

利用意向調査に基づく交通・購買連動型 ポイントサービスによる利用促進の可能性

中村 菜都美¹・中村 俊之²・宇野 伸宏³・Jan-Dark Schmöcker⁴・岩本 武範⁵

¹正会員 中日本高速道路株式会社（〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19）

E-mail: n.nakamura.ad@c-nexco.co.jp

²正会員 京都大学大学院工学研究科

E-mail: nakamura@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学経営管理大学院経営管理部

E-mail: uno@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院工学研究科

E-mail: schmoecker@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁵非会員 静岡鉄道株式会社企画部

E-mail: tiwamoto@shizutetsu.co.jp

コンビニ、インターネットでの買い物、航空機のマイレージシステム等、私たちの生活上では至る所でポイントサービスが展開されている。こうしたポイントサービスは、公共交通の利用促進に寄与するのだろうか。本研究は、交通と購買が連動した仮想ポイントサービス実施時の利用意向調査を通じて、ポイントサービスが利用促進に寄与するののかについての影響分析を行うものである。具体的には、利用者へのポイントの提供方法として、抽選型のポイントサービスを提案し、事業者の経済的負担を抑えながら、公共交通、購買部門の利用を維持、促進する施策提案を行い、その施策の影響を検証した。

ICカードデータによる公共交通、スーパーマーケットの利用実態を考慮し、webによる利用意向調査を実施し、利用意向を選択する多項ロジットモデルを用いて検証を行った。分析の結果、公共交通の利用頻度によりポイントへの感度が異なる、特に、低・中頻度利用者は、抽選型ポイントサービスが有効であることが明らかになった。

Key Words : Smartcard, Point System, Stated Preferences Survey, travel behavior, consumer behavior

1. はじめに

首都圏のSUICAやPASMO、近畿圏のICOCAやPITAPAをはじめとする鉄道事業者やバス事業者で導入されている交通系ICカードは、2013年春には10種類の交通系ICカードの相互利用が実現し、全国を1枚のICカードで行き来できる環境が整ったことで、公共交通利用者の利便性が向上した。これに伴い収集されるデータも、広域かつ効率よく365日24時間取得でき、その活用可能性については、これまでに多数の事例が報告され

てきている。こうしたICカードを活用した研究事例の多くは公共交通の利用実態や、それに伴う利用者の行動に焦点が当てられている^{例えば1~3)}。

私たちが日々利用する交通系ICカードでは、鉄道、バスの利用だけにとどまらず、駅構内のキオスクやコンビニエンスストア、提携商業施設での買い物時にもICカード利用できる環境が整備されてきており、1枚のカードの利便性はより高いものとなってきている。

交通系ICカードはその利用額に応じて、利用者還元する仕組みも存在している。例えば、首都圏の

SUICA・PASMOに見られるような IC カードにチャージされた金額 (SF) を利用してバスに乗ると自動的にバスポイントがたまり、特典バスチケットとして付与され、次回のバス利用時にバス運賃として使用されている⁴⁾。こうした利用に応じた還元システムは交通乗車に限らず、商業施設での購買に対しても同様であり、その多くは、利用に応じたポイントとして利用者に還元するサービス (以下、ポイントサービス) である。

こうしたポイントサービスと交通の連携としては、航空会社の利用客の囲い込みのためのマイレージサービスが顕著であるが、それ以外にも高速道路でのオフピーク時の料金の割引や ETC を利用したマイレージサービス⁵⁾、公共交通では運賃の値下げや公共交通利用にポイント制度を利用した社会実験による「交通エコポイント」システムの事例⁶⁾も見られる。

しかしながらこのようなポイントサービスは、公共交通事業者において、それほど導入が進んでいない。その理由として、第一に、一部の地域では競争は存在しているが、航空会社に見られるような交通事業者間の激しい競争が存在していない点である。むしろ、交通事業者間での競争というよりも、自動車と公共交通といった交通モード間でのシェアについて語られることが多い。第二に、公共交通機関の利用は一度に支払うべき料金が低価格である点が挙げられる。第三に、一番大きな理由であるが、これまで切符の購入、現金により乗車していたことから、ポイントサービスが適用できなかった点である。IC カードが普及したことで、定期利用のユーザーも含めて、日単位でなく、週単位、月単位で利用者の移動状況の把握ができることで、公共交通を利用したポイントサービスの影響について、利用促進に寄与するのかを検証する土壌が整ってきたと言える。

そうした中で本研究は、交通系 IC カードにおけるポイントサービスは、公共交通利用にどのような影響を与えるのか、公共交通利用の促進につながり得るのか、そうであれば、それはどのようなポイントサービスであるのかについて分析を行い、今後のポイントサービスのあり方に示唆を与えることを目的とする。

本研究での具体的な内容として、公共交通の利用促進と事業者の収益向上を狙いとした交通と購買とが連動した新たなポイントサービスを提案し、そのサービス実施時の公共交通及びスーパーマーケットでの買上利用意向を分析する。分析では、IC カードデータを用いた集計結果から仮想施策を設定の上、カードユーザーへの利用意向アンケート調査により収集したデータ等を用いて、検証を行うこととする。

