

# 道路上でのロボットタクシーの乗降位置のあり方に関する研究

高山 宇宙<sup>1</sup>・森本 章倫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)

E-mail:k-ginnga@asagi.waseda.jp

<sup>2</sup>正会員 早稲田大学理工学術院教授 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)

E-mail:akinori@waseda.jp

現在自動運転車による移動サービスの展開は、地方の限定地域での利用を前提に検討されているが、都市部ではロボットタクシーのような無人自律走行車による移動サービスの展開が予想される。

しかし、現状のタクシー利用について、交通量の多い都市部では道路上で禁止されている位置での乗降が多く見受けられる。無秩序な乗降は渋滞や事故の原因となることから、ロボットタクシーの普及にあたっては、道路交通の観点からどのような乗降を許容するかについて検討することが求められる。

そこで本研究は、将来の都市部での無人ロボットタクシーの普及を見据え、現状のタクシーの道路上の乗降位置について調査する。その上で、都市部でのロボットタクシーの適切な乗降位置について検討する。

**Key Words:** *Autonomous Driving, Curbside, Traffic Simulation, Reconstruction of Road Space*

## 1. はじめに

自動運転システムの社会実装について、官民 ITS 構想・ロードマップ<sup>1)</sup>では今後 10~20 年のうちに急速に普及が進むことが予想されており、特に移動サービスについては 2025 年を目処に限定地域での SAE レベル 4<sup>2)</sup>の無人運転サービスの実現が目指されている。実現に向けた実証実験では、一定の運行設計領域内で遠隔監視・操作により車両を制御するシステムが取られており、公道での走行にあたっては道路交通法や道路運送車両法に基づいた制度面の取組<sup>3)</sup>が進み、遠隔型自動運転システムの公道実証実験が各地で実施されている。しかし、実験の実施地域については地方部やニュータウン等が中心であり、交通量の多い都市部の一般道での取組は少ない。

他方、自家用車については、一般道でも 2020 年以降に SAE レベル 2 の機能を備えた車両の開発・実証と普及・拡大が目指されており、最終的には自家用車についても SAE レベル 4 の機能を備えた車両による自動運転走行の実現が予想される。しかし、近年では IoT や AI を活用した移動サービスの考え方が普及・拡大し、車を自己保有せずに自由な移動が可能となるプラットフォームの構築が進められている。MaaS(Mobility as a Service)、デマンド交通サービスや C2C カーシェア等は代表例であり、近年普及が進むシェアリングエコノミーの潮流も踏まえると、今後は車を共有資産とした利用・サービスの普及・拡大が予想される。

の普及・拡大が予想される。

以上を踏まえると、一般道での自動運転システムの実現にあたっては、自家用車ではなくタクシーやデマンドバスのような自由経路型のデマンド交通のような利用が主流となり、個別移動の需要が高まることが予想される。しかし個別移動の増加は、道路上での乗降による停車需要も増加させる<sup>4)</sup>ことから、交通量の多い都市部では自動運転システムの実装にあたり、道路上での適切な乗降空間についての設計が求められる。

筆者ら<sup>5)6)</sup>はこうした都市部での自動運転車の乗降空間について、ミクロ交通シミュレータを用いて仮想の道路での分析を行い、自動運転車での乗降が交通流に与える影響について評価した。その結果、路肩に設置した乗降場の長さが広がるほど駐停車車両が増加した際に交通流に与える影響が増大することを確認した。今後は、単路ではなく街路網レベルでの分析が求められるが、分析の精度向上にあたっては車両の駐停車位置について実際の道路上での乗降需要の反映が求められる。

そこで本研究は、都市部での自動運転車の乗降空間の設計検討にあたり、現状のタクシーの道路上での乗降位置に着目する。これは、都市部の一般道での SAE レベル 4 の自動運転車の普及にあたってロボットタクシーのような利用形態を想定したとき、ロボットタクシーの停車需要は現状のタクシーの乗降需要に類するものであるという仮定に基づく。現状のタクシーの乗降位置を街路

網レベルで把握し、将来普及が予想されるロボットタクシーの道路上での適切な乗降位置について検討することが本研究の目的である。

## 2. 既往研究の整理と基礎概念の整理

### (1) 既往研究の整理

タクシーの利用実態を調査する方法として、GPS データを用いた小野らの研究<sup>7)</sup>、実証実験を通じて収集した車両のプロープデータを用いた吉井らの研究<sup>8)</sup>、デジタル化された日報データを用いた福本らの研究<sup>9)</sup>があるが、これらの各種データについては通常入手が困難であり、また利用実態についても地域・地区レベルの鳥瞰的な分析に留まっており、道路上の地点レベルでの分析は行われていない。

