

洋上風力発電の導入促進に関する 取り組みについて

令和4年2月3日

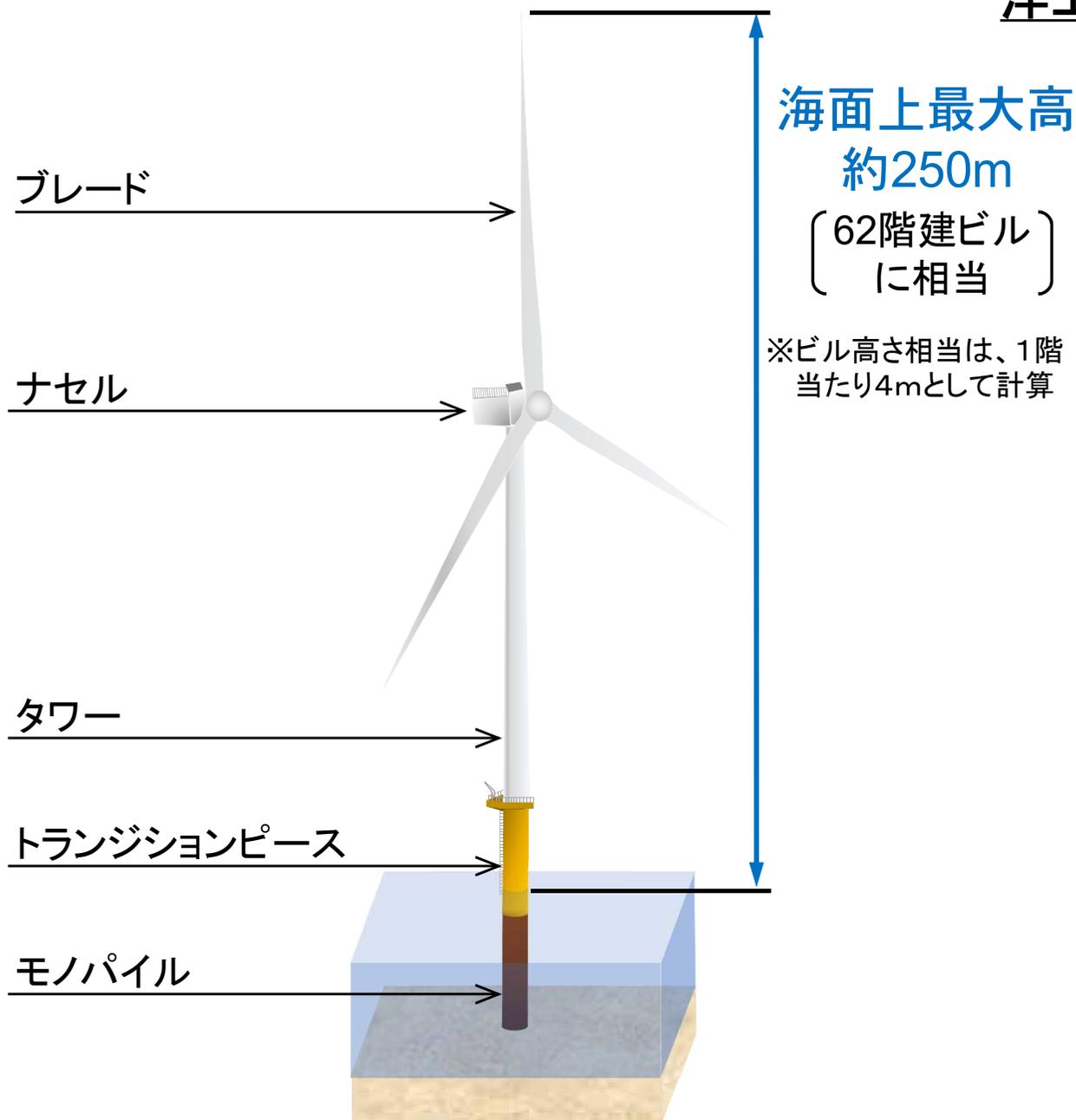
国土交通省 港湾局 海洋・環境課 課長補佐

針谷 雅幸

アルコナ洋上風力発電所(ドイツ、6MW機×40基)

はじめに：洋上風力発電とは？

洋上風力発電設備(12MW級)の規模



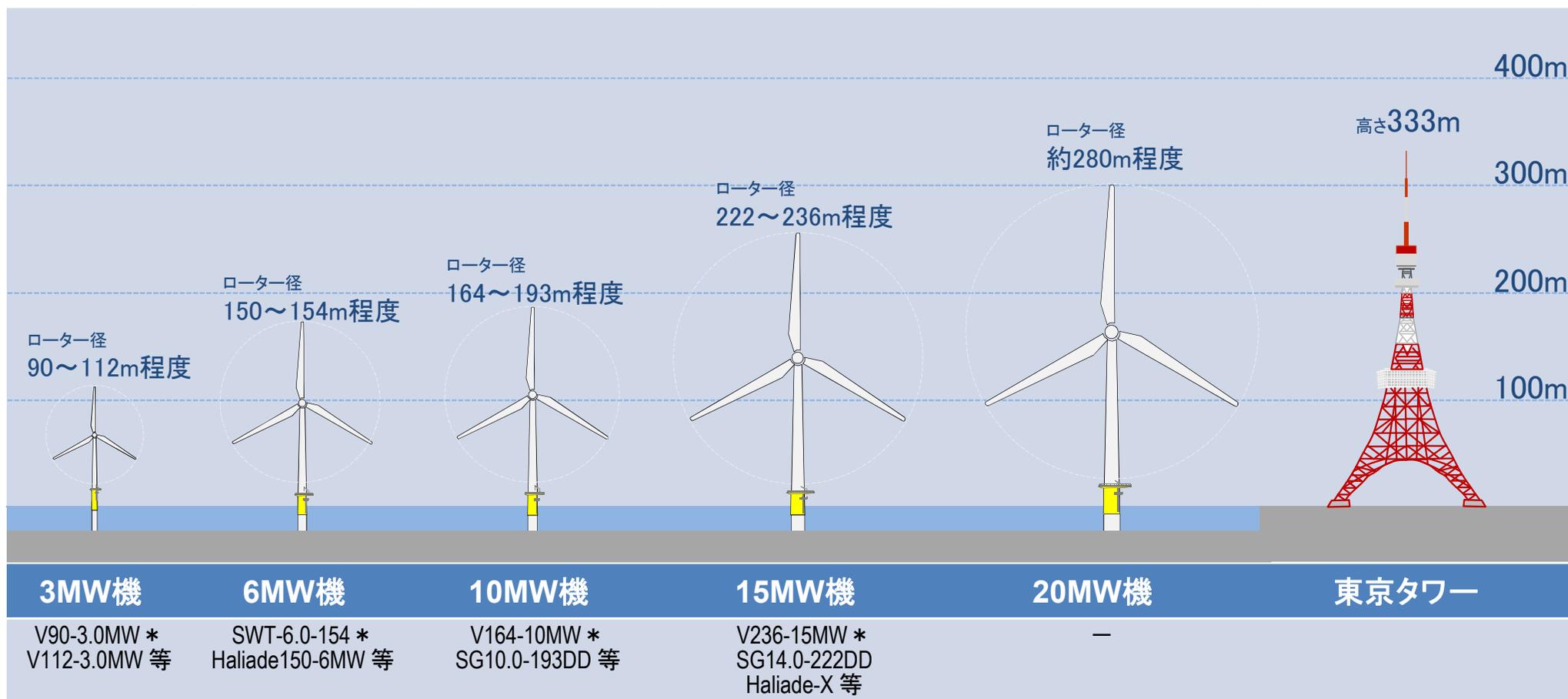
各部位の名称と主な役割

部位	主な役割
ブレード	風を受ける部分
ナセル	伝達軸、増速機、発電機等を収納する部分
タワー	ナセルを支える部分

各部位の長さと重量

	洋上風力発電(12MW級)
全長	ブレード: 約110m タワー: 約110m
重量	ブレード: 約60トン ナセル: 約700トン タワー: 約800トン

洋上風力発電設備の大型化

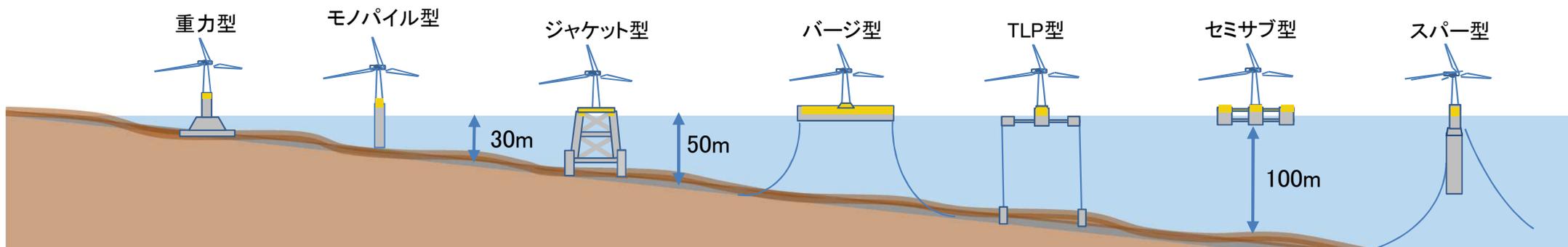


(注) 最下段は主な機種。図は、*印の機種を各MWクラスの代表機種として作成。高さは、ローター径に洋上風力発電設備に関する技術基準の統一解説で示されている22mを加算し算定。
 【出典】「IEA(2019) Offshore Wind Outlook」及び「第2回 2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会」等より国土交通省作成

洋上風力発電設備の型式

○洋上風力発電設備の基礎には、モノパイルやジャケットなどの着床式とセミサブやスパーなどの浮体式があり、水深や地盤条件などにより導入に適する形式が変わる。

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

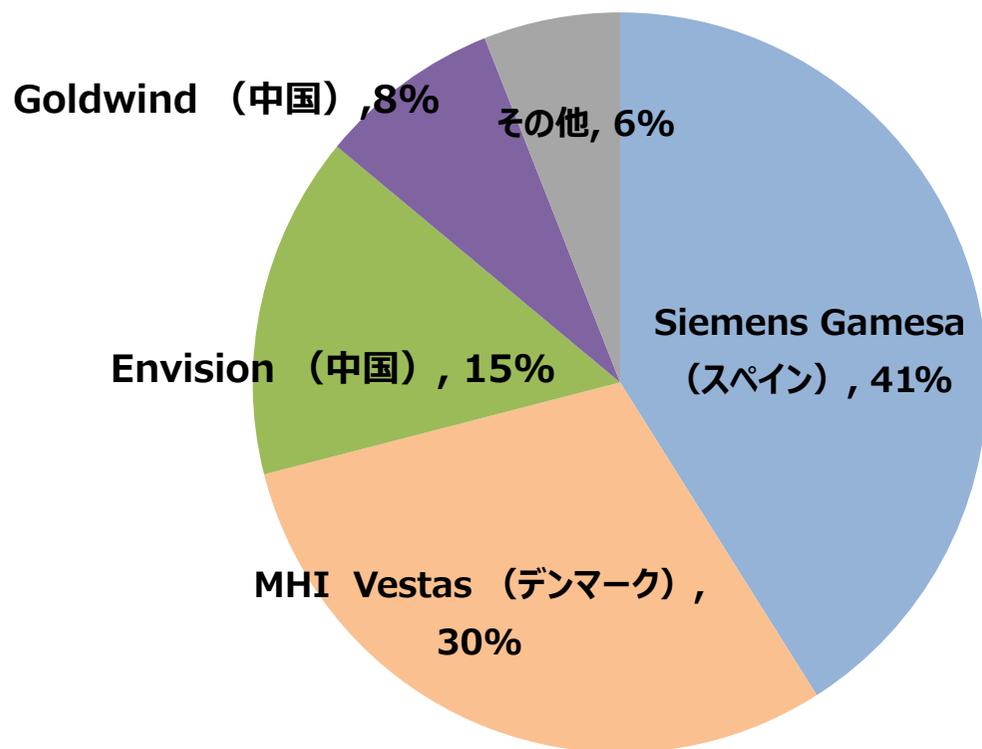
(出所) 着床式の設置水深はFoundations in Offshore Wind Farms: Evolution, Characteristics and Range of Use. Analysis of Main Dimensional Parameters in Monopile Foundationsに示された2018年時点での欧州実績、浮体式は、NEDO資料に基づき記載

