

都市鉄道サービス水準の知覚誤差と経路選択の同時推計手法



H03114 和田 修和
指導教員 岩倉 成志

1. 背景・目的

近年、東京圏において新規鉄道路線の混雑の偏在や需要定着、需要転換の遅れが見受けられる。その原因は利用者全員が実際の交通サービス水準(以下 LOS)を用いて合理的な選択を行うという仮定の下に、需要予測を行なっていることが大きな要因と考える。しかし、実際の利用者はLOSの知覚値に大きく影響されて経路選択を行っている。そこで本研究では実際のLOSと知覚値の差である知覚誤差に着目する。知覚誤差とは実際のLOSと個人が知覚したLOSとの差分であり、この差分が少ないほど情報を完備した合理的な選択を行っていると言える。逆に差分が大きい場合は、需要予測と異なる行動を取る可能性がある。

本研究の目的は新規鉄道路線の開業当初から現在の知覚誤差や経路選択モデルのパラメータの推移を分析することである。さらに新規路線開業前の需要予測の段階で知覚誤差を推計するモデルの構築の検討を行う。

2. 分析対象路線と使用データ

分析対象路線は2000年12月に全線開通した都営地下鉄大江戸線とする。分析に使用するデータは2002年と2006年に本研究室卒業生の新倉と本学大学院2年生の柳沼らが行ったWebアンケート結果を使用する。本研究では2002年の結果をwave1、2006年の結果をwave2と区別する。アンケートでは利用者の経路選択決定要因を調査する為に利用経路と代替経路利用状況、知覚値、満足度などの心理状況、情報探索度などを聞いている。使用サンプルはwave1, wave2の両方に回答し、現在でも大江戸線を通勤目的で使用、あるいは使用可能な56人とした。

3. 満足度の変化

大江戸線の開業から年数が経つことによる利用者の満足度の変化を図1に表す。wave1では代替路線が大江戸線よりも高い評価を得ていることが分かる。しかし、wave2においては両者の立場が逆転しており開業から年数が経つことで利用者は新規路線の優位性を認識していると言える。

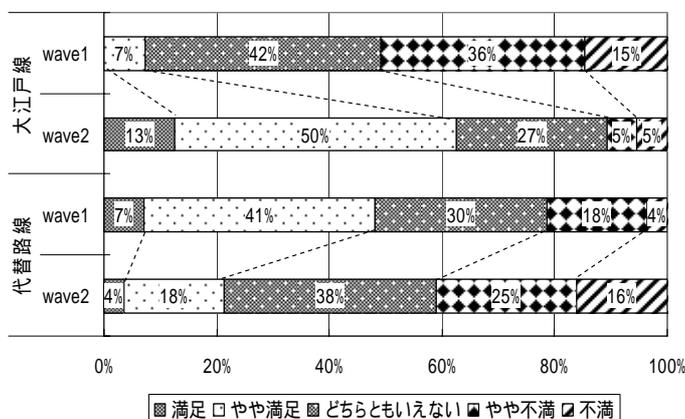


図1 通勤56サンプルの総合満足度の変化

4. パラメータの推移

wave1とwave2の結果を別々に用いて、非集計ロジットモデルを用いた式(1)の経路選択モデルを推定する。式(2)の効用関数には、その経路を選択するときの要因が説明変数になる。説明変数中のアクセス時間は出発地から出発駅までの所要時間で、イグレス時間は到着駅から目的地までの所要時間である。また、情報探索度は利用者がLOSを探索する頻度である。本研究では通勤サンプルに対象を絞っているため費用を説明変数として挙げなかった。

パラメータ推計の結果が表1、表2である。尤度比がwave1のLOSモデル0.164、知覚値モデル0.218とある程度の精度が得られた。しかし、5%有意水準を満たすパラメータは1つも存在しないので、このモデルは有効ではない。それに対してwave2の尤度比はLOSモデルが0.507、知覚値モデルが0.554と高い精度となった。t値は乗換時間、情報探索度、代替路線定数項で1%有意水準を満たすことから、これら3つの項目によって利用者が経路選択を行っていると言える。

このような結果になった理由は利用者が実際のLOSを知覚し自身の判断で経路選択行動を取るようになったからであると推測できる。またLOSモデルよりも知覚値モデルの方が高い信頼性を得ていることを確認できた。このようにwave2が信頼性の高いモデルを構築出来たのは知覚誤差の減少が起因していると考えられる。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\exp(V_i) + \exp(V_j)} \quad (1)$$

$$V_i = \theta_1 T_i + \theta_2 TT_i + \theta_3 AC_i + \theta_4 Ig + \theta_5 In + \theta_6 Const \quad (2)$$

T: 所要時間 TT: 乗換時間 AC: アクセス時間 Ig: イグレス時間
Info: 情報探索度 Const: 代替路線定数項 θ : パラメータ

5. 知覚誤差の推移

5-1. wave1 と wave2 の知覚誤差の比較

図2は wave1 と wave2 の大江戸線経路の知覚誤差を比較したグラフである。利用年数が長くなれば知覚誤差の値が -1~1 分に近づいていくことが分かる。

5-2. 利用年数による知覚誤差の推移

図3は wave2 の時点での利用年数による大江戸線経路の知覚誤差を比較したグラフである。大江戸線が部分開業した H12 年以前からの利用者の知覚誤差が -1~1 分に集中していることが分かる。しかし、H12 年以前の利用者の標準偏差が大きいということから知覚誤差が減少しない利用者もいることが確認できた。

