

国内における自動運転実証・実装事例

本資料の趣旨

- 令和6年度実証事業においては、レベル4自動運転サービスの実現に向けて、通信を活用した技術的な取り組みを試行しているところ。
- 今後、そうした取り組みを地域実装につなげるためには、レベル4自動運転サービスを事業として運営していくことが必要。
- 一方、その他の地域においてもレベル4自動運転サービスの事業化が進められており、その動向を共有することは実証事業に携わる各関係主体にとっても有益と考えられる。
- そこで、実道においてレベル4自動運転の事業化を目指す取り組みとして、長野県塩尻市と愛媛県松山市の事例を調査した。
- あわせて、レベル4自動運転相当の運行サービスを以前より提供している秋田県上小阿仁村の事例を調査した。当該事例は、豪雪地帯にありながら、コスト面に留意して、より簡易なシステムで自動運転の取組を進めており、他の豪雪や中山間地域等でも比較的取り組みやすい事例として参考になる部分が多いと考えられる。

①塩尻市

レベル4自動運転サービス概要

- 長野県塩尻市では、一般公道において自動運転バスによる旅客輸送サービスを行うために必要な許認可を取得。
※塩尻市では、2020年度からティアフォー等と連携して自動運転移動サービスの実現に向けた取り組みを進めてきている。
 - ・ 走行環境条件の付与は2024年10月31日付けで取得、特定自動運行の許可は2025年1月9日付で取得。
 - ・ 2025年1月23日～2月7日にかけて運行実証を実施（一般試乗はなし）。
- 運行は歩行者・一般車両の混在交通下で行われ、塩尻駅から塩尻市役所までのルートを実行。

■運行車両

- ・ ティアフォー製の「Minibus」を使用。
- ・ 車両定員は23人（客席15人、立ち席7人、運転席1人）。
- ・ 認識センサとしてはLiDAR、カメラ、レーダーを使用。



■運行区間

- ・ 塩尻駅から塩尻市役所までの信号交差点（3箇所）を含む一般公道を運行。
- ・ 今後、塩尻市内のcore塩尻、カインズ・デリシア等を経由するルートに拡大予定。



①塩尻市

レベル4自動運転サービスにおける通信活用

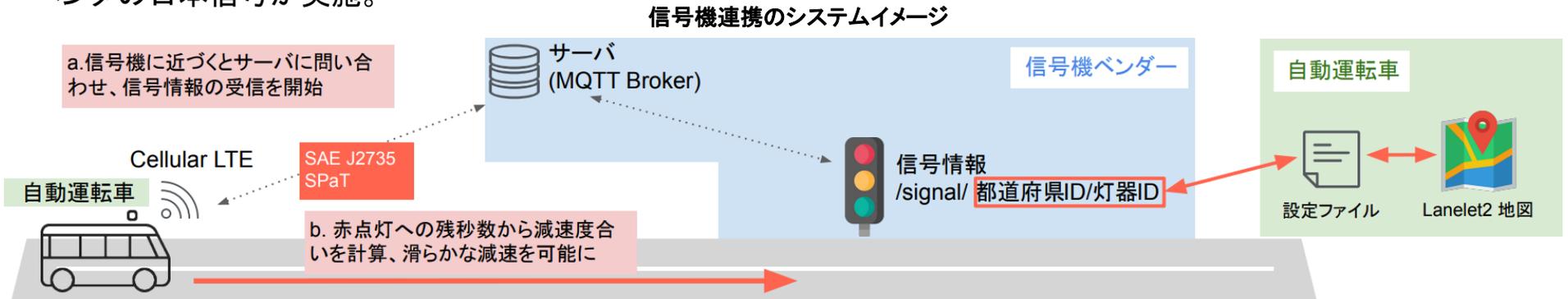
- 塩尻市の自動運転では、遠隔監視と信号機連携に無線通信(LTE等)を活用。
 - ・ 遠隔監視では、監視を行う場所として地域DXセンター「core塩尻」を設置。
 - ・ 信号機連携では、運行区間にある3箇所の信号交差点において、信号灯色情報と信号灯色が切り替わる時間(残秒数情報)を自動運転バスに送信し、安全性・円滑性に関する効果を検証。