洋上風力発電の経済波及効果

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

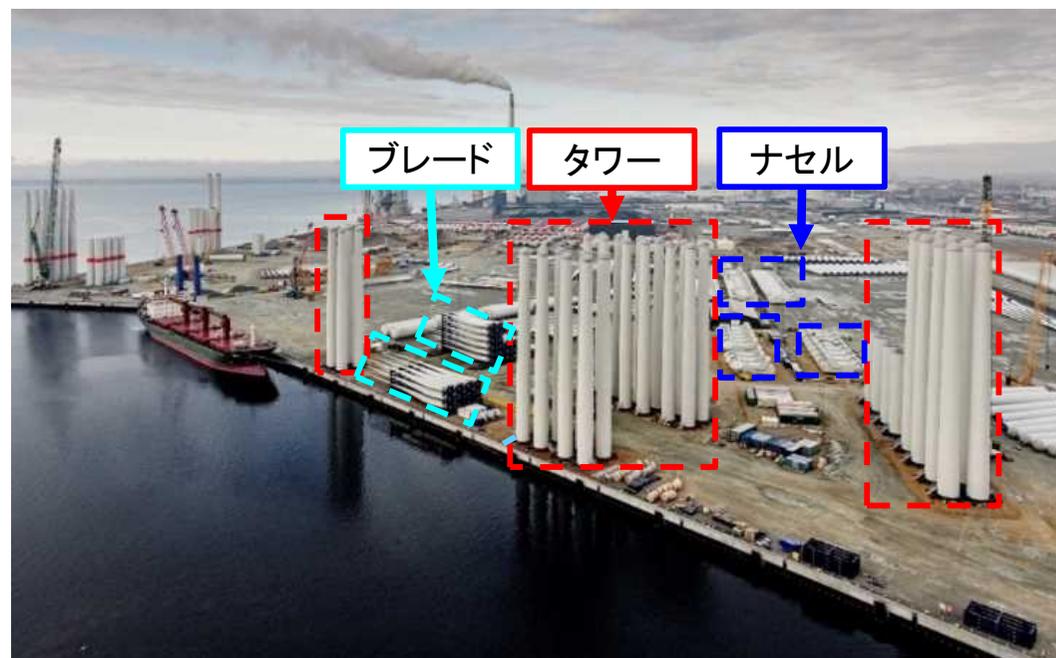
○一方で、多くの産業が国外に立地しているのが現状。

世界の洋上風力発電タービンメーカーシェア(2018)



欧州における港湾都市の事例(デンマーク・エスビアウ港)

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



出典 : IEA analysis based on BNEF (2019)

洋上風力発電による経済波及効果・雇用創出効果の試算

- 民間事業者団体である(一社)日本風力発電協会は、2030年に1,000万kWを導入された際の経済波及効果を次のとおり試算している。
- 直接投資が5~6兆円程度、経済波及効果が13~15兆円程度(いずれも2030年までの累計)、雇用創出効果として8~9万人程度(2030年時点)。

(一社)日本風力発電協会資料より



風車の据付工事、
SEP船等の作業船の新造



ブレード、タワー、基礎部分の生産工場は世界的に各需要国内に立地
炭素繊維強化プラスチック、製鋼、海洋施設、送電ケーブルなど日本のものづくり
産業の強みを発揮可能



拠点港等の港湾整備・基地化、
港駐在エンジニアによるO&M業務



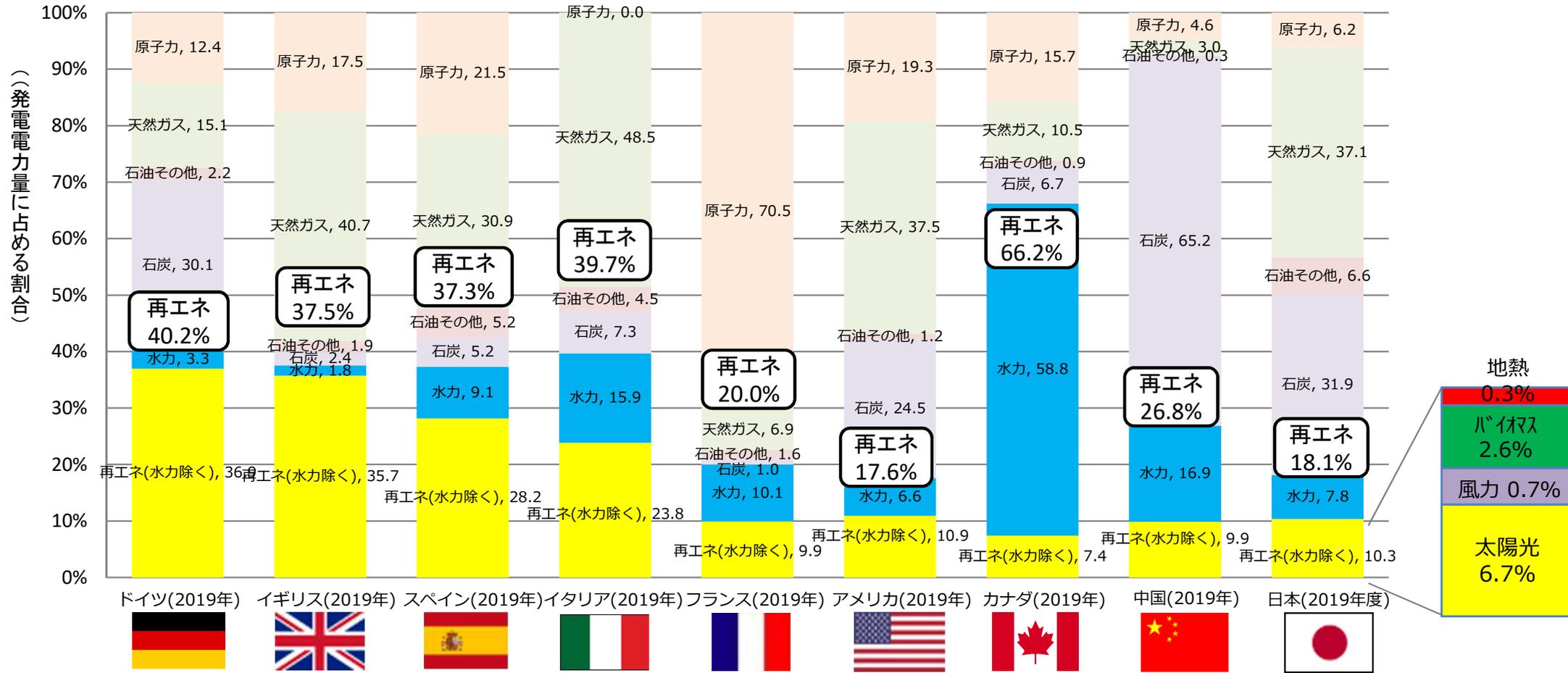
海上変電所建設及び送電線敷設
(電気設備は国内規格に準拠)



拠点港から発電所海域までの輸送
=新たな内航船需要の創出

1. 洋上風力発電の導入促進を取り巻く状況

主要国の再生可能エネルギーの発電比率



主要再エネ ※水力除く	風力 20.9%	風力 20.0%	風力 20.5%	太陽光 8.1%	風力 6.1%	風力 6.8%	風力 5.1%	風力 5.4%	太陽光 6.7%
再エネ 発電量	2,424 億kWh	1,205 億kWh	1,001 億kWh	1,159 億kWh	1,131 億kWh	7,670 億kWh	4,273 億kWh	20,150 億kWh	1,852 億kWh
再エネ 発電量 ※水力除く	2,227 億kWh	1,146 億kWh	763 億kWh	695 億kWh	562 億kWh	4,772 億kWh	477 億kWh	7,424 億kWh	1,056 億kWh
発電量	6,031 億kWh	3,211 億kWh	2,710 億kWh	2,920 億kWh	5,661 億kWh	43,710 億kWh	6,453 億kWh	75,091 億kWh	10,238 億kWh

出典：IEA Market Report Series - Renewables 2020（各国2019年時点の発電量）、IEA データベース、総合エネルギー統計(2019年度確報値)等より資源エネルギー庁作成

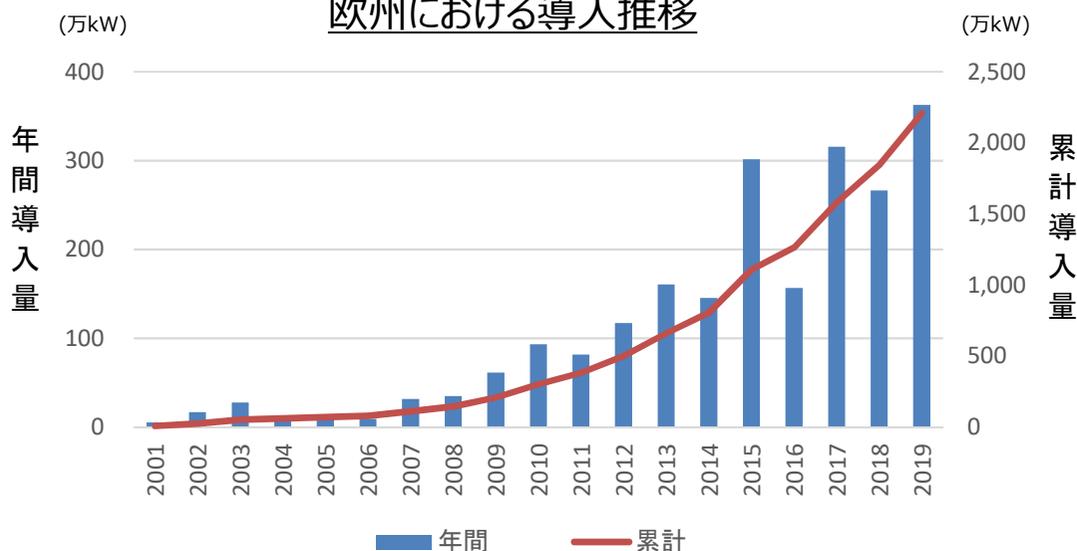
洋上風力発電の導入拡大に関する世界の動向

欧州における導入状況

国名	累積発電容量 (万kW)	発電所数	風車の数
英国	995	40	2,225
ドイツ	745	28	1,469
デンマーク	170	14	559
ベルギー	156	8	318
オランダ	112	6	365

【出典】 欧州：Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2019

欧州における導入推移



【出典】 Wind Europe (Wind energy in Europe in 2016,2017,2018,2019)・EWEA (Wind in power 2015 European statistics)

世界各国の導入目標

地域/国	目標
EU	65-85GW (2030年)
中国	5 GW (2020年)
アメリカ	22GW (2030年)
台湾	5.5GW (2025年) 10GW (2030年)
韓国	12GW (2030年)

【出典】 IEA Offshore Wind Outlook 2019

各国政府発表に基づく導入予測 (2040年)



【出典】 IEA Offshore Wind Outlook 2019

政府の計画における洋上風力発電の位置づけ

長期エネルギー需給見通し(H27.7経済産業省決定)

海洋基本計画(H30.5.15閣議決定)

未来投資戦略2018(H30.6.15閣議決定)

エネルギー基本計画(H30.7閣議決定)

洋上風力産業ビジョン(第1次)(R2.12.15経済産業省・国土交通省決定)

- 政府は、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。
- 全国4か所の基地港湾において大型風車の設置・維持管理に必要な地耐力強化等の工事を着実に進めるとともに、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、将来的な我が国の基地港湾に求められる機能の検討を進める。

成長戦略実行計画(R3.6.18閣議決定)

- 具体的には、導入目標として、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

経済財政運営と改革の基本方針2021 日本の未来を拓く4つの原動力～グリーン、デジタル、活力ある地方創り、少子化対策～(R3.6.18閣議決定)

- 産業構造や経済社会の変革をもたらす、大きな成長と国民生活のメリットにつなげていくため、グリーン成長戦略に基づき、あらゆる政策を総動員し、洋上風力、水素、蓄電池など重点分野の研究開発、設備投資を進める。

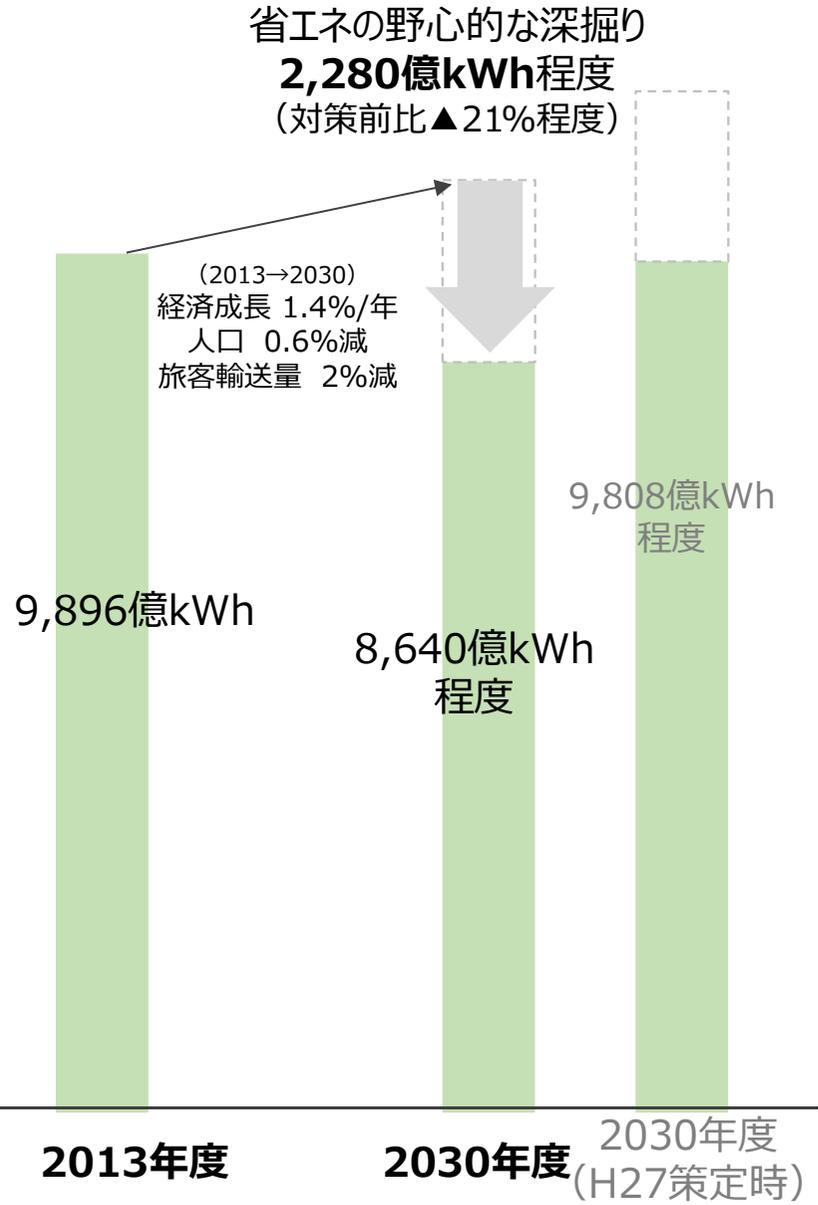
2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(R3.6.18経済産業省・国土交通省・他関係府省庁決定)

