

一般道におけるインフラ支援について

目次

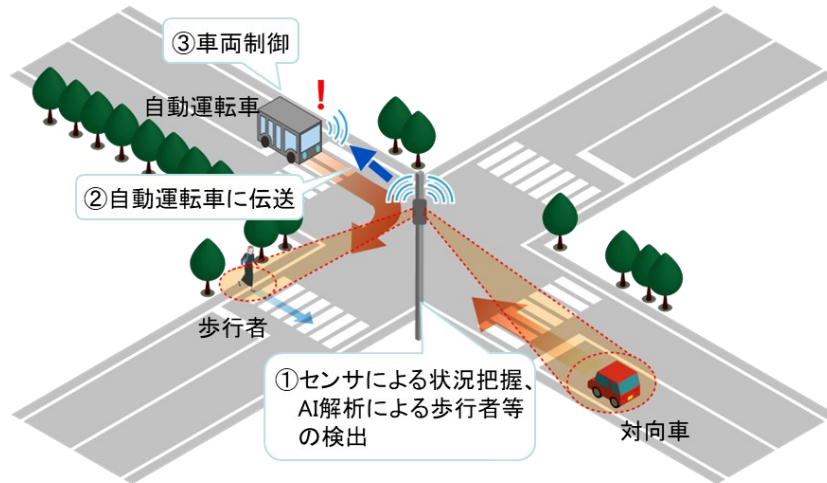
1. 一般道の自動運転移動サービスに求められるインフラ支援
2. 路車協調システムに関する取組み
3. 走行空間に関する取組み

1. 一般道の自動運転移動サービスに求められるインフラ支援

- 地域公共交通サービスの維持・確保という課題の解決策として、自動運転の活用が期待。
- 一般道の交差点等において、車載センサでは検知が困難な道路情報を交差点センサ等で検知し、自動運転車両に提供することで安全走行を支援する路車協調システム。
- 自動運転の継続や交通全体の安全性向上に資する走行空間の整備。

路車協調システム

交差点等における道路状況の自動運転車への情報提供



自動運転実証事業

自動車局の実証事業支援と連携



走行空間

自動運転の継続や交通全体の安全性向上に資する走行空間の整備



バス専用レーン



歩行者等との分離



路上駐車対策
(走行位置の明示)



乗降場

<道路インフラからの支援に関する要望>

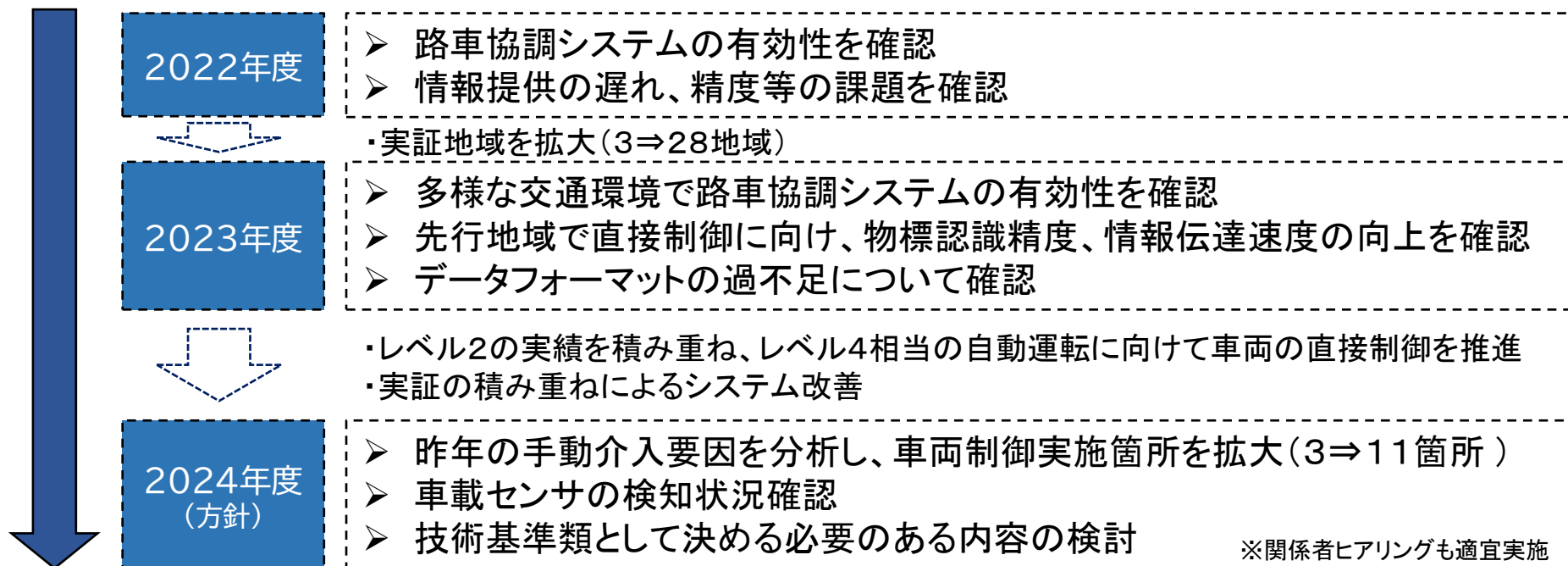
箇所例	道路インフラからの支援例
交差点	対向車や歩行者・自転車の位置・速度等の情報提供

