

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：愛知県沖浮体式洋上風力実証事業

実施者名：古河電気工業株式会社、代表名：代表取締役社長 森平英也

コンソーシアム内実施者：株式会社シーテック（幹事企業）

カナデビア株式会社

鹿島建設株式会社

株式会社北拓

株式会社商船三井

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	浮体基礎 (設計・製造・O&M)	浮体基礎 (設計・施工)	海底ケーブル (設計・製造・O&M)	O&M (運転保守)	O&M (CTV運用)
C-Tech (幹事企業) シーテックが実施する研究開発の内容 共同研究開発 ①調査開発 ・風況観測 ③浮体式設置 ・撤去・リサイクル ⑥ステークホルダーの合意 ・漁業協調 等	Kanadevia (フェーズ1-②実施済) カナデビアが実施する研究開発の内容 ②浮体式基礎製造 ・浮体基礎の最適化 ・浮体の量産化 ・ハイブリッド係留システム ⑤運転保守 ・デジタル技術による予防保全・メンテナンス最適化 ・監視及び点検技術の高度化	in 鹿島 (フェーズ1-②実施済) 鹿島建設が実施する研究開発の内容 ②浮体式基礎製造 ・浮体基礎の最適化 ・浮体の量産化 ③浮体式設置 ・低コスト施工技術の開発	古河電工 (フェーズ1-③実施済) 古河電工が実施する研究開発の内容 ④電気システム ・高電圧ダイナミックケーブル	Hokutaku Renewable Energy Service (フェーズ1-④実施済) 北拓が実施する研究開発の内容 ⑤運転保守 ・デジタル技術による予防保全・メンテナンス最適化 ・落雷故障自動判別システムの開発	MOL 商船三井 商船三井が実施する研究開発の内容 ⑤運転保守 ・運転保守及び修理技術の開発 (SWATH型CTVの実海域での稼働率検証)
シーテックの社会実装に向けた取組内容 ・ 将来の促進区域化を想定したウィンドファームの事業化検討 ・ 撤去体制の整備 ・ ステークホルダーの合意形成	カナデビアの社会実装に向けた取組内容 ・ ハイブリッド浮体基礎設計の標準化 ・ 量産化に向けた製造プロセスの確立 (サプライチェーン含む) ・ ハイブリッド係留システム (ナイロン) の実機への適用 ・ 浮体・係留設備の運営管理の最適化	鹿島建設の社会実装に向けた取組内容 ・ ハイブリッド浮体基礎設計の標準化 ・ 量産化に向けた製造プロセスの確立 ・ ハイブリッド係留システム施工方法の確立	古河電工の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及び付属品の開発、製品化	北拓の社会実装に向けた取組内容 ・ モニタリングシステムの最適化及び効率的なメンテナンスサービスの提供 ・ 状態把握センサー会社の育成・支援	商船三井の社会実装に向けた取組内容 ・ 高稼働率CTVの実用化

実施プロジェクトの目的：浮体式洋上風力設備の信頼性向上と量産化・低コスト化の実現

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

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識および産業アーキテクチャ

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）

- 日本は2050年カーボンニュートラルを宣言
- 再生エネルギー拡大による化石燃料シェアの低下
- 環境負荷を与えず持続できる循環型のサービス・製品、社会から支持される経営の必要性
- SDG's取り組みが高まっている。

（経済面）

- SDG's、ESGへの取り組みが投資家の投資判断基準となる。
- 企業にとっての環境付加価値を考慮した電力需要の高まり

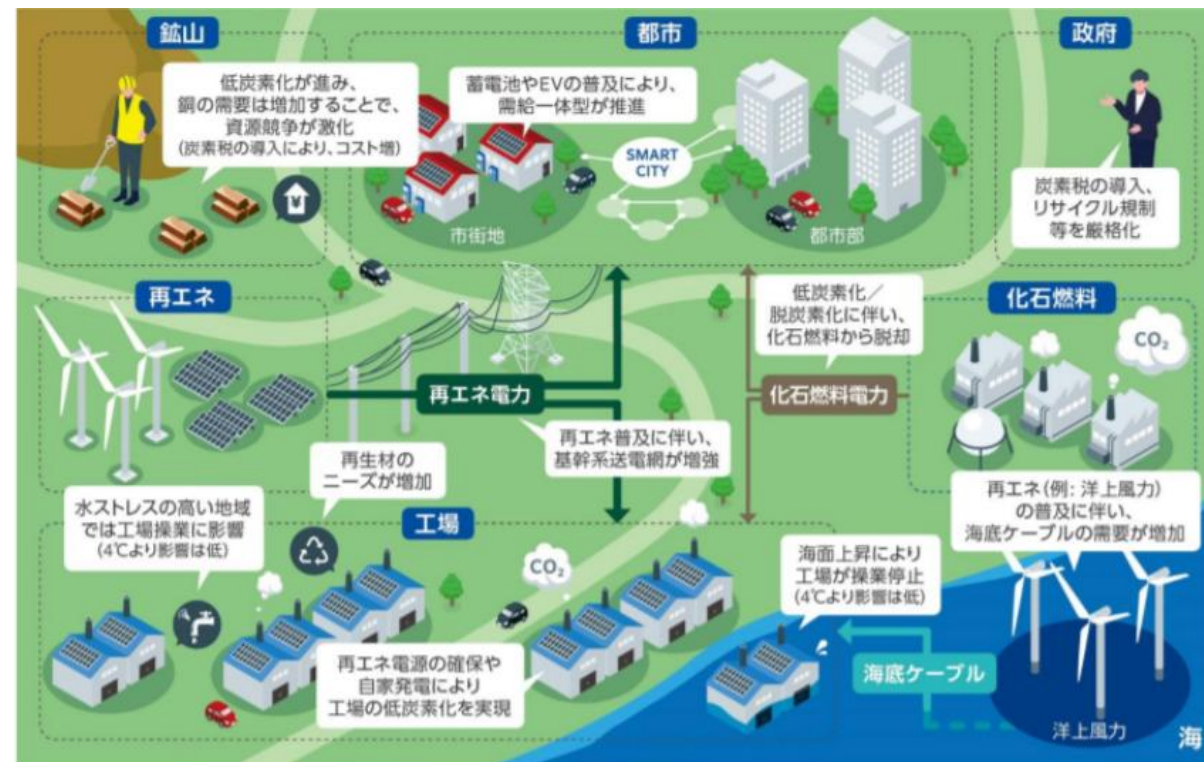
（政策面）

- 再エネ比率36～38%@2030年目標
- グリーン成長戦略において 洋上風力は重点分野の一つ
- 2030年10GW, 2040年45GWを目標とする

（技術面）

- 再エネ由来の燃料開発（水素、アンモニア）
- 次世代蓄電池技術
- エネルギーマネジメント、電力×通信×モビリティ
- 洋上風力発電関連技術 —
- 2020年代中盤、風車は12～15MWクラスと大型化
- 洋上風力発電低コスト化技術

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



- 市場機会：再生可能エネルギーを主力電源化とする動きの中で、周囲に海に囲まれた地の利を生かした洋上風力発電は最有力候補であり、特に市場拡大が見込まれる。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：国内調達促進による新規事業及び雇用の創出。

- 当該変化に対する経営ビジョン：Society 5.0における情報／エネルギー／モビリティが融合した社会基盤を創る。

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

市場のセグメント・ターゲット

セグメント分析				ターゲットの概要			
	風車関連	伝送路	アクセサリ	市場概要と目標とするシェア・時期 国内市場：洋上風力発電導入量を2GW/年（想定） 内浮体式は約0.6GW/年を想定。			
浮体式	係留	ダイナミックケーブル	Buoy	需要家 発電事業者	導入量（2030年） 0.6GW/年（想定）	課題 - 高電圧化 - 高耐久性 - 量産体制の確立	想定ニーズ - コスト競争力 - 高電圧大容量送電技術 - 監視/点検技術の高度化
	ブレード発電機タワー		Bend stiffener Bend restrictor				
着床式	基礎	スタティックケーブル					

注力理由)

- ・当社が有する海底ケーブル製造技術。
- ・福島、カーボントラスト実績。
- ・施工面からのノウハウも有する。
- ・GI基金フェーズ1にて、高電圧ダイナミックケーブル要素技術開発実施。

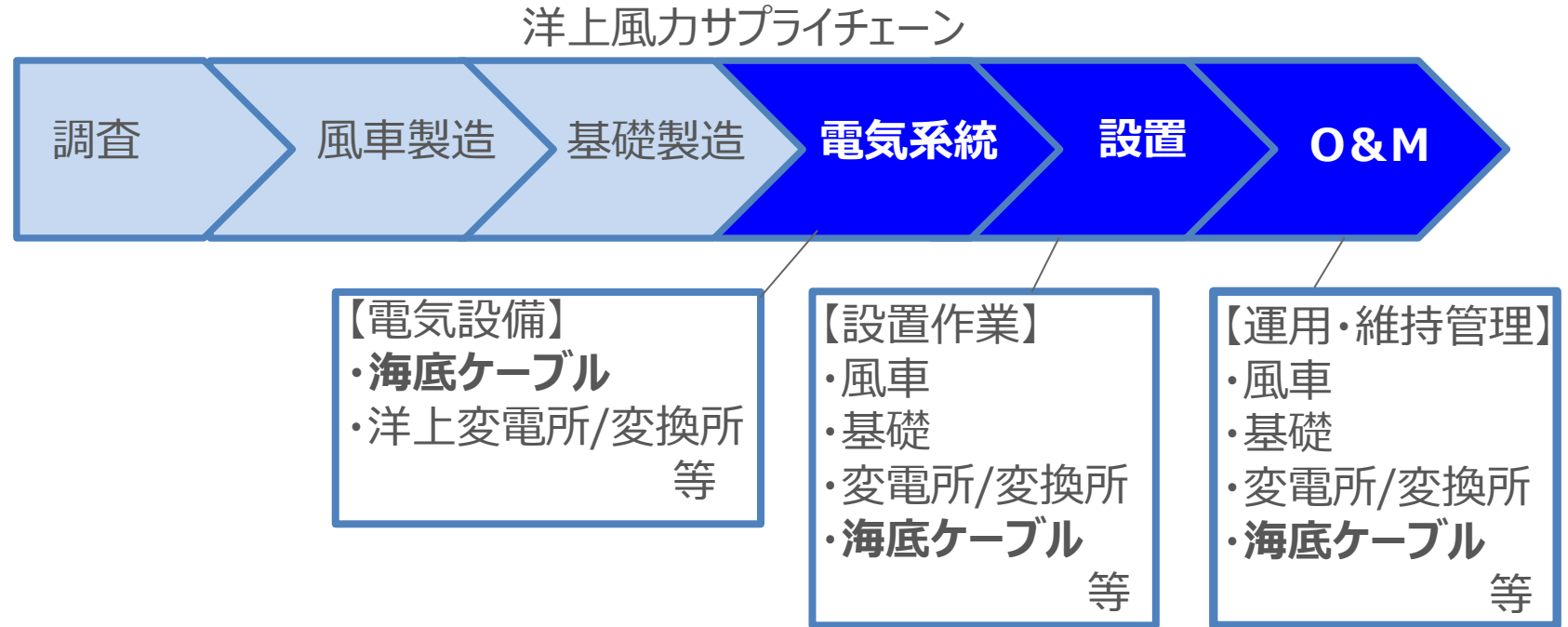
1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

社会・顧客に対する提供価値およびビジネスモデル概要

社会・顧客に対する提供価値

- カーボンニュートラルを実現するための産業アーキテクチャにおける、再生可能エネルギーの送電分野。特に洋上風力向けの海底ケーブル。
- 海底ケーブル（アレイケーブル、エクスポートケーブル）に関係する設計、製造、施工、保守を提供し、洋上風力発電の普及拡大に貢献します。

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



- 当社は、福島WFで得たノウハウをベースにケーブルの設計及び周辺機器の調達及び、施工までを一貫して請け負うことにより、より信頼性の高い伝送路の構築に貢献する。
※ケーブル及びその周辺機器につきEPCI対応可能な企業は国内では限られます。
- GI基金フェーズ1において実施した、高電圧ダイナミックケーブルの要素技術開発成果を活かし、設計の妥当性検証及び2030年以降の社会実装を目指し、フェーズ2では154kVダイナミックケーブルの実海域検証を行います。

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

標準化を活用し、132～275kVダイナミックケーブルシステム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

- 自社強み：福島浮体式洋上実証研究、Carbon Trust Floating Wind JIP への参画し、浮体式のダイナミックケーブルシステム及び工法に関する知見を習得。素材メーカーとしての材料に関する豊富な知見。
- ターゲット：大型風車を用いた大容量浮体式洋上ウインドファーム低コスト化が期待できる132/275kV、HVDC システムの標準化。
- 競 合：132～275kVダイナミックケーブル商用技術は未確立。

当社は、GI基金フェーズ1－③にて完全遮水層構造での132～275KVダイナミックケーブル要素技術開発を実施。完全遮水層となる金属管設計には、耐疲労、耐腐食性に優れた構造が要求されるため、実海域での設計妥当性検証も行い、より適切なその設計、製造、評価方法に関し技術確立を行い、特許化、標準化に向け取り組む。またフェーズ1－⑤にて、FLOWRA殿委託先として大水深対応のダイナミックケーブル開発及び標準化に向けた協力行う。

● 標準化戦略

・当事業にて開発技術の妥当性検証を行うとともに、フェーズ1－⑤にてFLOWRA殿が計画する大水深も含めた浮体式洋上風力システムの標準化に向け、当社も協力行う。

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。
- 英・Carbon Trust予測では2026年には、132kVにて遮水層を使用しないWet構造が商用化される見通し。
- GI基金フェーズ1－⑤にて浮体式洋上風力システムの標準化への取組

【市場導入に向けた自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組】

浮体式洋上風力発電のコスト低減のため、コンソーシアムの構成メンバーと共に、商用化までにシステムにおける共通部分について標準化を進める。また、欧州規制も参考としながら国内規制の課題を明確にし、低コスト化に繋がる規制緩和等の提案を行う。

● 知財戦略

- ・132～275kVダイナミックケーブルの構造最適化、設計特許化。
- ・ケーブル構造、ダイナミックシステムに係る解析手法のノウハウ化。

1. 事業戦略・事業計画／（４）経営資源・ポジショニング

自社の経営資源および他社に対する比較優位性

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 132～275KV高圧ダイナミックケーブルに関する設計、製造、布設、保守。
- 当社有するセンサー、通信技術、蓄電技術との融合にて将来的にO&M効率化に貢献。



自社の強み

- 福島洋上WF実証実績、カーボントラスト参加
- 長尺海底電力ケーブル製造ノウハウ
- GI基金フェーズ1において高電圧ダイナミックケーブル及びシステムの要素技術開発実施

自社の弱み及び対応

- 実海域に設営することによる高電圧ダイナミックシステムに関する設計妥当性検証は、当社単独では不可⇒本事業で実現

競合に対する比較優位性

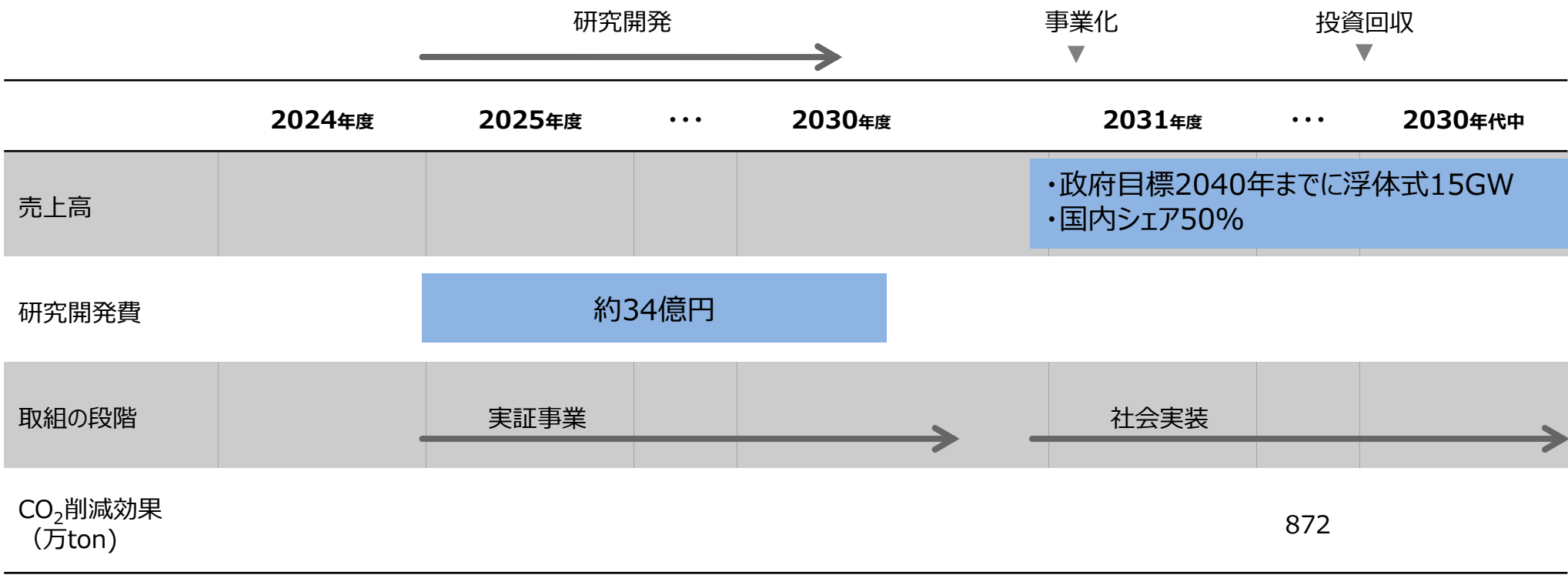
	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	• (現在) 66kV級実証実績, カーボントラスト220kV級委託開発 	• 国内外発電事業者（潜在顧客） 	• 国内調達 	• 各事業セグメントでの技術的知見 • 国内製造拠点有り 
欧州大手	• 欧州地域でオイルガス向けアンビリカルケーブル, 浮体式洋上風力66kVまでの実績	• 欧米・アジア他	• 欧州を中心とした調達	• 布設船保有 • 日本国内製造拠点無し