- 洋上風力発電は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札である。
- 2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。
- 風車の大型化傾向等を踏まえつつ、将来的な我が国の基地港湾に求められる機能や、地域経済の活性化や雇用創出を図るための臨海部エリア等における企業誘致策等の検討を進め、2021年度中の取りまとめを目指す。

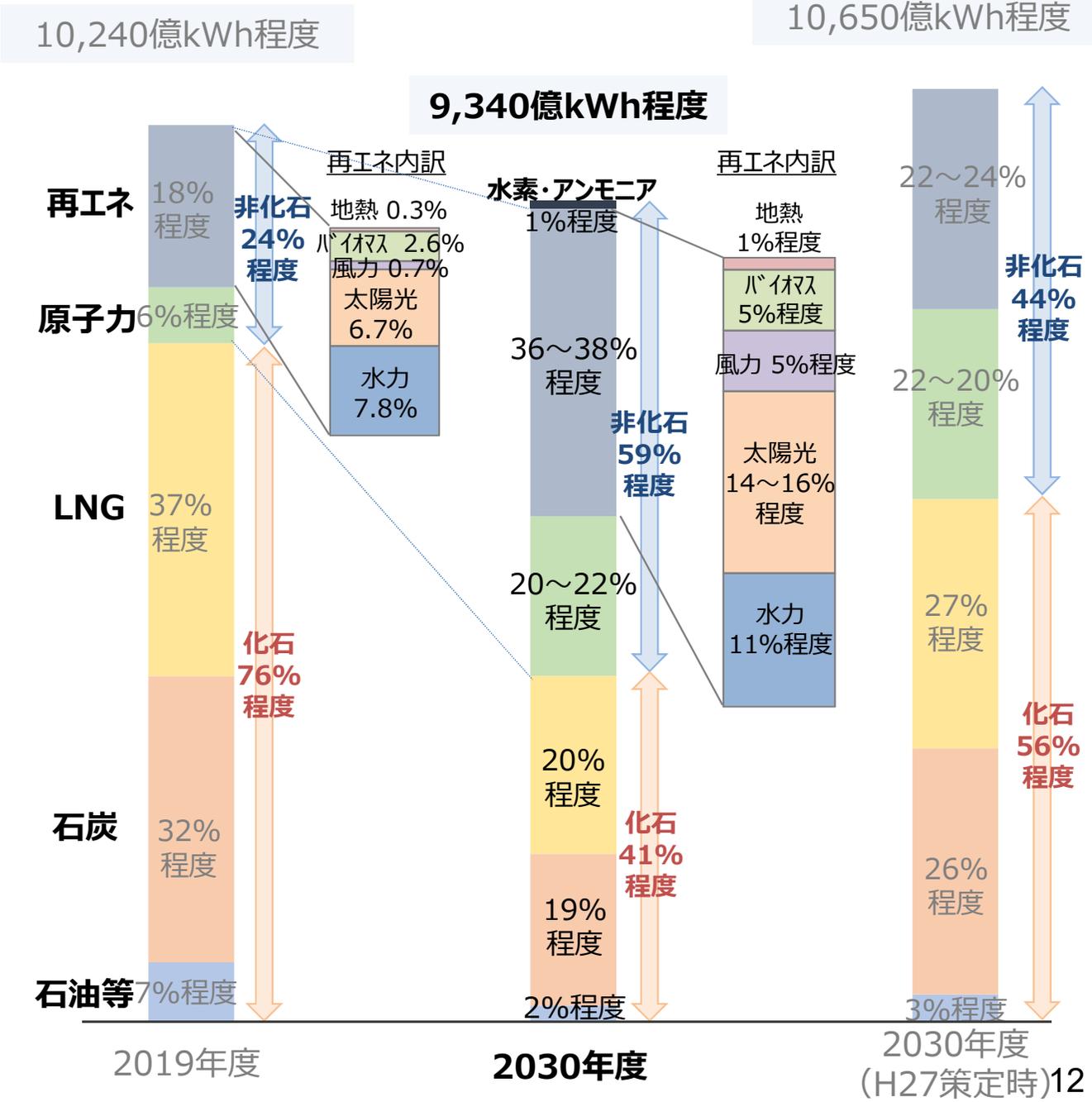
エネルギー基本計画(R3.10.22閣議決定)

- 再生可能エネルギーについては、足下の導入状況や認定状況を踏まえつつ、各省の施策強化による最大限の新規案件形成を見込むことにより、3,130億kWh程度の実現を目指す。その上で、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けては、もう一段の施策強化等に取り組むこととし、その施策強化等の効果が実現した場合の野心的なものとして、合計3,360～3,530億kWh程度の導入、電源構成では36～38%程度を見込む。
- 洋上風力は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が大きいことから、再生可能エネルギー主力電源化の切り札として推進していくことが必要である。

電力需要



電源構成

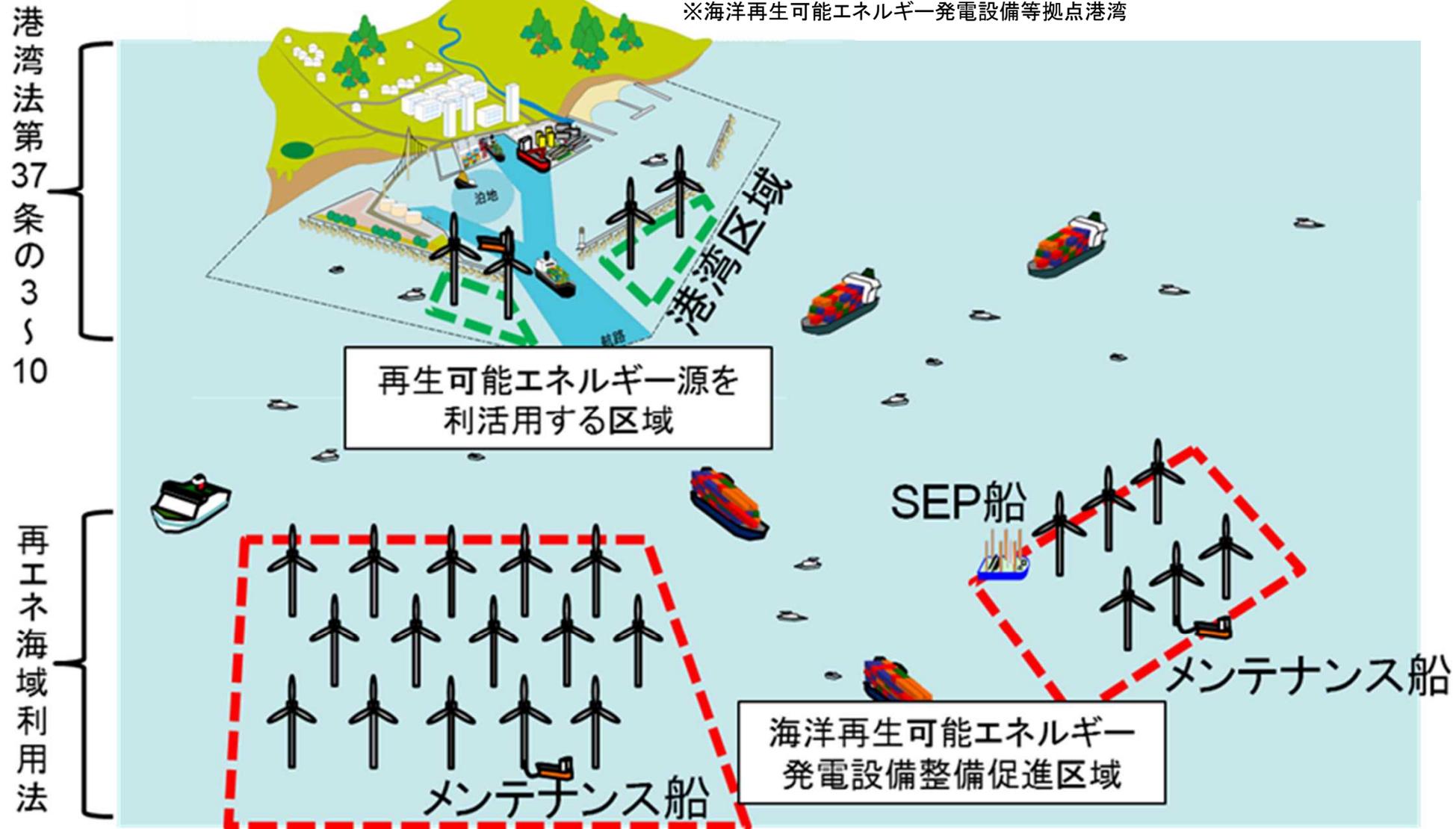


2. 洋上風力発電に関する法制度

洋上風力発電設備の導入促進に向けた環境整備

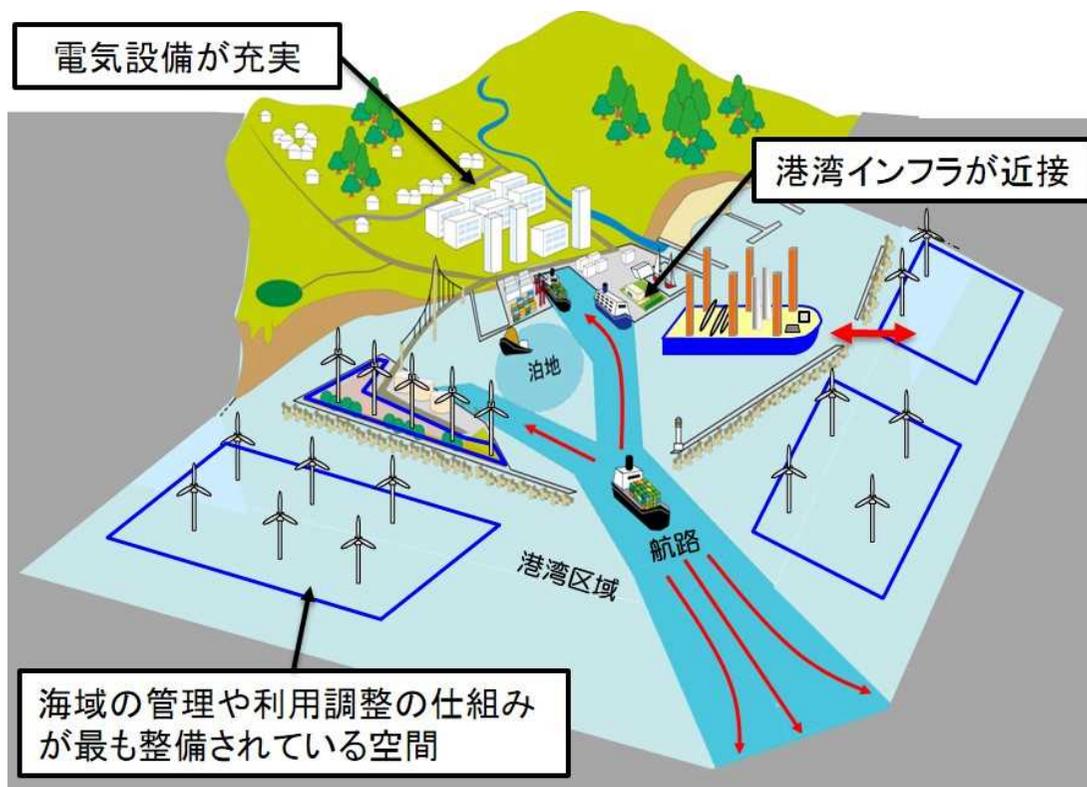
- | | |
|-----------------------|----------------------|
| ① 港湾区域における洋上風力発電設備の導入 | 改正港湾法(2016年7月施行) |
| ② 一般海域における洋上風力発電設備の導入 | 再エネ海域利用法※(2019年4月施行) |
| ③ 基地港湾※における埠頭貸付制度の創設 | 改正港湾法(2020年2月施行) |

※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(平成30年法律第89号)
 ※海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾



