

自動車保有，利用コストに着目した松山都市圏におけるカーシェアリングの潜在需要分析

Investigation of the Potential Demand for Car Sharing in Matsuyama Metropolitan Area

Focusing on the Cost of Vehicle Ownership and Usage

石村龍則**・倉内慎也***・萩尾龍彦****

By Tatsunori ISHIMURA**・Shinya KURAUCHI***・Tatsuhiko HAGIO****

1. はじめに

20 世紀後半の急速なモータリゼーションの進展により，交通渋滞などの都市交通問題や大気汚染などの都市環境問題が発生している．このような現状の中で，過度に自動車に依存した交通のあり方を見直し，個人のモビリティを尊重しながらも自動車への依存を削減しようとする取り組みが各地で試みられている．カーシェアリング（以下 CS と称す）もそのような方策の一つであり，一台の自動車を複数の人々で共同利用する会員制のシステムである．我が国においても，大都市を中心に近年急速に普及している．CS はマイカー保有と比べ，自動車の購入費や駐車場代等を要せずに格安で個別のモビリティが利用可能となり¹⁾，また，過剰な自動車利用の抑制や駐車スペースの削減による土地利用の効率化などの社会的効果も見込まれる．しかしながら，交通エコロジー・モビリティ財団²⁾の，「現状は，ようやく CS という言葉がしられたものの，まだその使い方，効用といったものは，レンタカーと同様のレベルまでは理解されていないのが実情である」との報告があるように，本格実施にあたっては多くの課題を抱えている．中でも事業採算性の問題は CS の普及において重要な問題であり，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．そのような現状の中，松實ら³⁾は，中京都市圏における CS の潜在需要を自動車保有・利用費用に着目して分析を行っている．より自動車依存度の高い地方都市においても，CS 導入を検討する意義はあろう．

そこで本研究は，松山都市圏パーソントリップ調査データ（以下 PT 調査）を用いて世帯の自動車保有・利用状況を把握し，CS への転換による利用者の経済的メリットに着目して分析を行い，CS システムの導入可能性を検討する．

*キーワード：自動車共同利用，自動車保有・利用

**学生員，愛媛大学大学院理工学研究科（松山市文京町3番，E-mail: ishimura.tatsunori.06@cee.ehime-u.ac.jp）

***正会員，博(工)，愛媛大学大学院理工学研究科（松山市文京町3番，E-mail: kurauchi@dpc.ehime-u.ac.jp）

****学生員，愛媛大学大学院理工学研究科（松山市文京町3番，E-mail: hagio.tatsuhiko.05@cee.ehime-u.ac.jp）

2. データ概要

松山都市圏 PT 調査の対象地域を図 1 に，調査概要を表 1 に示す．

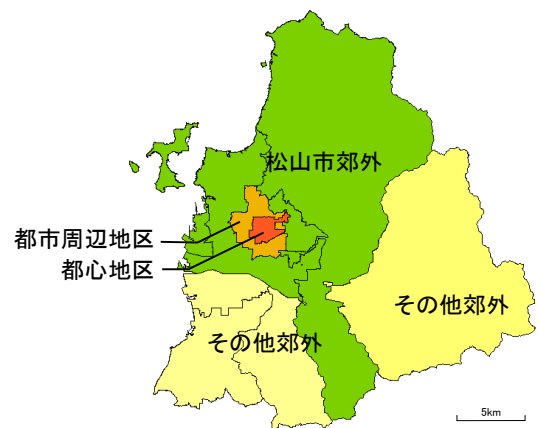


図 1 松山都市圏 PT 調査の対象地域と地区分類

表 1 松山都市圏 PT 調査の概要

対象地域	松山市，東温市，松前町の全域 砥部町および伊予市の一部地域
配布日時	2007年10月～12月
対象者	対象地域居住者からゾーン別性年齢階層別に無作為に抽出
回収サンプル数	12,823世帯
調査項目	世帯全構成員の1日の全ての移動，目的地・利用交通手段，世帯内のどの車両を利用したかなど

