

包絡分析法によるバスサービスの 総合的効率性評価に関する研究

学位論文内容の要旨

従来、路線バス事業には、需給調整規制が課せられ、バス事業への参入や撤退の自由は基本的には認められていなかった。しかし、2002(平成 14)年 2 月の改正道路運送法の施行に伴い、路線バス事業は免許制から許可制となり、事業への新規参入や路線撤退等が事実上自由となった。また運賃についても、この規制緩和により確定額認可を原則とするいわゆる強制運賃制が上限認可制となり、その範囲内での運賃設定が事前届出制となった。つまり、これらの制度上の変更により、バス経営は市場の原理に委ねられ、競争促進を通じての運賃の低下や運行便数の増加など、サービス水準の向上が期待されるところである。

しかし、乗合バス規制緩和によって新規参入が容易になった反面、不採算路線からの撤退や運行便数の減少など、地域のバスサービス水準の低下が懸念されるところである。バス交通は都市活動を支え市民生活に密着しており、採算性のみによるバス運行は、地域生活に大きな影響を及ぼすことになる。特に、通学者や高齢者などの交通弱者が多い地域では、バス路線の廃止は日常生活に支障をきたすことになり、都市機能不全が懸念される。今後、バス路線を維持していくためには、運営コストの縮減はもちろんではあるが、どのような対象者に対して、どの程度のサービス水準を提供していくかが重要となり、地域特性を十分に考慮した効率的なバス経営が求められる。

これまでバス事業の効率性は、乗車料収入と支出の 2 項目の比率により評価されることが多いが、バス事業を構成する要因は様々であり、収支率のみではなく、多角的な視点から総合的に効率性を評価することが重要である。特にバスサービスの効率性の評価は、サービス水準を決定する主な要因として、運行時間や運行便数、運行ルールなど様々であり、各路線や地域の特徴を踏まえた効率的な運行計画の立案が不可欠である。

以上のような背景をもとに、本論文では、多基準型の評価問題の解法を得意とする DEA(包絡分析法:Data Envelopment Analysis)を用いたバスサービスの総合的な効率性評価方法を構築し、多角的な視点からバス事業の効率性を明らかにするものである。

各章の概要を要約すると以下ようになる。

まず、第 1 章では本研究の目的および構成を示した。

第 2 章では、バス事業を取りまく環境や課題、これまでのバス事業に関する分析方法を整理するとともに、バスサービスの総合的効率性評価方法を体系化し、本研究の位置づけを明らかにした。

第 3 章では、DEA の概要、理論、経済概念、利点と問題点等を論説した。

第 4 章では、DEA の CCR モデルを用いて、バス事業者とバス利用者の視点によるバス路線の効

率性評価方法を構築した。まず、バス事業者の視点からは、経営効率を運行効率、乗車効率、集客効率、路線位置効率、運賃収入効率の5項目に細分化し、経営効率が高いバス路線においては、どの効率値が他の路線より劣っているかを検証することで、バス路線の特色を明らかにした。また、経営効率が低くても、バス利用者からみたバスサービス効率値が高い路線があることを明らかにし、双方の視点を踏まえて、バス路線を「優良路線」、「補助金適用路線」、「廃止路線」に分類する方法を構築した。

第5章では、DEAのCCRモデルを用いて、各バスターミナルの乗継機能を評価する方法を構築した。さらに、今後のバスターミナルの改善案を示すため、DEAのBCCモデルを用いたバスターミナルの規模の効率性を評価する方法についても構築した。

本章では札幌市のバス政策の一つである、地下鉄とバスの乗継施策に着目し、乗継機能を「各バスターミナルの乗り継ぎのために提供されるサービスレベルに対して、どの程度の乗継利用者が確保されているか」と定義して、DEAのCCRモデルにより各バスターミナルの効率性を評価した。その結果、乗継機能の効率性には顕著な差が見られ、改善が必要であるバスターミナルを具体的に抽出することができ、特に地下鉄東西線のバスターミナルの効率性が低いことを明らかにした。また、バスターミナルの規模の効率性に注目することで、DEAのBCCモデルにより余力があるバスターミナルを抽出し、札幌市のバスターミナルに対して、具体的な再編案について提案した。

第6章では、DEAの改良型ウィンドー法を用いて、帰宅時のバス運行サービスを評価する方法を構築した。これまで、交通政策の立案においては、主として出勤時の交通サービスに着目されてきたが、出勤時の交通機関の決定要因として、帰宅時の公共交通の終発時間や運行便数などの影響が高いと推察し、検証を試みた。その結果、「帰宅時間帯の運行便数」、「最終便の運行時間」のサービス水準を向上させることで、通勤時の交通機関選択において自動車利用者の一部から、バス利用に転換する可能性が高いことを明らかにした。

また、DEAの改良型ウィンドー法を適用することで、地区別及び帰宅時間帯別にバス運行のサービス効率値には差異があることを示し、それぞれにおいて具体的な改善案について提案した。

最後に第7章では、本論文で得られた成果をまとめ、今後の課題を整理した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 藤 馨 一
副 査 教 授 中 辻 隆
副 査 准教授 高 野 伸 栄

