

第12回自動運転導入検討会議資料

令和7年8月19日
四日市市 都市計画課 公共交通推進室

-
1. 令和 6 年度自動運転実証実験
 2. 令和 7 年度自動運転実証実験
 3. 今後の見通しについて

1. 令和6年度自動運転実証実験

1. 令和6年度自動運転実証実験

令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
<p>自動運転導入検討会議設立</p> <p><構成> 経済界、学識者、交通事業者、警察など</p> <p><目的> 自動運転を公共交通や端末交通へ活用することや自動運転導入に係る基盤整備の検討等</p>	<p>四日市市で初の実証実験を実施</p> 	<p>2回目の実証実験を実施</p> 	<p>3回目の実証実験を実施</p> 	<p>4回目の実証実験を実施</p> 
<p>令和6年度</p> <p>5回目の実証実験を実施</p> 	<p>令和7年度</p> <p>6回目の実証実験を実施予定</p> 	<p>令和8年度</p> <p>実証実験を継続</p> <p>※技術の進歩に伴う検証を実施</p>	<p>中央通り再編事業完了後～</p> <p>中心市街地における回遊性向上を目的に</p> <p>中央通り再編事業完了とあわせて</p> <p>自動運転定常運行開始</p> <p>※定常運行後も引き続き自動運転技術向上に向けた検証を実施</p>	

目的

- ・中央通りでの自動運転車両の実装に必要なインフラの検証を行い整備に反映する。
- ・自動運転の実装に向け必要なノウハウの蓄積を図る。

期間

令和6年11月6日（水）～令和6年11月27日（水） 月曜日除く

※レベル2運行

車両

自動運転バス



NAVYA EVO (1台)



NAVYA ARMA (1台)

車両

	NAVYA EVO	NAVYA ARMA
サイズ	全長4.78m、全幅 2.10m、全高 2.67m	全長4.75m、全幅2.11m、全高2.65m
定員	12人（座席9人、立席2人、運転士1人） ※実証実験では座席6人、運転士1人で運用	12人（座席9人、立席2人、運転士1人） ※実証実験では座席6人、運転士1人で運用
レベル	レベル4 対応※1	レベル3 対応※1
センサー	LiDAR	10
	GNSS	2
	カメラ	2
	IMU※2	2
	オドメトリ	1

※1 ODD（運行設計領域）に基づく走行環境条件を満たす場合に限ります。

1 LiDAR

赤外線を照射し物体に反射した赤外線を受光し、障害物検出を行います。ルーフには3Dタイプ、バンパーには2Dタイプを用いて使い分けています。

2 オドメトリ

タイヤの回転回数を元に走行距離を算出します。

3 GNSS

車両位置の特定に使用します。リアルタイムキネマティック(RTK)の手法を用いて基準局の情報を共有することで誤差数cmを実現します。

4 カメラ

前後に1つずつ設置し、自車周囲の安全確認を行います。

5 感知センサー

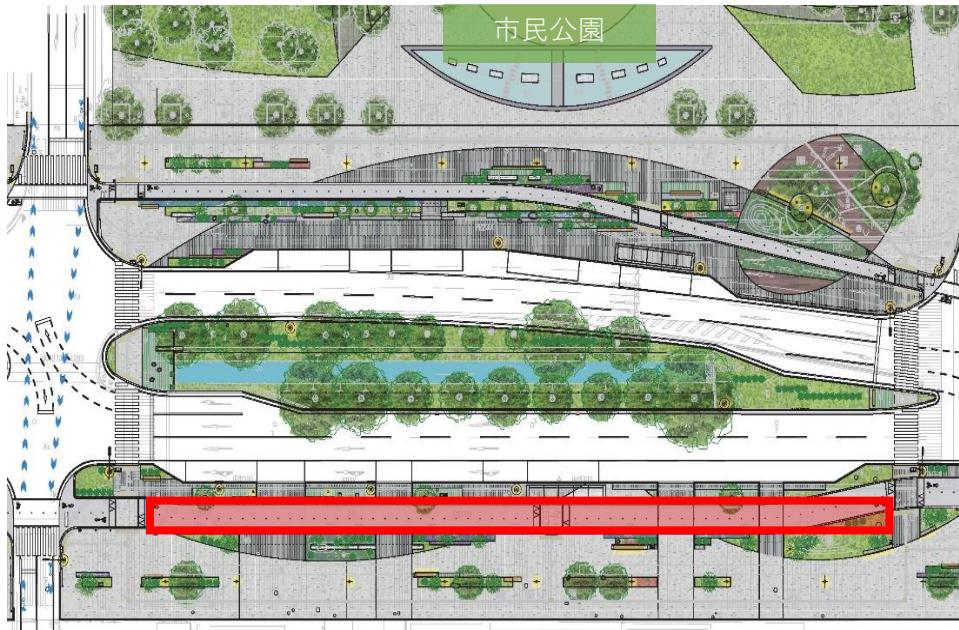
外部の光や雨滴を感知してオートライトやオートワイパーを作動させます。



※2 IMU 加速度センサと角速度（ジャイロ）センサを組み合わせて車体の挙動をセンシングします。

電動キックボード試乗会・講習会

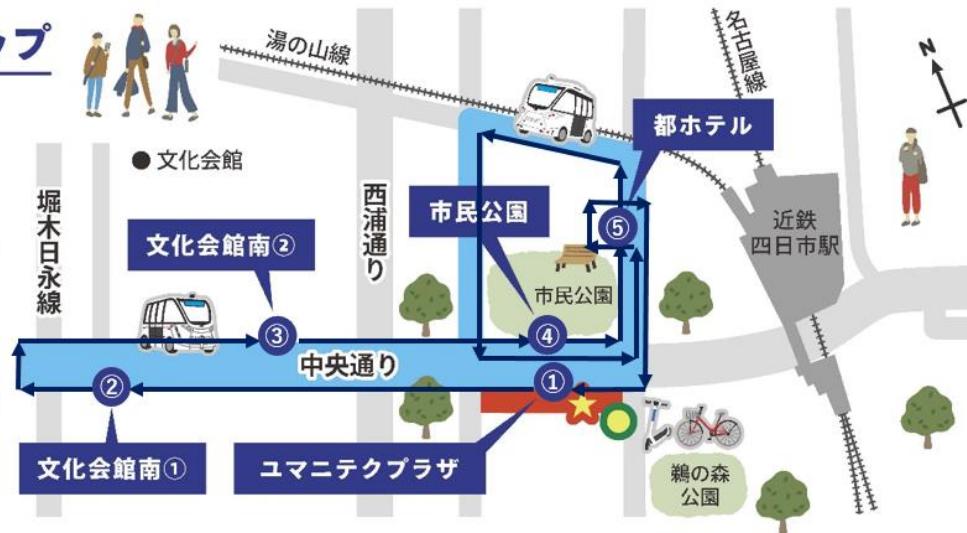
期間	令和6年11月6日（水）～11月27日（水）の金土日
車両	BRJ社 BIRD 6台 『仕様』 <ul style="list-style-type: none">特定小型原動機付自転車（時速20km以下、16歳以上運転免許証不要）ジオフェンシング機能：特定のエリアを走行禁止に設定しておくと自動的に車両が停車する。
走行場所	ユマニテクプラザ前自転車道（赤枠）
その他	三重県警察による講習会を実施（令和6年11月16日（土））



