

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)
スマートモビリティプラットフォームの構築

サブ課題4 支えるインフラ・データ基盤
研究開発テーマ デジタル・スマートモビリティによるシェアードスペースの実現

つくばスマートシティコンソーシアム
2025/ 3



目次

1. つくばスマートシティーコンソーシアム総括	P3
2. ⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築	P5
東京海上日動火災保険株式会社 日本工営株式会社	
3. ⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証	P16
日本電気株式会社	
4. ⑪都市OS上のモビリティ対応サービスの開発	P27
KDDI株式会社	
5. ⑫リ・デザインに資する車両、インフラ等の要件抽出	P35
国立大学法人筑波大学	
6. ⑬自動走行の社会システム化（自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム	P40
三菱電機株式会社	

実証シナリオ



**デジタル・スマート
モビリティによる
シェアードスペース
の実現**

提案者：
筑波大学（代表機関）
東京海上日動火災保険
日本工営・日本電気
KDDI・三菱電機
実証拠点協力：
つくば市

NEC
データPFを分散連邦型で
連携させた「モビリティ・デー
タスペース」の構築とつくば
市での実証・実装へ



つくば市
データ連携基盤

東京海上日動
NIPPON KOEI
横展開可能な“生活道路
における安全安心なエリア
マネジメント手法の確立”

官・民のデータ利活用

Tomorrow, Together
KDDI
次世代モビリティ（自動運
転車、ドローン）シミュレ
ーションを3次元地図上へ可
視化



筑波大学
University of Tsukuba
多様なパーソナル・モビリティ
とインフラ協調（歩行者観
測・乗継拠点、流入制御
等）のり・デザイン論構築

多様なパーソナル
モビリティ

インフラセンサ
自動運行管制

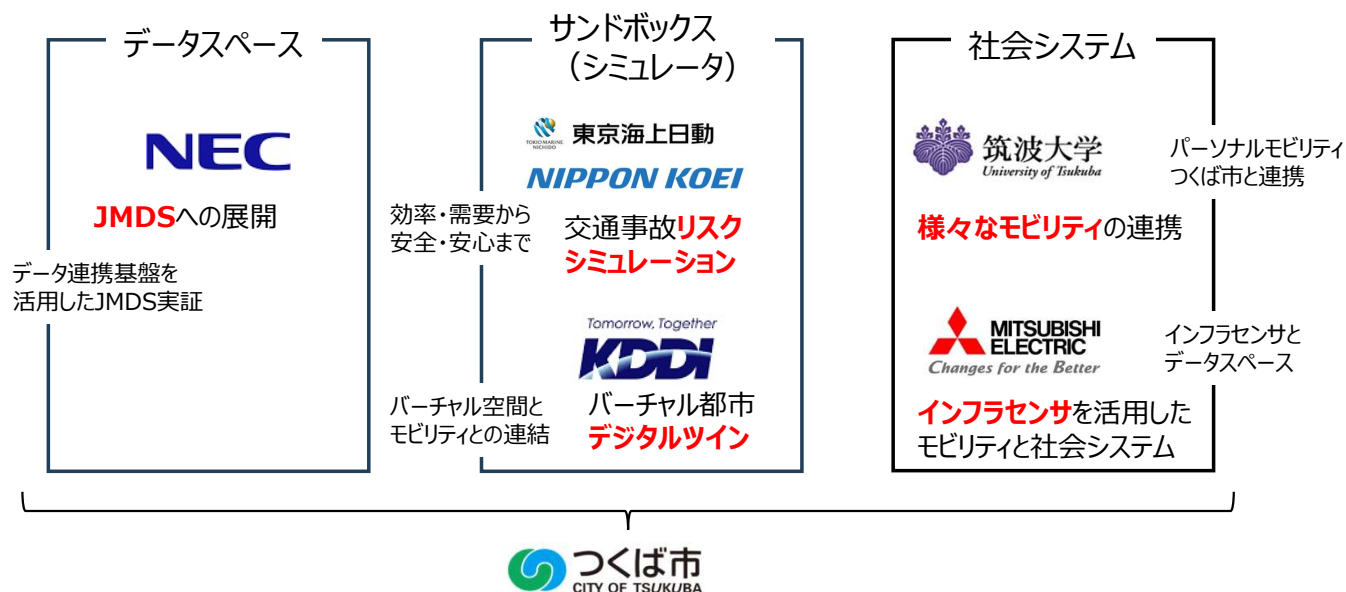
**MITSUBISHI
ELECTRIC**
Changes for the Better
インフラセンサを含め
た自動走行技術の活用
による新たなモビリ
ティサービスの構想

スーパーシティ関連
取組との連携

実証拠点協力 つくば市
CITY OF TSUKUBA

パーソナルモビリティを核としたサイバー・フィジカル空間を活用したシェアードスペース：道路上の交通ルールを最小限にし、自動車や歩行者等の交通主体が譲り合って道路をシェアし、安全な道路を実現させる

つくばスマートシティコンソーシアム内の連携について



つくばスマートシティコンソーシアムは つくば市をフィールドとしたスマートモビリティプラットフォームのプロトタイプである。

生活道路の中でラストワンマイルの移動の為にモビリティが必要とされている。このモビリティは従来より速い10km/hでの走行が可能で最寄りのバス停までの移動に使用される。安全に走行するために 交通事故リスクシミュレーションの結果、およびその他のセンサの情報に基づき自動速度抑制が行われる。乗車後は 3Dのバーチャル都市上のロケーションシステムに基づき自動回送される。これらのシナリオを実現するためにデータ連携基盤が使用される。

2. 研究開発項目⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

東京海上日動火災保険株式会社
日本工営株式会社

⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

SIPのゴール



東京海上日動

NIPPON KOEI

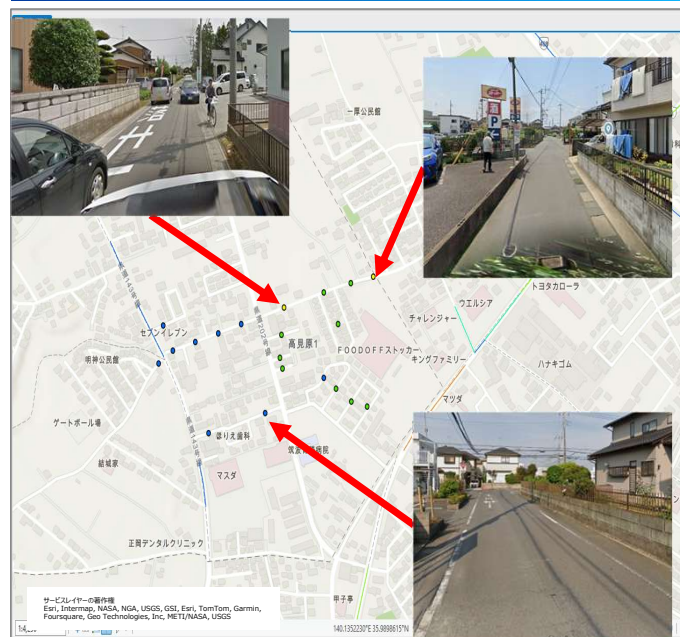
◆ 実現したいこと

- 横展開可能な“生活道路における安全安心なエリアマネジメント手法の確立”

◆ ボトムアップによる安全・安心・賑わいのあるみち空間の実現

- AIRISK値による危険箇所の抽出と通学路点検による危険箇所の抽出により、車両視点と歩行者視点の両輪での事故リスクを踏まえ、エリア内の事故危険箇所を学校・学生の参加型で対策していくことで、安全安心で賑わいのある道路空間を目指す。

AIRISK値による危険箇所の抽出



通学路合同点検による危険箇所の抽出



安全安心を確保した賑わいある道路空間



⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

ロードマップ/実施項目一覧



東京海上日動

NIPPON KOEI

研究開発項目	大項目	小項目	最終目標	2024年度実施	2025年度実施予定
⑦-1都市内小道路の現況把握と政策モニタリングシステム構築	A: ダイナミックリスクによる定量的な分析	官保有データを用いた生活道路におけるリスク分析	<ul style="list-style-type: none"> 官保有データを用いた事故予測モデルを構築し、民間保有データとの比較を実施 官データに求められるデータ要件の整理 	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0・DRMデータ等と警察事故データ等を用いた危険箇所の分析 急挙動発生回数と外的要因の分析 	<ul style="list-style-type: none"> 官保有データによる事故予測モデルの検討 官保有データと民間保有データによる事故リスク分析結果の差異の整理
		民間保有データを用いた生活道路におけるAIリスク分析	<ul style="list-style-type: none"> 民間保有データを活用した事故予測モデルによるダイナミックリスクの算出 事故危険箇所の効率的な抽出 	<ul style="list-style-type: none"> 民間保有データを活用したAIリスク値の算出、リスクの寄与度の算出 	<ul style="list-style-type: none"> AIリスク値の改良 特定条件下においてリスク値が上昇する箇所の抽出 対策実施前後の効果の表現方法の検討
	B: 実効性・信頼性の高い通学路合同点検(社会実験)企画	通学路安全点検の課題整理	<ul style="list-style-type: none"> 通学路安全点検の現状の課題整理⇒課題整理結果を踏まえてシステム開発 	<ul style="list-style-type: none"> つくば市へのヒアリング結果等を踏まえて課題整理 	<ul style="list-style-type: none"> つくば市や小中学校側と継続して協議
		通学路安全点検向けのシステム開発	<ul style="list-style-type: none"> 通学路安全点検向けシステムの社会実装 社会実装による学校・PTA・市役所の省力化、通学路点検システムの精緻化 	<ul style="list-style-type: none"> 通学路安全点検向けのシステム開発 	<ul style="list-style-type: none"> 社会実験を踏まえた課題整理 社会実装に向けた検討
⑦-4生活道路・賑わい道路を取り巻く社会的受容性・協働性の獲得とルール作り	C: 価値提供先のニーズ把握・展開性の確保	先行自治体へのヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> 先行自治体へのヒアリング結果を踏まえて、検討結果が横展開できるものであるか検証 	<ul style="list-style-type: none"> 3自治体にヒアリングを実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 通学路点検システム等の結果を踏まえて、継続的な意見交換を実施
		D: 社会実験の実施	つくば市との調整	<ul style="list-style-type: none"> 通学路点検システムの社会実装 点検結果やリスク分析結果を踏まえた危険箇所の抽出 安全安心を確保しつつ賑わいのある道路空間の実現(弾力的な運用、時間帯による規制等の検討) 	<ul style="list-style-type: none"> 通学路点検システムの社会実験に向けた調整
	筑波大学との調整		<ul style="list-style-type: none"> 筑波大学構内における危険箇所の対策実施及び効果検証 	<ul style="list-style-type: none"> AIリスク値を用いた危険箇所の抽出 対策実施 	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施後の効果検証

⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

ロードマップ/工程



東京海上日動

NIPPON KOEI

研究開発項目	大項目	小項目	2024年度	2025年度	
⑦-1都市内小 道路の現況把 握と政策モニタ リングシステム構 築	A: ダイナミックリスクによる 定量的な分析	官保有データを用いた生活道 路におけるリスク分析	官保有データ (ETC2.0等) を活用した 事故危険箇所分析	民間保有データの事故リスク分析結果との比較 官保有データに求められる要件整理	
		民間保有データを用いた生活 道路におけるAIリスク分析	民間保有データを活用したAIリスク値の算出 リスクの寄与度の算出	対策実施前後のモニタリング方法の検討	
	B: 実効性・信頼性の 高い通学路合同点検 (社会実験) 企画	通学路安全点検の課題整理	通学路点検の社会 実験に向けた調整	社会実験結果の整理 社会実装の課題整理	
		通学路安全点検向けのシステ ム開発	通学路安全点検向けのシステム開発	社会実験実施 システム改良	社会実装に向けた システム改良
⑦-4生活道 路・賑わい道路 を取り巻く社会 的受容性・協 働性の獲得と ルール作り	C: 価値提供先のニー ズ把握・展開性の確保	先行自治体へのヒアリング	通学路点検システムの社会実験結果等を踏まえて、継続的な意見交換を実施 横展開に向けた課題整理		
	D: 社会実験の実施	つくば市との調整	通学路点検の社会 実験に向けた調整	社会実験 の実施	社会実装に向けた 検討・協議
		筑波大学との調整		筑波大学構内 での対策実施	対策実施後の 効果検証

