

D-6 IC カード「ですか」利用者の時間的・空間的トリップパターンに関する研究 An Analysis of Time and Spatial Trip Pattern Using Smart Card "DESUCA"

指導教授 西内 裕 晶 轟 朝 幸 8101 長 沼 諒 太

1. はじめに

公共交通機関は自動車の運転が困難な高齢者等にとって重要な移動手段である。しかし近年、モータリゼーションの進展に伴い、鉄道・路線バスなどの公共交通機関の利用者が減少し、特に地方部では路線の縮小や廃線が進んでいる。このため公共交通機関を維持するためには、利用者の利用実態を把握する必要がある。

西内らの研究¹⁾では高知県を対象とした IC カード「ですか」の利用履歴を用いて鉄道、路線バスを組み合わせた複数の公共交通を対象としてトリップパターン解析した。利用者の公共交通利用状況の時間的・空間的トリップパターン依存度を提案している。その2つの指標から利用者の移動経路、時間帯について把握した。しかしながら、2つの指標のみからトリップパターンを把握するのは難しいと考えられる。

また、IC カードを用いた既存の研究は多くあるが、定期券に着目し、トリップパターンを把握した研究はされていない。さらに、大都市交通センサスや PT 調査では、1日のみのトリップのみしか把握しておらず、定期所有者は日々同じ経路、時間帯で行動していると考えられている。

そこで本研究では、IC カード「ですか」利用者のトリップパターンと定期券の有無に着目し、IC カード「ですか」の利用履歴を用いた。また、利用者の日々のトリップパターンにおける時間的・空間的トリップパターンを用いると共に、利用実態を把握するための新たな指標を算出し、定期券の有無ごとに複数の公共交通におけるトリップパターンの利用実態を明らかにする。

2. IC カード乗車券「ですか」の概要

IC カード乗車券「ですか」は、平成 21 年 1 月 25 日に導入され、4 社の路線バス・路面電車（土佐電気鉄道（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）で利用されている。

3. 利用者データ

本研究では、IC カード「ですか」利用者の利用履歴を用いてデータ分析を行った。本研究で扱うデータの詳細を以下の表 1 に示す。

表 1 IC カード「ですか」のデータ内容

項目	内容
データ日時	平成22年6月1日～6月30日 (6月4日のデータは欠損)
対象事業者	土佐電気鉄道、土佐電ドリームサービス 高知県交通、県交北部交通
データ内容	利用日、乗車時間、降車時間、カードID、 券種、交通機関、事業者、乗車場所、降 車場所、乗車停留所コード、降車停留所 コード、利用区分(定期/非定期)

4. 利用実態分析

本研究で行う利用実態分析のフローを図 1 に示す。対象期間内に対象路線を利用した個人の日々の時間的・空間的なトリップパターンに着目して、各利用者の公共交通利用実態の分析を行った。



図 1 分析のフロー

(1) IC カードデータの集計

まず、IC カード「ですか」の利用履歴から、7つの指標を算出し、その指標を用いて各利用者のトリップパターンの利用実態を明らかにする。

時間的トリップパターン依存度とは、利用者が1ヶ月間毎日同じ時間帯に公共交通機関を利用しているか否かの割合を表したものである。つまり、ある1日において出現した IC カード「ですか」の利用履歴の中の時刻（1時間単位）の組み合わせを1つの利用時間帯のトリップパターンとして定義し計算したものである。

空間的トリップパターン依存度とは、利用者が1ヶ月間において IC カード「ですか」で公共交通機関を利用し、データ取得期間内に、最も多く利用したある1日のバス、電停の組み合わせとして定義した。

定期利用率とは、IC カードを使った回数から定期券を使った回数の割合である。朝時間帯同トリップ率と

は、朝時間帯（始発～8:59）に利用した日数から何日間 1 回目の移動で同じ経路を利用したかの割合である。平日・休日利用率では平日 21 日、休日（土曜日を含む）8 日間の利用割合を表す。なお、これらの指標を計算するために、本研究で用いる「ですか」データから、1 日のみ利用する利用者を削除した。

(2) クラスタ分析

トリップパターンに関わる情報を特徴的なものに集約するためにクラスタ分析を行う。そこで、7つの指標を変数としてクラスタ分析を行い、特徴的なクラスタに分類する。また、分類した中から定期券所有者 1 人を抽出し、トリップパターンの可視化を行う。

5. 分析結果

定期券所有者に対し、各クラスタの解釈を表 2 に示し、クラスタに分類した結果を図 2 に示す。また、クラスタ分析し、分類した 5 つのクラスタの中で利用者が最も多いクラスタ 2 から、クラスタ内の平均値に近い利用者を抽出し、日々のトリップパターンの可視化を行ったものを図 3 に示す。なお、1 つのトリップパターンにつき、1 本の線で示し、線の太さは空間的トリップパターン依存度の高さによるものとする。

