

IC カードデータを用いた公共交通利用者の利用頻度と気象の関係に関する分析

高知工科大学 1250141 藤井 結衣
指導教員 西内 裕品

1. 背景と目的

現在、日本では、地球温暖化による日本の平均気温の上昇や、異常気象の発生による災害などが問題視されている。このような気候変動によって人々の生活パターンに変動があると考えられる。山際ら¹⁾は、札幌圏で、積雪についての情報提供による交通行動の変更が見られることを明らかにしている。一方、公共交通の分野では、公共交通機関の運転者数、利用者ともに減少傾向にある。特に地方の公共交通機関では、減少が顕著に表れている。そのため、位置情報、IC カードなどのビックデータを活用して公共交通利用者の移動特性を明らかにし、効率的な公共交通の運行や利用促進に役立てられるが求められている。北野ら²⁾は、IC カードデータを用いて、利用回数の変動が大きい利用属性を把握することで公共交通の利用者全体の変動を把握することができると明らかにした。これらの既往研究から、本研究では、気象条件により交通行動に変化が見られるものとして仮定し、実際の公共交通の利用履歴である IC カードデータからその傾向を把握する方法を構築することを目的とする。

2. 研究概要

本研究では、とさでん交通株式会社様より提供していただいた IC カード「ですか」から得られる行動履歴データを用いる。データは約 10 年間の行動履歴を解析可能であり、本研究では、2009 年と 2019 年の両年に出現した ID を長期使用 ID として抽出した。対象となる ID は 12,005 人である。気象条件については、表 2 の通りに区分をわけ、各 ID に応じて計算された一致率を変数とする非階層型クラスター分析を適応し、クラスター分析をもとに、気象条件に応じた公共交通利用特性をグループごとに把握する。

表 1 IC カードデータ概要

提供者	とさでん交通株式会社
対象	とさでん交通の路面電車全線と路線バス（山田駅～龍河洞線除く） 県交北部交通の全線 高知東部交通（安芸～高知線のみ）
期間	2009年1月25日～2019年12月31日
カード種別	大人記名, 大人無記名, 大人身障, ナイスエイジ, 身障介護, 小児, 小児身障
情報	利用日, カードID, 利用交通機関, 乗車時間, 降車時間, 乗車停留所, 降車停留所, 利用区分, 乗車距離

3. 使用するデータ概要

気象条件は、表 2 の通りの気温と降水量の組み合わせとし、2009 年から 2019 年でその気象条件が起こった日数を示している。気温は最高気温、降水量は日合計の降水量を国土交通省の観測データを

表 2 気象条件

気温 \ 降水量	0～10mm	10～20mm	20～30mm	30～50mm	50mm以上
10度以下	148	10			
25度から30度	703	66	33	49	76
30度から35度	619	27	26	10	17
35度以上	37				

を用いて気象条件ごとに日数を集計した結果を表 2 に示す。クラスター分析の変数として一致率を用いる。一致率とは、ある ID がその気象条件下で実際に使用された日数をその気象条件が発生した総日数で割った値とする。

4. 非階層クラスター分析の適応

非階層クラスター分析を行い、クラスター数は 7 とした。クラスターごとの ID 数を図 1、クラスターごとの気象条件ごとの一致率を図 2 に示す。

全体では、クラスター 4 を除き、降水量 10～20 mm かつ最高気温 10 度以下の一致率が最も低い。また、降水量 50 mm 以上かつ最高気温 30～35 度以上の一致率が最も高い。全てのクラスターで、降水量 0～10 mm では最高気温 35 度以上の場合の一致率が最も低い。図 1 より、降水量 50 mm 以上かつ最高気温 30～35 度では、90% の人が公共交通の利用を促進する傾向にあると考えられる。

N=12005 (人)

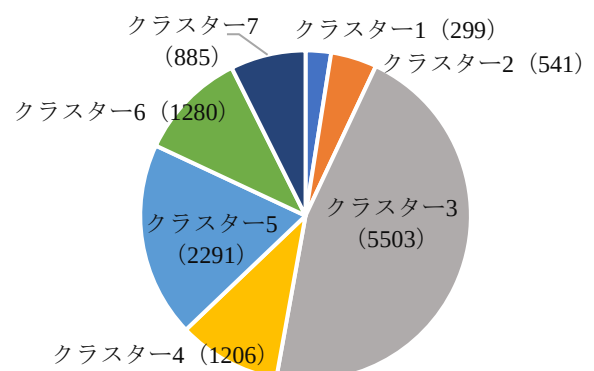


図 1 クラスターごとの割合

(1) クラスター1

月 15 回以上使用する ID 群である。降水量 10～50 mm では降水量 0～10 mm の場合と比べて一致率が低い。降水量が増えると公共交通の利用が減少すると考えられる。