乗降場・走行ルート

走行ルートマップ

- 自動運転バス
- 電動キックボード
- 乗降場
- モビリティポート
(電動キックボード・自転車)
- ニワミチ社会実験



運行時間

車両	自動運転バス (NAVYA ARMA・NAVYA EVO)	電動キックボード
時間	10時～16時30分	10時～16時

自動運転バス運行ダイヤ

NAVYA EVO

ユマニテク プラザ	文化会館南①	文化会館南②	市民公園	都ホテル
10:00	10:10	10:20	10:25	10:30
11:00	11:10	11:20	11:25	11:30
12:00	12:10	12:20	12:25	12:30※
14:00	14:10	14:20	14:25	14:30
15:00	15:10	15:20	15:25	15:30
16:00	16:10	16:20	16:25	16:30※

NAVYA ARMA

ユマニテク プラザ	文化会館南①	文化会館南②	市民公園	都ホテル
10:20	10:30	10:40	10:45	10:50※
12:20	12:30	12:40	12:45	12:50
13:20	13:30	13:40	13:45	13:50
14:20	14:30	14:40	14:45	14:50
15:20	15:30	15:40	15:45	15:50
16:20	16:30	16:40	16:45	16:50※

※ 市民公園での降車

1. 令和6年度自動運転実証実験

■実証実験の結果

	自動運転バス	電動キックボード (特定小型原動機付自転車)
車両		
期間	11/6～11/27（月曜日除く） 19日間運行	11/6～11/27の金土日 ※三重県警察による講習会は16日のみ 9日間運行
運休等	11/22	—
	11/26	雨天のため 15：00以降運休
乗車人数 (延べ人数)	738人	【試乗会】170人・【講習会】17人

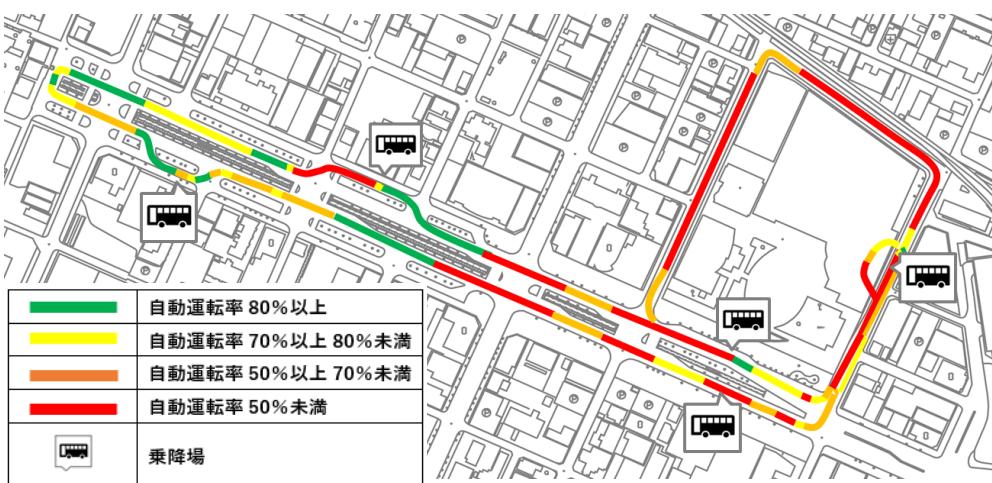
自動運転バスの検証結果

■自動運転率

	初日	1週目	2週目	3週目	4週目
R6	約70%	約70%	約75%	約76%	約59%
R5	約63%	約59%	約65%	約69%	—
R4	約83%	約89%	約92%	約94%	約85%
R3			約94% (3日間)		

令和6年度走行場所別自動運転率

<EVO>



<ARMA>



▶都ホテルや市立博物館付近での工事の実施、トナリエ周辺での路上駐車や横断歩道の交通量の多さ、また中央通り信号交差点が近距離で複数あった影響もあり、自動運転率の低下につながった。

■遠隔監視

検証

令和5年度の実証実験において、ローカル5Gの有効性を確認（令和5年度は1台の車両に1台設置）できた。定常運行を見据えて今年度は、通信データ量の増加に対する影響を確認するため、ローカル5G環境下で2台の車両に各4台カメラを設置して遠隔監視の検証を実施

結果

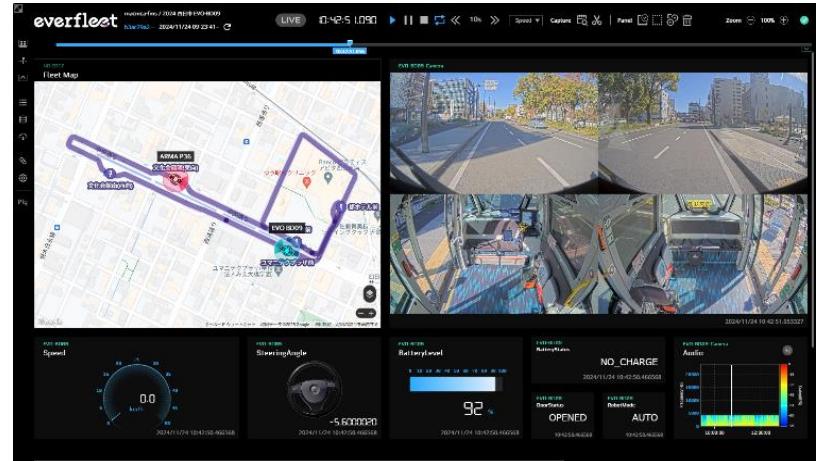
- ローカル5G環境下において、設置するカメラの台数を増やした場合においても、安定した通信環境でデータを通信することが可能であることが確認できた。
- 自動運転レベル4（特定条件下における完全自動運転）での運行において、カメラの増台が必要となった場合においても、ローカル5Gを活用することにより、高速にデータ通信が行え、より安定した通信環境で遠隔監視を行うことが可能であると考えられる。

