

福岡県風力発電産業振興会議 総会

◇2022年11月24日(木)14:00～

◇エルガーラホール8階大ホール

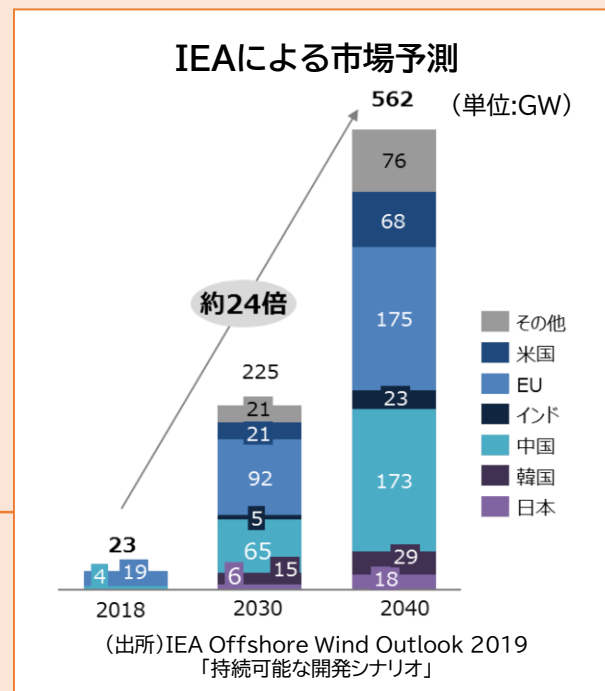
九州大学洋上風力研究教育センターの取組みについて

九州大学洋上風力研究教育センター副センター(渉外担当)

古川 勝彦

洋上風力発電の意義と課題

- 洋上風力発電は
①大量導入、②コスト低減、③経済波及効果が期待され、
再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。
- 欧州を中心に全世界で導入が拡大。
近年では、中国・台湾・韓国を中心にアジア市場の急成長が見込まれる。
**全世界の導入量は、
2018年23GW→2040年562GW(24倍)となる見込み**
- 現状、洋上風力産業の多くは国外に立地しているが、
日本にも潜在力のあるサプライヤーは存在。



洋上風力の産業競争力強化に向けた基本戦略

1 魅力的な国内市場の創出

2 投資促進・サプライチェーン
形成

3 アジア展開も見据えた
次世代技術開発、国際連携

官民の目標設定

政府による導入目標の明示

2030年までに1,000万kW、
2040年までに3,000万kW～4,500万kW
の案件を形成する。

産業界による目標設定

- ・国内調達比率を2040年までに60%にする。
- ・着床式発電コストを2030～2035年までに、
8～9円/kWhにする。

施策発表前の我が国の風力産業

我が国は40年以上前から風力発電システムを自ら開発してきたが、その間、数々の企業が参画、撤退を繰り返し、2019年には主要な大手企業はほぼ撤退した。

■ IHI	1979～1994	■ 三菱重工業	1979～2015	■ ヤマハ発動機	1981～1997
■ 富士重工業	1996～2012	■ 日立製作所	2003～2019	■ 日本製鋼所	2005～2019



撤退の主たる背景（欧米と日本の違い：社会システムおよび気象・海象の大きな差異）

①我が国の風況の過酷さ

- 台風、爆弾低気圧、春一番など
- 海岸から複雑地形⇒風の乱れ大

②設置に伴う調整が困難

- 用地の確保
- 地域住民等との交渉・理解獲得

③国内市場の限界

- 研究開発投資が限定的
- 風車技術が未成熟(大型機)

