

研究ノート

高齢者の交通形態別等価時間係数の推定

新田 保次*

Estimation of Coefficients of Generalized Time for the Elderly

Key Words : Generalized time, Equivalent Coefficient, the Elderly

1. はじめに

わが国の高齢者人口は急激に増加し、1994年には65歳以上の高齢者の総人口に占める割合は14%となり、高齢社会に突入した。そしてこれら的高齢者に対するモビリティ確保のための施策は益々重要性を増し、国の政策の重要課題となっている。

モビリティ確保のための施策の中で、高齢者の行動特性に適合した多様な交通手段のサービスの充実は欠かせない課題である。このとき正しく高齢者の交通手段選択特性を把握することは極めて重要となろう。従来、非高齢者の視点からは交通手段選択について多くの研究がなされてきたが、高齢者に対しては不十分である。

本稿においては、高齢者を対象に交通形態別の負担感を筆者が提案した等価時間係数¹⁾という指標により推定し、その特性を探った研究成果を紹介するものとする。

2. 一般化時間モデルと等価時間係数

筆者は一般化時間を組み込んだ交通手段(経路)選択モデルとして、交通経路AとBの2項選択の場合、次のようなモデルを提案した¹⁾²⁾。

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

$$\Delta G = G_B - G_A$$

ただし、 P_A =経路Aの選択率、 G_A, G_B =それぞれ経路A, Bの一般化時間、 a, b =係数。

ここで一般化時間Gは、次のように交通形態別等価時間係数および時間価値を用い、各交通形態別交通時間、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。

$$G = \sum \mu_i t_i + \mu_e N + M/\lambda$$

ただし、 μ_i =交通形態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 =交通形態iの交通時間、 N =乗換回数、 M =費用。

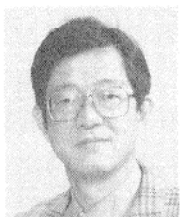
3. 調査の概要

交通形態別等価時間係数および時間価値を求めるために高齢者を対象としたアンケート調査を吹田市民を対象に1992年11月実施した。調査項目としては上記項目以外に、①個人属性②市民病院、市役所への交通実態③スペシャルバスの利用意向も調べた。調査票の配布は老人クラブ(60歳以上)の名簿をもとに、高齢者世帯を抽出し、家庭訪問配布・留置・訪問回収方式とし、472世帯665票配布し、有効回収数は600票(有効回収率90.2%)であった。

4. 交通形態別等価時間係数の推定

(1) 分析のねらい

徒歩、バス、電車などといった交通形態の違いにより、同じ交通時間であっても個人の負担感は違うものである。すでにこのような交通形態による負担感の違いを基準となる交通形態の



*Yasutsugu NITTA
1949年5月11日生
1975年大阪大学大学院工学研究科
土木工学専攻修了
現在、大阪大学工学部土木工学科、
助教授、工学博士、交通計画
TEL 06-879-7609

交通時間に換算して表すための「等価時間係数」を非高齢者を対象に求め¹⁾、費用をこの基準となる交通形態の交通時間に換算して表すための時間価値も定量化した²⁾。では高齢者にとってはどうか。高齢者の場合、身体的なハンディキャップの状況を反映して非高齢者とは違った値をとり、多様性を持つことが容易に想像される。ここでは高齢者を対象に等価時間係数を高齢者の意識データをもとに推定することを試みる。

(2) 交通形態別等価時間係数の推定

交通形態別等価時間係数とは、各交通形態別の交通時間や乗換回数を基準交通形態の交通時間(ここでは電車着席時の交通時間)に換算するための係数のことである。例えば、電車立席の時価時間係数が2ということは、電車立席状態での10分は着席状態での20分に相当することを示している。調査票(調査の概要は前章で示した)では図-1に示すような質問を高齢者に対して行い、交通形態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下図参照。この場合29.8分)。そして、次式に当てはめることにより、電車立席の時価係数を算定した。

$$\mu = \text{電車着席 } 29.8 \text{ 分} / \text{電車立ち席 } 15 \text{ 分} = 1.99$$

普段の日常生活において、バスや電車に乗車する場合、次の各質問において取り上げられている行動A, Bのうち、あなたはどちらがより好ましいと思いますか。例に従いA, Bのどちらかに○をして下さい。

