

松山市における都市計画道路整備と最適容積率の関連分析

愛媛大学 正員 柏谷増男 愛媛大学 正員 朝倉康夫
 ○愛媛大学大学院 学員 下岡英智 日本国土開発 正員 兵頭幸生

1. はじめに

筆者らはこれまで、道路網最大容量を考慮できる最適土地利用配分モデルを用いて、容積率計画の研究¹⁾を行ってきた。本研究では、実際に松山都市圏道路網にモデルを適用し、都市計画道路整備と最適容積率との関係について分析する。

2. 道路網最大容量を考慮した最適土地利用配分モデル

このモデルはHerbert-Stevens型の土地利用モデルに道路網最大容量モデルを組み込んだものであり、線形計画法を用いて定式化されている。

$$\max \sum_{i \in I, k \in K} b_{ik} \cdot X_{ik} \quad \dots(1)$$

sub. to

$$\sum_{i \in I} X_{ik} = S \cdot M_k \quad \text{for } k \in K \quad \dots(2)$$

$$\sum_{k \in K} X_{ik} / u_k \leq N_i \quad \text{for } i \in I \quad \dots(3)$$

$$\sum_{i \in I, k \in K} Q_{ai} \cdot \alpha_k \cdot X_{ik} \leq R_{\max} \cdot C_a - V_a \quad \text{for } a \in A \quad \dots(4)$$

$$X_{ik} \geq 0 \quad \text{for } i \in I, k \in K \quad \dots(5)$$

ここで、 X_{ik} :ゾーン*i*における活動*k*の立地可能床面積、 b_{ik} :ゾーン*i*における活動*k*の床面積あたり付け値、 M_k :対象地域全体での活動*k*の総需要床面積基準値、 S :需要床面積パラメータ、 N_i :ゾーン*i*の立地可能面積、 u_k :地区環境条件に基づく活動*k*の容積率、 $R_{\max}$:リンク切斷判定基準、 Q_{ai} :影響係数、 α_k :活動*k*の床面積あたりの発生原単位、 C_a :リンク*a*の交通容量、 V_a :リンク*a*の既存交通量。

決定変数は各ゾーンにおける用途別立地可能床面積(X_{ik})である。また、 S と $R_{\max}$ の値は計画案作成のパラメータとして使われている。式(1)に示す目的関数は、対象地域全体における立地総便益の最大化を意味している。式(2)は用途別総需要床面積制約、式(3)は立地可能面積制約である。式(4)は、新たな立地によって生じる交通量に対する残存リンク容量制約である。式(5)は決定変数の非負条件式である。

ここで影響係数とは、発ゾーン*i*から1単位のトリップが発生したときリンク*a*を利用する交通量を表している。ここではゾーン*i*を起点とするリンク*a*の交

通量 V_{ai} を、ネットワークにOD交通量を配分して求めた後、 $Q_{ai} = V_{ai} / O_i$ (O_i :ゾーン*i*からの発生交通量)としてその値を定めている。

3. 対象道路網について

対象道路網として以下の3つの道路網を考えることができる。

①現況道路網

②現在事業化されている道路を含む道路網

③都市計画決定済の道路すべてを含む道路網

まず、現況道路網について検討した。平成2年度のOD交通量をこの道路網に配分したが、混雑度が1.25を超える主要幹線道路があり、この混雑度基準のもとでは新たな容積率を配分できないことが分かった。次に、おおむね10年後に整備される②の道路網で平成2年度OD交通量を配分したところ、混雑度が1.25を超える主要幹線道路は認められなかった。③については、この道路網が実現する時点はかなり先になり、現時点での容積率配分計画には不適当と考えられる。以上のことから、②を用いることとした。

4. 松山市での適用例

(1)使用データ

b_{ik} は用途別平均地価から算出した。 M_k は昭和55年から平成3年までに立地された床面積をアパート、住宅系、商業系、業務系、工業系、その他の各主体ごとに集計した値を基準値として用いた。 N_i は、松山広域計画総括図より測定した市街化区域の面積を用いた。 u_k は現況法定容積率を参考にした。 $V_a \cdot Q_{ai}$ は、平成2年度OD交通量を対象道路網に配分して求めた。 $C_a \cdot \alpha_k$ は、昭和54年パーソントリップ調査のデータを参考にして求めた。

(2)結果と考察

先に示したモデルの式(2)が不等式制約の場合には、付け値の高い都心部に床面積が配分されるが、 α_k の大きい業務系床面積の配分量は少なくなることが分かった。そこで、各用途別の配分床面積量を確保するため、等式制約とした。

