

駐車場の地区別利用実態に関する一考察
—自動運転社会を見据えて—
A Study on the Usage Pattern of Parking Lot in Each Area
- What Should We Do for the Age of Autonomous Driving? -

滝澤 善史¹, 小松崎 諒子², 谷口 守³
 Yoshifumi TAKIZAWA¹, Ryoko KOMATSUZAKI² and Mamoru TANIGUCHI³

わが国では、人口減少や自動車利用のニーズの変化に伴い、地方都市を中心に駐車場の過剰供給が問題視されるようになってきた。更に、今後自動運転社会が到来し、同時にカーシェアリングが進むことで駐車場の利用ニーズはさらに減少すると考えられ、駐車場の過剰供給状態がより深刻化すると思われる。本研究では自動運転社会の駐車場の在り方の検討に向け、地区特性の違いにより、どのような目的でどんな形態の駐車場が利用されているかについて、基礎的な情報提供を行う。パーソントリップ調査を用いた分析の結果、地区ごと、トリップ目的ごとに駐車場の利用実態には明確な違いが明らかとなった。また、都心部では目的施設と駐車場の間に距離が存在するため、目的施設前で下車できる自動運転の導入で、移動時間を一定程度節減できることを例示した。

Keywords: 駐車場, 駐車目的, 自動運転化

1. はじめに

近年駐車場を取り巻く環境¹⁾は社会情勢とともに大きく変化している。戦後の人口増加期には、急激な自動車普及に伴い駐車場の整備が進められてきた。一方、近年においては、人口減少や自動車利用のニーズの変化により自動車の保有台数の伸びが鈍化する一方で、駐車場供給台数は増加傾向にある。特に地方都市では、駐車場への土地利用転換により、駐車場面積が大幅に増大する等、駐車場の過剰供給が問題視されている。

更に、近年自動運転車の技術開発や社会実験が加速し、官民 ITS 構想・ロードマップ 2019²⁾では、2025 年をめどに限定地域での無人自動運転移動サービスを開始し、最終的には全国普及を目指す等、完全自動運転社会に向け様々な取り組みがなされている。自動運転社会において、同時にカーシェアリングが進むことにより、個人所有での自動車は減少し、自動車の台数自体が減少することが予想されている。香月ら³⁾の研究では、シェア型自動運転交通を都市に導入した際に、現状と比較して約 75%の駐車時空間が削減できることを明らかにしており、自動運転社会での駐車場の過剰供給状態は深刻化すると考えられる。

自動運転車が普及すると運転者は自ら運転することなく、また駐車場を経由することなくシームレスに目的地に移動することができる。これにより、現在では目的地から離れた場所に駐車場を探し、さらに駐車場から目的

地まで歩くといった手間が発生しているが、自動運転化によりこの手間が省かれる可能性がある。経済産業省と国土交通省が設置している自動走行ビジネス検討会⁴⁾では、自動運転社会における駐車場においては自動バレーパーキングへの期待が高い。自動バレーパーキングとは⁵⁾、スマートフォン等の端末を利用し、車両が自ら駐車場まで無人走行・駐車し、出庫時には乗車場所まで自動車が自動で戻ってくる駐車システムのことである。特に、駐車場所から目的地入り口までの距離がある駐車場において強いニーズが存在⁶⁾するとされている。

以上の背景より、本研究では不確実性の高い自動運転社会に備え、まず人々は地区ごとにどんな目的でどのような駐車場を利用しているのか、その実態を明らかにする。また、自動運転の導入で、地区によっては施設と駐車場間での移動時間をどの程度節減できそうであるかについて、その分析の枠組みを例示する。

2. 本研究の位置づけ

2.1 既存研究

都市内の駐車場に関する研究の中でも駐車場利用に着目した研究として、長ら⁶⁾の都市周縁地区における駐車場利用実態とその役割を明らかにした研究がある。また、駐車場の発生や経年変化を追った研究では、阿部ら⁷⁾の地方都市の業務用地が低未利用地に転換する過程を