2. ①一般道における路車協調システムの取組方針(案)

目的

- ① 一般道でのレベル4自動運転サービスの実現に必要な路車協調の取組を支援
- ② 交差点センサ等の技術基準類を作成することで、
 - 1) 事業者の占用による設置が可能な環境構築(道路法の自動運行補助施設として)
 - 2) 道路管理者による設置を交付金で支援(道路法の自動運行補助施設として)
 - 3) 共通仕様による交差点センサ等の開発、整備促進

進め方 路車協調システムの実証実験



路車協調システムの当面の実装に必要な技術基準類を策定(2025年頃)

路車協調システムの全国展開に向けた技術基準類の更新・充実(2025年頃～)

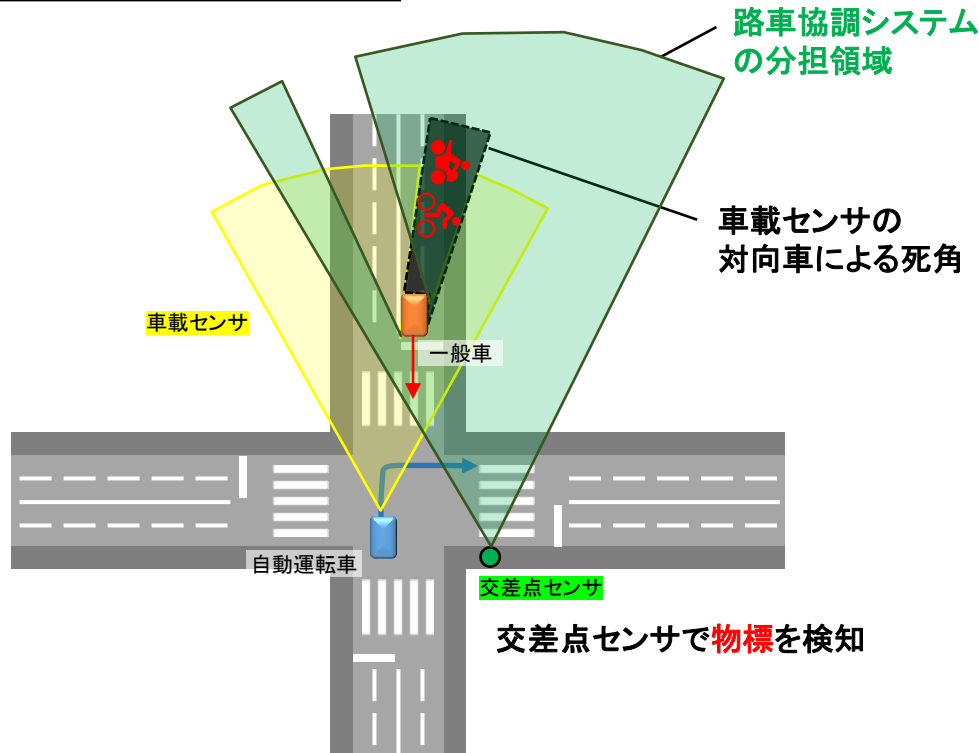
(参考) 路車協調システムの必要性

