

IV-91 国際空港アクセスにおける交通機関分担モデルと時間価値

(株) 長 大 正 員 村上 幸二郎
徳島大学工学部 正 員 青山 吉 隆
徳島大学大学院 学生員 石川 浩 章

1. はじめに

交通機関選択行動は、個人のもつ条件によりそれぞれ異なったものであり、選択行動を記述する場合、このことを十分考慮しなければならない。本研究では個人をより反映できる要因である疲労を考慮したモデルの構築および時間価値の計量化をそれぞれ個人属性別に行うことにより、交通機関選択行動の解明を試みる。

2. 効用関数の設定

交通機関分担モデルには、多くの変数を用いることができる。表-1は、一般にこれまでモデル内に取り入れてきた変数について交通機関の選択要因として重要と思われる順に示し^{1) 2)}、これらの変数と機関選択に影響を及ぼす経済性、高速性、快適性の基準となる“費用、時間、疲労”との関連があると考えられるものを印していったものである。これによると、従来の変数は先の3つの要因と何らかの関係があり、この3つの要因さえ説明変数としてモデル内に取り入れておれば、機関選択行動に影響を及ぼす様々な要因を一括して扱うことができることを示している。また、ここでいう疲労とは個人によるちがいをより反映できる要因でもある。本研究ではこの3つの変数組をもとに、個人のもつ制約条件および交通機関*i*を利用することによって個人が得られる効用は限界効用低減の法則に従うということを考慮し、次のような対数線形型効用関数を用いた。

$$U_i = \alpha \log (I - c_i) + \beta \log (T - t_i) + \gamma \log (E - q_i) + \epsilon_i \quad (1)$$

ただし、*I*；所得、*T*；自由時間、*E*；所有エネルギー

c_i；交通機関*i*の利用に伴う費用、*t_i*；交通機関*i*の利用に伴う所要時間

q_i；交通機関*i*の利用に伴う疲労度、 ϵ_i ；確率項、 α, β, γ ；パラメータ

ここで(1)式をテラー展開し、2次以上の微小項を除くと次式のような線形式として表すことができる。

$$U_i = \text{CONST.} + \alpha / I \cdot c_i + \beta / T \cdot t_i + \gamma / E \cdot q_i \quad (2)$$

なお、上式の疲労項については全所要時間と各種活動における所要時間を(3)式のように定義した後、各種活動において単位時間あたりに必要な消費エネルギーを用いることにより、(4)式のように疲労度として換算する。

$$t = \sum_k \tau_k \quad (3)$$

$$q_i = \sum_k w_k \cdot \tau_k \quad (4)$$

ただし、*t*；トリップの全所要時間、 τ_k ；各種活動時間、 w_k ；各種活動の単位時間当り消費エネルギー

q_i；個人*i*の疲労度、*n*；活動種類数

3. パラメータ推定結果

昭和62年11月に四国地域の住民を対象に行った関西新空港におけるアクセス交通施設に関するアンケート調査³⁾に

表-1 交通機関選択要因のセグメンテーション

	所得および費用に関する要因	自由時間および所要時間に関する要因	所有エネルギーおよび疲労度に関する要因
不	トリップコスト	○	
可	乗車時間	○	○
決	徒歩時間	○	○
な	乗り換え待ち時間	○	○
変	公共輸送機関運行間隔	○	○
数	世帯内の運転免許保有者数	○	
	代替交通機関の利用可能性	○	○
	IT 金	○	
重	乗り換え回数	○	○
要	世帯主との関係	○	
な	勤務地の雇用密度		○
変	居住地（都心か郊外か）	○	○
数	世帯構成	○	
	世帯所得	○	
説明力	居住地の人口密度		○
が不明確	CBD内居住	○	
な変数	世帯の就業者数	○	
	世帯主の年齢	○	
	交通手段の信頼性	○	
	快適性・安全性・利便性等に関する知覚	○	
説明力の低い変数	CBD内就業	○	○
	性 別	○	○
	年 齢	○	○
	世帯主の職業	○	
	テライバシー・防災安全性等に対する一般の知覚	○	

よる意識データを用い、先の効用関数より導かれた非集計ロジットモデルのパラメータ推定を個人属性別に行う。その代表的な結果を表-2に示す。各属性においてそれぞれ異なった値を示しており適中率、尤度比とも高い値である。また、t値より各属性とも疲労の影響が最も大きいことがわかる。

