

大阪市を着ゾーンとする出勤トリップの自家用車分担率特性

大阪大学工学部 正 員 毛利正光

大阪大学工学部 正 員 新田保次

大阪大学大学院 学生員 〇宮田正弘

1. はじめに 従来から分担率に影響を与える要因として、所要時間、ゾーン間距離がその主たるものとして挙げられている。本研究ではこのゾーン間距離に特に注目し、着ゾーンによるその効果の違いを考えた。データは京阪神都市圏パーソントリップ調査（昭和45年度）にもとづくものである。

2. 距離と自動車分担率との関係 ここでは以下の条件のもとで距離と自動車分担率の関係を調べた。

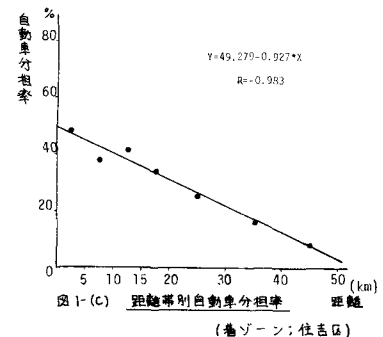
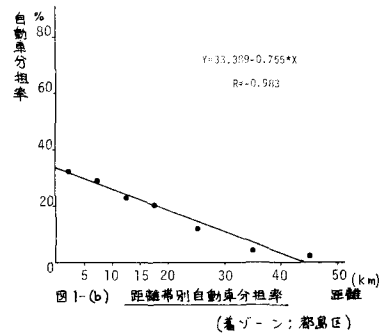
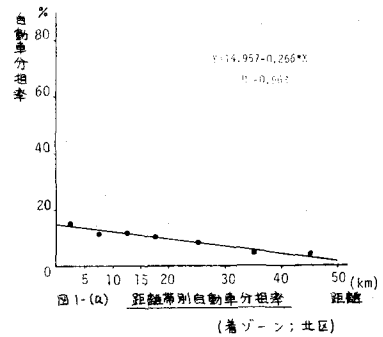
- (i) 大阪市を着ゾーンとする出勤トリップを対象とした。
 - (ii) 鉄道、バス、自動車の3種の交通機関の利用者合計を母数とし、それに対する自動車利用者の割合を自動車分担率とした。
 - (iii) 着ゾーンの分割は、大阪市内区別の22ゾーンとした。
 - (iv) 発ゾーンは、各々の着ゾーン中心（区役所）からの距離により、市区町村をリング状に統合したものである。
- 図1-(a)～図1-(c)は、北区・都島区・住吉区の3区を着ゾーンとする場合の距離と自動車分担率の関係を示すものである。いずれの場合も距離の増加とともにほぼ直線的に自動車分担率が減少しており、直線回帰式の相関係数も0.9以上という非常に高い値となる。

表1は22区について同様に求めた直線回帰式の係数と相関係数を示したものである。相関係数はほとんどの区で0.85～0.98という高い値を示しているが、直線のY切片（係数A）、傾き（係数B）は各区によってかなり異なる値を示している。これらのうち傾きの大きい住吉区、旭区などは距離の影響が強い区、逆に傾きの小さい北区、東区などはそれが弱い区ということができよう。

表1 直線回帰式の係数

No.	着ゾーン名	相関係数R	係数A	係数B
1	北	-0.963	14.957	-0.266
2	東	-0.955	13.032	-0.234
3	南	-0.865	15.463	-0.209
4	西	-0.932	27.336	-0.469
5	浪	-0.872	31.848	-0.563
6	天王寺	-0.868	27.421	-0.592
7	東住吉	-0.608	42.656	-0.537
8	阿倍野	-0.918	24.685	-0.525
9	住吉	-0.983	49.279	-0.927
10	住吉	-0.907	30.877	-0.669
11	旭	-0.897	48.478	-0.980
12	都島	-0.983	33.389	-0.755
13	東都島	-0.817	41.577	-0.540
14	東成	-0.799	33.147	-0.613
15	生野	-0.956	49.788	-1.195
16	大東	-0.925	23.983	-0.442
17	東淀川	-0.978	30.723	-0.531
18	大正	-0.918	31.450	-0.630
19	大正	-0.795	29.991	-0.566
20	都島	-0.888	29.548	-0.477
21	北花	-0.795	23.789	-0.575
22	西淀川	-0.743	36.458	-0.695

