

大学におけるカーシェアリングの設置について

1200448 三王寺 佑太

高知工科大学 経済・マネジメント学群

1. はじめに

本研究は、移動を自動車に頼らざるを得ないにも拘わらず、自家用車を保有する人が少ないと考えられる地域にカーシェアリングを設置する価値があるかを考察する。高知工科大学の香美キャンパスの学生を対象にアンケートを実施し、香美キャンパスにおいて、カーシェアリングを設置する価値があるかどうかを明らかにする。

自動車の普及により、交通渋滞、公共交通の衰退、都市の郊外化、そして地球温暖化など、様々な社会問題が生じている。そこで近年、これらの社会問題を緩和するための手段として、カーシェアリング（CS）が注目されている。CSとは、会員が車両を共同で利用するシステムである。CSの多くは、事業者が車両と駐車場を用意し、会員を募集する形態で運用されている。CSの費用は、基本料金（年会費または月会費）と、走行距離あたりの課金、車両使用時間あたりの課金を加算するのが一般的である。従量課金システムを導入することで、長時間使用するほど、より時間料金が加算される。また、長距離運転するほど、より距離料金が加算される。そのため、CS利用者は無駄なコストがかからないように意識し、無駄な自動車利用が減少する。結果的に二酸化炭素の排出量削減など環境負荷削減効果にも役立つことが期待される¹⁾。また、交通渋滞緩和にも役立つと期待されている²⁾。

このように、様々な社会問題を改善する手段として普及が期待されるCSであるが、大都市と地方都市の間でその普及に差が生じている。政令指定都市において、CSを利用できる場所を表すCSステーション数³⁾は16,345箇所存在する。一方で、地方都市には1,051箇所しか存在しておらず、大都市と地方都市のCSの普及に差があるのは、一目瞭然である。大都市では、都市部を中心に公共交通機関が充実しているため、自動車を保有していない人でも移動に不便さを感じにくい都市構造になっている。駐車場料金が高いなど自動車を保有するコストが高く、自動車を保有せず、車を利用でき

るCSの需要が高いと考えられる。一方地方都市では、大都市と比べて公共交通機関が発達しておらず、自動車を利用する頻度が高い。自動車を保有する人が多く、CSの需要が低くなることが考えられる。人口1人当たり⁴⁾のステーション数を政令指定都市と地方都市別に算出すると、政令指定都市における人口1人あたりのステーション数は約0.00018974であり、地方都市では約0.00002624であった。地方都市と比べ、政令指定都市の人口1人あたりのステーション数は、約7.2倍多かった。大都市と地方都市のCSの普及の差に対し、小澤他(2012)⁵⁾は以下のように指摘する。

地方都市においてCSの普及が不要だというわけではない。自家用車を保有し日常的に利用している人は、徒歩で移動する方が目的地に早く到着する場合でも自動車を利用するなど、合理的とはいえない自動車利用をすることがある⁵⁾。このような過度な自動車依存の緩和のためには、自家用車保有者のCS利用への転換を促進することが効果的である。また、過度に自動車を利用することで、公共交通機関の利用者が減少し、公共交通機関の衰退が目立つ地域がある。このような地方都市・地域において、高齢者や若者や短期居住者などの身体的・経済的に自家用車の保有が難しい人は、移動の利便性が低いと考えられる。自家用車を保有することなく自動車を利用できるCSは、このような自家用車を保有していない人の移動機会を補助し、移動格差を緩和すると期待される。

つまり、地方都市で深刻化する自家用車の保有有無による移動格差を解消するために、地方都市にもCSが必要であると考えられる。

2. 背景

筆者は、高知県においても、移動格差を緩和するためCSが必要であると考え。それは、高知工科大学の香美キャンパスなど、高知市の郊外に大学が存在するからである。高知工科大学の香美キャンパスについて考えてみると、大学の最寄り駅である土佐山田駅までは約4km離れている。大学の前をとさでん交通のバスが運行しているものの、バスの本数は1,2時間に1本ほどで、香美キャンパスの周辺では公共交通機関を用いた移動の利便性は低いと考えられる。そのため、自家用車を保有していないと、移動の不便さを感じやすい。

