

事業戦略ビジョン

プロジェクト名：グリーンイノベーション基金事業／洋上風力発電の低コスト化
／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：三菱電機株式会社、代表名：代表執行役 執行役社長 CEO 漆間 啓

共同実施者：（幹事企業）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

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

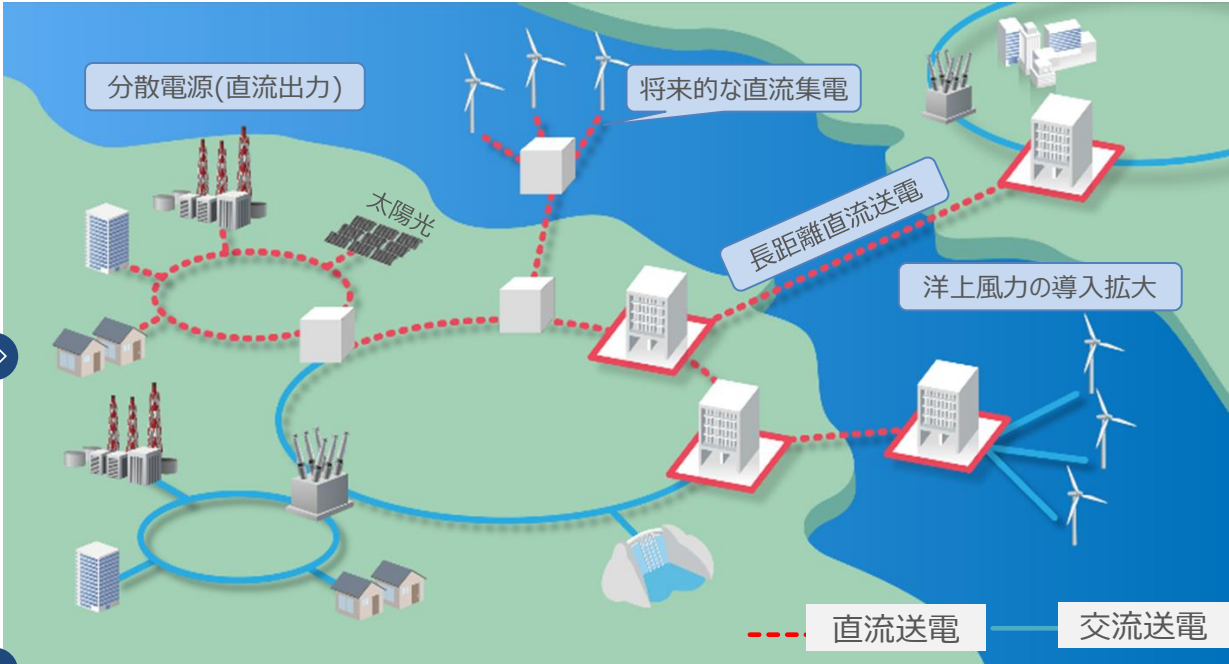
1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識（1/2）

「再エネ導入拡大」により電力事業ではパワー半導体を使ったHVDCなど「パワエレ事業」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

- (技術面)
- 再エネ拡大により直流出力の分散電源増加/洋上風力大量導入、電力系統レジリエンス強化による送電ロスが少ない長距離系統連系による電力交直変換(パワエレ)技術の重要性増
 - 脱炭素社会実現への貢献**に向けて、キーデバイスである「**パワー半導体**」を活用した「**電力変換器**」の重要性が益々増加
- (社会面)
- ウクライナ情勢を踏まえた**エネルギーの安定的かつ安価な供給確保の重要性増**
 - 「**再エネ電源主力化**」による電源構成変化と系統整備
- (経済面)
- グリーン成長戦略(成長が期待される産業14分野を設定)により2050年に**約290兆円**の経済効果
 - グリーンエネルギー戦略による2030年に向けた脱炭素関連投資（10年間で150兆円超）
- (政策面)
- GX実行会議の牽引**によるエネルギー政策の遅滞解消と**GX経済移行債(仮称)の創設**による民間長期投資の支援。
 - グリーンイノベーション基金事業等による野心的な開発目標に対する国からの支援
 - 洋上風力30~45GW導入と均等化発電原価(LCOE)の低減**(8~9円/kWh目標)
 - 国際競争力のある**浮体式洋上風力の技術確立とアジア展開**

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：

日本の特色である「浮体式洋上風力」に三菱電機が強い「低損失パワー半導体」を「HVDC変換器に適用」

日本の特色	三菱の強み	市場機会
浮体式洋上風力	× パワー半導体	浮体式洋上変換所向けHVDC変換器を開発

● 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：

LCOEの低減による国民負担軽減、浮体式洋上風力産業育成に貢献

● 当該変化に対する経営ビジョン：

当社が強い低損失パワー半導体を用いたHVDC変換器・パワエレ技術を使い、大規模再エネ電源の送電をより高効率に、経済的に実現し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識（2/2）

当社技術を結集したパワー半導体を適用しHVDCシステムの低損失・小型化を実現

洋上風力におけるHVDCシステムの位置づけ

- ✓ 海底ケーブル送電のためHVDC適用により
LCOE低減可能
- ✓ 日本で多い浮体式洋上風力には低損失・
小型化が効果的



HVDCシステムにおけるパワー半導体の重要性

- ✓ HVDCシステムは変換器によるAC→DC、DC→ACの交流/直流変換にて直流送電を実現している
- ✓ 変換器内に搭載する半導体素子をスイッチとして電力をOn/Offして交直変換を実現。
パワー半導体の損失がHVDCシステムの変換所損失の1/3強を占める

低コストの浮体式洋上風力導入加速のために必要なHVDCシステムの方向性

パワー半導体に適用する素子の種別・材料・性能そして制御技術が変換器のコアな技術

近年、半導体素子の大容量化・製造コスト低減により、HVDCシステムの変換器にも従来以外の素子を適用



従来の半導体を適用した
HVDC変換器



低損失半導体素子適用による
HVDC変換器の開発

材料物性の違いにより低損失・高温使用・高耐圧（高密度・小型化）が可能

三菱電機の貢献と技術優位性

素子自社生産

- ✓ 経済安全保障を意識して、素子を自社生産することにより、国内サプライチェーンを確保し安定供給を実現
- ✓ コストダウン及び、必要に応じた製品チューニングが可能

素子使いこなし技術

- ✓ 2010年代より素子を電鉄・民生・自動車に適用し、損失低減・小型化を実現
- ✓ 制御保護方式など従来素子とは異なるノウハウが必要

知財権の活用

- ✓ 関連特許439（+34）件(他社の4倍以上)を保有
- ✓ 今回の開発で新たな変換器制御方式の特許を取得し、技術優位性を継続する

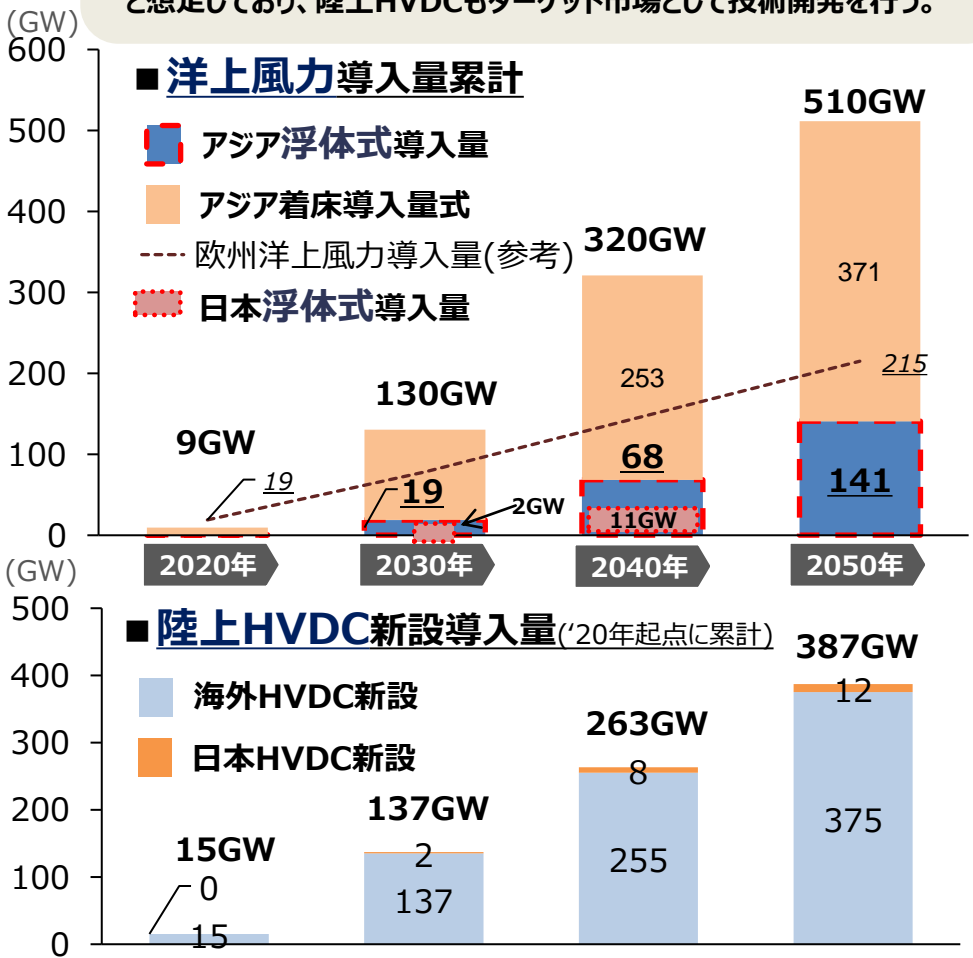
浮体式のLCOE低減(低損失・小型軽量化)、更にケーブル・PFメーカーとの連携により「洋上風力パッケージ」を創出し、日本の国際競争力強化に寄与する

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

「洋上風力」市場のうち「浮体式洋上風力」をターゲットとして想定

セグメント分析

- ・着床式は欧州が地理的条件から先行し、欧州企業中心に事業化。
- ・一方、アジア含む日本では着床式のみならず浮体式の導入ポテンシャルが高く、浮体式に適した洋上変換所、送電システム開発のニーズが高い。
- ・なお、今後は洋上風力以外の長距離送電にもHVDC適用が増加すると想定しており、陸上HVDCもターゲット市場として技術開発を行う。



ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

市場		期間導入量 (30~40年)	市場規模				目標シェア(40年)・受注総額
			変換器	ケーブル	プラットフォーム	風車含全体	
浮体式	国内	9GW	市場規模分析に基づき、目標シェアを設定				
	アジア	40GW					
市場		期間導入量	変換器	ケーブル(1000kmにて試算)	目標シェア(40年)・受注総額		
陸上	国内	8~12GW	市場規模分析に基づき、目標シェアを設定				
	海外	120GW					
需要家	主なプレーヤー	消費量 (2040年)	課題		想定ニーズ		
発電事業者	国内電力会社 海外(欧米)事業者	アジア(日本含) 浮体式 洋上風力 累計 68GW 想定	競合他社が先行して 事業を展開		LCOEの低減 浮体式洋上変換所実現 に向けた機器の小型化		
送配電事業者	国内電力会社 海外(欧米)事業者	送電容量 累計 263GW	競合他社が先行して 事業を展開		LCOEの低減		

