

グリーンイノベーション基金事業の取組状況について

実施プロジェクト名：EVバスの運行管理とエネルギーマネジメントシステムを一体化させた各種先端技術開発実証

実施者名：関西電力株式会社（幹事企業）、代表名：代表取締役社長 森 望

（コンソーシアム内実施者：大阪市高速電気軌道株式会社、株式会社ダイヘン、株式会社大林組、東日本高速道路株式会社）

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 経営を取り巻く状況

2. 企業戦略上の事業の位置付け・経営者の取り組み

3. グリーンイノベーション事業の推進体制

4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

前回指摘事項への対応

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

- EMS、FMSを組み合わせたマネジメントシステムに**DWPTを含む様々な充電システムや自動運転等最先端技術を導入し、カーボンニュートラルを実現した持続可能なスマートモビリティ社会を実現**する社会インフラを提供。
- エネルギー事業者、運行事業者、重電会社、ゼネコン、道路管理者が連携し、研究開発に取り組む体制を構築**することで、上記の提供価値を実現。研究開発から実装までを一気通貫で実施する。

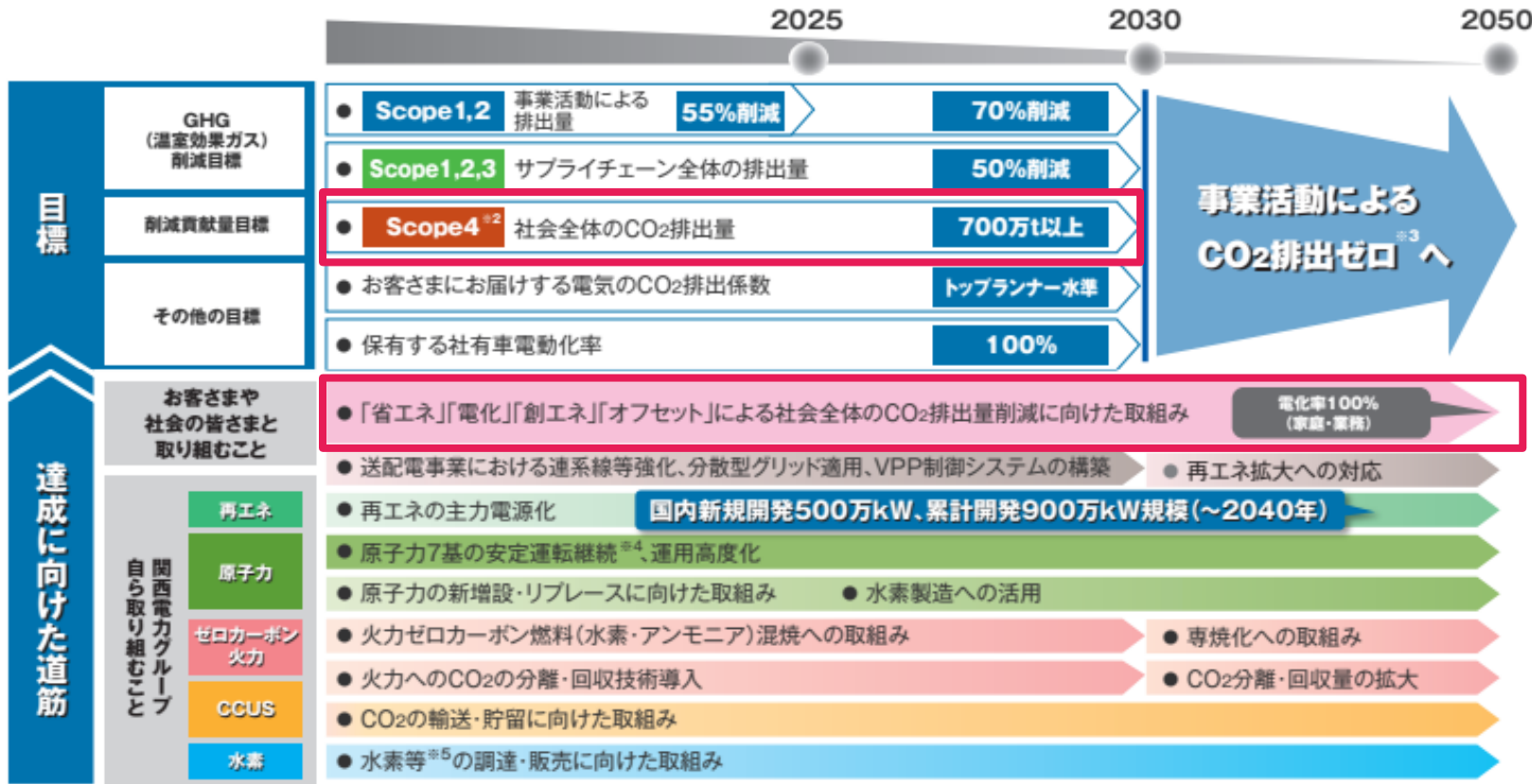
	関西電力(株)	大阪市高速電気軌道(株)	(株)ダイヘン	(株)大林組	東日本高速道路(株)
実施する研究開発の主な内容	・EMSの研究開発 ・大規模実証の計画、管理運営	・FMSの研究開発 ・大阪シティバスと連携した大規模実証のEVバス運行、課題抽出	・高規格道路向けDWPT機器の研究開発	・高規格道路向けDWPT機器の施工技術開発（連続工法等）	・高規格道路にEMS・FMS・DWPTを導入するための道路管理者視点からの研究開発・評価・仕様類の整備
社会実装に向けた取組の主な内容	・商用車向けEMS×FMS×DWPTの販売、運用	・路線バス向けFMSの販売、運用 ・対応車両の路線バス向け事業での運用	・高規格道路に対応したDWPT機器の製品化、量産化	・高規格道路に対応したDWPT機器の施工	・高規格道路実装時の各種ガイドライン、仕様の作成 ・EMS、FMS、DWPTの高速道路への実装、運用、維持管理

