
石狩市沖及び北海道域における洋上風力導入に伴う 地域への経済効果等に関する基礎調査

報告書

目次

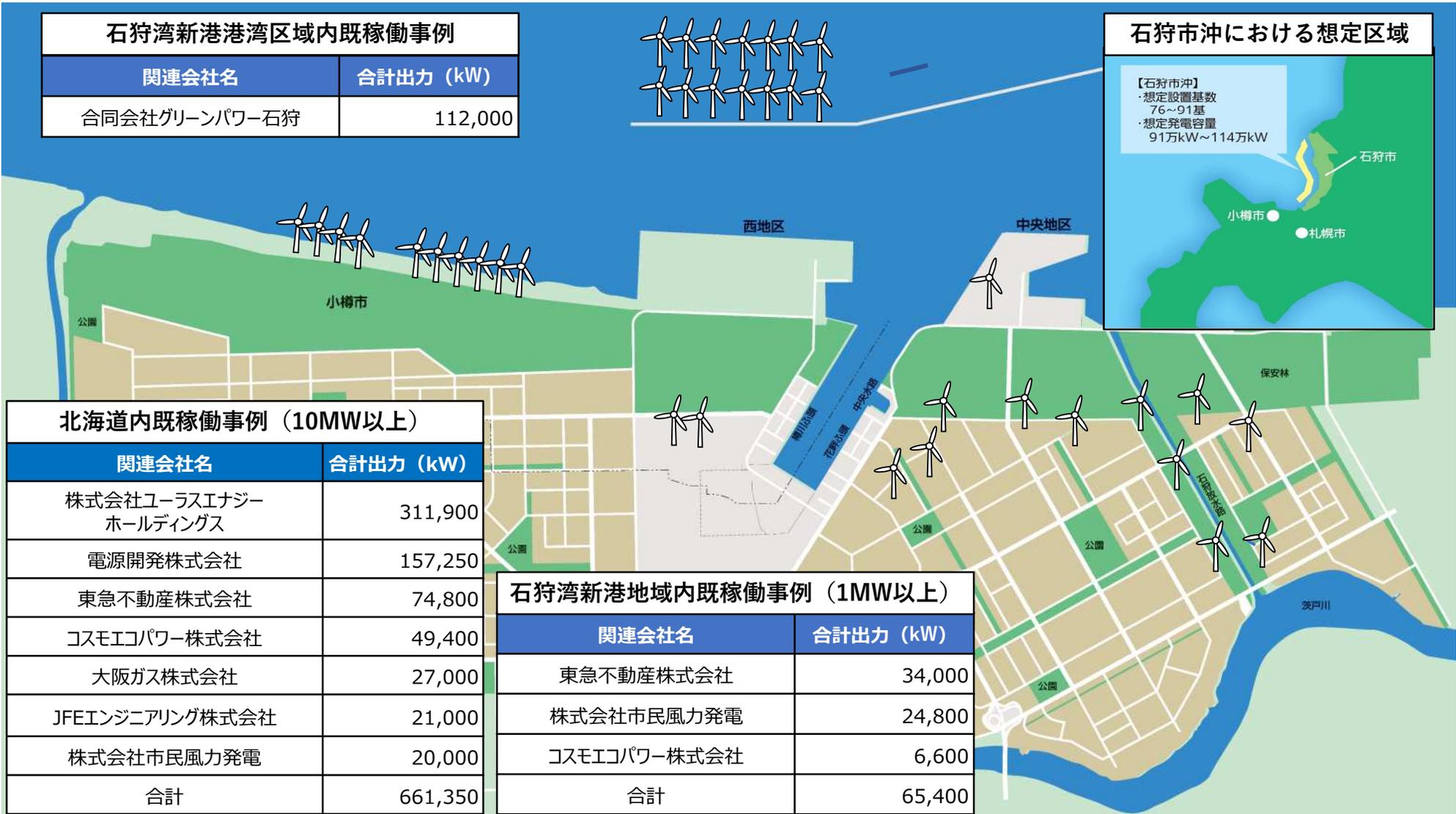
① 道内、石狩湾新港の現状整理	3
石狩湾新港及び北海道内の陸上風力発電事業の整理	3
道内の風力関連産業集積状況の調査	28
道内の風力関連事業者へのヒアリング調査	47
② 洋上風力発電事業の先進事例の把握	62
机上調査	62
ヒアリング調査	78
③ 経済効果（港・背後地）の把握	81
経済波及効果の試算	81
④ 石狩洋上風力関連産業集積モデルの検討	92
港湾の活用用途と必要スペック等の整理	92
データセンター誘致に関する検討	107
参画可能性のある地元事業者に関する整理	111
発電事業者へのアンケート調査	115
目指すべき産業集積モデルとコンセプト	123
⑤ 洋上風力産業の誘致に向けた手法	125
石狩洋上風力関連産業集積モデル構築に向けた手法の整理	125

**①道内、石狩湾新港の現状整理
石狩湾新港及び北海道内の陸上風力発電事業の整理**

事例調査① 石狩湾新港地域内における陸上風力発電事業（1MW以上）

石狩湾新港地域のマップ°（風車位置図）

- 石狩湾新港地域の風車に関する位置図は以下のとおりである。



【導入事例】石狩湾新港地域内における既稼働の陸上風力発電事業（1MW以上）（1 / 4）

事例①設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	リエネ銭函風力発電所
設備容量/メーカー	34,000.0kW/シーメンス社（独）
発電事業者名	銭函ウインドファーム合同会社
所在地代表住所	北海道小樽市銭函5丁目地先国有海浜地
運転開始年月	2020年2月
調達期間終了年月	2040年1月
O&M事業者	イオスエンジニアリング&サービス株式会社
備考	蓄電池（出力16MW、容量115.2MWh）を併設



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および東急不動産HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
https://tokyu-reene.com/portfolio/w_02.html

事例②設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	石狩コミュニティウインドファーム
設備容量/メーカー	20,000.0kW/GE社（米）
発電事業者名	株式会社ウイネット石狩
所在地代表住所	北海道石狩市新港東2丁目4番1
運転開始年月	2018年12月
調達期間終了年月	2038年11月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および株式会社市民風力発電HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
<https://cwp-wind.jp/works/work19/>

【導入事例】石狩湾新港地域内における既稼働の陸上風力発電事業（1MW以上）（2 / 4）

事例③設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	石狩湾新港風力発電所
設備容量/メーカー	6,600.0kW/ヴェスタス社（デンマーク）
発電事業者名	コスモエコパワー株式会社
所在地代表住所	北海道小樽市銭函5-27-23
運転開始年月	2018年2月
調達期間終了年月	2037年10月
O&M事業者	不明
備考	-



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および
 コスモエコパワーHPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
https://cosmo.eco-power.co.jp/wind_power/ishikari/

事例④設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	風の杜いしかり発電所
設備容量/メーカー	1,650.0kW/ENERCON社（独）
発電事業者名	株式会社市民風力発電
所在地代表住所	北海道石狩市新港中央3-520-45
運転開始年月	2022年3月
調達期間終了年月	2042年2月
O&M事業者	株式会社市民風力発電
備考	-



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および
 市民風力発電HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
<https://cwp-wind.jp/works/work27/>

【導入事例】石狩湾新港地域内における既稼働の陸上風力発電事業（1MW以上）（3 / 4）

事例⑤設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	市民風力石狩発電所（かなみちゃん）
設備容量/メーカー	1,650.0kW／Ecotecnia社（スペイン） （現Alstom社（仏））
発電事業者名	NPO法人北海道グリーンファンド
所在地代表住所	北海道石狩市新港南 3 - 4 5 6 - 6 2
運転開始年月	2007年12月
調達期間終了年月	2028年 3月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および市民風力発電HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
<https://cwp-wind.jp/works/work11/>

事例⑥設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	市民風力発電所・石狩(かぜるちゃん)
設備容量/メーカー	1,500.0kW／ヴェスタス社（デンマーク）
発電事業者名	一般社団法人グリーンファンド石狩
所在地代表住所	北海道石狩市新港南 3 - 7 7 - 2 8
運転開始年月	2005年 2月
調達期間終了年月	2025年 6月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および市民風力発電HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
<https://cwp-wind.jp/works/work04/>

事例⑦ 設備概要

稼働状況	未稼働
発電所名	北ガス石狩風力発電所
設備容量/メーカー	2,000.0kW/ENERCON社（独）
発電事業者名	北海道瓦斯株式会社
所在地代表住所	北海道石狩市新港中央4-3740-2
運転開始年月	2024年9月（予定）
調達期間終了年月	-
O&M事業者	不明
備考	FIP制度の活用を予定。天然ガス発電を調整電源とする風力発電の出力変動調整モデルの実証を予定。



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および北海道瓦斯HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.hokkaido-gas.co.jp/news/20220929_2

**①道内、石狩湾新港の現状整理
石狩湾新港及び北海道内の陸上風力発電事業の整理
事例調査② 石狩湾新港における洋上風力発電事業**

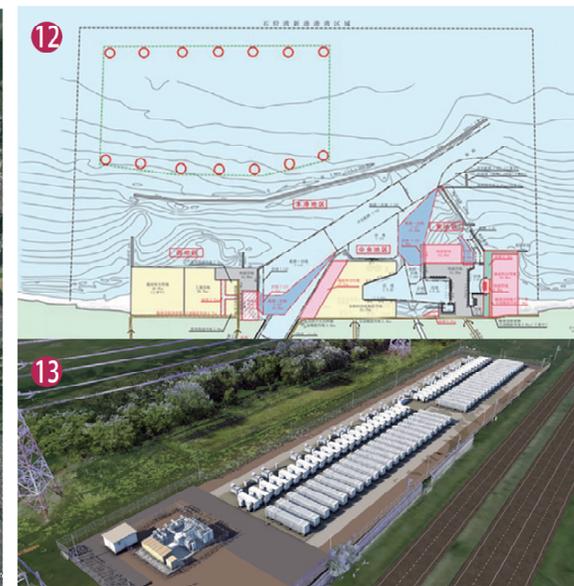
【導入事例】石狩湾新港における洋上風力発電事業

事例①設備概要

稼働状況	既稼働
発電所名	石狩湾新港洋上風力発電所
設備容量/メーカー	99,990.0kW/シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	合同会社グリーンパワー石狩
所在地代表住所	北海道石狩市新港 石狩湾新港港湾区域内 「再生可能エネルギー源を利活用する区域」
運転開始年月	2024年1月
調達期間終了年月	—
O&M事業者	不明
備考	洋上風車 1 基当たり 8 MW×14基（総出力は112,000kWだが、接続容量は99,990kW）



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および Green Power Investment Corporation HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
<https://greenpower.co.jp/businessoverview/>



（出所）「カーボンニュートラル時代と港湾」（一般財団法人 港湾空港総合技術センター）
https://www.scopenet.or.jp/main/scope_net/pdf/vol87.pdf

**①道内、石狩湾新港の現状整理
石狩湾新港及び北海道内の陸上風力発電事業の整理**

事例調査③ 北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）

【導入事例】分布マップ



(出所)「地理院地図(電子国土Web)」(国土地理院)を加工して作成

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（1 / 11）

事例①設備概要

発電所名	川南ウインドファーム
設備容量/メーカー	80,000kW / シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	合同会社道北風力
所在地代表住所	北海道稚内市声問村川南
運転開始年月	2023年5月
調達期間終了年月	2043年4月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/14568/>

事例②設備概要

発電所名	ユーラス宗谷岬ウインドファーム
設備容量/メーカー	57,000kW / 三菱重工業社
発電事業者名	合同会社ユーラスエナジー宗谷
所在地代表住所	北海道稚内市大字宗谷村字宗谷 2 4 6 - 8 3 他
運転開始年月	2005年11月
調達期間終了年月	2026年1月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/376/>

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（2 / 11）

事例③設備概要

発電所名	せたな大里ウインドファーム
設備容量/メーカー	50,000kW / シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	株式会社ジェイウインドせたな
所在地代表住所	北海道久遠郡せたな町瀬棚区西大里 4 3 5
運転開始年月	2020年1月
調達期間終了年月	2039年12月
O&M事業者	不明
備考	発電事業者は電源開発（90%）と北拓（10%）の共同出資により設立



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.jpower.co.jp/news_release/2020/01/news200110.html

事例④設備概要

発電所名	上勇知ウインドファーム
設備容量/メーカー	49,400kW / シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	コスモエコパワー株式会社
所在地代表住所	北海道稚内市抜海村 国有林内
運転開始年月	2023年4月
調達期間終了年月	2043年3月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびコスモエコパワーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://cosmo.eco-power.co.jp/wind_power/kamiyuuchi/

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（3 / 11）

事例⑤設備概要

発電所名	浜里ウインドファーム
設備容量/メーカー	47,500kW / シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	合同会社道北風力
所在地代表住所	北海道天塩郡幌延町字浜里 1 4
運転開始年月	2023年5月
調達期間終了年月	2043年4月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/11042/>

事例⑥設備概要

発電所名	リエネ松前風力発電所
設備容量/メーカー	40,800kW / シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	松前ウインドファーム合同会社
所在地代表住所	北海道松前郡松前町字建石 2 1 6 - 1
運転開始年月	2019年4月
調達期間終了年月	2039年3月
O&M事業者	イオスエンジニアリング&サービス株式会社
備考	蓄電池（出力18MW、容量129.6MWh）を併設



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および東急不動産HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://tokyu-reene.com/portfolio/w_01.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（4／11）

事例⑦設備概要

発電所名	ユーラス伊達黄金ウインドファーム
設備容量/メーカー	34,000kW/日本製鋼所社、日立製作所社
発電事業者名	合同会社ユーラス伊達黄金風力
所在地代表住所	北海道伊達市北黄金町128番24
運転開始年月	2017年2月
調達期間終了年月	2037年1月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/379/>

事例⑧設備概要

発電所名	苫前ウインビラ発電所
設備容量/メーカー	30,600kW/シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	株式会社ジェイウインド
所在地代表住所	北海道苫前郡苫前町字上平265番3
運転開始年月	2000年12月
調達期間終了年月	2043年9月
O&M事業者	不明
備考	2000年12月から1,650kW×14基、1,500kW×5基で稼働していたが、2023年10月にリプレイスされ、4,300kW×8基に変更



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.jpowers.co.jp/bs/renewable_energy/wind/tomamae.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（5／11）

事例⑨設備概要

発電所名	天北ウインドファーム
設備容量/メーカー	30,000kW/GE社（米）
発電事業者名	株式会社天北エナジー
所在地代表住所	北海道稚内市大字声問村字恵北8407
運転開始年月	2018年5月
調達期間終了年月	2038年4月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/377/>

事例⑩設備概要

発電所名	上ノ国ウインドファーム
設備容量/メーカー	28,800kW/三菱重工業社
発電事業者名	株式会社ジェイウインド
所在地代表住所	北海道檜山郡上ノ国町字勝山520-75他
運転開始年月	2014年3月
調達期間終了年月	2034年2月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.jpowers.co.jp/bs/renewable_energy/wind/kaminokuni.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（6／11）

事例⑪設備概要

発電所名	尻別風力発電所
設備容量/メーカー	27,000kW/ENERCON社（独）
発電事業者名	尻別風力開発株式会社
所在地代表住所	北海道磯谷郡蘭越町共栄3 4
運転開始年月	2021年9月
調達期間終了年月	2041年8月
O&M事業者	イオスエンジニアリング&サービス株式会社
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および大阪ガスHPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2021/1297409_46443.html

事例⑫設備概要

発電所名	江差風力発電所
設備容量/メーカー	21,000kW/GE社（米）
発電事業者名	江差グリーンエナジー株式会社
所在地代表住所	北海道檜山郡江差町字泊町1 1 3 6 番
運転開始年月	2001年11月
調達期間終了年月	2043年1月
O&M事業者	（株）ジェイウインドサービス、GE Renewable Energy
備考	2001年11月から750kW×28基で稼働していたが、2023年2月にリプレイスされ、4,200kW×5基に変更



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成
<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
https://www.jpowers.co.jp/news_release/2023/02/news230206.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（7 / 11）

事例⑬設備概要

発電所名	オトンレイ風力発電所
設備容量/メーカー	21,000kW / JFEエンジニアリング社 (Lagerwey社 (蘭) 製を調達)
発電事業者名	幌延風力発電株式会社
所在地代表住所	北海道天塩郡幌延町字浜里 3 2 - 4
運転開始年月	2003年 9月
調達期間終了年月	2023年 8月
O&M事業者	不明
備考	リプレイス事業を延期し2025年3月まで運転 継続



(出所)「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」(経済産業省) および
幌延風力発電HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.horonobe-wp.com/>

事例⑭設備概要

発電所名	ユーラス苫前ウインドファーム
設備容量/メーカー	21,000kW / GE社 (米)
発電事業者名	合同会社ユーラスエナジー苫前
所在地代表住所	北海道苫前郡苫前町字上平 2 4 1 番 1
運転開始年月	1999年11月
調達期間終了年月	2042年2月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	1999年11月から1,000kW×20 基で稼働 していたが、2022年3月にリプレイスされ、 4,200kW×5基に変更、名称も「ユーラス苫 前ウインドファーム」に変更。



(出所)「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」(経済産業省) および
ユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/373/>

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（8／11）

事例⑮設備概要

発電所名	ユーラス江差ウインドファーム
設備容量/メーカー	19,500kW/日本製鋼所社
発電事業者名	合同会社ユーラス江差風力
所在地代表住所	北海道檜山郡江差町字中網町他
運転開始年月	2011年1月
調達期間終了年月	2030年5月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/380/>

事例⑯設備概要

発電所名	さらきとまないウインドファーム
設備容量/メーカー	14,850kW/ヴェスタス社（デンマーク）→シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	株式会社ジェイウインド
所在地代表住所	北海道稚内市大字声問村字更喜苫内
運転開始年月	2001年12月
調達期間終了年月	2022年2月
O&M事業者	不明
備考	2024年1月にリプレース予定、名称も「新さらきとまないウインドファーム」に変更、1,650kW×9基だったが、4,300kW×4基に変更



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.jpowers.co.jp/news_release/2021/07/news210727.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（10／11）

事例⑰設備概要

発電所名	ユーラス伊達北黄金ウインドファーム
設備容量/メーカー	12,900kW/シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー社（スペイン）
発電事業者名	合同会社ユーラス伊達北黄金風力
所在地代表住所	北海道伊達市北黄金町121-10
運転開始年月	2023年4月
調達期間終了年月	2043年2月
O&M事業者	株式会社ユーラステクニカルサービス
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/27981/>

事例⑱設備概要

発電所名	瀬棚臨海風力発電所
設備容量/メーカー	12,000kW/ヴェスタス社（デンマーク）
発電事業者名	株式会社ジェイウインド
所在地代表住所	北海道久遠郡せたな町0
運転開始年月	2005年12月
調達期間終了年月	2026年2月
O&M事業者	不明
備考	—



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）および電源開発HPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

https://www.jpowers.co.jp/bs/renewable_energy/wind/setana.html

【導入事例】北海道内の大規模陸上風力発電事業（10MW以上）（11／11）

事例⑱ 設備概要

発電所名	ユーラス伊達ウインドファーム
設備容量/メーカー	10,000kW/日本製鋼所社
発電事業者名	合同会社ユーラスエナジー伊達
所在地代表住所	北海道伊達市南黄金町 2 0 6 - 1
運転開始年月	2011年11月
調達期間終了年月	2032年1月
O&M事業者	不明
備考	



（出所）「事業計画認定情報 公表用ウェブサイト 2023年8月31日 時点」（経済産業省）およびユーラスエナジーHPを基に作成

<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>

<https://www.eurus-energy.com/project/project-jp/378/>

①道内、石狩湾新港の現状整理
石狩湾新港及び北海道内の陸上風力発電事業の整理
北海道内の陸上風力発電事業の概況まとめ

北海道内の陸上風力発電事業の概況（1 / 4） ①発電事業者

- 関連会社（親会社）別に保有設備の合計出力を整理すると、石狩湾新港地域内における1MW以上の既稼働事例では、**東急不動産と市民風力発電が石狩湾新港地域内の設備の出力比で約9割**の設備を保有しているが、北海道内の10MW以上の既稼働事例では**ユーラスエナジーHDが出力比で約5割**の設備を保有しており、次いで**電源開発が約2割**を保有している。
- 北海道内の10MW以上の既稼働事例は合計出力が661MWある。その中には、既に20年以上稼働している設備もあり、リプレースを実施している設備は計画中也含めて5設備、計約108MWが含まれる。

関連会社（親会社）別保有設備合計出力

石狩湾新港地域内既稼働事例（1MW以上）

関連会社名	合計出力 (kW)
東急不動産株式会社	34,000
株式会社市民風力発電	24,800
コスモエコパワー株式会社	6,600
合計	65,400

北海道内既稼働事例（10MW以上）

関連会社名	合計出力 (kW)
株式会社ユーラスエナジーホールディングス	311,900
電源開発株式会社	157,250
東急不動産株式会社	74,800
コスモエコパワー株式会社	49,400
大阪ガス株式会社	27,000
JFEエンジニアリング株式会社	21,000
株式会社市民風力発電	20,000
合計	661,350

北海道内の陸上風力発電事業の概況（2 / 4） ②風車メーカー

- 北海道内の大規模陸上風力発電事業で採用される風車メーカーは、**スペインのシーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー（SGRE）社が大半**を占めており、次点のGE社の導入規模の2倍の差が以上ある。石狩湾新港における洋上風力発電事業においてもSGRE社の1基8MWの風車が採用されている。
- 日立製作所は2019年1月に風力発電機の自社生産から撤退、日本製鋼所は2019年4月に風力発電機の製造・販売事業から撤退、三菱重工は2020年10月にヴェスタスとの合併会社を解消して風力発電機の製造事業から撤退している。現在、**日立製作所と三菱重工は、製造は海外メーカーに任せて、販売やO&Mに注力**している。
- 以上から、風力発電機の製造事業を国内で実施するには海外メーカーの誘致が必要であるが、現段階でその兆候はなく、**国内の港湾を生産拠点（プロダクション港）とするにはハードルが高い**と考えられる。

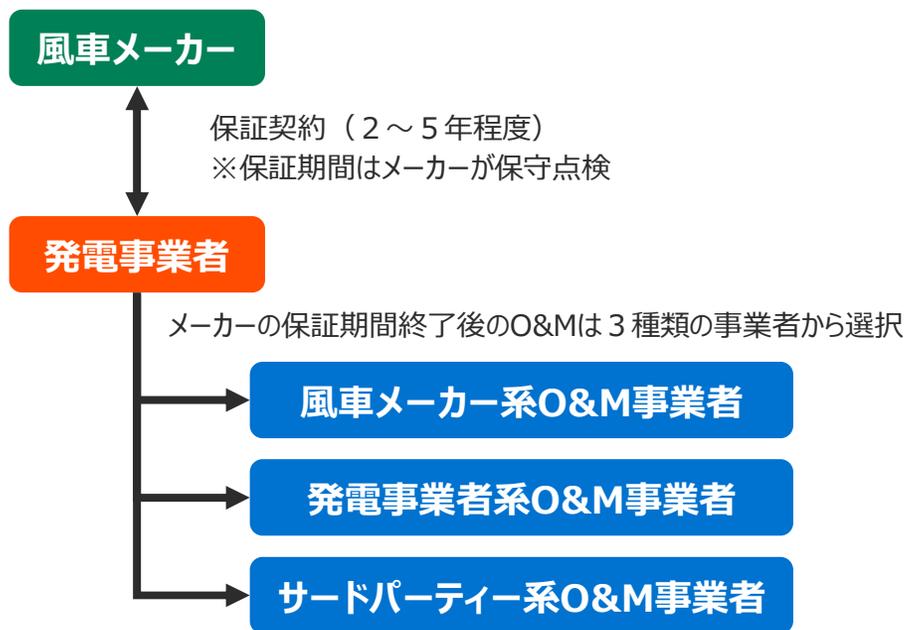
北海道内の10MW以上陸上風力発電事業（既稼働）における風車メーカー別導入規模

メーカー名	導入規模 (kW)	1基当たり出力 (kW)
シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー (SGRE) (スペイン)	360,050	3,200~4,300
GE (アメリカ)	92,000	3,000~4,200
三菱重工	85,800	1,000
日本製鋼所	47,500	2,000
Enercon (ドイツ)	27,000	3,000
Lagerwey (オランダ)	21,000	750
日立製作所	16,000	2,000
ヴェスタス (デンマーク)	12,000	2,000
合計	661,350	

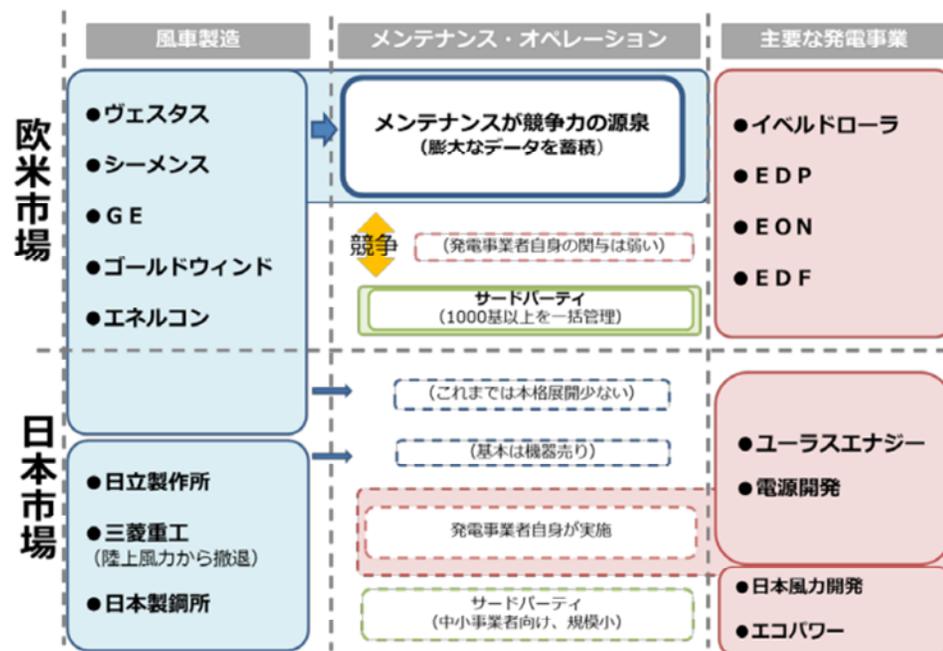
北海道内の陸上風力発電事業の概況（3 / 4） ③O&M事業者

- 国内の風力発電事業におけるO&Mは、一般的に、メーカーの保証期間終了後に、風車メーカー系、発電事業者系、サードパーティー系の3種類のうちどれかのO&M事業者に委託することになる。
- 国内のメーカーは全て風力発電機の自社製造から撤退しているため、**風車メーカー系は海外メーカーが中心**である。
- 発電事業者系は、**ユーラスエナジーや電源開発がO&M子会社を設立**しており、主にそれらが該当する。
- サードパーティー系は、国内では株式会社北拓（本社：旭川市）などが有名である。

