

1. 都市交通計画における公共輸送サービス計画の意義

都市交通計画における課題は、混雑の解消や経済活動における空間障壁の克服など旧来の伝統的なものに、公害対策なども加わり、大変多くの種類がある。その中でも今日的な課題と見られるものに、市民の公平なモビリティ確保の問題と自動車交通の抑制の問題がある。そして、この二課題解決の方法として、公共輸送システムの整備が良く挙げられる。これは、公共輸送システムが、公共的に供給され、交通者自身が運転しなくてすむから、市民が誰でも利用して交通できることと、代表的な個人交通機関とはほぼ逆の利用特性を持った公共的集合輸送機関であることによる。

しかし、公共輸送システムの整備が、上述の2課題において効果と挙げうるには、単に同システムが市内に物理的に存在するということのみでは不十分である。それは市民に利用されねば交通現象に繋がらないし、利用するためには、そこに輸送サービスが無くてはならないからである。この点が、物理的存在さえすれば利用者が随意に交通できる道路-自動車システムとは異なっている。すなわち、公共輸送計画はサービス計画であらねばならない。

ところで、公共輸送サービスといっても計画項目は数多く存在し、個々の項目はかなり独立して整備が可能である。しかも、全項目にわたって水準向上を一時期に達成することは、きわめて困難であるし、効率的でもないであろう。また、輸送政策が優れて空間的なものであってみれば、輸送サービス水準の現況には多くの地区格差が存在するのは当然である。したがって、公共輸送サービス向上計画は、多項にわたるサービスの多地区への供給のウエイト配分計画であると言える。

そこで、本研究では、どのような項目のサービス向上が上述の所期の目標達成に効果と持つかを市民各層の意識と経由して分析することにした。

2. 公共輸送サービス計画と市民の評価

住民が自己の交通サービス環境を判断し、交通行動に移るまでのプロセスは、大略図1のように考えることができる。まず、種々の交通方法についての環境条件を認識した住民は、自己の交通条件に対する希望と照合して交通を実行するか否か、あるいは交通方法の選択についての判断を行ない、交通行動に移る。したがって、この選択行動を行なうには、交通条件に対する住民独自の何らかの評価が行なわれているはずである。

ところで、輸送サービス計画の目標は、飽くまで市民の交通行動を惹起することにあるのだから、サービス改善の効果と調べるには、図1のごときプロセスを分析することは不要であって、入力であるサービス水準と出力の市民の交通行動との応答関係を究明すれば足りる。しかし、この種の研究に依れば、応答は大変弱いとされることが多い。また、今日の交通計画の関心事の一つである潜在交通需要の挙動も、このような研究方法では追跡しがたい面がある。微弱なサービス・行動応答の確認と微弱であることの原因究明、そして潜在的な交通行動力との応答関係分析、これらのためには、この応答分析のブラック・ボックスである市民の輸送サービス評価のメカニズムを探ってみる必要があるように思われるのである。

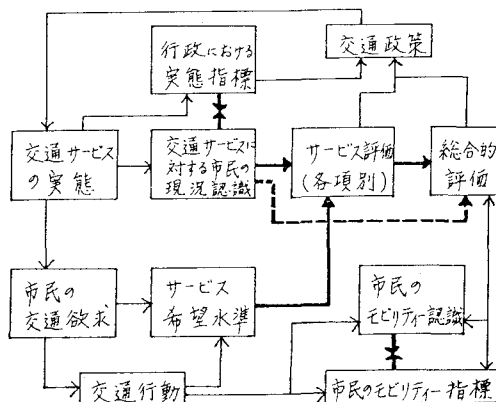


図1 住民の公共輸送サービス評価の機構

さらに、交通計画の目的が市民の行動にあつても、政策としての交通計画は市民の評価によって評価される面を考えると、この分析の意義は、より大きいものとなるであろう。

3. 名古屋市における市民意識調査と集計結果

本分析に用いたデータは、1978年7月上旬に名古屋市全域の成人市民に対して施した「交通に関する市民意識調査」より得ている。有効標本数は2402であり、標本抽出は全市より半数の小学校区を集落抽出し(106学区)、各学区20～25人の成人を無作為抽出している。調査は学生の調査員による訪問・留置・面接回収によっている。

調査内容は①公共輸送の便利さに関するもの、②自動車利用実態と抑制に関するもの、③住区内街路の整備に関するものに大別される。本研究で用いたのは主として①の部分で、居住地区近傍の公共輸送サービスの全般的便利さ(以下、総合評価という)と利用の実態を尋ねた後、下記10項目のサービスについての現況水準、その満足度(各項評価という)、希望水準を、いずれも択一方式で調べている。