1. 経営を取り巻く状況

- エネルギー会社は脱炭素の潮流加速の中、**安全・安定供給と脱炭素の同時達成**が必要不可欠な認識。
- 関西電力はゼロカーボンエネルギーのリーディングカンパニーとして、**2050年までに事業活動に伴うCO2排出ゼロを目標**とする「ゼロカーボンロードマップ」に基づき、**お客さまや社会のゼロカーボン化に向けて、グループリソースを結集して取り組む。**

エネルギー会社を取り巻く外部環境認識

- 社会**
 - 脱炭素化の潮流加速、再エネ利用ニーズの拡大
 - 電力需要の変動
- 経済**
 - エネルギー市場変動
 - 再生可能エネルギーの経済性向上
- 政策**
 - 再エネ調達法の多様化・証明
 - 再エネ最大限導入のエネルギー政策
- 技術**
 - エネルギー貯蔵技術
 - スマートグリッド、マイクログリッドの進展



※1 ビジョンにおける3つの柱(デマンド・サプライ・水素をそれぞれ、お客さまや社会の皆さまと取り組むこと/関西電力グループ自ら取り組むこと(水素含む))と整理
※2 GHGプロトコルに基づいた排出量とは別に、当社グループの製品・サービス提供を通じて、社会全体の排出量削減へと貢献した量をScope 4として再設定 ※3 2050年に向けては、今後もロードマップを柔軟に見直しながら実現を図る ※4 2023年10月高浜2号の本格運転再開により7基の再稼働を実現 ※5 アンモニアの検討も含む

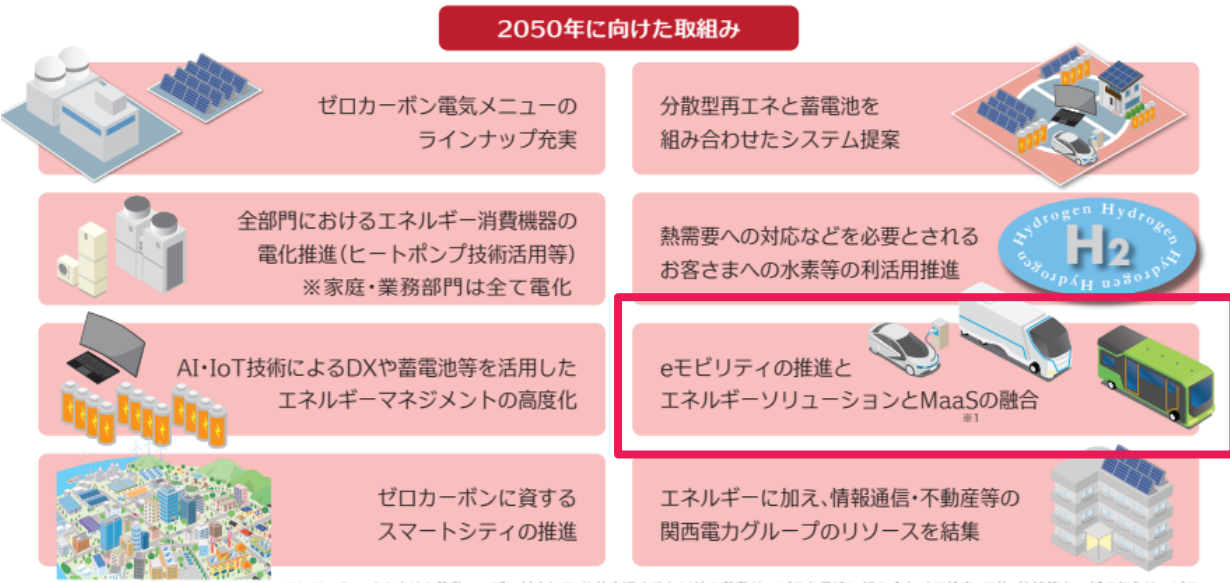
外部環境変化を踏まえ、自社グループ事業のみならず、お客さまや社会のゼロカーボン化にも貢献。

2. 企業戦略上の事業の位置付け・経営者の取り組み

- 中期経営計画の重点取組の柱として「ゼロカーボンへの挑戦」「サービスプロバイダへの転換」を掲げ、その中でGI事業に関する「**eモビリティの推進とエネルギーソリューションとMaaS融合**」「**電動モビリティに関連するサービスの提供**」を位置づけ。
- 統合報告書、経営層が参画する各種審議会、記者会見等を通じて、**スマートモビリティ社会の実現に向けた決意と、大阪・関西万博におけるGI事業の大規模実証の取組内容を発信。**

企業戦略におけるモビリティ事業の位置付け

- 2050年のエネルギーシステムにおいては、エネルギー利用者自身がプロシューマ化してエネルギー供給も行うなどデマンドサイドの役割が拡大している想定
- **ゼロカーボンソリューションプロバイダーとして、社会のゼロカーボン化を実現するモビリティソリューションを提案・提供する**



