

第IV部門

バス・自動車乗降施設の円滑利用のための機能的な駅前広場に関する一考察

立命館大学理工学部 学生員 ○柴田裕基

立命館大学理工学部 フェロー会員 塚口博司

1.はじめに

駅前広場において生じる交通現象の1つとして、バス・タクシー等の公共交通機関と自家用車による送迎(K&R)との競合が挙げられる。駅前広場におけるこのような問題は必ずしも新たに発生したものではなく、長年課題として認識されてきた。しかしながら、わが国におけるK&Rは計画的に採用されたものではなく、自然発生的に生じたものであったため、駅前広場における計画において具体的に考慮されるには至っていない。

近年、持続可能な地域社会を構築するためにバスを中心とした公共交通について議論させることが多くなったが、バス交通は負のスパイラルから脱していないため、K&Rを無条件に受け入れられる状況ではない。そこで、駅前広場におけるK&R車両の扱い方について新たな視点で検討することが必要になっていると思われる。

本研究では、K&Rがかなり頻繁に行われている滋賀県湖南地域の鉄道駅を対象とし、自家用車の駅前広場の利用状況を把握するため2種類の調査を実施した。駅前広場に駐停車している車両うちで、K&R車両とその他車両を区別し、K&R車両に必要なスペース数とその配置について検討することによって、バスバスとK&R用のスペースとのバランスについて検討することにした。

2.調査の概要

湖南地域に位置する3駅、草津駅、南草津駅、瀬田駅において駅前広場への流入車両を調べるために、2007年11月にナンバープレート調査(調査時刻17:30～18:40)を実施するとともに、南草津駅ではK&R車両に関する詳細調査(調査時刻17:30～18:50)を実施した。これらの調査では、自家用車の到着間隔、駐停車時間、単位時間到着台数、バス流入台数を調べるとともに、詳細調査ではK&R車両とその他車両別に駐停車時間を測定した。

3.対象駅前広場の概要

3-1.対象駅前広場の現状

各駅前広場の自家用車バス数の現状を表1に示す。なお、ここでは、バス・タクシーの乗降バス以外の場所において、自家用車が駐停車可能な空間を自家用車バスとした。図1は南草津駅の各交通機関の配置事例である。

表1 自家用車バス数

駅	自家用車バス
南草津	4
瀬田	4
草津駅(東口)	0
草津駅(西口)	9

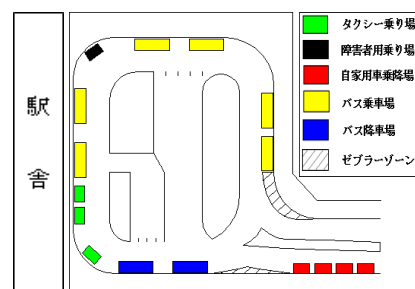


図1 南草津駅のロータリー図

3-2.駅前広場内の駐停車状況

各駅前ロータリー内で駐停車した全自家用車の到着間隔と停車時間の分布を図2および図3に示す。これは夕方の混雑時におけるデータであるが、各駅とも共通して、自家用車は短い間隔で到着し、滞在時間も1分以内の車両が多いといえる。ただし南草津駅、草津駅(西口)に関しては、10分以上の駐停車の割合が若干高い。図4では、各駅の単位時間あたりの流入台数を示す。各駅ともおおむねポアソン分布に近い分布型でロータリー内に流入しているといえる。

また、各駅でのバス流入台数をみると、草津駅(西口)を除く他の駅ではバスの流入台数が多く、特に南草津駅ではバスの流入数が多い(表2)。

次に南草津駅においてK&R車両とその他車両に区別してみると、K&R車両のうち停車時間が5分以下の車両が全K&R車両の94%(123台/131台)であり、停車時間5分以下の車両のうちK&R車両が82%(123台/150台)であったため、K&R車両の停車時間は短いことが確認できる(表3、図5)。K&R車両の平均停車時間は1.33分であったが、これを送迎に分けてみると、送り行動は0.58分、迎え行動は2.20分である。送り行動の停車時間は多くが1分以内であった(図6)。

