

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Ⅰ－③洋上風力関連電気システム技術開発事業
浮体式洋上風力発電共通要素技術開発（ダイナミックケーブル・洋上変電所・洋上変換所）

実施者名：関西電力株式会社、代表名：代表取締役副社長 稲田 浩二

共同実施者：（幹事会社）東京電力リニューアブルパワー株式会社
東北電力株式会社
北陸電力株式会社
電源開発株式会社
中部電力株式会社
四国電力株式会社
九電みらいエナジー株式会社
住友電気工業株式会社
古河電気工業株式会社
東芝エネルギーシステムズ株式会社
三菱電機株式会社

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) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 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

◆ 発電事業者複数参加による技術開発コンソーシアム（共同R&D方式）

- 社会実装に必要な技術開発を発電事業者（収益事業の担い手）とサプライチェーン（企業等）が協調して効率的に実施する。
- ダイナミックケーブルについては、各社の競争領域であり、それぞれの得意分野で開発を実施する。
- 浮体式洋上風車システムとして必要な共通の要素技術を我が国のサプライチェーンの強みを生かして開発する。

技術開発コンソーシアム
（研究開発項目：フェーズ1-③-①、②）

国（NEDO）

助成

コミットメント

※ 協議会は、

- 国内外の専門的な技術や知識を結集し、サプライチェーンとそれらの情報を共有することで、サプライチェーン形成を進めつつ、将来の市場獲得に向けた次世代技術開発を戦略的に進めることを目的とする。
- 認証機関や保険会社を参加させることで、技術的な検証のみならず、当該技術の標準化について検討する。

東京電力リニューアブルパワー
（幹事会社）東北電力 北陸電力
電源開発 中部電力
関西電力 四国電力

九電みらいエナジー

- 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価（協調領域）等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 浮体式洋上風力発電システムのインテグレーションと評価
- フェーズ2（実証試験）実施内容の明確化等を担当

協議会

（協調領域）

- 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価
- フェーズ2（実証試験）実施内容の明確化

クリーンチーム（※2）

- 浮体式洋上風力発電システムのインテグレーションと評価において、コスト情報についてはクリーンチームとして協議会事務局が扱い、その記録を残す

※3

住友電気工業

- 高電圧・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 高電圧ダイナミックケーブルの耐疲労設計及び高度運用システム技術等を担当

※1 機器単体の設備コスト情報について、各メーカーからクリーンチームに回答する

古河電気工業

- 高電圧・長寿命ダイナミックケーブル（設計及び生産技術）等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 高電圧・長寿命ダイナミックケーブルの設計及び生産技術等を担当

東芝エネルギー
システムズ

- 高効率浮体式洋上変電所/変換所の開発等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 浮体式洋上変電所適用機器の開発等を担当

三菱電機

- 浮体式洋上風力向けHVDC変換器の開発等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 低損失半導体素子を適用した浮体用HVDCシステムの開発等を担当

※3 電力会社はクリーンチームからWFGロスコスト（CAPEX、OPEX、LCOE）の報告を受け、評価する。
電力会社はケーブル、機器単体のコスト情報には触れない

※2 各メーカーのコスト情報を欧州コストと比較し、WFGロスコスト（CAPEX、OPEX、LCOE）を算出する。

実施プロジェクトの目的：共通要素技術を用いた低コスト浮体式洋上風力発電システムによる発電の実現

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

脱炭素化の加速、再エネ海域利用法施行等の変化により洋上風力産業が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

社会面

- 国際的な気候温暖化への関心の高まり、脱炭素化に向けた動きが活発化。
- 国内でも、気候温暖化、気象激甚化による影響に、関心が高まっている。

経済面

- EU等における国境炭素調整の導入検討、排出権取引やカーボンプライシング浸透（炭素税、排出権取引、インターナルCP）、情報開示(TCFD)の動き定着。
- 安定的供給かつ安価な電力の必要性。LNG価格の高い変動性と電力卸市場価格の高騰。
- プロジェクトファイナンス、インフラファンドの浸透による資金供給と健全な金融セクターの存在。

政策面

- 「2050年カーボンニュートラル宣言」（脱炭素、グリーン成長戦略、2030年目標の設定）により先進諸国と並ぶ目標を掲げている。
- エネルギー基本計画（気候変動対策を進める中でS+3Eを前提に、再エネを最優先で取り組み）、電力部門の脱炭素化促進、エネルギー安全保障（自給率の向上）、再エネ海域利用法の施行。

技術面

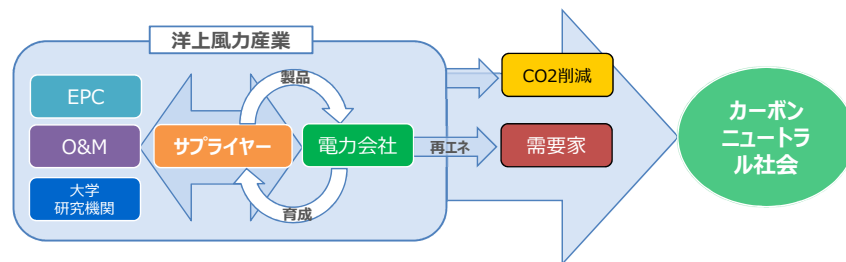
- 浮体式の技術開発は世界一線で横並び（着床式では欧州が北海油田開発のプラント技術、遠浅の海域を背景に先行）。
- 日本の海事クラスター、造船技術、品質管理、DX等を活用、動員すべき余地が大きい。
- 日本、アジアの気象、海象の独自性への対応。

- **市場機会**：市場規模は、1GWあたり、1.2兆円と試算（MRI試算）され、国内だけで2030年まで10GW、2040年まで30GW～45GWの案件組成が目標。日本並びにアジア（台湾、韓国、他）を視野に入れる。事業期間が長く、また、停止時間を縮めるためにサポーティングインダストリーの育成も必要。浮体式は、騒音、建設費用、撤去費用で、陸上風力に比して優位、また、遠浅な海域の少ない日本に適する。
（市場機会に関する認識の変化はなし）
- **社会・顧客・国民等に与えるインパクト**：構成機器・部品点数が多く、また、事業規模は単独でも数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化、雇用創出に寄与。波及効果は、我が国全体では兆円単位と巨額。税収、地方経済への寄与も期待される。

カーボンニュートラル社会における洋上風力の産業アーキテクチャ

洋上風力産業アーキテクチャにおける本提案の位置付け

- 電力各社が中心になり、**サプライヤーを育成**しながら洋上風力産業を伸ばし、**カーボンニュートラル社会に貢献**する。
- 本提案では**浮体式洋上風力発電に不可欠な、あるいは将来必要となる共通要素技術の開発を目標**としており、我が国における**洋上風力産業のサプライチェーンに欠くことのできない技術を開発**する。
- 開発する技術のユーザとなる電力会社が開発に関与する多数の利害関係者が参加することで、**サプライヤーとユーザの信頼性を確保する「市場フル型」の開発**となり、**社会実装に向けた強固な体制**となっている。

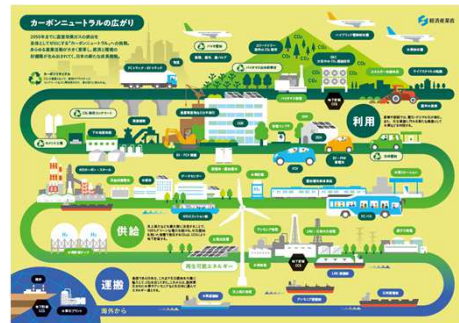
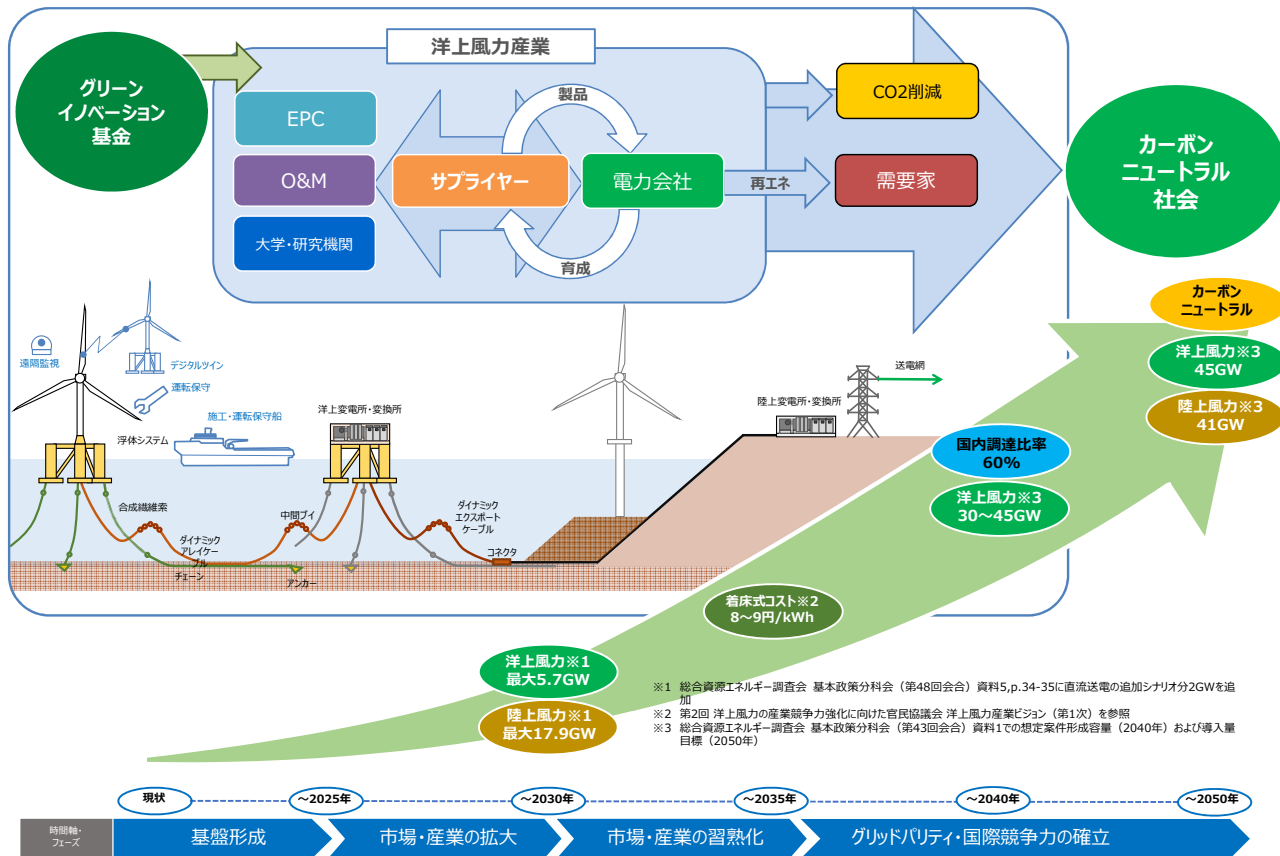


● 当該変化に対する経営ビジョン：

- 関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」^{*7}
サプライサイドのゼロカーボン化：国内外での洋上風力をはじめとした再生可能エネルギーの最大限の導入。
- 関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）^{*9}
EX（Energy Transformation）：「ゼロカーボンビジョン2050」の実現に向けた取り組みを推進。
- 関西電力グループゼロカーボンロードマップ^{*13}
再生可能エネルギーのさらなる開発について、2040年までに洋上風力を中心に1兆円規模の投資を行い、再エネ新規開発500万kW、累計開発900万kW規模を目指す。

(付属資料) 洋上風力の産業アーキテクチャ

- 電力各社が中心になり、**サプライヤーを育成**しながら洋上風力産業を伸ばし、**カーボンニュートラル社会に貢献**する。



カーボンニュートラルに向けた産業政策“グリーン成長戦略”とは？
https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoy/green_growth_strategy.html