※1. MaaS：一人ひとりの移動ニーズに対応して、公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービス
関西電力 ゼロカーボンビジョン2050より抜粋

取組の社外への発信

- 本プロジェクトの統合報告書でのステークホルダーに向けた発信



大阪・関西万博に向けたモビリティの取組み
当社は、2025年度の大阪・関西万博の『未来社会ショーケース事業出展』に、協賛企業として参加します。グリーンイノベーション基金の研究開発※1の実証として2022年7月に採択され、大阪市高速電気軌道（株）等と共同で万博会場内外で、電気バス100台を導入し、フリートマネジメントシステム（FMS）とエネルギーマネジメントシステム（EMS）の連携、自動運転、走行中給電といった新たな技術の実証を行います。



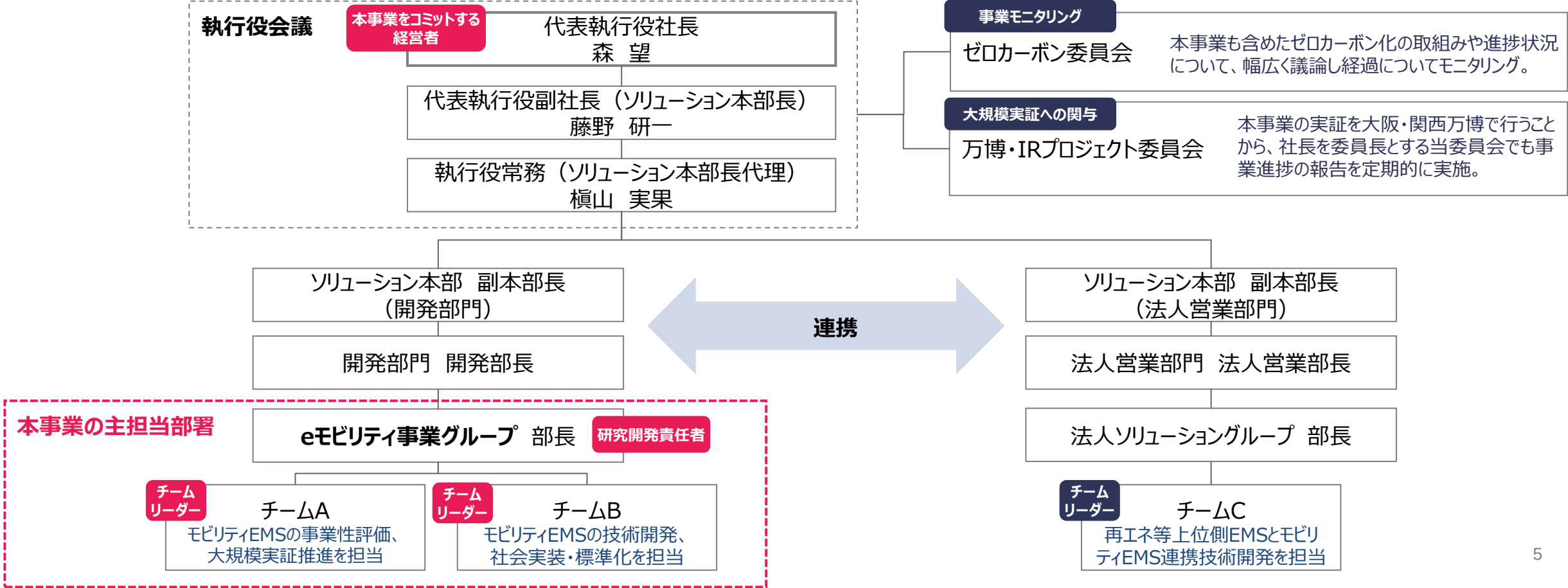
2025年：万博への参画→2025年～：路線バスでの実証

2050年社会のゼロカーボン化を目指す企業戦略において、GI事業の「スマートモビリティ社会の構築」は重要な事業の位置付け

3. グリーンイノベーション事業の推進体制

- 経営者のリーダーシップの下、**GI事業を含む社会のゼロカーボン化に向けた取組を推進**。取組状況のモニタリングは社長を委員長とするゼロカーボン委員会等で実施。
- GI事業推進を含めたモビリティ事業の推進を担う専門部署（eモビリティ事業G）を設置。本事業の主担当部署とし、研究開発責任者と事業性検討、技術開発担当のチームで構成。**

