

バス・タクシー・鉄道の
自動運転普及加速化に向けた提言

令和7年6月

一般財団法人 運輸総合研究所

目次

はじめに	- 1 -
運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する研究のまとめ	- 2 -
バス・タクシー・鉄道の自動運転普及加速化に向けた提言	- 5 -
[提言 1] 安全性と各種乗客サービスの運用確立	- 6 -
[提言 2] 関係者の連携・協働（共創）による事業性の確立	- 9 -
[提言 3] 補助や基金などの公的支援制度構築	- 10 -
[提言 4] 社会的受容の向上と利用者や地域住民の理解と協力	- 11 -
【参考】関係者に求められる役割	- 12 -
おわりに	- 16 -

はじめに

交通機関の自動運転化について、世界各国では、安全性の向上や移動の確保、技術革新やモビリティ革命を通じた国際競争力の強化、経済成長、生産性の向上、GX への貢献につながると期待されている。

日本では、特に、労働力不足の解消や地域交通・物流の維持・改善につながると期待されている。また、交通産業や地域社会の活性化に大きく寄与する可能性があり、国民に技術立国として、自信や自負と将来社会への大きな希望を与えることも期待される。

商用車における自動運転の導入状況としては、米国・中国が、既に複数都市で自動運転タクシーの営業運転を行っており、先行している。日本では、政府が「デジタル田園都市国家構想総合戦略(2023改訂版)(令和5年12月26日閣議決定)」にて、レベル4自動運転移動サービスを、2025年目処に50か所、2027年度までに100か所以上での導入を目標に掲げている。これまで、各地で政府からの補助金を活用した実証実験が実施されている。バスやハンドルの無いシャトル、カート、タクシーなど様々な車種で実証実験が行われている。2025年3月末時点において、永平寺、羽田イノベーションシティ、上士幌町、塩尻市、日立BRT、松山市でレベル4の特定自動運行許可を取得している。その他の地域でも通年運行の予定が増えつつある。トラックについては、高速道路におけるレベル4自動運転トラックの実用化に向けた取組みが進められている。

鉄道における自動運転の導入状況としては、海外では、地下鉄を含む都市鉄道の単独新線建設時にドライバレス運転に対応するシステムを導入し、GOA3以上で運行する事例が増えている。また、パリやシンガポールでは既存の都市鉄道についても、システムの近代化に伴い、ドライバレス運転対応のシステムを導入し、GOA3以上で運行する路線もある。日本では、新交通などでは既にGOA4の無人自動運転システムが導入されている路線はあるが、地下鉄ではGOA3以上の事例はない。現在、一部の地下鉄や地方路線などで、GOA2.5での取り組みを進めている事業者がある。

自動運転は、運転士や人手不足による路線削減や減便などのサービスレベル低下に対する有効な解決手段の一つとして期待をされ、公共交通の維持・改善に繋がることで、交通産業や地域社会の活性化などに、幅広く寄与する可能性があることから、自動運転による効果や影響を適切に把握し、導入や普及に向けた課題を早期に解決していく必要がある。

運輸総合研究所は、公共交通のあり方について「2050年の日本を支える公共交通のあり方」や「地域公共交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究」にて提言を公表している。これら提言の考え方を基本としつつ、国内運輸分野における自動運転の社会実装に向けて求められる検討や支援の在り方について、「運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する調査研究」(以下「本調査研究」という。)を通じて各分野の専門家とも議論し、今回その成果を踏まえ、提言としてとりまとめた。

本検討が、国民、政府、地方自治体、交通事業者、その他関係事業者、大学等の研究機関等に広く共有され、様々な視点での検討の深度化や、議論、連携、取組が喚起されることにより自動運転の導入と普及の一助になっていることを期待したい。

運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する研究のまとめ

① 海外の自動運転の状況

<タクシー>

- ◆ 米国や中国では、自動運転タクシーが社会実装されているが、それ以外の国では実証実験段階である。
- ◆ 米国の自動運転タクシー（Waymo）は、2020年時点で既に2,000万マイル（3,220万キロ）以上の公道走行実績があり、車両も全体で約1500台保有（2025年5月時点）しており、週25万回以上の有償運行を達成している。（2024年8月21日 Waymo X 投稿記事）。など、日本とは比較できないほどの走行実績を有している。
- ◆ 一方で、自動運転タクシーの課題も残されており、米国でも、自動運転タクシーが緊急車両の通行を妨げるケースなどが出ている。

<バス>

- ◆ 海外の状況を見ても、多くは実証実験段階である。
- ◆ 米国では、交通バスの販売台数は約1万台/年。大型トラック：約40~50万台/年に比較しても市場が小さく、サプライヤーが開発をしていないため、開発が遅れており、車両コストも高くなっているためと考えられる。
- ◆ 市場が小さいため、サプライヤーの撤退も見られ、ドイツでは、サプライヤーが撤退したため、運行継続が困難となった事例がある。
- ◆ 自動運転タクシーと異なり、自動運転バスでは、自動運転バスに合わせた道路環境の整備・ルール作りを行っていたり、走行空間の整備や路車協調システムなどの取組みを行ったりしている。例えば、英国では、自動運転車のセンサーが検知してしまうため沿線の植栽の剪定を実施していたり、ドイツでは自動運転バスの走行を検知すると制限速度を30km/hに変更する表示盤を導入していたりする事例などがみられた。