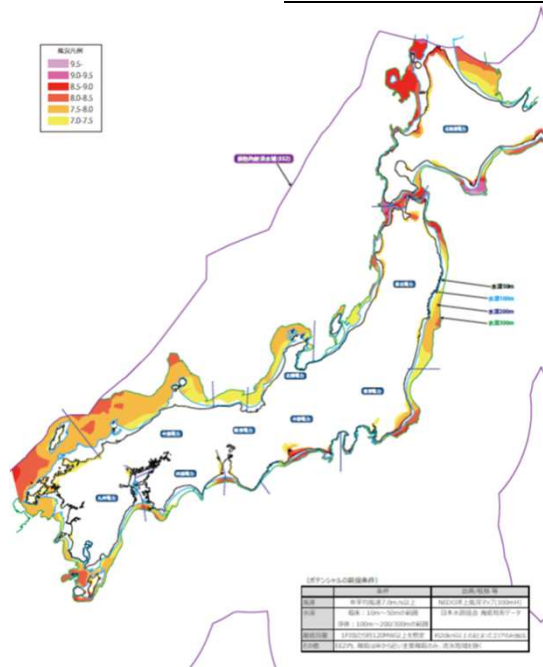
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

再エネの最大限導入・主力電源化に向け、再エネ電源のうち、浮体式洋上風力もターゲットとして想定

セグメント分析

全国 洋上風力 ポテンシャルマップ

着床式洋上風力ポテンシャル：約128GW
浮体式洋上風力ポテンシャル：約424GW



ターゲットの概要

- 関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」*7の取組の一つとして、再エネの最大限導入・主力電源化に取り組む。
- まずは、着床式洋上風力について取り組む。
- 再エネ電源の中でも、大きなポテンシャルを有する浮体式洋上風力についても、将来の事業化に向けた検討をすすめる。
- 浮体式洋上風力の事業化実現時期は2030年代を想定。

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

浮体式洋上風力発電技術を用いたゼロカーボン電源によって発電する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」*7、関西電力グループ ゼロカーボンロードマップ*13におけるサブライサイドのゼロカーボン化：

浮体式洋上風力発電事業によるゼロカーボン電源であるクリーンな電力を供給することで、需要家のエネルギー消費における脱炭素化に貢献

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

製品： 浮体式洋上風力発電による発電事業

収益化の方法：

- ・国内・欧州における洋上風力発電事業への参画による知見の獲得
- ・海外事業者との提携による浮体式洋上風力事業検討
- ・上記事業化検討を通じた国内外の浮体式サプライヤーとの連携等により浮体式洋上風力事業の収益化を図る。



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

標準化を活用し、コスト低減を見越した浮体式洋上風力関連のルール形成を推進

標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

- 本開発は、JIP方式を用いた研究開発であり、ユーザーである発電事業者が主体となって、ユーザーとしてニーズに応じた標準仕様をもとに、技術開発を行うため、本研究の取組自身が標準化の取り組みである。
- 標準仕様の検討に際し、国内のサプライチェーンの状況や、欧州の浮体式洋上風力発電の技術開発動向などを考慮しており、市場導入時の競争力確保を見据えた要素技術開発を行っている。電力会社、技術開発メーカーともに将来の市場で自社のサービス、製品の競争力を高める取り組みである。
- 本研究を通じ、ダイナミックケーブル・浮体洋上変電所／変換所等の浮体式洋上浮力発電システムにおける共通部分について標準仕様を検討し、浮体式洋上風力発電のコスト低減を図るものである。

国内外の動向・自社の取組状況

（国内外の標準化や規制の動向）

- 英・Carbon Trustが大規模浮体式洋上風力に対応する高電圧エクスポート用ダイナミックケーブルの開発コンペをFloating Wind JIPの中で実施。同JIPには、複数の発電事業者が参加しており、商用規模での利用を見据えた技術仕様の検討・技術開発を行っている。
- 将来の商用規模の浮体式洋上風力を見据えた浮体式洋上サブステーションに必要な規格の改定を目的としたJIP方式の技術開発をDNVと産業界25社が2022年より実施している。

（これまでの自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組）

- これまでの電気事業に関連する各種構造物の設計基準に関して、各種学会や標準類の制定部会等への参加によりその基準の作成に寄与し、費用を低減し、安全な構造物の構築に寄与してきた。
- 主に研究開発室を通じて、新技術に関して特許を取得し、他社への優位性の確保に取り組んでいる。

本事業期間におけるオープン戦略（標準化等）またはクローズ戦略（知財等）の具体的な取組内容（※推進体制については、3.（1）組織内の事業推進体制に記載）

（標準化事例）

- JIP方式を通じた浮体式洋上風力発電の技術開発（本研究）

（知財登録事例）

- 本研究により発生する知財に関しては、知財運営委員会に諮ったうえで、特許出願する。

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

既設電力インフラの運用ノウハウの強みを活かして、社会・顧客に対して価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- ・ゼロカーボン電源である浮体式洋上風力発電によるグリーンな電力を提供することで、需要家のエネルギー消費における脱炭素化に貢献。

自社の強み

- ・既設電力インフラにおける設計、施工、建設、運用保守に関する知見
- ・これまで培われたスキル、ノウハウは、当社内の技術者や関係グループ会社にて蓄積されており、洋上風力発電事業において活用可能。

自社の弱み及び対応

- ・洋上風力発電に関する知見を有していない。
⇒（対応）・国内・欧州における洋上風力発電事業への参画
・海外事業者との提携
・国内外の浮体式サプライヤーとの連携

競合との比較

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
関西電力	(現在) 既設電力インフラにおける設計、施工、建設、運用保守に関する知見	(現在) 関西を中心とした一般家庭および産業。	(現在) 既設電力インフラのためのサプライチェーンの活用。	(現在) グループ会社による、既設電力インフラにおける設計、施工、建設、運用保守に関する知見。
	(課題克服方法) 国内・欧州における洋上風力発電事業への参画。	(課題克服方法) ゼロカーボン化等の多様化するお客さまニーズに寄り添い新たな価値を提供*9。	(課題克服方法) 国内・欧州における洋上風力発電事業への参画。	(課題克服方法) 国内外の浮体式サプライヤーとの連携
	(将来) 洋上風力発電設備の設計、施工、建設、運用保守に関する知見。	(将来) ゼロカーボン電源を必要とする一般家庭および産業。	(将来) 洋上風力発電事業のための、サプライチェーンを構築。	(将来) グループ会社による、洋上風力発電設備の設計、施工、建設、運用保守に関する知見。
他風力事業者	洋上風力発電設備の設計、施工、建設、運用保守に関する知見。	ゼロカーボン電源を必要とする一般家庭および産業。	洋上風力発電事業のための、サプライチェーンを構築	業務委託による、洋上風力発電設備の設計、施工、建設、運用保守

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

本研究の浮体式洋上風力技術開発結果も活用しながら、浮体式洋上風力の事業化検討を進める。

浮体式洋上風力の事業化検討を進めている。
浮体式サプライヤーとの連携の一貫として本研究を活用し、コスト低減可能な技術について採用検討を進めていく。

研究開発																		2023年度欄 上段：応募時予定 下段：2023年11月時点 執行予想額		計画の考え方・取組スケジュール等
2020 N0年度	2021 N1年度	2022 N2年度	2023 N3年度	2024 N4年度	2025 N5年度	2026 N6年度	2027 N7年度	2028 N8年度	2029 N9年度	2030 N10年度	2031 N11年度	2032 N12年度	2033 N13年度	2034 N14年度	2035 N15年度	N15年度 までの合計	NX年度			
売上高 (百万円)	0	0	0	0	〇事業戦略上開示不可 〇フェーズ1の終了前にフェーズ2の公募が開始された場合 その時点の成果の活用可否を考慮し、フェーズ2への公募参画の検討を行う。												-			
原価 (百万円)	0	0	0	0													-			
研究開発費 (百万円)	0	0	25 (25)	26													-	・2022～2024年度にグリーンイノベーション基金を活用した 低コスト浮体式洋上風力発電システムの共通要素技術開発		
設備投資費 (百万円)	0	0	0	0													-			
販売管理費 (百万円)	0	0	0	0													-			
営業利益 (百万円)	0	0	(25) (25)	(26)													-	・低コスト浮体式洋上風力発電システムの共通要素技術開発に 係るキャッシュフロー		
取組の段階																	-			
会社全体の 売上高研究開発 費比率	-	-	-	-													-			
CO2削減効果(t)	-	-	-	-													-			

1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	2020年	2030年	2040年	2050年
	<div>➤</div> <ul style="list-style-type: none">・国内・欧州における洋上風力発電事業への参画・海外事業者との提携・国内外の浮体式サプライヤーとの連携	<div>➤</div> <p>2030年代 浮体式洋上風力事業開始</p>	<div>➤</div>	<div>➤</div>
	研究開発・実証	設備投資	マーケティング	
取組方針	<ul style="list-style-type: none">・国内・欧州における洋上風力発電事業への参画による知見の獲得・海外事業者との提携による浮体式洋上風力事業検討・上記事業化検討を通じた国内外の浮体式サプライヤーとの連携・サプライヤーとの連携の一貫として、本研究の活用	<ul style="list-style-type: none">・関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）^{*9} 将来の成長に向けた投資として再生可能エネルギー事業に5年間で3,400億円を投資する。・関西電力 ゼロカーボンロードマップ^{*13} 再生可能エネルギーのさらなる開発について、2040年までに洋上風力を中心に1兆円規模の投資を行う。	<ul style="list-style-type: none">・「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等では、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法に基づく認定量として、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成。・関西電力グループ ゼロカーボンビジョン2050^{*7} 国内外での洋上風力をはじめとした再生可能エネルギーの最大限の導入を目指す。	
進捗状況	<ul style="list-style-type: none">・当社が出資する秋田港能代港風力発電等での経験をもとに知見の獲得。・浮体関連の開発ノウハウ並びにコスト低減の観点から本研究を通じて、研究開発に取り組んだ。	<ul style="list-style-type: none">・中期経営計画^{*9}に掲げた目標を達成すべく、再生可能エネルギー関連の開発・投資を実施した。	<ul style="list-style-type: none">・関西電力グループ ゼロカーボンロードマップ^{*13}にて再生可能エネルギー導入目標を具体化した。	
国際競争上の優位性	<div>▼</div> <ul style="list-style-type: none">・「英国洋上風力発電事業への参画について」^{*3}「英国洋上風力発電事業への参画について～モーレイイースト洋上風力発電事業～」^{*4} 当社は、英国トライトンノール洋上風力およびモーレイイースト洋上風力発電事業に出資しており、これらプロジェクトにて得られた知見が活用できる。・「日本の浮体式洋上風力発電事業における提携について」^{*11} 当社は、洋上風力発電における開発・建設・生産から市場投入までのバリューチェーン全体において、世界トップクラスの実績を有するRWE Renewablesと、日本国内の大規模な浮体式洋上風力発電事業の実現可能性を共同で検討する契約を締結している。・国内・欧州における洋上風力発電事業への参画、国内・海外事業者との業務提携、および、グリーンイノベーション基金による研究開発により、国際競争上の優位性を確保する。			

参考資料：社会実装を踏まえた事業化面の取組内容

- 本研究期間は2022年5月からとなっており、本研究による取り組み実績は少ないものの、洋上風力全体に関する当社取り組みは以下の通り。

研究開発に関する取り組み

- 当社が出資する秋田港能代港風力発電等での経験をもとに知見の獲得。
- RWE Renewablesとの共同検討契約、国内の大規模な浮体式洋上風力発電事業の実現可能性を共同で検討する契約を締結（2021年8月）による海外の経験に基づいたノウハウの吸収を実施。
- 「スペイン沖ビルバオ港沖での浮体式洋上風力実証プロジェクトへの参画」*14
当社は本実証への参画を通して様々な浮体型式に関する知見を積極的に蓄積し、日本において高い開発ポテンシャルが見込まれている浮体式洋上風力の新規開発に取り組む。

