

大阪大学工学部 正員 新田保次
同 上 正員 毛利正光
日本道路公団 正員 大西宣二

1. 研究の目的

近年、交通手段の選択特性を各行動主体に着目して分析・把握する方法が盛んになっている。この時、選択要因としては、時間、費用以外にも多くの要因が選択され、これらの要因と交通手段の選択率を選択モデルを介して最尤法により直接求める方法が主に採用されている。本研究では、このようないわば「一段階ステップ」によるモデルの構築をめざすのではなく、各種の具体的選択要因が統合化された抽象的要因（たとえば効用概念）に関する研究と抽象的要因の選択モデル組み込みに関する研究の二段階に分け、ここでは前者に関して研究を進めた。具体的には、多モードの交通形態によって構成される場合の一般化時間モデルの交通形態別の鉄道着席時に対する時間の重み（等価時間係数と称す）を意識調査により定量化することを試みた。

2. 一般化時間モデルと「等価時間係数」

(1) 一般化時間の定義

通勤交通や買物交通などあらゆる交通は時間経過を伴って遂行されるとともに、費用が必要になる。そして、交通を行う人にとっては、交通が社会的活動を遂行する上での手段として位置づけられる以上、時間、費用は少ないにこしたことはない。こうした観点から、個人の交通行動が主に時間と費用の2大要因によって決定される「負効用」(disutility)を最小にするように為されるといふ仮説が生ずる。この時、時間と費用は異なる次元であり、これを統一して負効用とする概念をつくる必要がある。従来、研究に従い、負効用をここでは次のように定義する。

$$g = k_1 t + k_2 m \quad \dots (1) \quad \text{ただし、} g = \text{負効用、} t = \text{交通時間、} m = \text{費用}$$

式(1)を k_1 で除すと、

$$g_t = t + \mu m = t + m/\lambda \quad \dots (2) \quad \text{ただし、} g_t = \text{一般化時間 (generalised time)、}$$

$$\mu = k_2/k_1 = \text{the value of money, } \lambda = k_1/k_2 = \text{the value of money (時間価値)}$$

(2) 複数のモードが組み合わさった場合の一般化時間

現実の交通形態は徒歩だけ、自転車だけで行くといった単モードのものは少なく、いくつかのモードが組み合わされて為されており、このような場合にも対応できるよう式(2)の拡張をはかる。この時、交通形態は i 個のモードにより構成されるとし、費用の係数はモードによらず一定とする。

$$g = b_1 t_1 + b_2 t_2 + \dots + b_i t_i + b_m m$$

$$= b_1 (t_1 + b_2/b_1 t_2 + \dots + b_i/b_1 t_i) + b_m m = b_1 T + b_m m \quad \dots (3)$$

ここで、モード1を基準に g を b_1 で除すことによって g_t を求めると

$$g_t = T + b_m/b_1 m = T + 1/\lambda m \quad \dots (4)$$

$$T = t_1 + u_2 t_2 + \dots + u_i t_i \quad \dots (5) \quad \text{ただし } u_i = \text{等価時間係数}$$

(*) 交通手段の選択意識について、おたずねします。

問16 交通機関を利用して出勤する場合、次の1から32までの各質問においてとりあげられているAとBの二つの交通手段の利用のうち、あなたはどちらがより好ましいと判断され、利用したいと思われますか。それぞれの質問のAとBのうち、利用したいと思われる方に○印をつけて下さい。なお、いずれの質問とも料金は同じとします。

(例)

1 A = 電車で立ったまま20分行く場合	(B) = 電車で座って22分行く場合
2 A = 電車で立ったまま20分行く場合	(B) = 電車で座って25分行く場合
3 (A) = 電車で立ったまま20分行く場合	B = 電車で座って30分行く場合
4 (A) = 電車で立ったまま20分行く場合	B = 電車で座って35分行く場合

