

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)

令和4年2月
国土交通省 港湾局

目 次

1. 検討会開催の趣旨、検討内容
2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討
3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討

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。(p.11)
- 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。(p.4～8)
- 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。(p.9～10)

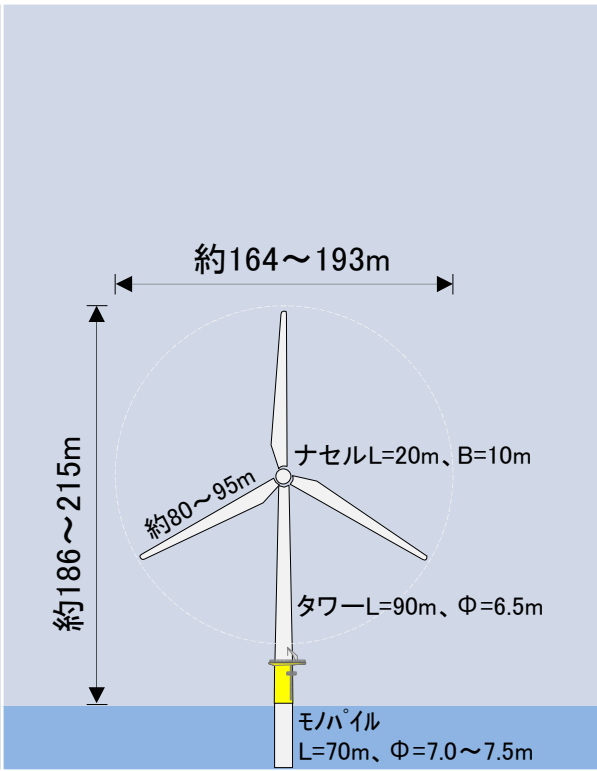
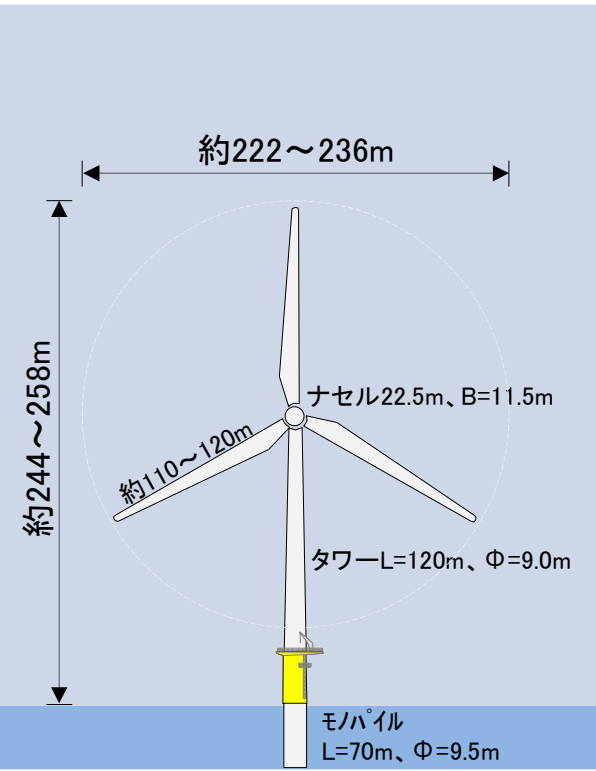
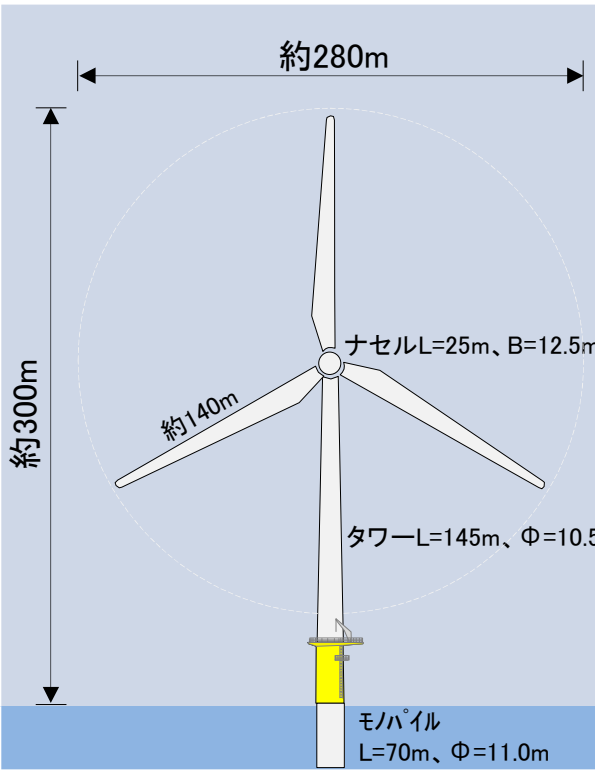
等

