

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：電気自動車・燃料電池車の導入に向けたエネルギーマネジメントと車両運行管理を最適化する
シミュレーションシステムの構築

実施者名：ダイナミックマッププラットフォーム株式会社 代表名：代表取締役社長CEO 吉村 修一

（共同実施者（再委託先除く）：産業技術総合研究所（幹事機関）、電力中央研究所、交通安全環境研究所）

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

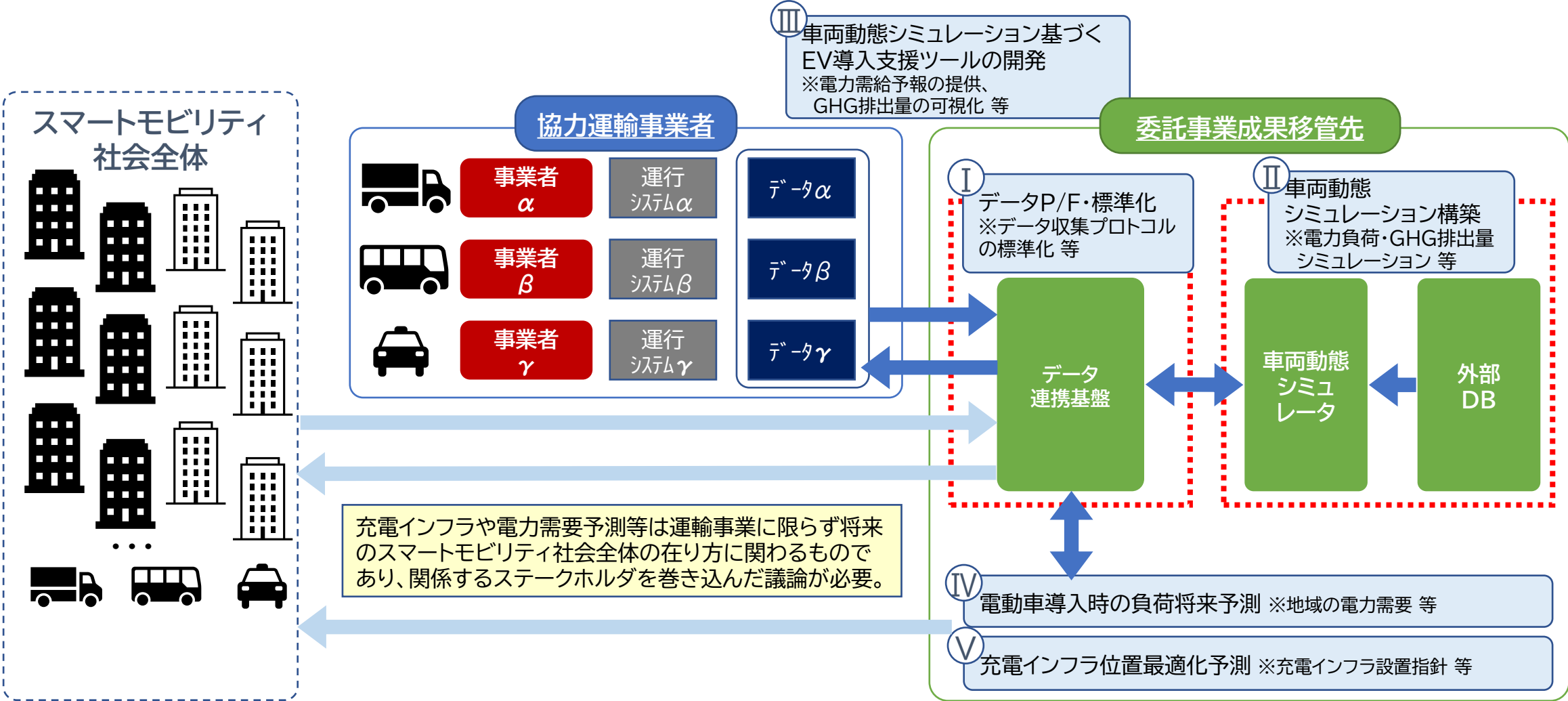
4. その他

- (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

開発大項目	開発小項目	主担当
シミュレーション・最適化	①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発	電力中央研究所
	②運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発	産業技術総合研究所
プラットフォーム開発	③運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発	産業技術総合研究所
	④ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発	ダイナミックマップ プラットフォーム株式会社
	⑤ダイナミックマップの研究開発	ダイナミックマップ プラットフォーム株式会社
	⑥電力情報データの整備	電力中央研究所
データ収集・更新	⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発	産業技術総合研究所・ ダイナミックマップ プラットフォーム株式会社
調査・研究	⑧商用車電動化に係る国内海外動向調査	電力中央研究所
	⑨運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整	交通安全環境研究所
	⑩バッテリー劣化の調査・検討	交通安全環境研究所
	⑪エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討	交通安全環境研究所

0.コンソーシアム内における各主体の役割分担：採択後に再整理した全体像



0.コンソーシアム内における各主体の役割分担：採択前後の整理と関係性

研究開発内容	研究開発内容小項目	主担当
Ⅰ データP/F・標準化	③運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発	産業技術総合研究所
	⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発	産業技術総合研究所・ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
	⑫ 国際標準化のための調査・準備活動	産業技術総合研究所
Ⅱ 車両動態シミュレーション構築	⑤ダイナミックマップの研究開発	ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
	④ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発	ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発	②運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発	産業技術総合研究所
	⑨運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整	交通安全環境研究所
	⑩バッテリー劣化の調査・検討	交通安全環境研究所
Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測	⑪エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討	交通安全環境研究所
	①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発	電力中央研究所
Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測	⑥電力情報データの整備	電力中央研究所
	⑧商用車電動化に係る国内海外動向調査	電力中央研究所

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

産業界へのカーボンニュートラル化要請により、データ統合・全体最適化の事業機会創出

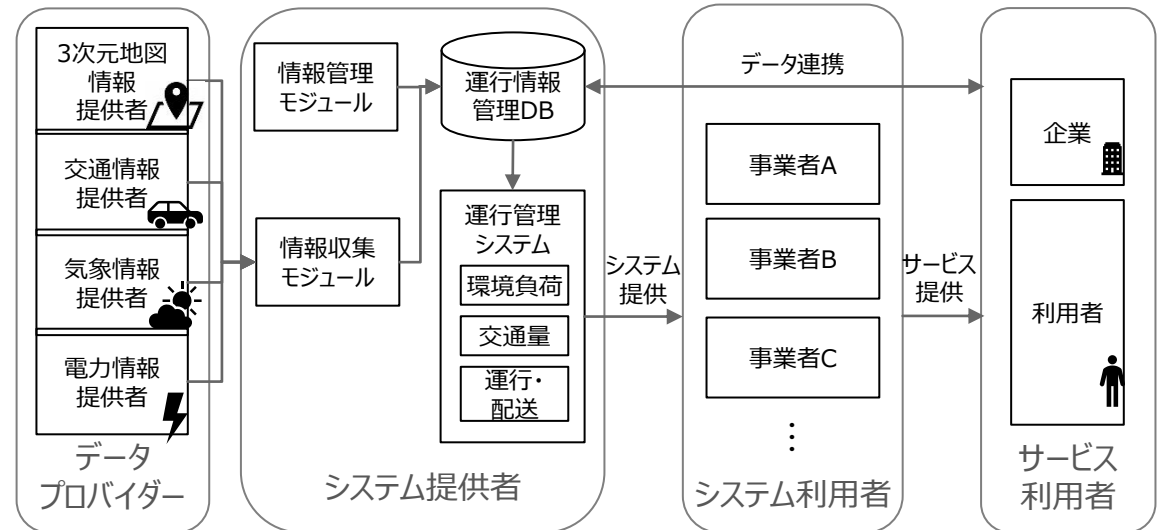
カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

労働力不足や小口配送ニーズの高まり、環境規制等を背景に、CO₂排出量18.6%を占める運輸部門でもDX×EXでの新たな事業機会が創出

社会	- 人口減少による労働力不足と同期した配送効率化へのニーズ増 - コロナ禍やEC発達による小口配送ニーズ増
経済	排出権取引やカーボンプライシング等、従来非財務情報であった環境価値の財務情報化が進行
政策	2050年カーボンニュートラル宣言や温対法改正による各事業者CO₂排出量開示推進（CDP等国際的な枠組みではScope3の開示を求める動きも顕在化） - 物流総合効率化法改正によるサプライチェーン全体の物流効率化への支援強化
技術	デジタル化による荷物のID管理や排出量トラッキング技術の向上

産業アーキテクチャ

高精度3次元地図データと交通データや気象・電力データを統合し、運行効率最適化と環境負荷低減を同時に実現するシステムを事業者が利用することで、社会のカーボンニュートラル化を推進



当社の事業戦略

- 高精度3次元データをグローバルに展開
 - 当社の高精度3次元データがモビリティの自動運転・先進運転支援システム（AD・ADAS）や道路・設備等各種インフラ維持管理、防災・減災対策などへ活用されることで安心・安全の環境づくりや省人化・効率化を実現。
- 本事業では高精度3次元地図データに静的・準動的情報を紐づけたダイナミックマップの提供による運行管理とエネルギー管理を支援。
 - 高さ情報を活用したEV・FCV車両向けの運行管理とエネルギー管理への活用 等

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

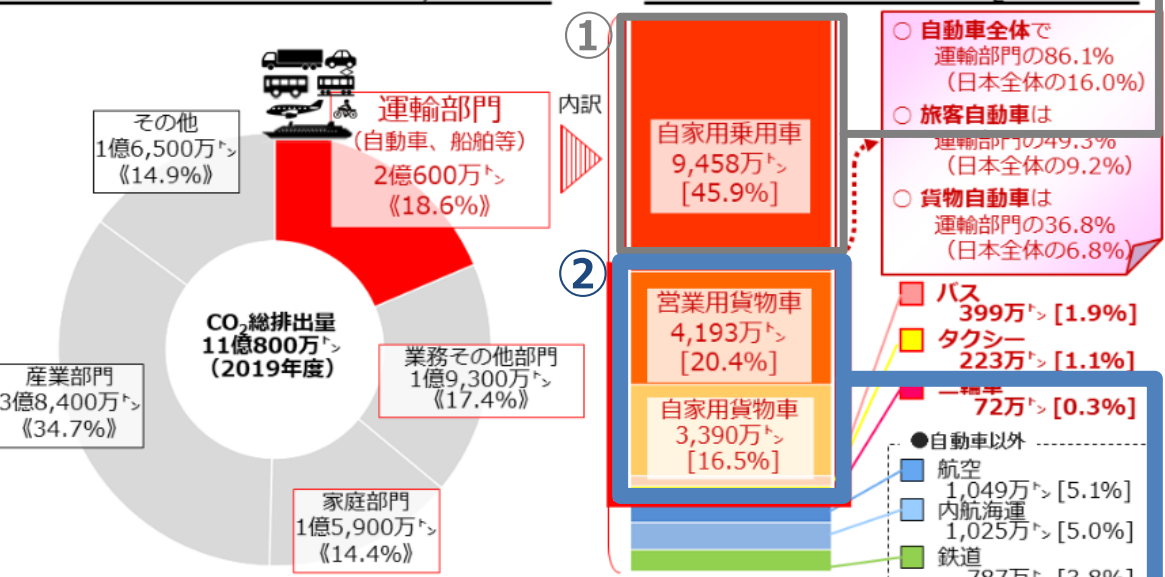
運輸×自動車部門のうち、本事業では運輸事業者をターゲットとして想定

セグメント分析

運輸部門における二酸化炭素排出量

我が国の各部門におけるCO₂排出量

運輸部門におけるCO₂排出量



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2019年度）確報値」より国交省環境政策課作成。
※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

ターゲットの概要

① 自家用車分野				
需要家	主なプレイヤー	消費量 (/年)	課題	想定ニーズ

当社事業の中で対応する領域

② 商用車分野

市場概要と目標とするシェア・時期

- 本事業FY22～30までを通じ、運輸部門におけるCO₂排出量のうち39.9%を占める運輸事業者をターゲットとして、運行管理およびエネルギー・マネジメント最適化によるカーボンニュートラル化促進事業を検討

需要家	主なプレイヤー	消費量 (/年)	課題	想定ニーズ
運輸事業者	物流事業者	7.6千万トン	事業者のEV・FCV化によるエネルギー・マネジメント・運行管理	運行効率化のための全体最適
	タクシー事業者	0.2千万トン		
	バス事業者	0.4千万トン	充電・充填インフラ整備	EV・FCV車両へのスイッチングコスト低減

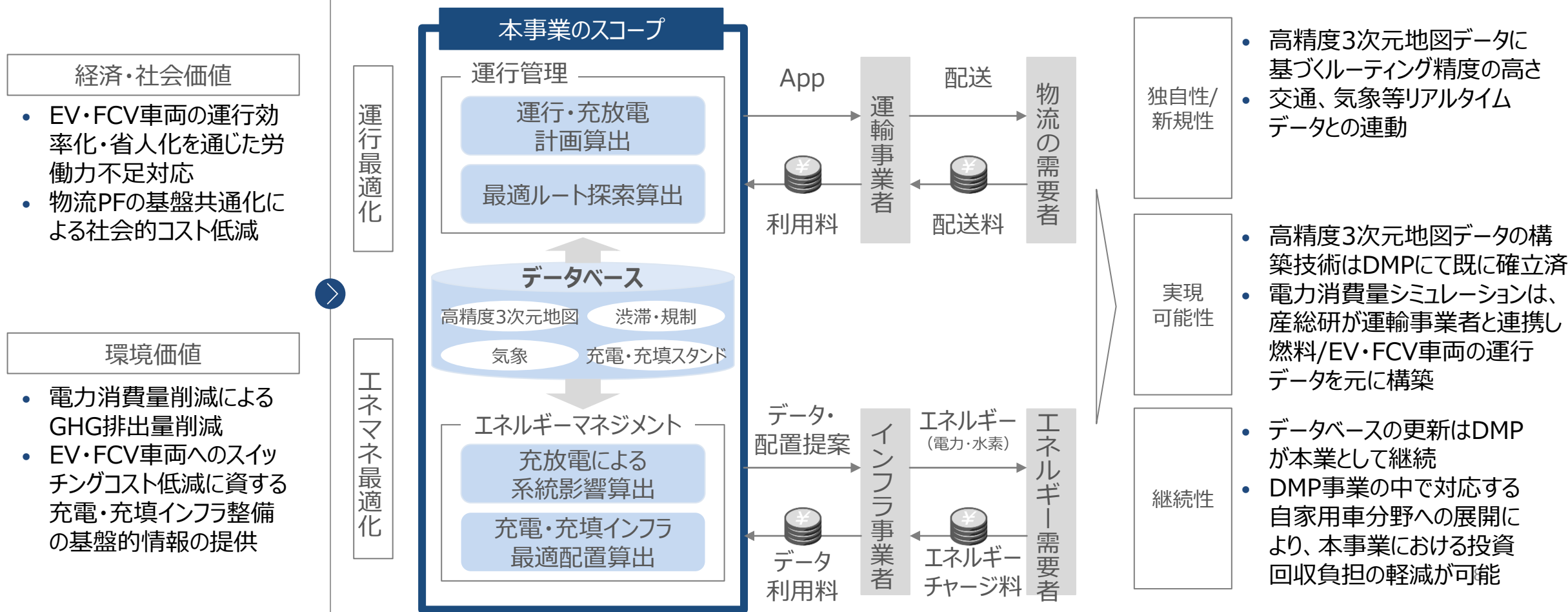
1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

ダイナミックマップ×シミュレーションに基づく運行管理およびエネルギーマネジメント最適化の提供

- EV・FCV車両の運行最適化によるGHG排出量削減を実現するとともに、エネルギーマネジメント最適化によるEV・FCV普及の基礎となる充電・充填インフラ整備計画に資するデータ提供で自家用車・商用車双方の脱炭素化にも貢献。

社会・顧客に対する提供価値

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
 （事業後半に設定される予定のビジネス化検討委員会での議論を踏まえて、事業化について検討）



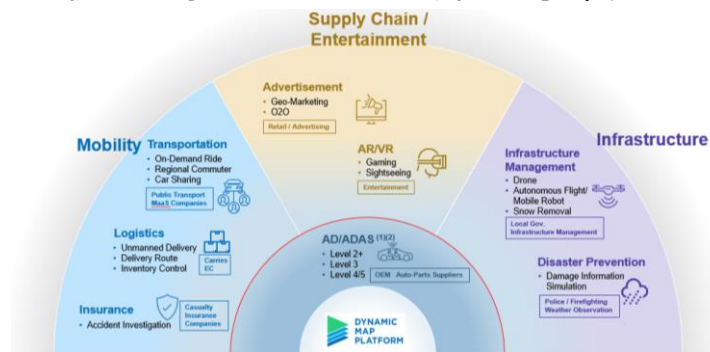
1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

自律走行等をサポートする高精度3次元地図データの国際標準化を検討

- ダイナミックマップ（高精度3次元地図データ）の更なる普及に向け、既に取り組みを進めている自動車分野における国際標準化活動に対して、これから議論が本格化する自律移動モビリティ全般での国際競争優位の確立を後押しする

標準化戦略の前提となる市場導入に向けての取組方針・考え方

- 自動車の自動走行システムにおいて高精度3次元地図データが実装されている中、自動車以外の自律移動モビリティやシミュレータ・道路管理等への利活用においても高精度3次元地図データが必要とされ始めており、拡大する市場の中で周辺産業の成長にも繋げるべく標準化・知財化を推進中。一方、海外のMaaS・EVプロジェクトにおいて電費向上のためにEVチャージャーの設置場所などをシミュレーションするのに3次元データの利用を検討している例なども把握しており、海外での事業参入も検討中



国内外の動向・自社のルール形成(標準化等)の取組状況

（国内外の標準化や規制の動向）

- SIP-Adusの活動において、ダイナミックマップ関連では4つのISO標準(位置参照手法、高精度相対位置参照手法、地理データ交換用カタログ、自動運転システムのアプリケーションのための準動的情報及び地図データベース仕様)が発行。また2019年よりOADFステアリング会議のメンバーとなり継続的に活動が為されてきた
- NDSやSENSORIS、ASAMなどの標準化団体において、統一的な規格について各種議論が進められており、参加団体や非参加団体に限らず、これらの団体で規定された規格を準用しながら各自動車会社がシステムを構築している状況

（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）

- 高精度3次元地図データのデファクトスタンダード化を目的に、自社開発による国際統一フォーマットでのデータ整備を実施

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

ロードマップ

- 2023年度 基本戦略策定のための調査を実施
- 2024年度以降 設定したマイルストーンに基づき、標準化の提案を進めると共に、海外実証実験やサービス化を通じてデファクト標準化を推進

オープン＆クローズ戦略

- 高精度3次元地図データのユースケースや周辺技術の動向を調査した上で、特許戦略・技術開発戦略・オープン化戦略について、基本戦略の策定を行う

株主である国内OEM10社のチャネル活用や、自社開発の高精度3次元地図データを活かし、システム開発から車両への実装・普及までを迅速かつ一定の公共性を持って実行可能

自社の強み、弱み（経営資源）

ダイナミックマップを活用することで、運行効率化・GHG削減を実現

- ターゲットに対する提供価値
- EV・FCV車両の運行効率化・省人化を通じた労働力不足対応
 - 物流PFの基盤共通化による社会的コスト低減
 - 電力消費量削減によるGHG排出量削減
 - 乗用車・商用車のEV・FCV車両へのスイッチングコスト低減に資する充電・充填インフラ整備の基盤的情報の提供

- 自社の強み
- 大型車OEMや商社・金融機関を含む株主構成
 - AD・ADAS向け高精度3次元データの提供実績
 - 高さ情報を含む高精度3次元データの開発基盤保有
 - グローバルでの事業展開

- 自社の弱み及び対応
- DMPでは対応できない物流PFの基盤共通化や充電・充填インフラ整備最適化については、委託事業のコンソーシアム・助成事業者と連携

他社に対する比較優位性

高精度3次元データを基盤にリアルタイム含むデータ統合を行い、株主の主要OEM経由で商用車/一般車への確実なシステム実装が可能。また2024年までの早期の時間軸で国内の道路情報を整備

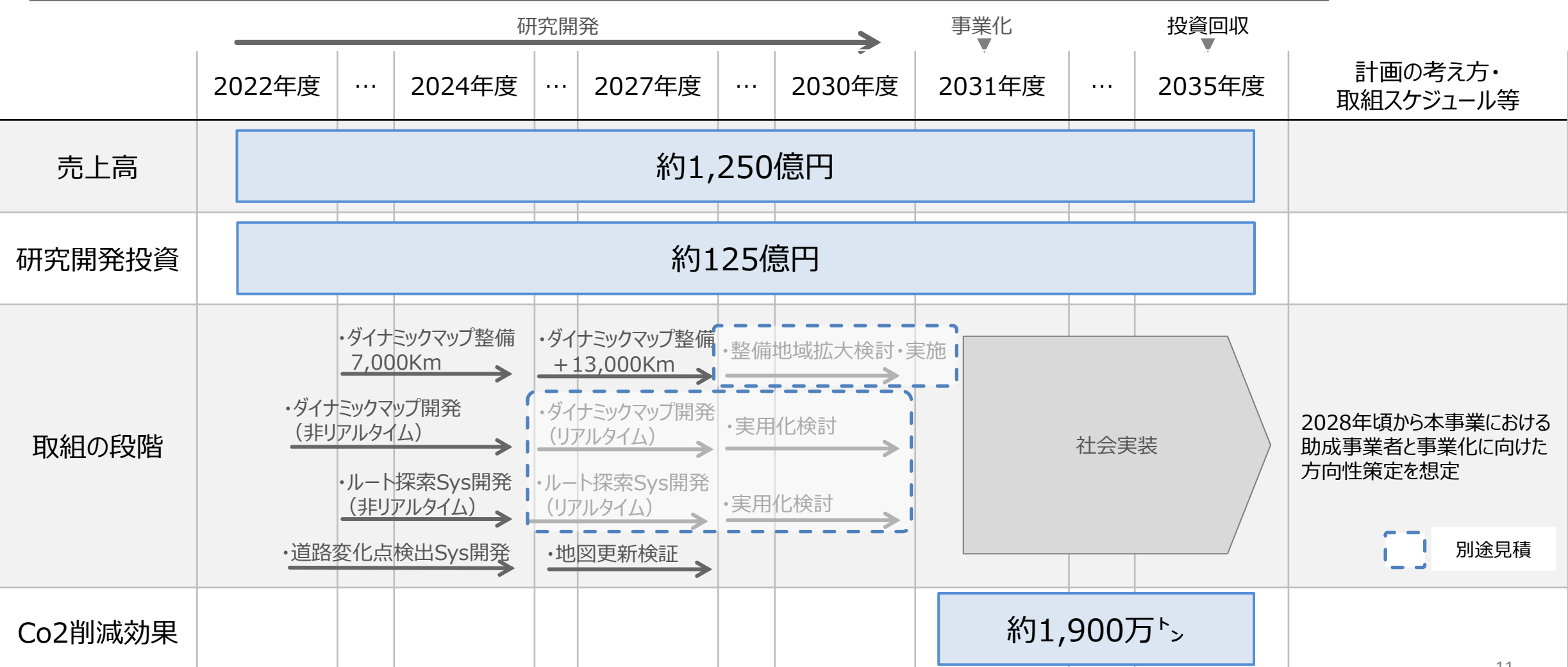
		技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	現状	高精度3次元データ開発	株主OEM10社＋株主の顧客チャネルの活用	株主OEM10社との協業による効率的かつ確実な車両実装	効率的な高精度3次元地図データ構築手法検討
	今後	高精度3Dマッピング・ルーティングシミュレーション開発	自動車業界に加え金融機関等と連携し効率的に開拓	株主以外のOEMや他業種等、国内外プレイヤーと連携拡張	2024年までに地方主要道路含む高精度3次元地図データ整備完了
	A社	高精度3次元地図データ及びSW、サービスの統合基盤	世界中のOEMにナビアプリ提供予定	自動車部品、素材メーカーとも提携	潤沢なサーバー ナビの音声アシスタントとの連携
	B社	フリートマネジメント・ルーティング最適化 貨物トラック	欧米・アジア等各地域に数千社規模	商社やIT企業等との連携による拡大企図	マーケットプレイスや分析サービスを提供
	C社	機械学習による建造物認識の高速化 AR空間でのナビ	アクティブユーザー数はPC版10億人、モバイル版3億人以上	車載ナビへの導入も順次拡大	ユーザーによる施設の評価情報の集積

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

DMPのみ

9年間の研究開発の後、2031年頃の事業化、2035年頃の投資回収を想定

投資計画



本内容については事業後半に設定される予定のビジネス化検討委員会での議論を踏まえて検討する

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	- 静的＋準動的情報を紐づけたダイナミックマップの研究開発 - ダイナミックマップを基に精緻にルートを算出する探索システムの開発	- サービスの広域展開の前提となる高精度3次元地図データ整備は本業として本事業と並行して実施。整備されたデータを本事業にも活用していくことで事業エリア拡大を図る ・2024年度に地方主要道路までの整備完了を予定 ・MaaS向け狭域エリアの整備を予定	- 株主OEM10社＋株主の顧客チャネルを活用することで、自動車業界に加え金融機関等と連携し効率的に開拓 - 株主OEM10社＋グループ会社であるDMP NAとの協業による効率的かつ確実な車両実装にて、株主以外のOEMや他業種等、国内外プレイヤーと連携拡張
進捗状況	- シミュレータに取り込むダイナミックマップの紐づけ概念スキームを策定。またシミュレータ動作確認用サンプルデータ(200Km)のデータ整備着手 - ルート探索システムの要件定義書案完成	- 社会実装を実現する上ではカバレッジ拡大が重要となるため、地方主要道路の整備を開始したほか、国際統一フォーマットでのデータ整備を実施 - 事業エリア拡大に合わせて、高精度3次元地図データ計測に必要なMobile Mapping Systemを追加購入	会社全体として国内外プレイヤーなどの連携先は着実に増加。今後、本事業における重要なパートナー・販路とすべくリレーション構築を継続
国際競争上の優位性	静的＋準動的情報を紐づけたダイナミックマップや、高さ情報を活用したEV・FCV車両の運行最適化システムを世界に先駆け開発	- EV・FCV車両向けダイナミックマップデータを複数国において広範な地域に展開 - 日本と同じく欧米にて地方主要道路の高精度3次元地図データ整備を実施 - 日系OEMやGM等の既存顧客を通じた自家用車分野への一部技術の転用	- 自動車業界に加え金融機関等と連携し、株主以外のOEMや他業種等、国内外プレイヤーと連携拡張が容易 - 必要に応じてグループ企業および株主・パートナー企業から多様な知見・リソースを獲得できる企業体制が整備されており、本事業の課題・ニーズ等に迅速・柔軟な対応が可能 - グループ企業であるDMP NAと連携したグローバル展開

国の支援に加えて、100億円規模の自己負担を予定

	2022年度	…	2030年度	…	2035年度	
事業全体の資金需要	約900億円					・事業期間にて非リアルタイムにおけるダイナミックマップやルート探索システム、道路変化点検出技術の開発を完了させた後、引き続き社会実装に向けた実用化の検討を実施する。社会実装に必要な検討（リアルタイム化、整備地域拡大など）については本事業の中で追加検討する予定 ・本内容については事業後半に設定される予定のビジネス化検討委員会での議論を踏まえて検討する
うち研究開発投資	約125億円					
国費負担※ （委託又は補助）	約 25億円					
自己負担	約100億円					

※インセンティブが全額支払われた場合

2. 研究開発計画

研究開発項目

スマートモビリティ社会の構築に向けたEV/FCVの
運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの開発

