

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

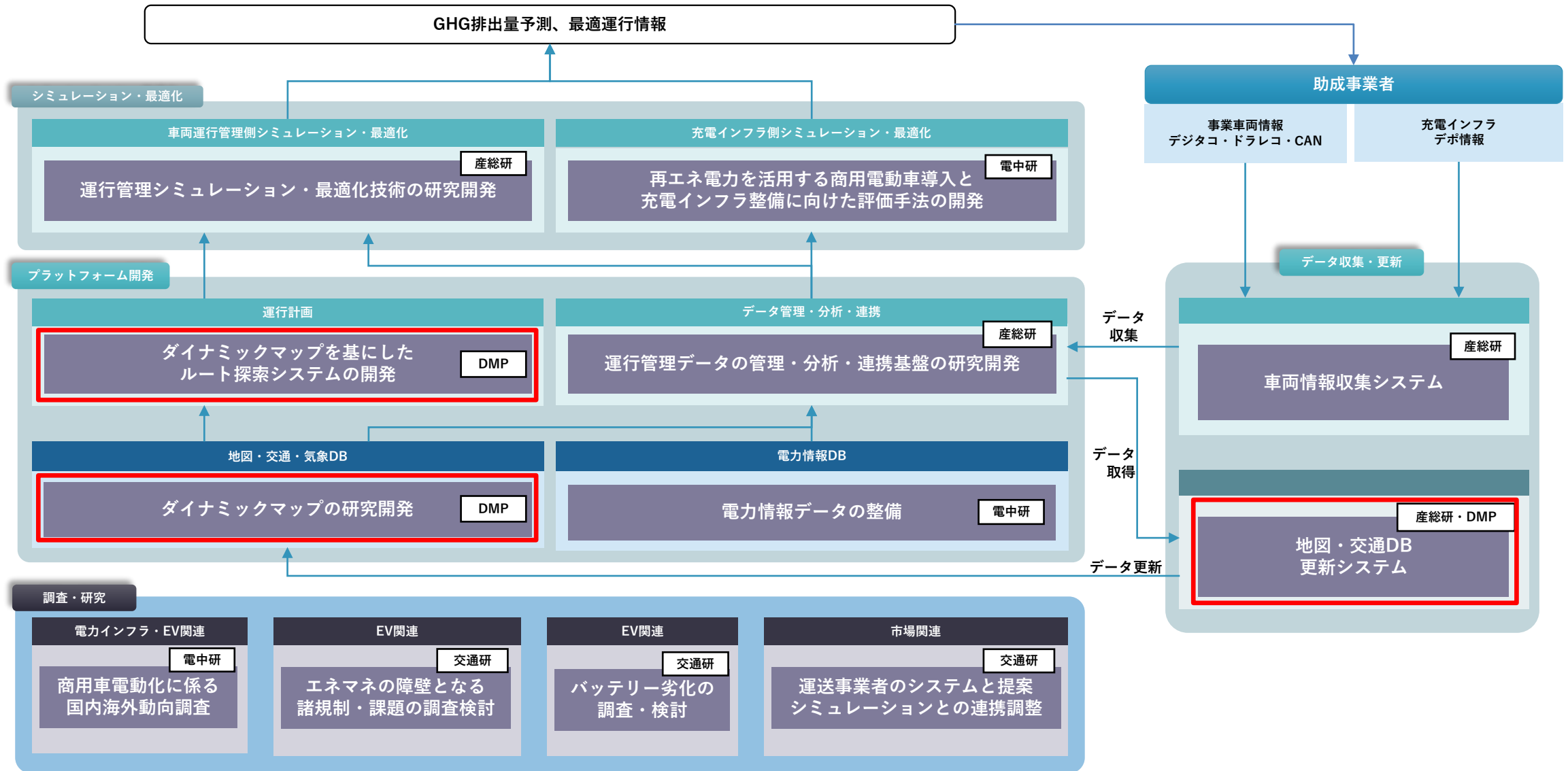
- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

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

コンソーシアム共通



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

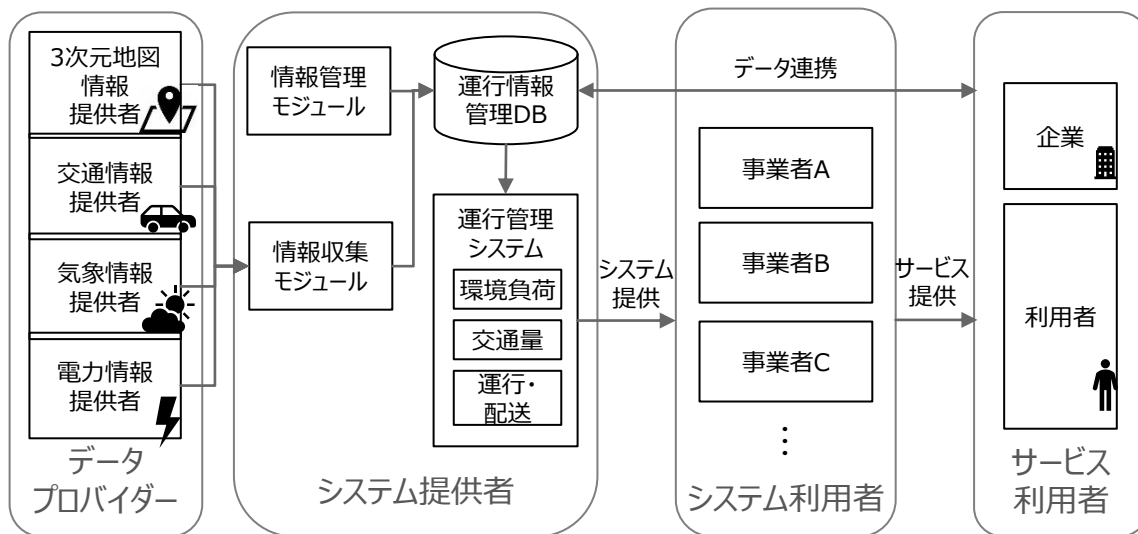
カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

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最適化を支援。
 - 高さ情報を活用したEV・FCV車両向けの運行効率最適化への活用 等

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

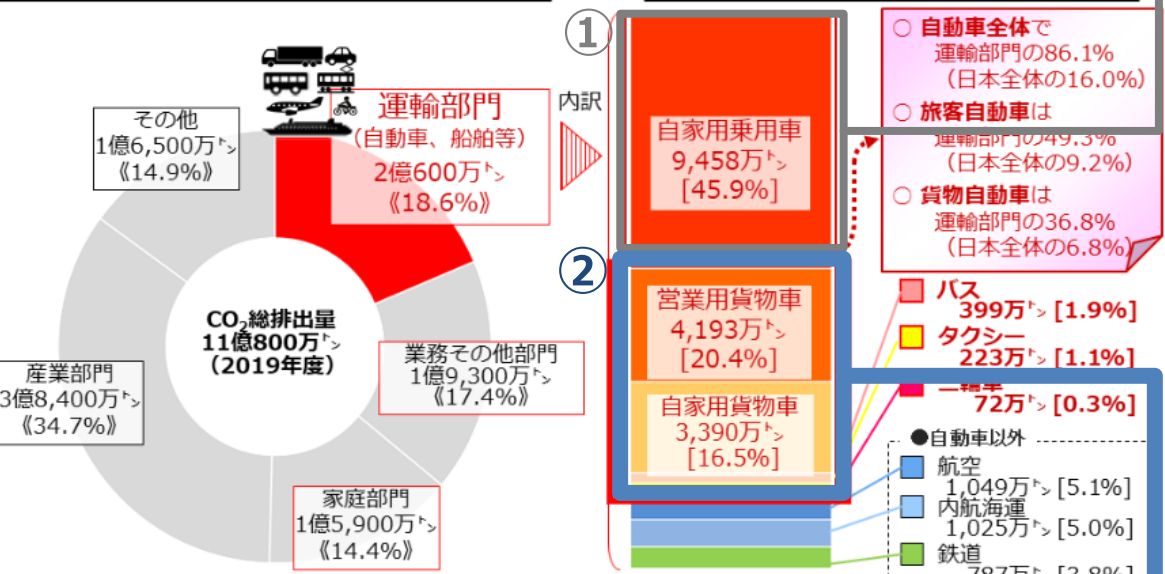
運輸×自動車部門のうち、本事業では運輸事業者をターゲットとして想定

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CO ₂ 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	・ 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	・ 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
	バス事業者	0.4千万ト		

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）

経済・社会価値

- 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

環境価値

- 電力消費量削減によるGHG排出量削減
- 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

運行最適化

エネマネ最適化

本事業のスコープ

運行管理

運行・充放電
計画算出
最適ルート探索算出

データベース

高精度3次元地図 渋滞・規制
気象 充電・充填スタンド

エネルギーマネジメント

充放電による
系統影響算出
充電・充填インフラ
最適配置算出

App

利用料

配送

配送料

運輸事業者

物流の需要者

データ・
配置提案

データ
利用料

エネルギー
（電力・水素）

エネルギー
チャージ料

インフラ事業者

エネルギー
需要者

独自性/
新規性

- 高精度3次元地図データに基づくルーティング精度の高さ
- 交通、気象等リアルタイムデータとの連動

実現
可能性

- 高精度3次元地図データの構築技術はDMPにて既に確立済
- 電力消費量シミュレーションは、産総研が運輸事業者と連携し燃料/EV・FCV車両の運行データを元に構築

継続性

- データベースの更新はDMPが本業として継続
- DMP事業の中で対応する自家用車分野への展開により、本事業における投資回収負担の軽減が可能

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

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

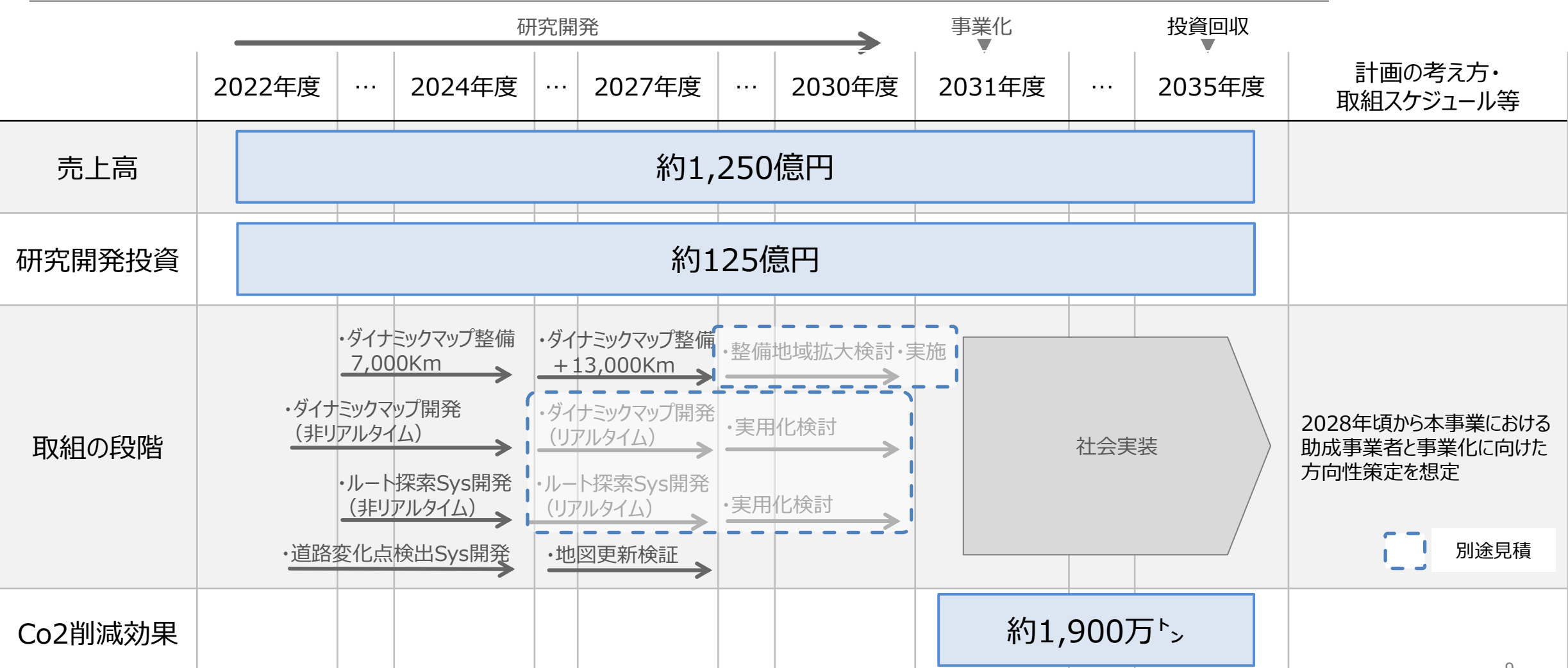
高精度3次元データを基盤にリアルタイム含むデータ統合を行い、株主の主要OEM経由で商用車/一般車への確実なシステム実装が可能。また2024年までの早期の時間軸で国内の道路情報を整備

		技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
 現状 今後 A社 B社 C社	自社	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
	高精度3次元データ	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
	ナビ地図	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
		フリートマネジメント・ルーティング最適化 貨物トラッキング	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
		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

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

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	- 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Ushr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
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Ushrと連携したグローバル展開

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

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

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

研究開発項目

1. 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

アウトプット目標

- 3以上の運輸ケースにおいて、望ましい運行管理とエネルギーマネジメントに関するシミュレーションを運輸事業者に対して提示するシステムを構築し、実用性を検証する。
- 充電・充填インフラの最適配置に関するシミュレーションシステムを構築する。

