

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／リスクの未然通知による交通事故の防止支援の研究開発

令和7年度

# 成果報告書

2026年3月

交通事故未然防止支援研究開発コンソーシアム

代表企業：日本信号株式会社

住友電気工業株式会社

株式会社本田技術研究所

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 1.    | 研究開発の概要                                   | 5  |
| 1.1   | 背景                                        | 5  |
| 1.1.1 | 交通事故の発生状況                                 | 5  |
| 1.1.2 | モビリティプラットフォームを取り巻く環境                      | 7  |
| 1.2   | 研究開発の全体概要                                 | 8  |
| 1.2.1 | 実施内容                                      | 8  |
| 1.2.2 | 「①死角が存在する交差点や縦列駐車背後からの歩行者等の飛出しによる事故の未然防止」 | 10 |
| 1.2.3 | 「②対向右折車ブラインドによる二輪車見落としに起因する事故の未然防止」       | 11 |
| 1.2.4 | 「③踏切鳴動後の交通制約者閉じ込めの未然防止」                   | 12 |
| 1.2.5 | 「④交通制約者・電動車椅子・歩行支援ロボットの信号横断支援」            | 13 |
| 1.3   | 工程表                                       | 14 |
| 1.4   | 実施体制                                      | 15 |
| 1.5   | 目標設定                                      | 15 |
| 1.5.1 | 外部環境等の裏付け                                 | 15 |
| 1.5.2 | 本研究開発における目標                               | 19 |
| 1.5.3 | KPI 目標                                    | 21 |
| 1.5.4 | XRL 目標                                    | 21 |
| 2.    | 技術面の成果・進捗状況                               | 22 |
| 2.1   | システムの全体像（アーキテクチャ）と競争・協調領域                 | 22 |
| 2.1.1 | システムの全体像（アーキテクチャ）                         | 22 |
| 2.1.2 | 競争・協調領域                                   | 23 |
| 2.2   | システムの技術的特長                                | 25 |
| 2.2.1 | UC①・②                                     | 25 |
| 2.2.2 | UC③                                       | 26 |
| 2.2.3 | UC④                                       | 26 |
| 2.3   | 要素技術の検討状況                                 | 27 |
| 2.3.1 | 検知取得                                      | 27 |
| 2.3.2 | 統合交通 PF・通信                                | 27 |
| 2.3.3 | リスクアルゴリズム・配信                              | 27 |
| 2.3.4 | インフラセンサへの AI 活用                           | 27 |
| 2.3.5 | 踏切事故対策の現状と Bluetooth・AOA                  | 31 |
| 2.3.6 | 信号情報との連携（仮）                               | 33 |
| 2.3.7 | HMI の検討（仮）                                | 33 |
| 2.3.8 | 小括／TRL 到達状況                               | 36 |

|       |                                  |    |
|-------|----------------------------------|----|
| 2.4   | ユースケースの検討（１） UC①②つくば.....        | 37 |
| 2.4.1 | 公道実証の実施内容 .....                  | 37 |
| 2.4.2 | 公道実証の実施結果 .....                  | 37 |
| 2.4.3 | システムの効果試算 .....                  | 39 |
| 2.5   | ユースケースの検討（２） UC③宇都宮ほか.....       | 45 |
| 2.5.1 | 公道実証の実施内容 .....                  | 45 |
| 2.5.2 | 公道実証の実施結果 .....                  | 47 |
| 2.6   | ユースケースの検討（３） UC④お台場.....         | 49 |
| 2.6.1 | 公道実証の準備 .....                    | 49 |
| 2.6.2 | 検証方法 .....                       | 49 |
| 2.6.3 | 公道実証の実施結果 .....                  | 52 |
| 2.7   | 社会的受容性検討状況／SRL の到達状況 .....       | 56 |
| 2.7.1 | アンケートの設問 .....                   | 56 |
| 2.7.2 | アンケート結果の分析 .....                 | 57 |
| 2.7.3 | SRL の到達状況.....                   | 60 |
| 3.    | 社会実装面の成果・進捗状況.....               | 62 |
| 3.1   | 普及戦略の初期仮説検討と社会実装計画の策定.....       | 62 |
| 3.1.1 | 取り組み方針の整理 .....                  | 62 |
| 3.1.2 | 社会実装計画の策定 .....                  | 63 |
| 3.2   | 事業主体の形成に向けて／BRL・GRL の到達状況 .....  | 64 |
| 3.2.1 | 事業主体の成り立ち方の検討.....               | 64 |
| 3.2.2 | 連携パターン整理：OEM の場合 .....           | 67 |
| 3.2.3 | 初期コストの試算 .....                   | 68 |
| 3.2.4 | 小括 .....                         | 70 |
| 3.3   | 関係者の巻き込み／HRL の到達状況 .....         | 70 |
| 3.3.1 | これまでの連携状況 .....                  | 70 |
| 3.3.2 | ビジネスパートナー候補及び関連省庁との連携に向けた検討..... | 78 |
| 3.3.3 | 初期展開フィールドの検討 .....               | 79 |
| 3.3.4 | 小括 .....                         | 79 |
| 3.4   | 対外発信状況.....                      | 80 |
| 3.4.1 | つくば大規模実証視察会 .....                | 80 |
| 3.4.2 | 宇都宮記者発表会 .....                   | 81 |
| 3.4.3 | ITS 世界会議.....                    | 81 |
| 3.4.4 | スマモビシンポジウム .....                 | 83 |
| 3.4.5 | その他 .....                        | 84 |
| 4.    | 外部連携 .....                       | 85 |

|       |                           |    |
|-------|---------------------------|----|
| 4.1   | 他府省事業等との連携.....           | 85 |
| 4.1.1 | 道路局次世代 ITS 実証実験 .....     | 85 |
| 4.1.2 | ITS Japan との連携 .....      | 87 |
| 4.2   | 課題内/課題間連携.....            | 87 |
| 4.2.1 | オリエンタルコンサルタンツコンソーシアム..... | 87 |
| 4.2.2 | UTMS 協会コンソーシアム .....      | 89 |

## 1. 研究開発の概要

### 1.1 背景

#### 1.1.1 交通事故の発生状況

2023 年の WHO のレポートによると、全世界で年間 119 万人が交通事故により亡くなっている（図 1-1 参照）ところ、国連では「第 2 次 道路交通安全のための行動の 10 年」として 2021 年から 2030 年の間に交通事故死者数と負傷者数をそれぞれ最低でも 50%削減することが目標と宣言されている。

一方日本では、交通事故により年間約 2,800 人が亡くなっている<sup>1</sup>ところ、「第 11 次交通安全基本計画」では 2025 年までに 24 時間死者数を 2,000 人以下にするという計画を掲げている。またその実現に向けては、「交通政策審議会」が立ち上げられ、車両安全対策による交通事故死者数削減目標の設定もされている（図 1-2 参照）。

日本の交通事故を詳細に分析すると、交通事故死者数の約 7 割を、歩行者や自転車、二輪車などのいわゆる交通弱者が占めている。また、交通弱者に違反があった死亡事故は全体の約 5 割に上っており（図 1-3 参照）、交通弱者対応が大きな課題といえる。

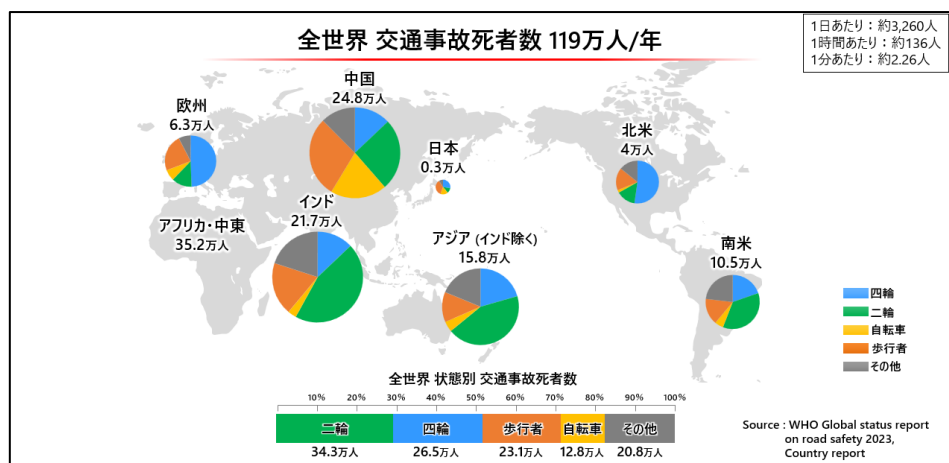


図 1-1 世界で発生している交通事故による死亡者

1 2020 年の交通事故による死者数は、2,839 人。警察庁交通局「令和 2 年における交通事故の発生状況等について」より

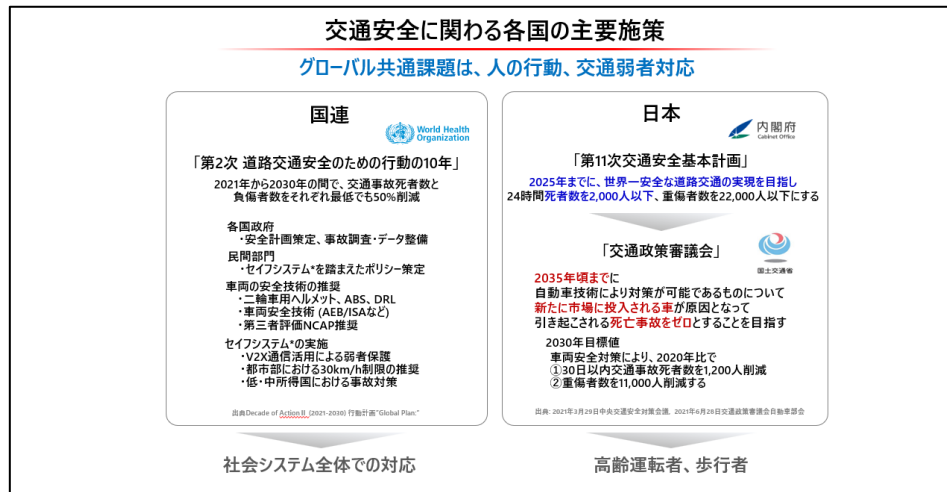


図 1-2 交通安全に関わる各国の主要施策

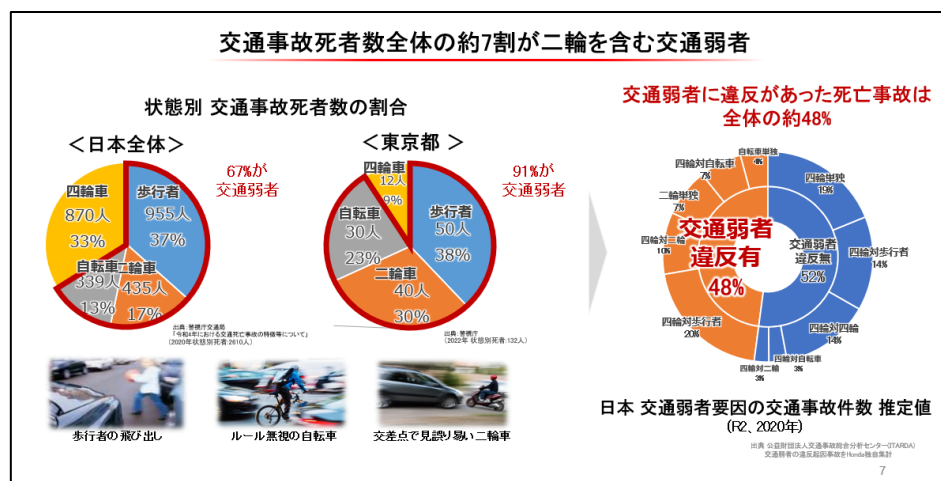


図 1-3 日本における交通事故による死亡者数の状況

近年の踏切事故の傾向としては、関係機関の尽力もあり発生件数、死傷者数ともに減少傾向となっているが、2019 年ごろからは発生件数、死傷者数ともに下げ止まり傾向となっている（図 1-4 参照）。死者数の年齢構成としては 70 歳以上の高齢者が 3 割程度を占めるが、現役世代である 60 代以下にも広く分布している（図 1-5 参照）。高齢者以外にも、スマートフォンを注視していたため、自身が踏切内にいたことに気づかず、列車と接触して若年層の歩行者が亡くなった事例や、視覚障がい者や車いすユーザなど、身体機能にハンデを持つ方が巻き込まれる事故も継続して発生している。そのため、高齢者など特定の層ではなく、幅広い対象に対して支援を提供することが求められている。

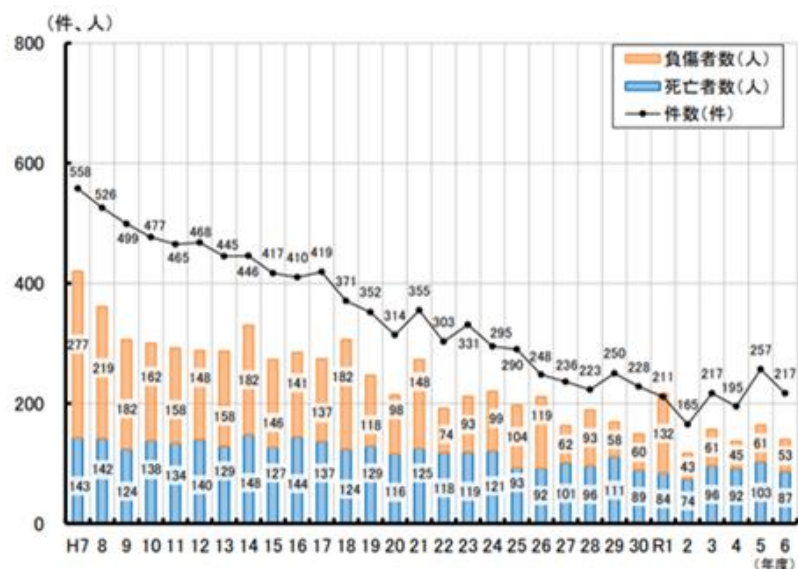


図 1-4 踏切事故件数の推移

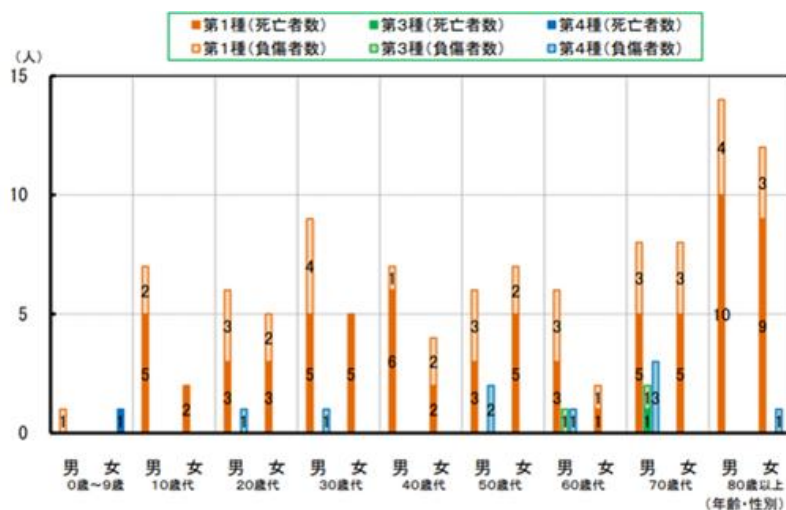


図 1-5 踏切事故当事者の年齢構成

### 1.1.2 モビリティプラットフォームを取り巻く環境

我が国ではこれまでも、各種の自動運転プロジェクトや交通参加者の位置情報等をリアルタイムに収集・提供する等の取り組みが進められてきたが、それらに伴う路側センサによる情報収集やインフラ情報の整備、DB化等については、プロジェクトごとに個別に実施されているケースが多く、今後、自動運転等の実装が進むにつれて、各プロジェクトの情報基盤となるデータプラットフォームの乱立が懸念される。

また、各プラットフォームで収集、提供される情報の活用が、各プロジェクトの中にとどまり、各プロジェクトが連携しての効率的な活用が十分進んでいないという課題もある(図 1-6 参照)。

これらの課題を解決し、ALL JAPAN で交通事故削減に資するサービス開発の効率化を実現するためには、各種取り組みのリソースを協調化するためのデータプラットフォームを社会基盤として整備することが必要である。

このような社会基盤としてのデータプラットフォームは、交通事故削減のみならず、自動運転やスマートモビリティサービスの実装を効率的、効果的に進めるうえでも有益である。

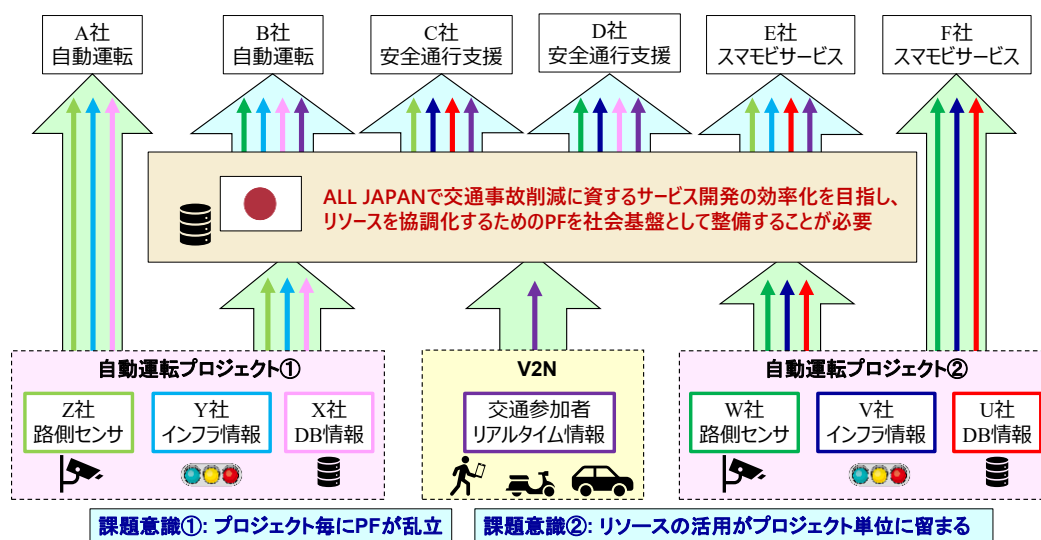


図 1-6 モビリティプラットフォームを取り巻く環境と課題認識

## 1.2 研究開発の全体概要

### 1.2.1 実施内容

本研究開発では、解決したい社会課題として、交通事故を削減し、「誰もが自由に移動できる空間」を構築することを目指す（図 1-7 参照）。

1.1.1 で整理した通り、交通事故による死者の多くはいわゆる「交通弱者（歩行者、二輪車、自転車等）」である。これまでも自動車業界は、交通事故死者数ゼロを目指して、ADAS 等の車載技術の開発・実装を進めてきたところであるが、交通事故の 48%<sup>2</sup>は交通弱者の違反に起因しており、「自動車及びドライバー側対策」のみでは、交通事故死者数ゼロは達成できない。そのため本研究開発では、新たに「交通弱者側対策」のアプローチとして、自動車や道路インフラだけでなく、歩行者を含むすべての交通参加者がつながるモビリティプラットフォーム（以下、「モビリティ PF」という。）を提案する。

<sup>2</sup> 出典：公益財団法人交通事故総合分析センター (ITARDA) 交通弱者の違反起因事故（2020 年）を Honda 独自集計

このモビリティ PF とは、多様な交通参加者からのリアルタイムデータを収集・活用する基盤である。車載器や路側インフラといった従来の通信活用策のみならず、モビリティ PF と連携したデータを、スマホ等を通じて直接、ドライバー・交通弱者の双方とやり取りすることで、”すべての交通参加者がつながる”モビリティ PF を構築する。このモビリティ PF を通じて、多様な交通参加者の移動データから事故につながる行動を検知し、交通参加者に通知し、行動変容を促すことで、前述した社会課題解決を目指す。

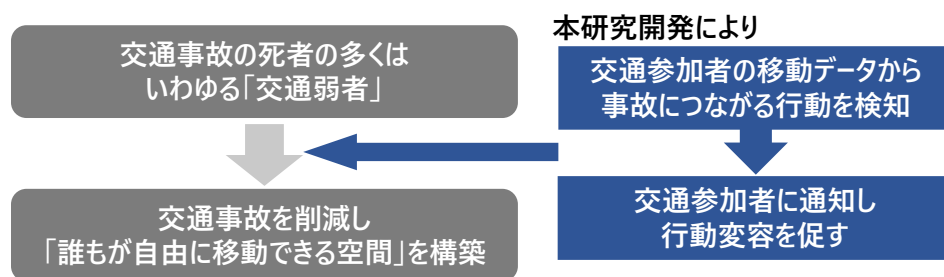


図 1-7 解決したい社会課題と研究開発趣旨

このため本研究開発では、モビリティ PF の構築と、スマホアプリ・V2N 通信を介してインフラに頼らずにデータを収集、事故リスク/信号情報を配信する技術等の活用を軸に、前述した社会課題を解決するための研究開発を実施する。

具体的には、交通事故リスクが高い場面、「安全安心な移動」が脅かされやすい場面として、次項に述べる 4 つのユースケースの課題解決を目指し、必要な機器・技術の開発、技術実証等を行い、各技術及びサービスの有用性を検証する。そしてこれらの課題解決を通じて、本課題における以下の研究開発目標を達成する。

- 歩行者、自転車乗車者の交通事故死亡者削減を目指す都市内小道路・賑わい道路の実現のための方策提案と実装
- 交差点付近等の四輪・二輪・歩行者等の交通参加者の存在や状態を検知し、その情報を集約し、交通事故等のリスクを分析したうえで、交通参加者へ配信するための情報集約・配信のプラットフォームを構築
- 安全な歩行者空間実現に向けて V2X 技術の開発及び信号情報配信等の高度化や、これらの実証実験を行う。情報配信に最適なプロトコルを検討し、社会実装に向けた実現可能なシステムを構築する。また、歩行者に限定せず、交通参加者に有用なサービスと情報配信を検討する

またこれらの研究開発目標を達成し、社会実装を進めるうえで課題となる法制度・ルール等についても検討を実施し、その解決に向けた提言を行う。

### 1.2.2 「①死角が存在する交差点や縦列駐車背後からの歩行者等の飛出しによる事故の未然防止」

図 1-3 で記載した通り、交通事故による死者の約 7 割は交通弱者層が占めており、とりわけ歩行者の中でも、横断歩道以外の横断、走行車両の直前直後横断などの「横断違反」が多いことから、建物等で死角が存在する交差点からの歩行者や自転車の飛出し、縦列駐車車両背後からの歩行者横断などの交通弱者の不安全行動に起因する事故に対し、スマートフォンを用いて交通参加者の移動方向や速度、走行予定経路を収集し、事故リスクを予測することで、車両とリスク対象者双方に通知し、リスク未然回避のための安全行動を促す。

#### 1) 死角が存在する交差点での自転車の飛出し

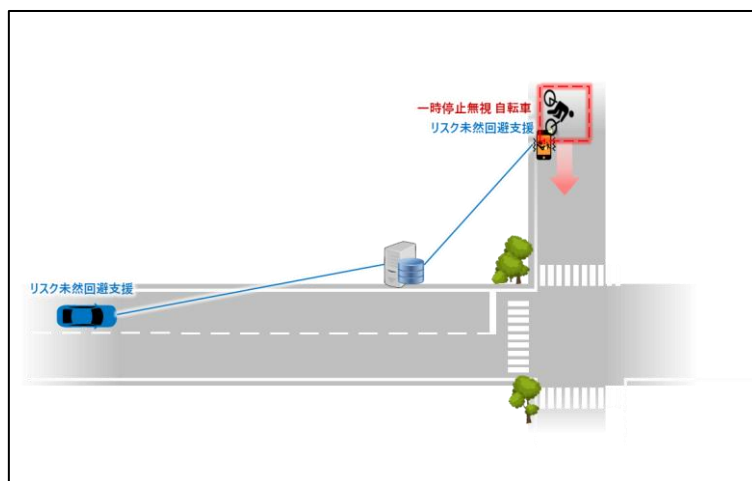


図 1-8 「死角が存在する交差点での自転車の飛出し」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-8 に示す。

死角が存在する交差点に接近する車両と歩行者及び自転車に対し、衝突リスクを双方にアプリで通知することで、車両の減速と歩行者、自転車の一時不停止等による飛出し抑止を促す。

## 2) 縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し

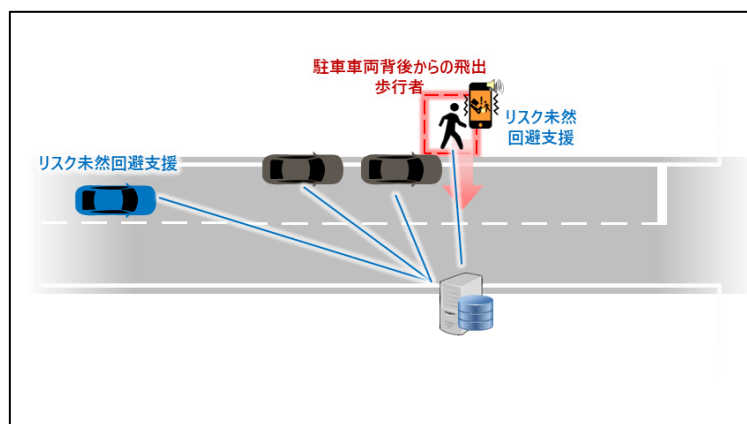


図 1-9 「縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-9 に示す。

単路部において縦列駐車車両の背後から歩行者が横断しようとする場面で、車両が接近した際に、車両と歩行者に対し衝突リスクを双方にアプリで通知することで、車両の減速と歩行者の飛出し抑止を促す。

### 1.2.3 「②対向右折車ブラインドによる二輪車見落としに起因する事故の未然防止」

前項と同様の問題意識から、交差点において四輪車の右折時に、対向四輪車等の死角から直進する二輪車の見落としによる事故を未然に防止するため、スマートフォンを用いて交通参加者の移動方向や速度、位置情報などを検出するとともに、四輪車の ADAS<sup>3</sup>用カメラにより交差点内に滞留する対向右折車両の検知を行い、四輪車の二輪車見落としリスクに加え、信号情報の活用により信号の切り替えタイミング踏まえた二輪車、四輪車の行動からリスクを予兆し、四輪車と二輪車双方に通知することで、リスク未然回避のための行動を促す。

<sup>3</sup> Advanced Driver-Assistance Systems の略称。自動車に搭載したセンサ等で周囲の状況を把握し、ドライバーを支援する機能。

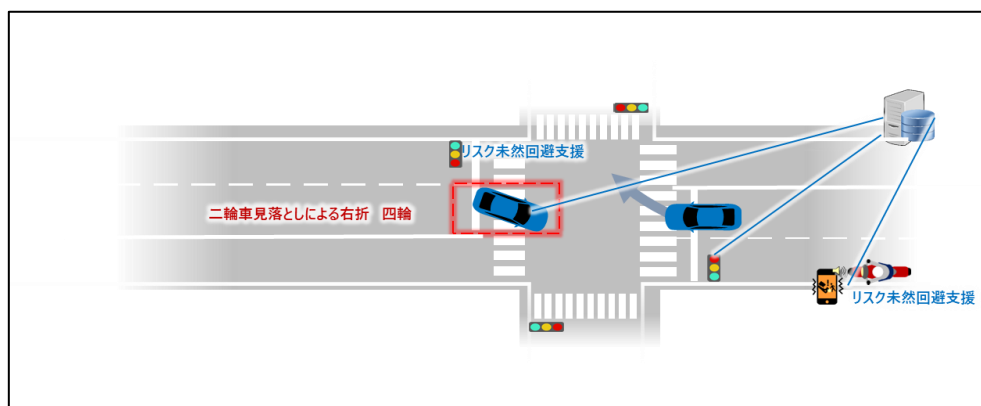


図 1-10 「対向右折車ブラインドによる二輪車見落とし」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-10 に示す。

四輪車が信号交差点で右折する場面で、対向右折車の死角にいる二輪車を見落とししたり、二輪車の車両サイズの影響で四輪ドライバーが二輪車の速度感を見誤ることにに対し、四輪車と二輪車双方に衝突リスクを通知し、四輪車側と二輪車側へリスク未然回避のための安全行動を促す。

