

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ー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：住友電気工業株式会社

代表名：代表取締役社長 井上 治

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
関西電力株式会社
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

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

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

- ・ 住友電工グループは、地球環境に優しく、安全・安心で、快適さや社会の成長につながる価値を提供し、モビリティ・エネルギー・コミュニケーションの3つの領域がそれぞれ融合した未来の社会で、人々の暮らしを支えています。
- ・ カーボンニュートラルへの急激な舵取りによって、風力発電などの再生可能エネルギーへの投資が拡大・加速しており、当社グループの海底ケーブルや地中ケーブル、受変電機器などの需要も増加しています(イラスト1)。
- ・ 海外においては、ヨーロッパの多くの国々で再生可能エネルギーへの転換を進める中、電力を国家間で融通する超高压電力ケーブルの需要が高まっています。電力インフラの整備が初期段階にある国・地域では架空送電線、ASEAN諸国では島々を結ぶ海底ケーブルと需要はさまざまです（イラスト2）。
- ・ 当社グループは、地球環境への配慮や災害対策の強化、エネルギー利用者にとっての快適さといった価値を社会に提供できるよう、幅広い技術・製品を総合的に組み合わせたソリューション提案を進めています。
- ・ さらに長期的な視点に立てば、脱炭素化に向けたエネルギー源として水素の活用も期待されており、当社グループとしても、積極的なオープンイノベーションにより、この分野での実用化に向けた研究開発を進めています。

成長戦略

住友電工グループが描く2030年頃の未来 エネルギー



未来の暮らしへの貢献例

3 地球環境に優しいモビリティの実現に貢献



- EV充電ケーブル
- 車載用リチウムイオン電池用タブリード
- 電動車向けモータ用平角巻線

1 洋上風力等の再生エネルギーの普及に貢献



- 海底ケーブル
- 受変電設備
- 施工技術

4 エネルギーの自家消費の促進に貢献



- 家庭用蓄電池
- エネルギーマネジメントシステム
- HEMS・ゲートウェイ
- 通信技術

2 離島や未電化地域の電力供給安定化に貢献



- 海底・地中ケーブル
- 架空送電線
- レドックスフロー電池
- エネルギーマネジメントシステム
- 受変電設備
- 施工技術

5 エネルギーのネットワーク化で電力の安定供給・地産地消に貢献



- 蓄電池
- エネルギーマネジメントシステム
- HEMS・ゲートウェイ
- 通信技術

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

浮体式洋上風力発電機器のうち、送電ケーブルをターゲットとして想定

セグメント分析（成長性、シェアまたは独自性）

地球温暖化について、解決の一手段としての浮体式洋上風力発電の分野に貢献

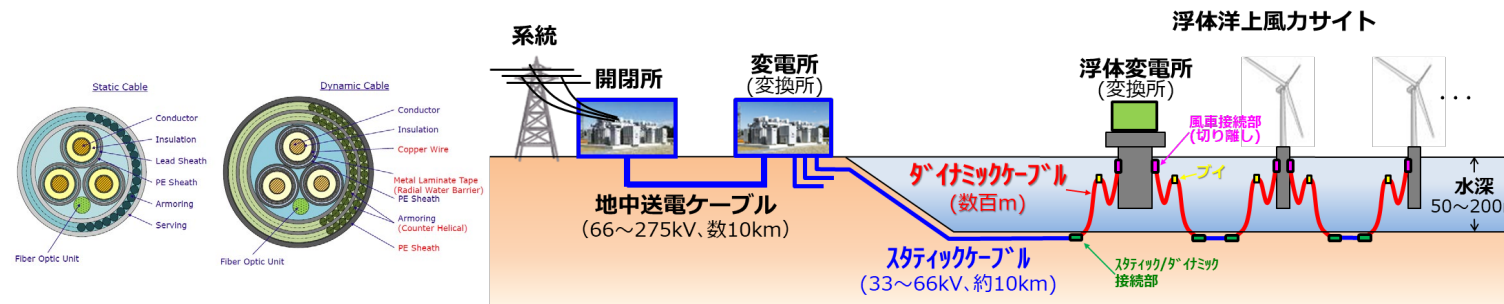
価値創造プロセス



ターゲットの概要（送電ケーブル）

市場概要と目標とするシェア・時期

- 送電ケーブル：
 - ①ダイナミックケーブル（アレイ/エクスポート）：高シェア獲得（2030～2050年）
 - ②スタティックケーブル（エクスポート）：高シェア獲得（2030～2050年）



需要家	主なプレーヤー	想定需要期間	課題	想定ニーズ
発電事業 (一電)	電力会社	25(実証事業)～50年	・大容量化／高電圧化 ・耐疲労性化	・アレイケーブル ・エクスポートケーブル
発電事業 (投資家)	各大手再エネ事業者	30～50年	・ (同上)	・ (同上)
EPC サブコン	大手ゼネコン	30～50年	・ (同上)	・ (同上)

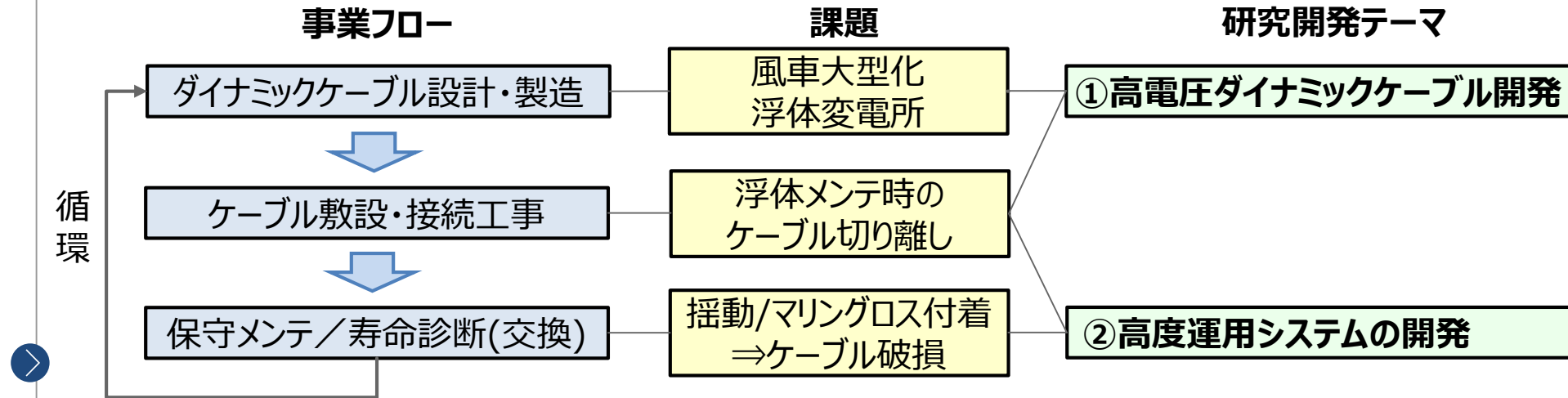
1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

