

交通負担感を考慮した高齢者対応型バスへの交通手段転換モデルについて

大阪大学工学部 学生会員 ○都 君 變
大阪大学工学部 正 会 員 新 田 保 次

1. はじめに

近年、日本では高齢化が急速に進んでおり、来世紀には世界で未曾有の超高齢社会となることが予測され、社会システム全体をそれに対応させてゆくことが求められている。社会システムの中で、とりわけ重要な位置をしめる交通システムは、高齢化に従う交通困難者の増加も著しいことから、これらの人々が積極的に社会活動へ参加できることを促す意味においても、その整備が急がれている。

このような背景のもとで、本研究では、交通手段のうちでバスに着目し、鉄道駅を中心に巡回する高齢者などの交通困難者にとっても利用しやすいバス（以下、このバスを高齢者対応型バスと呼ぶ）を仮想し、サービスレベルに応じた既存の交通手段から高齢者対応型バスへの転換希望率を推定する交通手段転換モデルを構築することを目的とする。

2. 高齢者対応型バスへの交通手段転換モデル

一般化時間を組み込んだ高齢者対応型バスへの交通手段転換モデルとして、次の二項選択型ロジットモデルを考える¹⁾²⁾。

$$P_A = 1 / [1 + \exp(a\Delta G + b)] \quad (1)$$

$$\Delta G = G_B - G_A$$

ただし、 P_A = 高齢者対応型バスへの転換率、 G_A = 高齢者対応型バスを利用した場合の一般化時間、 G_B = 現状の交通手段の一般化時間、 a, b = パラメーター

ここで、一般化時間 G は次のように交通手段別等価時間係数および時間価値を用い、各交通手段別交通時間、乗換回数および費用を基準の交通形態の所要時間に換算して求められる。

$$G = \sum \mu_i t_i + \mu_e N + M / \lambda \quad (2)$$

ただし、 μ_i = 交通手段 i の等価時間係数、 μ_e = 乗換1回の等価時間係数、 λ = 時間価値、 t_i = 交通手段 i の所要時間、 N = 乗換回数、 M = 費用

この式は、一般化時間により、様々な交通手段の所要時間、乗換回数、費用を、ある基準となる交通手段の所要時間で表すことができ、各交通形態の負担感を容易に比較できるという特徴を持つ。

3. 調査の概要

本研究では交通負担感に基づいた交通手段別等価

時間係数を求めるため、研究対象地区として、高齢者の高比率地区、公共交通機関の貧困地区、ターミナル駅の周辺地区の3つを満足する地区を考え、枚方市内において、京阪樟葉駅を中心とした地区を調査対象地区とした。調査項目にはバス着席時間を基準としてバス立席時間、待ち時間、乗換1回時間、徒歩時間、タクシー乗車時間、自動車乗車時間、自転車乗車時間、バイク乗車時間などの設問を設定した。

調査対象者には、この地区の10老人クラブの入会者（高齢者、60歳以上）、及びその家族（非高齢者、60歳未満）を対象として、1996年12月にアンケート調査を実施した。その結果、高齢者においては有効票528票（有効回収率83.0%）、非高齢者においては有効票241票を得た。

4. 交通手段別等価時間係数の推定

ここでは、各交通手段別の交通時間や乗換回数をバス着席時の交通時間に換算する係数として、等価時間係数を考える。

(1) 等価時間係数の推定方法³⁾

アンケート調査票では図-1に示すような質問を高齢者・非高齢者に対して行い、交通手段A、Bの選択率を求め、次に累積分布図を描き、A、Bの選択率が半々に分かれる50%タイル値を求めた（図-1の下図参照。この場合26.9分）。そして、次式に当てはめることにより、バス立席の等価時間係数を算出

