

I ICカードですかデータを用いた公共交通利用者の高頻度トリップの特性把握

日本大学理工学部 正会員 ○西内 裕晶

日本大学理工学部 正会員 轟 朝幸

1. はじめに

近年、わが国の地方都市における公共交通路線の再編はその都市の活性化のためにも急務であり、既に路線再編に向けた様々な検討がなされている。そこで本研究は、高知市を中心に運行されている路面電車とバスで利用可能なICカードですかから取得した公共交通利用履歴を用いて、各利用者に対する時間的・空間的トリップパターン依存度を定義し、利用者が日々同じ時間帯や経路を利用しているか否かを確認する。また、時間的・空間的トリップパターン依存度とその他ICカードデータから得られる利用者の情報を用いてクラスター分析を定期券の有無別に行い、非定期利用者と定期利用者のトリップ特性を確認する。

2. ICカード「ですか」データの概要

ICカードですかは、路面電車及びバスで利用可能なICカードで、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)県交北部交通と高知県交通のバス車両が運行する高知高陵交通の須崎～杉の川・樺原間で利用することができる。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。なお、29日間のICカードを利用した利用者は31,788人であった。

3. 時間的・空間的トリップパターン依存度

筆者ら¹⁾は、各利用者が1ヶ月間で毎日同じ時間帯に公共交通を利用しているか否かについて、ある1日において出現したですかデータ利用履歴の中の時刻(1時間単位)の組合せを1つの利用時間帯のトリップパターンとして定義する。その中で最もトリップ数が多いトリップパターンの、発生した全トリップ数に対する構成比を時間的特定トリップパターン依存度として定義する。例えば、ある人が1ヶ月間に3トリップし、2トリップは同じ時間に公共交通を利用している場合、この利用者の時間的特定トリップパターン依存度は約0.67となる。同様に、ある利用者がデータ取得期間中に、最も多く利用したある1日のバス/電停の組合せの出現率を空間的特定トリップパターン依存度として定義する。ある利用者が3日の公共交通利用があり、2日分は同じ停留所の組合せが同順序で出現した場合に、この利用者の空間的特定トリップパターン依存度は約0.67となる。図-1では、大人記名とナイスエイジの時間的・空間的トリップパターン依存度のプロット例を示している。図より、大人記名の時間的・空間的トリップ依存度は、小児に比べ低い傾向にあり、日々異なる時間帯と経路で公共交通を利用していることが分かる。

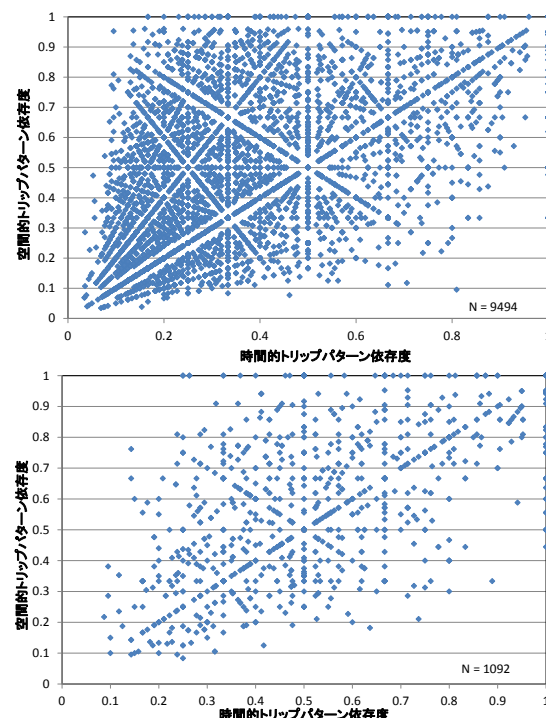


図-1 時間的・空間的トリップパターン依存度の計算例(上;大人記名,下;小児)

キーワード ICカードデータ, 公共交通, トリップパターン, クラスター分析

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1-744

E-mail;nishiuchi.hiroaki@nihon-u.ac.jp

4. 公共交通利用者の分類とそのトリップ特性

利用者特性を把握するために、非階層クラスター分析により公共交通利用者の分類を行う。なお、定期利用者と非定期利用者は別々にクラスター分析を行い、非階層クラスター分析に用いる説明変数は、時間的トリップパターン依存度、空間的トリップパターン依存度の他に、利用頻度、定期券利用率（定期券利用者のみ）、朝時間帯利用率、平日利用率、休日利用率とした。

表-1は、定期券所有者のクラスター毎に、各説明変数における最終クラスター中心を示したものである。これにより、各クラスターで各説明変数がどの程度寄与して分類されたのかが理解できる。表-2には、カード種別別に各クラスターに属する人数を示している。全体的な傾向として、定期利用率はどのクラスターでもその寄与率は高いことがわかった。また、利用頻度が他に比べて高いクラスター1, 2, 5では平日の利用率も高いことを確認した。さらに全体的に、利用する時間帯への依存度に比べて、空間的なトリップパターンへの依存が高いことを確認した。表-3には、各クラスターの解釈を示す。表より、利用頻度も低く、トリップパターンも決まっていないクラスター3に属するような利用者の利用頻度の増加が必要であると言える。