研究開発内容	KPI
I データP/F・標準化	1. 時間当たりのデータ処理容量 2. 標準フォーマットを策定するデータ属性項目数
II 車両動態 シミュレーション構築	1. 実施可能な地域の総延長距離 2. 予測可能なシミュレーション・データ項目数 3. 各シミュレーション・データの予測精度
III 車両動態 シミュレーションに基づく アプリケーションの提供	1. 提供可能なアプリケーション数 2. 各種アプリケーションの精度
IV 電動車導入時の 負荷将来予測	1. 負荷予測可能な範囲（箇所数、地域の面積） 2. 地域内の商用車の充電電力量の予測精度
V 充電インフラ位置 最適化予測	1. シミュレーション実施可能なEV台数と充電器数 2. 商用車向け交通シミュレーション実施可能な運輸ケース数

アウトプット目標

3以上の運輸ケースにおいて、EV/FCVの導入・運用時に係る社会的な影響を予測するシミュレーションシステムを構築し、既存事業効率維持しつつ、最適なエネルギーマネジメント方法・充電充填インフラの配置方法を運輸事業者へ提示する。

KPI設定の考え方
1. データP/Fが時間当たりで処理できるデータ量に応じて、システムが取り扱える車両台数等に影響するため設定。 2. 車両および充電・充填インフラから取得するデータについて、仕様が定義され統一的なデータ取扱が可能となる属性の項目数。項目数が多いほど、実施可能なシミュレーションの種類が増え、将来的な社会展開の可能性が拡大するため設定。
1. 地域のサイズが大きくなるほど、シミュレーションを実施するのが難しくなるため設定(必要な計算資源の増大)。 2. 運輸事業者の実態を調査し、エネマネに必要な予測データ項目(GHG排出量等)を洗い出しシミュレータを構築。予測可能なデータ項目が多いほど、提供可能なアプリケーションが増えるため設定。 3. シミュレーションで予測可能な各データに対する精度。精度が高いほど有用なシミュレータになるため設定。
1. 運輸事業者の実態を調査してニーズを洗い出し、提供可能なアプリケーション(エネマネツール、GHG排出量・削減量の可視化、バッテリー劣化しづらい電動車向け最適ルート探索等)の数。 2. アプリケーションによって提供されるデータの精度。精度が高いほど有用なツールになるため設定。
1. 事業所や事業エリア、配電用変電所など負荷予測可能な地域的な範囲 2. 特定の地域内における商用車両の充電電力量(kWh)の予測精度。充電電力量に応じて必要な充電インフラを計算するため、充電電力量の予測精度が重要であるため。
1. 地域内のEV台数・充電器台数が大きくなるほど、シミュレーションを実施するのが難しくなるため設定。 2. シミュレーション可能な地域数や事業者の種類数(宅配、バスなど)、車両タイプ(冷凍冷蔵車、電池交換式など)など様々な条件を考慮した運輸ケース数を設定。運輸ケース数が多いほど、シミュレーション可能な対象が増える。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

	KPI	現状	達成レベル (2030年)	解決方法	実現可能性 (成功確率)
I データP/F・標準化	1. 時間当たりのデータ処理容量 2. 標準フォーマットを策定するデータ属性項目数	1. - [TRL3]: 他の基盤での大量データ取扱の実績を元に、これから基盤構築する。 2. 19項目 [TRL 4]: 公募要領に記載されている、SoHを除く提供分類Aについて、助成事業者からデータに関する情報収集中。	1. 【実装】車両6,000台相当 【設計】車両60,000台相当 [TRL7]: 2030年時点での助成事業者の車両導入の想定を元に実装規模を設定。 設計上はその10倍の拡張を想定するものとした。 2. 50項目 [TRL 7]: 公募要領に記載されている、提供分類A・B・Cを合わせた項目数58を元に設定。	1. 基盤の処理容量には、①ハードウェア的な容量、②情報セキュリティ管理の容量、③暗号化/匿名化等のデータ処理速度が影響する。 ①については、2030年時点での国内高安全クラウドの社会情勢も見据えて、本事業では必要最低限のハードウェア投資を想定している。その上で、③のデータ処理部分について、暗号技術の開発改良などにより目標を達成するとともに、②での計算隔離処理などの応用についても検討する。 2. 各助成事業者からの情報と、周辺の標準化動向などの調査、シミュレーションに関する知見などを元に、データの単位系、取得方法または計算による間接的な取得方法など、異なる事業者間でも統一的に取り扱えるデータの詳細仕様を検討/定義する。基本的には公募要領58項目を想定して、検討の結果として標準化対象としないことが妥当となる項目がある可能性も踏まえて、左記の通り設定した。	1. 個々の理論的な要素技術は概ね想定されており、統合そのものは達成可能と考えられる。どれだけ現実の応用に対して利便性を高められるかが課題。（85%） ※ハードウェアについては、国際情勢的に、機材調達に大障害が新たに生じないことが前提。 2. 情報学分野でのデータの意味論、標準化などには過去の実績や知見があり、データDXの観点から実現できる可能性は高い。（90%）
II 車両動態シミュレーション構築	1. 実施可能な地域の総延長距離 2. 予測可能なシミュレーション・データ項目数 3. 各シミュレーション・データの予測精度	1. 数十km [TRL 4]: 車両動態シミュレータの機能検証用の地図サイズ。 2. 2項目[TRL4]: CO2排出量予測、移動所要時間。 3. 89%[TRL4]: CO2排出量のみ89%。	1. 20000km[TRL7]: 事業実施期間内に地図データが整備可能な総延長距離として設定。 2. 10項目[TRL7]: GHG排出量、充電・充填需給、バッテリー負荷、航続可能距離、渋滞予測に加えて、運輸事業者の実態調査を踏まえて項目を追加。 3. 90%以上[TRL7]: 各項目について90%以上。	1. 2030年までの事業実施期間内に、車両動態シミュレーション向け地図データとして、整備可能な総延長距離を20000kmと設定。整備した地図上で実用的な時間でシミュレーション実施可能なアルゴリズムの開発を実施し実現する。 2. 車両動態シミュレータ上の各種モデル(車両モデル、充電・充填インフラモデル等)を、機械学習技術を用いて構築することで、様々なデータを予測可能にする。 3. 機械学習技術によるモデル化のため、シミュレーションの精度は収集するデータ量に依存する。このため、データP/Fの開発と連携し、必要なデータを収集する。	1. 個々のデータ自体はすでに世の中に存在。社会実装が容易なデータプラットフォームの構築が課題。（90%）。 2. CO2排出量・移動所要時間は機械学習を用いたモデル化により実施可能。他の小目へ転用することで実現可能(90%)。 3. CO2排出量シミュレーションは機械学習による方法で既に89%を達成しているため、他に転用することで達成可能(95%)。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

	KPI	現状	達成レベル (2030年)	解決方法	実現可能性 (成功確率)
Ⅲ 車両動態 シミュレーションに基づく アプリケーションの提供	1. 提供可能なアプリケーション数。 2. 各種アプリケーションの精度。	1. 1[TRL4]：バス(エンジン車両)運行計画に対するCO2排出量の可視化を構築。 2. 89%[TRL4]：車両単体(エンジン車両)のCO2排出量予測精度が89%なため。	1. 8[TRL7]：エネマネットワーク、GHG削減量の可視化、バッテリー劣化しづらい電動車向け最適ルート探索に加えて、運輸事業者の実態調査を踏まえてアプリを開発。 2. 90%以上[TRL7]：各アプリについて90%以上。	1. 現在、EV運用に有用なアプリケーションとして、エネマネットワーク、GHG削減量の可視化、バッテリー劣化しづらい電動車向け最適ルート探索を想定しているが、それだけに限らず、運輸事業者の実態調査を通し、有用なアプリケーションを探索することで解決する。 2. 運輸事業者の実態調査から得られる、有用なアプリケーションに対して、必要なシミュレーション項目を洗い出し、影響の大きい項目の精度を向上することで解決する。	1. 現在、助成事業者へのヒアリングを実施しており、委託側で開発するシステムとの連携を行い実現する(90%)。 2. 個々のシミュレーション精度を担保して、アプリに必要なシミュレーションの組み合わせの精度を担保して実現する(95%)。
Ⅳ 電動車導入時の 負荷将来予測	1. 負荷予測可能な範囲（箇所数、地域の面積） 2. 地域内の商用車の充電電力量の予測精度	1. 開発中[TRL4]：住宅地電力システムモデルを作成、検証を実施。 2. 開発中[TRL4]：1事業所でEV10台の充電量予測を実施。群馬県内でEV配送車30台の走行充電シミュレーションを実施。精度検証については、今後実施予定。	1. 配電用変電所単位[TRL7]：商用車向けシミュレータとして配電用変電所単位(市区町村スケール)の負荷予測を行う 2. 70%以上[TRL7]：本事業の助成事業者のEV電力需要との比較で70%以上。	1. これまでに開発してきた配電システム解析ツールを、商用車向けに拡張することで、シミュレーションを実施する。ツールに入力する配電システムモデルを拡大することで対処。 2. 交通シミュレーションと併用することで、商用車両の充電インフラ利用を模擬することで、電力需要を予測する。助成事業者からの充電インフラ利用データを用いることで、より現実に近い電力需要を模擬し、精度を向上させる。	1. これまでに開発してきた配電システムシミュレーションツールと交通シミュレータを、商用車向けに拡張し、助成事業者から充填インフラの利用データを活用することで、精度の高いシミュレータを構築可能(90%)。
Ⅴ 充電インフラ位置 最適化予測	1. シミュレーション実施可能なEV台数・充電器数 2. 商用車向け交通シミュレーション実施可能な運輸ケース数	1. 30台[TRL4]：群馬県内でEV配送車30台の走行充電シミュレーションを実施。 2. 1[TRL4]：群馬県内の宅配事業に関する運輸ケースを設定し、検証を実施。	1. 4万台[TRL7]：任意の事業エリアで商用車向けシミュレーションを実施 2. 100[TRL7]：助成事業者7コンソの実証7県を対象に、地域性や設定条件を考慮した運輸ケース（15個程度）を設定	1. 乗用車向けの交通シミュレーションとして、4万台の実績があり、本事業においては商用車向けの開発を行う。助成事業者から提供されたデータを元に商用車用の開発をすることで解決する。 2. 助成事業者から提供されたデータや動向調査結果を元に、商用車電動化に関する運輸ケースを設定し、乗用車向けの交通シミュレータを改良し、様々な運輸ケースについてシミュレーション実施可能にする。	1. 乗用車向けの交通シミュレーションとして、過去に同規模の実績があるため達成可能(90%)。 2. 乗用車向けの交通シミュレーションを、商用車向けに拡張し、複数の運輸ケースに対するシミュレータを構築可能(90%)。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
I データP/F・標準化 A) 運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発【産総研】 B) 車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発【産総研・DMP】 C) 国際標準化のための調査・準備活動【産総研】	A) 基本的なシステム開発の開始 【2022年度】 	A) 開発進捗 - データ管理基盤について、概要設計を行い、実装へ向けた準備を開始した。 - データ分析について、秘匿計算技術を活用した匿名化加工について、FSレベルの設計をおこなった。また、受領したデータを管理するDBについても可能性検証レベルでの設計を行った。 - また、助成事業者とのデータ共有方法について、周辺の標準化動向などを踏まえて、研究事業の遂行と事業者の負担軽減を両立する観点から、プロジェクト前半で用いる暫定的なデータフォーマットについて検討し、データ連携推進会議及び個別部会で議論した。本格的なデータ設計は、標準化などの社会情勢の見定めのため数年後に持ち越し検討を継続することにした。	A) 進捗度：◎ 当初予定通り、ステージゲートまでに一通りの動作検証が可能な実装を構築するべく、準備を進めている。 一方で、研究期間後の社会実装のため、周辺状況への柔軟な適合と、事業者の手戻り負担を軽減する方策は引き続き検討する。
	B-1) 【データ収集システム】 - 取得データフォーマット設計、システム間インターフェース検討 - データ収集システム実車検証、EV対応、暗号化・秘密分散機能搭載	B-1) 【データ収集システム】 - システムアーキテクチャおよび車両ー計算基盤経路上のデータフォーマット（データ型）やI/F、システム構造の検討した。 - 車両からのデータ取得方法の調査、データ伝送・格納方法の検討済み、検討結果を踏まえ、拡張性・柔軟性の高いクラウドデータ収集システムプロトの開発した。	B-1) 【データ収集システム】 - 進捗度：△ データ利用法等が未確定のためデータ・I/F一部確定できていない - 進捗度：○ データ収集システムプロト開発済みなため。
	B-2) 【地図・交通DBの更新システム】 地物認識器・地物3次元計測技術の開発完了。地物地図自動生成を1例以上実施。	B-2) 【地図・交通DBの更新システム】 - 画像から地物データを生成するシステムの全体設計の完了および地物認識器の開発を開始した。 - 画像データから地物データを生成するシステムとして、実画像を使わずに3D-CG技術を利用して地物認識器を構築するシステムを設計した。 - 交通環境の3D-CGシミュレータのプロトタイプを構築し、地物(交通標識等)認識用の学習データを自動生成して、特定の地物に対して認識可能な学習器を構築できることを確認した。 - 次年度に必要な車載画像データを収集した。	B-2) 【地図・交通DBの更新システム】 進捗度：○ 22年度の計画に沿って開発できたため。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
I データP/F・標準化 A) 運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発【産総研】 B) 車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発【産総研・DMP】 C) 国際標準化のための調査・準備活動【産総研】	B-3) 【道路変化点検出】 - 高精度衛星画像を活用した、AIによる地物抽出 - 車載カメラ画像を活用した、AIによる地物抽出（2023/9） C) 関連標準の調査の開始【2022年度】	B-3) 【道路変化点検出】 - 変化抽出のための抽出対象の地物を確定した。 - AIによる地物抽出のための、衛星画像データの補正作業を完了した。 - 地物抽出に使用するAIアルゴリズムの調査を実施し、適用するアルゴリズムを確定した。 - 変化抽出のための抽出対象の地物を確定した。 - AI地物抽出のための、カメラ画像から生成した点群データを作製した。 - カメラ画像から生成した点群データとMMS計測データをマージし、抽出対象の地物を抽出した。 C) ITS(高度道路交通システム)に関するWG、ISO/TC204において、エネマネシステムに係る「WG3：ITSデータベース技術」「WG7：商用車運行管理」があり、データP/Fに関連した標準WG「IEEE P3800 Data Trading System」があることを確認し、調査を開始した。	B-3) 【道路変化点検出】 進捗度：○ 当初計画通り、地物抽出、変化検出用の事前準備が完了した。 C) 進捗度：○ 当初の計画通り実施できたため

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 A) 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発【産総研】 B) ダイナミックマップの研究開発【DMP】 C) エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	A) 1 台の車をシミュレータで走行させた際のGHG排出量の推定精度(80%程度)	A) 開発進捗 3 種類以上の交通シミュレータを調査し利用シミュレータを決定した。 - オープンデータを用いたGHG排出量の推定モデルを構築した。 - 速度、加速度、車両情報などから1秒毎の燃料・エネルギー消費量、GHG排出量を算出可能な車両モデルを構築した。 - 機械学習を用いることで推定精度89%を達成した。	A) 進捗度：◎ 2年目以降の計画(実データを用いた運輸車両のモデルパラメータ決定)を前倒して進捗している。
	B-1) ダイナミックマップPoC(2023/5) B-2) シミュレータ検証用ダイナミックマップサンプル整備(200km)(2023/07)	B-1) PoC作成のためのダイナミックマップ、各種データ紐づけデータベースアーキテクチャ案を策定した。 B-2) シミュレータ検証用ダイナミックマップ作製のための高精度3次元地図ベースデータ計測を完了した。	B) 進捗度：○ 当初計画どおりFY2022でデータベースアーキテクチャ案を策定し、シミュレータ検証用サンプルHDマップの計測が完了したため。
	C) EVに関連する規制などの動向を把握し、車両やバッテリー等の要件に関わるものについては、シミュレーションモデルに情報提供を行う。	C) 宅配トラック事業を例として、ビジネスフロー及びサービスフローを整理し、宅配トラック事業における業務プロセスと開発シミュレーションに関連する諸規制について課題の洗い出しを実施した。	C) 進捗度：○ 当初の計画通り実施できたため

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくアプリケーションの提供 A) 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発【産総研】 B) 運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整【交通研】 C) バッテリー劣化の調査・検討【交通研】	A) シミュレーション可能な車の台数と現実時間で動作可能なシミュレーション試行回数（100台×1回）	A) 開発進捗 - バス 1 台と背景交通約300台を対象としたシミュレーションを実施した。 - 地図データはOpenStreetMap、バスの路線はGTFS、バス以外の交通量は交通センサスの調査結果を使用した。 - GTFS-RTから取得した実移動時間で評価を行うプロトタイプを作成した。	A) 進捗度：◎ 2年目以降の計画を前倒して進捗している。
	B) 運送事業者の運行管理システムを理解するとともに、1社の運送事業者の運行管理システムに対し、本事業で構築するシミュレーションモデルとの調整を行う。	B) 一般的な運行管理システムについて調査をするとともに、助成事業者7社に対してヒアリング調査を行い、電動化に伴う課題について調査を実施し、取りまとめた。	B) 進捗度：△ 助成事業者の交付決定時期が、想定よりも遅れたため、当所が助成事業者との接触ができるタイミングが年度終わりになり、予定していたヒアリングの一部が実施できなかったため。
	C) バッテリーのセルレベルで、どういう条件なら劣化が進むのかを検討（セルを用いた実験）	C) 三元系バッテリーセルにおいて、下記条件（12パターン）での試験完了した。 - 環境温度：10℃（冬季を想定）および35℃（夏季を想定） - 充電電流値：0.5 C（普通充電を想定）および1 C（急速充電を想定） - 使用SOC幅： - SOC 100 ～ 70 %（短距離走行後に充電を想定） - SOC 100 ～ 35 %（長距離走行後に充電を想定） - SOC 70 ～ 35 %（SOCを制限した運用を想定）	C) 進捗度：○ 当初の計画通り実施できたため

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
IV 電動車導入時の 負荷将来予測 A) 再エネ電力を活用 する商用電動車導 入と充電インフラ整 備に向けた評価手 法の開発 【電中研】 B) 電力情報データの 整備 【電中研】 C) 商用車電動化に 係る国内海外動 向調査 【電中研】 D) エネマネの障壁とな る諸規制・課題の 調査検討 【交通研】	A) システム全体設計 計 画立案、および、システ ム開発(電中研担当) の開始 【2022年度】	A) 開発進捗 次世代自動車交通シミュレータ（EV－OLYENTOR）、配電系統総合解析ツール（CALDG）、最適充電／運行計画モデルなどシミュレーションツールの開発を開始した。EV配送車を考慮した住宅地系統モデルの構築、およびEV配送車導入時（EV10台、普通充電）の事業所の電力需要のシミュレーションを実施した。	A) 進捗度：○ 概ね計画通りに進捗しているため
	B) 計測計画策定完、計 測工事・データ収集・ DB構築の開始 【2022年度】	B) 当所の横須賀地区において、急速充電器の設置および事業所用の計測システム構築とデータ計測およびDB構築を開始した。	B) 進捗度：△ 助成事業者の事業所における計測計画策定とデータ計測が遅延しているため
	C) 調査計画の立案、調 査の開始（国内） 【2022年度】	C) 国内調査計画を立案するとともに、国内調査3件（EVバス運用者、EV商用車受託開発メーカー、商用車メーカー研究所）を実施し、商用車電動化に関する動向調査を行った	C) 進捗度：◎ 計画通りに進捗しているため
	D) EVに関連する規制な どの動向を把握し、車 両やバッテリー等の要 件に関わるものについ ては、シミュレーションモ デルに情報提供を行う。	D) 宅配トラック事業を例として、ビジネスフロー及びサービスフローを整理し、宅配トラック事業における業務プロセスと開発シミュレーションに関連する諸規制について課題の洗い出しを実施した。	D) 進捗度：○ 当初の計画通り実施できたため

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度(◎/○/△/×)
V 充電インフラ位置最適化予測 A) 再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発【電中研】 B) エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	A) システム全体設計 計画立案、および、システム開発(電中研担当)の開始 【2022年度】 B) EVに関連する規制などの動向を把握し、車両やバッテリー等の要件に関わるものについては、シミュレーションモデルに情報提供を行う。	A) 開発進捗 - 充電インフラ位置最適化に向けた、自動車交通シミュレーションツールの開発・改良を開始した。 - 助成事業者の実証地域の1つである「群馬県」を最初の事例として、検討を開始し、交通シミュレータによる群馬県内のEV配送車（30台）の走行・充電シミュレーションを実施した。 B) 宅配トラック事業を例として、ビジネスフロー及びサービスフローを整理し、宅配トラック事業における業務プロセスと開発シミュレーションに関連する諸規制について課題の洗い出しを実施した。	A) 進捗度：○ 概ね計画通りに進捗しているため B) 進捗度：○ 当初の計画通り実施できたため

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
I データP/F・標準化 A) 運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発【産総研】 B) 車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発【産総研・DMP】 C) 国際標準化のための調査・準備活動【産総研】	A) 基本的なシステム開発の開始【2022年度】	A) 開発進捗 - データ管理基盤については、助成事業者との個別協議が進むことにより、NEDOからの公募仕様書に現れない細部の仕様の差異などが生じる可能性があり、今後実データを受け取りながら調整を行う必要がある。また、実データの容量についても事業開始後に明らかになりつつある情勢があり、適宜対応していく。 - データフォーマットについては、PJ単体の成功には支障が無いが、その後の実用化を踏まえると、国内外の社会情勢・既存取り組み・標準化動向を踏まえた高度な調整と舵取りが求められる。その際に、手戻りによる提供事業者の二度手間の負担の軽減と、本PJの日程などの都合を両立する必要があり、本項目に波及する。 - また、実社会展開時のパブリッククラウドの利用については、政府の経済安全保障関係の取り組みや事業者の意向も踏まえて、第2段階での取り組み時に方向性を見定めて対応していきたい。	A) 解決の見通し：○ プロジェクト単体のマイルストーン・ゴールについては、課題もあるものの技術的には十分に対応できている。 一方で、その後の社会展開を成功させるための外部要因との調整には様々な課題や国際的な競争なども予想され、そのために事業者に二度手間を強いられないために本プロジェクトの取り組みの細部を合わせ込んでいく点には高度な舵取りが必要とされる。
	B-1)【データ収集システム】 - 取得データフォーマット設計、システム間インターフェース検討 - データ収集システム実車検証、EV対応、暗号化・秘密分散機能搭載 B-2)【地図・交通DBの更新システム】 - 地物認識器・地物3次元計測技術の開発完了。地物地図自動生成を1例以上実施。	B-1)【データ収集システム】 - データ利用法等が未確定のためデータ・I/F一部未確定。 - データ収集システムプロト開発済みだが、EVデータ取得については未知・未検部分あり。 B-2)【地図・交通DBの更新システム】 - 地物認識器開発完了：シミュレータで生成可能な地物CGのバリエーション数の増大させることが課題である。 - 地物3次元計測技術開発完了：カメラ3次元位置推定技術を地物へ拡張することが課題である。 - 地物地図自動生成を1例以上実施：前年度に収集した車載画像を使い、地物3次元計測を実施する。	B-1)【データ収集システム】 - 解決の見通し：△ 上位アプリケーション・データ利用方法などのユースケースを明確にする必要がある。 - 解決の見通し：△ 調査によりEVデータ取得可能になる目処はあるが、メーカー・業界がデータ提供に同意する必要がある。 B-2)【地図・交通DBの更新システム】 - 解決の見通し：○ 車載画像からの地物3次元計測技術の開発が実用に沿った精度に達するか次第と考えている。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
I データP/F・標準化 A) 運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発【産総研】 B) 車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発【産総研・DMP】 C) 国際標準化のための調査・準備活動【産総研】	B-3)【道路変化点検出】 - 高精度衛星画像を活用した、AIによる地物抽出 - 車載カメラ画像を活用した、AIによる地物抽出（2023/9）	B-3)【道路変化点検出】 - 衛星画像からの地物検出率の向上（AI）が技術課題と考えている。 - 車載カメラ画像から、地図上の変化点を検出するシステムを構築することが課題と考えている。	B-3)【道路変化点検出】 解決の見通し：○ 衛星画像、車載カメラ画像のベースデータはすでに検証が済みであり、それぞれの技術を活用しての地物検出は見込みがたっている。 検出率の向上等については2023年度の結果をみて判断するもの。
	C) 前年度に引き続き、関連標準調査を行い完了し、本事業での標準化範囲の調査開始【2023年度】	C-1)【関連標準調査完了】 - 前年度に引き続き、本事業に関わる標準を幅広く調査。漏れがないように調査を行えるかが課題と考えている。 C-2)【本事業での標準化範囲の調査開始】 - C-1)での調査に基づき、既存の標準ではカバーしきれない箇所を特定し、必要な標準化を検討する。本事業で開発する内容を、明確化し、必要な標準化項目を割り出せるかが課題と考えている。	C) 解決の見通し：○ 現在、調査を行っている、ITSに関する、「ISO/TC204 WG3：ITSデータベース技術」「ISO/TC204 WG7：商用車運行管理」および、データP/Fに関連した標準WG「IEEE P3800」を軸に、関連する標準を調べていくこと解決可能と考えている。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 A) 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発【産総研】 B) ダイナミックマップの研究開発【DMP】 C) エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	A) 1 台の車をシミュレータで走行させた際のGHG排出量の推定精度(80%程度)	A) 技術課題 補助事業者のデータによる実データからのGHG排出量推定モデルの構築とシミュレーションの評価が課題である。	A) 解決の見通し：○ ほとんどの補助事業者からデータ提供の合意済みであり、日本のデータではなく、海外のデータだが、オープンデータからは80%程度の精度で実現できているため可能と考えている。
	B-1) ダイナミックマップPoC(2023/5) B-2) シミュレータ検証用ダイナミックマップサンプル整備(200km)(2023/07)	B-1) 車線ネットワークに紐づいたダイナミックマップをシミュレータに入力するデータのフォーマットを確定する必要がある。 B-2) 運行管理シミュレーションに必要な属性データを確定させる必要がある。	B-1) 解決の見通し：○ 一般的に流通しているデータフォーマットにてダイナミックマップを入力することを検討しているため、解決可能と考えている。 B-1) 解決の見通し：○ 属性含め、データの構造はすでに策定しており、シミュレータの開発内容を共有化しながら、ダイナミックマップの属性データを策定することで解決可能と考えている。
	C) EVに関連する規制などの動向を把握し、車両やバッテリー等の要件に関わるものについては、シミュレーションモデルに情報提供を行う。	C) 前年度に引き続き、運輸事業の実態調査および諸規制の調査を引き続き行い、本事業で開発するシミュレーションに対する要件・課題を洗い出していく。現状では、技術的な課題はなく順調に推移している。	C) 解決の見通し：◎ 調査上の課題について、現状はなく、前年度に引き続き、調査を行っていく。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくアプリケーションの提供 A) 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発【産総研】 B) 運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整【交通研】 C) バッテリー劣化の調査・検討【交通研】	A) シミュレーション可能な車の台数と現実時間で動作可能なシミュレーション試行回数（100台×1回）	A) 技術課題 1. 各車両の運行計画を最適化するためには、地図の高精度化や信号、交通規制のシミュレーションへの反映が必要である。 2. 地図上ですべての交通量を計測することは不可能なため、一部の交通量情報を用いて全体の交通量の再現することが技術的な課題と考えている。	A) 解決の見通し：○ 1. DMPが提供予定のHDMapにより解決可能と考えている。 2. 助成事業者からのデータ提供が進めばこれまで人流を対象として研究開発してきた技術を発展させて解決可能と考えている。
	B) 運送事業者の運行管理システムを理解するとともに、1社の運送事業者の運行管理システムに対し、本事業で構築するシミュレーションモデルとの調整を行う。	B) 開発シミュレーションが対象とする運行管理システム（自社開発品または既製品）によって調整対象が変わる点が課題と考えている。	B) 解決の見通し：○ 委託事業内のシミュレーション開発側と運行管理システムとの調整を行うことで解決可能と考えている。
	C) バッテリーのセルレベルで、どういう条件なら劣化が進むのかを検討（セルを用いた実験）	C) 前年度に引き続き、タイプの違うバッテリーのセルレベルにおける劣化試験を実施する。	C) 解決の見通し：◎ 現状、大きな技術的な課題はなく、計画通り研究開発を進められると考えている。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
IV 電動車導入時の 負荷将来予測 A) 再エネ電力を活用 する商用電動車導 入と充電インフラ整 備に向けた評価手 法の開発 【電中研】 B) 電力情報データの 整備 【電中研】 C) 商用車電動化に 係る国内海外動 向調査 【電中研】 D) エネマネの障壁とな る諸規制・課題の 調査検討 【交通研】	A) システム全体設計 計 画立案、および、シス テム開発(電中研担当) の開始 【2022年度】	A) 事業者の運行実態を踏まえて、次世代自動車交通シミュレータ（EV-OLYENTOR）、配電系統総合解析ツール（CALDG）、最適充電／運行計画モデルなどシミュレーションツールのテストを実施する。	A) 解決の見通し：○ 概ね計画通りに進捗しているため
	B) 計測計画策定完、計 測工事・データ収集・ DB構築の開始 【2022年度】	B) 助成事業者の事業所を対象に、計測計画を策定し、計測システムの設置とデータ計測・DB構築、委託事業内での計測データ共有を実施する。	B) 解決の見通し：○ 委託事業と助成事業者の間のデータ連携に関する協議が進んでおり、助成事業所の事業所を対象にしたデータ取得を進捗できると考えている。
	C) 調査計画の立案、調 査の開始（国内） 【2022年度】	C) 国内外調査計画を立案するとともに、国外現地調査（米国）と国内調査数件を実施する。特に、事業者の運行実態を把握するため、現地調査を行う。	C) 解決の見通し：◎ 概ね計画通りに進捗しているため
	D) EVに関連する規制な どの動向を把握し、車 両やバッテリー等の要 件に関わるものについ ては、シミュレーションモ デルに情報提供を行う。	D) 前年度に引き続き、運輸事業の実態調査および諸規制の調査を引き続き行い、本事業で開発するシミュレーションに対する要件・課題を洗い出していく。現状では、技術的な課題はなく順調に推移している。	D) 解決の見通し：◎ 調査上の課題について、現状はなく、前年度に引き続き、調査を行っていく。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

