

第13回グリーンイノベーションプロジェクト部会 グリーン電力の普及促進等分野WG発表資料

実施プロジェクト名：洋上風力発電の低コスト化プロジェクト
研究開発項目フェーズ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

実施者名：浮体式洋上風力技術研究組合（FLOWRA）

代 表 名：代表理事 寺崎 正勝

組合員企業：＜2025年9月現在 21社＞

INPEX、NTTアノードエナジー、ENEOSリニューアブル・エナジー、大阪ガス、関西電力、
九電みらいエナジー、コスモエコパワー、JERA、四国電力、中国電力、中部電力、電源開発、
東京ガス、東京電力リニューアブルパワー、東北電力、東邦ガス、北陸電力、北海道電力、
丸紅洋上風力開発、三菱商事洋上風力、ユーラスエナジーホールディングス



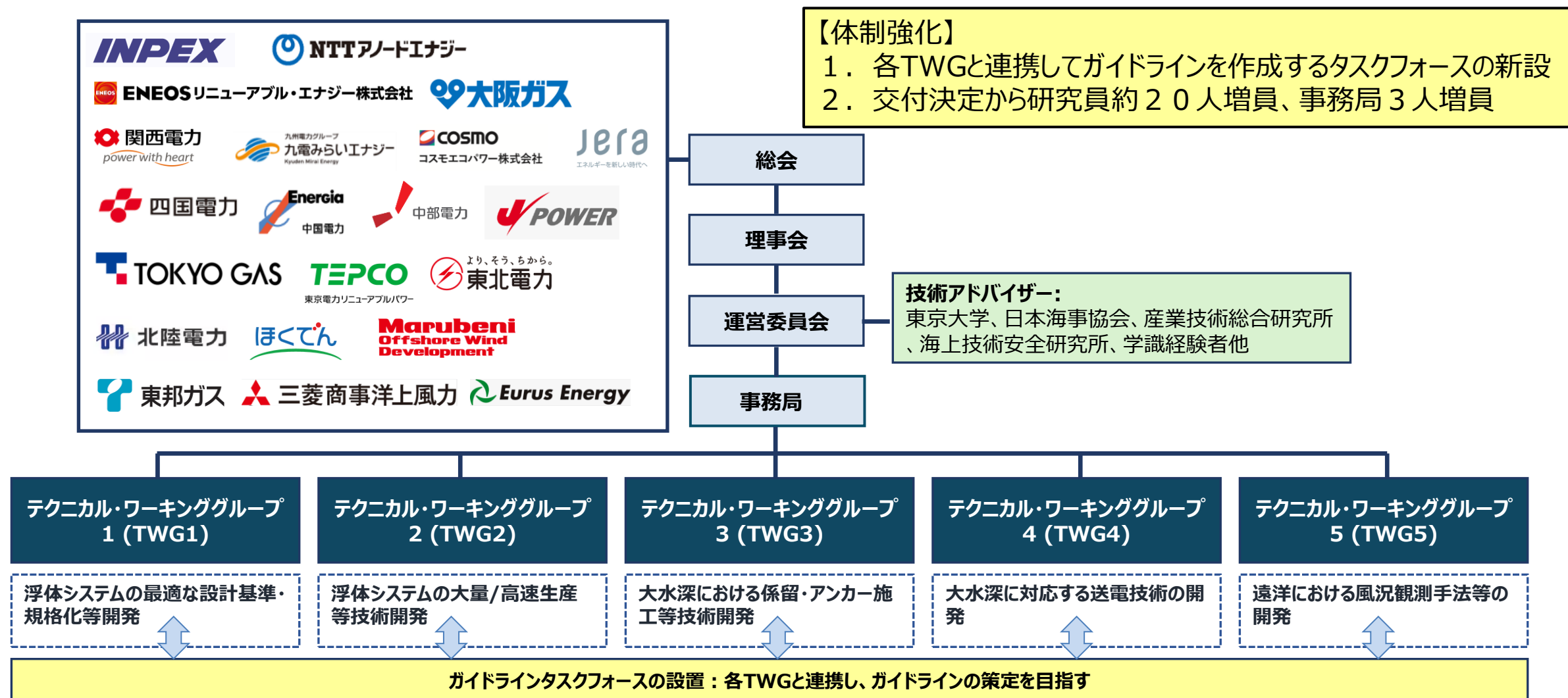
本日の報告内容

1. 浮体式洋上風力技術研究組合（FLOWRA）の体制
2. FLOWRAの活動と目標
3. 技術開発チーム（TWG）の構成と研究開発の概要
4. 本事業の成果を活かした事業化への道筋
5. 浮体式システム全体最適の考え方
6. スケジュールと事業進捗
7. 経営戦略における事業の位置づけ
8. 事業推進上のリスク要因と対策
9. 経営者の事業への関与

1. 浮体式洋上風力技術研究組合（FLOWRA）の体制

【研究開発体制】

1. <専門部署の有無>本事業の研究を専門に遂行するTWG 1～5を組成し、FLOWRA事務局と連携して円滑に遂行できる体制を構築
2. <遂行要員>FLOWRA全体（組合員企業および委託先を含む）で総勢約250人



2. FLOWRAの活動と目標

社会実装に向けた課題

