

交通サービス水準の知覚誤差を生じた離散型選択モデルの開発

H01054 高田潤一郎

指導教員 岩倉成志

1. 背景・目的

近年、既設の都市鉄道における需要予測と実際の需要分散状況の乖離に伴う混雑の偏在や、新規路線における需要定着の遅れや需要転換が起こらないという問題が見受けられる。この原因として現在の需要予測手法は実際の交通サービス水準（以下 LOS）を用いているのに対して、実際に生起している行動は、個人が知覚している LOS や習慣行動等に大きく依存しているということが挙げられる。

本研究では実際の LOS と個人が知覚している LOS の差である知覚誤差に着目する。知覚誤差発生要因や強度を心理的要因や個人属性を考慮し解明する。さらに利用状況と知覚誤差値の関係を定量的に把握することを念頭においたモデルの開発を目的とする。

2. 知覚誤差とその要因の考察

2-1. 知覚誤差とは

知覚誤差とは実際の LOS と個人が知覚している LOS との差分のことをいう。この差分がゼロ、または小さい人は需要予測と同じ行動をとると予想できる。しかし差分が大きく正確な LOS を認知していない利用者は需要予測と異なる行動を取る可能性がある。

2-2. 知覚誤差影響要因の考察

知覚誤差に影響を与えている問題として物理環境から行動環境形成過程と認知能力の限界が挙げられる。

行動環境は物理環境からの刺激を受け、独自の処理過程を経て構築される。行動環境とは物理環境からの刺激による心理的要因を内包した環境である。構築された行動環境をもとに行動が生起している。また個人個人で独自の処理過程を介しているため構築された行動環境は個人によって異なる。そのため同じ環境からの刺激を受けたとしても生起行動は個人によって異なる。物理環境から行動環境構築、行動生起までのフローを図-1 に示す。

認知能力の限界とは個人が認知することができる最小単位のことである。人間にとってごく小さい変化や、

膨大な情報の詳細まで正確に認知することは困難なことである。物事や状況を認知する際にも個人によって認知能力の限界が異なる。

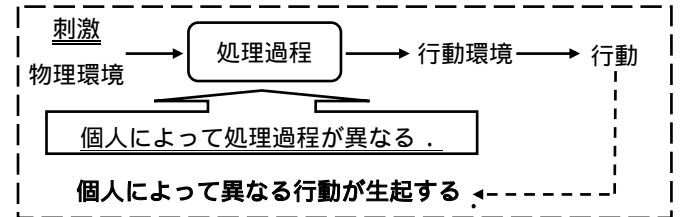


図-1 物理環境と行動環境と生起行動フロー

3. 分析対象路線と使用データ

分析対象路線は H12 年 12 月に全線開通した都営大江戸線とする。分析は 2002 年に本研究室卒業生である新倉らによって実施された Web アンケート結果の通勤利用者 144 サンプルを用いて行なった。アンケートでは利用経路と代替経路についての知覚 LOS、情報探索性向強度、満足度、個人属性などを聞いている。

4. 知覚誤差の現状と要因抽出

4-1. 知覚誤差の現状

図-2 は都営大江戸線の利用年数と所要時間知覚誤差の関係を示すグラフである。このグラフから知覚誤差が ±2 分以内の割合が利用年数とともに増加していることがわかる。しかし利用年数が増加しても知覚誤差が減少しない利用者が多く存在しているということが同時にわかる。このことから個人によって異なる知覚誤差影響要因が存在していると考えられる。

4-2. 知覚誤差影響要因の抽出

個人によって異なる知覚誤差影響要因を検出するために分析を行なった結果、心理的要因や個人属性が知覚誤差発生、知覚誤差強度に影響しているということが統計的に判断することができた。

5. モデルの検討

本研究では利用経験に伴う学習を考慮するため、利用回数ごとに知覚所要時間を更新するモデルを構築した。モデルは経路選択モデル⁽¹⁾、効用関数⁽²⁾、逐次知覚所要時間算出関数⁽³⁾で構成している。このモデルによって学習過程を考慮し、前回の選択結果の影響を受けて

逐次的に知覚所要時間を更新し、次回の選択を行なうという非常にミクロな分析を行なうことが可能である。学習を考慮したモデリングのイメージを図-3に示す。

知覚誤差影響要因として行動環境構築の際に大きな影響力を持つ「満足度」と「性別」、情報収集能力を問う「情報探索性向強度」、「所要時間が選択要因」を用いた。なお初期知覚所要時間にはアンケートの知覚所要時間を引用した。

本研究で構築した逐次知覚所要時間算出関数の特徴として、知覚誤差が減少するファクターと、個人の特徴によって逡増、低減するファクターの合成で構成されている点が挙げられる。