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

事業計画の全体像

投資計画

事業対象：愛知県沖浮体式洋上風力実証事業



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・設備投資・マーケティング計画

研究開発・実証

設備投資

マーケティング

取組方針

- 先行特許を回避した開発。国内、海外で特許権利化を目指す。
- 日本海事協会様との協業による標準化
- オープンイノベーションによる国内メーカとの信頼性、経済性に優れるアクセサリ類開発及び、O&M技術開（将来）
- 発電事業者様とのコンソによる製品開発～実証検証

- 量産向け遮水層設備の導入
- 国内需要増を見越した国内生産能力増強
- 国内サプライヤからのアクセサリ調達

- （当社リソースの提供）
当社は66kV超級の高電圧送電ケーブルの製造ノウハウと販売、導入実績を有する国内有数メーカとして、大容量浮体式洋上風力発電の社会実装に向け、当社リソースを提供し貢献していく。
- （差別化対応）
国内再エネ市場での事業者及びバリューチェーンパートナー（風車浮体、海洋工事、調査測量関連等）との繋がりや連携を強化し、CAPEX＋OPEXにて貢献し、国内プロジェクトの遂行能力確保する。
- （当社体制、施策）
当社は国内再エネ海底線及び海外海底線（アジア等）を注力ターゲットセグメントとし、ケーブル製造能力及び施工能力の増強と、技術開発推進を重大施策として掲げ取り組む。

進捗状況

- 欧州で実績をもつアクセサリ類やO&M技術動向に関し調査。
- 発電事業者様とのコンソによる高電圧ダイナミックケーブルの開発。

- 高電圧ダイナミックケーブルへの対応として新規遮水層の製造用に、量産性に優れる新規設備を立ち上げ中。
- 海底線用大型ターンテーブルを増設。

- 発電事業者様及びバリューチェーンパートナー様とのGI基金コンソーシアムを通じた情報交換、技術連携を実施中。

国際競争上の優位性

- 国内市場における先行者利益を享受できる（デファクトスタンダードの確立）。
- 高品質アクセサリをアジャイルに開発可能。

- 生産能力の増強により、海外市場における調達力を確保できるため、今後、需要の急拡大が見込まれるアジア市場を中心にシェア拡大が可能と考える。

- 国内プロジェクトで培った遂行能力
- 国内海事・工事会社との連携
- 地域との円滑なコミュニケーション
- 英・Floating Wind JIPへの参画等を通じて、海外事業者との繋がりを構築することにより、世界の最新動向を踏まえた戦略的な事業展開が期待できる。

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

資金計画

資金調達方針

	2025 年度	...	2030 年度	...	2030年代
事業全体の資金需要	—	—	—	本事業で実海域での実証を終了後、事業化を行う。実証終了後は、過去5年の自社技術開発費平均と同等の開発費を予定	
うち研究開発投資	約34億円				
国費負担※ (委託又は補助)	約23億円				
自己負担	約11億円				

※インセンティブは未考慮

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（0）実証概要

実証事業全体概要

実証区域		愛知県田原市・豊橋市沖：面積 約13.06km ²
実施スケジュール		実証期間：2024年8月～2031年3月
建設基地港湾		三河港蒲郡地区を予定
保守基地港湾		愛知県内の港を使用予定
実証 設備	風車	出力12-15MW級 1基
	海底ケーブル	巨長：検討中、直径：検討中
	基礎形式	セミサブ型
系統接続先		既設系統設備へ接続（検討中）

<実施スケジュール（年度）>

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
各種調査、設計等						
				風車設置、運転、撤去		

<浮体イメージ>



2. 研究開発計画／（0）実証概要

実証事業全体位置図



出典：NeoWins（風況マップ）に加筆

2. 研究開発計画／（0）研究開発内容一覧

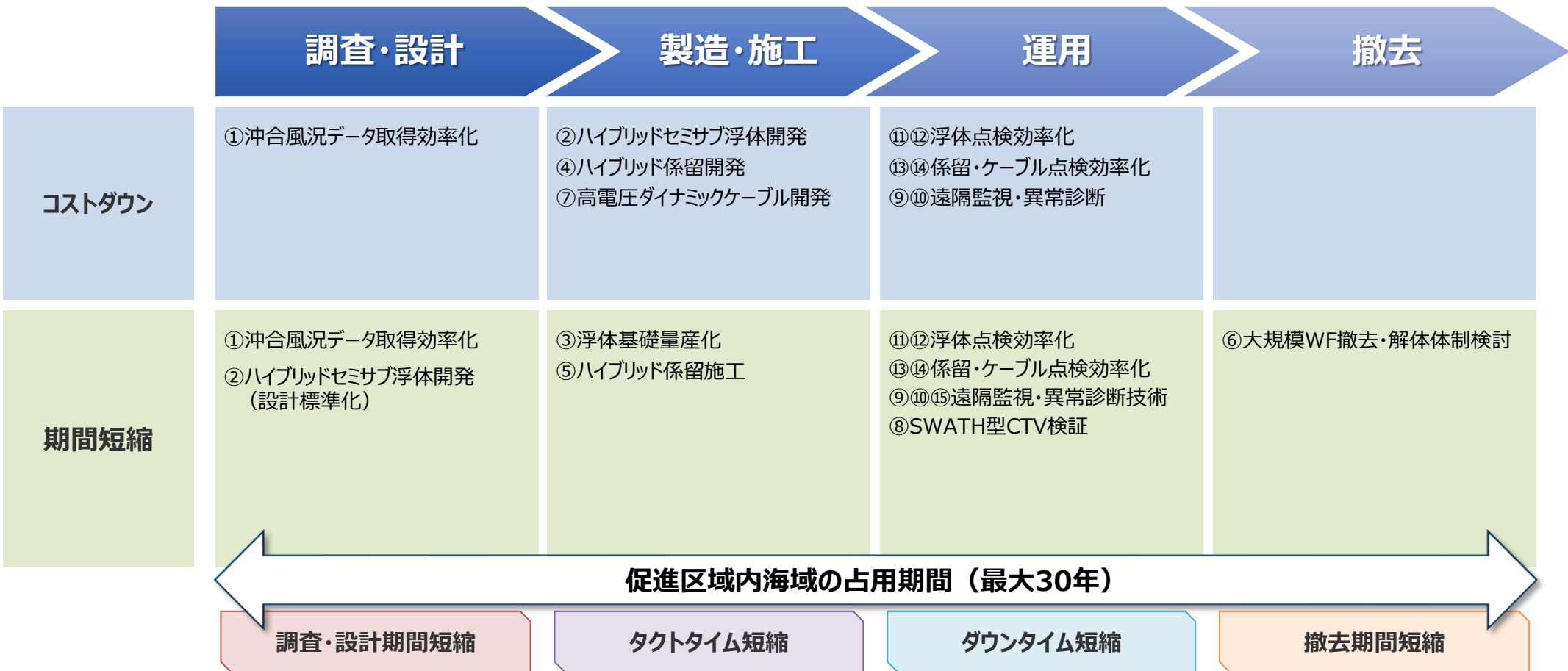
フェーズ 1 成果の活用に加え、NEDO技術開発ロードマップの技術開発項目の解決を目指したテーマを設定

NEDO技術開発ロードマップ		実証事業における研究開発		
分野	技術開発項目	研究開発内容		担当会社
調査開発	・風況観測	①	・沖合における風況データ取得方法の最適化	シーテック
浮体式基礎製造	・浮体基礎の最適化	②	・ハイブリッドセミサブ型浮体の実証【フェーズ1-②】	カナデビア・鹿島建設
	・浮体の量産化	③	・浮体量産化コンセプトの実証【フェーズ1-②】	
	・ハイブリッド係留システム	④	・ハイブリッド係留システム（ナイロンロープ）の実証【フェーズ1-②】	カナデビア
浮体式設置	・低コスト施工技術の開発	⑤	・ハイブリッド係留の施工方法開発・合理化検討	鹿島建設・カナデビア
	・撤去・リサイクル	⑥	・大規模WFを対象とした浮体撤去・解体体制の検討	シーテック
電気システム	・高電圧ダイナミックケーブル	⑦	・高電圧ダイナミックケーブルの開発【フェーズ1-③】	古河電工
運転保守	・運転保守及び修理技術の開発	⑧	・SWATH型CTVの実海域での稼働率検証	商船三井
	・デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化	⑨	・浮体設備の遠隔状態監視システムの開発	カナデビア
		⑩	・浮体式風力運転保守デジタルプラットフォームの開発【フェーズ1-④】	北拓
	・監視及び点検技術の高度化	⑪	・ドローン及び監視カメラによる浮体気中部点検技術の確立	カナデビア
		⑫	・ROV及びAI技術による浮体水中部点検技術の確立	
		⑬	・ROVによるハイブリッド係留設備の点検技術の確立	
		⑭	・ダイナミックケーブルの状態監視および点検業務の効率化	
	・落雷故障自動判別システムの開発	⑮	・落雷検知時のブレード損傷診断技術の確立【フェーズ1-④】	北拓
ステークホルダーの合意	・漁業協調	⑯	・風車浮体による漁場環境の評価	シーテック

2. 研究開発計画／（0）発電事業全体を通じた研究開発項目の位置づけ

事業プロセス全体を通じたコストダウン・期間短縮を行い、LCOEを低減

- 調査・設計から撤去までの事業プロセス全体を網羅し、従来より検討されてきた調査・設計、製造・施工期間の短縮に加え**撤去工程にも着目し、運用期間の最大化**を目指した実証事業体制を構築。
- 加えて各プロセスでのコストダウン・期間短縮に寄与する研究開発を設定し、LCOE低減を目指す。



※ 図中の番号は前頁「研究開発項目一覧」の通し番号に対応¹⁶

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－1

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

1. 調査開発

研究開発内容

- 1
- 風況観測**
 - 沖合における風況データ取得方法の最適化



アウトプット目標

- 浮体式洋上風力に適する遠方沖合海域での風況観測手法を構築し、**1区域あたりの風況観測コストを●%低減**する。

KPI

- 陸上・洋上による風況観測完了
- 沖合に対応する**フローティングライダーのデータ欠損補完方法の構築**

KPI設定の考え方

- 着床式に比べ離岸距離の大きい浮体式においては、フローティングライダーのデータ欠損を陸上観測データで補完することが難しくなると予想されるが、これに代わる手法は確立されておらず、データ取得が不十分な場合には観測期間の延長に伴う工程遅延、発電期間短縮の可能性はある。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－2

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

アウトプット目標

- 大型風車に対応した最適設計による**浮体製造費コストダウン**
- 12-15MW級風車**浮体基礎を50基/年製造**するための実証技術開発
- 商用案件でのウインドファーム認証期間短縮および設計標準化
- ハイブリッド係留システム適用による係留調達費コストダウン

2. 浮体式基礎製造

研究開発内容

- 1

浮体基礎の最適化
 - ハイブリッドセミサブ浮体の実証

※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施

Kanadevia 鹿島
- 2

浮体の量産化
 - 浮体量産化コンセプトの実証

※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施

Kanadevia 鹿島
- 3

ハイブリッド係留システム
 - ハイブリッド係留システム（ナイロンロープ）の実証

※フェーズ1においてカナデビアが実施

Kanadevia

KPI

- ハイブリッド浮体採用に対する現状**想定製造コスト・設計合理化の実証確認**
 - WF認証のための**設計プロセス確立**
- 浮体の最終組立期間の短縮**
 - 浮体ブロック組立システムの構築
 - コンクリート打設方法の開発
 - 浮体ブロック組立とコンクリート打設の同時作業性の検証
- ナイロンロープの実機係留への適用性の確認**
(実証を通して総合的に評価)

KPI設定の考え方

- セミサブ浮体の材料に鋼・コンクリート複合構造を用いることによるハイブリッド浮体化と大型風車に対応した最適設計により、浮体製造費コストダウンを見込んでいるものの、ハイブリッド浮体は設計法が確立されていない新技術になるため、現状想定コスト内で浮体製造が可能なことを確認する。
 - さらに、実証試験で浮体の動揺、部材に発生する応力等を計測し、浮体性能や安全性を評価するとともに、そこで得られた知見を設計にフィードバックし構造の改善、コストダウンの可能性を検討することで、今後の商用案件での設計合理化により製造費削減が期待できる。
 - 国内にて浮体式基礎のWF認証取得例は少なく、特に12-15MW級大型風車に対応したWF認証取得実績はないため、認証取得のための設計プロセスが未確立であり、認証取得の期間が見通せていない。WF認証取得期間の短縮は設計費コストダウンと早期稼働に寄与するため、本実証では設計プロセスを確立し、今後の商用案件でのWF認証取得の期間短縮および標準化に役立てる。
- 12-15MW級風車搭載用浮体基礎の製造を想定し、ベンダー工場での浮体ブロック製造～輸送～最終組立～出渠までの一連の量産化コンセプトを実証するが、年間製造基数50基を達成するには、特にボトルネックとなっている浮体の最終組立期間を短縮し浮体製造のタクトタイムを大幅に削減することが必須である。
 - 浮体の最終組立期間の短縮にあたっては浮体ブロック組立システムの構築に加え、フェーズ1で検討したコンクリート打設作業工程の短縮、ブロック組立とコンクリート打設の同時作業性の検証についても確認が必要である。
- Oil&Gasで実績豊富なポリエステルロープより張力低減効果が大きいナイロンロープによる係留システムの技術を確認し、実機係留に適用することで、係留のスペックダウンおよび係留本数削減による係留索の調達コストの低減、さらには将来的に大水深への展開が可能となる。
 - ただし、合成繊維ロープは国内での浮体式洋上風力用の係留に使用された実績はなく、特にナイロンロープ係留は世界的にも実績が乏しいため、実環境下における耐久性を慎重かつ確実に評価する必要がある。まずは実証を通して各種データを取得し、ナイロンロープが実機係留に適用できることを証明する。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－3

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

3. 浮体式設置

研究開発内容

1 低コスト施工技術の開発

- ハイブリッド係留の施工方法開発・合理化検討



2 撤去・リサイクル

- 大規模WFを対象とした浮体撤去・解体体制の検討



アウトプット目標

- 浮体設置に係る洋上施工費を低減するための技術開発。
- 商用化時の1GW規模のファームにおいて、撤去期間の短縮により、一定の**海域占用期間の下での発電期間を延長**し、LCOE低減を目指す。

KPI

- ハイブリッド係留の施工方法の確立
- 実証を通した施工方法の合理化に関する机上検討の完了

- 年間●基の浮体解体処理を可能とする体制の構築とインフラ要件整理の完了

KPI設定の考え方

- ハイブリッド係留システムは実機レベルでの施工実績がないため、今回の実証研究により、その施工方法を確立する。
- 将来的な商用案件を見据えて、施工方法の合理化、係留本数の削減により、コストダウンを実現する。

- 一定の海域占用期間の下では撤去期間の長期化が発電期間の減少の原因となるため、事業化に向けては撤去コストの低減に加え期間短縮が必要。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－4

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

4. 電気システム

研究開発内容

① 高電圧ダイナミックケーブル

- 高電圧ダイナミックケーブルの開発

※フェーズ1において古河電工が実施

古河電工

アウトプット目標

ダイナミックケーブルシステムの高電圧化により、同じ送電容量確保のために必要な**ケーブル銅量の約●%低減**、およびフィーダー数削減に伴う**布設工期の約●%低減**を達成することで、将来の大規模浮体式洋上風力のCAPEX低減に貢献する。

KPI

- 実海象条件下の挙動に耐え得る**154kVダイナミックケーブルの実機検証**の実施

KPI設定の考え方

- 実海域での154kVダイナミックケーブル適用は初となることから、以下を確認・検証する：
 - 実証期間内での初期電気性能
 - 施工方法の確立
 - 光ファイバによる実海域での歪測定
 - 実海域の海象条件を織り込んだ曲率・張力条件下での実機疲労試験実施による設計年数での疲労耐性の確認

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－5

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

5. 運転保守

研究開発内容

1

運転保守及び修理技術の開発

- SWATH型CTVの実海域での稼働率検証



アウトプット目標

- 2030年度までの実証（フェーズ2）にてSWATH型新設計CTVの詳細検討・建造と実海域での稼働率検証、およびROV母船化検討を実施し、本邦における**高稼働率・多用途CTVの社会実装**を目指す。

KPI

- 基本設計時点では動揺計算を実施、既存船型・SWATH船型の耐候性能比較を実施する。
（SWATH型CTVにより**アクセス率10～15%程度向上**を目指す）
建造後のSWATH型CTVに振動計測機器を搭載、実海域（愛知県沖、波周期＝長）での運航を通して**既存型CTVの稼働率と比較・検証**する。
- CTVによる浮体式基礎へのアクセスに関連して、数値計算等で**アクセス安全性の検証**を行う。
- 造船所およびメンテナンス事業者との打ち合わせを実施、**CTV上でROVを搭載・ハンドルのを容易にするための艤装を検討**する。

KPI設定の考え方

- コンセプトデザイン時点においてSWATH船型は波高で0.5m程度は高くなると考えられ、簡易計算では当該海域（豊橋市沖）において年間を通じて約10～15%程度のアクセス率向上の可能性がある。これにより、ダウンタイムやLCOEの低減に資することが出来ると考えられる。
動揺計算を用いて耐候性能比較を実施の上、船舶建造後には実際の運航状況におけるデータを計測することでSWATH型船型の耐候性能を定量的に検証する。評価手法を今後のCTV船型開発にも活用する。
- 浮体基礎へのアクセス安全性については統一的手法やクライテリアは無い状態。今回の検証により安全性検証そのものと共に、検証方法についても深掘りする。
- ROVユーザーおよび造船所との打ち合わせにてROV母船化に向けた艤装を検討し、CTVの最終仕様に盛り込むことを目標とする。
- 長周期・高波高の環境である愛知県田原市・豊橋市沖でのSWATH型CTVの実証は、耐候性実証上の意義がある。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－6

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

5. 運転保守

研究開発内容

2 デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化

- 浮体設備の遠隔状態監視システムの開発

Kanadevia

- 浮体式風力運転保守デジタルプラットフォームの開発

※フェーズ1において北拓が実施



アウトプット目標

- 2030年までに、一定の条件下（風況・海象等）で、浮体式洋上風力を**国際競争力のあるコスト水準で商用化する運転保守技術を確立**する。
- 各種センシングデータを風車制御システムおよび本実証で開発する統合プラットフォームに連携し、AI自動識別/判断によりメンテナンス効率を向上させることで、**メンテナンス人員3基/人→8基/人を実現**する。
- これらの対応により、**商用化時のO&M費用●万円/kW/年**を目指す。

