

事業名 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期
/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

執筆年月日 2025年3月

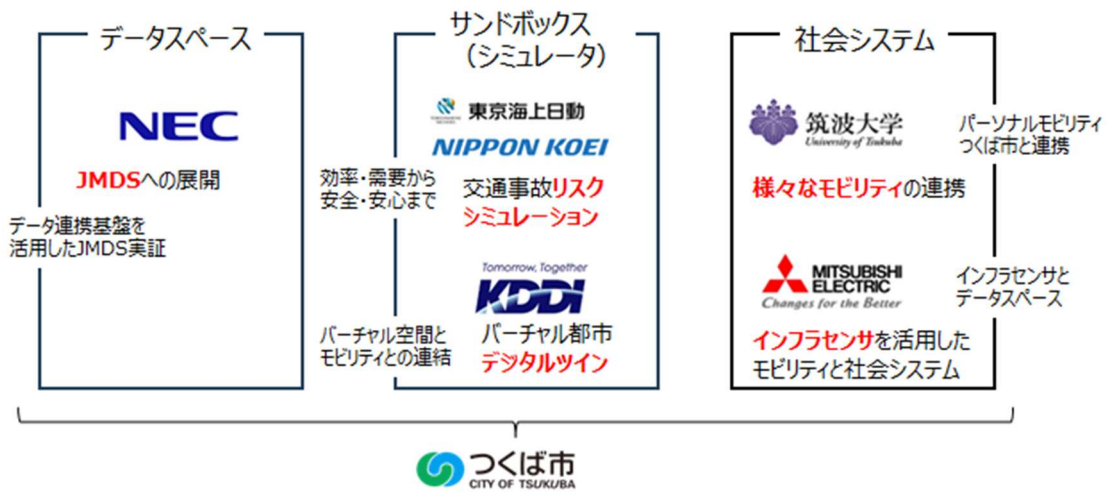
受託者 つくばスマートシティコンソーシアム
国立大学法人筑波大学
東京海上日動火災保険株式会社
日本工営株式会社
日本電気株式会社
KDDI株式会社
三菱電機株式会社

目次

つくばスマートシティコンソーシアム総括	P 3
⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築	P 5
東京海上日動火災保険株式会社 日本工営株式会社	
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	P 1 7
日本電気株式会社	
⑪都市 OS 上のモビリティ対応サービスの開発	P 2 9
KDDI 株式会社	
⑫リ・デザインに資する車両、インフラ等の要件抽出	P 4 2
国立大学法人筑波大学	
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）	P 4 7
三菱電機株式会社	

つくばスマートシティコンソーシアム総括

つくばスマートシティコンソーシアム内のメンバー連携について



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、データ連携基盤および自治体連携を中核とした「ミニ・スマートシティ」プロジェクトであり、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。少子高齢化の進行や都市機能の集中・分散によって多様化する地域の移動ニーズに対応するため、次世代パーソナルモビリティの社会実装を目指し、複数のモビリティ手段を連携させた統合的なモビリティ基盤の構築に取り組む。

ここでは、データスペース、サンドボックス、社会システムの3分野で開発を行っている。なおこれらは連携することでスマートモビリティを実現するもので、特に本プロジェクトでは、つくば市の管轄下にある一般社団法人つくばスマートシティ協議会（R6年度発足）が保有するデータ連携基盤を前提とし、JMDsの一部を実装した、コンソ内でのデータ共有システム・サービスが連携した実証実験の実現を当面の目標とする。

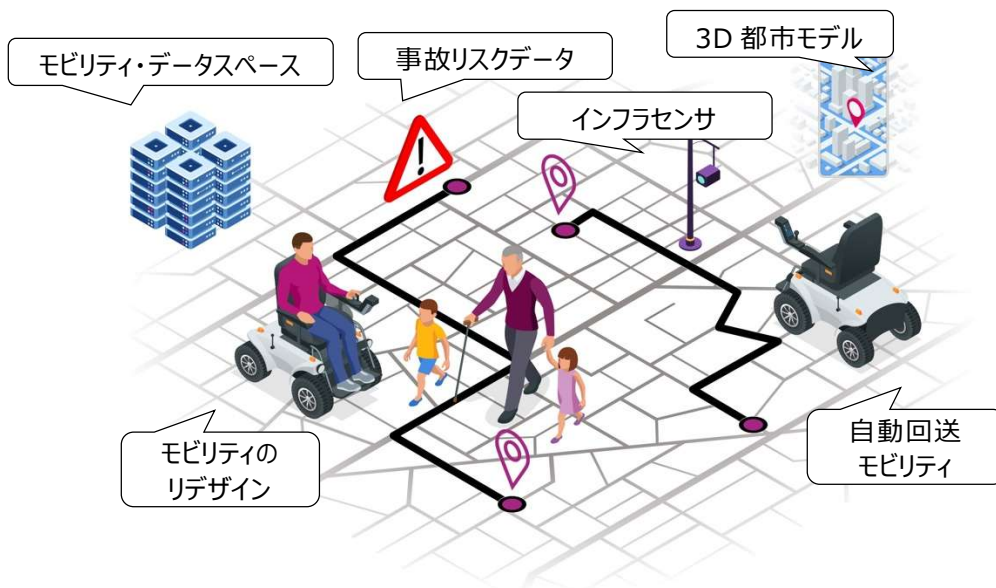


図. ラストワンマイルの移動のためのパーソナルモビリティシステム

生活道路の中でラストワンマイルの移動のためのモビリティが必要とされている。パーソナルモビリティについては、つくば市が計画するラストワンマイルの移動を補完するパーソナルモビリティのシェアリングサービス「つくモビ」の実証実験を活用する。この「つくモビ」では、現在の法令上の速度制限である時速 6km に対し、より高い回遊性を確保するため、時速 10km への規制緩和に関する要望を提出しており、これに対応する技術的要件および安全性に関する検証研究を併せて実施した。これより、認知機能が少し低下した高齢者等でも、自宅や公民館等からのシェアリングサービスにより、少し遠い距離にある最寄りのバス停までの安全な移動が実現できる（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）。

また、「つくモビ」はユーザが自由に移動できる特性を持つ一方で、現時点ではステーション間の移動に限定されており、モビリティの再配置（リバランス）が大きな課題となっている。これを解決する手段として、一定区域内における「目的地到達後の乗り捨て」機能の導入が不可欠であり、その実現に向けて、ステーション間の再配置を自律的に行う自動運転技術の導入が鍵となる。ここでは、車体センサだけでなくインフラセンサを活用することで、自動回送にて発着地へ、もしくは次の目的地まで自動運転により移動する。このため本プロジェクトでは、パーソナルモビリティにおける自動運転の技術開発を進めており、車両単体の技術に加え、インフラ側に設置されたセンサとの協調による安全性・信頼性の高い自律走行技術の実現性を検証する。（⑬自動走行の社会システム化、三菱電機株式会社）

さらに、これらのモビリティは駅周辺の幹線道路だけでなく、周辺住宅街や生活道路での利活用も想定している。安心・安全な走行環境を確保するために、国および民間が保有する交通事故リスクシミュレーションデータを活用し、AI によりリスク予測と提示を行うエリアマネジメント支援システムの実証実験もあわせて実施している。これをデータ連携基盤と連携させ、道路上のリスクを常に把握しながら走行が可能にすることを目指す（⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築、東京海上日動火災保険株式会社、日本工営株式会社）。

加えて、この区域内では自動運転バスを含む複数のモビリティが併存して走行していることから、それらを一元的に統合・連携させるモビリティ・データスペースの運用が重要である。本プロジェクトでは、これらすべての移動手段に関するデータをリアルタイムで統合し、モビリティ全体の可視化・最適化を図る取り組みを進めている。こうした多様なモビリティの運行状況やインフラ情報を三次元地図上に可視化するシステムについては、国土交通省が推進する「PLATEAU」プロジェクトの 3D 都市モデルを活用し、都市 OS と連結した 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、遠隔地からでもその位置や乗車の有無が確認可能にする。このように、他都市への展開も可能な汎用的可視化サービスの開発を目指している。（⑩都市 OS 上のモビリティ対応サービスの開発、KDDI 株式会社）。

データプラットフォーム（PF）については、個別のシステムが独立しながらも相互連携可能な分散連邦型アーキテクチャを採用し、「モビリティ・データスペース」の構築を進める。このデータスペースは、つくばスマートシティ協議会が管理する「データ連携基盤」上に構築されるものであり、鉄道、バス、タクシー、次世代モビリティなどの多様なモビリティ間の情報共有・連携を促進することを目的としている。このような車体の位置や情報、周囲のエリア安全情報、工事や事故情報、天候や都市の情報も含め、モビリティデータスペースを備えたデータ連携基盤（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）によりを含めた全てのデータが共有されることを目指す。

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

(1) 研究開発の背景・目的

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。

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。

そこで、自動車保険を主にドライバーの“いざ”を支える東京海上日動火災保険(株)と、国県自治体のパートナーとして交通安全対策に取り組む日本工営(株)が協力し、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。

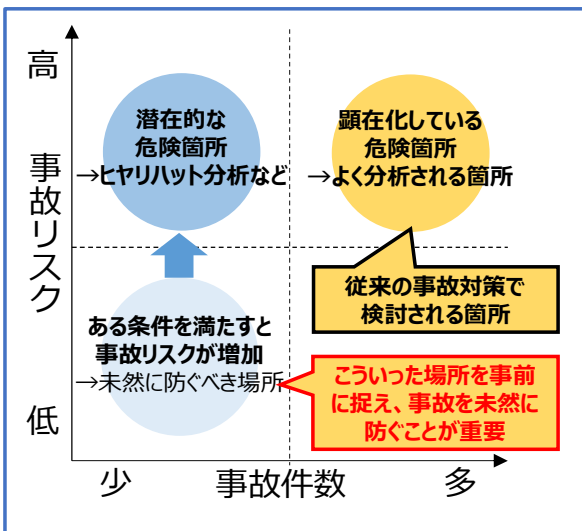


図 1 本事業で捉える事故リスクの例



図 2 生活道路におけるデータ分析上の課題

(2) 2024年度の成果(要旨)

民データを活用し、これまで実現されていない「生活道路を含む交通事故発生リスクの可視化」と「リスク要因の詳細分析(ダイナミックリスク分析)」を研究開発。また、自治体や関係者へのヒアリング・対話を通じて、交通安全に関わる実務のうち解決すべき課題が存在するテーマとして「通学路安全点検」を特定し、デジタル化に向けたシステム開発に着手。通学路安全点検の効率化・高度化に係る社会実験を企画し、つくば市と合意形成を推進。

(3) 研究開発の全体概要

本研究の全体フローは図 3 に示すとおりである。概要は下記に示す。

A) ダイナミックリスクによる定量的な分析

交通事故危険箇所を特定するために、官、民それぞれが保有するデータを活用した生活道路のリスク分析を行う。

B) 実効性・信頼性の高い通学路の合同点検(社会実験)の企画

定量分析の結果を活用し、学校やPTAを巻き込んだ実効性・信頼性の高い通学路の合同点検(社会実験)とするための仕組み作りを行う。

C) 価値提供先の(自治体等)へのヒアリングを通じたニーズ把握・展開性の確保

先行自治体を中心にヒアリングを行い、実務への理解、抱えている課題、複数自治体間での共通性(展開可能性)を確認する。

D) 社会実験の実施

つくばエリアで危険地点抽出から対策効果検証まで一連の社会実験を行う。

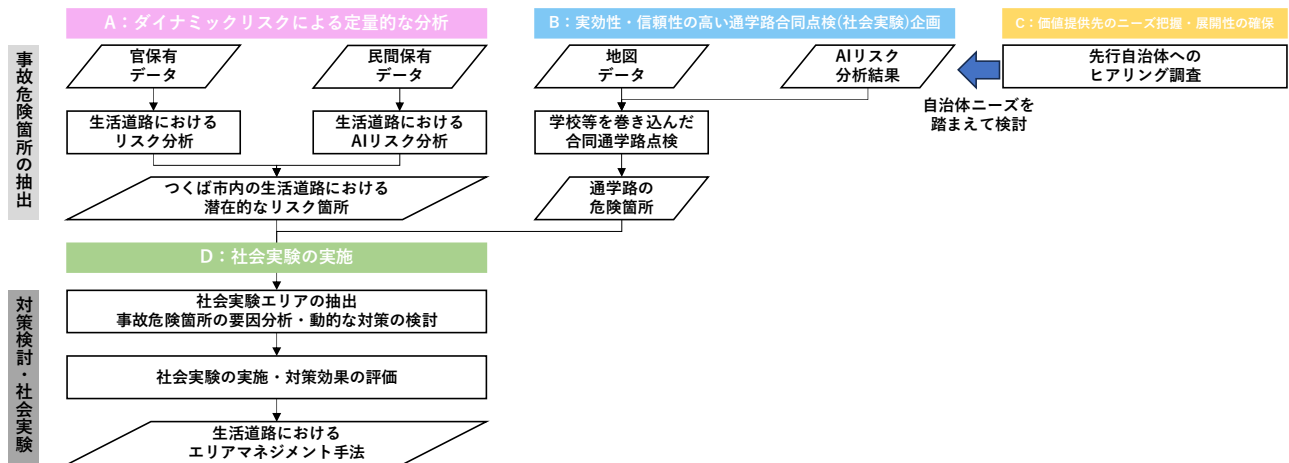


図 3 研究開発の全体フロー

(4) 工程表

2024年度及び2025年度の工程表は下記のとおりである。⑦-1 都市内小道路の現況把握と政策モニタリングはデータ分析を進めてきたため、2025年度は対策実施前後のモニタリング方法の検討等を行い、事故低減効果をどのように定量的に把握するか検討する。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は通学路点検システムの構築や社会実験実施に向けた調整を進めてきたため、2025年度は社会実験の実施及び社会実装に向けた協議を行う。

