

青森洋上風力ビッグ・ビジョン2050

洋上風力と付加価値：2050年を作る仕事

NPO法人青森風力エネルギー促進協議会アドバイザー
兼 自然電力株式会社

小川逸佳

中高生のなりたい職業TOP10

マイナビニュース
2024年1月9日

【中高生/男女別】TOP10

男子中学生 (n=258)

1位	国家公務員・地方公務員	6.5%
2位	スポーツ選手	5.5%
3位	YouTuber、Vtuberなどの動画投稿者	5.3%
4位	ゲーム業界の仕事	4.3%
5位	機械エンジニア・整備士	4.0%
6位	社長・経営者・起業家	3.5%
7位	システムエンジニア・プログラマー	3.2%
8位	芸能人	2.4%
9位	歌手・ミュージシャン	2.4%
10位	警察官・消防官・自衛官	2.3%

女子中学生 (n=266)

1位	教師・教員・大学教授	4.9%
2位	歌手・ミュージシャン	4.9%
3位	国家公務員・地方公務員	4.2%
4位	イラストレーター	4.0%
5位	保育士・幼稚園教師	3.6%
6位	看護師	3.5%
7位	医師	3.4%
8位	YouTuber、Vtuberなどの動画投稿者	3.4%
9位	芸能人	2.7%
10位	スポーツトレーナー/インストラクター・コーチ	2.6%

男子高校生 (n=267)

1位	国家公務員・地方公務員	10.0%
2位	システムエンジニア・プログラマー	5.3%
3位	医師	4.2%
4位	機械エンジニア・整備士	4.1%
5位	設計者・開発者・工業デザイナー	3.9%
6位	教師・教員・大学教授	3.8%
7位	建築家・建築士	3.1%
8位	歌手・ミュージシャン	3.0%
9位	ゲーム業界の仕事	3.0%
10位	警察官・消防官・自衛官	2.7%

女子高校生 (n=271)

1位	国家公務員・地方公務員	6.9%
2位	看護師	6.5%
3位	心理カウンセラー・臨床心理士	4.6%
4位	事務職・営業職	4.2%
5位	教師・教員・大学教授	3.1%
6位	保育士・幼稚園教師	2.3%
7位	医師	2.3%
8位	学者・研究者	2.3%
9位	イベントプランナー	2.3%
10位	栄養士・管理栄養士	2.3%

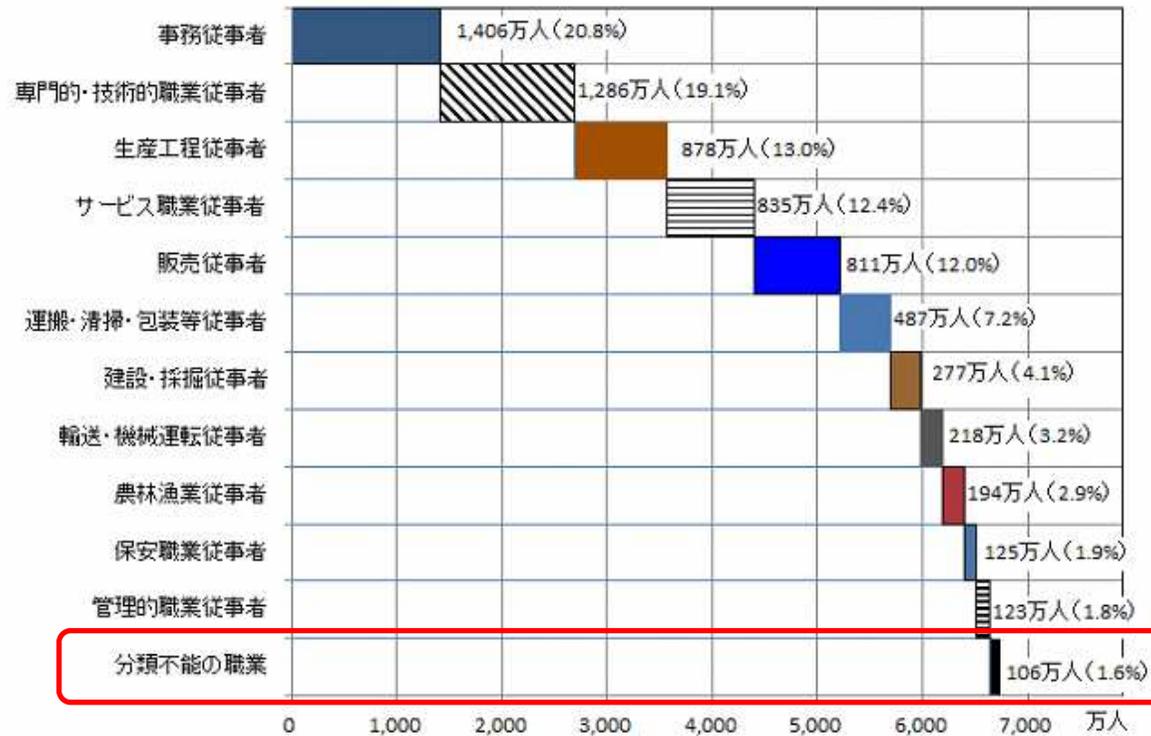
決まっていない/わからない 23.7%

決まっていない/わからない 17.9%

決まっていない/わからない 21.9%

決まっていない/わからない 21.5%

職業別就業者数（男女計、就業者数計 = 6,747万人、2023年平均）



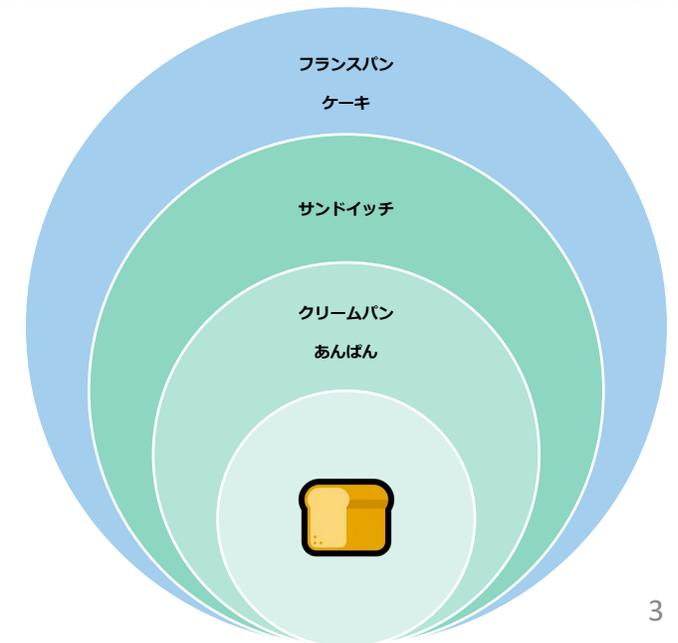
資料出所 総務省統計局「労働力調査（基本集計）」

浮体式
洋上風力？

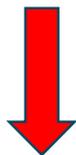
付加価値が大事

1. 生産過程で**新たに加えられた価値**。一定期間の総生産額から原材料費・燃料費などと減価償却費を差し引いたもので、人件費・利子・利潤の合計になる。《会計》
2. ある商品やサービスなどに付け加えられた、**他にはない独自の価値**。「一を付けて売る」 《経済学》

売上高	人件費	人件費	付加価値(粗付加価値)	(純付加価値)
	賃借料	企業運営費		
	金融費用(支払利息・保証料等)			
	租税公課(固定資産税・印紙税等)			
	所得税(法人税・住民税)	経常利益		
	配当金			
	内部留保			
	減価償却費	減価償却費		
	原材料費	外部購入費		
	部品費(商品仕入)			
外注加工費				
運賃等製造経費				



洋上風力産業が育つということは、
アップルパイが大きくなる



青森りんご対策協議会：直径3mの
アップルパイ（2021年作）

パンプキンパイも、ピーチパイもショーツ
ケーキも増えて、大きくなる



パン屋も洋上風力も同じ：やりたいかどうか

パン屋を開業



- 青森市の人口
- 青森市民の朝食の傾向
- 外食産業の分析
- 喫茶店、チェーン店のモーニング
- コンビニの進出状況
- 嗜好：「健康」
- 流行とブームとブランド化：「有名店」
- ✓ 青森地粉の価格、北海道小麦の価格、牛乳の価格
- ✓ 人件費、地代
- ✓ 電気ガスの「価格」

利益：パンの売値 x 販売数 - コスト

洋上風力発電所を開業

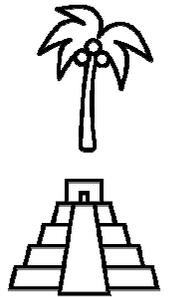


- 青森・日本の電力・エネルギー需要
- 青森・日本の再エネの傾向
- 再エネセクターの分析
- 火力、原子力風力の需要
- 地熱、太陽光
- 脱炭素化に対する意識：「1.5°シナリオ」
- 自主的・法規制：コーポレートPPA、排出権取引
- ✓ 風車、ケーブル、基礎の価格
- ✓ 人件費、輸送費
- ✓ 電気の「値段」

