

交通機関の自動化が交通産業に及ぼす影響と対応方策に関する研究調査 ～バス・タクシー・鉄道の自動運転普及加速化に向けた提言～

交通機関の自動運転化について、世界各国で様々な効果や影響が期待されています。しかしながら日本では、依然として実証実験の段階にとどまり、社会実装には至っていないのが現状です。運輸総合研究所では2023年度より「交通機関の自動化が交通産業に及ぼす影響と対応方策に関する研究調査」を開始し、交通分野の有識者、行政実務者によって構成される検討委員会を立ち上げました。その中でバス・タクシー・鉄道における自動運転の日本の現状、課題、対応策や自動運転が社会に及ぼす効果や影響についての調査研究を行い、2025年6月10日に標記の提言を発表しました。



提言のポイント

1. 安全性と各種乗客サービスの運用確立
2. 関係者の連携・協働（共創）による事業性の確立
3. 補助や基金の制度構築
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. 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への貢献などにつながると期待されており、さらに日本ではこれらに加えて、労働力不足の解消や地域交通の維持・改善につながると期待されている。しかしながら日本においては、各モードにて実証実験は行われているものの普及には至っていない現状である。運輸総合研究所は、これまで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」¹⁾や「地域交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究」²⁾にて提言を公表している。今回、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、その成果を提言としてとりまとめた。

2. 海外の現状と日本の現状について

導入済	日本	アメリカ	中国	EU	ロシア	韓国	インド
実証実験							
その他							
バス	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4
タクシー	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)	レベル4 (保安員有)
トラック	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4	レベル4
配送ロボット	過去に有	導入済	導入済	導入済	導入済	導入済	導入済
新交通システム	GOA4 (ゼロ・ゼロ・ゼロ)	GOA4 (バス・バス・バス)	GOA4 (バス・バス・バス)	GOA4 (バス・バス・バス)	GOA4 (バス・バス・バス)	GOA4 (バス・バス・バス)	GOA4 (バス・バス・バス)
踏切無	GOA2.5 (25基から実証実験予定 (東京・山手線))	GOA4 (ハワイ・スカイライン)	GOA4 (上海地下鉄10号線)	GOA4 (パリ・メトロ1号線)	GOA4 (シンガポール・MRT)	GOA4 (シンガポール・MRT)	GOA4 (シンガポール・MRT)
踏切有	GOA2.5 (JR九州・香椎線)	—	—	—	—	—	—

海外と日本の導入状況

〈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）
 - ・公道走行実績：2,000万マイル（3,220万キロ）以上
 - ・車両保有台数：約1,500台保有（2025年5月時点）
 - ・有償運行：25万回/週（2024年8月 Waymo X 投稿記事）

〈バス〉

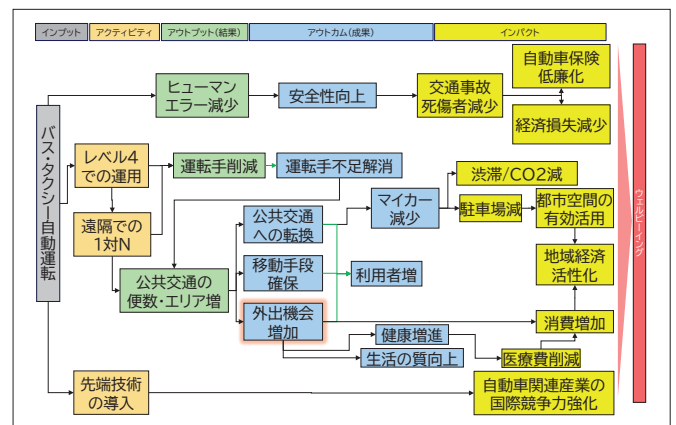
- ◆多くは実証実験段階である。
- ◆自動運転バスに合わせた走行空間の整備や路車協調システムなどの取組みを実施している。

〈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。
- ◆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。

3. 自動運転導入による効果や影響

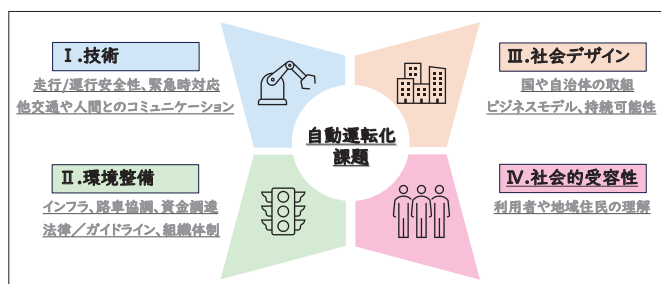
- ◆自動運転の導入効果は、安全性向上や移手段の確保といった、利用者と交通事業者への直接的な効果のみならず、国民の健康状態の改善、医療費の削減、都市空間の再構築、地域経済活性化、エネルギー消費の削減など、多方面へ影響が広がっている。