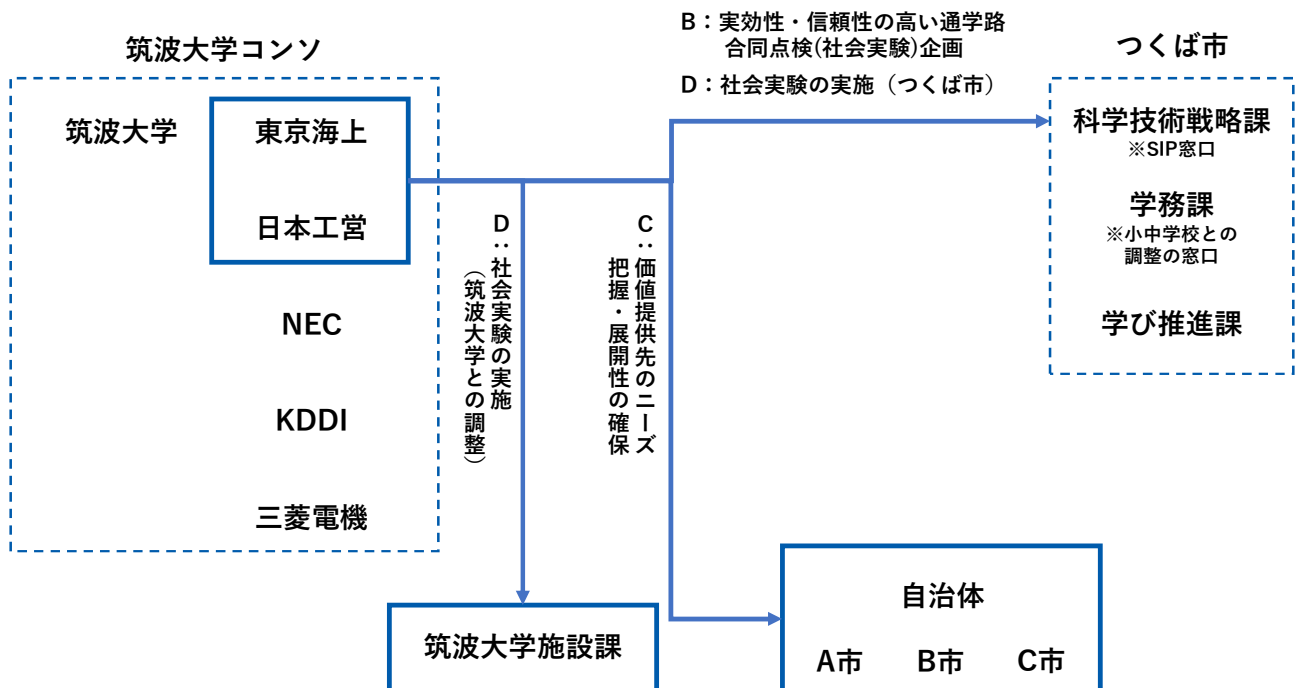
表 1 工程表

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

(5) 実施体制

本研究に係る関係者は下記のとおりである。



(6) 目標設定

本事業における実現目標は、「横展開可能な“生活道路におけるエリアマネジメント手法の確立”」とした。本研究では、AIリスク値による危険箇所抽出と通学路点検による危険箇所抽出により、自動車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。



図 4 本事業における目標

本事業における最終目標と各年度の実施内容は下記のとおりである。⑦-1の結果を踏まえ、つくば市の生活道路（特に通学路）の危険箇所を通学路安全点検という既存業務の効率化とセットで学校や行政関係者へ示し、具体的な対策に繋げることで、安心安全かつ賑わいがある道路空間の創出を目指す。

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都市内小道路の現状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データ等と交通事故統計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
		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 	<ul style="list-style-type: none"> 通学路点検システムを用いた社会実験 社会実装に向けた課題抽出 危険箇所の抽出、対策検討
	D: 社会実験の実施	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) 2024 年度の取組進捗・成果等

A) ダイナミックリスクによる定量的な分析

① 官データを活用した事故発生リスク分析

国土交通省から貸与された ETC2.0 データ・DRM データや各種オープンデータを用いて、つくばエリアの交通事故リスク分析を実施。事故件数と急挙動発生件数の関係性等を分析し、顕在化した事故危険箇所だけではなく、潜在的な事故危険箇所とその要因を分析。また、②民データを活用した事故発生リスク分析との比較分析を実施。

官データを最大限に活用することで、ダイナミックリスクを算出できる可能性を確認。また、民データと比較して、官データに不足する項目等の抽出も実施できる可能性を確認。新しい提供価値として下記 3 点を確認した。

<本研究開発の主な提供価値>

・ 官データを活用した事故リスク箇所抽出

交通事故統計データ及び ETC2.0 プローブデータを用いて事故リスク箇所を抽出した。データ集計にあたり DRM データ（地図データ）の加工が必要であったため、図 5 に示す方法で分析基盤となる地図データを整理した。続いて、交差点部・単路部に応じた事故件数、挙動発生件数を集計した結果、図 6 に示すとおり、①幹線道路のみ交差点(信号あり)及び⑥生活道路の単路は挙動履歴の件数割合が多く、④生活道路を含む交差点(信号なし)及び⑤幹線道路の単路は事故件数割合が多い傾向であった。図 7 のとおり、事故件数や急挙動発生件数が多い箇所において、道路構造・環境等を確認した結果、沿道施設が立地する箇所やカーブ区間のため見通しが悪い箇所等の事故リスクが増加する要因が確認できた。

・ 官データに不足する点・求められるデータ要件

官データと比較すると、民データは説明変数が豊富であるため事故の要因は把握しやすいと考えられる。官データもデータ処理を行うことで類似の分析は可能であるが、各省庁のデータを収集・加工する必要がある点が課題である。データプラットフォーム等の整備により省力化されると望ましい

・ 生活道路におけるデータ拡充

生活道路では、民データと比較してデータ数が少ない傾向である。また、図 8 のとおり DRM データ上は道路リンクがないため交差点と判定できない箇所等がある。簡易型路側器の設置等、ETC2.0 プローブデータの拡充等を図る等の対策が考えられる。

また、官保有データを活用したプラットフォーム構築を行うオリコンコンソ（研究題目：都市内街路交通をリ・デザインするための技術・政策パッケージの開発）との意見交換を実施。さらに、ITARDA データの活用に向けて内閣府と意見交換を実施。

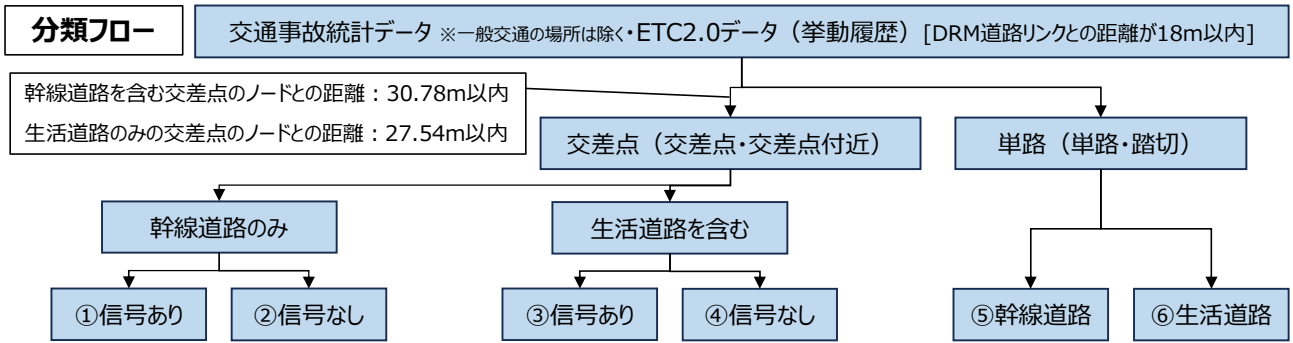


図 5 分析フロー

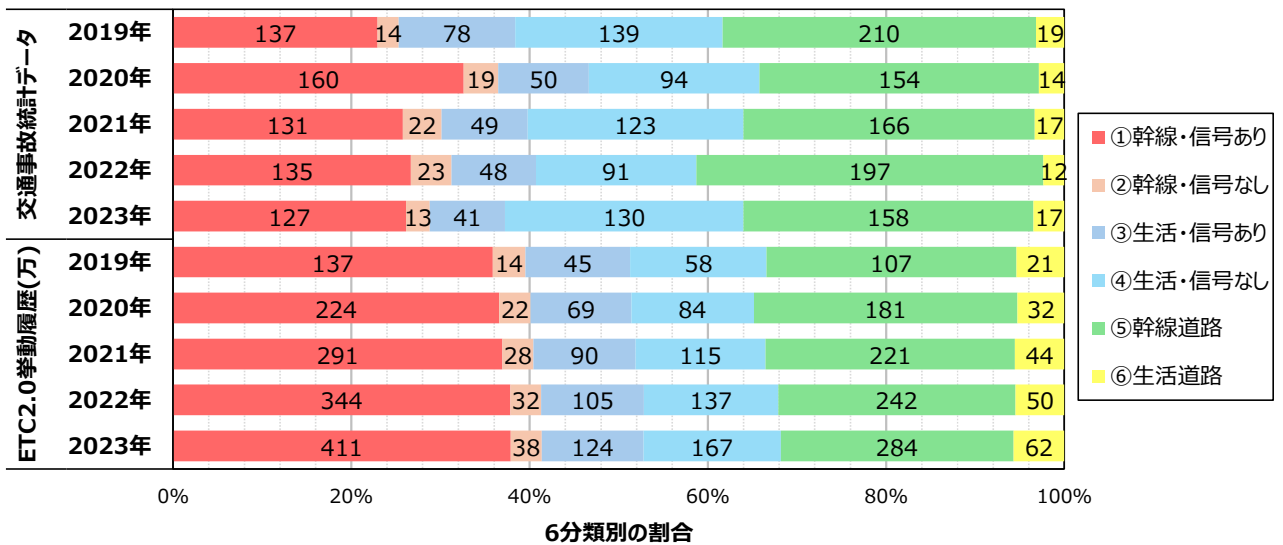


図 6 交差点・単路の分類ごとの事故件数及び挙動発生件数

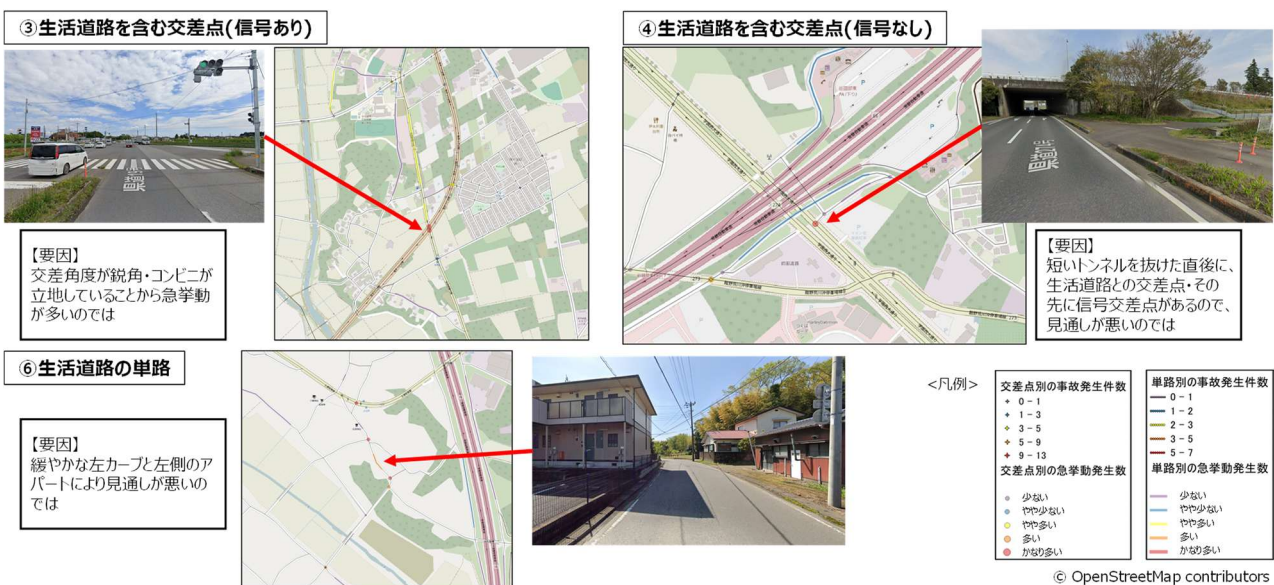


図 7 潜在的な事故危険箇所とその要因の可視化結果



【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
ため、**DRMデータのみでの分析では危険箇所の対象にならない**

図 8 DRM データの課題

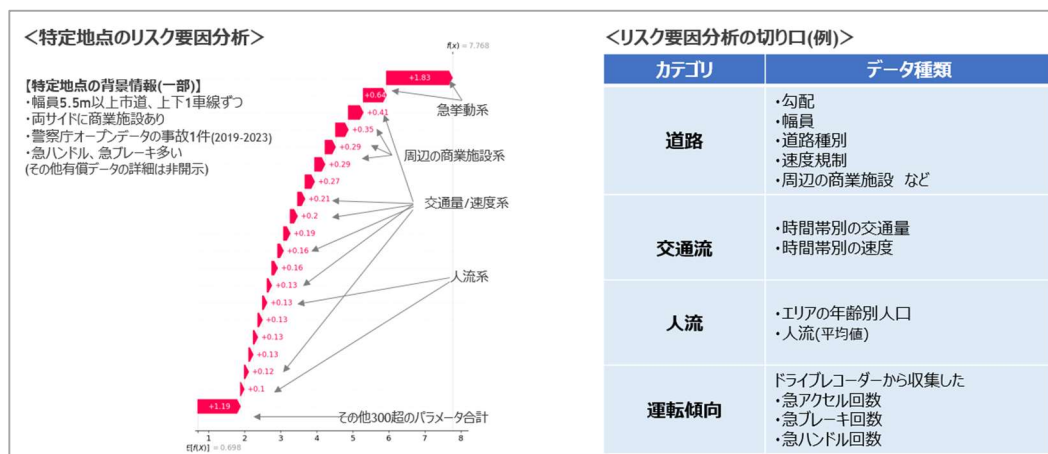
② 民データを活用した事故発生リスク分析

東京海上日動の膨大な事故データ、ドライブレコーダーから収集した危険運転データ、交通事故統計データ、外部データ（道路、交通流、天候、人流等）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発生リスク分析を実施。新しい提供価値として下記3点を確認した。

<本研究開発の主な提供価値>

- 官データでは確認できない危険地点を把握可能
交通事故統計データでは人身事故発生箇所のみ確認可能であるが、本研究開発では東京海上日動の事故データ（物損事故を含む）やドライブレコーダーから収集した危険運転データを踏まえた分析であるため、人身事故が発生していない箇所についても危険地点を可視化することで、生活道路における安全対策を行う際の優先順位付けに活用可能。
- 危険地点におけるリスク要因をデータで確認可能
「交通事故発生リスクが高い」という結果だけでは自治体等における交通事故対策のアクションに繋がらないため、道路、交通流、人流など各要素の交通事故発生リスクへの寄与度も可視化することで、特定の要因にフォーカスした対策検討に繋げる。
- 地元住民の感覚に合うアウトプットをデータドリブンで提供可能
つくば市や筑波大学との対話において、つくばエリアにおける交通事故発生リスク分析が地元住民（交通参加者）の実感に合ったアウトプットであることを確認しており、現地確認などをせずともデータのみで提供できる点が今後の社会コスト削減に繋がりうる。





