

函館工業高等専門学校



海の街函館で学ぶ

海洋再生可能エネルギー利用技術

新設「洋上風力履修プログラム」

の概要と取り組みについて



3拠点校(函館・八戸・秋田高専)連携によるCompass事業

背景

日本風力発電協会では、洋上風力のポテンシャルを、着床式約**128GW**、浮体式約**424GW**と試算。一般的な**LNG 火力発電所 1**か所の規模が約**1～5 GW**であることを踏まえれば、風力による導入ポテンシャルは非常に大きい。その約**3割**が実現すると仮定しても、**100GW**を超える導入量が見込まれ、長期安定的な市場形成が期待される。

課題

洋上風力発電に関わる技術者の不足

- ・調査
- ・開発
- ・製造
- ・設置
- ・維持・管理

建設・電気・機械の横断的な技術が不可欠

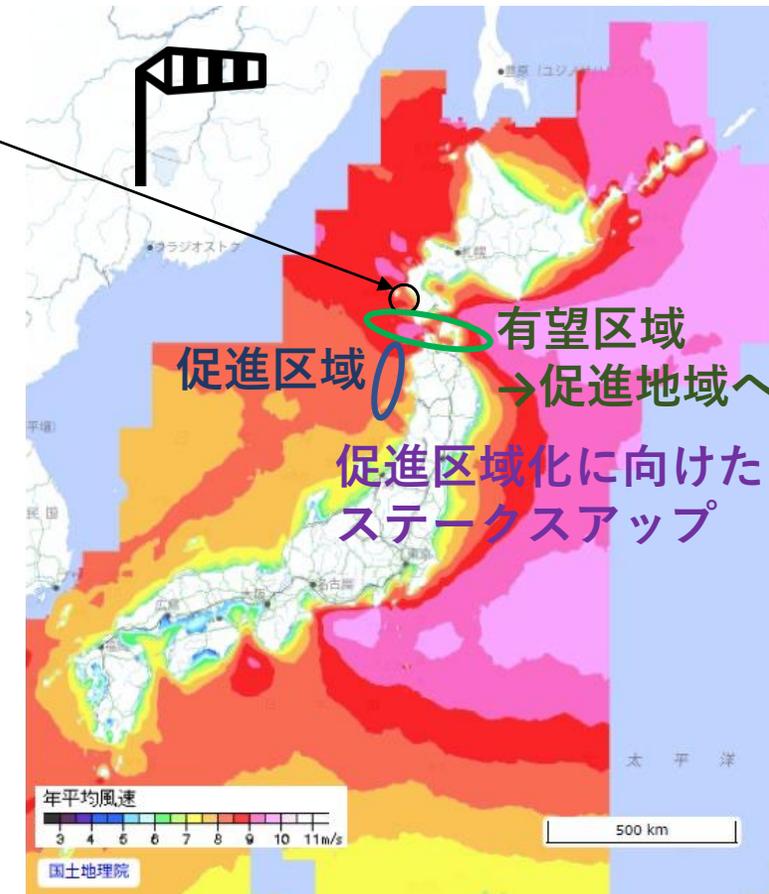
風速 [m/s]	導入ポテンシャル[GW]	
	着床式(水深 10～40m)	浮体式(水深 100～300m)
7.0-8.0	97.9	284.2
8.0-9.0	29.5	128.0
9.0 以上	1.3	12.3
合計	128.8	424.5

※ 風速年平均風速 7.0m/s 以上、水深:着床式 10-50m・浮体式 100-300m、プロジェクトあたり最低容量約 120MW、必要面積:着床式 6MW/km²・浮体式 3 MW/km²の条件で推計。



