

地方都市の路線バスにおける 全国共通交通系 IC カードの導入効果 に関する研究

山本 翔太¹・塩見 康博²

¹学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科 環境都市専攻 (〒525-8577滋賀県草津市野路東1-1-1)
E-mail:rv0074xh@ed.ritsumei.ac.jp

²正会員 立命館大学 環境都市工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)
E-mail: shiomi@fc.ritsumei.ac.jp

本研究では、バス会社オリジナルの IC カードによる運賃割引サービスが実施されていた地方都市の路線バスにおいて、全国共通交通系 IC カード（交通系 IC カード）の導入による効果と、ポイント還元運賃体系のあり方を明らかにするため、通学利用の大学生、通勤利用の会社員、および地域住民を対象にバス利用に関するアンケート調査を行った。結果より、運賃が実質的に値上げされたにも関わらず、交通系 IC カードを高く評価する割合が少なくないことが明らかとなった。そして新運賃制度に対し満足度が高い属性において、利用頻度を増やす割合が増加し、反対に満足度が低い属性において、利用頻度を減らす割合が増加した。特に、会社員の中には還元率に対する感度が高い回答者が多く、そのような回答者は利用満足度が高く、利用頻度を増やす傾向にあることが分かった。地域住民に関しては、電子マネーとしての交通系 IC カードを利用している回答者は満足度が高く、利用頻度を増やす傾向が示唆された。また、ポイント還元運賃に関して、学生は運賃、会社員は還元率、地域住民は最低利用金額を重視する傾向にあり、属性に応じた柔軟な運賃・ポイント還元率の設計を行う必要があることが示唆された。

Key Words: National transportation IC card, Point return system, behavior change, Price sensitivity

1. はじめに

(1) 研究背景と目的

近年、モータリゼーションの発達や少子高齢化・人口減少といった社会環境の変化によって、我が国の地域公共交通を取り巻く環境は大変厳しい状況にあり、公共交通機関のサービスレベルの低下が問題視されている¹。公共交通機関の利用者が減少し、公共交通事業者の収支が減少することによって、交通事業者の経営状況が圧迫され、路線や便数の削減といった選択をせざるを得ない状況に陥り、それに伴うサービスレベルの低下が利用者のさらなる減少につながるという利用者が減少し続ける悪循環が発生している²。

このような現状に対して、自治体は公共交通空白地を補填するため、利用者に高度なサービス提供をするためのバスの輸送サービスの具体的な改善措置として、交通系 IC カードシステムの導入を行っている。こうした施策はバス交通の活性化に結びつき、マイカー利用者を公共交通機関に転換させ、都市部の交通総量抑制につなが

り、環境政策の観点からも有効であると考えられており、全国共通交通系 IC カードの導入が全国で進められている。オリジナルの IC カードでは、現金のチャージ等に限られた範囲でしか行えなかったが、独自の運賃制度の設定が可能であり、特に還元率について、高い運賃サービスレベルを実現させていた。そこで、ICOCA システムの導入により、持ち歩く IC カードの枚数が減り、シームレスな乗り継ぎや、チャージ等が可能となり、利便性が向上した。その反面、運賃制度の変更に伴い還元率が低くなり、実質一回のバス利用の運賃が依然と比べ割高となった。これにより、オリジナルの IC カードでは実現できていた運賃サービスの適応が難しくなったデメリットが存在する。しかし、この全国共通交通系 IC カードの普及によって、従来の切符では困難であった柔軟な公共交通の運賃制度や割引制度などを設定することが可能となった³。

このような運賃制度や割引制度は公共交通利用者の行動に大きな影響を与え、最終的には公共交通を運営する事業者の収入やサービスレベル、公共交通利用者の流動

や沿線上での行動に影響を与えることが考えられる。つまり、地域の公共交通の活性化のため、その運賃制度は、利用者がよりその公共交通を利用し、より活動しやすいような運賃制度を迫及することが望ましい。また、従来のバスの運賃は、供給原価に基づき運賃が決められており、運賃制度は公共交通事業者の収入やサービスレベルだけではなく、公共交通利用者の行動や、その公共交通が運行されている地域の賑わいに大きな影響を与えることが考えられる。したがって、利用者が満足しつつ、公共交通事業者の収入を確保するような利便性の高い運賃制度を迫及することは、バス運転手の労働環境改善や、公共交通の利用促進、そのまちの活性化につながるため重要である。しかしながら、全国共通交通系 IC カードが導入された際の適切な運賃制度や、ポイント還元を含む割引制度を設定するための指標等はなく、利用者の行動にどのような影響を与えるのか、また、事業の採算性が確保できる運賃制度なのか等、十分な知見が得られているとはいえない⁴⁾。

そこで研究では、全国共通交通系 IC カードの ICOCA システムが様々な公共交通機関で導入されていく中、その利便性と、柔軟な運賃設定が可能となったことによる運賃制度について着目する。例えば、地方都市の路線バスにおいて、2021 年 3 月 27 日以降、交通系 IC カード全国相互利用サービスが開始され、サービスの開始にともなって、より利用しやすい環境を目指し、IC カードの普及による、お客様の利便性向上、キャッシュレス化の推進および非接触型サービスの展開を目的として、ICOCA システムを導入した。これによる、利用意向、満足度、ICOCA システムの功罪等の把握は極めて重要であると考える。還元制度に関しても今までと異なるポイント還元制サービスに変更となるため、その新運賃制度に対する利用者の価格感度の把握は、今後の事業展開において極めて重要である。そのため、全国共通交通系 IC カードが導入されたことの効果と、ポイント還元の最適な運賃設定のあり方を明らかにすることを本研究の目的とする。