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。(p.12)
- 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。(p.12、13、14)
- 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。(p.15)

等

● 洋上風力発電設備について公表されている情報を基に、将来導入が想定される15、20MW機の寸法・重量を想定し、本検討での評価の前提とした。

		10MW機	15MW機	20MW機
洋上風力発電設備の寸法概要				
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	SG14.0-236DD、V236-15MW、Haliade-X	無し

- (*)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。

■：隣接岸壁

【響灘地区】

黄色部分
最大20ha程度

岸壁(-10m(暫定)、180m)
(地耐力強化)

泊地(-10m(暫定))

航路・泊地(-9m(暫定))

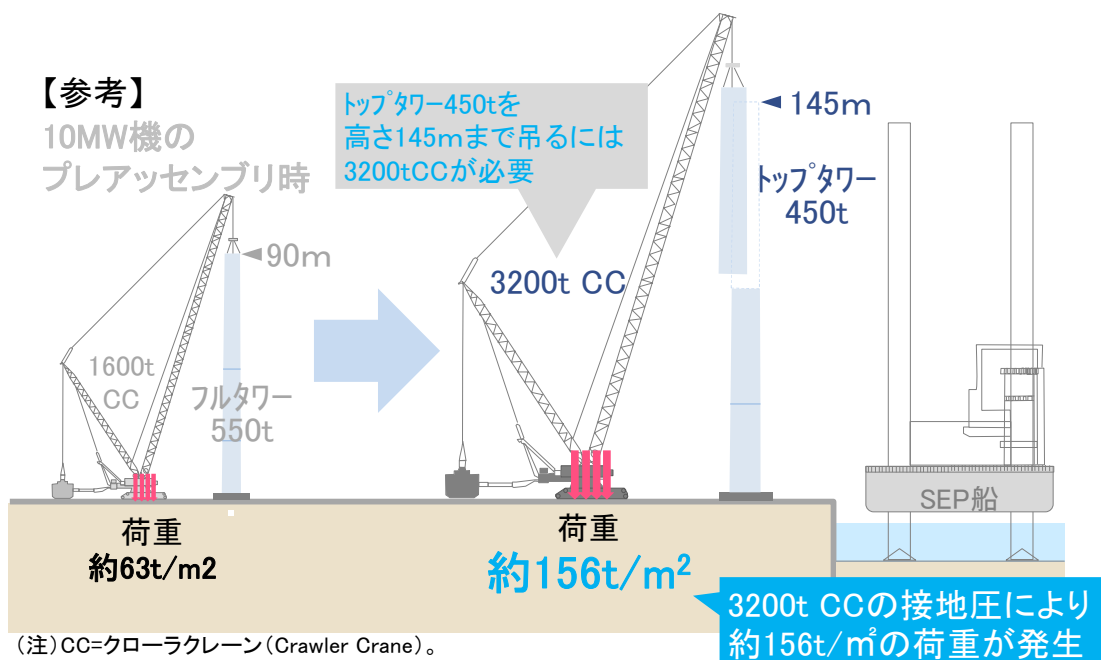
-10m、170m(計画)

(3) 風車大型化に対応するために必要な基地港湾の規模(地耐力)

- 基地港湾の地耐力は、将来的に20MW機までの洋上風車に対応するためには、最大約200t/m²のクレーン荷重に対応する必要がある。 * 必要な地耐力は、仮に荷重分散を1/4とする場合は50t/m²となる。

