

IV-170

駐車料金を考慮した修正徒歩距離に基づいた駐車場割当に関する考察

大阪大学大学院 学生員 鄭 憲永
大阪大学工学部 正 員 塚口博司
三井建設 正 員 茂谷 剛

1. はじめに

都心部においては、駐車需要を処理できるだけの駐車スペースがありながら、路上駐車が大量に発生している場合がある。また、路上駐車をすべて収容できない地区でも、路上駐車が発生する一方で駐車場が有効に利用されておらず空スペースが見られることも多い。駐車場が効率的に使用されない理由はいくつか考えられるが、駐車場の利用状況がドライバーに的確に知らされていないこともその一つであり、駐車場案内システムの導入が検討されている。本研究ではこのような駐車場案内システムの導入を前提とし、その場合に目指すべき駐車場の望ましい利用状態を概略的に知るために駐車場の割当方法について検討したものである。

2. 対象地区における駐車状況

大阪駅の南側に隣接したダイヤモンドシティ地区には図-1に示すように現在9つの大規模ビルが存在し、また2つのビルが建設あるいは改修中である。当地区にはビルに附属している駐車場8箇所、平面駐車場1箇所及びパーキングメータ設置区間があり、合計870程度の一時的預かり駐車スペースが用意されている。これらの駐車スペースの1時間当たりの駐車料金は400～600円となっている。駐車場の利用状況を見ると図-2に示すようにピーク時においても駐車指数は0.52であり、全スペースの約半分しか利用されていない。また周辺の路上駐車を含めても0.78であって、この地区では駐車スペースが余っているにもかかわらず路上駐車が発生が多いという現状にある。

3. 駐車料金を考慮した修正徒歩距離

駐車場から目的施設までの距離及び駐車料金は駐車場を選択する際の最も大きな要因である。特別な理由がなければドライバーは目的施設に近い駐車場を選択するであろうが、その際に複数の駐車場があれば徒歩距離及び駐車料金の差が、考慮されるであろう。そこで、本稿では駐車料金の差がどの程度の目的施設と駐車場との徒歩距離の差に対応するかを調べることにした。いま、目的地の近傍に駐車料金が異なる2つの駐車場AとBがあり、駐車場Aは駐車場Bよりも目的地まで100m近いとする。駐車時間が1時間未満と1時間以上に分けてドライバーの駐車場を選択する傾向を調べ、駐車場Aを選択する比率を求めると図-3のようである。ここで、次式によって駐車時間が1時間未満と1時間以上の駐車に対し、距離価値を求めると、それぞれ0.515m/円及び0.595m/円であった。

$$\text{距離価値} = \frac{\left[\begin{array}{c} \text{（駐車場Aと駐車場Bを利用した時の} \\ \text{目的施設までの距離の差（m））} \end{array} \right]}{\left[\begin{array}{c} \text{（駐車場Aを選択する割合が50\%）} \times \left[\begin{array}{c} \text{（駐車時間）} \\ \text{となる料金差（円/時間）} \end{array} \right] \end{array} \right]}$$

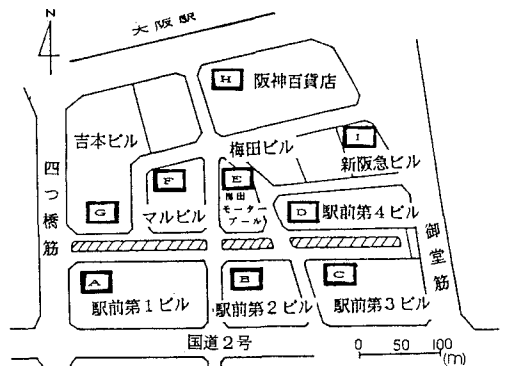


図-1 調査対象地区（ダイヤモンドシティ地区）

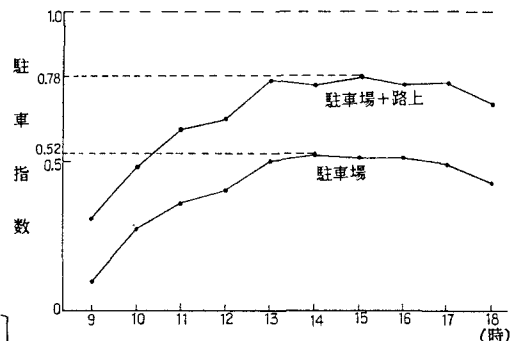


図-2 時刻別駐車指数の変動

駐車実態調査から駐車場における駐車時間は1時間未満が41.8%、1時間以上が58.2%であったので、この比率を重みとして用いれば全体の距離価値は0.561m/円となる。この値と駐車場間の駐車料金の差の積を実距離に加算したものを修正徒歩距離とした。

