

IV-50

道路容量に着目した適切な容積率設定に関する基礎研究

早稲田大学大学院	学生員	村田 守
早稲田大学理工学部	正 員	中川義英
早稲田大学大学院	正 員	森本章倫

1. はじめに

高度成長を経て日本が豊かになるにつれて、自動車利用は飛躍的な伸びを示し、それにともない東京の道路混雑は蔓延化し、大きな社会問題になっている。しかし、現在にいたるまで抜本的な改革はなされず、その状況はますます悪化の傾向を呈している。本研究はこの様な状況のなかで、道路容量と床面積の関係を把握し、道路混雑の解消に有用となる指針を得ることを目的としている。実際には、道路容量に対する適切な容積率（適正容積率と呼称）を算出するモデルを構築し、これを仮想都市に適用することで、都市容量の配置についてマクロ的に考慮を加えるものである。

2. 道路容量及び混雑度

メッシュ単位に道路容量と自動車交通量のバランスを考える場合、断面的なバランスだけでなく面的なバランスを考慮すべきである。そこで本研究では、面的な混雑度を用いることにする。

$$\text{面的混雑度} = \frac{\text{メッシュ内自動車交通量} \times \text{平均走行距離}}{\text{道路容量} \times \text{道路延長}} \quad (1)$$

ここに、道路容量=1車線当り交通容量*車線数
道路容量の設定にあたり本論では、混雑度1.25 (C_p)を目標水準として考える。

3. 適正容積率算出モデル

a) 適正交通量

式(1)に $C_p = 1.25$ を代入したときの自動車交通量を適正交通量 T_{tm} として、これを算出する。

$T_{tm} = C_p \times \text{道路容量} \times \text{道路延長} \div \text{平均走行距離}$
適正交通量 T_{tm} と現況自動車交通量 T_m との差を適正増減交通量 ΔD_m として算出する。

$$\Delta D_m = T_{tm} - T_m$$

b) 分布モデル

ある地区の床面積を増減させた場合、当然その地区の発生集中交通量は床面積に伴って変化する。

そして、その発生集中交通量の変化により、周辺地区へ交通量の影響を与えることになる。これをメッシュ単位で考えると、当該メッシュの床面積が変化すれば、当該メッシュの交通量はもとより周辺メッシュの影響を考慮しなければならない。

今、 m メッシュの増減交通量 ΔD_m は、 m メッシュの床面積の増減にともなう増減発生集中交通量 Δd_m と周辺 n メッシュの影響交通量 Δd_{mn} の和で表される。

$$\Delta D_m = \Delta d_m + \sum \Delta d_{mn} \quad (2)$$

ここで、 Δd_m は4方向への移動方向性を持ち、移動距離は確率分布に従うものとし、その量は m メッシュの発生集中量に比例するとして、影響交通量の分布を以下のようにモデル化する。(図1)

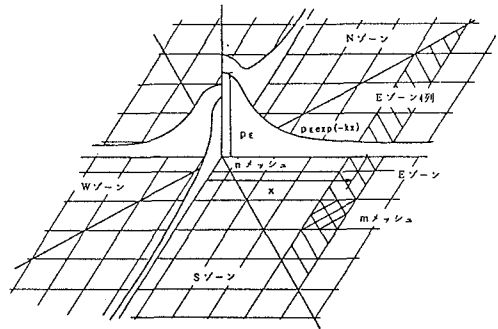


図1 解析説明図

まず、発生集中量が増加する n メッシュを中心に対称地域を N, E, S, W ゾーンに区分し、各ゾーンごとに発生集中量 d_m の総和 (T) を算出する。次に、各ゾーンの T の比を和が1となるように移動方向性 p を設定する。