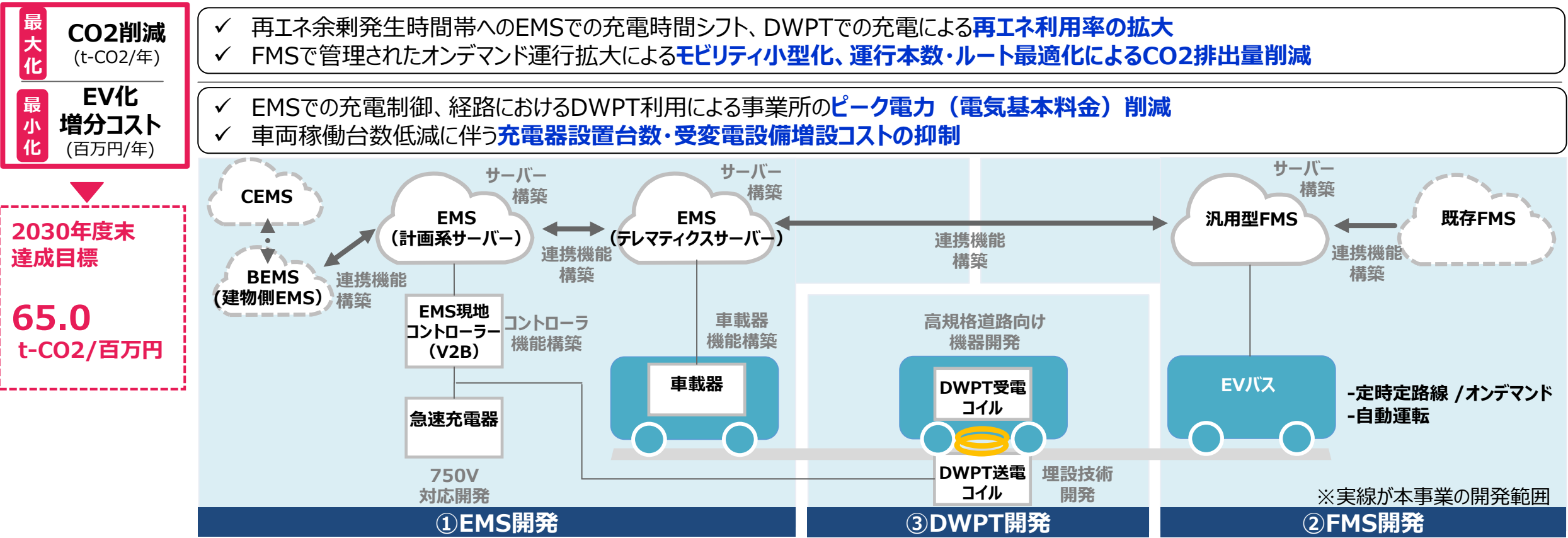
事業の推進体制



4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

事業概要と達成目標

- 本事業では、以下の3つの技術開発を実施。
 - ①運行管理と一体的にエネルギーマネジメントを行うEMS
 - ②EMSと連携した需要に応じたモビリティの最適な運行管理を実現するFMS（オンデマンド対応）
 - ③EMS×FMSと連携して再エネの有効活用を促進する充電システム（DWPT）
- 達成目標として、EV導入1台あたりのCO2排出削減量の費用対効果を設定。単純な既存車両のEV化時の効果21.0t-CO2/百万円に対して、本事業の開発内容を実装することで、2030年度末で65.0t-CO2/百万円の達成を目指す。

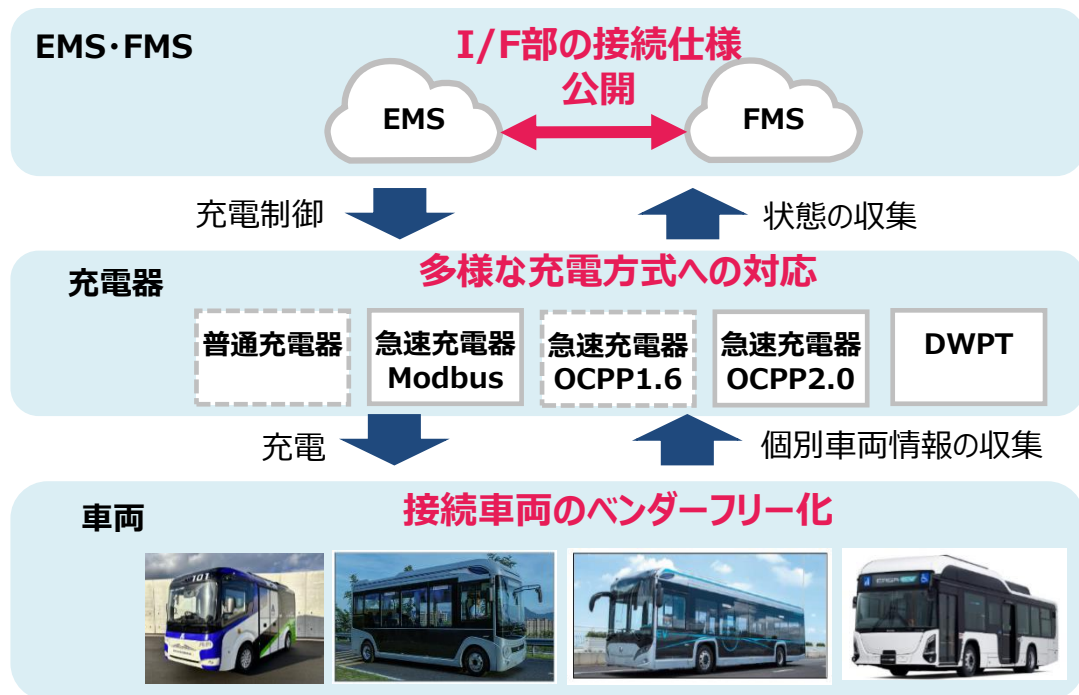


4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望 事業戦略

- EMS×FMSは**接続可能な充電方式多様化、車両のベンダーフリー化**のため、国際標準通信プロトコル（OCPP）を活用。EMS、FMSの**インターフェイスの接続仕様公開**を目指す。
- 他社のEMS×FMSに対する**優位性・独自性・新規性**を確保するため、DWPTの研究開発および実証を推進。DWPTは、欧米を中心に大規模な実証実験が進んでおり、国際標準化も議論されている状況。
- 大阪・関西万博にてEMS×FMS×DWPTの大規模実証**を実施。日本からも**国際標準化への提案を準備中**。公道を含む社会実装を実現すべく、**関係省庁と連携して国内法規等の整備**を進めている。

