

地方都市における都心部駐車場の整備計画手法に関する研究

佐賀大学 正会員 田上 博
 佐賀大学 正会員 清田 勝
 佐賀大学 学生員 矢羽田 健一郎

1. まえがき

地方都市においては、商業機能が郊外へ流出し、都心部は衰退の一途をたどっており、大きな社会問題になっている。その主な理由としては、道路混雑と駐車場不足が挙げられており、これらの交通施設整備が緊急の課題と見なされている。もちろん、道路や駐車場を整備することについて異論はない。しかし、都心部にどれぐらいの駐車場をどこに確保するかということが問題になってくる。できるだけ目的地に近い場所に駐車したいと考える利用者の心理を配慮すれば、目的地までの歩行距離を最小にするような配置が望ましいことになる。しかし、このような配置は、道路の交通処理能力を著しく低下させる可能性があり、道路網の有効利用という面で問題がでてくる。このように両者の間にトレードオフが発生する場合には、妥協案を捜すのが得策である。

そこで、本研究では、都心部の交通混雑を最小するという目的と目的地までの歩行距離の総和を最小にするという2つの目的を設定し、両者の目的をできるだけ達成するような駐車場整備計画を立案するための手法を提案するものである。

2. 駐車場配置モデル

(1) 経路交通量と駐車需要の関係

図-1に示すように、発着ノード l から発生し、駐車場 i を選択するトリップ数を ΔS_{li} 、そのうち経路 k を使う経路交通量(パスフロー)を $\Delta S_{li}^{(k)}$ とすると、 $\Delta S_{li} = \sum_k \Delta S_{li}^{(k)}$ となる。

いま、駐車場を i を選択したドライバーのうち、発着ノード l に起点をもつ比率を p_{li} ($\sum_{l=1}^n p_{li} = 1$ 、 n : 発着ノードの数)とすると、

$$\Delta U_i p_{li} = \Delta S_{li} = \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \quad (1)$$

ここで、 ΔU_i は駐車場 i の駐車需要で次のように表わされる。 $\Delta U_i = \sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \quad (2)$

これを式(1)に代入すると、 $p_{li} \left(\sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \right) = \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \quad (3)$

(2) 通過交通と残余容量

都心部の道路を流れる自動車交通は、通過交通と都心部関連の交通(都心部に流入したり、都心部から流出したりする交通)に大別される。いま、都心部の交通混雑を軽減する方法としてどのような施策が考えられるか。一つは、通過交通をできるだけ抑制することである。しかし、利便性を損なわずに通過交通を排除するのは極めて難しいと考えられる。もう一つは、通過交通は現状のままでありと仮定し、都心部関連の交通をうまく処理することによって、すなわち駐車場を適切に配置することによって、交通混雑の解消を図る方法である。ここでは、後者の立場をとることにする。したがって、リンクの交通容量から通過交通を差し引いた容量(以下残余容量と呼ぶ)を以下の分析に用いることにする。

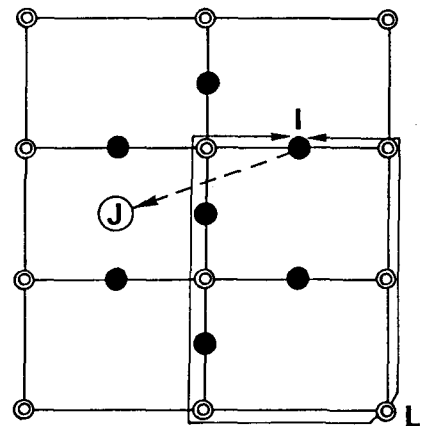


図-1 駐車需要と経路交通量

(3) 目的関数

いま、駐車需要によって引き起こされるリンク a の交通量を ΔX_a とすると、混雑度は $\Delta X_a / Q_a$ で表わされる。したがって、道路網の混雑度を最小にする目的関数 Z_1 は次式で定義することができる。

$$Z_1 = \sum_a \Delta X_a / Q_a = \sum_i \sum_j \sum_k \left(\sum_a \delta_{li}^{(k)}(a) / Q_a \right) \Delta S_{li}^{(k)} \quad (4)$$

$$\text{ただし、} \Delta X_a = \sum_i \sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \delta_{li}^{(k)}(a) \quad (5)$$

つぎに、駐車場 i に駐車するドライバーのうち目的地 j へ行く比率を q_{ij} とすると、 $\Delta U_i q_{ij}$ が i から j へ移動することになる。このとき、目的地までの歩行距離を最小にする目的関数 Z_2 は、次式のように表わされる。

$$Z_2 = \sum_i \sum_j \Delta U_i q_{ij} D_{ij} = \sum_i \sum_l \sum_k \left(\sum_j q_{ij} D_{ij} \right) \Delta S_{li}^{(k)} \quad (6)$$

ここで、 D_{ij} は駐車場 i から目的地 j までの歩行距離を表わす。

(4) 制約条件

制約条件としては、以下の4つが考えられる。

(a) リンク容量に関する制約条件

$$\Delta X_a = \sum_i \sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \delta_{li}^{(k)}(a) \leq Q_a \quad (Q_a : \text{リンク} A \text{の残余容量}) \quad (7)$$

(b) 駐車容量に関する制約条件

$$\Delta U_i = \sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \leq A_i \quad (A_i : \text{駐車場} i \text{の駐車容量}) \quad (8)$$

(c) 対象地域全体の駐車需要に関する制約条件

$$\sum_i \Delta U_i = \sum_i \sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} = T \quad (T : \text{対象地域全体の駐車需要}) \quad (9)$$

(d) バスフローと駐車需要の関係

$$P_{li} \left(\sum_l \sum_k \Delta S_{li}^{(k)} \right) = \sum_k \Delta S_{li}^{(k)}$$

3. 計算例と考察

図-2で表わされる道路網に対して本モデルを適用し、その有用性と問題点を検討する。図-2において、◎は発着ノード（ノード番号1～10）、●は駐車場の候補地（ノード番号16～25）、①（ $i = 1 \sim 10$ ）は目的ゾーンを表わす。また、は広幅員2車線道路、は狭幅員2車線道路を表わす。計算結果および考察については当日発表する予定である。

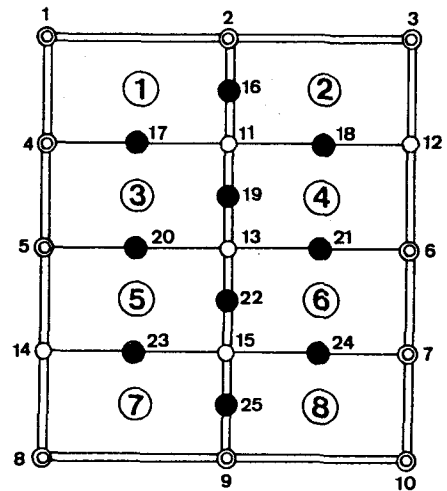


図-2 ネットワーク図