<鉄道>

- ◆ 海外では、2000年頃から地下鉄や高架鉄道など道路との平面交差がない新線建設時に無人自動運転を導入する傾向にあり、多くの都市で自動運転が行われている。
- ◆ 海外の都市鉄道の自動運転化の意義は、無線式列車制御システム（CBTCシステム）と自動運転化を並行して導入・推進することで、運行の安定性や運行頻度の向上、設備削減による保守点検の省力化に繋げている。
- ◆ 新規路線での自動運転化だけではなく、有人路線の無人自動運転化に転換した路線もみられる。例えば、パリでは、鉄道事業者の労働者による大規模なストライキ中でも自動運転の14号線は正常運行を続けたことにより、市民から信頼を得て、労働組合の反対を押し切り、有人運転路線の1号線を無人自動運転に転換、有人路線の無人化を実施している。シンガポールでは、設備更新の際に、無人自動運転に対応したシステムに変更している。
- ◆ デリーでは、日本の信号メーカーによる無人自動運転システム提供されており、設計・製造・工事・メンテナンスを実施しており、日本メーカーも自動運転システムの技術は保有している。

② 日本の自動運転の状況

<バス・タクシー>

- ◆ 自動運転バスの実証・導入台数が少なく、1件当たりの走行距離が数百～数千 km と自律走行実績が少ない。
- ◆ 自動運転システムの技術開発だけでなく、バスにおける立席の安全性確保も課題であり、現時点では、社会実装されている自動運転サービスも立席無しでの運用している。
- ◆ 海外同様、自動運転車両が量産化されておらず、通常のバスに比べて車両単価が高くなってしまいう傾向にある。
- ◆ 実証実験の費用は単年度の補助金であり、長期的計画を策定しづらく、開発については補助金も少ない。
- ◆ 車両サイズや重量が乗用車に比較して大きいバスなどは、制動距離が長いため、信号や右左折時における安全性の確保と急停車防止のため、路車協調システムが重要になるが、日本の道路交通法上、実際の信号機の灯火を認識したうえで、それに従うことが原則であり、自動運転車両の開発メーカーは、路車協調システムは参考情報としての扱いしか出来ず、活用が進まない要因の一つとなっている。
- ◆ 通常、運転士は運転業務だけでなく、乗客からの問い合わせ対応や運賃收受などの業務も行っており、無人自動運転サービスの場合には、運転以外の業務の対応も無人で行う必要があり、システムの開発が求められている。
- ◆ 自動運転車両の開発において、警察・消防・救急の他、電気・ガス・水道などの緊急車両の種類も多く、開発への負担が大きいとの声もある。

<鉄道>

- ◆ 日本は自動運転技術を保有しているものの、GOA3以上は新交通での導入に限られている。これは、次に示すようなことが要因であると考えられる。
 - ✓ 現状のサービスの質が高く、定時性も確保されており、自動化によるサービス向上が海外と比較すると些少である。
 - ✓ 通常の鉄道車両に比べ、センサーなどを搭載する必要があるため、車両コストが高くなる傾向にある。更に、安全対策に加え、安心のための過剰な安全投資をせざるを得ない傾向がある。
 - ✓ ドライブレス運転（GOA3以上）においては運転士が不要となるが、運転士の労働意欲低下が懸念され、配置転換を推進しづらい。
 - ✓ 自動運転の導入のためには、多額の投資が必要であるが、無人化による人件費削減などは短期的には発生せず、費用対効果が低く、投資が困難である。また、導入にあたっての適用可能な補助金がほとんどない。
 - ✓ 利用者も閉鎖されたトンネル空間における無人運転へ不安感がある。

<共通>

- ◆ 日本では一度の事故で不安感が過剰に上長され、積極的な取組が阻害され得る傾向にある。自動運転の安全性、サービスレベル、必要性、効果・影響などについて、利用者や住民など関係者から十分な理解を得られていないことが一つの要因として挙げられる。

③ 自動運転導入による効果と影響

- ◆ 自動運転の導入効果は、安全性向上や移動手段の確保といった利用者と交通事業者への直接的な効果のみならず、外出機会の増加にとともに、国民の健康状態の改善、医療

