

IV-127

駐車場利用抵抗を考慮した駐車場整備計画モデルの研究

立命館大学理工学部

前田建設工業株式会社

立命館大学大学院

正 員 春名 攻

正 員 河上 徹

学生員 ○吉岡 正樹

1. はじめに

現在、都市活動全般を阻害する違法駐車問題が社会問題として大きく取り上げられている。つまり現状の駐車場は、地域の活性化を支援する役割を果たしていない状況にあるといえる。しかし、現在の都心部の過密化や地価の高騰などから、大量の駐車容量をもつ駐車場の建設が不可能な状況でもある。そのため、駐車行動の質的な側面を考慮した駐車場配置計画の方法論の構築が望まれている。

このような状況に対し、本研究では、訪問者の駐車行動における駐車場利用抵抗を考慮した整備計画モデルの構築を行なうこととした。

2. 駐車場配置計画モデルの構築

本研究では、駐車場配置計画問題を多目標計画問題として捉え、計画目標として駐車料金抵抗と距離移動抵抗(運動エネルギー)を考えた。ここでは、後述する駐車場配置計画モデルにおける各計画目標の係数を算出する方法について述べることとする。

まず、駐車料金抵抗については、目的施設の利用時間が45(分)であるときを境界として、抵抗値算定の場合分けを行なった。これは、本来階段式に設定されている駐車料金を線形式に置き換える際に、追加料金が加算される時間帯の中心にこの線形関数が通るとしたならば、基本時間と交差する時間が45分であることを示している。すなわち、この条件式は次のとおりである

$$\begin{aligned} Tk \leq 45 \text{ のとき } & T = 60 \\ Tk > 45 \text{ のとき } & T = Tk + 45 \end{aligned}$$

このことにより、利用者は利用時間が45分以内であれば損失する駐車料金に、対して抵抗を感じ、45分を超えれば上式で設定された駐車料金に抵抗に対してを感じていることを意味している。

つぎに、距離移動抵抗(運動エネルギー)について

は、駐車場と目的施設までの往復移動距離($2D_{ik}$)を往復徒歩時間($2T_{ik}$)と目的施設の利用時間(T_k)を合わせた駐車場の利用時間(T_d)で除したものを、抵抗速度(v)として用いた。また、 D_{ik} は徒歩速度80(m/分)を用いることにより、 T_{ik} の関数に取り扱うこととした。

つまり、ここで用いる抵抗速度とは次の条件式に表すように定式化した。

$$\begin{aligned} v &= 2D_{ik} / T_d \\ &= 2D_{ik} / (2T_{ik} + T_k) \\ D_{ik} &= f(T_{ik}) \\ &= 80T_{ik} \end{aligned}$$

本来ならば、距離移動抵抗(運動エネルギー)を考える際には、移動する量や重さを考慮する必要があるが、本研究ではこのことは除外することとした。

3. 意識調査にもとづく配置計画モデル検証

本研究では、配置計画モデルにおける目標関数の変数間の関係を明確にするため、アンケートによる意識調査を行なった。ここでの調査は、利用者が駐車場を利用する際の駐車料金、移動距離、駐車時間の各条件のもとでの変数間の関係を求めるものである。また、駐車場を利用するかしないかを判別する境界値は、対象者の全てが同じ不満度を示すと仮定した。さらに、各目標内の変数間の関数を一元的に規定することを目的としているため、駐車料金抵抗に関しては C_i と $(T - T_k)$ 、距離移動抵抗に関しては、 $2T_{ik}$ と T_k のいずれか一方を設定し、回答者は与えられた条件に対し、駐車場を利用する際の許容条件を数値により記入するものである。

なお、アンケートのサンプル数は、配布サンプル480で有効サンプル416であり回収率は86.7%であった。駐車料金抵抗に関しては、駐車料金に対する抵抗が同一の場合、 C_i と $(T - T_k)$ が反比例の関係にあることから、同一の不満度の際の C_i と $(T -$