2. 既存研究

本研究においても利用実態を捉えるために用いる IC カードデータと公共交通に着目したポイントサービスに関する研究を下記に述べる。

(1) IC カードデータに関する研究

岡村ら⁷⁾は、IC カードによるバス乗車記録データを用いて、利用頻度別にカードホルダーを 4 つの類型に分類し、駅別・時間別の利用者構成比を集計し、駅や路線の利用特性を明らかにしている。西内、轟⁸⁾は、「日々決まった時間・場所で利用しているかどうか」という時間的・空間的トリップパターン依存度を定義し、定期・非定期利用者別の分析を行っている。その結果から、非定期利用者は低頻度でトリップパターンを持たずに行動している利用者が多いことを明らかにし、低頻度利用者の頻度を上げるようなマーケティングによる利用促進の可能性に言及している。

北脇ら⁹⁾は、ロンドンで利用されている Oyster Card の利用履歴データを用いて料金支払い形態ごとに利用者を属性分類し、属性による利用回数の変動について、特に学生の秋休みというイベントに着目して分析を行っている。結果、個人の利用回数の変動の 4 割以上を料金支払い形態属性で説明できることなどを示している。

この他にも IC カードを利用した研究は近年多くみられるが、その研究の特徴は長期間・連続したデータの特性を活かして、利用者の行動分析を行ったものが多い。しかしながら、行動の把握や施策の方向性を示すに留まり、具体的な施策を提案し、その効果を捉えるような研究は現状では少ない。

(2) 公共交通のポイントサービスに関する研究

河野ら¹⁰⁾は、渋滞頻発箇所の工事に伴って実施した“交通環境ポイントキャンペーン”の、参加者のポイント獲得率や継続率などを分析している。その結果「少し早めの出勤」と比較して手段変更施策への参加者は少なく、交通手段の転換の「きっかけ」としての環境ポイントの効果は小さいとしている。

森島¹¹⁾らは、公共交通利用やパーク&ライドに対し、公共交通の割引のほか、協力店舗での割引にも還元できるエコポイントを付与する社会実験を行い、参加者アンケートを実施し、期間中「鉄道利用回数を増やした」人は 36%、「協力店舗へ行く回数が増えた」人は 22% いることなどを示した。

このように、交通ポイントサービスに関する研究は、イベントなどの一時的な実験の分析に留まるものが多く、継続的な行動履歴を踏まえた上で、その影響を捉えているような研究は見られない。

そのような中で本研究は、ICカードによる行動履歴を踏まえ、新たなポイントサービスを提案し、その影響を分析することとした。

3. 分析対象

(1) 分析対象エリア

本研究は静岡県静岡市を中心としたエリアを分析対象エリアとする。当該エリアは、しずてつグループの静岡鉄道株式会社が鉄道事業を、しずてつジャストライン株式会社が路線バス事業を展開している。鉄道の起点駅である新静岡駅には新静岡バスターミナルが併設している。

さらに流通事業として、株式会社静鉄ストアが、「しずてつストア」という名称のスーパーマーケットを静岡市内で19店舗、周辺地域で14店舗、計33店舗運営している。本研究エリアは後述する1枚のICカードにおいて、鉄道・バス・買上のデータを収集できるため、ポイントサービスによる影響を分析するのに適したエリアであると考えられる。

(2) 分析対象のICカードデータ

本研究では、しずてつグループが導入しているICカード乗車券「ルルカ (LuLuCa)」¹⁹⁾のデータを利用して分析を行う。ルルカはカード一枚一枚に固有のIDがあり、本研究では一枚のカードを同一個人が継続して利用していると仮定して分析を行う。

ルルカは記名式のカードで、カード作成時に性別、生年月日、住所などの個人属性を会員情報として登録する必要がある。本研究ではこれらの会員情報のうち、年代、性別として加工されたデータを取得し、分析に利用する。カード保有者の行動分析に使用するデータは、ルルカによって収集された静岡鉄道の電車（以下、単に電車と表記する）利用データと、しずてつジャストラインのバス（以下、単にバスと表記する）利用データ、しずてつストアでの買上（以下、単に買上と表記する）利用データの3種類である。全ての利用データにはカードIDが含まれており、これによって同一IDの利用データと会員情報を紐づけることが可能である。

(3) カード種別と現行のポイントサービス

ルルカは、その機能により「パサール」「プラス」「ポイント」「パレット」の4種類に分類されている（表1）。

4種類のうち、運賃支払い機能があり、電車・バスの利用データが収集可能なのは「パサール」と「プラス」の2種類である。ルルカはプリペイド型の乗車カードで、事前に1,000円単位でチャージを行うことで運賃の支払

