

実施体制

(下線：代表機関)

BOLDLY (株)、ソフトバンク (株)、上士幌町

実証地域

北海道上士幌町

実証概要

遠隔監視が必須なレベル4 自動運転において、**トンネル内不感エリアの対策**は必須である。対策として、トンネル内部に電波を吹き込む基地局の設置や、アンテナ子機の設置が挙げられる。比較的短距離なトンネルにおいて、電波の吹き込みを用いた自動運転車の常時遠隔監視は実現されておらず、検討・検証も不十分である。電波の吹き込みによるトンネル内電波環境整備の有効性を検証するとともに、電波障害が生じる環境、常時遠隔監視が可能な環境の条件を整理する。

- ▶ トンネル入り口からの**電波の吹き込みにより不感エリア対策**を行ったトンネル内において、走行中の自動運転車を常時遠隔監視する実証を行う。
- ▶ さらに、**利用バンドや電波出力等を複数パターン変えて検証**することで、将来の自動運転システムの安全性と信頼性向上に向けた、トンネル内での電波環境整備についての有益な知見を得る。

1. トンネル内での自動運転車常時遠隔監視が可能な通信環境の実現

衛星移動基地局によりトンネル内部に電波を吹き込む不感エリア対策により、常時遠隔監視に必要とされる通信速度*を実現する。

※通信速度：上り3.5Mbps、下り0.5Mbps

また、社会実装促進のために、利用バンド・電波出力・監視カメラ台数・基地局設置位置を変化させたときの通信・遠隔監視の品質を検証し、トンネル内での電波環境整備についての有益な知見を得る。

さらに、将来的な吹き込み基地局の固定設置を見据え、導入に要するコスト・期間を算出する。



ぬかびらトンネル西側口



ソフトバンク衛星移動基地局

走行ルート

携帯電話網の電波が漸減し通信が困難な状態にある山間部のトンネルにおいて実証する。



自動運転車両

TIER IV Minibus 乗車定員23名 (実証時14名)



実施体制

(下線：代表機関)

日本電気（株）、（株）みちのりホールディングス、（株）ティアフォー、日立市

実証地域

茨城県日立市

実証概要

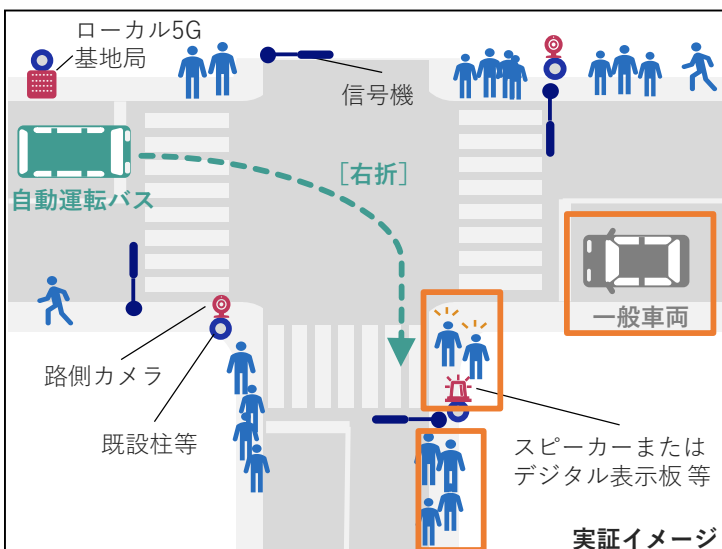
本地域では既に専用道区間におけるレベル4自動運転を目指して他地域に先駆けた取り組みが進められているが、生産性の高い持続可能な公共交通ネットワークを実現するためには、一般道区間を含めた自動運転バスの完全無人運行が不可欠である。この実現に向けては、**狭隘な道路環境における自動運転の安全性向上と遠隔監視に使用する映像配信の継続性向上**が課題。

- 通勤時に多くの歩行者が利用する狭隘な交差点において、歩行者と自動運転バスの安全離隔の確保を目指し、**ローカル5G通信を活用した路車協調の検証**を行う。
- 数千人規模の工場が隣接する走行区間において、携帯電話網の通信品質に応じた**適切な遠隔監視映像の圧縮による遠隔監視の継続性について検証**を行う。

