

次世代モビリティサービス実証実験と 今後の交通拠点のあり方

○武島 正佳・小田 悠平

関東地方整備局 道路部 道路計画第二課 (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心 2-1)

自動運転の実現により、運転者のミスに起因する事故の防止や公共交通の補完などが期待されている。本論文では、関東地整がこれまでに実施した自動運転の社会実験を通してみえた課題を整理し今後の交通拠点のあり方を考察する。

キーワード 自動運転, 社会実験, 交通結節点, 次世代モビリティ, 道路空間の再構築

1. はじめに

国内外で自動運転システムを搭載した自動車の開発が進んでいる。日本では道路交通法が改正され2020年4月から高速道路等の一定の条件下で自動運転できるレベル3の自動車が公道を走行可能になった。(レベル3とはシステムから運転の引継ぎを要請されるときなどを除いて、運転者がハンドルから手を離すなどしてシステムに運転操作を任せられるレベル)

また、特定の条件下で運転を完全に自動化する「レベル4」の自動運転車の公道走行を許可する制度を盛り込んだ道路交通法改正案が2022年3月に閣議決定された。早ければ2022年度内にレベル4の公道走行が可能となる。

このように自動運転の取り巻く環境は刻々と進化している。

本稿では、さいたま市で実施した実証実験に関して、自動運転車両に設置した計測器によるデータの集計結果と実験参加者のアンケート結果を中心に今まで関東地方整備局が取り組んできた自動運転の実験概要を紹介し、自動運転や次世代モビリティ、そして今後の交通拠点に対し、今後取り組むべき課題を整理する。

2. 背景 (自動車交通を取り巻く環境と自動運転の実現により期待される効果)

自動車交通を取り巻く環境として図-1の通り、交通事故の96%は運転者に起因している点、不適切な車間距離や加減速により渋滞が発生している点、トラックドライバーの約4割が50歳以上という点、地方部を中心に移動手段が減少しているがという点が、それらは自動運転で解決できるのではと期待されている。具体的には自動ブレーキにより運転者のミスに起因する事故の防止、適切な速度管理から渋滞につながる運転の抑止、ドライバーの負担軽減など様々な効果が期待されている。



図-1 自動車交通を取り巻く環境 (背景) ¹⁾

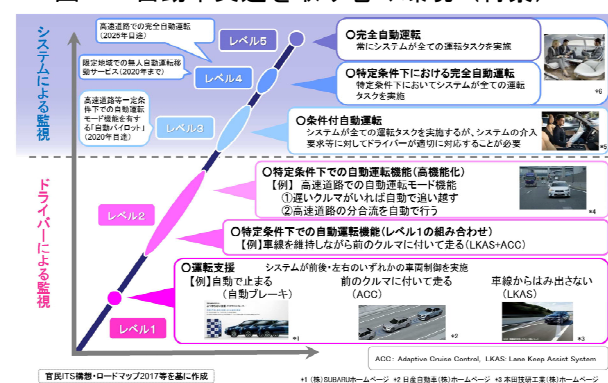


図-2 自動運転の定義 (背景) ¹⁾

3. 背景 (自動運転の定義と開発状況)

現在の自動運転の定義では図-2のとおり、レベル1からレベル5までの5段階で定義されている。自動ブレーキや車線の維持はレベル1、高速道路におけるハンドルの自動操作はレベル2に分類されている。国土交通省では今後2025年目途でレベル4での完全自動走行を目指しており、関東地方整備局としても自動運転の取組を始めた。

4. 関東地方整備局における自動運転への挑戦

a) 中山間地域での実験

中山間地域での実証実験として2019年6月23日(日)から7月21日(日)の29日間、茨城県常陸太田市高倉地区で行った。実験の目的は路線バスと自動運転車両の連携による生活の足の確保と高低差のある地域内の移動手段の確保で、地域拠点である高倉地域交流センターを中心として、地域の集落、郵便局、路線バス停留所等を結ぶ走行延長約1.8kmのルートを走行した。本実験の特徴としては自動運



