

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6年度

成果報告書

2025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	モビリティに関する新たなビジネスの創出・拡大	9
1.2	研究開発の全体概要	9
1.2.1	実施内容	9
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び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」	12
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」	14
1.3	工程表	14
1.4	実施体制	15
1.5	目標設定	16
1.5.1	外部環境等の裏付け	16
1.5.2	本研究開発における目標	18
1.5.3	KPI 目標	19
1.5.4	XRL 目標	20
1.5.5	KPI（事故削減効果算出）に向けたロジックの検討	20
1.6	社会実装するサービスのイメージ	22
1.6.1	エンドユーザへの伝達イメージ	22
1.6.2	実証実験のシステム構成	24
2.	成果・進捗状況	26
2.1	技術仕様の全体像（アーキテクチャ）と競争・協調領域	26
2.1.1	技術仕様の全体像（アーキテクチャ）	26
2.1.2	競争・協調領域	26
2.2	要素技術の検討状況	27
2.2.1	検知取得	27
2.2.2	インフラセンサ	29
2.2.3	通信	39
2.2.4	モビリティ PF	41
2.2.5	配信	42
2.2.6	リスクアルゴ	43
2.2.7	小括／TRL 到達状況	45

2.3	事業・制度・社会的受容性獲得の検討状況	46
2.3.1	ビジネスモデルの検討状況／BRL の到達状況	46
2.3.2	制度・ルールの検討状況／GRL の到達状況	51
2.3.3	社会的受容性獲得の検討状況／SRL の到達状況	53
2.4	ユースケースの検討（1） UC①②つくば	54
2.4.1	想定ユースケースの具体化	54
2.4.2	実証実験のシステム構成	55
2.4.3	大規模実証に向けたテストコースの検証	56
2.4.4	統合検証の目標設定・実施内容・結果	57
2.4.5	クローズド空間模擬実証の目標設定・実施内容・結果	61
2.4.6	つくば大規模実証の準備状況	64
2.4.7	実証実験 STEP	70
2.5	ユースケースの検討（2） UC③宇都宮ほか	71
2.5.1	想定ユースケースの具体化	71
2.5.2	現地実証の準備状況	72
2.6	ユースケースの検討（3） UC④お台場	75
2.6.1	想定ユースケースの具体化	75
2.6.2	現地実証の準備状況（システム構成含む）	75
3.	社会実装に向けて	78
3.1	社会実装及びその効果波及に向けて	78
3.1.1	本研究の社会実装時における「ありたい姿」	78
3.1.2	「ありたい姿」の実現に向けたステップ（出口戦略）	78
3.1.3	出口戦略を踏まえた現在の取組状況	81
3.1.4	研究開発成果の事業化見込み	82
3.2	関係者の巻き込み	84
3.2.1	実証実験に向けた体制の整備	84
3.2.2	連携の実施状況	88
3.2.3	業界の巻き込み（各業界の参画状況）	92
3.3	対外発信状況	93
3.3.1	ITS 世界会議	93
3.3.2	フィールドビジット	94
3.3.3	説明会の HP 掲載	97
4.	外部連携	99
4.1	他府省事業との連携	99
4.1.1	道路局次世代 ITS 実証実験	99

4.1.2	RttL4 テーマ4	100
4.2	課題内/課題間連携	101
4.2.1	JMDS	101
4.2.2	UTMS 協会コンソ	101
4.2.3	つくばスマートシティ (筑波大) コンソ	102
4.2.4	その他	102

1. 研究開発の概要

1.1 背景

1.1.1 交通事故の発生状況

現在日本では、交通事故により年間約 2,800 人が亡くなっている¹が、その約 7 割は、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（図 1.1-1 参照）。

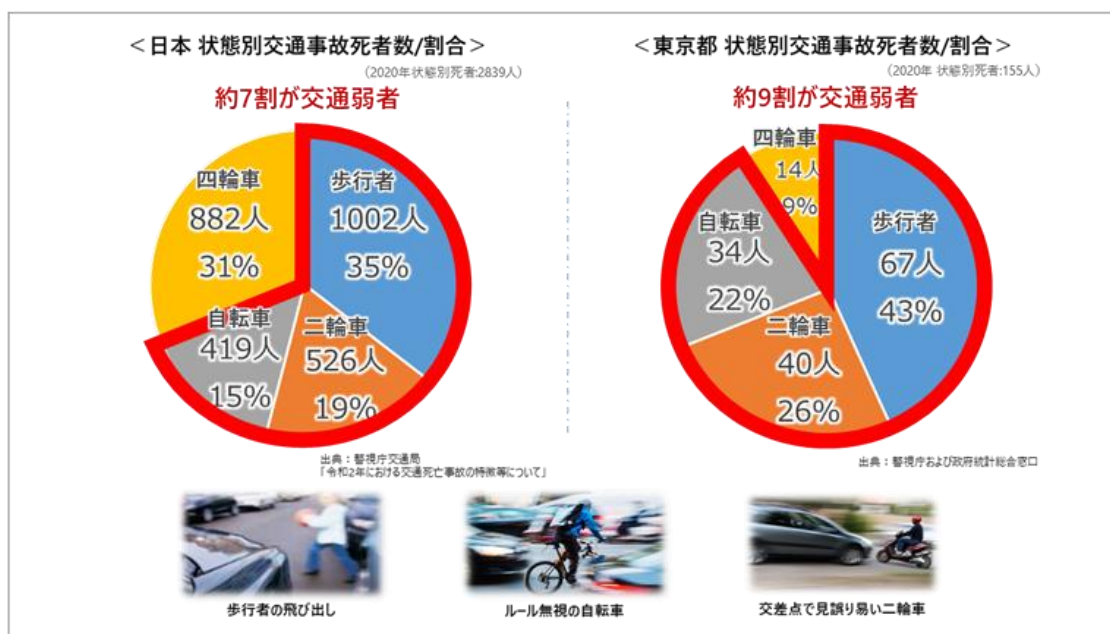


図 1.1-1 状態別交通事故死者数／割合

近年、四輪車では車載カメラ等による危険予知などにより被害軽減策が講じられているものの、死角からの飛び出しなど、依然として四輪車側から捉えることが困難なリスクが存在する。また交通事故の中には、交通弱者側の不安全行動を原因とするものも少なくない。例えば歩行者の場合、横断歩道外横断、走行車両の直前直後横断等の「横断違反」による死者数の割合が高い（図 1.1-2 参照）。これらのことから、四輪車側に「把握できないリスクを通知する」機能や、交通弱者に対し危険を通知することで「リスクある行動を回避する」よう行動変容を促す機能を有する交通インフラの整備が、よりいっそうの交通安全を確保するために必要と言える。

¹ 2020年の交通事故による死者数は、2,839人。警視庁交通局「令和2年における交通死亡事故の特徴等について」より。

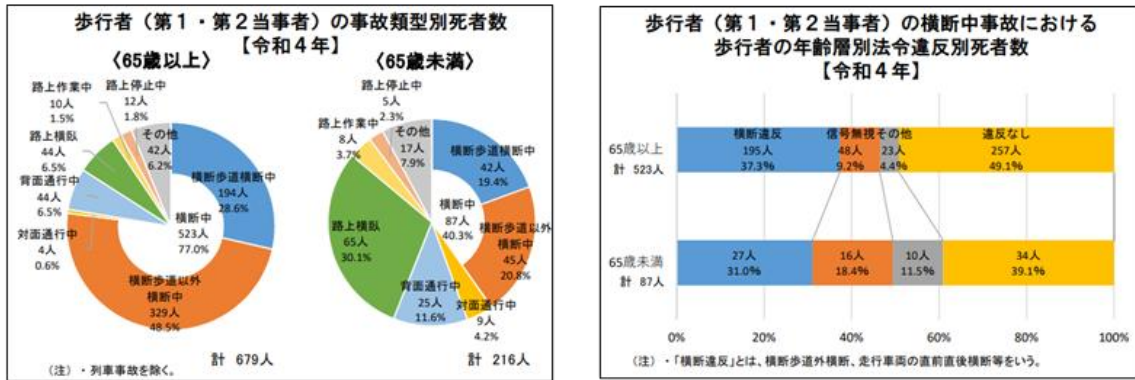


図 1.1-2 歩行者の事故類型別死者数・法令違反別死者数

（「令和4年における交通事故の発生状況について」警察庁交通局（令和5年3月2日）より）

※なお「第1当事者」とは「最初に交通事故に関与した事故当事者のうち、最も過失の重い者」、第2当事者は「最初に交通事故に関与した事故当事者のうち、第1当事者以外の者」をそれぞれいう。

さて、道路という「線」ではなく、「みち空間」として二次元・三次元的な観点から安全・安心を確保するためには、道路上のモビリティだけでなく、踏切における鉄道との接点においても、安全・安心を構築する必要がある。

高齢者・歩行者といった交通弱者が交通事故の被害者になりやすいという傾向は、道路上だけでなく、踏切事故においても同様である。少し古い統計となるが、2014年度の統計では、踏切事故死亡者の約7割が歩行者、その約4割は65歳以上の高齢者であるというデータがある。（図 1.1-3 参照）加えて、鳴動開始後の踏切内に取り残され、列車の運行に支障する、いわゆる「トリコ」状態の通行者について調査すると、高年齢層では、交通違反をせず踏切が鳴り始める前から横断をはじめたにも関わらず、「トリコ」となってしまう人が一定数いるという分析結果もある（図 1.1-4 参照）。

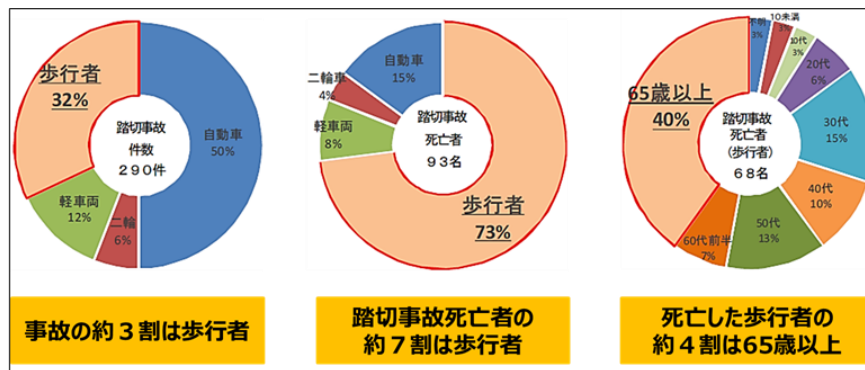


図 1.1-3 踏切事故の被害状況

（「高齢者等の踏切事故防止対策について」国土交通省他、高齢者等による踏切事故防止対策検討会（平成27年10月）より提案者作成）

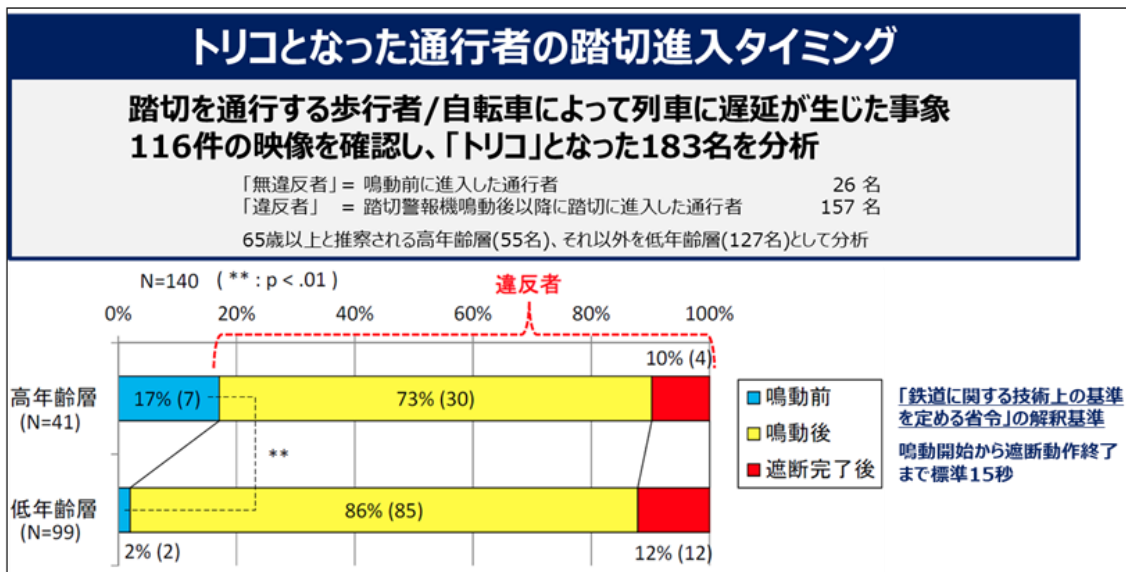


図 1.1-4 「トリコ」となった通行者の踏切進入タイミング

(「踏切道における高齢歩行者の行動特性」JR 西日本 安全研究所 (2017 年) より提案者作成)

また鉄道側でも、踏切事故は運転事故の中で高い比率を占めている (図 1.1-5 参照) 一方で、踏切支障報知装置 (踏切ボタン)、大型支障物検知装置といった安全対策は施されているが、歩行者などの“大きくない”支障物を、ボタンを押すなどの能動的な行動によらず、自動的に列車側に伝達する仕組みは整備されていない。こういったことから、交通弱者・列車の双方に対し、可能な限り早期にリスクを通知することで、事故件数を減少させ、安全・安心に寄与できるものと考えられる。

(令和 4 年)

区 分	列 車 事 故				そ の 他 の 事 故					合 計
	列車衝突	列車脱線	列車火災	小 計	踏切障害	道路障害	人身障害	物 損	小 計	
件 数 (件)	3	9	0	12	190	30	320	6	546	558
	0.5%	1.6%	0.0%	2.2%	34.1%	5.4%	57.3%	1.1%	97.8%	100.0%
死傷者 (人)	7	8	0	15	134	17	330		481	496
	(0)	(0)	(0)	(0)	(86)	(0)	(175)		(261)	(261)

図 1.1-5 事故種類別の運転事故の発生状況 (令和 4 年)

(「令和 5 年版交通安全白書」内閣府 (2023 年) より)

さらに、交通事故の削減は、もちろんそれ自体が事故の直接の加害者・被害者を減らすという意味で大きな社会課題の解決に寄与するものであるが、交通事故の削減をきっかけとした様々な副次的効果も期待できるものである。

例えば交通事故を気にせず外出できるようになれば、人々の外出機会や歩行機会が増加し、国民の健康への寄与、人流活性化に伴う経済効果の創出といった効果が考えられる。また交通事故の死者数は内閣府が作成した「満足度・生活の質を表す指標群（Well-being ダッシュボード）」にも位置付けられており（図 1.1-6 参照）、交通事故の減少が総合的な生活満足度、ひいては都市の価値向上につながることも期待できる。

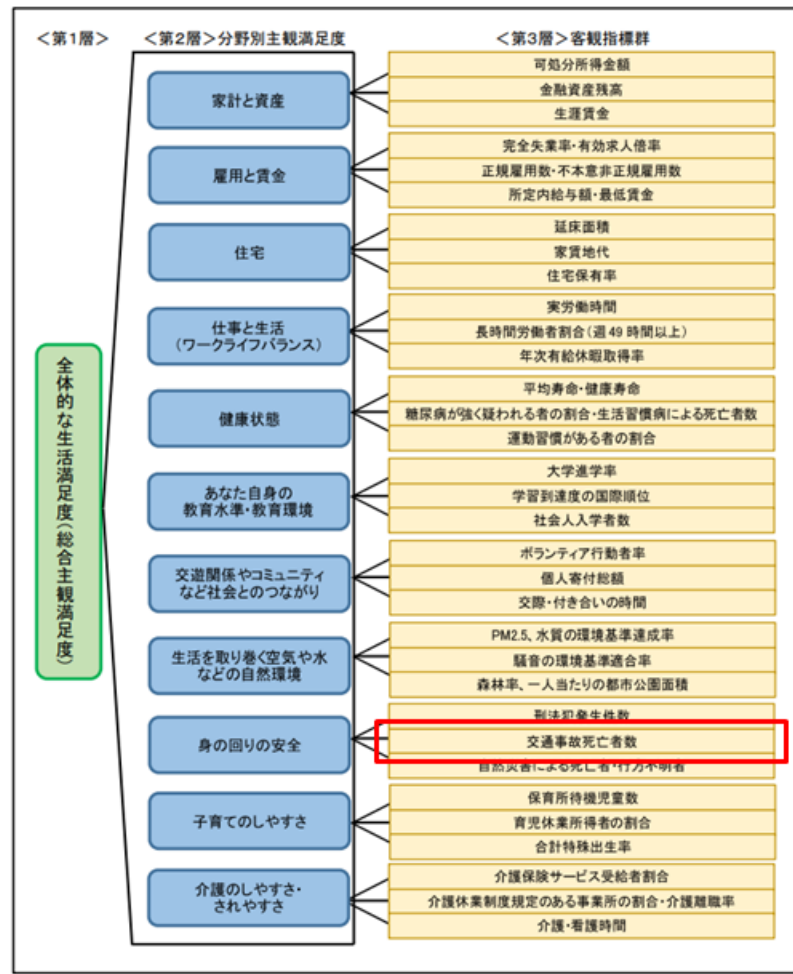


図 1.1-6 満足度・生活の質を表す指標群（Well-being ダッシュボード）体系図
（「満足度・生活の質に関する調査報告書 2022」内閣府（2022年）より提案者加工）

そして他テーマにおける研究開発要素と組み合わせ、「交通事故を防ぐインフラシステム」としてパッケージ化することで、製品・サービスの海外輸出による産業活性化にもつながることが期待される。経済成長が進むアジア地域では、新規の道路整備のニーズは

益々高まる²という指摘もある中で、交通安全に寄与するインフラシステムは諸外国に対する競争力強化・差別化要素につながると考えられる。

1.1.2 モビリティに関する新たなビジネスの創出・拡大

「100年に一度モビリティ革命」と言われる MaaS の出現から数年が経過し、日本でも一定程度の普及・規模拡大が見られているところである。一方で、日本で展開されている MaaS の大多数は、鉄道・バス・シェアモビリティ等の「複数交通モードの組み合わせ」か、移動診療車等、自動車において輸送以外のサービスを提供する「自動車のマルチタスク化」のいずれかであり、公共交通と乗用車・商用車等の道路交通を組み合わせ「人々の移動を網羅的にカバーする」段階には至っていない。これには公共交通が民間企業による独立採算で運営され、それゆえ競合となる乗用車との連携に取り組みにくいという日本固有の事情も多分に影響しているものと推測されるが、加えて信号情報・道路画像・歩行者やモビリティの位置情報といったデータの統合がなされておらず、それゆえデータの利活用が困難であったことも考えられる。これらの情報を統合プラットフォームに集約することで、データそのものの売買によるビジネスや、データを利活用した新たな移動サービスの提供など、モビリティに関する市場が大きく広がることが期待できる。

また近年では新たなモビリティが早いペースで登場・普及しており、例えば道路交通法の改正により、2023年7月から一定の要件を満たす電動キックボードは、運転免許が不要となり、より平易に利用することが可能となった。今後も自動配送ロボット、電動車いす型モビリティなどの新たなモビリティが登場すると見込まれる中で、これらはそのまま、従来には考えられなかった交通事故等のトラブル類型を生み出す、新たな「危険の芽」となるおそれがある。一方で、これらの新技術を積極的に活用し、社会に実装していくことは、新たな経済活動の発生、人流の活性化といった効果が期待されることから、少しでも「危険の芽」を摘むことができるよう、インフラ整備などのハード面を含めた社会的受容性を高めておくことが必要と言える。

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、道路政策の検討に資するデータの集約およびそれを統合するデータ基盤の構築、先進技術を活用した交通インフラの構築、V2X 技術や信号情報配信技術等の活用を軸に、前項で述べたような交通事故等の社会課題を解決するための研究開発を実施する。

2 「国土交通省インフラシステム海外展開行動計画 2022」国土交通省（2022年6月）P.136

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び出しによる事故の未然防止」

1.1.1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、スマートフォンやインフラセンサ等（カメラ等を想定）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、事故リスクを予兆することで、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

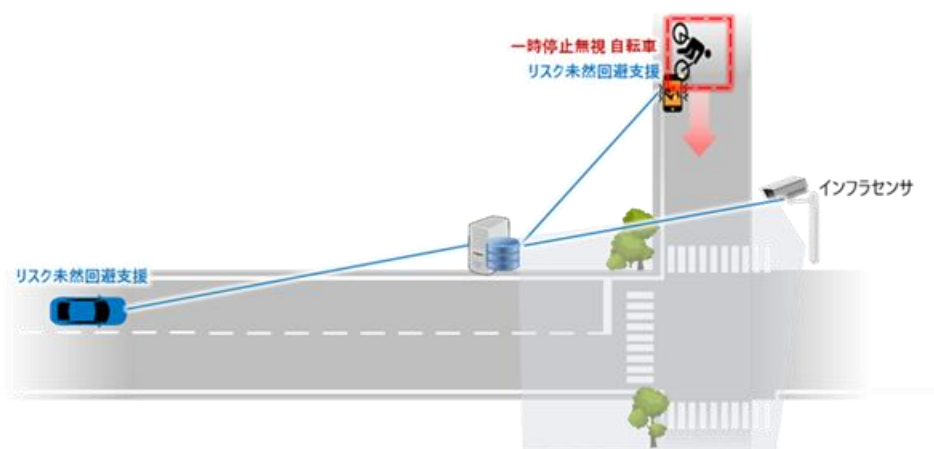


図 1.2-1 「死角が存在する交差点での自転車の飛出し」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-1 に示す。

死角が存在する交差点に接近する車両と歩行者、自転車に対し衝突リスクを双方にアプリで通知し、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

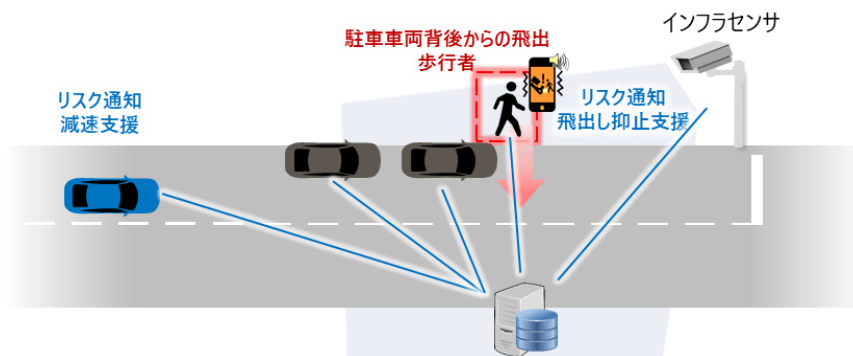


図 1.2-2 「縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-2 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し、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、スマートフォンやインフラセンサ等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、インフラセンサや四輪車の ADAS³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。

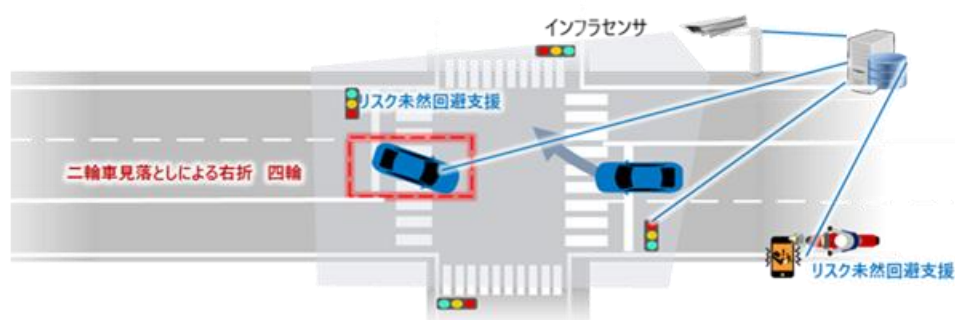


図 1.2-3 「対向右折車ブラインドによる二輪車見落とし」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-3 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ったりすることに対し、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

³ 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。

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 LRT・路面電車軌道横断支援

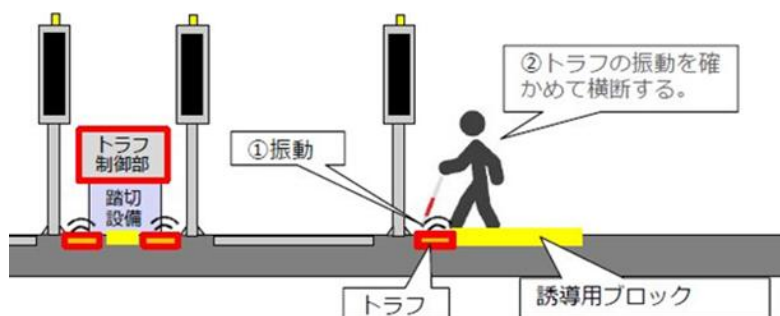


図 1.2-4 「トラフを活用した支援対象者の LRT・路面電車軌道横断支援」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-4 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 LRT・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 LRT・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

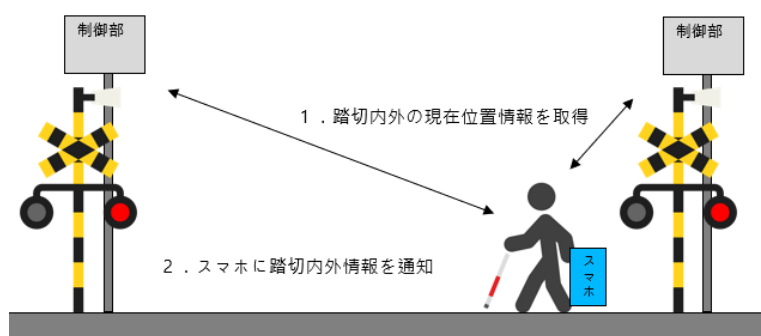


図 1.2-5 「支援対象者の位置判定」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-5 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」