(2) 既往研究

運賃政策が乗客の利用パターンに与える影響を明示した研究において、2019 年 9 月に熊本県で実施された「県内バス・電車無料の日」では、多くの方が公共交通を利用するようになり、他分野へのクロスセクター効果についてもこの社会実験を通して確認された。これは、運賃収入が維持管理費を充たさなくとも、それを上回るクロスセクター効果が発生し得ることを示唆している。このような大胆な運賃政策で路線バスが維持・活性化されることが明らかとなった⁵⁾。

今後の交通系 IC カードのあるべき姿を明確化した研

究がある。交通系 IC カード利用時の重視度としては利用できる流通チャネルの多さ、決済の利便性が特に重視度として高いことがわかり、今後の IC カードに望む点では、利用可能なチャネル数の増加、複数電子マネーの統合、カードのセキュリティ強化、ポイント等の付加価値の充実が IC カードの保有や利用につながることを示唆された。以上のことから、今後の電子マネーは、利用できる流通チャネルの拡大が最重要で、各種電子マネーの統合によるチャネルの拡大も必要となるとされていることが示唆された⁶⁾。

また、ポイントベネフィットに対する消費者行動の影響に関する研究がある。この研究は、現金割引、クーポン等と対比し、インセンティブに対する消費者評価を実証分析したものである。結果より、インセンティブに対する快楽的価値と功利的価値の実証分析よりインセンティブ間では消費者評価が相違し、功利的価値に比べ快楽的価値の消費者評価が高く、正の相関関係があることを実証した。そして、インセンティブに対するコミットメントは現金割引に比べポイントが高い評価となり、インセンティブ間で相違することを明らかにした⁷⁾。

2. 対象地域の概要

(1) 対象地域の特徴

研究対象地域の特徴として、東南部の丘陵地帯に立命館大学 BKC・パナソニック株式会社が立地している。立命館大学 BKC に所属する学生数は 2021 年 5 月 1 日現在、15,437 人である。パナソニック株式会社に所属する従業員数は約 13,151 人の従業員を抱える。つまり本研究対象地域は、15,437 人の学生がキャンパスに通学、13,151 人の会社員が通勤しており、学生・会社員が継続して集まるような地域であるといえる。対象地域内には JR 南草津駅、JR 草津駅、JR 瀬田駅が含まれる。これらの JR3 駅のうち南草津駅は、滋賀県内の JR 駅の中で最も乗降者数の多い駅である。また、草津駅は南草津駅に次いで、乗降者数が多い駅である。南草津駅から立命館大学 BKC までの距離は約 3 km、パナソニック株式会社までの距離は約 2.5 km となっており、立命館大学 BKC、パナソニック株式会社へアクセスするには主に JR 南草津駅から、近江鉄道バスが運行するバスを利用し、所要時間は約 10 分程となっている。もしくは最寄り駅である JR 南草津駅から徒歩や自転車など利用する方法がある。徒歩での所要時間は約 40 分程、自転車での所要時間は約 20 分程となっている。多くの立命館大学生、パナソニック株式会社に所属する会社員、は JR 南草津駅から、バスを利用し通学、通勤している。他にも、地域の住民、地域外の人が往来していることが予測される。

(2) 当該エリアにおける運賃制度

対象地域では、従来、路線バス会社のオリジナルの IC カードのみが利用可能であった。近江鉄道バスが発行する近江鉄道バス IC カードは積み増し時に 39%のプレミアム率サービスがあり、1,000 円の積み増しで 1,390 円利用可能となる。近江鉄道バス IC カードは、通常の運賃制度、定期券と比べ割安な運賃制度であることから、学生、会社員、地域住民などの日常的にバスを利用する者の利用していた。

(3) 新運賃制度

2021年3月27日から、近江鉄道路線バスの運賃として今まではプレミアム率（還元率）39%だったのに対して、1ヵ月に1,000円以上チャージ残高から支払った場合に1,001円以上の利用額の内、15%をICOCAポイントとして次月に付与するポイントサービス制となる（図-1参照）。なお、2022年10月1日から還元率が10%に引き下げられている。

還元率の比較を図-2に示す。これは、旧運賃制度のプレミアム率（還元率）39%のサービスと新運賃制度のポイント還元制サービス時の、毎月の平均的な利用金額と、その時の一回乗車当たりの運賃の関係を表している。還元率が15%ということは、前月の利用運賃が1,000円以下の場合、利用運賃が通常運賃の230円となり、1,001円より多く利用した場合には約196円になる。旧運賃制度（プレミアム率39%）では、1回当たりの運賃は約165円である。これにより、この新運賃制度では、実質的に値上がりしている事がわかる。