設備投資に関する取り組み

- 中期経営計画に掲げた目標を達成すべく、再生可能エネルギー関連の開発・投資を実施した。

マーケティングに関する取り組み

- ゼロカーボンロードマップにて再生可能エネルギー導入目標を具体化した。

（ゼロカーボンロードマップ*13に示す再生可能エネルギー導入目標に向けた開発取組事例）

2040年までに国内で1兆円の投資を行い、新規開発500万kW、累計900万kW規模を目指す。

国内



【バイオマス】かんだバイオマス発電所



【洋上風力】秋田港及び能代港*
〈提供：秋田洋上風力発電株式会社〉

海外



【洋上風力】トライトンノール



【水力】ナムニアップ1発電所

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

本研究においては、国の支援に加えて、0.25億円規模の自己負担を予定

資金調達方針

・2021～2024年については、本研究（低コスト浮体式洋上風力発電システムの共通要素技術開発）に係る研究開発投資を想定

2023年度欄 上段：応募時予定
下段：2023年11月時点 執行予想額
単位：億円

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	N15年度までの合計
	N1年度	N2年度	N3年度	N4年度	N5年度	N6年度	N7年度	N8年度	N9年度	N10年度	N11年度	N12年度	N13年度	N14年度	N15年度	
事業全体の資金需要	0	0.25	0.25 (0.25)	0.26	○事業戦略上開示不可											0.77
うち研究開発投資	0	0.25	0.25 (0.25)	0.26												0.77
うち設備投資費	0	0	0	0												0
国費負担※ (補助)	0	0.17	0.17 (0.17)	0.17												0.51
自己負担 (A+B)	0	0.08	0.08 (0.08)	0.09												0.25
A：自己資金	0	0.08	0.08 (0.08)	0.08	○フェーズ1の終了前にフェーズ2の公募が開始された場合 その時点の成果の活用可否を考慮し、フェーズ2への公募参画の検討を行う。											0.25
B：外部調達	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- (外部調達の場合、想定される資金調達方法を記載)
- ・ 全額自己資金の活用を想定
- (上記の自己負担が会社全体のキャッシュフローに与える影響)
- ・ 会社全体のキャッシュフローに対して規模が小さいため、影響は軽微

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標（フェーズ1-③-①-a、②-a：電力会社）

低コスト浮体式システム開発というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目

フェーズ1-③-①-a・②-a：高電圧ダイナミックケーブル・浮体式洋上変電所
浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価

アウトプット目標

2030年度までの実証試験を経て社会実装を目標として、低コスト浮体式洋上風力発電システムを実現するために、共通要素技術開発（高電圧ダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所/変換所）の成果をインテグレート・評価し、フェーズ2（実証試験）の開発内容を明らかにする。

研究開発内容

① 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討

② システムインテグレーション・評価

③ フェーズ2（実証試験）実施内容の検討

KPI

風車・変電所・変換所用の浮体を3種類検討し、共通要素技術開発のための技術仕様を検討。共通要素技術開発からのフィードバックを踏まえ、実証試験用浮体を選定するための検討を行う。検討のために年10回協議会WG※1を開催。

浮体式洋上風力発電システムとしての総合評価・コスト評価を実施。国際競争力のあるコスト水準を実現するためのシステムを検討。検討のために年10回協議会WG※1を開催。

フェーズ2（実証試験）の実施内容を検討し実施計画を策定、2030年以降の社会実装計画を検討。年10回協議会WG※1を開催。

KPI設定の考え方

共通要素技術開発を行うために、協調領域として浮体設計を協議会が実施し、共通条件を各メーカーに提供。フェーズ2で共通要素の実証試験を実施するために使用する浮体システムを決定する。電力会社がシステムインテグレーションを行い、WGで開発者の意見聴取、PDCAサイクルを3回実施※2。

10回のWGで、ベースラインwindファーム（Round1浮体プロジェクトを想定）から、要素技術開発により低コスト技術を導入した場合の2030年以降のwindファームに対する商用windファームのコスト分析を実施し、評価できる。

10回のWGで、検討した浮体形式、開発した要素技術から、実証試験における課題を明らかにし、実証試験における開発内容を明らかにできる。



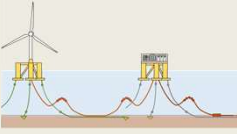
※1 協議会WGの中で研究開発内容①～③を実施します。

※2 PDCAサイクル3回の内訳：①変電所/変換所トップサイド重量の初期検討完了

②変電所/変換所建屋の海洋構造物としての成立性確認（NK鋼船規則による荷重照査）

③建屋重量の軽量化（トップサイド重量低減による浮体動揺低減）

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1	浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討	風車・変電所・変換所用の浮体をそれぞれ検討：WG10回	NREL15MW風車用浮体など※1,2 TRL 提案時 3～4 現状 3～4	実績※3,4,5等をベースとした実証浮体設計 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> 浮体復原性評価 浮体水槽試験評価 浮体システム連成解析 係留システム/ダイナミックケーブル/変電所・変換所/評価 
2	システムインテグレーション・評価	浮体式洋上風力発電システムとしての総合評価・コスト評価：WG10回	インテグレーションの情報※7が限られる 提案時 TRL3 現状 TRL3	計算・部分模型実験、実績等でTRL4にする (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> システム総合評価・コスト評価 技術評価ワークショップの開催 
3	フェーズ2 (実証試験) 実施内容の検討	フェーズ2 (実証試験) の実施内容の明確化：WG10回	15MW風車のプロジェクトは計画 TRL 提案時 3～4 現状 3～4	成果を活用してTRL9に向けた実施内容を明確化 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> 実証試験のための検討 技術評価ワークショップの開催 

※①浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討については、浮体メーカー報告書に基づき評価、②システムインテグレーション・評価についてはコンソ内でクリーンチームを介したコスト評価をそれぞれ実施する方針

【参考資料】

- ※1 IEA Wind TCP Task37, Definition of the Umarine VoltturnUS0S Reference Platform Developed for the IEA Wind 15-Megawatt Offshore Reference Wind Turbine, NREL/TP-5000-76773, 2020.
- ※2 Atkins / Linxon / Hitachi ABB Floating Wind Substation Partnership, 2020.
- ※3 小松正夫, 森英男, 宮崎智, 太田真, 田中大士: 7 MW洋上風車浮体の技術.V字型セミアブ浮体の開発, 日本船舶海洋工学会誌 (81) p38-43, 2018.
- ※4 H.Yoshimoto, T.Natsume, J.Sugino, H.Kakuya, R.Harries, A.Alexandre, D.McCowan: Validating Numerical Predictions of Floating Offshore Wind Turbine Structural Frequencies in Bladed using Measured Data from Fukushima Hamakaze, DeepWind2019.
- ※5 今北明彦, 長拓治, 神永肇, 福島沖2MW浮体式洋上風力発電施設実証事業の成果, 三井造船技報, 平成29年7月, 第219号, p.6-11, 2017.
- ※6 本コンソーシアムでは、福島FORWARDプロジェクトに参加した企業にFS調査を外注する計画であり、当該企業の実績は十分にある。また、欧州で実施されているFloating Wind JIPに参加中のメンバーも本コンソーシアムには含まれており、国内外における浮体式洋上風力の技術開発に関して最新の知見を有している。(Floating Wind JIP, URL <https://www.carbontrust.com/our-projects/floating-wind-joint-industry-project>)
- ※7 福島FORWARD、NEDO北九州の国プロなど

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（フェーズ1-③-①-a、②-a：電力会社） （これまでの取り組み）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
1 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討	マイルストーン： 浮体技術仕様検討② ① ウィンドファーム施工の検討 ② 気象海象条件の詳細設定 ③ 変電所/変換所 電気機器 ④ 風車用・変電所/変換所用 浮体基礎コンセプト	協議会として2023年度はこれまでWG（各作業会含む）を計22回開催※1 ① 施工方法・作業船仕様などの調査を引き続き実施中 ② 極値および通常条件（疲労解析）の海象条件を整理中 ③ 電気設備のサイズ、重量および冷却方式等を検討 ④ 変電所/変換所の建屋概算重量を考慮した浮体水槽試験等を踏まえ、電気機器への浮体動揺影響を評価中	○ （理由） 変電所/変換所建屋に起因する浮体への制約条件など、引き続き検討が必要であるが、概ね計画通りに進んでいるため。
2 システムインテグレーション・評価	マイルストーン： 浮体技術仕様検討② ① 変電所/変換所用浮体の詳細検討 ② ファームO & Mの検討 ③ ファームコスト評価	協議会として2023年度はこれまでWG（各作業会含む）を計22回開催※1 浮体式洋上WFの基本容量の設定、建屋（変電所）の検討、機器レイアウトおよびケーブル取り回しなどの検討を実施。海洋生物付着の影響については、規格・実証データを基に付着量（密度、厚さ）を設定。 ① 欧州事例等の調査を引き続き実施中 ② コスト評価の対象とするベースモデルと開発モデルのWF基本仕様について検討中	○ （理由） 浮体に搭載する変電所/変換所などのトップサイドのサイズ・重量、電気機器の配置など、引き続き検討が必要であるが、概ね計画通りに進んでいるため。
3 フェーズ2（実証試験）実施内容の検討	マイルストーン： 浮体技術仕様検討② 変電所/変換所を有する実証ウインドファームの検討	協議会として2023年度はこれまでWG（各作業会含む）を計22回開催※1 浮体式洋上電気システム（ダイナミックケーブル、変電所/変換所）の実証について、実証内容、その実証の必要性などについてメーカーヒアリングを実施 ● ヒアリングの結果を踏まえて実証すべき内容を整理	○ （理由） 開発対象のダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所/変換所について、実証内容、実証の必要性などを整理できているため。

※1 2023年度の計22回の開催数は、スライド「コンソーシアムにおけるこれまでの取組（参考資料）」の2023年度会議体の内、運営委員会・技術委員会を除いた開催数

2. 研究開発計画／(2) 研究開発内容 (フェーズ1-③-①-a、②-a : 電力会社) (今後の取組)

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

直近のマイルストーン

1 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討

マイルストーン：

浮体技術仕様検討②

- ① ウィンドファーム施工の検討
- ② 気象海象条件の詳細設定
- ③ 変電所/変換所 電気機器
- ④ 風車用・変電所/変換所用浮体基礎コンセプト

残された技術課題

- ① 施工方法・作業船仕様などの調査
- ② ケーブル動解析 (疲労解析) などの環境条件設定
- ③ 電気設備のサイズ、重量および冷却方式等の検討。
- ④ 変電所/変換所の建屋概算重量を考慮した浮体水槽試験などを実施し、浮体基本特性の確認

解決の見通し

- ① 調査会社などを活用し、情報収集を行う。
- ② コンソーシアム内で施工・運転条件時の環境条件を決定する
- ③ 技術開発メーカー側と浮体メーカー側の協議の中で決定する
- ④ 水槽試験結果等を整理し、浮体システムとしての成立性を確認。必要に応じて建屋・浮体等の調整を行う。

2 システムインテグレーション・評価

マイルストーン：

浮体技術仕様検討②

- ① 変電所/変換所用浮体の詳細検討
- ② ファームO & Mの検討
- ③ ファームコスト評価

- ① 風車配置等を考慮したエクスポート/アレイケーブルレイアウトの検討
- ② 欧州事例等の調査、考え方の整理
- ③ 陸上の系統連系変電所/変換所を含むウィンドファームのコスト評価

- ① WF設置想定海域条件を設定後、知見のある調査会社に依頼
- ② コンソーシアム内の協議で、メンテナンス要件 (交換頻度、交換物、作業船等の必要スペック、年間の作業可能日数など) を考慮してメンテナンスの考え方を整理する
- ③ エンジニアリングコストモデルに対し、コンソーシアム内の協議で決定した、海域情報 (気象海象条件、海底地質、離岸距離、送電距離など) のパラメータを反映してコスト評価を実施する

