

都市鉄道の経路選択行動に影響をおよぼす習慣メカニズムの研究

東京理科大学大学院 学生員 高平 剛 芝浦工業大学大学院 学生員 新倉淳史  
 (株)トーニチコンサルタント 池寄勝利 芝浦工業大学 正員 岩倉成志

1. はじめに

首都圏における鉄道通勤は厳しい混雑状況にあり、輸送力増強を主とした整備が行われている。しかし、期待通りの需要分散効果が十分発揮されているとは限らない。例えば、表1に示すJR東海道線と横須賀線の例がある。通勤時間帯で両路線の所要時間に大差は無いが、混雑率では東海道線が大きく上回っており、適切な需要分散がされていないと考えられる。筆者らは既にこの現象を説明する要因として、乗換え利便性、運行本数の差以外に、利用者のサービス水準知覚において知覚誤差が生じていることを報告している。これに加えて、本研究では、利用者の習慣的行動が影響していると考え、実証的な分析を行う。

2. 習慣メカニズム

本研究では、「知覚誤差の影響下で選択がなされ、その状態を繰り返すことで、行動が固定化されること」として習慣を定義した。習慣は図1に示すメカニズムにより形成されると考える。経路選択は自身の中に記憶されている内部情報を基に判断される。しかし、知覚誤差が生じている場合は適切な選択とは言えない状態が起こる。情報探索性向が強い場合は、a ルートをとりサービス水準の変化に対応した経路選択を行う。更新を望まなくなった場合はb ルートをとるため、知覚誤差の影響を受けた選択が繰り返される。さらに行動が強化されると、c ルートの固定化された行動をとる。

ここで、行動を固定化させる要因の一つとして、過去のサービス水準変化のインパクトがあると考えた。インパクトにより強い内部情報を取得した場合は、その影響を受け続けるために、習慣的行動をとる。

3. アンケート概要

本研究では、(株)アサソーディ・ケイの「KNOTS」システムを利用し、インターネット上でアンケート調査を実施した。アンケートにて知覚所要時間、混雑率、待ち時間や、情報探索頻度、利用年数、過去の事象の記憶などの回答を得た。さらに、表2に示すはがきア

表1 東海道線と横須賀線のサービス水準比較表

大船-品川間 平均値	7時台	8時台	9時台	10時台
東海道線	所要時間 39分 運行本数 18本 混雑率 209%	39分 13本 221%	38分 6本 232%	35分 5本 105%
横須賀線	所要時間 40分 運行本数 10本 混雑率 135%	41分 9本 127%	42分 6本 64%	38分 6本 31%

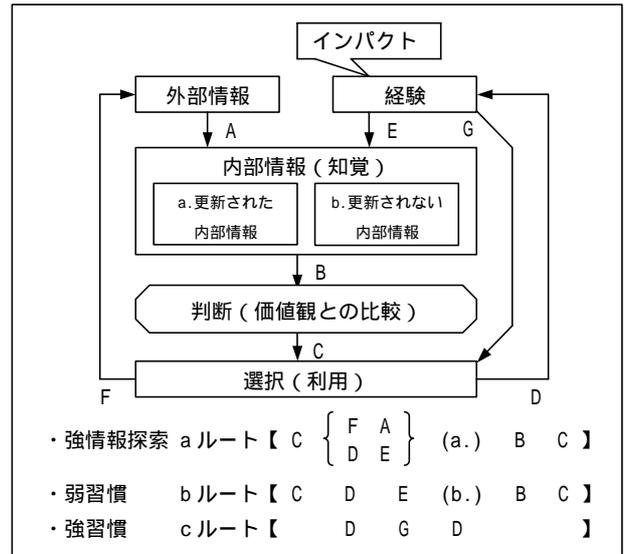


図1 習慣メカニズムのフローチャート

表2 アンケート概要表

	Webアンケート	はがきアンケート
調査対象	神奈川県在住の通勤・通学利用者	JR大船駅・戸塚駅の通勤利用者
対象路線	東海道線、横須賀線、京浜東北線	東海道線、横須賀線
調査方法	インターネットを利用したWeb調査	はがきアンケート調査
調査日程	H13年12月18日～12月25日	H13年11月12日 大船駅周辺 H13年11月13日 戸塚駅周辺
配信件数	221	4558
回収数(率)	142(64%)	952(21%)
有効回答数	142	830

