

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

目次

第1章	計画の基本的事項	- 1 -
1.1	計画策定の目的	- 1 -
1.2	計画の位置づけ	- 1 -
1.3	計画の対象期間と対象範囲	- 1 -
第2章	現状のまとめ	- 2 -
2.1	国内における洋上風力発電人材育成の状況	- 2 -
2.2	県内における洋上風力発電人材育成の状況	- 3 -
2.2.1	県の実施状況	- 3 -
2.2.2	県内大学の実施状況	- 3 -
2.2.3	秋田工業高等専門学校の実施状況	- 4 -
2.2.4	男鹿海洋高校の実施状況	- 4 -
2.2.5	民間企業の実施状況	- 5 -
第3章	洋上風力発電人材育成プロジェクトチームによる検討結果	- 6 -
3.1	県内の洋上風力発電の導入見通し	- 6 -
3.2	県内で生じる業務と事業フェーズごとの人材ニーズ	- 6 -
3.2.1	県内人材ニーズの概要	- 6 -
3.2.2	調査フェーズ	- 7 -
3.2.3	調達フェーズ	- 8 -
3.2.4	建設フェーズ	- 9 -
3.2.5	運転・保守(O&M)フェーズ	- 9 -
3.3	学生・生徒の育成に関する課題等	- 11 -
3.4	地元企業の参画や社会人の育成に関する課題等	- 14 -
3.4.1	地元企業の業務受注プロセス	- 14 -
3.4.2	県内のGWO等の必要資格の取得状況	- 15 -
3.4.3	社会人の育成に関する課題等	- 18 -
第4章	計画のアウトライン	- 19 -
4.1	計画の目指す姿	- 19 -
4.2	計画の基本方針	- 20 -
4.3	計画の構成	- 21 -
第5章	実施計画への指針	- 22 -
5.1	方針Ⅰ 学生・生徒の人材育成	- 22 -
5.2	方針Ⅱ 社会人の人材育成	- 25 -
5.3	残存課題への対応	- 25 -
	秋田県洋上風力発電人材育成推進計画の検討経緯について	- 27 -
	参考文献リスト	- 29 -

第1章 計画の基本的事項

1.1 計画策定の目的

本県では、2012(平成24)年度に開始された電力の固定価格買取制度(FIT制度)を契機として、県内で風力発電事業を行う事業者への支援を強力に推進し、県有地において事業者公募を行うなど、県内事業者による事業参入を着実に図ってきました。

また、国内初となる港湾内洋上風力発電が商業運転を開始したほか、一般海域においても全国に先駆けて事業が行われる見込みとなっています。

このように風力発電の導入が進む本県において、事業への出資参画のみならず、事業の調査段階、調達段階、建設段階、運転・保守段階等のあらゆるフェーズにおいて県内企業の参入拡大を促進するため、県では秋田県新エネルギー産業戦略を打ち出し、県内企業による関連産業への参入拡大について取り組んでいます。

特に風力発電の場合、運転・保守は20年間もの長期にわたるため、この仕事を地域で担うことが最も重要であることから、平成28年度には「風力発電メンテナンス人材育成プロジェクト」を立ち上げ、県内を実践フィールドとする効率的な人材育成システムの構築等を行ってきました。こうした取組により、2020(令和2)年度には県内の大学において専門講座が開設されるようになりました。

一方、足元の状況として、洋上風力発電施設への作業員の専用船による運搬や、GWO(Global Wind Organization:風力業界における安全な作業環境実現のための非営利組織)が制定する風力発電設備作業者を対象とした国際標準訓練の受講など、陸上風力発電とは異なる教育・訓練が新たに必要となってきました。

このような情勢変化を踏まえ、風力先進県としてあるべき人材育成について検討し、実際に教育機関等で教育プログラム等を実装していくため、発電事業者や風車メーカーなどで構成する「洋上風力発電人材育成プロジェクトチーム」を立ち上げました。検討の過程で得られた調査結果などにに基づき、洋上風力発電関連産業に対する人材の輩出や県内企業の育成を目的とした「秋田県洋上風力発電人材育成推進計画」(以下「本計画」という。)を策定します。

1.2 計画の位置づけ

本計画は、2021(令和3)年度に策定した第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I(最重要プロジェクト)「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」の取組の一つに位置づけられます。

1.3 計画の対象期間と対象範囲

本計画は、現在計画されている一般海域の4事業が運転開始する見込みの2033(令和15)年頃のあるべき姿へ向けて、当面の間(3年程度)県が行う取組を対象とします。

第2章 現状のまとめ

2.1 国内における洋上風力発電人材育成の状況

2020(令和2)年12月に「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」から公表された「洋上風力産業ビジョン(第1次)」において、欧州各国で現状1万人超の洋上風力関連雇用があることから「風車製造関係のエンジニア、調査・施工に係る技術者、メンテナンス作業者等の幅広い分野における人材育成を行うことが必要」とした上で、その実現のため必要なスキルの棚卸しやスキル取得のための方策を具体化した「洋上風力人材育成プログラム」を策定し、人材育成を進めることとしています。

また、2022(令和4)年6月には同協議会における技術開発・人材育成に関する産業界側の取組として、一般社団法人日本風力発電協会(JWPA)は「洋上風力スキルガイド(第1版)」を公表しました。このスキルガイドは、業務分野毎の必要資格やスキルなどを網羅的に把握できる内容となっています。

業務分野	主要業務
分野横断的業務	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト企画・開発(全体統括、各種設計・計画策定、調達、財務管理等) ● ファイナンス関連業務 ● 保険関連業務
調査・設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 風況調査:観測タワー設置、気象・海象観測 ● 海底地盤調査:ボーリング調査、海底地形測量 ● 各種環境調査:鳥類調査、魚類調査、海洋哺乳類調査、陸上環境調査 など ● 設計・エンジニアリング ● 環境影響評価、地域合意形成、各種許認可取得業務 など
製造	<ul style="list-style-type: none"> ● 風車製造 ● 基礎製造 ● 海底ケーブル製造 ● 変電設備製造 ● その他周辺設備製造
組立・設置	<ul style="list-style-type: none"> ● 洋上工事作業管理 ● 風車・基礎設置 ● 海底ケーブル敷設 ● 洋上変電所設置 ● 陸上ケーブル敷設、陸上変電所敷設 など
運用・メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転管理業務 ● 風車メンテナンス(ナセル内部部品点検保守・交換、ブレード点検保守など) ● 周辺設備メンテナンス(基礎、海底ケーブル、変電設備点検保守など) ● 人員輸送・船舶手配管理
撤去	<ul style="list-style-type: none"> ● 風車・基礎撤去 ● 海底ケーブル、変電設備等撤去

図1 洋上風力発電事業の流れと主要業務

出典: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)」

経済産業省では、2022(令和4)年度から「洋上風力発電人材育成事業」において、教育

機関と産業界が一体となり、学生や社会人等に対して洋上風力関連スキルの習得やスキル転換を図っていくため、分野別に必要なカリキュラムの策定やトレーニング施設等の整備に対する助成事業を開始しました。

2.2 県内における洋上風力発電人材育成の状況

2.2.1 県の取組状況

県では、陸上風力発電の導入拡大に伴い、メンテナンス関連業務の需要急増が見込まれたため、2016(平成28)年度に県内大学・企業、有識者、発電事業者等、産学官からなる人材育成プロジェクトチームを立ち上げました。風車メンテナンスに必要なスキルや資格等について整理し、プロジェクトチームによる検討を重ねることで、研修カリキュラムを策定し、モデル研修講座の案を示してきました。

2017(平成29)年度からは、県内を実践フィールドとする効率的な人材育成システムの構築を目指し、県技術専門校や県内の大学において短期講座や研修所での実技を含めたセミナーを開催してきました。こうした取組から秋田大学と秋田県立大学において2020(令和2)年度から行われている風力発電に関連する専門講座の開設につながっています。

また、2019(令和元)年度から県内工業系高校生向けの出前講座を実施しています。この講座では、太陽光を含む再生可能エネルギー発電設備の全国的な急増により電気主任技術者が不足していることを背景に、早期育成と若者の県内定着を図ることを目的として、現役で活躍する電気主任技術者を高等学校に派遣し、仕事の魅力や風力発電の現場について伝える講義を行っています。

O&M(Operation and Maintenance:運転・保守)については、2021(令和3)年度末時点、県内に11か所の拠点が存在し、従事者数は140人に上っており、資格維持のための研修受講やトレーニングの必要性は高まっています。さらに、洋上風力発電の場合、船舶運航や水中設備の点検など、洋上特有の業務が新たに発生することから、研修等受講に対する支援ニーズがますます高い状況となっています。そのため、県内企業の技術養成トレーニング、資格取得、研修受講等に係る経費への助成事業を継続して行っています。

2.2.2 県内大学の取組状況

秋田県立大学では、2020(令和2)年10月から学部2年生向けに「再生可能エネルギー入門」が開講されました。本講義では、「再生可能エネルギーの利用技術と応用」、「事業経営に係る話題」、「地域社会との共存に関する課題」などの内容を取り上げていますが、必要に応じて学外からも講師を招聘するなど工夫しながら進められており、受講選択可能な学生の約半数が受講する人気講座となっています。また、座学以外でも、風力発電事業者の設置するトレーニングセンターの見学を行う風車メンテナンストレーニング研修が行われています。