いが可能となる。

これまでルルカでは、チャージ時のプレミアムサービスが実施されており、1,000円チャージすると1,100円分乗車可能となる仕組みだった。しかし、2014年2月末でサービスが終了し、2014年3月より新たな「乗車ポイントサービス」が開始された。このポイントサービスでは、一ヶ月間の電車やバスの定期外利用運賃10円毎に1ポイントが付与される他、利用額の大きい利用者に対して、付加的なポイントがプラスされることとなった。すなわち、ポイントサービスにより、高頻度利用者を優遇する仕組みである。

合わせて、しずてつストアを初めとする提携店舗での買上金額に応じたポイントが付与される機能を全4種類のカードが有しており、提携店舗での買上利用データが記録される仕組みとなっている。付与されるポイント数は店舗によって異なるが、原則しずてつストアでは、現金払いなら216円毎に1ポイント、「プラス」または「パレット」によるクレジット払いで、さらに108円毎に1ポイント付与される（つまり、216円で3ポイント）。

電車・バス利用によるポイントと、買上によるポイントは共通化されており、貯めたポイントは運賃支払いおよび買い物時の支払いにおいて相互利用が可能である。

4. 新たな仮想ポイントサービス施策の提案

本章では、どのようなポイントサービスを導入することで、電車・バスの利用促進、ならびに買上による利益向上が図れるのかを検討する。ICカードデータを用いて利用実態を捉え、事業者と相談の上で新たなポイントサービス施策の提案を行う。

(1) 電車・バスと買上に関する利用実態

ICカードにより収集されたデータを用いて、カード保有者の電車、バス、買上利用実態について確認する。

図1は、カード保有者に占める電車・バス・買上利用者割合である。第3章(3)にて、ルルカカードには4種類のカードが存在している旨は説明したが、電車、バスについては利用不可カードを除くカード保有者で除した割合となっている。

表1 ルルカカード種別

	公共交通 乗車機能	クレジット カード 機能	提携店舗での ポイント付与 機能
パサール	○	×	○
プラス	○	○	○
ポイント	×	×	○
パレット	×	○	○

電車では 21.9%の利用割合に留まっているが、これは静岡鉄道の電車運行は当該エリアにおいて 11%に留まっており、エリア全体に対して電車利用でアクセス可能な場所が少ないことが影響している。

バスは 2013 年と比較して、2014 年で保有者に対して利用割合が増加しているが、これは 2014 年中に従来の磁気カードの利用が停止されたことが影響しており、それまでルルカカードは保有していたが、お得な磁気カードを利用していた人が利用停止に伴いルルカカードを利用したことによる影響である。

買上は、4 種類のいずれのカードでも利用が可能であるが、その利用割合は 2014 年で 47.5%である。これは、電車・バス利用だけのカード保有者が存在していること、しずてつストア以外で日常的に買物をする人もポイント還元があるため、少ない買い物回数だとしてもカードを保有していることの影響であると考えられる。

次にどの程度の頻度で、電車、バス、買上利用しているのかを一か月あたりで示したものが図 2～図 4 である。この結果は IC カードによる利用のみであることに注意されたい。また電車、バス利用については定期利用者は除いた図としている。

電車利用回数は月 1 回未満となる会員数構成比が 35%程度存在しており、5 回未満（週 1 回程度）となるカード保有者で約 70%を占めることとなる。この低頻度利用者の割合が高いことを踏まえると低頻度利用者への利用促進を図る方が会員数構成比の面から効率的であると言える。

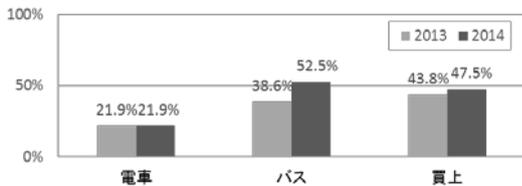


図 1 カード保有者に占める電車・バス・買上利用者割合

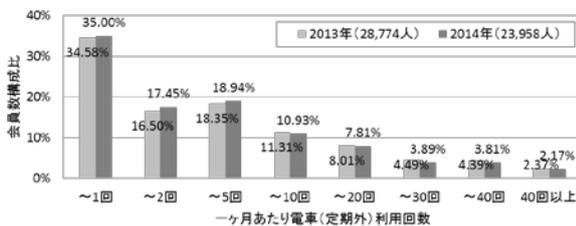


図 2 電車利用者の1ヶ月あたりの利用回数（定期除く）

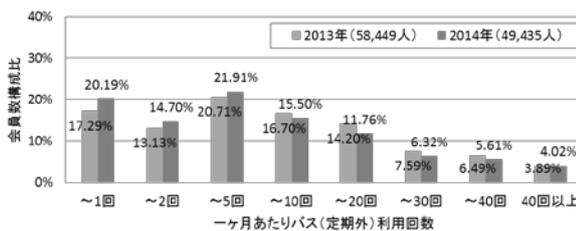


図 3 バス利用者の1ヶ月あたりの利用回数（定期除く）

バス利用回数は面的に走行している影響で、電車と比較して、会員数構成比が高いことが確認できる。5 回未満（週 1 回程度）となる会員数構成比で約 50%，20 回未満（平日 1 回程度）となる会員数構成比で約 75%となることから、バス利用者については低中頻度利用者にまで利用促進を図る施策が求められる。