都心部での路上駐車の実態把握については、例えば東京都道路整備保全公社による実地調査<sup>10)</sup>により、東京都 23 区の主要駅周辺の車種別の路上駐車実態について詳しい報告があるが、本研究で扱う道路上でのタクシーの停車の実態については言及がない。

また、都心部でのタクシーの路上駐停車に関する研究として、札幌市を対象に詳細な分析を行った堂柿らの実証的研究<sup>11)</sup>がある。これらの分析ではタクシーの駐停車特性の現況分析やタクシーベイでの客待ち駐車特性について実地調査が行われている。特にタクシーの駐停車時間については、客の乗降に要する時間について 1 分以内となるケースが半数以上であることを明らかにしている。

### (2) 本研究の位置づけ

既往研究より、車両から収集したデジタルデータや現地での実測を通じてタクシーの利用実態および需要の把握を行った研究・調査はあるが、道路上の地点レベルでの乗降位置を把握した研究・調査の蓄積は見当たらない。また近年の東京都内でタクシーの初乗り運賃引き下げの実施<sup>12)</sup>やタクシー配車アプリの登場などのタクシー業界の変化を踏まえると、現状のタクシー利用実態および乗降需要を改めて把握する必要がある。

このようななか本研究は、東京都内で営業する流しのタクシードライバーに対するヒアリング調査と、繁華街でのタクシーの乗降位置の記録を通じ、現状のタクシー利用実態を踏まえてロボットタクシーの乗降位置について検討する点に特徴を有する。特に、現状路上で見かけられる、道路交通法に違反するタクシーの乗降に着目し、自動運転社会下では不可能となる乗降の事例を整理する。

なお、路上の駐停車問題を扱うにあたっては、タクシー以外にトラックなどの路上荷捌き車の駐停車の問題があるが、本研究ではこれを扱わず、タクシーの路上駐停車のみに焦点を絞る。

### (3) ロボットタクシーの定義

#### a) 走行システムについて

本研究で扱うロボットタクシーについては、無人での自律走行を想定し、高精度地図やGNSSを用いた自車位置のセンシングや路車間通信や車車間通信によって情報処理を行い車両を制御するものと仮定する<sup>12)13)</sup>。SAEレベルでは4または5に相当し、任意の場所から任意の場所へ誰でも自由に移動可能とする、自家用車の発展形を想定している。

#### b) 乗降形態・営業形態について

ロボットタクシーの乗車形態に関して、ライドシェア型の相乗りを前提としたものもあるが、本研究では自家用車の発展形を想定し、現状のタクシー利用に準じることから、公共交通ではなくC2Cカーシェアのような個別移動寄りの乗車形態を仮定している。

また、配車については基本的に流し営業を想定し、駅前ロータリーやホテル等のタクシー乗り場などでの客待ちのいわゆる「付け待ち営業」については積極的に扱わない。その他の営業形態として、予約制のハイヤー営業や、タクシー配車アプリによるマッチングサービスなどの無線営業などがあるが、本研究では任意の場所から任意の場所へ、任意の時間で移動することを原則とし、路上で呼び止めて乗車する現状のタクシー利用に基づいた乗車形態をとるものとする。

その他、自動運転車の駐停車に関して、駐車場での入出庫により路外への自動駐車を自動バレー駐車の考え方があがるが、これは付け待ち営業に類する乗降方式であることから、同様に積極的に扱わないものとした。

### (4) ロボットタクシーの道路上での駐停車について

現状、道路上の駐停車については、道路交通法に基づき停車および駐車を禁止する場所が定められている（第44条などを参照）。本研究でもロボットタクシーの道路上での駐停車にあたっては、道路交通法に準じた駐停車を行うものとし、道路上での禁止箇所では駐停車が行えないようプログラムによって制御されるものと仮定する。本研究では、特に交差点・横断歩道・バス停留所のほか、道路標識等により駐停車が禁止されている箇所の乗降に着目している。

## 3. ドライバーへのヒアリング調査を通じた都心部でのタクシー乗降位置の把握

### (1) ヒアリング調査概要

本章では、実際に都心部で営業するタクシードライバーへのヒアリング調査を通じ、タクシー利用者特性の把握や、道路上のタクシーの乗降位置、またドライバー目線で乗降時に配慮している点について把握する。