秋田大学では、2020(令和2)年度から風力発電に係る講義を含む「あきたサステナビリティスクール」を設置しています。受講期間は8か月(77時間)で、受講生には履修証明が発行されます。なお、本スクールは社会人や企業等のニーズに応じた実践的・専門的な教育プロ

グラムとして、文部科学省が定める「職業実践力育成プログラム(Brush up Program for professional)」(地方創生(地域活性化)、環境保全(カーボンニュートラル等))に認定されています。カリキュラムは、大学教員と自治体・企業の実務家による座学のほか、現地で施設を視察・学習する「フィールド研修」、課題探究型授業である「サステナビリティスクール課題研究」から構成されており、オンライン授業システムを活用することで多忙な社会人も受講しやすいよう工夫されています。

2022(令和4)年度から、秋田大学大学院理工学研究科と秋田県立大学大学院システム科学技術研究科の共同教育課程として「共同サステナブル工学専攻」が設置されました。前身の共同ライフサイクルデザイン工学専攻で主要教育研究分野であった「環境配慮設計」に、二酸化炭素排出量削減のための主要技術である「再生可能エネルギー利用」、「モビリティ電動化」を加えた工学分野を新たに「サステナブル工学」と定義し、その社会実装を可能とする人材育成を目指しています。風力発電関係では、JWPAの協力のもと「風車工学」を設定しています。この「風車工学」では洋上風力発電に特化し、機械工学、電気工学、土木工学、経済学、環境学などの幅広い分野に跨る学術面とともに、地域社会との合意形成やメンテナンス現場で得られる知見など実務的内容も取り入れられています。

2.2.3 秋田工業高等専門学校の実施状況

秋田工業高等専門学校では、GX人材を地域に輩出する計画が推進されており、学生が洋上風力発電分野に関心を持つ機会を提供するための以下のとおり様々な取組が行われています。

表 1 秋田工業高等専門学校の取組事項

地方創生講演会	本科2年生後期から半年ごとに実施。産業界からの実務家教員を迎える。
業界セミナー	上記の地方創生講演会に合わせて実施。演者と学生の懇談を行う。
特別講義	本科4年生から計8単位の講義として実施。産業界からの実務家教員によるオムニバス形式の講義。国内有数の関連企業による講義を、2023(令和5)年度以降、計10コマ実施する予定。
インターンシップ	上記取組により学生を誘導。本科4年生のほとんどすべての学生が参加。2023(令和5)年度より、本科3年生のインターンシップを卒業単位化し、業界のニーズに合わせた教育カリキュラムに拡充。
専攻科に分野横断型の「副専攻」を設置	2022(令和4)年度に改組。地域課題解決に直結した教育研究を実現するため「資源・エネルギー」分野を開設し、産業界との連携により人材育成プロジェクトや共同研究開発プロジェクトを展開。

2.2.4 男鹿海洋高校の実施状況

男鹿海洋高校では、洋上風力発電の導入拡大による船舶運航関連の需要増大へ対応する

ため、大型船の乗組員に必要な「海技士」資格の取得に向けた補習授業などが独自に行われています。水産科では、2023（令和5）年1月に日本海洋事業株式会社と連携しROV（Remotely Operated Vehicle：水中ドローン）操縦の生徒向け体験会が同校のプールで行われているほか、同年4月からはROVの操縦を授業で取り扱うことが予定されています。

また、同校の保有するプールは潜水訓練が可能であることから、GWOが制定する国際標準訓練のうちGWO-BST[※]（Basic Safety Training：基礎安全訓練）のシーサバイバル（海上生存技術）が受講可能となる施設整備に向け準備が進められています。

さらに、大手海運業者である日本郵船（日本郵船株式会社）が主体となり、国内でもトップクラスとなる最先端の操船シミュレーターが同校内に設置される動きとなっています。完成すれば、CTV（Crew Transfer Vessel：洋上風力アクセス船）の操船訓練のほか、大型船舶の訓練等にも活用できるため、洋上風力発電関連産業への進路選択の幅に広がりを与えることにつながります。また、中学生を対象とした学校説明会の開催等を通じ、海洋関連事業への職業訓練を目指す生徒への動機づけなどの効果が期待されます。

※ GWO-BST：GWOが定める洋上風車で作業を行う際の危険を予防するための基礎訓練。

応急措置、マニュアルハンドリング、火災予知、高所作業、海上生存技術の5つのモジュールで構成される。

2.2.5 民間企業の取組状況

東北電力グループの再生可能エネルギーのO&M業務を担う東北電力RENES（東北電力リニューアブルエナジー・サービス株式会社）は、2022（令和4）年に秋田火力発電所内のトレーニングセンターにおいてGWO-BSTの訓練提供機関として認証を取得しました。2023（令和5）年3月より応急措置、マニュアルハンドリング、火災予知及び高所作業の4モジュールの訓練メニューが提供開始されました。

また、能代火力発電所内にも訓練施設が設置され、使用済みの風車実機を用いた風車メンテナンスの訓練が行われます。

一方、日本郵船は、日本海洋事業株式会社とともに秋田県立男鹿海洋高等学校の保有する大水深プールを利用し、GWO-BSTのうち海上生存技術の訓練を提供する予定となっています。東北電力RENESの訓練施設と合わせると、GWO-BSTの5モジュールの訓練メニュー全てが県内で受講可能となります。

第3章 洋上風力発電人材育成プロジェクトチームによる検討結果

本計画の策定に当たり、洋上風力発電人材育成プロジェクトチームメンバーに対するアンケート・ヒアリング調査、プロジェクトチーム会議等を通じて、県内における今後の洋上風力発電導入の見通しや県内で生じる業務、人材ニーズ、人材育成に当たっての課題等について整理・検討を行いました。

3.1 県内の洋上風力発電の導入見通し

県内の洋上風力は、港湾内2件、一般海域4件、合計出力で約220万kWの発電事業が計画されています。その事業スケジュールは図 2 のように想定されます。

港湾内では、能代港が2022(令和4)年12月に、秋田港が2023(令和5)年1月に転開始しました。

一般海域では、能代市、三種町及び男鹿市沖と由利本荘市沖について、2021(令和3)年末に事業者が選定されており、それぞれ2028(令和10)年末と2030(令和12)年末に運転開始が見込まれています。続いて公募が行われる八峰町及び能代市沖と男鹿市、潟上市及び秋田市沖の運転開始時期を、それぞれ2031(令和13)年末と2033(令和15)年末と想定すると、2028(令和10)年以降の約5年間で一般海域の4事業が立て続けに運転開始する見通しとなります。

さらに、第2期秋田県新エネルギー産業戦略(改訂版)では、浮体式を含む水深30m以深の海域への導入可能性を検討することとしており、更なる案件形成が予想されます。

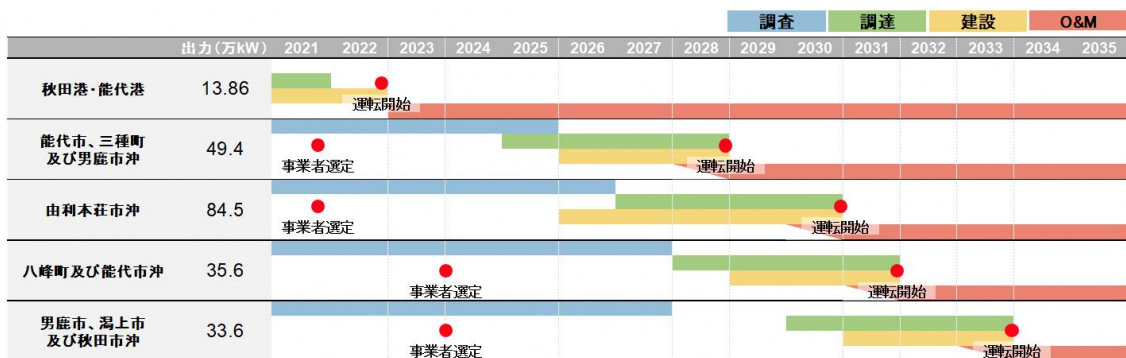


図 2 秋田県内の洋上風力発電事業のスケジュール

※ 公募中の一般海域案件(八峰町及び能代市沖・男鹿市、潟上市及び秋田市沖)について、事業者選定時期と発電事業者へのヒアリングに基づいた事業スケジュールを記載。

3.2 県内で生じる業務と事業フェーズごとの人材ニーズ

3.2.1 県内人材ニーズの概要

調査・調達・建設・O&Mの各フェーズでは多くの地元人材ニーズの発生が想定されます。事

業フェーズごとの人材ニーズは、2020年代前半は調査フェーズ、2020年代後半から2030年代前半にかけては調達・建設・O&Mフェーズのニーズが高まることが予想されます。特にO&Mフェーズでは、船舶運航も含めて265人程度の人材ニーズが長期にわたり発生する見込みです。図3で整理した着床式洋上風力発電の案件に加え、浮体式洋上風力や陸上風力も考慮すると更なる人材ニーズが期待されます。