実証エリア (つくば市) での事故低減効果の確認

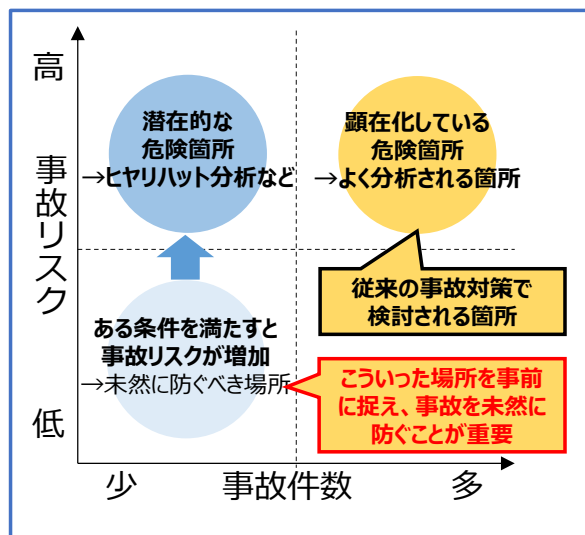
⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4) プロジェクト全体の目的/事故対策に対する課題感



東京海上日動

NIPPON KOEI

- ◆ 交通安全対策により、交通事故死者数はピーク時と比べると大幅に減少している（16,765人（昭和45年）→2,610人（令和4年））。
- ◆ しかし、依然として死亡事故は発生しており、交通事故死者数の半数は歩行中・自転車乗用中である。また、歩行中・自転車乗用中の死者数の約半数が自宅から500m以内で事故が発生しており、**自宅付近の生活道路における事故対策が非常に重要**である。
- ◆ 各種データを活用して事故分析がなされてきているものの、事故対策が実施される主な箇所は事故が顕在化しているところとなる。潜在的な事故リスク箇所があると想定される上、**事故リスクは変動すると考えられるため、ダイナミックに変動するリスクを捉え、効果的・効率的な対策を講ずる必要**がある。（例：夕ピーク時間帯に交通量が増加し、見通しが悪く歩行者の存在に気付かない、等）
- ◆ 国・自治体による事故リスク分析では、主に官公庁の保有データ（ETC2.0、DRMデータ等）が活用されてきた。一方、**生活道路では詳細な事故リスクを捉えきれない可能性**があるため、**民データや道路利用者の定性的な意見も最大限に活用**することが重要。

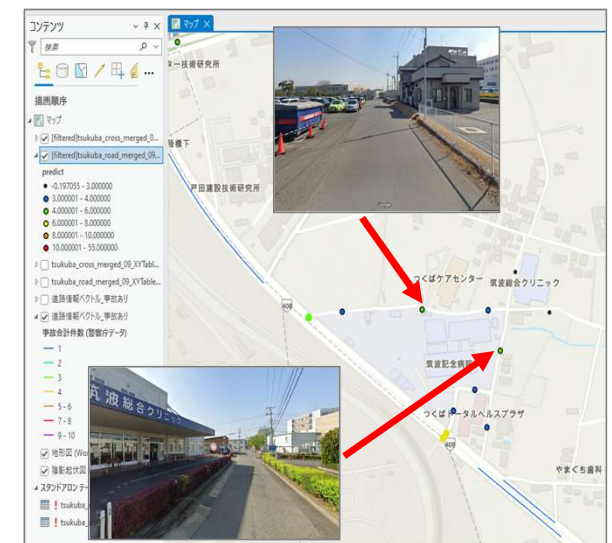


本事業で捉える事故リスクの例



【DRMデータの課題】
本交差点は事故件数が多いのだが、DRM道路リンクが無いので、**DRMデータのみでの分析では危険箇所の対象にならない**

生活道路におけるデータ分析上の課題



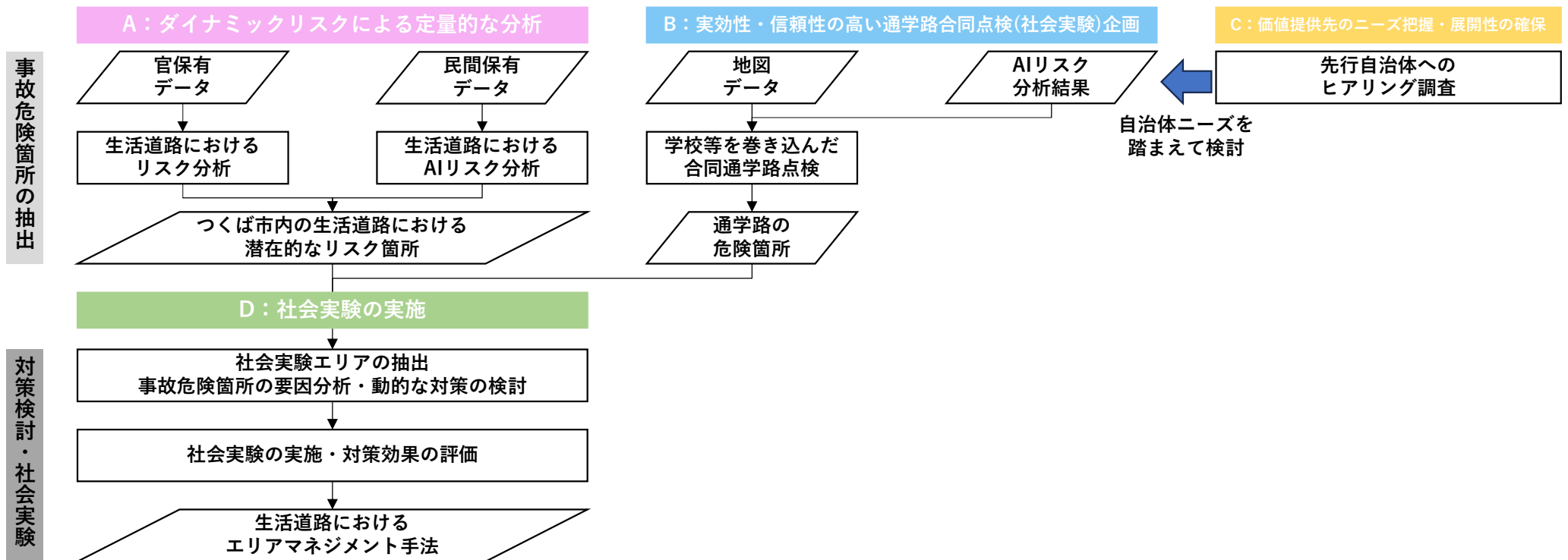
民データを活用した生活道路かつ小中学校周辺のリスク分析結果

⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

プロジェクト全体の目的/本プロジェクトで目指すべき方針



- ◆ **研究開発の目的** | 横展開可能な“生活道路における安全安心なエリアマネジメント手法の確立”を目指す
- ◆ **研究開発の全体像** | 下図
- ◆ **目指すべき方針** | ダイナミックリスクによる潜在的なリスク箇所・動的に変動するリスクの抽出と、通学路合同点検より把握される主観的な危険箇所を抽出する。両者から事故リスクが増加する条件および箇所を抽出し、安全性向上だけでなく、賑わい創出も考慮した対策案を検討し、事故リスク低減効果を評価する。安全性だけでなく賑わい創出も考慮した生活道路におけるエリアマネジメント手法を構築する。

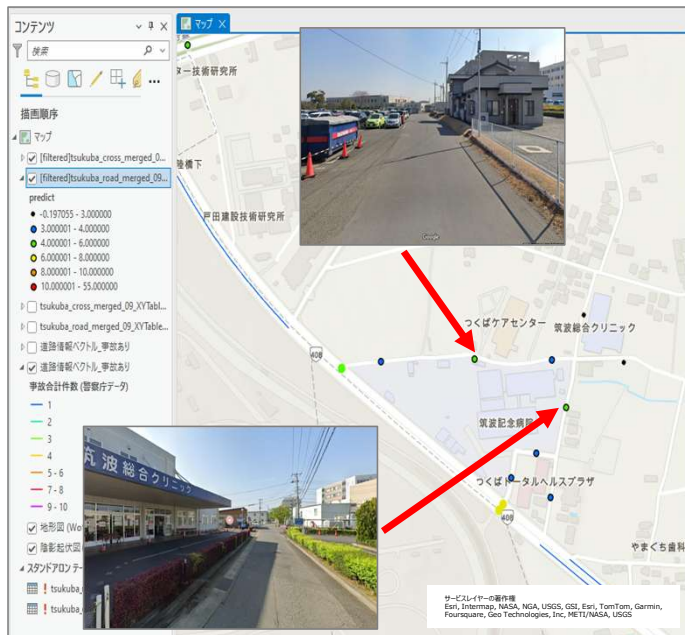


⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

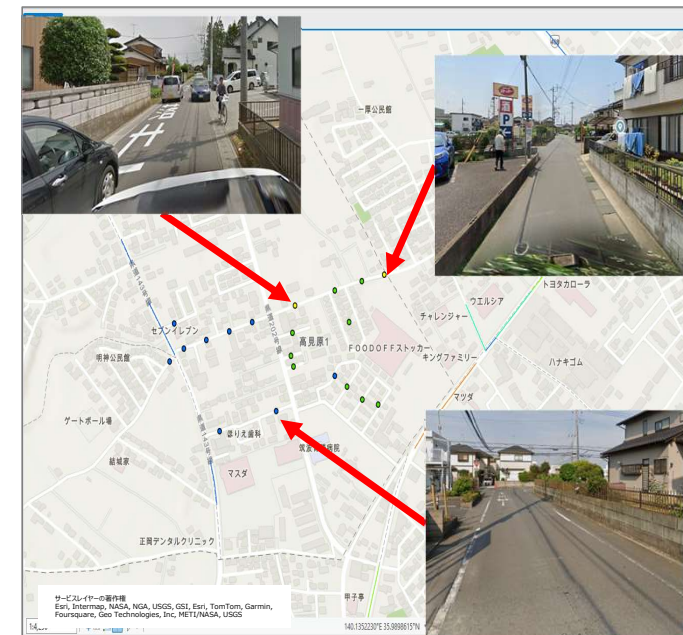
A : ダイナミックリスクによる定量的な分析 ～民データを活用した事故発生リスク分析～

- ◆ 東京海上日動の膨大な事故データや警察事故データや外部データ（道路、交通流、天候、危険運転発生、人流）を掛け合わせ、AIを活用してつくばエリアの各道路・交差点における交通事故リスク分析を実施（下図）。
- ◆ 新しい提供価値 | 官データでは確認できない潜在危険地点を把握できること
危険地点のリスク要因をデータで確認ができること
危険地点は地元住民の感覚に合うアウトプットであること

生活道路かつ小中学校周辺



生活道路



市道かつ幅員5.5m-13m



⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築（⑦-1、⑦-4）

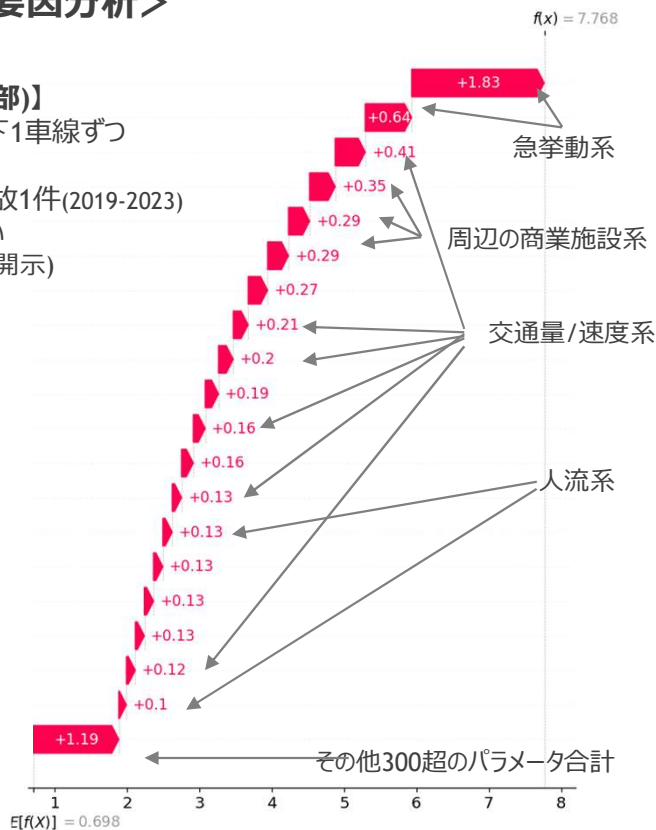
A：ダイナミックリスクによる定量的な分析 ～民データを活用した事故発生リスク分析～

- ◆ 交通事故発生リスク分析(前項)に合わせて、リスク要因分析の研究開発を実施
- ◆ 「どのエリアのリスクが高いか」に加え「なぜリスクが高いか」を可視化することで、自治体等が課題に合った対策を実行可能に

<特定地点のリスク要因分析>

【特定地点の背景情報(一部)】

- ・幅員5.5m以上市道、上下1車線ずつ
- ・両サイドに商業施設あり
- ・警察庁オープンデータの事故1件(2019-2023)
- ・急ハンドル、急ブレーキ多い
(その他有償データの詳細は非開示)



<リスク要因分析の切り口(例)>

カテゴリ	データ種類
道路	<ul style="list-style-type: none"> ・勾配 ・幅員 ・道路種別 ・速度規制 ・周辺の商業施設 など
交通流	<ul style="list-style-type: none"> ・時間帯別の交通量 ・時間帯別の速度
人流	<ul style="list-style-type: none"> ・エリアの年齢別人口 ・人流(平均値)
運転傾向	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライブレコーダーから収集した ・急アクセル回数 ・急ブレーキ回数 ・急ハンドル回数

⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

B : 実効性・信頼性の高い通学路合同点検(社会実験)の企画

- ◆ 通学路安全点検は、業務フローがアナログである点、担当者ベースの定性的な点検である点を課題と捉え、通学路安全点検向けのシステム開発に着手(SIP実施計画に含まれていないため、東京海上日動が自らのビジネスのために自己負担で着手)
- ◆ スマホを用いた点検/要望作成、PCを用いた要望取りまとめ/案件・データ管理/対策検討/結果公開により関係者全員の業務効率化に寄与
- ◆ さらに安全点検時および行政の対応検討時に通学路周辺の事故リスク分析による危険地点を表示することで要望や対策の高度化に繋げる

確認した通学路安全点検の課題

学校関係者

- ✓ 通学路点検フローがアナログで作業が大変
- ✓ 危険地点の評価が担当者次第

教育委員会

- ✓ 取りまとめ/確認や報告が大変
- ✓ 関係者とのエクセルベースでのやり取りが大変

道路管理者

- ✓ 要望ファイル単位での対策検討が大変
- ✓ 対策実施箇所一覧・地図の資料作成が大変

共通

- ✓ 過年度の要望場所・対策場所/内容がマップ上でデータ統合されていない

通学路安全点検向けのシステム(開発着手)

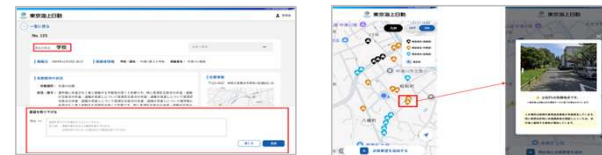
点検実施 要望作成



要望取りまとめ 関係者連携



対策検討



⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築（⑦-1、⑦-4） 今年度の対応事項・成果/とりまとめ・次年度の予定



東京海上日動

NIPPON KOEI

◆ 今年度の成果とりまとめ

- 横展開可能な“生活道路における安全安心なエリアマネジメント手法の確立”に向けて、事故危険箇所を抽出する手法として、①AIリスク値を用いた事故リスク分析、②通学路安全点検向けのシステム開発を実施した。
- ①AIリスク値による事故リスク分析は、危険地点のリスク要因をデータで確認ができるうえ、地元住民の感覚に合うアウトプットであることを確認した。また、筑波大学構内で事故リスクが高い箇所がみられたため、筑波大学構内において交通安全対策箇所を追加し、2025年2月に対策を実施した。
- ②通学路安全点検向けのシステム開発は、2025年3月につくば市の小中学校の校長会へ参加して概要を説明した結果、3月末時点で25校から興味・関心がある旨の回答を受領した。学校側の業務効率化に資するシステムであることを確認した。
- ②通学路安全点検向けのシステムを活用した社会実験の実施に向けて、つくば市やつくば市の小中学校との調整を実施。上記のとおり小中学校からの賛同は得られたため、つくば市やつくば市の教育委員会等と社会実験の実施可否、範囲、フロー等を調整中である。

◆ 次年度の予定

- 次年度はつくば市内の小中学校を対象とした通学路安全点検向けのシステムを活用した社会実験を実施する予定である。社会実験の結果を踏まえて、通学路安全点検向けのシステムの社会実装に向けた検討を行う。
- 筑波大学構内の対策実施後の効果を計測するため、AIリスク値を用いた分析を行い、対策による効果を検証する。
- 官保有データと民間保有データによる事故リスク分析結果の差異を分析し、官側に求めるデータ内容等を整理する。
- 横展開可能な手法であるか確認するため、継続的に先進自治体へのヒアリングを実施するとともに、他コンソ（オリコンソ等）との継続的に意見交換を行う。

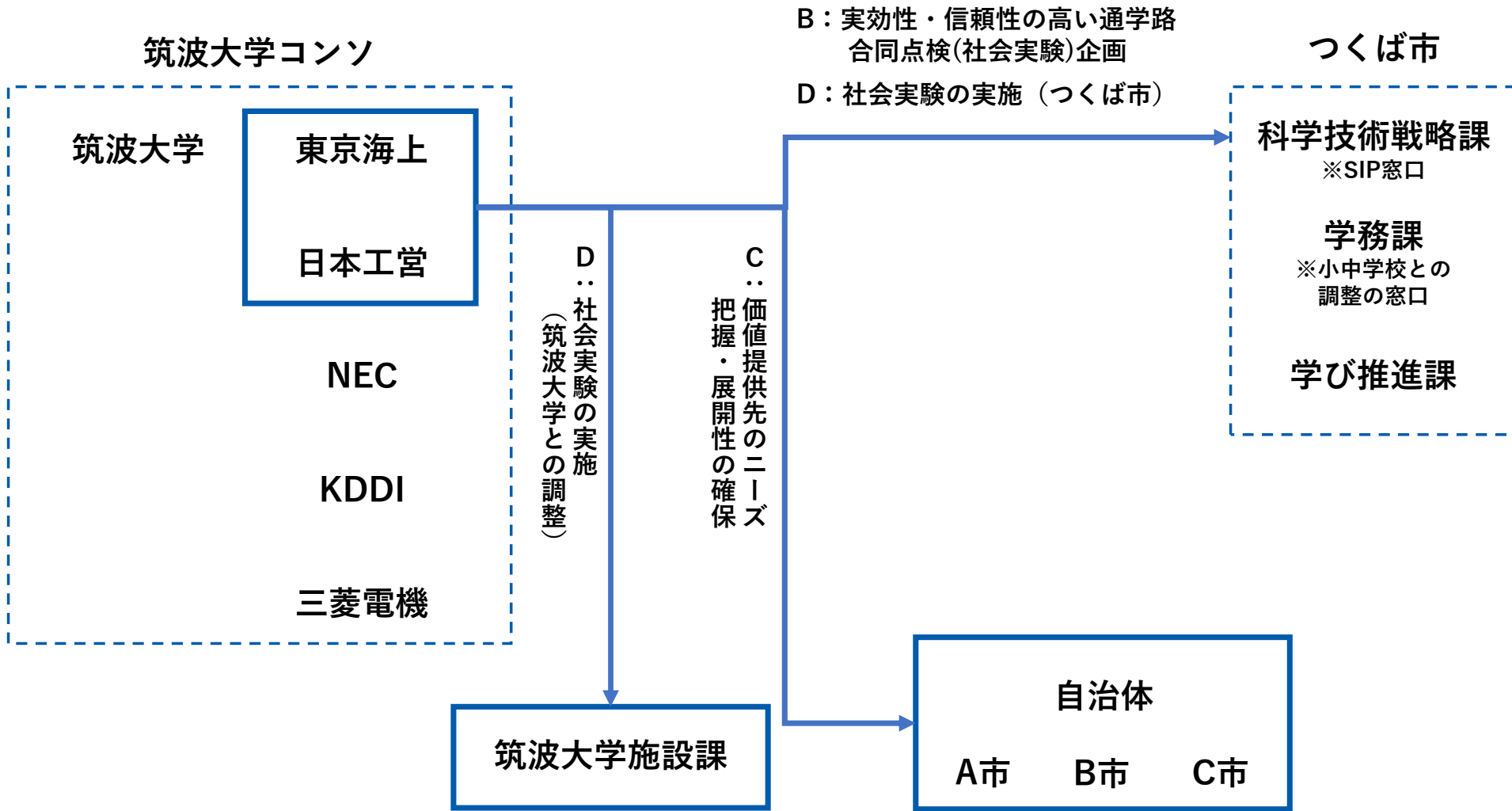
⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築 (⑦-1、⑦-4)

ロードマップ/関係者との調整



東京海上日動

NIPPON KOEI



3. 研究開発項目⑨: 多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

日本電気株式会社

⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

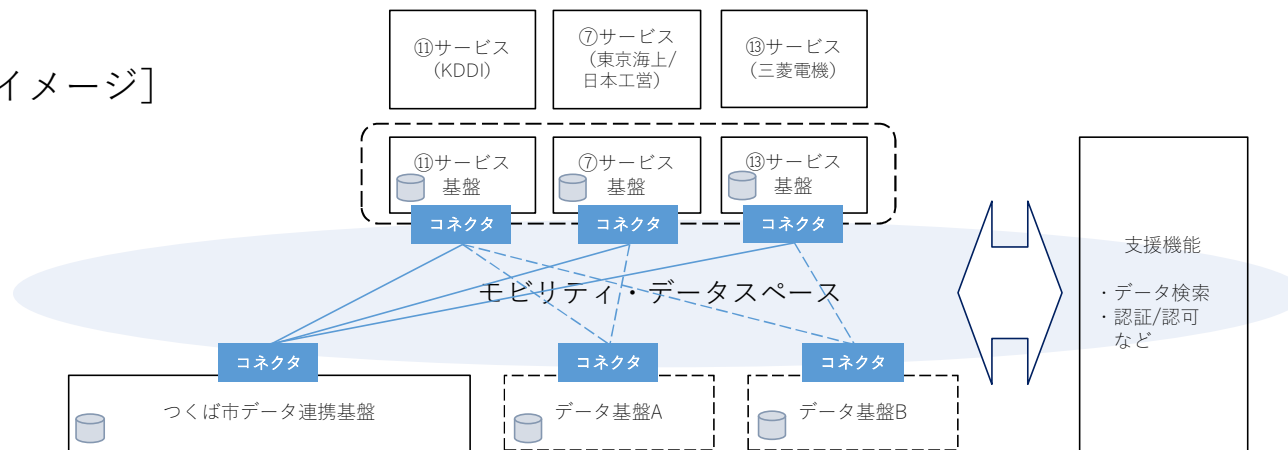
■ 研究開発の概要

- モビリティサービスに資するために、データPFを分散連邦型で連携させたモビリティ・データスペースの構築に向けた取組みを通じ、社会実装に向けたインキュベーションを実施
- 具体的には、つくばコンソーシアム共同実施者によるモビリティサービスの実証を通じ検証し、モビリティ・データスペースの技術仕様（フレームワーク）を策定、社会実装に向けた検討（組織・体制等）

■ 実現したいこと

- ロールモデルとして、つくばエリアでのモビリティ・データスペースの実証を通じ、実装を目指す
- モビリティ・データスペースを構築するに際し、以下の事項を目標とする。
 - モビリティサービスでのデータ利活用における課題（相互運用性、データ利用の公平性、データ主権の維持、データトラストの確保等）を解決すること
 - 地域のモビリティサービスに適するとともに、「ジャパン・モビリティ・データスペース（JMDS）」の一端として、JMDSと連携、整合を図ったものであること

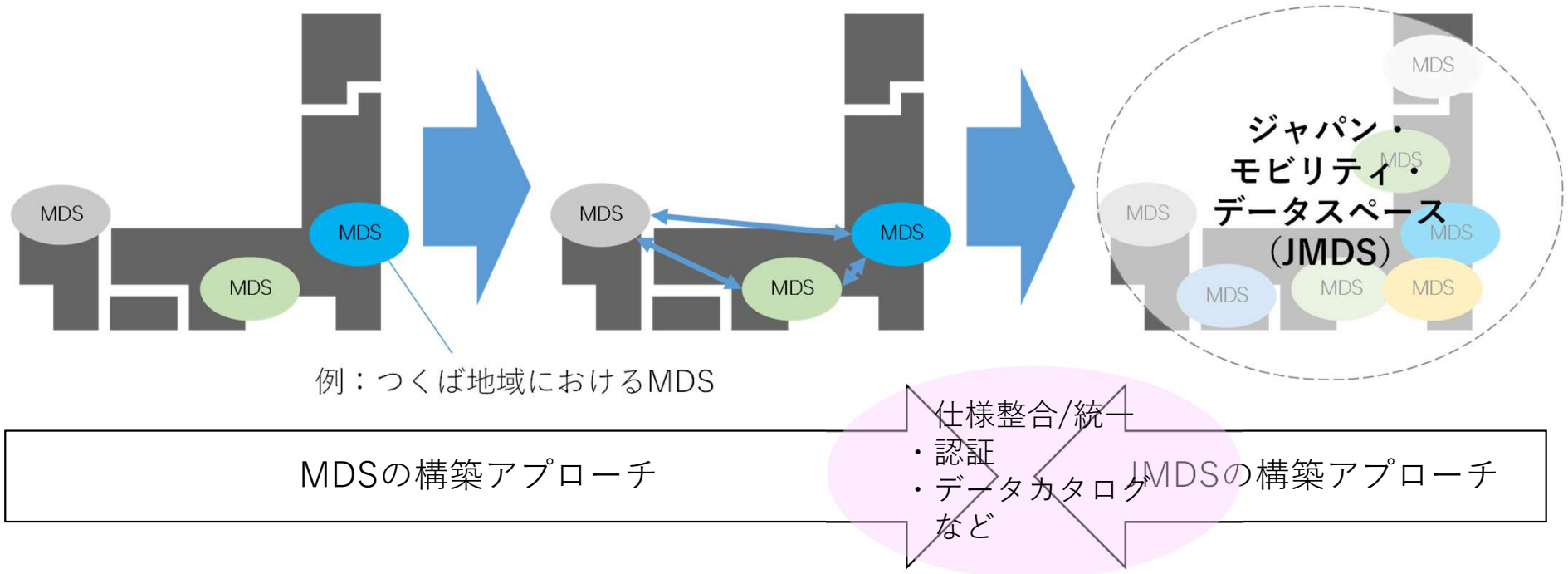
[実証イメージ]



⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■社会実装に向けた考え

- 「モビリティ・データスペース (MDS)」として、地域に則したモビリティサービス要件に基づいたデータ連携、活用を実現
(つくば地域におけるMDSをロールモデル)
- 構築したMDSは、技術仕様を標準化し (各MDS間の連携、データ共有可)、各地域に水平展開
- 最終的には、国内のMDS間が連携し、「ジャパン・モビリティ・データスペース (JMDS)」を形成

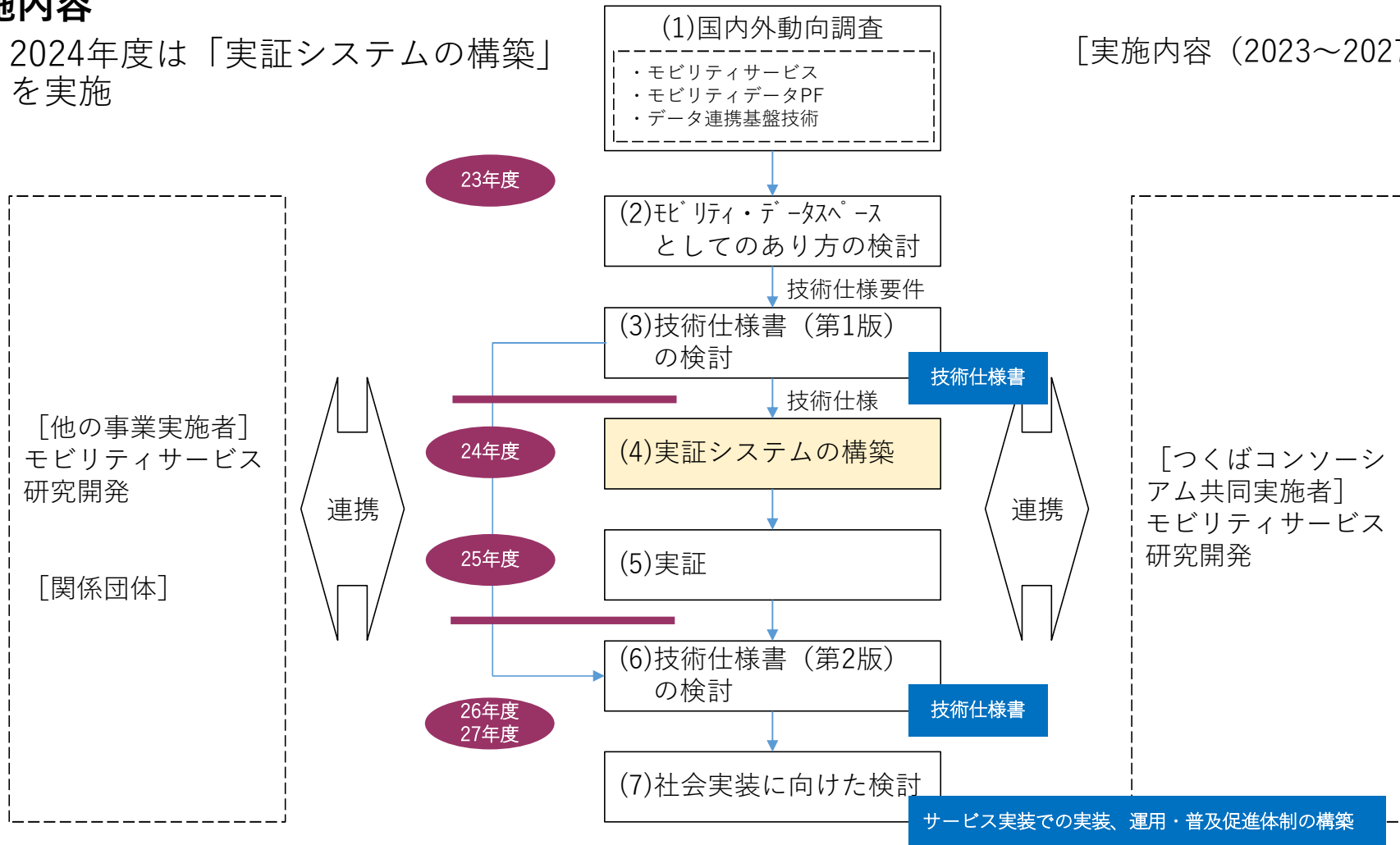


⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■実施内容

■ 2024年度は「実証システムの構築」を実施

[実施内容（2023～2027年度）]



⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ 2024年度の成果概要

■ 実証システムの構築

- 技術仕様書（第1版）に則し、共同実施者によるモビリティサービス実証に向けた実証仕様を策定
- 実証で期待される準動的データ（要求される応答性：～数分程度）の入出力に際し、データ提供者によるプッシュ型のデータ交換及びデータ提供者によるイベント通知型のデータ交換のコネクタ機能を新規開発
- 実証仕様に則し、モビリティ・データスペースのパイロットシステム（実証システム）を構築

■ データ提供者との接続

- 実証予定のモビリティサービス要件に基づき、利用するデータのデータ提供者とモビリティ・データスペースを接続
- 特に地域における重要なデータ提供者となる「つくば市データ連携基盤」とモビリティ・データスペースを接続

■ 社会実装に向けた検討

- つくば市への社会実装に向け、既に取り組みが始まっているつくばスマートモビリティサービスとの連携を図ることを目的として、一般社団法人つくばスマートシティ協議会モビリティ分科会と連携し、検討を開始
- つくばコンソーシアム共同実施者、データ提供者候補等との検討を通じ、地域におけるモビリティ・データスペースの社会実装に向けて重要となる検討事項を取りまとめ

⑨ 多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ 実証システムの構築 (1/3)

■ 技術仕様書 (第1版) に則し、共同実施者によるモビリティサービス実証に向けた実証仕様を策定

[実証システムの目的]

[実証仕様の概要]

実証システムの目的	説明
モビリティサービスの検証	つくばコンソーシアム共同実施者がモビリティサービスの検証に利用する。
モビリティデータスペース技術仕様書の検証	モビリティサービスが必要とするモビリティデータスペースとして、技術仕様書 (第1版) へのフィードバックを目的とした検証に利用する。また、モビリティデータスペースの社会実装に向けた課題の抽出を行うために利用する。

[実証システムの構成概要]

構成	説明	
データ利用者	サービス サービス基盤	データスペースで介されるデータを活用したサービスおよびサービス提供に必要な機能を提供するシステム。実証システムでは、つくばコンソーシアム共同実施者が検証するユースケースのサービスを示す。
	コネクタ (利用者)	データスペースで介されるデータを利用する機能。実証システムでは、分野間データ連携基盤 (CADDE) コネクタをベースとする。
データ提供者	コネクタ (提供者)	データスペースで介されるデータを提供する機能。実証システムでは、分野間データ連携基盤 (CADDE) コネクタをベースとする。
	データ基盤	提供者が提供データを管理するシステム。実証システムでは、つくば市データ連携基盤および外部データ提供者のデータ基盤と接続する。
支援サービス群	認証機能	データスペースの参加者の実在性を確認および参加者の正当性を確認する機能。実証においてはモビリティデータスペースの機能として構築する。
	その他 支援機能	データスペースに必要なその他の機能として、来歴管理機能、データカタログ、契約管理機能などがあるが、実証システムでは、データ交換機能を重要機能と位置づけ、その他の支援機能は未実装。

■ モビリティデータスペースの機能として定義する機能。実証システムとして実装する機能。
■ モビリティデータスペースの機能として定義する機能。実証システムとしては未実装の機能。
 データ利用者側またはデータ提供者側で実装される機能。

⑨ 多種多様なモバイルプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ 実証システムの構築 (2/3)

- 実証で期待される準動的データ（要求される応答性：～数分程度）の入出力に際し、データ提供者によるプッシュ型のデータ交換及びデータ提供者によるイベント通知型のデータ交換のコネクタ機能を新規開発

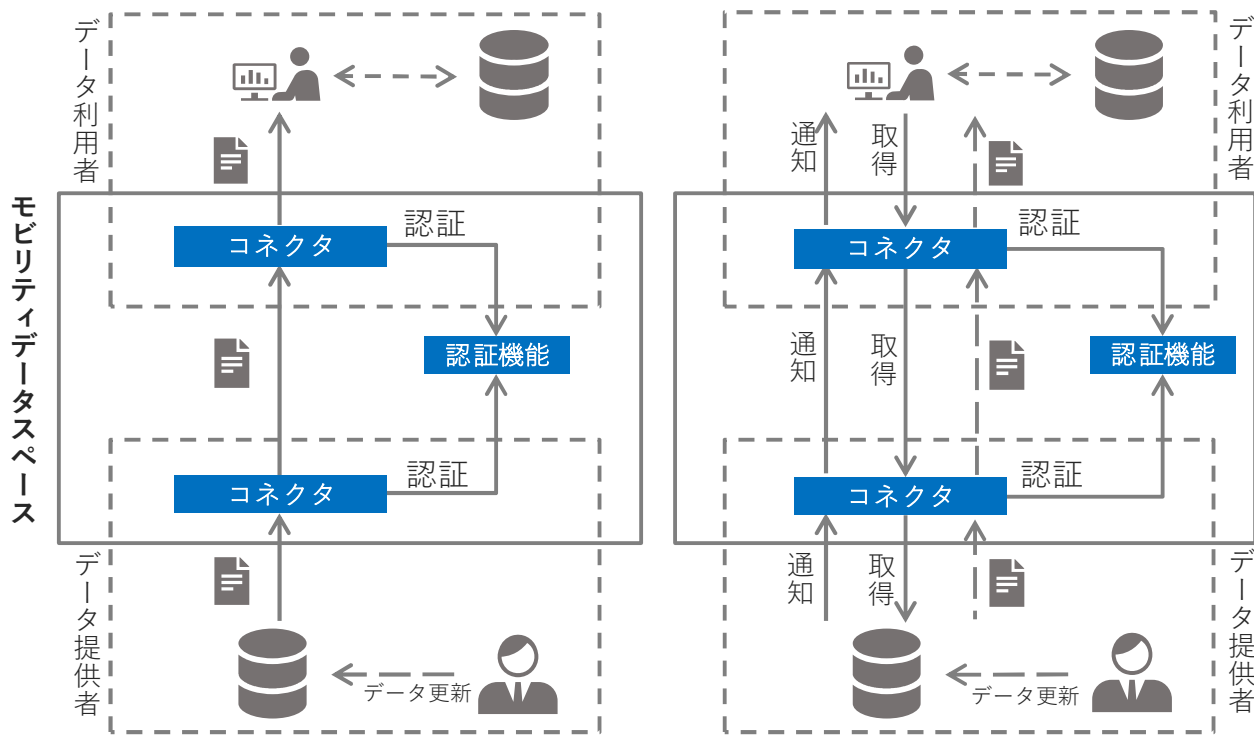
プッシュ型データ交換

イベント通知

[新規コネクタ機能の概要]

