

事業戦略ビジョン モニタリングWG説明資料



実施プロジェクト名：グリーンイノベーション基金事業
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】
浮体式基礎構造・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浮体による浮体式洋上発電設備の開発

実施者名
：三井海洋開発(株)（幹事会社）
代表名：代表取締役社長 金森 健

(共同提案者：(株)JERA、東洋建設(株)、古河電気工業(株))

2022年12月26日

-
- ① 推進体制
 - ② 進捗状況（全体概要、各社ハイライト）



① 推進体制

事業計画・研究開発計画の関係性および将来展望

2022～2024



要素技術の確立
(フェーズ1)

2024～2030



実証による検証・改善
(フェーズ2)

2030年代初頭



2050
カーボン
ニュートラル



浮体・係留



係留基礎



ケーブル



設計条件・風車



古河電工 他

実機サイズ風車による実証試験

▼15MWクラス風車による実施を計画

社会実装前提のサプライチェーン

▼量産化を前提としたサプライチェーン創出

低コスト施工・管理技術の開発

▼材工合せたライフタイムでの低コスト化

継続的なウインドファーム開発

▼毎年500MW規模の事業創出を目指す

漁業協調型のウインドファーム

▼沖合の漁業実態と協調した開発計画

▼ウンドファーム内の航行や漁業についての制約を可能な限り低減する

コンソーシアム内における各社の研究開発推進体制



浮体・係留システム

代表取締役社長 金森 健

CTO 執行役員

東京本社 事業開発部
部長
(研究・事業開発責任者)

プロジェクトマネージャー 標準化戦略担当

事業開発部 風力グループ

MODEC International Inc./Houston



係留基礎

代表取締役社長

取締役専務執行役員
土木事業本部長
兼安全環境部管掌

常務執行役員
土木事業本部副本部長
兼洋上風力部管掌

土木事業本部

洋上風力部

統括・施工検討・
事業化計画・標準化

洋上風力部長
研究開発責任者

チームリーダー

土木技術部

係留基礎設計
チーミュリーダー

総合技術
研究所
室内実験
チーミュリーダー

密に連携



ケーブル 含ターミネーション

代表取締役社長 小林 敬一
(事業にコミットする経営者)

エネルギーインフラ統括部門

研究開発
本部

事業化・標準化
担当部署

電力事業部門
(研究開発
責任者)

連携

連携

知的
財産部

ケーブルシステム
開発担当部署

ケーブル設計
担当部署



設計条件・風車関連

代表取締役社長

執行役員
再生可能エネルギー・
海外発電開発
統括部長

プロジェクト
土木・建築室
室長

国内洋上風力事業部
部長
(研究開発責任者)