■遠隔監視

- ・ 地域DXセンター「core塩尻」では、3名程度で遠隔監視を実施できる環境を構築。
- ・ 遠隔監視は、アルピコ交通が実施。

■信号機連携

- ・ 通信方式としてはセルラー回線(4G/5G)を活用。
- ・ 信号機連携システムの信号機情報提供に関する部分は、信号機ベンダの日本信号が実施。



①塩尻市

レベル4自動運転サービスに関わる関係者

- 塩尻市のレベル4自動運転サービスは、自治体、交通事業者の他、自動運転技術に関するメーカ、通信事業者、地元の小売事業者等も参加するかたちで実現に向けた体制を構築。

■関係者一覧

関係者	種別	役割
塩尻市	自治体	事業全体の企画、運営管理、進捗管理、参加団体相互の調整
(一財)塩尻市振興公社	一般財団法人	代表団体業務補助、フィールド調整、イベント実施、他自動運転実証・モビリティサービス事業・core塩尻との連携
アルピコ交通	鉄道・バス事業者	自動運転車両ドライバー及び遠隔監視
アイサンテクノロジー	測量・計測事業者	自動運転実証実験の統括、特定自動運行に向けた申請支援、高精度3次元地図の製作
A-Drive	自動運転サービス事業者	特定自動運行計画作成サポート・関係者調整
EYストラテジー・アンド・コンサルティング	経営コンサル	収入拡大策検討、実施
ティアフォー	自動運転システム開発事業者	走行環境付与に向けた申請、システム開発
損害保険ジャパン	保険事業者	自動運転専用保険の提供、走行前の安全確保に関する助言、緊急時体制構築支援
日本信号	信号機ベンダ	自動運転車両への信号機情報提供
三菱電機	電気メーカ	WEB予約システム及び運行管制システムの提供、特定自動運行計画作成サポート
KDDI	電気通信事業者	自動運転ルート及び遠隔監視室の通信調査・通信提供
名古屋大学	大学	高度無人自動運転の実装に向けたシステム開発や実証期間中における安全対策等助言
三菱商事	商社	塩尻MaaS事業との連携検討
カインズ	小売	小売連携(塩尻MaaSと連携した自動運転バスでの店舗立ち寄り時のポイント・クーポン付与による事業性確立検証)
デリシア	小売	小売連携(塩尻MaaSと連携した自動運転バスでの店舗立ち寄り時のポイント・クーポン付与による事業性確立検証)
セイコーエプソン	電気メーカ	テストコース環境提供

②松山市

自動運転に関するこれまでの取り組み

- 愛媛県松山市では、これまでに交通関係の施策に自動運転を含む新しいモビリティを取り入れる取り組みを推進。
- 第11次松山市交通安全計画(2021年度～2025年度の5カ年計画)では、道路交通の安全対策の施策の一環として、自動運転関係(レベル3以上の自動運転の実用化や自動運転車両へのインフラからの支援)を折り込み。
- 2023年12月定例市議会補正予算案では、伊予鉄道高浜駅～松山観光港間を運行するバス路線で、将来的に自動運転の実証実験を行うためのシステムを開発、地図データ作成のための調査費として3,000万円を計上。
- 地域状況に応じた公共交通の形成の施策では、輸送力の向上策の一つとして、将来の運転手不足等の社会経済状況を考慮して自動運転等の新しい技術の導入を検討することを提示。