図-1 ICカード全国相互利用サービス新料金制度内容

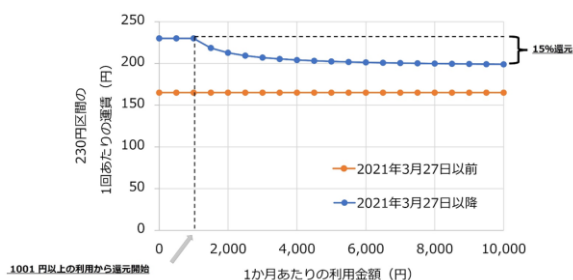


図-2 旧料金制度と新料金制度の還元率比較

3. 調査概要と取得データ

本研究では、立命館大学 BKC に所属する学生・パナソニック株式会社に所属する会社員・滋賀県草津市周辺の地域住民を対象にバス利用意識調査として、バス利用に関するアンケート調査を実施した。アンケート設問内容の概要を表-1に示す。立命館大学 BKC に所属する学生に対して、2023年2023年1月10日～1月13日に、SNSやキャンパス内でアンケート用紙を約300部拡散しWEB上で回答を回収したアンケート調査をし、サンプル数として191サンプル集まった。パナソニック株式会社に所属する会社員に対して2022年11月2日～10日に、アンケートURLを社内ポータルで周知し、またパナソニック株式会社最寄りのバス停（パナソニック東口）でアンケート用紙を約300部配布しWEB上で回答を回収したアンケート調査をし、サンプル数として161サンプル集まった。滋賀県草津市周辺の地域住民に対して2022年12月23日～2023年1月6日に、QRコード添付・紙アンケート用紙をポスティングし、WEB上・郵送で回答を回収したアンケート調査をし、サンプル数として165サンプル集まった。設問内容は主に、対象地域内におけるバス利用状況、運賃制度の変更に伴う、ICカードの利用状況、満足度や利用意向を把握する為、バスの運賃制度に関する設問、最後に個人属性の把握を問う設問を用意した。また、個人属性の把握として、学生に対しては回生、学部を、会社員に対して、入社年を、地域住民に対して、職業、自動車免許の保有状況を追加で設問を行った。また今回のアンケートではコロナ禍での影響を考慮して、コロナ禍以前を想定してアンケートに回答してもらっている。また、運賃やポイント還元への感度を把握するため、立命館大学 BKC に所属する学生、パナソニック株式会社に所属する会社員、滋賀県草津市周辺の地域住民に対して、運賃と最低利用金額と還元率別の架空のバス会社利用意向を問う設問を用意した。これは、最適な運賃設定を評価するために、運賃以外のサービスレベル（待ち時間、所要時間、混雑程度）は同じものと仮定して設問している。設問内容の例として、「A社とB社のバスを利用でき、A社は運賃が200円、ポイント還元のための1ヵ月の最低利用金額が1,000円、ポイント還元率が10%、B社は運賃が220円、ポイント還元のための1ヵ月の最低利用金額が1,000円、ポイント還元率が20%で運行しているとします。あなたはどちらのバス会社を利用しようと思いますか？」という設問に対し、A社かB社を回答してもらう。これを、1人につき3問用意し、それを3パターン用意し、合計9パターンのSP設問を用意した（表-2参照）。この結果から、提示した新しい運賃制度の設定運賃から、それぞれの属性の価格感度を明らかにし、適切な運賃設定を評価する。

表-1 アンケートの設問概要

対象地域内におけるバス利用状況	対象地域内におけるバス利用状況（選択肢）
・コロナ禍以前の外出頻度	「ほぼ毎日」「週に5~6日回程度」「週に3~4日回程度」「週に1~2日回程度」「月に数回程度」「年に数回程度」
・コロナ禍以前の通勤の際の交通手段とバス利用頻度	・「徒歩」「バス」「自転車」「バイク」「自家用車」
・コロナ禍以前の帰宅の際の交通手段とバス利用頻度	・「一切利用しない」「10回中1回~2回」「10回中3回~4回」「10回中5回~6回」「10回中7回~8回」「10回中9回~10回」
・現在のバス利用頻度	
ICカードに関する設問	ICカードに関する設問（選択肢）
・近江鉄道バスICカードの利用の有無	「利用していた」「利用していなかった」
・全国共通ICカードの利用の有無	「利用している」「利用していない」
・ICカード変更後の運賃に対する認識	「とても高くなったと感じる」「高くなったと感じる」「特に変わらない」「安くなったと感じる」「とても安くなったと感じる」
・ICカード変更後の利用頻度の変化	「かなり増えた」「増えた」「特に変わらない」「減った」「とても減った」
・南草津エリア内での運賃支払い方法の望ましさ	「とても望ましい」「望ましい」「どちらでもよい」「望ましくない」「全く望ましくない」
バスの運賃制度に関する設問	バスの運賃制度に関する設問（選択肢）
・新運賃制度に対する認知度	「知っていた」「知らなかった」
・全国共通ICカードに移行したことによる満足度	「大変満足」「満足」「普通」「不満」「大変不満」
・ポイント還元制の利用の有無別でのバス利用意向	「とても増やそうと思う」「少し増やそうと思う」「わからない」「あまり増やそうと思わない」「全く増やそうと思わない」
SP設問	SP設問（選択肢）
・運賃と最低利用金額と還元率別の他のサービスレベルを同等とした架空のバス会社利用意向	・A社のバス（運賃：150円、ポイント還元のための1ヶ月の最低利用金額：1000円、ポイント還元率：10%） ・B社のバス（運賃：180円、ポイント還元のための1ヶ月の最低利用金額：1000円、ポイント還元率：30%）
個人属性	個人属性（選択肢）
・年齢	「19歳以下」「20歳~29歳」「30歳~39歳」「40歳~49歳」「50歳~59歳」「50歳~59歳」「60歳~69歳」「70歳~79歳」「80歳以上」
・性別	「男性」「女性」「その他」
・家族構成	「単身」「配偶者もしくはパートナー」「親子（親族の同居を含む）」「3世代（親族の同居を含む）」「兄弟姉妹など親族世帯のみ」「その他」
・交通費の負担者	「自分が負担している」「自分以外が負担している」「その他」（学生・会社員のみ）
・自動車免許の保有	「自動車運転免許を持っていて頻繁にまたは適度に運転している」「自動車運転免許を持っているが、ほとんど運転しない」「バイク、原動付自転車限定の免許を持っている」「持っていない」（地域住民のみ）

表-2 9種類のSP設問概要

		運賃（円）	還元が始まる運賃（円）	還元率（%）	
パターン1	1	A社	200	1000	10
		B社	220	1000	20
	2	A社	230	1000	10
		B社	230	3000	40
	3	A社	210	2000	15
		B社	240	1000	15
パターン2	1	A社	150	1000	10
		B社	180	1000	30
	2	A社	150	1000	5
		B社	150	2500	20
	3	A社	160	1500	15
		B社	180	1000	15
パターン3	1	A社	310	1000	10
		B社	340	1000	25
	2	A社	300	1000	15
		B社	300	2000	35
	3	A社	330	2000	15
		B社	350	1500	15