調査にあたっては、東京都内で特にタクシー利用者が多く見込まれる千代田区・中央区・港区・渋谷区・新宿区の5区を対象地域とし、流し営業を行っているタクシーに乗車し、設定した任意の目的地までの移動時間中にヒアリング調査を行った。なお、ヒアリング調査にあたっては回答者が運転中であることを十分に注意し、余裕を持って質問に回答できる時間として、およそ 10 分程度の乗車時間となるように目的地を設定した。道路上での乗降にあたっては、道交法違反とならないよう十分配慮し、なるべく目的地を車寄せのある建物か、十分な幅員のある道路の路肩やタクシー乗降場に設定した。

調査概要を表 1 に示す。調査期間は 9 月 16 日から 10 月 2 日で、30 名のタクシードライバーに調査を実施し、うち 22 名から有効な回答を得られた。なお調査では、交通量が少なく、長距離移動が中心となる深夜帯の営業については扱っていない。

表 1 ヒアリング調査概要

|      |  |
|------|--|
| 調査地域 | タクシー利用が特に多いと想定される千代田区、中央区、港区、渋谷区、新宿区の5区      |
| 期間   | 2019年9月16日～10月2日                             |
| 対象   | 流し営業を行っているタクシードライバー                          |
| 調査項目 | (1)タクシードライバー歴                                |
|      | (2)営業形態について（流しまは付け待ち営業）                      |
|      | (3)一日の平均乗降客組数                                |
|      | (4)タクシー利用者の主たる属性                             |
|      | (5)タクシー利用者の平均乗車金額                            |
|      | (6)キャッシュレスでの支払い割合                            |
|      | (7)道路上の乗車位置について                              |
|      | (8)道路上の降車位置について<br>(交差点部・バス停・路肩・駅前ロータリー・車寄せ) |
|      | (9)交差点・バス停での乗降時に気をつけていること                    |
| 回答数  | 有効回答者数22名（調査協力者30名中）                         |

