

事業戦略ビジョン

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 – ②浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業

低コストと優れた社会受容性を実現するTLP方式による浮体式洋上発電設備の開発

実施者名：株式会社JERA

代表名：代表取締役社長 小野田 聡

共同実施者：三井海洋開発株式会社(幹事会社)、東洋建設株式会社、古河電気工業株式会社

エネルギーを
新しい時代へ

当社は、グローバルに展開している事業を通じて、

世界最先端のエネルギー・ソリューションを日本に導入し、

日本の新たなエネルギー供給モデルの構築を目指します。

同時に、日本で構築したエネルギーの供給モデルを、

世界で同様のエネルギー問題に直面している国々に提供し、

世界のエネルギー問題解決にも貢献します。

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) 経営者等の事業への関与
- (3) 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

三井海洋開発（幹事会社）

【研究開発項目：フェーズ1ー②】

研究開発の内容

- ① 浮体基礎の最適化
・高信頼性軽量浮体の検討
- ② 浮体の量産化
・短納期量産のためのサプライチェーンの構築
- ③ 係留システムの最適化
・構成部品の要素試験による健全性確認
- ④ 低コスト施工技術の開発
・浮体設置、係留着脱技術の検討

社会実装に向けた取組内容

- ・ 15MW級風車搭載設備の基本設計 (浮体・係留システム)
- ・ 浮体製造・輸送計画書の策定
- ・ 浮体設置・メンテナンス要領書の策定

東洋建設

【研究開発項目：フェーズ1ー②】

研究開発の内容

- ③ 係留システムの最適化
・係留基礎の引抜実験による係留基礎の設計手法検証
- ④ 低コスト施工技術の開発
・大深度における係留基礎の施工性検証のための要素実験

社会実装に向けた取組内容

- ・ 15MW級風車搭載設備の基本設計 (係留基礎)
- ・ 係留基礎の設計
- ・ 係留基礎の設置工事

古河電工

【研究開発項目：フェーズ1ー②】

研究開発の内容

- ④ 低コスト施工技術の開発
・TLP方式用66kVダイナミックケーブルの開発・低コスト化

社会実装に向けた取組内容

- ・ 15MW級風車搭載設備の基本設計・評価 (ケーブル、着脱式ターミネーション、付属品)
- ・ ダイナミック・ケーブルの設計、製作
- ・ ダイナミック・ケーブルの布設・接続工事

JERA

【研究開発項目：フェーズ1ー②】

研究開発の内容

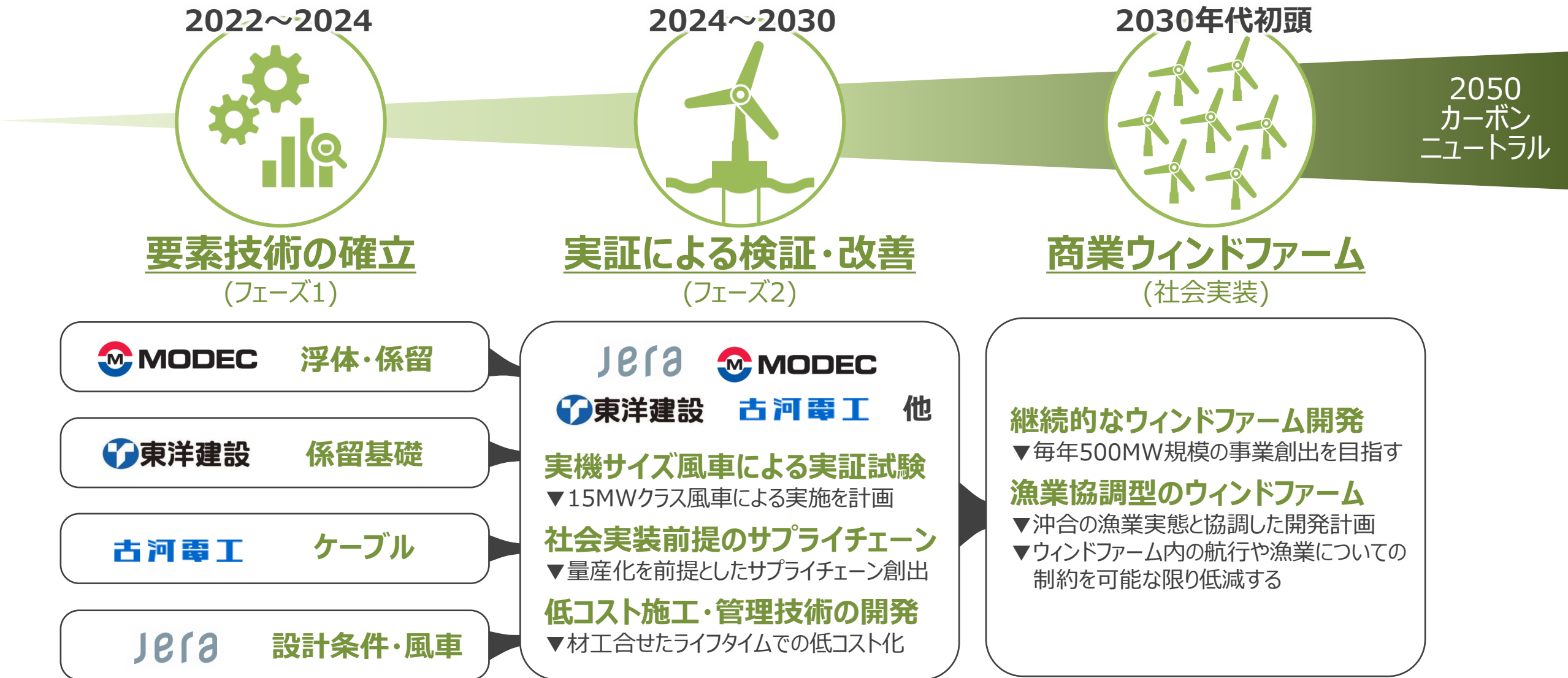
- ① 浮体基礎の最適化
・風車メーカーとの共同設計
・設計海象条件の設定
- ③ 係留システムの最適化
・設計地盤条件の設定
・地盤調査の最適化検討

社会実装に向けた取組内容

- ・ 実証サイト調整・地元調整
- ・ フェーズ2発電実証および、社会実装 (商用WF開発)における低コスト化の総合検討
- ・ 風車調達に係る協議、調整
- ・ ウィンドファーム サイト条件調査
- ・ 許認可対応

TLP方式による洋上風力発電設備の低コスト化と社会受容性向上プロジェクトの実現

【参考】事業計画・研究開発計画の関係性および将来展望



1. 事業戦略・事業計画

気候変動対策として洋上風力が成長分野、中長期では浮体式が拡大する見込み

- 2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」が宣言され、2020年12月25日に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定された
- その中で、洋上風力は再生可能エネルギーの主力・成長分野と位置付けられた



- 出典：洋上風力産業ビジョン（第1次）

[illegible]

出典：カーボンニュートラル産業のイメージ（経済産業省）

- ## 「JERAゼロエミッション2050」を策定

“JERAは2050年時点で、国内外の当社事業から排出されるCO₂をゼロとするゼロエミッションに挑戦します。これは、「再生可能エネルギー」と「ゼロエミッション火力」の施策によって実現します。”

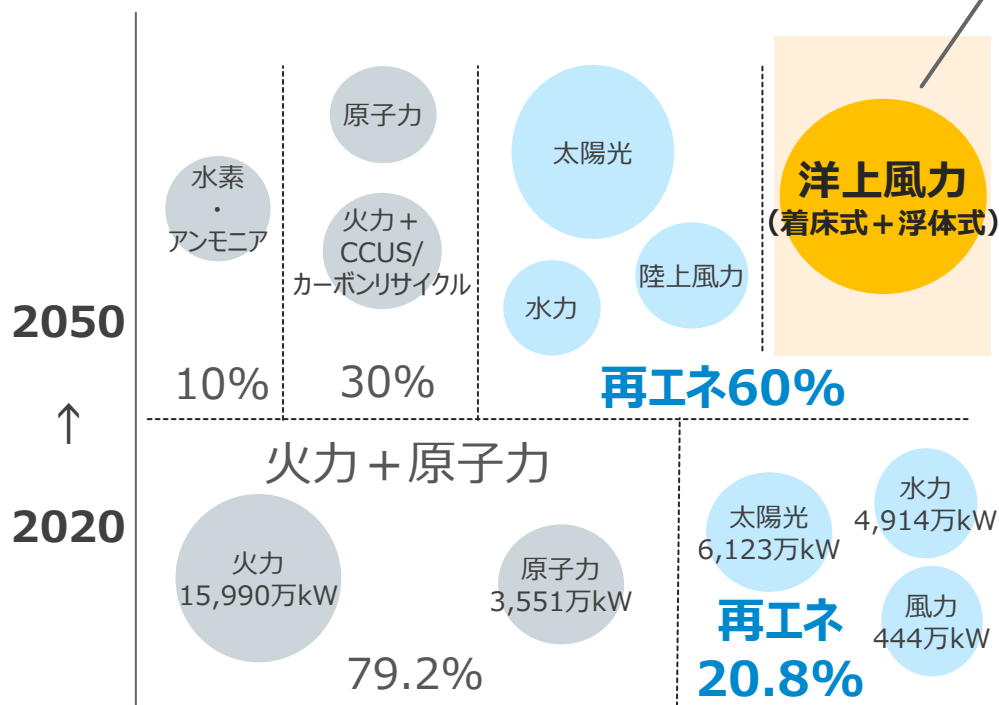
出典：JERA ゼロエミッション 2050 | 会社情報 | JERA

1. 事業戦略・事業計画／(2) 市場のセグメント・ターゲット

ゼロエミ火力＋再エネのベストミックスを志向、浮体式洋上風力は中長期成長戦略の軸

セグメント分析

- 2050年 電源構成比における再エネ比率60%達成のカギとなる、洋上風力（着床式＋浮体式）の開発に注力する



日本の電源構成のセグメンテーション

出典： 電力広域的運用推進機関「2021年度年次報告書 供給計画の取りまとめ」
環境エネルギー政策研究所「2020年の自然エネルギー電力の割合（暦年速報）」
2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（経済産業省）

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 国内において2040年までの洋上風力導入量は3,000万kW～4,500万kWになると想定（※1）
- 日本の洋上風力導入ポテンシャルは着床式：12,800万kW、浮体式：42,400万kW（※2）
- 当社は2025年度までに洋上風力を中心に再エネ事業を500万kW開発を目指し、その後も拡大する
- 導入ポテンシャルの高い、浮体式洋上風力の国内開発を進め、アジア展開を目指す

出典 ※1:2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略
※2:日本風力発電協会「洋上風力の主力電源化を目指して」

海域水深	想定基礎形式	課題	浮体式導入への考え
50m 以浅	着床式基礎 (モノパイル、ジャケット等)	- 沿岸に近く、比較的風速が弱い - 施工騒音、稼働音、日影、景観など環境影響への配慮が必要	水深が浅く係留が難しいため、着床式による開発を基本とする
50～ 150m	セミサブ、TLP方式	- セミサブの場合、係留索による海域占有が広範囲(直径2km程度と想定)になり、漁業および船舶航行との協調が課題 - 水深が深くなるにつれて係留設備の費用が大きくなる	海域の漁業・地域・自然特性に合わせて、漁業協調型のTLP型式と、実績の多いセミサブ型式を選択して開発する
150m 以深	スパー、セミサブ、TLP方式	- 大水深施工に関する知見の不足 - 離岸距離が離れる事から、送電ケーブル、メンテナンスの負担増加	本事業や国内事業開発の経験を積上げ、かつ海外知見を取り入れて対応

