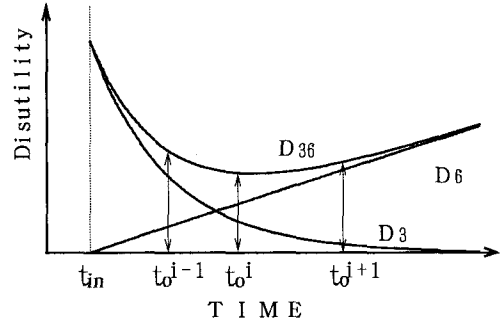


IV-10 目的地滞在時間が短いリクリエーション行動の公共交通機関利用者のモデルの作成

九州大学工学部 ○学生員 中本 隆
九州大学工学部 学生員 平井 信之
九州大学工学部 正 員 角 知憲

1. はじめに

リクリエーション行動のうち目的地滞在時間が比較的短い場合には、往路復路ともに出発時刻の選択の幅が広く、旅客の行動が一定時刻に著しく集中するとは考えにくい。この種の交通の時間的分布を記述するモデルはすでに提案し、自家用車を用いる旅客に適用した¹⁾。公共交通機関を利用する場合は運行ダイヤによる変調を受けるほか、物理的に異なった環境にあるので、見かけ上の行動様式が異なる可能性がある。そこで提案したモデルを公共交通機関利用者に適用して、自動車利用者の場合と比較してみる。

図-1 D_{36} の時間変化

t_b : D_1 が十分小さくなる時刻(認識の閾値),

t_a : D_6 が十分小さくなる時刻(認識の閾値)

さらに定時に開かれる催しものの効果を考慮する。施設によっては定時に催しものが開かれることがある。この観覧者については、公演の終了までは十分な満足は得られないので、公演終了時刻 t_e まで非効用を1としその後は式(2)と同型であると仮定する。

$$D_3' = \begin{cases} 1 & (t_e < t_0) \\ \exp\{-\alpha(t_0 - t_{1a})\} & (t_0 \geq t_e) \end{cases} \quad \dots(5)$$

(2)退出行動モデル

目的地到着時刻を条件として、退出時刻の決定を行う。この時考慮すべき非効用は D_3 , D_6 , D_6 である。 $t_b \leq t_a$ の時、非効用の和は式(6)で表され、図-1のようになる。公共交通機関の出発時刻は離散的であるので、利用者はいくつかの t_0 の中から D_{36} が最小となるものを選ぶと考えられる。それが希望退園時刻 t_{0m} であり、この時の非効用の最小値 D_{36}^* は式(7)で表される。

$$D_{36}(t_0^i | t_{1a}) = D_3 + D_6 \quad \dots(6)$$

$$D_{36}^*(t_{0m} | t_{1a}) = \min \{D_{36}(t_0^i | t_{1a})\} \quad \dots(7)$$

$t_b > t_a$ では、 D_6 が加わるため非効用の和はさらに大きくなる。

催しものが開かれる場合には D_3' を用いる。(5)式を用いると全非効用の和にも変化が生じ、入園時刻

2. リクリエーション行動のモデル化

(1)非効用の仮定

人は費用、時間、労力などを費やし、リクリエーションという目的を達成しようとするが、その際それらの不利益が最小となるよう行動すると考えられる。そこで関係する非効用を次のように仮定する。

D_1 : 出発時刻が早いための非効用

D_3 : 滞在時間が短いための非効用

(滞在の効用は、滞在時間に対し単調増加である。)

D_6 : 帰宅時刻が遅いための非効用

D_6 : 滞在時間が長いための非効用

(時間の経過とともに飽き、疲れなどの非効用が増加する。)

