

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

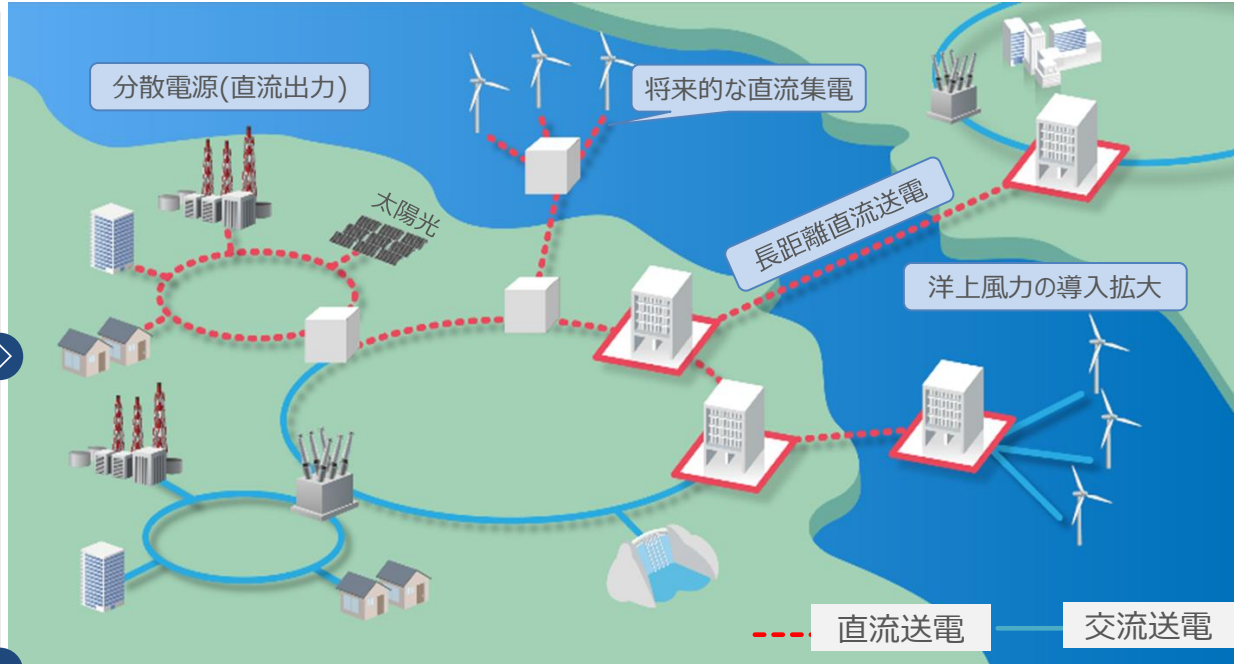
1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識（1/2）

「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)
- 「再エネ電源主力化」による電源構成変化と系統整備
 - 「電化社会」により電力需要は30~50%増加
- (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
 - 官民双方の持続的なカーボンニュートラル実現に向けた投資
- (政策面)
- 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

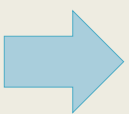
低コストの浮体式洋上風力導入加速のために必要なHVDCシステムの方向性

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405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

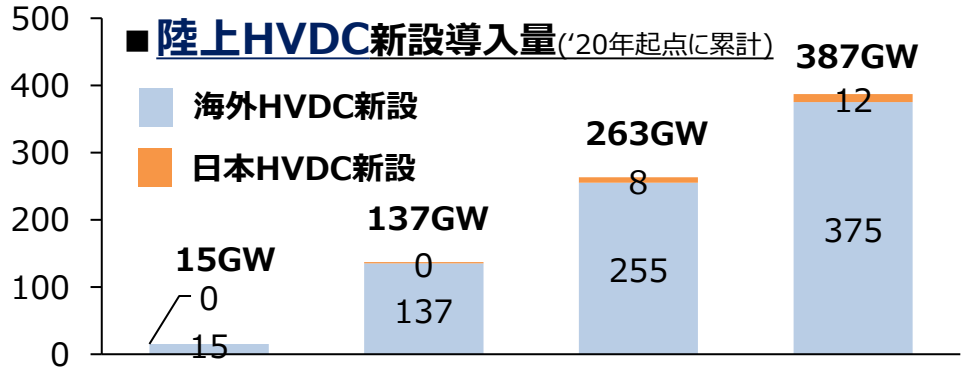
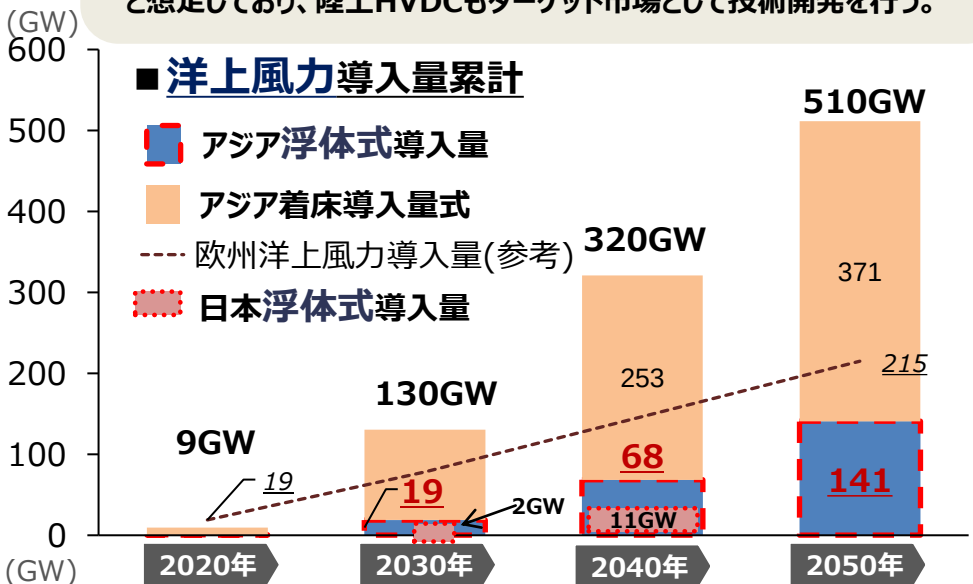
浮体式のLCOE低減(低損失・小型軽量化)、更にケーブル・PFメーカーとの連携により「洋上風力パッケージ」を創出し、日本の国際競争力強化に寄与する

