

IC カードデータを活用した公共交通の利用者特性分析に関する研究

横浜国立大学 大学院 工学府 学生会員 ○清水 和弘
 横浜国立大学 大学院 工学研究院 正会員 中村 文彦
 横浜国立大学 大学院 工学研究院 正会員 岡村 敏之
 横浜国立大学 大学院 工学研究院 正会員 王 鋭

1. はじめに

現在、社会的な環境の変化から効果的な交通計画の検討が求められており、そのためには高精度な交通行動データが必要であるが、既存の交通調査は調査期間、アンケート調査への負担感、調査費用の問題を抱えている。一方で、鉄道をはじめとした公共交通で普及の進む交通 IC カードは、高精度で詳細なデータの取得が可能であり、既存調査では得られない長期間にわたる個人の公共交通利用の追跡が可能であることから、先に挙げた既存の交通調査の問題を解決し得ると考えられる。また、長期の履歴から個人の利用の習慣性などの詳細な把握により、多様なニーズに対応した効果的な交通計画や運行計画への活用可能性の検証が求められている。IC カードデータ（以下 IC データ）を用いた分析例として絹田ら¹⁾は連続した乗車記録データを用い、公共交通施策立案のデータベースとして活用する分析方法を検討している。また、岡村ら²⁾は磁気カードの乗車記録データを用い、乗車記録の特性について分析している。しかし、磁気券はプリペイド方式であるために、一定期間の個人の乗車特性は把握できるが、連続した利用者個人の行動を追跡することは難しい。IC データの長期間の履歴を追跡できるという特性を活かした新たな分析方法を提案する必要がある。

以上をふまえて、本研究では、都市内路線バスにおける PASMO の全利用履歴を対象とし、IC データの特性を活かして、従来把握することができなかった長期間にわたる利用履歴から利用者の特性を把握することを目的とする。利用者の習慣性や利用の変動の分析を行い、利用者特性を定量的に把握することに本研究の特徴がある。本研究では特に、個人単位の利用件数の変動に着目した分析、路線や地区の特性を考慮した利用者特性に着目した分析を行う。

キーワード：IC カード、交通行動分析
 連絡先：〒240-8501
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5
 Tel/Fax：045-339-4039

2. 使用データの構造と分析方法

国土交通省より提供を頂いたバス IC データを用いる。IC データには「カード ID、使用年月日、乗車・降車停留所、乗車・降車時刻、バス系統 ID」が含まれる。分析に用いたデータの概要を表 1 に示す。データ欠損などのクリーニングを行った上で、カード ID 別のデータベースを構築した。(図 1) なお、対象地域における IC カード利用率は約 4 割である。

表 1 使用データの概要

| | |
|--------|--------------------|
| 対象地域 | 都心から約30km圏内のニュータウン |
| 対象路線 | Xバス会社Y営業所所管の全路線 |
| 対象期間 | 2009年10月1日～31日 |
| 総トリップ数 | 216,821 |
| ホルダー数 | 48,533 |

データベースの構築

| カードID | 使用年月日 | 乗車地点 | 乗車時刻 | 降車地点 | 降車時刻 |
|----------|-----------|------|-------|------|-------|
| KS777777 | 2009/10/1 | A駅 | 7:10 | B大学前 | 7:35 |
| KS777777 | 2009/10/1 | B大学前 | 16:30 | A駅 | 17:00 |
| KS777777 | 2009/10/2 | A駅 | 10:30 | C公園前 | 10:45 |
| ホルダー | ... | ... | ... | ... | トリップ |
| MK111111 | 2009/10/2 | D団地前 | 7:30 | A駅 | 7:55 |
| MK111111 | 2009/10/2 | A駅 | 18:20 | D団地前 | 19:50 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

図 1 IC データの例

3. IC データの特性を考慮した分析

1) 個人単位での利用件数の変動に関する分析

利用件数の変動には様々な要因があるが、ここではバスの利用に影響すると考えられる天候による変動に着目した。表 2 に対象期間における天候別の平均利用件数を示す。ここで雨天日は、対象地域において降水が確認されている日を雨天日とし、それ以外を晴天日とした。晴天日に比べ雨天日の利用件数が約 3 割増加していることがわかる。このような変動は従来も把握可能であったが、IC データでは以下のようなより詳細な分析が可能となる。図 2 より全ホルダーのうち約 5 割のホルダーが雨天日に 1 回以上利用していることがわかる。また図 3、図 4 よりホルダー別に全利用日数のうち雨天日の利用が 8 割以上である雨天日高頻度利用者が 3 割を超え、利用回数の内訳では 1 ヶ月に 2、3 回しか利用しない利用者が 5 割を占めていることが明らかとなった。

表2 1ヵ月間での天候別の平均利用件数

| | 晴天日(24日) | 雨天日(7日) |
|---------|----------|---------|
| 平均利用件数* | 6,552 | 8,509 |