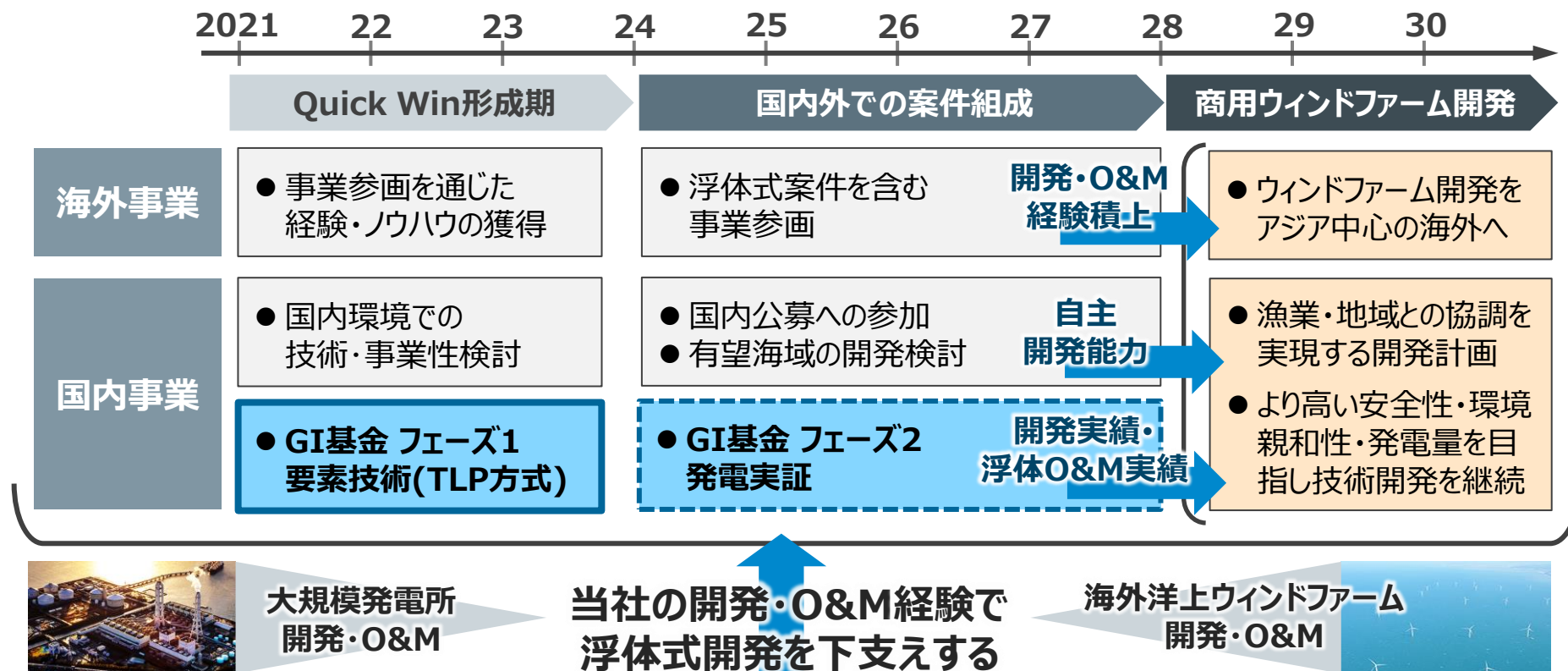
発電事業開発・O&M経験を活かし、浮体式や周辺技術で総合的にゼロエミ社会に貢献

社会・顧客に対する提供価値

- CO₂フリー電気の提供
(洋上風力事業の拡大)

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供収益化の方法）と研究開発計画の関係性

- JERAは、国内洋上風力事業の拡大及びアジアにおいて洋上風力事業の主体的な開発・建設・運営を展開する
 - 洋上風力はJERA再エネ開発の柱であり、先行する台湾事業での経験を国内の着床式・浮体式双方に活用する
 - 遠浅海域が少ない日本では、今後は浮体式開発がカギとなる。漁業協調に優れるTLP方式は、沿岸漁業と沖合漁業が共に盛んな日本、さらには多くの漁業者・漁獲高が集まるアジア地区において特に有望とな方式と考えている



ゼロエミ火力によるベースロード確保と洋上風力の再エネで、電源の脱炭素化を実現する

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- CO₂フリー電気の提供（洋上風力事業の拡大）



自社の強み

- 国内最大の発電容量を保有し、大規模プロジェクトの経験が豊富
- 台湾の大規模ウィンドファームで洋上風力の開発・建設に係わり、洋上風力のノウハウを蓄積
- 海洋再生可能エネルギー連合(Ocean Renewable Energy Action Coalition)に唯一の日本企業として参加し、洋上風力の拡大のために必要な取り組みを検討している

自社の弱み及び対応

- 化石燃料による発電が他社より多いためCO₂のゼロエミッション化が課題
- その対策の1つとして、洋上風力の開発・拡大を実施
- また、化石燃料発電により発生するCO₂を削減するために、アンモニア・水素発電を積極的に推進

他社との比較

	国内発電容量	洋上風力発電容量 (持分出力) ※3	海外発電容量 (持分出力)
	7,000万kW ※1	114万kW ※1※2	940万kW ※1
	↓	↓	↓
自社	GI基金等を通じて、ゼロエミ火力に集中投資・開発	海外事業への参画・人員増を通じ開発力を増強	海外事業者との提携で、アジアでの発電事業拡大
	2030年度までに アンモニア混焼本格運用	2025年度までに 再エネ持分500万kWに	再生可能エネルギー 案件の拡大
発電会社 A社	● 3,891万kW	● 27万kW ※1	● 284万kW ※1
再エネ事業者 B社	● 47万kW	● 0kW	● 0.7万kW
再エネ事業者 C社	● 90万kW ※1	● 0kW	● 7.5万kW ※1

※ 1 建設中を含む、※ 2 計画中を含む、※ 3 国内の計画案件は除く

洋上風力拡大に向けた取り組み

- 火力事業とのベストミックスにより、安定電源供給とCO₂フリー電気提供の両立を目指す
- 既存設備の資産・開発経験を活かし、研究開発だけでなく財務施策でもコスト低減に貢献

2020年代の要素技術開発・発電実証を経て、2030年代前半の事業化を目指す

投資計画

- 技術開発・実証に2022～2028年を目処に取組む。発電実証と並行して事業化準備を進め、2030年代前半に商用ウインドファームの運転開始を目指す
- 投資回収時期は分りやすさのため、1号商用ウインドファーム案件のみで計算した（当社は継続した開発を目指しており、より早期の投資回収が見込まれる）
- 上記条件で、投資回収は2040年を想定（買取価格の仮定：36円/kWh(現在の浮体式買取価格ベース)、設備利用率は保守的な条件）

	研究開発							事業化	投資回収	
(億円)	2022 年度	2023 年度	2024 年度	...	2028 年度	29 年度	30 年度	31 年度	32~39 年度計	40 年度
売上高	-	-	-	-	-	-	-	約1,700億円		
原価	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
研究開発費	約3億円		約70億円				-	-	-	-
販売管理費	-	-	-	-	-	-	-	約300億円		
営業利益	-	-	-	-	-	-	-	約1,400億円		
取組の段階	フェーズ1		フェーズ2開発		実証試験		社会実装			
CO ₂ 削減効果	-	-	-	-	-	-	-	16 万トン	290 万トン	32 万トン

*）事業化時点における売上高、設備投資費、販売管理費、CO₂削減効果については、当社出資比率40%を仮定して全体から持分比率を按分して計上した

*）2年毎に1号ウインドファームと同規模の事業化を達成した場合、2040年時点では浮体式のみで177万トン/年のCO₂削減（持分比率）を見込んでいる

大型風車の実証試験で先行し、国内外へ展開することで産業振興を目指す

研究開発・実証

設備投資

マーケティング

取組方針

- 15MW級・風車搭載による発電コスト低減と、海中占有面積の最小化による漁業協調を同時に実現するため、TLP方式・係留システムを軸に技術開発・実証試験を実施
- 実証試験においても商業ウィンドファーム開発と同様の許認可が要求されるため、フェーズ1から実証試験を前提とした実機風車ベースの設計やサイト条件を用いた設計を実施し、コスト低減の蓋然性を高める

- 実証試験においては、可能な限り国内調達を目指し、知見の国内集積を図る
- 当社が開発を進める着床式洋上風力発電設備とその付帯設備、知見等を、本研究開発にも活用する事で開発費用を抑制する

- 当社が参画する海外洋上ウィンドファームの開発、建設、およびO&M知見を本事業に反映する事で、着実かつ迅速な事業拡大を目指す

国際競争上の優位性

- 15MW級風車を搭載した実証試験は未だなされていないことから、動揺の少ないTLP方式で大型風車実証の実績を早期に獲得する

- 発電事業者として、調達主体の発電設備開発ではなく、研究開発に深く関与する事で、エンジニアリング内製化を目指す。内製化の試みを通じて、海外事業者に対しても競争力のある開発計画を策定できる能力を獲得する

- 台湾でのウィンドファーム開発の経験と、本事業での研究開発経験を組み合わせる事で、アジア地区でトップクラスの開発能力を獲得する

フェーズ1開発2.4億円の自己負担を予定、フェーズ2以降は計画中

資金計画

	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	
事業全体の資金需要	約10億円		約200億円						2023年度以降は継続した商業 ウインドファーム開発を志向してい るが、促進区域の指定状況など 外部環境により大きく変動するた め、定量的な計画は未定とする
うち研究開発投資	約10億円		約200億円						
国費負担※ (補助)	約7.6億円		約152億円						
自己負担	約2.4億円		約48億円						
フェーズ1関連			フェーズ2実証関連（概算）						

- ・ インセンティブが全額支払われた場合
- ・ 2024年度以降の実証事業に関しては、フェーズ2のコンソーシアム体制・計画内容により負担費用、資金調達の必要性が大きく変動するため概算で記載した

2. 研究開発計画

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

研究開発項目

【研究開発項目：フェーズ1—②】

浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業

アウトプット目標

15MW級風車の搭載に対応した高信頼性並びに軽量化を実現する浮体の開発

研究開発内容

1 浮体基礎の最適化

- ・高信頼性軽量浮体の検討
- ・一体設計技術の確立

MODEC 浮体設計

JERA 設計海象条件の設定

KPI

- ・フェーズ1:
 - a) 一体設計技術による浮体の高信頼性確認
 - b) 10MW級従来浮体構造からの重量低減
 - c) 実証想定海域の環境条件に基づく
浮体設計に関する基本承認（AIP）取得
- ・フェーズ2: 実証機のウィンドファーム（WF）認証、
船級承認を取得

KPI設定の考え方

- ・高信頼性及び軽量化を両立し、フェーズ1の段階でWF認証の前段階となるAIPまでを日本海事協会から取得する。
- ・発電実証、その後の社会実装を念頭にWF認証を指標とした。

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

研究開発内容

② 浮体の量産化

- ・量産化・サプライチェーンの構築

MODEC

アウトプット目標

コスト低減および量産化に向け15MW級風車を搭載する浮体を量産するサプライチェーンの構築

KPI

- ・フェーズ1:量産化を実現するための 生産設備と工程を示す図面を作成
- ・フェーズ2:サプライチェーンを実現するプロジェクト実行計画を作成

KPI設定の考え方

- ・商業化時の課題である価格競争力がある サプライチェーン構築の目処として実行計画の作成とした。

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

アウトプット目標

係留設計に関して「浮体式洋上風力発電施設技術基準安全ガイドライン」で要求される係留張力の監視装置の開発及び係留コネクター部品の強度及び安全性に関する設計上の担保、並びに、地盤調査費のコスト低減に向けた調査方法の最適化

研究開発内容

3 係留システムの最適化

・浮体・係留索・基礎杭の一体設計

MODEC

係留索

東洋建設

係留基礎

JERA

設計地盤条件の設定

・係留張力監視システムの開発

MODEC

・係留コネクター内ベアリングの耐久性の確認

MODEC

KPI

- ・フェーズ1:15MW級風車及び実証想定海域の環境条件に基づく係留設計に関するAIP取得
- ・フェーズ2:実証機のWF認証、船級承認を取得

- ・フェーズ1:当該ガイドラインで要求される係留張力監視装置の開発
- ・フェーズ2:発電実証での実現性確認

- ・フェーズ1:係留コネクター内ベアリングの実物大スケール相当の耐久試験実施
- ・フェーズ2:発電実証での摩耗量確認

KPI設定の考え方

- ・フェーズ1の段階でWF認証の前段階となるAIPまでを日本海事協会から取得する。
- ・発電実証、その後の社会実装を念頭にWF認証を指標とした。
- ・係留張力監視装置は商品化されておらずフェーズ1で新規開発する。
- ・実海域での実現性を確認する。
- ・商業時の耐用期間及び荷重において耐久性、また、摩耗量を確認し設計要求を担保する。
- ・発電実証で推定した摩耗量を検証する。

