

自動車保有・利用費用に着目した自動車共同利用システムに対する潜在需要の分析*

A Study on the Potential Demand for Carsharing Based on the Cost of Vehicle Ownership and Use*

松實崇博**・倉内慎也***・山本俊行****・森川高行*****

By Takahiro MATSUMI**・Shinya KURAUCHI***・Toshiyuki YAMAMOTO****・Takayuki MORIKAWA*****

1. はじめに

自動車は「door to door」の移動を可能にする大変利便性の高い交通手段であり、人々の生活に深く浸透してきた。しかし、その一方で、自動車依存型交通体系は、交通渋滞、環境問題、エネルギー問題、交通事故の増加といった様々な社会問題を引き起こしている。

このような状況の下、個人の現状の交通利便性を損なうことなく、効率的に自動車保有や利用を減らす施策として近年注目されているのが自動車共同利用システムである。わが国においても、1990年代後半から各所で実証実験や社会実験が続けられており、近年では自動車共同利用システムを主たる業とする民間株式会社、非営利団体が存在する。しかし、電気自動車、低公害車に特化したレンタカー会社が破綻するという厳しい状況も見られ、事業性の面で多くの課題がある¹⁾。

我が国では、自動車共同利用システムはまだ黎明期であり、一般市民の認知レベルも低い。加えて、社会実験などを通じて、モニターの行動や共同利用に対する意識を分析した例はあるものの、都市圏レベルでその需要や効果について分析した事例は少ない。著者ら²⁾は、豊田市を対象として現状の自動車利用量から自動車共同利用による車両削減可能数を算出しているが、共同利用システムの導入による自動車利用費用の削減について計算しておらず、世帯が共同利用システムに加入する可否かは不明である。本研究では、自動車保有・利用費用の観点から自動車共同利用システムの潜在需要を把握するために、中京都市圏パーソントリップ調査データを用いて分析を行い、まず、現状の自動車の保有が利用実態に合っているか否かを分析する。次いで、仮想の共同利用システムが実施された場合、どの程度の潜在需要があるのかを試算し、どのような地域の社会的便益や市場規模が大きいかについて考察を行う。併せて、中京都市圏で

現在実施されている共同利用システムが、適した地域で実施されているか検討を加え、今後の方向性について提言を行うことを目的とする。

2. 分析方法

本研究では、はじめにパーソントリップ調査データから世帯の自動車保有状況、および、現状での保有自動車の利用状況を把握し、タクシーまたはレンタカーによって自家用車利用を代替した場合の自動車保有・利用費用の増減を計算することで、現状の自動車の保有が利用実態からみて妥当であるかを分析する。その上で、仮想の共同利用システムに入会する可能性のあるのは、自家用車、タクシー、レンタカーよりも共同利用システムを利用した場合の方が費用が小さい場合のみであるとして、自動車共同利用システムの潜在需要を推計する。

(1) 現状の自動車保有・利用状況の把握

本研究では、パーソントリップ調査データの分類に基づき、軽乗用車、乗用車、小型貨物車、普通貨物車の保有台数の合計を世帯の自動車保有台数とする。さらに、それらの車両で行われたトリップを自動車利用トリップとする。

複数の自動車を保有する世帯において複数の世帯構成員が自動車利用トリップを行っている場合、パーソントリップ調査データでは、誰がどの車両を利用しているか明示的でない。本研究では、各世帯構成員がそれぞれの自動車を利用しているのかについて以下の原則に基づき決定する。

まず、同じ個人は同じ自動車を利用する。次に、その世帯において自動車で家から出発し、自動車で家に戻るまでの時間の総和(以下この時間を占有時間と呼ぶ)が長い個人から順に利用自動車を決定していく。本研究では、その世帯で占有時間の一番長い人が利用する自動車をその世帯での1台目、2番目に占有時間が長い人の利用自動車を世帯の2台目、といったように、占有時間の長い順に車両番号を設定する。世帯の自動車利用者数が保有台数を上回った場合には、世帯の1台目が占有されている時間以外なら、この個人も世帯の1台目を使用して

*キーワード：自動車保有・利用，交通行動分析

**学生員，名古屋大学大学院環境学研究科

(名古屋市千種区不老町，Tel: 052-789-3729，

e-mail: matsumi@trans.civil.nagoya-u.ac.jp)

