

熊本都市圏におけるバス路線網再編案とその効果の分析

○熊本大学 学生員 福原貴徳
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

乗合バスの需給調整規制が廃止になり、バス事業への新規参入、退出が免許制から許可制になった。今後は路線への参入・退出が容易になり、需要が多い都市中心部では新しいバスサービスが期待される反面、地方部では不採算路線の廃止、統合が進むものと考えられる。特に、熊本市内を中心としたバス路線網の見直し等については、喫緊の課題となっている。

2. 路線別経営効率性の評価方法

従来、路線ごとの経営効率性の評価指標としては営業係数や輸送密度が用いられてきた。しかし、これらの評価指標は経営の結果として得られる指標であるから、当該路線の持つ本質的・潜在的な特性を評価している訳でない。たとえ営業係数が 1.0 を上回っていたとしても、それが収入に対して過大な費用を要しているために生じているのか、つまり生産性が低いのか、または費用に対して収入が少ないために生じているのか、つまり潜在需要の獲得に成功していないのかの判別ができない。

そこで、図-1 に示すように、以下の2つの視点から路線別経営効率性の評価を行う必要がある。

- 1) バス輸送企業が平均的に持っている生産性と比較した当該バス路線の生産性を示す生産効率性：経年データを用いて生産理論と整合的なトランスログ型費用関数を推定し、バス輸送企業が標準的に持っている生産性構造を特定化する。この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、当該路線の標準的な費用を推定する。この標準的費用と費用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評価するものである。
- 2) 当該路線の持つ潜在需要に対する実需要の程度を示す潜在需要の顕在化可能性：各路線の持つ潜在需要を表す潜在集客能力路線ポテンシャルを沿線居住人口+非居住データからも算出し、実績値と比較して各

路線の需要の顕在化可能性を評価する方法である。

本研究では、熊本都市圏における熊本市交通局、民間バス事業者3社すべての路線別評価と再編案の検討を行う。路線とは通過ルートや停車バス停の一部が異なるだけでほぼ同一と見なせる1つ、または幾つかの系統を統合したものをいう。

3. バス路線別特性評価と路線網再編の考え方

黒字か赤字かという現在の経営状況、および生産効率性と需要顕在化可能性という2つの評価指標を併用すると、熊本都市圏のすべてのバス路線は表-1 に示すような A~H の8つのカテゴリーに分類することができる。各カテゴリーの路線特性、市交通局と民間バス会社ごとの路線数を示す。

例えば、評価 B に属する路線は黒字経営であるが、潜在需要の顕在化が十分ではないため、増便や潜在需要の高い地域へのルート変更によってより効率的な経営が可能になると思われる路線である。また、評価 E に分類される系統は、生産効率性、潜在需要の顕在化可能性ともに高いにもかかわらず赤字経営を強いられている路線であり、沿道住民のモビリティ確保のために路線を維持するための公的補助を投入する合理的な論拠を持つ路線といえる。

各カテゴリーに属する各路線は、判別分析から得られた表-1 に示したサービスの改善策を基に、路線再編やサービス水準設定を行うことによって、単に経営指標や事業者の経験的判断だけでなく、客観的な視点から合理的に路線再編を実現することができる。

4. 路線再編手法の提案

(1) 熊本都市圏のバス路線網

熊本都市圏のバス需要の現況再現、再編路線の設定、再編後の交通需要予測を行うに当り、徒歩時間や乗換、待ち時間などの公共輸送固有のサービス属性の設定が詳細にでき、競合路線間の需要の配分が可能で、路線設定がモニター画面上で行えるなど、操作性と信頼性に優れた JICA STRADA を用いた。用いたデータは第3回熊本都市圏 PT 調査の 177Cゾーン、リンク 3070、ノード 2386 のネットワークであり、バス 231 系統、JR3 系統、市営路面電車 2 系統、熊本電鉄 2 系統を再編対象と使用した。また、今回は再編後のバス利用者需要を導出するために、STRADA で作成した機関分担モデ

