

【欧州】

欧州における自動運転化への取組み事例について ～自動運転化に関する現地調査報告～

竹島 晃 (一財)運輸総合研究所 主任研究員
麻生 勇人 (一財)運輸総合研究所 研究員
小森谷 隆 (一財)運輸総合研究所 研究員
渡邊 洋輔 (一財)運輸総合研究所 研究員

1. はじめに

当研究所では、自動運転化を促進するための調査研究を行っており、その一環として、産・学・官が連携して取組みを実施している欧州における自動運転化の取組み状況を調査した。

今回は、イギリス・エストニア・ドイツを対象に、公共交通として自動運転バスを長期間運用するプロジェクトを推進している大学教授、自治体、交通事業者、自動運転車の開発メーカー等を訪問し、ヒアリング及び現地調査を実施した。訪問した3か国では、現在のところ、多くが実証実験の段階に留まっているが、自動運転の社会実装に向けて、関係者が熱心に連携した取組みを進めているところである。

本レポートでは、このような欧州における取組み事例について、ヒアリング先の立場の違いによる視点を重視して取りまとめている。

2. イギリスにおける取組み事例

2.1 自動運転バスの実証実験 MultiCAV プロジェクト

イギリスでは、2015年に運輸省とビジネス・通商省の傘下に Center for Connected and Autonomous Vehicles (CCAV) が設立され、自動運転の導入を推進している。今回の事例調査では、CCAV のプログラムの下で資金提供されている自動運転バスと MaaS を連携させたサービスの実証実験である MultiCAV プロジェクトの関係者(大学教授・自治体・自動運転システム開発メーカー)へのヒアリングを行った。

このプロジェクトは、自動運転車両での公共交通サービスを提供するものであり、MaaS との連携により、将来的に自動運転による今まで以上に密な公共交通ネットワークを構築することにより自家用車の使用を削減することを目指

しているものである。実証実験は、バス事業者・自治体・自動運転システム開発メーカー・大学等によって共同で実施されており、オックスフォードにある鉄道駅からミルトンパークまでの一般道約5kmの路線を、最高速度65km/hで運行している。自動運転バスの車両には常にセーフティドライバーが乗車しており、運行上必要に応じて手動介入を行っている。

2.2 大学教授の視点

・西イングランド大学 グラハム・パークハースト教授
パークハースト教授は、利用者へのアンケート調査を実施する等により自動運転バスの社会受容性を研究し、さらに技術面についても研究を行っている。同教授のアンケート調査結果によると、自動運転バスへのオペレータ同乗の有無に関して、「オペレータが同乗している場合、喜んで自動運転バスを利用する」という選択に賛同する利用者の割合は74%であったのに対し、「オペレータが同乗しない」場合については45%となっており、無人での運行についての賛同者が少ない状況となっていた。パークハースト教授によると、自動運転に対する住民等の理解に関しては、その設計段階から住民にも参画してもらうことにより、早い段階から理解してもらうことができるとのことであった。

また、自動運転バスの技術的な課題に関しては、道路脇の木々が道路内に入ることでセンサーが反応し、走行を支障するため、地方自治体が沿線の植物を刈り込む対応を行ったことや、ラウンドアバウトでは自動運転バスが人間のドライバーに比べてリスクを取った運転をしないことから、スムーズな流入が難しいことなどを明らかにしている。

この他の課題として歩行者と自転車等との混合交通を考慮すると、自動運転バスの専用レーンを設けること等も考



図1 自動運転バスのバス停

図2 1車線の交互通行場所
(自動運転バス運行のために信号を新たに設置)

図3 ラウンドアバウト

えられるが、コミュニティ全体での協議が必要になることから、地方自治体との連携が重要であるとのことであった。

2.3 地方自治体の視点

- ・オックスフォードシャー州政府（広域自治体）

オックスフォードシャー州政府は、州内の道路インフラの管理を担っており、ミルトンパークでの自動運転バスの実証実験に参画している。

実証実験において、オックスフォードシャー州政府は自動運転バスの運行のために必要なインフラ側の整備として、道路沿線の植栽の伐採や信号の設置等を行ってきた。自治体としては、費用が掛かるため、インフラ整備は最小限とし、自動運転車側が現状インフラに合わせて運行出来るようになることが重要との考えを示していた。

自動運転バスの導入に際しては、インフラ側の整備費用が掛かることや、現状の自動運転バス（EVバスを想定）の車両価格がディーゼルバスに比較して4倍程度である等の背景もあり、コスト負担は大きな課題となっている。取組みを継続していくには、自動運転バスの量産による車両価格の低廉化の他、メリットを長期的な視点で考え、国レベルでの財政支援を行っていく必要があるとのことであった。