ンケートの補完調査でサンプル数を確保した。

4. アンケート解析結果

4.1 利用状況別知覚誤差の分析結果

東海道線と横須賀線の知覚誤差分析結果を表3 表4に示す。利用者、非利用者に分類して利用経験の違いが知覚誤差に及ぼす影響を検証した結果、非利用者の知覚誤差が大きいことがわかった。また、「日によって使い分ける」、「常に同じ路線を使う」との回答別に分類し、情報探索頻度を7段階評価した情報探索性向と知覚誤差を検証した結果、前者は後者に比べ情報探索性向が強く、知覚誤差及び標準偏差が小さいことがわかった。さらに、全体的に横須賀線の知覚誤差が東海道線に比べ大きくプラスであることから、横須賀線の

キーワード：習慣，知覚誤差，経路選択，Web 調査

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL 04-7124-1501(内線 4058) FAX 04-7123-9766

サービス水準が低く知覚されていることがわかる。

これらの結果は、外部情報取得により内部情報が正確に更新されること、利用経験の無い路線では更新されず知覚サービス水準が歪められることを示している。

4.2 インパクトが知覚誤差に与える影響

横須賀線は、昭和 55 年(21 年前)に東海道線とのルート分離がなされ、図 2 の棒グラフで示されるように東海道線との所要時間に大きく差が生じた経緯がある。その後、現在の 2 分差まで所要時間短縮が行われてきたが、当時の利用者には「横須賀線が遅い」と強く印象付けられた可能性がある。横須賀線から東海道線の現在の知覚誤差を減じた差分を利用年数別に分析した結果、横須賀線利用者において利用開始当時の所要時間差に対応した変動が見られた。これは、当時のインパクトの記憶が、所要時間が改善された現在でもなお、知覚値に影響しているためと考えられる。

5. 習慣要因を考慮した経路選択モデル

まず、知覚誤差が需要分散に与える影響を検証するため、大都市交通センサスデータ及び時刻表から算出した実データと、知覚値のそれぞれにて、 $t_i$ :所要時間(分)、 $w_i$ :待ち時間(分)、 $c_i$ :混雑率(%),  $\theta_0$ :東海道線定数項を用いて Logit モデルの推定を行った。その結果、表 5 に示す通り知覚値モデルの尤度比が大幅に向上した。これは内部情報により経路選択がされていることを立証すると同時に、実データを知覚データに変換するための知覚誤差算出モデルの必要性を示唆している。

次に、Dogit モデルにて固定的利用者による経路選択モデルの歪みの解消を行った結果、さらなる尤度比の向上が見られた。固定的利用者が存在する可能性が高いことを示している。本研究では、固定層を強習慣サンプルと仮定し、 $u_{ij}$  が習慣要因にて決定されるとして、(5.1)に示す PLC(Parametrized Logit Captivity) モデルにて習慣要因を考慮したモデルの構築を行った。4.2 の結果を受け、利用開始当時の所要時間差(分)を変数  $X$  に取り入れた。図 3 に示すように、 $X$  が大きくなるに連れ、東海道線選択確率が增加するという推定結果が得られた。知覚誤差発生要因である過去のインパクトの影響をモデルにて表現することができた。

6. まとめ

習慣における各影響要因を構造化したこと、習慣要因をモデルに組み込む可能性と重要性を示せたことが、

表 3 利用経験と知覚誤差の分析結果

利用経験別		東海道線の知覚誤差		横須賀線の知覚誤差	
		利用者	非利用者	利用者	非利用者
所要時間(分)	平均	1.5	1.7	3.3	5.3
	標準偏差	3.9	3.8	2.7	6.1
混雑率(%)	平均	-21	4	16	40
	標準偏差	60	53	37	38

