

Ⅳ-305

マーケティング手法を用いた都市内交通機関転換率推定

京都大学大学院工学研究科 学生員 栗林大輔
 京都大学大学院工学研究科 正会員 中川 大
 京都大学大学院工学研究科 正会員 伊藤 雅
 南海電気鉄道株式会社 正会員 小出泰弘

1 はじめに

近年の急激なモータリゼーションの進行で自動車交通の増加による弊害が深刻化し、公共交通の再生が重要な課題となっている。しかし、個人の価値観が多様化し、時間的な信頼性や混雑に対する快適性などが選択要因となっている現在の状況においては、個人レベルの選択行動に基づいて交通機関転換率を推定する必要がある。

そこで、本研究では交通機関を利用することで得られる効用を個人ごとに推定するコンジョイント分析を用いて、様々な選択要因を考慮する交通機関転換率を推定する。また、求めた転換率を用いて都市内交通のシミュレーションを行い、公共交通改善策の効果を分析する。

表 1

2 プロファイルの作成とアンケート調査

コンジョイント分析では、種々の選択要因（属性）に対する個人の選好構造を知るために、それらの属性に対する各水準を組み合わせたプロファイル（選択肢群）を作成する。属性と各属性の水準は表 1 のように設定した。

プロファイルに順位付けをすることで個人の選好構造を知ることができる。そこで現在の市民の選好構造を把握するため、順位付けを目的としたアンケートを実施した。アンケートの配布地域としては、京都市としその中でバス利用に特徴のある 4 地域を選出しアンケートを実施した。

選択要因 (属性)	水準 1	水準 2	水準 3
手段	バス	バス+ 鉄道	バス+ バス
バスの 遅れ時間	2 分以下	5 分程度	7 分以上
乗車時間の 短縮	7 分程度 早くなる	5 分程度 早くなる	変わらない
費用（運賃・駐 車場料金など）	150 円	220 円	360 円
運行本数 (1 時間当たり)	日中 6 本 通勤時 10 本	日中 2 本 通勤時 4 本	日中 1 本 通勤時 2 本
終電・終発の 時刻	24:00	23:00	22:00
車内混雑度	乗車中ずっ と座れる	途中で 座れる	全く 座れない
所要時間	20 分	25 分	30 分

3 転換率の算出

今回の転換率の算出にあたっては、交通機関の選択肢は自動車・二輪・バスの 3 つとする。

アンケート結果から、出勤・登校目的と、自由・業務目的にわけて現在の利用機関と利用可能機関を集計した。結果が表 2 である。この中で現在の利用機関が二輪や自動車等の個別交通であり、利用可能機関にバスを含むサンプルを抽出する。

表 2

利用可能機関 現在の利用機関		個別交通 のみ	バス含む
出勤・ 登校目的	自動車	13	8
	二輪	24	24
自由・ 業務目的	自動車	38	26
	二輪	21	25

具体的に、個人が交通機関から得られる効用を推定する式として次の式を考える。

キーワード 都市内交通、マーケティング、コンジョイント分析、シミュレーション
 連絡先 〒606-01 京都市左京区吉田本町

$$U_{\text{公共交通}} = [\text{公} \cdot \text{所要時間}] + [\text{公} \cdot \text{費用}] + [\text{公} \cdot \text{手段}]$$

$$U_{\text{個別交通}} = [\text{個} \cdot \text{所要時間}] + [\text{個} \cdot \text{費用}] + [\text{個} \cdot \text{手段}]$$

ここで[公・所要時間]、[個・所要時間]は公共機関、個別交通を利用した際の所要時間から得られる部分効用値であり、[公・費用]、[個・費用]についても同様である。また、[公・手段]、[個・手段]は所要時間、費用を除いた選択要因から得られる部分効用値の合計であるとする。これらの部分効用値は、アンケートで得られた順序データから個人ごとに算出できる。上式に基づいて、個人ごとに交通サービス水準が変化した際に、各交通機関から得られる効用を算出し、効用が最大となる交通機関を選択するとして、転換率を算出した。

転換率算出を組み込んだシミュレートモデルでの計算例として、バスの遅れ時間が変化した場合を図1、車内混雑率が増加した場合を図2に示す。なお、ここでの転換率の値はバス路線がないため個別交通からバスに転換出来ない人も含めた数字である。

4 シミュレート結果

次に、バス利用者の増加を目標とした様々な政策について、シミュレーションを用いてその効果を分析する。ここでは、接続バスなどの導入により、定員を1.5倍に増加させて着席数を多くした場合の効果进行分析する。

改善策を評価する指標として、次に挙げる5つを考える。

- 1 総バス乗車人員 2 乗車効率 3 平均待ち時間
- 4 平均乗車時間 5 混雑度指数

シミュレーションの結果、改善策実施前と実施後について指標の変化を図にしたのが図3である。それぞれの指標については、改善後の総バス乗車人員、乗車効率は改善前と比べて100%を越えているほど、また平均待ち時間、平均乗車時間、混雑度指数は改善前と比べて100%を下回っているほど改善されている。バスの車内混雑度を下げた結果、混雑度指数が改善されるのは当然であるにしても、総バス乗車人員も増加し乗車効率も上昇していることがわかる。

5 結論

本研究では、モータリゼーションに伴う様々な問題の中で、バスを中心とする都市内交通の今後の改善策を模索するため、交通サービス条件が変化した場合の交通機関転換率を推定した。その結果、個人の選好を直接考慮できるコンジョイント分析を用いることで、特徴的な選択要因を取り入れた交通機関分担率モデルを構築することができた。また、作成したモデルは、バスの混雑率や定刻からの遅れを選択要因として取り込んだものであるため、これを都市内交通のシミュレートシステムに用いることによって、様々な公共交通改善策の効果を分析することができた。

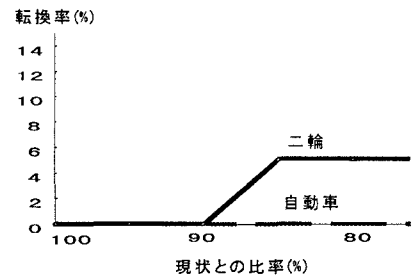


図1 バスの遅れ時間が変化した場合の転換率(出勤・通学目的)

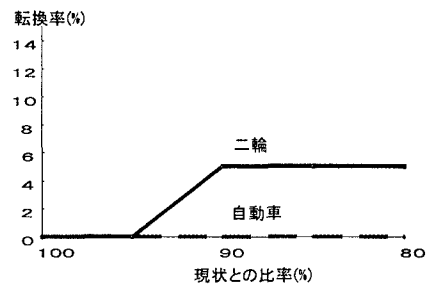


図2 車内混雑率が増加した場合の転換率(出勤・通学目的)

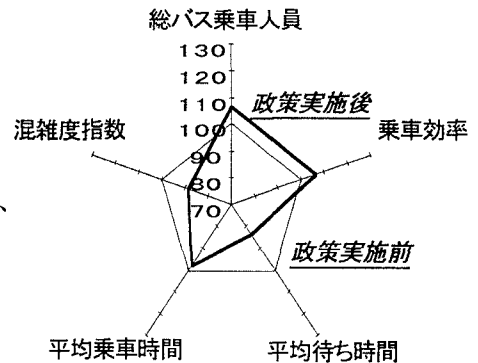


図3 車内混雑度を改善した結果