KPI

- 浮体設備の遠隔状態監視費用の●%低減
- O&Mに必要なCMSの主要センサーを統合プラットフォーム上で一元管理し、AI異常診断技術と組み合わせることで、監視員の作業負担を軽減し、風車メンテナンスにかかる時間を現状の約三分の一に短縮

KPI設定の考え方

- 浮体設備の監視データを一元管理できる遠隔監視システムを構築して監視費用を●%低減する。
- 現状は風車SCADAや事業者SCADAのようにデータがバラバラに管理されており、異常発生時の部位の特定や分析に時間がかかるため、ダウンタイムが長期化する。そのため、センシングを統合し、メンテナンスに必要な情報の一元判断の支援モデルの開発が必要。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－7

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

5. 運転保守

研究開発内容

- 3 **監視及び点検技術の高度化**
- ドローン及び監視カメラによる浮体気中部点検技術の確立
 - ROV及びAI技術による浮体水中部点検技術の確立
 - ROVによるハイブリッド係留設備の点検技術の確立
 - ダイナミックケーブルの状態監視及び点検業務の効率化

Kanadevia

アウトプット目標

- 2030年までに、一定の条件下（風況・海象等）で、浮体式洋上風力を**国際競争力のあるコスト水準で商用化する運転保守技術を確立**する。
- 洋上特有の過酷な環境下において、品質が保たれたバックアップ通信環境を確立することで、**通信不能によるダウンタイムを低減**する。
- これらの対応により、**商用化時のO&M費用●万円/kW/年**を目指す。

KPI

- 浮体気中部の点検作業費用の●%削減
- 浮体水中部の外観点検を●日/基で実施する技術の確立
- チェーンとナイロンロープで構成される**ハイブリッド係留の効率的な点検方法の確立（●本/日）**
- ダイナミックケーブルの**水位計の常設及び点検作業時間削減（●/日）**

KPI設定の考え方

- NEDO実証研究（バージ型）での浮体気中部は作業員による目視点検で実施。ドローン及び監視カメラの活用により浮体気中部の点検作業費用を●%削減する。
- NEDO実証研究（バージ型）での浮体水中部はダイバーによる目視点検で実施。ROVによる浮体水中部の本体および艀装品の外観点検をROVにより●日/基で実施する。
- ハイブリッド係留の点検実績はないが、チェーン係留のROVによる点検実績を活用し、●本/日で点検可能な技術を確立する。
- ダイナミックケーブルの製作時に水位計を設置して常時モニタリングシステムを構築する。また、ROVにより●本/日で点検可能な技術を確立する。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－8

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

5. 運転保守

研究開発内容

4 落雷故障自動判別システムの開発

- 落雷検知時のブレード損傷診断技術の確立

※フェーズ 1 において北拓が実施



アウトプット目標

落雷検知時にブレード損傷具合を正確に把握することで、**運転再開までの時間を短縮し、ダウンタイムを低減**する。

KPI

- 80%以上の確率で落雷を検知し、落雷検知後は風車の停止やメンテナンス要否を自動で判断**可能な技術を確立する

KPI設定の考え方

- 落雷検知時のブレード損傷具合を正確に把握できる技術は無く、落雷検知から運転再開までに時間がかかり、風車稼働率が低下するため、落雷観測、検出装置を連携させる必要がある。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－9

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		アウトプット目標		
6. ステークホルダーの合意		漁業関係者等ステークホルダーに適した調査・情報発信により 理解醸成 に努め、 早期の促進区域化 を目指す。		
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方	
1	漁業協調 風車浮体による漁場環境の評価 	- 浮体設置前の四季調査完了 - 浮体設置後の四季調査と魚礁効果の定量評価完了	商用化・社会実装時の漁業関係者等ステークホルダー合意形成のために、浮体式風車設置による漁場環境の変化を定量的に捉え、漁業関係者に情報を共有する。	
2	地元等への報告・協議に係る会議体の設置・運営 	利害関係者・有識者が参画する会議体の設置・運営及び定期的な開催(2024年度以降年1回以上)	理解情勢を図るため、漁業関係者等の利害関係者との協働が不可欠。	
3	漁業影響調査 	- 風車浮体設置前後による漁業影響有無の明確化 - 漁業関係者への理解醸成	漁業関係者との協調連携のため、浮体設置による漁業影響有無を正確にとらえることが不可欠。	
4	実証事業の情報発信    	事業期間中にHPを開設し、開設の翌年度以降も事業進捗に応じて年2回以上HPを更新。	浮体式洋上風力に関する知識・理解醸成を図るため地域住民含め国民への情報発信が不可欠。	
5	国民との科学・技術対話    	- ステージゲート通過後年1回以上の展示会への出展 - ステージゲート通過後に常設展示ブースの設置	浮体式洋上風力に関する知識・理解醸成を図るため来場者と直接対話を行う。	

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標－10

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

7. 市場調査

研究開発内容

1 浮体式洋上風力事業の グローバル展開検討



アウトプット目標

浮体式洋上風力事業のグローバル展開に係る検討の実施により、現状の市場を把握し、アジア圏の事業展開を目指す。

KPI

- ・ アジア圏の浮体式洋上風力市場調査完了
- ・ アジア圏における浮体式洋上風力発電事業のFS検討完了

KPI設定の考え方

- ・ 浮体式洋上風力のアジア展開に向けては市場調査及びFS検討により事業性を把握することが不可欠。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－1

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

1. 調査開発

1 風況観測

- 沖合における風況データ取得方法の最適化

C-Tech

KPI

- 陸上・洋上による風況観測完了
- 沖合に対応するフローティングライダーのデータ欠損補完方法の構築

現状

- 沖合でのフローティングライダーを用いた風況観測において、データ欠損時の補完方法は未確立 (TRL1~2)

達成レベル

- 沖合でのフローティングライダー観測に適したデータ欠損時の補完方法を構築 (TRL7)

解決方法

- 沖合でのフローティングライダー観測に加え、陸上観測塔・鉛直ライダー・デュアルスキャニングライダーによる観測及びシミュレーションを実施し、フローティングライダー観測値との相関性を確認することでデータ欠損時の補完が可能か検証する。さらに、商用化時を見据え、沖合観測におけるフローティングライダーとの最適な組み合わせを構築する。

委託先：日本気象協会

実現可能性 (成功確率)

- 風況観測は実績のある機器を使用し、入念な事前検証を行う。
- 風況観測後は机上検討のみのため実現性は高いと考える。(90%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－1（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

1. 調査開発

研究開発内容

- 1 風況観測
- 沖合における風況データ取得方法の最適化
- C-Tech

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

—

2027年4月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－1（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

1. 調査開発

研究開発内容

- 1 風況観測
- 沖合における風況データ取得方法の最適化



直近のマイルストーン

—



残された技術課題

—

解決の見通し

2027年4月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

2. 浮体式基礎製造

	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 ハイブリッドセミサブ浮体の実証 ※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済 Kanadevia 鹿島	- ハイブリッド浮体採用に対する現状想定製造コスト・設計合理化の実証確認 - WF認証のための設計プロセス確立	①複合構造により、風車タワーを搭載するコラムの板厚をAll鋼製に比べて削減できることを確認済 ②複合構造の構造成立性を解析と構造実験にて確認済 ③全体荷重解析の妥当性を実験にて確認済 ④第三者機関による審査を通してセミサブ浮体の設計手法を確立中 (TRL6)	実証試験を通して、浮体基礎設計の最適化、浮体基礎製造のコスト低減に見通しをつける (TRL7)	- ハイブリッド浮体採用および浮体基礎の最適設計による製造コスト削減 - 中央コラムの鋼管板厚削減による浮体製造費のコストダウンを行う。 - フェーズ1の成果を活用して、浮体基礎の最適化を行いコスト削減を図る。 - 実証機運用による設計合理化 - 実証試験で計測したデータを設計にフィードバックし、構造の改善・合理化やコストダウンの可能性について検討し、商用化時の設計に反映させる。 - 構造の改善・合理化に加え、浮体の量産効果によるコストダウンも図る。 - 浮体基礎設計法の確立 - フェーズ1で実施した第三者機関による審査および構造実験等の結果を活用して、ハイブリッドセミサブ浮体の設計手法を確立し、WF認証を取得する。特に、今回設置を想定する愛知県田原市・豊橋市沖は太平洋側特有の長周期のうねりの影響や台風通過の多い場所であり、浮体にとって過酷な条件下においても設計が成立することを確認する。 - WF認証取得の過程において、設計の最適化を行うとともに、将来的なWF認証取得の標準化に繋げる。	これまで培った浮体設計のノウハウ、フェーズ1での成果活用により実現が見込まれる。(90%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2（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

2. 浮体式基礎製造			
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 浮体基礎の最適化 ハイブリッドセミサブ浮体の実証 ※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済 Kanadevia 鹿島	(1)浮体側初期設計の実施	・風車メーカーとのEarly Works開始に先立ち、浮体側初期設計のための連成解析を実施。	◎ (遅延なく進捗)
	(2)設計工程の検討	・設計フローおよび設計期間の調整を風車メーカーと実施。	○ (Early Works開始時期等は風車メーカーと要調整)
	(3)複合部材の構造成立性の確認	・複合構造設計手法を検討中。 ・構造解析モデルの妥当性検討を実施。 ・浮体内部の設備配置を考慮した構造成立性を確認。	○ (遅延なく進捗)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－2（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

2. 浮体式基礎製造

研究開発内容 直近のマイルストーン

1

浮体基礎の最適化

- ハイブリッドセミサブ浮体の実証

※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済

(1)浮体側初期設計の実施



残された技術課題

・風車メーカーから提示されている技術要件に対して、現状の設計では要件を満足しない。

解決の見通し

・要件緩和も含め、技術要件を満足するための解決策を風車メーカーと継続協議する。

(3)複合部材の
構造成立性の確認



・当該サイトの気象海象条件に対する構造成立性確認
・複合構造の応答評価合理化検討

・気象海象条件を踏まえた連成解析結果を受けて構造成立性を確認見込み。
・構造の合理化が可能となることを確認見込み。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

2. 浮体式基礎製造

2

浮体の量産化

- 浮体量産化コンセプトの実証

※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済

Kanadevia  **鹿島**

KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
• 浮体の最終組立期間の短縮 - 浮体ブロック組立システムの構築 - コンクリート打設方法の開発 - 浮体ブロック組立とコンクリート打設の同時作業性の検証	①実環境を想定した机上検討による浮体量産化コンセプトを計画済 ②浮体ブロック供給先としてサプライチェーン候補先を継続調査中 ③水上における浮体ブロックの仮接合試験を実施済 ④鋼殻内へのコンクリート打設方法について要素実験を実施済 ⑤浮体ブロック組立とコンクリート打設の同時作業は未実施 (TRL6)	実証試験を通して、浮体の最終組立のタクトタイム短縮を含めた、浮体量産化コンセプトの検証を行い、2030年度以降の商用化開始時点で必要な浮体供給スピードに見通しをつける (TRL7)	• 浮体量産化コンセプトの検証 - ベンダー工場での浮体ブロック製造～輸送～最終組立～出渠までの一連の作業の実証確認を実施し、課題抽出と改善点の整理を行う。実証結果を活用して、コンセプトの合理化を図り、商用化時の量産化検討を具体化する。 • 浮体の最終組立期間の短縮検討 - フェーズ1で実施した水上における浮体ブロック仮接合の試験結果を反映して、実証機においても仮接合が可能であることを確認し、商用化時のブロック位置合わせ期間の短縮を図る。また、ブロック接合部の塗装および検査工程の短縮化も検討し、実証確認を行うことで、商用化時の塗装・検査工程の短縮を図る。 - 工場ドックに依存しない組立方法も確立し、商用化時における適用を見通す。 • コンクリート打設方法の検証 - 実際のスケールにおける打設試験を実施して、コンクリートの品質および施工性に問題がないかを確認をする。 • コンクリート打設と浮体最終組立の同時作業性の検証 - ドック内におけるコンクリート打設と浮体最終組立の同時作業工程を検討し、同時作業が実施可能であることを確認する。	• 浮体量産化コンセプトの各作業は既存のもので実施経験があるものも多いため、各作業の組合せと合理化により実現可能と見込まれる。 • フェーズ1で打設試験実施済み。(70%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2（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

2. 浮体式基礎製造				
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
2 浮体の量産化 浮体量産化コンセプトの実証 ※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済 Kanadevia  鹿島	(1)浮体ブロック調達先の選定	➤	・浮体ブロック調達先調査を継続実施。	◎ （遅延なく進捗）
	(2)浮体ブロック最終組立方法の詳細検討	➤	・ウインチを用いた浮体ハンドリングシミュレーションの作成に着手。 ・今後問題点の洗い出しと課題の抽出を行う予定。	◎ （遅延なく進捗）
	(3)量産化コンセプトの詳細検討	➤	・複合構造中央コラムのコンクリート打設計画検討を実施中	○ （遅滞なく進捗）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2（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

2. 浮体式基礎製造

研究開発内容

2 浮体の量産化

- 浮体量産化コンセプトの実証

※フェーズ1においてカナデビア・鹿島建設が実施済

Kanadevia  鹿島

直近のマイルストーン

(1)浮体ブロック調達先の選定

(2)浮体ブロック最終組立方法の詳細検討

(3)量産化コンセプトの詳細検討

残された技術課題

- 量産に向けた浮体ブロック調達先の確保。
- ブロック製造コストの低減。

・浮体ブロックの入渠作業と水上での位置合わせを容易に行うためのウインチシステムの開発。

・コンクリート打設計画上の課題整理と対応策の検討

解決の見通し

- ・浮体ブロック調達先調査を継続し、サプライチェーンの更なる充実を目指す。
- ・製造が容易となる浮体構造をブロック調達先と検討継続し、詳細設計へフィードバックすることで製造コスト低減を目指す。

- ・レイアウトおよび力量について机上検討を行う。
- ・2025年度にシミュレーションを行う。
- ・実証機において、ウインチシステムが有効であることを確認する。

・コンクリート打設実験により、施工方法の事前確認を行う。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－2

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

2. 浮体式基礎製造		KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
3	ハイブリッド係留システム ・ハイブリッド係留システム（ナイロンロープ）の実証 ※フェーズ1においてカナデビアが実施 Kanadevia	・ナイロンロープの実機係留への適用性の確認 （実証を通して総合的に評価）	①フェーズ1にて、Allチェーン係留と比較して最大張力が低減し、調達コストが一定程度低減することを確認済 ②商用化のためには実環境下におけるナイロンロープの耐久性の確認が必須 ③合成繊維ロープの要素試験や係留単体の水槽試験を通して、設計に必要なデータを取得済 （TRL5）	実証試験を通して、実環境下におけるナイロンロープの耐久性を評価して、商用化時における実機係留への適用性に見通しをつける （TRL7）	・係留システム設計法の確立 - 合成繊維ロープの要素試験や係留単体の水槽試験の結果を反映して、係留システム設計法を確立し、WF認証を取得する。 - WF認証取得の過程において、設計の最適化を行うとともに、将来的なWF認証取得の標準化に繋げる。 ・実環境下におけるナイロンロープの耐久性評価 - 使用中の張力履歴を計測し、期間中最大張力および累積疲労損傷度等を評価する。 - 使用後のロープ回収による劣化の有無（残存強度試験、疲労試験、状態確認等の実施）を確認する。 - 取得した実証データは積極的に関係機関に共有していき、ナイロンロープの実機係留への早期適用、導入拡大を目指す。 ・ナイロンロープの製品認証の取得および標準化 - 委託先の東京製綱繊維ロープと協業して、製品認証を取得する。 製品認証取得の過程を通して、将来的な認証取得の標準化に繋げる。	・これまでに実施した要素試験（浸漬試験、疲労試験）より、ナイロンロープは残存強度や疲労強度が高いことを確認していること、かつ安全性に配慮した実証とすることを踏まえ、実証の実現性は高く、実機係留への適用に向けた有効なデータを取得できると考える。 （80%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-2（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

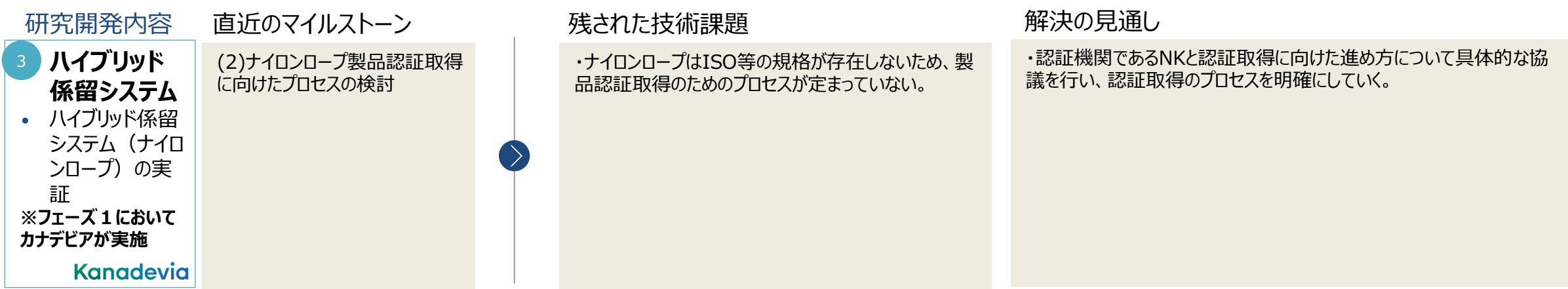
2. 浮体式基礎製造

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
3 ハイブリッド 係留システム ハイブリッド係留システム（ナイロンロープ）の実証 ※フェーズ1においてカナデビアが実施 Kanadevia	(1)浮体側初期設計の実施	・「浮体基礎の最適化」と同様、風車メーカーとのEarly Worksに先立ち、浮体側の初期設計を実施。今後係留設計を実施予定。	◎ （遅延なく進捗）
	(2)ナイロンロープ製品認証取得に向けたプロセスの検討	・実証試験で使用するナイロンの材料を選定し、ナイロンロープの試作を開始。 ・ナイロンロープの製品認証取得に向けて、NKと評価項目および試験条件等を継続協議中。	◎ （遅延なく進捗）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－2（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