国内風力発電事業におけるO&M市場のステークホルダー



風力発電事業の業界構造



(出所) 各種情報を基に作成

(出所) 風力発電競争力強化研究会「風力発電競争力強化研究会報告書」(平成28年10月)
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/furyoku/pdf/report_01_01.pdf

北海道内の陸上風力発電事業の概況（4 / 4） ③O&M事業者

- 北海道内の各風力発電事業のO&M事業者については、公表情報から正確な把握が困難な事業が多いが、発電事業者系が多くを占めており、一部でメーカー系やサードパーティー系が参入していると考えられる。
- 一方、洋上風力発電事業のO&M事業に関しては、新規参入や新会社設立の動きもあることから、**陸上風力発電におけるO&M市場とはプレイヤーの様相が異なるもの**と考えられる。

石狩湾新港地域内（1MW以上）および北海道内（10MW以上）の
陸上風力発電事業（既稼働）における保守点検事業者

保守点検事業者名	備考
【発電事業者系】 株式会社市民風力発電	自社の関連会社が保有する風力発電所の保守点検を実施。
【サードパーティー系】 イオスエンジニアリング&サービス株式会社	北海道内では主に 東急不動産の関連会社 が保有する風力発電所の保守点検を実施。
【発電事業者系】 コスモエコパワー株式会社	自社の関連会社が保有する風力発電所の保守点検を実施。
【発電事業者系】 株式会社ユーラステクニカルサービス	ユーラスエナジーホールディングスの関連会社 が保有する風力発電所の保守点検を実施。
【メーカー系】 GE Renewable Energy	GE社製の風車を導入してる風力発電所 の保守点検を実施。
【発電事業者系】 株式会社ジェイウインド	電源開発の関連会社 が保有する風力発電所の保守点検を実施。

国内の洋上風力発電事業における保守点検事業者の動向

保守点検事業者名	備考
日鉄エンジニアリング株式会社	世界有数のO&Mサービスプロバイダーの Deutsche Windtechnikグループ（ドイツ） の関連会社との協業により、洋上風力発電施設向けO&M事業に参入。
ホライズン・オーシャン・マネジメント株式会社	三井物産株式会社 と風車メンテナンス事業国内最大手の 株式会社北拓 が設立した洋上風力発電設備の点検・メンテナンス事業会社

①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連産業集積状況の調査
道内の基地港湾候補の動向調査

道内の風力関連産業集積状況の調査概要

- 北海道内では、石狩湾新港のほかに、稚内港、留萌港、室蘭港の3港が港湾法に基づく「海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾」（**基地港湾**）の指定に向けた意向を表明しているため、「道内の風力関連産業集積状況」はそれら4港を対象に調査を実施。

基地港湾の指定に向けた取組を進めている港湾



基地港湾の指定の意向のある港湾の概要（北海道内）

基地港湾の指定の意向のある港湾								
港湾名	埠頭名	プレアッセンブリエリアの岸壁水深(m)		プレアッセンブリエリアの岸壁延長(m)		隣接岸壁の有無	用地面積(ha)	
		現状	整備後	現状	整備後		現状	整備後
北海道・東北・北陸ブロック								
稚内港	末広地区 末広埠頭	-12	-12	240	240	有	16	16
留萌港	三泊地区 三泊埠頭	-12	-14	240	520	有	36.3	47.7
石狩湾新港	新港東地区 東埠頭	-10	-12	185	230	有	12.6	13.6
室蘭港	崎守地区 崎守埠頭	-12	-12	240	240	有	17.5	17.5

(出所) 国土交通省「基地港湾の指定等の意向のある港湾（ふ頭）について」
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001515774.pdf>

北海道内の基地港湾候補の港湾に関する洋上風力発電関係の行政計画策定状況

- 港湾管理者について、石狩湾新港では当初は北海道が単独で担っていたが、1978（昭和53）年度から小樽市と石狩町（現 石狩市）が加わり、3者で石狩湾新港管理組合が設立された。他の3港は、立地する基礎自治体が港湾管理者を担っている。
- 留萌港以外の3港では、洋上風力発電についても言及された、港湾の長期構想が策定されており、更に室蘭港では国土交通省が策定した「『カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画』策定マニュアル」に沿って「室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」を策定している。

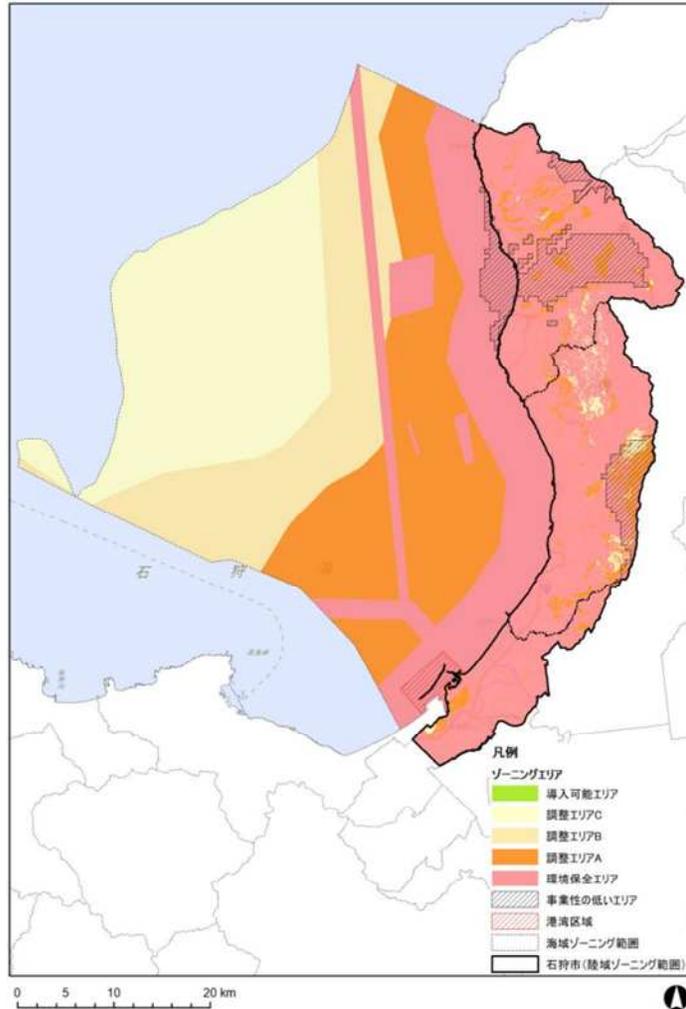
北海道内の基地港湾における洋上風力発電関係の行政計画策定状況

港湾名	港湾管理者	所在地	関連行政計画等
石狩湾新港	石狩湾新港管理組合	石狩市、小樽市	<ul style="list-style-type: none">• 風力発電ゾーニング計画書（石狩市）• 石狩湾新港長期構想（石狩湾新港管理組合）
留萌港	留萌市	留萌市	<ul style="list-style-type: none">• 留萌市ゼロカーボンシティ宣言（留萌市）• 第6次留萌市総合計画（後期基本計画 2022-2026）（留萌市）
稚内港	稚内市	稚内市	<ul style="list-style-type: none">• 稚内港長期構想計画（稚内市）
室蘭港	室蘭市	室蘭市	<ul style="list-style-type: none">• 室蘭市地球温暖化対策実行計画【区域施策編】（室蘭市）• 室蘭港長期構想（室蘭市）• 室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画（室蘭市）

石狩湾新港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（1 / 3）

- 風力発電ゾーニング計画（2019年3月策定）では、陸上風力発電及び洋上風力発電の導入におけるゾーニングを行っている。

陸上・洋上風力発電のゾーニングマップ・エリア別面積



エリア種別	面積 (km ²)	内 訳 (km ²)	
		陸 域	海 域
環境保全エリア	1,118.5	639.6	478.9
調 整 エリア	1,615.2	82.7	1,532.5
調整エリアA	596.4	62.6	533.8
調整エリアB	430.1	16.7	413.4
調整エリアC	588.7	3.5	585.2
導入可能エリア	0.0	0.0	0.0
合 計	2,733.7	722.4	2,011.3
(事業性エリア)	2,586.2	602.9	1,983.3

(出所) 石狩市「風力発電ゾーニング計画」
<https://www.city.ishikari.hokkaido.jp/uploaded/attachment/28656.pdf>

石狩湾新港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（2 / 3）

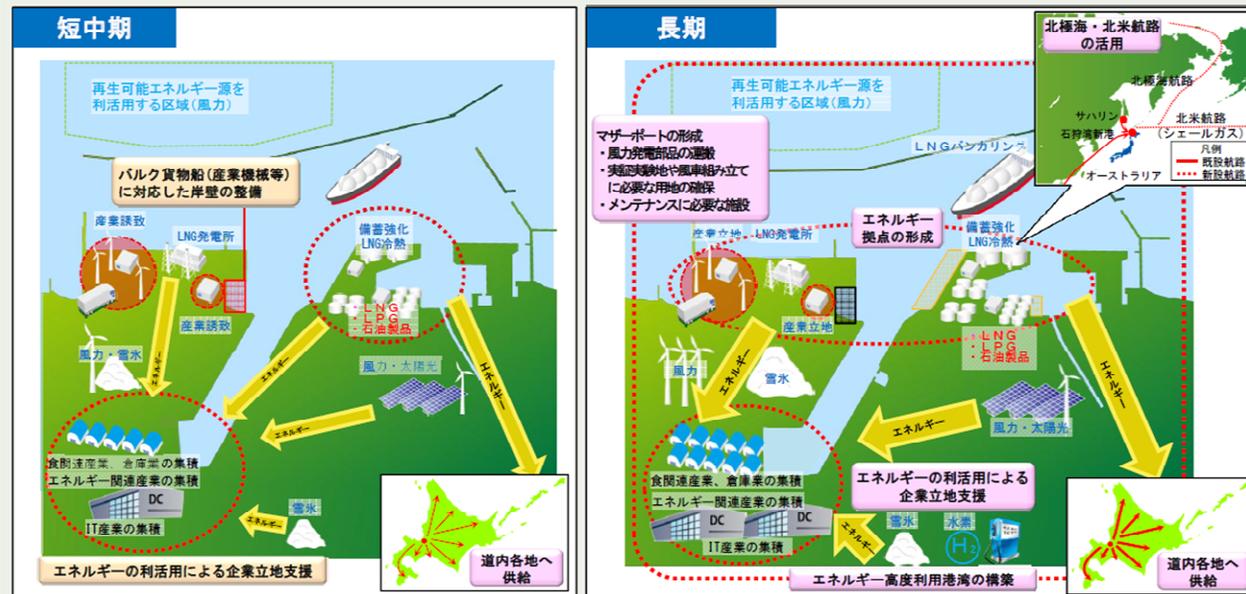
- 石狩湾新港長期構想（2014年12月策定）では、「エネルギー総合拠点形成プロジェクト（案）」として西埠頭（小樽市）において、短中期ではバルク貨物船に対応した岸壁の整備を計画しており、長期では関連産業（部品運搬、実証実験地や組立用地、メンテナンス施設）が立地するマザーポートの形成を目指す姿とされている。

エネルギー総合拠点形成プロジェクト（案）のイメージ

Ⅲ-② 産業の拠点 エネルギー総合拠点形成プロジェクト(案)

【目指すべき姿】

エネルギーの安定供給や多種多様なエネルギーを活用した港湾空間の形成により、北海道民の生活、産業活動を支える地球環境に優しいエネルギー供給拠点の形成を目指す。



【目指すべき姿を達成すると・・・】

- ・LNG等の輸入、移出が拡大し札幌圏さらには、北海道のエネルギー供給拠点
- ・効率的なエネルギー網の形成による、環境に優しいエネルギー高度利用港湾の構築

(出所) 石狩湾新港管理組合「石狩湾新港長期構想」

<https://www.ishikari-bay-newport.jp/wp-content/uploads/2016/02/150114choukikousouzentai.pdf>

石狩湾新港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（3 / 3）

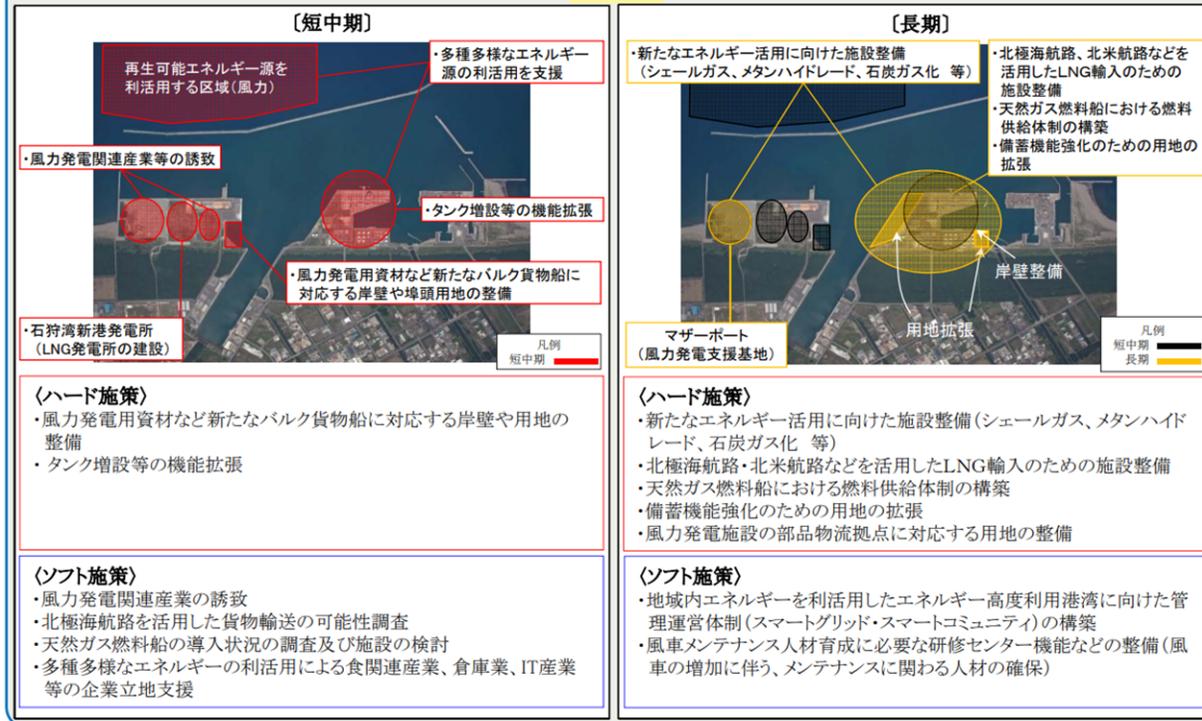
- 短中期施策について、岸壁や用地の整備は風力発電用資材を運搬するバルク貨物船の大型化に対応するためのハード施策である。またソフト施策として、風力発電関連産業の誘致も計画している。
- 長期施策について、マザーポート（風力発電支援基地）の形成に向けて、風力発電施設の部品物流拠点に対応する用地の整備や、ソフト施策としてメンテナンス人材育成のための研修センター機能などの整備も計画している。

エネルギー総合拠点形成プロジェクト（案）の施策イメージ（案）

Ⅲ-② 産業の拠点 エネルギー総合拠点形成プロジェクト（案）

～“目指すべき姿”への展開イメージ（案）～

【施策のイメージ（案）】



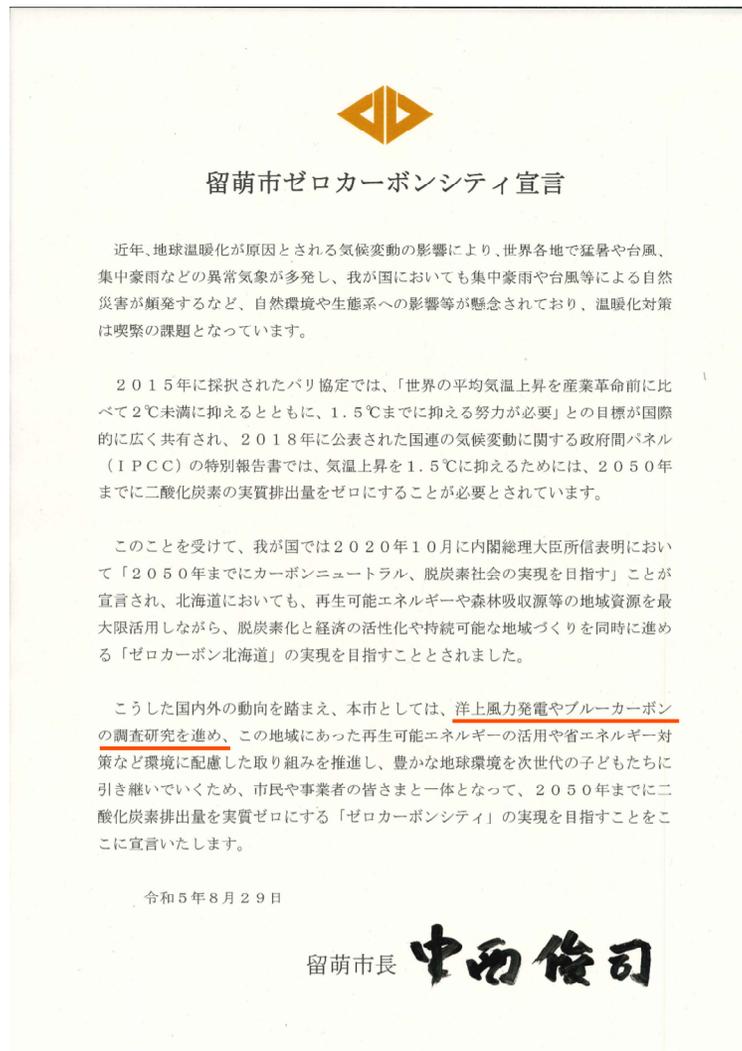
（出所）石狩湾新港管理組合「石狩湾新港長期構想」

<https://www.ishikari-bay-newport.jp/wp-content/uploads/2016/02/150114choukikousouzentai.pdf>

留萌港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（1 / 2）

- 2023年8月に宣言した留萌市ゼロカーボンシティ宣言では、洋上風力発電の調査研究を進める旨が言及されている。

留萌市ゼロカーボンシティ宣言



（出所）留萌市「留萌市ゼロカーボンシティ宣言」
<https://www.e-rumoi.jp/content/000069834.pdf>

留萌港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（2 / 2）

- 第6次留萌市総合計画（後期基本計画 2022-2026）では、留萌港を洋上風力発電事業に関する資機材を扱う拠点港湾としての活用を見据えている旨と、留萌沿岸や沖合海域への洋上風力発電施設の誘致を進める旨が、計画期間の方向性として記載されている。

第6次留萌市総合計画（後期基本計画 2022-2026）

1-03-01 留萌港

令和8年度の目指す姿

- 留萌港の経済圏である留萌・上川・北空知地域を中心とした物流が活発になっています。
- 港湾荷役等をはじめとする港湾関連サービスが安定的に提供されています。

前期5年間の検証

- 主要貨物の一つである石油製品の取扱量は横ばいですが、その他の貨物、特に石炭については、火力発電所の休止等の影響を受け減少が続いています。
- 世界的な脱炭素の取り組みが進み、貨物量のさらなる減少が懸念されることから、国や北海道等との連携により、新たな物流の確保に向けた情報収集等に努めるとともに、企業に対するポートセールスを継続し、利用促進に向けた取り組みを進めていくことが必要です。

現状と課題

- 企業の札幌圏集中、不安定な景気、カーボンニュートラル（二酸化炭素の排出と吸収の均衡）の推進などにより、留萌港の取扱貨物量は減少が続いており、新たな取扱貨物の可能性について、調査・研究が必要となっています。

後期5年間の方向性

- 留萌港経済圏域との新たな連携を模索し、本来港が持つ物流・産業に関連する機能強化・効率化を図っていきます。
- 発展が見込まれる洋上風力発電事業に関する資機材を扱う拠点港湾としての活用を見据え、関係機関と協議を進めていきます。

数値目標

※現状：R2

指標項目	現状	R4	R5	R6	R7	R8
留萌港取扱貨物量 (万t)	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
港湾運送事業者数 (法人)	2	2	2	2	2	2

現状と課題

- 地球温暖化対策については、一人ひとりが身近な問題と捉え、実践していく意識の向上を図ることが必要です。
- 脱炭素型のライフスタイルやビジネススタイルへの転換を推進するにあたり、二酸化炭素の排出削減と吸収の両面から取り組むため、地域にある豊かな自然を活用した再生可能エネルギーの導入を進めていますが、地域資源の再生可能エネルギーを活用した、エネルギーの地産地消の仕組みづくりが課題です。
- 再生可能エネルギーは、安定した電源として活用するためには、導入コストの低減が大きな課題となっていますが、再生可能エネルギーの導入に向け、地域資源の賦存量を的確に把握し、地域特性に応じた適正な技術を選択することにより、地域の活性化につなげることが必要となっています。
- 風況や海域の広さ、重要港湾を有する市であり、洋上風力発電におけるポテンシャルが高い地域であることから、地元漁業者との調整や共存を図りながら、洋上風力発電施設の誘致に向けた検討が必要です。

後期5年間の方向性

- 地球温暖化に対する理解と二酸化炭素排出削減に向けた自発的な取り組みの拡大や定着を図っていきます。
- 国が2050年までに目指す温室効果ガスの排出をゼロにする「脱炭素社会の実現」に向けて、未来を見据え後世により良い環境を残すため、再生可能エネルギーのほか、新たなエネルギー環境の研究などに取り組みます。
- 再生可能エネルギーについては、資源の賦存量の把握と地域特性に応じた技術の研究を進め、導入の可能性を調査していきます。
- 市民や事業者に対する再生可能エネルギーの普及啓発と導入に取り組みやすい環境づくりに努めていきます。
- 二酸化炭素排出抑制に向けた公共交通機関の利用促進を図っていきます。
- 留萌沿岸や沖合海域への洋上風力発電施設の誘致に向けて、企業等へのアプローチを進めます。

数値目標

※現状：R2

指標項目	現状	R4	R5	R6	R7	R8
再生可能エネルギーの導入量 (kwh)	5,801	現状以上	前年度以上	前年度以上	前年度以上	前年度以上
新たな再生可能エネルギー設備導入支援件数 (件)	0	現状以上	前年度以上	前年度以上	前年度以上	前年度以上

（出所）留萌市「第6次留萌市総合計画（後期基本計画）」
<https://www.e-rumoi.jp/content/000064541.pdf>

稚内港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（1 / 2）

- 稚内港長期構想計画（2014年2月策定）では、稚内港における洋上風力発電の短中期・長期的な導入エリアのイメージについて記載している。

稚内港長期構想計画

2. 稚内港長期構想の検討 2-4. プロジェクト展開イメージ(案)

4) 地球にやさしいみなど

(1) 次世代エネルギー拠点

日本最北端の地から新エネルギーの最先端都市として、道北・北海道・日本全国の新たなエネルギー供給に貢献する

【現況の課題またはポテンシャル】

- 道北圏は、風力発電のポテンシャルが高い
- 道北圏の電力は道央圏での発電に依存

稚内市内には風力発電が稚内の電力需要の85% (74基、76.355kW) 稼働。一方、風力発電の陸域の適地が減少している。

宗谷岬ウィンドファーム

稚内市は、風力発電、メガソーラー発電、バイオエネルギーなどを積極的に導入。

稚内太陽光メガソーラー発電施設

【将来像】

- 再生可能エネルギー関連資機材の搬入拠点
- 洋上風力発電の導入
- はまなす地区におけるエネルギー供給拠点

稚内港での風力発電機材の保管状況 (H17.5)

【洋上風力発電の導入イメージ】

再生可能エネルギー源を活用する区域

【プロジェクトの具体的取組】

短中期	長期
<p>①再生可能エネルギー源を活用する区域の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「再生可能エネルギー源を活用する区域」を設定し、<u>洋上風力発電を導入(東防波堤北側)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>洋上風力発電の恵比須地区、声問地区への展開(長期)</u>
<p>②次世代エネルギーを活用した産業振興</p> <ul style="list-style-type: none"> ・稚内港における再生可能エネルギーの活用 ・電気自動車充電スタンドやLED照明の積極的な導入による低炭素化の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代エネルギーを活用した野菜工場のような栽培施設を整備 ・埠頭等の用地の地下空間に雪氷冷熱等を活用した保管スペースを整備し食料備蓄基地とする ・風力・ガス発電事業者の誘致、ソーラー関連企業と電気自動車の電池を製造する工場を誘致

稚内港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（2 / 2）

- 稚内港長期構想計画（2014年2月策定）では、稚内港における、再生可能エネルギー関連施設整備に伴う資機材搬入拠点としての機能強化を中長期的な取組としており、洋上風力発電だけでなく陸上風力発電も含めた港湾の整備を進めている。

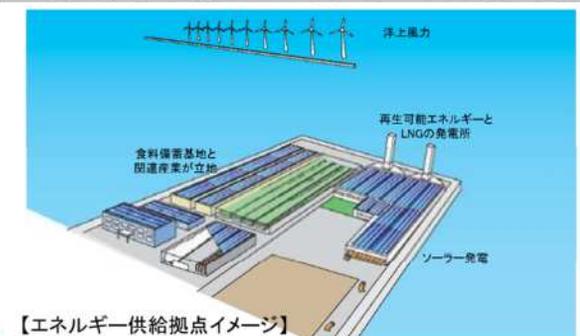
稚内港長期構想計画

2. 稚内港長期構想の検討 2-4. プロジェクト展開イメージ(案)