EMS×FMSの標準化戦略

車両・充電方式のベンダーフリー化、各連携インターフェイスの仕様公開



DWPT 海外での大規模実証実験

エレクトレオン社（本社：イスラエル）の実証事例
@スウェーデン ゴッドランド島



機器構成イメージ



DWPT送電コイル（道路側）の埋設風景

4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

事業進捗状況_ KPI・目標設定

- 2025年度末（ステージゲート審査段階）でのKPIおよび中間目標を以下のとおり設定。

事業戦略ビジョン（2025年2月 NEDO委員会資料／2024年度末提出 実施計画書より抜粋）

研究開発内容	KPI（赤字が2025年度末（SG審査時）のKPI）	目標設定（2025年度末（SG審査時）の中間目標、青字は万博関連）
① EMS 開発	- 運行事業者の運行管理システム（FMS）と連携するEMS開発を行い、エネルギー利用最適化（ピーク電力削減指標）の以下目標を達成する。 2025年時点：72.4%削減、2029年時点75.2%削減 2029年度までに再エネ連携機能の開発を行い、電力系統側で再エネ余剰が発生する時間帯の充電は100%再エネ活用を実現する。	- EMS計画系サーバー構築による大量EV導入時の一拠点における充放電計画算出機能が設計通り機能することを確認する。 - 複数メーカー、有線充電方式以外の充電方式（DWPT）へのEMSの対応化が行われている。 - 上位側EMS（BEMS）との連携による建物内他負荷とも連携した充放電制御指令機能確立する。 - テレマティクスサーバー・車載器開発による動態情報取得機能の確立 - 定時定路線のFMS連携による運行計画の取得機能の確立
② FMS 開発	2025年度までに、多様なモビリティに対応した輸送及び充電効率向上に資するFMSを開発するとともに、FMSとEMSとのシステム連携を実現し、エネルギー利用最適化72.4%を達成する。 2029年度までに、EMSに対応したFMSを開発し、オンデマンド運行することでCO2排出量を定時定路線運行比51%削減する。	- 万博会場内外でEMSと連携したFMSの機能実証と実運用課題まとめ - 万博会場でFMSとEMSとの部分的なシステム連携機能を実証し、実運用課題をまとめる。
③ DWPT 開発	2025年度までに、系統出力30kWを供給可能なDWPTを用いて、EMSと連携しつつEMSを介してFMSとも連携する機能を開発する。（※） 2029年度までに、高規格道路に適用可能な耐久性を持つDWPT機器及び施工技術を開発し、系統出力60kW/車両、総合効率85%以上を実現する。 ※2024年6月NEDO委員会にて、万博会場内の工事都合に左右されないよう目標修正済み。	- 大阪万博会場での実証に於ける機能検証完了。 「高速ランプウェイ」実験仕様DWPT機器設計仕様決定 - 地上コイルの高耐久コイル構造を決定する。 - 切替駆動方式として低コスト方式と高効率方式の検討を行った上で方式選定を行う。 - 制御実装を行い動作検証完了する。 - 各種試験・大学構内での実埋設を踏まえ、ランプウェイ・本線におけるコイル埋設の設計法、施工法を整理する。 - セキュアなDWPTの課金システム実現の方法・実行計画が整理されている。
大規模実証	①②③の開発成果を反映したEVバス100台導入し、大阪・関西万博の会場内外、及び大阪シティバスにて、2030年代後半（EV普及率20～30%）及び2050年（EV普及率100%）を見据えた実証を実施する。	- 万博会場内にて、35台の小型バスを利用した大規模実証を行う。 - 万博会場外にて、65台の大型バスを利用した大規模実証を行う。 - その機能性・利便性を確認するデータを取得する。 - 委託事業者へ取得データの受け渡しを行う。

4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

事業進捗状況_EMS・FMS・DWPTの開発状況、大規模実証に向けた準備

- 万博会場での大規模実証に向け、**各機器・機能開発は概ね順調に進捗**。会場に設置したDWPT機器の動作調整中。

EMS・FMS

進捗状況

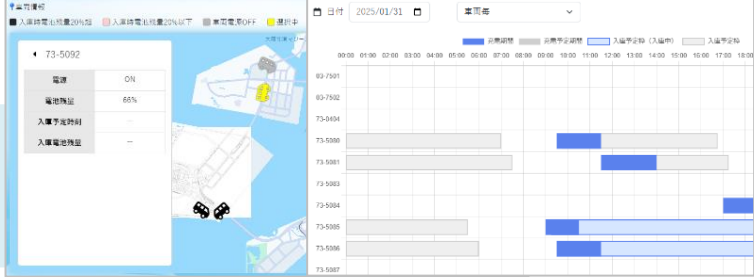
各機器・機能実装、
疎通確認完了。



EMS現地コントローラ、
車載器の開発



通信プロトコルの異なる
急速充電器の開発



EMS計画系サーバーでの機能実装
(充電計画策定、車載器からのリアルタイム情報取得)

