



2023年9月15日
西日本旅客鉄道株式会社
ソフトバンク株式会社

JR 西日本とソフトバンクの「自動運転・隊列走行 BRT」開発プロジェクト、 専用テストコースでの実証実験を完了し公道での実証実験を開始

西日本旅客鉄道株式会社（以下「JR 西日本」）とソフトバンク株式会社（以下「ソフトバンク」）は、自動運転と 隊列走行技術を用いた BRT^{※1}（以下「自動運転・隊列走行 BRT」）の開発プロジェクトにおいて、2021 年 10 月に開始した専用テストコース（滋賀県野洲市）での実証実験を 2023 年 7 月に完了し、社会実装に向けた次のステップとして、2023 年 11 月（予定）から公道（広島県東広島市）での実証実験^{※2}を開始します。

※1 Bus Rapid Transit : バス高速輸送システム

※2 東広島市と連携した取り組みです

1. 背景・経緯

両社は、まちづくりと連携した持続可能な地域交通としての次世代モビリティサービスの実現に向けて、3 種類の自動運転車両（連節バス・大型バス・小型バス）を用いた「自動運転・隊列走行 BRT」の実証実験を、2021 年 10 月から専用テストコースで行ってきました。また同時に、「自動運転・隊列走行 BRT」に関心を持つ自治体などとの対話を継続し、都市拠点などにおける公共交通の機能強化と魅力の向上を目的として BRT の導入を検討する東広島市との連携を進めてきました。

このたび、当初計画していた専用テストコースでの実証実験項目の検証が完了したことから、社会実装に向けた検討を進めるための次のステップとして、東広島市において、日本初となる公道での「自動運転・隊列走行 BRT」の実証実験を開始します。

2. 専用テストコースでの実証実験の成果

(1) 要素技術の検証試験の実績

①バスの自動運転技術

- ・連節バスの自動運転
- ・RTK-GNSS[※]および磁石を使用した自己位置推定

※GNSS（衛星測位システムの総称）から受信する信号を利用して RTK 測位（相対測位）を行うことで高精度測位を実現する技術

②バスの自動運転・隊列走行技術

- ・異なる車種の組み合わせ／順番での自動運転・隊列走行（先頭車レベル 3^{※1}、後続車レベル 4^{※2} 相当）
- ・先頭車のドライバーの操作による隊列内の全車両のドア開閉、車内アナウンス
- ・隊列走行での正着制御^{※3}

※1 一定の条件下でシステムが全ての運転操作を実行、作動継続が困難な場合は、システムの介入要求などに運転者が適切に対応

※2 一定の条件下でシステムが全ての運転操作および作動継続が困難な場合への対応を実行

※3 駅・バス停にほぼ隙間なく正確に横付けすること

③信号・踏切連携

- ・BRT の位置情報に基づいた単一車線区間での交互通行制御
- ・専用道と一般道の交差点を想定した信号・踏切制御

④運行管理・指令

- ・運行管理システムからの指示による隊列形成・解除
- ・遠隔地からの車内外監視
- ・車両位置に応じた、自動での乗客向け案内の表示・アナウンス

⑤通信技術

- ・高い安全性・低遅延のプライベート 5G を使った車車間通信
- ・光無線を使った車車間での直接通信

(2) 要素技術を組み合わせた総合試験の実績

①ダイヤを設定した定常運行試験

②ODD[※]外となる状況を想定した異常時運行試験

※Operational Design Domain : 自動運転システムが正常に作動する前提となる設計上の走行環境条件

(3) 実証実験の実績から得られた成果

- ①日本初となる連節バスの自動運転化および自動運転バス車両の隊列走行に成功
- ②自動運転、信号制御、運行管理を組み合わせた交通システムのパッケージとして機能させることに成功
- ③社会実装に向けて今後向上させる機能や運用方法などの課題を抽出

3. 公道での実証実験の概要（予定）

(1) 目的

- ①自動運転・隊列走行技術の社会実装に向けた課題の検証・洗い出しを行うこと
- ②東広島市民をはじめとした方々に BRT や自動運転・隊列走行などの新技術に関心を持っていただくこと

(2) 実験区間

広島県東広島市 JR 西条駅と広島大学東広島キャンパスを結ぶ県道・市道（愛称：ブルーパール）

(3) 実験期間

2023 年 11 月～2024 年 2 月

(4) 実験車両

連節バス、大型バス（計 2 台）

(5) 主な実験内容

- ①電波状況や勾配などの自動運転に影響を与える走行環境の検証
- ②連節バスと大型バスの 2 台による自動運転・隊列走行の実証走行[※]と課題の検証
- ③実証実験の実施による BRT や自動運転・隊列走行などの新技術に関する社会受容性の変化の測定
※レベル 2（ドライバーが運転操作の主体であり、システムがアクセル・ブレーキ操作およびハンドル操作の両方を部分的に実行）で実施

(6) 試乗会

東広島市民をはじめとした方々に「自動運転・隊列走行 BRT」を体験していただくための試乗会を予定しています。

4. 今後の展開

今後両社は、「自動運転・隊列走行 BRT」の社会実装に向けた取り組みを進め、2020 年代半ばをめどに自動運転レベル 4 の許認可取得を目指します。地域のまちづくりの取り組みと連携し、持続可能な次世代モビリティサービスの実現を目指します。