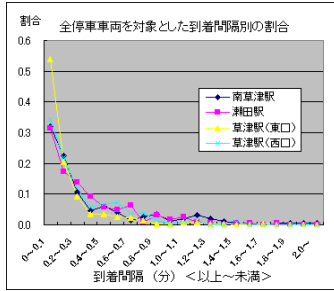


図2 到着時間間隔

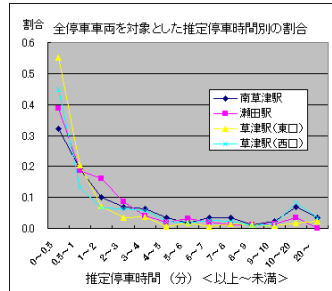


図3 停車時間

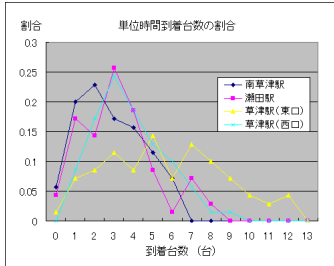


図4 単位時間当たりの到着台数

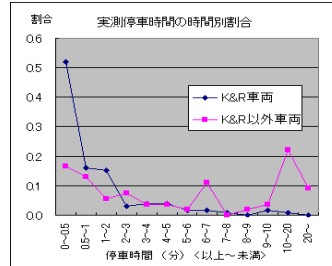


図5 K&R とその他別停車

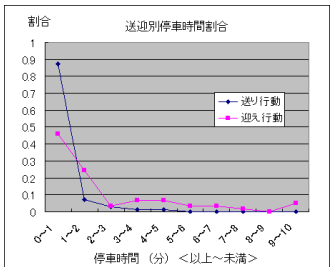


図6 送迎別停車時間

表2 バス流入台数

駅	南草津	瀬田	草津(東口)	草津(西口)
台数	40	29	21	9

表3 自家用車の利用行動

行動	台数	割合
K&R以外(買い物行動等)	54	0.292
K&R(迎入)	61	0.330
K&R(送り)	70	0.378
合計	185	1.000

停車時間(分)	0.0~5.0	5.0~	合計
全停車車両(台)	150	35	185
K&R車両(台)	123	8	131

4.必要バース数の算定

本研究では、各駅で全駐停車車両ならびに K&R 車両のそれぞれに対して必要なバース数を算定する。ただし、南草津駅以外では、停車時間 5 分以下の車両に必要となるバース数を K&R に必要なバース数と考えた。本稿では M/M/S 型の待ち行列を用いてバース数を算定した。以下に待ち行列式の解を示すが、本研究では平均待ち行列長を自家用車必要バース数とする。待ち行列長はこの平均値の周りで変動するが、ここでは概略的な検討という意味で平均値を用いた。なお、このようにして求めた必要台数は、K&R 車両の時間断面における実測値とおおむね一致している。

ロータリー内の待ち行列の平均台数

平均自家用車停車台数

$$L_q = \frac{\lambda \mu \frac{\lambda^S}{\mu^S}}{(S-1)(S\mu - \lambda)^2} \cdots (1) \quad L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \cdots (2)$$

平均到着率 = λ (台数/分)	自家用車乗降バース数 = S
平均停車時間 (分/台数)	平均サービス率: μ (台数/分)

上記のモデルは到着間隔・停車時間が指数分布に適合する場合に利用することができる。そこで、適合状況についてカイ自乗検定を用いて検定した。有意水準 0.01 で検定したところ、表 4 より到着間隔は比較的適合しているが、停車時間に関しては適合しにくいとい

える。これは、図 7、図 8 に示すように短時間の駐停車が指数分布の理論値よりも大きくなっていることが原因であると考えられる。そのため、算定した必要バース数の概略値は施設整備の側から見て、安全側の算定値であると考えられる。

表 4 各駅前広場における各条件の検定結果

全停車車両に関する各駅での検定結果							
対象駅	南草津	瀬田	草津(東口)	草津(西口)	対象駅	南草津	瀬田
検定対象 (分)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)
自由度 (n)	5	7	5	4	6	4	7
カイ自乗統計量	4.14	110.68	5.39	52.04	35.59	274.41	9.84
有意水準 ($\alpha=0.01$)	15.09	18.48	15.09	15.09	13.28	16.81	13.28

K&R車両に関する各駅での検定結果

対象駅	南草津	瀬田	草津(東口)	草津(西口)	対象駅	南草津	瀬田
検定対象 (分)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)	到着間隔 (停車時間)
自由度 (n)	8	3	5	3	4	4	3
カイ自乗統計量	11.21	22.85	1.95	4.73	34.77	47.31	26.17
有意水準 ($\alpha=0.01$)	20.09	11.34	15.09	11.34	13.28	13.28	11.34

黄色部：有意水準を満たした場合を表す

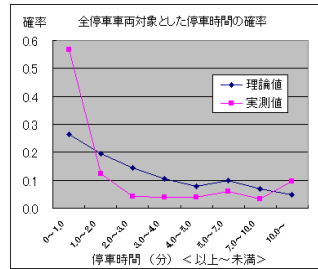


図7 停車時間の比較図①

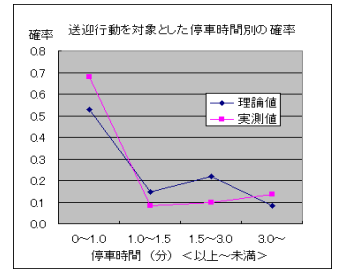


図8 停車時間の比較図②

5.現状との比較

各駅前広場において
右記の結果を得た。

表 1 と表 5 を比較す

ると、現在の各駅前広場では、流入する全停車自家用車に対応することは難しいが、K&R 車両に関しては、草津駅東口を除いて処理可能であると考えられる。

6.おわりに

本研究では、各駅における自家用車の必要バース数を求めた。K&R 車両に関しては、一部の駅前広場を除いて現在の自家用車バース数でおおむね対応できる。そのため、K&R 以外の目的で駅前広場内に停車する自家用車を如何に排除するかが課題になるといえる。また、仮に排除できたとすると、K&R 車両にとって利用しやすい駅前広場となり、K&R 車両の利用が促進される可能性があるが、逆に、バス等から K&R への転換、駅前広場への K&R 車両の流入増加にともなう周辺道路の混雑、さらにそれに起因するバスの走行環境の悪化というように、バス交通の負のスパイラルを加速する恐れもある。そのため、K&R には、各地域で設置されつつある地域公共交通会議等において地域の実情と市民の意向に基づいて慎重に対応していくことが必要である。

表 5 自家用車必要バース数

駅	全停車車両	K&R 車両
南草津	13	4
瀬田	9	4
草津駅(東口)	13	5
草津駅(西口)	17	4