1.1.2 に記載した通り、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。

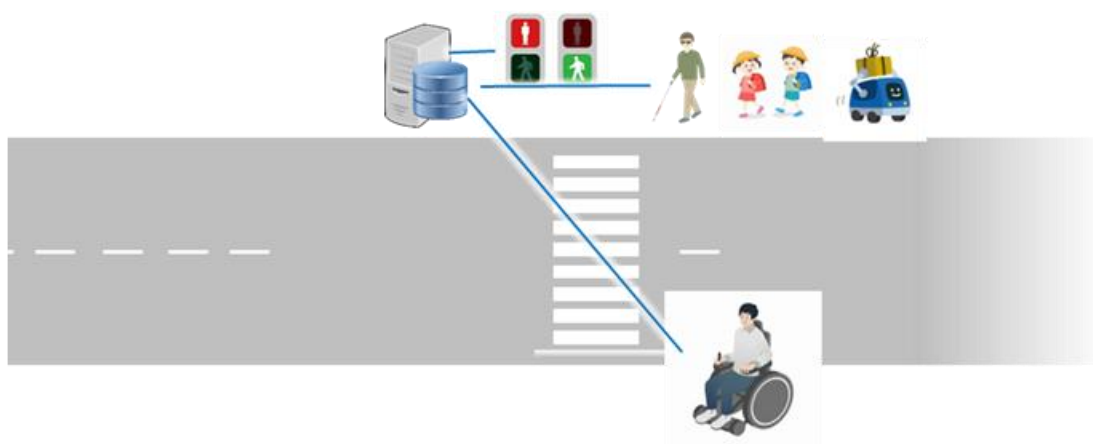


図 1.2-6 「横断歩道における信号情報配信」発生イメージ

想定するシーンのイメージを図 1.2-6 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

本研究開発の工程表を図 1.3-1 に示す。

研究開発 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死亡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	仕様検討																					
		収集・配信アプリ単体開発																					
		リスク判断アルゴ単体技術構築																					
		構内試験																					
		総合開発・テストコース試験																					
		フィールド実証																					
		標準化・社会実装に向けた検討																					
		入出力IF、標準メッセージ仕様書の作成																					
		社会実装に向けた関係機関との調整																					
		大規模実証(※テーマ7全体での実施内容を踏まえ、必要に応じて検討)																					
	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	仕様検討																					
		要素技術検証統合テスト																					
		フィールド実証																					
		標準化に向けた課題整理																					
		標準化																					
	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	仕様検討																					
		要素技術検証統合テスト																					
		フィールド実証																					
		標準化に向けた課題整理																					
	9制度、ルールの提案	標準化																					
机上検討法制度やルールの洗い出し																							
ユースケースの実施場所(特定地域等)における各論点の検討																							
	特定地域のみでなく、他の地域も含めた各論点の検討																						

図 1.3-1 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 1.4-1 に示す。

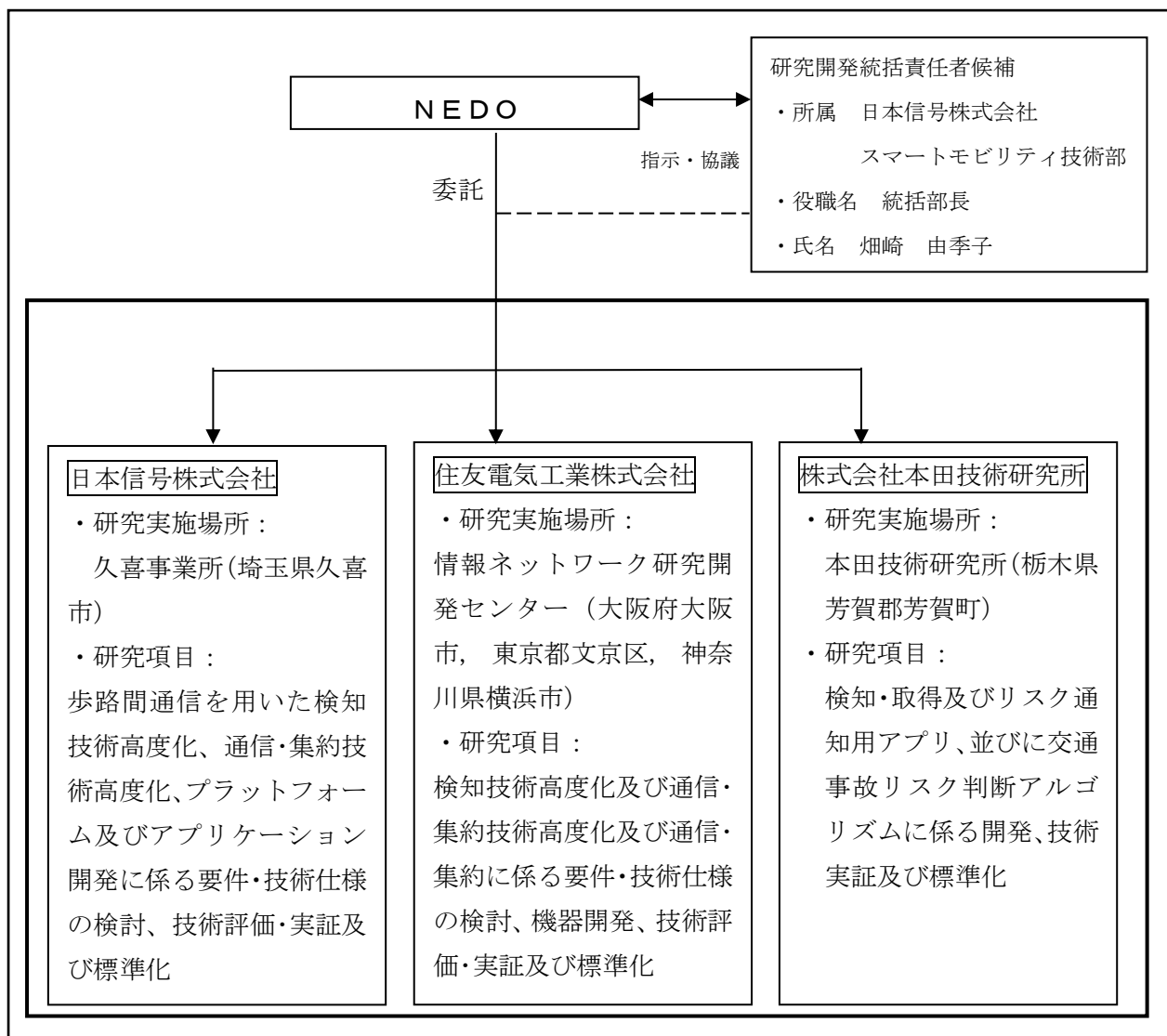


図 1.4-1 実施体制

1.5 目標設定

1.5.1 外部環境等の裏付け

1) ユースケース①②に関する検討【2023年度実施】

前述の通り、ユースケース①②では主に歩行者・自転車・二輪車等が関係する交通事故の未然防止を目指すこととしている。その設定にあたっては、先行研究として「先進安全自動車(ASV)推進計画 報告書—第6期ASV推進計画における活動成果について」⁴を

⁴ 国土交通省自動車局先進安全自動車推進検討会 https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/report06/file/asv6_houkokusho_honpen.pdf

参照した。同計画は平成3年から産官学の関係者が参画している先進安全自動車（ASV）推進検討会により遂行されているものである。

同報告書では、ITARDA（交通事故総合分析センター）の交通事故統計表データ等を用いて事故分析が行われており、自動車と対歩行者・自転車・二輪車それぞれの事故類型に対し、頻度の高いシーンが抽出されている。その中で示された「留意すべきシーン」を表1-1に示す。

表 1-1 留意すべきシーン

	対歩行者	対自転車	対二輪車
1	横断歩道や歩行帯がない道路での歩行者の飛び出し、歩行者の脇通過時の接触	交差点左折時の自転車巻き込み	交差点右折時の死角となる対向車両の脇を二輪車両がすり抜け直進
2	横断歩道のある交差点での右左折時のルール違反歩行者との接触	不良視界の交差点における自転車との出会い頭	二輪車の加速力が四輪車よりも高いことから、二輪車両が一時的に急加速することによる出会い頭
3	信号なし横断歩道、歩道横切りで、横断歩道あるいは歩道通過の判断や、道路工事／事故現場等で、誘導員の認識	自転車の一時不停止による急な飛び出し	-
4	危険障害物の回避	-	-

この調査により改めて、今回課題解決に取り組むべき事故類型として、ユースケース①②が適切であることを確認できた。また世界会議（ITS World Congress 2024）における調査結果としても、世界各国で交通弱者に対する事故防止支援システムの開発が積極的に推進されていることを確認している。

2) ユースケース③に関する検討

踏切横断の支援を行うユースケース③については、先行研究として「高齢者等による踏切事故防止対策検討会」の報告書⁵を参照した。同検討会では有識者のほか鉄道会社・自治

5 高齢者等による踏切事故防止対策検討会「高齢者等の踏切事故防止対策について」平成27年10月

体等も参画し、高齢者等の踏切事故の原因と対策の検討が行われてきたところである。また関係団体等へのヒアリング結果を受け、初期の計画では事業者には交通参加者の存在を通知することを主としていたが、踏切の内外を支援者に通知することを追加する等の見直しを行っている。

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 1.5-1 に示す。

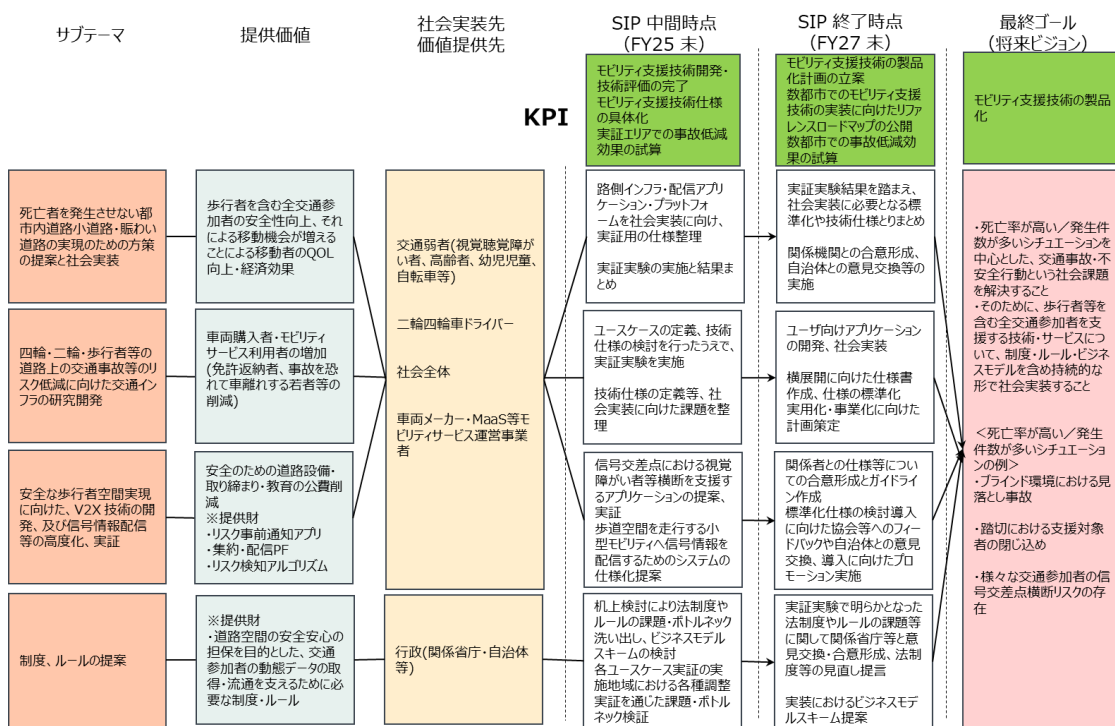


図 1.5-1 研究開発目標の全体像

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、社会実装に必要な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」⁶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

1.5.5 KPI（事故削減効果算出）に向けたロジックの検討

SIP 第 3 期中間時点で達成すべき KPI として定められている「実証エリアでの事故低減効果の試算」に関して、今年度は事故低減効果の算出フロー（図 1.5-2）を定義した。

⁶ 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 令和 6 年 10 月 31 日

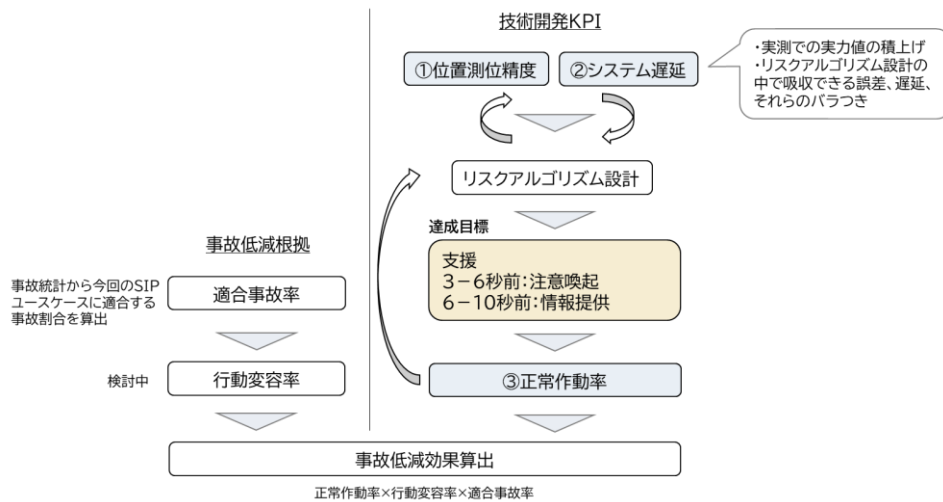


図 1.5-2 事故低減効果算出フロー

1) フロー検討の根拠

算出フロー検討にあたっては「国土交通省 車両安全対策検討会」の「予防安全装置の普及における事故削減効果予測手法のフロー」(図 1.5-3)を参考としている。

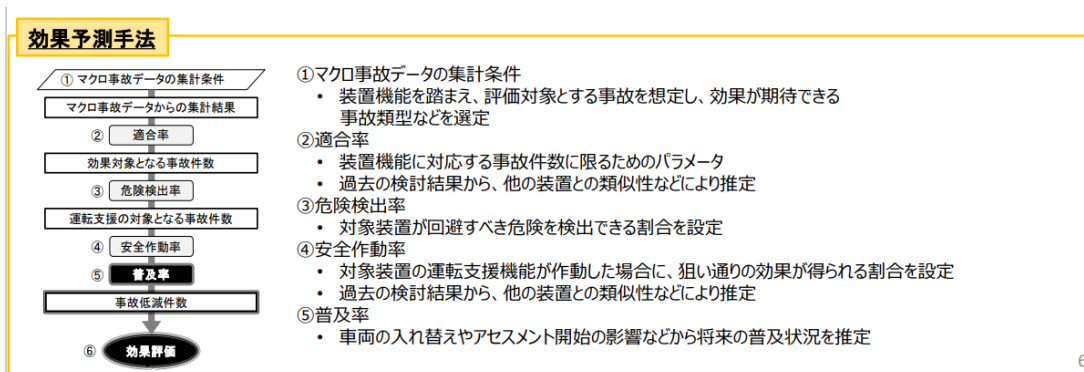


図 1.5-3 参考：予防安全装置の普及における事故削減効果予測手法のフロー

出所：令和6年度（2024年度）車両安全対策に係る評価・分析の方針

<https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001843889.pdf> (2025/01/22 確認)

2) 事故への適用量

本研究開発においては、事故低減効果の算出に必要な要素を「事故への適用量」と「技術開発による精度向上」に大別した。

その上で、前者における「適合事故率」については、事故統計データから本研究開発におけるユースケースに適合する事故割合を算出する方針とした。

また、本システムにおいてはシステムが作動した後に実際に行動変容を起こした割合が事故低減効果に影響するため、「行動変容率」を算出フローに組み込んでいる。行動変容率の算出については、例えば実証実験でのアンケート収集や、ドライビングシミュレータを用いた被験者テストなどが考えられる。これら「事故への適用量」に関する具体的な算出方法については、次年度にかけて検討を実施する。

3) 技術開発による精度向上

一方、算出フローのうち「技術開発による精度向上」については、後述の 2.2 で検討している要素技術による「位置測位精度」「システム遅延」「リスクアルゴリズム」の要素が大きいと考えられる。具体的には、「位置測位精度」はカメラやインフラセンサにより取得する情報について、正值に対するスマホ GNSS/インフラセンサのずれ、「システム遅延」はデータ取得から配信までの End to End でのデータ通信及び処理による遅れ、「リスクアルゴリズム」は取得したデータに対するリスク判定の精度が該当する。

そしてこれらの要素を組み合わせ、システムが正常に機能することが事故低減効果に大きく影響を及ぼすと考えられるため、各ユースケースにおいて、コンセプト通りに支援通知ができた割合を「正常作動率」として算出フローに組み込んだ。

1.6 社会実装するサービスのイメージ

1.6.1 エンドユーザへの伝達イメージ

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 1.6-1、実際のスマホ配信画面イメージを図 1.6-2 に示す。四輪の車内にスマートフォンを固定し、直進してくる二輪車と右折する四輪車の TTC が 6~10 秒で情報提供の灰色画面、3~6 秒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。

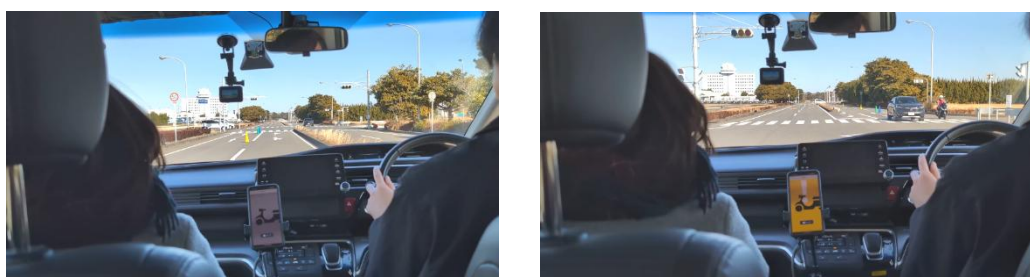


図 1.6-1 実際の配信イメージ

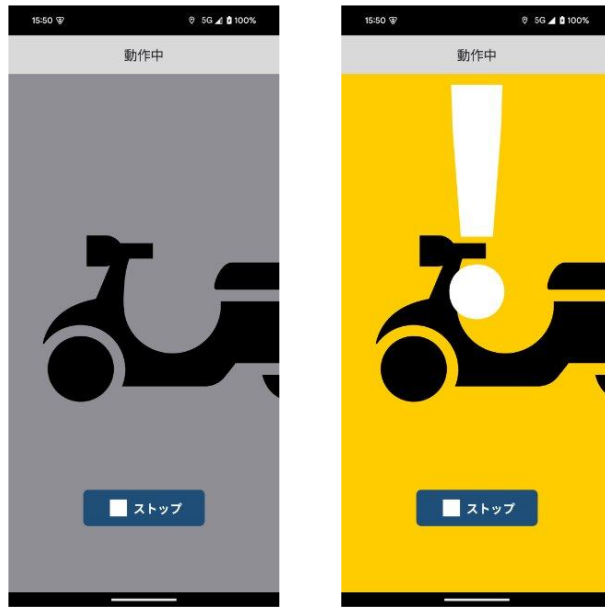


図 1.6-2 スマホ配信画面イメージ

ユースケース④における実際の配信イメージとして、様々なデバイスによる通知の様子を図 1.6-3 に示す。ルートナビゲーションの段階から支援を実施することで、交通事故リスクの低減・未然防止を図る。

支援の流れ	詳細	補足
①iPhone/アシラセデバイスの装着	<ul style="list-style-type: none"> ・iPhoneを首からぶら下げる ・アシラセデバイスを靴に装着 	
②アシラセによるルートナビ	<ul style="list-style-type: none"> ・情報配信を行っている交差点を優先的に通過するルートでナビゲーション。 	
③交差点侵入判定	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS情報により交差点エリアへの侵入を判定。 	
④アイナビの起動	<ul style="list-style-type: none"> ・②のエリア内で“アシラセ”デバイスを装着した足を2タップ ・上記動作をトリガーにアイナビアプリが起動。 	
⑤アイナビによる交差点通過支援	<ul style="list-style-type: none"> ・進行方向に合わせた信号灯色の情報提供を行う。(方向判定にはiPhoneのコンパス機能を用いる) ・横断歩道の手前5m～横断完了までの範囲は受信した灯色情報を用いて支援を行う。 ・上記範囲外ではカメラによる画像認識によって信号灯色を判定し支援を行う。 	

図 1.6-3 エンドユーザへの伝達イメージ

1.6.2 実証実験のシステム構成

本研究開発では、広範囲での社会実装を目指すため、以下の2種類のシステム構成で実証を行う。それぞれにメリットが存在することから、両者のベストミックスを意識することで、「交通」「みち空間」に存在する様々な事情を考慮した形での社会実装を目指す。

1) オールコネクテッドシステム

- 各交通参加者の位置情報をスマホアプリと V2N 通信を活用して取得する（車載連携も想定）
- インフラに頼らず、どこでもサービス提供可能
- スマホアプリの普及がサービス提供頻度に影響（他サービスとの連携による普及促進も想定）

オールコネクテッドシステムのイメージを図 1.6-4 に示す。

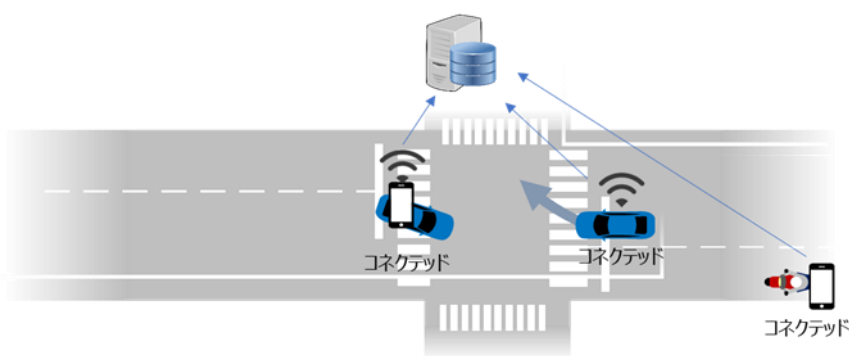


図 1.6-4 オールコネクテッドシステムのイメージ

2) インフラ連携システム

- 各交通参加者の位置情報をスマホアプリと V2N 通信に加え、インフラセンサを用いて取得する
 - スマホアプリ未所持者等の交通参加者の位置情報も取得可能なため、一方がアプリを持っていればサービス提供可能
 - インフラセンサの設置が必要（自動運転等他用途との共用も想定）
- インフラ連携システムのイメージを図 1.6-5 に示す。

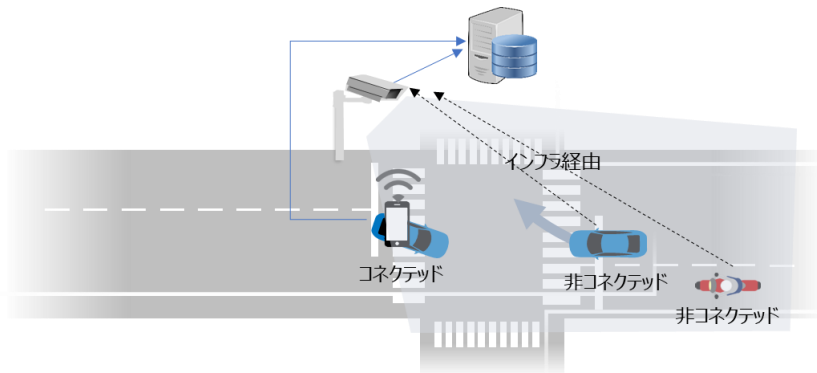


図 1.6-5 インフラ連携システムのイメージ

3) インフラの有無と KPI (事故低減効果算出) に向けたロジックの検討

前述の通り、本研究開発の成果をより広く社会実装するためには、「アプリとプラットフォームの組み合わせで一定の交通事故未然防止を目指す」方式と「インフラも組み合わせることで精度高く交通事故を未然防止する」方式のベストミックスによる推進が必要である。そのため、それぞれの方式が適する事故類型・道路類型のパターンについても検討を行い、事故削減効果算出の精緻化を図る。

事故削減効果の算出にあたっては、道路状況の可視化を図るオリエンタルコンサルタンツコンソとも連携し、進めていく。

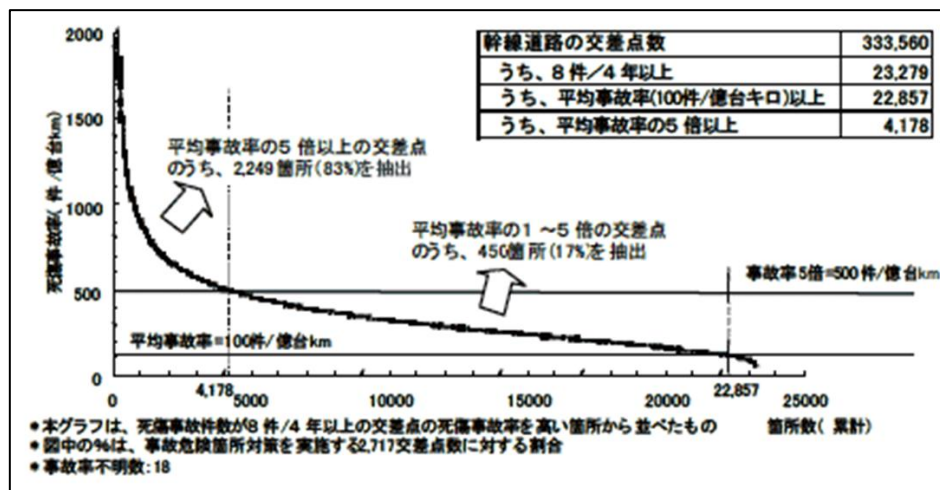


図 1.6-6 事故危険箇所(交差点)の死傷事故率

出所：平成15年度 道路行政の業績計画書 <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-perform/10.html>

(2025年1月23日確認)

2. 成果・進捗状況

2.1 技術仕様の全体像（アーキテクチャ）と競争・協調領域

2.1.1 技術仕様の全体像（アーキテクチャ）

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以下の通りである。

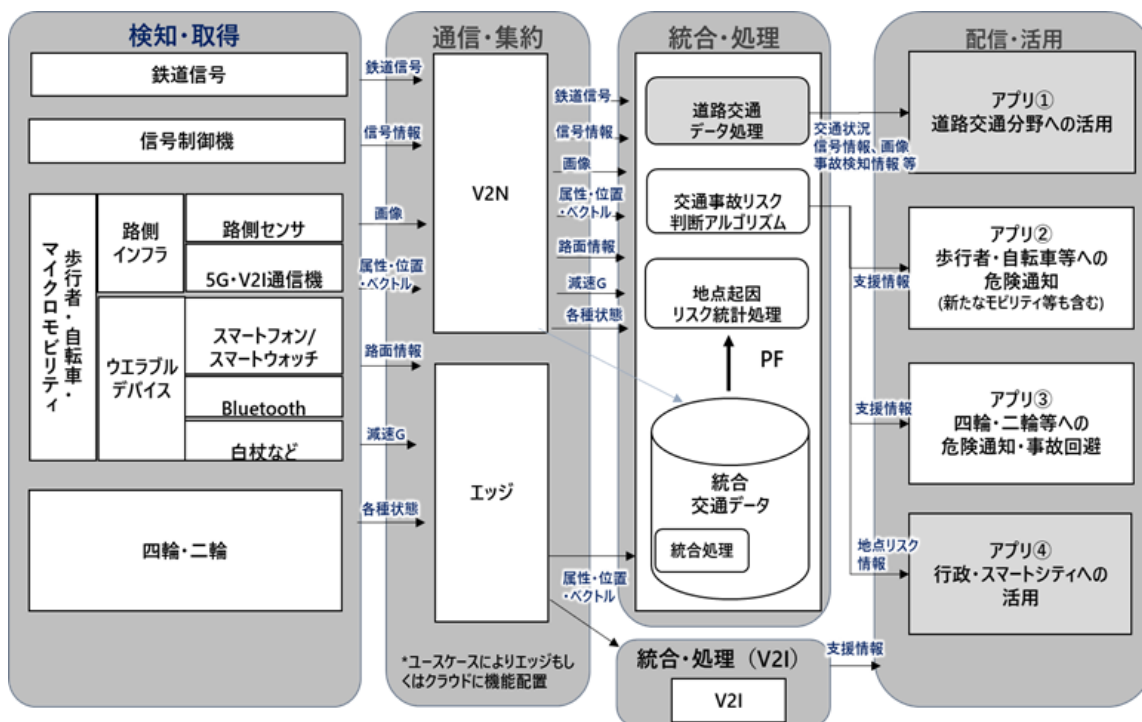


図 2.1-1 アーキテクチャ

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必要がある。競争・協調領域の現状のイメージは以下（図 2.1-2）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（図中①）、統合・処理～配信・活用に係るインターフェース（図中②）を協調領域と仮定する。