#### 1.2.4 「③踏切鳴動後の交通制約者閉じ込めの未然防止」

前述した通り、交通弱者層は無違反で踏切に進入しても事故に遭遇してしまうリスクが高いこと、鉄道事故の中で踏切事故の占める比率が高いことを踏まえ、交通弱者が安全に踏切を横断するための課題を抽出し、課題解決に向けた支援サービスの検討を行う。信号交差点等の一般道における情報配信サービスの事例等を参考に実現方式の検討を行い、踏切における情報配信用のプラットフォーム及びプロトコルを構築する。

##### 1) トラフを活用した支援対象者の路面電車軌道横断支援

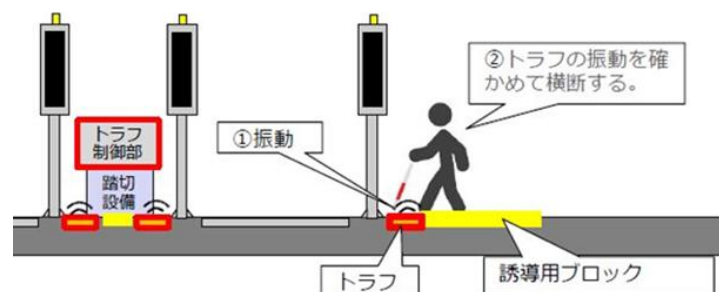


図 1-11 「トラフを活用した支援対象者の路面電車軌道横断支援」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-11 に示す。

トラフから視覚障がい者等交通制約者に振動・LED・音声で通知を行うことで、振動するトラフを頼りに路面電車の到来する軌道の手前までを横断し停留場に到達、または踏切を横断し対岸まで到達することができる。また路面電車通過の待ち時間の心労軽減につながる。

## 2) 支援対象者の位置（踏切内外）判定

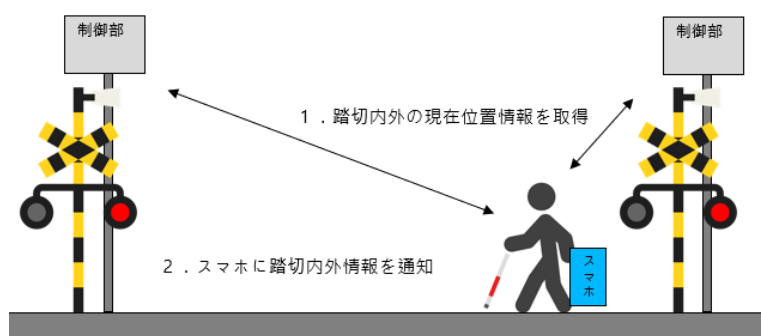


図 1-12 「支援対象者の位置判定」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-12 に示す。

視覚障がい者の携帯端末に通知を行うことで、視覚障がい者等交通制約者が踏切を横断中に自者の位置が明確になり、踏切内で誤って停止する事象の回避を促す。

### 1.2.5 「④交通制約者・電動車椅子・歩行支援ロボットの信号横断支援」

視覚障がい者等の交通弱者には、踏切と同様信号のある交差点の横断でも事故リスクが高いこと、今後も次々と新たなモビリティが登場することを考慮し、その社会実装に向けた社会的受容性を醸成しておくことが重要であると言える。そこで、既に社会実装されている視覚障がい者等交通弱者向けの信号情報配信技術と車両向け信号情報配信技術を参考に、小型モビリティや配送ロボット等、新たなモビリティの支援を対象とした信号情報配信サービスの研究開発を行う。

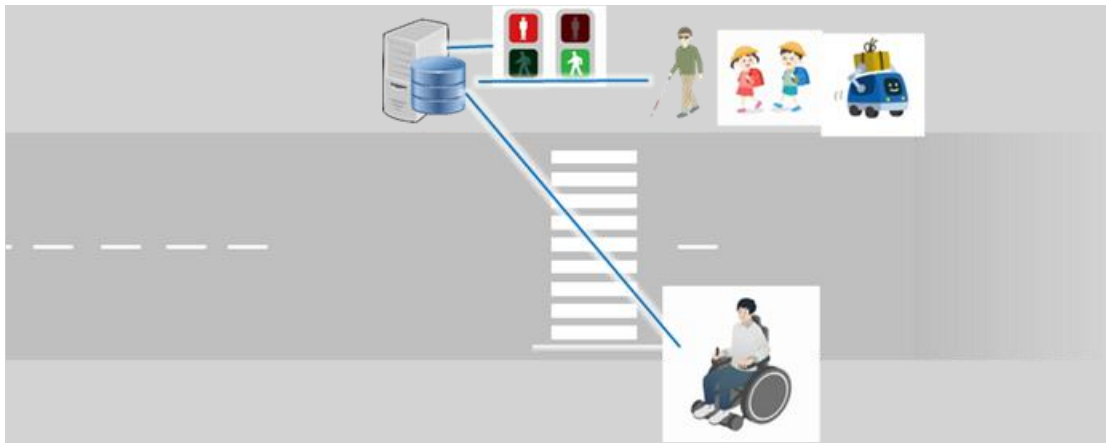


図 1-13 「横断歩道における信号情報配信」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1-13 に示す。

- ・歩行者信号の残り青時間を踏まえた横断リスクの通知
- ・横断時間を考慮した歩行者青時間の延長制御

### 1.3 工程表

本研究開発全体の工程表を図 1-14 に示す。

| 研究開発<br>テーマ | 実施項目                                       | 2023 |    |    |    | 2024 |    |    |    | 2025 |    |    |    | 2026 |    |    |    | 2027 |    |    |    |
|-------------|--------------------------------------------|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|
|             |                                            | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 |
| ⑦           | 5死に者を発生させない都市内道路小道路・賑わい道路の実現のための方策の提案と社会実装 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             | 6四輪・二輪・歩行者等の道路上の交通事故等のリスク低減に向けた交通インフラの研究開発 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             | 7安全な歩行者降雨間実現に向けた、V2X技術の開発、及び信号情報配信等の高度化、実証 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             | 9制度、ルールの提案                                 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
|             |                                            |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |

図 1-14 工程表

## 1.4 実施体制

本研究開発の研究体制及び役割分担を、図 1-15 に示す。

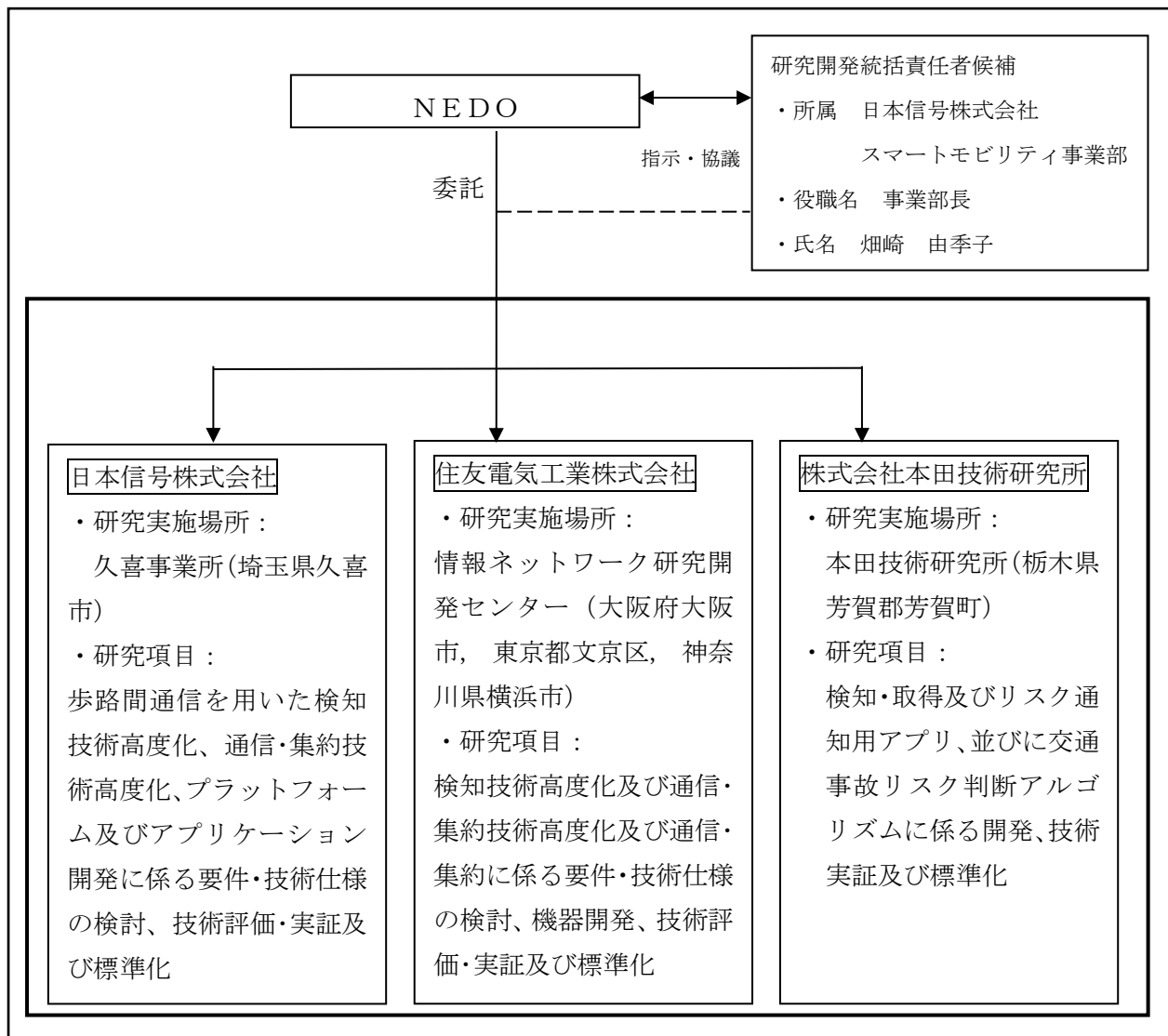


図 1-15 実施体制

## 1.5 目標設定

### 1.5.1 外部環境等の裏付け

#### 1) 「通信・データ活用」による交通安全対策の必要性

1.1.1 で述べたような交通事故を減少させるためには、既に各所で様々な対策が検討・実施されているところであるが、近年では国内外を問わず「通信・データ活用」による交通事故削減の取り組みに注目が集まっている。

例えば、「交通政策審議会」が報告している「交通事故の無い社会を目指した今後の車両安全のあり方について<sup>4</sup>」に車両安全の考え方と対策の記載がされている。この中では長期的な目標として、「2035 年頃までに、自動車技術により対策が可能であるものについて、新たに市場に投入される車が原因となって引き起こされる死亡事故をゼロとすることを目指す」ことが掲げられており、自動車単体の技術のみならず、自動車と道路交通インフラや歩行者等との間における通信技術（V2X）など、他の施策との連携により、自動車技術により対応できる事故の範囲を拡大していくことが肝要と記載されている。

また同資料中には、今後の対策として、長期的に、自動車との通信（V2X）や人・道路・自動車間における通信システム（ITS）など周囲の車両や道路インフラとの情報通信の活用による検知範囲の向上や自動車側からの情報発信などに関する安全対策を進めるべきであると、通信技術やデータの活用による安全対策の推進に期待する内容が記載されている。

実際に通信（V2N）を活用した安全への取組として、まず国内では、日本自動車工業会において、ADAS（AEB）での対応が難しい事故の一部を V2N/V2X でカバーする事故死ゼロ・シナリオの検討が行われているほか、ITS Japan において、通信・クラウドを活用した協調型の安全安心サービスの提案がなされている（図 1-16 参照）。また、NTT とトヨタが共同で、切れ目のない通信基盤と、大量のデータを賢く処理する AI 基盤や計算基盤を組み合わせた「モビリティ AI 基盤」を開発し、ヒト・モビリティ・インフラを繋げた三位一体でのインフラ協調による交通事故ゼロ社会の実現を目指す取り組みを始めている。

一方国際的にも、ヨーロッパ全域で車両 OEM、交通情報サービスプロバイダ、公共機関などが協力し、リアルタイムの車両データや群衆データ、インフラデータを活用して交通安全の改善を目指す「Data For Road Safety」エコシステムが稼働を開始している。またヨーロッパで新車の安全性を評価する制度/組織である「Euro NCAP」において、2026 年プロトコル（2026 年に評価される車両から適用される基準）から、安全評価の項目に通信・データ活用を使う項目が追加される（図 1-17 参照）。加えて国際標準の観点でも、2025 年 3 月に、ISO/TR24856「インテリジェント交通システム-モビリティ統合-人間中心の予測的リスク情報提供サービスの役割モデル」が、ITS を活用したすべての道路利用者の安全確保に関する技術報告書として発行されている（図 1-18 参照）。

---

<sup>4</sup> 国土交通省「交通事故のない社会を目指した今後の車両安全対策のあり方について」  
[https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/jidosha01\\_sg\\_000007.html](https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/jidosha01_sg_000007.html) （2026 年 3 月 11 日閲覧）

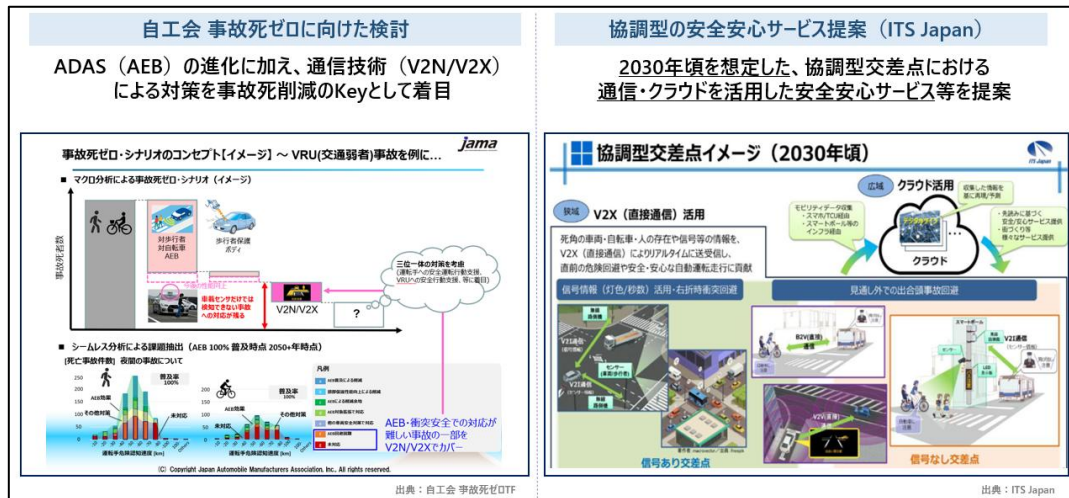


図 1-16 自動車業界や ITS 団体における通信データを用いた安全施策の検討・提案の動き<sup>5</sup>

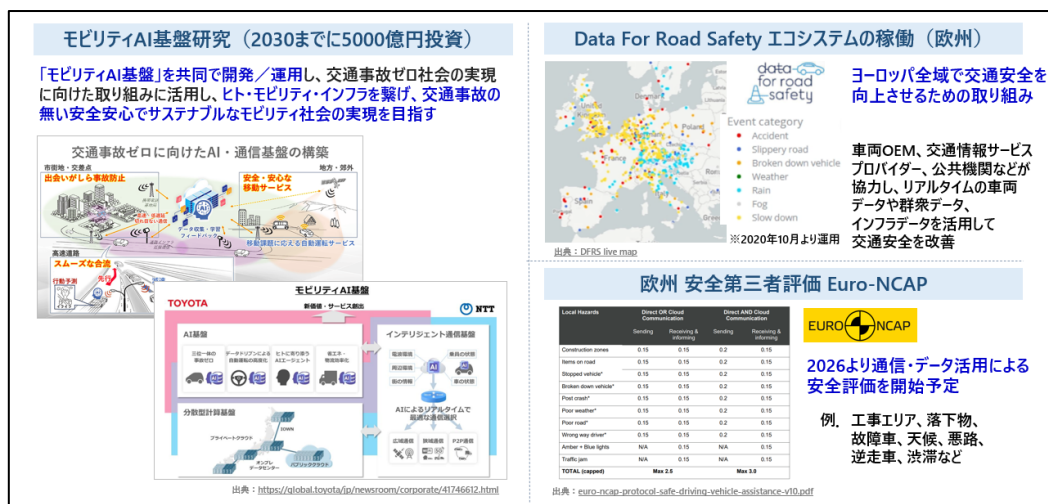


図 1-17 海外含めた通信・データ活用での安全施策<sup>5</sup>

<sup>5</sup> SIP 第 3 期「スマートモビリティプラットフォームの構築」公開シンポジウム 2025 (2025/6/5 開催) 本コンソーシアム発表資料より抜粋  
<https://sip3.nedo.go.jp/smartmobility/upload/docs/3170a32418ca9af1b14717311bfc2eb7d5d52359.pdf>  
 (2026 年 3 月 11 日閲覧)

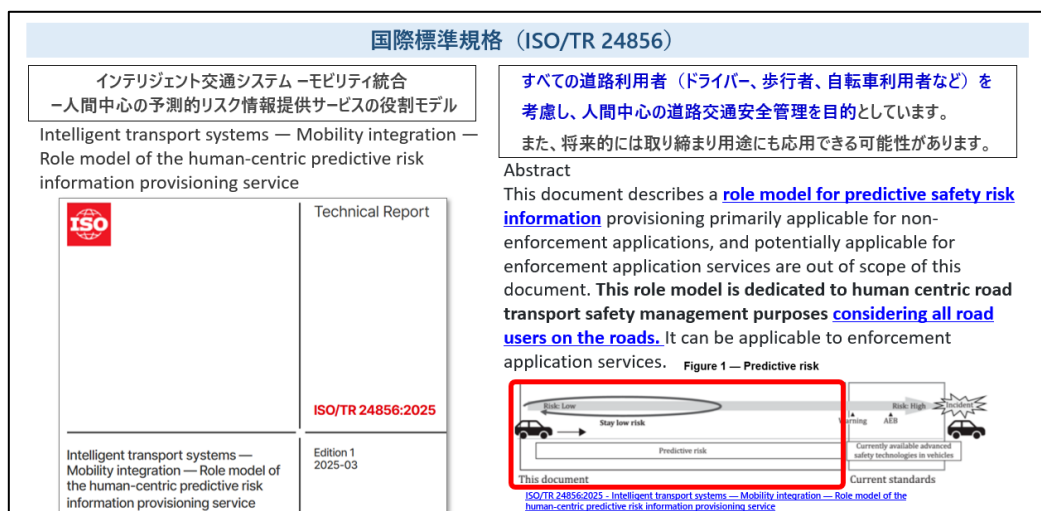


図 1-18 国際標準規格（ISO/TR 24856）<sup>5</sup>

## 2) ユースケース③に関する検討

従来の踏切事故対策では、踏切障害物検知装置などによる鉄道事業者主体の対策が主流であったが、こうした幅広い事故類型にアプローチし、更なる事故削減を達成するためには、一般交通参加者側へのアプローチにより、自らリスクを回避するように行動変容することが考えられる。

また、近年は宇都宮芳賀ライトレール線をはじめとした路面電車事業への注目が集まっている。路面電車は軌道と道路の交差部には踏切は設置されず、横断歩道と同じように平面的に自動車や歩行者が混在している。このような交差空間において、視覚障がい者などを含む一般交通参加者をどのように誘導すべきかについては、国土交通省道路局発行の『道路の移動等円滑化に関するガイドライン<sup>6</sup>』にも記述が無く、現時点では社会的な合意が無い状態である。

本研究開発では、事業者側が持つリスク情報を一般交通参加者に配信することで一般交通参加者が自らリスクを回避するように行動変容する仕組みの構築、またその仕組みを用いた「路面電車における交差空間の事故削減」の道筋を策定することを目指している。そのため本研究開発は、こうした近年重要性が増している社会課題の解決に大きく寄与し得るものであると考えられる。

## 3) ユースケース④に関する検討

第1期SIPにおいて、交通制約者等への移動支援として高度化PICSが開発されたが、現時点でエンドユーザが高度化PICSのサービスを利用できる手段は、日本信号株式

<sup>6</sup> 国土交通省道路局『道路の移動等円滑化に関するガイドライン』  
<https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/bf/kijun/pdf/all.pdf> (2026年3月11日閲覧)

会社製のスマートフォン向けアプリケーション『信 GO!』に限られており、利活用が思うように進んでいない。当事者からは、「専用アプリを利用する必要がある、切り替えが大変」、「横断する方向と交差する方向の信号情報が混在していてわかりづらい」など、利便性向上を求める声が上がっている。

また、近年はパーソナルモビリティをはじめとする新型モビリティの普及が進んでおり、公道環境下においては信号情報との連携の検討が進んでいる。中には視覚障がい者の単独歩行を支援する『AI スーツケース』のような自律走行の機能を有するモビリティも存在している。

こうした情勢は、信号連携のツールとして高度化 PICS を利活用し、より生活に溶け込んだサービスにブラッシュアップすることへの期待のあらわれと考えられ、本研究開発はそのニーズに応え実施するものである。

### 1.5.2 本研究開発における目標

#### 1) 研究開発目標の全体像

本研究開発によりもたらされる提供価値と、それに向けた目標を図 1-19 に示す。

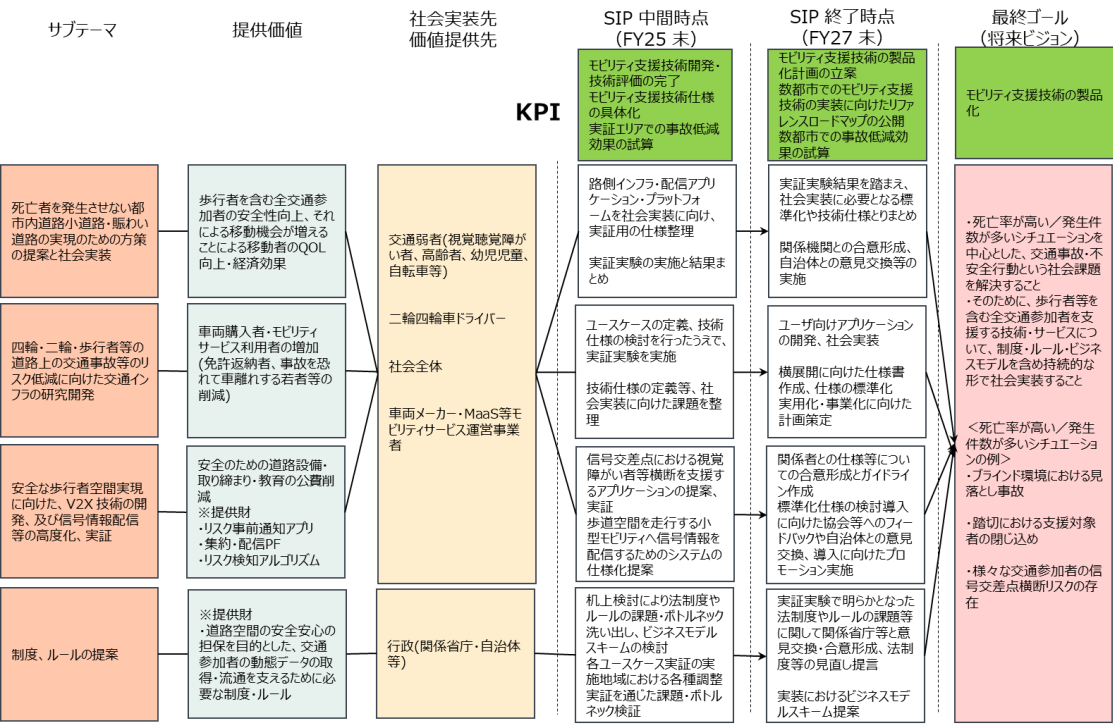


図 1-19 研究開発目標の全体像

#### 2) 2025 年度までに達成する目標

本研究開発では、2025 年までに以下の目標を達成することを目指している。

- 路側インフラ・配信アプリケーション・プラットフォームを社会実装に向け、実証用の

仕様（ドキュメント）を整理するとともに、実証実験を実施しその結果をまとめる。

- ユースケースの定義、技術仕様の検討を行ったうえで、実証実験を実施し、技術仕様の定義等、社会実装に向けた課題を整理する。
- 視覚障がい者等の関係団体等へヒアリングを行った上で現行システムの課題を抽出し、最新の技術動向及び第3期SIPにおけるUTMS協会の実施内容を調査・参考にした上で、信号交差点における視覚障がい者等横断を支援するアプリケーションを提案し、実証する。また、実証を通して、歩道空間を走行する小型モビリティ等へ信号情報を配信するためのシステムの仕様化提案を行う。
- 机上検討により法制度やルールの課題・ボトルネックの洗い出し、ビジネスモデルスキームの検討を実施したうえで、各ユースケース実証の実施地域において、実施に向けた各種調整や、実証を通じた課題・ボトルネックについての検証を行う。
- お台場を含めた実証実験フィールドを準備し、自動車関連メーカ、インフラ機器メーカ、関係者等に対し実証実験の機会を提供する。

### 3) 2027年度までに達成する目標

本研究開発では、2027年度までに以下の目標を達成することを目指している。

- 実証実験結果を踏まえ、社会実装に必要となる標準化や技術仕様のとりまとめ、関係機関との合意形成・自治体との意見交換等を実施する。
- ユーザ向けアプリケーションの開発、社会実装を行うとともに、横展開に向けた仕様書の作成・仕様の標準化、実用化・事業化に向けた計画策定を行う。(KGI：TRL7以上、BRL7以上、SRL6以上、HRL6以上（他の研究開発計画の成果と連動、かつ外的環境も整った場合）)
- 視覚障がい者等、小型モビリティや配送ロボット等へ信号情報を配信するためのプラットフォーム、アプリケーション利用したサービスを支援者・事業者に体験いただき、関係者（社会福祉法人 日本視覚障害者団体連合、経済産業省が推進する自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会等）との仕様、等について合意形成を行うとともにガイドラインを作成する。また、標準化仕様を検討する一般社団法人・協会等へのフィードバックや自治体との意見交換、導入に向けたプロモーション等を実施する。(KGI：TRL7以上、BRL7以上、SRL6以上、HRL6以上（他の研究開発計画の成果と連動、かつ外的環境も整った場合）)
- 実証実験の実施により明らかとなった法制度やルールの課題・ボトルネック（インフラ整備、電力供給、管理者への諸手続き等）に関して、関係省庁等との意見交換・合意形成をしながら、法制度等の見直し提言や手引き作成を実施する。また、実装におけるビジネスモデルスキームを提案する。(KGI：GRL5以上)

### 1.5.3 KPI 目標

上記の目標到達状況を定量的に表現するため、各段階（2025 年度：SIP 中間時点／2027 年度：終了時点／終了後）において、それぞれ以下の KPI を設定している。

#### 【SIP 中間時点】

- ・ モビリティ支援技術開発・技術評価の完了
- ・ モビリティ支援技術仕様の具体化
- ・ 実証エリアでの事故低減効果の試算

#### 【SIP 終了時点】

- ・ モビリティ支援技術の製品化計画の立案
- ・ 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
- ・ 数都市での事故低減効果の試算

#### 【SIP 終了後（参考）】

- ・ モビリティ支援技術の製品化

### 1.5.4 XRL 目標

上記の研究開発により、社会実装に必要な成熟度レベルである XRL について、2027 年度までに以下の成熟度に到達することを目指している。なお各レベルの定義については、本課題の「戦略及び計画」<sup>7</sup>に基づいている。

- ・ TRL（技術成熟度レベル） : 7 程度
- ・ BRL（ビジネス成熟度レベル） : 7 程度
- ・ GRL（ガバナンス成熟度レベル） : 5 程度
- ・ SRL（社会成熟度レベル） : 6 程度
- ・ HRL（人材成熟度レベル） : 6 程度

---

<sup>7</sup> 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局「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 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」  
[https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip\\_3/keikaku/10\\_smartmobility.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/keikaku/10_smartmobility.pdf)（2026 年 3 月 11 日閲覧）

## 2. 技術面の成果・進捗状況

### 2.1 システムの全体像（アーキテクチャ）と競争・協調領域

#### 2.1.1 システムの全体像（アーキテクチャ）

本研究開発において構築を目指すモビリティ PF のシステム全体像を図 2-1 に示す。同図で示した3つの提供財を、このモビリティ PF 上で実装することで、スマホアプリ・V2N通信を介して、インフラに頼らずにデータを収集、事故リスク/信号情報を配信することを目指す。