港湾における洋上風力発電設備の円滑な導入に向けた取組

○平成28(2016)年7月に改正港湾法が施行され、港湾区域等の占用予定者を公募により決定する
 占用公募制度が創設された。



<洋上風力発電の導入適地としての港湾の優位性>



<イギリスの洋上風力発電施設>

占用公募制度の概要

① 港湾管理者が公募占用指針を策定

② 事業者が港湾管理者に公募占用計画を提出

③ 港湾管理者は、最も適切な計画の提出者を選定し、当該計画を認定

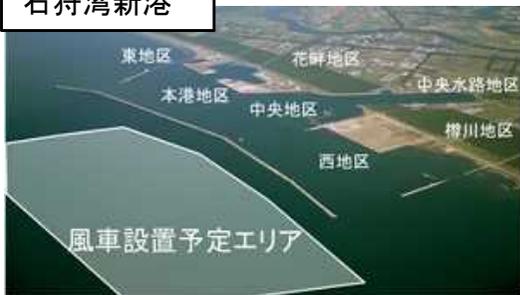
④ 事業者は、認定計画に基づき占用の許可を申請
 → 港湾管理者は占用を許可

① 港湾区域における洋上風力発電設備の導入

港湾における洋上風力発電の導入計画

令和3年9月現在

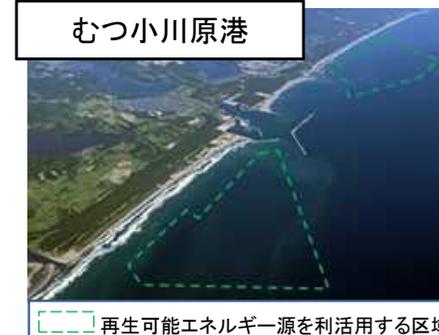
石狩湾新港



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)年末 運転開始(予定)

むつ小川原港



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)

能代港



秋田港



北九州港内
 <導入エリア 約2,700ha(最大22万kW程度)>

事業主体: ひびきウインドエネルギー株式会社
 事業スケジュール:
 令和4(2022)年度 海上工事着工(予定)
 令和7(2025)年度 運転開始(予定)

北九州港
 響灘地区



鹿島港内
 <導入エリア 約680ha(18.05万kW程度)>

事業主体: 株式会社ウインド・パワー・エナジー
 事業スケジュール:
 令和6(2024)年度 海上工事着工(予定)
 令和8(2026)年度 運転開始(予定)

鹿島港



再エネ海域利用法の施行

- 洋上風力発電について、海域利用のルール整備などの必要性が指摘されていた。
- これを踏まえ、必要なルール整備を実施するため、「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（再エネ海域利用法）」が2019年4月1日より施行。

2018年7月 エネルギー基本計画（閣議決定）

- 陸上風力の導入可能な適地が限定的な我が国において、**洋上風力発電の導入拡大は不可欠**である。（中略）
 地域との共生を図る海域利用のルール整備や系統制約、基地港湾への対応、関連手続きの迅速化と価格入札も組み合わせた**洋上風力発電の導入促進策を講じていく**。

2018年12月 再エネ海域利用法の成立

【洋上風力発電の主な課題】

【対応】

課題① 海域利用に関する統一的なルールがない

- ・海域利用（占用）の統一ルールなし
 （都道府県の許可は通常3～5年と短期）

- ・国が、洋上風力を実施可能な**促進区域を指定**。公募を行って事業者を選定、**長期占用を可能とする制度**を創設。
 →十分な占用期間（30年間）、事業の安定性を確保。

課題② 先行利用者との調整の枠組が不明確

- ・海運や漁業等の地域の先行利用者との調整に係る枠組みが存在しない。

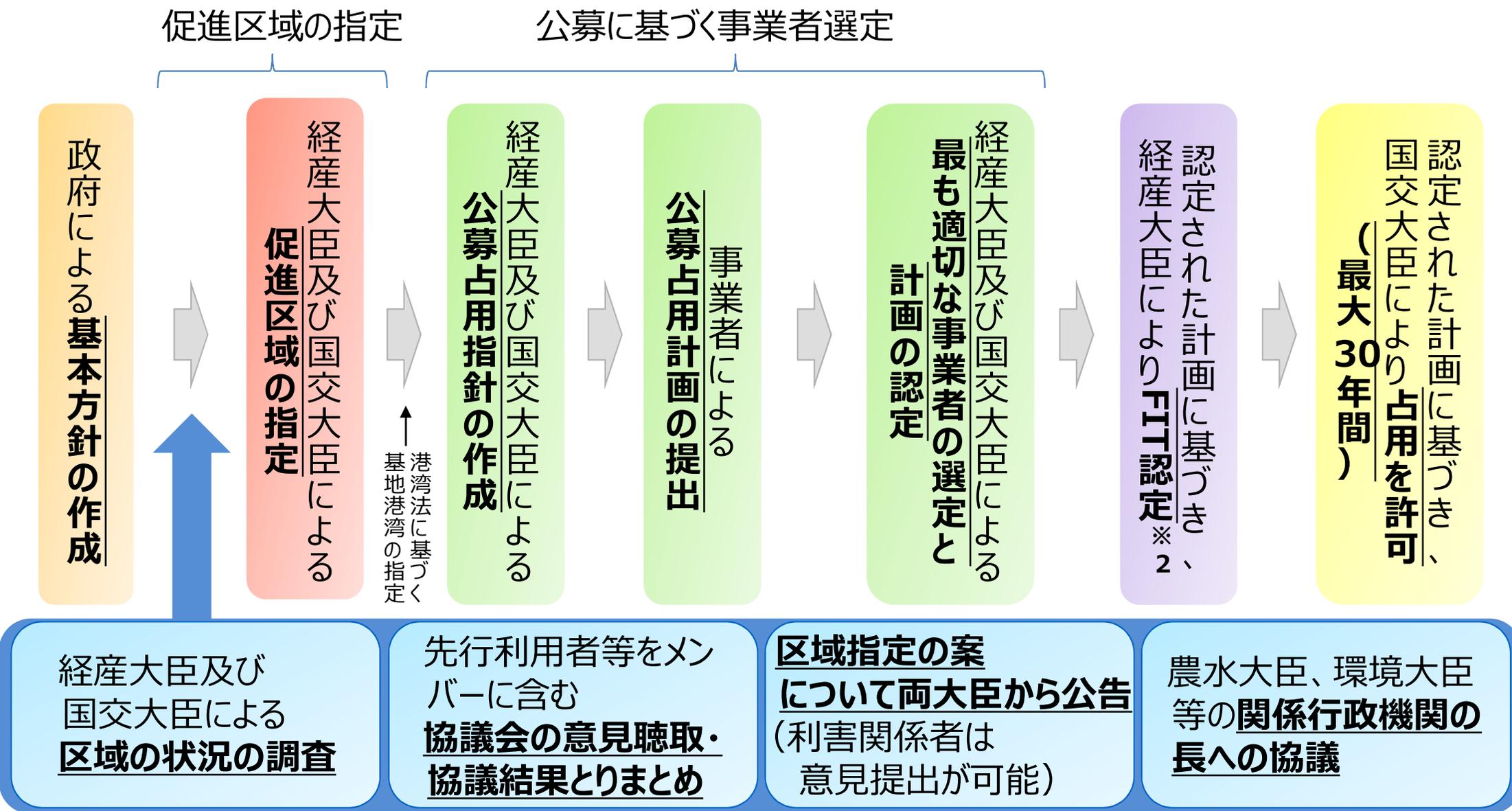
- ・関係者による協議会を設置。地元調整を円滑化。
- ・区域指定の際、関係省庁と協議。他の公益との整合性を確認。
 →事業者の予見可能性向上、負担軽減。

課題③ 高コスト

- ・FIT価格が欧州と比べ**36円/kWhと高額**。
- ・国内に経験ある**事業者が不足**。

- ・価格等により事業者を公募・選定。
 → 競争を促してコストを低減。

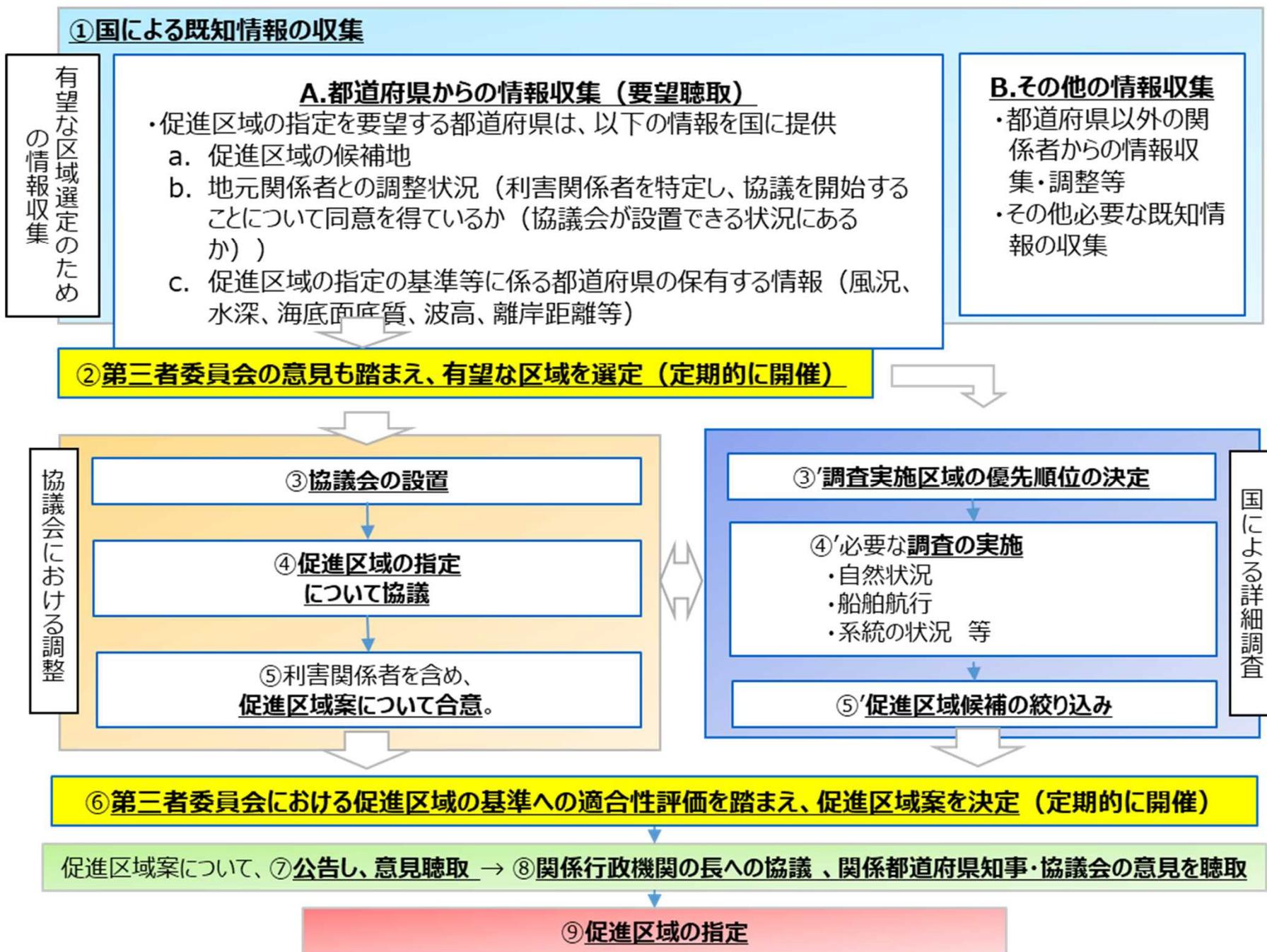
○ 再エネ海域利用法※1に基づく、具体的な手続きの流れは以下のとおり。



※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（平成30年法律第89号）

※2 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法第9条に基づく経済産業大臣による発電事業計画の認定

再エネ海域利用法の手続き(促進区域指定のプロセス)



再エネ海域利用法の手続き(促進区域指定の指定基準)

- 再エネ海域利用法第8条第1項では、促進区域の指定基準として、以下のとおり、第1号から第6号までの基準が定められている。
- 促進区域の指定に当たっては、第1号から第6号までの基準を総合的に判断し、洋上風力発電に適した区域を選定していくこととなる。

○促進区域の指定基準(再エネ海域利用法 第8条第1項)

