

## 都市間交通におけるアクセス交通機関の選択

中日本高速道路株式会社 正会員 ○向悠太

広島大学 正会員 塚井誠人

### 1. 背景・目的

広島大学～東広島駅間のバス路線に対して、広島大学から利便性向上の要望があがっている。この路線は都市間移動の新幹線利用の際の端末交通機関に当たる。しかし端末交通機関の利用者は、旅程全体や乗り継ぎを考慮して交通機関を選択するため、その需要の把握は難しい。松島<sup>1)</sup>はこのような選択状況を、戦略的相補性と呼んだ。

本研究では、戦略的相補性をふまえて東広島駅からの目的地や旅行目的や旅程を同時に調査して、アクセス交通機関の選択要因を明らかにする。上記の背景から調査対象は、出張や旅行による都市間移動の機会が多い広島大学関係者とする。

### 2. アンケート調査概要<sup>2)</sup>

本研究では、SP調査とRP調査を組み合わせたアンケート調査を行う。概要をTable.1に示す。SP調査とは、仮想状況を設定して選好を調べる方法である。またRP調査とは、実際の選択結果をもとに選好を調べる方法である。両調査から選択肢の望ましさを表す選好を推定することによって、端末交通機関の選択要因と需要予測を行う。

項目IIはRP調査で東広島駅の現在の利用状況、項目IIIでは車内環境や乗り継ぎに対する意識等の実態を把握する。項目IVはSP調査の項目である。実験計画法により12通りの状況を想定し、端末交通機関の選択を調査する。選択肢は新バス路線（広島大学～東広島駅間、便数増）、車（広島大学～東広島駅間）、バス路線（広島大学～西条駅間）の3つであり、そのうち1つを選択する。回答者は12種類の状況を想定した代替案の中からランダムに出現し1つに回答する。これを1人あたり2回繰り返す。項目IVの選択結果を目的変数、説明変数は項目IVで設定した要因として、多項ロジットモデルを推定した。その結果をTable.2

Table.1 アンケート概要と回収状況

調査項目	調査内容
I. 基本情報	性別、年齢、職業（学年、所属学部等）、自家用車の有無、住所、通勤、通学的手段
II. 都市間移動の履歴	8月1日から現在までの新幹線、航空、高速バスを用いた都市間移動の回数や端末交通機関等
III. 公共交通に関する意識	運賃や運行頻度ではなく、車内での環境や乗継ぎに対する意識
IV. バス路線増便に関する調査	12通りの状況を想定し、端末交通機関の選択（新バス路線、車、現行バス路線から選択）
調査期間	2018年11月28日～2018年12月12日
回収状況	学生771人 教職員265人 合計1036人

に示す。モデルの適合度を表す尤度比は0.206であり当てはまりは良好である。交通機関のサービス水準を表すパラメータのうち、所要時間、費用、復路接続時間のt値が高い。これらの要因は、既往研究においても主要な交通機関選択要因として知られており、モデルの論理的妥当性は高いと判断できる。

往路の接続時間と復路の接続時間の推定値を比較すると後者が大きく、有意となった。これは端末交通機関のバスの利用者は復路の接続時間が長くなることを嫌う傾向を示している。つまり、端末交通機関の利用者は復路利用時間帯の接続時間が長くなり、旅程が立てにくくなることを避けると考えられる。

Table.2において、旅程に関する説明変数は宿泊の有無を表しており、推定値が負となっていることは、宿泊を含む旅程を選好しないことを意味する。この点に留意してTable.3の結果を解釈すると、旅程昼発（車）の説明変数は、宿泊を伴う都市間移動で自家用車を利用して新幹線駅にアクセスする場合は、翌日までの駐車場の確保の問題などが必要なため、西条駅にアクセスする現行路線と比較して、選好されにくくなっていると考えられる。

キーワード アクセス交通機関、交通機関選択、SP調査

連絡先 〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1 広島大学大学院工学研究科 社会基盤環境工学専攻 事務室