4. 交通系 IC カードへの移行による満足度と利用頻度への影響

(1) 概説

本章では、まず、アンケート調査の基礎集計の結果について、運賃制度が変更したことによる運賃認識の変化、全国共通交通系 IC カードに移行（ICOCA システムの導入）したことによるバス利用に関する満足度、運賃制度が変更したことによるバス利用頻度の変化、ポイントが貯まることの重要度について述べるとともに、全国共通交通系 IC カードに移行したことによる満足度と、バス利用頻度の変化について、他の説明変数との関係について分析を行う。

(2) アンケートの基礎集計結果

アンケートにおいて、「近江鉄道オリジナル IC カードから全国共通交通系 IC カードに移行したことにより、バス運賃に対する認識はどう変わりましたか?」という設問について、学生・会社員・地域住民アンケートの回答比較の結果を図-3 に示す。

運賃認識の変化の比較結果として、地域住民に関して、「割高になったと感じる」と回答した割合が多くなっており、価格感度が高いことが示唆された。

次に、アンケートにおいて、「全国共通交通系 IC カードに移行（ICOCA システムの導入）したことによる、あなたのバス利用に関する満足度を教えてください」という設問について、学生・会社員・地域住民アンケートの回答比較の結果を図-4 に示す。

全国共通交通系 IC カードの満足度の比較結果として学生と会社員の半数以上の回答者は「満足」と回答した結果となった。

次に、アンケートにおいて、「近江鉄道オリジナル IC カードから全国共通交通系 IC カードに移行したことにより、バスの利用頻度はどう変わりましたか?」という設問について、学生・会社員・地域住民アンケートの回答比較の結果を図-5 に示す。

バス利用頻度の変化の比較結果として、地域住民に関しては、2 者と比較して、バス利用頻度が減少している傾向があることが示唆された。

次に、アンケートにおいて、「あなたが普段、T ポイントや楽天ポイントなどのポイントカード（アプリ）等の利用をする際に、ポイントが貯まることの重要度を教えてください」という設問について、学生・会社員・地域住民アンケートの回答比較の結果を図-6 に示す。

ポイントの重要度比較結果として、会社員と地域住民において、約 80%の割合の回答者において重要度が高い結果となった。

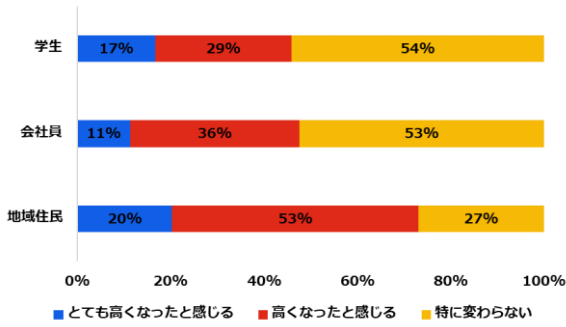


図-3 運賃認識の変化の比較

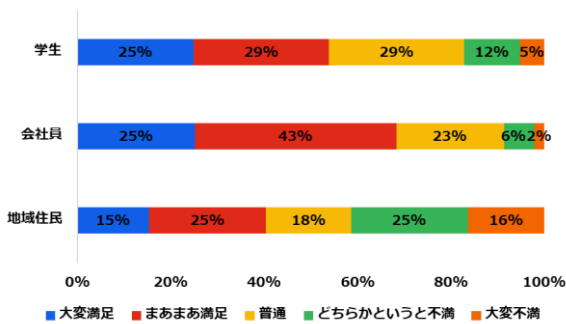


図-4 ICカード満足度の比較

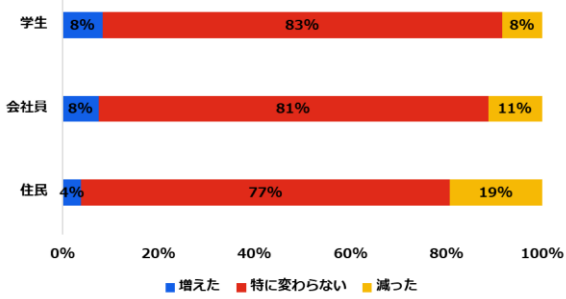


図-5 バス利用頻度の変化の比較

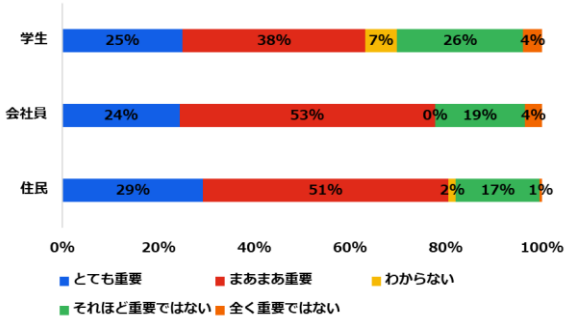


図-6 ポイントの重要度の比較

(3) 交通系 IC カードへの満足度

a) 運賃認識の変化の関係

全国公共交通系 IC カードへ移行したことによる満足度と運賃に対する認識の関係について、学生の結果について図-7、会社員の結果について図-8、地域住民の結果について図-9に示す。

結果として、運賃に対する認識として「高くなったと感じる」と回答した、半数以上の割合において、不満を抱いていない結果となった。また、運賃に対する認識として「特に変わらない」と回答している多くの割合において、不満を抱いていない結果となった。これより、運賃が実質的に値上げされたにも関わらず、全国公共交通系 IC カードを高く評価する割合が少なくないことが示唆された。また、カイ二乗検定の結果より、学生、会社員、地域住民において、p 値が.003%、.001%、.001%と5%有意水準において有意となり、変数の間に統計的な関連性が存在することが示唆された。