- 車載センサでは把握できない死角等の状況を交差点センサ等により把握し、自動運転車に伝達することで、自動運転車の安全で円滑な走行を支援。

RoAD to the L4(テーマ4) 内閣府SIP第2期自動運転 最終成果発表会

※上記資料を元に国土交通省作成

○車載センサ範囲と死角



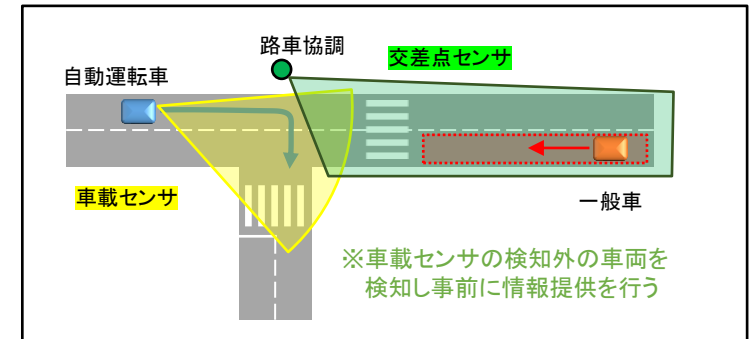
車載センサがカバー出来ない領域を交差点センサが検知

無線通信

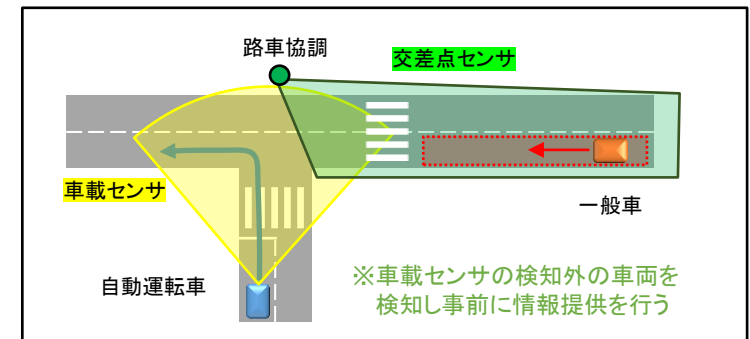
路車協調システムの検知情報も活用して自動走行車両の制御を行う

○インフラ支援が必要なユースケース

- ・信号がない交差点の右折



- ・信号がない交差点の左折

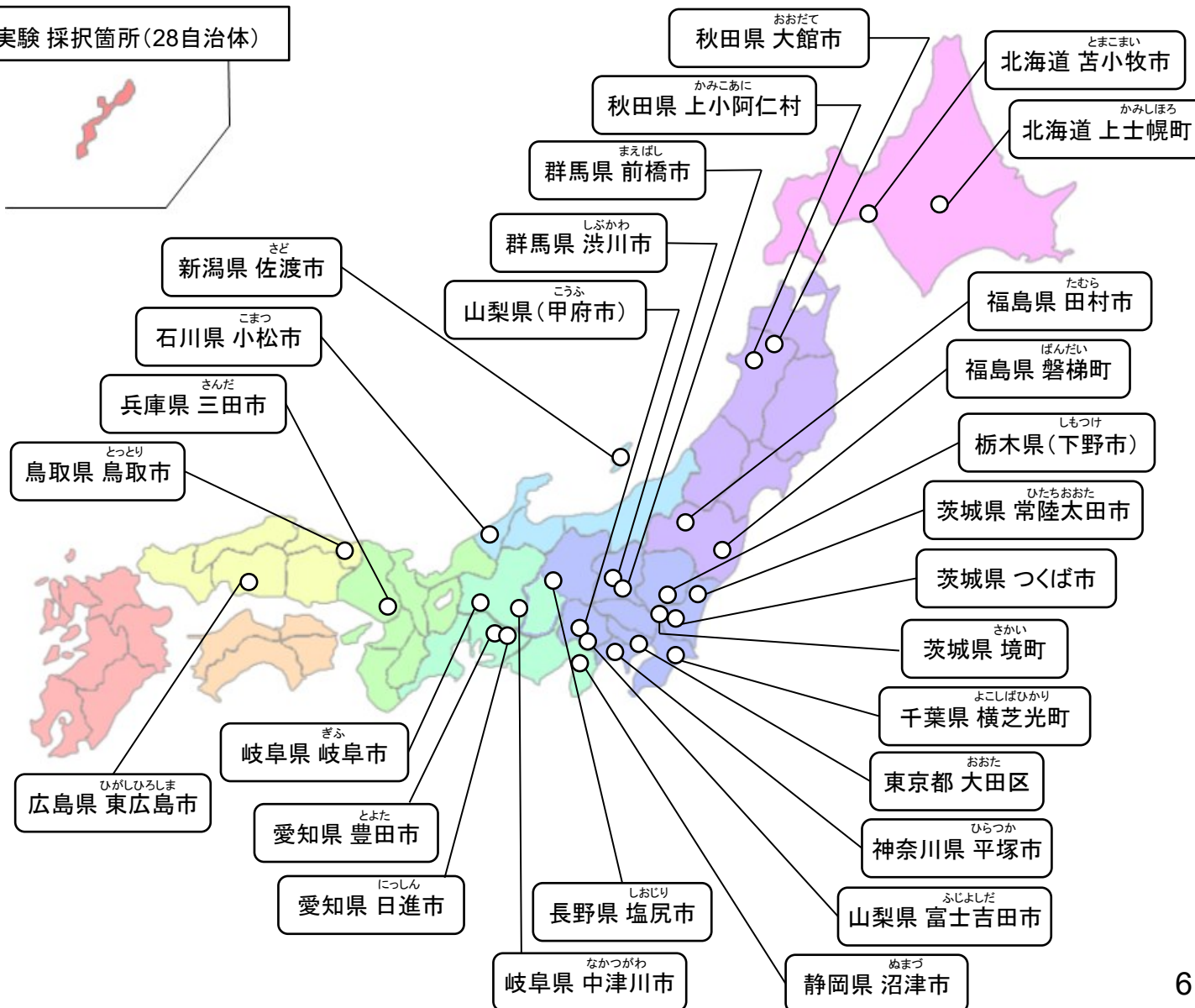
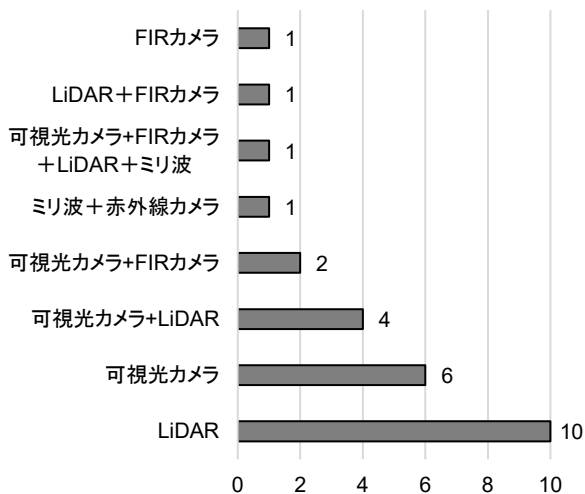