- 浮体式洋上風力の商用プロジェクト開発は黎明期にあり、リスク・コストともに高い状況
- 個社の人的・資金的リソースの制約に加え、サプライヤー等への要求仕様が統一されておらず、非効率性や市場拡大の限界が生じている
- これらの課題を個社で解決するのは困難

<FLOWRAの強み>

- 日本市場を代表する キープレイヤーの参画
- 事業者主体による "マーケットプル"の取組
- 課題解決の 共通化・効率化
- 国際連携及び国内・国際標準化を推進する基盤
- 上記による 国内産業育成と国際展開への貢献

FLOWRAの目指す目標

**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**
業界全体で課題と対応策を共通化することで、
個社で対応できないリスク・コストを低減

国際競争力を有する国内産業育成
市場ニーズの明確化によるサプライヤーの研究・
製品開発の効率化、国際展開への貢献

**国際市場におけるプレゼンス向上・
グローバル市場展開**
主要事業者の連携による発信力強化、
アジア・米国市場を念頭においた
グローバル市場展開

3. 技術開発チーム（TWG）の構成と研究開発の概要

1. 本事業では、一定条件下で、浮体式洋上風力を国際競争力のあるコスト水準で商用化する技術確立するため、**浮体システム全体の最適設計や大量生産、大水深への展開等に資する下記5つの研究開発項目**ごとに**テクニカル・ワーキンググループ（以下、TWG）**を組成する。
2. GI基金事業等で培った専門的な技術力、豊富な資金・人的リソースを有する組合メンバーが**TWG1～5間で強固な連携体制を構築し、国内外の浮体式洋上風力産業のキープレイヤー（産官学）と協働**することで、各TWGのアウトプット目標を達成することが可能。