SIP 期間では、これらの標準化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。

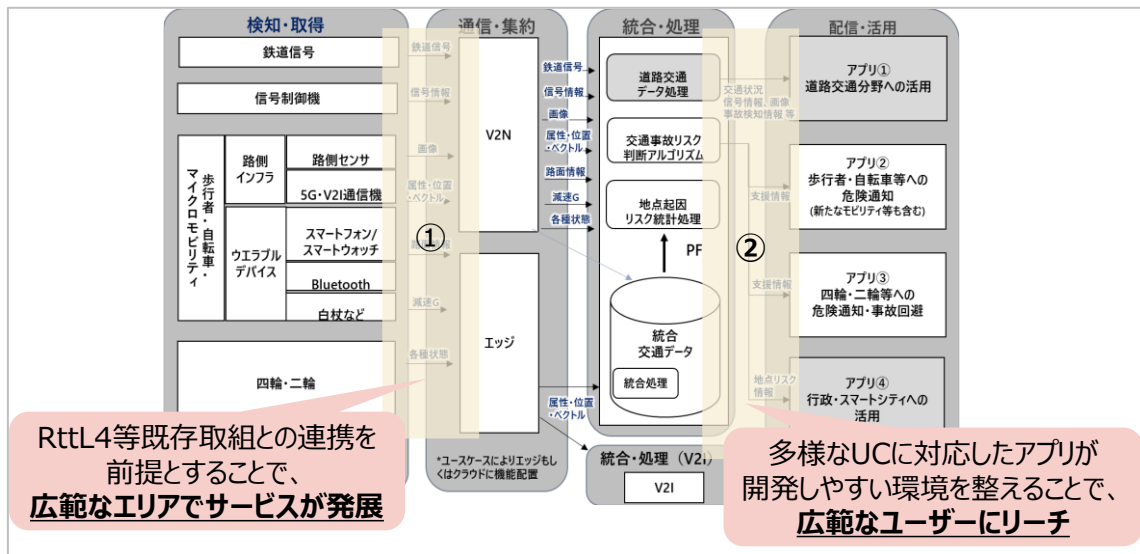


図 2.1-2 競争・協調領域の現状のイメージ

2.2 要素技術の検討状況

2.2.1 検知取得

1) 検知情報の定義

ユースケースを実現するために必要な検知情報を定義した。検知情報としては、事業者等が保有する既設の設備から得られる情報と交通参加者の位置等を特定するための情報に大別される。詳細を表 2-1 に示す。

表 2-1 必要な検知情報の定義

情報種別	情報生成元	取得情報	関連する UC
列車接近情報	踏切等鉄道設備	方向別列車接近情報	UC③
交通信号情報	交通信号制御機	信号情報	UC④
交通参加者情報	センサ	位置、速度、属性等	UC①、②、③
	ウェアラブル端末等		
	スマートフォン等		

2) 交通参加者情報詳細

UC①、②を実現するためのリスクアルゴリズムで必要となる情報について定義を行い、センサ、ウェアラブル端末、スマートフォンとモビリティ PF 間のインタフェース（以下、「I/F」という。）仕様を策定した。I/F 仕様を策定する上では、センサ等のインフラからの取得情報とスマートフォン等のモバイルからの取得情報との共通化を図り、統一的な I/F 仕

様としてとりまとめた。

とりまとめた I/F 仕様のうち、物標情報についての検討結果を表 2-2 に示す。

表 2-2 物標情報に関する I/F 仕様

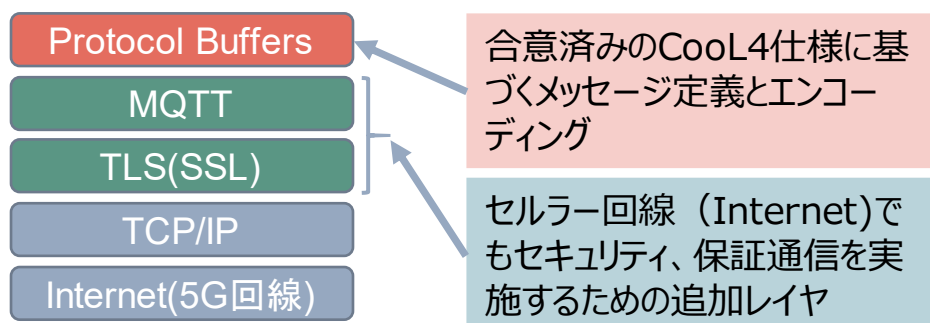
項目	フィールド名	フィールド番号	サイズ (bit)	データ型	単位
物標情報	object_infos	3			
DF_物標個別情報:1	object_info	-	-	-	-
DE_物標ID	object_id	1	32	uint	-
DE_物標時刻	time_of_measurement	2	32	sint	1 msec
DE_トラッキング開始時刻	tracking_start_time	101	64	uint	1 msec
DF_物標種別リスト:1	object_classes	3	-	-	-
DF_物標種別	Object class	-	-	-	-
DF_詳細種別	subclass_type(one of)	-	-	-	-
DE_四輪車	vehicle_subclass_type	1	-	enum	-
DE_列車	train_subclass_type	2	-	enum	-
DE_自動二輪車	motorcycle_subclass_type	3	-	enum	-
DE_軽車両	light_vehicle_subclass_type	4	-	enum	-
DE_人	person_subclass_type	5	-	enum	-
DE_動物	animal_subclass_type	6	-	enum	-
DE_非固定物体	nfo_subclass_type	7	-	enum	-
DE_固定物体	fo_subclass_type	8	-	enum	-
DE_分類信頼度(1段目)	class_confidence	9	32	uint	1 %
DE_種別信頼度(2段目)	subclass_confidence	10	32	uint	1 %
DF_物標種別リスト:X	-	-	-	-	-
DE_存在信頼度	confidence	4	32	uint	1
DF_位置情報	position	5	-	-	-
DE_緯度	latitude	1	32	sint	0.1 μdeg
DE_経度	longitude	2	32	sint	0.1 μdeg
DE_高度	altitude	3	32	sint	0.01 m
DE_水平方向位置精度楕円長半径	semi_axis_length_major	4	32	uint	0.01 m
DE_水平方向位置精度楕円短半径	semi_axis_length_minor	5	32	uint	0.01 m
DE_長軸の方位角	semi_orientation	6	32	uint	0.0125 deg
DE_高度の精度	altitude_accuracy	7	32	uint	0.01 m
DE_物標参照位置	ref_point	6	-	enum	-
DE_移動方向	heading	7	32	uint	0.0125 deg
DE_移動方向の精度	heading_accuracy	8	32	uint	0.0125 deg
DE_速さ	speed	9	32	sint	0.01 m/s
DE_速さの精度	speed_accuracy	10	32	uint	0.01 m/s
DE_静止状態	static_status	11	32	uint	1
DE_トラッキング状態	tracking_status	12	32	uint	-
DE_検知回数	detection_count	13	32	uint	1 回
DE_連続未検知回数	lost_count	14	32	uint	1 回
DE_生存時間	object_age	15	32	uint	0.1 sec
DE_回転速度	yaw_rate	16	32	sint	0.01 deg/s
DE_回転速度の精度	yaw_rate_accuracy	17	32	uint	0.01 deg/s
DE_前後加速度	acceleration	18	32	sint	0.01 m/s ²
DE_前後加速度の精度	acceleration_accuracy	19	32	uint	0.01 m/s ²
DE_物体の向き	orientation	20	32	uint	0.0125 deg
DE_物体の向きの精度	orientation_accuracy	21	32	uint	0.0125 deg
DE_長さ	length	22	32	uint	0.01 m
DE_長さ精度	length_accuracy	23	32	uint	0.01 m
DE_幅	width	24	32	uint	0.01 m
DE_幅精度	width_accuracy	25	32	uint	0.01 m
DE_高さ	height	26	32	uint	0.01 m
DE_高さ精度	height_accuracy	27	32	uint	0.01 m
DF_物標個別情報:X	-	-	-	-	-

2.2.2 インフラセンサ

1) インフラセンサ I/F 仕様の策定

2.2.1 項で示した車両・ウェアラブルデバイスから取得する情報要件と、インフラセンサから取得する情報要件を統合し、インフラ-モビリティ PF 間の通信として共通的な I/F 仕様を策定した。

仕様検討にあたり、2.2.1 項で示す外部連携の成果として、経済産業省・国土交通省プロジェクト（CooL4）で検討された「センサー部インターフェース仕様」に準拠することとした。さらに、5G 通信などインターネット網経由での通信を見越した認証・通信秘匿・到達保証を実現する MQTT プロトコルを下位レイヤとして付加することをコンソーシアム内で合意し、「インフラセンサ・モビリティ PF 間通信インターフェース仕様」（図 2.2-1）としてとりまとめた。



MQTT: Message Queuing Telemetry Transport
SIP2期（V2N信号情報提供）でも採用の軽量データ通信プロトコル

図 2.2-1 インフラセンサ・モビリティ PF 間通信インターフェース仕様

2) インフラセンサの高度化

インフラセンサとしては、2024 年度ユースケース検証に使用する車両・自転車・歩行者検知向け LiDAR センサに加え、SIP 第 1 期において実用化された安全運転支援システム（Driving Safety Support Systems; 以下、「DSSS」という。）で採用された横断歩道上の歩行者センサを高度化し、横断歩道周辺の交通参加者の属性による挙動（速度等）の違いや横断可能性を把握可能なセンサを新たに開発することとした。このうち、歩道直上に設置した画像センサによる歩行者の横断可能性推定について、2025 年 1 月～2 月にかけて実施した統合検証、ひたちなか検証において機能検証を行った。

横断可能性推定機能は以下のように実現した。

- (a) 交差点近くに設置した画像センサで歩行者を検出する。
- (b) 画像上の検出位置から歩行者の絶対座標を算出する。
- (c) 検出した座標の時系列データから、歩行者の速度や向き（ベクトル）を求め、道路を横断しようとしているかどうかを横断前に推定する。
- (d) 推定結果をセンサ情報として出力する。

なお、画像センサは設置される周囲環境により歩行者認識精度が劣化する場合がある。この対策として、計算リソースが高い反面、認識精度は優れる AI 認識と組み合わせた、歩行者認識精度向上機能を開発した。

- (a) 画像センサと同じく路側に設置したエッジ処理装置（路側エッジ：5G 通信装置を兼ねる）にて、画像センサからの映像データを AI を用いて処理し、その結果を画像センサの認識結果と比較することで画像センサの認識間違いシーンを抽出する。
- (b) 抽出した認識間違いシーンを路側エッジから MEC もしくはクラウドに伝送し、画像センサの AI モデルに認識間違いシーンを学習させて AI モデルを更新する。
- (c) 更新した AI モデルを画像センサに適用し、歩行者認識精度向上させる。

24 年度は画像センサから MEC もしくはクラウドまでの一連のデータ伝送や路側エッジ AI の動作確認を実施し、25 年度に認識精度向上機能を実証する。

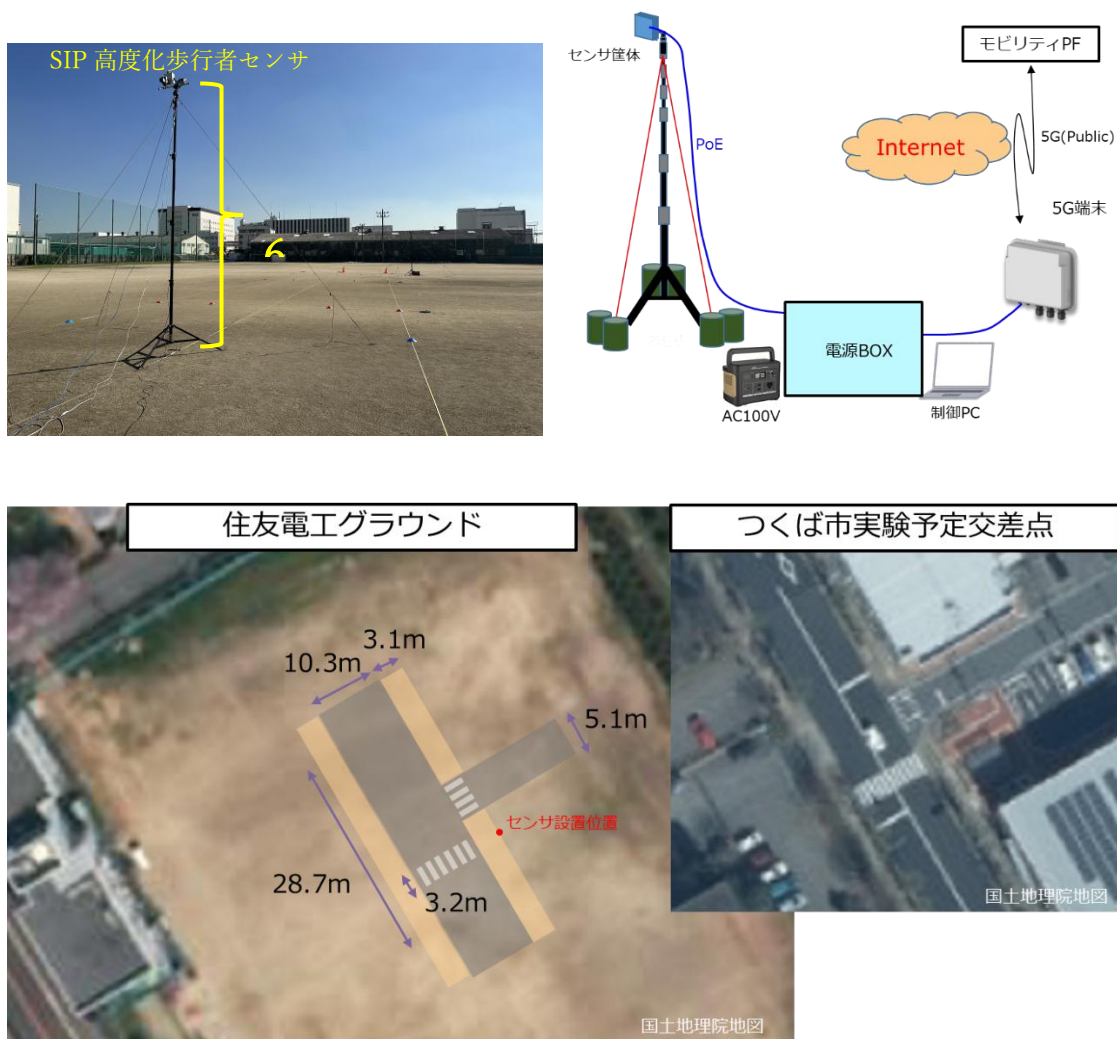
3) 統合検証

2025 年 1 月に実施した統合検証（日本信号株式会社 久喜事業所内）において、ユースケース検証向けに構築されたモビリティ PF に、住友電気工業株式会社内グラウンドに設置した歩行者センサを 5G 端末（路側エッジ）を用いてインターネット経由で接続し、リモートでの通信確認、センサ情報の送信確認、検知性能の検証を行った。実施概要を表 2-3 に示す。

表 2-3 統合検証の実施内容

実験場所	住友電気工業株式会社 大阪製作所グラウンド
実施期間	2025/1/29 ~ 2025/1/31
実験内容	以下の項目について評価実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ 位置精度、遅延時間 ・ モビリティ PF とのインターネット経由接続 ・ インフラセンサ I/F に基づいたデータ送信の確認
実験目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遅延時間について カメラ出力→モビリティ PF への MQTT 送信までの遅延 < 150ms (CDF95%値) ・ 位置精度について RTK 測位による真値に対する誤差 < 1m (CDF95%値)

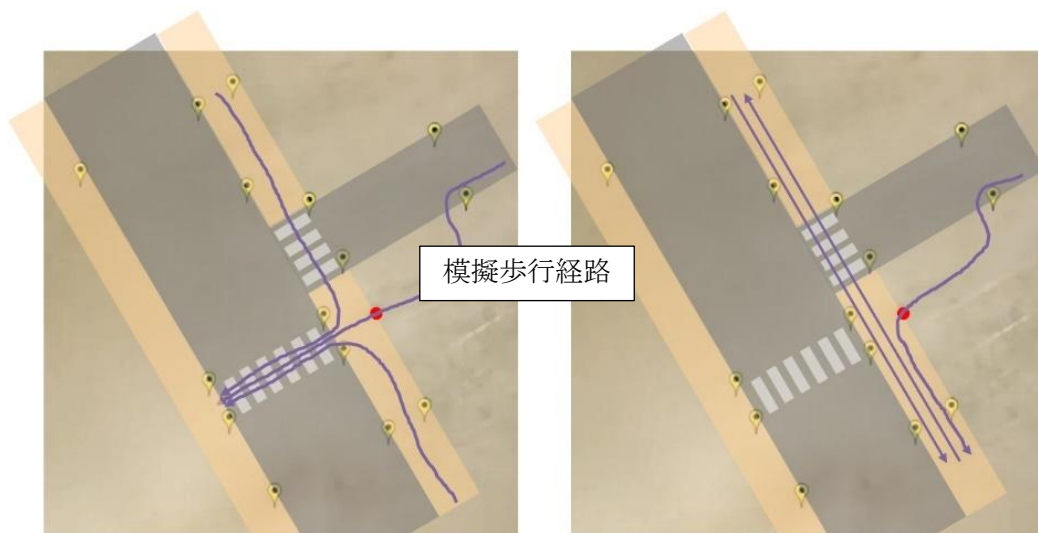
検証の状況を図 2.2-2、図 2.2-3 に示す。



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.2-2 統合検証の概要

※2025 年度の大規模実証実施予定の交差点（つくば市）を参考に、実験エリアをグラウンド上に構築し、模擬歩行によるセンサ検証を実施



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成



検証センサ



模擬歩行

図 2.2-3 統合検証の実施

統合検証における高度化歩行者センサ検証の結果を図 2.2-4 に示す。

実験項目	実験結果
遅延時間	141.6ms @ 累積 95% ※カメラ出力(15fps)～センサ処理～モビリティ PF への送信までの時間
位置精度	0.67m @ 累積 95% 平均誤差:0.51m 最大誤差:1.1m ※センサ直下 10m×10m エリアにおいて

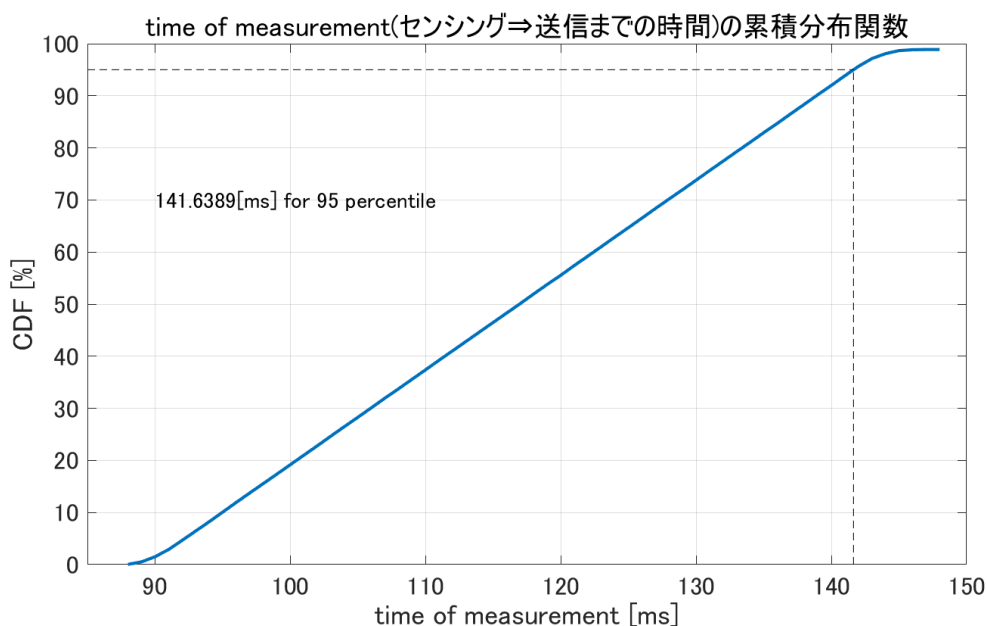


図 2.2-4 統合検証の実施結果

遅延時間検証においては、目標値である 150ms@CDF95%以下となることを確認できたが、まれに 150ms を超える遅延が観測されたため、継続して原因検証・改善を実施することとした。

位置精度検証においても、目標値である 1m@CDF95%を達成した。ただし、位置精度の数値は、センサの設置高など環境によって変化しうるため、より実フィールドに近い環境であるテストコース（自動車安全運転センター）検証においても引き続き検証を実施することとした。

2025年2月に実施したテストコース検証においては、開発した歩行者センサをひたちなか市自動車安全運転センターのテストコース内に工事設置し、実歩行者を模した歩行を実際に行って機能を検証した。検証の状況を図 2.2-5、図 2.2-6、図 2.2-7 に示す。

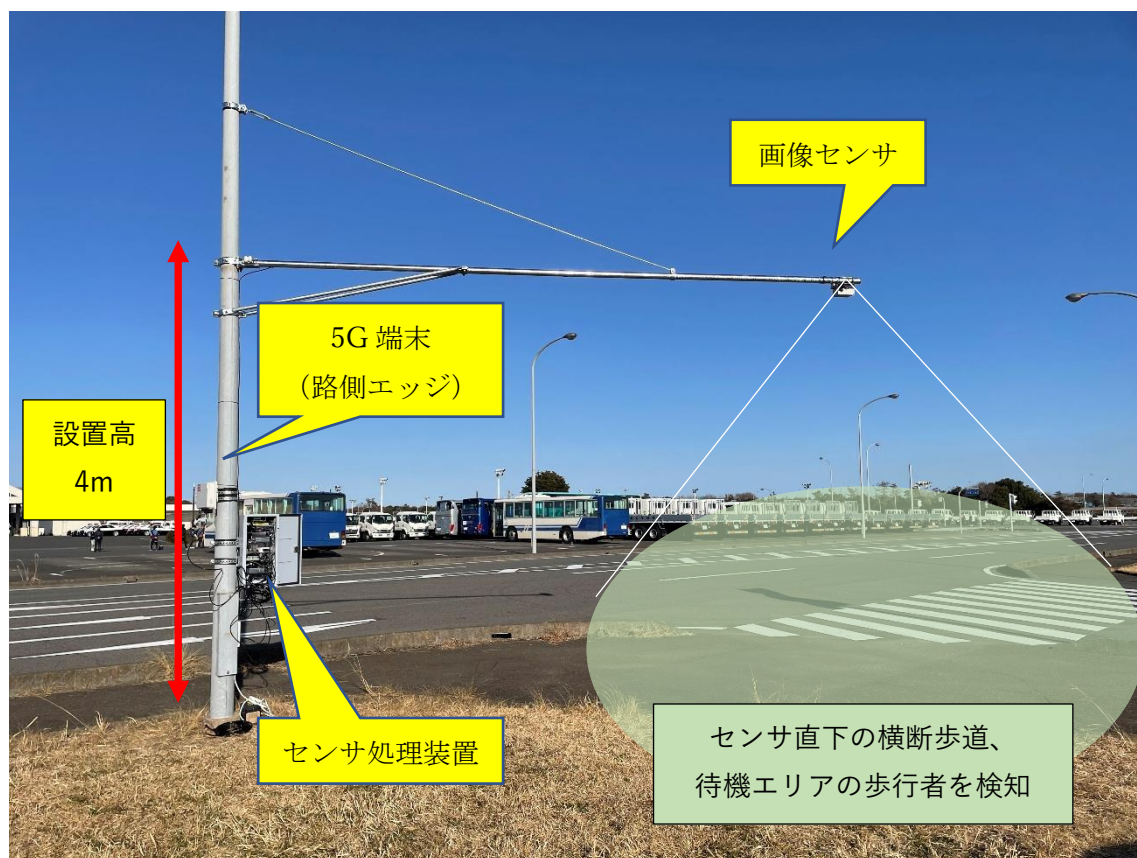


図 2.2-5 横断可能性推定の実験構成

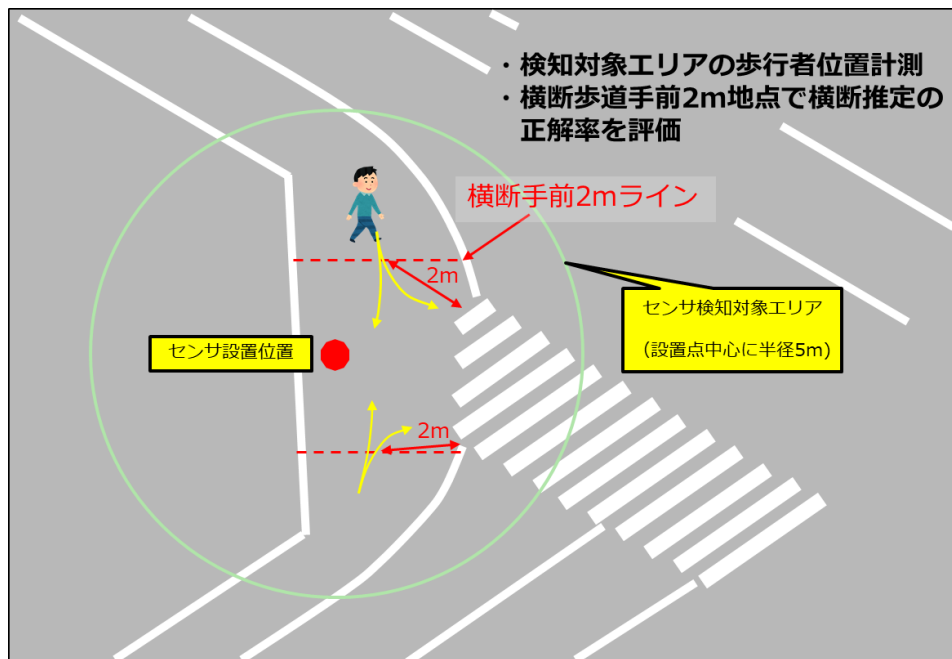


図 2.2-6 横断可能性推定のテストコース検証



図 2.2-7 歩行者検知の実施

センサ直下の検知対象エリア（10m×10m）における歩行者検知の位置精度について、RTK-GNSS による測位位置と、センサ測定位置との比較を行った結果、以下のグラフ（図 2.2-8）のように、誤差 55cm@累積 95%の結果となり、統合検証と同様、目標値を達成した。