費の削減、都市空間の再構築、地域経済活性化、エネルギー消費の削減など、多方面へ影響が広がっている。

- ◆ 効果・影響は多方面に広がっており、効果の受益者は、国、自治体、事業者、住民など全般となり、これらは全て、自動運転導入時のステークホルダーとなり得る。

④ 日本の導入・普及に向けた課題

- ◆ 自動運転化の導入・普及に向けた課題は、自動車、鉄道とも技術的な課題『Ⅰ. 技術』だけでなく、インフラ整備、人材確保、法律・ガイドライン、資金調達などの『Ⅱ. 環境整備』、自動運転を社会に適用させる国や自治体の役割やビジネスモデルである『Ⅲ. 社会デザイン』、市民や利用者が自動運転を受け入れる『Ⅳ. 社会的受容』の4つに分類できた。

<商用車（バス・タクシー）>

分類	課題・概要	課題・詳細	都市	地方
Ⅰ. 技術開発	Ⅰ-1. 走行安全性 (車両/インフラ問わず)	①自動運転車の安全な完全自律走行の技術が、まだ発展途上であり、安全性の立証方法も確立していない。	○	○
	Ⅰ-2. その他技術	②他交通や人間とのコミュニケーション、緊急時対応	○	○
Ⅱ. 環境整備	Ⅱ-1. インフラ・路車協調	③道路・通信の環境整備の検討が必要	○	○
	Ⅱ-2. 人材/組織体制	④交通事業者や自治体に専門人材・推進者が少ない、または、いない	○	○
	Ⅱ-3. 法律/ガイドライン	⑤事故時の法的責任が不明確	○	○
	Ⅱ-4. 資金調達	⑥開発や導入に多額の費用と要する	○	○
Ⅲ. 社会デザイン	Ⅲ-1. 国の取り組み	⑦補助金が単年かつ分散され、実証が小規模で課題解決にも時間がかかる	○	○
	Ⅲ-2. 自治体の取り組み	⑧自動運転のサービスレベルの十分な検討と、公共交通計画やまちづくりにおける自動運転サービスの位置付けの明確化	○	○
	Ⅲ-3. ビジネスモデル/ 持続可能性	⑨自動運転システムは既存の交通システムよりも高価で運賃収入だけでは事業が成り立たないうえ、運転士の賃金が低く、置き換えるメリットが小さい	○	○
Ⅳ. 社会的受容	Ⅳ-1. 社会的受容	⑩一度の事故で、不安感が過剰に増長される傾向があり、積極的な取り組みが阻害される	○	○

<鉄道>

分類	課題・概要	課題・詳細	都市	地方
Ⅰ. 技術	Ⅰ-1. 運行安全性 (車両/インフラ問わず)	①ヒューマンエラーは減らせるものの、列車進入出時の旅客接触や踏切における安全性が担保できない ②踏切や前方の安全確認については技術開発が必要	○	○
	Ⅰ-2. その他技術	③有人運転路線をドライバレス運転化するには技術検討(ドア開閉・停車位置調整・旅客誘導・緊急時対応)が必要	○	○
Ⅱ. 環境整備	Ⅱ-1. インフラ	④相直により、事業者間調整に時間・コストがかかる	○	○
	Ⅱ-2. 人材/組織体制	⑤運転士不足が迫るものの、現状では人員の配置変更が必要	○	○
	Ⅱ-3. 法律/ガイドライン	⑥緊急時対応が解決していないと事業者が考えている (ガイドラインが未整備)	○	○
	Ⅱ-4. 資金調達	⑦技術開発・改修(ATO・ドア開閉・停車位置調整・旅客誘導・緊急時対応)に投資が必要で、維持管理コストも増加	○	○
Ⅲ. 社会デザイン	Ⅲ-1. 国の取り組み	⑧特に中小事業者において投資余力がなく、国の制度設計が必要	○	○
	Ⅲ-2. 自治体の取り組み	⑨特に中小事業者において投資余力がなく、自治体の補助が必要 ⑩公営鉄道については、運転士が公務員のため、人員の配置変更がより困難	○	○
	Ⅲ-3. ビジネスモデル/ 持続可能性	⑪全ての障害を短期的に解決してまで導入するだけのメリットが無いと考えている	○	○
Ⅳ. 社会的受容	Ⅳ-1. 社会的受容	⑫現在の輸送量へのシステムの対応(混雑状況への対応) ⑬有人路線を無人化する際、利用者に不安感がある	○	○

バス・タクシー・鉄道の自動運転普及加速化に向けた提言

自動運転導入の課題解決と普及加速化に向け、以下 4 点を提言する。

提言1.安全性と各種乗客サービスの運用確立

【バス・タクシー】

- ① レベル4への移行に向けた、三位一体の取組みによる安全性確保
- ② 誰もが安心して利用できるサービス体制の構築
- ③ 事故やトラブルの際の法的責任の明確化

【鉄道】

- ① 都市部でのドライバレス運転化のための構造整備と整備済み路線での導入推進
- ② 将来的なGOA3に向けた列車前方の障害物検知システムの早期実用化
- ③ 海外のドライバレス運転の運用を踏まえた、効率的な設備導入と運用方法の確立
- ④ 無線式列車制御システム(CBTCシステム)導入による更なる運行の安定性向上や効率化