洋上風力産業ビジョン発表（2020年12月）

明確な国の方針が打ち出されたことにより、洋上風力発電拡大に向けた環境は整った。

推進拡大に向けた施策の整備

- 再エネ海域利用法の制定
→ 主力は洋上風力(乱れが小さく、安定した強い風)
- 日本版セントラル方式の導入
→ 調整は国等が対応

数値目標の設定

- 年間100万kW 程度の区域指定を10年継続
- 2040年4,500万kW (現状400万kW の約10倍)
→ 今後の国内市場の拡大が見込める

日本特有の過酷な風況及び社会環境に対し、海外で製造された洋上風車の導入が進んでいる。

今後の課題

- 国内のサプライチェーン形成
- 洋上風力産業人材の育成
- エネルギー安全保障
- 我が国の風況・社会環境への適合性

公共性の高い洋上風力発電に係る
中核的研究組織が必要






九州大学は洋上風力研究に関して国内トップの実績

風車技術／浮体技術(ハード面)と風況解析技術／流体構造解析技術(ソフト面)の両面を兼ね備え、
 風車開発ができる国内唯一の大学である。



洋上風力に関わる研究実績をベースに大学の関連研究資源を集約することで
 国内で海外トップ研究所に匹敵する研究センターの構築が可能

風力発電先進国を支える100名規模の中核的な研究組織

Country/Institute	Staff
 Japan/Kyushu University (KU)	67 staffs: 26 Prof./Asso. Prof., 18 Asst. Prof. 23 Technician/Postdoc, 30 PhD
 US/National Renewable Energy Laboratory (NREL) ¹⁾	Wind research group: about 130 staffs
 Netherlands/Delft University of Technology (TU Delft) Wind Energy Institute (DUWIND) ²⁾	Wind research group: about 30 staffs, 50 PhD
 Germany/Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems (IWES) ³⁾	300 staffs, 150 PhD
 UK/Offshore Renewable Energy (ORE) Catapult ⁴⁾	Over 200 staffs



おおや ゆうじ

大屋 裕二 協力研究員(応用力学研究所元所長)

- レンズ風車発明者、マルチレンズ風車の特許取得
- レンズ風車開発関連受賞
: 文部科学大臣賞科学技術賞受賞、風工学会・流体力学学会技術賞、環境大臣賞産学官連携功労表彰
- IMF世銀総会日本政府展示(2012)、Nature:Spotlight on Fukuokaに紹介(2013)、日経など新聞報道多数
- レンズ風車の研究費: 科研費、環境省、経産省・NEDOで合計10億円以上

第1ステージ 2010~2015年 → 第2ステージ 2015~2025年 → 第3ステージ 2025年~



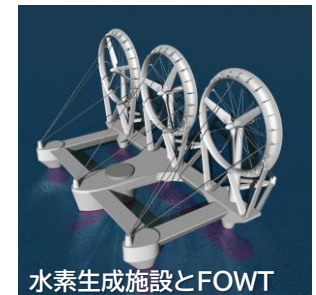
博多湾小型浮体ファーム(8kW)
環境省PJ (朝日新聞提供写真)



中型レンズ風車(100kW)
次世代エネルギー実証施設PJ



マルチレンズ風車(数10kW)
経産省・NEDO PJ



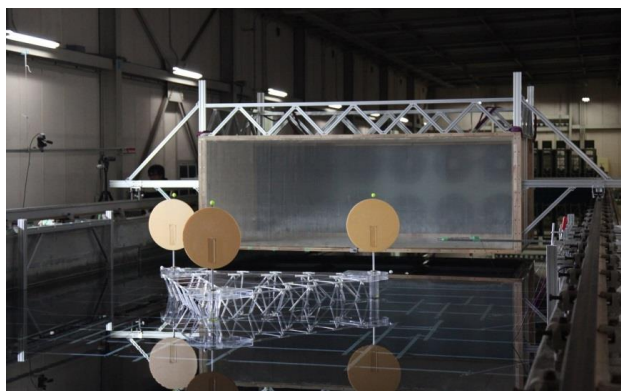
水素生成施設とFOWT
中型規模(1MW)洋上風力発電
200kWレンズ風車の開発と浮体



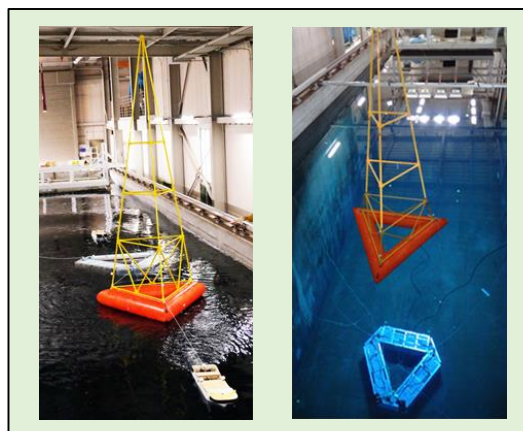
ふー ちゃんほん

胡 長洪 教授(次世代洋上風力発電研究部門長/応用力学研究所)

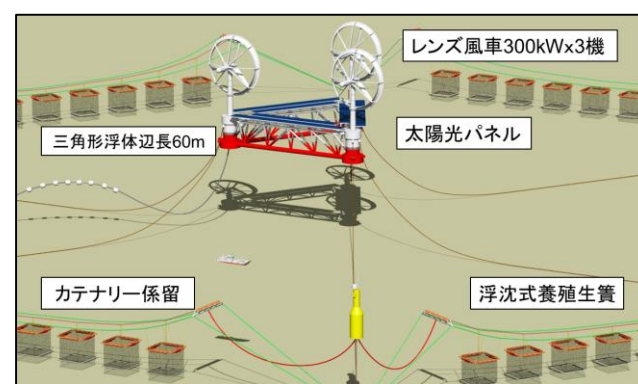
- 漁業協調中型洋上風力発電浮体の開発(3大学・4造船所コンソーシアム)
- 着底式潮流発電装置の開発(NEDO、共同代表)、洋上送電用浮体式送電塔の開発(JST、代表)、風力発電浮体流体力学性能評価(科研費多数)
- 関連の科研、NEDO、JST、産学共同研究の外部資金合計3億以上