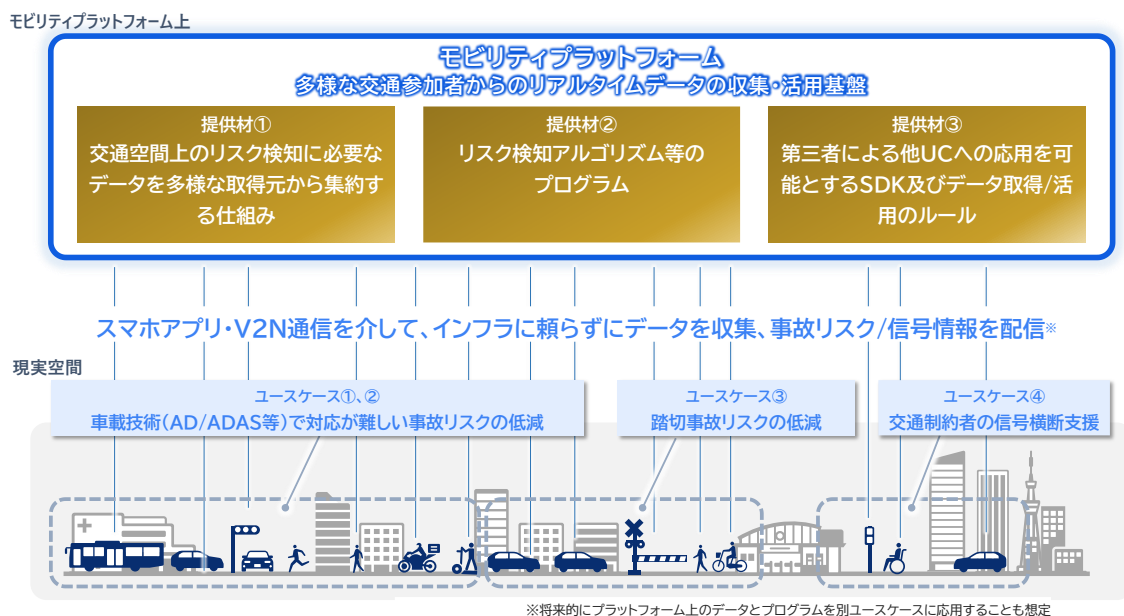


図 2-1 システムの全体像（案）と提供材

本研究開発において、データの検知・取得から、通信・集約、統合・処理、配信・活用に至るまでのアーキテクチャは図 2-2 の通りである。

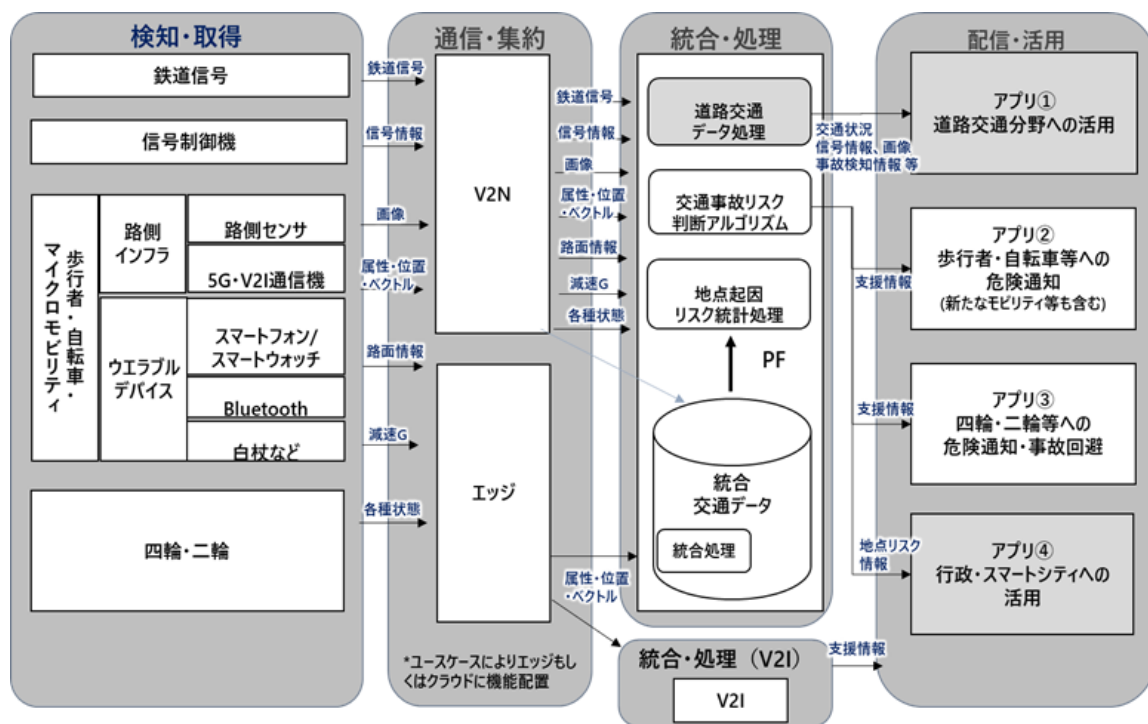


図 2-2 アーキテクチャ

### 2.1.2 競争・協調領域

研究開発の社会実装には、上述の全体像（アーキテクチャ）の中で競争領域と協調領域を明確化し、前者については事業化（マネタイズ）の余地を確保すると同時に、後者により広範な普及につなげることが必要である。競争・協調領域の現状のイメージは以下（図 2-3）の通りである。

データの検知・取得からエンドユーザに必要な情報を伝えるまでのアーキテクチャにおいて、安全安心に係るサービスの普及・拡大をはかるべく、検知・取得～通信・集約に係るインターフェース（図 2-3 図中①）、統合・処理～配信・活用に係るインターフェース（図 2-3 図中②）を協調領域と仮定する。

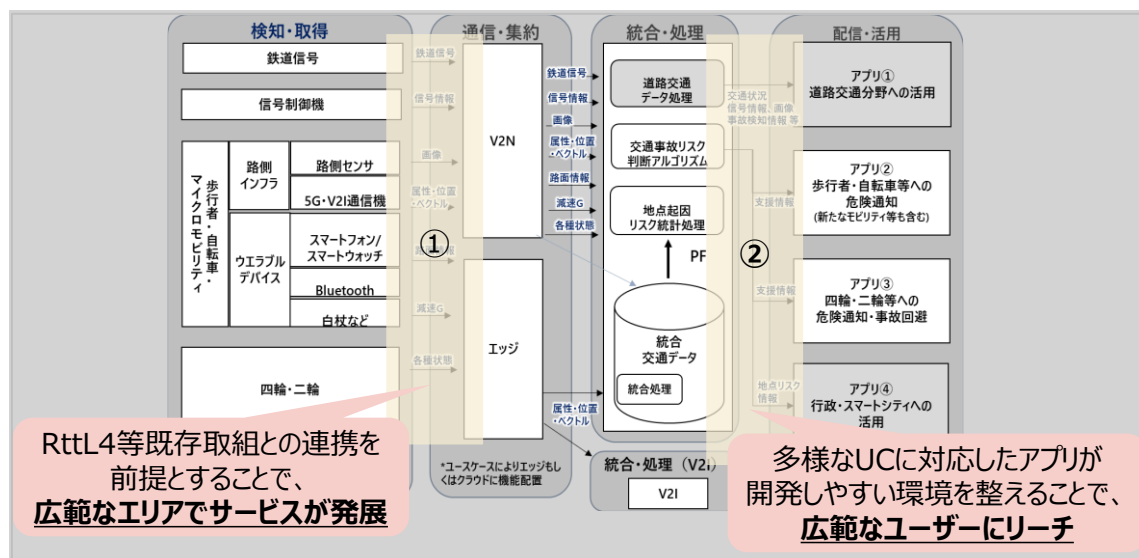


図 2-3 競争・協調領域の現状のイメージ

この競争領域と協調領域に関する考え方を基に、前節で述べた3つの提供財のモビリティPF上での実装を目指す。今年度は、モビリティPFの想定システム構成と3つの提供財がカバーする範囲について検討し、図 2-4 に示す通りとりまとめた。

SIP 期間では、これら3つの提供財の実装・普及に向けた検討を関係者と進め、通信仕様、データ項目、KPI 等を含むガイドラインの策定を目指す。

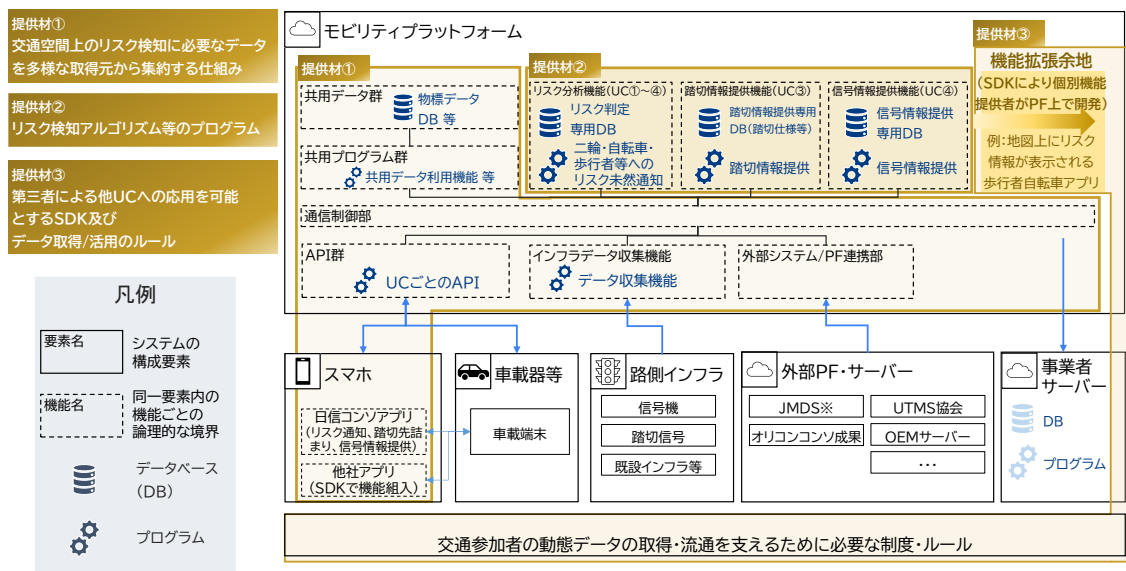
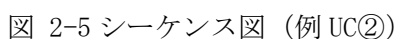


図 2-4 想定システム構成と提供財がカバーする範囲イメージ

### 2.2.1 UC①・②

【シーケンス図（例UC②）】



25

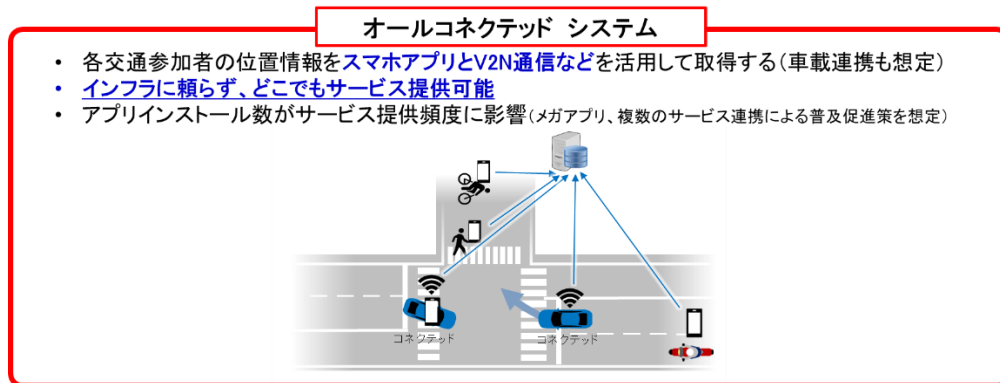


図 2-6 オールコネクテッドシステム

### 2.2.2 UC③

UC③については、事業者側の設備から情報を取得し、交通参加者に列車接近情報や踏切残留情報の提供を行うことで、交通参加者が自らリスク回避行動を取ることを促す(図 2-7 参照)。通信媒体として広く普及している BLE(Bluetooth Low Energy)を用いることで、スマートフォン等への通知を可能としているほか、情報を広く活用していただくことを目指し、SDK も併せて開発を進めている。また、BLE を用いた検知技術を合わせて活用することで、交通参加者が持つスマートフォンを介して、個人単位で「踏切に残留状態になっているか」の判定を実施し、支援対象者に合わせた支援をご提供することを目指している。

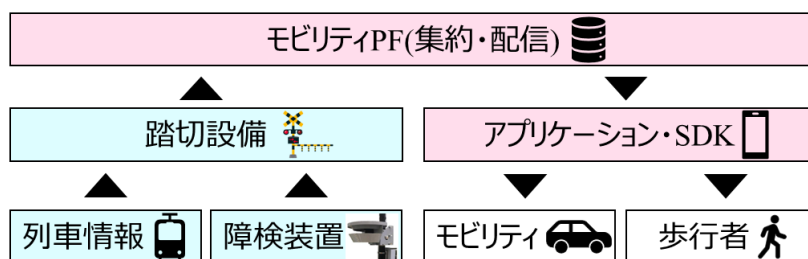


図 2-7 踏切における情報提供のイメージ

### 2.2.3 UC④

UC④については、視覚障がい者や新型モビリティの安全な信号横断を実現すべく、SIP 第1期で開発した高度化 PICS を用いて信号情報の配信を行っている。アプリベンダーに SDK を提供することで、視覚障がい者向けナビゲーションアプリや自立走行ロボットでも高度化 PICS と連携した信号横断支援サービスの提供が可能となる。また、サービスの利便性を向上させ利活用を促進すべく、既存の高度化 PICS に対し、①信号の残秒数、②横断歩道の始点と終点の座標、の2点の新たな付加情報を追加した。①については高度化

PICS から送信される動的な情報として、②は関連情報として整備される静的情報としてアプリベンダーに提供した。

## 2.3 要素技術の検討状況

### 2.3.1 検知取得

UC①・②における検知取得には、スマートフォンを用いた物標情報取得、信号情報の取得の研究開発要素がある。2025 年度までは、物標情報取得は公道環境下での精度評価、IF の整理（スマホからの取得情報を IF に適合する変換処理を追加）を実施した。信号情報取得は実験機構成において、UTMS 協会コンソーシアムの信号情報サーバと接続を確立し、活用をテストした。インフラセンサとの接続は、他プロジェクトとの連携、インフラセンサとプラットフォーム間の通信時間の評価を実施した。あわせて 2026～2027 年度にかけては、物標情報の広範な環境下での精度評価、本番環境での信号情報の接続確立と活用、インフラセンサについての他プロジェクトとの連携案件の追加を実施する方針を整理した。なお 2028 年度以降は先行導入地域における実装を計画している。

### 2.3.2 統合交通 PF・通信

統合交通 PF は、2025 年度までは機能検証を行うためのテスト環境として構築を行ってきた。2025 年度までのテストコース実証、公道実証を通してスケーラビリティ評価を行い、2026 年度以降から取り組む本番環境の SPEC 検討を実施した。2028 年度以降は事業体を設立するなど、持続可能な保守体制を構築していく。

### 2.3.3 リスクアルゴリズム・配信

UC①・②におけるリスクアルゴリズム・配信は、2025 年までに、通知画面等 HMI 含めた実証用のアプリ構築、リスクアルゴリズムの構築、クローズド環境下・公道環境下でのシステム成立性の確認（支援タイミング評価・実験環境のスマートフォン位置精度評価）を実施した。2026 年度～2027 年度にかけては、効果定量評価として交通流シミュレーションを用いた事故削減効果の定量評価、受容性検証としてドライビングシミュレータ・アンケートによる支援タイミングの受容性検証、信頼性検証として位置精度・通信遅延を考慮したシステム設計と PF/リスクアルゴのスケラビリティ検証、リスクアルゴリズムのモビリティ PF への移植を行う。2028 年度以降では、普及促進として支援ユースケースの拡大、人口密集地帯等のエリア拡大を見込んでいる。

### 2.3.4 インフラセンサへの AI 活用

コンソーシアムの活動として、スマホアプリ及び V2X 通信を用いた「オールコネクテッド」による事故リスク低減の社会実装に取り組んでいるが、事故多発地点など特定箇所での確実な事故リスク低減効果に関して、例えばスマホアプリの普及率が低い段階や、

スマホでの検知が難しい環境下においては、インフラセンサによる機能向上も一定程度有効であると考えられる。このため、他のプロジェクトや事業者との連携によるインフラセンサの活用は有効であると結論づけた一方で、インフラセンサの整備に関しては設置コストの問題が避けられないことが課題となっている。

2024年度のコンソーシアム活動として、安全に対する高いリスクを有する歩行者の存在を推定する新たなインフラセンサの開発を行い、テストコース実証を行った。2025年度は、開発したセンサをつくば市内の実際の交差点に設置し、公道実証を行った。

公道実証においては、センサの検知機能（歩行者の移動ベクトル、属性判別による歩行者の横断可能性推定）の実フィールドにおける機能確認を行うと同時に、インフラセンサの社会実装に向けたセンサ設置コストを低減するための取組を行った。

### 1) 公道実験の概要

つくば市内で実施した、公道実験の概要を図 2-8 に示す。

- |        |                                                    |
|--------|----------------------------------------------------|
| ① 実験場所 | 茨城県つくば市 吾妻三丁目交差点（つくば国際会議場近辺）                       |
| ② 設置期間 | 2025/9/25 - 2026/3/24（実験終了後撤去予定）                   |
| ③ 検知対象 | センサ直下（横断歩道待機エリア）の歩行者における、移動ベクトルと歩行者属性を、歩行者個別に検知・判定 |



図 2-8 インフラセンサ設置概要

## 2) 社会実装への取組

一般的に、(横断者検知を含む)画像認識 AI を実フィールドに設置しても、そのままでは認識率は高くない。画像認識 AI の性能を十分引き出すためには、設置された環境にて数千枚の追加学習用画像を撮影し、手動で物体の位置・カテゴリを設定するアノテーション作業<sup>8</sup>を行い、追加学習する必要がある。

アノテーション作業は設置場所毎に必要なため、設置場所(台数)が増えれば作業量が膨大になり、その結果としての工数・費用増大は社会実装の障害となりえる。一例として、2024 年度のテストコース実証時の例として、アノテーション作業の工数を下記に示す。

### 【手動アノテーション作成作業例】

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| ① 設置地点固有の追加学習画像   | 3,000 枚                   |
| ② アノテーション作業に要する時間 | 約 40 秒                    |
| ③ アノテーション工数       | 3000(枚)×40 秒 = 33 時間 20 分 |

手動によるアノテーション作業は、設置場所 1 箇所毎に膨大な人件費を要するため、導入コストを押し上げる要因となっている。このため、自動的にアノテーションを生成する機能を開発し、手動アノテーションに要する時間を無くすことにより、社会実装時の導入負荷を低減することを検討した。

自動アノテーションによる追加学習の処理概要を図 2-9 に示す。

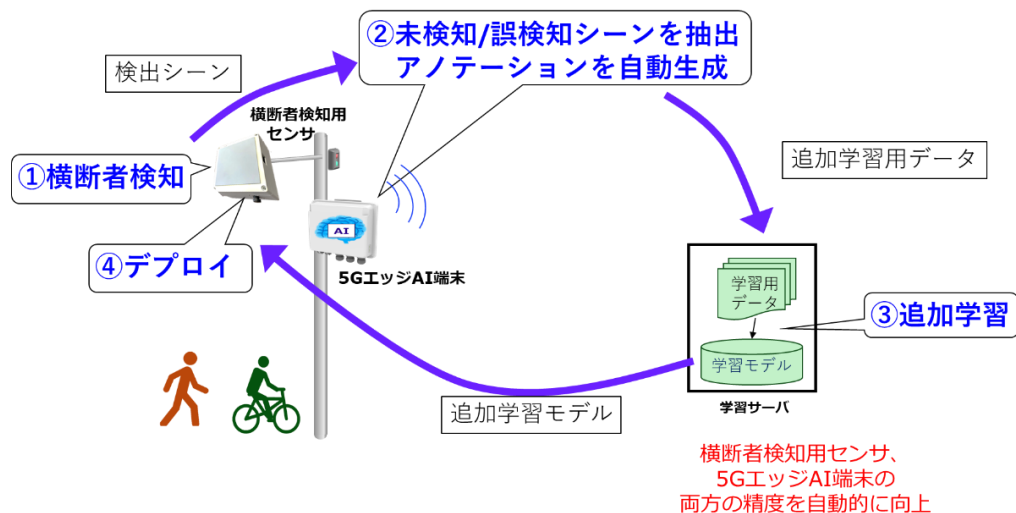


図 2-9 自動アノテーション処理概要

<sup>8</sup> アノテーション作成作業：AI の学習のために正解データを作成する作業

通信装置を兼ねた 5G エッジ AI 端末をセンサに併設し、横断者検知用センサとは別の AI 処理を稼働させ、センサの未検知/誤検知シーンを判定することにより、

①横断者検知

→②アノテーション自動生成

→③5G エッジ AI 端末による追加学習

→④追加学習モデルのデプロイ

のサイクルを繰り返すことで、センサの検知精度を段階的に向上させることができる。

このサイクルによる検知率の推移変化を図 2-10 に示す。

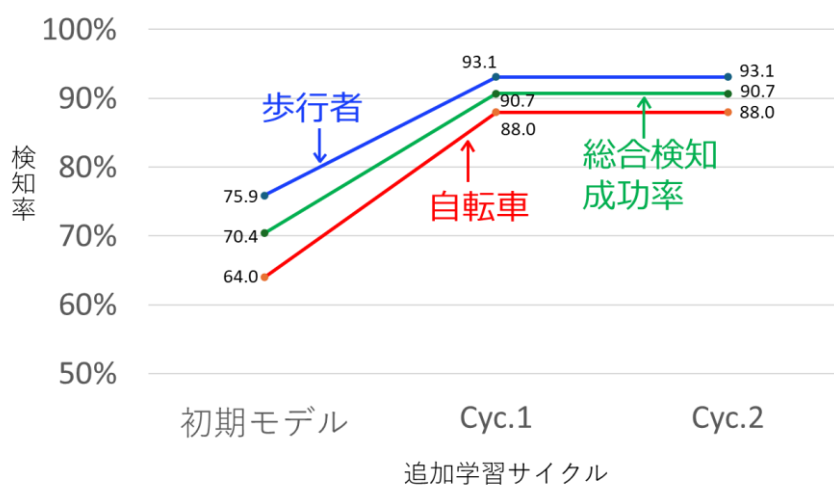
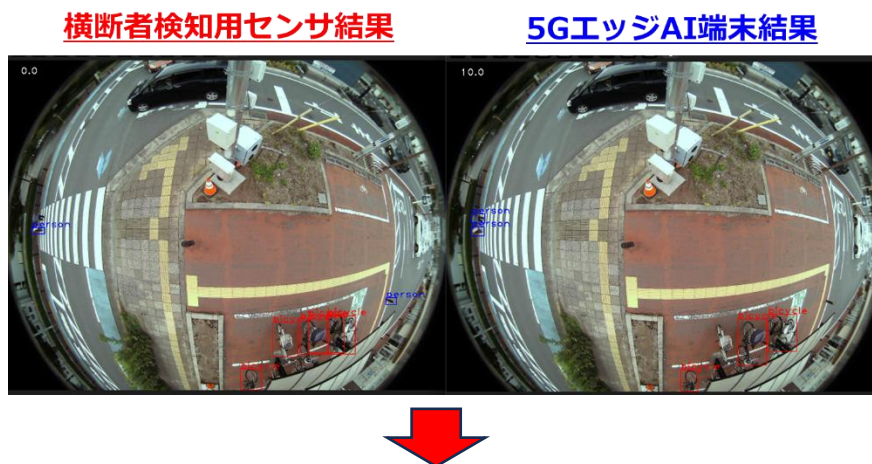


図 2-10 自動アノテーションによる検知率の推移

また、公道実証において、自動アノテーションが行われた事例を図 2-11 に示す。



### 自動生成したアノテーション



図 2-11 自動アノテーションの実施例

設置当初の AI 初期モデルによる検知率と比較して、1 サイクル経過後、総合検知率において 70%→90%の向上が見られ、追加学習が有効に働くことが確認された。なお、この研究開発結果は、2025 年 12 月 10 日、11 日に、つくば国際会議場にて本コンソーシアムで開催した大規模実証体験会にて、参加者に公開した。

体験会後も、2026 年 3 月にかけて、アノテーション自動生成、追加学習のアルゴリズムの見直しを行い、サイクルを重ねることによるさらなる検知率向上を行っている。

### 3) インフラセンサ研究開発のまとめ

本年度の取組において検証した自動アノテーションによる追加学習は、人手による実施と比較して、導入時における人件費を大幅に削減することができることを示した。一方で、自動アノテーションを行うために、追加の AI 処理装置（今回は 5G エッジ端末を利用）や、クラウドでの追加学習サーバの準備が必要となる。但し、AI プロセッサは今後価格低下が期待できること、追加学習を重ねて十分に性能を向上させた後、追加学習用機材は撤去可能なことから、初期費用への影響は最小化できると思われる。このため、今回の取組にて、高コストになりがちな AI センサの設置コストの実現が可能と考えられる。

一方、事故リスク低減の社会実装に関しては、まず（インフラセンサに拠らない）オールコネクテッドによる実現に取り組み、それが社会的に認知された後に、特定の地点における事故リスク低減効果の向上を目的としてインフラセンサの利用・導入を行うことで、システム全体の価値を高めていく進め方が望ましいと考える。このため、コンソーシアムの活動としては、インフラセンサの研究開発は 2025 年度で一旦完了し、2026 年度以降は、オールコネクテッドシステムの社会実装に注力する予定である。

### 2.3.5 踏切事故対策の現状と Bluetooth・AOA

鉄道情報の配信においては、路面電車軌道交差部における情報提供技術の開発と、踏切における情報提供技術の開発に取り組んだ。

路面電車軌道交差点においては、交通信号と鉄道信号が複合的に制御され、交通参加者は複雑な交通環境での横断が求められる。これに対し、BLE 情報配信システムを用いた信号情報の配信と、音・振動・LED を用いた複合的な情報提供装置を用い、ロービジョンを含む視覚障がい者への軌道横断支援を行う『視覚障害者軌道横断支援装置』を開発した(図 2-12)。これを路面電車停留所に設置して実証実験を実施した。なお、本実証実験においては、列車信号との連携は見送りとなったため、模擬的に手動入力を行う形で実装している。列車側との IF は 2026 年度以降、ご賛同いただける事業者と整理を進めていく。



図 2-12 視覚障害者軌道横断支援装置

踏切においては、交通参加者の所持するスマートフォンに対して、列車接近情報のほか、AI カメラなどから監視情報を配信するシステムを構築することを目指している（構築を目指すシステムのイメージについて、図 2-13 参照）。2025 年度までに情報配信側の基本システムの構築を完了したほか、踏切側との接続に向けて鉄道事業者との会話を開始し、IF の整理を開始した。BLE を用いた検知技術については、2025 年度までにテスト環境における精度検証を実施した。2026 年度からは実際の踏切環境における検証と上記情報配信システムへの組み込みを行い、実証実験の実現に向けた対応を行っていく。

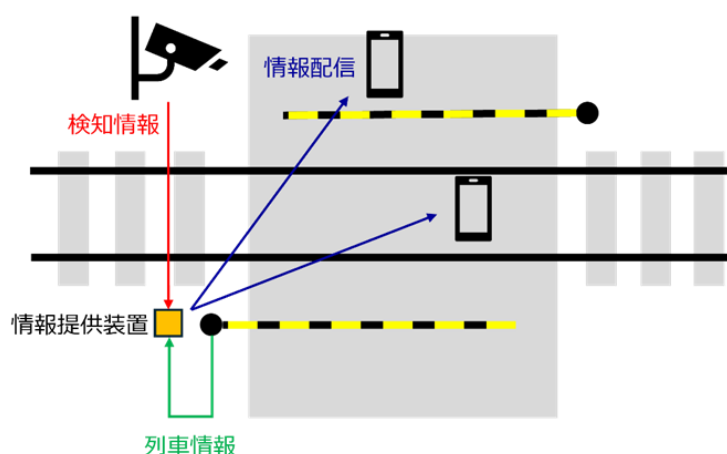


図 2-13 踏切情報配信システム

### 2.3.6 信号情報との連携（仮）

ユースケース②において、UTMS 協会コンソーシアムの信号情報サーバと接続を行うこととしている。2025 年度は専用回線 sim のルータを用いて、簡易的に接続し情報取得を行った。この信号情報を用いて、進行方向の信号が青、および黄色の場合にのみリスク計算を行うこととすることで、リスクアルゴリズムの計算負荷の低減に取り組んだ。