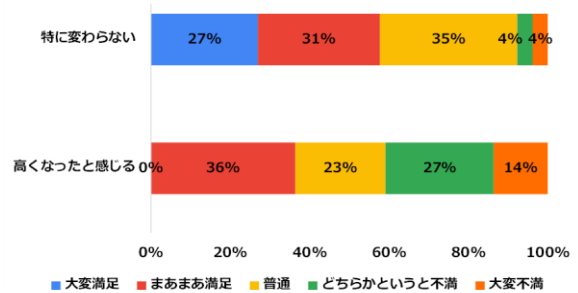


図-7 運賃認識の変化と IC カード満足度の関係 (学生)

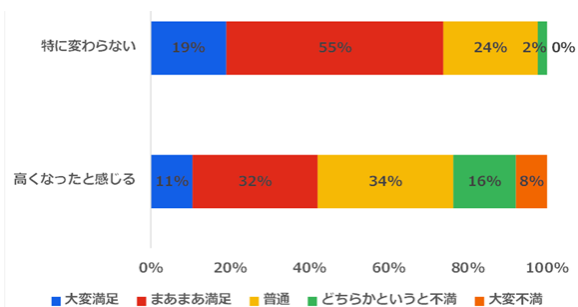


図-8 運賃認識の変化と IC カード満足度の関係 (会社員)

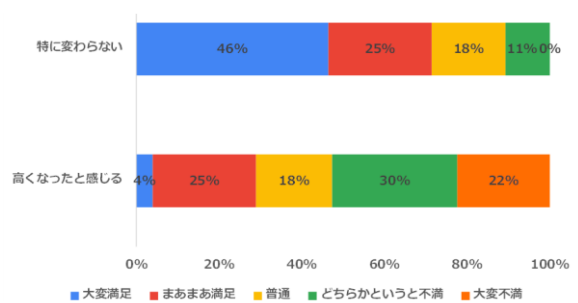


図-9 運賃認識の変化と IC カード満足度の関係 (地域住民)

b) バス利用頻度の変化の関係

全国共通交通系 IC カードへ移行したことによるバスの利用頻度の変化と IC カードの満足度について学生の結果について図-10、会社員の結果について図-11、地域住民の結果について図-12 に示す。

これより、全国共通交通系 IC カードに対する満足度が高い回答者において、バス利用頻度が増えたと回答した割合が存在した結果となった。反対に、全国共通交通系 IC カードに対する満足度が低い回答者では、バス利用頻度が減ったと回答した割合が存在した結果となった。このことから、全国共通交通系 IC カードへ移行したことによる満足度が高い属性において、利用頻度を増やすことが示唆され、反対に満足度が低い属性は、利用頻度を減らす傾向にあることが示唆された。また、カイ二乗検定の結果より、会社員、地域住民において、p 値が.005%、.001%と 5%有意水準において有意となり、変数の間に統計的な関連性が存在することが示唆された。

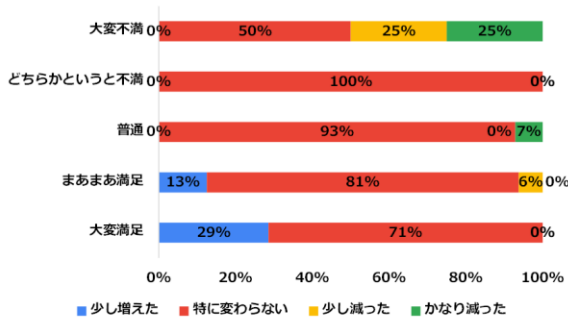


図-10 ICカード満足度とバス利用頻度の変化の関係 (学生)

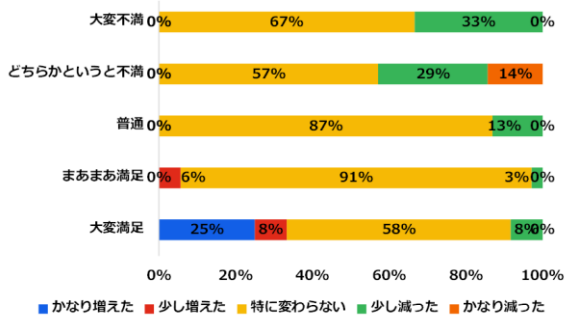


図-11 ICカード満足度とバス利用頻度の変化の関係 (会社員)

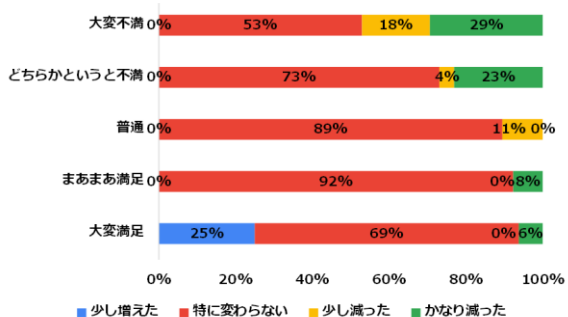


図-12 ICカード満足度とバス利用頻度の変化の関係 (地域住民)

(4) 利用頻度への影響要因の分析

本章では、アンケート分析の手法の一つとして、決定木分析を用いる。決定木分析は「予測」、「判別」、「分類」を目的として使われ、ツリー構造を活用して、データの分類やパターンの抽出ができるデータマイニング手法のことをいう。

- 基礎集計結果やクロス集計の結果において、
- ①運賃が実質的に値上げされたにも関わらず、全国共通交通系 IC カードを高く評価する割合が少なくないこと
 - ②会社員において還元率 (ポイント) に対する感度が高い属性が多いこと
 - ③新運賃制度に対する満足度が高い属性はバス利用頻度を増やしていること