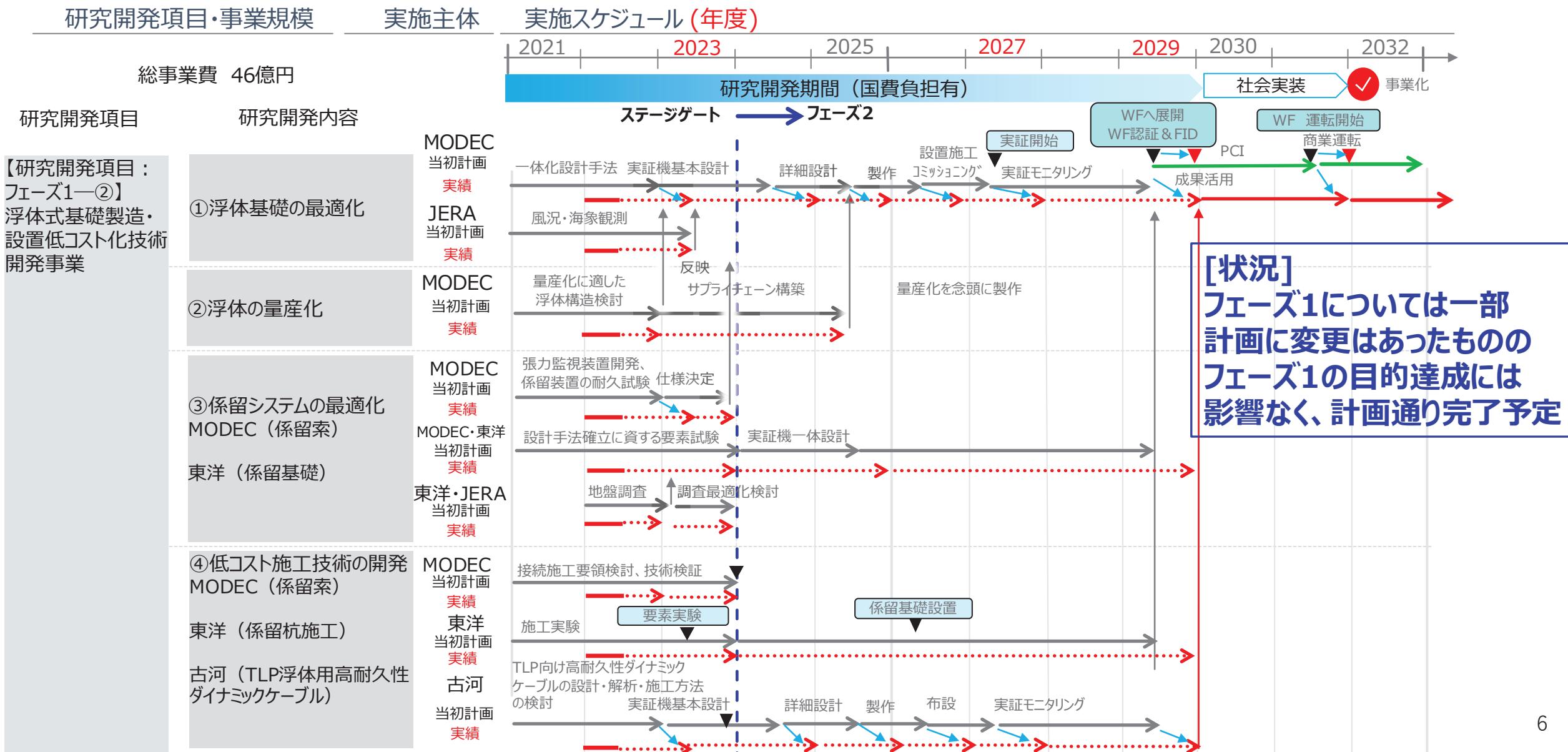
技術チーム
チーミュリーダー
(技術開発・
実証事業担当)

密に連携

② 進捗状況 (全体)

2. 研究開発計画／(3) 実施スケジュール

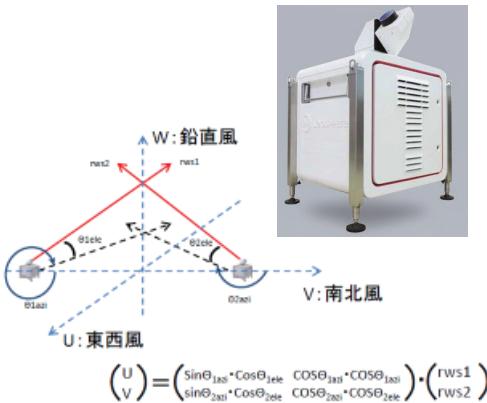
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



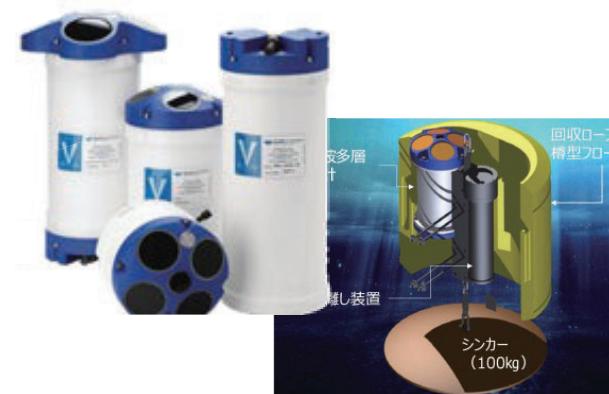
② 進捗状況 (各社ハイライト)

浮体基礎の最適化 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へのスムースな移行・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元に設計承認、ウ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

