

ICカードデータを活用した熊本市電の利用実態と利用者行動特性の分析

○ 熊本大学 学生員 森田琢雅
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

公共交通の乗車券としての交通系ICカードの利用は急速に進んでおり、その発行枚数は年々増加している。これによって利用者属性や利用履歴に関する大量のデータが収集・蓄積されており、これまではできなかった、データ先行型の分析手法が注目を集めている。利用者にとって便利で定時制・信頼性の高い公共交通サービスを提供することはもちろん、公共交通事業者が需要の変動や利用者の特性を正確にとらえ、それに応じた適切なサービスをいかに設計するかが求められている。

熊本市でも平成26年3月に全国相互利用可能なICカード「でんでんnimoca」を熊本市電に、平成27年4月に熊本地域振興ICカード「くまモンのIC CARD」を路線バス・電鉄電車に導入した。これらには、カードIDや分単位での詳細で信頼性の高い利用履歴データが収集・蓄積されているため、熊本の公共交通の利用実態を把握するツールとして活用できる可能性が高い。

本研究は熊本市交通局が運行する市電の利用履歴データを用いて、(1)市電の利用実態の把握、(2)利用者の行動特性の分析を目的とする。

2. 利用データの概要

本研究で利用するのは熊本市交通局に提供していただいた平成26年度1年間の市電の処理データである。



図-1 熊本市電路線図

データの内容については表-1にまとめる。全サンプル数は約185万サンプルで、その内訳は乗車処理が1,794,656回、チャージが26,547回、新規購入・定期更新が15,966回、その他処理が少数であった。また、全国相互利用サービスによって全国の様々なICカードの処理データが集まっており、カードIDから10種類の識別が可能である(nimocaとでんでんnimocaなどは区別できない)。これを利用しカード属性をnimoca(41,500枚)、SUGOCA・はやかけん(九州圏内, 38,187枚)、Suica(九州圏外, 80,473枚)、その他6種(九州圏外, 70,901枚)の5つに大きく分類した。

3. 市電の利用実態

まず利用者の年間利用回数について見てみる。図-2は各カード属性の利用回数上位10,000人分の利用回数分布を示している。nimocaでは1年間を通してある程度定期的に利用している人が多く存在している。また、九州圏外のカード利用者の中にも1年で数十回以上利

表-1 ICカードから得られるデータの内容

	内容
期間	2014年4月1日～2015年3月31日
サンプル数	1,851,964 サンプル
出現カード枚数	231,061 枚
データ項目	カードID, 利用日時(日時分), 乗車電停, 降車電停, 車両番号, 系統 等
処理種類	購入, 乗降車, チャージ, 返却 等

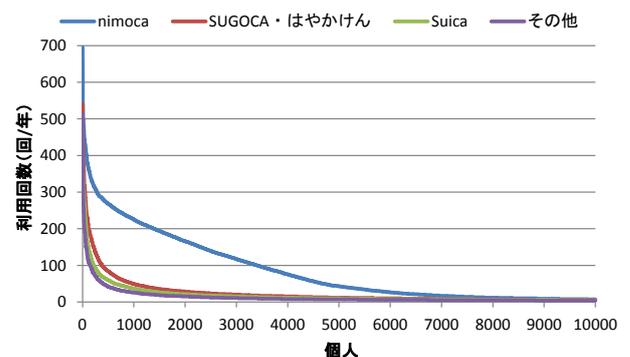


図-2 個人の利用回数分布(年間利用回数の多い順)

用している人が少数いることがわかる。一方、どのカード属性にも1年間で数回しか利用していない利用者が大多数を占めている。

次に年間の利用回数の変動を見てみる。図-3はカード属性別に集計した月毎の処理回数の変動を示している。10月1日からのでんでんnimocaの定期券サービスの開始によって、10月から1月までの期間でnimoca利用回数は大きく増加している。定期券サービスについては後で述べる。また5月・8月・3月にはnimoca以外のカードの利用回数の増加が見られる。これは大型連休による遠方からの熊本観光客の増加の影響であることが考えられる。