また、現状では海外から招集する技術者が行う高度なエンジニアリング業務に経験を積んだ地元人材がステップアップして担当することや、キャリアアップのための職種転換により県外・海外に移っていくことで発生する人材ニーズに対応するため、継続的な人材ニーズの発生が予想されます。

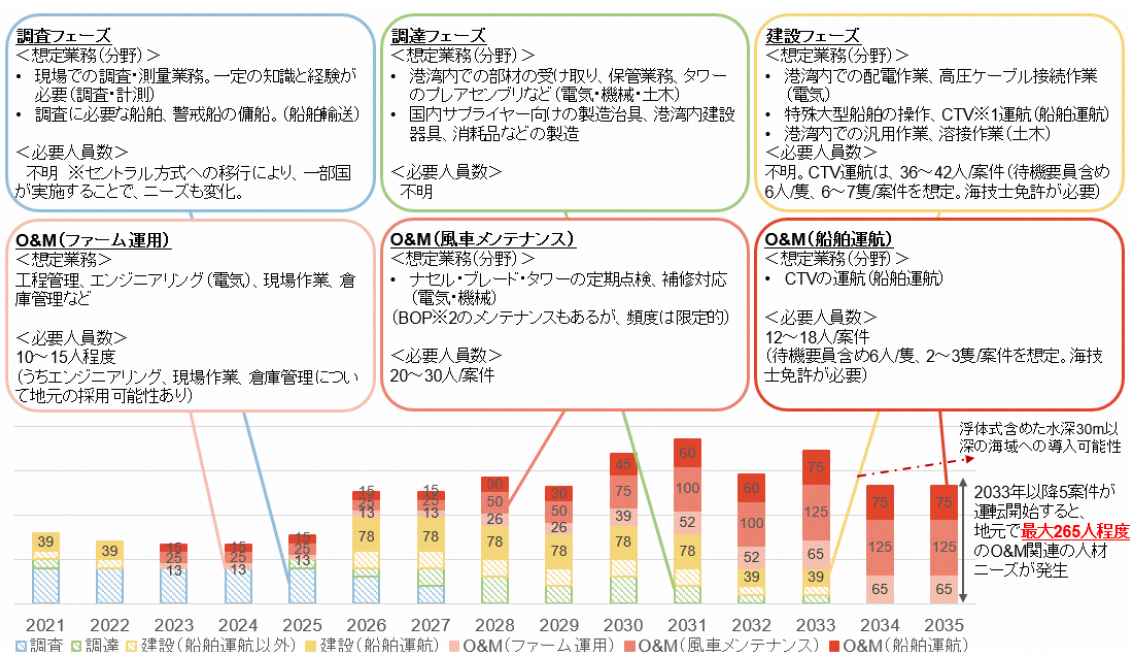


図3 県内の洋上風力発電の導入見通しに基づく人材ニーズの整理

※ 調査・調達・建設(船舶運航以外)の必要な人数は未確認。

※1 CTV: Crew Transfer Vessel 作業員を洋上風車へ運ぶための船舶

※2 BOP: Balance of Plant 風車以外の基礎やケーブルなど周辺設備

3.2.2 調査フェーズ

地元企業の参入業務としては、調査時の警戒船や測量などの現場での業務が想定されており、現時点では人材不足は懸念されていません。また、現在は開発事業者ごとに調査が実施されているため、同一のエリアに複数の業務が発生していますが、今後はセントラル方式により調査の一部を国が実施する見込みであるため、業務量は大きく増えない見込みとなっています。

発注フロー	発電事業者 <small>セントラル方式では、一部国が実施</small>	調査・コンサルティング会社等の 元請け企業	地元企業等の 下請け企業
想定業務		● 調査結果を踏まえた分析	<ul style="list-style-type: none"> ● 漁船による警戒船業務 ● 現場での調査測量業務 ● 櫓設置などの現場作業
(参考) ヒアリングでの 主なコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 調査行為や分析評価業務は一定の知識と経験が必要で、調査・コンサル企業自らが行うことが多い。 ● 第1ラウンドにおいては、先行して調査を進めたほうが有利だと考えられていたことから、複数事業者が同時に調査を進めたため台船のニーズは高かったが、今度その傾向が変わる可能性はある。 ● 警戒船については、警戒業務管理者、警戒要員を漁業者へお願いしたいと思っている。 		

図 4 調査フェーズにおける想定サプライチェーンと事業者のコメント

3.2.3 調達フェーズ

調達フェーズの業務は大きく2つ(部材の輸送保管、部品製造)に分類することができます。

部材の輸送・保管に関する地元企業の参入業務としては、港湾内作業が想定されます。必要人員の正確な数は分かっていませんが、人材不足は特に懸念されていません。

発注フロー	発電事業者	コントラクター等の 元請け企業	地元企業等の 下請け企業
想定業務		● 輸送・保管業務の一括請負	港湾内での業務 <ul style="list-style-type: none"> ● 部材の港湾での受け取り ● 部材仮置き用架台の製造、整備 ● 納入部品の倉庫作業、倉庫内保守 ● ナセル・タワー等の組み立て など
(参考) ヒアリングでの 主なコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 調達フェーズでは、主にコントラクターやサプライヤーでの資材手配・製造が中心となり秋田県内での基地港までの資材運搬を行う。 ● 基地港での荷受けや仮組立には、ナセル等の機械組立や基礎構造物、タワー等の組立作業が必要と考えられる。 		

図 5 調達フェーズ(部材の輸送保管)における想定サプライチェーンと事業者のコメント

また、部品製造に関する地元企業の参入業務としては、国内サプライヤーへの治具の製造・供給、港湾内で用いる建設器具、消耗品等の供給の可能性があります。

発注フロー	発電事業者	風車メーカー等の 元請け企業	地元企業等の 下請け企業
想定業務		<ul style="list-style-type: none"> ● 風車の製造 	<ul style="list-style-type: none"> ● 非認証の部品 ● 国内主要部品サプライヤー向けの製造治具 ● 港湾内で用いる建設器具、消耗品など
(参考) ヒアリングでの 主なコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 地元であることのメリットを活かし、近隣の県、国内の他業者に対して競争力を持つことが必要。 ● 競争力のあるサプライヤーは、国内主要部品サプライヤーへ紹介して、部品の供給をお願いし、県内のプロジェクトでの供給に限らず、県外のプロジェクトにも関わるサプライチェーンを担ってもらいたいと考えられる。 ● グローバルスタンダード品に関しては、世界中の会社と比較しての競争力が必要。 ● 海外風車メーカーとの直接のやり取りには英語力が必要。一方で英語ができる企業等を間に挟むことでこの問題は解決する。 ● 部品の納入には、風車の稼働率保証のリスクあり。その際はトラブル対処スキームを上流サプライヤーと検討するなどの対応が必要。※1 		

※1 稼働率保証のリスクは、部品製造だけでなく輸送、保管についても想定できる。

図 6 調達フェーズ(部品製造)における想定サプライチェーンと事業者のコメント

3.2.4 建設フェーズ

建設フェーズにおいては、港湾内の作業やCTV運航の地元発注が想定され、人材供給の柔軟性の観点から、地元の人材での対応が望まれています。特にCTV運航を行うための、船員不足は複数の事業者から課題として挙げられています。業務の種類に応じて、電気、機械、土木、安全、語学と必要なスキルは大きく異なります。

発注フロー	発電事業者	コントラクター・風車メーカー等の 元請け企業※	地元企業等の 下請け企業
想定業務		<ul style="list-style-type: none"> ● 一括請負等により建設業務を受注 	<ul style="list-style-type: none"> ● 港湾内作業 (重機による汎用作業、配電作業、溶接作業、高圧ケーブル接続作業、ブレードの塗装など) ● 洋上施工(船上での玉掛け作業など) ● 上記作業のHSE管理※1
(参考) ヒアリングでの 主なコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 船舶運航、運航管理(CTVなど) 必要人員数:CTVの船員は3人/隻(稼働中)。待機要員も含めて、船員は6人/隻を想定。建設期間中は6-7隻/案件 必要となる。 ● 風車の組み立ては、配線のある重量物を扱うことになるので、電気と機械及び通信いずれの知識も必要になってくる。 ● HSEは欧州の基準を参考にすることになるため、英語が読めないといけません。 ● 事業者から受注見込みの建設業務についてサブベンダーと協議している。サブベンダーにはAOWの建設にかかわった会社もあるが、AOWに関しては地元の人材をほとんど使っていない状況と聞いている。 		

※地元企業が元請けとなる場合も想定される

※1 HSE: Health Safety Environment 衛生・労働安全・環境

図 7 建設フェーズにおける想定サプライチェーンと事業者のコメント

3.2.5 運転・保守(O&M)フェーズ

風車のメンテナンスは長期間にわたり行われるため、地元人材ニーズが高い業務となっています。地元人材のO&M業務への参入は、地元企業へ発注が行われる場合のほか、メーカーや県外のO&M事業者が地元人材を採用する場合があります。各メンテナンス作業は、作業難易度が大きく異なり、段階的な地元人材への業務移管が見込まれます。