5

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

「低損失パワー半導体」技術を用いて「HVDC変換器」を提供し、事業拡大

- ・浮体式洋上風力の導入拡大に伴い直流送電を採用した浮体式洋上変換所が国内外で増加
- ・また、電力の広域運用・洋上風力発電地から電力大量消費地までの長距離直流送電需要も増加
- ・これらをターゲットと捉え、低損失パワー半導体をHVDC変換器に適用し、LCOE低減できる機器開発を行う

社会・顧客に対する提供価値

- ・ **社会への提供価値**
 - 電力料金の国民負担約 **780億円***の削減
 - ・ **顧客(発電事業者)への提供価値**
 - LCOE低減できるHVDC変換器の提供
- ↓
- ・ 既存の欧米 HVDC変換器価格・損失比

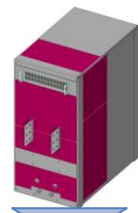
ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

- ・ 製品

半導体素子



サブモジュール



✓ HVDC変換器への適用

- ✓ 低損失半導体適用と新たな変換器制御方式等により低損失・体積減を実現

HVDC変換器
(バルブ構造体)



- ✓ 変換器として損失、体積削減

- ✓ 浮体式洋上PF向け機器仕様の策定

浮体式
プラットフォーム(PF)



他社との差別化(低損失・小型軽量化)を実現する低損失素子をHVDC変換器に適用し、競争力を向上・事業を拡大する



これにより、日本の浮体式洋上風力の国際競争力向上に貢献する



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、当社技術適用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

国際標準化活動に参画し、グローバル市場の拡大と当社技術・製品の普及に努めるとともに、未来社会に必要な標準化に取り組むことによって、安全・安心で持続可能な社会構築に貢献する。

（技術ポイント）

国際標準化団体であるISO・IEC・ITUや分野毎のフォーラム団体において、エネルギー・交通・産業オートメーション・情報通信・映像など社会インフラを支える技術分野を中心に、当社専門家が委員会に参加して国際標準（規格）の策定に貢献。

- DNV JIPへの参画による国際標準策定への貢献、および当社技術の普及を推進する。
- NEDO事業への参画による要素技術の開発、およびその実用化、標準化を行い、社会実装を図る。

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）

- CIGREおよびIEC委員会への参画による標準化活動への貢献、およびIEC規格への当社技術の織り込みを推進。
- 今後の機種展開に向けた特許出願を推進。
- GI基金に連動したHVDCシステム開発に関する特許出願を推進。

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）

知財戦略として、下記のようにオープン・クローズ技術仕分けし、それぞれ標準化・秘匿化を図る

- オープン化技術（標準化）： 送電DC電圧、集電AC電圧などのインターフェイス仕様。PFとのインターフェイス。→東芝ESS殿との共同研究で検討中
- クローズ技術（秘匿化）： パワー半導体素子の電力系統向けの使いこなし・制御技術。個別開発で検討し、出願・権利化あるいはノウハウ部分は秘匿化を図る。

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

「低損失パワー半導体」の強みを活かして、社会・顧客に対して「LCOE低減」という価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- ・ロス低減・小型/軽量化
 - 自社製造低損失パワー半導体のHVDC変換器への適用
 - 新たな変換器制御方式の適用

LCOE低減に貢献

自社の強み

- ・ **自社製造低損失パワー半導体**
 - 他産業での適用実績と関連特許を現在405件以上保有(競合他社の4倍以上.21/11月時点*1)
 - *1：IPC H02（電力の発電、変換、配電）において当社調べ
 - 加えてHVDC変換器に最適化した新たな変換器制御方式の特許を申請し、先行者としての優位性を継続する
- ・ **国内の顧客基盤**
 - 変電機器の50年以上に及ぶ製造・保守実績

自社の弱み及び対応

- ・ 着床式向けでは欧州企業が先行

低コスト化に寄与する自社製造

低損失パワー半導体技術での差別化戦略

他社に対する比較優位性

**低損失パワー半導体のHVDC変換器適用による低損失・小型化で凌駕し、
また今回浮体式のプラットフォームやケーブルメーカとの連携により
「浮体式洋上風力パッケージ」を作り、アジアでの浮体式洋上風力商談での優位性を確立**

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	<ul style="list-style-type: none">・ (現在)従来の変換器 <p>↓</p> <p>(将来)</p> <ul style="list-style-type: none">・ 低損失パワー半導体適用HVDC変換器	<ul style="list-style-type: none">・ 日本中心 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none">・ 日本中心に アジア・欧米にも拡大	<ul style="list-style-type: none">・ 国産 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none">・ コア技術(パワー半導体、サブモジュール)は国産を継続しつつ強固なサプライチェーン確立	<ul style="list-style-type: none">・ 海外販売・エンジニアリング拠点 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none">・ アジア含む海外エンジニアリング機能拡充
A社	<ul style="list-style-type: none">・ 従来のHVDC変換器	<ul style="list-style-type: none">・ 日本中心	<ul style="list-style-type: none">・ 国産	<ul style="list-style-type: none">・ 風車製造との提携
B社	<ul style="list-style-type: none">・ 従来のHVDC変換器	<ul style="list-style-type: none">・ 日本・欧米全般に強い	<ul style="list-style-type: none">・ 主要工場は欧州	<ul style="list-style-type: none">・ 欧州の浮体式洋上変電所の共同開発

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

「3年間」の研究開発の後、25～30年頃の事業化、27～30年頃の投資回収を想定

投資計画

- ・低損失HVDC変換器の開発により、収益力強化を目指す
- ・1stステージ：25年度～陸上向けHVDC変換器事業の確立・拡大
- ・2ndステージ：30年度～浮体式洋上風力向けHVDC変換器事業の確立

<div>研究開発 投資回収 事業化</div>								計画の考え方・取組スケジュール等
20年度	21年度	22年度	25年度	30年度	35年度	40年度		
売上高	25年まで研究開発を推進し、30年度からの事業化を目指すべく、計画策定。							・低損失HVDC変換器の開発により、収益力強化を目指す
(内訳) 国内								—
浮体式 海外								—
(内訳) 国内								—
陸上 海外								—
原価								—
研究開発費	22～24年度は、国費約4億円を活用するとともに、継続的に開発費を投入。売上高に応じて予算を設定。							・30年度以降は売上高に対する割合増にて設定。 ・25/30年度はフェーズ2実証想定費用も含む。
設備投資費	設備投資による効率化を図りながら、利益拡大を目指すべく計画策定。							・25年度以降は売上高に対する割合を設定。
販売管理費								—
営業利益								—
取組の段階	—	研究開発の開始	研究開発推進	事業化		事業拡大	—	
CO ₂ 削減効果	-	-	-	-	-	-	287百万トン	・40年度導入量6GW x 利用率40% x Co2排出係数(0.66kg/kWh) x 20年間

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

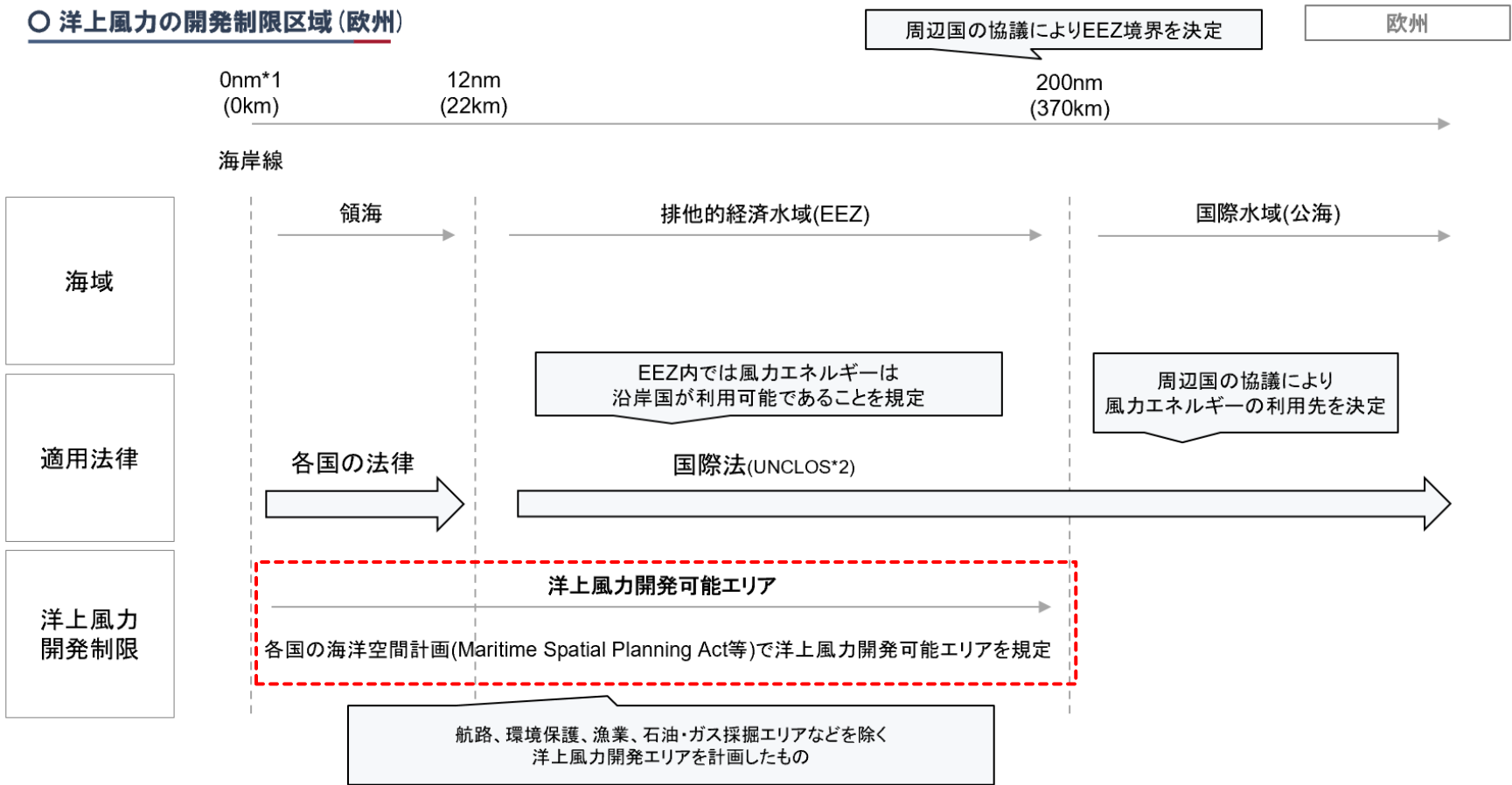
研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	<div>研究開発期間</div> <div>事業化以降</div> <ul style="list-style-type: none">低損失パワー半導体と新たな変換器制御方式を適用したHVDC変換器を開発し、社会実装を実現特許戦略を展開し、競争性を維持・強化将来的な競合他社の追随を想定し、次の一手開発を検討	<ul style="list-style-type: none">23～25年度に競争力強化に向けた国内生産拠点の設備増強の検討・実施最適生産体制の検討	<ul style="list-style-type: none">今回の研究開発を通じ、事業者にLCOE低減の価値訴求日本連合(事業者/PF/ケーブル/電力変換器)による実証とその成果を広く国内外に周知、浮体式洋上風力導入地域の調査・戦略検討(各国制度動向、需要調査・精査、拡販体制構築)日本連合による浮体式洋上風力のパッケージ事業を国内外に展開
進捗状況	<ul style="list-style-type: none">低損失パワー半導体と新たな制御方式の仕様検討実施。サブモジュール第一次試作評価（22年度）のための設計・手配実施。バルブタワー構造・変換器配置検討実施。	<ul style="list-style-type: none">最適生産体制構築に向け、組立試験工場の現状の産情報に基づき設備増強を含めた生産体制を検討。	<ul style="list-style-type: none">今回の低ロス、小型技術の価値が適切に評価されるようLCOE検討ツールの作成を計画。
国際競争上の優位性	<div>✓</div> <ul style="list-style-type: none">低損失パワー半導体の強み(低損失)と新たな変換器制御方式を活かした、HVDC変換器としての低損失・小型化による優位性特許戦略による競争力維持(模倣困難)	<div>✓</div> <ul style="list-style-type: none">生産効率改善による競争力維持・拡大	<div>✓</div> <ul style="list-style-type: none">アジアを皮切りに日本連合による国際競争力のある浮体式洋上風力をパッケージ事業として展開