研究開発内容

- 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【電中研】

- 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】

- 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】

KPI

- 運輸事業者・充電インフラ事業者への技術移管による再エネ電力を活用した商用車電動化の社会実装支援

- ① 1台の車をシミュレータで走行させた際のGHG排出量の予測精度
- ② 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

- 機密性と効率性をバランスするデータ処理機構の柔軟さ

KPI設定の考え方

- 商用車分野の脱炭素化を進めるには、実際に商用車の電動化が重要である。導入課題となる充電インフラ整備に関する推進指針や知見を投資をする事業者側に提供する。

- ① 実際の車の運転と同じ状況をシミュレーションで再現した際にGHG排出量を正確に予測できるようにする必要がある。
- ② 運行管理を街や都市レベルで最適化できるようにするには大規模なシミュレーションを網羅的に行い最適解を探索する必要がある。

- 開発したシステムの実用化には、機密性の高いデータは確実に保護しつつ、データの利活用を促進する必要があり、データの機密性レベルと、そのデータを誰がどのように利用するかに応じた柔軟なセキュリティを実現することが重要。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
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】	ダイナミックマップの情報を加味したルート探索の種類	運行管理シミュレーションで最適解を探索するために、ダイナミックマップの持つ精緻なデータを基にした複数のルート候補を提示することが必要。
5 ダイナミックマップの研究開発【DMP】	高精度3次元地図に紐づける、静的・準静的・準動的情報の種類	シミュレータが実際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。
6 電力情報データの整備【電中研】	事業全体が目指す再エネ活用および需要家サイドの運行管理・エネマネシステムの確立への貢献	低炭素化には、電力供給の観点からの評価が不可欠である。事業全体が目指す運行管理とエネマネシステムの確立のためのデータベースとする。
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】	① データ収集台数 ② 地図・交通DBの更新頻度 ③ 道路変化点検出率	① 営業用トラック台数約130万台の5割弱からのデータ収集負荷に耐えるアーキテクチャ ② 最適な運行計画には、可能な限りリアルタイムな情報が必要なため、更新頻度が重要になる ③ 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る。効率的な地図更新のために道路変化があった部分を検出する必要がある。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
8 商用車電動化に係る国内海外動向調査【電中研】	運輸事業者・充電インフラ事業者への情報提供による商用車電動化の社会実装支援	国内海外の商用車電動化の事例を参考に、委託事業の進め方を改善すると共に、実際に商用電動車や充電インフラに投資をする事業者側に成果を活用してもらう必要があるため
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】	運送事業者の運行管理システムの調査数を3以上とする。	委託事業の条件として、3以上の運輸ケースにおいて、システムを構築することとなっているため。
10 バッテリー劣化の調査・検討【交通研】	充電の仕方と劣化の関係を調べる運送事業者数を3以上とする。	委託事業の条件として、3以上の運輸ケースにおいて、システムを構築することとなっているため。
11 エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	EVに関する諸規制を調査し、シミュレーション開発に貢献。	EVに関する諸規制に関する包括的整理が未実施であり、開発シミュレーションの社会実装性を高めるため。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
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【電中研】	運輸事業者・充電インフラ事業者への技術移管による再エネ電力を活用した商用車電動化の社会実装支援	商用車電動化は初期段階。商用電動車に係るシミュレーション手法は未開発（TRL4） ・自家用車の交通シミュレーション、配電系統シミュレーションは既開発 ・商用車についてはどちらも未開発	シミュレーション手法を開発し、商用車電動化と充電インフラ整備手法を提示（TRL7）	・ 運輸事業者の営業エリアを対象にした交通シミュレーション、再エネ電力を活用する商用電動車の運行・充放電計画手法の構築 ・ 運輸事業者の営業エリアを対象にした商用電動車の充放電による配電系統影響シミュレーション ・ 充電インフラの最適配置シミュレーション、コスト評価 ・ 水素充填インフラの最適配置の検討	既往シミュレータを商用車向けに改良することにより達成可能（95%）
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】	① 1台の車をシミュレータで走行させた際のGHG排出量の予測精度 ② 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	① 未着手 ② 100台、10回（TRL4）	① 実計測したルートでシミュレーションして90%以上の精度。 ② 20万台の車を100万試行シミュレーションする。（TRL7）	・ ガソリン車やEV車の特性を計測してGHG排出量のシミュレーションモデルを作成する。 ・ 人流を交通流に拡張したシミュレータを作成する。 ・ 計測可能な一部の交通流データからデータ同化することで全体の交通流を予測する。 ・ ABCIで大規模並列化して最適化問題を効率よく解く方法を構築する。	①の成功確率（95%） ②の成功確率（90%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
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】	ユースケースに応じて機密性と利便性を高いレベルで両立するデータ処理機構の柔軟さ	要素技術レベル(TRL4) - 現状でも機微情報を厳重に隔離する技術は社会にあるが、機微情報を柔軟に扱うDB基盤は未設計 - ベースとなる要素技術はあるが、一体として機密性と効率性を柔軟に提供するサービスは提供されていない	複数利用手段の提供(TRL7) - 情報漏洩を防ぐ情報管理基盤を構築し、その安全性を監視可能にする。 - 機密性の異なる分析環境を3種類以上提供し、機微情報アクセスのアクセスと計算効率のバランスを柔軟に選択可能にする。	- 暗号技術やプラットフォーム仮想化技術などを応用し、データ保護に特化した情報基盤を構築し、機微データを論理的に漏洩できないよう管理する。 - 基盤のセキュリティ運用システムを実装し、安全性の常時モニタリングのためのダッシュボードを構築する。 - 高機密データを直接用いるシミュレーションのため、複数分野の技術を用いて、計算処理を閉じ込めて漏洩を許さない計算基盤を設計構築する。 - 効率を必要とする大規模シミュレーションのため、プライバシー保護技術などを産業分野に応用し、漏洩リスクを事前に軽減して安全な利活用できる処理基盤を構築する。	① 基盤の構築運用には、これまでのABCI運用などの経験の蓄積がある。情報保護のための付加機能の統合開発が中心課題となる。(90%) (国際情勢的に、機材調達に大障害が生じない前提) ② 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%)
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】	ダイナミックマップの情報を加味したルート探索の種類	未整備(TRL3)	3種類(距離優先、時間優先、燃費優先)以上(TRL7)	ダイナミックマップの情報を活用したルート探索アルゴリズムを開発	ダイナミックマップ上でのルート探索機能は完全に新規開発項目。自動運転等での利用方法と異なる点を考慮した機能開発が課題。(90%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
5 ダイナミックマップの研究開発【DMP】	高精度3次元地図に紐づける、静的・準静的・準動的情報の種類	未確立（TRL3）	紐づけ・連携する静的・準静的・準動的データ6種類以上（TRL7）	- ダイナミックマップの開発 - 静的・準静的・準動的情報をデータベース化 - 高精度3次元地図データに静的・準静的・準動的データを紐付け - 地図データから勾配情報を算出するアルゴリズム開発	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%)
6 電力情報データの整備【電中研】	事業全体が目指す再エネ活用および需要家サイドの運行管理・エネマネシステムの確立への貢献	商用電動車の運行管理・エネマネシステムは未確立（TRL4）	低炭素化を進める電力供給と運用をするために、シミュレーション手法を開発し、商用車電動化と充電インフラ整備手法を提示（TRL7）	- 実証車EVの充放電量および事業所の電力需要のデータ計測、DB構築 - シミュレーションに必要なその他データの取得	助成事業者の協力を得て、データ計測や取得を実施可能（80%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
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】	① データ収集台数 ② 地図・交通DBの更新頻度 ③ 道路変化点検出率	① 1台（TRL3） - 現状は1台分の車両データ(CAN, デジタコ, ドラレコ)を、4G or 5G回線を使って、サーバへ送信するのみ。 ② 数日（TRL3） - 車両から収集したデータを元に、オフラインで数日かけて、地図・交通データを復元。 ③ 未確立（TRL3） - 衛星画像高精度化技術で前後比較は可能も、地物検出技術は未確立。車載カメラでの物体検知は可能も、特定地物検出技術は未確立。	① 数万台（TRL6） - 数事業者の全車両データを無線ネットワークを介しクラウドへ送信・収集。 ② 数秒（TRL6） - 収集したデータを解析し、地図・交通データベースを数秒間隔でリアルタイムに更新 ③ - 道路変化点検出率90%以上（TRL7）	① データ圧縮・通信技術の高度化 - 車両データに適したデータ圧縮手法および高速なセキュリティ技術(秘匿化・匿名化技術)の開発。 - 車両データの送信タイミングが集中しないように、全車両のデータ送信スケジューリングの開発。 ② クラウド・エッジ連携による負荷分散 - 収集したデータをクラウド側(データセンタ)ですべての地図・交通データ復元処理するのではなく、エッジ側(車載機器もしくはデータセンタより車両に近いサーバ)を活用して、局所的な処理を行い、クラウド上で統合する、分散処理技術を開発。 ③ 地図更新システムの開発 - 地図更新のための変化点検出技術の研究開発	① 個別の技術(圧縮, 秘匿化, 匿名化, スケジューラ)は、小さい規模では存在。これを発展させて問題を解決。(90%) ② 車両単体のデータを地図・交通データへ復元する技術は存在。分散処理するシステムを開発することが課題。(90%) ③ 衛星画像高精度化・AI画像認識等の技術を活用して開発。コストと精度を両立させたシステムの開発。(80%)
8 商用車電動化に係る国内海外動向調査【電中研】	運輸事業者・充電インフラ事業者への情報提供による商用車電動化の社会実装支援	商用車電動化に向けた国内外での取組みは初期段階（TRL4）	商用車電動化に係る国内外動向を調査・整理する（TRL7）	- 基盤技術調査（無線給電、電池交換、FCVバスタック、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。	聞き取り調査と文献調査により達成可能（95%）

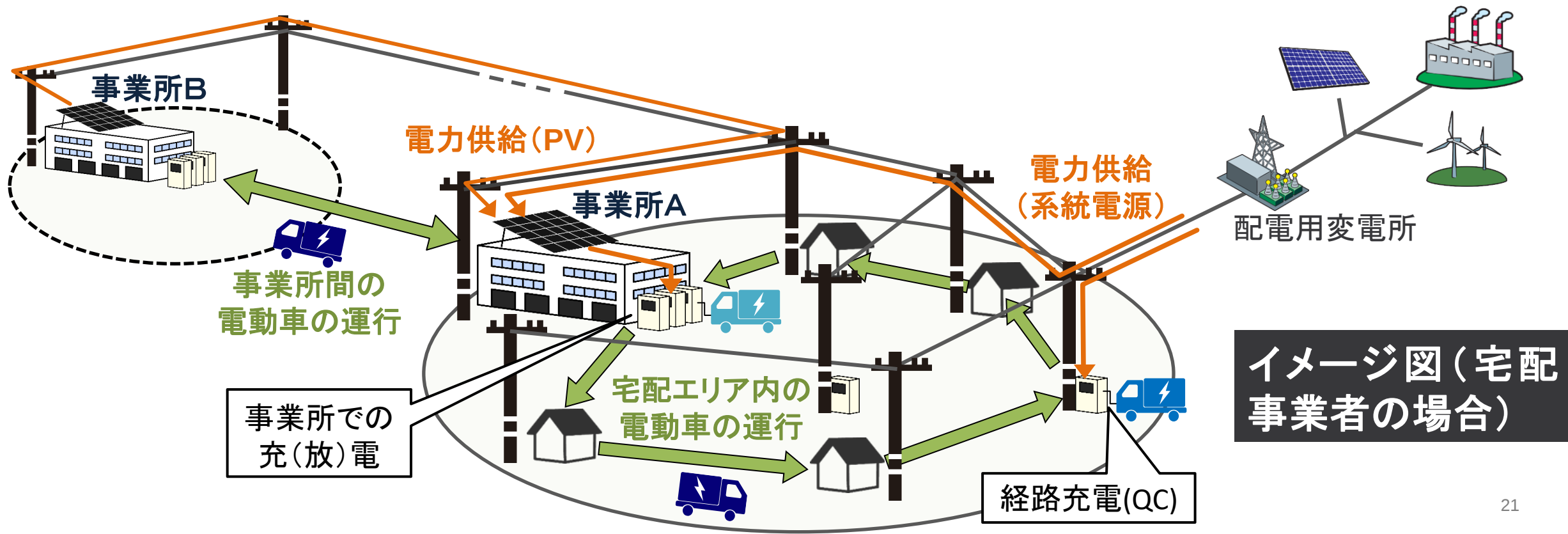
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
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】	運送事業者の運行管理システムの調査数を3以上とする。	個々の運送事業者の運行管理システムの状況が不明。 (TRL4)	⇔ 助成事業者の運行管理システムの把握 (TRL5)	- 助成事業者の運行管理システムの把握 - 方式① ヒアリングの実施 - 方式② 現地調査	運行管理システムの把握 (80%以上)
10 バッテリー劣化の調査・検討【交通研】	充電の仕方と劣化の関係を調べる運送事業者数を3以上とする。	充電の状況と劣化の関係が明確でない (TRL3)	⇔ 運送事業者からのデータを分析し、3以上の運送事業者に対して、充電の仕方との劣化の関係を調べる。 (TRL3)	- 充電の仕方の劣化との関係把握 - 方式① 運送事業者からのデータを分析 - 方式② バッテリーのセルレベルで、どのような条件なら劣化が進むのかを検討	充電の仕方の劣化との関係把握 (80%以上)
11 エネマネの障壁となる諸規制・課題の調査検討【交通研】	EVに関する諸規制を調査し、シミュレーション開発に貢献。	EVに関する諸規制の整理は未実施 (TRL4)	⇔ EVに関する諸規制を整理し提示 (TRL5)	EVの諸規制の状況を調査	EVの諸規制の状況把握 (95%)