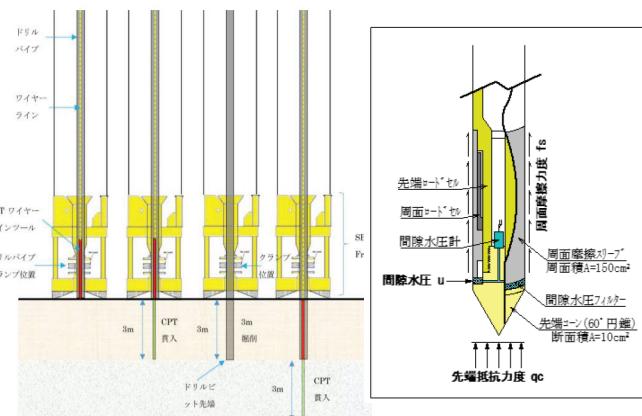
実海域での風況・海象についてフェーズ2実証で要求される船級検査、ウンドファーム認証にも耐える仕様で計測し、確実な浮体基礎の最適化と実証試験の早期化を目指す。

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へのスムースな移行のためにも、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



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

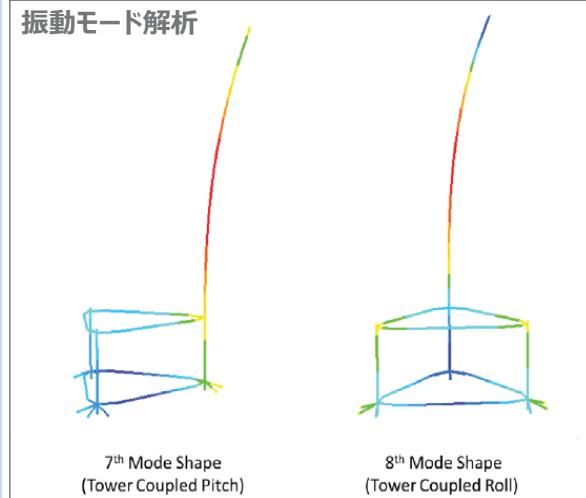
(1) 一体設計技術による浮体の高信頼性確認

これまでの取組

- ・コンソーシアムにおいて既往の風況、海象、地盤データ準備、それを基に設計条件を調整中
- ・JERAが準備した風車の実機モデルを基に、MODECにて浮体を含む全体の解析モデルを作成中

