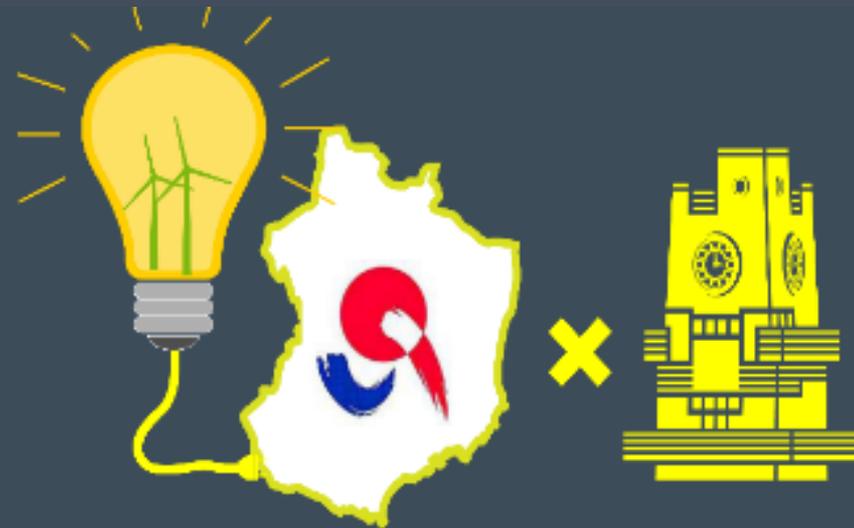


風力発電で復興！ 地域を明るくするプロジェクト CENTER for Wind Energy



いわき市×東大先端研

東京大学 飯田 誠

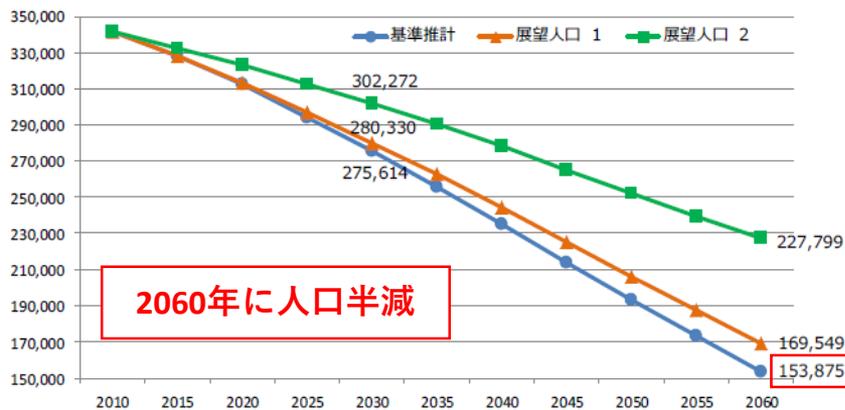
連携自治体：福島県いわき市

○福島第一原子力発電所事故の発生

平成23年3月11日、福島第一原子力発電所事故が発生。多くの避難者が発生し、県外へ人口流出するとともに、プラント産業など市の基幹産業である製造業が打撃を受けた。



図表 22 いわき市の展望人口

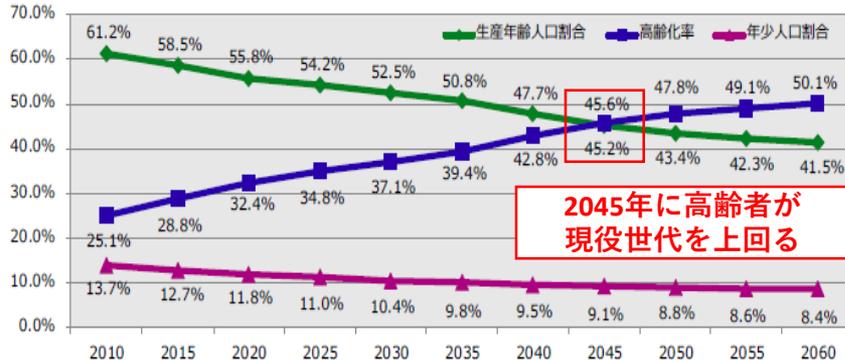


2060年に人口半減

○人口減少・少子高齢化

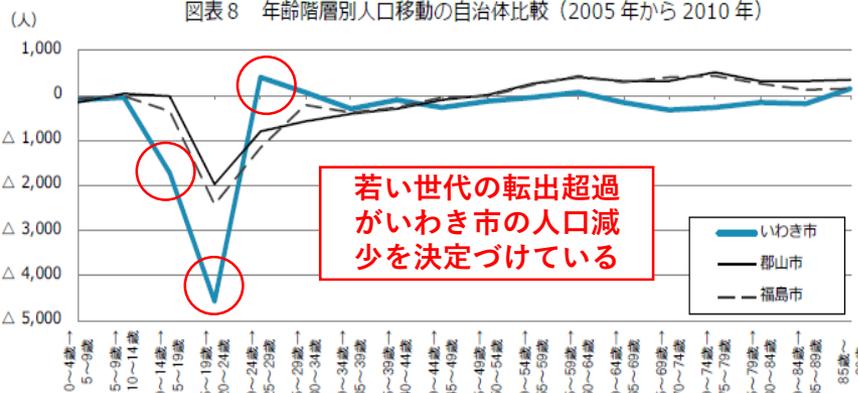
いわき市は、他の地方都市と同様、平成10年から人口減少が進行しており、魅力ある働き場所の確保が課題。震災の影響により、産業が衰退、人口減少へ拍車。

図表 16 将来人口年齢階級別割合の推移 (独自推計)



2045年に高齢者が現役世代を上回る

図表 8 年齢階層別人口移動の自治体比較 (2005年から2010年)



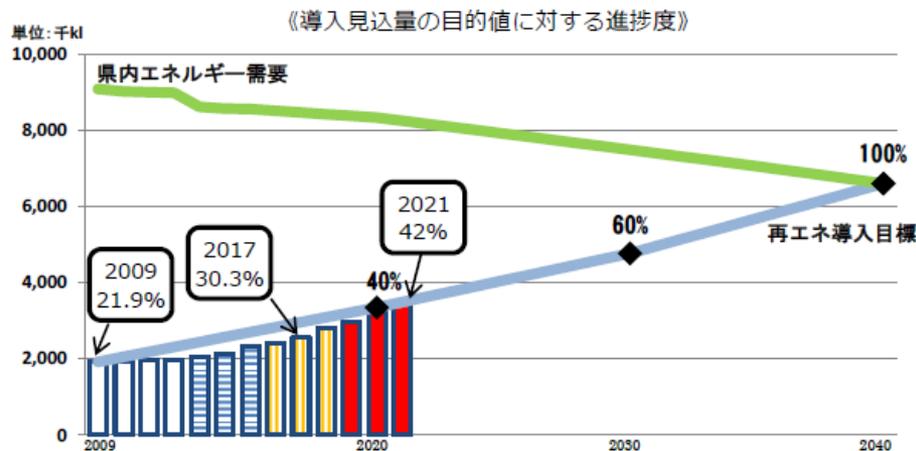
○脱原発、再エネ100%

- ・福島県は「脱原発」を宣言し、国はFⅠの廃炉、FⅡの廃炉方針を明確化。
- ・さらに、福島県再生可能エネルギー推進ビジョンを策定し、2040年までに県内エネルギーの100%を再エネで賄うことを明確化。

福島県再生可能エネルギー推進ビジョン 導入目標		30.3%	40%	60%	
		2013年度 平成25年度	2017年度 平成29年度	2020年度 平成32年度	2030年度 平成42年度
太陽光		224MW 224,000kw	1,325MW 1,325,000kw	1,000MW 1,000,000kw	2,000MW 2,000,000kw
風力		146MW 146,000kw	184MW 184,000kw	2,000MW 2,000,000kw	4,000MW 4,000,000kw
水力		14MW 14,000kw	17MW 17,000kw	3,981MW 3,981,000kw	4,000MW 4,000,000kw
地熱		65MW 65,000kw	65MW 30,000kw	67MW 67,000kw	230MW 230,000kw
バイオ		123MW 123,000kw	247MW 247,000kw	360MW 360,000kw	500MW 500,000kw

- ・2030年までの目標値を明確化。
- ・風力発電は、4GWの導入目標。
- ・陸上で2GW、洋上で2GW。
- ・将来的には、風力発電が太陽光発電を凌駕する見込みであり、再生可能エネルギーの主力となる見込み。

- ・2017年において、県内エネルギー需要の30.3%を再エネで充足しており、順調に推移。
- ・2020年度の目標値40%を達成できる見通し。



取組の背景

福島県、特に浜通り地区においては、原発事故からの復興に向け、イノベーションコースト構想や福島新エネ社会構想などの国のプロジェクトが展開され、新たな産業や地域雇用の創出を図る取組みが進められている。



