

日本初、大型バスによる 遠隔監視・操作で自動運転の実証実験を実施

横浜市 I・TOP横浜 路線バス自動運転プロジェクト

相鉄バス株式会社
国立大学法人群馬大学
日本モビリティ株式会社

相鉄グループの相鉄バス(株)(本社・横浜市西区、社長・菅谷雅夫)と(大)群馬大学(所在地・群馬県前橋市、学長・平塚浩士、以下:群馬大学)の実施する共同研究に、日本モビリティ(株)(本社・群馬県前橋市、社長・小峰千紘)が開発協力し、日本初となる大型バスを用いた遠隔監視・操作での自動運転の実証実験を行いました。

これは、横浜市の「I・TOP横浜 路線バス自動運転プロジェクト」の一環として、7月27日には相鉄バス旭営業所(横浜市旭区)内で、29日にはよこはま動物園正門と里山ガーデン正面入口を結ぶ約900mで実証実験を行ったものです。今回の実証実験では、群馬大学発のベンチャー企業である日本モビリティ(株)が開発した「遠隔監視・操作システム」を旭営業所内に設置し、運転士は同システムでバスを遠隔操作。バスの運転席には人が座らない無人状態で実施しました。大型バスの「運転席無人」「遠隔地に運転士」での実証実験は、日本で初めてとなります。

相鉄バスと群馬大学では、昨年9月14日から10月14日まで、大型バスを使用した営業運行(里山ガーデンフェスタ実行委員会より受託し、貸し切り営業として運行)で自動運転の実証実験を実施し、16日間で4,907人の方にご乗車いただきました。

2020年度内には営業運行で2回目となる実証実験を「遠隔監視・操作システム」で予定(時期・場所は未定)するなど、今後もさまざまな実証実験を通じ、自動運転に関する社会受容性を向上させるとともに、公共交通機関網強化の可能性を検証し、自動運転「レベル4」による営業運転を目指します。

概要は別紙のとおりです。



自動運転バス(左)と「遠隔監視・操作システム」(右)

「遠隔監視・操作システム」による実証実験の概要

■旭営業所での実証実験

日 時：2020年7月27日
 コース：相鉄バス 旭営業所内の周回コース
 (約290mを最高時速10kmで走行)
 自動運転：「運転席無人」「遠隔地に運転士」

■よこはま動物園周辺での実証実験

日 時：2020年7月29日
 コース：よこはま動物園正門と
 里山ガーデン正面入口間
 (約900mを最高時速20kmで走行)
 自動運転：「運転席無人」「遠隔地に運転士」



旭営業所内の周回コース



よこはま動物園正門と里山ガーデン正面入口間

■使用する車両について

日野ブルーリボン ハイブリッド2SG-HL2ANBP改
 所有者：相鉄バス(株)
 乗車定員：27人(自動運転時、通常77人)
 寸法：1,055cm(L) 248cm(W) 337cm(H)

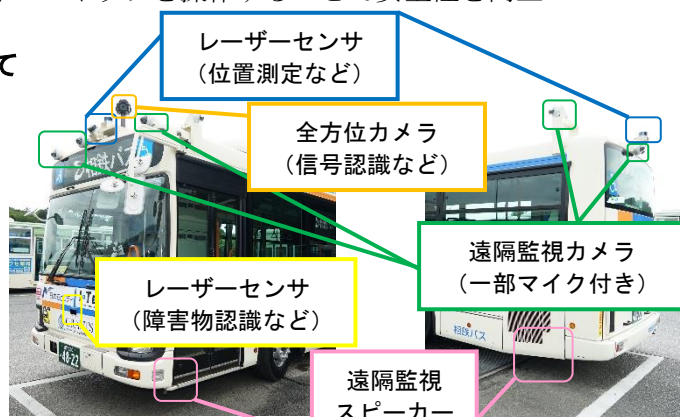
■実証実験のポイント

- 【日本初】大型バスの運転席無人と「遠隔監視・操作システム」による自動運転
- 旭営業所内に「遠隔監視・操作システム」を設置し、そのシステムによる走行と停止
- 保安者が車両に乗車し、車両に異常があれば、緊急停止スイッチを操作することで安全性を向上