風力発電浮体流体力学性能評価



浮体式洋上送電塔に関する研究



漁業協調型洋上風力発電の研究開発



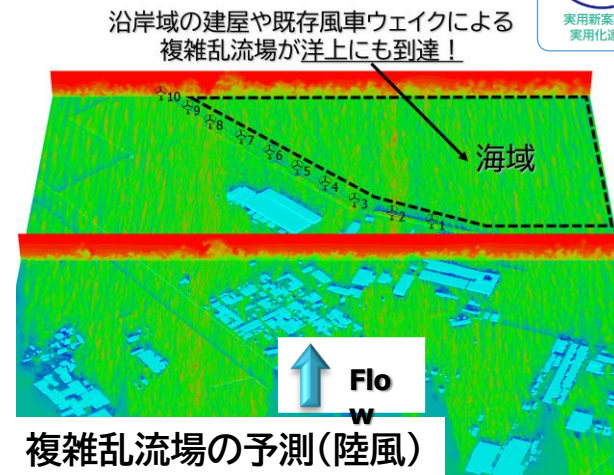
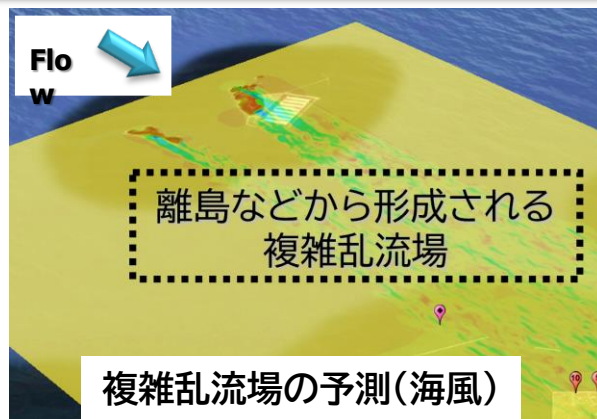
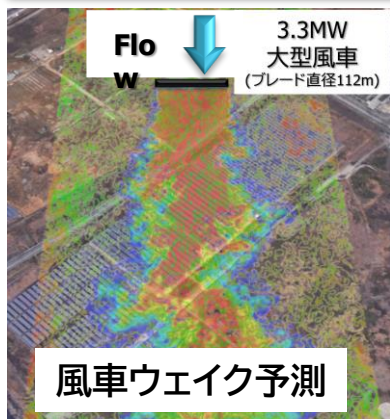
うちだ たかのり

内田 孝紀 准教授(マルチスケール洋上風況研究部門長/応用力学研究所)

- マルチスケール風況研究/風車ウェイク研究(着床式/浮体式)、JST A-STEP(本格型)の代表(実施中)
- 九大応力研発の数値風況予測モデルRIAM-COMPACT(リアムコンパクト)の開発責任者、特許申請9件
- 科研費、NEDO、JST、産学共同研究で合計3億円以上の研究開発費を獲得、新聞・TV等の報道多数
- 第54回 市村賞「市村地球環境学術賞・貢献賞」、公益財団法人市村清新技術財団、2022年
- 令和3年度 新エネ大賞「審査委員長特別賞」、一般社団法人新エネルギー財団、2022年



北九州市響灘地区を対象にした解析事例(リアムコンパクト)





うつのみや ともあき

宇都宮 智昭 教授(支持構造物・洋上送電研究部門長／工学研究院)

- 浮体式洋上風力発電施設における係留コストの低減に関する開発・実証(環境省、代表)
- スパー型浮体式洋上風力発電施設の低コスト低炭素化撤去手法の開発・実証(環境省、分担)
- 洋上風力発電施設開発・実証に関する科研費多数、環境大臣賞産学官連携功労者表彰(2014)
- NEDO直流深海ケーブル検討委員会委員長, NEDO GI基金事業採択審査委員会委員, 他 経済産業省資源エネルギー庁, 環境省, 国土交通省, NEDO, 日本海事協会等における委員多数



2MW実機の1/10モデル実験



2MW実機の1/2モデル実海域実証試験



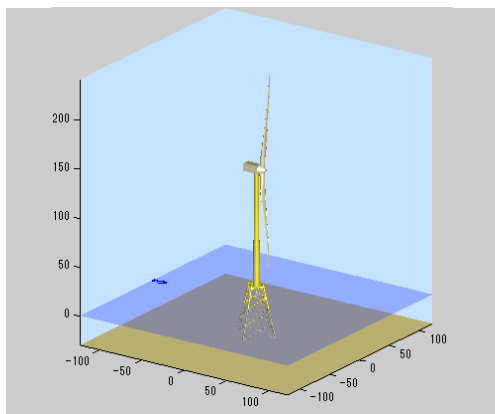
2MWスパー型浮体式風車



よしだ しげお

吉田 茂雄 教授(次世代洋上風力発電研究部門/応用力学研究所)