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

アウトプット目標(再掲)

係留設計に関して「浮体式洋上風力発電施設技術基準安全ガイドライン」で要求される係留張力の監視装置の開発及び係留コネクター部品の強度及び安全性に関する設計上の担保、並びに、地盤調査費のコスト低減に向けた調査方法の最適化

研究開発内容

3 係留システムの最適化

・係留基礎の地盤調査

東洋建設

設計・施工検討

JERA

地盤調査・設計定数

KPI

- ・ フェーズ1: 音波探査などによるCPT調査の補完手法、それに基づく定数設定・設定手順の構築
- ・ フェーズ2: CPTの調査数削減

KPI設定の考え方

- ・ 大深度地盤調査(CPT)が必要とされているが、他の地盤調査データと組み合わせる事で、安全性を確保しつつ、調査要求の簡略化ができるよう認証機関と共に検討する。

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

アウトプット目標（係留系）

低コスト化が見込める施工要領の確立および発電実証時の施工実現性・経済性及び商業化時の量産化サプライチェーンへの対応性確認

研究開発内容

4 低コスト施工技術の開発 ・係留

MODEC

浮体・係留索

東洋建設

係留基礎

KPI

- ・ フェーズ1:船級等の第三者機関から係留接続の施工要領に関するTechnical Qualification (TQ) を取得
- ・ フェーズ2:実証機の設置において係留工事の実現性・経済性を確認

- ・ フェーズ1:大深度における係留基礎施工方法の確立
- ・ フェーズ2:15MW級浮体に対応する係留基礎を設置

KPI設定の考え方

- ・ 施工の実現性を机上検討で判断する手法としてTQプロセスを採用する。
- ・ 商業化時の競争力判断に必要な指標として、実現性と経済性を設定した。
- ・ 国内で実績のない大深度での係留基礎施工について装置を含めた研究開発を行う
- ・ ファーム規模で資本費を低減するには、施工速度が重要である

実証時のウィンドファーム認証取得に向けた各要素技術のKPI設定

研究開発内容

4 低コスト施工技術の開発

・ダイナミックケーブル設計・製造・布設
における信頼性と高耐久性の実現

古河電工

・各材料の特性、量産サプライチェーン
評価による低コスト化の実現

古河電工

・インターフェイスを確認した実現性の
高い施工技術の確立

古河電工

アウトプット目標（ケーブル）

- ・うねりや台風、津波、海洋生成物付着等に耐える信頼性と事業期間中の高耐久性を実現
- ・ダイナミックケーブルを構成する材料の特性、量産サプライチェーンの評価を行い低コスト化を実現
- ・TLP浮体/係留との建設・O&M時インターフェイスを確認し実現性の高い施工技術を確立

KPI

- ・フェーズ1:ULS、VIV、FLS(25年以上)
- ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得

- ・フェーズ1:解析条件設定と材料選定
- ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得

- ・フェーズ1:解析条件設定と材料選定
- ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得

KPI設定の考え方

- ・TLP浮体用15MW級ダイナミックケーブルシステムの
確立と適用可能布設環境の確認
- ・実海域における実証実験

- ・各素材の最適特性を選定しケーブル構造を決定
- ・選定材料のBCP調達、サプライチェーンを評価
- ・発電実証での解析結果の検証。コスト評価

- ・TLP浮体構造、係留工事との整合性をとった最
適な施工技術を検討
- ・実証実験で安全性と施工品質を確認

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 浮体基礎の最適化 - 高信頼性軽量浮体の検討 - 一体設計技術の確立 MODEC JERA	- フェーズ1: a) 一体設計技術による浮体の高信頼性確認 b) 10MW級従来浮体構造からの重量低減 c) 実証想定海域の環境条件に基づく浮体設計で基本承認(AIP)を取得 - フェーズ2: 実証機のWF認証、船級承認を取得	10MW級風車搭載浮体係留の水槽試験実施 (TRL5)	- フェーズ1 (TRL5) を維持 - フェーズ2 実証試験による経済性と実現性の確認 (TRL8)	- 高信頼性と軽量化を実現した15MW級浮体での実証に向け各種認証を取得、実証で経済性および信頼性を確認 - フェーズ1 一体設計技術により高信頼性と軽量化を両立する浮体構造を実現し、実証想定サイトの自然条件における設計に対するAIP取得 - フェーズ2 NKからのWF認証の取得と発電実証による信頼性確認	- フェーズ1: 2023年度 (70%) - フェーズ2: 2030年度 (90%)
2 浮体の量産化 (係留システム含む) MODEC	- フェーズ1: 量産化を実現するための生産設備と工程を示す図面を作成 - フェーズ2: 量産化プロジェクト実行計画を作成	10MW級風車単基用の設計と製造検討 (TRL2)	- フェーズ1 (TLP2) を維持 - フェーズ2 実機スケール浮体の製造による量産化要領書の作成 (TRL8)	- 机上検討で量産化に適した浮体・係留の設計を行うと共に、浮体製造所・係留メーカーとの協業により具体的なプロジェクト実行計画を作成 - フェーズ1 量産時の最適化設計を実施、係留メーカーと量産化に適した設計及び製作方法を検討 - フェーズ2 実証機の浮体製作の実行計画を基に、製造所と連携し量産化の実行計画を作成	- フェーズ1: 2023年度 (70%) - フェーズ2: 2030年度 (90%)

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
3 係留システムの最適化 ・浮体・係留索・基礎杭の一体設計 MODEC 東洋建設 JERA ・係留張力監視システムの開発 MODEC ・係留コネクタの耐久性の確認 MODEC	・フェーズ1:15MW級風車及び実証想定海域の環境条件に基づく係留設計に関するAIP取得 ・フェーズ2:実証機のWF認証、船級承認を取得	浮体係留の水槽試験実施 (TRL5)	・フェーズ1 (TLP5) を維持 ↔ フェーズ2 実証試験による経済性と実現性の確認 (TRL 8)	・ 15MW級での実証に向け各種認証を取得、実証で経済性および信頼性を確認 - フェーズ1 一体化解析プラットフォームの構築と実証想定サイトの自然条件における設計に対するAIP取得 - フェーズ2 NKからのWF認証の取得と発電実証による信頼性確認	・フェーズ1:2023年度 (70%) ・フェーズ2:2030年度 (90%)
	・フェーズ1:ガイドラインで要求される張力監視装置の開発 ・フェーズ2:発電実証での実現性確認	既存装置の応用による机上検討 (TRL2)	・フェーズ1 実荷重及び実物大で検証 (TLP4) ↔ フェーズ2 実証試験による精度確認 (TRL8)	・ 実施相当の荷重での载荷試験と実証試験による計測精度と実用性の確認 - フェーズ1 装置メーカーと共に張力監視装置を設計し、実機で作用する張力相当での载荷確認試験を実施 - フェーズ2 15MW級での実証試験で計測精度と実用性を確認	・フェーズ1:2023年度 (70%) ・フェーズ2:2030年度 (90%)
	・フェーズ1:係留コネクタ内ベアリングの実物大スケールの耐久試験実施 ・フェーズ2:発電実証での摩耗量確認	既存装置の応用による机上検討 (TRL2)	・フェーズ1 実荷重及び実物大で検証 (TLP4) ↔ フェーズ2 実証試験による精度確認 (TRL8)	・ 実施相当の荷重、実物大スケールでの载荷試験と実証試験による設計妥当性の確認 - フェーズ1 機材メーカーと共に実物大相当ベアリング、実機相当に作用する摩擦荷重での耐久試験を実施 - フェーズ2 15MW級での実証試験を経て、ベアリングの摩擦量を確認	・フェーズ1:2023年度 (70%) ・フェーズ2:2030年度 (90%)

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
3 係留システムの最適化 ・係留基礎の地盤調査 東洋建設 設計・施工検討 JERA 地盤調査・設計定数	係留基礎の地盤調査の要求に関する調査最適化	係留基礎の設計・施工検討に必要な調査について検討を始めた段階(TRL2)	・フェーズ1 実海域での施工要素実験を踏まえつつ、設計定数の設定手段を確立(TRL5) ・フェーズ2 実証試験の許認可において、CPT調査要求の低減が認められる(TRL8)	➡ - CPT以外の地盤調査(音波探査・SPT)および机上調査から、安全性を確保しながらCPT調査の一部省略する設計・施工検討の手段を確立する。 - 方式① 実海域での地盤調査を実施 - 方式② 風車1基に対しCPT1箇所と他のデータを組合わせたデータ補完を実施 - 方式③ ②と従来手法を比較する事で、調査数量を削減しても安全性に問題が無い事を確認	・フェーズ1:2023年度(70%) ・フェーズ2:2030年度(90%)

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
4 低コスト施工技術の開発・係留 MODEC 浮体・係留索 東洋建設 係留基礎	- フェーズ1: 船級等の第三者機関から係留接続の施工要領に関するTQを取得 - フェーズ2: 実証機の設置において係留工事の実現性・経済性を確認	施工要領書作成 (TRL2)	- フェーズ1 机上模型確認、シミュレーション実施 (TLP3) - フェーズ2 係留の健全性とコスト競争力を確認 (TRL8)	- 第三者機関による施工要領のTechnical Qualification (TQ) 取得と実証試験による確認 - フェーズ1 DNV-GLのTQプロセスと施工シミュレーション - フェーズ2 15MW級での実証試験における施工実現性の確認	- フェーズ1: 2023年度 (70%) - フェーズ2: 2030年度 (90%)
	- フェーズ1: 大深度における係留基礎施工方法の確立 - フェーズ2: 15MW級浮体に対応する係留基礎を設置	海外事例の収集、施工検討を机上で実施 (TRL2)	- フェーズ1: 実海域で同等の係留基礎を設置 (TRL6) - フェーズ2: 実証を通じ年間設置基数を確認 (TRL8)	- 実海域での要素実験から段階的にフルスケールの実証を行い、商用化段階での年間設置基数を確認 - 方式① 係留基礎に求められる要求性能を要素実験で確認 - 方式② フルスケールの浮体の設置実証を実施 - 方式③ 実証試験より商用化での設置基数を確認	方式①: 2023年度 (70%) 方式②: 2026年度 (①成功後80%) 方式③: 2030年度 (②成功後90%)

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
4 低コスト施工技術の開発 ・ダイナミックケーブル設計・製造・布設における信頼性と高耐久性の実現 古河電工 ・各材料の特性、量産サプライチェーン評価による低コスト化の実現 古河電工 ・インターフェイスを確認した実現性の高い施工技術の確立 古河電工	・フェーズ1:ULS、VIV、FLS(25年以上) ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得	TLP用ダイナミック線形での水槽試験 (TRL 4) ↔ 耐軸力等実規模試験 (TRL5) 解析手法確立 (TRL7) ↔ WF認証取得 (TRL8)	・ダイナミックケーブル、バンドスティフナー他アクセサリの解析評価と実験評価を行う。 - 方式① Local解析、Global解析 - 方式② モックアップ試験	NEDO：TLP浮体中間報告 (90%)
	・フェーズ1:解析条件設定と材料選定 ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得	解析・評価調達先1社 (TRL 4) ↔ 材料分析複数調達先 (TRL 5) 競争入札 (TRL5) ↔ WF認証取得 (TRL8)	・複数サプライチェーンの各材料を解析し、特性を確認した上で複数購買による低コスト化を図る。	日本船舶海洋工学会、日本船舶海洋工学会講演会論文集 第23号。 http://www.fukushima-forward.jp/reference/pdf/study050.pdf (90%)
	・フェーズ1:解析条件設定と材料選定 ・フェーズ2:発電実証でのWF認証取得	既存技術組合せによる机上検討 (TRL 4) ↔ モックアップ試験 (TRL 5) 工法確立 (TRL5) ↔ 実海域検証 (TRL8)	・TLP浮体に適したターミネーションを制作し、引込・施工作業のモックアップ評価を行う。 ・施工性・機械的耐力、電気的接続品質と施工性を評価する。	NEDO：TLP浮体中間報告 (80%)