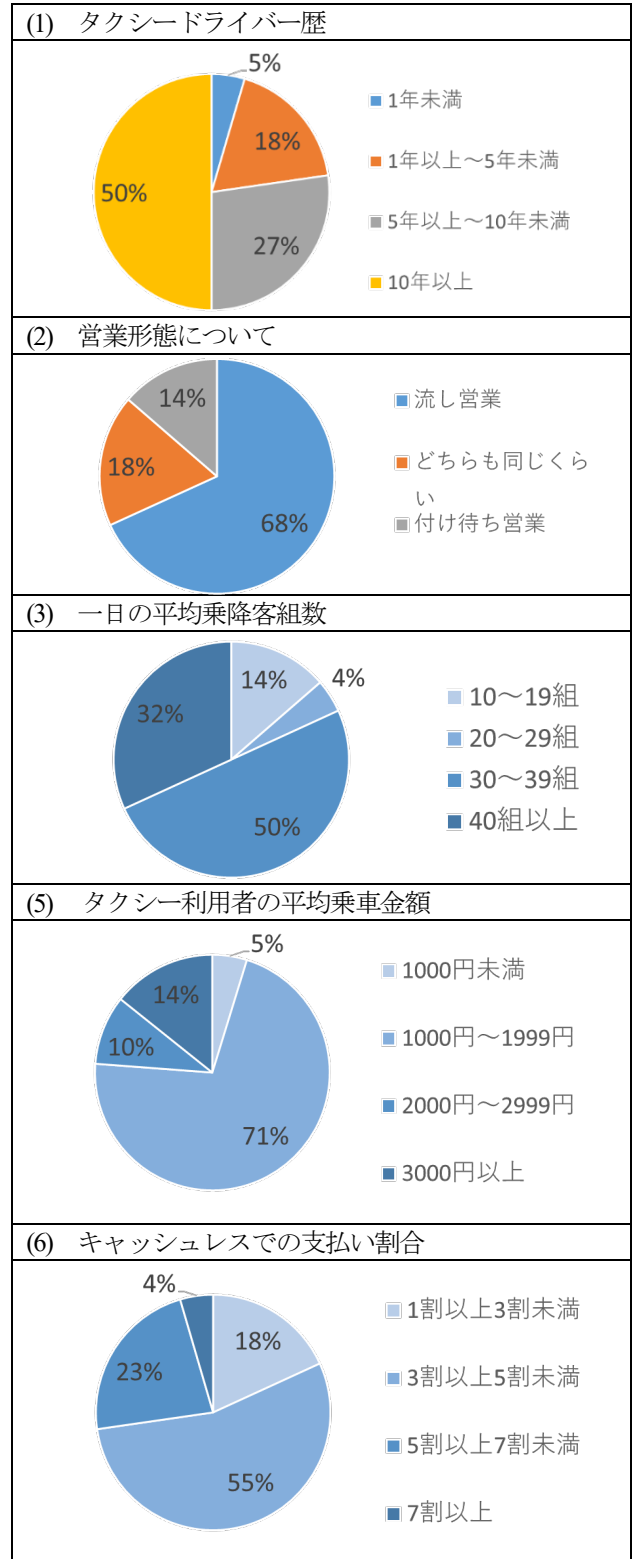
(2) ヒアリング調査結果

a) ドライバー属性・タクシー利用実態

表 2 に回答者であるドライバーの属性、一日の平均乗降客組数、タクシー利用者の平均乗車金額、支払い方法について示す。今回のヒアリング調査では、流し営業を行っているタクシーに乗車しているが、付け待ち営業も行っていると回答したドライバーが 3 割程度いた。一日あたりの平均乗降客組数は 30 組～39 組程度と回答したドライバーが 5 割を占めた。調査項目(4)より、どのような人がタクシーを利用しているかと尋ねたところ、9 割のドライバーがサラリーマンと回答したほか、少数の回答ではあるが外国人を中心とした観光客、ホテル宿泊客、買い物目的の主婦という回答も見受けられた。平均乗車金額については 1000 円または 1500 円程度とす

る回答が最も多く、3km～5km 程度の移動が多いことが確認できた。また、支払い方法については現金以外のキャッシュレスによる支払いが 3 割を越えるという回答が 8 割近くを占めるなど、キャッシュレス方式の支払い方法が普及している様子が見受けられた。

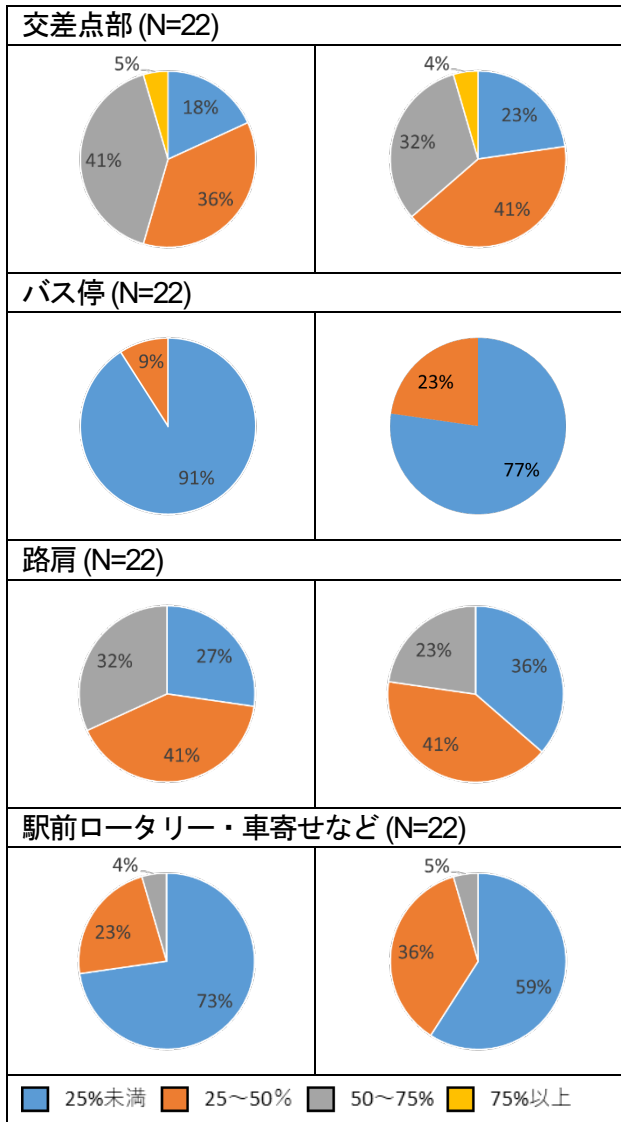
表 2 ドライバー属性・タクシー利用実態



b) 道路上の乗降位置について

ドライバーが道路上での乗車・降車を行う際、道路上のどの位置で、どのくらいの割合で停車を行うかについて回答を得た結果を表 3 に示す。結果より、乗車降車ともに選択されやすい位置は横断歩道や信号の前後を含めた交差点部であり、5 割以上の確率で交差点部で停車すると回答したドライバーが、乗車時は 46%、降車時は 36%を占めた。一方、同じ道交法違反となるバス停での停車については、交差点部に比べると少ない様子が見受けられた。その他、道交法違反にならない乗降位置として、路肩については、5 割以上の確率で停車すると回答したドライバーが乗車時 32%、降車時 23%と、交差点部ほどではないものの、道交法違反とならない路肩での乗降を行っていることが確認できた。