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（参考資料）

将来の社会実装を見据えて行う、事業化面の取組内容

【1】日本における浮体式洋上風力向けHVDC導入推定と必要環境整備の提言



*1: Nautical Mile=1.852km, *2: 海洋法に関する国際連合条約 (United Nations Convention on the Law of the Sea)

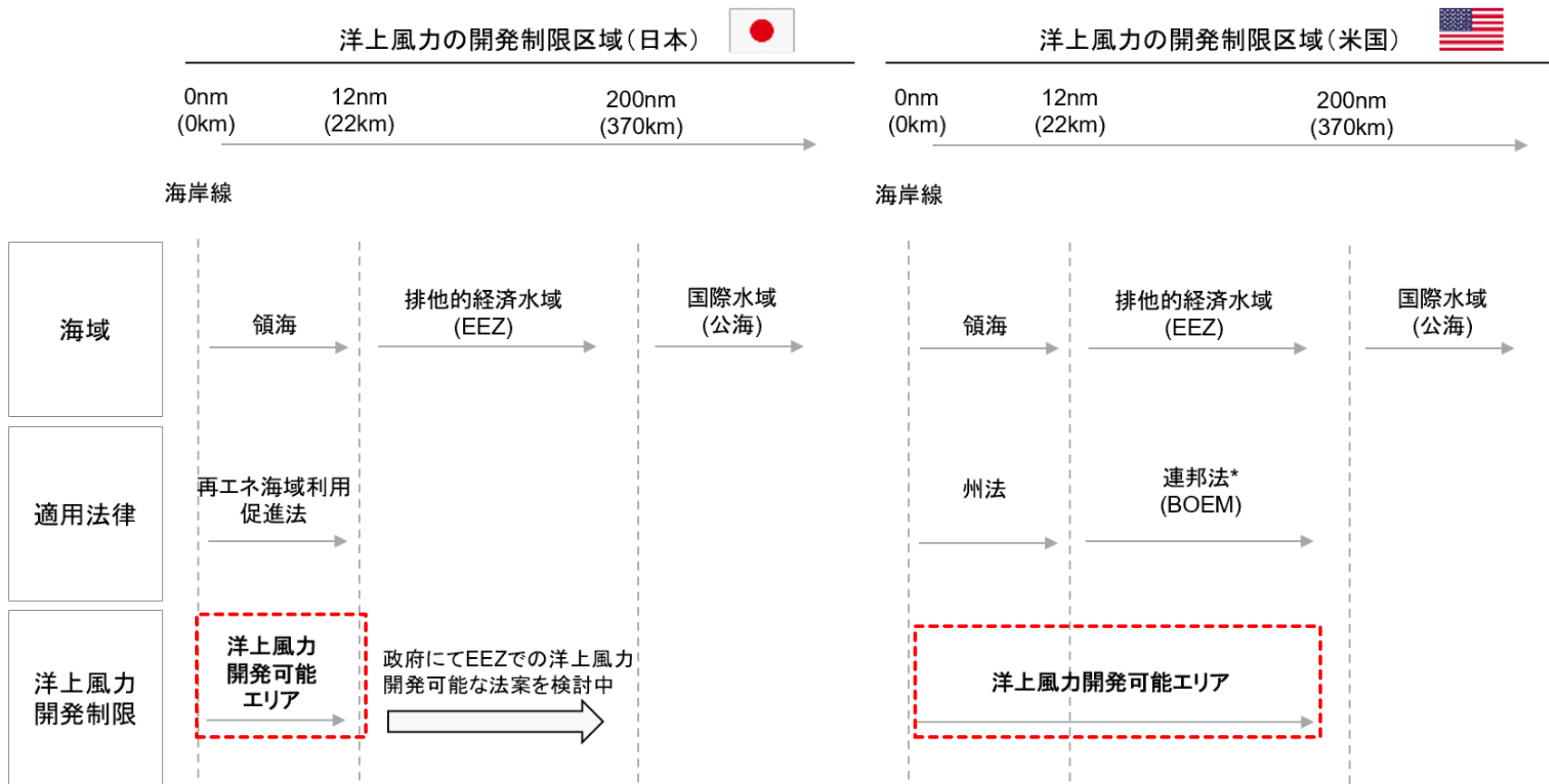
欧州では離岸距離30km以遠の洋上風力発電が重要と考えており、離岸距離370km (EEZ) まだが洋上風力開発可能エリアと設定されている。

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（参考資料）

将来の社会実装を見据えて行う、事業化面の取組内容

【1】日本における浮体式洋上風力向けHVDC導入推定と必要環境整備の提言

○ 洋上風力の開発制限区域（日本、米国）



*: 米国はUNCLOSへ加入しておらず、EEZにおける開発は米国内務省海洋エネルギー管理局(BOEM)が管理している

米国も欧州同様に離岸距離370km(EEZ)までが洋上風力開発可能エリアと設定されている一方で、日本は離岸距離22km(領海)までが洋上風力開発可能エリアとなっており、欧米同様に開発可能エリアの延伸は必須と考える。

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（参考資料）

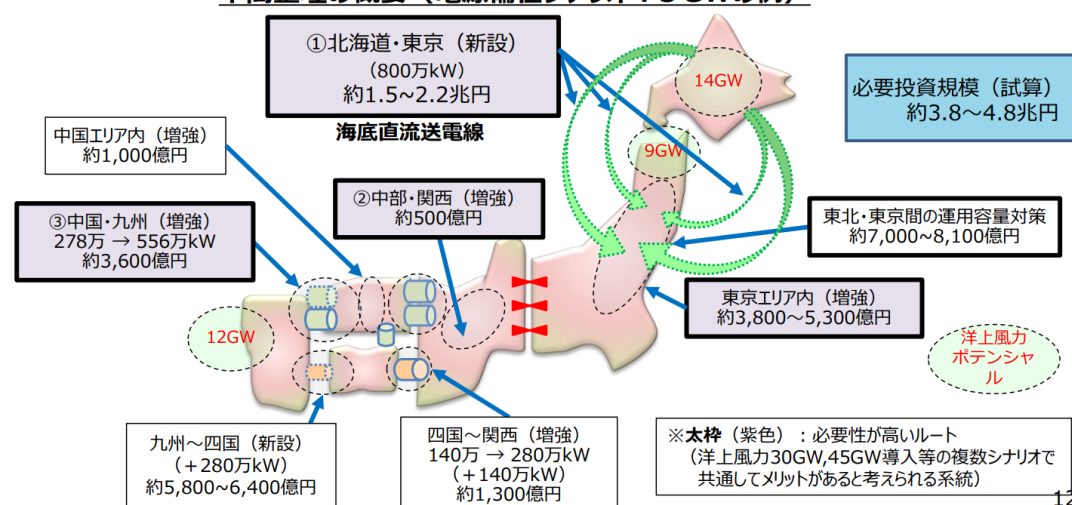
将来の社会実装を見据えて行う、事業化面の取組内容

【2】陸上HVDC向け 地域間連系線増強計画へのご提案方針（東地域、中西地域）

（参考）マスタープランに基づく地域間連系線等の増強

- 再エネの導入拡大やレジリエンス向上に向けて、全国大での広域連系システムの整備を計画的に進めるためのマスタープランについて、中間整理を2021年5月に取りまとめ、2022年度中の完成を目指して検討を進めている。
- 並行して、北海道と本州を結ぶ海底直流送電等の必要性が高いルートは、順次、具体化を検討することとしている。

中間整理の概要（電源偏在シナリオ45GWの例）



（参考）第43回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 資料2（2022年7月13日）

東地域及び中西地域の地域間連系線整備計画の策定プロセスの開始要請

- 再エネの導入促進とレジリエンス強化に向けて、電力広域機関を中心にマスタープランの検討を進める一方、資源エネルギー庁においては、海底直流送電に関する実地調査等を進めてきている。
- こうした中で、通常であれば、全国大の系統増強計画であるマスタープランの策定を待つ、個々の地域間連系線等の整備計画を進めるところである。しかし、再エネの導入を加速化する政策的な観点から、**一部の地域間連系線については、マスタープランの策定を待たずに検討を具体化することが重要**と考えられる。
- このため、**①東地域（北海道～東北～東京間）、②中西地域（関門連系線、中地域）の地域間連系線増強計画について、広域機関において計画策定プロセスを開始することとしてはどうか。**
- また、東地域の地域間連系線増強の計画策定にあたって、洋上風力等の案件組成状況では日本海側に準備区域が集中していることやレジリエンスの優位性、さらにはこれまでの机上検討等の結果での技術的の実現可能性を踏まえて**日本海ルートでの2GWの増強を基本**として、計画策定プロセスを進めてはどうか。
- なお、これらの計画策定プロセスを進める上では、S+3Eの視点から以下の点に留意する必要がある、エネルギー政策や電源立地動向を踏まえることが重要である。
 - ・再エネを含めた電源の設置の動向（容量・時期）との整合性
※2030年度の再エネ導入目標に向けた電源の設置が進んでいるところ、これを踏まえたものであること
 - ・技術動向や経済性等を踏まえた将来的な拡張性

開発機種種の早期社会実装を実現すべく、陸上用HVDC向け提案を検討中。日本における東地域、中西地域の地域間連系線増強計画は、HVDCを要する可能性が高い。開発機種種が導入による経済効果を試算予定。