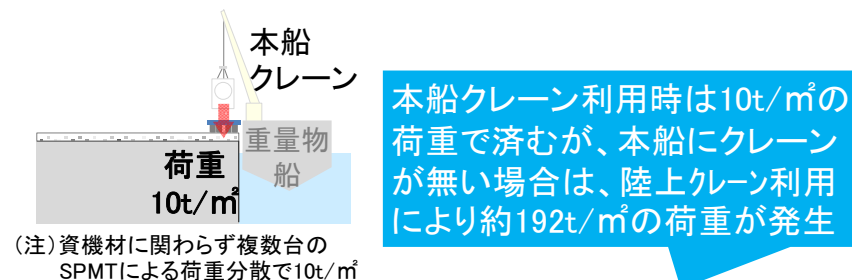
20MW機のプレアッセンブリ時及び資機材搬入時の荷重

○プレアッセンブリ時

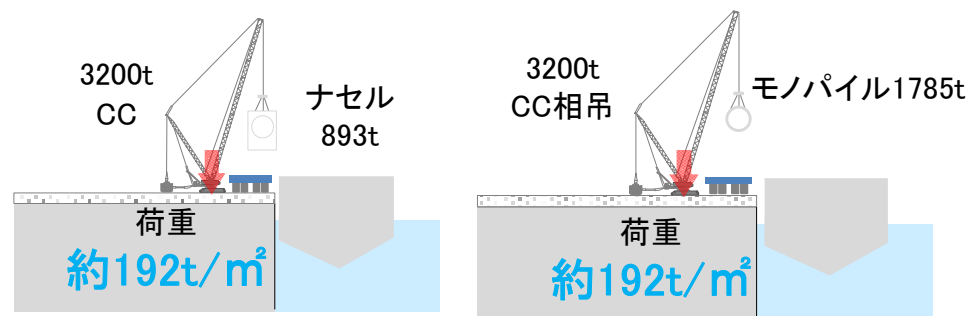


(注) CC=クローラークレーン(Crawler Crane)。
20MW機のプレアッセンブリでは、フルタワーの吊り荷走行は想定せず、出荷用タワースタンドの上での組立を想定。