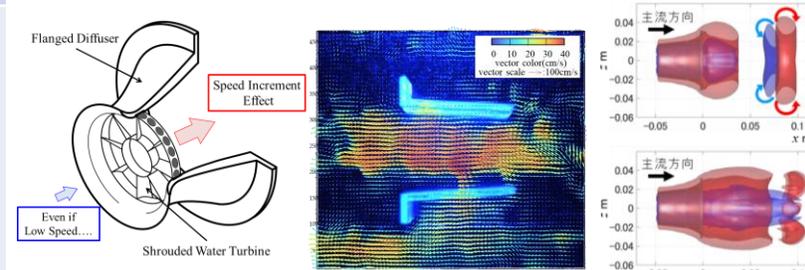
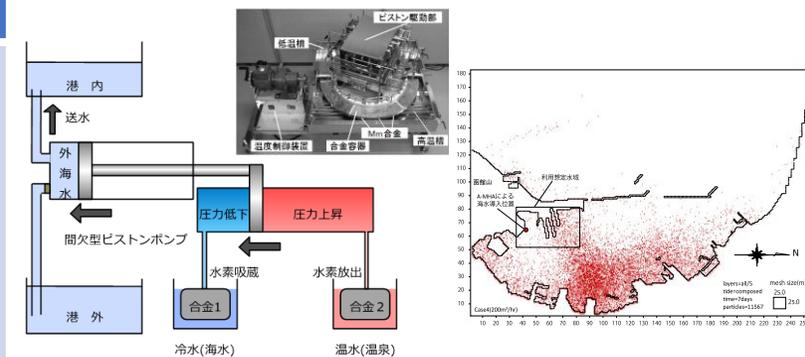
↑
瀬棚町洋上風力発電事業「風海鳥」稼働中の風力発電(600kW×2基)

NEDO NeoWinsによる洋上風況→マップ 北海道日本海側の冬期暴浪により洋上風力ポテンシャルが特に高い。道南地域は最適な立地条件



これまでの主な外部共同研究実績：

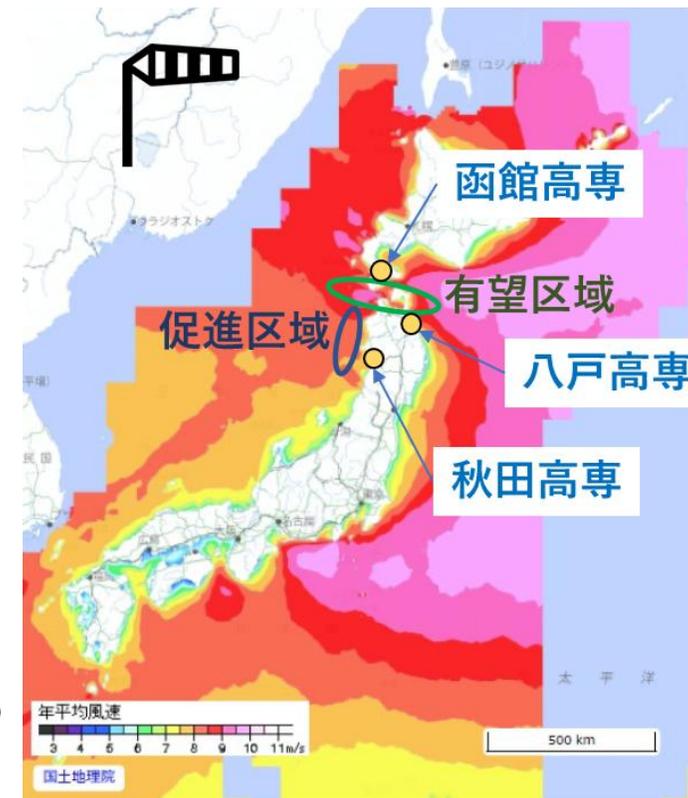
年	内容
2006~ 2010	函館国産水産・海洋都市構想に際し、函館市、北大水産学部、未来大、北海道立工業技術センターなどの学術機関が連携し、 温度差を利用した水素吸蔵合金アクチュエータ(A-MHA) によって函館港内の海水を綺麗にする研究会を発足。総務省SCOPE採択、実証実験を実施。
2013~ 2015	函館市の委託研究締結。北大工学部と共同研究によって津軽海峡の潮流・海流特性の調査解析、当該海域の 潮流・海流を利用した発電装置の開発研究 を開始。科研費基盤(B)採択、模型実験、数値解析を実施。
2016	函館国際水産・海洋総合研究センターに函館工業高等専門学校サテライトラボ「海洋工学ラボ」を開所、 津軽海峡の潮流・海流発電装置の実証実験 を実施。
2023	商船三井テクノグレード株式会社と共同研究締結。函館市の海洋再生エネルギー利用水素製造及び利活用に関する検討会「NordSeaEra」プロジェクトを発足。



- ・日本は2050年にカーボンニュートラルを目指すと宣言。
- ・2024年の日本人口1人当の二酸化炭素排出量7.9t(世界第4位), しかも, 現在も増加中。
- ・COP(気候変動に関する国際連合枠組条約)26では気温上昇1.5°C(産業革命以前比で)に抑えるためには, 2030年までに2019年比で二酸化炭素排出量を43%削減する必要性を指摘。

この目標達成のためには,

- ・ **GX(グリーン・トランスフォーメーション)の推進**
- ・ **低炭素・ゼロカーボンエネルギー源への転換・移行が重要。** 特に周囲が海で囲まれる日本では,
洋上風力の導入推進・普及が不可欠。



NEDO NeoWinsによる
日本の洋上風況

実際に現在, . . .