1 学生会員, 学士 (工学), 筑波大学大学院システム情報工学研究科

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1 3F 棟 1135 e-mail: s1920481@s.tsukuba.ac.jp Phone: 029-853-5596

2 学生会員, 学士 (社会工学), 筑波大学大学院理工情報生命学術院

3 正会員, 工学博士, 筑波大学システム情報系

37 都市において分析した研究や、西堀ら⁸⁾のフリーパーキングの利用実態データから駐車場の利用実態を見た研究がある。これらの研究は、駐車場運営の効率化を目指し、駐車場立地の経年的な変化を明らかにしているが、トリップ目的との対応関係や都市の中での位置付けは検討されていない。

一方、近年では自動運転化を念頭においた駐車に関する研究も行われるようになってきている。香月ら⁹⁾は、シェア型自動運転交通を実際の都市に導入した際の駐車時空間の変化を駐車場配置シナリオ別に分析し、その総量としてのニーズの減少を示唆している。また、八戸ら⁹⁾はパーソントリップ調査を用いて自動運転シェアリングの運用シミュレーションを行い、駐車時間を分析し、平均駐車時間は15分程度となるといった駐車空間の削減可能性があるということを示した。松中ら¹⁰⁾は、仮想都市にて共有型完全自動運転車両の普及を想定し、駐車場立地の変化による社会的便益への影響を試算している。

このように、自動運転社会における都市及び駐車場の駐車場に関する研究は蓄積されてきたが、実空間における個々の駐車場に着目した研究は少なく、実際にどのような都市や地区が自動運転化による影響を受けやすいかといったことは明らかになっていない。特に都市の中における空間的な地区特性は自動運転時代における駐車場配置に大きな影響を及ぼすと考えられるが、その検討のための基本的な情報さえ整理されていない。

以上より、本研究では特性の異なる町丁目を例示的に取り上げ、地点別情報が詳細に得られるパーソントリップ調査データをもとに、その目的地データと併せて駐車場利用実態を把握する。あわせて今後の自動運転社会に向けて、歩行負担の軽減という観点から若干の考察を付加する。

2.2 研究の構成

本研究では、まず対象都市及び対象町丁目の選定を行った上で、駐車場所の利用実態を把握する。

4章では対象都市における交通分担率や自動車を利用した際の駐車場所の集計や、更にはどのような目的で駐車場所が使われているかという基礎的な集計を行う。

続いて、5章において、町丁目における自動車を利用したトリップ目的と駐車場所の関係を把握することで、住宅特性の違いが駐車場の特性に与える影響を明らかにする。

6章では、5章で分析した駐車特性の違いから、商業地域における住宅地に着目し、月極駐車場・時間貸し駐車場といった目的地に付随しない駐車場に関して、実際の目的地との距離を明らかにし、対象町丁目間での違いを考察する。

3. 分析方法

3.1 対象都市の選定

本研究では、駐車場の実態を把握するため、自動車が多く利用されている自動車中心の都市を対象に行う。その中でも全国で1人当たりの自家用乗用車保有台数が最も多い¹¹⁾の群馬県において分析を進める。そして群馬県の中でも、どのような場所においてどのような目的で駐車しているのかを特色のある町丁目ごとで比較し考察する。

3.2 使用データ

本研究では、駐車場の利用実態を把握するためにパーソントリップ調査データ¹²⁾を用いる。群馬県におけるパーソントリップ調査は、群馬県が平成27・28年度に実施したパーソントリップ調査（「人の動き」実態調査）データである。これより、群馬県の交通分担率や駐車特性を把握する。

市町村の選定及び町丁目の選定の基準とする住宅特性の把握には、人口等基本集計町丁・字等編住宅の建て方別世帯数のデータ¹³⁾及び国勢調査の用途地域データ¹⁴⁾を使用する。

4. 群馬県における交通実態及び駐車場所の利用実態

パーソントリップ調査結果から群馬県における交通実態及び駐車実態を明らかにした（図1、図2、図3）。回答不明は分析の対象外とした。この結果から以下のことが示された。

