

買物交通における駐車時間と購買額

九州大学工学部 〇学生員 和泉 直助
 九州大学工学部 学生員 中島 英明
 九州大学工学部 正 員 角 知憲
 九州大学工学部 正 員 大枝 良直

1. はじめに

買物交通で自動車を利用する傾向が強くなっている。

そこで本論文は、自動車交通への依存が大きく特定の地区に集中する傾向が強い休日の買物交通を対象として、買物交通のモデルに基づいて都市の魅力度を定量化し、また購買額と駐車時間の関係を考察するものである。

2. 買物行動のモデル化

買物交通にかかわる非効用は、次のものが考えられる。

D_1 : 自宅を出発する時刻が早いための非効用

D_2 : 往路の交通抵抗

D_3 : 目的地滞在時間が短いための非効用

D_4 : 復路の交通抵抗

D_5 : 帰宅時刻が遅いための非効用

D_6 : 駐車料金増加のための非効用

このうち、休日交通におけるピーク現象は激しくないで、 D_2 と D_4 は無視し、午前の早い時間帯、午後の遅い時間帯は取り扱わないことにして、 D_3 と D_6 に基づいて、都市の魅力度を測定することを考える。

滞在の効用は滞在時間 t_s に対して単調増加である。滞在時間 t_s が十分に長いときの効用を1として、効用 U を次のように仮定する。

$$U = 1 - \exp(-\alpha t_s) \quad \dots(1)$$

したがって非効用 D_3 は次式で表される。

$$D_3 = \exp(-\alpha t_s) \quad \dots(2)$$

また、駐車料金の増加とともに非効用 D_6 は増加し続けるので、次の様な関数を仮定した。

$$D_6 = r a(t_s) \quad \dots(3)$$

t_s : 滞在時間

α, r, a : 正のパラメーター

目的地到着時刻(入庫時刻)を条件とした出庫時刻

の決定行動は、 D_3 と D_6 の和を最小にするように行われる。

$$D_{36}(t_o | t_i) = D_3 + D_6 \\ = \exp(-\alpha(t_o - t_i)) + r a(t_o - t_i) \quad \dots(4)$$

したがって入庫時刻 t_i を条件とした t_{om} は(4)式を t_o に関し微分して0とおくことにより次のように得られる。

$$t_{om} = t_i - \frac{1}{\alpha} \log \frac{r a}{\alpha} \quad \dots(5)$$

t_{om} の決定は、入庫時刻 t_i を与えれば駐車時間 t_p の決定に他ならないので、

$$t_p = t_{om} - t_{ia} = -\frac{1}{\alpha} \log \frac{r a}{\alpha} \quad \dots(6)$$

と表される。

上記の行動は人により場合により変動する。そこで、次のような方法でこの変動をモデルに含めることのする。

t_p の変動を式中の r で表すことにして、その $p.f$ を $\phi_r(r)$ と表す。 t_p の $p.d.f$ である $\phi t_p(t_p)$ との間には、

$$\phi_r(r) = \phi t_p(t_p) \left| \frac{d t_p}{d r} \right| \quad \dots(7)$$

の関係があるから、 $\phi t_p(t_p)$ に駐車時間の観測分布を与え、 r の分布を対数正規分布に近似した。佐賀市を基準にしたこの対数正規分布は、

$$\frac{1}{\sqrt{(2\pi)\sigma^2}} \exp\left\{-\frac{(\log r - \mu)^2}{2\sigma^2}\right\}$$

($\mu = -6.038$, $\sigma = 1.530$) で得られた。

3. 北九州市と福岡市(天神, 西新)への適用

(1) 利用データの概要

データは、北九州市、佐賀市の都心地区と福岡市の天神地区、西新地区の駐車場で行われたアンケート調査資料を利用した。調査は日曜日の午前10時

から午後7時まで行われ、自家用車で入・出庫した人から得たものである。この場合、購買額による駐車料金の割引はない。

(2) 北九州市と福岡市(天神, 西新)の魅力度

滞在時間が十分長いとき、他の都市の魅力度を佐賀市の m 倍と仮定すると、滞在時間による非効用は(2)式より、

$$D_s = m \cdot \exp(-\alpha t) \quad \dots (8)$$

となる。したがって、4都市の個人差は変わらないものとする(6)式から、駐車時間 t_p' は、

$$t_p' = -\log \frac{r a}{m} \quad \dots (9)$$

と表すことができる。

4都市の駐車時間分布より、佐賀と比較して北九州市、天神、西新の商業的魅力度は $m = 5.70$ 、 8.28 、 1.82 (倍)であることがわかった。

(3) 商業的魅力度の分析

各都市の商業的魅力度と、都市の商業集積値との相関性を分析してみる。商業集積値として全商業従業者数を用いて商業的魅力度と比較した。その結果を図-1に示す。この結果、両者の間に相関があることがわかる。

商業的魅力度と商業従業者数の比較

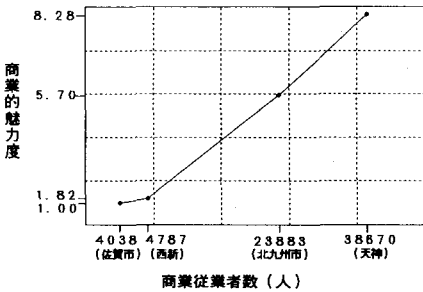


図-1

4. 購買額と駐車時間の分析

購買額による駐車料金割引がある駐車場で調査した。購買額毎の平均駐車時間の関係を図-2に示す。図-2から、購買額3万円以上で平均駐車時間に大差がない。この駐車場では購買額3万円で3時間分の割引が行われるので、3時間以上の駐車台数が極端に減少していることが認められる。

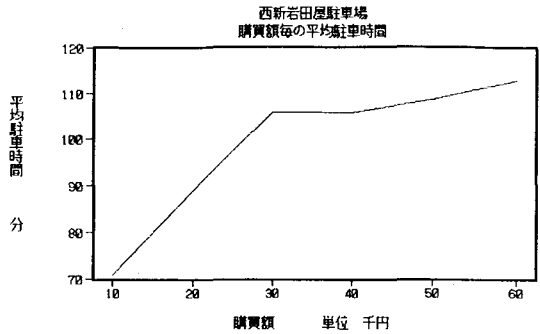


図-2

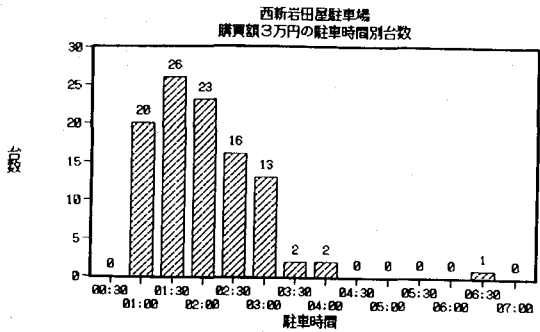


図-3

このことから、

- ①購買額に応じた望ましい駐車時間分布が存在する。
 - ②割引時間より長時間駐車する場合は、割引時間に反応して、駐車時間を短くする行動がありうる。
- といえる。これまで、駐車時間を長くさせる行動を想定してきたが、今後は短くする行動を考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 中島 英明、藤池 浩二、角 知憲；買い物交通における駐車時間を用いた都市魅力度の比較、土木学会西部支部研究発表会講演概要集
- 2) 前原 勇、中島 英明、角 知憲；買い物交通における駐車時間に基づく3都市間の都市魅力度の比較、土木学会西部支部研究発表会講演概要集