【例】

1. A = 電車で立ったまま15分乗車	B = 電車で座って20分乗車
2. A = " "	B = 電車で座って25分乗車
3. A = " "	B = 電車で座って30分乗車
4. A = " "	B = 電車で座って35分乗車

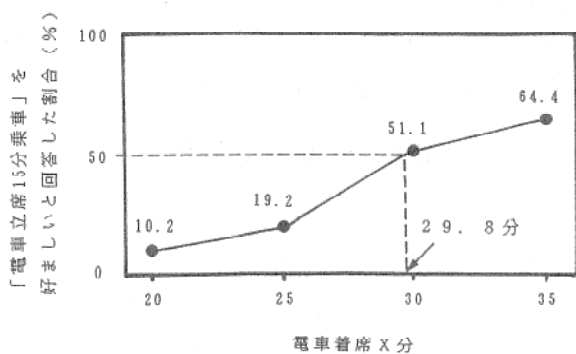


図1 等価時間係数の求め方

表1 交通形態別の等価時間係数

		電車立席	バス着席	バス立席	タクシー	徒歩	待ち時間	乗換1回
性別	男	1.96	1.48	2.97	1.15	3.62	2.65	18.95
	女	2.02	1.39	2.83	1.02	3.81	2.56	20.74
年齢	60-64	1.94	1.17	2.31	1.83	2.82	2.18	16.04
	65-69	1.95	1.40	2.90	1.31	3.57	2.54	17.82
	70-74	1.93	1.60	3.13	1.21	4.10	2.85	22.21
	75-79	2.08	1.40	3.20	1.10	4.63	2.59	20.50
	80-	2.35	1.75	4.38	1.14	4.67	3.11	37.19
職業	有職者	2.00	1.39	2.95	1.26	3.23	2.72	17.61
	専業主婦	1.92	1.24	2.44	1.99	3.03	2.26	16.29
	無職	2.00	1.47	3.06	1.07	4.04	2.56	21.24
喜向	ゆとりあり	1.97	1.42	2.96	1.06	3.55	2.60	19.19
	苦しい	1.99	1.13	2.21	1.36	2.95	2.07	19.43
	どちら	2.02	1.65	3.52	1.13	5.04	2.97	23.21
健康	健康	1.95	1.40	2.76	1.13	3.36	1.78	18.55
	少し不健康	1.97	1.48	3.20	1.09	3.89	1.88	21.91
	病気がち	2.28	1.45	3.29	1.99	4.72	1.75	21.40
歩行難	大いに感じる	2.74	1.59	4.69	1.85	5.97	2.60	31.85
	少し感じる	2.46	1.57	3.93	1.16	4.11	2.86	22.88
	感じない	1.88	1.23	2.40	1.06	3.04	2.32	16.10
車あり	あり	2.02	1.35	2.88	1.98	2.56	2.43	18.39
	なし	1.95	1.51	2.98	1.22	4.01	2.81	21.73
免許	あり	1.99	1.40	2.91	1.03	3.43	2.69	18.44
	なし	2.00	1.43	2.97	1.10	3.83	2.54	20.55
車利用	自分で運転可	1.94	1.31	2.88	1.12	3.24	2.71	17.68
	同乗可	2.10	1.37	3.23	1.01	3.97	2.49	20.65
	利用不可	1.95	1.51	2.85	1.14	3.86	2.68	20.98
全体		1.99	1.44	3.04	1.09	3.73	2.62	20.05
一般者(通勤交通)		1.44	2.05	2.79	-	2.35	1.02	9.80

注) それぞれの等価時間係数のデータ数はすべて30人以上

このようにして他の交通形態についても時価時間係数を求め、個人属性別に表-1に示した。値が大きい順に(全体欄参照)、徒歩(3.73)、バス立席(3.04)、待ち時間(2.62)、電車立席(1.99)、バス着席(1.44)、タクシー(1.09)の順となっており、徒歩やバス立席、待ち時間は極めて高齢者にとって負担が大きいことを示した。また乗換1回は電車着席20分に相当し、これまた非常に負担が大である。個人属性別ではバス立席、乗換、徒歩などでは、年齢が高くなるほど、歩行が困難になるほど時価時間係数が大きくなる傾向が顕著に現れている。

(3) 等価時間係数の要因分析

図-1のような選択は高齢者の個人属性のうち、どの要因が最も関与しているのか明らかにするために数量化Ⅱ類分析を行った。たとえば、図-1の質問「A=電車立席15分」と「B=電車着席X分」のどちらを選択するかケースでは、Xを選択がほぼ半々に分かれる時間(この場合30分)とし、外的基準にこのときの個々人のAあるいはBの選択状況を取り、説明変数としては表-1に示す車保有と免許保有のアイテムを除く7つの個人属性を用いた。なお、こ