1. ローカル5G通信を活用した狭隘交差点における歩行者と自動運転バスの安全離隔の確保

- 路側通知デバイスにて、自動運転バスの右折進入を歩行者に対して注意喚起する
- 路側カメラにて、車道へ立ち入る歩行者を検知し、自動運転バスへ通知する
- 路側カメラにて、遠方から接近する対向車を検知し、自動運転バスへ通知する

自動運転システムと路側インフラの通信品質、歩行者の行動変容等を確認することで本システムの有効性を確認。

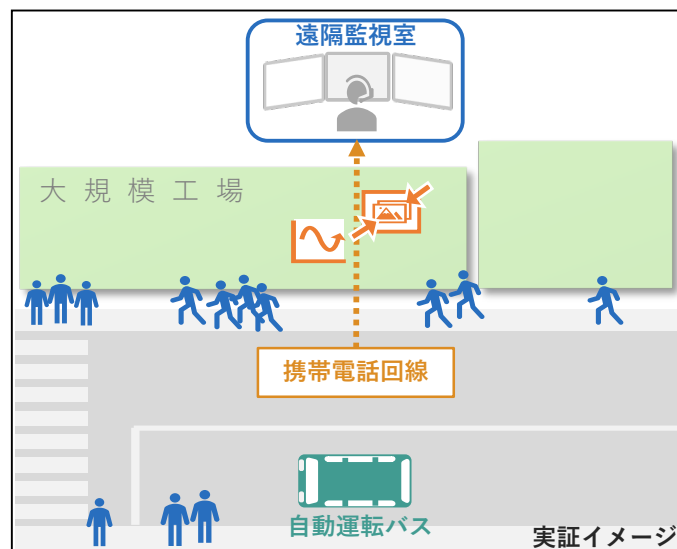


実証イメージ

2. 携帯電話網の通信品質に応じた高度な映像圧縮技術による遠隔監視の継続性向上

- 携帯電話回線の通信速度の低下を予測することで、映像の圧縮率を事前に変更する
- 監視業務で注視したい領域以外の映像の圧縮率を高めて情報量を削減する

本技術の有効・無効それぞれで受信側の映像品質を測定し、遠隔監視業務を実施して映像品質等を比較検証することで、本技術の適用による遠隔監視業務の改善効果を確認。



実証イメージ

走行ルート

大規模工場が隣接するため、通勤時の歩行者と車両の接触リスクや回線の輻輳の懸念がある。



出典：地理院地図をもとに加工して作成

自動運転車両

車両：TIER IV fanfare (Minibus)

乗車定員：23名



実施体制

(下線：代表機関)

BOLDLY (株)、境町

実証地域

茨城県境町

実証概要

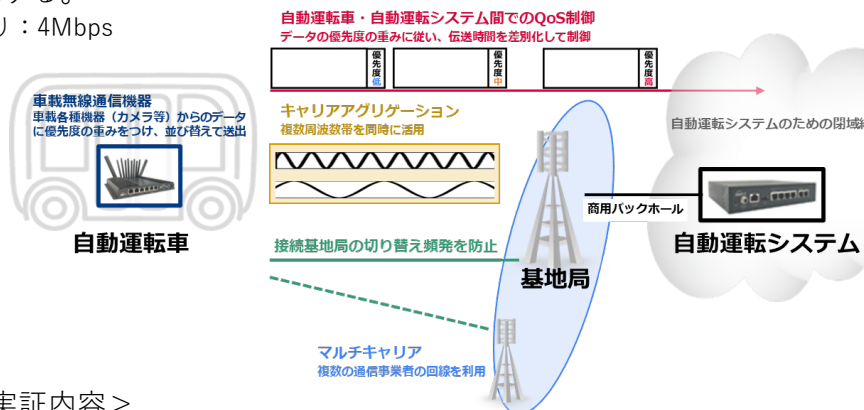
地方部・山間部等を中心とした日本各地では、電波の弱いエリアや電波不感エリアという**電波のカバレッジの課題**や、イベント等で人流が増大した場合に、輻輳が生じてしまう**ネットワークの許容量の課題**という、面積・通信データ容量の両面に課題が存在する。自動運転の常時遠隔監視の実現に向け、この課題に対して通信設備に関わらない、自動運転システムに備わる通信機能からのアプローチが求められる。