地元高知出身の学生は、実家の車などを自由に使用できる場合が多いと考えられる。しかし、高知県外から大学進学の際に高知に移住し、1人暮らしをしている学生は、経済面などを考慮すると自家用車を保有しづらいと考えられる。また、高知工科大学の約72%が県外出身の学生であるため、自家用車を保有していない学生は多いと考えられる。

大学周辺の公共交通機関を用いた移動の利便性が低い点と、学生が経済的理由により自家用車の保有しにくい点をあわせて考えると、学生の移動格差を緩和するため、香美キャンパスにCSを設置する価値があると考えられる。そこで、香美キャンパスにCSを設置する価値について、学生を対象としたアンケートを行い、考察する。

3. 他大学のキャンパスにおけるCSの設置

実際に、CSを大学のキャンパス内に設置している大学がある。そのうちの1つが筑波大学である。谷口(2011)⁶⁾は、筑波大学の学生を対象としたアンケートを実施し、藤井(2003)の提唱するBI法(Behavioral Intention ; 行動意図法)⁷⁾を用いて学内におけるCSの需要予測を行った。アンケートの内容は、自動車免許の有無、これから自動車免許を取得するかの有無、自家用車の保有の有無、CSがキャンパス内に存在したときの利用意図などを尋ねるものである。アンケート結果より、BI法を用いて需要予測を行ったところ学内に2,3台のCSを導入することが適切であるという結果が得られた。これが、筑波大学のキャンパス内にCS導入を検討する際の判断材料の1つとなった。

4. 分析方法

高知工科大学の香美キャンパスの学生を対象としたアンケートを実施した。自動車免許を保有している学生で、キャンパス内にCSが存在した際にCSを利用したい学生がいるかどうかを調査した。CSの利用頻度を尋ね、CSを設置した際の1年あたりの推定売上高を計算する。

5-1. 調査

(1) 概要

高知工科大学の香美キャンパスに在籍する学生を対象にグループフォームによるアンケート調査を行った。調査は、2019年12月7日~27日の期間内に、授業内での配布・回収による実施と研究室に配布し後日回収する方法を併用して実施した。

(2) 質問項目

アンケート調査では、以下の項目について質問した。

- 学年
- 自動車免許保有の有無
- 免許の無い学生に対しては、今後免許を取得する予定はあるか
- 自家用車・家族の車など好きなときに使用できる車の有無
- 香美キャンパス内にCSが存在したときのCSの利用意図
- CSを利用したいと答えた学生に対しては、どのくらいの頻度・時間帯・1回あたりの利用時間・利用したい理由
- CSを利用しない・利用するか分からない学生に対しては、その理由
- CSを利用しない・利用するか分からない理由を「料金が安いから」と答えた学生に対しては、時間料金(15分)いくらまで支払い利用したいか・どのくらいの頻度・時間帯・1回あたりの利用時間

5-2. アンケート結果

アンケート調査を実施したところ、224名の回答を回収することができた。

(1) 免許・自家用車の保有状況

表-1 自動車免許の保有状況 (n=224)

学年	免許非保有者			合計
	免許保有者	予定有	予定無	
1	68 (55%)	54 (43%)	2 (2%)	124
2	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	4
3	27 (90%)	2 (7%)	1 (3%)	30
4	36 (88%)	4 (10%)	1 (2%)	41
院生	23 (92%)	2 (8%)	0 (0%)	25
合計	158 (70%)	62 (28%)	4 (2%)	224

表-1に学生の自動車免許の保有状況を示す。学生の70%が普通自動車免許を保有しており、今後免許を取得する予定がある学生を合わせると98%であった。1年生の免許取得率は55%であり、他学年の免許取得率と比べると低い数値であった。しかし、1年生は免許を取得する学生に、今後免許を取得する予定がある1年生を合わせると98%になった。そのため、免許保有者に今後免許を取得する予定のある学生を合わせると98%という高い数値になった。

以上の結果より、キャンパス内にCSを設置する際に、学生の免許の有無を心配する必要はないと考えられる。

表-2 自家用車・家族の車など好きなきに使用できる車の保有状況 (n=158)