自動運転導入の効果・影響

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。



導入・普及に向けた課題について

5. 提言

以上の調査結果を踏まえ、公共交通（バス・タクシー・鉄道）への自動運転導入の課題解決と普及加速化に向けて4つの柱で提言をまとめた。

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、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・地域コミティ」の設立が求められているが、そのコ

ミティには、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。

【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、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の運用方法を確立させることが必要である。



運転士の業務例

【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。

〈多様な緊急車両の例〉



ガス事業者³⁾

ドクターカー⁴⁾

東京都交通局⁵⁾

③事故やトラブルの際の法的責任の明確化

- ◆デジタル庁を中心とした「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都市部でのドライバレス運転のための構造整備と整備済み路線での導入推進

◆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

◆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

◆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

◆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。

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

◆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。

車両費用／台※1	約5.5～8千万円
その他初期費用／箇所※2	約1～2千万円

※1 車両本体に加え、一部改造費用含む
※2 3Dマップ・走行ルート作成等（走行ルート距離により変動）
上記に加え、遠隔監視に係る費用（ハード・ソフト）、充電設備設置費用等が別途必要

自動運転バスの導入に係る費用の一例^② ※海外製車両を導入している自動運転サービス事業者へのヒアリング結果

◆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なサービスパッケージでの提供も期待する。

②受益者全体での費用負担

◆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。

◆これらを踏まえ、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持続可能なメンテナンス体制の構築

◆メンテナンスの対応や、事故やトラブルの際の原因究明・対策が確実に行え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、メンテナンスに関するノウハウ・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。



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〈商用車（バス・タクシー）〉

◆レベル2の実証の積み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、現状のよう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。

〈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。

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

◆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。



茨城県境町の自動運転車
・走行経路上の路上駐車激減
・バス走行中の一般車両による追い越し回数が9割減少
※ BOLDLY 資料による⁷⁾

◆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がねず、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：路上駐車や急な割り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：駆け込み乗車をしない等）をする必要がある。



自動運転バス運行ルートにて剪定された植栽

◆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。

6. おわりに

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。本提言が、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。

出典

- 1) 運輸総合研究所HP:https://www.jttri.or.jp/research/transportation/objresearch_173.html
- 2) 運輸総合研究所HP:https://www.jttri.or.jp/research/transportation/public-transport_portal.html
- 3) 経済産業省資料:https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/gas_anzen/gas_system/pdf/002_02_00.pdf
- 4) 全国ドクターカー協議会HP:<https://web.j-gems.net/doctor-car/>
- 5) 東京都交通局HP:<https://www.kotsu.metro.tokyo.jp/other/hatsuden/safety.html>
- 6) デジタル庁資料:https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/2b3315d1-5865-4712-99dd-84c54a396f9b/fdaf1653/20231211_meeting_mobility-working-group_outline_02.pdf
- 7) BOLDLY資料:https://www.softbank.jp/drive/set/data/press/2022/shared/20220208_02.pdf

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

(2025年3月時点)

座長	屋井 鉄雄	運輸総合研究所 所長
委員	伊藤 恵理	東京大学先端科学技術研究センター 教授
委員	大井 尚司	大分大学経済学部 教授
委員	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
委員	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
委員	鈴木 春菜	山口大学大学院創成科学研究科 准教授
委員	平栗 滋人	鉄道総合技術研究所研究開発推進部 JR 部長
委員	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
委員	林 健一	国土交通省物流・自動車局安全政策課 安全監理室長 (前 物流・自動車局 自動運転戦略室長)
委員	水野 寿洋	国土交通省鉄道局技術企画課 技術基準管理官
委員	宿利 正史	運輸総合研究所 会長
委員	上原 淳	運輸総合研究所 理事長
委員	奥田 哲也	運輸総合研究所 専務理事
委員	金山 洋一	運輸総合研究所 主席研究員・研究統括
委員	藤崎 耕一	運輸総合研究所 主席研究員・研究統括

本調査研究の活動内容・成果は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。

<https://www.jttri.or.jp/research/transportation/autonomous.html>