▶ **複数通信事業者の携帯回線に接続可能な環境（マルチキャリア環境）、データ種別ごとの優先度の重みづけに基づき伝送速度を差別化する制御（QoS制御）、複数の周波数帯を同時に利用しデータ伝送時間を短縮する手法（キャリアアグリゲーション）等の活用**により、通信のカバレッジや許容量の課題により通信が不安定な地域において既存の通信設備を用いながら自動運転の常時遠隔監視が可能な通信環境を実現する。

1. マルチキャリア、QoS制御、キャリアアグリゲーション等の活用・併用による通信不安定地域における自動運転車の常時遠隔監視の実現

マルチキャリア環境において、既存通信設備に関わらずユーザー側で構築可能な、自動運転車の遠隔監視向けネットワークを構築し、ネットワーク上で設定可能なQoS制御や車両・基地局間でのキャリアアグリゲーション等の各種機能の活用・併用により自動運転車の常時監視が可能な通信速度※を実現する。

※上り：4Mbps

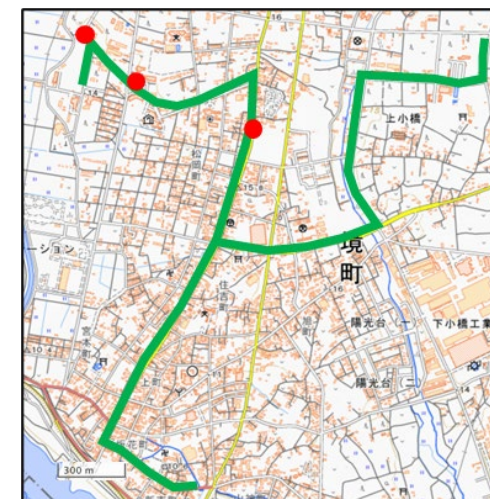


< 実証内容 >

- (1) ネットワーク上でのQoS制御によるデータ伝送速度の増加
- (2) キャリアアグリゲーションによる通信速度増および冗長性※向上
- (3) 他無線システム（Wi-Fi等）の併用による通信速度増および冗長性※向上

※複数の周波数帯、複数の無線システムを併用することにより、特定の周波数帯・無線システムに障害等が生じた際も通信を継続可能であるネットワーク構成を冗長性のある構成と呼ぶ。

走行ルート



自動運転車両

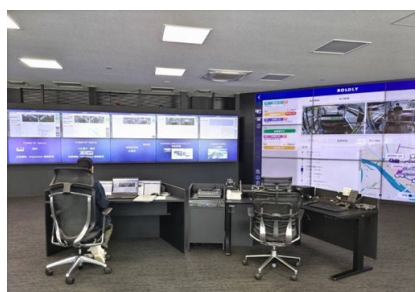
GMM社・ARMA
乗車定員11名



Auve Tech社・MiCa
乗車定員8名



境町：走行の様子



境町：遠隔監視室

実施体制

(下線：代表機関)

(一社) ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構、日本モビリティ (株)、日本電気 (株)、国立大学法人群馬大学、公立大学法人前橋工科大学、群馬県、前橋市、中之条町、前橋消防局、上毛電気鉄道 (株)、(一社) 四万温泉協会

実証地域

群馬県前橋市・中之条町

実証概要

▶ これまでの自動運転の実証で明らかとなっている、常時遠隔監視を確保するための通信品質上の課題、また通信技術の活用による乗客等の安全性向上、等の**幅広い課題の解決に網羅的に取り組み**、レベル4自動運転の早期実現を目指す。

幅広い課題に対する網羅的な対応

- トンネル・山間部等の通信不良環境において、LCX (漏洩同軸ケーブル)、低軌道(LEO)衛星ブロードバンド等の自営網により通信を確保する手段の比較検証を実施する。



