目指すは自動運転レベル4！
～路車協調システムに関する中部地区の取組～

塩川　航平[1]・梅原　悠輔[2]

[1]中部地方整備局　道路部　計画調整課　（〒460-8514 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-1）

元　[2]中部地方整備局　道路部　計画調整課　（〒460-8514 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-1）

現　[2]静岡県　交通基盤部　政策管理局　建設政策課（〒420-8601 静岡県静岡市葵区追手町9-6）

現在，多くの自動運転は，見通しの悪い交差点等で手動介入を必要とするレベル2の運用に留まっており，完全自動化（レベル4）の実現には，車両センサだけでは検知困難な死角等の障害物や周辺車両の情報を補完する「路車協調システム」との連携が不可欠である．中部地方整備局管内では直近3年間にわたり当該システムの有効性を検証するため，現地実証実験を実施した．本稿では，実証実験の結果から，インフラ側からの情報提供が自動運転車両の行動判断に与える影響を分析し，社会実装に向けた成果を報告する．

キーワード　自動運転，路車協調システム，実証実験，自動運行補助施設

1. はじめに

近年，人口減少や高齢化等による運転者不足を背景に，地域の足を担う公共交通や物流の維持・確保が全国的な課題となっており，こうした社会課題の解決のために，「レベル4自動運転サービス」の早期実装が求められている．

自動運転サービスにおけるレベル4とは，**表-1**のとおり「特定条件下で完全自動運転[1]」を指しており，事前に定められたルートや区間等，一定の条件下においてはシステムが全ての運転タスクを行い，人が一切介入しない状況を意味している．

また2026年3月6日，レベル4自動運転サービスの社会実装・事業化を早期に実現することを目的とした「自動運転社会実装先行的事業化地域」の公募結果が公表[2]される等，レベル4自動運転サービスの実現に向けた取組は，より一層本格化している．

こうした中，国土交通省道路局では，レベル4自動運転サービスの実現に向けて，自動運転車両のセンサでは検知が困難な道路情報を車両に提供する「路車協調システム」に関する実証実験に取り組んできた．本稿では，中部地方整備局管内において2023年度から2025年度にかけて実施した，路車協調システムに関する現地実証実験の結果を報告する．

表-1　自動運転サービスにおけるレベル分け

レベル 1 “フット・フリー”	一方向だけの運転支援 （衝突被害軽減ブレーキ等）
レベル 2 “ハンズ・フリー”	縦・横方向の運転支援 （自動の追い越し支援等）
レベル 3 “アイズ・フリー”	特定条件下で自動運転 ※システム対応が困難な場合はドライバーが対応
レベル 4 “ドライバー・フリー”	特定条件下で完全自動運転
レベル 5	完全自動運転

※レベル 1・レベル 2 の周辺監視はドライバー，レベル 3 以上の周辺監視はシステムが実施

2. 路車協調システムの概要

自動運転車両は，車両に搭載されたカメラやセンサの情報に基づき，対向車両や障害物を回避する．このとき，見通しの悪い交差点等においては，車両センサに死角が生じることで障害物等の検知が遅れるため，急ブレーキ

や急ハンドルが発生しやすくなる．こうした状況を防ぐため，あらかじめ手動運転に切り替える場合があるが，一時的でも人の介入が必要となる運用では，レベル4自動運転サービスとしては認可されない．

そこで**図-1**のように，道路上に設置した「路側センサ」で人の介入の要因となる自動運転車両の死角に存在する障害物等を検知し，検知した情報を自動運転車両に伝えることで，人が介入せず，安全で円滑な走行を支援する仕組みが「路車協調システム」である．

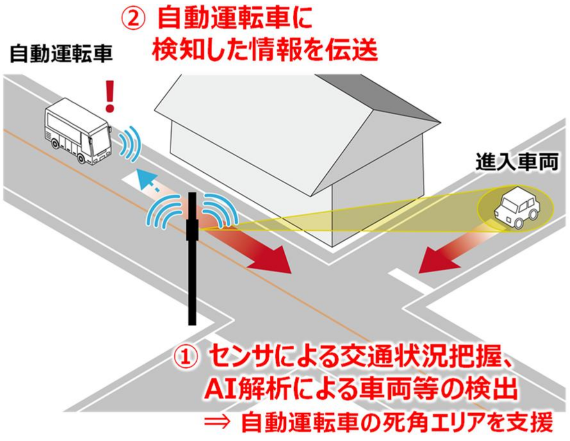


図-1　路車協調システムのイメージ

3.　実証実験の概要

(1) 実施箇所

2023年度から2025年度にかけて，中部地方整備局管内で路車協調システムの実証実験を実施した自治体と路側センサの設置箇所は，**表-2**のとおり．

なお，当該実験の自治体は公募により選定され，路側センサの具体的な設置場所については，公募時の自治体からの申請内容に基づき，現地踏査の結果等を踏まえて決定した．

(2) 実験概要（2025年度春日井市の事例）

春日井市では，高蔵寺ニュータウン(石尾台地区)において，地域有志の方々で設立したNPO法人と，大学および自治体，民間会社が連携した協議会を設立し，自動運転サービスを自動運転レベル2で運行している．レベル4自動運転サービスの実装として持続可能な移動手段確保のため，路車協調システムの実証実験を行った．