○資機材搬入-本船クレーン利用時



○資機材搬入-陸上クレーン利用時



※最大約200t/m²のクレーン荷重に対応するための対策としては、深層混合処理による地盤改良や、その上部にコンクリート版を設置すること等が考えられる。

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討

(4) 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である。

(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

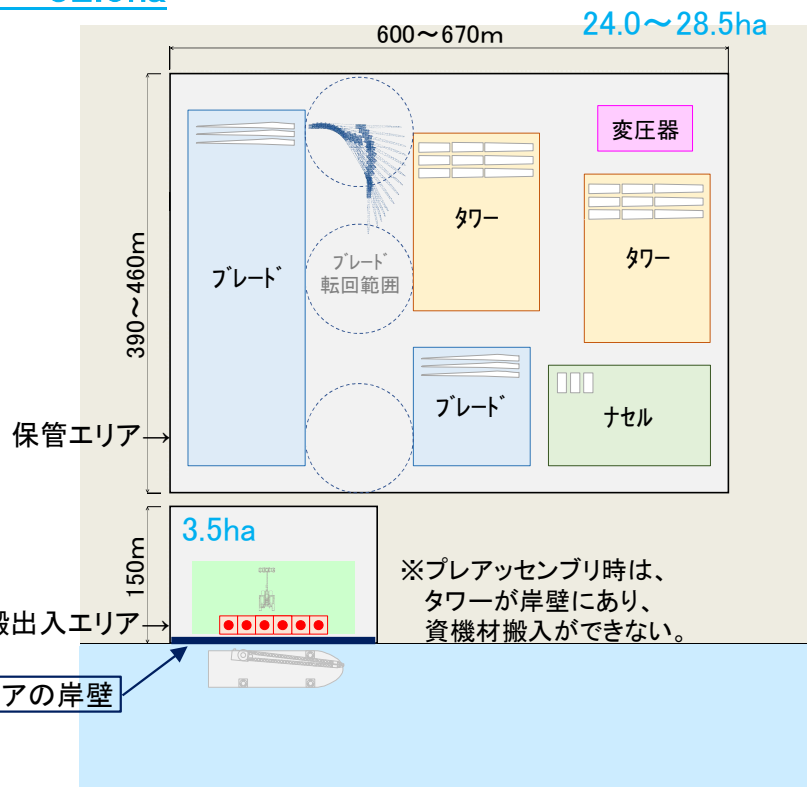
OPAエリアの岸壁のみ利用する場合

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



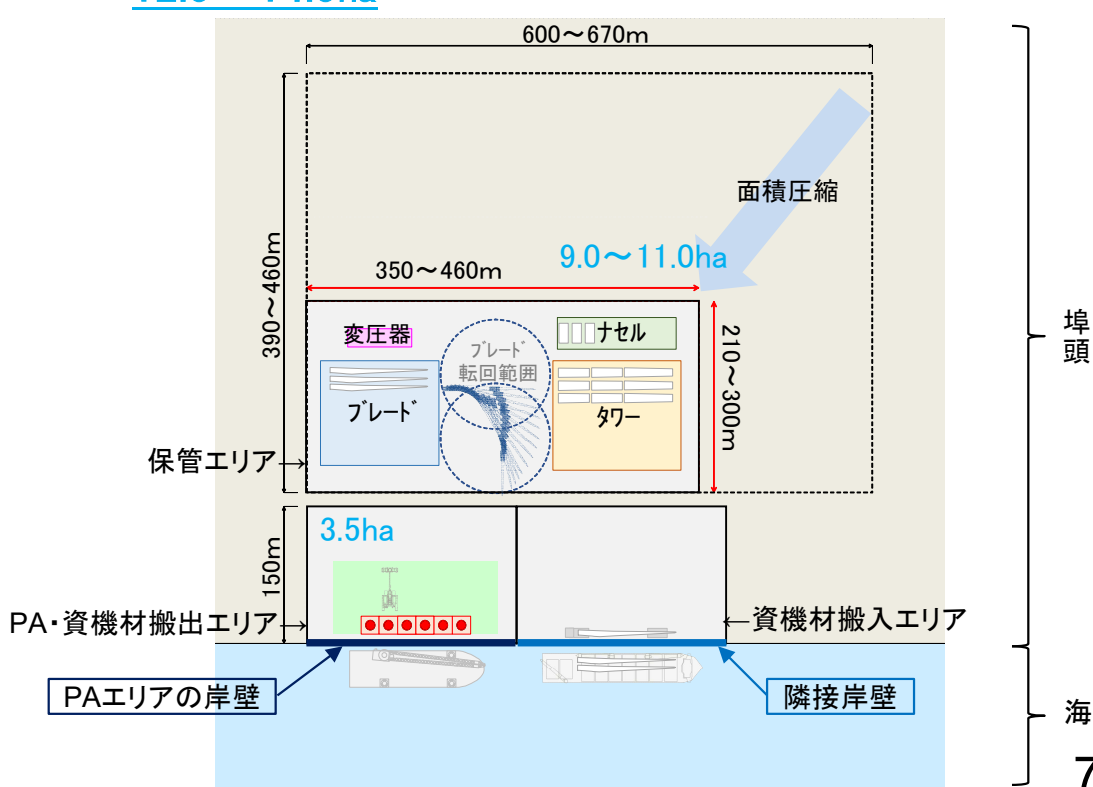
OPAエリアの岸壁及び隣接岸壁を利用する場合

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



埠頭

海

2. 基地港湾の配置及び規模に関する検討

(5) 基地港湾を補完する港湾

- 洋上風力発電設備の設置において、基地港湾で行われる作業の一部を補完する港湾に分担することにより、工期の短縮や基地港湾の面積不足に対応できる。
- 基地港湾を補完する港湾は、基礎の設置に利用する場合、荷重10t/m²(運搬船のクレーンを用いて荷役作業を行う場合)に対応した地耐力、11～12haの面積が必要となる。

ホーンシー・プロジェクト1(イギリス)における基地港湾を補完する港湾の活用

○シートン港(基礎)(2018/7)



○ハル港(風車・タワー)(2019/5)



- ①2018年から基礎をシートン港(基地港湾を補完する港湾)で先行施工
 - ②2019年に基礎を施工しつつ、ハル港で風車・タワー工事を実施
- * 同一港湾で実施すると、基礎工事と風車工事の間に、造成等が必要。

区分	2016	2017	2018	2019	2020
陸上工事	1月		9月		
基礎工事			1月	4月	
ケーブル工事	9月		6月～Array Cable	6月	
風車工事				2月	9月
稼働				6月	1月

(出所) Hornsea Project Oneプロジェクトホームページ、4C Offshoreより作成

基地港湾を補完する港湾(基礎設置のみ対応)で想定される荷重及び面積

	荷重		基数	面積
	運搬船のクレーンを用いて荷役作業を行う (SPMT+資機材)	陸上クレーンを用いて荷役作業を行う (クレーン+資機材)		
10MW機	10t/m ²	146t/m ²	50基/年	11.9ha
15MW機	10t/m ²	176t/m ²	33基/年	11.9ha
20MW機	10t/m ²	192t/m ²	25基/年	11.3ha

