

## 羽田空港リムジンバスを対象とした旅行時間信頼性価値の推計

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○小山 真弘  
首都高速道路株式会社 正会員 荻原 貴之  
芝浦工業大学 正会員 岩倉 成志

### 1. はじめに

羽田空港リムジンバスは、多くの路線で復路（空港発）に対して往路（空港着）の利用割合が低い傾向にある。これは、鉄道と比較して乗り換えが少なく着席して空港へ向かうことができる快適性を有する一方、道路状況による所要時間変動が利用者に不安を与えていることが一因であると考えられる。

本研究では、以上の点を踏まえ、時間信頼性を重要視する旅客が多い羽田空港アクセスにおいて、空港リムジンバスの時間信頼性が利用者の交通機関選択に与える影響を把握する。そのために、空港リムジンバスの年間の実績所要時間データと独自に実施したアンケート調査から得られた利用者行動データをもとに、平均分散アプローチによる交通機関選択モデルを構築し旅行時間信頼性価値の推計を行う。

### 2. データ概要

#### 2.1. 空港リムジンバスの所要時間変動データ

本研究では、東京空港交通株式会社が運行する空港リムジンバスの運行 GPS データを使用し、所要時間の算出を行う。対象期間は 2011 年 1 月 1 日～同年 12 月 31 日の平日とし、震災の影響期間である 3 月 11 日～5 月 8 日については除いた。

#### 2.2. 空港アクセス交通機関選択 RP 調査

往路（空港着）の空港アクセス公共交通の利用実績データを得るために、アンケート調査を実施した。対象は復路（空港発）の空港リムジンバス利用者、実施日は 2013 年 11 月 14 日(木)および 19 日(火)である。アンケートの設問は、羽田空港に向かう往路の交通機関および利用経路、交通機関選択理由、過去 1 年間の空港アクセス交通機関利用頻度、個人属性等である。調査票はバスの座席に配置し郵送にて回収することとし、平日 2 日間で 3445 票配布し、454 票（回収率 13%）を回収し 230 票の有効票を得た。

### 3. 基礎集計結果

空港アクセス交通機関の往路の選択割合は、空港

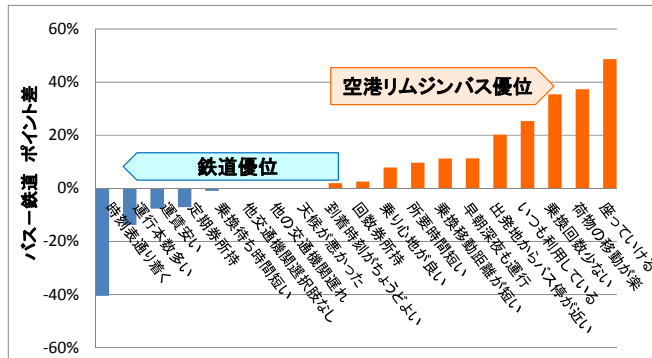


図1 鉄道および空港リムジンバス選択理由

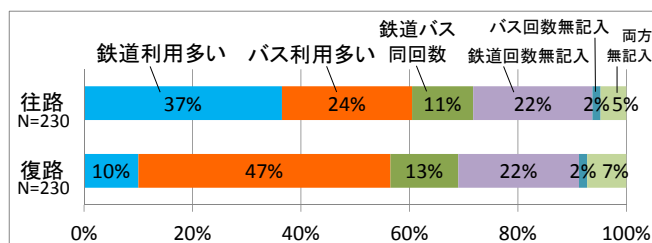


図2 往復別のアクセス交通機関利用回数

リムジンバス利用者が 59%、鉄道利用者が 41%であった。図1はアクセス交通機関の選択理由である。空港リムジンバスでは「着席性」、「空港への直心性」、「運行時間帯」に関する項目が多く挙げられた。一方で鉄道では「時刻表通り着く」を選択した利用者が多く存在したことから、空港リムジンバスの定時性に不安を感じ、往路は鉄道を利用した利用者が多く存在したと考える。

図2は過去1年間の羽田空港アクセス交通機関利用頻度を往復別に集計したものであり、往路は復路に比べて鉄道利用回数が多い利用者が多かった。

旅行目的別の選択割合は、観光・帰省目的の利用者は、乗換抵抗が大きい高齢者の割合が高いことから、業務目的に比べて空港リムジンバスを選択していた。

出発地の方面別では、東京湾岸地域である豊洲、新浦安などは空港リムジンバスのほうが速達性に優れ、所要時間変動も小さいために選択割合が高く、一方で和光市、八王子など東京西部方面を出発したサンプルは鉄道の割合が高かった。

キーワード 旅行時間信頼性, 空港アクセス交通, プローブデータ

連絡先: 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5-09c32 TEL: 03-5859-8354 FAX: 03-5859-8401

### 4. 交通機関選択モデルの構築

本研究では、空港リムジンバスの所要時間変動が交通機関選択に与える影響を把握するため、時間信頼性指標を行動モデルに組み込む方法の一つである平均分散アプローチを用いる。選択肢は「空港リムジンバス」「鉄道」の2つである。