また、現状のイギリスの制度では、バスには障がい者等の乗降を支援できる者の同乗が必須であり、完全無人での運行は認められていないことから、省人化による大幅なコスト削減は見込めないが、自動運転バスが実現すれば運転手の資格を持たない乗務員でも対応が可能となるため、バスの運転手不足の解消に貢献することが期待されるとのこ

とであった。なお、イギリスではコロナ禍においてトラックドライバーの賃金が上昇し、バスの運転手がトラックに転向したため、バスの運転手が不足している状況であるとのことであった。

2.4 開発メーカーの視点

- ・Fusion Processing社（企業）

Fusion Processing社は2012年に設立された自動運転車の制御システムの開発を行う企業であり、ミニバスやフルサイズのバスの制御システムを開発し、一般道・高速道路において共に実証実験を行っており、ミルトンパークでの自動運転バスの実証実験にも参画している。同社は、自家用車の自動運転化はオペレーションの諸要件、メンテナンス、保険、法的責任、巨額な開発コスト等障壁が大きいと見込んでいる。また、イギリスでは自動運転分野は投資を集めるのが難しい状況であるが、自動運転バスのサービスについては、大きな需要があると考えているとのことであった。

そのため、自動運転バスの導入に関しては、各自治体で姿勢が異なっており、導入に積極的な自治体と一緒に進めていくことが肝要であるとの認識が示された。

また、自動運転バスの技術的な課題に関して、ラウンドアバウトでの合流や、バス停において停車スペースが確保されていない時の対応策を挙げていた。その理由は、自動運転バスは、人が運転する時のように、他の車の運転手とのコミュニケーションによる調整や、リスクをとった運転をすることが出来ないためであるとのことであった。

なお、自動運転における事故時の責任については、事故の性質にもよるが、使用者の運用が、システム供給者が作成したシステムのオペレーションやガイダンスの範囲内であれば、システム供給者に責任があると考えているとのことであった。

3. エストニアにおける取組み事例

3.1 地方自治体の視点

- ・タリン市交通局（自治体）

タリン市交通局は、市内の公共交通に関する計画策定、建設及び維持管理を行っている。また、旅客輸送の許可や監督等も担っている。デジタル先進国であるエストニア政府の方針には、費用対効果が見込めれば、自動運転を導入する方針であるとされているが、タリン市では具体的な計画をまだ策定しておらず、公共交通機関の自動化に関する具体的ソリューションを民間企業から募っている状況であ

った。タリン市内では、これまで自動運転に関する実証試験は実施され、ラストワンマイルの配送用に宅配ロボットが活用されているが、自動運転バスの導入には至っていない状況であった。

また、タリン市ではバスの運転手が不足している状況であり、若年者にとって、給料の面や冬の厳しい天候での勤務も必要となる大変な仕事であることから、運転手になりたがらない傾向があるとのことであった。

3.2 開発メーカーの視点

・Auve Tech 社 (企業)

Auve Tech 社はタリン工科大学との共同開発で自動運転小型バスの製造を行っており、15 か国に展開されている。ちなみに、日本では、新型車両の「MiCa」が茨城県境町での自動運転サービスに2023年12月より導入されている。Auve Tech 社では、自動運転車両は、公共交通機関だけではなく、工場、港、大学キャンパス、病院などでも広がる可能性があると考えていた。

自動運転車両の開発メーカーとして、路車連携に依存しない車両単体で自動走行可能なものを提供しようとしている。自動運転の導入はヒューマンエラーが無くなるという効果が大きいと認識しており、その効果を発揮するためには、オペレータによるエラーを防ぐことも重要になると考えていた。車内のオペレータの無人化については、状況に応じてステップバイステップで進めていくことになるとの考えが示された。

今回の調査では、オペレータが同乗のうえ、最高時速25km/hの自動運転車両に試乗した。当日は積雪があったため、路上の雪の塊などを検知した場合には停止し、再出発の際に手動介入することもあったが、積雪路面においても、問題なく走行ができていたことを確認した。