学年	自家用車保有者	自家用車非保有者		合計
		好きなきに利用できる車がある	好きなきに利用できる車がない	
1	26 (38%)	21 (31%)	21 (31%)	68
2	2 (50%)	0 (0%)	2 (50%)	4
3	8 (30%)	8 (30%)	11 (40%)	27
4	16 (45%)	8 (22%)	12 (33%)	36
院生	8 (35%)	3 (13%)	12 (52%)	23
合計	60 (38%)	40 (25%)	58 (37%)	158

表-2に学生の自家用車・家族の車など好きなきに使用できる車の保有状況を示す。免許を保有している学生(158人)のみに質問した。免許を保有している学生の63%が、自家用車を保有するか家族の車など好きなきに使用できる車を所持している。そのため、免許を保有している学生の6割弱は、好きなきに使用できる車を保有しているため、移動に不便さを感じにくいということが考えられる。

(2) キャンパス内におけるCS利用意図

表-3 免許保有の有無別のCS利用意図 (n=224)

	免許保有者 (n=158)	免許非保有者 (n=66)	合計
	有り	31 (20%)	24 (36%)
無し	87 (55%)	20 (30%)	107 (48%)
分からない	40 (25%)	22 (34%)	62 (28%)

表-3に香美キャンパスにCSが存在したときの利用意図を示した。この質問するにあたり、下記の料金設定のもと、CSを利用したいか尋ねた。料金設定については、筑波大学のCSの料金(2019年9月20日時点)の料金を参考に設定した。

以下の条件を想定して、次の質問にお答えください。

・CSを利用するのにかかる費用が、月会費2,200円、時間料金15分100円、距離料金1km20円である。〈燃料代〉
例えば、
香美キャンパスから、約20km離れたイオンモール高知に買い物に行き、3時間後に帰ってくると考えると、時間料金が1,200円、距離料金が800円、合計2,000円の料金で行くことができます。
(2人だと1,000円、3人だと約667円、4人だと500円、5人だと400円で利用できる)

・もし、上記の条件でCSが香美キャンパスに存在した場合、CSを利用しますか？

→回答の選択肢は「必ず利用する」「利用する」「分からない」「利用しない」「必ず利用しない」の5つ。

※表-3の「有り」は上記の質問で「必ず利用する」「利用する」と回答した学生である。表-3の「無し」は上記の質問

で「必ず利用しない」「利用しない」と回答した学生である。表-3の「分からない」は上記の質問で「分からない」と回答した学生である。

表-3によると、免許保持者・非保持者を合わせたときに、CSを利用したいと回答した学生は全体の24%だった。免許保持者のみに絞ると、CSを利用したいと回答した学生は全体の20%だった。結果として、全体として2割弱の学生がCSを利用したいことが分かった。また、分からないと回答した学生が多かったので、分からないを除くと、全体では34%の学生がCSを使用したいと答え、免許を持つ学生に絞ると、26%の学生がCSを利用したいと回答した。

表-4には、免許を保有している学生・自家用車・家族の車など好きな時に使える車の保有の有無別のCS利用意図を示した。自家用車を保有する学生と好きなときに使用できる車を保有する学生の20%がCSを利用したいと答えている。いつでも使用できる車を保有する学生であるものの、CSを使いたいという学生が2割いるという予想外の結果が得られた。自家用車・好きなときに使用できる車を保有しない学生は、CSを利用したいと回答した学生は19%だった。車を使用することのできない学生が、移動の不便さを解消するためにCSを利用する学生が多いと思われたが、19%と思いのほか低い数値となった。

表-4 免許保有者で自家用車・家族の車など好きなときに使える車の有無別のCS利用意図 (n=158)

	免許保有者	
	自家用車保有者・好きなときに使用できる車がある (n=100)	自家用車非保有者・好きなときに使用できる車がない (n=58)
有り	20 (20%)	11 (19%)
無し	59 (59%)	28 (48%)
分からない	21 (21%)	19 (33%)