福島新エネ社会構想

再エネ導入拡大

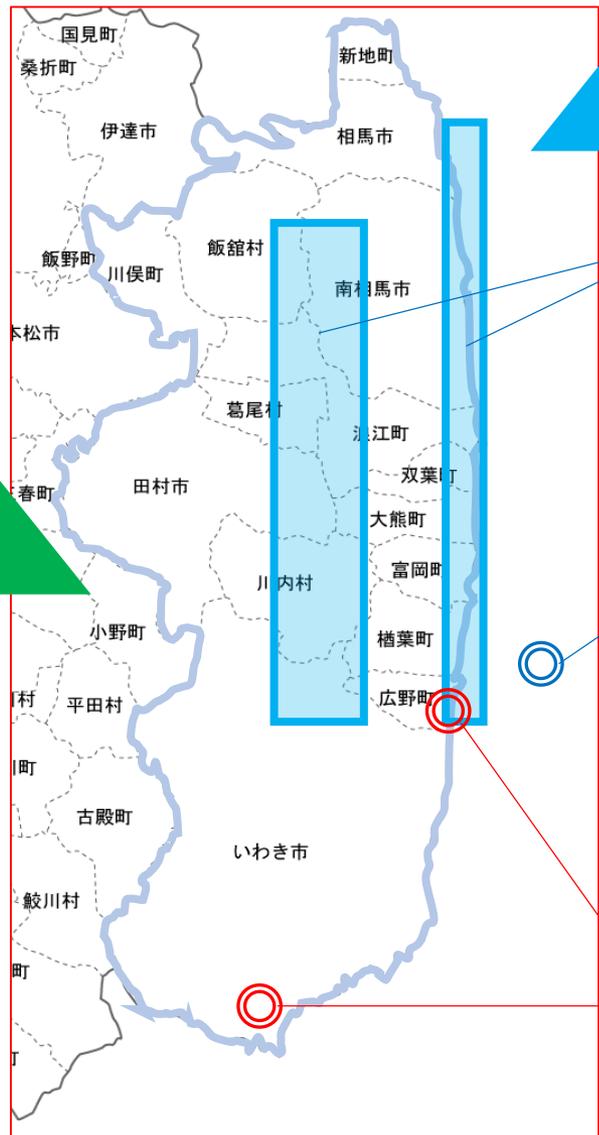
- 阿武隈、沿岸エリアの風力発電のための送電線増強 等

水素社会実現のモデル構築

- 再エネを活用した大規模水素製造実証 (世界最大となる1万kW級の実証)
- 次世代の水素輸送・貯蔵技術の実証 (2020年東京オリンピック期間中の活用)

スマートコミュニティの創出

- 新地町、相馬市、浪江町、楢葉町を始め、福島におけるスマートコミュニティの構築支援



福島イノベーション・コースト構想 (エネルギー関連産業プロジェクト)

陸上風力拠点形成

- 阿武隈、沿岸エリアに陸上風力の大量導入を図るとともに、メンテナンス等の関連産業集積も図る
- 福島県が、事業者公募を行い、選定された事業者の事業化を支援

浮体式洋上風力実証研究

- 2MW、5MW、7MW、洋上変電所を洋上に設置し、浮体式洋上風力発電のビジネスモデル確立のための実証研究を行うもの
- 事業化及び関連産業集積に向けた方策を検討するとともに、漁業との共存策についても検証を進める

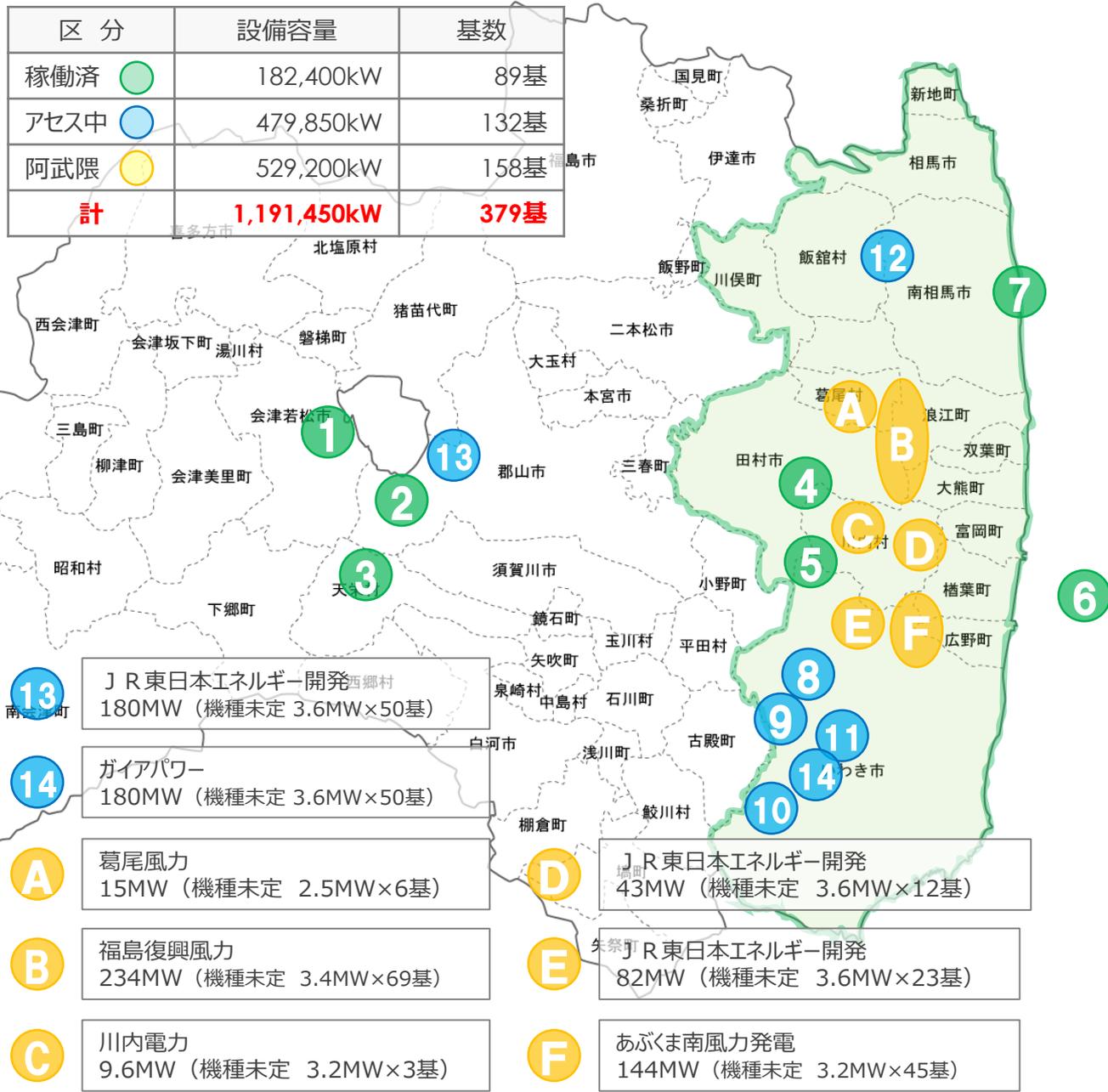
高効率石炭火力発電 (IGCC)

福島県内における風力発電所分布（計画中含）



- 1 エコ・パワー（H27.7月～）
16MW（日立製作所 2MW×8基）
- 2 グリーンパワー（H18.12月～）
65.9MW（エネルコン 2MW×33基）
- 3 天栄村（H12.12月～）
3MW（Lagerwey 750kW×4基）
- 4 グリーンパワー（H23.2月～）
28MW（Repower 2MW×14基）
- 5 ユーラスエナジー（H22.12月～）
46MW（Vestas 2MW×23基）
- 6 丸紅（H25.11月～）※実証研究事業
14MW（日立製作所2、5MW×各1基、
三菱重工業7MW×1基）
- 7 南相馬サステナジー（H30）
9.4MW（エネルコン 2.35MW×4基）
- 8 J R東日本エネルギー開発（H34予定）
34MW（機種未定 2～3MW×17基）
- 9 アカシア・リニューアブルズ（方法書）
86.4MW（機種未定 3.2MW×27基）
- 10 ユーラスエナジー（準備書）
18MW（ヴェスタス 4.2MW×5基）
- 11 ユーラスエナジー（準備書）
37.8MW（機種未定 4.2MW×9基）
- 12 日立サステナブルエナジー（H35予定）
51.8MW（機種未定 3.05MW×17基）

区分	設備容量	基数
稼働済 ●	182,400kW	89基
アセス中 ●	479,850kW	132基
阿武隈 ●	529,200kW	158基
計	1,191,450kW	379基



- 13 J R東日本エネルギー開発
180MW（機種未定 3.6MW×50基）
- 14 ガイアパワー
180MW（機種未定 3.6MW×50基）
- A 葛尾風力
15MW（機種未定 2.5MW×6基）
- B 福島復興風力
234MW（機種未定 3.4MW×69基）
- C 川内電力
9.6MW（機種未定 3.2MW×3基）
- D J R東日本エネルギー開発
43MW（機種未定 3.6MW×12基）
- E J R東日本エネルギー開発
82MW（機種未定 3.6MW×23基）
- F あぶくま南風力発電
144MW（機種未定 3.2MW×45基）

