NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026（分野名：風力発電）
発表No.：I-11

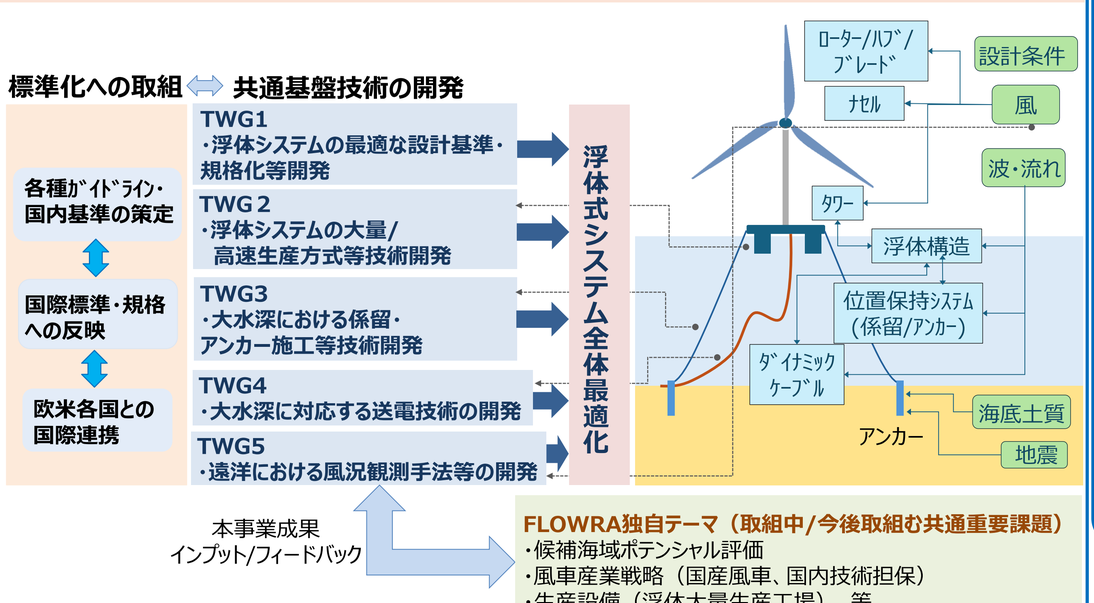
洋上風力発電の低コスト化プロジェクト／研究開発項目フエーズ１－⑤浮体式洋上風力における共通基盤開発