- 通信の輻輳が発生し得る交差点において、走行支援情報に重みをつけ、重要性が高い情報を優先的に通信するシステムを開発し、機能を検証する。

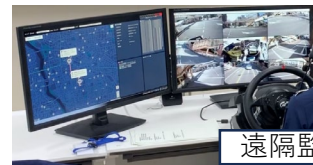


LiDAR

- 工事や駐車車両等の障害物情報の検知により、停車や車線変更等の制御を行う自動運転ソフトウェアの有効性・安全性を検証する。



- 技術革新に対して柔軟にアップデート可能で、かつ、自動運転車の走行に最適化した映像伝送システムを開発し、機能を検証する。



遠隔監視装置

- 緊急車両を検知する専用端末やアルゴリズムの開発、検知した情報を基に適切な対応を行うための自動運転システムを開発し、機能を検証する。

- 「自動運転車両の停車支援機能」、「待ち乗客に対して広告提供する機能」を兼ね備えた多機能のバス停を実装し、インフラ実装の費用低廉化効果等を検証する。

多機能バス停の
プロトタイプ

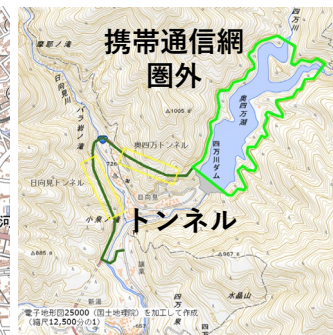
走行ルート

<前橋市>

<中之条町>

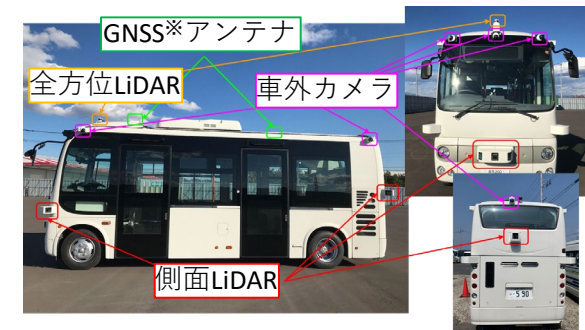


● 路側センサ
● 協調型信号装置



自動運転車両

日野 ポンチョ改造 定員31名



※実証地域に応じて他の車両も使用
※GNSS：全地球航法衛星システム

実施体制
(下線：代表機関)

東日本電信電話(株)、(株)ティアフォー、(株)マップフォー、
(一財)計量計画研究所、(株)unerry、狛江市

実証地域

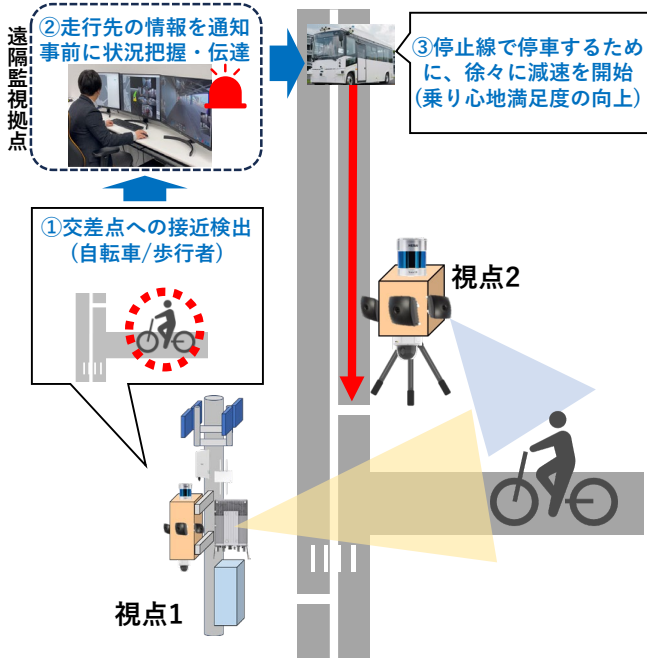
東京都狛江市

実証概要

- 多摩川住宅地区地区計画に基づく再開発にて、2025年度以降の人口増加が見込まれる一方、2024年4月の改善基準告示適用により公共交通機関の乗務員不足が深刻しており、住民生活に必要な移動手段の増強・確保が課題となっている。
- レベル4自動運転の円滑走行には、交差点・ロータリーでの渋滞や道路利用者(歩行者・自転車等)の認識高度化が必要である。**交差点・ロータリーに設置した定位置センサー・カメラ情報をローカル5Gで遠隔監視者等に伝送**し、輻輳が発生しやすい状況下における、見通し外の交通情報の提供の実現性を確認する。併せて、同情報を用いた遠隔監視者による自動運転車の走行支援の有効性を検証する。

