

IC カード利用記録を用いた交通行動分析に関する基礎的研究

名古屋大学大学院 学生員 ○金友啓太
愛媛大学大学院 フェロー 柏谷増男
愛媛大学大学院 正会員 倉内慎也

1. はじめに

情報通信技術の進展を受け、IC カードによる料金収受が急速に普及している。IC カードシステムでは、利用者は乗車券の購入や現金での支払いなしに、スムーズに公共交通を利用できるようになるほか、交通事業者は料金収受に係る人件費の削減や運行ダイヤの乱れを緩和できるという利点がある。さらには、IC カードシステムでは、非常に多くの人の交通行動に関する情報を長期に渡って収集可能であることから、従来の自動改札や券売機による経営管理はもとより、個々人の交通行動に応じた様々なマーケティング戦略を立案することも可能となる。しかし、IC カードシステムで観測される交通行動は、主に公共交通利用に限られると共に、移動目的や乗り換えなどについての情報も直接観測されていないという欠点をもつ。そこで本研究では、IC カードの利用履歴データと、従来のトリップダイアリー調査データの双方を用いて分析を行い、IC カードデータから交通行動に関する情報がどの程度抽出できるかについて考察することを目的とする。

2. 分析に用いるデータの概要

愛媛大学の職員 1 名を対象に、2006 年 10 月 27 日から 12 月 25 日までの約 2 ヶ月間、日々の交通行動をダイアリー形式で回答を依頼すると共に、調査期間中の IC カードデータとして、伊予鉄道の IC い〜カードデータを取得した。なお、IC い〜カードデータでは、均一料金制である松山市内電車を利用した場合、降車時に IC カードをかざし、降車時刻および当該車両番号がデータとして記録されるようになっている。そこで本研究では、乗車地点や時刻は不明であるが、降車地点については把握可能であるものと考え、ダイアリーデータから得られる降車地点が IC カードデータに記録されているものとして以降の分析を行った。

3. IC カードデータによる交通行動の識別可能性

本研究では、IC い〜カードから直接的に知りえない情報として、乗り換え（電車とバスの手段変更、電車・バスの路線変更）、市内電車における乗車地点、および移動目的、がどの程度まで識別できるかについて分析を行った。

(1) 乗り換えの推測

IC い〜カードデータから、電車・バスの乗り換えが生じたかどうかを直接的に知ることはできない。一方、短時間に連続する利用履歴については、乗り換えを伴う同一トリップを形成している可能性が高い。そこで、「電車・バスの降車履歴が連続して 30 分以内である場合については乗り換えを伴う同一トリップである」という判別ルールを設定し、それが、真のデータであるダイアリーデータとどの程度合致するかを考察する。

ダイアリーデータと判別ルールによる推測結果の一致割合を図 1 に示す。乗り換えが正しく判定されたケースは 120 個で全体の約 91% を占める。従って、乗り換えが直接記録されていない場合でも、簡単なルールを設定することで、精度良く同一トリップを識別できるものと考えられる。

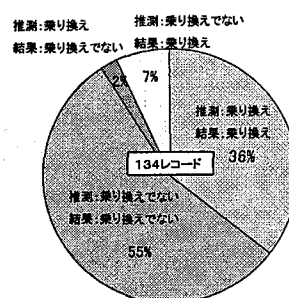


図1 ルールによる乗り換えの判別結果

(2) 市内電車における乗車地点の推測

前述のように、均一料金制の市内電車を利用した場合、乗車地点は IC い〜カードデータに記録されていない。しかし、図 2 のように、通勤などの定常的なトリップでは、通勤トリップと帰宅トリップを反転することで乗降駅が判定でき、特に、長期観測可能な IC カー

ドデータではその可能性が高い。すなわち、観測レコードの多い駅・電停については、特定のルールを設定することで乗車駅がある程度推測できるものと考えられる。それを検証するために、まず、利用履歴のあった各電停について時間帯別利用頻度の集計を行った。図3より、通勤時間帯である8・9時台は鉄砲町の電停が、帰宅時間帯である17～19時台については本町六の利用回数が卓越している。そこで、「通勤時間帯である8時台・9時台の降車地点が鉄砲町であるときの乗車地点は本町六」、「帰宅時間帯である17時台・18時台・19時台の降車地点が本町六であるときの乗車地点は鉄砲町」とのルールを設定し、ダイアリーデータを用いて判定精度を検証した(図4)。8・9時台に鉄砲町で降車する24回の履歴のうち、本町六から乗車している回数は24回(一致率100%)であり、一方、17～19時台に本町六で降車する19回の履歴のうち、17回が鉄砲町から乗車している(一致率89%)。このように、利用頻度と時間を併せて分析することにより、特に高頻度のトリップについては欠損している地点データがある程度補完できるものと考えられる。