(3) CS利用意図がある学生

免許保有者でCSを利用したいと回答した学生(n=31)に対して、CSの利用目的やCSを利用したい頻度などを尋ねた。

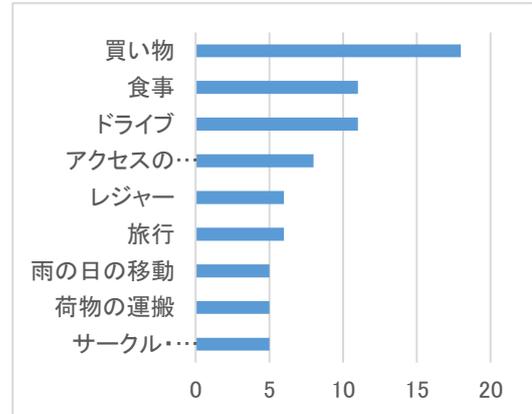


図-1 利用目的 (複数回答可)

図-1では、CSの利用目的(複数回答可)を示した。買い物に行く際に利用したいとの回答が他の項目と比べ、非常に多かった。

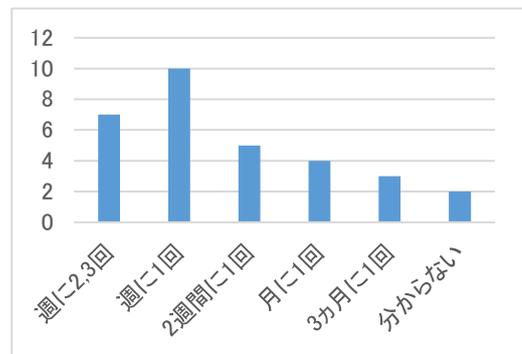


図-2 利用頻度

図-2では、CSを利用したい頻度を示した。週に1回利用したいと回答した人が多く、CSを利用したいと回答した学生の過半数が週1回以上、CSを利用したいと回答した。

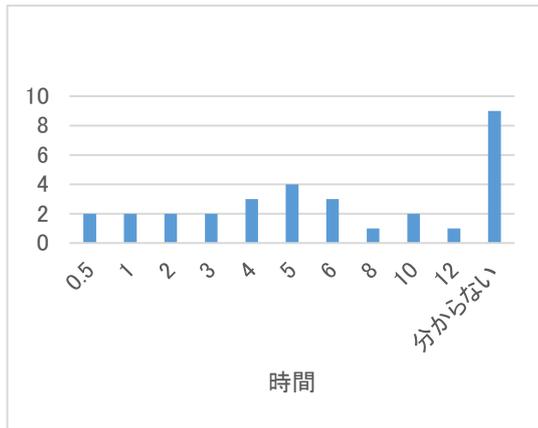


図-3 1回あたり利用したい時間

図-3では、CSを1回あたり利用したい時間を示した。分からないと回答した学生が多かったが、分からないと回答した学生を除くと、1回あたりの利用したい平均時間は約4.7時間だった。