浮体式洋上風車用要素技術を用いて低コストなサービスを提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

- 大容量・耐疲労性が付ミックスケーブル
 - 大容量
⇒大容量風車/浮体変電所への対応
 - 耐疲労性
⇒商用運転に対応
 - 保守メンテ
⇒発電機会損失の低減

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



①高電圧がイミックスケーブル開発

- ・ ダイナミックケーブルは風車大型化(15～20 MW級)／大規模遠方サイト化による浮体変電所の設置に伴い、高電圧化／大容量化の必要。高電圧化・大サイズ化に伴い、ケーブル絶縁体の遮水構造など繰り返し曲げの条件が厳しくなるため、構造解析/検討・機械特性評価など新たな開発が必要。

②高度運用システムの開発

- ・ ケーブル設計製造/工事/保守も含めたライフサイクルにおける、高度運用システム技術開発を実施することで、低コストかつ低故障率（発電機会損失の低減）なケーブルサプライモデルを確立する。
- ・ 浮体・係留索・変換所との連携も進めた、電気システム全体の運用技術の確立を図る。

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、規格化等によるルール形成を推進

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

（国際学会等でのルール形成）

- 海底ケーブルに関する規格等は欧州が先行している状況にあるがダイナミックケーブルに関しては、未だ未整備であることから、国際学会（CIGRE等）での活動で日本の状況を反映させる。
- 線形設計手法等に関しては、DNV等の認証取得による優位性の確保を検討する。

（関連設備との協調による標準化）

- 電気機器メーカー、浮体メーカー等の関連設備との協調を図り、接合部仕様等の規格化を推進する。

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。
- 社内標準化活動の推進
（国際学会動向調査、関連業界の動向調査、等）

（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）

- 国際学会（CIGRE）での動向調査



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）

標準化戦略

- 国際会議等でのルール形成
- 関連設備との協調による標準化

知財戦略

- システム全体での新規要素の抽出
- デバイス毎の新規要素の抽出

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

国内トップの電線メーカーの強みを活かして、社会・顧客に対して安定した送電という価値を提供

自社の強み、弱み

ターゲットに対する提供価値

- 高品質
- 低コスト
- ケーブル製造能力（キャパ）
- 敷設工事（技術・体制）
- センサー／システム開発力
- ソリューション提供



自社の強み

- 国内の電線トップメーカー
- 浮体式洋上風力の実証事業
 - 国内実証2件の実績
 - NEDO響灘浮体
 - 環境省浮体（五島）
- 大型陸上/洋上(着床)風力案件の建設実績

自社の弱み及び対応

- グローバルでの洋上風力実績
 - ⇒欧州調査および欧州関連企業との連携も積極的に図り、独自技術開発で優位性を確保する

他社に対する比較優位性

自社

技術

- 22～33 kV級実証



五島
スパー型
2 MW風車

響灘
バージ型
3 MW風車



- 154 kVの大型商用
案件対応が可能

顧客基盤

- 国内電力会社
- 再エネ事業者
- EPC
(ゼネコン/サブコン)



- (同上)
- 海外再エネ事業者

サプライチェーン

- ケーブル資材
- ケーブル防護材
- 敷設海事業者



- ケーブル資材
- ケーブル防護材
- (海洋工事SPC)

その他経営資源

- リドックスフロー電池
- Eネジーマネジメントシステム



- Grid-Code/FIP
などにも対応した
総合送電システム
サプライヤ

競合
A社

- 66 kV実証実績

- (同上)

- (同上)