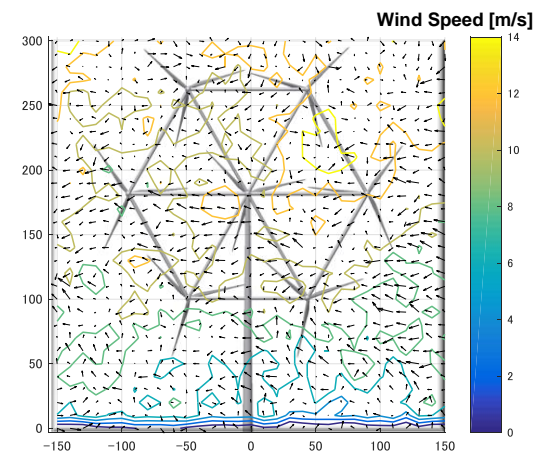
- 次世代浮体式洋上風力・要素技術実証(NEDO、代表)
- 洋上風力・低コスト施工技術(NEDO、代表)
- 風力発電高度実用化(NEDO、再委託)、10MW超級風車(NEDO、再委託)
- IEA Wind Task 40 Downwind Turbine Technologies(IEA Wind、議長)



大型2枚翼・ダウンウィンド洋上風車

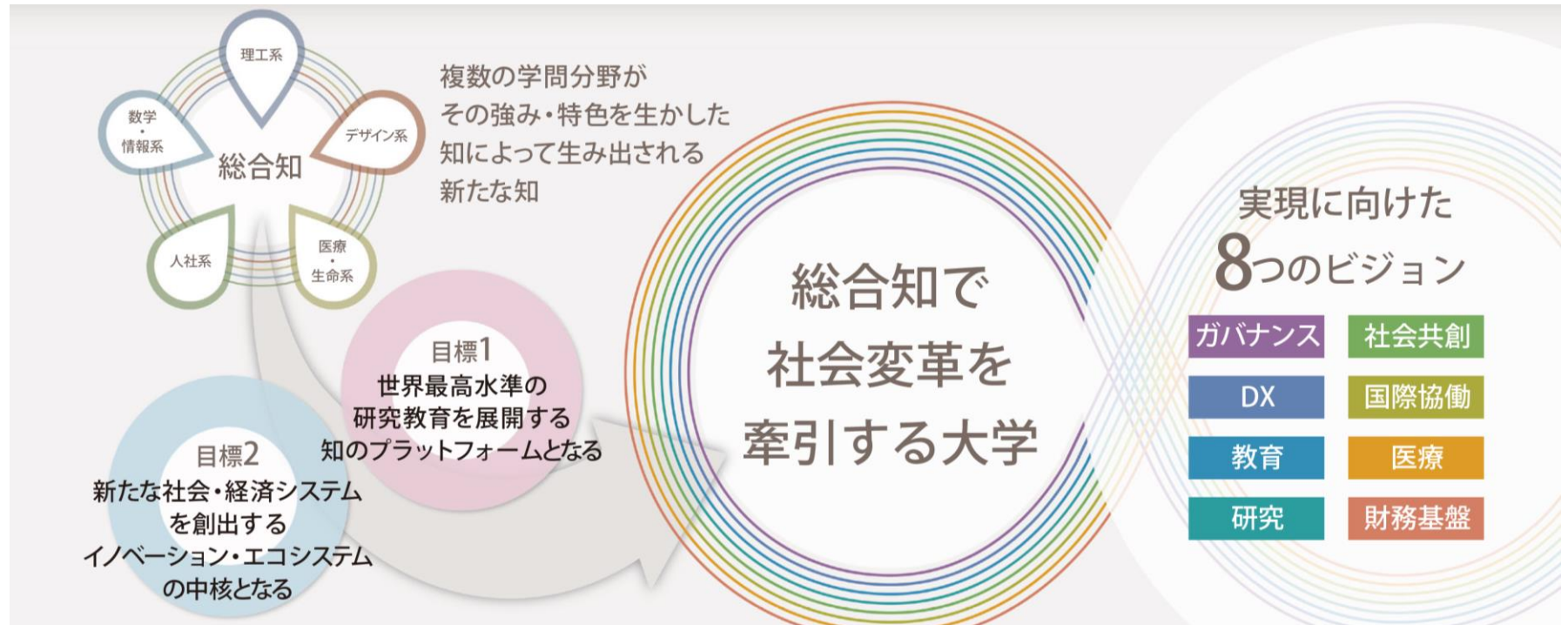


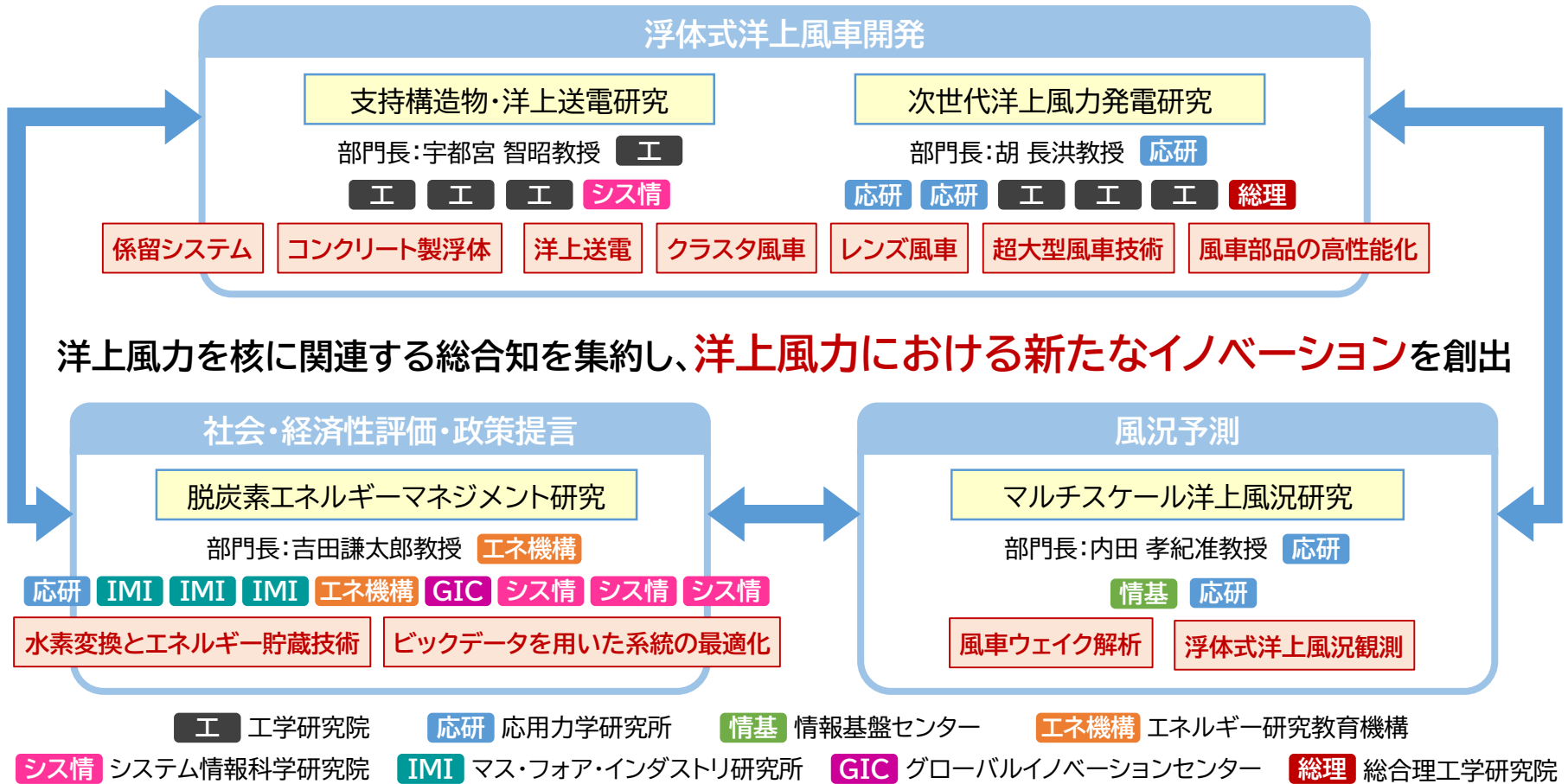
一点係留2枚翼ダウンウィンド浮体式洋上風車



大型マルチロータ風力発電システム

Kyushu University VISION 2030







世界最高水準の洋上風力関連研究・教育の拠点として、2022年4月1日設置。
洋上風力発電の主力電源化及び分散型エネルギー社会の実現に向け積極的に貢献していく。

センター組織

マルチスケール
洋上風況研究部門

次世代洋上風力
発電研究部門

支持構造物・洋上送電
研究部門

脱炭素エネルギー
マネジメント研究部門

客員部門

九州地区連携部門

寄附・共同研究部門

活動の方向性

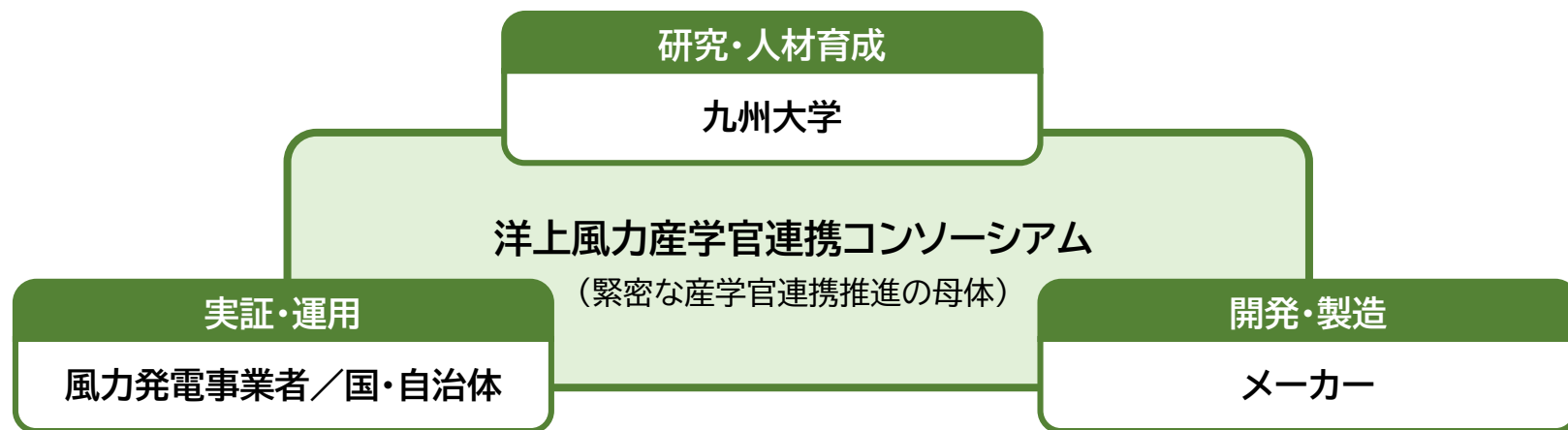
①洋上風力発電産業との
緊密な産学官連携

②洋上風力発電産業を