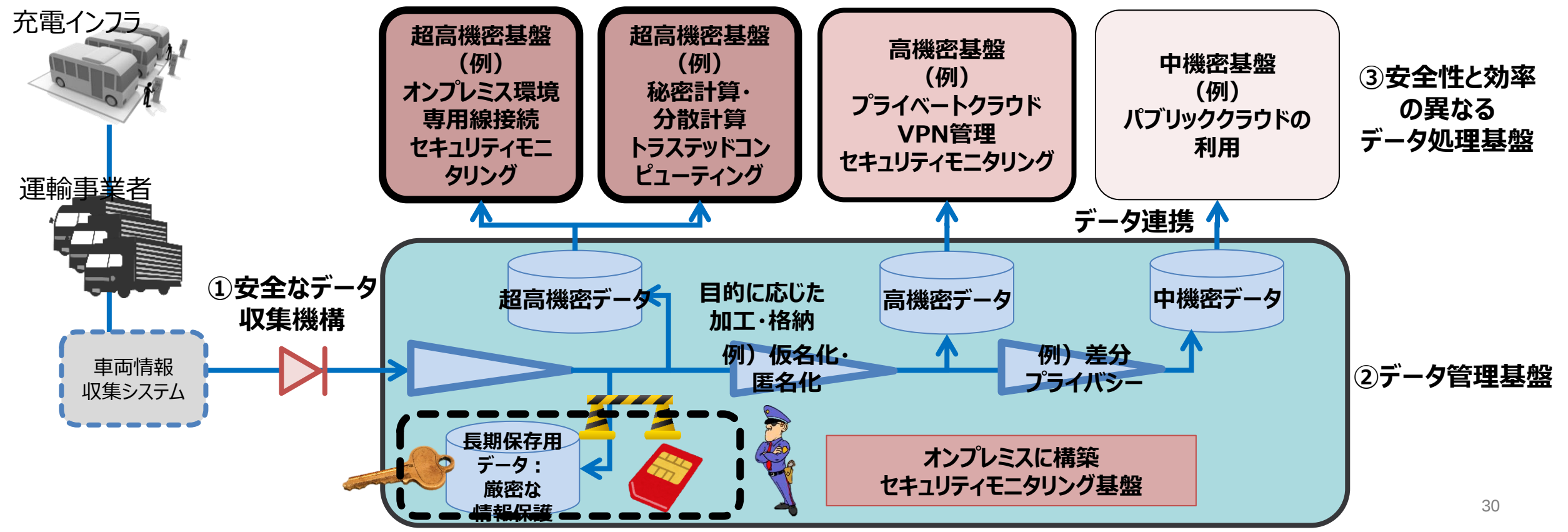
個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し(◎/○/△/×)
V 充電インフラ位置最適化予測 A) 再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発【電中研】 B) エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	A) システム全体設計 計画立案、および、システム開発(電中研担当)の開始 【2022年度】	A) 事業者の運行実態を踏まえて、次世代自動車交通シミュレータ（EV-OLYENTOR）を用いた、充電インフラ位置最適化ツールのテストを実施する。	A) 解決の見通し：○ 概ね計画通りに進捗しているため
	B) EVに関連する規制などの動向を把握し、車両やバッテリー等の要件に関わるものについては、シミュレーションモデルに情報提供を行う。	B) 前年度に引き続き、運輸事業の実態調査および諸規制の調査を引き続き行い、本事業で開発するシミュレーションに対する要件・課題を洗い出していく。現状では、技術的な課題はなく順調に推移している。	B) 解決の見通し：◎ 調査上の課題について、現状はなく、前年度に引き続き、調査を行っていく。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：③運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発 概要

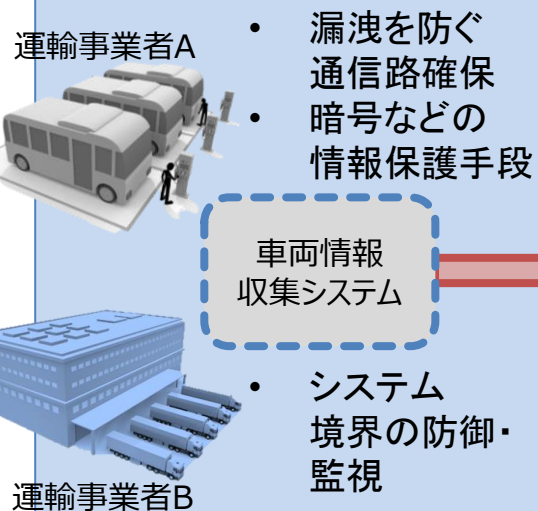
- ・ 運輸事業者・充電インフラ事業者から提供されるデータを安全に管理し、円滑に連携できる基盤の研究開発を行う。
- ・ 提供データを安全に収集し、管理・保管するセキュリティ機構とモニタリングシステムの設計・構築を行う。
- ・ 秘匿化・匿名化等により、複数の機密性レベルのデータに加工し、利用目的に応じてセキュリティと効率のバランスを取る。
- ・ 最高レベルの機密性のデータに対して、分散計算や暗号計算などの秘匿性を守る分析処理の仕組みを検討する。



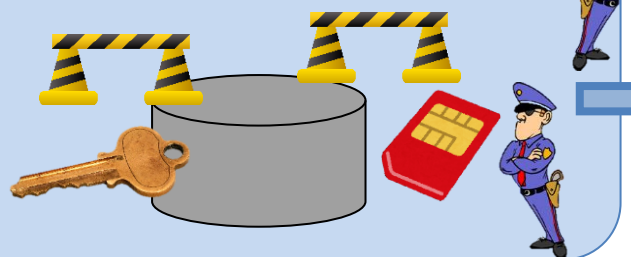
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：③運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発
研究課題

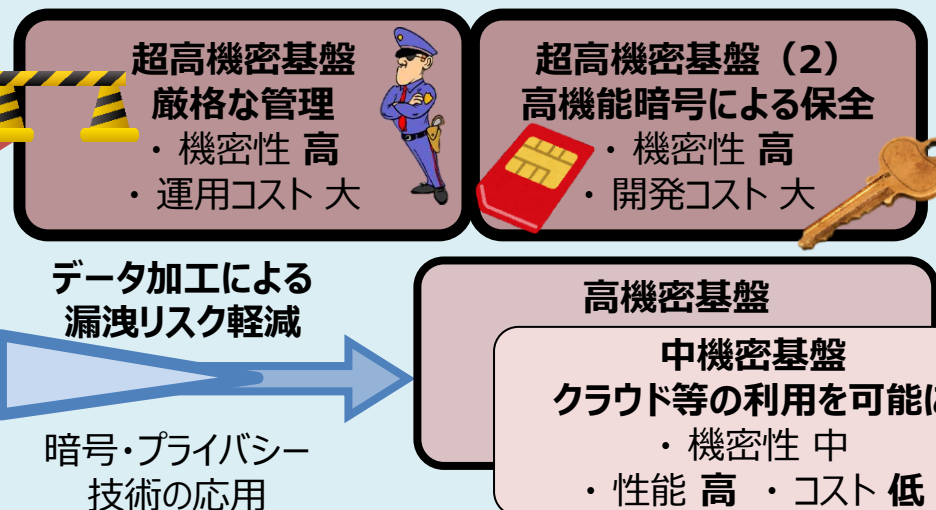
- 運行管理データは**企業秘密**となる**機微な情報**が多く含まれ、**厳格な管理**を行う必要がある。
 - 単純な仮名化や匿名化だけでは、**再特定化**により情報が推測される場合が有り得る。
- 一方で、高精度なシミュレーションのためには、クラウド等の**大量の計算リソース**を経済的に活用することも求められる。
- そこで、データ加工により**複数の機密性レベル**を設定し、**目的と機微性に**応じた**データ連携**ができる基盤を構築する。
 - 生データを必要とする応用には、高安全な基盤と、高機能暗号技術の活用による漏洩防止手段を検討する。
 - 効率が求められる応用向けには、暗号・プライバシー的な処理に基づくデータ加工により、漏洩のリスクを削減する。

①安全にデータを**収集**する②安全にデータを**管理**する

- 安全な計算基盤の構築
- セキュリティの継続的監視機構
- 外部連携・データ利活用時の安全性確保のシステム化
- データの長期保存のための安全性確保手段

③安全にデータを**活用**する

- 複数レベルの機密性確保手段を選択可能にする

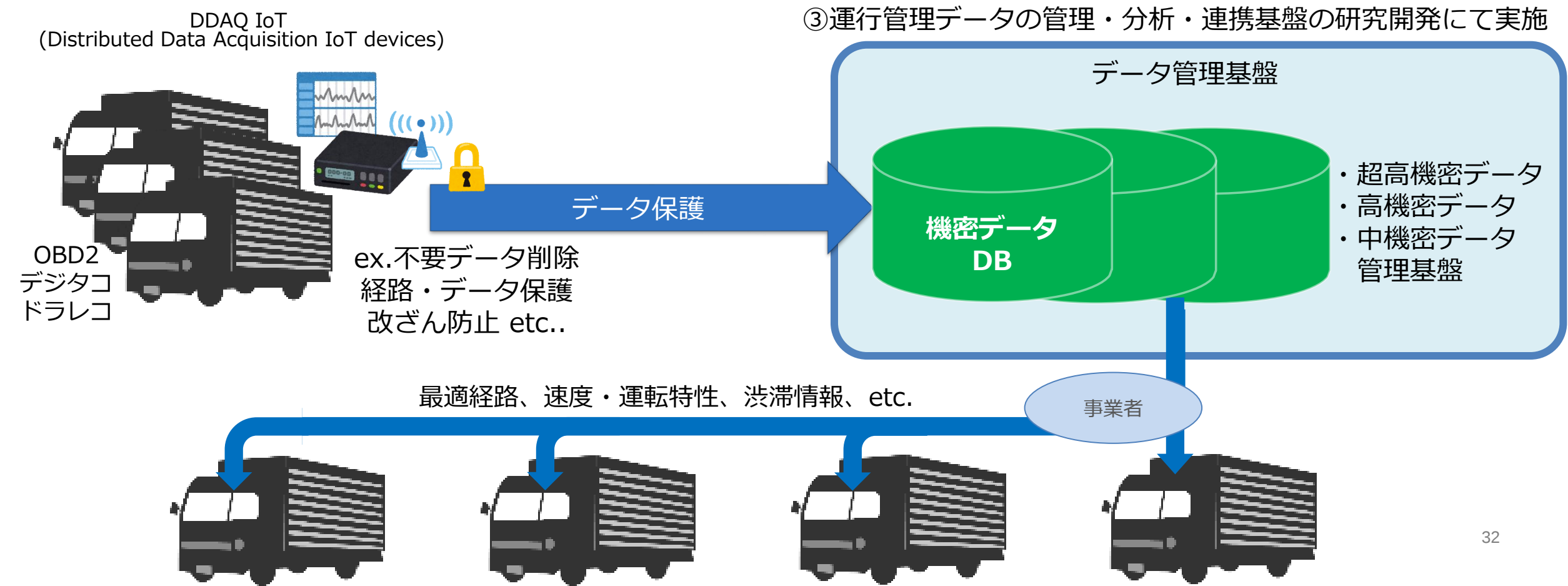


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

① データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

車両情報収集システム：概要

- 事業車両の各種データを安全に収集するIoTデバイスおよびデータを格納するシステムアーキテクチャの開発
- 収集データの前処理による不要な情報の削除・匿名化・暗号化、伝送経路上の暗号化を行い、データ管理基盤へ格納する、運輸事業者がデータを提供しやすいデータ収集PFを実現する。



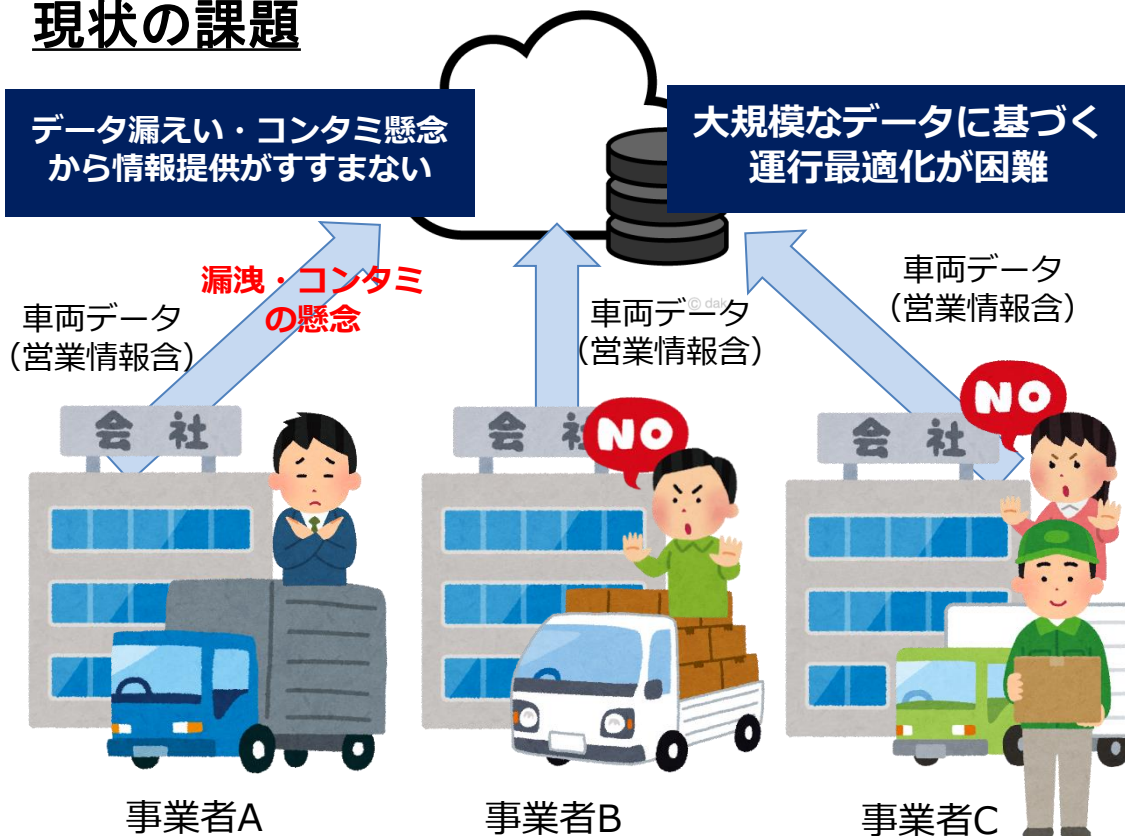
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅰ データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

車両情報収集システム：研究課題

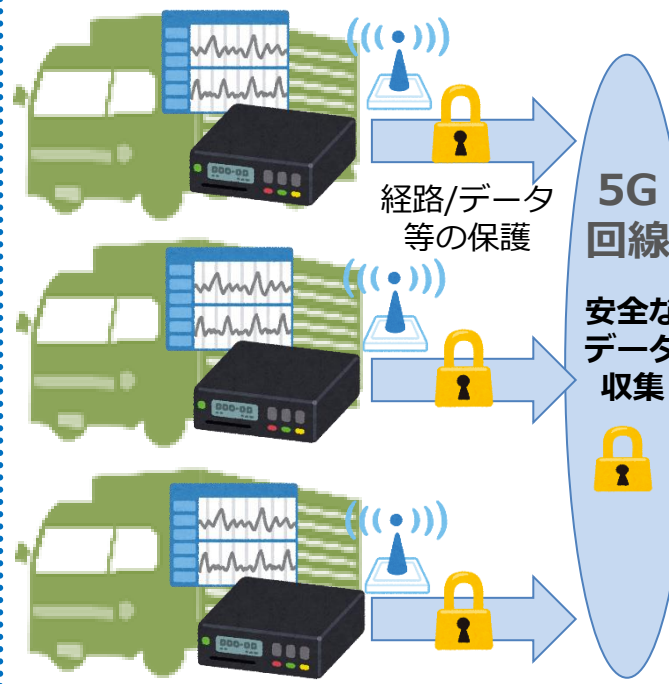
- ・ 複数事業者にまたがる統一的かつ大規模な車両データ収集システムは現状存在しない。
- ・ 事業者間のデータの漏洩・コンタミの恐れから、営業情報が推定可能な車両データを一括で収集することは困難。
- ・ 個々の車両からリアルタイムに車両情報収集可能なIoTデバイスと収集基盤を開発。
- ・ エッジデバイスからクラウドまでの経路の暗号化、データの匿名化・暗号化までを一括して担うDDAQ IoT (Distributed Data Acquisition IoT devices) を開発、データ漏洩懸念を払拭しデータ集積を促進する。

現状の課題

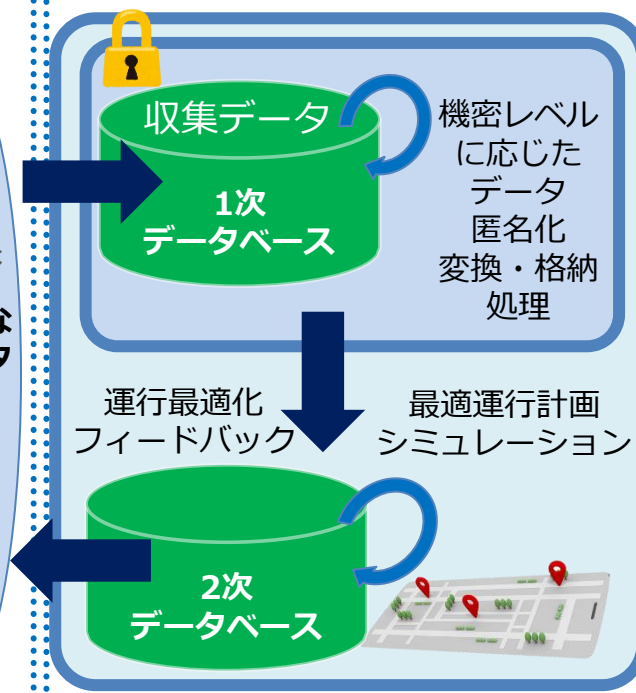


解決方法

本課題での開発：DDAQ IoT (Distributed Data Acquisition IoT devices)



別途開発するデータ管理基盤



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

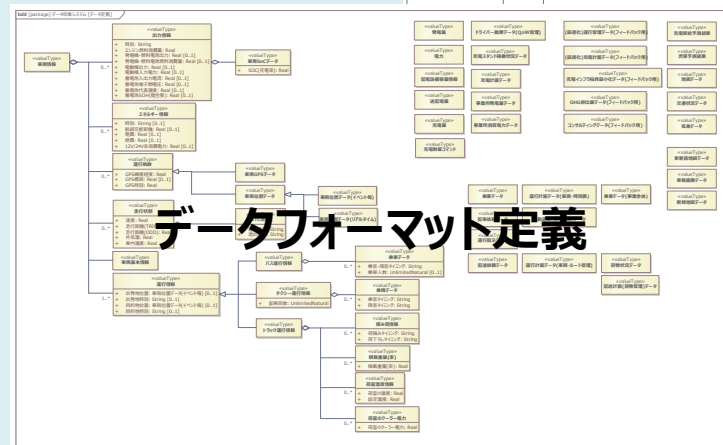
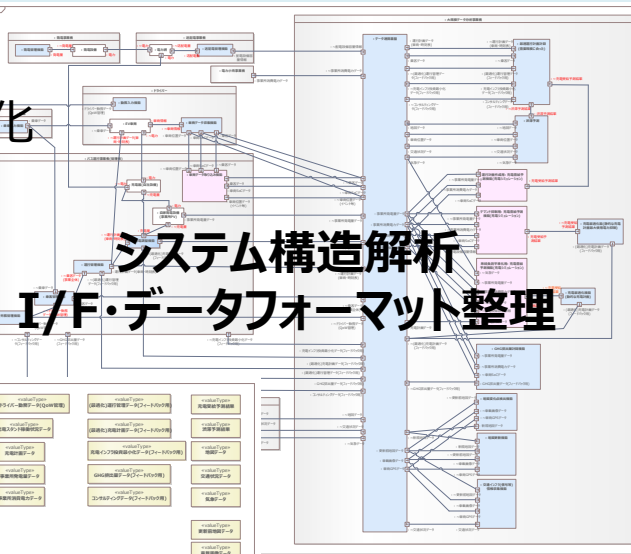
I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

車両情報収集システム：2022年度進捗

- システムアーキテクチャおよび車両ー計算基盤経路上のデータフォーマット（データ型）やI/F、システム構造の検討済み
- 車両からのデータ取得方法の調査、データ伝送・格納方法の検討済み、検討結果を踏まえ、拡張性・柔軟性の高いクラウドデータ収集システムプロトの開発済み

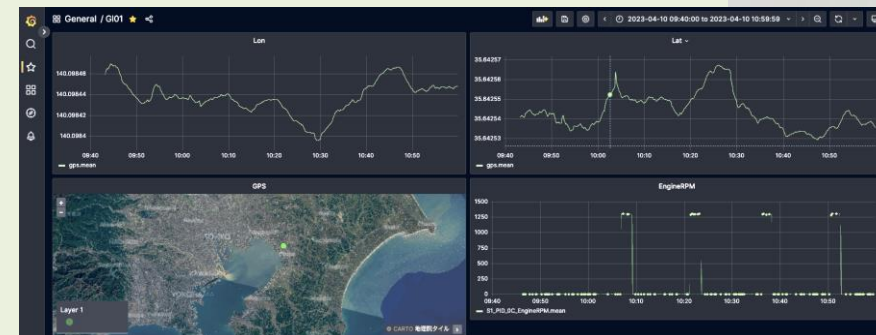
（1）システムモデル作成

- 既存デジタコデータ入手
- システム全体構造を明確化
- データフォーマット検討
- インターフェース検討
に利用→標準化



（2）データ収集システム(DDAQ)

- OBD2(CAN)から直接取得
- 現状は基本データのみ取得
 - バイナリデータスキーマDBC使用
 - EV等非標準IDデータにいち早く対応
- 通信：WiFi・LTE対応
- デバイス内である程度の処理可能
 - 将来的には秘密分散処理一部も
- オンラインアップデート可能

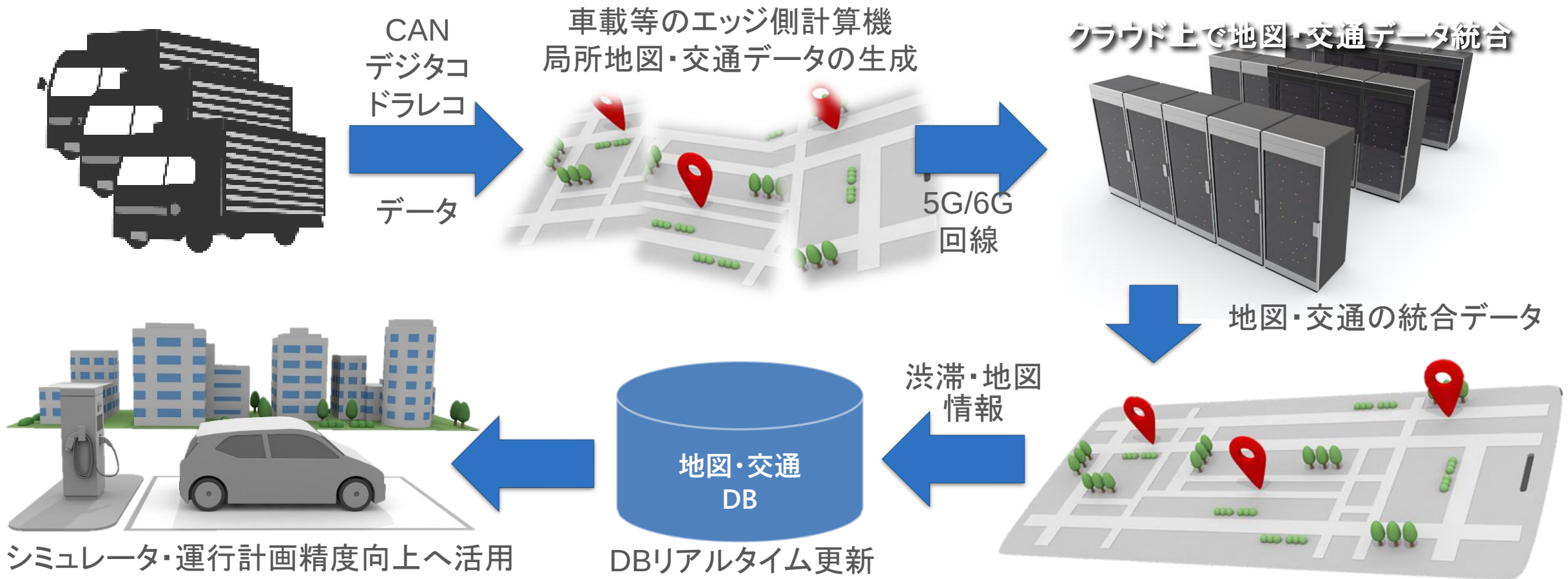


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：概要

- 事業車両の全体の運行計画最適化・シミュレーションの精度向上に重要な地図・交通DBをリアルタイム更新
- 車両データ（CAN・デジタコ・ドラレコ）を用いた、車両に近いエッジ側計算機で局所地図・交通データを生成し、局所地図を随時クラウド上で統合することで、計算処理の負荷分散を行い、リアルタイム更新を実現する。