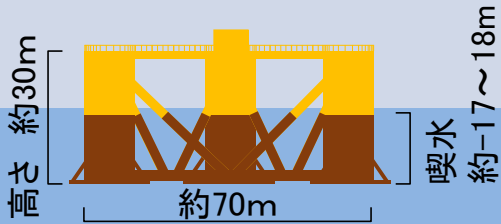
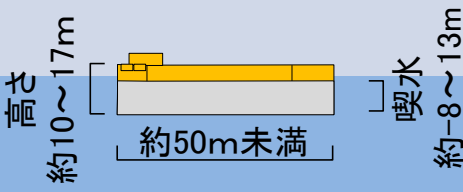
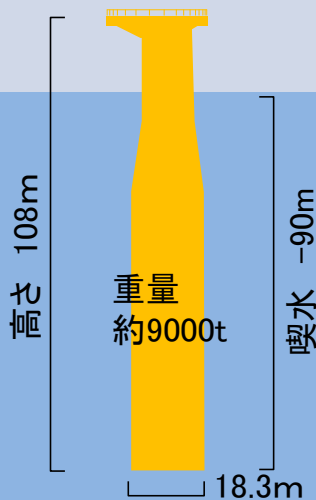
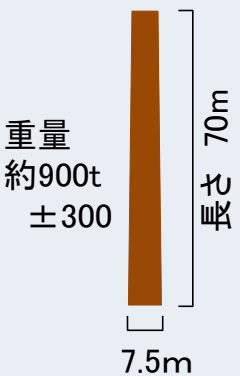
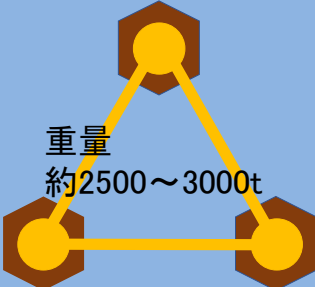
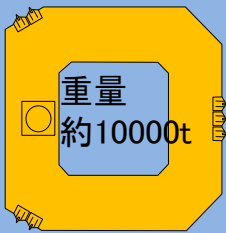
* 面積は、資機材搬出入エリアと保管エリアの合計値。

* 1岸壁の利用で、部材の搬入は基礎設置開始前に搬入することを想定。

(6) 浮体基礎の重量とサイズ

- 浮体式洋上風力発電設備の浮体基礎は、着床式のモノパイル基礎に比べ、2～10倍程度の重量があり、サイズも大きい。

10MW機浮体基礎の推定サイズ(近年設置された浮体基礎等データを基に推定)

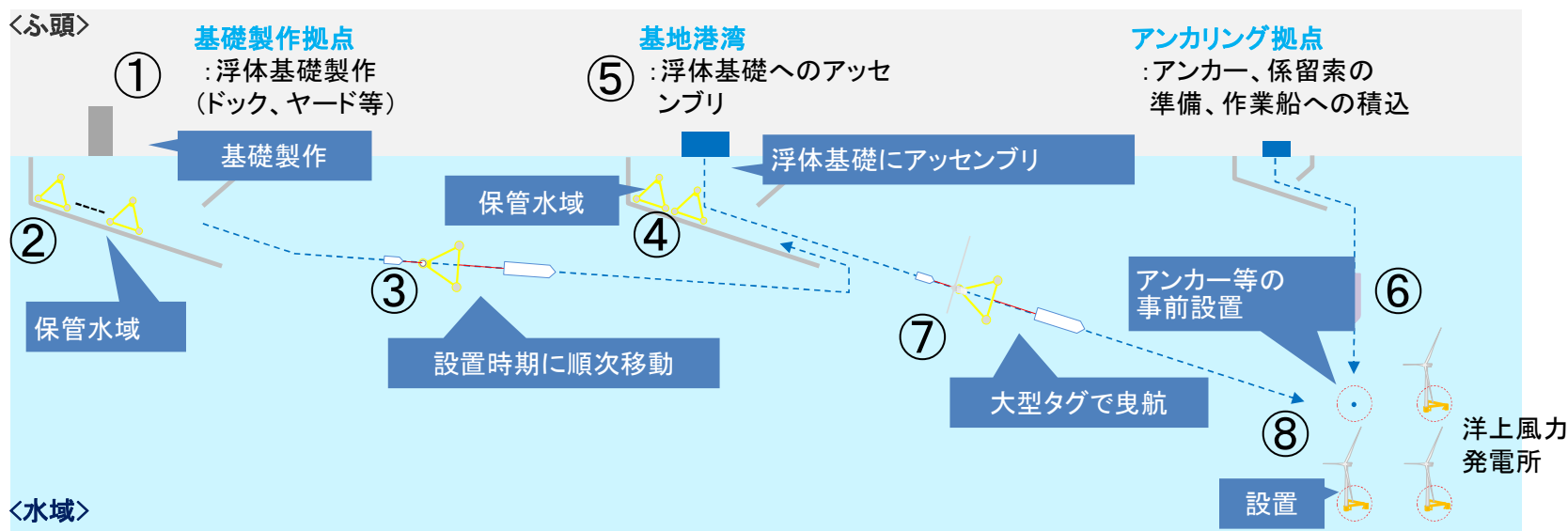
	セミサブ(鋼製)	バージ(コンクリート製)	スパー(コンクリート製)	(参考)モノパイル
形状				
側面図				
平面図				 注:モノパイルは、地盤条件、地震動等の条件によりサイズが大きく変動する。
参考資料	キンカーディンを想定 ウインドフロートアトランティック、キンカーディンの各種資料より推定	BW IDEOL社資料	ハイウインド タンペンを想定 Offshore vind - Konstruksjonsutfordringer med flytende vind - Hywind等より作成	第二回検討会資料より作成

