

離散型手段選択モデルと Duration model を用いた P&R 手段選択行動の動学分析

熊本大学 学生員 赤鉦 孝紀
熊本大学 正会員 溝上 章志

1. はじめに

本研究は、P&R 社会実験時に得られたモニターの実験前後の手段選択意識データと実験中のダイアリー調査データを用いて、P&R の選好意識の動学分析を行なうことを目的とする。

3. P&R 社会実験とアンケート調査

(1) 社会実験の概要

平成 13 年に JR 豊肥本線を活用した P&R 社会実験が実施された。社会実験の概要を表-1 に示す。本社会実験の特徴は、1) 既設の JR 豊肥本線を利用、2) P&R 駐車場として大型スーパーの駐車場を利用、3) P&R 駐車料金はスーパーの商品券 5000 円分を購入してもらい、実質的には無料であること、4) 2ヶ月間にわたる長期継続という実用段階に極めて近い設定で実施されたことである。これにより、5) 195 人の実験へのモニター登録者を得た。また、6) WS や委員会を設置して、P&R の意義等について広く一般に広報し、住民の意識の高揚に努めると同時に、7) P&R 実験の実施計画やモニタリング評価の各段階において、WS で住民や有識者の意見を取り入れるプロセスを導入した。

(2) アンケート調査

実験前・後だけでなく、実験への参加動向を分析するために、種々のアンケート調査を実施した。アンケート調査は、実験前には実験参加モニターと JR 豊肥本線沿線住民に、実験期間中と実験終了後には実験参加モニターに対して実施された。配布数、回収数を表-2 に示す。

3. P&R 手段選択行動の動学分析

各地で実施されている P&R 社会実験では、実験前後で手段選択に関する RP、又は SP 調査が行なわれ、そのデータを用いた手段選択行動のパネル分析が行なわれている。しかし、パネル調査は離散断面での調査であることから、選好意識の経時的な変化を追跡できない。これに対して、実

表-2 実験前後のアンケートの配布数・回収数

	配布数	回収数
<社会実験前の調査>		
・実験参加モニター	195	108
・JR 豊肥本線沿線住民	1550	296
<社会実験期間中のダイアリー調査>		
・実験参加モニター	195	102
<社会実験後の調査>		
・実験参加モニター	195	96

験モニターのダイアリー調査データを用いて実験参加動向を生存時間モデルなどを用いて分析した例があるが、これは動学的な手段選択意識を分析しているわけではない。以下では、実験前の P&R に対する選好意識、実験中の参加動向、および実験後の選好意識とを関連付け、実験前後の離散型手段選択モデルと実験参加継続モデルによる P&R 手段選択行動の動学分析を行なう。

(1) 離散型手段選択モデルを用いたパネル分析

ここでは、社会実験前後の手段選択モデルを構築し、実験前後でどのように選好意識が変化したか離散的に分析する。結果を表-3 に示す。

実験前・後でほとんど変わりはなく妥当な負値となったが、自動車・MT 定数項は実験前後で大きく変化した。そこで、実験前後でパラメータの推定値に統計的な差があるかどうかを検定したところ、手段選択ダミーは自動車、MT とともに、社会実験を経験したことで実験前後で差があるといえるが、LOS に対するパラメータ(アクセス時間・乗車時間・通勤費用・駐車料金)には有意な差があるとはいえない。

次に、同一個人の実験前後における自己相関バイアスの問題を解決するために、実験前データと実験後データをプールしてひとつのサンプルとし、同一個人に対して両者に仮定する効用の誤差項の相関を考慮することによって、このバイアスを修正できる融合モデルを構築した。その結果、実験前モデルに比べ 1 値、尤度比ともに高くなっておりモデルの適合度の向上がみられる。

