

IV-137 市内バスの路線ポテンシャル計測法の改良について

中部大学大学院 学生員 ○山田 寿史
中部大学工学部 正 員 竹内 伝史

1. はじめに

バス路線の経営状況を評価する指標として、個々の路線の素質とでもいべき潜在集客能力（以下、ポテンシャルと呼ぶ）を計測することを提案してきている。そして、これまでにポテンシャルを計測する意義と計測法¹⁾ならびに、ポテンシャルを用いてバス路線を評価する方法²⁾について提案してきた。そこで、ここではこれまでの研究成果について総括し、考察を行った。

2. 路線ポテンシャルの計測^{1) 2)}

路線ポテンシャルとは基本的には、各バス路線の沿線に存在する、バスを利用する可能性のある交通発生量を計測することを目標としている。しかも、路線が停留所位置とともにある地域に設定されたという条件のみで、簡便かつ安定したものとして算出できることが必要である。したがって、この路線ポテンシャル（P）としては、居住地系ポテンシャル（P_r）と業務地系ポテンシャル（P_b）を合わせたものと考えることができる。ここで、居住地系ポテンシャルについては常住人口による人口ドットマップから計測している。また、業務地系ポテンシャルについては、従来の分析²⁾より第三次産業従業者数、文教床面積、医療床面積を合計し計測することが適切であることが判っている。しかし、文教床面積、医療床面積については、床面積を人口に換算することが困難であるため、従来はこれらのうち、第三次産業従業者数のみを用いて業務地系ポテンシャルを計測している。これを式であらわすと次のようになる。

$$P = (P_r + P_b) \cdot R_i + P_t \quad \dots\dots\dots (1)$$

そして、さらにここで得られた結果から、取り残している文教ポテンシャル（P_e）および医療ポテンシャル（P_m）についても加味するなら、路線ポテンシャルは次式によって計測することが望ましい。

$$P = (P_r + P_b + P_e + P_m) \cdot R_i + P_t \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、R_iは鉄道駅勢圏の影響による補正係数であり、またP_tは鉄道利用による都市域へ流出入する交通量をあらわすターミナルポテンシャルである。

3. 路線ポテンシャルと乗車人員との関係

路線ポテンシャルとは、沿線から喚起できる可能性のある最大需要量を意味していることから、これは顕在需要と潜在需要をあわせたものと考えることができる。したがって、路線ポテンシャルと顕在需要との間には、基本的には相関関係があるものと考えられる。

そこで、名古屋市営バス路線について、式(1)によって算出したポテンシャルと乗車人員との関係を示したのが図1である。²⁾これより両者の間に明確な関係はみられない。しかし、図中破線で示したような3つのグループに分かれることが判った。すなわち、ポテンシャルに比べて乗車人員の多い路線群A（22路線）、ポテンシャル相当の乗車人員のある路線群B（102路線）、ポテンシャルに比べて乗車人員の少ない路線群C（15路線）である。これらのことから、ポテンシャルに一部計測漏れがあるという問題のみではなく、乗車人員がポテンシャルのみで反映できない路線も存在することが判った。

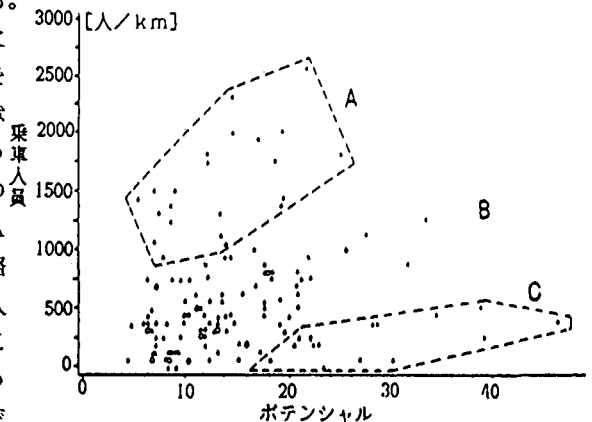


図1 ポテンシャルと乗車人員との関係

そこで、これらのグループ分けを路線特性で説明するため、ターミナル駅、路線長、駅勢圏率、通過ゾーン、競合率(バス路線間相互の競合の比率)を指標として、林の数量化理論Ⅱ類を用いたモデルの開発を行った³⁾。その結果、得られたモデルを表1に示し、また、その時の判別の中率を表2に示す。これより、従来の競合率を加味していないモデル²⁾がかなり改善されることが判る。すなわち、3つのグループを区別するには、路線間相互の関係が大きく影響を与えていることが判った。