4. 駐車スペースの最適割当の考え方

本章では駐車料金を考慮して求めた修正徒歩距離を用いて、目的施設と駐車場所との徒歩距離との総和が最小になるようなLP問題として駐車場を割り当てることにした。一時預かりスペースは通常1日に複数の車が利用するので、割り当てる駐車需要の単位は台・時間とした。本稿で用いた総歩行距離最小化モデルは表-1に示す通りである。

本モデルでは駐車需要が駐車時間によってランク分けされており、目的関数においては駐車需要を当該駐車時間ランクの中央値で除し、これに修正徒歩距離を乗じて総和がとられている。制約条件は路上を含めた駐車場所から目的施設に割り当てられる駐車需要の総和が、目的施設から駐車場に割り当てられる需要の総和に等しいこと及び、目的施設からある駐車場に割り当てられる需要はその駐車場の駐車容量以下であることを示す。従来、LPを用いて駐車場の割当を行う場合、ドライバー駐車場の選択特性は考慮されていなかった。本研究では最適割当を行う際に先に述べた修正徒歩距離 d_{ij} を用いることによりドライバーの駐車場特性を一部考慮している点が特徴である。本研究では上記のモデルを用いてダイヤモンドシティでケーススタディを行っており、今後、さらに割当案に基づいて駐車場の有効利用を図って行くために誘導システムの検討する予定である。

本研究を実施するに当たり、大阪府警曾根崎警察署交通課の協力を頂いた。記して謝意を表する次第である。

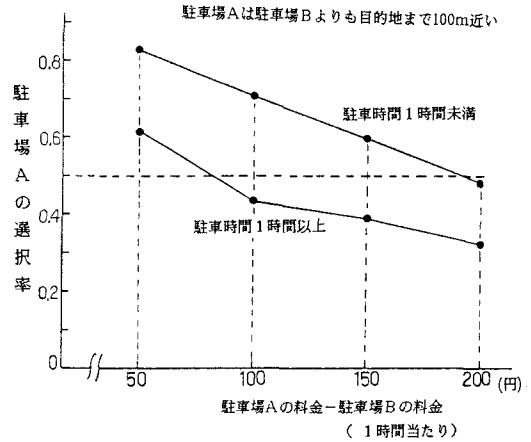


図-3 ドライバーの駐車場選択

表-1 総徒歩距離最小化モデル

$$\text{目的関数の最小化 } Z = \sum_{h=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{X_{hij} \cdot d_{ij}}{M_h}$$

$$\text{制約条件 } \sum_{h=1}^m \sum_{j=1}^n X_{hij} = \sum_{h=1}^m \sum_{k=1}^p A_{hik} \cdot T_{hik}$$

$$\sum_{h=1}^m \sum_{j=1}^n X_{hij} \leq \sum_{l=1}^s B_{lj} \cdot \Delta t$$

$$d_{ij} = (d'_{ij} + p_{ij})$$

ここで、 h : 駐車時間のカテゴリ ($h=1, 2, \dots, v$)

i : 目的地 ($i=1, 2, \dots, m$)

j : 駐車場 ($j=1, 2, \dots, n$)

k : 駐車場所 (路上を含む) ($k=1, 2, \dots, p$)

X_{hij} : 目的地を i とし、駐車時間ランク h の駐車需要のうち j 駐車場へ割り当てる台・時間

A_{hik} : 駐車時間ランク h 、目的地を i 、駐車場所 k の駐車台数

T_{hik} : 駐車時間ランク h 、目的地を i 、駐車場所 k の平均駐車時間

Δt : 単位時間 $t - t_a$

t_a : 集計開始時刻 $s : \frac{t - t_a}{\Delta t} + 1$ になる整数

t : 集計終了時刻 Δt

l : 集計開始時刻を1として Δt が増えることに2, 3, 4と増加 ($l=1, 2, \dots, s$)

B_{lj} : 時点 l における j 駐車場の空きスペース

d'_{ij} : 目的地 i と駐車場 j との間の実距離

p_{ij} : 距離価値 (m/円) $\times$ (駐車場 j における

1時間当たり駐車料金-目的地 i にある駐車場の1時間当たりの駐車料金)

M_h : 駐車時間ランクの中央値