利益：洋上風力の電気の売値 (FIT・FIP) x 供給量 (接続量) - コスト

小川逸佳のキャリア・ヒストリー

- 「世界ふしぎ発見！」に乗せられて。。。。
- 「砂漠化」のスピードに仰天して。。。。
- しかし、大学では哲学科に。
- 最終的には経済学で卒業。
- 就職活動に出遅れて。。。ウォール街。
- 将来性のない職業に嫌気が差し。。。。
- ロースクールに入学。三年勉強して、NY州の弁護士資格を取る。
- 凝りもせず、再度ウォール街に戻った。。。。
- が、7か月で辞表提出。
- 世界放浪後、香港で資産運用会社を起業：関わった業種は、マンガ、バッグ・靴ブランド、家具、植物工場、ブロックチェーン、日本の町工場再生
- その間、フードライターをやってみたり、パン屋を夢見たり、インド料理修行をしたり。。。。



- 英国国際通商省に入省
- スコットランドのコンサルタント会社の日本立ち上げ
- 発電事業者の風力事業担当



• 青森港！！！！



I .洋上風力の現状と背景

浮体式

自動車産業の歴史

ハイブリッドからEV

第二次世界大戦後の高度成長期

第一次世界大戦頃

量産化の始まり【1900】

黎明期【1780-1890年代】

- ・蒸気機関自動車
- ・電気自動車

⇒ガソリン自動車

着床式



ホンダ・シビック(初代1972年)

トヨタ・コロナ(初代・1966年)



自衛社オートモビル「模型」(1925年・日本)



電気自動車「ファム・コンラント号」(1899年・フランス)



パナール・ルヴァソール(1891年・フランス)



ファルクスワーゲン・ビートル(1938年・ドイツ)



トヨタ・プリウス(1997年・初代)

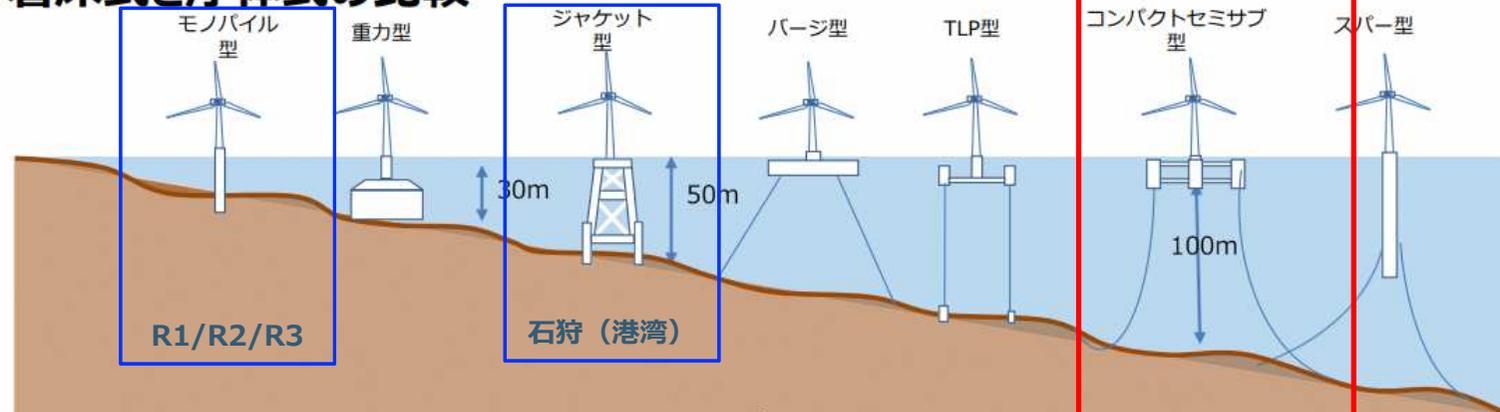


トヨタ・AA型乗用車(1936年・日本)



参考：自動車誕生から今日までの自動車史

着床式と浮体式の比較



	着床式			浮体式			
	モノパイル型	重力型	ジャケット型	バージ型	TLP型	コンパクトセミサブ型	スパー型
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・施工が低コスト ・海底の整備が原則不要 	<ul style="list-style-type: none"> ・保守点検作業が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的深い水深に対応可 ・設置時の打設不要 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造が単純で低コスト化可 ・設置時の施工が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ・係留による占有面積が小さい ・浮体の上下方向の揺れが抑制される 	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾施設内で組立が可能 ・浮体動揺が小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造が単純で製造容易 ・構造上、低コスト化が見込まれる
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤の厚みが必要 ・設置時に汚濁が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・海底整備が必要 ・施工難易度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造が複雑で高コスト 	<ul style="list-style-type: none"> ・暴風時の浮体動揺が大。安全性等の検証が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・係留システムのコストが高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・浅水域では導入不可 ・施工に水深を要し設置難

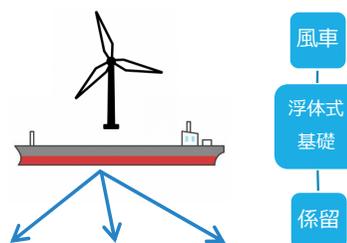
※領海内の促進区域では、着床式の導入が進んできた (9/10)

※我が国EEZでは浮体式の導入が見込まれる

6

浮体式と着床式の違い

	浮体式	着床式
風車の基礎	「船」を係留で海底に固定	モノパイル、またはジャケット
発電所の場所	EEZ 青森以外の海域に浮体式基礎を供給することが可能 (北日本の日本海側と太平洋側)	領海 基地港と発電所が一体化
産業	製造業 (大量生産が鍵)	インフラ事業
移動	移動出来る	移動出来ない
規模	500GWとも1000GWとも	30GWぐらいが上限か
産業構造	製造業 + インフラ事業 + 海運業 + 物流事業	インフラ事業+土木事業 + 海運業 + 物流事業
保守・管理	現状：港に浮体式風車を曳航して戻して修理と点検 将来：遠隔管理 + 風車設置地点での修理	風車のある場所で修理と点検
サプライチェーン	??? 国内造船所	風車含めほぼ輸入 モノパイル・ジャケットは一部国産
必要人材	???	O&M



洋上風力と経済波及効果：雇用は生まれる？

答え：まだです

まだまだ、これからです

着床式は準備運動

千葉県銚子の風車関連：運営保守事業の雇用

- 技術者: 20~30人
- 現場作業員: 30~50人
- 想定される動員数
- 風車の定期点検や修理などのメンテナンス作業には、約50~80人が必要とされる。
- この人数は、GE社の風車の維持管理を行う技術者および現場作業員の総数。

具体的な雇用数、職種、年齢構成

- 雇用人数: 50人から100人程度と予測される。
- 職種: 技術者（メンテナンス、エンジニア）、管理職（運営管理、プロジェクトマネージャー）、事務職（総務、経理）などが含まれる。
- 業種比率: 技術者が60-70%、管理職が20%、事務職が10-20%。
- 年齢構成: 技術者が30-50歳、管理職が40-60歳、事務職が25-40歳となる可能性が高い。

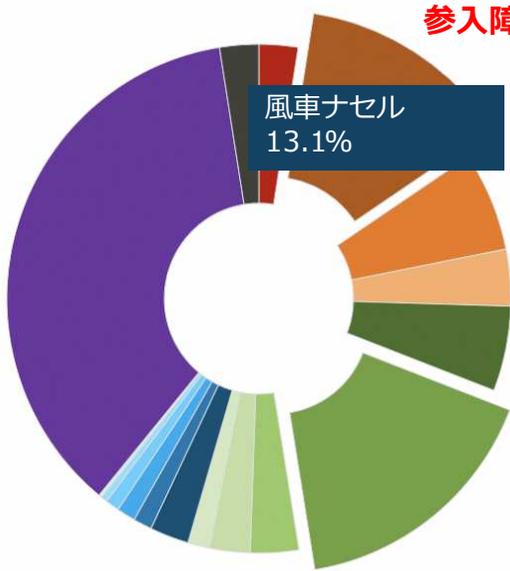
秋田県の洋上風力事業に関する港湾整備の雇用

- 建設作業員: 200~300人
- 専門技術者（エンジニア、設計士など）: 50~100人
- 管理・運営スタッフ: 50~100人
- 洋上風力発電の港湾整備により、合計で約300~500人の雇用が創出される予測。これは、建設業や関連サービス業に大きな影響を与えると期待される。

