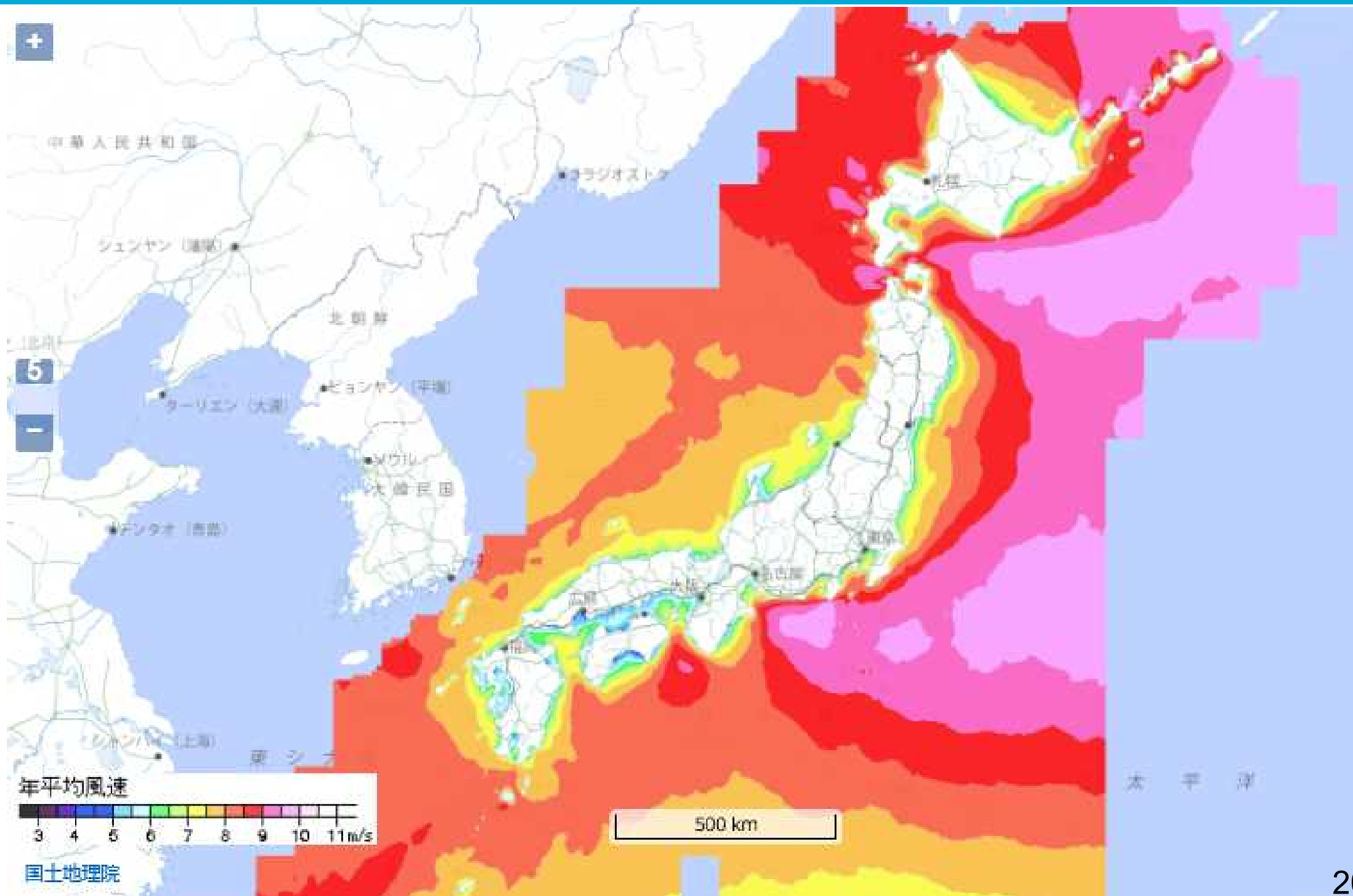
※2030年については、環境アセス手続中(2020年10月末時点・一部環境アセス手続が完了した計画を含む)の案件を元に作成。
 ※2040年については、NEDO「着床式洋上ウインドファーム開発支援事業(洋上風力発電の発電コストに関する検討)報告書」における、LCOE(均等化発電原価)や、専門家によるレビュー、事業者の環境アセス状況等を考慮し、協議会として作成。なお、本マップの作成にあたっては、浮体式のポテンシャルは考慮していない。

(4) 考慮事項に関する資料－地域別案件形成熟度(環境アセスメントの状況)



出典：発電所環境アセスメント情報サービス（経済産業省HP）等から作成

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について
 (参考)我が国沿岸域の風況情報(NeoWinsより)



(参考)2030年時点での稼働見通し

- 2030年の洋上風力産業ビジョンの目標1,000万KW (FIT認定量) に対して、2030年の稼働見通しの案として、1.7GW~3.7GWが示されている。

洋上風力発電の2030年導入見通し

○区域指定、事業者選定、FIT認定の見通し

(万kW)	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
区域指定	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
事業者選定	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
FIT認定	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100

導入

8年程度 (リードタイム) (※)環境アセスメント(4~6年程度)及び建設作業(2~3年程度)

○2030年時点での稼働見通し

8年程度のリードタイムを経て2030年に稼働

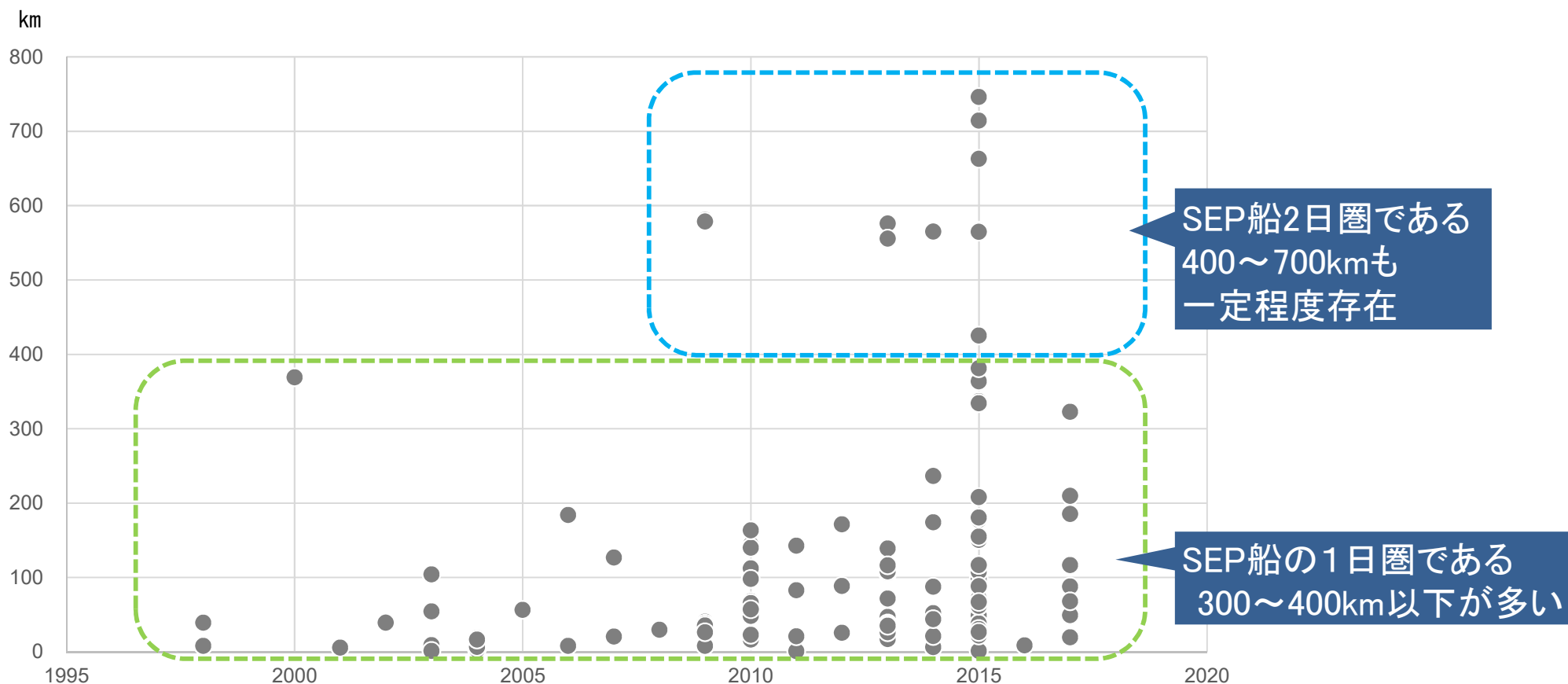
①現時点 導入量	②FIT既認定 未稼働の稼働	③新規認定分の稼働		合計 (=①+②+③)		現行エネルギー ミックス水準
		努力継続	政策強化	努力継続	政策強化	
— ※0.01GW (注)括弧内は発電電力量換算	0.7GW (19億kWh)	1.0GW (29億kWh)	3.0GW (87億kWh)	1.7GW (49億kWh)	3.7GW (107億kWh)	0.8GW (22億kWh)

(出所) 2030年における再生可能エネルギーについて (2021、資源エネルギー庁)

 国の事業立上げサポートで
2GWプラス

- 欧州の基地港湾から洋上風力発電所への距離は、400km(1日圏)以上離れているものも一定程度あるものの、300～400km以下の場合が多い。

欧州における基地港湾と洋上風力発電所の距離



(注) 4C offshoreデータベースの建設基地港のデータをもとに、地図上で距離を測定しプロット。

プレアッセンブリ以外の補助的な基地港湾も一定程度含まれると想定される。

(出所) 4C offshoreデータベース(2017時点)等より作成

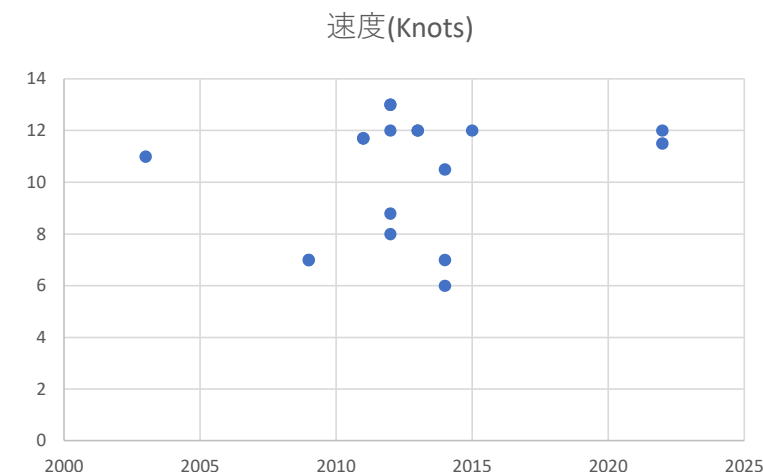
(参考)SEP船諸元

- クレーン能力向上の傾向は確認できるが、航行速度に変化は見られない。

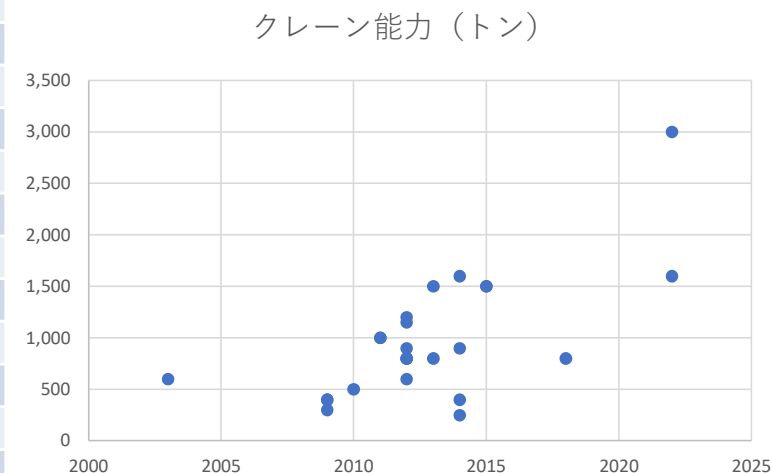
SEP船諸元

社名	船舶名	全長(m)	幅(m)	喫水(m)	速度(Knots)	クレーン能力(トン)	建造年
CADELER (旧 Swire)	Wind Orca	161	49	6.0	13.0	1,200	2012
	Wind Osprey	161	49	6.0	13.0	1,150	2012
DEME	Apollo	89	42	7.0	-	800	2018
	Golliath	60	32	5.3	-	400	2009
	Innovation	148	42	7.3	-	1,500	2015
	Neptune	60	38	7.2	-	600	2012
	Sea Challenger	132	39	5.8	-	900	2014
	Sea Installer	132	39	5.8	-	900	2012
	Thor	70	40	8.5	-	500	2010
	Fred. Olsen Windcarrier	BLUE TERN	151	50	5.8	8.0	800
BRAVE TERN		132	39	6.0	12.0	800	2012
BOLD TERN		132	39	6.0	12.0	800	2013
BRAVE TERN (クレーン改造中)		132	45	5.5	12.0	1,600	2022
JILL		56	41	3.0	6.0	250	2014
Jan De Nul	Voltaire (建造中)	169	60	7.5	11.5	3,000	2022
	Vole au vent	140	41	6.3	12.0	1,500	2013
	Taillevent	139	41	5.2	11.7	1,000	2011
MPI Offshore	MPI Adventure	139	41	5.5	11.7	1,000	2011
	MPI Resolution	130	38	4.3	11.0	600	2003
Seajacks	HYDRA	75	36	7.0	7.0	400	2014
	KRAKEN	75	36	6.7	7.0	300	2009
	LEVIATHAN	75	36	6.7	7.0	400	2009
	SCYLLA	139	50	7.8	12.0	1,500	2015
	ZARATAN	109	41	5.3	8.8	800	2012
Van Oord	Aeolus	139	44	8.6	10.5	1,600	2014

建造年次と速度の関係



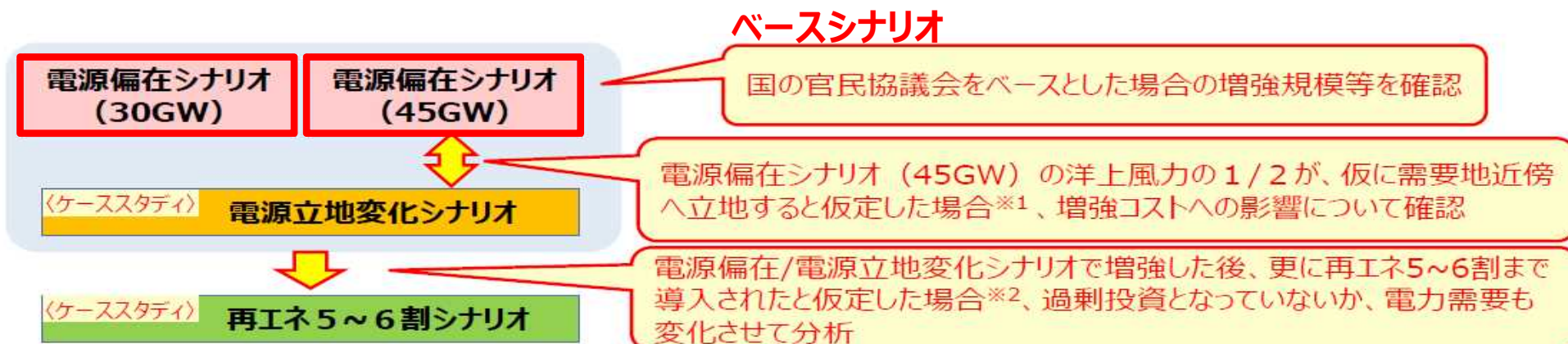
建造年次とクレーン能力の関係



(4) 考慮事項に関する資料－広域系統整備

- 系統について「広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会」の中間整理(案)として連系線を中心とした増強の可能性が示されている。

