

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K04288

研究課題名(和文) シェアリングエコノミーの普及が自動車台数削減に及ぼす影響に関する理論的研究

研究課題名(英文) Theoretical analysis about the impact of sharing economy upon total number of cars

研究代表者

松島 格也 (Matsushima, Kakuya)

京都大学・防災研究所・特定教授

研究者番号：60303848

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：シェアリングエコノミーの進展は、将来的には自動運転技術の普及と相まって、個人所有の自動車が増減するのではないかと、また、それに伴って自宅や商業施設に必要な駐車スペースが減少し、結果として土地がより有効に活用されるという主張もなされている。しかしながら、シェアリングサービスの利便性が高まった結果公共交通利用者が当該サービスを利用すれば、社会全体における自動車台数は増加する可能性もある。研究の結果、シェアリングサービスが進展すれば、将来に向けてどのような都市交通政策をとるべきかに関する提言を行える研究を行うことが重要であると強く意識したことから、本研究実施の着想にいたった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の分析結果を用いて、カーシェアリングサービスやライドシェアリングサービスの市場が成立するために必要な要件を求め、サービスの市場が成立するために必要な政策提言を行ったり、シェアリングエコノミーの進展によりもたらされる可能性のある自動車に大きく依存した社会から脱却するために必要な政策を求めたりといった、中長期的に持続可能な社会を考える上で有意義なシェアリングエコノミーに関する政策的提言を行える点が、本研究の大きな意義である。

研究成果の概要(英文)：Some argue that the sharing economy's growth, coupled with the proliferation of self-driving technology, will significantly reduce the number of privately owned cars in the future. This, in turn, will decrease the demand for parking spaces at both residential and commercial properties, leading to more efficient land use. However, if public transportation users utilize sharing services due to increased convenience, the number of cars in society may still increase. The study's results suggest that as society progresses and the time value of money increases, the number of cars may also increase.

研究分野：土木計画学

キーワード：シェアリングエコノミー 自動車保有台数 規模の経済性

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年のモバイル技術の進展により、Uber や Grab といった、ライドシェアサービスが急速に普及してきた。また、都心部を中心に、サービス提供企業が所有する車を短時間利用できるカーシェアリングサービスも普及している。これらシェアリングエコノミーの進展は、将来的には自動運転技術の普及と相まって、個人所有の自動車が増減するのではないかとという予想も行われている。社会全体における自動車所有が減少すればそれに伴って自宅や商業施設に必要な駐車スペースが減少し、結果として土地がより有効に活用されるという主張もなされている。しかしながら、シェアリングサービスの利便性が高まった結果公共交通利用者が当該サービスを利用すれば、社会全体における自動車台数は増加する可能性もある。このように、シェアリングサービスの進展が将来的な自動車台数にどのような影響を及ぼすかについては、まだまだ不確定な部分が多い。政府の提唱する Society 5.0 でもうたわれているように、シェアリングエコノミーが進展した将来にむけてどのような都市交通政策をとるべきかに関して、理論的な裏付けに基づいた提言を行える研究の進展が待たれる。

2. 研究の目的

シェアリングエコノミーの進展が自動車利用にもたらす影響としては、1)自家用車保有者がより安価なシェアリングサービスを利用するため車保有をやめる、2)公共交通利用者がシェアリングサービスへと転換する、3)ライドシェアサービスの運転者としての市場参加者が増加する、などといった様々な影響が考えられる。これらの効果が複雑に入り組み合っただけでなく、シェアリングサービス市場の成立条件が規定され、消費者の交通機関選択に影響するため、結果として社会全体の自動車数がどのように変化するのは一意には決まらない。そこで本研究では、シェアリングエコノミーの進展が人々の自動車保有に及ぼす影響について体系的に整理すると共に、シェアリングサービスの市場構造と消費者の意思決定とを表現する理論モデルを構築し、モデルを用いた分析から必要な政策提言をおこなうことを目的とした。