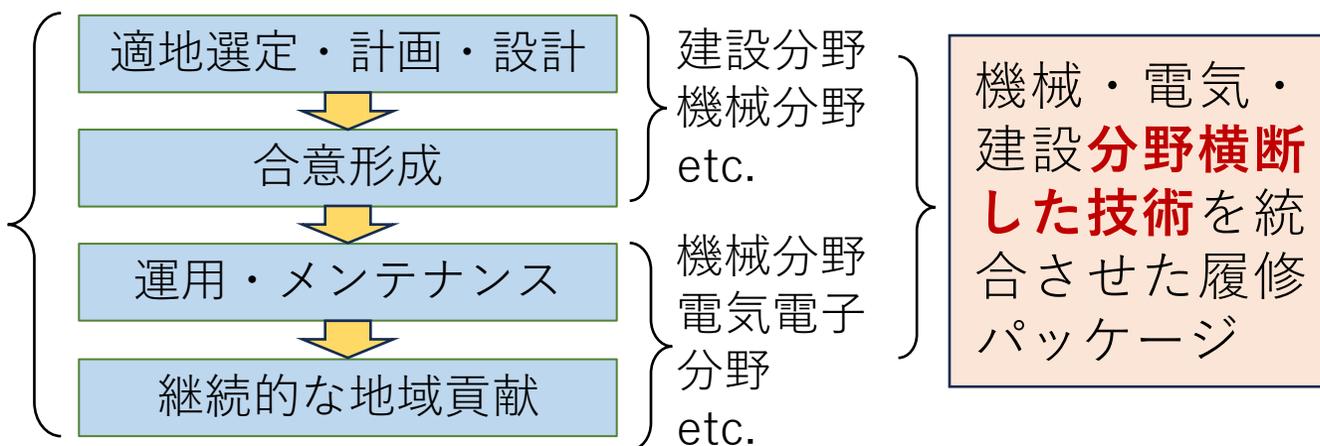
すでに促進地域に指定済みの秋田県沖では,
・ 完成した洋上風力の運用管理が開始。

続いて, 青森県沖日本海, 北海道道南沖の複数区域が促進地域に指定され, 適地選定・設計・施工が始まろうとしている。



将来不足する

洋上風力
関連技術者



=「洋上風力履修
プログラム」

輩出する人財： 洋上風力発電関連業界をはじめとするGX分野で自律的に活躍できる人財

到達
目標

- ・自分の専門分野で洋上風力に関連する要素技術を深く理解している技術者
- ・自分の洋上風力関連の専門要素技術を軸足とし、洋上風力に関連する学科横断の専門技術を総合的に身に付けた技術者

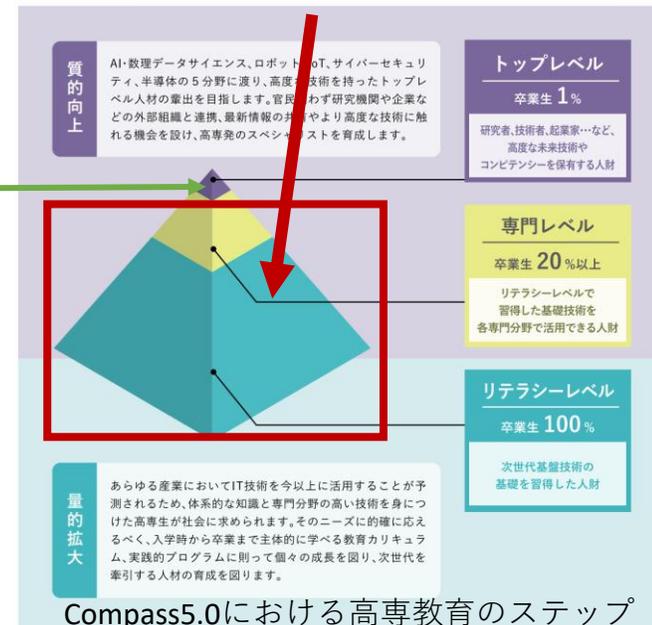
(専攻科や大学院)・自然再生エネルギー利用に関する卒業研究等の実践を通して、研究・開発能力を実装した研究技術者