4) 地球にやさしいみなと

(1) 次世代エネルギー拠点

【プロジェクトの具体的取組】

短中期	長期
<p>③再生可能エネルギー関連施設整備に伴う資機材搬入拠点として稚内港の機能強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全でスピーディーな荷役クレーンの更新 大型貨物船に対応した港湾施設（航路・泊地）の整備 資機材保管ヤードの強化（照明、舗装等） <p>【風力発電等の稚内港搬入】 【再生可能エネルギー源を活用する区域】</p> 	<p>④はまなす地区におけるエネルギー供給拠点の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> はまなす地区において、エネルギー供給拠点ヤードの整備 LNG受入体制の整備（タンカー、タンクコンテナ対応の整備）  <p>【エネルギー供給拠点イメージ】</p>
<p>【実現による効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○エネルギー転換による温室効果ガスの削減 <ul style="list-style-type: none"> 風況がよく、風力発電のポテンシャルが高い道北地区での風力発電の導入可能エリアの拡大。 ○次世代エネルギー関連貨物需要の増加 <ul style="list-style-type: none"> 北海道北部には、北海道の電力需要の3割に相当する140万KWの風力発電導入ポテンシャルがあるとされており、送電網強化により、風力発電の建設が見込まれ、年間23基、37,000tの需要を想定 ○エネルギー産業の立地による雇用の創出 	



（出所）稚内市「稚内港長期構想計画」
<https://www.city.wakkanai.hokkaido.jp/files/00007300/00007387/20140327160924.pdf>

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（1 / 7）

- 室蘭市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（2023年3月策定）では、産業部門、エネルギー転換部門、工業プロセス分野と、業務・その他部門における個別対策として、洋上風力発電の導入に向けた検討が記載されている。

産業部門、エネルギー転換部門、工業プロセス分野の個別対策

再生可能エネルギーの導入促進	
概要	再生可能エネルギー及び蓄電池に関する情報や、受けられる補助金に関する情報を整理して提供することなどにより、再生可能エネルギーや蓄電池等の導入を支援します。これにより、化石燃料由来のエネルギー消費量の抑制を図り、温室効果ガスの削減を図ります。 また、バイオマスや工場排熱などの未利用エネルギーの導入可能性について検討していきます。
具体的施策例	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再生可能エネルギー、蓄電池及びこれらの導入補助制度に関する情報提供、導入に向けた課題やニーズの調査 ✓ 太陽光発電の導入促進 ✓ 陸上風力発電の導入促進 ✓ <u>洋上風力発電の導入に向けた検討</u> ✓ 未利用エネルギーの導入に向けた検討

業務・その他部門の個別対策

再生可能エネルギーの導入促進	
	<p>【削減ポテンシャル】 30.0 千 t-CO₂</p> <p>【成果指標】 太陽光発電量：47,900MWh/年 陸上風力発電量：9,750MWh/年</p>
概要	再生可能エネルギー及び蓄電池に関する情報や、受けられる補助制度に関する情報を整理して提供することなどにより、再生可能エネルギーや蓄電池等の導入を支援します。これにより、化石燃料由来のエネルギー消費量の抑制を図り、温室効果ガスの削減を図ります。
具体的施策例	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 太陽光発電の導入促進 ✓ 率先的取組みとして市施設への太陽光発電の導入・燃料電池設置（PPA モデルを活用した市施設駐車場へのソーラーカーポートの設置及び市既存施設への太陽光発電設置並びに未利用公有地・公共施設跡地を活用したオフサイト PPA 事業の検討） ✓ 陸上風力発電の導入促進 ✓ <u>洋上風力発電の導入に向けた検討</u> ✓ 水道施設における小水力発電の事業可能性検討

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（2 / 7）

- 室蘭港長期構想（2020年12月策定）では、室蘭港は、洋上風力拠点に適した高い静穏性や広く深い水域を有するほか、**タワーやブレード、ナセル等の洋上風力発電関連部材の生産・メンテナンス技術やノウハウを有する企業が立地**している特徴を有すると整理されている。
- また、室蘭港から比較的近い東北地域の一般海域における洋上風力発電の開発動向も踏まえ、室蘭港の既存ストックや産業集積を生かし、**洋上風力発電部材の事前組立・積出・保守等を行う拠点機能**としての展開を図ることを将来像としている。

室蘭港の長期構想の検討の方向性及び各分野の将来像

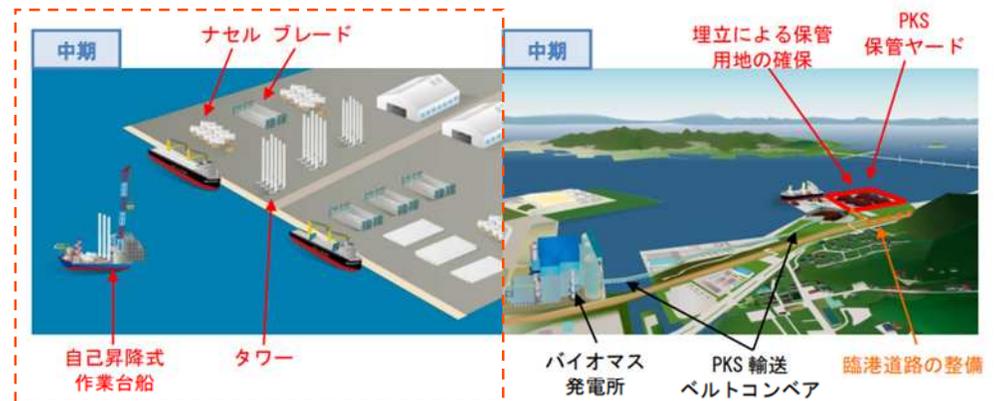
検討の方向性	分野	分野ごとの将来像
<ul style="list-style-type: none"> ○船舶大型化への対応 ○埠頭機能の再編 ○ユニットロード(コンテナ、フェリー、RORO)機能の強化 ○水産業・食産業の振興に向けた漁港区の環境の向上 	物流・産業	ものづくりを支える物流・産業拠点
<ul style="list-style-type: none"> ○大型化するクルーズ船等の寄港への対応 ○新たな観光資源の創出への対応 ○ソフト面における取組強化 ○室蘭市全体のまちづくりの要請への対応 	人流・賑わい	市民が癒え、世界の観光客を迎える賑わい拠点
<ul style="list-style-type: none"> ○脱炭素社会を目指した水素、LNG、バイオマス等の新たなエネルギーの受入 ○洋上風力発電の進展への対応 	エネルギー	新たなエネルギー産業の集積を図るグリーンエネルギー拠点
<ul style="list-style-type: none"> ○リサイクルポートとしての静脈物流機能の強化 ○船舶からの硫化合物(SOx)排出規制への対応 	環境	循環型社会に対応し、環境にやさしい港
<ul style="list-style-type: none"> ○大規模災害時における室蘭港の幹線物流ネットワークの維持・継続 ○被災地へのバックアップ拠点としての対応 ○避難船の受入や物資補給拠点としての対応 ○戦略的な維持管理・更新 	安全・安心	地域・企業の活動を守り、被災地への支援拠点ともなる港

洋上風力発電やバイオマス燃料拠点の形成イメージ

施策	時期	取組内容
洋上風力発電やバイオマス燃料拠点の形成	中期	・部材の事前組立・積出及び搬入部材保管のための拠点の形成
		・道内・東北地方の木質バイオマス発電燃料受入・供給拠点の形成



取組内容実現による効果
これらの取組により、新産業が展開することで、室蘭港への企業立地の促進とともに、室蘭港の利用者と関連産業における雇用の確保が期待されます。また、道内・東北地方の木質バイオマス発電事業への寄与や脱炭素社会の構築に寄与することができます。



(出所) 室蘭市「室蘭港長期構想」

<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/201209tyoukikousou.pdf>

室蘭港におけるハード的な施策の空間配置

■目標時期 短期:概ね5年 中期:概ね5~15年 長期:概ね15年以降



(出所) 室蘭市「室蘭港長期構想」

<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/201209tyoukikousou.pdf>

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（4 / 7）

- 室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画（2023年3月策定）では、室蘭港は、洋上風力発電部材の**事前組立・積出し等に適したふ頭及び水域が存在し**、洋上風力発電関係の技術開発やSEP船母港化の動きとともに、**洋上風力との連携が見込まれる鉄鋼業や造船業、ワイヤーロープ産業等が集積している**特性を活かし、**全国・世界に向けた洋上風力産業拠点の形成を目指す**とされている。

室蘭港における洋上風力関連位置図



（出所）室蘭市「室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」
<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/20230328keikaku.pdf>

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（5 / 7）

- 室蘭港の洋上風力拠点化に向けては、①洋上風力部材生産拠点化、② S E P 船等母港化、③国土交通大臣による基地港湾への指定の3つの施策を掲げている。
- ①と②については、全国・全世界の洋上風力発電事業をターゲットとした施策であり、③は短期的には北海道日本海側（松前・檜山等）や青森等の促進区域をターゲットとしつつ、将来的には室蘭を含む北海道太平洋側も視野に入れた施策としている。

室蘭市の目指す「洋上風力拠点化」の施策

施策	ターゲットとなる風車建設エリア	取組のスパン	室蘭市の具体的な取組
① 洋上風力部材生産拠点化	●全国（全世界）	●短期 （順次実現中） 五洋建設【架台】 大成建設【コンクリート製浮体】	●室蘭の鉄鋼・ものづくり産業と連携した、部材製造サプライチェーンの構築 ●個別企業との交渉による工場誘致・船舶誘致等
② S E P 船 ^{iv} 等母港化	●全国（全世界）	●短期 （順次実現中） 清水建設 【S E P 船 ^{iv} 】	●同上 ●造船・ロブ産業との連携
③ 国土交通大臣による基地港湾への指定	●当面は、北海道日本海側（松前・檜山等）、青森等の促進区域（候補区域） ●将来的には、室蘭を含む北海道太平洋側等も視野に	●中期	●室蘭港の利用可能性を有する発電事業者との交渉等 ●促進区域指定の進捗状況等をみながら、室蘭港における障害物（残置線路等）の撤去、土地の区画変更等

（出所）室蘭市「室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」

<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/20230328keikaku.pdf>

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（6 / 7）

- 港湾・産業立地競争力の向上に向けた方策として、洋上風力発電関連では、①関連部材（架台・杭打ち機部材・浮体基礎等）の生産、②SEP船等作業船の母港活用、③事前組立・積出等への活用の3つを掲げている。
- 特に産業集積状況に関しては、タワーやブレードの運搬用架台や杭打ち機用ハンマー、浮体式洋上風力発電用のロープ等を製造する企業や、洋上風力発電用の船舶の修繕等を行う造船所などが既に立地している。

港湾・産業立地競争力の向上に向けた方策（洋上風力発電関連）

方策	特性・現在の状況等
①洋上風力関連部材（架台・杭打ち機部材・浮体基礎等）の生産	<ul style="list-style-type: none"> • 室蘭港周辺で洋上風力発電に関連する部材を製造する企業の動きが進んでる。 • 複数の事業者において、風車のタワーとブレードを運搬の際に必要となる架台の製作が進められており、既に他県で進められる洋上風力発電事業への部材供給が行われている。また別事業者では、洋上風力発電杭打ち機用ハンマーの製造が進められており、洋上風力関連部材のノウハウが室蘭港を中心に蓄積している。 • 祝津絵鞆地区においては、浮体式洋上風力発電関係の技術開発を行う動きが進んでいる。 • 洋上風力の建設やメンテナンスを行う船舶の修繕等に供する造船所や、浮体式洋上風力発電に利用が見込まれるロープ等を製造する企業もあり、新たに室蘭港にロープ産業が進出する動きもある。
②洋上風力発電施設建設等に投入されるSEP船等作業船の母港活用	<ul style="list-style-type: none"> • 室蘭港は、北海道及び東北地方の日本海・太平洋側両地域へのアクセスが容易であることや、港内は十分な水深と静穏な環境などの優れた特性を備えていることもあり、洋上風力発電の風車を海上で組み立てる作業船である自航式SEP船の室蘭港を母港として利用する取組が進んでいる。 • 室蘭市は関連企業とSEP船の母港利用に関する協定を締結しており、崎守地区崎守埠頭の大型けい船岸壁である物資専門岸壁（7号）が母港利用予定となっている。当該岸壁は、水深10m以上で、全長142mとなる世界最大級のSEP船が接岸できる長さの岸壁延長を擁している。
③洋上風力発電施設建設時における事前組立・積出等への活用	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力発電部材の事前組立（プレアッセンブリ）では35-100t/m²*9もの地耐力が必要となるが、民間による調査で、崎守埠頭は良好な地盤状況であるとされている。 • 室蘭港では岸壁・水深状況に加え、広いヤードを擁しており、洋上風力発電部材の製造から調達、発電施設の事前組立・積出までを可能とした洋上風力の拠点となるべく、取組を進めていく。

（出所）室蘭市「室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」を基に作成
<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/20230328keikaku.pdf>

室蘭港における洋上風力発電に関する関連行政計画等（7 / 7）

室蘭港におけるカーボンニュートラルポート形成のイメージ



（出所）室蘭市「室蘭港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」
<https://www.city.muroran.lg.jp/main/org8120/documents/20230328keikaku.pdf>

**①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連産業集積状況の調査
道内の基地港湾候補の調査まとめ**

道内の基地港湾候補における洋上風力発電産業に関する概況

- 北海道内では、**室蘭港**が他の3港と比較して**産業集積（企業立地）**が進んでいるほか、**地理的特性から道内だけでなく青森県等での洋上風力発電事業の基地港湾としての役割を見据えた拠点整備**を進めている。
- 留萌港と稚内港**は、現時点では資機材の搬入拠点としての役割を目指しているため、**産業集積を伴わず、港湾の機能強化のみ**を計画している。
- 石狩湾新港**では、**マザーポートの形成**に向けて、特に**メンテナンス施設の整備およびメンテナンス人材の育成体制**を構築するために、**施設整備・施設運営に協力可能な企業誘致**が重要になると考えられる。

各港湾における洋上風力発電産業に関する方針

港湾名	整備を目指す機能	主な方針
石狩湾新港	<ul style="list-style-type: none"> 部品物流拠点 実証実験、風車組立 メンテナンス拠点（人材育成含む） 	<ul style="list-style-type: none"> 風力発電関連産業（部品運搬、実証実験地や組立用地、メンテナンス施設）が立地するマザーポート（風力発電支援基地）の形成を目指す。
留萌港	<ul style="list-style-type: none"> 資機材を扱う拠点 	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電施設の資機材を扱う拠点港湾としての活用を目指す。
稚内港	<ul style="list-style-type: none"> 資機材搬入拠点 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー関連資機材搬入拠点としての機能強化を目指す。
室蘭港	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力部材生産拠点 事前組立・積出 SEP船等母港化 	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電部材の生産から事前組立、積出、保守等を行う拠点機能を目指す。 全国・世界に向けた洋上風力産業拠点の形成を目指す。

（出所）各種情報を基に作成

**①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連事業者へのヒアリング調査
実施概要**

ヒアリング実施概要

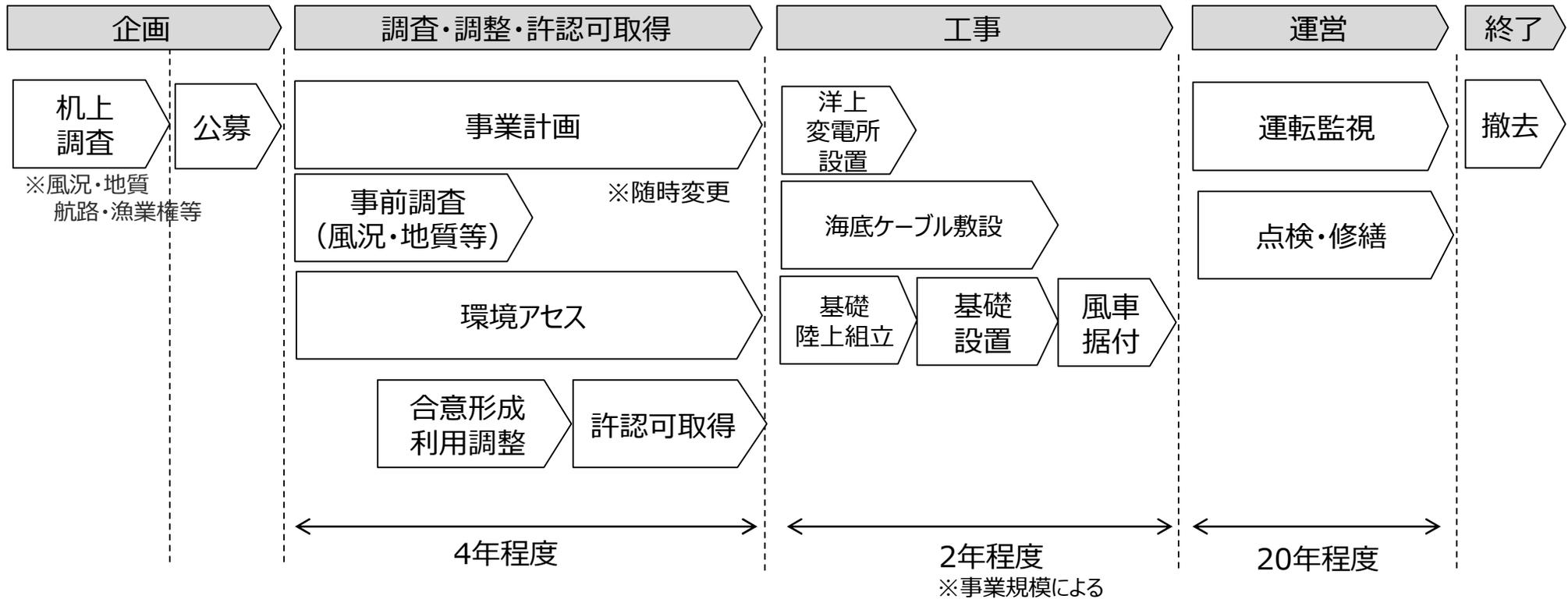
- 石狩湾新港、道内の主要な港湾における産業集積の現状の把握、及び、仮説としてのO&M港としての可能性把握を目的に、関係事業者にヒアリング調査を実施した。

ヒアリング実施概要

項目	内容	
目的	<ul style="list-style-type: none"> 石狩湾新港、道内の主要な港湾における産業集積の現状を把握する 洋上風力事業展開に向けた港湾地域への期待（O&M港としての可能性）を把握する 	<ul style="list-style-type: none"> 保守・管理拠点港形成に向けた先進的な取組の現状を把握する 石狩湾新港の産業振興コンセプト導出に向けた示唆を得る
対象企業数	<ul style="list-style-type: none"> 3社 	<ul style="list-style-type: none"> 3社
方法	<ul style="list-style-type: none"> WEBヒアリング 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
時期	<ul style="list-style-type: none"> 11月中～下旬 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
ヒアリング項目 (案)	<ul style="list-style-type: none"> 石狩湾新港地域・道内港湾地域での産業連携の状況 <ul style="list-style-type: none"> 石狩湾新港・新港地域立地企業の活用または活用予定の事業工程（基礎の保管・組立、O&Mなど） 道内港湾・港湾立地企業の活用または活用予定の事業工程（基礎の保管・組立、O&Mなど） 港湾及び港湾地域（石狩湾新港・道内港湾）の活用に関する課題 港湾及び港湾地域（石狩湾新港・道内港湾）に期待する役割 	<ul style="list-style-type: none"> 風力事業保守・管理にかかる現況 [確認] <ul style="list-style-type: none"> 事業組織の概要/組織体制・受け皿主体 事業・サービス内容 風力発電事業者との連携状況 <ul style="list-style-type: none"> 道内/国内でのO&M事業の受託状況 今後の事業活動の展望 <ul style="list-style-type: none"> 市況の見通し 戦略的活動の予定・注力したい分野 外部からみた石狩湾新港のポテンシャル評価

(参考) 洋上風力発電事業の運営段階の取組み内容

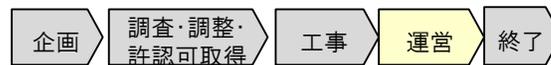
- 運転保守は、陸上からの遠隔運転監視、定期点検・不定期点検によって構成される。



(参考) 洋上風力発電事業開発・運営の流れ

- 洋上風力発電事業の運転保守は、陸上からの遠隔運転監視、定期点検・不定期点検によって構成される。

取組み内容



<p>運転監視</p>	<ul style="list-style-type: none"> ウインドファームの性能監視（陸上からの遠隔監視） メンテナンスの計画策定 顧客と供給業者の仲介を行う 	
<p>定期点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な観察、サービス、修理を実施。陸上風車と同様半年、1年、3年毎の点検。海象が穏やかな夏場に実施することが多い 海外では運開後5年程度メーカーがメンテナンスを実施する アクセス船やヘリコプターによって風車にアクセスする 	
<p>不定期点検・修繕</p>	<ul style="list-style-type: none"> 気象条件等によって計画外の故障・不備に対応して点検・修理を実施 ブレード・発電機等の大型部品の場合には、クレーン船などをチャーターして実施 	
<p>(参考) メンテナンス 人員試算例</p>	<p>年間一基あたりアクセス回数</p>	<p>2回/基・年</p>
	<p>一基あたり1回アクセス人数</p>	<p>3人/回</p>

船上作業であり、波が高ければ作業できない

想定外の大規模故障時、船がなく修繕不可の可能あり

アクセス船（風車への乗り移り時）

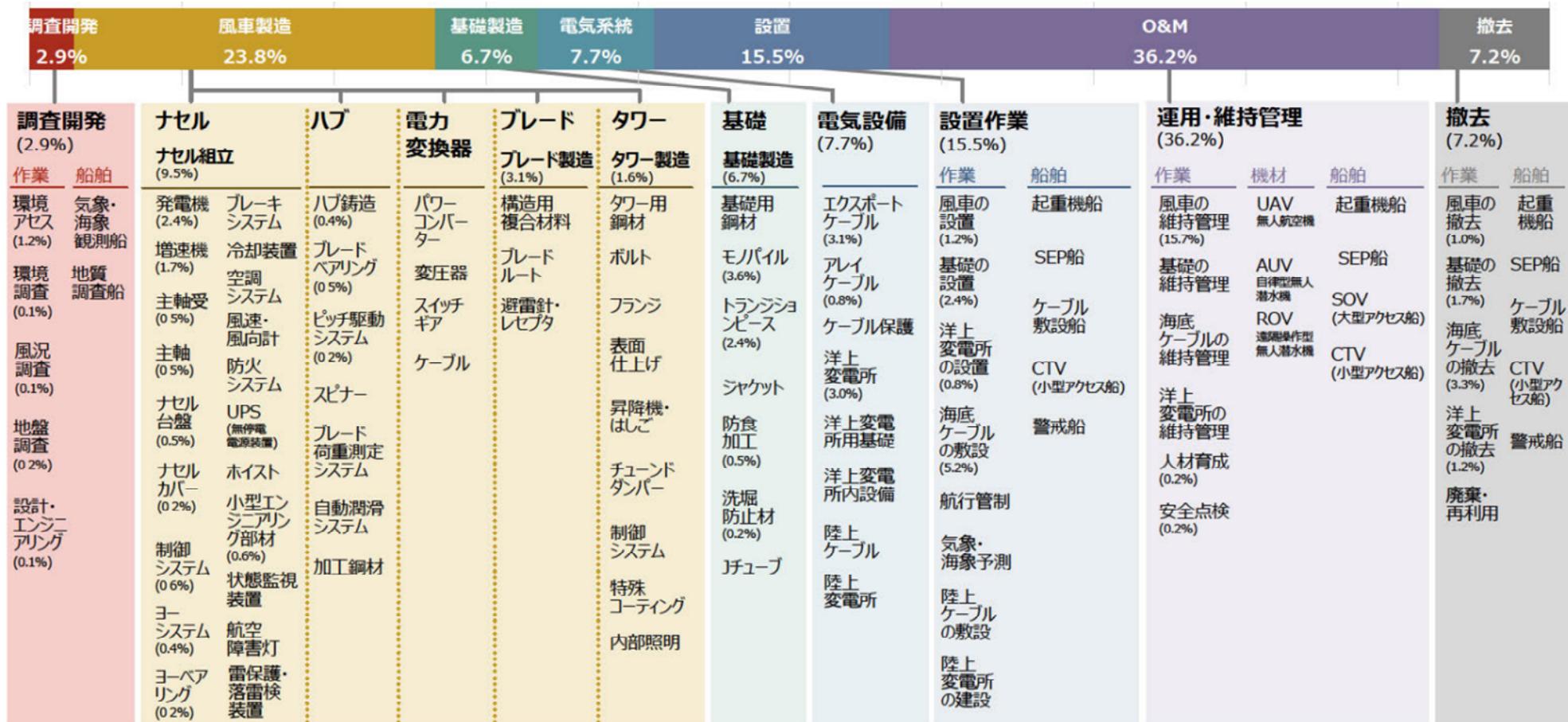


(出所) 出所：日本船舶技術研究協会「我が国における洋上風車設置船・作業船のあり方について基礎検討調査報告書」
https://www.jstra.jp/member/PDF/yojofusha_hokokusho_201306.pdf、ヒアリングを基に作成

(参考) 洋上風力発電事業のサプライチェーン構造

- 洋上風力発電事業のサプライチェーンの幅は広く、O & Mや風車製造にかかるLCOE*割合が大きい。

*LCOE: Levelized Cost of Energy (発電コスト (円/kWh))



※数字 (%) は「Guide to an offshore wind farm」(BVG associates, 2019) より算出したLCOEに占める割合。内訳と合計値は必ずしも一致しない。試算条件は、ファーム規模1GW, 風車単基容量10MW, 離岸距離60km, 水深30m, 運転開始時期2022年想定, 運転期間25年, 設備稼働率50%, 為替1 £ = 140円換算。

出所) BVG Associates, Guide to an Offshore Wind Farm Updated and Extended, 2019年出版
一般財団法人 日本船舶技術研究協会, 我が国における洋上風車設置船・作業船の在り方について基礎検討調査報告書, 2013年6月

