

日本大学大学院 学生員 下原 祥平

日本大学理工学部 フェロー 島崎 敏一

1. 研究の背景

共同利用システムは、都市の新たなモビリティの確保や、住宅地でのセカンドカーとして注目されている。最近では、電気自動車(以下、EV)を用いた共同利用システムの社会実験が、日本においても実施されるようになった¹⁾。

自動車の共同利用(Car Sharing)とは、一台の乗用車を複数の利用者が共同で利用することであり、基本的に個人が所有して専用的に使用する通常のマイカーに対して新しい所有・使用形態を示すものである²⁾。EVを用いた共同利用システムに期待される効果としては、公共交通機関の活性化、CO₂など環境問題への対応、都市の駐車問題の解消などが挙げられる³⁾。

また、共同利用で用いる車両を、多機種にわたって整備することにより、利用者がそのときのニーズにあった車両を選択することが可能である。

共同利用の利用形態は、ラウンドトリップ、ワンウェイトリップに分類できる。ラウンドトリップとは、利用者は借り出した車両を、返却の際に借り出しを行った地点にて返却を行う利用形態に対し、ワンウェイトリップとは、返却の際に借り出しを行った地点以外でも返却が可能という利用形態である。

2. 研究の目的

共同利用システムの利用形態をワンウェイトリップで行う際には、車両を配車するステーション毎に、発生する需要、ステーションの魅力などの違いから、車両があるステーションに集中してしまうという問題が発生する。そのため、システム運用の際には集中した車両を他のステーションに配車しなければならない。このことを再配車とする。本研究では、再配車を考慮した、共同利用のシミュレーションモデルの開発を目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、京都市で行われている、京都パブリック

カーシステムのデータ⁴⁾をもとに、シミュレーションモデルを作成した。(図-1、表-1参照)

京都パブリックカーシステムでは、予約によって利用するシステムになっているが、シミュレーションでは利用の需要の発生はポアソン分布を仮定し、発生時刻が利用者の予約時間とし、仮に車両がステーションになくても利用をあきらめないとする。

また本研究では、平日の実際に利用されたOD表(表-2)と、予約が不成立となった希望OD表(表-3)との和を、発生集中交通量とした。

再配車を行う条件は、以下の3ケースにてシミュレーションを行った。

【ケース1】:あるステーションでの、空き車両台数が0台となったときに、最も車両が集中しているステーションから1台車両を移動させる。

【ケース2】:あるステーションで、空き車両台数が1台となったときに、最も車両が集中しているステーションから1台車両を移動させる。

【ケース3】:あるステーションで、空き車両台数が2台となったときに、最も車両が集中しているステーションから1台車両を移動させる。

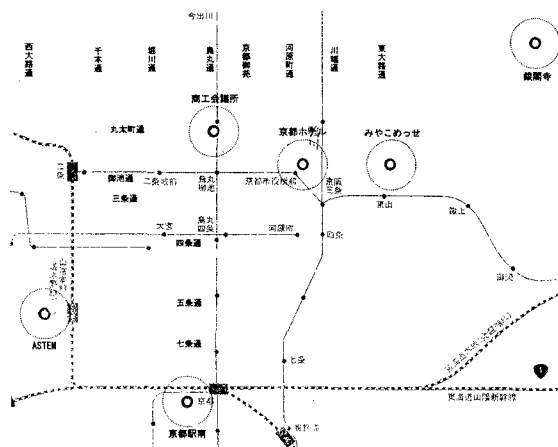


図-1 ステーションマップ

Key words : カーシェアリング, シミュレーション, 再配車

連絡先: 東京都千代田区神田駿河台 1-8 tel (03) 3259-0989

表－1 各ステーション間の概略距離 (km)

	ASTEM	京都駅 南	みやこ メッセ	銀閣寺	京都 ホテル
商工 会議所	4.5	4.5	2.5	4.5	1.5
ASTEM		3	6	8.5	4.5
京都駅 南			5.5	9.5	4.5
みやこ メッセ				2.5	1
銀閣寺					3.5
京都 ホテル					