3 フェーズ2 (実証試験) 実施内容の検討

マイルストーン：

浮体技術仕様検討②

変電所/変換所を有する実証ウィンドファームの検討

- コスト等を踏まえた実施可能な実証方法の検討が必要。

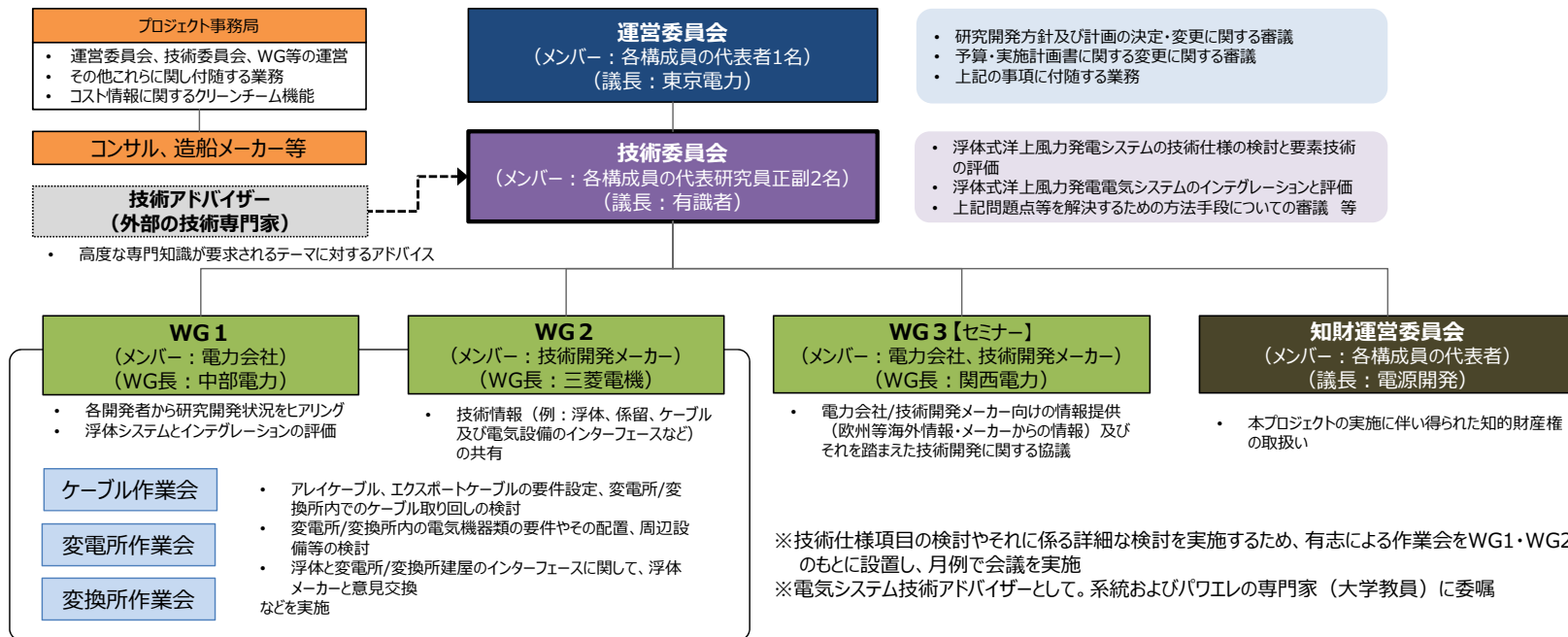
- 実証試験実施者が個別に検討。

「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

- コンソーシアムにおける技術開発を推進するために必要な協議会を構築する。

協議会は、

- (a) 運営委員会、(b) 技術委員会、(c) ワーキング・グループ（WG1、WG2、WG3）、(d) 知財運営委員会
(e) 作業会からなる会議体で構成され、それらを運営するためのプロジェクト事務局を設置する。（下図）



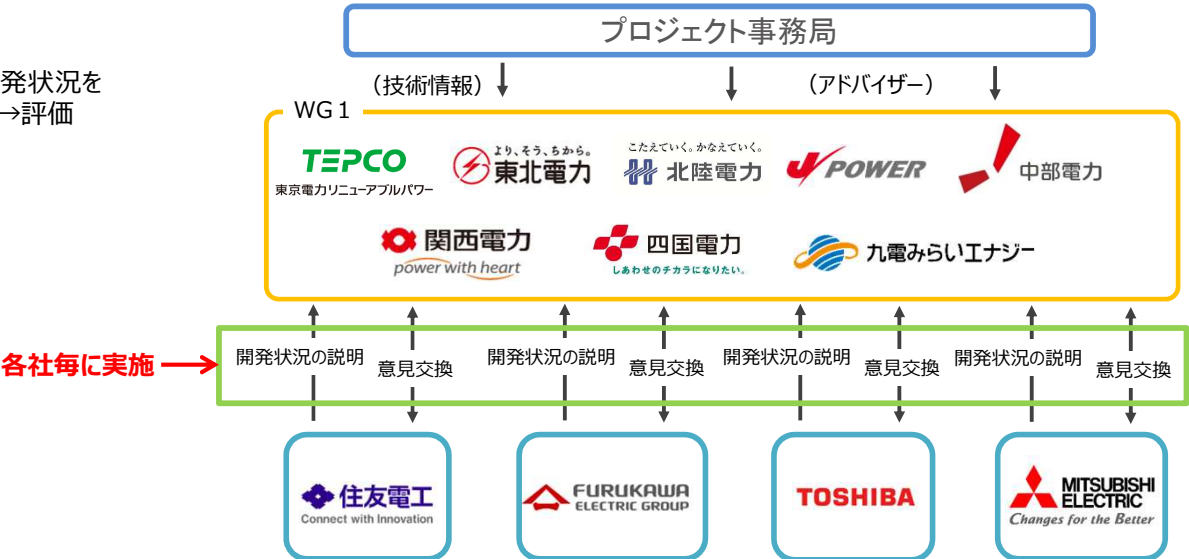
「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

WG 1 の活動内容

- ◆WG1の参加者及び主なテーマ
 - 1) WG1は電力会社で構成
 - 2) WG1では、以下の内容を検討
 - i. 開発メーカーの研究開発状況に関するヒアリング
 - ii. 共通要素技術開発のための浮体式洋上風力発電システムの技術仕様検討および浮体式洋上風力発電電気システムのインテグレーションと評価
 - iii. その他（発電コストのテーマなど）

WG長：中部電力

- 実施内容
 - 各メーカー毎に開発状況を電力各社へ説明→評価→フィードバック



「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

WG 2 の活動内容

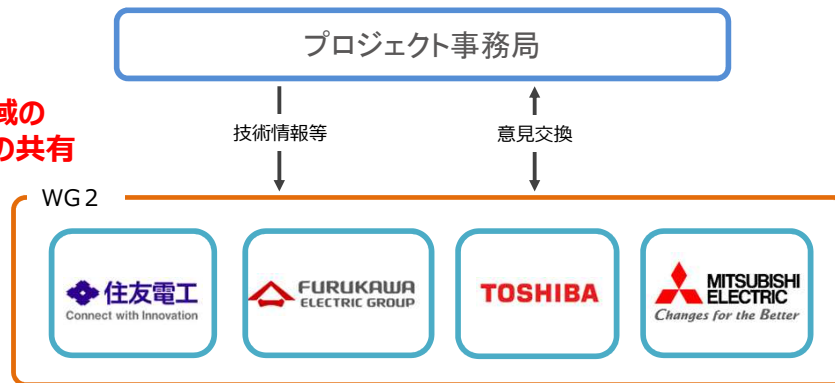
◆WG2の参加者及び主なテーマ

- 1) WG 2 は技術開発メーカーで構成
- 2) WG 2 では、以下の内容を検討
 - i. 本コンソーシアムで共有すべき情報、及び研究開発している主に協調領域の技術情報の共有

WG長：三菱電機

●協調領域

- ①技術情報（例：浮体、係留ケーブル及び電気設備のインターフェースなど）の共有
- ②海外情報の共有・分析
- ③必要に応じて技術開発者同士の情報交換

協調領域の
技術情報の共有

コンソーシアムにおけるこれまでの取組（参考資料）

「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

WG3の活動内容

◆WG3の参加者及び主なテーマ

- 1) WG3は電力会社及び技術開発メーカーで構成
- 2) WG3では、以下の内容を実施
 - i. セミナーの内容・開催方法・頻度等の実施方法の検討
 - ii. 本コンソーシアム構成員に対する欧州等海外情報・メーカーからの情報提供

WG長：関西電力

セミナーにてコンソーシアムメンバーに提供する情報

- 現在のR&D活動と主な課題
- さらなるコスト削減と最適化に関する技術開発動向とニーズ
- 必要に応じて、特定のトピックや関心のある分野に関する第三者インタビューからの追加意見のとりまとめ
- コンソーシアムメンバーが関心を持つ特定のイノベーションやプロジェクトに関する外部スピーカーの招聘
- セミナーの内容に関してはコンソーシアムメンバーの要望に基づき調整

コンソーシアムにおけるこれまでの取組（参考資料）

「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

2022年度会議体	出席者	議題
第1回運営委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	技術開発の進め方・実施体制
第1回技術委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	技術開発内容の審議等
第1回WG1・WG3	電力会社8社	発電事業者として要望する技術仕様の検討
第1回WG2・WG3	技術開発メーカー4社	技術開発メーカーとして要望する技術仕様の検討
第2回WG3	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	準備セッション：JIPについて欧州での事例紹介
第1回サブWG	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	電力・メーカー間での技術仕様のすり合わせ
第3回WG3セミナー①	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第1回セミナー欧米等における浮体式洋上風力発電事業の現状について
第2回WG1	電力会社8社	サブWGを踏まえての技術仕様の検討
第4回WG3セミナー②	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第2回セミナー：世界の浮体式洋上変電所/変換所の研究開発状況の概要
第2回WG2	技術開発メーカー4社	第2回WG2を踏まえての技術仕様の検討
第3回WG1①～④	電力会社8社＋各回メーカー1社	個別ヒアリング
第2回技術委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	各WG報告、NEDO委員会対応、フェーズ2について
第3回WG3セミナー③	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第3回セミナー：浮体式洋上風力発電に関する標準規格とガイドライン
第4回WG1①～④	電力会社8社＋各回メーカー1社	個別ヒアリング
第1回変電所作業会	電力会社3社＋東芝ESS	洋上変電所作業会
第1回変換所作業会	電力会社3社＋東芝ESS、三菱電機	洋上変換所作業会
第2回知財運営委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	知財合意書作成方針、アンケート、タムシート
第1回ケーブル作業会	電力会社3社＋住友電工、古河電工	ケーブル作業会
第2回ケーブル作業会	電力会社3社＋住友電工、古河電工	ケーブル作業会
第2回変電所作業会	電力会社3社＋東芝ESS	洋上変電所作業会
第2回変換所作業会	電力会社3社＋東芝ESS、三菱電機	洋上変換所作業会
第5回WG3セミナー④	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第4回セミナー：世界のダイナミックケーブルの研究開発状況
第5回WG1	電力会社8社	WG1の開催状況報告および技術仕様項目、作業会報告
第3回技術委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	今年度の活動報告
第3回 ケーブル作業会	電力会社3社＋住友電工、古河電工	浮体メーカー交えた意見交換
第3回 変電所/変換所作業会	電力会社4社＋東芝ESS、三菱電機	浮体メーカー交えた意見交換
第2回 運営委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	2022年度進捗状況等について報告
第4回 ケーブル作業会	電力会社3社＋住友電工、古河電工	WFケーブル構成・諸元、ケーブル定数などについて意見交換
第4回 変電所/変換所作業会	電力会社4社＋東芝ESS、三菱電機	変電所レイアウト、変電所/変換所建屋内でのケーブル取り回しなど意見交換
第1回 フェーズ2検討作業会	電力会社7社＋技術開発メーカー4社	技術開発メーカーアンケート結果に基づいた実証内容の検討等