① 浮体基礎の最適化/高信頼性軽量浮体の検討と一体設計技術の確立

(1) 一体設計技術による浮体の高信頼性確認

- 15MW級風車及びTLP式浮体の風車・浮体・係留 連成応答・強度解析プロセスを、風車メーカーまたは実績のあるエンジニアリング会社と連携して構築する。
- 本解析システムを用いて、自然環境条件の分析結果からの設計条件を設定し、浮体設計、係留設計を実施すると共に、係留基礎およびケーブル設計とも連携し実施する。

(2) 浮体の軽量化

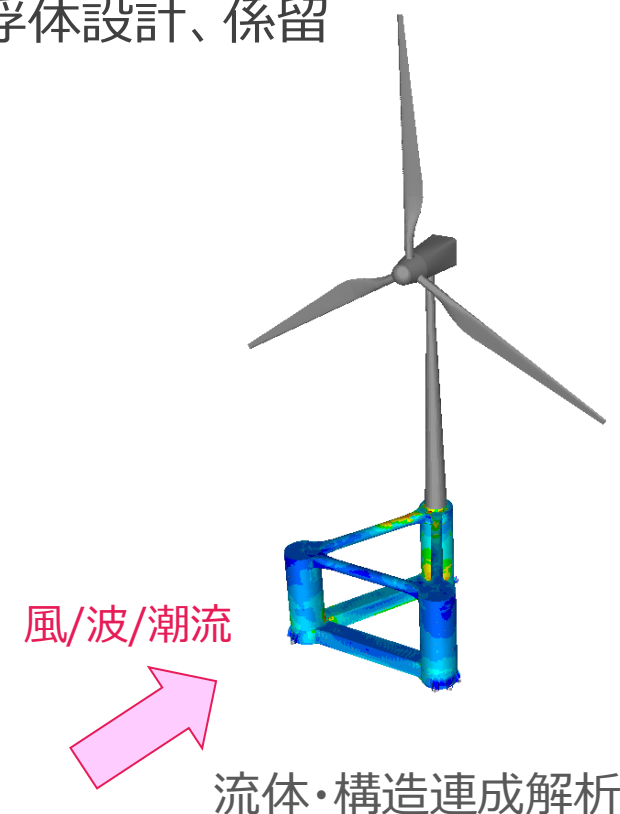
- 浮体の軽量化コンセプトを検討し、10MW級従来浮体構造を軽量化する。

(3) サイト条件での基本設計

- フェーズ2における発電実証に向け、実証サイトを想定した自然環境条件で発電設備の基本設計を実施し、NKから基本設計承認（AIP）を取得する。

課題と見通し

- 解析環境…2023年度に流体・構造連成解析システムを構築
- 軽量化…2023年度に10MW級の従来浮体構造からの重量低減
- AIP取得…2023年度に浮体・係留システムの基本承認（AIP）を取得

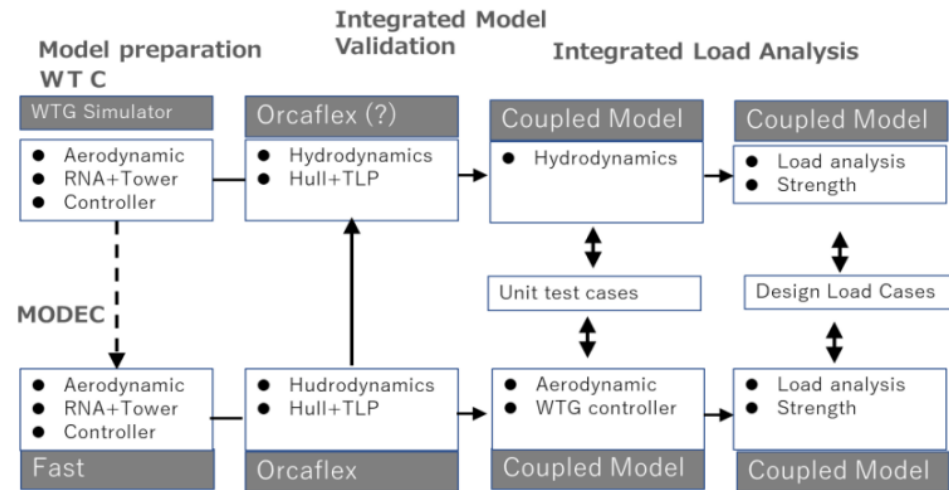


2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

① 浮体基礎の最適化

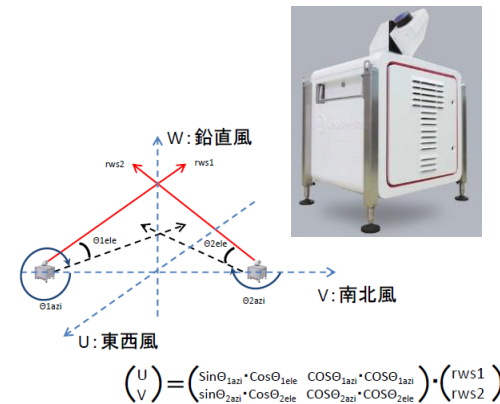
実機風車ベースの設計

- 浮体設計に利用可能な風車条件としてはNRELやDTUが公開するモデルが利用可能だが、①設計最適化が図られていない、②提供されるコンローラーは汎用目的、であり実際の風車条件と乖離する可能性が高い。
- 実証試験、社会実装における低コスト化の確実性を高めるため、洋上ウィンドファーム向けに実機風車ベースの設計(連成解析)を監理する。

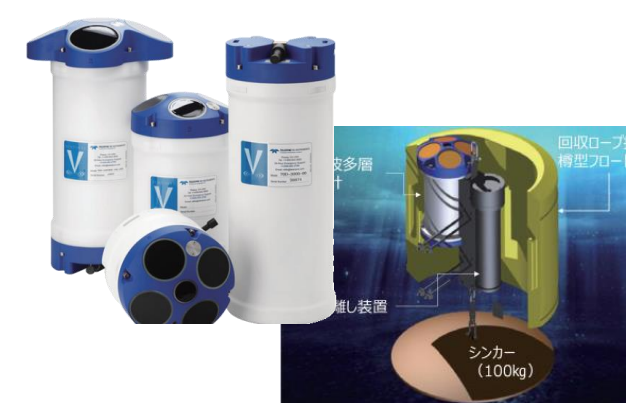


設計海象条件の設定

- 実証試験でも、社会実装と同じ承認・許認可取得が必要となる。そのため、フェーズ2へのスムーズな移行・実現性の確保のために、実証試験候補サイトの風況・海象を観測し、実際の条件で浮体基礎の設計をおこなう。
- 浮体式のために実施した実際の観測情報を元に設計承認、ウィンドファーム認証の議論を先行する事で、最適化による低コスト化をより確実にする。



ライダーによる洋上風況観測



大水深での波浪・流況観測

実海域での風況・海象についてフェーズ2実証で要求される船級検査、ウィンドファーム認証にも耐える仕様で計測し、確実な浮体基礎の最適化と実証試験の早期化を目指す。

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

② 浮体の量産化/15MW級機に対応した浮体・係留サプライチェーンの構築

- 浮体製作用ブロック製作の効率化、協力体制の構築を行う。
- 係留システムの量産化に向け、量産化に適した設計・製法の検討を行う。
- 社会実装後の商業化を見据え、例えば、15MW級発電設備を数十基納入する浮体及び係留システムの量産化手法やインフラ設備も含めたサプライチェーンを検討する。

課題と見通し

- 設計最適化…Carbon Trustの事例等からの浮体・係留システムの資本費削減
- 量産化手法…国内での浮体連続製造工場確保および風車搭載用の基地港整備で難易度大

③ 係留システムの最適化/係留張力モニタリングシステムの開発

- TLPの船級要求事項である係留張力モニタリングシステムに関し、実機相当荷重でのシステムの検証試験を行う。

課題と見通し

- 計測精度…実用に耐え得る張力制度は確保できる見通し

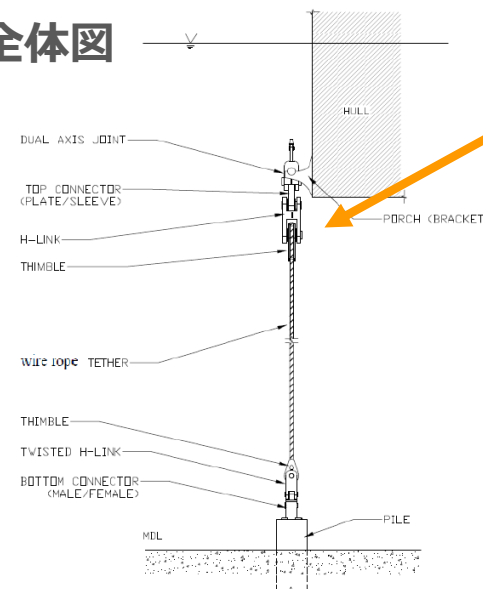
③ 係留システムの最適化/コネクターベアリングの耐久試験

- 係留耐久性において重要部品となるコネクター内蔵ベアリングに関して、20年間ノーメンテナンスを目標に実機の荷重、摩擦状態を想定した実物大相当での耐久試験を行う。
- 耐久試験結果から、実証機のベアリング仕様（素材、摩耗代）を決定する。

課題と見通し

- スケール影響を排除するため実物大で試験を必要があるが、実機荷重および海水中を再現できる設備がないため、新たに試験装置を構築することで対応する。

係留系全体図



ベアリングをコネクターに内蔵

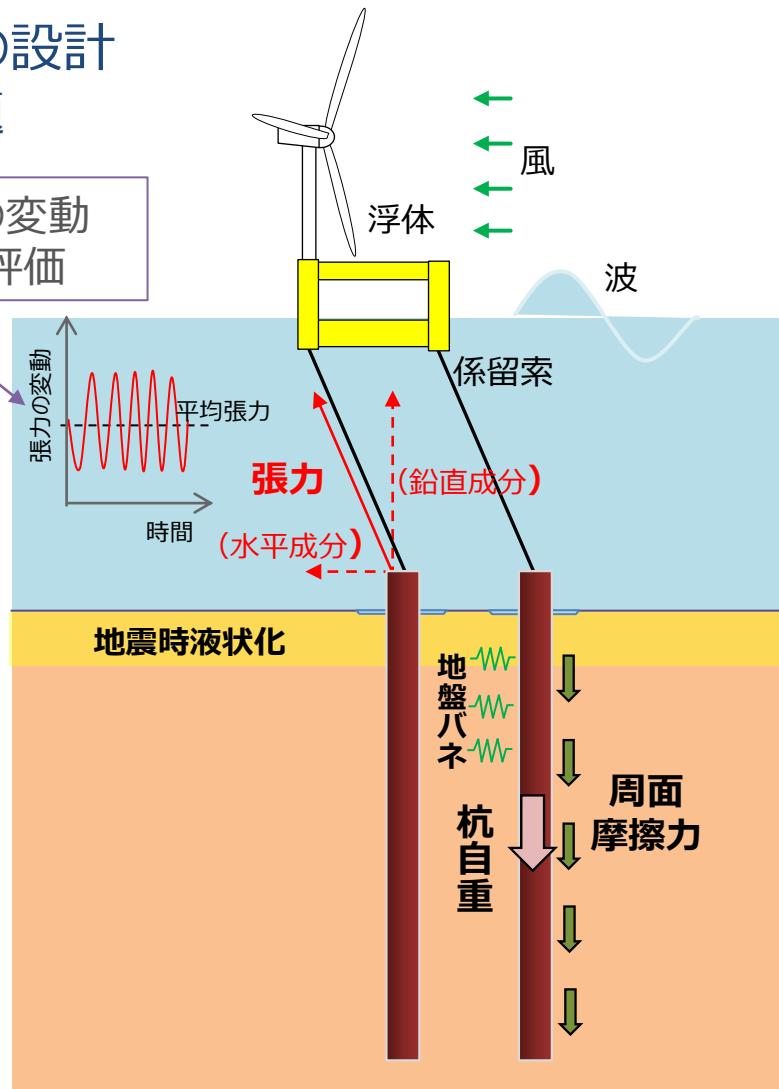
2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