買上に当たるしずてつストア利用回数は、バス利用回数の分布と同様の形をしているが、1 回未満となる会員構成比が約 26%と若干高く、月 1 回未満を月 2 回に、月 2 回未満の会員を 5 回へとするような低頻度利用者の施策が求められる。

(2) 電車・バスとしずてつストアでの買上について 同一日利用の実態

前節の利用分布では電車、買上利用が低頻度、バス利用が低中頻度の会員に利用を増やすことを想定した施策が求められている。現状の生活に合わせて会員が電車、バス、しずてつストアを利用した結果は前節の分布で示される結果であることは想像できる。そうした中で、電車・バスと買上のポイントサービスが共通化されたことから、その機会を生かした施策の展開ができないかと事業者との相談の中で考えた。そこで、電車やバスと、買上を相互に利用しているのかを把握するためにクロス集計した（表 2）。なお、ここでの分析対象は交通乗車可能なパサール・プラス会員に限定している。

表 2 からは電車、バスの公共交通としずてつストアでの買上の両方を利用している会員は、2014 年は 16.9%（35,966 人）に留まっており、一部の会員に留まっていることが分かる。

さらに図 5 から、同日に電車、バスの公共交通としずてつストアでの買上の両方を利用している会員に絞って捉えると、わずか 10.5%に過ぎない。しずてつストアは、電車の駅、バスの停留所直近に立地しているにも関わらず、その割合は低いと言わざるを得ない。

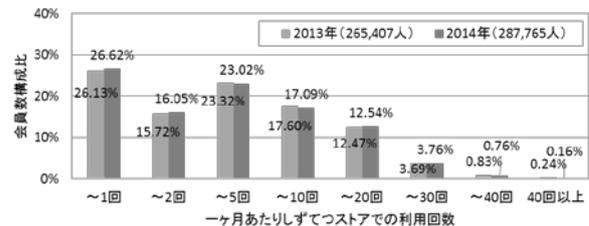


図 4 買上利用者の1ヶ月あたりの利用回数

表 2 分析期間中の電車・バスと買上の関係

		買上利用		合計
		あり	なし	
電車・バス 利用	あり	16.9%	42.7%	59.6%
	なし	6.3%	34.1%	40.4%
合計		23.2%	76.8%	100%

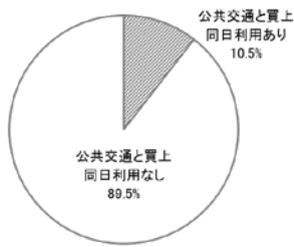


図 5 分析期間中の電車・バスと買上の同日利用割合

(3) 仮想ポイントサービス施策の提案

前節までの利用状況を踏まえて、ポイントサービスを活用した公共交通利用促進に向けて、現在よりもさらに公共交通と買上が結びついたポイントサービスの実施が必要ではないかと交通事業者との議論・協議の上で考えた。

その理由としては、電車・バスと買上で相互に保有・使用するためのポイントサービスが開始されたにも関わらず、電車・バスと買上の利用によるメリットを享受しているカード保有者が少ない、つまり、電車やバスと買上の双方を利用している会員が少ないためである。

公共交通の利用促進ならびに、事業者の売上を伸ばすため、公共交通と買上の双方の利用によるメリットがより顕在化したポイントサービスを行うことで、公共交通の利用者を買上利用者に、反対に買上利用者を公共交通利用者に引き込むことができるのではないかと想定した。

上述のような、公共交通と買上の双方の利用によるメリットがより顕在化したポイントサービスとして、「電車やバスと買上を同日に利用すると、乗車ポイントに加えて、抽選でボーナスポイントを与える」という施策を本研究では提案し、その施策がカード会員の利用意向に与える影響について、利用意向調査を通じて、検証を行う。なお、利用意向とは、電車・バスと買上を同じ日に利用する意向のことである。

5. 利用意向に関するアンケート調査

本章では、提案した仮想施策の影響分析を行うためのアンケート調査の設計内容、並びに実施状況、得られた回答についての基礎集計結果を示す。

(1) 実施概要

アンケート回答者の日常的な電車やバス、買上利用の実態の把握が可能となるように、IC カード保有者をアンケート対象者（ルルカカード会員）とした。アンケート回答の謝礼として、ルルカポイント 100 ポイント付与

しており、そのポイント付与に際して、IC カードのカード ID を記入してもらうことで、IC カードデータより収集された行動データや会員登録時の個人情報との紐づけを可能とした。回答方法は web アンケートとし、登録時の住所へのダイレクトメールでアンケート協力をお願いを示し、web 画面に誘導するとともに、モニター制度に登録しているカード会員にはアンケート回答依頼メールを送信した。アンケートへの回答は、事業者の HP 上からリンクする方式で、2014 年 12 月 5 日（金）～19 日（金）の期間で実施した。