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

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

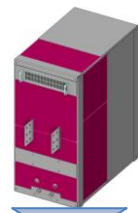
ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

・製品

半導体素子



サブモジュール



HVDC変換器
(バルブ構造体)



浮体式
プラットフォーム(PF)



✓ 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

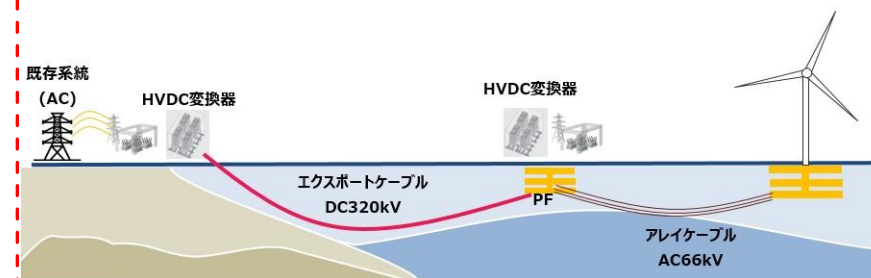
- ✓ 変換器として損失、体積削減

- ✓ 浮体式洋上PF向け機器仕様の策定

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／（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)
 - 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

*1：IPC H02（電力の発電、変換、配電）において当社調べ

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	(現在)従来の変換器 ↓ (将来) 低損失パワー半導体適用HVDC変換器	- 日本中心 ↓ - 日本中心にアジア・欧米にも拡大	- 国産 ↓ - 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	- 海外販売・エンジニアリング拠点 ↓ アジア含む海外エンジニアリング機能拡充
A社	従来のHVDC変換器	日本中心	国産	風車製造との提携
B社	従来のHVDC変換器	日本・欧米全般に強い	主要工場は欧州	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

研究開発 投資回収 事業化								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	研究開発期間 事業化以降 - 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	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	- 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
国際競争上の優位性	- 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)	生産効率改善による競争力維持・拡大	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／（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

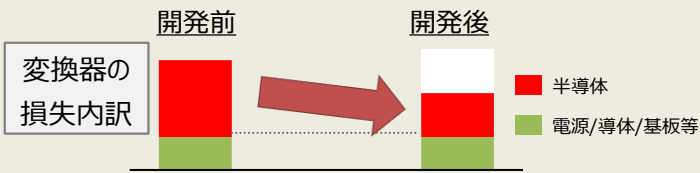
変換器に使用されるパワー半導体素子を低損失素子への変更と素子に最適化した新しい制御方式の適用による変換所の低損失化と小型化を実現し、浮体式洋上風力発電導入加速に貢献する。