- 2022年5月17日のGI基金・交付決定後、2022年度コンソーシアム内で左記の会議を実施

コンソーシアムにおけるこれまでの取組（参考資料）

「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

2023年度会議体	出席者	議題
第1回技術委員会	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	技術開発内容の審議等
第1回WG2	技術開発メーカー4社	技術開発の進捗報告等
第1回ケーブル作業会	電力会社8社 + 住友電工、古河電工	ケーブルレイアウト検討
第1回変電所作業会	電力会社3社 + 東芝ESS	洋上変電所レイアウト検討
第1回変換所作業会	電力会社4社 + 東芝ESS、三菱電機	洋上変換所レイアウト検討
第1回WG3セミナー⑤	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	第5回セミナー：欧州浮体式洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けた課題
第2回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社 + 技術開発メーカー4社	ケーブルレイアウト検討、洋上変換所の仕様・レイアウト検討
第2回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社 + 技術開発メーカー3社	ケーブルレイアウト・洋上変電所建屋検討
第1回WG1	電力会社8社	作業会の進捗報告等
第2回技術委員会	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	WG・作業会進捗報告、技術開発スケジュールの確認等
第1回運営委員会	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	2023年度の事業計画
第3回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社 + 技術開発メーカー4社	変換所レイアウト・ケーブル引き込み検討
第3回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社 + 技術開発メーカー3社	変電所レイアウト・建屋検討
第2回WG2	技術開発メーカー4社	技術開発の進捗報告等
第2回WG3セミナー⑥	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	第6回セミナー：電気システムの開発に取り組む企業を招聘してのイノベーションワークショップ
第4回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社 + 技術開発メーカー4社	変換所レイアウト、ケーブル本数検討
第4回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社 + 技術開発メーカー3社	ケーブルレイアウト・変電所建屋検討
第2回WG1①～④	電力会社8社 + 各回メーカー1社	個別ヒアリング

- 2023年度コンソーシアム内で左記と次スライドの会議を実施

コンソーシアムにおけるこれまでの取組（参考資料）

「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

2023年度会議体	出席者	議題
第5回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	基本条件・有望海域コスト検討
第5回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	ベースモデル風車レイアウト、有望海域コスト検討
第6回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	有望海域コスト検討、トップサイド検討
第6回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	ベースモデル風車レイアウト、有望海域コスト検討
第3回技術委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	各WG・作業会進捗報告、技術開発内容の審議等
第3回WG3セミナー⑦	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第7回セミナー：ダイナミックケーブルと変電所のコスト削減
第7回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	基本設計、タスク管理・対応状況
第7回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	工程表、タスク管理・対応状況
第8回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	工程表、タスク管理・対応状況
第8回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	工程表、タスク管理・対応状況
第9回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	タスク管理・対応状況
第9回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	タスク管理・対応状況
第3回WG1①～④	電力会社8社＋各回メーカー1社	個別ヒアリング
第3回WG2	技術開発メーカー4社	技術開発における懸念事項の確認等
第3回WG3セミナー⑧	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	第4回セミナー：研究開発におけるイノベーション評価
第4回WG1	電力会社8社	作業会における宿題事項の対応等
第10回ケーブル・変換所作業会	電力会社4社＋技術開発メーカー4社	タスク管理・対応状況
第10回ケーブル・変電所作業会	電力会社3社＋技術開発メーカー3社	タスク管理・対応状況
第4回技術委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	今年度の活動報告等
第2回運営委員会	電力会社8社＋技術開発メーカー4社	2023年度進捗状況等

- 2023年度作業会を毎月開催し、技術仕様および技術的課題等について検討を引き続き実施

＜2022年度～2023年度の主な決定事項＞

- WF容量の基本単位
変電所（HVAC）：375MW（275kV）
500MW（154kV）
変換所（HVDC）：1GW（±320kV）
- 水深100m、200m、500m
（送電の観点から限界水深あり
→500mについてはFSで概略検討を実施）
- 変電所／変換所のレイアウト初期案の決定
※第8回ケーブル・変換所作業会以降の会議体は開催予定

個別の研究開発内容に対する提案の詳細に関する参考資料

※ 本提案はコンソーシアムでの提案ですが、電力会社分以外の開発内容は競争領域を含むため、住友電気工業、古河電気工業、東芝エネルギーシステムズ及び三菱電機は個別に提案をいたします。各社の研究開発内容の詳細については各社の事業戦略ビジョンの2.の参考資料をご参照下さい。
本資料には電力会社分及び各社の開発内容の概要を添付しています。

2. 研究開発計画／(2) 実施内容 (参考資料)

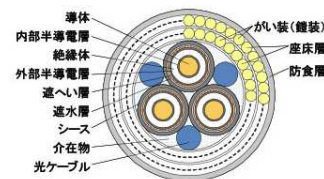
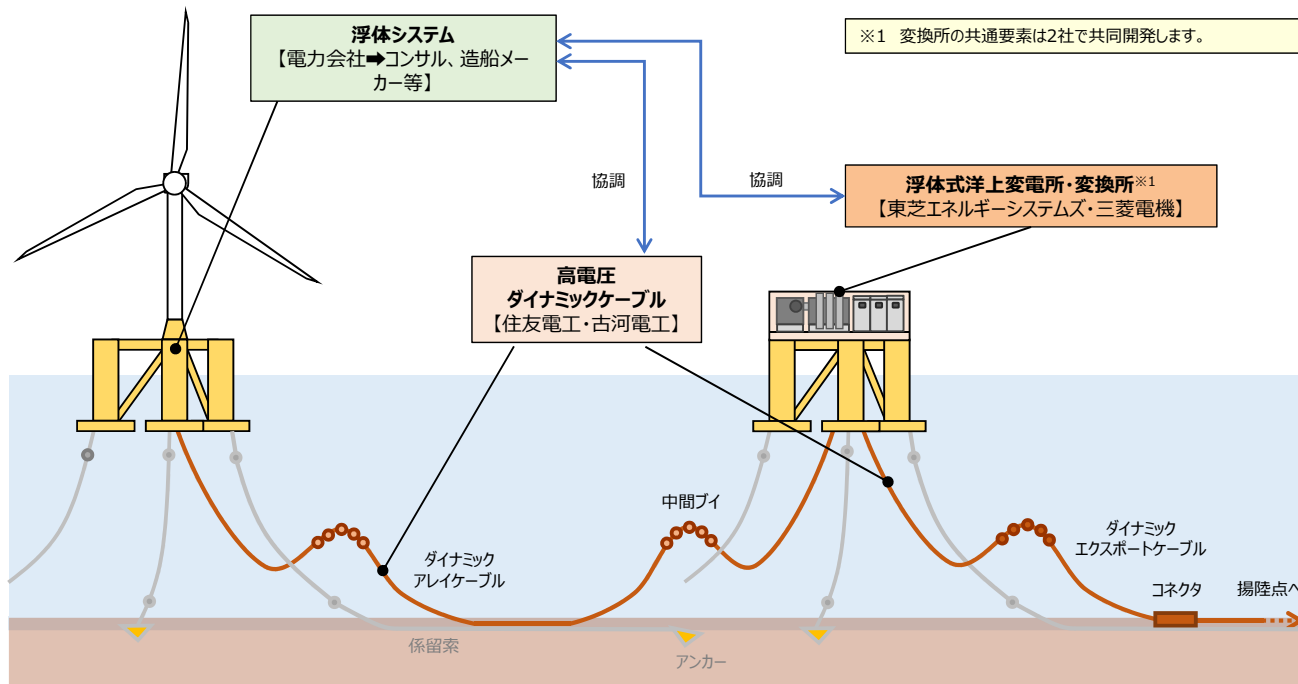
◆ 低コスト浮体式洋上風力発電システムの共通要素技術開発

● 電力会社：浮体式洋上風力発電システムのシステムインテグレーションは電力会社で実施

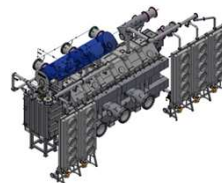
- 浮体技術仕様※は造船メーカー・コンサル会社の協力により電力会社主体で検討します。※成果・ノウハウの扱いは協力会社・要素技術開発メーカーと協議して決定。
- 社会実装の目的のために、各要素技術を統合したシステムとして評価（技術、CAPEX、OPEX、LCOE等）。

● 開発メーカー：要素技術開発を各メーカーで実施

- 研究開発項目：フェーズ1-③-①高电压ダイナミックケーブル、フェーズ1-③-②浮体式洋上変電所及び洋上変換所に関する技術を開発。



高电压ダイナミックケーブル



変圧器



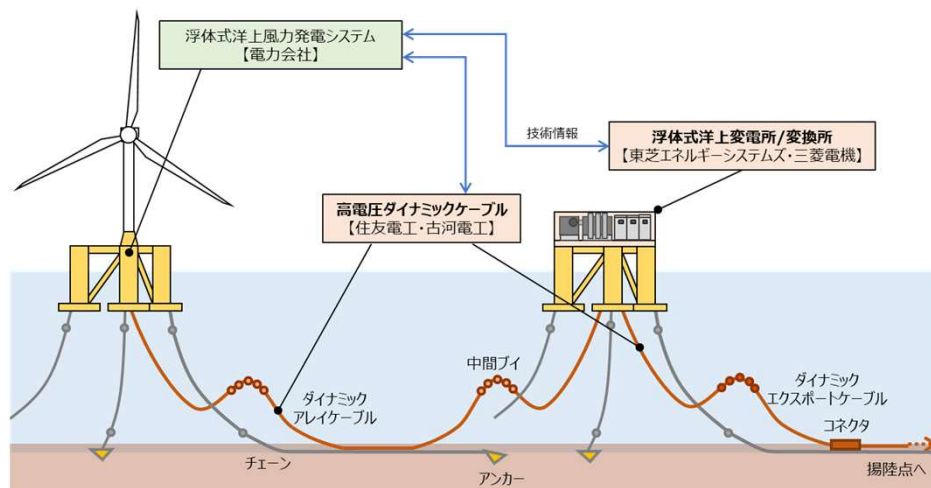
HVDC変換器

2. 研究開発計画／(2) 実施内容 (参考資料)

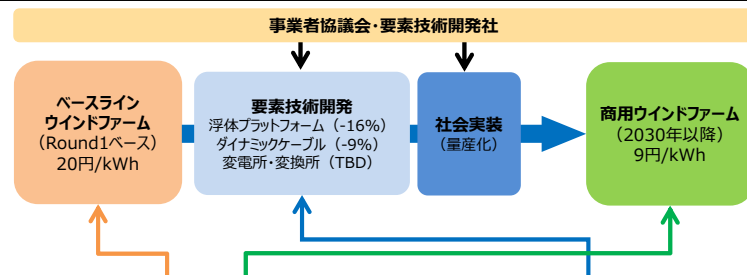
● 電力会社は浮体式洋上風力発電システムFS評価を実施

- 浮体技術仕様は造船メーカー・コンサル会社の協力により電力会社主体で検討します。
 - ・ 日本の海域を想定し、3つ程度の異なる浮体形式※（15MW風車）を用いて、要素技術開発に必要な仕様を検討・決定します。
 - ・ 浮体形式の基礎検討は、NEDO殿のFS調査等の成果を活用させていただきます。
 - ・ 要素技術開発メーカーからのフィードバックにより要素技術実証試験で採用する浮体形式を決定します。
- 社会実装の目的のために、各要素技術を統合したシステムとして評価（CAPEX、OPEX、LCOE等）します。
 - ・ ベースラインウィンドファーム（Round1浮体プロジェクトを想定）から、要素技術開発により低コスト技術を導入した場合の2030年以降のウィンドファームに対する商用ウィンドファームのコスト分析を実施します。
- フェーズ2（実証試験）の実施内容を明確化します。
 - ・ 検討した浮体形式、開発する要素技術の実証のための実施内容を明確化します。

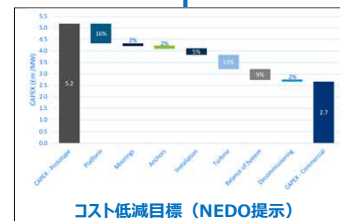
※電気システムの仕様検討において、機器設計のために浮体動揺の情報が必要となりますが、環境条件と密接な係留設計によって動揺特性は様々に変化すること、その際の検討ケースは多岐にわたること、本事業においては標準的な条件に合わせた基本となる開発を目指していることから、浮体形式は現状、世界で採用例が多いセミサブに固定して、風車用、変電所用、変換所用の各浮体について、様々なケーススタディを検討することとしました。