浮体式洋上風力発電の社会実装及び国際展開に向けた共通基盤技術の開発

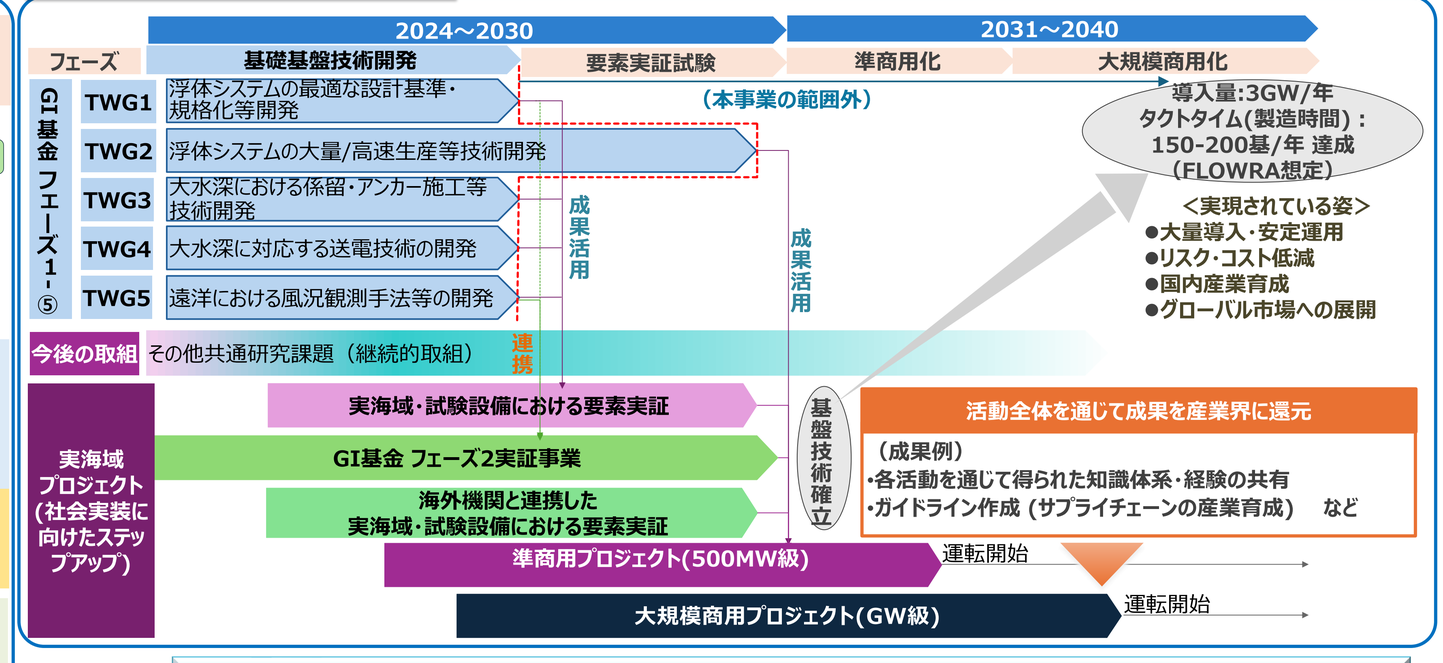
団体名：浮体式洋上風力技術研究組合（FLOWRA）
発表日：2026年7月21日

浮体式システムの全体最適化

1. FLOWRAは発電事業者20社で構成され、浮体式洋上風力の共通研究課題を解決し、社会実装を目指す。
2. GI基金フェーズ１-⑤で、浮体式洋上風力の最重要技術課題であるTWG1～５の研究テーマに取組む。
3. **浮体式システムの全体最適化**によるリスク・コスト低減・量産化の早期実現を目指す。



社会実装に向けた取組



TWG1　浮体システムの最適な設計基準・規格化等開発

事業の目的・目標

浮体式洋上風力発電の初期検討は、各設備機器メーカー主導で実施されており、事業者が全体最適を目指すことが困難になっている。本技術開発ではこのような状況を改善するために、発電事業者が主導的に検討できる業務支援ツールを開発するとともに、設計ガイドラインや標準化手法の確立を目指すものである。主な実施項目は以下の通りである。

1. **標準化設計手法の確立**
2. **プロトタイプ業務支援ツールの開発（図1、2）**
3. **設計マニュアルの確立**
4. **国際標準化への貢献**