想定するデータ：数分～数十分で更新されるデータ

想定するデータ：低頻度で不定期に更新されるデータ

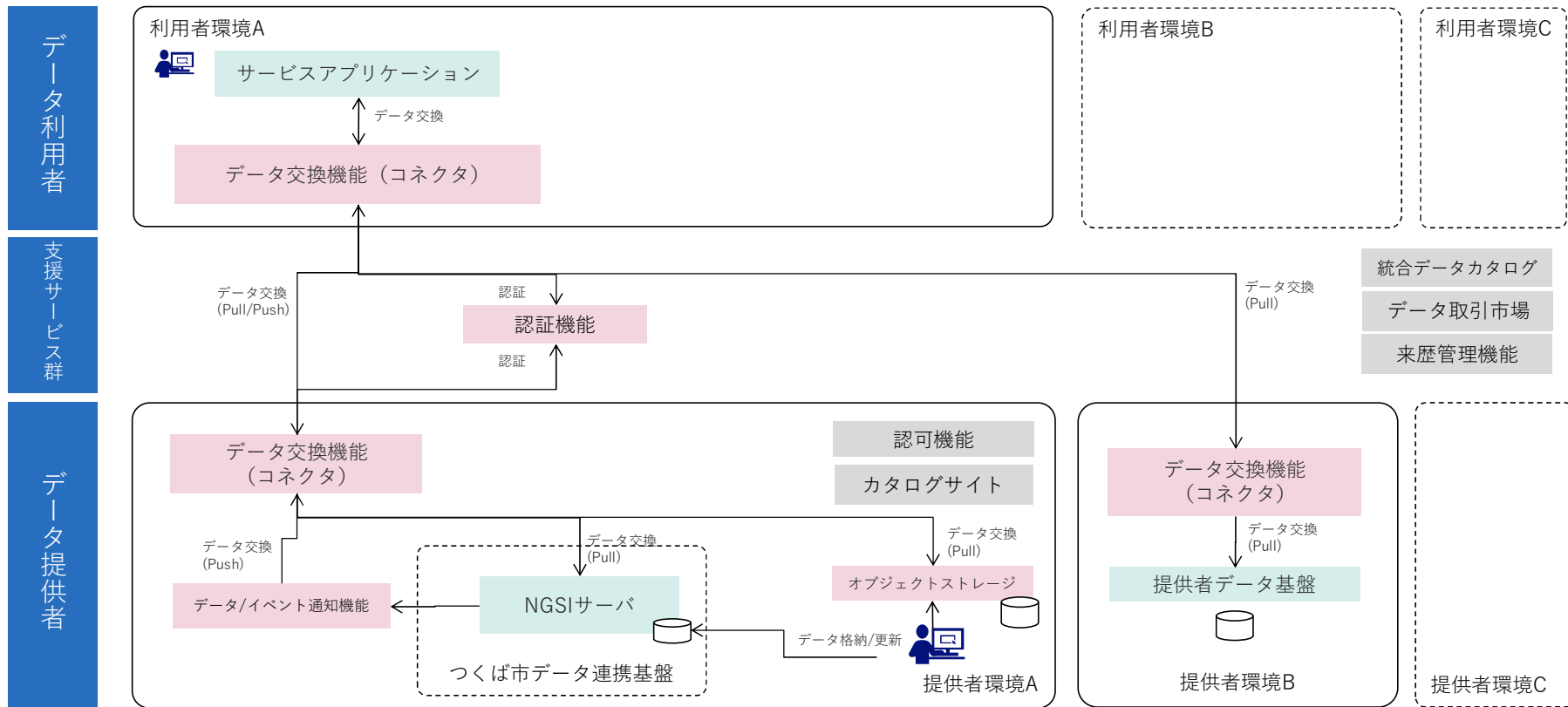


⑨ 多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ 実証システムの構築 (3/3)

- 実証仕様に則し、モビリティ・データスペースのパイロットシステム（実証システム）を構築
- 実証を行う上で必要となる機能を優先順位に基づき段階的に構築

[実証システムの概要]



モビリティデータスペースの機能として定義する機能
実証システムとして実装する機能

モビリティデータスペースとして定義する機能
実証システムとしてはデータ利用者側またはデータ提供者側のシステムを利用

モビリティデータスペースの機能として定義する機能
実証システムとしては未実装の機能

⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ データ提供者との接続

- 実証予定のモビリティサービス要件に基づき、利用するデータのデータ提供者とモビリティ・データスペースを接続
- 特に地域における重要なデータ提供者となる「つくば市データ連携基盤」とモビリティ・データスペースを接続

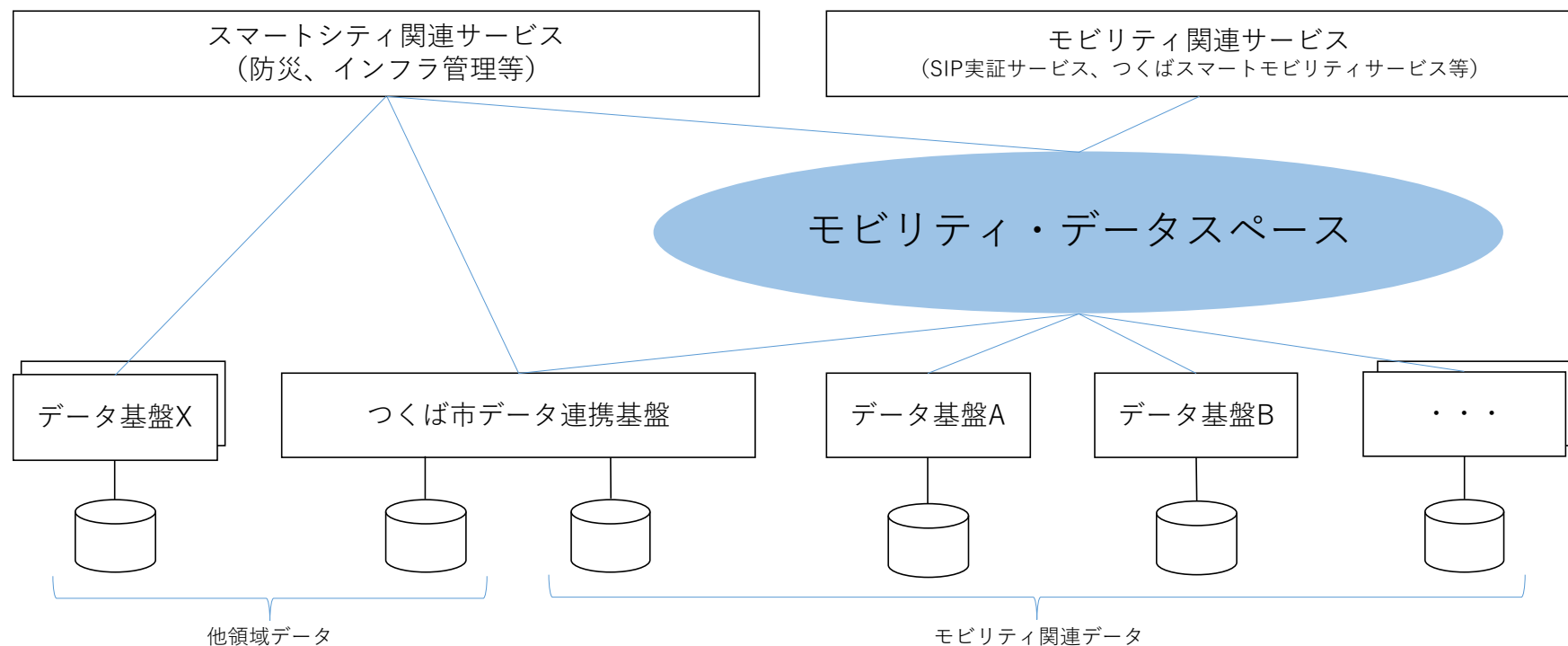
主なデータ項目	内容	データ提供者候補（一部調整中）
気象情報	天候、降雨量、風速等	気象情報提供事業者
イベント情報	実施日時、実施エリア、混雑度等	つくば市様 イベント情報提供事業者
道路工事情報	実施日時、実施エリア等	つくば市様
道路交通情報	走行履歴（渋滞箇所）、 挙動履歴（急制動箇所）	道路交通情報提供事業者
人流情報	日時、場所、人流量等	人流情報提供事業者
公共交通情報	時刻表、バスロケ情報等	公共交通事業者
通学路情報	通学路指定の道路区間等	つくば市様 つくば警察署様
自転車向け道路整備情報	自転車向け道路が整備されている 道路区間等	つくば市様 つくば警察署様

⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■社会実装に向けた検討（1/2）

- つくば市への社会実装に向け、既に取り組みが始まっているつくばスマートモビリティサービスとの連携を図ることを目的として、一般社団法人つくばスマートシティ協議会モビリティ分科会と連携し、検討を開始

[つくば市における社会実装のイメージ]

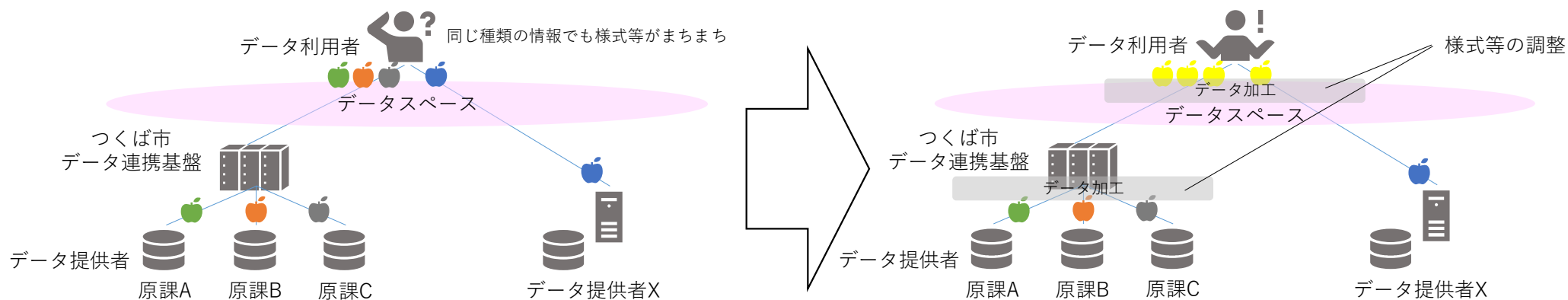


⑨多種多様なモビリティプラットフォーム/関連データの統合・相互利活用基盤の構築、実証

■ 社会実装に向けた検討 (2/2)

- つくばコンソーシアム共同実施者、データ提供者候補等との検討を通じ、地域におけるモビリティ・データスペースの社会実装に向けて重要となる検討事項を取りまとめ
 - データ利用者（地域モビリティサービス提供者）のニーズに則し、扱いやすいデータを揃えること（＝データキュレーション）が必要
 - 既存データ基盤との連携においては、既存のI/F（ファイル形式、API形式）の活用が第一であり（費用対効果面、スピード面）、将来的なデータスペースI/F（コネクタ）への統一に際し、データ提供者の事情に応じたステップを考えることが必要
 - データキュレーション、マイグレーションシナリオを優先的に考えるべき重要なデータを選定することが必要

[データキュレーションの必要性]



4. 研究開発項目 ⑪都市OS上のモビリティ対応サービスの開発

KDDI株式会社

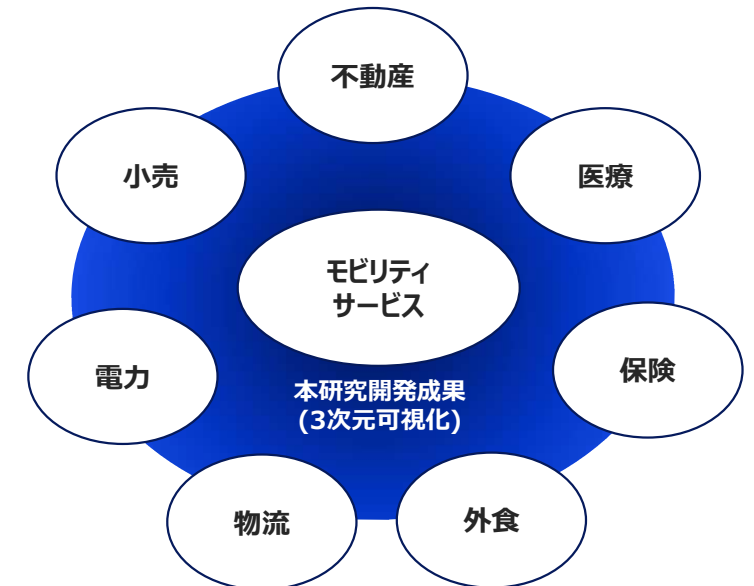
次世代モビリティ（自動運転車、ドローン）の情報を3次元空間上に可視化を行う仕組みを構築 多様な事業者や自治体による次世代モビリティを活用したスマートシティサービス検討に寄与

研究開発の概要

次世代モビリティ（自動運転車、ドローン）の情報を3次元空間上に可視化を行う仕組みを構築

本研究開発を通じて実現したいこと

事業者や自治体が本研究開発成果（3次元可視化）を活用し、多様な業界にモビリティを連携させたサービス検討を可能とする環境の創発



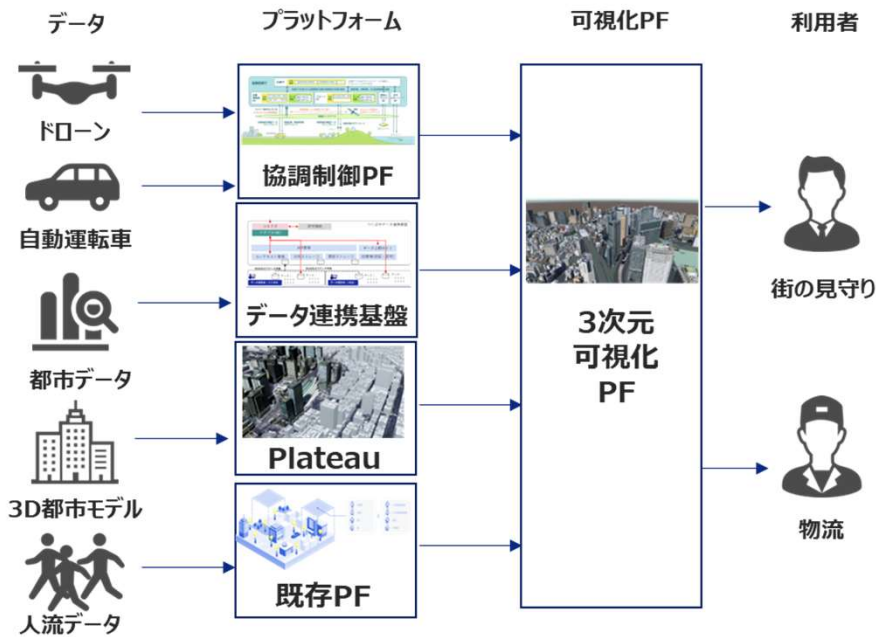
実現したいことのイメージ

システム構成概要およびユースケースに関するディスカッション

次世代モビリティや都市データを既存のプラットフォームやPlateauを通して取得、3次元可視化を行う
ユースケースの議論を行い、次世代モビリティの運行管理を目的として活用を行う