牽引する人材の育成

③洋上風力拡大・推進に
向けた実効的な政策提言

④日本の環境に最適化された
洋上風力技術の研究開発

センターを核に、産学官の経験・ノウハウ・能力を結集した「洋上風力産学官連携コンソーシアム」を設置し、脱炭素社会の実現に貢献する。



コンソーシアムの主な機能

- (1) セミナー、シンポジウムの開催(活動に関する情報共有)
- (2) 企業、発電事業者及び自治体が抱える課題への対応(個別課題の連携コーディネート)
- (3) 産学官連携プロジェクトの企画・検討(共通テーマの連携企画)
- (4) ビッグデータの蓄積・分析・利活用(データ統合)

【活動①】 洋上風力発電産業との緊密な産学官連携(コンソーシアムの形成)

コンソーシアム参加機関 (令和4年10月13日現在)

NO.	会員種別	機関名(申し込み順)	NO.	会員種別	機関名(申し込み順)
1	法人会員	西日本技術開発株式会社	22	法人会員	東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所
2	法人会員	シン・エナジー株式会社	23	法人会員	伊福精密株式会社
3	法人会員	INFLUX OFFSHORE WIND POWER HD 株式会社	24	法人会員	インベナジー・ウインド合同会社
4	法人会員	大成建設株式会社	25	法人会員	株式会社三井E&Sマシナリー
5	法人会員	関西設計株式会社	26	法人会員	株式会社ユーラスエナジーホールディングス