提言2.関係者の連携・協働(共創)による事業性の確立

- ① 自動運転システムのコスト低減
- ② 受益者全体での費用負担
- ③ 持続可能なメンテナンス体制の構築

提言3.補助や基金の制度構築

- ① 生産性や効率性、サービスレベル向上を見据えた設備更新を含めた補助制度

提言4.社会的受容の向上と利用者や地域住民の理解と協力

- ① 持続可能な事業に向けた、社会的受容の向上と利用者や地域住民の理解と協力

[提言1] 安全性と各種乗客サービスの運用確立

【商用車（バス・タクシー）】

① レベル4への移行に向けた、三位一体の取組みによる安全性確保

<走行の安全性>

- ◆ 自治体・交通事業者・車両メーカーが連携し、導入路線において、通年運行を実施し走行実績の蓄積をしながら、課題を抽出しつつ、車両の技術のみではなく、三位一体（人・クルマ・交通環境）での解決策への取組みが必要である。
- ◆ 走行安全性に関して、車両側の技術開発のみに依存することは、開発期間およびコストの両面で非現実的であり、インフラからの支援も重要になる。現在、走行空間の整備に関するガイドラインや路車協調システムの技術基準などの作成に向けて各地で実証実験等が進められている。インフラからの支援については、政策的に推進することが望まれる。
- ◆ また、路車協調システムの更なる活用に向けては、路車間でやり取りをする信号情報や交通規制情報について、道路交通法において、当該情報を使用した走行を可能とするなどして、車両メーカーが活用しやすい制度整備も必要である。そのうえで、関係者間での役割分担や責任分界点を明確化し、標準化を図る必要がある。
- ◆ トラブルや緊急時における対応体制の確保は、自動運転の社会実装に不可欠である。遠隔による運転支援に加え、現場への迅速な駆けつけを可能とする運用体制の構築を関係機関と連携して計画的に整備することが求められる。また、トラブルや緊急時においては、例えば車両に乗車する保安員や遠隔操作者が安全確保のための移動などを行う操作に限定した比較的簡易な運転免許制度などの検討も必要である。
- ◆ 国土交通省による自動運転社会実装推進事業では、「レベル4モビリティ・地域コミッティ※1」の設立が求められており、三位一体での取組みを推進するうえで、有用であるが、コミッティには、地方公共団体・関係行政機関・運行事業者やメーカーの他、地域住民なども早い段階から参画して、安全・安心なモビリティサービスを共創していくことが望ましい。また、各地で実施状況について、関係者がアクセスしやすいよう集約され、適時公開・共有されるべきである。

※1 「レベル4モビリティ・地域コミッティ」：地方公共団体・関係行政機関・事業者による綿密な連携体制を構築することで、地域の受容性醸成を図りつつ、手続きの透明性・公平性を確保し、各地のレベル4自動運転サービスの実現を加速するために設置する会議体。

<車内の安全性>

- ◆ 実証実験では、安全性への考慮から着席のみで行われているが、輸送力の観点から立席が不可欠な路線もある。立席の安全性確保については、行政・事業者・メーカーが連携して、自動運転車両における対応の早期検討が必要である。
- ◆ 一方、着席のみでも十分な定員を確保できる路線では、将来的な需要増への拡張性も考慮しつつ、旅客需要に応じた適切な車両サイズにて導入が進むことを期待する。

② 誰もが安心して利用できるサービス体制の構築

<運転業務以外のサービスへの対応>

- ◆ 無人運行の場合には、これまで運転士が担っていた運転以外の業務である、行先（バス停）案内、注意喚起、乗客からの問合せ、ドア開閉、料金収受、乗降サポートなどについて、運用方法を確立させることが必要である。
- ◆ これらの解決策として、以下のような新たなシステムの導入や対応が挙げられるが、まずは、サービスとして必要十分な品質を見極め、それを無人化技術で代替する。更に無人化技術の特性を活かし、サービスのさらなる品質向上につなげることが望まれる。これらの技術の導入に際しては、利用者にとってわかりやすく、親しみやすいサービスであることが必要である。また、利用方法に関する十分な周知を行い、誰もが安心して利用できるサービス体制を構築するべきである。
 - 行先案内、注意喚起、問合せ：車内案内システムの拡充、
AI・遠隔オペレータによる対応
 - ドア開閉：開閉システムの導入、乗客自身による対応
 - 料金収受：キャッシュレス決済システムの導入
 - 乗降サポート：乗降支援のためのリフト導入または係員での対応

<他の交通参加者との協調（特に緊急時の対応）>

- ◆ 自動運転車両が、地域社会と調和しながら運行されるためには、有人運転の緊急車両を含めた他の交通参加者との円滑な連携が不可欠である。例えば、緊急車両の接近を車両が検知し、適切に対応するシステムの導入が求められる。また、緊急時や異常時に交通を阻害しないためには、他の交通参加者が車両外部から自動運転車両側（遠隔監視者など）とコミュニケーションが取れる仕組みの構築も必要である。
- ◆ 既存の緊急車両については、多様な種類が存在し、それぞれの車両を認識するための技術開発が必要となる。そのため、自動運転車両の開発において考慮しなければならない緊急車両を整理する必要がある。

