

IV-114 最適土地利用配分モデルを用いた道路整備効果分析

愛媛大学大学院 学員 下岡英智 愛媛大学工学部 正員 柏谷増男
中央復建コンサルツ 正員 斉藤道雄 同 上 正員 朝倉康夫

1. はじめに

現在高密度化している都心部で再開発を行うことは困難である。そこで本研究では、土地利用、道路交通問題等を体系的に取り扱うモデルを用いて、都心部再開発に対する道路整備効果について考察する。

2. LPタイプの最適土地利用配分モデル

以下に示す道路網容量を考慮した最適土地利用配分モデル¹⁾は、従来の道路網の最大容量を求めるモデル²⁾と、Herbert-Stevens³⁾タイプの土地利用配分モデルを結合させたもので、これらはいずれも、LP(線形計画法)を用いて定式化されたもので、土地利用配分モデルに、リンク容量制約式を組み込んだものとなっている。

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

$$\begin{array}{ll} \text{sub.to} \\ \sum_{i \in I} X_{ik} \leq M_k & \text{for } k \in K \quad \dots\dots(2) \end{array}$$

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

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

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

X_{ik} : ゾーン*i*での活動*k*の立地床面積(未知)

b_{ik} : ゾーン*i*での活動*k*の床付け値(既知)

M_k : 対象地域全体での活動*k*の床面積(既知)

N_i : ゾーン*i*の面積(既知)

u_k : 地区環境条件からの活動*k*の容積率(既知)

$R_{\max}$: リンク切断判定基準(既知)

V_a : リンク*a*の既存交通量(既知)

Q_{ai} : 影響係数(既知)

C_a : リンク*a*の交通容量(既知)

α_k : 活動*k*の発生原単位(既知)

ここで、影響係数は発ゾーン*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。

決定変数は、各ゾーンにおける主体別立地床面積(X_{ik})である。式(1)で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、各主体ごとの対象地域全体における立地可能床面積の制約条件式である。式(3)は、各ゾーンの立地可能敷地面積の制約条件式である。式(4)は、リンク*a*に生じる交通量に対する残存リンク容量による制約条件式である。式(5)は、主体別立地床面積(X_{ik})の非負条件式である。

影響係数は、ネットワークにOD交通量を配分して求める。ここではゾーン*i*を起点とするリンク*a*のフロー V_{ai} を求めて $Q_{ai} = V_{ai} / O_i$ (O_i : ゾーン*i*からの発生交通量)としている。

3. 道路整備効果の分析

2.で紹介したモデルを、現況ネットワークとそれを改善したネットワークにそれぞれ適用する。その時得られたそれぞれの目的関数の値の差は、道路ネットワークの改善効果として捉えることができる。
(1)インプットデータ

対象ネットワークは、松山市都市圏の現況道路網である。対象ゾーンは、松山市都心部の商業・業務地区である5ゾーンとした。制約対象リンクは、床面積配分対象ゾーン周辺で整備対象リンクの影響が予想されるリンク計56本とした。整備対象リンクは、図-2に示す松山市駅南側の2車線道路(ノド'1055-5017)とした。影響係数は、平成元年度OD表を対象ネットワークに配分して求めた。用途別立地床面積制約は、S55家屋台帳を住宅系、業務系、商業系、工業系の4つについて集計しその2倍の値と仮定した。発生原単位は、S54.P.T.調査より自動車トリップに限定して求めた。付け値は、各ゾーンの用途別平均地価より算出した。地区環境条件から見た容積率の値は、現況床面積を参考にして求めた。

(2)結果(表-1,2,3)と考察

$R_{\max} = 1.00$ について、次の3つのパターンについて検討していく。

①現況ネットワーク

- ②セトリッド'113とノード'1055及び5017と接続させた場合
③②のリンクを4車線化した場合

それぞれのパターンにおける目的関数値を比べてみると①では1687億円，②では2851億円，③では4037億円となっており，改善した効果は顕著に出ている．②の場合，現在混雑している市駅前ロータリー部の交通を吸収することができ，市駅前の大規模再開発が可能となる．