具体的な雇用数、職種、年齢構成

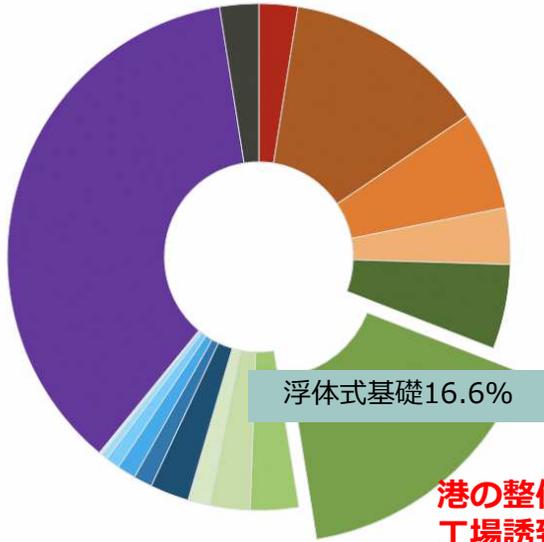
- 雇用人数: プロジェクト全体で約150人から200人程度と推定される。
- 職種: 建設作業員、技術者（海洋土木、電気技師）、管理職（プロジェクトマネージャー、サイトマネージャー）、サポートスタッフ（事務、物流）など。
- 業種比率: 建設作業員が40-50%、技術者が30-40%、管理職が10-20%、サポートスタッフが10%。
- 年齢構成: 建設作業員が25-45歳、技術者が30-50歳、管理職が40-60歳、サポートスタッフが25-40歳と予測される。

着床式 vs 浮体式産業：参入するならどこ？



参入障壁が高い！

- 450MWの浮体式を英国で作ると2,600,000,000ポンド
- 450MWの浮体式を日本で作ると518,659,330,000円
- 実際には1.5xになるので、450MWの浮体式を日本で作ると8,000億円ぐらいになる可能性がある
- **理由：日本にサプライチェーンがない ⇒ 輸入**
- 為替↑ + サプライチェーン不足 ↑



港の整備と
工場誘致！

Development and project management	2.5%	Turbine nacelle	13.1%
Turbine rotor	6.3%	Turbine tower	3.6%
Cables	5.4%	Floating substructure	16.6%
Mooring systems	3.1%	Offshore substation	2.6%
Onshore substation	1.4%	Cable installation	2.5%
Mooring and anchoring pre-installation	1.2%	Floating substructure - turbine assembly	1.2%
Floating substructure - turbine installation	0.9%	Offshore substation installation	0.4%
Other installation	0.2%	Operations and maintenance	36.6%
Decommissioning	2.5%		

出典：[Guide to a Floating Offshore Wind Farm](#)

II. 洋上風力を活用した港・地域・産業ビジョン

1. 概念

青森市における洋上風力を活用した港・地域・産業振興ビジョン
2050年へ向けて、地産地消のエネルギーハブとしての地位を確立する

戦略的産業構想

- ① **地域の脱炭素化** X **地域経済の自立** → 地域主体の**循環型経済**を実現する
- ② **日本初の浮体式ハブ**となることにより、**国際的競争力**を築き、**海外投資**を直接青森に呼び込む。
- ③ 洋上風力を引き金にして、**洋上風力以外の産業**でも、付加価値のある**青森ブランド**のグリーン商品・サービスを創出して「**輸出**」する
- ④ 需要に先駆けて、日本の**トップ人材**を育成する洋上風力専門学校を設立する
- ⑤ 少子化、高齢化、過疎化の中、「**ベーシックインフラ**」を確立するだけでなく、幸せ指数を上げる枠組みを作り、青森ならではの**ユニークなライフスタイル**を「**サービス**」として提供する

「青森港を浮体式ハブ港にし、青森県は日本の**浮体式の中心**になる」

- 洋上風力発電は着床式から浮体式への過渡期を迎えられる
- 2026-2027年には浮体式の公募が始まる可能性がある。
- 浮体式は「基礎」という「**船**」に風車を乗せるから、浮体式風車は**可動式**
- 日本の浮体式洋上風力の市場の需要は**右肩上がり**：15GWなら1000基、150GWなら10000基※！
- 浮体式はモーターを乗せた車と同じで、**大量生産**をする「**製造業**」である。
- **青森浮体式産業クラスター**形成のためには、**人材**と**投資家**を集める必要がある。
- 目指すは浮体式風車の**豊田市**！

浮体式と言ったら、青森
青森と言ったら浮体式

※仮定：15MW風車搭載



3.エコシステムの形成（県外・海外企業と地元企業のシナジー）

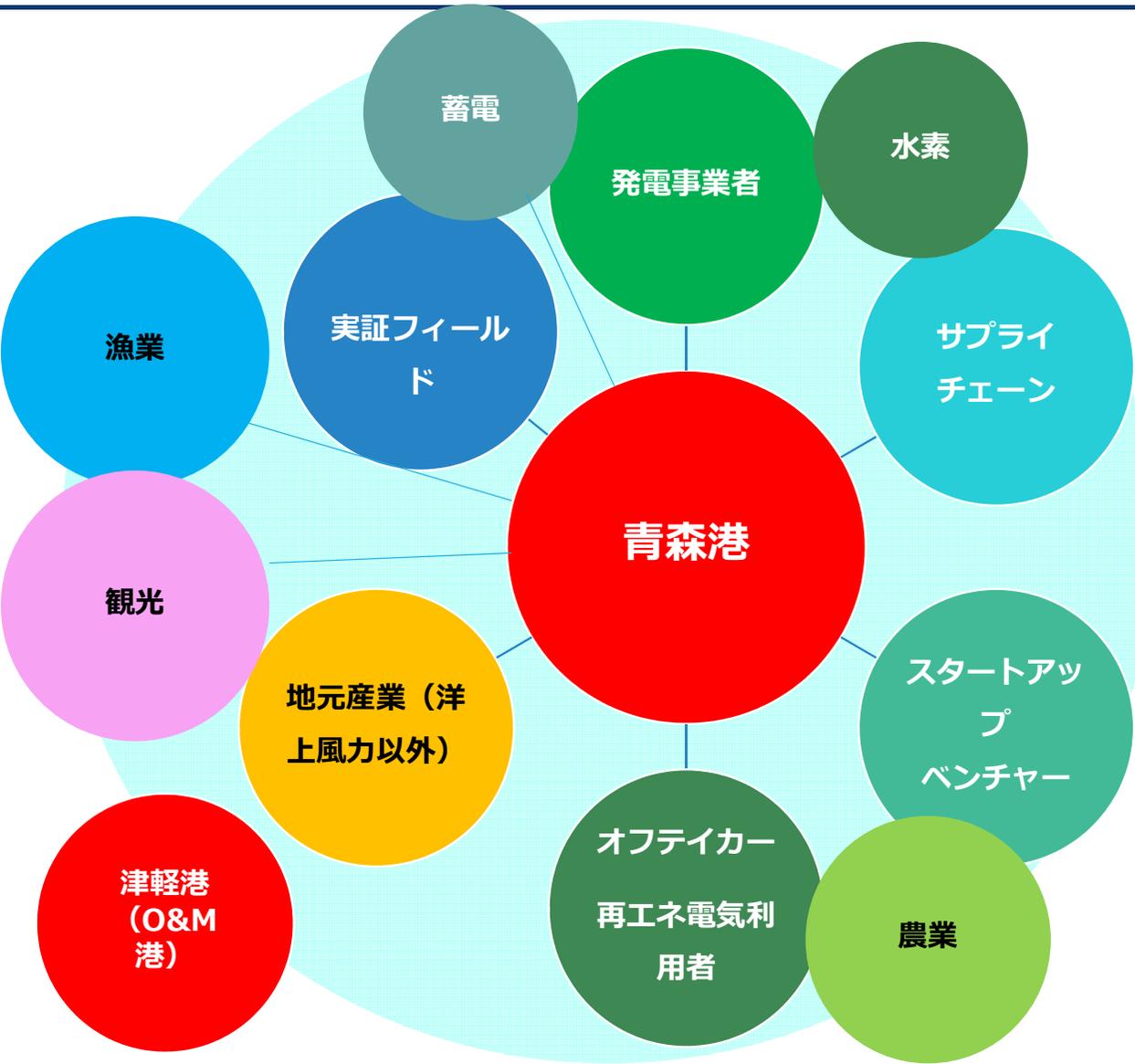
洋上風力は**大規模**かつ**高い技術力**が求められるが、人材育成を通して地元企業の参入が可能
 ⇒青森のR3を利用して、青森港の整備だけで終わるのはもったいない！
 ⇒次の浮体式製造・組み立て・保守・保管を狙うべき！
 ⇒洋上風力は**風力発電関連分野に限らず、青森県内企業の競争力強化**につながる