再エネ業界に貢献できる技術者として輩出

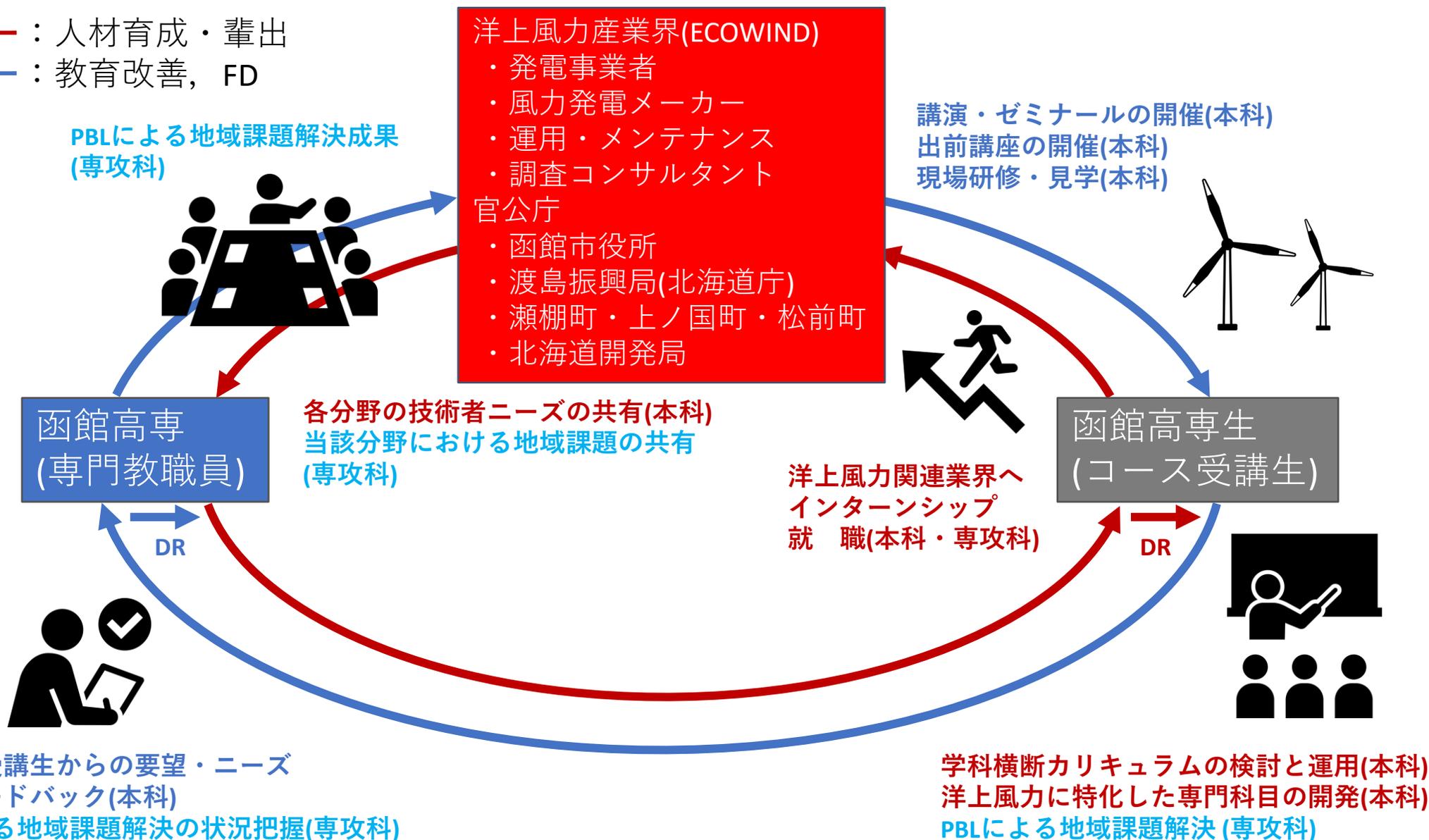
洋上風力産業界

- ・発電事業者
- ・風力発電メーカー
- ・官公庁
- ・運用・メンテナンス
- ・調査コンサルタント
- ・経産省・国交省・都道府県

(本科)履修プログラム対象者



内回り **—** : 人材育成・輩出
外回り **—** : 教育改善, FD



洋上風力関連基礎科目

導入部

機械分野

電気分野

建設・機械
分野

履修プログラム全体

2年

3年

4年

5年

洋上風力関連企業による
出前講座・講演等



洋上風力ゼミナール



GXワークショップ

1月履修コース説明会
2月・洋上風力技術
フォーラム
(現地見学)
・キャリア業界
セミナー 



瀬棚町(風見鶏)

【洋上風力履修】
機械設計法I
通年2単位

レポート課題形式で
外単位として取得

洋上風力関連企業への
インターンシップ
(ECOWINDとの連携)

【洋上風力履修】
電気エネルギー発生
前期2単位(学習)

【洋上風力履修】
電気機器II
後期2単位(学習)

実務訓練

【洋上風力履修】
海岸海洋工学
前期1単位

【洋上風力履修】
機械力学
前期1単位

各学科の専門科目を横断的に学んだ後、
洋上風力に特化した基礎技術科目を履修

卒業時に... 計10単位取得

洋上風力関連技術者に認定(予定)

洋上風力関連企業による
出前講座(ECOWINDとの連携)

【洋上風力履修】
洋上風力概論
後期2単位

洋上風力基礎技術科目

本校1・2年の学生を対象とした「洋上風力履修プログラム」の説明会を実施。基調講演として函館市のGXの取り組みや今後連携するECOWINDの取り組みについて説明を頂いた。

実施日時：令和7年1月24日（金）16：30～18：00 参加者：36名
 16:30~17:00 「函館市におけるGXの取り組みについて」
 函館市企画部計画推進室計画調整課 主査 小林 洋平 氏
 17:00~17:30 「ECOWINDの取り組みについて」
 海洋産業研究・振興協会 代表理事 青山 伸昭 氏