- 1) 群馬県の自動車の分担率が70%以上であることが明らかになり、自動車依存度が高いことが確認された（図1）。自動運転社会になった際に自動車の使われ方が大きく変化することを見据え、現状の自動車の利用実態を把握する必要があると考えられる。
- 2) 次に、本分析では、自動車を利用したトリップを抽出し駐車場利用実態を明らかにした（図2）。概観して、自宅や勤務先・訪問先に駐車するトリップが特に多く、また店舗に付随する無料駐車場に駐車するトリップが一定の割合が存在することが見て取れる。一方、路上の有料駐車場や時間貸し駐車場にトリップは少ないことが示された。
- 3) トリップ目的別の駐車場所の利用実態を示す（図3）。勤務先に向かうトリップは勤務先・訪問先に駐車する割合が高い一方、月極駐車場を利用している割合が一定数有り、目的施設に駐車できていない状況があるということが明らかとなった。

以上より、全体的に自宅や勤務先、店舗の無料駐車場といった目的地に付随している駐車場を利用している割合が高い一方で、勤務先に向かうトリップは、月極駐車

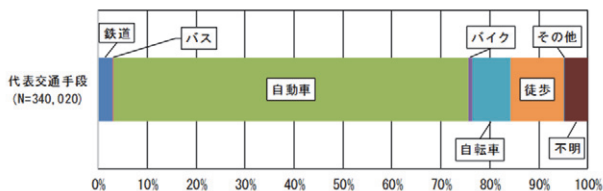


図1 群馬県内における交通分担率

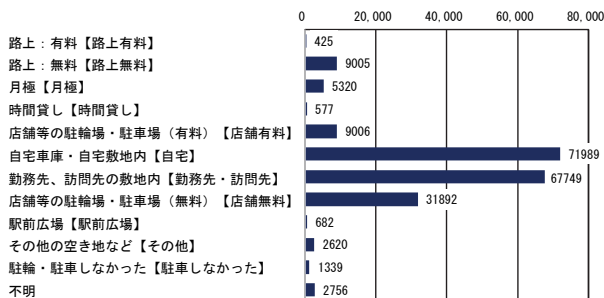


図2 群馬県内の駐車場の利用実態

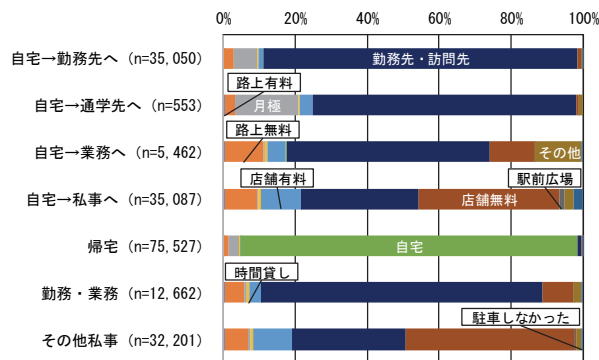


図3 群馬県内の目的別駐車場の利用実態^{*1}

場といった目的施設に駐車できていない割合が一定数存在することが明らかとなった。目的地と駐車場所に距離がある場所ほど、自動運転化の影響を受けやすいことが考えられることから、より具体的に目的地と駐車場所についての実態を把握する必要がある。

5. 自動車駐車場所と駐車目的の分析

5.1 研究対象町丁目の選定

本章では、第4章で明らかになった群馬県全域におけるトリップ目的別の駐車場利用実態をさらに細かく町丁目単位で分析する。本章の分析対象地として、群馬県の市の中でも1世帯当たりの自動車（乗用）保有台数が最も多い^{*2}伊勢崎市から対象町丁目の選定を行うこととした。町丁目の選定には、住宅の建て方別世帯数のデータ¹³⁾を用い、戸建住宅地や共同住宅地といった住宅の建て方の違いによる目的別の駐車場利用実態を明らかにする。更に、住宅の建て方の違いに加え、商業系の用途地域¹⁴⁾

