

バス利用率の変遷に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 奥山 育英
東洋建設㈱ 正会員 ○池田 善親
鳥取大学大学院 学生員 平井 克尚

1. はじめに

バス交通は、国民生活の足となる重要な交通手段であり、環境保全、省エネルギー、都市における道路交通の円滑化等の要請に応えるものであると同時に老人、子供等の交通弱者にとっては欠くことのできない交通手段である。しかし、地方都市における人口の減少と自家用車の著しい普及により、バス交通は、昭和40年代半ばより輸送人員が下降線をたどっている。そのため、バス事業の経営が悪化し、運賃値上げや路線廃止が相次ぎ、結果的にバス利用の低下が生じるという悪循環を引き起こしている。

本研究は、地方都市におけるバス交通のあり方を探るために、バス利用の実態の経年変化を路線あるいは各停留所ごとに調べてバス乗車率の変化を明確に把握することを目的とする。

利用したデータは2で述べるように膨大な量である。そのため、大量データ入力システムおよびバス路線の経年の乗車率算定手法を開発した。現時点において、すべての解析が終了していないので、バス乗車率の変遷を鳥取市内を運行する“鳥取駅～中央病院間”のバス路線に限定して報告する。この種の結果が鳥取県東部地域のすべてのバス路線、バス停留所で得られることになる。

2. データ概要および入力システム

本研究で用いたデータは、平成元年～4年については停留所ごとの乗降数調査（1日間の全路線・全乗客、延乗客平均1万人強/年）、平成5年については個々の乗客の乗降停留所、住所、年齢、職業、性別、運転免許の有無、自家用車の保有、乗車券の種類等のバス利用状況アンケート調査結果（平成5年12月の1日間の全路線・全乗客、延乗客1万人強）を利用した。

データ入力に原則的にキー・インを避けて座標読み取り装置を用いた。平成5年のアンケート用紙は座標読み取り装置を用いてデータ入力することを前提にして作成し、座標の情報を援用することによって、どの設問事項からでも入力を可能とした。バス乗車率算定に必要である乗車地、降車地もアンケート用紙の周辺にバス停留所名を印刷しておいてそこにチェックする様にした。

3. バス乗車率算定方法および分析

3. 1 一台のバスの乗車率の算定

ある路線の停留所の数を N 、 i 番目と $i+1$

番目の停留所の間の乗客を A_i 、として、一台のバスの乗車率 R_{ST} は、

$$R_{ST} = \frac{(A_1 + A_2 + \cdots + A_{N-1})}{C \cdot (N-1)}$$

として定義した。ここで、 C はバスの定員で一律50人とした。この考え方は、停留所間の距離は考慮されておらず、どの停留所も同格と見なしている。距離、あるいは時間を考慮した乗車率を求める場合には、 i 番目と $i+1$ 番目の停留所間の距離を D_i 、所要時間を T_i 、とすると、距離に関する乗車率 R_D は、 R_{ST} の式の右辺の分子の各 A_i に D_i を乗じて分母に $\sum D_i$ を乗じ、時間に関する乗車率 R_T は R_{ST} の式の右辺の分子の各 A_i に T_i を乗じて分母に $\sum T_i$ を乗じればよい。運賃収入に関する乗車率は、普通乗車券の場合は料金の変わる区間を考慮して複雑な加重平均を行なって求められ、さらに、回数券や定期券等間をも考慮して運賃収入に関連した乗車率はさらに複雑となる。実際、運輸省で定義しているバス乗車率は一言で述べることのできないほど複雑である。したがって、それらについては解析の目的にもよることから将来の課題として残すこととして、ここでは停留所間の乗客数でバス利用の実態を把握することとし、単純に算出できる R_{ST} を用いる。

中央病院線の乗車率の適用した結果を図1に示す。これは平成3年の調査日における中央病院往きの計7便の乗車率 R_{ST} である。

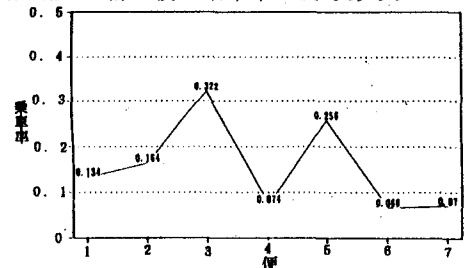


図1 1台のバスの乗車率の変遷

3. 2 路線の乗車率

一台のバスの乗車率の総和を一日に運行する便数で除して当該路線の乗車率を定義する。

路線の乗車率を中央病院線に適用した結果を図2に示す。図2は、平成元年～平成5年の往のみ、復のみ、および往復のバスの乗車率の経年比較を示している。

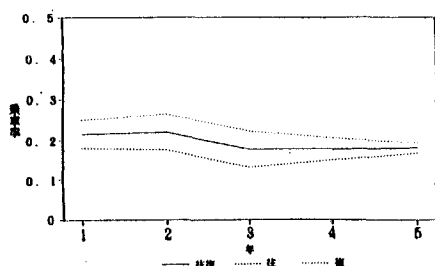


図2 乗車率の経年比較

中央病院線は、平成元年～平成2年は、1日の運行便数は片道16便、平成3年～平成5年では、片道7便に減少している。これは路線延長によるもので実際に減便したわけではない。しかし、停留所数は2つ減少している。