システム構成概要

次世代モビリティのプラットフォーム、データ連携基盤、Plateau、既存プラットフォームとの連携を連携を行い、3次元可視化を行う



ユースケースに関するディスカッション

次世代モビリティの運行管理を目的として、自治体向けのインフラ点検や都市の最適化、企業向けにリスク評価、出店戦略等をユースケースとして議論を実施した

走行経路計画

ドローンや自動運転車の走行経路を
策定する際に当該プラットフォームを活用



運行管理

ドローンや自動運転車の運行管理を
効率的に行うために当該プラットフォームを活用



遠隔監視

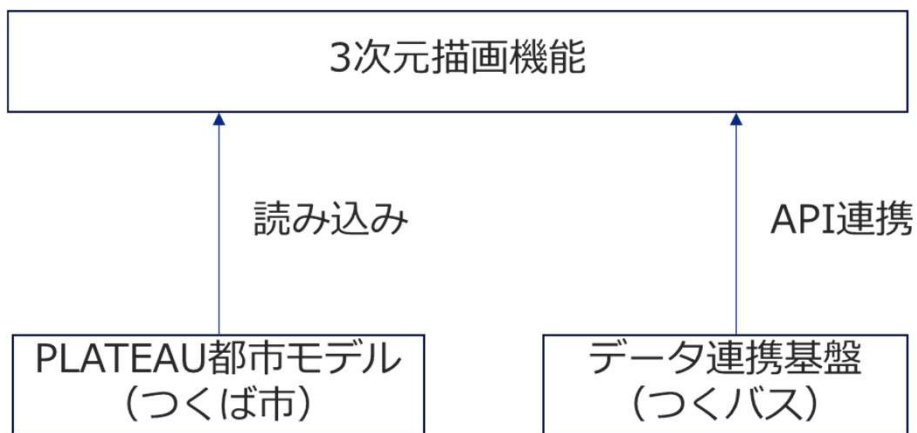
ドローンや自動運転車の遠隔監視を
安全に行うために当該プラットフォームを活用



Plateau都市モデルとの連携を行い、3次元描画を実施することを目的とし、実際に連携を実施

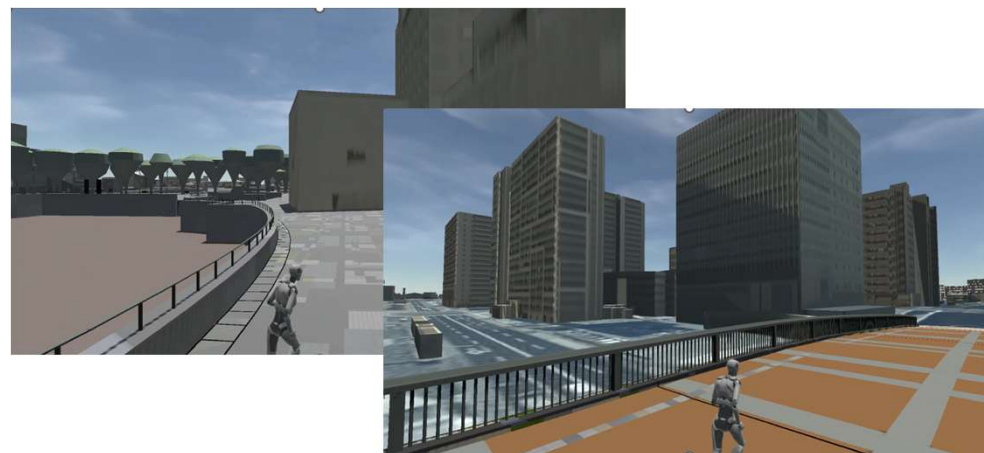
Plateau都市モデルとの連携

下記のとおり、つくば市のPlateau都市モデルのデータを読み込み
3次元可視化の表現を実施



Plateau都市モデルとの連携の様子

連携の様子を下記のとおり示す



つくば市のデータ連携基盤とのAPI連携を行い、データの取得および可視化（2次元）を実施 今回は試験的につくバス動的情報の取得を実施

データ連携基盤との連携

つくば市データ連携基盤のデータフォーマットは下記のとおり
NGSI-v2ベースにて格納されている

- ◆ エンティティ
 - エンティティID
 - ・ エンティティを識別するための項目
 - エンティティタイプ (Type)
 - ・ エンティティの種別を識別するための項目
- ◆ 属性
 - 属性名
 - ・ エンティティが持つデータ項目の名称
 - 属性値
 - ・ 属性の値
- ◆ 付加情報(メタデータ)
 - 属性名
 - ・ エンティティが持つデータ項目の名称
 - 属性値
 - ・ 属性の値

NGSIv2推奨は「geojson」だが、
管理用ダッシュボードを利用する
ため「geo:point」を採用

```
{
  "id": "building-nec-headquarter",
  "type": "Building",
  "name": {
    "type": "Text",
    "value": "NEC本社ビル"
  },
  "address": {
    "type": "Text",
    "value": "〒108-8001 東京都港区芝5-7-1"
  },
  "location": {
    "type": "geo:point",
    "value": "35.6494286, 139.7479539"
  },
  "temperature": {
    "type": "Number",
    "value": 26.5,
    "metadata": {
      "dateModified": {
        "type": "DateTime",
        "value": "2022-10-01T11:00:00+09:00"
      }
    }
  }
}
```

エンティティ

属性

メタデータ

データ使用例（つくバス動的情報）

つくば市データ連携基盤には、つくバス・カスミ移動スーパー等の動的情報が格納
今回は試験的につくバス動的情報の取得を実施

つくバス動的情報
つくバスの動的情報 (GTFS-RT相当) です。
[twave-ngsi XL SX](#)

つくバス静的情報
つくバスの静的情報 (GTFS-JP) です。
[twave-ngsi ZIP](#)

いばらきデジタルまっぷのAED設置施設情報
このデータセットには説明がありません。
[twave-ngsi](#)

カスミ移動スーパー動的情報
カスミ移動スーパーの動的情報 (GTFS-RT相当) です。
[twave-ngsi](#)

カスミ移動スーパー静的情報
カスミ移動スーパーの静的情報 (GTFS-JP相当) です。
[twave-ngsi](#)



KDDIの保有する人流データ（準リアルタイムデータ）を活用し、3次元可視化を行うための開発を実施中 人流データをもとに、エリア内の人口密集具合が3次元の人物の歩行する様子を想定

使用した移動データおよび可視化イメージ

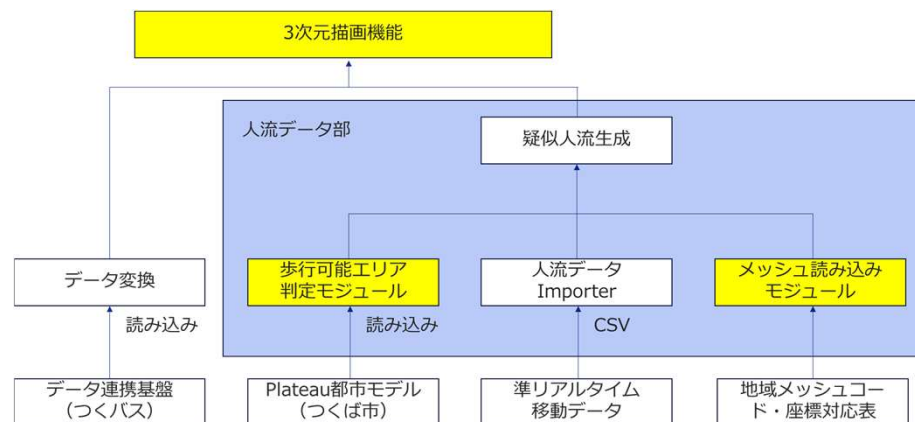
KDDIの保有する準リアルタイムデータについて下記のデータフォーマットを活用
エリア内の人口密集具合を3次元の人物の歩行する様子で表現することを想定

mesh_code	standard_area_code	datetime	pred_population
5440008312	8220	2024-12-11T02:00:0	31.15
5440009322	8220	2024-12-11T02:00:0	31.15
5440016243	8220	2024-12-11T02:00:0	43.08
5440101821	8220	2024-12-11T02:00:0	33.02
5440110241	8220	2024-12-11T02:00:0	31.9
5440014133	8220	2024-12-11T02:00:0	61.72
5440102024	8220	2024-12-11T02:00:0	45.26



人流データの3次元可視化システム構成図

黄色のハイライトの箇所について、開発を完了
疑似人流生成および人流データImporterについて今後開発が必要

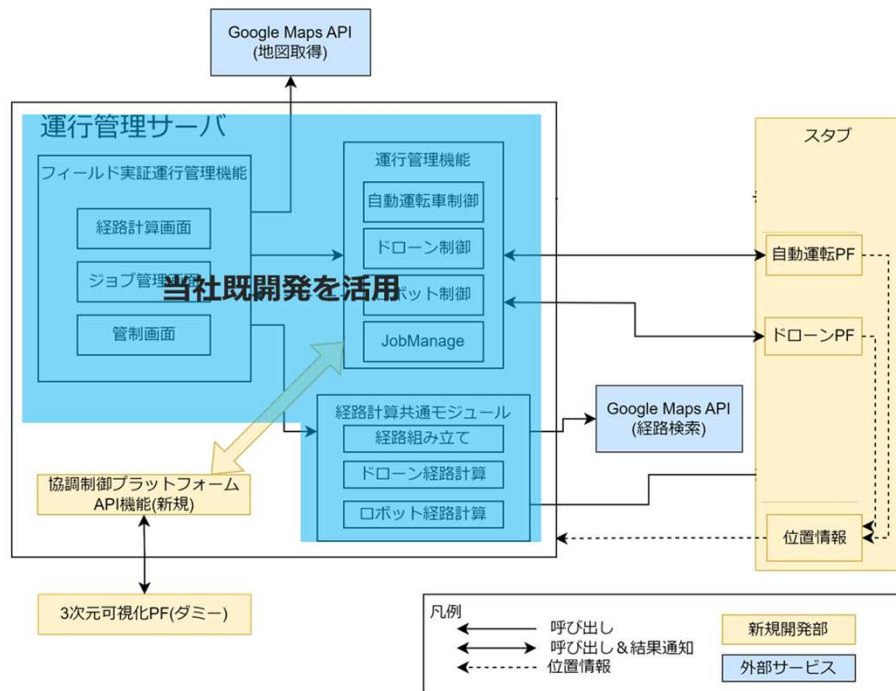


参考情報) 本プロジェクトとは別予算を用いての開発

本プロジェクトとは別にドローン、自動運転車の遠隔監視、運行管理を効率的に行うためのプラットフォームの整備を実施
 具体的には、3次元可視化プラットフォームと当社既開発のプラットフォームの間をつなぐAPIの開発が該当