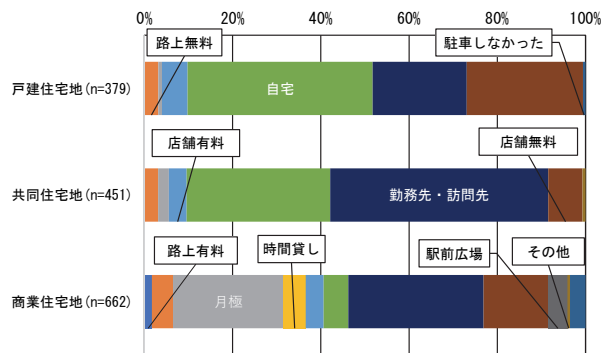


図4 住宅特性別の駐車場所

の住宅地での目的別の駐車場利用実態を明らかにする。使用データは、パーソントリップ調査¹²⁾の平成27年11月の平日のデータを用い、トリップ情報が完全でないものは除外した。町丁目の選定条件を以下に示す。

- 1) 到着トリップデータ数が150トリップ以上であること。
- 2) 町丁目の面積¹⁵⁾が500,000㎡から1,000,000㎡であること（商業地域は、100,000㎡から300,000㎡）。
- 3) 国勢調査データとパーソントリップ調査の町丁目名が異なる町丁目及び分割されている町丁目については選定の対象外とする。

また、商業地域の住宅地の選定では、伊勢崎市において有効なトリップ数を確保できなかったことから群馬県全域を対象に町丁目の選定を行った。上記の条件において、町丁目を絞った上で、以下のI～IIIに該当する町丁目を分析対象とした。

- I. 一戸建て割合が70%以上の町丁目（戸建住宅地）【鹿島町・田部井町2丁目・美茂呂町】
- II. 一戸建て割合が40%以下の町丁目（共同住宅地）【粕川町・下植木町・今泉町1丁目】
- III. 町丁目全域が商業地域の住宅地（商業住宅地）【大手町2丁目・本町2丁目・表町2丁目】

5.2 住宅特性別の駐車場利用実態

前節で抽出したI～IIIの町丁目における住宅特性別の駐車場所を図4に示す。この結果から、戸建住宅地と共同住宅地の駐車場所に大きな違いが見られなかった。一方で、商業住宅地においては戸建住宅地及び共同住宅地とは異なり、月極駐車場と時間貸しを利用している割合が高いことが明らかになった。