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、自己負担を予定

資金調達方針

・ 本研究開発費用総額の内、国費は約4億円を想定、自社負担は当社電力事業全体の研究開発費より捻出

		21 年度	22 年度	23 年度	24 年度	24年度まで合計
①	事業全体の資金需要	21年度自己負担で先行開発。22年度から24年度までの3年間、自己負担を投入しつつ開発推進。				
②	うち研究開発投資					
③	国費負担 (② x2/3) (補助) ※	0円	3.82億円			3.82億円
④	自己負担 (①-③) (A+B)	外部調達なしで、当社自己負担で対応				
	A：自己資金					
	B：外部調達	0円	0円	0円	0円	0円

※インセンティブ未考慮。フェーズ2実証の応募時に算出する

四捨五入により末尾の数値が合わない場合がある

(外部調達の場合、想定される資金調達方法を記載)

- なし
- (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)
- なし

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

浮体式洋上変換所向けHVDC変換器を実現する低損失化と小型化

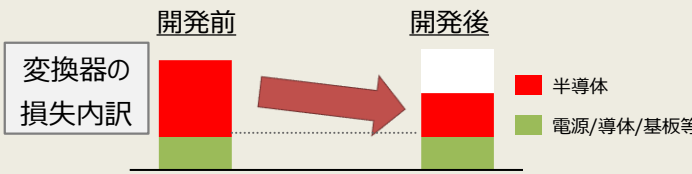

変換器に使用されるパワー半導体素子を**低損失素子への変更と素子に最適化した新しい制御方式の適用による変換所の低損失化と小型化を実現し**、浮体式洋上風力発電導入加速に貢献する。

研究開発項目

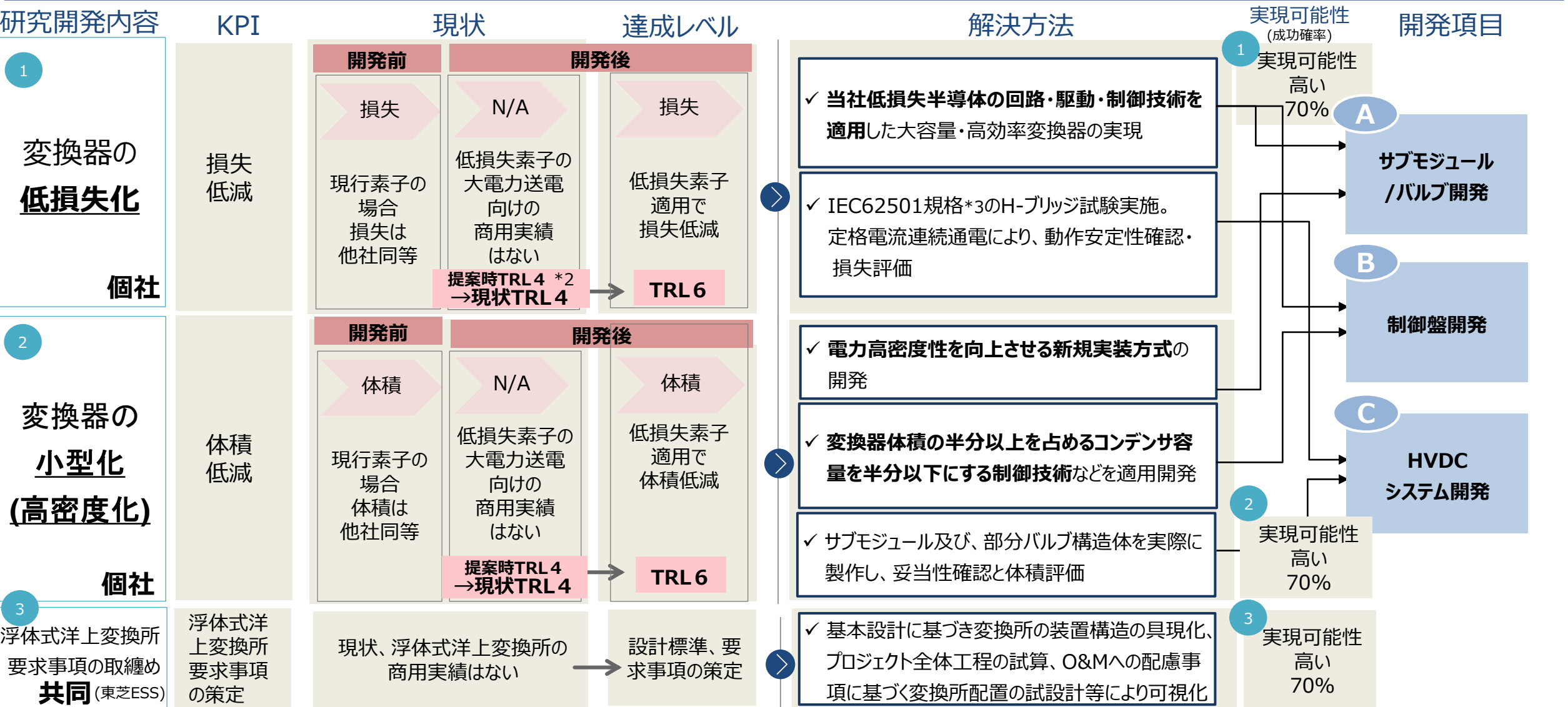
アウトプット目標

**浮体式洋上風力向け
HVDC変換器の開発**
(電力変換器への低損失素子の適用)

浮体式洋上変換所全体の低損失化と小型化を実現するHVDC変換器の開発

研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方
個社	1 変換器の 低損失化	変換器 半導体素子部分の 損失低減	<ul style="list-style-type: none">✓ 変換器損失は半導体素子、コンデンサ、主回路給電等で生じるが、そのうちの多くが半導体損失。半導体損失低減を達成することで、変換器損失を低減 
	2 変換器の 小型化 (高密度化)	変換器 サブモジュール部分の 体積低減	<ul style="list-style-type: none">✓ サブモジュール体積の半分以上をキャパシタが占めるが、新たな制御技術でキャパシタ必要量を削減、構造変更等と合わせサブモジュール体積を低減。✓ 上記により変換器全体で体積低減見込み 
共同 (東芝ESS)	3 浮体式洋上変換所 要求事項の取纏め	要求事項（基本設計、プロジェクト全体工程、O&M）の明確化	<ul style="list-style-type: none">✓ 浮体式洋上変換所に要求される基本設計、製造者間のインターフェイス、プロジェクト全体工程、O&Mに必要な技術事項は世界中で実例がないため取り纏めたものを成果物とする。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）
当社の実績・技術の強みを最大限活用しKPI*1 達成を目指す



*1：KPI（Key Performance Indicator、重要業績評価指標）
*2 TRL（Technology Readiness Level、技術成熟度）
TRL4:実験室環境で、機器・サブシステムを検証しているレベル
TRL6:工学規模で、同様な（原型的な）システムを実現的な環境において検証しているレベル
*3 IEC国際標準規格

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

当社の実績・技術の強みを最大限活用しKPI*₁ 達成を目指す

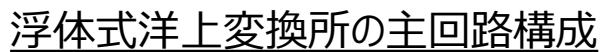
研究開発内容	KPI	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
<div>1</div> <div>変換器の 低損失化</div> <div>個社</div>	損失低減	<div>・制御盤開発 単体試験：23/9</div> <div>・サブモジュール開発 単体試験：24/3</div> <div>・バルブタワー開発 単体試験：24/3</div>	<div>・システム全体構成（定格事項）の検討・設定 損失削減と体積削減の両立を考慮したシステム構成とサブモジュール仕様の検討</div> <div>・制御方式・シミュレーションモデル検討 上記システムを構成するための制御保護方式を検討</div> <div>・H-ブリッジ試験方式検討 試験機器構成・定格の検討を行い、試験に必要な部品の抽出、対応について策定</div>	○ '22上期は概略仕様検討時期であり、全体および各要素の概略仕様を定めた。
<div>2</div> <div>変換器の 小型化 (高密度化)</div> <div>個社</div>	体積低減	<div>・システム開発（シミュレーション） RTDS試験：24/8</div> <div>・システム開発（組合せ） 組合せ試験：25/3</div>	<div>・サブモジュール検討 仕様に基づき構成部品種別選定。小型化を考慮した、配置検討 一次試作に向け手配開始</div> <div>・バルブタワー検討 サブモジュールサイズに基づく、バルブタワーの概略構造を検討</div>	○ 同上
<div>3</div> <div>浮体式洋上変換所 要求事項の取纏め 共同(東芝ESS)</div>	浮体式洋上変換所 要求事項 の策定	<div>・変換所仕様策定（プラットフォーム（PF） 設計検討用）：22/10</div>	<div>・洋上変換所の検討仕様 欧州の研究開発情報を踏まえ、送電容量1GWなどのベースラインウィンドファームについて決定。（コンソーシアムのWG1，2のサブWGにて）</div> <div>・PF設計検討準備 洋上変換所の一般的な構成機器を抽出し、定格事項を決定。PF検討データ（構成機器の面積、重量など）を作成中。</div>	○ PFの検討が最優先となり、検討準備に着手。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）
当社の実績・技術の強みを最大限活用しKPI*₁ 達成を目指す

研究開発内容	KPI	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
<div>1</div> <div>変換器の <u>低損失化</u></div> <div>個社</div>	損失低減	<div>・制御盤開発 単体試験：23/9</div> <div>・サブモジュール開発 単体試験：24/3</div> <div>・バルブタワー開発 単体試験：24/3</div>	<div>・実運用での制御確認 種々の系統運用条件下での最適制御の実現</div> <div>・変換器システムの制御確認</div>	<div>・電力系統シミュレーション （PSCAD）による制御動作を検証し、達成見込み。</div> <div>・RTDS（Real-Time Digital Simulator）での検証を行い、達成見込み。</div>
<div>2</div> <div>変換器の <u>小型化</u> <u>（高密度化）</u></div> <div>個社</div>	体積低減	<div>・システム開発 （シミュレーション） RTDS試験：24/8</div> <div>・システム開発 （組合せ） 組合せ試験：25/3</div>	<div>・サブモジュールの高密度実装</div> <div>・制御方式の最適化</div> <div>・バルブタワーの小型化</div>	<div>・試作とシミュレーションにより、高密度実装の最適化を図ることで達成見込み。</div> <div>・シミュレーションにより、最適な運用を検討。</div> <div>・共同開発での仕様をもとに、振動・絶縁解析で検討。</div>
<div>3</div> <div>浮体式洋上変換所 要求事項の取纏め <u>共同</u>（東芝ESS）</div>	浮体式洋上変換所 要求事項 の策定	<div>・変換所仕様策定 （プラットフォーム（PF） 設計検討用）：22/10</div>	<div>・浮体式洋上変換所向けのPFの設計 （揺動、周囲環境などの仕様）</div> <div>・PF上での機器の組立、部品交換作業</div> <div>・保守管理方法</div>	<div>・コンソーシアム内関連部門と協力し、 情報収集を行うことで課題解決の見込み。</div>