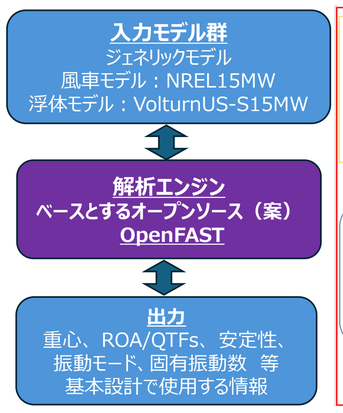


図1 プロトタイプ業務支援ツールのイメージ

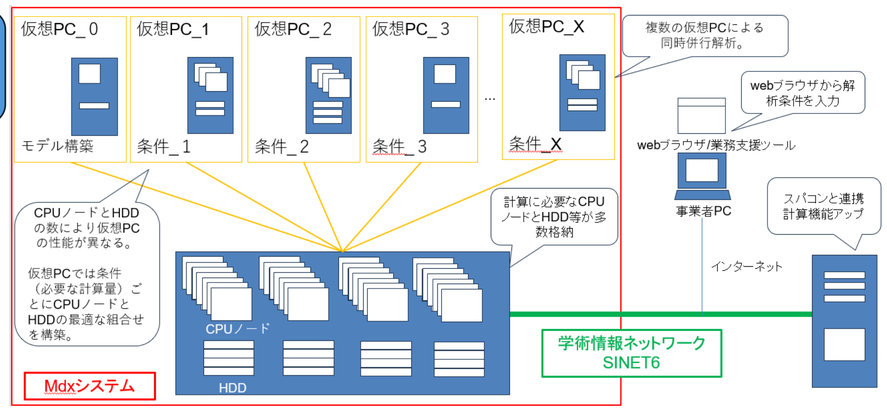


図2 スーパーコンピューター/仮想PCによる連成解析

2025年度の主な成果

1. **プロトタイプ業務支援ツールの開発のうち効率的検討手法構築**について
・ 風力発電事業における初期段階での諸検討を支援するツールを目指し、**基本事項を整理**
（初期段階の検討項目例：浮体の初期サイジング、重量重心概略算出、復原性計算、波浪中応答解析、連成解析、構造解析 等）
・ 解析用ソフトウエアは、オープンソースを中心に調査し、**OpenFAST**を選定
・ 選定したソフトウエアの動作確認のため、解析条件、荷重組み合わせを設定
（環境条件として気象、海象条件他、荷重組み合せとしてDLC1.6，6.1，7.1，1.2を選定）
・ 複数の仮想PCの活用により解析時間を短縮するため、**仮想PC(mdx)での試計算で稼働を確認**
2. **プロトタイプ業務支援ツールの開発のうち風車・浮体モデル構築**について
・ **風車モデルはNREL 15MW、浮体モデルはVorturnUS-S**を選定

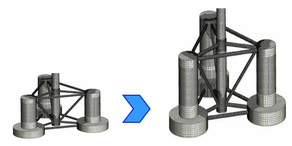
課題と今後の取組

1. 要求仕様を満たす連成解析に向けたソフトウエアの調査・候補の絞り込み
2. 複数の環境条件や荷重組み合わせを用いた解析を実施
3. 浮体メーカと協議し、風車構造上留意すべき箇所や計測計画立案に資するモデルを構築

TWG2　浮体システムの大量／高速生産等技術開発

事業の目的・目標

1.**生産設計・建造一貫支援システムを用いた生産方式の確立**
計画設計から建造まで、生産方式の最適化検討に用いる汎用性のある支援システムの開発、当該システムを用いた生産方式の最適化を通じて、浮体式基礎の大量製造に特化した専用工場/ヤードを提示
2.**製造における各種自動化手法の確立**
浮体式基礎建造の溶接や塗装および計測・検査工程における自動化手法ならびに、設計-工場間のリアルタイムでの情報共有手法の確立
3.**加工・組立の標準策定に必要な事項等の取り纏め及び進水・保管のあり方検討**
浮体式基礎の型式に応じた工作精度標準と塗装仕様の策定に向けた必要事項の取り纏め、および製造後における港湾内での進水・仮保管方法のあり方の検討と提示