***正員，博(工)，愛媛大学大学院理工学研究科

****正員，博(工)，名古屋大学大学院工学研究科

*****正員，Ph.D.，名古屋大学大学院環境学研究科

いるとし、占有時間が重なる場合には、世帯の2台目と比較し、2台目が占有されている時間以外なら2台目を使用しているとする。2台目の占有時間と重なる場合には、占有時間が重ならない車両を順番に探す。

(2) 自動車保有・利用費用の設定

本研究では、自動車共同利用システムの利用費用を算出するにあたり、名古屋市で実際に自動車共同利用システムを事業として運営している「りんくる」(<http://linkul.jp>)の料金体系を用いる。一方、自動車保有費用、および、保有車両の利用費用は保有車種によって異なるが、パーソントリップ調査データには費用に関する情報は含まれていない。したがって、自動車保有費用、および、自家用車利用費用を算出する際にも共同利用システムと同一の車両を保有しているものと仮定して試算する。りんくるでは軽自動車を共同利用車両として用いており、自家用車についても軽自動車の費用を試算することは、共同利用システムの潜在需要を少なめに算出することを意味する。

また、タクシー、レンタカーの利用費用に関しては、それぞれ(株)名鉄東部交通、および、トヨタレンタリースにおける利用費用を用いた。以上より、自家用車保有、タクシー、レンタカー、自動車共同利用のそれぞれの1日当たりの費用は走行時間(t)の関数として以下の式で表される。ただし、平均速度は20 km/h、自動車の燃費は8 km/lとした。

$$\text{自家用車} : \frac{58455}{30} + \frac{t * 20 * 100}{8}$$

タクシー : 630 (1.5 km 以内)

$$630 + \frac{t * 20 - 1.5}{0.271} * 80 \quad (1.5 \text{ km 以上})$$

レンタカー :

$$5250 + 1050 + \frac{t * 20 * 100}{8} \quad (12 \text{ 時間以内の利用})$$

$$6825 + 1050 + \frac{t * 20 * 100}{8} \quad (12 \text{ 時間以上の利用})$$

共同利用 :

$$\frac{5250}{36 * 30} + \frac{4200}{30} + \frac{158}{15} * t + 11 * 20 * t \quad (\text{プランA})$$

$$\frac{5250}{36 * 30} + \frac{1050}{30} + \frac{263}{15} * t + 11 * 20 * t \quad (\text{プランB})$$

ここでは、1日当たりの費用を算出しており、パーソントリップ調査データは平日1日の交通パターンを記録したものである。したがって、費用の算出にあたり、交通パターンの日々の変動については考慮できない。特に、平日と休日の自動車利用パターンには相違があることが

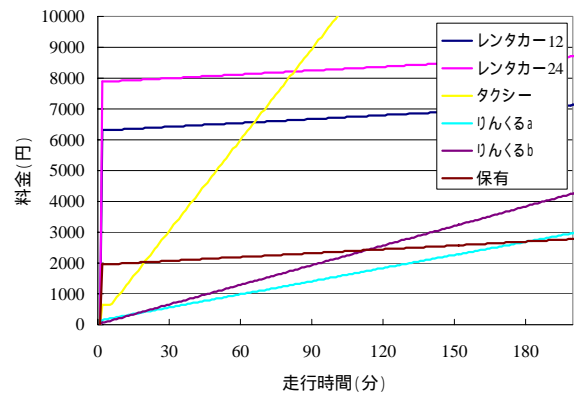


図1 自動車保有・利用費用の設定

多い。ただし、平均的には休日より平日の方が自動車利用は多いため²⁾、ここでの潜在需要の算出は過少評価となる。

自動車保有、タクシー、レンタカー、共同利用それぞれの走行時間と料金の関係を図1に示す。図より、1日当たりの走行時間が180分を超えたあたりから自動車保有が最も費用が小さくなるものの、走行時間が180分以下の場合には共同利用の方が費用が小さくなることから分かる。また、走行時間が18分以下の場合には自動車保有よりタクシーの方が費用は小さくなる。一方、レンタカーの費用は常に自動車保有より大きい。これは、自動車利用パターンに日々の変動を考慮していないためであり、レンタカーを利用するのは非日常的に自動車を利用する必要が生じる場合であることを示している。