金融	電力会社・ 発電事業者	オフティカー	サプライ チェーン	ロジスティックス	建設 (EPC)	オペレーション& メンテナンス (O&M)	関連産業
メガバンク	国内外の 風力発電事業者	電力会社	風車メーカー	洋上風力 作業台船	ゼネコン	保守管理会社	宿泊
投資銀行	電力会社	鉄道・物流	ブレード製造	港湾 オペレーター	ケーブル敷設	ソリューション	飲食
インフラ整備 ファンド	エネルギー マネジメント システム	商社	タワー製造	船舶サービス	電気工事	大学・研究所	観光
ベンチャー ファンド	小売電力	不動産	基礎製造	人員輸送	基礎工事	陸上設備	交通
地域金融機関	青森県の 風力発電事業者	データ・IT	部品製造	倉庫・燃料	洗掘防止石	点検業務	不動産

地元企業が参入可能と考えられる領域（背景緑色）



4.青森港を核としたエコシステム化



競争力

プロジェクト・パイプライン
R3の青森南側の海域をスタート地点とし、地の利を生かして北海道の南側や岩手のプロジェクトも引き受ける

経験と実績
秋田港、能代港、石狩港、久慈港と協力することにより、迅速かつ効率的にプロジェクトをデリバリー

浮体式基礎の製造・アセンブリー
造船所の制限がなく、広大な静穏海域を生かして、いち早く浮体式基礎の製造を開始し、業界をリード

人材育成
長期的な職業トレーニング施設により、学生だけではなく、リスキリング人材も呼び込む

研究開発
実証フィールドにより、イノベーションを促進し、新技術を開発して商品化

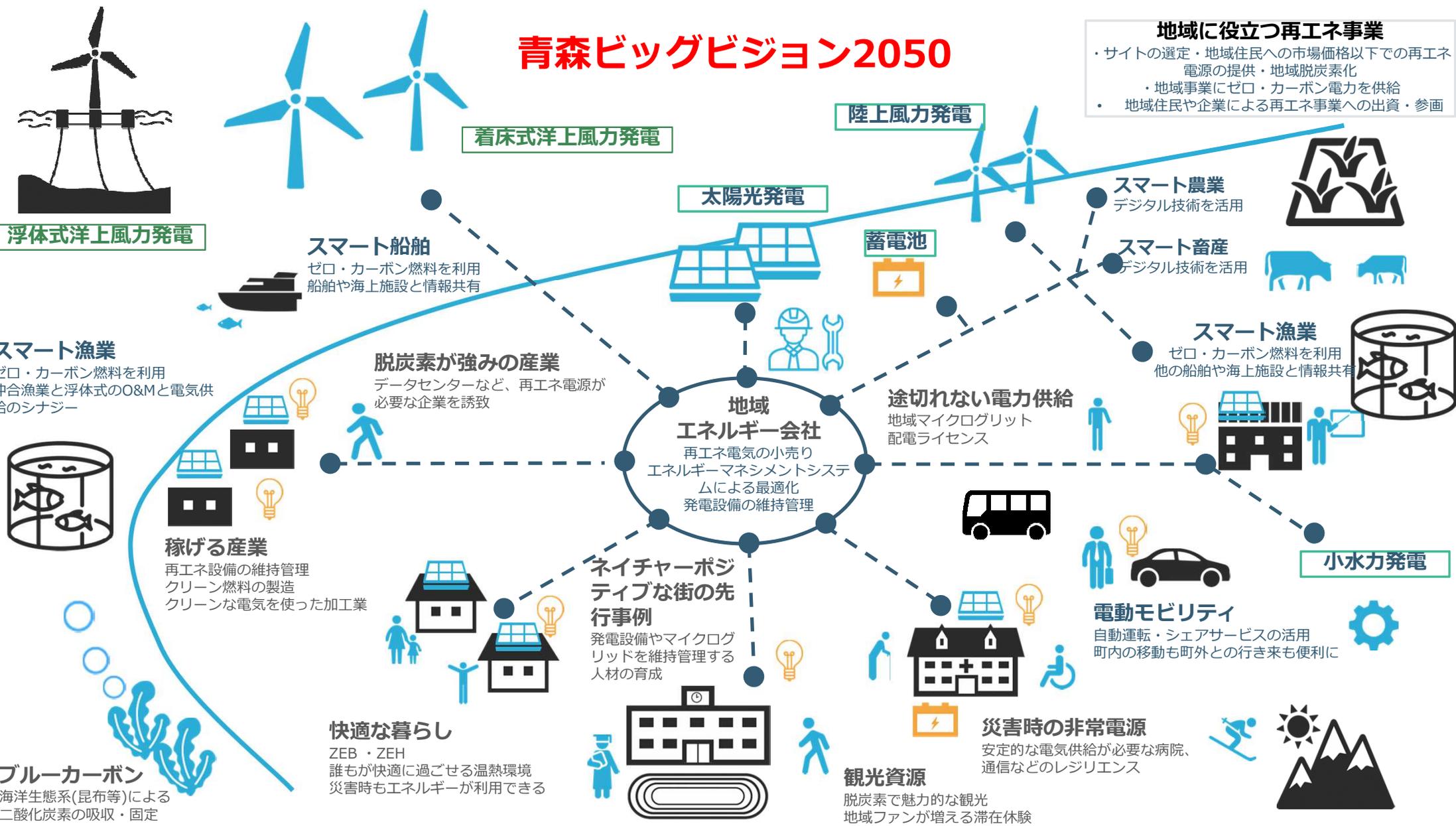
産業クラスター
洋上風力関連企業を誘致して、洋上風力の産業クラスターを形成

地域経済
都市部より低い人件費と土地価格、プラス税制優遇により、グリーン電源を必要とする大手企業の誘致

青森ビッグビジョン2050

地域に役立つ再エネ事業

- ・サイトの選定・地域住民への市場価格以下での再エネ電源の提供・地域脱炭素化
- ・地域事業にゼロ・カーボン電力を供給
- ・地域住民や企業による再エネ事業への出資・参画



スマート漁業
ゼロ・カーボン燃料を利用
沖合漁業と浮体式のO&Mと電気供給のシナジー

ブルーカーボン
海洋生態系(昆布等)による
二酸化炭素の吸収・固定

5.中間目標



産官学研究開発センター

- 弘前大学、**デンマーク工科大学の分校**
- **日本財団**
- 事業者、サプライヤー
- **実証フィールド**
- **洋上風力専門学校（2年プログラム）**

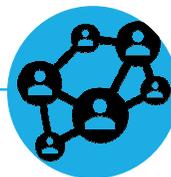
参考事例：

① Floating Offshore Wind Centre of Excellence：

英国のORECがリードする産官学研究開発機構

② Floating Wind Joint Industry Project (JIP)：

Carbon Trustがリードする、テーマ課題に仕分けた研究開発



海外・国内の港と提携・連携

- 秋田港、能代港、石狩港、久慈港（O&M）
- **海外の姉妹港**
- **浮体式サミット**の開催

参考事例：

① Esbjerg Declaration & Europe's North Seas Energy Cooperation

- 2030年までに76GWの洋上風力目標を達成するため、デンマーク、ベルギー、オランダ、ドイツ、フランス、英国の港が協力すると宣言
- 港湾投資に必要な投資：€850億

② Floating Wind Port Cluster：スコット

- ランドのCromarty Firth/ Inverness / Nigg/ Inverness Airportのグリーン・フリーポート（経済特区）を含む港湾クラスター



産業クラスターの形成

- **ブレード工場**の誘致
- **浮体式基礎メーカー**を誘致
- **EPC**を誘致
- **洋上風力船**の誘致
- **風車関連メーカー**の誘致
- **データセンター**の誘致

参考事例：

① Humber Offshore Wind Cluster

- **Siemens Gamesa**は186億ポンドを投資してClusterの一つである、Hull港にあるブレード工場のキャパを二倍に増設

② Port of Nigg

- 住友電気工業がNigg港にHVDCケーブル工場を新設すると2023年4月に発表
- *HumberもNigg港も経済特区（Free Port）である。

III. 浮体式のポテンシャル

1.日本の風力中長期導入目標

日本政府目標

2024年EEZの二段階入札制度が国会で採択される予定

2030年：洋上風力10GW + 陸上風力18~26GW

浮体式洋上風力の加速化
浮体式の導入目標の設定

2040年：洋上風力30~45GW + 陸上風力35GW

洋上風力新設分
20~35GW/10年=2~3.5GW/年 (18MW
機:111~194基/年)

JWPA Vision 2023 (2023年5月)