2. 浮体式基礎製造



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－3

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

3. 浮体式設置		KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1	低コスト施工技術の開発 ハイブリッド係留の施工方法開発・合理化検討 	- ハイブリッド係留の施工方法の確立 - 実証を通じた施工方法の合理化に関する机上検討の完了	12-15MW級風車搭載浮体に適用されるハイブリッド係留の施工実績なし (TRL5)	ハイブリッド係留の施工実証、商用化に向けた課題整理 (TRL7)	- 実海域でハイブリッド係留を施工し、施工性・実工程などのデータを収集する。 - 実施工を通して得られたデータから、合理的な施工方法を確立する。	研究開発内容-2③の技術検討と共同でハイブリッド係留システムの実証技術確立する。(70%)
2	撤去・リサイクル 大規模WFを対象とした浮体撤去・解体体制の検討 	年間●基の浮体解体処理を可能とする体制の構築とインフラ要件整理の完了	100m幅の浮体基礎を受け入れ可能な国内ドックは限られるため、年間●基程度の解体が想定される (TRL1~2)	大規模WFの浮体解体を可能とする体制の構築とインフラ要件を提案 (TRL4)	大規模WFを構成する数十基規模の浮体基礎を短期間で解体処理するインフラのあり方を検討し、体制構築に向けた要件整理を電炉転換を予定する鉄鋼メーカーと共同で検討する。	現時点で体制は整っていないものの、鉄鋼メーカーと共同でスクラップ受け入れ体制を検討する。(70%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－3（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

3. 浮体式設置

研究開発内容

1

低コスト施工技術の開発

- ハイブリッド係留の施工方法開発・合理化検討

 鹿島 Kanadevia

2

撤去・リサイクル

- 大規模WFを対象とした浮体撤去・解体体制の検討

 C-Tech

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

—
2026年2月より実施予定

—
2027年4月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容-3（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

3. 浮体式設置

研究開発内容

1 低コスト施工技術の開発

- ハイブリッド係留の施工方法開発・合理化検討

 鹿島 Kanadevia

2 撤去・リサイクル

- 大規模WFを対象とした浮体撤去・解体体制の検討

 C-Tech

直近のマイルストーン

—

残された技術課題

—

解決の見通し

2026年2月より実施予定

—

—

2027年4月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－4

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

4. 電気システム

1

高電圧ダイナミックケーブル

- 高電圧ダイナミックケーブルの開発

古河電工

KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
実海象条件下の挙動に耐え得る154kVダイナミックケーブルの実機検証の実施	66kV超級ダイナミックケーブルの設計および量産体制の確立 (TRL5) 66kV級ダイナミックケーブルの実証における施工実施 (TRL6)	154kV級ダイナミックケーブルの実海域条件下での電気・機械性能実証 (TRL7) 154kV級ダイナミックケーブルの実証における施工実施 (TRL7)	- 浮体は66kVであるが、154kV用に設計したダイナミックケーブルを布設し、実海域で66kV課電し、実証期間内の通電性能を確認する。なおダイナミックケーブルの電気特性、性能そのものは、開発試験、工場出荷試験等で確認する。また、ケーブルに複合した光ファイバを用いた歪測定により、異常張力、異常曲がり状態のモニタリングを行う。 - 実海域の海象条件で疲労解析を実施し、実海域でケーブルに加わる曲率、張力およびその頻度を明らかにした上で、それらを試験条件として反映した疲労試験（Cigre TB 862準拠）を実機に対して実施し、設計年数相当の疲労特性を有するか検証する。また、その前後で実施する耐電圧試験により電気性能を確認する。 - 福島沖浮体式実証で得た知見を発展させ、高電圧化により大サイズ化したダイナミックケーブルの施工方法を検討し、実海域にて検証する。	- フェーズ1にて基礎検証を開始しており、実海域条件で詳細設計を詰めることで達成できる見込み（80%） - フェーズ2が円滑に進むよう、第3者機関と解析・試験条件について話を進めている（80%） - 大サイズ海底ケーブルの布設実績と福島沖でのダイナミックケーブル施工の実績とを組み合わせ適切な施工条件等を検討する（90%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－5

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

5. 運転保守

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 運転保守及び修理技術の開発 SWATH型CTVの実海域での稼働率検証 	- 基本設計時点では動揺計算を実施、既存船型・SWATH船型の耐候性能比較を実施する。 (SWATH型CTVによりアクセス率10~15%程度向上を目指す) 建造後のSWATH型CTVに振動計測機器を搭載、実海域（愛知県沖、波周期＝長）での運航を通して既存型CTVの稼働率と比較・検証する。 - CTVによる浮体式基礎へのアクセスに関連して、数値計算等でアクセス安全性の検証を行う。 - 造船所およびメンテナンス事業者との打ち合わせを実施、CTV上でROVを搭載・ハンドルするのを容易にするための艤装を検討する。	- 国内に存在せず（TRL1） - 国内で類似の検証実施無し（TRL1~2） - 国内に存在せず（TRL1~2）	- 実船の就航、検証(TRL7) - 検証実施の上でTRL8~9に向けた課題抽出（TRL4~5） - TRL8~9に向けた課題抽出（TRL4~5）	- SWATH船型の耐候性について、動揺計算で出た結果をフィードバック。建造後には実海域で性能検証を実施する。 - SWATH型のCTVと浮体基礎の図面を元に数値計算を実施する。 - 国内外の造船所およびROVユーザーとのワークショップによりROVハンドリングに最適な艤装を検討する。	- 国内外造船会社とも協議を開始しており、詳細設計後に造船・実海域での実証は達成できる見込み。（80%） - SWATH型CTV及び浮体基礎の図面があれば数値計算は実行できる見込みであり、外注先とも協議を開始している。（70%） - 新造詳細設計を通じてROVに供与可能なスペースを算出、その後必要なROVスベック等を検討する。（60%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－5（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

5. 運転保守

研究開発内容

1 運転保守及び修理技術の開発
SWATH型CTVの実海域での稼働率検証
MOL 商船三井

直近のマイルストーン

アクセス性検証に際しての接舷時動揺計算の実施

これまでの（前回からの）開発進捗

接舷時動揺シミュレーションに必要な事前情報のインプットおよびSWATH船型とCATAMARAN（＝双胴船）船型における動揺シミュレーション作業を実施済。耐候性能および稼働率の比較・評価および結果の取りまとめが完了、SWATH船型の稼働率がCATAMARAN船型（＝双胴船）よりも高くなることが判明した。

進捗度

○
（遅延なく進捗）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－5（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

5. 運転保守

研究開発内容 直近のマイルストーン

1

運転保守
及び修理
技術の開発

SWATH型
CTVの実海
域での稼働率
検証

MOL

商船三井

アクセス性検証に際しての接
舷時動揺計算の実施



残された技術課題

特段問題なく完了した。

解決の見通し

—

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－6

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

5. 運転保守		KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
2	デジタル技術による 予防保全・メンテ ナンス高度化	・浮体設備の遠隔状態監視費用の●%低減	・状態監視データで一括管理されていない。 (TRL5)	・実海域での総合監視システムの検証 (TRL7)	・浮体の動揺量や浮体に作用する外力、浮体主要構造部の発生応力、搭載機器の損傷有無等のデータを遠隔から常時監視し、収集したデータを一括で管理するシステムを構築する。さらに、収集したデータと設計値と比較し、性能や安全性の評価、構造寿命推定やコストダウンの可能性を検討する。	・NEDO実証研究（バージ型）成果を活用して実現する。 (80%)
	・浮体設備の遠隔状態監視システムの開発 Kanadevia	・O&Mに必要なCMSの主要センサーを統合プラットフォーム上で一元管理し、AI異常診断技術と組み合わせることで、監視員の作業負担を軽減し、風車メンテナンスにかかる時間を現状の約三分の一に短縮	・SCADAとセンサーの時間同期を実現できていない (TRL5)	・MiScout上データの取得連携カバー率100% (TRL7)	・MiScoutのAPI機能を活用して各種センサーの時間同期データの取得を可能とするインターフェースを開発する。	・委託先との連携によりAPI開発は確実に進めることが可能。 (80%)
		・浮体式風力運転保守デジタルプラットフォームの開発 Hokutaku Renewable Energy Service				

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－6（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
2 デジタル技術による 予防保全・メンテナンス高度化 浮体設備の遠隔状態監視システムの開発 Kanadevia	遠隔状態監視システムの計画・設計	- 監視・観測システム構成図、所掌分担を作成し、監視端末を設置する管理棟の設置場所や仕様等も含めてO&M WGで協議中。 - NEDO実証研究（バージ型）の遠隔監視システムの成果をもとに観測機器の仕様や配置、点検ルートの計画等を実施中。	◎ （遅延なく進捗）
浮体式風力運転保守デジタルプラットフォームの開発 Hokutaku Renewable Energy Service	浮体式風車向け追設センサー検討	センサー実装・データ収集を見据え、サプライヤーと詳細仕様および敷設方法に関する実務的な協議を開始。	◎ （遅延なく進捗）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－6（今後の取組）

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	残された技術課題	解決の見通し
2 デジタル技術による 予防保全・メンテナ ンス高度化 浮体設備の遠隔状態 監視システムの開発 Kanadevia	遠隔状態監視システムの 計画・設計	- 風車の監視データの統合方法等の協議・調整が必要。 - 浮体および係留設備の点検計画を考慮した監視システムの構築。 - 監視・観測データの整理・表示方法の検討。	風車メーカーやO & M WG で協議を行い、監視システ ムの計画・設計を完了する。
浮体式風力運転保守 デジタルプラットフォーム の開発 Hokutaku Renewable Energy Service	風車メーカー協議	浮体挙動を正確に捉えるための、実機へのセンサー敷設ルート、仕 様の検証。	実務的な協議を継続し、敷 設方法や仕様の確定を目 指す。

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

5. 運転保守

3

監視及び点検技術の高度化

- ドローン及び監視カメラによる浮体気中部点検技術の確立
- ROV及びAI技術による浮体水中部点検技術の確立
- ROVによるハイブリッド係留設備の点検技術の確立
- ダイナミックケーブルの状態監視及び点検業務の効率化

Kanadevia

KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
- 浮体基礎気中部の点検費用●%削減 - 浮体基礎水中部の点検●日/基で実施 - チェーンとナイロンロープで構成されるハイブリッド係留の効率的な点検方法の確立（●本/日） - ダイナミックケーブルの水位計の常設及び点検作業時間削減（●本/日）	- 目視点検および試験的にドローンを活用（TRL5） - ダイバーによる点検および試験的にドローンを活用（TRL5） - チェーンはダイバーによる点検を試験的にROVを活用。ハイブリッド係留の点検実績は無い（TRL5）	- 実海域でのドローンによる点検技術の検証（TRL7） - 実海域でのROVによる点検技術の検証（TRL7） - 実海域でのROVによる点検技術の検証（TRL7）	- 目視点検に代わる外観点検方法としてドローンおよび監視カメラ等で浮体全体の画像・映像データ収集し、ドローンについては自動飛行や遠隔操作を検証する。収集した画像・映像データを監視システムに記録して、画像解析等による損傷・腐食の箇所や塗装劣化状態を評価する。 - ダイバーに代わる外観点検としてROVを用いて浮体全体の画像・映像データ収集を行い、AI技術を用いた画像解析等により損傷箇所の有無や海洋生物の付着量を効率的に把握する。 - ROVを用いてチェーンおよびナイロンロープの画像データを効率的に収集し、画像鮮明化等の適用によりナイロンロープの付着物の状況やチェーン摩耗量等の計測およびナイロンロープの伸びの有無の確認方法を確立する。	- NEDO実証研究（バージ型）成果を活用して実現する。（80%） - NEDO実証研究（バージ型）成果を活用して実現する。（80%） - NEDO実証研究（バージ型）成果を活用して実現する。（80%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－7（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

3 監視及び点検技術の高度化

- ドローン及び監視カメラによる浮体気中部点検技術の確立
- ROV及びAI技術による浮体水中部点検技術の確立
- ROVによるハイブリッド係留設備の点検技術の確立
- ダイナミックケーブルの状態監視及び点検業務の効率化

Kanadevia

直近のマイルストーン

- 浮体気中部の点検計画の作成
- 浮体水中部の点検計画の作成
- ハイブリッド係留の点検計画の作成
- ダイナミックケーブルの点検計画の作成



これまでの（前回からの）開発進捗

- 浮体気中部は、ドローン点検業者と打合せを実施。実証内容や課題、要望事項を説明し、ドローンの発着場所や運用方法の検討を行った。
- 浮体水中部は、ROV点検業者のヒアリングや文献調査等によりセンサや通信設備等の情報収集・整理を行った。ROV点検業者とも相談しながらROVによる画像データの取得方法や運用方法の検討を行った。CTVのROV母船化については、CTVに対する要望事項を整理し商船三井と調整中。
- ハイブリッド係留は、ナイロンロープやチェーンの初期値データの取得方法やROVによる画像データ収集やROVの位置の精度向上の方法の検討を行った。
- ダイナミックケーブルは、ROVによる水深および付着物量の計測方法や画像データの取得時間の短縮、精度向上の方法等について検討を行った。

進捗度

◎
（遅延なく進捗）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－7（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

3 監視及び点検技術の高度化

- ドローン及び監視カメラによる浮体気中部点検技術の確立
- ROV及びAI技術による浮体水中部点検技術の確立
- ROVによるハイブリッド係留設備の点検技術の確立
- ダイナミックケーブルの状態監視及び点検業務の効率化

Kanadevia

直近のマイルストーン

- 浮体気中部の点検計画の作成
- 浮体水中部の点検計画の作成
- ハイブリッド係留の点検計画の作成
- ダイナミックケーブルの点検計画の作成



残された技術課題

- 浮体気中部の画像データを効率的かつ高精度で取得できるドローンや監視カメラの選定。画像データから経年劣化や損傷の有無等を検知するための画像解析技術の確立。
- 浮体水中部の画像データを効率的かつ高精度で取得できるROVの選定。ROV位置情報の精度の向上。ROV母船として使用するCTVの位置保持機能等の仕様を考慮した点検計画の作成。
- 繊維ロープの初期データの取得および経年変化による伸び、係留チェーンの摩耗による経年変化、張力等の計測方法の確立。
- ダイナミックケーブルの画像データを効率的かつ高精度で取得できるROVの選定。ダイナミックケーブルへの水位計の取付位置や取付時期の決定。

解決の見通し

- ドローンや画像解析技術の情報を収集・整理して、浮体気中部の点検計画を作成する。
- 点検業者と協議を行い、浮体水中部の点検計画を作成する。
- 点検業者やメーカーと協議を行い、ハイブリッド係留の点検計画を作成する。
- 点検業者やメーカーと協議を行い、ダイナミックケーブルの点検計画を作成する。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－8

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

5. 運転保守

4

落雷故障自動判別システムの開発

- 落雷検知時のブレード損傷診断技術の確立



KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
80%以上の確率で落雷を検知し、落雷検知後は風車の停止やメンテナンス可否を自動で判断可能な技術を確立する。	自社保有風車にて検証 (TRL5)	落雷検知時に風車停止やメンテナンス可否を自動判断する技術を確立する。(TRL7)	浮体に落雷観測カメラ、風車タワー基部に落雷検出装置を取り付け、落雷検知を実施するとともに、SCADAデータ分析との組み合わせによりブレードの損傷具合を診断する。	落雷観測、検出装置を連携させて、MiScoutを通して既存のSCADAシステムで損傷具合の判断が実現可能。(80%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－8（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
4 落雷故障自動判別システムの開発 落雷検知時のブレード損傷診断技術の確立 	浮体式洋上風力における適切な落雷検出装置の選定	サプライヤーとの落雷システムに関する仕様を協議。	◎ 滞りなく進捗

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－8（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

- 4 **落雷故障自動判別システムの開発**
- 落雷検知時のブレード損傷診断技術の確立



直近のマイルストーン

- 風車メーカー協議



残された技術課題

- 浮体式風車の挙動や浮体洋上環境に対応する要求仕様の整理。

解決の見通し

- 実装に必要な仕様の確定およびデータ検証の仕組みづくり。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－9

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

6. ステークホルダーの合意		KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 漁業協調 • 風車浮体による漁場環境の評価 C-Tech 2 地元等への報告・協議に係る会議体の設置・運営 C-TechKanadeviain鹿島 3 漁業影響調査 C-TechKanadeviain鹿島 4 実証事業の情報発信 C-TechKanadeviain鹿島Hokutaku商船三井古河電工 5 国民との科学・技術対話 C-TechKanadeviain鹿島Hokutaku商船三井古河電工		• 浮体設置前の四季調査完了 • 浮体設置後の四季調査と魚礁効果の定量評価完了	• 沖合での漁場環境において浮体設置に伴う変化を時間的かつ空間的に定量評価した事例は無い (TRL6)	• 沖合での浮体設置に伴う魚礁効果を定量評価し、地域の漁獲対象魚種の蛸集量を漁業関係者に情報共有する (TRL7)	• 漁業関係者が漁獲している魚種に着目し、浮体設置前後において計量魚群探知機を用いた浮体近傍及び周辺海域の計測を年4回（四季ごと）実施する。	• 計量魚群探知機は実績のある機器を使用する。(90%)
		• 利害関係者・有識者が参画する会議体の設置・運営及び定期的な開催(2024年度以降年1回以上)	• 現地調査内容・風車設置場所等を会議体で適宜報告・調整する。 • 現地調査や施工時に必要な警戒船の必要可否や手配等を会議体で適宜報告・調整する。			
		• 風車浮体設置前後による漁業影響有無の明確化 • 漁業関係者への理解醸成	• 外注先候補である全国水産技術協会および漁業関係者と協議を行い必要十分な漁業影響調査を実施する。			
		• 事業期間中にHPを開設し、開設の翌年度以降も事業進捗に応じて年2回以上HPを更新。	• HPを作成し、実証概要や工事進捗を適宜発信する。			
		• ステージゲート通過後年1回以上の展示会への出展 • ステージゲート通過後に常設展示ブースの設置	• 展示会に出展し実証概要や工事進捗を適宜発信する。			