表 3 道路上の乗降位置について (左:乗車・右:降車)



c) 交差点・バス停での乗降について

道路交通法違反となる交差点・バス停での乗降について、ドライバーがどのような点に気をつけているのかに

ついて調査を行った。代表的な意見として、交差点では「乗客に断りを入れて少し先の位置で停車する」(7件)、「周りの車両を見ながら停車する」(2件)、「自転車や横断者に気を配る」(3件)といった、周囲の安全や他車の邪魔にならないことを意識した乗降を行っている回答が得られた。一方でバス停については「バスが来ていなければ停車する」(6件)という回答がある一方で、「要望があるので停めはするものの、あまり停めたくはない」(9件)といった回答があり、クラクションを鳴らされる可能性があることやバスの到着するタイミングがわからないために、バス停に停車することに消極的な回答も多く見受けられた。

以上より、交差点のバス停での乗降については、基本的に乗降時の安全や他車への邪魔にならないことを優先するドライバーが多く、タクシー利用者の要望に応えるために努めている様子が伺えた。一方で、バス停については、「いつバスが到着するか」という面に意識を持っている様子が伺えた。また、道路交通法違反となることを恐れ「基本的に停車しない、扱わない」とする回答も交差点に関して 6 件、バス停に関して 4 件得られた。

4. タクシー乗降位置の現地調査

(1) タクシー乗降調査概要

本章では、道路上で行われるタクシーの乗降を記録し、道路上の乗降位置と乗降にかかる時間について把握する。対象とした路線は、沿道にタクシーの乗降需要が多く見込まれる繁華街および商業施設が立ち並ぶ新宿通り(都道 430 号線)の新宿三丁目交差点かた新宿二丁目交差点までの約 300m とした<sup>[1]</sup>。記録にあたっては、対象路線を 100m ずつに区分して A~C 地区に分け、まず A 地区で道路上で停車しているタクシーの様子を巡回しながら 20 分間動画撮影する。撮影後は別の B・C 地区へ移動し、再び撮影を行う。これを一日あたり 3 セット繰り返し、二日間で計 6 セット行う。各地区で合計 2 時間分、合計 6 時間分動画撮影を行った。その結果、乗車 47 件、降車 78 件、計 125 件を記録した(図 1)。

表 4 タクシー乗降調査概要

|      |  |
|------|--|
| 調査場所 | 新宿通り(都道430号線)<br>新宿三丁目西交差点~新宿二丁目交差点(約300m) |
| 調査場所 | 2019年9月27日(金)16時~<br>2019年9月28日(土)11時~     |
| 対象   | 道路上で乗降のために停車したタクシー                         |
| 記録数  | 125件(乗車47件,降車78件)                          |

なお、乗降にかかった時間の計測については、車両のハザードランプの点滅の開始または停車挙動に入ってから計測を開始し、ハザードランプの消灯または発進時に計測終了とすることを基本とした。

