

季節や所要時間の変化にともなうレクリエーション交通の変化について

九州大学工学部 ○学生員 小林 由幸
九州大学工学部 学生員 一ノ瀬 修
九州大学工学部 正 員 角 知憲

1. はじめに

レクリエーション交通の時間的分布に影響する要因には季節変化にともなう日中の活動時間の変化、交通に要する時間の変化などが考えられる。

目的地への移動に要する時間、コスト、労力などの不利益を小さくし、人が得る効用を大きくすることにより、レクリエーション施設を利用する人が増加することが予測される。

本論文では、秋季のレクリエーション交通に関する今和泉の研究でモデル化されたレクリエーション交通と対比して、夏季の交通の時間分布の変動、及び所要時間短縮の場合の変化を検討する。

2. 入園・退園行動のモデル式

(1) 効用関数

マストラを用いるレクリエーション交通において考慮されるべき非効用には次のようなものがある。

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

D_5 : 帰宅時刻が遅いための非効用

そこで、限界効用低減の法則と観測された人の行動を考慮しながら上記の非効用 D_1 、 D_3 、 D_5 に対して次のような効用関数を用いた。

$$D_1(t_d) = B \exp(-\gamma t_d) \quad \dots\dots\dots (1)$$

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

$$D_5(t_h) = A \exp(\beta t_h) \quad \dots\dots\dots (3)$$

t_d : 出発時刻 t_s : 滞在時間 t_h : 帰宅時刻

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

(2) 行動モデル

D_3 と D_5 の和 D_{35} が最小となる時刻を希望退園時刻 t_{om} とする。

$$\frac{dD_{35}}{dt_o} \Big|_{t_o=t_{om}} = 0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

また上述の $\min D_{35}$ と D_1 の和を D_{135} とし、この D_{135} が最小となる時刻を希望入園時刻 t_{im} とする。

$$\frac{dD_{135}}{dt_{in}} \Big|_{t_{in}=t_{im}} = 0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

ところで t_{om} や t_{im} は人、場合により変動する。

t_{om} 、 t_{im} の変動をそれぞれ (3)、(1) 式中の β 、 γ の変動で表すことにする。

1) 希望退園時刻 t_{om}

t_{om} の分布密度関数 $\phi_{om}(t_{om} | t_{in}, t_n)$ と β の分布密度関数 $\phi_\beta(\beta)$ の間には、

$$\phi_{om}(t_{om} | t_{in}, t_n) dt_{om} = \phi_\beta(\beta) d\beta \quad \dots\dots\dots (6)$$

の関係がある。旅客全体では、 t_{in} および t_n の分布を考慮して次式で表される。

$$\phi_{t_{om}}(t_{om}) = \int \phi_\beta(\beta) \int \frac{d\beta}{dt_{om}} g_{in}(t) dt_n \cdot g_{t,n}(t) dt \quad \dots\dots\dots (7)$$

2) 希望入園時刻 t_{im}

t_{om} と同様に γ の分布密度関数 $\phi_\gamma(\gamma)$ を求めれば、次式で表される。

$$\phi_{t_{im}}(t_{im}) = \int \phi_\gamma(\gamma) \int \frac{d\gamma}{dt_{im}} \phi_\beta(\beta) d\beta \cdot g_{in}(t) dt \quad \dots\dots\dots (8)$$

3. 広域公園への適用

(1) 利用データについて

本論文で、福岡市海の中道海浜公園の利用者を対象とした。データとして平成元年8月13日(日)、8月27日(日)にプール入場者に対して行った聞き取りによるアンケート調査資料をもとに、マストラ(鉄道、船)で来園し、かつ寄り道せず直接帰宅する54人から得た入園時刻、退園時刻を用いた。また所要時間は、時刻表より推定したものを用いた。

(2) 数値計算

1) A 、 α および β の分布の推定

$\alpha=1$ と仮定し、(4) 式を整理したものと観測値より、 A 、 β の代表値を $A=0.01$ 、 $\beta=0.18$ とした。次に β の変動を考慮して (7) 式からもとまる理論値と観測値との差が最も小さくなるよう最小 χ^2 値法により β の分布を求めた結果を図-1のヒストグラムに示す。