ここで，PT 調査に含まれるサンプルは，ゾーンおよび性年齢階層別の層別任意抽出によって得られたデータであるため，ゾーン別性年齢階層の分布に応じて拡大係数が付与されている．従って，同一世帯内でも個人ごとに拡大係数が異なり，また，自動車保有台数は世帯単位で回答を得ているため，都市圏レベルでの CS の潜在市場規模を把握する上では不都合が生ずる．そこで，本研究では，世帯属性と個人属性の双方の母集団分布に適合させることを目的として開発された IPU（Iterative Proportional Updating）法⁴⁾を用いて拡大係数を算出した．なお，自動車保有台数については自治体レベルで集計されているため，以降の分析では図

1の「その他郊外」地区を除いた松山市のデータのみを用いた。

3. 自動車保有・利用の現況

図2にゾーン別自動車保有台数の集計結果を示す。他のエリアと比べて都心部が少なくなっているが、これは、都心部に都市機能が集積しているため、自動車利用ニーズが相対的に低いためであると考えられる。次に、1世帯当たりの平均自動車保有台数（図3）を見ると、郊外に保有台数が多い世帯が多数存在することがわかる。郊外は公共交通のサービス水準が低いため、自動車依存度が極めて高いと言えよう。また、自動車の利用状況（図4）をみると、分析対象車両の約25%が調査日に全く利用されていないなど、車両の稼働率は決して高くないことが判明した。

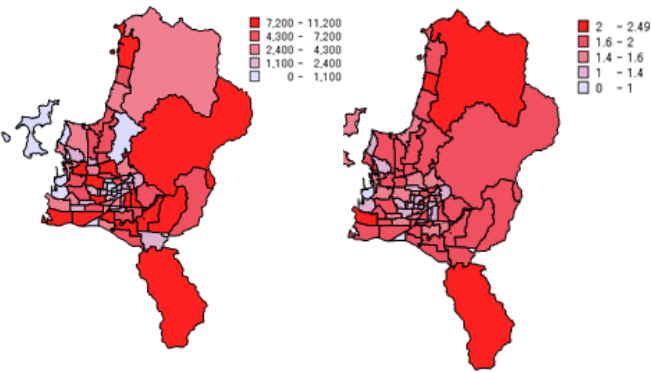


図2 自動車保有台数 図3 1世帯当たりの平均自動車保有台数

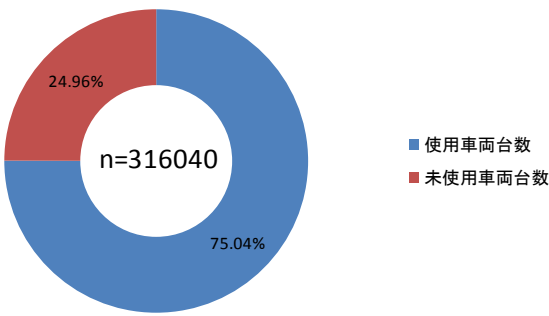


図4 自動車の利用状況

4. CSシステムの潜在需要

(1) 分析手法

次節で述べる設定を用いて、自家用車利用をCSで代替した場合に、利用費用が節約できる場合は自家用車を削減可能であるものとして、その車両台数と節約費用を算出した。なお、本研究では、松實らと同様に、各世帯の自動車のう

ち、1日の総移動距離が最も長い車両をファーストカー、それ以外の車両をセカンドカーと定義した。

(2) 利用費用の設定

自家用車の利用費用については、駐車場料金をP(円/月)、PT調査から得られる各車両の1日の総移動距離をL(km)、総移動時間をt(分)、燃費を10km/l、ガソリン価格を125円/lとして次式により算出した。

$$\text{自家用車の1日あたりの利用費用} = (\text{月当たりの自動車保有コスト} + \text{駐車場代}) \div 30 \text{ 日} + \text{自動車利用コスト} = (19349 + P) \div 30 + (L \div 10 \times 125)$$