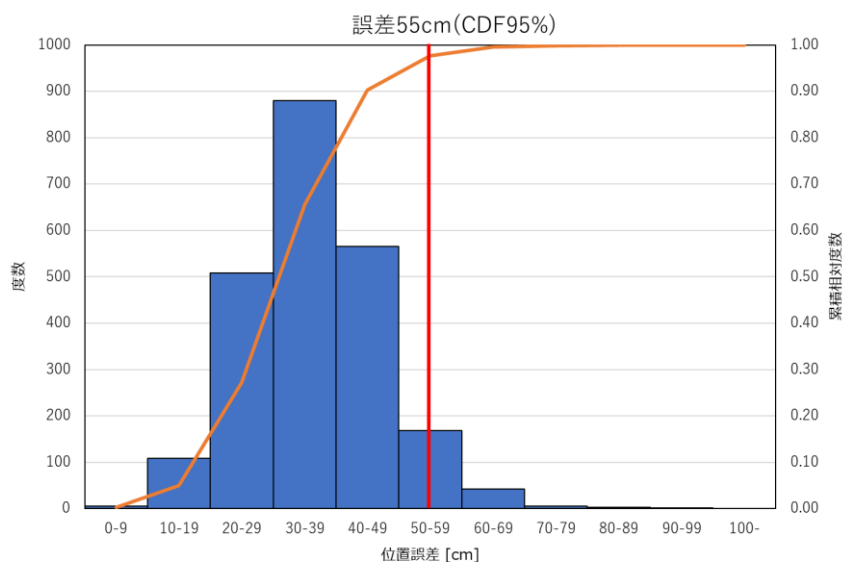


図 2.2-8 テストコース検証の位置精度計測評価

4) 検証の考察

前項に示すように、統合検証、テストコース検証において、横断可能性推定機能の実証確認を行った。

ただし、歩道を検知エリアとするセンサにおいて、歩道と車道は近接しており、また歩行者は車両・自転車等のモビリティと異なり、移動ベクトルが一定とは限らない（突然横や後方に動きうる）。

このため、1.2項で示したユースケース①②の検証のように、物標が一定方向に進むことを前提として TTC(Time To Collision)算出を行い、TTC 時間前に情報提供を行うことによる事故未然回避は、歩行者を対象とする場合適用性の限界があることが予想された。

このため、ユースケース①②のような、「歩行者の存在=顕在化したリスク」を検知するのみでなく、画像センサと AI 認識を活用した「歩行者の属性・ふるまい=潜在的なリスク」を併せて検知することで、運転者がリスクを的確に認識し、運転時に必要とされる「かもしれない運転」を促進することができると考えた。

このため、次年度の大規模実証に向けて、歩行者を対象とした新たなインフラセンサ機能検討として、以下のような対処を考えた。

- (1) 物標の移動ベクトルに加えて、属性判別を行う。
 - ・物標の属性自体がリスクとなるケース
 - ・物標の「ふるまい」がリスクとなるケース
- (2) 検出した属性、ふるまいのリスクと、移動ベクトルを統合した、横断可能性の総合的指標を算出し、車両等に情報提供を行う。

具体的なセンサによる検知対象として、表 2-4 に示すような属性・ふるまいの検知が考えられる。

表 2-4 横断可能性指標の対象検討

分類	検知対象	検知方法	考察
属性のリスク	子供	身長	事故時の影響が大きい
	高齢者	姿勢、杖所持	事故時の影響が大きい
	視覚障がい者	白杖所持、盲導犬	事故時の影響が大きい
	聴覚障がい者	—	事故時の影響が大きい画像では認識できない
	その他身体障がい者	車いす	事故時の影響が大きい
	歩道上の自転車	自転車	速度によりリスク大
	歩道上のキックボード	キックボード	速度によりリスク大
	歩道上のシニアカー	シニアカー	低い
	傘をさした歩行者	傘	それのみでリスク高いとはいえない
	イヤホンをした歩行者	イヤホン着用	画像認識は難しい
ふるまいのリスク	急いでいる歩行者	周囲と速度が異なる	それのみでリスク高いとはいえない
	横断したい歩行者	車間を伺う	リスク高いケースを識別しにくい
		歩道から乗り出す	車道上の歩行者検知でよい可能性
	よそ見	体の向き	リスク高いケースを識別しにくい
		顔の向き	リスク高いケースを識別しにくい
歩きスマホ	スマホ保持、注視	リスク高い	

上記アイデアに基づき、まずは歩行者の「ふるまい検知」として、まずは「白杖使用者（視覚障がい者）」「歩きスマホ」のインフラセンサ（画像 AI）による検知を検討した。

横断可能性総合指標の取組みは次年度以降も継続して実施予定であるが、テストコース検証において基礎的な動作確認を行った。

テストコース検証地点において、白杖を所持しての歩行、歩きスマホでの歩行を模擬し、AI 学習を行い、センシングを実施した結果、以下に示すように、リアルタイムでの高リスク歩行者の検知が実現できた。(図 2.2-9)



図 2.2-9 歩行者属性・ふるまいのリアルタイム検知

今後の研究開発においての課題として、インフラセンサの整備効果試算が挙げられる。具体的には、事故統計等を活用した事故低減効果の算出と、歩行者の属性・ふるまい検知による変化試算を行い、インフラセンサの実フィールド適用効果を示す必要がある。また、社会実装に向けた協業パートナー戦略や省庁の巻き込みなど、インフラ普及に向けたシナリオ検討が必要と考えられる。

2.2.3 通信

1) 環境構築

事業者の既存設備との接続や他事業者との PF 間連携を視野に入れ、また社会実装を見据え、柔軟な対応が行えるような環境を構築した。具体的には、インフラ-PF 間接続については、閉域網を用いた複数の通信キャリアによる接続、及びインターネット回線を用いた通信キャリアによる接続環境を、モバイル (スマートフォン等) -PF 間接続については、エッジを経由した通信キャリアによる接続、及びインターネット回線を用いた通信キャリア

による接続環境等、複数の接続形態について評価が行えるような環境を構築した。構築した通信環境のイメージを図 2.2-10 に示す。

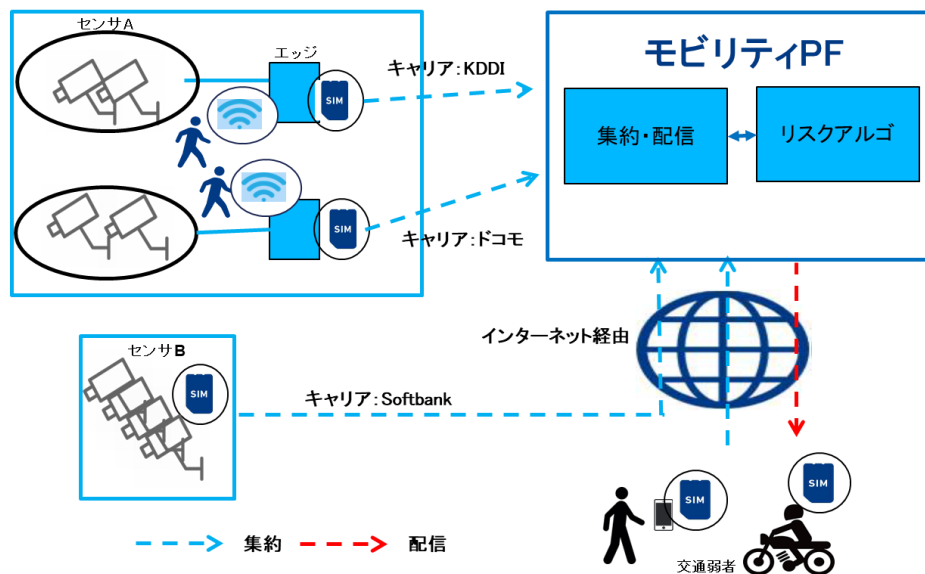


図 2.2-10 通信環境の構築

2) 検証項目

図 2.2-11 にネットワーク構成図を示す。

センサまたは、交通参加者が保有するモバイル端末と路側に整備するエッジコンピュータの間の通信区間を A、センサ、交通参加者が保有するモバイル端末、またはエッジコンピュータの間の通信区間を B、PF 内のデータ集約・配信とリスクアルゴリズムの間の通信区間を C と定義し、それぞれの通信区間について遅延時間の計測を行い、要件に対する妥当性を検証する。

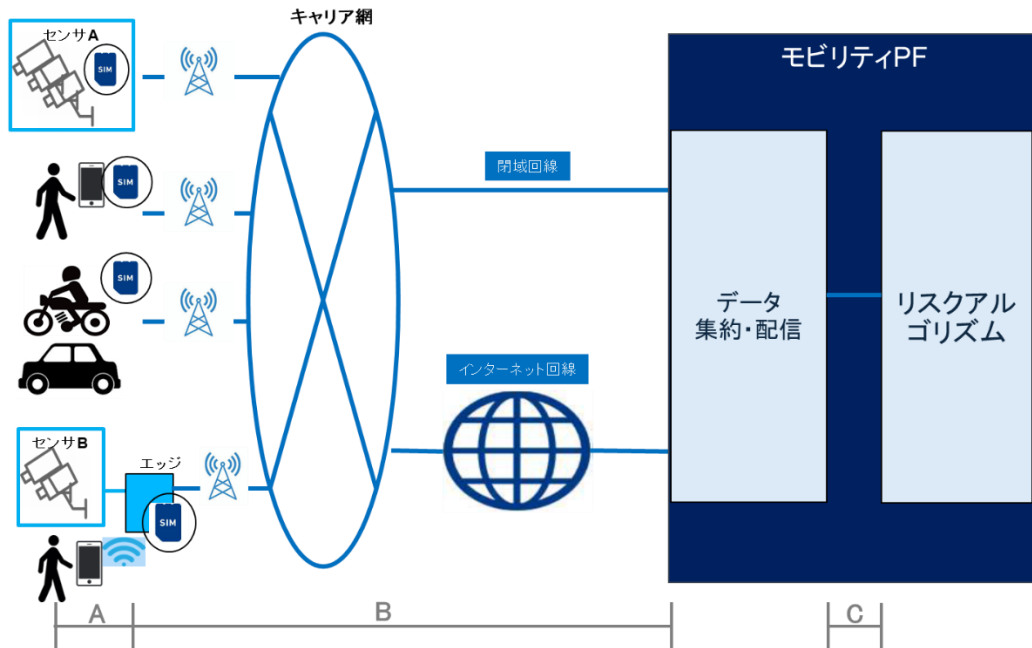


図 2.2-11 ネットワーク構成図

2.2.4 モビリティPF

ユースケースを実現するために必要な機能の明確化を行い、機能配置について検討を行った。機能配置のイメージを図 2.2-12、必要な機能の定義を表 2-5 に示す。また、集約・配信のために必要となるデータとデータ処理方法を検討し、機能間における入力データと出力データについて定義を行った。

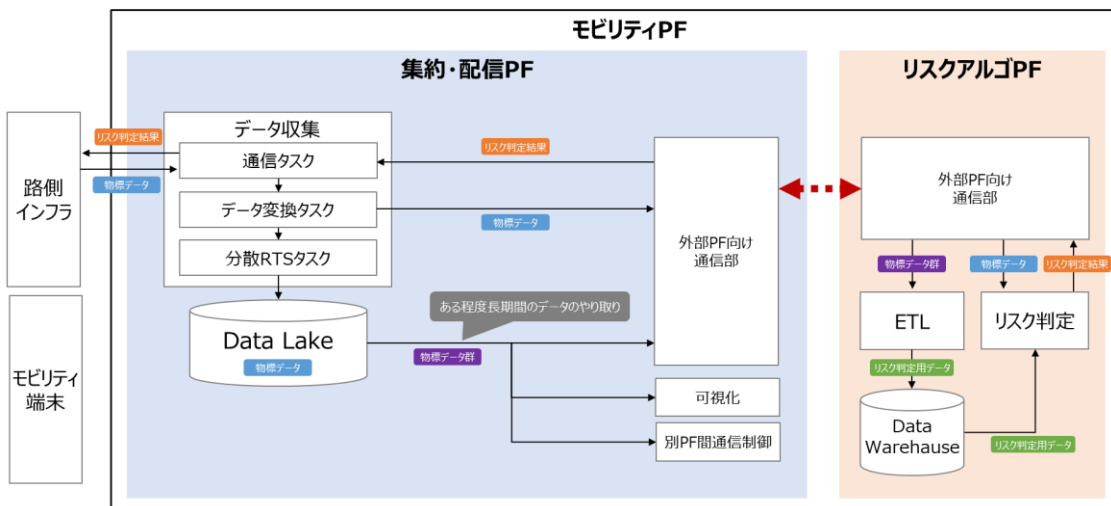


図 2.2-12 モビリティPFの機能配置イメージ

表 2-5 モビリティ PF の機能一覧

機能	内容
データ収集・配信	インフラセンサ、モバイルから物標情報を定周期で受信、モバイルへリスク情報を送信する。
同一判定	インフラセンサ・モバイルから取得したそれぞれの物標情報のうち、同一と思われる情報を統合する。
外部 PF 通信	リスク判定を行う PF へ、収集した物標情報を定周期で送信する。 また、リスク判定情報を受信する。
ログ保存	データ収集、外部 PF 通信で受信した物標情報、リスク判定情報をタイムスタンプとともに保存する。

2.2.5 配信

1) システム構成

スマートフォンによる配信システムを図 2.2-13 のとおり整理し、システム構築を行った。モビリティ PF から支援情報をスマートフォン内のデータ窓口で受け取り、データ処理を行ったうえで、スピーカー、画面表示、振動によって通知を行う。スマートフォンの各 ID や交通参加者の分類、位置情報等はデータ窓口を通してモビリティ PF に入力される。

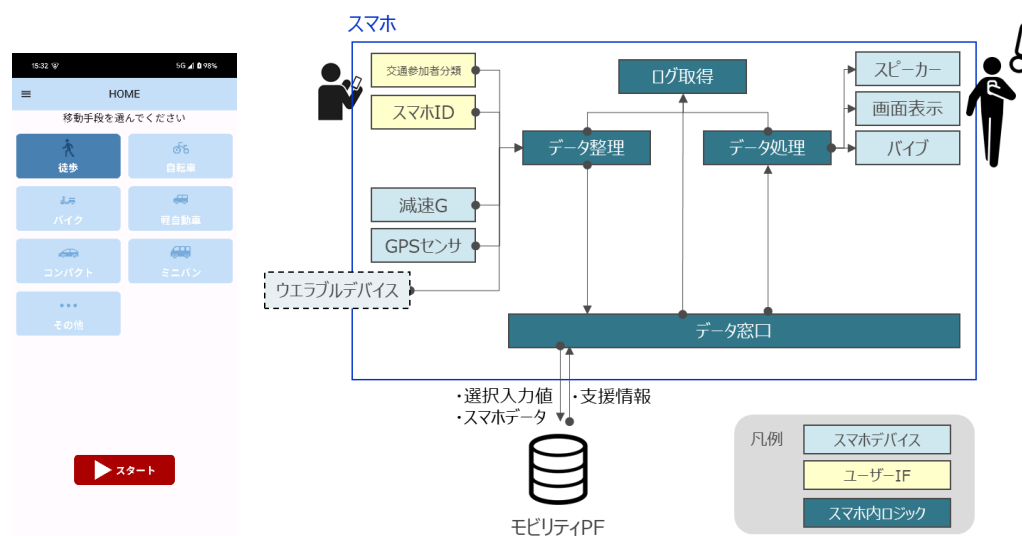


図 2.2-13 配信システム構成

2) HMI (ヒューマン・マシン・インタフェース)

本研究開発の支援コンセプトである3秒～6秒前の注意喚起、6秒～10秒前の情報提供支援に対応するため、2種類の支援情報をスマートフォンで配信できる機能を構築した。配信画面イメージを図 2.2-14 に示す。支援は画面表示だけでなく、音、振動で通知を行えるようにした。



図 2.2-14 HMI 画面表示イメージ

2.2.6 リスクアルゴ

1) 機能整理

各要素技術との役割分担を明確化するため、リスクアルゴリズムに求められる機能を表 2-6 のとおり整理した。シーン判定機能は、道路構造と各交通参加者の想定軌道情報から交錯する軌道のペアを算出し、交錯判断を行う。リスク評価機能は各交通参加者の将来速度プロファイルから衝突の確立をリスクとして算出する。支援情報作成機能は、複数の交通参加者間の衝突確率をまとめ、各交通参加者の HMI デバイスに送信するデータを算出する。

表 2-6 リスクアルゴリズム必要機能

機能	概要	今後の検討事項	イメージ図
シーン判定	・軌道交錯判断 道路構造と各交通参加者の想定軌道情報から、交錯する軌道のペアを算出	・効率的なペア作成手法検討	
リスク評価	・衝突確率算出 各交通参加者の将来速度プロファイルから衝突の確率をリスクとして算出	・リスク算出結果の妥当性評価 ・リスク評価性能向上検討	
支援情報作成	・HMIへの出力情報作成 複数の交通参加者間の衝突確率をまとめ、各交通参加者のHMIデバイスに送信するデータを算出	・複数のリスク情報のまとめ方・優先順位検討	

2) 処理フロー

設定した3機能に基づき、リスクアルゴリズム全体の処理フローを図 2.2-15 のとおり作成した。まず、モビリティ PF から受け取る位置情報・速度、属性、環境情報のリアルタイムデータから各交通参加者の行動を予測する。次に、それに基づくそれぞれの衝突リスク算出を行い、最後に算出されたリスクから支援情報を作成し、集約・配信 PF に出力を行う。

この処理フローに基づき、リスクアルゴリズムを構築し、統合検証においてリスク予兆の検出精度、計算処理時間などの性能評価を実施する。

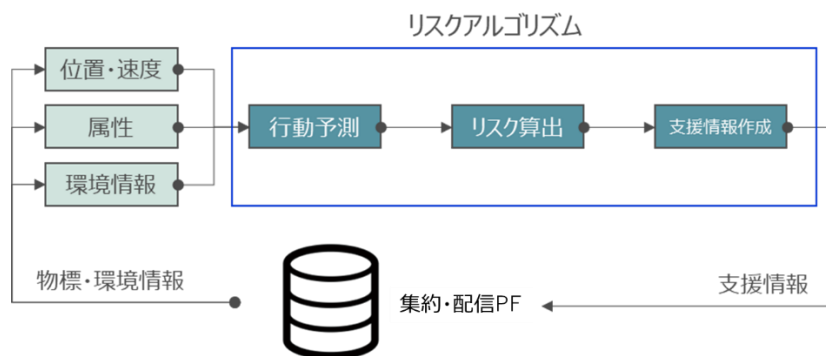


図 2.2-15 リスクアルゴリズム全体処理フロー

2.2.7 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は、必要な要素の整理・定義やその開発が終了した。また 2.4.4、2.4.5 で後述する通り、制御された環境下、模擬的な実用環境下において、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、予定通り【TRL=5】に到達したと判断することができる。

2.3 事業・制度・社会的受容性獲得の検討状況

2.3.1 ビジネスモデルの検討状況／BRLの到達状況

本研究開発により開発されるリスクの事前通知システムにおける顧客候補および提供価値については、表 2-7 のように仮説を立てた。ここでは、本研究開発を社会実装した際の事業（以下、「当事業」という。）の直接的な便益、つまりリスクの事前通知による便益を受ける顧客群を「エンドユーザ」、交通安全分野における施策を実施する顧客群を「公的顧客」、事前通知システムの開発およびそれに付随するデータプラットフォームの構築などにより、間接的に便益を受ける顧客群を「付随顧客」と定義している。

各顧客群は社会的役割や存在目的が大きく異なるため、顧客群ごとにアプローチ方法が変わることに留意し、当事業のビジネスモデルを検討している。例えば、エンドユーザにおいては通知のリアルタイム性が求められる一方、保険会社等、蓄積された静的データのみの活用を想定する付随顧客においてはリアルタイム性が求められない。前者では、後者と料金設定や課金体系が異なり、またリアルタイム性等のシステムの開発水準に応じて柔軟なサービス設計を行うことになる。これらを考慮したビジネスモデルの仮説を検討している。

表 2-7 当事業の顧客候補と提供価値の仮説

顧客群	説明	詳細顧客	提供価値
エンドユーザー	本システムによる直接的な便益を受ける主体	交通弱者（視覚聴覚障がい者、高齢者、幼児児童等）	歩行者含む全交通参加者の安全性向上 安全性向上で移動機会が増えることによる移動者のQOL向上
		自転車、二輪車、四輪車ドライバ	歩行者含む全交通参加者の安全性向上 安全性向上で移動機会が増えることによる移動者のQOL向上
公的顧客	交通安全分野に関して費用負担する施策実施主体	警察	安全のための道路設備・取り締まり・教育の公費削減 事故削減や遠隔検証実施による現場検証費用の削減
		道路管理者（自治体、国交省）	安全のための道路設備・取り締まり・教育の公費削減 安全性向上で移動機会が増えることによる移動者のQOL向上・経済効果増
付随顧客	交通安全分野に関する各種事業環境の向上によって、間接的な便益を受ける事業者	車両メーカー	車両購入者の増加（免許返納者、事故を恐れて車離れする若者等の削減） 安全安心や先進性によるブランド効果
		MaaS・ライドシェア・電動キックボード等事業者	サービス利用者の増加 データによる運営・オペレーション効率化
		鉄道事業者	踏切侵入事故による普及費用および遅延・運休による運賃収入損失の削減
		運送事業者	安全対策による企業イメージ向上
		スマホメーカー・アプリベンダ	「歩きスマホ」の危険の未然防止による、スマホ購入者・アプリの利用者増
		学校等教育施設	交通安全教育、登下校時の付き添いなどにかかる業務の削減
		保険会社	データを活用した保険商品の多様化、査定・審査の効率化 事故削減による現場検証費用の削減
		自治体コンサル、SIer	移動データを活用した自治体経営支援（交通安全以外の分野）

表 2-7 で仮説を立てた顧客候補ごとに、ビジネスモデルキャンバスを用いて顧客課題や提供価値、収益構造などの事業モデルに関する仮説を構築した (BRL2 相当)。例として、図 2.3-1、図 2.3-2、図 2.3-3 にそれぞれ交通弱者、道路管理者、保険会社を想定したビジネスモデルキャンバス案を示す。

a 事業名 リスクの事前通知による交通事故の未然防止支援サービスの提供					
b 解決したい社会課題: ・ 交通事故の死者の多くが交通弱者であることに着目し、リスクの未然通知により交通事故の削減を目指す					
c 顧客: <small>(ターゲットとなる顧客セグメント。顧客像を可能な範囲で具体化) ※マナブグ・リドゥン? の場合は2者</small> 【エンドユーザー】 ● 視覚聴覚障がい者 ● 高齢者 ● 幼児児童	d 顧客課題: <small>(顧客ニーズ-困っていること 解決したい課題)</small> ● 道路空間において死傷リスクが高い ● 事故を避けるために、外出や遠出を控えざるを得ない ● 一人で外出することが困難又は危険度が高い 【現在の代替解決方法】 <small>(現在はその課題にどのように対応しているか)</small> ● 同行者を伴う移動 ● 反射バンド、ヘルメット等の安全グッズの携行	e ユニークな提供価値: <small>(課金対象となる価値 ≠ 機能 顧客が得られる価値、顧客主体で何が実現されていると課題解決されるか)</small> ● ターゲットユーザーの危険認知を補佐するシステムによる意図しない不安全行動の抑制 ● 不安全行動の予兆を車両側に伝達することで、車両・ドライバー側の安全運転をサポート	f リソリューション・技術・手法: <small>(提供価値を実現するための方法/HOW)</small> ● 路側インフラ、車載器、デバイス、リスクアルゴリズム、統合PF開発により、事故が多発する場面において事前に危険を検知・統合・アラート発信を行う。 h チャネル・顧客接点: <small>(顧客とつながる接点(BP・SNS・...))</small> 【BP】 ● (幼児児童)小学校等での交通安全教室 ● (高齢者)免許センターや交通安全教室 ● (障がい者)団体等による交通安全啓発イベント	g 競争優位性 <small>(選ばれる理由):</small> ● 汎用可能性の高い技術を用いつつ、多くの交通事故の未然防止が可能であるため、広くあまねく道路空間に安全安心をもたらすことが可能	
i 収益の流れ(マネタイズ・課金モデル) <small>(誰から何に対してどんな課金をするのか)</small> ● (共通)家族や本人からのアプリ利用料課金(BtoC) ● (視覚聴覚障がい者)障がい者団体、支援団体、グループホーム等運営者(BtoB) ● (高齢者) ● (幼児・児童)		j 市場規模と根拠式: <small>(=「単価×顧客数」でボトムアップで算出。)</small> 【参考】 ● 交通弱者の人口・対象者数 ● 自動運転や自動ブレーキで対応できない件数など		k 主要成功指標: <small>(ビジネス成功要因として達成すべき指標)</small> ● アプリインストール数 ● アクティブユーザー数 ● プレインストール端末の販売数	

図 2.3-1 交通弱者(エンドユーザーの例)を想定したビジネスモデルキャンバス案

a 事業名 リスクの事前通知による交通事故の未然防止支援サービス					
b 解決したい社会課題: ・ 交通事故の死者の多くが交通弱者であることに着目し、リスクの未然通知により交通事故の削減を目指す					
c 顧客: <small>(ターゲットとなる顧客セグメント。顧客像を可能な範囲で具体化) ※マナブグ・リドゥン? の場合は2者</small> 【公的顧客】 ● 道路管理者	d 顧客課題: <small>(顧客ニーズ-困っていること 解決したい課題)</small> ● 国家予算が縮小傾向となる中で、今後は新しいモビリティのニーズが高まり、交通安全施策が不十分となりうる。 【現在の代替解決方法】 <small>(現在はその課題にどのように対応しているか)</small> ● 交通安全施設等の整備・改築事業による交通安全対策・防災・震災対策事業:2.1兆円の内数 ● 踏切保安設備の整備:45.1億円の内数 ● 自動車事故防止対策等:14.7億円 ※R6交通安全白書	e ユニークな提供価値: <small>(課金対象となる価値 ≠ 機能 顧客が得られる価値、顧客主体で何が実現されていると課題解決されるか)</small> ● 車載システム(ADAS、AD)では対応できない場面を含む、多くの道路空間において安全性をもたらすシステムにより、予算が縮小する中でも十分な交通安全(特に高齢者)および移動による経済効果増、QOL向上を達成可能となる。	f リソリューション・技術・手法: <small>(提供価値を実現するための方法/HOW)</small> ● 路側インフラ、車載器、デバイス、リスクアルゴリズム、統合PF開発により、事故が多発する場面において事前に危険を検知・統合・アラート発信を行う。 h チャネル・顧客接点: <small>(顧客とつながる接点(BP・SNS・...))</small> ● SIPに参加する省庁等	g 競争優位性 <small>(選ばれる理由):</small> ● 汎用可能性の高い技術を用いつつ、多くの交通事故の未然防止が可能であるため、広くあまねく道路空間に安全安心をもたらすことが可能である。	
i 収益の流れ(マネタイズ・課金モデル) <small>(誰から何に対してどんな課金をするのか)</small> ● 道路管理者からの補助金、委託事業(PFI等)		j 市場規模と根拠式: <small>(当事業で想定するユースケースにおける、車載システムでは対応できない現在の事故件数)/全事故件数×現在の道路管理者による交通安全施策費用</small>		k 主要成功指標: <small>(ビジネス成功要因として達成すべき指標)</small> ● 事故削減数 ● インフラ設置差点数	

