

共通プリペイドカードデータを用いた公共交通の利用特性分析

岡山市 正会員○小山 健

広島大学大学院国際協力研究科 正会員 岡村敏之

広島大学大学院国際協力研究科 正会員 藤原章正

広島大学大学院国際協力研究科 正会員 杉恵頼寧

1. 背景および目的

わが国の多くの都市圏では、都市内の公共交通で共通して利用可能なプリペイドカードが導入されている。このカードにより、カード利用者の乗車データが、カードリーダーに詳細に蓄積されているが、これらのデータは、主に各事業者間の精算業務に利用されているに過ぎない。そこで本研究では、広島の共通プリペイドカードデータ(以下カードデータ)を対象として、既存の交通調査データの補完及び代替の可能性について検討し、さらにカード利用者の乗り継ぎ情報を用いて、乗り継ぎ時間に着目し、曜日変動・時間帯・交通機関・地域別に分析を行うことを目的とする。

2. 共通プリペイドカードデータの概要及び特徴

カードデータの特徴は、カード番号ごとにカード利用の乗車記録が全て蓄積されていることである。広島都市圏ではJR以外の公共交通機関でカードシステムが共通化されているため、1枚の共通カードを特定の1人が利用している場合、公共交通利用の全トリップを時系列に追うことが可能である(図1)。このような個人の連続したトリップのデータには、パーソントリップ調査(以下PT調査)がある。PT調査は、個人属性・世帯特性・全交通手段のトリップ特性等のデータが収集される。しかし、コストの大きさ、有効回答率の低さ、調査間隔の長さの問題がある。一方カードデータは、PT調査と比較して、公共交通トリップのみであること、世帯特性・個人属性が把握できないことなどの問題があるが、費用が安価であり、随時カード利用者の詳細な乗車記録を得られるのが特徴である。

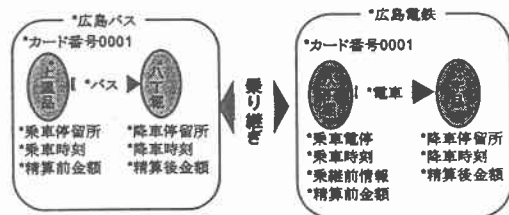


図1 カードデータの記録例(*は記録内容)

本研究では、広島都市圏の2000年10/14~10/20運行分のバス乗車データ、(路面)電車乗車データを用いた。

3. 共通プリペイドカードデータの信頼性の確認

信頼性の確認は、時刻の記録内容の欠損及び記録ミスの発生状況・要因を確認したうえで、カードデータと既存交通調査との基礎比較で行う。カードデータの記録内容には、1)データの欠損 2)記録ミスが存在する。またそれぞれには、「カードリーダーの故障による欠損・記録ミス」、「精算システム上発生した欠損・記録ミス」が存在する。後者は、カードデータ記録内容の「精算区分」により明らかになる。表1に精算区分の詳細を示す。

表1 精算区分の詳細

精算区分	データ詳細
I	通常精算されたデータ
II	運転手が整理券番号を入力した精算データ
III	運転手が運賃額を入力した精算データ
IV	共通カードで運賃の追加精算したデータ
V	降車時にカード残額が0になったデータ

データの欠損

表2に時刻記録内容の欠損率を示す。

表2 欠損率・精算区分II~Vが占める割合

記録内容	欠損率(%)	精算区分II~V(%)
乗車時刻	1.22	74.90
降車時刻	0.00	0.00

表2から精算システムに起因する欠損が多いことが分かる。また精算区分IV・Vはカードの発行上避けられない欠損であるが、II・IIIは利用者のカードリーダー通し忘れによるものであるため、避けることができる欠損である。

記録ミス

記録ミスを乗車所要時間と乗継所要時間から検討する。乗車時間は、降車時刻と乗車時刻との差であり、乗継時間は、乗継後の乗車時刻と乗継前の降車時刻の差から求められる。記録ミスは乗車時間が0と負、乗継時間が負の値を示すものとし、これを誤差とする。乗車時間の誤差発生確率は6.7%であった。誤差発生状況を確認すると、乗車時間負の値は電車乗車データのみに見られ、乗車時間0の値は99%近くバス乗車データに見られた。図2

に精算区別誤差発生確率を示す。「乗車時間が負」に通常精算データが誤差発生に寄与していることが分かる。これは、カードリーダーの時刻設定の狂いによるものである。降車口のカードリーダーの時刻設定と乗車口の時刻設定の差が、乗車時間より長い時に発生すると言える。

