

N-3

運賃収受方法がバス乗降特性に与える影響

横浜国立大学大学院 学生会員 大城 温
横浜国立大学工学部 フェロー 大蔵 泉
横浜国立大学工学部 正 会 員 中村 文彦

1. はじめに

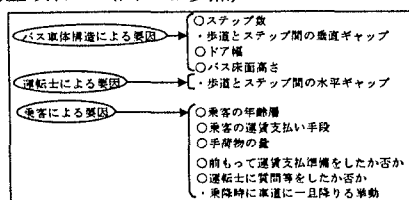
近年複数のバス会社で使用できる「共通バスカード」が従来の共通回数券に代わって普及しつつある。それに伴い、距離別運賃でも前払い方式を採用していた事業者が後払い整理券方式に切り替える動きが出てきている。しかし、日本ではこのようなシステムの違いによる様々な影響を定量的に評価できる資料がないのが現状である。

筆者らは従来よりバス乗込時間の影響要因を分析し、それぞれの要因が乗込時間に与える影響を定量的に明らかにしてきた。本研究ではその成果を生かし、このようなバスカードの普及や乗降・運賃収受システムの切替がバス乗降時間に与える影響がどの程度あるかを定量的に評価することが目的である。

2. 調査対象

本研究では調査対象として、乗降方式が「前払い方式（前扉から乗車し運賃を支払い、中扉から降車する方式）」から「後払い方式（中扉から乗車し整理券を受け取り、前扉から降車する際に運賃を支払う方式）」に切り替えられた京王帝都電鉄（株）府中営業所所属のバスについて、以下のようなビデオ撮影による調査を行った。

- ・調査日 平成8年10月17、24、31日（木）切替前
12月14日（土）切替後
- ・調査場所 府中駅前バスターミナル（東京都府中市）
- ・調査項目 （図-1 参照）



中○は参考文献1において5%有意であり、本研究で採用した要因

図-1 乗降時間の影響要因

3. 乗降方式切替による乗降時間の変化

乗降方式切替による1人当たり平均乗降時間変化を①前払い乗車時・②前払い降車時・③後払い乗車時・④後払い降車時の4つの場合に分けて調査・分析した。システム切替前後での乗降時間の変化を表-1に示す。

表-1からわかるように、乗込時に運賃を支払う必要がなくなった分、乗込時間は減少している。逆に降車時間は大幅に増加しており、乗降トータルで見ると、システムの切替によって乗降に時間がかかるようになったと言える。

表-1 乗降方式切替前後の乗降時間変化

	前払い方式	後払い方式
乗込時間	3.19秒	2.68秒
降車時間	1.59秒	3.00秒

4. 重回帰分析

次に図-1で○印をつけた要因を説明変数として、①～④のそれぞれの場合に分けて「1人当たり平均乗降時間」を被説明変数とする重回帰分析を行った。その結果を表-2に示す。この結果から、

- ・前払い方式の乗車時の要因構造は、筆者の従来の研究と、均一運賃と距離別運賃の違いがあるもののおおむね一致していると言える。
- ・両替を行う利用者の存在は、乗降時間を大幅に増加させる要因となる。
- ・前払い方式の降車時は複数扉から降車することが可能なため、降車時間短縮に大きく貢献する。
- ・ドア幅の広い2列乗車可能な車両でも乗車口にカードリーダーが中央に1つしかないため、後払い方式では乗込時間短縮につながっていない。

キーワード：バス乗降特性、運賃収受方法

連絡先：〒240 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

横浜国立大学 工学部 建設学科 土木工学教室 第IV研究室

Tel：045-339-4039 / Fax：045-331-1707

表-2 重回帰分析の結果

	前払乗車	前払降車	後払乗車	後払降車
定数項	1.84 (+5.7)	1.83 (+5.4)		2.49 (+12.3)
定期・無料バス (1人あたり)				-0.74 (-1.6)
バスカード (1人あたり)				3.39 (+1.5)
両替 (1人あたり)	8.72 (+7.8)			5.52 (+4.2)
高齢・障害者 (1人あたり)	2.18 (+3.5)	1.01 (+3.4)		1.95 (+4.6)
支払準備無 (1人あたり)	2.74 (+2.0)			1.70 (+1.2)
質問ダミー (1人あたり)	3.65 (+1.6)			
ドア数		-0.20 (-1.5)		
乗込人数 (人)		-0.02 (-3.0)		
決定係数	0.807	0.603		0.832
サンプル数	43	26		21

※数値の単位は（秒）、括弧内はt値

5. バスカード導入の影響と問題点

図-2に示すようにカード導入後、両替の割合がほぼ半減し、カードを用いて支払う利用者の割合はおおむね15～20%程度と無視できない割合となっている。特に通勤時にはカード利用者が多く見られる傾向にある。

しかし現状ではカードの利用者が増え両替が減っても、乗降時間は減少していない。このようなことが起こる原因として、以下の理由が挙げられる。

- ・乗込時に運賃を支払う必要はなくなったが、カード利用者は降車時だけでなく乗込時にもカードリーダーにカードを通すという動作が必要なため。
- ・カードリーダーの取り付け向きが降車動線の方向と一致していないため、一旦立ち止まる動作が多く見受けられること。
- ・カードリーダーが鉄道駅の自動改札ほど、カードを投入しやすい構造になっておらず、また読みとり速度も遅いこと。

今後バスカードの普及はいつそう進むと考えられ、このような点は乗降時間の短縮の妨げになると考えられる。

6. ケーススタディ

バス終点における降車について、仮定条件を後述のように設定し、運賃収受方式を変えながら4つのケースについてケーススタディを行った。

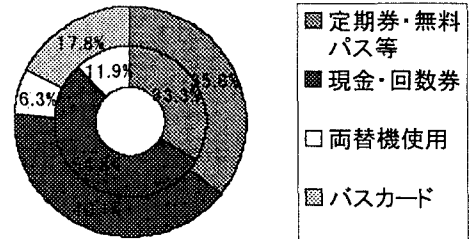


図-2 切替前後の運賃支払い手段の変化

仮定条件

- ・乗車人員60人/台のバスが2分間隔（1時間に30台）で1時間にわたって到着する。
- ・到着誤差は±1分（ランダム性を仮定）
- ・乗客に高齢者を10%含む
- ・運賃支払い手段割合の構成は図-2に示したもの

設定ケース

ケース1：前払い方式（運賃支払い無し）

ケース2：後払い方式（現状）

ケース3：後払い方式（非接触式カードにより、定期券並みの時間で降車可能な場合）

ケース4：後払い方式（乗客全員が非接触式カード）

4つのケースそれぞれにおいてバスを待ち時間無しに捌くために必要なバース数と2バースのみ使用時の乗客総遅れ時間を計算した（表-3）。この結果より前払い方式がもっとも降車バースが少なく、すむことが分かる。また後払い方式でもバスカード利用者の降車時間を短縮できれば、その効果は大きいことが分かる。

表-3 ケーススタディの計算結果

	降車時間	必要なバース数	総遅れ時間
Case1	90.7	2	15372
Case2	207.4	3～4	158634
Case3	163.3	3	79254
Case4	116.7	2～3	30222

（時間：秒）

7. おわりに

本研究では運賃収受方式による乗降特性の違いを比較することができた。今後はより精密なモデル構築とケーススタディを行っていく予定である。

参考文献

- 1) 大城、大蔵、中村：「バス停留所におけるバス乗込時間の影響要因に関する研究」、土木学会第51回年次学術講演会概要集、1996.9