 17:30~18:00 履修プログラムの説明- Compassメンバー(宮武, 剣地, 湊)

「洋上風力履修プログラム」説明会

対象：おもに2年生の希望者
 日時：令和7年1月24日 16:30-18:00
 場所：K304 プレゼンテーションルーム
 内容：

- 1) 函館市におけるGXの取り組みについて 函館市様より
- 2) ECOWINDの取り組みについて ECOWIND様より
- 3) 履修プログラムの説明 教員より

※洋上風力履修プログラムとは 令和7年度よりスタートします
 3～5年生で複数学科の洋上風力に関連する10単位を履修します
 現地見学、業界セミナー、フォーラム参加など実践力を養います
 履修後は「洋上風力関連技術者」に認定します。
 ※令和7年2月26日に洋上風力技術フォーラムを開催し、瀬棚町の洋上風力発電所「風海島」の現地見学を予定しています。
 ※問い合わせ先 COMPASS5.0洋上風力分野学内リーダー 社会基盤工学科 宮武誠
 説明会担当 生産システム工学科 剣地利昭



函館市小林氏による講演



海産研青山氏による講演



履修プログラムの説明



本校1・2年の学生のうち「洋上風力履修プログラム」履修予定者、八戸高専及び秋田高専の希望学生が参加。1日目はせたな町にある洋上風力「風見鳥」の見学、瀬棚臨海陸上風力の施設見学・制御説明を受けた。2日目は洋上風力「業界セミナー」を開催した。

- 日時：令和7年2月26日（水）11：00～18：00 参加者：36名
- 11：00～11：30 函館高専→函館空港（KEA 11：05函館空港着）
 - 11：30～12：30 函館空港→新函館北斗駅
（八戸・秋田高専 12：15函館着）
 - 12：30～14：30 新函館北斗駅→せたな町風力発電
 - 14：30～16：00 せたな町風力発電見学
（説明：せたな町orウィンドファーム）
 - 16：00～18：00 せたな町→函館高専

洋上風力技術フォーラムin函館高専

(対象)
洋上風力履修プログラム履修希望者

(日時)
令和7年2月26日(水)～27日(木)