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

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

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

H24年度
充電ステーション最適配置に関する解析調査
報告書

平成25年3月

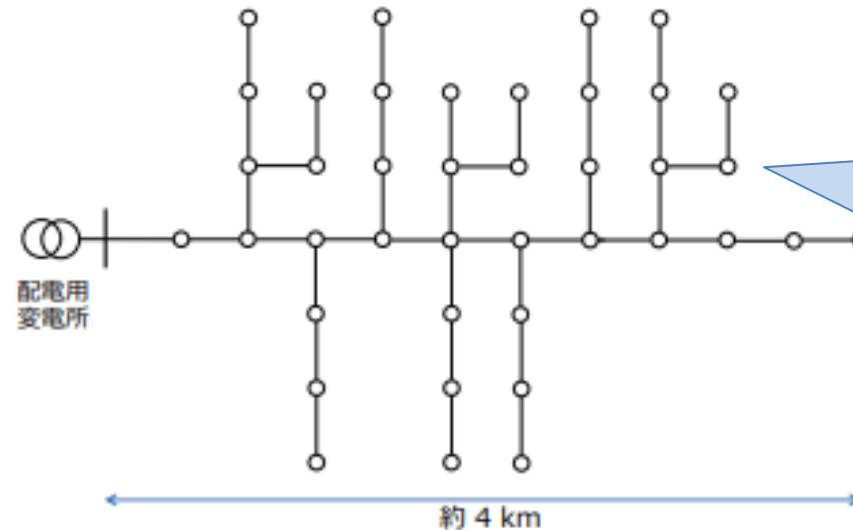
一般社団法人 次世代自動車振興センター
一般財団法人 電力中央研究所
株式会社 構造計画研究所

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

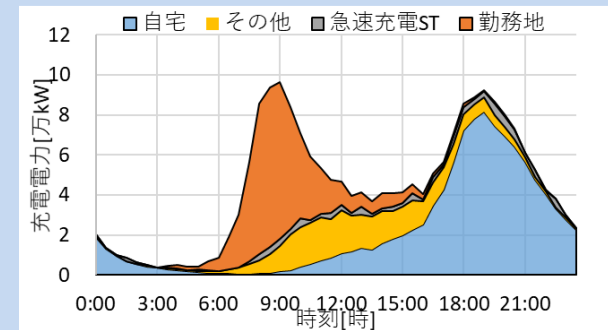
①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【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

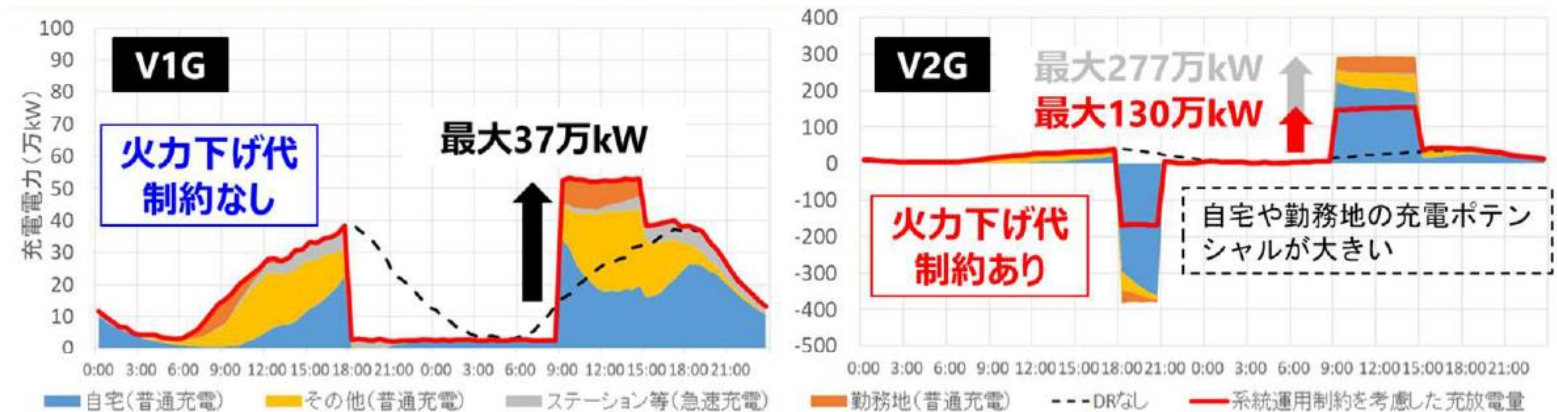
①再エネ電力を活用する商用電動車導入と充電インフラ整備に向けた評価手法の開発

【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。

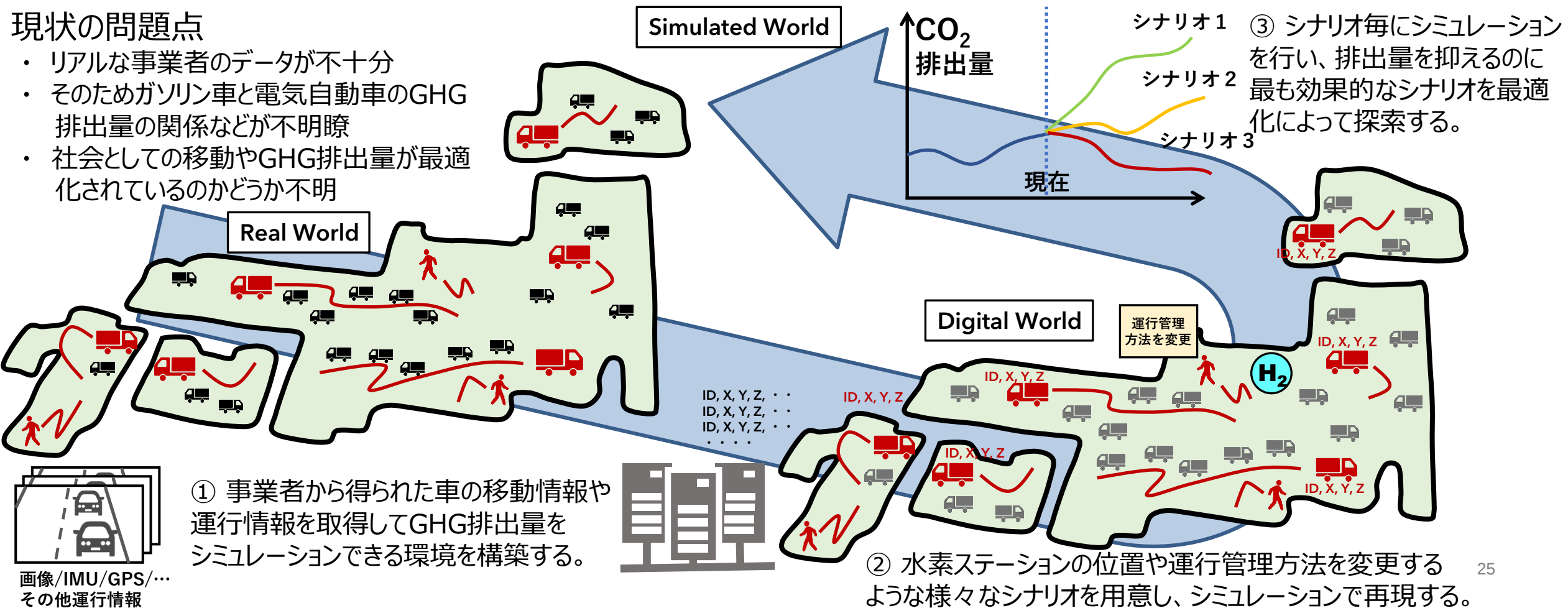
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

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。



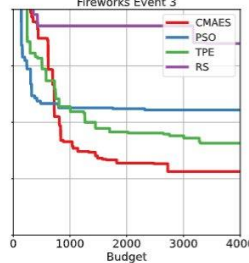
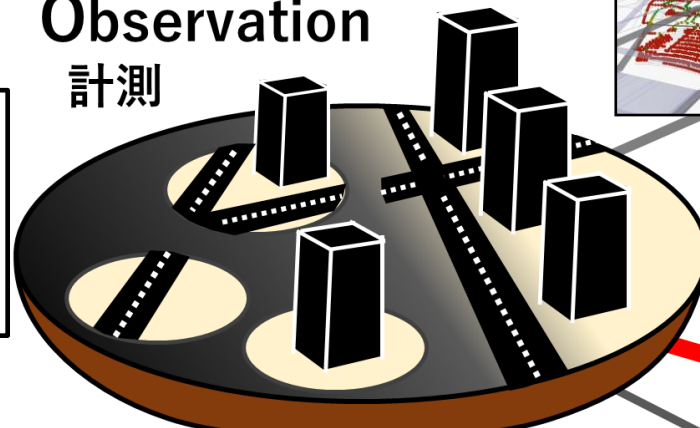
重中, 大西, 山下, 野田, “データ同化を用いた大規模人流推定手法”, 電子情報通信学会論文誌, 2018. **【ISS論文賞受賞】**

Simulation
シミュレーション

山下, 副田, 大西, 依田, 野田, “一次元歩行者モデルを用いた高速避難シミュレータの開発とその応用”, 情報処理学会論文誌, 2012.

Assimilation
同化

Observation
計測



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

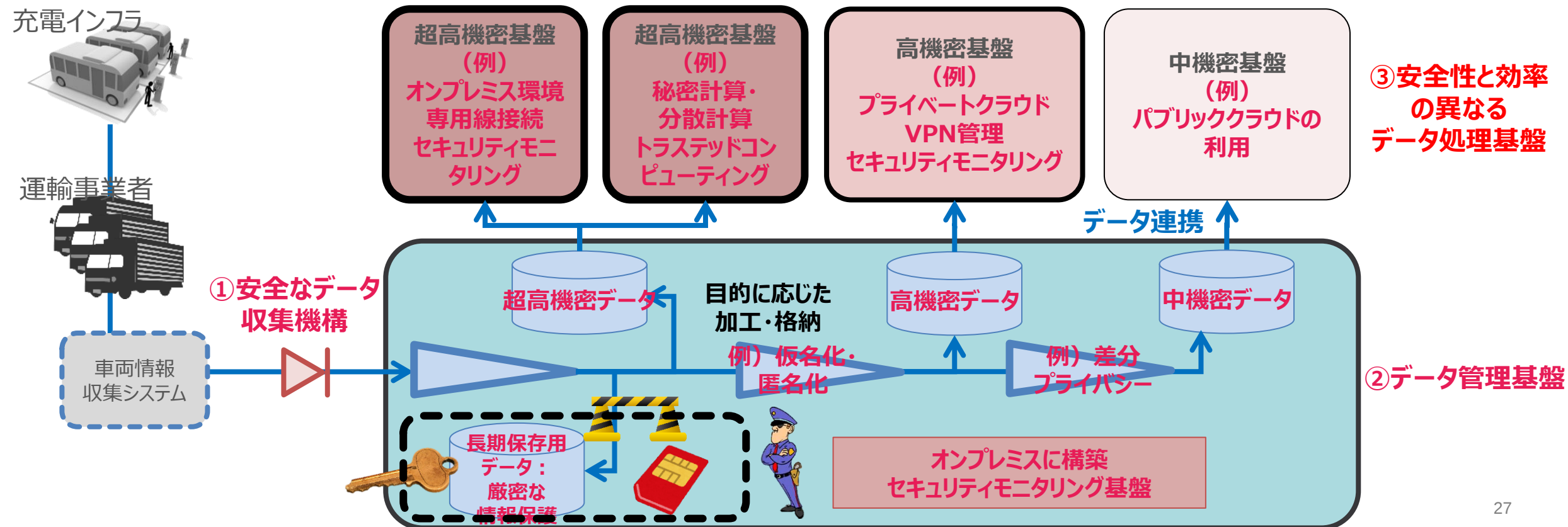
尾崎, 野村, 大西, “機械学習におけるハイパラメータ最適化手法: 概要と特徴”, 電子情報通信学会論文誌, 2020. **【論文賞受賞】**

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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。

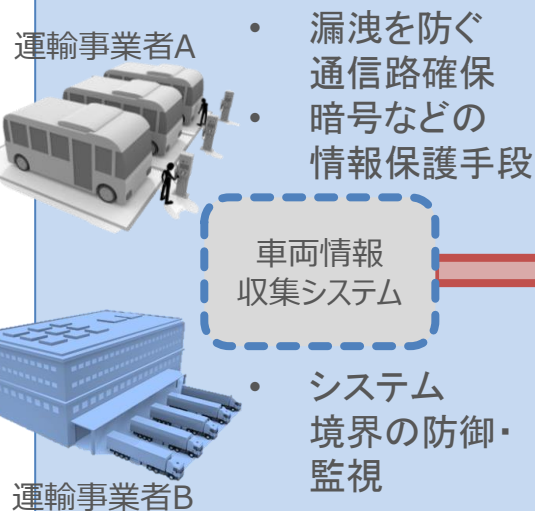


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

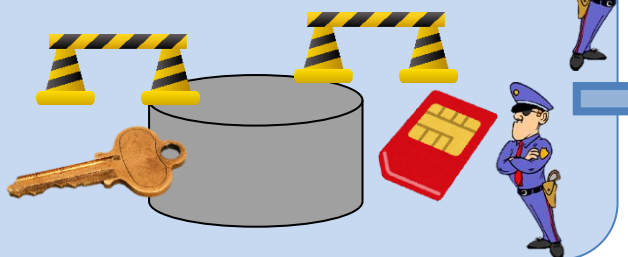
- 運行管理データは**企業秘密**となる**機微な情報**が多く含まれ、**厳格な管理**を行う必要がある。
 - 単純な仮名化や匿名化だけでは、**再特定化**により情報が推測される場合が有り得る。
- 一方で、高精度なシミュレーションのためには、クラウド等の**大量の計算リソース**を経済的に活用することも求められる。
- そこで、データ加工により**複数の機密性レベル**を設定し、**目的と機微性に応じたデータ連携**ができる基盤を構築する。
 - 生データを必要とする応用には、高安全な基盤と、高機能暗号技術の活用による漏洩防止手段を検討する。
 - 効率が求められる応用向けには、暗号・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



