

IV-255

目的地滞在時間が比較的短いリクリエーション行動のモデルの作成

九州大学工学部 ○学生員 中本 隆
九州大学工学部 学生員 藤池 浩二
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小さい場合、往路復路ともに出発時刻の選択の幅が広く、交通が一定時刻に著しく集中するとは考えにくい。本論では、このようなリクリエーション行動の時間的分布の問題を取り扱い、余暇施設や交通施設の整備、計画に役立てようとするものである。

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_5 : 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_5, D_6 を以下のような関数で仮定した。

$$D_1(t_d) = A(t_b - t_d)^\gamma \quad \dots(1)$$

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

$$D_5(t_h) = D(t_h - t_a)^\beta \quad \dots(3)$$

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

t_d : 出発時刻, t_s : 滞在時間, t_h : 帰宅時刻,

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

t_b : D_1 が十分小さくなる時刻,

t_a : D_5 が十分小さくなる時刻

(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_5, D_6 である。 $t_h \leq t_a$ の時、非効用の和は図-1 になる。これが最小値をとる時刻が最適な退出時刻 t_{om} である。

$$t_{om} = t_{in} - \frac{1}{\alpha} \log \frac{\delta}{\alpha} \quad \dots(5)$$

$t_h > t_a$ では、 D_5 が加わるため非効用の和はさらに大きくなる。

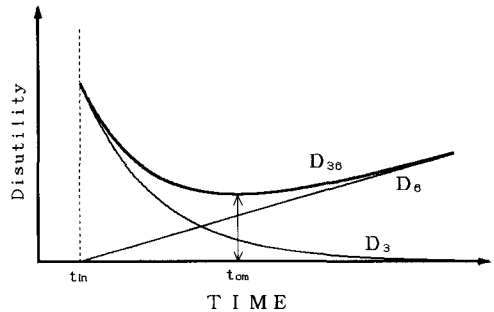


図-1 D_{35} の時間変化

(3) 入園行動モデル

$t_1 = t_b + t_n, t_2 = t_a - t_n - t_s$ とおき、時刻を次のように分け、それぞれについて非効用の最小値を求める。

① $t_{in} \leq t_1$

$$D_{135} = D_1 + D_{35} \quad \dots(6)$$

② $t_1 < t_{in} \leq t_2$

$$D_{35} = D_{35} \quad \dots(7)$$

③ $t_{in} > t_2$

$$D_{356} = D_5 + D_{35} \quad \dots(8)$$

以上より、図-2 のように全非効用が最小値をとる区間 $(t_1, t_2]$ が存在する。

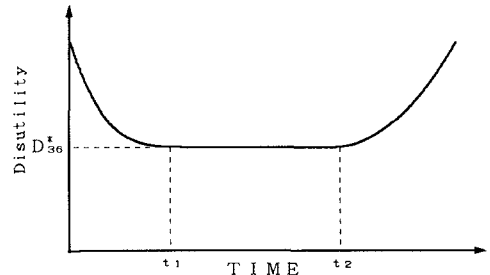


図-2 入園時刻による全非効用の変化

入園時刻は非効用が最小になる区間にランダムに分布すると考えられるため、その確率密度関数は次のようになる。

$$\phi_{tin}(t_{in} | t_1, t_2) = \frac{1}{t_2 - t_1} \quad \dots(9)$$

さらに、滞在時間の長さの個人差による変動を考慮する。(5)式を変形し

$$t_s = t_{om} - t_{in} = -\frac{1}{\alpha} \log \frac{\delta}{\alpha} \quad \dots(10)$$

t_s の変動を変数 δ で表せば、それぞれの確率密度関数 ϕ_{ts} , ϕ_δ の間には次のような関係がある。

$$\phi_{ts}(t_s) = \phi_\delta(\delta) \left| \frac{d\delta}{dt_s} \right| \quad \dots(11)$$

また、図-3のように個人差による変動を t_1, t_2 にも仮定し、 t_n の分布も考慮すれば入園時刻の確率密度関数は次式となる。

$$\begin{aligned} \phi_{tin}(t_{in}) = & \iint \phi_{tin}(t_{in} | t_1, t_2) \phi_{t2}(t_2 | \delta, t_n) \\ & \cdot \phi_{t1}(t_1 | \delta, t_n) \phi_\delta(\delta) d\delta \phi_{tn}(t_n) dt_n \end{aligned} \quad \dots(12)$$

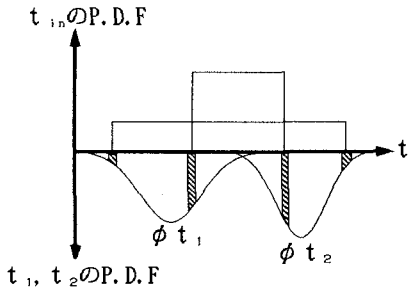


図-3 t_{in} の確率

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自家用車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 μ_{t1} , σ_{t1} , μ_{t2} , σ_{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。その結果得られた理論分布が図-4である。

(3) 退園時刻分布の推定

本論でデータを用いたマリンワールドでは、イルカのショーが行われており、その効果を考慮する必

要がある。そこで、入場者のある割合に対して、図-5のように D_3 に大きさ1のステップ関数を加え、希望退園時刻を求めた。それをもとに退園時刻分布を推定したものが図-6である。

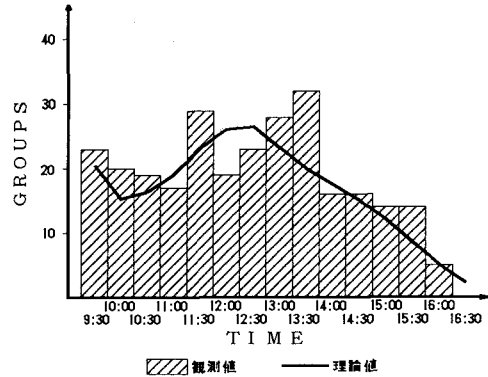


図-4 入園分布

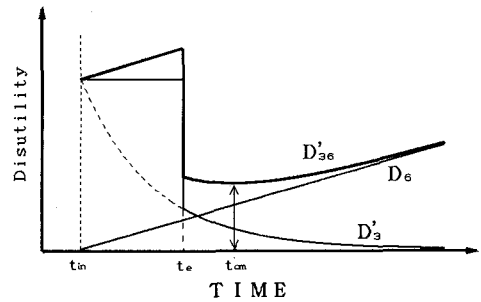


図-5 D_3 の時間変化

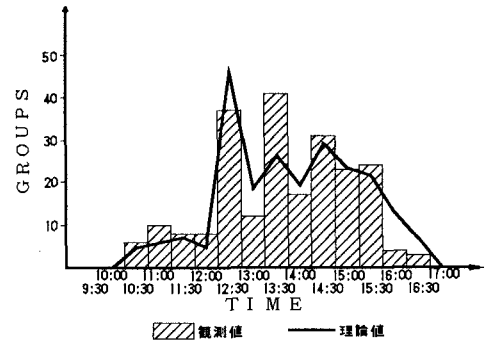


図-6 退園分布

4. 考察および今後の課題

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。このモデルにより、入退園分布が概ね再現できた。昼食の影響であると考えられる部分もあり、このことを考慮し、改善を行うことが必要である。