図-3 関東地方整備局における自動運転の実証実験

転と路線バスを連携したモダルコネクトによる実験である点、中山間地域を対象としたラストワンマイルを意識した実験である点である。自宅からバス停までは自動運転車両を利用し、路線バスを乗り継いで、まちなかでの買い物や通院に利用してもらう実験を実施した。道路上に電磁誘導線を敷設し自動運転車両を走行したのが特徴で決まったルートで行き来を行った。

b) 都市部での実験

2021年4月25日(日)から4月28日(水)の4日間、埼玉県さいたま新都心駅周辺で東京大学空間情報研究センターが主体となって、自動運転サービスの実証実験を行った。実験の目的は「ラストワンマイルにおける自動運転サービスの活用可能性と受容性の検証」と「シェアモビリティとの連携による移動性向上策の検証」である。なお、後者については、さいたま市スマートシティ推進コンソーシアムにて実証実験中であるシェア型マルチモビリティとの連携を行った。特徴は事前に3Dデータを取得し、見えないガイド上を走行するのが特徴。

今回の実験概要と実験ルートを表-1及び図-4示す。

さいたま新都心駅から大宮区役所までのルートは、片側1車線道路で自動車交通量が約11,500台/日という比較的交通量の多い区間である。さいたま新都心駅からさいたま新都心バスターミナルのルートは、自動車交通量が少なく、ほとんどが片側2車線区間ではあるが、周辺に大型商業施設や公園があり、歩行者が多いのが実験ルートの特徴である。

c) 将来

様々なモビリティが行き来する拠点と走行空間の整備を目指していく。

表-1 実験概要

実験期間	令和3年4月25日～28日(4日間)
実施時間帯	25日 11:00～14:00 26日～28日 9:30～13:45
運転間隔	4往復/日 (28日のみ5往復/日)
実験場所	さいたま新都心バスターミナルとさいたま新都心駅、大宮区役所を結ぶ公道
実験体制	主体:東京大学空間情報研究センター 協力:さいたま市、関東地方整備局
実験参加者	164名
実験車両	NAVYA ARMA
乗車人数	11人(今回の実験では最大6名)
最大速度	25km/h(今回の実験では18km/h)



図-4 実験概要

5. さいたま新都心での実験結果 (事象分析)

さいたま新都心での実験期間中、急挙動の発生回数は56件で、1日あたり14件発生した。発生事象を図-5に示す。大宮区役所から旧中山道を通ってさいたま新都心駅に向かうルート上では、急挙動が20件発生した。主な要因は、片側1車線の旧中山道における走行車線側の「路上駐車」や対向車線側での追い越し等による「対向車の検知」であった。「対向車の検知」の例として図-6に示す。図-6では路上駐車を避けるために対向車が中央線を跨いだことにより急挙動が発生した。発生事象別で整理しても「対向車の検知」は全体の30.4%、「路上駐車」が5.4%であった。発生事象別で見ると「対向車の検知」に次いで多かったのが「歩行者の横断」12.5%である。

「歩行者の横断」に関してはほとんどが交差点の右左折時に発生していた。歩行者が横断歩道を通じた後に発車したものの別の歩行者を検知し急停止した例も見られた。

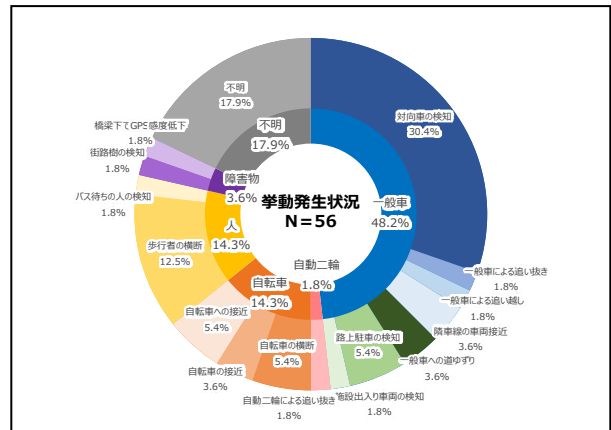


図-5 急挙動の発生事象



図-6 急挙動の発生事象の例(対向車の検知)



図-7 急挙動の発生事象の例(自転車への接近)