開発対象・範囲



ウィンドファーム条件			
項目	ベースライン	2030以降	単位・備考
風車定格×基数	2.1×8	15×25	[MW][基]
年平均風速	7.6	7.6~10	[m/s]
水深	125	100~200	[m]
離岸距離	5	5~30	[km]
船舶供用係数	1.65	1.65	海域依存
設備容量	16.8	375	[MW]
内外価格差係数	1.9	TBD	METI資料



コスト検討方法の概要

※表・グラフ中の数値は提案時のもの

2. 研究開発計画／(2) 実施内容 (参考資料)

◆ 浮体式洋上風力のコスト低減シナリオ (案)

- 米国では浮体式の発電コストは2030年頃までに着床式と同程度の水準をシナリオとしており、日本も2030年以降に浮体式のコスト目標は8～9円/kW。
- 洋上風力のコスト低減化は喫緊の課題であり、技術開発ロードマップの策定は必須であることから、まずは、Round1の入札価格設定の考え方に準拠。
- ベースラインウインドファームは、Round1の条件（下表）から将来の条件（NEDO設定：水深100m、年平均風速9.5m/s）を想定したシナリオを提案。
- **各開発メーカーの現状及び目標の数値を用いてコスト目標を提示**

※ベースラインの設定について本事業で開発する電気システムによるコスト低減評価に対して適切な設定とすべく、コンソーシアム内で議論をしています。

■ ベースラインウインドファームの条件 (Round1ベース)

- ベースラインはRound1上限価格（36円/kWh）を参考にした費用等を設定
- LCOEの計算は浮体式用モデル（2030年EUを想定）
- 日本の費用はモデル費用の1.9倍に設定[1]。

■ 浮体式洋上風力のコストは2030年には現在の着床並みに[2]

- 2020年代半ばまでのCAPEXは500万ユーロ/MW(約62万円/kW)、LCOEは80ユーロ/MWh（9.9円/kWh）に達すると予想している（※1ユーロ≒124円）。
- 2030年には大規模プロジェクトのCAPEXは現在の着床式洋上風力と同程度の約240万ユーロ/MW(約30万円/kW)に達するとの予測もある。

表1 ベースラインウインドファーム条件 (Round1ベース)

項目	値	単位・備考
風車定格×基数	2.1×8	[MW][基]
年平均風速	7.6	[m/s]
水深	125	[m]
離岸距離	5	[km]
船舶供用係数	1.65	係数[1]、五島沖を想定
設備容量	16.8	[MW]
資本費	69	[万円/kW]
運転維持費	37	[万円/kW]
撤去費	13	[万円/kW]
設備利用率	33	[%]
内外価格差係数	1.9	調達価格等算定委員会[1]

■ コスト算定方法

- Carbon Trustなどが実施しているTINA（Technology Innovation Needs Assessment）の手法を用いて、電力会社、開発者からの技術情報、コスト情報をもとに、コストモデルを用いて現状の発電コスト、商用スケールの発電コストを算定。
- 電力会社、開発者からの情報は、NEDO公募資料にあるRFI（Request For Information）などを用いて収集。
- コスト削減の目標は、NEDO公募資料にある数値を参照する。

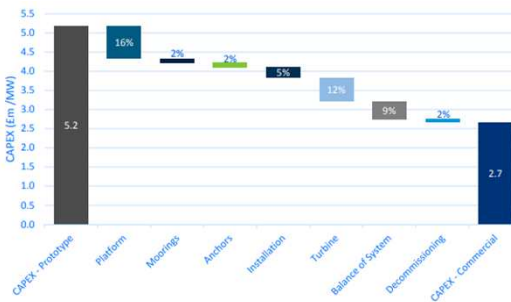


図1 RFI回答データによる各項目のコスト削減可能性[3]

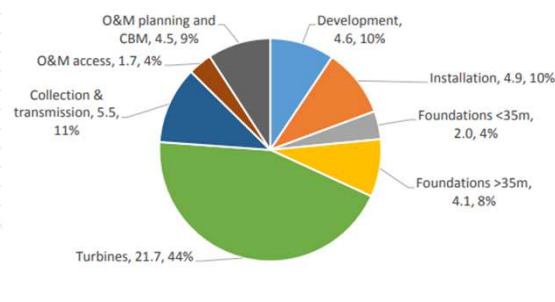


図2 TINA分析による各項目のコスト削減可能性[4]

[1] エネ庁、第59回 調達価格等算定委員会資料1、再エネ海域利用法に基づく公募用指針について、2020年9月15日

[2] 4C Offshore

[3] The Carbon Trust, Floating Offshore Wind: Market and Technology Review, Prepared for the Scottish Government, 2015

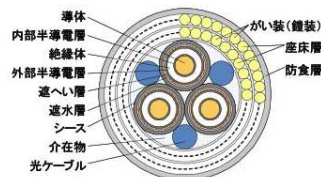
[4] Carbon Trust (for Low Carbon Innovation Coordination Group), Technology Innovation Needs Assessment (TINA) Offshore Wind Power Summary Report, 2016

※表・グラフ中の数値は提案時のもの

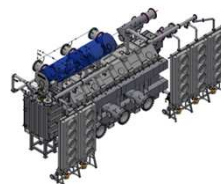
2. 研究開発計画／(2) 実施内容 (参考資料)

◆ 技術開発成果による低コスト化の達成

- 米国では浮体式の発電コストは2030年頃までに着床式と同程度の水準をシナリオとしており、日本も2030年以降に浮体式のコスト目標は8～9円/kW。
- 洋上風力のコスト低減化は喫緊の課題であり、技術開発ロードマップの策定は必須であることから、まずは、Round1の入札価格設定の考え方に準拠。
- ベースラインウインドファームは、Round1の条件から将来の条件（NEDO設定：水深100m、年平均風速9.5m/s）を想定したシナリオを提案。
 - 2030年以降の社会実装以降は、複数の浮体式洋上風力の大型案件が形成されるものとします。
- **各開発メーカーの現状及び目標の数値を用いてコストを提示。**



高電圧ダイナミックケーブル



変圧器



HVDC変換器

ベースライン
ウインドファーム
(Round1ベース)
20円/kWh (LCOE) ※1

要素技術開発 (CAPEX削減%※2)

- 浮体プラットフォーム (−16%)
- ダイナミックケーブル (−9%)
- 洋上変電所 (TBD)
- 洋上変換所 (TBD)

社会実装
(量産化)

商用ウインドファーム
(2030年以降)
9円/kWh (LCOE)

コストダウンシナリオ (案)

※1 Round1のサイト条件（水深100m、離岸距離20km、設備利用率33%）を仮定して検討中のコストモデルで試算した値。

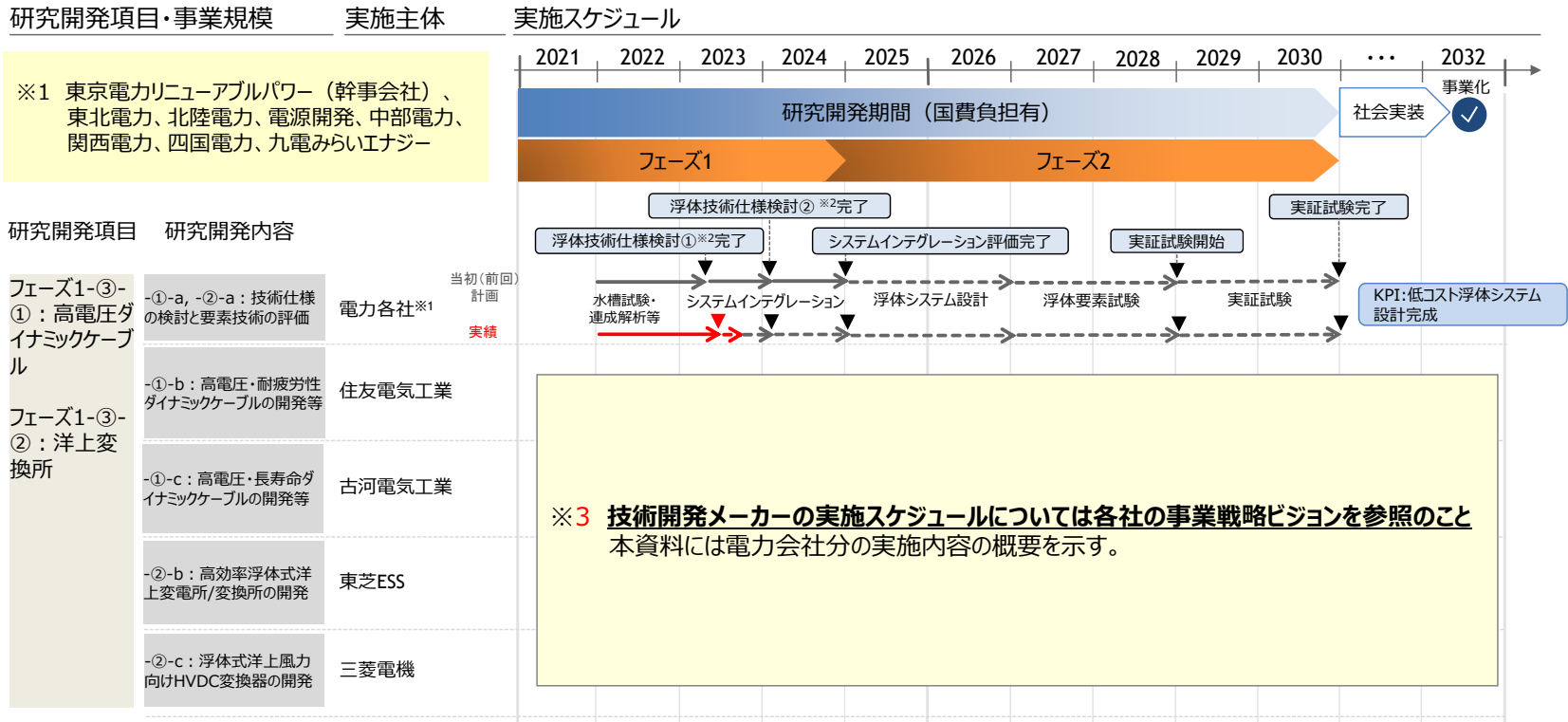
Round1のWFと本事業公募の際に示されたベースラインWFではW F 規模や離岸距離などが異なることから、2030年商用W Fを見据えた適切なベースラインW Fコストについて、海外の技術開発動向を踏まえた検討を現在コンソーシアムで実施中。

※2 公募要領で示された数値。洋上変換所・洋上変電所の数値は今後検討します。CAPEX（資本費）、OPEX（運転保守費）、DECEX（撤去費）などのその他の費用については、今後、国内外のコストデータ、コストモデル、要素技術開発の成果等を用いて評価します。

個別の研究開発内容に対する提案の詳細に関する参考資料
おわり

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 浮体技術仕様検討①：係留システム/ダイナミックケーブル/変電所・変換所/評価 等
浮体技術仕様検討②：要素技術評価・浮体システム統合評価 等