6	法人会員	学校法人 国際総合学園	27	法人会員	北九州市環境局
7	法人会員	東京ガス株式会社	28	法人会員	東芝エネルギーシステムズ株式会社
8	法人会員	芦森工業株式会社	29	法人会員	ジャパン・リニューアブル・エナジー株式会社
9	法人会員	九電みらいエナジー株式会社	30	法人会員	福岡県企画・地域振興部総合政策課エネルギー政策室
10	法人会員	日立造船株式会社	31	法人会員	大同メタル工業株式会社
11	法人会員	五島市役所	32	法人会員	株式会社駒井ハルテック
12	法人会員	唐津市役所	33	法人会員	イーソリューションズ株式会社
13	法人会員	株式会社富士ピー・エス	34	法人会員	株式会社 大林組
14	法人会員	株式会社アイ・アイ・エム	35	法人会員	西松建設株式会社
15	法人会員	中部電力株式会社	36	個人会員	廣川 満哉(神戸大学海洋底探査センター特命教授)
16	法人会員	日本精工株式会社	37	法人会員	鴻池運輸(株)環境・エンジニアリング本部 エンジニアリング支店
17	法人会員	愛宕商事株式会社	38	法人会員	コスモエコパワー株式会社
18	法人会員	国立大学 法人 佐賀大学 海洋エネルギー 研究所	39	法人会員	大豊工業株式会社
19	法人会員	横河電機株式会社	40	法人会員	株式会社PAL構造
20	法人会員	三井不動産株式会社	41	法人会員	一般財団法人 電力中央研究所
21	法人会員	株式会社三井造船昭島研究所			

