

建設省 正 赤谷信之

東京大学 正 松本嘉司

東京大学 学 桑原雅夫

1. はじめに

戦後、わが国の経済、社会の著しい発展を背景とし、全国地域間旅客流動の様相も一変した。人口都市集中と経済、社会活動の活発化にともなう旅客流動量の増大に伴い、新幹線、大型ジェット旅客機、高速自動車道路、長距離フェリー等により、輸送力増強が進められてきた。しかし、増大した旅客量に対応することには至っておかれ、旅客が望む「交通サービスの向上」という所謂、質的対応が充ちて行われてこなかった。

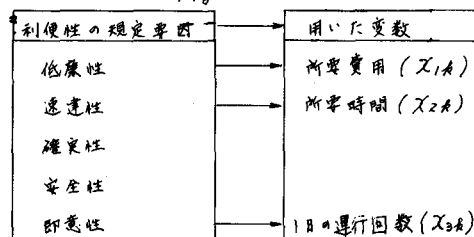
このような認識のもと、交通の質、すなわち利便性を把握しうる指標の開発を行ない、その指標を用い、現状の利便性を把握することが必要である。これまで利便性を捉える指標として、「交通網を利用して接触できる人口がどれくらいあるか」ということが用いられてきた。しかし、旅客が交通機関を評価する際、所要費用や所要時間、快適性などを用いるが、この指標では、これらの要因を考慮していない。そこで、本研究では、旅客の立場から、利便性を捉えようとした。

本研究では、新線交通網を考慮することとし、旅客の立場から利便性を捉えようとした。本研究は、利便性の概念を「効用」を指標として把握しようとしたものである。

2. 利便性の規定要因

利便性を規定する要因を、過去の研究から整理すると、Fig. 1. のようになる。

Fig. 1.



ここで、即索性とは、待ち負担、早朝、夜間サービスなど、旅客が、ある交通機関を利用したいと思った

時に、すぐに利用できるかどうかということとをさす。

これらの規定要因のうち、低廉性に関して、所要費用速達性に関して、所要時間、即索性に関して、1日の運行回数、の3つを変数としてとりあずけることにした。これらの変数のうち、1日の運行回数は、平均待時間に変換して、すなわち、鉄道の場合は、 $20(\text{時間}) / (1 \text{ 日の運行回数})$ 、道路の場合は、0、航空の場合は、 $16(\text{時間}) / (1 \text{ 日の運行回数})$ として、分析に用いた。

3. 分析の方法

交通機関選択に際して、旅客は、効用の大きな方を選択すると仮定する。効用は、利便性を規定する要因と、個人の経費や好みや気まぐれなど、観測できない特質による確率項との線形結合で表わされると考えらる。

$$U_k = \sum_{i=1}^3 a_i X_{ik} + \eta_k \quad (\eta: \text{交通機関}) \quad (1)$$

と表わされる。ここで、 η_k は、確率項である。いま、交通機関1と交通機関2との2者の選択について考える。交通機関1を選択する確率を、

$$P_1 = \text{Prob}(U_1 > U_2) \quad (2)$$

と仮定し、さらに、(1)式の確率項 η に、Weibull 分布を仮定する。少しの変形の後、Logit モデルが導かれ、交通機関1を選択する確率は、

$$P_1 = \frac{\exp(U_1)}{\exp(U_1) + \exp(U_2)} \quad (3)$$

と表わされる。同様に、交通機関2を選択する確率も

$$P_2 = \frac{\exp(U_2)}{\exp(U_1) + \exp(U_2)} \quad (4)$$

と表わされる。次に、(3)式と(4)式より、

$$\ln \frac{P_2}{P_1} = U_2 - U_1 \quad (5)$$

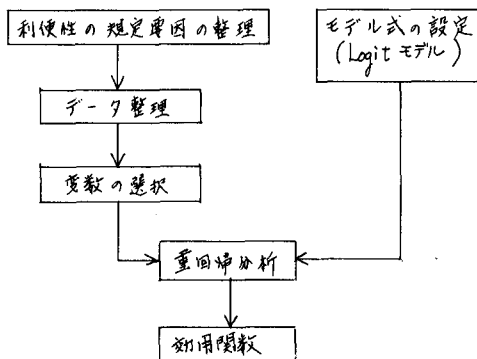
$$= a_1(X_{12} - X_{11}) + a_2(X_{22} - X_{21}) + a_3(X_{32} - X_{31})$$

