

IV-173

ポートフォリオ理論を用いた都市間交通機関の選択意識構造に関する研究

北海道大学 正員 高橋 清

千代田化工建設 正員 大塚 靖

北海道大学 正員 高野 伸栄

1. はじめに

近年、都市間においては軌道系交通機関のみではなく高速道路の整備による高速バスの運行など、交通機関の競合状態にある。その様な状況下における交通機関選択問題は、所要時間や運賃による議論がなされてきた。しかし、近年利用者の要求が高まっている到着時刻の正確さや座席確保の確実さなど、その分散をも考慮する必要がある。交通機関選択問題において分散を取り扱った研究は過去に何度か試みられてきたが、未だ確立されるには至っていない。

そこで本研究は、札幌～旭川間の都市間交通をとりあげ、遅れや座席確保を考慮した交通機関選択意識構造を明らかにすることを目的とする。

2. 交通機関選択意識構造における不確実性の評価

利用者の選択意識構造を分析するには、多くの要因を取り上げ、さらに、交通機関の遅れなどの不確実な要因をいかに取り扱うかが重要な点である。

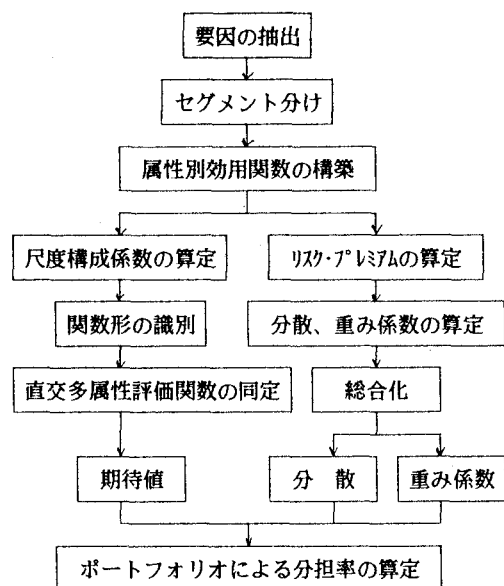


図-1 ポートフォリオによる分担率モデルの構築

以上の点を考慮した分担率モデルを構築することで、選択意識構造の分析を行う。

そこで本研究は多要因・多変量を取り扱う理論として、多属性効用関数理論の適用を試みた。また、分散のある要因を取り込み分担率を表現するモデルとして、ポートフォリオ理論を用いたモデルの構築を行った。この2理論を融合した本研究のモデルにより、不確実な要因を取り込んだ交通機関の分担率モデルの構築が可能となり、利用者の選択意識構造を明らかとすることができる。

3. 都市間交通機関利用実態調査

(1) 調査概要

都市間の交通利用実態と交通機関選択意識を明らかにするために、札幌～旭川間においてヒアリング調査をおこなった。調査は平成3年1月18日、21日の両日、同区間のJRおよび高速バスの利用者をアンケート対象者とし、有効票を各68票、63票を得た。調査内容は1) 職業や年齢などの属性、2) 効用関数を決定するための設問、3) 遅れや座席の確保の不確実性に対する意識を聞く設問に大別される。

(2) 集計結果

「利用目的」ではJRは業務目的、バスは非業務目的が多くなっている。過去1年間における利用経験はJR利用者の約7割はバスを利用したががないが、バス利用者の約7割はJRも利用しており、交通機関の使い分けを行っている。

遅れや座席確保などの不確実な要因に対する意識値は、「予想遅れ時間」、「予想座席確保回数(10回中)」ともに、利用経験の少ない人ほど悲観的な値を予想している。

この集計結果より、利用目的によって両交通機関を選んでだけでなく、利用経験がない(よく知らない)ことが交通機関を選択することに関係していると考えられる。そこで以下、「利用目的」「利用経験」ごとに分析を行った。

4. 単一属性効用関数の決定

交通機関を選択する要因を「所要時間」「運賃」「遅れ時間」「座席確保」の4つと考え、それぞれの要因ごとの単一属性効用関数を得た。図中に示す点線は横軸の値に対して効用が比例して下がっていることを表わしている。ここで、グラフが点線より上にあるときは条件が悪くても効用はそれほど下がらない「リスク受容型」を表わし、反対に下にあるときは「リスク回避型」を表わす。