今後に向けて

将来的に、バス停毎の乗降者数の自動計測や、乗車中の不審な動き（異常）の検知などについて、遠隔監視システムを活用して、遠隔監視者が安全確認を行う必要がある。



遠隔監視室



遠隔監視モニター

■路車協調

検証

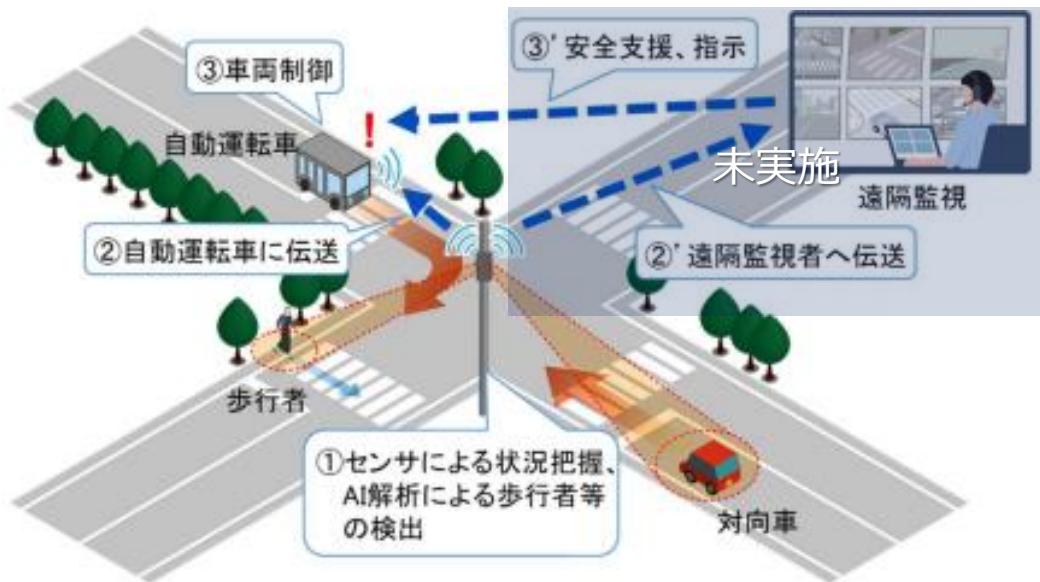
交差点や横断歩道における自動走行に向けて、路車協調システム※を活用した検証を実施した。今年度の実証実験では、道路上に設置したカメラの情報を運転士のモニターに映し、主にこの情報により運転士が交差点の通行判断を行った。

結果

路車協調システムの活用により、交差点より前に車両側で情報を受け、安心した通行判断を行うことができた。また、自動走行に向けても、交差点の通行判断を行う上で有効であることが確認できた。

今後に向けて

定常運行に向けては、さらにカメラなどセンサーの精度向上やモニター表示の改良、また、通信方法の検討が必要であると考えられる。



路車協調システムのイメージ (国交省HP)



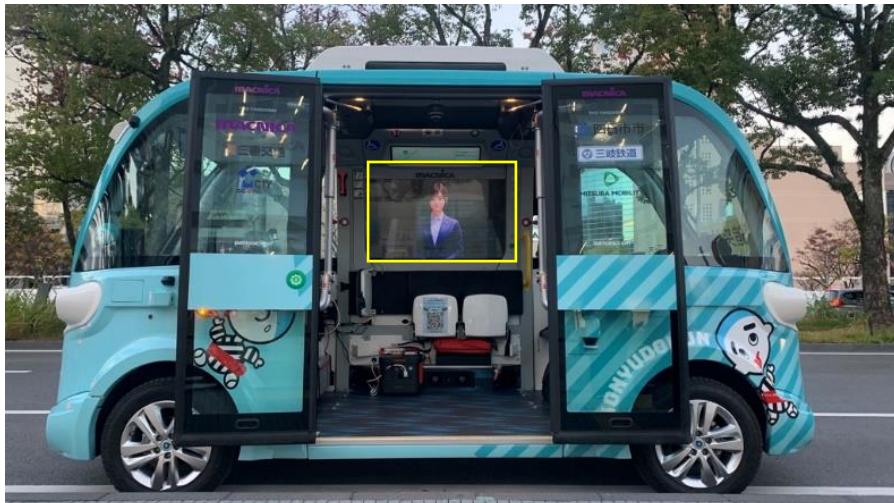
路車協調モニター

※路車協調システム

一般車や歩行者・自転車が混在する一般道でのレベル4自動運転サービスの実現に向けて、車載センサでは把握が困難な交差点等において、道路インフラのカメラ等によって道路交通状況を検知し、自動運転車両や遠隔監視室へ情報提供を行うシステム。

生成AIコンシェルジュ

検証	自動運転レベル4に向けて、無人の自動運転バス内でも安心・安全な乗車を提供するために、生成AIコンシェルジュによる乗車支援に併せて地域情報の配信を行った。
結果	<ul style="list-style-type: none">会話内容を分析した結果、1日あたり約25回／台の会話が行われていた。会話内容の分析からは、運行状況や地域情報のみだけではなく、対話もできるコミュニケーションツールとして車内で会話を楽しんでいることが読み取れた。利用者に対してのアンケートでは、大半の方が「良かった」と回答しており、定常運行時においても有効であると考えられる。
今後に向けて	より自然な車内での会話体験という観点では、生成AIとのコミュニケーションシステムや感情表現に課題があったため、改善が必要。



生成AIコンシェルジュ

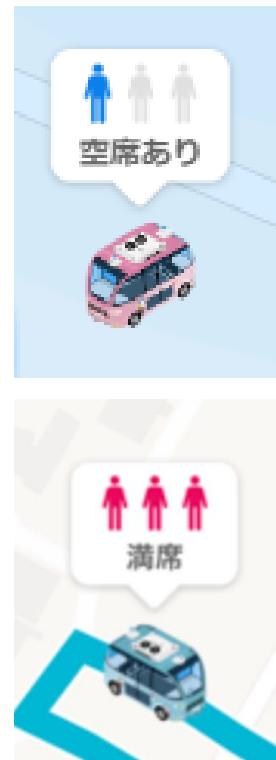
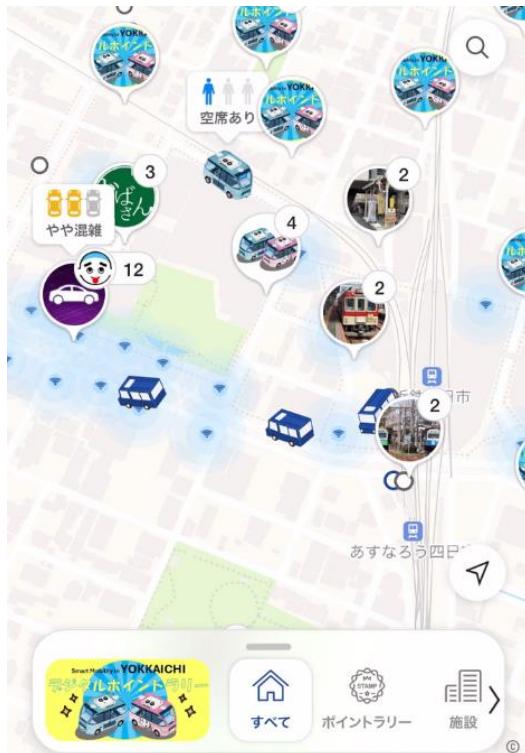
MaaSシステムとの連携

