

IV-392 業務を目的とした航空旅客の業務終了後の便選択モデルの作成

九州大学工学部 正会員 大枝 良直

九州大学工学部 正会員 角 知憲

九州大学工学部 正会員 富永 幸生

1. はじめに

本研究は、旅客が目的地での業務を終了して帰路に航空機を利用する場合の出発便選択モデルを作成する。

モデルは、業務が終了する当日の便を選択する場合と、翌日の便を選択する場合とした。

2. 便選択行動モデル

旅客は交通目的を達成するために時間・費用・労力などを費やすが、その際それらの不利益を最小にするよう行動すると考えられる。本モデルでは自宅に遅く帰り着くこと、宿泊に要するコストの2つの非効用を考慮し、この非効用が最小になるように旅客が便を選択するものとする。

自宅に遅く帰り着くことの非効用を D_1 とし、(1)式で示す線形関数を仮定した。

$$D_1(t_d) = \begin{cases} \alpha(t_d - t_a) & , (t_d \geq t_a) \\ 0 & , (t_d < t_a) \end{cases} \quad (1)$$

ここに、 t_d は自宅到着時刻、 t_a は到着時刻に対する閾値、 α は正のパラメータである。また、宿泊コストによる非効用 C は、業務終了後の帰路の航空便を選択するときにその翌日の便を選択した時に一律に与えられるものと考え、 C を一定と考える。

業務終了後の帰路の便を翌日に選択する時、考慮する非効用は D_1 と C である。図-1に業務が終了したその翌日の便を選択するモデルを示す。横軸に時刻、縦軸に非効用を表す。図中の D_1 は遅く帰り着くことの非効用を、 C は宿泊コストの非効用を表している。太線

は D_1 と C の和を表す。また、 t_1 は宿泊地を出発して最も早く空港へ到着することができる時刻を表し、 t_2 は航空便の出発時刻に対して D_1 を認識しない最も遅い時刻を表している。人は非効用を最小にするよう行動するものとすれば、旅客は時刻 t_1 、 t_2 の間の便を選択する。この時、便の選択確率は時刻 t_1 、 t_2 の時間間隔に対して前便のとの時間間隔 Δt の割合で与えられる。また、翌日の便を選択することにより得られる非効用は C となる。

これに対して当日の便を選択する場合、考慮する非効用は D_1 である。図-2に業務が終了したその日の便を選択するモデルを示す。横軸に時刻、縦軸に非効用を表す。図中の t_2 は航空便の出発時刻に対して D_1 を認識しない最も遅い時刻を表している。今、旅客が業務が終了した後空港に到着することができる最も早い時刻を図中の t_1 とすると旅客は時刻 t_1 と t_2 の間に出発する便を選択する。この時便の選択確率は翌日の便選択モデルと同様に与えられる。また、空港に到着することができる最も早い時刻が図中の t_1 の時は、旅客は t_1 以降の便で t_1 に最も近い時刻の便を選択する。この時、この便を選択して得られる非効用を D_T とする。翌日の便を選択したときに得られる非効用は C であるので、旅客は $D_T < C$ ならばこの便を選択し、 $D_T > C$ ならば翌日の便を選択する。