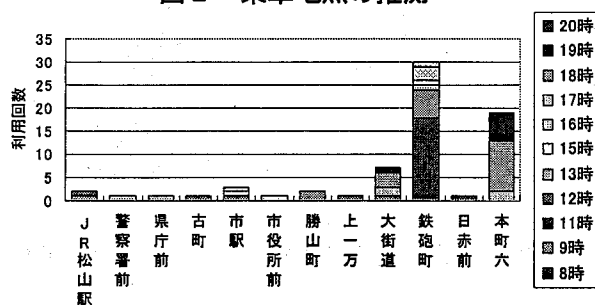
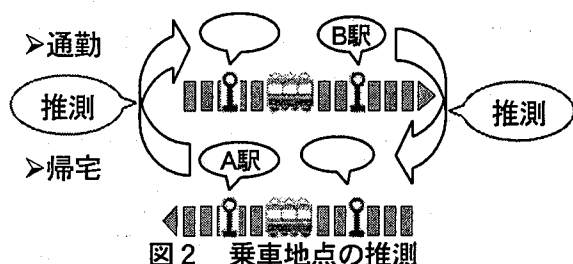


図3 時間帯別電停利用回数

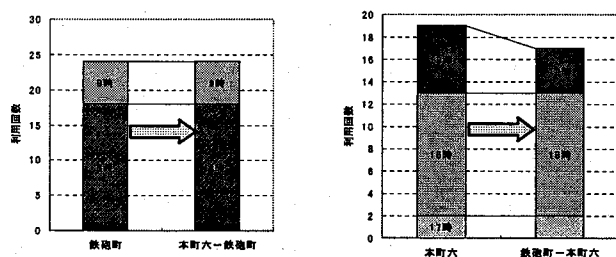


図4 乗車地点の推測結果

(3) 通勤目的の推測

ICカードデータには、移動目的は記録されていないが、前節のように、通勤のような定常的なトリップについては目的を識別できる可能性が高いと考えられる。そこで、通勤トリップの特徴である、移動時間帯と経路の定常性に着目し、利用時間帯と頻度から通勤目的のトリップの判定を試みる。具体的には、通勤時間帯を8～9時台と設定し、また、通勤時間帯に利用頻度が高い地点として、図5の集計結果より、バス停では鴨川団地前、東長戸、本町六、電停では鉄砲町を抽出し、そのいずれかを利用して通勤・帰宅をするものとした。

以上の条件で、ICカードデータから通勤と推測された利用履歴は49レコードであり、ダイアリーデータとマッチングした結果、その全てが通勤目的であった。したがって、ICカードデータから定常性の高い通勤トリップを抽出することは十分可能であると考えられる。

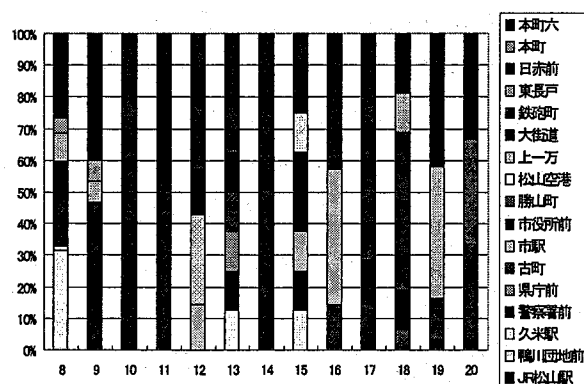


図5 時間帯別電停利用割合

4. まとめ

本研究では、ICカードデータとトリップダイアリーデータを併せて用いることで、ICカードデータから直接的に知りえない情報がどの程度抽出できるかについて分析を行った。結果、比較的高精度で乗り換えを識別できると共に、定常的なトリップについては乗車地点や目的なども判定できる可能性が高いことが示された。今後はサンプルを増やすなどして、更なる検討を行う予定である。