B) 実効性・信頼性の高い通学路の合同点検（社会実験）の企画

① 通学路安全点検の効率化・高度化に資するシステム開発

<通学路安全点検に着目した背景>

A) ② (民データを活用した事故発生リスク分析)の研究開発成果を用いて国土交通省・道路局や複数の自治体等と対話を進めた中で、特に生活道路の交通事故対策の実務において自治体等が対策箇所や対策内容を単独で決定することはなく住民等との合意形成プロセスが必要となること、また住民等から要望があった箇所への対策実施が実務の中心であることを確認した。そのため、A) ②を自治体等へプッシュ型で提供しても実務を踏まえると危険地点への交通事故対策に直結しない可能性があるとの気づきを得た。そこで、自治体が負担感なく新しい取り組みを行うためには既存業務の効率化に繋がることを前提条件になると考え、自治体が行っている交通安全施策の中で実務上の課題を抱えているテーマがないか、自治体や関係者へのヒアリングを通じて探索を行った。その結果、全国の自治体と小中学校が毎年実施している「通学路の安全点検」を対象テーマに特定するに至った。

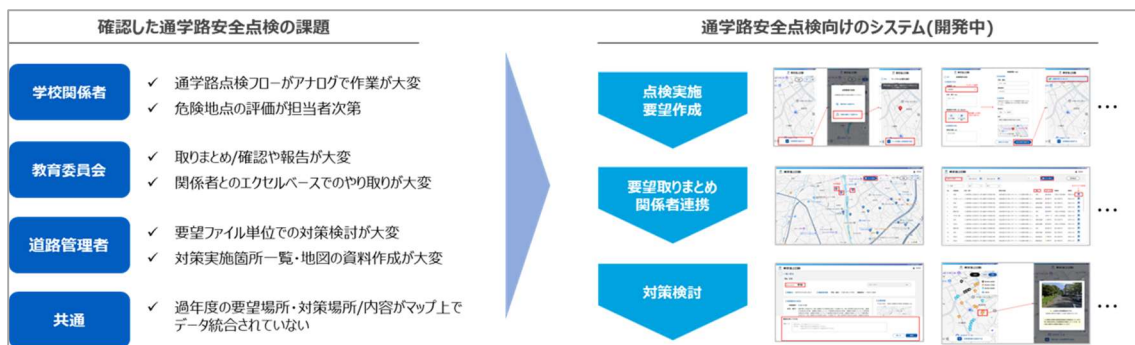
<通学路安全点検において確認された課題>

複数自治体共通で以下課題を確認しており、全国で同様の課題を抱えていることが想定される。

- ・ 学校関係者による安全点検フローがアナログで作業負担が大きく、かつ危険地点の評価が担当者の感覚に依存している。特に、昨今学校現場の労働環境は厳しい状況であり、業務効率化のニーズが高い。また、共働き世帯の拡大を受けてPTAにおける業務効率化のニーズが高いことを確認。
- ・ 教育委員会における要望（紙やExcelファイル等）の確認・とりまとめが大変、かつ要望単位にエクセルファイル等で関係者へ割り振り・連携することが大変。
- ・ 道路管理者における要望ファイル単位での対策検討が大変、かつ対策実施結果を公開するための一覧リストや地図資料の作成が大変。
- ・ 全体として過年度の要望、対策結果・内容がマップ上でデータとして統合されていないため、点検時、要望確認時、市民からの照会応答時、対策結果更新時など様々なタイミングで対応に時間がかかっている

<通学路安全点検システムの開発>

上記課題解決に向けて通学路安全点検向けのシステム開発に着手（当初の 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）。具体的には安全点検者はスマートフォンから位置情報や写真付きの要望を掲載、学校はそれらを管理画面で確認、教育委員会は各学校からの要望を取りまとめ、その後道路管理者等の行政関係者とシステム上で対策検討や対策結果の公開を行うシステム。これ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 A)①で分析した通学路周辺の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。通学路の安全点検は全国の自治体・学校等で毎年実施されているため、横展開が可能と考えられる。



C) 価値提供先（自治体等）へのヒアリングを通じたニーズ把握・展開性の確保

① 自治体ヒアリング

国土交通省道路局に紹介頂いた3自治体にヒアリングを実施した。主な結果は下記の通り。

- 3自治体とも、ETC2.0 プローブデータ等の国道事務所が保有するデータを活用した交通安全対策を実施。一方、経緯は3自治体とも異なっており、国道事務所からの打診、メディアでの報道、市長の公約等が契機となり実施。
- 事故危険箇所の抽出は住民・PTA等の結果を踏まえて選定。住民要望が多数あるが無視できない。データでリスクが示せると現地確認の精度が向上でき、A)で実施するリスク分析の有用性を確認。
- 生活道路の事故対策検討にあたり、通学路点検が小中学校・PTA等で実施されているが、点検結果の精度が学校によって異なる。B)で検討する過年度の要望箇所、対策内容等がデータとして蓄積されるようなシステム化のニーズがあることは確認。

結果の詳細は下表のとおりである。

表 2 先進的な自治体へのヒアリング結果

ヒアリング項目	A市	B市	C市
対策検討の経緯 対策箇所抽出の理由	国交省からの出向者が在籍していたつながら、 国道事務所からETC2.0データを活用した交通安全に関する取り組み整備の打診 があった。	メディア等で事故の危険性を取り上げられたことが契機 となり生活道路での交通安全対策ヒアリングとして選定した。選定後は国道事務所へ相談し、国から支援を受けながら検討を進めたい旨を伝えた。	市長が公約においてビッグデータの活用による渋滞対策を打ち出している 。これを受け、 国道事務所が保有するプローブデータを活用 して対策を行うことになったが、その際に協議を行う組織が必要となったため協議会が立ち上げられた。
事故危険箇所を抽出した際の考え方	住民からの要望も受け、物理的対策の面的な整備 に関する取り組みを進めている。	基本的には、 住民からの要望箇所やPTA・通学路点検結果等を踏まえた箇所に対策 を講じる。市民からの要望件数は建設部局だけでも 年間約400件程度 来ている。また、学校経由の要望がある。	国道事務所が実施する委員会にて定めている指標を参考にしながら学識経験者と相談して 地域特性に沿った指標を設定 した。
生活道路対策の課題やニーズ	PTA、通学路点検、市議会、市民からの要望等、 様々な主体からの要望があるため、予算を残しつつ、各要望に配分する必要がある 挙げられた要望をもとに現地を見て、優先順位をつけて 対策をとるのが精いっぱい である。	事故発生リスクを定量的に把握できたとしても、 生活道路では対策内容に限りがあるため、決まりきった対策しか実施できない 。現状、事故が起きてからでないと対策実施の行動ができず、 行政側は受け身 となっている。 住民要望は数多くあり、無視できない 。	現在使用しているビッグデータはETC2.0専用車載器を搭載した車両のプローブデータとなるため、 ETC2.0専用車載器を搭載している車両からしかデータを取得できず、交通量が把握できない 。
事故対策検討にしたいデータ	警察の事故データは参考にしており、 保険会社保有の危険箇所データがあれば参考にしたい 。	「なぜその場所が危険なのか」がわかるデータ であることが望ましい。リスクの高い場所だけではなく、 そのリスクを低減させる対策まで導けるもの であると望ましい。	現地計測を省くため、 人流データ を活用し、交差点の横断歩行者数等が把握できるデータがあると良い。
リスク分析の高度化ができることと事故対策高度化につながるか	参考の一つにはなる。 心理的に危険だと思ふ箇所と、実際に事故が起こっている箇所の違いを示せるようなものがあれば役に立つ 。	現状は事故が起きた事実しか見れておらず、 事故要因は考慮できていない 。そのため、 データでリスクが把握できると現地確認の精度が向上 すると考えられる。	警察データは個人が特定できないが、保険会社保有データは 個人が特定できる点に魅力 を感じており、分析結果に非常に興味があるデータ分析に基づき 事故要因と対策の方向性をパッケージ として示す提案があれば、特に小規模な自治体に対しては有効であると思える。
通学路点検について	要望を頂いた箇所がデータとして蓄積 されると良い（現在は過去のデータを蓄積していない）。 要望が来た年度ごと、対策の内容ごとなどにレイヤーを分ける ことが可能であると便利である。	現状、通学路における合同点検の結果、指摘された場所が判然とせず、 再度聞き取りを行うことがあり、作業の手戻りが生じている 。学校の教職員による通学路点検が疎かになっているところもある。 要望箇所は写真を現像して送る学校もあり、点検結果の精度が学校によって異なる 。 デジタルツールの熟度は教職員の個人々で異なるため、デジタル化を浸透させることに苦労 すると考えらる。	学校関係者はデジタルリテラシーが低いため、 デジタル・テクノロジーを導入するハードルが高く困難 である。 費用対効果がハードルになるが、視覚的に情報を得られるのは魅力的 である。 通学路は毎年変化 するため、それを更新するのが大変だと推測する。

D) 社会実験の実施

① つくば市における社会実験

次年度の社会実験に向け、つくば市と通学路合同点検に係る社会実験を調整中。具体的には、2025年3月につくば市の小中学校の校長会へ参加して社会実験の概要を説明し、参加への興味・関心についてアンケートを実施。3月末時点で25校から興味・関心がある旨の回答を受領。また、総じて通学路安全点検システムを使用することによる業務効率化や危険箇所の発見に関する期待のコメントが寄せられた。その結果を踏まえ、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。

② 筑波大学構内の交通安全対策における事故リスク分析の活用

A) ①東京海上日動の事故データを活用した事故発生リスク分析を筑波大学構内で実施。筑波大学では交通事故削減を企図した構内施設管理を行っているところ、2025年1月にはリスク分析の結果に基づいた場所選定・対策検討を実施。リスク分析の結果、対策場所の追加や一部取り下げに寄与。2月には危険箇所への対策を実施。今後データで対策効果をモニタリング予定。

(8) 社会実装に向けた取組状況

(7) D) に記載の通り。つくば市以外の自治体とも通学路安全点検システムの導入について対話を実施中。

(9) 社会実装の波及効果

① 交通事故対策の高度化による安全・安心の実現

内閣府の「令和4年度交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査（令和5年3月¹）」によると、令和2年における交通事故の被害・損失額は10.1兆円²であり、本プロジェクトの成果として交通事故対策を高度化することにより、交通事故の経済損失額を減少させることの経済的インパクトは大きい。

② 通学路安全点検の効率化

(7) B) に記載の通り、全国の自治体・学校等で毎年実施されている通学路の安全点検は多くの関係者が業務負担の課題を抱えている。通学路安全点検システムの提供を通じて関係者の業務負担を軽減し、余剰時間を創出することに社会的効果は非常に大きいと考えている。その効果を2025年度の社会実験で検証予定。

¹ <https://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/r04/index.html>

² 金銭的損失および非金銭的損失の合計額

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

1. 概要

本研究開発においては、研究課題「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（モビリティ・データスペースの構築）」を対象とし、我が国における、スマートモビリティ及び本テーマで目指している新しく再定義されたモビリティサービスに資するために、既存または新規に構築されたデータ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て、現状調査、概念設計、システム設計及び開発、実証・評価を行い、それによって明らかになった最適な方法を通して社会実装を行うためのインキュベーションを実施する。

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

本研究開発の実施内容は、図 1-1 のとおりである。図 1-1 のうち、2023 年度は、(1)国内外動向調査、(2)モビリティ・データスペースとしてのあり方の検討、(3)技術仕様書（第 1 版）の検討を実施し、2024 年度は、(4)実証システムの構築を実施した。

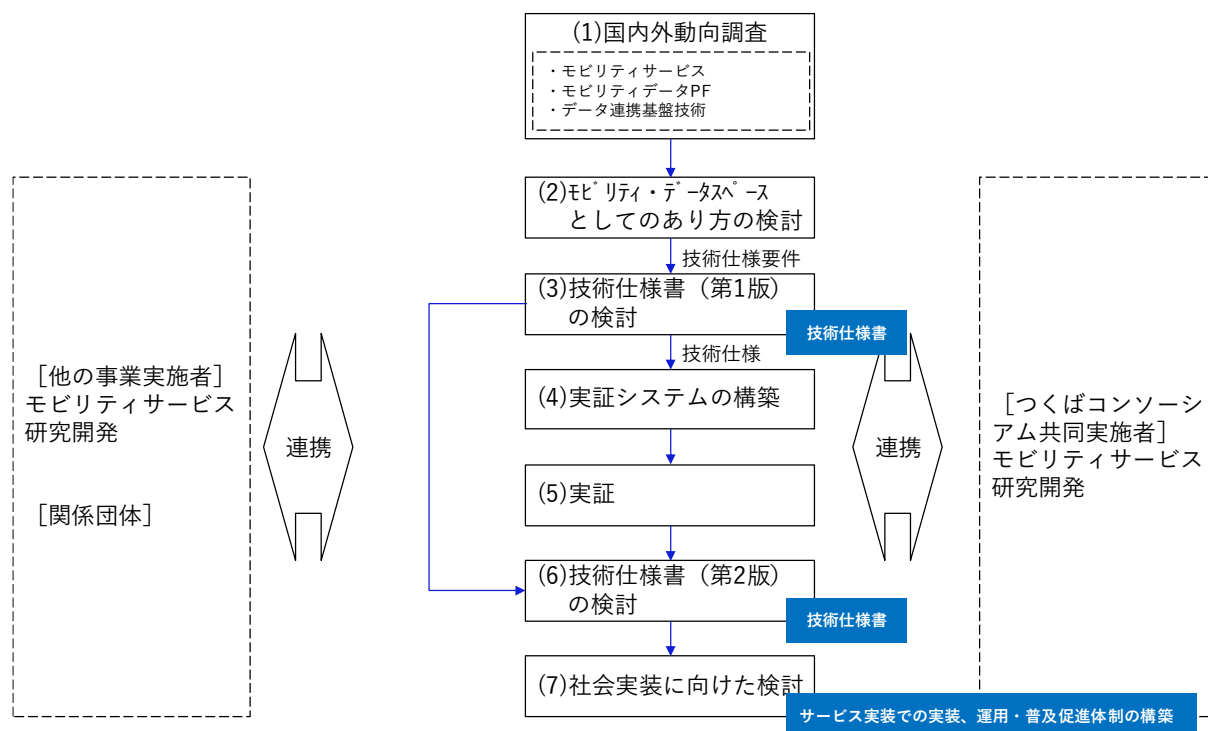


図 1-1 本研究開発の実施内容

2. 国内外動向調査

モビリティ・データスペースを構築するにあたり、現状を把握するために、まずはスマートモビリティサービス関連のユースケースやデータプラットフォーム、既存のデータスペースに関する国内外の取組み事例について机上調査を行った。次に本 SIP 及びコンソーシアムの取組

みとの関連性の高い領域を抽出し、関連事業者へのヒアリングによる深掘り調査を実施した。それらの調査結果を踏まえて、モビリティ・データスペースとしての要件を抽出した。

机上調査では、多種多様なモビリティ関連データの利用先としてどのようなユースケースが存在し、どのようなデータが扱われているか、その現状を把握するために、モビリティ関連のデータ利活用のユースケースを公開情報から広く収集、整理した。計 137 の事例をリストアップし、各事例に含まれるユースケースを公共交通活用、運転者支援等の 8 分野に類型化するとともに、それぞれの代表的な取組みを整理した。モビリティサービス（ユースケース）調査例は、表 2-1 のとおりである。