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－9（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 漁業協調 ・ 風車浮体による漁場環境の評価 C-Tech	—	—	— 2026年1月より実施予定
2 地元等への報告・協議に係る会議体の設置・運営 C-TechKanadeviain鹿島	・会議体（第1回）の設置・運営	・2025年5月に愛知県沖浮体式洋上風力実証事業協議・報告会（第1回）を実施。 参加者：愛知県・田原市・豊橋市・蒲郡市・事業者 実施内容：全体事業の進捗状況報告、港湾関係者・航行関係者との調整状況報告、漁業関係者との調整状況報告	○ 第1回の開催
3 漁業影響調査 C-TechKanadeviain鹿島	・漁業影響調査に向けた検討会の実施及び調査の実施	・漁業影響調査（外洋）第1回事前協議検討会を2025年3月、第1回分科会を2025年8月に実施。参加者：有識者・事業者・全国水産技術協会 ・漁業影響調査（内湾）第1回検討委員会を2025年3月、現地調査を2025年4月に開始、第2回検討委員会を2025年8月に実施。参加者：有識者・事業者・全国水産技術協会・愛知県漁連	○ 検討会及び現地調査を開始
4 実証事業の情報発信 C-TechKanadeviain鹿島 Hokutaku MOL 古河電工 商船三井	HP内容の精査	・コンソーシアムメンバーとHP内容の議論を開始し、候補外注先と調整を開始した。	○ HP内容の議論を開始
5 国民との科学・技術対話 C-TechKanadeviain鹿島 Hokutaku MOL 古河電工 商船三井	—	—	— 2027年10月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－9（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
1 漁業協調 ・ 風車浮体による漁場環境の評価 C-Tech	—	—	2026年1月より実施予定
2 地元等への報告・協議に係る会議体の設置・運営 C-Tech Kanadevia in 鹿島	—	—	2025年度末より関係者と調整開始
3 漁業影響調査 C-Tech Kanadevia in 鹿島	・漁業影響調査（外洋）分科会の実施 ・漁業影響調査（内湾）分科会の開催	有識者からの指摘事項：基地港湾での海上工事实施による汚濁および防止膜撤去時の汚濁拡散	・汚濁拡散対策について検討する。
4 実証事業の情報発信 C-Tech Kanadevia in 鹿島 MOL 商船三井 古河電工	・候補外注先との契約及びHP公開	・HP内容の決定	・NEDO及びコンソ内調整し公開内容及び候補委託先の決定
5 国民との科学・技術対話 C-Tech Kanadevia in 鹿島 MOL 商船三井 古河電工	—	—	2027年10月より実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－1 0

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

7. 市場調査

1

浮体式洋上風力事業
グローバル検討

C-Tech

Kanadevia

in

鹿島

Hokutaku

MOL

商船三井

古河電工

KPI

- アジア圏の浮体式洋上風力市場調査完了
- アジア圏における浮体式洋上風力発電事業のFS検討完了

解決方法

- アジア圏を対象に、各国の浮体式洋上風力の開発動向や法制度等の市場環境の調査を実施する。
- 浮体等の製造拠点、建設用基地港湾等のインフラ、サプライヤー候補について調査を行い、浮体式洋上風力の導入拡大が見込まれるモデル国を設定したうえで、浮体式洋上風力事業のFS検討を実施する。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－10（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 浮体式洋上風力事業 グローバル検討 	—	—	— 2028年4月より実施予定

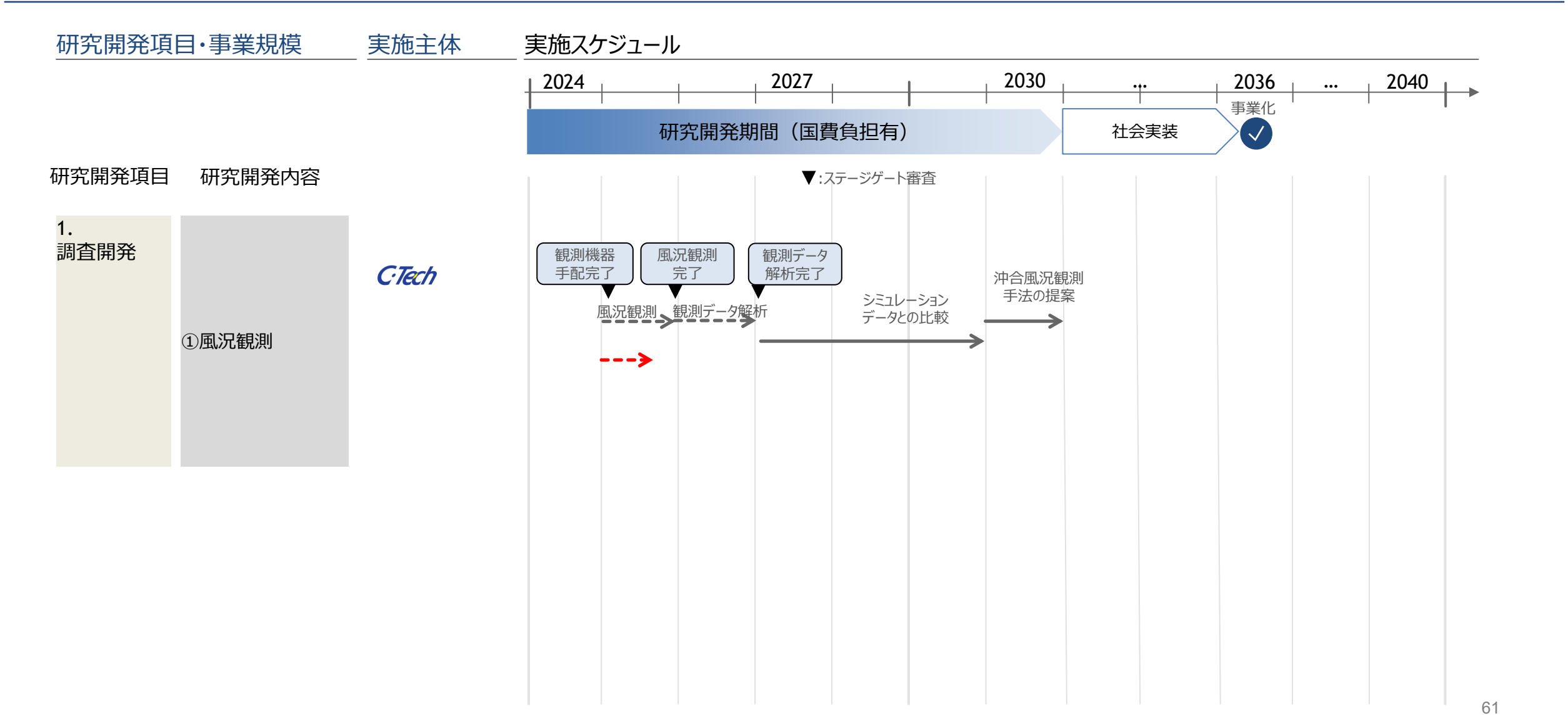
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容－10 （今後の取組）

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
1 浮体式洋上風力事業 グローバル検討 	—	—	2028年4月より実施予定

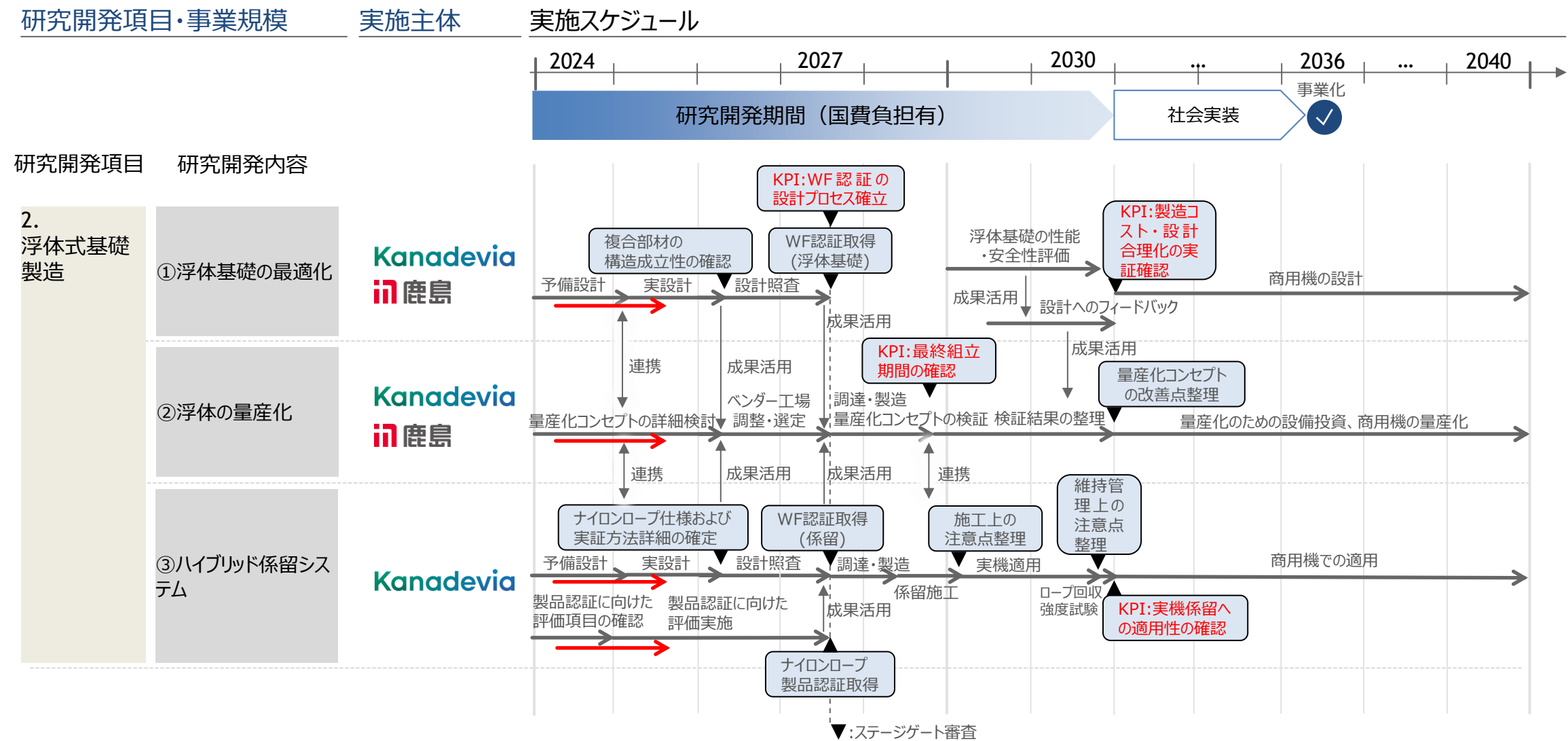
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－1

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



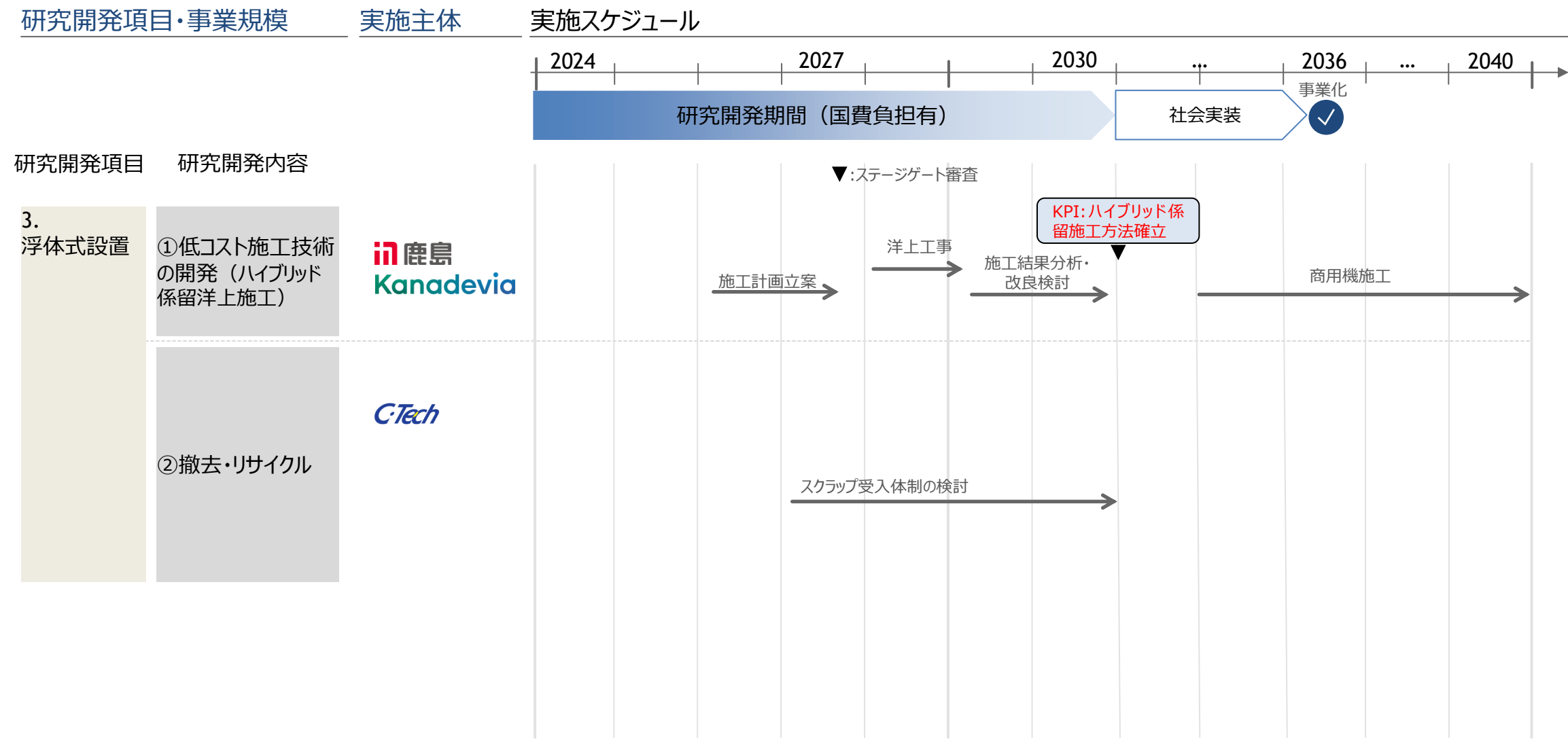
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画-2

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



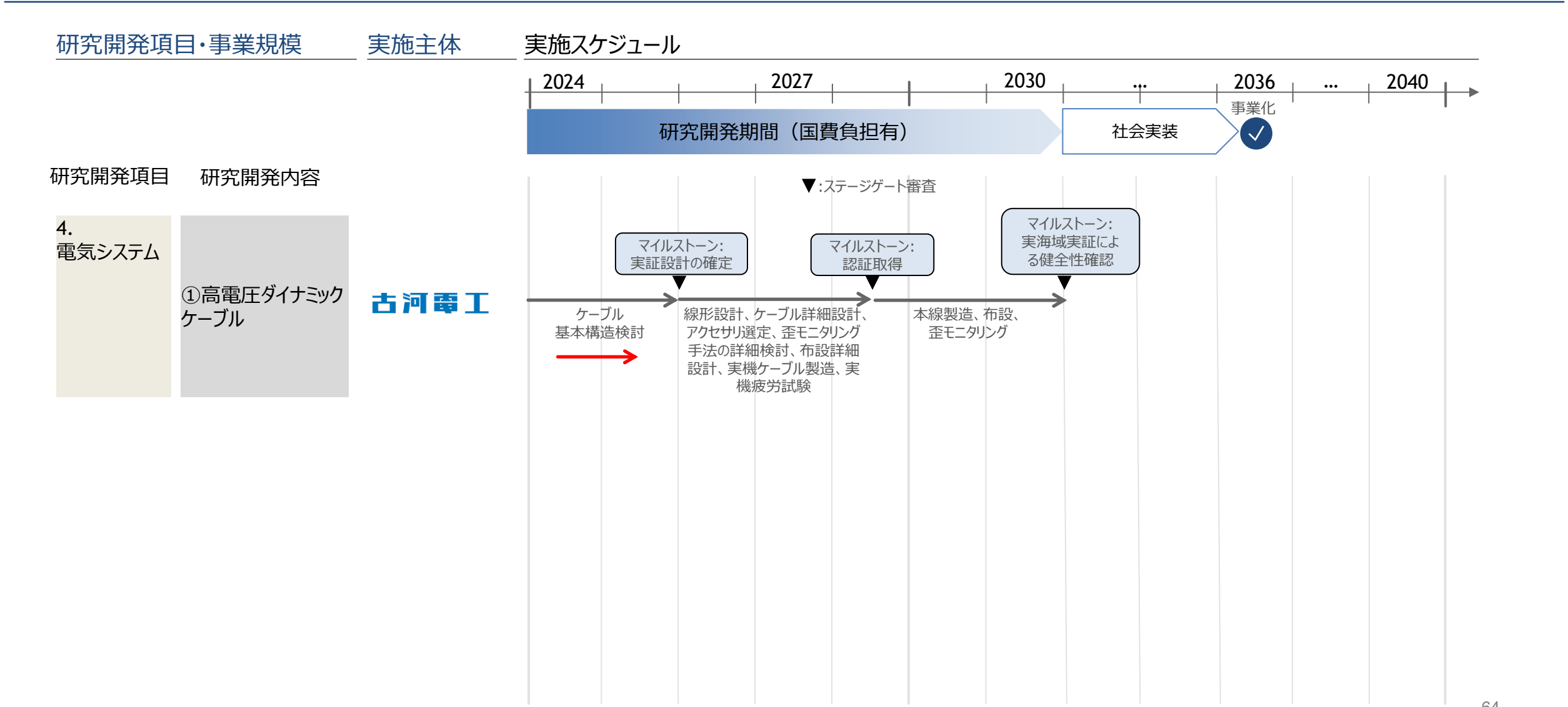
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－3