図-1 等価時間係数を求める設問

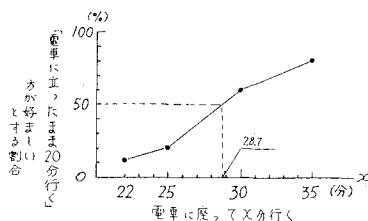


図-2 等価時間係数の求め方

3. 等価時間係数の求め方

交通形態別の等価時間係数とは、この場合、鉄道乗車時の着席状態の時間を基準に、他の交通形態の交通時間をこの基準の単位で換算しなおしたものである。たとえば、鉄道立席の場合の1分間が着席状態の2分と同等と判断した場合に等価時間係数を2とするように、この値の求め方については、いくつかの方法が考えられるが、ここでは図-1に示すような設問に対する回答者を項目別に集計し、図-2に示す方法で累積分布図を描き、50%タイル値をとって1.44 (= 28.7/20) を鉄道立席の等価時間係数とした。他の交通形態についても同様な方法で求めた。

4. 調査対象

(1) 通勤交通の場合

通勤時の交通形態別等価時間係数を求める意識調査を1981年12月に、大阪府、阪神高速道路公団、吹田市役所の職員を対象に行ない、それぞれ194、181、188、合計563の有効回収数を得た。

(2) 業務交通の場合

業務目的の交通を対象にするため、主に大阪市都心4区(北、東、南、西区)に事業所を有する大企業約30社に対して、1社あたり約30名、合計1005のアンケート用紙を配布し、823の有効回収数を得た。有効回収率は81.9%であった。調査期間は1980年11月から12月であった。

5. 通勤と業務交通における等価時間係数

(1) 通勤交通の場合

通勤交通の場合の等価時間係数は表-1に示すようになった。鉄道立席は1.4、バス着席は2.1、バス立席は2.8で、バスの場合、女性、40才以上、収入600万円以上で比較的高い値を示した。自転車および徒歩は2.4、待ち時間は1.0で、いずれも年齢が若くなるほど小さくなる傾向を示した。乗り換え1回は9.8、鉄道乗車時の約10分に相当した。マイカーは1.3~1.4の値を示し、運転できるがマイカーなしの人で高くなる傾向があった。

(2) 業務交通の場合

業務交通の等価時間係数を表-2に示した。鉄道立席は1.5~1.6で通勤時の場合よりわずかに高くなった。徒歩は2.1で通勤時の場合より0.3小さくなった。待ち時間は2.0~2.1で通勤時の2倍の値となった。乗り換え1回は8.7となり、通勤時より1.1ほど小さくなった。いずれの交通形態とも個人の属性にかかわらず等価時間係数はほぼ安定しているが、乗り換え1回の場合、やや年齢が上がるほど高くなる傾向を示した。

6. おわりに 通勤、業務交通の差異にかかわらず、鉄道立席、徒歩、乗り換え1回の等価時間係数は、ほぼ一定値を示したが、待ち時間の場合、差があらわれた。今後、この理由について考察するとともに、このような意識上の選択判断が、現実の選択行動にどのような影響を及ぼすのかを考究する必要がある。

(参考文献) 1) P.B.GOODWIN: Value of Time, ECMT ROUND TABLE 30, OECD, 1976

表-1 通勤交通における等価時間係数

		鉄道(乗車)		バス		自転車		徒歩		待ち	乗り換え
		20分	40分	着席	立席	30分	60分	30分	60分		
事業所	大阪府庁	1.43	1.36	1.99	2.75	1.62	1.49	2.37	2.31	0.95	9.63
	阪神高速道路公団	1.46	1.36	1.94	2.75	1.17	1.22	2.24	2.37	1.10	9.77
性	吹田市役所	1.44	1.41	2.34	2.93	1.37	1.35	2.53	2.38	1.00	10.25
	男	1.43	1.37	2.01	2.77	1.38	1.34	2.39	2.33	1.00	9.85
女	女	1.45	1.40	2.33	2.94	-	-	2.21	2.43	1.11	9.55
年	24才未満	1.38	1.28	2.08	2.87	-	-	1.73	2.04	0.83	8.45
	25~29才	1.45	1.38	1.94	2.79	1.25	1.31	1.86	2.39	0.89	9.21
令	30~34才	1.43	1.36	1.99	2.70	1.23	1.38	2.48	2.35	0.92	10.19
	35~39才	1.45	1.38	1.95	2.67	1.54	1.38	2.54	2.42	0.95	10.63
40才以上	40~44才	1.42	1.40	2.44	3.06	1.52	1.42	2.20	2.36	1.21	9.80
	45才以上	1.45	1.36	2.21	3.00	1.57	1.42	2.50	2.25	1.67	10.86
収入	有	1.43	1.36	2.02	2.79	1.42	1.35	2.34	2.32	0.94	9.63
	無	1.44	1.40	2.13	2.83	-	-	2.46	2.41	1.17	10.14
マイカー	有	1.43	1.36	2.10	2.79	1.30	1.35	2.28	2.35	0.83	9.77
	無	1.45	1.39	1.98	2.79	1.60	1.33	2.44	2.32	1.20	9.88
年間収入	200万円未満	1.41	1.33	1.85	2.73	-	-	1.83	2.29	0.67	8.52
	200万円台	1.43	1.32	2.00	2.65	1.52	1.35	1.90	2.17	1.00	9.42
400万円台	300万円台	1.46	1.38	1.97	2.91	1.44	1.40	2.39	2.35	1.57	10.39
	400万円台	1.44	1.39	2.04	2.57	1.31	1.31	2.45	2.33	0.92	10.10
500万円台	500万円台	1.42	1.35	1.95	2.76	1.15	1.09	2.70	2.39	1.01	9.47
	600万円以上	1.41	1.39	2.80	3.04	-	-	3.00	2.78	1.19	10.42
TOTAL		1.44	1.37	2.05	2.79	1.42	1.34	2.37	2.35	1.02	9.80