### 2.3.7 HMI の検討（仮）

#### 1) UC①②

ユースケース①、②における実際の配信イメージとして、対向右折車ブラインドによる二輪車見落としのユースケースの配信発動時の様子を図 2-14、実際のスマホ配信画面イメージを図 2-15 に示す。

HMI の機能としては、直進してくる二輪車と右折する四輪車の TTC<sup>9</sup>が 6~10 秒となったタイミングで情報提供の灰色画面、TTC が 3~6 秒となったタイミングで注意喚起の黄色画面を表示するとともに、その表示に合わせてそれぞれ「バイクが来そうです」、「バイクが来ます」という音声支援も行うことで、ユーザに交差点進入の手前からリスクを知らせ、事故の未然防止を図る。その他、死角が存在する交差点での自転車の飛出しのユースケース、縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出しのユースケースについても、同様のタイミングで画面及び音声による支援を行う仕組みとなっている。

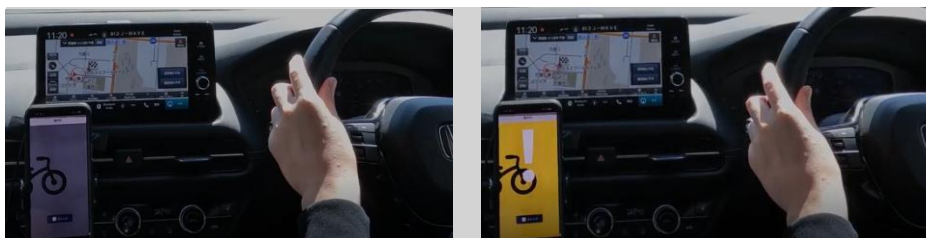


図 2-14 実際の配信イメージ

---

<sup>9</sup> Time To Collision の略。衝突までの残り時間を指す。

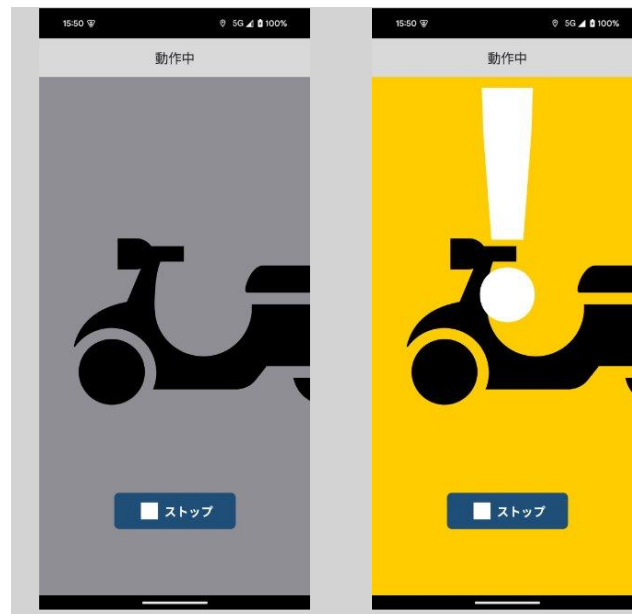


図 2-15 スマホ配信画面イメージ

## 2) UC③

ユースケース③LRT 環境下における軌道横断支援の内容を図 2-16 に示す。視覚障がい者は多種多様な症例をお持ちであり、全盲を代表とする視力障がいのほか、視野欠損、色覚障がい、光覚障がいと見え方は個人ごとに大きく異なる。今回作成したデバイスにおいては、音・振動・LED の 3 種の情報提供手段を併用することで、多種多様な症例に対して横断支援情報を提供するものとした。また、交通信号情報のほか、列車接近情報を音声にて提示することにより、列車の接近に備える行動を取ることを可能とした。

○トラフ動作テーブル

| No. | 交通信号 | LRT   | LED | 振動(1.9s周期) | 音声                                     |
|-----|------|-------|-----|------------|----------------------------------------|
| 1   | 青    | 接近無し  | 緑   |            | 信号が青です。                                |
| 2   | 青    | 上り接近  | 緑   |            | 信号が青です。                                |
| 3   | 青    | 下り接近  | 緑   |            | 信号が青です。                                |
| 4   | 青    | 両接近   | 緑   |            | 信号が青です。                                |
| 5   | 青点滅  | 状態問わず | 緑点滅 | 振動無し       | 信号が赤に変わります。                            |
| 6   | 青→赤  | 状態問わず | 赤   | 振動無し       | 信号が赤になりました。                            |
| 7   | 赤    | 接近無し  | 赤   | 振動無し       | 信号が赤です。                                |
| 8   | 赤    | 上り接近  | 赤   | 振動無し       | 信号が赤です。電車がきます。<br>※本実験では現地規制制で上下の分け直し。 |
| 9   | 赤    | 下り接近  | 赤   | 振動無し       |                                        |
| 10  | 赤    | 両接近   | 赤   | 振動無し       |                                        |
| 11  | 赤→青  | 状態問わず | 緑   |            | 信号が青になりました。                            |
| 12  | 認識無し | 接近無し  | 緑   |            | 信号が青です。                                |
| 13  | 認識無し | 上り接近  | 赤   | 振動無し       | ○方面からの電車がきます。                          |
| 14  | 認識無し | 下り接近  | 赤   | 振動無し       | ○方面からの電車がきます。                          |
| 15  | 認識無し | 両接近   | 赤   | 振動無し       | ○方面と○方面からの電車がきます。                      |

○トラフ時系列動作イメージ

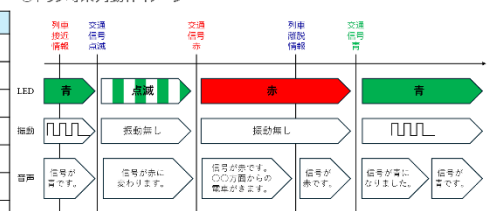


図 2-16 トラフ動作パターン、および時系列動作内容

ユースケース③踏切環境下における軌道横断支援の HMI イメージ（鉄道事業者と意見交換を行っている現時点案）を図 2-17 に示す。HMI は①列車が接近していることの通知、②監視装置が残留を検知していることの通知を基本として整理したほか、③踏切を通行可能であることを通知すべきか否かという点について、鉄道事業者と是非の議論を行った。また今後は、BLE による踏切内外判定については、システムへの組み込みを検討していく。

| UC A<br>支援内容 |   | 歩行者検知(踏切内)                                                                         |                                                                                     |
|--------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              |   | ×                                                                                  | ○                                                                                   |
| 列車接近         | × |   |                                                                                     |
|              | ○ |  |  |

図 2-17 踏切ユースケースにおける UI イメージ案

### 3) UC④

ユースケース④における実際の配信イメージとして、高度化 PICS 連携組み込み先の HMI イメージを図 2.14 に示す。連携は①ナビゲーションアプリ (Ashirase、EyeNavi) への組み込みと、②自律走行ロボット (AI スーツケース) への組み込みという 2 パターンに大別される。連携先 HMI の概要を表 2-1 に示す。

表 2-1 連携先 HMI の概要

| 種類             | 名称        | 機能                                                                 |
|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ナビゲーション<br>アプリ | Ashirase  | 視覚障がい者向けナビゲーションアプリ。足に装着したデバイスの振動を用いて進行方向の誘導を行う。                    |
|                | EyeNavi   | 視覚障がい者向けナビゲーションアプリ。カメラと AI を用いて進行方向上の誘導ブロックや障害物に関する情報提供を行う。        |
| 自律走行<br>ロボット   | AI スーツケース | 視覚障がい者向けナビゲーションロボット。センサを用いて周辺環境を認識し、歩行者や障害物を回避しながら視覚障がい者を目的地に誘導する。 |

各ベンダー様による連携機能の実装にあたっては、①技術支援と②当事者と有識者を交えた意見交換の場を設ける形での実装支援を行った。実証実験における具体的な HMI 機能については、当事者と有識者のご意見を踏まえながら、以下の内容とした。

まずナビゲーションアプリへの組み込みについては、音声での現在灯色情報の通知のほか、ビープ音を用いた残秒数提示を行った。残秒数についてはビープ音の鳴動間隔を「ピ…ピ…ピ…」から「ピピピ」のように調整し、直感的にわかりやすい提示方法を採用している。また、従来の高度化 PICS 連携アプリ『信 GO!』においては方向の分け無く信号情報を提示していたが、横断歩道の始点と終点の座標を定義したことで横断歩道方向ベクトル情報が定義できるようになり、ナビゲーションの進行方向と紐づいた信号情報のみを選択的に提示することが可能となった。加えて、始点と終点の座標があることで、横断開始や横断完了の判定もできるようになり、信号情報の通知から道案内へとスムーズに移行することが可能となっている。

一方、自律走行ロボットへの組み込みにおいては、横断可否の判断をロボット内で行っている。その判断結果を基に横断の誘導を開始する。視覚障がい者に対しては、信号が変化したことを音声により通知することで、ロボットの判断が実際の信号状態に基づいていることをご理解いただき、信号横断時の不安感を和らげることを図っている。

### 2.3.8 小括／TRL 到達状況

これまで述べてきた通り、本研究開発の社会実装に向け必要な要素技術について、必要な技術開発を完了し、さらに 2026 年度以降の研究開発方針を定めた。また 2.4～2.6 で後述する通り、昨年度のクローズド空間での検証を一步進め、実際の公道において、模擬的な実用環境を用意し、要素技術が満たすべき機能・性能を実証することができた。以上よ

り、今年度の技術開発の進捗は、【TRL=5】を超え、実運用環境下においてシステムの機能・性能が実証された状態である【TRL=6】に近づけることができたと言える。

## 2.4 ユースケースの検討（１） UC①②つくば

### 2.4.1 公道実証の実施内容

- 2025 年 11 月につくば市公道での実証実験を実施した（実験場所については図 2-18 参照）。



図 2-18 実証実験場所

### 2.4.2 公道実証の実施結果

#### 1) システム成立性検証

今回の公道実証では、「ユースケース毎に、想定タイミング（情報提供の場合は TTC 6～10s、注意喚起の場合は 3～6s の間に通知）で支援を行えたか」という、システム全体を俯瞰した成立性の検証を重視した。検証結果を図 2-19 に示す。同図では支援成功数/実験実施数を記載しており、いずれのユースケースも想定タイミングで支援できていることが確認できた。

## ◆実験結果

| UC                      | 情報提供タイミング   | 注意喚起タイミング  | 総合結果 |
|-------------------------|-------------|------------|------|
| ①-1死角が存在する交差点での自転車の飛出し  | 11/11       | 11/11      | OK   |
| ①-2縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し   | 4/4         | 4/4        | OK   |
| ②-1対向右折車ブラインドによる二輪車見落とし | 5/5         | 5/5        | OK   |
| KPI                     | TTC 6~10[s] | TTC 3~6[s] | —    |

図 2-19 UC①・②の公道実証結果

### 2) 遅延時間検証

公道実証の中で、ユースケース毎のスマホが物標情報取得からリスク情報を受信するまでにかかる遅延時間の検証も実施した。図 2-20 は、ユースケース毎のトータル遅延および、各区間別の遅延時間をまとめた表である。実験結果としては、各ユースケース平均して約 1.2 秒の遅延時間となった。1) システム成立性検証において、全て想定タイミングで支援ができていることから、本遅延時間であれば今回のユースケースのシステムが成立することが確認できた。

| ◆遅延結果                                                                                             |           |                    |                   |                  |                  |                 |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| <div> <div>スマホ</div> <div>モビリティPF</div> <div>ホンダPF</div> <div>モビリティPF</div> <div>スマホ</div> </div> |           |                    |                   |                  |                  |                 |                  |
| ※1 AVG (MAX/MIN)                                                                                  |           |                    |                   |                  |                  |                 |                  |
| UC                                                                                                | 遅延時間 (ms) | 1                  | 2                 | 3                | 6                | 7               | 8                |
| 自転車UC                                                                                             | トータル遅延    | 1155.4 (1917/846)  |                   |                  |                  |                 | 20.7 (26.0/15.0) |
|                                                                                                   | 各セクション遅延  | 68.2 (172/8)       | 270.0 (607/16)    | 664.1 (791/601)  | 0.1 (1/0.01以下)   | 69 (384/0.01以下) |                  |
| 歩行者UC                                                                                             | トータル遅延    | 1157.7 (1876/846)  |                   |                  |                  |                 | 20.9 (31.5/16.3) |
|                                                                                                   | 各セクション遅延  | 80.8 (209/0.01以下)  | 259.6 (519/17)    | 671.1 (1344/578) | 0.2 (1.0/0.01以下) | 85.2 (343/17)   |                  |
| 二輪UC                                                                                              | トータル遅延    | 1299.5 (1968/768)  |                   |                  |                  |                 | 25.3 (31.1/19.1) |
|                                                                                                   | 各セクション遅延  | 83.6 (1368/0.01以下) | 338.8 (605.0/8.0) | 759.1 (958/569)  | 0.3 (1.0/0.01以下) | 103.1 (525/15)  |                  |
| ・実験データ<br>自転車UC : 9/12<br>歩行者UC : 11/11<br>二輪UC : 11/13                                           |           |                    |                   |                  |                  |                 |                  |

図 2-20 遅延時間検証結果

### 3) 位置精度検証

公道実証の中で、スマホの位置精度の検証も実施した。図 2-21 はユースケース毎の属性別の位置精度の結果となっている。本結果から、現状のスマホは、道路レベル

(5m 以下) の位置精度であることを確認でき、本精度であれば今回のユースケースのシステムが成立することが確認できた。

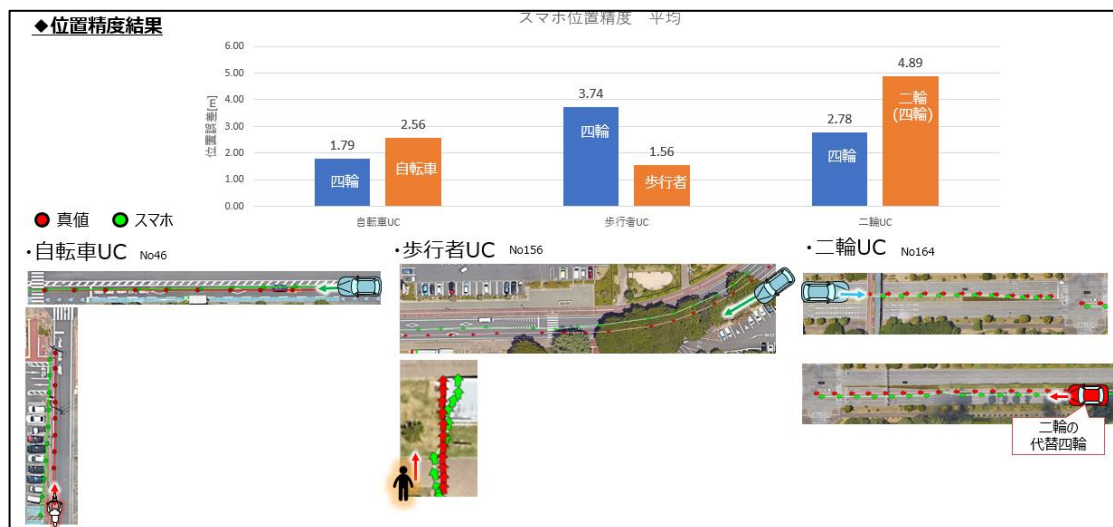


図 2-21 位置精度検証結果

#### 4) バッテリー消費量検証

本システムではスマホを用いて交通参加者に通知を行うため、スマホのバッテリー消費量についても計測した。本システムで使用するスマホアプリを1時間連続作動した際、約200mAh消費(情報提供7回、注意喚起5回実施)されることを確認した。スマートフォンの電池容量は機種や使用状態によりさまざまであるが、例えば今回実証実験に用いた機種の電池容量は5022mAhであり、満充電から約25時間の稼働が可能となる計算になる。電池容量が3000mAhとなる低価格機種においても15時間以上の稼働が可能となる。

#### 2.4.3 システムの効果試算

過年度定義した事故削減効果の算出フロー(図 2-22。フロー内における各用語の定義について、表 2-2。)に従い、今年度は本システムにおける事故削減効果を試算した。なお、今年度の試算においては、以下の2点を前提条件として設定した。

- システムの普及率：100%と仮定(技術面から最大限発揮しうる効果を試算するため)
- システムの性能：28年度サービスイン時点におけるシステム(28年度時点のシステム性能。以下同様)と仮定

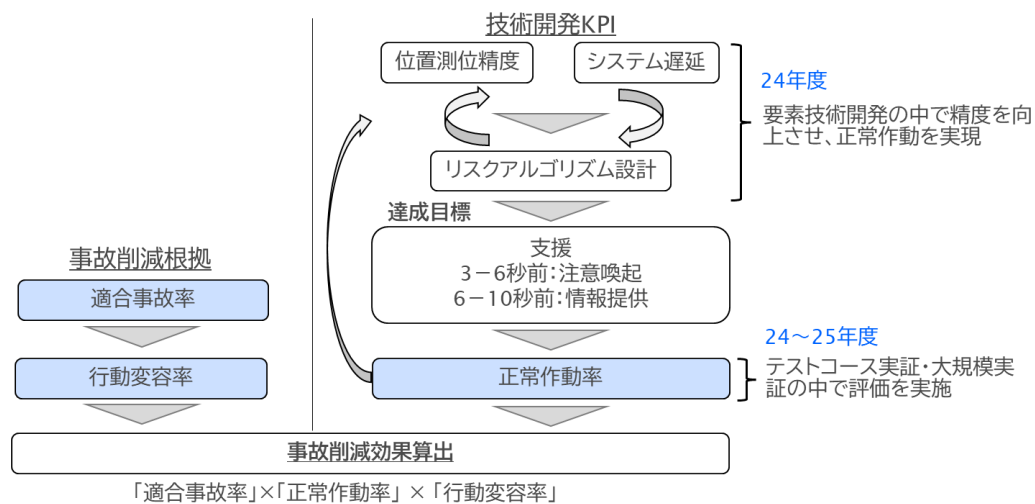


図 2-22 事故削減効果の算出フロー

表 2-2 算出項目の定義

| 算出項目  | 定義                          | 算出方法                   |
|-------|-----------------------------|------------------------|
| 適合事故率 | 今回のシステムでカバーできる事故の割合         | 事故統計分析により算出            |
| 正常作動率 | システムが目標通り、正常に作動する割合         | 実証実験の結果を元に算出           |
| 行動変容率 | 支援の結果、ユーザーの行動が変容して事故回避できた割合 | シミュレータにより算出予定(26年度を予定) |

### 1) 「適合事故率」の試算

#### (a) 前提条件

適合事故率の試算は 28 年度サービスイン時点のシステムを仮定し、表 2-3 に示す前提条件の下で実施した。なお、システム適合可否の判定は、本研究開発で定義しているユースケース①・②に該当する事故類型のみならず、本システムにおいて対応可能であると見込まれる事故類型も含めた形で実施している。

表 2-3 適合事故算出の前提条件

| 項目   | 前提条件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 構成   | <u>V2N（オールコネクテッド）システムを前提</u> とした性能で適合有無を判断する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 車線幅員 | <p>各交通参加者の<u>位置精度は 5m 以内</u>として、<u>所属車線が判断可能な事故を対象</u>とする（5m以上は現時点では交通参加者が所在する車線の判断ができず、支援判断・タイミングがシステム目標を満たさないため）</p> <p>[事故類型毎の考え方]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「人対車両（横断中）」：歩行者と車両の軌道が交差するため、車線幅に依らず対象とする</li> <li>「人対車両（横断中以外）」：歩行者と車両の距離が近く、支援がなじみやすいと考えられる道路幅小（5.5m 未満）のものを対象とする</li> <li>「車両相互（正面衝突・すれ違い時）」：すれ違い困難でリスクが高い道路幅小（5.5m 未満）で四輪同士のを対象とする</li> <li>「車両相互（追突進行中・追突その他・追越追抜時）」：リスクが高い道路幅小・中（13.0m 未満）で四輪同士のを対象とする<br/>⇒片側 1 車線の可能性が高く追い抜き困難であると想定</li> <li>「車両相互（左折時・右折時）」：道路幅小・中（13.0m 未満）を対象とする<br/>道路幅 13.0m 以上は複数車線の可能性が高く、右左折と車線変更の区別が困難であると想定</li> </ul> |
| 道路環境 | <u>信号で車両は停止するものとし、リスクが高い信号がない場所を対象</u> とする（システムでは信号無視の正確な予測ができず、過剰作動のリスクが発生するため）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 事故類型 | <p>ITARDA 事故類型における「<u>人対車両（その他）</u>」「<u>車両相互（その他）</u>」は<u>ケース詳細が不明のため、対象外</u>とする</p> <p>ITARDA 事故類型における「<u>車両単独</u>」「<u>列車</u>」は交通参加者のペアが作成できないため、<u>対象外</u>とする</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

(b) 試算方法

システム適合可否の判定は、2020 年から 2024 年の全死亡事故を対象に、ITARDA の事故統計データを用いて実施した。具体的な手法は以下の通りである。

①同データ内の事故を「ITARDA 事故類型」・「車道幅員」・「信号有無」の組み合わせにより分類し、各分類がシステムに適合する事故分類であるかを判断（分類に用いた事故類型・車道幅員・信号有無のカテゴリについて、図 2-23）

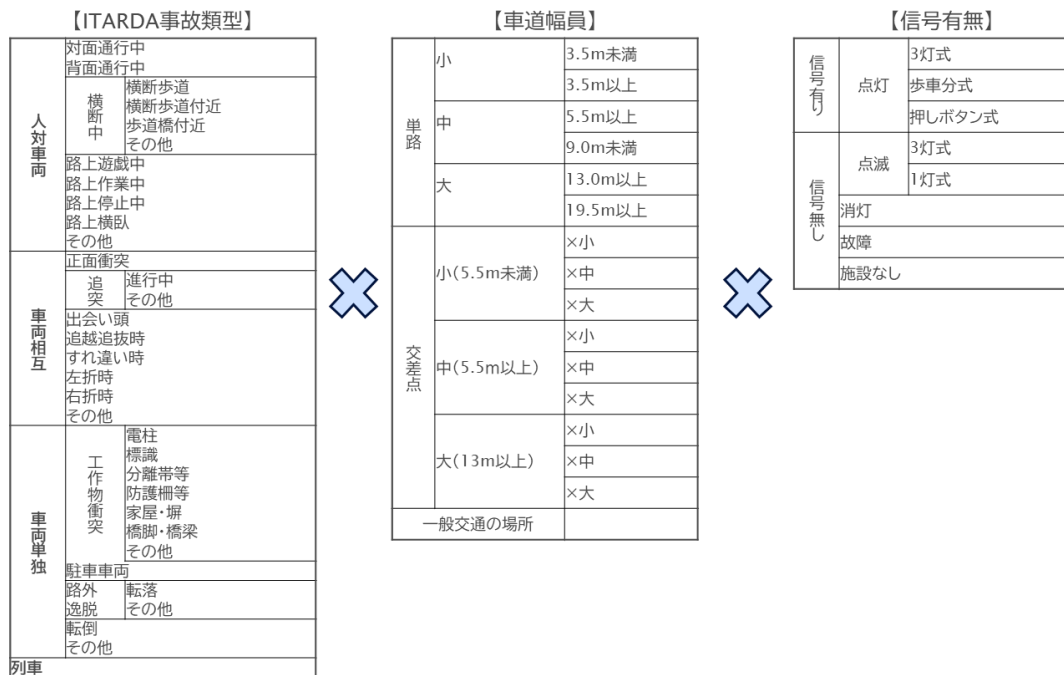


図 2-23 システム適合可否の判定に係る組み合わせ

| ITARDA事故類型                  |                         | 車線幅員 |           | 信号 | 死者数（人） | システム適合 |
|-----------------------------|-------------------------|------|-----------|----|--------|--------|
| xx対xx<br>（人対車両、<br>車両対車両など） | xx<br>（対面通行中、<br>横断中など） | 単路   | 小（5.5m未満） | あり | a      | ●      |
|                             |                         |      |           | なし | b      |        |
|                             |                         |      | 中         | あり | c      |        |
|                             |                         |      |           | なし | d      |        |
|                             |                         |      | 大         | あり | e      |        |
|                             |                         |      |           | なし | f      |        |
|                             |                         | 交差点  | 小（5.5m未満） | あり | g      | ●      |
|                             |                         |      |           | なし | h      |        |
|                             |                         |      | 中         | あり | i      |        |
|                             |                         |      |           | なし | j      |        |
|                             |                         |      | 大         | あり | k      |        |
|                             |                         |      |           | なし | l      |        |

図 2-24 システム適合可否の判定イメージ

②各分類についてシステムの適合可否を判定（判定イメージについて、図 2-24）

③システムに適合する事故分類で亡くなった死者数を、「システムにより削減可能な死者数」と推計

④以下の計算式により、事故類型ごとの適合事故率を算出

[適合事故率 = (システムで削減可能な死者数) / (当該事故類型全体の死者数) × 100]

⑤④の計算を全ての事故類型に拡張し、システム全体の適合事故率を算出

### (c) 試算結果

試算の結果、ITARDA 事故類型に対し、30.9%の事故へ適合可能であることが示された（図 2-25 参照）。ただし前述の通り、システムの普及率を 100%とし、28 年度サービスイン時点のシステムを仮定した場合の値である点に留意が必要である。

|                  | 合計    |
|------------------|-------|
| 事故類型全体の死者数(人)    | 13133 |
| システムで削減可能な死者数(人) | 4054  |
| 適合事故率            | 30.9% |

図 2-25 適合事故率 試算結果

### 2) 「正常作動率」の試算

正常作動率については、2.4.2 1)の公道実証の結果より、いずれのユースケースにおいても想定タイミングで支援（情報提供の場合は TTC 6～10s、注意喚起の場合は 3～6s の間に通知）が実施されることが確認できているため、今年度時点では 100%と仮定する。

### 3) 「行動変容率」の試算

行動変容率については、26 年度以降にドライビングシミュレータを用いた被験者テスト、マルチエージェントシミュレーションによる机上評価を予定しているが、ここではシステムスペックとして事故削減効果を試算することに主眼を置くため、今年度時点では 100%と仮定する。

### 4) 事故削減効果試算のまとめ

1)～3)で検討した「適合事故率」×「正常作動率」×「行動変容率」の試算結果より、システム普及率 100%とし、28 年度サービスイン時点のシステムを仮定した場合、図 2-26 の通り、ITARDA の死亡事故類型に対する本システムの事故削減効果は 30.9%になる。ただし、適合事故率はシステムの性能（位置精度の向上や信号無視の予測有無など）によって対象となる事故の範囲が変化し、正常作動率・行動変容率は今後の検証にて精査を行っていくため、事故削減効果はあくまでも現時点での試算値であることに留意が必要である。

| 適合事故率 | 正常作動率 | 行動変容率 | 事故削減効果 |
|-------|-------|-------|--------|
| 30.9% | 100%  | 100%  | 30.9%  |

図 2-26 事故削減効果の試算結果

#### 5) 本システムと ADAS の関係

ここまでは本システム単独での事故削減効果について検討を行ってきたが、本システムにより防げる事故が、既存の事故対策で防げるものであれば、研究開発を行う意義が薄れてしまう。

そこで本システムによる事故削減の希少性を確認することを目的に、ADAS による事故削減効果との関係性を整理した。具体的には、前述と同様の事故類型に対し、ADAS による事故削減の可能性を試算したうえで、「ADAS で防ぐことができる事故」、「ADAS では防げず、本システムで初めて防ぐことができる事故」及び「ADAS でも本システムでも防ぐことが難しい事故」について、それぞれの割合を算出した。

##### (a) ADAS による事故削減効果を試算する前提条件

- ADAS は四輪のみに搭載されているとする
- 以下の条件の場合、ADAS で対応可能とする
  - ・ 車載センサでの相手の検知が 2 秒以上前
  - ・ 危険認知速度<sup>※1</sup>が 60km/h 以内