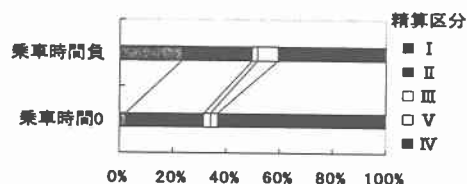


図2 精算区別誤差発生確率

乗継時間における誤差発生確率は15.3%である。これは、乗継誤差のサンプル数を乗継ぎ件数で除した値である。乗継時間誤差のうち、97%が通常精算データで発生している。また乗継時間誤差のうち87%が待ち時間が短い（運行頻度が高い）電車への乗継ぎデータに見られた。これらの誤差もカードリーダーの時刻設定の狂いにより発生したものと考えられる。

既存調査との比較

図3、4にS62年の広島都市圏PT調査データとカードデータの乗車時間分布（電車データ）を示す。図3は1分間隔、図4は5分間隔で集計したものである。

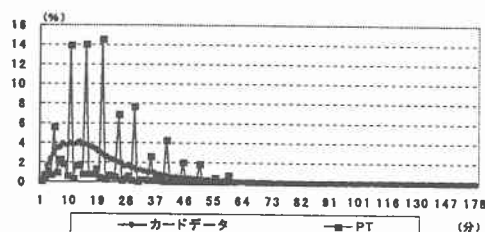


図3 カードデータとPT調査の乗車時間分布（1分間隔）

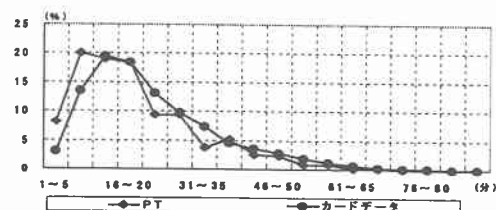


図4 カードデータとPT調査の乗車時間分布（5分間隔）

図3では、PTデータは、カードデータと一致せず、5分間隔で乗車時間分布が急激に増加しているのが分かる。これは、PT調査は回想記入による調査であるため、細かい時間感覚を把握できていないことが分かる。また、図4からは、ほぼ同様な乗車時間分布を示している。以上から、カードデータはPTデータと同様か、それ以上正確であると言える。

4. 乗り継ぎに関する特性分析

図5にバスから電車への乗り継ぎの八丁堀と西広島的时间帯別乗継割合・平均乗継時間を示す。

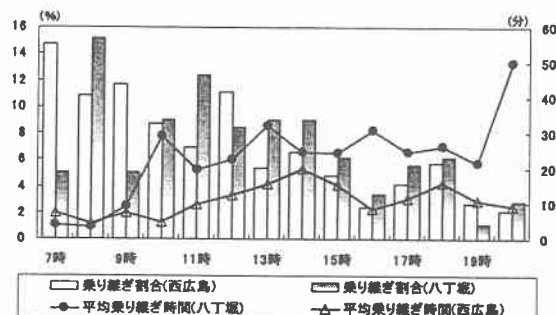


図5 時間帯別乗継割合・平均乗継時間

両地域ともに、通勤時間帯において乗継ぎ頻度が高くかつ乗継時間が短いのが分かる。これは、カード利用者が高頻度に公共交通を利用するため乗継時間を把握して乗継ぎを行っていることと、運行頻度が高いことを示している。一方、昼間に注目すると、八丁堀は西広島より高頻度で運行しているのにも関わらず、乗継時間が長い。これは、乗継時間が私用に費やす時間と次の電車までの待ち時間の和であることが分かる。また西広島は、通勤時間帯に比べて昼間の乗継時間が長いことと、八丁堀と比較すると私用に費やす時間が短いことを考慮すると、商業集積地としての魅力度があまり高くないか、異種交通機関の乗り継ぎが円滑に行われていないことが分かる。

5. まとめ

まず、カードデータの有効性の確認を行った。共通プリペイドカードデータの記録内容の欠損及び記録ミスの発生状況・要因を確認することにより、欠損率1.2%、乗車時間に関して6.7%、乗継時間に関して15.3%の誤差が発生していることが分かった。既存交通調査データとの基礎比較により、時間データに関して既存調査より細かいデータがとれた。次に、乗継時間に差異がでるのは、共通カード利用者のトリップの目的による違いと各交通機関の運行結節が円滑に行われていないものの2種類存在することを確認した。今後は、地域特性・停留所・ターミナルの整備状況・運行頻度を考慮した乗継ぎ特性の要因把握、カードデータから、同一カード番号の乗車記録を同一人の一連のトリップとして分析することが課題となる。

最後に、本研究遂行にあたり、データを快く提供をして頂いた、広島電鉄株式会社・社団法人広島県バス協会・各バス事業者に心から感謝の意を表します。