

第IV部門 ICカードデータを用いた通勤・通学時のバス路線選択行動の分析

立命館大学大学院 学生員 ○屋地皓平
立命館大学 正会員 塩見康博

1. はじめに

我が国において路線バスは、地域の住民および、通勤・通学の足として重要な役割を果たしている。しかし、通勤・通学ラッシュ時の混雑は、長い待ち行列や予期せぬ遅れといったサービスレベルの低下を発生させており、利用者とバス事業者の両者にとって大きな問題である。一方で、近年情報通信技術の発達により、公共交通の分野においては、ICOCA や Suica, PASMO などの交通系 IC カードの導入が進んでいる。こういった、IC カードにはカード個別の ID データが付与されており、個人の行動を把握することが可能である。よって本研究では、近江鉄道バス IC カードを対象として、南草津駅～立命館大学間における利用履歴データを整理し、基本的な利用傾向を把握したうえで、非階層クラスター分析によって通勤・通学ラッシュの混雑時がどういった利用者層で構成されているのかを明らかにする。

2. 分析対象の概要

近江鉄道バス IC カードは、平成 15 年 4 月に導入された IC カードであり、JR 瀬田駅、南草津駅、草津駅で発着する近江鉄道バスの大津営業所が管轄する路線で利用可能である。カードは無記名式であり、取得できるデータは、利用日、カード固有 ID、利用バス路線、乗車停留所、降車停留所、降車時間などである。本研究で用いる近江鉄道バス IC カードデータは、平成 27 年 4 月 7 日～平成 27 年 7 月 31 日の期間における土、日、祝日と大学補講日を除く日（計 79 日間）を対象とし、通勤・通学ラッシュの混雑時の分析を行うため、8:00～10:59 に南草津駅で乗車し、立命館大学で降車した利用者のデータとする。この区間は通勤・通学ラッシュ時に主に立命館大学の学生および関係者の利用によって非常に混雑する路線である。また、表-1 のように、複数の路線が存在しており、状況に応じて利用するバスを変更することが可能となっている。

3. データ集計・整理

利用傾向を把握するべく、カード ID 別に各路線の利用回数と 20 分ごとに利用した時間帯を整理した。

(1) 利用バス路線の傾向

図-1 に示すように、全体的な傾向としてシャトルバスに利用者が集中している一方で、シャトルバス以外を主に利用している利用者も見られた。

(2) 利用時間帯の傾向

図-2 に示すように、8:20～8:39 と 8:40～8:59 の時間帯がピークであることが考えられる。また、利用時間帯にばらつきがある利用者と、比較的決まった時間帯に利用している利用者が存在していた。

表-1 路線別の特徴

路線	料金 (円)	本数 (本/時)	所要時間 (分)
シャトルバス	180	15.3	15～18
その他のバス (4 路線計)	230	12	15～20

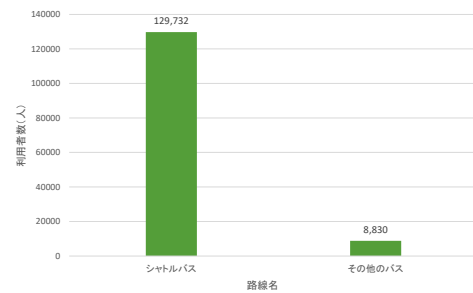


図-1 路線別利用者数



図-2 時間帯別利用者数

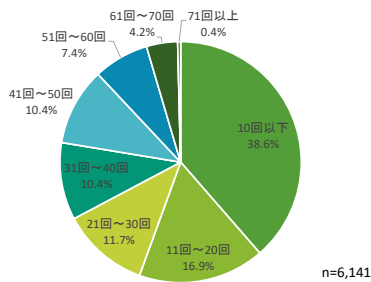


図-3 利用回数別利用者数

(3) 利用回数の傾向

図-3 に示すように利用回数が 20 回以下の利用者が半数以上である一方で、41 回以上の利用者も 20% 以上存在しており、利用回数に差がみられる。

4. 非階層クラスター分析

4.1 分析方法

利用者を利用傾向別に分類するため、IC カードデータを整理して得られたデータから、表-2 に示す説明変数を定義し、非階層クラスター分析を行う。

4.2 分析結果

クラスター分析の結果を表-3 に示す。その結果、クラスター1 と 4 は、利用頻度とシャトルバス利用率の値が同程度であるが、主利用時間割合とピーク時利用率の値に違いがあり、クラスター1 は時間的に決まった利用を行っておらず、状況に応じて柔軟にバスを利用している利用者層であり、クラスター4 は日常的に決まった時間帯にバスを利用している利用者層であると考えられる。クラスター2 と 3 はともに利用頻度の値が低く日常的にバスを利用していない利用者であるが、クラスター2 はあまりシャトルバスを利用しない利用者層であり、クラスター3 はシャトルバスを好んで利用するという利用者層である。クラスター5 は他のクラスターに比べ利用頻度の値が高いことから、高い頻度で日常的に利用している利用者であると考えられる。以上の分析より、クラスター1, 2, 3 を非日常利用者層、クラスター4, 5 を日常利用者層と定める。また、クラスター1 を、バスを主要な代替交通手段と考えている、バスセカンドチョイス層、クラスター2 を、利用頻度が低くシャトルバスの利用を好まない、低頻度・非シャトルバス層、クラスター3 を、利用頻度が

表-2 クラスター分析に用いた説明変数

説明変数	定義
利用頻度	データ取得日数に対する利用回数の割合
シャトルバス利用率	全利用回数中シャトルバスを利用した割合
主利用時間割合	連続する 40 分間の最大利用回数が全利用回数に占める割合
ピーク時利用率	全利用回数中ピーク時に利用した割合

表-3 クラスター分析結果

クラスター	説明変数			
	利用頻度	シャトルバス利用率	主利用時間割合	ピーク時利用率
1	0.2	0.92	0.49	0.2
2	0.11	0.15	0.83	0.36
3	0.08	0.96	0.9	0.024
4	0.17	0.93	0.73	0.67
5	0.62	0.97	0.52	0.36

低くシャトルバスの利用を好む、低頻度・シャトルバス層、クラスター4 を、利用頻度は高くないが日常的に利用している、中頻度・日常利用者層、クラスター5 を、利用頻度が高く日常的に利用している、高頻度・日常利用者層とした。

5. おわりに

本研究では、まずバス利用者の基本的な利用傾向を把握するべく、カード ID 別にデータを集計し、基礎分析を行った。その結果、利用者は主に利用回数、選択バス路線、利用した時間帯などで分類できることが示された。そして、基礎分析の結果に基づき、IC カードデータから説明変数を定義し、非階層クラスター分析による利用者の分類を行った。その結果、特徴的な 5 つの利用者層に分類することができた。今後の課題として、本研究で行った利用者の分類に関する妥当性の検討を続けるとともに、利用者層別のバス路線選択要因を定量的に把握することによって、混雑路線におけるバスサービスの向上につなげていく必要がある。

謝辞: 本研究を遂行するにあたって、近江鉄道バス株式会社より大変貴重なデータをご提供いただきました。心より感謝申し上げます。