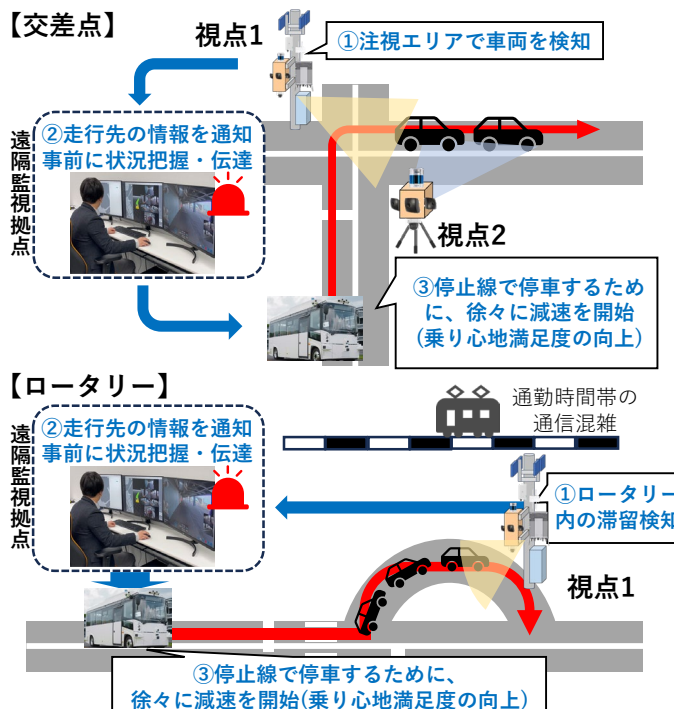
1. 交差点における他車両や歩行者・自転車の認知機能向上

センサー・カメラ情報を遠隔監視画面に伝達し、交差点へ進入する歩行者・自転車等の遠隔視認により自動運転車両の走行に活用



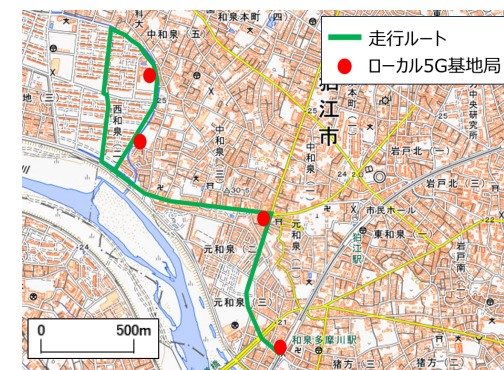
2. 混雑した交通環境・通信環境における進入先の映像分析および車両の進入可否判断の補助

滞留車両の検出や映像分析により、遠隔監視者および車両による進入可否判断の補助を実現



走行ルート

交差点・ロータリーの混雑環境や公共交通手段のない環境を含むルート



遠隔型自動運転車両

株式会社ティアフォー製 中型バス車両
「Minibus」 乗車定員23名(立ち乗り含)



【新規性】自動運転車両からの情報だけでなく、定位置センサー・カメラから見通し外の交通情報を集約し、多視点インフラによる自動運転の走行支援の有効性を実証

実施体制

(下線：代表機関)

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)、NTTテクノクロス(株)、
(株)エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所、スタンレー電気(株)、
(株)東海理化電機製作所、パナソニックコネクト(株)、ドコモ・テクノロジー(株)、
相鉄バス(株)、先進モビリティ(株)、横浜市、NTTアクセスサービスシステム研究所

