

東京工業大学 学生員 篠原 穰

東京工業大学 正 員 肥田野 登

東京大学 正 員 横谷 博光

1. 研究の背景と目的

大都市内の鉄道は、慢性化した混雑や乗り換え等の、質的な側面での立ち遅れが見られるが、この質を利用者の立場から定量的に計測する方法は、現段階では確立されていない。

そこで本研究では、この方法を確立するための第1歩として、利用者に意識調査を行い、その結果を非集計ロジットモデルを用いて分析することにより、鉄道の質に対する利用者の評価値を表すことが可能かどうかを検討することを目的とする。

2. 鉄道サービスの質の構成と評価方法

鉄道サービスの質の評価を行うにあたり、従来の研究から交通に関するサービス項目を広く集め、それらの中から鉄道サービスに必要と考えられる項目を抽出し、それを表1のように4つの軸に分類した。

本研究は、鉄道事業者による整備効果という点から考えて、評価の対象を駅から駅までの鉄道サービスのみに絞ったので、評価を行う項目は表1に挙げたもののうち、最も代表的と思われる乗り換え・冷房・着席・エスカレーター・混雑度・待ち時間の6項目とした。そして、これらの評価はトリップ目的によって異なると考えられるため、対象を通勤トリップと私用トリップの2種類とした。

表1 評価軸及び構成項目

時間	所要時間、待ち時間、アクセス・イグレス・乗り換え(歩行)時間、始行発時刻、所要時間変動
コスト	運賃・料金
快適性及び 秩序	混雑度、着席の可否、乗り心地、混雑度、エスカレーター等の有無、乗り換え回数
確実性	定時性、悪天候・災害時等の運行の可否、的確な情報の入手、安全性

表2 調査概要

	通勤トリップ	私用トリップ
対象地域	山手線沿線及びその内側(事業所)	不定
対象者	対象地域に位置する事業所の電車通勤者	左記対象者の家族及び対象地域に位置する事業所の非電車通勤者
調査日	1986年1月13日～1月27日	同左
調査方法	事業所単位の訪問調査または郵送	同左
配布数	148	123
有効回収数	137	92
有効回収率	92.6%	74.8%

評価尺度に関しては、効果の大きさがサービスを供給するためのコストと比べやすいという点を考慮してマネータームとし、利用者の支払意思額(あるサービスに対していくらまでなら支払ってもよいという金額)を求めることとした。

調査の方法としては、行動分析では質を構成する各種の項目の効果の大きさを判断するに十分なデータを手に入れることが困難なため意識分析によることとし、また意識調査は実際のケースではなく仮想の状況によることとした。これは、実際のケースでは調査結果が鉄道サービスの項目以外の影響も受けることを考慮したためである。なお設定した状況は東京近郊で多く想定され得るものとした。さらに通勤トリップについては、基準となる運賃(210円)は雇用者側が支払うものとし、個人はその増分だけを支払うとしている。

質問形式は、各サービス項目の効用を明確化するため、1項目毎にサービス水準の異なる2つの経路を示し、他の項目は同条件とした状況を設定し、サービス水準の高い経路をとる限度となる運賃を選択肢により回答してもらう方式とした。

3. 調査の概要

図1 サービス項目別の回答の割合(通勤)

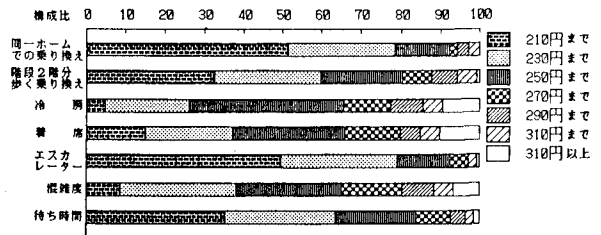
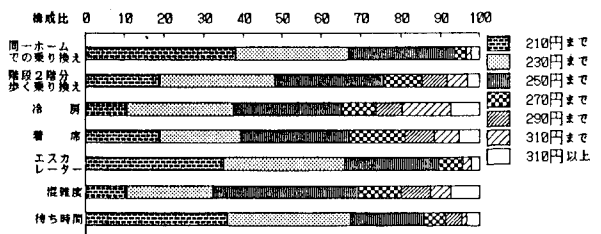


図2 サービス項目別の回答の割合(私用)



意識調査の概要は、表2のとおりである。また、単純集計の結果は、図1・図2のようになった。

通勤トリップでは、乗り換えに関する2項目とエスカレーター・待ち時間については、比較する際の基準側と同じ210円が最も多く、私用の際には個人によって支払意思額に幅が生じやすいことがわかる。

4. 支払意思額の推定

以上の結果を考慮した上で、本研究ではサービス1項目と運賃で構成される線形の効用関数を設定した。そして、分析にはロジットモデルを用いることとした。ロジットモデルを用いた理由は、複数の項目や属性等を組み合わせられるといった今後の発展性を考慮したことによる。

5. 支払意思額の推定結果と考察

まず、意識調査から得られた回答値までは経路1を、その次の選択肢以上であれば経路2をとると仮定し、2つの経路に選択確率が等しくなるようにランダムに回答を割り付け、ロジットモデルにより分析し、表3・表4のような結果を得た。「乗り換え」・「混雑度の程度」・「待ち時間の長さ」に関しては適当に条件を与えたため、単純に項目間で比較することはできないが、この条件のもとでの支払意思額の違いについて考察を行う。