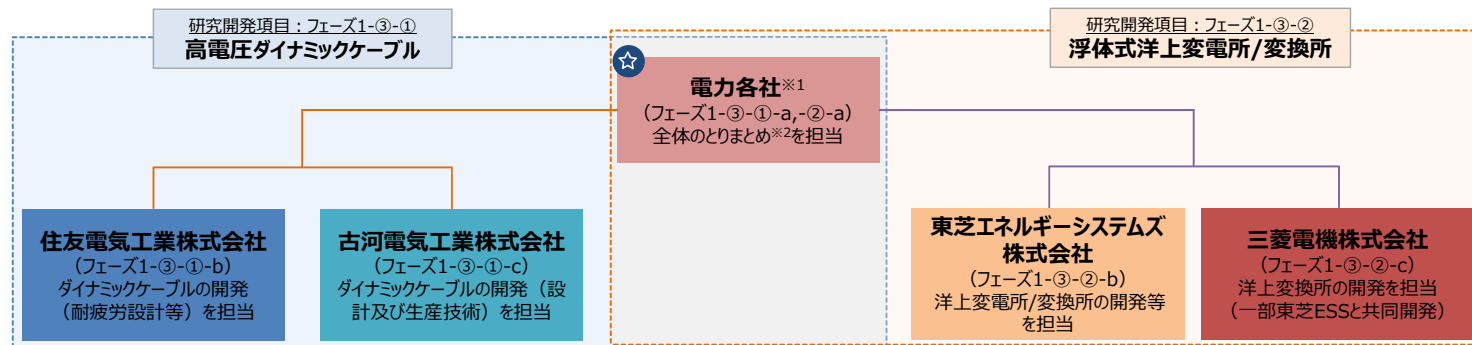
コンソーシアム全体実施内容概要

低コスト浮体式洋上風力発電システムの開発※0 （係留システム/ダイナミックケーブル/変電所・変換所の開発）			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
フェーズ1	条件設定	設計に必要な諸条件（サイト条件等）										
	浮体技術仕様検討① （風車用、変電所/変換所用浮体）	復元性評価						【注記】 ※0 公募要領に従い21年度開始となっていますが、実質22年度開始で計画 ※1 要素技術開発者へ技術仕様をフィードバック ※2 コンソ内の年度報告書により、要素技術開発者へ技術仕様をフィードバック ※3 年間実施回数12回の内訳：協議会（電力）：2回、ダイナミックケーブル：2社×2回、変電所・変換所：2社×2回、他必要に応じてサブワーキング開催 ※4 目標TRLに達成するために期間延長の可能性を考慮 ※5 フェーズ1と2は同時並行で実施の可能性を考慮				
		水槽試験										
		連成解析										
		係留システム/ダイナミックケーブル/変電所・変換所/評価		※1								
	浮体技術仕様検討② （風車用、変電所/変換所用浮体）	技術開発者からのフィードバック										
		復元性評価（要素技術情報に基づく浮体変更後）										
		係留設計（要素技術情報に基づく浮体変更後）										
		要素技術評価・浮体システム統合評価			※2							
	選定浮体詳細検討	水槽試験										
		係留設計										
		連成解析										
		要素技術評価・浮体システム統合評価										
フェーズ2	システムインテグレーション・評価	システム総合評価・コスト評価										
	フェーズ2実施計画	実証試験のための検討										
	ワーキンググループ	技術評価WG（半期ごと、年計12回※3）		● ● ● ●	● ●							
	高電圧ダイナミックケーブルの開発（住友電工・古河電工、本提案）						※4					
	浮体式洋上変電所の開発（東芝エネルギーシステムズ・三菱電機、本提案）						※4					
	低コスト浮体式洋上風力発電システム実証試験	浮体システム設計				※5						
		実規模要素試験				※5						
		浮体システム制作										
		海域設置・運転										

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



各主体の役割と連携方法

総事業費／国費負担額：約32億円／約25億円 ☆ 幹事企業

各主体の役割（研究開発項目：フェーズ1-③-①）

- 全体の取りまとめは電力会社が行う。
- 電力各社は、浮体式洋上WF開発の観点で電気システムの検討・評価を担当する。
- 古河電気工業株式会社と住友電気工業株式会社は、ダイナミックケーブルの開発を担当する。

研究開発における連携方法（研究開発項目：フェーズ1-③-①）

- 古河電気工業株式会社と住友電気工業株式会社は浮体式洋上風力発電用ダイナミックケーブルの開発を行う。
- 電力各社は、ケーブルメーカーが開発したダイナミックケーブルを用いた浮体式洋上WFの送電システムの検討・評価を行う。

※1 東京電力リニューアブルパワー（幹事会社）、東北電力、北陸電力、電源開発、中部電力、関西電力、四国電力、九電みらいエナジー

※2 浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価を担当

各主体の役割（研究開発項目：フェーズ1-③-②）

- 全体の取りまとめは電力会社が行う。
- 電力各社は、浮体式洋上WF開発の観点で電気システムの検討・評価を担当する。
- 東芝エネルギーシステムズ株式会社は浮体式洋上変電/変換設備の開発を担当する。
- 東芝エネルギーシステムズ株式会社と三菱電機株式会社は、浮体式洋上変換所に関する共通課題となる浮体式洋上変換器要求事項の取纏めを共同で行う。
- 三菱電機株式会社は、主に小型・低損失変換器に関する開発を担当する。

研究開発における連携方法（研究開発項目：フェーズ1-③-②）

- 東芝エネルギーシステムズは、電力会社の意見を参考に浮体式洋上変電所/変換所に搭載可能な変電設備の開発を行う。
- 電力各社は、東芝エネルギーシステムズが開発した洋上変電設備を活用した陸上への送電システムについての検討・評価を行う。
- 三菱電機株式会社は浮体式洋上変換所の交直変換器について、既存の半導体素子をHVDCへ適用するための開発を行う。電力各社は、三菱電機株式会社、東芝エネルギーシステムズ株式会社が開発した洋上変換所を活用した陸上への送電システムの検討・評価を行う。

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
フェーズ1-③-①： 高電圧ダイナミック ケーブル	1 浮体式洋上風力 発電システムの 技術仕様の検討	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社が有する発電事業設計・運用実績を活用 協力会社の浮体実証試験のノウハウ、国内外のコンサル会社のノウハウを活用 	<ul style="list-style-type: none"> 【優位性】複数の電力会社が参加することにより、費用対効果の高い技術を選択する可能性が向上する。 【リスク】関係者間調整に時間を要する場合がある。 【優位性】ユーズに即した技術開発になり社会実装の実現がしやすい。
	2 高電圧・耐疲労性 ダイナミックケーブル の開発	<p>※ 技術開発メーカーの技術的優位性等については各社の事業戦略ビジョンを参照のこと 本資料には電力会社分実施内容の概要を示す。</p>	
	3 高電圧・長寿命 ダイナミックケーブル の開発（設計及び 生産技術）		
	4 浮体式洋上変電 所/変換所の開発		
	5 浮体式洋上風力 向けHVDC変換器 の開発		

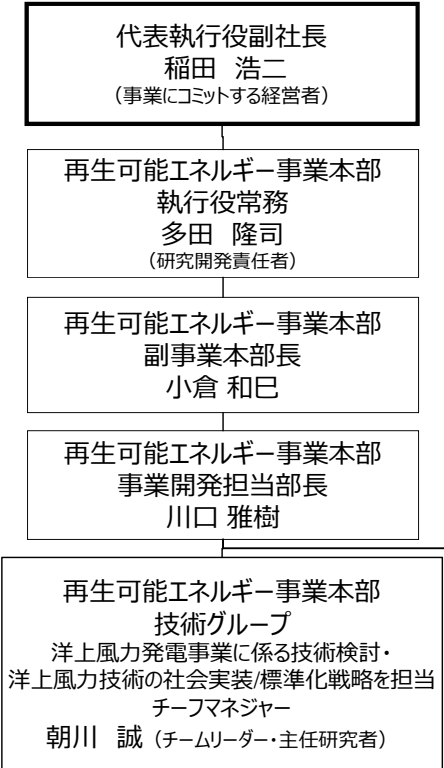
3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（１）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署を設置

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
 - 再生可能エネルギー事業本部 執行役常務
多田 隆司：プロジェクト統括を担当
 - チームリーダー
 - 朝川 誠：洋上風力発電事業に係る技術検討
 - 担当グループ
 - 技術グループ：洋上風力発電事業に係る技術検討（専任 9 人）
 - 事業開発第 7 グループ：浮体式洋上風力発電事業に係る事業開発（専任 2 人）
 - 統括グループ：経理責任者、業務担当者、（専任 2 人）
 - 社会実装/標準化戦略担当
 - 朝川 誠 技術グループチーフマネジャー
 - 技術グループ（専任 9 人）、事業開発第 7 グループ（専任 2 人）、統括グループ（専任 2 人）

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等による浮体式洋上風力発電事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

・経営者のリーダーシップ

- 関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」*7の策定

当社グループは、ゼロカーボンエネルギーのリーディングカンパニーとして、発電事業をはじめとする事業活動に伴うCO₂排出を2050年までに全体としてゼロとする。

- 関西電力ゼロカーボンロードマップ*13における再生可能エネルギーに対する取り組み

再生可能エネルギーのさらなる開発について、2040年までに洋上風力を中心に1兆円規模の投資を行い、再エネ新規開発500万kW、累計開発900万kW規模を目指す。

- 関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）*9におけるゼロカーボンへの挑戦

当社グループは、取組みの柱「KX（Kanden Transformation）」の一つに「ゼロカーボンへの挑戦（EX: Energy Transformation）」掲げ、関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」の実現に向けた取組みを推進する。

・事業のモニタリング・管理

- 「ゼロカーボン委員会」の設置*8

- ・ゼロカーボンの取組みを推進するため、「ゼロカーボン委員会」を2021年4月1日に設置。
- ・「ゼロカーボンビジョン2050」の実現に向けた基本方針や、それを踏まえたロードマップの策定に加え、取組みや進捗状況について、委員会で幅広く議論し、実行していくことで、当社グループのゼロカーボンに関する取組みを統括・推進する。
- ・同委員会は、社長を委員長としているほか、委員は、エネルギー事業に関する関係役員と送配電、情報通信、生活・ビジネスソリューションそれぞれのグループ会社の社長で構成される。

- 関西電力グループ統合報告書2021*5における投資リスクのマネジメント

国内再エネ・国際事業ならびにグループ事業や新規事業等への投資については、投資の妥当性の評価に加えて、投資後のモニタリングと撤退・再建策の検討・実施も含めた一連のマネジメントプロセスを構築・運用し、事業推進部門およびコーポレート部門の担当役員で構成される社内会議体（投資評価部会）において、専門的知見に基づく審議・検討を行う。これにより、個別案件の意思決定における適切な判断を支援するとともに、リスク顕在化時にはタイムリーな対処を促し、投資リスクの適正な管理に努めている。

経営者等の評価・報酬への反映

・関西電力グループ統合報告書2021*5における業績連動報酬制度の導入

業務執行を伴う執行役の報酬については、企業業績と企業価値の持続的な向上に資するよう、各執行役の地位等に応じて求められる職責などを勘案した基本報酬に加えて、短期インセンティブ報酬として業績連動報酬および中長期インセンティブ報酬としての株式報酬で構成している。

事業の継続性確保の取組

・関西電力グループ統合報告書2021*5における指名委員会の設置

当社のコーポレートガバナンスにおいては、経営の透明性・客観性を高めることを目的に、「指名委員会等設置会社」の機関設計を採用しており、指名委員会は、執行役社長の後継者計画および後継者候補の計画的育成に取り組んでいる。

・関西電力グループ統合報告書2021*5における経営層へのトレーニング

取締役や執行役に対して、その役割・責務を果たすうえで必要な知識を付与するため、就任の際、また就任後も定期的に研修をおこなうなど、適切なトレーニングの機会を設けている。社外取締役に対しては、その役割・責務を果たすうえで必要な知識を習得できるよう、就任の際、また就任後も継続的に、当社グループの事業・財務・組織等に関する説明をおこなっている。

・「ゼロカーボン委員会」の設置*8

同委員会は、社長を委員長としているほか、委員は、エネルギー事業に関する関係役員と送配電、情報通信、生活・ビジネスソリューションそれぞれのグループ会社の社長で構成される。

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核において浮体式洋上風力発電事業を位置づけ、広く情報発信

取締役会等での議論

・カーボンニュートラルに向けた全体戦略

- 関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」*7の策定

当社グループは、持続可能な社会の実現に向け、ゼロカーボンエネルギーのリーディングカンパニーとして、安全確保を前提に安定供給を果たすべく、エネルギーの自給率向上に努めるとともに、地球温暖化を防止するため、発電事業をはじめとする事業活動に伴うCO₂排出を2050年までに全体としてゼロとする。お客さまや社会のゼロカーボン化に向けて、当社グループのリソースを結集すべく、社長をトップとした推進体制を構築し、取り組む。