また、O&Mの効率化のための遠隔監視技術など、県内のみならず県外・海外の関連産業

に展開できる技術開発を進められるような高度人材の育成も期待されます。特に遠隔監視とそれに伴うデータ分析や故障解析を行う人材は、今後洋上風力発電所の離岸距離が長くなるにつれ、より重要性が増していきます。また、風力発電設備の温度や振動等のデータ解析による故障予知診断や、発電量予測などのデータ分析により、洋上風力発電事業の電力安定供給への貢献が期待できます。

国内では、メーカーが実施する検査とは別に、法令に基づいて求められる検査も存在し、法規などの実務を理解した人材が求められます。

一方、風車以外のメンテナンス業務は、一部を除き頻度が限定的であり、長期的な雇用というよりは、地元企業等への単発の発注が想定されます。

※地元企業が元請けとなる場合も想定される

発注フロー	発電事業者	風車メーカー・O&M事業者等の元請け企業※	地元企業等の下請け企業
想定業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程管理、エンジニアリング、現場作業、倉庫作業など 必要人員数：ファーム運用には、10-15人程度必要。地元からの採用の可能性もある	<ul style="list-style-type: none"> ● ナセル、ブレード、タワーの定期点検 ● ナセル、ブレード、タワーの補修対応（電気作業、ロープワークを伴う作業） 必要人員数：風車メンテナンス人員として、20～30人／案件	
(参考) ヒアリングでの主なコメント		<ul style="list-style-type: none"> ● BOPの保守、メンテナンス(点検頻度は限定的) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● タービンメーカーは海外が多くマニュアル類もすべて英語であるため語学力も必要。 ● 海象条件が悪いときは、CTV船が出港できない等の手待ちが発生することもあり、また土日等に日程が変更することも予想されるため労働時間の柔軟な対応に理解があると良い。 ● 定型の仕事であれば、英語力はあまり必要としない。 ● ナセル内の点検業務に関しては、陸上風車での実績があり電気と機械に知見のある業者に行っていたのが望ましい。 ● 大規模なメンテナンスに関しては、風車メーカーの協力が必要と認識している。 		

図 8 O&Mフェーズ（メンテナンス・ファーム運用）における想定サプライチェーンと事業者のコメント

O&Mフェーズにおいても、風車を直接運転・保守する人員に加え、技術者を輸送するためのCTV、SOV (Service Operation Vessel: 大型作業支援船) 等の作業船の船員が必要となります。なお、CTVなどの運航に必要な、海技士免許を持つ船員については、県内のみならず国内全体で不足している状況となっています。

発注フロー	発電事業者	CTV運航事業者等の 元請け企業	地元企業等の 下請け企業
想定業務 (CTV)		<ul style="list-style-type: none"> ● CTVの運航 ● マリンコーディネーター 必要人員数:CTVの船員は3人/隻(稼働中)。待機要員も含めて、船員は6人/隻を想定。O&Mフェーズでは2-3隻/案件	
(参考) ヒアリングでの 主なコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 総トン数20^ト以上の船舶の職員になるためには国家資格「海技免状」が必要。海技免状は1級~6級(無線部は1級~4級)までである。 ● CTVの法定最低要件は、船長は航海6級、機関長は機関4級、機関士は機関5級相当、投入するCTVの総トン数と機関出力により級が決まる。上位免状があれば下位職の執職可。 ● 洋上風力発電事業の立ち上がりの時期においては、熟練した人材を県外から登用することも視野に入れる。 		

図 9 O&Mフェーズ（船舶運航）における想定サプライチェーンと事業者のコメント

3.3 学生・生徒の育成に関する課題等

県内教育関係者、発電事業者、風車メーカー、O&M事業者へのアンケート・ヒアリング調査やプロジェクトチーム会議において、学生・生徒への教育に関して、以下のとおり課題や意見が挙げられました。

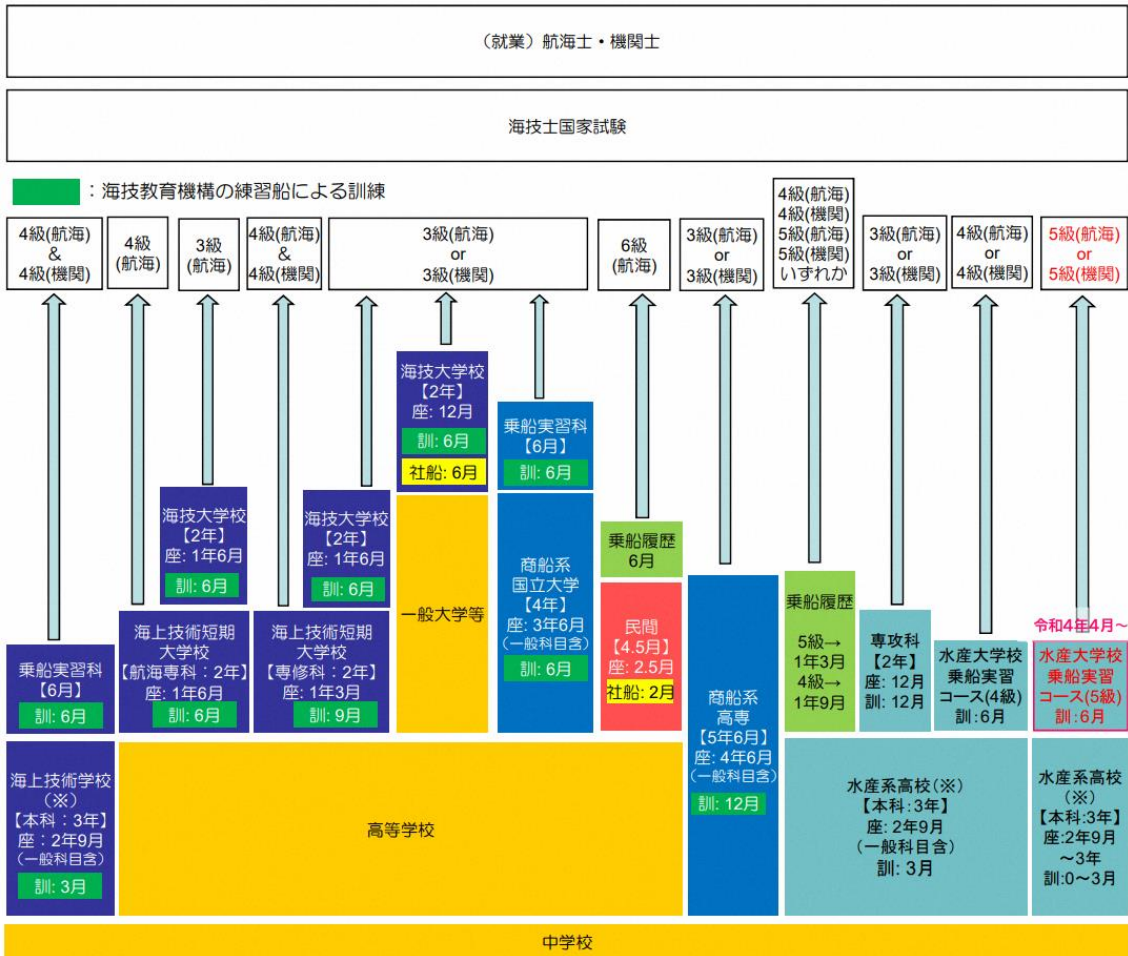
表 2 プロジェクトチーム会議における学生・生徒の育成に関する課題等

項目	概要
学生の洋上風力 業界への関心	<ul style="list-style-type: none"> ・特に高校や高専においては、風力業界自体が認知不足。また大学や大学院においても風車業界に興味はあってもその産業構造や具体的な就職先のイメージが持っていない。 ・学生への興味喚起のためには、座学よりも見学会、インターンシップ等の実機に触れる経験や、実際に風力業界で仕事をしている方から話を聴く方が有効ではないか。 ・学生に就職してもらうためには、家族に安心して送り出してもらうため親世代に理解を深めてもらうことも重要。 ・インターンシップ等で学生の興味を喚起する取組は重要。その一方で、他業界においても同様の取組が行われているところであり、他業界に勝る魅力づくりによるインターンシップ参加への具体的な誘導が必要。 ・県内外の中学生や高校生をどのようにして県内の教育機関に誘導するのか。また、それぞれの特色をどのように選択して進路を決定すればよいのかという学生・生徒視線での説明や誘導が必要。

