

MEV によるワンウェイ型シェアリングシステムの導入可能性に関するモデル分析

○ 熊本大学 学生員 中村謙太
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

近年、環境負荷低減意識の高まりや自動車の固定量の削減のため、会員間で車両を共同利用するカーシェアリングサービスの普及が進みつつある。特にドイツの car2go など欧米を中心にカーシェアリングシステムが定着してきた。日本でも 1990 年代後半から各所で実証実験が続けられており、2013 年 10 月には横浜市は日産自動車と連携し、100 台の MEV によるワンウェイ型のカーシェアリング“チョイモビ”を開始した。

シェアリングサービスは、“ラウンドトリップ”型と“ワンウェイトリップ”型に大別されるが、後者は利便性が高い反面、需要の偏りによる車両の偏在、それに伴う予約受付の不可や、駐車スペースの不足といった問題がある。本研究では、ワンウェイ型シェアリングシステム（以後 OWSS:One-Way type Shairing System と記す）の導入可能性を、①トリップの OWSS への置き換えモデルの構築、②効率的な運用シミュレーション分析によって検討する。

2. MEV による OWSS に対する意識調査

(1) 調査内容・方法

本研究では、熊本市における MEV による OWSS に対する意向を把握することを目的として、SP による意識調査を行い、OWSS への置き換えモデルの推定を行う。本調査は、熊本市中心部から半径 10km 圏内の校区からランダムに 13 校区を選び、各校区ごとに任意抽出した約 30 世帯への訪問留置調査によって実施した。調査では、平日の 1 日のトリップを回答してもらい、OWSS とはどのようなサービスであるかを、独自に作成したパンフレットを用いて詳しく説明し、その中で OWSS に置き換えてよいトリップを尋ねた。その上で、置き換えてよいと回答したトリップに対し、表 1 に示す 4 要因 2 水準の 2^4 の組み合わせプロファイルから、実験計画法により L_8 を作成し、その中からランダムに選択した 4 つのプロファイルを示して、被験者に利用意向を回答してもらうという方法で SP データを収集している。

表 1 LOS 要因表

要因	水準1	水準2
時間料金(円/h)	500 (1000)	600 (1200)
デポまでの距離(分)	1 (5)	1 (5)
事前予約条件	10分前(1時間前)	30分前(2時間前)
デポにMEVがない確率	1/10 (1/2)	1/5 (1/2)

注) トリップにより、()内の値を用いる

(2) 利用意識に関する単純集計結果

調査は、270 世帯 430 人が回答し、その約 3 割が、OWSS を「ぜひ利用してみたい」、「条件が合えば利用してみたい」という回答が得られた。図 1 に男女別利用意向を示す。女性の利用意向も高い。図 2 は年齢別の利用意向を示す。図 3 は目的別の利用意向を示す。20 代から 50 代で利用意向は高く、利用目的では、「生活」、「業務」目的での利用意向が高い。図 4 にはトリップ時間別の利用意向を示す。トリップ時間が 30 分以内のトリップに利用意向が高いが、1 時間以上のトリップに対しても OWSS への利用意向が得られた。