2. ②2023年度実証実験の概要

○ 多様な交通環境において様々なユースケースの実証実験を28自治体で実施。

【凡例】 ○ : 2023年度 路車協調システム実証実験 採択箇所 (28自治体)

センサ種別

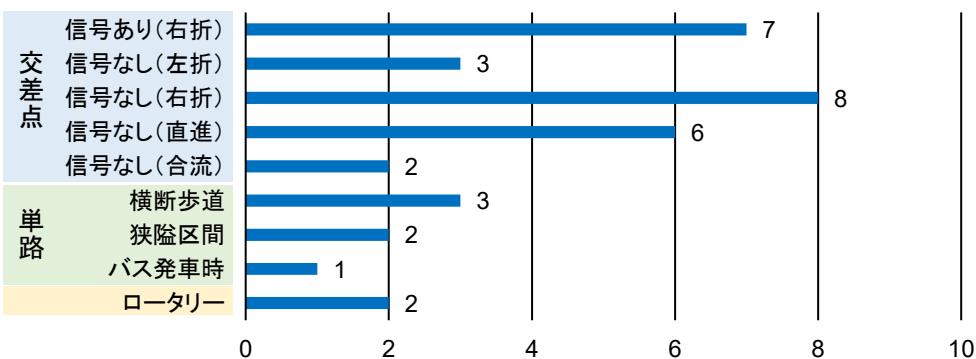


※()表記の箇所は実施者が都道府県の箇所

2. ③2023年度実証実験の結果概要(総括)

- レベル4自動運転の実現に向けて、路車協調システムの有効性を確認するために、インフラからの情報や提供のタイミングがドライバーの判断に有効であるかを検証。
- ドライバーへのヒアリングでは路車協調システムによる情報提供は効果がある(役立つ)という意見が多く、提供のタイミングも一定の評価が得られたことから、車両操作の判断をする上で有効な情報提供が可能と確認。

検証ユースケース(2023年度実証実験)

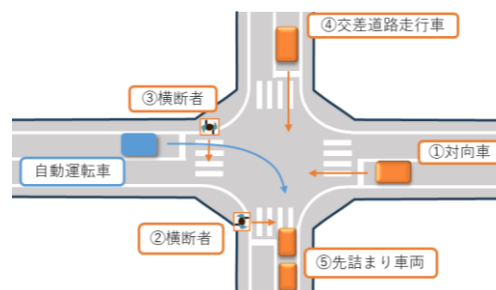


※1自治体で複数のユースケースを実施している数も含む

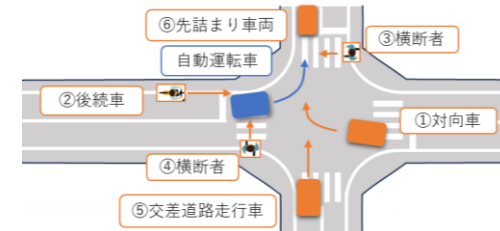
結果(代表ユースケース)

(路車協調実証実験 報告書より)

・無信号交差点での右折



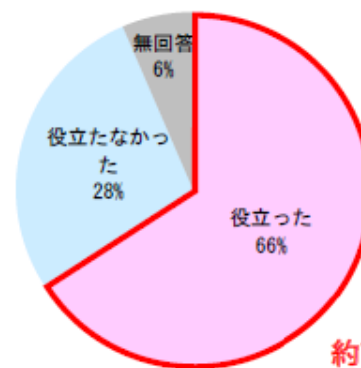
・無信号交差点での左折



ドライバーへのヒアリング結果(一例)

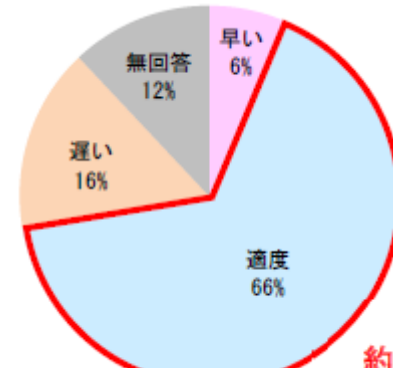
	質問	回答
有効性	交差点センサありの場合はどうか	効果がある(役に立つ)と感じた
安全性	交差点センサなしの場合はどうか	観光バス等が多く停車していることで死角となり、目視確認ができない
	交差点センサありの場合はどうか	確認する方向が減るため、別方向の安全確保を優先することができる
円滑性	交差点センサなしの場合はどうか	角印方向が多いため、発車までに時間を要していた
	交差点センサありの場合はどうか	安全確認の時間短縮となり、スムーズな発進に繋がった
負担軽減	心理的な負担は減ったか	死角から接近する車両が把握できることで不安等は軽減された
	身体的な負担は減ったか	前方を見て発信できるようになった