$$\text{自動車分担率 } Y(\%) = A + B \cdot X(\text{km})$$



3. 係数の推計と直線回帰式への反映 前節のY切片および傾きの差異は、着ゾーンの特性の違いによるものと考えられ、これらの係数を着ゾーンの特性を表す指標を用いて関数化することを試みた。表1の係数A、Bを着ゾーンの人口指標、土地利用指標、交通サービス指標などを用いて表すために重回帰分析を行ったところ、次のような重回帰式が得られた。

$$\text{係数 A} = 28.0 - 2.61x_1 + 7.26x_2 - 2.84x_3$$

$$\text{係数 B} = -0.457 + 0.0331x_1 - 0.176x_2 + 0.0795x_3$$

$$\text{重相関係数 } R_A = 0.816 \quad R_B = 0.787$$

$$\begin{cases} x_1: \text{従業者数密度} & (\text{人}/100\text{m}^2) \\ x_2: \text{常住人口密度} & (\text{人}/100\text{m}^2) \\ x_3: \text{鉄道駅密度} & (\text{人}/\text{km}^2) \end{cases}$$

この両式を直線回帰式 $Y = A + B \times X$ (距離) に代入することにより距離に関して非線形となる回帰式が得られる。これはすべての着ゾーンに対して適用可能な式であり、22個の直線式が一般化された形と考えることができる。図2に示すのは、この非線形式を用いた自動車分担率の推計値を縦軸、実際値を横軸にとり各々のゾーンペアをプロットしたものである。

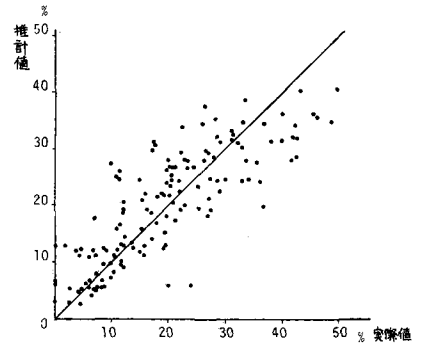


図2 係数推計による推計値と実際値の比較

4. 単純重回帰式との比較 ここで従来のようなすべての要因の1次結合の形で求めた予測式との比較を行ってみる。重回帰分析を用いて従来から用いられてきたような重回帰式を求めると次のようになった。

$$\begin{aligned} \text{自動車分担率 } Y(\%) = & 33.6 - 0.572 \times \text{距離}(\text{km}) - 9.47 \times \text{昼間人口密度}(\text{人}/100\text{m}^2) \\ & + 7.24 \times \text{従業者数密度}(\text{人}/100\text{m}^2) + 0.455 \times \text{住居面積比率}(\%) \end{aligned} \quad R = 0.800$$

図3にこの式による推計値と実際値を示す。先の非線形式の場合と比較すると、実際値が10%以下であるようなゾーンペアにおいて明らかに図2のほうが適合性が良いことがわかる。特に、図3の場合には予測値に負の値があらわれているが、これらは北区・東区・南区などを着ゾーンとするペアであった。これは、これらの区の直線回帰式の傾きが表1に見られるように非常に小さい値であるにもかかわらず、線形式では他の区とすべて同じに扱うために誤差が大きくなるからである。このように特に都心部の自動車分担率の予測が適確に行われることが今回の手法の優れた点である。

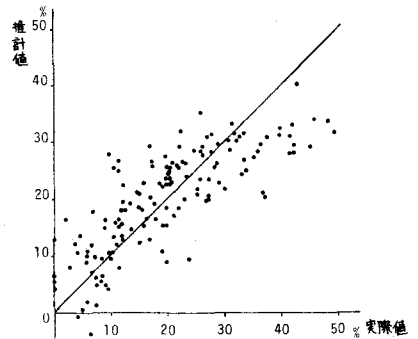


図3 単純重回帰式による推計値と実際値の比較

5. おわりに 今回の分析により距離が分担率に与える影響というものが明らかになり、距離は分担率を決定する最も大きな要因として、他の要因とは異なる扱いが必要と思われる。そしてこの研究でひとつの方向を示すことができた。今後実用面への応用の際に、どのような形で着ゾーンによる距離の影響の違いを組込んでいくかが課題である。