③ 係留システムの最適化/係留基礎の設計

1) 係留基礎の設計

a. 設計上の課題

波浪等による張力の変動
繰返し作用の影響評価



係留基礎に作用する荷重及び抵抗の概念図

b. 課題に対するアプローチ

- 係留基礎に対する要求性能と照査項目の整理
- 施工性を考慮した基礎形式の選定

実験による作用荷重の評価

基礎諸元の仮定

変形量・応力照査

NG

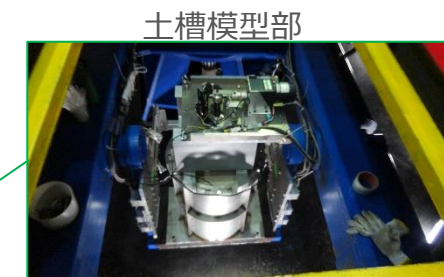
OK

基礎諸元の決定

2) 遠心模型実験



ビーム型遠心载荷装置



土槽模型部
ビームの回転により模型土槽に大きな重力を発生させ実物相当の地盤内応力を再現

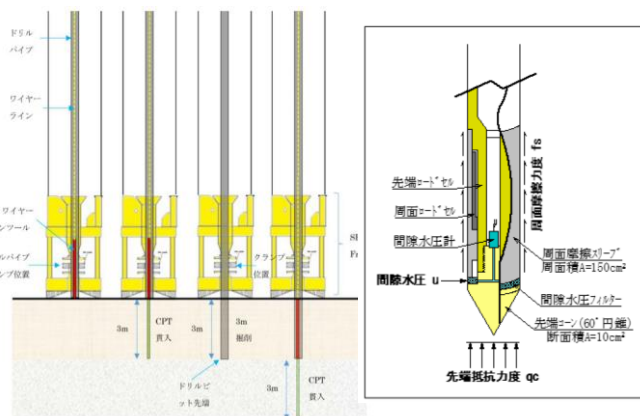
3) 現地引抜等実験

- ・実スケールに近い縮尺の基礎を用いて载荷実験を実施
- ・地盤調査結果から推定した地盤抵抗値の検証
- ・繰返し荷重の影響評価

③ 係留システムの最適化

設計地盤条件の設定

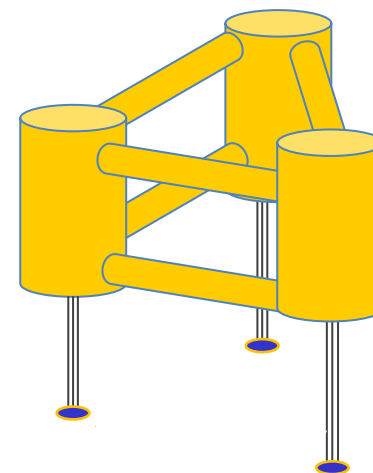
- TLP係留の低コスト化において、杭基礎の設計・施工最適化が要点だが、地盤条件によって大きく影響を受ける。机上のモデルではなく、実海域の海地盤条件を用いる事で、設計最適化の成果の確度を高める。
- フェーズ2へのスムーズな移行のためにも、実証予定サイトでの地盤調査・設計条件設定を実施し、実証試験および社会実装の早期実現を目指す。



ドリルシップによるCPT調査・サンプリングの様子

地盤調査の最適化検討

- TLP係留基礎に関し、設計で必要となる地盤調査仕様について最適化検討を実施することで、社会実装時のコスト低減、および工程リスクの低減を目指す。
- 安全性を確保しつつ、音波探査など面的に地盤構造を把握する調査と組み合わせる事で、調査仕様の最適化を測るための技術検討を実施する。



調査箇所イメージ

地盤調査の最適化について、安全性を確保しつつ、調査要件の最適化について検討する。

④ 低コスト施工技術の開発／「係留接続作業要領の確立」

- 上部コネクターを係留接続部（ポーチ）に、確実に誘導するためのガイド設備の仕様検討及び作業要領を確立する。
- DNV-GLのTechnical Qualification（TQ）のプロセスを用い、作業要領のTQを取得する。

課題と見通し

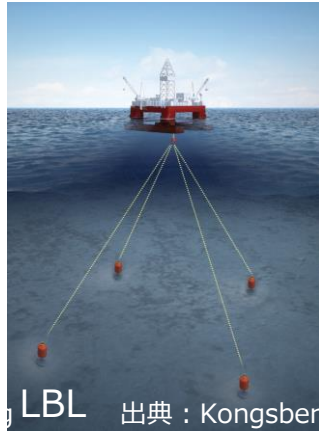
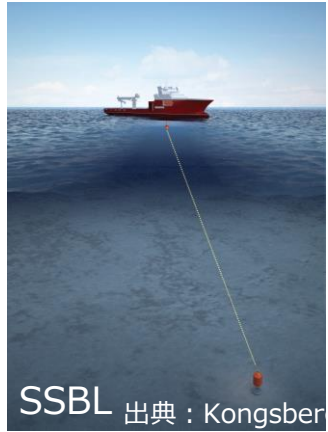
- DNV-GLのTQプロセスに則り、2023年度中にTQを取得する。

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

④ 低コスト施工技術の開発/係留基礎の施工方法の確立

1) 大深度における測量技術の開発

a. 測量手法の検討

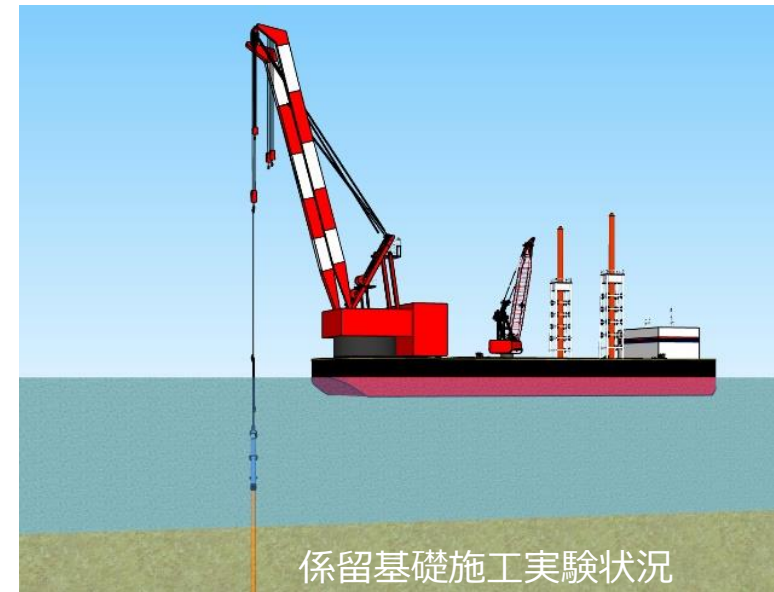


方式	原理	長所	短所	検討事項
SSBL	観測対象物に取り付けたトランスポンダ1基の信号の位相差から測位	受信器とトランスポンダ1基ずつで成立し取り扱いが容易	深度によって精度が変化する(変温層、距離)	深度変化による精度への影響程度
LBL	観測対象物と海底に設置した複数の基準局の相対距離から測位	深度による精度への影響を受けない	基準局の設置に時間がかかる 基準局の測位精度に影響を受ける	海底設置基準局の測位誤差による影響程度

2) 係留基礎施工技術の確立

・係留基礎施工実験

- ✓ 特定サイトを想定した施工方法の検討を実施する。
- ✓ 係留基礎の施工性を検証するため、現地実験を実施する。

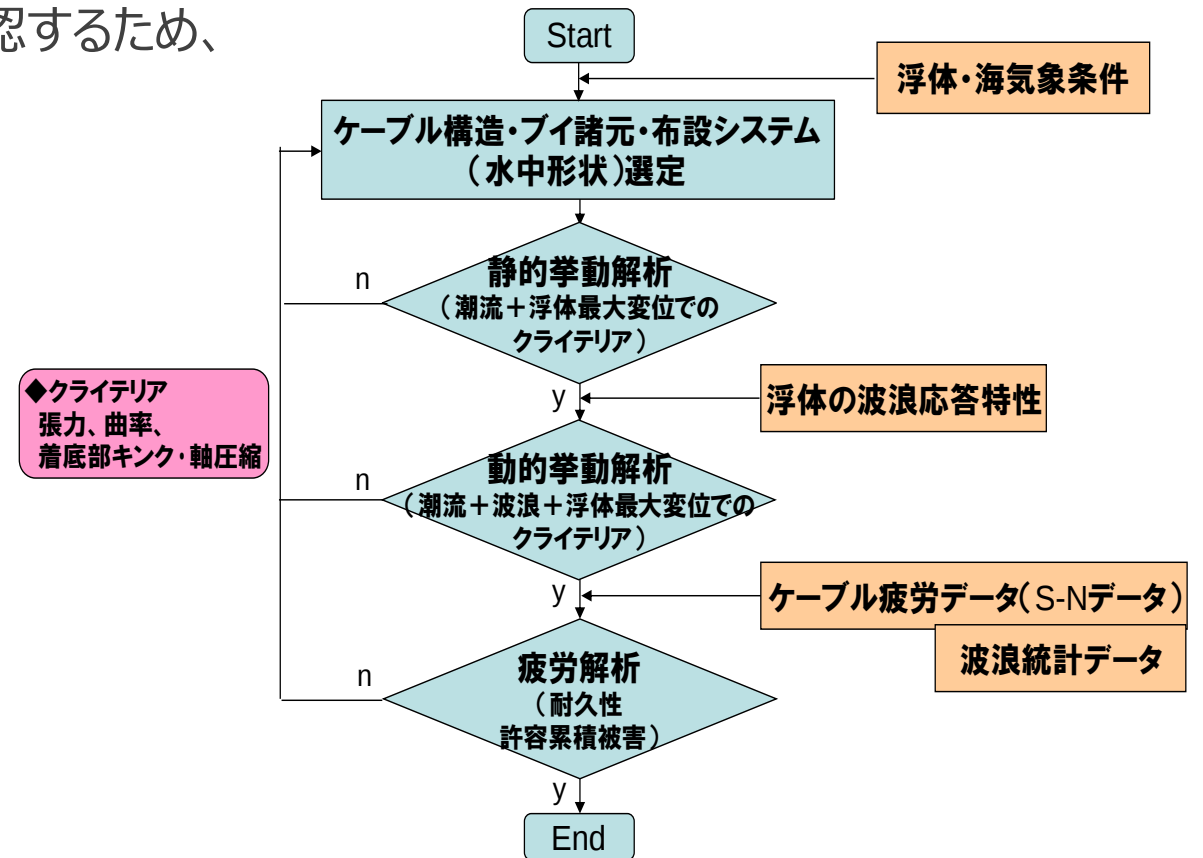


2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

④ 低コスト施工技術の開発／ダイナミックケーブルシステムの信頼性と高耐久性の実現

(1) 15MW級ダイナミックケーブルシステムの解析と実機検討

- 15MW級風車及びTLP式浮体での浮体動揺データと海象条件から最適なダイナミックケーブルシステムの検討を行う。
- TLP式浮体で想定される機械力への耐性を確認するため、実機レベルでの評価を行う



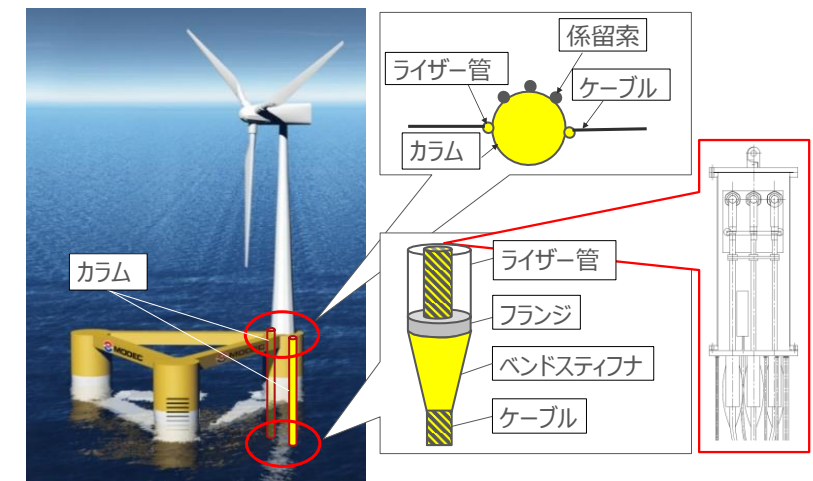
2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容【参考資料】