検討委員会で設定された系統増強の検討を行うに当たっての2つのベースシナリオと2つのケーススタディ



(注) 洋上風力産業ビジョンで示された洋上風力発電の主な立地が需要地から離れた北海道/東北/九州に偏在していることから電源偏在シナリオという。

中間整理(案)の位置づけ

- 今回示す複数シナリオの分析結果とその結果から導かれる第1次の系統増強案は、これまでの議論の中間整理(案)として位置付けられる。この中間整理(案)は、エネルギー政策に対して電力ネットワーク面での分析をフィードバックするものであり、最終的な系統増強の結論ではないことにご留意いただきたい。
- 今後、費用便益評価手法の高度化など、本委員会においてご指摘いただいた課題について検討を深めるとともに、エネルギーミックスなど政策の方向性を踏まえ、更に分析を進めるための基礎とすることで最終的なマスタープランの検討に活かしていくものと考える。
- 一方で幅を持たせたシナリオによる今回の分析でも、カーボンニュートラルを目指すという大きな政府の方針において、どのシナリオでも共通して必要な増強工事というものが想定されることから、こうした増強工事のうち、既に2021年となった現在、2030年程度の至近年度を想定した検討は早期に着手する必要もあり、マスタープランと並行した議論が必要である。
 - ⇒ まずは、個々の整備計画の増強要否を判断する仕組みである「系統評価」の実施方法について検討・整理し、その上で一部の系統増強については系統評価に移行することも考えてはどうか。

(4) 考慮事項に関する資料－広域系統整備

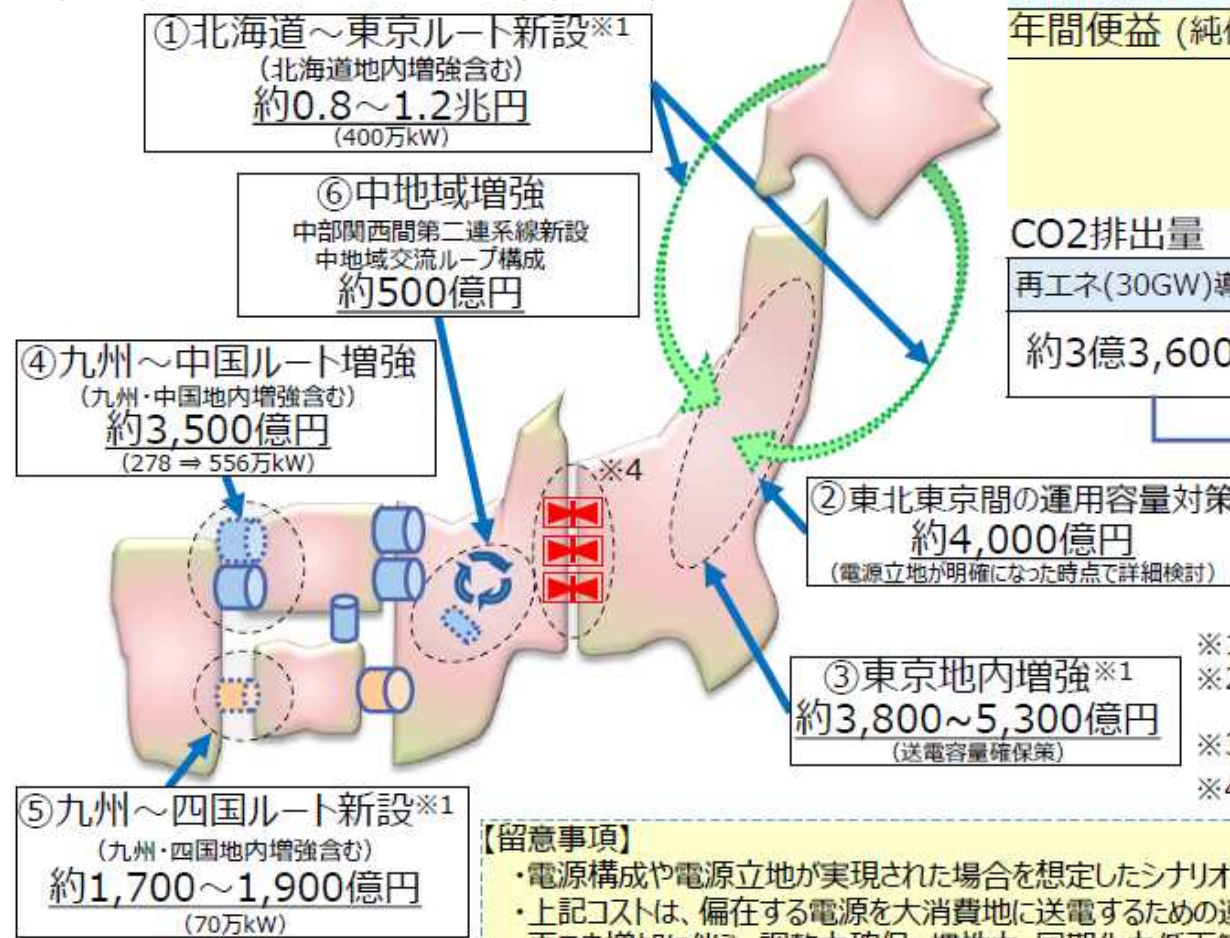
電源偏在シナリオ (30GW) の分析結果の一例

- 立地制約のある再エネを偏在させた場合におけるネットワーク面での分析結果の一例。
- 今後、本分析結果も参考としつつ、国とも連携してマスタープラン策定に向けて検討を進めていく。

電源偏在シナリオ (30GW)

再エネ比率
37%

* ①～⑥点線表示部分が増強箇所のご案内



必要投資額 ^{※1}	約2.2～2.7兆円
便益比 (B/C) ^{※1}	1.07～1.35
年間コスト ^{※1, ※2}	約2,000～2,600 億円/年
年間便益 (純便益)	約2,800 億円/年 (約200～800億円/年)
削減された燃料費	約2,530億円
削減されたCO2対策コスト	約270億円
(約500万tの削減)	



※1 HVDCコスト幅等を考慮して試算。
 ※2 費用をもとに以下の年経費率にて算出。
 架空送電 (7.9%)、地中送電 (9.0%)、変電 (10.7%)
 ※3 太陽光・風力の全国平均
 ※4 アデカシーやセキュリティの観点から必要性を検討

【留意事項】

- ・電源構成や電源立地が実現された場合を想定したシナリオであるため、電源の開発・導入に係るコストは考慮していない。
- ・上記コストは、偏在する電源を大消費地に送電するための連系線等の背骨系統の増強コストのみを記載。
- ・再エネ増加に伴う、調整力確保、慣性力・同期化力低下等の対策コストは含んでいない。
- ・HVDC送電コストは、2050年頃におけるスケールメリットや技術革新のコスト低減を先取りした単価を採用、海底ケーブル工事は漁業補償費を含まず、水深等を考慮したルート変更によるコスト増の可能性あり。

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

(4) 考慮事項に関する資料－広域系統整備

電源偏在シナリオ (45GW) の分析結果の一例

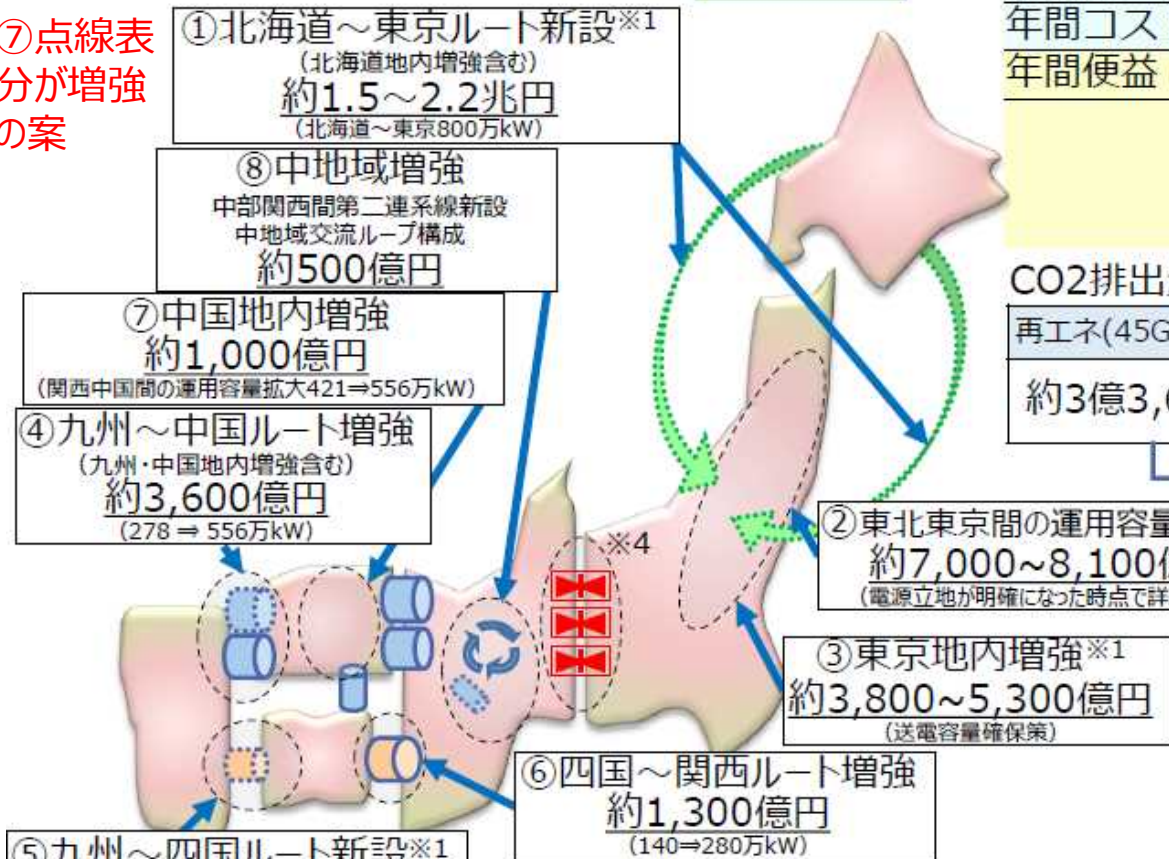
- 立地制約のある再エネを偏在させた場合におけるネットワーク面での分析結果の一例。
- 今後、本分析結果も参考としつつ、国とも連携してマスタープラン策定に向けて検討を進めていく。

電源偏在シナリオ (45GW)

再エネ比率
42%

必要投資額 ^{※1}	約3.8～4.8兆円
便益比 ^{※1} (B/C)	1.13～1.44
年間コスト ^{※1, ※2}	約3,600～4,500億円/年
年間便益 (純便益)	約5,100億円/年 (約600～1,500億円/年)
削減された燃料費	約4,440億円
削減されたCO2対策コスト	約660億円
(約1,200万tの削減)	

* ①～⑦点線表示部分が
強化箇所
の案



CO2排出量	再エネ(45GW)導入前	再エネ導入/強化前	強化後
	約3億3,600万t	約2億9,400万t	約2億8,200万t
		約1,200万tの削減	
再エネ出力制御率 ^{※3}	強化前	強化後	
	約17%	約4%	
		約5,400万tの削減	

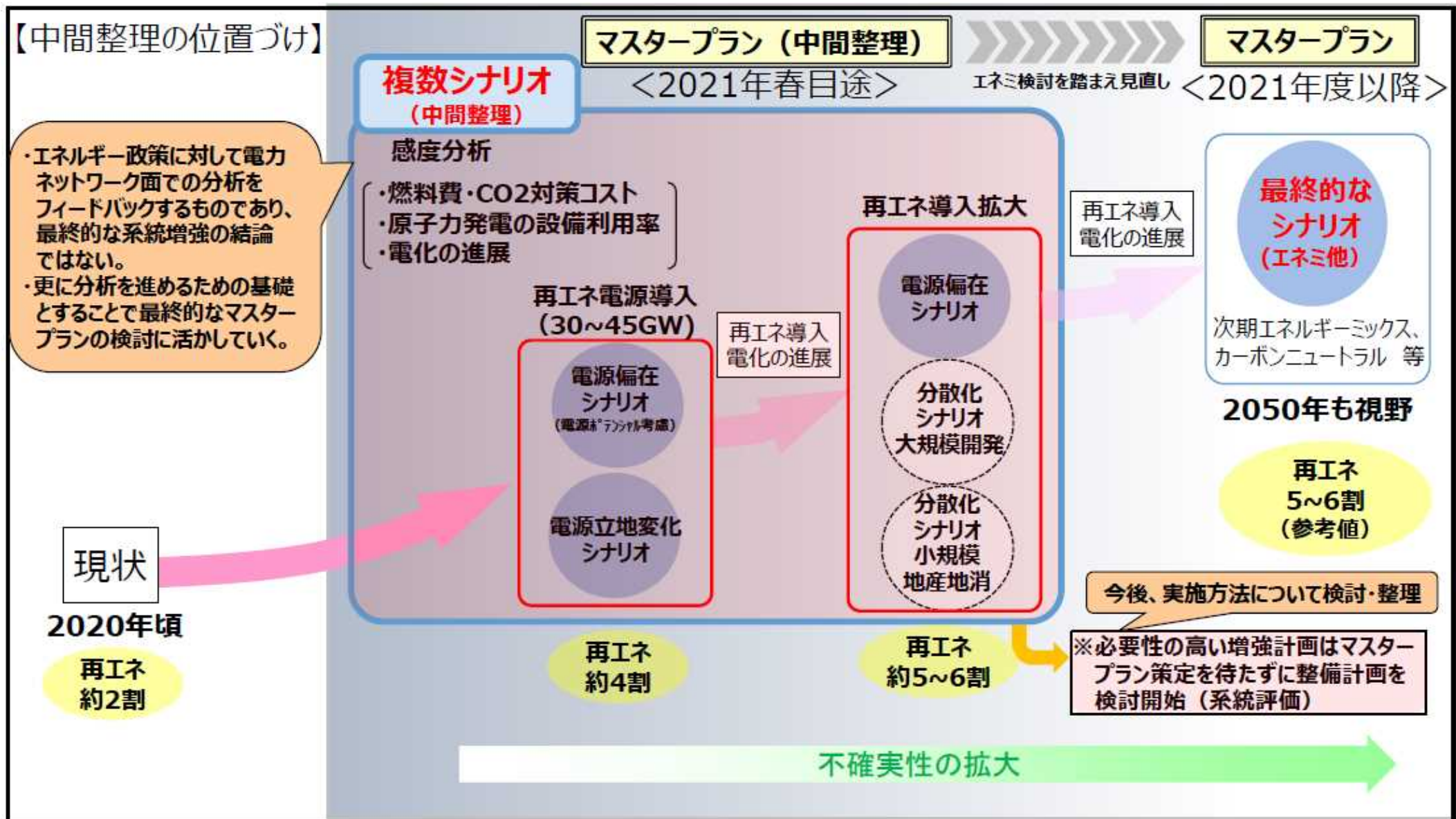
- ※1 HVDCコスト幅等を考慮して試算。
- ※2 費用をもとに以下の年経費率にて算出。架空送電 (7.9%)、地中送電 (9.0%)、変電 (10.7%)
- ※3 太陽光・風力の全国平均
- ※4 アデカシーやセキュリティの観点から必要性を検討

【留意事項】

- ・電源構成や電源立地が実現された場合を想定したシナリオであるため、電源の開発・導入に係るコストは考慮していない。
- ・上記コストは、偏在する電源を大消費地に送電するための連系線等の背骨系統の強化コストのみを記載。
- ・再エネ増加に伴う、調整力確保、慣性力・同期化力低下等の対策コストは含んでいない。
- ・HVDC送電コストは、2050年頃におけるスケールメリットや技術革新のコスト低減を先取りした単価を採用、海底ケーブル工事は漁業補償費を含まず、水深等を考慮したルート変更によるコスト増の可能性あり。