第1号 自然的条件と出力の量

- ✓ 気象、海象その他の自然的条件が適当であり、海洋再生可能エネルギー発電設備の出力の量が相当程度に達すると見込まれること。

第2号 航路等への影響

- ✓ 当該区域及びその周辺における航路及び港湾の利用、保全及び管理に支障を及ぼすことなく、海洋再生可能エネルギー発電設備を適切に配置することが可能であること。

第3号 港湾との一体的な利用

- ✓ 海洋再生可能エネルギー発電設備の設置及び維持管理に必要な人員及び物資の輸送に関し当該区域と当該区域外の港湾とを一体的に利用することが可能であること。

第4号 系統の確保

- ✓ 海洋再生可能エネルギー発電設備と電気事業者が維持し、及び運用する電線路との電氣的な接続が適切に確保されることが見込まれること。

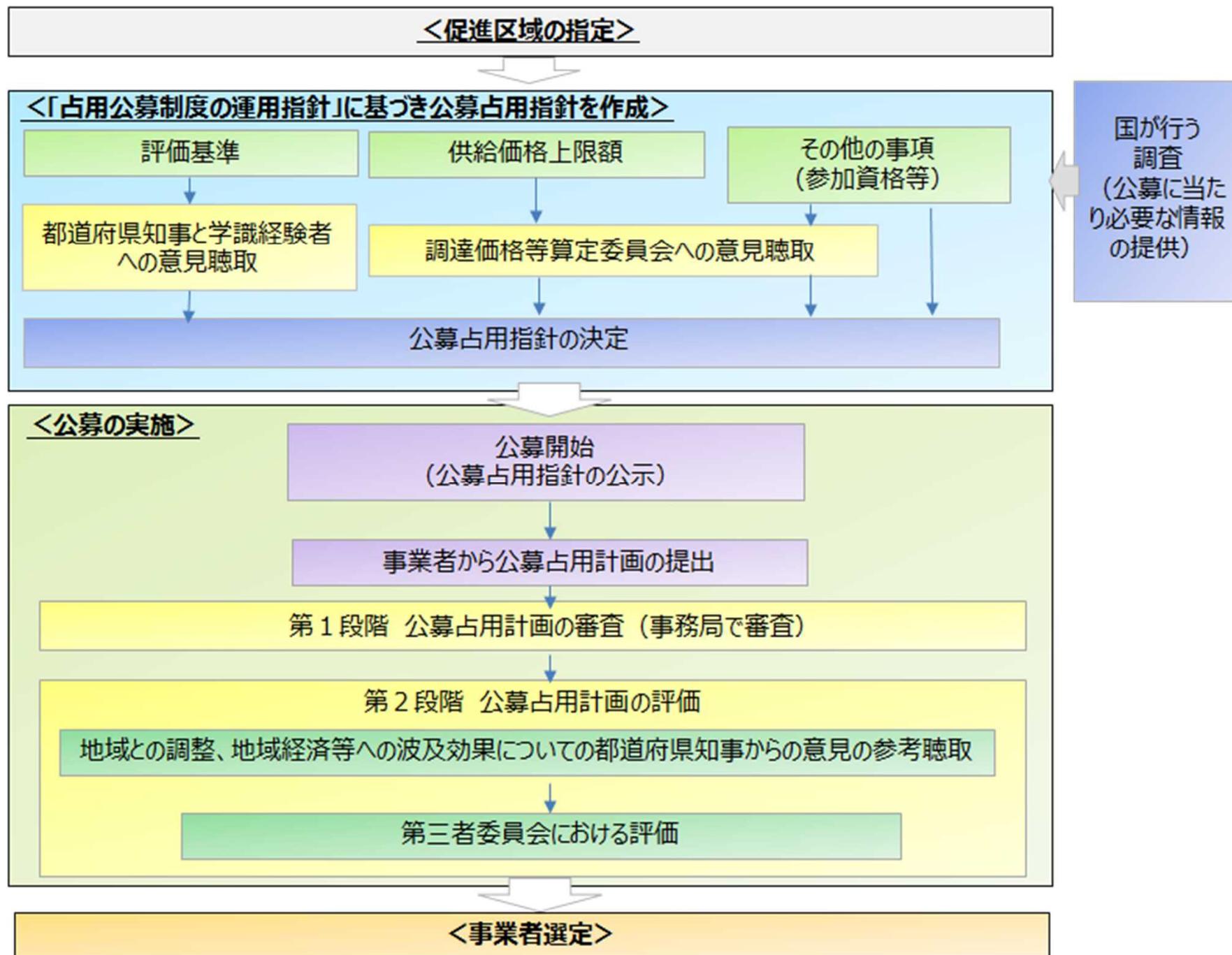
第5号 漁業への支障

- ✓ 海洋再生可能エネルギー発電事業の実施により、漁業に支障を及ぼさないことが見込まれること。

第6号 ほかの法律における海域及び水域との重複

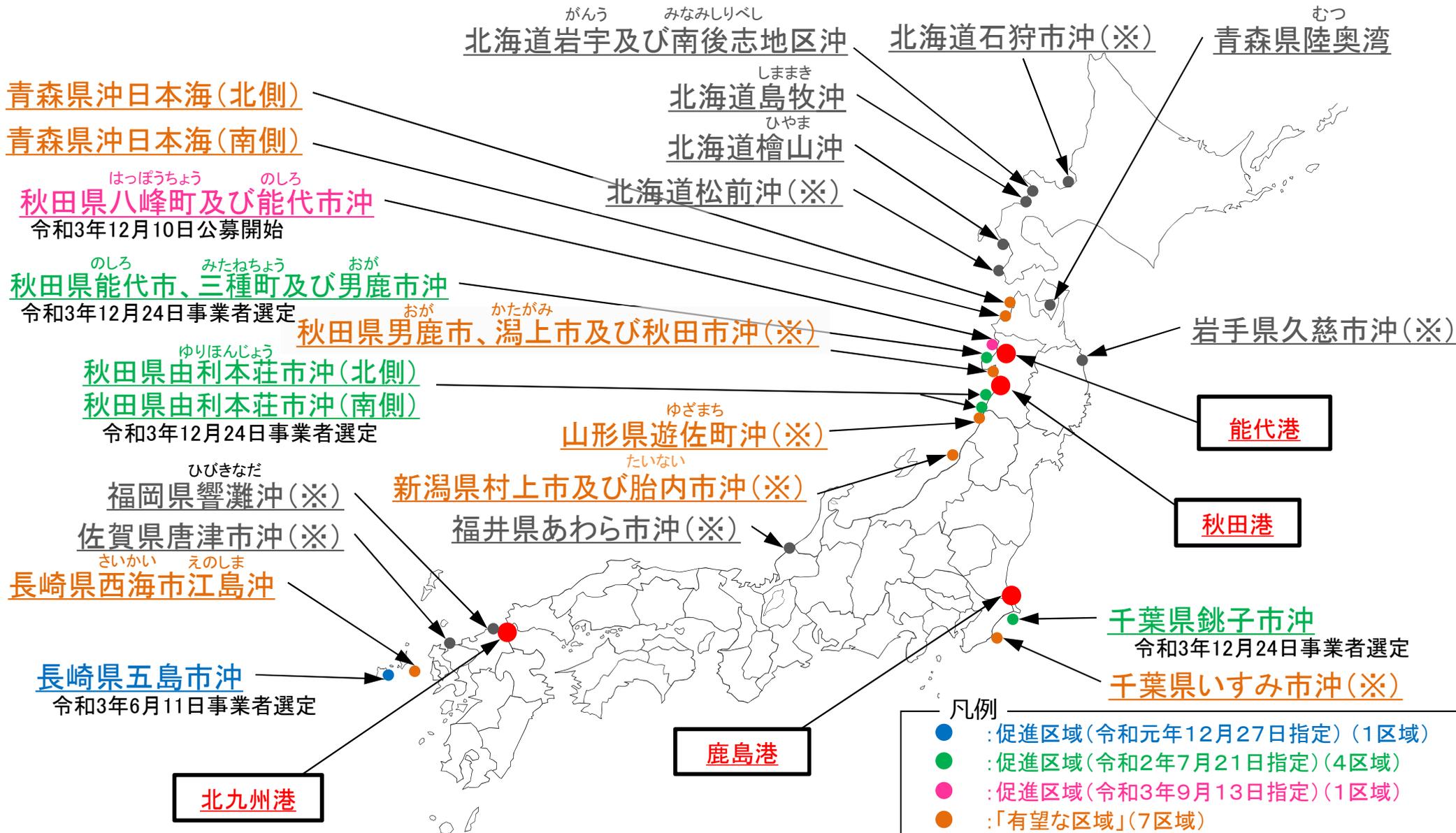
- ✓ 漁港漁場整備法により市町村長、都道府県知事若しくは農林水産大臣が指定した漁港の区域、港湾法に規定する港湾区域、海岸法により指定された海岸保全区域等と重複しないこと。

再エネ海域利用法の手続き(公募による事業者選定)



② 一般海域における洋上風力発電設備の導入

洋上風力発電に係る基地港湾及び促進区域等の位置図



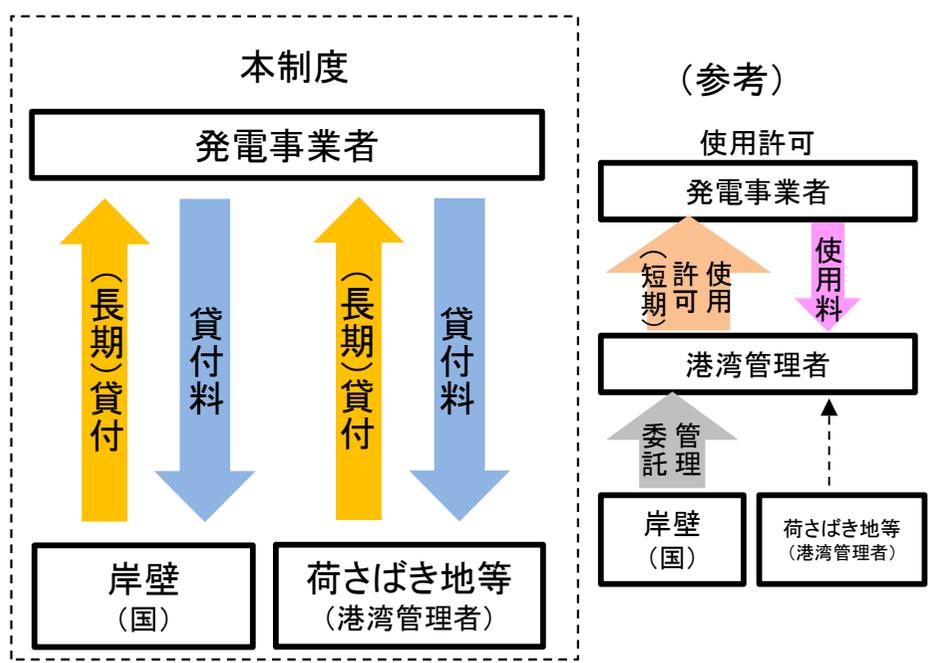
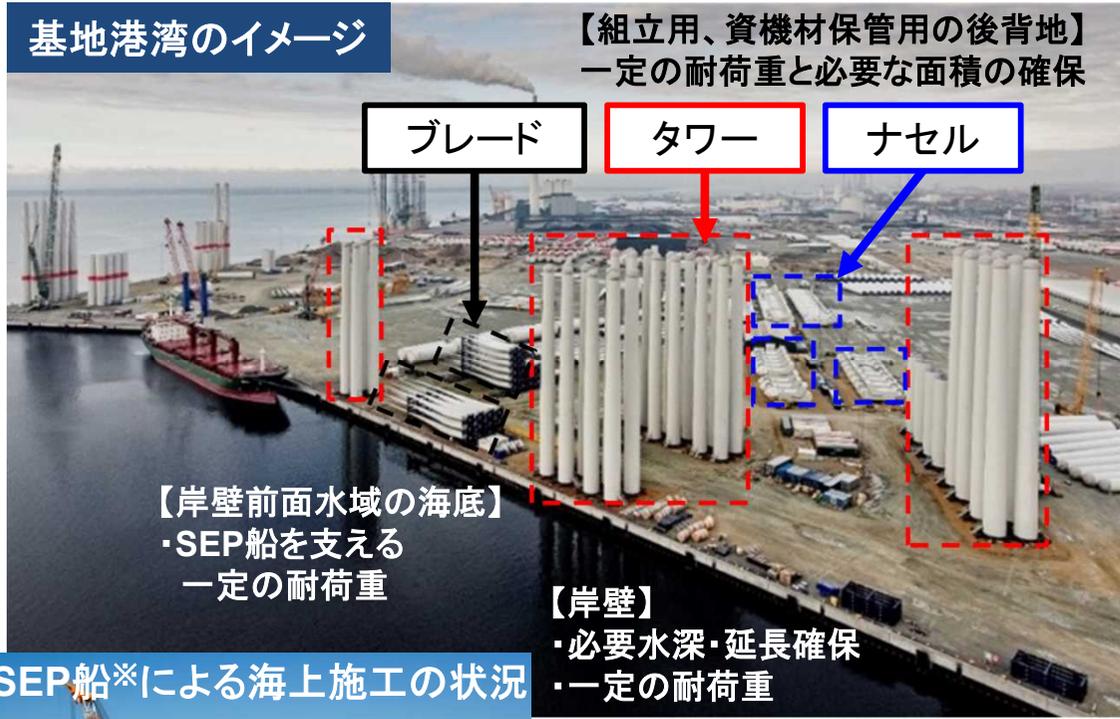
凡例

- : 促進区域(令和元年12月27日指定)(1区域)
- : 促進区域(令和2年7月21日指定)(4区域)
- : 促進区域(令和3年9月13日指定)(1区域)
- : 「有望な区域」(7区域)
このうち、(※)を付けた4区域は、令和3年9月13日に追加
- : 一定の準備段階に進んでいる区域(10区域)
このうち、(※)を付けた6区域は、令和3年9月13日に追加
- : 基地港湾(令和2年9月2日指定)(4港湾)

「有望な区域」・・・協議会を設置し促進区域の指定に向けた協議を開始するとともに、国による調査を実施する区域

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

- 改正港湾法(令和2年2月施行)より、国土交通大臣が、海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭(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)を有する港湾を基地港湾として指定し、発電事業者に当該港湾の同埠頭を長期間(最大30年間)貸し付ける制度を創設。
- 埠頭は複数の発電事業者へ貸付けられるため、国土交通大臣は複数の借受者の利用調整を実施。
- 令和2年9月、能代港、秋田港、鹿島港及び北九州港を基地港湾に初めて指定。

