

D-7 IC カードデータを用いた利用頻度別の行動パターン分析 —土佐電気鐵道を対象として—

Behavioral Pattern Analysis of the Passengers by Frequency of use of Tosa Electric Railway by using IC Card Data

指導教授 轟 朝 幸 川 崎 智 也 2140 山 脇 拓 也

1. はじめに

我が国の地方都市では、少子高齢化やモータリゼーションの進展による中心市街地や公共交通の衰退¹⁾²⁾が進んでおり、その対策が望まれている。

高知県においても、利用者数の減少に伴う公共交通事業継続の危機に面しており、2012年11月1日に路面電車の減便が実施され、運行区間によって、以前の60%から80%程度の運行本数となった。1994年にも同地域で減便が実施されているが、事業者の予想以上の利用者離れにより採算が取れず1年後に撤回されている。

これまでの交通計画は、パーソントリップ調査などのアンケート調査が主であり、長期間の利用パターンを把握することは困難であった。しかし、2009年にICカード「ですか」が導入されたことによって連続的かつ大量のデータ収集が可能となり、利用者行動や利用頻度を把握できるようになった。一方、ICカードデータの集計結果から土佐電気鐵道の利用では月利用4日以下の低頻度利用者が全体の約半数を占めることが明らかになった。このことから、特に低頻度利用者の利用要因を抽出できれば、利用者数維持のための施策を講じることが可能となりうる。

そこで本研究では、ICカードデータを用いて、時間的・空間的トリップパターンを考慮した各利用者の利用頻度に着目し、利用頻度ごと、いつの時間帯に、どのようなトリップで公共交通を利用しているのかを定常的に把握することを目的とする。

2. 使用する IC カードデータについて

(1) ICカード「ですか」の概要

ICカード「ですか」は2009年1月25日に導入され、土佐電気鐵道(株)、土佐電ドリームサービス(株)、高知県交通(株)、(株)県交北部交通と高知県交通が運営する路面電車および路線バスで利用可能なICカードで、対象地域は高知市を中心に広範囲にわたる(図-1)。IC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。

(2) 本研究で用いるデータ

本研究で用いるICカードデータは2010年6月1日より(6月4日分のデータは欠損)1か月間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の通りであり、29日間のICカード利用者は31,788人である。



図-1 土佐電気鐵道路面電車の路線図

表-1 本研究で使用する「ですか」データの概要

データ期間	2010年6月1日～6月30日(6月4日欠損)
データ内容	年月日, カードNo, 券種, 利用交通機関, 乗車場所, 降車場所, 利用区分, 移動距離
交通機関	土佐電気鐵道:路面電車

3. 既存研究

2015年の西内ら³⁾の研究では、ICカードを用いた滞在時間分析において、利用頻度を分析項目に考慮している。しかしながら、低頻度利用者の定義を月間利用20日未満と定義しているため、普段利用しない利用者のことが分析に考慮されていない。

このため、本研究においては利用頻度を3種類に分けることにより、あらゆる利用頻度を網羅した。

4. 研究方法と分析結果

(1) 頻度別利用者の定義

本研究では、定期外利用者のうち、データ期間中に20日以上出現したものを高頻度利用者(511人)、同5日未満を低頻度利用者(13,294人)、それ以外を中頻度

利用者(5,055 人)として抽出し、分析の対象とした。

(2) 各 ID の利用間隔の平均と標準偏差の分布

各 ID の利用間隔の標準偏差を利用頻度毎に図-2 に示す。その結果、低頻度利用者は隔週利用が最もばらつきが見られなかった。一方、中頻度利用者は最もばらつきがみられる結果となった。