情報提供の有効性



約7割
N=108

情報提供のタイミング

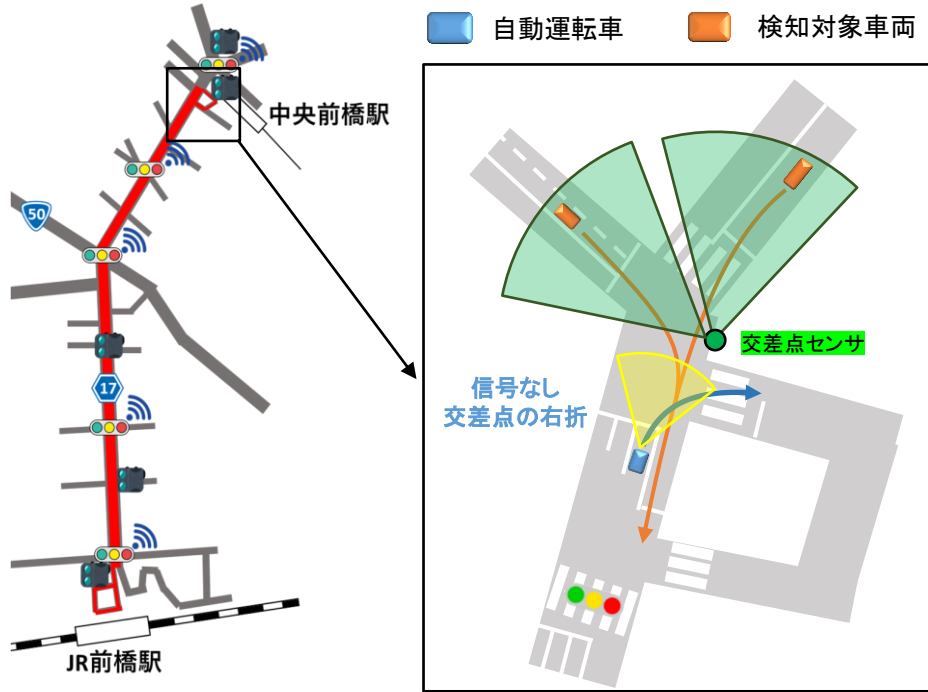


約7割
N=108

(参考)2023年度実証実験の結果概要(具体例:前橋市)

- 群馬県前橋市では地域公共交通確保の一手段として、自動運転バスの導入を計画しており、2024年度以降一部レベル4自動運転の実現を目指している。
- 信号なし交差点で、死角から高速度で進入する車両を交差点センサで検知した情報を活用し、右折を判断。
- レベル2車両での検証において路側データの活用が急挙動の削減に寄与すること等を確認。

(路車協調実証実験 報告書より)

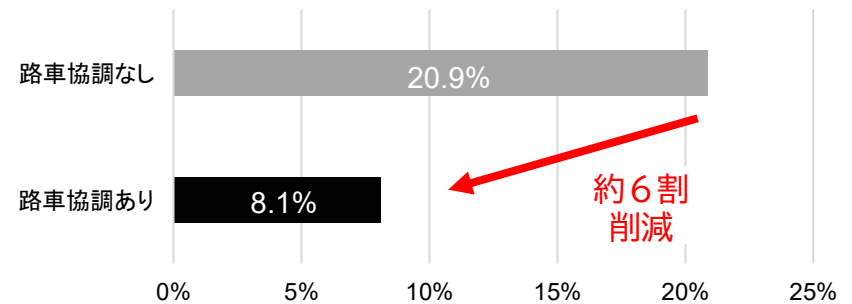


ユースケース	信号なし交差点の右折 (走行検証回数:226回)
実施箇所	群馬県前橋市 往復1.8km(前橋駅-中央前橋駅)
自動運転レベル	レベル2(車両直接制御なし)
路車協調実験期間	2024年2月5日~2024年2月29日
道路種別	県道 ⇒ 駅ロータリー
センサ・通信	LiDAR・セルラー(4GLTE)
シナリオ上の発進操作	路側情報をモニターで確認し、発進ボタンの押下