※1：運転者が相手車両や人を認識し、危険を認知した時点の走行速度

##### (b) 試算結果

図 2-27 の通り、ADAS と本システムを併用することで、ADAS のみの場合と比べ四輪が関与した死亡事故件数全体における事故削減効果が、約 17%向上することがわかった。また、ADAS で対応できない事故のうち、本システムでは半数以上の事故に対応できる可能性があることが確認できた。

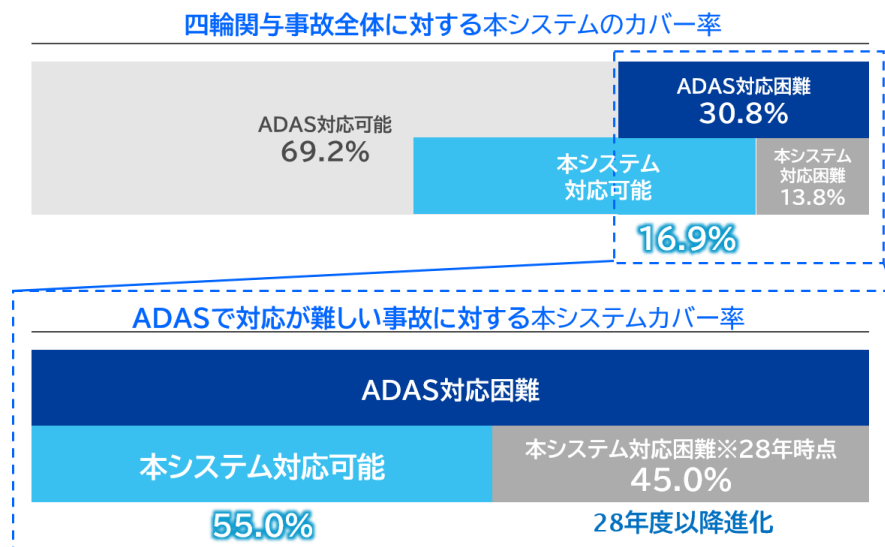


図 2-27 四輪が関与した死亡事故全体に対する本システムのカバー率

## 2.5 ユースケースの検討（2） UC③宇都宮ほか

### 2.5.1 公道実証の実施内容

#### 1) 宇都宮実証実験(LRT 環境)

##### (a) 設置工事の実現に向けて

ユースケース③ 路面電車ユースケースにおいては、宇都宮芳賀ライトレール線 清陵高校前停留所にて実証実験を実施した。実施にあたっては、SIP 事業に対して宇都宮市様に特別にご理解、ご協力いただき、機器の設置を行うことができた。機器は軌道を挟んで2対4基、車道を挟んで2対4基の計4対8基を設置した(図 2-28 参照)。制御機と機器の間は軌道を横断して配線を行う必要があったが、軌道下の砂利部に地配線として配線を通した。

また、LRT の軌道交差部は交通信号にて交通流の制御を行っており、信号情報を取得するためには信号制御機と接続する必要があった。交通信号の管理者である栃木県警察本部様にも宇都宮市様同様にご理解、ご協力いただいたことにより、信号制御機への接続を実現することができた。

##### (b) 課題認識

本実証実験の中で取得した各種許可は内閣府の取り組む SIP 事業として特別にご許可いただいたものであり、民間企業単独での実現は不可能であったと考える。

自治体等との協議にあたっては、民間からの申請に係る規制の緩和、もしくは所管省庁からの通達を発出していただくことでスムーズに協議を行うことが可能となるものと考え

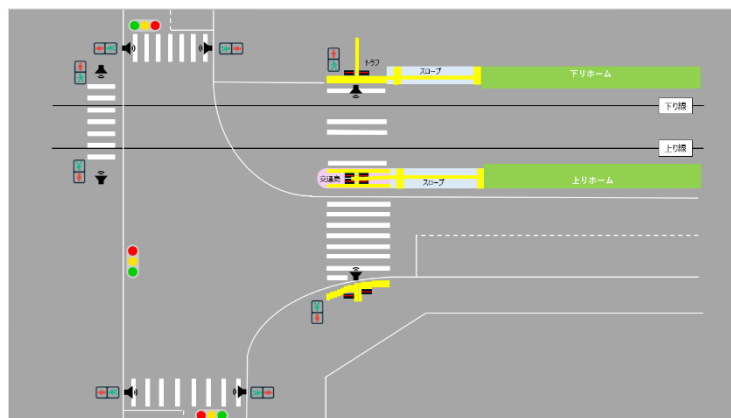


図 2-28 宇都宮実証実験における機器設置状況

## 2) 機器接続の実現に向けて

本実証実験で用いた機器は BLE を用いて交通信号情報、および列車情報を端末側に通知する物である。交通信号情報については、SIP 第 1 期で開発した高度化 PICS を用いることで情報を配信することが可能であり、本実証実験においてもその技術を応用して採用している。一方で、列車側については接続実績が無く、稼働中の列車信号システムに影響する懸念を排除しきれなかったため、列車接近情報を直接取得することについては今後の継続検討課題となった。

## 3) 検証方法

本実証実験においては、機能の有効性検証に重点を置き、全盲・ロービジョン混合の視覚障がい者 20 名に軌道、および車道の横断を 6 ルート分体験していただく実験を実施した(図 2-28 参照)。比較群として①(デバイス稼働有り、音響信号稼働有り)、②(デバイス稼働有り、音響信号稼働無し)、③(デバイス稼働無し、音響信号稼働有り)、④(デバイス稼働無し、音響信号稼働無し)の 4 種の環境を比較しており、合計 24 歩行を実施していただいた。また、交通空間全体としての検証を行うため、2025 年の法改正から適用可能となった白線間隔を最大 90 cm まで拡大した横断歩道についても併せて実験を行い、視覚障がい者向けの軌道横断、信号横断の環境がどうあるべきかについての考察を行うこととした。この試行も含め、実験参加者には 48 回の歩行を実施していただいた。

実験にあたっては、実験参加者に触地図と練習歩行による環境説明を併用して地形を理解していただいたうえで、単独歩行を行っていただいた。なお、実験参加者の周囲には安全確保を行う者が常に帯同し、危険が予測される場合にはすぐに介入が行える状態で実験

を実施した。評価方法は当事者への試行毎にヒアリングを実施する主観評価のほか、歩行の様子を背部から撮影したビデオを用いた行動分析も実施することとした。

## 2.5.2 公道実証の実施結果

実験参加者には以下のアンケート調査を行い、既存の環境に対してのトラフの支援効果の分析を行った。

- ・横断開始位置のわかりやすさ
- ・横断終了時の自己位置のわかりやすさ
- ・横断開始タイミングのわかりやすさ
- ・横断方向の定めやすさ
- ・横断中の方向の維持のしやすさ
- ・横断中の安心度(総合評価)

それぞれの項目に対し、各試行が終了したタイミングで、その試行の環境条件をどのように感じたかを【+3～0～-3】の範囲で回答を行っていただいた。その点数を【+6～0】に置換し平均値を積み上げたものを以下に示す（図 2-29 参照）。

全体的な傾向として、『音響信号、トラフ共になし<音響信号のみ≦トラフのみ<音響信号、トラフ共にあり』となっており、インフラによる適切なご支援を提供することで、視覚障がい者に軌道横断における安全安心をご提供できるものと考えます。個別の項目に着目すると、トラフは自己位置や横断開始タイミングに関する項目において、音響信号よりも高評価となっている。一方で、方向に関する項目に関しては音響信号とほぼ同等レベルに留まっている。

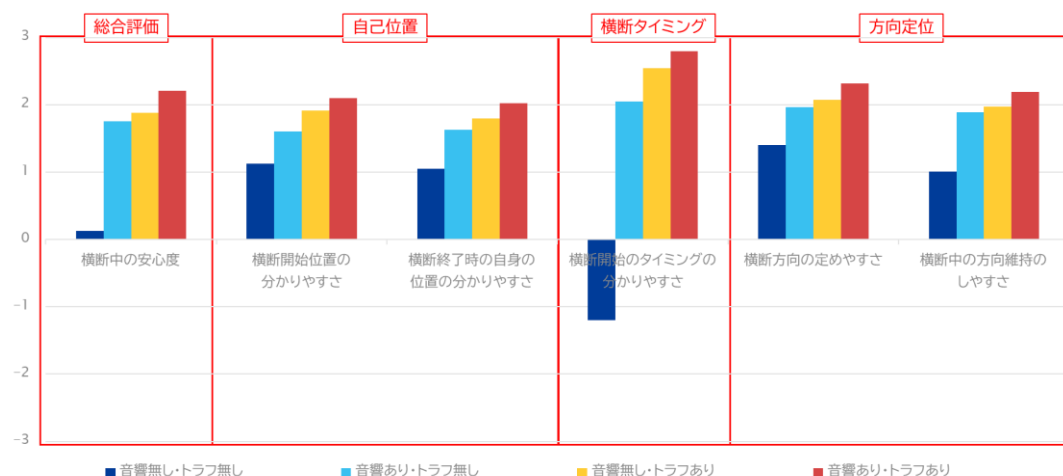


図 2-29 宇都宮実証実験(LRT 環境) アンケート調査結果

自己位置把握に関する支援では、音声や振動を足元で発することで、トラフが横断待機位置を示すランドマークのような効果を担ったものと思われる。また、横断開始タイミングの通知に関する支援においては、軌道横断方向のみにトラフの設置を絞ったことで、該当する方向を判別することができたとのコメントをいただいている。それに対して音響信号においては、横断する方向が「ピヨピヨ」「カッコウ」のどちらに該当するのかを瞬時に判別することができず、評価の差が生まれたと考える。

一方で、本実験を通して、路面電車の軌道横断環境における横断待機位置についての大きな課題が見えてきた。視覚障がい者が横断待ちをする際、警告ブロックを横断待機位置の目安として用いることが多いが、本実験においてもそのように活用される方が大半であった。国土交通省の発行する『道路の移動等円滑化に関するガイドライン』によると、横断歩道に面する警告ブロックは歩車道境界から 30cm の位置に敷設されることが推奨されている。また、当該環境においては路面電車の車体の端部が歩車道境界から 50cm 程度の位置を通過するため、その離隔幅は 1m 未満となり、路面電車が視覚障がい者の目前を通過していく形である。それに加え、視覚障がい者は地形を探索のために白杖を左右に振り、警告ブロックを発見できなかった場合には一時的に警告ブロックを通過してしまう場合もあり、その離隔幅は 1m 未満では不十分である可能性が高く、列車との安全距離を確保できるように点字ブロックの敷設方法の見直しを行っていく必要があると考えている。一方で、本実験に用いたトラフによる支援は、①警告ブロックに対し歩道側に設置することで路面電車との離隔の確保に繋がる。②音声や振動により迅速な待機位置特定に繋がる。③列車の接近情報を提示することで安全確保のための行動変容を誘導できる。といった効果が期待できることが示唆された。

#### 出口戦略に向けた取り組み

令和 7 年 12 月 23 日（火）に国土交通省 鉄道局が主催した「踏切道の安全対策に関する車いす利用者との意見交換会」に参加した。本意見交換会は、車いす利用者をはじめとする交通制約者から踏切横断時の課題を直接聴取し、安全対策の方向性を議論することを目的として開催されたものであり、当社からはユースケース③における高度化 PICS 連携踏切を含む研究開発の取組状況および技術的知見について紹介した。

さらに、令和 8 年 2 月には、国土交通省 道路局 路政課より交通弱者支援に関する最新の技術動向について説明の要請を受け、同課に対して説明を行った。具体的には、宇都宮市の軌道横断箇所における信号横断支援の実証実験の概要を中心に、交通弱者支援に資する LRT・路面電車の軌道横断支援に関する技術的検討結果を紹介し、意見交換を行った。加えて、令和 8 年 3 月には、道路のユニバーサルデザイン研究会で本実験結果の PR を行い、実験を通して明らかになった課題認識の紹介を行っている。

実装面においては、鉄道事業者様とシステム実装に向けて意見交換を重ねており、踏切環境におけるシステム実装、および実証実験の実現に向けて協議を行っている。

これらの取組を通じて、鉄道分野においては、交通制約者の実態を踏まえた踏切安全対策に関する課題認識を深めるとともに、研究開発成果の社会実装に向けた国土交通省 鉄道局との連携強化を図った。

また、道路分野においては、交通弱者支援に関する研究開発成果について、「道路の移動等円滑化に関するガイドライン」への反映を視野に入れ、引き続き研究開発の促進および国土交通省 道路局との継続的な連携強化を図っていきたい。

## 今後について

本実験において路面電車の軌道横断環境における課題を抽出でき、トラフによる安全対策の効果を考察することができた。このような対策を社会実装するにあたっては、「体系的な対策内容の整理」と「法的な課題の整理」が必要となってくる。「体系的な対策内容の整理」としては、前述の国土交通省発行の『道路の移動等円滑化に関するガイドライン』への組み込みが有効と考えられるため、有識者と連携しながら改訂に向けた提言を行っていく。「法的な課題の整理」に対しては、視覚障がい者の誘導に関する法令との関連性を丁寧に整理する必要があるため、警察庁様へのご提言を行っていく。

## 2.6 ユースケースの検討（3） UC④お台場

### 2.6.1 公道実証の準備

ユースケース④においては、東京都臨海副都心（お台場）において実証実験を実施した。実施にあたっては、東京都建設局第五建設事務所、および東京都港湾局に道路占有許可を取得して機器の設置を行った。また、信号情報の取得にあたっては警視庁様から信号制御機への機器接続のご許可をいただく必要があり、協定書を締結して工事を実施した。

本実証実験における信号制御機への機器接続は、SIP 事業として特別に許可をいただいたが、高度化 PICS の新規設置許可を民間企業単独で取得することは難しく、本実証実験のような取り組みを民間企業単独で実現することはほぼ不可能であったと考える。一方で、道路占用許可については、内閣府の取り組む SIP 事業であることで、第五建設事務所で許可判断を出すことが難しく、建設局本庁での諮問が必要との判断となり、協議に想定以上の時間を要してしまった。

自治体等との協議にあたっては、民間からの申請に係る規制の緩和、もしくは所管省庁からの通達を発出していただくことでスムーズに協議を行うことが可能となるものと考えられる。

### 2.6.2 検証方法

本実証実験においては、ナビゲーションアプリおよび自律走行型ナビゲーションロボットに高度化 PICS 連携機能とその追加要素を組み込んだ（両要素を組み込んだ高度化 PICS を、以後「改良型高度化 PICS」という。）際に、視覚障がい者の利便性がどの程度向上する

か、また改良型高度化 PICS 機能の受信状況に関する確認を実施した。視覚障がい者の利便性の確認については、アプリを使用しながら図 2-30 のルートを歩行していただき、交差点

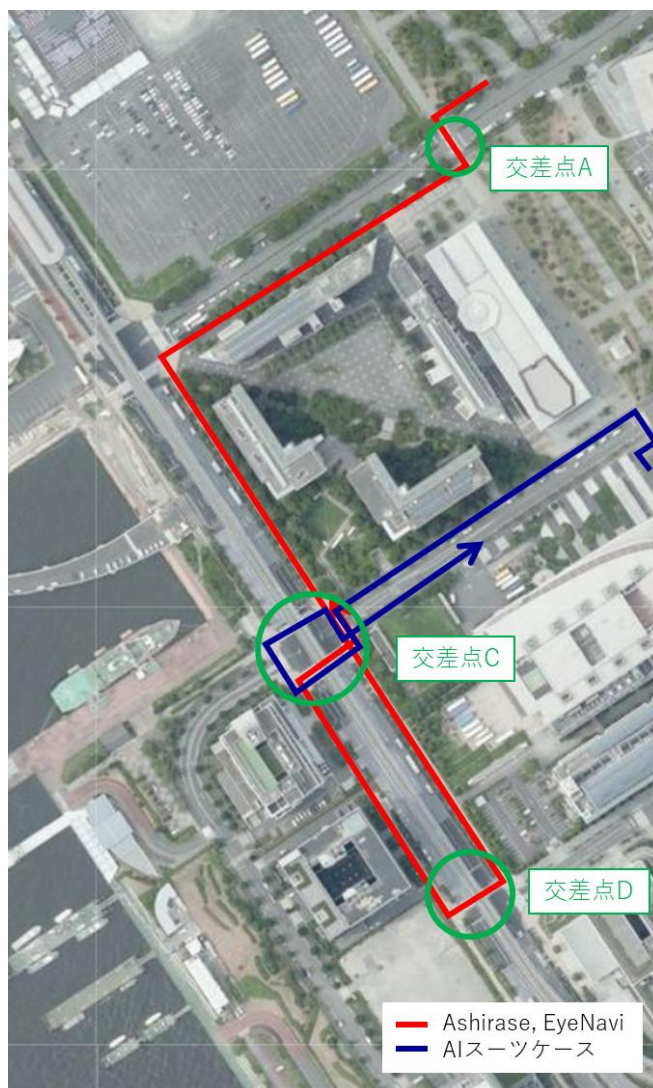


図 2-30 歩行ルート

ごとにヒアリングを実施した。

#### 1) Ashirase を用いた検証

株式会社 Ashirase 様と連携し、Ashirase アプリに改良型高度化 PICS との連携機能実装を支援した。実証実験に向けて実装した機能を以下に示す。また、新たな機能を実装した Ashirase アプリの画面イメージを図 2-31 に示す。

- ・ 高度化 PICS 設置交差点への接近通知
- ・ 横断したい方向に合わせた信号読み上げ(\*)

- ・信号残秒数の直感的な提示(\*)
- ・横断歩道の距離の提示(\*)
- ・横断待ち、横断完了の判定(\*)
- ・アンテナ設置座標を用いた位置補正(\*)

※(\*)は改良型高度化 PICS で実現できた機能を示す。



図 2-31 Ashirase のアプリ画面

## 2) EyeNavi を用いた検証

株式会社コンピュータサイエンス研究所様と連携し、EyeNavi アプリに改良型高度化 PICS との連携機能の実装を支援した。実証実験に向けて実装した機能を以下に示す。

- ・高度化 PICS 設置交差点への接近通知
- ・横断したい方向に合わせた信号読み上げ(\*)
- ・信号残秒数の直感的な提示(\*)
- ・横断歩道の距離の提示(\*)

※(\*)は改良型高度化 PICS で実現できた機能を示す。

### 3) AI スーツケース

日本科学未来館と連携し、改良型高度化 PICS との連携機能の実装を支援した。実証実験に向けて実装した機能を以下に示す。

- ・ 信号残秒数に応じて横断可否を判断する機能(※)
- ・ 横断したい方向に合わせた信号読み上げ(※)
- ・ 高度化 PICS 設置交差点への接近通知

※(※)は改良型高度化 PICS で実現できた機能を示す。

新たな機能を実装した AI スーツケースを用いた実証実験の様子を図 2-32 に示す。



図 2-32 AI スーツケースの実験の様子

#### 2.6.3 公道実証の実施結果

実験参加者にアンケート調査を行い、改良型高度化 PICS の有効性検証を行った。実験結果については、実施形態の差異から Ashirase、および EyeNavi の実験結果と、AI スーツケースの実験結果を分けて議論を行う。

Ashirase、および EyeNavi の実験においては、高度化 PICS の改良前後の仕様における信号状況の把握しやすさをご評価いただいた。EyeNavi は高度化 PICS の改良前後に関わらず評価が高い結果となっている。これは EyeNavi は基本機能として画像認識を用いた信号情報提供機能を持つため、信号情報提供機能周りの作りこみに一日の長があり、完成度の高いシステムとして実験が実施できたものと考ええる。

Ashirase は、改良前後で評価の差が顕著に出ている。これはユーザ評価のコメントから、『横断したい方向に合わせた信号読み上げ』機能が利便性の向上に対する寄与が大きかったと推測している。また、Ashirase は改良型の高度化 PICS を用いて、横断待機・完了判定などのチャレンジングな TRY を実施していただいた。本機能は正しく動作した場合にはユーザからの評価も高かったが、センサ精度の課題で動作が不安定になった際には逆にユーザの混乱を招く事例も見受けられた。

AI スーツケースの実験においては、残秒数の実装を前提に連携機能を実装いただいているため、改良型高度化 PICS との連携による利便性に関するユーザ評価を行っていただいた。全項目において高評価をいただいております、改良型高度化 PICS を用いて誘導ロボットの信号横断を実現することが視覚障がい者の利便性向上につながるものと思われる。ユーザコメントからは自身の前を先導するものがあることで安心感が向上するとのコメントが上がっており、供給数の限られる盲導犬の代替としての活用が期待される。

# 信号状況の把握しやすさ

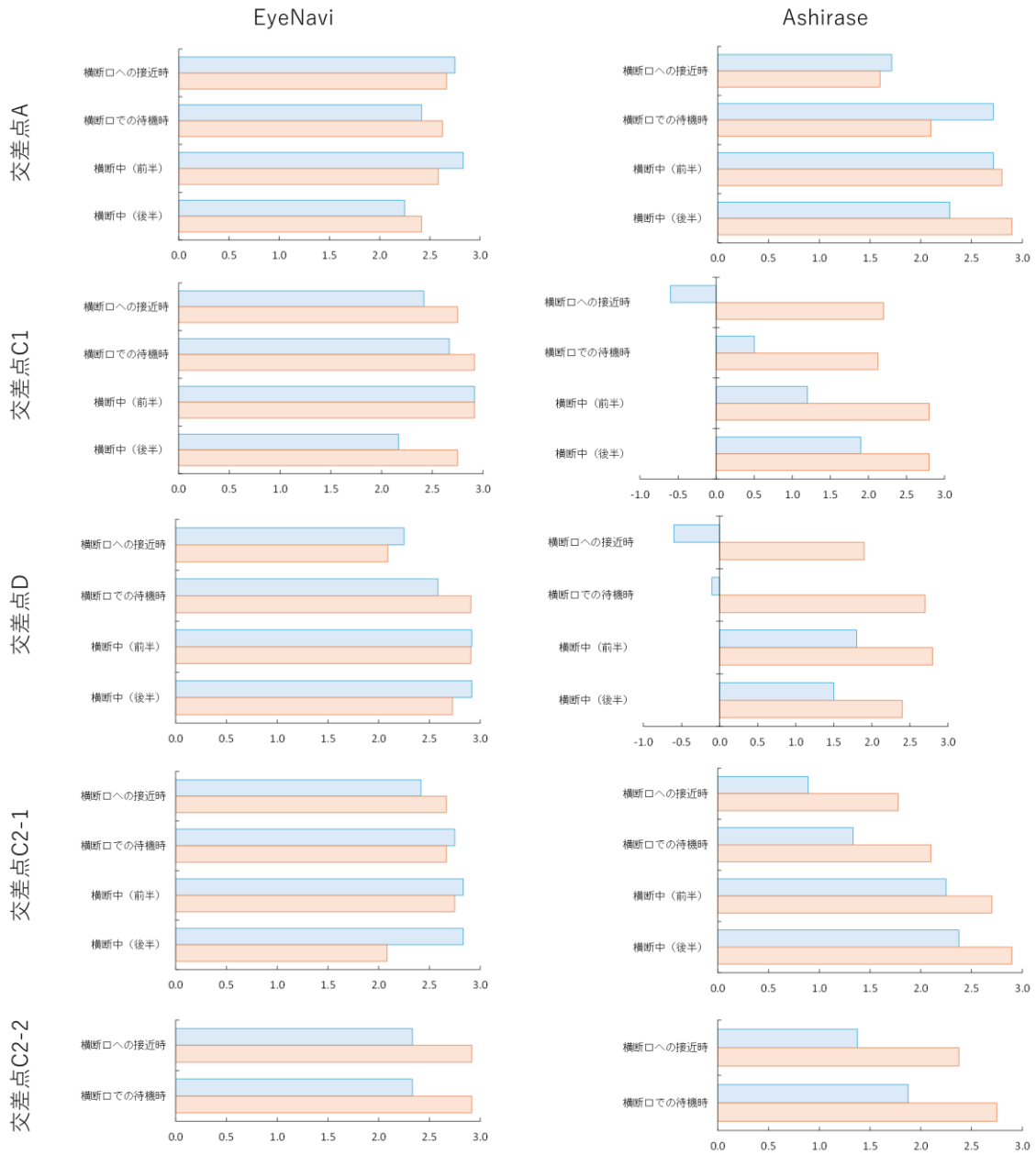


図 2-33 EyeNavi, Ashirase のアンケート結果

## 実験結果

- ・ 実験参加者数:10名(全盲5, LV5)
- ・ ユーザー評価:5段階評定平均値(とても良い5 ~ 非常に悪い1) ※平衡点: 3点
  - 音声案内(横断開始、灯色、残秒数):**4.5**
    - ✓ いずれも高評価。音声情報による安心感や心構えなどの面で有用性を確認
    - ✓ 横断開始時の音声案内のタイミングについては一部遅いとの指摘あり
    - ✓ 案内頻度や情報量についても概ね高評価
  - 安全・安心に横断できたか:**4.3**
    - ✓ 信号連携に係る機能面においては特に指摘なし
    - ✓ 車道・歩道間の段差乗り越えにおける不安定さなど一部指摘あり
    - ✓ 「日常的な信号横断と比較した安心感」:4.15
  - AIスーツケースに信号連携機能は必要か:**4.9**
  - 高度化PIC信号機は必要か:**4.4**
  - 高度化PICSと連携したロボットなどを使うことで外出意欲は高まるか:**4.5**



図 2-34 AI スーツケースのアンケート結果

## 技術的な要望の抽出

実験を通して、各ベンダー様の開発を担当された方からいくつか開発の方向性に関する要望コメントを頂戴した。大きくは以下の4点が要望の大きなポイントである。

- ・ 横断歩道の始点と終点の座標情報の追加
- ・ センサ精度補完機能の追加
- ・ バックグラウンド状態での信号情報の受信
- ・ 確定的な信号予定情報の配信

『横断歩道の始点と終点の座標情報』については、ユーザ評価への寄与が大きかった『横断したい方向に合わせた信号読み上げ』機能を実現するために不可欠な情報となっており、既存の高度化 PICS にも情報を追加するご要望をいただいている。また、『横断したい方向に合わせた信号読み上げ』機能以外にも、横断距離の算出や横断待機・完了判定などの幅広い活用の可能性をご提示いただいております、特に実装が期待される要素となっている。ただし、これらの機能を安定的に実現していくためにはスマートフォンのセンサ精度が課題となってくる。特に市街地エリアでは GNSS をはじめとしたセンサ精度が低下することは広く知られている。インフラ側でこの課題を解決するための『センサ精度補完機能』の組み込みを要望する声も上がった。

『バックグラウンド状態での信号情報の受信』については、ユーザ利便性の観点から要望が上がった。本実証実験においては単一のアプリで実験を行ったが、実際には複数の視覚障がい者支援アプリを組み合わせる歩行を行う方もいらっしゃるため、アプリがフォアグラウンド状態でのみ信号情報を受信できる状態についての改善要望をいただいた。これは特に iOS デバイスで見られる事象であるが、アプリがバックグラウンド状態では、OS の機能として一部の Bluetooth 信号の取得が制限される。このため、現行の高度化 PICS で

はバックグラウンドでの信号情報の取得が難しい状態となっている。こちらに対して、技術的な解決策の検討を要望する声をいただいた。

最後に『確定的な信号予定情報の配信』だが、警視庁管内における信号情報提供では、通常、交差点では予定秒数を管理しておらず、管制センターからのリアルタイムの指令に従って動作する。改良型高度化 PICS は管制センターからの信号予定情報の取得には対応していないため、本実証実験では過去の実行結果と現在の灯色を元に信号情報の生成を行ったが、交通状況に応じて秒数が変化する青の灯色では予め残秒数を確定することが出来なかった。これに対し、AI スーツケースの開発者より、AI スーツケースは青信号の残秒数を基に横断可否の判定を行うため、不確実性のある信号予定情報では横断判定に用いづらく、全国で統一的に確定的な信号予定情報を提供して欲しいとの強いご要望をいただいた。

#### 今後について

本 UC④は 2025 年度までの取り組みで、SDK の構築やベンダー様の要望の抽出など、高度化 PICS との連携サービスを構築するための土台を構築することができた。よって、SIP の活動としては目的を達成したものとする。一方で、社会実装に当たっては HMI をはじめとしたアプリの作りこみが必要であり、その点は競争領域として各社にご検討の継続をお願いしたい。また、連携サービスのリリースに当たっては警察庁様のご許可も必要となってくるため、本実証実験の結果に関するご報告と協議を行っていく。