図 2.3-2 道路管理者(公的顧客の例)を想定したビジネスモデルキャンバス案

a 事業名		リスクの事前通知による交通事故の未然防止支援サービス			
b 解決したい社会課題:					
<ul style="list-style-type: none"> 交通事故の死者の多くが交通弱者であることに着目し、リスクの未然通知により交通事故の削減を目指す データ活用、新たなモビリティ等のビジネス創出・拡大に貢献 					
c 顧客: (ターゲットとなる顧客セグメント。 顧客像を可能な範囲で具体化) ※マッシュアップ・リボ・インテグレーションの場合は2者	d 顧客課題: (顧客ニーズ・困っていること 解決したい課題)	e ユニークな提供価値: (課金対象となる価値 ≠ 機能 顧客が得られる価値、顧客主体で何が 実現できていると課題解決されるか)	f リリジョン・技術・手法: (提供価値を実現するための方法/HOW)	g 競争優位性 (選ばれる理由):	
				<ul style="list-style-type: none"> 現状事故リスクに関するデータを提供するPFは存在しない。 	
【付随顧客】 <ul style="list-style-type: none"> 保険会社 	<ul style="list-style-type: none"> 最適な価格、補償設定を持つ保険商品を開発するにあたり、事故リスクに関するデータが不十分。 事故後の現場検証のための社員派遣に費用がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> 事故リスクに関連するデータを提供。 事故削減による現場検証費用の削減 	<ul style="list-style-type: none"> データPFを立ち上げ、利用料金を支払えばデータを取得できるようにする。 		
		h チャネル・顧客接点: (顧客とつながる接点(BP・SNS・...))			
【BP】		<ul style="list-style-type: none"> SIPに参加する保険会社等 			
i 収益の流れ(マネタイズ・課金モデル) (誰から何に対してどんな課金をするのか)		j 市場規模と根拠式: (=「単価×顧客数」でボトムアップで算出。)		k 主要成功指標: (ビジネス成功要因として達成すべき指標)	
<ul style="list-style-type: none"> 保険会社からデータ提供利用料金を徴収 保険会社から協賛金を受領 		【参考】 <ul style="list-style-type: none"> 現状の他事業における潜在顧客数 			

図 2.3-3 保険会社(付随顧客の例)を想定したビジネスモデルキャンバス案

特に公的顧客については、交通安全に関する法律や白書をレビューすることにより主体ごとの義務や役割を整理し、顧客課題や提供価値の深掘り検討を行った(表 2-8)。

以上の顧客課題や提供価値、収益構造などのビジネスモデル仮説が、各顧客にとって有望であることの検証を進めている(BRL3相当)。具体的には、つくばスマートシティコンソーシアム(筑波大コンソ)の1社である東京海上日動との意見交換を複数回実施し、自動運転技術の進歩に伴い保険商品が多様化するなかでデータ活用の試みに関心を高めていることを確認したうえで、データ取得等において連携を行うことを検討している。また、当事業の普及やマネタイズの観点で重要な役割を担うと考えられる車両メーカーの顧客課題や提供価値の仮説を検証することは重要である。その足掛かりとして、コンソーシアムの研究開発実施者である本田技術研究所が車両メーカーの立場で議論する意見交換会を定期的実施している。これまでに、車両メーカーにおける喫緊の動向として、自動運転が普及する中で路側インフラシステムによりADASの機能を補完するニーズが高まっていることなどを確認した。

今後は、想定される顧客候補との意見交換などによりビジネスモデルの仮説検証および仮説修正のプロセスを進めるとともに、実証実験等の場において、限定的な機能を有する試作品を顧客候補に体験させる機会を設け、顧客にとって有望なビジネスモデルであることの実証を進めることを予定している。(BRL4相当)

表 2-8 公的顧客の義務・役割のレビュー（検討内容を一部抜粋）

義務・権利の主体	法律等	条番号	義務・役割
道路管理者	道路法	45	道路管理者は、道路の構造を保全し、又は交通の安全と円滑を図るため、必要な場所に <u>道路標識</u> 又は <u>区画線</u> を設けなければならない。
目が見えない者	道路交通法	14	道路を通行するときは、 <u>政令で定めるつえを携え、又は政令で定める盲導犬を連れていなければならない。</u>
児童・幼児の保護責任者	道路交通法	14	交通のひんぱんな道路又は踏切若しくはその附近の道路において、児童若しくは幼児に遊戯をさせ、又は自ら若しくはこれに代わる <u>監護者が付き添わないで幼児を歩行させてはならない。</u>
安全運転管理者等	道路交通法	74	自動車の安全な運転を確保するために必要な当該使用者の <u>業務に従事する運転者に対して行う交通安全教育</u> その他自動車の安全な運転に必要な業務で内閣府令で定めるものを行わなければならない。
交通事故調査分析センター	道路交通法	108	<u>交通事故の防止及び交通事故による被害の軽減に資するための調査研究等を行うこと</u> により道路における交通の安全と円滑に寄与することを目的とする
道路管理者	交通安全白書	-	高齢者や障害者等の社会参加のため、 <u>歩道拡幅、歩道の段差解消、勾配の改善、視覚障害者誘導用ブロックの設置等</u>

2.3.2 制度・ルールの検討状況／GRL の到達状況

当事業の社会実装時において、制度・ルール上で課題・ボトルネックとなりうる点を整理した。そのうち、大規模実証のフェーズにおいても実証機器仕様やスケジュールなどに影響が出る可能性のある事項については、協議先や協議対象の制度・ルールを明確にしなから、協議事項案を整理している（表 2-9）。

表 2-9 制度・ルール上のボトルネックに関する協議先候補および協議事項案

課題	協議先候補	協議事項案
電力供給 (特殊需要場所への認定)	経済産業省産業保安グループ・資源エネルギー庁	電気事業法施行規則において、特殊需要場所では複数電力引き込みが可能となっているが、本件用途において、当該場所を特殊需要場所に該当すると整理できないか。
道路占用(恒久占用許可)	国土交通省道路局路政課	本事業の社会実装時においてより広範な普及を促進するためには、道路管理者のみならず民間事業者が占用主体となって道路上にセンサ設置・サービス展開を行えることが重要である。道路法において、電磁誘導線や磁気マーカは自動運行補助施設として道路付属物および道路占用物件に位置づけられているが、本件インフラセンサを、「車両センサの届かない箇所における道路状況把握の補助」施設や「路車協調システム（交差点センサ）」として、自動運行補助施設と整理し、道路付属物および道路占用物件として位置づけできないか。
道路占用 (各道路管理者への占用許可の事務連絡)	国土交通省道路局路政課	多様なエリアへのセンサ設置が前提となる社会実装時を見据えると、道路管理者が異なる複数箇所においてスムーズに占用許可が得られることが望ましい。以下の参考例のように、国土交通省から各道路管理者へ、センサの設置に係る取り扱いに関する事務連絡等が出せないか。 (参考)「無線基地局の道路占用の取扱いについて」の改正の趣旨及び運用上の留意事項について
信号無線機設置(無線機の恒久設置)	警察庁	信号制御機等に接続する無線装置の開発のための実験に関する申請要領において、民間による1年以下の実証設置のみ認められているが、実証時と同様の申請要領を警察庁から発行することにより信号無線機の恒久設置は可能か。

さらにこれらの課題について、協議方法や協議時期の検討を進めている（GRL3 相当）。協議方法について、実際に課題が顕在化した既往事業の整理や、同様の課題を持つ関係主体（交通インフラ DX 推進コンソーシアム）との意見交換や協力余地の確認を行うなど、円滑な協議のための調整を進めている。また関係機関（警視庁）や自治体（つくば市、宇都宮市）とは、実証実験に向け実務的な調整を開始している。

上記以外の課題、すなわち大規模実証の段階では大きな問題とならないものの、社会実装に向け制度・ルール上で課題・ボトルネックとなりうる点について、課題が生じうるフェーズごとに整理している（表 2-10）。これらの課題についても、表 2-9 と同様の形で協議先や協議対象の制度・ルールを明確化し、協議方法の検討を深める予定である。

今後は、実証実験の場において上記の課題の重要性や連携可能性の有無を確認し、協議事項や協議方法を精緻化させることを予定している。

表 2-10 その他の制度・ルール上での課題候補

フェーズ	事項	課題
設計段階	モビリティ PF、通信に係る指針・基準化（国際標準化含む）	国内展開、日本発の国際展開を見据えた効力のある指針・標準化が未整理 <ul style="list-style-type: none"> PF 間のデータ連携を容易にするルール設計 PF-デバイス間のデータフォーマット、I/F 仕様等の統一化 デバイス間通信の帯域等の拡大等のサービス展開環境（安全・環境等、社会課題対応に関するデータ優先通信・通知規定など）
整備段階	社会実装のための補助制度	<ul style="list-style-type: none"> 本サービスの他、自動運転支援等複数用途に資する路側インフラ設備について、公益に資する部分に関して、既存制度にはない新たなカテゴリーの社会インフラとしての補助制度等が未整備 サポカー補助金制度や JNCAP 評価アイテム化など、交通参加者へのシステム使用動機付けに向けた枠組みが未整備
運用段階	個人情報保護対策	<ul style="list-style-type: none"> 実装時に公道に設置するカメラ映像等の個人情報保護対策の方法および官民の役割分担が未整理
	他者へのデータ提供（売買含む）	公道で取得したデータの提供（売買含む）に係る法制度上の位置づけや具体的な取扱い方法が未整理

2.3.3 社会的受容性獲得の検討状況／SRLの到達状況

当事業の社会実装フェーズについて、フェーズ1（導入初期）/フェーズ2（普及期）/フェーズ3（定常期）に分け、本研究開発内容の実装可能性を高めるための施策・ストーリーについて仮説を立てた（図 2.3-4）。この仮説では、初期実装コミュニティとしてOEMや実証実験地域を想定している。現在、日本自動車工業会や他コンソ、自治体等との意見交換により、上記施策の有効性の検証を進めている（SRL3相当）。

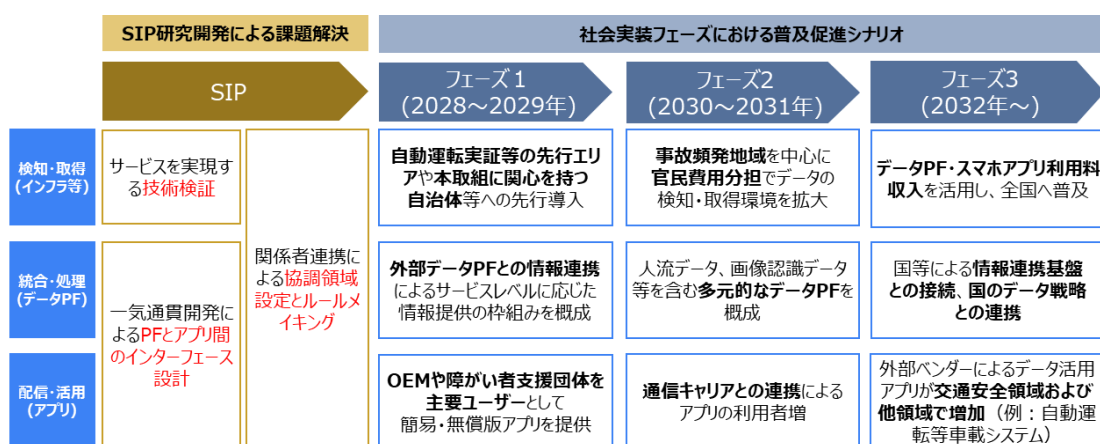


図 2.3-4 社会実装の実現可能性を高めるための施策・ストーリー仮説
(3.1.2「ありたい姿」の実現に向けたステップ（出口戦略）にて詳述)

また2025年3月下旬に開催したフィールドビジットでは、創出財のリターンへの理解および社会実装に向けたフィードバックを得るためのプログラムを実施した。初期実装コミュニティとなりうるOEMや協力事業者、他コンソ等の関係主体に創出財を一部体験いただき、社会的受容性の向上につなげている。

2.4 ユースケースの検討（1） UC①②つくば

2.4.1 想定ユースケースの具体化

つくばエリアにおける大規模実証では、具体的な交通事故のリスクを考慮したユースケースを想定し、大規模実証を行う。

各ユースケースの実施イメージを図 2.4-1 に示す。

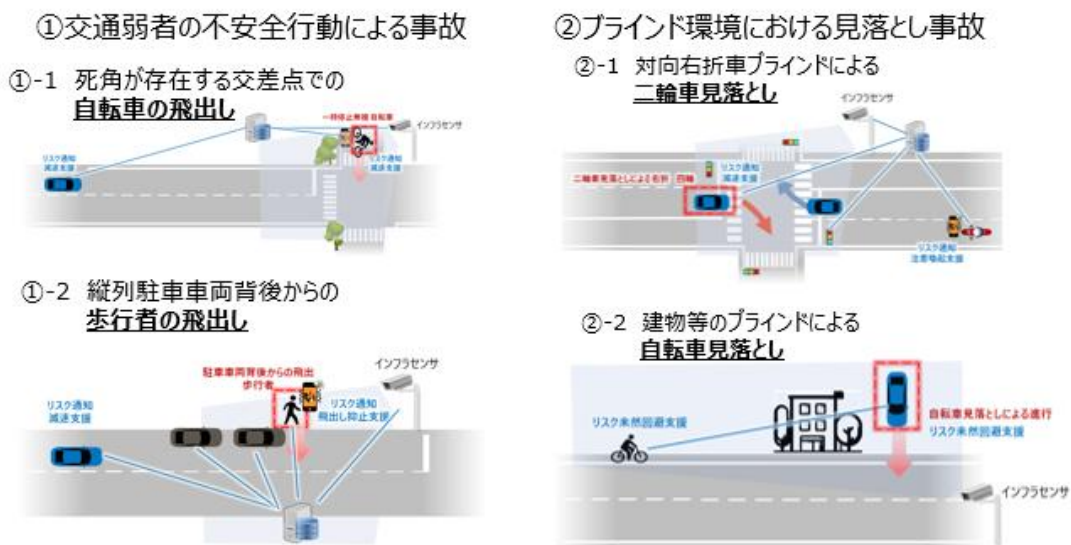


図 2.4-1 各ユースケースの実施イメージ

またユースケース①-1、①-2、②-1 における処理フローを、それぞれ図 2.4-2～図 2.4-4 に示す。

処理1	柱（既設柱・新設中）にLiDARを設置し、支援対象（四輪車・自転車）を検知する。	<ul style="list-style-type: none"> ・直進する四輪車を狭角LiDARで検知 ・自転車を広角LiDARで検知
処理2	検知したデータをPFに集約し、リスク判断した結果をアプリに配信する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・死角から自転車が接近している情報を配信 【自転車支援】 ・死角から四輪車が接近している情報を配信
処理3	アプリに配信したリスク判断結果をもとに支援対象に注意喚起・警告を通知する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・死角から自転車が接近している注意喚起、四輪に停止を促す警告を配信 【自転車支援】 ・自転車の停止を促す注意喚起、警告を配信
処理4	通知を受けた支援対象は注意喚起・警告に従い、安全行動をとる。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援・自転車支援】 ・車両は警告通知を受け、速やかに減速

図 2.4-2 UC①-1 処理フロー

処理1	柱（新設中）にLiDAR、カメラを設置し、支援対象（四輪車・自転車）を検知する。	<ul style="list-style-type: none"> ・直進する四輪車を狭角LiDARで検知 ・横断歩行者をカメラで検知
処理2	検知したデータをPFに集約し、リスク判断した結果をアプリに配信する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・駐車車両の陰に注意が必要である情報を配信 【歩行者支援】 ・駐車車両の陰に注意が必要である情報
処理3	アプリに配信したリスク判断結果をもとに支援対象に注意喚起・警告を通知する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・駐車車両の陰から歩行者が出てくる注意喚起、四輪に停止を促す警告を配信 【歩行者支援】 ・駐車車両の陰から四輪車が接近している注意喚起、歩行者の停止を促す警告を配信
処理4	通知を受けた支援対象は注意喚起・警告に従い、安全行動をとる。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援支援】 ・車両は警告通知を受け、速やかに減速

図 2.4-3 UC①-2 処理フロー

処理1	柱（新設中）にLiDARを設置し、支援対象（四輪車・二輪車）を検知する。	<ul style="list-style-type: none"> ・右折車両を狭角LiDARで検知 ・直進する二輪車を狭角LiDARで検知
処理2	検知したデータをPFに集約し、リスク判断した結果をアプリに配信する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・死角からバイクが接近している情報を配信 【二輪車支援】 ・注意が必要な交差点である情報を配信
処理3	アプリに配信したリスク判断結果をもとに支援対象に注意喚起・警告を通知する。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援】 ・死角から衝突可能性のあるバイクが出てくる注意喚起を配信 【二輪車支援】 ・死角から衝突可能性のある四輪が出てくる注意喚起を配信
処理4	通知を受けた支援対象は注意喚起・警告に従い、安全行動をとる。	<ul style="list-style-type: none"> 【四輪車支援・二輪車支援】 ・車両は警告通知を受け、速やかに減速し、必要に応じて停止

図 2.4-4 UC②-1 処理フロー

2.4.2 実証実験のシステム構成

本研究開発では、1.6.2 で述べたように2種類のシステム構成で実証実験を行った。システム構成を図2.4-5でまとめて記載した。

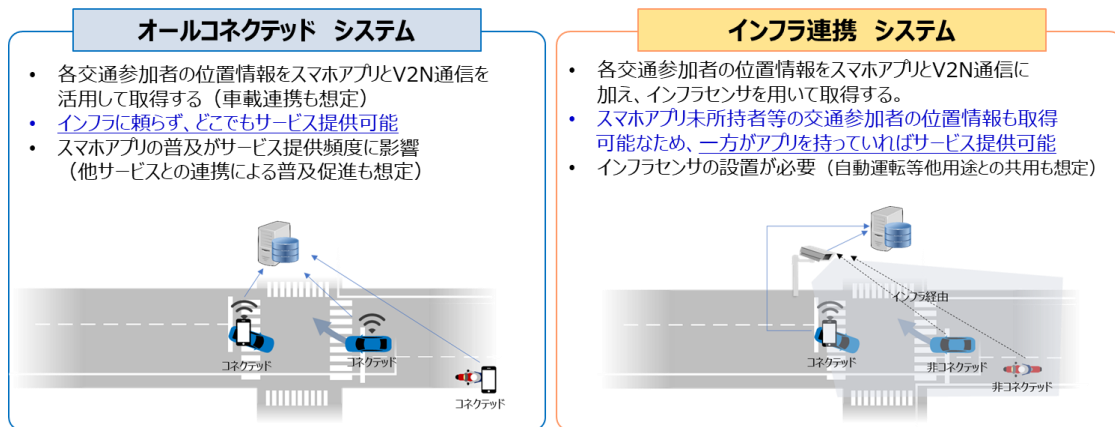


図 2.4-5 実証実験のシステム構成

2.4.3 大規模実証に向けたテストコースの検証

第1章で述べた要素技術を実際の混在空間下である大規模実証で機能するものとするためには、事前に各技術を一通貫に統合する試験、及びクローズドではあるが模擬的な交通空間における試験が必要である。そうした試験を行うテストコースについて「ユースケースの検証ができること」「インフラセンサ取付の調整難易度」「コース確保調整の難易度」を考慮し、統合検証試験の実施場所を日本信号久喜事業所構内、クローズド空間での模擬実証実施場所を自動車安全運転センター（茨城県ひたちなか市）と決定した。検討にあたり比較した場所及び選定の観点における検討結果を図 2.4-6 に示す。

	場所	特徴	交差点	センサ 取り付け	信号機 信号配信	UC①-1 一時停止 交差点	UC①-2 駐車 飛び出し	UC② 右直 交差点	コース 確保 調整	優先 順位
ホンダ 栃木PG	栃木 芳賀	○車両輸送なしで検証可 ×設備工事が必要 ×機密観点、量産開発への影響 の観点でハードルが高い	○	△	○	○	○	○	△	
ホンダ ITSサイト	栃木 芳賀 9570058, 140,000812	×設備工事が必要 ×狭く、20kph以下	○	×	×	○	○	△ 車速制限	△	
JARI つくば	つくば リンク	○過去のSIP等で使われている ○交差点、信号機、V2Iなど設備 が充実 ×車両輸送が必要	○	△	○	○	○	○	△	×
自動車安全運 転センター	ひたちな か リンク	×車両輸送が必要	○	○	○	○	○	○	○	○ (UC① ②)
日本信号 構内	埼玉 久喜	×車両輸送が必要 ×速度制限25kph※規制をかけ れば速度を上げることも可能(一 般社員いない夜や休日がメイン)	○	○	○ (配信○)	○	○	△ 車速制限	○	○ (UC① ~④)
住友電工 構内	神奈川 大船	×車両輸送が必要 ×速度制限20kph △主管部諸事情で使用できない 場合有り	○	×	○	○	△	×	△	×
自動車教習所	埼玉県 さいたま市	×車両輸送が必要	○	×	○	○	○	○	○	

図 2.4-6 テストコースの検討結果

2.4.4 統合検証の目標設定・実施内容・結果

1) 目標設定

統合検証は、実環境下において、位置データ取得の確認、インフラセンサ、集約・配信PF、リスクアルゴPF間の接続、リスクアルゴリズムの計算からリスク情報の出力までの一連のデータの流れが各UCで正しく実行されることの確認を目的として設定した。

2) 実施内容

日本信号の久喜事業所構内（図 2.4-7）において以下の検証を実施した。

- インフラでの検知確認（四輪/歩行者/自転車）
- インフラ/スマホの同時データ接続
- 同一判定機能確認（インフラ・スマホ位置データのフュージョン確認）
- UC①②のシステム動作確認
- 可視化ツールの確認

※データフュージョン：複数の異なるデータソースの情報を統合すること



出典：
国土地理院撮影
の航空写真

図 2.4-7 日本信号 久喜事業所

UC①②の検証は、図 2.4-8 のようにオールコネクテッド・非コネクテッド混在下で組み合わせを複数に分けて実施した。

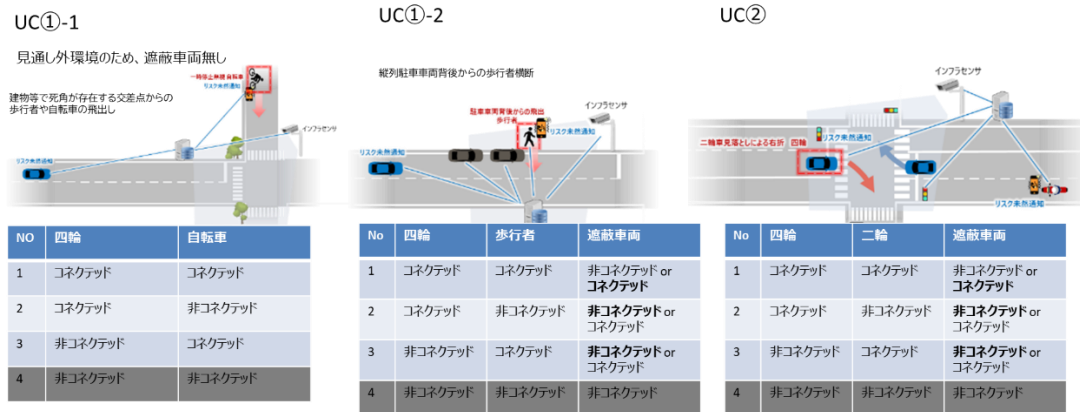
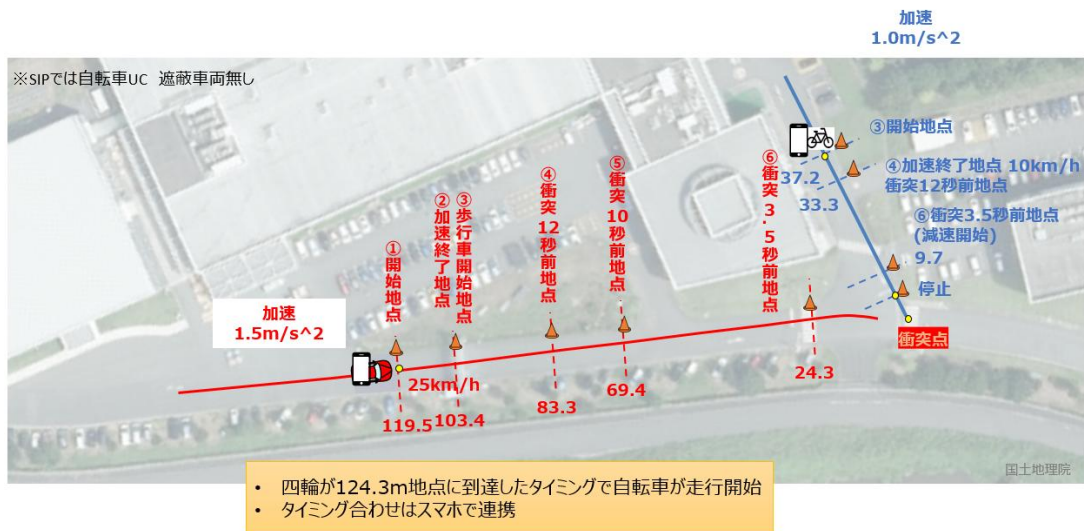


図 2.4-8 コネクテッド・非コネクテッドの検証バリエーション

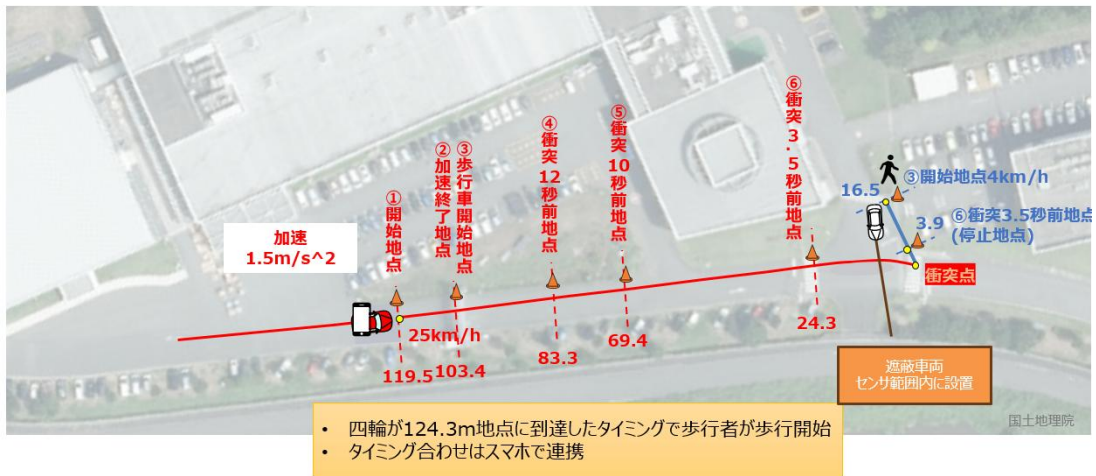
※コネクテッド：主にインターネットや通信ネットワークを通じて、デバイスやシステムが他のデバイスやネットワークと接続されている状態。ここでは各交通参加者（四輪、二輪、歩行者）がスマートフォンを保持しているか否かを指す