◆セミナー、シンポジウム等の開催

○イベントスケジュール

2022 8月	9月	10月	11月	12月	2023 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
■運営委員会・総会					□運営委員会				■運営委員会・総会					□運営委員会		
●キックオフシンポジウム (8月8日)					○セミナー				●シンポジウム					○セミナー		

*セミナー、シンポジウム等は、コンソーシアム会員の大学の研究、企業の技術及び自治体の取組みを順次紹介させて頂く予定です。

○キックオフシンポジウム

○日時:2022年8月8日(月)15:00~17:15

○場所:九州大学筑紫地区総合研究等(C-CUBE)1階筑紫ホール

○基調講演:「洋上風力研究の最前線と今後の方向性」
 Peter Jamieson(Senior Technology Advisor Doctoral Training Centre for Wind Energy of Strathclyde University)

○パネルディスカッション:「洋上風力産業にはどのようなイノベーションが必要か？」

◆企業、発電事業者及び自治体等が抱える課題への対応

コンソーシアム会員からの相談の申込み

申込みは洋上風力研究教育センターHPからお願い致します。
<https://recow.kyushu-u.ac.jp/contact/>



産学連携担当によるプレヒアリング

相談申込み頂いた内容に対応できる教員・コンソ会員を特定するため相談者から詳しい状況をお聞きします。申込み頂いた内容で特定できる場合はこのプロセスは省略致します。

研究・教育



相談者、教員、産学連携担当
の三者面談(通常WEB)



ビジネス



相談者、コンソーシアム会員、産学連携担当
の三者面談(通常WEB)



研究開発コンサルティング、共同・受託研究、
国プロ申請等



共同事業、国プロ申請等

令和4年度 資源エネルギー庁洋上風力発電人材育成事業費補助金採択

◆事業目的

洋上風力風車に係る計画、設置、運営・維持及び撤去の一連のプロジェクトフェーズに必須となるエンジニアリングの専門知識・能力を培うことができる人材育成プログラムの構築

◆事業目標

○受講対象：発電事業者、ゼネコン、造船会社、コンサル、メーカー等のエンジニア、
将来洋上風力産業で活躍を目指す大学院生・大学生・高専生

○想定受講人数：80名／年

○受講人数の実現方法：学外向け：受託業務として実施
学内向け：工学系学部・大学院等の選択科目として運用

○本事業期間内(2022年9月～2024年3月)の成果物

- ・洋上風力入門の教材等 ・サイト条件評価の教材等 ・風車工学の教材等
- ・支持構造物・浮体設計の教材等 ・環境・経済評価の教材等
- ・洋上風力産業エンジニア人材向けプログラムの受講システム

◆体制

補助事業者：九州大学(代表)、佐賀大学、北九州市立大学

協力者：洋上風力産学官コンソーシアム参加機関、ランボルジャパン

◆プログラムのモジュールの詳細

洋上風力入門

サイト条件評価、風車工学、支持構造物・浮体設計、環境・経済評価の各々のエッセンスを入門的に学ぶことができる。

サイト条件評価

日本の気象・海象に対応した風況観測手法や、風車配置最適化手法を学ぶことにより、対象地域の発電量ポテンシャルを導く方法論を身に付ける。

風車工学

流体を利用した洋上風力エネルギー、ならびに、それらの利用技術に関して、エネルギーならびに変換の基本原理、解析法、機器設計、評価法などを身に付ける。

支持構造物・浮体設計

浮体の波浪中応答解析法の基礎理論を理解するとともに、実際の問題に対する解析能力を身に付ける。

環境・経済評価

環境経済学、環境政策手法及び環境価値の経済的評価手法を学ぶことにより、地域の環境特性を踏まえた、適切な風力発電事業導入評価を導く方法論を身に付ける。

都市部への人口集中、地域の過疎化が急激に進むなか、地方へのUターン・Iターンなど、地域活性化が期待される。洋上風力拡大・推進に向けては、このような社会環境の変化を踏まえた施策の実行が必要である。

あるべき脱炭素エネルギー社会のイメージ

再エネ海域利用法指定エリア

(I)

我が国における洋上風力発電の主力電源化

超大型風車によるウィンドファーム(GW級)

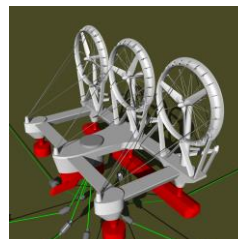


全国各地の一般海域

(II)