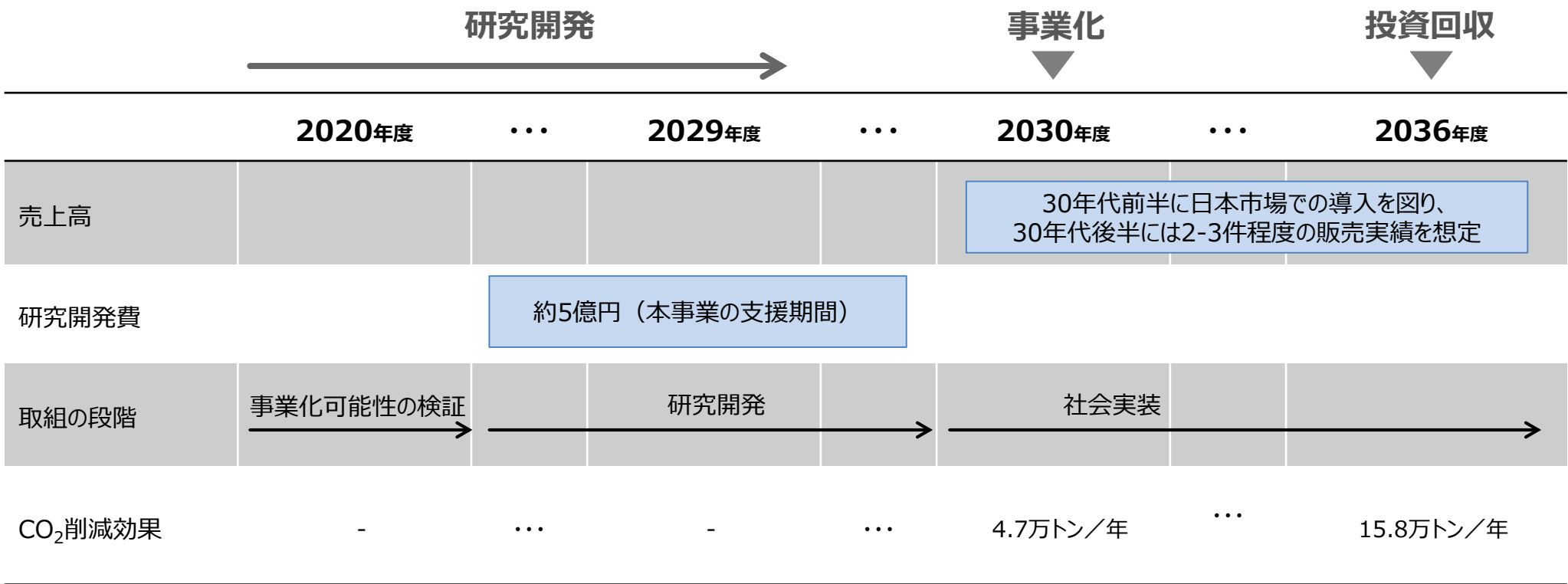
- -

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

10年間の研究開発の後、2030年頃の事業化、2035年頃の投資回収を想定

投資計画

- 要素技術開発Phase 1で商用化技術を確立し、実証事業で事業化の目処付けを行う。
- 2030年目途の実証サイトの商用化運用や浮体大型サイト建設で事業化、36年頃までに今回の開発費（投資）の回収を図る。



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

	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">オープンイノベーションの推進 欧州の海洋コンサルや工事会社と連携を模索し、その技術/ノウハウの吸収を図るとともに、本研究開発の成果との融合を図る事により、世界の技術のキャッチアップとグローバルな競争力のある技術開発を図る。標準化の推進 当社の知的財産部及び標準化戦略室と連携し海外特許調査を進めつつある。また戦略的かつ網羅的な知財権利化を推進する。	<ul style="list-style-type: none">国内工場の拡張検討 着床式洋上風力および直流海底送電線の需要増大を想定し、海底ケーブル主力工場の更なる増強を検討する。グローバル展開 海外の海底ケーブル工場を活用し、国内/アジア圏だけではなく、中東/欧州方面の市場への参入も検討する。	<ul style="list-style-type: none">各分野顧客への全方位対応マーケティング 当社は、電力会社、再生可能エネルギー事業者、民間向けなど全てのケーブル顧客への営業部を持っており、国内の全ての顧客にアクセスし商用展開が可能。コマーシャル活動 国内外での学会発表、会社HP、新聞等での開発成果のPRを図り、案件参入の機会を増やすとともに、積極的な事業者への設計支援を展開する。
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none">グローバル研究開発体制 当社は、日本国内の各拠点、海外にも拠点を保有し、Globalな情報収集と研究開発・実証ができる組織を保有。	<ul style="list-style-type: none">製造能力 現在、国内では2拠点、海外1拠点に海底ケーブル工場を保有しており、製造キャパ律速に陥ることなくグローバルに開発したダイナミックケーブルのサプライが可能。	<ul style="list-style-type: none">グローバルマーケティング能力 海外の当社の営業拠点と連携し、各エリアの浮体式のポテンシャル調査及び案件情報を収集し、営業展開する。

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、Phase1で1.2億円規模の自己負担を予定

	2022年度	...	2030年度	...	2035年度
事業全体の資金需要	約5億円		2030年目途の実証サイトの商用化運用 浮体大型サイト建設で事業化		
うち研究開発投資	約5億円				
国費負担※ (委託又は補助)	約3.8億円				
自己負担	約1.2億円				

※インセンティブが全額支払われた場合

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

発電コスト低減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

高電圧・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発

アウトプット目標

洋上風力発電の社会実装に必要不可欠な、ダイナミックケーブルの高電圧化と耐疲労性化の技術確立を行う。更に本開発によりケーブルのOPEX/CAPEXの低減に寄与し、発電コスト（発電原価で8～9円/kWh）の達成に寄与を図る。

研究開発内容

1 高電圧・耐疲労ダイナミックケーブル開発

2 高度運用システム技術

KPI

154 kV級の構造設計完了

ケーブル線形解析とモニタリング技術の確立と、浮体切り離し接続部設計完了

KPI設定の考え方

- 将来大型化する風車に対応するために、ダイナミックケーブルの高電圧化、大サイズ化が必要。
- ダイナミックケーブルの長期間の屈曲に対する疲労特性を解析と実験で定量的に評価することで、想定寿命／保守の考え方を明らかにすることが必要。
- ダイナミックケーブルの挙動をモニタリングできるセンシング技術開発が必要。
- ケーブル挙動に大きな影響を与えるリングの付着に対する対応策が必要。
- 浮体メンテナンス時のケーブル切り離し技術の仕様検討を浮体メーカー他と実施が必要。

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提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 高電圧・耐疲労性 ダイナミックケーブル 開発	①高電圧ダイナミック ケーブル開発 目標：154 kV級の 構造設計完了	22～66 kVダイ ナミックケーブルまで (TRL3～4)	154kVダイナミ ックケーブルの要素 技術開発完了 (TRL5)	<ul style="list-style-type: none"> 154 kVダイナミックケーブル開発 <ul style="list-style-type: none"> 浮体揺動特性からの動的仕様策定 ケーブル構造開発 試作評価 	これまでの小サイズ ダイナミックケーブル技 術をベースに新構造 を開発 (90%)
2 高度運用システ ム技術	②高度運用システム 技術開発 目標：ケーブル線形 解析とモニタリング技 術の確立と、浮体切 り離し接続部設計 完了	静的線形解析 (TRL5)	動的線形解析 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> ダイナミックケーブル線形解析技術の確立 <ul style="list-style-type: none"> 静的および動的線形解析 浮体との干渉連成解析 	静的解析技術と動 的解析技術を融合 (90%)
		温度モニタリング (TRL5)	ケーブル線形のモ ニタリング (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> 各種センシング技術の統合開発 	各種センシング技術 統合による線形モニ タリング技術の確立 (80%)
		浮体切り離し構造 は存在せず (TRL3)	浮体メーカーと浮 体メンテ時の切離 し接続部の構造 設計 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> 浮体側との仕様策定 <ul style="list-style-type: none"> 浮体のメンテ頻度、構造の協議と把握 切り離し接続部の検討 	浮体側との切り離し 仕様策定による構 造設計 (80%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	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 高疲労・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発	154 kV級ダイナミックケーブルの開発	<ul style="list-style-type: none">欧州の浮体式洋上風力案件におけるダイナミックケーブルの構造設計の調査。154 kV級ダイナミックケーブルの構造設計検討耐疲労性に優れた新規遮水層の製造方法の検討製造スケジュールの調整	○ 2022年度に遮水層を含むケーブルコア部分の製造、2023年度上期に外装を含めた完成品の試作予定
	動的線形解析技術の開発	<ul style="list-style-type: none">欧州の浮体式洋上風力案件における解析内容の調査過去の浮体実証案件をベースとした動的解析の開始外的な荷重によるダイナミックケーブルの内部の変形や応力解析のための詳細解析モデルの作成	○ 2022年度は過去の浮体式案件をベースとした動的解析の完了予定
	線形／ひずみモニタリング技術の開発	<ul style="list-style-type: none">ひずみ測定用光ファイバケーブルの構造および試験方法検討ひずみ測定装置の性能検討必要な監視項目の検討	○ 評価用の歪測定用光ケーブルを製作中、10月より評価予定
2 高度運用システム技術	浮体メンテ時の切り離し接続部の構造設計	<ul style="list-style-type: none">欧州の浮体式洋上風力案件における切り離し式接続部の検討状況の調査	○ 実際の設計は、浮体メーカーとの協議結果より、2023年度に実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