4. 時間価値の計量化

効用関数のパラメータが求められると、(2)式より時間価値と疲労価値が次のように表される。

$$\text{時間価値: } \eta = -\frac{dc}{dt} = \frac{\partial U / \partial t}{\partial U / \partial c} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{1}{T} \quad (5)$$

$$\text{疲労価値: } \mu = -\frac{dc}{dq} = \frac{\partial U / \partial q}{\partial U / \partial c} = \frac{\gamma}{\alpha} \cdot \frac{1}{E} \quad (6)$$

以上により推定されたものを個人属性別に示したのが図-1～図-3である。年齢別では時間価値は年齢が高くなる程高く、また旅行回数別では時間価値は回数が多い程低くなるが、疲労価値はこれとは逆の変動を示している。これらのことより、時間価値または疲労価値は、個人の所得や自由時間またはトリップに対する情報等にも影響を受けることがわかった。

表-2 パラメータ推定結果(全属性、年令別)

属性		費用(円)	時間(分)	疲労度	尤度比	的中率	サンプル数
全属性	パラメータ	10,608	24,922	215,103	0.538	0.859	4350
	T 値	22.470	22.493	28.899			
20歳代	パラメータ	10,101	30,444	212,297	0.525	0.877	863
	T 値	11,568	10,608	13,546			
30歳代	パラメータ	12,508	26,735	254,320	0.552	0.876	1981
	T 値	16,285	15,926	19,777			
40歳代	パラメータ	17,464	29,140	245,813	0.593	0.889	756
	T 値	10,093	9,636	11,842			

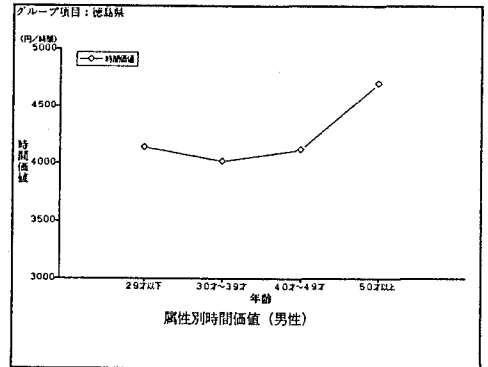


図-1 属性別時間価値(年令別)

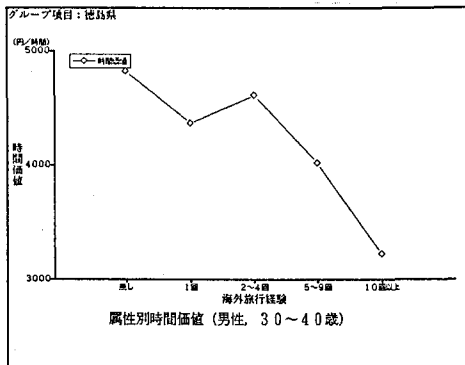


図-2 属性別時間価値(海外旅行経験数別)

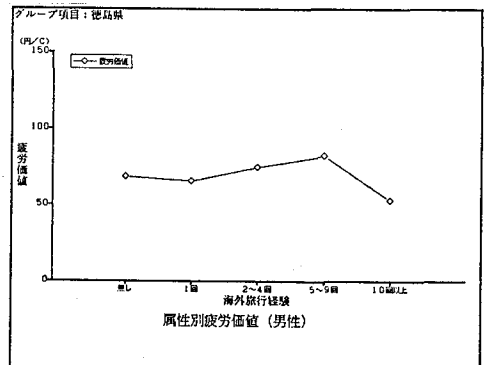


図-3 属性別疲労価値(海外旅行経験数別)

5. 結論

本研究では国際空港へのアクセス交通に対して交通機関選択行動を解明するため、個人によるちがいを明確に反映させることを念頭におき意識データを用い、まず個人属性別に交通機関選択モデルのパラメータ推定を行った。ここでは、モデルに取り入れる説明変数を疲労度を含んだ3つの要因に集約できることも示した。これらの結果は、属性別により異なったものとなりました、モデルへの疲労の導入が有効であったことが示された。さらに個人属性別の時間価値および疲労価値の計量化を試みた結果、属性別に常識的な値の変動を示しており、個人属性別にこれらを推定することが、非常に有効的であることが明らかとなった。

【参考文献】 1) 太田勝敏, 原田昇; 非集計モデルとその応用(1), (2) 交通工学, Vol 17, No.5, 1982.

2) D.L. McFadden; THE THEORY AND PRACTICE OF DISAGGREGATE DEMAND FORECASTING FOR VARIOUS MODES OF TRANSPORTATION Institute of Transportation Studies, University of California, November, 1976.

3) (株)三菱総合研究所; 関西国際空港海上アクセスに関するアンケート調査, 1987.