内容

四日市版MaaSシステムに自動運転バス情報を以下のとおり重畠

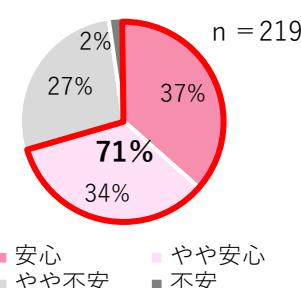
- ・自動運転バスの位置情報を四日市デジタルマップ上に表示
- ・自動運転バスの混雑状況をマップ上に表示
- ・自動運転バスの乗車予約システムと連携
- ・Google Mapと連携した経路探索に、自動運転バスの移動を追加

自動運転及び電動キックボードの予約機能をウェブアプリケーションとして構築

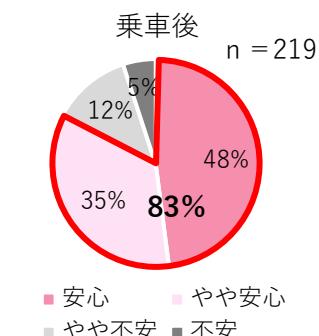


自動運転バス乗車前と乗車後の安心感の変化

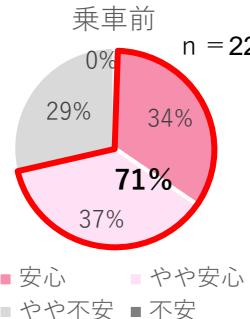
令和6年度



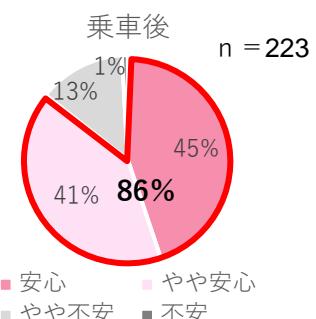
10%増加



令和5年度



15%増加

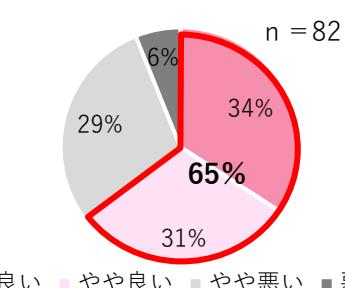


- 令和5年度と同様に令和6年度も乗車後の安心感は高まる傾向であった。
- 実証実験を継続しているため、乗車前についても一定数自動運転バスに対する安心感を持っていると考えられる。

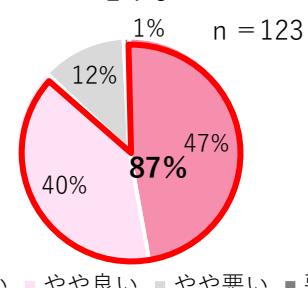
車両の乗り心地

令和6年度

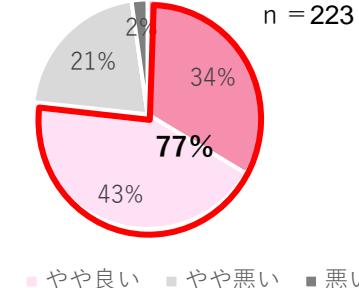
ARMA



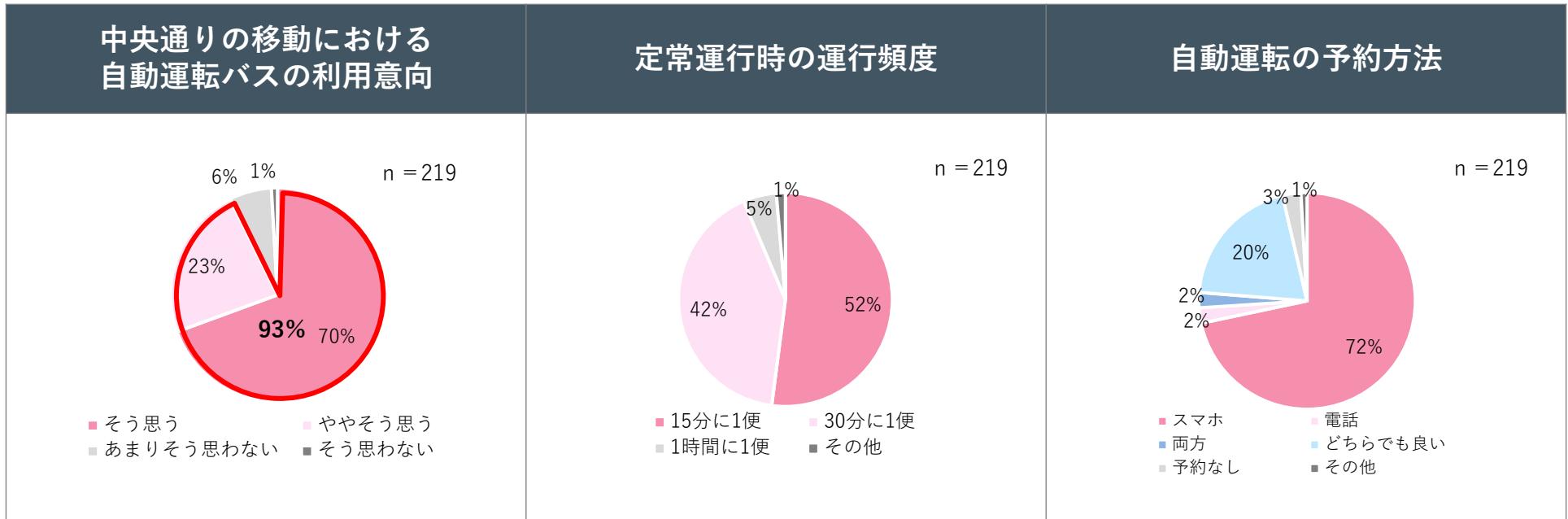
EVO



令和5年度



- ARMAに比べEVOは、車両自体の性能に加え、自動運転を円滑に運行するためのセンサーの数が多く、コンピューターの処理能力も高いため、急ブレーキの頻度低減に繋がり、「良い・やや良い」の割合が高くなったと考えられる。



