

愛媛大学工学部 正員 安山 信雄
明石工業高専 正員 大橋 健一

1. まえがき

交通は日常生活に必要不可欠なものであり、交通機関の社会的必要性は非常に大きいといえる。また地域の住民にとっては、不特定多数の者が、どこでも、いつでも移動できるように交通サービスが提供され確保されていることが必要である。しかし都市交通の現状をみると、モータリゼーションの進展により公共輸送サービスが低下しており、とくにマイカーの増加に伴って道路の混雑渋滞による移動効率の低下、排気ガス・騒音・振動による居住環境の悪化、交通事故の増大などの社会的不利益が顕著となった。こうしたことから都市内においては自家用交通機関に対する規制が強化されており、このためにも公共輸送機関を早急に整備しなければならないであろう。そこで本研究では、限られた資源の中で公共輸送機関の整備計画を合理化することに究極的な目標を置き、需要者の側からみた公共輸送機関の整備計画を具体的に提案したものである。

公共輸送機関には大別して鉄道とバスがあり、地域空間に対して鉄道は線的に交通サービスを向上させ、バスは面的に向上させるものである。またバスはそのサービス水準も段階的であり、鉄道と比較して空間的にもまたサービスレベルの点からもより弾力的である。従ってバスで整備計画を提案することにした。

2. 公共輸送機関満足度の数量化

一般消費財には市場価格が形成されているために、その価格機構をとおして消費財の価格を客観的に評価することが可能である。しかし公共輸送機関には市場価格に欠陥があるため、その価格機構を通じて公共輸送機関の便益を客観的に評価することができない。つまり公共輸送機関の便益の尺度としての市場価格が存在しないのであるから、その代用として住民の意識を取り上げなければならない。そして市場価格に欠陥があるために公共輸送サービスの高低によって価格が変化するのはなく、住民の意識水準が変化するものと思われる。以上の点から本研究では整備計画の評価主体である住民に対して公共輸送機関満足度のアンケート調査を行い、数値化理論Ⅱ類を用いて各地域ごとに満足度を数値化した。(相間比 0.858)

表-1 満足度の数量化

アイテム	カテゴリ	度数	スコア	レンジ
通勤 通学	満足	57	0.572	1.088
	どちらかといえば満足	94	0.596	
	普通	686	0.076	
	どちらかといえば不満	175	-0.492	
	不満	124	-0.438	
買物	満足	97	0.691	1.546
	どちらかといえば満足	154	0.762	
	普通	648	-0.044	
	どちらかといえば不満	165	-0.784	
	不満	72	-0.369	
レジャー レクリエーション	満足	65	0.597	1.679
	どちらかといえば満足	139	0.462	
	普通	622	0.031	
	どちらかといえば不満	221	-0.717	
	不満	89	-0.373	
帰宅	満足	59	0.650	1.894
	どちらかといえば満足	127	1.123	
	普通	571	0.123	
	どちらかといえば不満	252	-0.771	
	不満	127	-0.450	

3. 公共輸送機関満足度の予測

公共輸送機関の満足度を数値化することにより各地区の公共輸送機関に対する相対的な満足度が求められたがより合理的な整備計画を行なうためにも地域的にみて公共輸送サービスが変化した場合、どのように住民満足度が変化するのか予測するためのサモテルが必要となる。従って公共輸送のサービス要因から数値化理論Ⅰ類を用いて住民満足度の予測を行なった。

4. 公共輸送の整備水準と整備計画

公共輸送機関を整備する場合、最低のサービス水準を決定することは非常に広範囲な問題であり、ほとんど不可能であると思われる。従って本研究では整備計画の合理化を目指す立場から、国民経済的にみて社会損失を最小とすると同時に地域住民の交通の最低限をシビルミニマムの一環として保障できる整備水準を以下のように決

定した。ここで公共交通機関を整備する場合の損失とは不満な住民が整備されない損失と不満でない住民が整備される損失とした。公共交通機関満足度の数値化判別グラフを図-1のように不満なグループと不満でないグループに分類し、これら2つのグループが正規分布をしていると仮定すると、