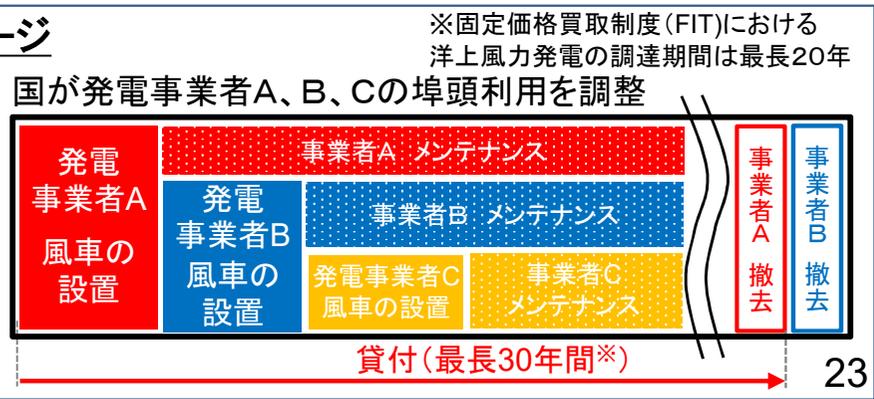
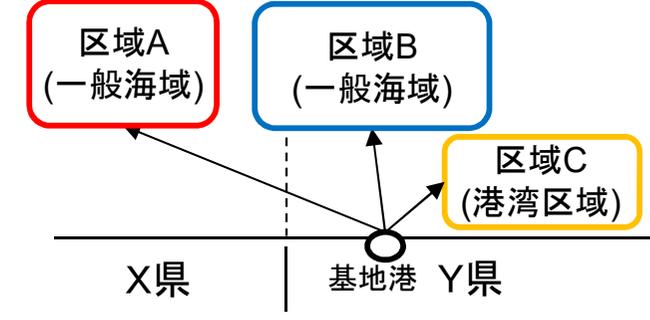


○SEP船※による海上施工の状況



※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



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

○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

【貸付の概要】

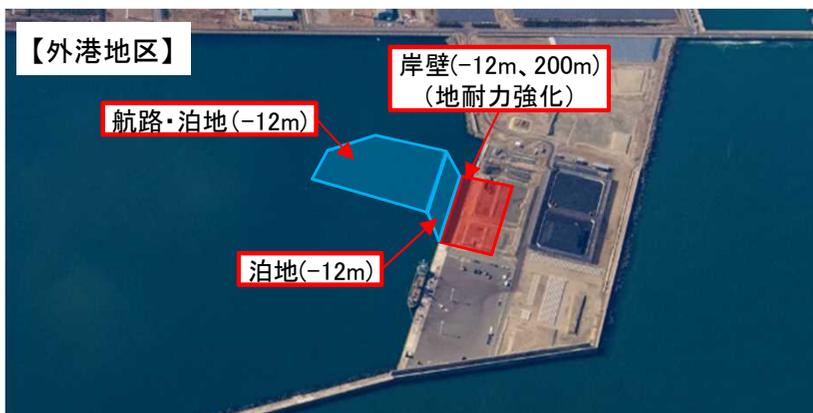
- ・ 貸付期間 : 令和3年4月9日～令和28年12月1日
- ・ 独占排他的使用期間 : 令和3年4月9日～令和5年12月31日(風車建設)
令和24年12月1日～令和28年12月1日(風車撤去・解体)
- ・ 賃借人 : 秋田洋上風力発電株式会社



○鹿島港

【事業の概要】

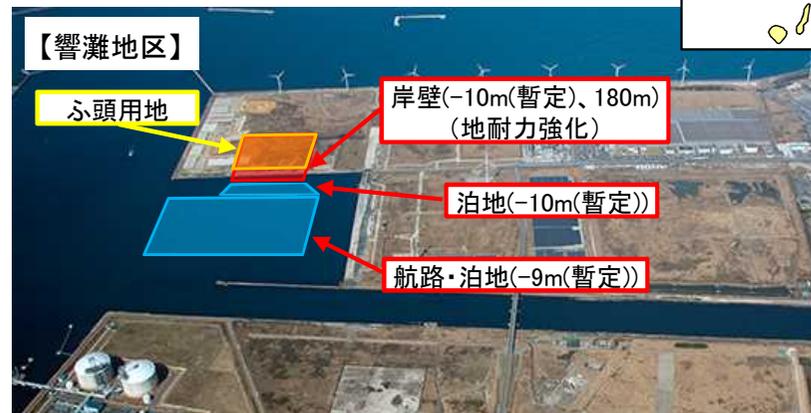
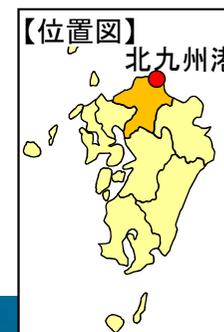
- ・ 整備施設 : 岸壁(水深12m)、(地耐力強化)、航路・泊地(水深12m)、泊地(水深12m)
- ・ 事業期間 : 令和2年度～令和5年度



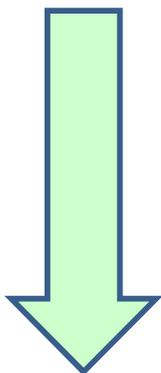
○北九州港

【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6年度



海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾の指定



【指定要件】

- ・組立て及び保管に必要な係留施設等の地盤強度及び面積
- ・安全な荷役を行うのに必要な係留施設の構造安定性
- ・発電出力量に照らし、設置及び維持管理の拠点性
- ・二以上の事業者による利用

発電事業者への埠頭(行政財産)の長期貸付け

- ・貸付け対象は、再エネ海域利用法で定める促進区域又は港湾区域における発電事業者
- ・洋上風力発電の設置、定期的な大規模修繕・メンテナンス、撤去等、長期に渡って埠頭を安定的に利用可能
- ・令和3年4月9日、全国に先駆けて秋田港における海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭賃貸借契約を、秋田港及び能代港の港湾区域において洋上風力発電事業を実施する秋田洋上風力発電株式会社と締結した。



秋田港における海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭賃貸借契約の調印式

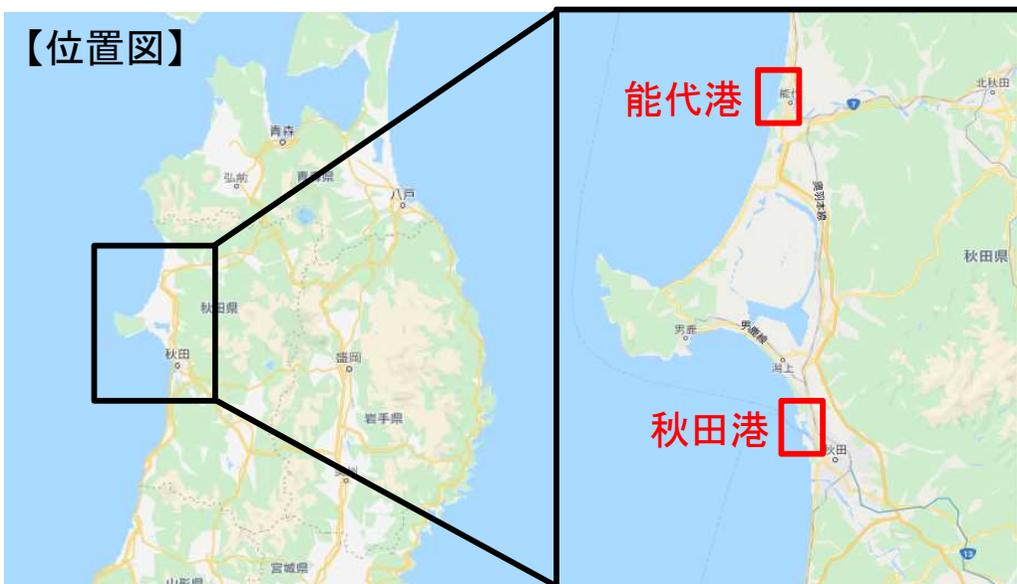
基地港湾秋田港を利用した洋上風力発電設備の工事の実施

- 秋田港は、秋田港及び能代港の港湾区域における洋上風力発電設備の設置のための基地港湾として利用されており、令和3年5月に開始したモノパイル、トランジションピースの設置工事は同年9月に完了し、本年4月から風車の据付を予定している。

<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 : 能代港20基、秋田港13基)
- 総事業費 : 約1,000億円
- 運転開始 : 令和4(2022)年末(予定)
- 売電期間 : 20年間

【位置図】



○秋田港



○能代港





<秋田洋上風力発電(株)ホームページより抜粋>



<秋田洋上風力発電(株)より提供>

3. 洋上風力発電の導入促進に向けて

洋上風力関連産業の競争力強化に向けて

- 再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定・公募のプロセスは着実に進捗。
- 洋上風力を主力電源としていくためには、こうした動きの中で、**競争力を強化し、コスト削減**していくことが必要。**コストが高いままでは、国民の理解が得られず、継続的な案件形成が困難。**
- 競争力強化・コスト削減の鍵となる**投資拡大**について、事業者からは、**日本の市場拡大の見通しが見えないと投資を躊躇**するとの声がある。
- そのため、**洋上風力の導入拡大と競争力強化・コスト低減を同時に実現していく「好循環」を形成**するために、**官民が集い対話する協議会「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」**を令和2年7月に設置。

※（参考）メンバー 行政側：経済産業省、国土交通省
 民間側：日本風力発電協会及び分野ごとの主要会員企業、日本港湾協会、日本埋立浚渫協会
 有識者：工学、金融、法律等5名



官民協議会の検討事項

- ① **中長期的な洋上風力発電導入のポテンシャル**と課題の分析
- ② **分野別課題**分析（設計・製造、建設・海洋土木、メンテナンス、ファイナンス等）
- ③ 計画的導入に向けた**インフラ環境整備の在り方**（電力系統、港湾・コンビナート、産業基盤）
- ④ **事業者（業界）の投資コスト削減等に関する取り組み**

⇒ 課題解決と導入拡大に向けた、具体的な方向性を示す「**洋上風力産業ビジョン**」を作成

「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」の開催

- 洋上風力の導入拡大と競争力強化・コスト低減を同時に実現していく「好循環」を形成するために、官民が集い対話する協議会を設置。令和2年7月17日に第1回、同年12月15日に第2回を開催。
- 洋上風力に関連する3団体、17社に加え、有識者5名から構成。第1回、第2回とも、梶山経済産業大臣・赤羽国土交通大臣もご参加。
- 2回にわたる議論を踏まえて、「洋上風力産業ビジョン(第1次)」(令和2年12月15日)をとりまとめ。

＜洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 委員名簿＞

民間	一般社団法人日本埋立浚渫協会 会長
	公益社団法人日本港湾協会 理事長
	一般社団法人日本風力発電協会 代表理事
	九電みらいエナジー株式会社 代表取締役社長
	コスモエコパワー株式会社 代表取締役社長
	ジャパン・リニューアブル・エナジー株式会社 代表取締役社長
	東京電力リニューアブルパワー株式会社 代表取締役社長
	日本風力開発株式会社 代表取締役社長
	丸紅洋上風力開発株式会社 代表取締役社長
	三菱商事株式会社 電力ソリューショングループ CEO
	株式会社ユーラスエナジーホールディングス 代表取締役社長
	MHI ヴェスタスオフショアウインドジャパン株式会社 副社長 アジア太平洋統括
	東芝エネルギーシステムズ株式会社 代表取締役社長
	株式会社日立製作所 エネルギービジネスユニット CEO
	鹿島建設株式会社 代表取締役副社長
	五洋建設株式会社 代表取締役副社長
	清水建設株式会社 代表取締役副社長
大成建設株式会社 代表取締役副社長	
株式会社北拓 取締役副社長	
株式会社三菱 UFJ 銀行 常務執行役員 ソリューション本部長	
有識者	足利大学理事長、洋上風力導入促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 座長
	放送大学学長、洋上風力導入促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 委員長
	早稲田大学名誉教授、洋上風力導入促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 委員
	株式会社日本政策投資銀行ストラクチャードファイナンス部 部長、洋上風力導入促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 委員
政府	公益財団法人地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長、調達 価格等算定委員会 委員
	経済産業省資源エネルギー庁 長官、経済産業省製造産業局 局長
	国土交通省港湾局 局長



梶山経済産業大臣



赤羽国土交通大臣

「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
- ・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

政府による導入目標の明示

- 魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットし、国内外からの投資の呼び水とすることが重要。
- そこで、政府は、以下の導入目標を掲げる。

導入目標

政府は、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、

2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

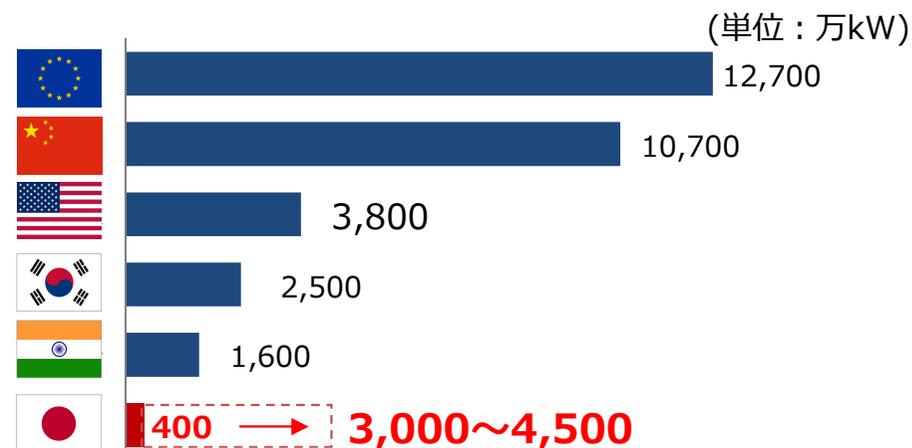
※2040年については、産業界が投資判断に必要とした4,500万kWを見据えて導入目標を引き上げ、世界第3位の市場を創出。

