

地方都市における路線バス評価に関する研究

秋田大学 学生会員 ○坂本 龍哉
秋田大学 正 会 員 日野 智
秋田大学 正 会 員 木村 一裕

1. はじめに

現在、地方都市における路線バスは利用者の減少からサービス水準の低下、さらにサービス水準の低下から利用者の減少と悪循環に陥っている。路線バスは日常を支える公共交通機関として重要な役割を担っており、補助金などで不採算路線を維持している。しかしながら、財政状況が良好ではない自治体も多く、経営効率とサービス水準の適切なバランスが重要と考えられる。本研究では、バス利用者のニーズと路線バス事業の運営に対する調査・分析から、地方都市における路線バスの評価を目的とした。すなわち、利用者満足度と経営効率の関連性、利用者満足度と経営効率のそれぞれに影響する要因を明らかにし、路線バス事業の改善方策を検討するものである。

2. 本研究における調査・分析の概要

本研究は秋田県秋田市を対象とした。現在、秋田市の現状として、バス路線 189 系統のうち約 70% が赤字である。路線バスの輸送人員は年々減少し、10 年間で 45% 減少している。また、平成 17 年 2 月に市全域のバス路線取組方策がまとめられた。それによって路線廃止となった不採算路線の地域には、平成 17 年 10 月の西部路線マイタウン・バスの運行を初めとして北部、南部、東部の各地でマイタウン・バスの運行が開始されている。

路線バスの利用者の実態を把握するため、路線バス利用者に意識調査を行った。調査項目は、属性、利用状況、満足度（運賃、利用しやすさ、バスの経路、定時性、便数・間隔、バス停の施設、バス停の間隔、総合満足度）である。また、包絡分析法（Data Envelopment Analysis; DEA）を用い、バス事業者とバス利用者の立場から路線バスの総合的な効率性を評価した。

3. DEA を用いたバス事業の効率性評価

(1) 包絡分析法(DEA)の概要¹⁾

DEA は入力、出力という比を用いて相対的な効率性の評価する方法である。基本的なモデルとして CCR モデルがあり、 n 個の事業体（DMU）があり、 m 個の入力と s 個の出力を評価対象とする任意の DMU の効率性は、

$$\begin{aligned} \text{目的関数 } \max \theta &= \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \cdots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_1 x_{1o} + \cdots + v_m x_{mo}} \\ \text{制約式 } \frac{u_1 y_{1j} + \cdots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + \cdots + v_m x_{mj}} &\leq 1 (j = 1, \dots, n) \\ v_1, v_2, \dots, v_m &\geq 0 \quad u_1, u_2, \dots, u_m \geq 0 \end{aligned}$$

と定式化し、 $\theta = 1$ なら DMU は効率的、 $\theta < 1$ なら DMU は非効率的と評価され、評価された DMU に対し改善案を提案することができる。

(2) バス事業の経営効率評価

事業主体にとって、できるだけ少ない費用で多くの収入を得ることが経営効率性を高めるために必要とされる。本研究では、秋田市内のバス路線を収支状況から黒字路線(13 路線)、赤字路線(41 路線)、赤字(大)路線(10 路線)、各マイタウン・バス路線に分類し、経営効率性の評価を行った。また、経営効率値の他にも運行効率値と乗車効率値を算出し、バス事業の経営効率性を総合的に評価することを試みた。効率値の入力値、出力値、及び効率値の定義を表-1 に示す。

表-1 各効率値の入力・出力値と定義

効率値	入力値	出力値	効率値の定義
経営効率値	人件費 運営費	乗車収入	費用をかけてどれだけ効率よく収入を得ているか
運行効率値	人件費 運営費	便数 路線数	費用をかけてどれだけ効率よくバスを走行させているか
乗車効率値	便数 路線数	乗車収入	バスを走行させ、どれだけ効率よく収入を得ているか

DEA による分析結果を表-2 に示す。赤字(大)路線は経営効率値が低い、乗車効率値が高い。すなわ

キーワード：交通計画、公共交通、意識調査分析、包絡分析法、

連絡先：〒010 - 8502 秋田県秋田市手形学園町 1 - 1 TEL(018)889 - 2767 FAX(018)889 - 2975

ち、経営効率値が低い路線でも他の効率値が高い場合があり、各路線の特性を明らかにすることができる。

表-2 各効率評価分析結果

路線	経営効率値	運行効率値	乗車効率値
全体	0.848	0.557	0.558
黒字	1	0.856	0.754
赤字	0.804	0.848	0.39
赤字(大)	0.59	0.187	1
マイタウン東部	0.039	1	0.012
マイタウン南部	0.203	0.511	0.15
マイタウン西部	0.268	0.771	0.139
マイタウン北部	0.406	1	0.109