(2) 設問内容

アンケートでは、ポイント付与方法の違いによる影響を分析するため、通常電車・バスの乗車や買上により獲得可能な「乗車ポイントの付与割合」、提案した電車・バスと買上の同日利用により獲得可能な「ボーナスポイントの当選確率」「ボーナスポイントの期待値」の 3 因子を設定し、それぞれ 3 水準を設けて、計 9 つの施策パターンを作成することとした。各因子とその水準を以下に詳述する。

【乗車ポイントの付与割合】

電車やバスに乗車した際の利用運賃に対し、一様に与えられるポイント数である。現行のポイントサービスに相当する 100 円毎に 10 ポイントの水準に加えて、現状のポイント還元率が高いとの意見が事業者から出ていることも鑑みて、ポイント還元率を引き下げた際の影響を分析するため、100 円毎に 5 ポイント、2.5 ポイントという水準を設けた。

【ボーナスポイントの当選確率】

提案した同日利用に関する項目として、電車やバスと、しずてつストアでの買上を同日に行った利用者に与えられるボーナスポイントの当選確率で、90%、50%、10% という水準を設けた。例えば 90% の場合、アンケート画面では「100 人中 90 人」というような提示を行った。

【ボーナスポイントの期待値】

同日利用した際に与えられるボーナスポイントの期待値で、0、22.5、45 という水準を設けた。実際にアンケートで提示される「ボーナスポイント数」は、期待値を当選確率で除して求めることとしている。なお、期待値が 0 の場合は、当選確率の提示はせず、「抽選でもらえるポイントはなし」と表記した。

これらの因子は実験計画法に則り L_9 直交表に割り付け、No.1～No.9 の施策パターンを作成した。直交表への割り付けと、実際に被験者へ提示したボーナスポイント

数を表 3 に示す。

これらの No.1~No.9 までの 9 つの施策を順番に示し、施策が実施されると仮定したとき、利用意向が「増えると思う」「変わらないと思う」「減ると思う」のいずれになるかを回答してもらった。なお、回答順の影響を減らすため、施策の表示順は回答者によって変更した。

(3) 調査結果

アンケートでは、1,302 件の有効回答を得た。そのうち、9 つの施策パターンに対し、新たなポイントサービスを展開しても同日利用の日数について、全ての設問で「変わらないと思う」と答えている回答者が 568 人存在

しており、この 568 人を「固定層」、提案したようなポイントサービスを導入することで、同日利用が変化する可能性を有している 734 人を「変化層」と定義する。その上で、変化層の利用意向選択割合について、電車・バスの利用頻度別に集計した結果が図 6~図 10 である。乗車不可カードとは、電車・バスへの乗車できないカードを有しているルルカパレット及びポイント会員を指し、乗車可・利用なしとは、ルルカプラス及びパサール会員のうち、分析期間中の電車・バス利用が見られなかった会員を指す。

分析結果の全体傾向として、乗車ポイントが現在の水準（100円あたり10ポイント）よりも低い施策パターンにおいて、「減ると思う」を選択する人数が増え、ボーナスポイント数が大きい施策パターンにおいて「増えると思う」を選択する人数が増えており、乗車ポイントサービスや、抽選型ボーナスポイントサービスにより、カード保有者の利用意向に影響を与えていることが分かる。