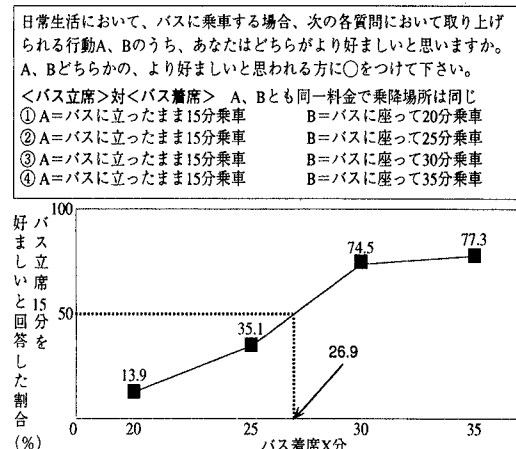


図-1 等価時間係数の求め方

キーワード 高齢者 スペシャルバスサービス サービスレベル 等価時間係数

〒565 吹田市山田丘2番1号 TEL 06-879-7610 FAX 06-879-7612

した。

$$\mu = (\text{バス着席 26.9分}) / (\text{バス立席 15分}) = 1.79$$

(2) 交通形態別等価時間係数の推定結果

上記方法により求めた各交通形態別等価時間係数を表-1に示す。

表-1 交通形態別等価時間係数

	バス 着席	バス 立席	徒歩	タクシ ー	自動車	自転車	バイク	待ち 時間	乗換 1回
全 体	1.00	1.79	3.02	1.06	0.59	1.14	1.33	1.80	13.78
男	1.00	1.75	3.09	—	0.66	1.13	1.44	1.86	12.55
女	1.00	1.81	2.99	0.94	0.58	1.15	1.17	1.77	14.38
高齢者	1.00	1.92	3.33	1.33	0.64	0.99	1.78	1.84	16.67
男	1.00	1.83	3.38	3.19	0.74	0.87	1.77	1.80	13.07
女	1.00	1.97	3.30	1.02	0.59	1.21	1.83	1.86	25.00
非高齢者	1.00	1.69	2.77	0.96	0.57	1.19	1.23	1.77	12.85
男	1.00	1.59	2.74	1.83	0.57	1.33	1.39	1.93	11.83
女	1.00	1.71	2.84	0.90	0.57	1.11	1.13	1.71	13.17
60～64	1.00	1.61	2.93	2.00	0.79	0.90	1.00	1.62	12.26
65～69	1.00	1.82	3.42	1.39	0.77	1.05	—	1.99	13.38
70～74	1.00	1.90	3.29	1.28	0.63	1.27	1.92	1.80	14.87
75～79	1.00	1.89	2.90	—	1.20	—	—	1.80	14.11
80～	1.00	—	3.50	0.80	0.43	0.48	—	1.75	21.00
～55	1.00	1.71	2.88	0.93	0.55	1.13	1.22	1.79	13.26
55～64	1.00	1.67	2.69	0.96	0.69	1.27	1.25	1.71	12.18
65～74	1.00	1.86	3.35	1.33	0.69	1.17	1.78	1.89	14.25
75～	1.00	2.33	3.29	1.28	0.53	—	—	1.76	23.00

ここで、各交通形態別等価時間係数をみていくと、バス着席よりも負担感が小さいのは自動車だけで、同程度なのがタクシー、自転車であり、その他はバス着席よりも負担感が大きいという結果となった。

5. 一般化時間の算定方法

(1) 高齢者対応型バスの一般化時間の求め方

ここでは、表-1の交通形態別等価時間係数と図-2に示すようなアンケート調査票の質問結果に基づいて、高齢者対応型バスの一般化時間を算定した。

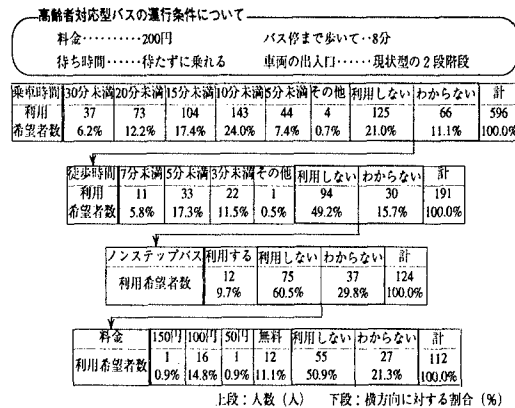


図-2 各項目の利用希望者数

たとえば、乗車時間10分未満の利用を希望した人の一般化時間は、表-1のバス着席（1.00）・徒歩（3.02）の等価時間係数と図-2の料金（200円）に基

づいて、式（2）により、一般化時間（85.05）を算定した。なお、時間価値λは3.93円とした³⁾。

$$85.05 = 1.00 \times 10 + 3.02 \times 8 + 200/3.93$$

(2) 現状の交通手段の一般化時間の求め方

まず、一般化時間算定にあたり、必要となる京阪樟葉駅までの各交通形態別の費用を求めた。徒歩・自転車は維持費が無料であるが、タクシーでは距離を考慮して初乗り運賃の650円、自家用車・バイクでは、燃料費と駐車場・駐輪場料金よりそれぞれ350円、60円、バスについては一律210円であるため、この費用を採用した。また、等価時間係数は表-1で求めた算定結果を用い、式（2）により、現状の交通手段の一般化時間を算出した。

(3) 一般化時間差の算定

一般化時間差とは、(1)と(2)で算定した一般化時間の差（ $\Delta G = G_B - G_A$ ）である。この差を説明変数として、式（1）を用いて、高齢者対応型バスの転換モデルを構築する。

6. 高齢者対応型バスの転換モデル構築

図-2の高齢者対応型バスの乗車時間、徒歩時間、ノンステップバスの利用有無、利用料金など、運行条件に応じて転換する場合は=1、転換しない場合は=0として、最尤法によりモデルの係数を求めた。その結果を表-2に示す。

表-2 モデルのパラメーターと適合性

現状の手段	a	t値	b	t値	的中率	ρ^2	サンプル数
全ての交通手段	-0.0998	-9.139	0.9210	10.540	74%	0.2286	763
徒歩+自転車	-0.0828	-6.980	0.7536	7.355	73%	0.1925	505
自家用車	-0.1457	-3.541	1.1866	3.872	78%	0.2231	82
タクシー+バイク	-0.1298	-2.638	1.1825	3.061	74%	0.2475	50
バス	-0.1620	-4.607	0.6132	2.811	83%	0.2622	126

高齢者対応型バスの転換モデルをみてみると、パラメーターa（所要時間）とb（ダミー）の値および0.2以上のモデルの尤度比 ρ^2 は、適正な値を示しており、的中率は、70%を越えておりほぼ満足のいくモデルが得られた。

7. おわりに

本研究のアンケート資料収集に対するご協力を頂いた枚方市京阪樟葉駅周辺10老人クラブ会長様に謝意を表する次第である。

- 1) 毛利正光、新田保次：一般時間を組み込んだ交通手段選択モデルに関する基礎的研究、土木学会論文報告集、第343号、pp.63-72、1984年3月
- 2) 新田保次：一般時間を組み込んだ経路選択モデルにおける時間価値について、交通科学、Vol.13、No.2、pp.33-41、1984年
- 3) 新田保次、三原昭宏、森康男：モビリティ確保からみた高齢者対応型バス計画についての考察、土木学会論文集、No.518/IV-28、pp.43-54、1995.7