本論では、非効用 D_1 , D_3 , D_6 , D_6 を以下のよう関数で仮定した。

$$D_1(t_a) = A \{ \exp(-\gamma t_b) - \exp(-\gamma t_a) \} \quad \dots(1)$$

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

$$D_6(t_b) = D \{ \exp(-\beta t_b) - \exp(-\beta t_a) \} \quad \dots(3)$$

$$D_6(t_a) = \delta t_a \quad \dots(4)$$

t_a : 出発時刻, t_b : 滞在時間, t_b : 帰宅時刻,

$A, D, \alpha, \beta, \gamma, \delta$: 正のパラメータ,

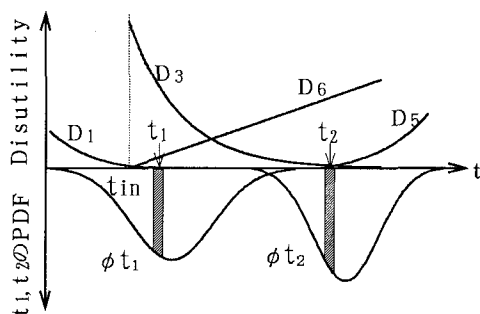


図-2 t_1, t_2 のPDF

分布に集中部分が生じるが、入園者が公演時刻を意識して行動していないときにはこのような集中はない。この場合(5)式は、退園時刻の計算のみに適用すれば良い。

(3) 入園行動モデル

入園時刻及び退園時刻は離散的であるから t_{in}^j , t_o^i の組み合わせの内、全非効用の和を最小とする t_{in}^j が最適入園時刻になる。そこで、 $t_1 = t_b + t_n$, $t_2 = t_n - t_o$ とおき影響する非効用を考慮しながら、各 (t_{in}^j, t_o^i) に対応する全非効用の和を求める。非効用最小化の仮定より、入園者は式(8)を満たす組み合わせ (t_{in}^j, t_o^i) を選び行動することになる。

$$D_{min} = \min \{ D_{iss}(t_{in}^j, t_o^i) \} \quad \dots (8)$$

よって、ある t_1, t_2 に対して組み合わせ (t_{in}^j, t_o^i) を選ぶ確率 $\Pr(t_{in}, t_{om} | t_1, t_2)$ は次式のように表される。

$$\Pr(t_{in}, t_{om} | t_1, t_2) = 1 \quad \dots (9)$$

さらに、滞在時間の長さの個人差による変動をパラメータ δ で表し、その確率を重みとして加える。また、図-2のように t_1, t_2 にも個人差を仮定し、入園分布を求める。

3. マリンワールドへの適用

(1) 利用データの概要

本論では、水族館マリンワールド海の中道の利用者のうちJRまたは市営渡船での来園者を対象とした。データは平成2年5月27日(日)に実施したアンケート調査資料を利用した。解析には、所要時間、入園時刻、退園時刻を用いた。

(2) 入園時刻分布の推定

$\phi_{t1}(t_1), \phi_{t2}(t_2)$ のパラメータ $\mu_{t1}, \sigma_{t1}, \mu_{t2}, \sigma_{t2}$ を変化させながら計算し、観測分布との χ^2 値が最小となるものを推定分布とした。その結果得られ

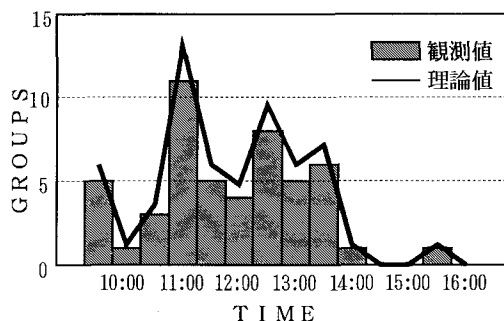


図-3 入園分布

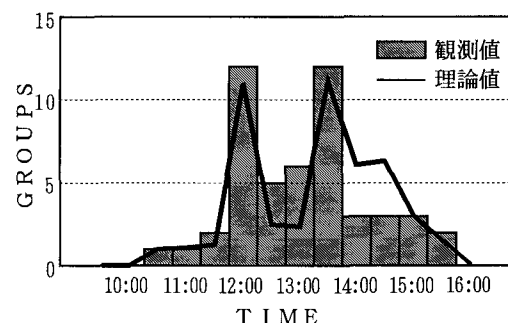


図-4 退園分布

た理論分布が図-3である。変数の値はそれぞれ $\mu_{t1}=8.0, \sigma_{t1}=0.30, \mu_{t2}=19.5, \sigma_{t2}=0.30$ であった。

(3) 退園時刻分布の推定

退園時刻は入園時刻に滞在時間を加えればよい。パラメータ δ の重みを考慮し退園時刻分布を推定したものが図-4である。

4. おわりに

本論では、滞在時間が比較的短い交通目的を取扱い、時間的自由度が大きいと仮定した。このモデルでは、入園時刻を条件とした退園時刻、およびその行動様式を前提とした出発時刻の決定行動を取り扱いそれぞれの結果を得たが、所要交通時間 t_n が得られれば入園時刻と同時に退園時刻も得られる。また、各変数の値は自家用車を利用した場合 ($\mu_{t1}=8.0, \sigma_{t1}=0.29, \mu_{t2}=19.5, \sigma_{t2}=0.25$) とほぼ一致した。

□参考文献□

- 1) 藤池浩二・中本 隆・角 知憲：目的地滞在時間が短いリクリエーションの行動の時刻決定モデルの作成，土木学会論文集，No.440/IV-16，pp.177-180，1992.1