表 4 情報探索性向と知覚誤差の分析結果

情報探索性向	情報項目		日によって使い分ける		常に同じ路線を使う	
	時刻表		2.6		2.8	
	所要時間案内		3.7		2.8	
	未利用路線混雑状況		4.2		1.4	
乗り比べ		3.8		1.1		
知覚誤差			東海道線	横須賀線	東海道線	横須賀線
	所要時間(分)	平均	-0.3	2.7	2.5	5.0
		標準偏差	3.1	2.7	3.9	5.2
	混雑率(%)	平均	4	21	-26	30
標準偏差		31	36	66	41	

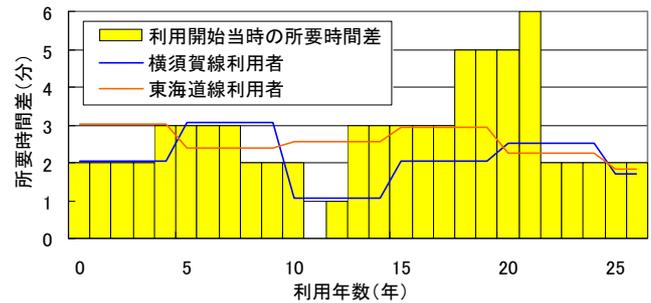


図 2 利用年数別による知覚誤差の差分の分析結果

表 5 モデル推定結果

	実データ		知覚値	
	Logit	Logit	Dogit	PLC
$\theta_t$	-0.143(-2.14)	-0.140(-3.41)	-0.381(-2.61)	-0.374(-2.97)
$\theta_w$	-0.289(-2.69)	-0.290(-2.13)	-0.803(-2.06)	-0.734(-2.31)
$\theta_c$	-0.004(-1.44)	-0.015(-6.37)	-0.046(-2.96)	-0.046(-3.32)
$\theta_0$	0.728( 2.33)	1.097( 3.92)	0.856( 1.16)	1.016( 1.52)
$u_i$	i...東海道線		0.890( 0.37)	
$u_j$	j...横須賀線		0.128( 3.89)	
$\alpha_j$			-0.059(-0.73)	
$\alpha_i$			-0.808(-3.83)	
尤度比	0.190	0.254	0.269	0.243

$$P(i) = \frac{u(X)}{1 + \sum_{i \in c} u(X)} + \frac{P(i|C)}{1 + \sum_{i \in c} u(X)}, \quad u_{ij}(X) = \exp\left(\sum_k \alpha_{ijk} X_k\right) \dots (5.1)$$

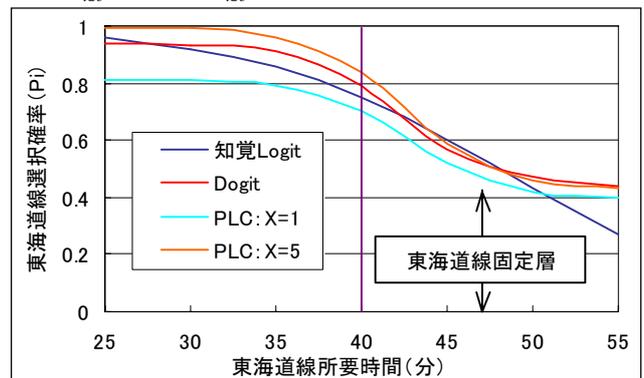


図 3 サービス水準が変化した時の東海道線選択確率推定混雑率・待ち時間・横須賀線所要時間(40分)を一定

本研究の成果である。今後の課題として、習慣要因のさらなる検討を行い、知覚誤差算出モデルを構築することで固定化に至る変数を解明することが挙げられる。

なお、本研究は東日本鉄道文化財団による助成を受けている。ここに記して謝意を表する。