今後の見通し

- ・実海域での観測データによる連成解析の前に、プロジェクト遅延のリスク低減のため、既往データによる連成解析を実施。
- ・タワー基部の疲労強度の成立性確認



(2) 高信頼性軽量浮体の検討

これまでの取組

- ・15MW級風車用の浮体コンセプトを検討し、一般配置図検討および図面作成

今後の見通し

- ・浮体の軽量化の検討



(3) サイト条件での基本設計

これまでの取組

- ・NKから基本設計承認(AIP)を取得するために提出図、参考図書リスト協議中

今後の見通し

- ・NK、有識者による審議とコメントに対応し、AIP取得

主な提出図面	主な参考図書
一般配置図	設計条件書
浮体構造図	連成解析計算書
係留支持構造	浮体強度計算書
係留基礎杭構造図	係留基礎計算書

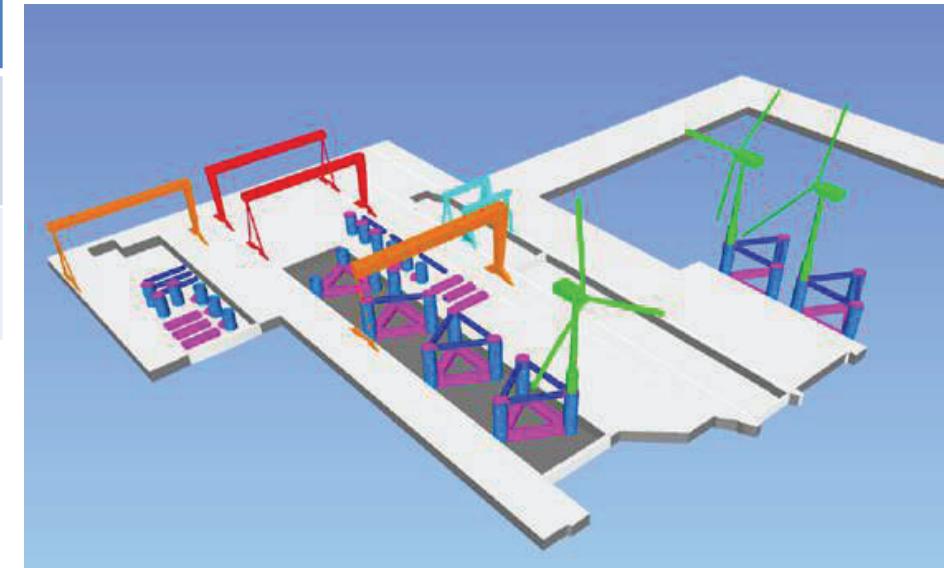
② 浮体の量産化/15MW級機に対応した浮体・係留サプライチェーンの構築

(1) 量産化に適した浮体の検討 <浮体形状>

これまでの取組	<ul style="list-style-type: none"> 浮体のカラム形状（円柱タイプ、多角柱タイプ）の検討
今後の見通し	<ul style="list-style-type: none"> 浮体の基本設計用一般配置図の確定