※4,500万kW達成には、浮体式のコストが、技術開発や量産化を通じて、今後大幅に低減することが必要。

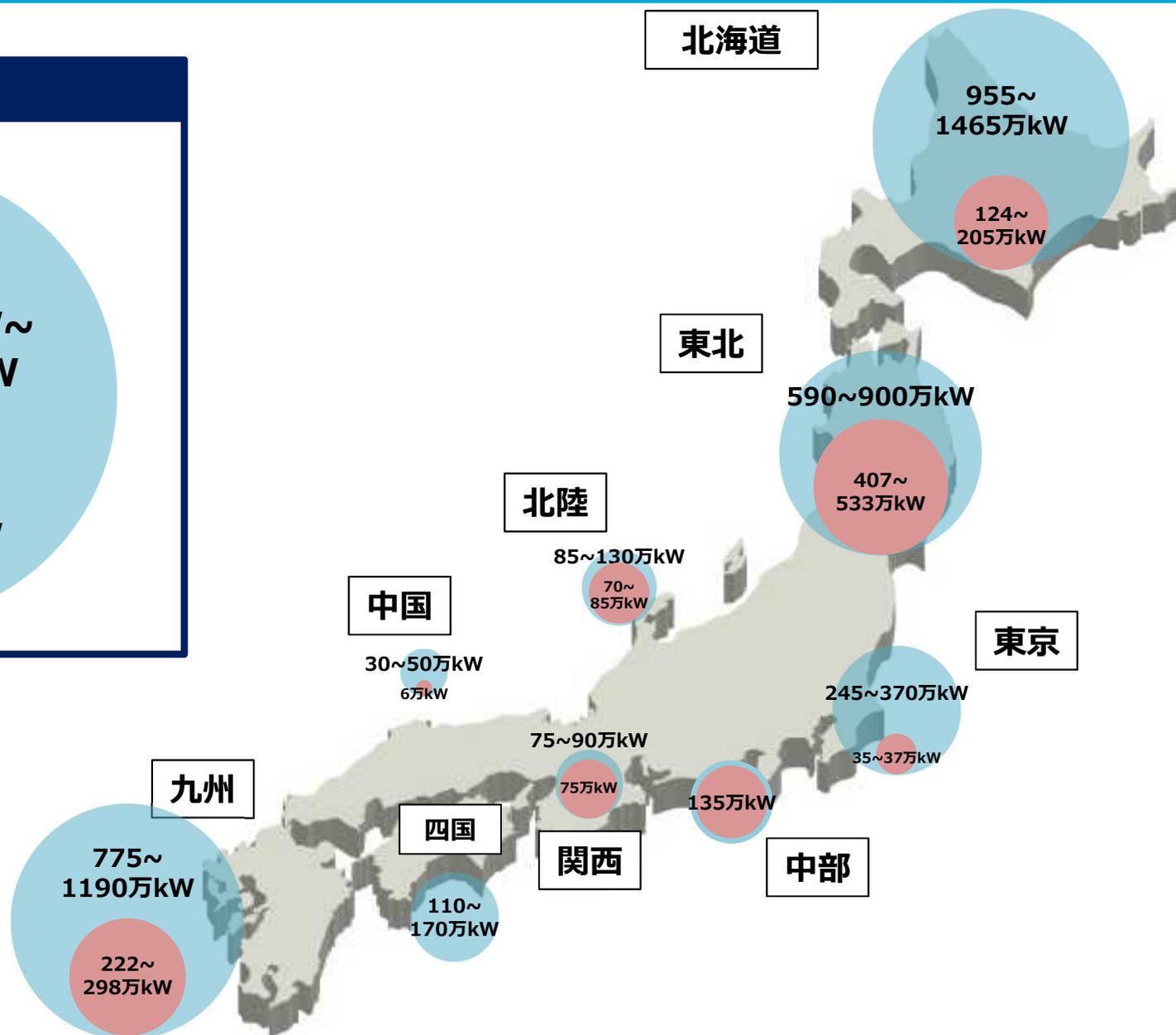
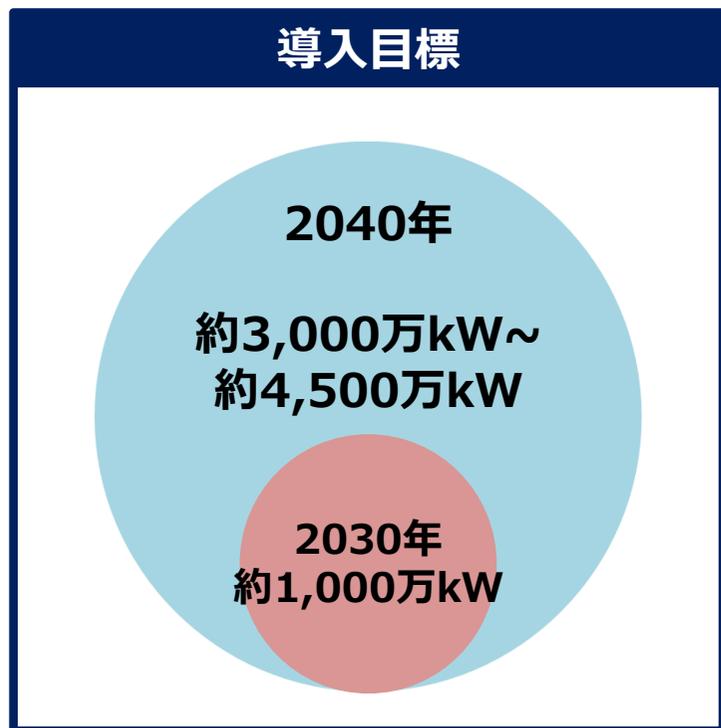
洋上風力発電の各国政府目標

地域／国	目標
EU	60GW (2030年)
	300GW (2050年)
ドイツ	40GW (2040年)
アメリカ	22GW (2030年)
中国	5 GW (2020年)
	5.5GW (2025年)
台湾	15.5GW (2035年)
韓国	12GW (2030年)

IEAによる各国政府目標を踏まえた洋上風力発電の導入予測(2040年)



(出所) IEA Offshore Wind Outlook 2019(公表政策シナリオ)



※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き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。

趣旨

- 「洋上風力産業ビジョン(第1次)」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。

主な検討項目

I. 基地港湾の配置及び規模

- 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。

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、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。

委員

【有識者】

横浜国立大学名誉教授/放送大学名誉教授	來生 新(座長)
足利大学理事長	牛山 泉
早稲田大学法学学術院 教授	河野 真理子
東京理科大学理工学部土木工学科教授	菊池 喜昭
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、(一財)港湾空港総合技術センター、(一社)日本埋立浚渫協会、(一社)日本港運協会、(公社)日本港湾協会、(一社)日本風力発電協会

【行政関係者】

資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課長
国土交通省港湾局計画課長、同産業港湾課長、同海洋・環境課長

スケジュール

第1回検討会を令和3年5月18日に開催し、これまでに第4回検討会まで開催。
全5回の検討会を開催し、今年度内の取りまとめを予定。

検討会における洋上風力発電設備の寸法、重量の想定

		10MW機	15MW機	20MW機
洋上風力発電設備の寸法概要		<p>約164~193m 約186~215m ナセルL=20m、B=10m 約80~95m タワーL=90m、Φ=6.5m モノパイル L=70m、Φ=7.0~7.5m</p>	<p>約222~236m 約244~258m ナセル22.5m、B=11.5m 約110~120m タワーL=120m、Φ=9.0m モノパイル L=70m、Φ=9.5m</p>	<p>約280m 約300m ナセルL=25m、B=12.5m 約140m タワーL=145m、Φ=10.5m モノパイル L=70m、Φ=11.0m</p>
重量	ナセル	約450t±50	約650t±100	約850t±100
	ブレード	約125t±10(3枚)	約180t±10(3枚)	約250t±10(3枚)
	タワー	約550t±100	約950t±100	約1400t±100
	小計	約1,100t前後	約1,800t前後	約2,500t前後
	モノパイル基礎	約900t±300	約1200t±300	約1500t±300
	計	約2,100t前後	約3,100t前後	約4,200t前後
参考機種		SG10.0-193DD、V164-10MW	SG14.0-222DD、V236-15MW、Haliade-X	無し

発電所の規模50万kW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年で施工することを想定した場合、50万kW規模の発電所を施工するためには、基地港湾の岸壁のみ利用する場合はプレアッセンブリ等エリア3.5haに加え、約24～29ha程度の保管エリアが必要となる。
- 一方、基地港湾の岸壁に加えて隣接岸壁も利用する場合、保管エリアの面積は約9～11ha程度で施工が可能となる。

50万kW洋上風力発電所を施工するために必要な面積

風車	部位	総基数	1年間で設置可能な基数	基地港湾の岸壁のみを利用した場合	基地港湾と隣接岸壁を利用した場合
				50万kW発電所を施工するために必要となる保管エリア面積 (設置開始前に資機材を搬入)	必要となる保管エリア面積と 資機材保管数量(最大値)
10 M W	基礎	50基	60基	8.4ha	3.0ha (MP12基、TP12基)
	風車	50基	64基	24.0ha	10.5ha (タワー20基、ナセル25基、プレート10基)
15 M W	基礎	33基	60基	8.4ha	3.6ha (MP12基、TP12基)
	風車	33基	39基 (57基) ^注	28.5ha	9.0ha (タワー10基、ナセル10基、プレート7基)
20 M W	基礎	25基	60基	7.8ha	4.4ha (MP12基、TP12基)
	風車	25基	39基 (57基) ^注	26.1ha	11.0ha (タワー10基、ナセル10基、プレート7基)

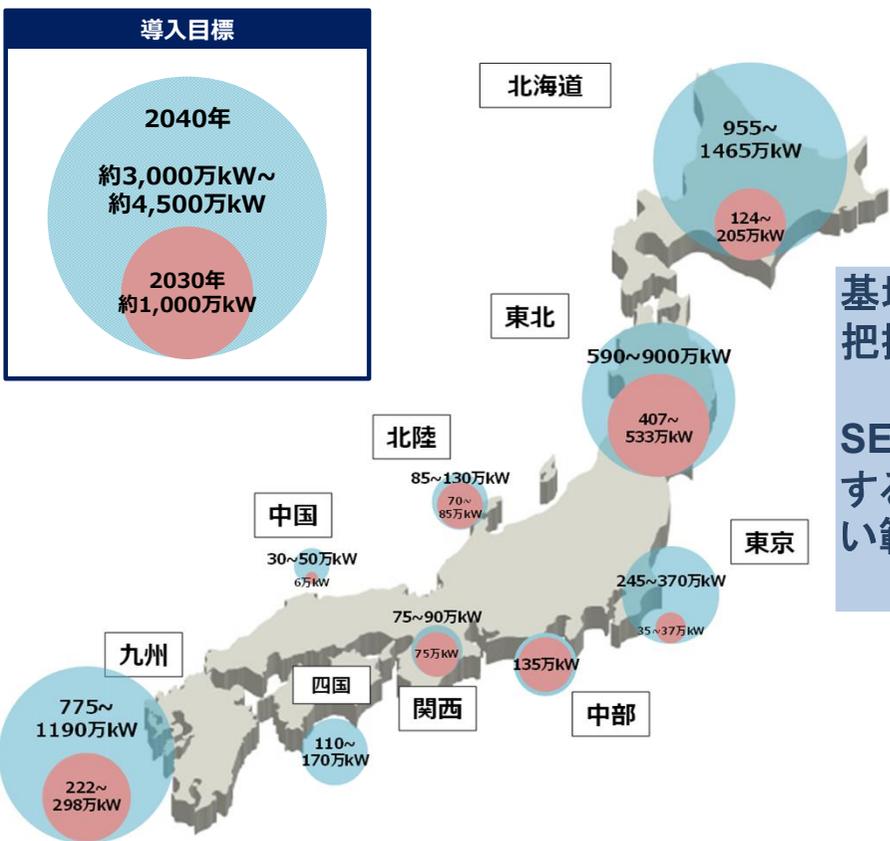
(注) 15MW機、20MW機では、プレアッセンブリ架台と積出架台が兼用となり、利用できる架台数が減少するため、SEP船サイクルにプレアッセンブリが追い付かず、年間設置可能数は39基となるが、要員投入数増加、24時間体制等により、プレアッセンブリのサイクルタイムを短縮する等により最大57基まで対応可能となる。

