

名古屋大学工学部 正員 河上 省吾

名古屋大学工学部 正員 広島 康裕

名古屋大学大学院 学生員 中村 賀英

1. はじめに

交通サービスに対する利用者の立場からの評価構造を用ら方にし総合交通計画の中で定量的に扱っていくことは意義のあることである。従来の利用者の評価構造に関する研究の多くは利用者の平均的評価構造の分析に重点がおかれ利用者間での評価構造の変動を考慮に入れていない。しかし本来利用者は多様な価値観を有しており、それが評価にも反映されていると考えられる。このため利用者個人個人の評価構造の相違を把握することが重要である。また、このような利用者間での評価構造の相違を実際の交通計画において反映させるためには各個人を評価構造の類似するグループに層別し、同時に各グループと客観的要因とを対応づけておくことが必要である。このような視点のもとに、我々はこれまでに独自に設計したアンケート調査の結果に基づき利用者の個人レベルでの評価構造の分析とそれに基づく利用者のグルーピングを試みてきたが残された問題も多い。今回は効用関数の推定法に関して、またアンケートの回答の信頼性の低いサンプルをグルーピング分析から排除する方法について再検討するものである。

2. 本研究の方法

本研究ではアンケート調査データをもとに交通サービスに対する利用者の評価構造の個人レベルでの計測を行ない利用者間での評価構造の変動を調べ、評価構造の相違に基づき利用者グルーピングする。

(1) 個人レベルでの評価構造の分析方法 / 本研究では交通サービスに対する利用者の評価構造モデルとして式(1)のようなサービス特性別評価の重みつき線型関数を仮定する。本研究では表1に示すような8つの交通サービス特性を取りあげている。

$$U_i = \sum_k w_k u_k = \sum_k w_k f_k(x_k) \quad (1)$$

ここで U_i は個人 i の交通サービスに対する総合評価値、 w_k はサービス特性 k について個人 i のもつ相対的重要性度、 u_k はサービス特性 k についての特性別評価値、 f_k はサービス特性 k の物理的サービスレベル x_k を u_k に変換する関数である。本研究で

表1 サービス特性

1. 総所要時間	5. 総所要費用
2. 運転間隔	6. 乗り換え回数
3. 所要時間変動量	7. 徒歩時間
4. 着席状況	8. 終発時刻

は、利用者間での評価での評価構造の変動を式(1)で表わされる線型和総合評価モデルのパラメータの相違によって把握する。モデルを構成するためにアンケート調査での2種類の質問に対する回答結果を用いる。その1つは各交通サービス特性別に複数の物理的サービスレベルに対する評価 u_k を質問するもので、この結果から $f_k(x_k)$ を推定する。もう1つは、2つのサービス特性間のウェイト比を求めるための質問で、これは2つのサービス特性のみの物理的サービスレベルが互いに異なる2つの経路A, Bの評価が等価であると感じられるような状況を回答者に構成してもらうものである。この回答結果と項目別効用関数を用いて2つのサービス特性 k, l の相対的重要性度の比を次式で求める。

$$w_k^i/w_k^j = -\{f_k^i(x_{ka}) - f_k^j(x_{kb})\} / \{f_i^i(x_{ia}) - f_i^j(x_{ib})\} \quad (2)$$

これを総所要時間と他の7特性との組み合わせについて求め、各 $w_k^i=1$ という基準化を行なうことにより各個人別に各サービス特性の相対的重要度を推定する。

(2) グルーピングの方法 / グルーピングの基準要因を抽出するための手法として総合評価モデルのパラメータ群と社会経済的特性群を2つの変数群とした正準相関分析を用いる。正準相関分析は、2つの変数群それぞれに線型結合を考え、この2つの線型結合の相関係数を最大にするようにそれぞれの線型結合の係数を求める手法であり、本研究の場合相関係数が大きいということは、パラメータ群の相違が社会経済的特性によってよく説明されることを意味する。一方同時に決まる社会経済的特性によってグループ構成要因を見い出すことができる。こうしていくつかの要因が選ばれば、そのカテゴリーの組み合わせによって利用者をいくつかのグループに層別することができる。

3. これまでの研究の問題点とその改良法

我々のこれまでの研究においては、交通サービス特性別効用関数の推定に際して、各特性別の仮想的なサービスレベルに対する評価値0点(最悪)から10点(最良)まで評点づけるように設定された質問のデータをそのまま効用とみなして回帰によってパラメータを求めていた。本来評価値(点数)は順序尺度としての性質しか有していないため、これに基づく効用関数が利用者の評価を的確に表現している保証はない。また式(2)にも示したように相対的重要度は特性別効用関数に依存しているために、その値も個人の評価を的確に表わしているという保証はない。そこで本研究ではアンケートの回答結果の特性別評価値(点数)から個人の評価を心理尺度化の概念を用いることにより間隔尺度化すると同時に、その評価値を個人の交通サービスレベルと対応づけることにより特性別効用関数を推定する方法を用いた。この方法の概要は以下の通りである。まず、ある個人 i の心理尺度値 u_i は次式で与えられると仮定する。

$$u_i = \bar{u}_i + \varepsilon_i \quad (3), \quad \bar{u}_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k X_{ik} \quad (4)$$

ここで $\bar{u}_i$ は交通サービス水準との対応づけが可能な確定的な変動項で各サービス特性値を説明変数とした線型関数とする。これが求めるべき特性別効用関数である。ただし、サービスレベルと満足度の関係をよりよく表現できるように X_{ik} はサービスレベルをダミー変数化して用いるものとする。 ε_i は回答誤差や個人に固有な要因による確率的な変動項で正規分布に従うものとする。一方、個人は u_i と同じ心理尺度上に満足度レベルへの回答判断のための境界値を有しており、これを満足度レベル Y_n について Y_n とすれば、個人 i があるサービスレベル u_i に対して回答する確率は次式で表わされる。

$$P_{in} = \text{Prob} [Y_{n-1} \leq u_i < Y_n] = \int_{Y_{n-1}}^{Y_n} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp[-(u_i - \mu)^2 / 2\sigma^2] du_i \quad (5)$$

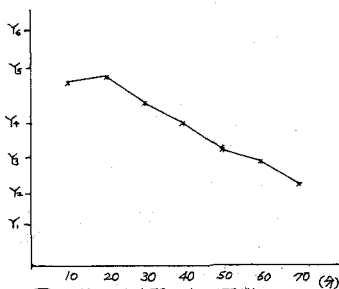


図1 総所要時間の効用関数

したがって、アンケート結果を式(5)にあてはめて最尤推定法によりパラメータ β_0, β_k, Y_n を求めることができる。求められた $\bar{u}_i$ をグラフ化した一例を図1に示す。

4. おわりに

分析は現在続行中であり、詳細な結果については当日発表する予定である。(参考文献) 河上, 広島, 中村「交通サービスの評価構造に関する個人レベルでの分析とその層別化について」第37回土木学会年次学術講演集 IV-183