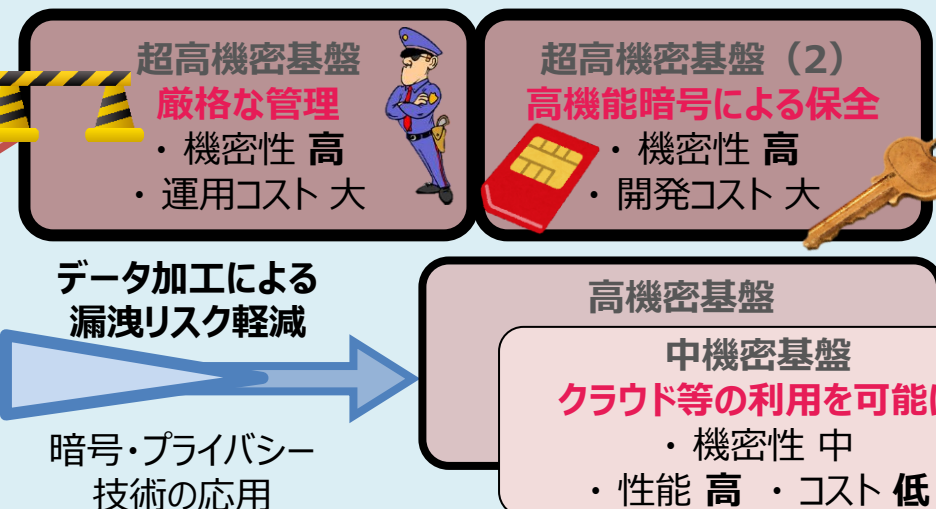
②安全にデータを管理する

- 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



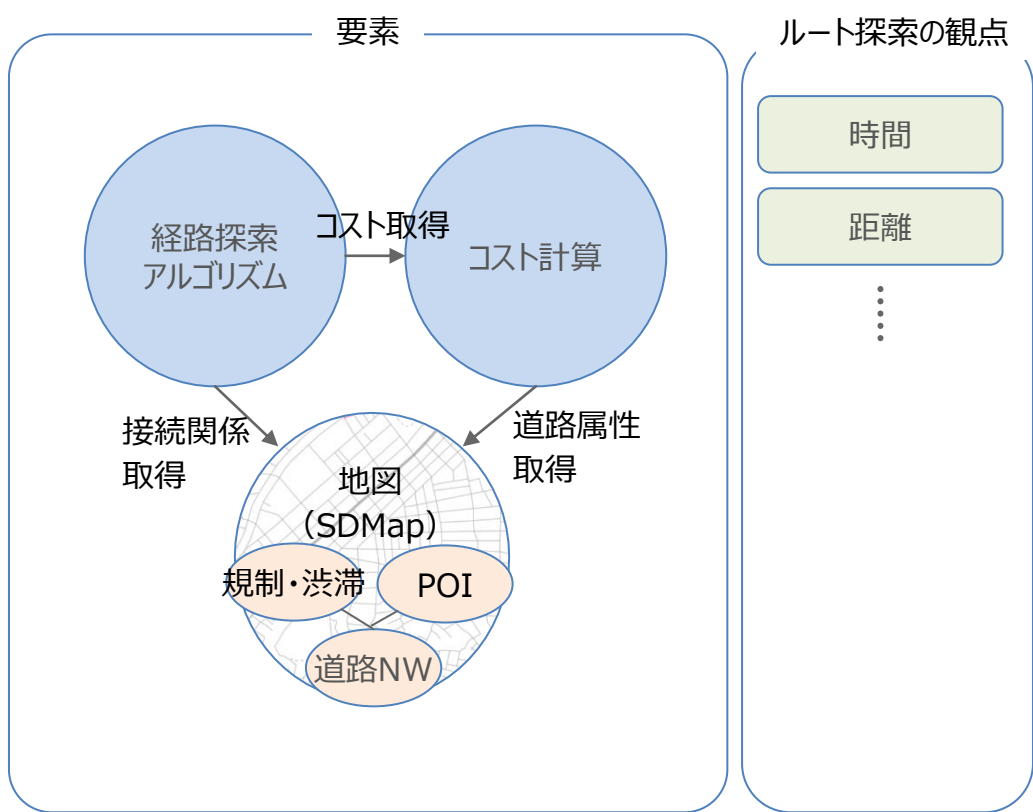
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

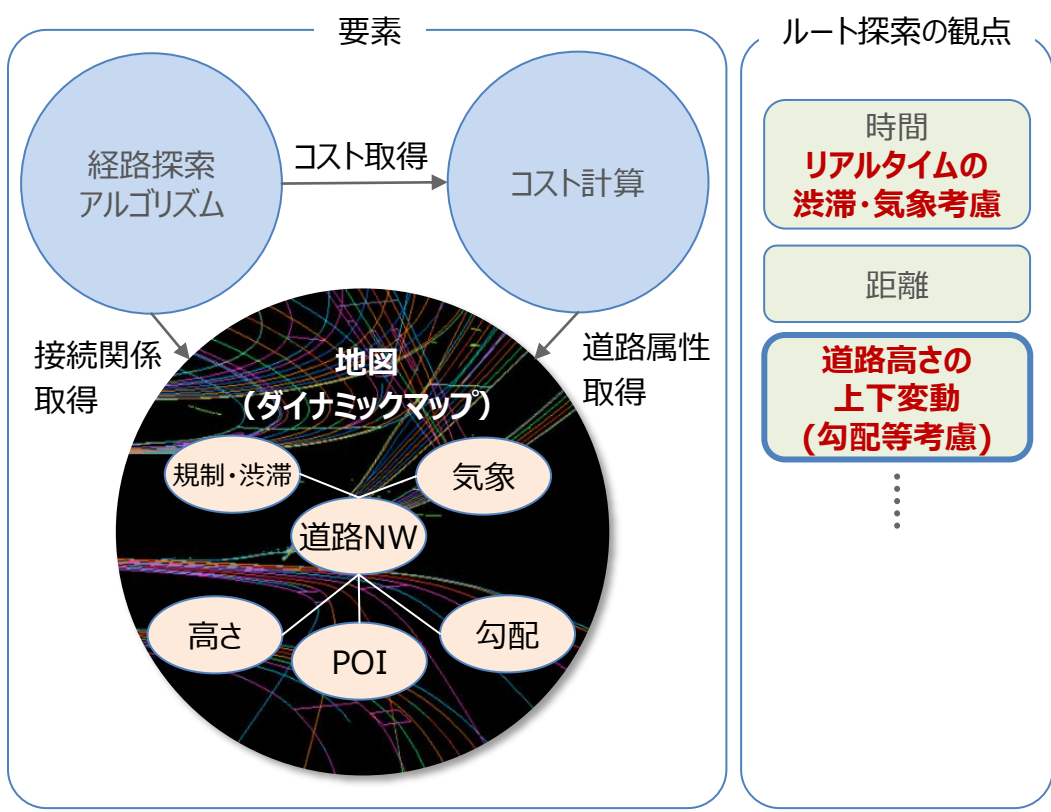
ダイナミックマップを基にしたルート探索技術

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



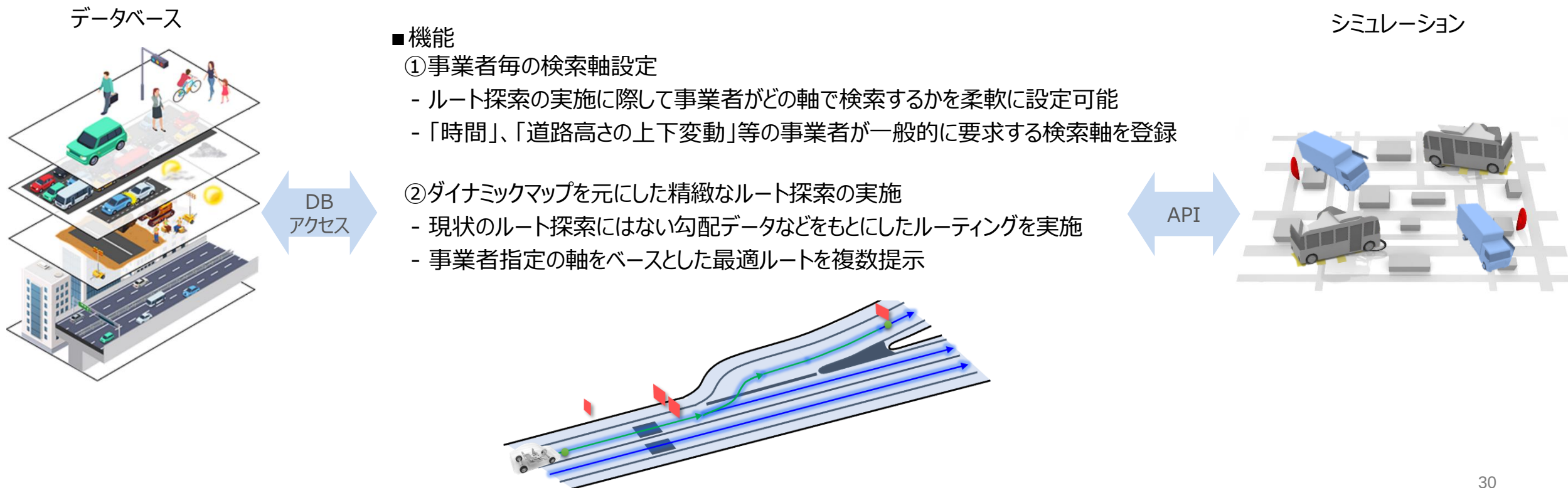
スタンダードマップ（SDMap）：地図Appやカーナビゲーション用の地図。主に2次元で位置情報を保有。
国土地理院 <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

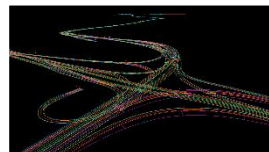
⑤ダイナミックマップの研究開発

ダイナミックマップ開発

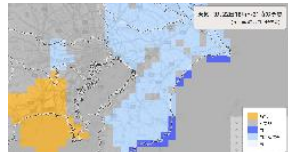
本シミュレーションに必要な勾配情報を付した高精度 3 次元地図に規制・渋滞・気象等のデータを統合したダイナミックマップを整備し、これらを一元的に管理する基盤を構築する。

