

バス乗降時間の要因に関する基礎研究

岩手県立大学 正会員 ○元田 良孝
 岩手県立大学 正会員 宇佐美誠史
 北日本銀行 金澤 崇

1. はじめに

従来バスの旅行時間短縮は走行環境の改善という点から進められ、停車時間の改善という観点からはアプローチはあまり行われていない。そこで本研究では、バス停での停車時間に着目しながら、乗降時間を支配する要因について実証的な研究を行い、乗降方法の違いや年齢などの属性とバスの乗降時間との関係を明らかにし、乗降時間短縮のための基礎資料とすることを目的としている。

2. バス乗降時間実態調査

(1) 調査の概要

実態調査は停留所からバスの乗車、降車口をビデオカメラで撮影した。バス停は乗降客数の多い盛岡市内の4ヵ所のバス停で計7回の調査を行った。調査人数は乗車では431人、降車では550人であった。

(2) データ集計

撮影したビデオをパソコンに取り込み、ビデオスタジオを使い、コマ送り再生をしながら項目ごとに集計を行った。なお、時間計測の精度は、1/30秒である。調査項目は、ステップの段数、乗客の性別、年齢層、乗車方法、支払い方法、料金設定、乗降時間などである。

(3) 用語の定義

本研究で使用する用語を以下のように定義した。

1) 一人あたりの乗車時間（秒）

乗客の片足がステップに乗った時間から、最上段のステップに両足がつくまでの時間。

2) 一人あたりの支払い時間（秒）

支払い箱に、現金などを支払おうとした動作開始から支払い終わるまでの時間。

3) 一人あたりの降車時間（秒）

運賃を支払い終えた時間から、地面に両足が着く

までの時間。

3. 調査結果

乗降時間には以下に示す多くの要因が関係してくると思われる。

- (1) 料金制度：定額制、距離制
- (2) ステップ数：ワンステップ、ツーステップ
- (3) 支払方法：バスカード、現金、定期、両替をしての支払い
- (4) 属性：性別、年齢

項目ごとにクロス集計を行い、平均値（ $\bar{x}$ ）、標準偏差（ σ ）を出しながら、平均値の検定を行い乗降時間の差について考察した。図1に高齢者（60歳以上）と非高齢者（59歳未満）の乗車時間の単純比較を示す。なお、年齢の判断は外見で行った。

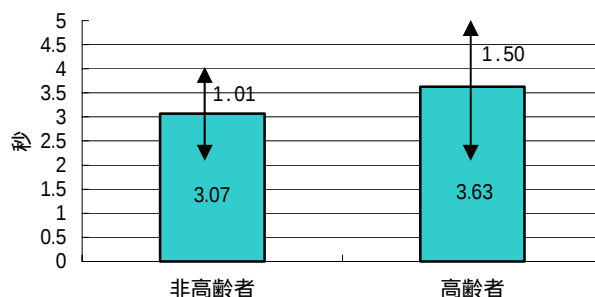


図1 乗車時間の比較例（矢印は標準偏差の範囲）

表1にクロス集計の平均値を比較した結果を示す。表中で素通りとは定期券などの利用のため整理券をとらなかったものをさしている。支払い方法には両替を省いてある。この結果差が見られたのは、

- (1) 乗降時間：高齢者の方が時間がかかる。
- (2) 乗降方法：バスカードが最も時間がかかっている。
- (3) ステップ数：乗車はツーステップが時間がかかり、降車はワンステップが時間がかかっている。

キーワード：バス、乗降時間

連絡先：〒020-0193 岩手県滝沢村滝沢字巣子 152-52 電話：019-694-2732

表 1 乗降時間の比較結果

(項目)	乗車時間	支払い時間	降車時間
性別	男性 女性	男性 女性	女性>男性
年齢層	非高齢者層< 高齢者層	非高齢者層 高齢者層	非高齢者層< 高齢者層
乗降方法	素通り<整理券< バスカード	定期<現金< バスカード	
料金設定		距離制> 定額制	
ステップの段数	ワンステップ< ツーステップ		ワンステップ> ツーステップ

高齢者が乗降に時間がかかるのは加齢の影響と考えられる。バスカードが現金などより時間がかかるのは、方向をそろえて読み取り器に挿入する手間がかかるためと考えられる。降車でツーステップの方が時間が短いのは常識と一致しないが、ツーステップでは観測された駆け下りる現象が原因と推測される。なお性別による大きな差は見られなかった。

4. 多変量解析

乗車時間、降車時間、支払い時間の要因を分析するため、目的変数を各時間として数量化理論 類による分析を行った。

(1)乗車時間

乗車時間の分析結果を表 2 に示す。表に示すとおり、乗車時間の要因は年齢が最も大きく、ステップの段数、乗車方法が同程度である。

表 2 乗車時間の分析結果

変数	偏回帰係数	有意確率	カテゴリー
ステップの段数	-0.64	*	ワンステップ:1 ツーステップ:0
性別	0.06	n.s.	女性:1 男性:0
年代	0.90	*	高齢者層:1 非高齢者層:0
乗車方法	-0.60	*	整理券:1 素通り、 バスカード:0
乗車方法	-0.62	*	素通り:1 整理券、 バスカード:0

定数 3.55 * : p 0.05 n.s. : p>0.05
重相関係数 0.465

(2)支払時間

支払時間の分析結果を表 3、4 に示す。表中「バスカード+その他」は両替、バスカードの購入などである。表からもっとも大きな要因は両替を伴う行動であると判断される。距離制と定額制では支払いの

単純な定額制の方が短い傾向は同様である。

表 3 支払い時間の分析結果（距離制）

変数	偏回帰係数	有意確率	カテゴリー
性別	-0.04	n.s.	女性:1 男性:0
年代	1.38	*	高齢者層:1 非高齢者層:0
支払い方法	-1.36	*	現金:1
	6.76	*	現金+両替機:1
	6.01	*	バスカード+その他:1
	-1.45	*	定期:1
	10.69	*	その他:1

定数 2.56 * : p 0.05 n.s. : p>0.05
重相関係数 0.820

表 4 支払い時間の分析結果(定額制)

変数	偏回帰係数	有意確率	カテゴリー
性別	0.34	n.s.	女性:1 男性:0
年代	0.40	n.s.	高齢者層:1 非高齢者層:0
支払い方法	-1.49	*	現金:1
	4.32	*	現金+両替機:1
	9.73	*	バスカード+その他:1
	-1.51	n.s.	定期:1
	3.23	*	その他:1

定数 1.93 * : p 0.05 n.s. : p>0.05
重相関係数 0.774

(3)降車時間

降車時間の分析結果を表 5 に示す。降車時間で大きな要因は年齢であるが、クロス集計同様にワンステップの方がツーステップより時間がかかっている。

表 5 降車時間の分析結果

変数	偏回帰係数	有意確率	カテゴリー
バスの種類	0.36	*	ワンステップ:1 ツーステップ:0
性別	0.33	*	女性:1 男性:0
年代	1.80	*	高齢者層:1 非高齢者層:0

定数 2.07 * : p 0.05
重相関係数 0.629

5. おわりに

バスによる乗降時間、支払い時間の要因を明らかにすることができた。支払方法を IC カードにすると乗車時間、支払い時間は短縮されるものと考えられる。紙面の都合で述べられなかったが、シミュレーションによれば片道 30 分程度のバス路線では IC カード化、ワンステップバス化で約 5%旅行時間を短縮できる可能性があり、乗降時間の短縮が旅行速度の向上につながることを示された。