5.3 住宅特性別の目的別駐車場利用実態

前節で選定した住宅特性から町丁目の目的別駐車場利用実態を明らかにした（図5、図6、図7）。この結果から以下のことが示された。

- 1) 戸建住宅地と共同住宅地での目的別の駐車場利用

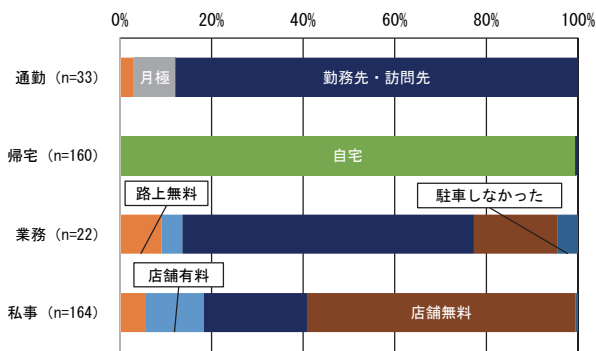


図5 戸建住宅地のトリップ目的と駐車場所の関係

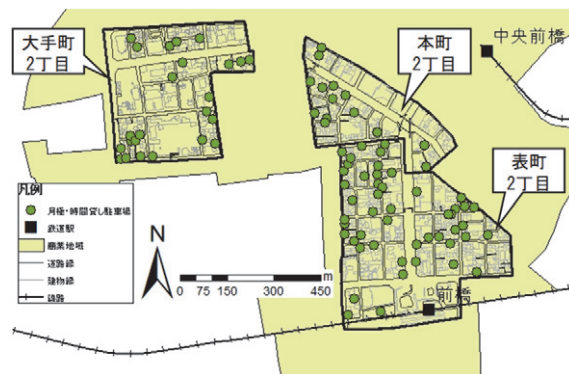


図8 対象町丁目の周辺状況と対象駐車場の立地

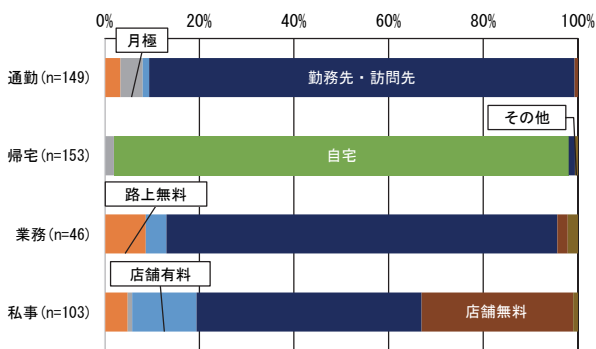


図6 共同住宅地のトリップ目的と駐車場所の関係

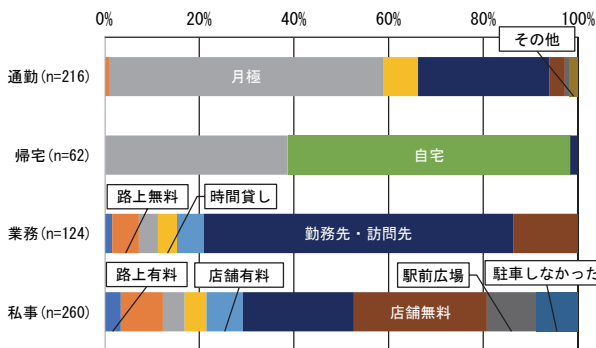


図7 商業住宅地のトリップ目的と駐車場所の関係

実態の大きな違いは見られなかった（図5，図6）。これは、住宅の建て方の違いが駐車場の配置に大きく影響を及ぼさないことからこのような結果となったことが考えられる。

- 1) 商業地域の住宅地は、戸建住宅地と共同住宅地に比べ月極駐車場の割合が非常に高く、特に通勤において半数以上が月極駐車場を利用しており、目的施設に駐車できていない現状があることが明らかとなった（図7）。

以上より、住宅の建て方によるトリップ目的と駐車場所の関係には大きな違いは見られなかった。一方で、用途地域の違いによってトリップ目的と駐車場所に大きな

違いがあることが明らかになった。

6. 目的施設と駐車場の距離的關係

6.1 駐車場集計

本章では、前章において商業住宅地の月極駐車場及び時間貸し駐車場の割合が高かったことに着目し分析を行う。本分析において月極駐車場や時間貸し駐車場は、目的施設から離れた場所に駐車していると仮定し、実際にどれだけ離れているかということを示すことにより自動運転社会になった際の影響力の大きさを明らかにする。しかし、月極駐車場や時間貸し駐車場に関する詳細な位置データが蓄積されていないことから、本研究ではGoogle Maps¹⁶⁾及びストリートビューを用いて月極駐車場や時間貸し駐車場の把握を行う。集計した対象の駐車場を図8に示す。図の作成には、国土数値情報¹⁴⁾及び基盤地図情報¹⁷⁾のデータを用いた。

6.2 目的地と駐車場の距離

パーソントリップ調査から得られた終点データと6章1節で収集した駐車場の距離の測定を行った。本分析では、トリップの終点から最も近い月極若しくは時間貸し駐車場に駐車したと仮定し、目的施設と駐車場の距離を算出した。各町丁目の目的別の終点データと駐車場の距離の関係を示す(図9)。この結果から、以下のことが示された。

- 1) 表町2丁目 が最も目的地と駐車場の距離が小さい結果となった。表町2丁目には、前橋駅があり駅前の町丁目ということから自動車ですぐにアクセスした際に、月極駐車場や時間貸し駐車場を利用するという需要が多くあることが考えられるため、月極駐車場や時間貸し駐車場が多く立地し、目的地と駐車場の距離が小さいと考えられる。その中でも通勤が最も目的地と駐車場の差異が小さく、通勤はトリップ頻度が高いものと考えられるため、目的地から近い駐車場所を選択し利用