地域分散型エネルギーシステムの構築

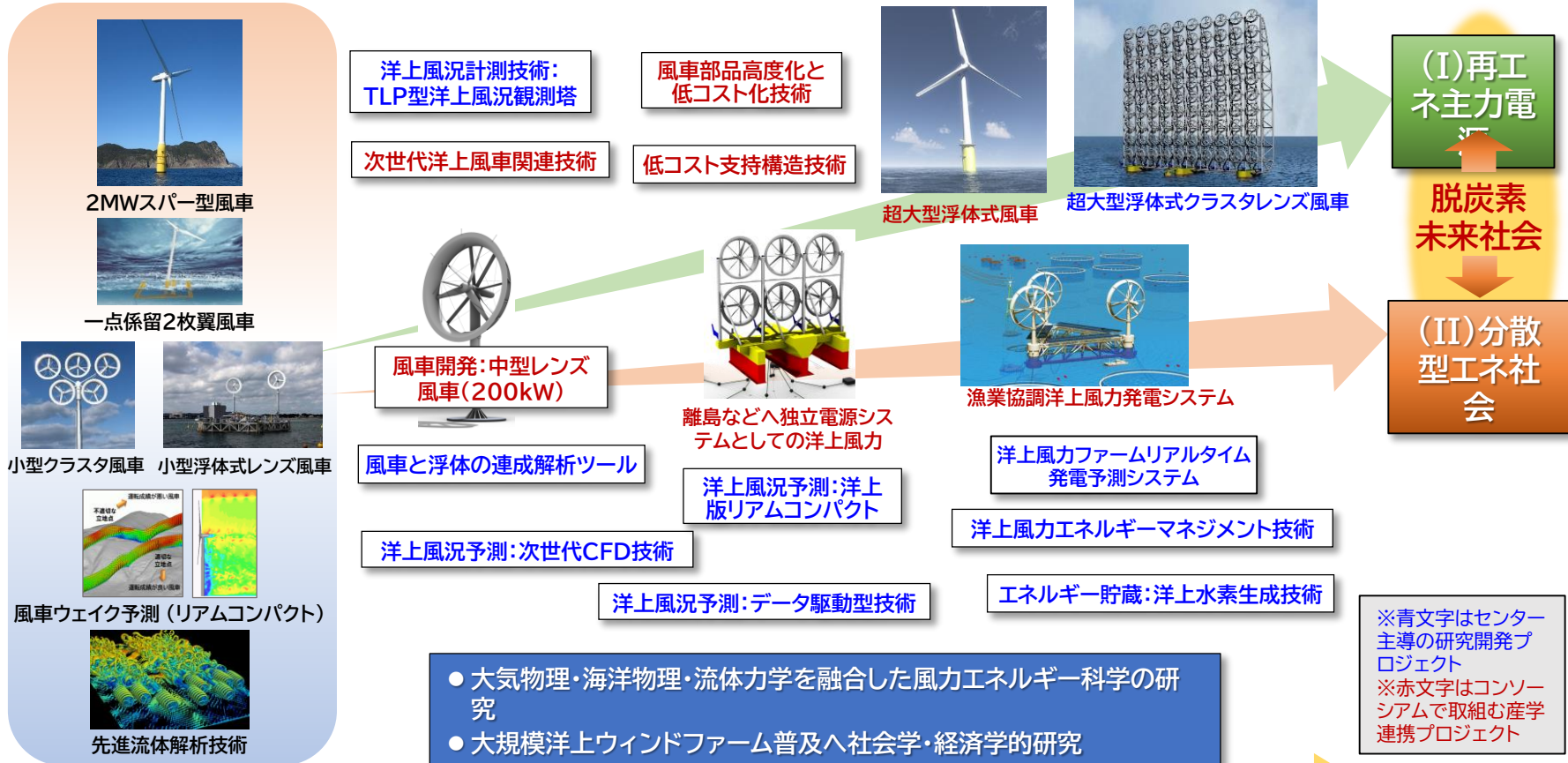
地産地消型独立電源(MW級)
【漁業協調型の多目的洋上風力発電浮体など】



活動④ 日本の環境に最適化された洋上風力技術の研究開発

社会実装

基礎研究



- 大気物理・海洋物理・流体力学を融合した風力エネルギー科学の研究
- 大規模洋上ウィンドファーム普及へ社会学・経済学的研究

※青文字はセンター主導の研究開発プロジェクト
 ※赤文字はコンソーシアムで取組む産学連携プロジェクト



九州大学洋上風力研究教育センター及び
洋上風力産学官連携コンソーシアムのお問合せ

コンソーシアム事務局(九州大学洋上風力研究教育センター内)

担当：外木場、古川

メール：info@recow.kyushu-u.ac.jp

TEL：092-583-7864

■ホームページ

<https://recow.kyushu-u.ac.jp/>