3. 分析結果

本研究では、第4回中京圏パーソントリップ調査データを用いて中京都市圏における自動車共同利用システムの潜在需要を算出した。対象は、パーソントリップ調査の調査時間である深夜3時から27時の間に、自宅から出発し、自宅に戻り、かつ自動車利用トリップを含む個人である。パーソントリップ調査データの個々のデータの拡大率を用いて計算した分析対象の総自動車数は4,984,716台、総世帯数は2,668,528世帯、1世帯当たりの平均保有台数は1.87台である。

(1) タクシー・レンタカーの潜在需要

はじめに、タクシー・レンタカーによって自家用車利用を代替すると費用が自家用車より小さくなる場合は自家用車を削減可能であるとし、自家用車からタクシー・レンタカーに変更した場合の自動車保有・利用費用の削減可能額を算出した。

都市圏全体では35%の自家用車がタクシー・レンタカーで代替することにより費用が小さくなるという結果となった。パーソントリップ調査の小ゾーン単位での自家

用車削減可能率，および，削減可能額をそれぞれ図2，3に示す．

図2より，タクシー・レンタカーに代替することによって，多くの地域で自家用車を削減可能であることが分かる．概して公共交通網の発達した名古屋市中心部で削減可能率が高いものの，郊外部においてもところどころで削減可能率の高いゾーンが存在することが分かる．また，図3より，タクシー・レンタカーで自家用車を代替した場合の削減可能額も削減可能率と同様の地域分布をしていることが分かる．これらより，費用から見た場合，現状の自動車保有は利用実態に見合っていないケースが数多く存在することが分かる．

(2) 自動車共同利用システムの潜在需要

次に，タクシー・レンタカーに共同利用システムを追加し，自家用車，タクシー，レンタカー，共同利用の中

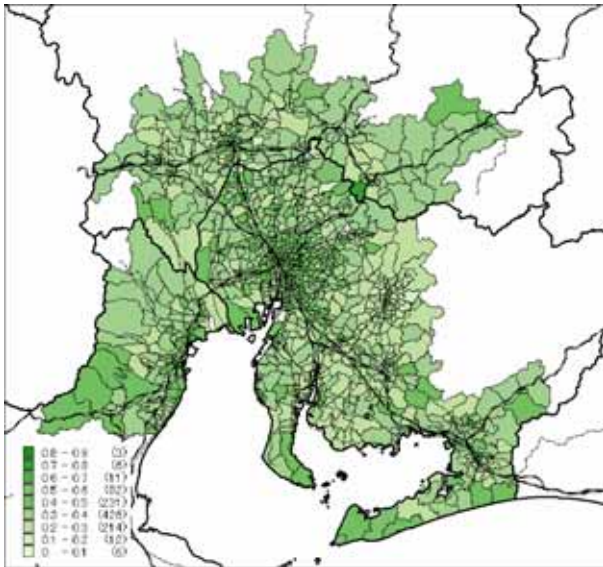


図2 タクシー・レンタカーの利用による自家用車削減可能率

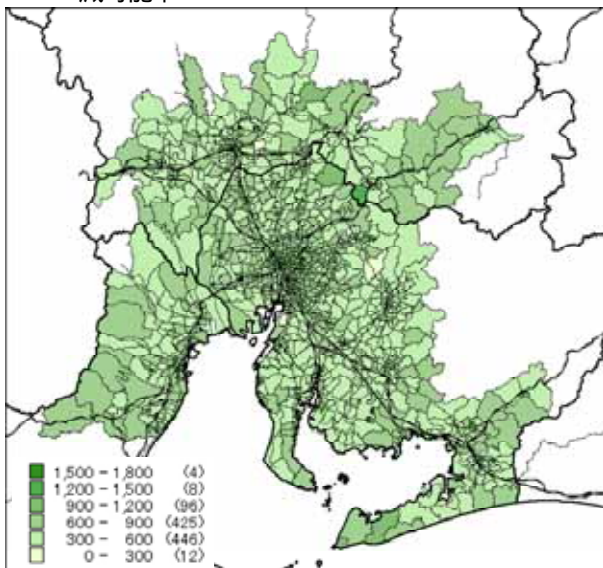


図3 タクシー・レンタカーの利用による平均削減可能額

で最も費用の小さいものを利用するとし，(1)と同様に自家用車削減可能率，削減可能額を算出した．さらに，算出された値と(1)で算出された値の差を取ることで，自動車共同利用の導入による追加的な自家用車削減可能率，および，追加的な削減可能額を算出した．都市圏全体では，さらに7%の自家用車を削減可能との結果が得られた．また，追加的な削減可能率と世帯の1台目の車両の削減可能率，2台目以降の車両の削減可能率との相関を調べたところ，それぞれ0.74，0.92とであった．これより，自動車共同利用への転換は世帯の1台目よりも2台目以降に大きく依存していることが分かる．