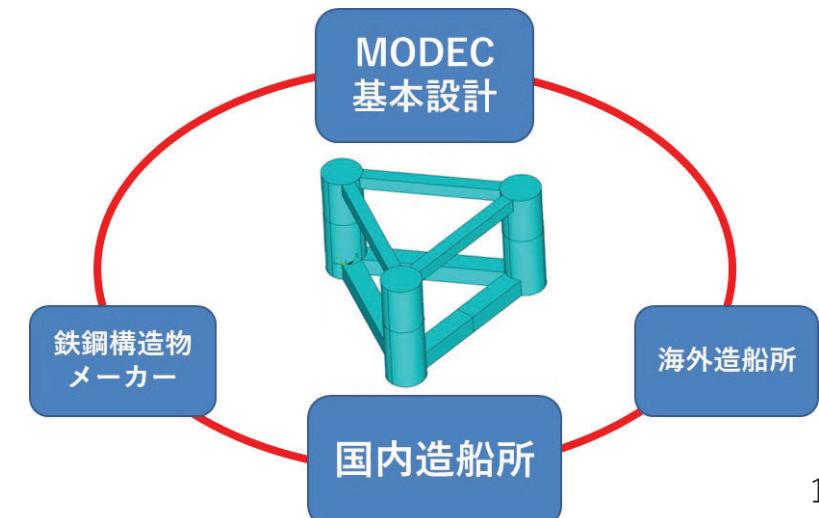
<浮体形式について>

- VLCC建造ドックで建造可能な浮体幅を踏襲
- 国内建造を念頭に造りやすい浮体構造を追求
- 板曲げ加工を極力少なくした多角柱カラムの採用も検討



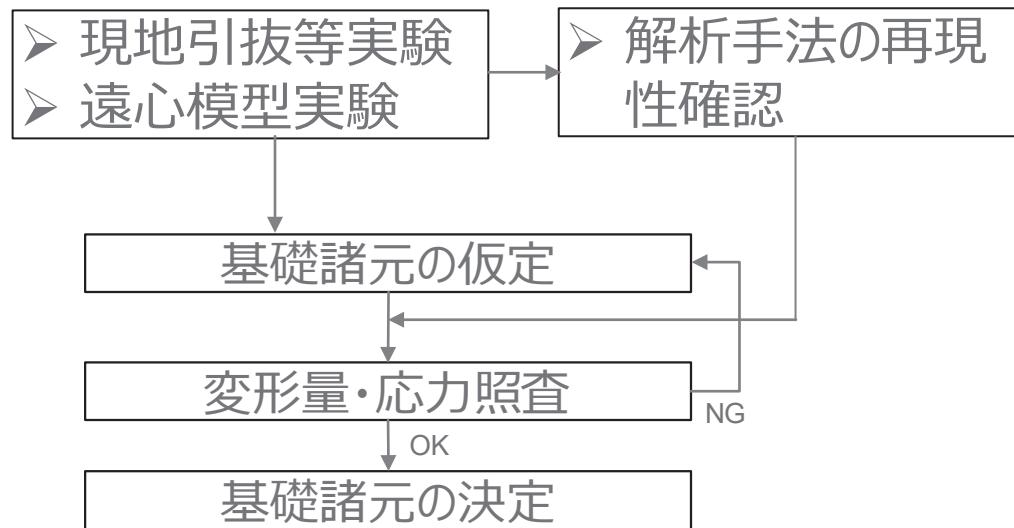
(2) 量産化に適した浮体の検討 <建造方法>

これまでの取組	<ul style="list-style-type: none"> 国内造船所、陸上ヤード候補者との協議継続中
今後の見通し	<ul style="list-style-type: none"> 各社の設計能力、建造能力を確認するための Request for Information 発行 23年夏には実証用浮体の建造方法決定 2020年代後半での連続建造シナリオ作成