(出所) 経済産業省資源エネルギー庁「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 (洋上風力に係る官民連携の在り方の検討 (サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等) のための調査)」(https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000397.pdf)

①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連事業者へのヒアリング調査
結果概要 発電事業者

発電事業者ヒアリング結果 港湾及び港湾地域（石狩湾新港・道内港湾）の活用に関する課題

- 石狩湾新港のキャパシティやスペックを課題とする意見が、中心に出た。

項目	主な意見
キャパシティ	<ul style="list-style-type: none"> 石狩湾新港は、今後の洋上風力発電の導入量に鑑みると、港湾のキャパシティが小さい印象である。 石狩湾新港は基地港湾の指定を受けて、岸壁と後背地に対して資金を投資して整備してほしい。
サイトとの距離	<ul style="list-style-type: none"> スケジュールの都合上、松前沖も室蘭港ではなく石狩湾新港が使われる可能性があるようだが、石狩湾新港からの距離が遠いのではないかと。
トレーニングセンターの実態	<ul style="list-style-type: none"> 一定程度の基数がないと、風車メーカーがトレーニングセンターを建設するインセンティブは働かないようである。 風車メーカー頼りのトレーニングセンター構想では、自社メーカーが選定されなければ建設しない。
トレーニングセンターへ設置に向けて	<ul style="list-style-type: none"> 石狩市沖の公募に参加予定の事業者は多いので、特に海外事業者を中心に、人材育成に関する取組に関して、積極的な提案が出てくる可能性は十分考えられる。 石狩市がトレーニングセンター設置を望むのであれば、法定協議会の前から積極的に発信するのが望ましいだろう。
O&M機能の立地	<ul style="list-style-type: none"> O&M機能は、風車建設地から距離があっても問題ない。交通船出発地から風車建設地までの距離が10km程度以内であれば問題ない。
岸壁	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁の長さについて、大型の船を縦列で2列並べるようにしてほしい。 岸壁を傷めないためにも、岸壁の海底面には砕石等を入れて、船の足が入らないようにしてほしい。
後背地	<ul style="list-style-type: none"> 一般海域の事業では風車の本数が20～50基程度まで増えるため、機材の出し入れ効率化のために、後背地も一定程度の面積の確保が必要。工期、事業費に影響がでる。 風車の本数が増える一般海域に向けて、基礎と風車の両方を仮置きできる前提で計画ができるとうい。 後背地活用可能な面積の情報を早めにほしい。

発電事業者ヒアリング結果 港湾及び港湾地域（石狩湾新港・道内港湾）に期待する役割

- 適切なスペックを備えて、建設港及びO&M港としての活用を期待する意見が出た。

項目	主な意見
港湾に求める規模	<ul style="list-style-type: none"> 着床式の風車のみを取り扱う場合は、後背地20haと風車部材搬出入が可能な岸壁370mを希望する。 着床式の基礎工事を取り扱う場合、陸揚げ可能な埠頭があることを希望する。 浮体式を取り扱う場合、基礎アセンブリ・浜出用岸壁で240m、風車搬出入用岸壁で280m、基礎搬入用岸壁が別途あることを希望する。 3,000t以上のリガークレーンの常設、風車浜出しのレール敷設が可能な整備も検討してほしい。 基礎や風車の搬出入が常に可能である状態にあることが最も重要な要件。
港湾へ期待する役割①	<ul style="list-style-type: none"> 「建設港」として最も期待している。加えて、O&M、製造機能があれば望ましい（特に製造機能は必須ではない） 着床式基礎仮置、浮体風車基礎組立、風車仮置、風車仮組立としての石狩湾新港利用を希望する。 基礎、風車部品製造と一体となった港湾利活用を念頭に、工場誘致がなされるとより望ましい。 風車建設地近くに作業員全員が入れる管理棟、倉庫棟及び駐車場（50m×50m程度の土地を想定）を設置できればよい。
港湾へ期待する役割②	<ul style="list-style-type: none"> 海外から技術者が来訪することで、国際交流都市になるポテンシャルはある。カボタージュ規制（自国の沿岸輸送(内航海運)は自国船に限るというルール）もあるので、上陸して過ごせる場所があればよいのではないかな。 石狩湾新港の札幌からの距離の近さは、プラス面とマイナス面の双方ある。洋上風力発電事業従事者が札幌から通えるがゆえに、石狩に定住せず札幌に人口を奪われるという側面もあるだろう。よって、生活利便性を向上させ、特に単身者には生活の場として石狩に定住してもらおう仕掛けができればよいのではないかな。 石狩は、先行している秋田県内の自治体より、規模の大きい都市である。よって、生活のみならず、観光のポテンシャルもあるのではないかな。空港からのアクセスも良好なので、海外からも洋上風力関連ビジネス観光を呼び込める余地もある。
地元との連携	<ul style="list-style-type: none"> O&Mで、地元漁業者等を活用する余地は大いにある。
トレーニングセンター	<ul style="list-style-type: none"> 石狩湾内に洋上ウィンドファームが集積されることを見込むと、全事業者が使えるトレーニングセンターが設置され、O&M拠点となるのも港湾の魅力となるだろう。
基金の活用用途	<ul style="list-style-type: none"> 基金をどのように使うかを整理しておくといよい。現在想定している具体的な事項があれば、より踏み込んだ実現性の高い提案が出てくる可能性があるだろう。

発電事業者ヒアリング結果 その他（石狩市への要望等）

- 事業者の発電事業計画と港湾の占用・整備計画にずれが生じないように努めてほしいという意見が出た。
- また、市として洋上風力発電事業で実現したいビジョンや事業者に実施してほしい地域貢献策について、積極的に発信すべきという意見も出た。

項目	主な意見
港湾計画と発電計画の整合	<ul style="list-style-type: none">• 洋上風力発電事業者側の計画と、港湾の占用・整備計画が一致するよう、情報収集や各関係者との橋渡しを依頼したい。
市としての実現したいビジョンの発信	<ul style="list-style-type: none">• 公募参加予定事業者が多い中、石狩市が望む地域貢献策の提案を求めめるためにも、実現したいビジョンを描き、法定協議会前から積極的に発信しておくのが望ましい。
人材育成	<ul style="list-style-type: none">• 小中学生の段階から、洋上風力発電事業を身近に感じてもらうことで、将来の進路の選択肢に加えてもらってはどうか。
地元活用	<ul style="list-style-type: none">• 地元企業で洋上風力発電に興味のある事業者に対して今の時点で説明をする機会が得られれば、足りない部分については今から助成金を取るなどの準備を進めることも可能ではないか。• 応札者は、関心のある地元企業が分かれば、早い時点で組み込めるように声掛けが可能である。工事は早くても6年後ぐらいになるので、今からでも準備が間に合う可能性がある。
港湾の敷地活用	<ul style="list-style-type: none">• 港湾は、工事で利用できるスペックであれば、O&Mでも十分利用できるため、工事で利用できるかどうか重要である。

**①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連事業者へのヒアリング調査
結果概要 O&M事業者**

O&M事業者ヒアリング結果 今後の事業活動の展望

- 市場の伸長、新技術の必要性が見通せる中、人材育成や他社連携を重視したいという意見が出た。
- その中で、石狩湾新港付近でのトレーニングセンター設立の可能性も皆無ではないという意見もあった。

分類	項目	主な意見
市況の見通し	市場の伸長	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力・陸上風力においても、市場は今後伸びていくことが予想される。 • 陸上風力発電は、FITによる固定価格買取期間終了を迎える時期でもあり、リプレースや事業継続の検討等様々な選択肢が生じてきている。そのため、今後も取り扱い数が減ることはない見通しである
	技術トレンド	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力発電は、これまで「着床式」が中心で扱われてきたが、国内では、直近半年で議論が盛んになってきた「浮体式」への対応が必要。
	サードパーティ	<ul style="list-style-type: none"> • 新しい風車では洋上風力、陸上風力含めて知らない技術もあるため、なるべくメーカーの下に入ってメーカーから保守メンテナンスが引き継げるようになりたい。 • サードパーティ系O&M事業者について、メーカーは技術流出を恐れて、これらのO&M專業会社とは付き合いたがらない傾向がある。 • そのため、メーカーが発電事業者と直接、FSAの契約を行うことが多い。
戦略的活動の予定・注力したい分野	人材育成	<ul style="list-style-type: none"> • 人材確保・人材育成にも尽力したい。昨今の市場の急成長により、人材不足は深刻である。 • O&Mについては人材育成をしていくしかない。
	トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> • トレーニングセンターに関して何か協力できることがあれば連携する可能性はゼロではない。 • 洋上風力発電に関して、O&Mに限らず、トレーニングやツール提供・点検などから始めていきたい。
	浮体式への対応	<ul style="list-style-type: none"> • 「浮体式」への対応、BOP（Balance of Plant）案件への進出など、今まで取り組んでこなかった部分にも取り組む必要性を感じている。
	他社連携	<ul style="list-style-type: none"> • 新たに風力発電のO&M事業に参入を考えている企業とのタイアップについては前向きに検討したい。 • 自社だけではできないため、風力発電のメンテナンス業界全体で様々な業種と連携して取り組みたい。

O&M事業者ヒアリング結果 外部からみた石狩湾新港のポテンシャル評価

- 石狩市沖のO&Mでのみでは、地元経済波及効果は見込めないのでは、O&M拠点港を目指す方が望ましいのではないか、その場合にはどのような機能を持たせたいかのビジョンを描くことが重要である、という意見が出た。

項目	主な意見
拠点設置	<ul style="list-style-type: none">石狩湾新港への事業所開設に関する活動は今のところないが、将来的に拠点を設置する可能性は高い。
サイトとしてのO&M港	<ul style="list-style-type: none">一般海域のサイトのO&M港としては十分にポテンシャルとしては足りていると評価している。ただし、石狩市沖のO&Mのみでは、地元雇用創出・経済波及効果はそれほど期待できない。
全国向けO&M拠点港	<ul style="list-style-type: none">O&M拠点港を目指す場合、それ相応規模の企業集積が期待できる。具体的にO&M拠点港としてどのような機能を持たせたいのか、ビジョンを描くことが必要である。持たせたい機能によって、必要な土地の広さや港の仕様も大きく変わる。

O&M事業者ヒアリング結果 その他（石狩市への要望等）

- 自治体、地元企業ともに、事業者任せの受け身の姿勢ではなく、主体的に参画するという意識に切り替えることが重要であるという意見が出た。

項目	主な意見
人材育成への支援	<ul style="list-style-type: none">今後、北海道の案件が増えてくるため、人材不足であることが否めない。そのため、人材育成の企画ができると有難い。そのような可能性があればお声がけしてほしい。人材の確保及び地元活用がOM事業者として重要。
自治体の協力と主体的参画	<ul style="list-style-type: none">洋上風力発電のO&Mは約20年間に亘る長期的なものなので、地元自治体の協力がなければ成り立たない。自治体は、事業者と一緒にやっていく、という意識が必要。
地元企業の意識変革	<ul style="list-style-type: none">洋上風力発電が誘致されれば何もしなくても仕事が舞い込んでくると考えている地元企業が多いが、その認識は改めてもらう必要がある。風車メンテナンス等の勉強に積極的な企業でないと、仕事を任せることはできない。

**①道内、石狩湾新港の現状整理
道内の風力関連事業者へのヒアリング調査**

示峻

ヒアリング結果から得られる示唆

- 道内の風力関連事業者（発電事業者及びO&M事業者）へのヒアリング結果から得られる示唆は以下のとおり。

1

建設港とO&M拠点港の利用ニーズへの対応が必要

- 建設時の必要な岸壁、後背地の広さ等のスペックに着床式や浮体式等を視野に留意が必要。
- 基地港湾の指定を受けて岸壁、後背地への投資を求める声多数。
- 一般海域のO&M拠点港としてのポテンシャルはあり。

2

人材育成の拠点整備の可能性を追求

- 一般海域を対象とする場合、一定規模の風車のO&Mの需要の高まりが期待できる。
- 今後の市場として人材不足の解消が急務。
- 自治体の主体性が重要。

3

地元活用や基金活用に向けた自治体のイニシアチブが必須

- 実現したいビジョンを描き、法定協議会前から発信すべき。
- 工事前（今から6年後）時点でできることがある。

4

民間事業者との情報交流の促進が肝

- 洋上風力発電事業者側の計画と、港湾の占用・整備計画との整合がポイント。
- 情報収集や各関係者との橋渡し、情報発信が重要。

**②洋上風力発電事業の先進事例の把握
机上調査
国内事例**

国内事例サマリー

- 周辺に洋上風力発電の適地が多い秋田港・能代港は、港湾区域及び一般海域での発電事業に関連して集積が進んでおり、O&M関連企業が多い。
- 部品の輸入、製造、建設、O&M、人材育成まで、全フェーズでの企業集積を目指している北九州港は、後背地の広大な産業用地を活用し、O&M関連企業以外の立地も促し、総合拠点となることを目指しており、現在もO&M関連企業のみならず、製造関連企業も立地している。

港名	主な集積状況	集積の経緯、今後の見通し
秋田港・能代港	O&M関連企業中心だが、部品製造企業も立地している	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田県が両港のゾーニング、発電事業者の募集を行い、港湾区域内で本邦初の商用運転を開始した洋上風力発電事業が行われており、本事業に関係する企業が集積している • 加えて、既に事業者選定まで終わっている一般海域Round 1の2海域に隣接しており、当該事業に関係する企業の集積も進んでいる • 秋田県内の海域はRound 2以降にも入っているため、今後もO&M、部品製造、教育・研究機関等の集積が進むと想定される
北九州港	O&M関連企業、部品・基礎製造企業、人材育成機関等が立地している	<ul style="list-style-type: none"> • 北九州市が、本港周辺地域を洋上風力の総合拠点とすることを目指し、10年以上に亘り、実証実験誘致から洋上ウインドファーム誘致、港湾周辺産業用地整備、企業誘致、地元企業参入支援まで、順に取り組んでいる最中であり、誘致した洋上ウインドファームに関係する企業等の集積が進んでいる • 部品や基礎の製造企業も立地しており、投資した産業用地への企業誘致を加速させたい思惑がある

秋田港・能代港（秋田市、能代市） 港湾区域内洋上風力

- 秋田県は、秋田港と能代港の両港のゾーニングを行い、2014年に洋上風力発電事業者を公募した。
- 選定された丸紅新電力ほか12社（うち7社は県内企業）で共同出資設立された特別目的会社「秋田洋上風力発電（AOW）」によって開発が進められ、秋田港に13基、能代港に20基の着床式洋上風力発電所が建設され、2023年1月に日本初の商業運転が全面的に始まった。

事業者	秋田洋上風力発電株式会社（AOW、県内企業7社を含む全13社で構成） （構成員 ★は県内企業） <ul style="list-style-type: none"> ・丸紅株式会社 ・株式会社大林組 ・東北電力株式会社 ・コスモエコパワー株式会社 ・関西電力株式会社 ・中部電力株式会社 ・株式会社秋田銀行：★金融機関 ・大森建設株式会社：★土木・建築工事 ・株式会社沢木組：★土木・建築工事 ・協和石油株式会社：★石油製品等卸売 ・株式会社加藤建設：★土木・建築工事 ・株式会社寒風：★石材施工・採石・加工・販売、土木工事 ・三共株式会社：★土木・建築工事
所在地	秋田県秋田港、能代港 港湾区域
商用運転開始日	能代港洋上風力発電所：2022年12月22日 秋田港洋上風力発電所：2023年1月31日
発電形態	着床式洋上風力
発電容量	約140MW（4,200kW × 33基）
風車基数	秋田港13基、能代港20基、計33基
総事業費	約1,000億円
設計・製造・施工・据付	鹿島・住友電気工業特定建設共同企業体
売電先	東北電力ネットワーク株式会社
売電期間	20年

秋田港



能代港



（出所）秋田洋上風力発電株式会社HP（<https://aow.co.jp/jp/project/>）、住友電工HP（<https://sumitomoelectric.com/jp/press/2023/05/prs063>）を基に作成

(参考) 秋田港・能代港 (秋田市、能代市) __AOWによるビジターセンター開設

- 秋田洋上風力発電 (AOW) は、地域住民等に洋上風力発電事業を理解してもらうため、ビジターセンター「AOW 風みらい館」を開設しており、小中学生等の学習の場にもなっている。

AOW風みらい館の概要

項目	内容
施設概要	<ul style="list-style-type: none">秋田港と能代港に洋上風力発電所を建設中の秋田洋上風力発電は、秋田市のポートタワーセリオン向かいにある商業施設「秋田ベイパラダイス」にAOW風みらい館(展示場)を開設(2021年10月8日)。 : 広さ約500㎡、入場無料
展示内容	<ul style="list-style-type: none">電気を送るケーブルの実物や発電所の完成模型(秋田・能代両港湾に風車が立ったジオラマ)、工事風景のビデオなどを見ることができる。 : 洋上風車用の送電ケーブルの実物も展示。展示場には、能代科学技術高校写真部の生徒が同社の洋上工事に関心を持って撮影した現場写真も数枚展示。

(出所) 秋田魁新報電子版(2021年10月9日)等より作成

(AOW風みらい館での展示状況)



(AOW風みらい館見学の様子)



秋田洋上風力発電ビジターセンター(仮称)の見学

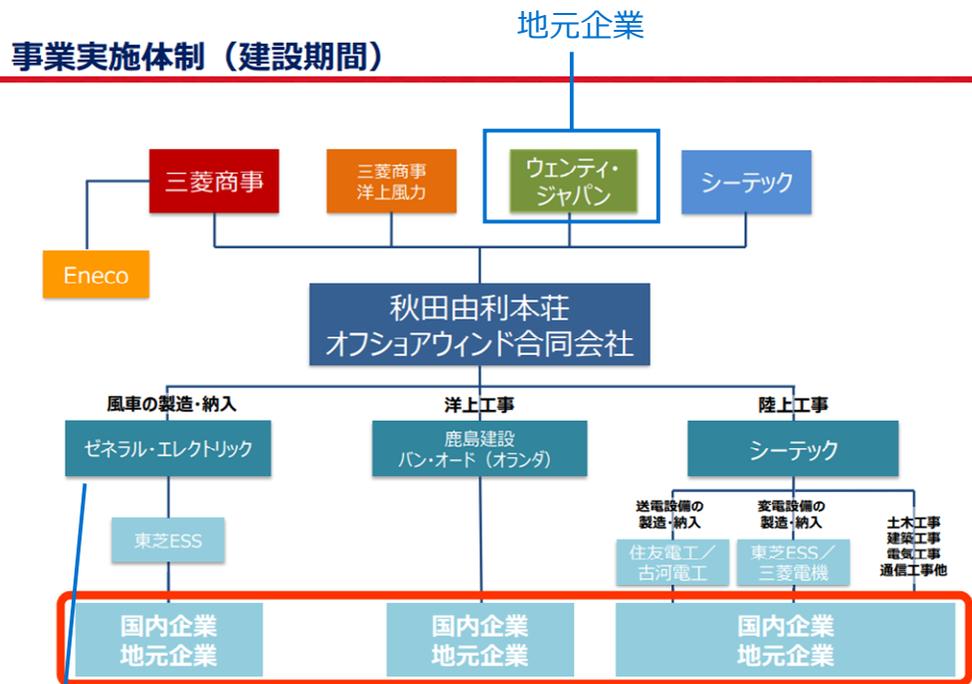
10月22日(金曜日)に土崎中学校1年生生徒149人が秋田港について学びました。この見学では、「『ふるさと土崎』の魅力再発見!」というテーマで地元土崎の理解を深める取組をしており、生徒達が見学を通じレポートにまとめるもので、平成28年から今年で5回目を迎えました。

秋田洋上風力発電ビジターセンター(仮称)では秋田港及び能代港の洋上風力発電の先進的な取組について学習しました。ビジターセンター内では洋上風力発電建設状況のビデオ放映や、秋田港・能代港のジオラマ、ケーブルの実物大模型の展示物がありました。生徒達はジオラマに釘付けになったり、風車の重量に驚いたりするなど、洋上風力発電に関する取組に興味津々の様子でした。

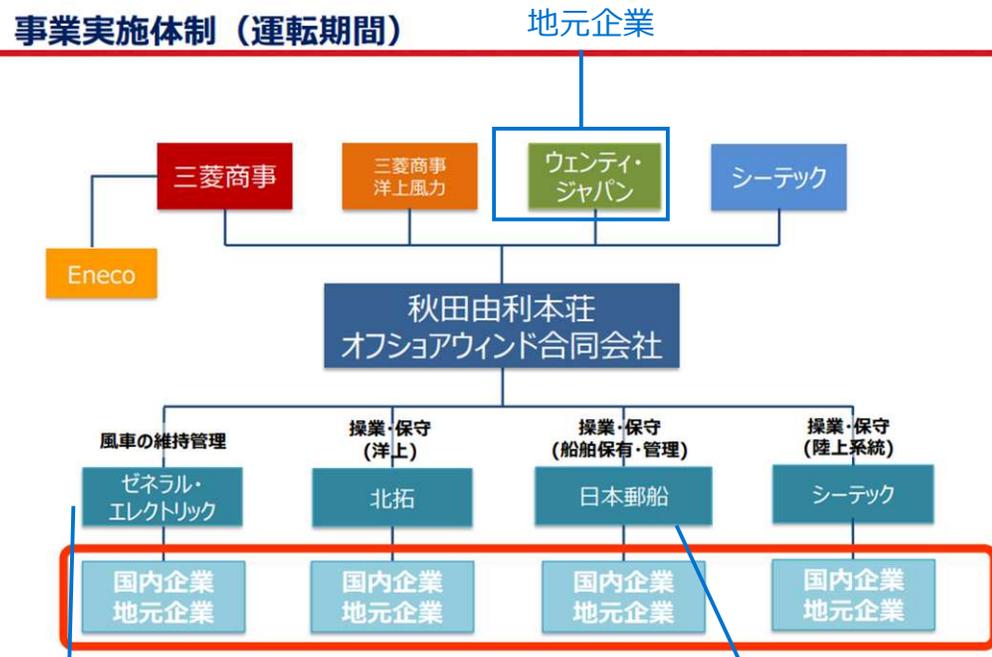
(出所) 東北地方整備局秋田港湾事務所HPより作成

秋田港・能代港（秋田市、能代市） 一般海域洋上風力（Round 1）

- 秋田県内の一般海域では、「能代市、三種町及び男鹿市沖」、「由利本荘市沖」の2海域での発電事業者公募が完了しており、いずれも三菱商事陣営が落札している。
- 建設期間、運営期間それぞれで、地元企業の活用も予定されている。



風車の発電機用の磁気製品に、TDK（地元企業）を採用予定



メンテナンスに、東芝ESS-東光鉄工（地元企業）を採用予定

CTV運搬に、秋田曳船（地元企業）を採用予定

※由利本荘市沖のみコンソ構成員にウエンティ・ジャパン（地元企業）が入っている、能代市・三種町及び男鹿市沖の座組はウエンティ・ジャパンを含まないこと以外は由利本荘市沖と同じ

（出所）「秋田県由利本荘市沖（北側・南側）洋上風力発電事業 概要説明」（2022年9月27日、秋田由利本荘オフショアウインド合同会社）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/dl/kyougi/akita_yuri/04_docs05.pdf、各種資料を基に作成

秋田港・能代港（秋田市、能代市）__一般海域洋上風力（Round 1）

- Round 1 で選定された三菱商事陣営は、地域サプライチェーン構築に向けた取組を、県、市、地元金融機関（北都銀行）と連携して進めている。

国内・地域サプライチェーン構築に向けた取り組み

- ✓ 戦略的提携先と共に、グローバル競争で勝ち抜ける国内・地域サプライチェーンを構築
- ✓ 地元企業・地元港湾・地元金融機関等を活用、地域への経済波及効果を最大化
(県庁・市・商工会議所等との協議を進めながら、地元企業活用に向けたマッチングイベント*の開催など、各種施策を実施)

<国内・地域サプライチェーンの構築>



SPC: Special Purpose Company/特別目的会社(発電事業会社)
 BOP: Balance of Plant/風車以外の発電設備関連・建設工事
 O&M: Operation & Maintenance/運転保守管理業務

<地元企業・港湾・金融機関の活用>

		建設関係	O&M関係
地元企業活用	作業・業務	建設、砂利、サービス業(廃棄物処理) 各種リース・レンタル(機械・設備等)等	
	関連	警備、電気・水道工事、情報通信、機械器具設置、 運輸業、一般ごみ収集/資源回収 等	
	関係者	交通(タクシー等)、カーリース・レンタカー、燃料小売 等	
	生活環境関連	飲食サービス(弁当・仕出倉)、宿泊(旅館・ホテル)、 清掃、クリーニング、不動産、 小売(食料飲料、燃料等)、保険、娯楽 等	
	流通	卸売業・小売業 等	
金融機関		シニアローン 借入	
港湾		拠点港湾/地元港湾	

例) 秋田県内地元企業 (100社超) と様々な面で連携 サプライヤーマッチングイベントを実施済

- > 風車調達 (GE/東芝) : (連携候補先) 地元企業17社、国内企業14社
- > 建設工事 (鹿島/GE他) : (連携候補先) 地元企業94社、国内企業12社
- > O&M (北拓・日本郵船他) : (連携候補先) 地元企業88社、国内企業3社

(出所)「三菱商事グループ洋上風力発電事業の取組みと地域創生～“つぎ”を創る～」(2022年3月22日、三菱商事)
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/yojo_furyoku/pdf/011_02_00.pdf