また、不採算路線の代替交通である各地域のマイタウン・バスの各効率値を比較した。路線バスに比べ、経営効率値は非常に低い。一方、運行効率値は高い数値を示している。すなわち、支出に対して、得られる収入は少ないものの、支出に対するサービス水準は高いものといえる。

4. 利用者満足度によるサービス効率の評価

(1)路線バス利用者の満足度

意識調査による利用者の満足度を図-1 に示す。黒字路線で満足と回答した被験者が多く、赤字(大)路線で不満した被験者が多い。

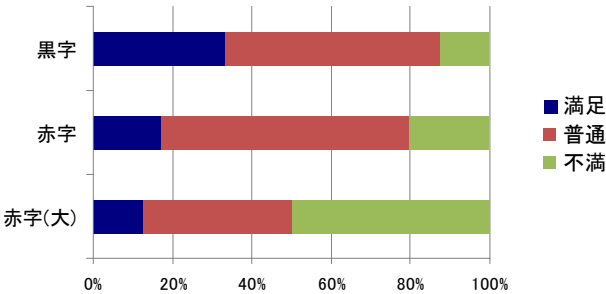


図-1 利用路線別のバス利用者の総合満足度

(2)満足度によるサービス効率値の算出

満足度を出力値、運営費・人件費を入力値としてサービス効率値（費用をかけてどれだけ効率よく利用者の満足度を得ているか）を算出した。最も効率的と評価されたものは黒字路線のバス停の間隔に対する満足度であり、最も低いものは赤字路線のバス停施設に対する満足度であった。どの満足度も黒字路線のサービス効率値が高くなったが、赤字路線よりも赤字(大)路線の効率値が高いものが多くなる結果となった。また、満足度を出力値、便数・路線数を入力値として算出したところ、サービス効率値同様に、黒字路線で高い効率値を示し、赤字(大)が赤字路線より高いものが多くなった。これらのことから、

赤字路線のサービス水準が低いものと考えられる。

5. 経営効率値とサービス効率値からの総合評価

経営効率を横軸、サービス効率値を縦軸とし、総合的な評価を試みた(図-2)。そのことにより、事業者と利用者の双方からの評価を総合することを目指した。経営効率値の高い路線はサービス効率値も高い傾向にある。

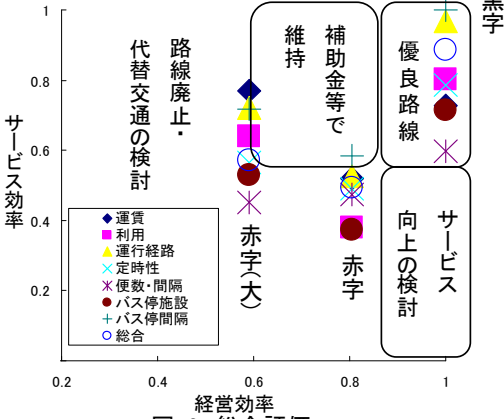


図-2 総合評価

事業者側の経営効率のみに着目すると路線廃止の対象となるものが少なくない。しかし、経営効率値は低くとも、サービス効率値の高い路線には、公共性を重視して補助金などで維持することが妥当ともいえる。また、代替交通を導入した場合も必ずしも経営の効率性が向上するわけではない。運行効率値など、多様な視点からバス路線のあり方を検討すべきである。

6. おわりに

本研究では、経営効率値とサービス効率値を2軸にとることにより、路線バスを総合的に評価しうることを示した。しかしながら、使用したデータの制約から路線毎の評価を行うことができなかった。そのため、路線単位で分析すること、また、本研究で用いた効率値以外の効率値についても検討することにより、各路線が有する特色を明らかとし、評価することが今後の課題ともいえる。

謝辞

本研究の分析を行うにあたり、秋田市都市整備部都市計画課交通政策室の方々からは多大なご協力をいただいた。ここに記して、感謝の意を申し上げる。

参考文献

1) 東本靖史・岸邦宏・劉志鋼・佐藤馨一：帰宅交通の特性分析とバス事業の効率性評価に関する研究、土木計画講演集 vol.30、CD-ROM,2004