各 UC における走行モードを、図 2.4-9、図 2.4-10、図 2.4-11 に示す。



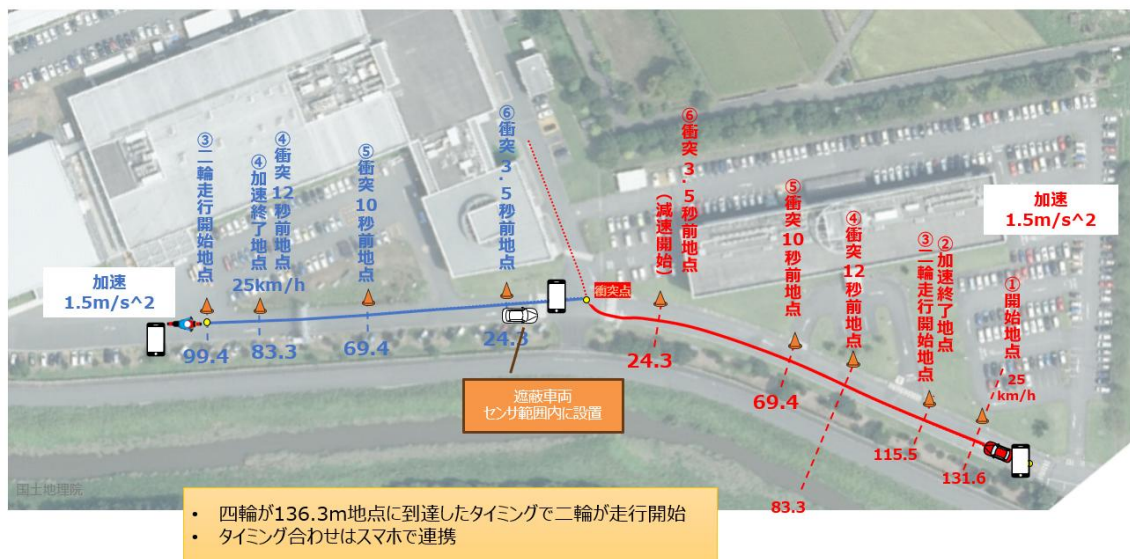
出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.4-9 UC①-1 走行モード



出典：
 国土地理院撮影
 の航空写真を加工して作成

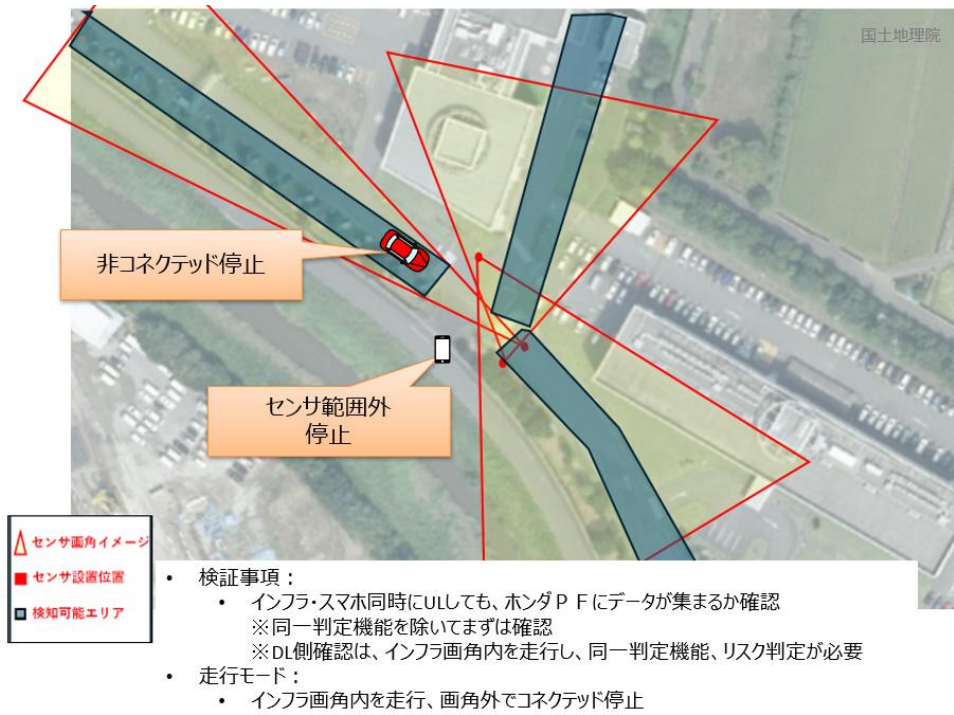
図 2.4-10 UC①-2 走行モード



出典：
 国土地理院撮影
 の航空写真を加工して作成

図 2.4-11 UC② 走行モード

インフラ/スマホの同時データ接続の走行モードを図 2.4-12 に示す。



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.4-12 インフラ/スマホの同時データ接続

同一判定機能確認（静止）の走行モードを図 2.4-13 に示す。



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.4-13 同一判定機能確認（静止）

3) 結果

各検証の結果は以下の通りとなった。

- ・インフラセンサによる歩行者、自転車、二輪が正しく検知できることを確認した。
- ・実車環境下における、インフラセンサ/スマホ同時データ接続の同一性及び可視化ツール等が機能することを確認した。
- ・スマホ、インフラ、モビリティ PF が連携し、システム全体で正常に動作することを確認した。

2.4.5 クローズド空間模擬実証の目標設定・実施内容・結果

1) 目標設定

本検証の目的は、久喜事業所での検証と同様の「実環境下において一連のデータの流れが各 UC で正しく実行されることを検証すること」である。加えて、久喜事業所での確認結果を踏まえ、「UC の再現」「狙ったタイミングで支援が実施できるかの検証」についても目的に追加した。

2) 実施内容

2025 年 2～3 月に、自動車安全運転センター（茨城県ひたちなか市）において、以下の検証を実施した。

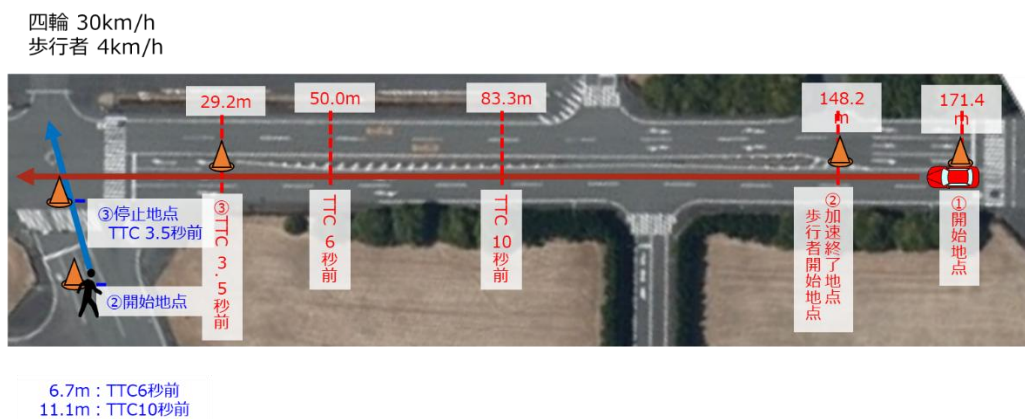
- ・ UC①②の再現を行い、想定のタイミングで支援ができることの確認

各 UC における交通参加者の移動イメージを図 2.4-14、図 2.4-15、図 2.4-16 に示す。



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.4-14 UC①-1 死角が存在する交差点での自転車の飛出し



出典：
国土地理院撮影
の航空写真を加工して作成

図 2.4-15 UC①-2 縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し



出典：
 国土地理院撮影
 の航空写真を加工して作成

図 2.4-16 UC②-1 対向右折車ブラインドによる二輪車見落とし

3) 結果

各検証の結果は以下の通りとなった。

- ・ UC①②の再現を行い、想定タイミングで支援ができることを確認した。

UC①②の支援結果を図 2.4-17 に示す。

- ・ 2/27,28 の 2 日間の結果
- ・ 判定基準：指定のタイミングで通知（成功数/試験回数）

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	10/10	10/10	OK
①-2縦列駐車車両背後からの歩行者の飛出し	12/12	12/12	OK
②-1対向右折車ブラインドによる二輪車見落とし	12/12	12/12	OK
KPI	TTC 6~10[s]	TTC 3~6[s]	—

図 2.4-17 UC①②支援結果

各 UC 内で実施した試験モード別の試験回数を図 2.4-18 に示す。

※1 交通弱者側がスマホなしのインフラセンサのみの取得

※2 四輪側がスマホなしのインフラセンサのみの取得

試験モード	UC①-1 自転車UC	UC①-2 歩行者UC	UC②-1 二輪UC
オールコネクテッド	4	5	6
交通弱者側 非コネクテッド※1	3	4	3
四輪 非コネクテッド※2	3	3	3

図 2.4-18 各 UC 内で実施した試験モード別の試験回数

2.4.6 つくば大規模実証の準備状況

1) スケジュール

つくば大規模実証に向けた準備スケジュールを図 2.4-19 に示す。

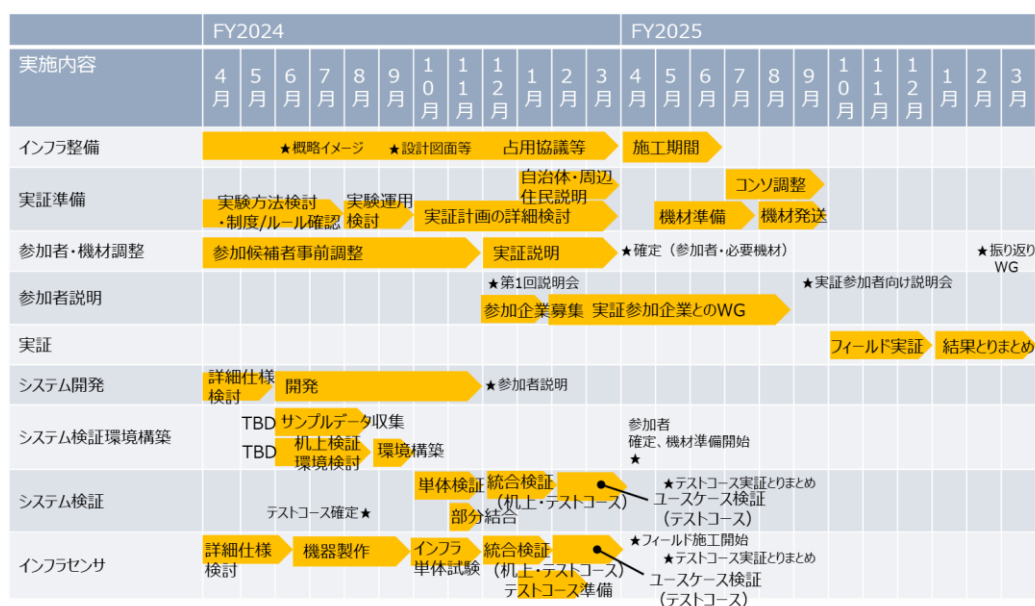


図 2.4-19 つくば大規模実証に向けた準備スケジュール

インフラ整備については、占用協議等、関係者との調整を進めており、現時点で遅れは生じていない。参加者調整・技術開発についても、別途記載の通り予定通り進捗している。

2) 実証フィールドの検討

実証フィールドについては、安全、検証運用の観点で候補地の絞り込み・現地調査を実施した。具体的な検討の観点を表 2-11 に示す。

表 2-11 検討の観点

要素		内容
安全観点	ユースケースのシーン適合度	<ul style="list-style-type: none"> 過去事故データから抽出したユースケースへの適合
	茨城県警事故データ	<ul style="list-style-type: none"> R3-R5 年度の四輪×二輪・原付、四輪×自転車、四輪×歩行者データ参照
	SafetyMap ⁷	<ul style="list-style-type: none"> 急減速多発地点の参照 地域住民等からの危険地点投稿の参照
検証運用観点	センサ設置	<ul style="list-style-type: none"> インフラセンサの取り付け難度（電源、新設柱、等） 関連行政との調整のしやすさ 取り付け費用
	検証システム要件	<ul style="list-style-type: none"> GNSS の受信感度
	リアルワールド環境条件	<ul style="list-style-type: none"> 他交通参加者量 交通量

上記観点による検討の結果、ユースケース①②をあわせ 5 か所の実施箇所を選定した。各ユースケースの実験実施箇所を図 2.4-20 に示す。

⁷ SafetyMap : Honda のインターナビが集めた自動車の急ブレーキ情報と交通事故情報をもとに急ブレーキ多発地点、事故多発エリアを可視化したマップ



図 2.4-20 各ユースケースの実験実施場所

各ユースケースの候補箇所でのセンサ設置および検知イメージを図 2.4-21～ 図 2.4-25 に示す。



図 2.4-21 UC①-1 センサ設置・検知イメージ①



図 2.4-22 UC①-1 センサ設置・検知イメージ②



図 2.4-23 UC①-2 センサ設置・検知イメージ①



出典:国土地理院撮影の航空写真

該当箇所: 茨城県つくば市竹園1丁目
36°04'48.8"N 140°06'56.9"E

図 2.4-24 UC①-2 センサ設置・検知イメージ②



出典:国土地理院撮影の航空写真

該当箇所: 茨城県つくば市天久保
36°05'31.7"N 140°05'59.2"E

図 2.4-25 UC② センサ設置・検知イメージ

3) 実験機材の構成

実験機材の構成を図 2.4-26 に示す。

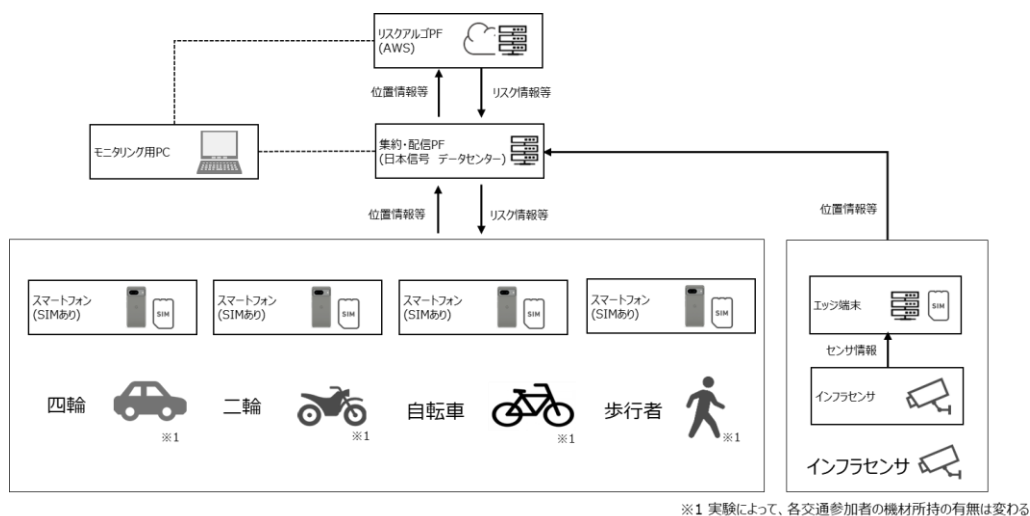


図 2.4-26 実験機材の構成

4) 関係者との調整および報告体制

関係者との調整および報告体制を図 2.4-27 に示す。

実証実験参加者に実証実験 WG・実証実験・振り返り WG に参加いただくことに加え、警察や自治体に対し、工事に係る手続き等の事前調整を実施した上で、実証実験を実施する。あわせて内閣府や NEDO 等に対しても、支援機関を通じて適時適切な報告を行うこととした。

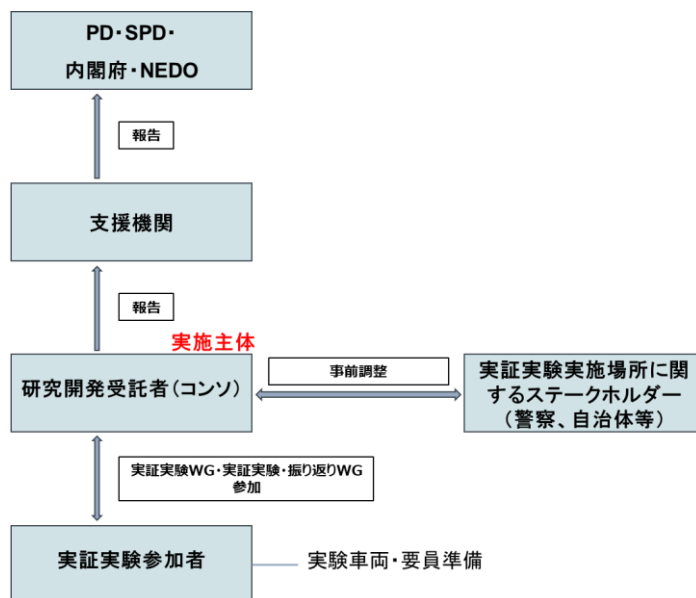


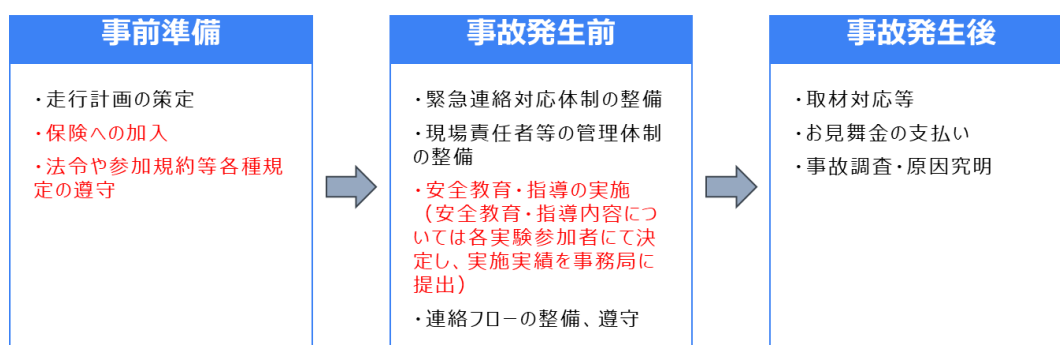
図 2.4-27 体制図

5) 実験中の安全管理対策

実験中の安全管理対策については以下の通り想定している。

- ・ 実証実験への参加者には、法令や各種規定等を遵守することを義務付け、交通事故を未然に防ぐ。また、受託者にて事前に走行計画を策定し、支援機関へ報告する。
- ・ 事故発生時には、原則として参加者が被害者の救護や警察への通報等を行う。その際、参加者は、受託者が指定する連絡先へ連絡する。連絡を受けた受託者は支援機関へ報告を行う。
- ・ 受託者は支援機関等の関係機関と連携し、速やかにプレスリリース等のマスコミ対応を行う。

各フェーズにおける対策内容を図 2.4-28 に示す。



※赤字で記載の内容は実証参加者にて対応

図 2.4-28 各フェーズにおける安全管理対策

2.4.7 実証実験 STEP

2.4.4～2.4.6の研究開発内容がその先の社会実装につながるまでのプロセスを、実証実験 STEP として図 2.4-29 に整理した。

25年度までは主にシステムの開発に注力し、久喜・ひたちなかでのクローズド環境での実証、つくば大規模実証での公道環境下のテストによって、システムの成立性、有効性の確認を進める。

26年度にはシミュレーション環境を活用しながらシステムの受容性を確認することで、事故低減効果の試算精度を向上させる。

27年度では一般交通参加者にも協力をいただき、信頼性の検証、普及促進に向けた活動など、社会実装に向けた検証を進めていく。

	目的	テストシナリオ参加者	周辺交通参加者
STEP0 '24	<ul style="list-style-type: none"> システム成立性検証 有効性検証 *テストコースでの統制されたテスト 	<ul style="list-style-type: none"> 関係者 (コンソメナーの テスト者によるテスト実施) 	<ul style="list-style-type: none"> なし
STEP1 '25	<ul style="list-style-type: none"> システム成立性検証 有効性検証 *リアルな交通環境下での統制されたテスト 	<ul style="list-style-type: none"> 関係者 (コンソメナー及び他OEMの テスト者によるテスト実施) 	<ul style="list-style-type: none"> 一般参加者
STEP2 '26	<ul style="list-style-type: none"> 効果定量評価 受容性検証 	シミュレーション環境で確認	
信頼性 安全性 検証 '26~'27	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性設計の検証 (机上での安全論証) 一般参加者の許諾 		
STEP3 '27	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性検証 (リアルワールド) 普及促進 *社会実装に向けた確認 	<ul style="list-style-type: none"> 一般交通参加者 (支援アプリ配布) 	<ul style="list-style-type: none"> 一般交通参加者 (支援アプリ配布)

図 2.4-29 実証実験 STEP

2.5 ユースケースの検討 (2) UC③宇都宮ほか

踏切鳴動後の支援対象者閉じ込めを防止するためのユースケースとして、以下の2つのユースケースを定義し、検討を進めることとした。

2.5.1 想定ユースケースの具体化

1) LRT 軌道横断支援

LRT の軌道を横断する視覚障がい者等の交通制約者に対して、道路トラフを通して、振動や音声で LRT の接近状態を通知する。結果として、視覚障がい等の交通制約者は、振動するトラフを頼りに LRT・路面電車の軌道を横断し対岸まで到達することができる。また、LRT・路面電車通過の待ち時間の心労軽減につながる。ユースケースの実施イメージを図 2.5-1、処理フローを図 2.5-2 に示す。

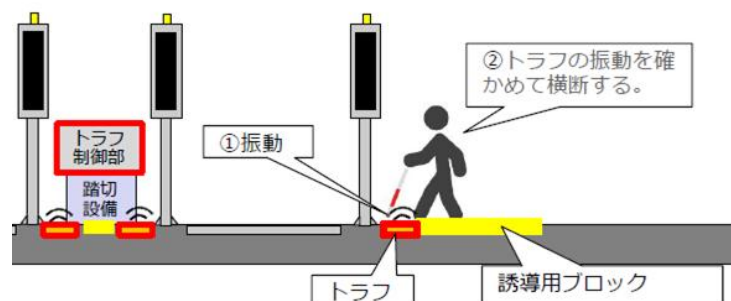


図 2.5-1 LRT 軌道横断支援の実施イメージ

処理1	LRTの接近を検知する。	・LRTの停留所への接近を踏切設備で受信する。
処理2	トラフを振動させる。	・トラフ制御部で、LRTの接近に応じてトラフを振動※させる。 (※トラフの振動パターン等は別途協議)
処理3	支援対象者の横断	・トラフからの情報を基に支援対象者はLRT軌道の横断を実施する。

図 2.5-2 LRT 軌道横断支援の実施フロー

2) 支援対象者の踏切内外判定

踏切を横断する視覚障がい者等の交通制約者の位置を検出し踏切の内外判定を行い、鉄道事業者の監視装置に通知するとともに、視覚障がい者等の交通制約者に対して通知を行うことで、踏切内で誤って停止する事象を回避する。

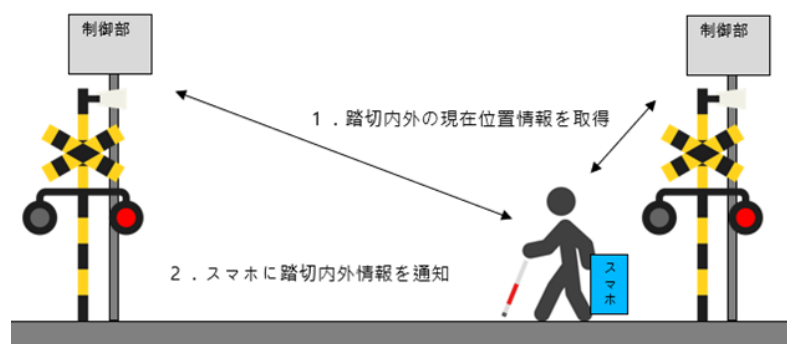


図 2.5-3 踏切内外判定の実施イメージ

2.5.2 現地実証の準備状況

1) 実験場所の選定

UC③-1 について、宇都宮市様、栃木県警察本部様にご協力いただき、支援のニーズの有無、将来性（同様の問題がある場所への展開）などを鑑み、実験場所として「清陵高校前駅」を選定した。

2) 実験概要

停留所と横断歩道との接続部に道路トラフを設置し、LRTの接近状況や交通信号の状態についてトラフを通して通知することの有用性を検証する。あわせて、横断歩道の白線幅の変更に対する影響についても評価を行う。トラフの設置イメージを図 2.5-4 に示す。

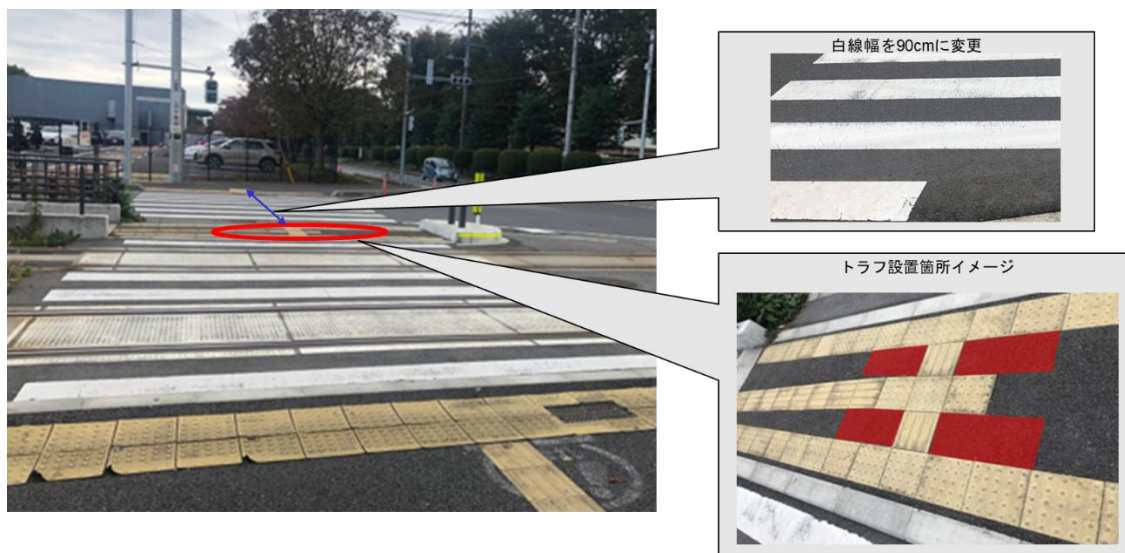


図 2.5-4 トラフ設置イメージ

3) 具体的な検証内容

(a) 停留所からの軌道及び交差点横断支援

LRT降車後、停留場内から軌道または横断歩道を通行し、対岸まで渡ろうとする視覚障がい者等交通制約者の横断支援システムの検証を行う。

<検証項目>

- ・視覚障がい者等交通制約者が、軌道の存在を把握することができるか。
- ・視覚障がい者等交通制約者が、軌道または横断歩道の横断可能なタイミングを把握することができるか。