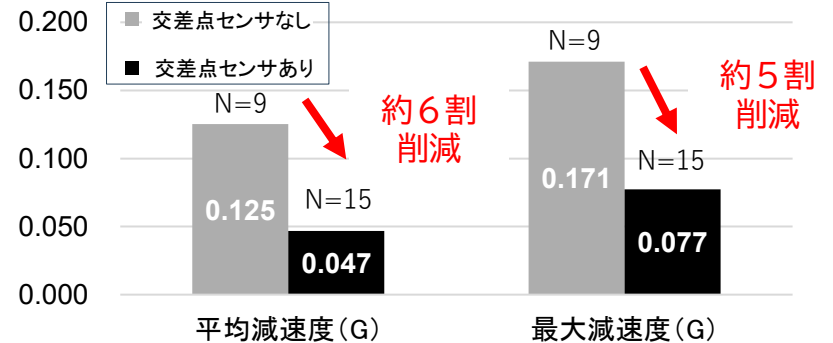
■実験結果

手動介入の変化

※検知対象との交錯を避けるために生じた手動介入を対象



急挙動の変化



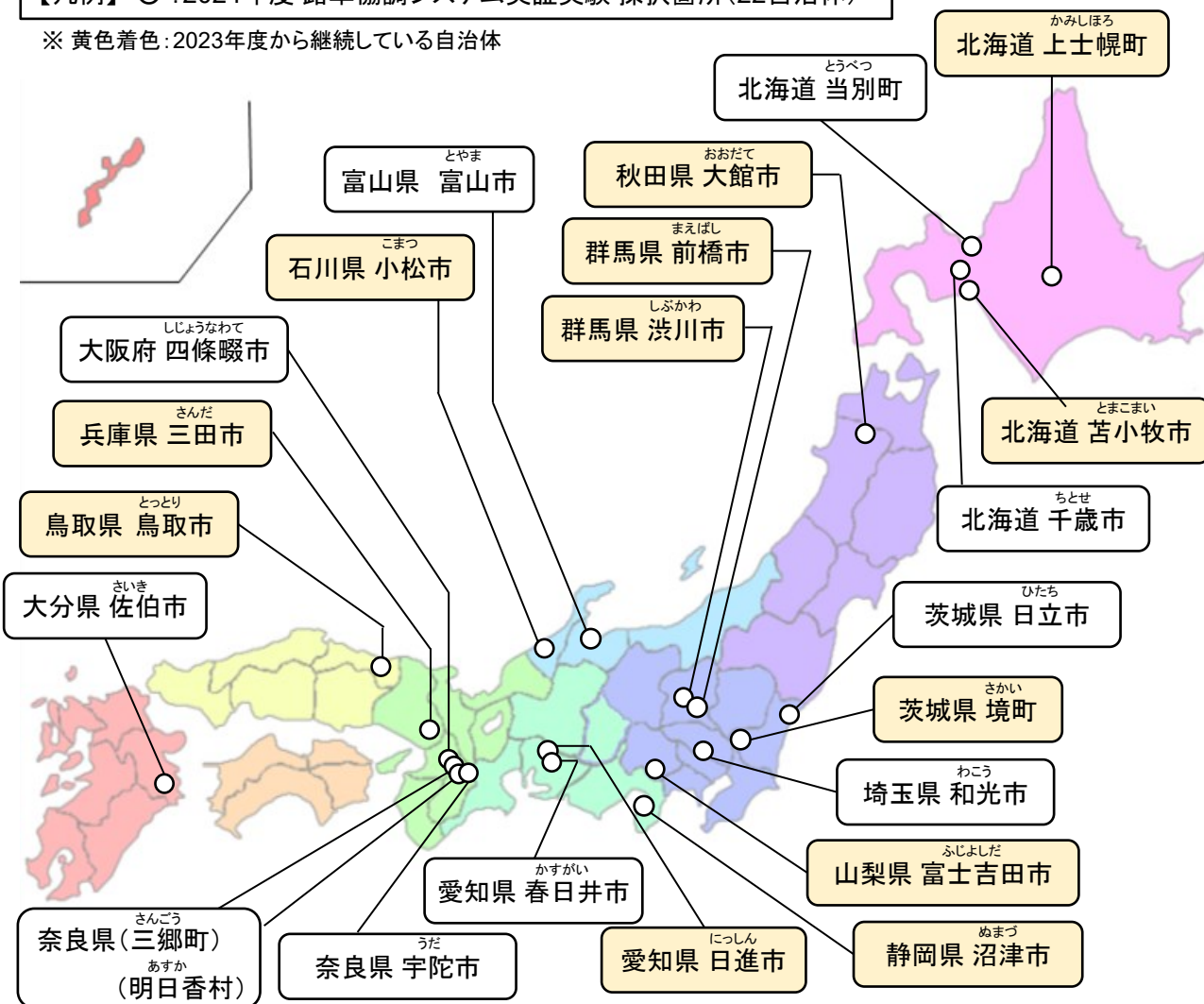
※検知対象との交錯を避けるために手動で減速・停止した手動介入のうち0.3G以上の減速度

2. ③2024年度実証実験の概要

- 2024年度では22自治体において路車協調システムの実証実験を重ねつつ、レベル4自動運転に向けて車両の直接制御を推進。

【凡例】 ○ : 2024年度 路車協調システム実証実験 採択箇所(22自治体)

※ 黄色着色: 2023年度から継続している自治体



2023年度から継続している自治体(12箇所)

実施箇所	ユースケース								路車協調		
	信号あり		信号なし		横断歩道	曲線部	狭険区間	バス発車時	ロータリー	直接制御	モニタ表示
	左折	右折	左折	右折							
上士幌町			○	●						●	△
苦小牧市		○	○	○						○	
大館市		○	○	●				○		○	●
境町			●							○	●
渋川市	○	●			○	○				○	●
前橋市				●					○	○	●
富士吉田市				○					△	○	●
小松市		●			●				●	○	●
沼津市		●								○	△
日進市		○		●						●	●
三田市		○		●						●	
鳥取市			●				●		○		●

● 2年連続実施 △2023年度実施 ○2024年度実施(新規)

(参考)2024年度実証実験の概要(具体例:境町、小松市)

- インフラ情報を用いて車載センサの死角を補うことで、自動運転バスの自動発進を支援。
- 2024年度は、レベル4に向けてインフラ情報を活用した車両の自動制御を目指す。

- レベル4自動運転バスの実現に向けて、安全性・円滑性が重要視される箇所に路車協調システムを設置し、路車協調システムを用いた自動運転バスの走行支援の有効性を検証。

茨城県(境町)



(路車協調実証実験 申請書より)



(路車協調実証実験 申請書より)