(4) 考慮事項に関する資料－広域系統整備

中間整理（案）の位置づけと今後の進め方



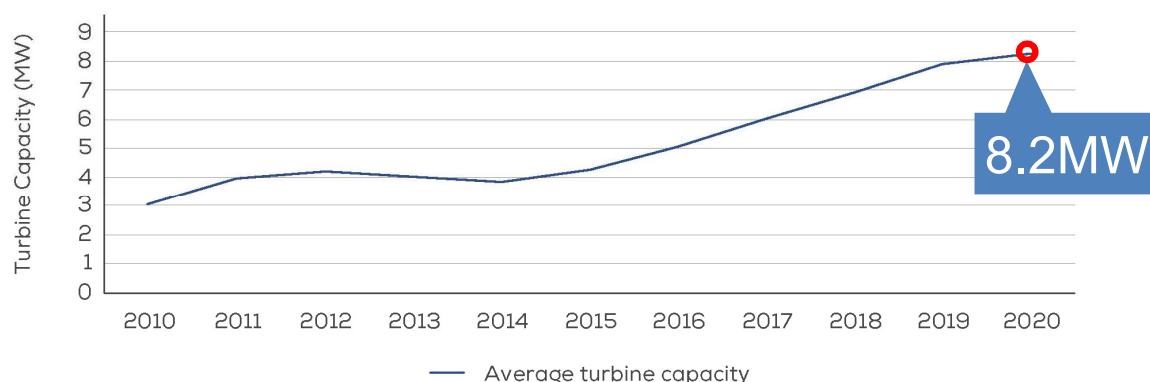
(出所) 第9回広域連系システムのマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会資料1

(4) 考慮事項に関する資料－欧州における風車大型化の動向

- 欧州では、風車の大型化が進み、2020年に導入された洋上風力発電設備の出力量は平均8.2MWとなっており、今後も大型風車の導入が見込まれる。

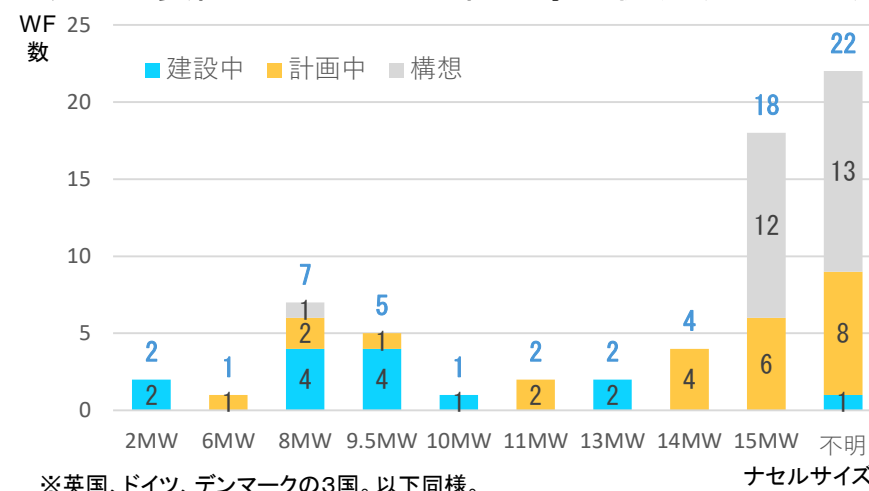
大型風車の導入状況

○ 欧州における風車大型化の状況



(出所) Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020 (Wind Europe)

○ 欧州主要国*での大型風車の導入状況(フェーズ別)

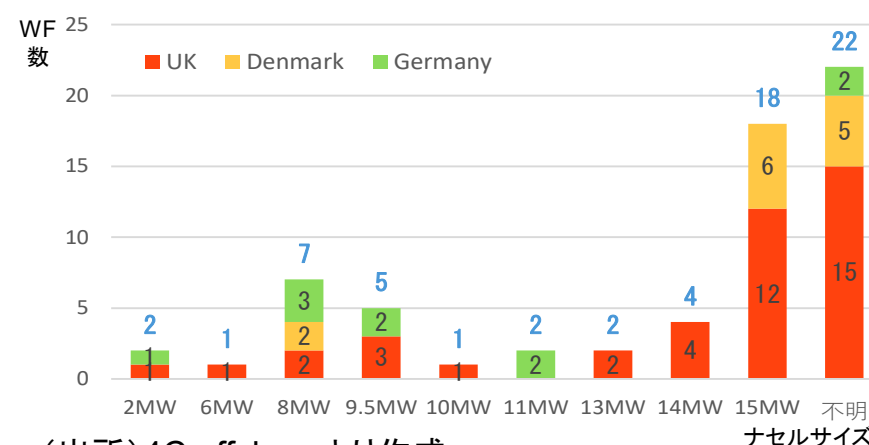


○ 大型風車の開発、認証状況

出力	機種	IEC Class	投入時期
10MW	MHIVestas社 V164-10.0MW	ClassS or S,T	投入済
11MW	SGRE社 SG11.0-200DD	Class1 or S	2022
12MW	GE社 Haliade-X *13/14MWも有	Class1B *13/14MWは1C	投入済
14MW	SGRE社 SG14-222DD	Class1 or S	2024
15MW	Vestas社 V236-15.0MW	ClassS or S,T	—

(出所) 各社ホームページ資料より作成

○ 欧州主要国での大型風車の導入状況(国別)



(4) 考慮事項に関する資料－風車大型化に伴うSEP船等作業船の大型化

- 大型風車を設置できる第四世代2,500トン超の吊り能力を持つSEP船の建造や、基礎の大型化に対応した基礎設置船の建造が始まっている。

世代別にみたSEP船諸元の変遷

Generation:	1 st	2 nd	3 rd	4 th
供用開始	2005	2010	2015	2022
概要	First heavy lift jack-ups in offshore wind	New designs primarily for offshore wind	Scaled-up designs for larger turbines	Next generation for future 15MW turbines
クレーン能力	500 ton	900 ton	1,400 ton	2.5 - 3,500 ton
積載能力	2,000 ton	5,000 ton	8,500 ton	10 - 16,000 ton
対象風車サイズ	3 MW	6 MW	9 MW	15 MW
事例				

(出所) Ulstein Design & Solutions

大型基礎設置船の例



- ・全長218m、全幅56m
- ・DWT51,087ト
- ・* 2,000トMP/400トTP各11基積込可
- ・クレーン吊り能力3,000ト
- ・速度14.3kn

(出所) OHT社

国内SEP船の諸元と稼働時期

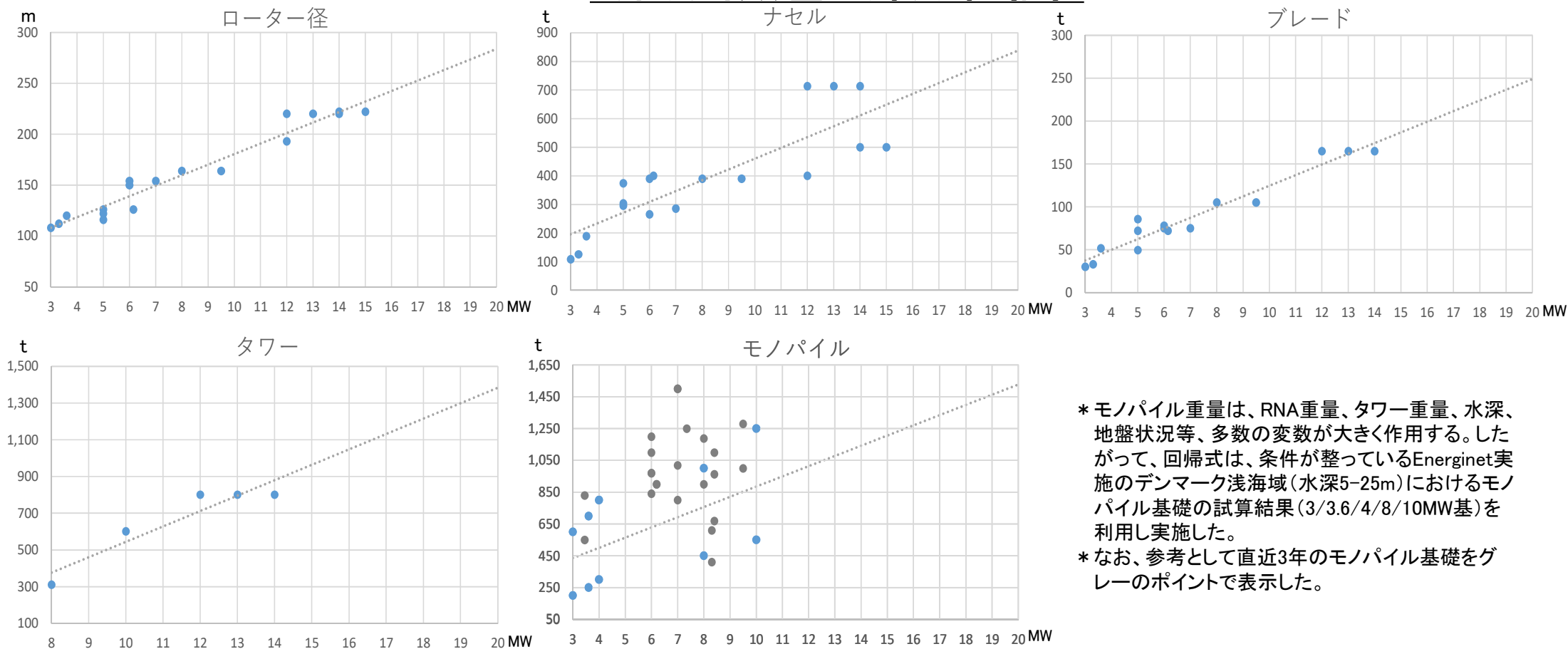
会社名	SeaJacks (Zaratan)	五洋	大林／東亜	五洋／鹿島／寄神	五洋／DEME	NYK、Van0ord	清水
吊り能力	800 t	800 t	1,250 t	1,600 t	1,600 t	1,600 t	2,500t
自航、非自航	自航	非自航	非自航	非自航	—	自航	自航
稼働時期	稼働中	稼働中	2023. 4	2023. 3	2025春	—	2022. 10

(出所) 各社HP等より作成

(4) 考慮事項に関する資料—ナセル、ブレード、タワーの寸法、重量の大型化

- 大型風車の部材の重量等の諸元は公開されてはいない。研究機関等の資料によれば、風車の出力増加に伴い、ローター径が大きくなるとともに、ナセル、ブレード、タワーの重量も大きくなる傾向にある。

風車のサイズ、重量のトレンド (例)



* モノパイル重量は、RNA重量、タワー重量、水深、地盤状況等、多数の変数が大きく作用する。したがって、回帰式は、条件が整っているEnerginet実施のデンマーク浅海域(水深5-25m)におけるモノパイル基礎の試算結果(3/3.6/4/8/10MW基)を利用し実施した。
 * なお、参考として直近3年のモノパイル基礎をグレーのポイントで表示した。

(出所) ナセル重量、ブレード重量、ローター径は、Installation Vessels and Component Trends(2018)、TELESCOPIC TOWER FACILITATING INSTALLATION OF ≥12 MW(2020、Uppsala University)及びSGRE社HPのデータを使用。

タワー重量は、ASSESSMENT OF PORTS FOR OFFSHORE WIND DEVELOPMENT IN THE UNITED STATES(2014、GL Garrad Hassan)及びTELESCOPIC TOWER FACILITATING INSTALLATION OF ≥12 MW(2020、Uppsala University)を使用。

モノパイル重量は、Technical Project Description for Offshore Wind Farms (200 MW)(2015、Energinet)及び直近3年のモノパイル基礎の重量(HPIにて情報収集)を使用。

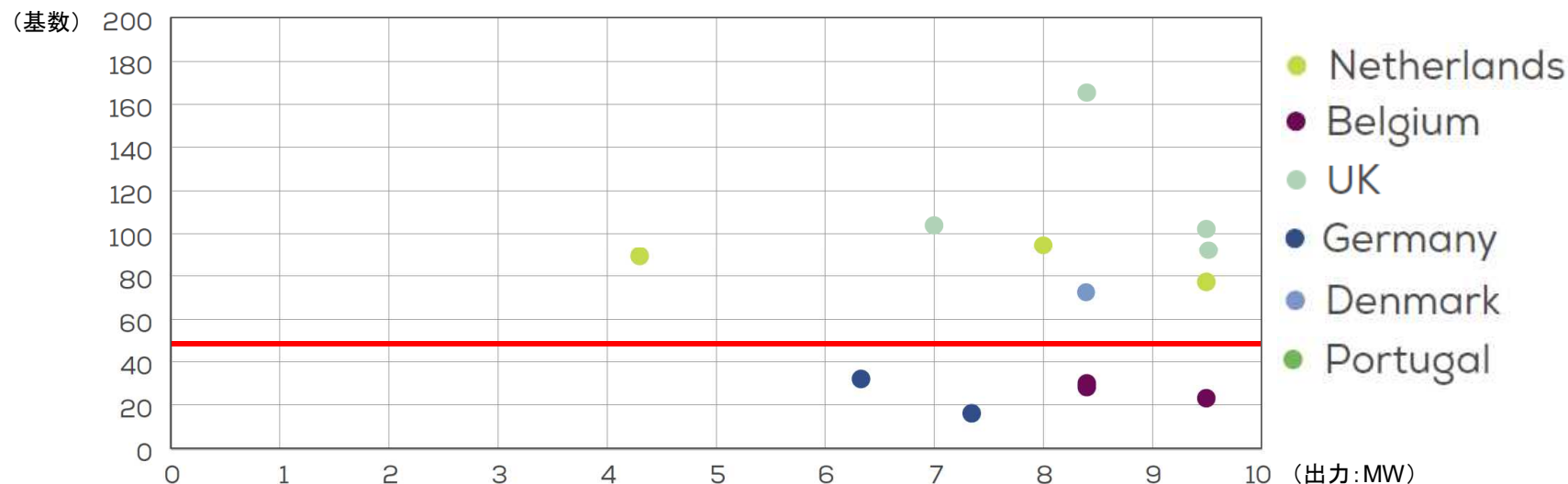
(4) 考慮事項に関する資料－風力発電所大規模化の動向

- 欧州における洋上風力発電所の2020年平均規模は788MWで、大規模化する傾向にある。洋上風力発電所の風車基数は、13か所中8か所が50基超で、このうち4か所は100基前後となっている。



(出所) Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020(Wind Europe)

2020年建設中の洋上風力発電所の風車サイズと導入基数



(出所) Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020(Wind Europe)を基に、浮体式を除き、作成

(4) 考慮事項に関する資料－国内洋上風力発電所の規模

- 再エネ海域利用法に基づく着床式洋上風力発電の公募中案件では、概ね40万kW前後の出力規模となっている一方、秋田県由利本荘沖では南北合計で最大73万kWの導入規模の提案も可能としている。

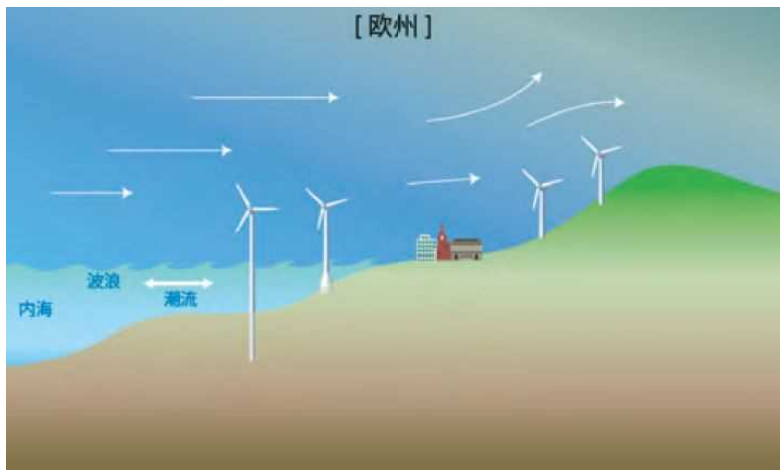
各促進区域での洋上風力発電所の導入規模

区域名	設備区分	出力の量の基準	備考
長崎県五島市沖	浮体式	2.1万kW	—
秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖	着床式	41.5万kW	—
秋田県由利本荘市沖(北側)	着床式	37.3万kW	両区域一括提案も可能(73万kW)
秋田県由利本荘市沖(南側)	着床式	35.7万kW	
千葉県銚子市沖	着床式	37万kW、 18.72万kW	2系統を確保