■自動運転バスと「遠隔監視・操作システム」について

自動運転バス

- 車両には、遠隔で監視・操作する運転士が、車両の運転席から運転する場合と同様の環境が得られるように、カメラ、マイク、スピーカーを装備
- 「遠隔監視・操作システム」
- 車両に取り付けられた遠隔監視用のカメラの映像表示やマイクでの集音、スピーカーによる呼びかけが可能
- ハンドル型コントローラを備えており、遠隔地から操作や操縦をすることが可能



自動運転バス(上)と「遠隔監視・操作システム」(左)

■実証実験を終えて【群馬大学 小木津准教授】



群馬大学 准教授
研究・産学連携推進機構次世代モビリティ社会実装研究センター 副センター長
小木津 武樹（おぎつ たけき）

2004年から自動運転の研究開発に従事し、これまで様々な角度から導入アプローチを継続的に検討してきました。特に近年は、相鉄バス様をはじめとする移動に携わる事業者様や自治体様と共に検討を進めさせていただいたことで、導入イメージが急速に明確化してきました。今回の実験は、正にその成果を象徴する実験であり、これが成功したことは、自動運転による無人移動サービスの実用化に大きな一歩を刻んだと感じています。今後も無人移動サービスの社会実装に向けた学術的な探求と、市場化に向けた活動の両面で、より一層貢献できるよう、邁進したいと思います。

■実証実験に参加した運転士のコメント

最先端の技術が詰まった大型バスでの実証運行に参加でき、貴重な体験ができました。昨年秋の運行ではプログラムでの運行のみだったのに対し、今回はカメラなどを増設し、遠隔操作（緊急停車、操作介入）を実践しました。今後は道路環境やGNSS（全世界測位システム）※などのハード面の整備が進めば、さらに安定した走行ができるのではないかと感じました。カメラ画像に基づく、遠隔操作の難しさを体感しましたが、「これからも絶対に事故を起こしてはならない」という強い意志のもと、自動運転技術および遠隔操作技術を向上し、次なるステップに向かっていきたいと思えます。

※GNSS（全世界測位システム）とは、固定の基準局を近くに設置し、車体にある2つのGPSアンテナの情報と通信しながら、高精度の測位を行うもの。

■今後の実証実験・展開について

2020年度内には営業運行で2回目となる実証実験を「遠隔監視・操作システム」で行う予定です。具体的な実証実験の区間、時期については、関係各所と調整中のため、決まり次第、改めてご案内します。

■共同研究の目的

相鉄バスと群馬大学は2019年4月に大型バスの自動運転に関する共同研究契約を締結し、大型バスの自動運転「レベル4」による営業運転を目指しています。

相鉄バスでは、就労人口の減少に伴う運転士不足への対応のひとつとして自動運転技術の導入が不可欠と考えており、より安全な運行サービスを提供することでお客さまの利便性向上が図られることから、迅速な技術導入を目指します。

群馬大学研究・産学連携推進機構次世代モビリティ社会実装研究センターでは、大型バスの自動運転適用における課題解決や運行実務に即した技術の実現により、自動運転「レベル4」の実用化につなげたいと考えています。

この共同研究では、営業路線を中心に、大型バスの自動運転による実証実験を継続的に実施します。群馬大学の技術提供により、相鉄バスが、バス事業者としては日本初となる大型バスの自動運転車両を自社所有し、自動運転「レベル4」による営業運転を目指します。

■自動運転システムとは

自動車の車両制御システムの一つで、運転に必要な「認知・判断・操作」の一部あるいは全部を自動で実施可能な機能を有するシステムの総称。SAE（米国自動車技術会）によってレベル0（手動運転）からレベル5までに区分される自動運転の国際的な基準。