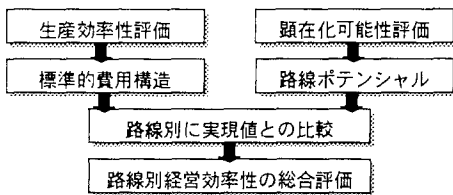


図-1 路線別経営効率性の評価方法

表-1 特種別路線分類と改善のための対応策

カテゴリー	経営状況	生産効率性	顕在化可能性	路線数		路線特性、および改善のための対応策
				市営	民間	
A	黒字	高	大	10	16	生産効率性、需要顕在化可能性とも高く、このまま存続させても良い路線
B	黒字	高	小	2	19	潜在需要の顕在化が十分ではないため、重複を少なくしたり潜在需要の高い地域に経路を変更することによってより高い経営が可能になると思われる
C	黒字	低	大	11	15	生産効率性を向上するために、路線長やサービスレベルを調整することによってより経営が向上すると思われる路線
D	黒字	低	小	6	4	抜本的な路線再編、およびサービス水準改善により経営状況をより向上させることが可能と思われる路線
E	赤字	高	大	7	18	生産効率性、顕在化可能性ともに大きいにもかかわらず赤字であるので福祉路線として存続させる路線
F	赤字	高	小	5	32	需要の顕在化可能性が小さいため、増便や潜在需要の高い地域に経路を変更すべき路線
G	赤字	低	大	19	11	生産効率性を向上するために、路線長やサービスレベルを調整すべき路線
H	赤字	低	小	16	10	抜本的な路線再編を行うか廃止の対象とする路線

を用いた。ここで、乗車人員について、作成したモデルの現況再現性を検証する。図-2に実績値と推定値の散布図を示す。相関係数は0.76、F値は2.9となり、現況再現性は高いといえよう。

(2) 路線別特性評価を用いた路線再編

路線の再編案を考える際には、1) バス停数は原則として現在設定されている既存のものを使用し、新設はしないこと。2) 産出量(走行台キロ)はバス事業者が所有している従業員、車両等の資産を大幅に変更しないこと。3) 同一バス事業者内で2)が調整可能な範囲での路線再編を行うこと。4) 現在、熊本都市圏バス路線に関する討論議会で検討されている路線委譲を考慮することを基本とした。ここで、再編前後の路線ポテンシャルと路線単位距離当り乗車人員の分布、単位距離当り乗車人員を路線ポテンシャルで除した値、および各社ごとの標準的費用と運賃収入についての総合的な効果を検討する。

まず、系統網再編前後の路線ポテンシャルと路線単位距離当り乗車人員の分布を図-3、図-4に示す。再編前に2.25であった路線ポテンシャル平均値は再編後には2.42となり、9.3%増加した。一方、路線単位距離当り乗車人員の平均値は、再編前の2.00から再編後には2.45になり、22.5%も増加している。

再編前後の各企業の標準的費用とSTRADAのアウトプットから得られる料金収入を見ると、路線委譲で幾つかの路線を手放した市交通局は料金収入が12%

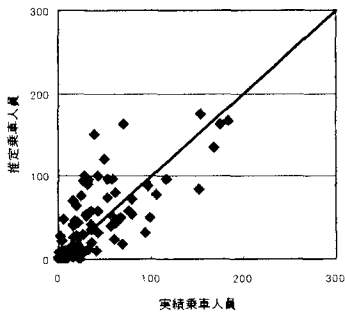


図-2 乗車人員の現況再現性(万人)

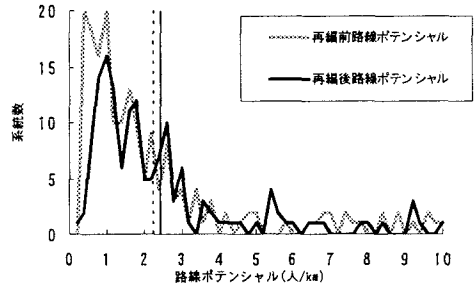


図-3 再編前後の路線ポテンシャル

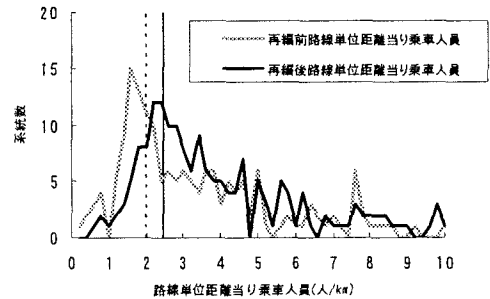


図-4 再編前後の単位距離当り乗車人員

ほど減少した。しかし、路線再編を集中的に行った市交通局とKS社とともに標準的費用が20~30%ほど減少した。また、KD社とKB社に関しては料金収入には現況からあまり改善はみられないものの、標準的費用が13%程度減少することから、適正な運行管理を行えば効率的な企業経営が可能となることを示している。これらの結果は普遍的なものではなく、設定した路線網再編案によって異なることから、これらの結果を参考にしながら試行を繰り返すことにより、目的に沿った再編案を提案することが可能となるであろう。

5. おわりに

路線別特性評価手法、およびそれに基づいた路線再編法を提案した。今後、路線再編前後の費用便益と財務分析ができるようなシステムを構築したい。