不満なグループ 不満でないグループ

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} e^{-\frac{(x-m_1)^2}{2\sigma_1^2}} \right) \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} e^{-\frac{(x-m_2)^2}{2\sigma_2^2}} \right)$$

 ここで満足度 x を m_1 以下の住民に対して整備するとして、このときの社会損失を X_1 とすると、図-1では、

X_1 : 公共交通機関に対して不満であるのに整備がなされない人の数

X_2 : 公共交通機関に対して不満ではないのに整備がなされる人の数

となり、

$$X_1 = N_1 \int_{-\infty}^{m_1} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} e^{-\frac{(x-m_1)^2}{2\sigma_1^2}} dx \quad (1)$$

$$X_2 = N_2 \int_{m_1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} e^{-\frac{(x-m_2)^2}{2\sigma_2^2}} dx \quad (2)$$

ここで、

N_1 : 公共交通機関に対して不満であるのに整備がなされない人1人当たりの損失

N_2 : 公共交通機関に対して不満ではないのに整備がなされた人1人当たりの損失

として、

$$X = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \quad (3)$$

社会損失 X を最小にする整備水準 m を決定するためには、

$$\frac{dX}{dm} = 0 \quad (4)$$

従ってこの(4)式を満たす m が社会損失 X を最小にする効率的な整備水準であり、この結果を示したのが図-2である。

また公共交通機関を整備する優先順位としては、満足度の低い地域から行なえばよい。

5. 結果と考察

公共交通機関満足度の調査項目を数値化した結果が表-1であり、ケーススタディーとして取り上げた松山市がある程度公共交通の整備がなされているために規則的なトリップである通勤・通学トリップの要因のレンジが小さく表われている。また住民の公共交通機関に対する満足度がこれらのアイテムの一次結合で表わされ、この満足度を計画の評価基準とすることにより合理的な整備計画も可能となるであろう。公共交通機関の満足度の予測を行った結果が表-2であり、公共交通サービスの中で市内電車の有、なしが最も大きく影響しており、これは交通が要求するいつでもどこにでもという条件を市内電車が満たしているためであろう。また公共交通の整備水準を求めたことにより、対象としている地域が今後公共交通機関をどれだけ整備する必要があるか推定できるものと思われる。しかし本研究の全般に渡ってなお多くの問題点が残されており、とくに公共交通機関満足度の予測については今後の課題とするところである。

表-2 満足度の予測

アイテム	カテゴリ	度数	カテゴリスコア	レンジ
バスの運行回数	0~80回	20	-0.049	0.302
	80~200回	41	-0.114	
	200回	30	0.188	
バス路線との距離	0~100m	30	-0.004	0.007
	100~200m	38	0.003	
	200m	23	0.	
公共交通機関最終時刻	~21:00	19	-0.099	0.150
	21:00~22:00	18	-0.048	
	22:00~	54	0.051	
最寄りの鉄道駅との距離	0~1km	46	-0.017	0.306
	1~2km	24	-0.126	
	2km	21	0.180	
市内電車	ある	29	0.255	0.378
	なし	62	-0.123	
バスの遅れの場合	バスが時間通り	44	0.142	0.274
	バスが遅れる	47	-0.132	
バスの混雑の場合	バスが空いている	22	0.097	0.264
	バスが混雑している	29	-0.122	
		40	-0.142	
		重相関係数 $R = 0.596$		
		定数 $C = 0.031$		

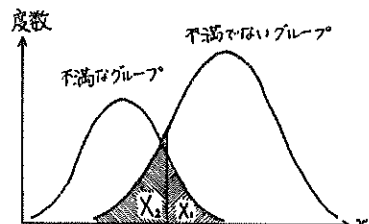


図-1 公共交通機関整備の損失

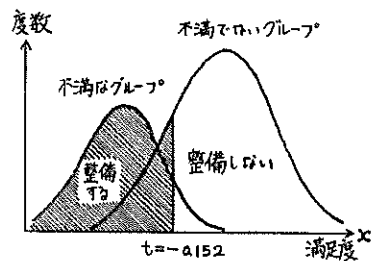


図-2 公共交通機関の整備水準