

6. 豊橋技科大におけるカーシェアリングの潜在需要と環境への評価

環境・生命工学系 准教授 後藤 尚弘, 建築・都市システム学系 教授 宮田 謙

6-1 緒論

カーシェアリングシステム(以下, CS)は, 自動車を複数の人で共同利用するシステムである。利用者は, 必要な時に自動車の利便性を享受できるが, 社会全体で見ると車両台数の削減に繋がるため, 従来よりも環境に配慮した自動車利用である。

豊橋技術科学大学(以下, 本学)は, 市街地から離れた郊外に立地しているため, 多くの学生と教職員が通学通勤, 買い物などに自家用車を利用している。そのため, 学内の駐車場の混雑が問題となっている。また, 今年度から学生宿舎に新たに入居した学生は, 自家用車の持ち込みが制限された。そこで, 本学に CS を導入することにより, 学内の交通問題の改善と宿舎生の交通の利便性向上が期待されるが, 導入時の環境負荷の増大が懸念される。このため, 本研究では CS 導入による環境負荷の変動を評価することを目的とした。

6-2 研究手法

(1) 潜在需要の評価

①アンケート調査

主な利用者となり得る学生宿舎の全学生(571人)を対象にアンケート調査を行った。調査は, CS に関する知識や意識を問う設問や, 交通行動, 環境に関する設問など7つの項目を用意した。

②ロジスティック回帰分析

ロジスティック回帰分析は, 複数の要因からある1つの現象が起こる確率を求めたり, 逆に, ある1つの現象が起きる複数の要因を解析することにも用いられる。そこで, 本研究では, CS 利用を促進させる利用者の特徴を解析するために, このロジスティック回帰分析を用いた。(1)式にロジスティック回帰の基本式を示す。

$$(1) \quad \log\left(\frac{y}{1-y}\right) = \beta_0 + \sum \beta_n x_n$$

$\log\left(\frac{y}{1-y}\right)$: 現象 y が起こる確率

x_n : 現象 y に影響を与える要素

β_n : 要素 x の影響度

β_0 : 要素 x に寄らない影響度

③需要人数の導出

ロジスティック回帰分析で明らかになった CS 利用を促進させる特徴を全て備えた回答者を、利用見込みのある学生として、需要人数を導出した。

(2) 環境評価

自家用車、カーシェアリング車両(以下、CS 車両)、自動二輪、原付の原材料、製造、使用、保守、廃棄における CO₂排出量を考慮し、導出した需要人数(56人)における CS の利用シミュレーションをし、CO₂排出原単位の推移を示した。次の 4 つの利用形態を想定した。①CS を導入せず、現状の交通形態を維持する。②利用見込みのある学生のうち自動二輪・原付保有者は、CS と保有車両を併用利用する。③利用見込みのある学生全員が CS に完全移行して利用する。④利用見込みのある学生全員が自家用車を購入し、利用する。

シミュレーション期間は、多くの学生の在学期間と同じ 4 年間とした。CS 車両の導入台数は、②を 3 台、③を 4 台とした。なお、③と④の自動二輪および原付は、CS へ移行する際、廃棄すると見なした。表 6-2-1 と表 6-2-2 に利用形態の条件を示す。

表 6-2-1: 利用形態の条件¹⁾

利用形態	① 現状維持		② カーシェアリング併用利用		
	自動二輪	原付	乗用車 (CS車両)	自動二輪	原付
対象車両					
利用人数	5人	29人	56人	5人	29人
排気量	400cc	50cc	1500cc	400cc	50cc
燃料消費量	20.4km/L	32.5km/L	13.0km/L	20.4km/L	32.5km/L
使用期間	4年	4年	4年	4年	4年
年間走行距離	5558km/人	3814km/人	1505km/人	947km/人	947km/人

表 6-2-2: 利用条件その 2¹⁾

利用形態	③ カーシェアリング完全移行利用	④ 自家用車購入
	乗用車 (CS車両)	乗用車 (自家用車)
対象車両		
利用人数	56人	56人
排気量	1500cc	1500cc
燃料消費量	13.0km/L	13.0km/L
使用期間	4年	4年
年間走行距離	2066km/人	5349km/人

6-3 結果

(1) 潜在需要の評価

① アンケート調査

表 6-3-1 に、アンケート調査の概要と回答率を示す。有効回答率は、全宿舎生のうちの約 30%であり、統計的に有意な回答結果を得ることができた。

表 6-3-1: アンケート調査の概要と回答率

実施期間	2011.10.24 ~ 2011.11.11(全19日間)
対象	学生宿舎居住の全学生(573名)
配布方法	各階のフロアリーダーを通して、 全居住者に配布
回収方法	各棟に回収ボックスを設置し、 回答者が投函する方式
配布数	573
回答数	251 (43.8%)
有効回答数	173 (30.2%)

② 回帰分析の結果と需要人数

表 6-3-2 にロジスティック回帰分析で明らかになった特徴を示す。自動車やバイクが非保有を不便に感じていることや車両の必要性を感じていることは、CS の利用を促進させる特徴であった。また、自動車を既に保有していることや衛生面が気になることは、利用を抑制することが明らかになった。とりわけ環境面において、徒歩・自転車で行動していた環境意識の高い学生は、CS も自動車利用の 1 つであり、新たに環境負荷を与える行動となるため、利用を敬遠された可能性が高いと考えられる。以上の結果を考慮して算出した需要人数を表 6-3-3 に示す。