(7) 浮体式洋上風力発電所の基地港湾に求められる機能、規模

- 浮体式洋上風力発電所の施工に利用する基地港湾に求められる機能は、アッセンブリ機能に加え、基礎製作機能、水域での基礎保管機能、アンカリング準備機能である。
- 規模については、基礎保管機能に水域が10ha程度必要となるなど、機能毎に所定の岸壁水深や延長、面積や地耐力が必要となる。

浮体式洋上風力発電所の施工手順、基地港湾に求められる機能、規模

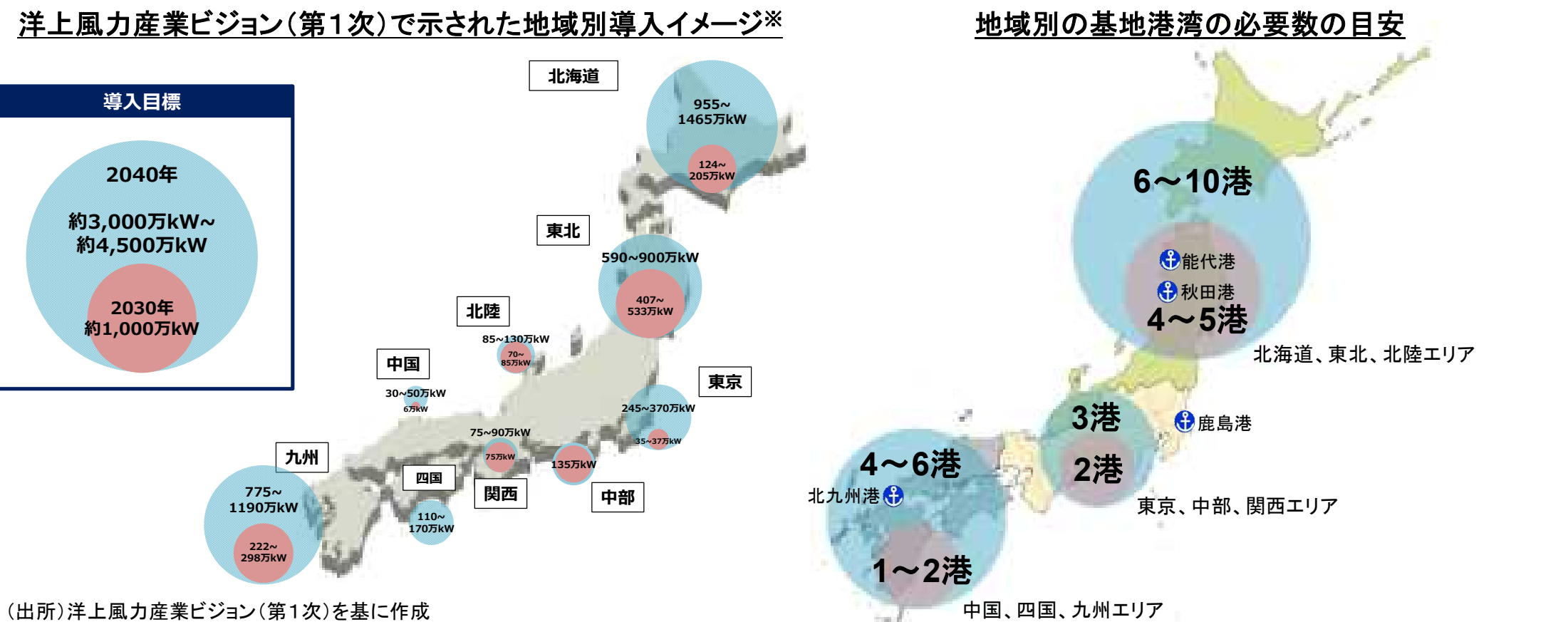
○浮体式洋上風力発電所の施工手順-セミサブ、バージの場合



○浮体式洋上風力発電所の基地港湾に求められる機能、規模

機 能	規 模		
	岸壁延長、水深	面積	地耐力
アッセンブリ	延長200～400m、水深10m以上	10～20ha程度	最大荷重200t／m ²
基礎製作	延長200m、水深-7.5m	10～20ha程度	15～20t／m ² 程度
基礎保管	-	水域10ha程度	-
アンカリング準備	延長200m、水深-7.5m	一般の埠頭と同程度	1ha程度以上

- 洋上風力産業ビジョン(第1次)に示された導入目標の達成のために必要となる基地港湾の数の目安を、地域別に試算した結果は下記のとおり。



(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

	2030年目標達成に必要な、 2030年までに新たに供用開始する基地港湾数	2040年目標達成に必要な、 2030年以降更に追加する基地港湾数
北海道、東北、北陸エリア	2～3港程度	2～5港程度
東京、中部、関西エリア	1港程度	1港程度
中国、四国、九州エリア	0～1港程度	3～4港程度

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討

(1) 洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック

- 今後、港湾管理者及び自治体が、自らの地域の状況に適した地域振興(地元企業参入含む)を各地域で検討・推進するため、参考となる情報(地域振興の考え方や先進事例等)を、「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」としてとりまとめた。

「ガイドブック」の目次

目次

1. 本資料の目的、位置づけ