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



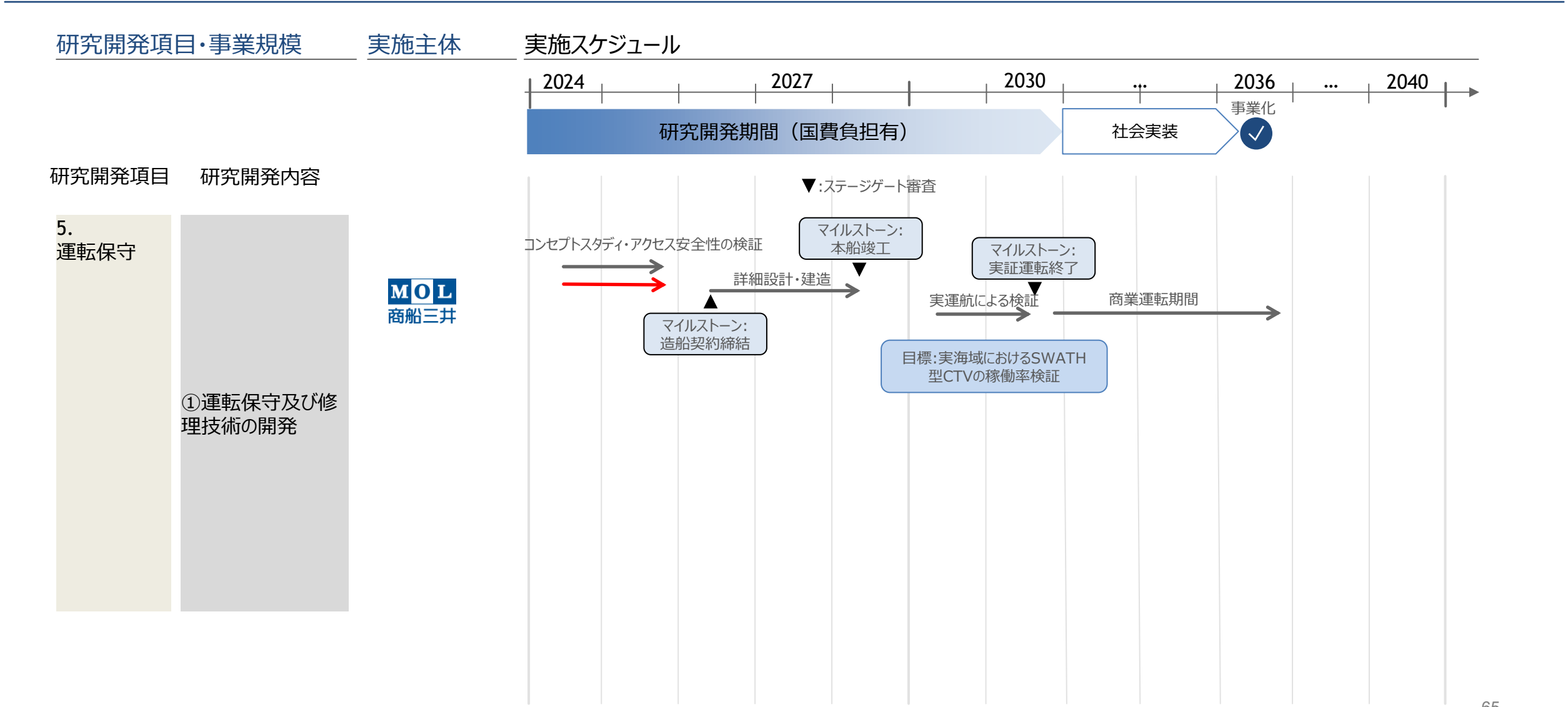
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－4

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



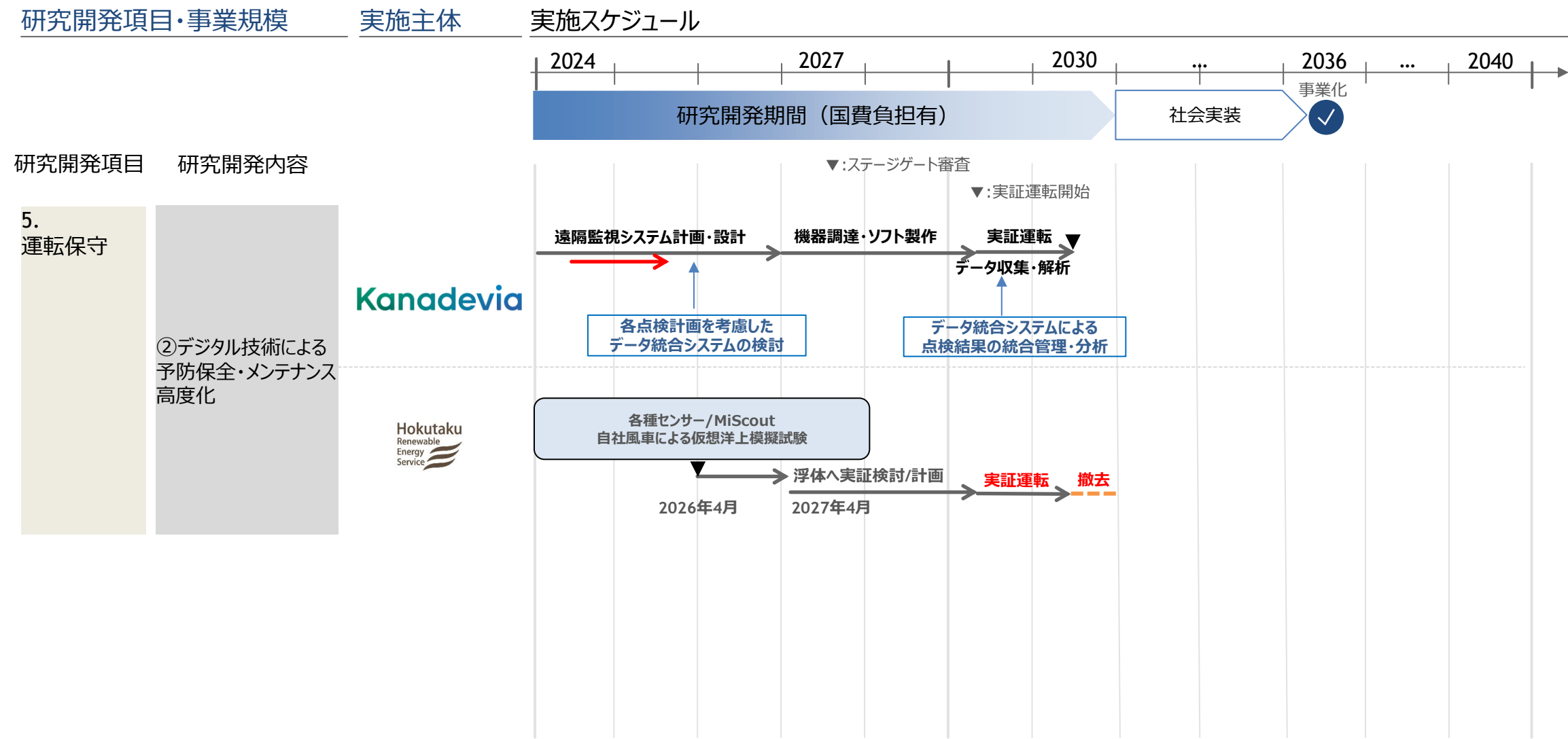
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－5

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



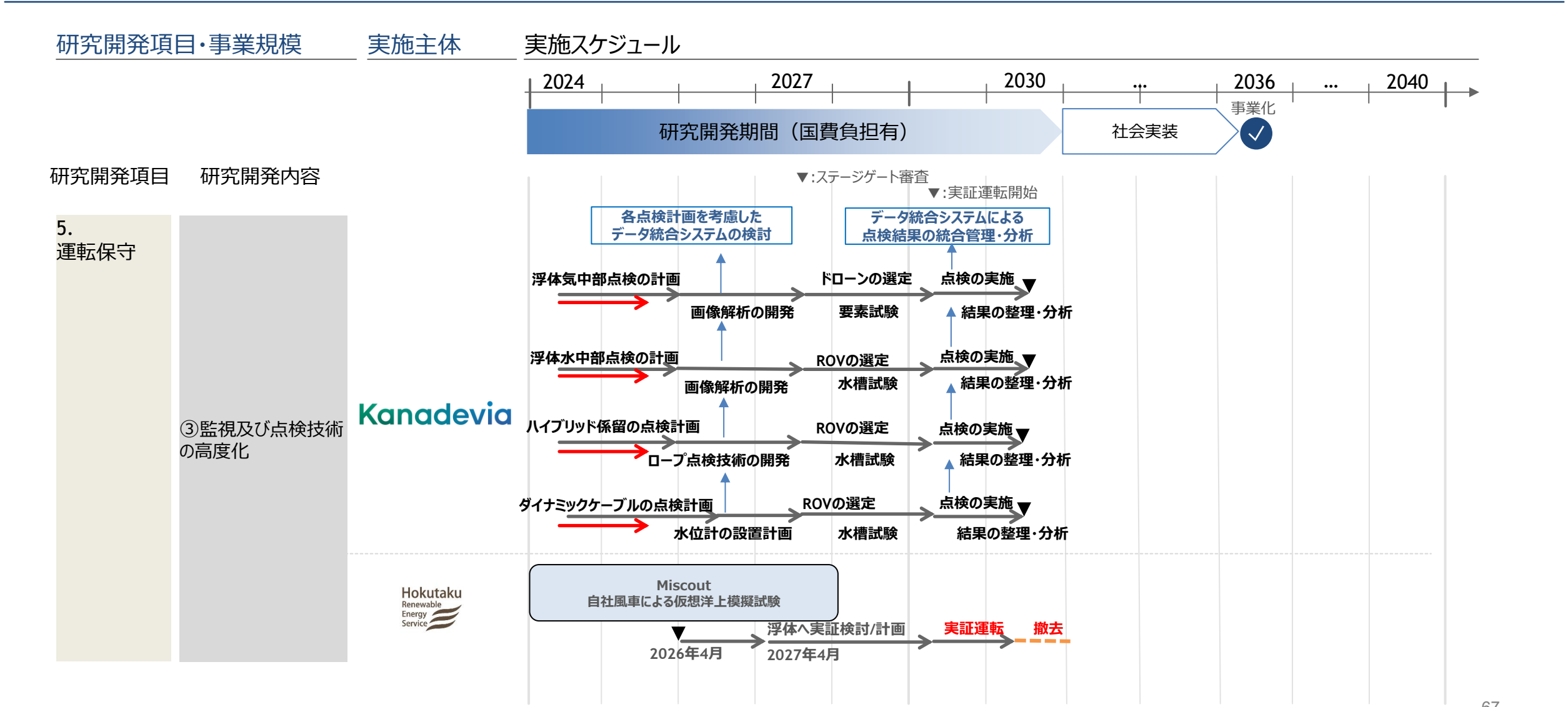
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画-5

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



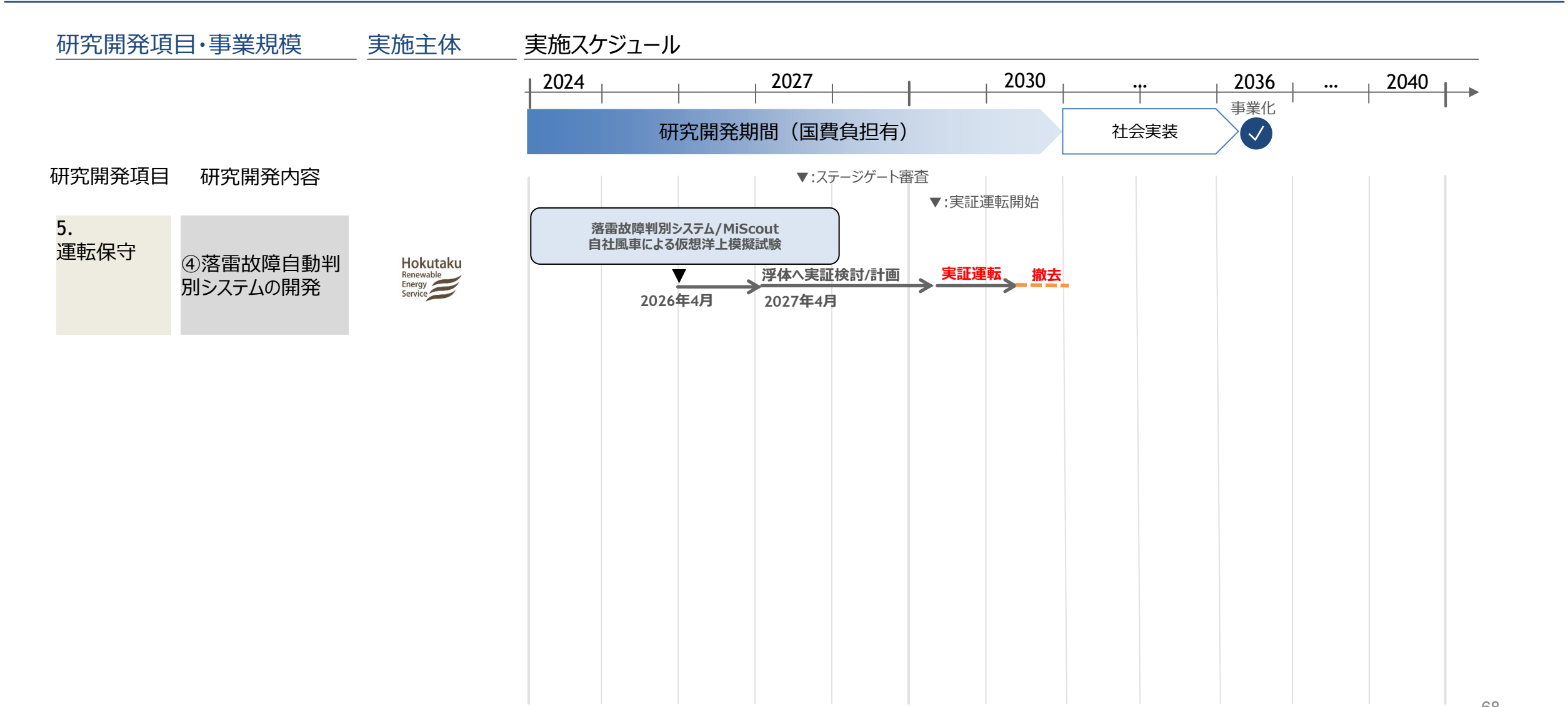
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画-5

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



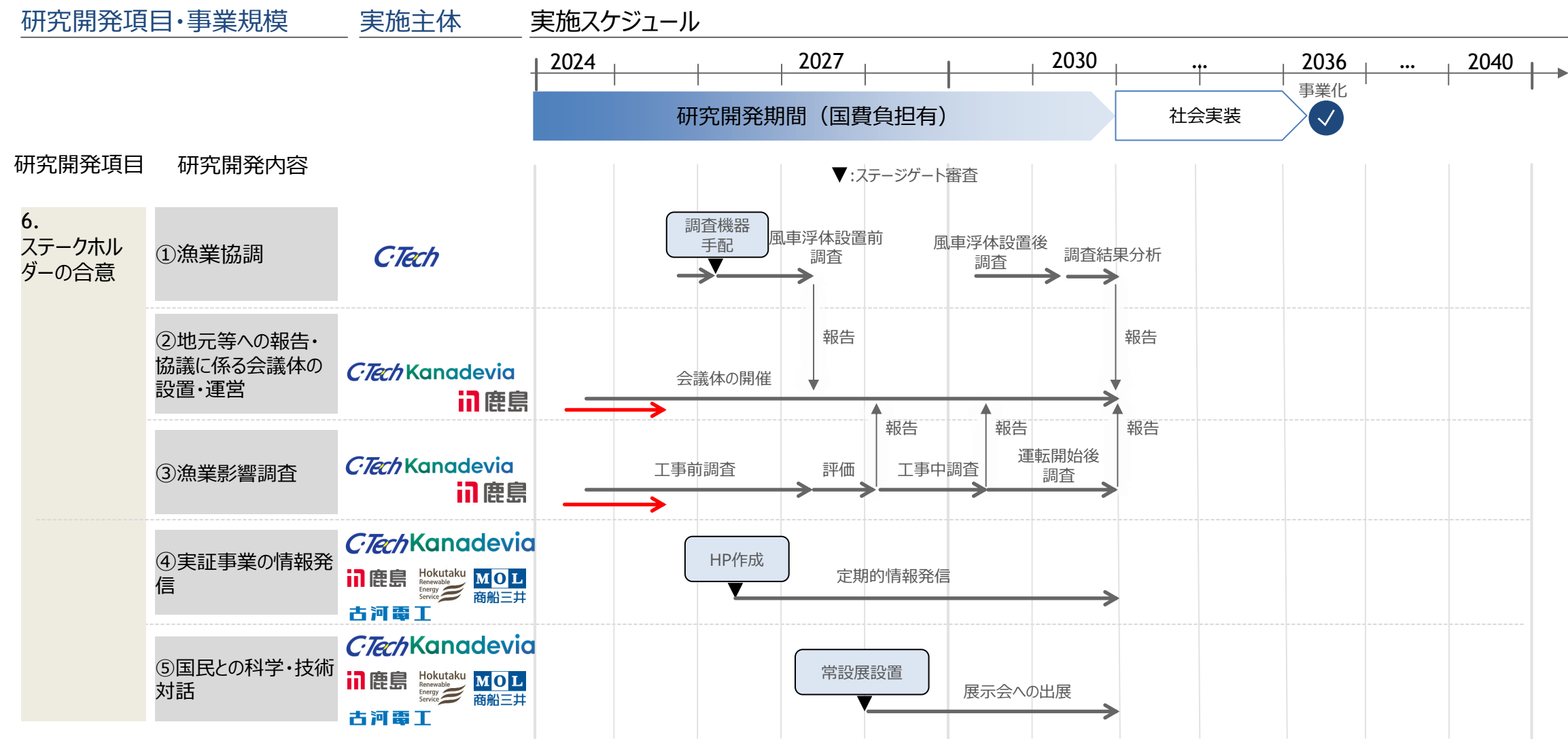
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－5