(6)

と、変形できる。この(6)式の左辺は、選択確率の比であり、これは機関別のかね率の比として求めることができる。右辺の変数は、既知であるから、この(6)式をモデル式として、鉄道と航空について、重回帰分析を行なった。

以上に述べたような方法で、分析を行なった。研究のフローチャートを Fig. 2. に示す。

Fig. 2. 研究のフローチャート



4. 分析の結果

まず、全国を一つの効用関数で表わすことができなかった。重回帰分析を行なった結果、重相関係数が、0.17036で、F値が1.5343 ($F(\alpha=0.05) = 2.60$)であった。すなわち有意な効用関数は、求めることができなかった。そこで、経路の地域性、並びに、都市間距離を考慮して全国の経路を分け、重回帰分析を行なった。その結果を Fig. 3. に示す。

Fig. 3 効用関数 U_T

CASE	係数推定値			上: F値
	a_1 (費用)	a_2 (時間)	a_3 (運行回数)	下: 重相関係数
A	-1.24×10^{-4}	-0.261	-0.156	15.404 0.85502
B	-2.94×10^{-4}	-0.478	-0.264	49.846 0.91011
C	-3.42×10^{-4}	-0.391	-0.0436	19.915 0.87104

$$\text{但し) } U_T = a_1 X_{1A} + a_2 X_{2A} + a_3 X_{3A} + \eta_A$$

CASE A: 東京を中心とした、900km以上の経路

CASE B: 大阪を中心とする経路

CASE C: 東京、大阪以外の 600km以上の経路

これらの3つの効用関数は、Fig. 3から明らかのように、有意で、十分な説明力がある。また、これらの3つの式が、検証の結果、互いに異なることがわかった。

次に、これらの効用関数を検証するために、一対比較法による心理実験を行なった。3つの式のうち、

CASE Aについて、検証することにした。CASE A、すなわち、東京中心で、距離が900km以上の経路に関する、所要費用、所要時間、1日の運行回数、のデータを提示し、どうらの経路を利用するか選択してもらう。この結果より選択確率を求め、これを(6)式の左辺に適用して、重回帰分析を行ない、効用関数を求めた。すなわち、

$$U_p = -1.7371 \times 10^{-4} \times X_{1A} - 0.34950 \times X_{2A} - 0.084348 \times X_{3A} + \eta_A \quad (7)$$

である。F値は、11.391で、重相関係数は、0.91103である。この効用関数は、有意で、十分な説明力がある。この効用関数 U_p は、Fig. 3に示した効用関数 U_T とよく一致し、 U_T には、充分に説明力があることが判明した。CASE B, CASE C についても、同じようにして検証が可能と考えられる。

5. 結論

以上の結果、利便性の評価においては、全国を一律に考えることには無理があり、少なくとも、地域、及び、距離に応じて、経路を分けて考えることが有効であることが明らかになった。

参考文献

1. Domencich, T. A and McFadden, D: Urban Travel Demand — A behavioral analysis (1975)
2. (財) 運輸経済研究センター: 交通サービス指標開発のための基礎調査報告書 (1977)
3. (財) 運輸経済研究センター: 幹線高速交通体系の整備に関する調査中間報告書 (1979)
4. 建設省道路局: 全国総合交通体系調査
5. 建設省道路局: 総合交通政策に関する調査報告書 (1979)