

熊本都市圏におけるバス路線別特性評価と再編計画手法の提案

熊本大学 学生員 土田直樹

熊本大学 正会員 溝上章志

八代工業専門学校 正会員 橋本淳也

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。これに加えて、補助金制度も以前は内部補助を前提とした事業者への補助措置ではなく、生活交通確保のために必要な路線に対する補助制度に改められることから、今まで以上に、路線ごとの評価が必要となる。

本研究では、バス輸送の持つ平均的費用と実際にかかった費用との対比(生産効率性)、および路線ごとの沿線潜在需要と顕在化している需要との対比による路線別特性評価方法を提示する。さらに、この評価方法を用いて熊本都市圏のすべてのバス路線を路線別に特性評価した後、再編手法を提案する。

2. バス輸送の生産効率性および潜在需要の顕在化可能性

(1) バス輸送の生産効率性評価

図-1の左側のフローに示すように、生産効率性評価は公共バス輸送の平均的生産性の達成度を評価するものである。まず、経年データを用いて生産理論と整合的な費用関数を推定し、この関数より系統ごとの平均的標準費用を求め、実績費用と比較することによって、各系統の生産効率性を評価する。本研究では熊本都市圏を運行する民間3社と熊本市交通局のバス部門における1993年～2001年の9年分の経年データを用いて、トランスログ型費用関数とそのコストシェア関数を同時推定した。推定された費用関数は、データの絶対的な不足からいくつかの変数でもt値が低いものの、おおむね信頼性の高いモデルが得られた。この関数に各系統のデータを代入して、当該系統にかかる標準的費用を求める。この値と実績費用とを比較した結果、全社231系統中111系統が標準的費用より高コスト構造で

あった。

(2) 潜在需要の顕在化可能性の評価

各路線の素質を表す潜在集客能力(路線ポテンシャルと呼ぶ)を沿線居住人口だけでなく、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。図-1の右側のフローに従って、まず各系統の需要路線ポテンシャルを計測し、実績値(実績値が得られていない系統については後述するモデルの予測値)と比較した結果、231系統中、潜在需要を顕在化できている系統が107系統、できていない系統が124系統であった。

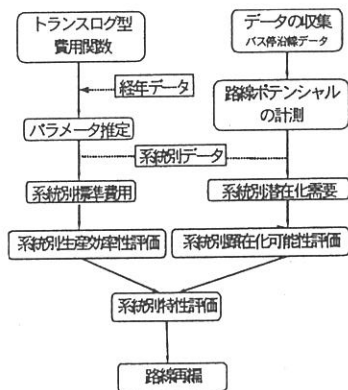


図-1 路線再編のフローチャート

3. 系統別特性の評価

上記の2つ評価指標を併用して、熊本都市圏のすべてのバス路線の特性評価を行い、A～Hの8つのカテゴリーに分類した。結果を表-1に示す。各カテゴリーに属する各路線は、表中に示すような改善のための対応策に従って路線の再編やサービス水準の設定を行うことにより、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。

表-1 路線再編のための評価

| 評価 | 経営状況 | 生産効率性 | 顕在化可能性 | 市バス | 民間 | | 改善のための対応策 |
|----|------|-------|--------|-----|----|--|--|
| | | | | | | | |
| A | 黒字 | 低 | 大 | 7 | 18 | | 費用面、サービス面ともに理想的で存続させる路線 |
| B | 黒字 | 低 | 小 | 1 | 21 | | サービス供給が行き届いていないため、増便または潜在需要がある地域に路線を変更 |
| C | 黒字 | 高 | 大 | 9 | 10 | | 費用削減のため最小限の路線長で運営 |
| D | 黒字 | 高 | 小 | 12 | 5 | | 抜本的な路線再編を考える |
| E | 赤字 | 低 | 大 | 5 | 19 | | 生産効率性、顕在化可能性ともに大きい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 | 低 | 小 | 6 | 36 | | 顕在化可能性が小さいため、増便または潜在需要がある地域に変更、廃止も考えられる |
| G | 赤字 | 高 | 大 | 20 | 12 | | 費用削減のため最小限の路線長で運営、または廃止も考えられる |
| H | 赤字 | 高 | 小 | 15 | 4 | | 抜本的な路線再編、または廃止も考える |

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たり、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 (図-2) を用いた。用いたデータは H9 年度熊本都市圏 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 系統を再編の対象と使用した。

(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) バス停は原則として現在設定されている既存のものを使用して、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することなく現行に近い値になるように設定すること。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を基本とした。図-3 に経営状況が黒字で生産効率性も高いが、潜在需要が顕在化されていない評価 B の熊本市営バスの系統番号 6-8 を示す。破線の現行経路には競合している系統があること、近くには熊本県庁や熊本工業高校といった潜在需要が高いと思われる施設があることから、図-3 の実線のように変更した。本システムを用いて、潜在需要の指標である路線ポテンシャルと顕在化した需要である単位路線当りの乗車人員(人/km)を推計した結果を表-2 に示す。路線ポテンシャルは 1.89 から 2.49 に、単位距離当り乗車人員も 1.39 から 2.61 となり、潜在需要を乗客として顕在化することに成功している。再編後の標準的費用は 4,060,788 円となり、この額を超えないような運営を行うことが求められる。このように本路線別特性評

価に基づいた路線再編方法は合理的である。

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、特性評価に移動をバスに依存しやすい若年層や老年層からの指標を導入すること、路線再編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。

表-2 再編前後の路線ポテンシャルと実績値

| | 路線ポテンシャル | 単位距離当り乗車人員(人/km) |
|-----|----------|------------------|
| 再編前 | 1.89 | 1.39 |
| 再編後 | 2.49 | 2.61 |

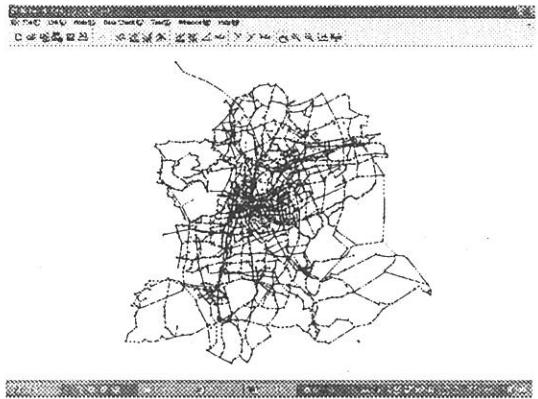


図-2 strada 画面上の熊本都市圏

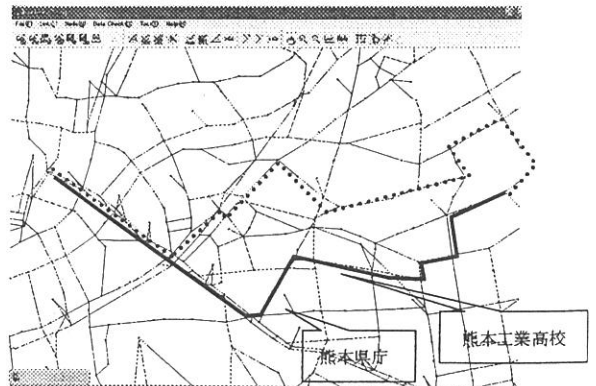


図-3 路線再編例