秋田港・能代港（秋田市、能代市）__主要参入企業

- 現時点での主要参入企業は、下記の通り。
- O&M関連企業が多いが、風車製造に関する企業も存する。また、地元企業の参入も始まっている。

企業名（太字は地元企業）	分類	企業概要
TDK 、三菱商事エナジーソリューションズ、 ウェンティジャパン 、 北都銀行	風車製造	<ul style="list-style-type: none"> • TDKは、発電機の磁気製品を製造する • 左記4者は、県内の洋上風力発電の部品供給網の構築に向けた取組を進める予定である
GEリニューアブルエナジー、東芝エネルギーシステムズ	風車製造、O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 一般海域Round 1 事業において、風車製造、納入、維持管理を行う予定である
東光電工	風車製造、O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田港、能代港洋上風力発電向けに、鉄製架台の製作等を受注している • 東芝ESSと連携し、O&Mに活用する小型無人機ドローンの技術開発に取り組み、点検の対象に一般海域Round 1 事業を含む想定である
秋田洋上風力発電	開発、設置	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田港に13基、能代港に20基の洋上風車を設置し、日本初の商用運転を開始している • 構成企業13社のうち、7社は県内企業である
鹿島建設	設置	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田港、能代港の洋上風車の設置を行った • 一般海域Round 1 事業でも、風車の設置を行う予定である
(※)日本風力開発、日本オフショアウインドサービス、 大森建設	O&M、人材育成	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田県沖の洋上風車のO&M業務の受注を目指し、「秋田オフショアウインドサービス」を設立した • O&M業務に当たる人材全員を県内で採用・育成する方針であり、工業高校出身者、漁業関係者等から確保する予定である
Akita OW Service (大森建設 、 沢木組 、 秋田海陸運送 、東京汽船の共同出資会社)	O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風車の建設・メンテナンス作業員を輸送する専用アクセス船として、能代港には「RED STAR」、秋田港向けには「RED STAR2号」を新造し、訓練等で稼働させている
日本郵船、 秋田曳船	O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 一般海域Round 1 事業において、CTV運航を行う予定である • 日本郵船は2022年5月、秋田支店（59年ぶりの国内新規支店）を開設した
ベスタス・ジャパン	O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 秋田洋上風力発電の事業の洋上風車はベスタス製であり、同事業でO&Mサービス提供する • 将来的にはアジア太平洋地域でのO&Mハブ拠点とする想定である
日立パワーソリューションズ	O&M、人材育成	<ul style="list-style-type: none"> • 保守の中核拠点として大型部品倉庫を有する能代サービスセンターと、サービスエンジニアの技術力向上のため安全・保守の教育を行う能代トレーニングセンターを能代市に開設している
郵船ロジスティクス	O&M	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力発電事業参画のため、秋田市に秋田営業所を開設した
ウェンティ・ジャパン 、 ジャパンマリンユナイテッド	開発	<ul style="list-style-type: none"> • 浮体式洋上風車設置を見据え、秋田県沖での事業化検討を進める見通しを発表した

(※) 日本風力開発、グループ企業の日本オフショアウインドサービスは、贈賄疑惑により、今後秋田県から撤退の可能性あり

(出所) 各社HP等を基に作成

秋田港・能代港（秋田市、能代市）__地元企業参入に向けた県の取組

- 秋田県が主体となり、地元企業の組織化（「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」設立）、地元企業と発電事業者、風車メーカーとのマッチングイベント開催、地元企業のO&M参入支援のための補助金交付を行っている。
- また、大学での講座開設等により、人材育成・研究支援の取組も進んでいる。

地元企業の参入に向けた秋田県の取組の概要

地元企業の組織化

- 「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」の設立（平成27年5月）
 - ✓ 県内企業の連携・協働による、洋上風力発電の建設工事、部品製造、メンテナンス等にかかる技術向上や、受発注拡大、人材育成等に向けた情報交換や交流の場の創出
 - ✓ 会員は、県内の風力発電関連企業や洋上風力発電関連産業に参入しようとする県内企業、学術研究機関、行政機関等
 - ✓ 事務局は秋田県資源エネルギー産業課

地元企業のO&M参入支援

- 秋田県風力発電メンテナンス産業等参入支援事業補助金
 - ✓ 人材育成支援事業（上限50万円／人）
 - ✓ ライセンス取得支援事業（上限100万円／人）
 - ✓ メンテナンス関連機器開発支援業（上限100万円／件）

マッチングイベントの開催

- 発電事業者とのマッチングイベントの開催（令和2年10月）
 - ✓ 発電事業者（秋田洋上風力発電株）、風車メーカー（MHIベスタス）等と、地元企業とのマッチング（地元企業20数社が参加）
- 風車メーカーとのマッチングイベントの開催（令和3年5月）
 - ✓ GEとの提携を発表した東芝と、地元企業とのマッチング（地元企業28社が参加）
 - ✓ 参加者は鉄鋼部門と電気部品部門に分かれ、どのような部品生産が可能か個別に意見交換

大学での人材育成・研究支援

- 秋田県立大学と発電事業者との連携協定の締結（令和2年3月）
 - ✓ 大学側で、カリキュラムにおける新科目創設や、連携企業技術者による講義、現場見学、共同研究等の活動を行う予定

秋田港・能代港（秋田市、能代市） 地元企業参入に向けた県の取組

- 秋田県は、洋上風力発電導入量の拡大を、関連産業の振興及び県内企業のビジネス機会創出の契機とするため、風車メーカーや発電事業者へ、製造及びO&Mに関する県内企業を紹介する「秋田風力発電関連企業ガイドブック」を作成、公表している。

主力分野	掲載ページ	企業名	技術分野																		
			製 造							メンテナンス											
			基礎・基礎工事	鋼管・塔架	塔架・ギヤ箱	基礎・基礎工事															
土木建築	4	株式会社丹道	○			△															
	5	協伸精鋼株式会社	○	○		△															
	6	東洋工業株式会社	○					▲													
	7	株式会社土佐製作 秋田工場	○	△		△															
	8	戸田鉄工株式会社	○	▲	△	○	▲	○													
	9	日本精機株式会社	○			○	△	○												○(プラント)	
	10	株式会社荏原製作所 秋田工場	○	▲	▲		▲														
	11	山本精機株式会社	○	▲	○	△	△	△													
	12	新東北メタル株式会社	○	○																	
	鉄 道	13	小林工業株式会社	○	○	○	▲	▲	○												
		14	株式会社五十鈴製作所 秋田工場	○	△		○	△	○	△											
製 造・建設	15	株式会社三栄機械	○	▲	○	○	△	○	△											○(Special Tool)	
	16	久和機械テクノロジー株式会社	○																		
	17	精進工業株式会社	○																		
電気・情報・IT	18	アキモク鉄工株式会社	○																		
	19	株式会社伊藤技研	○	▲	△	△	△	○	△												
	20	MEP株式会社	○																		
	21	株式会社ゲーム工房 大森工場	○	▲	○	○	○	○												○(PC/コンクリート部材等)	
製造・建設・建設機械	22	株式会社アイセス					△	△	○												
	23	株式会社山王電機製作所	△			○		△	○												
	24	株式会社Oxia(ディクシア)																			
	25	株式会社テグレコ 秋田工場	▲	▲	○		▲	▲	○												
	26	株式会社東海電装					△	△	○											▲のケース、プリント基板製造	
	27	有限会社マサカ電機																			
製造・建設	28	株式会社武蔵電子工業																			
	29	秋田造船鉄工株式会社	○																	○(船体)	
	30	株式会社アスター																		○(モーター)	

主力分野	掲載ページ	企業名	技術分野																			
			製 造							メンテナンス												
			基礎・基礎工事	鋼管・塔架	塔架・ギヤ箱	基礎・基礎工事																
土木建築	31	興栄建設株式会社																			○(建築設備)	
	32	株式会社杉岡石材																			○(石材)	
	33	千代田興業株式会社																			○(鉄骨)	
	34	東光鉄工株式会社	○	▲	○	○	▲	○	▲												○(建築設備、大型鋼構造物・橋梁・水門 等)	
	35	株式会社東北機械製作所	○																		○(鋼構造物)	
	36	日本機械工業株式会社						△	○												○(鋼加工)	
	37	株式会社ホクエツ秋田																			○(コンクリート二次製品)	
	38	新田製管株式会社 秋田支店																			○(コンクリート製品)	
	39	村岡建設工業株式会社																			○(コンクリート二次製品、基礎工法等(※非自営等))	
	40	リントツ工業株式会社	○																		○(ステンレス製建具)	
	電気・情報・IT	41	有限会社石井電気工事																			○
42		羽後投資株式会社																				
43		羽後電設工業株式会社																				
44		大森建設株式会社	△	△	▲	▲	▲	▲	△												○ △(風力発電機保守)	
45		ま平ビルディング株式会社 秋田支店																			○(清掃)	
46		船代電設工業株式会社																				
47		本荘電気工業株式会社																				
その他	48	Akita OW Service株式会社																			○	
	49	株式会社清水船																			○	
メンテナンス	50	株式会社池田																			○(ドローン)	
	51	有限会社羽後清機																			○(ドローン)	
	52	SG WIND JAPAN株式会社	△																		○(風力発電機保守)	
	53	有限会社沼澤潜水調査																			○(潜水作業)	
	54	株式会社サンワ	△	▲	△					▲	▲											○(駆動部分)
	55	高橋秋葉建設株式会社																				○(ドローン・潜水作業)

○→主力分野 ○→自社で対応可能な分野 △→県内にある風力会社を含め対応可能な分野 ▲→県外にある風力会社を含め対応可能な分野

(出所)「秋田風力発電関連企業ガイドブック2022」(秋田県産業労働部エネルギー・資源振興課) <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/69234>

(参考) 秋田港・能代港 (秋田市、能代市) 地元教育機関と連携した人材育成

- 秋田県は、O&Mを中心に長期的に洋上風力に係る人材ニーズが見込まれることから、教育機関や企業の資格取得・トレーニングを含めた人材育成拠点を県内に形成し、育成した人材が県内の人材ニーズを満たすとともに、県外や海外への人材の流れを生み出し、人材育成の面でも先進県となることを目指すとして、「秋田県洋上風力発電人材育成推進計画」を策定している。
- 一般海域Round 1 で選定された三菱商事陣営は、地元教育機関や研究機関と連携し、人材育成や次世代教育に取り組む意向を示しており、連携協定の締結も進んでいる。

「秋田県洋上風力発電人材育成推進計画」の
人材育成の考え方

計画の構成

方針Ⅰ 学生・生徒の人材育成

- 取組① 出前講座や短期集中講座、体験型プログラムの実施
- 取組② 専門講座の実施、開講中の専門講座への誘導
- 取組③ 就職マッチングによる人材確保

方針Ⅱ 社会人の人材育成

- 取組① 企業間連携の促進による人材育成拠点の形成
- 取組② 就職マッチングによる人材確保

三菱商事陣営の人材育成の取組

例：人材育成(洋上風力発電プロフェッショナル人材育成拠点の創設)

- 秋田県を、日本を代表する洋上風力発電の人材育成拠点とするべく、〈人材育成と確実な事業実施〉メンテナンス産業の育成支援、産学連携を通じた人材育成、次世代教育に取り組めます。
- O&Mのプロフェッショナル人材育成(高校生・高専生等)：風車メーカーやO&Mの実績を有する協力企業と共に、地元人材を採用・育成することで、地域に根ざし、地域産業に貢献します。
- 産学連携講座・研修および共同研究(大学生等)：地元大学(秋田大学、国際教養大学、秋田県立大学等)や研究機関と連携し、洋上風力人材輩出に貢献します。秋田大学と国際教養大学とは、既に連携協定書を締結し、具体的な取り組みを始めております。
- 次世代育成(小中学生等)：出前講座・職場体験・バックヤード見学・校外学習・環境教育等により、次世代の育成にも取り組めます。



<秋田大学との研究支援に係る合意>



秋田大学、三菱商事エナジーソリューションズ(現、三菱商事洋上風力)、ウェンティ・ジャパン、北都銀行による連携協定締結の様子

<国際教養大学との寄附講座に係る合意>

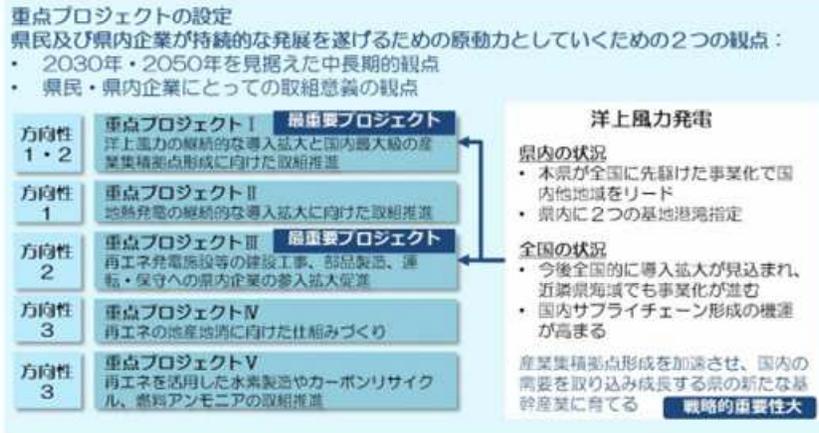


国際教養大学、三菱商事エナジーソリューションズ(現、三菱商事洋上風力)、ウェンティ・ジャパン、北都銀行による連携協定記念式典の様子

(出所)「秋田県洋上風力発電人材育成推進計画」(令和5年3月、秋田県) <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/72639>、秋田県HP、
「秋田県由利本荘市沖(北側・南側)洋上風力発電事業 概要説明」(2022年9月27日、秋田由利本荘市オフショアウィンド合同会社)
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/dl/kyougi/akita_yuri/04_docs05.pdf を基に作成

(参考) 秋田港・能代港 (秋田市、能代市) 県のエネルギー計画での位置づけ

- 第2期秋田県新エネルギー産業戦略では、洋上風力発電事業の導入拡大、産業拠点形成、県内企業参入拡大促進が最重要プロジェクトに位置付けられている。



I 洋上風力の継続的な導入拡大と国内最大級の産業拠点形成に向けた取組推進

取組1 水深30m以浅の海域での事業化推進

- 地元調整や協議会運営などの再生エネルギー海域利用法に係る手続きの円滑な進行と選定事業者への早期事業化に向けた協力支援
- 洋上風力発電の導入による地域へのメリット等、理解促進に向けた取組の実施 など

取組2 浮体式を含めた水深30m以深の海域への導入可能性の検討

- 浮体式洋上風力発電事業の導入可能性調査の実施
- 更なる沖合での事業形成に向け、系統、港湾整備、導入促進への動向等、国の動きを注視しつつ、県として要望活動を実施 など

取組3 「あきた洋上風力関連産業フォーラム」の取組強化

- 県内事業者と共に洋上風力発電関連産業集積拠点の形成に向けた産学官オール秋田による取組の強化 など

取組4 県外関連企業（1次サプライヤー等）の拠点誘致・投資促進

- 基地港湾を核とした産業集積を目指した関連企業への働きかけ など

取組5 洋上風力関連技術のイノベーション促進・技術開発促進

- 新たな浮体式洋上風力発電等の実証試験の誘致
- 県内企業や県内研究機関等と県外企業の技術連携 など

取組6 洋上風力人材育成プロジェクト

- メンテナンスや部品・機器等製造に関する人材育成推進計画の策定
- 県内教育機関（大学、高専、高校など）による人材育成の強化及び企業における人材育成支援の検討
- 洋上風力発電に必要なトレーニング施設など人材育成拠点の形成に向けた情報収集等 など

III 再生エネルギー設備等の建設工事、部品製造、運転・保守への参入拡大促進

取組1 県内企業への情報提供体制の強化

- あきた洋上風力発電関連産業フォーラムによる企業間連携の促進
- 各種電源に関連する県内コンソーシアム等を通じた業界動向、個別案件情報の発信 など

取組2 県内企業の競争力強化（技術力向上、品質向上、技術開発）

- メーカー等との連携を通じたメンテナンス技術者育成や関連部品製造に係るライセンス等取得支援と県外市場進出に向けた競争力強化
- あきた洋上風力発電関連産業フォーラムの活動を通じ、県内企業の洋上風力メンテナンスへの早期参入を促進 など

取組3 県内企業による受注機会拡大及び投資拡大に向けた取組

- 建設、部品製造、メンテナンスの各分野において、電源別産業特性および事業化フェーズに応じたマッチングフォーラムや個別マッチングを実施
- 県内企業による再生エネルギー事業への投資拡大の促進を目的とした再生可能エネルギー導入支援資金事業の継続実施、県内企業の資本参加に向けた体制づくり
- 再生可能エネルギー産業への参入拡大に連携して取り組むための団体の体制・組織づくりの支援 など

北九州港（北九州市） 概要

- 北九州港では、風車部品の輸出入、製造、保管、組立、設置・運営、維持管理、実証研究、メンテナンス等、風力発電産業に必要な機能を集積させた「総合拠点」の形成を目指し、「グリーンエネルギーポートひびき」事業が市主導で進められている。
- 新規企業立地に対して、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おり、産業集積に注力している。

北九州港における企業立地の支援制度、産業用地の概要

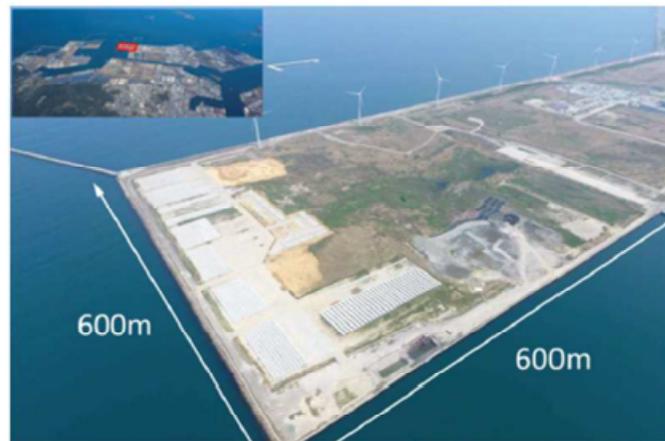
企業立地の支援制度

- 「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)

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

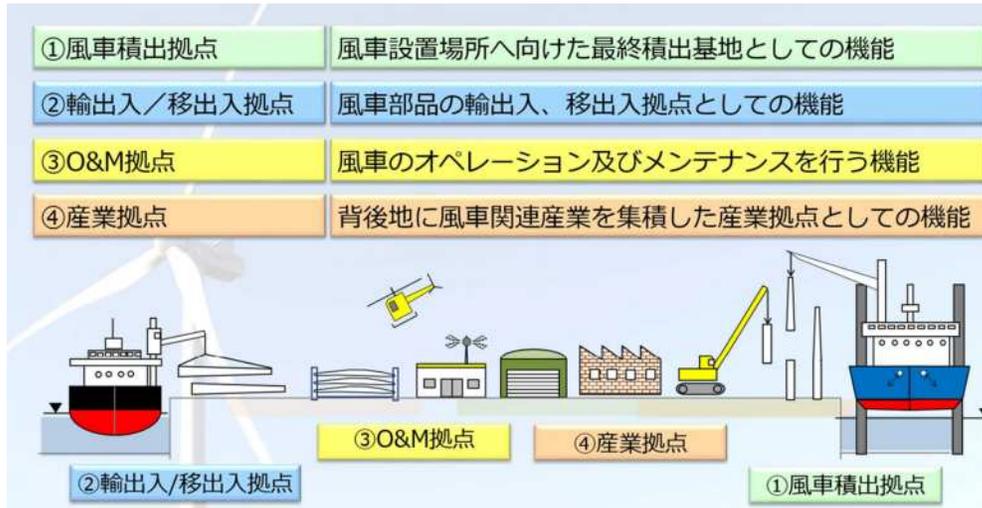
(基地港湾の岸壁直背後の産業用地)



北九州港（北九州市） 「グリーンエネルギーポートひびき」事業の概要

- 北九州市は、港湾隣接の広大な産業用地、充実した港湾施設、後背地でのモノづくり産業を支える企業集積、国外マーケットまでアクセス可能な優れた地理的条件という特徴を有する響灘地区で、2011年度から風力発電関連産業の総合拠点化に向けた「グリーンエネルギーポートひびき」事業を進めており、港湾・臨港地区における産業・物流の活性化、北九州市における経済活性化を目指している。

北九州市が目指す総合拠点の機能



北九州市が目指す総合拠点の具体的なイメージ



(出所)「風力発電関連産業の「総合拠点」を目指して」(北九州市港湾空港局) <https://www.pref.miyagi.jp/documents/21273/625278.pdf> を基に作成

北九州港（北九州市）「グリーンエネルギーポートひびき」事業の推移

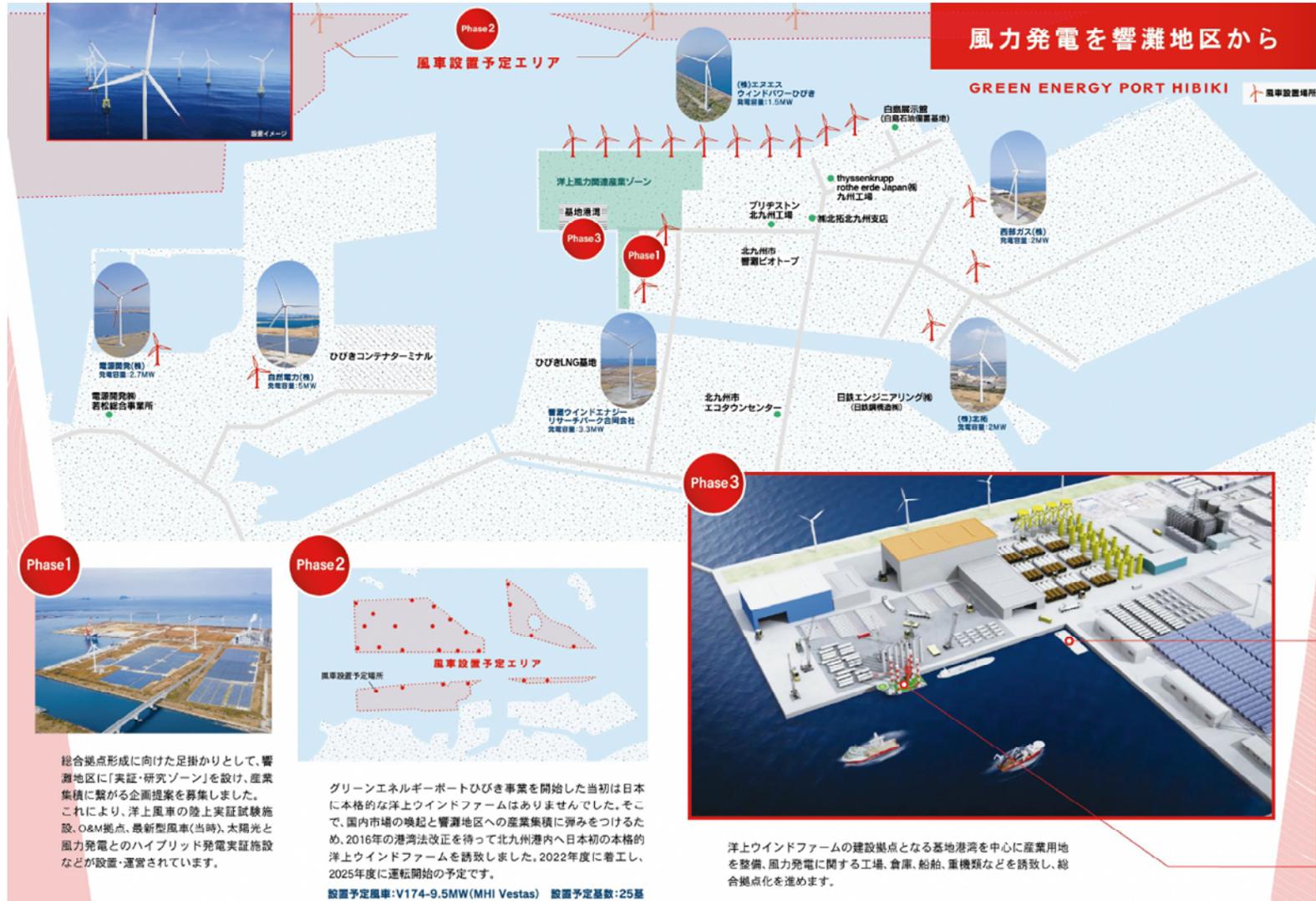
- 総合拠点の基盤作りから総合拠点の充実までを3つのフェーズに分け、10年以上に亘り、取組を進めている。

「グリーンエネルギーポートひびき」事業の進捗状況

	目的、取組概要	具体的な取組
フェーズ1	<ul style="list-style-type: none"> 風力発電関連産業の集積促進の契機として、臨海部に風車の実証研究エリアを設置し、研究拠点の形成や関連産業の誘致を進める 	<ul style="list-style-type: none"> 響灘地区への風力発電関連産業の集積促進に係る公募を実施した。 選定事業者①（北拓、JRE）は、メンテナンスに関する物流倉庫兼メンテナンス・トレーニングセンター開設、風力発電所（洋上設置モデル2基を陸上に設置）と太陽光発電所を併設したハイブリッド発電所「響灘ウインドエナジーリサーチパーク」を設置した。 選定事業者②（自然電力）は、定格出力約5MWの大型風車を含む「北九州響灘風力発電所・太陽光発電所」を設置した。
フェーズ2	<ul style="list-style-type: none"> 関連産業総合拠点化の加速化のため、響灘港湾区域に本格的な洋上ウインドファーム事業を誘致するとともに、基地港湾を整備することで、特殊作業船の拠点、EPCI、海陸物流等の関連産業を創出する 	<ul style="list-style-type: none"> 響灘洋上風力発電施設の設置・運営事業者の公募を行い、九電みらいエナジーを代表企業とするコンソーシアム「ひびきウインドエナジー」（平成29年に「ひびきウインドエナジー」（SPC）を設立）を選定した。 ヴェスタス社の風車25基が採用され、2022年に着工済み、2025年に完成予定である。
現在 フェーズ3	<ul style="list-style-type: none"> 継続的な利用で地元に関連産業が根付くよう、計画が進む西日本の複数の洋上ウインドファーム事業者に基地港湾の利用を働きかける 日本、アジアでの洋上風車普及を見据え、地元企業の部品供給等への参入支援、風車関連部材メーカー等の誘致、O&M拠点の充実を図る 	<ul style="list-style-type: none"> 基地港湾（国の直轄工事含む）及び周辺産業用地の整備を進めている。 西日本の洋上ウインドファームでの活用の働きかけ、風車メーカーや基礎メーカー等の工場誘致、地元企業の参入支援、人材育成の拠点化の検討を進めている。