4. おわりに

本研究により，道路ネットワークを改善した各段階における整備効果を，金額的にとらえることができた．

今後の課題としては，用途別床面積の上限値，影響係数の値の設定方法があげられる．

《参考文献》

- 1) 柏谷増男，朝倉康夫，齊藤道雄，加古真一：道路網容量を考慮した土地利用最適配分モデル，土木計画学研究・講演集 No14(1)，pp263-270，1991
- 2) 柏谷増男(研究代表者)，朝倉康夫(研究分担者)：道路ネットワークの最大容量からみた都市開発基準の指標化に関する研究，平成2,3年度科学研究費補助金（一般研究C）研究成果報告書，pp. 9-17，1992
- 3) Herbert, J.D., and Stevens, B.H., "A Model for the Distribution of Residential Activity in Urban Areas", Journal of Regional Science Vol.2 No.2, pp21-36, 1960

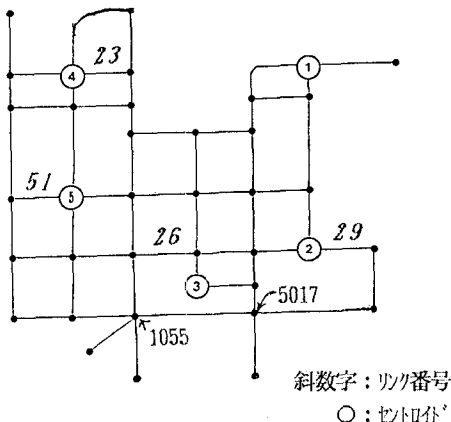


図-1 対象ネットワーク

表-1 ①の場合の配分結果
目的関数値：1687（億円）
主体別立地面積 X_{ik} （ km^2 ）

用途別	ZONE						S.P.
	1	2	3	4	5	合計	
住宅系	109.	0.	0.	355.	324.	788	37.
業務系	0.	0.	0.	0.	0.	0	0.
商業系	36.	0.	0.	11.	178.	225	0.
工業系	0.	0.	0.	209.	0.	209	70.
合計	145.	0.	0.	575.	502.	1222	
S.P.	0.	0.	0.	35.	14.		

シャドウプライス(S.P.)
LINK(23)=0.2 LINK(29)=50.9 LINK(51)=3.3

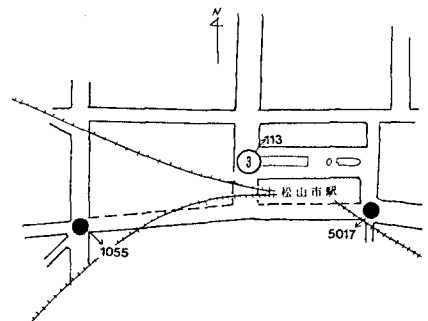
表-2 ②の場合の配分結果
目的関数値：2851（億円）
主体別立地面積 X_{ik} （ km^2 ）

用途別	ZONE						S.P.
	1	2	3	4	5	合計	
住宅系	134.	0.	0.	283.	372.	789	78.
業務系	0.	0.	0.	88.	0.	88	0.
商業系	131.	0.	635.	0.	34.	800	184.
工業系	0.	0.	0.	209.	0.	209	110.
合計	265.	0.	635.	580.	406.	1886	
S.P.	5.	0.	65.	0.	19.		

シャドウプライス(S.P.)
LINK(23)=0.3 LINK(26)=3.5 LINK(29)=16.5

表-3 ③の場合の配分結果
目的関数値=4037.（億円）
主体別立地面積 X_{ik} （ km^2 ）

用途別	ZONE						S.P.
	1	2	3	4	5	合計	
住宅系	44.	175.	0.	185.	383.	787	94.
業務系	399.	0.	0.	0.	0.	399	183.
商業系	0.	165.	635.	0.	0.	800	301.
工業系	0.	0.	0.	209.	0.	209	130.
合計	443.	340.	635.	394.	383.	2195	
S.P.	18.	25.	612.	0.	29.		



破線：新設または拡幅
図-2 整備計画図