現状

高精度 3 次元地図



気象情報



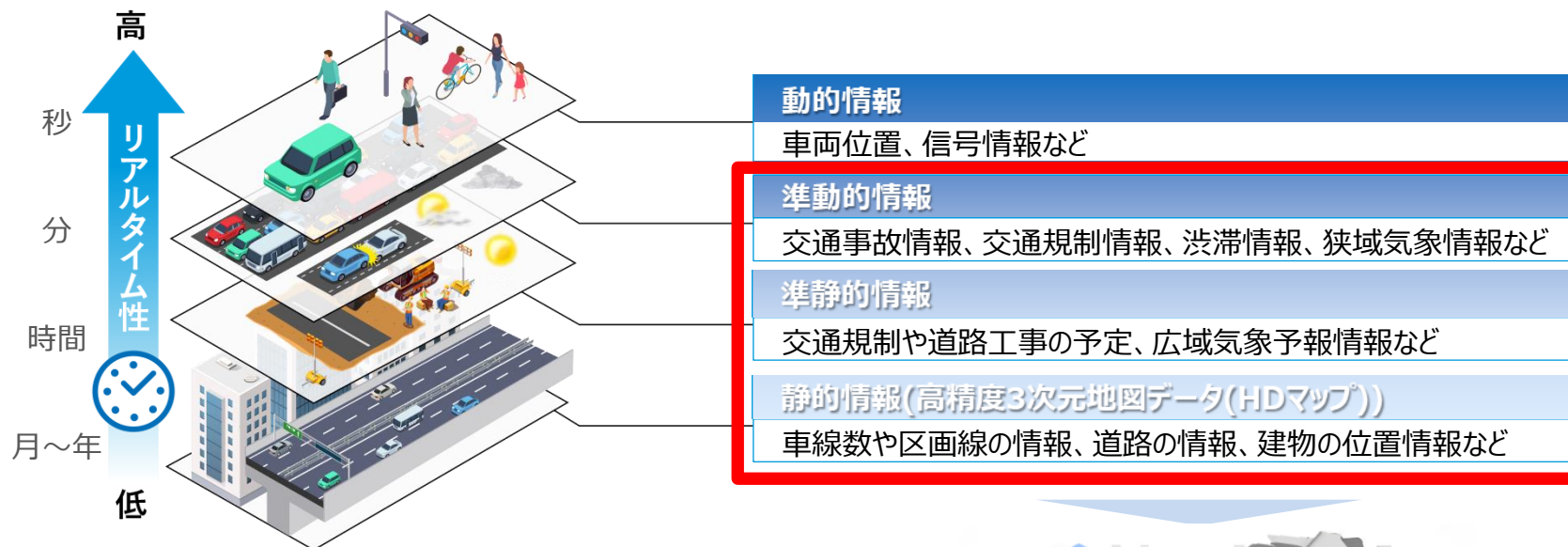
規制情報



渋滞情報

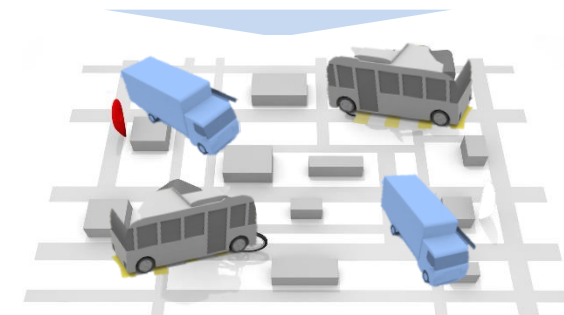


研究開発内容



- ・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を使用 31

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

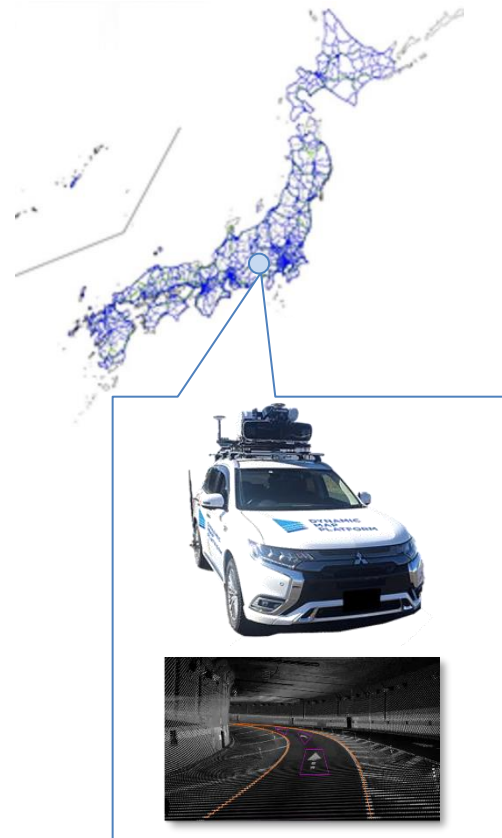
⑤ダイナミックマップの研究開発

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

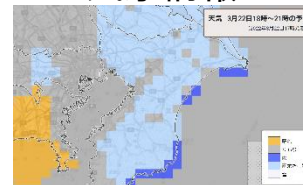
規制情報



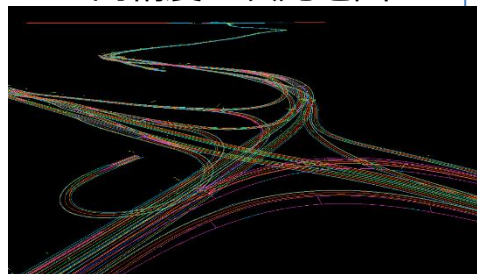
渋滞情報



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

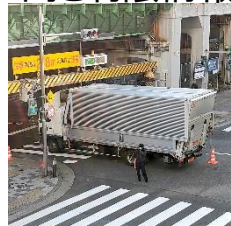
データ変換

POI（住所・施設等）



静的情報

高さ制限情報



勾配情報



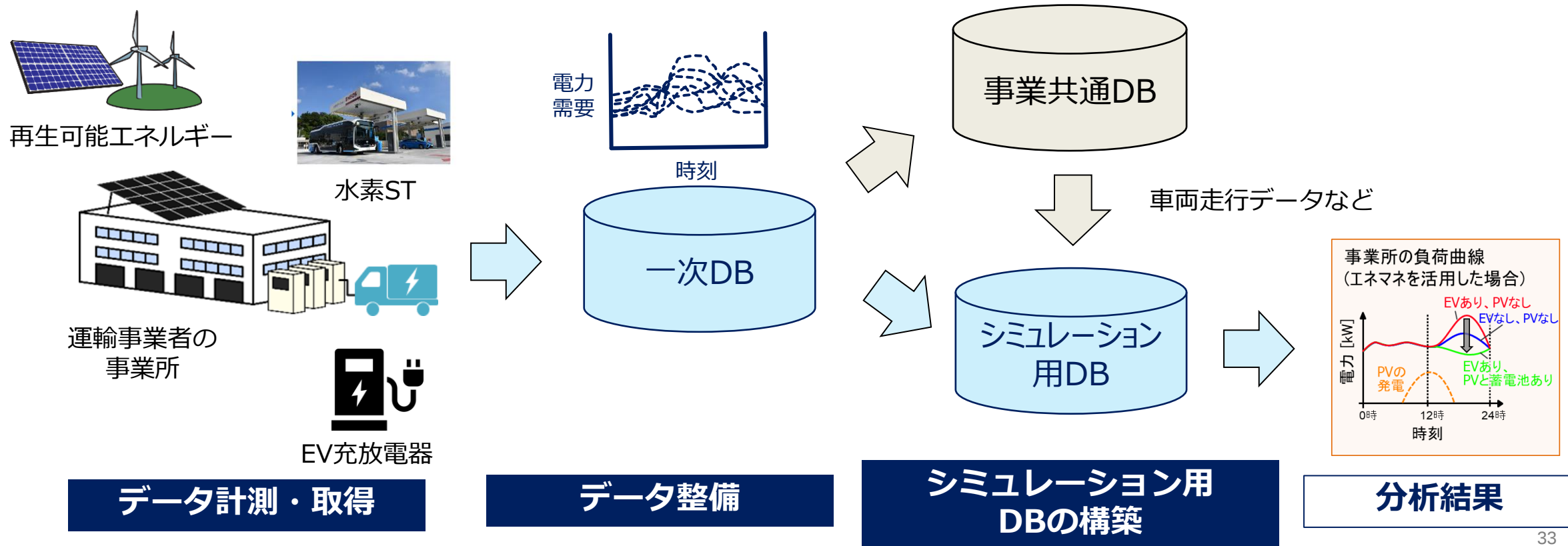
ダイナミックマップ



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

⑥電力情報データの整備

- 開発内容：** 商用電動車の再エネ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。

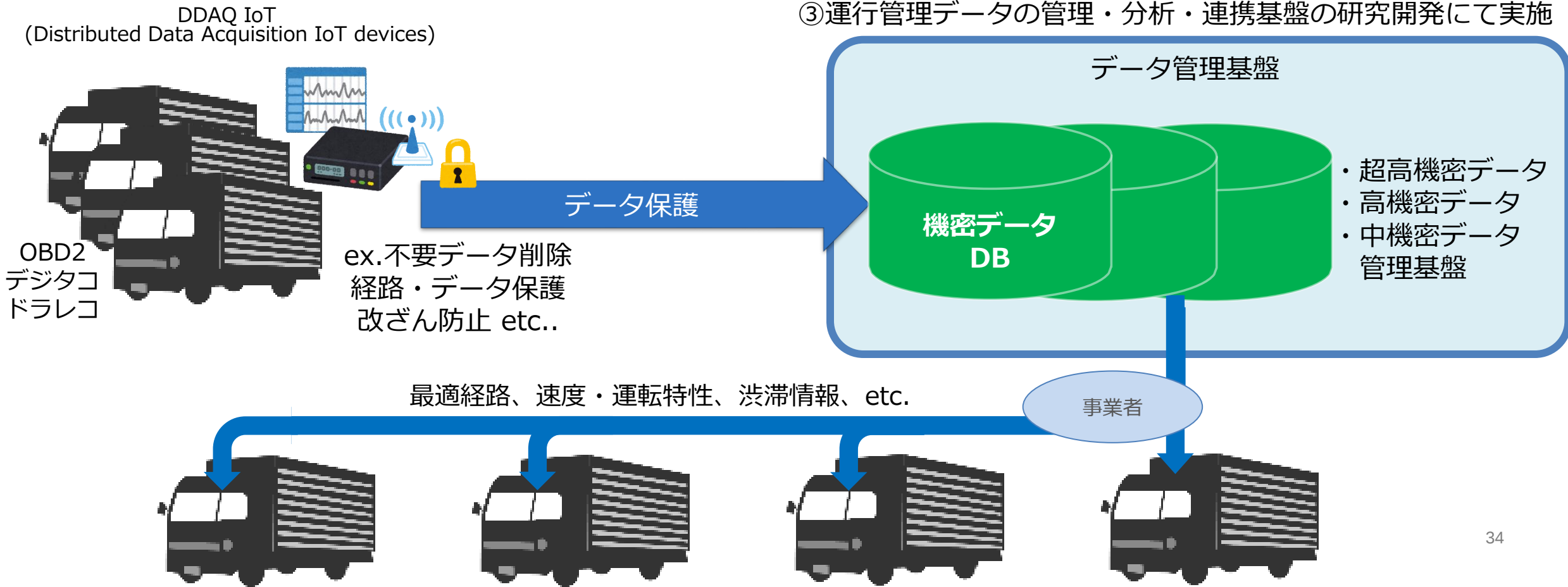


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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。



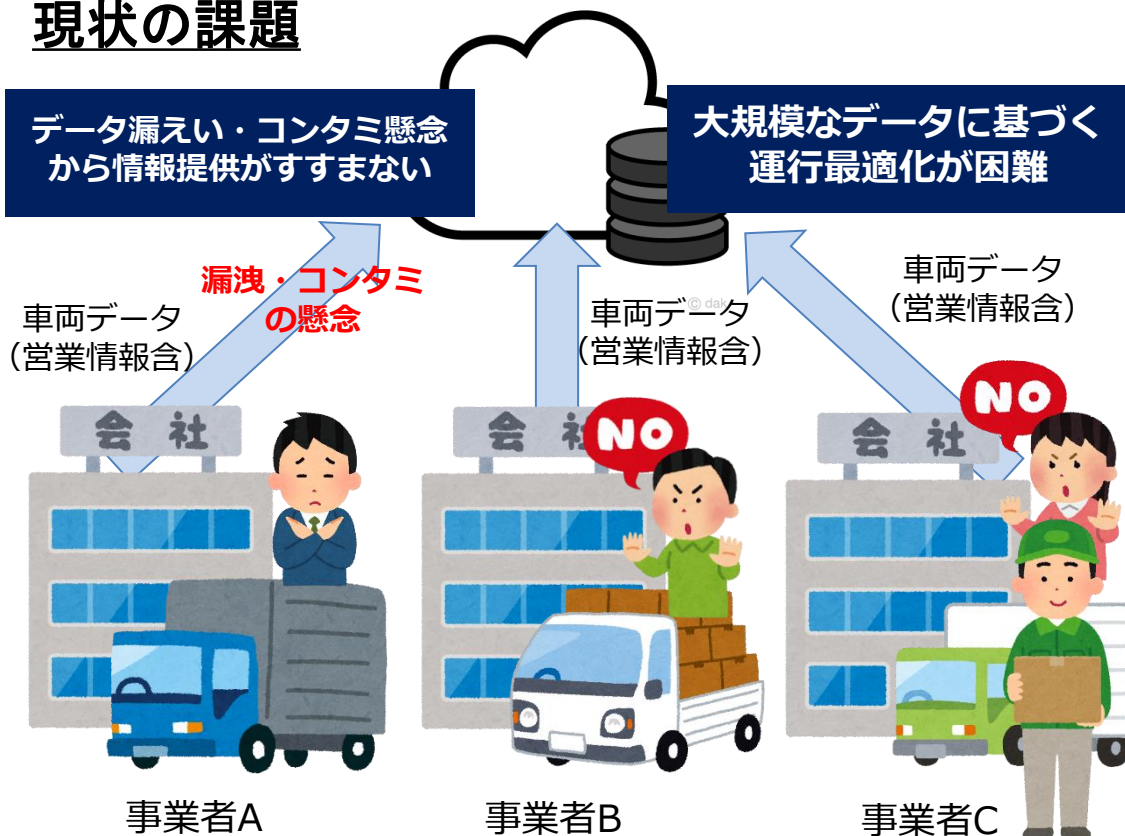
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

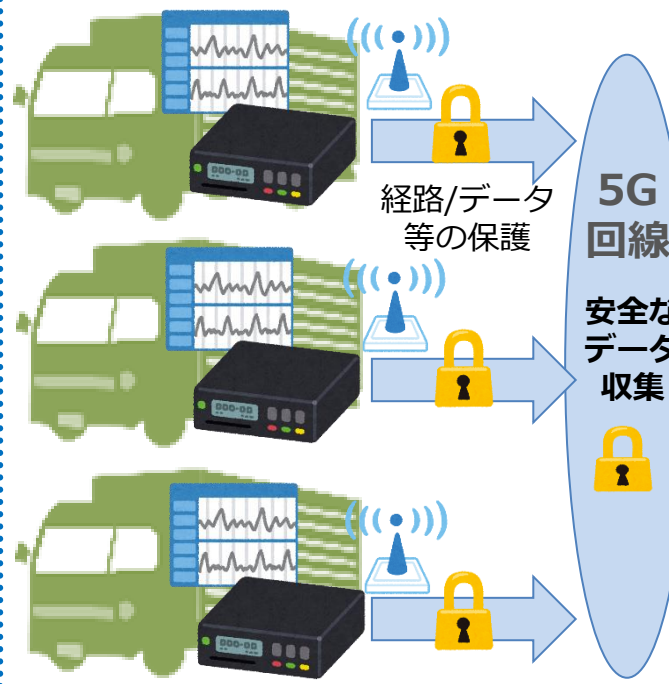
- ・ 複数事業者にまたがる統一的かつ大規模な車両データ収集システムは現状存在しない。
- ・ 事業者間のデータの漏洩・コンタミの恐れから、営業情報が推定可能な車両データを一括で収集することは困難。
- ・ 個々の車両からリアルタイムに車両情報収集可能なIoTデバイスと収集基盤を開発。
- ・ エッジデバイスからクラウドまでの経路の暗号化、データの匿名化・暗号化までを一括して担うDDAQ IoT (Distributed Data Acquisition IoT devices) を開発、データ漏洩懸念を払拭しデータ集積を促進する。