図 2 より定期所有者の定期利用率が 0.9 を超えているため、ほぼ移動の全てが定期区間で利用されていることが確認できた。また、時間的・空間的トリップパターン依存度がほぼ全てが 0.7 を超えないため、利用者は 1 ヶ月間に多くのトリップパターンで公共交通を利用しており、決まったトリップパターンで行動している利用者は少ないことがわかった。しかしながら、空間的・時間的トリップパターン依存度の低さとして、図 3 より決まったトリップパターンが 2, 3 種類ある利用者や、利用する経路は同じものの、経路途中での乗り降りが確認できた。また、「ですか」の特徴として、バス定期券所有者は、定期区間のうち電車・バスが並走する区間は相互利用が可能のため、利用するバス停と電停の違いにより依存度が低いという事象が発生するものと思われる。

表 2 定期券所有者の各クラスタの解釈

各クラスタ	人数(人)	構成比(%)	特徴
1(定常利用クラスタ)	1,030	19.3	利用頻度が高く、平休問わずに利用時間や経路にあまり依存しない
2(平日利用クラスタ)	1,647	30.8	平日の利用が多い
3(平凡クラスタ)	824	15.4	クラスタ5と比べ全体的に依存性が多少低い
4(非定常利用クラスタ)	454	8.5	朝時間帯に決まった移動はない 定期区間で移動していない利用者がいる 利用頻度低いため、他の依存度が高い平休共に利用率が低い
5(空間・時間依存クラスタ)	1,390	26.0	時間帯や経路の依存が高く、定期区間で移動
有効(全体のケース数)	5,345	100	
欠損値		0	

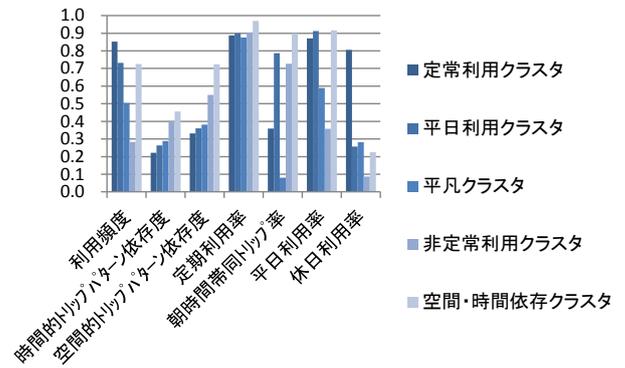


図 2 定期券所有者の各クラスタ内の平均値

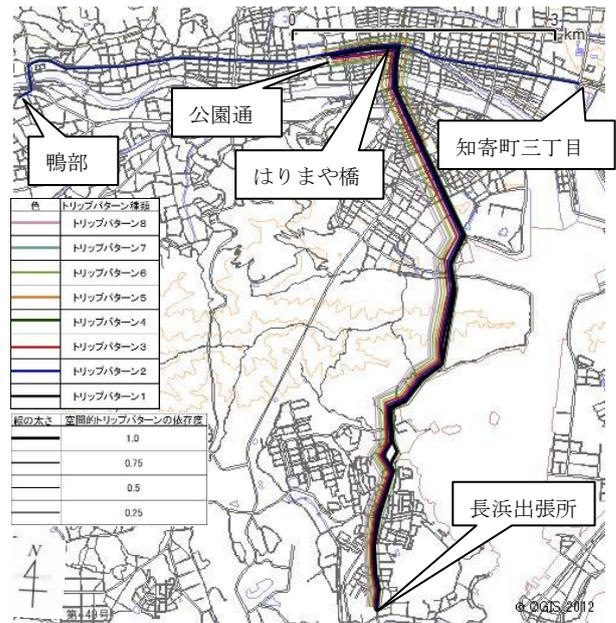


図 3 利用者のトリップパターンの可視化

6. おわりに

本研究では IC カード「ですか」の利用履歴を用いて 7 つの指標の算出、クラスタ分析を用いて特徴的なものに集約することで利用者のトリップパターンの利用実態を明らかにした。その結果、定期券所有者は決まったトリップパターンで行動している利用者は少ないが、定期区間内において行動していることが明らかになった。今後の課題として説明変数を増やし、さらに個人の利用実態を把握できる指標を考慮すべきである。また、本研究での指標は最も利用頻度が高いトリップパターンを対象としており、実際には決まったトリップパターンが数種類ある利用者や、同じ経路を利用した場合でも利用公共交通が違う場合を考慮した分析が必要である。

参考文献

1) 西内裕晶, 轟朝幸: 公共交通利用者の時間的・空間的なトリップパターンに関する基礎的研究, 第 44 回土木計画学研究・講演集, Vol.44, CD-ROM, 2011.