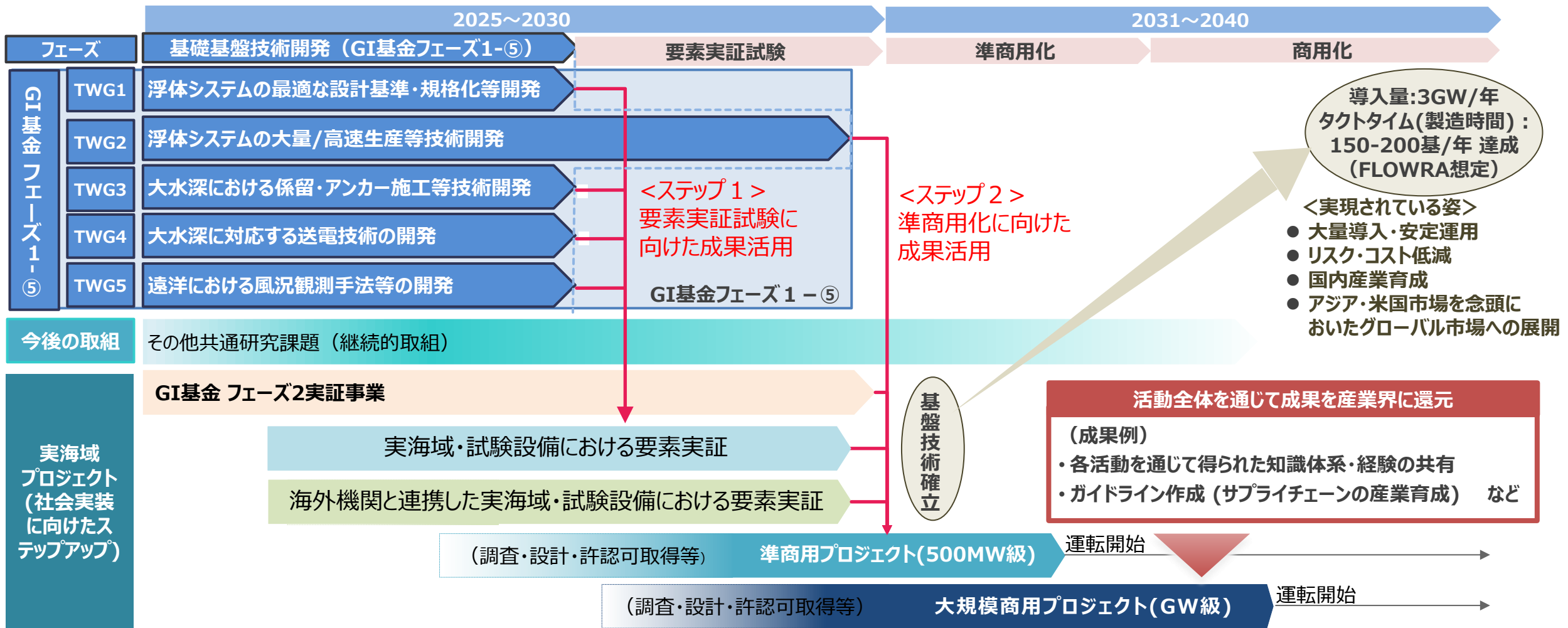
研究開発項目		実施概要	アウトプット目標
TWG1	浮体システムの最適な設計基準・規格化等開発	風車・浮体の標準モデルを構築し、発電事業者向けの連成解析手法を開発し、実測データと解析結果を比較検証する	浮体式洋上風力システム全体設計の合理化・効率化を実現するために必要な手法の構築並びに本手法の標準化を実現し、国内産業育成の契機とする
TWG2	浮体システムの大量/高速生産等技術開発	- 生産方式の最適化検討に用いる生産設計・建造一貫支援システムを開発し、大量製造に特化した専用工場・ヤードの仕様策定 - 加工・組立時における標準策定に必要な事項等を等を取り纏める	2030年頃からできる限り早期に150～200基/年・国内を達成可能とするために必要となる浮体システム大量/高速生産の共通基盤技術を開発
TWG3	大水深における係留・アンカー施工等技術開発	遠洋・大水深における係留索設計の全体最適化や施工方法、O&M計画を検討する	2030年度までに1GW級ウィンドファームの係留工及びアンカー施工を経済的かつ効率的に達成可能とするために必要となる共通基盤技術を開発
TWG4	大水深に対応する送電技術の開発	500m～1,000mのさらなる大水深を対象としたダイナミックケーブル、浮体式洋上変換所の開発に取り組む	2030年度までに大水深に対応したダイナミックケーブル及び浮体式洋上変換所を開発
TWG5	遠洋における風況観測手法等の開発	遠洋におけるFLSによる欠測値の補完技術の精度評価や、観測データ等の分析を行い、遠洋により適した欠測値補完技術を検証する	フローティングライダー（FLS）による遠洋での風況観測において、実務に適用できる低コストで合理的な欠測値補完方法を提案

4.本事業の成果を活かした事業化への道筋

1.