(4) 考慮事項に関する資料－欧州と日本における気象等条件の差異

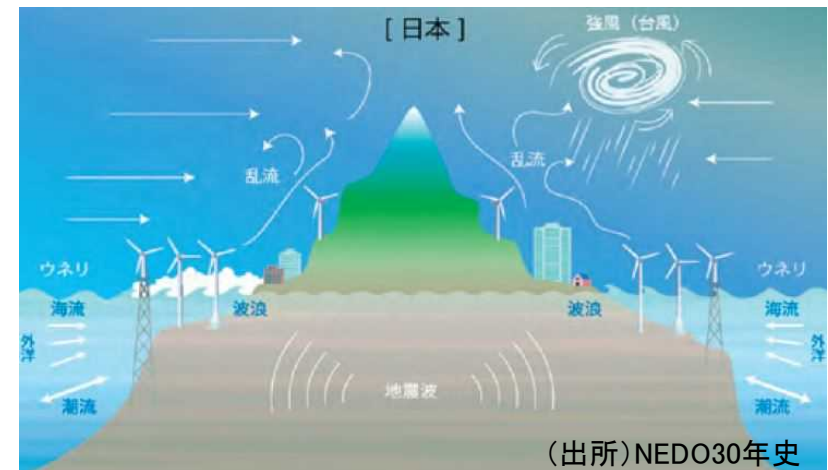
- 我が国沿岸域への洋上風力発電設備の設置には、欧州とは異なる気象等条件を踏まえた対応や技術開発が必要。

欧州(北海)(イメージ)



- 通年で吹く偏西風により安定して強い風が吹く
- 平均風速が大きい
- ハリケーンの襲来は極めて稀
- 地震の発生がない
- 大規模な雷の発生は比較的少ない
- 傾斜が緩やかで遠浅な海底地形
- 単調な海底地盤

日本(イメージ)



- 季節風の影響で風速・風向が変化する
- 平均風速が小さい
- 台風が多発し、突風や高波が発生
- 多発する大規模な地震
- 高い破壊力を有する冬季雷が発生
- 遠浅な海岸線が少なく、急峻な海底地形
- 複雑な海底地盤

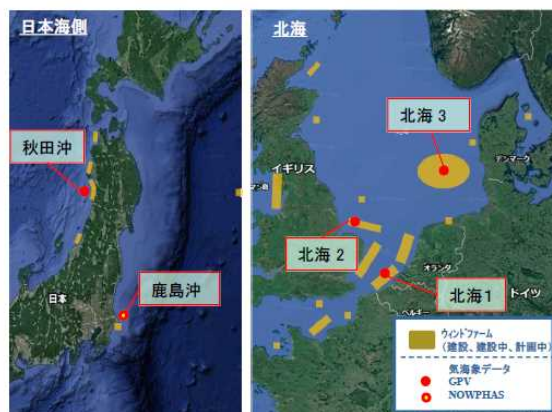
我が国沿岸域への洋上風力発電設備の設置には、
欧州とは異なる気象等条件を踏まえた対応や技術開発が必要

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について (参考)海象、地盤の状況

海象条件

● 海象条件の比較

- ・ 秋田沖、鹿島沖と北海の3地点を比較

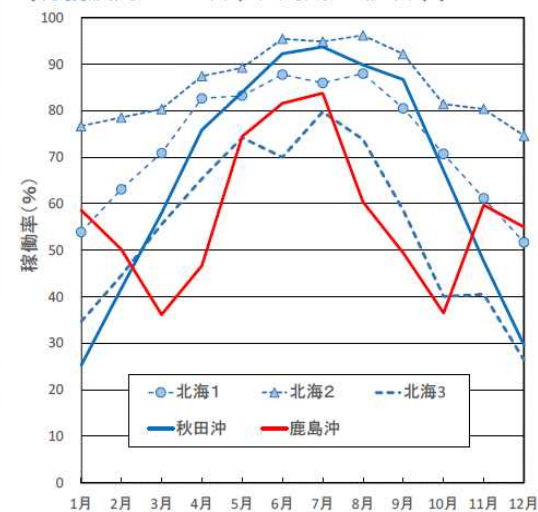


● 日本の自然条件の特徴

- ・ 欧州に比べて厳しい気象条件：
台風や急速に発達する低気圧等により、北海に比べて厳しい高波や突風が発生。
欧州でも、沿岸域が開発しつくされ、海象条件の厳しい沖合へ開発区域が移動
- ・ 欧州に比べて複雑な海底地盤+地震：砂地盤と岩盤が混在、港湾内や内湾に軟弱地盤が多い
⇒モノパイル等の基礎の大型化、SEP船ジャッキアップのための地耐力不足等の課題

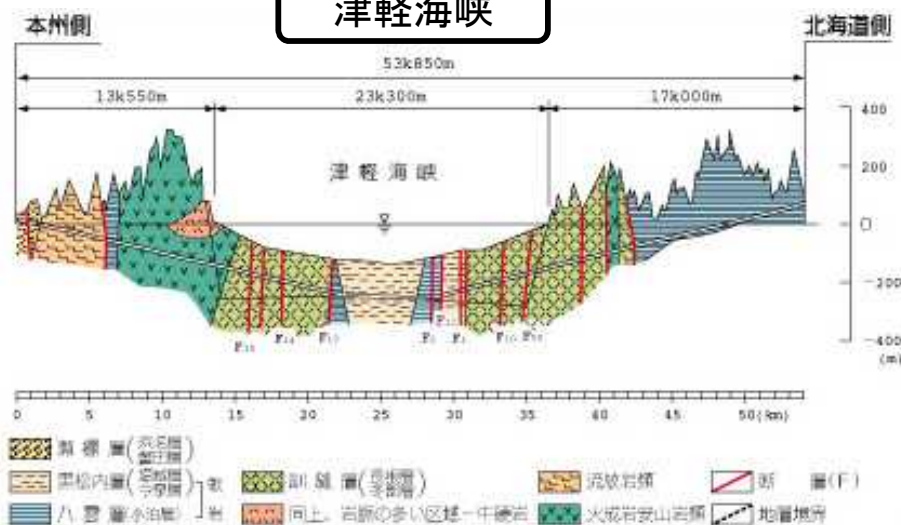
● 稼働率の比較

- ・ SEP船のジャッキアップ・ダウン作業
(有義波高1.5m以下、周期12秒以下)

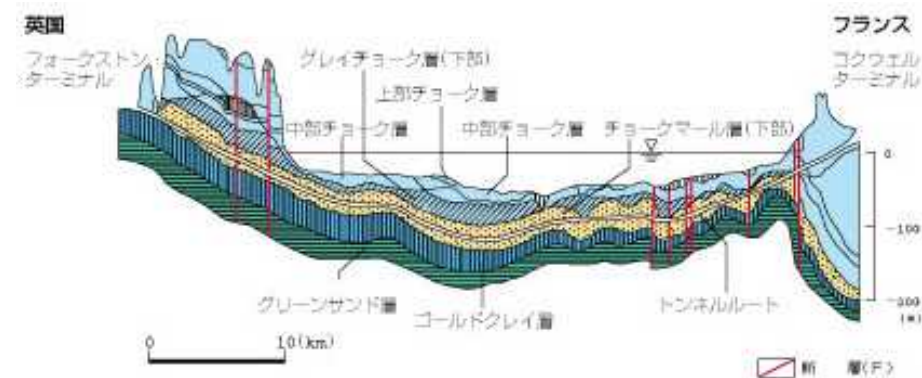


地盤条件

津軽海峡



英仏海峡



(参考)風車クラス

- 風車クラス I、II 及び III で定義される風条件から逸脱する場合には、風車クラス S が採用される。また、熱帯性低気圧襲来地域で、風条件が風車クラス I、II 及び III を逸脱する場合には、風車クラス T が採用される。

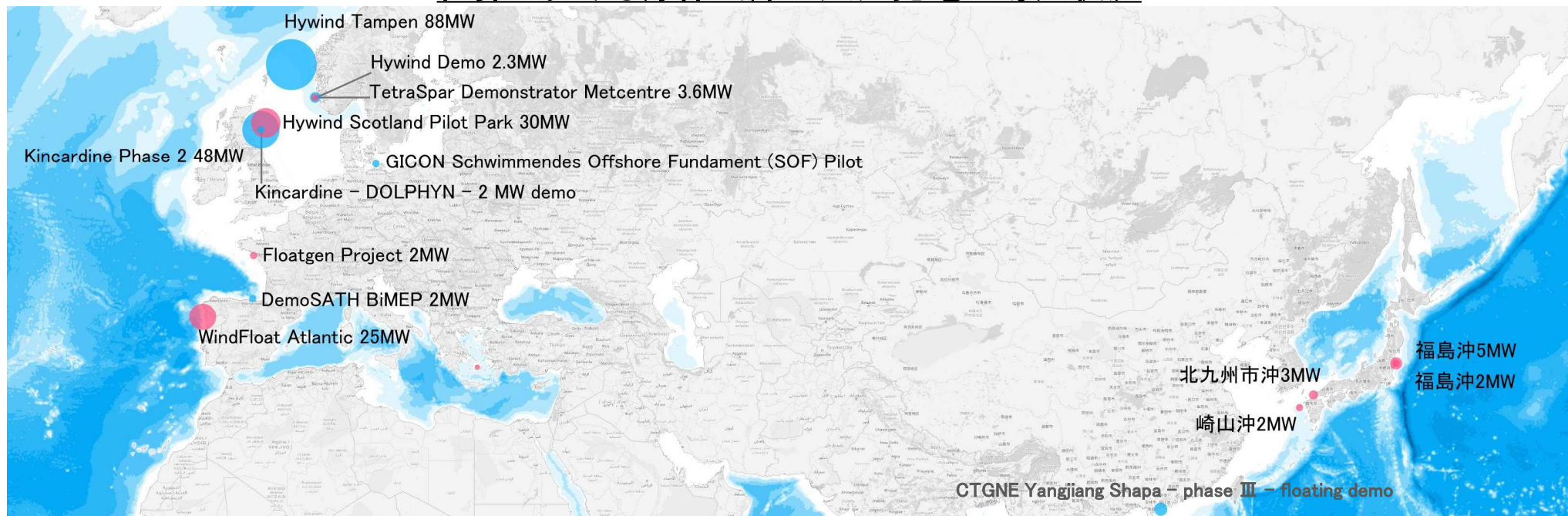
日本規格協会 (2017)、JIS C1400-1 に示されている風車クラス

風車クラス	I	II	III	S	
平均風速	V_{ave} (m/s)	10.0	8.5	7.5	設計者が規定する数値
基準風速	V_{ref} (m/s)	50.0	42.5	37.5	
Class T の基準風速	V_{refT} (m/s)	57.0	57.0	57.0	
A ⁺ (極高乱流カテゴリ) における I_{ref}		0.18			
A (高乱流カテゴリ) における I_{ref}		0.16			
B (中乱流カテゴリ) における I_{ref}		0.14			
C (低乱流カテゴリ) における I_{ref}		0.12			
本表の値は、ハブ高さにおいて適用する。 V_{ref} : 10分平均基準風速 V_{refT} : 熱帯性低気圧襲来地域に適用する10分平均基準風速 熱帯性低気圧襲来地域の風車クラスを定義するために用いる風速の基本パラメータ A ⁺ : 極高乱流カテゴリの場合に選定 A : 高乱流カテゴリの場合に選定 B : 中乱流カテゴリの場合に選定 C : 低乱流カテゴリの場合に選定 I_{ref} : 風速が 15m/s のときの乱流強度の期待値					

(4) 考慮事項に関する資料－浮体式洋上風力発電所の導入動向

- 欧州で8～10MW級の風車を利用した浮体式洋上風力発電の計画・設置が開始。

世界における浮体式洋上風力発電の導入状況

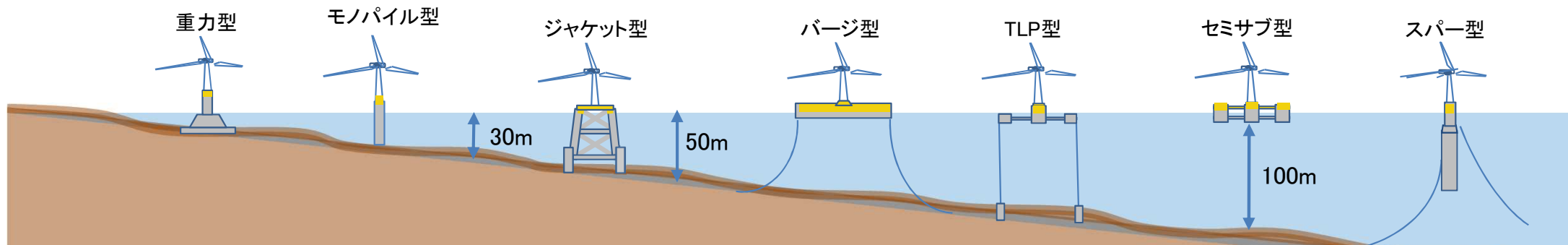


名称	国名	段階	風車型式	風車サイズ	ローター径	発電所規模	基礎形式
Hywind Scotland Pilot Park	英国	稼働中	SWT-6.0-154	6MW	154m	30MW	Spar Floater - Steel
WindFloat Atlantic	ポルトガル	稼働中	V164-8.4 MW	8.4MW	164m	25MW	Semi-Submersible Platform - Steel
福島沖	日本	稼働中	HTW5.0-126	5MW	126m	5MW	Semi-Submersible Platform
北九州市沖	日本	稼働中	SCD 3MW	3MW	100m	3MW	Barge - Steel
崎山沖	日本	稼働中	Subaru 80/2.0	2MW	80m	2MW	Spar Floater - Hybrid
福島沖	日本	稼働中	Subaru 80/2.0	2MW	80m	2MW	Semi-Submersible Platform - Steel
Floatgen Project	フランス	稼働中	V80-2.0 MW	2MW	80m	2MW	Barge - Concrete
Hywind Demo	ノルウェー	稼働中	SWT-2.3-82	2.3MW	82m	2MW	Spar Floater - Steel
Hywind Tampen	ノルウェー	建設段階	SG 8.0-167 DD	8MW	167m	88MW	Spar Floater - Concrete
Kincardine Phase 2	英国	建設段階	V164-9.5 MW	9.5MW	164m	48MW	Semi-Submersible Platform - Steel
CTGNE Yangjiang Shapa - phase III - floating demo	中国	建設段階	-	-	-	6MW	Semi-Submersible
TetraSpar Demonstrator Metcentre	ノルウェー	建設段階	SWT-3.6-120	3.6MW	120m	4MW	Spar Floater - Steel
GICON Schwimmendes Offshore Fundament (SOF) Pilot	ドイツ	建設段階	SWT-2.3-93	2.3MW	93m	2MW	Semi-Submersible Platform - Concrete
Kincardine - DOLPHYN - 2 MW demo	英国	建設段階	V80-2.0 MW	2MW	80m	2MW	Semi-Submersible Platform - Steel
DemoSATH BiMEP	スペイン	建設段階	-	-	-	2MW	Barge - Concrete