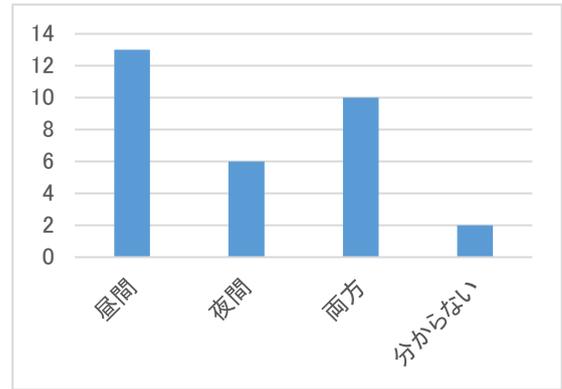


図-5 昼間(8~20)、夜間(20~8)の、いつ利用したいか

図-5では、昼間(8~20)、夜間(20~8)の、いつ利用したいかを示した。比較的、昼間に利用したいと回答した学生が多かった。

(4) CS 利用意図のない学生

免許保有者でCSを利用しない・分からないと回答した学生(n=127)に対して、CSを利用しないと回答した理由などを尋ねた。

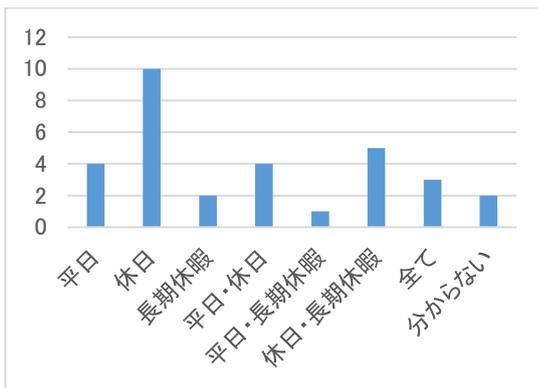


図-4 平日・休日・長期休暇の、いつ利用したいか

図-4では、CSを平日・休日・長期休暇(授業の無い夏季休業など)の、いつ利用したいかを示した。休日に利用したいと回答した人が多く、休日や長期休暇など授業の無い日に利用したいと回答した学生が非常に多かった。

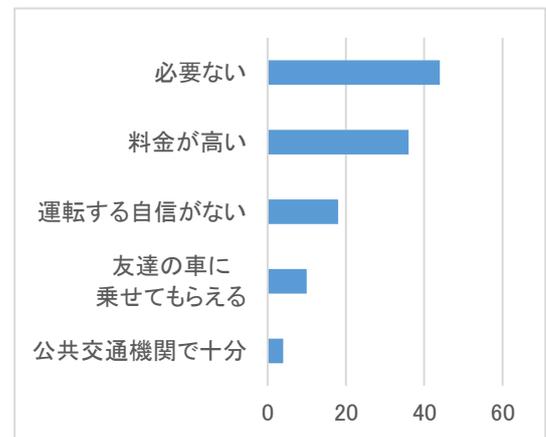


図-6 CSを利用しない理由(複数回答可)

図-6では、CSを利用しない理由(複数回答可)を示した。車・バイクを保有しているから、CSは必要ないと回答した学生が最も多かった。また、5-2.(2)で、回答者に提示したCSの料金設定が高いと回答した学生も多かった。

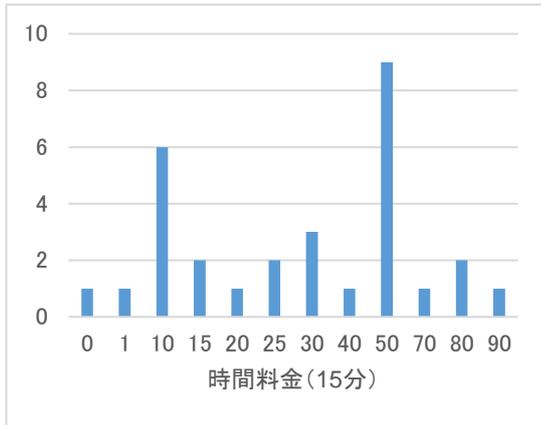


図-7 時間料金 (15分)、いくらだと利用したいか
 (「料金が高い」と回答した学生のみ質問)

図-7 では、図-6 の CS を利用しない理由で「料金が高い」と回答した学生に対して、料金設定には月会費・時間料金・距離料金があるが、時間料金に絞って、時間料金 (15分) いくらだと利用したいかを示した。5-2. (2) では、時間料金 100 円で尋ねて料金が高いから利用しないと回答した学生でも、時間料金 50~90 円の間にになると、13 人もの学生が CS を利用したいという結果になった。そのため、料金設定次第では、より多くの学生が CS を利用する意思があることが分かった。

6. キャンパス内に CS を設置する価値

自動車免許を保有している学生で、香美キャンパス内に CS が存在した際に、CS を利用したい学生は 31 人いた。しかし、これだけでは CS を利用したい人が多いか、少ないかを判断することが難しい。そこで、以下の方法で CS 利用者の多さを判別する。キャンパス内に CS を設置した際の 1 年あたりの推定売上高と 1 年あたりのランニングコストを比較する。ランニングコストに関しては、大手カーシェアリング会社のタイムズカーシェアリングを運営するタイムズモビリティ株式会社の親会社であるパーク 24 株式会社がカーシェアリングの 1 か月あたりのランニングコストを公開している⁸⁾。1 か月あたりのランニングコストであるので、1 年あたりのランニングコストへ換算して分析に用いる。

