

路線バスを対象としたエリア内定額乗り放題料金制度の導入可能性

立命館大学大学院 学生会員 ○村井藤紀  
立命館大学大学院 学生会員 屋地皓平  
立命館大学 正会員 塩見康博

1. はじめに

近年の情報通信技術の発達により、多種多量なデータが収集、集積が可能となった。公共交通の分野においては、交通系 IC カードの普及が進んでおり、蓄積された IC カードの利用履歴を分析することで、IC カードを所有する個人がどのように行動しているのか定量的に把握することが可能である。利用者の行動を分析することにより、提供するサービスの改善を図ることが可能である。その結果公共交通の利用を促進することが見込まれ、公共交通の活性化だけでなく、利用増加による公共交通事業者の収入の確保につながると考えられる。本研究では、バスの IC カードデータを用い、利用者の特性を把握し、現在の料金制度の課題を整理したうえで、利用者にとってより望ましい料金制度を考案する。考案した料金制度に関してアンケート調査を行うことで、新料金制度導入時の収入を推定し、過去の利用データから売上増減より考案した料金制度の導入可能性について検討を行うことを目的とする。

2. 現行料金制度における利用者行動の分析

2.1. 分析データの概要

本研究では、ケーススタディとして立命館大学学生、および近江鉄道バスを対象とする。近江鉄道バスの IC カードは、JR 瀬田駅、南草津駅、草津駅で発着する近江鉄道バスの大津営業所が管轄する路線で利用できる。カードは無記名式であり、利用日、カード固有 ID、利用バス路線、乗車停留所、降車停留所、降車時間などのデータが収集されている。本研究では、平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日の 305 日間（6 月と 11 月欠損）を対象とする。

2.2. 利用者行動の特性

IC カードデータを整理、分析することで、IC カード利用者は立命館大学に關係すると推測される ID が主要な利用者であることが判明した。立命館大学関係者

が近江鉄道バスの収益に大きな影響を与えていることが示唆される。

西内からは、最も多く利用した 1 日の時刻（1 時間単位）の組合せの割合を時間的トリップパターン依存度として定義し、最も多く利用した 1 日のバス停の組合せを空間的トリップパターン依存度とした。学校関係者のバス利用行動を把握するために、この時間的・空間的トリップパターン依存度を本研究対象に用い学校休講期間の 8 月と開講期間の 10 月を比較した図を 図 1 に示す。空間的に依存度の高い者、つまり空間的に固定的なバス利用をしている者が 10 月になると顕著に増加していることがわかる。

これより、現行の料金制度は初乗り運賃がバス利用のたびに発生するため、通勤や通学以外の目的でのバスを利用する選択を消極的にし、バスを利用した沿線付近での活動を阻害している可能性が示唆される。

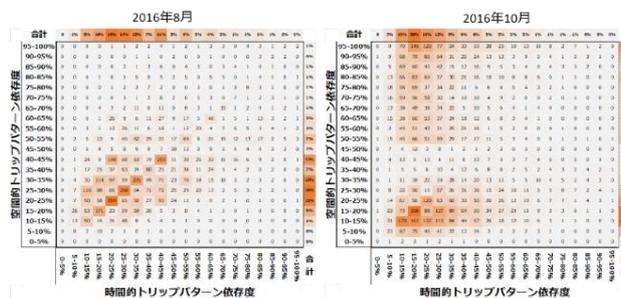


図 1 時間的空間的トリップパターン依存度

3. 新料金制度の提案

3.1. 新しく提案する料金制度の概要

利用者の特性、課題を踏まえ、利用者が多様なバス利用行動を選択できるような周遊性の高い料金制度として、立命館大学関係者を想定した近江鉄道バス IC カード利用可能エリア内年間定額乗り放題料金制度を提案する。このような周遊性の高い料金制度は、多様な目的を持ったバス利用行動を増加させることができ、運行地域の活性化につながる可能性が示唆される。

キーワード 公共交通, 料金制度, IC カードデータ

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1 立命館大学 TEL077-561-2625

### 3.2. アンケート概要

提案した料金制度の採算性を評価する為、立命館大学びわこくさつキャンパス(BKC)に所属する学生を対象とした新料金制度に対する支払意志額を問うアンケート調査を行った。アンケートでは、回答者の現在のバス利用状況について設問し、次に回答者は現在の利用状況を踏まえたうえで、新しい料金制度が導入された場合の利用意向について回答してもらった。