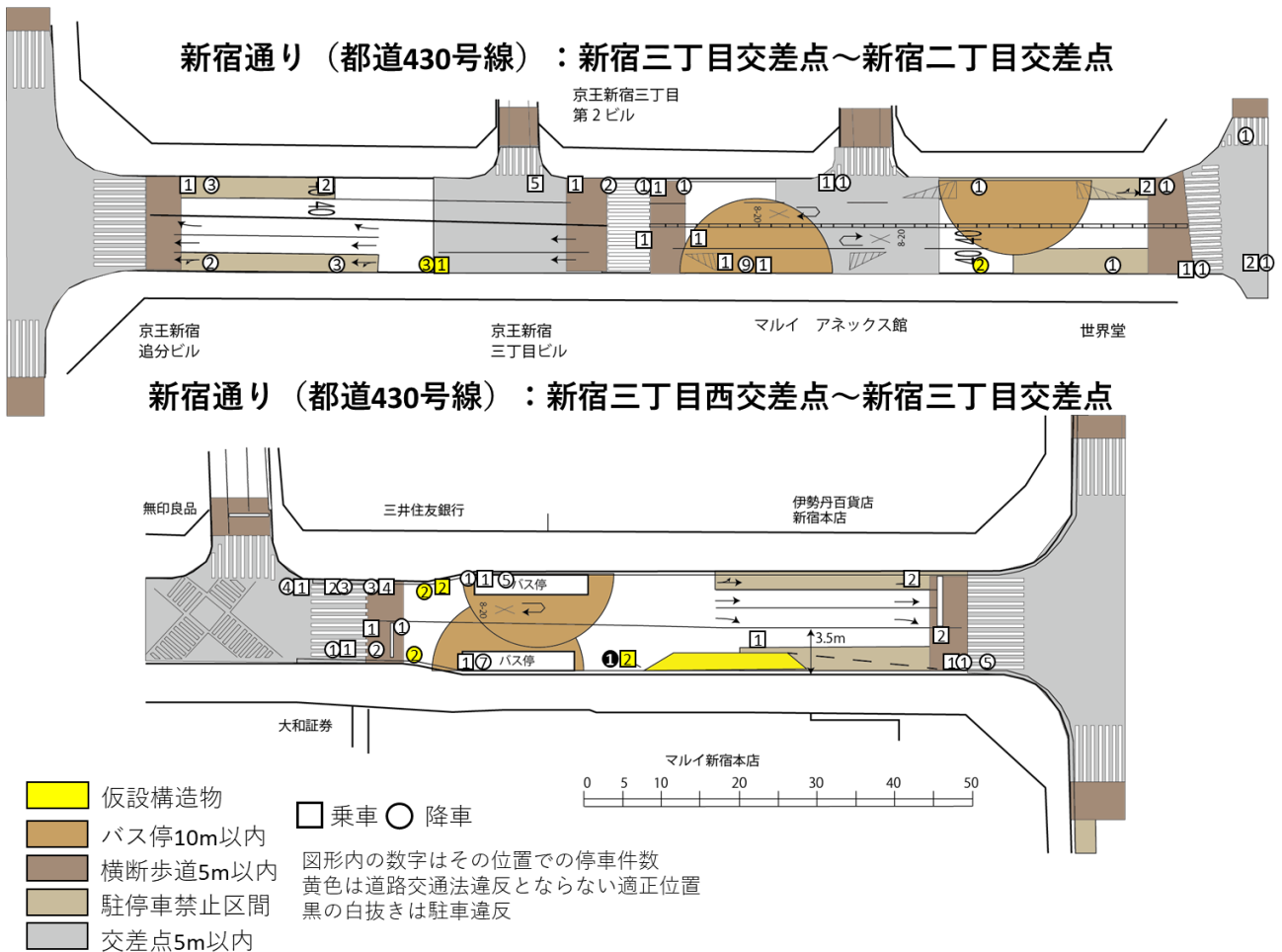


図 1 タクシー乗降調査結果における停車位置のマッピング (125 件)

(2) タクシー乗降調査結果

調査結果として、記録した道路上の乗降位置を図 1、乗降位置別に件数を集計したものを表 5、所要時間を集計したものを表 6 に示す。

表 5 タクシー乗降調査結果 (件数)

|      | 乗車 | 降車 | 合計  | 割合    |
|------|----|----|-----|-------|
| 交差点  | 35 | 48 | 83  | 66.4% |
| バス停  | 7  | 21 | 28  | 22.4% |
| 適正位置 | 5  | 9  | 14  | 11.2% |
| 合計   | 47 | 78 | 125 | 100%  |

単位：(件)

表 6 タクシー乗降調査結果 (所要時間)

| 類型      | N  | 平均   | 中央値  | 最大値  | 最小値  | 標準偏差  |
|---------|----|------|------|------|------|-------|
| 乗車全体    | 47 | 0:26 | 0:17 | 2:26 | 0:09 | 0.018 |
| 降車全体    | 78 | 0:46 | 0:37 | 3:30 | 0:12 | 0.020 |
| 乗車ー交差点  | 35 | 0:26 | 0:15 | 2:26 | 0:09 | 0.020 |
| 降車ー交差点  | 48 | 0:47 | 0:40 | 3:30 | 0:20 | 0.021 |
| 乗車ーバス停  | 7  | 0:29 | 0:23 | 0:46 | 0:17 | 0.008 |
| 降車ーバス停  | 21 | 0:39 | 0:33 | 1:40 | 0:12 | 0.015 |
| 乗車ー適正位置 | 5  | 0:23 | 0:18 | 0:44 | 0:12 | 0.010 |
| 降車ー適正位置 | 9  | 0:58 | 0:54 | 1:41 | 0:20 | 0.023 |

単位：分/秒

乗降は、乗車時 5 件、降車時 9 件、計 14 件<sup>2)</sup> (11.2%) となった。一方、道路交通法違反となる駐停車位置である、横断歩道や交差点付近および駐停車禁止区間として定められている場所での乗降が 83 件 (66.4%)、バス停付近での乗降が 28 件 (22.4%) 記録された。したがって、本調査においては 9 割近くの道路上での乗降が、道路交通法違反となるような位置での乗降であったことが確認できた。