ご意見

«良い点»

- 非常に良い取り組みなので、実証実験を繰り返し市民の機運を高めていって欲しいです。
- 自動運転という新しい技術を体験できることはとても楽しかったです。これからも期待しています。
- 対面の座席で乗客同士の会話ができたことがよかったです。
- ラッピングも可愛く、乗車員の方が色々と教えてください、楽しく勉強しながら乗車できました。

«改善点»

- 小型なので運行頻度を高めてもっと多くの人が気軽に利用できるようになって欲しいです。
- 自動走行と手動走行の違いがわかりにくいので解説が欲しかったです。
- もっと実験を重ねて早く実用化してください。

2. 令和7年度自動運転実証実験

目的

- ・中央通りでの自動運転車両の実装に必要なインフラの検証を行い整備に反映する。
- ・自動運転の実装に向け必要なノウハウの蓄積を図る。

期間（予定）

令和7年12月9日（火）～12月26日（金）月曜日を除く16日間を運行予定

※レベル2運行

車両（予定）

自動運転バス（NAVYA EVO 1台）

運行時間（予定）

10時から16時30分（1時間の非稼働時間含む）

走行ルート（予定）

市役所～JR四日市駅

走行ルート（調整中）

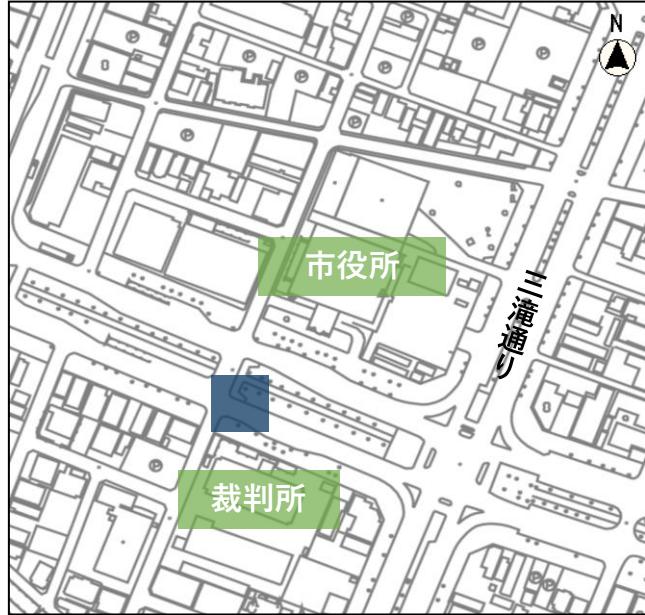


定常運行時に走行が想定される区間で実施することで課題を抽出

交通渋滞や、車・歩行者の交通量など走行環境について検証し、課題を抽出

路車協調システム（調整中）