- 1) 「遅れ時間」に対してはバス利用者が「リスク受容型」、JR利用者が大きく「リスク回避型」となった（図-2）。
- 2) 「座席確保」に対してはどちらも大きく「リスク回避型」となった（図-3）。

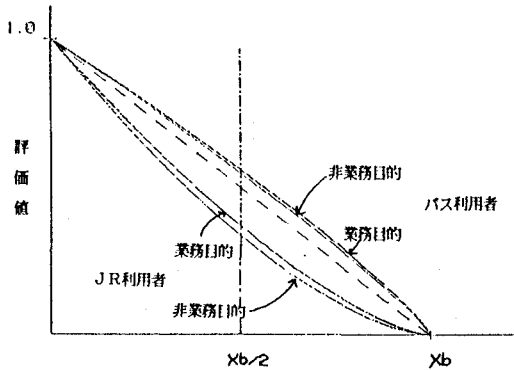


図-2 属性別効用関数（遅れ時間）

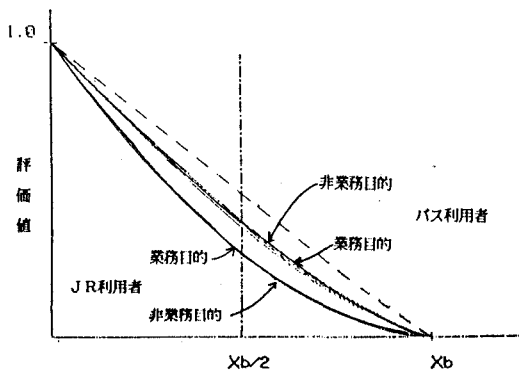


図-3 属性別効用関数（座席確保）

5. 直交多属性効用関数による評価

セグメントごとに各交通機関に対する期待値、分散および重み係数（ η ）を効用関数によって評価した（表-1）。全体としてはJRが期待効用および

効用の分散値も大きくなっている。JRの期待値が大きく評価されたのは、利用者が料金に対してそれほど「リスク回避型」を示さなかったことや、所要時間の圧倒的な差がJRに有利に働いたためと考えられる。また分散についても、利用者は遅れと同様に座席確保をも重要と考えるため、JRの方が分散の大きい交通機関であると判定された。

表-1 多属性効用関数による各評価値（非業務目的）

他交通機関利用	JR利用者		バス利用者	
	経験あり	経験なし	経験あり	経験なし
JR 期待値	0.8282	0.7768	0.6652	0.6573
(冬) 分散	0.2144	0.2750	0.1405	0.1343
バス 期待値	0.9108	0.8772	0.8665	0.8615
(冬) 分散	0.3824	0.4858	0.2754	0.2581

6. ポートフォリオ理論による分担率モデルの構築

ポートフォリオ理論を用いた交通機関分担率モデルにより、JRと高速バスの分担率は式-1、式-2のように分担率 α として定式化できる。

$$R = E(z) + \pi = E(z) + \eta V(z) \quad (\text{式-1})$$

$$\text{ただし } V(z) = \sigma_z^2$$

において、

$$\alpha = \frac{E(x) - E(y) + 2\eta (V(y) - V(x, y))}{2\eta (V(x) + V(y) - 2V(x, y))} \quad (\text{式-2})$$

以上のモデルより計算されたモデルと実施されたアンケート結果の比較を行うと表-2のようになり、モデルの再現性が高いことが明かとなった。

表-2 JR分担率の理論値と実測値

JR分担率	目的	JR利用者		バス利用者	
		業務目的	非業務目的	業務目的	非業務目的
	理論値	0.8051	0.8955	0.6761	0.6992
	実測値	0.9512	0.8718	0.5560	0.3165

7. おわりに

本研究により、交通機関選択に対して大きな影響がある「遅れ」や「座席確保」等の不確実要因を分散として考慮することの重要性を示すことができた。また、多属性効用関数とポートフォリオ理論を用いることにより、交通機関分担モデルに分散の概念を取り込み分担モデルを構築することを可能とした。