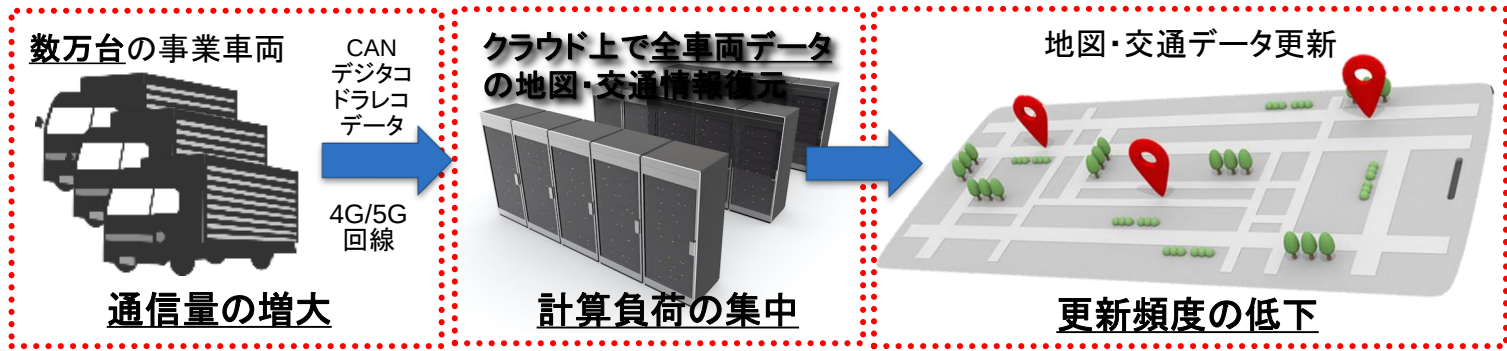
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

① データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

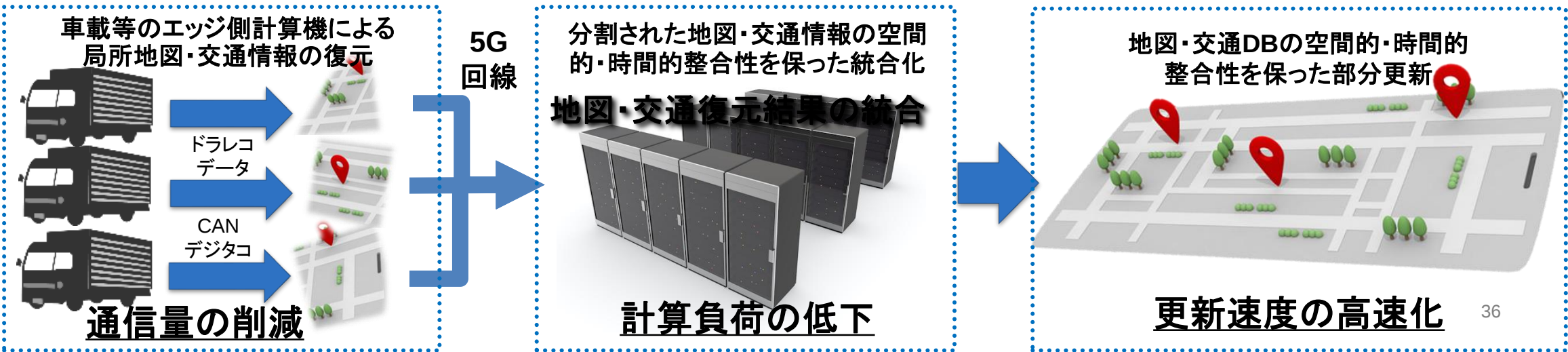
地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：研究課題

- クラウドのように1か所に集中した計算インフラを用いた地図・交通情報復元手法(SLAM・物体認識技術)は確立しているが、分散した多数台の計算機による復元手法は確立しておらず、負荷分散が困難。クラウドに一極集中した計算負荷が発生し、地図・交通データのリアルタイム更新が困難。
- エッジ側計算機(車載機器もしくはクラウドより車両に近いサーバ)で、局所的な地図・交通情報を復元し、クラウド側で統合することで、負荷分散を実現。**生データではなく復元結果を送信することで通信負荷を低減。**具体的には、**地図を構築するSLAM、および、交通情報を復元する物体認識に関する分散処理技術**について、研究開発を行う。

現状の課題



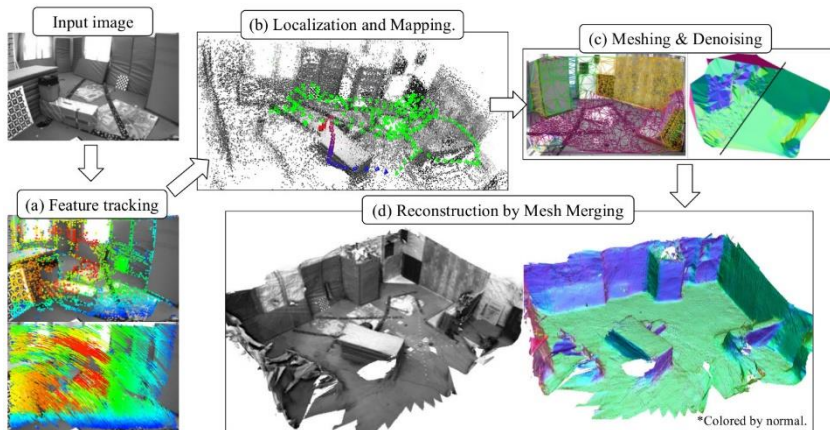
解決方法



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

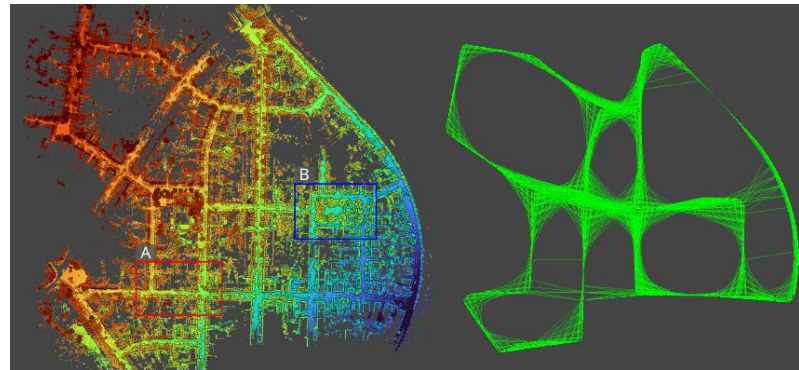
I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発 地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：保有する技術

- 産総研は、これまでに車両に搭載可能な各種センサから周辺環境の3次元地理空間情報を復元する技術を開発してきており、国際的な標準ベンチマークにおいて高い実績を残している。
- 復元した3次元情報を維持・管理・公開するプラットフォームを開発してきており、これら技術を基に本研究に取り組む。



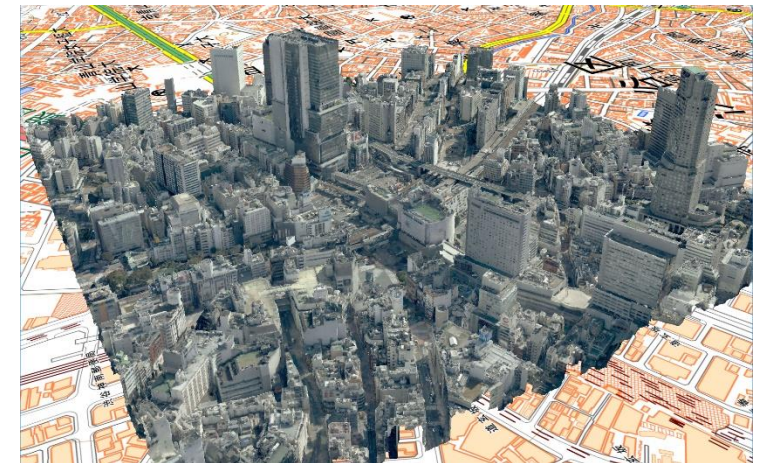
VITAMIN-E: Visual Tracking And Mapping with Extremely Dense Feature Points
Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, Thompson Simon, Atsuhiko Banno
2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR2019),
pp.9641-9650, Long Beach, CA, June 16-20, 2019

単眼カメラからの実時間形状復元技術



Globally Consistent 3D LiDAR Mapping with GPU-accelerated GICP Matching Cost Factors
Kenji Koide, Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, and Atsuhiko Banno
IEEE Robotics and Automation Letters, 2021

車両データからの3次元地図復元技術



産業技術総合研究所 3DDB Viewer
https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/3ddb_demo/tdv/index.html

3次元地理空間データベース

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

① データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発 地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：進捗

- ・ シミュレーションとして再現した日本の交通環境から、物体認識用AIの学習データセットを1万セット試作。（サイバー→AI）
- ・ 試作した学習用データにより、AIを学習させた。
- ・ CGデータによって学習したAIにより「ドラレコ映像」を認識。（AI→フィジカル）



Unity等CG技術を利用してフォトリアリスティックな交通環境のモデル作成。

人手で作成していたAIの教師データをCG技術で量産する事により、効率的にAIのデータセットを大量に構築が可能となった。

CG技術を活用したデータセットで学習したAIが「実写画像」（ドラレコなど）を認識できる事を実証した。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発

地図・交通DB更新システム：道路変化点検出技術：概要

正確なシミュレーションを行うためには最新の情報にアップデートされた地図が求められ、地図を更新するにあたっては、変化があった部分のみを更新することが効率的である。高速自専道における道路構造の変更は道路管理者情報から網羅的に情報を得られるが、一般道および道路構造の変更を伴わない高速自専道の変化は情報を得るのが難しいため、それを検出するシステムが必要となる。社会実装に向けて本プロジェクトでは①車載カメラデータと②衛星画像を活用した変化点検出技術を検証する。

道路変化の区分

変化内容			情報ソース	手法
道路構造の変更を伴うもの	高速自専道	SAPA, IC, JCT, 料金所, 新設, 廃止, 移設 道路新設・延伸 本線形状変更 車線数増減・拡幅 分岐合流位置の変更	道路管理者情報	・道路管理者ホームページクロール ・道路管理事務所へ電話取材 →工事終了後再計測実施
	一般道	道路新設・延伸 本線形状変更 車線数増減・拡幅 分岐合流位置の変更		
道路構造の変更を伴わないもの	高速自専道・一般道	車線数増減・車線拡幅 分岐合流位置の変更 物理構造物の新設, 廃止, 変更 ゼブラゾーンの新設, 廃止, 変更 区画線の実線/破線, 色の変更, 塗り直し 非常駐車帯の新設, 廃止, 変更 標識・標示・信号機の新設, 廃止, 変更	道路管理者情報では網羅性が低い	・①車載カメラデータ ・②衛星画像 →上記①②から変化点検出し必要に応じて再計測実施

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発
地図・交通DB更新システム：道路変化点検出技術：研究課題 1

車載カメラで同じ地点の画像を収集し蓄積する。
各画像から地物（標識等）を抽出・集約し、再計測すべき変化点を検出する。

センシング

複数回の走行で収集した画像を蓄積



車載カメラ画像

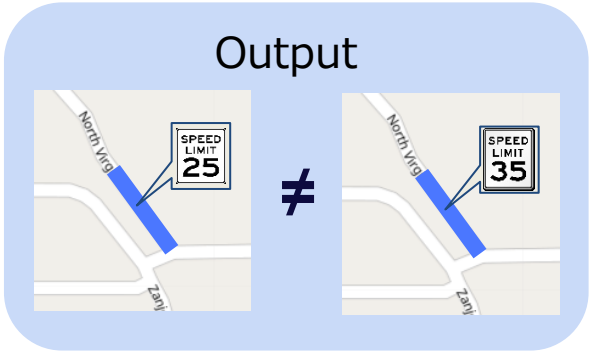
集約

対象地物を選別してデータを集約

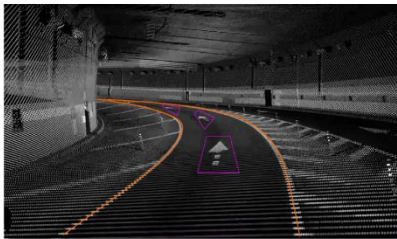


変化点検出

データを比較し、変化点を検出



再計測実施



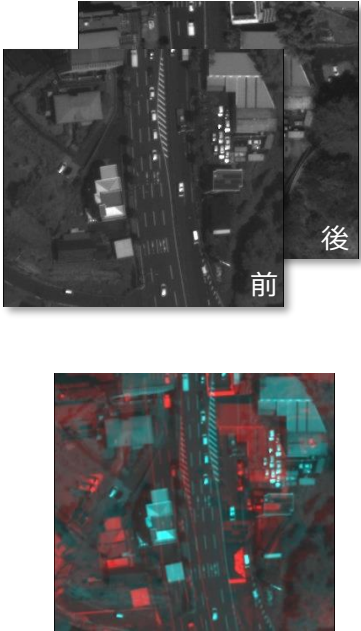
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

① **データP/F・標準化**：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発
地図・交通DB更新システム：道路変化点検出技術：研究課題2

衛星画像高精度化技術を活用し2つの時期の衛星画像の位置合わせを行う。
画像の差分から変化箇所を識別し、再計測すべき変化点を検出する。

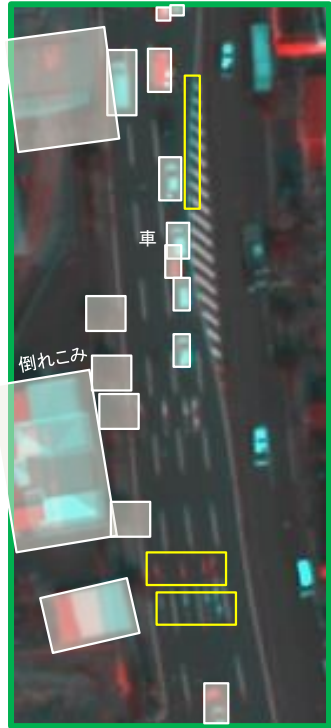
衛星画像位置合わせ+差分抽出

地図整備時期の衛星画像と現在の衛星画像を取得し
位置合わせして差分抽出



変化箇所識別

検出したくない変化を除外
(例：季節変動、自動車等)



変化点検出

AIを活用して
変化点検出



再計測実施

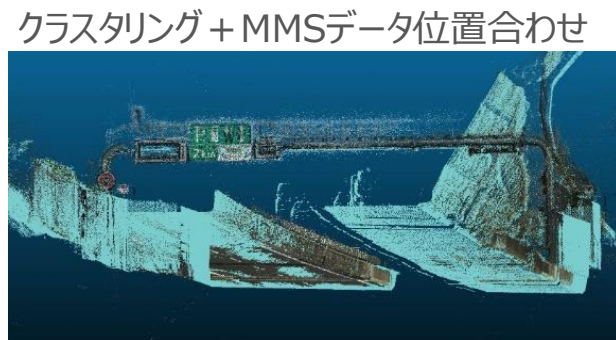


変化検出結果
外乱回避マスク

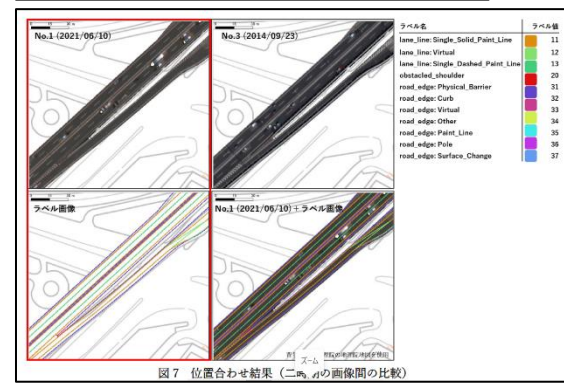
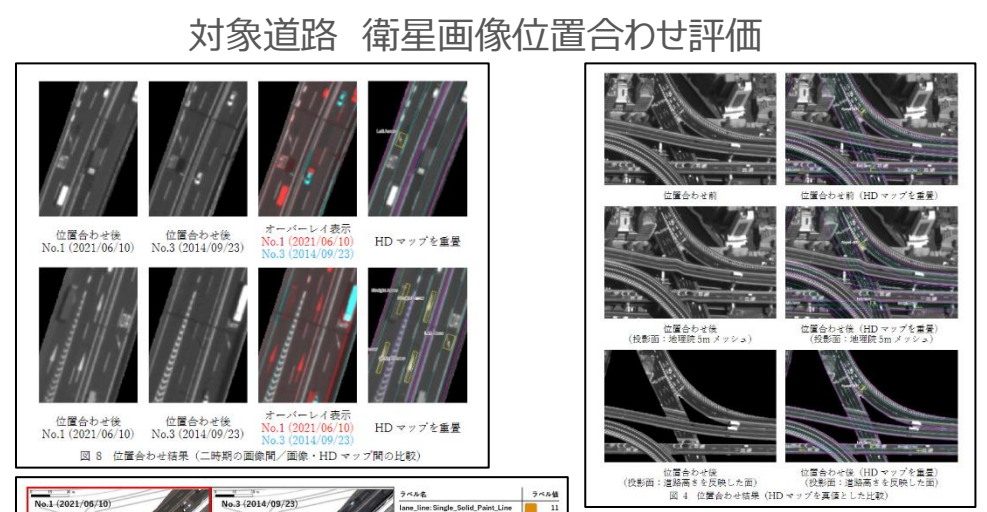
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

I データP/F・標準化：⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発
地図・交通DB更新システム：道路変化点検出技術：研究課題1，2

研究課題1 [進捗]
2022年度：（カメラ画像）
①変化点検知の対象地物確定
②カメラ画像によるクラスタリング後とMMSデータの位置合わせ評価（＜30cm）
対象地物のラベリング
2023年度：AIによる地物・変化点検知評価



研究課題2 [進捗]
2022年度：（衛星画像）
①変化点検知の対象地物確定
②複数時期の衛星画像位置合わせ評価（＜40cm）
2023年度：AIによる地物・変化点検知評価



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（標準化の取組等）

I データP/F・標準化：⑫国際標準化のための調査・準備活動 EV・FCV導入のためのエネルギーマネジメントシステムの国際標準化を検討

- 運輸部門へEV・FCVを広く導入を促すため、運用を効率化するエネマネシステムの普及が鍵となり、アプリケーションデベロッパーの参入が必要であり、参入障壁を下げるためエネマネシステムのデータ入出力の標準化やAPIのオープン化が必須課題。

標準化戦略の前提となる市場導入に向けての取組方針・考え方

- 従来の内燃機関車に比べ航続距離が短いEV・FCVを運輸部門へ広く導入させるには、運用を効率化し航続距離を延伸するエネルギーマネジメントシステム(以降、エネマネシステム)が必要である。エネマネシステムを普及させるには、デベロッパーの参入を促す必要があり、標準化されたデータの入出力を利用して、APIを作成することで、参入障壁を下げ、市場創生・拡大する。
- 本事業に参画している運輸事業者の実態を調査し、収集可能なデータ項目、収集方法を実情を考慮し、エネマネシステムのユーザである運輸事業者にとって利用しやすいAPIを策定する。

国内外の動向・自社のルール形成(標準化等)の取組状況

- (国内外の標準化や規制の動向)
- ISO/TC204において、ITS(高度道路交通システム)に関するWG (Working Group) があり、エネマネシステムに関係する「WG3：ITS データベース技術」「WG7：商用車運行管理」が存在する。
- (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)
- データ入出力に関して、産総研では、移動体の国際標準データ形式「MF-JSON」に取り組んでいる。この標準は、交通流や人流など移動体の動的な空間情報に関するデータ流通促進を目的としており、本事業においては、運輸部門向けの移動体(物流等)の標準化への利用を考えている。

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

ロードマップ		オープン＆クローズ戦略	
● 2023年度	基本戦略策定のための調査を実施	● (オープン戦略) エネマネシステムの標準化されたデータ入出力を利用してAPIを作成する。	の性能に直結する技術はクローズにし、性能の優位性を担保する。 ⁴³
● 2024年度以降	設定したマイルストーンに基づき、標準化の提案を進めると共に、エネマネシステムの実装を通じて標準の詳細化を行う	● (クローズ戦略) GHG排出量の算定式など個別のアプリケーション	

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築：⑤ダイナミックマップの研究開発 ダイナミックマップ開発

本シミュレーションに必要な勾配情報を付した高精度 3 次元地図に規制・渋滞・気象等のデータを統合したダイナミックマップを整備し、これらを一元的に管理する基盤を構築する。

現状

高精度 3 次元地図

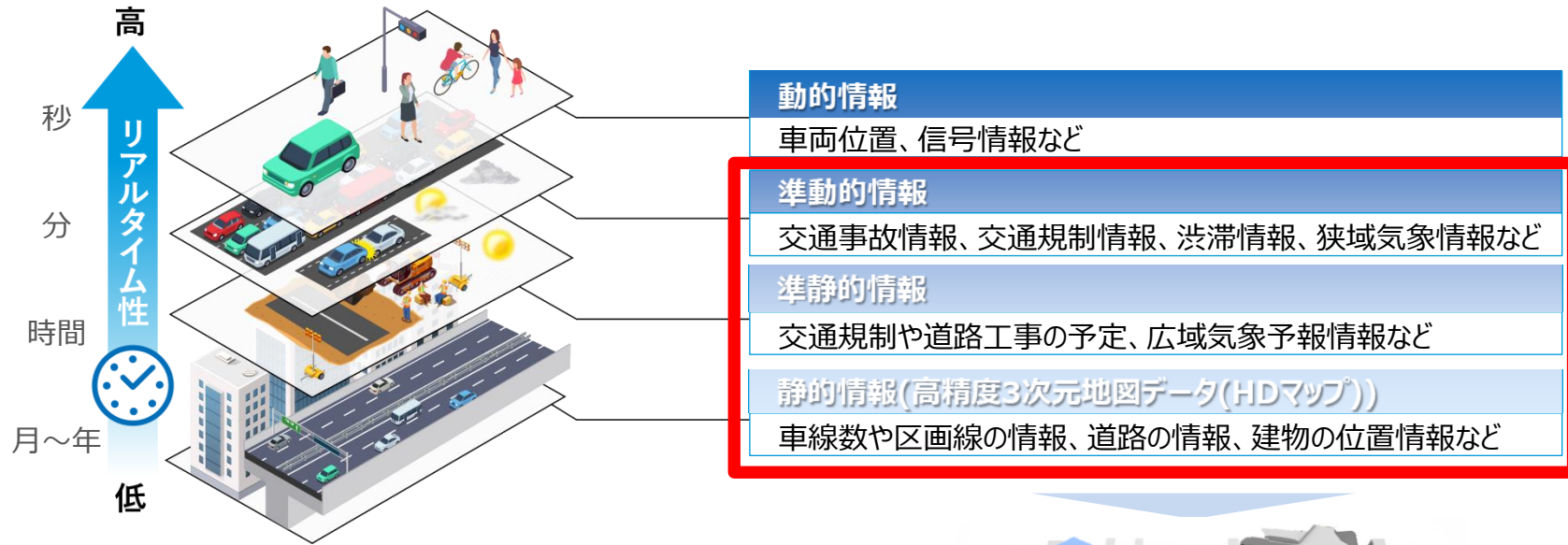
気象情報

規制情報

渋滞情報

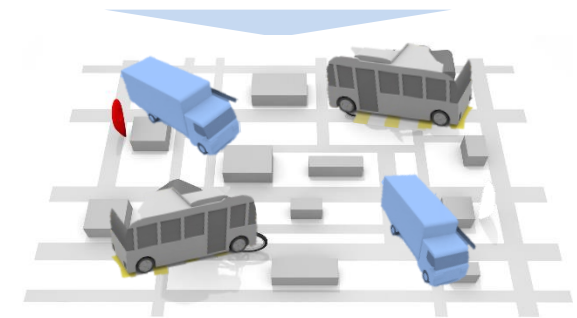
車両動態
シミュレーション構築

研究開発内容



- ・シミュレーションに必要なデータは各社が個別に保有。
- ・高精度 3 次元地図については自動運転用途で高速・自専道・主要一般国道が整備中。一般道を網羅した地図は存在しない。

- ・シミュレーション実証地域のダイナミックマップを開発
 - 静的・準静的・準動的情報を一元的にデータベース化
 - 高精度 3 次元地図データに各種データを紐付け
 - 地図データに勾配情報を付加するアルゴリズムを開発



シミュレーションの仮想空間生成等に使用 44

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築：⑤ダイナミックマップの研究開発

ダイナミックマップ開発

シミュレータが実際の車の運転と同じ状況を再現できるように静的・準静的・準動的データを高精度3次元地図に紐づける必要があるが、現状ではそれぞれのデータは各社が個別に保有しており仕様が異なっている。
高精度3次元地図の道路ネットワークへデータを紐づける仕様を策定し、これらを一元管理する基盤を構築する。

計測

・実証地域の細街路までを計測



データフュージョン

準静的・準動的情報

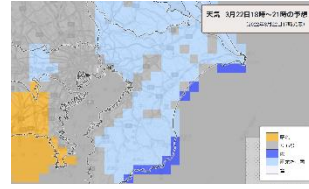
規制情報



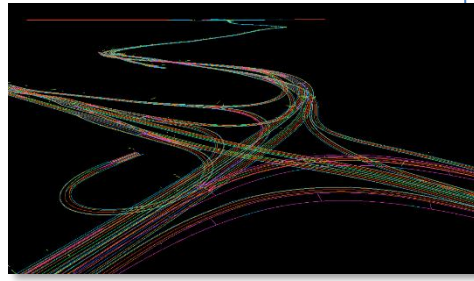
渋滞情報



気象情報



高精度3次元地図



データ変換

データベース

データ紐づけ仕様策定

データ変換

POI（住所・施設等）



静的情報

高さ制限情報



勾配情報



ダイナミックマップ



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築：⑤ダイナミックマップの研究開発

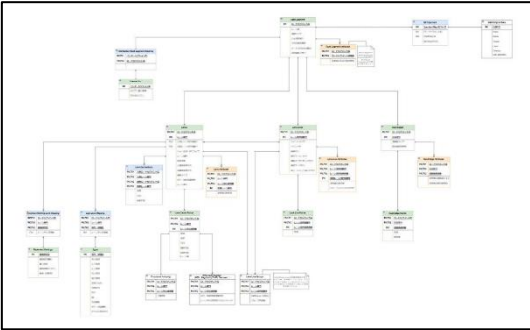
ダイナミックマップ開発

[進捗]

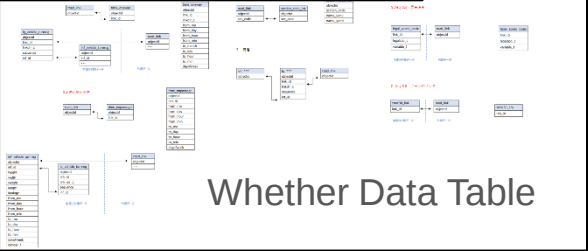
- 2022年度：①ダイナミックマップの仕様案を策定済。(気象、交通情報＋高精度3次元)
②産総研開発のシミュレータ検証用 高精度3次元地図整備開始。
- 2023年度：産総研開発のシミュレータ検証用のサンプル提出。シミュレーション動作確認。