項目	概要
教育機関との連携やカリキュラム導入における課題	<ul style="list-style-type: none"> ・教育機関同士の連携や、産業界や県・市町村等との連携方法を具体的に示すべき。 ・教育機関のそれぞれに落とし込むカリキュラムの具体は何なのか。その議論は産業界のニーズを取り入れる趣旨にて継続すべき。
洋上風力分野での就職のために求める資質・資格・スキル	<ul style="list-style-type: none"> ・特にO&Mに関して、機械・電気・情報等の幅広い知識が必要となる。 ・電気分野の資格としては電気工事士や電気主任技術者がある。 ・風車は海外製のものが多いため英語が使えることが望ましい。 ・資格などは採用時に必ずしも必要ではなく、洋上風力全体や再エネ全般の教育プログラムなどが望まれている。(また、陸上風力の経験があることは望ましい。) ・現状、風力業界に関しては必要な資格と仕事とのつながりが学生の中で整理できていない。ここがつながると学生も目的意識をもって勉強できる。
カリキュラム追加に関する課題(手続き面)	<ul style="list-style-type: none"> ・大学や大学院では、カリキュラム追加の意義があれば手続き上の課題は特にない。 ・高校・高専では、カリキュラムが詰まっており、特に高専では、既存の授業の一部に内容を落とし込むことは可能であるが、特定の業界に係る教育プログラムを構築することは、改組等をしない限り不可能な状況。 ・小規模なカリキュラム改訂であれば、半年程度で完了するが、改組のような場合は2～3年を要する。カリキュラムは、改定後に入学する学生が対象となる。
カリキュラム追加に関する課題(内容面)	<ul style="list-style-type: none"> ・教育機関内には、洋上風力の専門家がいいためカリキュラム内容の検討や講師は事業者やメーカー等の外部の協力が必要。 ・学生が必ずしも風力発電業界に就職しない点や受講者数確保を鑑みると洋上風力に特化するの難しい。 ・他の産業からの引き合いもあるので、うまく既存の授業の組み合わせで必要な教育を行えると良い。 ・洋上風力に特化したカリキュラムを設定することにより、専門的な分野が薄まることはないようにすべき。 ・機械や電気の専門の教育に入る前に、学問と産業のつながりを、実機を使いながら学生に示せるとよい。その点で実機を見ることが出来る施設は有益と考える。一方、学生を洋上のサイトに連れて行くのは、CTVからの乗り移りなど危険もある。県内に陸上風車が多数存在するため、まずは比較的リスクの低い陸上風車で学んではどうか。 ・教育機関ごとに期待される仕事・スキルが整理できるとよい。

項目	概要
人材育成の目線	<ul style="list-style-type: none"> ・県内のプロジェクトへの人材輩出だけではいずれ頭打ちになってしまう。教育機関から継続的に人材を供給するためにも、県内で育成した人材が県外でも活躍することを目指すべき。 ・技術系の人材が建設やO&Mに関わるだけではなく、県内人材が案件開発等で発電事業に関わっていくことも目指すべき。 ・遠隔監視が行われるとデータが蓄積される。遠隔でとる温度や振動をデータ解析することを学業で力をいれていいと思う。例えば今後の一般海域案件では FIP が採用されることを鑑みると、単に稼働率を向上させるだけでなく、計画どおりに運転することが重要となることから、データの解析により発電量を予測する技術はより重要になる。
海技士取得の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・現状は実習船がないため必要な乗船履歴を取得することができず、県内で海技士免許の取得を完了することはできない。県内で実習船を保有することが望ましいが課題もあり、県外の海上技術短期大学への道筋を示すなどの方法もある。[※]

※ 海技士免許を取得する方法は、目指す資格の級数や出身教育機関により多岐にわたる。詳細は図 10 を参照。



※ 海上技術学校(本科)及び水産系高校卒業後、5ヶ月(合計8ヶ月)の乗船履歴で、6級の取得が可能

図 10 国土交通省所管の船員教育訓練機関及び関係船員教育機関から船員として就業するまでの過程

出典:「国土交通省 HP」

3.4 地元企業の参画や社会人の育成に関する課題等

県内教育関係者、発電事業者、風車メーカー、O&M事業者へのヒアリング及びプロジェクトチーム会議で、地元企業の業務受注プロセス、県内のGWO等の必要資格の取得状況、県内社会人の育成に関する課題等について整理しました。

3.4.1 地元企業の業務受注プロセス

建設工事、部品製造、O&Mのいずれの業務においても、受注のためには仕入れ先 (Vendor:ベンダー)として登録される必要があります。多くの企業でベンダー登録要件が整備されていますが、その取り扱いは企業によって異なります。現時点で、ベンダー登録自体が地元への業務発注の障壁とはなっていません。

Vendor登録に必要な手続きと所要時間について

必要手続き(例)	<ul style="list-style-type: none"> ● 参加申込書の提出 ● 審査関連書類(財務諸表、業務実績表など)の提出 ● 工場・現場確認
所要時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務内容や書類等の準備状況により、1か月から1年程度と振れ幅がある。 ● 具体的な業務の発注先の検討時点では、Vendor登録は終わっている必要がある。

Vendor登録での必要要件(例)

実績	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務を問題なく遂行できる根拠となる実績の提出を求める。 ● 部品製造やO&M業務については、陸上風車での実績があると望ましい。洋上風力特有の点として、洋上作業の実績もあと望ましい。
資金力・信用力	<ul style="list-style-type: none"> ● 収める部品の影響度、業務の発注金額が大きいくほど財務的な体力も要求される傾向。 ● 一方で、多くの企業がここの要件で地元企業をふるいにかけることは想定していない。
企業認証 作業者の資格	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO9000,14000の要求有無は、企業によって異なる。要求がない企業でも、品質や安全環境について準じる管理を求める場合が多い。 ● 基本的には、業務実施に必要な資格が求められる。

図 11 部品製造・O&M・建設業務に参画するための Vendor 登録の手続きや要件例

県内の発電事業の業務であっても、県内企業が必ず採用されるものではなく、価格や品質の観点から競争力を持つことは重要となります。自社の技術力や競争力を整理した上で、発注側へ早期にコンタクトし、業務内容やリスク、英語でのコミュニケーションなどの参入障壁について協議することが求められます。

発注先の選定と力量について

英語力	<ul style="list-style-type: none"> ● 海外メーカーとの直接のやりとりには、英語力は必須。
会社としての競争力	<ul style="list-style-type: none"> ● 価格、品質その他総合的な点で必須。 ● 地元の業者という点のみで採用することはできない。 ● 近隣の県、国内の他業者に対して、競争力があることが要求される場合が多い。

関連事業者によるコメント

- Vendor登録がサプライヤー採否の必須条件ではない。地元企業との打合や工場見学等を通して、品質及び安全管理体制、強みとする技術及び製造領域、価格競争力などについて精査し、業務の受発注が可能と双方で確認ができれば、調達予定先としてVendor登録の手続きを進める。この場合、日本法人側では、地元企業がスムーズにVendor登録されるよう、必要な支援を行う。(風車メーカー)
- 英語に関しては、地元企業でのみの対応は難しい可能性。できるだけサポートしたい考え。(風車メーカー)
- 地元企業には、Vendor登録よりも商務条件がハードルになると考えている。例えば、風車の稼働率保障期間中の負担があるが、O&M事業の点検業務と合わせることで、トラブルの際、部品Vendorが直接風車にアクセスしなくてもよくなるスキームも考えられる。(風車メーカー)
- 他の地域で実施しても競争力のある能力、価格、取り組み姿勢を示し、そこに地元としての優位性を付加するという事が前提になる事を十分に理解して頂き、業務に取り組んで欲しい。逆に、その辺りを示して頂ければ、地元案件以外でも是非お願いしたい。(風車メーカー)

図 12 部品製造・O&M・建設業務参画のため必要な力量と関連する事業者コメント

3.4.2 県内のGWO等の必要資格の取得状況

県内では、日本郵船及び東北電力RENESにおいてGWO-BSTの取得スキームが整備される見込みとなっていますが(2.2.5参照)、現時点では海上生存技術を含む5モジュールの訓練メニューを一貫して行うことができる施設は国内でも限定されることから、不測の事態により工期が遅れた場合の追加人員の確保等に課題がありました。

また、GWO資格には、技術的な内容を含むBTT(Basic Technical Training)や、より上位の安全資格が存在し、安全に係る資格は2年ごとに更新が必要なため、国内施設で予約が取れない時には、トレーニングを受けるために海外へ行かなければならない場合があります。

さらに、海外の人員を登用することも想定されますが、その場合、国内法規に合ったフルハーネス型墜落制止用器具特別教育やロープ高所作業技能者、高圧・特別高圧電気取扱作業者などの資格取得や講習受講が必要となります。現状、それらの資格を網羅するには、取得のため複数の地域を回る必要があり、ワンストップで取得できる環境の整備が望まれています。

