

IV-139 生産効率性と需要顕在化能力を考慮した公共バス輸送の路線別評価手法の提案

○熊本大学 学生員 牧野 慈

熊本大学 正会員 溝上 章志

熊本大学 正会員 柿本 竜治

1. はじめに

全国の都市でバス離れが深刻化しており、TDM施策や補助金の投入を含めたバス輸送の健全化対策が求められている。しかし、無計画な補助の投入は親方日の丸の問題などをおこす可能性もあることから、事前に経営構造などを評価しておく必要がある。

本研究では、1) 生産効率性、2) 潜在需要の顕在化可能性の2つの視点から路線別の総合評価を行い、各路線の機能分類を行う方法を提案する。分析対象としたのは民間K社と熊本市交通局バス部門であり、表-1に示す項目の1987年～1996年の10年分のデータを使用した。

表-1 使用データ項目

経年データ	路線別データ	バス停沿線データ
在籍車両数 走行キロ 乗車人員 輸送収入 燃料使用量 従業員数 輸送費用	路線長 所要時間 バス停数 バス停間距離 運行回数 乗車人員 輸送収入	バス停周り潜在人口 産業別従業者数 公共施設数 学校在籍生徒数 病院病床数 パーソナルリッパ調査

2. 生産効率性と潜在需要顕在化可能性

従来、バス路線の輸送効率の評価指標としては、路線別営業係数や輸送密度を用いるのが一般的であったが、これらは路線経営の結果であることから、その適用には問題がある。バス輸送の各路線は、1) 費用最小化の視点からの生産効率性と、2) 最適サービス投入の視点からの潜在需要の顕在化可能性の両面から評価されるべきである。本研究で提案する両者の評価指標の導出プロセスを図-1に示し、以下でそれぞれを説明する。

(1) 路線別生産効率性評価

生産効率性は、企業の生産理論と整合的なトランスログ型費用関数 $\ln C = \text{Translog}(J, S, w, r, f)$ を用いて以下の手順で評価する。ここで、 C は総費用(円)であり、産出物として乗車人員 J (人)と走行距離 S (km)、投入要素価格として労働単価 w (円/人日)、工

キーワード：バス輸送、生産性評価、機能評価

〒860-8555 熊本市黒髪2丁目39番1号 TEL096-342-3541 FAX096-342-3507

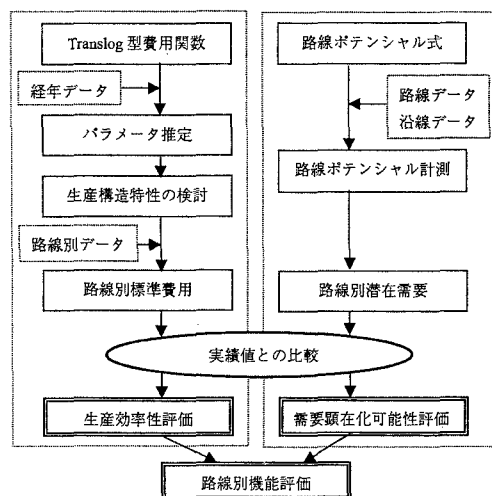


図-1 評価方法のフローチャート

事単価 r (円/台日)、燃料単価 f (円/l)を用いている。まず、10年分の経年データを用いて費用関数を推定し、各生産構造型指標値により、バス輸送システムの生産構造型性を考察する。これがバス輸送の標準的費用構造と考えることができる。次に、この費用関数に各路線別の説明変数データを代入することによって、当該路線にかかる標準的な費用を推計する。この値と費用の実績値とを比較することによって当該路線の生産効率性を判断する。

(2) 需要顕在化可能性評価

各路線の素質を表す潜在集客能力に依拠した路線ポテンシャルによって路線別潜在需要を推定し、実績値との比較により各路線の顕在化可能性を評価する。路線ポテンシャルとは各バス停周辺に存在するバスを利用する可能性のある潜在的な交通発生量であり、バス停周りの居住人口だけでなく、公共施設数や学校在籍生徒数、病院病床数などを考慮に入れて算出される。詳細については省略する。