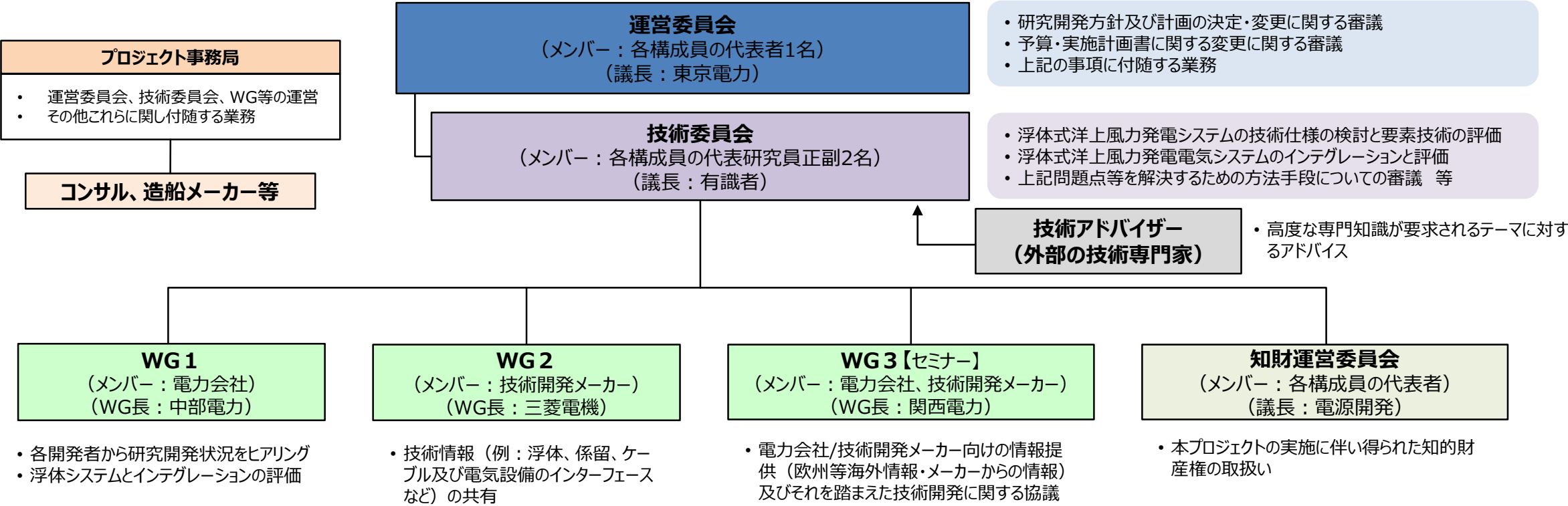
個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
2 高度運用システム技術	1 高疲労・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発	①新規遮水層の製造 ②耐疲労特性の確認	①実機ダイナミックケーブル試作による製造確認 ②S-N試験による材料の耐疲労特性の確認 動的解析による耐疲労要求性能の確認 欧州規格に準拠した実機疲労試験の実施
	動的線形解析技術の開発	①解析ソフト上でのダイナミックケーブルの機械特性の再現 ②動的解析によるダイナミックケーブルの寿命推定方法の確立	①実機ケーブルでの機械試験結果と解析結果の比較 ②欧州における先行事例の調査 過去の実証機案件等を用いた実際の解析により、必要入力データと解析により得られる結果の確認
	線形／ひずみモニタリング技術の開発	①ひずみ測定用光ファイバケーブル構造の確認 ②ダイナミックケーブルに必要なひずみ測定性能の確認	①光ケーブル単体および複合したダイナミックケーブルケーブル試作品の特性評価を実施 ②ダイナミックケーブルケーブル試作品の特性評価でひずみ検出性を評価
	浮体メンテ時の切り離し接続部の構造設計	①浮体側と協調した切り離し方法の検討 ②切り離し部分の機械的・電气的設計	①欧州における先行事例の調査 浮体メーカーとの協議 ②解析による機械強度や電気性能の確認

研究開発内容に対する参考資料

「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

- 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
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）