表 3 「GWO Wind Technician Entry Level Framework」記載の訓練概要と国内の
訓練センターの実施状況

コース名	対象 (Target Group)	コース目標 (Aims and objectives)	モジュール (Modules)	国内	有効期限 (month)
Basic Safety Training Standard ※1	風力タービンまたは発電施設に職務上物理的に接触する可能性のある人員	モジュールの内容について適切な知識を持つことで、危険を認識し、緊急時には適切な応急処置や避難・救助行動がとれる	1) First Aid 2) Manual Handling 3) Fire Awareness 4) Working at Heights 5) Working at Heights & Manual Handling combined 6) Sea Survival ※5)は2)、4)のトレーニングに代替可能	・東北電力 RENESE ・イオスエンジニアリング※ ・FOMアカデミー ・ニッスイマリン※ ※はシーサバイバルを提供	24
Basic Technical Training Standard	油圧、機械、電気、据え付けに知識がない人員、また知識があっても風力タービンへの応用にに関して経験がない人員	参加者が経験豊富な技術者の監督のもと、油圧、機械、電気、据え付けに関する作業を行うことができるようになる	1) Hydraulic 2) Mechanical 3) Electrical 4) Installation	なし	なし
Advanced Rescue Training Module ※1	難度の高い救助作業を行うまたは指揮する必要がある人員	業界標準の救助機器、救助方法、技術を使用し、風力タービン内で負傷した人員の救助活動ができる。	1) Hub, Spinner and Inside Blade Rescue (HSIBR) 2) Nacelle, Tower, and Basement Rescue (NTBR) 3) Single Rescuer: Hub, Spinner and Inside Blade Rescue (SR:HSIBR) 4) Single Rescuer: Nacelle, Tower and Basement Rescue (SR:NTBR)	なし	24 ※3)4)はなし
Control of Hazardous Energies Training Standard ※1	絶縁確認等をしたうえで電気系統の部品交換等の業務を行う人員。流体に関して残圧確認などをしたうえで部品交換当の業務を行う人員。また上記作業を行う環境を安全に整備する責任がある人員。	電気や流体など危険なエネルギーに関するリスクを理解し、上記を用いた装置での作業を安全に行うことができる。	1) Basic Safety CoHE. 2) Electrical Safety. 3) Pressure Fluid Safety. ※CoHEはControl of Hazardous Energiesの略	なし	24
Lift Training Standard	風力発電設備に関する業務で移動のためリフトを使用する人員、リフトの設置・試運転・保守・検査を行う人員	風力業界で使用されるリフトを使用できる。上記のリフトの点検作業ができる。上記のリフトの試運転、設置、検査、維持管理業務ができる	1) Lift User Module 2) Lift Commission and Inspection Module 3) Lift Commission, Installation and Maintenance Module	なし	なし
Slinger Signaller Training Standard	玉掛け作業やクレーン操縦者への合図を行う人員	風力業界における簡単な吊り上げ業務の際に、玉掛けやクレーン操作者に合図を出すことができる。	Slinger Signaller	なし	なし

※1は再履修者向けのコースあり。

※各種情報は、2023年2月時点で、出典にて確認したもの。

出典:「GWO HP」

3.4.3 社会人の育成に関する課題等

プロジェクトチーム会議では、地元企業の参画や社会人の育成に関する課題等について、表4のとおり意見がありました。

表 4 プロジェクトチーム会議における社会人の育成に関する課題等

項目	概要
地元企業の参画・県内社会人の育成について	<ul style="list-style-type: none">・資格の取得に加えて、スキルを習熟させる場所も必要。GWOの資格は民間資格であるが、事業を行うにあたって最低限であり、スキルがあるということとは異なる。そのような習熟の場は、民間で用意することは難しい。・地元企業の参入を促進するような取組も検討いただきたい。教育を受けた学生を受け取る地元企業が必要となる。・県内にとどまらず国内あるいは海外での活躍をにらんだ、前向きな取組をした方が良い。洋上風力先進県の立場を生かして、国の目線で見ても先進人材になれることを示した方が、県内雇用・人材育成の観点からもよい影響がある。・人材育成のためには、インストラクターなど育成を行う人材を養成する必要がある。GWOのトレーニング施設についても、近い将来インストラクターが不足するのではないか。例えば、消防士や自衛官で高所作業の訓練ができるような人材についても検討できないか。

第4章 計画のアウトライン

4.1 計画の目指す姿

関連産業の創出・育成に係る様々な取組を通じ、洋上風力発電関連産業への県内企業による受注機会は拡大してきており、これに伴う人材ニーズはより具体的になってきています。

また、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」の示す「洋上風力産業ビジョン(第1次)」において、国は2030(令和12)年までに1000万kW、2040(令和22)年までに3000万~4500万kWの案件を形成すること、産業界はサプライチェーンの国内調達比率を2040(令和22)年までに60%にすることという目標を掲げており、本県においては、県外案件の受注獲得のみならず、将来的に発電事業者や風車メーカーなどへの就業の機会が拡大することから、県内における人材充足を維持するためにも早期の人材育成強化が求められています。

【参考】エリア別の導入イメージ

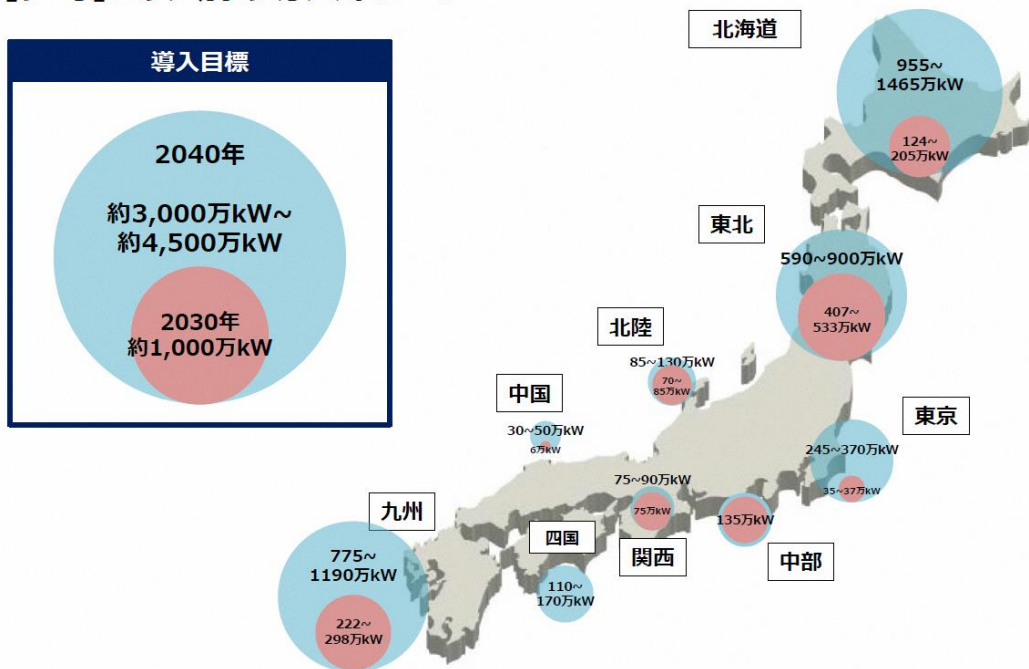


図 13 国の示す導入目標

出典:「洋上風力産業ビジョン(第1次)」

洋上風力サプライチェーンの全体像（着床式の例）

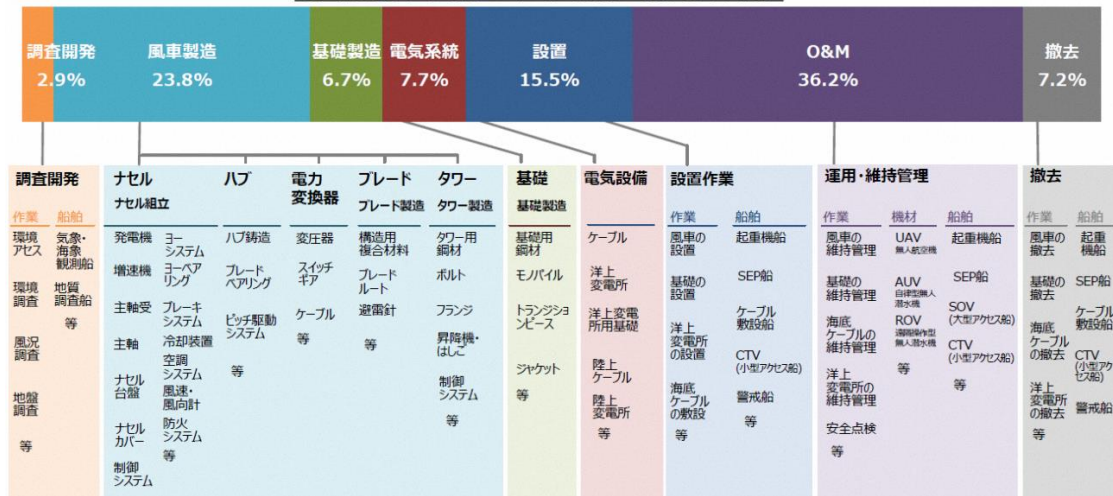


図 14 洋上風力発電のコスト構造

出典：「洋上風力産業ビジョン（第1次）概要」

このため、本計画では、教育機関及び企業の資格取得・トレーニングを含めた人材育成拠点を形成し、県内で育成する人材が県内における人材ニーズを満たすとともに、海外を含む県外やより高度な職種への人材の流れを生み出し、人材育成の面においても風力先進県となることを目指します。

4.2 計画の基本方針

現在計画のある一般海域の案件は2028（令和10）年～2033（令和15）年に運転開始の予定であることから、当面は2033（令和15）年頃における人材ニーズを見越した取組を進めます。しかしながら、更なる沖合における案件形成の進捗状況や県外における人材ニーズの状況、更には他業態との人材ニーズの融通の状況等を見ながら軌道修正が必要となるため、計画期間の終期を第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）と同じ2025（令和7）年度までの3年間とし、必要に応じて取組内容を見直すこととします。