浮体式洋上変換所の技術マニュアル作成

- ・浮体式洋上変換所の主回路構成、および主要機器の定格まとめを実施
- ・PFのトップサイド設計のための変換所情報（面積、重量など）を作成中



- ・PF上での機器の組立、部品交換作業
- ・保守管理方法

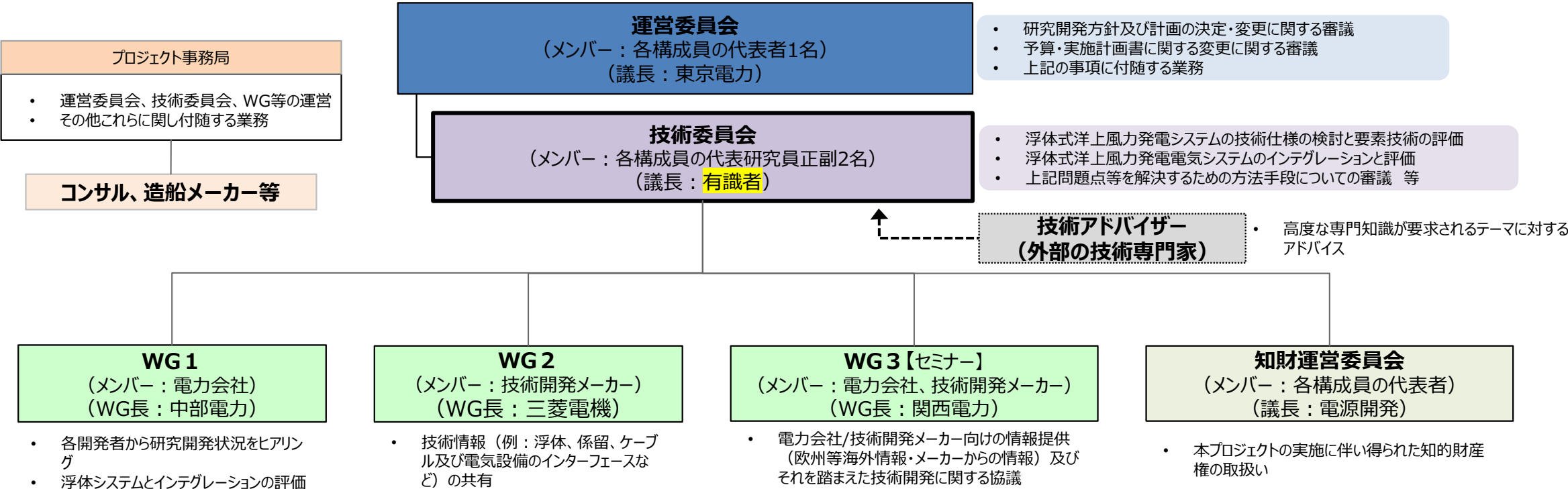
	機器名	定格電圧 (kV)	定格電流 (A)	定格短時間電流 (kA/2s)	主要定格事項(1)	主要定格事項(2)	備考
1	AC 一次側 GIS(母線)	168	4,000	25	LI950kV, SI/600kV		気中絶縁部無
2	ES	168		25			
3	VT	最高電圧 161			154kV/√3/110V/√3	確度階級 1P 級他	
4	SA	196			LI 制限電圧 533kV	SI 制限電圧 477kV	
5	AC 一次側 GIS(線路)	168	2,000	25	LI950kV, SI/600kV		気中絶縁部無
6	CB	168	2,000	25	遮断電流 25kA	遮断時間 3 ㉔	
7	DS	168	2,000	25			
8	ES	168		25			
9	CT	最高電圧 161	2,000	25	2,000/5A	確度階級 1P 級他	
10	VT	最高電圧 161			154kV/√3/110V/√3	確度階級 1P 級他	
11	AC 一次側 GIS(変換器)	168	4,000	25	LI950kV, SI/600kV		気中絶縁部無
12	CB	168	4,000	25	遮断電流 25kA	遮断時間 3 ㉔	
13	DS	168	4,000	25			
13	ES	168		25			
14	CT	最高電圧 161	4,000	25	4,000/5A	確度階級 1P 級他	
15	VT	最高電圧 161			154kV/√3/110V/√3		
16	SA	196			LI 制限電圧 533kV	SI 制限電圧 477kV	
17	変換用変圧器	一次 154kV	二次 320kV	定格電流 1,912	1,060MVA	Z=18%	単相 3 台
18	変換用変圧器二次 GIS	362	4,000	25	LI950kV, SI/600kV		
19	VT	最高電圧 347			320kV/√3/110V/√3		
20	SA	407			LI 制限電圧 835kV	SI 制限電圧 675kV	PL は要検討
21	DS	362	4,000	25	LI950kV, SI/600kV		
22	ES	362		25	LI950kV, SI/600kV		
23	初充電装置+DS(AC 側)	362	4,000		Preinsertion R = 1kΩ	陸上変換所	要検討
24	アームリアクトル	362	1,102	25	LI950kV, SI/600kV	Inductance 36.5mH	ドライタイプ
25	WBsg (変圧器 AR 間)	362	1,912A	25	LI950kV, SI/600kV		ガス—気中
26	WBsg(AR バルブ間)	362	1,102	25	LI950kV, SI/600kV		気中—気中
27	自励式変換器	DC320	1,102		LI950kV, SI/600kV	6 タワー、216SM	1 アーム当り
28	Smoothing Reactor	DC320	1,102	25	LI950kV, SI/600kV	Inductance 50mH	仕様は要検討
29	DS	DC320	2,000	25	LI950kV, SI/600kV		LI/SI は同 AC
30	ES	DC320		25	LI950kV, SI/600kV		
31	SA	DC320			LI 制限電圧 980kV	SI 制限電圧 790kV	PL は要検討
32	線路放電 R+DS(DC 側)	DC320	2,000	25	抵抗値 3,000Ω		仕様は要検討
33	Dynamic Braking 装置	DC320	2,000		動作時間 1 秒	陸上側のみ	仕様は要検討
34	初充電装置+DS(DC 側)	362	4,000		Preinsertion R = 1kΩ	洋上変換所	要検討

(今後の見通し) コンソーシアム内関連部門との協力、
外注活用による情報収集

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（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」に関する取組

- 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）



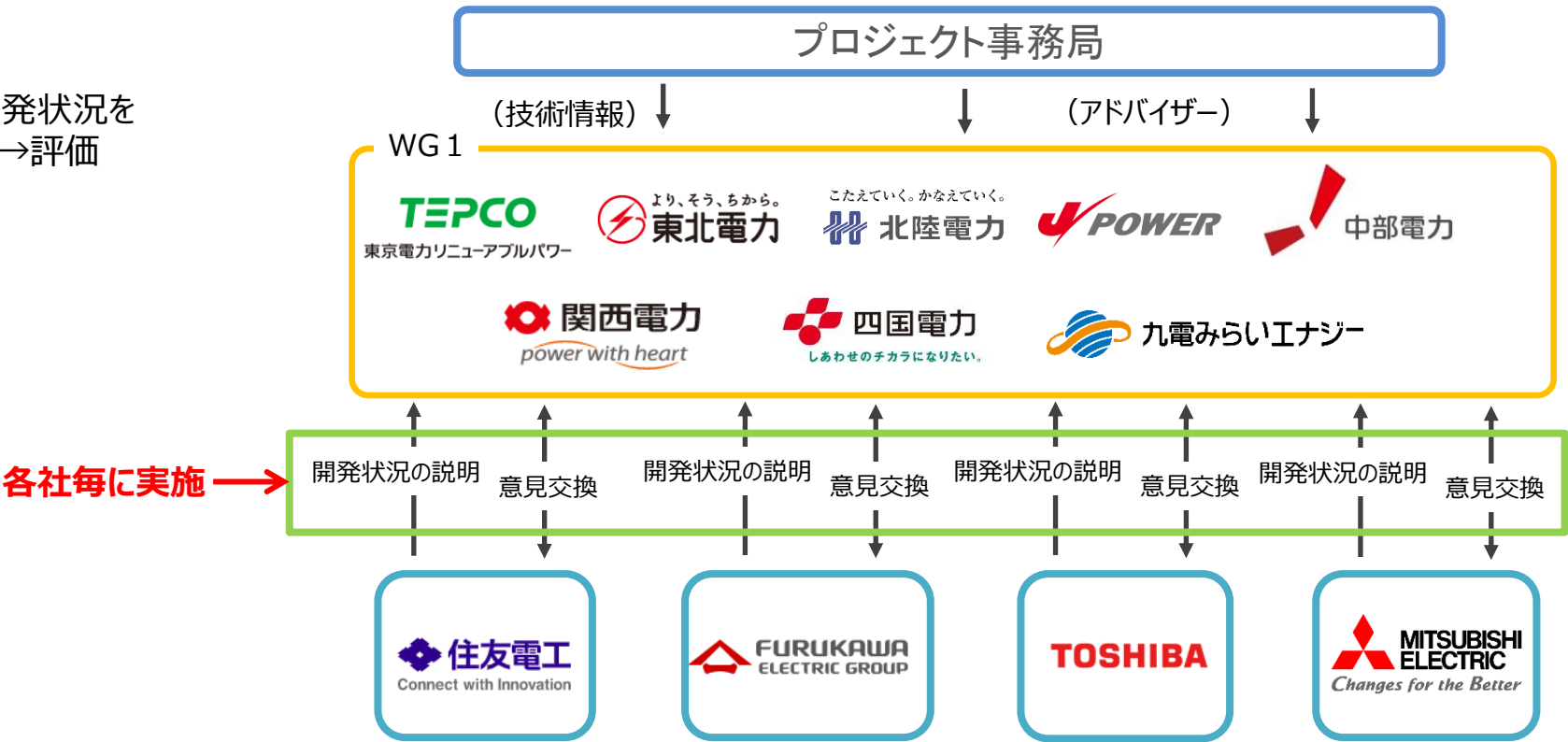
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（コンソーシアムにおけるこれまでの取組）（参考資料）