① ダイナミックマップデータ紐づけテーブル

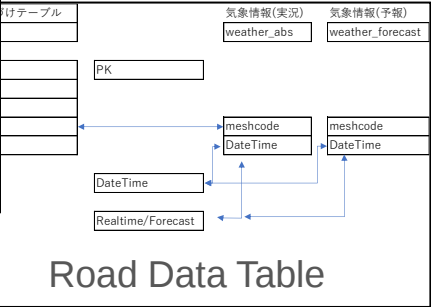
HD MAP Data Table



Whether Data Table

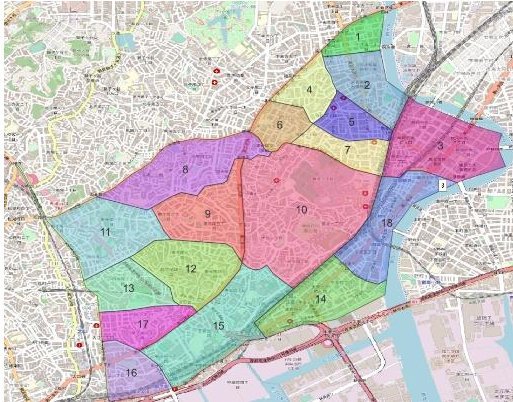


Road Data Table

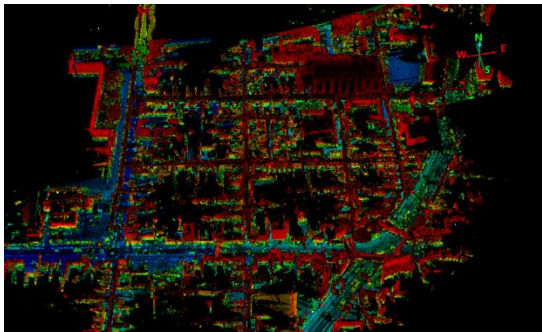


② シミュレータ検証用 高精度3次元地図整備（計測）

サンプル地区（横浜 鶴見）



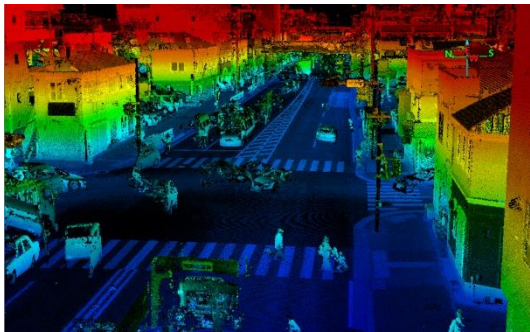
計測済エリア



計測車両



計測済エリア点群画像



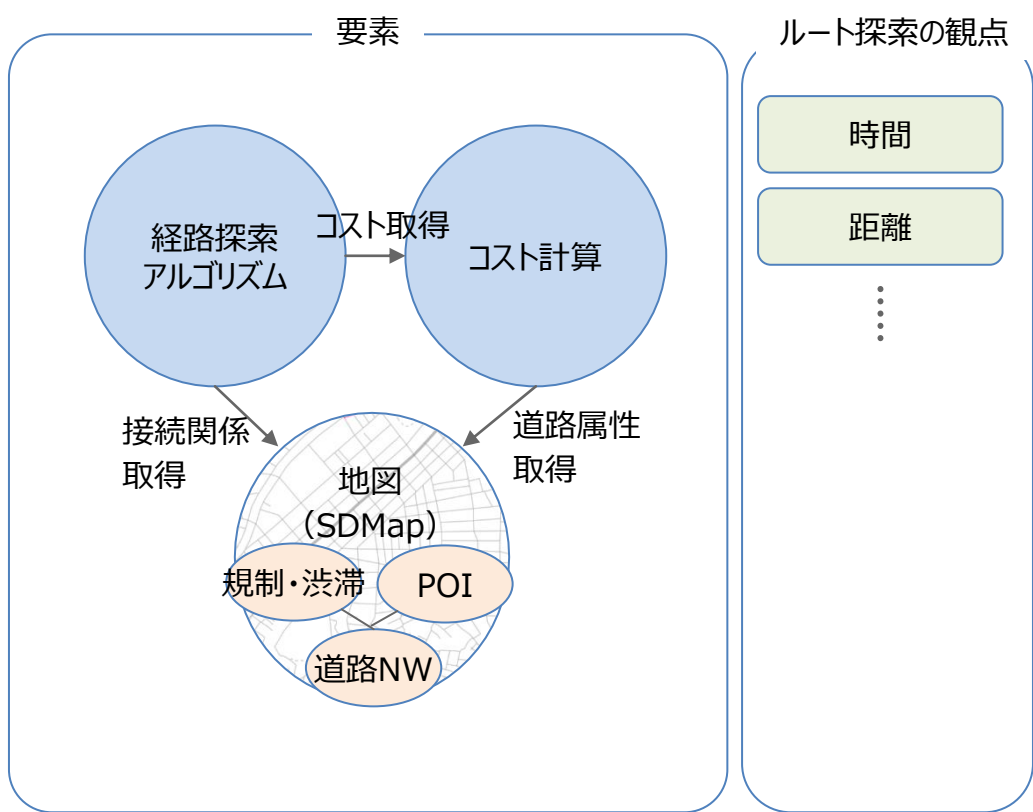
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築：④ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発

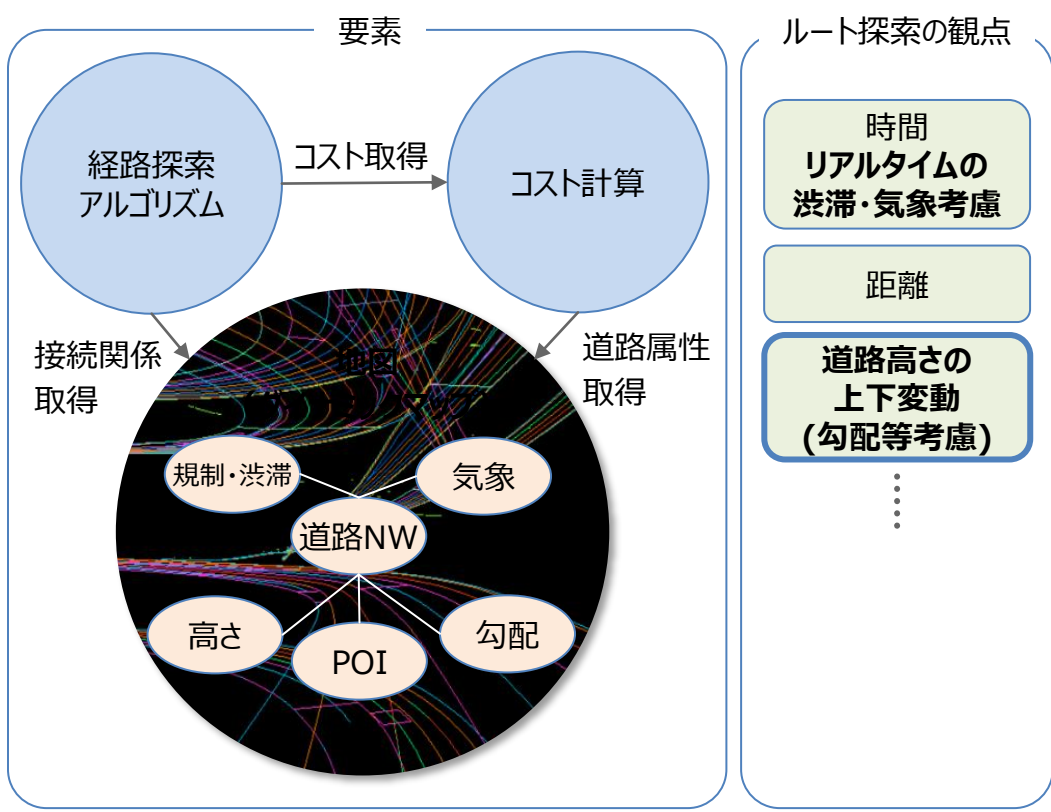
ダイナミックマップを基にしたルート探索技術

現在はダイナミックマップ上でルートを探るシステムが存在しないため、研究開発項目⑤のダイナミックマップ上で仮想車両を運行させるために必要なルート探索システムを開発する。ダイナミックマップが持つ3次元情報（勾配等）および準動的情報（渋滞等）を活用することで従来のルート探索とは異なる観点のルートを表示する。

スタンダードマップのルート探索技術



ダイナミックマップのルート探索技術



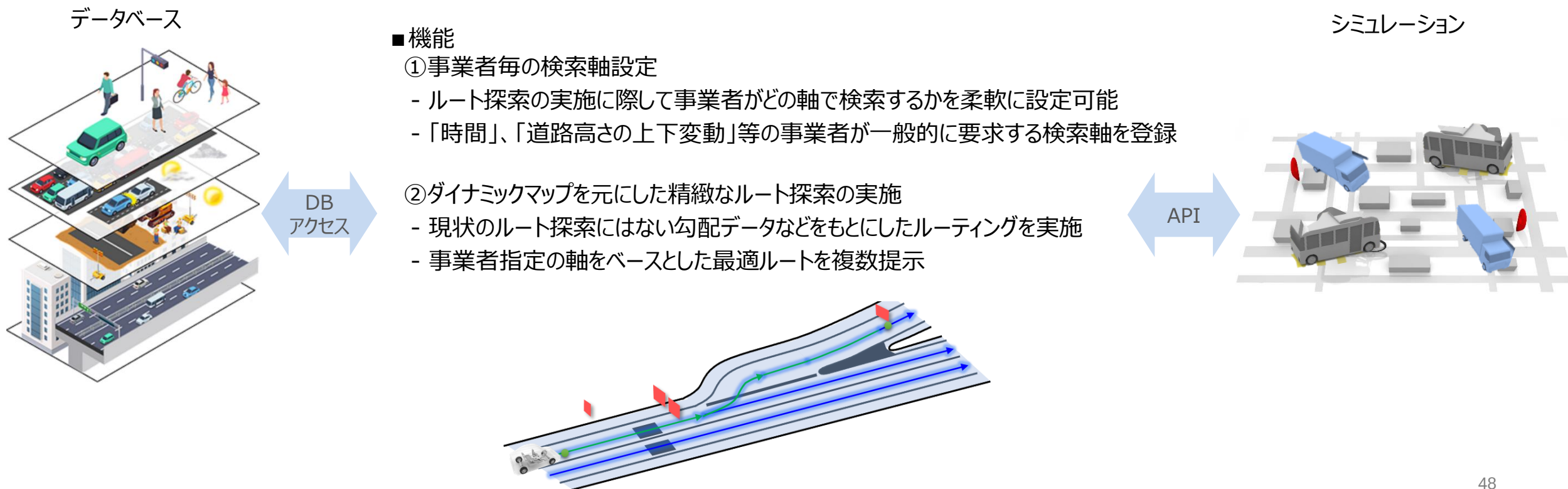
スタンダードマップ（SDMap）：地図Appやカーナビゲーション用の地図。主に2次元で位置情報を保有。
国土地理院 <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築：④ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発 ルート探索システムの開発

シミュレーションとのインターフェース（API）の設計・開発、ルート探索機能の研究開発、効率的なデータ取り込みの設計・開発を含む。

ルート探索システム



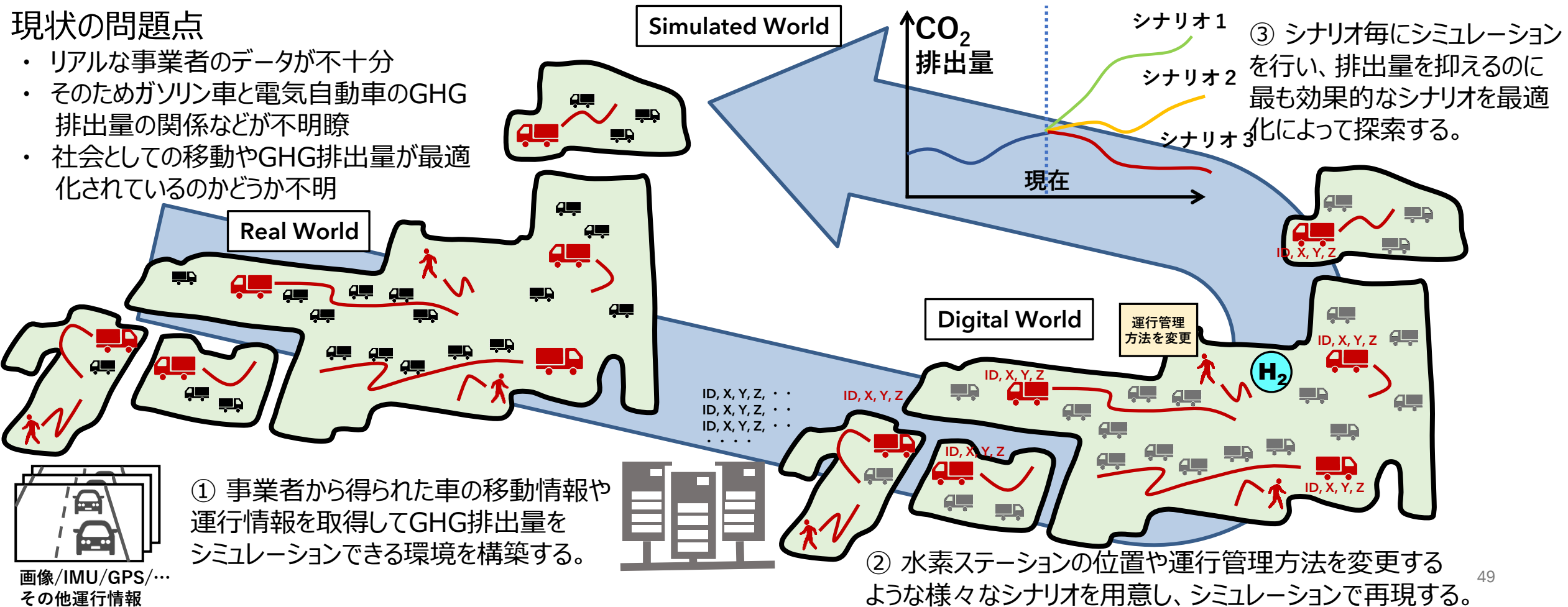
Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発：シミュレーション技術の開発

- ガソリン車や電気自動車の運転状況や走行と燃費の関係などをシミュレーションできる環境を構築する。
- 様々なシナリオに沿って大規模にシミュレーションを行い、どのシナリオを選択すればある評価指標が最適になるのかを検証できるようにする。例えば水素ステーションの設置場所の決定問題や運行ルートのお適化などを行えるようにする。

現状の問題点

- リアルな事業者のデータが不十分
- そのためガソリン車と電気自動車のGHG排出量の関係などが不明瞭
- 社会としての移動やGHG排出量が最適化されているのかどうか不明



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発：最適化技術の開発

- これまでに数万人規模の人流の最適化で行ってきた、データの計測技術、一部のデータから全体を補うデータ同化技術、シミュレーション技術、最適化技術を拡張し、交通流が扱えるようにすることで本研究を進める。
- 人流最適化では混雑が減るように人流を制御することが多いが、本研究ではGHG排出量を減少するように交通流を制御すると考えると人流最適化の方法論が横展開可能。人流最適化の研究では以下のように高い技術力と実績を有する。



重中, 大西, 山下, 野田, “データ同化を用いた大規模人流推定手法”, 電子情報通信学会論文誌, 2018. 【ISS論文賞受賞】

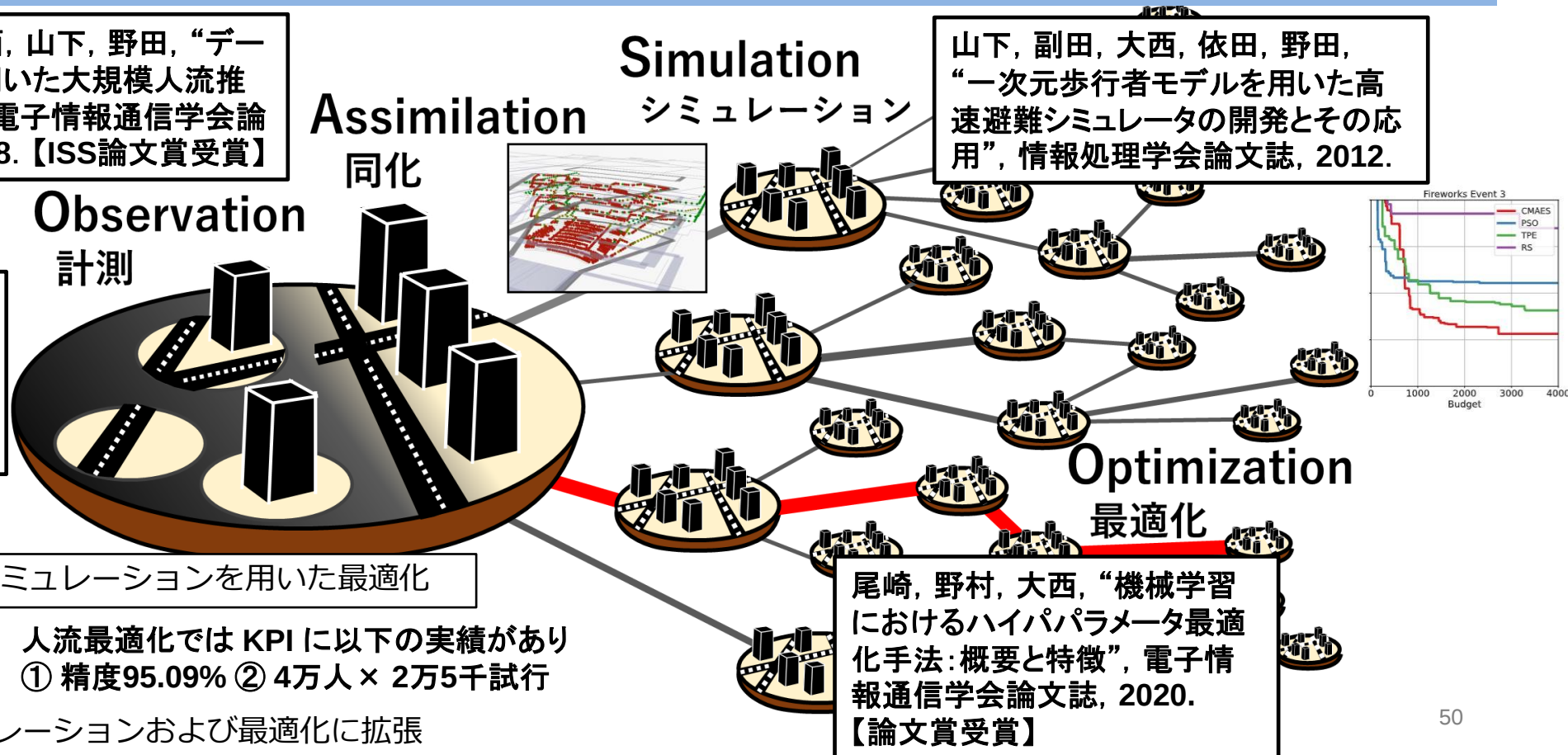
M.Onishi, “[Invited Paper] Analysis and Visualization of Large-Scale Pedestrian Flow in Normal and Disaster Situations”, ITE Transactions on MTA 2015.

これまでの人流の計測から同化、シミュレーションを用いた最適化



人流最適化では KPI に以下の実績があり
① 精度95.09% ② 4万人 × 2万5千試行

人流だけではなく交通流のシミュレーションおよび最適化に拡張



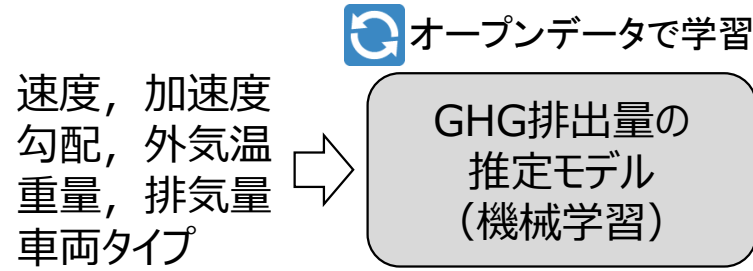
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

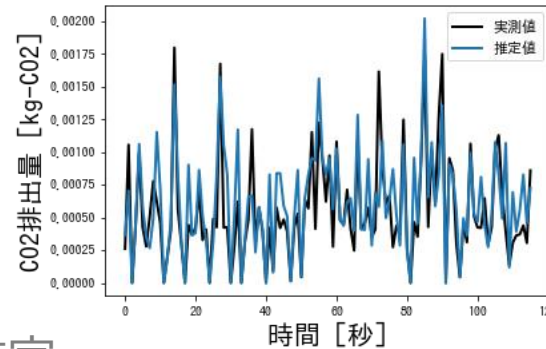
② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発

- 3種類以上の交通シミュレータを調査し利用シミュレータを決定。
- オープンデータを用いたGHG排出量の推定モデルを構築。速度、加速度、車両情報などから1秒毎の燃料・エネルギー消費量、GHG排出量を算出可能。機械学習を用いることで推定精度89%を達成。
- バス1台と背景交通約300台を対象としたシミュレーションを実施。地図データはOpenStreetMap、バスの路線はGTFS、バス以外の交通量は交通センサスの調査結果を使用。GTFS-RTから取得した実移動時間で評価を行うプロトタイプを作成。

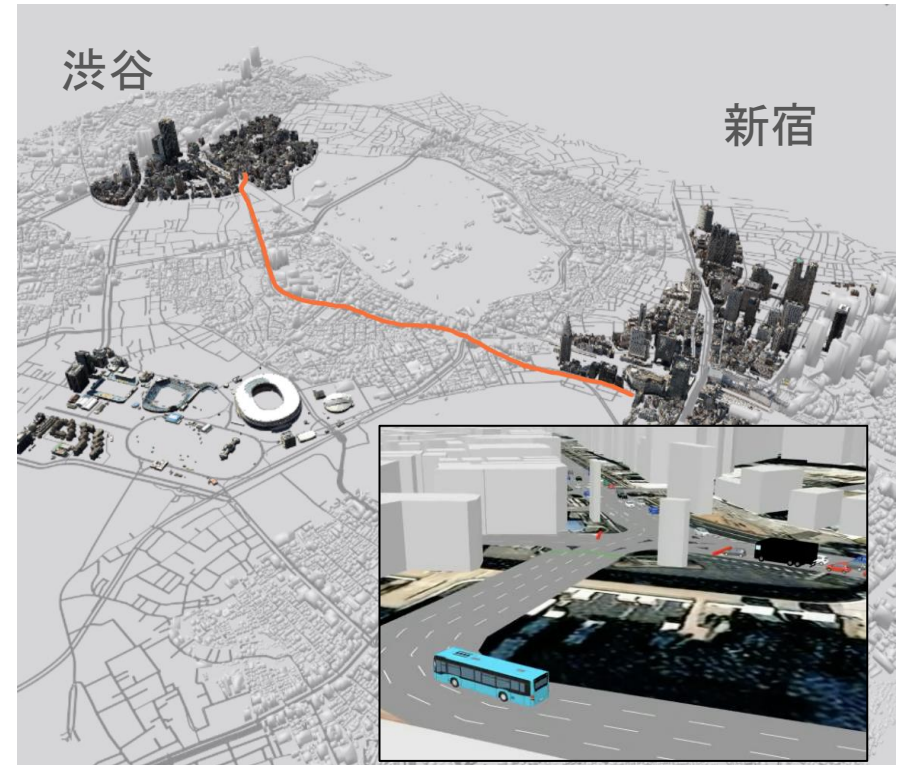
GHG排出量の推定モデル



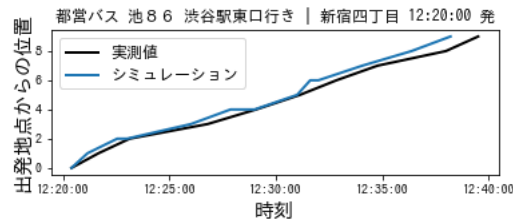
推定精度：89%



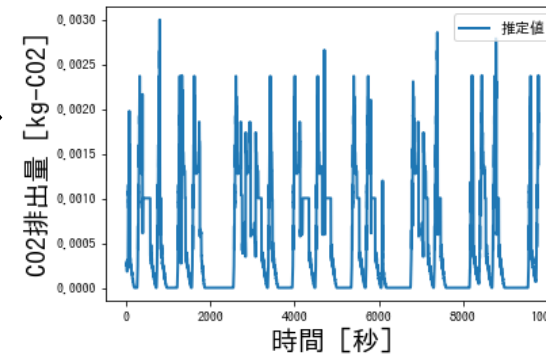
交通シミュレーション



シミュレーション結果を用いたGHG排出量の推定



学習済み
モデル



実測値との乖離は小さいが
更なる再現性向上が必要

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発：車両動態シミュレータ概要 1

1. 助成事業者提供データから機械学習によるモデルを構築



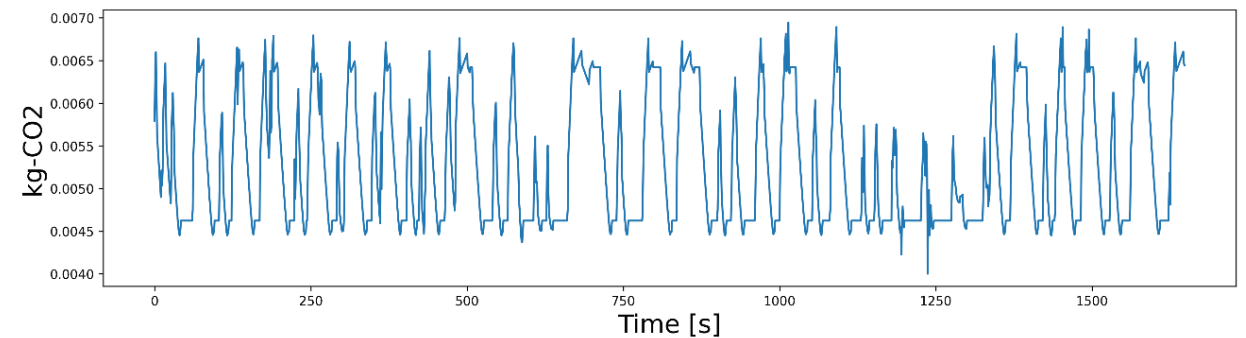
3. 仮想環境上で車両モデルを多数台走行



2. 地図・交通・気象・電力情報をより仮想環境を構築



4. 走行ログを解析し全体のエネルギー消費量・GHG排出量等を算定



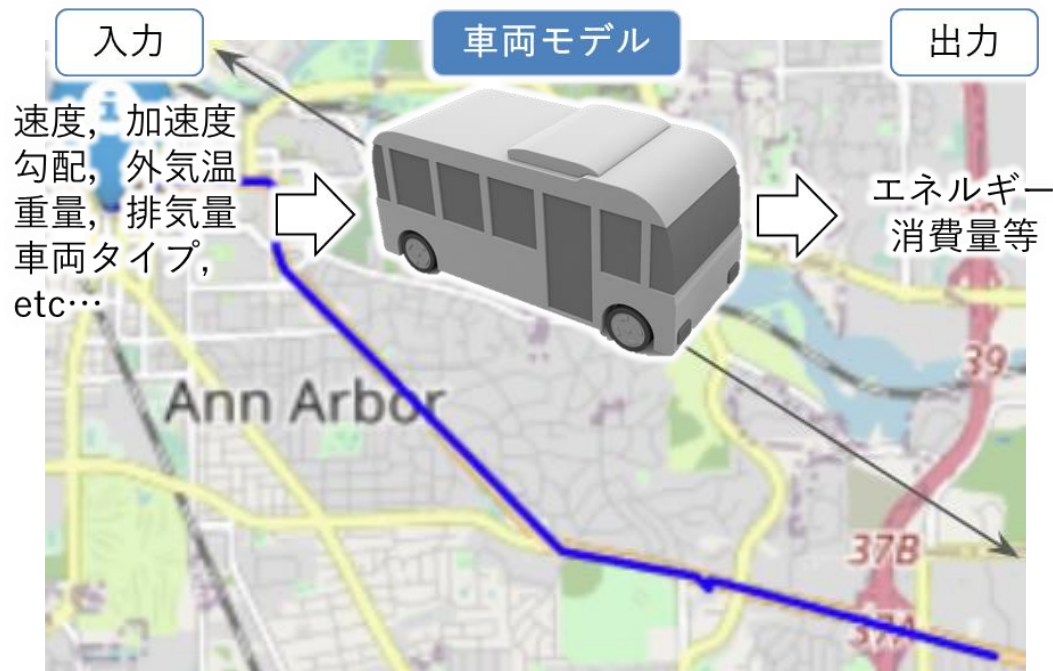
$$\text{エネルギー消費量} \times \text{排出係数} = \text{CO2排出量}$$