標本の構成は、主婦27%, 学生2%, 無職7%に対し、就業者は60%(うち自営11%)であった。また65才以上8%であり、男女比は49対51となっている。

調査の単純集計の結果によれば、近所の公共交通とは図2のように大半はバスであるが、総合評価の構成は図3に示すように全般的に好意的である。

サービス各項についての現況水準、評価、希望水準の単純集計結果は表1に示した。いずれも回答カテゴリーに、カテゴリー番号に一致させた得点(

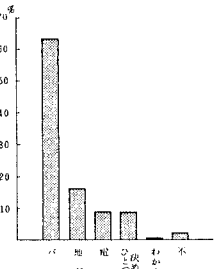


図2 近所の公共交通機関

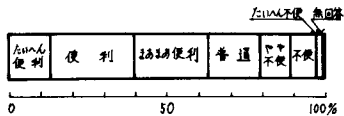


図3 総合評価の構成

に示した。いずれも回答カテゴリーに、カテゴリー番号に一致させた得点(終着時刻を除いて良水準側が1)を与え平均得点と計算することによって、回答の平均的な位置を知ることができる。現況水準の平均カテゴリーとは、その平均得点をカテゴリー間に内挿して表現したものであるが、希望水準の最頻カテゴリーは、いずれも現況水準より高水準となっていることが判る。しかし、その差は余り大きくはなく、これに伴ない不満率(やや不満を含む)も25%を越えるのは、昼間の運転間隔と終着時刻だけとなっている。しかし、料金や乗換え回数については、満足している人も少なく平均値としては不満側に傾いている。

この平均得点を各地区について計算し変動係数を求めると、いずれの項目も現況水準、評価、希望水準の順に変動係数が高い。これから、現況水準の地区間差にもかかわらず希望水準は一律化の傾向が強いこと、しかし、住民の評価は一定の地区間水準差のあることを許容していることが判る。項目ごとに見れば、現況水準では料金の地区間差が大きいのに、評価では現われず、むしろ駅距離や運転間隔(R)の方が大きな地区間差を示している。

一方、評価の市民属性による格差については、総合評価について分散分析の結果、職業によって最も大きな差が見られた。项目的には、混雑度、料金、乗換え回数に比較的大きな属性格差が見られ、とくに年令による格差

表 1 サービス項目別諸数値一覧表

サービス項目 【略号】	現況水準			評 価			希望水準			臨界値	評価と現況		評価と希望のT
	カテゴリー-番号	平均カテゴリー	変動係数	不満率	平均得点	変動係数	最頻カテゴリー	変動係数	タイプ		Cr	r	
取得時刻(駅距離)	8	6分	58	16	2.4	46	5分	13	A	7,8分	0.21	0.83	0.83
始発時刻	6	6:10	27	9	2.6	31	6時	10	A	6:30	0.04	0.56	0.41
終着時刻	9	10:40	34	27	3.0	33	11時	12	A	11:00	0.04	-0.72	0.62
ラッシュ時の運転間隔 (運転間隔R)	8	9分	62	19	2.8	36	5分	23	B	10分	0.12	0.76	0.46
昼間時の運転間隔 (昼間間隔R)	8	17分	36	38	3.2	31	10分	20	B	15分	0.17	0.85	0.67
混雑度	5	とくに押入れない	46	23	3.0	33	調査せず	—	—	—	0.25	0.78	—
料金(定常バス)	9	130~140	83	22	3.1	26	—	—	—	120円	0.04	0.58	—
乗換え回数()	5	0.7回	47	19	3.3	24	—	—	—	1回	0.37	—	—
駅心までの所要時間 【所要時間】	7	30分	42	22	2.9	31	30分	29	A	25分	0.18	0.89	0.77
駅心までの乗換え回数	4	0.6回	44	16	3.2	25	直通	16	A	0回	0.08	—	—

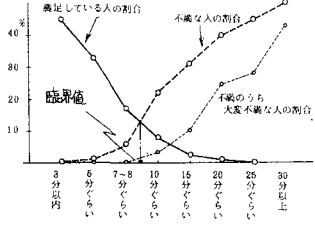
A:一定水準型 B:漸増水準型

が乗換え回数と運転間隔(%)に大きいことが注目される。また、収入による評価の差も見られるが、これは職業に従属するものと考え、以下では市民属性は主として職業に年齢を加味したもので考えることにする。