表 2-1 モビリティサービス（ユースケース）調査例

分野	主なユースケース	主な入出力データ種別
公共交通活用	MaaS/複数交通手段利用 オンデマンドモビリティ 地域での自動運転車活用 住民移動支援（パーソナルモビリティ等）等	公共交通運行情報 経路情報 車両情報（位置等） 需要予測情報等
交通情報提供	交通情報提供・分析 ヒヤリハット・事故情報提供 道路環境情報提供（車載/IoT） 走行ルート最適化（通常時/災害時） 信号制御による交通流最適化 等	交通情報・プローブデータ （交通量、道路規制） 事故情報、気象情報、 災害情報、信号制御情報、 イベント情報等
安全運転・自動運転支援	合流支援、信号（予定）情報配信 道路環境情報提供（車載/IoT） 先読み情報提供（衝突回避・経路変更）等	車両情報（位置、速度） 路側センサ・カメラデータ 3次元地図データ等
物流流通活用	オンデマンド配送・買い物代行 自動運転トラック拠点間輸送サービス ドローン・自動配送ロボット 等	物流拠点情報（待機時間等） ドローン情報（位置等） 3次元地図等
医療健康活用	救急車両データ共有、移動診療車・遠隔診療 外出支援・健康増進 等	映像（カメラ）、患者・利用者 情報（カルテ等）、認証情報等
観光活用	観光型MaaS 動態分析・商圈分析・需要予測 等	人流・交通流 観光コンテンツ等
環境活用	エネマネ、充電ステーション情報提供	電力需給情報、電池残量等
運転者支援	周辺情報提供（POI情報、駐車場情報等）等	施設情報（稼働状況等）等

また、国内に提供元としてどのようなデータプラットフォームが存在し、どのようなデータが、どのように提供されているのか、その現状を把握するために、モビリティ関連のデータプラットフォームに関する事例を公開情報から広く収集、整理した。計 59 の事例をリストアップし、扱う入出力データの種別によって交通関連データ、気象関連データ等の 7 分野に類型化し、扱う入出力データの種別、データの提供・連携形態、連携方法を整理するとともに、各分野の代表的な取組みを整理した。データ基盤調査例は、表 2-2 のとおりである。

次に、これらの机上調査を踏まえ、ユースケースやデータプラットフォームの現場の実態をより詳細に把握するために関連事業者へのヒアリングによる深掘り調査を実施し、現状のビジネスの実態や、モビリティ・データスペースの活用可能性、その活用を想定した際に求める具体的な要件について整理した。

また、モビリティ・データスペースの連携先やベンチマークの対象として、既存のデータスペースに関する取組みの現状を把握するために、公開情報から国内外の先事例を調査した。

既存のデータスペース調査例は、表 2-3 のとおりである。

最後に、これらの調査結果を踏まえてモビリティ・データスペースとしての要件を抽出するとともに、モビリティ・データスペースの目指す方向性について考察した。

表 2-2 データ基盤調査例

分野	官民	主なデータ基盤	主な蓄積データ種別
交通関連データ	公共	JARTIC、ETC、VICSセンター、交通事故統計データ（警察庁）、ODPT等	交通量、渋滞、交通規制、事故発生、鉄道・バス等運行情報等
	民間	プローブデータ（車メーカー等）、モバイル統計（NTTドコモ等）、公民鉄・バス時刻表（交通新聞社）、MaaS基盤（MaaS Tech Japan、ヴァル研究所等）等	自動車・スマホ等のプローブ、時刻表、運賃、リアルタイムダイヤ、施設・駐車場情報、路側センサーデータ（カメラ等）等
空間関連データ	公共	PLATEAU、全国道路施設点検DB、G空間情報センター、xRoad等	道路、3D都市モデル、構造物点検、交通量・工事規制等
	民間	地図サービス（ゼンリン等）、駐車場（パーク24、GEOPLUS等）、ダイナミックマップPF等	3次元地図、道路、建物、駐車場（位置、満空等）、充電S等
気象関連データ	公共	気象庁・気象ビジネス推進コンソ、日本気象協会	各種気象観測・予測データ
	民間	HalexMemory!（ハレックス）、ウェザーニューズ	各種気象観測・予測データ
災害関連データ	公共	SIP4D（内閣府、防災科研等）、統合災害システム（DiMAPS、国土交通省）、Lアラート等 ※災害情報は各自治体等に散在	避難所、通行規制、給水情報、地震、被害、氾濫箇所等
観光関連データ	民間	観光予報PF（観光予報PF協議会）等 ※観光情報は各事業者・自治体等に散在	旅行、宿泊の実績、コンテンツ情報、予約情報等
各種統計データ	公共	国土交通データプラットフォーム e-GOV（内閣府）等	道路施設点検、交通センサス、人口、犯罪数等の統計等
自治体関連データ	公共	大阪広域データ連携基盤、東京データPF つくば市データ連携基盤 等 ※自治体のオープンデータは各自治体に散在	都道府県/基礎自治体オープンデータ （推奨データセット等）

表 2-3 データスペース調査例

名称	概要	対象分野
IDSA	データ主権を担保したデータ共有の標準・ルール策定を目的とした組織であり、認証方法やアクセス制御等のためのコネクタ（IDSコネクタ）をオープンソースとして公開	製造、モビリティ、エネルギー、金融、農業、医療、スマートシティ、防衛等 ※IDSコネクタの想定範囲は広範
GAIA-X	IDSAの流れを踏まえ、海外企業から独立し、データ主権を確保することに主眼を置いたEU全体の取り組みであり、四つのコア機能（IDとトラスト、フェデレーションカタログ、データ主権サービス、コンプライアンス）で構成	エネルギー、農業、健康、インダストリー4.0、モビリティ、公共、スマートリビング、ファイナンス等 ※EDCコネクタの想定範囲は広範
Catena-X	自動車のバリューチェーンにおける安全なデータ交換、透明性を担保し、イノベーション創出・環境対策強化する取組	モビリティ （トレーサビリティ、カーボンフットプリント、MaaS等）
独MDS	機密性の高いモビリティデータを安全に交換し、自動車OEM、シェアリングサービス、公共交通運営者等を含むモビリティセクター全体の将来に焦点を当てたプロジェクト	モビリティ （事故・危険情報提供、道路状況、公共交通情報、駐車スペース情報提供等）
Mobilithek	ドイツ国内におけるモビリティ・プロバイダー、インフラ管理者、交通当局等が保有する情報の共有・統合するプラットフォーム、独MDSとも連携	モビリティ （道路、鉄道、駐車場等のデータカタログとしての運用が中心）
EMDS	欧州に存在するデータスペースやデータプラットフォームの整理・再利用・相互接続、既存データ標準化方法の収束を目指す取組	モビリティ（公共交通・マルチモーダルモビリティ、MaaS等） ※個人データ管理等も取組

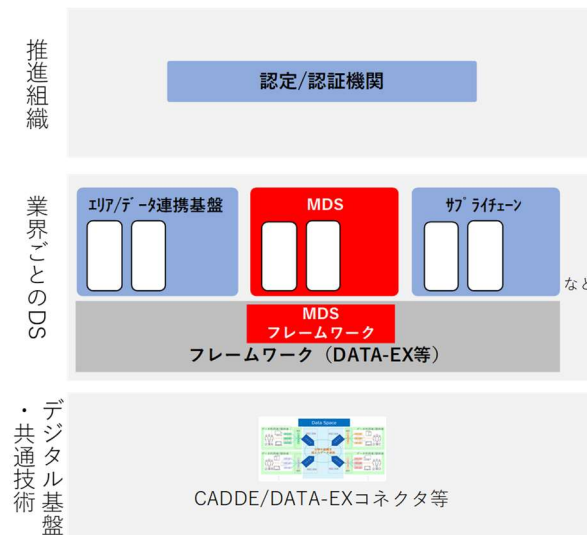
3. モビリティ・データスペースとしてのあり方の検討

2項の国内外動向調査の調査結果に基づき、技術仕様書（第1版）の要件となる、我が国にふさわしいモビリティ・データスペースのあり方を検討した。

分散連邦型を前提としたアーキテクチャを検討するに際しては、「モビリティ・データスペースと各モビリティデータとの接続方式及びその適用範囲」、「既存データソースへの適用方策」、「各モビリティデータの使われ方に応じたデータ配置」、「SIP「スマートモビリティプラットフォームの構築」での他の事業での検討内容との整合」、「モビリティ・データスペースと他分野との接続方式」等を主な論点とした。

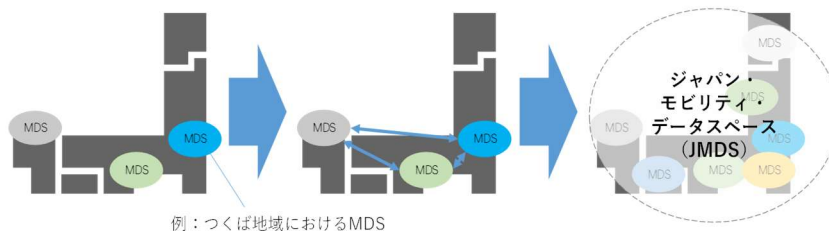
さらに、2項の国内外動向調査で調査した代表的なユースケース、及び共同実施者による新しく再定義されたモビリティサービスに資するためのデータに対する要件を検討した。

上記の検討結果を踏まえ、既存の分野間データ連携基盤技術である Connector Architecture for decentralized Data Exchange (CADDE) や、並行して検討が進んでいるデータ連携基盤（データスペース）を構築するための共通技術や標準等である DATA-EX の技術仕様を参照し、モビリティ版分野間データ連携基盤（仮称）に対する主な要件を検討した。最後に、国内外のデータ PF、分野間データ連携基盤に関する制度、規則に関する要件、およびモビリティ・データスペースとしての体系、社会実装に向けた考えを検討した。モビリティ・データスペースの体系案は、図 3-1、社会実装に向けた考えは、図 3-2 のとおりである。



(デジタル庁資料を参考にNEC作成)

図 3-1 モビリティ・データスペースの体系案



- ・ 先ずは地域もしくはプロジェクト/サービス単位で、ローカルなモビリティ・データスペース（MDS）が形成される。
- ・ ローカルなMDSは、仕様が共通化されており、必要に応じ、MDS間でのデータ共有が可能となる。
- ・ 最終的には、国内のMDS間で必要に応じ連携し、「ジャパン・モビリティ・データスペース（JMDS）」が形成される。

図 3-2 モビリティ・データスペースの社会実装に向けた考え

4. 技術仕様書（第1版）の検討

3項のモビリティ・データスペースとしてのあり方の検討の結果に基づき、モビリティ・データスペースの実現にあたり、その中核となる技術仕様を検討した。

最初に、モビリティ・データスペースを利用することで実現可能と想定する代表的なユースケースを挙げ、それぞれの具体例とともに、利用が想定されるデータの概要や、データの処理の流れについて検討した。

次に、モビリティ・データスペースが提供するサービス機能について、データ利活用を実現するために必要となるサービス群とデータの利活用を効率的及び効果的に行うためのサービス群に分けて検討した。

さらに、CADDE や、DATA-EX、また欧州で先行している Mobility Data Spaceなどを参考に、モビリティ・データスペースの概念モデルや論理構成、データ連携のシナリオを検討した。

以上の検討を通じ、モビリティ・データスペースの技術仕様書（第1版）を策定した。技術仕様書（第1版）の概要は、表4-1のとおりである。

表 4-1 技術仕様書（第1版）の概要

章	項目	概要	参照する既存技術	MDSとしての主な要件
1.	序文（はじめに）	位置づけ、ドキュメント体系、スコープ	—	—
2.	リファレンスと用語定義	リファレンス文献一覧と用語・略語一覧	—	—
3.	概要	背景、目的、前提（ステークホルダー、対象データ）、概念モデル、メリット、ユースケース	—	—
4.	提供サービス	提供する主要サービス、支援サービス一覧と概要	CADDEおよびDATA-EX ※既存の技術仕様をベースにMDSの仕様として見直し	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> ①顧客管理・認可管理機能 MDSでの参加条件、参加に関する審査および審査機能に関する機能 ユーザ管理・アクセス制御 </div>
5.	参加方法	参加条件、参加方法の概要		
6.	構成要素	ステークホルダー、オブジェクト、識別ID、機能		
7.	シナリオ	各利用シナリオの概要とシーケンス		
8.	コンポーネントアーキテクチャ	論理構成図と概要、各利用フェーズにおけるコンポーネント関係図		
9.	API仕様	各コンポーネントが提供するAPI仕様		
10.	処理シーケンス	各API使用時の処理シーケンス		
11.	セキュリティ・トラスト	リソース識別、身元確認、本人認証、ネットワーク保護、リソース脆弱性診断、アクセス制御ポリシー、不正利用検知		
12.	ガバナンス	ポリシー、契約、推進の役割		
13.	社会実装に向けた取り組み	モビリティ・データスペース間の連携、他データスペースとの連携		

②データ定義情報登録・提供
モビリティ分野において考慮が必要なカタログ仕様
データカタログ

③データの時空間条件などの検索機能
④リアルタイムデータ向けの一定期間での配信機能
⑤イベント発生時のPUSHデータ配信機能
(MDSとして具備すべきデータ提供方法等)
データ提供方法

5. 実証システムの構築

4項の技術仕様書（第1版）に則し、共同実施者による新しく再定義されたモビリティサービスに資するための要件を前提とした実証仕様を検討した。実証仕様に則し、複数のモビリティデータプラットフォームを分散連邦型で連携させた、モビリティ・データスペースのパイロットシステム（実証システム）を構築した。

5.1 仕様検討

実証仕様の検討に際し、つくばコンソーシアム共同実施者との検討を通じ、モビリティ・データスペースを介して入出力されるデータ項目候補を整理した。入出力されるデータ項目候補は、表5-1のとおりである。

表 5-1 入出力されるデータ項目候補

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
インフラセンサ情報	日時、場所、検出情報等	三菱電機様
交通事故リスク情報	場所、リスク内容等	東京海上様

表5-1にあげられた各データ項目に対し、そのデータ提供者候補とモビリティ・データスペースを介したデータ入出力仕様として、インターフェース方式（ファイル、API）、データ形式を検討した。データ入出力仕様は、表5-2のとおりである。

表 5-2 データ入出力仕様

データ項目	データ入出力仕様（候補）	
	インターフェース方式	データ形式
気象情報	API（提供者API）	JSON
イベント情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど
	API（提供者API）	JSON
道路工事情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど
道路交通情報	ファイル	CSVなど
人流情報	API（提供者API）	JSON
公共交通情報	ファイル	CSVなど
通学路情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど
自転車向け道路整備情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど
インフラセンサ情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど
交通事故リスク情報	API（NGSI）	NGSI
	ファイル	CSVなど