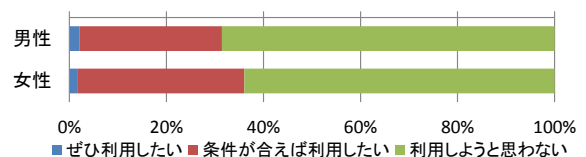


図 1 男女別利用意向

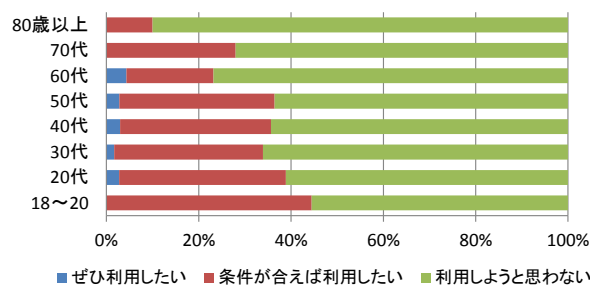


図 2 年齢別利用意向

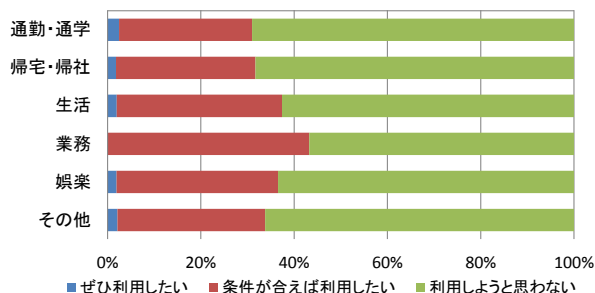


図 3 目的別利用意向

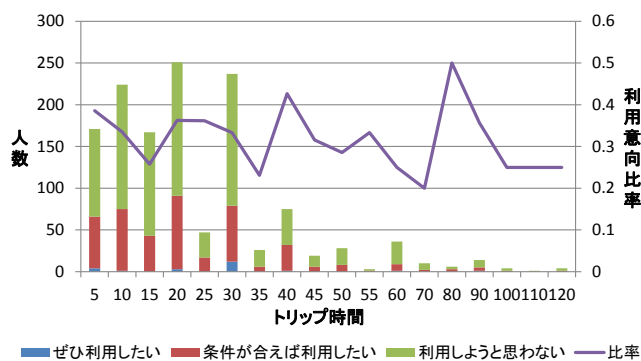


図4 トリップ時間別利用意向

(3) OWSS 選択モデル

OWSS 選択モデルは OWSS に置き換えをするか否かを選択する 2 項ロジットモデルである。モデルの推定には、「置き換える、又は条件によっては置き換えても良い」トリップに対する利用意向の SP データを用いた。推定結果を表 2 に示す。尤度比、的中率ともに大きく、モデルの適合度は高い。また、t 値、各パラメータの符号条件も妥当であり、t 値も高く統計的に有意である。トリップ時間が長いトリップほど、事前予約可能時間が短い（予約締切時間が遅い）ほど、「MEV が不在である確率」が低いほど既存トリップは OWSS に置き換えられる確率が高くなる。

表 2 OWSS 選択の推定結果

説明変数	推定値	t 値
時間料金 (100 円/h)	-0.313	-10.33
事前予約時間 (分)	-0.0045	-1.83
デポに MEV が不在確率	0.047	1.96
トリップ時間 (分)	0.016	3.26
私用・業務目的ダミー	0.415	2.20
性別 (男性=1)	0.318	1.68
年齢	0.011	2.07
サンプル数	784	
尤度比	0.31	
的中率	0.74	

3. OWSS の挙動に関するシミュレーション分析

本研究では、熊本市中心部から半径 5km 圏内を OWSS の導入対象地域として、対象地域内のトリップを熊本市圏 PT 調査のデータから抽出し、以下の手順に従ってシミュレーションを行う。

(1) シミュレーションの手順

(a) 設定および初期値入力：デポ数、デポ配置、1 デポ当たりの駐車台数、総 MEV 数、MEV 初期配置台数、料金、予約条件などの設定。

(b) 利用可否判断：トリップごとの OWSS への移行確率を算出し、その確率が発生させた乱数よりも大きいときシェアリングサービスを利用すると判断する。

(c) 発デポの選択肢集合の決定：MEV が 1 台以上あるデポを探索し、発デポの選択肢集合 S を決定する。

(d) 発デポの決定：トリップの発ノードから最短距離のデポを発デポの選択肢集合の中から決定する。

(e) 着デポの選択肢集合の決定：駐車台数に空きがあるデポを探索し、デポの選択肢集合 S' を決定する。

(f) 着デポの決定：トリップの着ノードから最短距離のデポを着デポの選択肢集合の中から決定する。

(g) デポまでの距離の判断：決定された発着デポまでの距離が閾値（ここでは 300m）以内かどうかを照合する。

(h) 出力：すべての OWSS 潜在利用者に対してこれらを時間の系列に沿って実行し、最終的に総利用回数、MEV 回転率などの OWSS 導入可能性の評価指標を出力する。

(i) デポ状況の更新：発着デポ情報を更新し、次のトリップの取り換え判断に移行する。

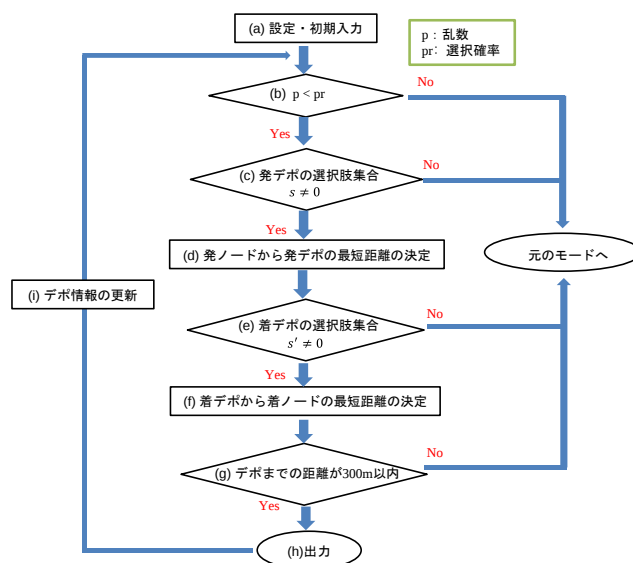


図5 シミュレーションの流れ

(2) シミュレーション分析の結果

料金、デポ数、デポ配置、1 デポ当たりの駐車台数、総 MEV 数について、出力結果から各要素の変化がシステムに与える影響を評価する。結果は発表時に示す。

4. おわりに

ワンウェイ型シェアリングシステムへの置き換えモデルの構築とシミュレーション分析の構造について紹介した。今後は、シミュレーション分析を行い、システムの効率的な運用と導入可能性の検討を行う。