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

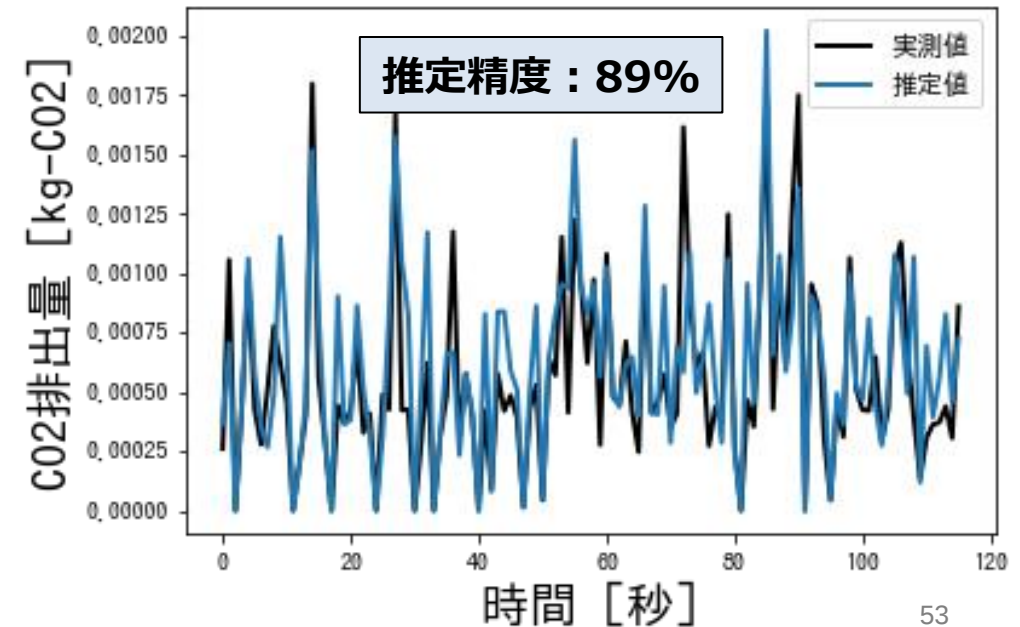
Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発：車両動態シミュレータ概要 2

- オープンデータ(ミシガン州で1年間, GPS・OBD-IIデータを100ms～1s間隔で計測、383車両)を用いて車両モデルを構築。
 - ガソリン車等の内燃機関自動車だけでなくEVやHV, PHEVも含むデータ。
- 現状の車両モデルは、線形回帰モデルを利用して、1s毎に消費量(燃費・電費)を推定。
 - 精度向上を目指して、他のモデル(深層学習モデル等)について検討中。
- 車両1台あたりの「CO2排出量」について、89%の精度で推定可能。
- 日本国内のデータではないので、助成事業者からの提供データを元に国内向け車両モデルの構築に今後は取り組む



車両1台を
地図上の経路で
シミュレーション

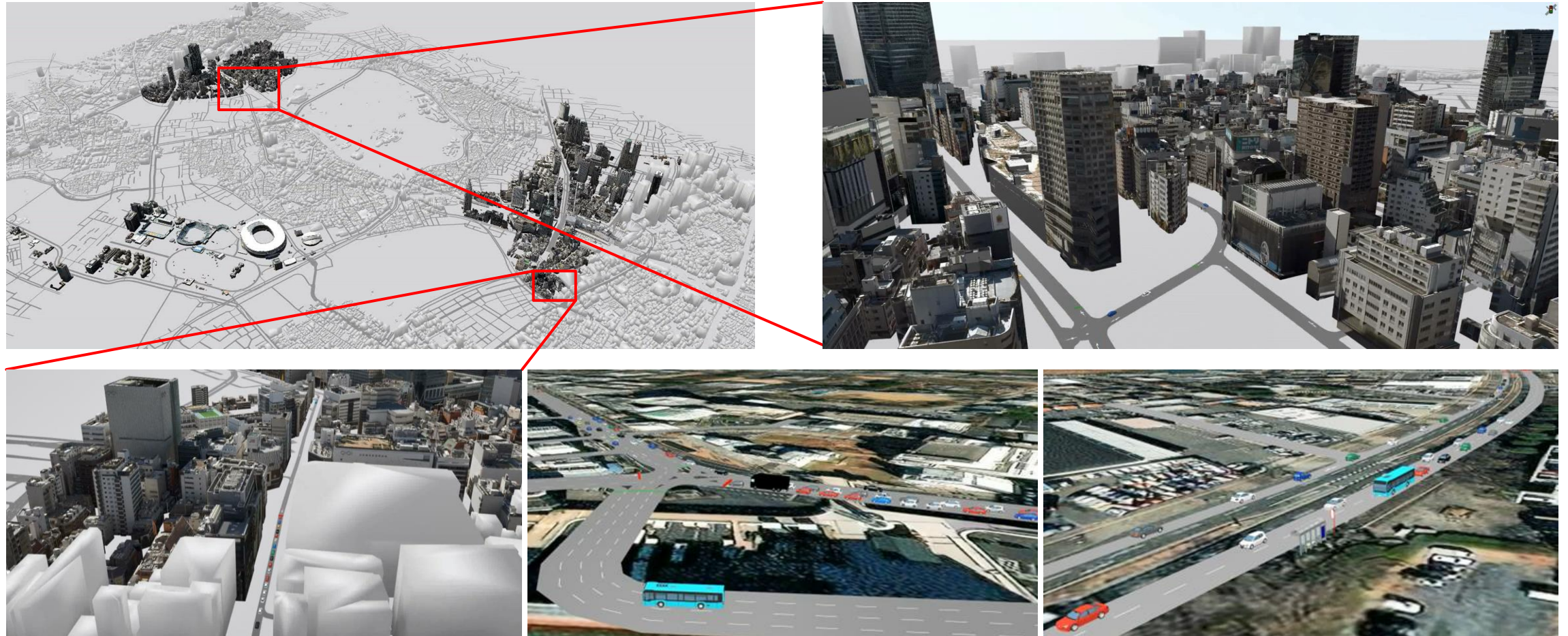


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

② 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発：車両動態シミュレータ概要 3

- ・ ダイナミックマップ(道路ネットワーク・勾配情報・交通情報・気象情報)を用いて**仮想環境**を構築。
- ・ 仮想環境上で構築した車両モデルを使い、多数の車両を走行させて、車両の動態シミュレーションを行う。
- ・ 車両の走行ログからCO2排出量を求め、全体のCO2排出量を予測する。

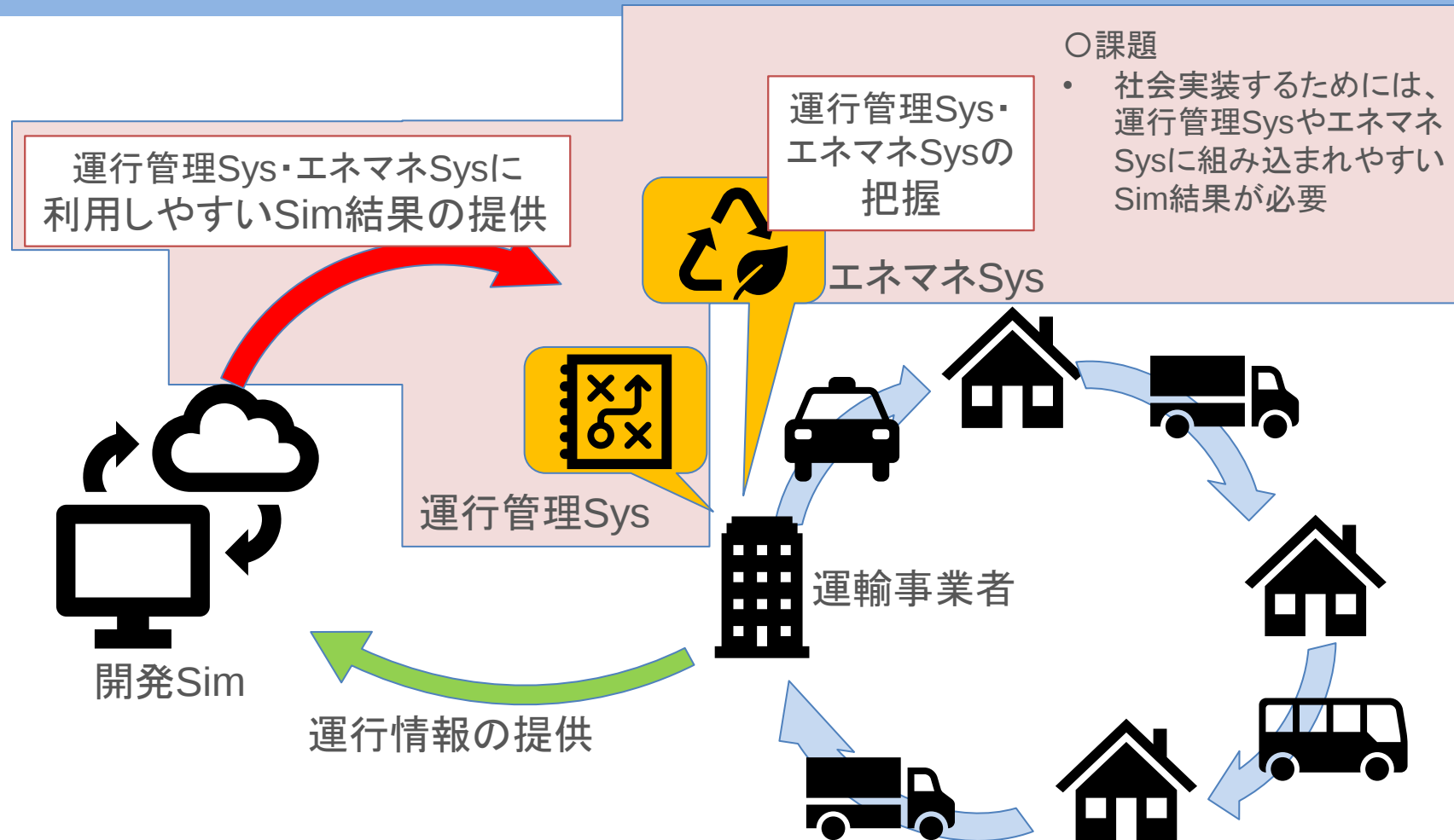


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

⑨ 運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整

- ・ 運行管理システム等の把握、調査
- ・ 運行管理システム等に適合したシミュレーション結果の出力方法の検討
- ・ 1 事業者だけではなく、複数の事業者にシミュレーション結果を反映する際の課題検討



⑨ 運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整

○目標

2022年度：運行管理システム等の把握、調査を実施するとともに、補助事業者が抱えている課題を整理する。

2023年度：運行管理システム等の把握、調査を補助事業者に対し実施し、運行管理システム等に適合したシミュレーション結果の出力方法を検討し、取りまとめる。

2024年度：運行管理システム等に適合したシミュレーション結果の出力方法及び、複数の事業者にシミュレーション結果を反映する際の課題を検討し、取りまとめる。

補助事業者における課題ヒアリング整理結果

- ・事業に適した車両の選択肢が少ない(バッテリー容量、航続距離、バッテリーレイアウト等)
 - ・自社充電・充填設備、公共充電・充填インフラの普及・整備
 - ・運送現場への調和方法
 - ・充電タイミング等の行動指示
- といった課題が挙げられた。

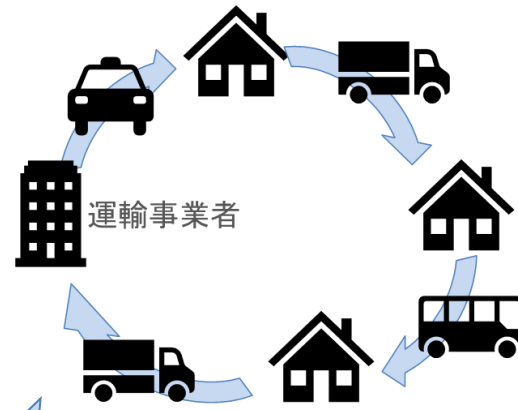
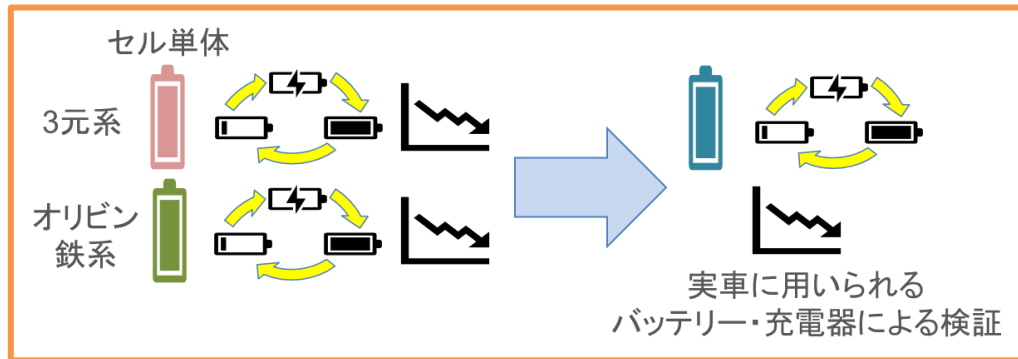
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅲ 車両動態シミュレーションに基づくEV導入支援ツールの開発

⑩ バッテリー劣化の調査・検討

- EVを利用するにあたって、バッテリーの利用方法に関する注意喚起の整備を行う。
- 助成事業者からのバッテリーに対する不安要素を調査し、不安要素を払拭するための明らかにするべき事項を検討。
- バッテリー試験及び助成事業者からのビックデータより検討。

技術的検討



提供データについて



データ項目表（1）

公募要領P34-36

車両・運行データ	項目	単位	サンプリング	想定取得方法	提供分類	
出力情報	時刻	年、月、日、時、分、秒	0.1秒	CAN	A	
	エンジン	出力演算に必要な情報	0.1秒	CAN	B	
	燃料消費量	mL/秒	0.1秒	CAN	B	
	充電機・燃料電池	出力	kW	0.1秒	CAN	A
	燃料消費量	mL/秒、g/秒	0.1秒	CAN	A	
	電動機	出力	kW	0.1秒	CAN	A
	入力電力	kW	0.1秒	CAN	A	
	蓄電池	入出力電力	A	0.1秒	CAN	A
	端子電圧	V	0.1秒	CAN	A	
	代表温度	℃	0.1秒	CAN	A	
	SOH ¹	%	0.1秒	CAN	A	
	SOC ²	%	0.1秒	CAN	A	
	時刻	年、月、日、時、分、秒	0.1秒	CAN	A	
	航続可能距離	km	0.1秒	CAN	A	
	電費 ¹	Wh/km	0.1秒	CAN	C	
燃費 ²	km/L	0.1秒	CAN	C		
12V/24V系消費電力	kW	0.1秒	CAN	C		

1 State Of Health

2 State Of Charge

3,4 CANデータからの演算値

15

2 State Of Charge

3,4 CANデータからの演算値

1 State Of Health

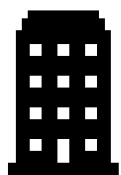
2 State Of Charge

3,4 CANデータからの演算値

らの

バッテリー運用における不安等な事項

助成事業者



アンケート調査

- バッテリーの劣化はどう進む？
- EVにどれだけ置き換えられる？等

助成事業者からのビックデータ（10年間データ）

- 急速充電の頻度・充電時の温度とバッテリーの劣化度合いの関係の検討
- バッテリー劣化の抑制方法を検討



開発Sim

⑩バッテリー劣化の調査・検討

○目標

2022年度：1種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。EV等の購入対象を検討する。

2023年度：電気自動車運用におけるバッテリーに対する不安等を調査し取りまとめる。2種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。EV等の購入・整備及び評価方法を検討する。

2024年度：3種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。運送事業者から提供されるデータのうちバッテリー劣化に関連するデータを事前確認する。

○バッテリーセルの劣化評価の実施

- 三元系(ニッケル・マンガン・コバルト)のバッテリーセルに対し、次に示す条件で試験を実施。
 - 環境温度:10℃(冬季を想定)および35℃(夏季を想定)
 - 充電電流値:0.5 C(普通充電を想定)および1 C(急速充電を想定)
 - 使用SOC幅:
 - SOC 100 ~ 70 % (短距離走行後に充電を想定)
 - SOC 100 ~ 35 % (長距離走行後に充電を想定)
 - SOC 70 ~ 35 % (SOCを制限した運用を想定)
- 三元系のリチウムイオン電池において、設定した条件によって、劣化の程度に違いが表れたことから、設定した3つのパラメータが2025年以降の車両データの解析においても、車両使用条件と劣化の関係を明らかにするうえで重要であることが示唆された。
- 以下本試験にて得られた結果の一部
 - ① SOC100~35%で充放電を繰り返した場合、他の条件に比べ、普通充電・急速充電によらずSOHが低下する傾向があることが確認された。
 - ② SOC100~35%で充放電を繰り返した場合、熱暴走発生リスクが上昇したことが確認された。(新品に比べ最小約1/4の外部加熱によるエネルギー投与で熱暴走が発生した。)
 - ③ SOC100~35%で充放電を繰り返したバッテリーセルは、新品には存在しない金属Liを含む析出物が確認され、SOHの低下および熱暴走リスク上昇に寄与していることが示唆された。
 - ④ なお、熱暴走リスクの上昇は、SOC100~35%に加え、環境温度10℃で急速充電を行った SOC70~35%およびSOC 100 ~ 35 %の条件においても確認された。

⑩バッテリー劣化の調査・検討

○目標

2022年度：1種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。EV等の購入対象を検討する。

2023年度：電気自動車運用におけるバッテリーに対する不安等を調査し取りまとめる。2種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。EV等の購入・整備及び評価方法を検討する。

2024年度：3種類目のバッテリーセルの劣化評価を実施する。運送事業者から提供されるデータのうちバッテリー劣化に関連するデータを事前確認する。

○EV等の購入対象の検討

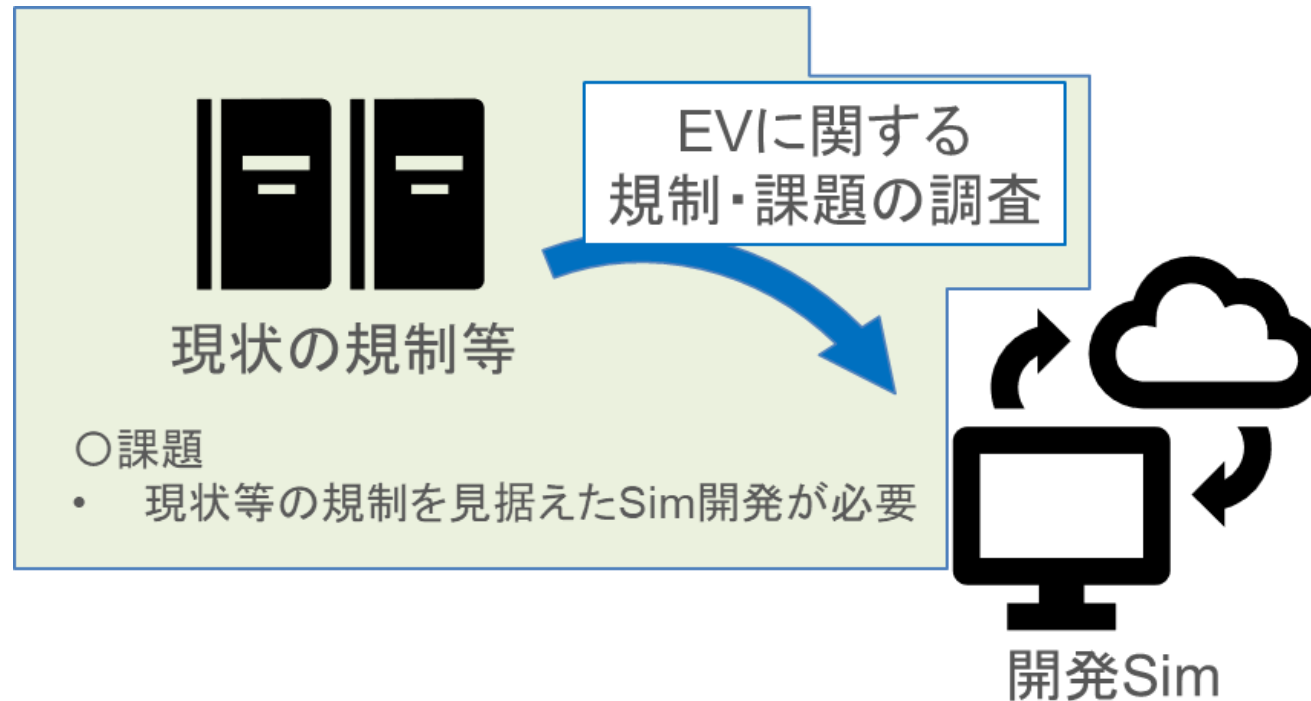
- ・ 補助事業者で利用されるEVを対象にリースする方向で販社と調整
- ・ 2023年度に納入される方向で検討中

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

⑪ エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討

- ・ 現在施行されている電気自動車の諸規制及び課題の調査
- ・ 新たに検討されている電気自動車の諸規制の調査とシミュレーションへの影響の検討



これまでの取組

Ⅱ 車両動態シミュレーション構築 Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

⑪ エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討

○目標 2022年度：諸規制を調査し、課題を検討し、取りまとめる。
2023年度：2023年度に検討されている電気自動車に関する規制を調査し、課題を検討し、取りまとめる。
2024年度：2024年に検討されている電気自動車に関する規制を調査し、課題を検討し、取りまとめる。

トラック事業(宅配) シミュレーション、プロセスごとに関連しうる諸規制の洗出しと課題抽出を実施。:全34法令

#	提供する シミュレーション内 容	全般・共通	車両管理	運行計画	運行管理・ 安全管理	運賃收受	労務管理
1	系統負荷平準化の ための大量EVの充 電計画	【システム開発関連】 ・電波法 ・民法 ・製造物責任法 ・下請代金支払遅延等 防止法 ・下請中小企業振興法 ・不正アクセス禁止法 ・金融商品取引法 (J-SOX法) ・民間事業者等が行う書 面の保存等における情 報通信の技術の利用に 関する法律 (e-文書法) ・個人情報保護法	・電気事業法	・電気事業法	・電気事業法	・ -	・ -
2	事業所電力需要を 最小化する充電計 画(デマンド抑制)	・下請中小企業振興法 ・不正アクセス禁止法 ・金融商品取引法 (J-SOX法) ・民間事業者等が行う書 面の保存等における情 報通信の技術の利用に 関する法律 (e-文書法) ・個人情報保護法	・電気事業法	・電気事業法	・電気事業法	・ -	・ -
3	充電・充填インフラ 利用効率化に向け た全商用車両運行 管理	【充電インフラ配置関連】 ・電気事業法 ・消防法 ・駐車場法 ・環境影響評価法 ・災害対策基本法 ・都市計画法 ・都市の低炭素化の促進 に関する法律 (エコまち法)	・貨物自動車運送事業法 ・貨物利用運送事業法 ・道路運送法 ・道路運送車両法 ・道路交通法 ・自動車の保管場所の 確保等に関する法律 (車庫法)	・貨物自動車運送事業法 ・貨物利用運送事業法 ・物流総合効率化法 ・倉庫業法 ・自動車ターミナル法 ・道路運送法 ・道路運送車両法 ・道路交通法 ・郵便法 ・地理空間情報活用推進 基本法 ・気象業務法	・貨物自動車運送事業法 ・貨物利用運送事業法 ・物流総合効率化法 ・倉庫業法 ・自動車ターミナル法 ・道路運送法 ・道路運送車両法 ・道路交通法 ・郵便法 ・地理空間情報活用推進 基本法 ・気象業務法 ・自動車損害賠償保障法	・貨物自動車運送事業法 ・貨物利用運送事業法 ・道路運送法 ・消費者契約法 ・景品表示法 ・独占禁止法 ・中小企業等経営強化法	・労働基準法 ・働き方改革関連法 ・貨物自動車運送事業法 ・貨物利用運送事業法 ・道路運送法
4	EV化・再エネ活用によるGHG削減量の 予測及び可視化 サービス		・エネルギーの使用の 合理化等に関する法律 (省エネ法) ・道路運送車両法	・エネルギーの使用の 合理化等に関する法律 (省エネ法) ・道路運送車両法	・ -	・ -	・ -

凡例
黒字 諸規制の洗出し結果
赤字 23年度1Q2Qに深堀調査予定の法規
橙字 23年度3Q4Qに深堀調査予定の法規

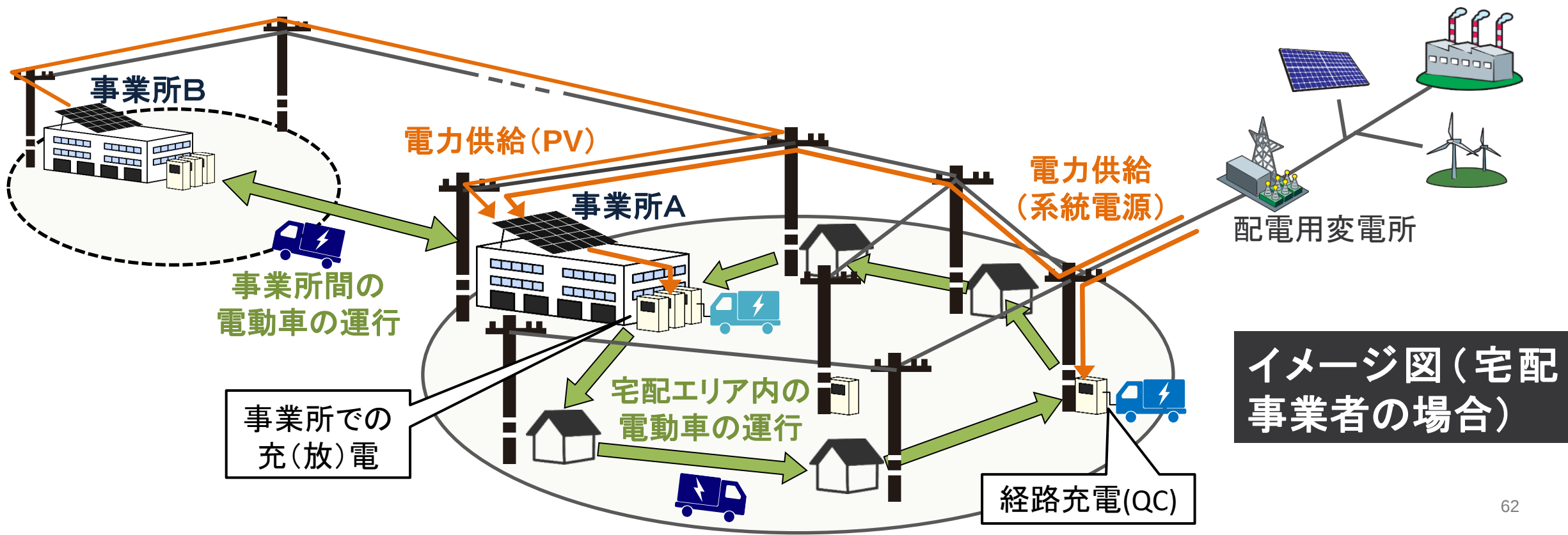
所与条件となる確実性の高い法令を深堀、課題の深度化を実施予定

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

- ・ **課題：** 運輸部門の脱炭素化に向けて、商用電動車（EVおよびFCV）の本格普及時における運輸事業者や電力系統、CO₂排出量への影響を評価する必要がある。
- ・ **開発内容：** 運輸事業者の営業エリアを対象に、実データに基づいて、商用電動車の運行・充放電行動をシミュレーションし、充電・充填インフラの配置やコスト、電動車の普及時の配電系統への影響、再エネ電力を活用する商用電動車導入によるCO₂排出削減効果、運行効率への影響を評価する手法を構築する。