表-1は $S=1.66$ 、 $R_{\max}=1.25$ の時の配分結果、図-1は

床面積配分ゾーン、図-2はボトルネックリンクをそれぞれ示している。この時、道路網に対する負担の大きい都心部には配分されず、道路網への負担が小さく都心部の次に付け値の高い南部のゾーンに配分されている。また、より都心に近いゾーンには住宅系や商業系が配分され、 α_k の大きい業務系はより郊外へ配分されている。ボトルネックとなるリンクは、都心部と郊外部を結ぶ道路となっている。これは、床面積が都心部周辺に配分され、かつ、この地域の道路網が都心部や郊外部に比べて相対的に弱いことによるものである。このケースの目的関数値は2811億円であるが、Sの値を1.00、1.50と変更した時の目的関数値はそれぞれ3840億円、4096億円であった。この結果より、経済的な意味での床面積の効率的な利用と、市域全体での床面積容量の増大とは相反することが分かった。

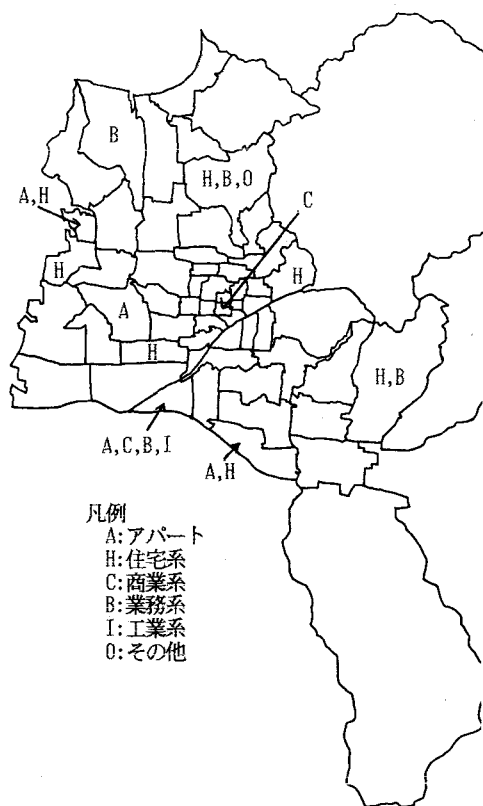


図-1 床面積配分ゾーン

5. おわりに

本研究により、都市計画道路整備と最適容積率配分との関係を具体的に知ることができた。今後は、モデル内のパラメータ変化に伴う計算結果を検討し、都市計画の観点からの考察を深めたい。

《参考文献》

- 1) 柏谷増男 他：土木計画学研究・講演集 No15(1)、pp443-450, 1992年11月

表-1 総需要床面積1.66倍の配分結果($R_{max}=1.25$)
目的関数値: 2811 (億円)
用途別立地可能床面積 X_{ik} (km^2)

ZONE	アパート	住宅系	商業系	業務系	工業系	その他
112	—	—	51.1	—	—	—
214	—	695.5	—	—	—	—
251	—	252.1	—	—	—	—
323	408.9	869.1	—	—	—	—
332	837.2	—	544.1	201.0	557.1	—
352	1216.8	—	—	—	—	—
372	—	—	—	412.9	—	—
375	—	729.3	—	208.5	—	616.9
422	—	193.6	—	54.9	—	—
443	—	805.9	—	—	—	—
451	40.5	407.1	—	—	—	—

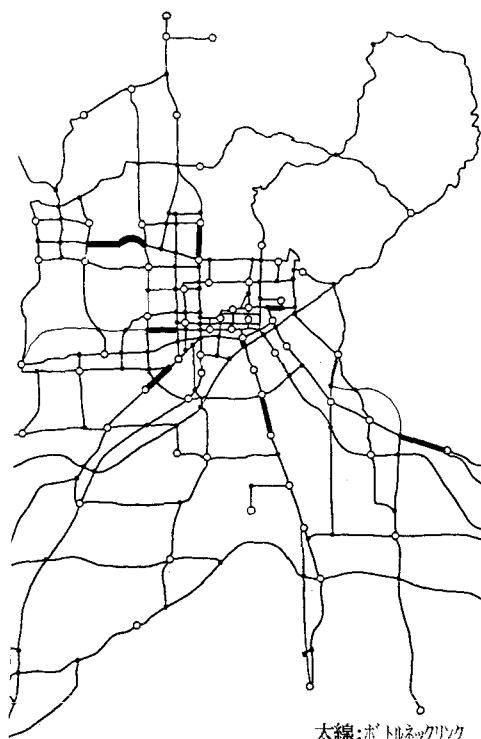


図-2 ボトルネックリンク