(1) 推定売上高

1 年あたりの推定売上高を算出するにあたって、以下の推定式を用いる。

(推定式)

$$\begin{aligned} \text{推定売上高 (1 年)} &= \text{月会費} \times 12 + \\ &\quad \text{時間料金 (15 分)} \times 4 \times \text{時間} \times \text{頻度} + \\ &\quad \text{距離料金} \times \text{時間} \times \text{頻度} \end{aligned}$$

※月会費、時間料金、距離料金は、5-2. (2) で示した料金設定の金額を用いる。(月会費 2,000 円、時間料金 15 分 100 円、距離料金 1km20) 距離は 1 時間 20km であると仮定する。時間は、アンケートで尋ねた 1 回あたりの CS を利用したい時間を用いる。頻度は、アンケートで尋ねた利用頻度を用いる。また、授業期間中の平日・休日だけ利用したい学生や授業のない長期休暇だけ利用したい学生もいる。そのため、授業期間と授業のない期間を振り分けて、計算に用いる。授業期間と授業のない期間を算出するにあたっては、高知工科大学の令和元年度暦歴⁹⁾を参考にする。暦歴によると、1 年 52 週間のうち、授業期間中の平日・休日が 38 週間であり、授業のない長期休暇が 14 週間である。

予約が重なり、CS を借りれない場合が考えられるので以下の制限を加え、推定売上高を算出した。表-5 は、CS を利用したい学生 21 人にどの時間帯に利用したいか (複数回答可) を尋ね、その時間帯ごとの利用したい人数から、その時間帯ごとの借りれる確率を示したものである。例えば、平日 (昼) を見てみると、利用したい人は 6 人存在する。平日 (昼) に最大 6 人予約が重なるが、1/6 の確率では CS を借りれるため、借りれる確率を 1/6 と仮定した。その他の時間帯も同じように借りれる確率を仮定した。その借りれる確率を用いて、推定売上高に制限を加え、推定売上高を算出した。

表-5 時間帯別のCSを借りれる確率

時間帯	利用したい人数	借りれる確率
平日（昼）	6	1/6
平日（夜）	3	1/3
休日（昼）	11	1/11
休日（夜）	10	1/10
長期休暇（昼）	6	1/6
長期休暇（夜）	5	1/5

CSを利用したいと回答した学生は31人いた。しかし、その中の10人がアンケートでCSを1回あたり利用したい時間や利用頻度が分からないと回答したため、推定式で計算ができなかった。そのため、分からないと回答した10人を除く、21人の推定売上高を算出した。21人の推定売上高を算出した結果、1,002,978円となった。1人あたり、1年間で47,761円支払うという結果になった。

大学HPによると、香美キャンパスの学生数は約2,000人であるが、今回アンケートを取った学生数は224人である。アンケートを取っていない約1,776人の中にも、CSを利用したい学生もいると考えられる。そこで、今回アンケートを取った学生のペースで、アンケートを取っていない学生もCSを利用したいと回答すると仮定し、香美キャンパスの学生全員での推定売上高を算出した。香美キャンパスの学生全員の約2,000人での推定売上高は、8,955,161円となった。

(2) 売上高とランニングコストの比較

パーク24によると、タイムズカーシェアリングのCSの1か月あたりのランニングコストは、車両1台につき91,500円であるとの情報を公開している。1年あたりのランニングコストに換算すると、1,098,000円であることが分かる。

6.(1)で算出した1年あたりの推定売上高(8,955,161円)と1年間あたりのCSを設置するランニングコスト

(1,098,000円)を比較すると、1年あたりの推定売上高のほうが、7,857,161円高いという結果になった。この結果より、推定売上高がランニングコストを大きく上回ることであり、本研究において、香美キャンパスにCSを設置する価値はあるという結果になった。