（参考）自動運転レベル表

レベル	概要	対応主体
1 運転支援	システムが前後（アクセルやブレーキ）、左右（ハンドル操作）のいずれかの車両制御にかかる監視・対応を行う	運転者
2 部分運転自動化	システムが前後（アクセルやブレーキ）、左右（ハンドル操作）の両方の車両制御にかかる監視・対応を行う	運転者
3 条件付き運転自動化	限定領域内で、システムが全ての運転を実施。システムでの運転困難な場合は運転者が対応する	システム (一部運転者)
4 高度運転自動化	限定領域内で、システムが全ての運転を実施する	システム
5 完全運転自動化	領域は限定されず、システムが全ての運転を実施する	システム

■相鉄バス 概要

相鉄バスは、横浜市内と神奈川県央部を中心とする地域において、路線バス（116系統）、高速バス、空港リムジンバスなどのバス事業を通して、1日あたり約9万人のお客さまにバス輸送サービスを提供しています。路線バス事業では、横浜・二俣川・三ツ境・大和・海老名など相鉄線の主要駅やJR線の保土ケ谷駅・東戸塚駅・中山駅などと住宅地や学校、よこはま動物園（ズーラシア）などを結ぶ身近な足として、「やさしさをのせて」をモットーに、日夜走り続けています。近年では、高齢化社会に対応して、乗りやすくまた降りやすい低床バスの導入や環境に優しいハイブリッドバスの導入を進めています。また、カード化の推進やICTによる情報の提供にも積極的に取り組み、地域の皆さまにとって、優しい、安全安心な公共輸送機関を目指しています。

■群馬大学 概要

群馬大学は、次世代自動車産業振興に資する産学官金連携イノベーションの拠点形成を目指し、2016年12月に「研究・産学連携推進機構次世代モビリティ社会実装研究センター」を設置しました。これまで、関連分野の企業や自治体との連携・協力関係のもとに、地域社会に根付く自動運転による移動サービスの創出に向けた研究と社会実装を目指す活動を進めてきました。2020年7月には、研究成果を活用する大学発ベンチャーとなる日本モビリティ(株)を創出し、無人移動サービスの実用化に向けた機能を移転するとともに、技術的にも社会的にも自動運転による無人移動サービスに対応する真の社会実装を目指し、さらなる学術的な探求を進めます。

群馬大学ウェブサイト URL:<https://www.gunma-u.ac.jp/>

■日本モビリティ 概要

日本モビリティは、自動運転の社会実装を目指した研究開発・実証実験を実施してきた群馬大学の小木津准教授の持つ経験やノウハウを用い設立した大学発ベンチャー企業です。小木津准教授が長年蓄積してきた経験やノウハウをもとに、業界初の「無人移動サービス導入パッケージ」を構築し、自動運転の社会実装及び無人移動サービスの導入を支援します。無人移動サービス導入パッケージを全国に展開しつつ、提供する無人移動サービス導入パッケージの高度化、充実化を研究開発や他社との業務提携により実現し、無人移動サービスをより広く導入できる環境を整備し、自動運転技術を活用した安全・安心・快適な街づくりへ貢献することを目指します。

日本モビリティウェブサイト URL:<https://www.nichimobi.com/>

■I・TOP横浜（IoTオープンイノベーション・パートナーズ） 概要



横浜経済の強みである「ものづくり・IT産業の集積」を活かし、IoT等（IoT、ビッグデータ、AI、ロボット等）を活用したビジネス創出に向けた、交流・連携、プロジェクト推進、人材育成等を包括的に進めていくプラットフォームです。これらの取り組みから個別プロジェクトを立ち上げ、「新たなビジネスモデル創出」、「中小企業のチャレンジ支援」、「社会課題解決への貢献」を目標としています。

I・TOP横浜ウェブサイト URL:<https://itop.yokohama/>