

京都大学工学部 正員 木村俊夫
 京都大学大学院 学生員 ○竹本恒行

1. まえがき

容積率はこれまで、主として建築学的見地から決定されて来たが最近における都市交通の混乱がみられると、交通工学的な手法の導入が強く要望されている。本研究は近年開発されたパーソントリップ法を用い、街区の交通生成吸引量を算定し、交通施設の容量の面から街区の容積率を計画しようという試みである。

2. 計画のフローチャートの概要。

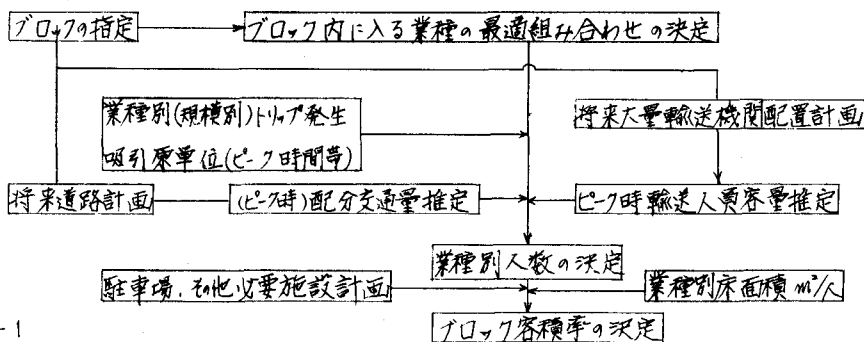


図-1

3. 業種の最適組み合わせ

業種の最適組み合わせとは、業種相互間の関連性の強いもの同士を組み合わせる操作で、ここでは、業種相互間のトリップを関連の度合いの基準にした。この為、トリップの発生吸引のウェイトを等しくおいた単位〇〇表形式の業種連関表を用い以下に述べる2通りの方法で選定する。数学的には組み合わせによる最大値の問題であるが、理論解はなく、仮定を設けて考察して行く。

・手法Ⅰ

いま、図-2で l 業種をとれば、 l 個の業種内で処理される交通、 l 個の業種に吸引される交通、 l 業種の発生する交通、 l 業種に無関係な l 業種による内部交通の4つに分類することが可能であり、これを図-3の如く表わすことができる。

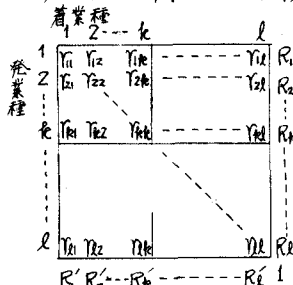


図-2

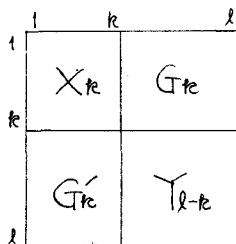


図-3

$$\left. \begin{aligned} X_k &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k r_{ij} \\ Y_{l-k} &= \sum_{i=k+1}^l \sum_{j=k+1}^l r_{ij} \\ G_k &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=k+1}^l r_{ij} \\ G_{l-k} &= \sum_{i=k+1}^l \sum_{j=1}^k r_{ij} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l r_{ij} = X_k + Y_{l-k} + G_k + G_{l-k} = 1$$

(1) より X_{it} を容易に次のように変形することができる。

$$X_{it} = \sum_{i=1}^k R_{it} - G_{it} = \sum_{i=1}^k R_{it}' - G_{it}' \quad \therefore \sum_{i=1}^k X_{it} = \sum_{i=1}^k (R_{it} + R_{it}') - (G_{it} + G_{it}')$$

しるに、 $G_{it} + G_{it}' = 1 - (X_{it} + Y_{it-k})$

$$\therefore X_{it} = \sum_{i=1}^k (R_{it} + R_{it}') + Y_{it-k} - 1 \quad \text{----- (2)}$$

Y_{it-k} は X_{it} の従属関数となることは予想できるが、これを定式化する事は非常に困難であり、 X_{it} の最大値は $\sum_{i=1}^k (R_{it} + R_{it}')$ を最大にする業種の組み合わせで与えられると仮定すると式(2)から、

$$\text{Max}\{X_{it}\} = \text{Max}\left[\text{Max}\left\{\sum_{i=1}^k (R_{it} + R_{it}')\right\} + Y_{it-k}\right] - 1 \quad \text{----- (3)}$$

式(3)によつて k 個の業種を選定することができる。

・手法II

これはあるブロックの中心となるべき業種を指定し、これと最も業務0口交通量の多いものを業種運関表から選出、次にこれら2つの業種群と最も業務0口交通量の多いものを選び出すといったやり方で逐次 k 個の業種を決定して行くものである。

4. L.P.モデルによる定式化.

ブロックは単独に存在するのではなく、他のブロック群や地域と有機的なつながりをもっており、モデルのインプットとして交通現象のみを取り上げても、社会的経済的な側面を十分に説明することはできない。そこで各業種の相対的なウェイトを式(4)のような形で与えることにする。

業種別従業員数 $x_1, x_2, \dots, x_k$; 業種別活動度(資料の関係上発生吸引交通量を代替); $a_1, a_2, \dots, a_k$

ブロック内業種の相対的ウェイト $p_i = x_i \cdot a_i$

$$\left. \begin{aligned} C_1 \leq p_1 = a_1 x_1 / \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq b_1 & \quad \therefore C_1 \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq a_1 x_1 \leq b_1 \sum_{i=1}^k a_i x_i \\ C_2 \leq p_2 = a_2 x_2 / \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq b_2 & \quad C_2 \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq a_2 x_2 \leq b_2 \sum_{i=1}^k a_i x_i \\ \vdots & \quad \vdots \\ C_k \leq p_k = a_k x_k / \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq b_k & \quad C_k \sum_{i=1}^k a_i x_i \leq a_k x_k \leq b_k \sum_{i=1}^k a_i x_i \end{aligned} \right\} \quad \text{----- (4)}$$

C_i, b_i は $\sum_{i=1}^k C_i \leq 1 \leq \sum_{i=1}^k b_i$ を満たす常数。

道路容量からの規制

$$\sum_{i=1}^k (\mu_i \tilde{A}_i + \lambda_i \tilde{B}_i) x_i \leq B_1 \quad \text{----- (5)}$$

大量輸送機関輸送人員容量からの規制(通勤交通を対象)

$$\sum_{i=1}^k m_i \tilde{\tau}_i x_i \leq B_2 \quad \text{----- (6)}$$

ここに、 μ_i, λ_i : トリップのブロックからの流出流入率の上限値(i 業種)

$\tilde{A}_i, \tilde{B}_i$: i 業種ピーク時間自動車が発生吸引原単位。 m_i : i 業種バス・トラック利用率(通勤)

B_1, B_2 : 道路容量及びバス・トラック容量(ピーク時間) $\tilde{\tau}_i$: ピーク時間通勤トリップ発生原単位(i 業種)

目的関数の取り方としては、種々ものが考えられるが (i) 収容人員最大 (ii) 客積率最大 (iii) 集積による経済効果最大などが適当であろう。

5. 結び

最適業種が何々の組み合わせであるかは実際には経済構造の分析から入って行かねばならない。又流入率流出率の決定にも困難な点が少なくない。このモデルは、交通量の面から客積率を規定しているが、これらは相互にフィードバックされるのが望ましい。式(4)の具体的な意味及び大阪市における計算結果については講演時に併せて発表する。