

5 . バス待ち抵抗緩和のためのバス停設備に関する研究 Research on the bus stop equipment for the waiting irritation relief

東京大学工学部都市工学科 00145 平野 孝之

A bus user's various waiting actions are seen at a bus stop. It is thought that each waiting action greatly relates to their waiting irritation for a bus. Then, in this research, waiting irritation was analyzed using an ordered probit model.

It became clear that performing a certain activity at the time of the waiting for a bus or using the convenience store around a bus stop make waiting irritation ease as a result of analysis. Moreover, sitting on the bench of a bus stop also makes waiting irritation ease especially for elderly people. However, the actual rate of bench use is low. Furthermore, in spite of not using the bench, there are many people who demand a bench.

The reexamination about bus stop equipment or a circumference institution will be called for from now on.

1 . 研究の背景と目的

現在、バス交通が抱える最大の問題として定時性欠如が挙げられる。バスの定時性欠如はバス利用者のバス交通に対する信頼の損失、イメージの悪化を深刻化させている。バス定時性の欠如は利用者の待ち時間の増大につながり、さらに利用者のバス待ち抵抗の増大に発展する。定時性の確保は困難であるが、利用者のバス待ち抵抗の緩和はバス停の整備等の施策によって可能であろう。確かに、バス停整備によるバス待ち抵抗の緩和がもたらす便益は、定時性の確保がもたらす便益の比にならない。しかし、現況において実行可能なこととして、少なくとも検討する価値はあるように思える。

現行のバス停の位置決定方法は交通問題を重視する一方、バス停の周辺施設を考慮していない。また、バス停設備に関しても、ベンチを例に取り上げると、利用者の使用率を向上させるようなデザインではなく、バス利用者の待ち行動を十分考慮しているとは言い難い。

そこで、この論文では実際にバス利用者がバス停においてどのような行動をしているかを調査し、行動内容と待ち抵抗がどの程度関連しているかを考察する。さらに、待ち抵抗を緩和するよう

な待ち行動を引き出すためのバス停設備について検討することで、待ち抵抗を還元するバス停整備手法を提案する。

2 . バス待ち行動の実態

バス利用者のバス待ち行動を把握するために、都内6バス停において観察調査を実施した。以下に結果を示す。図1から約半数のバス利用者がバス停において何らかの待ち行動を行っていることがわかる。また、図2からベンチの使用率はバス停によって様々であり、全体の使用率はそれほど高くないことが言える。図3によると、ベンチ使用者の方が何らかの待ち行動を起こすことがわかる。

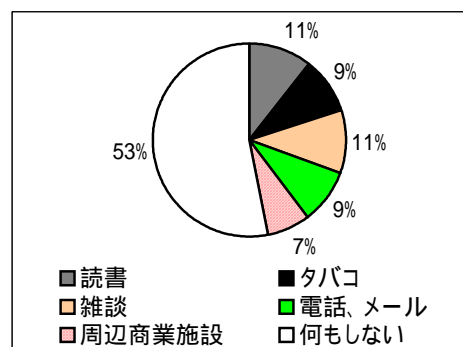


図 1 6バス停における利用者待ち行動

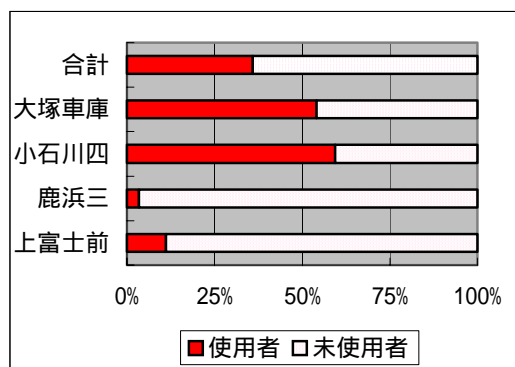


図2 4バス停におけるベンチ使用状況

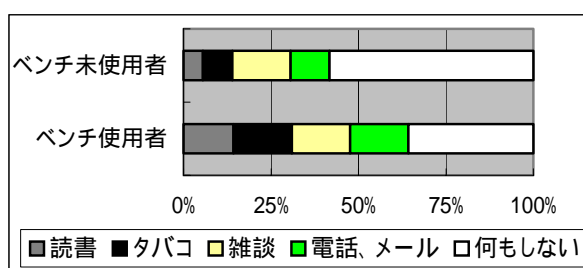


図3 ベンチ使用者・未使用者の行動比較

3. バス待ち行動と待ち抵抗の関係

バス停におけるバス待ち行動は多様であることが観察された。そこで、本研究では待ち行動と待ち抵抗との関係をバス利用者へのアンケートと行動観察により考察した。

3-1 調査方法

以下にバス利用者に行ったアンケートの項目を示す。待ち時間に対する正確な待ち抵抗を把握するために、これらの項目を記した調査票をバスを待っている人にバス到着直前に手渡した。また回収は郵送方式とした。さらにバス利用者の待ち行動を以下の項目に着目して観察し記録した。調査対象バス停は表1に示す。