上記の検討に加え、つくばコンソーシアム共同実施者における実証での各ユースケースの検討を通じ、実証仕様を検討した。実証仕様の概要は、図 5-1 のとおりである。

【実証システムの目的】

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】

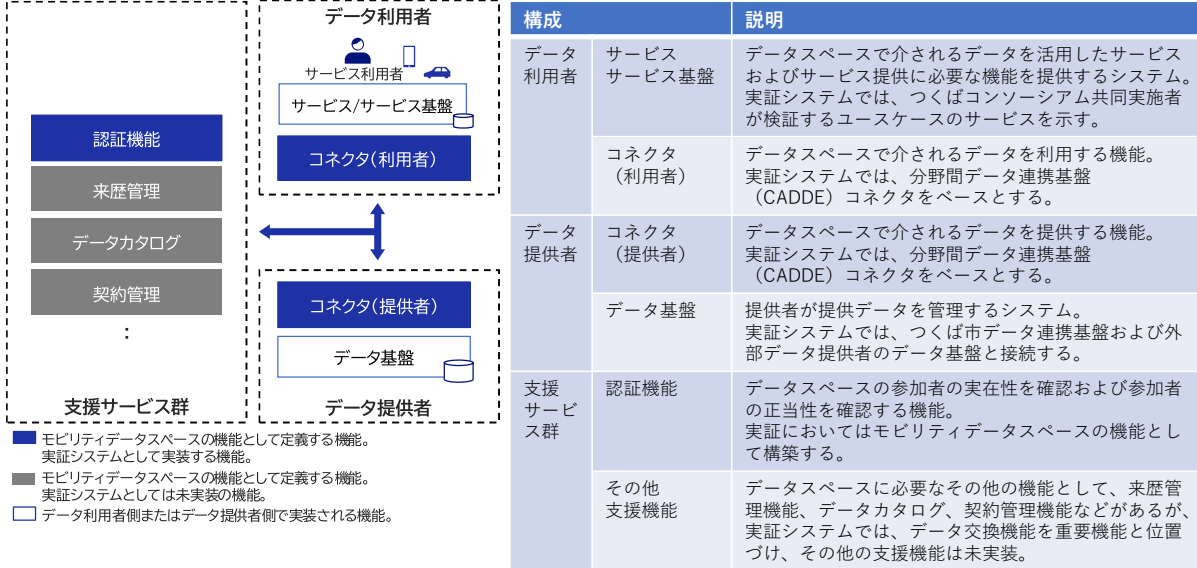


図 5-1 実証仕様の概要

特に実証では、静的データの入出力に加え、準動的データ（要求される応答性：～数分程度）の入出力が想定されるため、従来のデータスペースにおけるコネクタ機能（データ利用者によるプル型のデータ交換）に加え、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した。新規開発したコネクタ機能の概要は、図 5-2 のとおりである。

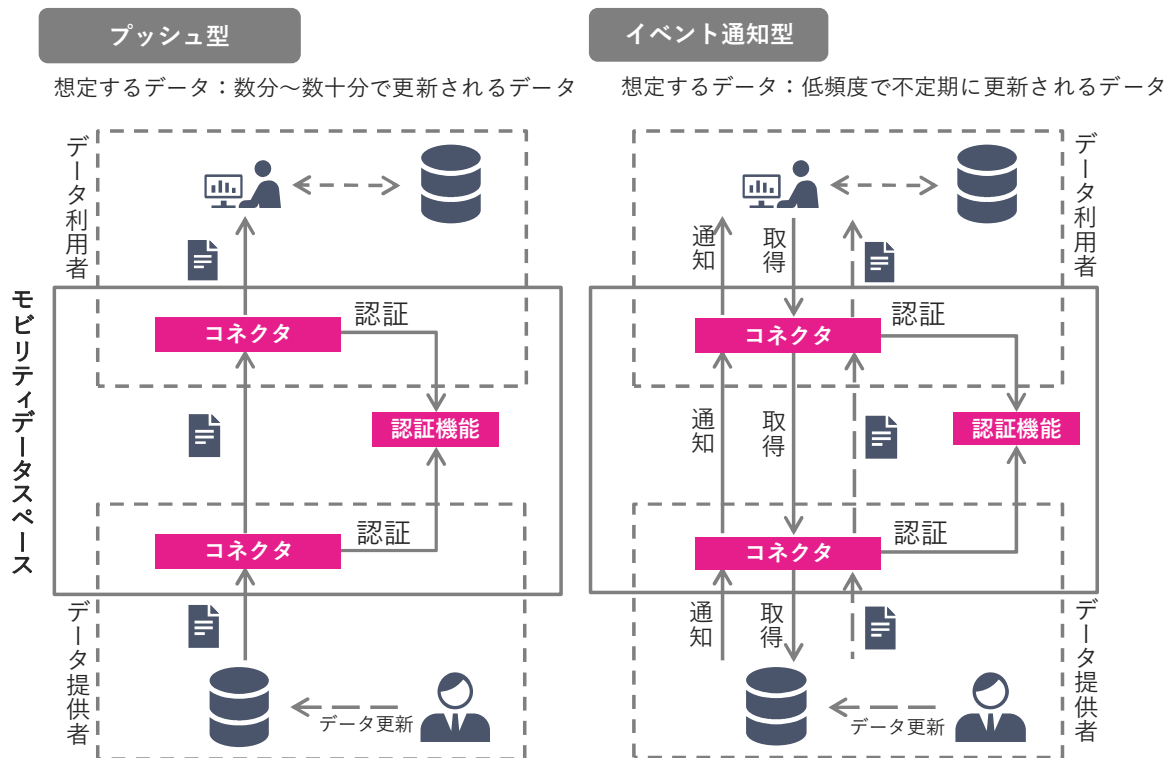


図 5-2 新規開発したコネクタ機能の概要

5.2 システム構築

5.1 項で検討した実証仕様に基づき、実証システムを構築した。実証システムの特徴は、以下に示すほか、実証システム構成は、図 5-3 のとおりである。

(1) 実証システム構築方針

実証システムは、つくばコンソーシアム共同実施者のモビリティサービスの検証およびモビリティ・データスペース技術仕様書（第 1 版）の検証を行う上で必要となる機能に優先順位をつけ、Step1、Step2、Step3 の 3 段階で機能を拡張しながら段階的に構築した。

・ Step1

つくばコンソーシアム共同実施者がモビリティ・データスペースを介したデータ交換の事前検証を目的に、提供データをモビリティ・データスペースを通して利活用するための最低限必要な機能を構築する方針とした。

・ Step2

Step1 で構築したデータ交換機能に加えて、よりモビリティ分野に特化したデータ（準リアルタイムデータ）を交換するための機能を構築する方針とした。

・ Step3

実証で利用するデータの拡充および複数のデータ提供者から提供されるデータの利活用が行えるよう、既存のデータ提供事業者とモビリティ・データスペースとの接続を行う方針とした。

(2) モビリティ・データスペースにおける基本機能の構築 (Step1)

Step1 では、モビリティ・データスペースを介してデータ交換を行うための最低限必要な機能として以下の機能を構築した。

・ データ交換機能（コネクタ）

データ利用者がデータ提供者のデータを取得して利用するプル型のデータ交換機能を構築した。データ交換に利用する機能であるコネクタは、その機能が公開されている分野間データ連携基盤（CADDE）のコネクタ機能を利用し、対象のデータ形式はファイルおよびNGSI形式のデータである。

- ・認証機能

データスペースの参加者の管理機能および参加者の正当性を確認する認証機能を構築した。

- ・データ連携基盤

つくば市をデータ提供者として位置付け、モビリティ・データスペースとつくば市データ連携基盤を接続した。

(3) プッシュ型によるデータ交換（Step2）

Step2では、交換対象のデータとして、準動的データ（要求される応答性：～数分程度）を従来のデータ交換機能（コネクタ）で扱うため、以下の機能をデータ交換機能（コネクタ）に追加した。

- ・プッシュ型データ交換機能

プッシュ型データ交換機能は、データ提供者が更新したデータをモビリティ・データスペースを介してデータ利用者へ通知する機能である。

- ・イベント通知機能

イベント通知機能は、データが更新されたイベントをモビリティ・データスペースを介してデータ利用者へ通知する機能である。データ利用者は通知されるイベントの受信を契機として、プル型のデータ交換を行うデータ交換の方式である。

(4) 外部データ提供者との接続（Step3）

既存のデータ提供事業者が提供するデータをモビリティ・データスペースを介して利用できるようデータ交換機能（コネクタ）に追加した。

- ・プル型データ交換機能

従来のデータ交換機能（コネクタ）が対象とするデータ形式に加えて、Web API（HTTPによるAPI）インターフェースでデータを提供する既存のデータ提供事業者との接続を可能とするために、データ交換機能（コネクタ）に機能を追加した。

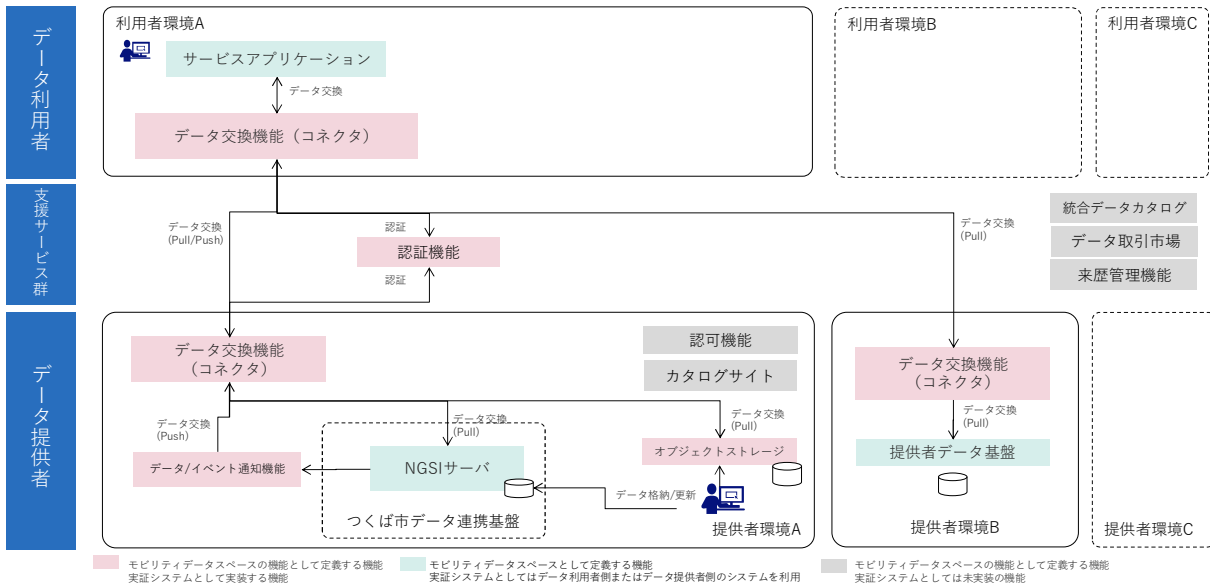


図 5-3 実証システム構成

6. 社会実装に向けた取組み状況

6.1 つくば市関係者との検討

モビリティ・データスペースの社会実装に向けて、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、検討を開始した。つくば市をパイロットモデルとして、モビリティ・データスペースの構築を通じ、各種モビリティサービスの実現に加え、つくば市におけるスーパーシティ/スマートシティの取組みにも繋がるデータ連携を目指すものである。つくば市における社会実装のイメージを図 6-1 に示す。

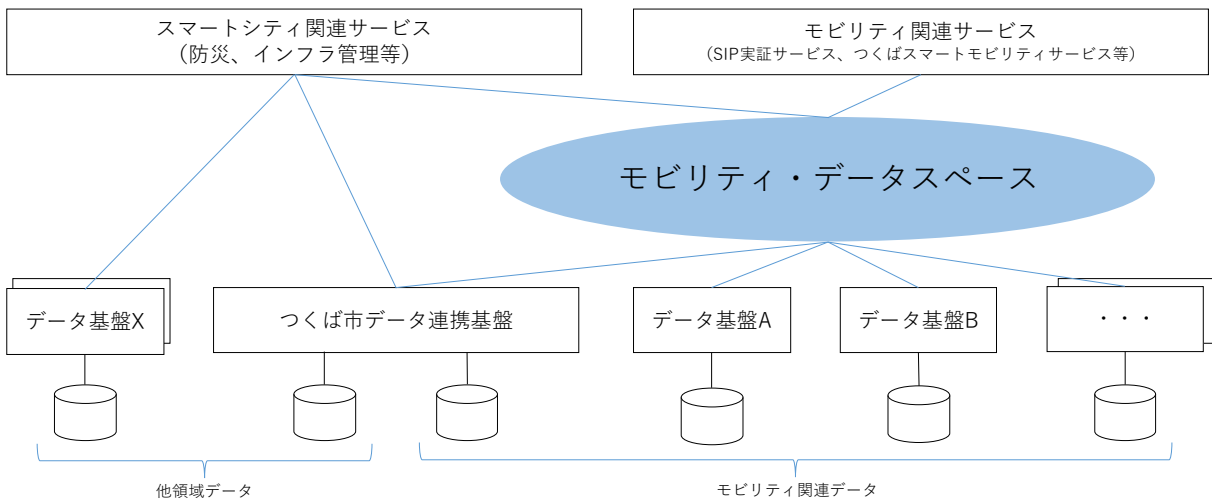


図 6-1 つくば市における社会実装のイメージ

6.2 社会実装に向けて重要となる検討事項

これまでの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整理した。主な検討事項は、以下のとおりである。

(1) データキュレーション

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）が必要である。データキュレーションの必要性は、図 6-2 のとおりである。

データ利用者のニーズ例：データ項目、データ位置範囲、データ粒度、データ更新頻度など
また、ニーズのあるデータが必ずしも一つのデータ提供者が提供できるものではなく、複数のデータ提供者のデータを組み合わせて提供することも生じる。その際にはデータ様式を統一することなどが求められる。

例：道路工事情報：道路種別（国道／県道／市道）、工事種別（道路／水道／ガスなど）により、情報の提供元が異なり、データ様式も異なるため、共用化が必要
今後の実証を通じ、データキュレーションの在り方（要件）及び実現方策（機能、体制等）を見極める予定である。

