

モビリティ・マネジメント実施路線選定における指標の提案 —DEA（包絡分析法）を用いて— Proposal of Indicator for Mobility Management Implement -Using by DEA(Data Envelopment Analysis)-

指導教授 轟 朝幸

3078 上甲 兼弘

1. 研究の目的

モータリゼーション化により衰退の一途を辿っている地方部の公共交通活性化させる手段として、モビリティ・マネジメント（以下、MM と表記）が注目されている。過度な自動車利用から多様な交通手段へと行動変容を促す MM の効果は、藤井ら¹⁾など多くの報告により効果が存在すると示されている。

しかしながら、具体的にどの路線が MM を実施するのに適しているという指標は筆者が調べた中では存在しない。そこで本研究は、MM 実施時における路線選定を定量的に示す指標を作成することを目標とする。

2. 分析手法

一般的な効率性の評価として、生産関数を用いた生産率効率分析や費用便益分析が挙げられる。しかしこれらは全て貨幣尺度に変換しなければならず、金額の尺度で計測することが難しい公共サービス（学校・病院など）には適さない。そこで本研究では、貨幣によらず、かつ、多変量となった場合でも一度に評価できる DEA (Data Envelopment Analysis) を用いる。

DEA では、最も効率の良い意思決定主体 (DMU : Decision Making Unit) の効率値 (D 効率値) を 1 とし、それぞれの意思決定主体の効率値を、0 から 1 の範囲で取る。

さらに、本研究では交通事業者の努力による改善が難しい人口の変数を用いるため、DMU による制御不可能な変数を考慮した NC-model を用いる。

3. 分析対象と利用データ

本研究の分析では、高知市を中心に交通事業を展開するとさでん交通のバス 18 路線を対象とし、交通系 IC カード「ですか」の利用データと、平成 22 年度国勢調査の人口メッシュデータを用いる。IC カードデータの取得期間は 2014 年 10 月 1 日から 2015 年 9 月 30 日の 1 年間である。

4. 指標の提案

本研究において、MM 実施時における路線選定を定量的に示す指標として、全体の乗車人数に対して非定

期の利用者数の多さについて評価を行う非定期人数効率性、全体の運賃収入に対して非定期の運賃収入の多さから評価を行う「非定期売上効率性」、全体の利用者数に対して低頻度利用者の少なさから評価する「非定期低頻度効率性」の 3 つを提案する。

なお、いずれの指標も人口による重みを考慮するため系統停留所圏内の人口を入力変数に組み込む。

変数の一覧を表 1 に示す。ただし、非定期低頻度の利用者数は、大小変換を行っている。

表 1 指標毎の入力変数と出力変数一覧表

指標名	入力変数	出力変数
非定期人数 効率性	全体の乗車人数 (人), 系統停留所圏内の人口 (人)	非定期利用者の 人数 (人)
非定期売上 効率性	利用者全体の運賃収入 (円), 系統停留所圏内の人口 (人)	非定期利用者の 運賃収入 (円)
非定期低頻 度効率性	全体の乗車人数 (人), 系統停留所圏内の人口 (人)	非定期低頻度の 利用者数 (人)

指標として非定期利用者に着目した理由は、現在利用している定期利用者よりも、日常的に利用していない非定期利用者への行動変容を促す事が MM の目的に沿っていると考えたためである。

これらの指標により、D 効率値が 1 に近いほど、その路線は MM の観点から効率的な路線と定量的に示される。逆に、0 に近いほどその路線は非効率的に運営されていることが定量的に示される。よって、D 効率値が低い値の路線が、MM を実施する路線として適すると判断できる。

5. 分析の結果

制御不可能な変数が存在する状況で、規模の収穫を一定と仮定する NC-CRS-model と、規模の収穫を可変と仮定する NC-VRS-model の 2 つのモデルが存在する。そのうち、NC-CRS-model を用いた分析結果を図 1 に示す。

6. 分析の考察

本研究は規模の収穫が可変だと仮定し、NC-VRS-model にて考察を行う。非定期人数効率性と非定期売

上効率性が共に低かった路線は、コミュニティ住宅ー加賀野井第一線（18）である。この路線は一日に数本のみでの運行であり、かつラッシュ時間帯で定期利用者が多いことから、今回の指標では低い効率値が算出されたと考えられる。これらの路線を対象に MM を実施するならば、ラッシュ時間帯以外に増便を行い、利用しやすい環境を整えるのが先決である。しかし、他の系統と重複する区間もあるためその点を考慮する必要がある。

日中に運行されている中で、今回の指標において D 効率値が低かった路線は、一宮高知営業所ー宇佐線（11）である。GIS に人口メッシュデータと一宮高知営業所ー宇佐線を重ね合わせてみたところ、宇佐に近づくほど人口が低くなっており、また宇佐地域には目立った集客施設が見られない。これが、D 効率値が低くなった原因と考えられる。この路線を対象にして MM を実施するならば、自動車からバスを使った交通手段への行動変容を促すため、路線自体の認知と、具体的にこの系統を利用した行動変容について考えてもらう行動プラン法が適切だと考えられる。