2050年：洋上風力90GW + 陸上風力40GW = 140GW

浮体式洋上風力 60GW

=6GW/年

=18MW機:333基/年

2. 日本の浮体式のポテンシャル

- 日本のEEZは**世界有数（第6位）**の面積
- しかし、EEZの大部分の水域は**水深が深い**ため、着床式では設置不可能なので、**浮体式**にならざるを得ない
- よって、**今後は着床式から浮体式の風車により適用範囲は拡大**してゆく。

表 3 浮体式洋上風力ポテンシャル算出結果

	ケース1 (水深 50m 以上 200m 未満)	ケース2 (水深 50m 以上 300m 未満)
領海内のみ (12 海里*)	381 GW	470 GW
領海 + EEZ 接続水域のみ (24 海里*)	542 GW	690 GW
領海 + EEZ (200 海里*)	733 GW	952 GW

*領海基線からの距離
出典) 自然エネルギー財団作成 許認可、ヒアリングベース

図 11 2035 年の商業運転開始を目指す今後 10 年程度の浮体式洋上風力の導入候補海域

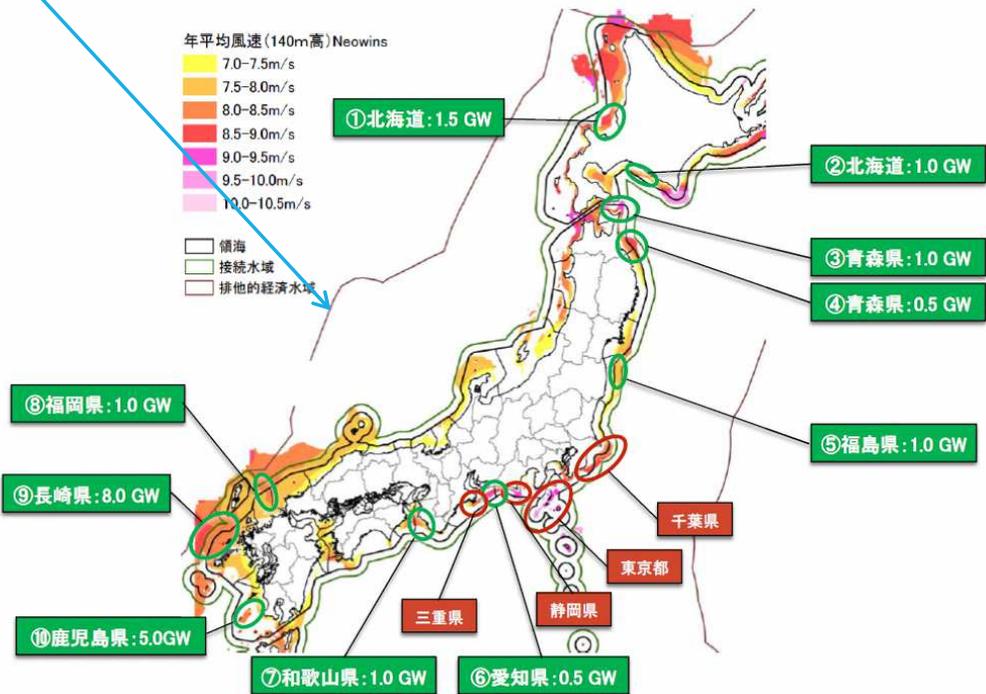
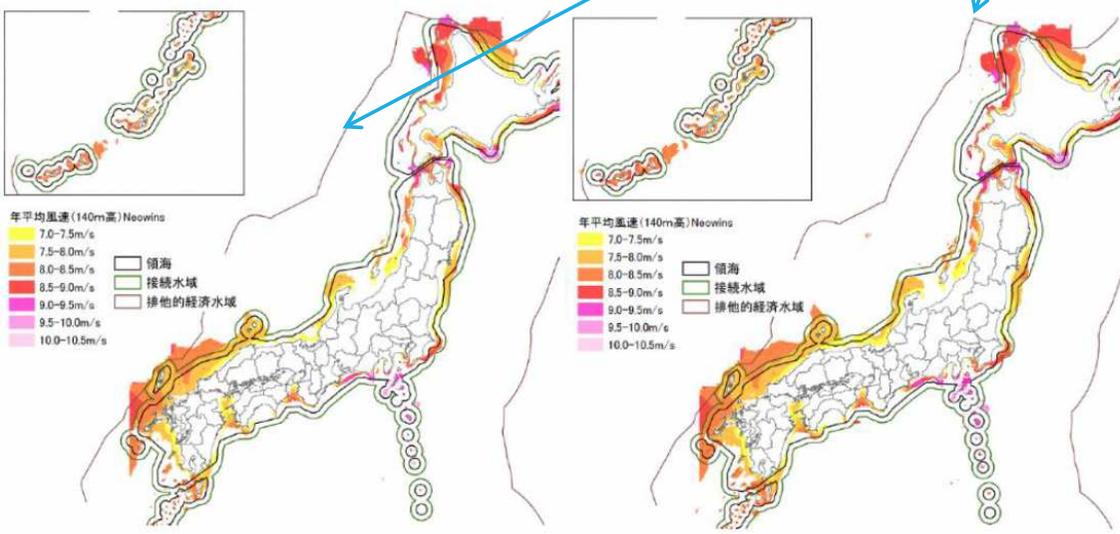


図 10 浮体式風力ポテンシャルマップ (左: ケース1、右: ケース2)



出典) 自然エネルギー財団作成。領海外縁線は海上保安庁「海する」[日本の領海等概念図]から自然エネルギー財団作成

3.国内洋上風力の促進計画と浮体風力の候補地

区域名	万kW※1	供給価格※2 (円/kWh)	運開年月	選定事業者構成員		
促進区域	①長崎県五島市沖(浮体)	1.7	36	2026.1	戸田建設、JRE、大阪瓦斯、関西電力、INPEX、中部電力	
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	49.4	第1ラウンド公募 事業者選定済 約170万kW	13.26	2028.12	三菱商事洋上風力、三菱商事、C-Tech
	③秋田県由利本荘市沖	84.5		11.99	2030.12	三菱商事洋上風力、三菱商事、C-Tech、ウエンティ ジャパン
	④千葉県銚子市沖	40.3		16.49	2028.9	三菱商事洋上風力、三菱商事、C-Tech
	⑤秋田県八峰町能代市沖	37.5		3	2029.6	JRE、イベルドローラ・リニューアブルズ・ジャパン、東北電力
	⑥秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	31.5	第2ラウンド公募 事業者選定済 約180万kW	3	2028.6	JERA、電源開発、伊藤忠商事、東北電力
	⑦新潟県村上市・胎内市沖	68.4		3	2029.6	三井物産、RWE Offshore Wind Japan 村上胎内、大阪瓦斯
	⑧長崎県西海市江島沖	42		22.18	2029.8	住友商事、東京電力リニューアブルパワー
有望区域	⑨青森県沖日本海(南側)	60	第3ラウンド公募 約110万kW (事業者公募中 1/19~7/19)			
	⑩山形県遊佐町沖	45				
	⑪北海道石狩市沖	91~114				
	⑫北海道岩宇・南後志地区沖	56~71				
	⑬北海道島牧沖	44~56				
	⑭北海道檜山沖	91~114				
	⑮北海道松前沖	25~32				
	⑯青森県沖日本海(北側)	30				
	⑰山形県酒田市沖	50				
	⑱千葉県九十九里沖	40				
	⑲千葉県いすみ市沖	41				
	準備区域	⑳北海道岩宇・南後志地区沖(浮体)				
		㉑北海道島牧沖(浮体)				
		㉒青森県陸奥湾				
		㉓岩手県久慈市沖(浮体)				
		㉔富山県東部沖(着床・浮体)				
		㉕福井県あわら沖				
		㉖福岡県響灘沖				
	㉗佐賀県唐津市沖					



別紙1

<導入目標> [1内は全電源の電源構成における比率]
 現状：風力全体4.5GW [0.9%]
 (うち洋上0.01GW)
 2030年：風力全体23.6GW [5%]
 (うち洋上5.7GW [1.8%])

<洋上風力案件形成目標>
 2030年 10GW / 2040年 30-45GW

<洋上風力国内調達比率目標 (産業界目標)>
 2040年 60%

領海内 (12海里内)

- 一般海域：再エネ海域利用法
- 港湾区域：港湾法
- 浮体式洋上風力の計画が増加
- 再エネ海域利用法の第一回目の公募案件が浮体式
- 自治体が手を挙げる
- 協議会の開催義務

沖合

- 自治体主導では難しい
- 不特定多数の漁業者やステークホルダーがいる

領海外：排他的経済水域 (EEZ) への拡大

- 2024年5月に「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に関わ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」
- 再エネ海域利用法の法改正
- 二段階入札