研究開発項目

アウトプット目標

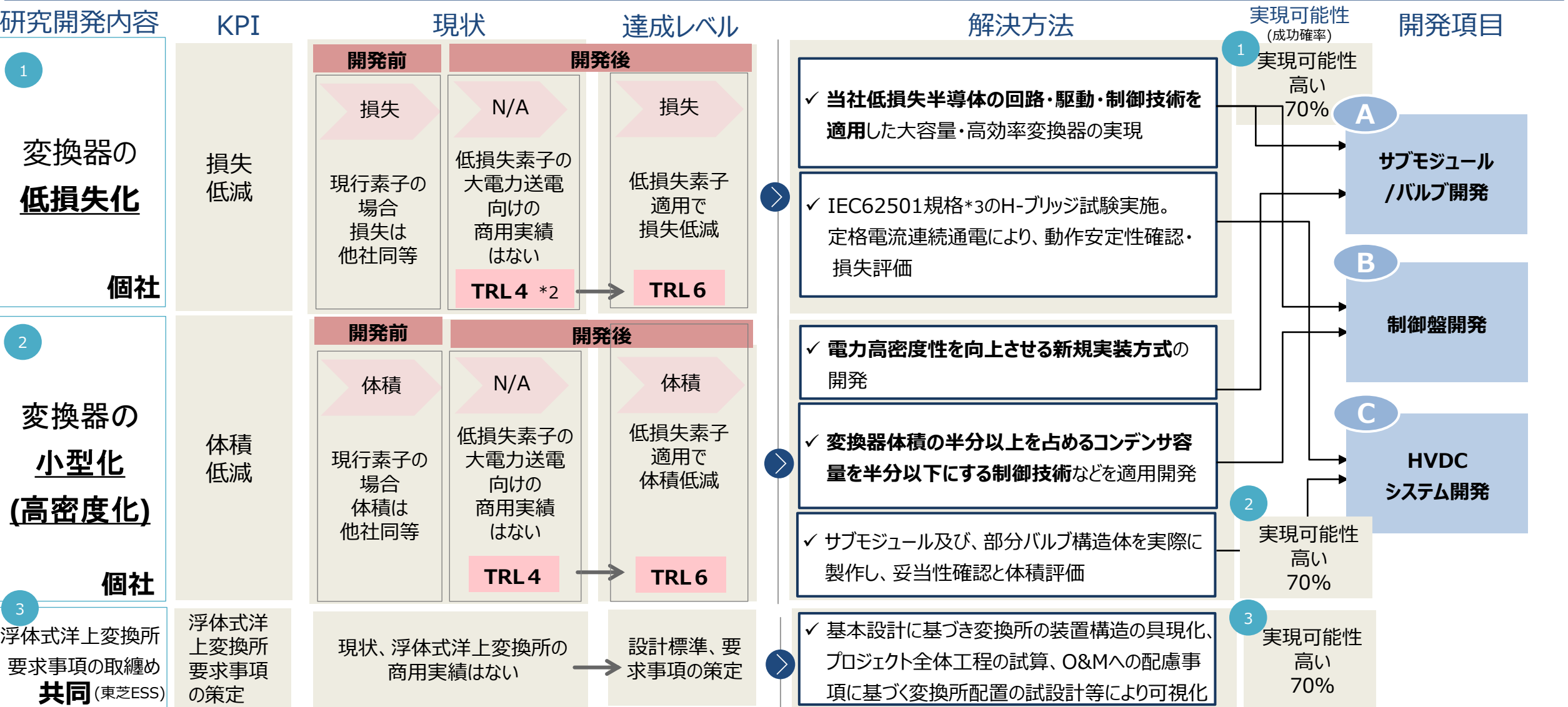
浮体式洋上風力向け
HVDC変換器の開発
(電力変換器への低損失素子の適用)

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	✓ 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	✓ 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	✓ 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

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



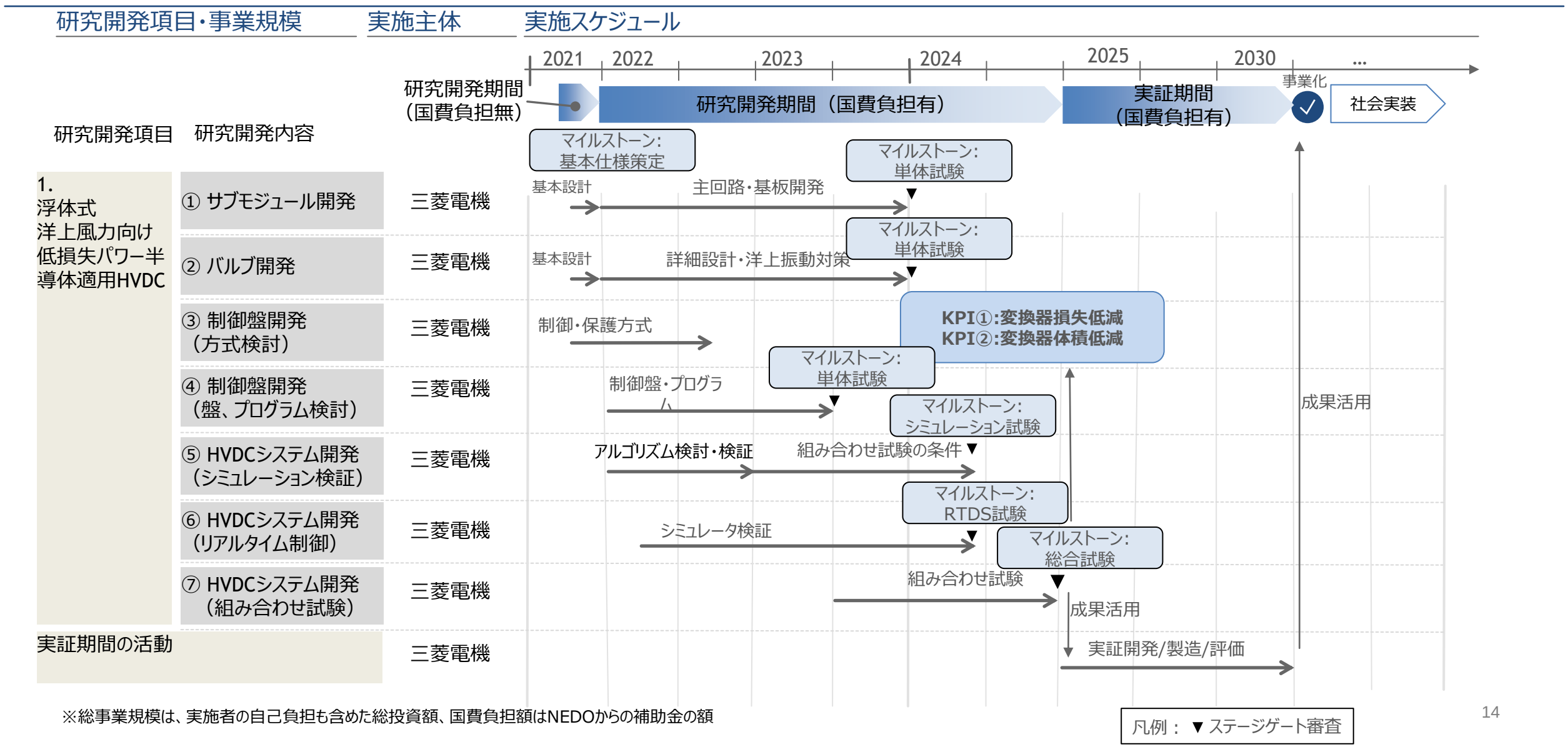
*1 : KPI (Key Performance Indicator、重要業績評価指標)