(4) 考慮事項に関する資料－洋上風力発電設備の型式

- 浮体式基礎は、バージ、TLP、セミサブ、スパー等、様々な形態があり、水深により導入に適する形式が変わってくる。

主な洋上風力の方式とその特徴



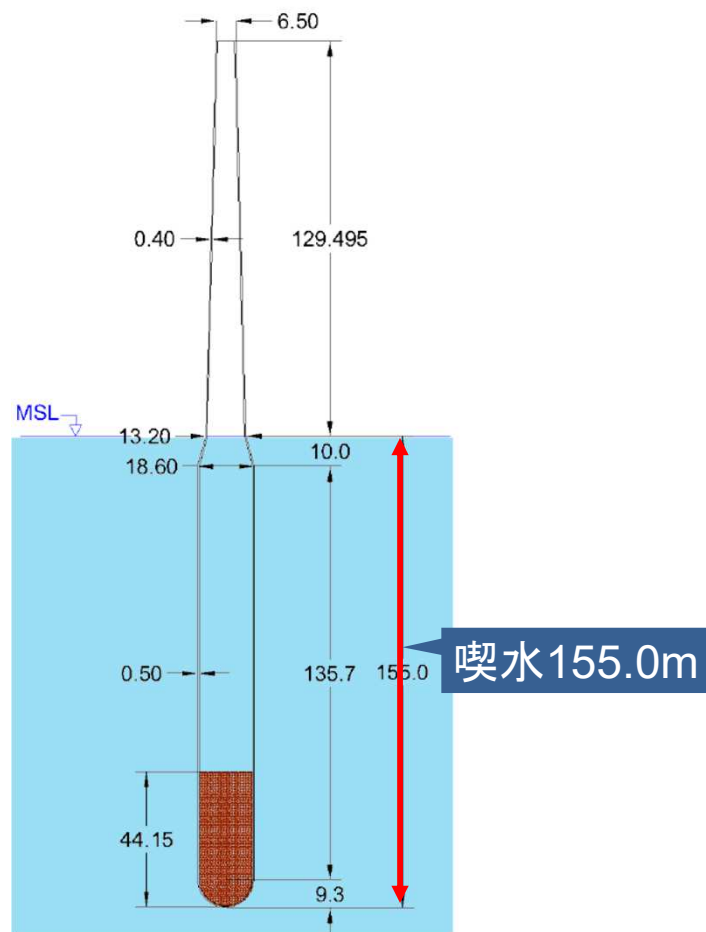
	着床式			浮体式			
	重力型	モノパイル型	ジャケット型	バージ型	TLP型	セミサブ型	スパー型
長所	・保守点検作業が少ない	・施工が低コスト ・海底の整備が原則不要	・比較的深い水深に対応可 ・設置時の打設不要	・構造が単純で低コスト化可 ・設置時の施工容易	・係留による占用面積が小さい ・浮体の上下方向の揺れが抑制される	・港湾施設内で組立が可能 ・浮体動揺が小さい	・構造が単純で製造容易 ・構造上、低コスト化が見込まれる
課題	・海底整備が必要 ・施工難易度が高い	・地盤の厚みが必要 ・設置時に汚濁が発生	・構造が複雑で高コスト ・軟弱地盤に対応不可	・暴風時の浮体動揺が大。安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

(4) 考慮事項に関する資料－浮体式洋上風力発電設備の喫水

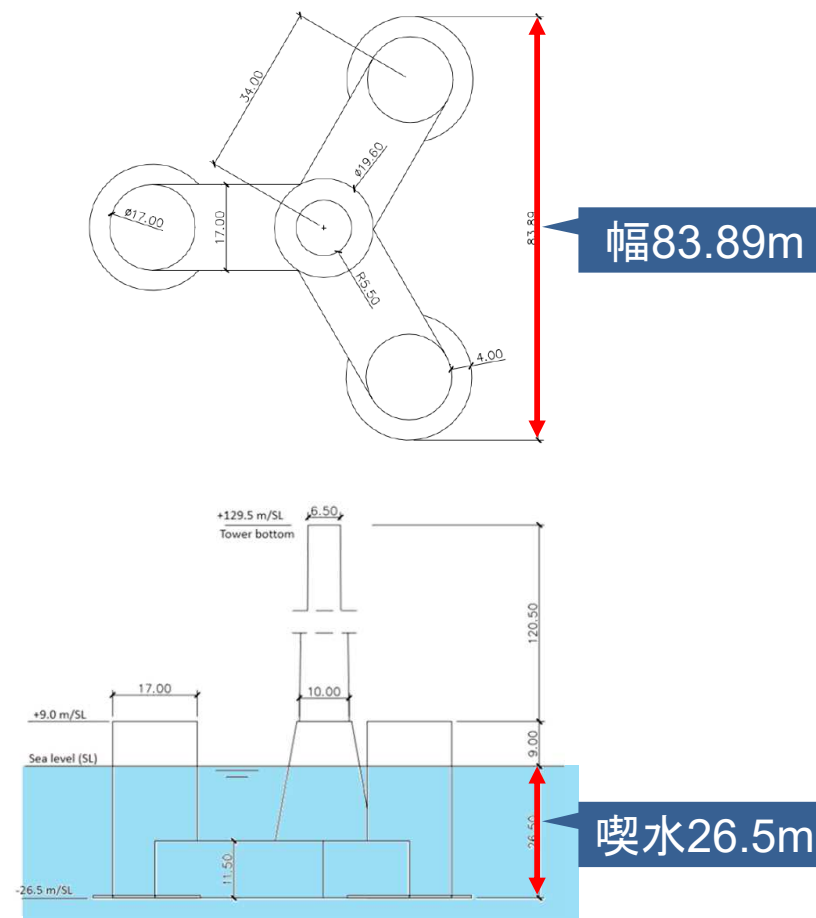
- 欧州において実施中の15MW級の浮体式の調査研究プロジェクト(corewind)では、スパー型の喫水が150m超、セミサブ型で同25m超の基礎のコンセプトが示されている。基地港湾は、将来開発される規模にも対応できることが求められる。

15MW風車搭載のスパー基礎の例



喫水155.0m

15MW風車搭載のセミサブ基礎の例



幅83.89m

喫水26.5m

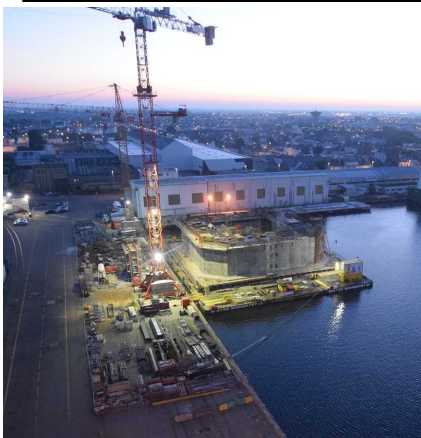
(出所)Public design and FAST models of the two 15MW floater-turbine concepts

(4) 考慮事項に関する資料－浮体式洋上風力発電設備の施工方法

- バージ・セミサブタイプでは、岸壁前に浮体基礎部分を係留し、陸上のクローラークレーンを使い、プレアッセンブリが行われている。

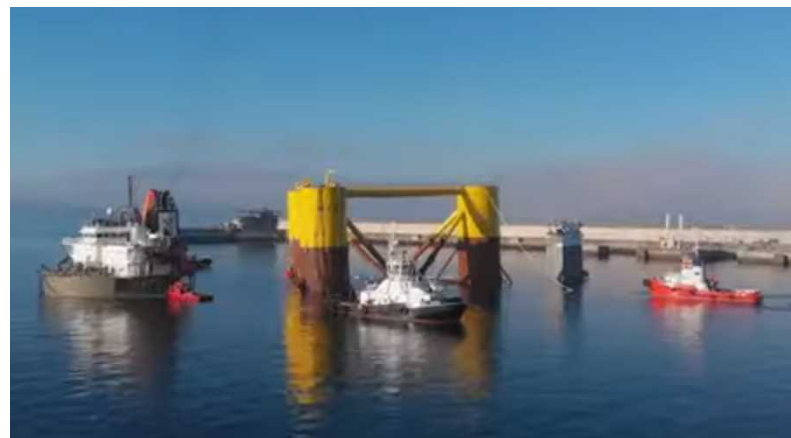
* プレアッセンブリ港湾の諸元等については、第3回検討会に向け調査予定。

FLOATGEN PROJECTの施工(バージ) St. Nazare港(フランス)



(出所) ideol社HP / Youtube

WIND FLOAT ATLANTICの施工(セミサブ) Ferrol港(スペイン)

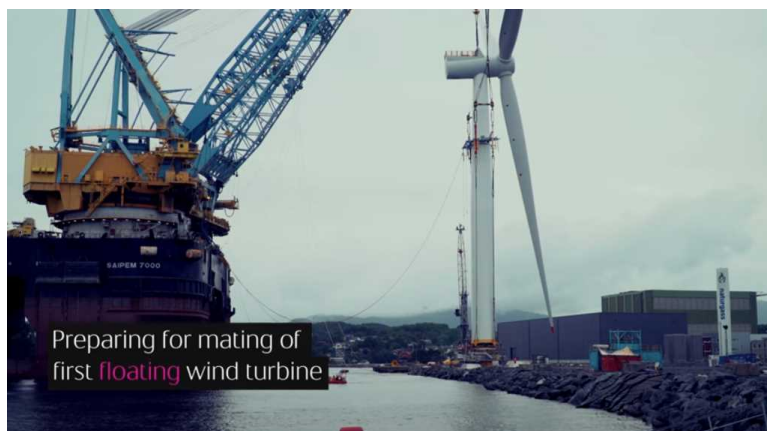
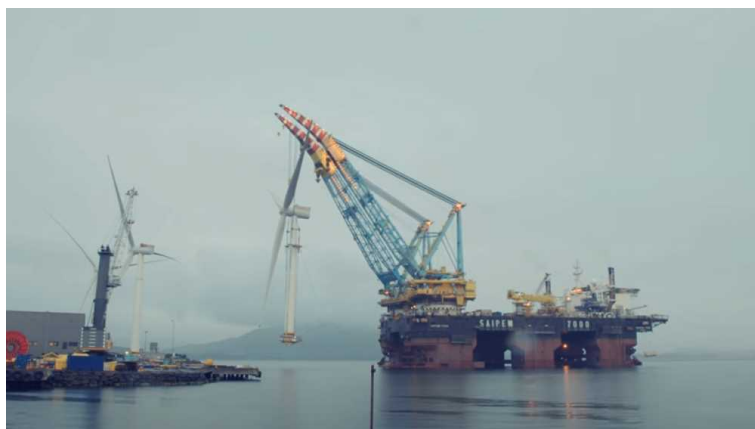


(出所) edp社HP

- スパー型では、陸上で完全にプレアッセンブリされた風車を起重機船で湾内のスパー設置場所までもっていき、湾内でスパーに据え付け後、最終設置場所まで曳航、設置されている。

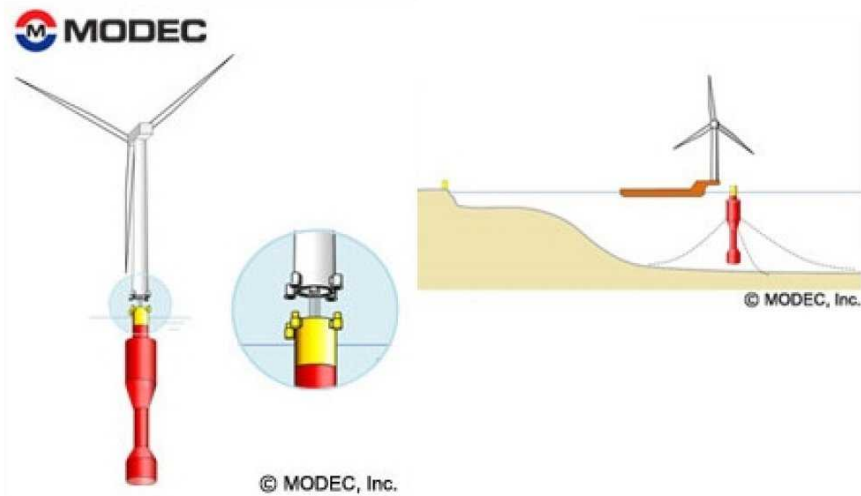
* プレアッセンブリ港湾の諸元等については、第3回検討会に向け調査予定。

Hywind Scotlandの施工(スパー) Stord港(ノルウェー)



- Statoil社(現Equinor社)が実施した、スーパー型浮体式洋上風力発電所の施工方法コンペでは、プレアッセンブリした風車輸送の専用船等の方法が提案されている。

浮体式洋上風力発電における風車設置船の提案例



(5)本日ご議論頂きたい内容

課題①ビジョンの導入目標に対し、どの地域にどれだけの数の基地港湾を段階的に整備すればよいか。

1) 地域別導入量と系統整備スケジュール

- 系統整備マスタープランについては、4月28日に開催された第9回広域連携系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会において、系統整備マスタープランの中間整理(案)が公表されたところ。最終案は2022年度中を目途にマスタープランの策定を目指すとされている。
- マスタープランに基づいて実際に個別の系統増強に着手するタイミングは、電源設置の進捗や見込みなどを踏まえ、毎年、費用便益分析による評価を実施し、便益が費用を上回る蓋然性が大きい状況等であることを確認したタイミングとされている。

将来的な系統整備スケジュールを踏まえつつ、基地港湾の配置計画を策定し、促進区域等の指定状況等を勘案し整備を行うべきではないか。また、配置計画については、今後の区域指定の状況等を踏まえ、定期的な見直しが必要ではないか。

2) 基地港湾の配置の考え方について

- 欧州では、洋上風力発電設備の設置場所から基地港湾までの距離を計測すると300~400km程度となっている(概ね、自航SEP船が概ね1日で、非自航SEP船が概ね2日で到達可能な範囲)。
- SEP船の大型化は進んでいるものの、航行速度の上昇傾向は確認できない。
- 一方、配置の観点からは最適な港湾だとしても、物流・産業機能としての利用が盛んであり、用地の確保が困難な港も存在するのではないか。

欧州の事例を勘案し、基地港湾で風車建設サイトまで300~400km程度となることを基本としつつ、各港湾で確保可能な面積等も勘案して、基地港湾を配置していくべきではないか。

(5) 本日本日ご議論頂きたい内容

課題②今後の風車、基礎、SEP船の**大型化**傾向を踏まえたとき、**基地港湾に求められる配置及び規模**（地耐力、岸壁水深・延長、背後ヤード広さ）は、どの程度のものが求められるか。

1) 我が国における洋上風力発電設備の大型化への対応について

- 現時点において、世界では12MW級まで投入済。15MW級の開発も公表されている。
- 一方で、我が国と欧州では、自然条件・地盤条件が大きく異なるため、欧州同様に大型化がLCOE低減に寄与するか不透明であるとの声もある。
- 仮に、洋上風力発電設備の大型化を想定して基地港湾の整備したものの、想定通りに大型化しなかった場合、結果的に基地港湾への投資が過剰となり、貸付料を高騰させることとなる。

〔 LCOE: Levelized Cost Of Electricity均等化発電原価。ライフタイムに要するコストの総計を現在価値に割引き、年間発電量に基づいて均等化して算出したコスト 〕

今後指定する基地港湾について、**何MW級の洋上風力発電が建設できるような地耐力を想定すべきか。**また、現在、整備中及び整備済みの基地港湾については、洋上風力発電設備の大型化の状況に応じて**補強等**を実施してはどうか。

2) 我が国の洋上風力発電所の大規模化について

- 欧州の洋上風力発電所の平均出力量は788MWとなっており、年々大規模化が進む。
- 我が国は、遠浅で地質も一様である欧州と異なり、海底水深や地質を考慮し、また、漁業・船舶運航等の海洋利用との調和も踏まえ、洋上風力発電設備を設置する必要があるなど、促進区域の規模は、地域特性をふまえて設定する必要。
- 現在、着床式の公募実施中の4つの促進区域では概ね400MW前後の系統を前提。一方で、秋田県由利本荘市沖では北・南の一括提案(730MW)も受け付ける形式で公募を実施。

これまでの実績を踏まえ、400MW程度、700-800MW程度に必要となる面積を検討してはどうか。また、大規模化に伴って、基地港湾の利用期間に対する影響も考慮が必要ではないか。

(5) 本日も議論頂きたい内容

課題③ 浮体の形式に応じて施工方法が異なるため、基地港湾に求められる配置及び規模について、浮体式については着床式と異なる考え方が必要ではないか。

浮体式洋上風力発電への対応

- 浮体式洋上風力発電設備は、様々な基礎形式があり、それぞれ施工方法が異なる。
- 基礎形式によって導入に適した水深が異なることから、浮体式洋上風力発電設備の設置箇所が基礎形式の決定に大きく影響。
- 浮体式洋上風力発電の具体的な設置個所が決まらない中で、基地港湾の整備をしても、ニーズに応じた施設とならない可能性が高い。一方で、具体化した段階で基地港湾の検討を始めては、浮体式洋上風力発電が円滑な建設が進まないことも想定される。

具体化した段階で、速やかに基地港湾の整備に進めるよう、基礎形式ごとに施工方法・要求性能を整理し、モデル的に基地港湾の設計の考え方を検討しておくべきではないか。

1. 検討会の概要

- (1)開催の趣旨、検討内容
- (2)検討会の位置づけ
- (3)検討会のスケジュール(予定)