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

① 再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【充電・充填インフラの配置】

- 電中研が開発した次世代自動車交通シミュレータ「EV-OLYENTOR」※を改良し、対象エリア内の個々の商用EV（エージェント）の走行・充電行動をシミュレーションし、充電インフラの最適配置を評価する。EV台数は最大4万台。
- 商用EVの導入台数や運行・充電パターン、EV電池容量、充電器の出力や技術（無線給電など）など様々な条件を変えたシミュレーションが可能。
- 充填インフラの最適配置の解析手法は、充電インフラの結果を踏まえて2025年度以降に検討開始。

※日渡、岡野、朝岡、池谷：「充電インフラ検討用次世代自動車交通シミュレータの開発－電気自動車導入に向けた基本解析機能構築－」，電力中央研究所報告L09009，2010

次世代自動車充電インフラ整備促進対策費補助金事業（経済産業省）への適用

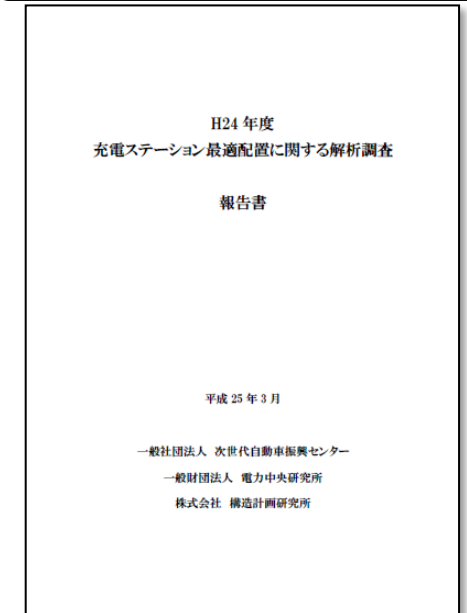
電池切れ発生リスクが1%以下になるように必要な充電ST設置数を評価
20カ所ずつ優先設置位置を定めていく解析結果



外部資金：「充電ステーション最適配置に関する解析調査」業務委託、次世代自動車振興センター、2012年
(報告書ダウンロード：<http://www.cev-pc.or.jp/chosa/download.html>)

全国47都道府県ごとに、起終点調査データに基づき、EV乗用車の電欠リスクを最小にする充電STの基数と最適配置を解析、急速充電STの設置指針を作成した。

次世代自動車交通シミュレータの活用実績の例



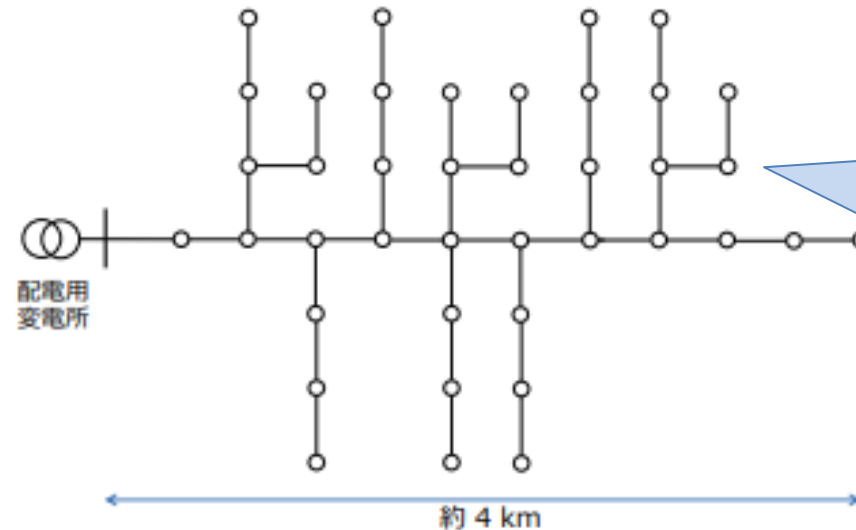
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

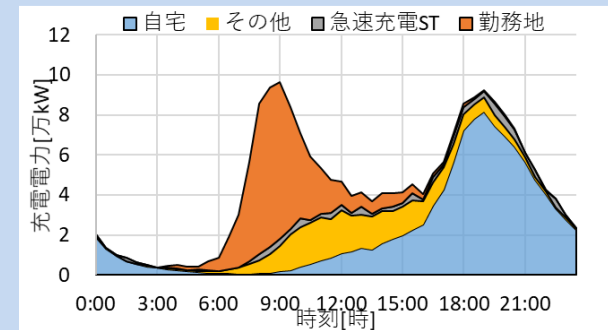
① 再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【配電系統影響評価】

- ・ 電中研が開発した配電系統総合解析ツール（CALDG）を活用して、EV導入による配電系統への影響を評価する。
- ・ 交通シミュレーション結果から得られたEV充電需要カーブを用いて、EVの導入台数や運行パターン、充電インフラ設置場所などの条件を考慮した評価が可能。
- ・ 配電系統への再エネ（太陽光発電）導入も解析条件として考慮可能。



配電系統モデル(例)



EV充電需要カーブ(例)

EV導入台数や充電インフラ設置場所などの条件を考慮して、
EV導入による配電系統への影響をシミュレーション評価

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

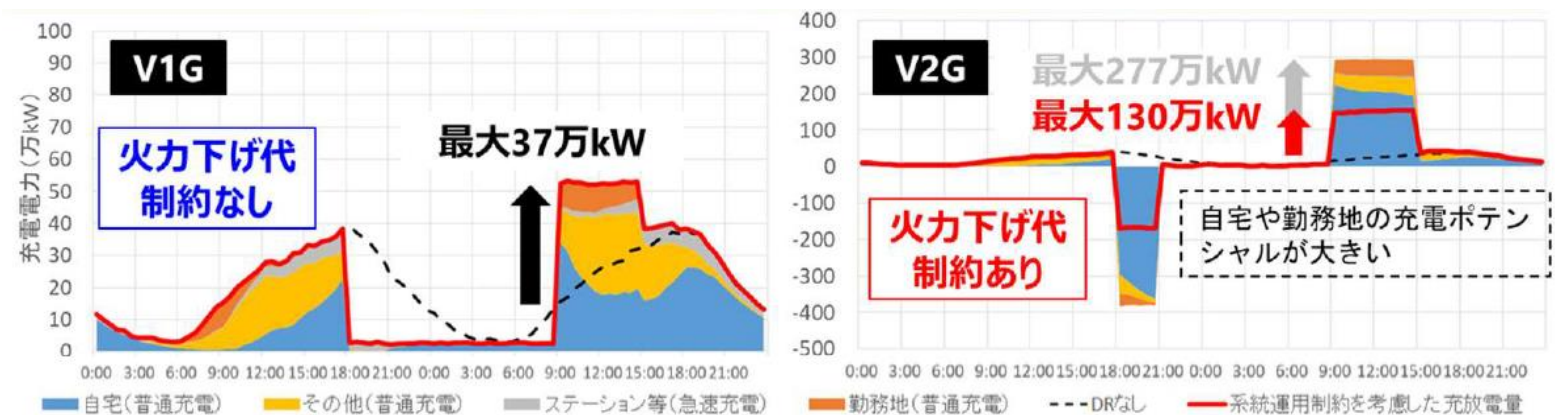
① 再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【再エネを活用した商用EV充電】

- 次世代自動車交通シミュレータの改良版を用いて、商用EV本格普及時における、商用EVの充放電パターンごとの再エネ電力の活用可能量やCO₂排出削減効果を評価可能。

経済産業省資源エネルギー庁の「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業」(2018～2020年度)への適用

九州エリアを対象に、EV乗用車の本格普及時における、充放電シフトによるエリアPV電力の活用可能性を評価



出所:高橋雅仁, 後藤久典, 大嶺英太郎, 井上智弘, 高木雅昭, 坂東茂, 八太啓行, 山田智之, 浅野浩志, 池谷知彦, EVアグリゲーションによるVPP事業の可能性評価ー九州V2G実証事業における当所の3か年成果ー、電力中央研究所報告GD21001、2021年8月<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDetail?reportNoUkCode=GD21001>

九州全域の将来のEV普及台数を120万台と想定。軽負荷期の休日昼間において、V1Gでは最大37万kW、V2Gでは最大130万kWの需要創出し、PV電力を活用可能

注) V2Gは、通常のEVへの充電に加えて、EVの蓄電池から電力系統への放電を、電力需給調整に活用する方策。電力系統に放電せずに、EVへの充電のみを需給調整に活用する方策はV1Gという。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測 Ⅴ 充電インフラ位置最適化予測

①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【進捗】

2022年度：・次世代自動車交通シミュレータ（EV－OLYENTOR）、配電系統総合解析ツール（CALDG）、最適充電／運行計画モデルなどシミュレーションツールの開発を開始。



図 交通シミュレータによる群馬県内のEV配送車の走行シミュレーション結果（午後3時のスナップショット）

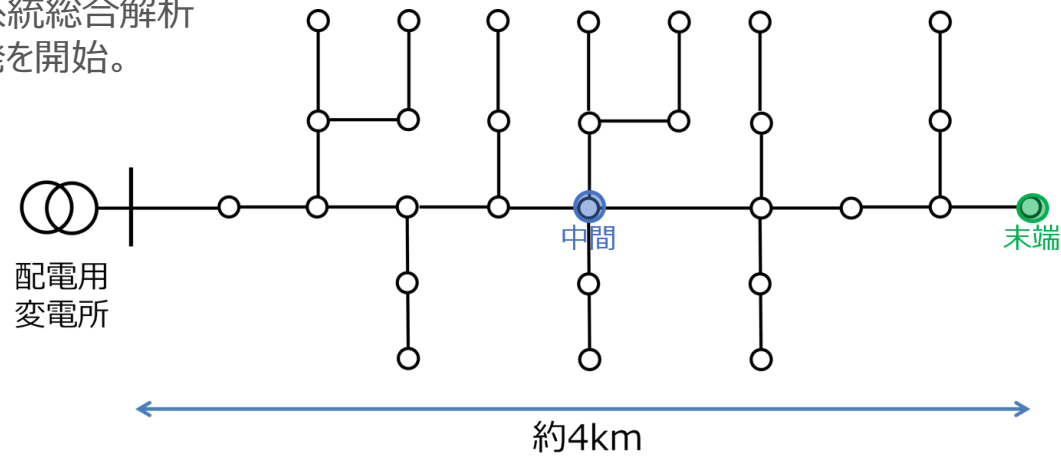


図 電気協同研究会の住宅地系統モデル（色付き：配送センターの接続点）

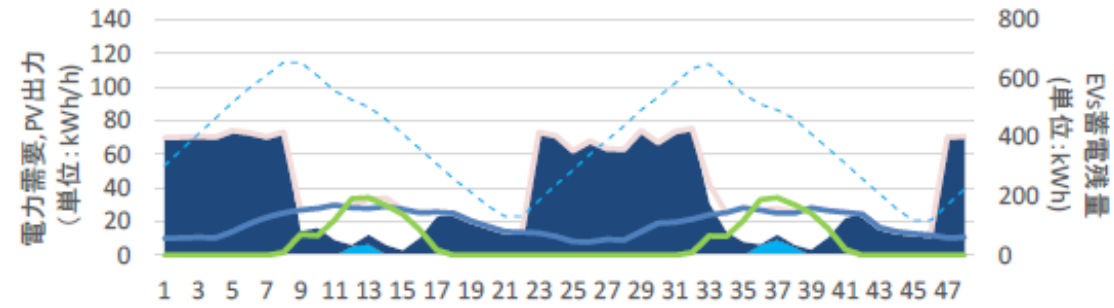
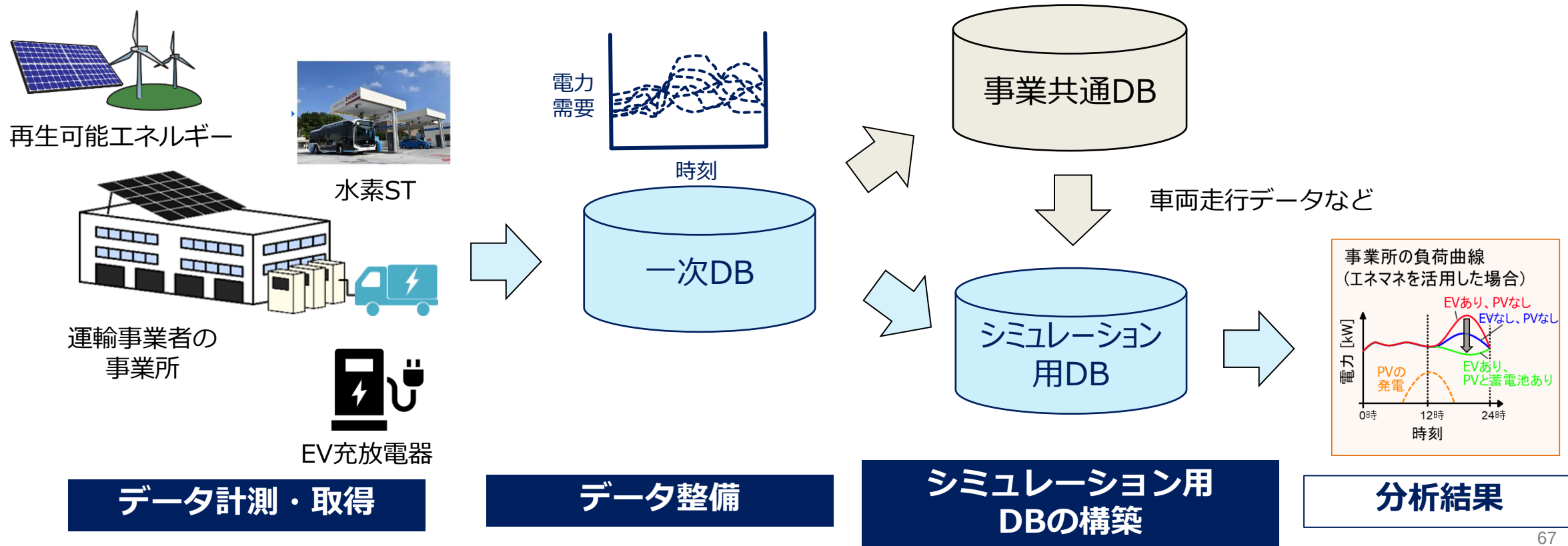


図 EV配送車導入時の事業所の電力需要カーブの分析例（EV10台導入、普通充電6kW）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測：⑥電力情報データの整備

- 開発内容：商用電動車の再生電力の活用可能性やエネマネ手法を検討するため、事業所や充放電器の電力需要データを計測する。商用電動車の走行データや水素関係のデータも取得し、シミュレーションに必要なインフラ関係のデータベース（電力、水素）を構築する。



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測：⑥電力情報データの整備

【進捗】

2022年度：当所の横須賀地区において、急速充電器の設置および事業所用の計測システムの構築とデータ計測、DB構築の開始。



[Time]	[P1]	[P2]	[P3]
04/25/2023 00:00:00	32	40	0
04/25/2023 00:01:00	32	48	0
04/25/2023 00:02:00	40	40	0
04/25/2023 00:03:00	32	32	0
04/25/2023 00:04:00	32	48	0
04/25/2023 00:05:00	32	40	0
04/25/2023 00:06:00	32	40	0
04/25/2023 00:07:00	32	48	0
04/25/2023 00:08:00	32	40	0
04/25/2023 00:09:00	32	48	0
04/25/2023 00:10:00	32	32	0
04/25/2023 00:11:00	32	40	0
04/25/2023 00:12:00	40	48	0
04/25/2023 00:13:00	32	40	0
04/25/2023 00:14:00	32	40	0
04/25/2023 00:15:00	32	48	0
04/25/2023 00:16:00	32	40	0
04/25/2023 00:17:00	32	40	0
04/25/2023 00:18:00	32	40	0

図 急速充電器(キューヘン製) 図 事業所用の計測システムの設置(場所:横須賀地区、厚生棟横のキュービクル内)

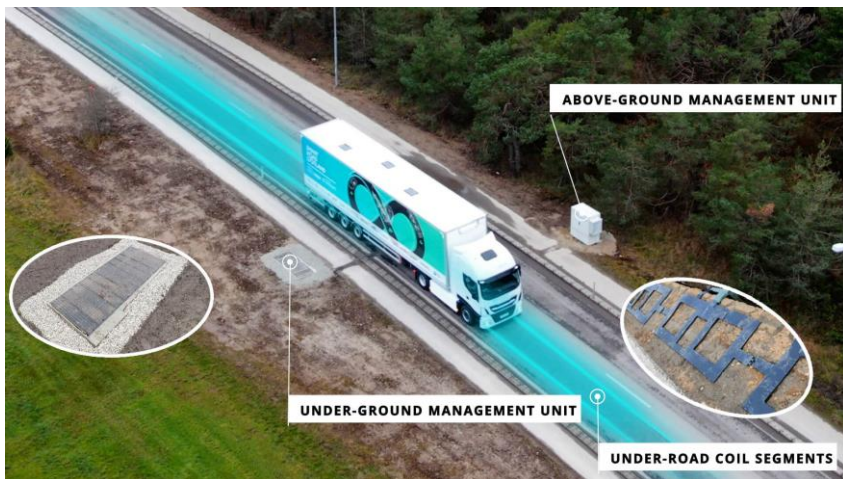
図 DB構築(クラウド上)

- 横須賀地区内にキューヘン製の50kW急速充電器を新規設置
- 加えて、EVの急速充電器および普通充電器の電力消費量を、キュービクルや分電盤の回路から計測する計測システムを設置。計測データは自動収集され、クラウド上にDBを構築する。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測：⑧商用車電動化に係る国内海外動向調査

- **調査内容：**以下の項目を調査し、評価手法の開発や委託事業の進め方の改善に反映する。
 - **基盤技術調査**（無線給電、電池交換、FCVバストラック、商用車空調など）
 - **国内海外の商用車電動化に係る事例調査**（実証プロジェクト、ビジネス、技術開発など）※電動車の充電方法と関係する調査エリアの電力システムもあわせて調査する予定。
 - ✓ 海外調査先候補は、北欧、英国、ドイツ、米国、中国など。



Smartroad Gotlandプロジェクト（スウェーデン）
 空港と都市中心部を結ぶ道路の一部（1マイル）に無線給電システムを埋め込み、実際にトラックやバスを運行させる無線給電の技術実証。システムはイスラエル Electreon社が開発。

出所：Electreon社ホームページ <https://electreon.com/projects/gotland>



Optimize prime プロジェクト（英国）
 英国の電力・ガス市場規制庁Ofgemが主導する世界最大規模の商用車EV実証。運輸事業者（ロイヤルメールなど）だけでなく、地域配電会社がプロジェクトに参加していることが特徴。

出所：solar media社 current-newsサイト（2021/8/6）
<https://www.current-news.co.uk/news/optimize-prime-fleet-ev-charging-trial-formally-begins>



アスクルのEVトラック実証（日本）
 日野自動車が開発した小型EVトラック「デュトロZ EV」を東京都内の配送に試験導入する。日野と関西電力の共同出資会社CUBE-LINXが充電管理などのエネルギーマネジメントを担う。

出所：日経新聞 電子版 2022/1/26掲載
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC246UJ0U2A120C2000000/>

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

Ⅳ 電動車導入時の負荷将来予測：⑧商用車電動化に係る国内海外動向調査

【進捗】

2022年度：国内調査計画を立案するとともに、国内調査3件（EVバス運用者、EV商用車受託開発メーカー、商用車メーカー研究所）を実施し、商用車電動化に関する動向調査を行った



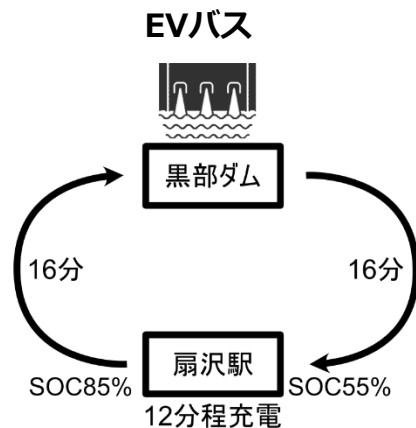
EVバス



リチウムイオン電池



充電設備：パンタグラフとコンタクトドーム



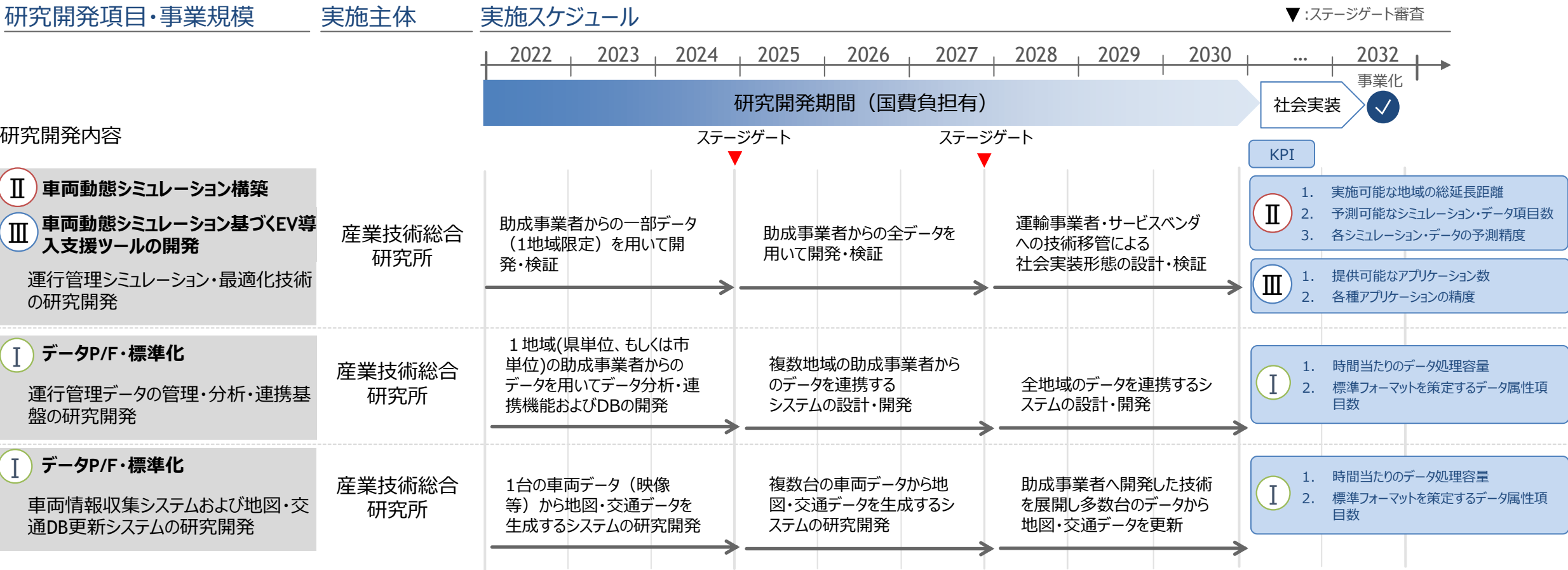
1台のEVバスの運行サイクルの例(春, 夏)

関電トンネルEVバス見学（2022年11月2日）

- 扇沢駅-黒部ダム駅間のルートは54年間に渡り、トロリーバスが運行していたが、2019年からリチウムイオン電池を搭載したEVバスに切り替えられ運行されている。EVバス（搭載電池容量52.8kWh）と超急速充電設備（出力188kW）を見学し、関電担当者からEVバスや充電設備の運用実態を聞き取り調査した。

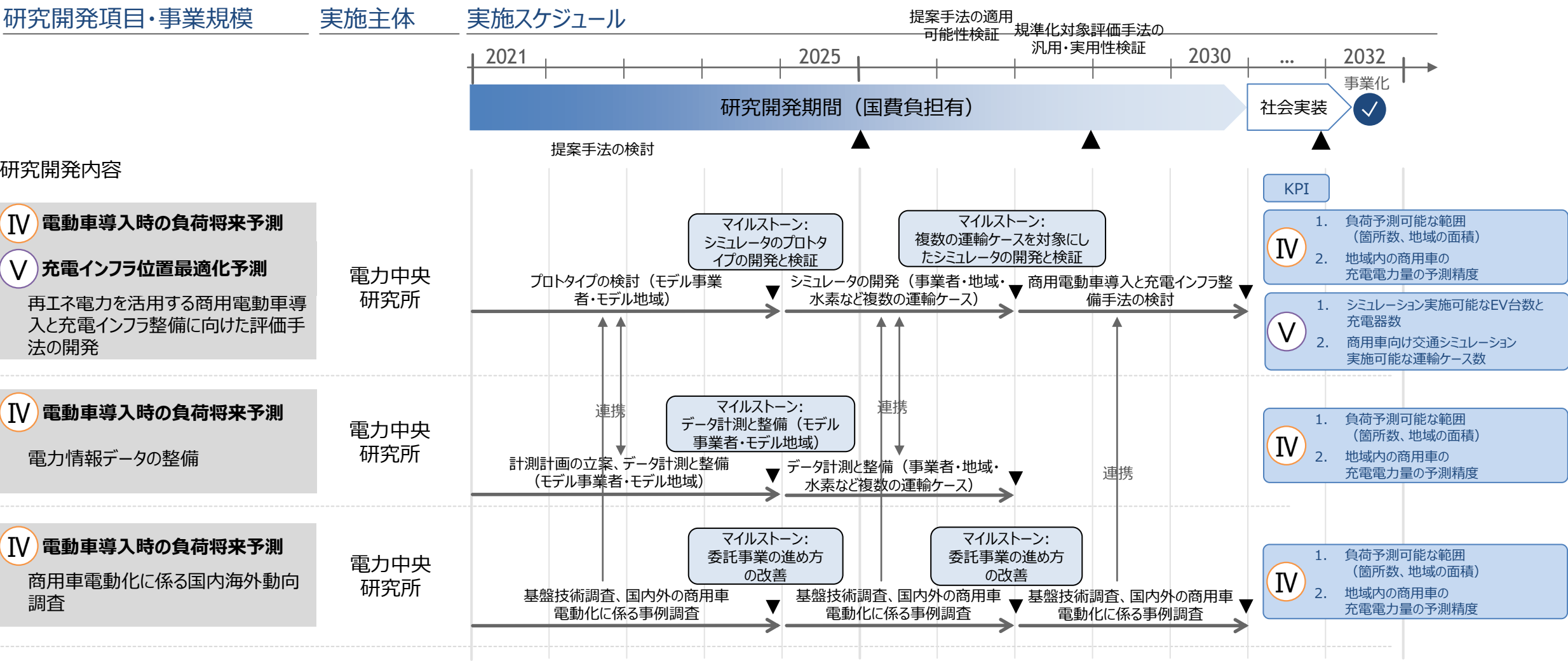
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