同一ホームでの乗り換えは乗り換えの中では最も便利なケースだが、それでも乗り換えのない方が30円弱も評価されていることから、この金額が乗り換えという行動自体に対する最低額と考えられる。これに対して、乗り換えの際に階段2階分の上り下りを必要とする場合は、同一ホームの時と比較してどちらも10円強高くなっており、乗り換えの際の階段2階分の抵抗は10円強であると考えられる。

「冷房の有無」は50円前後、「着席の可否」と、混雑度を100%と250%に設定した「混雑度の違い」に対しては、いずれも50円弱の数値を得ており、これらの項目の整備に対するニーズはかなり高いものと考えられる。

以上明らかにした評価値が推定方法によってどう変化するかを見るために、意識調査の回答値を両方の経路の運賃とサービス

の均衡点と考え、基準値(210円)と(意識調査の回答値の平均+2 σ)の間にサンプルが存在すると仮定し、この区間に比較する経路の運賃を一様に分布させ、ロジットモデルで同様に分析を行った。この結果は、表5・表6に示す通りである。この値を前の結果と比較すると、差はほとんど10円以内におさまっており、おおむね同じ値が得られていると言える。

サービスに対する支払意思額は、サービスを受ける時間や程度、それに基本的な運賃の額や意識調査の方法によっても異なることが予想されるが、以上の結果はこうした点を考慮に入れながらも、各サービスに対する評価額の目安になると考えられる。

6. 結論

以上本研究では、精度の上で若干問題はあるものの、行動分析で捉えることが困難なきめ細かい鉄道サービスへの支払意思額を求めることの可能性を示した。

表3 ロジットモデルによる分析結果(通勤) (その1)

説明変数	同一ホームでの乗り換え	階段2階分歩く乗り換え	冷房	着席	エスカレーター	混雑度	待ち時間
サービス(千圓)	-0.0482 (-4.6)	-0.0282 (-4.0)	-0.0361 (-4.0)	-0.0310 (-4.0)	-0.0708 (-5.4)	-0.0275 (-3.8)	-0.0312 (-3.8)
運賃(千圓)	1.23 (4.0)	1.05 (3.4)	1.90 (3.8)	1.48 (3.7)	1.74 (4.8)	1.39 (3.4)	1.05 (3.2)
尤度比	0.17	0.11	0.12	0.12	0.26	0.09	0.10
サンプル数	137	136	123	123	136	128	132
支払意思額	25.5円	37.2円	52.5円	47.9円	24.5円	50.6円	33.8円
過中率	66.4%	64.0%	71.5%	69.1%	69.1%	64.1%	62.1%

※1 エスカレーターは、階段2階分の上り下りに対して設置されているとする
 ※2 待ち時間は、最大4分と最大5分の2段階としている

表4 ロジットモデルによる分析結果(私用) (その1)

説明変数	同一ホームでの乗り換え	階段2階分歩く乗り換え	冷房	着席	エスカレーター	混雑度	待ち時間
サービス(千圓)	-0.0561 (-4.1)	-0.0235 (-2.8)	-0.0226 (-2.9)	-0.0366 (-4.0)	-0.0380 (-3.2)	-0.0405 (-3.7)	-0.0368 (-3.2)
運賃(千圓)	1.53 (3.4)	0.955 (2.3)	1.01 (2.2)	1.69 (3.5)	1.04 (2.6)	1.90 (3.3)	1.04 (2.6)
尤度比	0.18	0.07	0.08	0.18	0.10	0.16	-0.11
サンプル数	92	91	87	89	92	87	89
支払意思額	27.3円	40.7円	44.5円	46.0円	29.0円	47.0円	28.2円
過中率	64.1%	64.8%	65.5%	70.8%	64.1%	71.3%	64.0%

※3 待ち時間は、最大10分と最大15分の2段階としている

表5 ロジットモデルによる分析結果(通勤) (その2)

説明変数	同一ホームでの乗り換え	階段2階分歩く乗り換え	冷房	着席	エスカレーター	混雑度	待ち時間
サービス(千圓)	0.0816 (5.1)	0.0708 (5.6)	0.0535 (4.7)	0.0660 (5.2)	0.163 (5.3)	0.0571 (5.2)	0.0909 (5.6)
運賃(千圓)	-3.07 (-6.6)	-3.27 (-6.4)	-2.77 (-5.1)	-2.82 (-5.3)	-4.58 (-5.9)	-2.52 (-5.3)	-3.58 (-6.1)
尤度比	0.38	0.40	0.20	0.30	0.59	0.25	0.43
サンプル数	137	136	123	123	136	128	132
支払意思額	37.7円	46.1円	51.7円	42.8円	28.0円	44.1円	39.4円
過中率	83.2%	83.8%	75.0%	71.5%	80.4%	73.4%	81.8%

表6 ロジットモデルによる分析結果(私用) (その2)

説明変数	同一ホームでの乗り換え	階段2階分歩く乗り換え	冷房	着席	エスカレーター	混雑度	待ち時間
サービス(千圓)	0.113 (5.1)	0.0669 (4.5)	0.0528 (4.3)	0.0709 (4.8)	0.105 (4.8)	0.0462 (3.7)	0.0888 (4.5)
運賃(千圓)	-3.26 (-5.0)	-2.93 (-4.8)	-2.34 (-4.4)	-3.05 (-4.8)	-3.50 (-5.0)	-1.87 (-3.6)	-3.17 (-5.1)
尤度比	0.41	0.32	0.27	0.36	0.41	0.17	0.38
サンプル数	92	91	87	89	92	87	89
支払意思額	28.8円	43.8円	44.3円	43.0円	33.4円	40.6円	36.5円
過中率	81.5%	75.8%	70.1%	77.5%	83.7%	63.2%	78.7%