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾の配置及び規模に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

- (1)解決すべき課題と論点
- (2)検討を進めるにあたっての考慮事項
- (3)基地港湾を活用した地域振興に関する検討の進め方
- (4)考慮事項に関する資料
- (5)本日も議論頂きたい内容

(1) 問題点と課題

問題点

- ビジョンでは、我が国の洋上風力の産業競争力強化の戦略が示されているが、どのような産業が国内立地するか、国内のどの地域に立地するかは現時点では不透明であり、港湾管理者・地元市町村にとっては、**基地港湾を核とした産業誘致・地域振興の実現性の高いシナリオが描けない。**
 - ✓ 基地港湾においては、洋上洋上風力発電設備を作る、メンテナンスする、撤去すると、時系列によって異なる様々な作業が生じることとなる。これらプロセスごとに、どのような産業・工場等が必要となるかが、地元から見てわかりづらい。
- 港湾管理者及び地元市町村にとっては、基地港湾を整備することによる「**地元への効果が分かりにくい**」との指摘がある。
 - ✓ プリアッセンブリとして基地港湾を利用するのみでは、経済効果が基地港湾内での活動のみとなってしまう懸念がある。
 - ✓ プリアッセンブリが継続的に発生しなければ、基地港湾利用に伴う経済活動・雇用の空白期間(低利用期間)が発生してしまう懸念がある。



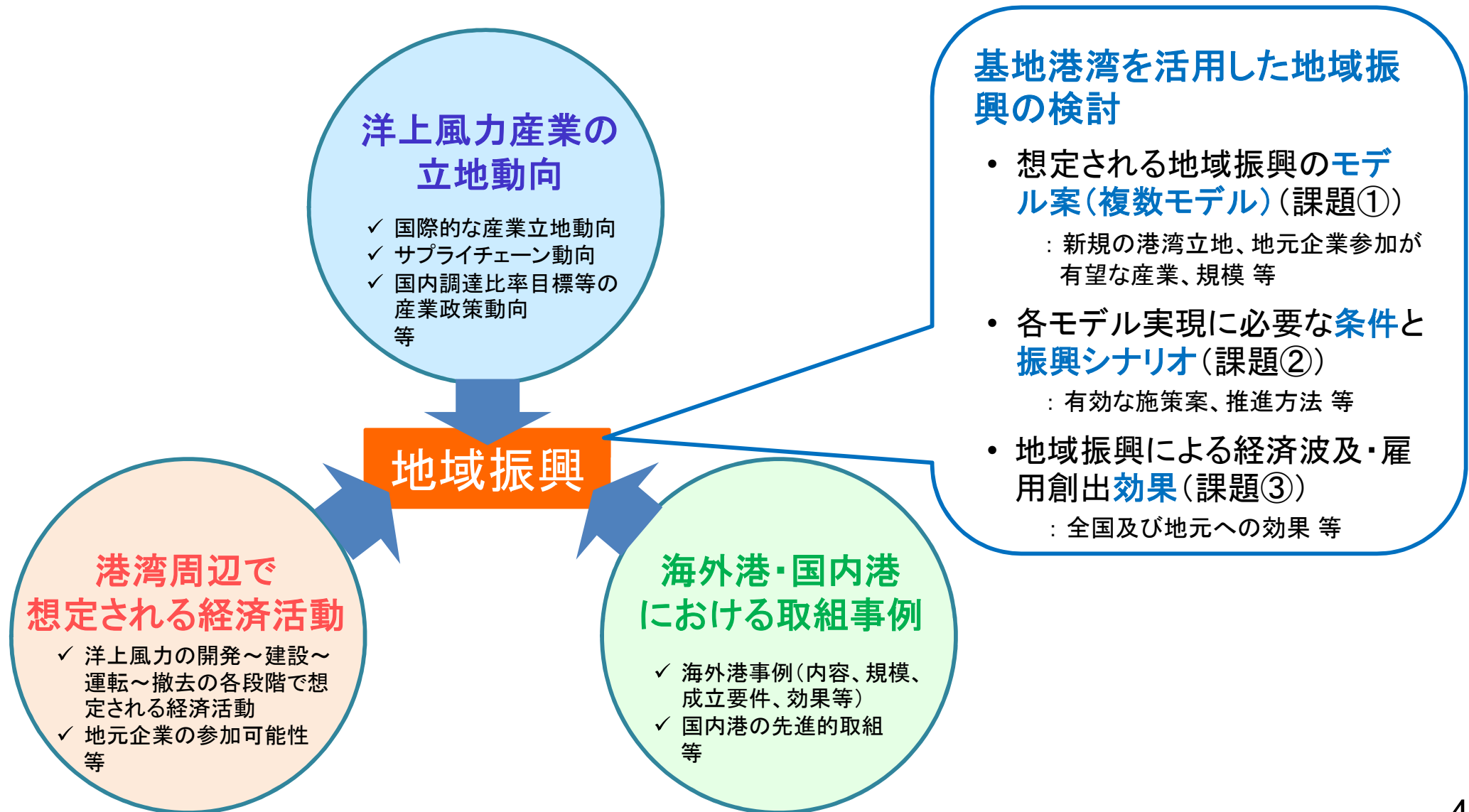
課題

- 課題①基地港湾を活用した地域振興は、**どのようなモデル**があり得るのか？(海外ではどのような事例モデルがあり、日本で考えられるモデルはどのようなものか？)
- 課題②関連産業を基地港湾等周辺に誘致するためには、**どのような条件**(マーケット、インフラ(施設・土地)、人材など)が必要となるのか？
- 課題③基地港湾を活用した地域振興により、**地元にはどのような効果**があるのか？

(2) 検討にあたっての考慮事項

考慮事項

- 基地港湾を活用した地域振興を検討するにあたっては、洋上風力産業の立地動向、港湾周辺で想定される経済活動、海外港・国内港における取組を考慮する必要がある。



(2) 検討にあたっての考慮事項(課題と考慮事項の関係)

考慮事項	具体例		検討項目
洋上風力産業立地動向	国際的な産業立地	<ul style="list-style-type: none"> ・ナセル、ブレード、タワー、基礎の工場立地状況 ・アジア市場への欧州企業の対応動向 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本での関連産業集積見込み →地域振興のモデル案(課題①) ・産業集積の効果見込み →経済波及・雇用創出効果(課題③)
	国内外の産業政策	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外の産業誘致政策 等 	
	サプライチェーン	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライチェーン形成の意義 	
港湾周辺の想定経済活動	港湾周辺で想定される活動	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電の開発～生産～建設～運転～撤去の各段階における経済活動 ・国内企業の参入状況 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・基地港湾に立地する有望な関連産業の抽出、地元企業の参加可能性 →地域振興のモデル案(課題①)
海外港・国内港の取組事例	海外港の取組例	<ul style="list-style-type: none"> ・立地機能の内容(資機材生産、建設、メンテナンス、技術開発、人材育成等)と拠点規模 ・成功要因(マーケット、インフラ、人材等) ・効果(投資、経済波及、雇用等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・事例からみた振興ケース →地域振興のモデル案(課題①) ・事例の成功要因 →必要となる条件(課題②) ・事例の効果 →経済波及・雇用創出効果(課題③)
	国内港の取組例	<ul style="list-style-type: none"> ・産業拠点化(北九州港)、メンテナンス拠点化(秋田港)、観光資源としての活用(五島)等 	

(3) 基地港湾を活用した地域振興に関する検討の進め方

検討の進め方(検討会1～5回のアウトプット)

	課題①振興ケース	課題②成立条件	課題③地元メリット
第1回検討会	海外及び国内港湾の事例より、想定される地域振興のケース整理(振興モデル案) <ul style="list-style-type: none"> 建設(プリアッセンブリ)機能、O&M(維持管理)に加え、資機材生産、その他研究開発/人材育成/作業船基地/観光・環境等の機能の組合せ 		
第2回検討会	事例分析	事例分析、必要に応じヒアリング	事例分析
第3回検討会		各モデルの成立条件 <ul style="list-style-type: none"> マーケット規模、工場立地動向 インフラ(土地・施設)、支援制度、人材供給 等 	
第4回検討会	地域振興モデル案 <ul style="list-style-type: none"> 産業拠点化/メンテナンス拠点化/作業船基地/観光 等 複数モデルとその成立条件 等 		経済波及・雇用創出効果の整理(モデル別) <ul style="list-style-type: none"> 地元/全国への効果 等
第5回検討会	とりまとめ <ul style="list-style-type: none"> 地域振興モデル案とその条件、期待される効果 モデル別の振興シナリオ(用地確保、インフラ整備、立地支援制度、地元の地域振興組織との協働 等) 		

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

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

2. 投資促進・サプライチェーン形成

(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

3. アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携

(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

- ①輸送期間・費用の削減、②国内・地域経済の活性化、③サプライチェーンの強靱化等の観点からは、国内にサプライチェーンを形成することは重要。

輸送期間の削減

大型部品の輸送に要する日数



輸送期間の削減等により、
電力安定供給、コスト低減に寄与

出所) 事業者へのヒアリング調査により三菱総研取りまとめ

輸送費用の削減

大型部品の一般的な輸送費 (10MW機を想定)

大型部品	一航海当たりの運賃 (欧州～日本間)	
	総額	kWあたり
ブレード	1億8千万円	0.9万円/kW
タワー	3億円	0.69万円/kW
ナセル	3億円	0.38万円/kW
基礎	3億円	0.75万円/kW
合計	10億8千万円	2.72万円/kW

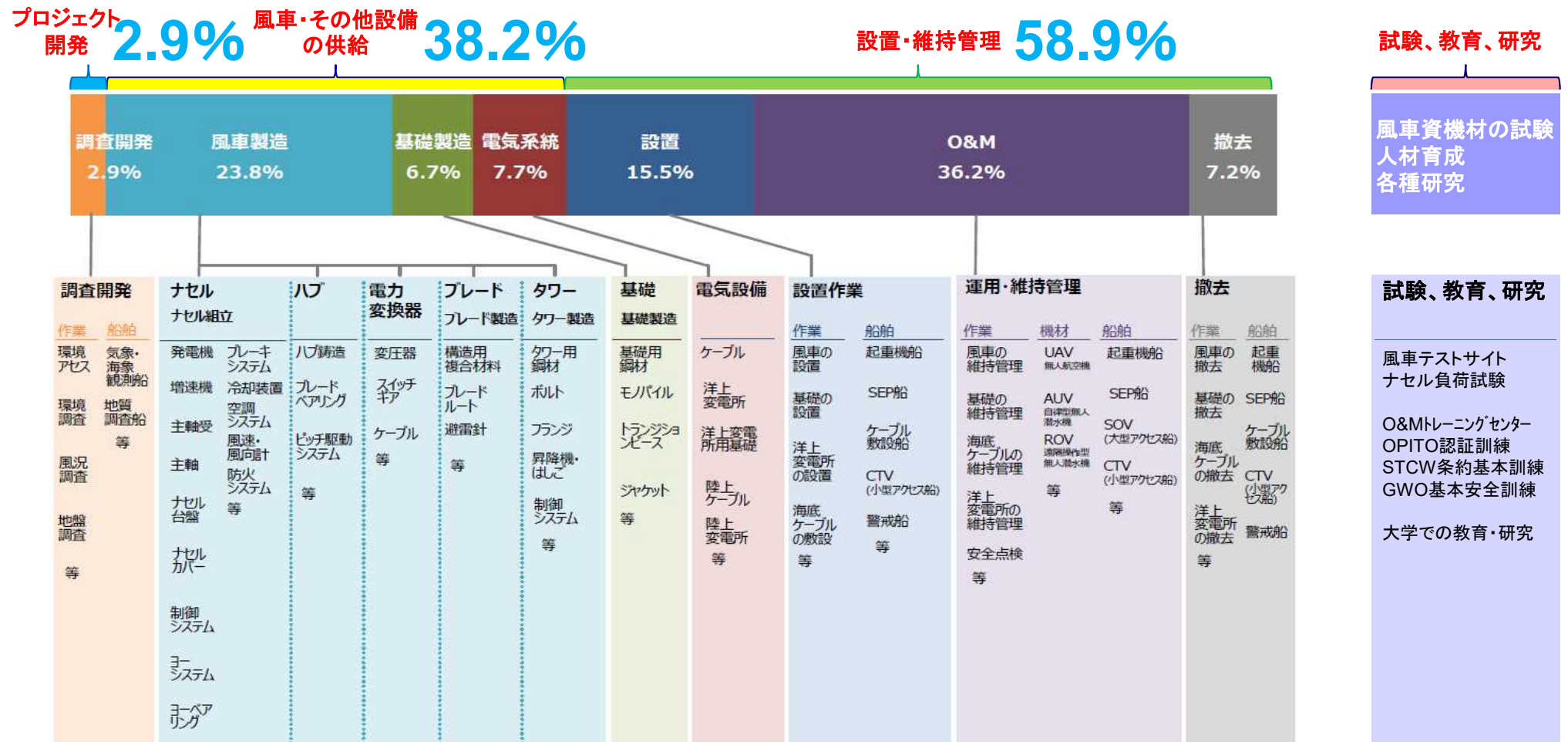
※想定windファームのサイズを50kWに設定して試算。

出所) 事業者へのヒアリング調査により三菱総研取りまとめ

(4) 考慮事項に関する資料－港湾周辺で想定される経済活動

- 基地港湾による地域経済効果は、資機材調達をほぼ海外に依存している現時点では、建設工事とO&Mに係る効果が大きい。今後の誘致の取り組みによって、資機材生産、試験・教育・研究等の分野の拡大が期待される。

開発～生産～建設～運転～撤去の各段階における経済活動



(出所) 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第1回事務局説明資料、NSTC資料等より作成

- 欧州の事例をみると、風車の生産～建設～保守・管理のそれぞれの段階において、様々な形態（機能）での港湾利用がされている。

洋上風力発電に係る港のタイプ分け(例)

港のタイプ分け	特徴(機能)
部品輸出・輸入港 Port of imports/exports	<ul style="list-style-type: none"> 陸上の製造業等から部品を受け取る港。それら部材は、荷役・保管され、後に、生産拠点港や建設拠点港へ輸送する船舶に積み込まれる。
生産拠点港 Port of manufacture	<ul style="list-style-type: none"> タービン、基礎、ケーブル等の部材を製造する港。 風力発電機の部材の大型化・重量化に伴い、道路での輸送が困難になってきており、タービンや基礎のメーカーが適切な港に製造施設を設置するケースが増えてきている。
建設拠点港 Mounting port	<ul style="list-style-type: none"> 生産拠点港や工場から輸送されてくるタービンや基礎等のユニットをプレアセンブルする港。
風車積出港 Port of mobilization	<ul style="list-style-type: none"> プレアッセンブルされた風車を、設置場所である洋上風力発電所へ輸送するために船舶に積み込むための港。 製造、組立、保管は行われず、単に洋上風力発電所の建設をサポートするための港。
洋上基地 Offshore port	<ul style="list-style-type: none"> 輸送コストの削減や、洋上風力発電所のメンテナンスの時間短縮目的の多目的ターミナル。 港のタイプとしては研究段階。
保守・管理拠点港 (O&M港) Operation and maintenance port	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電所の運転及び保守に関するサポートを提供する港。 運転中の不測の事態に迅速に対応する必要があるため、スタッフや部品の移動時間を短縮し、洋上の現場での作業時間を最適化するために、風力発電所から比較的短い距離に位置することが求められる。
研究・試験港 Reserch Ports	<ul style="list-style-type: none"> 風車のプロトタイプの設定や、タービンのテスト、教育・訓練等人材開発を行うエリア。