④ 低コスト施工技術の開発／量産サプライチェーン評価による低コスト化の実現 インターフェイスを確認した実現性の高い施工技術の確立

(2) ダイナミックケーブルシステムの解析と低コスト化

- ダイナミックケーブル付属品（バンドスティフナなど）の解析結果から、複数サプライチェーンでの実現性および性能を確認した上で複数購買による安定供給（BCP対策）と低コスト化を図る。

評価対象候補社(例)



2. 研究開発計画／(3) 実施スケジュール

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画

研究開発項目・事業規模

実施主体

実施スケジュール

総事業費 46億円

研究開発項目

研究開発内容

【研究開発項目：
フェーズ1ー②】
浮体式基礎製造・
設置低コスト化技術
開発事業

①浮体基礎の最適化

MODEC

②浮体の量産化

MODEC

③係留システムの最適化

MODEC (係留索)

東洋 (係留基礎)

MODEC

MODEC

東洋

JERA

④低コスト施工技術の開発

MODEC (係留索)

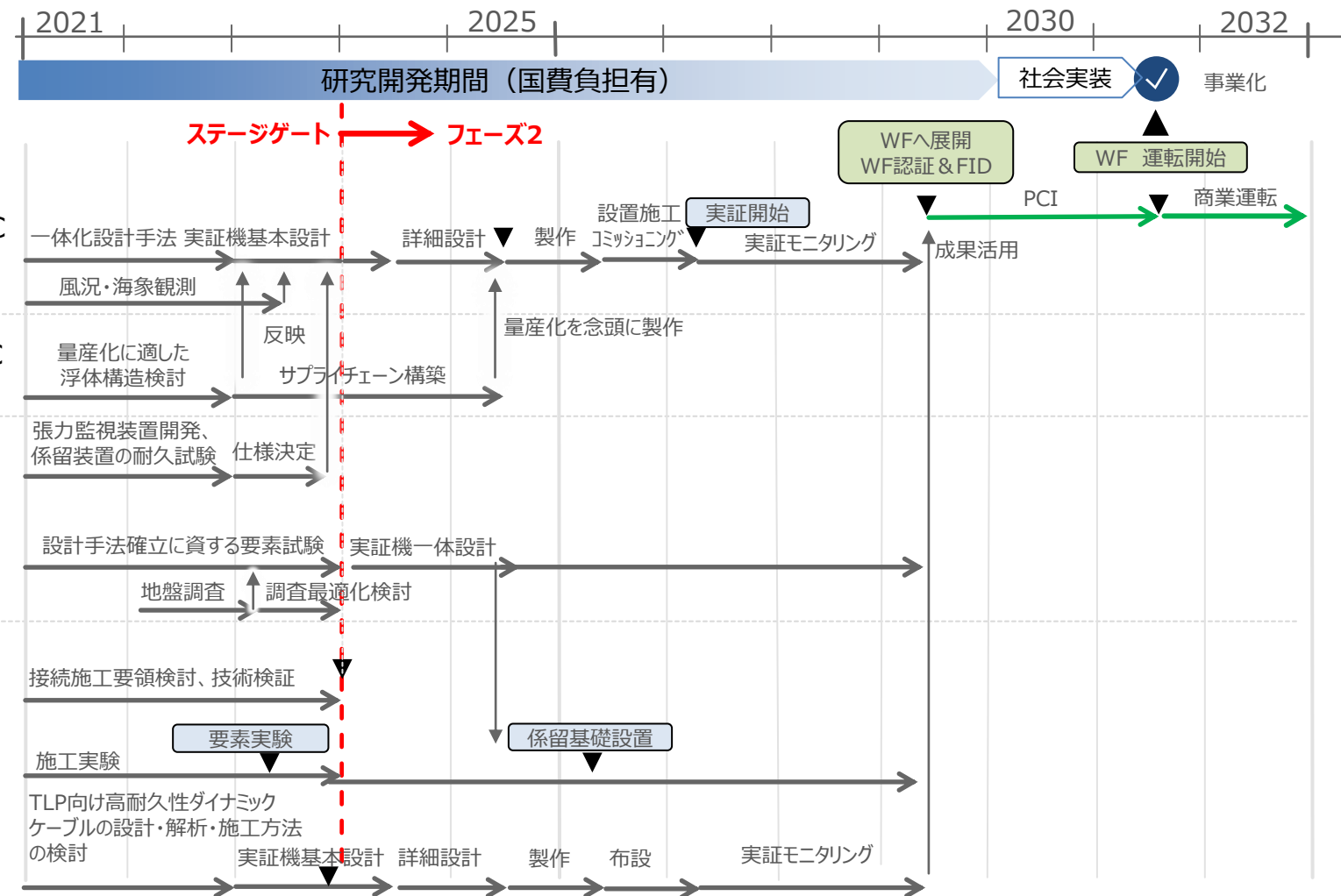
東洋 (係留杭施工)

古河 (TLP浮体用高耐久性
ダイナミックケーブル)

MODEC

東洋

古河



2. 研究開発計画／(4) 研究開発体制

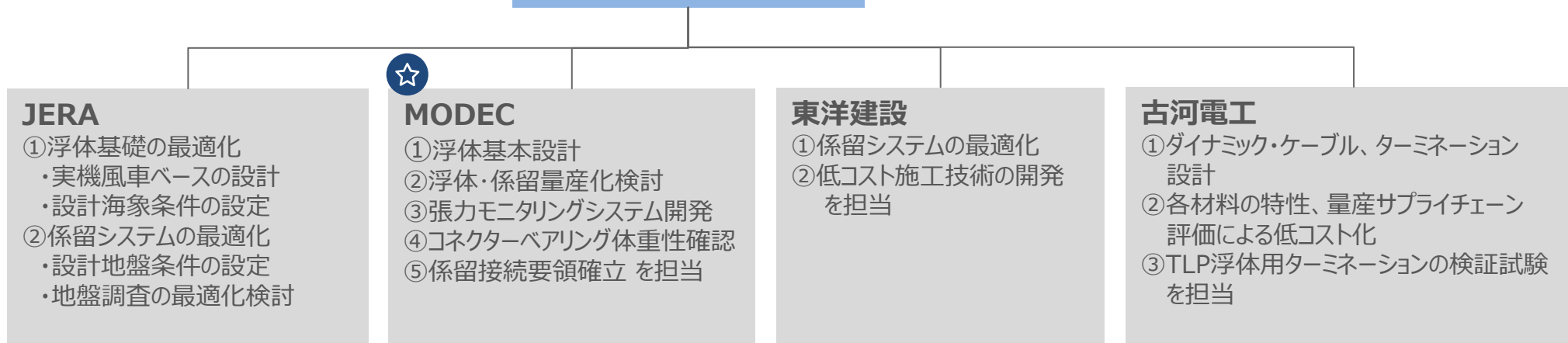
各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額

総事業費 46億円 / 国費負担 30億円

【研究開発項目：フェーズ1ー②】
浮体式基礎製造・設置低コスト化
技術開発事業



幹事企業

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- ・ 研究開発項目 1 全体の取りまとめは、MODECが行う
- ・ コンソーシアム各社の役割は上記の通り

研究開発における連携方法

- ・ 想定サイトにおける計測データに基づいた設計
- ・ 風車と浮体の流体・構造連成解析
- ・ 浮体/係留の連成解析結果に基づく、係留基礎および電力ケーブルの設計

コンソーシアム各社の役割分担と連携の説明

三井海洋開発

- ・高信頼性かつ軽量浮体の検討
- ・一体設計技術の確立
(境界条件の一部は東洋・JERAが提供)

東洋建設

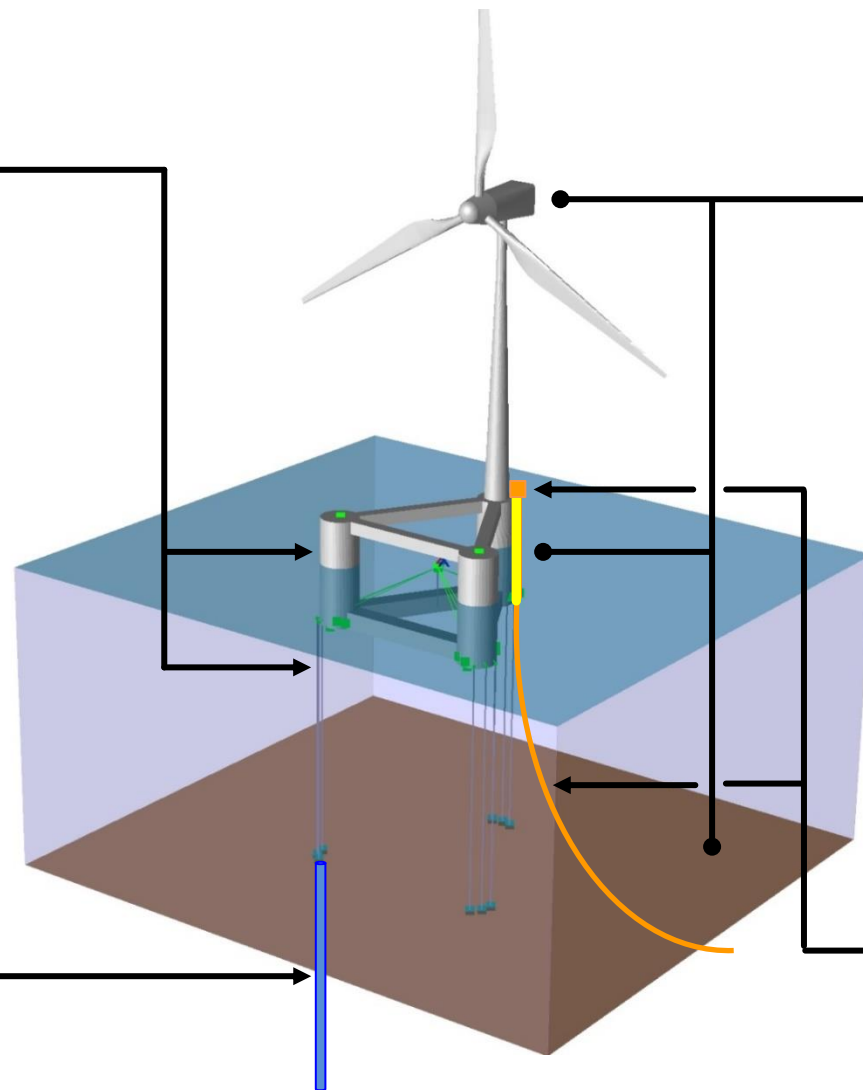
- ・係留システムの最適化
- ・低コスト施工技術の開発

JERA

- ・サイト選定/調査データ取得
- ・実機風車ベースの設計
- ・地盤調査方法の最適化
(調査に必要な条件は東洋が提供)