が示唆された。以上のような背景から、「バスの利用頻度の変化」について決定木分析を用い、「バスの利用頻度の変化」モデルの推定を行い、回答者の個人属性、バス利用状況、など表-3 に示す内容の説明変数を用いてモデルの推定を行った。

表-3 バスの利用頻度の変化モデルに用いた説明変数内容

・現在のバス利用頻度 (通学・通勤・外出)	「ほぼ毎日」 「週に5~6日回程度」 「週に3~4日回程度」 「週に1~2日回程度」 「月に数回程度」 「年に数回程度」
・現在のバス利用頻度 (帰宅)	「ほぼ毎日」 「週に5~6日回程度」 「週に3~4日回程度」 「週に1~2日回程度」 「月に数回程度」 「年に数回程度」
・運賃の認識	「とても高くなったと感じる」=5, 「高くなったと感じる」=4, 「特に変わらない」=3, 「安くなったと感じる」=2, 「とても安くなったと感じる」=1
・バス利用頻度の変化	「かなり増えた」=5, 「増えた」=4, 「特に変わらない」=3, 「減った」=2, 「とても減った」=1
・全国共通交通系 IC カード利用有無	「利用している」=1, 「利用していない」=0
・電子マネーとしての交通系 IC カードの利用	「とてもよく利用する」=5, 「時々利用する」=4, 「わからない」=3, 「あまり利用しない」=2, 「全く利用しない」=1
・ポイントが貯まることの重要度	「とても重要」=5, 「まあまあ重要」=4, 「わからない」=3, 「それほど重要ではない」=2, 「全く重要ではない」=1
・決済方法 (プリペイド型・ポストペイ型)	「プリペイド型」=1, 「ポストペイ型」=0
・運賃制度変更の認知度	「知っていた」=1, 「知らなかった」=0
・全国共通交通系 IC カード満足度	「大満足」=5, 「満足」=4, 「普通」=3, 「不満」=2, 「大変不満」=1
・ポイントサービス制利用有無	「利用している」=1, 「利用していない」=0
・ポイントサービス制利用意向	「とても増やそうと思う」=5, 「少し増やそうと思う」=4, 「わからない」=3, 「あまり増やそうと思わない」=2, 「全く増やそうと思わない」=1
・交通費の負担者	「自分が負担している」=1, 「自分以外が負担している」 「その他」 (学生・会社員のみ) =2
・自動車運転免許の保有状況	「自動車運転免許を持っていて、頻りに、または適度に運転している」=4, 「自動車運転免許を持っているが、ほとんど運転しない」=3, 「バイク、原動付自転車限定の免許を持っている」=2, 「持っていない」 (地域住民のみ) =1

学生を対象としたバス利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図（学生モデル）の結果を図-13に示す。

結果より、運賃の認識が最もバス利用頻度の変化に影響を及ぼした。続いて、ポイントの重要度と現在のバス利用頻度（通学）がバス利用頻度の変化に影響を及ぼし、利用頻度を増やした属性として、ポイントの重要度が影響を及ぼしていることがわかった。各項目の分岐値に注目すると、運賃認識が「高くなったと感じていない」と回答した属性において、ポイントの重要度が「重要でない」と回答した属性の中で、ポイントの重要度が「重要でない」と回答した属性において利用頻度が増えた結果となった。また、ポイントの重要度が「重要」と回答した属性で、現在のバス利用頻度（通学）が「10回中5~6回」と回答した属性においてバス利用頻度が増えた結果となった。したがって、運賃の認識が特に変わらず、ポイントの重要度が高くない属性においてバスの利用頻度が増えた結果となった。

次に、会社員を対象としたときのバス利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図（会社員モデル）の結果を図-14に示す。

結果より、運賃の認識が最もバス利用頻度の変化に影響を及ぼした。続いて、全国共通交通系 IC カードの満足度と現在のバス利用頻度（帰宅）が最もバス利用頻度の変化に影響を及ぼしていることがわかった。バス利用頻度を増やした属性として、ポイントサービス制を利用することによるバス利用意向がある属性、電子マネーとしての交通系 IC カードの利用の有無が影響を及ぼしていることがわかった。各項目の分岐値に注目すると、運賃の認識が「高くなったと感じていない」と回答した属性の中で、満足度が「高い」と回答した属性、ポイントサービス制の「利用意向がある」と回答した属性、「電子マネーとしての交通系 IC カードの利用をする」と回答した属性において、バス利用頻度を増えた結果となった。

したがって、運賃の認識が特に変わらず、満足度が高く、ポイントサービス制を利用することによるバス利用意向がある属性、電子マネーとしての交通系 IC カードの利用する属性において、バス利用頻度が増えた結果となった。

最後に、バス利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図（地域住民モデル）の結果を図-15に示す。

結果より、全国共通交通系 IC カードの満足度が最もバス利用頻度の変化に影響を及ぼした。続いて、運賃の認識と電子マネーとしての交通系 IC カードの利用の有無が最もバス利用頻度の変化に影響を及ぼし、利用頻度を増やした属性として、運賃の認識が影響を及ぼしていることがわかった。各項目の分岐値に注目すると、満足度が「高い」と回答した属性の中で、運賃の認識が「高くなったと感じていない」と回答した属性において、バス

利用頻度を変えていない結果となった。また、「電子マネーとしての交通系 IC カードの利用をする」と回答した属性で、「全国共通交通系 IC カードを利用している」と回答した属性においてもバス利用頻度を変えていない結果となった。