現状の課題

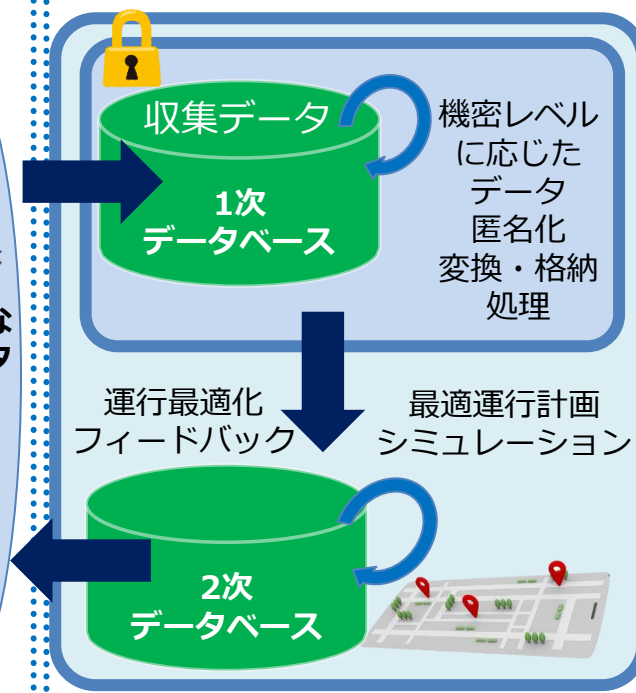


解決方法

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

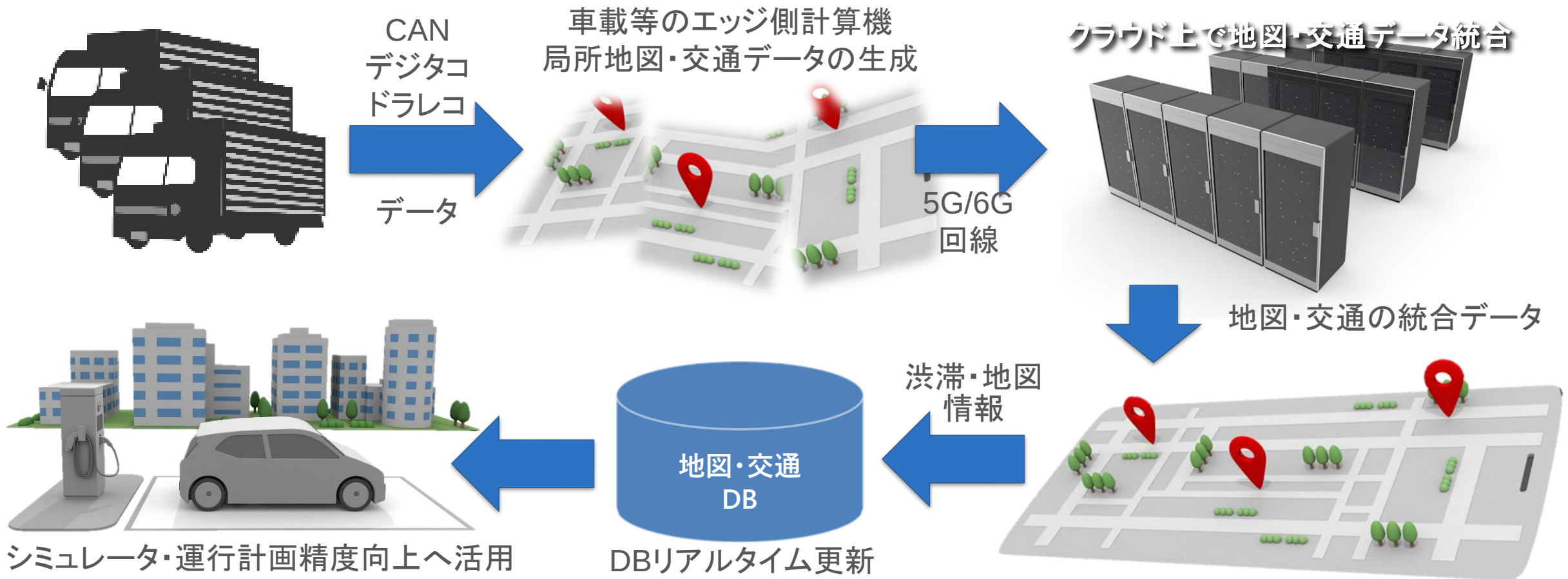


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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。



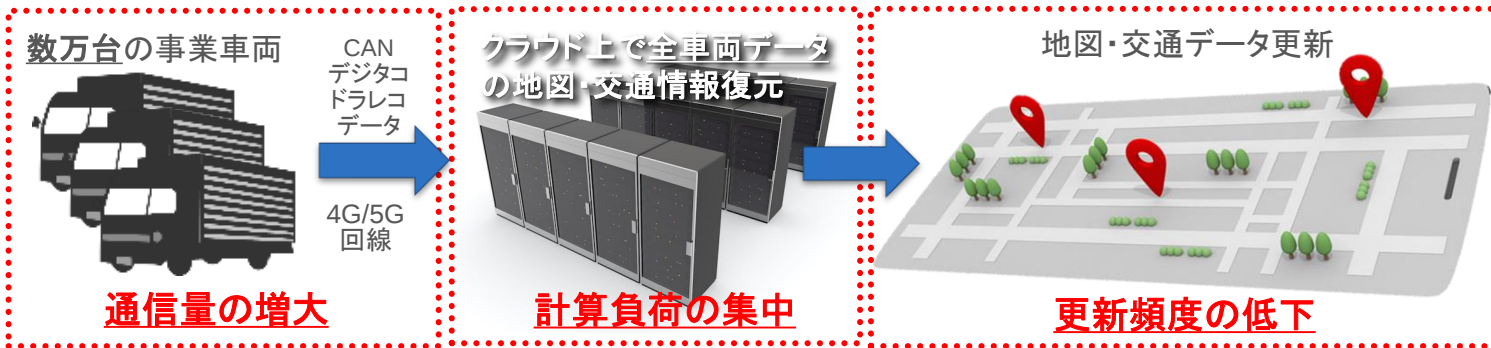
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

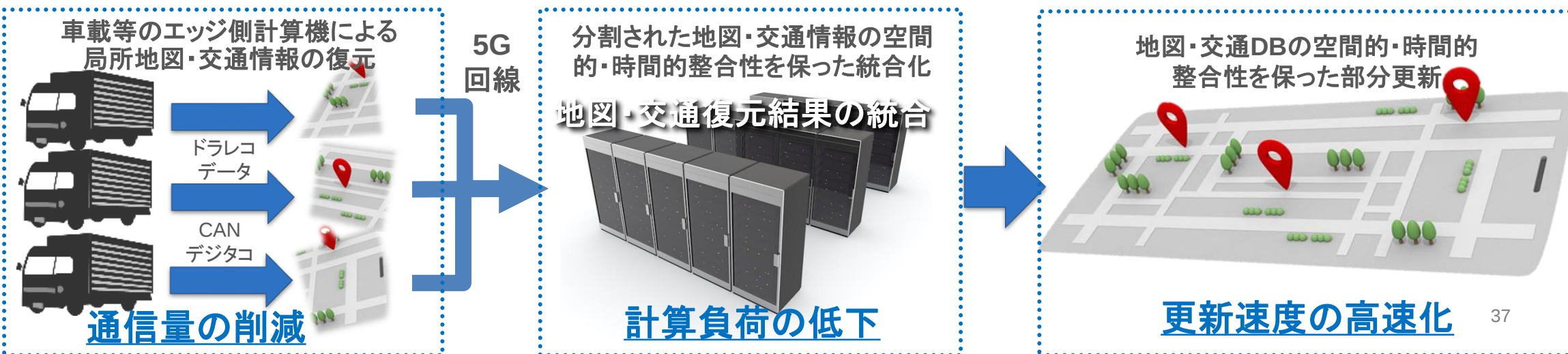
地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：研究課題

- 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

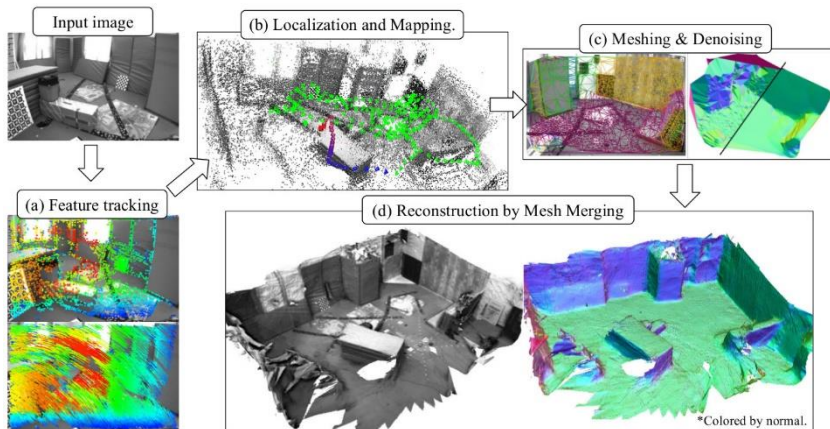


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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

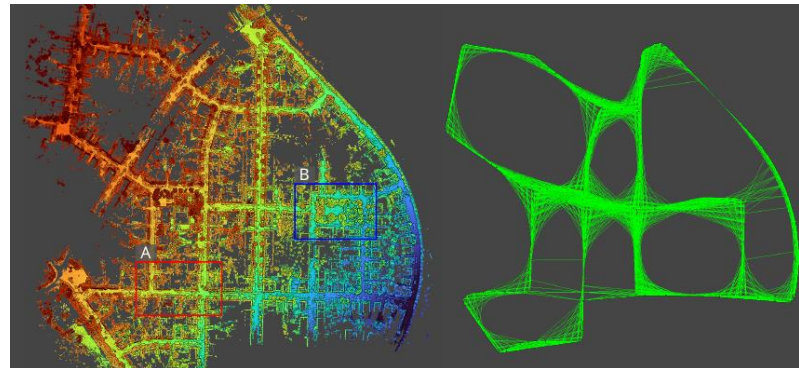
地図・交通DB更新システム：車両データからの地図・交通データ生成技術：保有する技術

- 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。



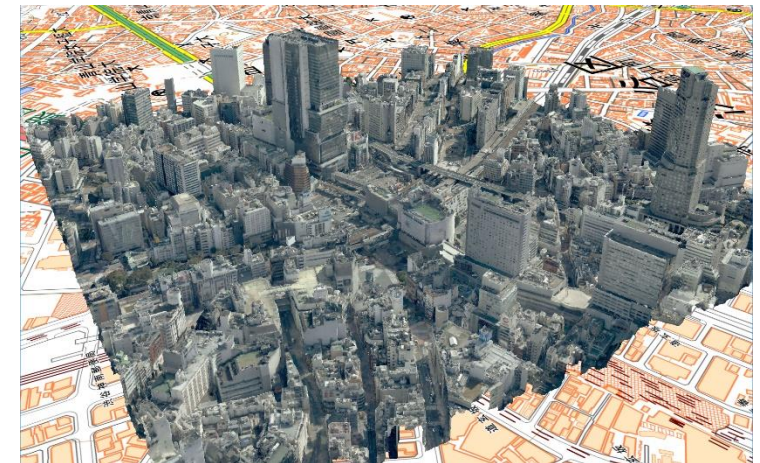
VITAMIN-E: Visual Tracking And Mapping with Extremely Dense Feature Points
Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, Thompson Simon, Atsuhiko Banno
2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR2019),
pp.9641-9650, Long Beach, CA, June 16-20, 2019

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

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

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



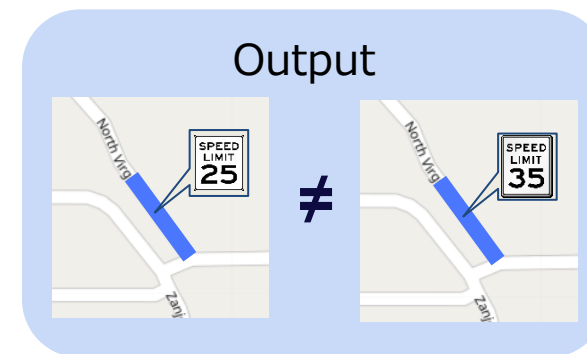
集約

対象地物を選別してデータを集約

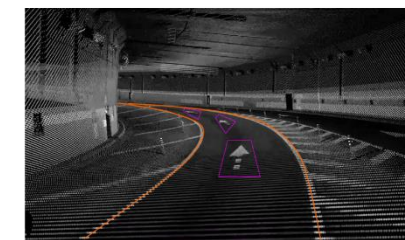


変化点検出

データを比較し、変化点を検出



再計測実施



車載カメラ画像

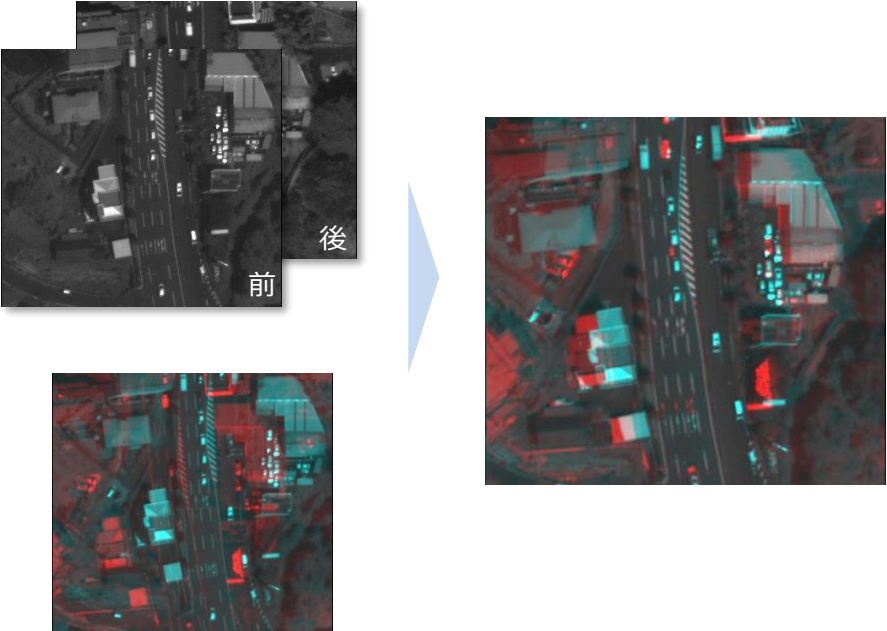
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