2. 基地港湾等を活用した地域振興の基本的な考え方
3. 洋上風力発電産業の全体像とフェーズ
4. 事例集で紹介している地域振興モデル等の事例について

【事例集】

1. 地域振興モデルに関する事例

- (1) 地域振興の考え方
- (2) 地域振興モデルの種類
- (3) 海外港事例
- (4) 国内港取組事例

2. 港湾管理者・自治体が果たした役割に関する事例

- (1) 海外事例
- (2) 国内での取組事例
- (3) 企業誘致、地元企業参入において求められる情報内容の違い

3. 人材育成に関する事例

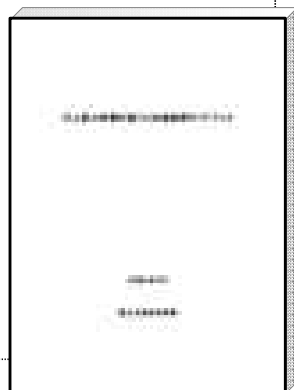
- (1) 人材育成に関する取組の体系
- (2) 人材育成に関する海外事例
- (3) 人材育成に関する国内事例

4. 地域振興の効果に関する事例

- (1) 地域振興の効果の考え方
- (2) 効果の算出方法
- (3) 効果の算出事例

【参考資料】

1. 洋上風力関連産業の全体像
2. 国内の洋上風力関連産業のマーケット動向
3. サプライチェーンや工場立地の世界的な動向
4. 地元企業の参入が期待される業務の内容



(出所)SGRE資料



(出所)RWE



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

(2) ガイドブックで紹介している事例① 地域振興モデル

- 地域振興モデルに関する事例として、「O&M拠点型」、「作業船基地」、「生産拠点型」、「人材育成・研究開発拠点型」、「観光資源としての活用」、「水素等の活用も含む再エネ拠点」、「建設支援型」について、参考となる事例(海外・国内)を紹介。

O&M拠点型の事例：オーステンデ港(ベルギー)

- ・オーステンデ港(ベルギー)では、安定的雇用が得られるO&Mに力点を置いた地域振興を実施している。
- ・ベルギー沖に設置される洋上風力発電所のO&M拠点となっている。(O&M企業、関連産業で、約50社立地)。



(出所) REBO offshore wind terminal PORT OF OOSTENDE (2019年10月)

生産拠点型の事例：ハル港(英国)

- ・ハル港(英国)では、プレアッセンブリ拠点とブレード工場を一体的に開発し、多くの雇用を創出している。
- ・プレアッセンブリ拠点に併設して、SGREのブレード工場が立地(2016年完成)。