市内の風力発電事業



⑧馬揚山風力発電事業（方法書）

出力規模：最大**34,000**kW

設置基数：2,000~3,000kW×**17**基

運転開始予定：平成34年

事業者：J R東日本エネルギー開発(株)

⑦遠野風力発電事業（方法書）

出力規模：最大**86,400**kW

設置基数：3,200kW×**27**基

運転開始予定：平成34年

事業者：アカシア・リニューアブルズ

⑥田人風力発電事業（準備書）

出力規模：最大**18,830**kW

設置基数：4,200kW×**5**基

運転開始予定：平成32年

事業者：(株)ユーラスエネルギーHD

⑤たびと中央ウインドファーム事業（配慮書）

出力規模：最大**68,000**kW

設置基数：3,400kW×**20**基

運転開始予定：未定

事業者：(株)ガイアパワー

④三大明神風力発電事業（準備書）

出力規模：最大**37,800**kW

設置基数：4,200kW×**9**基

運転開始予定：平成32年

事業者：(株)ユーラスエネルギーHD

①滝根小白井ウインドファーム（稼働中）

出力規模：**46,000**kW

設置基数：2,000kW×**23**基

事業者：(株)ユーラスエネルギーHD

②あぶくま南風力発電事業（準備書）

出力規模：最大**144,000**kW

設置基数：3,200kW×**45**基

運転開始予定：平成35年3月～

共同事業者：エコパワー、根本通商 他3社

③神楽山風力発電事業（方法書）

出力規模：最大**78,200**kW

設置基数：3,400kW×**23**基

運転開始予定：平成34年

共同事業者：J R東日本エネルギー開発(株)、
磐栄運送

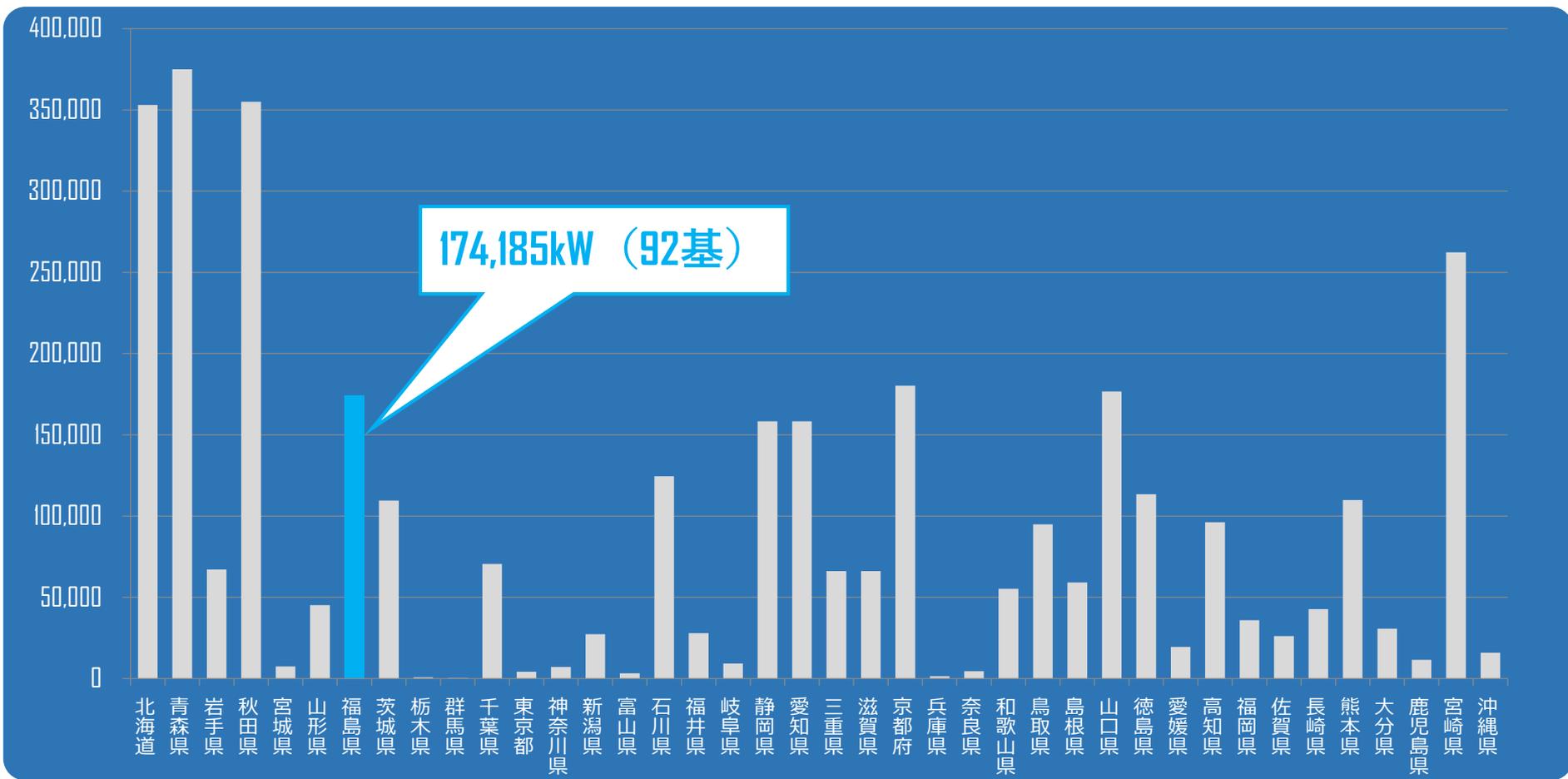
出力規模：最大**520,800**kW

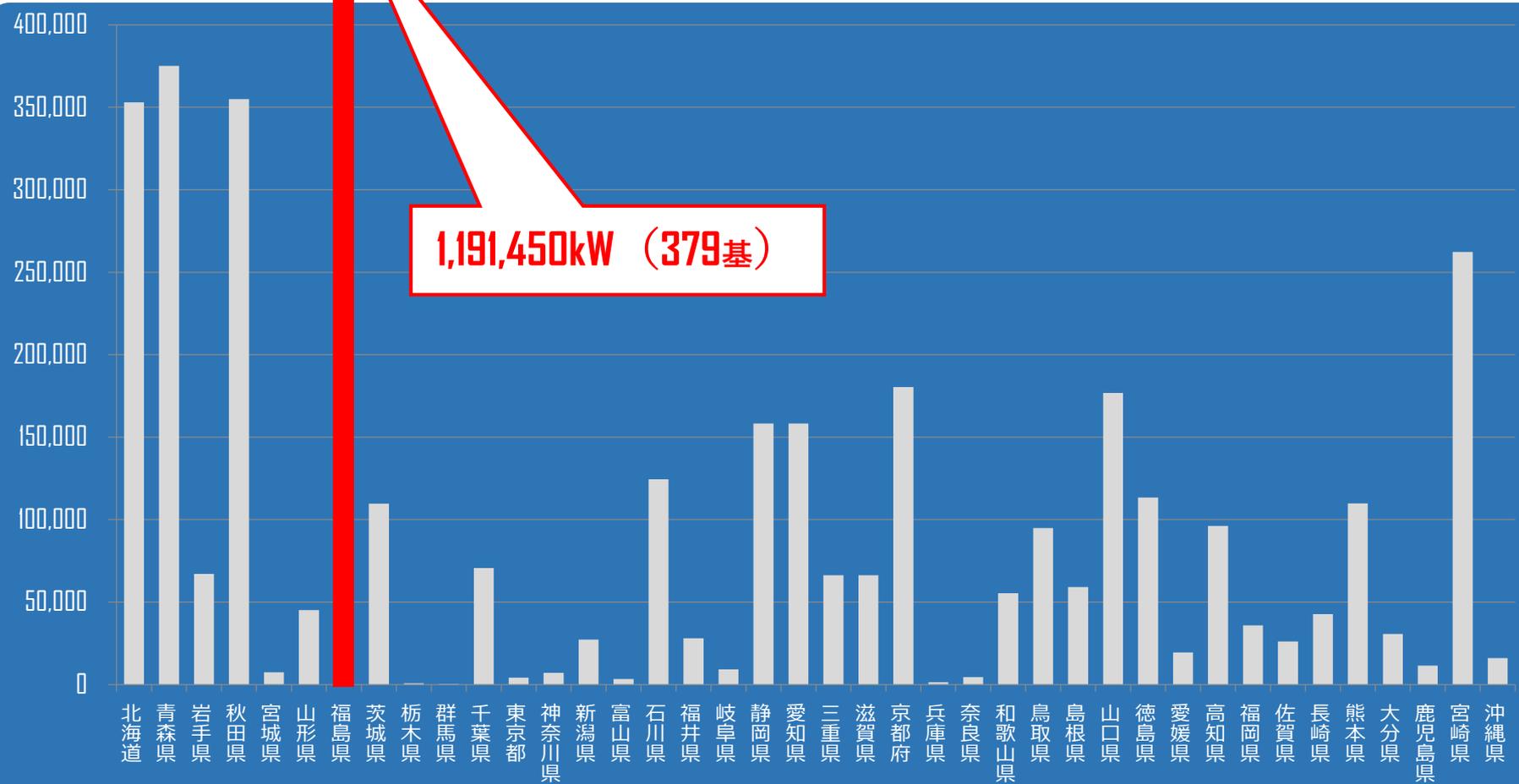
設置基数：**156**基



都道府県別風力発電導入量

※2018.3月末現在





風力発電所の施工プロセス①



① アクセス道路・敷地造成

風車建設サイト周辺を造成し、風車を運搬する台車やクレーンでアクセスするための道路を造成



アクセス道路の造成



アクセス道路の造成



風車組立用地の確保

② 風車基礎工

タワーとの接合部であるアンカーボルトやアンカーリングと一緒に、基礎を構築