*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／（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）

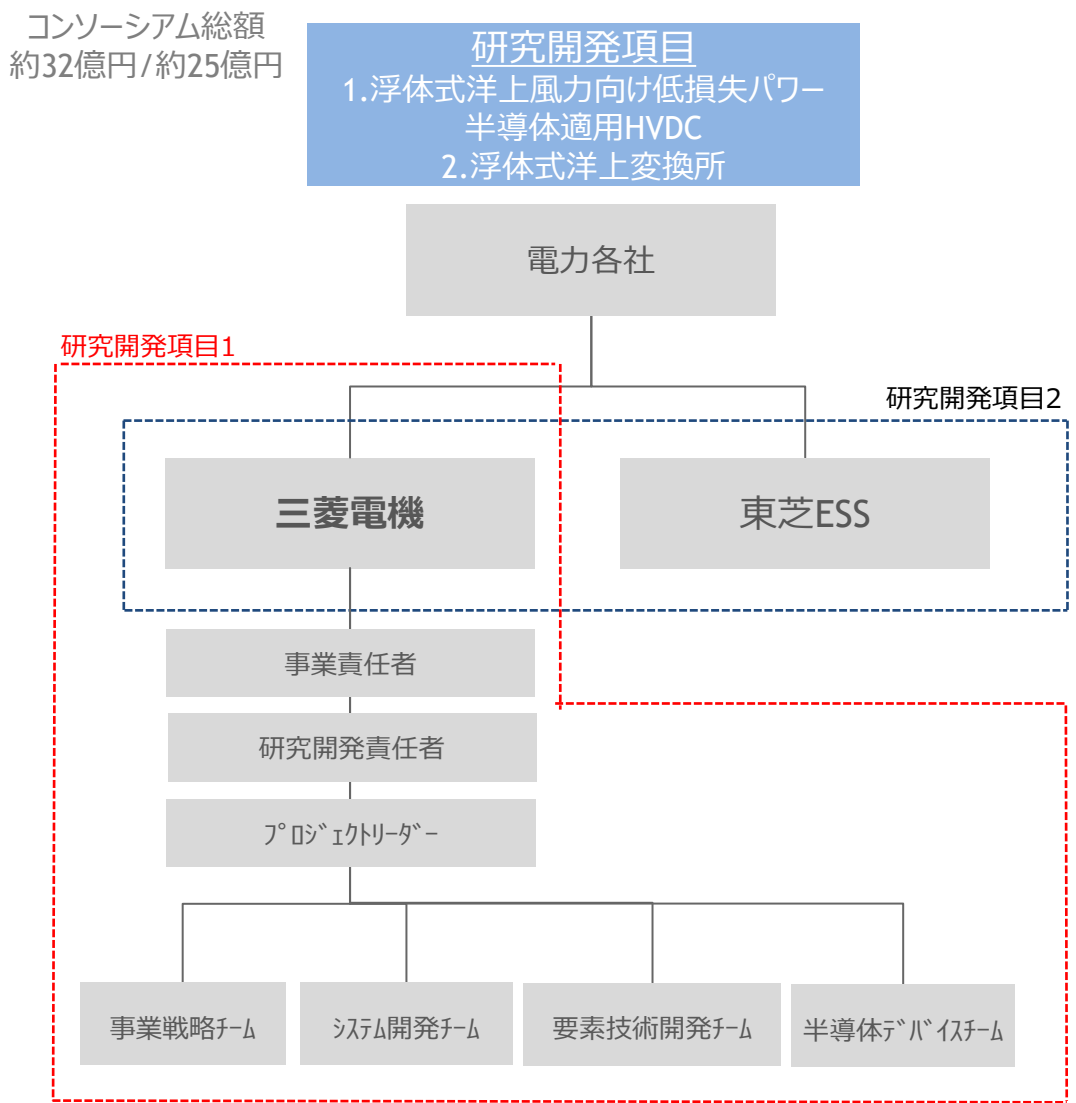


2. 研究開発計画／（４）研究開発体制

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
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)	1 変換器の <u>低損失化</u>	- 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	- 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
	2 変換器の <u>小型化</u> (<u>高密度化</u>)	- 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	リスク - 低損失素子関連の制御・保護技術の特許保有、技術論文発表 - 多数のパワエレ機器大容量化技術（並列駆動）実績 [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