退園時刻分布の観測値と理論値より、 β の分布の適合性は確認された。

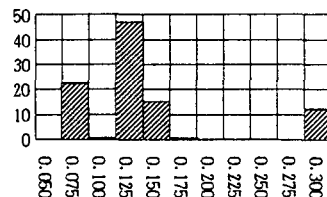


図-1 β の分布

2) Bおよび γ の分布の推定

(5)式を整理することにより、B、 γ の代表値をそれぞれ、 $B=1.98$ 、 $\gamma=0.3$ とした。次に γ の変動を考慮して(8)式と観測値から最小 χ^2 値法により γ の分布を求めた結果を図-2に示す。

β の分布と同様に、 γ の分布の適合性も確認された。

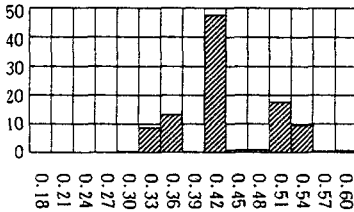


図-2 γ の分布

今和泉の秋季レクリエーション交通のモデル作成の研究で求められた β は、 $\beta=0.145$ で最も分布が多く、0.115から0.280の間に分布していた。

また γ に関しては、 $\gamma=0.37$ をピークとして0.09から0.45の間に分布していた。

図-1、図-2より、秋季と夏季を比較すれば、 β はおおむね小さな値に、 γ はおおむね大きな値となった。

3) 所要時間短縮にともなう入園・退園行動の変化

所要時間短縮は列車速度の上昇を想定した。

海の中道海浜公園への鉄道によるアクセスの方法として鹿児島本線と香椎線が考えらる。鉄道の平均速度を48kmから70kmに上昇させたと仮定した。さらにその場合香椎線での離合待ち時間5分も短縮できるものとして短縮された所要時間を仮定した。

(7)式、 β の分布より求めた時間短縮がない場合の入園分布および所要時間短縮を行った場合の入園分布を図-4に示す。

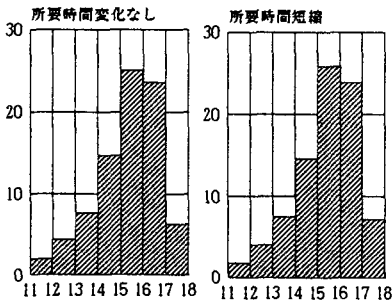


図-3 退園時刻分布

(8)式、 γ の分布より求めた時間短縮がない場合の入園分布および所要時間短縮を行った場合の入園分布を図-4に示す。

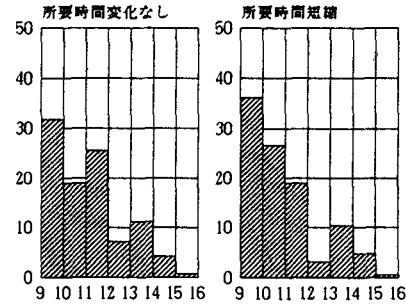


図-4 入園時刻分布

4. 考察および結論

理論値と観測されたデータから夏のモデルに関して、おおむね再現できたといえるだろう。これらの結果から次のようなことがいえる。

①秋季と比べた夏季の β は、帰宅時刻が遅いための非効用を小さくする方向へ変動している。

また秋季と比べた夏季の γ は、出発時刻が早いための非効用を小さくする方向へ変動している。しかしながら入園・退園分布に関しては有意差が生じるほどの変動は観測されなかった。

②これより季節によるレクリエーション交通の変動には、所要時間の変動が大きく寄与するということが考えられる。

③所要時間短縮が、人の退園時刻に与える影響は小さく、入園時刻に対してはかなり大きな影響を与えることが推定された。

④所要時間短縮により、約15分の在園時間延長が推定された。

⑤所要時間短縮によってレクリエーション施設利用者がより大きな効用を得られる。これは需要の発生に影響する。

今後は、この結果をもとにレクリエーション施設利用の需要予測の検討を行っていく必要がある。

【参考文献】

今和泉和人：日帰りレクリエーション交通における公共交通機関利用者の行動モデルの作成
九州大学修士論文、1989年