

改年工業高等専門学校 正員 渡辺千賀恵
大阪大学工学部 正員 毛利 正光

1. はじめに

鉄道網が発達している大都市においては、鉄道駅に集中する自転車交通の需要量は駅勢圏の大きさやその人口密度などいくつかの要因によって規定される。筆者らは第44回講演会(IV-12)で自転車駅勢圏の駅間境界と路線間境界の区画法をすでに発表したが、今回はそれを発展させて、自転車駅勢圏の観点から通勤通学の自転車交通について集中需要構造を分析した結果を報告する。

2. 自転車交通の集中構造

図-1は、居住地から発生した通勤通学者が鉄道駅へのアクセス手段として自転車を選択するまでのしくみを模式的に表現したものである。常住人口 N の自転車駅勢圏から発生した通勤通学者 βN は、まず目的地までの代表交通手段(Prime mode)として鉄道を選擇するかどうかで、鉄道利用群 $M_r \beta N$ と非鉄道利用群に分けられる。前者のうちでアクセス手段に自転車を選択する群が自転車交通の集中需要 $P_z M_r \beta N$ となって発生する。つまり、集中需要量は、 $D = P_z M_r \beta N$ で算定できるわけであるが、実際には後述するように各数値がかならずしも正確にはもとめられないので誤差が生じ、計算値 D は実測値 D^* と一致しないと考えられる。そこで補正係数 C を導入すれば

$$D^* = C \cdot D = C(P_z \cdot M_r \cdot \beta \cdot N)$$

と表わそう。以下、こうした考え方の妥当性を実証するとともに補正係数 C の具体的な数値をもとめることにする。

3. 自転車駅勢圏の区画

常住人口 N を $N = \rho A$ (ρ :人口密度、 A :面積)でもとめるためには、まず自転車駅勢圏を区画しなければならない。自転車駅勢圏は、①駅間境界と②路線間境界とで決定されるので、既報の区画方法¹⁾にもとづいて実際に名古屋市および神戸市内の典型的な鉄道駅に適用してみた。図-2は名古屋市東区村田の地下鉄と近鉄の場合を例示したものである。理論境界線とともに、実態調査から得られた実際の発生地実をプロットしておいた。理論境界はほぼよく実態分布を区画しているといえよう。

この結果をうけて、名古屋市の地下鉄路線および神戸市の鉄道網の各駅についてそれぞれ自転車駅勢圏を区画し、面積をパラメータによって測定した。図-3に神戸の場合を例示した。なお、徒歩圏との境界は実務能率を考慮して簡単に半径500mとした。また自転車の発生限界は2000mとした。人口密度 ρ は、自転車駅勢圏内の小学校区の算術平均を用いた(断丁目単位で細かく作業した結果とほとんど一致したので実務的には小学校区で十分である)。

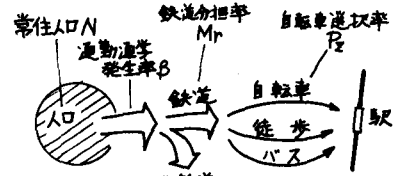


図-1

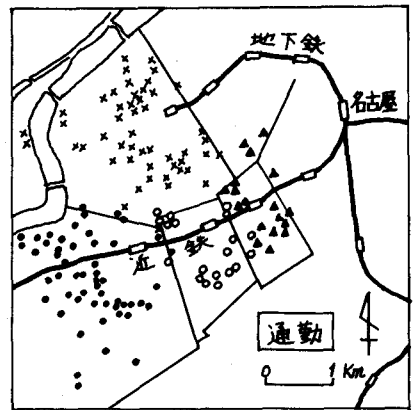


図-2

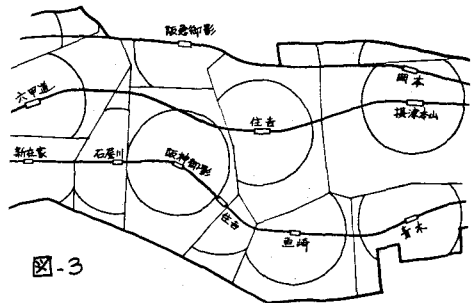


図-3

4. 通勤通学発生率 β

通勤通学発生率 β のデータとしては国勢調査報告があるけれども、市町村単位で一括集計されており自転車駅圏という局部地域に関する資料となっていない。そこで今回は、精度を犠牲にして区単位の数値をそのまゝ採用し、補正係数 C で修正するといった考え方をとることとした。通勤通学発生率の定義はつぎのとおりである。

$$\text{通勤通学発生率} = \frac{\text{自市区町村自営外就業者} + \text{他市区町村就業者 (昭50年)}}{\text{常住人口 (昭50年)}}$$