「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」に関する取組

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



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（コンソーシアムにおけるこれまでの取組）（参考資料）

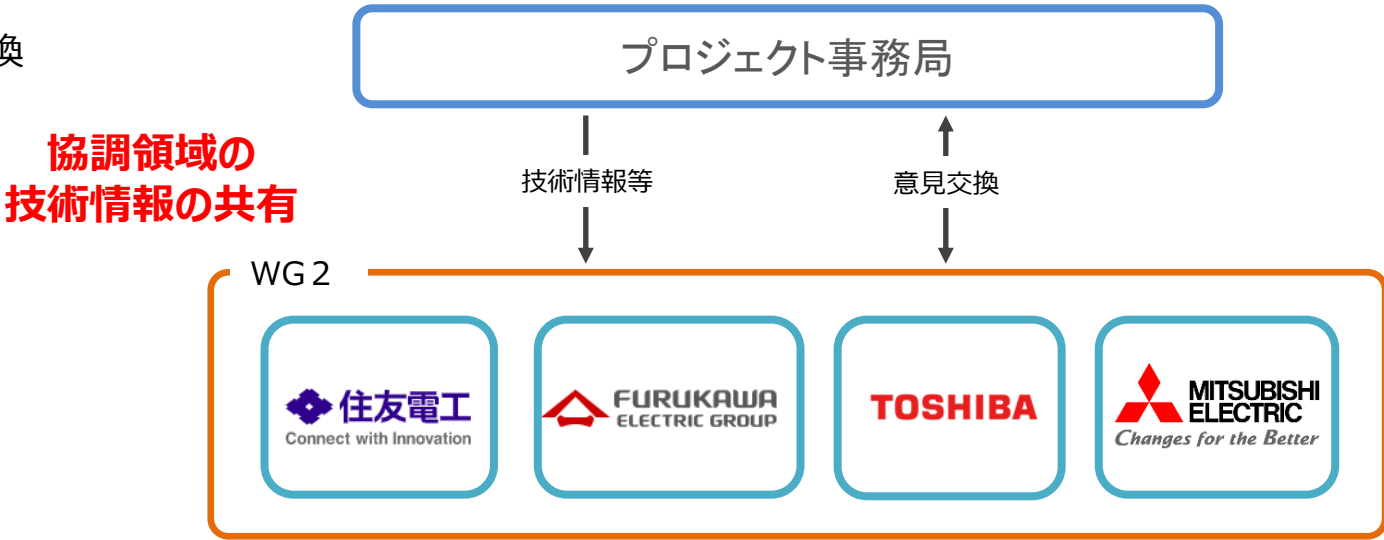
「浮体式洋上風力発電システムの技術仕様の検討と要素技術の評価」に関する取組

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



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（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」に関する取組

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

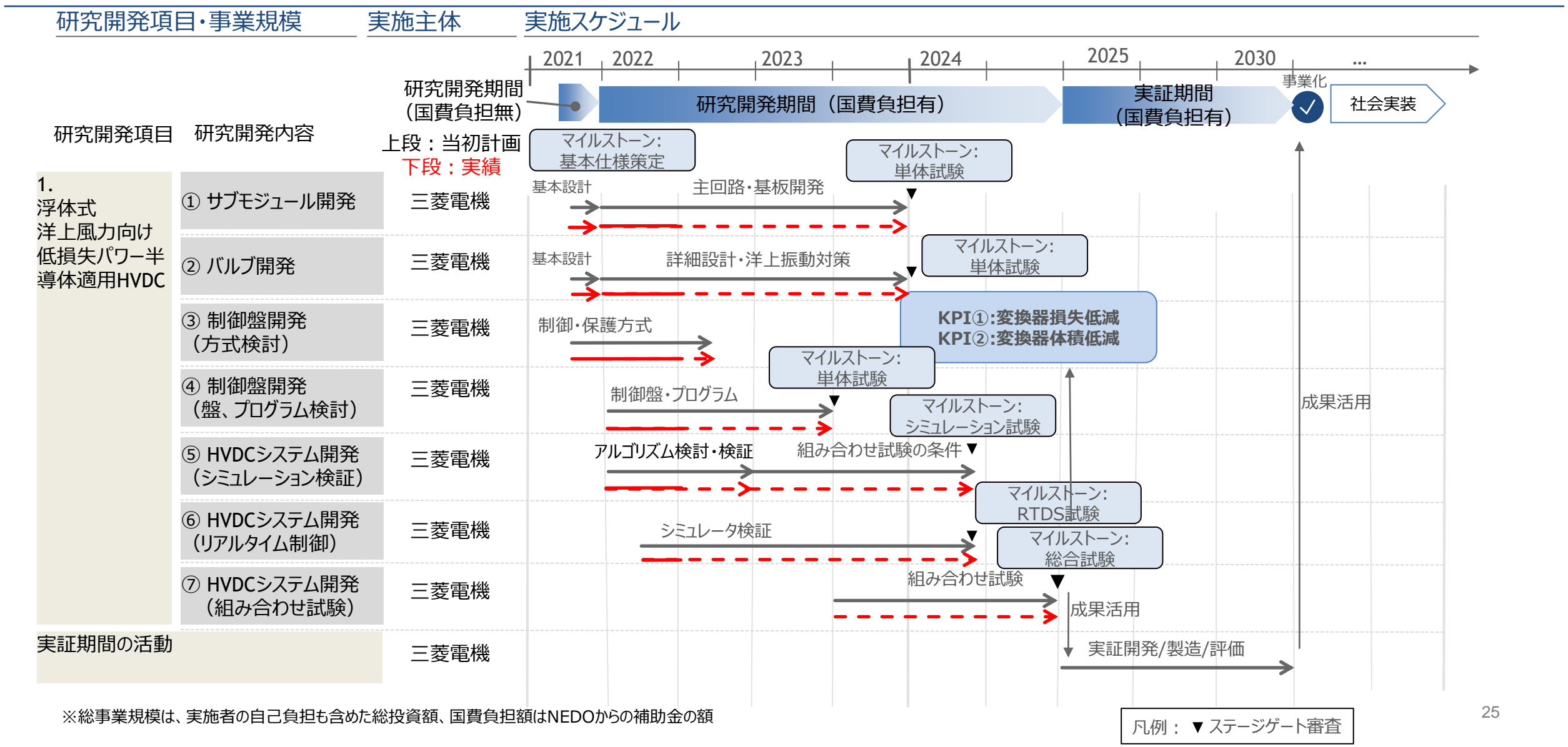
WG長：関西電力

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

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

研究開発期間のスケジュールを計画（三菱電機 個社部分）

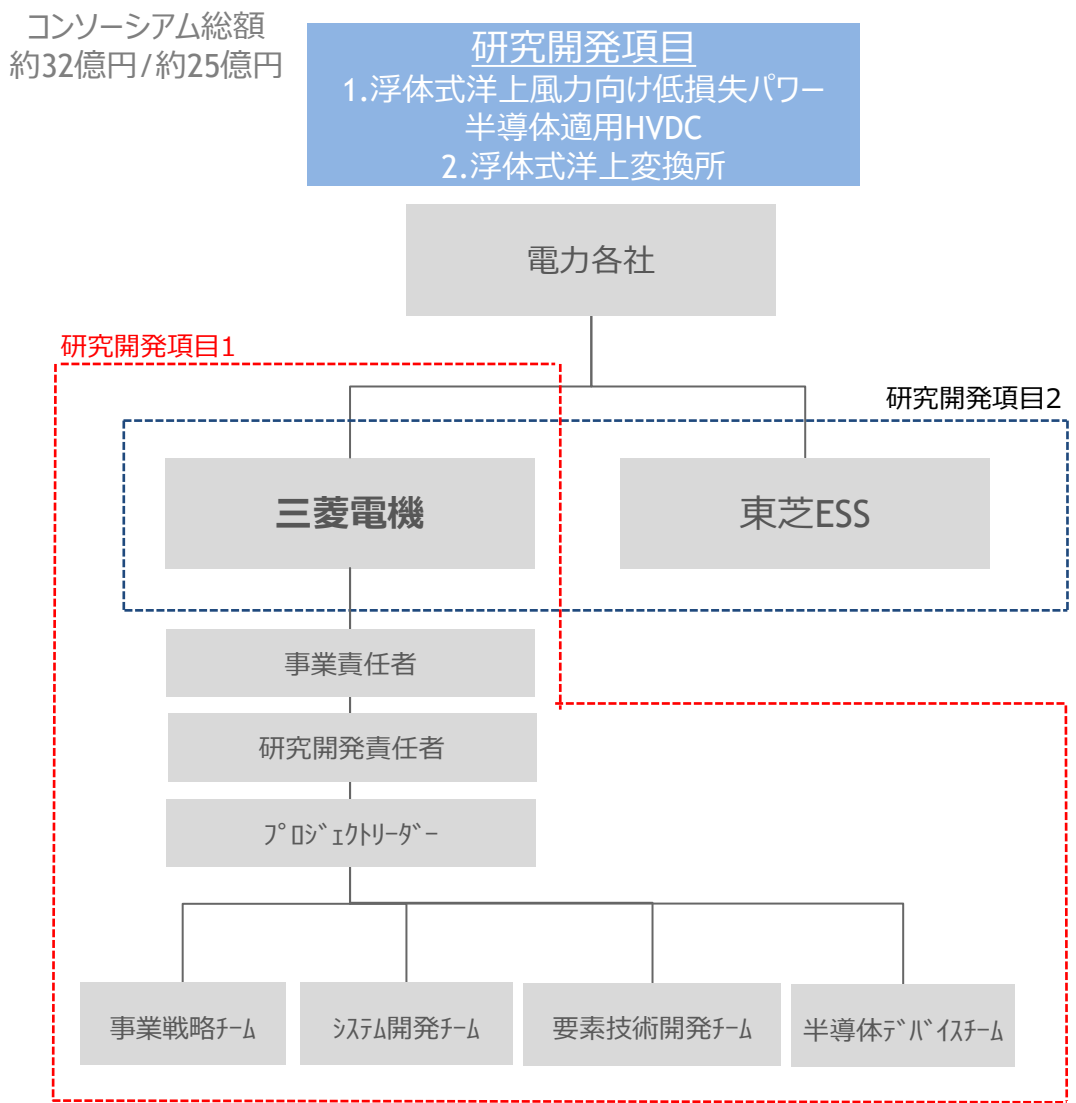


2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目 1 は三菱電機個社で開発する。
→詳細は第3章イノベーション推進体制ご参照
- 研究開発項目 2 は三菱電機、東芝ESSで共同で開発する。
三菱電機は、以下項目について実施主体となる。
 - 変換所基本設計（基本仕様策定）
 - 全体工程（工程検討・据付試験方法）
 - O&M（運用方法）東芝ESSは、以下項目について実施主体となる。
 - 利用環境（海象条件・規格認証）
 - 変換所基本設計（制御保護検討）
 - O&M（トラブル対応）
- 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。

研究開発における連携方法（本ビジョンに関連する提案者間の連携）

- 各項目について三菱電機、東芝ESS間にて定期的に会議実施

提案者以外他プロジェクト実施者等との連携

- ケーブルメーカ/PFメーカ/事業者協議会の緊密な連携

中小・ベンチャー企業の参画

- なし

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
<div>浮体式洋上風力向け変換器の開発 (電力変換器への低損失素子の適用)</div>	<div>1 変換器の低損失化</div> <ul style="list-style-type: none">低損失素子自社製造技術低損失素子自社適用技術電力系統向け変換器の低損失化制御技術	<div>→</div> <div>→</div> <div>→</div>	<ul style="list-style-type: none">低損失素子の自社製作・実績豊富・市場シェア高（実使用データ・要求事項を製造までフィードバックできるため、機器の高信頼化を実現可能）豊富な低損失素子の自社製品適用実績（低損失素子は電鉄向けに適用・実用化済み）日本・北米・中東を含めての電力系統向け変換器での制御・製作実績
	<div>2 変換器の小型化(高密度化)</div> <ul style="list-style-type: none">高密度化のための低損失素子向け制御技術（コンデンサ容量削減制御、保護制御）大電流（高密度）化のための素子並列駆動技術高密度化に合わせた冷却・実装技術耐震・熱対流・構造などの解析技術	<div>→</div> <div>→</div> <div>→</div> <div>→</div>	<div>リスク</div> <ul style="list-style-type: none">[1 : 低損失素子適用のHVDCシステムにおける耐環境性リスク] 洋上風力では、厳しい環境・温度条件が要求されるため、実現のリスクがある。当社は電鉄などで適用する使用環境条件での実フィールドデータの実績評価により、システム側での対策を図る[2 : 競合他社による低損失素子適用HVDCシステムの開発リスク] 当社の低損失素子関連特許により、他社は適切な素子保護・制御ができなくなり、当社同等の安定運転、小型化は実現不可能と考える