③ 事故やトラブルの際の法的責任の明確化が重要

- ◆ デジタル庁を中心にした「AI時代における自動運転車の社会的ルールの在り方ワーキンググループ」にて検討が進められている。対応策として保安基準/ガイドラインの作成や事故調査機関の強化などが挙げられており、進展が期待される。
- ◆ 保安基準/ガイドラインの作成に際しては、倫理面も関係者で議論し反映することを期待する。

【鉄道】

GOA2.5以上の導入について、国土交通省の「鉄道に関する技術上の基準を定める省令の解釈基準（令和6年3月15日）」をもとに導入を推進するために必要な対応を述べる。

また、各事業者での先行事例については、国の「鉄道における自動運転の導入・普及に関する連絡会」などを活用し、事業者間で共有されることを期待する。

① 都市部は、「人等が容易に線路内に立ち入ることが出来ず、プラットホームからの旅客の転落並びに旅客と列車の接触を防止できる構造^{※3}」の路線の整備推進と、整備済み路線でのドライバレス運転化の推進

- ◆ 都市部では、相互直通を行っている路線もあるが、事業者間で使用しているシステムの仕様が異なるケースもあり、調整に時間を要することが想定される。そのため、まずは単独路線での導入から積極的に検討が進むことを期待する。
- ◆ 相互直通への将来的な対応や、コストの低廉化に向けて、自動運転システムの基本仕様の共通化に向けた検討をすべきである。

② 上記①の構造が困難な路線については、将来的な GOA3 の導入に向けた線路上の障害物検知システムの早期実用化

- ◆ 線路上の障害物検知システムは、事業者、メーカー、研究機関などにて、一部は国からの支援も受けながら開発が進められているところである。継続した取組を行い、早期の実用化が望まれる。
- ◆ GOA2.5についても、将来的な GOA3 の導入を見据え普及することを期待する。

③ 有人運転路線をドライバレス運転化する際、ドア開閉や停車位置調整、旅客誘導、緊急時対応については、効率的な設備導入を進めるためにも、海外で既に実績のある路線の運用を踏まえつつ、導入路線の特性（乗客数など）を考慮した運用方法を確立

- ◆ GOA3以上のシステムでの運行の場合には、列車前頭への要員乗務が不要となるため人員の配置変更が必要となることから、人員数や自動運転化路線数、自動運転レベルなどを加味し中長期を見据えた計画的導入が必要である

④ 自動運転化と無線式列車制御システム（CBTC システム）導入を並行して進め、更なる運行の安定性向上や効率化を期待

- ◆ 海外の都市鉄道では、CBTCシステムと自動運転化を並行して導入・推進することで、運行の安定性や運行頻度の向上、地上設備削減による保守点検の省力化に繋げており、日本でも早期導入を期待する。

※3:以下の①に記載の構造を指す。

令和6年3月15日改正 鉄道に関する技術上の基準を定める省令の解釈基準

II-2 第11条（動力車を操縦する係員の乗務等）関係

1 第1項ただし書中「施設及び車両の構造等により、当該係員を乗務させなくても列車の安全な運転に支障がない場合」は、次の各号の要件を満たす場合であり、かつ、第58条、第86条第2項に規定する基準に適合するものであること。

(1) 線路内の安全確保の要件は、次のいずれかに該当することとする。

- ① 人等が容易に線路内に立ち入ることができない構造並びにプラットホームからの旅客の転落及び旅客と列車の接触を防止できる構造であり、かつ、列車の進路を支障する落石などの事態が発生するおそれのない鉄道である場合

[提言 2] 関係者の連携・協働(共創)による事業性の確立

① 自動運転システムの仕様共通化や設備保有と運営事業の分離、各種乗客サービスの省力化などによるコスト低減が必要

- ◆ 交通事業者は仕様の共通化や複数事業者での共同調達などを検討し、一定程度の需要を確保することで、量産化に繋げ、費用低廉化が必要である。
- ◆ 公的な第3者機関が車両やシステムなどを保有し、事業者にリースするなどの上下分離の検討も必要である。
- ◆ 商用車のレベル4での運行の際には、一人当たりの遠隔監視の対応台数の最大化や、各種乗客サービスの省力化を進めることで、効率的な運営によるコスト低減も必要である。
- ◆ 各自治体や交通事業者の人材も限られることから、自動運転車両のハード単体ではなく、運行管理や運用・保守なども含めたトータルのサービスパッケージでの提供も期待する。

② 自動運転導入による効果の受益者は、国、自治体、事業者、住民など全般に及ぶため、費用については、広く受益者全体で負担

- ◆ 各自治体は自動運転サービスのレベルを十分に検討し、公共交通計画やまちづくりにおける自動運転サービスの位置付けを明確にし、自動運転導入の効果を最大化出来るようにすべきである。
- ◆ これら踏まえ、公的負担や利用者負担(新たな運賃制度やユニバーサル料など)の検討が必要である。
- ◆ そのため、自動運転導入による効果や影響の定量化手法を早期に確立し、それに基づいた費用負担主体の明確化と予算化を行うことが必要である。