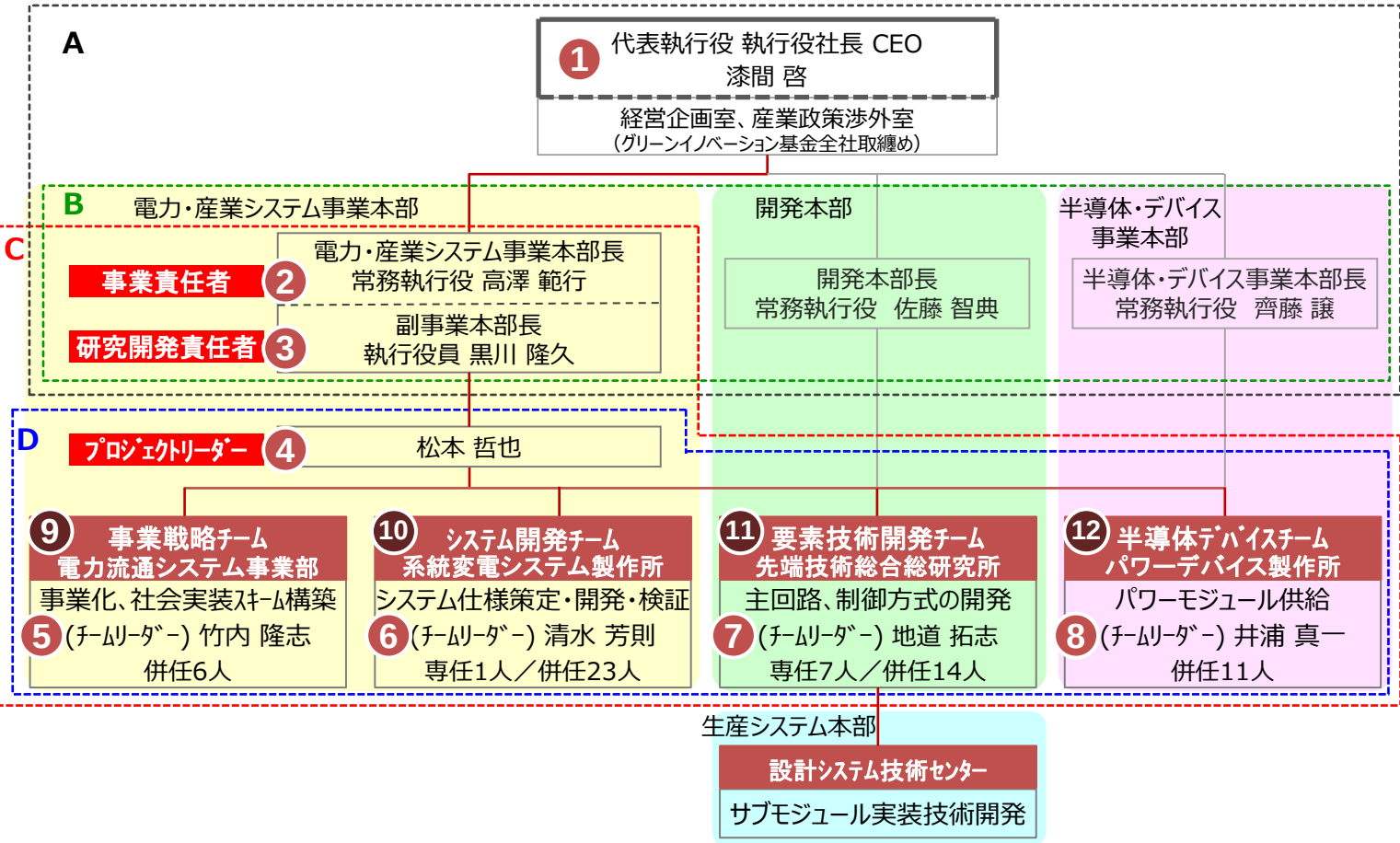
3. イノベーション推進体制

(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23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14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