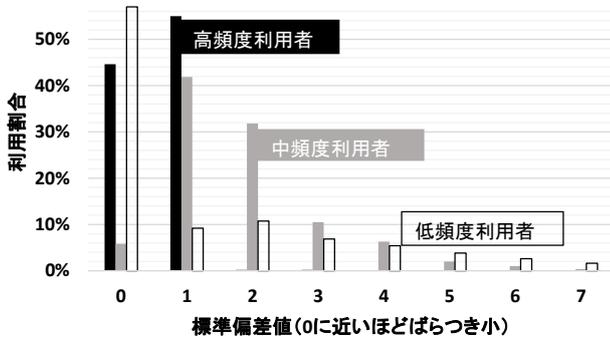


図-2 利用頻度別にした利用間隔の標準偏差の分布

(3) 各 ID の空間トリップパターンを考慮した分布

空間トリップパターンとは、ID 毎に最も多く出現した OD のトリップパターンの数を、データ内に利用した総トリップ数で割ったものである。値が 1 に近づけば、その個人は日常的に同じ移動を繰り返していると把握できる。図-3 は利用頻度毎に空間トリップパターンを分布に示したものであり、低頻度利用者が定常的に同じ場所間を移動していることが明らかになった。

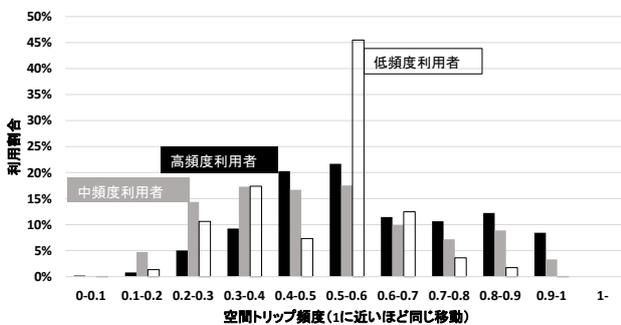


図-3 空間トリップパターンを考慮した分布

(4) 各 ID の時間トリップパターンを考慮した分布

空間トリップパターンとは、ID 毎に最も多く出現した OD のトリップパターンの数を、データ内に利用した総トリップ数で割ったものである。値が 1 に近づけば、その個人は日常的に同じ移動を繰り返していると把握できる。図-4 は利用頻度毎に時間トリップパターンを分布に示したものであり、低頻度利用者が定常的に同じ場所間を移動していることが明らかになった。

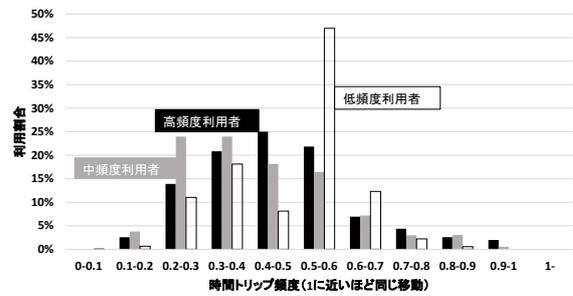


図-4 時間トリップパターンを考慮した分布

(5) 分散分析

本研究では「利用頻度によって空間・時間トリップパターンが異なる」ことを証明できていない。そこで図-5 のように「利用頻度によって空間・時間トリップパターンは等しい」という仮説を立て、分散分析によって棄却することで「利用頻度によって空間・時間トリップパターンが異なる」ことを証明した。

	一元配置	二元配置
時間トリップパターン	○	○
空間トリップパターン	○	
※○ 有意差あり		

図-5 一元・二元配置の分散分析結果

5. おわりに

本研究では、交通系 IC カード「ですか」に記録された行動履歴データを用いることで、利用頻度別の行動特性を明らかにすることができた。特に低頻度利用者は定常的な時間と場所を移動するため、路面電車に乗り慣れない利用者が多いと類推できる。そのため今後は低頻度利用者に対する路面電車利用を促進するため、乗りやすさに重点を置いたサービスレベル向上などを、バス路線などと連携し行う必要があると考えられる。また、今後の課題として分析エリアを広げることによって利用頻度別の特色を路線ごと、属性ごとなどで把握していく必要がある。

参考文献

- 1) 高知市商工振興課 HP, 中心市街地活性化計画資料, <https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/128/>, (最終閲覧 2016. 1. 30).
- 2) 高知市交通政策課 HP, 地域公共交通連携計画資料, <https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/128/chukatsu-nintei07.html>, (最終閲覧 2016. 1. 30).
- 3) 西内裕晶, 塩見康博, 轟朝幸: IC カードデータを用いた公共交通利用の滞在時間に関する基礎分析, 土木学会研究・講演集, Vol. 48, P. 16, 2013.