4. 各サービス項目の評価決定

各サービス項目ごとの現況水準と評価の間には当然のことながら良い相関関係が見られる。しかし、その相関性の強さは項目によって異なっている。表1の右欄には、この相関関係の分析結果を示した。クラマーのコンティンジェンシー係数C_rは各現況水準ごとに評価が1つのカテゴリーに集中している程度を表わすが、これによれば終始発時刻と料金では評価の分裂が見られる。前者では現況を知らない人が多いこと、後者では諦観の存在がこのような結果をもたらしたものと考えることができる。このC_r係数では厳密な相関分析は行ないえないので、先の地区別平均得点によって相関分析を施してみると、地区単位に平均化した集計型の議論では、大変相関性が高いことが判る。そして、先のC_r係数の場合と同様、始発時刻と料金がやや相関性が悪くなっている。

図4 臨界値の定義(満足率の場合)



このように、現況水準と評価の相関は高いので、現況水準ごとの満足率、不満率を図示してみると図4のようなきれいな鉄状図が描かれる。この両曲線の交点に当る水準は満足な人と不満な人が同数になることを示しており、サービス水準の一基準として重要である。表1にはこの水準を臨界値と名付けて示してある。

つぎに、希望水準と現況水準の関係を調べてみるとその関係には2つの類型が見られる。その1つは、現況水準のいかんにかかわらず一定の水準に希望水準が集中するもので(一定水準型)、今1つは常に現況水準より少し良好な水準を希望するもの(漸増水準型)である。もちろん、両者の性格を併せ持ったサービス項目も多いのであるが強い主な傾向によって分類すれば表1のタイプ欄に示したようになる。漸増水準型は一定水準型に比して、住民がよりぜいたくな反応を示しているとも言え、サービス計画の立案に当って、この違いは重要である。

そして、どちらかと言えば一定水準型の項目が多いことから、希望水準と現況水準の落差は、かなりの地区的変動を生じているものと考えられる。そこで、この希望現況落差と評価(平均得点)との関係を分析してみると図5のように、この落差が大きくなるほど評価が悪くなるという全般的傾向が明瞭に読みとれる。この中では終着時刻だけが、あまり良い相関を示していない。終着時刻は評価はともかくとして希望水準だけは延長量という市民意識が看取できる。この希望現況落差と地区ごとに計算し、地区の平均評価得点との相関と分析した結果は表1の最右欄に示したが、現況水準と評価の相関ほど良くはない。とくに、漸増水準型の希望を示す両運転間隔において、現況水準の場合よりも相関係数の低下が著しいことは、これらの希望水準がぜいたく型であることを住民自身も気づいており、評価は別の隠れた標準と現況水準との関係から形成されていることがうかがわれる。

5. 総合評価の決定

住民の公共交通に対する総合評価は、各サービス項目の評価もしくは現況から形成されているものと考えられる。そこで数量化理論Ⅱ類を用いて総合評価を説明するモデルを表2に示すように5種類用意し、分析を行なっ

表2 総合評価分析モデル(数量化Ⅱ類)代替案

	I	II	III	IV	V
外的基準のカテゴリ数	7	7	7	7	7
説明変数の種類	評価	現況水準	評価	評価	評価
同アイテム数	10	10	10	9	10
同総カテゴリ数	60	73	56	52	56
標本数	2387	1360	1366	2210	1602
標本の選択	○ 外的基準 不明のみ除く	○ 説明変数 不明と除く ○ 無回答者 除外	○ 同左	○ 説明変数 不明と除く	○ 同左 ○ 無回答者 除外
相関比	0.69	0.69	0.74	0.73	0.73