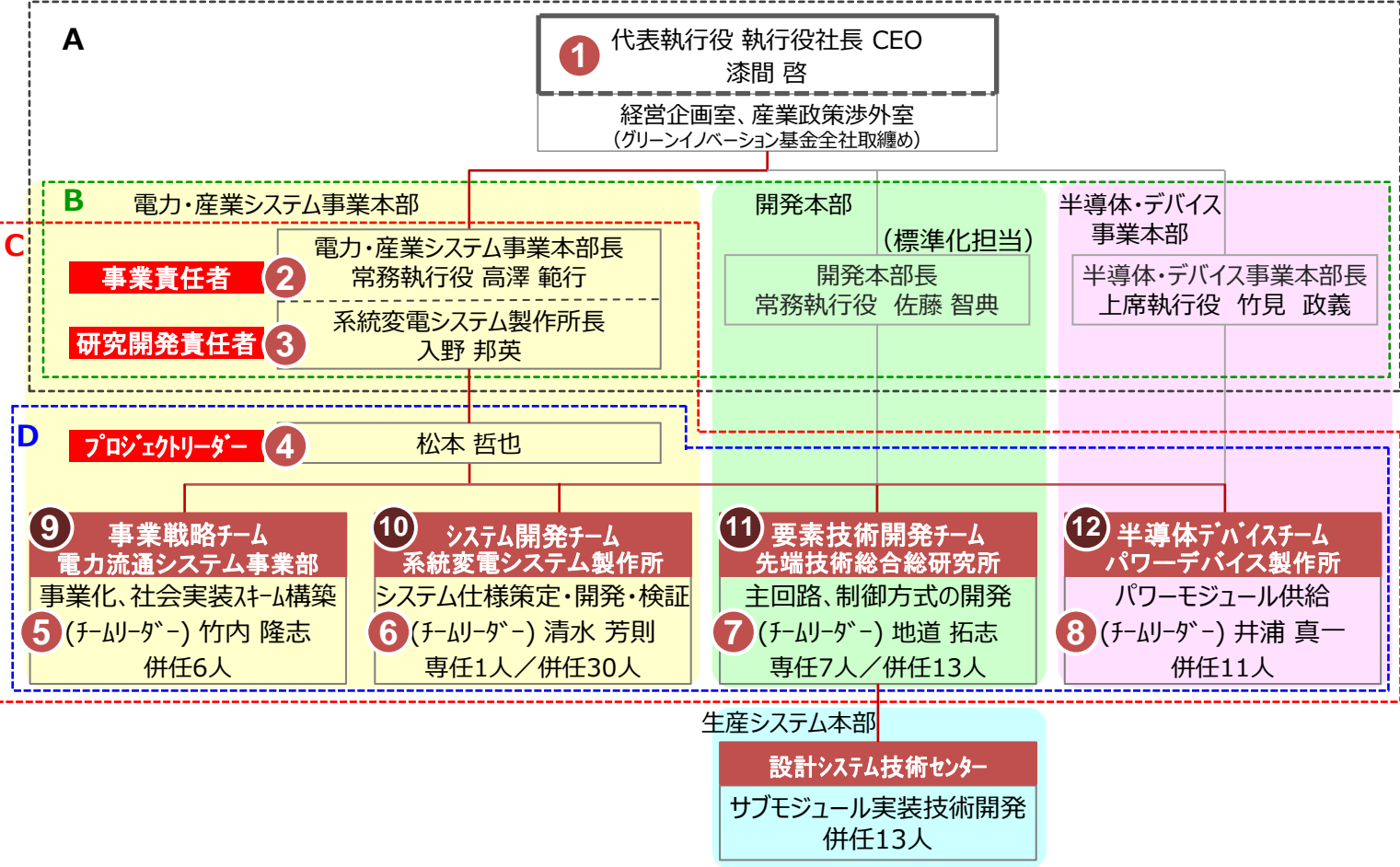
3. イノベーション推進体制

(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、担当部署に専門チームを設置／ 全社協力体制を構築

組織内体制図



組織内の役割分担

担当チーム

	チーム	人員規模	担当業務
⑨	事業戦略	併任6名	事業化、社会実装スキーム構築
⑩	システム開発	専任1名/併任30名	システムの仕様策定・開発・検証
⑪	要素技術開発	専任7名/併任13名	主回路、制御方式の開発
⑫	半導体デバイス	併任11名	パワーモジュールの供給

部門間の連携方法

	集合体	開催頻度 (*1)	協議事項
A	社長報告	毎年	・プロジェクトの進捗報告、全社的課題・対策 ・本プロジェクトに係るトップレベルの意思決定
B	本部フォロー	半期	・プロジェクトの進捗報告、本部レベルの課題・対策
C	PMO (Project Management Office)	毎月 隔月	・プロジェクトの運営、進捗報告 ・各項目の課題・対策、優先順位付け、方向性の決定 ・専門的知見に立脚したアドバイスの提供や軌道修正等
D	リーダー会議	隔週 毎月	・プロジェクトの作業内容や進捗の確認、課題・対策 ・必要情報の共有

(*1)開催頻度：定例に加え緊急時は随時開催

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、担当部署に専門チームを設置／ 全社協力体制を構築

組織内の役割分担

- ・経営者
- ・事業責任者
- ・研究開発責任者
- ・プロジェクトリーダー
- ・チームリーダー

1



代表執行役 執行役社長 CEO **経営者**

漆間 啓

- ・ 本事業に経営者としてコミットメント
- ・ 会社経営全般
- （経営企画室、産業政策渉外室はグリーンイノベーション基金）
事業全社取纏め

2



電力・産業システム事業本部長 **事業責任者**

常務執行役 **高澤 範行**

- ・ 担当：本事業の全体統括
- ・ 電力・産業システム事業経営全般

3



系統変電システム製作所 **研究開発責任者**

所長

入野 邦英

- ・ 担当：本事業の技術統括
- ・ 電力・産業システム事業技術統括、経営補佐

4



系統変電システム製作所 **プロジェクトリーダー**

電力系統技術プロジェクトグループマネージャー

松本 哲也

- ・ 担当：パワエレ技術全般ならびにHVDCシステム全般
- ・ 実績：電力プラントに関する社内表彰6件

5



電力流通システム事業部 **9 事業戦略チームリーダー**

電力流通システム計画部

竹内 隆志

- ・ 担当：事業化検討、社会実装に向けたスキーム構築
- ・ 実績：電力流通分野において、社内表彰7件

6



系統変電システム製作所 **10 システム開発チームリーダー**

電力系統技術プロジェクトグループ

清水 芳則

- ・ 担当：システムの仕様策定・開発・検証
- ・ 実績：筆頭著者・共著者として高電圧機器、試験に関する発論文8、社内表彰5件、特許出願5件

7



先端技術総合総研究所 **11 要素技術開発チームリーダー**

電力変換システム技術部

大容量電力変換技術グループマネージャー

地道 拓志

- ・ 担当：サブモジュール主回路・制御方式の開発
- ・ 実績：筆頭著者・共著者として査読論文8、発表論文18、電学論発表賞1、招待講演3、特許出願52件

8



パワーデバイス製作所 **12 半導体デバイスチームリーダー**

パワーデバイス第二部 次長

井浦 真一

- ・ 担当：パワーモジュールの供給
- ・ 実績：筆頭著者・共著者として高耐圧パワーモジュールに関する発論文15、社内表彰4件

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「洋上風力関連電気システム技術開発事業(HVDC)」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
 - 「三菱電機の経営戦略」(’22年11月)にて、**サステナビリティの実現を経営の根幹に据え、事業を通じた社会課題解決を推進する**ことを経営者として表明した。あわせて、注力する5つの課題領域を明確化し、その一つとして、「**カーボンニュートラル**」を掲げている
 - 「カーボンニュートラル」の実現に向け、**バリューチェーン全体での温室効果ガス排出量の実質ゼロ実現を図る「責任」、カーボンニュートラルの実現に貢献する事業の創出・拡大を加速する「貢献」の二面から取り組みを強化していく**
 - (1)項の組織内体制の中に集合体Aとして示した**社長参加の会議により、事業の進捗把握や事業に係るトップレベルでの意思決定を行う**
- 事業のモニタリング・管理
 - 上記に述べた集合体Aに加え、本部フォロー(集合体B)、PMO(集合体C)により、経営層に対して進捗や課題・対策を報告するとともに、経営層は適切なタイミングで指示を行った(集合体B：’22年9月、集合体C：’22年5・8月実施)
 - 事業の進捗を判断するにあたり、社内専門家、社外の有識者・関係者(アカデミア、発電事業者、プラットフォーム事業者、ケーブルメーカー等)と随時意見交換、協議を実施している
 - 事業化や社会実装を行うにあたり**2024年度までの開発フェーズにて予めKPIや条件を設定した**
 - ①開発目標の到達度評価：変換器半導体素子部分の損失▲40%、変換器サブモジュール部分の体積▲40%
 - ②市場環境(制度を含む)や市場動向への対応：事業化・社会実装時期を想定し、状況分析の上事業計画を見直していく

経営者等の評価・報酬への反映

- 最先端の技術開発や事業化・社会実装を実施することを鑑み、以下の運営を行っている
 - ①毎年の事業モニタリングで一定の評価を得られることを前提とする
 - ②本事業における成果物、事業モニタリングの評価等で、顕著な成績を認めた場合、各種表彰や賞与特別加算等に反映する

事業の継続性確保の取組

- 「三菱電機の経営戦略」に脱炭素社会の実現に向けた取組みが記載され、社内外に公表されており、経営層のみならず、経営層後継者層も十分に本内容を理解して業務にあたっている
- **経営層が交代する場合には、「三菱電機の経営戦略」に基づいた事業運営がなされるよう引継ぎを行うこと、ならびにグリーンイノベーション基金全社取り纏めの経営企画室、産業政策渉外室を含めた全社体制での事業推進により、継続性を確保する**

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「洋上風力関連電気システム技術開発事業(HVDC)」を位置づけ、広く情報発信

経営層参加の会議等での議論

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
 - 「三菱電機の経営戦略」において、脱炭素社会の実現に向けた目標として、**2050年度にバリューチェーン全体での温室効果ガス排出量の実質ゼロを掲げた**
 - **社会全体のカーボンニュートラル実現への「貢献」として、様々な領域においてイノベーションに向けた研究・開発を加速していくことを表明している**
 - その中で、**再エネ利用の拡大やコンポーネントの効率化・小型化を達成するため、洋上風力を含む再エネの大容量・高効率送電を実現するHVDCやSiC・Ga系パワーデバイスの開発に取り組んでいくことを明示している**
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - **2050年度カーボンニュートラルに向けた研究開発や事業への取り組みは、当社の経営戦略の一端を担っており、全社を挙げて取り組んでいくことを表明している**
 - 経営戦略は事業環境の変化等も勘案し、**毎年経営層において見直しの上、公表している**