産業技術総合研究所



2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

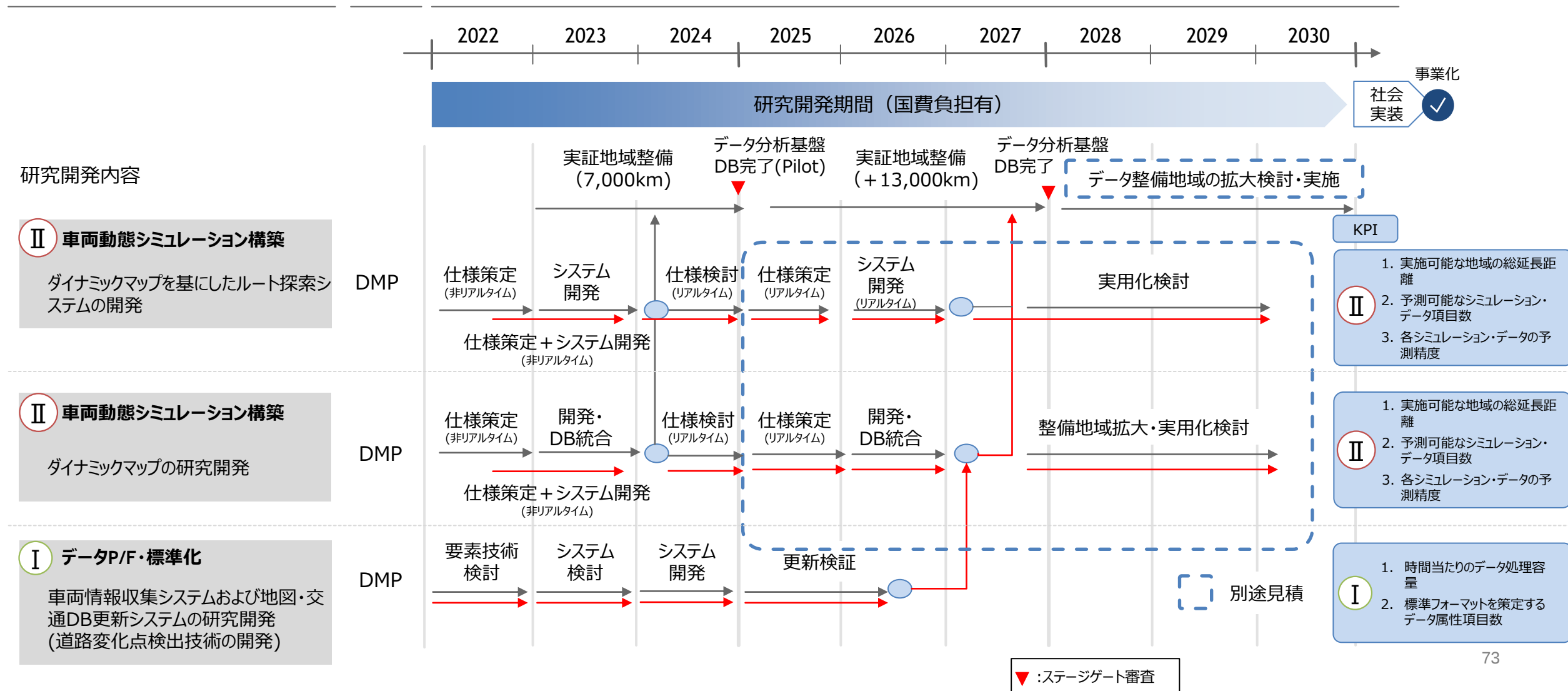
電力中央研究所



2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

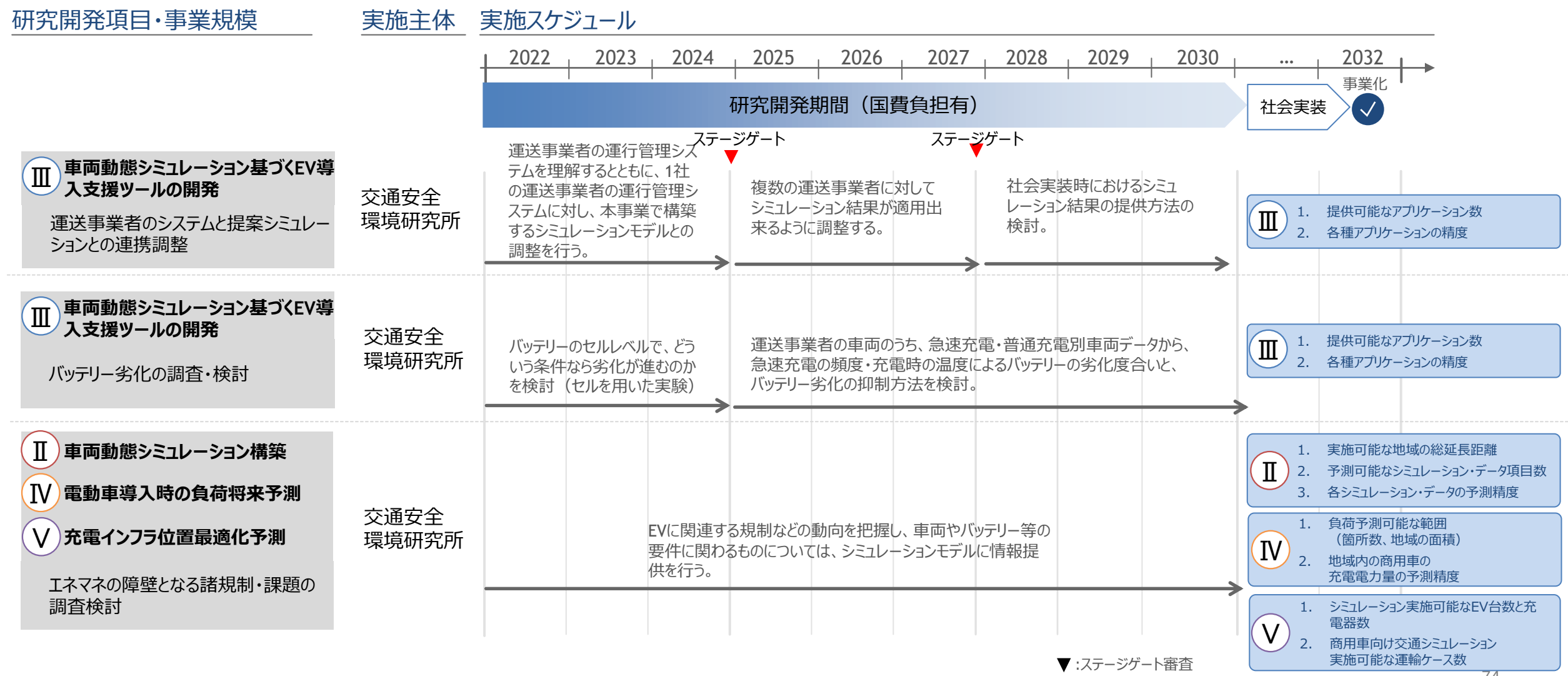
ダイナミックマッププラットフォーム株式会社

研究開発項目・内容・事業規模 実施主体 実施スケジュール



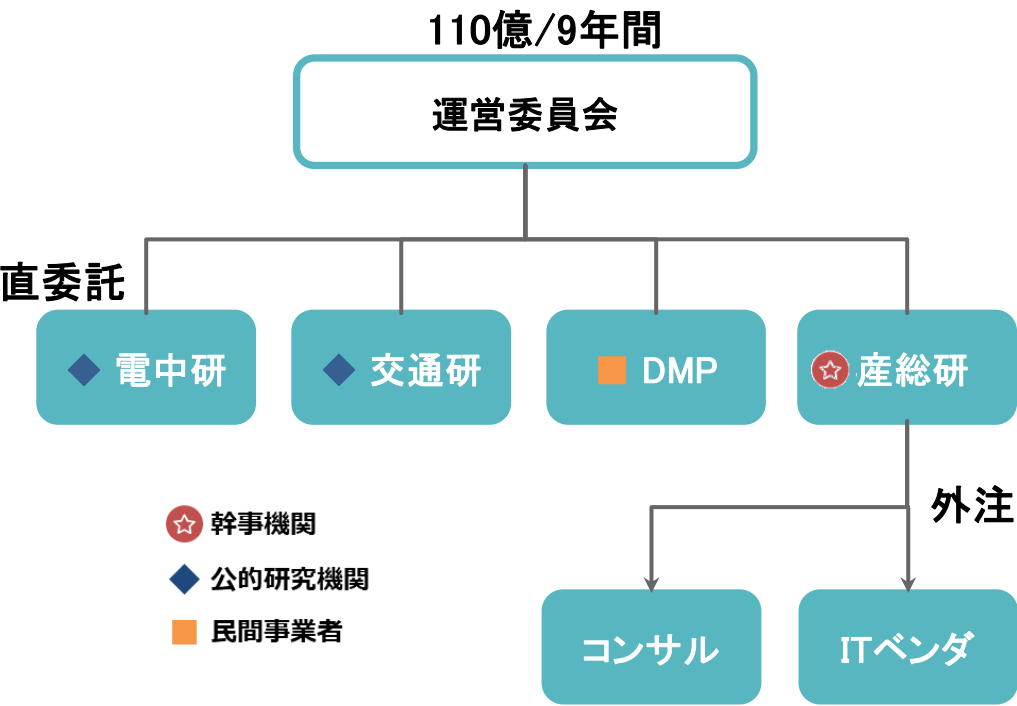
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

交通安全環境研究所



▼：ステージート審査

実施体制図



各主体の役割

開発大項目	開発小項目	主担当
シミュレーション・最適化	①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発	電力中央研究所
	②運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発	産業技術総合研究所
プラットフォーム開発	③運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発	産業技術総合研究所
	④ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発	ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
	⑤ダイナミックマップの研究開発	ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
	⑥電力情報データの整備	電力中央研究所
データ収集・更新	⑦車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発	産業技術総合研究所・ダイナミックマッププラットフォーム株式会社
調査・研究	⑧商用車電動化に係る国内海外動向調査	電力中央研究所
	⑨運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整	交通安全環境研究所
	⑩バッテリー劣化の調査・検討	交通安全環境研究所
	⑪エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討	交通安全環境研究所

研究開発における連携方法（コンソーシアム内の連携）

- 【プラットフォーム開発】産総研が、助成事業者からの提供データを維持管理するDB、および、他のDBと連携・分析を行う基盤を構築する。
 - 連携するDBとして、電中研が電力情報DB、DMPが交通・地図情報を含むダイナミックマップの開発を担当する。
 - 産総研・DMPが開発する、地図・交通DB更新システムと、DMPが開発するダイナミックマップを連携し、シミュレーション・最適化に必要な情報を提供する。
- 【シミュレーション・最適化】産総研が、構築した基盤を介し、電中研、産総研が、運行管理および充電インフラに関するシミュレーション・最適化を担当する。
- 【データ収集・更新】産総研が、助成事業者からのデータを収集するシステムを開発し、運行管理エネマネDBへデータをネットワークを介し保存する技術開発を行う。
- 【調査研究】本研究開発を行っていく上で、重要となる、海外動向・規制の調査を電中研・交通研が行い、EVにとって重要なバッテリーの調査、運送業者との連携調整を交通研が行う。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
スマートモビリティ社会の構築に向けたEV/FCVの運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの開発	1 再生電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発【電中研】	● EV充電器配置解析技術・配電系統解析技術 次世代自動車交通シミュレータを開発・保有しており、同シミュレータは、経済産業省の充電インフラ整備事業や国の実証事業での使用実績がある。配電系統シミュレーションツールを開発・保有しており、同シミュレータは、国プロや電力会社の依頼研究など様々な技術開発事業での使用実績がある。	→ ● 電動車と電力システムに関するシミュレーションツール群を保有しており、かつ、自動車の電動化と電力系統運用に関連する多数の研究実績と知見があること。 → ● 当所は学術研究機関であり、特定の事業者には偏らず、様々な事業者横断の共通基盤技術を開発することが出来ること。
	2 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発【産総研】	● 人流計測・解析技術 産総研は、これまで数万人規模の人流計測、シミュレーション、最適化を行ってきた実績があり、本研究では、この技術を交通流へ拡張することで研究を行う。 人流最適化では混雑が解消に向けて人流制御を行うが、本研究ではGHG排出量を減少するように交通流を制御し、人流最適化の方法論を交通流へ適用。	→ ● 本事業では、運輸事業者から提供される交通流全体の一部データから、運行管理の最適化を行う必要がある。 ● 産総研これまでの人流解析で、一部のデータから全体を予測する技術(データ同化技術)に取り組んでおり、正確なシミュレーション・最適化技術に取り組める。
	3 運行管理データの管理・分析・連携基盤の研究開発【産総研】	● AI処理向け計算インフラABCI構築・運用実績 産総研は、人工知能処理向け計算インフラABCIを構築し、クラウドサービスとして運用を行ってきた実績がある。所外の企業へ、データのセキュリティを担保しつつサービスを提供してきた。 本研究では、ABCI運用で得てきた知見・運用実績を基に、DB構築およびデータ管理・分析・連携基盤を構築する。	→ ● 本事業では、国内の運輸事業者から提供される事業者間で秘匿性の高いデータを扱うため、公的機関が、情報漏洩を防ぎつつ、データを管理する必要がある。 ● 産総研は、公的研究機関として、計算インフラを構築・運営してきた実績があり、本事業に適した事業組織である。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
スマートモビリティ社会の構築に向けたEV/FCVの運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの開発	4 ダイナミックマップを基にしたルート探索システムの開発【DMP】	・ ルーティング技術 本事業では静的＋準静的＋準動的情報を用いたルーティングが求められる。既存の2Dでのルーティング技術を拡張した技術開発が必要でありダイナミックマップでのルーティング技術を開発する。	→ 株主・パートナー企業との連携も拡張容易な体制を持ち、本開発項目に必要な知識、人材を有している。
	5 ダイナミックマップの研究開発【DMP】	・ ダイナミックマップ整備技術 本事業では高精度3次元地図の整備と静的・準静的・準動的情報を一元的に管理したデータプラットフォームが必要である。 静的・準静的・準動的データベース化と、高精度3次元地図にそれらのデータを紐づけたプラットフォームを開発する。	→ （高精度3次元地図） DMPは高精度3次元地図の全国高速・自専道約30,000km整備実績があり、十分な整備能力を確保している。また、グループ会社のUshrとも連携した独自の計測、図化システムを保有しており、本事業での高精度3次元地図整備も実現可能な能力を有している。 （データプラットフォーム） SIP等の研究にてデータ紐づけ技術の取り組みや、高精度3次元地図データ提供のプラットフォーム「3Dmapspocket®」の自社開発実績がある。本事業のデータプラットフォームを構築するにあたり十分な実績と知見を有する。
	6 電力情報データの整備【電中研】	・ 電力情報データに関する知見、電力データ計測の実績 電力情報データを用いた研究実績があり、知見があること。実際の事業所や電力機器を対象にした電力データ計測に関する実績とノウハウがある。	→ - 当所ツールを含め、本事業に必要な電力情報データを同定し、かつ実際に取得可能なデータ計測計画を立案し、実施出来ること。データベースを構築できること。 - 助成事業者との連携が必要である。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
スマートモビリティ社会の構築に向けたEV/FCVの運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの開発	7 車両情報収集システムおよび地図・交通DB更新システムの研究開発【産総研・DMP】	国際標準汎用通信技術・SLAM技術 産総研は、これまでロボット向けの汎用通信技術について研究開発を行い、国際標準化を行ってきた。本研究では、開発した通信技術を基に、車両情報収集システムを研究を行う。産総研は、車両データを用いた地図生成技術(SLAM技術)について、各種ベンチマークで国際的に優れた結果を収めており、それら技術を基に更新システムを開発する。 道路変化点検出技術 本事業では、運行管理シミュレーションを精緻に行うために、高精度3次元地図の整備に加え、道路地図を最新の状態に保つためのシステムが必要である。 現在は、事業者からの道路構造変化情報にて地図整備を図っているが、一般道等では独自に道路の変化を察知・把握する必要があり、そのための変化点検出技術を開発する。	- 本事業では、運輸事業者からの秘匿性の高いデータに対し、透明性の高い技術で、安全に車両データを取集する必要がある。 - 産総研は、国際標準化された通信技術や、公的な研究機関として透明性の高い技術開発を行っており、本事業を実施する能力を有する。 - DMPはAD/ADAS向け高精度3次元地図の整備・更新の実績をもち、すでに実運用を行っている。また、SIP等の研究にて道路変化点検出技術に取り組んでおり、基本的な知見を有する。本事業で高精度衛星画像や車載カメラを活用した、道路変化点検出を確立する能力を有する。
	8 商用車電動化に係る国内海外動向調査【電中研】	電動車に関する国内外動向の知見、調査実績 電動車と充電システムに関する国内外の技術開発動向を把握しており、実際に海外現地調査も行うなど、既に多くの知見を有している。	これまでの知見を活かして、本事業の主旨に合った調査計画を立案し、実施出来ること。

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
スマートモビリティ社会の構築に向けたEV/FCVの運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの開発	9 運送事業者のシステムと提案シミュレーションとの連携調整 【交通研】	● 車両性能の把握 平成14年度より、国土交通省の次世代大型車開発事業に取り組んでいるため、最新の大型車の性能について把握済み。 ● 輸送事業者とのパイプ 助成事業者に対する調査研究を行ってきたため、より詳細な情報を入手することが可能。	● 公的な研究機関として、大型車の開発状況を網羅的に把握していること。 ● 公的な研究機関であるため、運輸事業者からの情報を網羅的に取得することが出来る。
	10 バッテリー劣化の調査・検討 【交通研】	● バッテリー評価技術 国土交通省の委託業務として、バッテリーの安全性や、性能評価に関する調査を実施しており、多くの知見を有していること。	● バッテリーメーカーや、バッテリーの性能に関する試験を実施している機関と共同で研究を行った実績を有していること。
	11 エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討 【交通研】	● 各種基準作成実績 自動車の基準案の作成に携わっているため、EVに関連する最新の規制の動向を把握済み。	● 公的な研究機関として、基準案作成に参加するとともに、中心的な役割を担っていること。

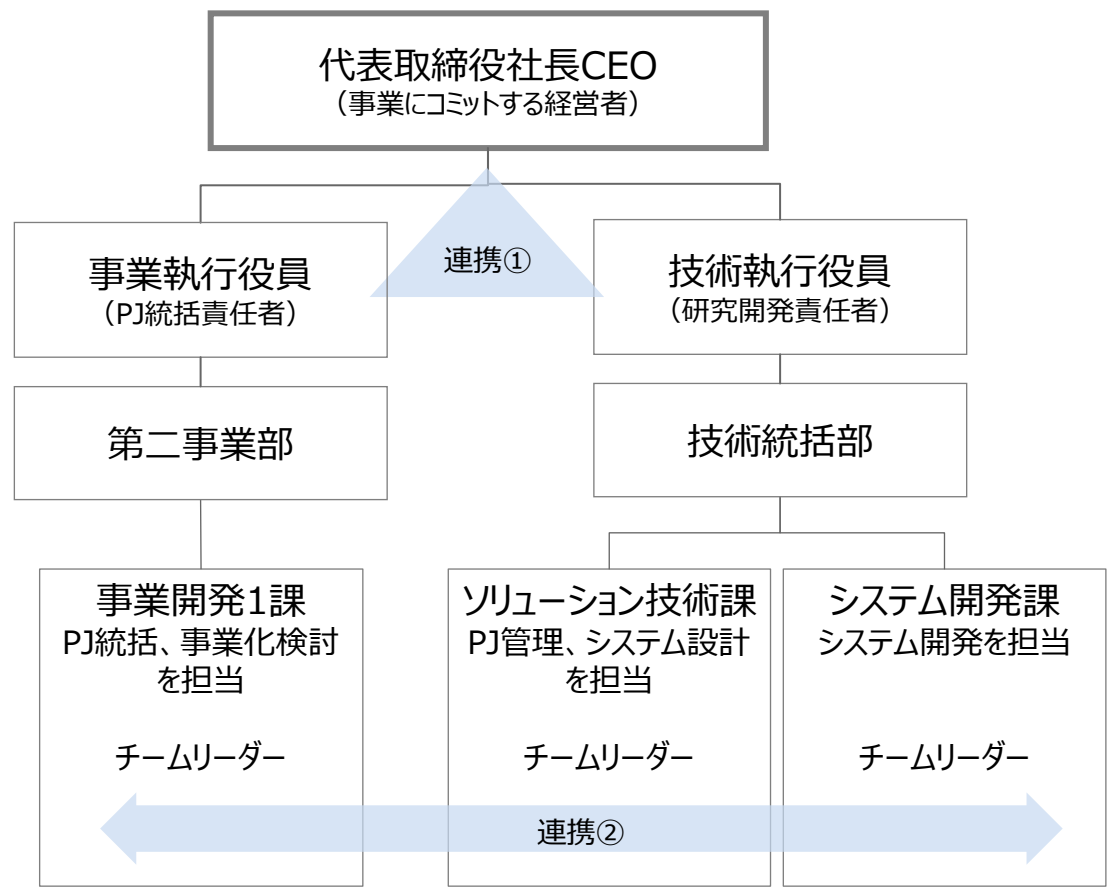
3. イノベーション推進体制

(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、プロジェクト推進体制を構築

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：社内社外の研究開発管理を統括
- 担当チーム
 - 事業開発1課：PJ統括、事業化検討を担当
 - ソリューション技術課：PJ管理、システム設計を担当
 - システム開発課：システム開発を担当

部門間の連携方法

- 連携①：代表取締役社長CEO含む全役員が集まる定例会議（週次）の実施
- 連携②：PJメンバーが集まる定例会議（週次）の実施
- その他、クラウドサービスやメーリングリスト等の利用で部門間連携を実施

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

本事業の推進については、取締役会での決議も経ており、当社経営層も認識

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
 - 本事業推進の重要性については、取締役会での決議も経ており、当社経営層も認識。
- 事業のモニタリング・管理
 - 事業進捗については、下記の通りを想定。

項	方法	報告元	報告先	頻度
1	定例会議	プロジェクトマネージャー	プロジェクト統括責任者 研究開発責任者	週次
2	事業執行会議	プロジェクト統括責任者	代表取締役社長CEO 含む全役員	週次
3	課題エスカレーション	プロジェクト統括責任者	代表取締役社長CEO 含む全役員	必要時

- 週次でのミーティングをベースとして、代表取締役を含む全役員への報告を通じて進捗管理を実施。課題発生時においても同様の体制を構築し、事業の進め方・内容に対して指示が出される。
- 必要に応じてグループ企業および株主・パートナー企業から多様な知見・リソースを獲得できる企業体制が整備されており、本事業の課題・ニーズ等に迅速・柔軟な対応が可能。

事業の継続性確保の取組

- 経営層変更時の対応
 - 前述の通り、本件は組織決定を経ており、経営者個人・事業推進担当個人に依拠していない案件。経営陣変更時においても、本事業の社内立ち位置は不変。
- 属人性の排除
 - 属人的にならず、経営層含めて、人事異動等発生時にも円滑に運営を進めることができるよう、プロジェクトマネジメント体制を軸に進める。

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

本事業を経営戦略の中核に位置付け、広く情報発信

取締役会等での議論

- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 組織決定を経ている案件であり、本事業を経営戦略の中核に位置付け推進することは、経営層も含めてコミット。
- 事業の進捗状況を事業執行会議、課題エスカレーション会議などの重要な意思決定の場において定期的にフォローし、事業環境の変化等に応じて見直しを行う。

ステークホルダー等、外部への発信

- 情報開示の方法
 - 本事業については、プレスリリースを中心に取組内容を外部に発信。
- ステークホルダーへの説明
 - ステークホルダーである株主に対して事業計画・事業戦略を説明する機会があり、本事業についてもその中で説明を実施。

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
 - 事業の進捗状況や事業環境の変化を踏まえ、必要に応じて、開発体制や手法等の見直し、追加的なリソース投入等を行う準備・体制を整備。また必要に応じ社内や部門内の経営資源に拘らず、積極的に外部リソースを活用する方針。
 - 具体的には、プロジェクトマネジメントを通して、週次で工程の進捗を管理することで、必要リソースが確保できているかを確認。人員確保が急がれる場合は、他プロジェクトからの人員異動・採用・外注等を通して経営資源を投入し、コミットした結果を得ることができるよう運営。
- サービスの広域展開の前提となる高精度3次元地図データ整備は本業として本事業と並行して実施。整備されたデータを本事業にも活用していくことで事業エリア拡大を図る。
 - ・2024年度を目標としている地方主要道路の整備を開始
 - ・高精度3次元地図データのデファクトスタンダード化を目的に、自社開発による国際統一フォーマットでのデータ整備を実施
 - ・事業エリア拡大に合わせて、高精度3次元地図データ計測に必要なMobile Mapping Systemを追加購入
- 若手人材の育成
 - 本プロジェクトにおいて、将来のエネルギー・産業構造転換・標準化戦略を見据えた、当該産業分野を中長期的に担う若手人材に対する育成機会を提供。
 - 9年間にわたる事業期間に耐えるためにも、長期間本案件に取り組むことができる若手人材登用を継続。
 - 必要に応じてアクセラレーションプログラムを活用することで、今後の事業化に向けた活動の中でスタートアップ企業との共同研究の推進を図る。（他プロジェクトでアクセラレーションプログラムの利用実績あり）

円滑な事業推進の取組方針

- プロジェクトメンバー間のコミュニケーション促進
 - 2023.2.19迄 社内外関係者が集まるプロジェクトルームを用意
 - 2023.2.20～ コミュニケーション促進をコンセプトとした新オフィス移転にて、社内外関係者との更なるリレーションシップを図る
 - 共通化された進捗管理ツールを導入

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 開発技術の陳腐化によるリスク
→ 本事業の開発技術が陳腐化しないように定期的に最新技術の調査・把握を行い、必要に応じて研究開発項目を見直す。
- 特許に関するリスク
→ 本事業の開発技術が特許侵害に当たらないように調査し、特許侵害を回避する。また、国際競争上の優位になる技術は積極的に特許を取得する。
- 異動や退職等で研究開発責任者やチームリーダー等の中心人物がプロジェクトに参画できなくなるリスク
→ プロジェクトメンバーだけでなく、組織として本事業にコミットすることで、柔軟に体制変更・構築を行う。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 産業の構造変化によるリスク
→ 産業構造の変化を継続的に調査し、必要に応じて事業内容を見直す。
- 運輸事業者のシステムに、本事業で構築したシミュレーションが組み込まれないリスク
→ 運輸事業者との連携会議やヒアリングを行い、運輸事業者の意見やニーズを反映できるよう対応する。また、事業後半で設置予定のビジネス化検討委員会での議論を踏まえて、実用化、事業化を検討する。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 自然災害、事故等に関するリスク
→ 大規模な自然災害や事故等が発生した場合に備えてデータのバックアップを行い、事業継続に対する影響を最小限に留める。
- 戦争・紛争など委託事業者の責に負わない場合のリスク（物品の納品遅れも含む）



- 事業中止の判断基準：何らかの理由によって、運輸事業者から予定していたデータが得られず、シミュレーション構築ができないと判断する場合には、事業中止を検討する。