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



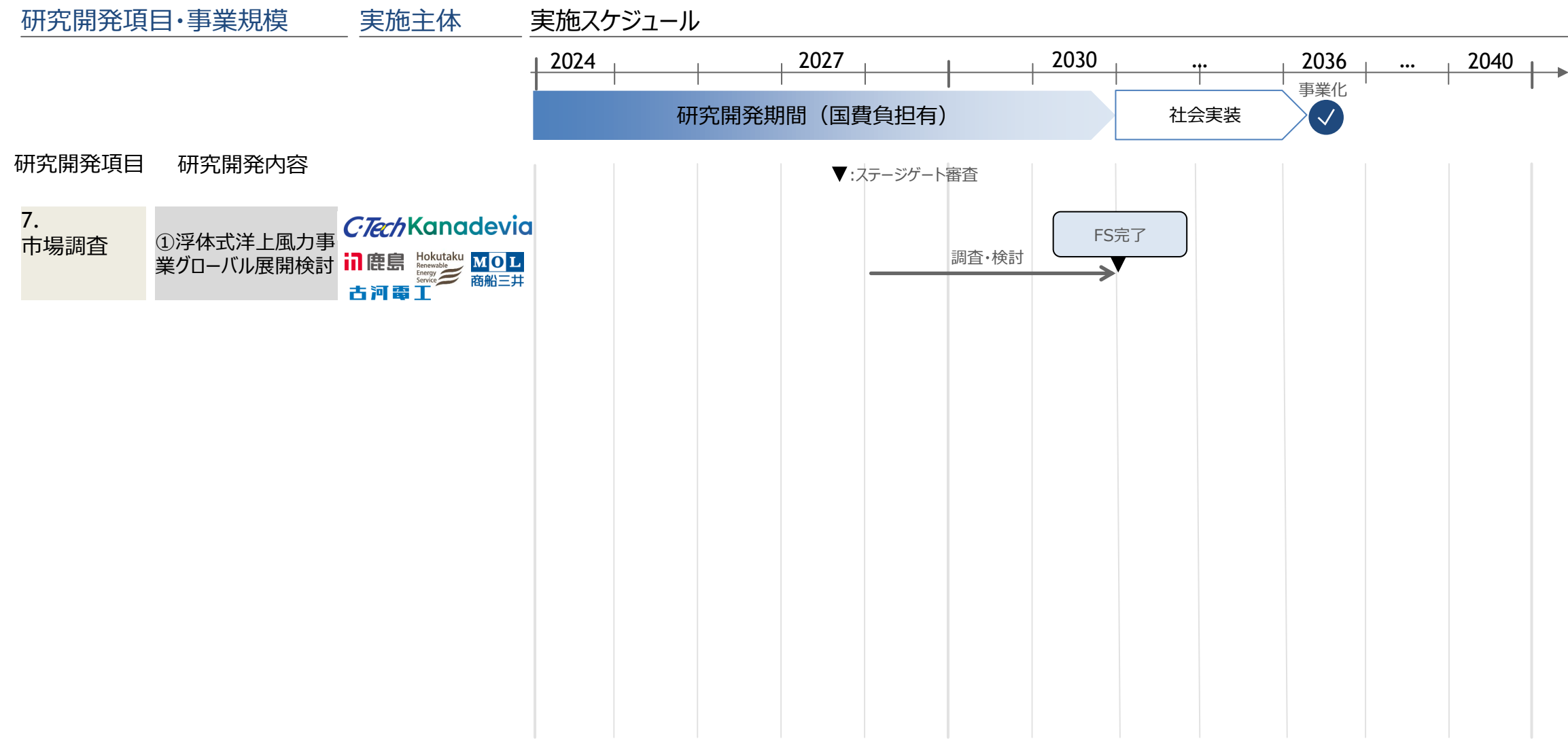
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－6

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. 研究開発計画／（3）実施スケジュール 全体計画－7

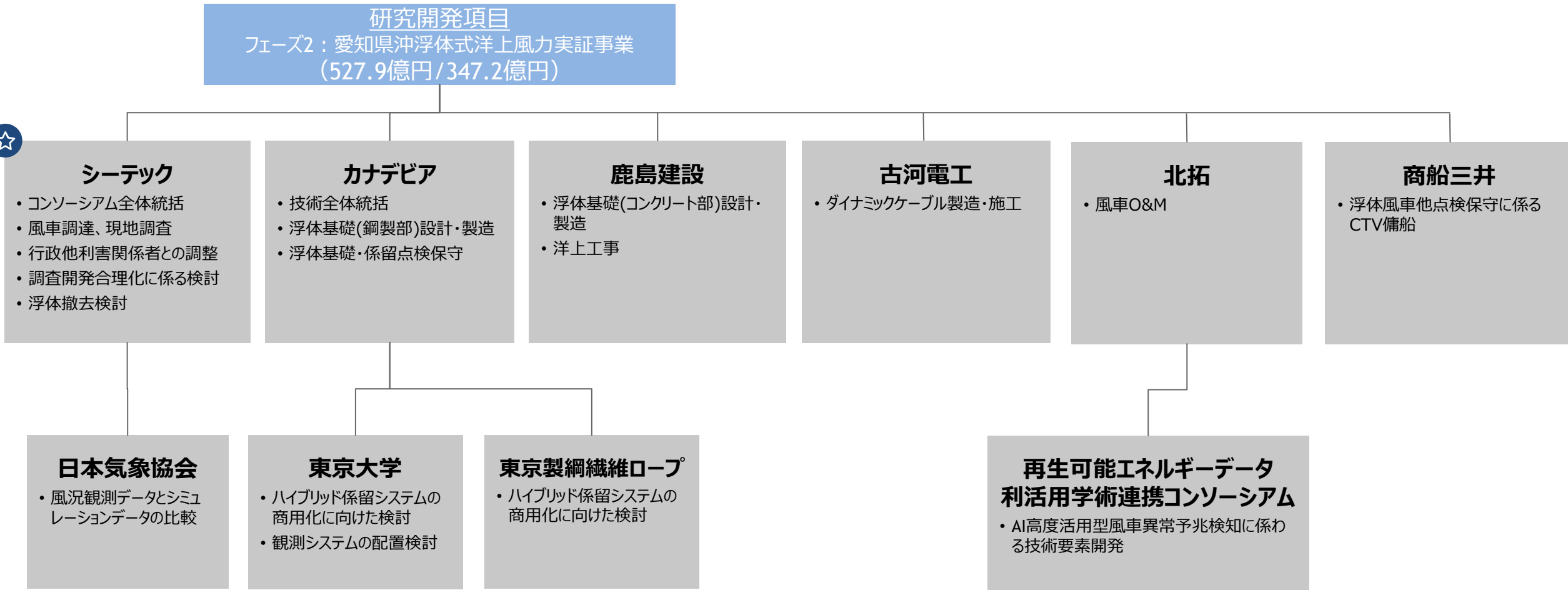
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



2. 研究開発計画／（4）研究開発体制－1

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



☆ 幹事企業 ◆ 中小・ベンチャー企業

2. 研究開発計画／（４）研究開発体制－２

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

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

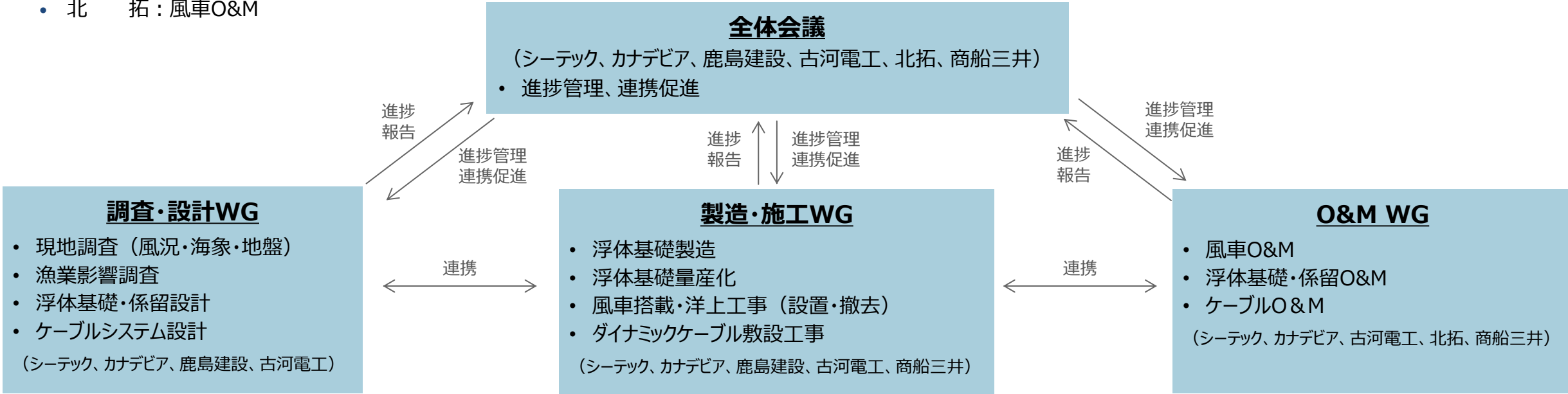
- ・ シーテック：コンソーシアム全体統括、行政他利害関係者との調整、風車調達、現地調査、調査開発合理化に係る検討、浮体撤去検討
- ・ カナデビア：技術全体統括、浮体基礎(鋼製部)設計・製造、浮体基礎・係留O&M
- ・ 鹿島建設：浮体基礎(コンクリート部)設計・製造、洋上工事
- ・ 古河電工：ダイナミックケーブル設計・製造・OM
- ・ 商船三井：浮体風車他点検保守に係るCTV備船
- ・ 北 拓：風車O&M

研究開発における連携方法（共同実施者間の連携）

- 【全体会議】幹事企業となるシーテックが主導で定期的開催(月1回程度)し、プロジェクト全体の進捗管理及びWG間の連携促進を図る。
- 【WG】「調査・設計」、「製造・施工」、「O&M」に係るWGを組成し、WGメンバー間での情報共有や工程調整・管理、各研究開発項目の着実な遂行のための連携を図る。

共同実施者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- ・ 「フェーズ1テーマ⑤：共通基盤技術開発」の実施者と連携し、双方の技術課題解決に努める。
- ・ 当コンソーシアムと併せて実証事業者として採択された他事業者と必要に応じて連携し、実証事業を遂行するにあたり共通する課題の解決に努める



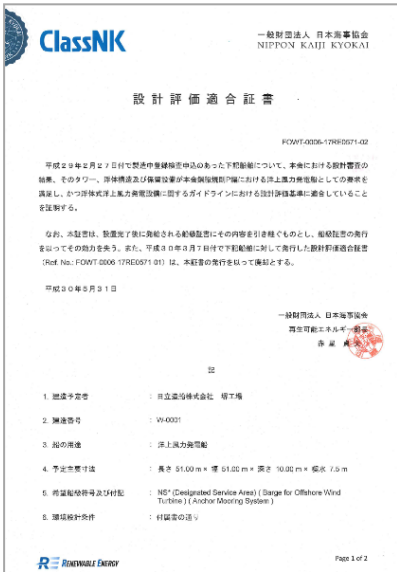
2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－1

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
1. 調査開発	1 風況観測 	- デュアルスキャンングライダー及び鉛直ライダーによる観測技術（日本気象協会） https://www.jwa.or.jp/service/energy-management/wind-power-03/ - 風況シミュレーション技術（日本気象協会） https://www.jwa.or.jp/service/energy-management/wind-power-04/ - 着床式洋上風力公募案件(秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖/秋田県由利本荘市沖)における風況観測実績（シーテック） - 陸上風力(美里・笠取・久居榊原・青山ウインドファーム等)における風況観測実績（シーテック）	→ 【優位性】デュアルスキャンングライダーによる観測を15件以上実施。 【優位性】鉛直ライダーによる観測を40件以上実施。 → 【優位性】天気予報、大気汚染シミュレーション等で積み上げてきた大気数値シミュレーション技術を基にした風況シミュレーションの実施及びNEDO局所風況マップ（2003）の作成。 → 【優位性】ウインドファーム認証に適応した風況観測の実績と、その観測業務を通して培ってきた知見とノウハウ。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－2

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
2. 浮体式基礎製造	1 浮体基礎の最適化 	- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（バージ型）を通して以下の実績、技術を保有 https://www.nedo.go.jp/events/FF_100129.html - 実証機の鋼製浮体の動揺解析、応力評価、観測値と解析値の比較を実施（カナデビア、東京大学） - 支持構造物認証分科会の対応とNK認証の取得（カナデビア） - 連成解析、動揺性能評価（カナデビア、東京大学） - 浮体復原性計算、鋼構造設計技術（カナデビア） - NEDO銚子沖洋上風力や秋田港能代港洋上風力工事等洋上風力工事の実績、技術を保有（鹿島建設） https://www.kajima.co.jp/tech/c_harbor/energy/index.html#!body_01 https://www.kajima.co.jp/news/press/202003/26c1-j.htm - 構造・水理実験等の実験設備と技術、および種々のFEM解析技術（鹿島建設） - 着床式（コンクリート重力式および鋼製モノパイル）風車基礎の設計・製作・施工技術（鹿島建設） - 鋼・コンクリート複合構造に関する開発・適用実績（鹿島建設） 「フェーズ1-②：浮体基礎製造・低コスト化技術開発事業」の成果を保有 - FEM解析及び部材実験による技術的課題の検証（鹿島建設） - 水槽試験により解析モデルの妥当性を検証（カナデビア）	【優位性】鋼製浮体の実証研究経験、NK認証経験を保有。 【優位性】国内洋上風力の実証試験、商用案件における研究開発、設計・施工実績(認証取得を含む)。 【優位性】鋼・コンクリート複合構造に関する研究開発、設計、施工実績。 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 設計評価適合証書 

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－2

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
2. 浮体式基礎製造	2 浮体の量産化  Kanadevia in 鹿島	- 次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）でバージ型浮体をカナデビア堺工場で製造 ⇒ 20MW級の浮体基礎組立が可能な大型ドックを自社工場に保有する（カナデビア） https://www.nedo.go.jp/events/FF_100129.html - 大型浮体構造物の製作実績を持ち、複数工場で浮体ブロックを製作し、カナデビア堺工場にて最終組立を実施した実績有（カナデビア） - 東京港臨港道路整備事業（南北線）、那覇うみそらトンネル等のフルサンドイッチ構造（鋼・コンクリート複合構造物）の沈埋函の製作実績 ⇒ ハイブリッド浮体の量産化実績あり（鹿島建設） https://www.kajima.co.jp/tech/civil_engineering/topics/210517.html https://www.kajima.co.jp/tech/c_projects/ctg/harbor.html#1_sglb_10 「フェーズ1-②：浮体基礎製造・低コスト化技術開発事業」の成果を保有 - カナデビア堺工場のドック内にて、浮体ブロックの仮接合試験を実施、仮接合方法については特許出願済（カナデビア） - コンクリート打設方法について要素実験を実施（鹿島建設）	【優位性】カナデビア堺工場でバージ型浮体基礎等の製造経験を保有。 【優位性】カナデビア堺工場3号ドックの活用により20MW級風車用浮体の最終組立が可能。 【優位性】複数工場において製造物の工程および品質管理を実施した実績が多数あり、複数工場で浮体ブロックを製作し、カナデビア堺工場にて最終組立を実施した実績有。 【優位性】浮体ブロックのサプライチェーン候補先となるベンダー工場19社からブロック製造可能と回答受領。 【優位性】ハイブリッド浮体の量産化技術：充填性の高い高流動コンクリート材料及び施工技術を保有。「フェーズ1-②：浮体基礎製造・低コスト化技術開発事業」でTRL6の検証（モックアップ試験）まで完了。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－2

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
2. 浮体式基礎製造	3 ハイブリッド係留システム Kanadevia	- 次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）を通して以下の実績、技術を保有 https://www.nedo.go.jp/events/FF_100129.html - 実証機の係留システムの設計、施工、係留張力に関する観測値と解析値の比較 ⇒ 係留システム設計技術を習得（カナデビア） - 繊維ロープの各種要素試験を実施 ⇒ 繊維ロープの疲労特性、耐久性等に関する知見取得（カナデビア、東京大学） 「フェーズ1-②：浮体基礎製造・低コスト化技術開発事業」の成果を保有 - 複合係留の挙動確認の水槽試験を実施 ⇒ ハイブリッド係留システムの解析精度を検証（カナデビア、東京大学） - ナイロンロープの各種要素試験データを整理して、設計に必要なパラメータを設定 - 委託先の東京製綱繊維ロープ(株)と複数回にわたり協議を行い、ナイロンロープの製品認証取得に向けた見通し等を確認	【優位性】チェーン係留での実証研究経験を保有。（TRL8） 【優位性】ナイロンロープに関する多くの要素試験データを保有。 【優位性】係留単体の水槽試験を実施し、ハイブリッド係留システムの解析精度を確認済。 【リスク】国内の浮体式洋上風力において、合成繊維ロープを使用した係留が採用された実績がない。 【リスク】国内繊維ロープメーカーおよびチェーンメーカーの生産能力に限界 ⇒ 量産化に向けて設備投資を要する。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－3

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
3. 浮体式設置	1 浮体基礎の最適化・量産化、ハイブリッド係留システム 	- カナデビアは次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）を通して実証機の係留システムに関するノウハウを蓄積。 - 鹿島はこれまでの洋上風力工事他（東京国際空港（羽田空港）D滑走路や秋田港・能代港洋上風力発電所工事など）で開発した施工技術を応用。 - カナデビアは次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）で洋上工事を実施した実績有。	→ 【優位性】東京大学と共同で、繊維ロープの耐久性や、複合係留の水槽実験を実施済み。 【リスク】繊維ロープの生産能力、実海域での長期的耐久性の確認。
	2 撤去・リサイクル 	- 青山高原ウインドファーム、久居榊原風力発電所陸上風車撤去実績（シーテック） - 多数の電力設備の撤去実績（シーテック）	→ 【優位性】陸上風力発電設備の撤去工事を通して培ってきた風車撤去に係る知見とノウハウ。 【優位性】多数の電力設備撤去工事を通して培ってきた電力設備撤去工事に係る知見とノウハウ。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－4

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
4. 電気システム	1 高電圧ダイナミックケーブル 古河電工	「フェーズ1-③：洋上風力関連電気システム技術開発事業」で確立した66kV超完全遮水ダイナミックケーブルの構造設計・線形解析および量産技術（古河電工） - 福島浮体式洋上ウィンドファーム実証事業で培った技術および実績（古河電工） https://www.furukawa.co.jp/rd/review/fj135/02.html	→ → 【優位性】今後の浮体式洋上風力ファーム大型化を見据え、想定される複数ケースに対するケーブル設計ソリューションを「フェーズ1-③：洋上風力関連電気システム技術開発事業」の要素技術開発を通じて確立。 【リスク】欧州では浮体式変電所を海底式変電所で代替する技術の開発・実証が進んでおり、高電圧ダイナミックケーブルそのもののニーズが限定されてしまう。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－5