北九州港（北九州市） __ 北九州港、響灘地区の様子

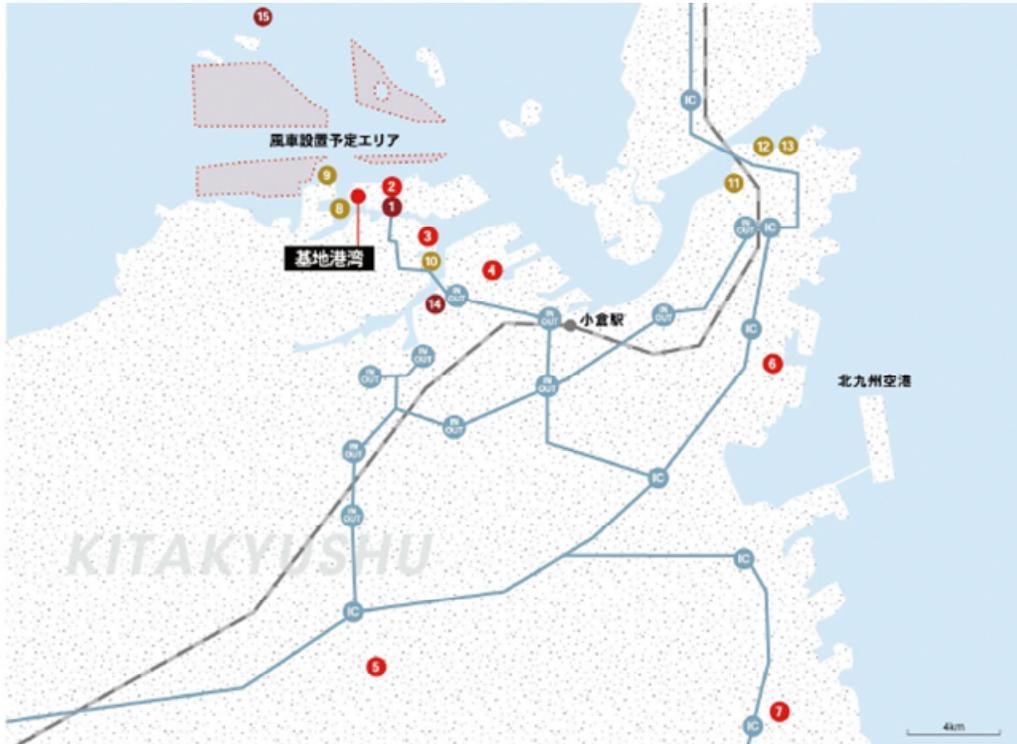
- 現時点での北九州港、響灘地区の活用状況及び活用予定は、下記の通り。



(出所)「グリーンエネルギーポートひびき 風力発電関連産業の総合拠点へ」(北九州市) <https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kou-ku/30300033.html>

北九州港（北九州市）__周辺地域の関連産業集積状況

- 現時点での北九州港周辺地域における洋上風力関連産業の集積状況は、下記の通り。
- O&M関連企業のみならず、製造関連企業、工事関連企業、トレーニングセンターも立地している。



北九州市の洋上風力発電関連産業

● 製造業 Manufacturer ● その他 Others
● 海洋工事 Marine constructor ships

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1 O&M
オペレーション&メンテナンス
HOKUTAKU Co., Ltd.
株式会社 北拓
北九州市若松区響町 1-122-13</p> <p>2 Bearing
大型ベアリング
thyssenkrupp rothe erde Japan
ティッセンクルupp ローテ エルデ ジャパン株式会社
北九州市若松区響町 1-111-1</p> <p>3 Foundation
基礎構造物 (ジャケット)
NIPPON STEEL ENGINEERING CO., LTD.
(NIPPON STEEL STRUCTURE CO., LTD.)
日鉄エンジニアリング㈱ (日鉄鋼構造㈱)
北九州市若松区大字安通 64</p> <p>4 Large Steel Structure
鋼構造物
Regency Steel Japan Limited
株式会社リージェンシー・スチール・ジャパン
北九州市戸畑区大字中瀬 46-59</p> <p>5 Gearbox
増速機
ISHIBASHI Manufacturing Co., Ltd.
株式会社石橋製作所
豊方市大字上頓野 4636-15</p> | <p>6 Cable
ケーブル (タワー&ナセル)
Furukawa Electric Industrial Cable Co., Ltd.
古河電工産業電線株式会社
北九州市門司区新門司 1-8</p> <p>7 Generator
発電機他電機製品
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
株式会社安川電機
行機市西宮市 2-13-1</p> <p>8 SEP (Jack up Vessel)
SEP型多目的起重機船
PENTA-OCEAN CONSTRUCTION CO., LTD.
五洋建設株式会社</p> <p>9 CTV
洋上風力発電アクセス船
Tokyo Kisen Co., Ltd.
東京汽船株式会社</p> <p>10 Floating Crane・Deck Barge
起重機船・台船
KONDO KAIJI CO., LTD.
株式会社近藤海事</p> | <p>11 Tugboat
タグボート
Tag Shipping, Ltd.
グリーン SHIPPING 株式会社
(商船三井グループ)</p> <p>12 Floating Crane
起重機船
FUKADA SALVAGE & MARINE WORKS CO., LTD.
深田サルベージ建設株式会社</p> <p>13 Cable Laying Vessel
ケーブル敷設船
The Nippon Salvage Co., Ltd.
日本サルブエージ株式会社</p> <p>14 Training
トレーニング
NISSUI MARINE KOGYO CO., LTD.
ニッセイマリン工業株式会社
Nippon Survival Training Center
日本サバイバルトレーニングセンター
北九州市戸畑区藤原 2-6-27</p> <p>15 Floating Offshore Wind Turbine
浮体式洋上風力実証実験機
New Energy and Industrial Technology Development Organization
新エネルギー・産業技術総合開発機構</p> |
|---|--|--|

(出所)「グリーンエネルギーポートひびき 風力発電関連産業の総合拠点へ」(北九州市) <https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kou-ku/30300033.html>

②洋上風力発電事業の先進事例の把握
ヒアリング調査
秋田ヒアリング

ヒアリング実施概要（秋田視察：秋田市・能代市）

- 洋上風力発電について、港湾区域での導入が先行している秋田港や能代港および、一般海域における事業者選定が先行している能代市・三種町・男鹿市沖での事業について、産業振興・企業誘致や港湾活用の観点での取組実態を把握する。

ヒアリング実施概要

項目	内容
目的	<ul style="list-style-type: none"> 産業振興・企業誘致において基礎自治体に取り組むことができる役割を把握する 港湾の活用において基礎自治体に取り組むことができる役割を把握する
対象	<ul style="list-style-type: none"> 秋田市役所産業振興部 新エネルギー産業推進室 能代市環境産業部 エネルギー産業政策課エネルギー産業政策係
方法	<ul style="list-style-type: none"> 対面ヒアリング
時期	<ul style="list-style-type: none"> 12月19-20日
ヒアリング項目（案）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業集積における役割、方向性 <ul style="list-style-type: none"> 地元企業の産業振興や企業誘致において基礎自治体が果たした役割と実施スケジュールの概要 地元企業の産業振興や企業誘致において課題や障壁となった事項および解決策 ■ 港湾の活用における役割、方向性 <ul style="list-style-type: none"> 港湾の活用において基礎自治体が発した役割と実施スケジュールの概要 港湾の活用において課題や障壁となった事項および解決策 主に部品製造企業とO&M関連企業が集積することとなった背景 ■ 教育研究機関との連携における役割、方向性 <ul style="list-style-type: none"> 教育研究機関との連携において基礎自治体が発した役割と実施スケジュールの概要 教育研究機関との連携において課題や障壁となった事項および解決策 ■ 港湾区域での事業と一般海域での事業の関連性 <ul style="list-style-type: none"> 産業振興や企業誘致、港湾の活用の観点で、港湾区域での事業が一般海域における事業に与えた影響

（出所）各種資料を基に作成

ヒアリング結果から得られる示唆

- 秋田ヒアリングから得られる示唆は以下のとおり。

1

地元企業の参画意欲を高める

- 地元企業とのコミュニケーションを大事にし、話を聞いていないという人を作らないようにする。
- 地元のことをよく理解している組織・団体にアドバイスを受けながら実施する。
- 地元調整は自治体の実施、地銀などとも連携し周知やメディア向け対応等を進める。

2

地域貢献策の推進

- 地域共生策は出捐金を基に実施するため、実際には運転開始してから実施することになるが、地元との信頼関係構築に向けて、運転開始前でもできることは補助金なども活用せずに自費で実施するなど、事前の取組が重要。

3

基礎自治体としての機能の発揮

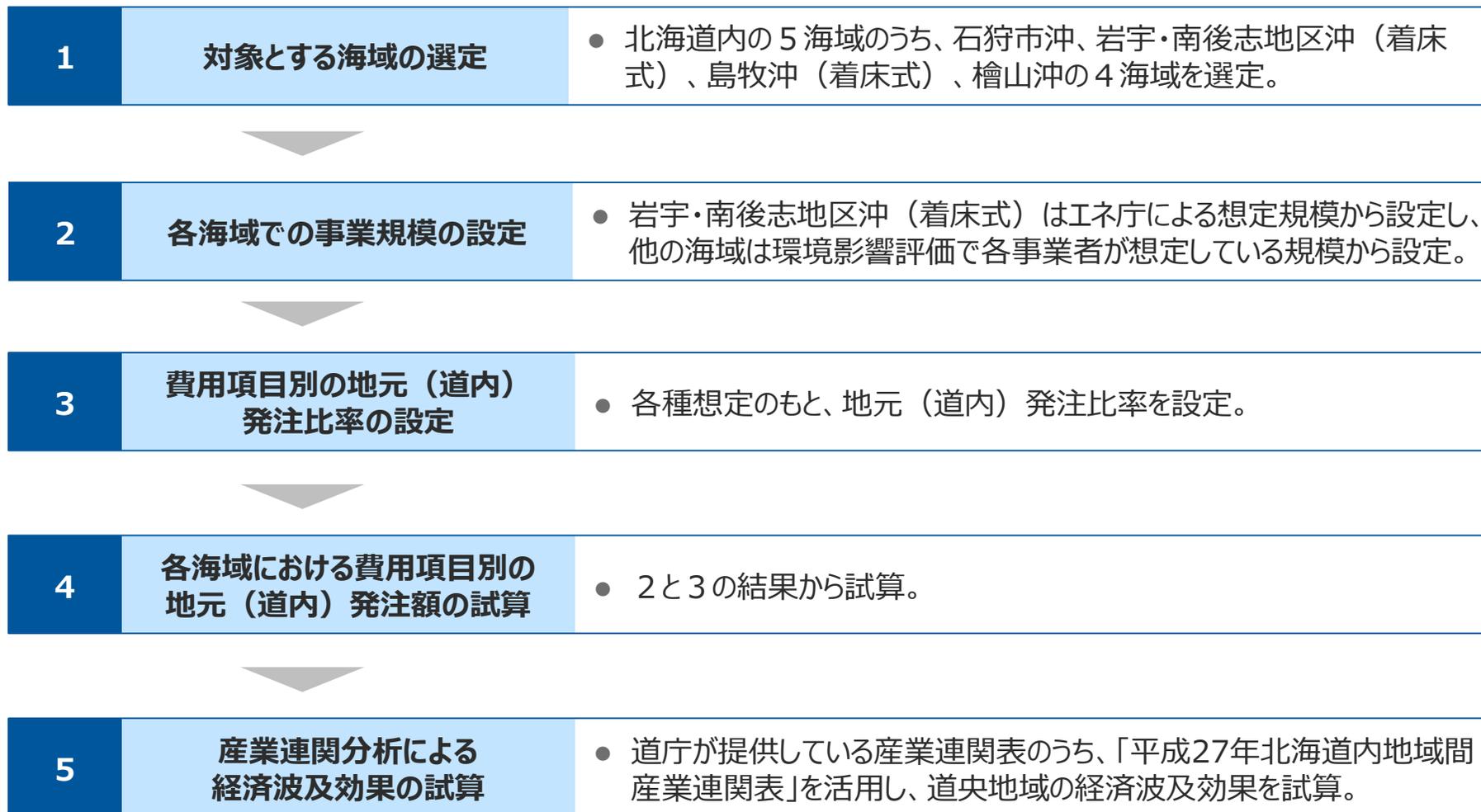
- フォーラム、勉強会等、事業参入のアドバイザー派遣等は都道府県による推進が期待される。
- 基礎自治体では専用のHP立ち上げなど広報活動への期待がある。人材育成のための取組（出前講座等）も有効。
- 漁業調整は都道府県が実施し、地域住民対応は市民の声が届く基礎自治体が取組む。

③ 経済効果（港・背後地）の把握

経済波及効果の試算

経済効果の試算方法

- 石狩湾新港の活用の可能性が高い海域における事業を対象に、以下の手順で経済効果を試算した。



①対象とする海域の選定および②各海域での事業規模の設定

- 北海道内の5海域のうち、浮体式の事業規模は現段階で想定されていないため、対象とする海域は**着床式に限定**して、**石狩市沖、岩宇・南後志地区沖（着床式）、島牧沖（着床式）、檜山沖の4海域**を選定した。
- 岩宇・南後志地区沖（着床式）は、環境影響評価が未実施のため資源エネルギー庁による想定規模の上限値と下限値の平均とし、他の海域は環境影響評価で各事業者が想定している規模の中央値から設定した。

石狩市沖

事業者名	最大規模 (kW)
住友商事株式会社	1,000,000
関西電力株式会社	1,785,000
石狩湾洋上風力発電合同会社	1,032,000
日本風力開発株式会社	3,000,000
丸紅株式会社	1,000,000
ジャパン・リニューアブル・エナジー株式会社	1,000,000
株式会社JERA	520,000
シーアイ北海道合同会社	1,000,000
コスモエコパワー株式会社	1,000,000
株式会社グリーンパワーインベストメント	960,000
石狩湾洋上風力発電合同会社	1,330,000
平均	1,238,818
中央値	1,000,000

岩宇・南後志地区沖（着床式）

事業者名	最大規模 (kW)
上限	705,000
下限	560,000
平均	632,500

島牧沖（着床式）

事業者名	最大規模 (kW)
日本風力エネルギー株式会社	600,000
コスモエコパワー株式会社	1,000,000
北海道洋上風力開発合同会社	585,000
平均	728,333
中央値	600,000

檜山沖

事業者名	最大規模 (kW)
北海道洋上風力開発合同会社	1,500,000
コスモエコパワー株式会社	1,000,000
電源開発株式会社	722,000
平均	1,074,000
中央値	1,000,000

(出所) 北海道HP「環境影響評価対象案件」(https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/ksk/assesshp/relevant_projects.html) および
資源エネルギー庁「令和4年度に実施した系統確保スキームに関する調査事業について」(<https://www.meti.go.jp/press/2023/05/20230512001/20230512001-1.pdf>) を基に作成

(参考) 洋上風力発電のサプライチェーンコスト

- 前頁のO&MのLCOE比率について、以下のLCOEでは運転期間（O&M期間）が25年であることから、20年間に短縮する補正を行っている。

洋上風力発電のサプライチェーンコスト（均等化発電原価：LCOE）

調査開発		風車製造		基礎製造	電気系統	設置			O&M			撤去			
2.9%		23.8%		6.7%	7.7%	15.5%			36.2%			7.2%			
調査開発 (2.9%)		ナセル (9.5%)	ハブ (0.4%)	電力変換器 (0.5%)	ブレード (3.1%)	タワー (1.6%)	基礎 (6.7%)	電気設備 (7.7%)	設置作業 (15.5%)		運用・維持管理 (36.2%)			撤去 (7.2%)	
作業	船舶	ナセル組立			ブレード製造	タワー製造	基礎製造		作業	船舶	作業	機材	船舶	作業	船舶
環境アクセス (1.2%)	気象・海象観測船	発電機	ブレーキシステム	パワーコンバーター	構造用複合材料	タワー用鋼材	基礎用鋼材	エキスポートケーブル (3.1%)	風車の設置 (1.2%)	起重機船	風車の維持管理 (15.7%)	UAV 無人航空機	起重機船	風車の撤去 (1.0%)	起重機船
環境調査 (0.1%)	地質調査船	増速機	冷却装置	変圧器	ブレードルート	ボルト	モナパイル (3.6%)	アレイケーブル (0.8%)	基礎の設置 (2.4%)	SEP船	基礎の維持管理 (2.4%)	AUV 自律型無人潜水機	SEP船	基礎の撤去 (1.7%)	SEP船
風況調査 (0.1%)		主軸受 (0.5%)	風速・風向計	スイッチギア	避雷針・レセプタ	フランジ	トランジションピース (2.4%)	ケーブル保護	洋上変電所の設置 (0.8%)	ケーブル敷設船	海底ケーブルの維持管理	ROV 遠隔操作型無人潜水機	SOV (大型アクセス船)	海底ケーブルの撤去 (3.3%)	ケーブル敷設船
地盤調査 (0.2%)		主軸 (0.5%)	防火システム	ケーブル		表面仕上げ	ジャケット	洋上変電所 (3.0%)	洋上変電所の敷設 (5.2%)	CTV (小型アクセス船)	洋上変電所の維持管理	CTV (小型アクセス船)	洋上変電所の撤去 (1.2%)	CTV (小型アクセス船)	
設計・エンジニアリング (0.1%)		ナセル台盤 (0.5%)	UPS (無停電電源装置)			昇降機・はしご	防食加工 (0.5%)	洋上変電所用基礎	海底ケーブルの敷設 (5.2%)	警戒船	人材育成 (0.2%)		洋上変電所の撤去 (1.2%)	警戒船	
		ナセルカバー (0.2%)	ホイスト			チェーンダンパー	洗掘防止材 (0.2%)	洋上変電所内設備	航行管制		安全点検 (0.2%)		廃棄・再利用		
		制御システム (0.6%)	小型エンジニアリング部材 (0.6%)			制御システム	Jチューブ	陸上ケーブル	気象・海象予測						
		ヨーシステム (0.4%)	状態監視装置			特殊コーティング		陸上変電所	陸上ケーブルの敷設						
		ヨーベアリング (0.2%)	航空障害灯			内部照明		陸上変電所の建設	陸上変電所の建設						

※数字 (%) は「Guide to an offshore wind farm」(BVG associates, 2019) より算出したLCOEに占める割合。内訳と合計値は必ずしも一致しない。試算条件は、ファーム規模1GW、風車単基容量10MW、離岸距離60km、水深30m、運転開始時期2022年想定、運転期間25年、設備稼働率50%、為替1£=140円換算。

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

一般財団法人 日本船舶技術研究協会、我が国における洋上風車設置船・作業船の在り方について基礎検討調査報告書, 2013年6月

(出所) 経済産業省資源エネルギー庁「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）のための調査）」(https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000397.pdf)

③各海域における費用項目別の地元（道内）発注額の試算

- 各海域における費用項目別の地元（道内）発注額の試算した。
- 4海域の合計で、道内には**約1.7兆円**の発注額が見込まれる。

事業費項目	地元（道内）発注額（億円）				
	石狩市沖	岩宇・南後志 地区沖	島牧沖	檜山沖	合計
CAPEX	2,284	1,444	1,370	2,284	7,382
調査開発	210	133	126	210	679
風車製造	0	0	0	0	0
基礎製造	0	0	0	0	0
電気系統	0	0	0	0	0
設置	2,074	1,312	1,244	2,074	6,703
洋上	1,284	812	771	1,284	4,152
陸上	789	499	474	789	2,551
OPEX	2,990	1,795	1,703	2,838	9,326
O&M	2,097	1,230	1,167	1,945	6,438
撤去	894	565	536	894	2,888
合計	5,274	3,240	3,073	5,122	16,708

(参考) 洋上風力発電事業のkW単価

- 近年、世界的に事業費が高騰していることから、海外の洋上風力発電事業の資本費のうち高額な「5.5\$m/MW」を基準に、国内での事業のkW単価を試算した。
- ドル円を「149円/\$」としたとき、kW単価は「**81.95万円/kW**」となる。

海外の洋上風力発電事業の資本費 (CAPEX)

対象	資本費 CAPEX
台湾・米国における着床式洋上風力発電プロジェクトの資本費	5.5 \$m/MW
欧州諸国における着床式洋上風力発電プロジェクトの資本費	4.3 \$m/MW
価格差 (台湾・米国 / 欧州諸国)	1.3 倍

※台湾・米国の案件を念頭に、2019年以降の200MW以上の案件のCAPEXデータを参照。

出典 : BloombergNEF 1H 2022 Offshore Wind Market Outlookに基づき資源エネルギー庁作成

(出所) 資源エネルギー庁「入札 (着床式洋上風力第2回・バイオマス第6回) の上限価格設定に当たっての参考資料」
https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/086_01_00.pdf

(参考) 各海域における資本費 (CAPEX) ・運転維持費 (OPEX)

- 各海域における洋上風力発電事業の資本費・運転維持費の試算結果は以下のとおり。

海域	規模 (kW)	資本費 (億円)	運転維持費 (億円)	総額 (億円)
①石狩湾沖	1,000,000	8,195	5,236	13,431
②岩宇・南後志地区沖 (着床式)	632,500	5,183	3,311	8,495
③島牧沖 (着床式)	600,000	4,917	3,141	8,058
④檜山沖	1,000,000	8,195	5,236	13,431
合計	3,232,500	26,490	16,924	43,414

④産業連関分析による経済波及効果の試算

- 4 海域における洋上風力発電事業による、道央地域（該当総合振興局・振興局：石狩、後志、空知、胆振及び日高）への経済波及効果の試算結果は以下のとおり。
- 調査・建設工事、O&M（20年累計）、撤去工事による、直接効果・1次波及効果・2次波及効果の合計の経済効果は、**約2.5兆円**と試算された。
- 経済波及効果のうち、調査・建設工事が約47%を占めており、次いでO&M（20年累計）が約34%を占めている。

（単位：億円）

項目	調査・建設工事	O&M (20年累計)	O&M (1年当たり)	撤去工事	合計
直接効果	6,973	5,706	285	2,888	15,567
1次波及効果	2,737	1,535	77	1,135	5,407
2次波及効果	2,188	1,405	70	913	4,507
合計	11,898	8,646	432	4,937	25,481

※直接効果：投資によって地域内（ここでは道央地域）で増加する生産額。

※1次波及効果：直接効果によって増加した生産を満たすために必要となる、原材料等の生産誘発の効果。

※2次波及効果：直接効果及び1次波及効果によって発生した付加価値のうち、雇用者所得が消費に転換されることで新たに誘発される生産活動の効果。

④産業連関分析による経済波及効果の試算（雇用効果）

- 4 海域における洋上風力発電事業による、道央地域（該当総合振興局・振興局：石狩、後志、空知、胆振及び日高）への雇用効果の試算結果は以下のとおり。
- 調査・建設工事、O&M（20年累計）、撤去工事による、直接効果・1次波及効果・2次波及効果の合計の経済効果は、**約19万人**と試算された。
- 経済波及効果のうち、調査・建設工事が約47%を占めており、次いでO&M（20年累計）が約33%を占めている。

（単位：人）

項目	調査・建設工事	O&M (20年累計)	O&M (1年当たり)	撤去工事	合計
直接効果	61,438	44,002	2,200	25,733	131,174
1次波及効果	15,000	10,005	500	6,182	31,187
2次波及効果	15,092	9,692	485	6,300	31,083
合計	91,530	63,699	3,185	38,216	193,444

(参考) 産業連関分析による経済波及効果の試算方法

- 直接効果、1次波及効果、2次波及効果の試算方法は以下のとおり。
- 試算には「平成27年北海道内地域間産業連関表（道央地域／64部門）」を用いており、道央自給率と民間消費支出構成比は取引基本表、雇用者所得率は投入係数表から算出した。
- 平均消費性向（令和4年／北海道）は、令和4年家計調査の結果から、67.3%として試算した。
- 64部門のうち、調査は「調査・情報サービス」、設置工事と撤去工事は「建設」、O&Mは「対事業所サービス」に分類して試算した。

$$\begin{aligned}
 \text{直接効果} &= \sum_{\text{全部門}} \left(\text{道内発注額 (部門別)} \times \text{道央自給率 (部門別)} \right) \\
 \text{1次波及効果} &= \sum_{\text{全部門}} \left(\text{逆行列関数} \times \left(\text{直接効果 (部門別)} - \text{直接効果 (部門別)} \right) \right) \\
 \text{2次波及効果} &= \sum_{\text{全部門}} \left(\text{逆行列関数} \times \left(\sum_{\text{全部門}} \left(\text{逆行列関数} \times \left(\text{直接効果 (部門別)} \right. \right. \right. \right. \\
 &\quad \times \left. \left. \left. \text{雇用者所得率 (部門別)} \right) \right) \times \left. \left. \left. \text{平均消費性向 (令和4年／北海道)} \right) \right) \times \left. \left. \left. \text{道央自給率 (部門別)} \right) \right) \right. \\
 &\quad \times \left. \left. \left. \text{民間消費支出構成比 (部門別)} \right) \right) \right)
 \end{aligned}$$

(参考) 産業連関分析による雇用効果の試算方法

- 雇用効果の試算方法は以下のとおり。
- 雇用係数は、「平成27年北海道内地域間産業連関表」の地域別雇用表（64部門）を参照している。

$$\text{雇用効果} = \sum_{\text{全部門}} \left(\text{経済効果 (部門別)} \times \text{雇用係数 (部門別)} \right)$$