表-4は、非定期券所有者のクラスターの各説明変数における最終クラスター中心を示し、表-5には、カード種別別に各クラスターに属する人数を示す。全体的な傾向として、非定期利用者は、定期利用者に比べて、傾向が類似するクラスターは無く、各クラスターにそれぞれの特徴がある。非定期利用者を分類した結果の解釈を表-6に示す。表より、対象地域では、非定期利用者に対して、いかに定常的に公共交通を利用させるかが必要であると言える。

5. おわりに

本研究では、ICカードですかを用いて、公共交通利用者の利用経路ならびに時間帯のトリップパターンに着目し、定期利用者と非定期利用者別にクラスター分析を行った。その結果、時間的・空間的なトリップパターン依存度ならびに利用頻度、朝時間帯同トリップ率にて、利用者の特性を分類が可能で、各クラスターにどの程度の利用者が存在しているのかを把握することができた。特に、非定期利用者は、定常的に公共交通を利用する利用者が少なく、その利用者らをいかに定常的に利用させるかが課題である。

参考文献

1) 西内裕晶, 轟 朝幸: IC カード DESUCA データを用いた公共交通利用者のトリップパターン変動分析, 第10回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2011.

表-1 定期利用者のクラスター分析結果

	クラスター				
	1	2	3	4	5
利用頻度	.8524	.7322	.5048	.2834	.7260
時間的トリップパターン依存度	.2217	.2635	.2882	.4013	.4560
空間的トリップパターン依存度	.3320	.3601	.3813	.5507	.7238
定期利用率	.8873	.8994	.8763	.9045	.9706
朝時間帯同トリップ率	.3588	.7870	.0799	.7267	.8996
平日利用率	.8701	.9131	.5897	.3581	.9168
休日利用率	.806	.257	.282	.087	.225

表-2 定期利用者の各クラスターに属するカード種別別利用者数

カード種別	クラスター					総計
	1	2	3	4	5	
大人記名	698	1450	514	416	1122	4200
身障	39	32	27	7	40	145
小児	2	129	17	18	196	362
ナイスエイジ	291	36	266	13	32	638
総計	1030	1647	824	454	1390	5345

表-3 各クラスターにおける定期利用者のトリップ特性

クラスター	該当者数	構成比(%)	特徴
クラスター1	1030	19.3	平休問わず高頻度で利用しているが、特定の時間帯・空間的なトリップパターンの依存は低い
クラスター2	1647	30.8	平日の朝時間帯に高頻度で利用しているが、特定の時間帯・空間的なトリップパターンの依存は低い
クラスター3	824	15.4	他のクラスターに比べて、利用頻度が低く、特に平日・朝の利用度が低い。
クラスター4	454	8.5	利用頻度が他のクラスターに比べて最も低いが、朝時間帯同トリップ率は高水準であり、時間的・空間的トリップパターン依存度も低い。
クラスター5	1390	26.0	平日の朝時間帯に高頻度で利用しており、空間的なトリップパターンの依存度が高い。
総計	5345	100	

表-4 非定期利用者のクラスター分析結果

	クラスター				
	1	2	3	4	5
利用頻度	.6440	.1621	.1978	.1169	.5720
時間的トリップパターン依存度	.4402	.5056	.2673	.5547	.2908
空間的トリップパターン依存度	.5098	.5544	.2915	.6148	.3612
朝時間帯同トリップ率	.8121	.6747	.0884	.0162	.1100
平日利用率	.8242	.1952	.2094	.1279	.6310
休日利用率	.171	.075	.167	.088	.417

表-5 非定期利用者の各クラスターに属するカード種別別利用者数

カード種別	クラスター					総計
	1	2	3	4	5	
大人無記名	772	1129	1495	1283	615	5294
身障者	486	1379	2720	2273	717	7575
小児	135	98	507	230	218	1188
ナイスエイジ	216	54	71	303	85	729
総計	59	275	2859	1336	667	5196

表-6 各クラスターにおける非定期利用者のトリップ特性

クラスター	該当者数	構成比(%)	特徴
クラスター1	1668	8.3	平休問わず高頻度で利用しており、時間帯・空間的なトリップパターンの依存は高い。
クラスター2	2935	14.7	利用頻度が他のクラスターに比べて最も低いが、朝時間帯同トリップ率は高水準であり、時間的・空間的トリップパターン依存度も高水準である。
クラスター3	7652	38.3	どの変数も他のクラスターに比べて寄与度は低く、トリップパターンが存在していない。
クラスター4	5425	27.1	利用頻度、朝時間帯同トリップ率、平日・休日利用率が他のクラスターに比べて低水準であるが、時間的・空間的トリップパターン依存度は高い。
クラスター5	2302	11.5	利用頻度、平日・休日利用率は高水準であるが、トリップパターン依存度は他に比べて低水準である。
総計	19982	100	