実証地域

神奈川県横浜市

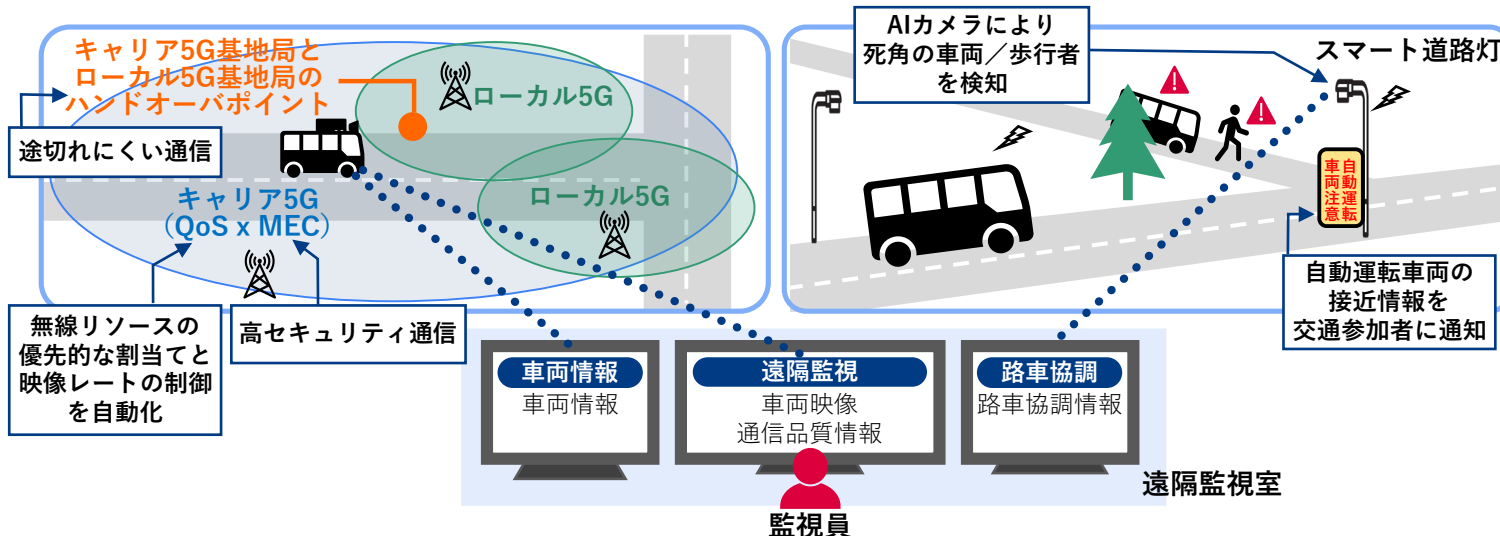
実証概要

横浜市では、バス運転手不足への対策の一つとして、レベル4自動運転バス導入への期待が高い。今回の実証地域は、信号機がなく、土日は混雑するエリアであり、自動運転車の走行に際して交差点の死角にいる車両や歩行者への配慮が必要となる。

1. 将来的にAI映像解析が活用されることを見据え、車両側で取得した高精細な映像を低遅延でセキュアに常時伝送する。
 - 通信帯域と映像品質の最適化技術による映像等の大容量通信、MEC活用による高セキュリティ通信、ハンドオーバーポイント最適化による途切れにくい通信を組み合わせ、セキュアなネットワーク構築を行う。
2. 信号がない交差点において、死角にいる車両/歩行者を検知し遠隔監視室に伝送する。
 - 歩行者・車両を検知できるAIカメラを搭載したスマート道路灯を活用し、自動運転バスが走行する区域の一般車両・歩行者の存在を監視室に伝える。また、自動運転車の接近を車両ナンバーから検知し、周囲の交通参加者に注意喚起する。

1. 監視映像の安定・高品質化の実現

- 複数エリアを一元的に監視するシステム構築に必要なネットワーク基盤を、キャリア5G・ローカル5GとMECによりセキュアに構築する。
- 併せて、優先的に無線帯域を割り当てる制御技術と、通信環境によらず一定の解像度を維持する映像レート制御技術の活用により、明瞭な映像の安定的な伝送を実現。

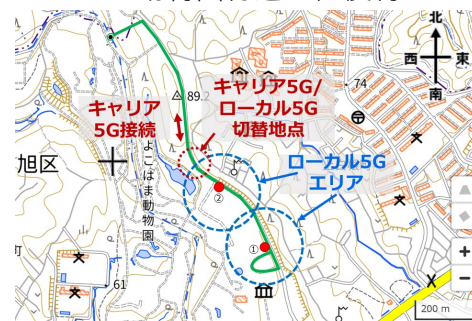


2. 大規模交差点における走行の実現

- 道路灯に設置したAIカメラを活用し、直線距離50mの範囲内に存在する走行車両や歩行者の有無を迅速に検知できる状態を実現。

走行ルート

よこはま動物園付近の往復約2km



自動運転車両

日野自動車(株)製「ポンチョ」
(乗車定員：34人)



ローカル5Gを活用した高速大容量データ通信及び高速走行車両検知技術の実証

実施体制

(下線：代表機関)