古河電工

- ・浮体/ケーブルの一体解析
- ・TLP浮体用ターミネーションの検証
- ・ケーブルの布設要領の確立



2. 研究開発計画／(5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
【研究開発項目： フェーズ1ー②】 浮体式基礎製造・ 設置低コスト化技 術開発事業	1 浮体基礎の最適化 ・高信頼性軽量浮体の検討 ・一体設計技術の確立 MODEC JERA	・石油&ガス業界におけるTLPの設計技術 ・既解析プラットフォームの風力設備応用	→ 世界一のTLP設備の設計、運用実績 → バッチ解析システムによる計算負荷低減
	2 浮体の量産化（係留システム含む） MODEC	・石油&ガス業界で培ったEPCI技術 ・高疲労強度を有する鋼製ワイヤ索	→ ファブレス企業ゆえの調達先の柔軟性 → 日本の橋梁業界で独自発展した技術課題であったワイヤの疲労問題を解決
	3 係留システムの最適化 ・係留基礎の設計 MODEC 東洋建設 JERA ・係留張力監視システムの開発 MODEC ・係留コネクター内ベアリングの耐久性の確認 MODEC ・係留基礎の地盤調査最適化 東洋建設 JERA	・自社の研究施設にてインハウスで杭の遠心模型実験を行う ・新規の張力監視システムの開発 ・既存試験設備を用いた実物大ベアリングでの耐久性確認（要設備改造） ・海岸工学に関する知見・経験と、洋上風力発電のための地盤調査・基礎設計の経験	→ 様々な実験ケースに柔軟に対応でき、スピーディーな設計への反映が可能 → 商品化されている監視システムはないので、開発実現による差別化 → 海水中、実物大で耐久性を事前確認できることによる実現性の向上 → 海底地盤に関する設計・施工経験と、海外洋上ウインドファームの開発経験を有している
	4 低コスト施工技術の開発 ・係留索の着脱要領の実現性確認 MODEC ・大深度での係留基礎施工 東洋建設	・石油&ガス業界で培った着脱係留索システムを用いた緊張係留方式 ・国内の様々な海域での基礎設置実績	→ 係留施工期間の短縮、ウィンチや専用作業船が不要 → 船舶からの基礎設置は、特殊な仮設備等のノウハウを要する

2. 研究開発計画／(5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

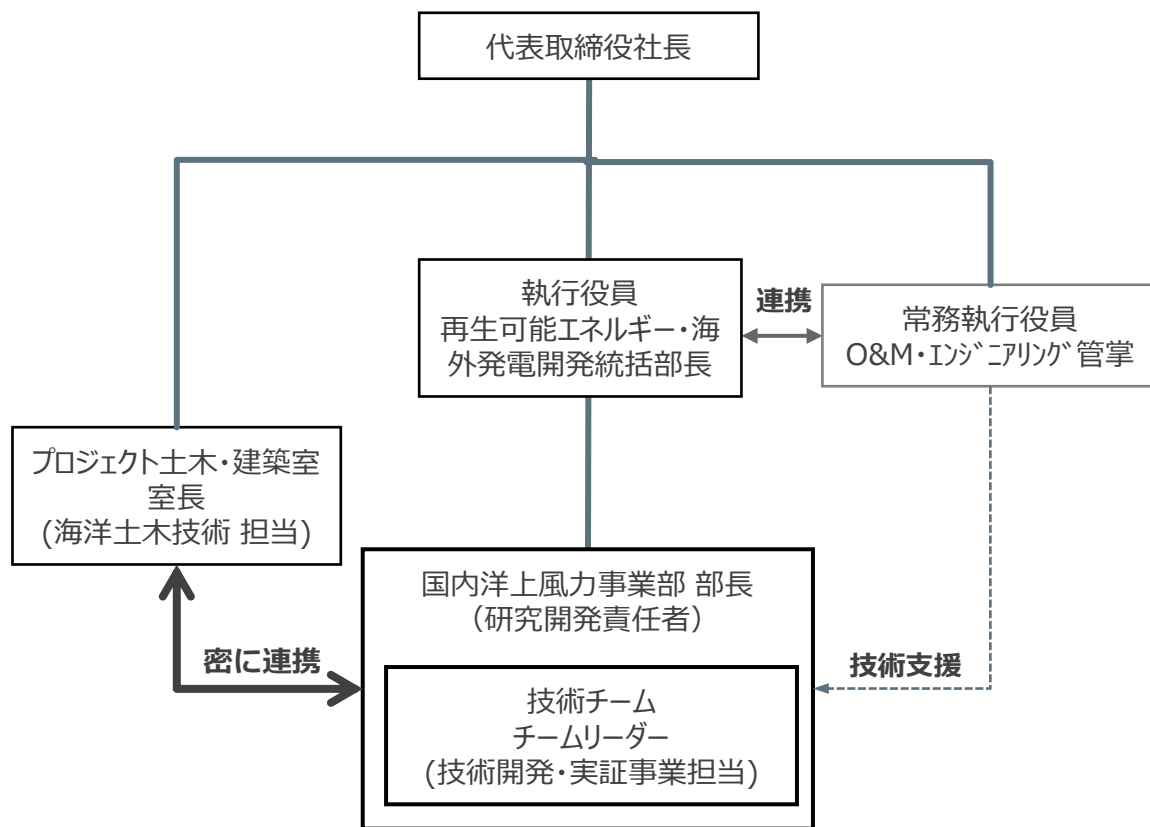
研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
【研究開発項目：フェーズ1ー②】 浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業	4 低コスト施工技術の開発 ・ダイナミックケーブル遮水材料等の選定・評価（信頼性・高耐久性の実現） 古河電工	- 福島復興・浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業における66kVダイナミックケーブルに関する機械特性評価結果などに関する知見（TRL7相当） - カーボントラストFloating Wind JIPにおける220kVダイナミックケーブル（基本的な構造は福島実証を踏襲）に関する挙動解析結果などに関する知見 - 耐疲労特性に優れた遮水構造の特許	- 優位性：福島実証を通して得た実海域適用における課題や、カーボントラストFloating Wind JIPへの参画を通して得た大サイズ化に伴う課題把握など豊富な知見を有している。また、素材メーカーとしての総合力を活かした材料開発・評価が可能である。 - リスク：ケーブル構造を知財で限定される。
	・各材料の特性、量産サプライチェーン評価による低コスト化の実現 古河電工	- 当社保有の金属・樹脂加工技術等に関する知見 - 福島実証で培った形状解析技術およびその妥当性が実証データから検証できている - カーボントラストFloating JIPの成果を踏まえた最適遮水層構造に関する知見	- 優位性：ダイナミック・ケーブル・システム確立のために、単なる電線メーカーを超えた素材メーカーとしての豊富な解決策（金属、樹脂加工技術等）を有している。 - リスク：付属品のサプライチェーンを限定される。
	・インターフェイスを確認した実現性の高い施工技術の確立 古河電工	- 福島復興・浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業における66kVダイナミックケーブル延線および付属品の布設実績（TRL7相当） - MODEC、東洋建設との綿密なインターフェイス確認	- 優位性：国内の実際の海象条件下で布設延線する実績を多数有する - リスク：風車の機械強度等のインターフェイス不整合

3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

JERAカーボンニュートラル2050のコミットの下、組織横断で浮体技術を検討

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- **研究開発責任者**
 - 社会実装までの開発全体の総括を担当
- **チームリーダー**
 - 土木設計、船舶・海洋構造物設計、洋上風力事業計画、プロジェクトマネジメント等の実績を活かし、プロジェクト全体の取りまとめを担当
- **担当チーム**
 - **国内洋上風力事業部**
プロジェクトの実行・検討・取りまとめを担当
(技術チームを中心に洋上BOP・陸上BOP・商務で研究開発を分担する)
 - **プロジェクト土木・建築室**
設計条件設定、地盤調査の最適化などの検討に関する専門技術支援

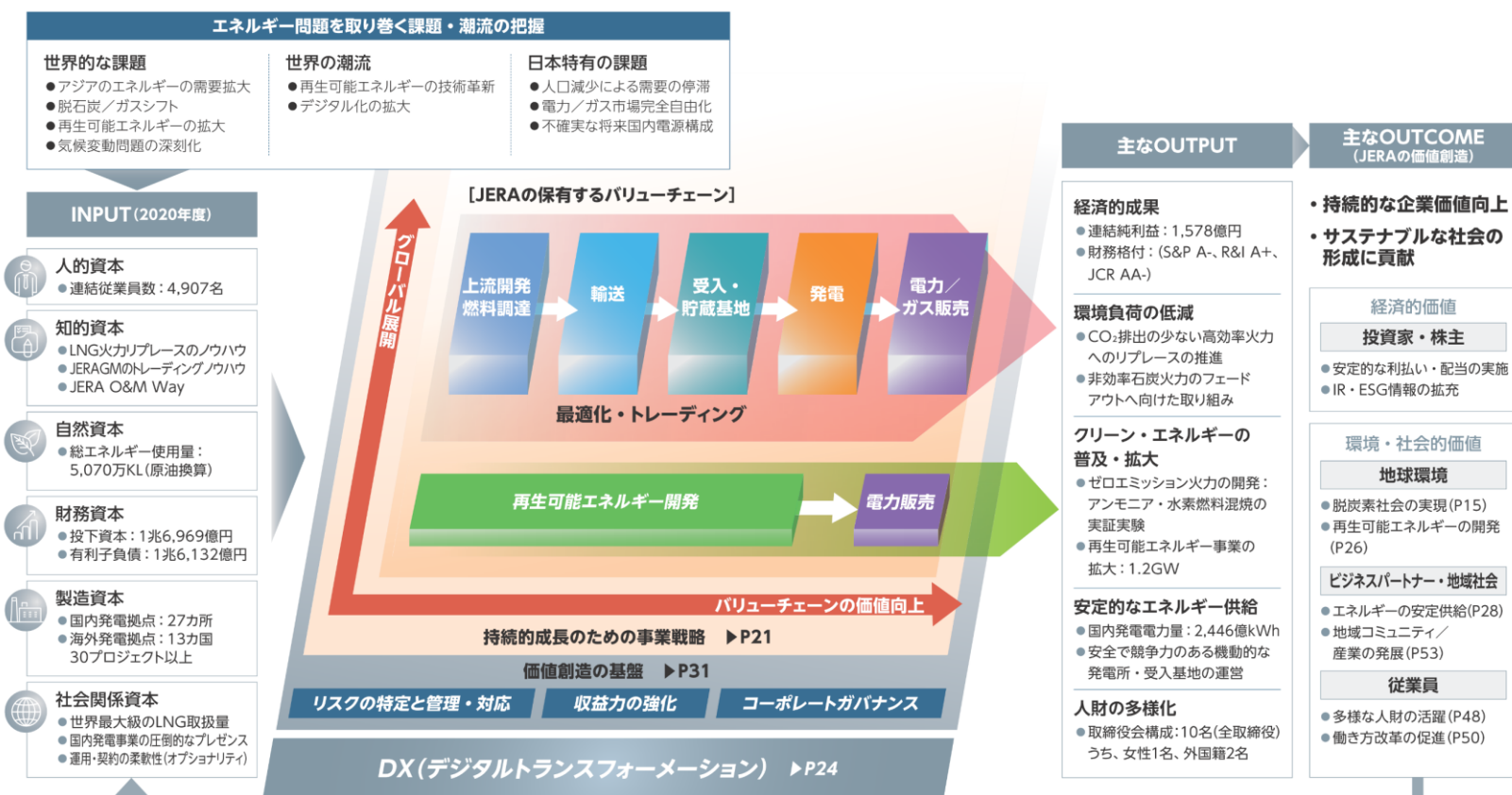
部門間の連携方法

- 各本部間の連携については、適宜実施
- 各部門において対応者の取り決めを行い、本プロジェクトにおける情報共有を密に行う
- 進捗会議を毎週実施。並行してITツールを活用して遅延なく状況共有を実施

3. イノベーション推進体制／(2) 経営者等の事業への関与

経営による脱炭素実現に向けたの全社戦略主導と、洋上風力事業の戦略整合

- 当社はMissionに基づいた事業活動により、社会やステークホルダーへの提供価値を最大化することで、当社の企業価値向上とVisionの実現を目指しています。また、事業環境の変化や社会・ステークホルダーの要請も踏まえた重要課題を事業戦略に統合することで、SDGs達成にも貢献していきます
- 具体的には、当社が優先して取り組むべき重要課題（マテリアリティ）を特定しました。今後は、この重要課題にステークホルダーの皆さまのご理解とご支援を賜りながら積極的に取り組み、『Mission & Vision』の実現を通じて、サステナブルな社会の形成に貢献します



Mission (果たすべき使命)
世界のエネルギー問題に
最先端のソリューションを提供する

Vision (将来のありたい姿)
クリーン・エネルギー経済へと導く
LNGと再生可能エネルギーにおける
グローバルリーダー

3. イノベーション推進体制／(3) 経営戦略における事業の位置づけ

火力のグリーン燃料化、洋上風力を中心とした再エネ開発・拡大で脱炭素戦略を構成

- 当社は、国内最大の発電事業者として脱炭素社会の実現を積極的にリードしていく立場にあると認識しています。長期的に目指す姿を明確にすべく、2020年10月に「JERAゼロエミッション2050」を策定・公表しました。この実現に向けて3つのアプローチを実施します
- ゼロエミッションに向けた道筋を示す第一弾として、日本版ロードマップを策定しました。本ロードマップでは、2030年までに非効率な石炭火力発電所（超臨界以下）の停廃止などに加え、洋上風力を中心とした大規模再生可能エネルギーの開発に取り組む計画としています
- 洋上風力市場の大きな成長を見込み、アジアNo.1を目指し、現在台湾で複数案件に参画しています。日本国内の案件開発にも取り組んでおり、この経験を浮体式洋上風力にも展開していきます