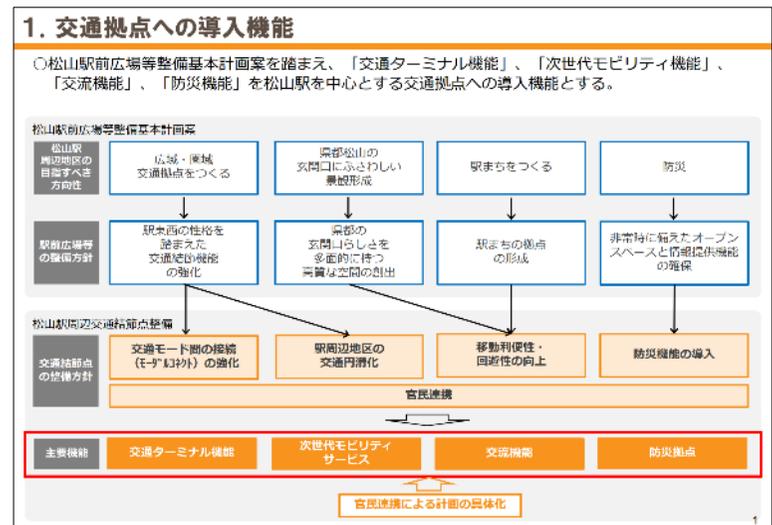
■ 自動運転の導入に向けた説明会の開催

- 2024年2月に、伊予鉄バスと共同で地域住民向けの説明会を開催。
- EVバスの展示・試乗体験や、自動運転バスの実証実験について紹介。

松山市 HP、2025/1/28閲覧、
<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/shicho/kaiken/231117.html>
<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/shisei/machizukuri/matsuyamaeki/koutuukyoten/kentoukai.files/03-03houkousei.pdf>
https://www.city.matsuyama.ehime.jp/shisei/machizukuri/compact_network/koutsuumoukouhyou.files/7-2mokyoutasseinotamenoshisakujigyoyou.pdf
<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/hodo/202402/14502120240208094148.files/setsumeikai.pdf>
<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/kurashi/kurashi/seibi/anzen/11matsukoukeikaku.files/dai11jikeikakugaiyou.pdf>

■ 交通結節機能強化の方向性

- 交通拠点への導入機能の一つとして、次世代モビリティサービスの導入や自動運転の導入等、将来に向けた交通拠点整備について提示。



②松山市

レベル4自動運転サービス概要

- 愛媛県松山市では、伊予鉄バスが一般公道で自動運転バスによる旅客輸送サービスを行うために必要な許認可を取得。
 - ・ 走行環境条件の付与は2024年12月3日付けで取得、特定自動運行の許可は2024年12月25日付で取得。
 - ・ 伊予鉄グループは、2024年12月25日に出発式を開催し、旅客輸送サービスを開始している。
- 運行区間は伊予鉄道高浜駅から松山観光港間の往復約1.6kmであり、EVモーターズ・ジャパン製のバスを用いて最高時速35kmで走行。

■運行内容

- ・ 運行は伊予鉄バスが実施。
- ・ 車両はEVモーターズ・ジャパン製のEVバスに、BOLDLYの自動運転システムを搭載。運行車両の車両定員は13人(客席12人、運転席1人)。
- ・ 運行体制としては、特定自動運行主任者を車両内に配置すると共に、遠隔監視者を遠隔地(斎院営業所)に配置して実施。



■運行区間

- ・ 伊予鉄道高浜駅から松山観光港間の区間(対向車なしの右折2箇所を含む)を運行。



全区間自動運転レベル4

運行路線:
伊予鉄道高浜駅～松山観光港
走行距離:往復 1.6km
走行箇所:ルート全線
レベル4 運行
観光港から高浜駅へは赤矢印

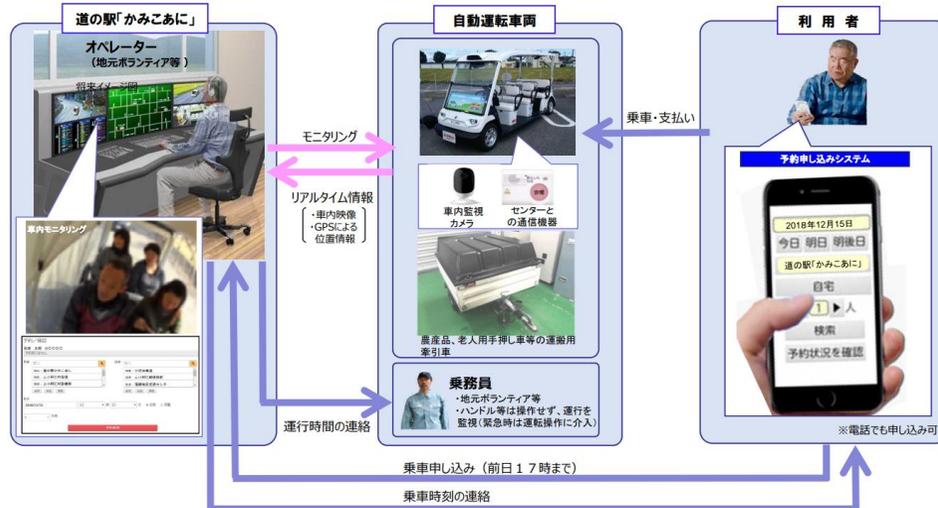
③上小阿仁村

自動運転に関するこれまでの取り組み

- 上小阿仁村では、タクシー会社がなくなって以降2005年頃からNPO法人上小阿仁村移送サービス協会が主導し、自家用有償のオンデマンド移送サービスを展開。一方、地域の高齢化が進み、移送サービスの担い手不足という課題も顕在化。自動運転は、地域住民にとってオンデマンド移送サービスを補う移動手段としても期待。
- 過年度のSIPの枠組みでは、中山間地域における人材・物流確保の一環で道の駅「かみこあに」を拠点とした実証を実施。
 - ・ 実証では、技術面として「走行空間の確保」、「運行管理システム」、事業面として「事業実施体制」、「多様な連携方策」、「事業採算性」について検証を実施。