EMS⇔FMS
疎通確認

DWPT

進捗状況

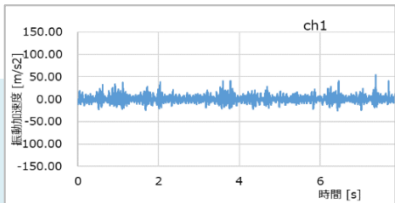
各機器開発は完了。
製造工程での歩留まり改善
に向けた検証を実施中。



車載コイル開発



プレキャスト型
地上コイルユニット開発



ダイヘンテック（コイル製造）での事前試験
(振動試験・埋設試験等)

EMS⇔DWPT
疎通確認

大規模実証準備

進捗状況

実証に必要な車両調達・改造、
会場への機器設置済。
会場に設置した給電コイルの
動作調整中。



実証に使用するEVバス、
充電器調達



EVバス自動運転化改造
市内でのLv4運行に向けた自動運転実証



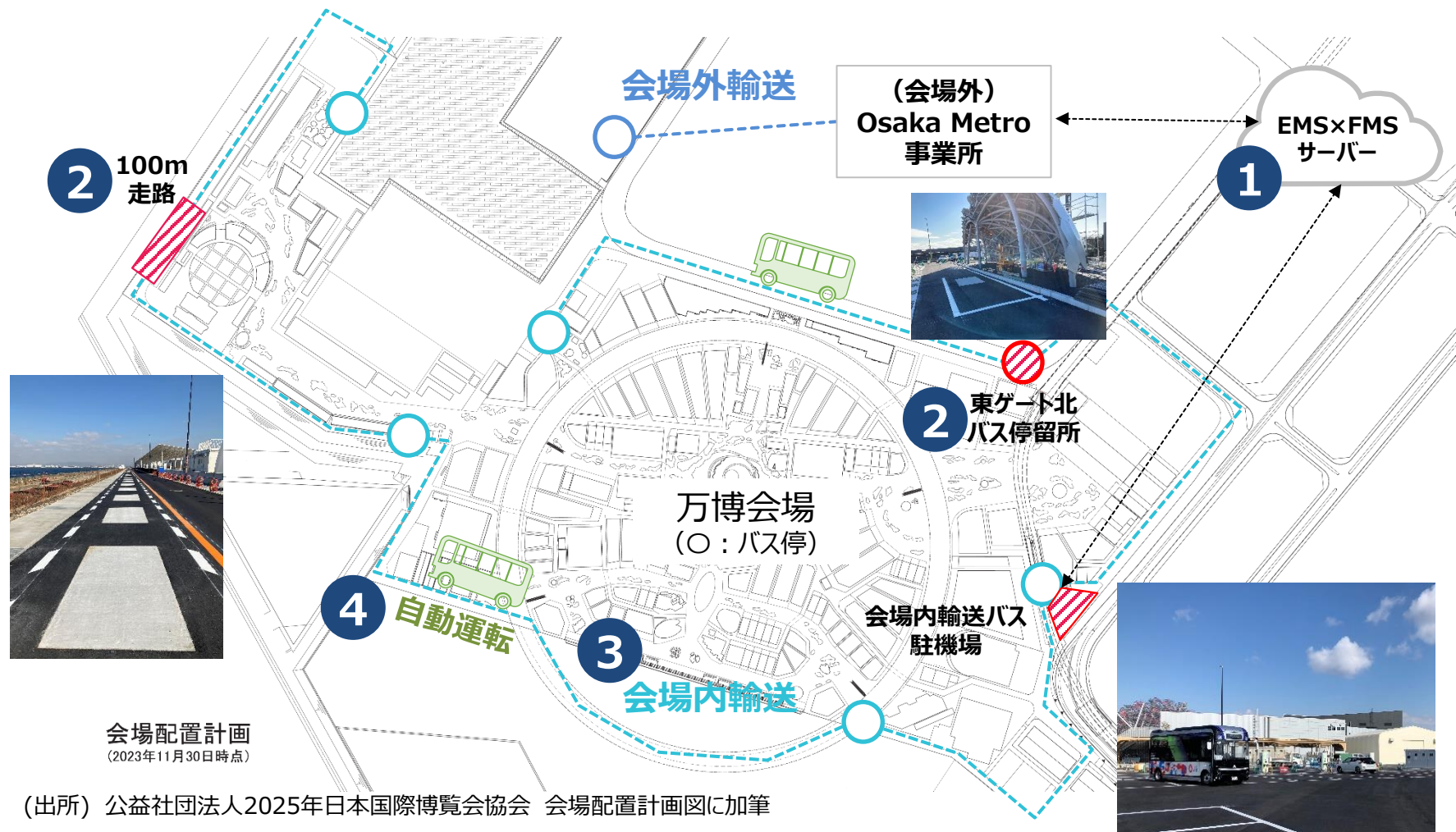
万博会場への機器設置

万
博
実
証

4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

事業進捗状況_大阪・関西万博での大規模実証内容

- 来場者の会場内外輸送において、2025年度開発時点での「EMS・FMSの相互接続による運行計画を遵守しながら充電機会を指示するシステム」「限定的なエリア内でのDWPTの充電」に関する機能性、社会受容性を確認。