$$p_N / T_N = p_E / T_E = p_S / T_S = p_W / T_W$$

$$p_N + p_E + p_S + p_W = 1$$

また、 m メッシュの確率密度を次のように設定する。

$$f(x) = p \exp(-kx)$$

なお、 k の値は平均トリップ長¹⁾を走行する確率

が0.5となるようにした。

これより、 n メッシュの発生集中交通量の増減に伴う m メッシュの影響交通量 Δd_{mn} は、

$$\Delta d_{mn} = f(x) * (d_m / \sum d_m) * \Delta d_n$$

$$= p \exp(-kx) * (d_m / \sum d_m) * \Delta d_n \quad (3)$$

$\sum d_m$: Eゾーン同列の総和

Δd_n : n メッシュの床面積の増減に伴う

n メッシュの増減発生集中交通量

となる。よって、式(2)と式(3)から、

$$\Delta D_m = \Delta d_m + \sum \Delta d_{mn}$$

$$= \Delta d_m + \sum \{ p \exp(-kx) * (d_m / \sum d_m) * \Delta d_n \}$$

と表すことが出来る。

c) 適正容積率

Δd_m を次式より床面積に換算し、適正増減床面積 X_m を算出する。その際、床面積の増減は業務用途(X_{m1})及び商業用途(X_{m2})のみ行うものとする。

$$\Delta d_m = 0.03 X_{m1} + 0.05 X_{m2} + 29638 \quad (R=0.88)^{2)}$$

さらに、適正増減床面積 X_m を容積率に換算し、それと現況容積率との和を適正容積率とする。なお、容積率はグロス容積率(延床面積/メッシュ面積)とする。

4. モデルの適用

適正容積率算出モデルの特性を把握するために、一極の核を持つ仮想都市を図2のように設定する。

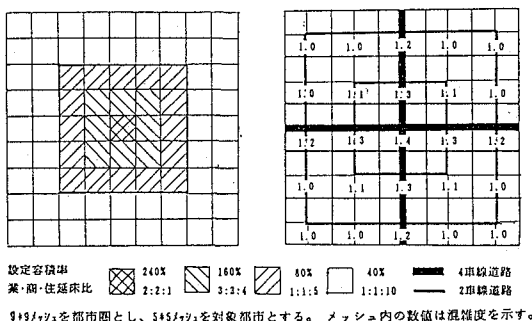


図2 仮想都市の設定条件

ここで、設定容積率および適正容積率算出モデルの適用後の適正容積率を図3、図4に示す。これらは、SAS/GRAPHにより各メッシュのデータを補間し、3D表示したものである。

図4は、中心周辺部に四つの核を持つ多極型の都

市となった。これは、一極集中型の都市の欠点を示唆するものである。

また、分布モデルにおいて全メッシュが均一な容積率、発生集中量を持つ場合、全メッシュで発生集中量がある一定量増加したとき、全交通量はその約20倍になることを確認した。

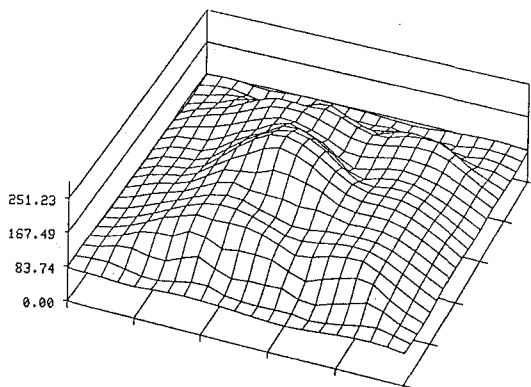


図3 仮想都市の設定容積率

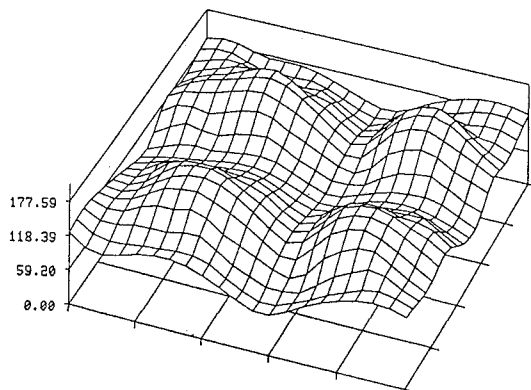


図4 仮想都市の適正容積率

5. おわりに

現在の道路容量で発生・集中量を負担できない場合、交通混雑を解消すべき都市構造として、都心部の周辺に都心部を上回る規模の副都心を環状型に数カ所配置し、交通を分散させることが考えられる。また、交通容量を現状維持した場合、都心の交通混雑を解消するためには容積率を削減する必要がある。

今後の課題としては、住宅床の指標の導入や分布モデルの条件設定の確立等が挙げられる。

【参考文献】 1) 昭和60年「東京都自動車交通量の実態」東京都建設局

2) 「延床面積と交通量の関係の状況」中川義英

土木学会第29回年次学術講演会講演集