(出所) Google Earthに加筆

3. 基地港湾を活用した地域振興に関する検討

(2) ガイドブックで紹介している事例② 港湾管理者・自治体等の役割、人材育成

- 地域振興において港湾管理者・自治体等が果たした役割に関する事例(海外・国内)と、人材育成に関する事例(海外・国内)を紹介。

港湾管理者・自治体等が果たした役割に関する事例

北九州港

● 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
- ✓ 財政支援 等

「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
- ✓ 新規雇用・人材育成への助成金

● 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産業用地を確保



(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)
「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)

人材育成に関する事例

ハンバー地域(英国)

- ハンバー地域(英国)では、官民の連携により、人材育成・研究開発を目指している。
- 加えて、持続的な労働力創出を目指して、大学・トレーニング機関等の連携による仮想キャンパス構想が進められている。



スキル取得や、高等教育、STEM教育等
幅広く人材育成に関する機関が集積

(出所) 洋上風力発電産業政策(英国産業戦略省、2019年)

(2)ガイドブックで紹介している事例③地域振興の効果

● 地域振興による効果の考え方(経済波及効果、雇用効果、税収効果)と、産業連関表を用いた効果の算出方法、効果の算出事例(国内)を紹介。

地域振興の効果の内訳(例)

効果			内容
経済波及効果	直接効果		・消費額や投資額のうち、地域外(ex.県外)から調達された財やサービスを除いた県内生産分のこと。
	波及効果	1次波及効果	・直接効果によって生産が増加した産業で必要となる原材料等を満たすために、新たに発生する生産誘発効果。
		2次波及効果	・直接効果と第1次間接効果で増加した雇用者所得のうち消費にまわされた分により、各産業の商品等が消費されて新たに発生する生産誘発効果。
雇用効果	雇用創出効果		・上記の直接効果、1次波及効果、2次波及効果による雇用創出効果。
税収効果	不動産取得税等 (市町村税)		・当該地域内における工場・事業所等の新規立地に伴う土地・建物の取得に対する税(初回限り)。 ・法人の不動産取得時には、不動産取得税と登録免許税がかかる。
	固定資産税 (市町村税)		・当該地域内(洋上)の発電所設置に対する固定資産税。 ・当該地域内における工場・事業所等の新規立地に伴う土地・建屋に対する固定資産税。 ・事業用償却資産(船舶(CTV基地、作業船基地等)、機械・設備(クレーン等)、O&M用ヘリコプター等)に対する固定資産税。
	法人事業税(道府県税)		・法人が行う事業そのものに課される税で、都道府県が課税する。資本金額・業種に応じて、付加価値割、資本割、所得割、収入割が課される。
	法人住民税(道府県税、市町村税)		・事務所等が所在する都道府県及び市町村がそれぞれ課税する。資本金等の額、従業員数に応じて定額が課される均等割、法人税額に応じて課される法人税割がある。
	住民税(道府県税、住民税)		・地域に住む個人に課される税で、市町村民税と道府県民税がある。所得に応じた負担を求める「所得割」と、所得にかかわらず定額の負担を求める「均等割」がある。

経済波及効果の算出事例

算定主体 (年次)	対象 地域	事業規模	ケース	直接効果(直接投資)			波及効果(1次波及効果、2次波及効果)			備考
				建設時	運転開始後	計	建設時	運転開始後	計	
秋田県(H26)	秋田県	40万kW	現状シナリオ	764億円	420億円	1,184億円	486億円	200億円	686億円	建設時に撤去分含む
			参入拡大シナリオ	1,287億円	700億円	1,987億円	813億円	300億円	1,113億円	
秋田県(R2.6)	秋田県	181.5万kW	現状シナリオ	2,691億円	—	—	—	—	—	建設時に撤去分含む
北都銀行(R3.2)	秋田県	181.5万kW	参入拡大シナリオ	—	3,180億円	—	—	—	—	撤去分含まず
宮城県(H30.2)	宮城県	5万kW	現状ケース	45億円	—	—	29億円	—	—	撤去分含まず
			積極拡大ケース	62億円	—	—	39億円	—	—	
山形県(H30.2)	山形県	25万kW	現状	107億円		107億円	79億円		79億円	撤去分含む
			県内調達拡大後	317億円		317億円	217億円		217億円	
西海市(H29.3)	西海市	36.4万kW	導入当初	111億円	212億円	323億円	50億円	86億円	136億円	撤去分含まず
			将来目標	251億円	526億円	777億円	113億円	222億円	335億円	

注:運転開始後の経済波及効果は、運転期間20年間分の累計を算出。