空港リムジンバスと鉄道の効用関数を式(1), (2)に示す。変数の選択に際しては、図1に示した選択理由を参考とした。時間信頼性指標は標準偏差を用いた。高橋ら<sup>1)</sup>の研究成果を参考に時間信頼性のパラメータを構成する変数として、リムジンバスの時刻表所要時間、過去1年間の往路のリムジンバス利用回数、所沢、津田沼、南大沢地区出発ダミーの変数を導入した。時刻表所要時間は、乗車時間が長いほど時間信頼性に対して高い感度となると仮定して設定した。また、リピート客ほど所要時間変動の目安を持ち、変動に対する不安が低下すると仮説をおき、過去1年間のリムジンバス利用回数を変数として導入した。また、路線ダミー変数は、リムジンバスの選択割合が他路線と比較して卓越していた路線に対して導入した。

$$V_{bus} = \theta_1 ET_{bus} + \theta_2 C_{bus} + \theta_3 NT_{bus} + \theta_4 Fr_{bus} + \{\kappa_1 TT_{bus} + \kappa_2 NU_{bus} + \kappa_3 DL_1 + \kappa_4 DL_2 + \kappa_5 DL_3\} VT_{bus} \dots (1)$$

$$V_{rail} = \theta_1 ET_{rail} + \theta_2 C_{rail} + \theta_3 NT_{rail} + const. \dots (2)$$

ET: 年間平均所要時間 (分), C: 運賃 (円), NT: 乗換回数 (回)

Fr: 運行本数 (1/本), TT: 時刻表所要時間 (分)

NU: 空港リムジンバス利用頻度 (回/過去1年間)

VT: 時間信頼性指標 (標準偏差),  $\theta_1 \sim \theta_5$ : 各変数のパラメータ

DL<sub>1</sub>~DL<sub>3</sub>: 路線ダミー,  $\theta_1 \sim \theta_7$ : その他のパラメータ

表1に旅行目的別のパラメータ推定結果を示す。尤度比はともに0.4程度でモデルの精度は高いが、観光・帰省目的において、平均所要時間のパラメータが有意ではない。その理由として高齢者(60歳以上)の利用者割合が全体の48%と高く、所要時間は長い乗換回数は少ない空港リムジンバスを選択した高齢者が75%と多かったことが考えられる。

表2は旅行目的別の旅行時間信頼性価値VTTVを算出した結果である。仕事目的は観光目的に比べて時間信頼性価値が高く、観光目的では非高齢者のほうが高い値を示した。また両トリップ目的において、空港リムジンバスの所要時間が長いほど高い価値となり、過去の利用回数が多いほど低い値を示し、仮

表1 交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	仕事目的		観光目的	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
$\theta_1$ 平均所要時間(分)	-0.131	-4.40	0.000347	0.01
$\theta_2$ 費用(円)	-0.00415	-2.38	-0.00464	-2.31
$\theta_3$ 乗換回数(回)	-1.71	-3.42	-0.433	-1.08
$\theta_4$ 運行本数(1/(本/日))	-25.6	-1.94	-5.10	-0.58
$\kappa_1$ 時刻表所要時間(分)	高齢者	-	-0.00138	-1.32
	非高齢者	-	-0.00210	-2.02
	全体	-0.00228	-2.29	-
$\kappa_2$ バス利用頻度(回/年)	0.033	3.82	0.125	2.95
$\kappa_3$ 所沢発ダミー	0.205	1.61	0.152	1.60
$\kappa_4$ 津田沼発ダミー	0.557	4.12	-	-
$\kappa_5$ 南大沢発ダミー	1.34	0.02	-	-
$\theta_5$ 泊数	-	-	0.104	0.43
$\theta_6$ 女性ダミー	-	-	-0.424	-0.53
$\theta_7$ 同行者数	-	-	0.238	1.00
const 鉄道定数項	-0.701	-0.605	-2.51	-1.66
尤度比(自由度調整済)	0.493		0.470	
サンプル数	126		104	

表2 旅行時間信頼性価値VTTVの推計結果

仕事目的	空港リムジンバス利用回数(回/年)	空港リムジンバス利用回数(回/年)			
		0	1	2	3
時刻表所要時間(分)	30	16.4	8.6	0.72	-
	60	32.9	25.0	17.1	9.3
	90	49.3	41.4	33.6	25.7
	120	65.7	57.9	50.0	42.2
観光目的( )内は高齢者	空港リムジンバス利用頻度(回/年)	空港リムジンバス利用頻度(回/年)			
		0	1	1	1
時刻表所要時間(分)	30	13.6	(1.0)	-	(-)
	60	27.2	(8.6)	0.4	(-)
	90	40.8	(25.0)	13.9	(-)
	120	54.3	(41.4)	27.5	(25.7)

説を支持する結果が得られた。

また、荷物の多さを表す泊数、同行者数、女性ダミーの変数のt値は低く、交通機関選択への影響は小さい結果となった。

### 5. おわりに

本研究では羽田空港アクセスを対象に平均分散アプローチによる交通機関選択モデルを構築し、空港リムジンバスの所要時間変動が及ぼす影響を示した。旅行時間信頼性価値に関してはリムジンバスの乗車時間、過去1年間の利用回数、年齢の影響を受けることがモデルから明らかとなった。

#### 【参考文献】

(1) 高橋茜・福田大輔: 選好意識調査と統合モデルに基づく旅行時間変動の推計の試み, 土木計画学研究・講演集, Vol.41, No.118, 2010.

#### 【謝辞】

本研究を行うにあたり、ご協力を頂いた東京空港交通株式会社の伊東祐一郎様、東京工業大学の福田大輔准教授、株式会社道路計画の野中康弘様に謝意を表します。