

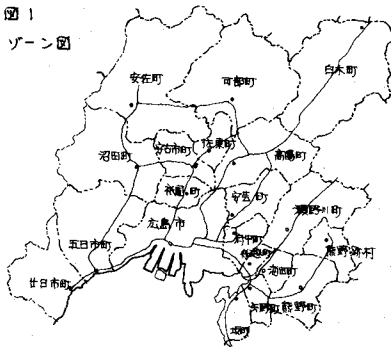
#### Ⅳ-6 分布モデルのパラメータの安定性に関する研究

広島大学 正員 杉恵 頼亨  
大成建設 正員 ○大谷 忠治

##### 1. はじめに

交通量の推定のプロセスのうち、従来の分布交通に関する研究は、分布モデル式相互の比較が多く、あるひとつの分布モデル式に着目して、そのパラメータの時系列変化を調べたものは少ない。そこで、本研究では、この点に注目し、モデル式のパラメータの安定性並びに、推計精度についての時系列解析を行なう。

使用データとしては、国勢調査報告 昭和35年、40年、45年の「常住地による従業地・通学地別、15歳以上の就業者数および通学者数」によりO-D表を作成した。対象地域は広島都市圏で、ゾーン分けは、行政区別で20ゾーンに分け、ゾーン中心を、市町村役場としゾーン間距離は、ゾーン中心間を結ぶバス路線による路線距離をとった。図1にゾーン図を示す。



本研究の解析に使用した分布モデル式は、グラビティ・モデルとオポチュニティ・モデルである。

##### 2. グラビティ・モデルのパラメータの時系列変化

モデル式は、 $X_{ij} = K \cdot G_i \cdot A_j / T_{ij}$  である。

ただし  $X_{ij}$ : ゾーンi間の通勤・通学者数

$G_i$ : ゾーンiの発生交通量

$A_j$ : ゾーンjの集中交通量

$T_{ij}$ : ゾーンi間のバス路線距離

$K, \alpha, \beta, r$ : 定数(パラメータ)

上のモデル式のパラメータを、昭和35年、40年、45

年の現況実績データより、重回帰分析を行な

て求めた。その結果を、表1、図2に表わす。

この結果より

| 解析年度   | 35年    | 40年     | 45年     |
|--------|--------|---------|---------|
| データ数   | 139    | 183     | 232     |
| 重相関係数  | 0.807  | 0.812   | 0.821   |
| 発生量    | 3.352  | 4.495   | 3.328   |
| 集中量    | 15.026 | 15.819  | 17.639  |
| バス路線距離 | -6.796 | -10.394 | -12.555 |

・パラメータによっては、各年度で大きく変化しているものもあり、安定しているとは言えない。また、その時系列変化の規則性を見出すことはできなかった。

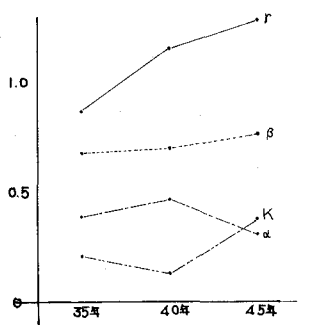
・重相関係数は、

すべて0.8以上で、分布モデルとしては相関は良い。

・も値は、すべて所要の値以上であるから、すべての回帰係数は、回帰式において有意であった。

・データ数が、解析年度ごとに異なっているのは、実績O-D交通量が欠けた時、回帰の対象からはずしたことによる。

図2 パラメータの時系列変化



##### 3. オポチュニティ・モデルの時系列変化

モデル式は  $X_{ik} = G_i (e^{-L \cdot V_k} - e^{-L \cdot V_k}) \cdot CF$  である。

ただし  $X_{ik}$ : ゾーンiからk番目に近いゾーンへの通勤・通学者数

$G_i$ : ゾーンiの発生交通量

$V_k$ : k番目のゾーンまでの累積交通量

CF: 修正係数

L: L値(パラメータ)