③ 自動運転の新たな技術への対応とリソースの効率的活用を可能とする持続可能なメンテナンス体制の構築も必要

- ◆ 自動運転システムの国内製・海外製を問わず、メンテナンスの対応や事故やトラブルの際の原因究明や対策が確実に出来る体制の構築が必要。特に、海外製の場合は、エンジニアが国内にいないなど、その対応に時間を要するケースもあることから、即応性なども含めた事業者との契約条件なども留意すべきである。
- ◆ 自動運転では、従来のシステムと異なる技術が使われるため、メンテナンスも高度になることが想定され、交通事業者個社での対応が困難になることが想定される。メーカー協力の下、複数事業者によるプラットフォームを構築し、メンテナンスのノウハウ・人材・予備部品などが効率的に共有される体制の構築へ向けた検討も必要である。
- ◆ 自動運転のシステムサプライヤの事業撤退などは、部品供給やシステムの継続運行に運行継続に大きな影響を与えるため、サプライヤーの事業継続性も重要である。そのためにも、自治体または交通事業者側が、長期運行計画を立案し、車両やシステムの需要に関する将来像を示していく必要がある。

なお、当研究所では、地域公共交通に関して、2023年9月に「地域公共交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究」にて提言を公表し、「地域交通の位置付けの明確化」「運賃規制の見直しの方向性」「地域交通の範囲、サービス水準の明確化」「まちづくりとの一体性の確保」「バス事業などにおける上下分離的運営の具体的措置」に関して具体方策を示した。これらを踏まえたうえ、自動運転の普及加速化に向けては特に上記提言の対応が必要である。

[提言 3] 補助や基金などの公的支援制度構築

- ① 持続可能な公共交通を考えた場合、維持のための補助だけではなく、生産性や効率性、サービスレベルの向上を見据えたうえで、初期投資、維持管理だけではなく設備更新等を含めた補助制度が必要

【商用車（バス・タクシー）】

- ◆ レベル2の実証の積上げだけでは限界があり、レベル4で運行できるシステムと人員体制にて実証を進め、経験を積み上げていく必要がある。このような規模での実証実験や技術開発を進めるためには、交通事業者やメーカー単独の予算で賄えるものではなく、今後も補助制度の継続が望まれるが、現状の様な単年度の補助制度ではなく、複数年継続可能な基金制度の構築が必要である。
- ◆ 先行事例や優れたモデルケースとなる自治体や交通事業者に対しては、補助金の上限を引き上げるなど、支援の集中と選択が必要。成功事例を築き上げたうえで、自動運転車両を活用した公共交通導入のノウハウやリソースが十分にはない自治体に対して、水平展開が必要である。
- ◆ また、自動運転車両が走行しやすい道路環境や路車協調システムなどの整備の制度化が必要である。

【鉄道】

- ◆ 地方部について、必要な鉄道路線に対しては、自動運転システムの導入・維持・更新に対する公的な補助制度を構築し、導入を支援する必要がある。
- ◆ 都市部についても、将来的な人手不足などの環境変化への対応として、今から今後の段階的な導入に向けて、運賃・補助制度も含めた資金調達の検討が進められることを期待する。

なお、補助や基金などの公的支援制度についても、「地域公共交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究」の提言の中で示した「地域交通に対する公的支援」の具体方策を踏まえ、自動運転の普及加速化に向けては特に上記提言の対応が必要である。

[提言 4] 社会的受容の向上と利用者や地域住民の理解と協力

- ① 商用車・鉄道共に、自動運転を活用した旅客サービスが、住民に広く利用され持続可能な事業となるためには、社会的受容の向上と利用者や地域住民の理解と協力が必要
- ◆ 運行を主体する交通事業者や自治体は、自動運転の安全性やサービスレベルの周知や事故やトラブルに関する情報公開も広く行い、乗車体験の促進も図りながら、利用者や地域住民の理解と協力を得るべきである。
 - ◆ 自動運転に関する事故の報道では、有人運転でも起こり得る事故との比較検証がなされないまま、危険性を強調する事例が見受けられる。こうした報道は、自動運転の受容を妨げる要因となりかねず、安全に対する正しい理解を促す評価・検証と情報提供が必要である。
 - ◆ 利用者や地域住民は、自動運転車両がスムーズに運行できる環境構築（例：路上駐車や急な割込みや飛出しをしない、合流時の配慮、植栽の剪定等）への協力や遵法行動、利用マナー向上（例：駆込み乗車をしない等）をする必要がある。
 - ◆ 自動化によるサービス水準の向上によって十分に需要が喚起されないことが想定される地域では、公共交通の積極的な利用や過度な自家用車依存の影響についての周知など、意識・行動変容の施策を併せて実施する必要がある。
 - ◆ 公共交通サービスに関する計画づくりを進める際には、自治体・地域住民も参画し持続可能な地域の将来像を共有するとともに、将来像の実現に資する自動運転の活用を検討すべきである。