(2) クラスター2

月 10 回程度使用する ID 群である。降水量 30 mm 以上である場合、気温が高くなると公共交通の利用が増加する。

(3) クラスター3

月 3 回以下使用する ID 群である。降水量 10～20 mm かつ最高気温 10 度以下の条件で一致率が 0 すなわち対象期間内で一度も使用していないクラスターである。最高気温 10 度以下には公共交通の利用が減少する傾向にある。降水量 20～50 mm の区間では、最高気温 30 度以上であると利用者が減少すると考えられる。

(4) クラスター4

月 5 回以下使用する ID 群である。全クラスターの中で唯一、降水量 10～20 mm かつ最高気温 10 度以下の一致率が最も高い。降水量 30～50 mm かつ最高気温 30～35 度の一致率が最も低い。最高気温 25～30 度において降水量 20～30 mm の一致率が最も高く、最高気温 30～35 度において降水量 0～10 mm の一致率が最も高い。気温が低いと公共交通の利用が増加する傾向にあると考えられる。

(5) クラスター5

月 5 回以下の使用する ID 群である。クラスター3 と同様に降水量 10～20 mm かつ最高気温 10 度以下で値が 0 つまり対象期間内で一度も使用していないクラスターである。図 1 より、降水量 10～20 mm かつ最高気温 10 度以下で公共交通を利用しない人は半数以上であることが分かる。降水量 10～20, 20～30 mm においては、最高気温 25～30 度の一致率が最も高い。降水量 30 mm 以上の場合、気温が高いと公共交通の利用が増加する傾向にあると考えられる。

(6) クラスター6

月 5 回程度使用する ID 群である。降水量 30～50 mm の区間では、最高気温 30～35 度の一致率が最も高い。降水量が 30 mm 以上の場合、気温が高いと公共交通の利用が増加する傾向にあると考えられる。

(7) クラスター7

月 7 回程度使用する ID 群である。降水量 30～50 mm の区間では、最高気温 30～35 度の一致率が最も高い。最高気温 25～30 度において、降水量 20～30 mm の一致率が最も高い。最高気温 25～30 度の場合、中程度の降水条件で公共交通の利用が増加する。降水量 30 mm 以上の場合、気温が高いと公共交通を利用する傾向にあると考えられる。

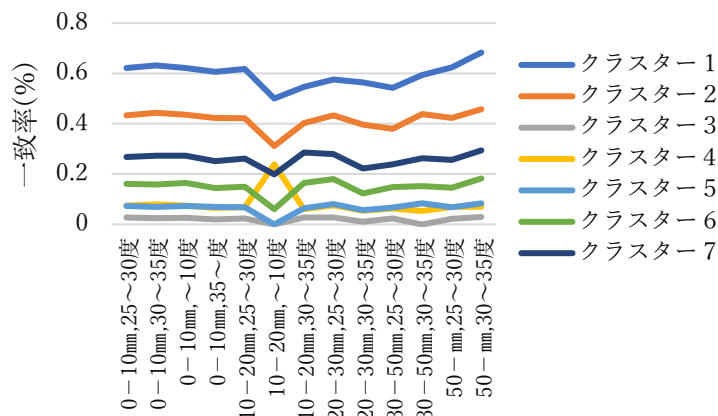


図2 クラスターごとの一致率

5. まとめと今後の課題

本研究では、長期利用者の ID を使用し、気象条件ごとに一致率を調べ、その値から非階層クラスター分析を行った。その結果、高い気温かつ激しい雨の状況下で公共交通を利用すると行動変更を行う確率が高いことが分かった。低い気温では、公共交通を利用しなくなり、気温が高くなると利用を増加させる傾向がある。

今後は、気象条件が 1 日の中でも時間帯によって異なることを考慮し、よりミクロな時間軸を設定した分析を行う必要があると考える。

参考文献

- 1) 山際祐司・加治屋安彦・上村達也: スマート札幌ゆき情報実験 2003～気象条件に応じた交通需要マネジメントの可能性～, 北海道開発土木研究所月報 (598), 2003 年
- 2) 北野誠一・中島良樹・井料隆雅・朝倉康夫: 交通系 IC カードデータを用いた長期間の鉄道利用履歴の分析, 土木計画学研究・講演集, 第 37 巻, 2008 年