本アンケートは、2017年12月28日よりSNSや、メール、キャンパス内で配布しWEB上で回答を得た。その結果、SNS・メールでのアンケートでは80の回答を、BKC内でのアンケートでは配布数300に対し78(回収率26%)の回答を得た。

## 4. 採算性からみた導入可能性の検討

### 4.1. 売り上げ推定モデルの概要

回答結果を用い、新料金制度導入時の売上げ推定モデルを2段階(利用選択モデルと料金選択モデル)の2項ロジットモデルによって構築した。1段階目の利用選択モデルでは全学生を対象とし、新料金制度に対する賛成確率を推定する。2段階目の料金選択モデルでは、利用選択モデルで賛成と推定された者を対象として、新料金制度の料金設定に対する利用確率を推定する。

### 4.2. 推定結果

本研究では想定する学生が利用した金額(S')を各ICカードIDに付与している学生ダミーをもとに、プレミアム率42%、ICカード利用割合を考慮し2億28万1,431円とする。

利用選択モデルのパラメーター推定結果を表1に示す。立命館大学BKCに所属する学生数が12,602人であるので、利用選択モデルを用い、利用に賛成する学生数が8,718人であることが推定できる。

料金選択モデルのパラメーター推定結果を表2に示す。採用した説明変数より、利用選択モデルで賛成すると推定された学生をさらにn1~n8のセグメントに区分することができる。このとき、新料金制度の設定料金がxの時、バス会社の売上げ期待値S(x)を式(1)に、また、採算性の有無の評価基準を式(2)に示す。

$$S(x) = \left\{ \sum_i \left( n_i \cdot \frac{N_{all}}{N} \cdot s_i(x) \right) \right\} \cdot x \quad \text{式(1)}$$

$$S(x) \geq S' \quad \text{式(2)}$$

Nは有効サンプル数、n<sub>i</sub>はセグメントiに該当するサン

プル数、S'を想定するバス会社の売上とする。式(1)を用い、新料金制度が立命館大学BKCに所属する学生に導入された場合の設定料金と、バス会社の売上げ期待値の関係を図2に示す。新料金制度の設定料金が24,419円から88,452円の時、式(2)を満たし、採算性のある料金制度であることが示唆される。

表1 利用選択モデル

説明変数	回帰係数	標準誤差	Z値	P値
定数項	-0.613	0.437	-1.404	
高頻度利用者ダミー	2.985	0.722	4.137	***
下宿生ダミー	0.98	0.53	1.86	
N	127			
AIC	110.99			
尤度比	0.173			

.p<0.1,\*p<0.05,\*\*p<0.01,\*\*\*p<0.001

表2 料金選択モデル

説明変数	回帰係数	標準誤差	Z値	P値
定数項	4.459	0.418	10.675	***
提示金額(千円)	-0.066	0.005	-14.209	***
部活・サークル ・沿線付近アルバイトダミー	0.986	0.230	4.281	***
料金自己負担ダミー	-0.899	0.242	-3.713	***
昨年度高額支払者ダミー	0.750	0.225	3.329	***
N	725			
AIC	546			
尤度比	0.457			

.p<0.1,\*p<0.05,\*\*p<0.01,\*\*\*p<0.001

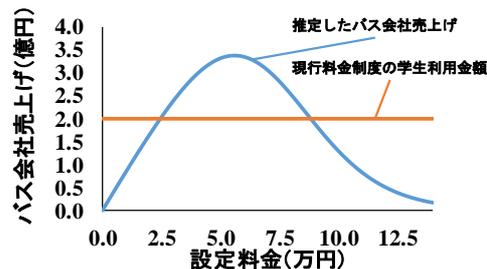


図2 新料金制度導入時の採算性の評価

## 5. おわりに

本研究では、ICカードデータを用い、利用者の特性、現在の料金制度の課題を整理したうえで新料金制度として、立命館大学BKCに所属する学生を対象としたICカード利用可能エリア内年間定額乗り放題料金制度を提案した。アンケートの回答結果に基づき、売り上げを推定した結果、現行料金体系における売上げを上回ることが示された。今後の課題として、新料金制度導入された時、利用行動がどのように変容するのか調査する必要があると考える。

### 参考文献

1) 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F3(土木情報学), Vol.68, No.2, II\_8-II\_17, 2012.