(3) 路車協調システム設置箇所

車両センサのみでは状況把握が困難と想定され，インフラ側からの情報提供が必要となる自動運転ルート上の交差点を対象に，以下の3箇所「①無信号交差点（左折）**図-2**」，「②無信号交差点（直進）」，「③無信号交差点（右折）」に路車協調システムを設置した．

表-2　路車協調システム実証実験箇所

＜2023年度＞	
岐　阜　市	無信号交差点の左折（合流）
中津川市	横断歩道（無信号）の歩行者検知
沼　津　市	信号交差点の右折
豊　田　市	無信号交差点の接近車両の検知
日　進　市	無信号交差点の左折
＜2024年度＞	
沼　津　市	信号交差点の右折
春日井市	①無信号交差点の左折 ②無信号交差点の直進
日　進　市	①無信号交差点の左折 ②無信号交差点の直進
＜2025年度＞	
岐　阜　市	①無信号交差点の右折 ②ロータリーへの進入
春日井市	①無信号交差点の左折 ②無信号交差点の直進 ③無信号交差点の右折

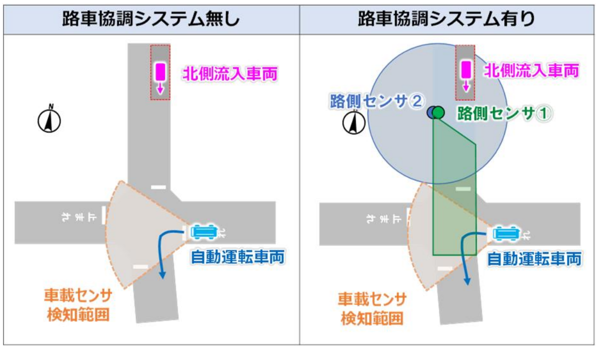


図-2　路側センサ設置箇所　①無信号交差点（左折）

(4) 検証項目

路車協調システムの実証実験における主な検証項目とその定義は**表-3**のとおり．

表-3　路車協調システム実証実験における主な検証項目

実験 条件	・道路構造と交通量（交差点方向別） ・気象条件
車両 挙動	・手動介入※の発生状況 ※想定外の事象の発生により自動運転を継続できず，運転手判断で手動運転に切り替えること

※2025年度の検証項目を記載

路車協調システムの有効性の指標として，手動介入の発生状況に着目し，路車協調システムを活用して運行する「路車協調システム有り」と，システムを使用せず自動運転車両のセンサのみで運行する「路車協調システム無し」の結果を比較検証した．