(アンケート項目)

年齢

降車停留所名

利用目的 選択肢：通勤通学，帰宅，買い物
娯楽，仕事，その他

約束時間の有無 選択肢：約束時間に遅れ

そう，間に合いそう，約束時間はない

待ち抵抗度

選択肢：非常にイライラした，かなり，やや，
少し，全くイライラしなかった

バス利用頻度

バス停設備の要望（必要設備を質問）

選択肢：屋根，ベンチ，灰皿，樹木，バスロケ，時計，路線図，自動販売機，公衆電話，
ごみ箱，コンビニ

(観察項目)

1. バス利用者について

年代、性別、時刻表確認の有無、同伴者の有無、ベンチ使用の有無、バス待ち時間

バス停での待ち行動（例 読書、メールなど）

バス停周辺の施設(コンビニなど)の利用の有無

2. バス運行について

バス遅れ時刻

表1 調査対象バス停 調査時間は9:00～18:00

バス停名	バス停の特徴	調査日
駒込富士	ベンチ, コンビニあり	1月18日(金)
上富士前	ベンチ, コンビニあり	1月11日(金)
小石川四	バスロケ, ベンチ複数, 副道を挟んで設置, 環状	1月15日(火)
大塚車庫	ベンチ複数, ボックス型のバス停	1月22日(火)

3-2 調査結果

各バス停におけるアンケート回答数と回収率を表2に示す。また図4に4バス合計の待ち時間と待ち抵抗の関係、図5に待ち行動と待ち抵抗の関係を上富士前バス停を例にとり示す。図4からは待ち時間が長くなるほど待ち抵抗も大きくなるが見てとれる。図5から、何らかの待ち行動を起こした人の方が何もしなかった人より若干待ち抵抗が小さいように見える。

表2 アンケート回答数と回収率

バス停名	回答数	回収率
駒込富士	33	64%
上富士前	33	72%
小石川四	119	78%
大塚車庫	38	63%

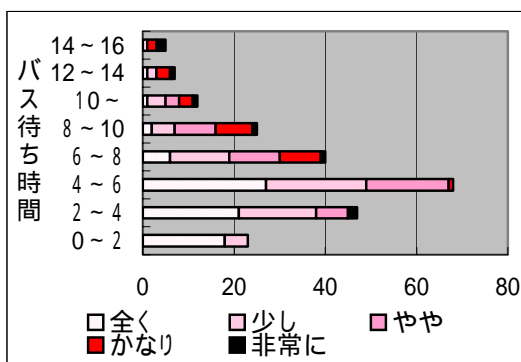


図4 バス待ち時間と待ち抵抗の関係

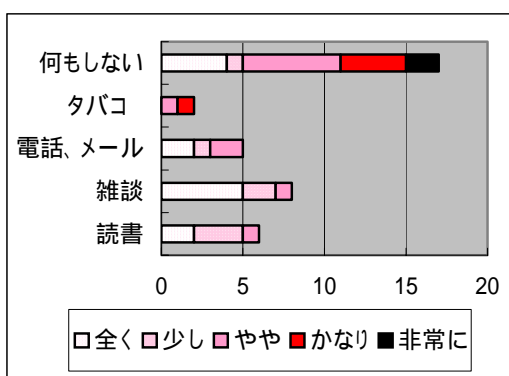


図5 待ち行動と待ち抵抗の関係

3 - 3 分析方法

上記の方法では様々な要因を関連させて待ち抵抗を説明することができない。よって本研究ではオーダープロビットモデルを用いて5段階のバス待ち抵抗と以下に記した各変数を関連させて分析した。効用関数のパラメータと閾値は最尤法により求めた。この研究において効用関数及び説明変数は以下のように設定した。また、効用関数Vが大きくなる程、待ち抵抗が増大するように設定した。

$$V = \sum_i \beta_i X_i \quad ; \text{パラメータ } X: \text{説明変数}$$

(説明変数)

観察による変数

- ・性別ダミー：男性を1、女性を0とする・
- ・高齢者のバス立ち待ち時間、座り待ち時間
60歳以上の利用者の待ち時間を分単位で表す
- ・非高齢者のバス立ち待ち時間、座り待ち時間

60歳未満の利用者の待ち時間を分単位で表す

- ・行動内容ダミー
バス待ち時に何らかの行動(タバコ、読書等)をした人を1、それ以外を0とする
- ・コンビニ利用ダミー
バス待ち時におけるバス停前コンビニ利用者を1、それ以外を0とする
- ・バス停環境ダミー
バス停の環境が他より良好な小石川四バス停利用者を1、それ以外を0とする

アンケートによる変数

- ・バス乗車時間、バス遅れ時間
それぞれ分単位で表す
- ・約束遅れダミー
アンケート項目で約束時間に遅れそうな人を1、それ以外を0とする
- ・約束間に合いダミー
同様に約束時間に間に合いそうな人を1、それ以外を0とする
- ・バス利用頻度ダミー
アンケート項目でバス利用頻度が年に数回の人を1、それ以外を0とする