下記の箇所（定常時に実際に走行する予定の場所）において、将来的にレベル4での走行を実現するためのリスクの抽出を目的に、路車協調システムの検証を実施



MaaSシステムとの連携

R6年度と同様にMaaSシステムと連携を行う

3. 今後の見通しについて

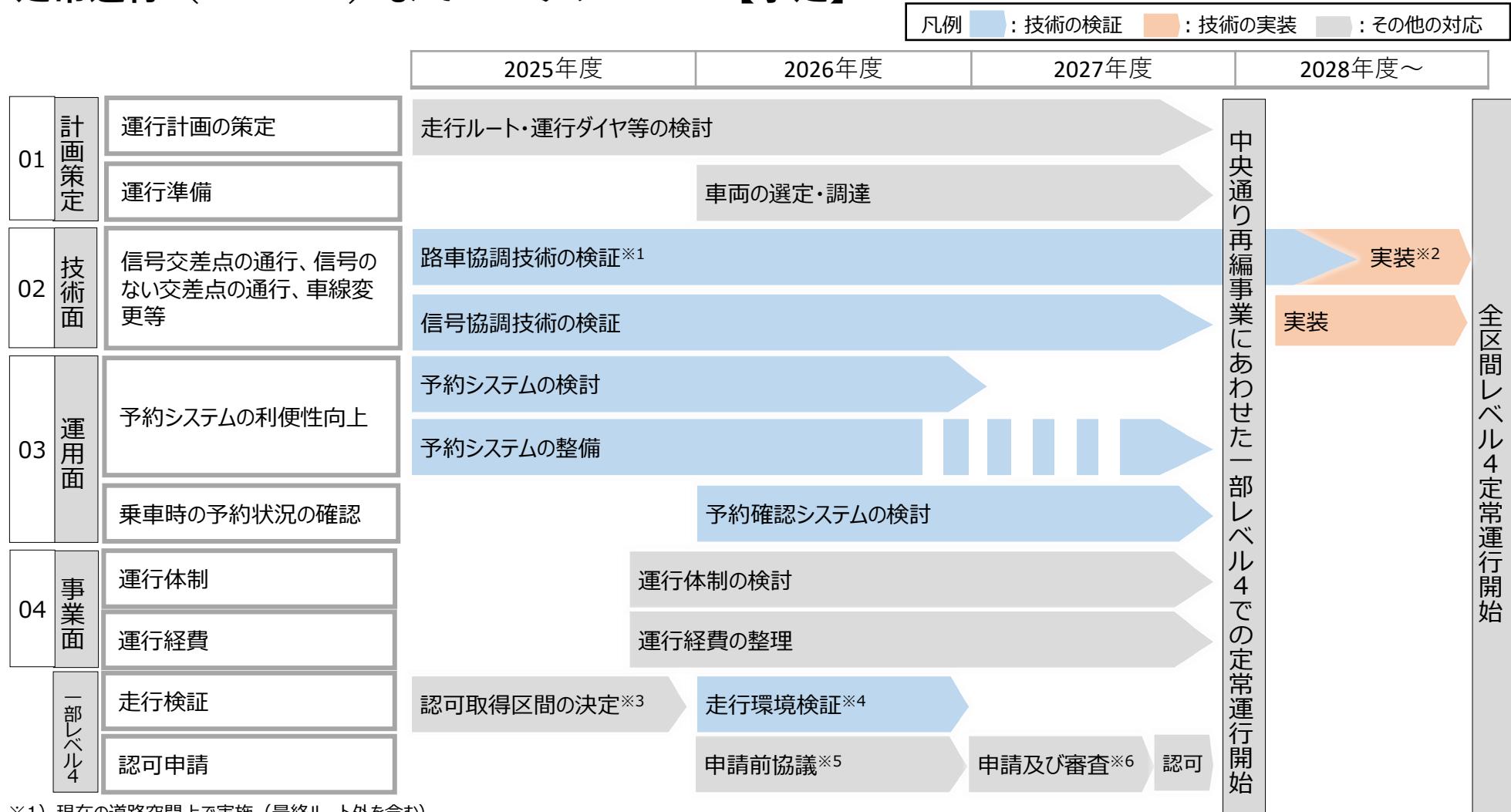
自動運転の走行想定区域



3. 今後の見通しについて

22

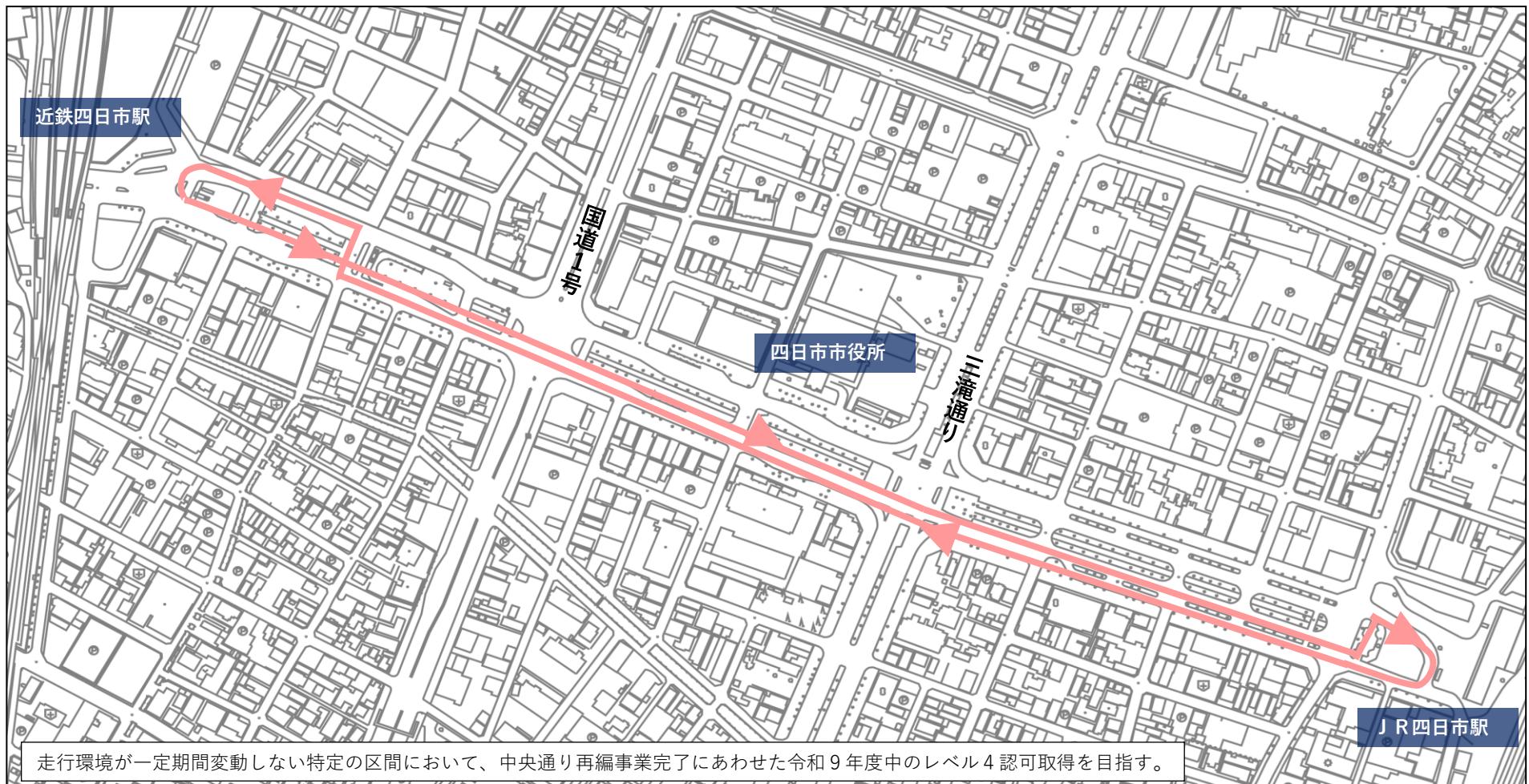
定常運行（レベル4）までのスケジュール【予定】



01

計画策定

想定される自動運転走行ルート

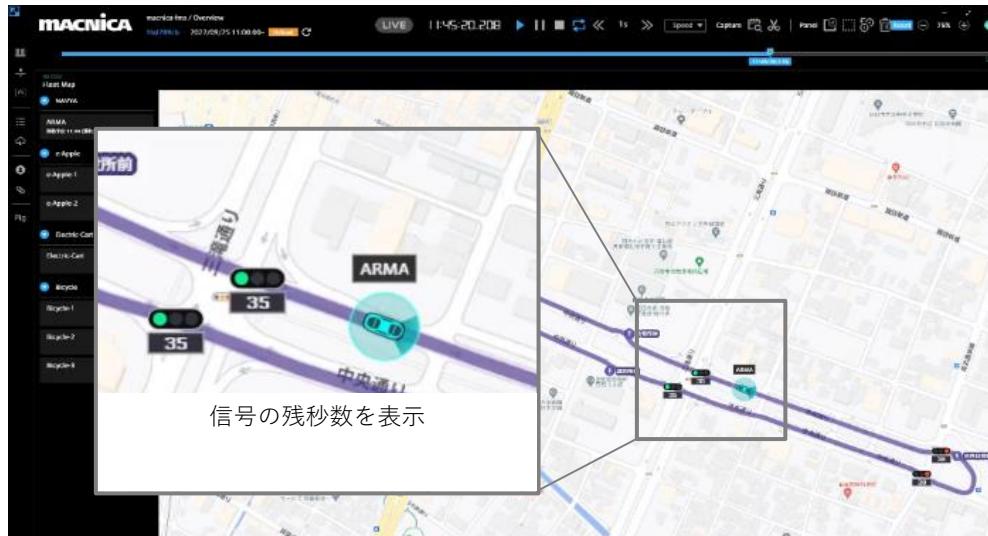


02 技術面

信号交差点の通行

信号協調技術

現状	検証事項	内容
信号交差点を通過する際には信号情報を受け、他車との交錯が発生しないことをオペレーターが確認。また、無信号交差点では、他車や横断歩行者等が接近していないことをオペレーターが確認。	①信号協調技術 (信号交差点の通過)	信号側からの信号情報の提供による信号交差点の自動通過の可能性の検証
	②路車協調技術 (信号交差点での右折)	AIカメラでの対向車の接近状況や右折先横断歩道の横断者の状況の解析・情報提供による自動での右折の可能性の検証
	③路車協調技術 (無信号交差点での右左折)	AIカメラでの他車の接近状況の解析・情報提供による自動での右左折の可能性の検証