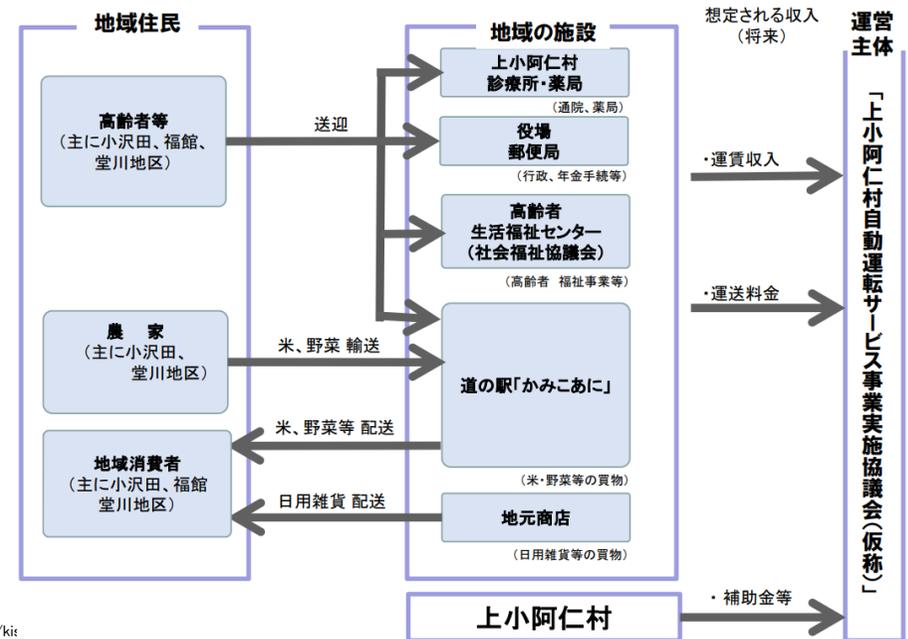
■過年度の技術面の取り組み

- ・ 走行空間の確保として、中山間地域の特性を活かし、専用の走行空間を設けて電磁誘導線を敷設し、ヤマハ発動機製のカートが走行できる環境を整備。
- ・ 運行管理センターを設置し、運行のモニタリングシステムの有用性を検証。



■過年度の事業面の取り組み

- ・ 高齢者等の利便性向上、外出機会の増加を狙い、地域の施設(病院、役場等)や店舗と連携。また、貨客混載の輸送形態による、ビジネスモデルを検討。



③上小阿仁村

自動運転によるサービス概要・運営状況

- 運行サービスとしては、高齢者の送迎(社会福祉事業との連携含む)や農作物・日用品等の配送による貨客混載で実施。
- 運行は一般交通が進入しない専用区間を設けて、ヤマハ発動機製のカートを用いて最高時速12kmで走行。

■運行区間

- 運行区間は道の駅「かみこあに」周辺を回る3つのルート(延長約4km)を整備。
- 小沢田・堂川ルート(下図青線)を定期便として運行し、その他の路線はデマンド便として運行。
- 自動運転は、運転席に乗務員が乗るレベル2運用で実施。

■運営状況

- 運賃は1回200円であり、利用者数は現状は月10人程度。
- 現状年間約80万円の電気代や整備費、加えて人件費が大きな負担。サービス維持に向けては、人口の多い集落への巡回や利用料金見直し、定期運行実施等により、ランニングコスト(電気代、メンテナンス費、人件費)の削減を検討中。
 - 過去の取り組みにおいては、地域の受容性向上策として、地元小中学生から車両愛称の公募、冬季の乗車快適性、地域ニーズを踏まえた路線検討等を実施。