## 2.7 社会的受容性検討状況／SRL の到達状況

2025 年 12 月 10 日、11 日にて実施した大規模実証体験会において、参加者（表 3-6 参照）に対しアンケートを実施した。アンケートは 24 名から回答いただいた。

### 2.7.1 アンケートの設問

設問は大きく「有効な支援の在り方に関する設問」「HMI に関する設問」「社会実装に向けた設問」に分け、選択式と自由記述を組み合わせる形で設定した。

- ・ 有効な支援の在り方に関する設問
  - 二段階支援（TTC6～10s で情報提供、3～6s で注意喚起）の有用性、その理由
  - 複数リスクが同時に発生した場合の対応
  - 支援を望む衝突可能性の度合い、今回の UC 以外で支援を望む場面
  - 位置誤差が大きい等、通知支援が動作しない場合に対応すべき事項
- ・ HMI に関する設問

- 各 UC において、情報提供・注意喚起の通知タイミングは、安全行動をとることが十分に可能か
- 通知タイミング、通知内容等に関する社会実装に向けた課題
- ・ 社会実装に向けた設問
  - 導入を検討する企業視点での要望（重要視する項目、実装時に追加してほしい機能・サービス、求める展開範囲・普及率）
  - 利用するユーザ視点での要望（価値を感じる項目、安全性向上・受容性向上等の観点で追加が必要な機能や仕様）
  - 将来的に本サービスを実装した際に、事故削減に有効なものとしていくために、課題に感じる点

## 2.7.2 アンケート結果の分析

### 1) 有効な支援の在り方に関する設問

二段階支援の有用性については、必要であると回答した人が約 6 割（図 2-35 参照）となり、「余裕を持った行動変容が可能」、「危険回避には直前の通知だけでは不十分」等の理由から二段階支援が有用であるという意見が多かった。一方で、「自転車・歩行者への支援や普及率によっては通知が煩わしくなる可能性がある」、「情報提供のみになる場合がある」との意見もいただいた。

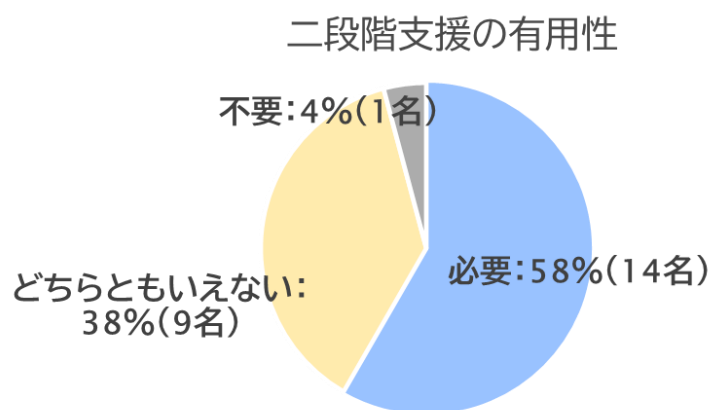


図 2-35 二段階支援の有用性

複数リスクが同時に発生した場合の対応については、通知の優先順位としては事故の重大性を重視する意見が最も多く、次いで発生確度、事故発生順となった（図 2-36 参照）。

リスク通知対象を 1 つのみとすべきか、全てのリスクとすべきか、という点は、回答が半々に分かれた（図 2-37 参照）。複数リスクが同時発生している旨の通知、情報過多等を考慮した HMI の工夫が必要等の意見があった。

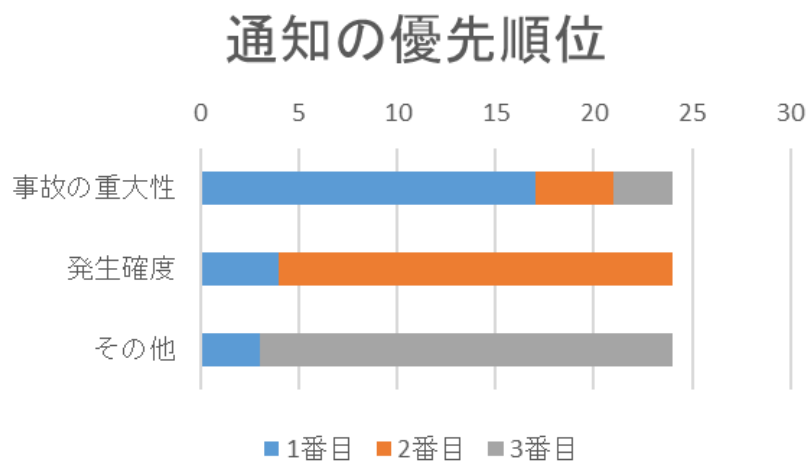


図 2-36 通知の優先順位

### 通知対象(単一リスクor全リスク)

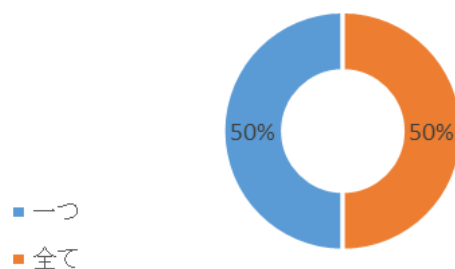


図 2-37 複数リスク発生時の通知対象

支援を望む衝突可能性の度合い、今回の UC 以外で支援を望む場面については、体験会での検証のように事故の可能性が一定以上ある場合に通知してほしいという割合が最も多く、加えて交通ルール違反等によりリスクが高まった場合に通知してほしいという割合も多かった（図 2-38 参照）。交通ルール違反が発生しやすい場所や支援対象種別ごとの効果的な支援を望む声を多くいただいた。

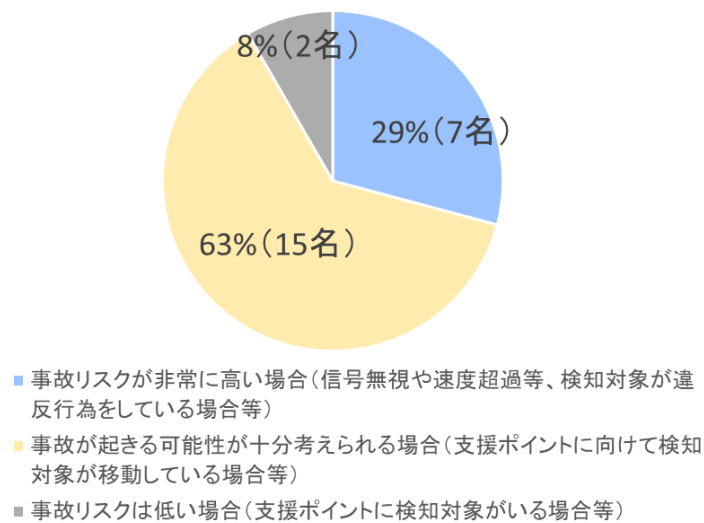


図 2-38 支援を望む事故リスクの度合い

位置誤差が大きい等、通知支援が動作しない場合に対応すべき事項については、通知の有効性、完璧ではないことを事前承諾等で理解してもらえるとよいという意見を多くいただいた。動作できない状態にあることの通知については要否両方の意見があった。運転が必要なユースケースの場合は通知が必要、普及率が高くない場合は不要等、特定の条件下での要否についての意見もあった。

## 2) HMI に関する設問

通知のタイミングについては、どのユースケースにおいても、概ね適切なタイミングであるという回答が得られたが、自転車や歩行者等、速度によってそれぞれベストな支援タイミングがあるという意見があった。

通知タイミング、通知内容等の社会実装に向けた課題については、リスクを正しく通知できる手法、位置精度や遅延、注意喚起の音声等の検討課題が挙げられた。

## 3) 社会実装に向けた設問

企業視点での要望については、導入にあたり収益性、普及率、全国展開の順で重要視するといった結果となった（図 2-39 参照）。追加機能・仕様としてアプリ導入手法、バッテリー消費、通知音声、競争領域等について意見をいただいた。

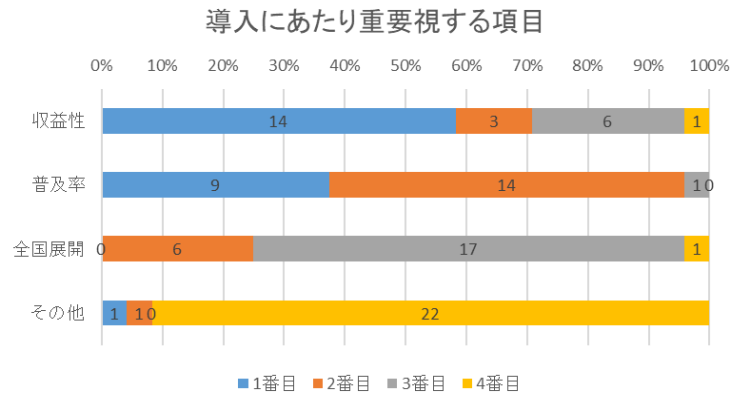


図 2-39 導入にあたり重要視する項目

利用するユーザ視点での要望については、導入にあたり、普及率に価値を感じる割合が最も多く、まずはエリアや支援対象を絞る等、限定しながら効果を示していくとよいという意見もいただいた（図 2-40 参照）。ユーザ評価やインセンティブ等ユーザ側のメリットが必要との意見を多くいただいた。

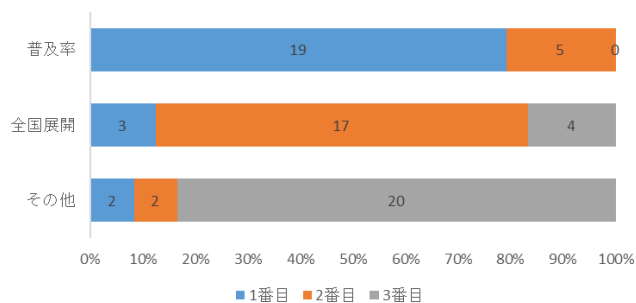


図 2-40 導入にあたりユーザが価値を感じる項目

将来的に本サービスを実装した際に課題に感じる点としては、位置情報・通知の精度や通信遅延、車両センサとの関係等が技術面の課題として挙げた。普及戦略として持続可能なビジネスモデル、急速に普及する仕組み、高齢者や子供の支援の仕組み、利用者への過信防止教育が必要といった意見が挙げた。

### 2.7.3 SRL の到達状況

上記のアンケート結果のほか、3.3.1 で後述する通り、実証実験に向けて関係者と約1年にわたって意見交換を行い、研究開発内容についてその意義、技術的特長等について理解を深めてきた。また2025年12月には具体的な事故削減効果、初期のコスト試算結果も提示し、各団体に対し2026年度以降のさらなる連携の深化に向けた検討を開始していたところである。

以上から、現時点の SRL は、昨年度末段階の【SRL=3】から着実に進歩し、「初期実装コミュニティの人々のリターンへの理解度、コストへの許容度を高める施策が検討された状態」である【SRL=4】に到達したといえる。

### 3. 社会実装面の成果・進捗状況

#### 3.1 普及戦略の初期仮説検討と社会実装計画の策定

##### 3.1.1 取り組み方針の整理

2025年度は、モビリティPFが広範囲わたり提供される環境を形成するための1stSTEPとして、本サービスの有効性（提供価値）、ビジネスモデル（サービス提供の枠組み）、普及・拡大（スケーラビリティ）の3つの観点に着目した検討を実施した。

本サービスの有効性（提供価値）については、2.4.3節に記載の通り、事故削減効果の試算を行った。また、2.4節～2.6節に記載の通り、各ユースケースについて公道実証によりサービス化に向けて求められる要件を確認した。

ビジネスモデル（サービス提供の枠組み）については、図3-1に示す通りモビリティPFのビジネスモデル（案）を検討した。図中の①～④がマネタイズの可能性があるポイントであり、2025年度末からパートナー候補の民間企業や関係省庁と意見交換をしていくことで、仮説の蓋然性を高めていく。

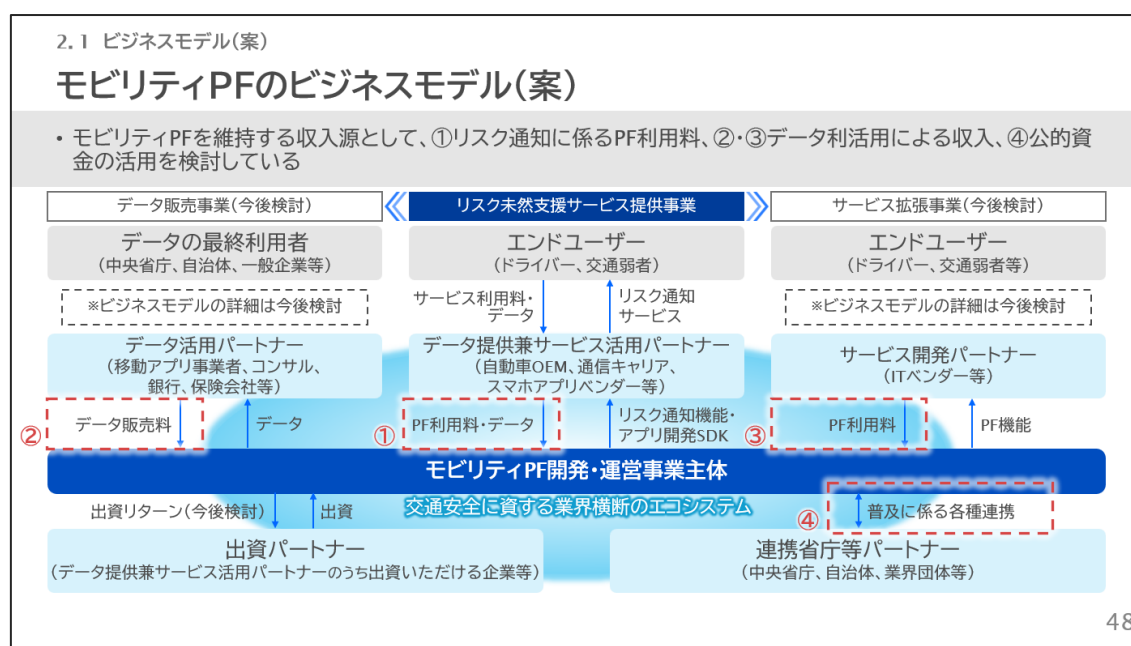


図 3-1 モビリティPFのビジネスモデル（案）

普及・拡大（スケーラビリティ）については、事故の削減に寄与する有効な普及率を向上するための取組を図3-2に示す4つと定め、これらの取組を進める際の連携先パートナーと連携のあり方を検討した。普及に向けた連携のあり方については、3.2.1節で後述する。また、想定される連携先パートナー及び取組の具体アクションについては、3.3.2節以降で後述する。

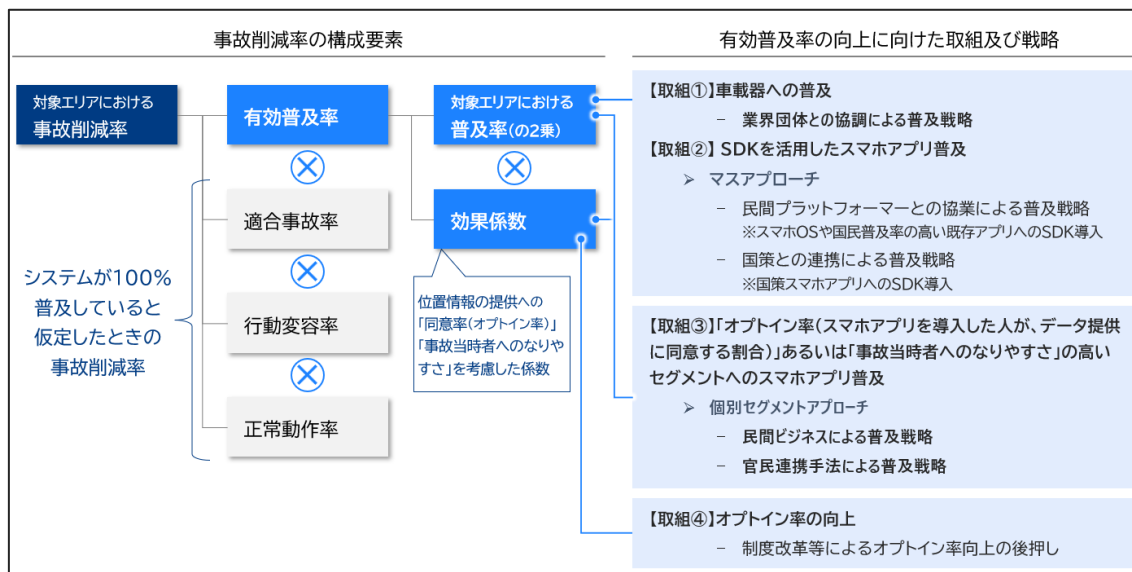


図 3-2 普及・拡大に向けた取組の全体像

### 3.1.2 社会実装計画の策定

前述の社会実装に向けた取り組み方針を踏まえ、2025 年度末時点の X-RL 到達目標も踏まえた社会実装までのロードマップを、図 3-3 及び図 3-4 の通り策定した。特筆すべき点として、2026 年度から 2027 年度にかけて、特定の自治体で一般交通参加者を巻き込み、サービスの必要性や事業性を検証する「社会実装実証」を計画している（2026 年度は準備期間とし、実フィールドでの実証は 2027 年度中を予定）。社会実装実証を実施した自治体を、社会実装初期のサービス提供エリアとすることで、SIP 事業での研究開発期間から社会実装期間にスムーズに移行することを計画している。社会実装初期の展開を見据えたターゲットエリア選定の考え方については、3.3.3 節で後述する。

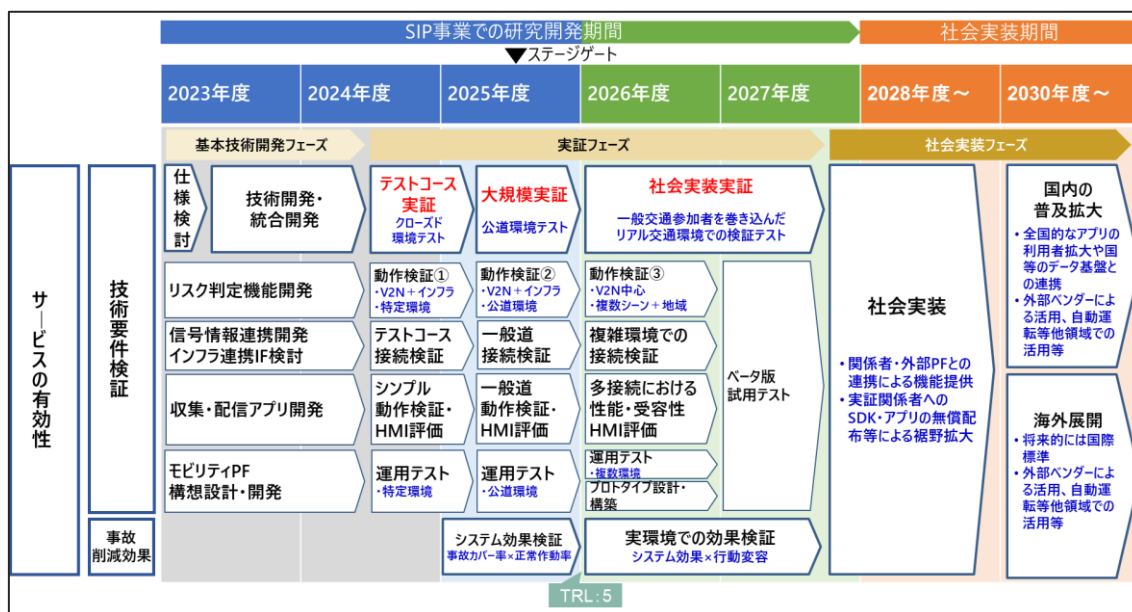


図 3-3 社会実装に向けた想定ロードマップ(1/2)

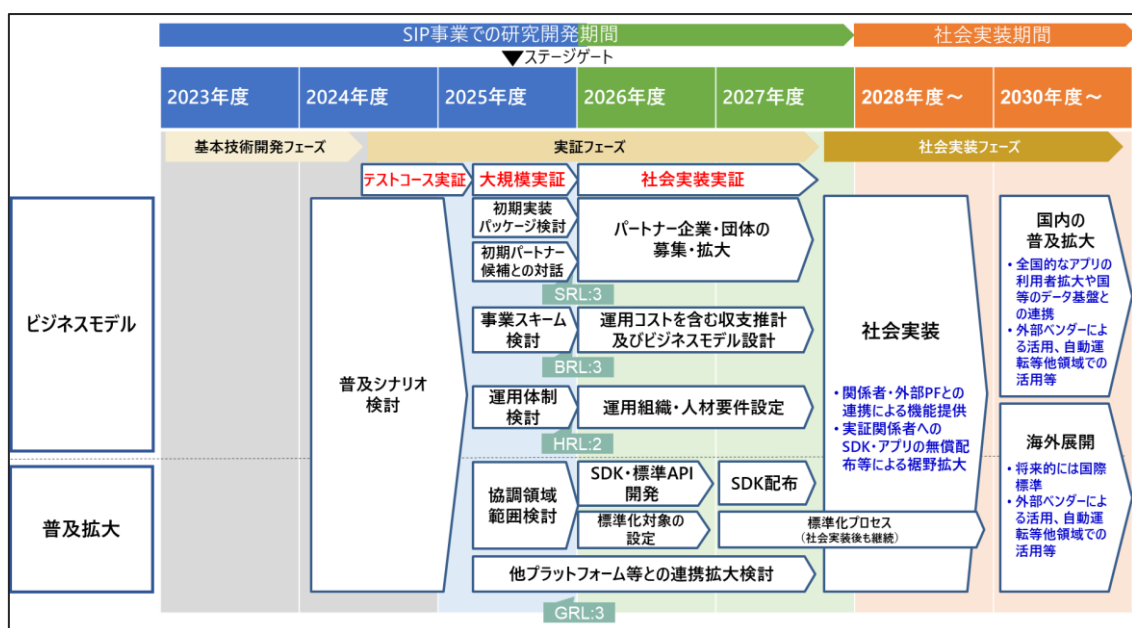


図 3-4 社会実装に向けた想定ロードマップ(2/2)

### 3.2 事業主体の形成に向けて／BRL・GRL の到達状況

#### 3.2.1 事業主体の成り立ち方の検討

モビリティ PF の普及・拡大に向けたパートナーとして、図 3-5 に示す 5 つの類型を想定した。5 つのパートナー区分の概要と想定業種を表 3-1 に示す。サービス活用パートナーは、リスク未然支援サービスの活用には、エンドユーザの位置情報等のモビリティ PF

への提供が必須であることから、必然的にデータ提供パートナーを兼ねる。一方で、位置情報等をモビリティ PF に提供するが、リスク未然支援サービスを活用しないケースもありうることから、データ提供パートナーであるがサービス活用パートナーではない、というパターンはありうると想定している。

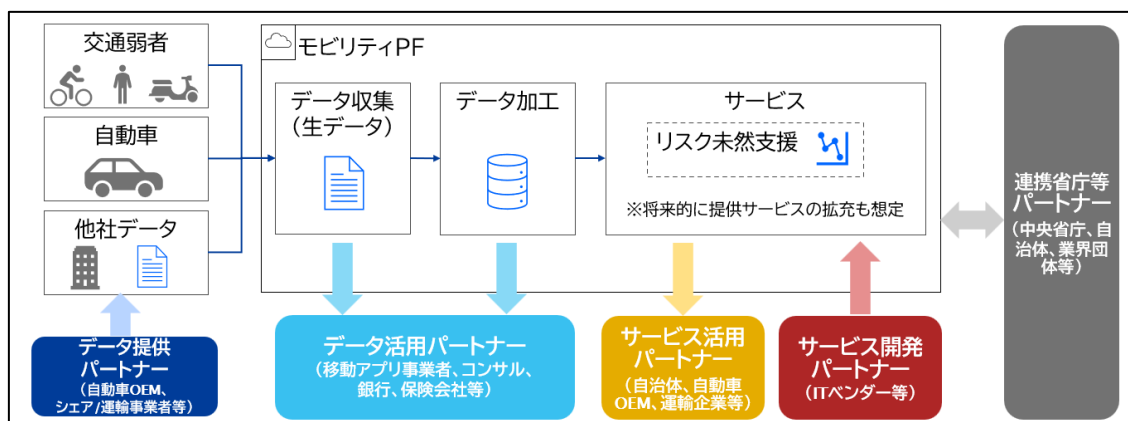


図 3-5 パートナーの5類型

表 3-1 各パートナー区分の概要

| パートナー区分     | 概要                                                                            | 想定業種                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| データ提供パートナー  | 自社のスマートフォンアプリ等を介してエンドユーザの位置情報等データをモビリティ PF に供給する。                             | 自動車 OEM、自動車運送業者、シェアモビリティ事業者、通信事業者、スマートフォン向けアプリベンダー等 |
| データ活用パートナー  | モビリティ PF 上に集積したデータを自社サービスのために活用する。                                            | 地図アプリ事業者、コンサルティング企業、保険会社等                           |
| サービス活用パートナー | モビリティ PF が提供するリスク未然支援サービスを活用して、自社のスマートフォンアプリ等のユーザに事故リスクを通知する。                 | 自動車 OEM、自動車運送業者、シェアモビリティ事業者、通信事業者、スマートフォン向けアプリベンダー等 |
| サービス開発パートナー | モビリティ PF のシステム基盤を活用して、リスク未然支援以外のユースケース向けサービスをプラットフォーム上に構築して、サービス活用パートナーに提供する。 | IT ベンダー等                                            |
| 連携省庁等パートナー  | モビリティ PF の普及・拡大に向けて、ルール整備や公的資金の活用、システム                                        | 中央省庁、自治体、日本自動車工業会、ITS-Japan、SIP 他                   |

| パートナー区分 | 概要                     | 想定業種     |
|---------|------------------------|----------|
|         | 間連携による価値向上といった取り組みをする。 | コンソーシアム等 |

段階的な座組形成の考え方を図 3-6 及び図 3-7 に示す。普及・拡大に向けた事業主体及び座組の形成の方針として、まずはデータ提供パートナー兼サービス活用パートナーとなる企業とともに、リスク未然支援サービスの事業化に取り組む。将来的に、データ活用パートナーやサービス開発パートナーも座組に組み込み、データの利活用に係る事業を確立することで、エコシステムによる持続的なモビリティ PF の価値向上を目指す。

