

IV-114

地方中核都市におけるバス交通と土地利用の関連性に関する実証的研究

宇都宮大学大学院 ○戸村 武志

宇都宮大学工学部 古池 弘隆

宇都宮大学工学部 森本 章倫

1. はじめに

近年、省エネルギー、環境保全の視点や公共サービスの観点から、バス交通の利用促進は重要な課題となっている。しかし、地方都市におけるバス交通の分担率は年々低下してきており、この要因の一端として、地方の低密な土地利用がバス交通の成立を難化させていることが考えられる。今後、適切な土地利用のあり方を検討することでバス交通の活性化が図られると思われる。そこで、本研究は土地利用とバス交通に着目し、両者の関連性を実証的に導き出すことを目的とする。

2. 対象路線の設定

ケーススタディとして宇都宮市を対象に、現況の土地利用形態及び位置関係に特徴ある路線を選定する。複数の対象路線から、今回は①宇都宮市内の東に伸び、工業団地を含む柳田方面、②西に伸びる駒生方面、③商業の発達した鉄道駅間、④北方にのび、住宅団地を含む富士見が丘団地方面、⑤中心部から南方にのび、新興住宅団地を含む瑞穂野団地方面の計5つを対象範囲と設定した。(図-1参照)

3. 時間帯別バス乗降客の特性

バス利用の目的に関しては大きく分けると、通勤・通学・帰宅・業務・私事があげられるが、それぞれの目的に対してピークとなる時間帯がある。通勤・通学に関しては、就業・就学時間が9:00~17:00ということか

ら朝・夕の乗降客数が大きく関係を持つ。そこで、始業・終業時間をもとにバス乗降客の乗車時間帯を6:00~10:00・10:00~16:00・16:00~22:00 という3分割を行い、それぞれを朝・昼・夕と設定する。

通勤通学に対して関わり合いの深い朝の乗客と降客の比率を図-2に示す。各方面でその比率は異なり、鉄道駅間は降客が圧倒的に高い。つまり、各方面からの発生した乗客が鉄道駅間付近に集中していることが分かる。そこで、それぞれに立地場所ごとに検討していく。

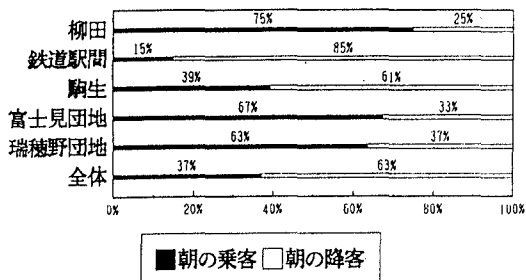


図-2 各方面の朝の乗客と降客の比率

4. 乗降特性に関連する距離階層の設定

立地場所別に検討するにあたって、まず、朝の降客が乗客に対して3倍以上のバス停を中心地と定義する。

次に、中心地からの距離帯別乗客数を図-3に示す。

乗客数(人)

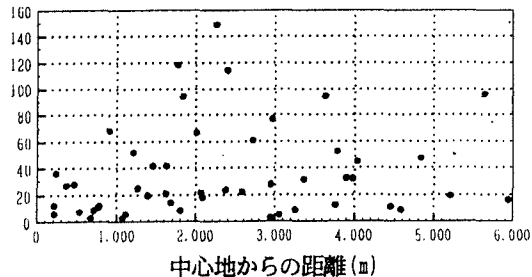


図-3 中心地からの距離帯別乗客数

これをみると、中心地からある一定の距離はバス利用者が少なくなっている。そこで、利用者が少なくなる区間を、母集団検定によって定義する。具体的には、

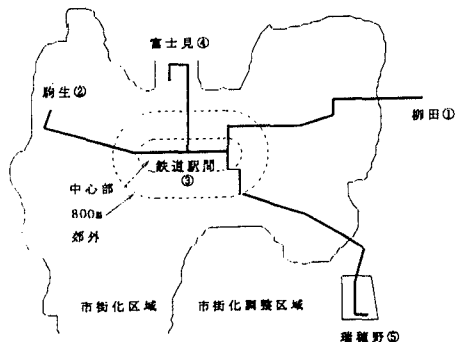


図-1 対象路線(宇都宮市)

中心地外周から200mごとに距離を区切り、前の区間の乗降客数分布の有意水準5%の棄却領域に、次の区間の乗降客数が入る手前までを利用が少ない区間とした。尚、5%棄却領域の計算には次の式を用いる。

$$P(\bar{X} - 1.960 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \alpha \leq \bar{X} + 1.960 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = 0.95$$