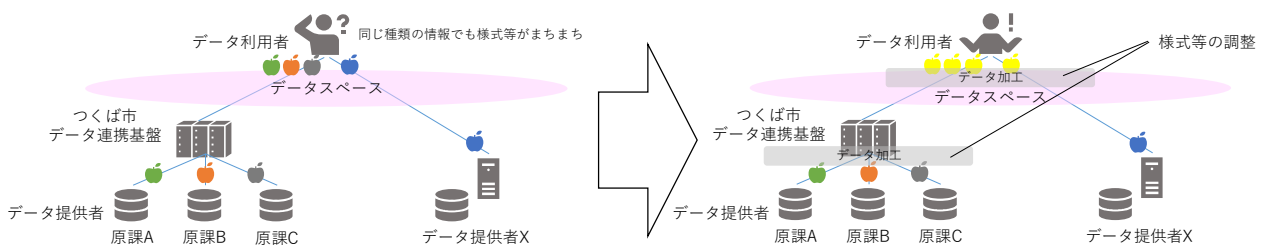


図 6-2 データキュレーションの必要性

(2) 既存データ基盤との連携におけるマイグレーションシナリオ

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である。

ステップ例：

0) 既存の I/F（ファイル形式、API 形式）接続



1) 既存の I/F との「アダプタ」を介したデータスペース I/F（コネクタ）接続



2) データ提供者へのデータスペース I/F（コネクタ）の実装

今後の実証を通じ、既存データ基盤との連携におけるマイグレーションシナリオの考え方及びマイグレーションの実現方策を見極める予定である。

(3) 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データ

以下の視点での重要なデータを選定することが必要である。

1) 地域共通で導入が想定されるモビリティサービスに供するデータ

2) 多くのモビリティサービスで共用されるデータ

今後の実証を通じ、上記を視点を踏まえ、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データの見極める予定である。

1. 研究開発の内容及び成果等

本研究開発は、都市空間やモビリティサービスのあるべき姿として、「自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく皆が、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドない社会」の実現を目指す。

自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく、みんなが、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドない地域の実現に向けて、移動する人・モノ・サービスの視点から、地域に存在する伝統的な公共交通手段に加えて、自家用車、貨物車などの広範なモビリティ 資源や新しいモビリティ手段の活用を可能にするようなハードとソフト双方のインフラとこれらを包み込むまち・地域をダイナミックに一体化し、安全で環境にやさしく公平でシームレスな移動を実現するプラットフォーム（スマートモビリティプラットフォーム）を構築することを、本課題のミッションとする。

(1) 概要

図 1 のとおり次世代モビリティ（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。図 2 のとおり、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することを目的とする。



図 1：研究開発の概要

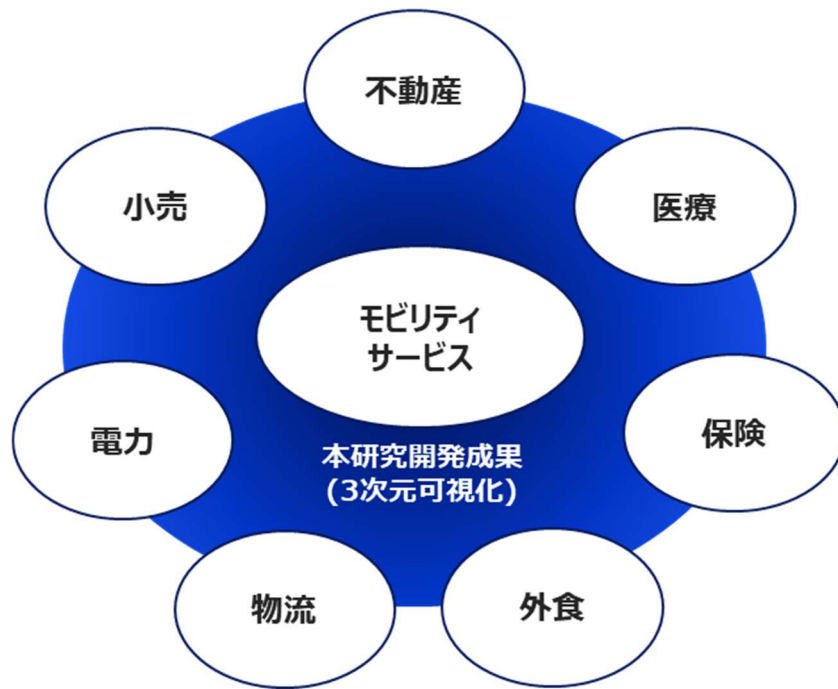


図 2：実現したいことのイメージ

(2) システム構成概要及び今後の進め方

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 を介して取得、3次元可視化を行う。つくば市のスマートシティのユースケースを意識し開発を進める。

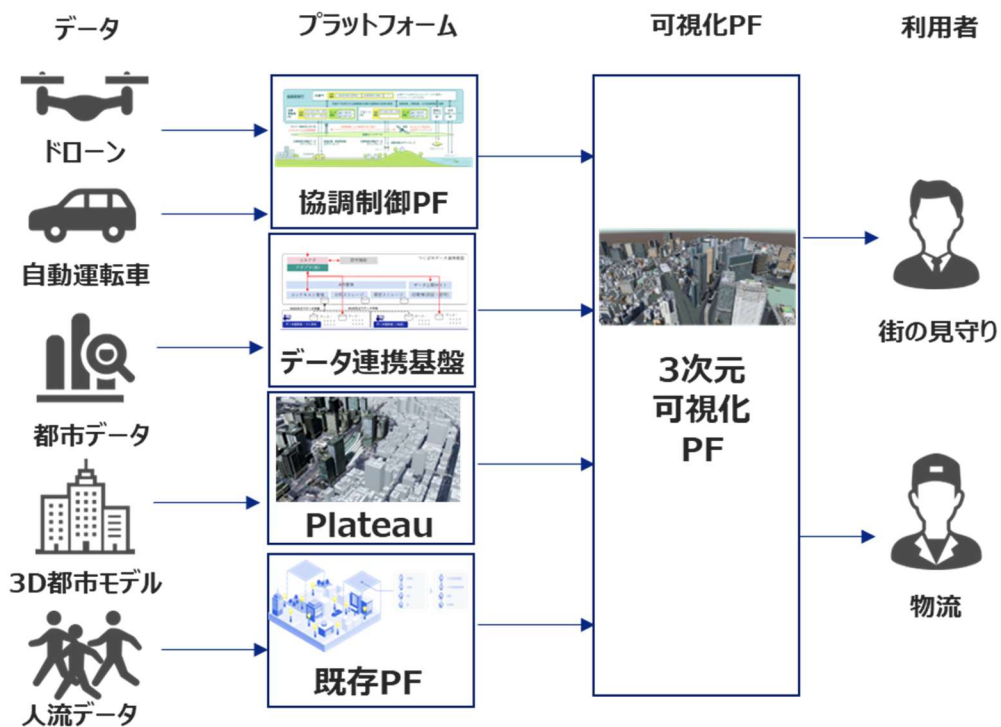


図 3：システム概要

(3) ユースケースに関するディスカッション

具体的な活用ユースケースの議論を実施。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為に次世代モビリティの3次元可視化プラットフォームを活用することが有望なユースケースの1つであると集約。具体的には、映像データ等を蓄積し、自治体や企業が活用できるように用途に応じて3次元可視化プラットフォーム上に反映を行う。これまで自治体や企業が個別に調査していたものを統合的に管理・確認できるようにするといったことが将来の活用イメージの1つであると議論を実施。

- ・自治体向け：
 - インフラ点検、都市の最適化（混雑・人流情報、車両の信号通過タイミング、速度・滞留データ等）
- ・企業向け
 - 保険：運転リスク評価、エリア別事故予兆、速度超過情報等
 - 不動産・小売り：出店戦略、広告最適化（地点別乗降回数、通過頻度の高いルート情報等）



図4：ユースケースのイメージ

2. 成果物

これまでの成果物を下記に示す。成果物はPlateau都市モデルとの連携、データ連携基盤との連携、人流データとの連携の大きく3つの成果が挙げられる。

- Plateau都市モデルとの連携
 - 図5に示す通り、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する。また、実際に連携を行い3次元描画を行った結果の一部を図6、図7のとおり示す。

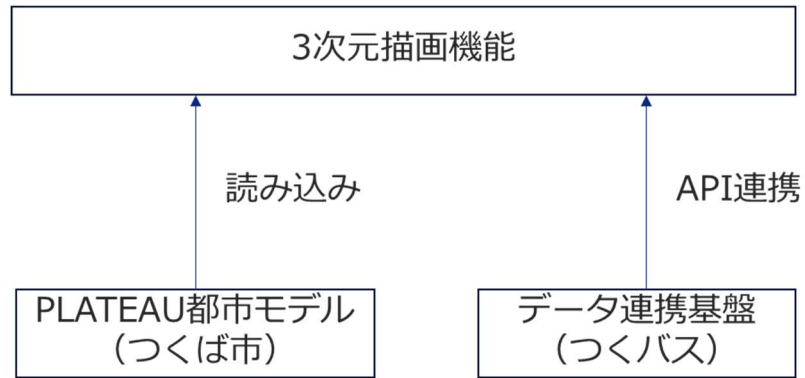


図 5 : Plateau、データ連携基盤連携概要

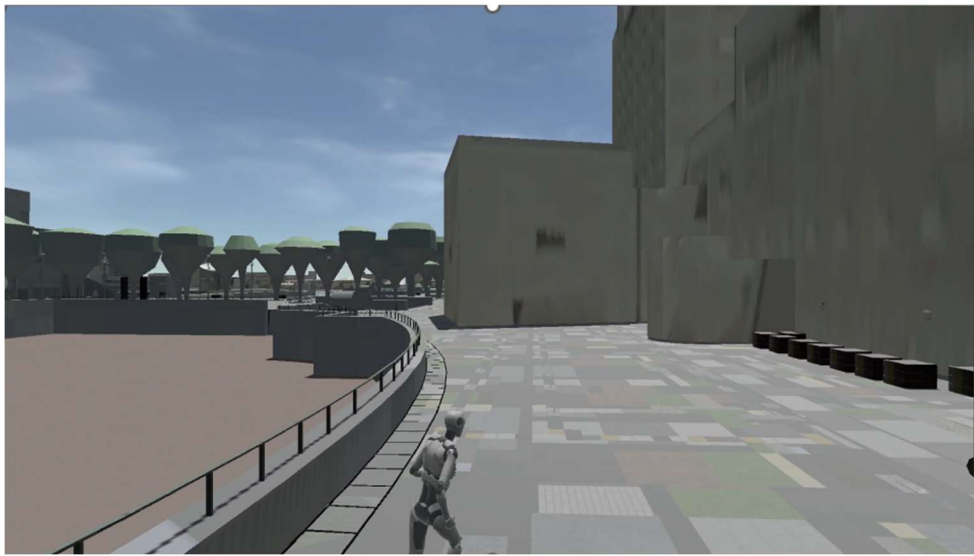


図 6 : Plateau 都市モデルとの連携の様子 1



図 7 : Plateau 都市モデルとの連携の様子 2

- データ連携基盤との連携

- 2つ目の成果として、つくば市のデータ連携基盤との連携が挙げられる。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を実施した。図 8 につくば市のデータ連携基盤のデータフォーマットを示す。また、つくば市のデータ連携基盤には、図 9 のデータが格納されており、今回は試験的につくバス動的情報の取得を API を介して取得した。図 10 に、データ連携基盤より取得したつくバス動的情報を 2 次元マップ上に示した様子を示す。同データについては、実データでなく疑似データであったため、3 次元可視化空間上へのマッピングは行っていないが、必要に応じて 3 次元空間上へのマッピングは対応を行う予定である。