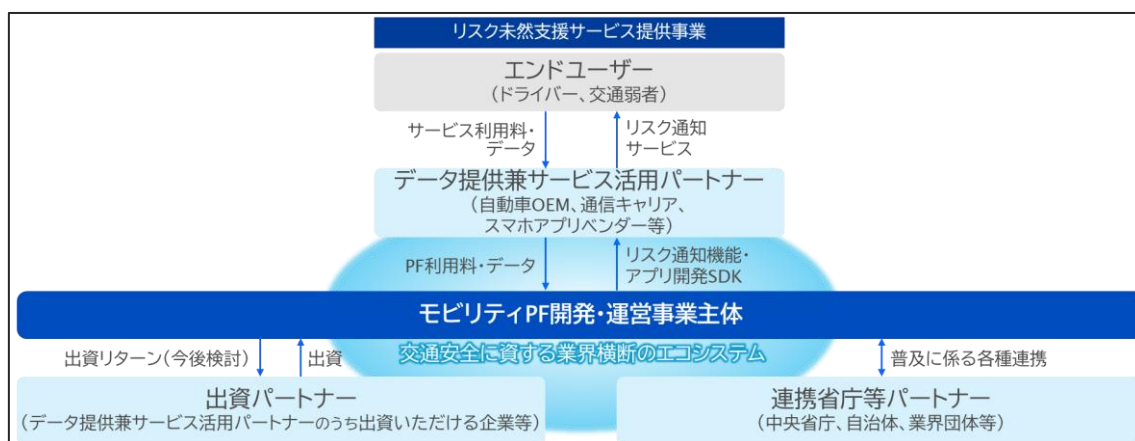


図 3-6 モビリティ PF の実施事業及び座組（初期）

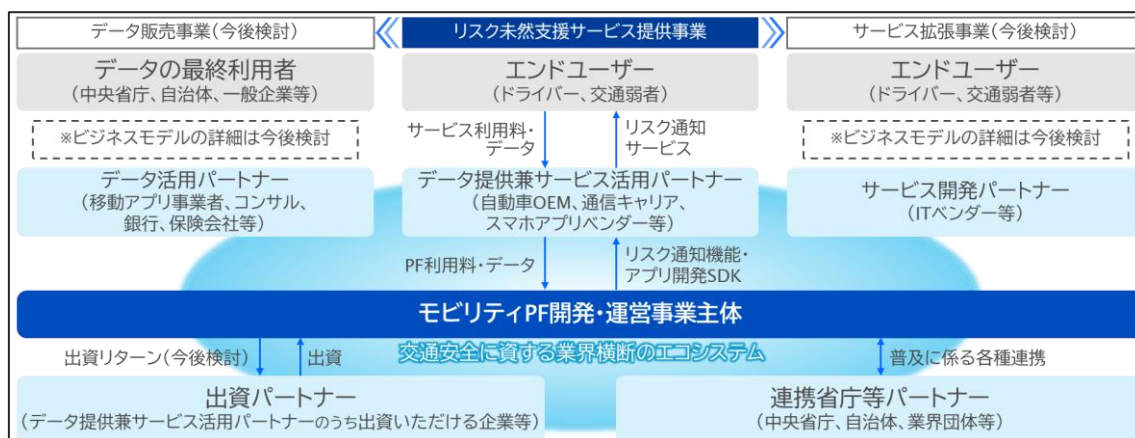


図 3-7 モビリティ PF の実施事業及び座組（将来像）

### 3.2.2 連携パターン整理：OEM の場合

前述したデータ提供兼サービス活用パートナーを巻き込むうえで、パートナー企業の開発するスマートフォンアプリ等とモビリティ PF のシステム連携が課題の一つになると考えられる。パートナー企業向けモビリティ PF のシステム連携に係る構成上の特長を図 3-8 の通り整理した。

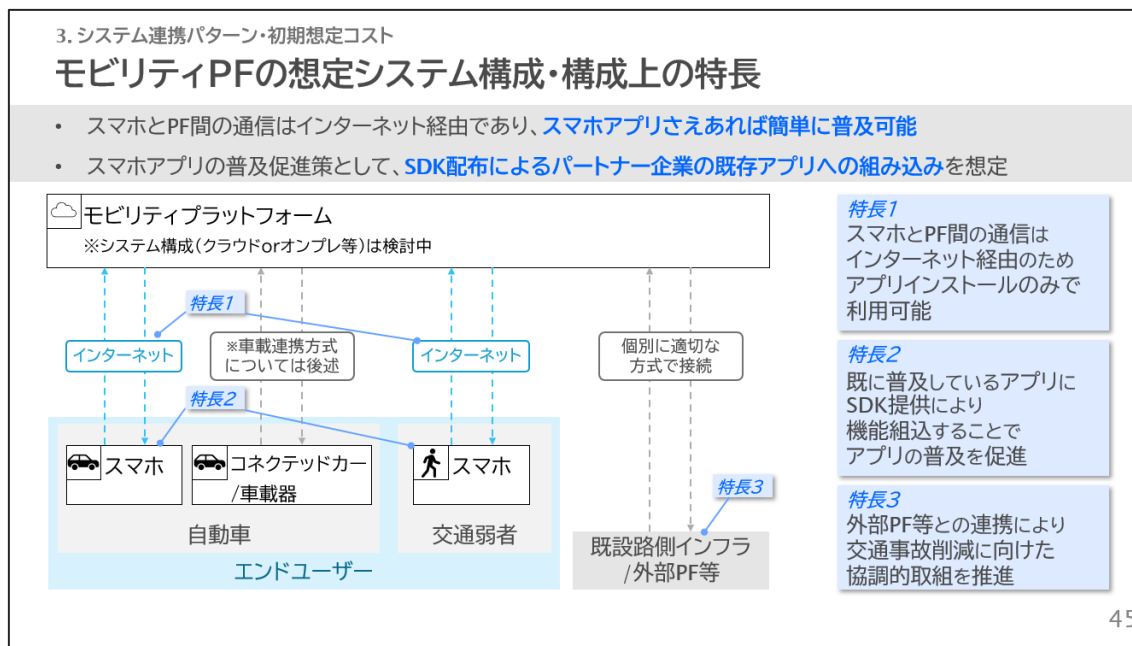


図 3-8 モビリティ PF の想定システム構成・構成上の特長

加えて、自動車からデータを取得する方法について、複数の方式が考えられるが、その中には、自動車 OEM 各社の戦略上の理由やセキュリティの観点から実現困難な方式も考えられるため、図 3-9 の通り詳細化した。当該の図については、既に 12 月につくばで実施した大規模実証体験会において、自動車 OEM 等に向けて説明をしているところであるが、今後具体的なシステム連携方式について、意見交換をしていく。

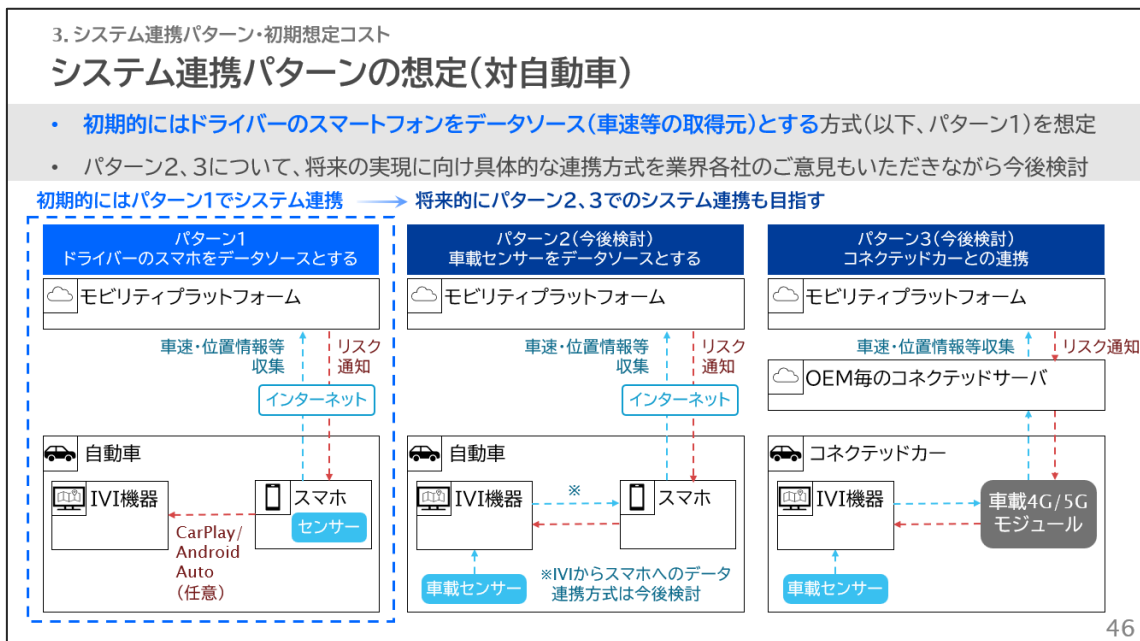


図 3-9 自動車とのシステム連携パターンの想定

### 3.2.3 初期コストの試算

システム連携方式に加え、モビリティ PF の利用に係るコストも、パートナー企業を巻き込んでいく上での重要な論点となる。そこで、本システムの社会実装時を想定し、ランニングコストのうち、システム稼働に不可欠であり、占める割合が大きいシステム基盤費について試算を実施した。なお、運用保守・更新費や販管費は体制や将来条件により変動し不確実性が高いことから今回は対象外としている。また、イニシャルコストは、SIP 事業として官民出資により賄うと仮定し、同様に今回の試算においては対象外としている。

システム基盤費の算出にあたっては、インスタンス数（仮想サーバリソース）を整理する必要がある。そこで、インスタンス数を求めるために必要な要素を逆算し、図 3-10 の算出フローに示す順序で算出を実施した。

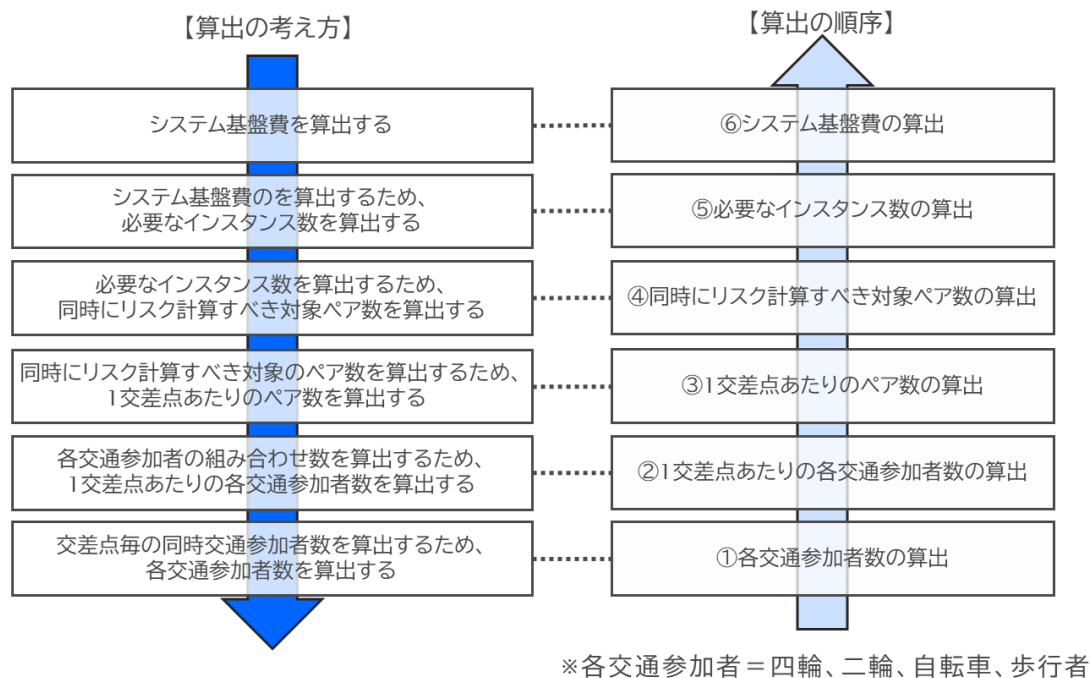


図 3-10 システム基盤費の算出方法（概要）

試算の結果、UC①②について、人口 25 万人規模の自治体（今年度 UC①②の実証実験を行ったつくば市と同規模）で普及率 20%のとき、2028 年時点（クラウド料金の想定）における年間システム基盤費は約 250 万円程度の規模感であるという結果を得ることができた（詳細について、図 3-11 参照）。

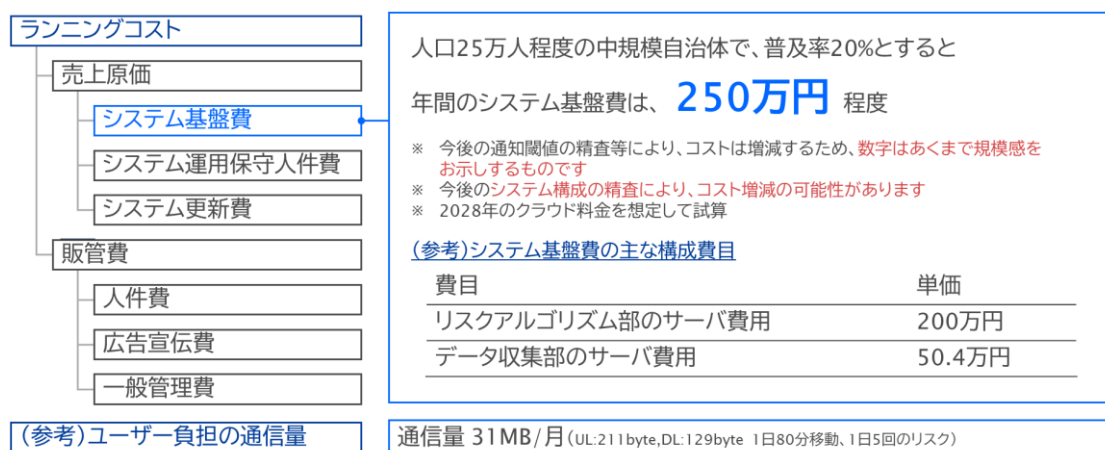


図 3-11 初期想定コスト（システム基盤費）

なお、システム基盤費の算出に必要なインスタンス数は、同時にリスク計算すべき対象のペア数に依存するため、普及率が上がるにつれて費用は二次関数的に増加していくが、

一方で、サーバの利用単価は年々低廉化傾向にあるため、年次によって減少していく。そのため、普及率が向上した場合でも、図 3-12 のイメージの通り、システム基盤費が急激に増加する可能性は低いと考えられる。

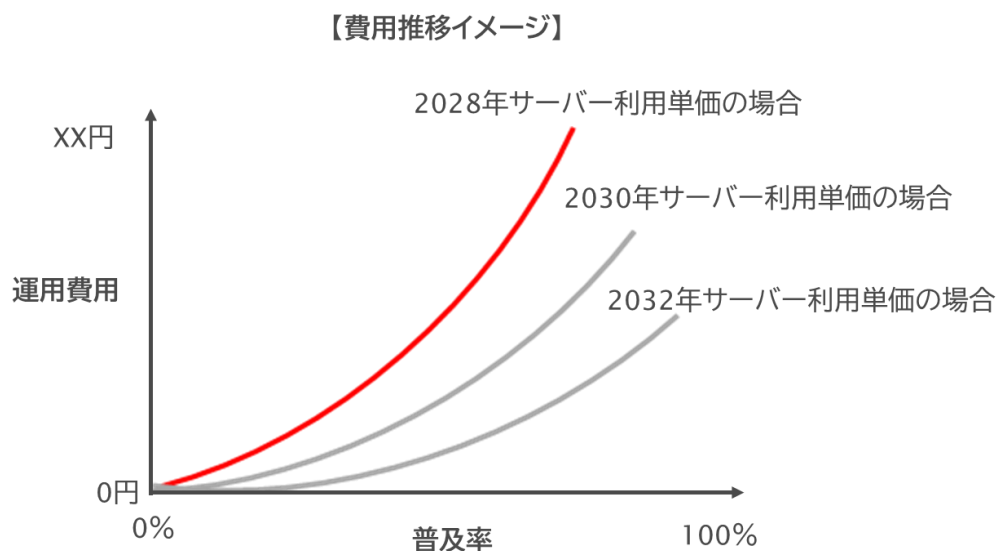


図 3-12 システム基盤費と普及率・サーバ年次進化の関係性（イメージ図）

#### 3.2.4 小括

上述の活動を通じて、ビジネスモデル仮説をブラッシュアップし、ビジネスパートナー候補へのアプローチにより仮説の蓋然性を高めていくための下準備を整えた。3.3.2 で後述する通り、2026 年度以降にビジネスパートナー候補へのアプローチを実施していく予定であり、今年度終了時点で【BRL=3】相当に到達できたと考える。

GRL については、現状の制度の範囲内での運用を基本としているが、リスク未然支援サービスに個人の位置情報等を活用することから、個人情報保護の観点で法規制等に留意する必要がある。GRL 到達状況についても、【GRL=3】相当と考える。

### 3.3 関係者の巻き込み／HRL の到達状況

#### 3.3.1 これまでの連携状況

過年度までに、今年度を実施する実証実験に協力いただける企業・団体の募集を実施し、12 社・団体等から実証実験への参加をいただいた。参加団体及び参加ユースケースを表 3-2 に示す。これらの企業・団体とは、参加者 WG においても 2025 年度の大規模実証にとどまらず社会実装に向けた意見交換を実施した。

表 3-2 申込企業・団体及び参加ユースケース

| 調整先企業・団体           | 申込企業・団体名（敬称略、順不同） | 参加ユースケース |
|--------------------|-------------------|----------|
| 自工会（OEM）           | トヨタ               | ①②       |
| 自工会（OEM）           | スズキ               | ①②       |
| 自工会（OEM）           | ダイハツ              | ①②④      |
| 自工会（OEM）           | SUBARU            | ①②       |
| 自工会（OEM）           | マツダ               | ①②       |
| 自工会（OEM）           | 日産                | ①②       |
| 自工会（OEM）           | 日本自動車工業会          | ①②       |
| 自工会（OEM）           | ITS Japan         | ①②       |
| 自転車メーカー            | パナソニック サイクルテック    | ①②       |
| 自転車メーカー            | ブリジストンサイクル        | ①②       |
| 通信キャリア             | NTT ドコモビジネス       | ①②③④     |
| 通信キャリア             | ソフトバンク            | ① ②      |
| 視覚障がい者向けシステム開発メーカー | 日本科学未来館           | ④        |
| 視覚障がい者向けシステム開発メーカー | Ashirase          | ④        |
| 視覚障がい者向けシステム開発メーカー | コンピュータサイエンス研究所    | ④        |
| 任意団体               | 視覚障害者信号機横断プロジェクト  | ③④       |
| 合計                 | 12 社・団体           |          |

## 1) 第2回参加者WG（つくば）

2025年4月22日に、つくばエリアの大規模実証体験会（UC①②）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第2回のWGをオンラインで実施した。自工会（OEM）8社、自転車メーカー2社、通信キャリア2社から計37名に出席いただいた。クローズド環境での検証の結果、大規模実証に向けた今後の対応を説明し、主に技術面での課題等について、議論が行われた。説明会の議事次第を図3-13、参加企業・団体の一覧を表3-3に示す。

|                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------|--|
| <b>&lt;議事次第&gt;</b>                                       |  |
| <b>①開会・議事次第</b>                                           |  |
| <b>②資料説明</b>                                              |  |
| <b>資料2_ UC①②参加者WG第2回資料</b>                                |  |
| 1. 参加者WG第1回の振り返り<br>2. クローズド環境での検証の結果<br>3. 実証実験に向けた今後の対応 |  |
| <b>③質疑応答</b>                                              |  |
| <b>④資料3_今後の流れ・依頼事項</b>                                    |  |
| <b>⑤閉会</b>                                                |  |

図 3-13 第2回参加者WG（つくば）議事次第

表 3-3 第2回参加者WG（つくば）参加者一覧

| 企業・団体    | 企業名・団体名（敬称略、順不同）                     | 参加者数 |
|----------|--------------------------------------|------|
| 自工会（OEM） | 自工会、ITS-J、トヨタ、日産、マツダ、スズキ、SUBARU、ダイハツ | 23   |
| 自転車メーカー  | パナソニックサイクルテック、プリズトンサイクル              | 4    |
| 通信キャリア   | NTTコミュニケーションズ、ソフトバンク                 | 2    |
| SIP関係者   | 内閣府、NEDO、SPD、SPM                     | 8    |
| 合計       |                                      | 37   |

## 2) 第3回参加者WG（つくば）

2025年6月12日に、つくばエリアの大規模実証体験会（UC①②）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第3回のWGをオンラインで実施した。自工会（OEM）8社、自転車メーカー2社、通信キャリア2社から計38名に出席いただいた。実証実験に向けた準備状況の説明や、社会実装に向けた論点などを説明し、実証実験の内容や社会実装に向けた課題など意見交換を実施した。第3回参加者WG（つくば）の議事次第を図3-14、参加企業・団体の一覧を表3-4に示す。

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>&lt; 議事次第 &gt;</b>      |  |
| <b>①開会・議事次第</b>            |  |
| <b>②資料説明</b>               |  |
| <b>資料2_ UC①②参加者WG第3回資料</b> |  |
| 1. 参加者WG第2回の振り返り           |  |
| 2. 実証実験について                |  |
| 3. 社会実装について                |  |
| 4. 質疑・意見交換                 |  |
| 5. 次回について                  |  |
| <b>③閉会</b>                 |  |

図 3-14 第3回参加者WG（つくば）議事次第

表 3-4 第3回参加者WG（つくば）参加企業・団体一覧

| 企業・団体    | 企業名・団体名（敬称略、順不同）                     | 参加者数 |
|----------|--------------------------------------|------|
| 自工会（OEM） | 自工会、ITS-J、トヨタ、日産、マツダ、スズキ、SUBARU、ダイハツ | 28   |
| 自転車メーカー  | パナソニックサイクルテック、プリズトンサイクル              | 6    |
| 通信キャリア   | NTTコミュニケーションズ、ソフトバンク                 | 2    |
| SIP関係者   | 内閣府、NEDO、SPD、SPM                     | 2    |
| 合計       |                                      | 38   |

### 3) 第4回参加者WG（つくば）

2025年10月30日に、つくばエリアの大規模実証体験会（UC①②）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第4回のWGをオンラインで実施した。自工会（OEM）7社、自転車メーカー1社、通信キャリア2社から計33名に出席いただいた。大規模実証体験会に向けて詳細な内容やスケジュールを説明し、当日の内容を理解いただくと共に、前回に引き続き社会実装に向けたご意見もいただくなど、闊達な議論が執り行われた。第4回参加者WG（つくば）の議事次第を図3-15、参加企業・団体の一覧を表3-5に示す。

|                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>&lt;議事次第&gt;</b></p> <p>①開会・議事次第</p> <p>②資料説明</p> <p>資料2_ UC①②参加者WG第4回資料</p> <p>1. 参加者WG第3回の振り返り</p> <p>2. 参加者体験会について</p> <p>3. 今後の流れ</p> <p>4. 質疑・意見交換</p> <p>③閉会</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

図 3-15 第4回参加者WG（つくば）議事次第

表 3-5 第4回参加者WG（つくば）参加企業・団体一覧

| 企業・団体    | 企業名・団体名（敬称略、順不同）               | 参加者数 |
|----------|--------------------------------|------|
| 自工会（OEM） | 自工会、トヨタ、日産、マツダ、スズキ、SUBARU、ダイハツ | 21   |
| 自転車メーカ   | ブリジストンサイクル                     | 2    |
| 通信キャリア   | NTTドコモビジネス、ソフトバンク              | 10   |
| 合計       |                                | 33   |

#### 4) 大規模実証体験会（つくば）

2025年12月10日、12月11日に、参加申込を頂いた企業・団体に対し、つくばにて大規模実証体験会を実施した。自工会（OEM）7社、自転車メーカ2社、通信キャリア2社から計26名に出席いただいた。公道上でUC①②のデモを実施し、参加者にシステムの有効性を体感いただくと共に、社会実装に向けた意見交換を実施した。また、アンケートによりデモの感想、システムおよび社会実装に対する期待のご意見を収集した。大規模実証体験会のプログラムを図3-16、参加企業・団体の一覧を表3-6に示す。

| 時間          | No. | プログラム    |
|-------------|-----|----------|
| 9:30-9:50   | 1   | 実証実験概要説明 |
| 10:00-11:30 | 2   | 歩行者UCデモ  |
| 11:30-12:30 | 3   | 自転車UCデモ  |
| 12:30-13:30 | －   | 昼休み      |
| 13:30-15:30 | 4   | 二輪UC     |
| 15:30-16:00 | －   | 休憩       |
| 16:00-18:00 | 5   | 議論・まとめ   |

図 3-16 大規模実証体験会プログラム

表 3-6 大規模実証体験会 参加企業・団体一覧

| 企業・団体    | 企業名・団体名（敬称略、順不同）                 | 参加者数 |
|----------|----------------------------------|------|
| 自工会（OEM） | 自工会、ITS-J、トヨタ、日産、スズキ、SUBARU、ダイハツ | 14   |
| 自転車メーカー  | パナソニックサイクルテック、プリズトンサイクル          | 3    |
| 通信キャリア   | NTTドコモビジネス、ソフトバンク                | 5    |
| SIP関係者   | NEDO、SPD、SPM、UTMS協会              | 4    |
| 合計       |                                  | 26   |

#### 5) 第5回参加者WG（つくば）

2026年2月27日に、つくばエリアの大規模実証体験会（UC①②）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第5回のWGを対面およびオンラインで実施した。自工会（OEM）8社、自転車メーカー2社、通信キャリア2社、UC③関連企業3社から計35名に出席いただいた。大規模実証体験会振り返り、アンケート結果共有、今後の研究開発、社会実装に向けたビジネスモデル案・今後の進め方案、それらについての意見交換を実施した。第5回参加者WG（つくば）の議事次第を図3-17、参加企業・団体の一覧を表3-7に示す。

|                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>&lt;議事次第&gt;</b></p> <p>①開会・議事次第</p> <p>②資料説明</p> <p>資料2_ UC①②参加者WG第5回資料</p> <p>1. つくば実証振り返り・今後の技術開発に向けて</p> <p>2. 社会実装に向けて</p> <p>③閉会</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

図 3-17 第 5 回参加者 WG（つくば）議事次第

表 3-7 第 5 回参加者 WG（つくば）参加企業・団体一覧

| 企業・団体    | 企業名・団体名（敬称略、順不同）                          | 参加者数 |
|----------|-------------------------------------------|------|
| 自工会（OEM） | 自工会、ITS-J、トヨタ、日産、マツダ、スズキ、SUBARU、ダイハツ      | 17   |
| 自転車メーカー  | パナソニックサイクルテック、プリジストンサイクル                  | 3    |
| 通信キャリア   | NTTドコモビジネス、ソフトバンク                         | 4    |
| UC③関連    | Ashirase、コンピュータサイエンス研究所、視覚障がい者信号機横断プロジェクト | 4    |
| 合計       |                                           | 28   |

#### 6) UC③における関係者連携

ユースケース③においては、鉄道事業関係者との会話を開始している。LRT ユースケースにおいては、実証実験にご協力いただいた宇都宮市、栃木県警察本部にご見学いただいた。また踏切ユースケースにおいては、鉄道事業者様のフィールドをお借りして、実環境における技術検証、および実証実験を実現するための会話を行っている。

#### 7) UC④お台場実証実験 参加者 WG

ユースケース④でご参加いただいている視覚障がい者向けシステム開発メーカー 3 社とは、当事者団体である視覚障害者信号機横断プロジェクトを交えながら、連携機能の実装に向けた個別の打合せを実施して実務レベルでの連携を図った。

また 2025 年 4 月 18 日、2025 年 6 月 19 日に、お台場実証実験に向けて参加者 WG を実施した。実験に主体としてご参加いただくベンダー様その他、視覚障がい者当事者団体、通信キャリアなどにもご参加いただき、現地確認や高度化 PICS の利活用を拡大するための方策についてのご意見を頂戴した。各回の議事次第を図 3-18 に示す。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">＜議事次第＞</p> <p>①開会</p> <p>②資料説明</p> <p>資料2_実証実験参加者説明会の振り返り</p> <p>資料3_ UC④参加者WG第1回資料</p> <p>1. 参加者WGのスケジュール・各回の目的</p> <p>2. ユースケース④の実証概要・目的説明</p> <p>3. 実証実験システム仕様説明</p> <p>4. 連携方式説明</p> <p>5. フィールドビジットご協力のご相談</p> <p>③質疑応答</p> <p>④資料4_今後の流れ・依頼事項</p> <p>⑤閉会</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">＜議事次第＞</p> <p style="text-align: center;">第 1 部 現地視察</p> <p>①趣旨説明</p> <p>②現地視察（日本科学未来館様よりご案内）</p> <p style="text-align: center;">第 2 部 意見交換</p> <p>③開会・議事次第</p> <p>④資料説明・意見交換</p> <p>資料2_UC④参加者WG第2回資料</p> <p>1. UC④参加者WG第1回の振り返り</p> <p>2. 関係者との協議状況説明</p> <p>3. 参加者からの実験概要説明</p> <p>4. 実験内容に対しての意見交換</p> <p>5. 今後の流れ</p> <p>⑤質疑応答</p> <p>⑥閉会</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">＜議事次第＞</p> <p>①開会・議事次第</p> <p>②新規参加企業のご紹介</p> <p>③資料説明・意見交換</p> <p>1. これまでの振り返り</p> <p>2. 実証実験の試験要領 &amp; 評価方法</p> <p>2.1 実験の全体スケジュール</p> <p>2.2 各社の実験計画の共有</p> <p>2.2.1 日本科学未来館様</p> <p>2.2.2 Ashirase様</p> <p>2.2.3 コンピュータサイエンス研究所様(Eye Navi)</p> <p>3. インフラ整備状況</p> <p>4. 社会実装に向けた検討(意見交換)</p> <p>5. プレスリリースへのご協力をお願い</p> <p>④閉会</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