日本電気(株)、BOLDLY(株)、(株)ティアフォー、小松市

実証地域

石川県小松市

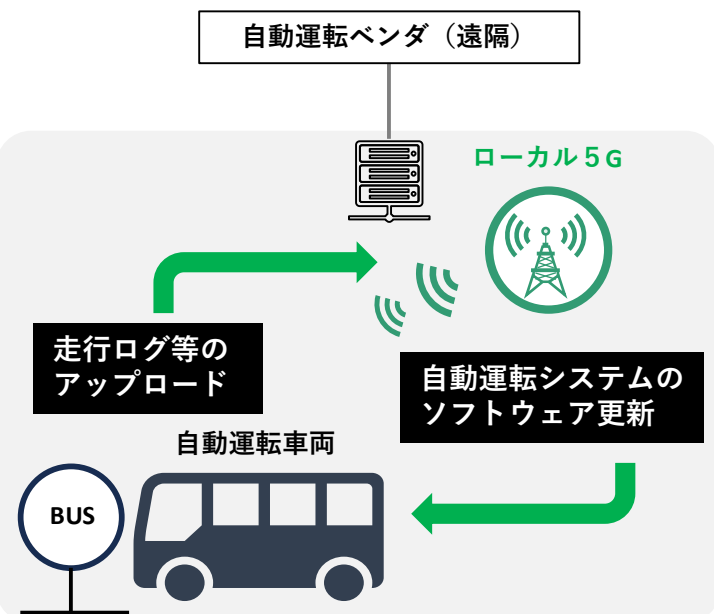
実証概要

北陸新幹線小松駅の開業を契機として、日本海側の拠点都市の形成に向けて交通結節機能を強化すべく、小松駅～小松空港間の輸送の自動運転化を進めており、2025年度以降早期のレベル4運行を目指している。

- ▶ 自動運転車両の運用に影響を及ぼす自動運転システムのセキュリティ更新等を短時間で遂行するため、ローカル5Gの活用による、**大容量データの通信を停車中に効率よく行う技術**の実証を行う。
- ▶ レベル4実現の大きな支障である、**交差側の車両速度が速い無信号丁字路**において、交差点から最大300m程度の遠方車両を検知し、周囲を走行する自動運転車両を対象に広範囲に配信する。

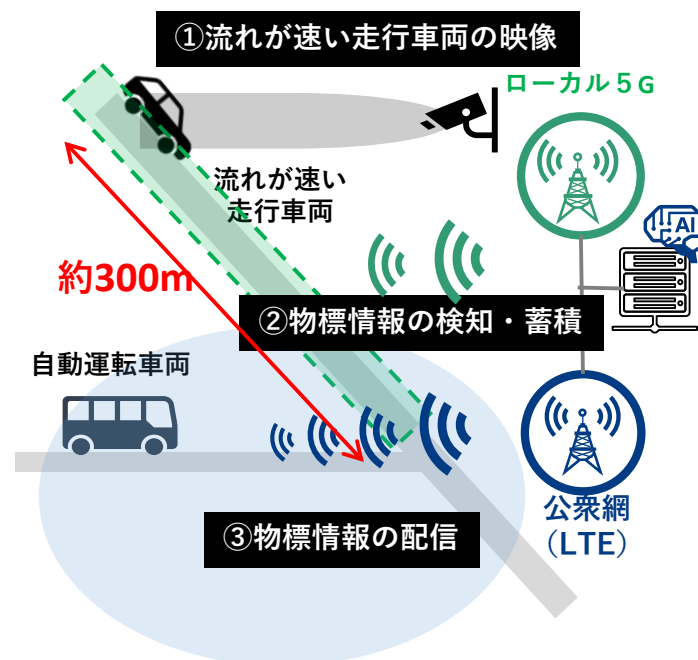
1. 自動運転システム・ソフトウェアの更新短縮化

ローカル5Gの活用により、自動運転システムのソフトウェアの高速更新及び停車中の走行ログ等の高速アップロードのため、20GB程度の大容量データの通信を30分以内で実現する。



2. ローカル5G活用による走行車両の検知及び検知情報の広域配信

交差側の車両速度が速い無信号丁字路において、交差点から最大300m程度の遠方車両をAIカメラにより検知し、自動運転車両を対象とした広範囲の配信を目指し、技術を実証する。



走行ルート

小松駅と小松空港を結ぶルート(レール&フライト)



出典：地理院地図

自動運転車両

Minibus(株)ティアフォー製自動運転EVバス
定員16名(自動運転走行時)