**④石狩洋上風力関連産業モデルの検討
港湾の活用用途と必要スペック等の整理**

活用用途別に必要な機能、港湾スペック、面積等の整理

各工程で使用する船舶及び必要な港湾機能

- ・洋上風力発電事業では、工程に応じて様々な種類の船舶が使用される。
- ・必要な港湾機能は、使用する船舶及び港湾の用途に応じて、異なる。

	調査	生産	マーシャリング* プレアッセンブリ等	O&M	大規模修繕	撤去(解体)	リサイクル
							
	調査	生産	施工	維持管理		撤去	
工程内容	・発電事業実施にあたっての地盤調査等、各種調査の実施	・風車資機材(基礎、タービン(注)等)の生産	・タービンのプレアッセンブリ・積出、基礎のマーシャリング等	・運転保守	・大規模修繕	・洋上風車の撤去解体	
主な使用船舶 *印は、国内で使用実績がある場合	・地質調査船等 例)ポセイドン* :全長78m、喫水5.5m	・重量物船 例)Happy Dragon :全長157m、喫水10.3m ・モジュール船 例)オーシャンシルII :全長141m、喫水8.7m	・SEP船 例)Blue Wind* :全長142m、喫水6.2m ・基礎設置船 例)ORION :全長217m、喫水11.0m	・CTV等 例)JCAT ONE* :全長21m、喫水1.0m 例)Edda Pasat :全長82m、喫水5.4m	・SEP船 例)MPI Resolution :全長130m、喫水4.3m	・SEP船 例)CP8001* :全長73m、喫水4.4m ・台船 例)第2芳洋* :全長110m、喫水5.5m	
港湾に求められる機能	・調査船等の係留、艀装等	・風車資機材の生産、保管、搬出入	・タービン資機材の搬入、保管、事前組立、SEP船による積出 ・基礎の搬入、保管、SEP船等による積出	・事務所、資材の保管、CTVの係留	・大規模資機材の交換、修理等	・撤去後の風車資機材の保管、解体	
		・風車資機材の輸送に使用するバージ等の係留、艀装等	・SEP船等作業船の係留、艀装等	・CTVの係留、艀装等	・SEP船等作業船の係留、艀装等	・SEP船等作業船の係留、艀装等	

(注)タービン=ナセル、タワー、ブレードの総称。以下同様。

(出所)「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)」(令和5年5月31日、国土交通省港湾局) <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001613016.pdf>

各港湾機能の概要

- 洋上風力発電事業に必要な港湾機能の概要は、下記の通り。
- 効率的な港湾利用の観点から、必要となる場面が異なる機能であっても、必要な施設・能力が近い場合は、同じ港湾に複数の機能を集約することも考えられる。
- よって、基地港湾を目指す石狩湾新港を、設置・組立、大規模修繕、撤去以外でも利活用できる余地はある。

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

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

(出所)「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)」(令和5年5月31日、国土交通省港湾局) <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001613016.pdf>

各港湾機能の詳細

- 洋上風力発電事業に必要な港湾機能の詳細は、下記の通り。

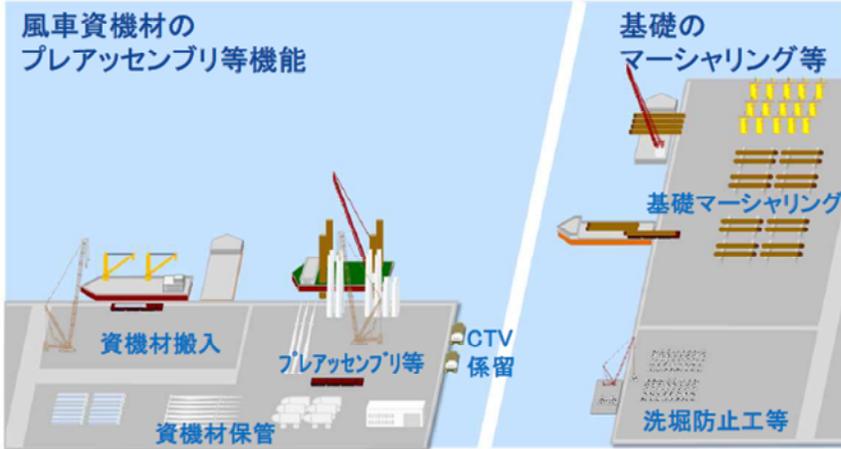
機能	具体的な機能の内容 *印は浮体特有の機能
設置・組立機能	・基礎、ナセル、タワー、ブレードの搬入
	・基礎のマーシャリング、SEP船・基礎設置船等による積出
	・風車の組立(プレアッセンブリ)、SEP船による積出
	・係留索、アンカーの搬入、AHT※による積出 *
	・浮体基礎部品(モジュール)の搬入、浮体基礎の組立、AHT※による曳航 *
	・浮体基礎の水域保管 *
	・風車の組立(プレアッセンブリ)、リングクレーン等による浮体基礎への搭載、AHT※による曳航 *
維持管理機能	・大規模資機材の搬入、修理、積出
	・O&M用の事務所・倉庫、CTV等の係留
	・撤去後の風車資機材の搬入、解体、積出
資機材生産機能	・風車資機材の生産、積出
	・浮体基礎部品(モジュール)の生産、積出 *
作業船拠点機能	・SEP船、CTV、調査船等の係留、艀装等

各港湾機能のイメージ

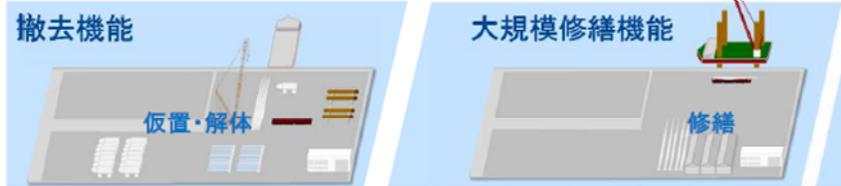
- ①設置・組立機能（プレアッセンブリ等）、②維持管理機能（O&M、大規模修繕、撤去）、③資機材生産機能、④作業船拠点機能の各機能のイメージ図は、下記の通り。

洋上風力発電で必要となる港湾の機能のイメージ

□設置・組立機能(着床)



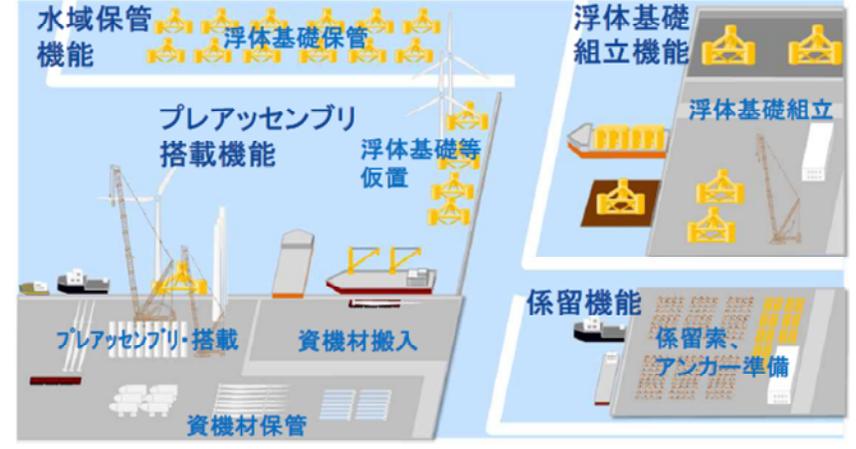
□維持管理機能



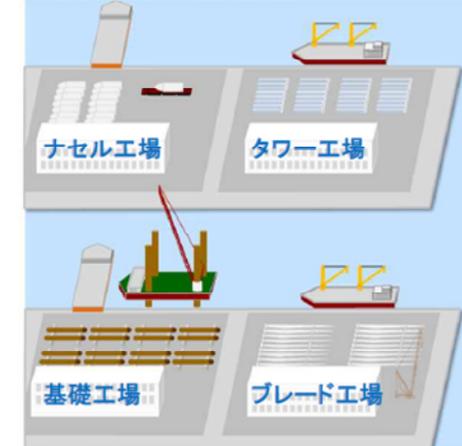
O&M機能



□設置・組立機能(浮体)



□資機材生産機能



□作業船拠点機能



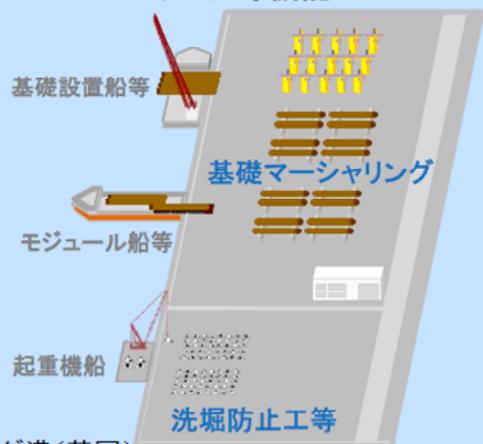
(出所)「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会（第1回）」(令和5年5月31日、国土交通省港湾局) <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001613016.pdf>

設置・組立（着床式）を行う港湾の概要

- 設置・組立港（着床式）では、①基礎のマーシャリング等（保管、搬出入等）、②風車のプレアッセンブリ（搬入、保管、プレアッセンブリ、搬出等）の機能が求められる。
- 大規模な発電事業の場合、工期短縮等の観点から、上記①と②を異なる港湾で実施する傾向にある。

着床式洋上風力発電所の設置・組立を行う港湾に求められる機能と代表的な港湾の例

□基礎のマーシャリング等機能

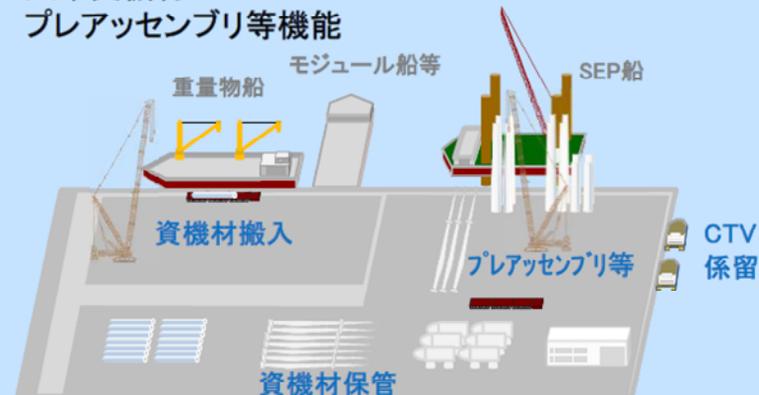


・ニグ港(英国)



(出所)Nigg港HP

□風車資機材のプレアッセンブリ等機能



・エスピアウ港(デンマーク)



(出所)Esbjerg港 Annual Report

設置・組立（浮体式）を行う港湾の概要

- 設置・組立港（浮体式）では、①浮体基礎の組立、②係留拠点、③水域保管、④プレアセンブリ・搭載の機能が求められる。
- 浮体式が検討されている道内2海域（岩宇・南後志地区沖、島牧沖）での設置・組立港も想定する場合、着床式のみならず浮体式にも対応できる機能が必要である。

浮体式洋上風力発電の設置・組立を行う港湾に求められる機能と代表的な港湾の例

□係留拠点機能
・グレン工業港(ノルウェー)



(出所) Acteon社HP

□浮体基礎組立機能
・グレナ港(デンマーク)

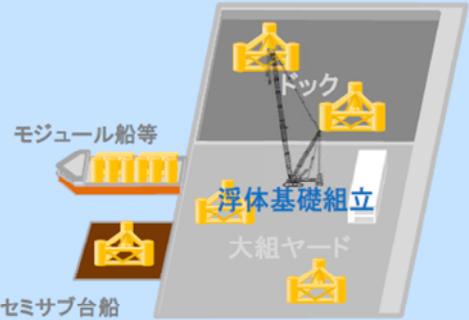


(出所) Stiesdal社HP

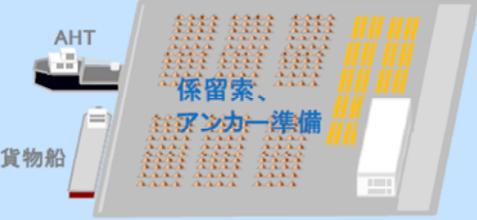
・フェロル港(スペイン)



(出所) Flotation Energy社提供



ドック
モジュール船等
浮体基礎組立
大組ヤード
セミサブ台船



AHT
貨物船
係留索、アンカー準備

□プレアセンブリ・搭載機能
・グレン工業港(ノルウェー)



(出所) Wergeland社HP

・フェロル港(スペイン)



(出所) Principle Power社youtube



CTV AHT SEP船
モジュール船等 重量物船
浮体基礎等仮置
資機材搬入
プレアセンブリ・搭載
資機材保管

□水域保管機能



浮体基礎保管

・水域保管拠点: 事例無し

(出所) 「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）」（令和5年5月31日、国土交通省港湾局） <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001613016.pdf>

維持管理を行う港湾の概要

- 維持管理を行う港湾には、①運転・保守（デイリーベースのO&M）、②大規模修繕、③撤去等の機能が求められる。

洋上風力発電の維持管理を行う港湾に求められる機能と代表的な港湾の例

□運転・保守(O&M)機能



・グリムスピー港(英国)



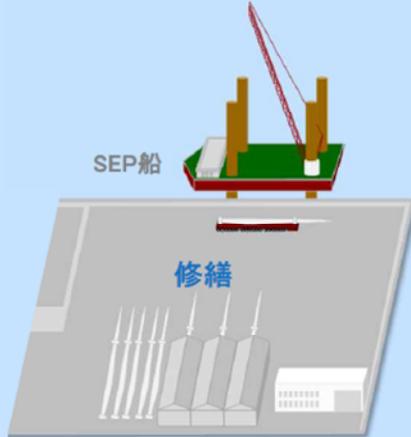
(出所) Ørsted社提供

・名洗港(千葉県)



(出所) 千葉県HP

□大規模修繕機能

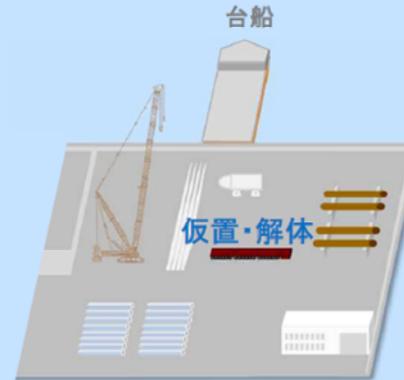


・エスピアウ港(デンマーク)



(出所) 日本港湾協会撮影

□撤去機能



・ラーウィック港(英国)



(出所) LERWICK港HP

・シートン港(英国)



(出所) Brent Delta Topside Decommissioning Close-out Report (Shell U.K. Limited)

29

作業船の拠点となる港湾の概要

- 作業船の拠点となる港湾には、SEP船、AHT、CTV等、各タイプの作業船の艀装等を行う機能が求められる。

作業船拠点港に求められる機能と代表的な港湾の例

The diagram on the left illustrates a port facility layout. It shows a large rectangular area with a central section labeled 'CTV' containing several yellow and white vessels. To the left, a green area is labeled 'SEP船等' (SEP vessels) with a crane. Below this, a large grey area is labeled '艀装 艀装品の保管 等' (Ship repair and storage of ship repair products, etc.). At the bottom, a row of white and black vessels is labeled 'AHT等' (AHT vessels).

The aerial view on the right shows the Friesland port in the Netherlands. It includes several key areas with their respective areas:

- PA拠点: 25 ha (PA base: 25 ha)
- 修繕ドック: 29.5 ha (Repair dock: 29.5 ha)
- Van Oord基地: 9.3ha (Van Oord base: 9.3ha)
- DEME基地: 20ha (DEME base: 20ha)
- 大型JKT製作工場: 19.3 ha (Large JKT manufacturing plant: 19.3 ha)
- BOW Terminal
- DEME基地港 (DEME base port)

(出所) 洋上風力発電建設の課題と拠点港湾のあり方について(2020年7月17日、日本埋立浚渫協会)第1回洋上風力官民協議会資料

風車大型化、発電所大規模化に対応可能な基地港湾のスペック

- 風車大型化、発電所大規模化が進む中、必要な地耐力や面積は、下記の通り。
- 基地港湾に加え、隣接港湾等の補完港を活用できる場合、1つの港湾で必要な施工・保管面積を抑えられる。

風車大型化

- 20MW機までの大型風車に対応可能な新たな岸壁の地耐力
→約200t/m²のクレーン荷重に対応できるように整備する必要あり
* 必要な地耐力は、仮に荷重分散を1/4とする場合は50t/m²となる。

発電所大規模化

- 50万kW規模の発電所の施工に必要な面積 * 基礎1年、風車・タワーの1年の合計2年での施工を想定
: プレアッセンブリ(PA)等エリアの岸壁のみ利用する場合
→ プレアッセンブリ(PA)等エリア3.5ha + 約24~29ha程度の保管エリアが必要
: プレアッセンブリ(PA)等エリアの岸壁に加え、隣接岸壁も利用する場合
→ 隣接岸壁(注1)も利用する場合は、保管エリアの面積約9~11ha程度で施工が可能
- 海外では発電所への風車の設置を効率的(短期間)に実施するため、基地港湾を補完する港湾を利用。

注1) 隣接岸壁は少なくとも10t/m²の荷重に対応する必要がある。

20MW機風車の取扱いに当たって想定すべき荷重

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

50万kW洋上風力発電所を施工するために必要な保管エリア面積等

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

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

20MW風車に対応した基地港湾断面(例)



注2) 検討結果は一定の仮定の下において試算した結果であることに留意が必要

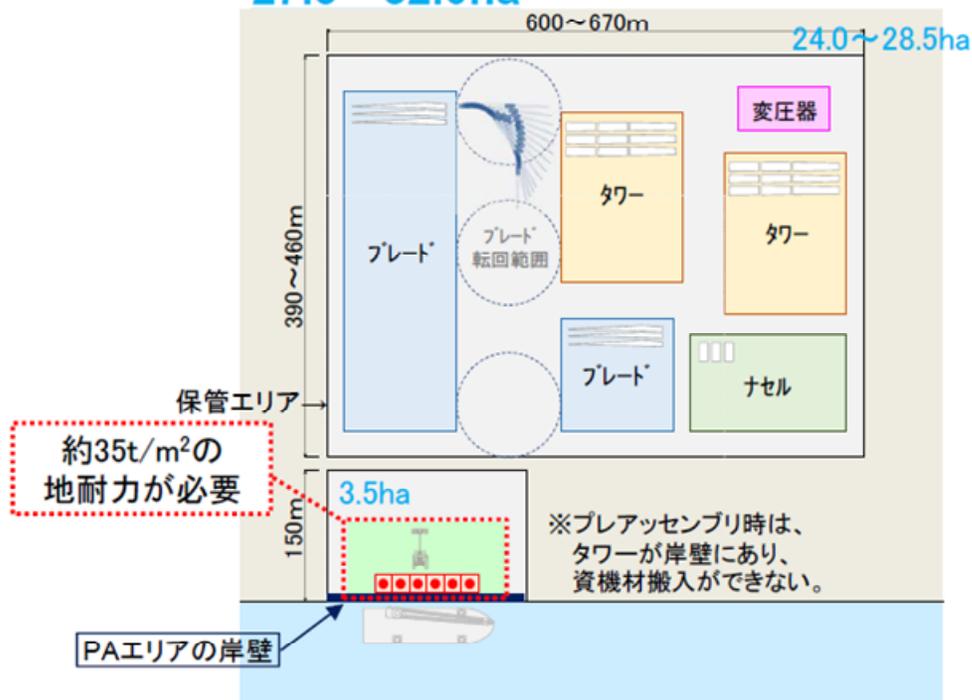
大規模発電所の施工に必要なスペックイメージ、指定済み基地港湾利用の様子

- 50万kW規模の発電所のプレアセンブリに必要な港湾のスペック等のイメージは、下記左図の通り。
- 既に基地港湾に指定されている秋田港の、実際の利用の様子は、下記右写真の通り。

■ 発電所規模50万kWの施工に必要な面積(イメージ)

OPAエリアの岸壁のみ利用する場合

27.5~32.0ha



基地港湾利用の様子(秋田港)



指定済み基地港湾で利用可能な用地及び隣接岸壁

- 先行して基地港湾に指定されている港湾（新潟港を除く）の、利用可能な用地及び隣接岸壁は、下記の通り。
- いずれの港湾でも、周辺用地が15～20ha程度、利用できる。
- 隣接岸壁は、資機材の搬入と搬出を平行して行うことで、年間設置可能数の増加や保管エリア面積の減少に有効である。能代港、秋田港、鹿島港には、利用可能な隣接岸壁が存在し、北九州港には隣接岸壁の計画がある。

指定済みの基地港湾における「利用可能な用地」及び「隣接岸壁」 ：利用可能な用地 ：隣接岸壁

○能代港・事業期間：令和元年度～令和5年度

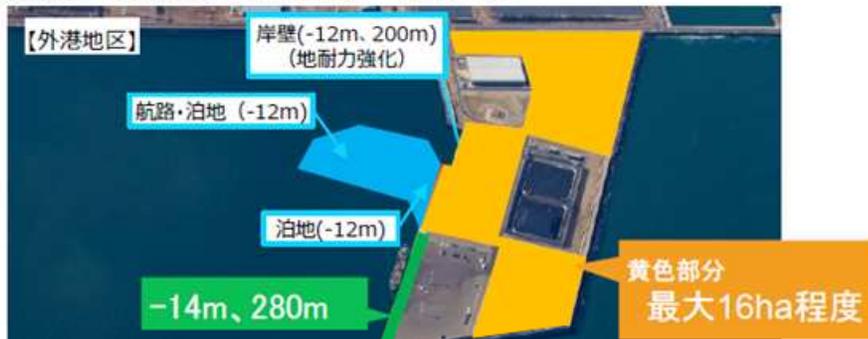


*埋立前に設置工事を行う場合は、はまなす展望台南側(図中右側)の工業用地14haも利用可能

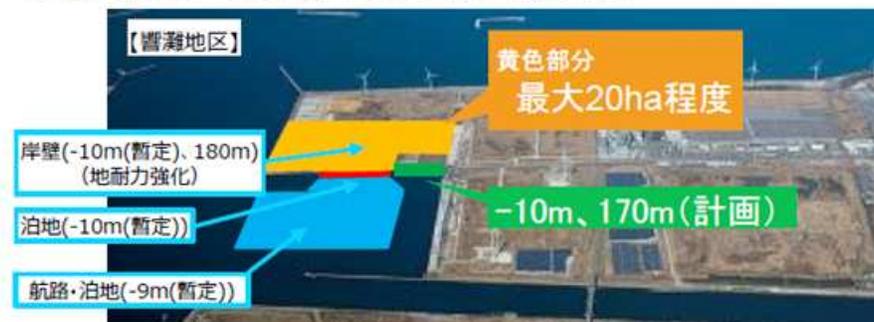
○秋田港・事業期間：令和元年度～令和2年度



○鹿島港・事業期間：令和2年度～令和5年度



○北九州港・事業期間：令和2年度～令和6年度



事例① 台中港5A、5Bバース（台湾）

- 2020年に完成した台湾の基地港湾の台中港5A、5Bバースは、岸壁延長400m、水深-11m、地耐力50t/m²で、4C岸壁背後の周辺用地も含めて、17haでの利用が想定されている。

台中港の基地港湾5A、5Bバースの事例(2020.2完成)

○5A、5Bバース位置図

台中港整體規劃圖(Taichung Port Master Plan)

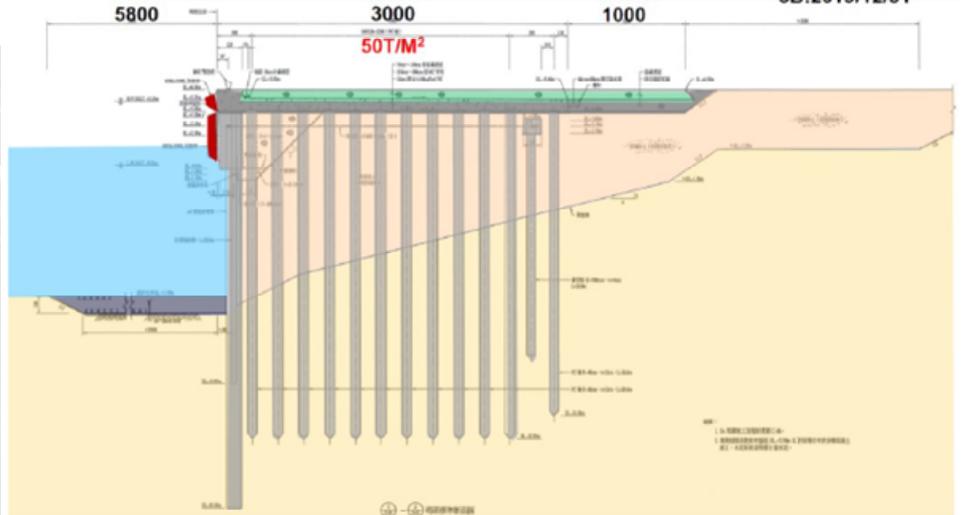


○5A、5Bバース断面

- 延長 : 400m
- 水深 : -11m
- 地耐力 : 50t/m²
- 構造 : 矢板式

➤ Design Drawing of 5A、5B Berth

Completion date:
5A:2018/12/31
5B:2019/12/31



○5A、5Bバース利用イメージ



(出所) An Environment Study Of The Offshore Wind Farm in The Central Taiwan and The Planning of Fabrication Yard等より作成

(出所) 「2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会～基地港湾の配置及び規模～」(令和4年2月17日、国土交通省港湾局) <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001464703.pdf>

事例② 基地港湾と補完港の連携（ハル港、シートン港（イギリス））

- イギリスでは、ハル港でプレアッセンブリを行い、ハル港を補完する港としてシートン港等で基礎を扱い、施工が進められた事例がある。

ハル港(風車・タワー)(2019/5の衛星写真)



(出所) Google Earth等より作成

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 本稼働

(出所) ホーンシープロジェクトワン ホームページ、4C Offshoreより作成

シートン港(基礎)(2018/7の衛星写真)



一部基礎はフリッシンゲン港でSAL社重量物船からSEP船へ瀬取り、現場へ向かう運用も実施された。

(出所) 「2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会～基地港湾の配置及び規模～」(令和4年2月17日、国土交通省港湾局) <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001464703.pdf>

まとめ

- 港湾の用途によって、必要な機能やスペックが異なる中、どのような用途にしたいのか、どのような機能を持たせたいのかを検討する必要がある。
- 余剰地が少ないという課題はあるが、基地港湾選定後に拡張整備することで充足できるのか、また、近隣の港湾を補完港として活用できる余地はあるのかなどによって、面積の制約をどう捉えるかが変わってくる。

④石狩洋上風力関連産業モデルの検討
データセンター誘致に関する検討

事例① テック事業者の洋上風力発電事業への期待（Amazon）

- Amazonは、欧州にてØrsted等からコーポレートPPAで洋上風力由来の電力を調達していたが、スコットランドで350MWの洋上風力発電事業の自社開発を進めており、Amazon Web Services（AWS）のデータセンター等の電力として使用する予定である。
- 同社は、日本でも、Round1で選定された三菱商事グループの洋上風力発電由来の電力をコーポレートPPAで調達する見込みである。
- このように、大量の電力需要があるテック企業にとって、洋上風力由来の電力は魅力的であり、データセンター誘致、データセンターへのコーポレートPPAの可能性はあると言える。

Amazonのプレスリリース（2021年4月）（抜粋）

The latest utility-scale renewable energy projects are in the U.S., UK, Canada, Spain and Sweden. These, and Amazon's other projects, supply renewable energy to Amazon's corporate offices, fulfillment centres, Whole Foods Market stores, and Amazon Web Services (AWS) data centres, which power Amazon and millions of AWS customers globally. The renewable energy from these projects also helps Amazon meet its commitment to produce the clean energy equivalent of the electricity used by all consumer Echo devices.