なお、自動車保有コストについては車両価格、車両保険を考慮したものであり、Pについては、Cゾーン単位で松山市の月極駐車場料金を調べた値を用いた。

CSの利用費用は、松山市で実際にCSシステムを事業運営している「三福カーシェアリング」⁵⁾の料金体系を参考に次式を用いて算出した。

$$\text{CS利用による1日あたりの費用} = (\text{入会金} + \text{月会費}) \div 30 \text{ 日} + \text{時間料金} + \text{距離料金} = 2625 \div 30 + (t \div 15 \times 250) + L \times 15$$

(3) 分析結果

図5にCS導入による車両削減可能台数を示す。都心部は削減台数が少なく、都心周辺や郊外地区に削減可能台数が多いことがわかる。これは、図2とほぼ同じ分布をしていることから、車両保有台数の影響によるものと考えられる。CS導入による総節約費用（図6）を見ると、都心周辺地区の節約金額が高いことがわかる。なお、松山市全体では、約22万台、金額に換算すると1日あたり約5000万円が節約可能であることがわかった。これは、あくまで平日1日のデータに基づくいわば上限値を示すものであるが、CSシステムの潜在需要は十分に高いものと思われる。

次に、CS導入によりファーストカーが削減可能な世帯の割合と、セカンドカーの削減可能割合をそれぞれ算出した（図7、図8）。両者を比較すると、どのエリアにおいてもセカンドカーの削減可能割合が高くなっている。これは、定義上、セカンドカーの方が移動距離が短い車両ということにもよるが、ファーストカーの移動距離（図9）、セカンドカーの移動距離（図10）を比較すると、セカンドカーは移動距離が5km未満の車両が約70%と非常に多く、保有に見合った利用がなされていないと言えよう。特に都市周辺地区では9割近くの世帯で削減可能であることから、CSの潜在需要は都市周辺地区で高く、またセカンドカーをターゲットとしたシステムが有効であるものと考えられる。

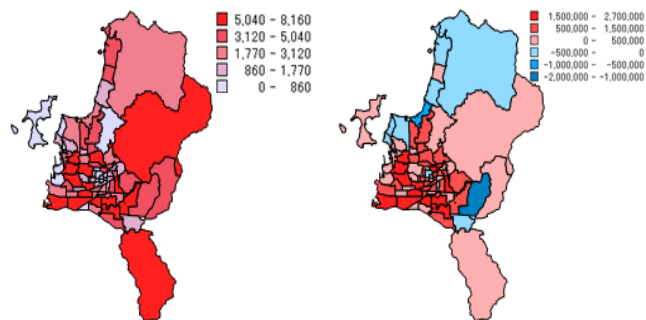


図5 CS導入による車両削減可能台数

図6 CS導入による総節約費用

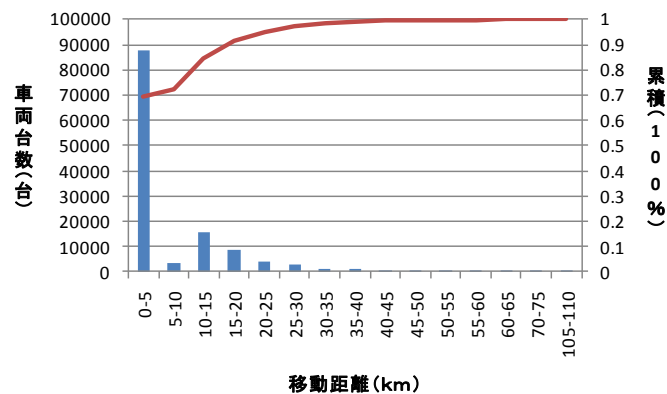


図10 セカンドカーの移動距離

5. トリップチェイン分析

(1) CSの種類

前章で、CSの潜在需要が多いとの結果が得られた都市周辺地区のトリップチェイン分析を行うことにより、どういった形態のCSシステムが必要とされているかを考察する。CSは、導入地域の特性及び対象とするトリップ属性から、シティーカー型、セカンドカー型、ステーションカー型の3種類に分類される⁶⁾。シティーカー型は、主に都心部で業務利用や都心居住者の日常利用を対象とし、セカンドカー型は郊外住宅地などで買物等自由目的トリップを対象としたものである。また、ステーションカー型は郊外通勤駅で通勤と業務利用を対象としたものである。これらの分類とは別に、CSシステムの運用上の分類として、ラウンドトリップの利用のみを対象とするか、ワンウェイトリップの利用も認めるかという分類がある。ラウンドトリップは車両を貸し出した駐車場のみに車両を返却できるのに対して、ワンウェイトリップでは貸し出した以外の駐車場にも車両を返却できる。