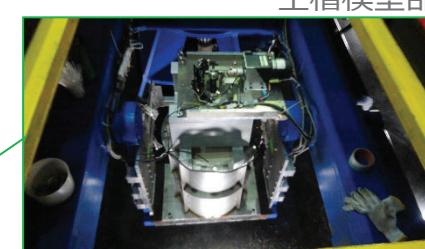


係留システムの最適化

係留基礎の設計



ビーム型遠心載荷装置



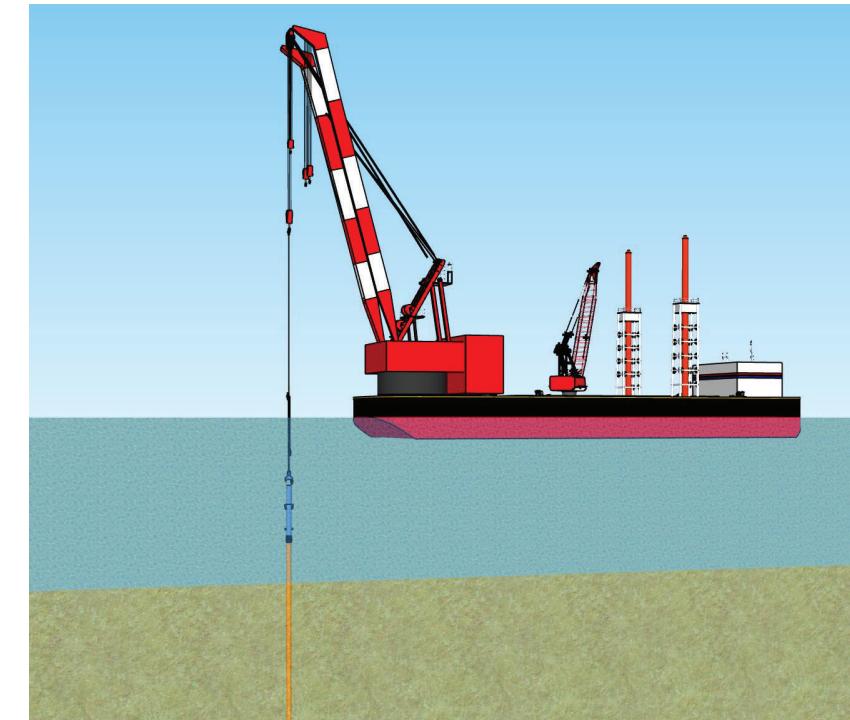
ビームの回転により模型土槽に大きな重力を発生させ実物相当の地盤内応力を再現

遠心模型実験

低コスト施工技術の開発

大深度における施工実験

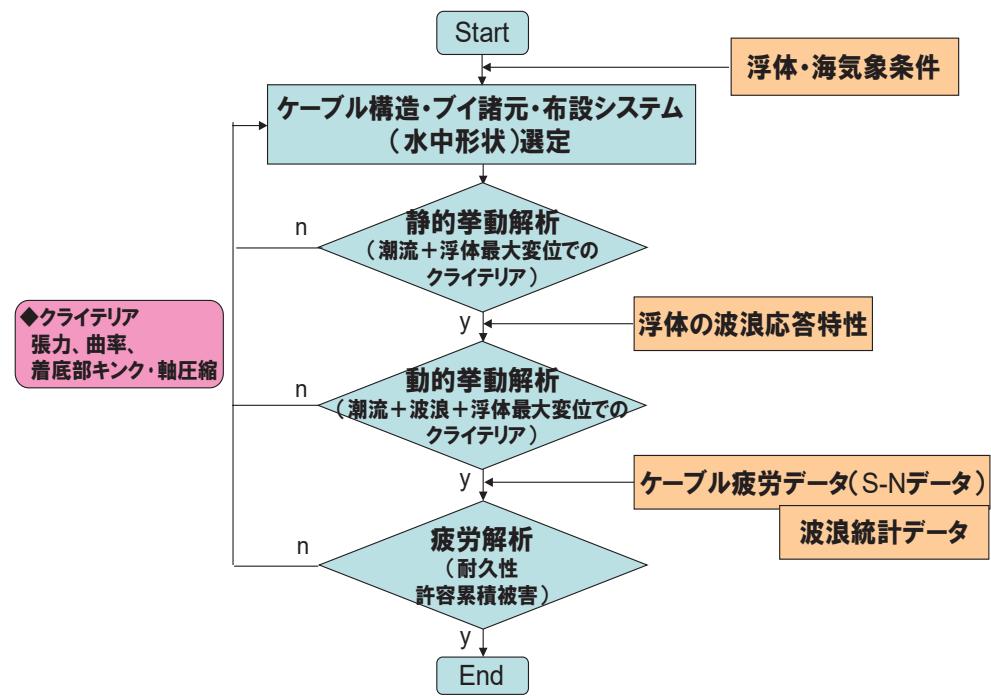
2023年8月に係留基礎の大深度施工実験を実施



2023年度8月 大深度施工実験（案）

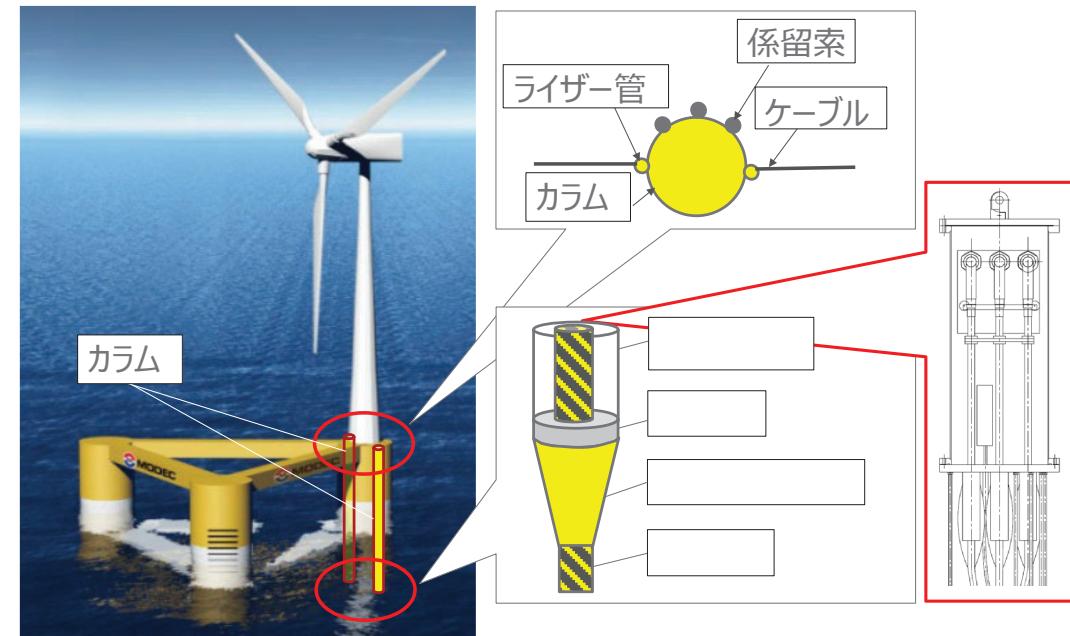
TLP浮体に最適化された ダイナミックケーブル線形の確立

- 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浮体に適した 脱着ターミネーションの開発

- TLP浮体用に最適化したターミネーションを制作し、施工作業のモックアップ評価を行う。
- 現場適用を見据えた作業要領の最適化を行う。



ご清聴ありがとうございました。