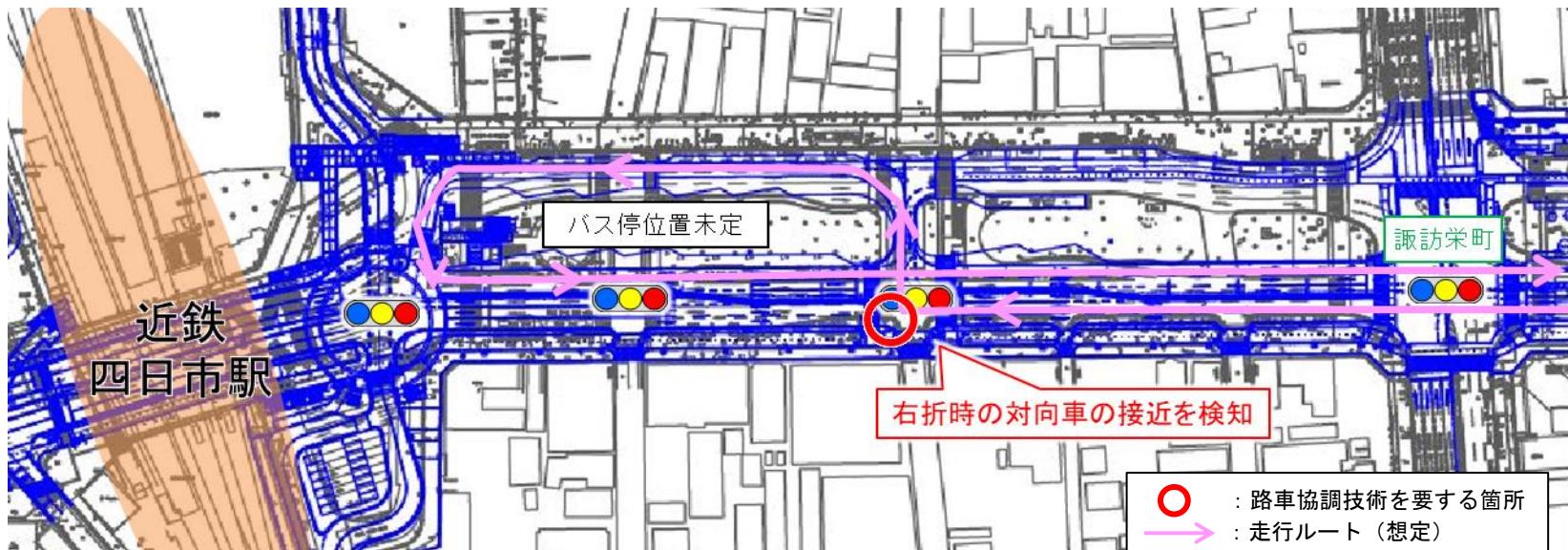
02 技術面

信号交差点での右折

路車協調技術

現状	検証事項	内容
信号交差点を通過する際には信号情報を受信し、他車との交錯が発生しないことをオペレーターが確認 また、無信号交差点では、他車や横断歩行者等が接近していないことをオペレーターが確認	①信号協調技術 (信号交差点の通過)	信号側からの信号情報の提供による信号交差点の自動通過の可能性の検証
	②路車協調技術 (信号交差点での右折)	AIカメラでの対向車の接近状況や右折先横断歩道の横断者の状況の解析・情報提供による自動での右折の可能性の検証
	③路車協調技術 (無信号交差点での右左折や直進)	AIカメラでの他車の接近状況の解析・情報提供による自動での右左折の可能性の検証

路車協調技術の導入が必要と想定される箇所

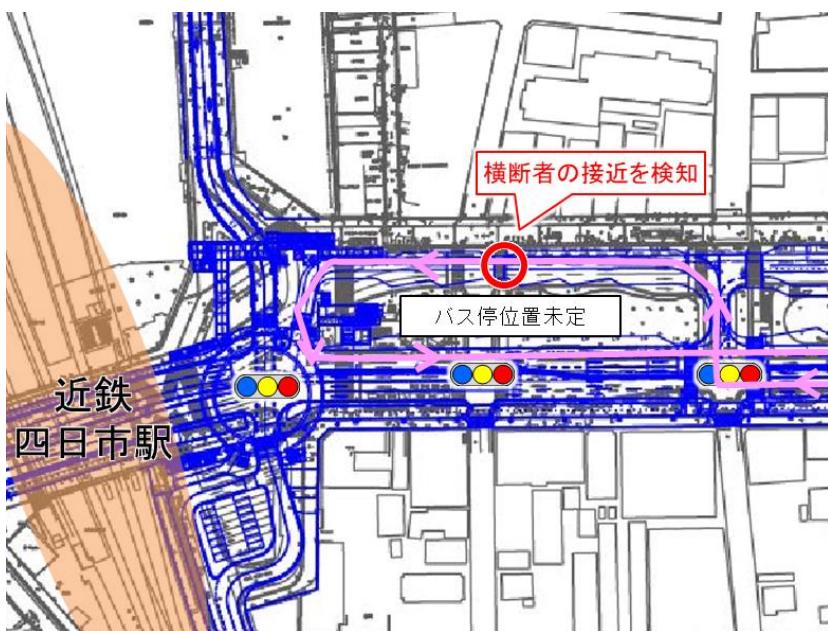


02 技術面

信号のない交差点の通行

現状	検証事項	内容
信号交差点を通過する際には信号情報を受信し、他車との交錯が発生しないことをオペレーターが確認 また、無信号交差点では、他車や横断歩行者等が接近していないことをオペレーターが確認	①信号協調技術 (信号交差点の通過)	信号側からの信号情報の提供による信号交差点の自動通過の可能性の検証
	②路車協調技術 (信号交差点での右折)	AIカメラでの対向車の接近状況や右折先横断歩道の横断者の状況の解析・情報提供による自動での右折の可能性の検証
	③路車協調技術 (無信号交差点での右左折や直進)	AIカメラでの他車の接近状況の解析・情報提供による自動での右左折の可能性の検証