(2) 分析結果

図11に都市周辺地区のトリップチェイン上位を示す。PT調査データは平日のデータであるため、自宅→通勤→自宅が最も多いことがわかる。通勤は、滞在時間が長いことから、ラウンドトリップでは時間料金が加算されていくため、ワンウェイトリップが望ましい。しかし、ワンウェイトリップは、時間帯によるOD方向の偏りや、余剰駐車場の確保必要性の増大、また、駐車場確保が困難な場合には駐車場で車両の回送、再配車が必要になり、それに伴う労働力及びコスト負担の増大などが問題であるため、ワンウェイトリップでCSを行うのは難しい。

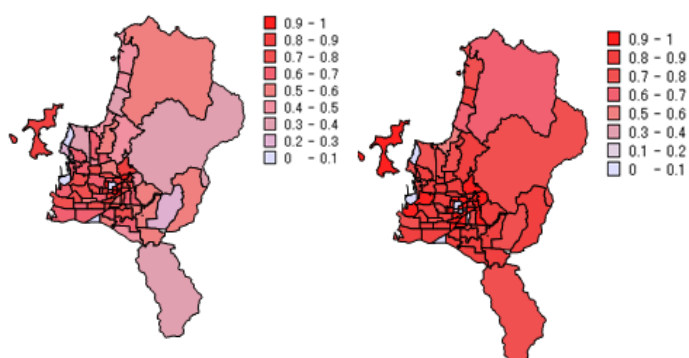


図7 CS導入によりファーストカーが削減可能な世帯の割合

図8 CS導入によるセカンドカーの削減可能割合

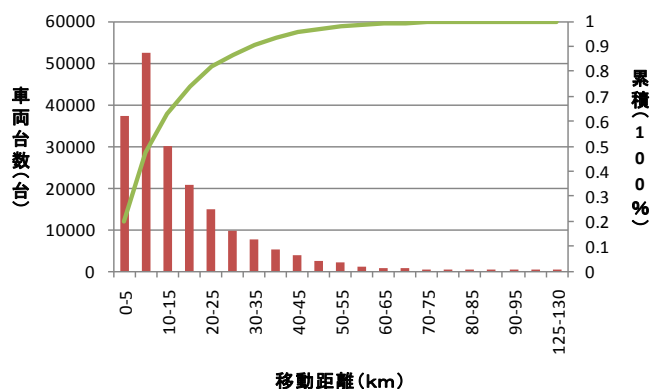


図9 ファーストカーの移動距離

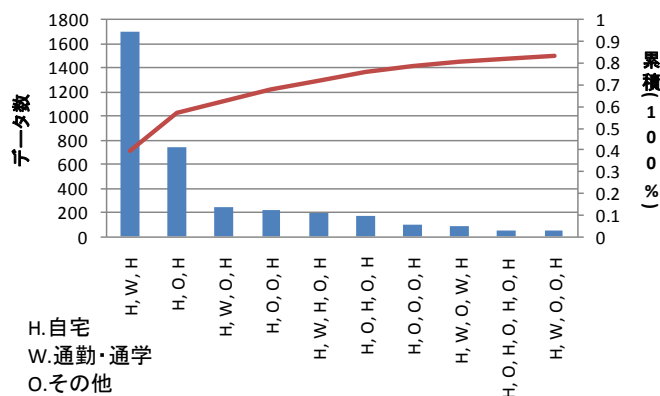


図 11 都市周辺地区のトリップチェーン

そこで今回は、自宅→通勤→自宅の次に多いトリップチェーンである、自宅→その他→自宅に着目することによって、ラウンドトリップによるCSの検討を行う。図12に自宅→その他→自宅における、自宅→その他の代表交通手段割合を示す。自動車の割合が31%と多くの割合を占めていることがわかる。図13に、自動車利用者の自宅→その他→自宅のうちの、トリップ時間+滞在時間を示す、図13をみると、トリップ時間+滞在時間が1時間未満の人が約30%と多いことが分かる。つまり、ラウンドトリップのCSでも期待ができるといえよう。しかし、最も多いトリップチェーンは自宅→通勤→自宅のため、利用者の利便性を考えても、ラウンドトリップではなくワンウェイトリップでのCSを検討する必要がある。