電力・産業システム事業本部 **研究開発責任者**

副事業本部長
執行役員 **黒川 隆久**

- ・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、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」(2021年6月3日)にて、**「成長性」「収益性・効率性」「健全性」のバランス経営に加え、全ての活動を通じたサステナビリティの実現に貢献**し、経済的価値と社会的価値を両輪とした企業価値の更なる向上を実現していくことを経営者として表明した
 - サステナビリティへの取組みにおいて、**特に優先する事項の一つとして、「持続可能な地球環境の実現」を掲げている。その具体的な活動として「脱炭素社会の実現」を位置付けている**
 - (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う
 - 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、ケーブルメーカ等)と随時意見交換、協議を実施する
 - 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や条件を設定する**
 - ①開発目標の到達度評価：変換器半導体素子部分の損失低減、変換器サブモジュール部分の体積低減
 - 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、以下の運営を行う
 - 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年に温室効果ガス排出実質ゼロを掲げた**
 - **温室効果ガス排出実質ゼロ実現に向けて、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**や系統安定化を実現するFACTS、GFC等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**
- 決議事項と研究開発計画の関係
 - 2050年カーボンニュートラルに向けた取り組み方針に沿って、事業計画、研究開発計画が策定される
 - 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
 - 当社経営戦略資料や他の対外公表資料などを通じて、本プロジェクトの取り組みを開示する予定である。
 - 採択された場合には、本事業の計画概要について公表する予定である
- 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予定である
 - **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・強化していく予定である**

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
 - 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する**（65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想定している**
 - 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**

* 国費以外の負担金額は「1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画」を参照

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、**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る**
 - 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、育成に努める**
 - 本事業において、2050年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(2021/6/3)抜粋 (1/4)

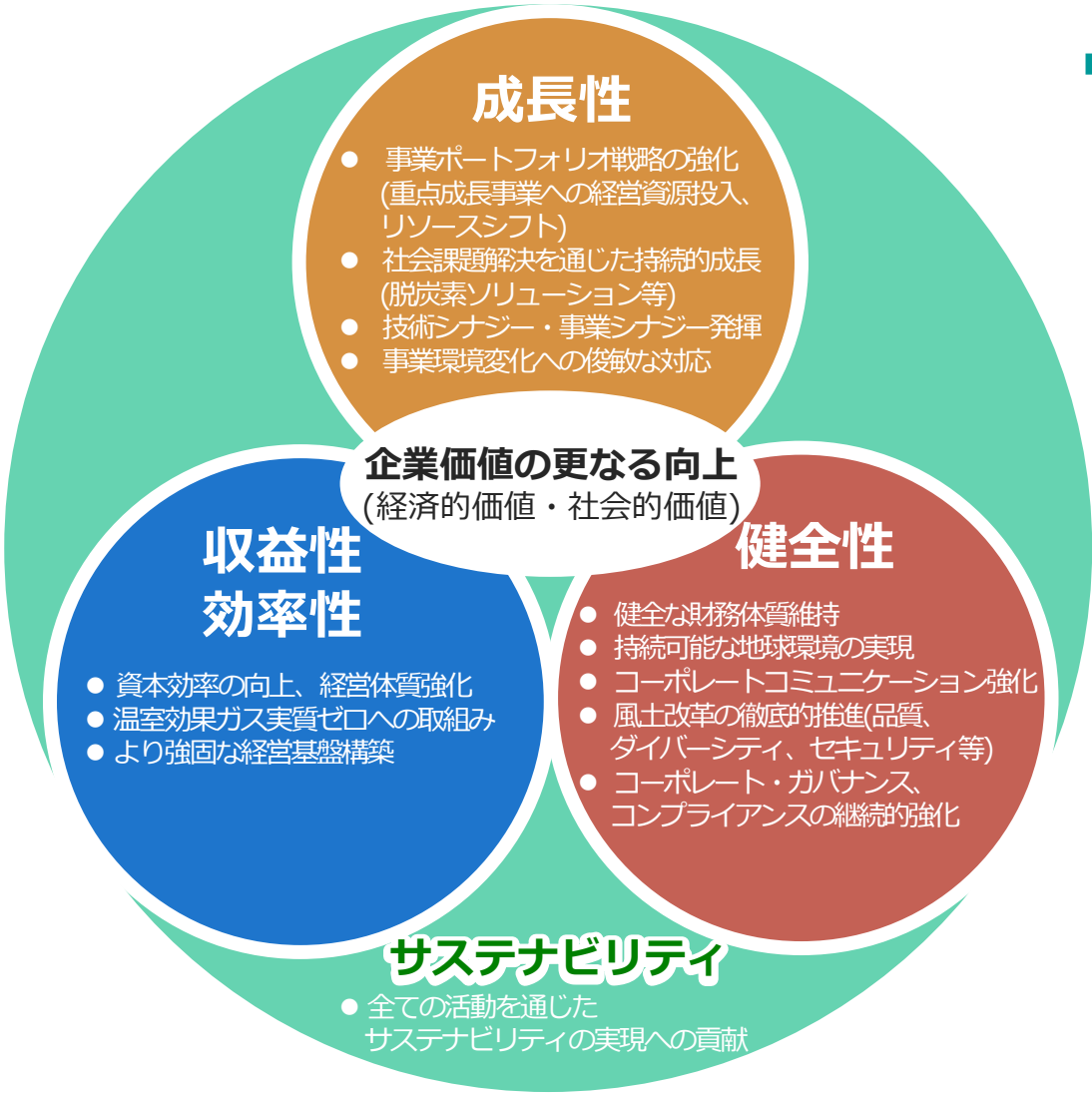
三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2021/6/3