小ゾーン単位の集計結果を図4,5に示す．図4より，自動車共同利用システムの導入によって追加的な自家用車削減が可能なのは都市中央部よりも郊外部に目立つことが分かる．また，図5も同様の分布を見せており，郊外部で自動車共同利用システムの導入による追加削減可能

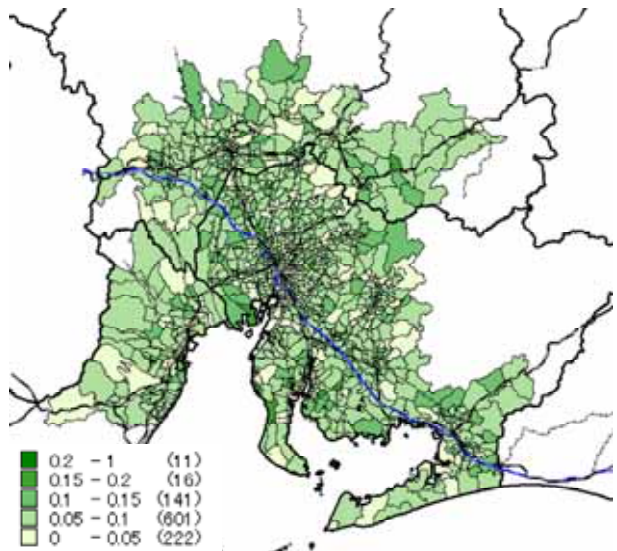


図4 自動車共同利用による自家用車の追加削減可能率

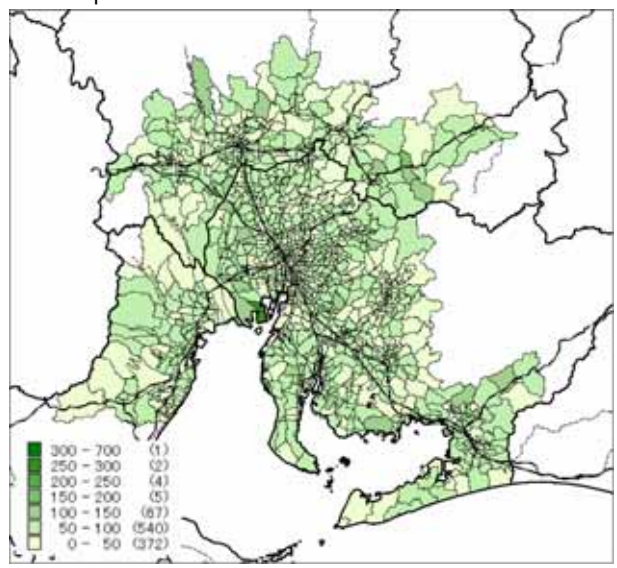


図5 自動車共同利用による平均追加削減可能額

額が大きい。これらの結果は、郊外部で自動車共同利用システム導入による利用者便益が大きいことを示している。

ただし、郊外部で自動車共同利用システムを導入した場合、居住密度が低いいため、車両配置場所の周辺にまともな会員を確保出来ない可能性が高い。そこで、本研究では、自宅から車両配置場所までの距離が500 m 程度までならば、当該共同利用システムの会員になり得ると仮定し、小ゾーン毎に1 km² あたりの自家用車の追加削減可能台数、および、追加削減可能額を算出した。これにより、当該ゾーン内に車両配置場所が1箇所出来た場合の追加削減可能台数と追加削減可能額が分かる。このうち、追加削減可能額は1箇所の自動車共同利用システムの導入によって得られる利用者便益であり、自動車共同利用システムの導入が社会的に望ましいゾーンという