**JERAゼロエミッション2050
日本版ロードマップ**

本ロードマップは、政策等の前提条件を踏まえて段階的に詳細化していきます。前提が大幅に変更される場合はロードマップの見直しを行います。
 ※CO₂フリーLNGの利用も考慮しております。

2050年時点で専焼化できない発電所から排出されるCO₂はオフセット技術やCO₂フリーLNG等を活用

出典：JERAグループ コーポレートコミュニケーションブック 2021

3. イノベーション推進体制／(3) 経営戦略における事業の位置づけ

JERAは洋上風力発電を再エネの中核として位置付け、着床式・浮体式共に積極投資

ガンフリートサンズ洋上風力IPP事業への参画

2018年12月に英国エセックス州の沖合にあるガンフリートサンズ洋上風力発電事業（出力172,800kW、48基の着床式洋上風力発電機）への参画を公表。発電所の運転開始は2010年4月。洋上風力発電の運用に関する知見を獲得。



フォルモサ1洋上風力発電事業への参画

2018年12月に台湾苗栗県の沖合にあるフォルモサ1洋上風力発電事業（出力128,000kW、22基の着床式洋上風力発電機）への参画を公表。8,000kWは台湾で初めて稼働した洋上風力発電設備であり、2017年4月に商業運転を開始。120,000kWは2018年6月より建設が行われ、2019年10月に工事完了。プロジェクトの立ち上げに貢献し、建設中の洋上風力発電における知見を獲得。



フォルモサ2洋上風力発電事業への参画

2019年10月に台湾苗栗県の沖合にあるフォルモサ2洋上風力発電事業（出力376,000kW、47基の着床式洋上風力発電機）への参画を公表。2019年10月に工事に着手。建設初期段階から参画することにより、プロジェクトの開発を牽引。



海洋再生可能エネルギー連合への参画

2020年1月に「海洋再生可能エネルギー連合」に参加することを公表。本連合は世界風力会議と国連グローバル・コンパクトをパートナーに加え、気候変動対策に関するグローバルな対話において、洋上風力発電部門を代表。当社は、唯一の日本企業としてこの連合に参加。また、2020年5月に「洋上風力世界フォーラム」に参加することを公表。浮体式洋上風力発電の導入拡大を推進。



日本国内での洋上風力発電事業開発

2021年5月に「秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖」、「秋田県由利本荘市沖」の両海域における再エネ海域利用法に基づく公募に参加。

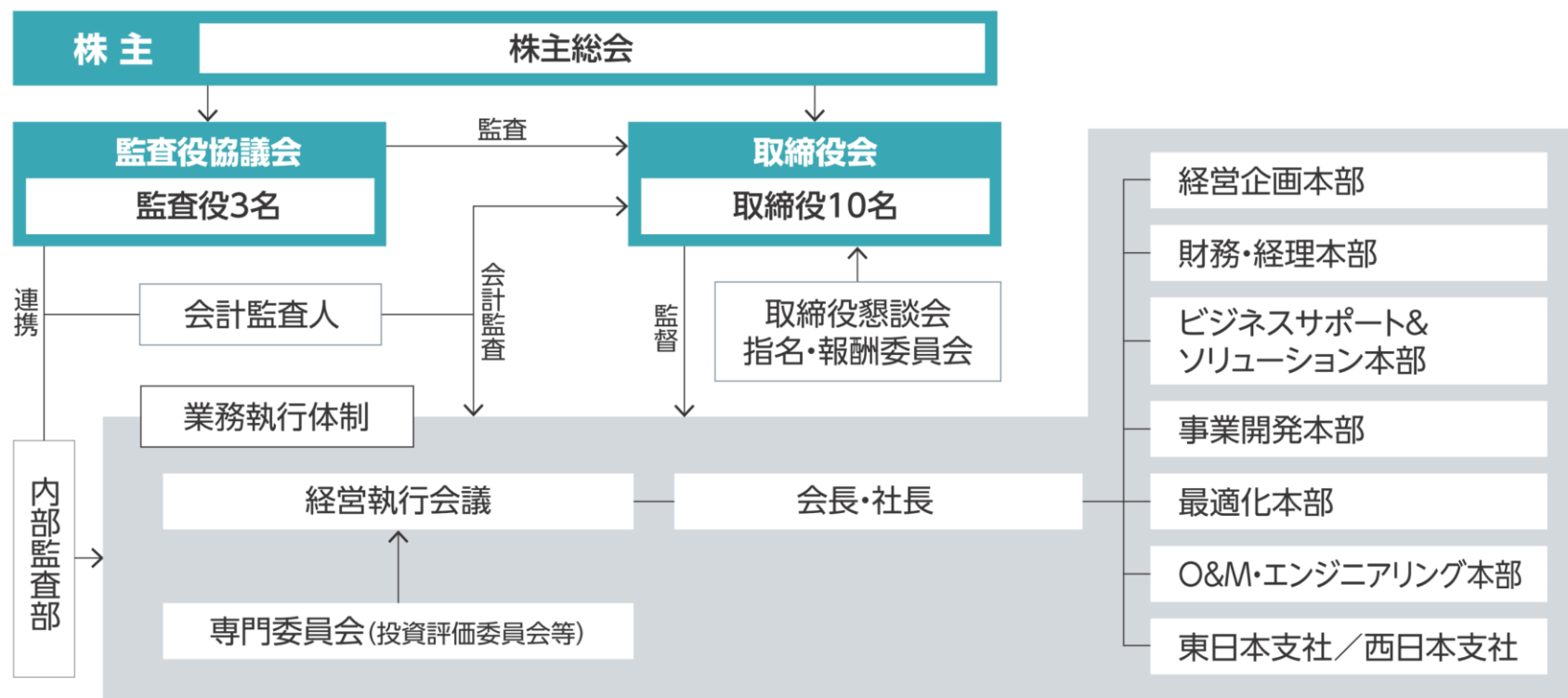
2021年3月に環境影響評価法に基づく「（仮称）青森県つがる沖南部洋上風力発電事業 計画段階環境配慮書」を経済産業大臣へ送付。

2021年3月に環境影響評価法に基づく「（仮称）石狩湾沖洋上風力発電所建設計画 計画段階環境配慮書」を経済産業大臣へ送付。

3. イノベーション推進体制／(4) 事業推進体制の確保

健全な経営・財務体質、公正・迅速な意思決定を可能とする経営体制の確保

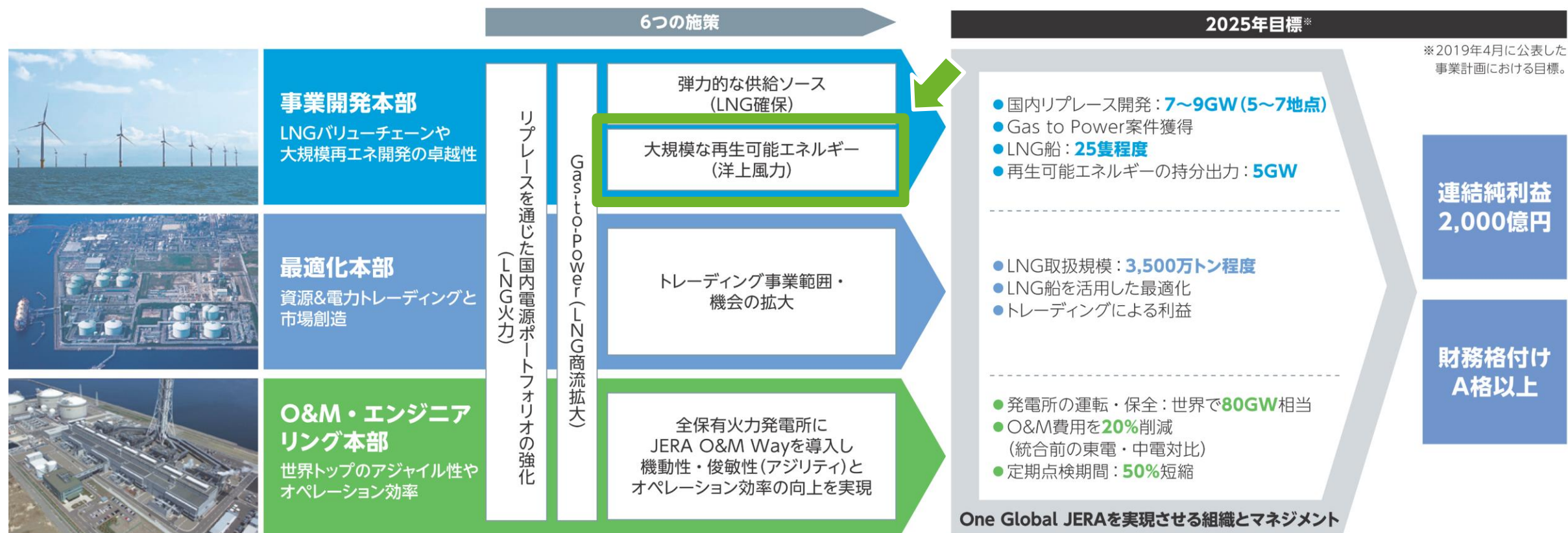
- 取締役会で定められた方針に基づき、経営に関する重要事項について審議・決定するとともに、必要な報告を受ける場として、会長、社長、副社長及び執行役員により構成される経営執行会議を設置しています。
- 2019年10月に、「コーポレートガバナンス・ガイドライン」を制定し、コーポレートガバナンス体制を適切に構築・実践すると共に、との充実・強化に継続的に取り組んでいます。



3. イノベーション推進体制／(4) 事業推進体制の確保

Mission & Vision達成のための「6つの施策」の1つに洋上風力を設定

- JERAのMission & Visionの達成に向けて「6つの施策」を着実に実行します。その中で、再エネについては、既存事業で培った大規模事業開発能力を活用して、特に洋上風力を中心に開発を進め、今後の事業ポートフォリオにおける主要事業の一つに成長させていきます。



4. その他

リスク・コントロールにより事業中断を回避し、浮体式風車の社会実装・産業化を目指す

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- **風車メーカーとの共同設計が実施できないリスク**
→実機風車をベースとした設計を実現するために、風車メーカーと協議を継続する事で設計協力が得られる様にする。またリスクシナリオへのバックアップとして、風車設計の経験豊富な設計コンサルタントに浮体式風車を想定した設計条件・コントローラー作成委託・協働も検討する。
- **設計条件の設定に必要な現地調査ができないリスク**
→想定海域の地元関係者とはコミュニケーションを取り、ご賛同・ご協力頂ける様に丁寧な説明を継続している。
→調査実施において悪天候などによる遅延リスクはあるが、荒天影響を考慮した調査工程を計画する。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- **自然環境・漁業環境へ想定を超えた影響を与えるリスク**
→洋上風力発電事業は、協議会を経て促進区域指定された上で実施する事となる。客観的に事前予測と異なった場合には、地元行政および協議会と協調して解決策を講じる。
- **近隣住民や関係者の心象が期待値と異なるリスク**
→国内発電所開発の経験を活かし、真摯に対応をおこなう。
- **突発的な事故等による第三者損害が生じるリスク**
→安全管理の徹底によりリスク低減を図ると共に、万が一発生した場合は、第三者賠償保険にて対応を実施する。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- **大規模災害発生リスク**
→JERA版BCP・BCM策定を進めており、研究開発・実証試験・社会実装においても同等の計画・規定を作成する。

- ▼
- **事業中止の判断基準**： 研究対象の浮体形式について、製造・輸送・施工・全体工程の精査、および固定価格買取制度の変更などの外部環境変化により、収益性を確保できる見込みがないと総合的に判断した場合