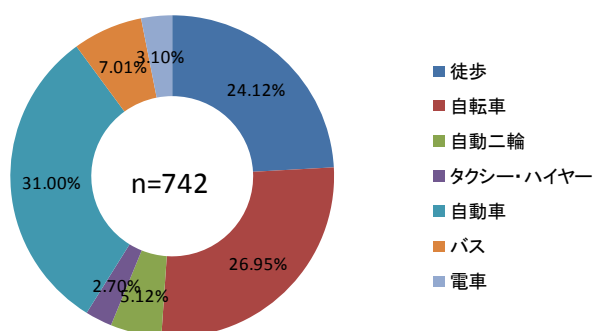


図 12 H→Oにおける代表交通手段

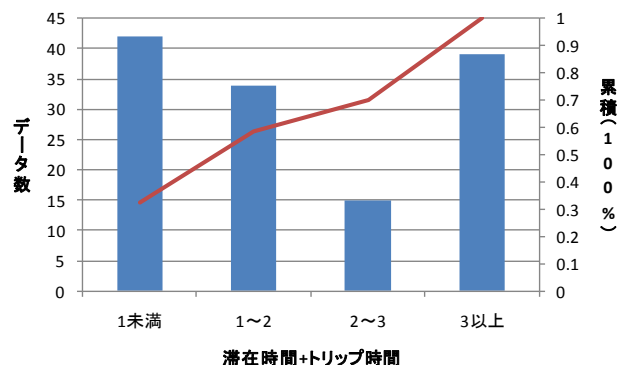


図 13 自動車利用者の滞在時間+トリップ時間

6. おわりに

本研究は、松山 PT 調査データを用いて世帯の自動車保有・利用状況を把握し、次いでCSへの転換による利用者の経済的メリットに着目して分析を行い、CSシステムの導入可能性を検討した。自動車保有状況は、都心部の保有台数が少なく、郊外に平均保有台数が多いことから、郊外は自動車依存度が高いことが分かった。また、分析対象車両の約25%が調査日に全く利用されていないなど、車両の稼働率は決して高くないことが判明した。潜在需要エリアについては、都市周辺地区が高く、セカンドカーをターゲットとしたシステムが有効であることが分かった。さらに都市周辺地区のトリップチェーン分析を行うことにより、ラウンドトリップでのCSの期待ができることが判明した。

今後の課題としては、今回用いたPT調査データは松山市における平日の1日のデータを使用した限定的なものであるが、休日を含むより長期の行動を対象とした分析や、CSシステムのデポの配置をはじめとするサービスレベルを考慮した上での分析、そして自動車保有心理や、利用意識についても分析を行う必要がある。

参考文献

- 1). 太田裕之, 藤井聡, 西村良博, 小塚みずす: カーシェアリング加入促進手法についての実証的基礎研究, 土木学会論文集, Vol.64 No.4, pp.567-579, 2008.
- 2). 交通エコロジー・モビリティ財団 HP: <http://www.ecomo.or.jp/index.html>
- 3). Ye, X., Konduri, K., Pendyala, R. M., Sana, B. and Waddell, P.: A methodology to match distributions of both household and person attributes in the generation of synthetic populations, Submitted for Presentation Only to the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, 2009
- 4). 三福カーシェアリング HP: <http://www.3puku.co.jp/car/>
- 5). 松實崇博, 倉内慎也, 山本俊行, 森川高行: 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, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.36, 2007
- 6). 平石浩之, 中村文彦, 大蔵泉: 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