<参考>

2021 年 9 月 27 日付のプレスリリース

「JR 西日本とソフトバンク、『自動運転・隊列走行 BRT』の実証実験を開始」

https://www.westjr.co.jp/press/article/items/210927_01_brt.pdf

今回ご案内の取り組みは、SDGs の 17 のゴールのうち、特に、8 番、9 番、11 番、12 番に貢献するものと考えています。



専用テストコースにおける要素技術の検証試験の実績

(1) バスの自動運転技術

①連節バスの自動運転

3軸目を駆動輪とする連節バスの自動運転に成功しました。乗車定員が多い連節バスの自動運転により、1台の車両で大きな輸送力を実現できます。

②RTK-GNSS および磁石を使用した自己位置推定

RTK-GNSS および磁石の読み取りによる2種類の自己位置推定技術を場所によって切り替えて、最高速度40km/hでの自動運転・隊列走行時に横ぶれ幅を平均±20cm以下、最大±30cmに抑えるという目標を達成しました。社会実装時には、場所により自己位置推定方法を変えることで、自動運転・隊列走行の安定性を向上できます。

(2) バスの自動運転・隊列走行技術

①異なる車種の組み合わせによる自動運転・隊列走行

3車種（連節・大型・小型）のバスをさまざまな組み合わせや順序にして、先頭車はレベル3、後続車はレベル4相当で専用道を自動運転・隊列走行できることを確認しました。これにより、運行区間ごとに隊列の形成・解除を行って車両編成を柔軟に変更することで、後続車のドライバーの増員を抑えつつ、需要に応じた輸送力を確保できます。

②先頭車のドライバーの操作による、隊列内の全車両のドア開閉、車内アナウンス

ドライバーがいる先頭車から安全に後続車のドア開閉ができることを確認しました。また、先頭車から後続車の車内アナウンスを実施することに成功しました。後続車にドライバーを配置しない場合にも、先頭車のドライバーが後続車へ必要な情報提供を行うことができます。

(3) 信号・踏切連携

①車両の位置情報に基づく専用道単一車線区間での交互通行制御

車両の位置情報に基づく信号制御により、車両が単一車線区間への進入可否を自動で判別し、対向車がいる場合にも安全に交互通行する技術を実現しました。

②専用道と一般道の交差点を想定した信号・踏切制御

専用道と一般道の交差点で、専用道を走行する車両の位置情報に基づき、車両の接近や通過に合わせて交差点の信号を制御することに成功しました。さらに、専用道と鉄道が並走する場合に、専用道を走行する車両に合わせて既存の踏切を同様に制御することにも成功しました。また、一般道側の信号が停止表示になった後から自動運転車両が通過するまでの間に、当該交差点の専用道内に一般車などが取り残されている状態を検知した場合に、信号システムが自動運転車両を停止させる技術の開発を行いました。これにより、「自動運転・隊列走行 BRT」の安全性と定時性を向上することができます。

(4) 運行管理・指令

①運行管理・指令システムからの指示による隊列形成・解除

運行管理・指令システムの指示により、運行ダイヤに基づき所定の場所でバスの隊列を形成・解除する技術を開発しました。これにより、ドライバーの増員を抑えつつ、走行区間が異なるバスを途中駅で組み入れたり外したりすることができ、需要に応じた車両編成での運行が可能になります。

②遠隔地からの車内監視

バスに設置したカメラおよび通信機器により、運行管理を行う遠隔拠点から、自動運転中の車内映像や車両情報などを監視できることを確認しました。これにより、車内の安全性や乗客の安心感を向上させることができます。

③車両位置に応じた乗客向けの案内表示・アナウンス

運行ダイヤと車両の位置情報に基づいて乗客向けの案内表示とアナウンスができることを確認しました。また、緊急停止などの際は、運行管理を行う遠隔拠点から、乗客向けにアナウンスするための技術開発を行いました。これにより、乗客の安心感を向上させることができます。

④駐車場への入出庫制御

駐車場に到着した車両が、隊列解除後に各車の所定駐車位置（車室）へ自動で入庫したり、運行前に各車が自動で出庫して所定の場所まで移動したりするための技術開発を行いました。これにより、入出庫にかかるドライバーの負荷軽減を図ることができます。

(5) 通信技術

①高い安全性・低遅延のプライベート 5G を使った車車間通信

閉域接続で車車間通信を行うことができ、LTE と比べて遅延時間が約3分の 2^{*}のソフトバンクの「プライベート 5G（共有型）」（2023年3月29日提供開始）を車車間通信に用いて、自動運転・隊列走行ができることを確認しました。

※専用テストコース（滋賀県野洲市）での実測値

②光無線を使った車車間での直接通信

光無線通信機と通信相手をトラッキングする装置を車両に装着し、基地局などを介さずに車車間で光無線通信を直接行い、超低遅延（0.3~0.6ms）で広帯域（100Mbps）の通信により自動運転・隊列走行ができることを確認しました。今後、装置の小型化など社会実装に向けた改良を図ります。