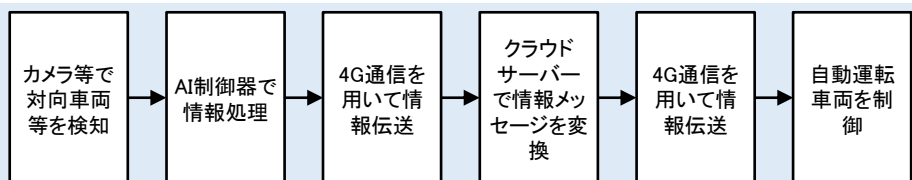
「Mica」(Auve Tech 社)

- ・レベル2
- ・定員:7名
- ・速度:20km/h
- ・通年運行

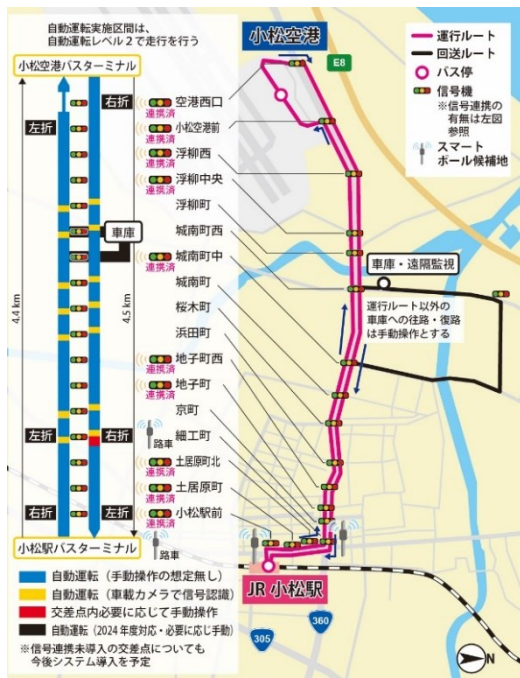
【対象ユースケース】

信号なし交差点における左折の支援

運行距離 約4.25km(片道)



石川県(小松市)



(路車協調実証実験 申請書より)



(路車協調実証実験 申請書より)

「J6」(BYD)

- ・レベル4相当
- ・定員:16名
- ・速度:70km/h

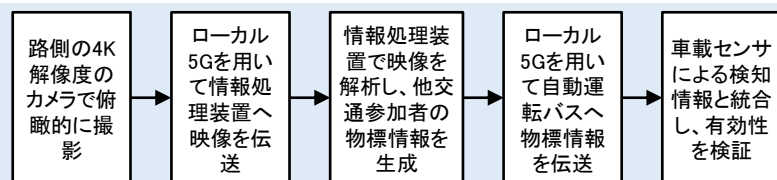
【対象ユースケース】

- 信号交差点
 - (1)右折時の車両認識支援
 - (2)右折時の自転車・歩行者認識支援

○駅前ロータリー

- (1)本線に進入する車両の認識支援
- (2)横断歩道での歩行者認識支援
- (3)ロータリー内の歩行者認識支援

運行距離 約4.4km(片道)



3. ①走行空間実証実験の取組方針

- 手動介入の発生状況と走行空間の分析を通じて、道路環境の改善により手動介入の低減が期待されるケースを整理し、ガイドライン等を作成。

2024年度～
(方針)

○手動介入が発生するケースの詳細分析

- 手動介入が発生した際の車両周囲の走行環境や車両特性等を詳細に分析。
- 詳細に分析した結果を踏まえ、各ケースの効果的な交通安全対策を立案。(具体的に何を立案してどうするのか)

○実証実験により走行空間上の対策の効果検証・事例の整理

- 実証実験を通じ、道路構造、道路利用状況等を踏まえた対策(専用空間、防護柵や路面表示等)と自動運転車両の種類、手動介入の発生状況の関係性を整理・分析

ユースケースと主な支援		実証による検討項目
人対車両	<ul style="list-style-type: none"> ・歩車分離されていない道路(歩行者の急な飛び出し) ⇒物理的な分離(ガードレール等)、注意喚起(看板等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・対策の有効性および円滑性の検証 手動介入回数・要因(With/Without) 通過時間、急挙動、加速度
車両相互	<ul style="list-style-type: none"> ・車道幅員が狭い双方向通行道路 ・2車線以上の双方向通行道路 ⇒通行区間の明示(バス優先レーン等)、注意喚起(看板等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・その他(条件比較、運用方法) 道路交通環境、車両の種類等に応じた対策の有効性

