

中長距離交通の手段選択モデルを用いた地方空港の利用促進に関する考察

九州大学工学部 学生会員 壺岐尾 朋宏
 九州大学大学院 工学研究院 正会員 大枝 良直
 九州大学大学院 工学研究院 正会員 塚原 健一
 九州大学大学院 工学研究院 正会員 角 知憲

1. はじめに

日本では、航空需要の増加に伴って地方空港の建設が行われてきた。しかし、新幹線や高速道路との競合等によって減便や路線廃止を余儀なくされている例も見られる。このような状況を防ぎ、地域の活性化を行うためにも、地方空港の利用促進は重要なことと考えられる。

本研究では、日常的に多いとされる業務目的の旅客を対象とし、条件を変化させて中長距離交通の手段選択モデルから航空と鉄道の選択率を求め、地方空港の利用促進に有効な条件を検討する。

2. 出発時刻選択モデル

出発時刻を選択する時に旅客は非効用を最小にするよう行動する。モデルでは、出発時刻が早いことの非効用 D_1 、到着時刻が遅いことの非効用 D_2 を式(1)、式(2)のように仮定する。

$$D_1 = -\alpha_1(t_a - t_a) \quad (1)$$

$$D_2 = \beta_1(t_h - t_e) \quad (2)$$

ここに、 t_a は出発時刻、 t_a は D_1 が認識されなくなる時刻、 t_h は到着時刻、 t_e は D_2 が認識されなくなる時刻、 α_1 、 β_1 は正のパラメータである。また、前日出発の時、一律に宿泊コスト C を与える。

出発時刻選択モデルを図-1 に示す。当日の便を選択する場合は D_1 を、前日の便を選択する場合は D_1 、 D_2 、 C を非効用として考慮する。図中の t_1 は t_a を、 t_2 は到着指定時刻 t_p を、 t_3 は t_e をそれぞれ空港・駅の発着時刻に換算したもので、式(3)、式(4)、式(5)のように表される。

$$t_1 = t_a + t_{na} + t_{nv} \quad (3)$$

$$t_2 = t_p - t_{nf} - t_{ne} \quad (4)$$

$$t_3 = t_e - t_{nf} - t_{ne} \quad (5)$$

ここで、 t_{na} 、 t_{nv} 、 t_{ne} はアクセス、待ち、イグレスの各時間を表し、 t_{nf} は乗車時間を表す。

x 便の出発時刻を t_{fx} とする。当日の便を選択するとき、旅客の持つ非効用を D_T とすると、 $t_1 < t_2$ の時は0、 $t_1 \geq t_2$ の時は $D_1 = -\alpha_1(t_{fx} - t_1)$ で与えられる。前日の便を選択する場合は、旅客の持つ非効用を D_Y とすると、宿泊コスト

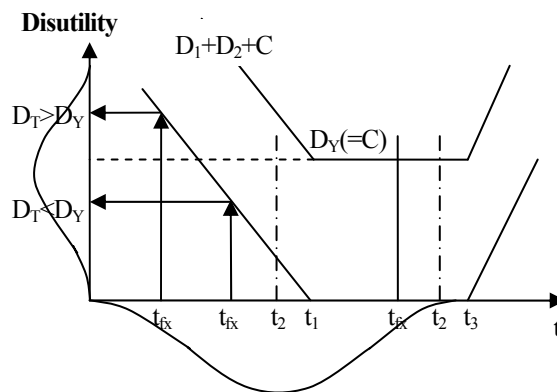


図-1 出発時刻選択モデル

C で与えられる。当日、前日の便を旅客が選択するときは、非効用 D_T と D_Y を比較して決定する。

モデルでは旅客の選択行動に場合差・個人差を t_a 、 t_e 、 α_1 に導入する

3. 選択行動モデル

旅客が交通手段を選択する要因として、時間による非効用以外に料金差による非効用を考慮する。2つの交通手段をA、Bとし、それぞれの時間による非効用を $D^{(A)}$ 、 $D^{(B)}$ と表す。交通手段Bとの料金差を f とすると、交通手段Aのもつ非効用 $D^{(A)*}$ は式(6)で表される。

$$D^{(A)*} = D^{(A)} + c \cdot f \quad (6)$$

ここで、 c はパラメータを表す。

交通手段AとBの非効用 $D^{(A)*}$ と $D^{(B)}$ の分布がそれぞれ $\phi_{D(A)*}$ 、 $\phi_{D(B)}$ で与えられるものとする。旅客は $D^{(A)*} < D^{(B)}$ ならば非効用の小さい交通手段Aを選択する。したがって、分布 $\phi_{D(B)}$ に対して非効用 $D^{(A)*}$ 以上の範囲を積分し、これを分布 $\phi_{D(A)*}$ 全領域について求めることで、交通手段Aの選択率 $P_A(D^{(A)*})$ が求められる。交通手段Aの選択率 $P_A(D^{(A)*})$ は式(7)のように与えられる。

$$P_A(D^{(A)*}) = \int_{\eta_{D(A)*}}^{\xi_{D(A)*}} \int_{D^{(A)*}}^{\xi_{D(B)}} \phi_{D(A)*}(D^{(A)*}) \phi_{D(B)}(D^{(B)}) dD^{(A)*} dD^{(B)} \quad (7)$$

ここで $\xi_{D(A)*}$ 、 $\eta_{D(A)*}$ は $\phi_{D(A)*}$ の定義域、 $\xi_{D(B)}$ は $\phi_{D(B)}$ の定義域の上限値とする。