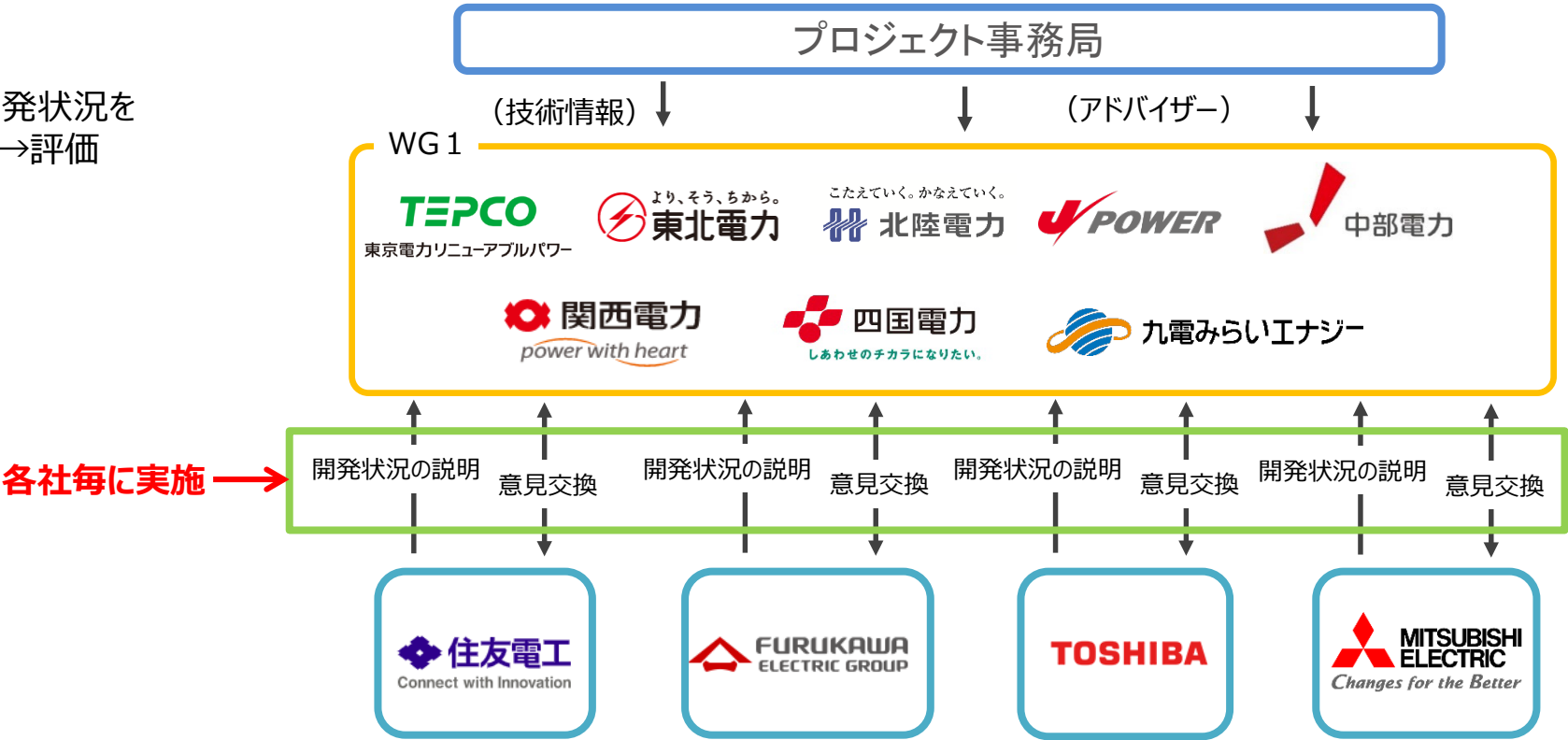
「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取り組み

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

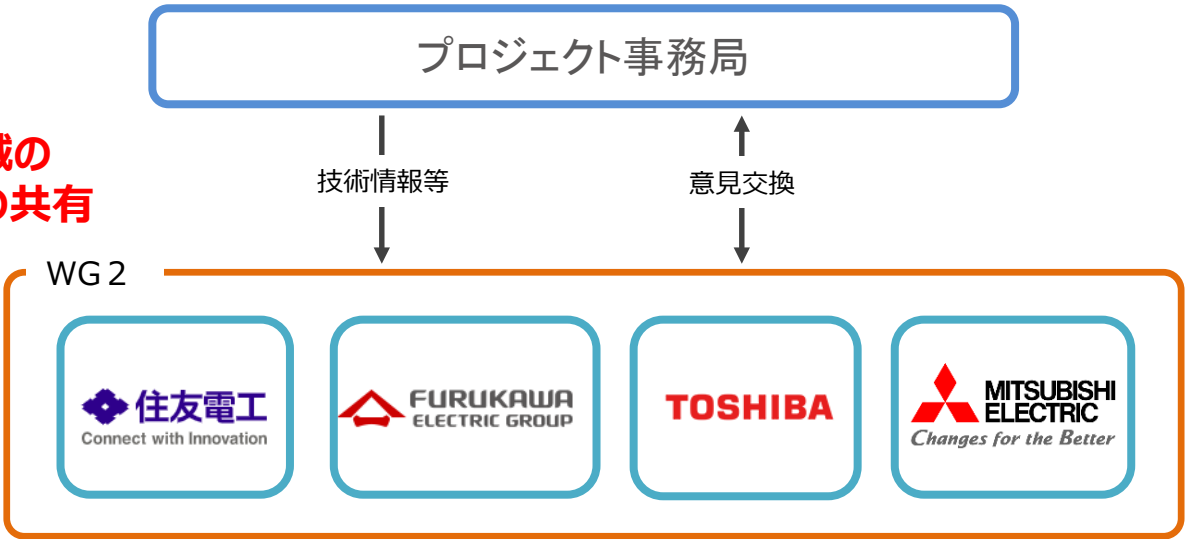
WG 2の活動内容

- ◆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



「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

「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5月17日のGI基金・交付決定後、コンソーシアム内で下記の会議を実施

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
準備セッション（第2回WG3）	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	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1回セミナー（第3回WG3）	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	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2回セミナー（第4回WG3）	電力会社8社 + 技術開発メーカー4社	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WG1（個別ヒアリング①～④）	電力会社8社 + 技術開発メーカー1社	技術開発メーカーの開発状況ヒアリング及び確認