したがって、満足度が高く、運賃の認識が特に変わらない属性において、バス利用頻度を減らさなかった結果となった。

以上のことから、学生において、還元率に対して感度が低い属性、会社員において、ポイントサービス制（還元率）に対して感度が高い属性、地域住民において、全国共通交通系 IC カード（電子マネーとして）の利用がバス利用頻度に影響することが分かった。

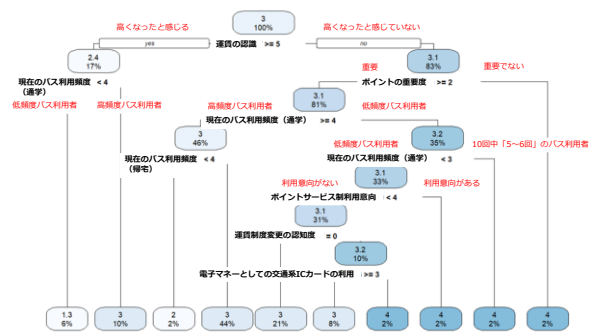


図-13 バスの利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図 (学生モデル)

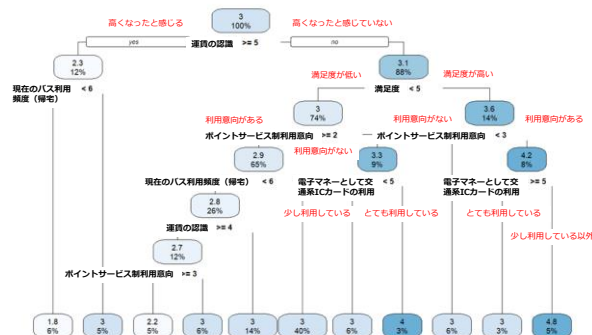


図-14 バスの利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図 (会社員モデル)

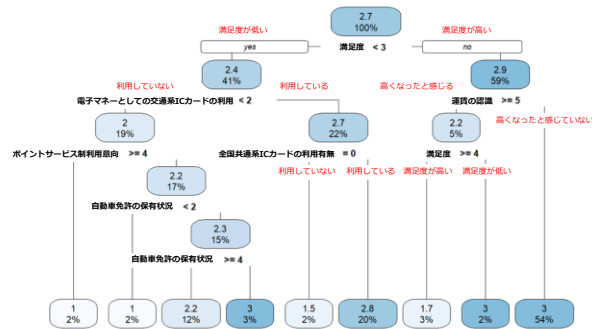


図-15 バスの利用頻度の変化と他の説明変数の樹形図 (地域住民モデル)

5. SP 調査に基づくポイント感度分析

(1) 概説

4章において、全国共通交通系 IC カードの価値について述べてきた。

本章では、ポイント還元率の運賃体系のあり方を明らかにする。具体的には、SP 調査の結果を用いて新運賃制度の運賃、最低利用金額、還元率設定の評価を行う。その際、学生、会社員、地域住民では運賃、還元率に対する感度が違うと考えられるため、それぞれに対する運賃選択に関するロジスティック回帰モデルを構築する。その際、運賃・最低利用金額・還元率を共通変数として、回答者の実際のバス利用状況に関する変数を説明変数として用いた。その結果に基づき、望ましい運賃制度について考察を行う。

(2) 価格感度モデル推定結果

パラメータの符号は、運賃に関して、正であれば運賃が高い方を選択する確率を増加させる傾向を、負であれば運賃が安い方を選択する確率を増加させる傾向を表す。最低利用金額に関して、正であれば最低利用金額が高い方を選択する確率を増加させる傾向を、負であれば最低利用金額が安い方を選択する確率を増加させる傾向を表す。還元率に関して、正であれば運賃が高い方を選択する確率を増加させる傾向を、負であれば還元率が低い方を選択する確率を増加させる傾向を表す。

学生の価格感度モデルの推定結果を表-4に示す。結果より、運賃は安い方、最低利用金額は高い方、還元率は高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。また、高頻度バス利用者*運賃ダミーにおいて、運賃が安い方、つまり、高頻度バス利用者において、特に運賃が安い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。全国共通交通系 IC カードの満足度*運賃ダミーにおいて、運賃が高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。つまり、満足度が高い属性において、特に運賃が低い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。この推定結果から、学生において価格感度は、バスの利用頻度、運賃システムの満足度によって大きく影響することが示唆された。

会社員における価格感度モデルの推定結果を表-5に示す。結果より、運賃は安い方、最低利用金額は安い方、還元率は高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。また、現在の通勤の際の高頻度バス利用者*還元率ダミーにおいて、還元率が高い方、つまり、高頻度バス利用者において、特に還元率が高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。電子マネーとしての交通系 IC カード利用ダミー*還元率において、還元率が高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。

つまり、電子マネーとしての交通系 IC カード利用している属性において、還元率が高い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。この推定結果から、会社員において価格感度は、バスの利用頻度、電子マネーとしての交通系 IC カード利用によって大きく影響することが示唆された。

地域住民における価格感度モデルの推定結果を表-6に示す。結果より、運賃は高い方、最低利用金額は低い方、還元率は低い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。また、ポイントの重要度*最低利用金額ダミーにおいて、最低利用金額が低い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。つまり、ポイントの重要度が高い属性において、特に最低利用金額が低い方を選択する確率を増加させる傾向が示唆された。この推定結果から、地域住民において価格感度は、バスの利用頻度、ポイント重要度によって大きく影響することが示唆された。

表-4 学生モデルの推定結果

共通変数	パラメータ	標準誤差	t値	p値
運賃	-0.020	0.005	-3.583	***
最低利用金額	0.001	0.001	1.698	.
還元率	0.198	0.115	1.728	.
説明変数				
高頻度バス利用者（現在通学）*運賃ダミー	-0.138	0.492	-2.808	**
全国共通交通系ICカード満足度ダミー*運賃ダミー	0.008	0.002	3.709	***
運賃/還元率 = -0.098				
・AIC=132.43 ・尤度比:0.271				
.p<0.1,*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001				