(内容)
2/26(水) 11:00～18:00
せたな町『風海鳥』バス見学ツアー
2/27(木) 9:30～14:30
業界説明セミナー(第1講義室)
1) J-POWER 電源開発株式会社
2) 国立高等専門学校機構

(学内申込締切)
2月21日(金) 17:00
<https://forms.office.com/r/XzxG9jdGEa>

洋上風力履修プログラムは「3～5年生、複数学科横断」で洋上風力に関して学ぶ令和7年度開講のカリキュラムです。履修後は「洋上風力関連技術者」に認定します。

【問合せ】COMPASS5.0 洋上風力分野
学内リーダー 社会基盤工学科 宮武誠
【担当】社会基盤工学科 金俊之





洋上風力風見鳥の集合写真



瀬棚臨海風力の制御室



強風下の洋上風力風見鳥

日時：令和7年2月27日（木）参加者：37名

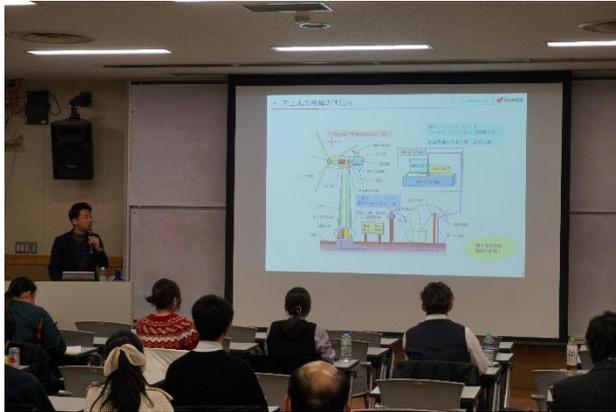
9：30～11：30 業界説明セミナー

（講師）電源開発（株）洋上風力事業部 開発室 洋上技術タスク 渡邊 健太郎 氏

電源開発（株）洋上風力事業部 開発室 開発タスク 下川 洵 氏

13：00～14：30 高専における再生可能エネルギーにかかる実践教育の今後

（講師）（独法）国立高等専門学校機構 本部事務局 加藤 研二 氏



JPower下川氏による講演



JPower渡邊氏による講演



セミナー後の集合写真



業界セミナーの様子



機構本部加藤氏による講演



合同WG会議の様子

- 1日目：「グリーンエネルギー(GX)セミナー」：風力発電所の見学を通じて具体的なイメージを醸成し、ワークショップによってエネルギー施策についての理解を深める。
2日目：「合意形成ワークショップ」：再生可能エネルギー事業に必要なステークホルダーを把握し、プロジェクトマネジメントの観点から合意形成の重要性について理解を深める。

(その他関係機関) 北海道, 松前町, 上ノ国町
(協力) 電源開発株式会社, 株式会社ビズリーチ

1日目：グリーンエネルギー(GX)セミナー

実施日時：令和7年9月16日(火) 11:00~19:00 参加者：35名

11:00~11:30 函館高専→函館空港

(11:05函館空港着を想定)

11:30~12:30 函館空港→新函館北斗駅

(八戸・秋田高専 12:15函館着)

12:30~13:30 新函館北斗駅→上ノ国町

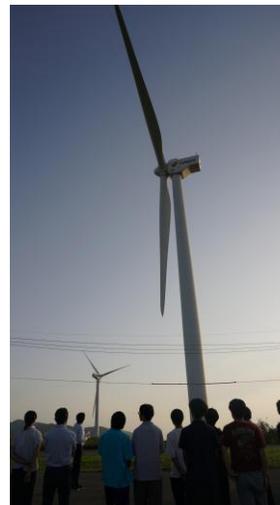
(昼食は車中等)

13:30~15:30 上ノ国ワイナリー

(GXゼミナー)

16:00~17:00 上ノ国町風力発電所見学

17:00~19:00 上ノ国町→函館高専



2日目：合意形成ワークショップ

実施日時：令和7年9月17日（火）9：00～12：00 参加者：33名

第1部 FACTBOOKを用いた合意形成：株式会社ビズリーチ

「地域のファクトに基づく対話」～エビデンスに根ざした合意形成とは～

概要：地域の人口動態や産業構造，社会課題に関する客観的データを取りまとめた「FACTBOOK」を活用し，合意形成において重要となる「事実に基づく対話」のあり方について，住民・企業・行政といった多様なステークホルダーとの関係を考えるうえで，データに基づく視点をどのように持つべきかを学ぶ。