*: 5%有意

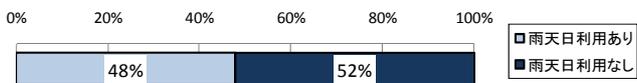


図2 雨天日利用有無別ホルダー数

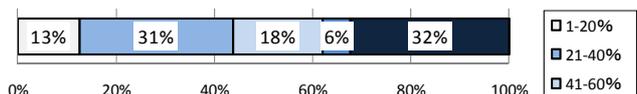


図3 全利用日数に対する雨天日利用日数の割合

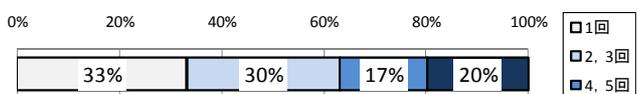


図4 雨天日高頻度利用者の利用件数(回/月)

2) 路線, 地区別のトリップの集計分析

個人の利用履歴に着目した利用特性を路線や地区別に集計することで, これまで定性的な把握のみしか行うことが出来なかった路線や地区別の特性の把握が可能となる. ここでは, ほぼ均質な地区特性を持つと考えられる2つの地区に着目した分析を行う. 対象とする2つの地区は, 周辺の主な土地利用が住宅となっており, 駅から緩やかな上り勾配となっている地区である. またB団地地区は鉄道C線のE駅まで約2kmの駅勢圏に位置しているのに対し, A団地地区は, C線, D線のE駅, F駅まで約2km以内の駅勢圏に位置している. 対象地区別の利用者頻度分布を図5, 図6に示す. ホルダー数はほぼ同一であるのに対し, 利用件数では3倍程度の差があることがわかる. また, 対象地区利用者の片道利用, 往復利用の割合を図7, 図8に示す. 両地区で往復利用の差が約4割あることがわかるが, どちらの地区も往復利用の割合は低く, 行きと帰りで手段が異なっていることが考えられる. 片道利用の特性として両地区のODトリップの内訳を図9に示す. 図9より, B団地地区に比べA団地地区の駅発トリップの割合が低く, キスアンドライドや徒歩などによる手段選択に地区別に差があることが考えられる.

このように地区や路線別に詳細な分析を行うことで周辺の土地利用や片道利用などの地区特性を考慮した, 往復利用の促進策の提言が可能になる.

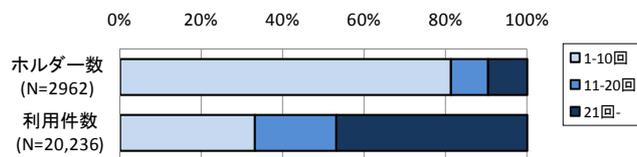


図5 A団地地区の利用頻度分布

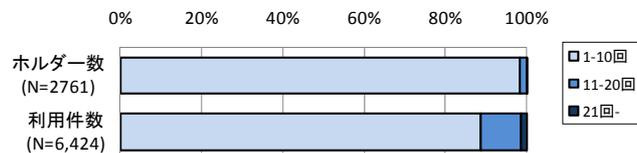


図6 B団地地区の利用頻度分布

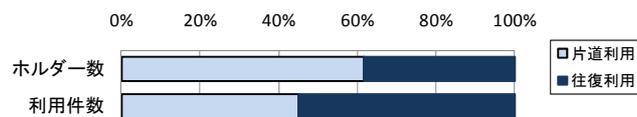


図7 A団地地区の往復・片道利用の割合

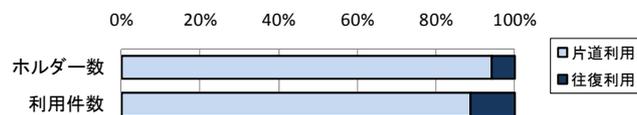


図8 B団地地区の往復・片道利用の割合

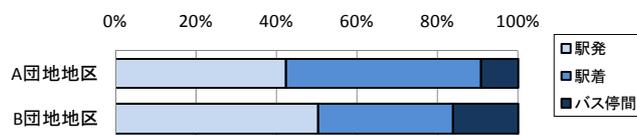


図9 両団地地区の片道利用におけるODの内訳

4. 結論

ICデータを活用した長期間にわたる個人別の公共交通の利用履歴の分析を通して, 個人単位での利用件数の変動の要因や, 路線や地区別の利用者頻度の差に関して, これまで定性的な把握に留まっていた利用者の特性を定量的に明らかにした.

謝辞

本研究の遂行にあたり, データを提供していただいた国土交通省をはじめとする関係各事業者に感謝の意を記す.

参考文献

- 1) 絹田裕一, 矢部努, 中嶋康博, 牧村和彦, 斎藤健, 田中倫英: 「バス IC カードデータから所要時間及び移動履歴へのデータ変換方法に関する検討」, 土木計画学研究・講演集 vol.38 (CD-ROM), 2008.
- 2) 岡村敏之, 藤原章正, 神野優, 杉恵頼寧: 「共通プリペイドカードによる都市圏内公共交通乗車記録の特性分析」, 土木計画学研究・論文集 vol.19 No.1 pp.29-36, 2002.