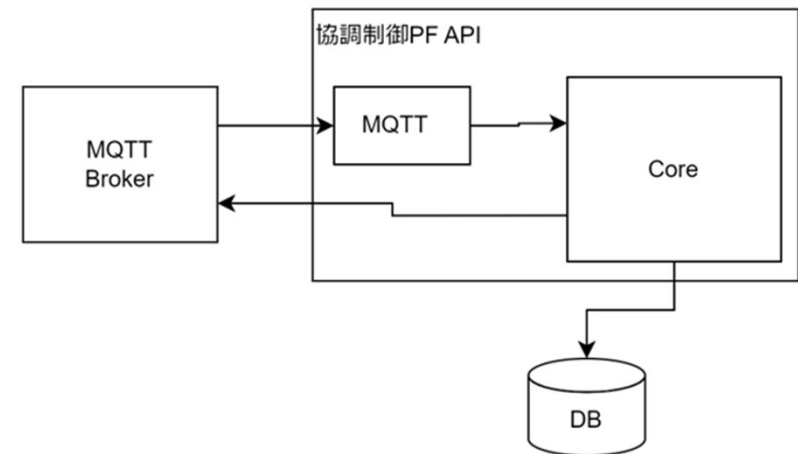
開発対象の機能図

当社既開発の次世代モビリティの運行管理プラットフォームと3次元可視化プラットフォーム間をつなぐAPIおよびスタブ機能の開発を実施



API機能ブロック図

プラットフォームのAPI機能を示す。同APIは、クライアントからの要求を受け付けるMQTT部と実際の処理を担うCore部で構成される

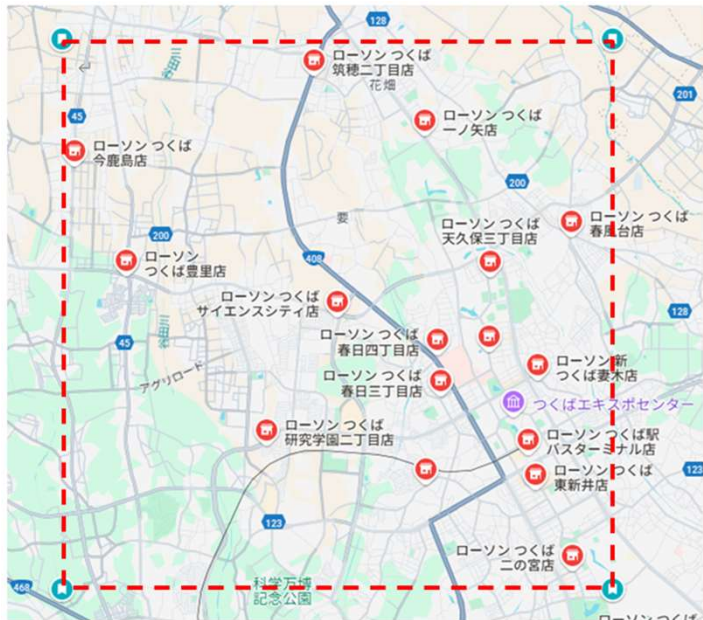


参考情報) 本プロジェクトとは別予算を用いての開発

スタブの生成対象についてはつくば市のエリアを対象
次世代モビリティの出発場所や到着場所として拠点情報(案)を定義

対象エリア地図

下記のとおり、つくば市の下記のエリアをスタブの生成対象として定義



位置	座標
北西	36.136825, 140.037101
北東	36.136825, 140.126708
南東	36.064424, 140.126708
南西	36.064424, 140.037101

対象拠点情報(案)

スタブを用いた運行拠点として下記を想定

拠点一覧	
コンビニエンスストア	ローソンつくば駅バスターミナル店
	ローソンつくば東新井店
	ローソン新つくば妻木店
	ローソンつくば二の宮店
	ローソン葛城小学校前店
	ローソンつくば研究学園二丁目店
	ローソンつくば春日三丁目店
	ローソンつくば春日四丁目店
	ローソンつくばサイエンスシティ店
	ローソンつくば春風台店
	ローソンつくば豊里店
	ローソンつくば今鹿島店
	ローソンつくば一ノ矢店
	つくばステシア内科クリニック
	つくばセンタークリニック
クリニック	つくば学園クリニック
	竹園ファミリークリニック
	南大通りクリニック
	ありたクリニック
	さどらクリニック
	かつらぎクリニック
	宮本内科クリニック
	研究学園クリニック
	つくば辻クリニック
	グレースクリニック
のぐち内科クリニック	
研究学園クリニック	
杉谷メディカルクリニック	
みなのクリニック内科呼吸器科	
川井クリニック	
倉田内科クリニック	

薬局	マツモトキヨシトナリエキュートつくば店
	マツモトキヨシヨークタウンつくば竹園店
	サンドラッグつくば店
	南山堂 竹園薬局
	ウエルシアつくば学園中央店
	スギドラッグつくば二の宮店
	ウエルシアつくば学園二の宮店
	ウエルシアつくば洞峰公園通り店
	ウエルシアつくば松代店
	ウエルシアつくば研究学園店
	ツルハドラッグイーアスつくば店
	ウエルシアつくば学園吾妻店
	ウエルシアつくば春日3丁目店
	あけぼの薬局メディカル店
	スギドラッグつくば天久保店
ウエルシアつくば春日店	
公共施設	ツルハドラッグイーアスつくば店
	バンビ薬局つくば店
	ウエルシアつくば研究学園北店
	ウエルシアつくばつくば桜店
	つくば駅
	つくば市役所
	70街区(ななまる公園)
	筑波大学(第一エリア前、大学中央)
	筑波大学病院
	茨城県つくば保健所
つくば市豊里保健センター	
つくば市大穂保健センター	
つくば市春日交流センター	
小池公民館	
遠東新田公民館	
東原公民館	
西谷ヶ代公民館	
つくば市立	
島名交流センター	

5. 研究開発項目 ⑫リ・デザインに資する車両、インフラ等の要件抽出

国立大学法人筑波大学

【解決すべき技術的課題】

1) リ・デザインに資する多様なパーソナル・モビリティとインフラ等の要件抽出

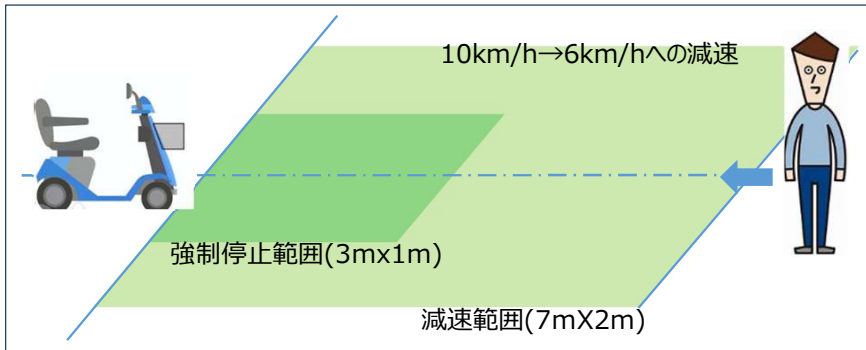
多種多様なパーソナルモビリティが開発されているが その社会実装は容易ではない。つくば地域における 公共交通での市内移動の不便さ、高齢者や障害者を支える移動手段の不足、つくば駅周辺のランドマークを歩いて回る事の困難さの課題に着目し、要件を抽出・整理するとともに、プロトタイプ車両の開発を行う。最高速度の引き上げのために センサー等の技術を活用した保安要員に代わる安全対策である「デジタル保安要員」の有効性を検証する。

LiDARを用いた車体の速度制御

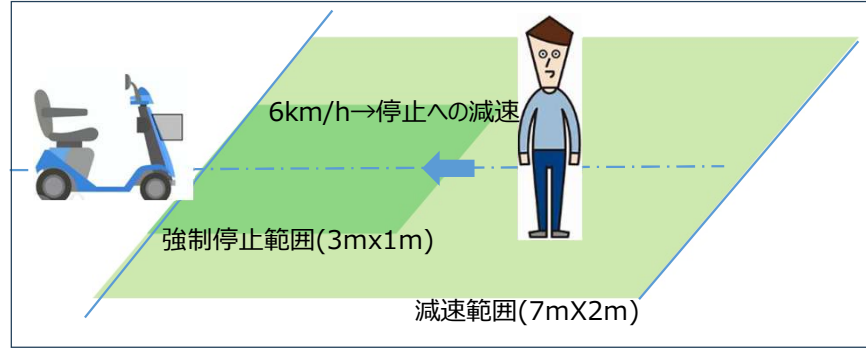
概要 LiDARによる障害物の検出に於いて 利便性が高く安全性が確保できる減速範囲、強制停止範囲を検証する。

結果 減速範囲、強制停止範囲の2つのエリアを設定し 10km/h→6km/h, 6km/h→停止の2段階で減速する制御を採用する事で衝突が回避された。

プレ実証実験の実施



最高速度10km/h→6km/hへの減速
減速範囲に歩行者が侵入した事が検知された場合
減速制御を実施する。

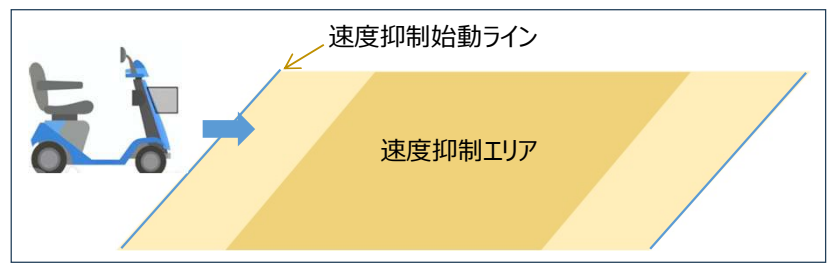


6km/h→停止
強制停止範囲に歩行者が侵入した事が検知された場合
機体を停止させる。

GNSS用いた車体の速度制御

概要 GNSS (Global Navigation Satellite System) 等から取得する位置情報により 想定される危険箇所 (混雑エリア、見通しの悪い交差点等) への接近及び侵入を検知し、自動で最高速度を制限する機能に於いて 地図上で速度制限領域を効率的に設定する方法 及び 速度抑制を始動する距離について検証実験を行った。

結果 ・制限領域の設定はつくば市の道路データからGeoJSONファイルで出力することを検討中。
・実走試験の結果 10km/h→6km/hへの減速に必要な制動距離として3 mが計測された。



KML データをGoogle Earth 上で制限領域を表示した例

今後の予定

- ・歩道における最高速度変更の規制改革の提案。
- ・閉鎖環境実証による社会的受容性の評価。(～2025/3)
- ・公道実証による総合的な評価の実施。(2025/4～)
- ・異なるタイプのパーソナルモビリティでの評価の実施。(2025/4～)
- ・様々な走行環境での性能評価 (～2025/3)
- ・地図上で速度制限領域の設定方法(～2025/3)