P: 確率 α: サンプル n: 自由度
 $\bar{X}$: 母集団の平均 σ: 母標準偏差 α: サンプル

以上の式でαの範囲外を棄却領域とし、検定の結果、800m以降は棄却領域にはいり、中心地外周から800mの区間はバスの利用が周辺とは異なることが分かった。

そこで、距離の違いから階層を次のように設定する。

- ・中心地 …………… 朝の降客/乗客>3の地域
- ・バスに乗りにくい地域…中心地外周から800m以内
- ・郊外 …………… 中心地外周から800m以上

5. 乗降客と土地利用の関連性の検討

乗降客と土地利用の関連性を検討するにあたり、まず、バス停から420m¹⁾の円をバス停勢力圏として設定する。但し、隣接するバス停圏が重複している場合は、都市の中心地に到着する時間が最も早くなるように双方の境界線²⁾を設定した。

また、設定した圏域内に床面積がどのくらいあるかを集計する。用途別床面積を集計するにあたっては、課税台帳³⁾から集計された町丁別データをもとに、バス停勢力圏の町丁面積の比率から当該床面積を算出する。

次に、乗降客と土地利用の関係を把握するために、目的変数を乗降客 Y_i 、説明変数を用途別床面積とした、重回帰分析を行う。

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$$

β_0 : 定数項 X_p : 用途別床面積

β_p : 偏回帰係数 (面積原単位(トリツ/ha))

但し、図-4に示すように時間帯や距離階層によって乗降客の特性が異なるため、以下のように目的変数を設定する。

まず、郊外の乗降客特性は朝の通勤・通学の乗客と、夕の帰宅の降客で乗降客の半数近くを占め、朝の乗客と夕の降客の相関係数が0.882と高いことから(朝の乗客)+(夕の降客)を目的変数として用いる。中心地では通勤と帰宅の影響が大きいので、(朝の降客)+(夕の降客)を目的変数とした。また、昼の乗客と降客の相関係数は0.957あり、買い物交通の影響が考えられるため中心地の検討に(昼の乗客)+(昼の降客)

を用いる。

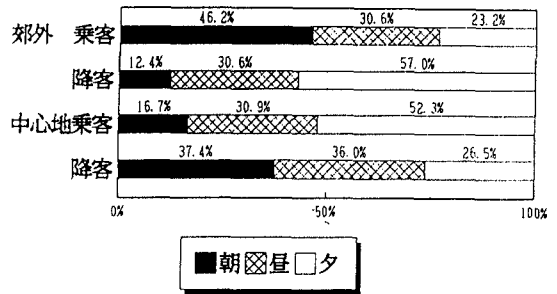


図-4 乗降客比率

表-1 重回帰分析の結果(t値: 5%有意)

郊外	乗回帰係数	標準回帰係数	目的変数	朝の乗客+夕の降客
定数項	27.820		重相関係数	0.844
戸建住宅	37.257	0.753	サンプル数	39
集合住宅	52.852	0.226		
事務所	-132.672	-0.216		
病院	-1045.25	-0.291		
中心地	偏回帰係数	標準回帰係数	目的変数	朝の降客+夕の乗客
定数項	23.536		重相関係数	0.974
戸建住宅	-112.315	-0.241	サンプル数	12
商店	129.958	0.558		
事務所	320.132	0.614		
娯楽施設	-1237.82	-0.250		
中心地	偏回帰係数	標準回帰係数	目的変数	昼の乗客+昼の降客
定数項	-42.276		重相関係数	0.823
商店	157.460	0.823	サンプル数	12

解析の結果、郊外の朝夕のバス交通をみると、住宅系用途が影響を与えていることがわかる。床面積原単位を比較すると集合住宅(53トリツ/ha)、戸建て住宅(37トリツ/ha)と集合住宅の方が影響は大きい、標準回帰係数をみると戸建て住宅の方が高くなっている。

次に、中心地の朝夕のバス交通は商店と事務所の影響が強い。床面積原単位は事務所(320トリツ/ha)、商店(130トリツ/ha)となっている。一方、昼間に関しては商店(157トリツ/ha)の面積原単位しか有意性が保てず、他の用途と比べて商店の影響が強いといえる。

6. まとめ

中心地と郊外(800mから外)では全く違った乗降客の特性を示す。また、各用途ごとに面積原単位(人/ha)を算出することにより、どの用途からどの程度の発生集中量が得られるかを推測することができる。

参考文献

- 1) 遠藤俊宏「宇都宮市におけるバス輸送活性化方策に関する研究」宇都宮大学卒業論文1993.3
- 2) 渡辺千賀恵「バス運行頻度の影響を考慮したバス停勢力圏に関する研究」土木計画学・研究論文集1985.1
- 3) 宇都宮市役所資産税課「宇都宮市用途別床面積」1991