○走行空間の対策に関する技術資料の作成

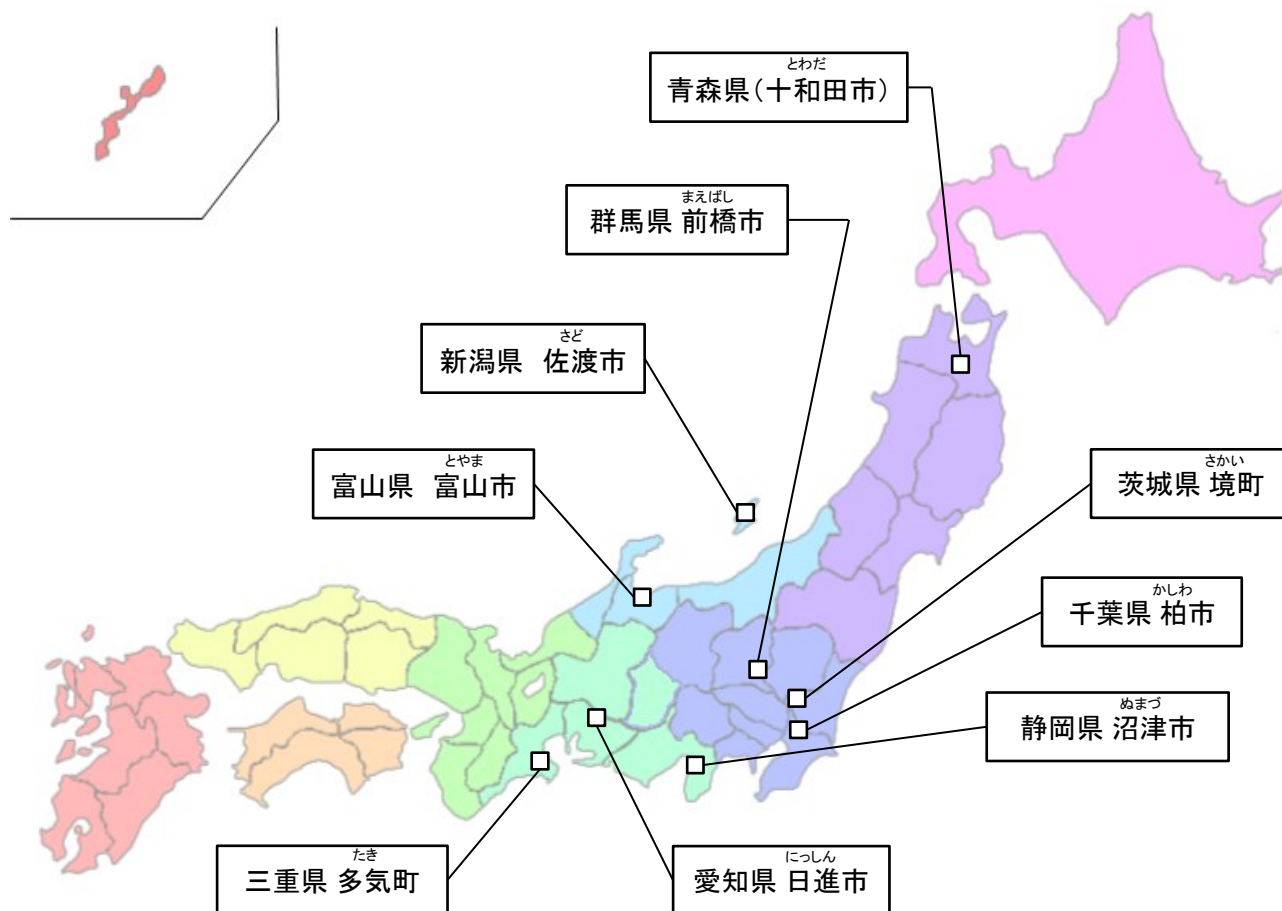
- 走行空間の課題毎に、自動運転移動サービスを導入する際に有効な交通安全対策手法を整理した技術資料(ガイドライン等)を作成。
- 交通安全対策に関する技術基準類へ反映すべき事項の整理。

2025年度～
(方針)

3. ②一般道における走行空間実証実験の概要(2024年度)

- 自動運転車両を安全かつ円滑に走行させるための道路空間に必要な施設・設備等についての技術的検証を行うため、9自治体を採択し実証実験を実施。

【凡例】 □ :2024年度 走行空間実証実験 採択箇所(9自治体)



走行空間で解決が求められる課題

- 死角での右左折や速度域が高い道路での右折
- 一般車の不安定な走行軌跡
- 路上駐車
- 歩行者乱横断、歩道がない道路 等


(参考) 2024年度実証実験の取組例

○ 自動運転車両の手動介入低減や道路利用者全体の安全性向上に資する走行空間について実証実験。

千葉県柏市

路上駐停車

路面標示の位置、内容等による駐停車抑制度合や自動運転継続度合の変化を検証



駐停車抑制に資する路面標示や周知看板等を設置

対策箇所例

対策イメージ

群馬県前橋市

歩行者乱横断

防護柵等の設置による、歩行者の横断状況の変化や自動運転継続度合の変化を検証



歩行者の乱横断防止に資する防護柵等を設置

対策イメージ(中央分離帯)

対策イメージ(歩道)

※将来的にはバスレーン設置やトランジットモール化を構想

富山県富山市

歩道が無い道路

路面標示の位置、内容等による歩行者・自転車の通行状況や自動運転継続度合の変化を検証



歩道が無い道路での歩行者の車道はみ出し防止

カラー舗装

対策イメージ

静岡県沼津市

一般車の走行軌跡の不安定

路面標示の位置、内容等による一般車両の走行状況や自動運転継続度合の変化を検証



自動運転の走行レーンを明示

カラー舗装

対策イメージ

※将来的にはトランジットモール化を構想

- 路車協調システム(交差点センサ等)について
 - 取組方針について
 - 車両技術等を踏まえた、インフラ支援の考え方について

- 走行空間実証の取組について
 - 取組方針について