表-2 業務交通における等価時間係数

		立席乗車時間		徒歩時間		待ち時間		乗換 (1回)	デ-グ係
		10分	20分	A	B	C	D		
性別	男性	1.558	1.500	2.067	2.136	2.059	2.079	8.687	662
	女性	1.660	1.494	2.004	1.949	1.990	1.966	8.482	102
年齢	29歳以下	1.612	1.479	2.005	2.007	1.970	1.962	8.376	240
	30歳代	1.571	1.554	2.066	2.154	2.056	2.074	8.732	274
	40歳代	1.500	1.470	2.083	2.159	2.122	2.170	8.780	182
	50歳以上	1.655	1.515	2.156	2.179	2.119	2.099	9.118	64
業務内容	管理職	1.436	1.495	2.072	2.158	2.103	2.160	8.154	132
	事務従事者	1.615	1.517	2.044	2.071	2.022	2.023	8.633	427
	販売従事者	1.545	1.473	2.058	2.157	2.066	2.108	8.987	164
	その他	1.607	1.481	2.176	2.130	2.094	2.000	10.000	30
通勤時間	有	1.570	1.525	2.072	2.132	2.071	2.076	8.717	488
	無	1.588	1.478	2.033	2.061	2.009	2.031	8.556	274
	有	1.573	1.498	2.043	2.091	2.039	2.053	8.646	688
	無	1.594	1.509	2.190	2.212	2.106	2.147	8.500	71
通勤手段	地下鉄	1.575	1.501	2.036	2.086	2.034	2.094	8.459	447
	地下鉄以外の有軌電車	1.604	1.505	2.082	2.128	2.057	2.046	8.750	234
	バス	1.731	1.583	2.333	2.460	2.143	2.121	9.643	32
	タクシー	1.538	1.478	2.031	2.130	2.083	2.107	8.133	140
乗換回数	乗換回数	1.472	1.185	2.639	2.222	2.146	10.000	70	
	乗換回数	1.669	1.475	2.049	2.065	2.083	2.100	8.661	57
利用回数	1回/日未満	1.509	1.471	2.021	2.083	1.980	1.997	8.171	231
	1.2回/日	1.597	1.539	2.076	2.101	2.057	2.077	8.821	391
	3回/日以上	1.638	1.478	2.073	2.144	2.137	2.131	8.944	142
	北區	1.613	1.503	2.064	2.062	2.029	2.077	8.388	336
業務目的	東區	1.534	1.512	2.063	2.093	2.035	2.046	8.470	311
	南區・西區	1.599	1.485	2.088	2.092	2.063	2.083	8.628	267
	大阪市内以外	1.587	1.529	2.064	2.148	2.093	2.058	9.075	223
	大阪市以外	1.553	1.502	2.071	2.167	2.064	2.072	8.985	297
全 体		1.577	1.499	2.056	2.103	2.048	2.062	8.656	764

注) A=座りて10分乗車と、10分歩く場合
B=座りて20分
C=10分待ち、Aと座りて10分乗車の場合
D=20分乗車の場合