7. 結論

高知工科大学周辺の公共交通機関を用いた移動の利便性が低い点と、学生が経済的理由により自家用車の保有しにくい点をあわせて考えると、香美キャンパスに通う学生の移動格差を緩和するため、香美キャンパスにCSを設置する価値があると考えられる。本研究では、香美キャンパスにCSを設置する価値があるかどうかを香美キャンパスの学生を対象にしたアンケートを実施し、調査した。アンケートでは、自家用車を保有している学生で、香美キャンパスにCSが存在した際にCSを利用したい学生がいるかどうか調査した。また、CSの利用したい頻度や1回あたりに利用したい時間などを尋ねた。アンケートより、香美キャンパスにCSを設置した際に免許している学生での1年あたりのCSの推定売上高を算出した。パーク24株式会社が公開している1年あたりのCSのランニングコストと1年あたりのCSの推定売上高を比較することによって、香美キャンパスにCSを設置する価値があるかを判断した。

アンケート実施した結果、224人の回答を回収することができた。そのうちの31人がCSを利用したいと回答した。そのうちの10人の利用頻度が分からなかったため、21人での1年あたりの推定売上高を算出した。推定売上高は、1,002,978円となった。しかし、224人の推定売上高を算出したが、香美キャンパスの学生数は約2,000人である。そこで、224人の推定売上高を2,000人の推定売上高に換算した。その結果、推定売上高は8,955,161円であった。パーク24株式会社によると、1年あたりのCSのランニングコストは1,098,000円である。1年あたりのCSの推定売上高と1年あたりのCSのランニングコストを比較すると、推定売上高のほうが7,857,161円高いという結果になった。

本研究において、1年あたりのCSの推定売上高が1年あたりのCSのランニングコストを大きく上回り、香美キャンパスにCSを設置する価値があるという結果になった。つまり、香美キャンパスにCSを設置し、運営が成り立つほど、CSを利用したい学生が存在する結果となった。しかし、本調査に用いたデータは、サンプル数が少なく、学年などの属性にばらつきがあった。そのため、分析結果の信頼性を高めるには、改善の余地がある。

参考文献

- 1) 交通エコロジーモビリティ財団 「カーシェアリングによる環境負荷低減効果の検証報告書」
(http://www.ecomo.or.jp/environment/carshare/data/carshare_report2013.pdf, 2020. 1. 13)
- 2) 藤井聡、太田裕之 2008 「交通計画としてカーシェアリング普及政策について」人と環境にやさしい交通をめざす協議会 2008 『第三回人と環境に優しい交通全国大会発表概論集, 2008』 127-128
- 3) カーシェアリング比較 360° カーシェアリング市場動向 2019 年第三四半期：主要 6 社
(<https://www.carsharing360.com/market/quarter/, 2020, 1, 13>)
- 4) M. Higashide 【都道府県】人口ランキング・面積ランキング・人口密度ランキング
(https://uub.jp/rnk/p_j.html, 2020, 1, 28)
- 5) 小澤卓矢、鈴木春奈、榊原弘之 2012 「山口大学工学部におけるカーシェアリング導入可能性についての態度・行動分析」 土木計画学 2012 『土木計画学研究・講演集(CD-ROM)』 46 巻 65
- 6) 谷口綾子 2011 「大学におけるカーシェアリング・システム導入時の潜在需要予測と利用促進～筑波大学の事例～」土木計画学 2011 『土木学会文集 D3』67 巻(2011)5 号 67
- 7) 藤井聡 2013 「行動意図法 (BI 法) による交通需要予測の検証と精緻化」土木計画学 2004 『土木学会論文集』 2004 巻(2004)765 号 65-78
- 8) パーク 24 株式会社 「2019 年 10 月決算説明会」
(https://ssl4.eir-parts.net/doc/4666/ir_material_for_fiscal_y9/74547/00.pdf, 2020, 1, 20)
- 9) 高知工科大学 「令和元年度学年歴」
(https://www.kochi-tech.ac.jp/campus_life/img/7dfe19da04da38262c8c00e44e4f0f69_1.pdf, 2020, 1, 20)