<ステップ1> 本事業の「基礎基盤技術開発」の次のフェーズである「実海域・試験設備における要素実証」に向けて、実施計画の検討を開始している。また、実証試験実施のためのテストセンターに関する調査について検討を進める。
2.

<ステップ2> 本事業および「要素実証試験」の成果を活用し、次のフェーズとして投資決定に至るための技術的/商業的、および制度面の検証を行うための「準商用プロジェクト」の可能性について検討を進める。



5. 浮体式システム全体最適化の考え方

【開発のねらい】

- ・ 浮体式洋上風力の**最重要要素技術課題**であるTWG1~5への取組
- ・ TWG1~5の成果のインプット⇒フィードバックによるシステム**全体最適化**への取組（工期・コスト・確実性など）
- ・ **各種技術がトータル・基準策定**および**国際連携による標準化**への取組
- ・ **サプライチェーンの産業育成**

【標準化への取組】

各種がトータルの策定
国内基準の策定

国際標準・規格への反映

IEC61400-1 (JIS C 1400-1)
風車の設計荷重
IEC61400-3-2
浮体式洋上風力設備の設計 等

欧米各国との国際連携

・英国
・ノルウェー
・オランダ
・デンマーク
・米国 等

【TWG1】

- ・ 浮体式システムの効率的検討手法の構築（プロトタイプ業務支援ツールの開発）
- ・ 設計手法の標準化及びガイドライン策定

【TWG2】

- ・ 浮体の大量/高速生産方式の技術開発
- ・ 専用スマートファクトリーの仕様策定他

【TWG3】

- ・ 遠洋・大水深における係留システム最適化
- ・ 施工計画、O&M計画の立案及びガイドライン策定

【TWG4】

- ・ 大水深ダイナミックケーブル技術確立
- ・ 浮体式洋上変換所の最適化

【TWG5】

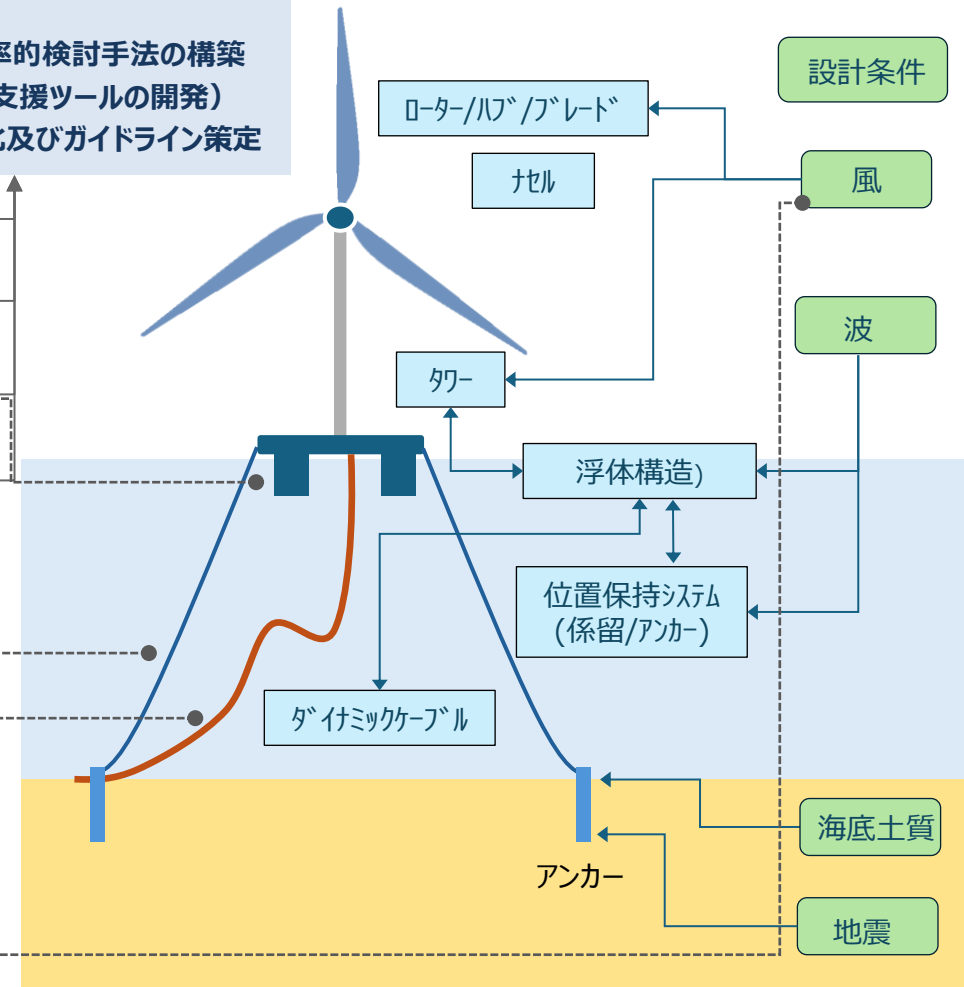
- ・ 遠洋におけるフローティングライダー計測技術確立
- ・ 欠測補完技術の推奨基準策定