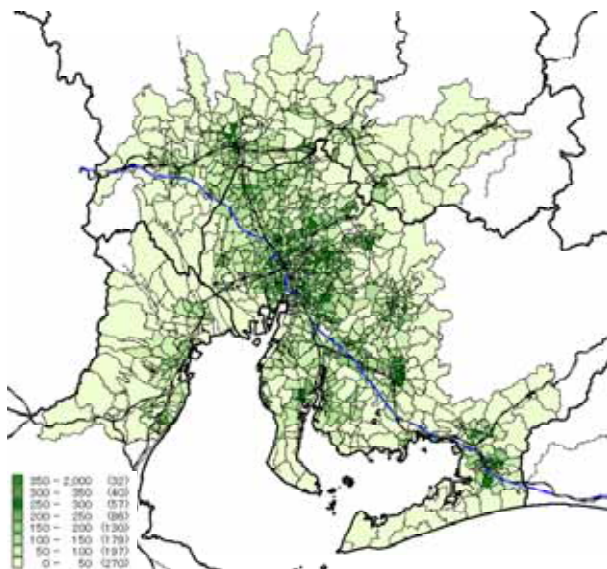


図 6 自動車共同利用による 1 km² あたりの自家用車の追加削減可能台数

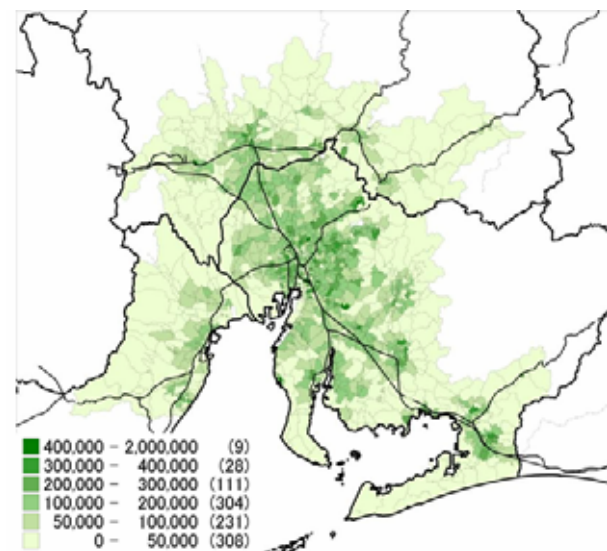


図 7 自動車共同利用による 1 km² あたりの平均追加削減可能額

ことが出来る。図6, 7に示した算出結果より、図4, 5で得られた結果とは反対に、名古屋市中心部や鉄道駅周辺地域において1 km² あたりの追加削減可能台数、追加削減可能額が大きいことが分かる。これは、自動車共同利用システムの導入には高い人口密度が不可欠であり、鉄道駅周辺で自動車共同利用システム導入による利用者便益が高くなることを示している。

(3) 自動車共同利用システムの市場規模

(2) では利用者便益の観点から自動車共同利用システムの導入候補ゾーンを検討した。しかしながら、自動車共同利用システムを事業として捉えた場合、事業者の収益についても検討する必要がある。本研究では、(2) において共同利用システムが最も費用が小さくなった場合の共同利用システムの費用を共同利用システム事業者の収益として、1 km² あたりの事業者収益を算出した。結果については省略し、学会発表時に報告する。

(4) 自動車共同利用システム導入済み地区の適性分析

本研究では、りんくるが既に自動車共同利用システムを導入済みの名古屋市中心部の5ゾーン、豊田市内で自動車共同利用実験が実施されていた4ゾーン、政府の都市再生プロジェクトの対象地区として決定された名古屋市名城・柳原地区の計10ゾーンを対象として(2)(3)で算出した利用者便益と事業者収益の関係から、既存の自動車共同利用システム導入場所の適性、および、都市再生プロジェクト対象地区での自動車共同利用システムの事業性について検討を行う予定である。

4. おわりに

本研究では、自動車保有・利用費用の観点から自動車共同利用システムの潜在需要を把握するために、中京都市圏パーソントリップ調査データを用いて分析を行った。分析結果より、タクシー・レンタカーで自家用車を代替することで35%程度自家用車を削減可能である事や、自動車共同利用システムの導入による単位面積当たりの利用者便益は駅周辺地区で大きい事が示された。

参考文献

- 1) 平石浩之, 中村文彦, 大蔵泉(2002): カーシェアリング社会実験の現状と導入に向けた計画手法の課題, 土木学会論文集, No. 786/IV-67, pp. 3-10.
- 2) 山本俊行, 木内大介, 森川高行(2007): 自動車共同利用による車両数削減可能性に関する分析, 土木学会論文集, Vol. 63, No. 1, pp. 14-23.