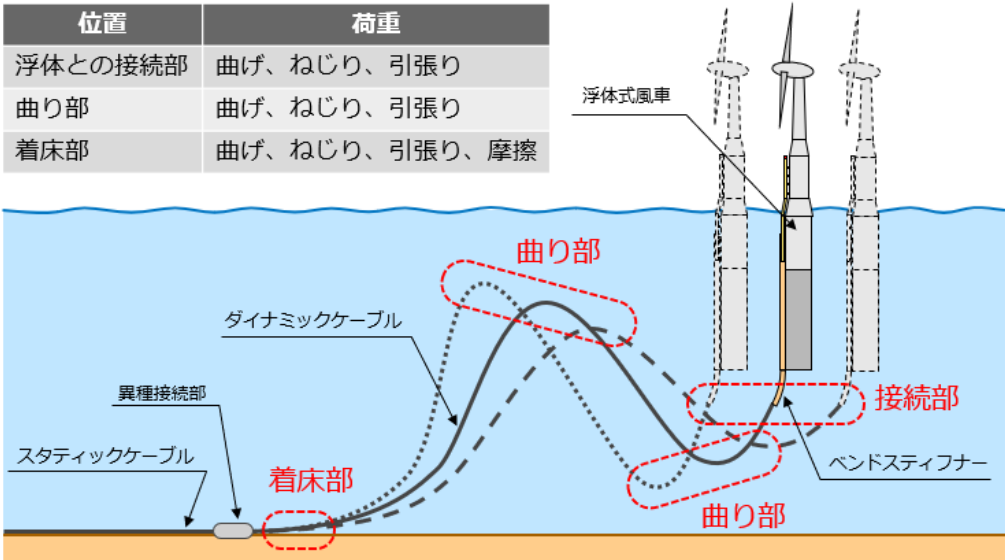
＜主な決定事項＞

- 変電所（HVAC）の容量を設定
- 変換所（HVDC）の容量を設定
- エクスポートケーブル電圧を設定
- 検討水深を設定

浮体式風力発電向けダイナミックケーブルの課題と開発テーマ（参考資料）

■ ダイナミックケーブルの課題

- ◆ 従来のスタティックケーブルと異なり、浮体の揺動や海象による疲労を受ける
⇒海象条件や浮体挙動による機械的な疲労を考慮したケーブル構造やレイアウト設計
- ◆ マリングロスの付着により、ケーブルの布設線形や挙動が変化
⇒ケーブルの状態監視
- ◆ 風車大型化（～15 MW級）や遠方サイト化による浮体変電所の設置
⇒ダイナミックケーブルの高電圧化／大容量化
- ◆ 浮体メンテナンス時に
⇒浮体とダイナミックケーブルの切り離しができる接続部の技術開発



■ ダイナミックケーブルの開発内容

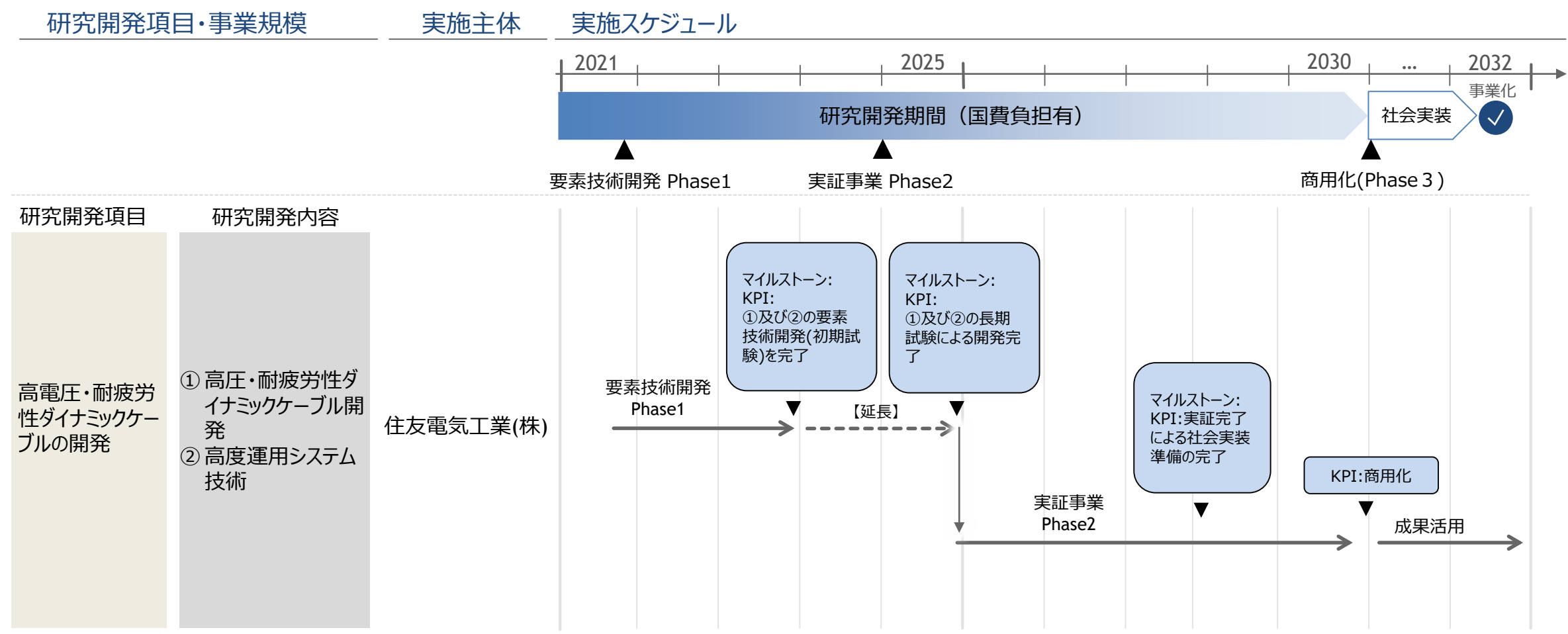
開発項目	
風車大型化 浮体変電所	高電圧・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発 (高電圧化・大容量化)
揺動/マリングロス付着 ⇒解析を用いたレイアウト設計 ⇒ケーブル状態監視	動的線形解析技術の開発
	線形／ひずみモニタリング技術の開発
	浮体メンテ時の切り離し接続部の構造設計
浮体メンテ時の ケーブル切り離し	
海外展開	標準化／規格化 国際規格化をコンソで指向

研究開発内容に対する参考資料

おわり

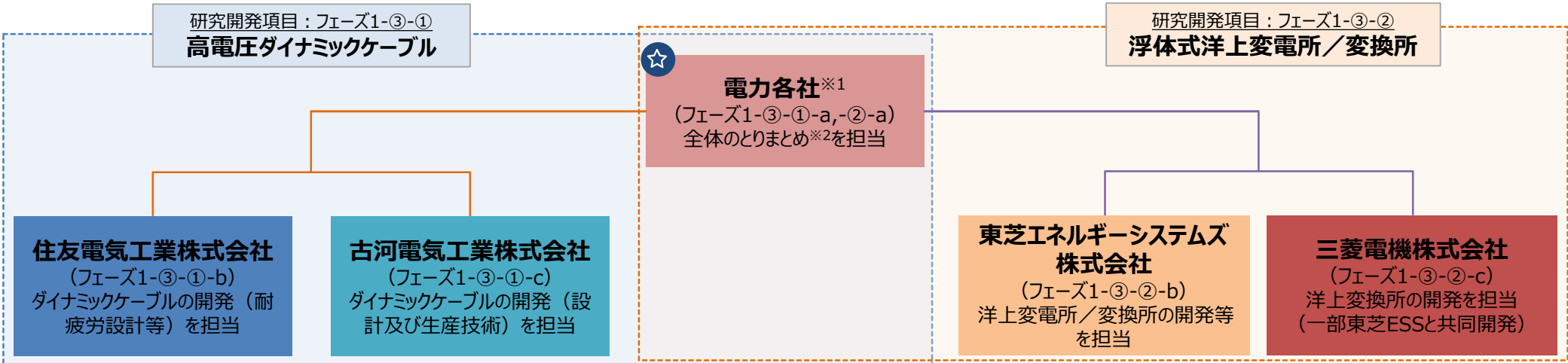
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

