

東京大学工学部

正員

八十島 義之助

日本道路公団

正員

〇 向 正

1. まえがき

首都圏の通勤交通が、一方では、中心地区、近郊地区の地価の高騰化、大量輸送機関のスピード化等による通勤圏の拡大化、地方では、運賃、時間で表現される経済的、生理的限界による通勤圏の限定という気候の中で、どのような動きを示し、どのように変化しているか、また、どのように変化しうるかをすることは重要なことである。それを知ることにより、こんごの通勤交通のあり方、住宅地開発のあり方に大きな示唆を示しうる。

通勤交通の流動パターンは、簡単にいえば、通勤吸引地域の大きさ、発生地域の大きさ、両地域間の距離、その他、地域特性、両地域間の特殊なつながり等により決まる。しかし、それらを全て数式で表現するのは難かしく、いままでに、多数のモデルがつくられてきたが、それのいづれもが、重要かつ、入手しうるデータを用いるものであり、本論文におけるモデルも、吸引地域の規模、発生地域の規模、そして、両地域間の通勤所要時間を用いている。そして、このモデルが、他のモデルと比較して、どれ位精度が高いかを調べるために、他のモデルと比較、検討する。

2. 対象地域および、データ

都心を中心に、通勤所要時間にして、約150分以内の地域を対象にし、市町村および特別区ごとにゾーン分けをおこない、発生ゾーンを9区、吸引ゾーンを16とする不完全の1対多を対象とした。

データは、昭和35年および、昭和40年の国勢調査の結果をもとに、発生交通量については、当該ゾーン以外へ通勤する量、吸引交通量については、当該ゾーン以外から通勤してくる量を用い、所要時間は、大量輸送機関のうち、最短時間のものである。

3. モデルの説明

① 各発生ゾーンから、吸引力の大きなゾーンへ吸引される量は、次のような形をしていることが知られている。

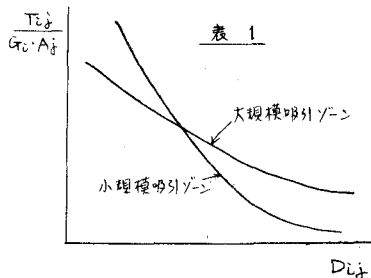
$$T_{ij} = G_i \cdot A_j \cdot 10^{\alpha + \beta D_{ij}} \quad \text{----- (1)}$$

但し T_{ij} ゾーンiとj間の分布交通量 G_i ゾーンiの発生交通量 A_j ゾーンjの吸引交通量 α, β パラメーター

しかし、吸引ゾーンの規模の違いにより、(1)式の α, β が異なることと、同一の吸引ゾーンへ吸引される量についても、必ずしも、(1)式にはあらず、むしろ所要時間帯を3段階に分けた方が、現状をよく説明する。これは、次のようなことが理由としてあげられる。

(イ) ゾーンの経済的規模が大きくなるにつれて、通勤交通に及ぼす影響範囲が広くなること。----- 表I参照

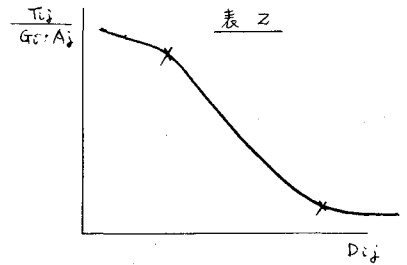
(ロ) 住宅の選定は、通勤所要時間のみではなく、地価に象徴される住宅資金により、制約されること。----- 表II参照



以上の理由につき、(1)式は、次のように変えられる。

$$T_{ij} = G_i \cdot A_j \cdot 10^{\alpha_{ij} + \beta_{ij} D_{ij}} \quad i=1 \sim 3 \dots (2)$$

(2)式における α_{ij} , β_{ij} を、 j を通勤の核になるようなゾーンについて、回帰分析により求める。これは、小規模ゾーンについては、必ずしも(2)式にfitしないことと、現在の首都圏の通勤パターンが、いくつかの核を中心に形成されていることによるものである。



(2) 以上は、通勤交通の吸引ゾーンを中心にみた考え方であるが、それと同時に、発生ゾーンを中心に考える必要もある。

つまり、発生ゾーン i より、 G_i なる量が発生するが、そのうち、ゾーン j へ吸引される量 T_{ij} は、必ずしも、ゾーン j 間の関係だけに依らず、他の吸引ゾーンの位置関係により、おおいに異なる。例えば、交通量 T_{ij} は、ゾーン j より近い位置に、大規模なゾーン m があれば、ゾーン m に影響されて、ゾーン m がないときと比べると、小さい値を示す。

これは、次のような式で、説明することができる。

$$T_{ij} = G_i \cdot A_j \cdot f(D_{ij}) \cdot g(D_{im}, A_m) \dots (3)$$

(3) そこで、(2)式と(3)式により、分布交通量のモデル式をつくる。

$$T_{ij} = \alpha \cdot G_i \cdot A_j \cdot 10^{\alpha_{ij}} \left(\sum_k A_k \cdot 10^{\alpha_{ik} + \beta_{ik} D_{ik}} \right)^{\gamma} \dots (4)$$

$\alpha, \beta, \gamma \dots$ パラメーター

(4)式を用いて、昭和35年の分布交通量のデータをもとに、昭和40年の分布交通量の予測をおこなった。なお、昭和40年の $G_i \cdot A_j$ は、実現値を用いた。実際の計算では、パラメーターを回帰分析で求めた後、調整ファクターを導入し、その後、フレーター法で収束させた。

(4) 検証

通勤交通の、そして、比較的広範囲、かつ、比較的短期間のO-Dの予測には、現在パターン法とラビティ、モデルが有効であろうと判断から、この2つの代表的モデルであるフレーター法と、Voorhees Typeのラビティモデルと、本論文で述べるモデルとの比較を、同じデータを用いて予測値を出し、それと実現値との差によっておこなった。

ひとつには、相対誤差の頻度分布、もうひとつは、 χ^2 検定によって、おこなった。

その結果を、右図と以下に示す。

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{(T_{ij} - \hat{T}_{ij})^2}{\hat{T}_{ij}} \quad \hat{T}_{ij} \text{ 分布交通量の予測値}$$

フレーター法 19.327

Voorhees Type 16.403

本論文のモデル 14.415