- オーステンデ港(ベルギー)では、プレアッセンブリと共に、安定的雇用が得られるO&Mに力点を置いた地域振興が行われている。

オーステンデ港における地域振興の事例

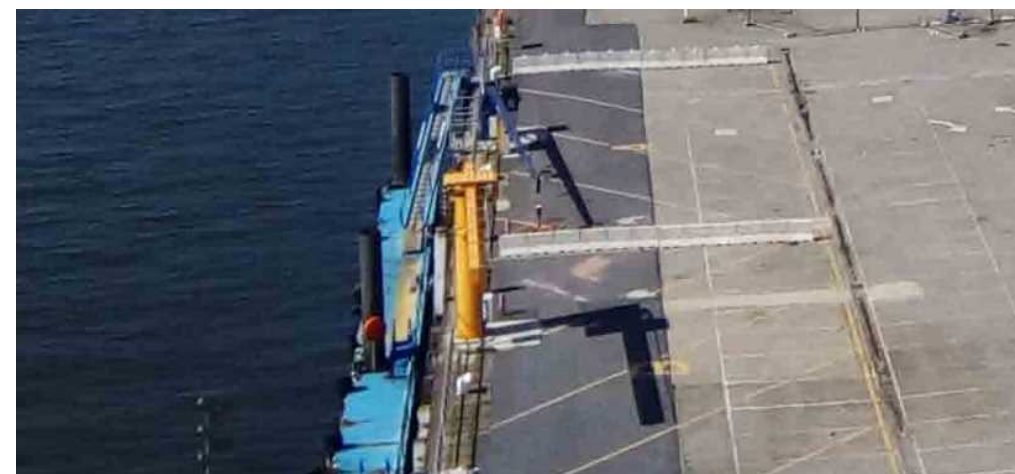
○プレアッセンブリ拠点とO&M拠点の位置関係



○O&Mエリアに立ち並ぶ事務所、倉庫



○OCTV用岸壁のポンツーン、クレーン



(出所)REBO offshore wind terminal PORT OF OOSTENDE

(出所) Vision (Port Oostende, 2018.4)

- フリッシンゲン港(オランダ)では、プレアッセンブリ+SEP船等作業船の母港化による地域振興が行われている。

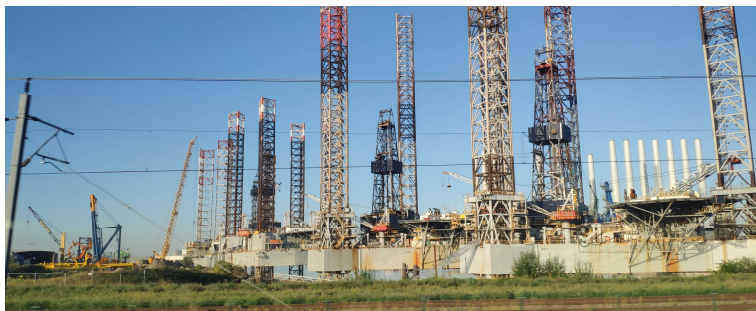
フリッシンゲン港における地域振興の例

OSEP船の基地港化



(出所) 写真は<https://www.hollandshipyardsgroup.com/about-us/yards>

フリッシンゲン港に係留された作業船



(出所) 日本港湾協会撮影

洋上風力のライフサイクルの各段階で必要となる船舶

	調査・開発	輸送・設置	O&M	撤去
各フェーズで必要となる船舶	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査船 気象・海象観測船 CTV (小型アクセス船) 	<ul style="list-style-type: none"> 起重機船 SEP船 重量物運搬船 台船 タグボート ケーブル敷設船 フォールパイプ船^{※1} ROV母船 CTV (小型アクセス船) 警戒船 アンカーハンドリング船^{※2} 	<ul style="list-style-type: none"> CTV (小型アクセス船) SOV (大型アクセス船) 起重機船 SEP船 重量物運搬船 	<ul style="list-style-type: none"> 起重機船 SEP船 重量物運搬船 台船 タグボート ケーブル敷設船 ROV母船 CTV (小型アクセス船) 警戒船 アンカーハンドリング船^{※2}

※1: 洗掘防止材(砕石等)をモバイル基礎に投下する際に用いられる専用船舶である。

※2: 浮体式洋上風力発電において、浮体式基礎に係留する際に用いる係留用アンカーやチェーンの移動、設置に用いられる船舶である。

出所) BVG Associates, Guide to an Offshore Wind Farm Updated and Extended. 2019年出版

Garrad Hassan, Ports & Vessels EWEA 2001 pre-event

(http://www.ewea.org/offshore2011/fileadmin/eow2011_documents/WETF/EWEA%20OFFSHORE%202011%20pre-event%20seminar%20-%202.2%20Erik%20ter%20Horst%20-%20Ports%20and%20Vessels.pdf)、<閲覧日: 2020/2/13>

ジャパン マリンユナイテッド、国内向けアンカーハンドリング・タグ・サブライ船 (https://www.jmuc.co.jp/rd/review/pdf/VOL5_b1_ahtsv.pdf)、<閲覧日: 2020/2/28>より三菱総研作成

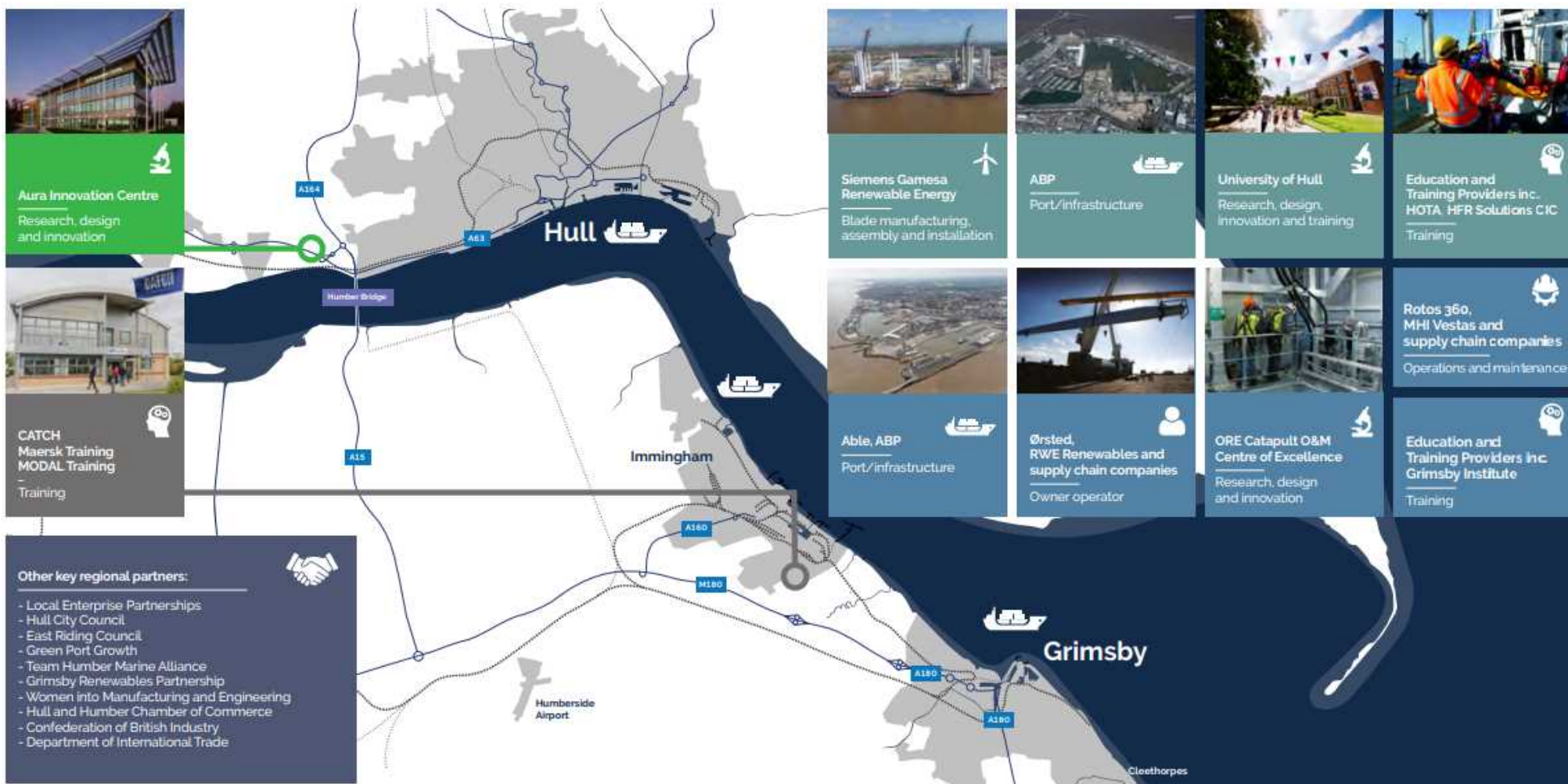
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

157

(出所) 洋上風力に係る官民連携の在り方の検討(2020年、経済産業省)

- 英国のハル港、グリムスビー港では、ブレード生産やO&M拠点に加え、人材育成・研究開発等に力点を置いた施策展開により、地域クラスターを形成。

ハル港、グリムスビー港における地域振興の事例

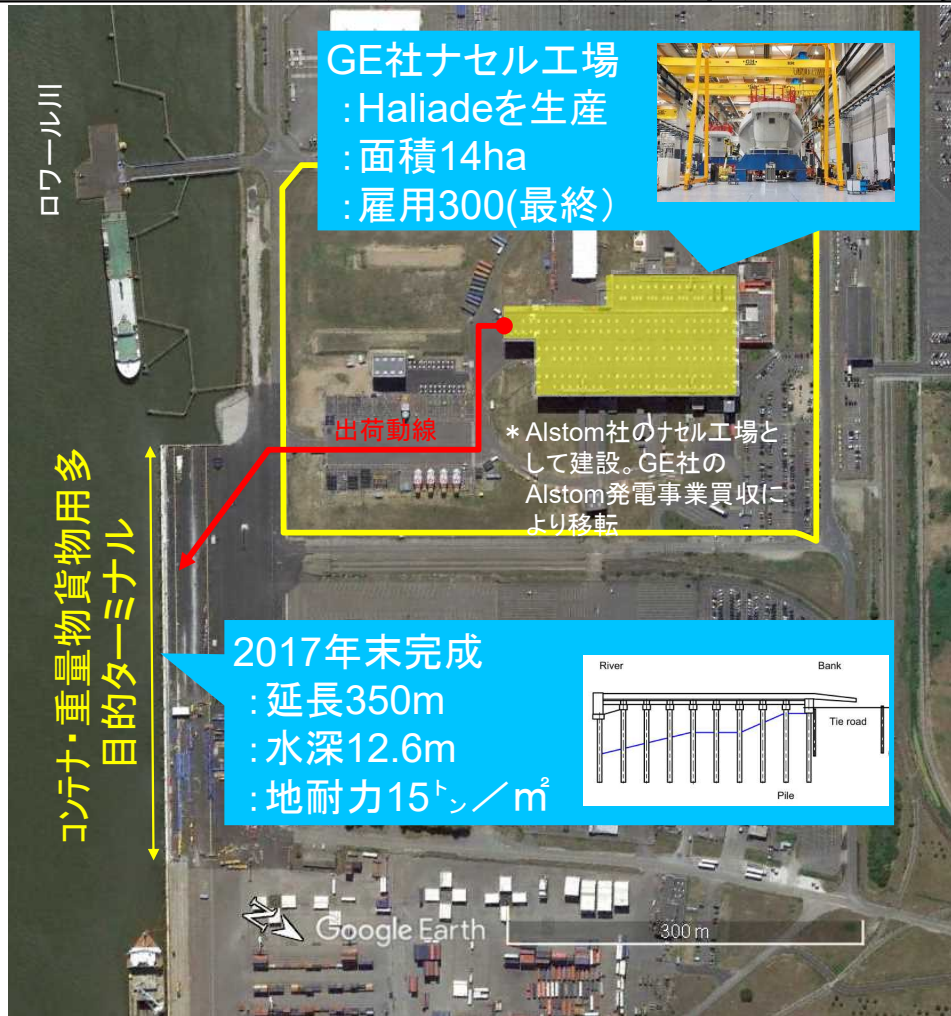


3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

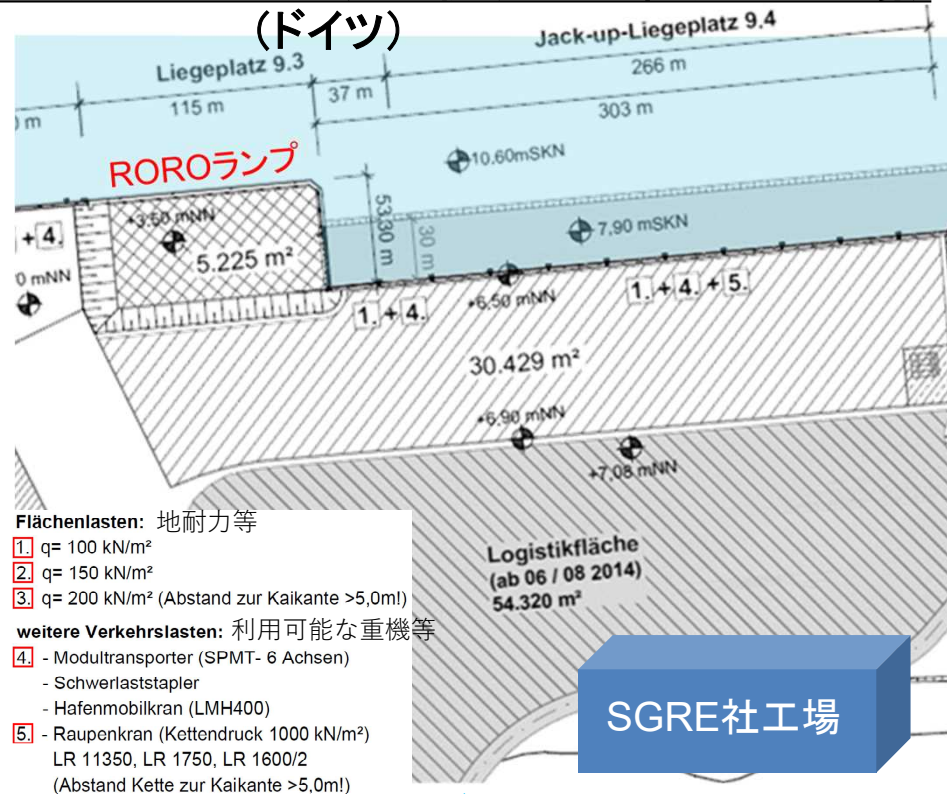
(4) 考慮事項に関する資料－基地港湾以外での産業の展開(フランス、ドイツ)

- プレアッセンブリの拠点でない港湾に資機材の生産工場が立地する場合も、長尺重量物を取り扱うためのインフラ整備が進められている。

セントナゼール港(フランス)の例(GE社ナセル工場)



クックスハーフェン港の例(SGRE社ナセル工場(ドイツ))



風車資機材出荷のための
10 t/m^2 の地耐力を有する岸壁、
ROROランプ、ヤードを整備

(出所) Cuxhaven港資料を基に作成

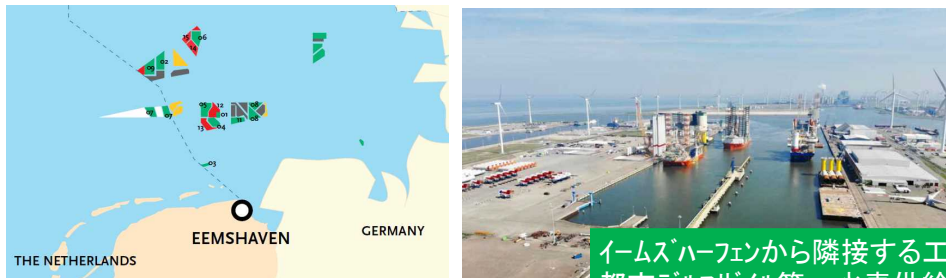
(出所) 衛星写真はGoogleEarth、ナセル工場写真はGE社ホームページ、断面図はMonitoring of a Reinforced Concrete Wharf Using Structural Health Monitoring System and Material Testing、荷役写真は<https://www.heavyliftpf.com/business/haliade-x-orders/16266.article>

