

中部大学大学院 ○学生員 鈴木 武
中部大学工学部 正員 竹内 伝史

1. バス路線の潜在集客能力ということ

バス輸送事業の全般的経営悪化を受けて、集中的なサービス改善による生き残り策と福祉的路線への運営費補助がしばしば論じられる。このような場合、路線別の経営状態を調べる必要があり、通常はいわゆる営業係数がその指標に用いられる。しかし、営業係数は次式に示すように、路線の集客能力面における素質に

$$\text{営業係数} = \frac{\text{費用}}{\text{収入}} = \frac{\text{費用}}{\text{運行収入}} \times \frac{\text{運行収入}}{\text{潜在集客能力}} \times \frac{\text{潜在集客能力}}{\text{乗車キロ}} \times \frac{\text{乗車キロ}}{\text{収入}}$$

当る要素と、路線経営上の努力の成果である要素の積であり、この係数により路線ごとの経営戦略を立てることは、このどちらの要素が働きかけの対象であるかが不明確なまになってしまう。営業係数が悪いことをもって運営費補助を行えば、いわゆる親方日の丸によって生産性向上の努力が喪失される原因となり易い。

そこで、ここでは経営上の努力以前の問題である路線別潜在集客能力（以下これをポテンシャルと呼ぶ）のみを分離して測定・評価するための指標を考えた。

2. ポテンシャル算出の方法

任意のバス路線 l のポテンシャル算出式を次式で定義する。

$$P_l = R_l \cdot \sum_{m=1}^{n_l} P_m \quad \text{--- (1)}$$

ここで、 P_m は任意のバス停 m のポテンシャルで、 R_l は路線 l に含まれるバス停の数を表す。次に、この P_m の算出式は

$$P_m = A_m \cdot V_{iam} \cdot S_{iam} \quad \text{--- (2)}$$

と定義する。

A_m はバス停 m でのバス停勢力圏人口である。これは乗込によって提案された勢力圏内の人口である。バス停勢力圏をバス停から半径500mの円内とし、バス停から半径1km以内に別のバス路線のバス停が存在するか否かで勢力圏が異なり、存在する場合には、運行頻度と目的地までの到着時間が大きな要因となるとしている。

V_{iam} は i ゾーンにおける修正生成原単位である。人

口構成は各ゾーンによって異なり、生成原単位は階層によって異なるものであるから、それに伴ってゾーン毎に生成原単位を修正しておく。そこで、 V_{iam} は次式によって求める。

$$V_{iam} = \sum_k P_{kz} \cdot g_k \quad \text{--- (3)}$$

ここで、 P_{kz} は i ゾーンにおける階層 k の人口構成比

g_k は階層 k の生成原単位

S_{iam} は公共輸送選択性向である。これは、地形とか市内の位置関係によって公共輸送の選択の違いをみるマクロ的指標である。この算出方法は、各ゾーンから発生する公共輸送利用交通量を全交通量で除して他のゾーンと比較して決定する。

以上の A_m 、 V_i 、 S_i を用いて(2)式から P_m が計算できる。そして、得られた P_m を(1)式に代入する。(1)式において、 R_l は路線係数である。任意のバス路線 l が都心を通るのか、郊外しか通らないのかとではその路線の集客能力が異なる。また、バス路線の通過するゾーン数によってもその集客能力が異なる。そこで、市内 l の表を用いてこの係数を決定する。ただし、市内 l の表には市域外への流出入 l が含まれていないので、あらかじめ鉄道手段による流出入 l のみをその乗り換えターミナルのあるゾーンを用いて市内 l の表に代し込んで修正 l の表を用いる。算出方法は次式で定義する。

$$R_l = \frac{\sum_{i,j} s_{ij} \cdot t_{ij}}{\sum_{i,j} t_{ij}} \quad \text{--- (4)}$$

ここで、 $s_{ij} = \begin{cases} 1 & ij \text{ が路線 } l \text{ の通過するゾーン間の場合} \\ 0 & ij \text{ が路線 } l \text{ の通過しないゾーン間の場合} \end{cases}$

t_{ij} は i ゾーンから j ゾーンへの l の交通量

n は全ゾーン数

以上の2段階の計算によって、 P_l すなわち、任意のバス路線 l のポテンシャルが求まる。

3. 演算例としての岐阜市

岐阜市は面積196.2km²、人口約41万人を有する中部圏における拠点都市であり、岐阜県の県庁所在地である。岐阜市内のバス輸送は、岐阜市営と民営2社の計3社に

よって運営され、1日当り16万人(市域外輸送を含む)の乗客に利用され、市民の日常の足として中心的な役割を果たしている。岐阜市内におけるバス路線数は市営が8路線、民営Gが9路線、民営Mが3路線である。しかし、市営バスは素質のない路線ばかりを分担しているのではないかと議論がなされる。そこで、岐阜市を例に、バス路線のポテンシャル算出を試みる。