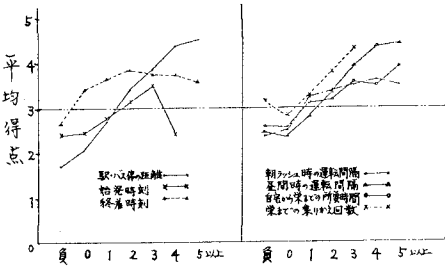


図5 希望現況落差と評価平均得点

同様の分析を市民属性ごとに行なったものが表5である。注目す

第 1 位		第 2 位		第 3 位		第 4 位		第 5 位							
(住氏属注)	(項目) (備相同)	(レンツ)													
専門技術管理職	駅距離	0.344	1.513	通勤時間(%)	0.175	0.820	通勤時間(%)	0.195	0.747	所掌時間	0.213	0.740	通勤時間(%)	0.196	0.695
事務・販売・少人数	同上	0.510	1.832	出勤時刻	-0.153	0.604	有休時間	0.162	0.529	料 金	—	—	所掌時間	0.183	0.420
自営業者	出勤時刻	0.367	1.615	出勤時刻	0.517	1.611	通勤時間(%)	0.451	1.245	賃金(%)	0.300	0.868	通勤時間(%)	0.198	0.756
運輸・技術職	駅距離	0.455	1.494	通勤時間(%)	0.236	1.045	所掌時間	0.223	0.781	料 金	0.199	0.717	所掌時間	0.189	0.549
主婦	同上	0.436	1.582	出勤時刻	0.183	0.748	通勤時間	0.180	0.671	通勤時間(%)	0.218	0.626	通勤時間(%)	0.169	0.615
その他(含手紙)	同上	0.553	1.506	所掌時間	0.395	1.244	通勤時間(%)	0.280	0.640	通勤時刻	0.174	0.477	通勤時間(%)	0.206	0.467
老人	同上	0.718	2.374	通勤時間(%)	0.477	1.430	出勤時刻	0.295	0.617	通勤時刻	0.381	0.781	所掌時間	0.248	0.693

全ラブル数1602			総カサ指数SG		相関係数 $r = 0.731$			
評価	ランブル数	カサ指数SG	スコア	国	ランブル数	カサ指数SG		
収距離			スコア		スコア			
1 たいへん満足	354	-0.452		3.286 (1) (0.542)	131	0.144		0.450 (8) (0.133)
2 まあまあ満足	548	-0.277			301	0.255		
3 普通	461	-0.007			280	-0.045		
4 やや不満	178	0.645			248	-0.079		
5 たいへん不満	61	2.834			142	-0.225		
始発			スコア		スコア			
1 たいへん満足	102	-0.153		1.582 (2) (0.162)	58	0.032		0.039 (10) (0.013)
2 まあまあ満足	379	-0.107			243	0.026		
3 普通	622	0.011			947	-0.006		
4 やや不満	102	0.069			247	-0.007		
5 たいへん不満	16	1.429			107	-0.002		
6 知らない	381	0.051						
終着			スコア		スコア			
1 たいへん満足	68	-0.121		0.257 (9) (0.080)	9	0.374		0.455 (7) (0.098)
2 まあまあ満足	260	-0.116			107	-0.064		
3 普通	541	0.042			468	0.046		
4 やや不満	255	0.098			212	0.071		
5 たいへん不満	85	0.136			83	0.310		
6 知らない	393	-0.052			723	-0.081		
運転間隔(R)			スコア		スコア			
1 たいへん満足	117	-0.112		0.745 (5) (0.133)	110	-0.194		1.094 (3) (0.196)
2 まあまあ満足	373	-0.024			374	-0.229		
3 普通	515	-0.063			770	-0.008		
4 やや不満	191	0.039			270	0.171		
5 たいへん不満	63	0.623			78	0.865		
6 知らない	343	0.027						
運転間隔(9p)			スコア		スコア			
1 たいへん満足	50	-0.218		0.685 (6) (0.190)	8	-0.440		0.846 (4) (0.120)
2 まあまあ満足	256	-0.166			126	-0.042		
3 普通	509	-0.172			395	0.030		
4 やや不満	376	0.137			181	0.248		
5 たいへん不満	153	0.467			64	0.406		
6 知らない	258	0.071			828	-0.089		

	(利用公共交通)			
	車あり	車なし	鉄道	バス
駅距離	2.88	5.07	4.38	3.04
出発時刻	1.09	0.82	1.86	1.25
到着時刻	0.49	0.21	0.27	0.27
運転間隔(R)	0.57	1.10	0.32	1.02
運転間隔(P)	0.92	0.40	0.53	0.64
混雑度	0.67	0.37	0.17	0.38
料金	0.21	0.38	0.10	0.09
乗換回数	0.84	0.28	0.23	0.67
所要時間	0.97	1.23	1.29	0.98
乗換回数の平方	1.04	0.69	0.52	0.96

べき反応を示すのは自営業者と老人、その他（学生が主）である。自営業者は駅距離を全く重視せず、始終発時刻と運転間隔（％）を重視する独特な反応を示している。逆に老人は駅距離を極めて重視し、乗換え回数をも重視している。そして混雑度も全く意に介さないのが面白い。学生は所要時間を重くみている。このように、市民の生活パターンの違いは、このモデルに如実に反映されている。