基礎杭打設



基礎杭打設完了時



タワーとの接合部

③ 風車部材海上輸送・水切り

国内外の工場で作られた部材を海上輸送。そして建設サイト付近の港（小名浜港）にて陸揚げ・仮置き



タワーの水切り



水切り後、港で仮置き

風力発電所の施工プロセス②



④風車部材陸上輸送

水切りした風車部材を建設サイトまで陸上輸送



タワーの陸上輸送



ブレードの陸上輸送（夜間）

⑤クレーン組立・タワー据付

基礎近傍に配置した大型クレーンを使って、タワーを据付け



基礎上へのタワーの吊込み



全タワー部材の据付完了

⑥ナセル据付

発電機などが収められたナセルをタワー上部に設置



分割ナセル



分割ナセル

風力発電所の施工プロセス③



⑦ローター取り付け

地上でハブとブレードを組み合わせてローターを組み立て。
ローターをナセルに取り付けば、風車の据付完了。



ローターヘッドへブレードの取付



ローターヘッドへブレードの取付



※ブレードの上架状況（1本付の場合）

⑧試運転調整・使用前自主検査

発すべての部材を据付けた後、タワー内電気工事と風車
試運転調整を行い、使用前自主検査、安全管理審査
を経て風力発電所が完成



使用前自主検査



風車据付完了



メンテナンス⇒自主保安 & アベイラビリティの向上



1. 適正なストック

部品管理システム



4. 部品

高度化



2. 大型ユニット

調達速度の向上



5. 風力発電設備

オペレーション技術



3. 技術員

スキル・意識の向上



6. 風車・サイト

特性の把握

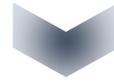


7. 工事

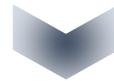
方法の工夫



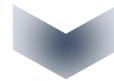
風車のメンテナンスコスト=9,000円/kW



県内だけでも年間、約100億円の市場

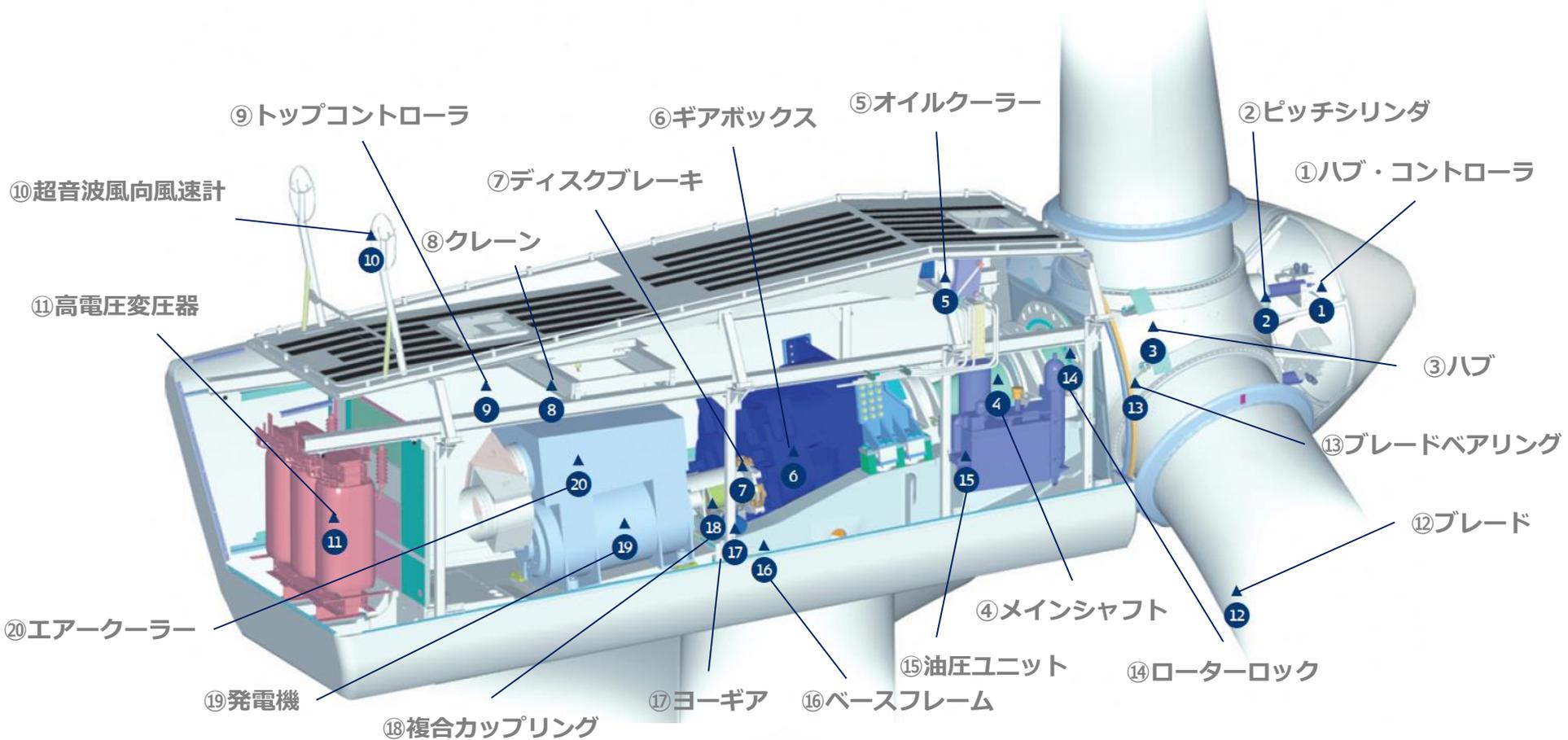


原発やプラントメンテの技術応用が可能



メンテを柱に、部品開発や高度化などに参入

風力発電のサプライチェーンを構築していく！

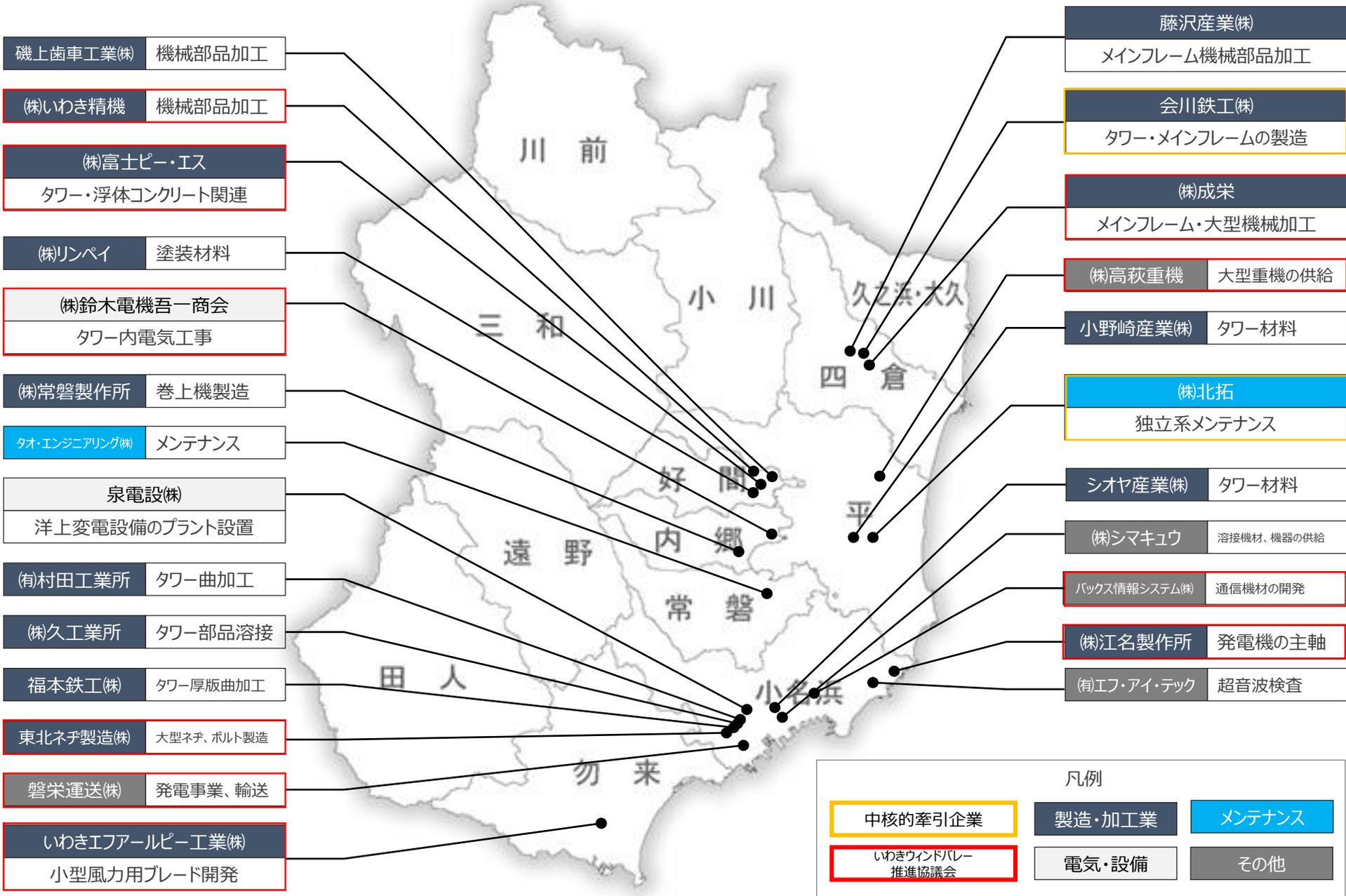


多様な部品産業
(部品点数 1 ~ 2 万点)