とりわけ、洋上風力の安定運用を下支えし、発電事業に最も付加価値を生み出しているO&M業務は、運転開始後20年間もの長期間にわたり大きなニーズがあり、地元からの雇用が適している上、技術を持つ人材は育成に時間がかかるため、足元ではO&M業務の人材育成に注力します。この業務では、機械・電気・情報の各分野において横断的な理解を持つ人材が特に望まれています。また、資格に関して、GWO等の業務に必要な資格を取得するために、県外や、場合によっては海外へ行く必要がある点、船舶運航のために必要な海技士免許を持った人員の不足などが課題として挙げられます。

以上を踏まえて、当面の取組の方向性としては、教育機関において洋上風力発電分野への進路を希望する学生・生徒の数を増やすための導入教育を実施するほか、分野横断的な学習が可能となる専門講座への誘導を行い、実際に関連企業への就職の道筋をつけるため、就職マッチング支援を行います。

また、関連産業に参入する県内企業の社員教育や産業機械などの類似業態からの転職について支援を行うなど、足元の人材ニーズに貢献することを目指します。

本計画の目指す姿を達成するために、県、教育機関、企業等の全ての関係者が連携して取組を進めていきます。

4.3 計画の構成

基本方針を踏まえ、本計画の構成は、次章に指針として方針及び取組内容を記載することとし、項目は次のとおりとします。

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

第5章 実施計画への指針

5.1 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

風車実機の見学や実際に風力産業で働く社会人による講義を通して、洋上風力産業への興味を引き出し、風力業界の産業構造を知り、そこで働くイメージを持ってもらうことを目的とします。また、カリキュラムに関心を持ってもらうためにも、単発の出前講座等で、洋上風力分野への引き付けを行う必要があります。

また、本カリキュラムと同時期に洋上風力分野へのインターンシップ、就職説明会等の就職活動支援を行います。

一方、洋上風車へのアクセスは、海上での乗り移り等危険を伴う場面があり、学生が直接体験することは安全確保の観点から難しいという指摘があるため、陸上風車やトレーニング施設の活用も検討します。

取組② 専門講座の実施、開講中の専門講座への誘導

機械・電気・情報分野の概要と洋上風力での応用先の紹介を組み合わせた講座によって、学科の枠を越えた基礎力の育成を目指します。具体的には、専攻を横断して受講可能なサブプログラム等で、上記の分野や業務を行う上での大前提となる法規、リスクマネジメント等の実務に求められる内容を広く学ぶことを想定します。これらの内容は、洋上風力発電以外の分野においても活用できると考えており、洋上風力発電を題材として広い分野で活用できる知識の習得を見込めます。

また、秋田大学と秋田県立大学が共同で設置する大学院生向けの「共同サステナブル工学専攻」において2022(令和4)年度より開講している「風車工学」への他教育機関からの誘導についても働きかけます。

表 5 風車工学の講義内容

回	講義内容
1	講義内容全体についてのガイダンス
2	洋上風力発電のための経済学・環境学 (国際エネルギー動向、外部不経済、費用便益分析、地域循環共生圏など)
3	洋上風力発電のための電気工学① (電力変換、ケーブル敷設、発電所設計、絶縁設計、耐雷設計など)
4	洋上風力発電のための機械工学① (風力発電の概要と設計概念、風力発電所に関する基礎知識)
5	洋上風力発電のための電気工学② (系統連系、系統運用、系統計画、オフショアグリッドなど)

6	洋上風力発電のための機械工学② (設計条件、風況、波浪、落雷、地震など)
7	洋上風力発電のための海洋土木工学 (基礎工事、タワー設計、耐風設計、風況調査、海底地盤調査など)
8	洋上風力発電のための機械工学③ (性能と空力設計:風車性能、空力設計、風車設計条件の特徴など)
9	洋上風力発電の実務① (リスクマネジメント、メンテナンス、安全工学など)
10	洋上風力発電のための機械工学④ (風車の構造と機械要素:機械設計強度、主要機械要素設計、支持構造物設計)
11	洋上風力発電の実務② (環境影響評価、漁業影響、地元合意など)
12	洋上風力発電のための機械工学⑤ (風車制御、系統連系、安全確保と運転監視など)
13	洋上風力発電の実務③ (プロジェクト企画・運用・ファイナンスなど)
14	洋上風力発電のための機械工学⑥ (風力発電の認証と品質確保)
15	まとめとレポート作成

出典:秋田大学・秋田県立大学シラバス

取組③ 就職マッチングによる人材確保

風力発電分野の仕事の内容を理解するための合同就職説明会やAターンフェア等の就職マッチング支援を通じ、学生・生徒の関心を引き出し、継続性のある人材輩出につなげることを目指します。

また、風力発電関連業務に取り組む県内企業の情報が掲載されている広報紙の紹介を行います。

上記の取組①～③を踏まえた教育機関ごとのO&M人材育成モデル案を図 15、図 16 に示します。足元では、秋田大学・秋田県立大学の共同大学院と男鹿海洋高校において、風力発電を意識したカリキュラム及びワークショップを実施中です。それ以外の教育機関でも、今後増加していくO&Mフェーズでの人材ニーズに対し、2023(令和5)年度に基礎教育の内容を検討し、2024(令和6)年度から基礎教育を開始できた場合、その教育を受けた一期生は教育機関によって2027(令和9)年～2029(令和11)年にかけて入社となります。2028(令和10)年12月の能代市、三種町及び男鹿市沖の運転開始を皮切りにO&Mフェーズでの人材ニーズが急増することを想定し人材を工業高校・大学生・高専生・技術専門学校への追加の教育により賄うとするならば、早急に教育に取り組む必要があります。県では、現在開発が進んで

いるプロジェクトのほか、今後浮体式を含めた水深30m 以深の海域での案件開発を目指しており、更なる人材ニーズが見込まれます。また、県内で経験を積んだ人材が県外・海外の案件に携わっていくことも見込まれるため、より多くの人材を県内で育成することを目指します。

またO&Mフェーズの船舶運航人材に必要な海技士資格の県内教育機関での取得については、実習船等の課題もあるため別途議論が必要となります。

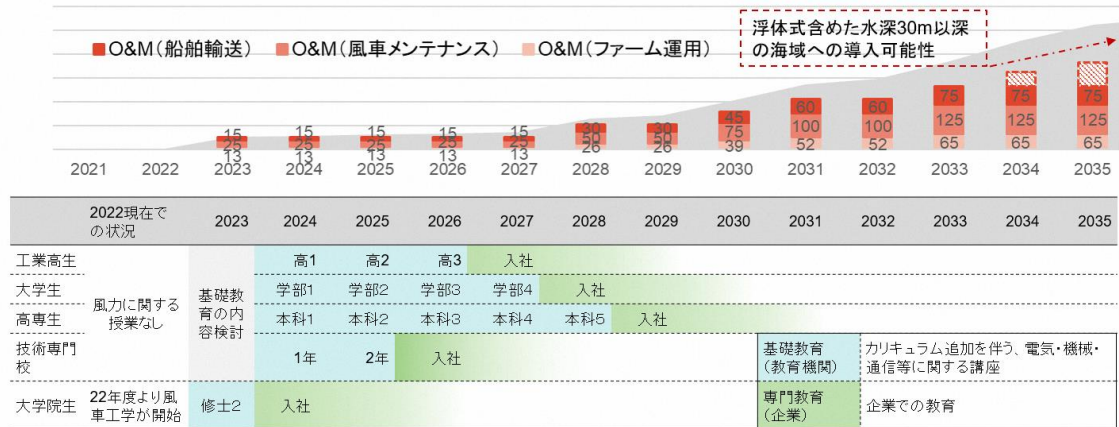


図 15 秋田で展開する洋上風力発電事業からバックキャストしたO&M人材育成モデル
 ※ 上段グラフのグレーの面は、県で経験を積んだ人材が県外・海外の案件に携わっていくことも見込んだ人材ニーズの累積量