上のモデル式のL値を、グラフからと、平均トリップ長を実績値に近づけるために行なう反復計算から求めた。その結果を、表2、図3に表わす。

この結果より 表2 L値

・L値は、年を追うごとに小さくなっている。

L値が小さいと、

ということは、発

生ゾーンから遠いゾ

ーンにも、トリッ

プが吸収される可

能性が出てくると

いうことである。

これは、年々人口

が増加し、発生ゾ

ーン近辺だけでは、活動が消化できなくなり、遠いゾ

ーンへも、トリッ

プが流れることを表わしている。その

のため、将来も、L値は徐々に小さくなってゆくと思

われる。

・グラフによる初期L値のとり方に、問題があった。

今回は、発生ゾーンから近いゾーンへの交通を重視し

てL値をとった為、反復計算後のL値より小さかった。

4. グラビティ・モデルのパラメータの推計精度比較

パラメータが、各年度ごとに変化しないと仮定して

将来を予測した場合の推計精度と、将来のパラメータ

で推計した結果との比較を、グラビティ・モデルで行な

ってみた。比較方法としては、各年度のパラメータを

用いたモデル式による解析値と、実績値で、パーセン

トRMS誤差、Weighted-RMS誤差の値を求め比較した。パ

ーセントRMS誤差は、実績値のトリップ数をグループ

分けし、グループ別にRMS誤差の値を求め、この値を

そのグループにおけるトリップ数の平均値で割って100

倍した値である。Weighted-RMS誤差は、パーセントRMS

誤差を各グループに属するトリップの割合で重みづけ

したものである。(RMS誤差 =  $\sqrt{\frac{\sum (X_{ij} - \hat{X}_{ij})^2}{n}}$ )

ただし  $X_{ij}$ : 実績値、 $\hat{X}_{ij}$ : 解析値、 $n$ : 各グループに

属するゾーンペア数) この結果を、図4、図5、表

3、表4に表わす。解析年度45年の場合の45年推計パ

ラメータとは、35年のパラメータと40年のパラメータ

を結び、直線延長して45年のパラメータを求めたもの

である。なお、モデルによる発生量、集量値が、実績

値に一致するようフレータ法で修正した。

表2 L値

| 解析年度   | 35年                    | 40年                    | 45年                    |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 初期L値   | $2.30 \times 10^{-6}$  | $1.75 \times 10^{-6}$  | $0.75 \times 10^{-6}$  |
| L値     | $50.50 \times 10^{-6}$ | $24.70 \times 10^{-6}$ | $16.39 \times 10^{-6}$ |
| 実績平均L値 | 5.64                   | 5.80                   | 5.94                   |
| 解析平均L値 | 6.02                   | 6.25                   | 6.46                   |

図3 L値の変化

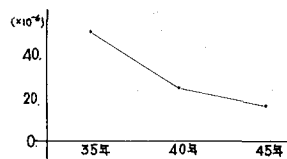


図4 パーセントRMS誤差

解析年度40年

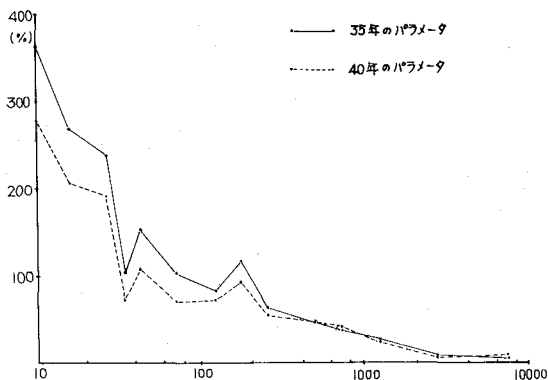


図5 パーセントRMS誤差

解析年度45年

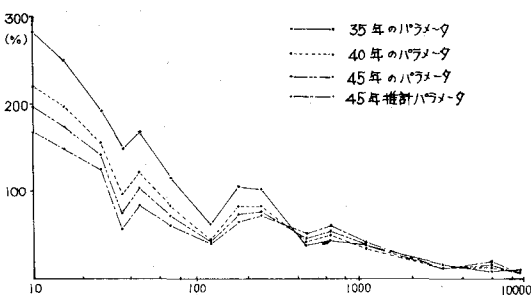


表3 解析年度40年

| 解析に用いたパラメータ | Weighted-RMS誤差 (%) |
|-------------|--------------------|
| 35年のパラメータ   | 26.76              |
| 40年のパラメータ   | 22.61              |

表4 解析年度45年

| 解析に用いたパラメータ | Weighted-RMS誤差 (%) |
|-------------|--------------------|
| 35年のパラメータ   | 29.07              |
| 40年のパラメータ   | 26.70              |
| 45年のパラメータ   | 26.68              |
| 45年推計パラメータ  | 27.61              |

この結果より、

・グラビティ・モデルのパラメータの時系列変化は、各年度で大きく変化し、規則性を見出すことは、困難であった。しかし、今回あつかった対象年度のパラメータは、その値が変化しないと仮定して予測しても、予測精度は変化しなかった。

・トリップのグループ別のパーセントRMS誤差を見ると、いずれも、実績値のトリップ数が少ないほど、誤差の割合は大きい。

・パラメータが一定と仮定した場合と、予測時点のパラメータを用いた場合の比較では、実績値のトリップ数が少ないほど、前者の方の誤差が大きい、実績値のトリップ数が多くなるほど、両者の差はなくなる。

また、両者のグループ別の誤差の割合の傾向は類似している。