国内・海外での市場拡大

周辺産業の裾野が広域

いわき市内における風力産業関連企業群



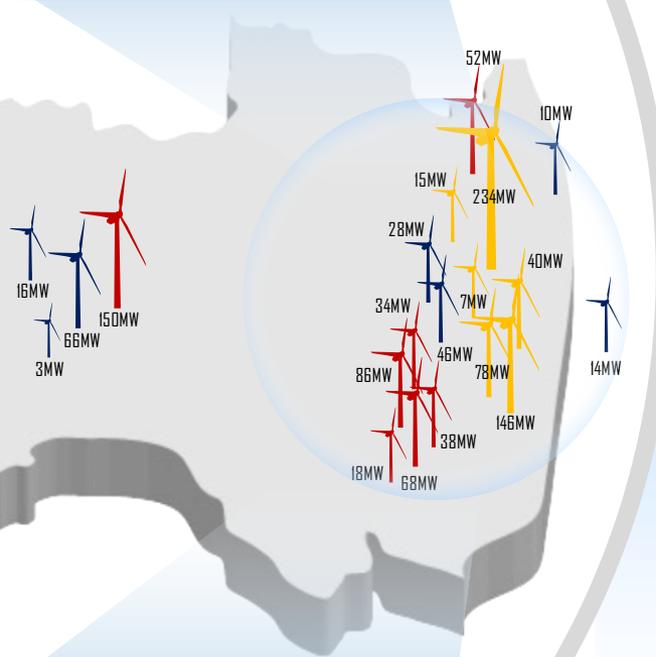


①事業目的

風力メンテナンス産業を柱に、地域の技術力・人財力を高めながら風力関連の産業集積を形成し、原子力災害を受けた**浜通り地域において再生可能エネルギーの取組みを通じた復興・創生を実現**するとともに、**福島イノベーション・コースト構想の推進**に寄与させる



福島イノベーション・コースト構想



福島新エネ社会構想



②事業の全体像

メンテナンス産業の創出・育成

- 中核的企業誘致
- 教育機関、研究機関との連携による事業推進
- 地域共生モデルの構築
- 域内企業の参入支援



- 人財育成
- 共同研究・新技術開発
- 地域内企業の参入促進
- サプライヤー等の誘致・集積
- 地域発「インテリジェント風車」の開発



◆ 中核的企業誘致

風力メンテナンスの中核企業による

1 メンテナンス拠点整備



2 地域との連携

・メンテサービス
 ・部品、製品等

風力関連市場

- ・風車メーカー
- ・風車設置事業者
- ・部品サプライヤーなど

トレーニング

訓練用実機を活用した技術者育成、資格取得、学生教育、市民意識醸成など

オープンイノベーション

実機、実部品の取扱いを通じた仕様・技術の把握、自社製品との比較など

実証研究

性能試験やスマートメンテナンスの研究、部品内製化、蓄電池及び水素の研究など

(雇用)

(発注)

(共同研究)

避難区域
 帰還住民等

金属加工、
 機械組立事業者等

産業支援機関、
 研究・教育機関等

福島県内の風車にて
 イノベーション創出

浜通りの雇用確保

浜通りに居住しながら、全国各地の風力メンテや異分野のメンテにも参入

風力産業クラスター形成

技術力や信頼度向上による交換部品の供給や他産業（廃炉・ロボット、自動車など）への参入

風力産業の強靱化

メンテ人材不足への対応、新技術開発によるコスト低減やアベイラビリティの向上に貢献

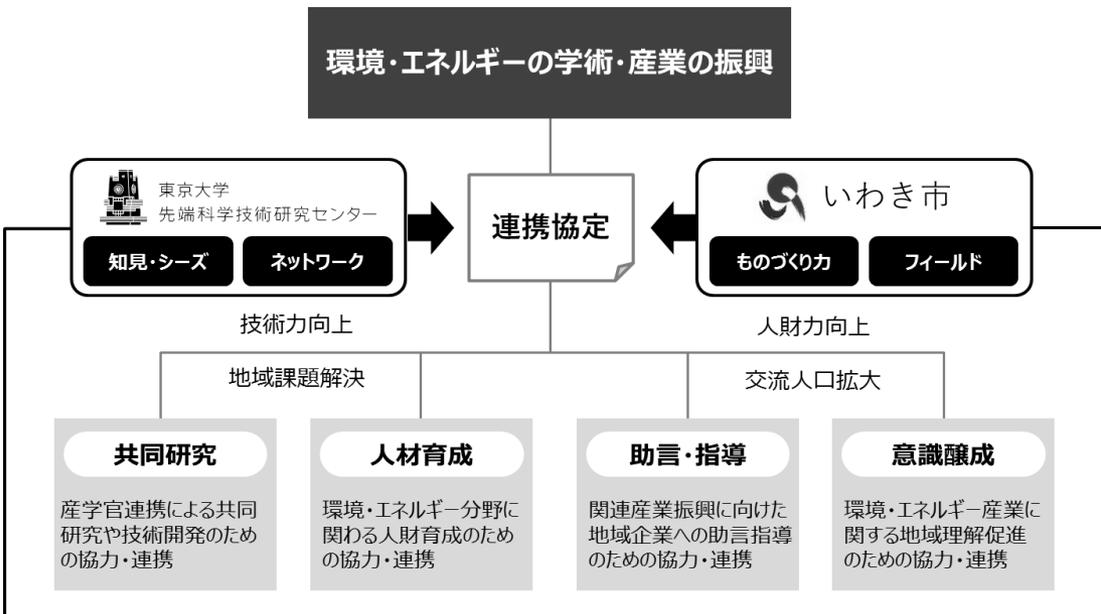
真の浜通りの復興

原発に代わる再生可能エネルギーの導入と、雇用・産業クラスターの形成



◆教育機関、研究機関との連携による事業推進

東大先端研の持つ「知見・シーズ」「ネットワーク」と、いわき市が持つ「ものづくり力」「フィールド」を融合させ、環境・エネルギー分野、特に風力関連をテーマとした学術振興と産業発展を通して、いわき地域はもとより、福島県浜通り地域における活力ある個性豊かな地域形成に寄与することを目的として、平成30年3月20日に協定を締結。



いわきを再エネ中心地に

市が東大先端技研と協定

【協定に基づく主な取り組み、想定事業】

- ①共同研究＝国や県、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）などの公募事業に東京大先端科学技術研究センターと地元企業が共同で応募し、いわきで研究開発
- ②人材育成＝福島高専や工業高校に同センターから講師を派遣し、環境・エネルギー分野の高度な人材を育成
- ③助言指導＝風力関連産業振興に向け、同センターの知見を生かして地元企業の課題解決に向けた助言指導
- ④意識醸成＝環境・エネルギー産業に関する事業者向けセミナーや子ども向け見学会、体験会などの開催

風力発電関連を中心とした環境・エネルギー分野の学術振興と産業発展に向けて20日、東京大先端科学技術研究センターと協定を結んだいわき市。共同研究や人材育成などで連携・協力

風力発電関連を中心とした環境・エネルギー分野の学術振興と産業発展に向けて20日、東京大先端科学技術研究センターと協定を結んだいわき市。共同研究や人材育成などで連携・協力

風力発電関連を中心とした環境・エネルギー分野の学術振興と産業発展に向けて20日、東京大先端科学技術研究センターと協定を結んだいわき市。共同研究や人材育成などで連携・協力