路車協調技術の導入が必要と想定される箇所



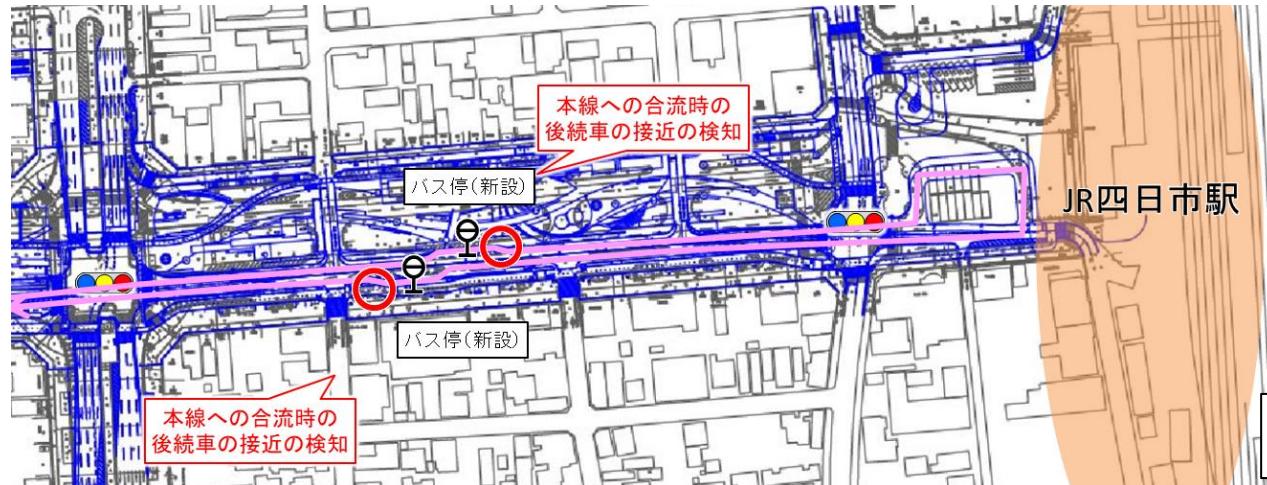
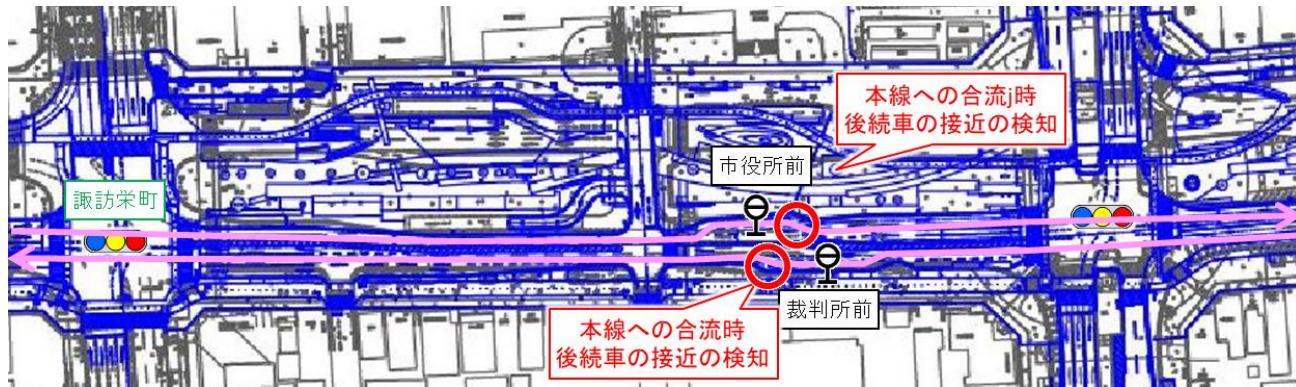
○ : 路車協調技術を要する箇所
→ : 走行ルート（想定）

02 技術面

車線変更

現状	検証事項	内容
バス停・側道から本線への合流時には、オペレーターが他車の接近状況を確認し、発進・停止を判断	①路車協調技術	AIカメラでの他車の接近状況の解析・情報提供による自動での車線変更、本線への合流の検証や無信号横断歩道付近での横断者等の検知

路車協調技術の導入が必要と想定される箇所



03 運用面

予約システム、予約対応

現在の四日市市の予約システム

Web App上で予約し、二次元コードを発行し、乗降車時に発行した二次元コードを運転手が読み取る運用。

課題 1 利用者側

予約するために入力する情報が多いため、二次元コード発行までに時間を要する、コードの表示が分かりづらい等



課題2 運転手側

運転手がタブレットを使用して二次元コードを読み取っているため、乗降時に手間がかかるっている

今後に向けて

令和7年度に現行の予約システムの改修を進める。また、他市の事例を参考に検討を進める。

03 運用面

予約システム、予約対応

定常運行している主な他都市の事例

自治体	予約の有無	予約方法
岐阜市	原則要予約	LINE予約システム 電話予約
日進市	原則要予約	LINE予約システム
常陸太田市	不要	—
境町	不要	—
永平寺町	不要	—
松山市	不要	—

乗車時の予約状況の確認

現状	検証事項	内容
予約確認をする場合、オペレーターが予約情報を確認することが必要	予約確認システムの整備	顔認証等を活用した予約確認システムの導入検討

04 事業面

運行体制、運行経費

定常運行している主な他市町の状況

自治体	運行体制				車両	運賃	R6補助金	その他収入	区間	レベル4
	運行主体	委託先	運行	遠隔監視						
岐阜市	岐阜市	BOLDLY	岐阜バス 日本タクシー	岐阜バス	NAVYA ARMA	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1 ・都市局1/2)	—	毎日 5km 土日祝 9km	—
日進市	日進市	BOLDLY	名鉄バス	名鉄バス (一部)	NAVYA ARMA Minibus	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1 ・道路局1/1)	—	往復9km	—
常陸太田市	常陸太田市	マクニカ	みつば モビリティ	茨城交通 みつばモビリティ	NAVYA EVO	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1)	—	北：7.7km 南：7.0km	—
境町	境町	BOLDLY	セネック	セネック	NAVYA ARMA	無料	地方創生推進交付金 ・国土交通省補助金	ふるさと納税 観察費用	8km	—
永平寺町	永平寺町	まちづくり 会社ZEN コネクト	まちづくり会社 ZENコネクト	まちづくり 会社ZEN コネクト	ヤマハ発動機製の電動 カートをベースとした 自動運転車両	大人 100円 中学生以下 50円 未就学児 無料	経済産業省 ・国土交通省事業の ため補助金はなし	観察費用 (ZENコネクト)	2km	認可取得済
松山市	松山市 伊予鉄バス	BOLDLY	伊予鉄バス	伊予鉄バス	ALFABUS	大人 230円 小児 120円	国土交通省補助金 (自動車局1/1)	—	1.6km	認可取得済