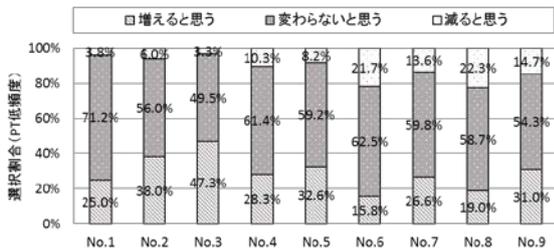


図 6 利用意向選択割合（電車・バス低頻度 184人）

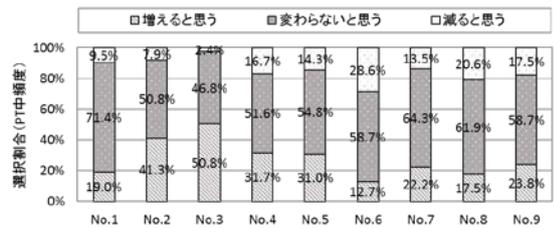


図 7 利用意向選択割合（電車・バス中頻度 126人）

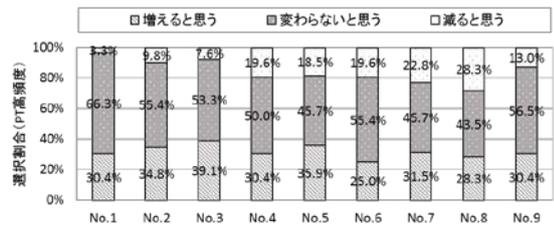


図 8 利用意向選択割合（電車・バス高頻度 92人）

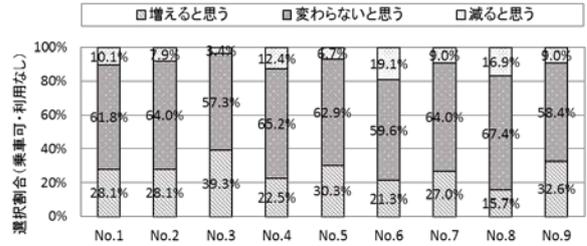


図 9 利用意向選択割合（乗車可・利用なし 89人）



図 10 利用意向選択割合（乗車不可カード 243人）

表 3 仮想施策パターン

施策No.	乗車ポイント	ボーナスポイントの 当選確率	ボーナスポイントの 期待値	ボーナス ポイント数
No.1	100円毎に10ポイント	—	0	0pt
No.2	100円毎に10ポイント	100人中50人	22.5	45pt
No.3	100円毎に10ポイント	100人中10人	45	450pt
No.4	100円毎に5ポイント	100人中90人	22.5	25pt
No.5	100円毎に5ポイント	100人中50人	45	90pt
No.6	100円毎に5ポイント	—	0	0pt
No.7	100円毎に2.5ポイント	100人中90人	45	50pt
No.8	100円毎に2.5ポイント	—	0	0pt
No.9	100円毎に2.5ポイント	100人中10人	22.5	225pt

電車・バスの利用頻度別に結果を比較した場合、「増えると思う」の割合は、乗車不可カード、乗車可・利用なし、高頻度（月 20 回以上）のグループでは、施策パターンごとに大きな違いはない。この結果は、乗車不可カード、乗車可・利用なしのカードユーザーは、現状同日利用していない中で、ポイントサービスの変更により状況が変わるわけではない。一方高頻度ユーザーは既に電車・バスを十分に利用しており、これ以上増やせるものではないと理解できる。低頻度（月 4 回未満）、中頻度（月 4 回以上 20 回未満）のグループでは、ボーナスポイントの大きな施策で「増えると思う」の割合が大きくなっている。電車やバスの低・中頻度利用者は現在の利用実態に対して、ポイント付与により利用を変え得る可能性、すなわち、ポイントに対する感度が高い可能性を示唆している。次に「減ると思う」の割合に着目すると、特に高頻度ユーザーは、乗車ポイントの水準が低い施策で「減ると思う」の選択割合が大きくなっていることが分かる。この結果は、現状の利用で得られているポイントが削減されることで、利用を減らすことを示唆している。

以上の考察から、ポイント数の大小が、現状の利用実態に応じて、カード保有者の利用意向に影響を与えるこ

と、その感度は電車・バスの利用頻度により異なることが示唆されている。

6. 利用意向変化に関するモデル分析

(1) モデル分析の概要

第 5 章にて示した利用意向のアンケート調査データと IC カードデータより得られる個人移動実態を用いて、変化層（734 人）を対象として、各ポイントサービス施策に対して、利用意向（「増えると思う」「変わらないと思う」「減ると思う」）の選択状況を多項ロジットモデルを用いて分析する。

多項ロジットにおける説明変数を表 4 に示す。設定した説明変数の特徴として、電車・バス及び買上利用頻度別のポイントサービスへの感度の違いを確認するため、100 円あたり乗車ポイントとボーナスポイントに対し、利用頻度別にダミー変数を設定した。

各説明変数のデータは、利用意向アンケート調査に基づき設定した変数、IC カードデータを集計することで得られた変数、その両方を用いて設定した変数が存在する。

表 4 設定したパラメータ

説明変数	説明	利用意向 アンケート	ICカード データ
100円あたり乗車ポイント ×■■■ダミー	100円乗車した際に付与される乗車ポイント数が■■■の条件時のみ表現されるダミー変数	●	●
ボーナスポイント/100	ボーナスポイント数を 100 で除した値	●	
ボーナスポイント/100 ×■■■ダミー	ボーナスポイント数を 100 で除した値が■■■条件時のみに表現されるダミー変数	●	●
当選確率	ボーナスポイントの当選確率	●	
ポイント減少量 ×乗車あたり運賃/100	乗車ポイントの減少量に、IC カードによる PT の平均利用運賃を乗じ、100 で除した値	●	●
一ヶ月あたり PT利用回数/10	1 年間（2013 年 12 月～2014 年 11 月）の IC カードによる電車・バス利用回数の月平均を 10 で除した値		●
電車利用なしダミー	1 年間（2013 年 12 月～2014 年 11 月）の間に IC カードによる電車の利用が無ければ 1 となるダミー変数		●
一ヶ月あたりしずてつストア買上 金額/10000	1 年間（2013 年 12 月～2014 年 11 月）の IC カードによるしずてつストア買上金額の月平均を 10000 で除した値		●
買上低頻度・単身ダミー	しずてつストアでの買上回数が低頻度かつ単身である場合に 1 となるダミー変数	●	●
自家用車週 2 日以上 利用ダミー	自家用車の利用頻度を「ほぼ毎日」「週 4～5 日」「週 2～3 日」と回答した人は 1 となるダミー変数	●	
配偶者と同居ダミー	配偶者と同居していると回答した人は 1 となるダミー変数	●	
乗車可・PT利用なし・ 最寄停留所から 200m 以内ダミー	乗車可能なルルカカードを持ち、PT 利用がなく、自宅から最寄り停留所までの直線距離が 200m 以内であれば 1 となるダミー変数		●
乗車可・PT利用なし・ 乗車ポイント認知ダミー	乗車可能なルルカカードを持ち、PT 利用がなく、乗車ポイントサービスを知っていたと回答した人は 1 となるダミー変数	●	●