基地港湾の配置傾向を把握するための地域区分の設定

- 基地港湾の配置の傾向を把握するため、促進区域等の指定状況、SEP船のカバーエリア、風況等を加味し、全国をA地域、B地域、C地域の3つに区分する。

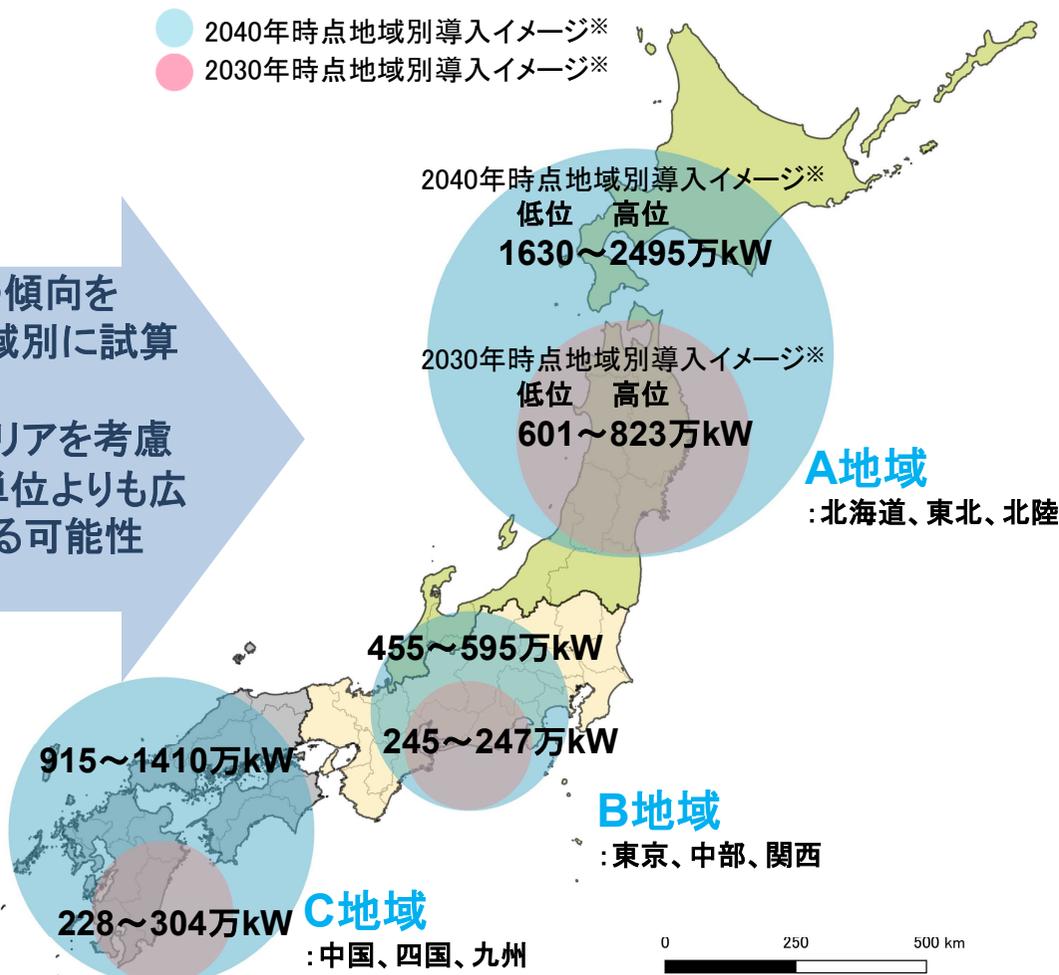
基地港湾の配置を検討するための地域の考え方

○洋上風力産業ビジョン(第1次)で示された地域別導入イメージ※



○基地港湾検討用の地域区分と地域別導入イメージ※

基地港湾の配置の傾向を把握するため、地域別に試算
SEP船のカバーエリアを考慮すると左記エリア単位よりも広い範囲で運用される可能性



(出所) 洋上風力産業ビジョン(第1次)を基に作成

※FIT認定量ベース

各地域・各時点の地域別導入イメージ※の小さい方の数値を低位、大きい方の数値を高位とする

地域別の基地港湾の必要数の目安(試算)

- A地域 2030年目標達成には、2030年までに新たに2～3港程度の基地港湾の供用開始が必要。
2040年目標達成には、上記に加え、更に最大5港程度の基地港湾が必要。
- B地域 2030年目標達成には、2030年までに新たに1港程度の基地港湾の供用開始が必要。
2040年目標達成には、上記に加え、更に1港程度の基地港湾が必要。
- C地域 2030年目標達成には、2030年までに新たに1港程度の基地港湾の供用開始が必要。
2040年目標達成には、上記に加え、更に最大4港程度の基地港湾が必要。

※上記は50万kWの洋上風力発電所の建設に対応した基地港湾の規模を前提としたものであり、基地港湾の規模が大きくなれば、必要となる基地港湾数は上記より減少する。詳細については、風車大型化や発電所大規模化の今後の動向を踏まえた検討が必要となる。

※浮体式については、基礎の保管水域を別途用意する必要があるものの、基地港湾に求められる機能、規模は着床式と大きく異なるため、今回試算した基地港湾の必要数に浮体式も含む。

①case1: 発電所規模50万kW/区域の場合

エリア名	基地港湾必要数					
	～2030年 (50万kW/区域)			2031～2040年 (50万kW/区域)		
A地域	4	～	5	6	～	10
B地域	2	～	2	3	～	3
C地域	1	～	1	4	～	6
合計	7	～	8	13	～	19

②case2: 2022～2030年の発電所規模50万kW/区域、
2031～2040年の発電所規模100万kW/区域の場合

エリア名	基地港湾必要数					
	～2030年 (50万kW/区域)			2031～2040年 (100万kW/区域)		
A地域	4	～	5	6	～	10
B地域	2	～	2	3	～	3
C地域	1	～	1	6	～	6
合計	7	～	8	15	～	19

③case3: 2022～2030年の発電所規模35万kW/区域、
2031～2040年の発電所規模50万kW/区域の場合

エリア名	基地港湾必要数					
	～2030年 (35万kW/区域)			2031～2040年 (50万kW/区域)		
A地域	5	～	5	6	～	10
B地域	2	～	2	3	～	3
C地域	1	～	2	4	～	6
合計	8	～	9	13	～	19

※各ケース・各地域・各時点の
左側の数値は低位に対応した基地港湾必要数
右側の数値は高位に対応した基地港湾必要数

地域振興に係る海外事例【ハル港(英国)】

- ハル港では、地元市議会・港湾管理会社等の連携組織(GPH:グリーンポートハル)が、地域振興プログラム(GPGP)を策定し、政府から予算を獲得。クラスター形成に向け、大規模な企業進出用地の確保、工場立地への税制優遇に加え、地元企業の参入支援(ビジネスサポート、投資助成金等)等を行っている。

ハル港における地域振興プログラム(GPGP)の概要

GPGPの概要

・「GPGP(Green Port Growth Programme)」

- ✓ 地元市議会(Hull City Council, East Riding of Yorkshire Council)が、他の関係機関と策定。政府の地域開発予算より2570万£(約40億円)を獲得。
- ✓ GPGPの目的は、地域経済への貢献(約450億円)、雇用創出(約1,300人)、人材育成(約1,900人)、用地開発(約160ha)、対内投資の獲得(約420億円)、地元企業の参入(約650社)、研究開発拠点の確立。

支援制度の内容

部門	主な支援内容
雇用創出、人材開発	・従業員のスキルアップのためのトレーニング費用の50%を補填
工場立地支援	・港湾地区に、計253haの複数の企業進出用地(Enterprise Zone)を確保。 ・固定資産税の5年間免除(最大257,000£(約4,850万円))、法人税での減価償却の特例措置
対内投資	・展示会の開催、地元企業の展示会出展への財政支援
ビジネスサポート	・安全管理や品質管理に関するサポート、協業・ジョイントベンチャー支援、スキルや技術開発に関するワークショップ開催、専門家による1対1のアドバイス、個別企業への財政支援制度の紹介、他の活用可能な制度の紹介
投資助成金	・生産性向上や雇用増に対する投資に対する助成金(最大10,000£(約150万円))
研究開発	・販売先のアドバイス、経験や専門知識の提供、新たな研究開発テーマの発掘、外部の研究開発資金の獲得支援、特定プロジェクトへの助成金の予算確保 等

(出所) Green Port Growth Programme(Green Port Hull)等より作成

地域振興に係る海外事例【ハル港(英国)】

- 風車メーカーの誘致に際し、**風車メーカー(シーメンス)のニーズを踏まえ、港湾管理会社(ABP)が港湾整備を行った。**また、地元市議会・ABP等による**連携組織(GPH:グリーンポートハル)が組成され、GPHによる風車関連産業のビジネス環境整備が行われること**で誘致が**確実なもの**となった。

ハル港における企業誘致の取組概要

項目	内容
港湾管理者	・ABP (Associated British Ports) * インフラファンドや年金基金等の出資者からなる民間企業体
従前の地域課題	・漁業、造船業等地域産業の衰退。 ・高い失業率、犯罪率、低所得、人口減。
企業誘致の経緯	2009年 シーメンスが英国内で工場立地を検討 2010年 シーメンスがハル港進出のMOU(基本合意書)締結 2010年 地元市議会・ABP等による連携組織(GPH:グリーン・ポート・ハル)発足 2011年 地域振興プログラム(GPGP:グリーン・ポート・グロウス・プログラム)の策定、政府からの予算獲得(~2019) 2014年 シーメンスの投資が決定。同時にABPの港湾開発投資が決定。 2016年 ブレード工場完成
港湾管理者・自治体が果たした役割	・ABPによる 港湾開発投資(Alexandra Dockの開発) : 1億5,000万ポンド(約203億円) * シーメンスの投資額 1億6,000万ポンド(約216億円) ・ABPによる 関連施設整備等 : 電力増強、蒸気クレーン等既設設備の復旧、既存立地事業者の移転対応等 ・地元市議会による対応 : 連携組織GPHの設立、地域開発プログラムGPGPの策定・予算獲得 : 蒸気クレーン等 既設設備の復旧に対する予算措置

(2010年時点のハル港Alexandra Dock)



(2016年時点のハル港Alexandra Dock)



(出所) The History of the Siemens-ABP Investment in Hull (University of Hull)、洋上風力発電の拡大と地域活性化 (2019年9月、株)H&Sエナジー・コンサルティング等より作成



- ハル港・グリムズビー港※を中心としたハンバー地域（英国）では、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。

※ 2港は直線距離で20～25km程度

ハンバー地域の地域振興の概要

項目	内容
規模	<ul style="list-style-type: none"> ハンバー川河口で、ハル港、グリムズビー港、イミンガム港一帯の地域。
拠点機能	<ul style="list-style-type: none"> ハンバー地域では、SGREの進出計画を受け、市議会やABP、ハル大学などの関係者による連携組織であるグリーンポート・ハル（Green Port Hull、GPH）が発足。 GPHの活動を通し、ハンバー地域は、洋上風力に関わる人材育成・研究開発の地域クラスターを形成。 「Aura」プロジェクト（ハル大学が推進する官民学のコンソーシアム）により、低炭素エネルギー分野における①企業へのビジネス支援、②将来に向けての人材育成、③研究開発とイノベーションに注力。 : メンバーは、風車メーカー、事業開発者、大学、研究所、GPH、研修プロバイダー等
効果	<ul style="list-style-type: none"> Aura及び同地域の海洋事業関連の200超の地元企業からなるチームが、米国の洋上風力プロジェクトの地域経済支援等に係る機関とコンサルティング契約。

ハンバー地域の洋上風力クラスター



(出所) 洋上風力発電産業政策 (英国産業戦略省、2019年)

(出所) 洋上風力発電の拡大と地域活性化 (株)H&S エナジー・コンサルタンツ) 共済総合研究 第79号 (2019.9)

地域振興に係る国内事例【北九州港】

- 北九州港では、「グリーンエネルギーポートひびき」事業が進められており、新規企業立地に対し、**固定資産税等の減免、設備投資・雇用促進への助成金等の支援制度**が用意されている。また、**基地港湾の岸壁直背後に産業用地が確保**されている。

北九州港における企業立地の支援制度、産業用地の概要

企業立地の支援制度

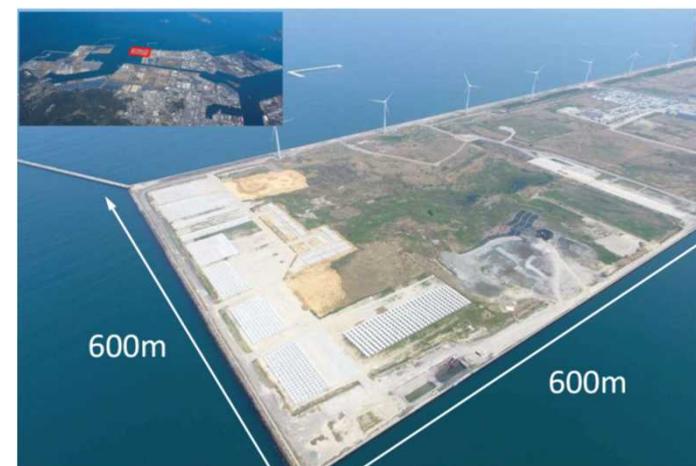
- 「**グリーンアジア国際戦略総合特区**」
 - ✓ 税制支援(法人税減免)
 - 不動産取得税(税率:建物4%、土地3%)の免除
 - 固定資産税の減免(3年間全額免除)
 - ✓ 財政支援(関係府省の予算を重点的に活用)
 - ✓ 金融支援(利子補給制度)
 - 利子補給0.7%、5年間
 - ✓ 規制の特例措置(規制の特例を地域限定で実施)
- 「**環境・エネルギー技術革新企業集積特別助成金**」
 - ✓ 設備投資への助成金(最大10億円の助成)
 - ✓ 新規雇用・人材育成への助成金(新規雇用30万円/人、研究開発費100万円/日)

(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)

産業用地の確保

- **広大な産業用地の確保**
 - ✓ 2000haを超える響灘地区
 - ✓ 基地港湾の岸壁直背後に60haの産業用地を確保

(基地港湾の岸壁直背後の産業用地)



(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)