図4 自動運転バス

4. ドイツにおける取組み事例

4.1 自動運転バスの実証実験 HEAL プロジェクト

ドイツでは、連邦デジタル・交通省 (BMDV) が2020年1月から「自動運転とネットワーク化による将来性のあるモビリティシステム」というプログラムにおいて、自動運転の実証実験など31のプロジェクトを支援し、約1億6,900万ユーロ (約270億円 為替レート160円/ユーロ) の助成資金を提供している。今回の事例調査では、この内の一つである自動運転バスの実証実験を行っている HEAL プロジェクトの関係者 (自治体・交通事業者) へのヒアリングを行った。このプロジェクトはドイツ南部に位置する温泉地を有する人口5,700人のバートビルンバッハにて行われている。バートビルンバッハでは、鉄道駅と中心部を結ぶ公共交通手段が少ないことから、列車との接続性を考慮したダイヤでの自動運転バスの導入により、保養地への訪問者、住民、障がい者や車を持たない人など移動が制限されている人々に対しても、温泉などの保養施設、商業施設、医療施設がある中心地区へのアクセス利便性を向上させることを目的としている。また、自動運転バスの導入により、住民の社会参加の機会増加、医療状況の改善、新しいモビリティサービスへの受容性の向上も目指している。実証実験は、自治体・交通事業者・自動運転車両メーカー・大学等によって共同で実施されており、2台の自動運転バスを使用し、運賃は無料で、オペレータが同乗し一般道を時速15kmで運行している。これまでに8万人が利用している。

4.2 地方自治体及び交通事業者の視点

・バートビルンバッハ (自治体) 及び DB Regio (交通事業者)

バートビルンバッハ市では、自動運転のためのインフラ整備として、自動運転バスの走行表示板や、自動運転車両の走行を検知すると速度制限を30km/hに変更する表示盤等を導入するなどの取組みを行なっている。その他、社会受容性向上への取組として、自動運転バスのオペレータが利用者に対して、プロジェクトや自動運転バスについて丁寧に説明してきたことによって、サービスが住民に受け入れられるようになった。また、自動運転バスの取組がメディアで報道されることによってシビックプライドの向上などに繋がっている他、自動運転バスを活用したツアーを開催するなど、地域の観光促進にも貢献しているとのことであった。今後の取組としては、更なる公共交通の充実のため、自動運転サービスのエリア拡張計画の申請を既にドイツ連邦デジタル・交通省へ提出し、資金調達することを検討している。エリア拡張の際は、国道なども運行ルートに

なるため、時速 40 km 以上で走行できる自動運転車両が必要になるとのことであった。

自動運転バスの課題に関して、2017 年より自動運転バスを導入しているが、2023 年 6 月に国からの支援プロジェクトが終了したため、今後の運営の財源が課題であると挙げられた。この他、ドイツの制度では、障がい者等の乗降を支援できる者の同乗は必須ではないが、無人運転の場合には、バリアフリー対応は課題になるとのことであった。



図5 自動運転バス



図6 自動運転バスの走行表示板



図7 自動運転バスの走行を検知すると制限速度を変更する表示盤

5. おわりに

本レポートでは、欧州における自動運転化の取り組み事例について把握したことを紹介した。欧州においては、日本と同様に産官学が連携をしながら自動運転化を進めているところであり、今後の自動運転の導入状況などを注目したい。

参考文献

- 1) MI-LINK (HP)
<https://www.mi-link.uk/faqs>
(2024 年 3 月 6 日アクセス)
- 2) Centre for Connected and Autonomous Vehicles(HP)
<https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-connected-and-autonomous-vehicles/about>
(2024 年 3 月 6 日アクセス)
- 3) Graham Parkhurst, Xabier Gangoitil, Ben Clark, Muhammad Adeel, Jonathan Flower1, and William Clayton, “The Case for Automated Buses: the MultiCAV Project and the Didcot Garden Town Urban Extension” (2023)
- 4) FUSION PROCESSING LIMITED (HP)
<https://www.fusionproc.com/>
- 5) ソフトバンク株式会社 プレスリリース
2023 年 12 月 6 日
「国内初、茨城県境町が自動運転 EV 「MiCa」を導入」
https://www.softbank.jp/drive/press/2023/20231206_02/
- 6) 総務省 世界情報通信事情 ドイツ連邦共和国 (HP)
https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/germany/pdf_contents.html
(2024 年 3 月 6 日アクセス)
- 7) 日本貿易振興機構 ビジネス短信 2021 年 1 月 5 日
「交通・デジタルインフラ省、自動運転関連の研究プロジェクトを助成」
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/01/704a889e12301d12.html>
- 8) ドイツ連邦デジタル・交通省 (HP)
<https://bmdv.bund.de/DE/Themen/Digitales/Automatisiertes-und-ernetztes-Fahren/Automatisiertes-und-ernetztes-Fahren/automatisiertes-und-ernetztes-fahren.html>
(2021 年 7 月 27 日公表記事)
- 9) ドイツ連邦デジタル・交通省 (HP)
<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/forschungsprogramm-automatisierung-ernetzung-strassenverkehr.html>
(2022 年 9 月 14 日公表記事)
- 10) ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン (HP)
<https://ihrs.ibe.med.uni-muenchen.de/biopsychosocial/laufende-projekte/heal/index.html>
(2024 年 3 月 6 日アクセス)
- 11) HEAL プロジェクト (HP)
<https://heal-badbirnbach.de/>
(2024 年 3 月 6 日アクセス)