ものづくり力などを融合させ、浜通りの活性化と福島・田原研究産業エネルギー研究センターが狙い。

市役所で行われた締結式では、風力を専門とする飯田誠同センター産学連携新エネルギー研究施設特任准教授が、協定に基づき取り組んでいくプロジェクト案などを説明した。

自己紹介



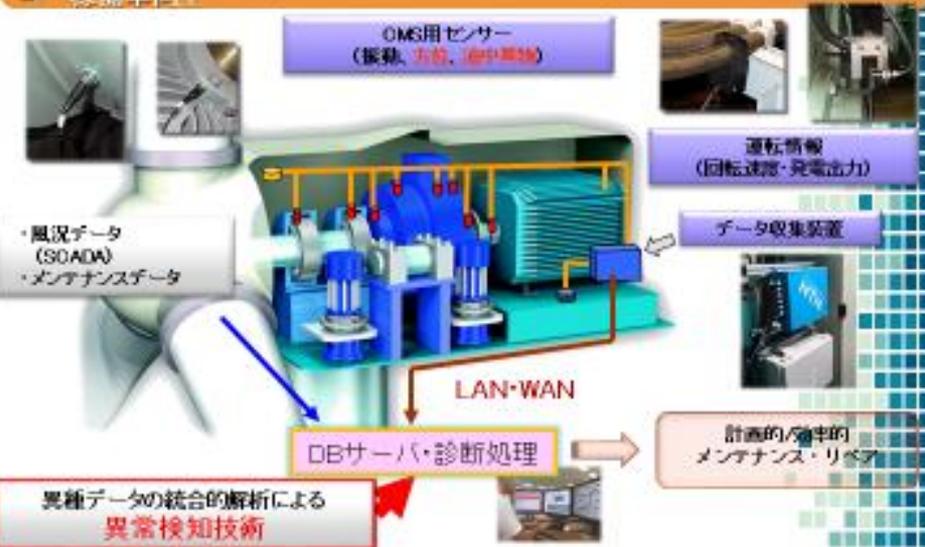
連携教員 飯田 誠 特任准教授

所属 附属 産学連携新エネルギー研究施設

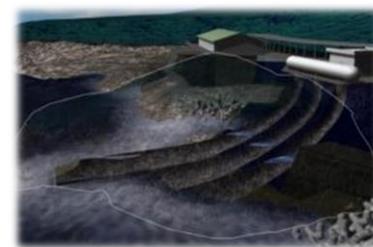
研究内容 次世代の高効率風力発電システムに向けた要素技術の研究開発、風力発電に関する国際標準規格策定のための研究開発を中心に据えている。変動風況下においても安定かつ高性能を発揮する翼型開発、高効率風力発電システム、風車のインテリジェント運転制御技術、メンテナンス技術などの研究開発などを進めている。

センサーと高度分析技術を利用した風車の診断・メンテナンス

CMS高度化 ⇒ 伝達系機械要素の異常発見早期化・高信頼化
 SMS化 ⇒ 計画的/効率的なメンテナンス・リペアの実現
 ⇒ 稼働率向上

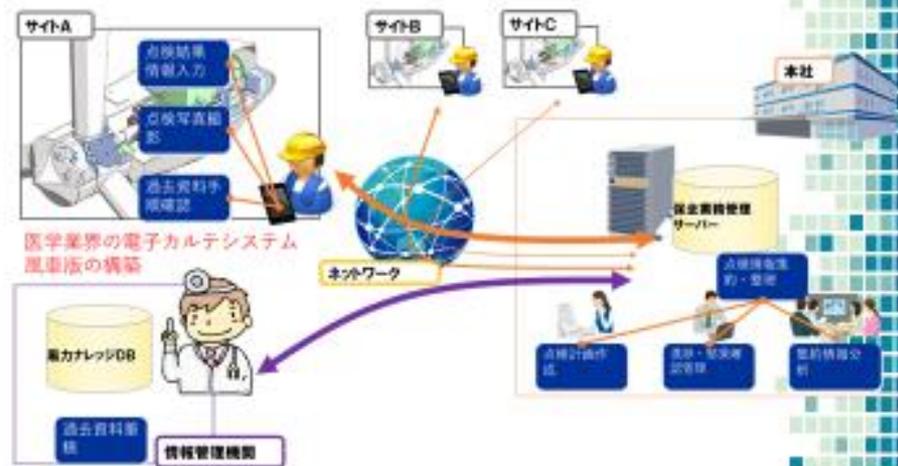


バードストライク対策
鳥カメラ



ブローホール波力発電

風力新分野として IT風車サービス技術分野を模索中





◆域内企業の参入支援

H30.8.30 福島民報

関連部品の製造 保守一貫受注へ

いわき産学官ネット（平成三十一年度のワーク協会が経済産業省の地域中核企業創出・支援事業の採択を受け実施しているいわきウインドパレープロジェクトの一環。二〇一

地域で風力発電産業への参入と製造拠点化の実現を目指す「いわきウインドパレープロジェクト」が二十九日、発足した。いわき市内本社や事業所を置く企業十社が参加し、風力発電の関連部品の製造やメンテナンス事業などを一貫して受注できる体制を整備する。

- 【2018年度の事業内容】**
- ◆いわきウインドパレープロジェクト推進協議会の開催
 - ◆3分科会の開催
 - ・アライアンス分科会
風力発電関連情報や連携体制を協議
 - ・人材育成分科会
生産技術やメンテナンス技術の習得を検討
 - ・技術開発分科会
風力発電関連製品の高品質、低価格な受注体制の構築について協議

- 参加企業一覧**
- ▶ 会川鉄工
 - ▶ 東北ネプ製造
 - ▶ 江名製作所
 - ▶ いわきエフアールビー工業
 - ▶ 鈴木電機吾一商会
 - ▶ バックス情報システム
 - ▶ いわき精機
 - ▶ 岩電機工事
 - ▶ 常盤エンジニアリング
 - ▶ 富士ビー・エス

風力発電参入目指し地域一体 いわき推進協 発足

10企業参加

し、風力発電事業の活性化に向けて協議する。いわき市は、風力発電を新たな基幹産業と位置付け、産学官連携による関連企業

の集積や担い手の育成を進めている。市、産学官で浜通り全域の経済活性化を目指す。いわき市の風力発電産業の活性化と販路拡大を目指す」とあいさつした。

第一回協議会は同日、いわき産業創造館

H30.8.30 福島民友

風力発電産業の拠点へ

市内の企業連携 いわきに推進協発足

いわき市の風力発電設備製造拠点化を目指す企業でつくる「いわきウインドパレープロジェクト推進協議会」が29日、同市で発足した。市内の企業が連携、協力し、部品製造やメンテナンス事業などを一貫して受注していく体制を構築し、将来的に大産業地域の実現を目指す。県内では、浜通りで国の浮体式洋上風力発電実証プロジェクトが進み、福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想、「福島新エネ社会構想」など

の具体化に向けた取り組みが行われている。同協議会はこれらの動きを風力発電関連事業の需要が増大する機会と捉え、同中のものづくり産業が持つ潜在力を集約、企業同士が連携することで地域一体となった風力発電産業への参入を目指す。また、体制構築に向けた課題の洗い出しも進める。

同協議会は三つの分科会を設け、風力発電関連の情報共有や連携強化、人材育成、技術開発に取り組み。



あいさつする会川会長

専門家の指導による生産、メンテナンス技術の習得や新たな技術での設備導入による品質向上、コストダウンの手法などを模索する。

同協議会は29日、同市で初会合を開き、設立趣意や組織体制などを確認。会長には会川鉄工の会川文雄社長が就いた。同協議会は今後、各分科会を開き、来年に2回目の会合を開催する予定。

『復興知』事業

CENTER for Wind Energy

—Phase I—



① 福島工業高等専門学校と連携した人財育成事業（将来人材の育成）

「風力発電体験型学習プログラム」

福島高専 電気工学科 5年生 5名を対象に、(株)北拓の全面協力により、風車実機を使った構造理解、メンテナンス体験、低圧電気取扱業務特別教育を受講



「風力関連企業見学ツアー」

福島高専 電気工学科 3年生 約40名を対象に、(株)日立製作所を見学し、風車への理解促進と興味関心の醸成を図った。



② いわきウィンドバレー推進協議会と連携した人財育成事業（即戦力人材の育成）

風力関連産業への参入を後押しするため、東大先端研のネットワークを活用し、業界内における各キープレイヤーを招へいた勉強会を開催するとともに、参入に向けた自社課題やアクションプランの整理に向けたワークショップを実施。



①産業化支援の取り組み ≪持続可能な未来社会会議≫ ※地元企業連携

市内に、新たに風力発電関連産業を集積するためには、多くの市内企業が風力発電関連産業に参入することが必要不可欠。

しかしながら、風力発電産業の技術的高度性や市場構造の複雑性など、市内企業が参入するためには、障壁となる課題も多く存在。

東京大学先端科学技術研究センターが持つ知見とネットワークを活用し、市場に参入するにあたっての基礎的知識の確認から課題解決に向け必要な要素などについて、より実践的に議論し、地域自らが地域のことを考える場として、「持続可能な未来社会会議」を開催。

会議は3回実施し、発電事業者、風車メーカー、学術機関のそれぞれの立場から風力発電についての講演会を実施するとともに、市場参入に向けた課題などを明確化するためのワークショップを実施。

回	講演	ワークショップ
第1回	ユーラスエネルギーホールディングス 『風力発電事業と地域との連携』	○参加企業の自社PR 3社 ○自社の課題、マイルストーンの確認
第2回	横浜国立大学 『風力発電用設備の製造に係る心構え』	○参加企業の自社PR 3社 ○自社の課題、マイルストーンの確認
第3回	G E 『風力発電事業の現状と地域連携』	○参加企業の自社PR 3社 ○自社の課題、マイルストーンの確認