人の行動には、個人差や場合差があると考えられる。本モデルでは個人差、場合差を当面区別することなく

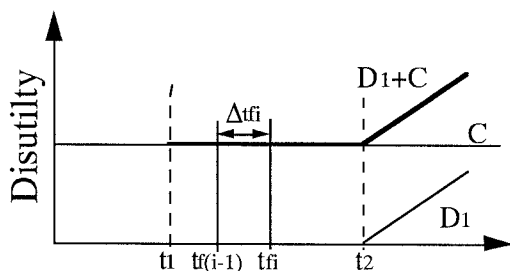


図-1 翌日の便選択モデル

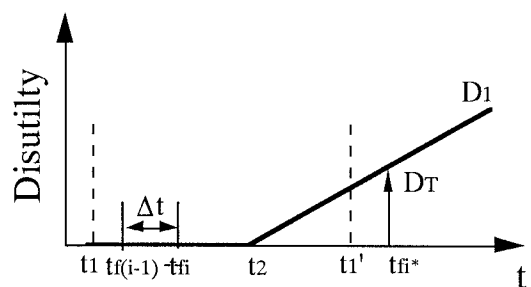


図-2 当日の便選択モデル

考え、人の行動のばらつきを自宅到着時刻の閾値 t_a の分布と当日・翌日の出発便選択に対して α の分布に導入する。

3. モデルの適用

本モデルでは、平成5年12月16日（木）に実施した千歳発羽田着の2つの航空会社の全便へのアンケート調査のデータを用いた。対象となった便数は2社合わせて22便であり、表-1に航空機の出発時刻を示す。

表-1 航空機の出発時刻

	出発時刻	
	A社	B社
1	8 : 20	8 : 00
2	9 : 20	9 : 25
3	10 : 30	10 : 20
4	11 : 20	11 : 45
5	13 : 00	12 : 30
6	14 : 30	14 : 45
7	15 : 45	15 : 30
8	17 : 00	16 : 45
9	18 : 30	18 : 20
10	19 : 30	19 : 00
11	20 : 50	20 : 50

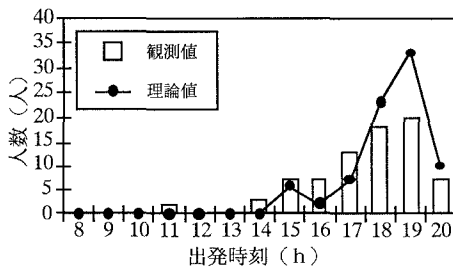


図-3 当日の出発時刻分布

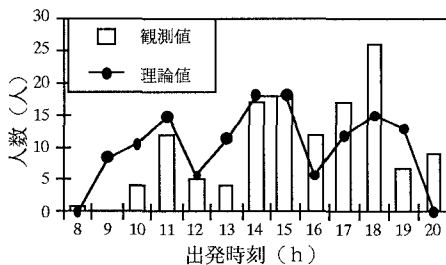


図-4 翌日の出発時刻分布

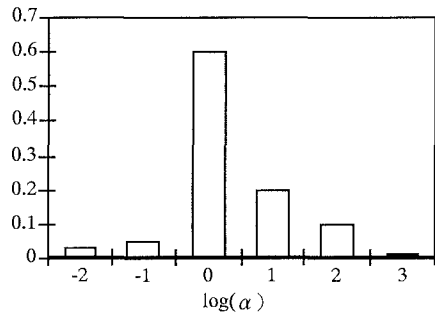


図-5 α の分布

対象データ数は当日の便選択モデルで364人（当日出発77人、翌日出発287人）、翌日の便選択モデルでは109人であり、図-3に当日の便を選択した人の出発時刻分布を、図-4に翌日の便を選択した人の出発時刻分布をそれぞれの棒グラフに示す。

これらの分布と空港までのアクセス時間、イグレス時間、空港での待ち時間の分布、および業務終了時刻分布を与えることによって t_a 、 α の分布を求めた。

t_a の分布は正規分布と仮定し、図-4に示す観測された翌日出発の時刻分布との χ^2 値が最小となるようにパラメータ（ μ 、 σ ）を求めた結果 $\mu=23.0$ 、 $\sigma=1.0$ が得られた。このパラメータによって得られる出発時刻の分布を図-4の折れ線に示す。K-S検定の結果、有意水準20%の適合度を得た。

また、 α の分布は、 α の代表値を6点とり、代表値から得られる出発時刻の分布に重みをかけ合成した分布と図-3に示す当日出発77人の出発時刻分布および翌日出発の人数との χ^2 値が最小になるように α の重みを求めた。その結果、 α の対数の分布を図-5に示す。また、この α の分布より求められた出発時刻の分布を図-3の折れ線に示す。k-s検定の結果、有意水準20%の適合度を得た。

4. おわりに

本研究では、業務目的の旅客が業務終了後の便を選択するモデルを作成した。このモデルを千歳・羽田間の路線に用いた結果概ね再現することができた。今後は寄り道行動を考慮したモデル等を考えていく必要がある。