GI基金実証候補海域	
①	北海道石狩市浜益沖
②	北海道岩宇・南後志地区沖
③	秋田県南部沖
④	愛知県田原市・豊橋市沖

4.EEZでの浮体式の産官連携

1. 法改正：[再エネ海域利用法の改正中](#)
 - 「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」が衆議院可決、5月28日に参議院で受理
 2. 産業界の連携：浮体式洋上風力のコスト低減・量産化の実現に向けて、2024年3月に「浮体式洋上浮力技術研究組合」([FLOWRAフローラ](#))が設立
 - 参加企業：NTTアノードエナジー株式会社、関西電力株式会社、九電みらいエナジー株式会社、コスモエコパワー株式会社、株式会社JERA、中部電力株式会社、電源開発株式会社、東京ガス株式会社、東京電力リニューアブルパワー株式会社、東北電力株式会社、北陸電力株式会社、丸紅洋上風力開発株式会社、三菱商事洋上風力株式会社、株式会社ユーラスエナジーホールディングス
 - 開発内容：
 - 浮体システムの最適な設計基準・規格化
 - 浮体システムの大量・高速生産
 - 大水深における係留・アンカー施工
 - 大水深に対応する送電技術
 - 遠洋における風況観測手法
 - その他共通課題
- 2023年10月：[LOIをデンマークと締結](#)、浮体式の洋上風力発電や水素・アンモニアの分野で技術協力連携した研究開発
 - 2023年12月：日・ノルウェー政府、[戦略的パートナーシップに関する共同声明](#)を発表
 - 2024年4月：[日米首脳共同声明](#)：浮体式洋上風力発電の導入で連携

IV. 青森港のポテンシャル

1.なぜ青森？

新幹線：東京まで3時間

道路：主要幹線道路

空港：青森空港から全国、世界へ

海上交通：室蘭、函館へはフェリー

港：青森港、用地、水深、埋め立ての可能性

静穏海域：稼働期間、保管水域

海域：青森南がラウンド3の促進区域に選定

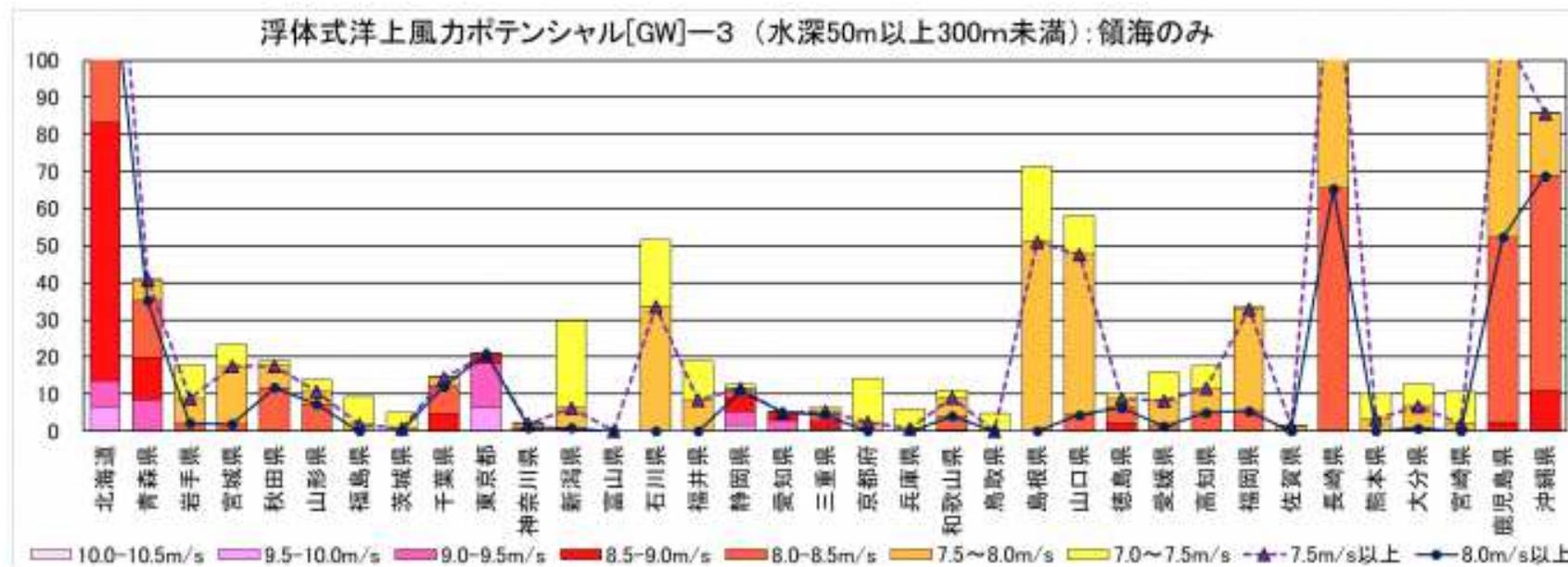
風況：日本一！！！！北海道に近い



2.青森港は浮体式適地の中心地

- 日本の浮体式の適地は北と南に集中している。
- 水深50m以上300m未満、風速8.0m/s以上
- 領海のみでも、合計470GW
- 青森で浮体式基礎を作れば、市場に近い！
- 青森の浮体式ブランド = 国産 + 輸送費の低減 + 輸送CO2の低減

領海のみ	8.0m/s以上	7.5m/s以上
北海道	143.2GW	897.0GW
青森県	35.2GW	40.8GW
秋田県	11.8GW	17.6GW
山形県	7.2GW	10.6GW



出典：自然エネルギー財団「日本の洋上風力発電ポテンシャル 領海と排他的水域」

3.浮体式の基礎

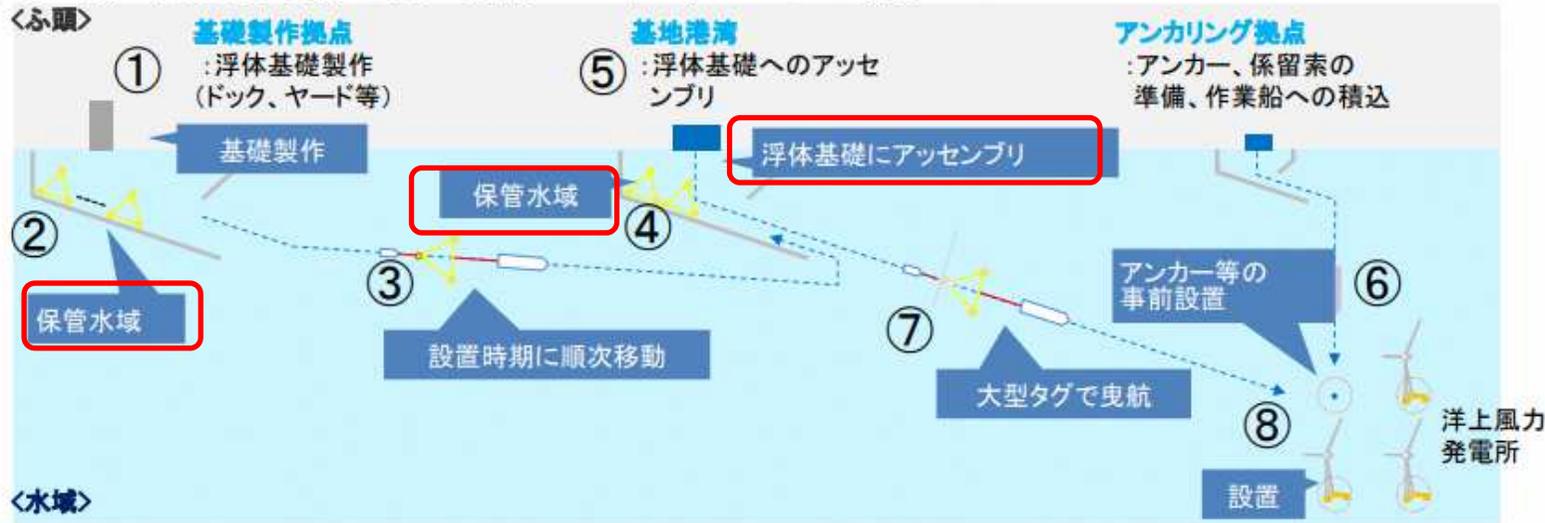
	セミサブ(鋼製)	バージ(コンクリート製)	スパー(コンクリート製)	(参考)モノパイル
形状 側面図	<p>約30m 約70m 喫水 約17~18m</p>	<p>高さ 約10~17m 約50m未満 喫水 約8~13m</p>	<p>高さ 108m 重量 約9000t 喫水 90m 18.3m</p>	<p>重量 約900t ± 300 長さ 70m 7.5m</p>
平面図	<p>重量 約2500~3000t</p>	<p>重量 約10000t</p>	<p>18.3m</p>	<p>注:モノパイルは、地盤条件、地震動等の条件によりサイズが大きく変動する。</p>
参考資料	キンカーティンを想定 ウインドフロートアトランティック、キンカーテ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