(b) 信号交差点横断

横断歩道の白線の間隔を、現行の約2倍となる90cmまで拡大できるように改正を行ったこと受け、白線の間隔を90cmに広げた場合の検証を行う。

<検証項目>

- ・白線の間隔の変化による、横断者（視覚障がい者含む）への影響について。
- ・既存設備（音響付加装置）と新システム（道路トラフを想定）、エスコートゾーン等の他歩行者支援システムと組み合わせて支援を行うことで視覚障がい者が安全に横断できるか。

2.6 ユースケースの検討（3） UC④お台場

SIP 第1期にて研究開発された交通制約者向け信号情報提供システム（高度化 PICS という）は既に社会実装されサービスが開始されているが、現行のシステムに対して機能拡張を行うことで、携帯電話だけでなく歩行支援ロボット等、信号情報の活用が広がることにより、サービスが向上することをねらいとする。

2.6.1 想定ユースケースの具体化

信号交差点にて、信号情報を提供することで、交通制約者・電動車椅子・歩行支援ロボットの信号横断を支援する。実施イメージを図 2.6-1、処理フローを図 2.6-2 に示す。

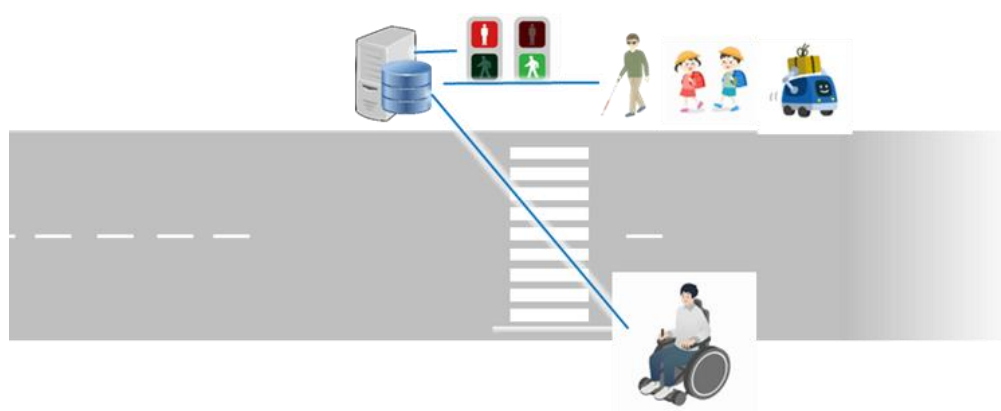


図 2.6-1 UC④の実施イメージ

処理1	歩行者信号情報を配信	・交通信号制御機から取得した歩行者信号情報を配信。
処理2	配信された歩行者信号情報を提供	・配信された信号情報を基に、音声もしくは振動等で歩行者信号の状態を通知。
処理3	支援対象者の横断	・歩行者信号の状態（青の開始）の提供を受け、支援対象者は信号交差点の横断を実施する。

図 2.6-2 UC④の処理フロー

2.6.2 現地実証の準備状況（システム構成含む）

1) 実験場所の選定

日本科学未来館付近の連続する4交差点を選定し、走行及び歩行ルート of 定義を行い検証することとした。選定箇所を図 2.6-3 に示す。



○ : 実験交差点

©GeoTechnologies, Inc.
許諾番号 : P L 1 7 0 2

図 2.6-3 UC④の実施箇所

2) システム構成

交通信号制御機の更新等を行わず、歩行者灯器の信号の分配により実現する方式を検討している。システム構成のイメージを図 2.6-4 に示す。

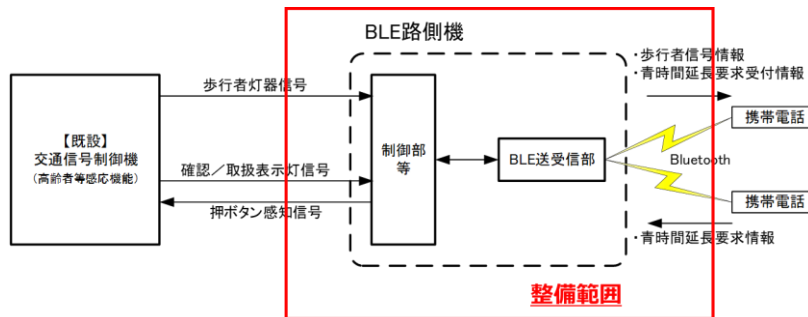


図 2.6-4 UC④のシステム構成

3) 実験概要

実証実験により多くのベンダに参画していただき、信号情報の活用について検証してもらうことで、信号情報を活用した製品開発を促しサービスの拡大を図る。実施内容のイメージを図 2.6-5 に示す。

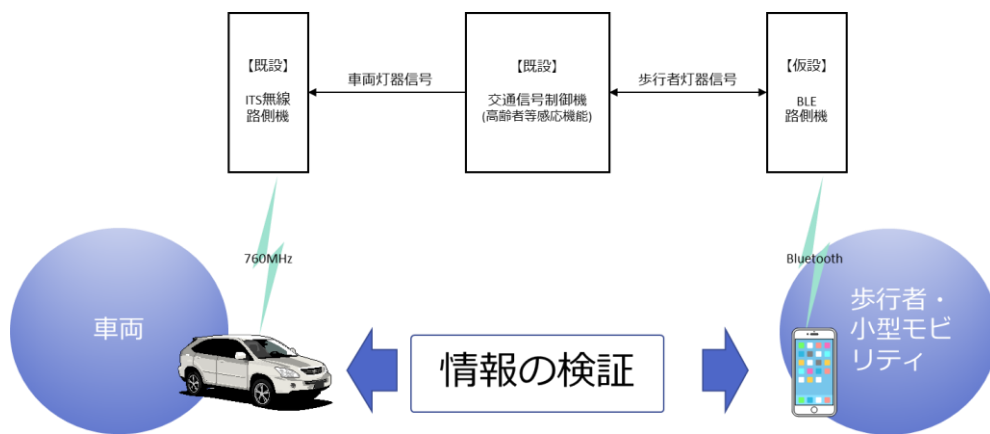


図 2.6-5 実証実験の実施イメージ

3. 社会実装に向けて

3.1 社会実装及びその効果波及に向けて

3.1.1 本研究の社会実装時における「ありたい姿」

交通事故の未然防止効果を最大化するためには、本研究で開発する仕組みが、車両・所持端末の製造メーカを問わず広く搭載される必要があり、仕様が標準化され普及が実現していることが望ましい。

スキームの根幹となるプラットフォームについては、民間により運営されるスキームを想定している。また、アプリ使用料のほか、モビリティ事業者、車両メーカから保険料等によるコスト負担を受けることも検討している。

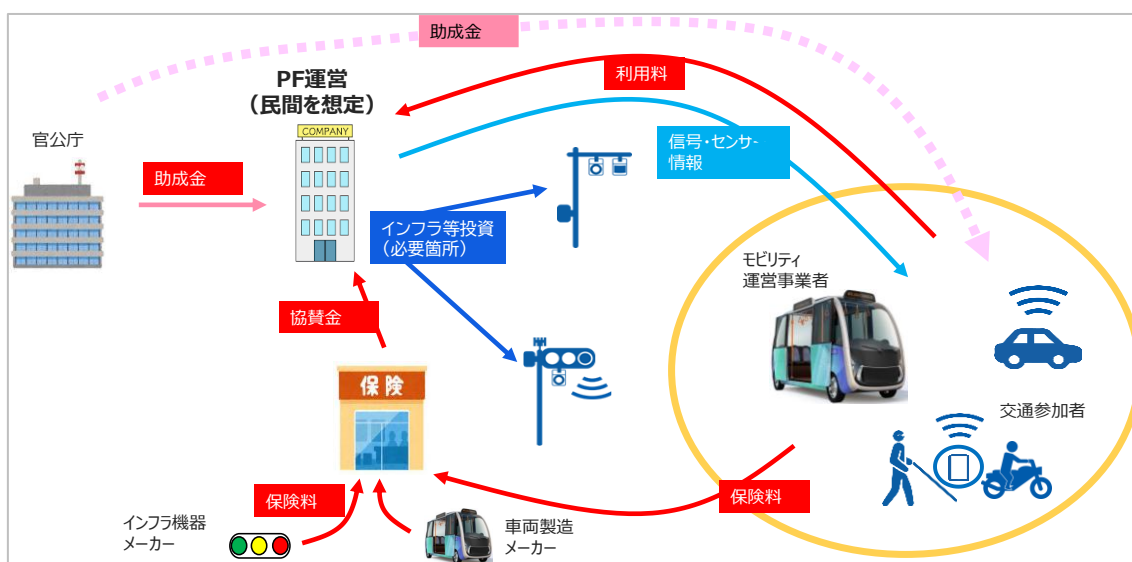


図 3.1-1 本研究開発の社会実装時における「ありたい姿」

3.1.2 「ありたい姿」の実現に向けたステップ（出口戦略）

本研究開発における「ありたい姿」の実現に向けたステップを、図 3.1-2 に示す。

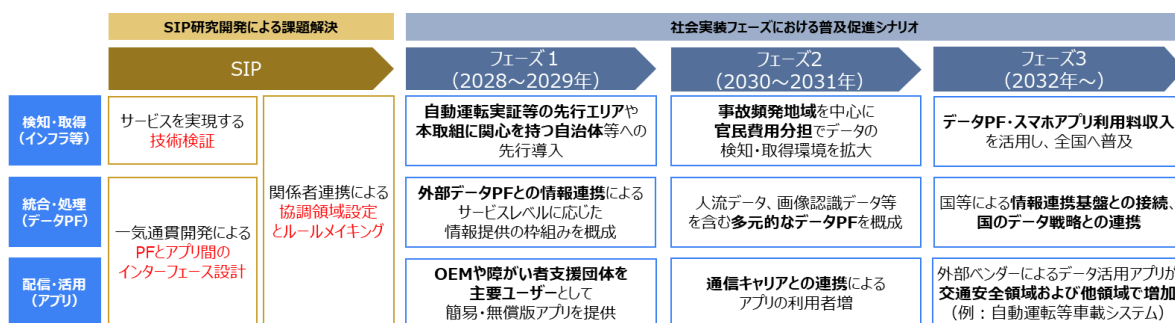


図 3.1-2 「ありたい姿」の実現に向けた出口戦略

1) 出口戦略

本研究開発の出口として、道路空間の安全安心を実現するエコシステムの一翼を担うサービスの実現を目指している。その実現に向けて、協調領域となるプラットフォームと競争領域となるアプリの間のインターフェース設計およびその標準化を推進する。また、地域の予算や交通安全の問題意識など地域の実情に応じたサービスモデル設計を関係者とともに実施し、道路空間の安全・安心に係るサービス市場を初期から前広に形成していく。

「出口」に至るまでのプロセスとして、フェーズ1（2028~29年度）、フェーズ2（2030~31年度）、フェーズ3（2032年度~）に分けて、インフラ等・データPF・アプリそれぞれの到達目安、及びその実現に向け克服すべき主要課題を以下の通り整理した。

(a) フェーズ1（2028~2029年度）

インフラ等：自動運転実証等の先行エリアや本取組に関心を持つ自治体等への先行導入
 データPF：JMDS等外部データPFとの情報連携によるサービスレベルに応じた情報提供の枠組みを概成
 アプリ：OEMや障がい者支援団体等を主要ユーザーとして簡易・無償版アプリを提供

<克服すべき主要課題>

- 各OEMの協力を得るためのサービスレベルの担保
- 協調領域と競争領域の仕分け
- インフラ整備にかかる費用負担
- 初期導入自治体の自治体ニーズに応じた提供機能拡大

(b) フェーズ2（2030~2031年度）

インフラ等：事故頻発地域を中心に官民費用分担でデータの検知・取得環境を拡大
 データPF：人流データ、画像認識データ等を含む多角的なデータPFを概成
 アプリ：通信キャリアとの連携によるアプリの利用者増

<克服すべき主要課題>

- 各通信キャリアの協力が得られるか（プレインストール等）
- 半官半民によるインフラ設置の制度設計

(c) フェーズ 3（2032 年度～）

インフラ等：データ PF・スマホアプリ利用料収入を活用し、全国での普及を達成

データ PF：国等による情報連携基盤との接続、国のデータ戦略との連携

アプリ：外部ベンダによるデータ活用アプリが交通安全領域および他領域で増加

（例：自動運転等車載システム）

<克服すべき主要課題>

- 外部ベンダによるアプリ開発のインセンティブ設計
- アプリの課金方法

2) SIP 研究開発

上記のような出口戦略の実現に向けて、本研究開発では、社会実装フェーズの初期段階における課題を見据え、前広な研究開発・関係者連携によりスムーズな社会実装フェーズへの移行を実現するべく、以下のポイントを重視し研究開発を推進している。

- インフラと V2N のベストミックスによる、広範なエリア・ユーザーが利用可能な安全・安心サービスを実現する技術検証
- インフラ等・プラットフォーム・アプリ一気通貫の開発により、PF とアプリ間のインターフェースを含めた整備を実現
- 関係者と連携した全国展開を見据え、研究開発過程で協調領域を明確化し、必要なルールメイキングを実施

3) 波及効果

本研究開発が社会実装された際には、以下のような波及効果が発生すると考えられる。

- 交通事故の削減：本研究開発の主目的であり、削減効果の試算自体も本研究開発の大きな成果の 1 つと考えている。具体的な削減効果については、2025～2027 年度目途に試算を行う計画としており、今年度は 1.5.5 に記載の通り、その算出に向けたロジック整理を実施している。
- 自動運転の普及：インフラ・車載システム連携による自動運転車の安全性向上、社会受容性向上に寄与することが考えられる。
- プラットフォーム連携：国等による情報連携基盤との接続による国のデータ戦略との

連携が考えられる。

3.1.3 出口戦略を踏まえた現在の取組状況

技術開発・関係者連携・効果検証という観点から見た、本研究開発の今後の進め方を図 3.1-3 に示す。

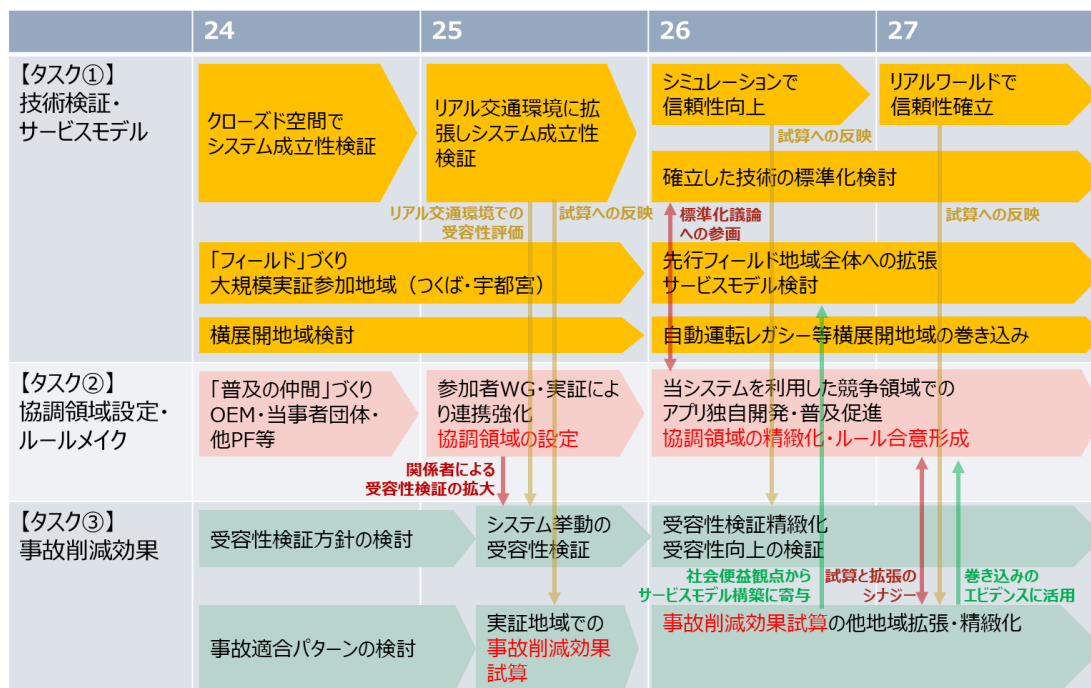


図 3.1-3 技術開発・関係者連携・効果検証の連携スケジュール

このうち技術開発は 3.1.2 で示した通りインフラ等・データ PF・アプリの 3 要素に大別することができるが、これらの社会実装には SIP 研究開発期間における「連携拡大」と「効果検証」が密接不可分であることがわかる。効果検証については先述の通りであるが、「連携拡大」については、現在は「課題」を克服するための「タスク」を設定し、その達成に必要な関係先の整理を行っている状況である。各要素技術の普及に向けた課題と、それを克服するためのタスク、関係者の連携状況を図 3.1-4 に示す。各関係先と連携の深化を図ることで、社会実装に向けた素地を引き続き構築していく。

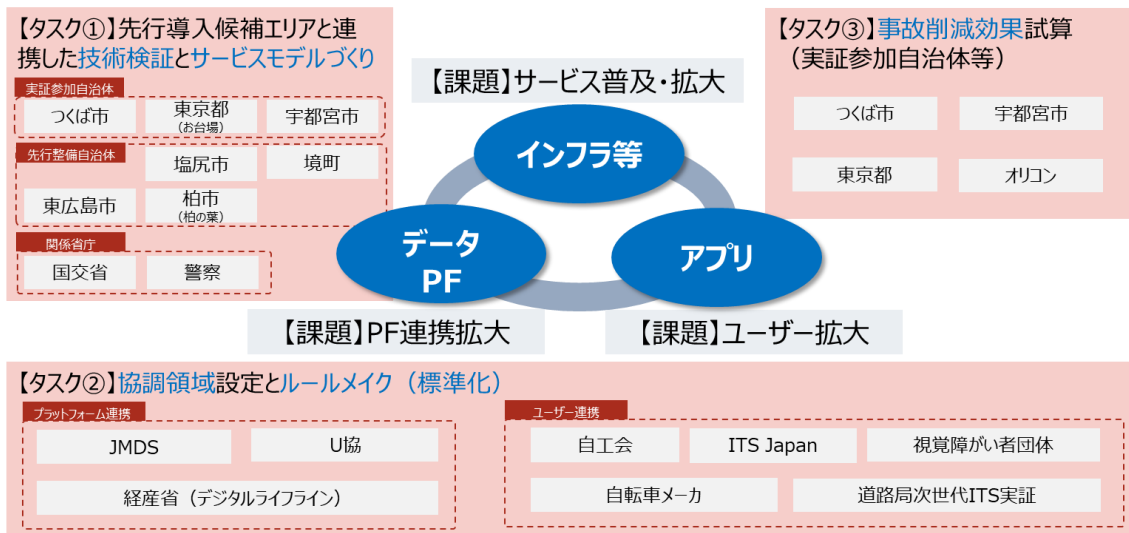


図 3.1-4 出口戦略を踏まえた現在の課題、タスクおよび連携状況

3.1.4 研究開発成果の事業化見込み

本研究開発の成果を踏まえ、受託者各社は以下のとおり実用化・事業化を行うことを想定している。

1) 日本信号株式会社

高齢者、視覚障がい者、小型モビリティ等に対して、踏切や交差点において安全な通行を支援するための情報をインフラ及びプラットフォームで生成し、BLE 通信または、セルラーネットワークを介して、携帯電話アプリケーション等により提供する。

当該インフラ機器については、情報提供を行う企業および企業連合（コンソーシアム）または国の外郭団体、地方自治体等に提供する。サービスを利用するためのアプリケーションについては、アプリ配信ストア等を通じて販売する。また、専用の端末については、製品またはモジュールとして、小型モビリティ、配送ロボットの製造メーカー等に販売を行う。2028 年度にインフラ、プラットフォーム、アプリケーションの開発を完了し生産・販売を開始、2032 年度にはシェア 20%を目指す。

研究開発の進め方として、事故防止対策や高齢者、視覚障がい者、新たなモビリティ等、人々の移動支援に積極的に取り組んでいる地域を選定して公道実証を行い、地方自治体等と連携しながら地域住民もサービス利用者として実験に参加してもらう等、プロジェクト終了後も地域に貢献できるような環境を構築する。また、成果については、例えば無線通信に係るものであれば、ITS 情報通信システム推進会議のガイドラインへ、交通安全施設に係るものであれば、一般社団法人 UTMS 協会の規格等、関係する標準化団体に対し提案を行う。

2) 住友電気工業株式会社

交通参加者への交通事故リスク通知サービスに使用される交通インフラ機器・システムを実用化する。具体的な実用化の対象としては、交通インフラや交通参加者の個人デバイスから収集した交通環境や交通参加者の情報をデータプラットフォームで統合・分析し、車両 HMI やスマートフォン等を通じて各交通参加者へリスク情報を通知することにより事故を未然に回避させるサービスでの仕様が想定される、以下のような①インフラセンサ及び②5G エッジコンピューティング端末である。

① SIP 第 1 期で開発、実用化された DSSS 用のインフラセンサでは、主として交差点内の横断歩道上の交通参加者の存在検知が対象であったが、本研究テーマでは、リスクの未然判定に必要となる交差点周辺エリアの交通参加者の挙動（存在、属性、移動ベクトル、横断可能性情報）に着目したインフラセンサの実用化・事業化を行う。

② これらの高度なアプリケーションから求められる遅延要件等を満足するために、本研究テーマにおいては、ネットワーク上におけるエッジコンピューティング活用の有効性と最適な機能配置を見だし、これらの成果を実装した 5G エッジコンピューティング端末や MEC（マルチアクセス・エッジ・コンピューティング）上のアプリの実用化・事業化を行う。

3) 株式会社本田技術研究所

交通参加者への交通事故リスク通知アプリを実用化する。本アプリでは、交通インフラや交通参加者の個人デバイスから収集した交通環境や交通参加者の情報をデータプラットフォームで統合・分析し、車両 HMI やスマートフォン等を通じて各交通参加者へ通知することにより事故を未然に回避させる。

アプリの実用化においては、インフラカメラなど高度化された交通インフラの設置・普及やデータプラットフォームの整備が必要である。それらを本コンソ内企業（日本信号、住友電工）等から調達するとともに、交通インフラの設置に当たっては法的課題の整理・関連法規の見直しや設置運用スキーム・ビジネスモデルの確立が重要となる。また、実際に事故発生が予測されるシーンにおいて遅延なく交通参加者へリスク通知を行えるようにする必要があり、そのためには通信信頼性の確保が望ましい。その解決策の一つとして、ネットワークスライシング技術を用い、交通事故などの安全に関する事業においては優先的に通信の割付けを行うなどの対策を国の通信行政の施策へ反映する。

2029 年度にアプリをリリースし、2032 年度には 160 万ユーザを目指す。

3.2 関係者の巻き込み

3.2.1 実証実験に向けた体制の整備

1) スケジュールの設定

前述の通り、本研究開発の成果を社会実装するためには、多くの関係者が存在している。そのため本研究開発のプロセスにおいて、その関係者と前広に議論をはじめ、社会実装時まで強力なリレーションを構築し、共同歩調をとれるようになっておくことが必要である。そこで、本研究開発で実施する実証実験に対し、その準備段階から複数回の説明会・WGを通じた参画をいただくことで、関係者一体となった推進体制を構築することを企図した。

実証実験参加者に向けた説明会・WGの実施スケジュールを図 3.2-1 に示す。

このスケジュールを踏まえ、2024年12月17日に実証参加候補企業への説明会を実施し、実証実験概要、実施体制、実験機材概要、参加規約等の説明を実施した。説明会后、応募申請書等、参加候補企業への提出依頼資料を展開し、2025年1月8日～1月24日にかけて参加企業の募集を行った。

応募があった企業に対して、実証場所（つくばエリア、お台場エリア）ごとに各4回程度WGを実施する予定としており、第1回を2025年2月20日に開催した（ユースケース③の実施エリアに関するWGは、別途検討を行う）。今後の参加者WGでは、実証参加者との議論を通じて実証実験仕様の合意を得ること、社会実装に向けた今後の課題や検証の必要性を明確化することを目的としている。加えて、実証実験の準備状況の共有・確認や当日の動き等の事前説明も実施予定である。

2025年8月～9月にはリハーサルや実際に運転される方への説明会を実施し、2025年10～12月で大規模実証実験を実施する。

大規模実証実験終了後の2026年1～2月頃には、振り返りWGを実施する予定である。参加者からのフィードバック、参加者WGとしての成果まとめ、社会実装に向けての課題整理等が議題となる予定である。

なお、既に実施した実証実験説明会及び1回目の参加者WGの内容については後述する。



時期	説明会・WG
2024年12月17日	実証参加企業への説明会 実証実験概要・実施体制説明、参加候補企業への提出依頼資料展開、実証実験で使用するツールの技術仕様説明等
2025年1月8日 ～2025年1月24日	応募申請書の提出期間
2025年2月～8月	参加企業WG（実証場所ごとに各4回程度実施を想定） 実証準備状況の報告、 機材仕様の説明と議論、評価手法の説明と議論等 *初回WGは、2/10～2/21頃開催予定
2025年8月～9月頃 （うち2～3日程度）	リハーサルや実際に運転される方への説明会
2025年10月～12月	実証実験 ・ コンソで用意する車両での実証に参加 いただき、開発するシステムの機能等について評価とフィードバックをいただく。 ・自社で車両をご用意いただいたうえで、そこに開発するシステムを載せることで機能するかの実証を実施。今後の社会実装に向けて必要な事項等についてフィードバックをいただく。
2026年1月頃～2月頃	振り返りWGを実施 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> <p>コンソで手配</p>  <p>車両 スマートフォン （開発するアプリを搭載）</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> <p>参加者からの協力内容</p>  <p>参加者 （車の運転者） （可能であれば） 車両 <small>※機器仕様の調整や 特段の技術提供・開発等は不要</small></p> </div> </div>

図 3.2-1 実証実験説明会・参加者 WG スケジュール

2) 参加規約の整備

2025 年秋に実施する大規模実証実験においては、受託者・参加者双方が順守するルールについて、「参加者募集要領」及び「参加規約」（以下「規約類」という。）の形で整理した。規約類のイメージを図 3.2-2 に示す。規約類におけるルールのポイントは、以下のような点である。

(a) 参加企業の意向にあわせた参加形態の分類

参加形態を 3 つ用意しており、参加者は、申込時に申告した参加形態に応じ、それぞれ実証に向けた準備や実証実験後のフィードバック等の役割を担うこととしている。参加形態の役割は以下の通りであり、具体的な役割の違いを表 3-1 に示す。