自転車が原因による急挙動発生状況は、自転車が自動運転車両に接近したことによる急停止と自動運転車両が自転車に接近したことによる急停止は併せて 9.0%であった。「自転車への接近」の例として図-7 に示す。図-7 では道路上で信号待ちをしていた自転車に自動運転車両が接近したことにより急挙動が発生した。件数としては4日間の実験で5回発生した。今回の実験ルートは多くの自転車が通行しているにも関わらず自転車を検知した急挙動はあまり発生しなかった。自動運転車両の速度が最大 18 km/h であり自転車との速度差が小さいことや、旧中山道は自転車専用通行帯の整備により走行位置が明確化されていたこと等が要因として挙げられる。

一方、自動二輪が自転車専用通行帯を走行し、自動運転車両を追い抜く事象も発生した。自動二輪が追い抜く時に自動運転車両と接近し急停車した事象は4日間で1回のみであるが、これは自動運転車両が低速であることが要因だと考えられる。事前に横断幕や立て看板で周知を行っていたが、定常的な実運用に向けては十分ではないことが示唆された。

6. さいたま新都心での実験結果（利用者アンケート分析）

さいたま新都心での実験期間中、164 名が参加し、その内113 名が乗車後アンケートに回答した。自動運転車両の安全性という質問に対して約54%の方が「安全」「やや安全」と回答した。回答結果を図-8 に示す。主な意見でも「急ブレーキが怖かった」や「ブレーキが多い感じがするがその分安心感はある」

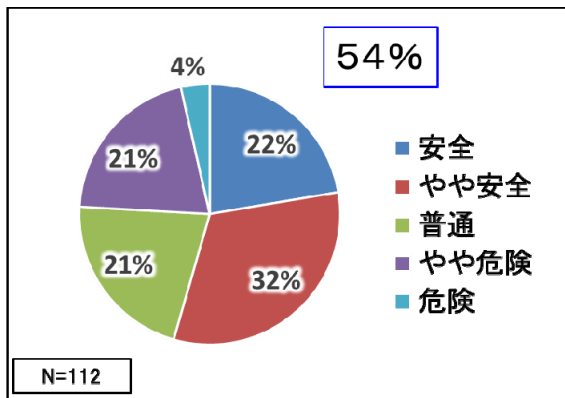


図-8 自動運転車両の安全性

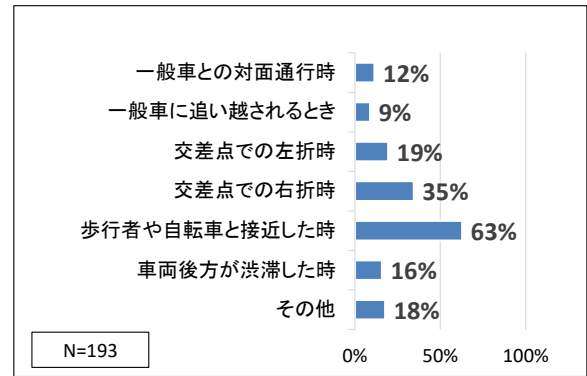


図-9 自動運転車両に乗車時に不安に感じた点」とある。自動運転車両は、対向車や自転車、歩行者を自動で検知し、安全と感ずることが出来る一方で、停車が急であるため、不安に感じてしまう方が多い結果となった。自動運転車両乗車時に不安に感じた点というアンケートでは歩行者や自転車と接近した時に最も不安に感じたという結果となった。アンケート結果を図-9に示す。ドライバーだけでなくサイクリスト、歩行者に対しても自動運転車両が走行していることの周知が必要であると同時に、自動運転車両と歩行者、サイクリスト双方の視認性を上げることが今後の課題と言える。

7. ローカル5Gと連携した自動運転実証実験

a) 実験概要

2022年1月29日（土）に総務省「令和3年度課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」として、埼玉県越谷市越谷レイクタウン周辺にて自動運転実証実験を行った。本実験では、自動運転車両に4Kカメラを設置し、路面状況を撮影、その映像をローカル5Gにてデータ転送を行い、データ伝送した映像からAI解析することにより、ポットホールやひび割れなど路面の損傷箇所を自動で可視化することをおこなった。図-10には自動運転車両車内に設置したカメラ等の様子を示し、図-12にはAI解析により路面損傷を検知した事例を示した。