②人材育成の取り組み <<企業見学バスツアー>> ※福島高专連携

風力発電産業界で活躍する企業を訪問し、業務内容や製品製造過程、風車の構造などを直接聞き、学ぶ機会を提供し、風力発電への興味・関心を喚起するため、バスツアーを実施。

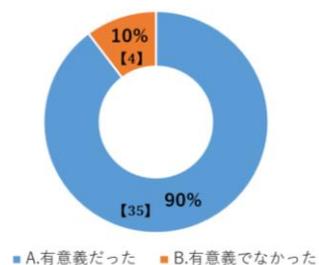
○対象者：福島工業高等専門学校 電気工学科3年生39名 5年生5名

○見学先：株式会社日立製作所

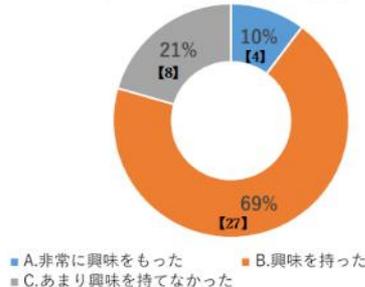


アンケート集計結果

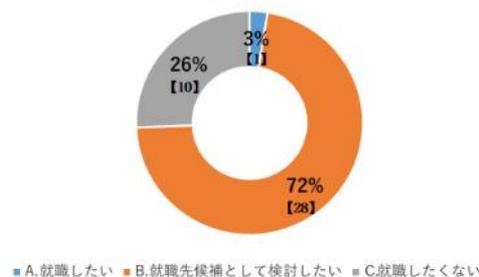
グラフ1 バスツアーに対する満足度



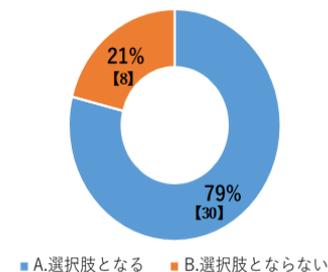
グラフ3 風力発電への興味



グラフ5 就職意識について



グラフ8 就職選択肢としての風力産業



参加学生の90%が今回のバスツアーについて「有意義だった」と回答しており、十分な内容と判断できる。「有意義でなかった」と回答したものは、他にやりたいことがある、製造業・工場勤務に興味がないという結果であった。

「非常に興味を持った」10%、「興味を持った」69%となっており、約8割の生徒が風力発電産業への興味を持った結果となった。

「就職したい」はわずか3%となっているが、「就職先候補として検討したい」まで含めると約8割の生徒が、風力産業へ興味を示している。

「選択肢となる」と回答している生徒が約8割おり、地元での就職可能性を最初から否定している意識は低く、問7の重視するポイントが充実している企業であれば、市内就職の可能性も少なくないことが伺える。

③人材育成の取り組み <<体験型学習プログラム>> ※福島高専連携

将来、風力業界を牽引する、支える人材が必要であることから、風車実機を用いて、風力業界を学び、実際に体験してもらい、興味関心を高め、将来の福島県の風力発電産業を支える人材を育成するための体験プログラムを東大先端研といわき市、福島高専が連携して実施するもの。

○対象者：福島工業高等専門学校 電気工学科5年生5名

○場 所：(株)北拓 南伊豆研修施設（3泊4日）

○内 容：1日目 電気講習・風車の仕組み・安全講習・風車昇降体験
2日目 低圧電気取扱業務特別教育・メンテナンス作業体験@ナセル



- 現場で働く人の生の声、熱意を直接聞くことができ貴重な体験だった。
- 今回のプログラムで、風力発電が世界的に注目される発電技術であることを学んで風力発電への認識が一変した。
- 風力発電は日本を牽引する産業であると感じた。これから多くのことを学び、いつかいわきに貢献できるような技術者になりたい。
- 将来的に風力関係の仕事に携わっていきたいと思った。

④人材育成の取り組み <風力関連講義> ※福島高专連携

福島工業高等専門学校に通う学生に対し、発電の仕組みや風車の構造などの風力発電に関する基礎的知識を学ぶための講座を実施。

- 対象者：福島工業高等専門学校 専攻科1年生 再生可能エネルギー工学12名
- 内容：風力発電の種類・仕組み・構造、市場の動向について
風力発電の事業性、操業指標、稼働率確保に向けた新技術について

風力発電の世界、日本の導入状況や市場の動向について、説明。



風車の種類や構造、発電の仕組みについて説明。

今後、日本の風力発電市場の形成に必要な視点や課題について説明。

風車が建設されるまでの流れや必要な法的手続き等について説明。

操業の指標① 稼働率

① 稼働率: Availability

$$\text{Availability} = \frac{\text{年間時間} - \text{メンテナンスによる停止時間} - \text{故障時間}}{\text{年間時間}}$$

年間の風速の変動に対して、年間時間に対する実際に運転した時間の割合

(例) 年間の稼働率

- ・ 運転すべき時間: 24時間 × 365日 = 8760時間
 - ・ メンテナンス時間: 4日 × 24時間 = 96時間
 - ・ 故障時間: 3日 × 24時間 = 72時間
- とすると

$$\text{Availability} = \frac{8760 - 96 - 72}{8760} = 0.98 \text{ (98\%)}$$

メンテナンスを向上させ、安定、安心した風力発電を実現するための研究内容について説明

風力発電の経済性を評価するための指標や計算式、発電コストの考え方等について説明。



高稼働率を確保する取り組み(2)

設備保全手法	説明
(1) 予防保全 (Preventive Maintenance)	設備の点検などによる予防に重点を置いた手法。 (巡視、点検、除雪・除草など)
(2) 事後保全 (Breakdown Maintenance)	故障停止または有害な性能低下に至ってから修理を行う手法。 (設備補修・交換作業など)
(3) 状態(監視)保全 (Condition Based Maintenance)	設備の状態を監視し、異常な兆候を捉えた場合に状態に応じて修理を行う手法。 (振動の常時監視時のCMSなど)
(4) 改良保全 (Corrective Maintenance)	同種の故障が再発しないように改善を加え、設備上の弱点を補強する手法。 (設備改修時の弱点補強など)
(5) 保全予防 (Maintenance Prevention)	設備の計画・調査研究・設計段階から、保全活動の経験を反映させ、最初から信頼性の高い設備にするための手法。 (新設PJTへの風車機種選定時に活用)

風力発電におけるメンテナンスの必要性、現状、今後の展開などについて説明。

IoT (CMS/SMS)を利用した計画的な風車メンテナンス

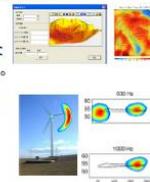


風力発電用風車が引き起こす様々な問題(騒音、バードストライク等)やその解決に向けた新技術について説明。

社会受容性の高い風力発電をめざし

3. 風車音予測モデルの構築 (NEDO委託事業)

風車から発生する音は、社会問題となっている一方その詳細なメカニズム、音のモデル化、予測技術は十分精査されていない。本研究では風車から発生する音を計測、モデル化し、新しい伝搬モデルを構築することで、風車の音伝搬を予測するシステムをNEDO委託事業として開発した。