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



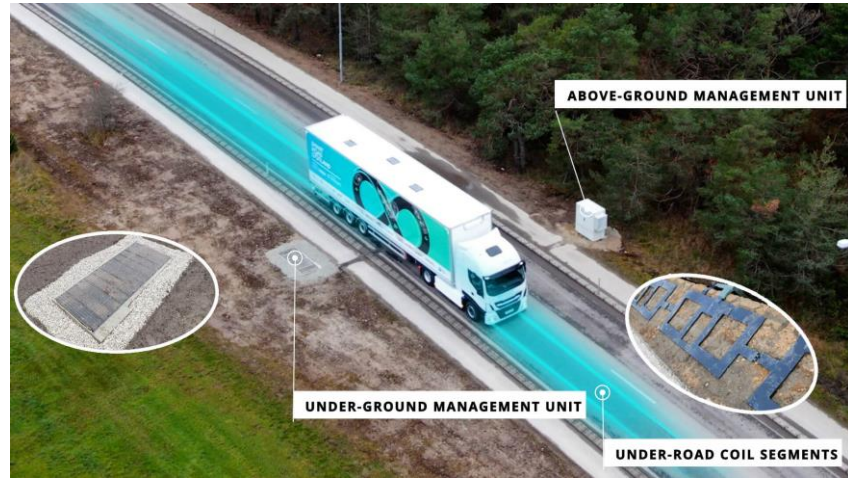
再計測実施



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容 参考資料

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。

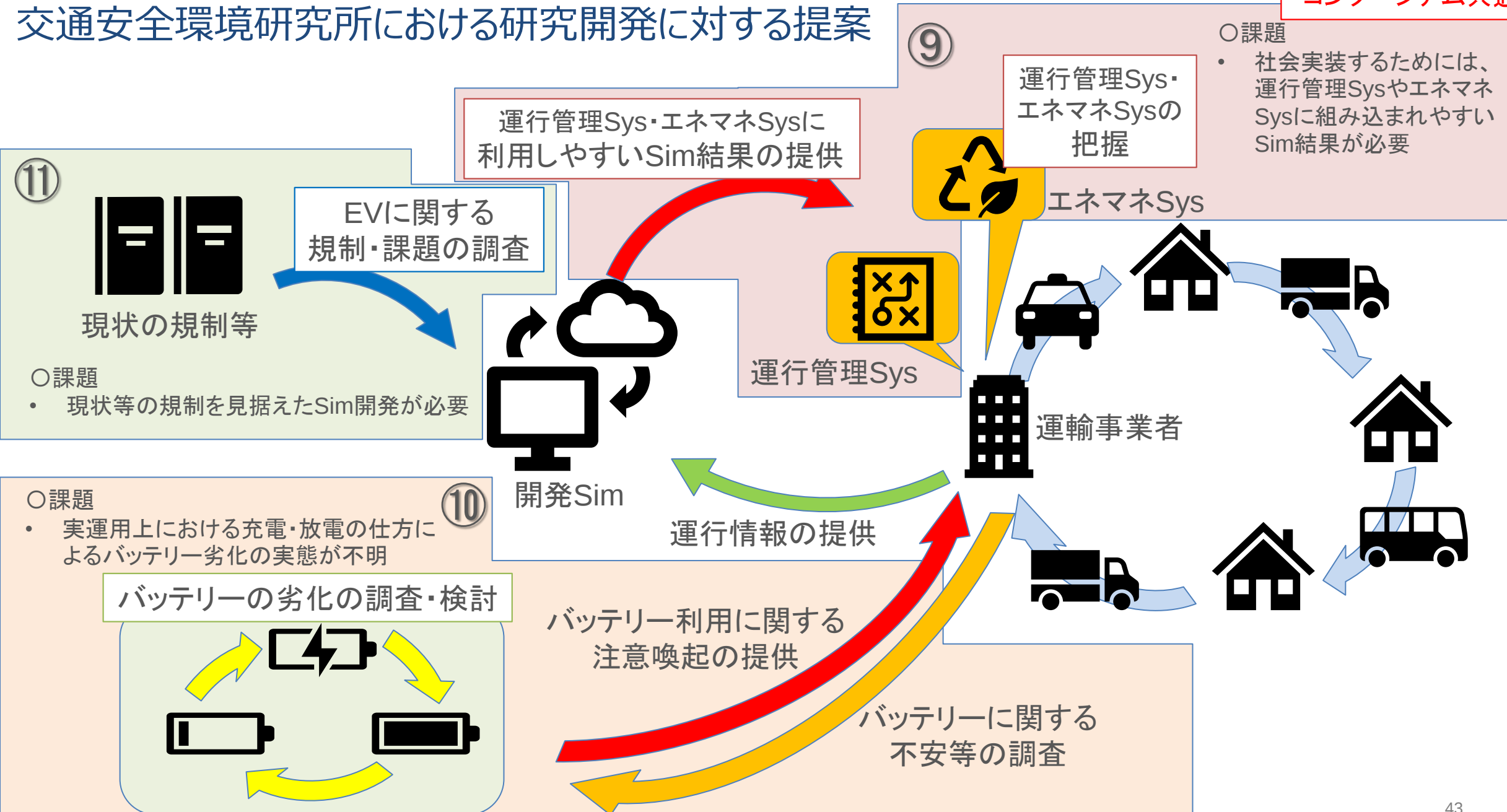
出所：solar media社 current-newsサイト（2021/8/6）
<https://www.current-news.co.uk/news/optimize-prime-fleet-ev-charging-trial-formally-begins>



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/>

交通安全環境研究所における研究開発に対する提案

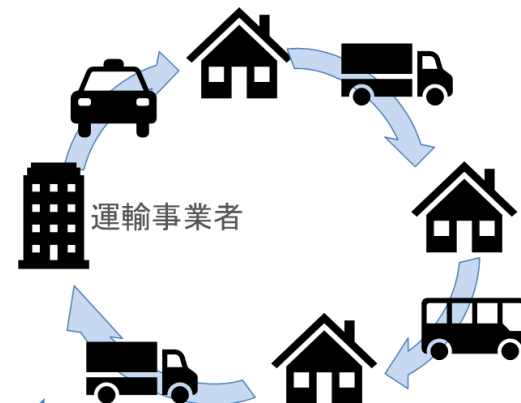
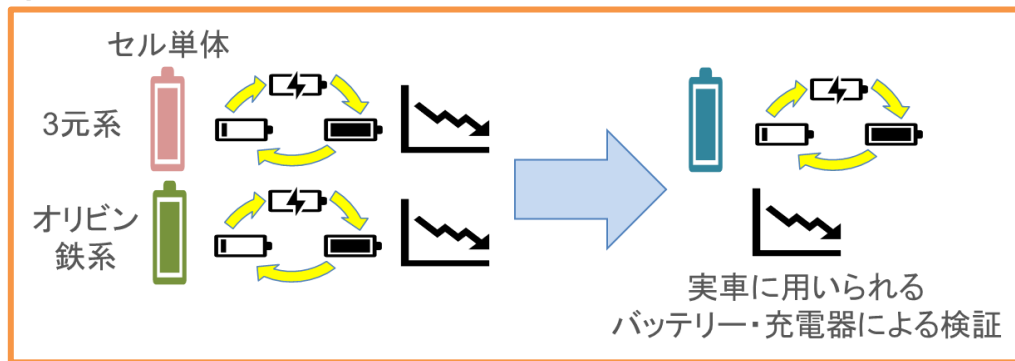


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

⑩バッテリー劣化の調査・検討

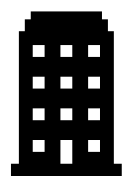
- EVを利用するにあたって、バッテリーの利用方法に関する注意喚起の整備を行う。
- 助成事業者からのバッテリーに対する不安要素を調査し、不安要素を払拭するための明らかにするべき事項を検討。
- バッテリー試験及び助成事業者からのビックデータより検討。

技術的検討



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

EVにおけるバッテリー利用注意喚起



提供データについて



データ項目表（1）

項目	項目名	単位	サンプリング	取得方法	提供形態
出力情報	エンジン	時刻	年、月、日、時、分、秒	0.1秒	CAN A
	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
	出力	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	°C		0.1秒	CAN A
エネルギー情報	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
	State Of Health			0.1秒	CAN A
	State Of Charge			0.1秒	CAN A
	CANデータからの演算値			0.1秒	CAN A
	State Of Health			0.1秒	CAN A
	State Of Charge			0.1秒	CAN A

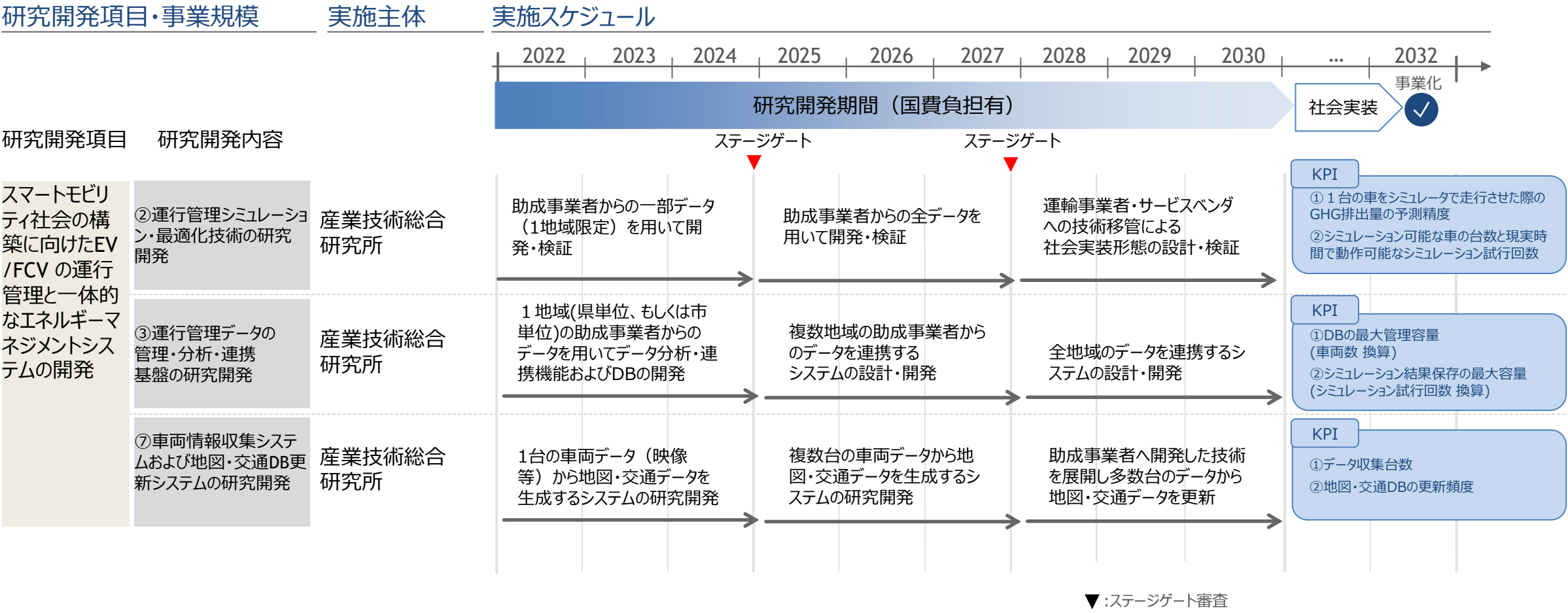
1 State Of Health
2 State Of Charge
3,4 CANデータからの演算値

15

15

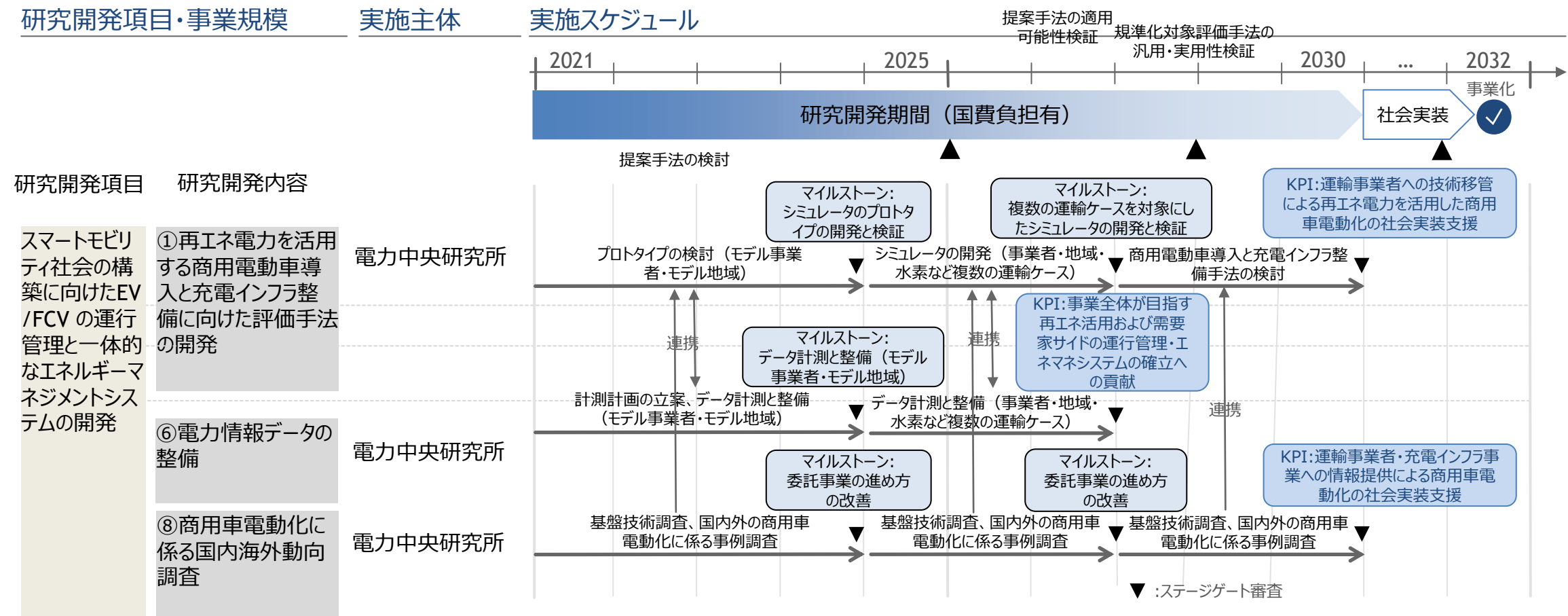
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