5-3. 利用・非利用による知覚誤差の推移

図4は wave1, wave2 で大江戸線の利用状況による知覚誤差の分布を比較したグラフである。wave1 の非利用では知覚誤差が -4~-2 分と 2~4 分の範囲に多く分布しており、LOS を正確に理解している -1~1 の割合が極めて低い。それに対して wave2 では、非利用者でも -1~1 分の範囲を中心に分布しており、wave1 よりも LOS を正確に把握していることが読み取れる。

6. 同時推計手法

既往研究では所要時間満足度の上昇や利用年数、居住年数の増加が主な知覚誤差短縮要因として考えられてきた。しかし、図5と図6にあるように本研究のサンプルからは知覚誤差短縮要因が直接的に知覚誤差の値に影響を及ぼしているとは言い難い。本研究が目指している同時推定による知覚誤差の算出は、被説明変数である知覚誤差と説明変数となる知覚誤差短縮要因との相関性が高いモデルが必要である。現在の分析からは同時推計を行うことが非常に困難な結果となっている。

7. まとめ

本研究では、大江戸線利用者・非利用者に対して開業時から時間が経過することによる知覚誤差の変化やパラメータの推移を分析してきた。しかし、知覚誤差の同時推定が出来ていないことから、今後、同時推計に向けた分析を深めることが必要であると考えている。

表1 wave1 のパラメータ推定結果

wave1	LOSモデル	知覚値モデル
所要時間 θ_1	0.004 (0.06)	0.101 (1.61)
乗換時間 θ_2	0.044 (0.62)	0.084 (1.34)
アクセス時間 θ_3	-0.127 (-1.55)	-0.061 (-0.69)
イグレス時間 θ_4	-0.135 (-1.42)	-0.074 (-0.89)
情報探索度 θ_5	-0.105 (-1.59)	-0.053 (-0.80)
代替路線定数項 θ_6	0.295 (0.49)	-0.290 (-0.50)
尤度比	0.164	0.218

表2 wave2 のパラメータ推定結果

wave2	LOSモデル	知覚値モデル
所要時間 θ_1	-0.010 (-0.17)	-0.019 (-0.22)
乗換時間 θ_2	-0.192 (-2.53)	-0.284 (-2.94)
アクセス時間 θ_3	0.089 (0.86)	0.039 (0.36)
イグレス時間 θ_4	-0.112 (-1.79)	-0.046 (-0.77)
情報探索度 θ_5	0.216 (2.78)	0.246 (2.51)
代替路線定数項 θ_6	-1.847 (-2.95)	-1.821 (-2.82)
尤度比	0.507	0.554

但し()内は t 値

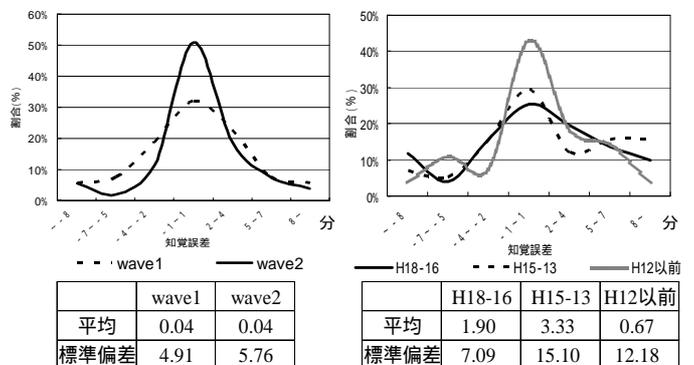


図2 知覚誤差の比較

図3 利用開始年と知覚誤差

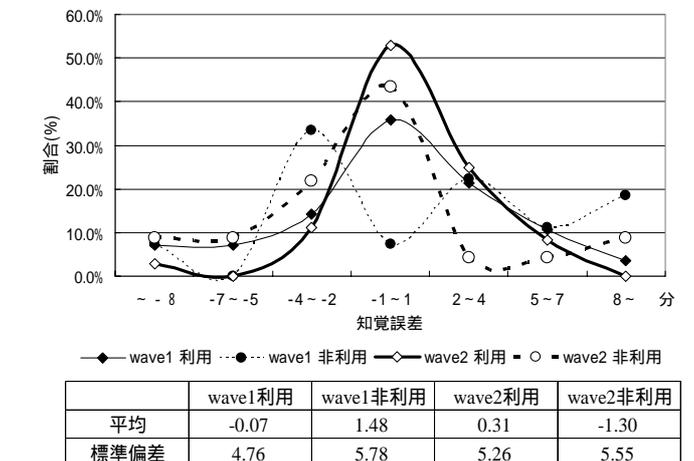


図4 利用・非利用の知覚誤差の比較

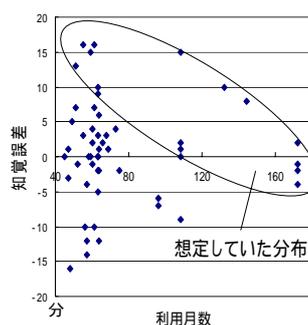


図5 利用月数と知覚誤差

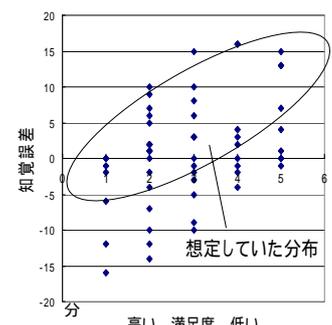


図6 満足度と知覚誤差