浮体式システム全体最適化

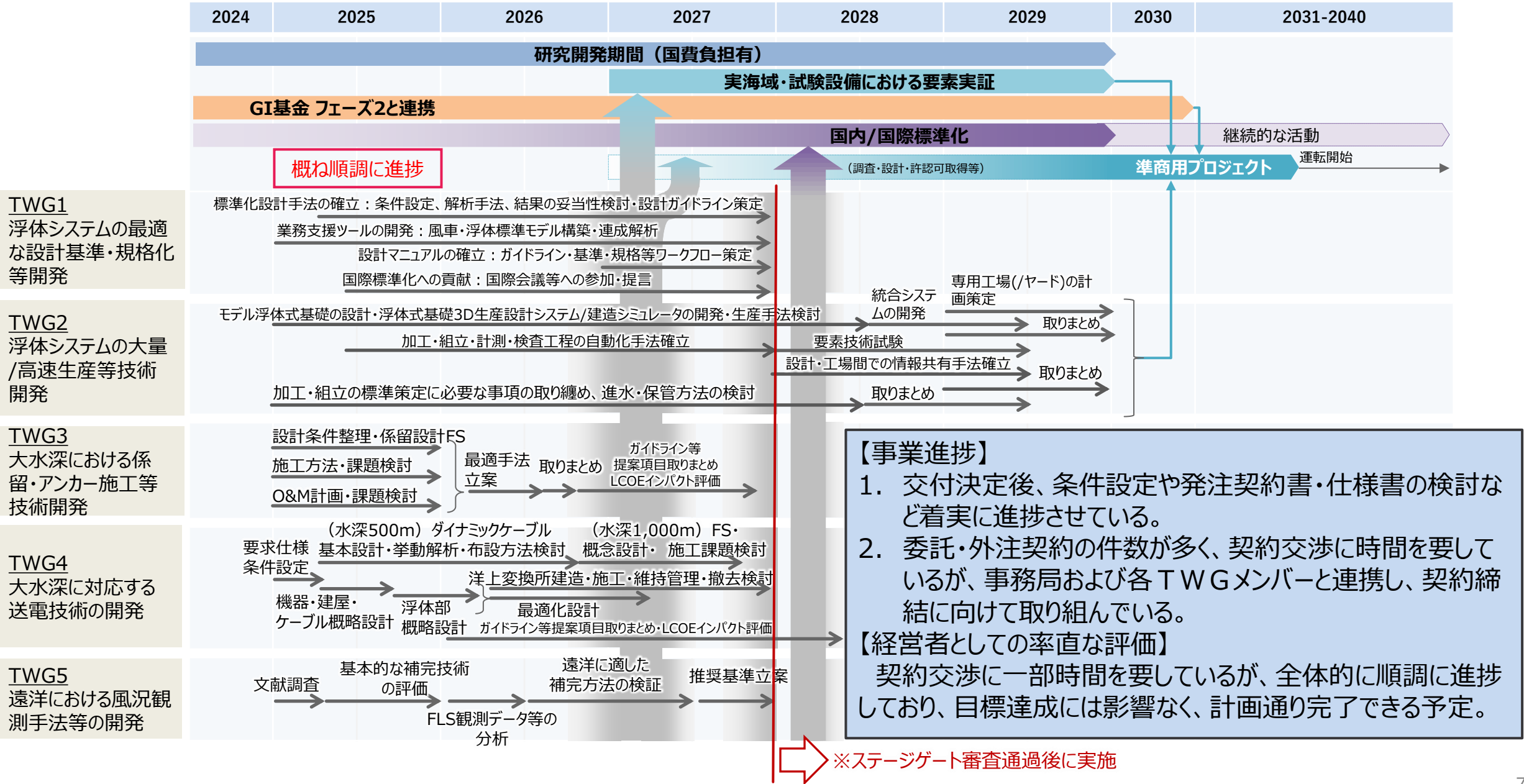
本事業成果
インプット/フィードバック

FLOWRA独自テーマ（取組中/今後取組む共通重要課題）

- ・ 候補海域ポテンシャル評価
- ・ 風車産業戦略（国産風車、国内技術担保）
- ・ 生産設備（浮体大量生産工場） 等



6.スケジュールと事業進捗



7. 経営戦略における事業の位置づけ

FLOWRAによる浮体式洋上風力産業の持続的成長とステークホルダーとの対話を推進

(1) 理事会等コーポレート・ガバナンスとの関係

カーボンニュートラルに向けた 全社戦略	2050年カーボンニュートラルに伴う洋上風力発電の導入目標を着実に実現するため、FLOWRAとして技術開発ロードマップを策定し、要素技術開発を主体的に推進させる。 商用化を推進するため、コストとリスクを低減させる技術開発を促進させることで、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。
経営戦略の位置づけ 事業戦略・事業計画の決議・決定	- 研究開発の実施（公募応札判断含む）や技術戦略に関わる事項は、総会や理事会および運営委員会に諮り意思決定を行う。 研究開発の進捗状況や課題等について、事務局が各TWGと連携し、必要に応じて運営委員会などで協議・報告 - 総会・理事会で決定した研究開発計画は、重要な活動計画として位置づけ