- **The largest corporate renewable energy project in the UK:**

Amazon's newest project in the UK is a 350 MW wind farm off the coast of Scotland and is Amazon's largest in the country. It is also the largest corporate renewable energy deal announced by any company in the UK to date.

Amazon投資の洋上風力発電事業の概要

Scotland Offshore Wind Farm

- 2021年4月、Amazonは、スコットランド沖の350MW規模の洋上風力発電所への投資を発表した。
- 企業による再生可能エネルギー事業として、イギリス最大規模である。
- 発電された電力は、Amazon Web Services（AWS）のデータセンター等の電力として使用される見通しである。
- 2024年度から試運転予定である。

事例② Round2での公募占用指針への反映（秋田県八峰町及び能代市沖）

- 八峰・能代沖の協議会意見とりまとめ留意事項では、洋上風力関連産業立地に向け自治体が行う施策への協力が盛り込まれている。よって、秋田県のエネルギー計画に定めるプロジェクトへの協力を提案した事業者が一定存するのではないかと推察される。当該プロジェクトの中に再エネ工業団地整備が含まれており、再エネ工業団地へのデータセンター誘致等の提案があった可能性もある。
- 貴市がデータセンター誘致を望む場合、協議会意見とりまとめ留意事項へ反映されるよう働きかけるのが得策である。

「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」の重点プロジェクト

八峰・能代沖の協議会意見とりまとめ留意事項（抜粋）

（2）地域や漁業との共存及び漁業影響調査について

- 選定事業者は、地域や漁業との共存共栄の理念を理解し、丁寧な説明・協議の実施などを通じて、地域や漁業との信頼関係の構築に努めること。
- 選定事業者は、洋上風力発電による電気の地域における活用に関して配慮すること（地元自治体等による災害時における防災計画に定める指定避難場所等への電力供給確保に係る検討・計画策定への協力等）。

選定事業者は、港湾及びその周辺地域への洋上風力発電関連産業の立地に向け地元自治体が講じる施策について認識するとともに、合理的な範囲において適切な協力を行うこと。

- 選定事業者は、洋上風力発電設備の観光資源としての活用や、環境教育・広報のための利用（広報用資料や展示物の作成・設置、地元住民等への情報発信、地元教育機関の講義への講師派遣や研究への協力等）について配慮すること。

出所)「秋田県八峰町及び能代市沖海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域公募占用指針」(令和4年3月変更)
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/dl/sentei/akita_happou_kouboshishin_r4_03.pdf

重点プロジェクトⅠ（最重要プロジェクト）		戦略的 중요性大
洋上風力の継続的な導入拡大と国内最大級の産業集積拠点形成に向けた取組推進		
取組①	水深30m以浅の海域での事業化推進	
取組②	浮体式を含めた水深30m以深の海域への導入可能性の検討	
取組③	「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」の取組強化	
取組④	県外関連企業（1次サプライヤー等）の拠点誘致・投資促進	
取組⑤	洋上風力関連技術のイノベーション促進・技術開発促進	
取組⑥	洋上風力人材育成プロジェクト	
重点プロジェクトⅡ		
地熱発電の継続的な導入拡大に向けた取組推進		
取組①	地熱発電開発の優良事例の形成	
取組②	地熱エネルギー多面的利用の促進	
重点プロジェクトⅢ（最重要プロジェクト）		戦略的 중요性大
再エネ発電施設等の建設工事、部品製造、運転・保守への県内企業の参入拡大促進		
取組①	県内企業への情報提供体制の強化	
取組②	県内企業の競争力強化（技術力向上、品質向上、技術開発）	
取組③	県内企業による受注機会拡大及び投資拡大に向けた取組	
重点プロジェクトⅣ		
再エネの地産地消に向けた仕組みづくり		
取組①	県内需要家とFIT電源のマッチングの推進	
取組②	既設の非FIT電源の有効活用	
取組③	100%秋田県産再エネを活用した工業団地の整備	
重点プロジェクトⅤ		
再エネを活用した水素製造やカーボンリサイクル、燃料アンモニアの取組推進		
取組①	「秋田水素コンソーシアム」運営	
取組②	余剰再エネを活用した水素製造	
取組③	新たな水素需要の動向を踏まえた対応	

（出所）「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」（令和4年3月、秋田県）
https://www.pref.akita.lg.jp/uploads/public/archive_0000010638_00/senryakukaiteirev2.pdf

まとめ

- テック事業者等の再エネ電力需要が高まる中、発電電力量の大きい洋上風力への注目度は大きいのではないかと。
- 先行するRound2の八峰・能代沖では、自治体の洋上風力関連施策への協力が求められており、県の再エネ計画の一環である再エネ工業団地と連携した取組が提案された可能性もある。
- よって、貴市がデータセンター誘致を希望する場合、法定協議会の意見とりまとめ留意事項に反映されるよう働きかけることで、誘致に関する取組を事業者が提案してくれる余地はあるのではないかと。

**④石狩洋上風力関連産業モデルの検討
参画可能性のある地元事業者に関する整理**

洋上風力発電と親和性の高い産業

- 洋上風力発電事業には、エネルギー供給業、金融保険業、製造業、建設業、運輸業、サービス業、情報通信業、漁業等の既存産業の事業者がもつ技術・ノウハウの活用が可能である。
- 石狩湾新港周辺及び市内の既存事業者からの参入により、地元事業者の洋上風力発電事業参画が期待される。

洋上風力発電と親和性の高い産業一覧

業務分野 産業	分野横断的業務		調査・設計			製造		組立・設置・撤去					運用・メンテナンス						
	プロジェクト企画・開発	ファイナンス・保険	サイト調査・分析	発電所設計	系統連系	風車製造	基礎製造	風車・基礎設置・撤去	海底ケーブル敷設・撤去	洋上変電所設置・撤去	海上輸送・施工等管理	陸上変電所・ケーブル敷設・撤去	ファーム運用	風車メンテナンス	基礎メンテナンス	海底ケーブルメンテナンス	洋上変電所メンテナンス	海上輸送・施工等管理	陸上変電所・ケーブルメンテナンス
エネルギー供給業	●	●	●	●	●			●	●	●		●	●	●	●	●			●
金融保険業	●	●																	
製造業（化学工業）	●					●													
製造業（鉄鋼業）	●					●	●	●	●		●								
製造業（非鉄金属）	●					●		●	●	●	●				●				●
製造業（金属製品）	●					●		●											
製造業（はん用・生産用機械器具）						●		●	●		●								
製造業（電気機械器具）	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●				●		●
製造業（輸送用機械器具）	●		●	●		●		●	●	●	●	●	●				●		●
建設業（総合・職別工事業）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
建設業（設備工事業）	●		●		●	●		●	●	●	●								
運輸業（水運業）	●		●			●	●				●							●	
サービス業（専門サービス業）	●	●																	
サービス業（機械等修理業）	●							●		●		●	●				●		●
サービス業（自動車整備業）								●		●		●	●				●		●
サービス業（非破壊検査業）						●	●	●		●		●	●	●					
サービス業（測量業）			●					●	●	●	●		●	●	●				
サービス業（ドローン・ROV）								●	●	●			●	●	●				
サービス業（その他技術サービス業）	●		●	●				●	●	●			●	●	●				
情報通信業						●		●	●	●		●	●	●	●				●
漁業			●					●	●	●		●	●	●	●		●		

(出所) 一般社団法人 日本風力発電協会「洋上風力スキルガイド第1版」(2022年6月) (https://jwpa.jp/cms/wp-content/uploads/洋上風力スキルガイド_第1版.pdf)

(参考) 洋上風力発電と親和性の高い産業 ～各産業の概要～

産業種類	概要
エネルギー供給業	電気やガス等のエネルギーを供給する事業所。
金融保険業	金融業又は保険業を営む事業所。
製造業（化学工業）	化学的処理を主な製造過程とする事業所及びこれらの化学的処理によって得られた物質の混合、又は最終処理を行う事業所。
製造業（鉄鋼業）	鉱石、鉄くずなどから鉄及び鋼を製造する事業所、鉄及び鋼の鑄造品、鍛造品、圧延鋼材、表面処理鋼材などを製造する事業所。
製造業（非鉄金属製造業）	鉱石、金属くずなどを処理し、非鉄金属の製錬及び精製を行う事業所、非鉄金属の合金製造、圧延、抽伸、押出しを行う事業所及び非鉄金属の鑄造、鍛造、その他の基礎製品を製造する事業所。電線、ケーブルを製造する事業所も含まれる。
製造業（金属製品製造業）	鉄及び非鉄金属製品を製造する事業所。建設用・建築用金属製品を製造する事業所も含まれる。
製造業（はん用・生産用機械器具製造業）	はん用的に各種機械に組み込まれ、あるいは取り付けをすることで用いられる機械器具を製造する事業所、及び物の生産に供される機械器具を製造する事業所。
製造業（電気機械器具製造業）	電気エネルギーの発生、貯蔵、送電、変電及び利用を行う機械器具を製造する事業所。
製造業（輸送用機械器具製造業）	輸送用機械器具を製造する事業所。主に自動車、船舶、航空機、鉄道車両及びその他の輸送機械器具が該当。
建設業（総合・職別工事業）	主として土木施設、建築物を完成することを発注者に対し直接請負う事業所又は自己建設で行う事業所、及び主として下請として工事現場において建築物又は土木施設などの工事目的物の一部を構成するための建設工事を行う事業所。
建設業（設備工事業）	主として電気工作物、電気通信信号施設、空気調和設備、給排水・衛生設備、昇降設備、その他機械装置などの設備を完成することを発注者に対し直接請負う事業所又は自己建設を行う事業所並びに下請としてこれらの設備の一部を構成するための設備工事を行う事業所。
運輸業（水運業）	海洋、沿海、港湾、河川、湖沼において船舶により旅客又は貨物の運送を行う事業所。
サービス業（専門サービス業）	法務に関する事務、助言、相談、その他の法律的サービス、財務及び会計に関する監査、調査、相談のサービス、税務に関する書類の作成、相談のサービスなど、専門的な知識サービスを提供する事業所
サービス業（機械等修理業）	機械等の修理を行う事業所。内燃機関修理業、航空機整備業、フォークリフト整備業、ボイラ・圧力容器整備業などが該当。
サービス業（自動車整備業）	自動車の整備修理を行う事業所。
サービス業（非破壊検査業）	主として原子力発電所、船舶、航空機、化学プラント、橋梁、ビル等の構造物、設備又はボイラ等の使用中の安全確保のため、放射線、超音波、渦電流、浸透現象等を利用して構造物、設備を破壊せずに検査する事業所。
サービス業（測量業）	基準点測量、地図を作成するための測量、土木測量、河川測量、境界測量などの専門的なサービスを提供する事業所
サービス業（ドローン・ROV）	ドローンやROVを用いて測量や検査等を行う事業所。
サービス業（その他技術サービス業）	上記に該当しないその他の技術サービス業。
情報通信業	情報の伝達を行う事業所、情報の処理、提供などのサービスを行う事業所、インターネットに附随したサービスを提供する事業所及び伝達することを目的として情報の加工を行う事業所。
漁業	海面又は内水面において自然繁殖している水産動植物を採捕する事業所、海面又は内水面において人工的施設を施し、水産動植物の養殖を行う事業所及びこれらに直接関係するサービス業務を行う事業所。

(出所) 一般社団法人 日本風力発電協会「洋上風力スキルガイド第1版」(2022年6月) (https://jwpa.jp/cms/wp-content/uploads/洋上風力スキルガイド_第1版.pdf)

洋上風力発電と親和性の高い職種

- 洋上風力発電事業と親和性の高い職種が存在する。こうした職種の方の事業参画が期待される。

洋上風力発電と親和性の高い職種一覧

業務分野 職種		分野横断的業務		調査・設計		製造		組立・設置・撤去					運用・メンテナンス									
		プロジェクト企画・開発	ファイナンス・保険	サイト調査・分析	発電所設計	系統連系	風車製造	基礎製造	風車 基礎設置・撤去	海底ケーブル敷設・撤去	洋上変電所設置・撤去	海上輸送・施工等管理	敷設・撤去	陸上変電所・ケーブル	ファーム運用	風車メンテナンス	基礎メンテナンス	海底ケーブルメンテナンス	洋上変電所メンテナンス	海上輸送・施工等管理	テナンス	陸上変電所・ケーブルメン
発電事業	火力・原子力等発電所運転管理員	●		●			●		●	●	●		●	●	●		●	●			●	●
	電気技術者(電気主任技術者、電気工事士等)	●		●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●			●	●
金融・保険	金融・保険専門職	●	●																			
製造	機械・自動車等の設計・製造技術者	●		●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●				●
	金属材料製造、金属加工、溶接				●		●		●	●			●	●	●	●						
	自動車組立、輸送用機械組立・整備						●		●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●
	自動車整備士						●		●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●
	電気・電子・通信機器等組立・修理					●	●		●	●	●	●	●	●	●			●	●			●
	光学機械、その他の機械組立・修理						●		●				●	●								
	化学製品、窯業・土石製品の製造・加工						●	●														
生産設備オペレーター(制御・監視)						●																
建築・土木	建設コンサルタント			●	●		●	●														
	建築技術者(工事監督、設計技術者等)	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●
	土木技術者(工事監督、設計技術者等)	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●
	測量技術者(測量士、測量士補)			●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●				
	とび工、型枠大工、鉄筋工			●			●	●	●	●		●	●	●	●	●						
	建設機械・クレーン等運転工、玉掛作業員			●				●	●	●		●	●	●	●							
	建設・土木作業員			●				●	●	●		●	●	●	●							
	電気工事作業員					●		●	●	●		●	●	●	●				●			●
	通信設備作業員、送電線等架線・敷設作業員						●		●	●		●	●	●	●			●				●
	塗装工							●	●	●		●	●	●	●	●						
運輸	非破壊検査技術者							●	●		●	●	●	●	●	●						
	ドローンパイロット							●	●				●	●								
情報通信	船舶の運転員(船員、航海士等)			●			●	●			●										●	
	ソフトウェア開発技術者、プログラマー						●					●	●	●								●
漁業	電気・電子・電気通信の開発・製造技術者			●	●		●		●	●		●	●	●			●	●				●
	その他の情報処理・通信技術者			●			●		●	●		●	●	●			●	●				●
漁業	漁労作業員			●				●	●	●	●					●	●				●	

④石狩洋上風力関連産業モデルの検討
発電事業者へのアンケート調査
石狩湾新港の活用予定に関する調査

アンケート実施概要

- アンケート実施概要は、以下のとおり。

目的

石狩市沖の洋上風力発電事業に参画可能性のある事業者から、当海域及びその他道内海域での事業における、石狩湾新港の活用予定や要望を伺うことで、現実的かつ事業者にとっても魅力的な産業集積のあり方や港湾活用方法を検討するため。

調査対象企業

石狩市沖の洋上風力発電事業に関し、アンケート送付時点で環境アセス手続きを行っている事業者のうち、貴市と面識のある事業者：9社に依頼し、7社から回答あり

配布資料

アンケート票

スケジュール

時期	イベント
1月9日（火）	アンケート送付
1月24日（水）	アンケート回答〆切

アンケート結果_石狩市沖での活用用途

- 石狩市沖の事業では、回答のあった全企業が、建設及びO&M用途で、石狩湾新港の活用を検討している。
- その他、運営終了後の撤去、O&M人材育成での活用を検討している事業者も存する。

石狩市沖での石狩湾新港の活用用途

想定用途	回答事業者数
建設	7社すべて
O&M	7社すべて
撤去	1社
O&M人材育成	1社

アンケート結果_石狩市沖での活用期間、活用開始予定

- 建設では2～4年間の活用、O&Mでは20年間以上の活用を予定している事業者が殆どである。
- 活用開始時期は、事業者選定時期が未確定のため、あくまで各事業者の見立てに過ぎないが、2030年頃を見込んでいる事業者が多い。

石狩市沖での石狩湾新港活用用途別の活用期間及び活用開始予定

用途	活用期間	回答事業者数、活用開始予定（括弧中）
建設	2～3年間	3社（事業者選定から3～4年後／2028年1月／未定）
	3～4年間	3社（2030年1月※仮置き／2030年1月／2029年4月）
	未回答	1社（未回答）
O&M	20年間以上	6社（事業者選定から6～7年後／2032～2033年1月※仮置き／2034年1月／2032年12月／2030年6月／未定）
	未回答	1社（未回答）
撤去	1～2年間	1社（2052年1月※仮置き）
O&M人材育成	26年間以上	1社（2027年4月※建設開始2年前）

アンケート結果_石狩市沖以外での活用予定

- 石狩市沖以外の事業においても、複数の事業者が、建設及びO&M用途での活用を検討している。特に、岩宇・南後志地区沖、島牧沖では、3社以上が石狩湾新港の活用を見込んでいる。
- 活用期間は、石狩市沖同様に、建設で2～4年間、O&Mで20年間以上と想定されている。

石狩市沖以外での石狩湾新港の活用予定

海域	用途	活用期間	回答事業者数
岩宇・南後志地区沖 (着床式・浮体式ともに各社同じ回答)	建設	2～3年間	3社
		3～4年間	1社
	O&M	20年間以上	3社
	撤去	1～2年間	1社
島牧沖 (着床式・浮体式ともに各社同じ回答)	建設	2～3年間	2社
		3～4年間	1社
	O&M	20年間以上	2社
	撤去	1～2年間	1社
檜山沖	建設	2～3年間	1社
		3～4年間	1社
	O&M	20年間以上	1社
	撤去	1～2年間	1社
松前沖	建設	3～4年間	1社

アンケート結果__要望

- 風車の大型化、複数海域同時公募の可能性にも配慮し、必要な地耐力やスペースの確保が要望として挙がっている。

事業者からの要望（自由記述）

各社の要望内容
<ul style="list-style-type: none">港湾増強計画、スケジュールについて、前広に開示してほしい。
<ul style="list-style-type: none">風車等部材の荷揚げと仮組立後の風車のSEP船への積み込みが同時並行で行えるような岸壁を確保してほしい（全長450～500m程度あると望ましい）。余裕を持った風車等部材の仮置きヤードを確保してほしい（部材の搬入/プレアッセンブリ/搬出を複数回実施する前提で合計30ha以上が望ましい）。
<ul style="list-style-type: none">洋上風力発電所の事業開始を早めるため、発電所の規模に適した工事用の岸壁及びストックヤード（基礎・風車用）の面積を確保してほしい。発電所の規模に適したCTV係留施設（工事用及びO&M用）を確保してほしい。運転管理事務所棟や倉庫を設置できる候補敷地を確保してほしい。
<ul style="list-style-type: none">今後は風車の大型化が想定されており、国土交通省資料にて、20MW機までの大型風車に対応するためには加重分散を1/4とする場合、50t/m²の地耐力が必要とされている。石狩市沖においては開発規模が大きくなることが想定され、国土交通省資料にて、50万kW規模の発電所の施工に必要な面積として、プレアッセンブリ等エリアの岸壁のみ利用する場合、プレアッセンブリ等エリア3.5ha + 約24～29ha程度の保管エリアが必要とされている。地耐力、スペース等について、適切な整備計画をお願いしたい。
<ul style="list-style-type: none">現状、北海道5海域がどのような順番でいつ公募に出るか不明だが、石狩市沖を除く4海域は現在の道内基地港湾候補（港湾管理者より意向調査票の提出があった港湾）からの距離が遠い目づ、北海道5海域のうち複数海域が同時に公募に出た場合、道内港湾の重複は避けられない為、道外港湾の使用を検討する企業も出てくる可能性があるため、道内活性化の為にも重複に耐えられるスペック、後背地の確保が必要になる目づ早期整備が必要だと考える。

まとめ

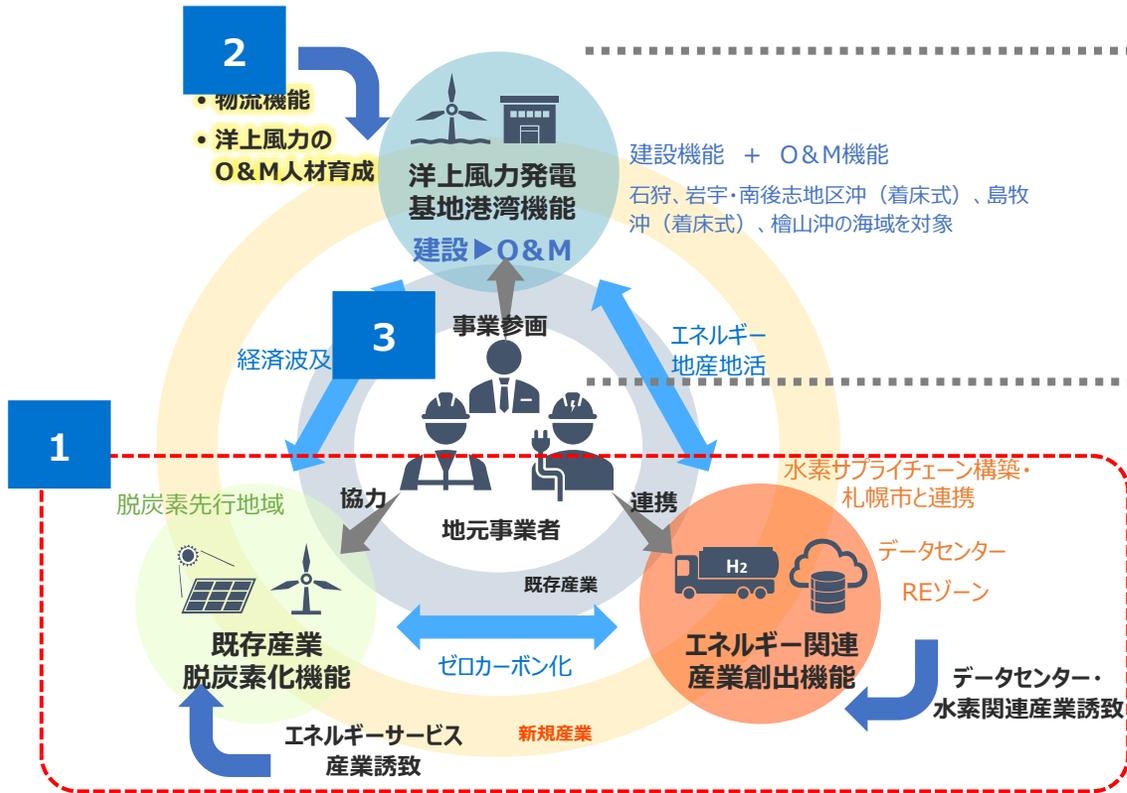
- 石狩市沖では、建設及びO&M用途での石狩湾新港の活用が期待されており、活用期間は建設で2～4年間、O&Mで20年間以上が想定されている。活用開始時期は、事業者選定時期が未定のため、あくまで各社の見立てによるが、2030年頃を見込む事業者が多い。
- その他道内海域でも、岩宇・南後志地区沖、島牧沖を中心に、建設及びO&M用途での石狩湾新港の活用が期待されている。
- 風車大型化や道内複数海域公募にも耐えうるような、地耐力やスペースを兼ね備えた、基地港湾整備が期待されている。
- よって、石狩湾新港の面積に制約はあるものの、石狩市沖をはじめ道内複数海域の建設及びO&Mでの活用を見越した産業集積モデルを検討するのが望ましい。

④石狩洋上風力関連産業モデルの検討
目指すべき産業集積モデルとコンセプト

**⑤洋上風力産業の誘致に向けた手法
石狩洋上風力関連産業集積モデル構築に向けた手法の整理**

石狩洋上風力関連産業集積モデル構築に向けた手法

- これまで石狩市では、①石狩湾新港エリアにおけるREゾーンの設置し、再エネ電源を誘致するといった、既存産業の脱炭素化のためのエネルギー供給側の取組、②再エネ電気の余剰分等を活用した水素製造や、再エネ活用型のデータセンターを誘致するといった、再エネ活用型のエネルギー需要側の取組 に注力してきた。
- 今後、新たに、地域のポテンシャルを活用して、洋上風力発電の基地港湾機能を具備させ、立地する物流機能や、北海道の日本海側海域で特にニーズが期待されると考えられる洋上風力のO&Mに係る人材育成機能を発揮し、新規産業として地域への経済効果の導出を期待し、各取組の推進への相乗効果の発揮を狙った政策を推進する。
- さらに地元事業者が参画でき、地域裨益型の産業集積モデルを企図した政策を推進する。



2 新たな機能の具備のための政策

- 建設機能とO&M機能を提供可能な洋上風力発電の基地港湾機能の具備・道内の4海域を対象とした基地港湾へ
- 従来から保有する、物流機能をさらに、洋上風力発電へも適用し、港湾特性を最大限活用
- 洋上風力発電のO&M人材の育成に向けた拠点形成

3 地域裨益型の産業集積の促進

- 地元事業者の各機能・付随する各産業への事業参画や連携・協力促進

1 これまでの政策の継続推進

- 脱炭素先行地域の取組や、再エネ電源（太陽光や陸上風力、バイオマス発電等）の立地促進
- REゾーンでの再エネ利用産業団地化
- データセンター誘致や札幌市等の周辺都市と連携した、水素サプライチェーンの構築