表 6 に乗降時にかかった停車時間について計測し、集計したものを示す。平均して乗車には 26 秒、降車には 46 秒ほどかかり、わずかな差ではあるが乗車のほうが降車よりも素早く乗降を済ませていることが確認できた。停車挙動に入ってから発信するまでに、最小で 9 秒での乗車と 12 秒での降車が観測されている一方で、乗車時は 2 分 26 秒、降車時は 3 分 30 秒かかるものも観測された。所要時間が大きくなる原因としては、荷物をトランクに預けているケースやベビーカーを車内に持ち込んでいるケース、タクシー利用者が高齢者であるケースが見受けられた。また、乗降位置によって所要時間が変化するかどうかについても整理したが、特段大きな差異を確認することはできなかった。

## 5. 道路上でのロボットタクシーの適切な乗降位置のあり方に関する検討

### (1) 調査より得られた知見

本研究では、現状のタクシー利用において、道路交通法違反となる乗降に着目し、都内で流しの営業を行うタクシードライバーへのヒアリング調査を行った。ヒアリング調査では、道路交通法違反となる場所での乗降に関して、周囲の安全や他車の邪魔にならないことを意識しつつも、タクシー利用者の要望に応えるために、特に交差点での乗降を行っていると回答したドライバーが多く見受けられた。また、実際の道路上でのタクシーの乗降位置について動画撮影を用いて記録したところ、9割近い乗降が道路交通法違反となり、特に交差点付近での乗降が7割弱を占めた。

以上より、現状のタクシー利用は多くのケースにおいて道路交通法違反となっており、本研究で仮定するロボットタクシーの場合には、道路上での乗降を行うことが出来ないケースが頻出することが予想される。また、現在はタクシードライバーによって荷物の積み下ろしや高齢者や身体の不自由な方および泥酔者への対応が行われているが、ロボットタクシーに移行した際は、基本的にドライバーは不在であるため、現状以上に乗降にかかる時間が増大する可能性もある。

### (2) ロボットタクシーの乗降位置の検討

本研究で得られた知見を踏まえ、ロボットタクシーの乗降位置として以下の3つのシナリオを想定する。なお、道路交通法については原則現行法に従う。

#### a) 趨勢ケース

本研究で仮定したロボットタクシーは、交差点やバス停などの駐停車禁止となっている場所での乗降ができないようにプログラムを設定する。したがって、現状の道路構成のままであれば、現状の1割しか停車していない路肩の空間に停車需要が集中する。このような場合、多くのタクシーが乗降できなくなるため、解決策としては流し営業ではなく駅前ロータリーや車寄せのある建物などでの乗降を行うか、配車アプリなどでの無線乗車により、あらかじめ空間の占有を確保することが必要となる。このとき、道路幅員に余裕があり交通量があまり多くないアクセス機能を重視した道路であれば停車需要に対応することができるが、幹線道路などのトラフィック機能を重視した道路での乗降は、交通流に大きな影響を与えかねないため原則禁止となることが想定される。

#### b) 道路上に停留所を増設するケース

例えばヒアリング調査より、現在道路交通法で禁止されているバス停での乗降について「バスがいつ来るかわからない」ことがドライバーの懸念点として挙げられ

ていたが、ICTを活用することで、路線バスが接近しているタイミングを知ることができるため、車車間通信などにより路線バスの妨げになりにくい停車をすることは考えられる（ただし、道路交通法の改正が必要である）。このほか、道路上にタクシー用、もしくはタクシーとの共用の乗降場を増設することで、2割近いバス停での停車需要と合わせて、現状の3割程度の乗降のための停車需要に対応することが考えられる。

一方で、道路上で乗降可能な空間を拓けることは、駐停車挙動により減速機会が生じることから交通流に与える影響が増大する<sup>59)</sup>。したがって、トラフィック機能を重視する道路では停留所を増設が難しいことが想定される。

#### c) 路外の乗降場を増設・活用するケース

ロボットタクシーの道路上での乗降は、交通量の多い幹線道路などのトラフィック機能を重視する道路では難しいことをこれまでの2つのケースで指摘した。そこで、本ケースでは路外の乗降場を増設するケースを想定する。例えば、民地である沿道の建物の敷地を活用し、車寄せなどの乗降場を整備することが考えられる。また、都市計画駐車場や附置義務駐車場など、路外駐車場に空きがあるようなケースにおいては、駐車用の空間を乗降用の空間とシェアすることも考えられる。停車需要に対し、公共空間である道路での供給が不足する場合は、路外となる民地側の空間活用を検討することも必要である。