の両指標を除いた理由は、両指標を統合化した車利用の指標を要因として採用したためである。他の交通形態の選択ケース、つまり「バス立席時間小 vs バス着席時間大」「バス着席時間小 vs 電車着席時間大」「バス着席時間小 vs タクシー時間大」「徒歩時間大+バス着席時間小 vs 徒歩時間小+バス着席時間大」「待ち時間大+バス着席時間小 vs 待ち時間小+バス着席時間大」「乗換1回+バス着席時間小 vs 乗換なし+バス着席時間大」についても同様にして要因分析を行った。

電車立席 vs 電車着席の場合、表-2に示すように、主な要因としては「歩行の困難さ」「職業」「健康状態」「年齢」が抽出され、特に歩行困難性の影響は強く、歩行困難になるほど着席

を好む傾向が顕著に現れた。他の選択ケースについては、有意水準5%で有意な要因を表-3にまとめて示した。歩行困難性はバスや電車の着席対立席、バス着席対タクシー、またバス待ちの時間の大小の選択において、主要な要因として抽出された。それぞれ歩行困難性が増すほど、時間がかかっても着席やタクシーを選択する傾向にある。徒歩時間では、暮し向きが主要因として抽出されたが、カテゴリーの差異による傾向ははっきりみえなかった。しかし年齢、健康状態においては、75歳以上で、病気がちや療養中の人に徒歩時間の少ない方を選択する傾向がみえた。乗換では、暮し向きが苦しい人ほど、また女性において乗換を忌避する傾向が強くと現れた。

5. ま と め

以上の研究成果をまとめると次のようになる。

- ① 電車着席所要時間を基準とした交通形態別時価時間係数については、大きい順から並べると、徒歩(3.73)、バス立席(3.04)、待ち時間(2.62)、電車立席(1.99)、バス着席(1.44)、タクシー(1.09)となった。また、乗換1回は電車着席20分に相当する。
- ② 通勤者の時価時間係数に比べると、バス着席を除いてどの交通形態も高い値を示すが、特に徒歩、待ち時間では差が大きい。また、乗換1回も倍近い値を示す。逆にバス着席は通勤者に比べて値は小さく、負担感は少ないようである。
- ③ 個人属性やモビリティ一別に見ると、バス立席、乗換、徒歩などにおいて、年齢が高くなるほど、歩行が困難になるほど時価時間係数は上昇する。しかし、車利用可能性による差異はそれほど大きくない。
- ④ 交通形態選択の要因分析では、多くの交通形態の選択ケースにおいて、徒歩移動困難性が主要な要因として抽出された。また暮し向きも重要な要因となっている。

今後はこの交通形態別時価時間係数を交通サービス評価や交通需要推計の分野に適用したいと考えている。

表2 「電車立席」対「電車着席」

選好性の要因分析

要因	カテゴリー	ダミー数	カゴリ-スジ値		偏相関係数
			+着席	立席-	
歩行の困難さ	大いに感じる	53			.236**
	少し感じる	100			
	感じない	176			
職業	有職者	49			.143**
	専業主婦	73			
	無職	185			
	その他	22			
健康状態	健康である	165			.135*
	少し体調が悪い	94			
	病気がち	53			
	その他	17			
年齢	60-64	82			.127*
	65-69	90			
	70-74	58			
	75-79	53			
	80-	46			

注) 外的基準：電車立席15分・vs・電車着席30分
相関比(η)=0.331 ***1%有意 **5%有意

表3 等価時間係数に関する

要因分析結果のまとめ

選択ケース	第1要因	第2要因	第3要因	第4要因
電車立席(15分)VS 電車着席(30分)	歩行の困難さ*	職業	健康状態	年齢
バス立席(15分)VS バス着席(30分)	歩行の困難さ	-	-	-
バス着席(15分)VS 電車着席(20分)	歩行の困難さ*	車の利用可能性	暮し向き	-
バス着席(15分)VS タクシー(20分)	歩行の困難さ*	年齢	暮し向き	-
徒歩10分+バス着席15分 VS徒歩5分+バス着席30分	暮し向き*	年齢*	健康状態	-
待ち10分+バス着席15分 VS待ち1分+バス着席30分	歩行の困難さ	職業	性別	-
乗換1回+バス着席15分 VS乗換無+バス着席30分	暮し向き*	性別	-	-

注) **有意水準1%で偏相関係数の無相関を棄却

参 考 文 献

1) 毛利正光, 新田保次: 一般化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: 一般化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