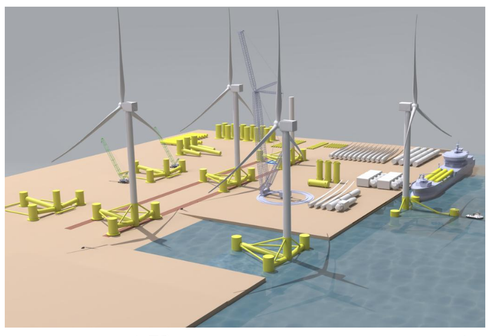
出所：Toan Thanh Tranら (2016) の図をもとに作成

3Dモデルデータを活用した自動設計

出所：SoftBank HP

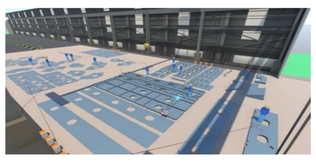
出所：Olympus HP

精度計測、検査の自動化適用



出所：WindpowerMONTHLY HPより

組立、進水、保管の例イメージ



建造シミュレータのイメージ

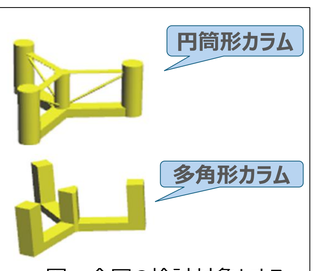
出所：Hapag-Lloyd HP

出所：神戸製鋼所 HP

大型基礎への塗装、溶接の自動化適用

2025年度の主な成果

1.**生産設計・建造一貫支援システムを用いた生産方式の確立**
○生産方式の検討に用いる浮体形状のコンセプトの絞り込みを実施
○モデル浮体式基礎の設計業務の計画設計と基本設計を実施
○3D生産設計システム・建造シミュレータの概略仕様の検討、計画設計・ブロック吊上げ機能を実装
2.**製造における各種自動化手法の確立**
○各種自動化手法について国内外の現状技術・事例の調査が完了
○工作精度計測、塗装工程および溶接工程の各種自動化手法の適用試験業務を開始し、試験に向けた準備を開始
3.**加工・組立の標準策定に必要な事項等の取り纏め及び進水・保管のあり方検討**
○浮体式基礎用の工作精度標準策定に向けた進め方を協議し、JSQS(日本鋼船工作法精度標準)等の既存の工作精度標準を基に、浮体製作用の構成案および素案を作成
○進水・保管のあり方検討
①国内外の先行検討状況の調査・ヒアリング
②モデル浮体を対象に、求められる条件の洗い出し、ケーススタディのための条件設定を実施



図：今回の検討対象とするセミサブ型モデル浮体のイメージ

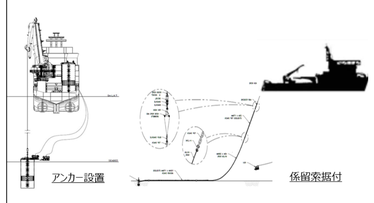
課題と今後の取組

1.セミサブ型浮体の形状として、大きく角型と円筒型のカラム形状が想定されるが、製造工程においてどちらのパターンも網羅できるモデル浮体とするため、構造条件を設定する際、設計の観点のみならず、製造面からもメリット・デメリットを比較検討した上で設定する。
2.自動化手法の確立に向けて、後続の検討に影響がないように工程データをスケジュール通りに取得する必要があり、外注先とも密に連携し、タイムリーな進捗状況の把握に努める。
3.工作精度標準においては造船や海洋構造物・橋梁などバックグラウンドが異なるサプライヤーの意見を調整し進める。

TWG3　大水深における係留工・アンカー施工技術開発

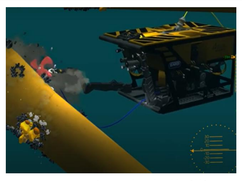
事業の目的・目標

1. **遠距離・大水深における係留システムの最適化**
係留型式、アンカー方式、本数・材質等の選定および国内自然環境条件に基づいた、大水深1,000mにおける係留設計の全体最適化を図ると共に、係留設計に関するガイドライン・基準・規格等の策定（認証機関等と協働）やLCOEへのインパクト評価を実施
2. **遠距離・大水深における施工計画の立案**
係留施工に関する共通課題の調査や概略施工計画検討を踏まえ、大水深1,000m及び離岸距離80km時における実効性の高い係留施工計画の立案すると共に、係留施工に関するガイドライン・基準・規格等の策定（認証機関等と協働）やLCOEへのインパクト評価を実施
3. **遠距離・大水深におけるO＆M計画立案**
浮体式洋上風力発電設備O&M全般に関する共通課題の調査・整理等を踏まえ、大水深1,000m及び離岸距離80km時における実効性の高いO＆M計画の立案すると共に、O&M計画に関するガイドライン・基準・規格等の策定（認証機関等と協働）やLCOEへのインパクト評価を実施



係留施工（イメージ）

SOVにて風車設備へアクセス



ROVによる水中作業

浮体式洋上風力技術研究組合　大久保　嘉人
連絡先：ohkubo.yoshito@flowra.or.jp