◆ 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

```
{
  "id": "building-nec-headquarter",
  "type": "Building",
  "name": {
    "type": "Text",
    "value": "NEC本社ビル"
  },
  ~ 中略 ~
  "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

NGSiv2推奨は「geo:json」だが、管理用ダッシュボードを利用するため「geo:point」を採用

図 8 : データ連携基盤のデータフォーマット

つくバス動的情報

つくバスの動的情報（GTFS-RT相当）です。

[fiware-ngsi](#) [XLSX](#)

つくバス静的情報

つくバスの静的情報（GTFS-JP）です。

[fiware-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

[fiware-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。

[fiware-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。

[fiware-ngsi](#)

図 9：データ連携基盤へ格納されているデータ項目



図 10：つくバス動的情報

- 人流データとの連携

3つ目の成果として、人流データとの連携が挙げられる。具体的には、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進めている。データのフォーマットおよびデータ仕様は図11および図12のとおりである。図13のとおり、人流データをもとにエリア内の人口密集具合が3次元の人物が歩いている様子で表現するものである。本開発については、図14に示す5つの機能モジュール（3次元描画機能、疑似人流生成、歩行可能エリア判定モジュール、人流データImporter、メッシュ読み込みモジュール）のうち3次元描画機能、歩行可能エリア判定モジュール、メッシュ読み込みモジュールの3つの開発を完了した。

今回使用した移動データ

- 準リアルタイム移動データ

- ・ 期間：2024/12/11/02:00~2024/12/31/23:30
- ※2024/12/11/00:00~2024/12/11/01:30 は破損

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

図11：ロケーションデータフォーマット

データ項目

内容	例
メッシュコード:標準地域メッシュコード メッシュコード参照: https://www.stat.go.jp/data/mesh/m_tuite.html	533925463
市区町村コード:総務省が定める市区町村コード5桁 参照: https://www.soumu.go.jp/denshijiti/code.html	13111
時刻	2021-09-25T09:00:00.000+09:00
予測人口	50.25

データイメージ

メッシュ	市区町村コード	時刻	推計人口(30分間)
533956122	13121	2021-09-25T09:00:00.000+09:00	125.75
533956123	13121	2021-09-25T09:00:00.000+09:00	10.00
533956124	13121	2021-09-25T09:00:00.000+09:00	359.94
533956131	13121	2021-09-25T09:00:00.000+09:00	125.43

※ データテーブルのイメージです
※ 10人未満の推計値については、匿名化処理を行います（「10.00」として表示）

図12：データ仕様

- ・ メッシュコード：総務省が定める「[統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード](#)」を指します。
- ・ 市区町村コード：総務省が定める「[都道府県コード及び市区町村コード](#)」を指します。

2. 成果物

(1) 準リアルタイム移動データ

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 を介して取得、3次元可視化を行う。つくば市のスマートシティのユースケースを意識し開発を進める。

- エリアの密度に応じて人が動いているように見せる
- 3Dでメッシュの中を人がなるべく違和感ない範囲(×車道、○歩道)で歩いているようにしたい

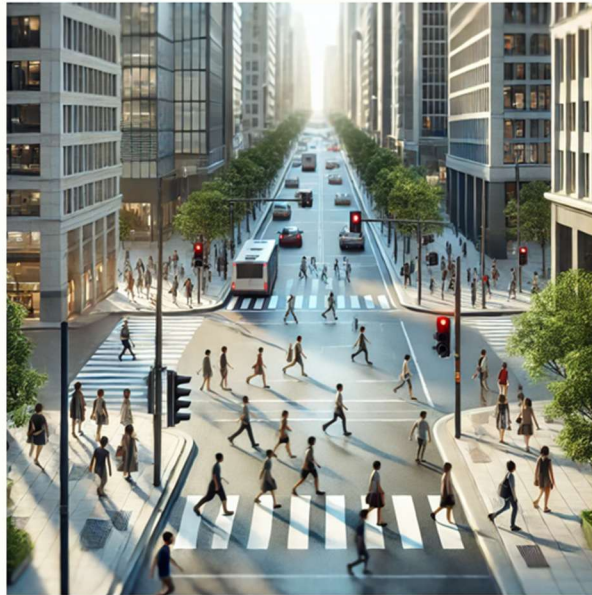


図 13：人流可視化のイメージ

(2) 可視化部分のアーキテクチャ図

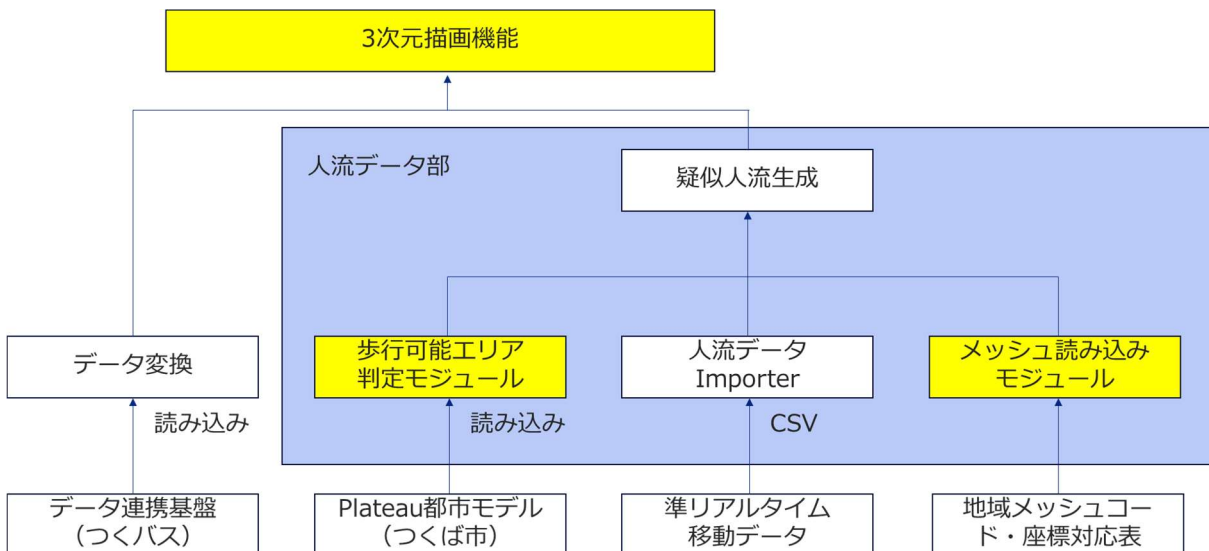


図 14：人流データの3次元可視化システム構成図

3. 参考情報) 本プロジェクトとは別予算を用いて下記の開発を実施中。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為のプラットフォームの整備

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したので参考までに記載する。具体的には、今回のプロジェクト開発対象である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の開発である。

(1) 開発対象の機能

図 14 に運行管理プラットフォームのブロック図を示す。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は運行管理プラットフォームを通して得られる自動運転車やドローンの情報を3次元可視化PFと接続する機能を有する。また、スタブについては、テスト機能であり、実際に動作の難しい環境下において疑似的に自動運転車やドローンの挙動を生成し、実機がない状況においても挙動を再現することが可能になる。図 16 のとおり、スタブは自動運転PFおよびドローンPFからの挙動を生成することが可能となる。また、自動運転PFのスタブおよびドローンPFのスタブは図 17 および図 18 のとおりである。

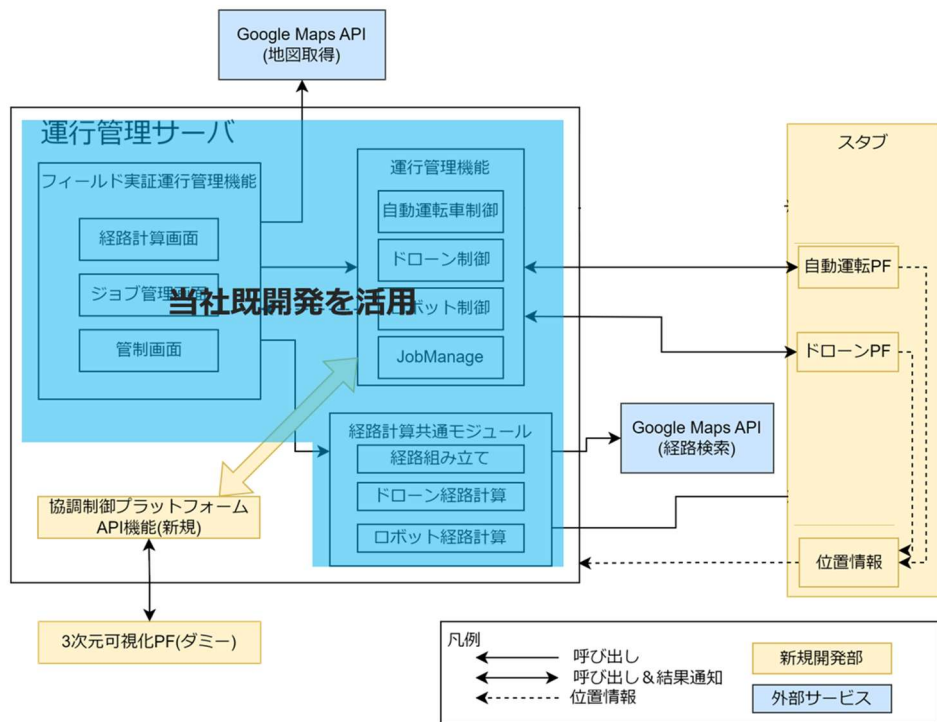


図 14：運行管理プラットフォームブロック図

図 15 に協調制御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。Core部は要求の応答作成と応答処理および位置情報等を通知する周期処理で構成される。

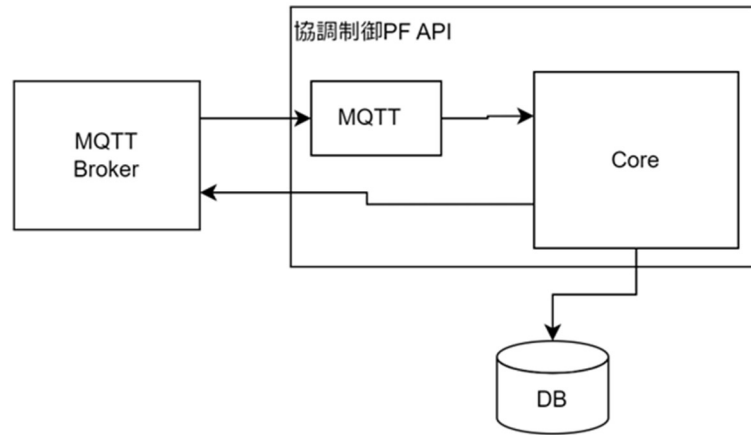


図 15 : 協調制御プラットフォーム API 内部

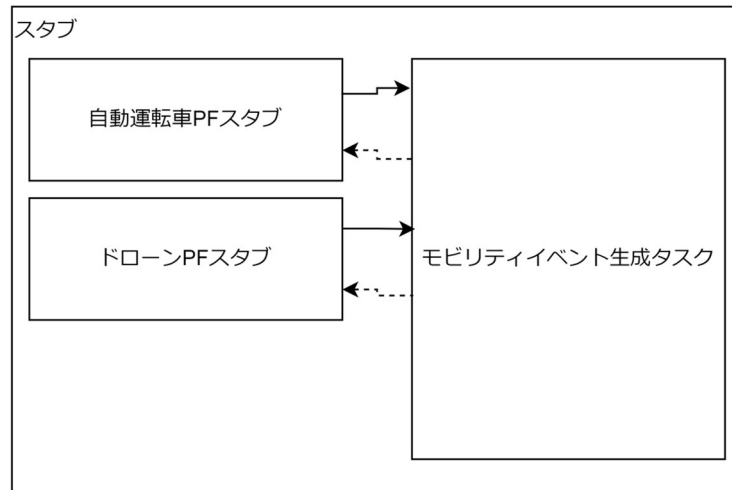


図 16 : スタブ構造

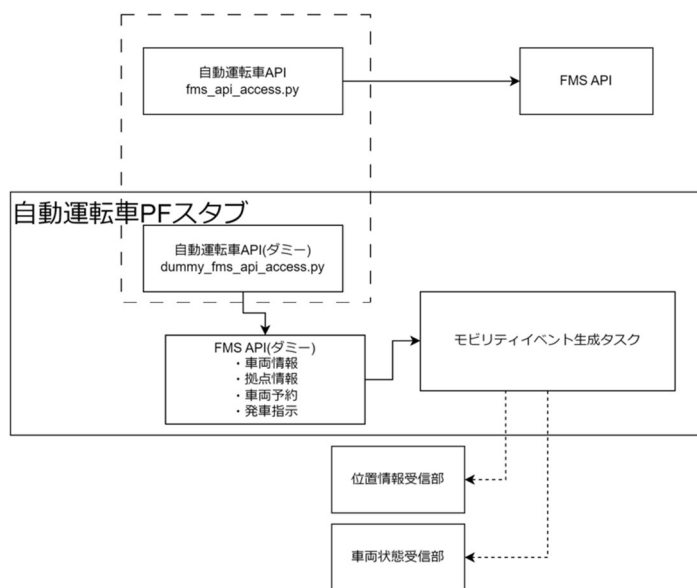


図 17 : 自動運転プラットフォームスタブ

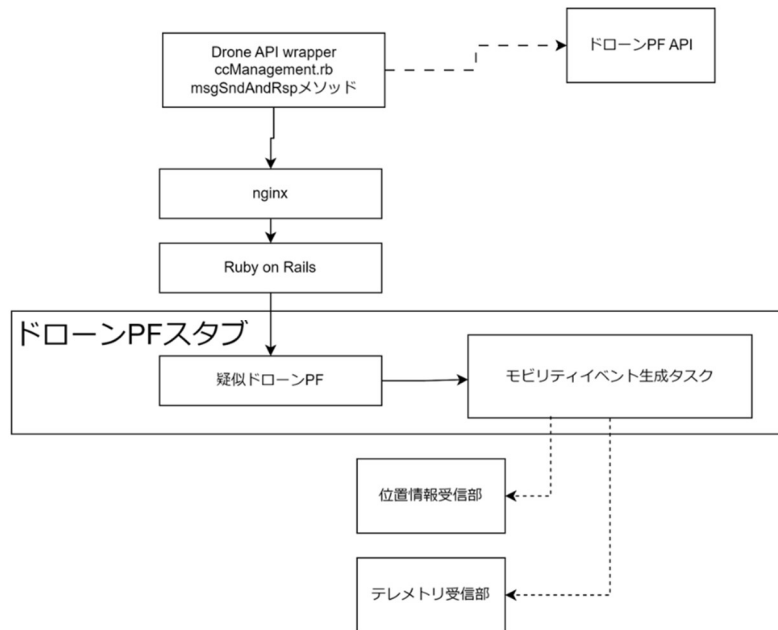


図 18 : ドローンプラットフォームスタブ

また、スタブの生成対象については図 19 に示すつくば市のエリアを対象とする。具体的な座標については、エリア情報（案）に記載の座標をもとに行うこととする。さらにエリア内における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）を定義した。コンビニエンスストア、クリニック、薬局、公共施設等が拠点情報（案）となる。

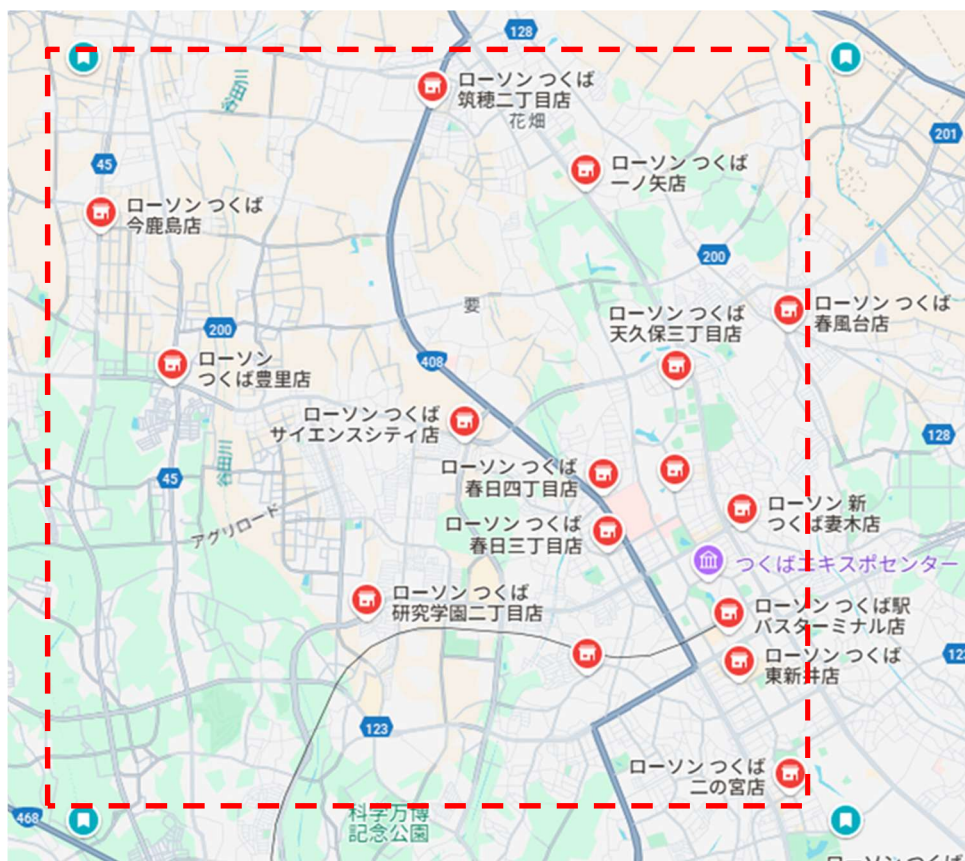


図 19 : 全体エリア地図

● エリア情報（案）

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

● 拠点情報（案）

	拠点一覧
コンビニ ニエン 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
	ローソンつくば筑穂二丁目店
	ローソンつくば一の矢店
クリニ ック	つくばシティア内科クリニック
	つくばセンタークリニック
	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
	さとうクリニック
	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
	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
	ウエルシアつくば桜店
公共施設	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	

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

1. 目標設定

【解決すべき技術的課題】

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

(1) 背景

近年、少子高齢化や都市の二極化により移動手段が変化し、パーソナル・モビリティが注目されているが、様々な課題があり、社会実装は進んでいない。公共交通の不便さ、高齢者・障害者の移動手段不足、駅周辺の回遊性低下が課題である。

(2) 目的

リ・デザインされたパーソナル・モビリティの社会実装を促進し、高齢者や障害者を含むすべてのユーザーの移動利便性を向上させ 交通課題を解決し、移動の自由度を高め生活の質を向上させる。つくば市での実証実験の結果をモデルに他の都市にも展開する。

(3) 目標

- ・歩車混在空間における最高速度を向上させるために GNSS や LiDAR 等のセンサーを用いた速度抑制機能を採用し利便性と安全性を両立させるパーソナル・モビリティの制御仕様を作成する。
- ・パーソナル・モビリティが使用する速度抑制域を 三次元地図上で簡単に作成するツールを構築する。

(4) 工程表

事業項目	2023 年度				2024 年度				2025 年度				2026 年度				2027 年度			
	第1 四半 期	第2 四半 期	第3 四半 期	第4 四半 期	第1 四半 期	第2 四半 期	第3 四半 期	第4 四半 期	第1 四半 期	第2 四半 期	第3 四半 期	第4 四半 期	第1 四半 期	第2 四半 期	第3 四半 期	第4 四半 期	第1 四半 期	第2 四半 期	第3 四半 期	第4 四半 期
1) 多様なモビリティ資源としてのリ・デザインに資する車両要件の抽出																				