3. ケーススタディ

1993年のK社全63路線のうち、費用の実績値データの入手が可能であった45路線を対象にしたケーススタディを行った。

まず、当該路線にかかる標準的費用と実績費用とを比較した生産効率性評価結果を図-2に示す。また、現行の経営状況（黒字か赤字か）で路線を区別した結果を表-2の左側に示す。赤字路線のうち標準的費用よりも高い費用を要している路線数は約1割であり、分析対象とした45路線は比較的生产効率のよい経営を行っている。標準費用よりも実績費用が大きい路線群と小さい路線群とを路線の物理的設定要因だけを用いて判別を行った結果が表-3の左である。標定速度が遅く、路線長が長く、重複数が多い路線ほど標準費用以上のコストを要する構造となっている。

次に、顕在化可能性評価の結果を図-3と表-2の右側に示す。赤字路線のうち33%、黒字路線でも22%は潜在需要を十分に顕在化できていない。また、顕在化の大きい路線と小さい路線とをサービス要因を用いて判別を行った結果、重複数が少なく、標定速度が早く、運行頻度が多い路線ほど顕在化可能性が小さいことが明らかになった（表-3右側参照）。

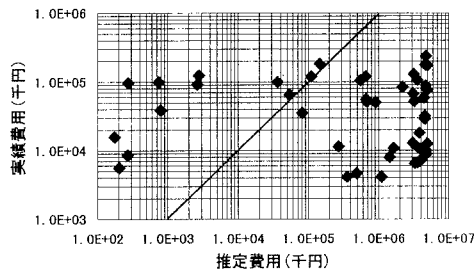


図-2 推定費用・実績費用

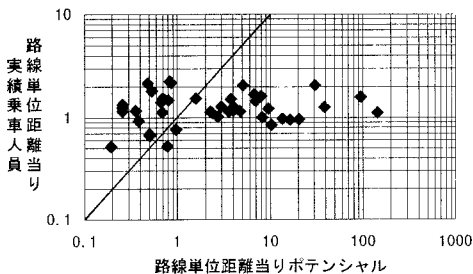


図-3 顕在化可能性評価結果

表-2 生産効率性・顕在化可能性と経営状況（路線数）

	標準的費用構造より		顕在化		計
	低コスト	高コスト	大	小	
黒字路線	15 (33%)	7 (16%)	12 (27%)	10 (22%)	22
赤字路線	19 (42%)	4 (9%)	8 (18%)	15 (33%)	23
計	34	11	20	25	45

表-3 判別分析による生産効率性・顕在化可能性要因

変数名	判別係数	
	生産効率性	顕在化可能性
路線長 (km)	-0.7901	
所要時間 (分)	0.3073	0.0890
標定速度 (km/h)	1.2241	-0.3266
バス停数	-0.0764	
バス停間距離 (m)	-0.0003	0.0012
重複数	-0.6878	-0.0992
運行頻度		1.9160
的中率	84.8%	95.6%
P値	0.0126	0.0000

4. 路線別総合評価

前述の2つの視点からの評価によりK社1993年45バス路線別総合評価を行った。その結果を表-4に示す。生産効率性が高く、かつ潜在需要の顕在化が大きいにもかかわらず赤字経営を強いられている評価Eの路線群は公共バス輸送のもつ市民のモビリティ確保という視点からも補助金投入などの対応が必要と考えられる。このように、本表より路線群の性格や機能および健全化方策を判断することが可能である。

表-5 路線別総合評価

評価	経営状況	生産効率性	顕在化可能性	解説	路線数
A	黒	低コスト	大	きわめて健全な経営路線	8 (18%)
B	黒	低コスト	小	サービス供給が十分に行き届いていない路線	7 (16%)
C	黒	高コスト	大	費用の削減により経営の健全化が可能な路線	4 (9%)
D	黒	高コスト	小	黒字ながらも費用面・サービス面共に劣っている	3 (7%)
E	赤	低コスト	大	赤字ながらも営業努力がなされている路線	5 (11%)
F	赤	低コスト	小	サービス面の強化によって経営の改善が可能な路線	14 (31%)
G	赤	高コスト	大	費用削減によって生産効率性を向上すべき路線	3 (7%)
H	赤	高コスト	小	費用面・サービス面共に劣っており、営業努力が必要な路線	1 (2%)

5. おわりに

本研究では、バス輸送の生産効率性評価、および潜在需要顕在化可能性の2つの視点から路線別の総合評価を行う手法を提案した。今後は、内部補助などを考慮した需要均衡分析を用いた路線評価を行うことが課題である。