(出典：国土交通省 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))

4.浮体式洋上風力の施工手順

- 基地港湾に求められる機能は、基礎と風車の**組立・基礎製造・保管**等となり、機能毎に岸壁推進や面積等が必要になる。
- また、浮体式港湾には**基礎および風車を保管する静穏な水域が必要**となる。

○浮体式洋上風力発電所の施工手順-セミサブ、パージの場合



○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

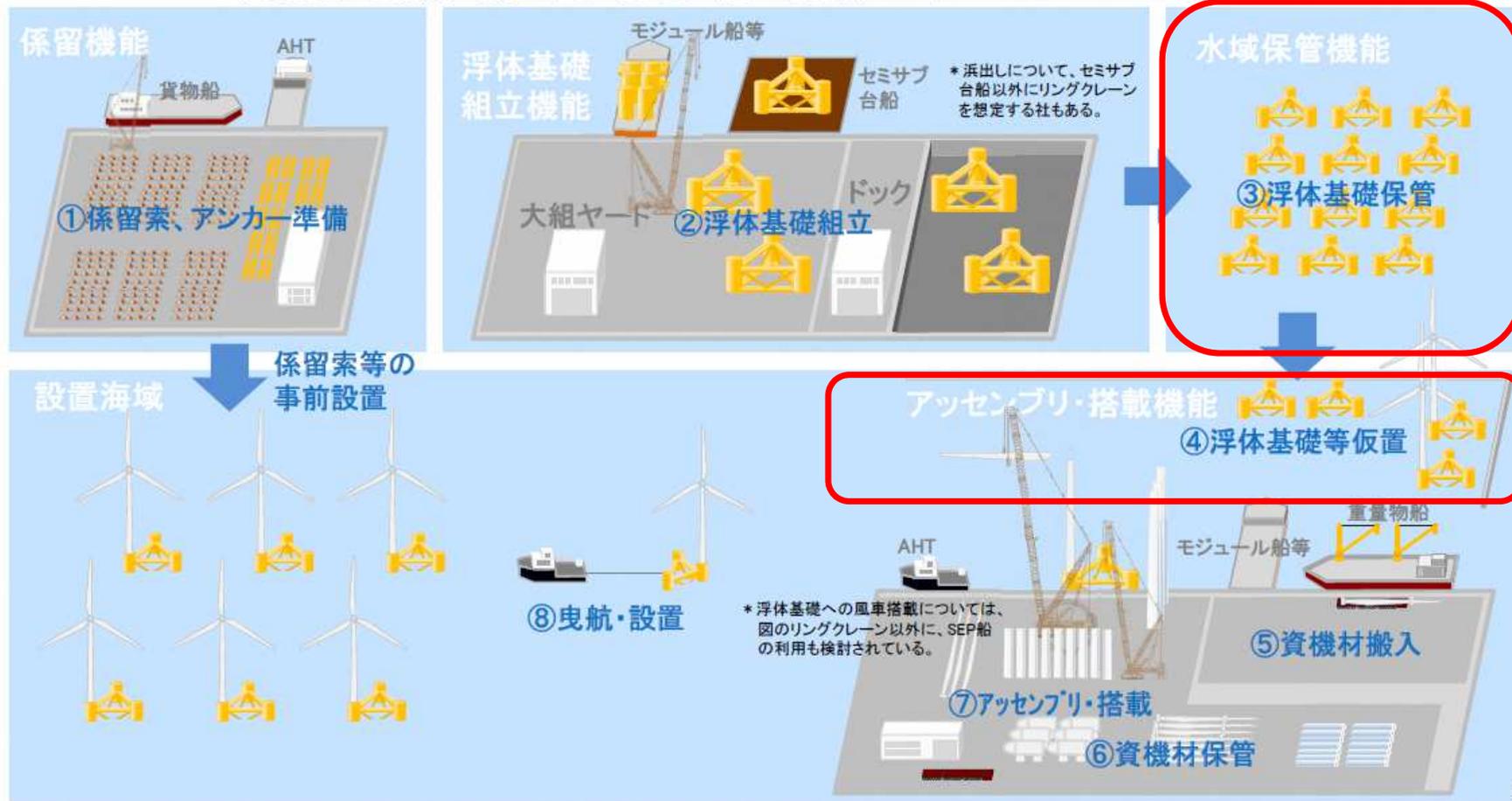
機能	規模		
	岸壁延長、水深	面積	地耐力
アッセンブリ	延長200~400m、水深10m以上	10~20ha程度	最大荷重200t/m ²
基礎製作	延長200m、水深7.5m	10~20ha程度	15~20t/m ² 程度
基礎保管	-	水域10ha程度	-
アンカリング準備	延長200m、水深7.5m	一般の埠頭と同程度	1ha程度以上

(出典：国土交通省 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))

5.浮体式洋上風力の施工手順

現在の技術開発動向等を踏まえ、セミサブ・TLP・バージ型の場合の施工の流れを以下の通り想定。
浮体基礎の組立方法・場所等の検討状況や、今後の技術開発動向等により、港湾に求められる機能も変わりうる点に留意する必要がある。

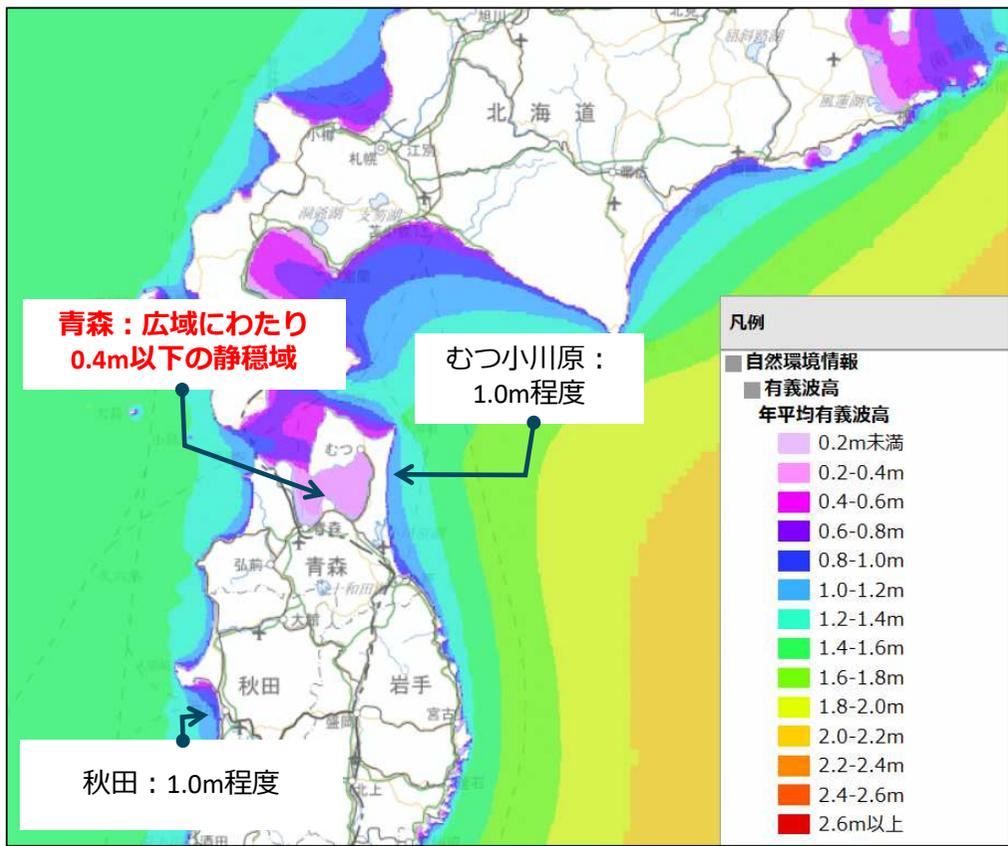
想定される浮体式洋上風力発電の施工手順(セミサブ・TLP・バージ型の場合)



(出典：国土交通省 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))