参加者①：持ち込み車両により実験に参加し評価を実施する

参加者②：コンソーシアム車両により実験に参加し評価を実施する

参加者③：意見交換のみ実施する

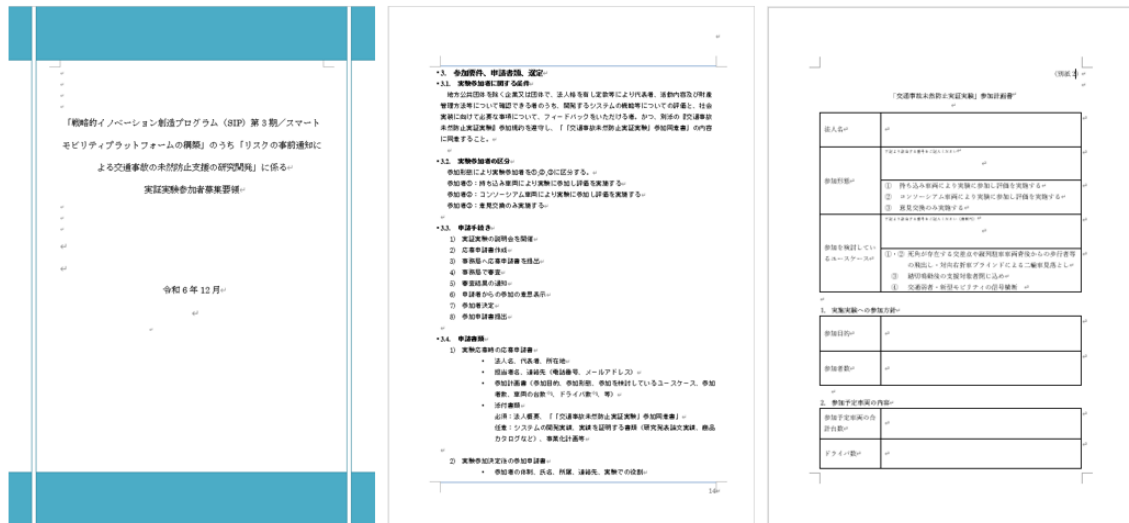


図 3.2-2 規約類のイメージ

表 3-1 参加者タイプ別の役割分担

	受託者	参加者①	参加者②	参加者③
実験前後のWG等への参加 ※各WG等の詳細はp18に記載	●	●	●	●
実験の場の提供	●			
実験機器の準備・貸与	●			
四輪車両・自転車及びドライバの準備	●	●		
二輪車両及びドライバの準備	●			
ドライブレコーダーの準備	●	●		
保険の加入	●	●	●	
開発システムの動作検証	●	●	●	
実験のフィードバック	●	●	●	
今後の社会実装に向けて必要な事項等についてフィードバック		●	●	●

	受託者	参加者①	参加者②	参加者③
検証結果の入手	●	●	●	
社会実装を見据えた前広な展開のための技術仕様等についてのフィードバック取得	●	●	●	
整備された環境下での自社システム実験の機会	●	●		
実験実施に係る知見の取得	●	●	●	
協調領域への提案・議論の機会	●	●	●	●
自社開発（競争領域）の機会	●	●	●	

(b) 安全を担保するための保険加入ルールの整備

参加者の参加形態に応じて、加入が必要な保険の概要（保険金額）について整理を行い、参加規約に記載することで、参加企業に対し加入を義務付けた。加入ルールは以下の通りであり、具体的な最低加入金額を表 3-2 に示す。

- 参加者①は、参加者自身で保険に加入する必要がある。自動車を用意する参加者は、自動車損害賠償責任保険に加えて、下表に記載の必要種目・補償額を満たす任意自動車保険、人身傷害補償保険へ加入頂く必要がある。また、自転車を用意する参加者についても、必要種目・補償額を満たす任意保険に加入頂く必要がある。
- 参加者②は、受託者で保険に加入するため、参加者③同様、参加者が保険に加入する必要はない。

表 3-2 参加者タイプ別の保険最低加入金額

参加タイプ※1	参加者①		参加者②（受託者が加入）		参加者③	
	対人・対物	ドライバ/ ライダ/ 搭乗者	対人・対物 ※2	ドライバ/ ライダ/ 搭乗者※2	対人・対物	ドライバ/ ライダ/ 搭乗者
自動車	無制限	人身傷害：1名につき5,000万円	無制限	人身傷害：1名につき5,000万円	—	—
二輪車	無制限	人身傷害：1名につき5,000万円	無制限	人身傷害：1名につき5,000万円	—	—
自転車	1億円～無制限	死亡・後遺障害保険額：300～500万円 入院保険日額：3000円～6000円 通院保険日額：1000円～2000円	1億円～無制限	死亡・後遺障害保険額：300～500万円 入院保険日額：3000円～6000円 通院保険日額：1000円～2000円	—	—

なお、上記の他、受託者ではイベント保険や車両保険等にも付帯・加入予定である。

3.2.2 連携の実施状況

1) 実証実験説明会

2024年12月17日に実証実験参加候補企業・団体への説明会を実施した。説明会には自動車メーカー6社、自転車メーカー2社、通信キャリア2社、視覚障害者向けシステム開発メーカー3社・団体、視覚障害者信号機横断プロジェクト（任意団体）に参加いただき、実証実験における実施内容および役割を説明した。説明会の議事次第を図3.2-3、参加企業・団体の一覧を表3-3、説明会の様子を図3.2-4に示す。

<議事次第>	
①	開会
②	内閣府様よりご挨拶
③	配布資料確認
④	実施体制のご紹介
⑤	SPDよりご説明
⑥	資料説明
⑥-1	説明会資料のご説明
⑥-2	実験要領・参加者規約のご説明
⑦	質疑応答
⑧	今後の流れについて
⑨	閉会

図 3.2-3 実証実験説明会議事次第

表 3-3 実証実験説明会の参加企業・団体一覧

調整先企業・団体	企業名・団体名（敬称略、順不同）	対面参加者数	オンライン参加者数
自工会（OEM）	トヨタ、日産、スズキ、ダイハツ、SUBARU、マツダ、自工会	3	9
自転車メーカー	パナソニックサイクルテック、ブリヂストンサイクル	5	2
通信キャリア	NTTコミュニケーションズ、ソフトバンク	2	2
視覚障害者向けシステム開発メーカー	日本科学未来館、Ashirase、コンピュータサイエンス研究所	1	2
任意団体	視覚障害者信号機横断プロジェクト	1	0
合計		12	15



図 3.2-4 実証実験説明会の様子

2) 第1回参加者WG（つくば）

2025年2月20日に、つくばエリアの大規模実証（UC①②）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第1回のWGをオンラインで実施した。自動車メーカ5社、自転車メーカ2社、通信キャリア2社から計18名に出席いただいた。大規模実証における具体的な実験内容、技術仕様等について説明した後は、大規模実証に向けた実務的な議論や社会実装に向けた闊達な議論が執り行われた。説明会の議事次第を図3.2-5、参加企業・団体の一覧を表3-4に示す。

<議事次第>	
①開会	
②資料説明	
	資料2_実証実験参加者説明会の振り返り
	資料3_ UC①②参加者WG第1回資料
	1. 参加者WGのスケジュール・各回の目的
	2. ユースケース①②の実証概要・目的説明
	3. 実証実験システム仕様説明
	4. 実証実験機材説明
③質疑応答	
④資料4_今後の流れ・依頼事項	
⑤閉会	

図 3.2-5 第1回参加者WG（つくば）議事次第

表 3-4 第1回参加者WG（つくば）参加企業・団体一覧

調整先企業・団体	企業名・団体名（敬称略、順不同）	参加者数
自工会（OEM）	トヨタ、スズキ、ダイハツ、SUBARU、マツダ	10
自転車メーカー	パナソニックサイクルテック、プリヂストンサイクル	4
通信キャリア	NTTコミュニケーションズ、ソフトバンク	4
合計		18

3) 第1回参加者WG（お台場）

2025年2月20日に、お台場エリアの大規模実証（UC④）への参加申込を頂いた企業・団体に対し、第1回のWGをオンラインで実施した。自動車メーカー2社、自転車メーカー1社、通信キャリア1社、視覚障害者向けシステム開発メーカー3社・団体、視覚障害者信号機横断プロジェクト（任意団体）から計11名に出席いただいた。大規模実証における具体的な実験内容、技術仕様等について説明した後は、大規模実証に向けた実務的な議論や大規模実証をより開かれたものとするための前向きな意見交換が執り行われた。説明会の議事次第を図3.2-6、参加企業・団体の一覧を表3-5に示す。

＜議事次第＞
①開会
②資料説明
資料2_実証実験参加者説明会の振り返り
資料3_UC④参加者WG第1回資料
1. 参加者WGのスケジュール・各回の目的
2. ユースケース④の実証概要・目的説明
3. 実証実験システム仕様説明
4. 連携方式説明
5. フィールドビジットご協力のご相談
③質疑応答
④資料4_今後の流れ・依頼事項
⑤閉会

図 3.2-6 第1回参加者WG（お台場）議事次第

表 3-5 第1回参加者WG（お台場）参加企業・団体一覧

調整先企業・団体	企業名・団体名（敬称略、順不同）	参加者数
自工会（OEM）	SUBARU、ダイハツ	3
自転車メーカー	パナソニックサイクルテック	1
通信キャリア	NTTコミュニケーションズ	2
視覚障害者向けシステム開発メーカー	日本科学未来館、Ashirase、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	1
合計		11

4) 今後の開催予定

図 3.2-1 に示した通り、今後も2か月に1回程度のペースで、大規模実証の参加者に対しWGを開催し、大規模実証への理解を深めていただくとともに、社会実装に向けた議論を行っていく予定である。具体的な議論テーマの例として、つくばエリアの参加者に対するWGの各回アジェンダ案を表 3-6 に示す。

表 3-6 アジェンダ案

開催回	WG 目的	アジェンダ（想定）
#0 (2024/12)	目的・概要説明/参加 同意手続き	<ul style="list-style-type: none"> • 実証実験 意義・目的 • 参加者募集概要 • 長期スケジュール • 実証実験概要 ユースケース • 短期スケジュール • 実証機材概要
#1 (2025/2)	実証実験システム仕 様説明	<ul style="list-style-type: none"> • 参加者 WG のスケジュール・各回の目的 • 実証実験説明の Q&A • ユースケース①②の実証概要・目的説明 • 実証実験システム仕様説明 • 実証実験機材説明
#2 (2025/4)	実証実験に向けて	<ul style="list-style-type: none"> • 実証実験システム仕様説明の Q&A • 久喜統合検証の結果 • ひたちなか検証の結果 • 参加者への提出依頼書類案内
#3 (2025/6)	実証実験に向けて	<ul style="list-style-type: none"> • 実証実験の試験要領 • 実証実験の評価方法 • インフラ整備状況 • 社会実装に向けた検討項目 • 提出依頼書類の回収
#4 (2025/9)	本番前の事前確認	<ul style="list-style-type: none"> • 当日の流れ • 各社手配物の状況確認
#5 (2026/2)	振り返り/成果まと め	<ul style="list-style-type: none"> • 参加者フィードバック • 参加者 WG としての成果まとめ • 社会実装に向けての課題

3.2.3 業界の巻き込み（各業界の参画状況）

これまでの実証実験説明会及び参加者 WG を通じて、13 社・団体等から実証実験への参加申込をいただいた。参加団体及び参加ユースケースを表 3-7 に示す。これらの企業・

団体とは、今後の参加者 WG において、2025 年度の大規模実証にとどまらず社会実装に向けた様々な意見交換を実施する予定である。

表 3-7 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）	自工会	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 コミュニケーションズ	①②③④
通信キャリア	ソフトバンク	①②
視覚障害者向けシステム開発メーカー	日本科学未来館	④
視覚障害者向けシステム開発メーカー	Ashirase	④
視覚障害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	13 社・団体	

3.3 対外発信状況

3.3.1 ITS 世界会議

2024 年 9 月にアラブ首長国連邦・ドバイで開催された ITS 世界会議にて、本研究開発に関する内容の発信を行った。具体的には、SIS75 で日本信号が当コンソの取組概要について発表を行ったほか、TP24 にて本田技術研究所がインフラカメラ連携のシステム開発内容について発表を行っている。発表の様子を図 3.3-1 に示す。

2-2. Overview of the research and development project

Use cases and categorization of research and development items

We defined four use cases that represent specific traffic accident risks and are aiming to solve the problems involved.

① **Pedestrians, etc., running out into the street in intersections with blind spots or from between parallel-parked vehicles**

② **Not noticing the presence of motorcycles due to blind spots created by oncoming vehicles turning right**

Organised by

Co-organised by

Hosted by

Supported by

itsworldcongress.com 5



図 3.3-1 ITS 世界会議における発表の様子

今回の世界会議では、韓国が国際標準に向けて積極的な動きを見せているほか、米中でも本研究開発と親和性の高い取り組みを行っており、引き続きの注視が必要であることを確認できた。

3.3.2 フィールドビジット

ピアレビュー委員や PD/SPD、他受託者コンソーシアムや関係省庁等、SIP 第3期にかかる幅広い関係者に本研究開発の内容について理解を深めていただくべく、2025年3月25日に、フィールドビジットを開催した。フィールドビジットの参加企業・団体一覧を表3-8に示した。フィールドビジットの開催場所は、検証試験を行う自動車安全運転センター中央研修所（茨城県ひたちなか市）と設定し、技術開発内容の見学と本研究開発に関する意見交換を主なプログラムとした。フィールドビジットのプログラムを図3.3-2に示す。

表 3-8 フィールドビジット参加企業・団体一覧

調整先企業・団体	企業名・団体名（敬称略・順不同）	参加者
SIP スマモビ	内閣府/NEDO/支援機関	10
関係省庁	NEDO/内閣府/国土交通省/警察庁/警視庁/茨城県警	10
実験参加者/協力者	Ashirase、コンピュータサイエンス研究所（Eye Navi）	2
PD/SPD/PM/SPM	石田 PD/越塚 SPD/樋山 SPD/高原 SPD/市川 PM/石黒 SPM/増田 SPM/宮下 SPM	8
日本信号コンソ	日本信号/本田技術研究所/住友電気工業/住友電工システムソリューション	6
他コンソ	筑波大学コンソ/東大コンソ/金沢大学コンソ/オリエンタルコンサルタンツコンソ/UTMS 協会コンソ/NTT データ/CYBERDYNE	18
通信キャリア	ソフトバンク	3
ピアレビュー委員	葛巻委員長、谷島委員（別日にて視察）	2
自工会（OEM）	トヨタ	2
有識者	先進安全自動車（ASV）推進検討会（中野教授/廣瀬教授）	2
当事者団体	視覚障害者信号機横断プロジェクト	1
合計		64

日付	時間	プログラム	実施内容
3/25(火)	10:30-11:00	勝田駅から送迎	
	11:00-11:30	プログラム1：フィールドビジット趣旨説明	
	11:30-14:30	プログラム2：テストコース実証視察（昼休憩含む）	UC①～④及び関連デバイス紹介（実車・動画）、歩行者横断可能性推定UCの体験・視察
	14:30-15:15	プログラム3：意見交換	
	15:15-16:00	プログラム4：フィールドビジットフィードバック	
	16:00-16:30	勝田駅へ送迎	

図 3.3-2 フィールドビジット プログラム

1) 技術開発内容の見学

限られた時間・場所の中で技術開発のポイントをご理解いただくため、各ユースケースの一部を体験していただく形式とした。具体的には、各ユースケースのうち UC①は自転車シナリオ、UC②は二輪車シナリオのみ実車で体験を実施とした。UC①・②の実車で体験を実施しない UC（歩行者 UC）等の他パターンについては、動画での紹介とした。UC③については、パネル説明／トラフ等の実物体験、UC④については、アプリ・ツールの使用体験とした。また、歩行者横断推定 UC の視察も実施した。



図 3.3-3 UC③・④体験の様子



図 3.3-4 UC①・②動画視聴の様子

2) 意見交換

多くのステークホルダーが関係する本研究開発の特徴を生かし、意見交換のパートについては、1)の見学内容も踏まえ、社会実装に向けた議題について全参加者でディスカッションする形とした。具体的なディスカッションテーマについては以下の通りである。

- 取り組みの社会実装に向けて必要な事項
- 普及促進に向けた協調領域の考え方

ディスカッションにおいては、協力事業者、関係省庁等から、取り組みへの期待等コメントをいただいたほか、社会実装に向けたポイントについて多様なご示唆をいただくことができた。



図 3.3-5 意見交換の様子

3.3.3 説明会の HP 掲載

本研究開発において、多くの関係者との連携が始まっていることを発信するため、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」のHP⁸に、2024年12月に実施した実証実験に関する説明会の開催報告を掲載した。掲載イメージを図3.3-6に示す。

⁸ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「交通事故防止支援研究開発コンソーシアム：実証実験に関する説明会を実施」

https://sip3.nedo.go.jp/smartmobility/news/20250116_01.html 2025/01/16

ニュース

交通事故防止支援研究開発コンソーシアム:実証実験に関する説明会を実施

2025/01/16

SIP第3期「スマートモビリティプラットフォームの構築」の採択事業者である交通事故防止支援研究開発コンソーシアム(※1)は、2025年度秋に行う実証実験の実施に向け、2024年12月17日に本実証実験に関心のある企業・団体への説明会を実施しました。

交通事故防止支援研究開発コンソーシアムは以下の4つのユースケースについて自動車・自転車メーカーや研究機関等の企業・団体と連携して実証実験を行うことを予定しており、説明会では、実証実験の意義・目的、スケジュール、実証実験の概要等について説明を行いました。

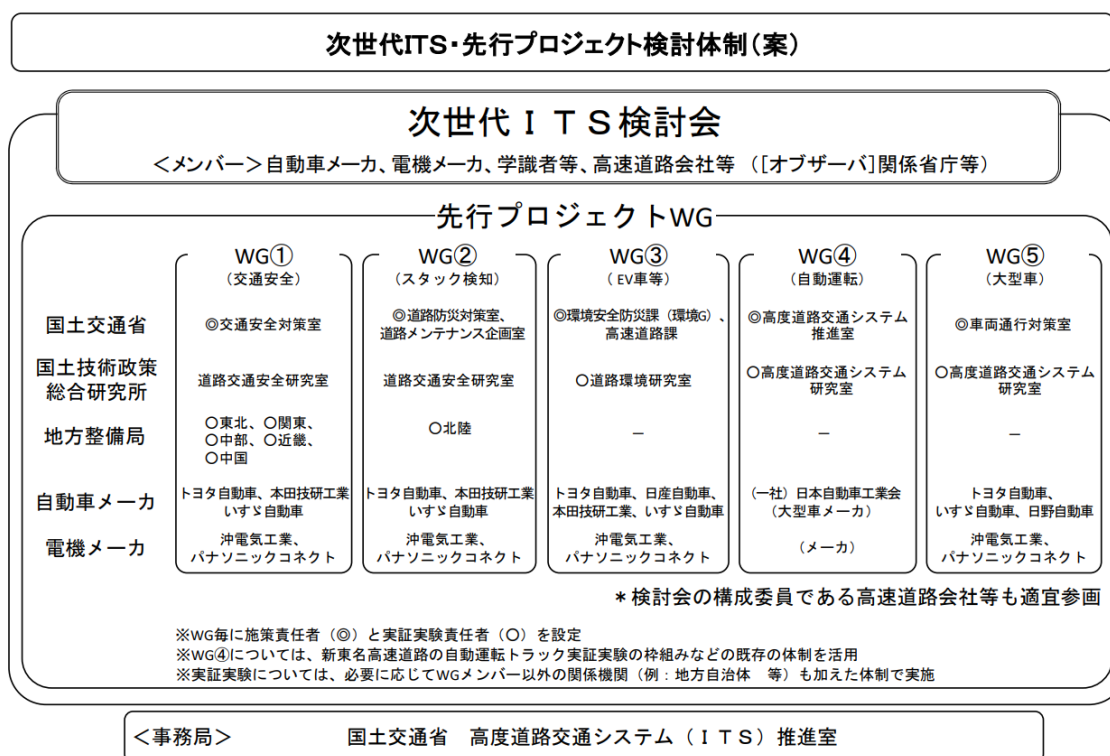
図 3.3-6 掲載イメージ

4. 外部連携

4.1 他府省事業との連携

4.1.1 道路局次世代 ITS 実証実験

当コンソ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」の委員になっている。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 4.1-1）。



40

図 4.1-1 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（2025 年 1 月 23 日確認）

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 4.1-2）。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。

【WG①-②】 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(案)	
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・見通しが悪い交差点箇所における安全確保のため、車両・自転車・歩行者それぞれを検知し、即座に注意喚起が可能なシステムを構築する(短期)。 ・スマホ等との連携により、車両・自転車・歩行者に対して、検知情報からリスク判定を行った上で個別の属性に応じた情報提供をすることで、より高度な交通安全支援が可能なシステムを構築する(中長期)。
実施概要	<ul style="list-style-type: none"> ・道路情報板にセンサ(LiDAR等)を設置し、交差点に進入しようとする車両及び交差点周辺の自転車・歩行者を検知。 ・検知情報をもとに注意喚起メッセージを生成し、車両に対しては交差点手前に設置するETC2.0路側機または道路情報板から情報提供、自転車・歩行者に対しては道路情報板に表示。 ・当該箇所のETC2.0データ・OEMデータを用いて車両の速度変化等の効果検証を実施。
検証項目(実証実験) ※改善点洗い出しを含む	<ul style="list-style-type: none"> ・サービスの有効性 (リアルタイムな情報処理、迅速な情報提供・表示、速度変化・衝突リスク軽減の検証) ・データの有効性 (センサ(LiDAR)等による検知の精度、その他のデータの活用可能性・コスト比較、効果検証におけるETC2.0データ・OEMデータの比較) ・情報提供の方法 (効果的な車載器での表示・発話/道路情報板への表示内容、タイミング)
検討項目(中長期)	<ul style="list-style-type: none"> ・注意喚起が必要な、事故リスクの高い車両・自転車・歩行者の挙動推定方法の検討 ・車載器・道路情報板以外の機器も用いた適切な情報提供の方法、内容
全体構成	
実施箇所	千葉県千葉市
今後の進め方・スケジュール	<p>令和6年度</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 設備・システムの要件、効果検証の方法の検討 ② 具体的な実施箇所の検討 ③ 設備・システムの詳細設計、設置位置の検討 <p>令和7年度以降</p> <ol style="list-style-type: none"> ④ システムの構築、現地への設備設置 ⑤ 実証実験開始 ⑥ 効果検証

図 4.1-2 次世代 ITS 検討会先行プロジェクトイメージ

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 (2025年1月23日確認)

4.1.2 RttL4 テーマ4

車両や歩行者等の検知・取得を行うインフラセンサ、ウェアラブルデバイス等と、モビリティPFとの通信仕様の検討にあたり、経済産業省・国土交通省による自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト「RoAD to the L4」のうち、テーマ4「混在空間でレベル4実現のためのインフラ協調や車車間・歩車間通信連携などの取り組み」(CooL4)との意見交換を経て、CooL4でのデータ連携アーキテクチャ検討の一環として策定された「センサー部インタフェース仕様」を開示いただいた。

CooL4の仕様と、コンソーシアム内で検討されたセンサ要件を突き合わせ、CooL4仕様の必須データ項目の範疇で、コンソーシアムでのユースケース実証における要求仕様を満たすことを確認し、CooL4の仕様に準拠してモビリティPFの通信仕様を作成した。

4.2 課題内/課題間連携

4.2.1 JMDS

2024年4月11日、7月30日に、意見交換を実施した。当コンソの取組みにおけるJMDS利用の可能性として、UTMS協会コンソのPFが保有する信号情報の活用を提案させていただき、JMDSを介した信号情報配信の実現について、三者（NTTデータコンソ、UTMS協会コンソ、当コンソ）で検討を進めることとなった。

4.2.2 UTMS協会コンソ

NTTデータコンソとの意見交換の内容も踏まえながら、2024年8月7日、9月30日に、UTMS協会コンソと意見交換を実施した。

2025年度につくば市でUC①、UC②の実証実験を計画しているが、UTMS協会コンソも同時期に、つくば市での信号情報提供の実証実験を計画していたことから、フィールドを重ね、PF間連携の実現性について検証を行うこととなった。

以下に、実験場所（候補）とシステム構成案を図4.2-1、図4.2-2に示す。



図 4.2-1 UTMS協会コンソと連携した実験の実施場所候補

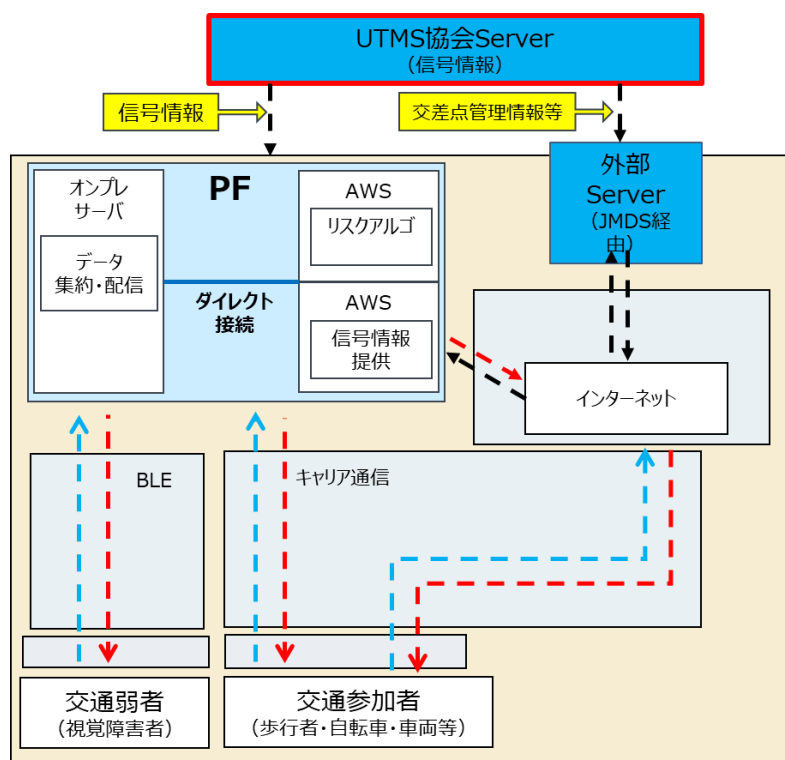


図 4.2-2 UTMS 協会コンソと連携したシステム構成案

4.2.3 つくばスマートシティ（筑波大）コンソ

2024年10月30日に、つくばフィールドでの実証実験に関して、つくばスマートシティコンソの1者である筑波大 鈴木教授との意見交換を実施した。鈴木教授からは、つくば市において、危険箇所として認知されている交差点の紹介、及びつくば市の都市OSや同コンソのモビリティデータスペースとのデータ連携の検討についての意見をいただいた。いただいた意見については、次年度以降での実施も視野に入れ、対応方針を検討した。

また、住民への説明会の必要性やインフラ整備にあたっての関係者との協議等、懸念点となる事項についても意見をいただき、それを踏まえた上での対応を検討している。

4.2.4 その他

上述の連携の他、金沢大コンソ、SIP 包摂との間で意見交換を実施している（それぞれ2023年12月13日、2024年2月14日）。研究開発における連携に向け、今後も引き続き意見交換などを実施する予定である。

2025年2月12日にはオリエンタルコンサルタンツコンソとの意見交換を実施した。社会実装に向けた整備箇所数等に関する試算等について、同コンソ成果の活用可能性を模索した。連携の必要性について、改めて確認・議論する予定である。