また，2025年度の実証実験では，実験期間を5か月間に設定することで，天気や気温等の変化による影響の有無についても検証を行った．

4. 実証実験の結果

(1) 路車協調システムの有効性

各実験において，路車協調システムの有無による手動介入の発生割合を比較し，結果を**図-3**に示す．

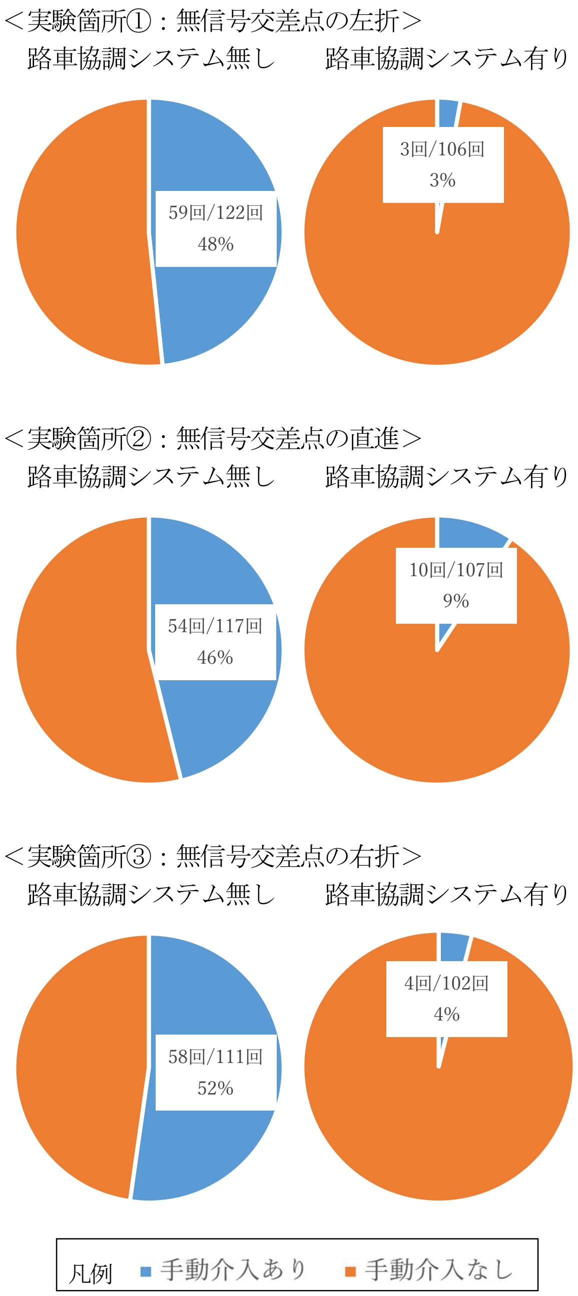


図-3　路車協調システム実証実験における手動介入の発生割合（2025年度･春日井市）

結果として，路車協調システム無しの場合は全運行の約50%で手動介入が発生したことから，いずれの実験箇所も自動運転車両のセンサだけでは走行が難しい状況にある．

路車協調システム有りの場合は，手動介入の回数が大きく減少したことから，各実験箇所におけるシステム導入の有効性は高く，自動運転車両の円滑な走行に対して，路車協調システムは一定の効果が得られたと考えられる．

(2) 手動介入の発生状況

路車協調システム無しの場合における手動介入が発生した原因の9割以上が，交差点に接近する車両を車載センサで検知できず，回避を行ったものである．

路車協調システム有りの場合では，路側センサにて死角となる箇所の車両を検知できたことから，手動介入の発生が大幅に減少した．

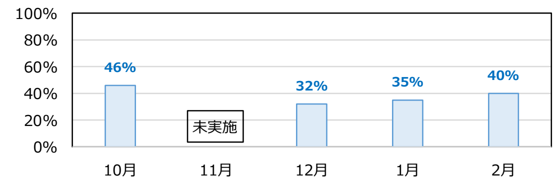
5. 考察

実証実験の結果，路車協調システムの導入により手動介入の発生割合が大幅に減少したことが確認された．これは，車両センサでは検知困難な障害物や周辺車両を路車協調システムが検知し，その情報を提供することで自動運転車両の行動判断を効果的に補完することを示しており，レベル4自動運転サービスの実現に向けた路車協調システムの有効性が実証されたと言える．

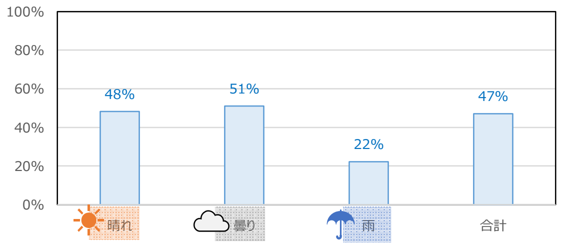
また2025年度は5か月間の実験期間を設けたが，**図-4**に示すとおり時系列や天候によるエラー発生割合に大きな差は認められず，路車協調システムが環境変化に対して安定した検知性能を有することが確認された．

なお，エラーの発生割合が約4割ではあるが，これは各物標が交差点に接近してから通過するまでの間，0.1秒間隔で連続して検知し，その情報を自動運転車両へ送信する中で，一瞬でも未検知が発生し，自動運転車両が受信できなかった場合をエラーとカウントしているためである．未検知時間の多くは，1秒未満であり，走行安全性への影響は限定的と考えられる．

＜エラー発生割合の時系列による変化＞



＜エラー発生割合の天候による変化＞



※2025年度の春日井市実験箇所②の結果を記載

図-4 時系列や天候によるエラー発生割合の変化

6. おわりに

今後，公共交通の運転者不足はより深刻化することが予想される一方で，高齢化により公共交通が担う役割は更に重要度を増していくと考えられる．WISENET2050[3]に掲げられるシームレスネットワークの構築のためにも，車両開発や路車協調システムの整備，社会受容性の醸成等，関係者が連携して環境改善に取り組み，将来的にはレベル4自動運転サービスが地域の足を守る存在として定着することが期待される．

参考文献

1) 国土交通省ホームページ：国土交通省自動運転戦略本部　第7回会合（2023年1月20日）資料2.（https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk7_000018.html）

2) デジタル庁ホームページ：令和7年度（2025年度）自動運転社会実装先行的事業化地域の公募について.（https://www.digital.go.jp/policies/mobility/a71c2b0b-0506-43de-b7f8-2cb20172752a）

3) 国土交通省ホームページ：WISENET2050・政策集.（https://www.mlit.go.jp/road/wisenet_policies/pdf/wisenet2050_policy.pdf）