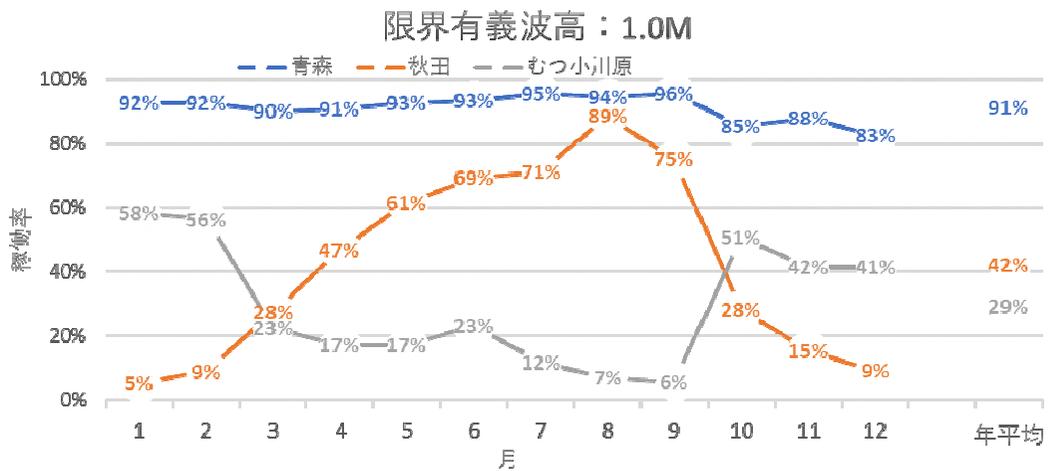
6.国内有数の広域静穏海域、むつ湾

①青森（陸奥湾内）、②秋田（日本海側）、③むつ小川原（太平洋側）の有義波高（波の高さ）を比較すると**青森港がもっとも広域にわたり静穏**である。



(出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) NeoWins (洋上風況マップ))

年平均有義波高



■ **むつ湾**：通年にわたり静穏で高稼働率
 ■ **日本海側**：冬季は波浪により稼働率が低下
 ■ **太平洋側**：夏季は波浪により稼働率が低下

(作成：弘前大学 地域戦略研究所)

港の作業クレーンの稼働率 (限界有義波高1.0M)

7.洋上風力基地港湾



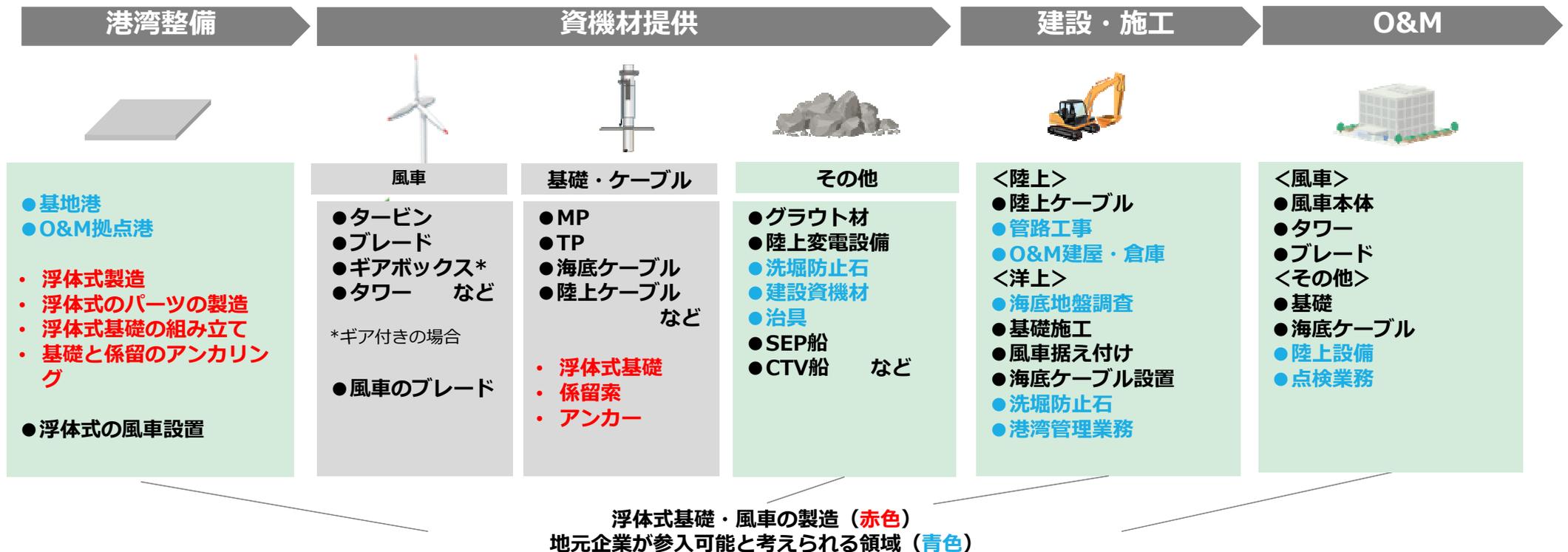
- 国内有数の広域静穏海域であるむつ湾の基地港湾計画
- **着床式**の青森南側（R3）指定港湾のための整備を開始。
- しかし、着床式に対応した港湾では、**浮体式には不足**
- **シリアルプロダクション**が出来る面積が必要
- 製作した浮体式基礎を置いておく**保管水域が必要**

出典：国土交通省資料(2023年10月30日) 洋上風力基地港湾

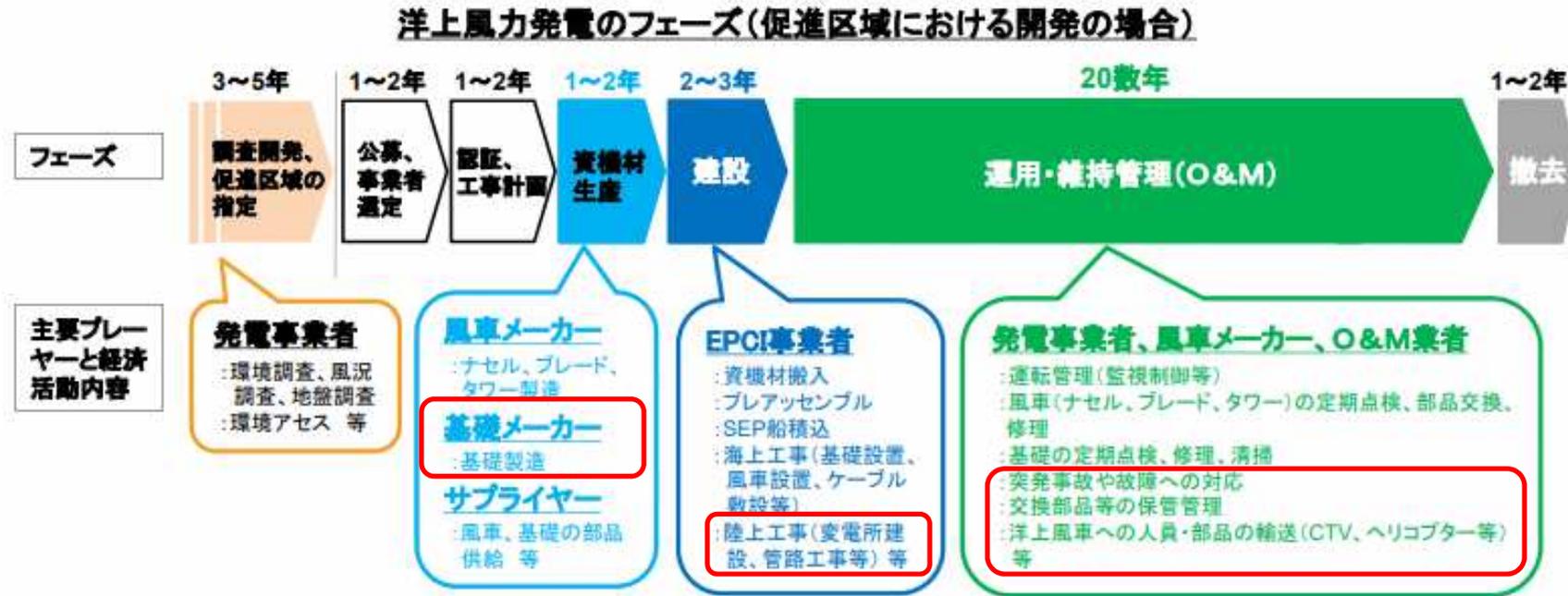
8.浮体式洋上風力サプライチェーン

- 調達コストが高く、トラブル時の部品調達に時間が掛かることから、**国内でのサプライチェーン構築が重要**
- 日本の海域は水深が深いから浮体式が必要であるが、今から浮体式の基礎を**大量生産**をする拠点を作らないと、1000基とも10000基ともいわれる需要に対応出来ない。
- 静穏な青森港**は浮体式基礎を作る最適地である。
- 浮体式のサイトが多数**東北・北海道**に形成されているため、青森港は最高のポジションにある。

洋上風力のサプライチェーン



9.浮体式製造と組み立てのポテンシャル



出典：国土交通省「地域振興と洋上風力」

着床式→港湾利用は最初の数年の「**施工**」が大部分

浮体式の港は「**製造**」+「**組み立て**」「**施工**」

青森に浮体式基礎の製造設備(工場)があれば、**設置海域は青森である必要はない!**