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討について

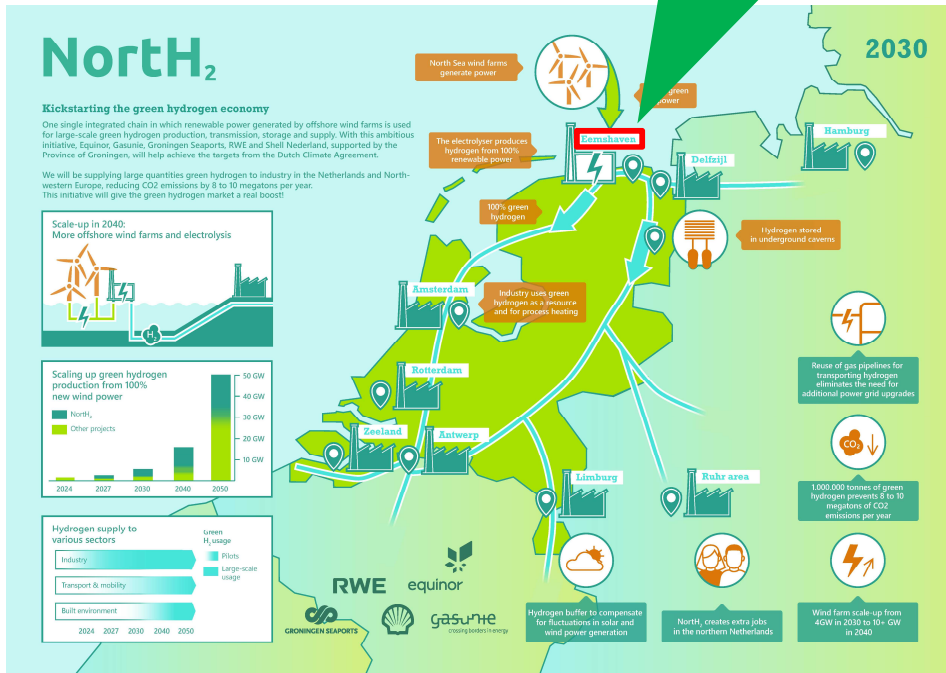
(4) 考慮事項に関する資料－電力、水素を介した地域産業との連携(オランダ、ベルギー)

- 洋上風力発電の電気やその電気で作った水素を近隣に立地する産業へ供給し、カーボンニュートラル産業の構築を進める取組が進展している。

イームズハーフェン港の例(NorthH2、水素供給拠点構想)(オランダ)

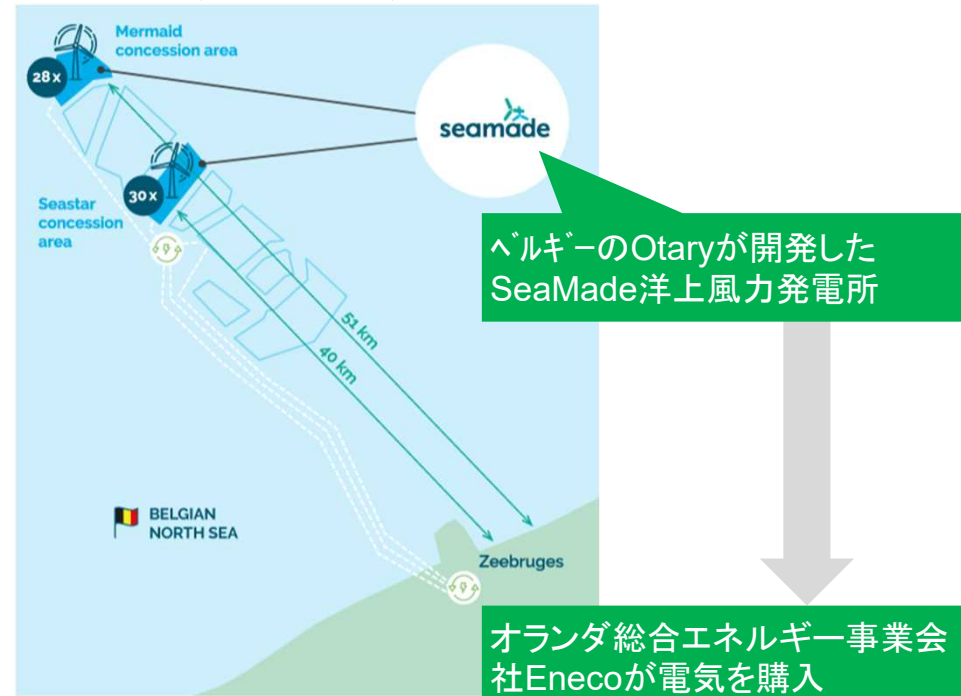


イームズハーフェンから隣接する工業都市デルフト等へ水素供給



(出所) Groningen-Seaportsホームページ資料等より作成

ゼーブルージュ港の例(再エネ電気の活用)(ベルギー)



ベルギーのOtaryが開発したSeaMade洋上風力発電所

オランダ総合エネルギー事業会社Enecoが電気を購入

ブルージュに工場のある化学会社Borealisが当該電気を購入

(注)Enecoは、オランダ、ベルギー、ドイツの3カ国を中心に、再生可能エネルギー(以下「再エネ」)を中核とした発電事業、電力・ガストレーディング事業、電力・ガス小売事業を営む会社。
(出所) Otary及びBorealis groupのホームページ資料より作成

- 欧州では、洋上風力発電を取り込んだインフォメーションセンター、遊覧船、バスツアー、飲食店等による観光の展開が進んでいる。

ブレーマーハーフェン港(ドイツ)の例

○ Klimahaus



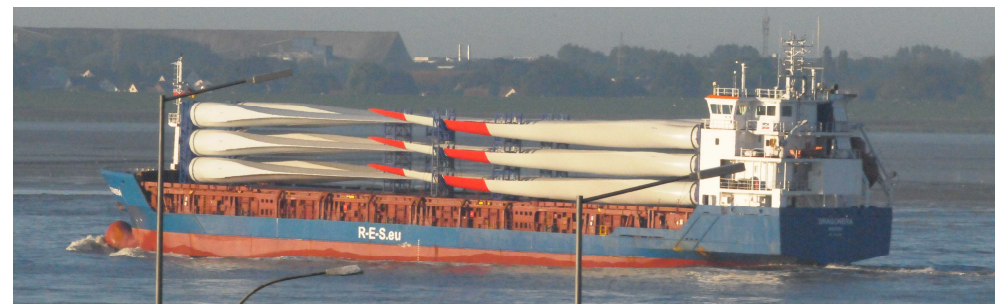
○ バスツアー



○ KlimahausのOffshore center内の展示



○ Klimahausの前を流れるWESER川を航行するブレード運搬船



(出所) Klimahaus HP、Bremerhaven Touristik資料、港湾協会撮影写真

オランダWestermeer洋上風力発電所の例

○ インフォメーションセンター



○ 遊覧船



○ 街の様子



(出所) <https://www.westermeerwind.nl/participatie/polder-aan-het-woord/>

(4) 考慮事項に関する資料－国内港の取組(北九州港)

- 北九州港では、「基地港湾」、「広大な産業用地」、「モノづくり産業」、「良好な風況」を強みと考え、税制優遇や企業進出へのインセンティブ制度等により、「グリーンエネルギーポートひびき」事業が進められている。

北九州市における地域振興の取組例

北九州市の強み

- ① **基地港湾を含む充実した港湾インフラ**
洋上風力基地港湾(風力発電)、響灘南岸壁(在来)、ひびきコンテナターミナル(コンテナ)
- ② **広大な産業用地**
2000haを超える響灘地区。基地港湾直背後の60haの産業用地
- ③ **風車部品製造経験のあるモノづくり産業**
増速機、発電機、ベアリング、ケーブル等
- ④ **良好な風況**
平成15年から臨海部で陸上風力発電事業を実施。現在、陸上洋上合わせて17基が稼働中。

取組のシナリオ

- ① **総合拠点の基盤作り**
 - ・臨海部に風車の実証研究エリアを設置し、産業の誘致を進める。
 - ・大規模な洋上ウインドファーム事業を誘致し、併せて基地港湾を整備することで、特殊作業船の拠点、EPCI、海運等の関連産業を創出する。
 - ・継続的な基地港湾の利用により、地元に関連産業が根付くよう、計画が進む西日本地域の複数の洋上ウインドファーム事業者が基地港湾の利用を働きかける。
- ② **総合拠点の充実**
 - ・日本をはじめとするアジアでの洋上風車の普及を見据え、“地元企業の風車メーカー国内サプライチェーン参入の支援”、“風車関連部材メーカーの誘致”、“O&M拠点の充実”を図る。

ロードマップ



北九州港の支援制度

グリーンアジア国際戦略総合特区

税制支援

国際競争力強化のための法人税減税

財政支援

関係府省の予算を重点的に活用

金融支援

利子補給制度創設 (0.7% 5年間)

規制の特例措置

規制の特例を地域限定で実施

平成23年12月、北九州市は「グリーンアジア国際戦略総合特区」(※1)として、政府の成長戦略の目玉とされる「国際戦略総合特区」(※2)の一つに選定されています。

「グリーンエネルギーポートひびき構想」もこの事業の一部として盛り込まれており、響灘地区において事業展開する際は、障害となる規制の緩和をはじめ、財政、税制、金融面でのサポートが可能となりました。

※1 グリーンアジア国際戦略総合特区

アジアの活力を取り込み、環境を軸とした産業の競争力強化を目的とする北九州市、福岡県、福岡市による共同提案事業。

事業内容：環境ビジネスのアジア展開支援、海外水ビジネスの展開、グリーンイノベーション研究拠点の形成、中小企業のアジア展開支援・・・etc

※2 国際戦略総合特区

産業の国際競争力の強化に関する施策を総合的かつ集中的に推進することにより、我が国の経済社会の活力向上及び持続的発展を図るため、平成23年8月に施行された総合特別区域法に基づき創設された制度。同年12月に全国7都市が選定されました。

選定された都市には、財政、税制、金融面でサポートのほか、担当省庁との協議により、規制緩和策が講じられます。

不動産取得税の課税免除

土地・建物を取得した際に課税される不動産取得税(税率：土地3%、建物4%)を免除

固定資産税の課税免除

建物・構築物とその敷地、研究開発用機械設備等の固定資産税(税率14%)を3年間免除

(※建物・構築物は1億円以上、研究開発用機械設備等は2,000万円以上のものが対象)

企業進出へのインセンティブ 環境・エネルギー技術革新企業集積特別助成金

環境・エネルギー産業のうち、技術革新につながる材料・製品・製造措置に関する研究・開発施設、工場

設備補助

最大10億円の助成制度

設備投資額の7%

投資額20億円以上・新規雇用20人以上・新規事業の場合 … 設備投資額の12%

市の産業用地を購入する場合 … 設備投資額の14%

建物、土地、設備の年間賃借料(初年度)の1/2

雇用補助

助成額の上限なし

新規常用雇用 … 30万円/人

研究開発費 … 100万円/人

(但し、短時間労働者の場合 … 15万円/人)

※ご利用にあたっては、事業着手前に事業計画書を提出頂く必要があります。適用要件がございますので、詳細はお問合わせ下さい。

(出所)「グリーンエネルギーポートひびき」パンフレット(北九州市港湾空港局立地促進課)

- 能代港・秋田港ではO&M拠点化の取組、長崎県五島市では観光その他による地域振興がすでに進んでいる。

風力発電による地域振興の例

○O&M事業の展開－能代港の例

○O&M拠点の建設



(出所) 日立パワーソリューションズHP等より作成

○パーツセンター、 訓練施設の立地

○観光事業の展開-五島海洋エネルギーツアーの例



主催

: 五島市再生可能エネルギー産業育成研究会 実施
: 五島市観光協会 企画

* ツアーの効果もあり、年間800名程度が風車の視察で五島市を訪問

浮体式風力発電はえんかぜコース

崎山沖に浮かぶ浮体式風力発電「はえんかぜ」をダイナミックにご見学いただけます。

※対象年齢：中学生以上

※当日の間、団体(グループ)の申し込みのみ受けさせていただきます。

所要時間	約2時間
基本料金	1名につき18,000円 (税別)
最少催行人数	4名

詳しくはこちら

(出所) <https://www.goto-energy.jp/>等より作成

● 地域振興の取組みを行う場合には、港湾の振興に取り組む団体との連携も効果的。

- 港湾管理者は、連携して港湾管理を行う民間団体等を港湾協力団体に指定する。(法第41条の2)
- 港湾協力団体指定の効果
 - ① 業務の実施に関し必要な情報等を国及び港湾管理者から受けられる。(法第41条の5)
 - ② 港湾区域内水域等を占有する際、港湾管理者との協議が成立することをもって、占有の許可があったものとみなし(法第41条の6)、手続きの簡素化を図る。

＜港湾協力団体の業務(法第41条の3)＞

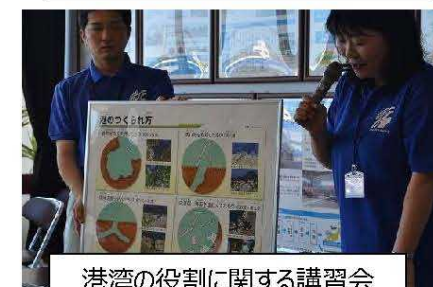
業務	内容	具体例
港湾施設の整備 又は管理	港湾施設の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・緑地における植栽 ・藻場、干潟の造成 ・行事に利用する浮棧橋の設置
	港湾施設の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・クルーズ船受入時の埠頭用地や道路の段差解消、清掃等 ・港湾情報提供施設における受付、案内、清掃等 ・海浜の清掃
情報又は資料の 収集及び提供	港湾の利用状況等の 把握や資料の配付 等	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾に関するパンフレットの作成及び配布 ・クルーズ船来港時の受入活動の把握
調査研究	港湾における物流、 人流、環境に係る調査 等	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾の経済効果調査 ・クルーズ旅客の動向調査 ・水質モニタリング調査
知識の普及及び 啓発	港湾の利用振興	<ul style="list-style-type: none"> ・クルーズ船受入時の歓迎行事の実施等 ・港湾の能力やサービス水準のPR
	港湾に関する講習会、 学習会等	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾の役割等に関する講習会 ・港湾における避難訓練・図上訓練 ・港湾の見学ツアーの開催



海浜の清掃



クルーズ船受入時の歓迎行事



港湾の役割に関する講習会

(5) 本日も議論頂きたい内容

- 課題① 基地港湾を活用した地域振興は、どのようなモデルがあり得るのか？（海外ではどのような事例モデルがあり、日本で考えられるモデルはどのようなものか？）
- 課題② 関連産業を基地港湾等周辺に誘致するためには、どのような条件（マーケット、インフラ（施設・土地）、人材など）が必要となるのか？
- 課題③ 基地港湾を活用した地域振興により、地元にはどのような効果があるのか？

我が国で目指すべき地域振興方策について

- 企業進出用地の広さ、背後圏の人口・経済規模、陸上交通アクセス等、基地港湾や関連産業の立地条件はそれぞれ異なるため、全国一律の地域振興策を目指すことは困難。
- 基地港湾以外にも、関連産業のサプライチェーン構築やO&Mで用いられる港湾においても、関連産業・研究機関等誘致、新エネルギー活用、観光振興等による地域振興が可能。
- 地域振興の切り口
 - ： 基地港湾の建設（プリアッセンブリ）、O&M機能をベースに、資機材生産、人材育成・研究開発、作業船基地、観光等の要素を組合せ
- 想定される振興モデルの例

<ul style="list-style-type: none"> ： 建設拠点型（エスピアウ港 等） ： O&M拠点型（オーステンデ港 等） ： 作業船基地（フリッセン港） ： 観光資源としての活用（五島、ブレーマーハーフェン港 等） 	<ul style="list-style-type: none"> ： 生産拠点型（台中港、ブレーマーハーフェン港、ハル港 等） ： 人材育成・研究開発拠点型（ハル港 等） ： 水素等の再エネ拠点（イームズハーフェン港 等）
---	--

全国津々浦々で地域振興の参考とするため、企業誘致を促進するための政策案や経済波及効果も含めた、複数の地域振興モデルの検討が必要。地域振興の切り口や想定される振興モデル案として上記のようなものが考えられるが、このほかに考慮すべき観点はないか。