

## IC カードデータを用いた公共交通利用来街者の滞在時間へ与える影響要因に関する基礎分析

|          |     |        |
|----------|-----|--------|
| 長岡技術科学大学 | 正会員 | ○西内 裕晶 |
| 立命館大学    | 正会員 | 塩見 康博  |
| 日本大学     | 正会員 | 轟 朝幸   |
| 長岡技術科学大学 | 正会員 | 佐野可寸志  |

### 1. はじめに

近年、多くの都市で利用可能となった交通系 IC カードデータを用いた交通行動の解析が進められている。Pellertier<sup>1)</sup>らは、近年の IC カードデータを用いた研究をレビューし、個人の交通行動特性の解析をする論文数が政策レベルのマクロ的な研究分野よりも多いことを示している。わが国においても様々な IC カードが増え、公共交通の利用状況を分析した例がある。また、IC カードの利用が増えた状況を踏まえると、多くの公共交通利用者の動向を踏まえた交通現象の解析は、公共交通活性化のための基礎的で重要な情報となる。特に、公共交通利用者がどの地点にどの程度滞在しているのかを明らかにすることは、公共交通の路線計画だけではなく、その地域の集客能力を評価可能であり、今後の公共交通を活用したマーケティングを考える上で重要で基礎的な情報であると考えられる。

そこで本研究では、IC カードデータから得られる公共交通利用者の往復トリップに着目し、中心市街地に位置するバス・電停周辺は、どのような利用者に来街され、滞在されているのかを把握する。これにより、中心市街地における滞在時間の特性把握への IC カードデータの利用可能性を検討する。

### 2. 本研究の分析対象

IC カードですかは、平成 21 年 1 月 25 日に利用が開始された路面電車及びバスで利用可能な IC カードで、その対象地域は高知市を中心に広範囲にわたっている。カードは主に無記名式、紛失時対応の記名式と定期券で構成されている。さらに、年齢によってもカードが分類され、小学生までの小児用と、65 歳以上のナイスエイジ、それに、大人(記名、無記名)、身障者を加えた合計 5 種類で構成されている。

本研究で用いる IC カード「ですか」データは 2010 年 6 月 1 日より 29 日間(6 月 4 日欠損)取得されたものである。データ取得 29 日間の内で、平日は 21 日間、休日(土・日)は 8 日間であった。分析に用いるデータの概要は表-1 の通りである。なお、29 日間の IC カードを利用した利用者は 31,788 人である。

本研究では、ある日に 2 トリップ利用した利用者の内、往復したと思われるトリップ(起点終点が同一の往復と、1 トリップ目の起点と 2 トリップ目の終点が一致するトリップ)を抽出し、分析の対象とした。本研究で着目する滞在時間は、1 トリップ目で降車した時刻と 2 トリップ目で乗車した時刻の差とした。これを出現したバス・電停ごとに、何名が何分程度滞在したのかを集計するものとする。なお、1 日に 2 トリップを行ったデータ件数は、データ取得期間(29 日分)で 129,612 件(全体 257,327 件)あり、上述の定義に当てはまったデータは 77,009 件であった。本稿では、上記により抽出されたトリップについて、滞在地点となるバス・電停ごとに集計し、各滞在地点における平均滞在時間を計算した。本稿では、これらのバス・電停を、公共交通を利用した来街者の滞在地とみなし、それぞれの平均滞在時間について特性を把握する。

### 3. 平均滞在時間の影響要因分析の概要

本稿では、公共交通利用者の休日における自由トリップに着目し、平均滞在時間に影響を与える要因を考察する。具体的には、平均滞在時間を被説明変数に、バス・電停の持つ属性(カード種別やトリップ特性)や周辺の施設の立地状況を説明変数とする重回帰分析によるモデル(以下、平均滞在時間モデル)を構築し、その説明変数の影響力から、平均滞在時間に与える要因を整理する。

キーワード IC カードデータ、滞在時間

連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 TEL 047-469-5219

本稿で分析の対象としたバス・電停は、高知市の商工会議所が策定した中心市街地活性化計画書<sup>2)</sup>にて定義された高知市の中心市街地エリアに存在する 22 ヶ所のバス・電停とした。また、平均滞在時間モデルを構築するために、IC カードデータから利用者のバス・電停利用特性を説明するための属性情報を抽出する。本稿にて抽出した情報は以下の 5 種類で、各バス・電停における定期利用割合、高齢者利用割合、小児利用割合、リピーター利用割合、郊外からの来街者割合である。さらに、バス・電停周辺に立地する様々な施設の情報も GIS を活用することにより抽出し、平均滞在時間モデルへの説明変数とした。GIS 上で処理した施設情報は、国土数値情報等の情報と平成 19 年商業統計メッシュデータにより取得した。