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



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



※約32億円/約25億円（総事業費/国費負担額） ☆ 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：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、洋上風力用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
高電圧・耐疲労性ダイナミックケーブルの開発	1 高電圧・耐疲労性ダイナミックケーブル開発	<ul style="list-style-type: none">これまでダイナミックケーブル実証実績 国内実証2件を実施による経験	→ <ul style="list-style-type: none">複数のダイナミックケーブル実証実績
		<ul style="list-style-type: none">線形解析技術 陸上ケーブルや海底ケーブルに対する熱・機械・電界解析などの様々な解析実績	→ <ul style="list-style-type: none">社内解析専門部署による解析体制
	2 高度運用システム技術	<ul style="list-style-type: none">各種ケーブルセンサー内製技術 光ファイバー温度監視システム技術、他	→ <ul style="list-style-type: none">社内にケーブルセンサーの開発専門部門を有する。ケーブルセンサーの開発実績
		<ul style="list-style-type: none">高信頼性接続部の開発技術 特別高圧の交流ケーブルや直流ケーブル向け接続部の開発と納入実績	→ <ul style="list-style-type: none">高品質・高信頼性社内に接続部の設計開発・製造の専門部門を有する

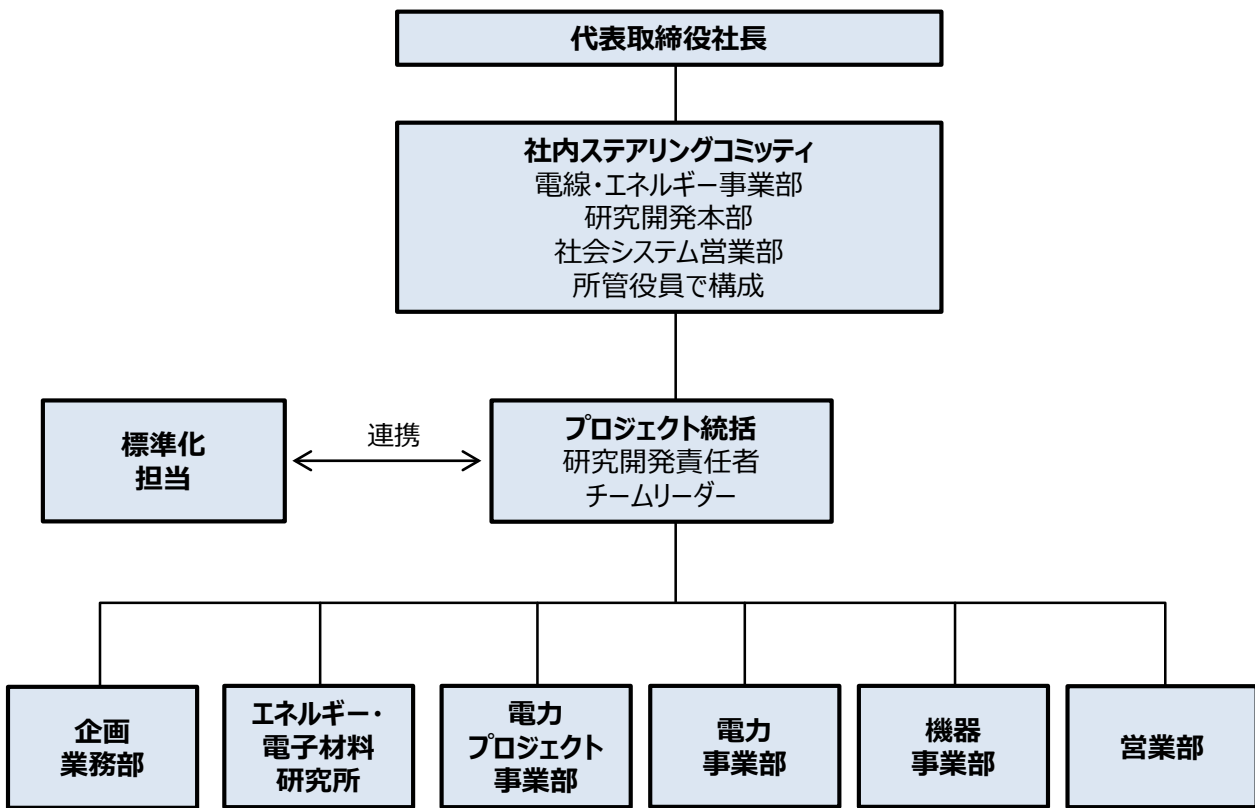
3. イノベーション推進体制

(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、専門部署に複数チームを設置

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

- ステアリングコミッティー（経営者）
本開発を統括する電線エネルギー事業本部を中心に、関連する各事業本部の所管役員で構成。
- プロジェクト統括
研究開発責任者とチームリーダーでプロジェクト全体の取り纏めと推進
- 担当チーム
電力プロジェクト事業部：プロジェクト統括と試作評価を担当
電力事業部：ケーブル試作評価を担当
電力機器事業部：ケーブル接続部開発を担当
エネルギー・電子材料研究所：機械特性/線形解析等の研究開発を担当
営業部：情報収集・営業戦略の策定を担当
- 標準化担当
設計や認証の標準化を推進

