

自動運転車によるシェアカーの普及に関する研究

(株)デンソー ○正会員 山本真之 非会員 梶大介 非会員 服部佑哉
名古屋大学 正会員 山本俊行
(株)構造計画研究所 非会員 玉田正樹 正会員 藤垣洋平

1. はじめに

近年自動車を複数人で共同利用するカーシェアサービスが、環境問題緩和や所有コスト低下の効果が見込める交通サービスとして期待が寄せられている。このサービスは国内外で展開され、国内の会員数は 2015 年時点で 68 万人存在し¹⁾、2020 年には 200 万人に達するとの予測もある²⁾。

また、自動運転技術とシェアカーを組合せた自動運転シェアカーという新しい交通サービスが提案され、2020 年東京オリンピックでの公道走行を目標に研究開発が進められるなど注目を集めている。将来自動運転シェアカーという新しい交通サービスが普及すれば、過疎地域での移動困難者の救済など社会に与える効果は大きいと考えられる。しかし、先行研究では現在のカーシェアサービスの効率化や満足度向上に着目した研究が大部分を占め³⁾⁴⁾、自動運転シェアカーに関する研究は少ない。

本研究の目的は、将来の自動運転シェアカーの普及可能性、普及した場合における交通社会の在り方、人々の自動運転シェアカーの受け入れ方・利用の在り方を予測することである。

2. 分析対象地域およびデータ

自動運転シェアカーの普及可能性を予測するにあたり我々は、以下の 3 点について調査を行った。

- ・コスト／待ち時間と利用率の関係
- ・採算性、事業性
- ・自動運転シェアカーの利用形態

分析に利用するデータは、第 5 回中京都市圏 PT 調査の名古屋市名東区における平日の調査結果とし、分析は自動運転シェアカーの近距離での普及可能性を把握するため移動の出発地到着地が共に名東区内である移動データ 4488 件を対象とした。

3. モデル設定と分析

本研究では、自動運転シェアカーの普及予測に、交通手段選択の多項ロジットモデルを用いる。交通手段の選択肢は、自家用車／鉄道／バス／タクシー／自転車／徒歩の 6 つとし、交通手段選択を決める説明変数は所要時間／費用／待ち時間／性別／年齢／職業を用いる。パラメータは PT 調査の実績データと交通手段毎に設定した LOS データに対して最尤推定法を用いて推定した。パラメータ推定値は、符号条件を満たし、かつ尤度比は 0.397 と比較的良好な結果を得ており、名東区における交通選択の状況を十分に説明できたと考える。

次に、推定した名東区の交通手段選択モデルを

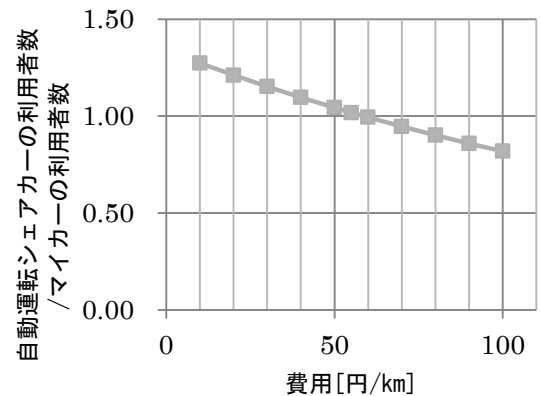


図1 利用者数の感度分析結果（待ち時間を1分に固定）

用いて、自動運転シェアカーの利用者数を予測する。交通手段選択モデルに自動運転シェアカーを選択肢として追加するため、自動運転シェアカーのパラメータを設定する必要がある。所要時間および使い勝手に関しては依頼すれば迎えに来ることから自家用車と同様と考え、自家用車の定数項と所要時間を固定のパラメータとし、待ち時間／費用を変数としている。

また、本論文では自動運転シェアカーが広く普及した状態を「自家用車の利用者数＜自動運転車シェアカーの利用者数」と定義する。この定義を満たす自家用車と自動運転シェアカーの利用者数を把握するため、費用／待ち時間に対する感度分析を行った。感度分析の結果、自動運転シェアカーが普及するための条件を満たすのは、自動運転シェアカーが 55 円/km の費用、待ち時間 1 分の時であり、「自家用車の利用者数 (38141 人) < 自動運転シェアカーの利用者数 (38857 人)」となり上記の条件を満たす (図 1)。この時、自動運転シェアカー利用者数は、名東区内全体の 27.2% であった。自家用車は待ち時間を 0 分・費用を 64 円/km と設定しており、今回の分析結果から名東区民は費用が自家用車よりも安ければ、1 分程待ったとしても自動運転シェアカーが広く普及した状態が実現される。

4. シミュレーションによる検証

自動運転シェアカーが普及した場合における交通社会の在り方を予測するため、シミュレーションモデルを用いて交通手段選択モデルから得た自動運転シェアカー利用者 38857 人を平均待ち時間 1 分に収めるのに必要な自動運転シェアカーの台数を検証した。シミュレーション内では、幹線道路と生活道路を設定し幹線道路が優先的に経路と

して選択される。自動運転シェアカーは、地図上にランダムに配置し、OD 表に基づく交通需要が発生した際に直線距離で最も近い車両を割当てて目的地へ送迎後に元の待機地点へ戻る設定とした(図 2)。