産業技術総合研究所



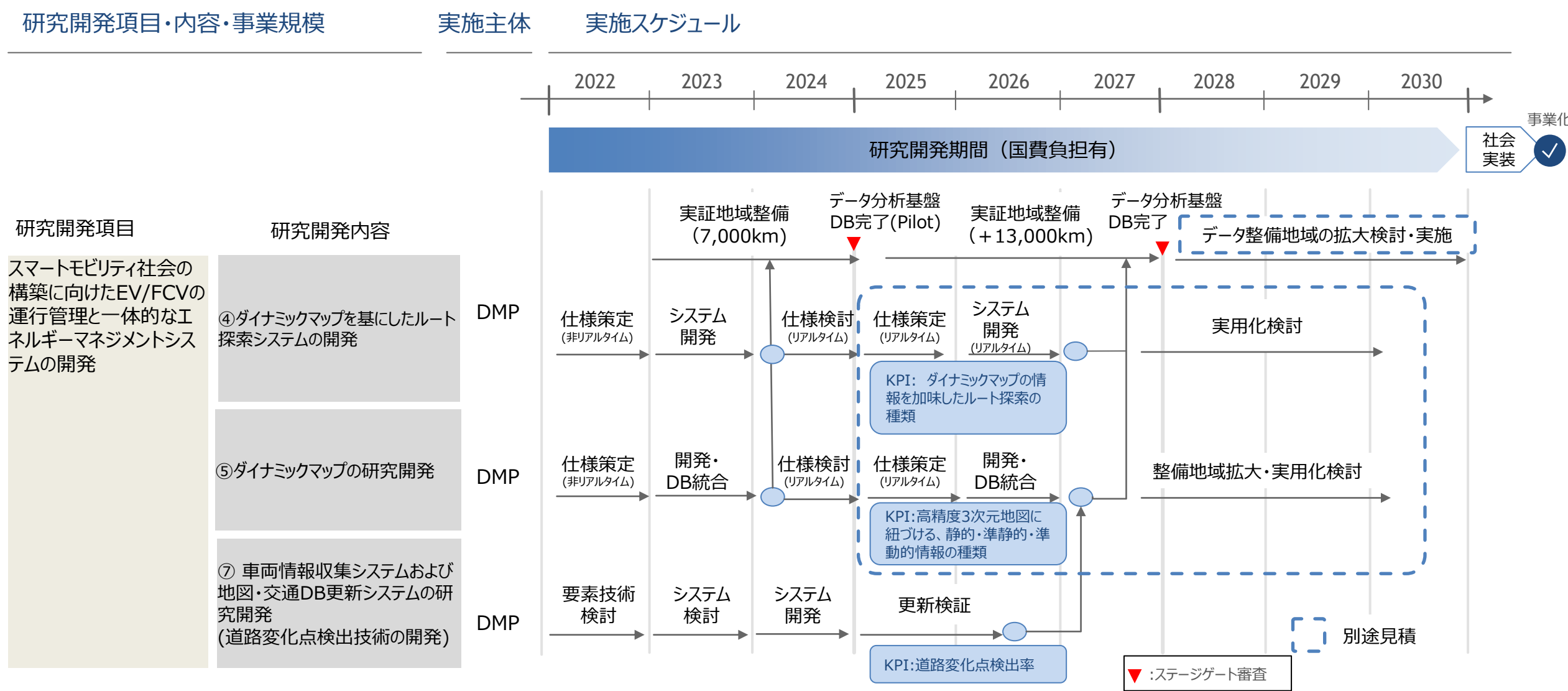
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

電力中央研究所



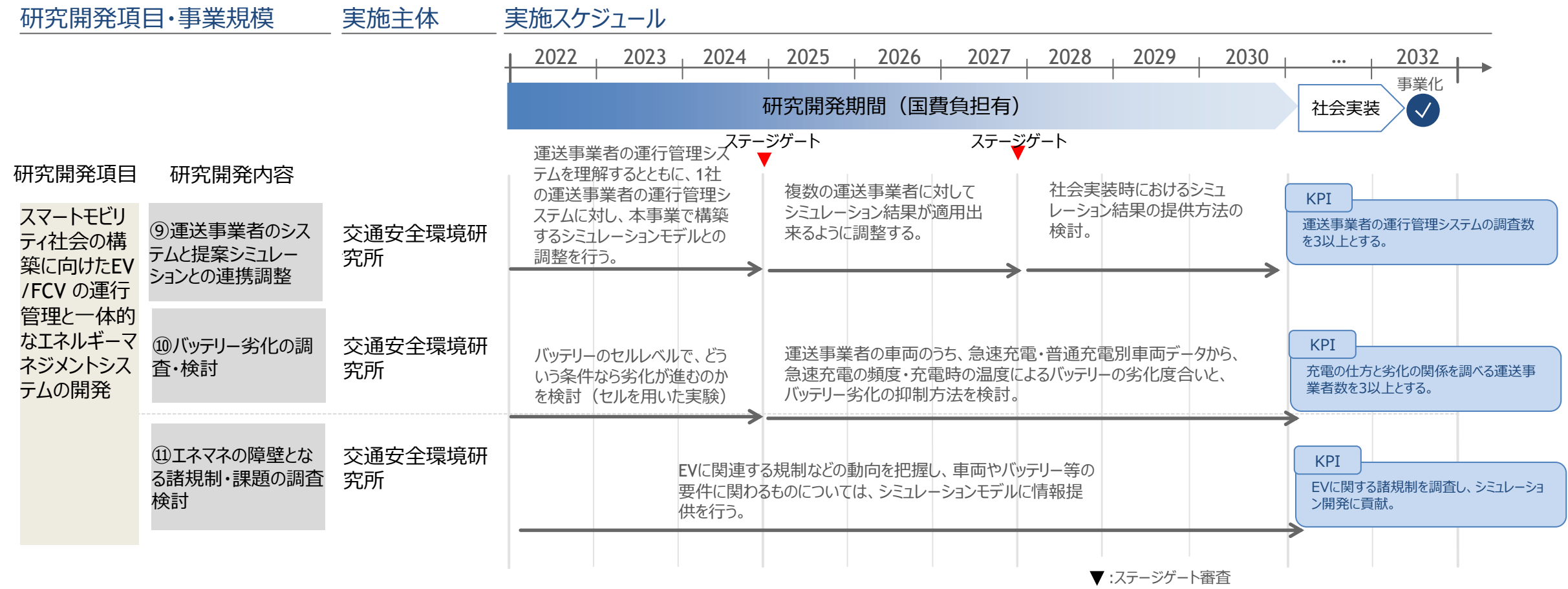
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

ダイナミックマッププラットフォーム株式会社

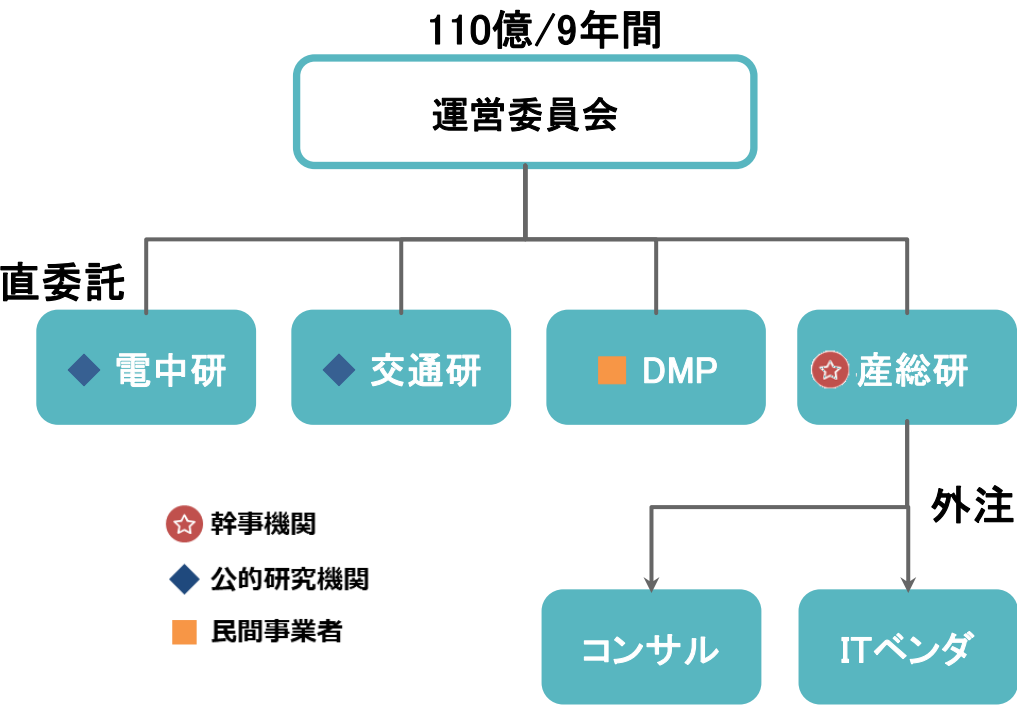


2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

交通安全環境研究所



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。

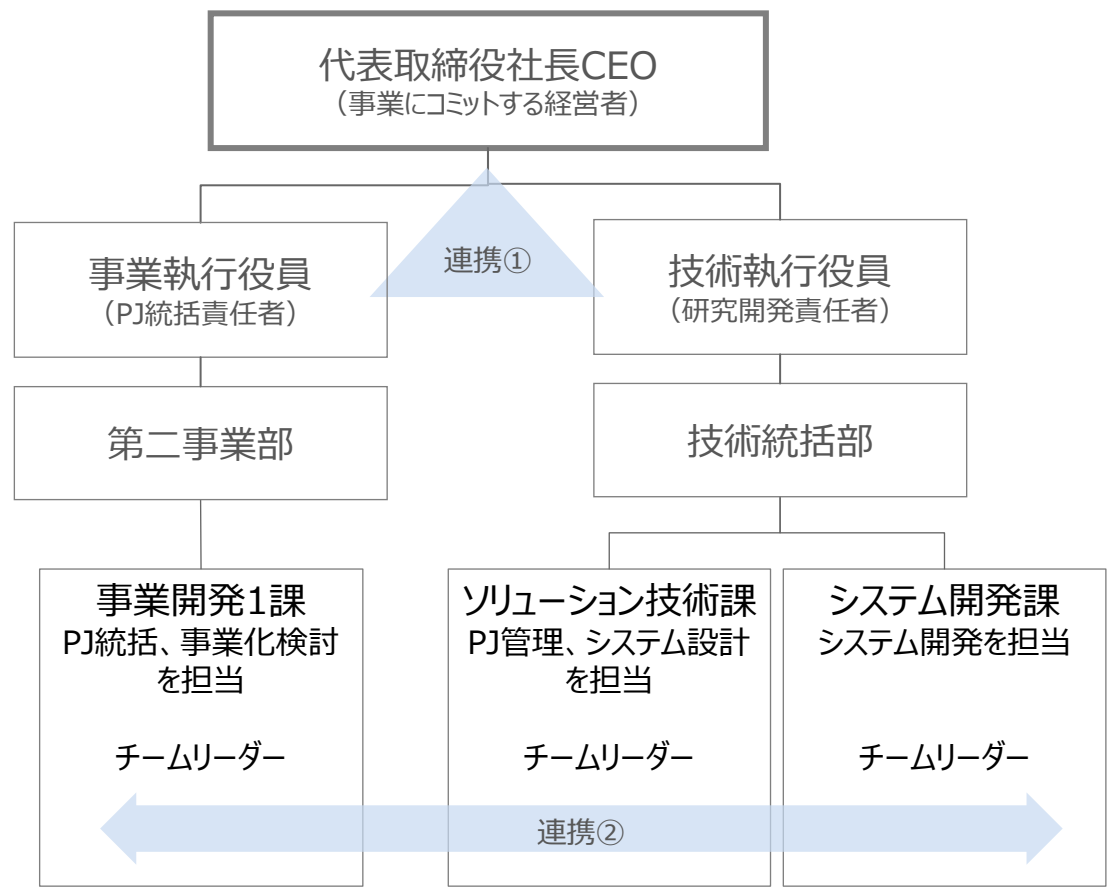
3. イノベーション推進体制

(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

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。

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する予定。
- 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していく予定。

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
- 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を登用する予定。
 - 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
 - 社内外関係者が集まるプロジェクトルームを用意
 - 進捗管理ツールの共通化

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。