3 - 4 分析結果

表3に分析結果を示す。それぞれの変数の係数が大きくなるほど待ち抵抗が増大するように設定した。

表から、高齢者・非高齢者の立ち待ち時間と座り待ち時間に関して、いずれの場合も立ち待ち時間の係数より座り待ち時間の係数が低い値になっている。これはベンチに座るという行動がバス待ち抵抗を緩和させる作用を持っていることを示す。また、高齢者及び非高齢者の立ち待ち時間、座り待ち時間の係数比を比較すると、ベンチが持つバス待ち抵抗緩和作用は高齢者に対して、より大きく影響することがわかる。高齢者と非高齢者の立ち待ち時間の係数の比較から、同じ立ち待ち時間であっても高齢者のほうが待ち抵抗が少ないことがわかる。座り待ち時間に対しても同様の

ことが言える。

バス乗車時間、バス遅れ時間の係数は正であった。いずれも時間が長くなるほど待ち抵抗は増大することを示している。しかし、係数が非常に小さいことから待ち抵抗増大に大きく寄与しているとは言えず、影響力は小さい。

行動内容ダミー、コンビニ利用ダミー変数のパラメータは負となった。これは何らかの行動を行うことや、コンビニを利用することには待ち抵抗を緩和させる作用があることが言える。

バス停環境ダミーが負であることは、バス利用者のバス待ち抵抗はバス停環境に影響されることを表す。

表3 分析結果(4バス停合計)

説明変数	係数	t値
約束遅れダミー	1.1092	4.5071
約束間に合いダミー	0.1235	0.6551
バス乗車時間	0.0253	1.4571
バス利用頻度ダミー	0.3534	0.8413
高齢者・立ち待ち時間	0.2643	7.6858
非高齢者・立ち待ち時間	0.2841	7.3706
高齢者・座り待ち時間	0.1394	4.0252
非高齢者・座り待ち時間	0.2222	5.344
バス遅れ時間	0.1012	1.7123
行動内容ダミー	-1.0453	-5.6375
コンビニ利用ダミー	-1.2658	-3.7543
バス停環境ダミー	-0.3596	-2.1629
性別ダミー	0.1136	0.717

閾値	値	t値
1	0.8052	1.6635
2	1.9066	3.8601
3	3.0914	6.0577
4	4.5431	7.9414

初期尤度	-366.95
最終尤度	-240.63
尤度比	0.344
サンプル数	228

4. 結論

分析結果から以下のような結論が導き出された。

- ・ コンビニを利用することはバス待ち抵抗緩和につながる。
- ・ ベンチに座ることは、高齢者にとって特に待ち抵抗緩和作用がある。
- ・ 何らかの行動をしながらバスを待つ人は待ち抵抗が少ない。
- ・ バス停の環境は待ち抵抗に影響を与える。

ここで、バス停周辺施設の問題はバス交通のみでなく、都市計画として取り上げる余地があると思われる。また、バス利用者へのアンケートと利用者行動観察から分析したものであるが、図6からベンチ未使用者であってもベンチを要望する人は多いことがわかる。これはバス停ベンチのデザイン性、さらにバス停環境に問題があることを示す。

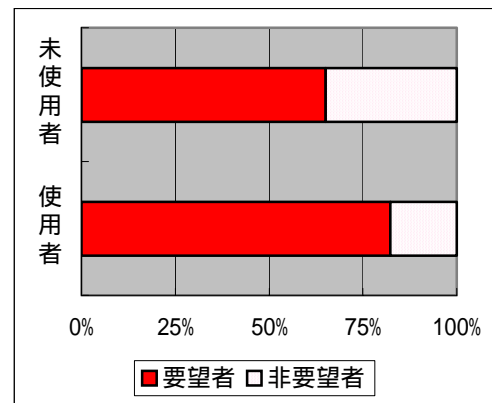


図6 ベンチの使用と要望の関係(4バス停合計)

5. 今後の課題

今回の研究ではバス交通以外の交通手段の選択肢を考慮しなかった。今後は、バス待ち抵抗が及ぼす利用者の交通選択確率の変動についての研究が望まれる。そのような研究においてはバス停環境のみが異なる交通結節点を対象となるであろう。

また、今回の研究で待ち抵抗緩和効果が証明されたベンチについて、使用率の高いベンチデザインの研究も望まれる。ワークショップ方式によるデザイン決定も一つの手段であろう。

参考文献

- 秋山哲男 中村文彦,バスはよみがえる,日本評論社,2000
 高見淳史,バス待ち行動とバス停のあり方に関する研究,東京大学,1994年論文
 交通工学第36巻5号,21世紀のバス交通,交通工学研究会,2001
 社団法人交通工学研究会,やさしい非集計分析,井上書院,1993