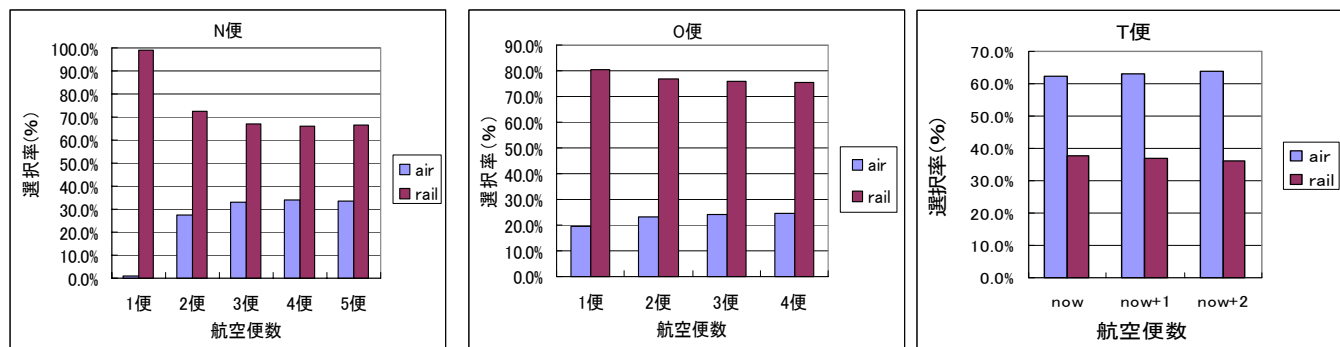


図-2 交通手段選択率 (運行頻度変化)

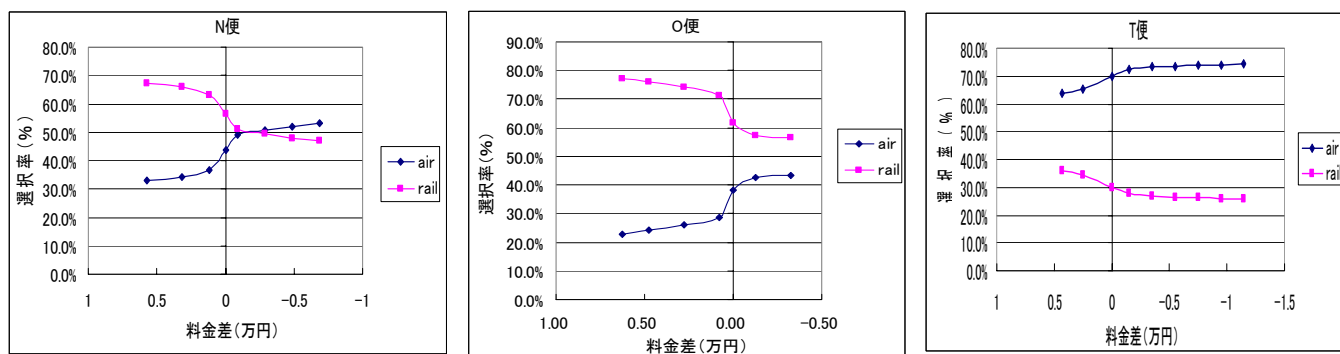


図-3 交通手段選択率 (料金変化)

表-1 交通手段選択に用いる OD

OD (発・着)	距離 (km)	出発地	目的地	料金 (円)
		空港・駅	空港・駅	
K-N	760	K 空港	N 空港	22600
		JR K 駅	JR N 駅	16860
K-O	567	K 空港	O 空港	19500
		JR K 駅	JR O 駅	13240
K-T	1116	K 空港	T 空港	25800
		JR K 駅	JR T 駅	21490

4. 交通手段選択率の計算

本研究では、運行頻度を変えた場合と料金差を変えた場合について計算を行い、長距離・中距離による航空と鉄道の選択率の違いを比較した。設定した OD 及び主要空港・駅を表-1 に示す。また、料金は平成 18 年度の航空・鉄道運賃に従うとする。運行便が存在しない路線については、近隣空港の運行スケジュール・料金を参考に設定を行った。

運行頻度を変える場合、すでに運行便が存在する N 便・T 便は現在の運行スケジュールに 1 便ずつ増加させて計算を行った。新たに追加する O 便については、1 便設定で航空選択率の大きいものの中心に 1 便ずつ増加させて計算を行った。

料金差を変える場合、N 便については 3 便、O 便につい

ては 2 便、T 便については現在の運行スケジュールの状態で行った。料金差の変化は航空運賃を変化させることで行うとし、航空運賃は普通運賃から二千円ずつ料金を下げていき、一万円まで計算を行った。また、航空運賃が鉄道運賃と同値になるときに計算を行った。

運行頻度を変えた場合の結果を図-2、料金差を変えた場合の結果を図-3 に示す。

5. 考察

運行頻度を変えた場合において航空の選択率は、N 便の変化が 30%以上と最も大きく、運行便が最も多い T 便は約 2%、N よりも K に近く鉄道を利用する人が多いと考えられる O 便は約 24%と N 便ほどの変化を示さなかった。料金差を変えた場合においては、最も遠い位置である T 便の変化が 10%程度だったのに対し、N 便・O 便は約 20%航空の選択率が増加した。

6. まとめ

運行頻度、料金差を変えた場合、N 便と O 便が有効と考えられる。しかし、料金差の変化によって N 便は航空選択率が鉄道選択率を上回ったのに対し、O 便は鉄道選択率が上回ったので、選択率から判断すると、N 便を増便させることが有効な条件と考えられる。よって、出発地から長距離、短距離にある目的地よりも中距離にある目的地のほうが、増便に適しているといえる。