「情報探索性向強度」と「所要時間が選択要因」は正確なLOSを把握するための学習行動として知覚誤差が減少するファクターとする。「満足度」と「性別」は学習行動ではなく、その要因によつての影響が継続されるものなので、絶対値としての知覚誤差が逡増、低減するファクターとした。

$$P_{n(i)} = \frac{\exp(V_{n(i)})}{\exp(V_{n(i)}) + \exp(V_{n(j)})} \quad (1)$$

$$V_{n(i)} = \theta_1 T_{n(i)} + \theta_2 W_{n(i)} + \theta_3 C_{n(i)} + \theta_4 NT_{n(i)} + \dots \quad (2)$$

$$T_{n(i)} = T_{n-1(i)} - \frac{\Delta T_{n-1(i)} \times \exp(\text{experience}) \times \text{factor}_{1(i)}}{\sqrt{\exp(\text{times})}} \times \alpha - \frac{\sqrt{(\Delta T_{n-1(i)})^2 \times \exp(\text{experience}) \times \text{factor}_{2(i)}}}{\sqrt{\exp(\text{times})}} \times \beta \quad (3)$$

T : 所要時間 ΔT : 所要時間知覚誤差
 W : 待ち時間 C : 費用 NT : 乗換回数
 experience : 利用経験 factor : 知覚誤差影響要因
 times : 累積利用回数 α, β, θ : パラメータ

6. 利用経験と知覚誤差の関係の考察

モデルの推定結果から利用経験が知覚誤差に影響しているという結果を得ることができた。表-2に推定結果を示す。推定結果を基にシミュレーションを行なった結果を図-4に示す。

これらの結果から「満足度」、「性別」、「情報探索性向強度」、「所要時間が選択要因」が知覚誤差推移に微小ながらも影響しているという結果を得ることができた。シミュレーション結果からは知覚誤差が減少し選択確率が増加していることが分かる。

さらに個人の満足度や情報探索性向強度によって収束速度や収束限界値が異なるという結果を得ることができた。このことからLOSに関する個人の認知能力の限界を推定することができると思われる。

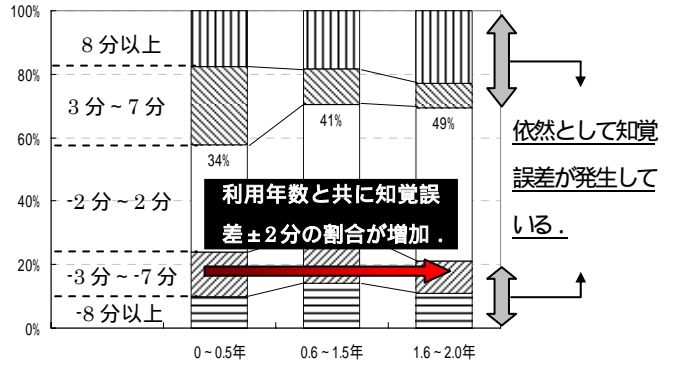


図-2 利用年数と大江戸線所要時間知覚誤差（通勤利用者）

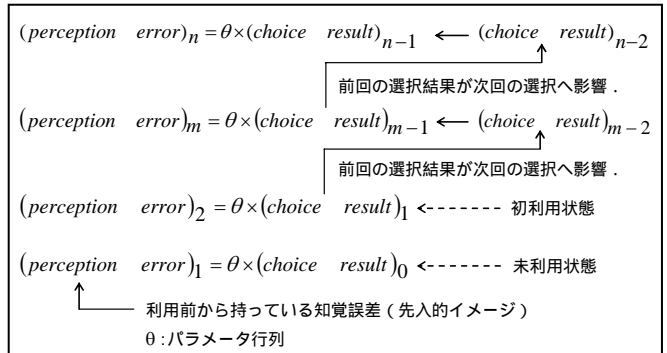


図-3 学習を考慮したモデリングのイメージ

表-2 パラメータ推定結果

	パラメータ値	t値
待ち時間	1	-0.0331 (-1.95)
所要時間	2	-0.0025 (-1.06)
イグレス時間	3	-0.2496 (-4.62)
乗換回数	4	-0.8413 (-2.78)
費用	5	-0.0029 (-1.34)
情報探索性向強度		0.527 (-0.68)
満足度		0.1814 (0.10)
女性		-0.1631 (-0.06)
選択要因		0.1299 (0.03)
尤度比		0.27

図-4は知覚所要時間30分、実所要時間20分、満足度4。所要時間が選択要因である女性をサンプルとする。

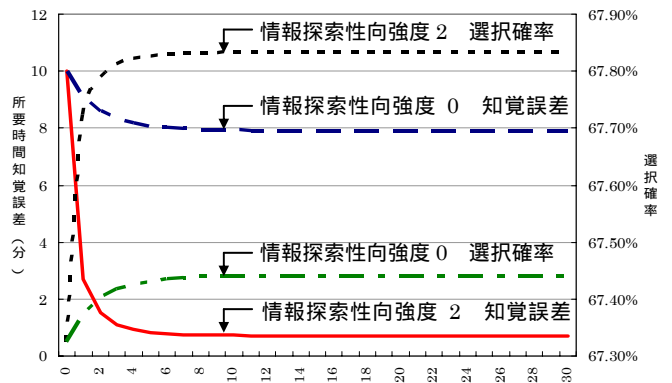


図-4 利用回数に伴う所要時間知覚誤差、選択確率推移

7. まとめ

本研究で構築したモデルによって知覚誤差には心理的要因、個人属性が影響しているという結果を得ることができた。

しかし既に利用経験のある利用者のアンケート結果である知覚所要時間を、初期知覚所要時間に引用したことから、今後、初期知覚所要時間を関数を用いて推定する方法を再検討する必要があると考えている。