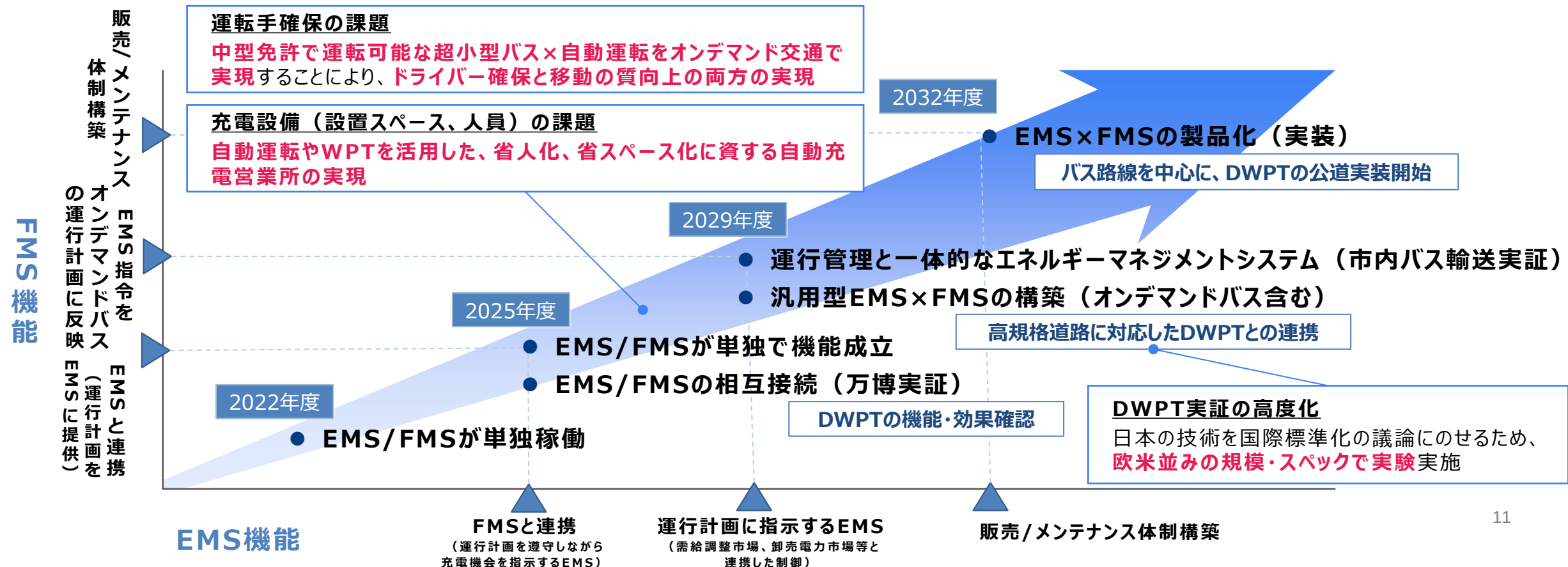
大阪・関西万博での大規模実証

- 1 FMSから連携される運行計画に基づく、会場内駐機場・会場外事業所でのEMSでの充電制御
- 2 会場内100m走路およびバス停でのDWPT充電、機能検証（耐久性・経年劣化・バス停止位置ずれ許容値など）
- 3 自動運転・DWPTの普及啓蒙、社会受容性評価のため利用者向けアンケート
- 4 会場内外輸送の一部バスで自動運転（Lv4相当）

4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

システム開発の成長戦略

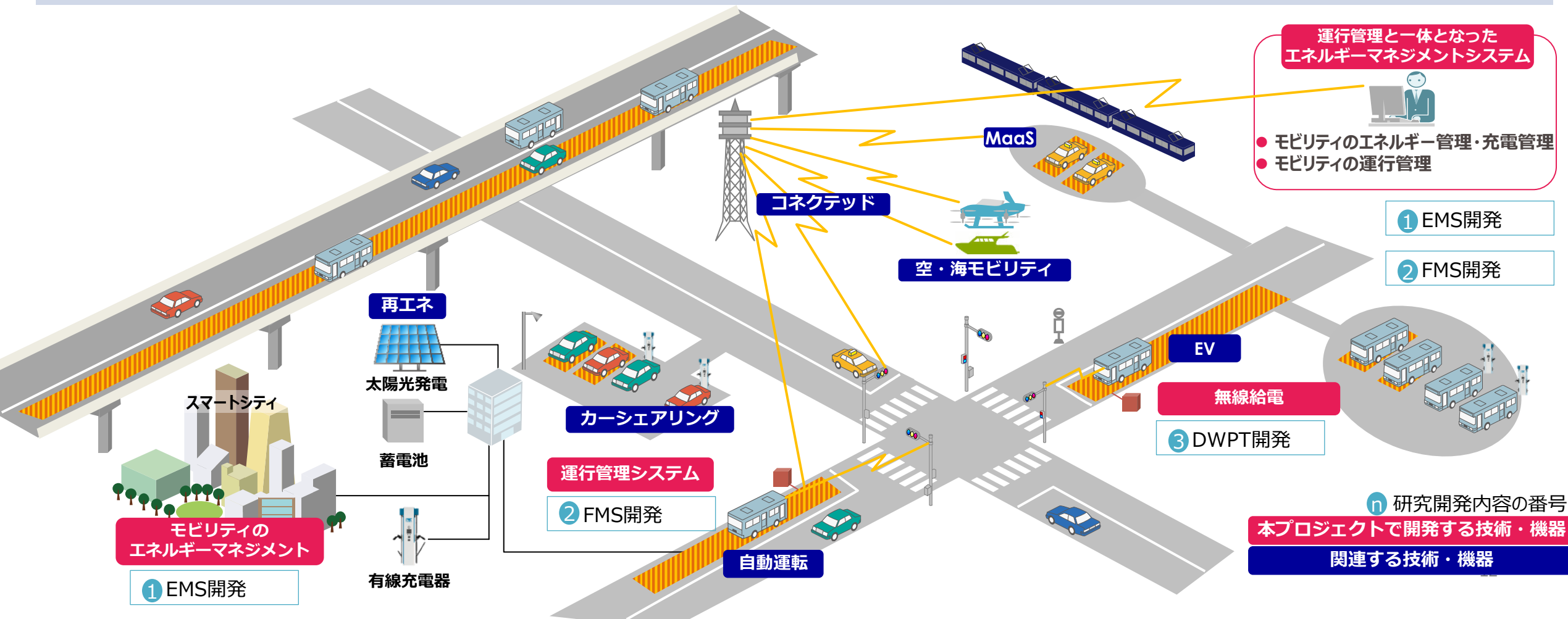
- 万博実証以降、**オンデマンド運行に対応した高度なEMS×FMS開発**を進め、2028年度以降の大阪市内での実証を経て、**2032年度以降のEMS×FMSの製品化**を目指す戦略。
- 本事業開始後の国内外の動向、社会要請や競争状況を踏まえ、**成長戦略の前倒し、見直しを経済産業省に相談中。**
 - 運転手確保の課題 | **超小型バス×自動運転をオンデマンド交通で実現**（超小型バスを追加導入し、FMS高度化の研究開発）
 - 充電設備の課題 | **自動充電営業所の実現に向けた研究開発**
 - DWPT実証の高度化 | **DWPTの計画前倒し**