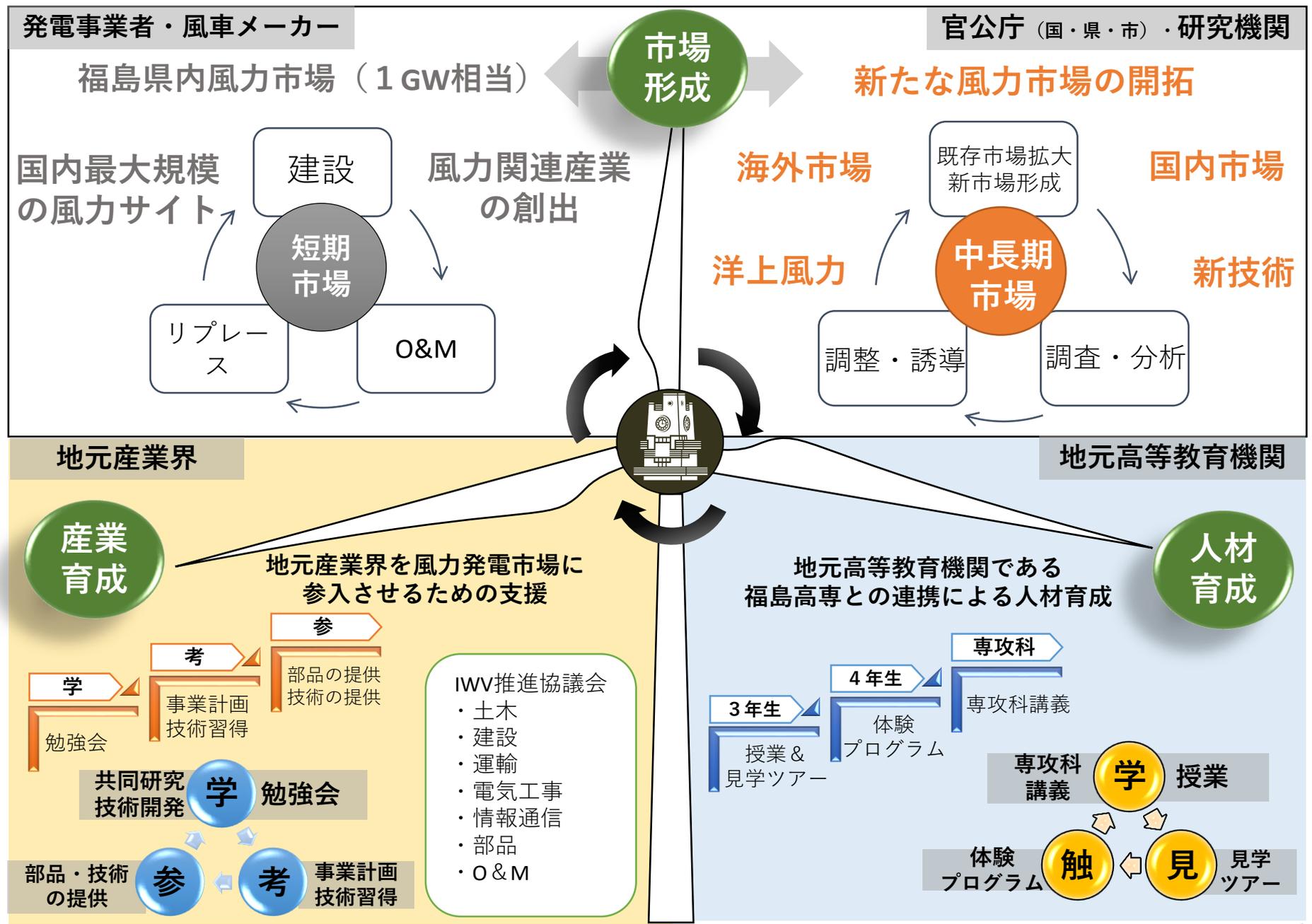


4. 風車の順応的運転管理可能な「風車の目」PJ (民間・環境省PJ)

風車に鳥がぶつかり、鳥が死傷する問題「バードストライク」に対応するため、最新の画像処理技術を活用、開発し、ステレオカメラによる距離推定と学習アルゴリズムにより鳥を判定する研究。これにより鳥が近づいてきたら、風車の回転を緩めるなどの制御が可能となる。



プロジェクト全体像<復興知事業によって構築できたサイクル>



産業育成支援

- 地元企業が参入にあたっての課題やミッションを自覚。
- 地元企業の参入意欲を高めることに成功
- 国・県を巻き込んだ風力産業化に向けた検討部会の立ち上げに成功。
- キープレイヤーとなる発電事業者及び風車メーカーとの意見交換の場の創出に成功。
- 風車に用いる部品の高度化に向けて、東大先端研と地元企業との共同研究の実現。

人材育成・輩出

- 地元高等教育機関と連携した教育プログラムの実現に成功
- 地元高校性の風力発電に対する意識改革、認知度向上に成功
- 風力業界への就職意識の高揚に成功
- 受講した生徒が大手風車メーカーへ就職
- 風力発電の研究のため大学へ編入。

先進研究の投入



東大先端研

Research Center for
Advanced Science and Technology
The University of Tokyo

先進技術と知見



意識
醸成

助言
指導

共同
研究

人材
育成



- 風力市場への参入可能性のある企業の更なる掘り起こし。
- 地元企業の技術力向上に向けた取り組み
- 発電事業者や風車メーカーが地元企業を活用するインセンティブの構築。
- 地元サプライチェーンの構築。

- インターンシップ制度の導入など更なる教育プログラムの充実。
- 風力関連企業と地元高等教育機関が連携した風力人材育成プログラムの開発。
- 地元高等教育機関による教育プログラムの自走化。



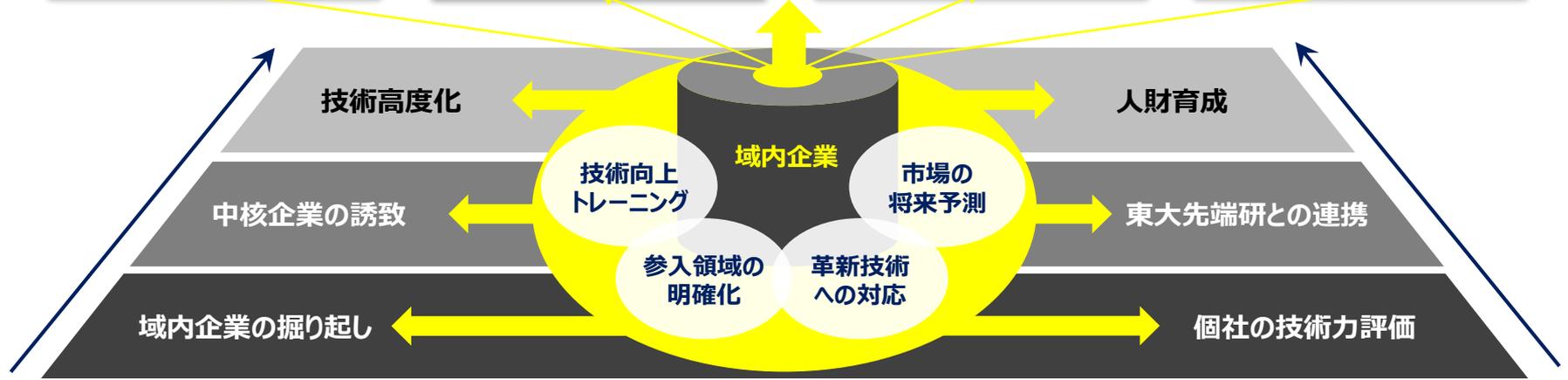
風力関連産業の集積

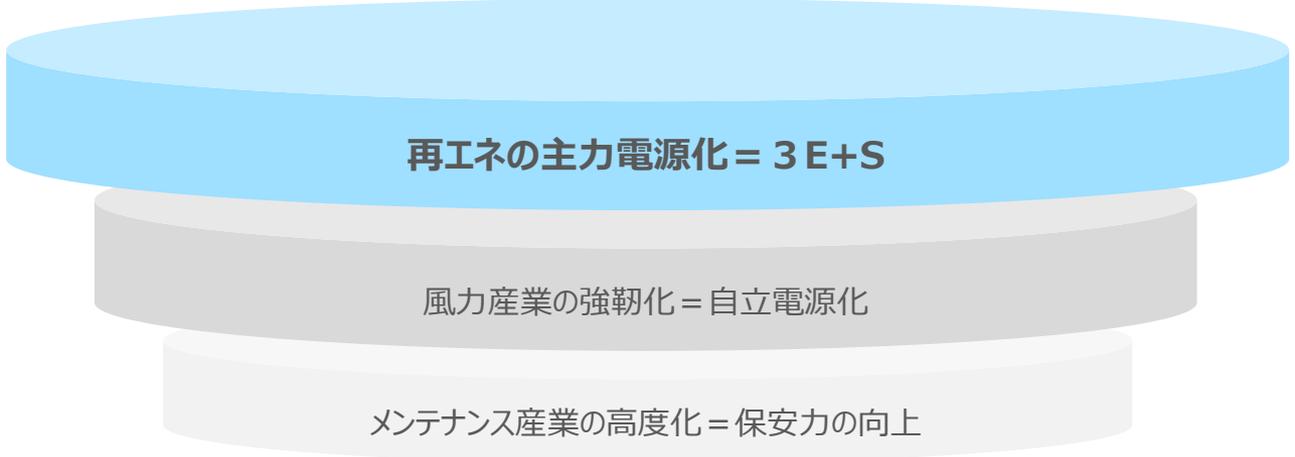
再エネの導入拡大



低い ← 技術・経験・知見・ネットワーク → 高い

国内ビジネス未確立





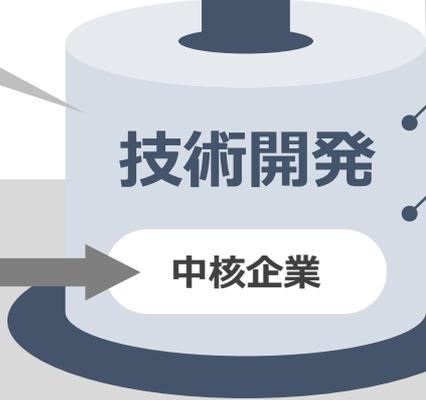
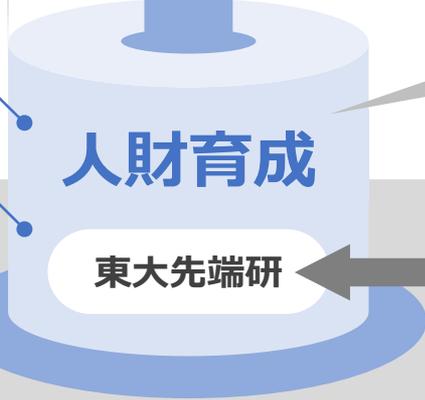
地域産業のブランド力向上

風力発電産業の基盤強化

CENTER for Wind Energy

即戦力 (企業)

将来人財 (学生)



高効率部品

新技術製品