表 6-3-2: ロジスティック回帰分析結果

回答者区分	特徴	β	α
自動車 自動二輪 原付	自動車を保有している	-1.750	***
	衛生面が気になる	-1.689	***
	定数(β_0)	1.483	***
徒歩 自転車	自動車・バイクの利用が 環境に悪いと思う	-1.161	*
	自動車・バイクを保有 していないことで不便を感じる	2.553	*
	自動車・バイクが必要だと思う	1.216	*
	定数(β_0)	-2.709	*

有意水準 α $\alpha < 0.05$: * $\alpha < 0.01$: ** $\alpha < 0.001$: ***

表 6-3-3: 需要人数の内訳

回答者区分	需要人数 [人]
自動二輪	5
原付	29
徒歩・自転車	22
計	56

(2) 環境評価

図 6-3-1 に、利用形態①~④の CO₂排出原単位の推移を示す。利用見込みのある学生のうち、自動二輪と原付の所有者が、CS を併用利用する利用形態②が、現状より利便性を向上させる②~④の利用形態のうち、環境負荷を抑えることができる。これは、自動二輪と原付の所有者が、車両移動の半分を自ら保有する CO₂排出原単位の小さな自動二輪と原付で補ったことや、CS 車両の導入台数を利用形態③より 1 台削減できたことによる。

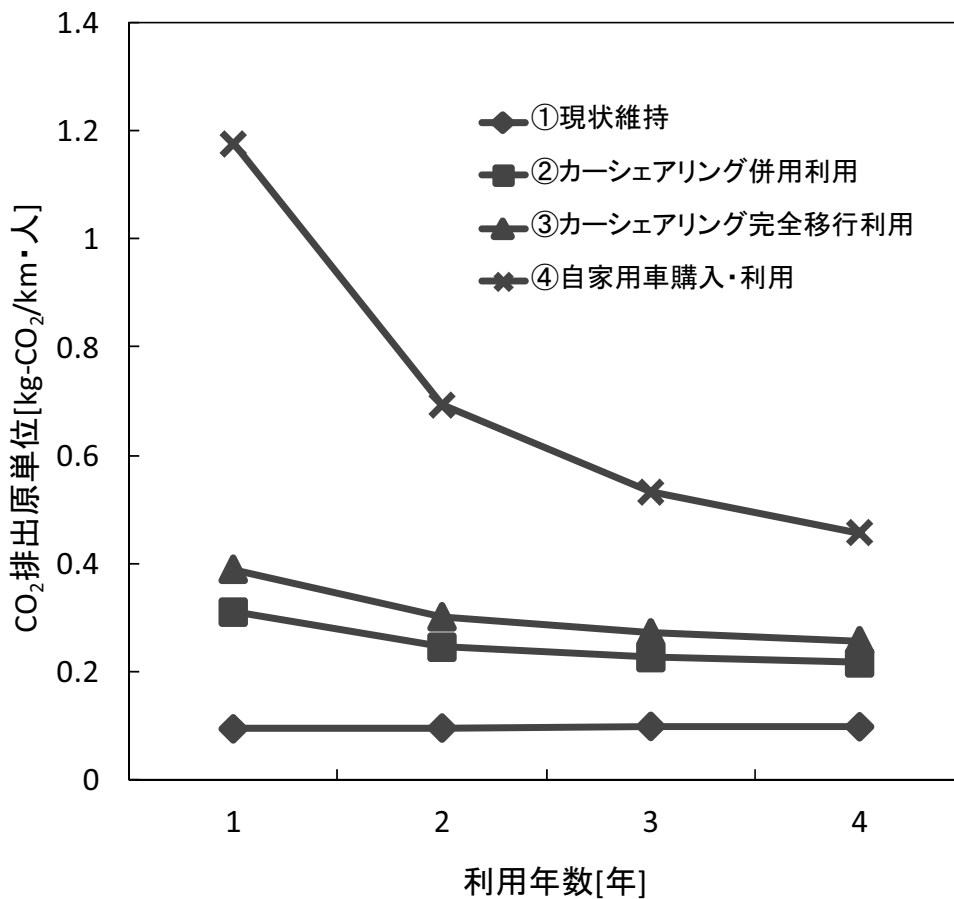


図 6-3-1: 排出原単位の推移

6-4 結論

本学における CS は、学生が既に保有している環境負荷の小さな原付や自動二輪といった移動手段を維持し、CS 車両を併用する利用形態が、自動車の利便性を得ながら効果的に環境負荷も抑えられた。そして、既に学生が保有している車両を削減できる可能性は低いが、学生の新たな自家用車の購入を抑制することで、将来的に学内の自動車の台数を削減し、駐車場の混雑緩和が期待できると考えられる。

参考文献

1) 太箸樹巨雄 (ヤマハ発動機) : 二輪車の LCA 評価と環境負荷の低減に向けての結果, 日本機械学会第 10 回交通・物流部門大会講演論文集, Vol.10, pp327-328, 2001.12