最後にデータから得られる電停間ODについて見てみる。OD表は紙面の都合上ここでは割愛する。熊本交通局が2014年10月に実施した市電乗降調査とICカードの2014年10月平日一日当たりのデータとを比較してみると、各OD毎にICカードの利用率が違うことが明らかになった。

4. 利用者の行動特性

でんでんnimocaには、定額料金の前払いで市電のどの区間にも乗り放題の定期券機能をつけることが2014年10月から可能になった。これにより利用者の行動特性の変化（休日の利用率増加や乗車時間の変化等）を見ることが出来た。これについては枚数の制限上発表時に述べる。また定期券サービスの利用者とそうでない利用者の行動特性の違いを見ることが出来た。図-4はでんでんnimoca定期券とそれ以外のすべてのカードの曜日・時間帯別にみた利用状況を示している。定期券を見てみると、平日には朝と夕方の時間帯に大きなピークが、休日にも小さなピークが見られる。一方非定期券を見てみると、平日には少しのピークが見られるが、休日にはまったく見られず昼の時間帯の利用が多いこと、平日と休日の利用の差がほとんどないことが分かる。

利用者の行動特性による分類分けとして、対象期間を2015年2月1日（日）から2015年2月28日（土）の4週間とし、該当期間に乗車処理された全カードについて、表-2の値を変数としたクラスター分析を行う予定である。発表時までには終了し、分類結果と各クラスターの特徴を発表する予定である。

5. おわりに

本研究では、熊本市交通局が運行する市電で導入されている全国相互利用ICカードの利用履歴データを用いて、市電の利用実態を明らかにした。また定期券機能の購入による利用者の行動変動を明らかにすることが出来た。今後はクラスター分析を行い、利用者の利用特性による分類を行う。さらにICカードデータを時刻表ダイヤ図の上に重ねて、実績ダイヤ図の可視化、乗客数と電車の遅れの関係の分析し、現在の運行体系の問題点の把握、効率的で定時制の高いダイヤの考察まで研究を繋げたいと考えている。

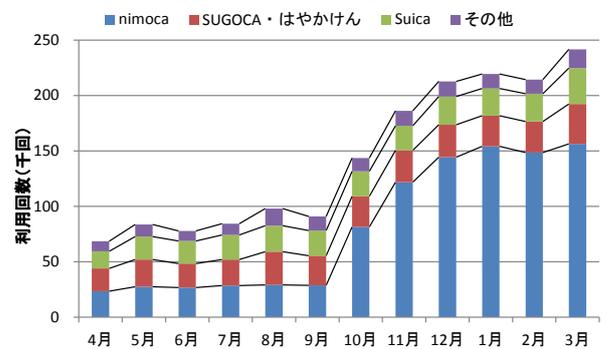


図-3 カード属性別月毎の利用回数

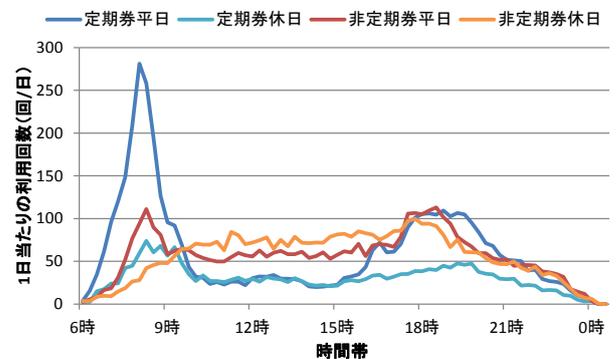


図-4 時間帯別一日当たりの利用回数

表-2 クラスター分析の変数

変数	説明
カード属性	全国相互利用のカードの種類
利用回数	期間中の乗車回数
平日利用率	平日1日当たりの利用回数
休日利用率	休日1日当たりの利用回数
朝ピーク利用率	平日7:00~9:00の利用率
夕方ピーク利用率	平日17:00~19:00の利用率