「成長性」「収益性・効率性」「健全性」のバランス経営に加え、全ての活動を通じたサステナビリティの実現に貢献し、経済的価値と社会的価値を両輪とした企業価値の更なる向上を実現



■ 4つの満足

- 社会の満足** 社会への貢献
- 顧客の満足** よい製品・サービスの提供
- 株主の満足** 企業価値の向上
- 従業員の満足** 働きがいのある職場作り

■ サステナビリティ実現に向けたマテリアリティ

事業を通じた社会課題解決		持続可能な地球環境の実現
		安心・安全・快適な社会の実現
持続的成長を支える経営基盤強化		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

三菱電機の経営戦略(2021/6/3)抜粋 (2/4)

三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2021/6/3



三菱電機グループのマテリアリティ

活力とゆとりある社会の実現に向け、サステナビリティへの取組みにおいて特に優先する事項をマテリアリティとして設定。マテリアリティの取組み状況について積極的な情報開示を行い、ステークホルダーとの対話を推進

事業を通じた
社会課題解決



持続可能な地球環境の実現



安心・安全・快適な社会の実現

持続的成長を支える
経営基盤強化



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

重点的に取り組むSDGs

3 すべての人に健康と福祉を

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

11 住み続けられるまちづくりを

13 気候変動に具体的な対策を

「目標3 すべての人に健康と福祉を」
「目標9 産業と技術革新の基盤をつくろう」
2つのSDGs目標を新規に追加

特に関係するSDGs

5 ジェンダー平等を實現しよう

8 働きがいも経済成長も

10 人や国の不平等をなくそう

16 平和と公正をすべての人に



©Mitsubishi Electric Corporation

SDGs : Sustainable Development Goals/国連総会で採択された2030年に向けた「持続可能な開発目標」

25

三菱電機の経営戦略(2021/6/3)抜粋 (3/4)

三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2021/6/3



「脱炭素社会」実現に向けた取り組み



持続可能な地球環境の実現

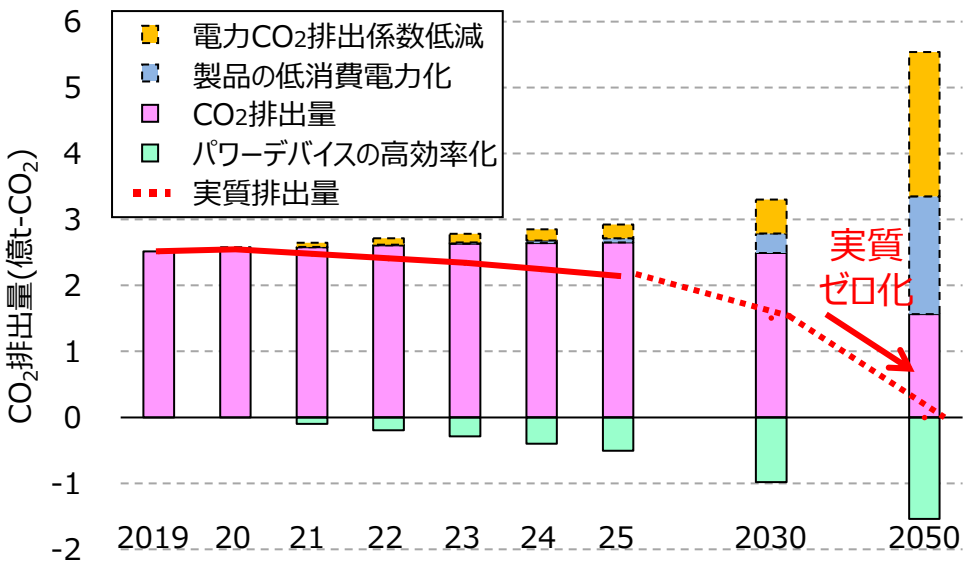
脱炭素社会の実現に向け、「環境ビジョン2050」(*1)の目標を見直し、温室効果ガス排出削減への取り組みを一層強化

バリューチェーン全体での温室効果ガス排出量

2050年
80%削減(*2)

目標
見直し

2050年
実質ゼロ(*3)



①電力CO₂排出係数低減への貢献拡大

②製品からの排出抑制
・製品の低消費電力化
・製品からの温室効果ガス排出削減
・省エネ・創エネソリューションの提供

③生産時の排出抑制

④パワーデバイスの高効率化と市場での普及拡大等

*1 三菱電機グループが環境貢献を重要な経営課題と位置付け、環境課題の解決に率先して取り組むことを定めたもの

*2 2013年度比 *3 CO₂排出量以上に、パワーデバイスの高効率化と普及等による温室効果ガス削減貢献量を拡大し、実質ゼロを実現

三菱電機の経営戦略(2021/6/3)抜粋 (4/4)