表－2 平日の実際に利用されたOD表

	1.商工 会議所	2.ASTEM	3.みやこ メッセ	4.京都駅 南	5.銀閣寺	6.京都 ホテル	発生 交通量
1	5.3	0.6	0.4	0.9	1.1	0.7	9
2	0.6	5.8	0.2	1	0	0.5	8.1
3	0.3	0.1	3.2	0.5	0.1	0.4	4.6
4	1	1.3	0.3	4.5	0.2	0.5	7.7
5	1	0	0	0.1	4	0.2	5.3
6	0.7	0.2	0.7	0.8	0.1	4.5	7
集中 交通量	8.9	8	4.7	7.8	5.5	6.8	41.7

表－3 予約が不成立となった希望OD表

	1.商工 会議所	2.ASTEM	3.みやこ メッセ	4.京都駅 南	5.銀閣寺	6.京都 ホテル	発生 交通量
1	5.5	0.9	0.2	1.5	0.4	1	9.5
2	0.3	1.5	0.2	0.7	0	0.5	3.2
3	0.4	0	1.9	0.7	0.2	0.5	3.8
4	1.7	0.9	0.4	4.4	0.1	0.9	8.5
5	1	0	0	0.3	4.7	0.5	6.5
6	0.9	0.3	0.6	0.7	0.2	3.4	6.2
集中 交通量	9.9	3.7	3.3	8.3	5.7	6.7	37.5

表－4 シミュレーション結果

	再配車なし	ケース1	ケース2	ケース3
再配車 (日平均)	0	2.17	3.21	14.74
1人当りの平均 待ち時間(分)	237.28	0.12	0.01	0.00
車両を待った人の 平均待ち時間(分)	515.21	16.17	11.50	0.00
1台当りの1日の 回転数(回/日)	3.8	5.26	5.20	5.32
車両の到着遅れ率	0.895	0.007	0.001	0

4. 結果と考察

シミュレーションの結果を表－4に示す。結果より、再配車を行うケースと、行わないケースとでは、すべての結果において大きな差が出た。再配車を行ったケースの中では、ケース1が最も再配車の必要が少なく、ケース3が最も多くなった。また、利用者1人当りの平均待ち時間は、どのケースでも小さな値となったが、車両を待った人の平均待ち時間は、ケース1, 2で大きな値を示した。

車両の1台当りの1日の回転数は、どのケースにおいても大きな差は見られなかった。この理由は、シミュレーションの条件として、利用者は車両がなくても利用をあきらめないことと、再配車を行っているため、利用者の待ち時間が短くてすむことが考えられる。

利用者がステーションに到着した際に、車両がない確率は、ケース1で0.7%、ケース2で0.1%、ケース3で0%と、非常に低い確率となった。

5. 結論と今後の課題

結論としては、共同利用システムにおいて、予約を全て受けようとする、再配車をする必要があると考えられる。

また、今回のシミュレーションでは、再配車を行う条件間で、車両の回転数にもほとんど差が見られなかったため、ケース1が最も再配車の必要がなく妥当であると考えられる。

今後の課題としては、今回のシミュレーションでは、あるステーションに利用者待ちの車両が少なくなった状況でのみ、再配車を行うと設定したが、異なった条件も十分に考慮する必要がある。

また、電気自動車を想定するのであれば、バッテリー残量、ステーションでの充電器の設置数などの影響を考慮に入れる必要がある。

参考文献

- 1) 宮下 雅行, 高山 光正: ITS/EV共同利用システムについて(シティーカーシステムと住宅地セカンドカーシステムの事例), 交通工学, pp.20-25, 2001年3月号(vol.6, NO.2)
- 2) 太田 勝敏: マイカーに代わる新しい交通手段 ―カーシェアリングの意義―, 交通工学, p p.1-4, 2001年3月号(vol.6, NO.2)
- 3) 高山 光正: 新しい交通システムとしての共同利用交通工学, pp.35-42, 2001年3月号(vol.6, NO.2)
- 4) (財)日本電動車両協会: EV普及のためのEV共同利用システムの広報・調査に関する報告書(京都), 平成13年3月