Amについて：バス停勢力圏人口を求めるにあたり、データベースとして岐阜市の人口ドットマップ(1点100人)を用い、これをデジタイザで読み取り、各点の座標をコンピュータにインプットした。そして、図1に示す算出フローに従ってバス停勢力圏人口を求めた。

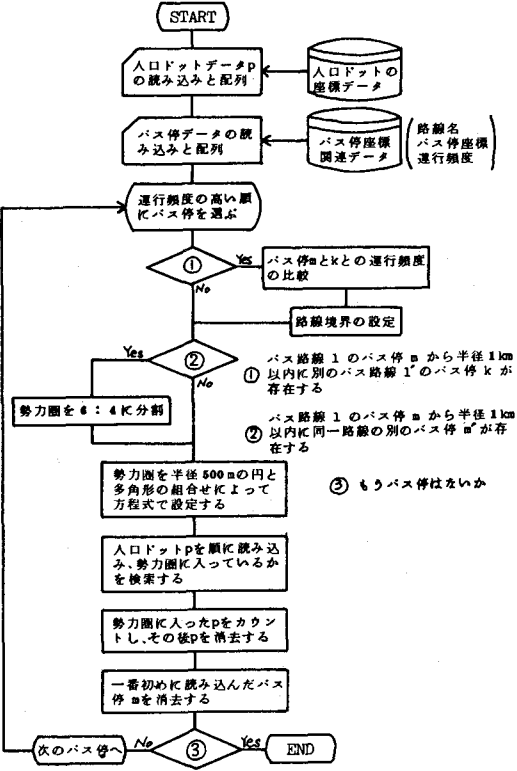


図 1 勢力圏人口算出フロー

V_iについて：実際にはバス停勢力圏毎に人口構成をみていくことができれば良いのであるが、それは不可能である。そこで、各ゾーン毎に人口構成を、また、パーソントリップ調査を用いて岐阜市全体で階層毎の生成原単位を算出してV_iを求める。

Scについて：公共交通利用交通量を全交通量で除し

て比較した結果、図2のように岐阜市を3つに分けた。そこで、一番高い値を示す都心部のScを1.0とし、周辺部を0.6、郊外部を0.5と設定した。

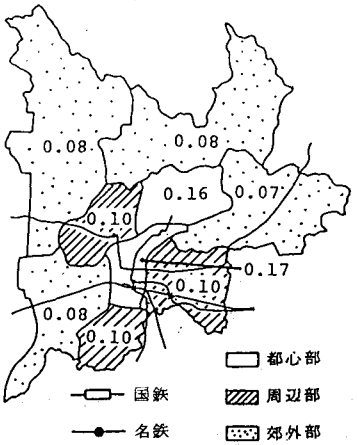


図 2 公共輸送選択性向

R_kについて：修正係数表を用

いて、(4)式から岐阜市営と民営Gの市内路線の部分の2つについて計算した。その結果を表1に示す。この結果から、全体的には民営Gの方がR_kの値が高く、これからも市営は民営よりも集客能力の劣った路線を分担しているといえる。

表 1 路線係数 R_k

路線番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
岐阜市営	0.57	0.53	0.40	0.35	0.38	0.38	0.34	0.46	—
民営 G	0.40	0.48	0.61	0.40	0.54	0.35	0.35	0.48	0.48

4. ポテンシャル指標の使い方

このようにして得られた路線別ポテンシャルは、その路線維持費用と比較評価することによって、各路線のサービス生産性に対する投資効率の議論に利用することができる。また、ポテンシャルそのものが運営費補助を行うべき路線の識別指標となろう。

さらに、このポテンシャルと実現している乗客数を比較すれば、なお集客余力のある路線の識別や、集客努力(サービス水準)の路線別評価に用いることもでき、ひいてはサービスの改善効果の評価指標としても活用できることになろう。

岐阜市の算例の計算結果およびその分析の事例については総表会において説明したい。

なお、本論に述べた指標値算出手法のうち、バス停勢力圏の設定については下記論文の理論を応用している。利用を快諾下さり説明までして下さった岐阜高専渡辺助教に深甚なる謝意を表したい。

【参考文献】1) 渡辺：バス停勢力圏に及ぼすバス運行頻度の影響、第37回年次講演会、IV-136