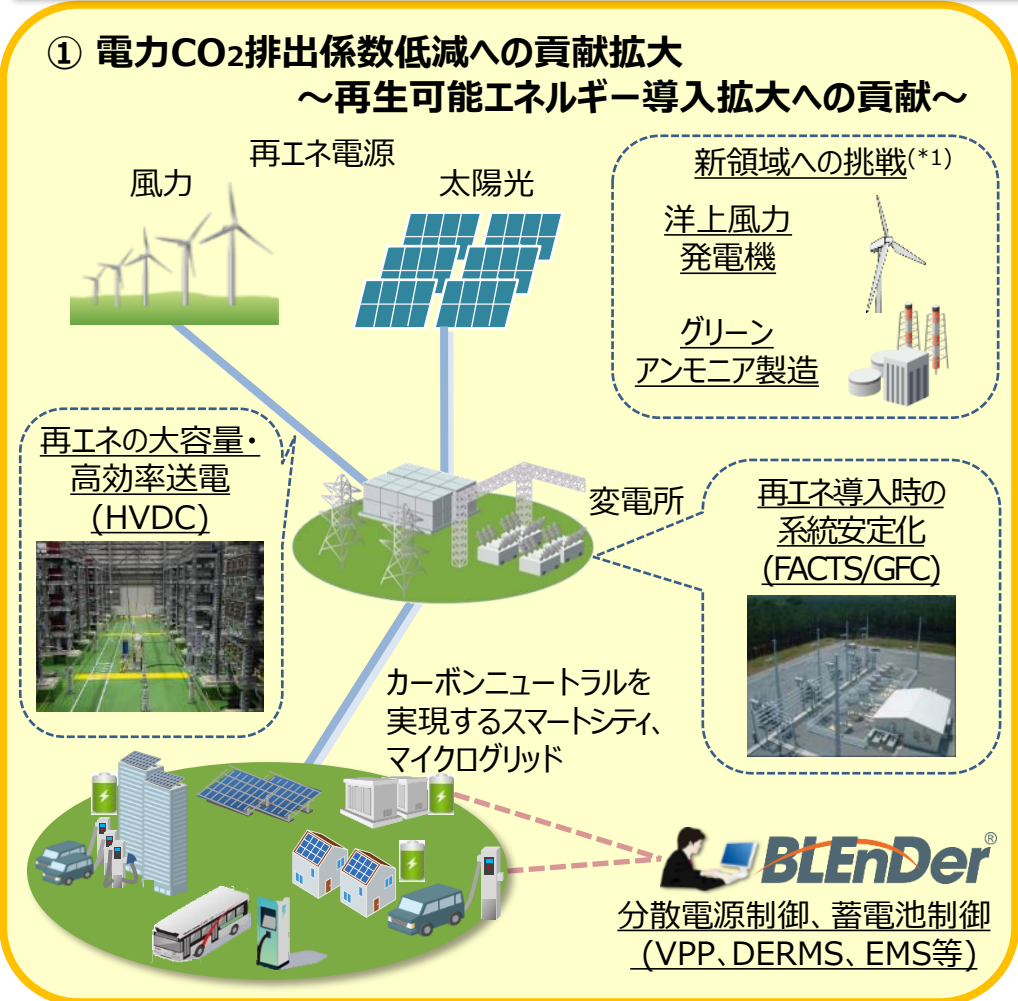
三菱電機の
経営戦略

Mitsubishi Electric
Corporate Strategy

2021/6/3



「脱炭素社会」実現に向けた取組み



*1 事業化は未確定
DERMS : Distributed Energy Resource Management System/分散電源管理システム EMS : Energy Management System
FACTS : Flexible AC Transmission Systems GFC : Grid Forming Control GWP : Global Warming Potential/地球温暖化係数
HVDC : High Voltage Direct Current/高電圧直流送電 SF6ガス : 六フッ化硫黄ガス VPP : Virtual Power Plant/仮想発電所

② 製品からの排出抑制

新製品の低消費電力化

前モデル比 **1%以上** 改善

省エネ・創エネソリューションの提供

ZEB(net Zero Energy Building)

エアコン：低GWP冷媒への転換加速

電動化関連製品 (モータ・インバータ)

e-F@ctoryソリューション

③ 生産時の排出抑制

・売上高の **0.15%** を目標に脱炭素対応へ投資

・再生可能エネルギー利用率を拡大

④ パワーデバイスの高効率化と市場での普及拡大等

パワーデバイス

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

- ▲**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
- ➡○**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
- ▲**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
- ➡○**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。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- ▲**リスク**：プロジェクトの実施期間の遅延
- ⇒○**対応策**：クリティカルパスを含むプロジェクトスケジュール管理を徹底し、マイルストーン・イベントの確実な実行をはかる
- ▲**リスク**：プロジェクトコストの超過
- ➡○**対応策**：プロジェクト開始前に綿密なコスト計画を提出し、それが、協議会によって見直され、監視される体制を作る。補助金予算は限られているため、研究開発費の管理は重要。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- ▲**リスク**：COVID-19ウイルスのようなパンデミック発生プロジェクトへの影響によるリスク
- ➡○**対応策**：当局からの公衆衛生の指示に従い、プロジェクトチームの保護措置を講じる。流行の状況と政府の公衆衛生の指示を綿密にフォローし、それに応じたプロジェクト活動を進める。必要に応じて電話会議/オンライン会議を使用。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。



- 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