表-5 会社員モデルの推定結果

共通変数	パラメータ	標準誤差	t値	p値
運賃	-0.004	0.003	-1.509	.
最低利用金額	-0.001	0.000	-2.652	**
還元率	0.136	0.054	2.531	*
説明変数				
高頻度バス利用者（現在通勤）ダミー*還元率	-0.056	0.027	-2.072	*
電子マネーとしての交通系ICカード利用ダミー*還元率	-0.056	0.029	0.054	.
運賃/還元率 = -0.027				
・AIC=311.38 ・尤度比:0.045				
.p<0.1,*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001				

表-6 地域住民モデルの推定結果

共通変数	パラメータ	標準誤差	t値	p値
運賃	0.002	0.002	0.837	.
最低利用金額	-0.001	0.000	-2.430	*
還元率	-0.028	0.058	-0.489	.
説明変数				
ポイント重要度ダミー*最低利用金額	-0.001	0.000	-1.752	.
運賃/還元率 = -0.064				
・AIC=293.8 ・尤度比:0.020				
.p<0.1,*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001				

6. おわりに

本研究では、全国共通交通系 IC カードの導入による効果と、ポイント還元運賃体系に着目し、そのあり方を明らかにすることを目的として、立命館大学 BKC の学生及び、パナソニック株式会社に所属する会社員、滋賀県草津市周辺の地域住民において、バス利用に関するアンケート調査を行った。本研究で得られた成果を以下にまとめる。

○全国共通交通系 IC カードの導入による価値

アンケートの結果において、大きく「全国共通交通系 IC カードの満足度」、「バスの利用頻度の変化」についてクロス集計を行い、カイ二乗検定を用いて統計的に有意かどうかを判断し、決定木分析、ロジスティック回帰分析を行い、他の変数との関係を明らかにした。

新運賃制度に対し、満足度が高い属性において、利用頻度を増やす割合が増加し、反対に満足度が低い属性において、利用頻度を減らす割合が増加した。また、学生、会社員、地域住民において、半数以上が、運賃が実質的に値上げされたにも関わらず、全国共通交通系 IC カードを高く評価する割合が少なくないことが明らかとなった。会社員において還元率（ポイント）に対する感度が高い属性が多く、還元率（ポイント）に対する感度が高い割合において、満足度が高く、利用頻度を増やしたことが明らかとなり、還元率（ポイント）によりバス利用の際の満足度と利用頻度に影響があることが明らかとなった。地域住民において、電子マネーとしての交通系 IC カードを利用している属性において満足度が高く、利用頻度を増やす傾向があり、電子マネーとしての交通系 IC カードを利用するかしないかで、新運賃制度になったことによる、バス利用の際の利用頻度にも影響することが明らかとなった。

○ポイント還元運賃体系のあり方

アンケートの SP 調査の結果を用いて新運賃制度の運賃、最低利用金額、還元率設定の評価を行った。

学生における結果より、運賃は安い方、最低利用金額は高い方、還元率は高い方を選択する確率を増加させる傾向が明らかとなり、運賃に対して特に統計的に有意となり、運賃の設定によりバスの利用意向、バス利用を変化させている影響があることが明らかとなった。会社

員において、運賃は安い方、最低利用金額は安い方、還元率は高い方を選択する確率を増加させる傾向が明らかとなり、最低利用金額、還元率に対して特に統計的に有意となり、最低利用金額、還元率の設定によりバスの利用意向、バス利用を変化させている影響があることが明らかとなった。地域住民において、運賃は高い方、最低利用金額は低い方、還元率は低い方を選択する確率を増加させる傾向が明らかとなり、最低利用金額に対して特に統計的に有意となり、最低利用金額の設定によりバスの利用意向、バス利用を変化させている影響があることが明らかとなった。

しかしながら、本アンケートでは必ずしも多くのサンプルを得られなかった属性もあり、一定程度のバイアスを含んでいると考えられ、それらを考慮、補正する必要がある。また、今回は特定の地方都市の路線バスを研究対象としたが、この結果の一般性についてはさらなる調査が必要である。加えて、バス事業者オリジナルの IC カードと交通系 IC カードが併用利用が可能な場合、バスの利用にどのような影響が出るのかについても検証する必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省：令和 4 年版交通政策白書
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/so-sei_transport_fr_000129.html
- 2) 国土交通省：地域交通をめぐる現状と課題
https://www.mlit.go.jp/policy/shin-gikai/sogo12_sg_000096.html
- 3) 交通系 IC カードの普及・利便性拡大に向けた検討会
<https://www.mlit.go.jp/common/001097000.pdf>
- 4) 2021 年度版(令和 3 年度)－日本のバス事業
https://www.bus.or.jp/about/pdf/2021_busjigyo.pdf
- 5) 伊藤将希, 清水宏樹, 谷口守：路線バスに関するサブスクリプション型平準化運賃制度の提案－自動運転化による感度分析の展開－,
https://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~tj330/Labo/taniguchi/member/pdf/PIP_61_ito.pdf
- 6) 石井康夫, IC カードに対する消費者意識の分析,
<file:///C:/Users/shota/Downloads/23-3-001.pdf>
- 7) 寺地一浩：ポイントベネフィットに対する消費者行動研究, <https://core.ac.uk/download/pdf/45287036.pdf>

A STUDY ON THE EFFECT OF INTRODUCTION OF NATIONWIDE COMMON TRANSPORTATION IC CARDS ON ROUTE BUSES IN LOCAL CITIES

Shota YAMAMOTO and Yasuhiro SHIOMI