TEL : 082-424-7819

Table. 2 アクセス手段・地点モデル

説明変数	推定値	t 値
所要時間 (共通)	-0.226*	-2.049
往路接続時間 (新バス, 現行路線)	-0.059	-1.043
復路接続時間 (新バス, 現行路線)	-0.100*	-2.130
費用 (新バス, 現行路線)	-0.178***	-5.312
駐車料金 (車)	-0.013	-0.223
駐車混雑 (車)	-0.114	-0.967
自家用車の有無 (新バス)	0.061	0.457
自家用車の有無 (車)	1.183***	7.543
目的地 (新バス)	-0.045	-0.378
目的地 (車)	-0.101	-0.668
固有定数 (新バス)	1.419***	10.447
固有定数 (車)	-0.920**	-2.731
旅程昼発 (新バス)	-0.229	-1.400
旅程昼発 (車)	-0.540**	-2.908
旅程朝発 (新バス)	-0.249	-1.462
旅程朝発 (車)	-0.322	-1.762
サンプル数	2072	
初期尤度	-2276.325	
最終尤度	-1790.358	
$\rho^2$	0.213	
修正 $\rho^2$	0.206	
***' 0.1%有意 **' 1%有意 *' 5%有意 .' 1%有意 (括弧内はパラメータを設定した選択肢)		

$$D_{1i}^y = \sum_{j=1}^J D_{ij1}^y \quad (4)$$

Table. 3 新バス交通サービス水準 (一部抜粋)

新バス案 No	所要時間 (分)	往路接続時間 (分)	復路接続時間 (分)	費用 (円)
案 1	20	20	60	380
案 2	20	20	40	380
案 3	20	20	20	380
案 4	20	20	60	200
案 5	20	20	60	100

Table. 4 需要推計結果

新バス案No	需要 (回/1日)
案1	55
案2	59
案3	64
案4	65
案5	71

#### 4. 東広島駅新バス路線需要推計<sup>3)4)</sup>

端末交通機関の選択要因の推定の結果を用いて東広島駅新バス路線の需要推計を行う。ただし、SP 調査の結果は選好を示しただけであり、需要を過大推計する可能性がある。そこで、本研究ではアンケート調査の項目 II による都市間移動の履歴と広島大学教職員の出張記録データを用いた拡大係数による補正を行う。 $D_{新バスij}^y$  は属性  $y$  の出発駅  $i$ , 目的地  $j$  の新バス路線の需要,  $P_{新バス}^k$  は属性  $y$  の新バス路線の選択確率,  $F_{ij}^y$  は属性  $y$  が出発駅  $i$ , 目的地  $j$  の都市間移動の回数,  $N_k^y$  は新バスを利用すると仮定した属性  $y$  の総数,  $n_k^y$  は新バスを利用すると回答した属性  $y$  の総数,  $S_{ij}$  は出発駅を  $i$  とした目的地  $j$  への出張回数を示す。ただし,  $N_{新バス}^y$  は項目 II の結果を参考に算出した。また、学生の都市間移動の目的のうち、帰省や就職活動は 1 年を通して発生する都市間移動ではなく、期間やその都市間移動を行う対象に偏りがあるため、需要の算出対象から除外した。

$$D_{新バスij}^{学生} = P_{新バス}^{学生} \times F_{ij}^{学生} \times \alpha \quad (1)$$

$$D_{新バスij}^{教職員} = P_{新バス}^{教職員} \times S_{ij} \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{N_{新バス}^y}{n_{新バス}^y} \quad (3)$$

新バス路線の交通サービス水準案を Table. 3 に示す。ただし、新バス案は現行のバス路線の交通サービス水準を参考に設定し、端末交通機関の選択に影響する要因を変化させた。需要推計の結果を Table. 4 に示す。往路の端末交通機関の利用時間帯集中し、復路は分散する。よって今回の推計結果の需要を満たす運行を行うと、往路は新幹線に対する接続をとる上で複数回の運行が必要であり、反対に復路は極端に需要の少ない便を発生させる可能性がある。

#### 5. 結論

本研究では、端末交通機関の選択要因の推定と推定結果に基づく東広島駅新バス路線の需要推計を行った。その結果、端末交通機関の選択には、所要時間、費用、復路接続時間、旅程の有無が影響していることが明らかとなった。

#### 参考文献

- 1) 松島格也：戦略的相補性と交通市場，土木計画学研究・論文集，Vol.21-1, pp.11-22, 2004.
- 2) 交通工学研究会：やさしい非集計分析, 交通工学研究会, 1993.
- 3) 土木学会：非集計行動モデルの理論と実際, 丸善, 1995.