プレ実証実験



タイプの異なるパーソナルモビリティでの評価

【解決すべき技術的課題】

2) 停留所、路肩、乗り継ぎ拠点、流入制御含むモビリティ・リ・デザイン論の構築

目的

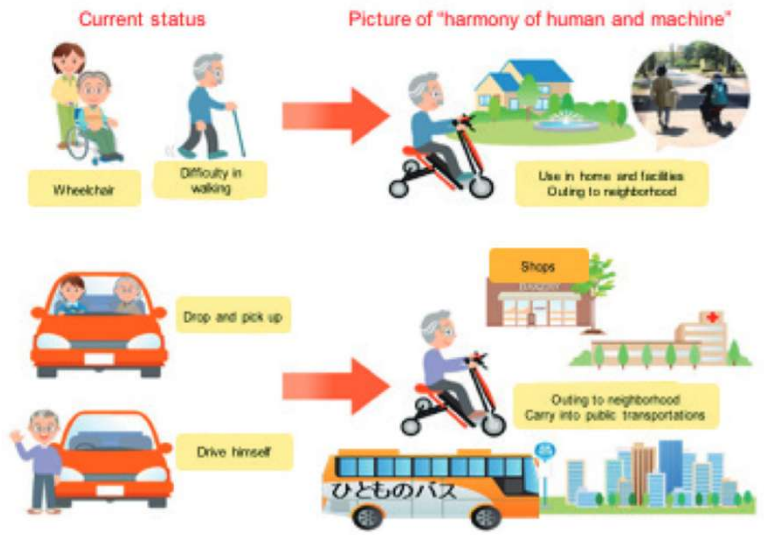
- 既存のモビリティ資源や組み合わせによるサービス連結性の設計論検討

調査方針

- 制度等に関する障壁
- 技術的/特区制度活用などの代替案
- 代替案の組み込みによる問題解決可能性の検証

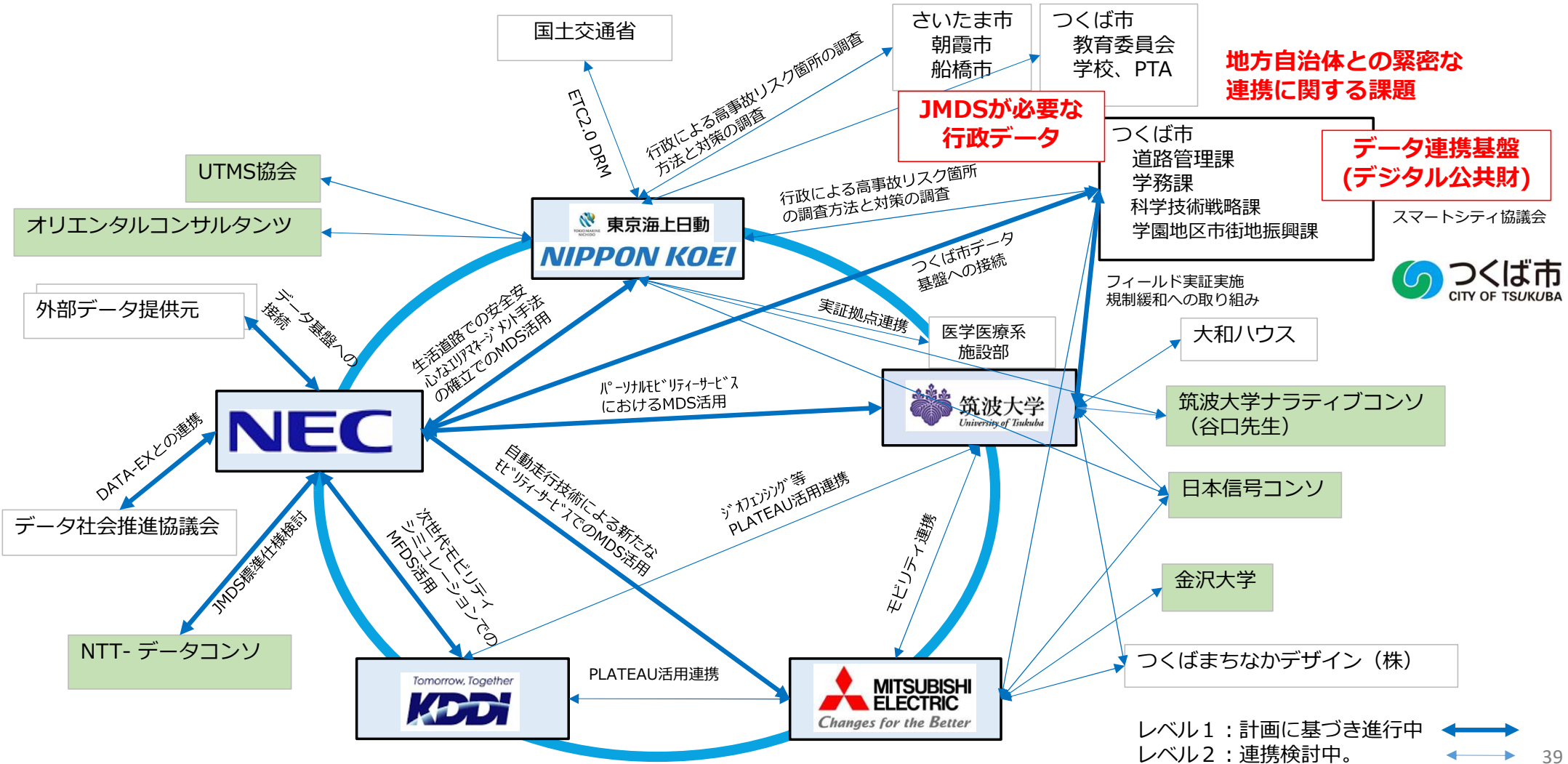
技術的代替案の一例「極小モビリティ」

- 公共交通機関とのシームレスな連携
- 複数の利用者限定モビリティを形態変化で置き換え
- 高齢者・障害者の自動誘導や見守りシステム
- 汎用車椅子との連結、パワーアシストによる移動支援



近藤 美則, 安 淳一, 多様な人々の移動を支援する極小モビリティ, 日本AEM学会誌, 2017, 25 巻, 3 号, p. 299-306

コンソ内外にわたるプロジェクト連携体制



6. 研究開発項目 ⑬自動走行の社会システム化
(自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム)

三菱電機株式会社

研究開発項目⑬「自動走行の社会システム化（自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム）」

2024年度の研究成果と年度計画に対する進捗状況

【成果目標】

生活道路や賑わい道路における安心・安全なモビリティの運行を目指すために、モビリティだけでなく街中に設置された様々なセンサや交通状況・天候などのオープンデータから得られる情報を活用しつつ、モビリティ・データスペースと連携し整合を取る図1に示すモビリティプラットフォームを構築する。対象とするモビリティは主にパーソナルモビリティなどのグリーンスローモビリティを想定する。最終的な成果目標は数都市でのモビリティ支援技術の実装に向けたリファレンスロードマップの公開である。

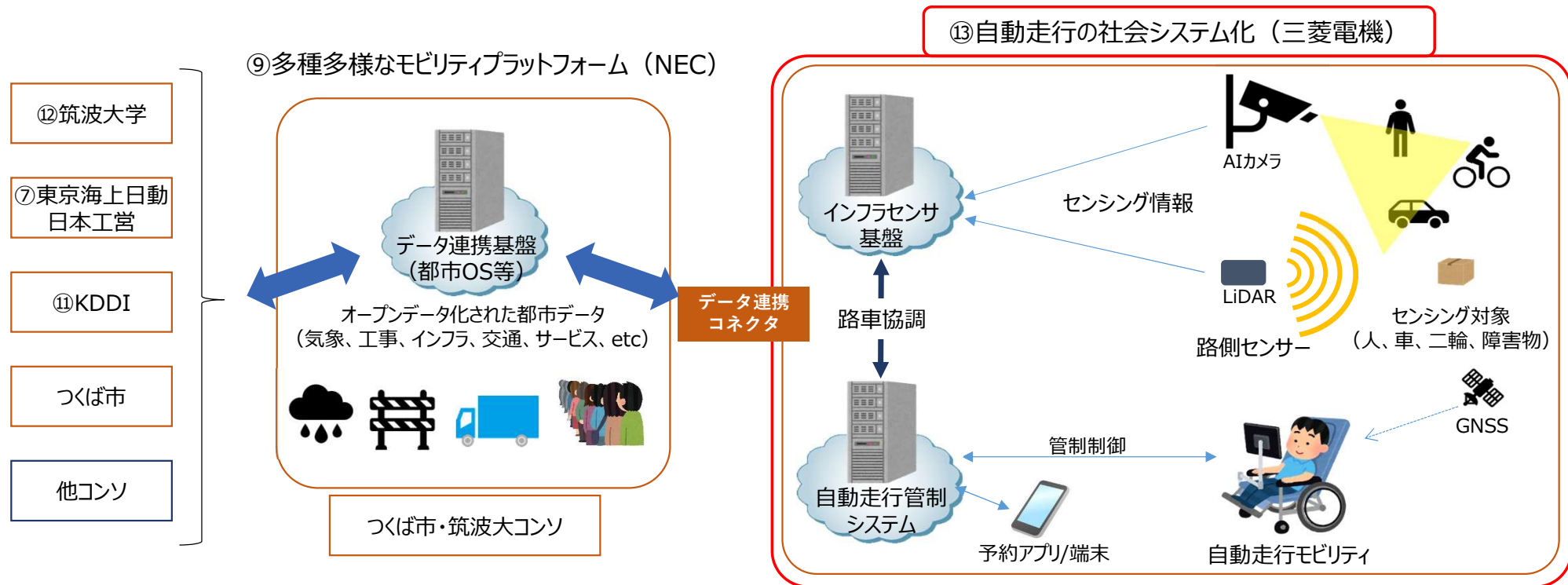


図1 モビリティプラットフォームの概要

研究開発項目⑬「自動走行の社会システム化(自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム)」

【進捗状況】

図2に研究開発項目⑬における実施計画と実績を示す。青い矢印は提案時の想定であり、赤い矢印が実績である。計画ではモビリティプラットフォームの構築とともに二度の実証実験を予定しており、これらを通して自動走行の社会的受容性及び責任範囲も検討する。2023年度は自動走行の社会システム化における要件定義を行ったが、開始時期の遅れに伴って一部の要件定義を2024年度に持ち越すこととした。

2024年度は個々のセンサやデータスペースと連携させる部分の要件定義を行い、計画を具体化した。さらに2024年度に作業予定のシステムを構築し、走行試験をつくば市公道で実施した。

年度	2023				2024				2025				2026				2027			
四半期	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
自動走行の社会システム化																				
1) 要件定義(予定)																				
(実績)																				
2) システム構築(予定)																				
(実績)																				
3) 走行試験(予定)																				
(実績)																				
4), 7) 実証実験																				
5) データ整理・分析																				
6) システム機能改善																				
8) 成果まとめ																				

図2 研究開発項目⑬における実施計画と実績

研究開発項目⑬「自動走行の社会システム化(自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム)」

【進捗状況】

①システムの全体概要

インフラセンサ及び外部データの活用によって走行モビリティのリスク推定機能を高度化することを検討し、外部データを取得するためにつくば市データ連携基盤及びMDSとの接続機能を構築した。今後、取得可能なデータを明確にし、システムに機能を実装していく。

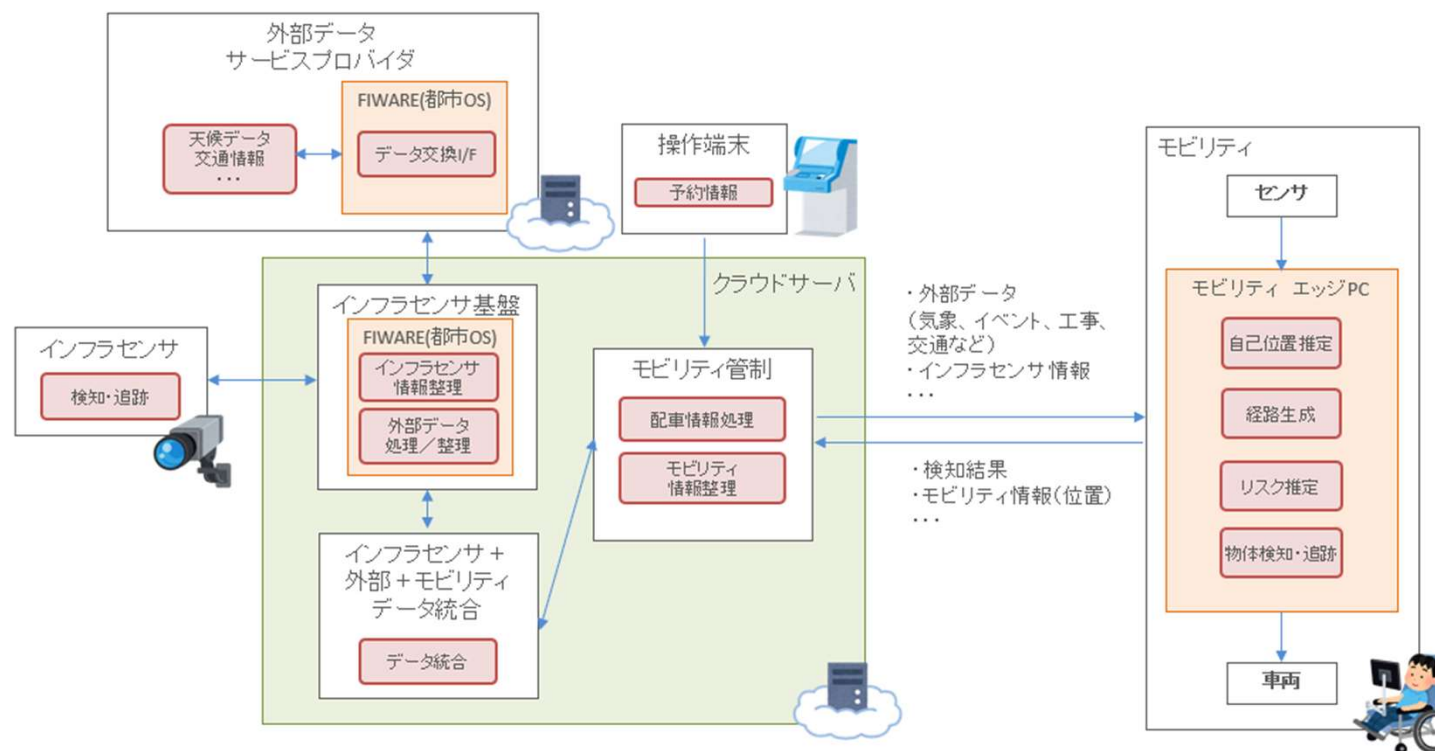


図3 システム概要図

研究開発項目⑬「自動走行の社会システム化(自動走行モビリティの速度制御、緊急停止システム)」

【進捗状況】

② 小型モビリティの各種機能構築状況

小型モビリティに周辺の物体や環境を認識させる各種センサを搭載し、エッジ信号処理で障害物を認識する機能と移動範囲制限機能を実装した。走行試験ではこれら機能によって搭乗者の乗り心地に配慮して減速しながら停止することを確認した。

③ インフラセンサ及び協調システム構築状況

つくば市データ連携基盤やMDSと同じ都市OS(FIWARE/Orion)を採用しデータ連携の親和性の高いインフラセンサ基盤を構築することとし、インフラセンサ設置の調整が完了したつくば駅周辺にインフラセンサを6機設置した。今回設置したインフラセンサはAIカメラでのエッジ解析によってデータ通信量と処理遅延を削減する。

インフラセンサで検知した障害物情報を、小型モビリティがインフラセンサ基盤経由で自動運転管制から受信し、搭乗者が危険を感じる位置関係かをエッジ側で判断して減速・停止制御する機能を実装し、つくば市内の走行ルートで正常動作することを確認した。