3. 研究の方法

初年度はカーシェアリングサービスに着目し、カーシェアリングサービス市場が成立する条件を理論的に検討する。具体的には、カーシェアリングサービスを提供するスポット市場において、提供される車と利用者がマッチングされるメカニズムを待ち行列モデルを用いてモデル化する。カーシェアリングサービスを利用する場合、サービスの需給関係により消費者が必ずしも利用しようと思ったタイミングで利用できるとは限らない。利用する際の期待待ち時間の大きさによって、利用者がカーシェアリングサービスを利用するかその他の交通手段を利用するかを決定する。あるスポット市場で多くのサービスが供給されると考えた利用者は当該のスポット市場を訪れてカーシェアリングサービスを利用し、また利用者の増加を予想するサービス供給者は当該市場に配置する車の数を増加させる。こういった需要と供給の増加はサービス利用のための期待待ち時間という取引費用の減少を通じて、より多くの利用者やサービス供給をもたらす、ポジティブフィードバックメカニズムが機能する。このような市場取引に伴う規模の経済性が存在する場合、市場における需給関係には複数の均衡解が存在する可能性がある。このような取引費用の減少を通じた規模の経済性に着目して、カーシェアリングサービスの成立条件を理論的に検討する。さらに、自動車保有を諦めてカーシェアリングサービスに移行する利用者数の変化から、カーシェアリングサービスの進展が社会における総自動車台数に及ぼす影響について検討した。

Uber や Grab といったサービスは、従来のタクシーのようにサービス供給に用いられる自動車がサービス提供のみに利用されるサービスとは異なり、通常は自らの移動のために利用する自動車をサービス供給に提供することもできるという特徴をもつ。実際、自動車を保有する消費者が、自らの隙間時間を活用してライドシェアサービスの供給者としての役割を果たすことが、こういったサービスのメリットの一つであろう。その一方で、当該の消費者は自ら所有する自動車を運転せず、他の消費者が提供するライドシェアサービスを需要者として利用することもできる。このようにライドシェアリングサービスは、個々の消費者がサービスの供給者側にも需要側にもなりうるという、他の交通サービスにはない特徴を持つ。次年度は、このようなライドシェアリングサービスの市場構造を二面市場モデルとして定義し、消費者がサービス供給側になるか需要側になるかという選択行動を通じて市場が成立するメカニズムを分析する。その上で、ライドシェアサービス供給を行うためにあらたに自動車を保有するといった可能性をふまえ、ライドシェアサービスの普及と社会における総自動車台数との関係を分析した。

最終年度には、自動車の駐車スペースに着目したシェアリングエコノミー市場の分析を行う。シェアリングサービスの普及に伴って社会における自動車数が減少すれば、都市において必要な駐車スペースは小さくなる。こういった現象は、自動運転技術が普及すればより顕著になることが想定される。使われなくなった駐車場用地を商業地として活用する場合、当該地域に立地する商業サービス企業はより魅力的となり、より多くの消費者が当該の商業サービスを提供する地域を訪れることになる。このような駐車場用地の有効活用を通じたポジティブフィードバックメカニズムに着目し、シェアリングエコノミーの進展に伴ってさらにシェアリングサービス利用者が増加するダイナミクスを、土地利用と交通行動等の相互関係を明示的に考慮したモデルを構築し、分析した。

以上を通じて、近い将来より普及することが予想されるモビリティに関するシェアリングサービスが社会にもたらす影響を自動車総台数に焦点をあてて分析し、必要な政策提言を行うことを目指す。特に、実現が予想される状態と社会的最適状態との比較を通じて、マッチングの外部性や混雑による影響を内部化するために必要な政策についてその効果を検証した。

4. 研究成果

本研究では、カーシェアスポットにおいて多数の利用者がサービスの取引を行うようなカーシェアリングサービス市場では、サービスの取引に発生し得る期待待ち時間に関する規模の経済が働くことを示した。また、取引費用に関する規模の経済性がカーシェアリングサービス市場の構造を決定することを示し、複数均衡解が生じる可能性があることを明らかにした。そして、カーシェアリングの市場を形成するためには企業には一定規模の初期投資が必要であること、また社会的余剰を最大化するためには企業の料金設定に規制が必要なことを示した。そして、カーシェアリングの市場が自動車台数に与える影響に関して分析を行った。

本研究は今後様々な発展が可能である。第一に、複数のカーシェアリングスポットが形成される場合における市場均衡モデルを開発することである。本研究のような1つのスポットにおけるサービスのやり取りに着目したモデルでは、このような時・空間的な需要と供給の変動には着目できていない。複数のカーシェアリングスポットが存在する場合には、取引費用の規模の経済性によりひとつのスポットのみに利用客と提供される車の数の増加が起こるといった市場集中の可能性が考えられる。また、カーシェア市場に参入する企業が複数存在する場合には企業間で競争が生じ、効率的な市場が形成される可能性がある。そういったモデルの拡張により、カーシェアリングサービスにおいて問題となる需要・供給の時空間的偏在に関する知見が得られる。