コーポレートガバナンスとの関連付け	- 運営委員会における協議事項等については、定期的（月1回程度）に各理事へ報告することで、組合としてのガバナンス機能を維持している。 - 必要に応じて理事会や総会を開催し、重要な協議および意思決定を行っている。

(2) ステークホルダーとの対話、情報開示

中長期的な企業価値向上に 関する情報開示	国際フォーラムやセミナー等を通じて、積極的に活動内容を紹介する。 FLOWRAホームページに研究開発内容や進捗状況を掲載して情報発信する。
企業価値向上と ステークホルダーとの対話	- 本組合および浮体式洋上風力産業全体の価値向上につなげるため、積極的にステークホルダーと対話する。 国内外の関係箇所と積極的に交流を図り、日本の浮体式洋上風力産業全体の技術力およびプレゼンス向上等を目指す。

8. 事業推進上のリスク要因と対策

現時点で想定される主なリスクは以下の通りだが、適切な対策を講じて実行しているため、現状では顕在化したリスクはなく、順調に進捗している。よって、想定されるリスクの対処実績または対処予定は、現段階ではない。

1. 【リスク1】**大幅な研究開発目標の未達リスク**

【対策1】定期的な会議で各TWGの進捗状況など**情報を共有し、共通の課題抽出やその対策などを協議し、横ぐしを通して迅速に対応**することで、順調に研究を遂行している。

2. 【リスク2】**独禁法違反**

【対策2】各種会議において、**独禁法遵守宣誓書**を組合員企業が**輪番制で読み上げる**など**遵守意識を高める**とともに、適宜専門家（**弁護士**）を配置し法令違反がないことを確認している。