7. 結論

DEA を用いることで MM 実施路線選定における指

標の提案と、実際の路線を用いてそれぞれの効率性評価を定量的に示すことができた。

ただし、実際に MM を実施する際にはただ単に D 効率値が小さくなった路線を対象にするのではなく、便数などの路線別の特徴を総合的に考慮してから MM を行う必要がある。

8. 今後の課題

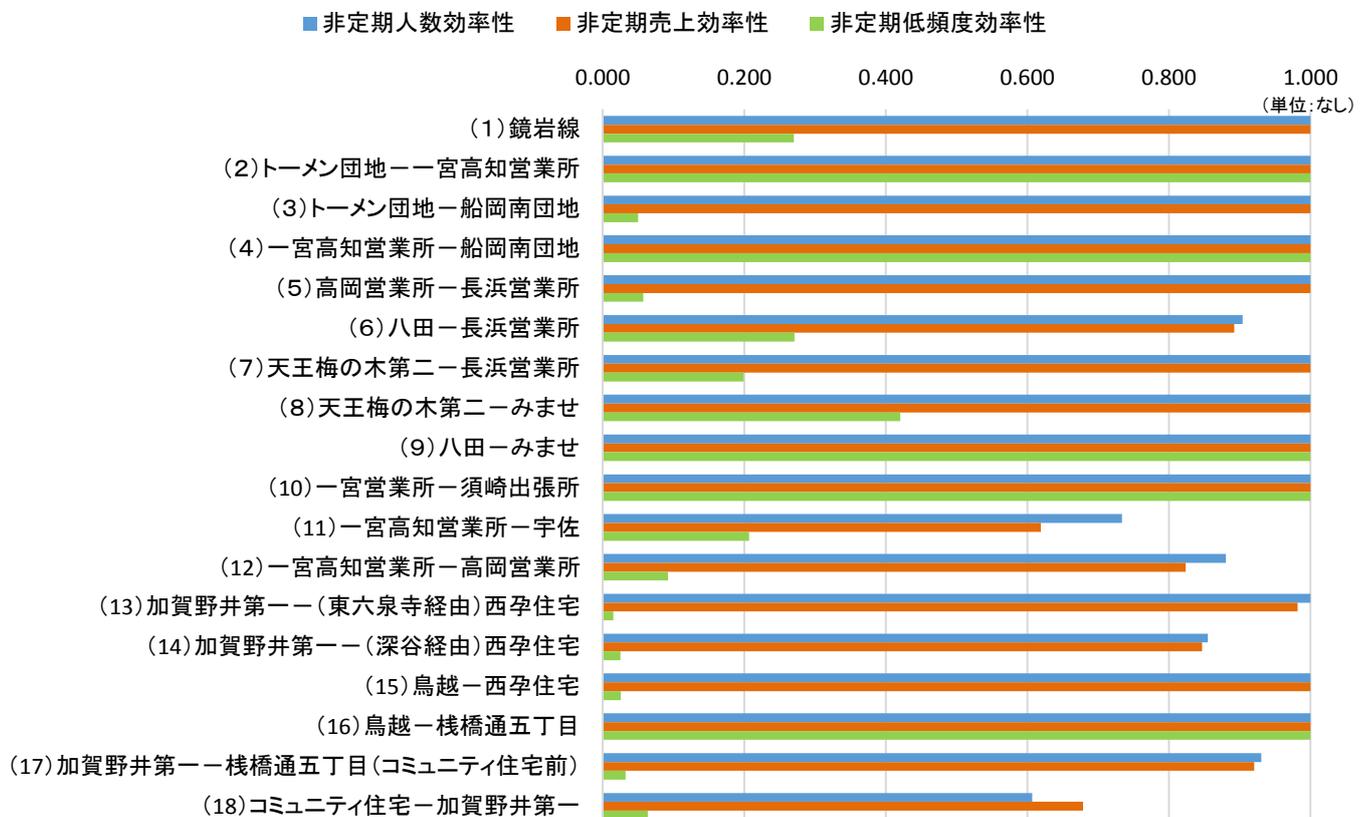
本研究は主に IC カードデータを元にして分析する視点の設定、指標作成を行った。視点の設定、指標の作成は様々考えられるため、IC カードデータのみで囚われる事なく様々な種類のデータから分析する視点の設定、指標作成を行い、分析する必要があると考える。

謝辞

本研究に用いるデータをご提供下さった、ですか株式会社様、とさでん交通株式会社様、また論文執筆にあたりご指導頂いた高知工科大学・西内裕晶講師、本学科・兵頭知助手に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 藤井聡，谷口綾子：モビリティ・マネジメント入門，学芸出版社，2008。



図ー1 3つの指標による分析結果 (NC-VRS-model)