シミュレーションの結果、自動運転シェアカーが 350 台あれば、名東区の交通需要に対して平均待ち時間 1 分で処理可能であった。一方、名東区における自家用車の利用者は 38141 人であり、利用者に対して 1/100 の台数で移動需要を処理可能であることがわかる。また、自動運転シェアカーの一日における一台あたりの平均売上は、キロあたりの費用と自動運転シェアカーの総移動距離から算出し、10837 円であった。愛知県内で営業するタクシーの日車営収は 3 万円程度⁵⁾であり、これと比較すると自動運転シェアカーの売上は非常に少ない。ただし、自動運転シェアカーはドライバー不要で人件費が掛からない。タクシーの原価構成は 7 割程度が人件費であり⁶⁾、人件費が必要ない自動運転シェアカーは事業可能性があると考える。

さらに今後自動運転車がマイカーとして広く住民に普及が進んだ場合、自動運転マイカー所有者が自動運転マイカーを使用しない時間帯にシェアカーとして貸し出す新しい車の使われ方が始まる

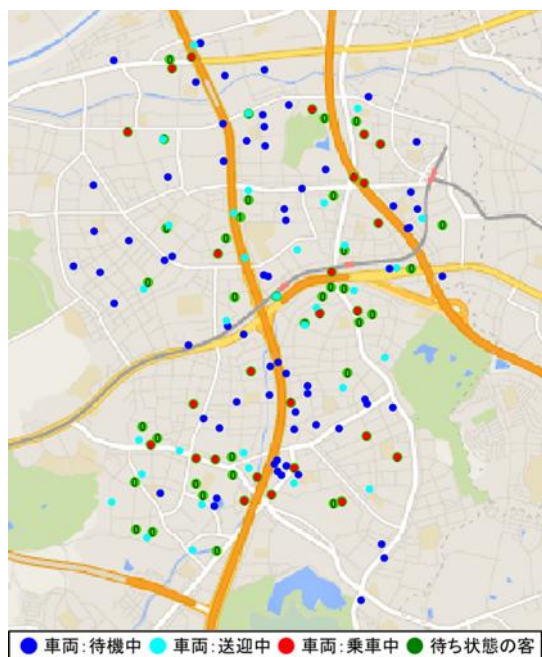


図 2 名東区でのシミュレーション画面

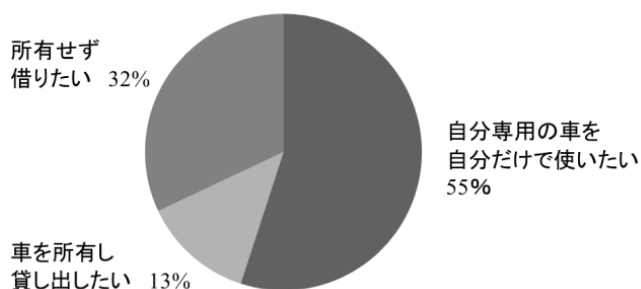


図 3 自動運転車の利用に関するアンケート結果

可能性がある。このような使われ方は、自動運転シェアカー業者としては車両購入費を抑えられ、また自動運転マイカーの所有者は自動車によって収入が得られることから、自動運転シェアカーの普及が進む要因になり得ると考える。

5. Web アンケート調査

上述したように自動運転車によるシェアカーはこれまでのシェアカービジネスとは異なる利用形態を生む可能性がある。そこでアンケート調査により自動運転シェアカーの利用形態を予測するため、借りる立場／貸す立場それぞれの意識調査を行った。回答者は、名東区を代表とする交通環境に近い他 3 区の住民(サンプル数 803)である。

「自動運転シェアカーが普及した世の中においてどのように車を利用するか」と質問した結果(図 3)、約半数は自動運転車であっても自家用車と同様に自分専用車両として使いたいと回答した。しかし、自動運転車を貸し出したい人・借りたい人が合わせて全体の半数弱であることから、自動車を所有するモノから共有するモノへ変化する人々も存在する可能性を確認した。

6. 終わりに

本研究では、自動運転シェアカーの普及可能性について分析した。自動運転シェアカーが普及するための条件を満たせば、事業可能性があり、交通社会に変化が訪れる可能性を示した。今後は、地域による受け入れ方の違いや、配車方法やマイカーを利用したシミュレーションにより普及可能性を具体化することが課題である。

謝辞：中京都市圏 PT 調査データは国土交通省から提供を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団：『わが国のカーシェアリング車両台数と会員数の推移』，
http://www.ecomo.or.jp/environment/carshare/carshare_graph2015.3.html
- 2) 日経ビジネス/日経 Automotive/日経エレクトロニクス 共同編集：『日経 BP 次世代自動車 2015』，日経 BP 社，2015 年。
- 3) 中村謙太，溝上章志，橋本淳也：ワンウェイ型シェアリングシステムの最適デポ配置とフリーフロート型システムの有効性，第 52 回土木計画学研究発表会・講演集，No. 269，2015。
- 4) Atasoy, B., Ikeda, T., Song, X. and Ben-Akiva, M.E.: The Concept and impact analysis of a flexible mobility on demand system, Transportation Research Part C, Vol. 56, pp. 373-392, 2015.
- 5) 山崎治，「タクシー事業」『調査資料 2008-6 経済分野における規制改革の影響と対策』，国立国会図書館調査及び立法考査局，2009 年。
- 6) 一般社団法人全国ハイヤー・タクシー連合会，『タクシー事業の現状 原稿構成』，
<http://www.taxi-japan.or.jp/content/?p=article&c=115&a=9>