(2) パラメータ推定結果

多項ロジットモデルによるパラメータ推定結果を表 5 に示す。

意向調査による「減ると思う」の効用に対するパラメータのうち、100 円あたり乗車ポイントに関しては、PT 利用と買上利用に関わらず、全て負に有意な結果となった。PT 利用あり×買上利用なしのダミーのパラメータ絶対値が大きいことから、その感度も大きく、電車・バスの乗車ポイントに反応し、利用を減らすことを示しており、第 5 章の分析結果と同様の解釈ができる。買上低頻度・単身ダミーの結果は正でかつ 1%有意な結果であることから、今回提案した施策に対して利用増加が見込みにくい層である。

「増えると思う」の効用関数に対するパラメータを考察する。100 円あたり乗車ポイントに乗車不可カードダミーをかけた変数は 2 つとも 1%有意となったが、わずかではあるが、乗車ポイントサービス非認知ダミーを乗じた変数の方がパラメータの値が大きく、ポイントサービスの認知度が利用意向の変化に影響を与えることが示唆できる。100円あたり乗車ポイントに乗車可・PT利用

なし×買上高頻度ダミーをかけた変数はパラメータが正に有意 (5%) な結果となった。現状電車やバスの利用が無くても、買上の利用が多い人は乗車ポイントへの感度が高いことから、電車・バス利用のための情報提供等が求められる。上記 3 つに当てはまらない回答者のダミーでは、5%有意となったもののパラメータの値は小さく、乗車ポイントに対する感度が低い結果となった。

ボーナスポイントに PT 低頻度ダミー、PT 中頻度ダミー、PT 低・中頻度以外ダミーをかけた変数はいずれも 1%有意であり、パラメータは正である。その中でも、PT 低頻度の方が中頻度と比較して、パラメータは大きな値をとっており、これは電車・バス利用増の可能性も踏まえた結果であると解釈できる。当選確率のパラメータは正で 1%有意であり、そのパラメータ値からも抽選型のポイントサービスは影響を有していることが示唆される。乗車可・PT 利用なし・最寄停留所から 200m 以内ダミーについては、パラメータが正でかつ比較的大きな値となっており、バス路線沿線への情報提供等で利用促進が図れる可能性が示唆されている。

表 5 推定結果

減ると思う		パラメータ	t値
定数項1		0.35	2.78 **
100円あたり 乗車ポイント	PT利用あり×買上利用ありダミー	-0.11	-7.20 **
	PT利用あり×買上利用なしダミー	-0.14	-5.42 **
	PT利用なし×買上利用ありダミー	-0.06	-3.61 **
ボーナスポイント/100		-0.15	-4.16 **
当選確率		-0.19	-1.79
乗車ポイント減少量×乗車あたり運賃/100		0.01	2.78 **
買上低頻度・単身ダミー		0.47	2.61 **
増えると思う		パラメータ	t値
100円あたり 乗車ポイント	乗車不可・乗車ポイント非認知ダミー	0.07	5.38 **
	乗車不可・乗車ポイント認知ダミー	0.06	4.55 **
	乗車可・PT利用なし×買上高頻度ダミー	0.06	2.54 *
	上記以外ダミー	0.02	2.26 *
ボーナスポイント/100	PT低頻度ダミー	0.21	6.11 **
	PT中頻度ダミー	0.17	4.45 **
	上記以外ダミー	0.08	3.09 **
当選確率		0.24	2.80 **
配偶者と同居ダミー		0.19	3.17 **
乗車可・PT利用なし・最寄停留所から200m以内ダミー		0.65	4.58 **
変わらないと思う		パラメータ	t値
定数項2		1.01	9.49 **
自家用車週2日以上利用ダミー		0.19	3.18 **
一ヶ月あたりPT利用回数/10		-0.06	-2.94 **
一ヶ月あたりしずてつストア買上金額/10000		0.04	2.22 *
電車利用なしダミー		0.17	2.45 *
乗車可・PT利用なし・乗車ポイント認知ダミー		0.51	4.16 **
サンプル数		6606	
初期尤度		-7257.43	
最終尤度		-6049.39	
決定係数		0.17	
修正済み決定係数		0.16	

(*5%有意 **1%有意)