・部門間の連携方法

半年ごとのステアリングコミッティー開催による全体進捗管理
毎月の研究開発責任者以下での定例開発進捗会議の開催
隔週での各担当チームの担当分野の進捗確認会議

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
 - 重要事業分野の定義
カーボンニュートラル／再生可能エネルギーを、国内トップの電線メーカーである当社の重要なミッションと位置付けている。
 - SBTsへの加盟
インフラ製品事業を担う当社では、サステナビリティ／カーボンニュートラルの観点から21年度にSBTsに加盟。2030年でCO2排出量▲30%、2050年カーボンニュートラルをコミットしている。
 - 経営者の情報発信
電線を祖業とするグローバル企業である当社は、電力インフラを担う立場から環境面への対応について重視、株主総会、マスコミ取材、ホームページ等で積極的に発信している。
 - 研究開発への積極展開
創業以来、技術の住友として研究開発への永続的な投資を進めており、再生可能エネルギー分野でも、送電ケーブル、レドックスフロー電池、エネルギーマネジメントなどの開発を推進している。
- 事業のモニタリング・管理
 - 各事業本部は代表取締役社長への毎月の対面成果報告が設定されており、本開発の進捗を適宜報告し、指示を仰ぐ体制となっている。
 - また社内の新規技術評価の制度の中で、事業化の可否を判断するために開発試験データの評価を行う新規技術検討会が設定されている。

経営者等の評価・報酬への反映

- 評価項目
本事業の進捗及び成果は、所管役員の評価項目の一つになっている。

事業の継続性確保の取組

- 研究開発と事業の永続性
会社創業120年を超える当社では、電力ケーブルや通信ケーブルなど数十年にわたり市場で使われる製品を主力商品としており、超電導やレドックスフロー電池など数十年にわたり経営者が引き継ぎ開発を継続している。

当社の本業である電力ケーブル開発である本開発においても、組織として揺らぐことなく開発を継続する体制となっている。

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事業を成長分野と位置づけ、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社戦略
 - 当社は2021年度、カーボンニュートラル実現に向けSBTsに加盟し、2030年及び2050年に向けた具体的な目標をコミットしている。また電線・エネルギー事業には社内のみならず、カーボンニュートラル実現に向け国内外から大きな期待が寄せられている。直流ケーブル、洋上風力、電池などの更なる開発と社会実装による貢献を基本方針と位置付けている。
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 2030年事業マスタープランの策定
2030年に向けた事業マスタープランを策定し、経営会議にて承認を得ており、今後は3ヶ年計画の立案と遂行および見直しを通じて、事業環境変化を織り込みつつ更なる高い目標達成を図る。
 - 研究開発の全社承認
本研究開発においても、全社の経営会議において所管役員より報告と決裁を得ている。
- 決議事項と研究開発計画の関係
上記の事業戦略・事業計画において、浮体式洋上風力は重要分野と位置付けられており、本研究開発計画が不可欠と位置付け。

ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
 - 社外公開資料への掲載
当社では毎年、I R 資料・統合報告書、CSR報告書を公表し、その中において、カーボンニュートラルと再生可能エネルギーの位置付けについて掲載している。
22年度に策定・公開した経営戦略の長期ビジョン「住友電工グループ2030ビジョン」のなかで、エネルギー分野における2030年への挑戦として、ダイナミックケーブルを一つのテーマとして定めている。
 - プレスリリース
本研究開発計画の概要をプレスリリースにより对外公表。
- ステークホルダーへの説明
 - 新聞発表
各種新聞へのリリースや定期取材を通じ、当社は当社の社会的役割を広く発信し、特集記事等にてステークホルダーに広く情報発信を行っている。
 - 株主総会
株主総会を通じ、ステークホルダーに対し電線・エネルギー事業の将来の見通しを発信している。

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
 - 選任する研究開発責任者に、参加部門横断の研究開発権限を与え、るとともに、経営者によるステアリングコミッティーにより、全社で機動的な計画見直しや開発体制の再構築を適宜図る。
 - 欧州での直流連系線を中心とした受注実績を活かし、欧州のコンサルや研究機関にも接触、目標達成に向け開発の一部委託なども想定。
 - 国内外での社会実装実現に向け、事業者に向け研究開発成果を広く情報発信するとともに、顧客ニーズを研究開発に取込む。
 - ダイナミックケーブルは、浮体及び係留の方式によりその開発仕様が異なることが想定され、事業者のみならず浮体メーカー／係留索メーカーとの情報交換を密に行い、連携した解析などトータルでの効率の良い開発スキーム構築を図る。
- 人材・設備・資金の投入方針
 - 当社のケーブル開発及び製造の拠点である大阪製作所、茨城製作所で連携し、ダイナミックケーブルの試作・評価を行う。
 - ダイナミックケーブルの商用化に向けて必要不可欠であるケーブルの評価試験設備の新規導入
 - 国費2/3補助に伴う自社1/3負担の他に、本助成の範囲外で弊社欧州拠点や営業本部の人員を動員した全社連携を図る。

統括体制の構築・若手人材の育成

- 全社横断統括体制
 - 電線・エネルギー事業部の電力プロジェクト事業部の中に研究開発責任者・プロジェクトリーダーを配置し、電力事業部（ケーブル）、電力機器事業部（接続部）、研究開発本部のエネルギー・電子材料研究所とも連携した全社横断の研究開発体制を構築。
 - また社会実装に確実に結び付けるために社会システム営業本部と連携。開発を案件・顧客対応と連動させることで2030年目途の確実な社会実装に繋げる。
- 若手人材の育成
 - 本研究開発においては、2050年カーボンニュートラル実現に向け、若手人材を積極的に登用し、中長期的な人材育成と事業のサステナビリティを推進する。
 - 国内の電気学会や海洋関係の学会、及び海外のCIGRE/JICABLE/FOWTなどの学会に積極的に参加し、海外技術の積極的な吸収・融合を図ることはもちろん、積極的な論文発表を行う事で、国際的なプレゼンスと競争力の確保を図る。

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	社会実装（経済社会）におけるリスクと対応	その他（自然災害等）のリスクと対応
<p>▲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</p> <p>●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的設計とその管理する。</p> <p>▲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</p> <p>●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ほんの一段階であり、より大きな見地で情報を提供・共有する</p>	<p>▲リスク：プロジェクトの実施期間の遅延</p> <p>●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</p> <p>▲リスク：プロジェクトコストの超過</p> <p>●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</p> <p>▲リスク：ケーブル試験の予算不足</p> <p>●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</p>	<p>▲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</p> <p>●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。</p>



- 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。