・事業戦略・事業計画の決議・変更

- 関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）*9における取組みの柱：ゼロカーボンへの挑戦

当社は、取組みの柱の一つにゼロカーボンへの挑戦を掲げている。5か年の取組みの中で、洋上風力を中心とした新規開発を行うこととしている。

- 関西電力 ゼロカーボンロードマップ*13における再生可能エネルギーに対する取組み
再生可能エネルギーのさらなる開発について、2040年までに洋上風力を中心に1兆円規模の投資を行う。

- 執行役会議での審議・報告

当該事業に係る応募・取組状況については、執行役会議にて審議・報告を実施する。

- 情報の周知・連携

当該事業について決議された内容は社内の関連部署に広く周知する。

・決議事項と研究開発計画の関係

- 関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）*9におけるエネルギー事業の取組みの方向性

当社は「電源のゼロカーボン化」に再生可能エネルギーにより取り組むこととしている。

ステークホルダーに対する公表・説明

・情報開示の方法

- 情報開示の充実

有価証券報告書やコーポレートガバナンス・ガイドライン*1、関西電力グループ統合報告書2021*5等にて会社の財務状態・経営成績等の財務情報や、経営戦略・経営課題、リスクやガバナンスにかかる非財務情報等について、積極的に開示を行う。その際、会社法等の法令で定められる内容のみならず、株主をはじめとするステークホルダーの皆様との対話に有用と考えられる情報については、正確かつ具体的な内容で開示する等、付加価値の高い説明となるよう努める。

- 関西電力グループ統合報告書2021*5におけるTCFD提言
2019年5月に「気候関連財務情報開示タスクフォース」低減への賛同署名。

・ステークホルダーへの説明

- コーポレートガバナンス・ガイドライン*1における株主・投資家との建設的な対話
株主総会を初め、国内外の株主・投資家と直接対話する機会を設ける。
具体的には、以下の取り組みを実施する。

- ・社長や執行役等による決算説明会等の実施
- ・株主・投資家とのミーティングの実施
- ・株主向け施設見学会などの適宜実施
- ・当社ウェブサイトにおける株主・投資家へ向けた情報開示・情報提供

3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

経営資源の投入方針

・実施体制の柔軟性の確保

- 事業環境に応じた組織改正^{*6} ^{*10}

- (1)「脱炭素ソリューショングループ」の設置（2021年1月29日付）
- (2)「水素事業戦略室」の新設（2021年5月1日付）
- (3)「再生可能エネルギー事業本部」の再編（2021年7月1日付）
- (4)「ソリューション本部」の新設（2021年7月1日付）

・人材・設備・資金の投入方針

- 人材の投入方針^{*10}

洋上風力事業に関しては、専門組織を2021年に設置した。2022年には組織内でチーム編成を行い、洋上風力に関する技術検討や開発を行うチームを新設し、本研究開発へは13名を選任済み。

- 関西電力 ゼロカーボンロードマップ^{*13}における再生可能エネルギーに対する取り組み
再生可能エネルギーのさらなる開発について、2040年までに洋上風力を中心に1兆円規模の投資を行い、再エネ新規開発500万kW、累計開発900万kW規模を目指す。
- 関西電力グループ中期経営計画（2021-2025）^{*9}における資金の投入方針
EX（ゼロカーボンへの挑戦 Energy Transformation）に対して5年間で1兆500億円の投資をすることを掲げている。
（その内、再生可能エネルギーは3,400億円）
- 関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」^{*7}における将来の成長に向けた投資
関西電力グループは、2050年のゼロカーボン社会実現に向けて「ゼロカーボンエネルギーのリーディングカンパニー」としてグループのリソースを結集する。

専門部署の設置

・再生可能エネルギー事業本部事業の再編（2021年4月28日付）^{*10}

- 洋上風力をはじめとする再生可能エネルギー電源の新規開発や水力電源の最大限活用など、再生可能エネルギー拡大の取組みを一元的に実施するための体制強化を行うことで、「ゼロカーボンへの挑戦（EX:Energy Transformation）」を推進する。
- 具体的には、現行の「再生可能エネルギー事業本部」と水力事業本部」を統合し、「再生可能エネルギー事業本部」として再編を行う。

・若手人材の育成

- 関電グループアカデミーの開校（2018年7月導入）^{*2}
「グループ経営理念」、「基盤人材育成」、「事業人材育成」、「次世代リーダー育成」に関わる学部を置き、各役員が学部長に就任。各学部には、従業員が自らの成長に向けて受講することができる、様々な研修や育成制度を用意している。
- 社内公募制度の活用（2018年7月導入）^{*6}
環境分野に高い意欲やスキルを有する従業員が能力を発揮できる体制を強化するなど、脱炭素化の取組みを加速する。従業員自らが多様なキャリアや幅広いフィールドに自発的にチャレンジできる社内公募制のプログラムである「e-チャレンジ制度」を整備。

3. イノベーション推進体制／（４）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

技術者倫理、企業倫理

・関西電力グループ行動憲章^{*15}

関西電力グループの役員、従業員が、具体的にどのように行動すべきを示したものであり、全ての社内規程等の前提として、私たちの事業活動における判断の拠り所となるものとして制定・公表している。

1. コンプライアンスの実践・徹底

-関西電力グループの一員として、良識と品格を持ち、誠実に行動します。

2. 公正な事業活動

-独占禁止法や電気事業法等、公正な事業活動に関する法令等を遵守し、ルール違反と決別します。

-不適切な贈答・接待の提供および受領を行いません。

3. 適正な情報開示・管理と対話

-個人情報、お客さま情報、企業秘密等は適正に管理します。

4. 人権の尊重とダイバーシティ

5. 安全の確保

-全ての行動において安全確保を最優先することにより、関わる全ての人の安全を守ります。

6. お客様に選ばれる商品・サービスの提供

7. よりよい環境の創造を目指した取組み

8. 地域社会の課題解決・発展に向けた取組み

9. 危機管理の徹底

10. 役員の責任と本憲章の徹底

・電気事業法に基づく業務改善計画^{*16}

「Ⅰ 公正な競争の実現に向けたトップコミットメント」

-当社は、2023 年 5 月 12 日、公正な競争の実現に向けたコミットメントとして、「自由化された小売市場における事業者として、より価値の高いエネルギー供給サービスを、価格と品質による公正な競争を通じて実現すること」及び「独占禁止法や電気事業法の行為規制などにおけるルール違反と決別し、再構築した体制のもと、事業運営に取り組むこと」を宣言の上、社内に通達しました。

「Ⅱ 独占禁止法遵守に関して速やかに実施する措置」

1. 社内規程等の整備

2. 教育・研修等の充実

-役員及び社員に対して独占禁止法の知識付与や遵守意識の醸成に直ちに取り組むのは当然のことながら、今一度、「業績や事業活動をコンプライアンスに優先させてはならない」ことの徹底や、コンプライアンス意識の気づきを促す研修の実施

3. 予防機能の強化

4. 監視機能の強化

「Ⅲ グループ全体で内部統制の強化や組織風土の改革に向けた抜本的な対策」

1. 内部統制の強化

-新設したコンプライアンス推進本部による強化

2. 組織風土の改革

-組織風土改革に向けたトップメッセージを発信。

-各種対話活動を通じて吸い上げた従業員の声を一元的に把握・分析

「Ⅳ 外部人材を活用した取り組みの実施状況及び実効性の検証」

1. 取締役会の関与強化

2. 監視委員会の関与強化

3. コンプライアンス委員会による助言・指導

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、技術開発の継続が困難な事態に陥った場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

▲**リスク**：異なる会社によってそれぞれで研究開発・設計されるため、ケーブル設計などで、変電所などの互換性がない事態が発生

➡●**対応策**：協議会は、インターフェースの問題を回避するために、浮体式洋上風力発電プロジェクトの統合設計を行い、管理する。

▲**リスク**：設計されたケーブル電圧が、プロジェクトの完了後の商用規模の発電には不適合（容量不足）である

➡●**対応策**：協議会は世界のケーブルの研究開発及び商業ベースの実装状況の情報を常に収集し、商業化に適したケーブル電圧についてアドバイスを提供。当該研究開発対象は、高圧ダイナミックケーブル開発の初期段階であり、より大きな見地で情報を提供・共有する。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

▲**リスク**：プロジェクトの実施期間の遅延

➡●**対応策**：クリティカルパスを含むプロジェクトスケジュール管理を徹底し、マイルストーン・イベントの確実な実行をはかる

▲**リスク**：プロジェクトコストの超過

➡●**対応策**：プロジェクト開始前に綿密なコスト計画を提出し、それが、協議会によって見直され、監視される体制を作る。補助金予算は限られているため、研究開発費の管理は重要

▲**リスク**：ケーブル試験の予算不足

➡●**対応策**：全体の予算管理と同様に、研究開発者の事前の綿密なコスト計画と、協議会の見直し、監視で予算管理を徹底する

その他（自然災害等）のリスクと対応

▲**リスク**：COVID-19ウイルスのようなパンデミック発生プロジェクトへの影響によるリスク

➡●**対応策**：当局からの公衆衛生の指示に従い、プロジェクトチームの保護措置を講じる。流行の状況と政府の公衆衛生の指示を綿密にフォローし、それに応じたプロジェクト活動を進める。必要に応じて電話会議/オンライン会議を使用。



● 事業中止の判断基準：

- ・ 技術開発動向や国内外における競争環境の著しい変化により、当該技術が今後使用される可能性が著しく低くなった場合
- ・ 研究開発期間中の著しい経済情勢の変動により、技術開発の継続が困難になった場合
- ・ 天災地変や感染症拡大、紛争等のその他不可抗力により、技術開発の継続が困難になった場合

4. その他

参考資料 出典

*1：コーポレートガバナンス・ガイドライン(2020/06/25制定、2021/06/25最終改定)
https://www.kepco.co.jp/ir/policy/governance/images/pdf/corporate_governance_guideline.pdf

*2：「関西電力グループアカデミー」の開校について(2018/7/2)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2018/0702_1j.html

*3：英国洋上風力発電事業への参画について(2018/8/13プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2018/0813_1j.html

*4：英国洋上風力発電事業への参画について～モーレイイースト洋上風力発電事業～(2018/11/29プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2018/1129_1j.html

*5：関西電力グループ統合報告書2021(2021/10発行)
https://www.kepco.co.jp/share_corporate/pdf/2021/report2021.pdf

*6：脱炭素社会の実現に向けたソリューション活動の強化につい(2021/1/29プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2021/0129_2j.html

*7：関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」(2021/02/26策定)
<https://www.kepco.co.jp/sustainability/environment/zerocarbon/index.html>

*8：「ゼロカーボン委員会」の設置について(2021/3/26プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2021/0326_2j.html

*9：関西電力グループ中期経営計画（2021～2025）（2021/03/26プレス）
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2021/0326_1j.html

*10：中期経営計画を推進するための組織改正について(2021/4/28プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2021/pdf/20210428_5j.pdf

*11：日本の浮体式洋上風力発電事業における提携について(2021/8/23プレス)
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2021/pdf/20210823_2j.pdf

*12：関西電力株式会社HP
<https://www.kepco.co.jp/corporate/profile/outline.html>

*13：関西電力ゼロカーボンロードマップ（2022年3月25日策定）
https://www.kepco.co.jp/sustainability/environment/zerocarbon/pdf/zerocarbon_roadmap_01.pdf

*14：スペイン沖ビルバオ港沖での浮体式洋上風力実証プロジェクトへの参画（2023/8/1プレス）
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2023/pdf/20230801_1j.pdf

*15：関西電力グループ行動憲章（2021/3/26制定）
<https://www.kepco.co.jp/corporate/policy/charter/index.html>

*16：電気事業法に基づく業務改善計画（2023/8/10提出）
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2023/pdf/20230810_3j.pdf