T_k ）との相乗効果を駐車行動を反映させた関数として求めた。これを C_i と $(T - T_k)$ の平均値との関係としてプロットと推定した傾向曲線を図-1に示した。また、駐車場を利用するかどうか境界線を推定したところ、この推定曲線は図-1の破線のように示された。すなわち、この曲線を境界として、原点側は駐車場を利用する可能性を秘めた範囲であり、原点の反対側は駐車場を利用する可能性がない範囲を表している。次に、距離移動に対する抵抗が同一の場合、距離移動抵抗に関しては、 $2T_{ik}$ と T_k が比例の関係にある。このことから、同一の不満度の際の $2T_{ik}$ と T_k との相乗効果を駐車行動を反映させた関数を求め、 $2T_{ik}$ と T_k の平均値とのプロットと推定した傾向曲線を図-2に示した。また、駐車料金抵抗と同様に境界線を推定したが、この推定曲線は、図-2の破線として表わした。つまり、この曲線を境界として、 T_k 軸の+∞側は駐車場を利用する可能性を秘めた範囲であり、 $2T_{ik}$ 軸側は駐車場を利用する可能性がない範囲を表わしている。以上のような考え方にもとづいて定式化した駐車場配置計画モデルを図-3に示したが、このモデルの内容の説明と適用例については、講演当日に述べることにする。

4. おわりに

本研究では、アンケートとヒアリング調査を行なうことによって、配置計画モデルに用いる目標関数間の関係を求めることができた。また、本稿では述べていないが、今回構築した配置計画モデルを用い、大阪ミナミを対象地とした実証分析も行なったが、そこでは代替案の一意的な評価を行うことができたものと考えている。

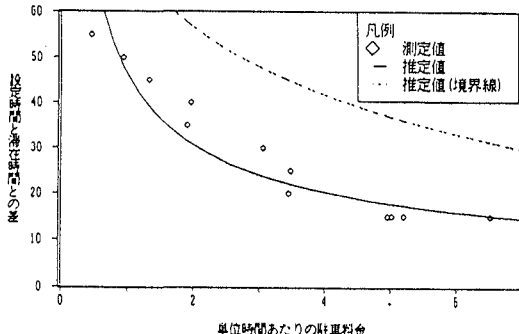


図-1 C_i と $(T - T_k)$ の平均の関係

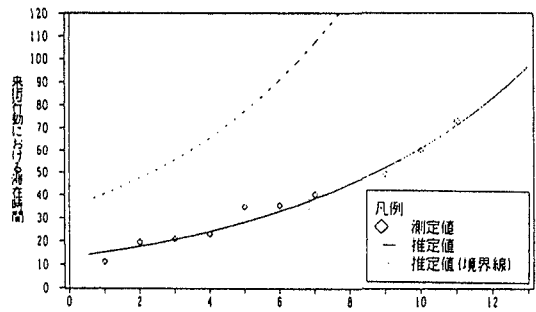


図-2 $2T_{ik}$ と T_k の平均値との関係

(制約条件 I)

$$\sum_k q_k = \sum_{i,k} x_{ik}$$

$$U_i \geq \sum_k x_{ik}$$

(制約条件 II)

$$UC \leq \sum_{i,k} S(C_i, T_k) x_{ik} \leq LC$$

$$UE \leq \sum_{i,k} W(T_{ik}, T_k) x_{ik} \leq LE$$

$$\frac{yC}{\psi C} = \frac{yE}{\psi E} = \lambda$$

(目標関数)

$$\lambda \Rightarrow \min$$

ここで

(1) 総駐車料金抵抗最小化のための評価尺度

$$\sum_{i,k} \{S(C_i, T_k) x_{ik}\}$$

$$S(C_i, T_k) = \alpha F(C_i) (T - T_k) + \beta$$

$$F(C_i) = C_i^{0.598}$$

但し、 $T_k \leq 45$ のとき $T = 60$

$T_k > 45$ のとき $T - T_k = 15$

(2) 総移動距離抵抗最小化のための評価尺度

$$\sum_{i,k} \{W(T_{ik}, T_k) x_{ik}\}$$

$$W(T_{ik}, T_k) = \gamma \left[\frac{1}{1 + \frac{T_k}{G(2T_{ik})}} \right]^2 + \delta$$

$$G(2T_{ik}) = \exp(0.154 \times 2T_{ik})$$

ただし

x_{ik} : 駐車場 i を利用し、来街行動ルート k を来訪する利用者数

U_i : 駐車場 i の収容台数

T_k : 来街行動ルート k の滞在時間

T_{ik} : 駐車場 i から来街行動ルート k まで徒歩移動時間

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$: パラメータ

U : 満足水準

L : 許容水準

y : 満足水準からの乖離

図-3 駐車場配置計画モデルの定式化