5. 鉄道分担率 M_r

鉄道分担率 M_r のデータとしては昭和45年国勢調査報告があるが、これもやはり市町村単位の一括集計であり、さらに他のデータが昭和50年現在であるのに対し昭和45年現在と時間的にずれがある。したがってここでも補正係数に依存することになる。鉄道分担率の定義はつぎのとおりである。

$$\text{鉄道分担率} = \frac{\text{鉄道・電車利用者数}}{\text{当地に常住の自営外就業者・通学者数}}$$

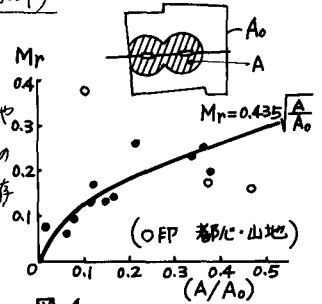


図-4

なお名古屋については、昭和45年以降に地下鉄路線が新規開通した地域があり、そこで国調データをそのまま用いることができないので、図-4 に示したような、「駅駅圏面積比」(A/A_0)と鉄道分担率 M_r との相関を利用して、新線開通後の (A/A_0) から M_r を推定した。

6. 自転車選択率 P_x

自転車選択率 P_x は、鉄道駅までのアクセス手段のなかで自転車が選択される割合を示す。したがって P_x は徒歩・バスとの競合の結果きまる性質をもち、厳密には置場位置やバス路線の配置によって変動する。しかしここではすでに β や M_r の精度がわるいので、 P_x だけあえて厳密な数値を個々の駅についてとめる必要はない。そこで既報資料(図-5(a))にもとづいて P_x の距離変化を図-5(b)のように設定し、さらに実務上の便宜を考慮して同図(c)のように簡便化した。つまり P_x は距離帯に応じてつぎの数値とした。500~1500mでは $P_x = 0.5$ 、1500~2200mでは $P_x = 1.0$ 、それ以外では $P_x = 0.0$ 。

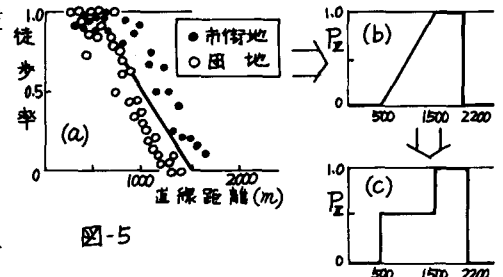


図-5

7. 計算値 D と実測値 D^* との相関

500~1500m圏域の常住人口を N_1 、1500~2200m圏域の常住人口を N_2 とかくと、計算値 D は次式で算定される。

$$D = 0.5 M_r \beta N_1 + 1.0 M_r \beta N_2 = M_r \beta (0.5 N_1 + N_2)$$

一方、実測値 D^* は各駅の現地観測からえられる。観測時間帯を午前10時以前に限定しているため、 D^* はほぼ「通勤・通学のみ」とみなしうる。図-6 に D と D^* の相関を示した。名古屋、神戸ともに同一の直線にのっていることから、上述の方法は単純ながらもかなりの一般性をもち、また D^* をうまくとらえていると判断できよう。補正係数 C は直線回帰の結果、 $C = 0.25$ となった。 D を計算すれば、補正係数 0.25 を乗じて集中需要量 D^* を概算することができる。

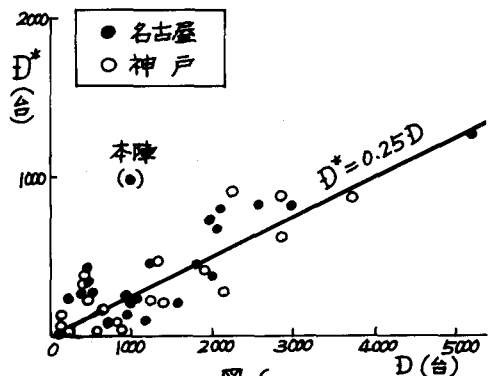


図-6

1) 渡辺・毛利、土木学会第34回年次学術講演会概要集、Ⅱ-12

2) 毛利・渡辺：鉄道路へ集中する通勤アクセス交通の輸送分担特性と発生圏域の尺画法、未発表(土木学会論文報告集へ投稿中)