#### d) ロボットタクシーの乗降位置の整理

以上を踏まえ、表7にロボットタクシーの乗降位置として想定する3つのシナリオを示す。本研究ではロボットタクシーの乗降位置として、道路上で停車できる場合、路外となる民地側を活用して停車需要に対応すべき場合、その中間である道路上に停留所を増設する場合の3つを想定し、道路機能ごとに整理した。これからの技術革新により、ロボットタクシーの性能が向上して解決可能な課題もあるが、停車需要という観点からみると、タクシーを利用する側の課題の解決には都市計画・交通計画的なアプローチが求められる。

表7 ロボットタクシーの乗降位置の検討

|                      | アクセス機能 | トラフィック機能 |
|----------------------|--------|----------|
| a) 趨勢ケース             | △      | X        |
| b) 道路上に停留所を増設するケース   | ○      | X        |
| c) 路外の乗降場を増設・活用するケース | ○      | ○        |

### (3) 今後の展望

本研究は、今後社会実装が予想されるロボットタクシーの乗降位置を検討するにあたり、現状のタクシー利用

に着目して乗降位置を調査した萌芽的な研究である。乗降位置の記録にあたっては、買い物交通が増大する金曜日の夕方および土曜日を対象に実施したが、時間帯や対象とした路線についてはさらなる検討が必要である。また、本研究では言及できていないが、タクシーの乗車にあたっては、マッチングまでの時間についても計測し、どの程度の待ち時間が生じるかについても検討が必要である。また、本研究などで得られた知見を用い、現状のタクシー利用状況を反映した、都市部の街路ネットワークでの交通流シミュレーションを行い、自動運転車の道路上で駐停車が交通流に与える影響について検証することが求められる。

**謝辞：**本稿は、日本交通計画協会からの委託研究および早稲田大学特定課題研究助成費（課題番号：2019C-000）による研究成果の一部である。ここに謝意として表す。

#### 脚注

[1] 対象地である新宿通りでは、9月17日より道路上に滞留のための歩行者空間が創設されている<sup>14)</sup>。本調査を行うにあたり、一部停車可能な空間が縮減しているが、概ね元々駐停車禁止区間であったために調査を実施した。  
[2] 駐車禁止となる区間において降車後に5分以上の停車をしていたケースが1件確認できた。この停車については、乗降としてはカウントするが、所要時間の計測にあたっては外れ値として除外した。

#### 参考文献

- 1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部：官民ITS構想・ロードマップ2019, 2019.6
- 2) SAE International：SAE International Standard J3016 Levels of Driving Automation, 2018
- 3) 警察庁：「遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する取扱いの基準」, 2017.6
- 4) 国土交通省 都市局：第2回都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会 会議資料, 2019.3
- 5) 高山宇宙, 岡野舜, 森本章倫：「自動運転社会を見据えた歩行者優先のみちづくりに資する道路空間再編に関する研究」, 土木計画学研究講演集 Vol.59, 2019.6
- 6) 岡野舜, 高山宇宙, 森本章倫：「レベル4の自動運転車導入における乗降環境を考慮した街路空間における研究」, 第39回交通工学研究発表会論文集, 2019.8
- 7) 小野大, 松井寛：「GPSデータに基づくタクシー需要の時間変動特性に関する研究」土木学会年次学術講演概要集, Vol.58, pp.439-440, 2003
- 8) 吉井稔雄, 藤田大輔, 北村隆一：「プローブデータを用いたタクシー挙動の分析」, 第4回ITSシンポジウム2005Proceedings, pp.259-264, 2005
- 9) 福本雅之, 松尾幸二郎, 松本幸正, 山下隆道：「デジタル日報データによるタクシー利用の実態把握と公共交通施策への活用に関する研究」, 交通工学論文集, 第3巻, 第2号(特集号B), pp.61-66, 2017
- 10) 東京都道路整備保全公社：「平成29年度路上駐車実態調査報告書」, 2017
- 11) 柳沢吉保, 堂柿栄輔：「都心部におけるタクシー交通の実態に関する基礎的分析」, 土木計画学研究・講演集 No.18(1), pp.127-130, 1995
- 12) 保坂明夫, 青木啓二, 津川定之：「自動運転第2版システム構成と要素技術」, 森北出版, p.44-77, 2019.5
- 13) 二宮芳樹, 加藤真平：「一般道完全自動運転によるモビリティサービスの実現」, 計測と制御 第57巻, 第7号, 2018.7
- 14) 新宿駅東口地区歩行者環境改善協議会：「新宿モール&パサージュ 歩きたくなるまちづくり」, <http://shinjuku-east.tokyo/>

(2019.10.4 受付)