HVDC : High Voltage Direct Current/高電圧直流送電
SiC : 炭化ケイ素
Ga : ガリウム

- 決議事項と研究開発計画の関係
 - 2050年度カーボンニュートラルに向けた取組み方針に沿って、事業計画、研究開発計画が策定されている
 - 本目標を達成するには、**再エネの大容量導入と電力の安定供給を経済合理性を満たした上で両立することが必須であり、これらの実現を支える技術の研究開発の優先度は高い**

ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
 - 採択を受け、2022年1月21日に共同提案者の連名で本事業の計画概要についてニュースリリースを行った
 - 当社経営戦略資料や他の対外公表資料(サステナビリティレポート2022、統合報告書2022)などを通じて、浮体式HVDCの取り組みを開示している
- ステークホルダーへの説明
 - 上記で述べた情報開示の資料などを通じ、提案する事業の現状や将来の見通し、その社会的意義や価値等も説明していく
 - **当社の電力変換事業に関連するサプライヤー等に対しても、事業の重要性や将来の見込みを年2回のサプライヤーミーティングにて定期的に説明し、サプライチェーンを継続的に維持・強化していく**

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
 - 当該事業について、**事業責任者及び、研究開発責任者が迅速に開発体制や手法の見直し等、課題解決を図れるように権限を委譲する**
 - 目標達成のために、**外部有識者や外部リソースの活用が必要と判断した場合、躊躇なくコンタクトし、それらの活用についてPMOにて判断をする**
 - (1)項の組織内体制に示す各集合体については、定例会議に加えて緊急時には随時召集し柔軟に対応する
 - 担当業務へ集中し迅速かつ柔軟な対応のために、事業を統括する事業責任者、技術を統括する研究開発責任者、複数本部にまたがる専門チームを統括するプロジェクトリーダーを配置する
- 人材・設備・資金の投入方針
 - 電力変換システム事業のマーケティング、エンジニアリング、開発、生産、工事の人材を、**今回主体となる電力・産業システム事業本部のみならず、開発本部、生産システム本部、半導体・デバイスシステム事業本部等社内複数の本部からチームを構築した**（75名(専任・併任、責任者を含む)）
 - 事業戦略チームは、電力・産業システム事業本部の戦略部門を中心に形成し、**必要に応じ、社外人材の登用やコンサルタントの活用を行っている**
 - 開発フェーズでは、**社内で保有する電力変換器生産・検証設備の活用に加え、不足分はレンタル設備を組合わせて使用する。開発成果を踏まえ、実証フェーズや社会実装に向けた設備投資拡大の検討も実施する**
 - 当該事業は育成/新規事業と位置づけており、短期的な経営指標のみならず、カーボンニュートラルに資する技術・事業として捉え、**中長期的な視点で人材や資金等のリソース投入を実施していく**

専門チームの設置

- 専門チームの設置
 - 社会実装・事業化及び、研究開発それぞれに機動的な動きを可能とする組織構造・権限設定のため、プロジェクトリーダーの下、**事業戦略チーム、システム開発チーム、要素技術開発チーム、半導体デバイスチームの4つの専門チームを設けた**
 - 事業戦略チームを中心に、事業環境変化に適応したビジネスモデルを検証し、社会実装・事業化へ繋げている
- 若手人材の育成
 - **各チームにはエキスパートと共に若手を配置し、育成に努めている**
 - 本事業において、2050年度カーボンニュートラルの実現を見据えて現段階から若手を育成することにより、**2030年度以降は若手が中核を担い組織及び、事業を牽引していくことを目論む**
 - 開発チームを中心に、学会や国際会議、教育プログラム等の機会を通じて、個々のスキル向上と国内外のアカデミアや外部有識者との交流を促進する

3. イノベーション推進体制

Appendix（補足資料）

三菱電機の経営戦略(2022年11月)抜粋 (1/3)

三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2022年11月



サステナビリティの実現を経営の根幹に据え、事業を通じた社会課題解決を推進
注力する5つの課題領域を明確化

5つの課題領域



**カーボン
ニュートラル**
自社と社会の
CO₂を減らし、
気候変動を抑える
脱炭素社会の実現



**サーキュラー
エコノミー**
資源が有効活用され、
持続的に循環する
社会の実現



安心・安全
様々な環境変化や
リスクに対応できる
レジリエントな社会
の実現



インクルージョン
あらゆる人を尊重し、
誰もが自由で公正に
いきいきと過ごせる
社会の実現



ウェルビーイング
一人ひとりの心身共に
健康で快適な
くらしの実現

マテリアリティ(重要課題)



持続可能な地球環境の実現



安心・安全・快適な社会の実現



あらゆる人の尊重



コーポレート・ガバナンスと
コンプライアンスの持続的強化



サステナビリティを志向する
企業風土づくり

©Mitsubishi Electric Corporation

35

三菱電機の経営戦略(2022年11月)抜粋 (2/3)

三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2022年11月



カーボンニュートラル実現に向けた取組み

「責任」と「貢献」の二面から、カーボンニュートラルの実現に取り組む

責任

バリューチェーン全体
での温室効果ガス
排出量実質ゼロ

社内の取組みを
ビジネスに展開

貢献

カーボンニュートラル
の実現に貢献する
事業の創出・拡大

カーボン
ニュートラル
の実現

社会全体の取組み
進展による当社への好影響

責任 バリューチェーン全体での温室効果ガス排出量実質ゼロ

目標 2050年度 バリューチェーン全体での温室効果ガス排出量実質ゼロ
2030年度 工場・オフィスからの温室効果ガス排出量を50%以上削減 (2013年度比)

工場・オフィスにおける温室効果ガス削減に向けた取組み

- ・売上高の0.15%を継続的にカーボンニュートラル対応へ投資
- ・2022年度、85拠点で再生可能エネルギーを活用
- ・当社独自のマルチリージョンEMS(*)を活用し、社内の再生可能エネルギー利用拡大を推進



*マルチリージョンEMS：複数拠点間での再生可能エネルギーの融通、分散型電源・蓄電池の運用及び環境価値証書の購入に関する計画等を自動で最適化するエネルギーマネジメントシステム

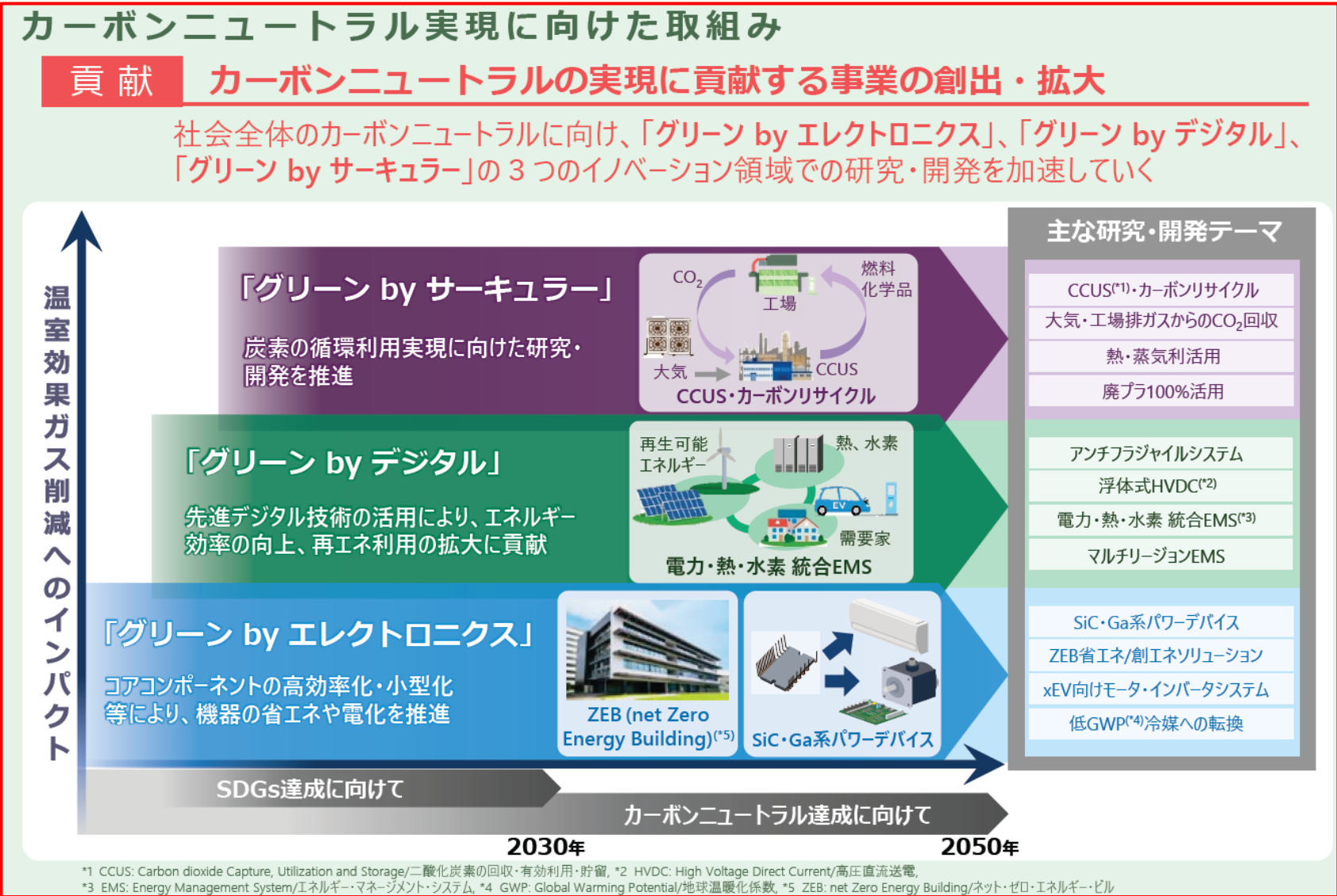
三菱電機の経営戦略(2022年11月)抜粋 (3/3)

三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2022年11月





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、天変地異と倒産等の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、ケーブルインターフェイスなどの、変換所などとの互換性がない事態が発生</p> <p>➡○対応策：インターフェイスの問題を回避するために、協議会と連携し浮体式洋上風力発電プロジェクトの統合的設計を検討する</p> <p>▲リスク：設計されたHVDC変換器がプロジェクトの完了後の商用規模の発電には不適合である</p> <p>➡○対応策：協議会と連携し世界のHVDC変換器の研究開発及び、商業ベースの実装状況の情報を常に収集し、商業化に適した設計仕様についてを検討を行う。</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：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。また、主要コアコンポーネント（パワー半導体、変換器）は国内製造につき、回避は可能と考える。</p>



- 事業中止の判断基準：
 - ・天変地異と倒産等の事態に陥った場合には事業中止も検討