4. 事業の進捗状況および社会実装に向けた取組、今後の展望

今後の展望

- EMS×FMS（運行管理と一体となったエネルギーマネジメントシステム）およびDWPT等の様々な充電システムを用いて、**再生可能エネルギーの有効活用や電力の負荷平準化**を行い、**効率的なエネルギー利用が可能な社会実現を目指す。**
- オンデマンド化および自動運転他、関連する技術や仕組みとも連携し、**カーボンニュートラルを実現した持続可能なスマートモビリティ社会を構築**していく。



前回指摘事項への対応

指摘事項	指摘事項に対する回答
助成事業者と委託事業者の連携について進捗をスピードアップさせる方策を助成事業者・委託事業者双方が検討し実行していただきたい。	- 委託事業者へのEMS取得データの提供は、委託事業者が開発したツールを用いて毎月タイムリーに連携するなど、スピードアップのための対応を実施している。 - 委託事業者からのヒアリング（委託研究成果の利用ニーズ等）への対応を実施している。
他方、社会情勢の変化や競合による研究開発・事業化の進捗等、刻々と変化する競争状況を踏まえて、事業戦略の見直しを不断に行い、取り組みの方向性の明確化や修正を随時進める必要がある。	- 運転手確保、充電設備の課題に対しては、計画を見直し、超小型バス×自動運転をオンデマンド交通で対応すべく、超小型バスを追加導入する計画を経済産業省に相談しており、同時にFMSを高度化する 2026年度以降高規格道路でのDWPT埋設・給電の実装に向けて、中速度域（高速ランプウェイ）、高速度域（高速本線）での走行試験を段階的に行う計画であったが、国外動向を踏まえ、最初から高速度域での走行試験を実施する計画に前倒しするなど、社会情勢を踏まえ、柔軟に計画見直し（前倒し）を行っていく。
各社が実証で導入を計画している電気自動車及び燃料電池自動車の台数は、実証内容に応じて必要性・十分性の面から適切な規模とすべきであり、事業の進捗を踏まえて導入台数が適正かどうかを常に検討しつづけるべき。一方で、電気自動車及び燃料電池自動車の導入遅れによってプロジェクトの遅滞が発生しないように、必要な方策を講じていただきたい。	- 事業開始当初は、EV過渡期・普及期の社会模擬実証を計画し、計100台のバスを導入した。これは、特定系統の電動化率100%、営業所の電動化率30%を達成する台数だと試算している。 - OsakaMetroGroupの営業エリア全域で超小型バス400台によるオンデマンド輸送を行う計画拡大を予定しており、うち一部をGI実証で行うことについて、経済産業省に相談中。これは、OsakaMetroGroupの保有車両の電動化率60%を達成する台数であり、超小型バスの採用により運転手確保の効果が期待できる。2025年現在は事業開始当初と比較し、電動化、運転手確保、自動運転、オンデマンドのニーズが高まっている。本計画拡大により、定時定路線とオンデマンド輸送を組み合わせ、脱炭素社会への貢献、高品質な移動サービスの提供、自社の事業拡大を目指す。
物流・人流について大きなテーマとして危機感をもって議論されている中、各実施者は個別最適ではなく全体最適の視点をもって事業を進めていただきたい。	バス運行をはじめとするドライバー不足等に起因するバスの減便、路線の廃止など移動サービスの質の低下という昨今の問題に対して、オンデマンド運行や自動運転といった要素との連携を見据える本事業を推進することで、地域の課題解決し、社会に貢献していく。