図 3-18 お台場実証実験 参加者 WG 議事次第

### 3.3.2 ビジネスパートナー候補及び関連省庁との連携に向けた検討

3.2 で検討している事業主体の形成に向けて、今後連携すべきビジネスパートナーを検討した。本事業における CS（Customer Segments：顧客セグメント）と VP（Value Propositions：価値提案）の候補を整理したのが、図 3-19 である。

このうち、自動車（乗用）、交通弱者の toB（メーカ）に対しては、前述の通り技術面での連携や参加者 WG 等における議論を通じて、アプローチを実施してきたところである。一方、自動車（商用）、toB（シェアモビリティ）に対しては、本事業を社会実装させていくうえで重要なビジネスパートナーであるものの、個別のアプローチは実施できてこなかった。現在は、これらの領域に属する個別企業をリストアップし、拠点エリアや規模、本事業への共感を得られる期待度等の観点から、アプローチを図る企業・団体及びそのアプローチ手法を検討している段階であり、2026 年度以降に、それらに対してのアプローチを実施する予定である。

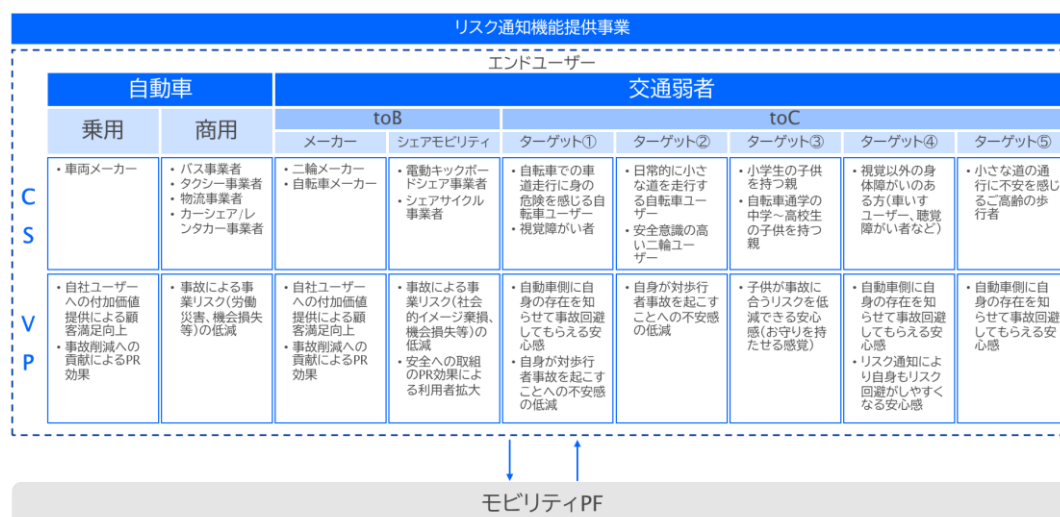


図 3-19 本事業における CS/VP 候補（案）

また、本事業を社会実装させていくために連携することが必要となる関係省庁についても、あわせてリストアップした。現在は、各省庁について部局レベルでターゲットングしていくために、各部局の直近の取組を整理し、コンソーシアム内で議論している段階である。こちらも、2026 年度以降、早い段階でのアプローチを実施する予定としている。

- ・ 国土交通省
- ・ 警察庁
- ・ 総務省
- ・ 経済産業省
- ・ デジタル庁

### 3.3.3 初期展開フィールドの検討

初期展開フィールドについては、地理的に本コンソーシアム各社が頻繁に訪問しやすく、実証から事業化まで密に地域と連携ができる観点、また、LRT や電動キックボードなど多様な交通参加者が存在すること、交通事故の発生件数及び発生率（人口千人あたり事故件数）という 3 step での検討を実施した。選定方針のイメージを図 3-20 に示す。

上記方針に基づく検討の結果、現時点では栃木県宇都宮市、群馬県前橋市、東京都中央区などが候補として抽出されている。2026 年度以降、検討している候補自治体に対し、実証及び事業化に向けた相談をし、初期展開フィールドを確定していく。

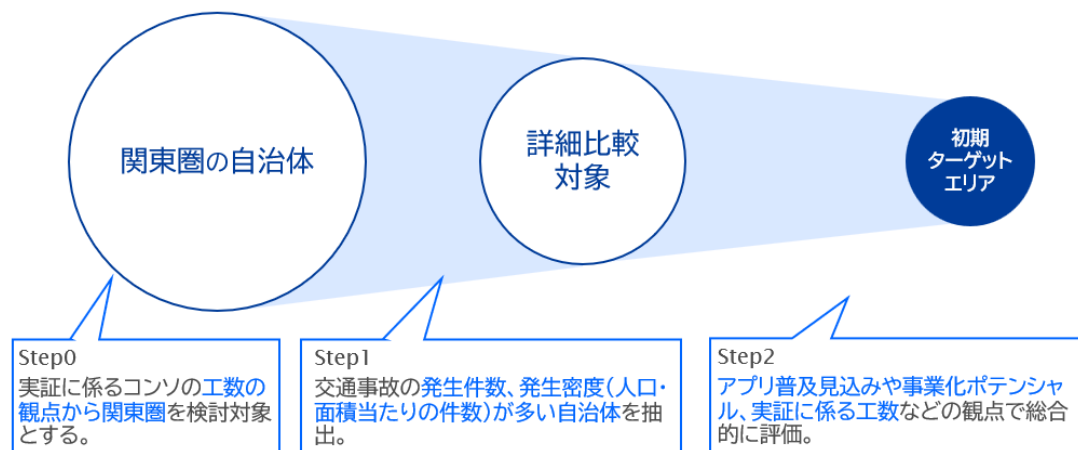


図 3-20 初期展開フィールドの選定方針

### 3.3.4 小括

3.3.1 で述べた通り、実証実験への参加及び参加者 WG における社会実装に向けた課題についての意見交換等を通じて、今後の社会実装に向けた必要要素を確認・整理することができた。またこれらの検討も踏まえ、モビリティ PF の開発・運用に関する事業主体及び座組の将来像を整理することができた。あわせて、その事業主体及び座組を構成するために求められるパートナーの役割とパートナー候補について、仮説を構築することができた。そのため、今年度終了時点で【HRL=2】に到達したといえる。2026 年度以降は、3.3.2 で整理したビジネスパートナー候補との意見交換を進めていくことで、パートナーの役割に関する仮説をブラッシュアップするとともに、実際の連携を加速させていく。

### 3.4 対外発信状況

#### 3.4.1 つくば大規模実証視察会

2025年10月9日につくば市公道にて、PD/SPD/PM/SPM、関係省庁、他受託者コンソーシアム、ユーザレビュー、ピアレビュー計22名に参加いただき、UTMS協会コンソーシアム及びCYBERDINEコンソーシアムと合同で大規模実証視察会を実施した。PD/SPDより研究開発内容の説明、公道デモ、意見交換を実施した。大規模実証視察会のプログラムを図3-21、デモの様子を図3-22に示す。意見交換では、複数リスク発生時の対応の必要性等の技術面の課題点や投資家や関係省庁との連携の重要性等の社会実装に向けた課題点をフィードバックいただいた。

| No. | プログラム                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | スマホ課題の全体構想                                                                              |
| 2   | 研究開発テーマの位置づけ                                                                            |
| 3   | 各研究開発テーマ説明<br>・日信コンソ(プレゼン20分 + QA15分)<br>・U協コンソ(プレゼン20分 + QA15分)<br>・サイバーダイコンソ(プレゼン30分) |
| 3   | 昼休み                                                                                     |
| 4   | 公道デモ                                                                                    |
| 5   | 意見交換・振り返り                                                                               |

図 3-21 大規模実証視察会プログラム



図 3-22 「死角が存在する交差点での自転車の飛出し」デモの様子

### 3.4.2 宇都宮記者発表会

2026 年 2 月 24 日に、宇都宮芳賀ライトレール線 清陵高校前停留所にて記者発表会を実施した。記者発表会では、SIP の取り組みの意義、コンテンツのご説明、実験結果の速報、宇都宮市の街づくりの観点から本取り組みの意義をご説明した。報道各社にご参集いただき、順次報道情報が公開された。記者発表会の様子を図 3-23 に示す。



図 3-23 宇都宮実証実験 記者発表会

### 3.4.3 ITS 世界会議

2025 年 ITS 世界会議がアメリカ合衆国ジョージア州アトランタで開催された。今回は、61 の国と地域から 6,000 人が参加し、179 のセッション（登壇者 630 人）と 225 の団体による展示が行われた。

本コンソーシアムからは、SIS24 に参加し「交通事故未然防止支援研究開発コンソーシアム」の取組について発表を行った。また、展示会場では ITS Japan が設けた Japan パビリオン内で、SIP 第 3 期スマートモビリティプラットフォームの各種展示が行われ、本コンソーシアムも出展を行った。発表の様子を図 3-24、図 3-25、図 3-26、図 3-27 に示す。

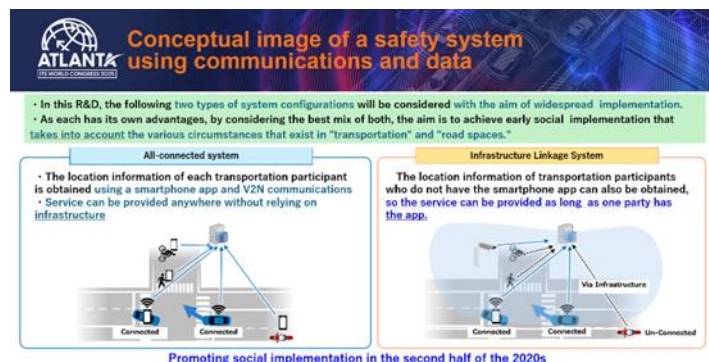


図 3-24 発表資料抜粋



図 3-25 ITS 世界会議の様子①



図 3-26 ITS 世界会議の様子②

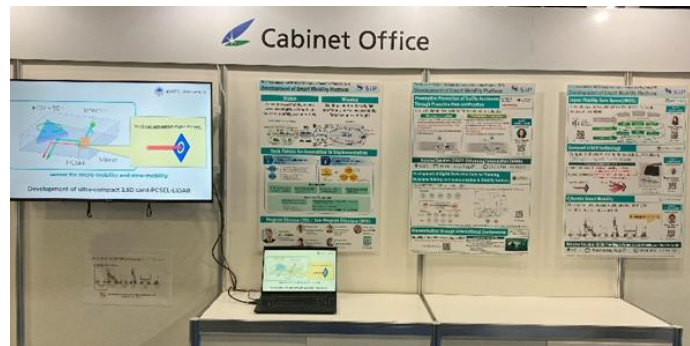


図 3-27 ITS 世界会議の様子③

#### 3.4.4 スマモビシンポジウム

2025 年 6 月 5 日 (木) に開催された、「スマートモビリティプラットフォームの構築 公開シンポジウム 2025」において、本田技術研究所から講演を行った他、ポスターセッションにより本コンソーシアムの取組紹介を行った。第 1 回シンポジウムにおける講演の様子を図 3-28 に示す。



図 3-28 第 1 回スマモビシンポジウム講演の様子

また 2025 年 10 月 29 日 (水) に開催された第 2 回シンポジウムでも、日本信号から講演を行った他、ポスターセッションに参加し、取組紹介を行った。第 2 回シンポジウムのポスターセッションの様子を図 3-29 に示す。

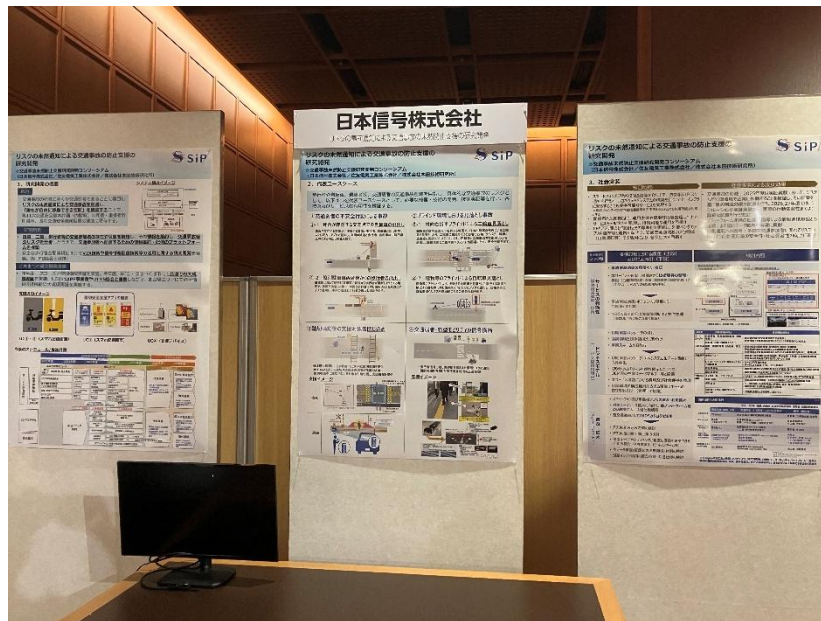


図 3-29 第2回スマホシグポジウムポスターセッションの様子

### 3.4.5 その他

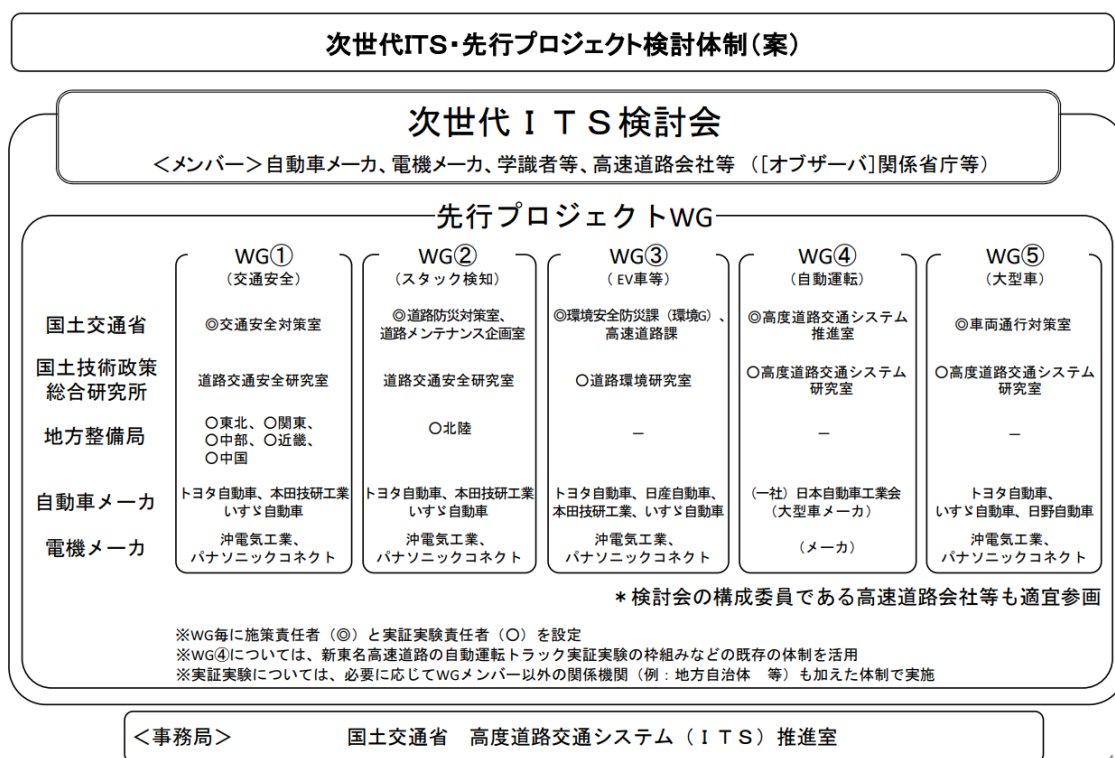
2025年5月21~23日、7月16~18日に開催された「人とくるまのテクノロジー展 2025」において、2025年に公道実証実験を実施する旨をポスター展示した。

## 4. 外部連携

### 4.1 他府省事業等との連携

#### 4.1.1 道路局次世代 ITS 実証実験

本コンソーシアムの一員である本田技術研究所は、国土交通省道路局が主催する「次世代 ITS 検討会」に委員として参加している。同検討会では「目指すべき将来の道路の姿」や安全・安心等の社会課題に対応するため、現在の技術等を用いた先行的な実証を「先行プロジェクト」と位置づけ、実証実験を通じてサービスの有効性、データの提供方法やコスト、車両以外への情報提供等を検討することとしている（図 4-1）。



40

図 4-1 次世代 ITS 検討会及び先行プロジェクトの検討体制

出所：国土交通省 2023 年度第 3 回次世代 ITS 検討会資料 2「自動運転時代を見据えた次世代の ITS の推進」[https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai\\_its/pdf03/02.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai_its/pdf03/02.pdf)（2026 年 1 月 23 日閲覧）

#### 1) 交差点センサ情報を用いた取り組みとの連携

この先行プロジェクトの 1 つである「交差点センサ情報を用いた、車両・自転車・歩行者に対する注意喚起」は、見通しが悪い交差点で、交通参加者を検知し必要な情報提供を実施することを主な目的としており、本研究と親和性が高い（図 4-2 参照）。特に自転車・歩行者等のスマホに対し支援（情報提供）を行うためには、位置情報の集約・リスク

の算出・スマホへの配信機能が必要となることから、本研究と連携し検討を進めることとした。

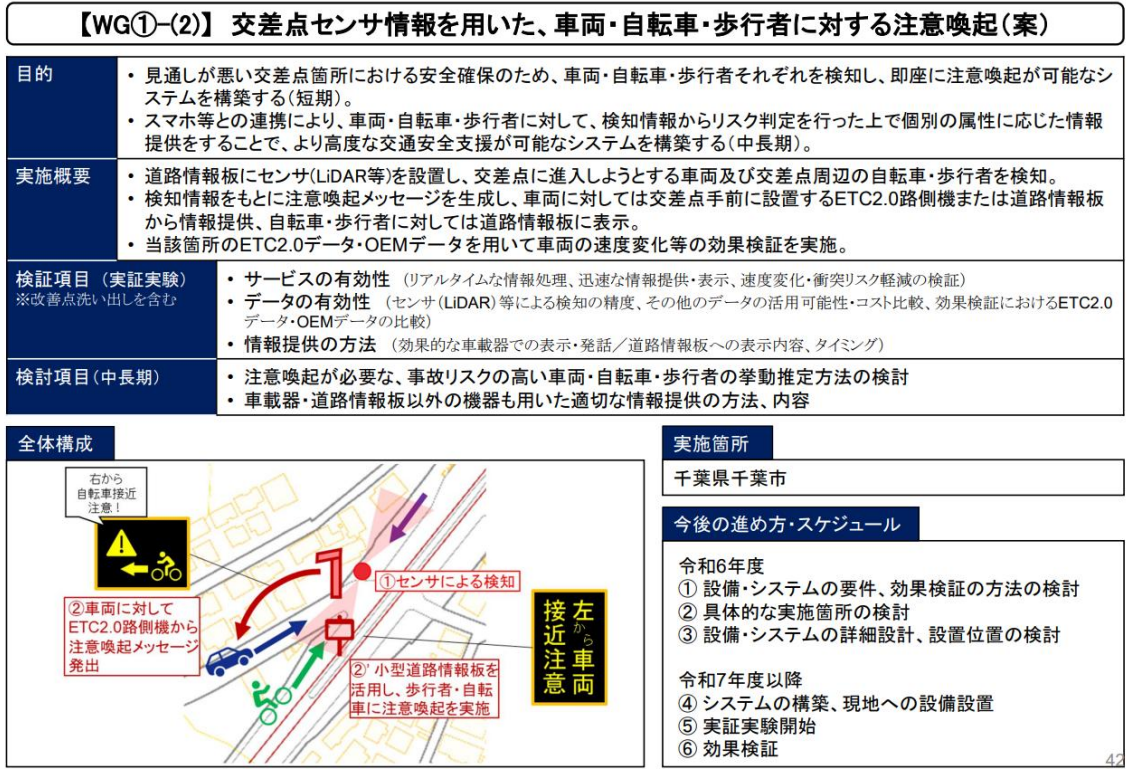


図 4-2 次世代 ITS 検討会先行プロジェクト①

出所：国土交通省 2023 年度第 3 回次世代 ITS 検討会資料 2「自動運転時代を見据えた次世代の ITS の推進」[https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai\\_its/pdf03/02.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai_its/pdf03/02.pdf) (2026 年 3 月 3 日閲覧)

2025 年度は、関東地方整備局との実証実験において、千葉市千種町・小仲台の 2 か所で交差点に設置されたセンサ情報を本コンソーシアムで構築したシステムに送信し、センサ情報とスマホ情報を統合してリスク情報をスマホに配信するシステムを構築した。2 か所での実証実験において、交差点センサ情報とスマホ情報をシステム上で統合し、四輪だけでなく自転車や歩行者に対してもそれぞれが保持するスマホに対してリスク情報を配信する技術実証を実施した。

2) 「狭隘な車道に関する取り組み」との連携

また 2025 年度には新たに、先行プロジェクト「狭隘な車道を通行する自転車等を検知して車載器経由や道路情報板で注意喚起」(図 4-3 参照)との連携にも取り組んだ。同プロジェクトは、トンネル内の自転車を追い抜く四輪車に対する情報提供を実施することを主な目的としており、本研究で構築したシステムを利用することで四輪・自転車双方のス

マホに対して情報提供する仕組みが応用できるため、本研究と連携したものである。

具体的には、中部地方整備局との実証実験において、三重県紀宝町のトンネル手前に設置されたセンサ情報を本コンソーシアムで構築したシステムに送信し、センサ情報とスマホ情報を統合してリスク情報をスマホに配信するシステムを構築した。実証実験において、四輪車・自転車双方が保持するスマホに対して、トンネル内での接近情報を配信する技術実証を実施した。

【WG①-③】 狭隘な車道を通行する自転車等を検知して車載器経由や道路情報板で注意喚起(案)

|                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>路肩が狭く見通しの悪いトンネル・橋梁部等を走行している自転車等の発見遅れが重大事故に繋がる恐れ。</li> <li>現在の技術を用いて、後続車両の車載器等にリアルタイムに注意喚起を行うことが可能か、また、新たなリアルタイム情報表示手法等、中長期の課題解決に向けてどのような機能が求められるか、実証実験を通して明確化する。</li> </ul> |
| 実施概要                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル等に進入する自転車等をリアルタイムでAI画像解析にて検知を行い、検知結果を当該箇所を走行中の後続車両に対して注意喚起メッセージを生成し、ETC2.0路側機等から情報配信し、注意喚起を行う。</li> <li>また、併せて坑口に設置した情報板に検知結果を送信し、注意喚起表示を行う。</li> </ul>                 |
| 検証項目(実証実験)<br>※改善点洗い出しを含む | <ul style="list-style-type: none"> <li>サービスの有効性 (有用な自転車等検知モデルの構築、後続車両へのリアルタイムな情報提供 等)</li> <li>データの有効性 (自転車等検知モデルの精度・鮮度、情報提供の内容 等)</li> <li>情報提供の方法 (ETC2.0路側機等・車載器による効果的な情報提供 等)</li> </ul>                       |
| 検討項目(中長期)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>実証実験での検証項目を踏まえた、中長期の課題解決に向けて必要な機能及び具体的なサービス</li> </ul>                                                                                                                      |



図 4-3 次世代 ITS 検討会先行プロジェクト②

出所：国土交通省 2023 年度第 3 回次世代 ITS 検討会資料 2「自動運転時代を見据えた次世代の ITS の推進」[https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai\\_its/pdf03/02.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/jisedai_its/pdf03/02.pdf) (2026 年 3 月 3 日閲覧)

#### 4.1.2 ITS Japan との連携

ITS Japan より、ITS Japan で定義するユースケース、および通信インターフェースに、本コンソーシアムの取り組み内容を反映したいとのご要請をいただき、本コンソーシアムの取り組んでいるユースケース情報と、実証実験で実装したセンサ・プラットフォーム間のインターフェース情報を共有した。

#### 4.2 課題内/課題間連携

##### 4.2.1 オリエンタルコンサルタンツコンソーシアム

2025 年 5 月 13 日、2026 年 1 月 21 日に、オリエンタルコンサルタンツコンソーシアム（以下、「OC コンソ」とする。）との意見交換を実施した。

### 1) OC コンソ打合せ #1 (2025 年 5 月 13 日)

2025 年 5 月 13 日の打合せでは、事故削減効果試算のフローを説明し、OC コンソが保有している情報を活用し、事故削減効果の試算を連携して進めていくことができないかを議論した。

- ・今回本コンソーシアムで行う事故分析に対し、OC コンソでご活用可能なデータが限られていること

- ・対象とする道路類型など、実施スコープの整合に一部課題が見受けられること

主に上記 2 点より、本コンソーシアム側の要望に添う形で支援を求める場合、OC コンソ側へ負担がかかってしまうことが想定されるため、事故削減効果の試算は本コンソーシアムが主体で分析を行い、成果に対してアドバイスをいただく形が最も効果的ではないか、との結論となった。

### 2) OC コンソ打合せ #2 (2026 年 1 月 21 日)

2026 年 1 月 21 日の打合せでは、今年度の事故削減効果の試算結果を共有した。OC コンソ側からは開発を進めているデータベース（以下、「OC コンソ DB」とする。）の説明をいただき、今後の OC コンソ DB の活用可能性について議論した。議論結果の概要を以下に示す。

- ・ OC コンソ DB を活用して特定地域の事故削減効果の試算を行うにあたっては、詳細な事故類型の推定や任意のエリアに絞った事故件数の確認など、追加の対応が必要。
- ・ OC コンソ DB で事故対策をするべき場所の特定に関しては可視化が進んでおり、将来的に自治体に事故対策を提案する際には、本コンソーシアムで開発する未然防止アプリも対策の選択肢の 1 つに組み込むことを継続して相談していきたい。
- ・ 連携案の検討を進めていくにあたって、OC コンソ DB を実際に触って確認できるとよい。

上記の通り、直ちに活用できる段階ではないものの、OC コンソ DB のプロトタイプ版を共有いただき、活用方法については継続して議論していくこととなった。

### 3) 今後の進め方

OC コンソ DB の活用案として表 4-1 に示す 3 つを整理した。まずは「①特定地域での費用の試算」での活用を進め、将来的に「②導入地域の特定」「③導入提案へ活用」へと活用の幅を広げていくことを考える。なお、当初は「特定地域での事故削減効果の試算」に活用することも検討していたが、OC コンソ DB 上で事故類型の詳細が不明なこと、ITARDA より市町村レベルでの事故件数のデータが入手可能な見込みであることから、本コンソーシアムで実施を行う想定とした。

表 4-1 OC コンソ DB の活用案

|                          |                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①特定地域でのシステム運用費用の試算       | OC コンソ DB 上に、交通参加者（四輪・二輪・自転車・歩行者）の通行量データを格納いただくことで、DB 上における費用試算の精緻化及びつくば市以外での地域での試算を可能とする |
| ②未然防止アプリの導入が効果的な地域の特定に活用 | OC コンソ DB 上で、任意の条件で地域を検索可能とすることで、導入が効果的な地域の特定を可能とする                                       |
| ③自治体などへの未然防止アプリの導入提案に活用  | OC コンソ DB 上で、他の事故対策と同様に未然防止アプリの事故対策効果を可視化することで、導入効果を定量的に示し、導入提案へ活用可能とする                   |

#### 4.2.2 UTMS 協会コンソーシアム

3.4.1 で記載した通り、2025 年 10 月 9 日につくば市公道にて、PD/SPD/PM/SPM、関係省庁、他受託者コンソーシアム、ユーザレビュー、ピアレビュー計 22 名に参加いただき、UTMS 協会コンソーシアム（及び CYBERDINE コンソーシアム）と合同で大規模実証視察会を実施した。実施にあたっては、両コンソーシアムと数か月前から密接な意見交換を複数回実施し、両コンソーシアムの実施内容及びその連携状況が伝わるようなプログラムとするよう留意した。

また本コンソーシアムにおけるユースケース④の取り組みは、高度化 PICS の利活用を促進することで交通制約者の利便性を向上させることを目指している。高度化 PICS は UTMS 協会コンソーシアムでも規格の面から改良に取り組んでおり、連携を取りながら対応を進めている。