【参考】関係者に求められる役割

上記提言について、関係者に求められる特に重要なポイントを以下に整理した。

イ. 「国」に期待すること【商用車（バス・タクシー）】

 走行安全性	<ul style="list-style-type: none">・技術レベル向上を継続して後押しする補助や基金制度構築（複数年継続的可能な基金、金額上限引上げなど選択と集中）・立席等を含む車内の安全性確保のための検討
 インフラ	<ul style="list-style-type: none">・走行空間の整備に関するガイドラインや路車協調システムの技術基準などの作成・路車協調システム活用に向けた法的整備と責任分界点の明確化・整備費用の負担主体明確化と予算化
 法律・ガイドライン	<ul style="list-style-type: none">・保安基準の具体化・定量化等を通じた責任判断の予測性向上・事故調査機関の強化・倫理面の議論と保安基準/ガイドラインへの反映・自動運転に対応する新たな免許制度の検討
 ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none">・設備保有の在り方の検討（上下分離方式など）・持続可能な事業とするための補助や大規模な実証を可能とする補助制度の構築⇒効果・影響の受益者を明確にした上で費用負担の議論が必要 なため、効果・影響の定量化が必要
 社会的受容	<ul style="list-style-type: none">・安全性やサービスレベルの周知、情報公開、乗車体験の促進・自動運転化の効果・影響の定量的提示

イ. 「国」に期待すること【鉄道】

 運行安全性	<ul style="list-style-type: none">・「人等が容易に線路内に立ち入ることが出来ず、プラットフォームからの旅客の転落並びに旅客と列車の接触を防止できる構造※3」の整備に関する補助金・列車前方の障害物検知装置の技術開発に対する補助金の継続
 法律/ガイドライン	<ul style="list-style-type: none">・自動運転システムの基本仕様の共通化の後押し
 資金調達	<ul style="list-style-type: none">・公的負担や利用者負担（新たな運賃制度やユニバーサル料など）の検討⇒効果・影響の受益者を明確にした上で費用負担の議論が必要 なため、効果・影響の定量化が必要
 ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none">・新線建設又は、既設線は投資回収を考慮し設備更新や延伸の際の導入推奨・CBTCと併せた導入による、更なる運行の安定性向上や効率化
 社会的受容	<ul style="list-style-type: none">・安全性やサービスレベルの周知、情報公開、乗車体験の促進・自動運転化の効果・影響の定量的提示

ロ.「自治体」に期待すること【商用車(バス・タクシー)/鉄道】

 <p>走行/運行安全性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・走行/運行の安全性に関わる設備面の整備に関する補助制度構築
 <p>インフラ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転車両が走行しやすい環境の整備 ※例 商用車:街路樹の剪定、路上駐車規制・排除、乗降場所に関するルール化 専用レーンの設備、など 鉄道 :踏切の除去 など
 <p>ビジネスモデル</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備保有の在り方の検討(設備と運営の分離など) ・自動運転のサービスレベルの十分な検討と、公共交通計画やまちづくりにおける自動運転サービスの位置付けの明確化 ・長期運行計画の提示 ・持続可能な事業とするための補助や大規模な実証を可能とする補助制度の構築 ⇒効果・影響の受益者を明確にした上で費用負担の議論が必要のため、効果・影響の定量化が必要
 <p>社会的受容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性やサービスレベルの周知、情報公開、乗車体験の促進 ・自動運転化の効果・影響の定量的提示 ・地域住民も参画する公共交通サービスに関する計画づくり

ハ.「事業者(交通事業者、メーカ)」に期待すること【商用車(バス・タクシー)】

 <p>走行安全性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・レベル4での実運用体制での実証実験(レベル2からの脱却) ・立席等を含む車内の安全性確保のための検討 ・運転業務以外の各種乗客サービスの確立
 <p>インフラ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・路車協調システムに関する責任分界点の明確化と標準化
 <p>ビジネスモデル</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・車両やシステムなどに対する要求仕様の共通化や共同調達によるコスト低減 ・公的負担や利用者負担(新たな運賃制度やユニバーサル料など)の検討 ・複数事業者共同でのメンテナンスのプラットフォーム構築(ノウハウ・人材・予備部品などを効率的に共有) ・長期運行計画の提示
 <p>社会的受容性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性やサービスレベルの周知、情報公開、乗車体験の促進