① 試作車両の作製																				
② 基本性能の評価																				
③ 制御システムの追加																				
④ GNSS 仕様の評価																				
⑤ LiDAR 仕様の評価																				
⑥ 試乗会の開催																				
⑦ 速度制限域データの仕様検討																				
⑧ 閉鎖環境実施																				
⑨ 公道実証																				
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																				
① 文献調査																				
3) 移動体観測等の付加価値サービスの要件抽出																				

計画  実績 

2. 成果

(1) 内容

【制度、法規改正に関する経過および成果】

- ・最高速度を 10km/h にする規制緩和案に基づいた実証実験を行い、仕様案を作成した。
当初 10km/h での走行時に障害物を検出した場合には一旦停止する仕様としたが、この仕様では狭路や人込みの中で車両が全く動かなくなる事象が発生した。これに鑑み、障害物の検出範囲と検出時の速度制限の見直しを行い、10km/hでの走行時に障害物を検出した場合には従来の身体障害者用の車の速度制限の 6km/h まで減速し さらに 6km/h での走行中に障害物を検出した場合には停止する 2 段階減速仕様案を作成した。

【技術開発に関する進捗および成果】

本研究では、公共交通の不便さや高齢者・障害者の移動手段不足といった課題に対し、最高速度制限を 10km/h とするために再設計されたパーソナル・モビリティの社会実装を促進することを目的とする。GNSS や LiDAR を活用した自動速度抑制機能により、最高速度の制限を緩和しつつ安全性を確保し、利便性と安全性の両立させる制御仕様を設計・検証を実施する。

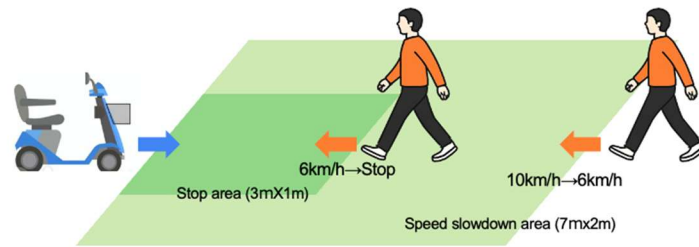


図. 最高速度制限 10km/h とするために再設計されたパーソナル・モビリティ

1) 自動速度制御について

- ・GNSS を用いあらかじめ設定された速度抑制域に応じた最高速度で走行する機能と、LiDAR により検出された障害物との距離に応じて最高速度を制限する機能の 2 つについて、試作車両による実証実験を行った。
- ・最高速度を 6km/h から 10km/h に引き上げた身体障害者用の車と、最高速度を 20km/h から 10km/h に制限した特定原動機付自転車の 2 種類の試作車両を製作し基本性能を評価した。前者に於いては良好な結果が得られたが、後者に於いては制動機能が機械的なブレーキの使用が前提とされているため、駆動用モータによる自動制御では制動力が不足する結果となった。
- ・LiDAR による衝突回避について
最高速度を 10km/h とした身体障害者用の車について、LiDAR により障害物を検出することで、減速域（10km/h から 6km/h に減速）と、強制停止域（強制的に停止させる区域）の最適範囲について検証した。それぞれの検出域を設定することで、その幅が意図しない挙動に関連し、また、適切な範囲は、制動性能との関連があることが明らかになった。これより、当該身体障害者用の車の機体前方及び斜め前方 5m からの歩行者等の接近

について、減速域 7m×2m、強制停止域 3m×1m の場合、機体と歩行者は衝突しないことが確認された。



図．減速域と強制停止域の最適範囲検証

・GNSSによる速度抑制について

速度抑制域の侵入前に速度抑制を完了させるため、速度抑制始動ラインの設定距離及び注意喚起方法、タイミングについての効果検証を行った。これより、10km/h から 6km/h への減速で概ね 3 m 程度の距離が必要であることが確認された。

2) 3D マップ上での速度抑制エリアデータの作成

GNSSによる速度抑制のために3次元デジタル地図データと2次元の道路台帳を元に車両で使用される抑制エリアを簡単に作成する手法を検討し、試作した。



(2) X-RL

成熟度	評価	理由
TRL	5	閉鎖された環境において GNSS 及び LiDAR を使用した速度制限機能の基本的な性能確認は実施済み。今後は一般のモニターによる社会的受容性の評価 さらに 公道に於いて総合的な評価を実施する。
BRL	2	制限速度の緩和により新しい商品の出現やパーソナル・モビリティの使用機会の増加等が考えられるが具体的な検証はされていない。
GRL	5	作成された試作機により 制度を変更する為に繰り返し仕様が検証されている。
SRL	2	閉鎖環境実証の実施により施策の有効性検証を行う準備中。
HRL	1	未着手

(3) KPI

KPI	評価
モビリティ支援技術仕様の具体化	<p>1) モビリティ支援技術仕様の具体化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GNSS 等を活用した速度抑制における制動距離と注意喚起タイミング案の作成完了。 ・LiDAR を用いた速度制限機能における検出範囲案と 2 段階制動仕様案を確定。 ・地図上からモビリティ用の速度抑制域のデータの作成の手順案を決定

3. 社会実装

(1) 取り組み状況 及び 計画

2025/3 モニターによる閉鎖環境実証実験の実施

2025/4以降 公道実証の実施
規制緩和案の提案

(2) 対外発信

2025/1 つくば市長へのデモ実施。

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

1. 研究開発の背景・目的

小型モビリティが走行する生活道路や賑わい道路では、歩行者や若年層や親子連れの自転車なども多く走行するが、事故防止システムは実装されておらず、ルールづくりや社会受容性の醸成なども必要である。また、電動キックボード等はすでにシェアリングサービスが開始されているが、利用終了後に適切な駐機場へ再配置する作業は人手で行われていて、運用コストが高く普及促進に課題がある。

そこで、小型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たモビリティプラットフォームを構築し、生活道路や賑わい道路にて運行できる自動走行機能を実現する。これにより、道路の利用者全体の安全を確保した上で、シェアリングサービスの再配置作業の自動化により運用コストを低減し、小型モビリティの社会実装促進に貢献する。

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。

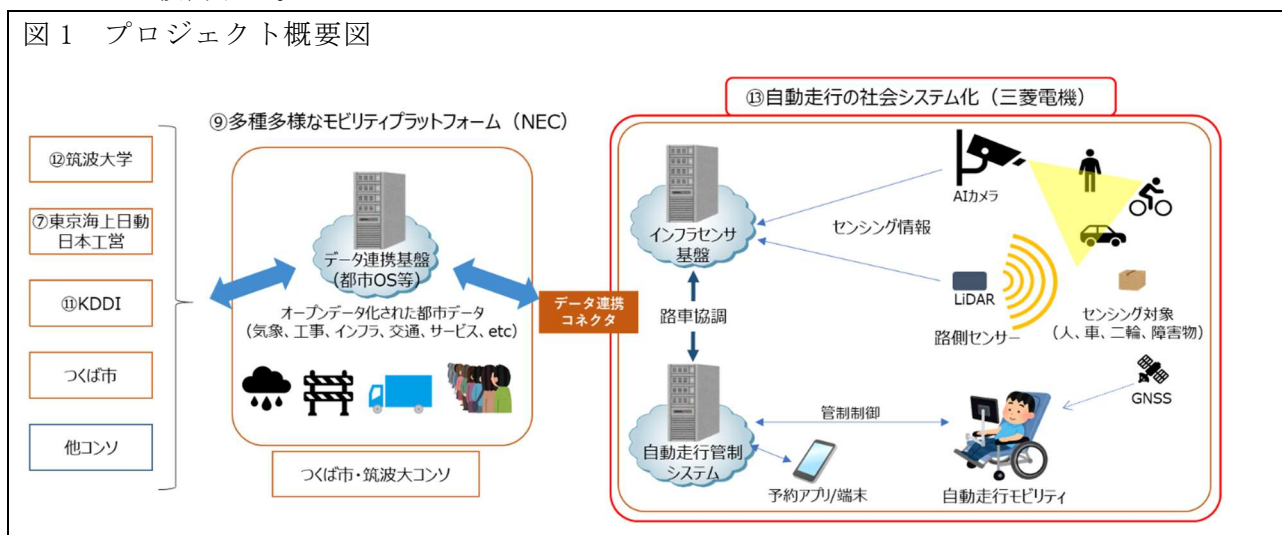
2. 研究開発の全体概要

モビリティプラットフォームは、図1に示す通り、グリーンスローモビリティがセンシングした情報と、街中に設置されたインフラセンサや、データ連携基盤を通じて得られるオープンデータを活用し、生活道路や賑わい道路で安全に自動走行できる速度制御・緊急停止システム機能を備える。

2023年度に自動走行の社会システム化における要件定義を開始し、2024年度に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とシステム構築、公道での走行試験を実施した。2025年度には一般利用者にも参加を呼びかけ、公道において実証実験を実施する。一般利用者の参加方法として、つくば市の協力の基につくば市で公開しているアプリケーションの利用を検討し、自治体と協力しながら実証実験を進める。

2026、2027年度はデータ連携基盤との連携するデータを増やすなどそれまでの開発技術の課題を改良し、一般利用者が参加した実証実験の結果を踏まえて、より地域や社会、及び人々の日々の生活に融和性がある実証実験を実施し、社会的受容性及び責任範囲を検討する。

図1 プロジェクト概要図



7. 3. 工程表

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																				

8. 4. 成果・進捗状況

自動走行の社会システム化における要件定義を実施し、計画を具体化した。さらに、24年度までに作業予定のシステムを構築し、公道での走行試験を行った。

① システムの全体概要

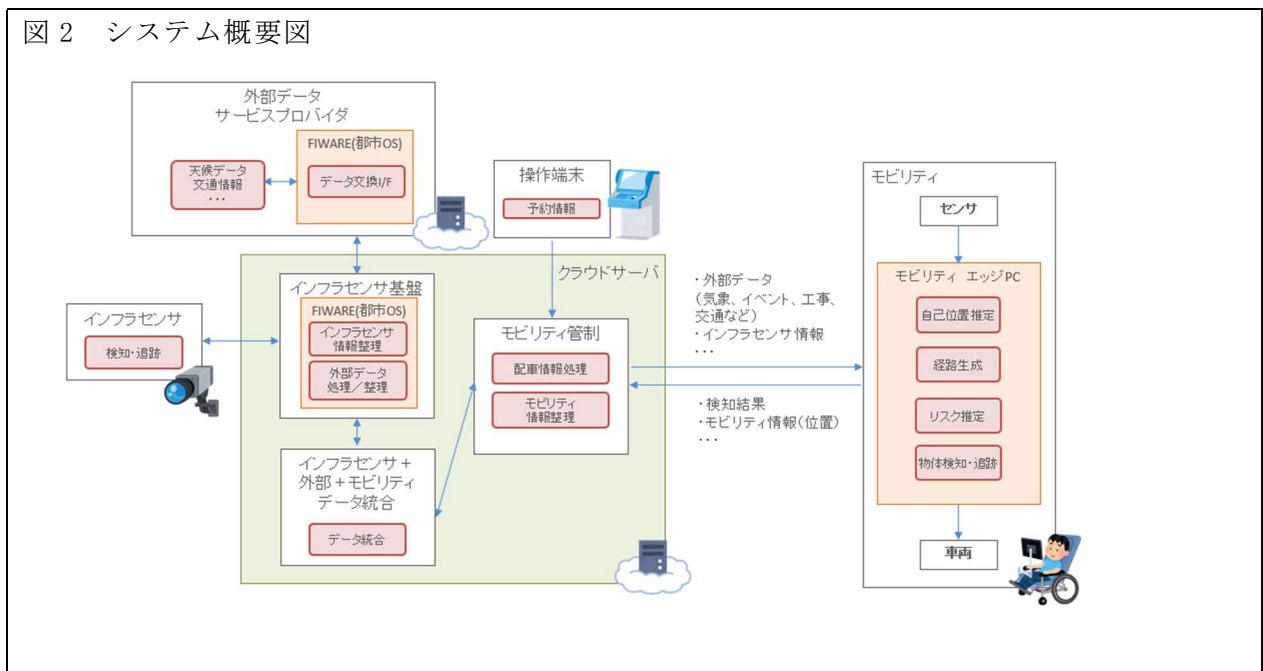
図2に検討したシステム概要図を示す。モビリティやインフラセンサ、外部データのそれぞれから得られる情報を、クラウドを介してやり取りができるように設計した。

これにより従来死角であった障害物等の情報をインフラセンサから取得することで強化し、さらにデータ連携基盤から得られる情報にて、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た。

また、NEC と連携し、外部データを取得するために、つくば市データ連携基盤および MDS (Mobility Data Space) と接続する機能を実装し、接続試験を実施した。加えて、気象・イベント・人流情報などが MDS を通じて取得できるかを調査し、NEC 及び提供先と調整を進めた。

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2 システム概要図



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するカメラ、LiDAR、ソナー、ミリ波レーダ、衛星測位システム等のセンサを搭載し、モビリティ搭載のエッジ信号処理にて障害物を認識する機能を実装した。また、移動範囲制限機能として Geofence 制御を実装し、走行試験にて地図上に設定した走行不可領域に近づいた際に、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を決定し、つくば市と設置調整のつい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。つくば市との協議によりインフラセンサは路車協調だけでなく防犯カメラや人流情報の収集装置としての機能も備えるものとした。

さらに、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。

9. 6. 社会実装に向けた取組状況

つくば市では手動走行モビリティのシェアリングサービスの実証事業等が行われており、モビリティサービスの受容性と安全走行の必要性が高い地域と考える。今後、シェアリングサービスに自動走行モビリティが追加された際に安全な自動走行の支援や再配置業務の省力化などでの連携に向けて検討を深めていく。

実装候補地となるつくば市で 2025 年度に 2 度の実証実験を予定。