この路線と他の路線との大きな違いは、病院行きであるということである。平成5年バス利用状況アンケート（中央病院線 往 88 枚、復 110 枚）の単純集計結果から、51歳以上の年齢層が50.5%も占めていることが分かる。また、運転免許の所有については、所有者は31.8%（往42人、復21人）で、非所有者は31.8%（往34人、復29人）で残りは無回答である。自家用車の保有に関しては保有者が19.7%、非保有者が51.5%である。高齢者の場合、運転免許を保有していても目的地まで、自ら運転して移動するのはある意味で困難であるといえる。また、高齢者の場合、自ら運転をしなくとも家族の中で免許保有者が存在すれば、目的地移動が可能であり、バス利用率も減少すると考えられる。

3.3 1日平均乗車率（往、復、往復）

往、復、往復別に平成元年～平成5年の各停留所間の1日平均乗車率をグラフ表示することにより、各停留所間の1日平均乗車率を経年の比較できる。ここで、中央病院線（鳥取駅～中央病院）に湖山・鳥大線（重複している停留所・鳥取駅～中央病院）を加えた各停留所間の経年的乗車率の比較を行なう。図3に“中央病院線”、図4に“中央病院線+湖山・鳥大線”の1日平均乗車率を示す。図3と図4を比較してみると、各停留所間の1日平均乗車率は少なからず増加していることがいえる。これは、鳥取市内を運行するバス路線に着目してみると、“鳥取駅～県庁日赤前”は、鳥取市内の交通の中心であり、また、他の路線との重複があるために運行密度が高いといえる。したがって、他の地域からの人の移動のために必然的に、各停留所間の1日平均乗車率を増加させている。また、湖山・鳥大線は1日に運行する便数は片道4便であり、運行時間も通勤・通学に合わせて朝7時～8時に3便、帰宅時に合わせて夕方に1便と運行便数は偏っている。そのため、学生

・会社員の比率が高く、また、必要最小限の運行便数であるために湖山・鳥大線は効率よく運行しているといえる。

3.4 バスごとの乗車率比較（往、復）

平成元年～平成5年の各年について、往、復別に乗車率をグラフ表示する（図省略）。このグラフより、どのバスが、どの停留所間で、どれ程の乗車率であるかを明確に判断することができる。また、それを1つのグラフに表示することにより各停留所間の乗車率がどのバスの時にピークになっているかがわかる。

4. おわりに

ここでは、現在整理中のデータの一部分を利用して、バス利用率の低下・変遷を把握することを試みた。研究目的の全体から眺めると氷山の一角にも満たず、中間報告というよりも着手報告に近い内容であるが、手法はすべて完成している。後は精力的にデータを入力して、分析・解析手法をさらに開発し、鳥取県東部地域の過去5年間のバス利用の実態と問題点を探ることが今後に大きく残されている。

今回の成果に限定すると、視覚的に情報が与えられることは、当然ながら、非常に効果的であることが分かった。また、平成5年に実施したバス利用状況アンケートの解析を合わせることによって、バス利用の実態をより正確に把握することの見通しがたった。

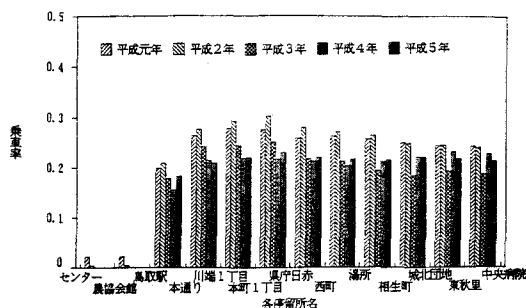


図3 中央病院線の平均乗車率

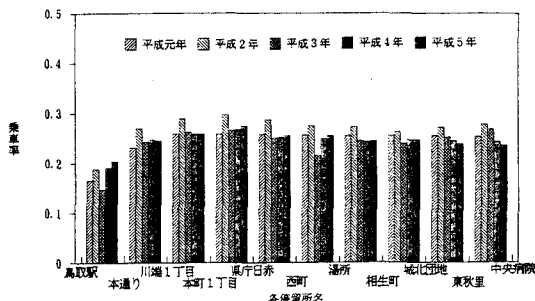


図4 中央病院線+湖山・鳥大線の平均乗車率