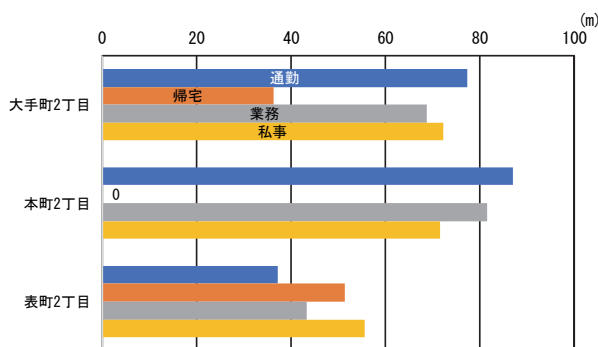


図9 駐車目的と駐車場所の距離

していることが考えられる。大手町2丁目は、前橋市役所が立地しており、周辺には多くの月極駐車場や時間貸し駐車場が立地していることから、2番目に目的地と駐車場所との距離が小さいということが明らかとなった。

- 2) 本町2丁目は最も目的地と駐車場所の差異が大きく、自動運転化した際に大きな影響があることが考えられる。

以上より、商業地域内でも月極駐車場と時間貸し駐車場が少ない場所においては自動運転社会において影響を受けやすいということが明らかになった。

7. おわりに

本研究では、1人当たりの自家用乗用車保有台数が最も多い群馬県を対象とし、群馬県パーソントリップ調査データを用い、どのような駐車場がどのような目的で利用されているかを明らかにし、更には住宅特性によってどのような違いがあるのかを明らかにした。その結果、以下のことが示された。

- 戸建住宅地か共同住宅地かという違いでは、目的別駐車場利用実態に明確な差異が見られないことが明らかになった。
- 商業地域の住宅地では、月極駐車場や時間貸し駐車場といった、目的地に付随した駐車場ではない有料の駐車場が利用されていることが分かりこのような場所では自動運転化の影響を受けやすいということが明らかとなった。
- 都心部の商業住宅地においては、月極駐車場や時間貸し駐車場といった目的施設と駐車場の間に距離があることが明らかになり、また、商業住宅地同士でも目的地と駐車場の距離の違いがあることが示された。

本研究において、目的施設前で下車できる自動運転の導入によって、目的施設と駐車場所での移動時間を一定現削減できる可能性を示唆した。今後は、トリップチェーンの実態やシェアリングの可能性も含め、面的な分析を展開していく必要がある。

謝辞

本論文の作成にあたり、群馬県県土整備部都市計画課よりパーソントリップ調査を借用した。また、本研究はトヨタ自動車株式会社との共同研究「これからの社会システムとモビリティの在り方研究」の一環として実施したものである。加えて、JSPS科学研究費(20H02265)の助成を得た。この場を借りてお礼申し上げる。

補注

- *1 図3と図4、図5、図6、図7、図9の目的分類の対応を付録1に示す。自宅→勤務先へは通勤、自宅→業務へと勤務・業務は業務、帰宅は帰宅、自宅→私事へとその他私事は私事と分類した。また不明なデータは図3以降分析の対象外とし、通学に分類されているデータは図4以降サンプル数が少ないことから分析対象外とした。

付録1 目的分類対応表

(図3分類)	(図4, 5, 6, 7, 9分類)
自宅→勤務先へ	通勤
自宅→通学先へ	通学 (対象外)
自宅→業務へ	帰宅
自宅→私事へ	業務
帰宅	私事
勤務・業務	
その他私事	

- *2 一世帯当たりの自動車（乗用）保有台数の算出には、群馬県統計情報提供システムの平成30年3月住民基本台帳の世帯数データ¹⁸⁾及び市町村・車種別保有自動車台数¹⁹⁾を用いた。

参考文献

- 国土交通省：まちづくりと連携した駐車場施策ガイドライン，<http://www.mlit.go.jp/common/001245799.pdf>，2018。（閲覧日2020年4月19日）
- 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議：官民ITS構想・ロードマップ2019，<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20190607/siryou9.pdf>，2019。（閲覧日2020年4月14日）
- 香月秀仁，東達志，高原勇，谷口守：シェア型自動運転“Shared-adus”導入による駐車時空間削減効果，都市計画論文集，vol.53 No.3，pp.544-550，2018。
- 経済産業省：自動走行ビジネス検討会 - 報告書「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」Version3.0，https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ji_do_soko/pdf/20190626_03.pdf，2019。（閲覧日2020年4月14日）