4. 標準乗車人員モデルの開発

従来、Bグループの路線を対象としてポテンシャルを用いた標準乗車人員モデルの開発を行ってきた。これは、目的変数をキロ当たり乗車人員とし、説明変数はポテンシャル、路線長、駅勢圏率として、全ての組み合わせについて検討し、目的変数を最もよく説明できるモデルの開発を行った。その結果、次式を得ている。²⁾

$$y = 51.3 + 30.3 (\text{ポテンシャル}) \quad (r = 0.592) \quad \dots\dots (3)$$

そこで、今回は新たな説明指標として、競合率、生徒数、病床数、平均バス停間距離、通過鉄道駅数の5指標を加え、標準乗車人員モデルの開発を行った。その結果、次式を得た。

$$y = 412.2 + 29.5 (\text{ポテンシャル}) - 1.2 (\text{駅勢圏率}) - 5.7 (\text{競合率}) + 0.04 (\text{生徒数}) + 0.5 (\text{病床数}) \quad (r = 0.736) \quad \dots\dots (4)$$

これより、従来のモデルがかなり改善されたことが判る。また、ここで生徒数、病床数については、先に述べた式(2)のP_e、P_mの2つに相当すると考えられ、これらのポテンシャルを別途に計測し、式(2)に従って路線ポテンシャルの算出に取り込めるなら、式(4)における生徒数、病床数については除去できるものと考えられる。すなわち、路線ポテンシャルを式(2)に基づき、より正確に把握できるなら、標準乗車人員モデルは、各路線のポテンシャルの強さと、鉄道あるいは他のバス路線との競合関係の強さによって、かなりの部分が説明できることが判った。

5. 結語

今回は、これまでに行ってきたポテンシャル計測法の経過を述べるとともに、その総括を行った。その結果、ポテンシャルと乗車人員との間には、基本的には関係があるにもかかわらず、路線間相互の関係によってポテンシャルのみでは反映できない路線も存在することが判った。また、式(4)を得たことによって、式(2)に示した路線ポテンシャル(P)を算出するための各ポテンシャル項を計測する指標の目途が立ったと考えられる。

今後は、式(2)に基づいた路線ポテンシャルの算出をデータを更新して行くとともに、各路線の具体的な分析を行いたいと思う。

表1 路線特性によるグループ分け推計モデル

アイテム	カテゴリ	データ数	従来		今回			
			I	II	I		II	
			$r = 0.44$ $R^2 = A, C$	$r = 0.37$ $R^2 = A$	相関係数 $r = 0.67$ B, C → A スコア	相関係数 $r = 0.43$ B → C スコア	相関係数 $r = 0.43$ C → B スコア	相関係数 $r = 0.43$ C → B スコア
ターミナル駅	1.名古屋 2.栄 3.金山 4.新栄 5.その他 6.なし	21 38 16 20 29 15	競合率 0.35 レンジ 3.28	競合率 0.27 レンジ 1.87	0.78 -0.17 0.11 -0.31 0.09 -0.55	0.31	0.42 -1.16 -0.28 -0.67 -0.69 -1.01	0.36
路線長	1.0km ~ 2.7km ~ 3.9km ~	42 41 56	0.35 1.89	0.05 0.29	0.41 0.01 -0.32	0.26	0.81 -0.02 -0.60	0.26
駅勢圏率	1.0% ~ 2.50% ~ 3.70% ~	60 43 36	0.25 1.30	0.16 0.94	0.09 0.14 -0.32	0.16	-0.12 0.54 -0.44	0.18
通過ゾーン	1.都心 2.周辺 3.郊外 4.都心・周辺 5.都心・郊外 6.周辺・郊外 7.都心・周辺・郊外	5 13 17 56 8 20 20	0.29 2.64	0.17 1.51	-0.79 -0.66 0.18 0.03 -0.47 0.45 0.12	0.27	-0.40 -0.41 0.16 -0.08 -0.11 0.22 0.30	0.10
競合率	1.0% ~ 2.25% ~ 3.45% ~ 4.70% ~ 5.95% ~	18 12 45 49 15			1.98 0.67 -0.28 -0.46 -0.58	0.59	0.08 -1.15 0.02 0.02 0.71	0.19

表2 判別の中率

グループ	従来	今回
A	45.9%	84.9%
B	65.5%	66.9%
C	49.5%	66.9%

【参考文献】1). 竹内、鈴木、山田；バス路線の経営分析と潜在集客能力、

土木計画学研究・講演集、No.8, 1986年1月, p. 169~175

2). 竹内、山田；路線ポテンシャルを用いたバス路線の集客および経営状況の評価、

土木計画学研究・講演集、No.9, 1986年10月, p. 273~280

3). 竹内、山田；ポテンシャルを用いたバス路線の経営効率の分析、中部支部研究発表会, 1987年3月, IV-2