6. 市民の交通行動と評価

公共輸送への市民の評価が、実際の市民の交通行動に結びつくかについては、交通行動の実態を観察する必要があるが、ここでは意識調査の中から、公共輸送の週間利用回数と外出抑圧率および自動車利用からの転換意志表示率を算出し、評価との関係を分析してみた。利用回数は回答利用回数の平均値、外出抑圧率は公共輸送が不便なため外出を控えることがあるとする人の率、転換意志表示率は公共輸送サービスが改善されれば自動車利用を止めると答えた人の率である。条件としてのサービス改善項目としては、駅距離の短縮、路線再編、運行頻度の向上が主たるものであり全体の15%以上の人が自動車を止める条件としている。

総合評価の各カテゴリー別にこれら3指標を計算すると図6の結果を得た。現在、公共輸送が不便だと判断している人ほど、公共輸送の利用回数が少なく、外出が抑圧されている感が強く、もしサービスが改善されれば自動車利用を止めようとする意志のある人が多いことが判る。

しかし、同図にも示したように利用回数は、市民の属性による格差が大きく、属性と評価と要因とする分散分析の結果は、両要因とも有意な格差を示すものの、属性による格差の方が圧倒的であった。これに対し、外出抑圧率の属性間格差は有意なものとはならなかったし、転換意志表示率も運行頻度向上に若干の格差が確認されただけである。なお、利用回数の属性別平均は表6のようになっており、全利用回数の58%が被雇用者で、17%が主婦で構成されている。

外出抑圧に総合評価が関係を持っていることは確認されたものの、これに影響を与えるサービス項目は、総合評価の場合とは相当異なっている。図7は、外出抑圧の回答カテゴリーを外生要因として数量化理論による分析と行なった結果のスコアレンジを、先の総合評価の場合と比較したものである。外出抑圧に最も影響を与える要因は、駅距離ではなく、昼間の運転間隔や終着時刻、乗換え回数、料金、所要時間の方が大きな寄与度を示しているのである。

7. 集計型モデルによる地区別評価および交通行動の推定

以上では全市の標本を用いて非集計的な分析を行ない、評価や交通行動と公共輸送サービス実態との関係を詳細に論じて来た。このような分析は、平均値的な議論の中で、ともすれば切捨てられがちな少数者や生産性の低い市民階層にも考察を及ぼし、シビルミニマム的な分析を行なう上で重要である。しかし、交通計画は優れて空間的な配置計画であるから、最終的には地区単位の行政効果が簡便に測定される必要がある。また、今回の未調査地区（半数の学区）に対する評価や他の指標値の推定も行なうこと

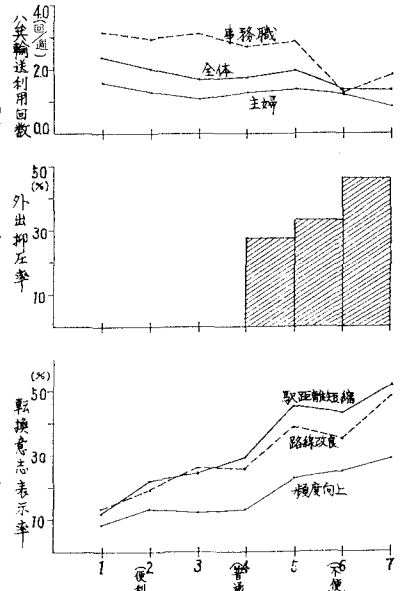


図6 市民の交通行動と総合評価

表6 市民属性別公共輸送利用回数

	平均週間 利用回数	標本 構成比	近利用回数 構成比
専門・管理	2.23	0.080	0.096
専務・販売	3.10	0.185	0.310
技能・運転係	1.85	0.175	0.175
自営業	0.88	0.105	0.050
主婦	1.15	0.278	0.173
老人	1.84	0.085	0.084
その他(学生)	2.24	0.093	0.112

図7 外出抑圧説明モデルのスコアレンジ
(外出抑圧) (総合評価)

項目	0	1	2	3	4
駅距離					
始発					
終着					
運転間隔(分)					
運転間隔(%)					
混雑度					
料金					
乗換え回数					
所要時間					
乗換え(乗)					