3. 【リスク3】**組合員企業の大量離脱**

【対策3】各種会議を開催し、運営面および技術的観点から、**情報を共有し適宜ニーズ等を把握**するなど、組合員企業と事務局が一体となって円滑な運営体制を構築している。

リスクに対して十分な対策を講じ、プロジェクトを推進する（※以下、事業戦略ビジョンから抜粋）

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 研究開発責任者やチームリーダーが何らかの理由により事業への継続参加が困難となった場合の研究推進力低下リスク
- 所属する組織及びチームもしくは組合員企業等から代行者を立て、事業の継続性を担保
- **大幅な研究開発目標の未達リスク（上記1）**
- 研究開発段階で、大幅な目標未達が想定される事態となった場合は関係者にて代替案を含む対策検討を実施

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 浮体式洋上風力に関する政府の大幅な方針転換によるリスク
- 適宜、社会環境や政府の動向等を確認
- 社会情勢変化等による研究開発コストの大幅な超過リスク
- 研究開始前に綿密なコスト計画を検討するとともに適宜、監視体制を構築

その他（自然災害等）のリスクと対応

- **独禁法違反によるリスク（上記2）**
- 独禁法に知見を有する専門家（弁護士）を配置し、適宜、各種会議に参加いただき、法令違反等が無いことを確認
- **組合員企業の大量離脱によるリスク（上記3）**
- 適宜、組合員企業のニーズ等を把握し、円滑な研究運営体制を構築
- 大規模な地震、風水害等による遅延リスク
- 計画を一部変更や他の研究開発拠点の活用

9. 経営者の事業への関与

【経営者の事業への関与状況】

- 1. 総会、理事会などにおいて、組合員企業に対して、適宜FLOWRAの役割や本事業の重要性を主張している。その結果、本事業を推進する意義に賛同が得られ、適切な人材の派遣および人的資源の増強により最適な研究体制を構築している。
- 2. 運営委員会およびその他会議にも積極的に参画し、本事業の進捗状況を確認するとともに、技術的なアドバイスだけでなく事務局の役割や契約に関する具体的な指示を出すなど積極的に関与し、PDCAを着実に実施している。

【FLOWRA運営に関する留意点】

- 1. 技術戦略会議を毎月 1 回程度開催し、FLOWRAアドバイザー（5 人の先生方）から意見を徴収しながら、研究を推進中
- 2. 各TWGリーダーおよび事務局が参画するNEDOプロジェクト会議を定期的 to開催し、本事業の進捗状況を確認するとともに、技術的な課題の共有および対策の協議など迅速に対応できる横ぐしを通した円滑な運営
- 3. 事務局員が各TWGが開催する分科会に積極的に参加し、進捗状況の把握、アドバイスを行うなど、各TWGと事務局が一体となった運営

目標達成	国内・国外における社外への働きかけ	1. 【国内】国内の業界関係機関との協力／連携を図り、関係構築を図った。具体的にはFLOWCONと定期的に勉強会を開催し、共通の技術的な課題に対して、連携して取り組む体制を構築する。 2. 【国外】英国・ノルウェーなど協力関係にある機関と連携を深め、本事業が円滑に進捗できるよう関係構築に努めた。海外の知見を習得するとともに国際標準化などにより、最終目標であるコストダウンを目指す。
社会実装	技術の着実な社会実装に向けた取り組み	1. 将来の実海域実証および準商用プロジェクトに向けた取り組みを進めるために必要な政府の支援を得るための意見書作成を主導した。 2. マーケットプル方式での浮体式洋上風力発電の商用化に向けた取組みに関する啓蒙を継続している。
課題	1. 技術的課題 2. 経済的課題	1. NEDOプロジェクト会議など各種会議を適宜開催することで、各TWGと事務局が一体となった円滑な運営を実現できており、迅速に課題解決ができる体制を構築できており、現段階での技術的な課題はない。 2. 組合員企業から賦課金を徴収し、研究費の一部に充当しており、助成金の概算払いなどを活用することで、問題なく運用できると考えており、現段階での経済的な課題はない。