学 位 論 文 題 名

包絡分析法によるバスサービスの 総合的効率性評価に関する研究

これまで路線バス事業には需給調整規制が課せられ、バス事業への参入や撤退の自由は基本的には認められていなかった。しかし、2002(平成 14) 年 2 月の改正道路運送法の施行に伴い、路線バス事業は免許制から許可制となり、事業への新規参入や路線撤退等が事実上自由となった。また運賃についても、この規制緩和により確定額認可を原則とするいわゆる強制運賃制が上限認可制となり、その範囲内での運賃設定が事前届出制となった。これらの制度上の変更により、バス経営は市場の原理に委ねられ、競争促進を通じての運賃の低下や運行便数の増加など、サービス水準の向上が期待されている。

しかし乗合バス規制緩和によって新規参入が容易になった反面、不採算路線からの撤退や運行便数の減少など、地域のバスサービス水準の低下が懸念されている。バス交通は都市活動を支え、市民生活に密着しており、採算性のみによるバス運行は地域生活に大きな影響を及ぼすことになる。とくに、通学者や高齢者などの交通弱者が多い地域では、バス路線の廃止は日常生活に支障をきたすことになり、都市機能が停滞する。今後、バス路線を維持していくために運営コストの削減は不可避であるが、どのような市民に対して、どの程度のサービス水準を提供していくか、地域特性を十分に考慮した効率的なバス路線計画が求められている。

これまでバス事業の効率性は、乗車料収入と支出の 2 項目の比率により評価されることが多かったが、バス事業を構成する要因は様々であり、収支率のみではなく時間や運行便数、運行ルール多角的な視点から総合的に効率性を評価することが重要である。

以上のような背景をもとに、本論文では、多基準型の評価問題の解法を得意とする DEA(包絡分析法:Data Envelopment Analysis)を用いたバスサービスの総合的な効率性評価方法を構築し、多角的な視点からバス事業の効率性を明らかにするものである。

各章の内容を要約すると以下ようになる。

第 1 章では本研究の目的および構成を示した。

第 2 章ではバス事業を取りまく環境や課題、これまでのバス事業に関する分析方法を整理するとともに、バスサービスの総合的効率性評価方法を体系化し、本研究の位置づけを明らかにした。

第 3 章では DEA の基礎理論を紹介し、さらに CCR モデル、BCC モデルの利点と問題点等を解説した。

第4章ではDEAのCCRモデルを用いて、バス事業者とバス利用者の視点によるバス路線の効率性評価方法を構築した。まず、バス事業者の視点からは、経営効率を運行効率、乗車効率、集客効率、路線位置効率、運賃収入効率の5項目に細分化し、経営効率が高いバス路線においては、どの効率値が他の路線より劣っているかを検証することで、バス路線の維持方針を明らかにした。また経営効率が低くても、バス利用者からみたバスサービス効率値が高い路線があることを明らかにし、双方の視点を踏まえて、バス路線を「優良路線」、「補助金適用路線」、「廃止路線」に分類する方法を構築した。

第5章ではDEAのCCRモデルを用いて、各バスターミナルの乗継機能を評価する方法を構築した。さらに、今後のバスターミナルの改善案を示すため、DEAのBCCモデルを用いたバスターミナルの規模の効率性を評価した。札幌市のバス政策として特徴的な地下鉄とバスの乗継システムに着目し、乗継機能を「各バスターミナルの乗り継ぎのために提供されるサービスレベルに対して、どの程度の乗継利用者が確保されているか」と定義して、DEAのCCRモデルにより各バスターミナルの効率性を評価した。その結果、バスターミナルの効率性には顕著な差が見られ、改善が必要であるバスターミナルを具体的に抽出することができた。とくに、地下鉄東西線にあるバスターミナルの効率性が低いことを明らかにした。また、バスターミナルの規模の効率性に着目し、DEAのBCCモデルを用いて余力があるバスターミナルを抽出し、具体的な再編案を提案した。

第6章ではDEAの改良型ウィンドー法を用いて、帰宅時のバス運行サービスを評価する方法を構築した。これまで交通政策の立案においては、主として出勤時の交通サービスに着目されてきたが、出勤時の交通機関の決定要因として帰宅時の公共交通の終発時間や運行便数などの影響が高いと仮定し、それを検証した。その結果、「帰宅時間帯の運行便数」、「最終便の運行時間」のサービス水準を向上させることで、通勤時の交通機関選択において自動車利用者の一部から、バス利用に転換することを明らかにした。また、DEAの改良型ウィンドー法を適用することで、地区別及び帰宅時間帯別にバス運行のサービス効率値には差異があることを示し、それぞれに具体的な改善案を提案した。

第7章では本論文で得られた成果をまとめ、今後の課題を整理した。

これを要するに、著者は、バスサービスの詳細を分析し、DEAモデルを用いてバス利用者とバス事業者の視点から路線の効率性を評価し、さらに乗り継ぎバスターミナルの効率性や帰宅時のバス運行サービスの課題を明らかにしたものであり、交通計画学、交通制御工学、計画数理学の発展に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。