- 5) 一般社団法人全日本駐車協会一般社団法人東京駐車協会：これからの駐車場ビジネス（第8回）「自動バレーパーキング実現へ向けた現状と課題」, <http://japan-pa.or.jp/20190208/4294>, 2019. (閲覧日 2020年4月21日)
- 6) 長聡子, 出口敦：都心周縁地区における駐車場の利用実態とその役割に関する研究—福岡市天神都心周縁地区の分析を通じて—, 日本建築学会計画系論文集, 第618号, 103-108, 2007.
- 7) 阿部正太郎, 中川大, 松中亮治, 大庭哲治：地方都市中心部における業務用地の低未利用地への転換に関する研究, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.69, No5(土木計画学研究・論文集第30巻), I_253-I_263, 2013.
- 8) 西堀泰英, 巖先鏞：中心市街地における駐車場利用実態データを活用した利用者の活動分析, 交通工学論文集, 第6巻第2号(特集号B), pp.B_46-B_53, 2020.
- 9) 八戸龍馬, 溝上章志, 古賀逸人：完全自動運転シェアカーサービスが車両の移動と駐車時間に与える影響分析, 第60回土木計画学研究発表会・講演集, 01-04, 2019.
- 10) 松中亮治, 大庭哲治, 住川俊多：都市内交通シミュレーションを用いた共有型完全自動運転車両の普及による社会的便益に関する研究, 第59回土木計画学研究発表会・講演集, 43, 2019.
- 11) 一般財団法人自動車検査登録情報協会：わが国の自動車保有動向, 都道府県別の自家用乗用車の普及状況（軽自動車を含む）, [https://www.airia.or.jp/publish/file/r5c6pv000000ogzo-att/\(6\).pdf](https://www.airia.or.jp/publish/file/r5c6pv000000ogzo-att/(6).pdf), 2019.(閲覧日 2020年5月7日)
- 12) 群馬県 HP：パーソントリップ調査（「人の動き」実態調査）, <https://www.pref.gunma.jp/06/h5800259.html>, 2018. (閲覧日 4月20日)
- 13) 政府統計の総合窓口(e-Stat), 国勢調査（総務省）「住宅の建て方（7区分）別住宅に住む主世帯数, 主世帯人員及び1世帯当たり人員—町丁・字等」, https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&tclass1=000001094495&tclass2=000001094505&stat_infid=000031522012&cycle_facet=tclass1%3Acycle, (閲覧日 2020年4月21日)
- 14) 国土交通省：国土数値情報ダウンロードサービス, <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>, (閲覧日 2020年4月21日)
- 15) 政府統計の総合窓口(e-Stat), 国勢調査（総務省）「平成27年国勢調査町丁・字等別境界データ」, <https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=2&aggregateUnitForBoundary=A&toukeiCode=00200521&toukeiYear=2015&serveyId=A002005212015&prefCode=10&coordsys=2&format=shape>, (閲覧日 2020年4月21日)
- 16) Google Maps：<https://www.google.co.jp/maps>, (閲覧日2020年4月16日)
- 17) 国土交通省国土地理院：基盤地図情報ダウンロードサービス, 基盤地図情報基本項目を加工して作成, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> (閲覧日2020年5月2日)
- 18) 群馬県統計情報提供システム：住民基本台帳, 群馬県市町村別住民基本台帳人口と世帯（平成30年3月末日現在）, <https://toukei.pref.gunma.jp/brr/brr201803.htm>, 2018. (閲覧日2020年5月2日)
- 19) 群馬県統計情報提供システム：第65回群馬県統計年鑑(令和元年刊行), 15運輸及び通信, <https://toukei.pref.gunma.jp/nenkan/r01/index.html>, 2019. (閲覧日2020年5月2日)