も必要となろう。そこで、各地区ごとに算出された総合評価平均得点、公共交通利用回数、外出抑圧率を説明する重回帰モデルを作成することにした。説明変数は(1)各項評価の平均得点と不満率、(2)各項の現況水準平均得点、(3)各項の希望・現況落差得点からなる3種の変数群で、変数減少法によって求めた自由度調整済決定係数最大の変数組合せをもって最適なモデルとした。

分析の結果、利用回数説明モデルについては、いずれの変数群の場合も、妥当なモデルを得ることは出来なかった。これは、利用回数の市民属性による格差が大きかったことに対応しているものと考えられる。他の2指標の説明モデルの場合には、いずれも(1)の各項評価を説明変数とした場合が最も良いモデルを提供しており、非集計型分析の結果と対応している。得られたモデル式も標準偏回帰係数を用いて示すと次のとおりである。

$$(\text{総合評価}) = 0.47 (\text{駅距離} \cdot \text{点}) + 0.24 (\text{運転間隔} \text{の} \cdot \text{率}) + 0.39 (\text{所要時間} \cdot \text{率})$$

$$(\text{外出抑圧率}) = 0.30 (\text{駅距離} \cdot \text{点}) + 0.24 (\text{運転間隔} \text{の} \cdot \text{率}) + 0.18 (\text{駅距離} \cdot \text{率}) \\ + 0.12 (\text{始発時刻} \cdot \text{率}) + 0.29 (\text{所要時間} \cdot \text{率}) + 0.15 (\text{都心までの乗換え回数})$$

ここで、点は平均得点を、率は不満率を表わす。また、定数項の回帰係数は省略してある。

重相関係数は前者が $r = 0.90$ 、後者が $r = 0.85$ といずれも極めて良い説明モデルとなっている。得られた説明変数は、数量化理論による非集計型分析の場合とほとんど対応しているが、始発時刻が脱け、乗換え回数よりも運転間隔が重視されているところが異なっている。始発時刻や乗換え回数は自営業者や老人など少数派のグループで重視される項目であり、集計型モデルではこれらの変数が軽視されることを示している。

8. 結論

以上の分析より得られた結論を要約すれば次のようになる。

- 1) サービス評価は一般に現況を良く反映しているが、始終発時刻と料金は相関性が弱い。
- 2) 希望水準には一定水準型と漸増水準型があり、後者に属するのは運転間隔である。
- 3) 総合評価を決定する主要因は全体的に見れば駅距離、ついで始発時刻、所要時間である。
- 4) しかし、始終発時刻を特に重視するのは自営業者の特色であり、老人は乗換え回数も比較的重視する。
- 5) 総合評価を向上させると、外出抑圧があるとする人が減少し、自動車利用を中止しようとする人が増えると考えられるが、それが公共交通利用回数の増加に結びつくことは確認が難しい。
- 6) 地区の平均的な評価や外出抑圧意識を改良するには、4)の理由により始発時刻や乗換え回数より運転間隔を重視すると良い。

このように分析の結果を要約してみても、そこから直ちに公共交通サービス計画の政策が帰結できるわけではない。考えられる目的関数は上述のように一つではない。そして、その目的関数によって、有効な操作変量は必ずしも一致していないし、市民の属性によって反応の仕方も異なる。市民の公共交通に対する評価を向上させることを目的とするのか、それとも公共交通の利用を高めるのが目的であるのか、さらにまた市民の外出抑圧の除去をも目的ともできるし、自動車利用の削減も当面の目的たりうる。平均的な評価を高めるには市民の多数層である主婦に働きかけることが有効であるが、利用回数を増加させるには最大の利用者が自動車からの転換意志も強いサラリーマンに働きかける方が良い。いかなる目的も第一義に考え、どの市民層に働きかけるかが問題である。この点が決定されれば、本分析の成果を用いて重視すべきサービス項目は自から明らかとなるであろう。今や、この目的の選択と重点の配分の決定が交通政策の課題だとも言うべきであろう。

なお、最後に注意すべきは、ここに用いた住民の現況水準に対する認識と、行政指標としての現況水準の有合性である。本研究での分析によれば、運転間隔と始終発時刻については両者の符合は良くない。始終発時刻については、もともと市民意識調査では知らないとする答が多かったが、このような実情も今後さらに究明を要する。

本調査研究は名古屋市総合交通計画研究会の企画で実施され、実査は地域問題研究所が、第1次集計は名古屋情報処理センター(株)が担当した。分析は野田宏治君(現豊田工専助手)が協力した。各方面に感謝したい。