ハ.「事業者(交通事業者、メーカ)」に期待すること【鉄道】

 運行安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・「人等が容易に線路内に立ち入ることが出来ず、プラットフォームからの旅客の転落並びに旅客と列車の接触を防止できる構造※3」の整備と、整備済み路線でのドライバレス運転化の推進 ・列車前方の障害物検知装置の技術開発と早期実用化
 資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・公的負担や利用者負担(新たな運賃制度やユニバーサル料など)の検討 ⇒効果・影響の受益者を明確にした上で費用負担の議論が必要なため、効果・影響の定量化が必要 ・自動運転システムの基本仕様共通化・共同調達によるコスト低減
 ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"> ・海外で既に実績のある路線の運用を踏まえ、運用方法を確立 ・人員数や自動運転化路線数、自動運転レベルなどを加味し、中長期を見据えた計画的な導入 ・新線建設又は、既設線は投資回収を考慮し設備更新や延伸の際に導入 ・CBTCと併せた導入による、更なる運行の安定性向上や効率化 ・複数事業者共同でのメンテナンスのプラットフォーム構築(ノウハウ・人材・予備部品などを効率的に共有)
 社会的受容	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性やサービスレベルの周知、情報公開、乗車体験の促進 ・自動運転化の効果・影響の定量的提示

ニ.「学術・研究機関」に期待すること【商用車(バス・タクシー)/鉄道】

 走行/運行安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性確保などの要素技術の確立 ・技術的な安全性の証明手法の確立
 法律/ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> ・倫理面の検討
 ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"> ・設備保有の在り方の検討(設備と運営の分離など) ・効果・影響の受益者を明確にした上で費用負担の議論が必要なため、効果・影響の定量化手法の確立
 社会的受容	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性の周知/啓発 ・自動運転化の効果・影響の周知/啓発

運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する検討メンバー

運輸総合研究所

(順不同)2025年3月現在

鈴木 淳	主任研究員	武藤 雅威	主任研究員	竹島 晃*	主任研究員
麻生 勇人	研究員	長谷川 稜	研究員	渡邊 洋輔	研究員
大高 豪太	主席研究員	新倉 淳史	研究員	小森谷 隆*	研究員

※2024年3月迄

運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する検討委員会

委員名簿

(敬称略・順不同)2025年3月現在

座長	屋井 鉄雄	運輸総合研究所 所長／東京科学大学 特命教授・名誉教授
	伊藤 恵理	東京大学先端科学技術研究センター 教授
	大井 尚司	大分大学経済学部門 教授
	小木津 武樹	群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター 准教授
	坂井 孝典	東京海洋大学海洋工学部流通情報工学部門 准教授
	鈴木 春菜	山口大学大学院創成科学研究科 准教授
	林 健一	国土交通省 物流・自動車局 技術・環境政策課自動運転戦略室長
	平栗 滋人	公益財団法人 鉄道総合技術研究所 研究開発推進部 JR部長
	福田 大輔	東京大学大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
	水野 寿洋	国土交通省 鉄道局 技術企画課 技術基準管理官
	宿利 正史	運輸総合研究所 会長
	上原 淳 (佐藤 善信)	運輸総合研究所 理事長 運輸総合研究所 理事長)
	奥田 哲也	運輸総合研究所 専務理事 ワシントン国際問題研究所長・アセアン・インド地域事務所長
	金山 洋一	運輸総合研究所 主席研究員 研究統括
	藤崎 耕一	運輸総合研究所 主席研究員 研究統括

* () は前任者

おわりに

自動運転は、我が国における地域交通・物流の維持や交通サービスの質的向上、さらには交通産業全体の持続可能性を左右する極めて重要な要素である。また、自動運転は人口減少や高齢化、労働力不足等の深刻な社会課題の解決のみにとどまらず誰もが移動しやすい包摂的な社会の実現へつながる可能性がある。そのためには、単なる自動運転の導入にとどまらず、自動運転を地域のモビリティ再編や交通ネットワークの再設計と一体で捉える視点が重要であり、国・自治体・交通事業者に加え、住民・地域コミュニティ・学術研究機関など交通を取り巻く多様なステークホルダーが連携し、協働によって長期的かつ実践的な視野で社会実装に向けた取組を積み重ねていく必要がある。

本調査研究では、自動運転の社会実装に向けて、特に商用車(バス・タクシー)や鉄道を中心に自動運転導入の現状や課題を多面的に把握するとともに、導入によって期待される社会的効果や地域社会への影響について検討を行った。さらに、それらの成果を踏まえ、今後の自動運転の普及加速化に向けた制度的・技術的・運用的なあり方について提言として整理した。

今後、自動運転を活用した交通サービスの在り方について、制度・技術・運用にわたる総合的な議論と、実証の成果に基づいた施策展開が不可欠となり、地域社会の実情に即し、誰もが安心して移動できる交通の未来像を共に構想し、実現へと歩みを進めることが求められている。

本報告が、今後の政策立案や現場での実践の一助となり、我が国の交通の持続的発展と社会全体の利便性向上に寄与することを強く期待する。

最後に今回の調査研究の実施に当たっては、屋井鉄雄 運輸総合研究所長を座長とする「運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する検討委員会」を設置し、専門家の委員の皆様より貴重なご助言を賜った。委員の皆様やヒアリング等を通じて本調査研究にご協力いただいた皆様に対し、ここに記して深基なる謝意を表す。