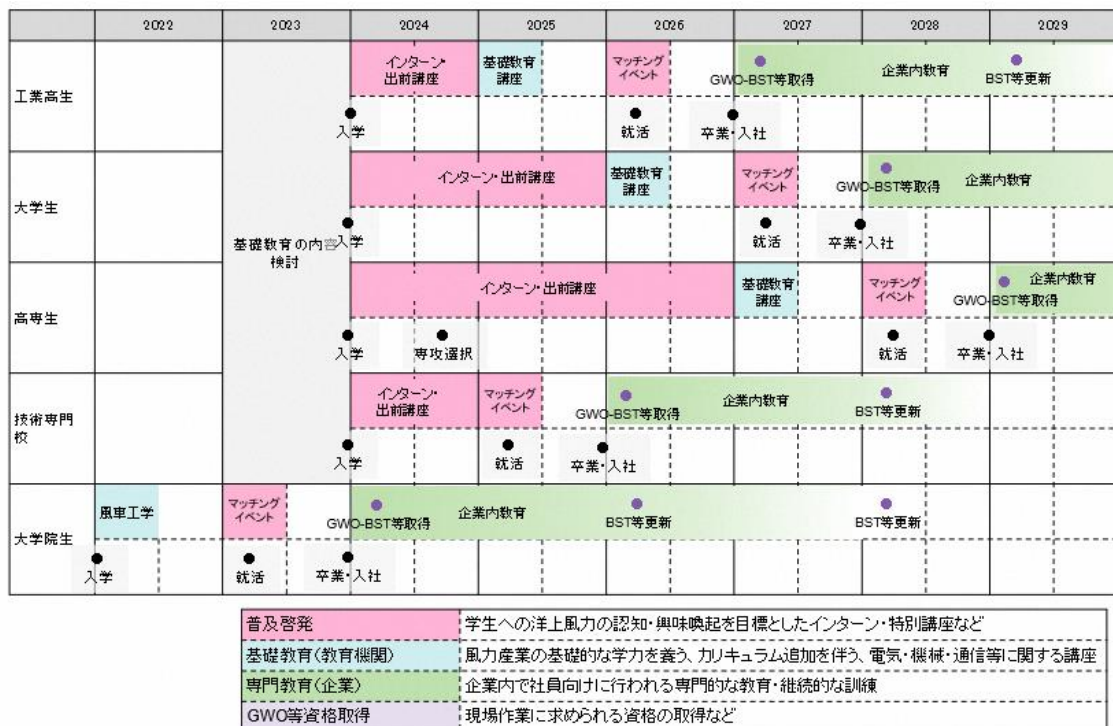


図 16 秋田で展開する洋上風力発電事業からバックキャストしたO&M人材育成モデル
 (詳細行程)
 ※ 各教育機関の教育講座開設初年度の学生を想定した詳細行程であり、教育講座は継続し

て実施することを想定。なお、各教育機関での実施を強要するものではありません。

※ 技術専門校については、高卒コース（課程2年）で記載したが、他にも離職者や障がい者コースなど様々な期間のコースが存在する。

※ 大学院生向けの「風車工学」は、2022（令和4）年度より開講済み。大学院1、2年生ともに受講可能となっている。

5.2 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

県では、関連産業への県内企業の参入拡大を目的とした「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」（2015（平成27）年5月設立）の傘下に2020（令和2）年度に「洋上風力発電メンテナンス研究会」を立ち上げ、洋上メンテナンスへの県内企業による参入を後押ししています。

今後は、このような取組を強化し、教育機関から輩出される人材の受け皿となる県内企業の参入を促進するとともに、洋上風力先進地である本県の強みを生かしたスキルの習熟環境の整備を目指します。スキルの取得や維持のためのトレーニング施設等の環境整備については、それを必要とする企業単独での取組には限界があるため、必要に応じて企業間や学校等との連携を促進する役割を果たします。

また、企業や学校が県内をフィールドとしてスキルの習熟が図られるよう支援します。具体的には、日本郵船や東北電力RENESなどの企業が整備する訓練施設の活用促進に加え、設置が望まれているアクセス船接舷訓練用ボートランディングのモックアップ施設整備に向けて協力します。将来的には、このような訓練施設利用のために県外からも本県を訪れるような洋上風力の人材育成拠点となることを目指します。

取組② 就職マッチングによる人材確保

機械修理業、自動車整備業、電気通信工事業のような洋上風力と親和性のある類似の業態からの転職を希望する人への支援を行います。また、一度首都圏などの県外で働き始めたものの、家庭の事情等で地元への就職を希望する人に対し、Aターンフェア等を活用して働きかけを行うほか、人材確保に取り組む県内企業に対し、広報紙への掲載を積極的に呼びかけます。

5.3 残存課題への対応

上記の県が実施する取組に盛り込んでいないものの、取り組むべき課題として残っている項目とその対応方針を以下に示します。

事業開発を担う人材の育成

プロジェクトチーム会議では、育成期間の長さから技術人材の育成に焦点を当て整理しましたが、一方で発電事業を手がける大手企業において、プロジェクトマネジメント、ファイナンス等の知識を有し、事業開発に携わる人材を県内から輩出することも今後は重要となってきます。

このため、国際教養大学などの技術者養成以外の課程を持つ教育機関への情報提供や企業と連携した取組についても積極的に進めます。

GWOインストラクター等の育成

資格の取得や維持を目指した技能訓練においては、施設整備だけでなく、人材育成に携わるインストラクターの人材不足が懸念されています。

特に洋上風力の拡大に伴い需要が大きく膨らんでいるGWOの訓練施設においては、すでにインストラクターの人材不足が起こっており、その対応についても検討する必要があります。

県としては、県内外のGWO等訓練施設における運営についてもしっかりと情報収集し、インストラクター養成に係る課題の洗い出しを行います。

海技士免許の取得

CTV等の船舶運航に必要な海技士免許を保有する船員は、国内全体で不足しています。現在、県内に実習船を持つ教育機関がないため、資格に必要な乗船履歴を得ることができず、県内で海技士免許の取得を完了できない状況にあります。

県内で実習船を保有することが望ましいものの、高額な初期投資が必要なだけでなく実習船の乗組員確保も難しいことから、県外の海上技術短期大学等への道筋を示すなど、柔軟な対応が求められています。

県としては、引き続き実習船保有に係る情報収集を行うとともに、社会人での資格取得へ向けた県外進学に係る支援についても継続して実施します。

秋田県洋上風力発電人材育成推進計画の検討経緯について

1. プロジェクトチーム会議の設置

本計画の策定に当たり、関係者間の連携により、計画策定後の実装においても効率的かつ効果的な取組にするため、次表に掲げる関係者をプロジェクトチームメンバーとする「洋上風力発電人材育成プロジェクトチーム」を設置しました。

表 洋上風力発電人材育成プロジェクトチームの構成(メンバーリスト)

No.	属 性	企 業・機 関 名
1	プロジェクトリーダー	東京大学先端科学技術研究センター 特任准教授 飯田 誠
2	洋上風力発電事業者	株式会社ウエンティ・ジャパン
3		株式会社シーテック
4		丸紅洋上風力開発株式会社
5		三菱商事洋上風力株式会社
6	風力発電機メーカー等	MHI ベスタスジャパン株式会社
7		GE インターナショナルインク
8		東芝エネルギーシステムズ株式会社
9		ベスタス・ジャパン株式会社
10	O&M事業者	東北電力リニューアブルエナジー・サービス株式会社
11		日本郵船株式会社 秋田支店
12	県内企業	秋田曳船株式会社
13		Akita OW Service 株式会社
14		羽後設備株式会社
15		SG WIND JAPAN 株式会社
16		大森建設株式会社
17		株式会社三栄機械
18		東光鉄工株式会社
19	県内大学、高専	秋田県立大学 システム科学技術学部
20		秋田工業高等専門学校
21		秋田大学大学院 理工学研究科
22	県内高校(工業・海洋)	秋田工業高等学校
23		男鹿海洋高等学校
24		男鹿工業高等学校

No.	属性	企業・機関名
25		能代科学技術高等学校
26		由利工業高等学校
27	技術専門学校	秋田県 秋田技術専門学校
28		秋田県 大曲技術専門学校
29	秋田県	雇用労働政策課
30		産業技術センター
31		港湾空港課
32		教育庁 高校教育課
33		産業労働部 新エネルギー政策統括監
34	事務局	秋田県 産業労働部 エネルギー・資源振興課
35	委託先	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

2. 洋上風力発電人材育成プロジェクトにおける会議の開催状況

(1) 第1回プロジェクトチーム会議

日時 2022(令和4)年9月20日(火) 13:30~15:30

場所 ホテルメトロポリタン秋田 3階「グランデA」

内容

- ・情報提供「洋上風力スキルガイド(第1版)のご紹介」
- ・洋上風力発電計画の進捗に伴い新たに秋田県で育成すべき人材について

(2) 第2回プロジェクトチーム会議

日時 2022(令和4)年11月29日(火) 13:00~15:00

場所 ホテルメトロポリタン秋田 3階「ジュエル」

内容

- ・ヒアリング結果及びそれを踏まえた人材育成について

(3) 第3回プロジェクトチーム会議

日時 2023(令和5)年2月9日(木) 13:00~15:00

場所 ホテルメトロポリタン秋田 3階「グランデA」

内容

- ・秋田県洋上風力発電人材育成推進計画(案)について

参考文献リスト

本計画は、以下の資料を参考文献としております。

秋田県 『第2期秋田県新エネルギー産業戦略(改訂版)』

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/10638>

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)』

https://jwpa.jp/cms/wp-content/uploads/%E6%B4%8B%E4%B8%8A%E9%A2%A8%E5%8A%9B%E3%82%B9%E3%82%AD%E3%83%AB%E3%82%AC%E3%82%A4%E3%83%89_%E7%AC%AC%E7%89%88.pdf

洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 『洋上風力産業ビジョン (第1次)』

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/002_02_02_01.pdf

洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 『洋上風力産業ビジョン (第1次)概要』

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/002_02_01_01.pdf



秋田県産業労働部エネルギー・資源振興課

〒010-8572 秋田県秋田市山王三丁目1-1

【委託先】みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社