第2部 お仕事インタビュー：北海道道庁，松前町，電源開発株式会社

「洋上風力の最前線で働くということ・地域と未来を支える仕事のリアル」

概要：洋上風力発電に関わる企業および行政の実務者を講師として招き，学生と直接対話する。プロジェクトの現場で求められる役割、地域との関わり，仕事のやりがいや課題などをリアルな声から学び，再エネ分野のキャリアについて具体的にイメージを広げることを目的とする。質疑応答を通じて，学生自身の関心や将来像を深める探究的な学びを試みる。



今後の拠点校(函館, 八戸, 秋田)の動き

人材像:

持続可能な社会の実現と豊かな未来づくりのために、**再生可能エネルギー(風力)の基本的な知識**と**幅広い視野**を持ち、自らの専門分野を基盤に、**主体的に他分野の専門家と信頼関係を構築・連携しながら国内外の課題を解決できる人材**

※現時点のもの。このあと、人材像ワークショップに参加くださった洋上風力人材育成推進協議会(ECOWIND)の方々と協議します

「**再生可能エネルギー(風力)の基本的な知識**」を学べる教材

→ ECOWIND作成中「副読本」／出前授業

「**幅広い視野を持ち、自らの専門分野を基盤に、他の分野と連携しながら課題解決できる**」ことを学べる教材

→ 出前授業、インターンシップ

洋上風力技術者フォーラム・洋上風力関連技術セミナー

2. ECOWIND作成中の「副読本」

ECOWINDで原案作成の洋上風力全般の基礎知識を学べる教材である「副読本(仮称)」をブラッシュアップする過程に入ります。

高専教員側からECOWINDに意見等を伝えます。その後、継続して意見交換を予定

3. ECOWIND企業と「出前授業」の仕組みづくり

ECOWINDと出前授業への取り組みを調整中。

2025年度下半期での複数実施に向けて、受け入れ科目担当教員と出前授業実施企業の担当者と複数回協議する。

企業担当者が講義をチューニングするのに十分な内容と、授業の狙いを伝える

講義のチューニングに必要な内容:

受け入れ授業の学年・科目名・受講人数、シラバス、受講学生が既に学んでいる知識

授業の狙いの例:

【導入教育型】再生可能エネルギーの面白さを伝え、興味関心を惹く講演

【幅広い視野養成型】現場での工夫、分野間の連携など幅広い視野が必要であることを説く講演

【専門特化型】高専教員では講義できない専門知識の講演

【導入教育型】

どちらかというとい低学年向け。興味・関心を持たせるための導入教育として。面白い、と思ってもらい、学習の動機付けとなることを意図する。高専教員が講義するよりも企業の方に生々しく語ってもらえると想定する。

【幅広い視野養成型】

コミュニケーション力をはじめとした分野横断的能力、幅広い視野を養成することを意図するもの。現場での工夫、分野間の連携など幅広い視野が必要であることを説く授業。

【専門特化型】

第一線で活躍される方に、自高専の教員では講義が難しい内容を講演依頼

出前授業の効果測定、ブラッシュアップする仕組みの検討

効果として何を計測するか？ 一般的には「興味深い授業でしたか？」等のアンケートだが…。上記それぞれの型に合わせて質問項目を設計を構想

例えば、

導入教育型であれば、再生可能エネルギー以外も含めた学習時間の増大、など？

4. ECOWIND企業へのインターンシップの試行、来年度以降に向けた仕組みづくり

「百聞は一見に如かず」を狙って、教材の一種としてのインターンシップの仕組みづくり
本年度、まずは夏季休業中に拠点校2名がECOWIND企業のインターンシップに参加する。
(参加2名には各所で参加の感想、気づきなどを報告してもらう予定)

参加学生の専門分野を踏まえて、洋上風力関連の現場見学、設計・施工実習、海洋環境系実習を組み合わせた実習メニューを設計。

来年度以降、本格的に拠点校をはじめ実践校・協力校の学生に参加してもらえるよう、学生と企業のマッチング、学生および企業それぞれからのフィードバック項目を選定

インターンシップに期待できることは多い。学習の動機付けにも、専門知識の習得やその知識が現場でどう活用されているかの学びにも、広い視野が必要であることを実感してもらうためにも有用な教材と期待できる。