## 7. 平均滞在時間モデルによる滞在時間の影響要因分析

前章にて抽出したバス・電停の属性ならびに周辺の施設立地情報データを説明変数に、各バス・電停における IC カード利用者の平均滞在時間を被説明変数とした重回帰分析により平均滞在時間モデルを構築した。

表-1 より、自由度調整済み決定係数は 0.72 と高い値を示しており、モデルの説明力は高いといえる。説明変数について確認すると、高齢者と小児の利用割合については負の値を示している。小児が負を示す要因としては、本稿で定義した中心市街地には小児が公共交通を利用して通学するような学校は立地しておらず、その利用率が、22 ヶ所のバス・電停で低いことが原因としてあげられる。また、リピーター利用割合は、正の値を示しており、リピーターが中心市街地で長く滞在している傾向にあることが分かった。郊外からの来街者については、負の値を示しているが、これは、本モデルが休日を対象としており、利用者の出発時刻が平日に比べて遅い可能性があること、郊外からの来街者が中心市街地までの移動に時間を要する場合が多いことにより、比較的短時間で滞在を終えることが要因であると考えられる。これらから、IC カードから得られる情報により、バス・電停周辺で滞在する利用者の傾向と滞在時間の関係を把握の可能性を見出すことができた。

次に、GIS により収集した事業所に関する説明変数については、飲食店以外の事業所数に関するパラメータ値が正の値を示しており、これらの施設が多く立地しているエリアでは、来街者の滞在時間を長くすることに寄与していると言える。ただし、本研究で用いた施設に関する情報は、カテゴリとしていくつかの施設がまとめられている。よって、飲食店の考察も含め、今後、具体的にどのような種類の事業所が滞在時間に影響しているのかは、より詳細な事業所の情報へと細分化する必要があると考えられる。

表-1 平均滞在時間モデルのパラメータ推定結果

|                            | 係数      | t 値   | 有意確率 |
|----------------------------|---------|-------|------|
| 切片                         | 248.61  | 6.05  | ***  |
| 高齢者利用割合                    | -79.89  | -2.41 | **   |
| 小児利用割合                     | -301.91 | -3.38 | ***  |
| リピーター利用割合                  | 118.52  | 3.39  | ***  |
| 郊外からの来街者利用割合               | -38.94  | -1.62 |      |
| 観光地数                       | 7.56    | 1.43  |      |
| 福祉施設数                      | 11.94   | 4.16  | ***  |
| 織物・衣服・身回品小売業事業所数           | 0.65    | 2.39  | **   |
| 飲食料品小売業事業所数                | -2.16   | -2.43 | **   |
| 重相関係数 R                    |         |       | 0.91 |
| 自由度調整済み決定係数 R <sup>2</sup> |         |       | 0.72 |
| 観測数                        |         |       | 22   |

\*\*\* 1%有意, \*\* 5%有意, \* 1%有意

## 8. おわりに

本稿では、高知市の中心市街地ならびに公共交通の活性化のための基礎的な知見を得るために、バスと路面電車で利用されている IC カード「ですか」データから得られる情報を基本に、IC カードデータから得られる各バス・電停の利用特性と GIS から得られるバス・電停周辺の施設の立地状況を取り入れた平均滞在時間モデルの構築を行い、休日の自由トリップを対象に、各種データの滞在時間分析への適用可能性を検討した。その結果、中心市街地を対象としたバス・電停において、説明力の高い平均滞在時間モデルの構築が可能であり、説明変数の符号条件等の整合性も確認し、各種データの傾向と平均滞在時間の関係を考察することができた。

## 謝辞

株式会社ですかの内山頭様におかれましては、大変貴重なデータをご提供頂きました。長岡技術科学大学環境・建設系の Le Van Thao 君にはデータ整理や分析等で多大な協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) Pelletier, M., Trepanier, M., and Morency, C. : Smart card data use in public transit: A literature review, Transportation Research Part C, Vol.19, pp.557-568, 2011.
- 2) 高知市商工振興課ホームページ : <http://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/128/chukatsu-nintei.html>