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
5. 運転保守	1 運転保守及び修理技術の開発  商船三井	- CTVおよび洋上風力作業船保有、運航の実績（商船三井） - CTV船型開発、評価手法（商船三井） - 航行安全や航路調査に精通する当社グループの知見および当社の欧州発電事業者や風車メーカーに対して提供してきたSOV/CTVサービスの経験（商船三井） →石狩湾新港洋上風力発電事業設備向けのCTV傭船 →世界最大の洋上風力発電事業社であるØrsted社の台湾子会社向けにアジア初の新造SOVを15年間(最大20年間)を提供。現在台湾向けにSOV2隻目、3隻目を発注済み。 https://www.mol.co.jp/pr/2023/23081.html https://www.mol.co.jp/pr/2022/img/22031.pdf https://www.mol.co.jp/pr/2023/23146.html	【優位性】国内でのCTV運航経験のみならず先行する台湾市場でも洋上風力作業船の保有・運航経験を有しており、ノウハウやユーザーニーズを有効活用できる。 【優位性】CTV船型開発を複数件実施しており、その知見を活用できる。
	2 デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化  	- 次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）における保守管理システムの開発実績（カナデビア） https://www.nedo.go.jp/events/report/ZZFF_100029.html - カナデビア先端情報技術センター（A.I/ TEC)による発電設備の24時間遠隔監視（カナデビア） https://www.hitachizosen.co.jp/aitec/ - 世界シェアの高いSCADAモニタリングシステムMiScoutを国内においてMita-Technikと独占提携（北拓） - スマートメンテナンス基盤技術を研究開発進めている学術研究機関と連携し最先端技術を導入可能（北拓）	【優位性】バージ型浮体実証研究における運営管理の実績および取得した観測・画像データの活用。 【優位性】A.I/TECにおけるバージ型浮体、陸上風力発電、ごみ焼却発電施設等の24時間遠隔監視の実績を活用できる。 【優位性】SCADAモニタリングシステムとしては製品化されシェアが高いMiScoutを利活用することが可能。 【優位性】学術機関が所有する先端技術、スパコンなどの高速かつ重い処理が必要とするAI技術の開発が可能。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－5

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
5. 運転保守	3 監視及び点検技術の高度化 Kanadevia	- 次世代浮体式洋上風力発電実証研究（バージ型）における浮体の監視・点検技術の開発実績（カナデビア） https://www.nedo.go.jp/events/report/ZZFF_100029.html - 国土交通省港湾局のGPS波浪計のメンテナンスでの点検・補修・技術（カナデビア） https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/	→ 【優位性】沖合約15kmに設置されたバージ型浮体実証研究における監視・点検技術開発の実績。 【優位性】国内点検業者および国産ROVの活用。 【優位性】沖合約10kmに設置されたGPS波浪計のメンテナンスの実績。
	4 落雷故障自動判別システムの開発 Hokutaku Renewable Energy Service	落雷観測、検出装置を連携させることで、雷撃を高感度に補足し、落雷位置や故障状態を学術研究機関と連携し最先端技術を導入可能。（北拓）	→ 【優位性】学術機関が所有する先端技術、スパコンなどの高速かつ重い処理が必要とするAI技術の開発が可能。
	共通 C-Tech Hokutaku Renewable Energy Service	2001年から風力発電事業に参画し、国内最大級を含む多数の風力発電所を事業運営（シーテック） - 開発地点の発掘から調査・設計、建設、保守・点検まで一貫して行う国内でも数少ない風力発電事業者として技術力を蓄積（シーテック） - 自社による故障装置・部品の設計・製作や、各種分析・点検等の保守を通じて技術力を蓄積（シーテック） - 国内風車全体に対して8割を超えるメンテナンスサービス提供実績(国内風車約2,600基のうち2,179基)（北拓） - 自社保有のトレーニング用風車を活用したエンジニア技術トレーニング及び研究機関との連携による高い風車メンテナンス力（北拓）	→ 【優位性】多数の風力発電事業を通して積み重ねてきた風力発電設備の運営に係る経験と、その経験を通して培ってきた幅広い知見とノウハウ。 【優位性】多数の風力発電メンテナンス業務を通して積み重ねてきた運転保守経験と、その経験を通して培ってきた運転保守に係る幅広い知見とノウハウ。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－6

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
6. ステークホルダーの合意	1 漁業協調 	2001年から風力発電事業に参画し、国内最大級を含む多数の風力発電所を事業運営（シーテック） https://www.ctechcorp.co.jp/business/renewable/wind/	→ 【優位性】多数の風力発電事業運営を通して積み重ねてきた渉外対応に係る経験とノウハウ。
	2 地元等への報告・協議に係る会議体の設置・運営 	着床式洋上風力公募案件(秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖/秋田県由利本荘市沖/千葉県銚子市沖)における漁業関係者をはじめとした地元対応実績（シーテック）	→ 【優位性】先行する着床式洋上風力の開発を通して積み重ねてきた漁業調査に係る経験と、その経験を通して培ってきた知見とノウハウ。
	3 漁業影響調査 	永年にわたる発電事業を通して培った当社グループと地元行政・漁業関係者らとの良好な関係（シーテック）	→ 【優位性】当社グループが培ってきた地元行政・漁業関係者等の地元関係者との良好な関係と地元からの高い信頼。
	4 実証事業の情報発信     		

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性－7

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
7. 市場調査	1 浮体式洋上風力事業グローバル展開検討      	- 海外事業者、メーカー、コンサルタント等との協業実績を有する。（カナデビア） - 海外現地法人・営業所およびグループ会社の海外支店等、グローバルネットワークを有する。（鹿島建設） - 海外のの主要なO&M関連会社とのアライアンスにより、グローバル市場の動向把握が可能（北拓） - 台湾において12.8万kWの洋上風力発電所（Formosa 1）に出資参画。既に運転開始しており、事業者側としてO&Mフェーズに関与。（商船三井） - 浮体式洋上風力発電技術および浮体式洋上風力プロジェクトを開発するノルウェーのOdfjell Oceanwind ASに出資参画。同社を通じてプロジェクト開発を支援。（商船三井）	→ 国内外におけるパートナーとの協業や海外各地での事業展開により知見・実績を着実に積み重ねており、かつ各国に保有するネットワークを活用することで、浮体式のグローバル展開に向けた検討が可能。

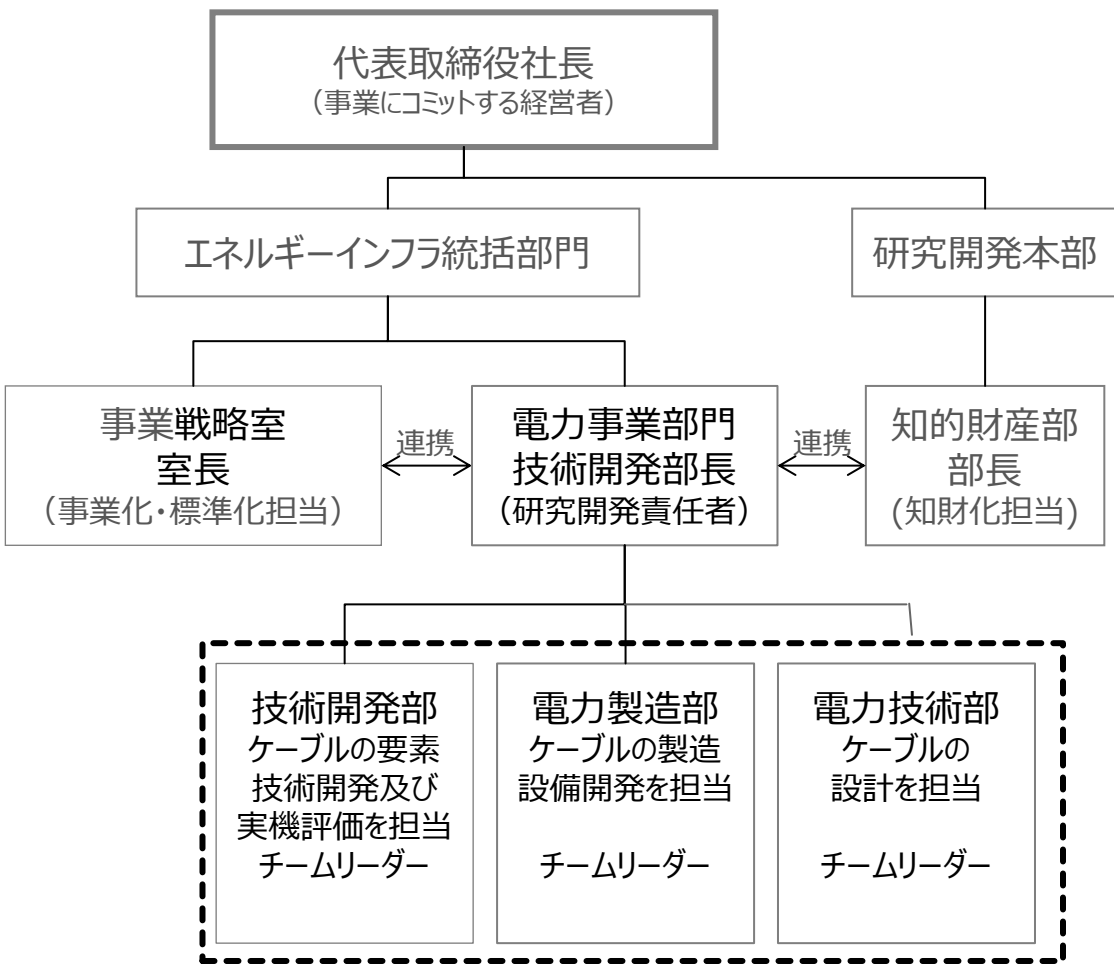
3. イノベーション推進体制

(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

古河電工の組織内体制と役割分担

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
 - 技術開発部長：研究開発全体を統括
- 担当部門（チーム）
 - 電力ケーブル製造部（チームリーダー）：製造設備の開発を担当
 - 電力技術部（チームリーダー）：ケーブルの設計を担当
 - 技術開発部（チームリーダー）：ケーブルの要素技術開発
実機評価を担当
- 事業化・標準化担当
 - 事業戦略室長：エネルギーインフラの事業化戦略を担当
- 知財化担当
 - 知的財産部長：知財戦略を担当

部門間の連携方法

- 中期計画における各部門の施策・開発計画等を共有しているほか、各部門間で定期的にミーティングを実施し進捗を確認している。

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

古河電工グループの経営活動方針とエネルギーインフラ事業方針

当社グループの経営活動方針

[古河電工グループビジョン 2030]

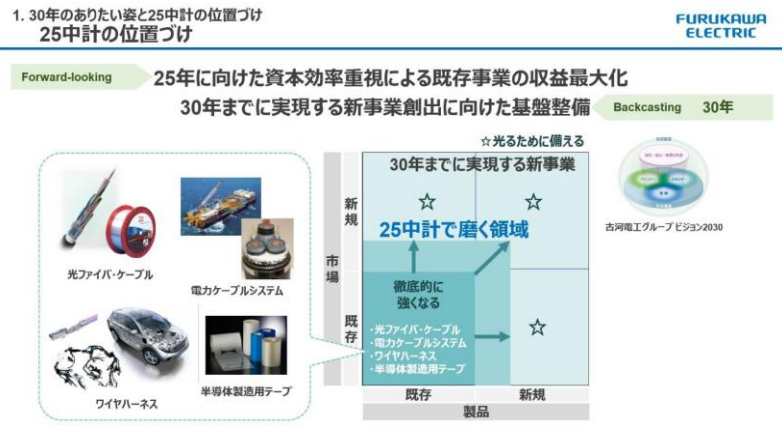
- 当社では、国連で採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」を念頭に、「古河電工グループ ビジョン2030」を策定しております。
- 本ビジョンにおいては、「地球環境を守り、安全・安心・快適な生活を実現するため、情報/エネルギー/モビリティが融合した社会基盤を創る」をテーマに、社会課題解決型の事業の創出に取り組んでいます。
- 特に、次世代インフラを支える事業の創出・環境配慮事業の創出を、経営上の活動方針の一つとしております。

[古河電工グループ環境ビジョン 2050]

- 当社では「古河電工グループ環境ビジョン 2050」を定め、環境に配慮した製品サービスの提供および循環型生産活動を通じ、バリューチェーン全体で持続可能な社会の実現に貢献することを、方針としてしています。
- 本ビジョンにおいては、脱炭素社会への貢献をテーマの一つとして掲げ、バリューチェーン全体で温室効果ガス排出削減を目指してまいります。

エネルギーインフラ事業方針

- 古河電工グループでは、2025年度までの中期経営計画（以下、「25中計」）において、社会課題解決型事業の強化による成長の実現を掲げ、電力ケーブルシステム関連を含むエネルギーインフラ事業を重点事業として掲げています。
- エネルギーインフラ事業では25中期において以下を事業方針として掲げています。
 - ①安全：2050年カーボンニュートラル
⇒再生可能エネルギーの導入拡大（洋上風力向け海底線、コト売り）
⇒大容量長距離送電/広域連系
 - ②安心：防災・減災（災害に強いまちづくり）
⇒電力基幹網強靱化（超高圧地中線）
⇒自然災害激甚化対策品（配電部品）
 - ③快適：少子高齢化・次世代インフラの構築
⇒施工・保守作業の省力化・効率化（地中線工事、らくらくアルミケーブル®）
⇒住みよいまちづくり／5G社会の実現（データセンタ向け戦略製品、送水管）



2022年5月26日
25中計説明資料より

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

古河電工エネルギー・インフラ統括部門の中期経営計画

中期経営計画

- 当社では策定した25中計を2022年5月26日に発表しており、以下で閲覧可能です。
(https://www.furukawa.co.jp/ir/library/mid_briefing/pdf/2022/20220526.pdf)
 - 25中計は、取締役会および経営会議の審議・決議を経て策定しています。
- [エネルギーインフラ事業]
- 当社のエネルギーインフラ事業は、25中計の重点事業に位置付けられています（前スライド参照）。
 - エネルギーインフラ事業では、再エネ（海底線・地中線）を含むターゲット領域での受注と収益確保、ケーブル製造能力の増強、GI基金事業を含む技術開発の推進等を、25中計の施策としています。
 - エネルギーインフラ事業の事業戦略を推進するために、2022年5月にエネルギーインフラ統括部門事業戦略部を設置いたしました。

ステークホルダーに対する公表・説明

- ・ 情報開示の方法
 - 当社では、毎年度、中期経営計画の進捗および各年度の経営方針について、投資家向けの説明会を開催しており、説明会の内容は当社ホームページで開示しています。
 - 上記に加え、各事業毎の状況を説明する説明会を開催しており、その内容についても当社ホームページで開示しています。
 - 当社では、ESG経営について説明する統合報告書を毎年度作成し、当社ホームページで開示しています。



2022年5月26日
当社25中計説明資料より

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

古河電工エネルギー・インフラ統括部門の経営資源の投入方針と研究開発体制

経営資源の投入方針

- 中期経営計画では、各事業に投入する資源（設備投資、研究開発費、人員など）につき計画を定めています。なお、25中計においては、洋上風力分野の技術開発に注力いたします。
- 当社では、毎年度の予算策定時に、中期経営計画の進捗を確認するとともに、環境変化にあわせ投入資源の変更も含め適宜見直しを行っております。
- 当社では、千葉事業所に電力ケーブルの製造設備や試験設備を有しており、同事業所にて本事業関連の試作・試験を実施します。

2. 電力事業

2-2. 六大施策④ 技術開発推進



洋上風力・直流分野の要素技術開発完了 ⇒ 30年度以降を見据え技術蓄積

次世代の浮体式洋上風力発電向け海底送電システムの開発

NEDOグリーンイノベーション基金テーマ	進捗
TLP浮体式洋上風力発電向け送電システムの開発	23年度完了
海底ケーブル布設専用船開発プロジェクト	
洋上風力発電の大型化に対応する高電圧ダイナミックケーブルの開発	24年度完了

要素技術を活かした実証試験
EEZを視野にいた大水深ダイナミックケーブルシステムの開発を今後進める

長距離海底直流送電の実現に向けた開発

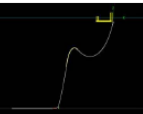
NEDO直流送電テーマ	進捗
多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発	23年度完了
ケーブル防護管取付等の工法開発及び新型ケーブル布設船等の基盤技術開発	25年度完了予定



DC525kVケーブルシステム タイプテスト



多用途多端子
直流送電システム用ケーブル



ダイナミックケーブル
挙動解析

研究開発体制

- 研究開発本部
 - 同本部マテリアル研究所では、エネルギーインフラ事業関連の材料開発を担う部署を設置し、エネルギーインフラ事業関連の基礎技術の研究を行っています。
- 電力事業部門
 - 同部門では、電力ケーブルシステムの開発を担う部署、電力ケーブルの設計を担う部署、製造にかかわる部署、工事を担う部署をそれぞれ設置しております。

本事業においては、開発を担う部署が責任者として、関連各部門相互の連携を図りながら、本事業を推進してまいります。

- 若手人材の育成
 - 研究開発本部および電力事業部門では、毎年一定数を採用し、技術力の維持・向上を図っています。

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクとその対応

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- **他社特許に抵触**
 - 事前の特許調査を踏まえた開発着手。
 - タイムスタンプによる先使用权確保
- **想定できなかった技術の壁**
 - 社内有識者による不確定要素の事前洗い出しと対処検討。
 - 代替技術についても並行して検討する。
- **開発品に係る材料調達が困難となる場合**
 - 調達しやすさを考慮した材料選択。
 - 材料メーカーとの情報交換を密に行いながら進める。
 - 複数の代替材料も意識し開発進める。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- **海外勢の国内進出**
 - 海外技術ベンチマーク。
 - 開発技術の特許化。
- **ケーブルシステムを原因とする、人的もしくは漁業への被害発生**
 - 周辺システムも含めたHAZOP。
 - 認証機関によるシステム認証取得。
 - 安全ガイドライン。
- **保険会社との契約ができない。**
 - 認証機関の認証取得。
- **材料価格の高騰**
 - 構成材料コストの定期的モニターと設計及び加工技術に関する低コスト化への継続的検討。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- **自然災害に伴う、製造工場の稼働停止。**
 - 工場BCPに基づく耐震化、設備更新の推進
- **自然災害に伴う、材料調達に関する支障。**
 - 複数購買
- **自然災害、テロ行為によりケーブル断線。**
 - 支障箇所への割り入れ技術と必要部材の常備に関する検討。
※発電事業者様とのご相談



- **事業中止の判断基準：**
社会・経済環境の変化・自然災害・第三者との関係（第三者知財権の侵害）などにより、本件開発事業が不可能となった場合または開発の有益性が失われる場合（本件開発を利用した将来の事業展開における採算が見込めなくなった場合を含む）