「こあにカー」の愛称命名



新規路線の開拓・需要喚起策

道の駅かみこあに、自動運転サービス、2025/1/14閲覧、https://michinoeki-kamikoani.jp/self_driving_service/
国土交通省、中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス 道の駅「かみこあに」で自動運転サービス本格導入へスタート、2025/1/14閲覧、<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001317382.pdf>
SIP-adus、2025/1/23閲覧、<https://www.sip-adus.go.jp/showcase/c3a.html>
総務省、地域社会DXナビ、2025/1/23閲覧、<https://dx-navi.soumu.go.jp/case/030>

③上小阿仁村

自動運転に必要な通信環境に関する課題と対応策

- 通信にはLTE(SIM4枚によるLTEボンディング)を活用。ただし、ルート内のLTE弱電界地帯の存在などがボトルネックとなりレベル4自動運転の導入が進んでいないという課題が存在。
- そのような課題に対し、秋田ケーブルテレビが代表機関となり、「ローカル5Gと地域イントラネット利活用による地域移送サービスの効率化」の取り組みを推進。
- サービス品質向上として、ルート内にLTEの弱電界地帯が存在するという通信環境の課題に対し、当該エリアにローカル5G基地局を配備して補うことで、安定した遠隔監視による自動運転システムの安全確保を検証。
- ローカル5Gの置局に際しては、既存の地域光通信網を利活用することでの構築柔軟性と運用コスト効果の検証も実施。

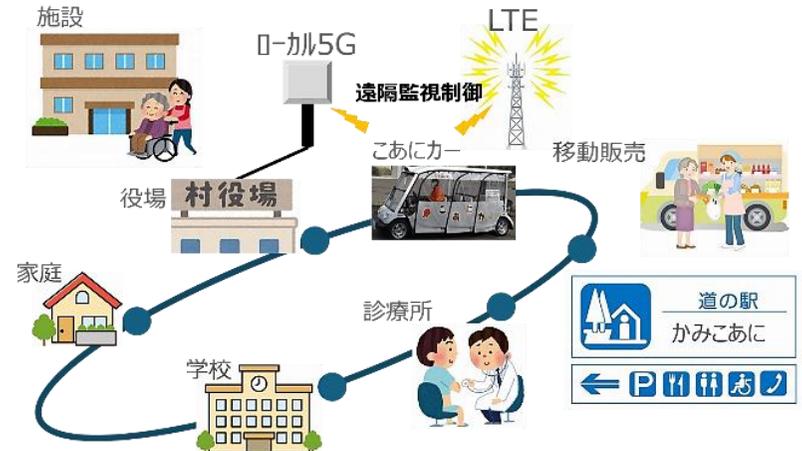
■遠隔監視

- 運行状態は、遠隔の運行管理センター(道の駅 情報提供施設内)で監視。
- レベル4の実証実験では、車両に搭載した8台のカメラで車外・車内を撮影し、運行管理センターで安定して映像を受信できるか等を検証。



■その他アプリケーション

- V2N通信による遠隔監視拠点とのコミュニケーションや、ローカル5Gを活用した路側カメラによる危険箇所の監視も導入。



まとめ

- 各地域では通信を活用しながらレベル4自動運転サービスを社会実装する動きが進みつつある。
- レベル4自動運転サービスの社会実装には、人件費等のコスト削減と、地域の移動需要をまとめる、あるいは創出するなどして事業性を上げていくことが重要。

①塩尻市

- ・ 自治体が主導する形で、サービスカーとして自律走行を基本としたレベル4自動運転バスによるサービス開始の準備(車両・運行の許可取得)が整った状況。
- ・ 通信は、セルラー回線を遠隔監視と信号情報連携に活用し、レベル4自動運転に寄与。
- ・ 事業体制は、交通事業者、信号機メーカー、キャリア、小売事業者等、様々な事業者を巻き込む形で構築、事業性向上の取り組みも試行。

②松山市

- ・ 交通事業者(伊予鉄グループ)が主導する形で、サービスカーとして自律を基本としたレベル4自動運転バスによるサービスが開始されている状況。

③上小阿仁村

- ・ 放送事業者(秋田ケーブルテレビ)が主導する形で、過去の実証で明らかになった通信面の課題に対し、ローカル5G×V2Nという先進的な無線通信技術の適用による通信環境の改善を検証中。
- ・ 通信環境の改善策による遠隔監視の安定化を検証し、レベル4自動運転の導入による人件費削減やドライバー不足といった課題解決を目指している。