4Kカメラは自動運転車両だけでなくパトロールカーや市の公用車、その他一般車にも設置可能である。今後の自動運転の可能性も見据え、さらに道路管理の効率化が図られるとともに検証するため、今回は自動運転車両に設置し実験を実施した。



図-10 自動運転車両へのカメラ等設置の様子



図-11 自動運転車両から5Gにてデータ伝送するイメージ

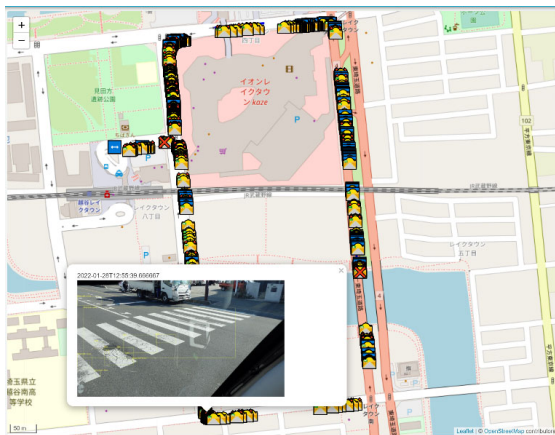


図-12 AI解析により路面損傷を検知した例

b) 実験結果

実験では、ポットホール、ひび割れをしっかりとAI検知することができた。職員の目に留まらない損傷さえもカメラで撮影しただけで自動で路面損傷箇所を可視化することが可能になることで、今後の道路管理の効率化に大いに可能性がある。さらに自動運転車両に設置することで無人で道路管理が可能となりさらなる道路管理の効率化が期待でき、効果が大きい。

8. 実験から見てきたこと

さいたま新都心の実験では、駅周辺という交通量が多く、歩行者も多い区間での実験となったが事故や目立った苦情もなくアンケート結果からも半数以上の利用者から安全という回答を得た一方で荷捌き等の駐車車両や自転車の接近、歩行者の多い交差点部で急挙動が発生する事象が確認できた。この点については利用者からも不安の声が寄せられており、自動運転技術の向上といったメーカー側の対応だけでなく、道路インフラ側での走行支援が必要と考える。一般道における様々な交通事象に対応可能となる自動運転技術向上の過渡期にある現状では、自動運転車専用レーンを構築するといった、自動運転車両等次世代モビリティを分離した道路空間の再構築の必要ではないかと思料された。自動運転車両だけでなく、徒歩・自転車・公共空間を中心とし、分離した都市空間のイメージを図-13に示す。



図-13 自動運転車専用レーンを構築した道路空間のイメージ²⁾

9. 交通拠点のあり方と次世代モビリティの連携について

前述のとおり、自動運転技術および法整備などの取り巻く環境は進化を続けており将来レベル5の時代が来ることが想定されている。

交通拠点整備にあたっては、現行のバスやタクシーによる運用だけでなくレベル3以上の自動運転車、小型モビリティ、パーソナルモビリティの普及に追従する拠点の整備が必要である。

時代の変化に対応していくことを見込んだ施設設計が必要であると思料される。



図-14 様々なモビリティの例

10. 今後取り組むべき課題

自動運転車両の普及、実装だけでなく自動運転車両をはじめとする交通の結節点である交通拠点の整備も必要である。

ネットワークの形成だけでなく、拠点における次世代モビリティ導入の可能性について、交通拠点と次世代モビリティの連携についての実証実験を関東地方整備局管内で行ってみたい。

自動運転について中山間地域では、常陸太田での実験を通じて地域から路線バスの乗継等を考慮した地域内自動運転バスシステムの有効性は高いと思料された。一方都市部では、さいたま新都心での実験を通じて実装に向けた課題も見られ、道路インフラ側での走行支援の可能性・必要性を思料された。今後中山間地域・都市部問わず各拠点間を結ぶ自動運転ルートについて、道路インフラ側からの走行支援の可能性についても実証実験等を重ねながら調査していきたい。そして次世代モビリティも見据えた交通拠点の調査計画及び整備を推進していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省自動運転戦略本部
- 2) 国土交通省第2回自動運転に対応した道路空間に関する検討会