「変わらないと思う」の効用関数に対するパラメータを考察する。定数項が大きな値となっており、多くのケースで「変わらないと思う」が選択される結果となっている。これは現状ポイントサービスに関わらず、電車・バスやしずてつストアの利用をしているユーザーが今回のアンケートの被験者として多く含まれていたことが推測される。それは乗車可・PT 利用なしかつ乗車ポイントサービス認知ダミーは 1%有意でパラメータが正に大きな値であることから同様の解釈ができる。つまり、サービスを認知してはいるが、現状で利用がないユーザーはポイントサービスにより利用状況が変わる可能性が薄いことが示された。

自家用車週 2 日以上利用ダミーが 1%有意で、電車利用なしダミーは 5%有意でパラメータは正の値をとっている。サービスが実施されても利用が変化しにくい層であると言える。

7. まとめ

本研究では、事業者の利益と公共交通利用促進に資するために、交通と購買が連動した抽選型ポイントサービスを提案し、利用意向アンケート調査を通じて、その効果検証を実施した。

分析の結果、提案した交通と購買が連動した抽選型ポイントサービスに対して、電車・バスの低・中頻度利用者は、ボーナスポイントに対する感度が高く、抽選型ポイントサービスの実施で利用意向を大きく向上させる可能性が示唆された。また、乗車ポイントの増加により、これまで乗車不可カードを保有していた人に対しても、公共交通の利用意向を向上させ得る傾向がある。そのため、サービスの内容検討と周知を十分に行うことで、乗車不可カードから乗車可カードへのカード種の変更や、電車・バスの利用促進につながる可能性がある。

今後事業者で乗車ポイント数の減少を想定したサービスへ移行する場合にも、単に乗車ポイントの還元数を減らすだけでなく、こうした抽選型ポイントサービスを組み合わせることで、利用意向の低下を抑えることができる可能性がある。

今回の研究における利用意向アンケート調査ではポイントサービスの内容に依らず、公共交通利用、購買が現状と変化のない層が一定数存在することが得られている。こうした層のユーザーは、見方を変えれば、状況に依らず、現状の利用を維持してくれるユーザーである。この層のユーザーを如何に減らさず、利用増加が見込める層についてのサービスを展開できるかが交通事業者では求められる。

また、ポイントサービスとしての方法や利用意向調査

における水準の設定等は IC カードデータによる分析をもとに筆者らが設定したものであるが、利用促進、収益向上に向けてはポイントサービスを含めて、様々な施策が存在していることも事実であり、収集されたデータを有効活用し、展開することが望まれる。

謝辞: 本研究は静岡鉄道株式会社の協力のもとに、遂行ができました。ここに記して、謝意を表します。なお、静岡鉄道からは、個人情報保護の観点で配慮した後のデータを提供いただきましたことを付記致します。また、利用意向アンケート調査には、多くのLuLuCa カード保有者の皆様にご協力いただきました。ここに記して、御礼とさせていただきます。

参考文献

- 1) 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 vol.37, 2008.
- 2) 日下部貴彦, 朝倉康夫: 生存時間モデルによる交通系 IC カードデータの分析, 交通工学研究・論文集 vol.29, 2009.
- 3) Morency, C., Trepanier, M. and Agard, B., 2006. Analyzing the Variability of Transit Users Behaviour with Smart Card Data, The 9th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems. IITSC, Toronto, Canada, September 17-20. (8)-(13)
- 4) 東急バス(株)バス利用特典サービス (バス特) について: <http://www.tokyubus.co.jp/top/pasmo/service.html> (2015.7.31 時点)
- 5) ETC マイレージサービス: <http://www.smile-etc.jp/> (2015.7.31 時点)
- 6) 佐藤仁美, 倉内慎也, 森川高行, 山本俊行: 公共交通利用促進のためのポイント制度の評価に関する研究—名古屋市における交通エコポイント社会実験から—, 都市計画論文集, No. 41-3, pp. 25-30, 2006.
- 7) 岡村敏之, 中村文彦, 小幡慎二, 王鋭: IC カード記録に基づく都市内路線バスの利用特性分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.45, 2012.
- 8) 西内裕晶, 轟朝幸: 交通マーケティング手法検討のための IC カードデータを活用した利用者行動特性の把握, 土木学会論文集, Vol.68, 2012.
- 9) 北脇徹, 嶋本寛, 宇野伸宏, 中村俊之: IC カードデータを用いた公共交通利用者の行動変動分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.47, 2013.
- 10) 河野友彦, 石飛直彦, 松田敏, 羽藤英二: マルチモーダル型交通環境ポイントシステムを用いた交通行動特性分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.35, 2007.
- 11) 森島仁, 森川高行, 浅井慶一郎, 倉内慎也, 山本俊行: 名古屋市における公共交通エコポイントの取組みと今後

の展望, 土木計画学研究発表会・講演集, vol.33, 2006.

- 12) 静岡鉄道株 LuLuCa しずてつカード:
<https://www.shizutetsu.co.jp/luluca/> (2015.7..31 時点)

A study on the Impact of a Point System
on Public Transportation and Shopping Usage

Natsumi NAKAMURA, Toshiyuki NAKAMURA, Nobuhiro UNO,
Jan-Dark Schmöcker and Takenori IWAMOTO