第二に、自家用車を所有しながらカーシェアリングサービスも利用するという個人の意思決定行動をモデル化する必要がある。カーシェアリングサービスが自家用車を利用する場合と異なるサービスとして消費されるなら、カーシェアリングサービスの普及は自動車総台数を増加させる可能性がある。

第三に、本研究では、取引費用の変化に伴う外部性を考慮した市場均衡解の分析と複数均衡解実現の可能性に焦点をあてるため、一般的な性質に影響しない特性を捨象したモデルを構築している。今後、より一般化させたモデルへと拡張することが考えられ、たとえばより一般的な車の利用時間の確率分布を想定すれば、サービス利用時間の変化がもたらす影響を定量的に評価することができる。

最後に、個人の意思決定の際に他の公共交通機関を選択できるモデルの開発である。公共交通機関とカーシェアリングの違いは種々存在するが、そのひとつとして待ち時間という取引費用の発生の仕方に大きな違いが存在する。公共交通機関の多くはダイヤが設定されており、利用者は取引費用を容易に想定することができる。カーシェアリングの利用では、待ち時間の想定は容易ではないが規模の経済性が存在する。公共交通手段からカーシェアリングに移行する人々の存在により自動車の需要は増加する可能性がある。自動車需要が増加すればカーシェアリングの市場が規模の経済により効率化し、さらに自動車需要が増加することが考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Obunguta Felix, Matsushima Kakuya, Bakamwesiga Hilary	4. 巻 28
2. 論文標題 Social Cost Optimization Model and Empirical Evaluation of Intervention Effects on Ugandan Road Pavements	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Infrastructure Systems	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1061/(asce)is.1943-555x.0000707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Hosoya Shogo, Matsushima Kakuya	4. 巻 57
2. 論文標題 Computable Urban Economic model for the evaluation of urban masterplan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the City Planning Institute of Japan	6. 最初と最後の頁 1148～1155
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11361/journalcpj.57.1148	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 西村 慧音, 松島 格也	4. 巻 56
2. 論文標題 土地利用の多様性が人口流入に及ぼす影響 -神戸市における実証研究-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 都市計画論文集	6. 最初と最後の頁 759～764
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11361/journalcpj.56.759	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kishi Shinnosuke, Kotani Hitomu, Matsushima Kakuya	4. 巻 1
2. 論文標題 Diffusion of Electric Vehicles and Public and Home Charging Stations in a Two-Sided Market	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of 2023 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)	6. 最初と最後の頁 CD-Rom
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/smc53992.2023.10393916	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Obunguta Felix, Matsushima Kakuya, Susaki Junichi	4. 巻 30
2. 論文標題 PROBABILISTIC MANAGEMENT OF PAVEMENT DEFECTS WITH IMAGE PROCESSING TECHNIQUES	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT	6. 最初と最後の頁 114 ~ 132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3846/jcem.2024.20401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件(うち招待講演 0件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 JINCHUAN ZHAN, 松島格也
2. 発表標題 Spatial equilibrium of car sharing service market
3. 学会等名 第66回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 兵動靖章, 松島格也
2. 発表標題 駐車場需要との関係を考慮した自動運転車両普及の社会経済評価に関する一考察
3. 学会等名 第66回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小丸優大, 瀬木俊輔, 松島格也, 須崎純一
2. 発表標題 集積の経済が存在する環境における公共交通の最適運営施策
3. 学会等名 第63回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 兵動靖章, 松島格也, 須崎純一
2. 発表標題 駐車場需要を考慮した自動運転車両選択行動に関する研究
3. 学会等名 第63回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島格也
2. 発表標題 How long do we communicate with each other?
3. 学会等名 The 1st Conference on Asian Inclusive Smart Cities in the Post Covid-19 Arena (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島格也
2. 発表標題 送迎トリップに着目したスマートモビリティ導入便益に関する一考察
3. 学会等名 第68回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kakuya Matsushima
2. 発表標題 Spatial equilibrium of car-sharing service market
3. 学会等名 70th Annual North American Meetings of the Regional Science Association International (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------