表-1 社会実験の概要

	武蔵塚駅 (P&R)	原水駅 (C&R)	肥後大津駅 (P&R)
実施日時	平成 13 年 1 月 9 日(火)～ 平成 13 年 3 月 8 日(木)(2ヶ月間)		
駐車場位置・台数	ニコニコド 武蔵塚店 110 台	駅横の空地 63 台	ジャスコ 大津店アーケ 80 台
駐車場利用時間	6:30～0:30	24 時間	6:30～0:30
駐車場から駅までの距離	約 245m	0m	約 380m
駐車(輪)場料金	商品券 5,000 円 を購入する	無料	商品券 5,000 円 を購入する
JR 市電バス料金	自己負担	自己負担	自己負担
モニター登録者数	101 人	23 人	51 人

表-3 モデルの推定結果と検定と融合モデル

	実験前	実験後	差の検定	融合モデル
自動車定数項	1.664 (2.07)	-1.789 (2.64)	2.331	-1.341 (1.27)
MT 定数項	1.315 (1.58)	-2.726 (3.25)	2.419	-2.284 (2.23)
アクセス時間	-0.015 (0.41)	-0.010 (0.35)	0.074	-0.021 (1.97)
乗車時間	-0.023 (1.07)	-0.019 (0.75)	0.077	-0.039 (1.22)
通勤費用	-0.001 (1.23)	-0.003 (1.64)	0.492	-0.010 (1.42)
駐車料金 スケール	-0.005 (2.26)	-0.005 (2.68)	0.019	-0.009 (2.29)
尤度比	—	—	—	0.425 (2.01)
尤度比	0.18	0.44	—	0.24
サンプル数	53	58	—	111

(2) P&R選好意識

P&R に対する実験前・期間中・後の動学的な手段選択意識を分析するために、以下に示す3つのモデルを推定した。モデル1: 事前と事後の手段選択モデルと社会実験参加時間を分析するP&R継続モデルをそれぞれ独立して推定するモデル、モデル2: 事前の手段選択モデルの推定結果から得られる選択確率をP&R継続モデルの説明変数に、P&R継続モデルの推定結果から得られるP&R継続確率を事後の手段選択モデルの説明変数に加えたモデル、モデル3: 実験前後の手段選択モデルとP&R継続モデルとを同時推定するモデル。上記のように3つのモデルを関連付けて組み合わせることによって、選好意識の経時変化を反映したP&R選択行動の動学的な分析が可能となる。推定結果を表-4に示す。

各モデルの実験前後の手段選択モデルは、ほぼ同じ推定結果が得られた。P&R継続モデルにおいてはP&RのLOSのパラメータは有意である。モデル2では、P&R継続モデルに実験前の手段選択モデルから予測されるP&R選択確率を変数として導入することによって尤度比が向上している。モデル3では、一挙に説明変数が増加するために各変数のt値は低下するものの、尤度比はモデル1と比較して向上した。

4. P&R 通勤継続のためのシミュレーション

P&R通勤を継続してもらうためには、適正なタイミングに

表-4 各モデルの推定結果

	ケース1	ケース2	ケース3
<実験前手段選択モデル>			
自動車定数項	1.664(2.07)	1.664(2.07)	1.051(0.11)
MT定数項	1.315(1.58)	1.315(1.58)	1.218(0.35)
アクセス時間	-0.015(0.41)	-0.015(0.41)	-0.007(0.53)
通勤時間	-0.023(1.07)	-0.023(1.07)	-0.003(1.13)
通勤費用	-0.001(1.23)	-0.001(1.23)	-0.001(0.13)
駐車料金	-0.005(2.26)	-0.005(2.26)	-0.004(0.92)
<P&R継続モデル>			
自動車定数項	0.081(0.79)	0.185(1.30)	-0.055(0.24)
アクセス時間	0.349(1.95)	0.803(2.97)	0.537(1.32)
乗車時間	0.411(2.33)	0.115(0.52)	0.209(0.82)
通勤費用	0.003(1.07)	0.002(7.99)	0.002(4.64)
実験前 P&R 選択確率	—	0.408(0.48)	—
前回 spell 期間	-0.022(3.39)	-0.372(1.68)	-0.010(1.53)
前回 spell と現在 spell 間隔	-0.049(2.89)	0.966(2.61)	0.017(0.87)
γ	0.045(1.11)	0.020(1.07)	0.072(0.07)
α	0.843(1.00)	0.889(9.63)	0.841(5.35)
<実験後手段選択モデル>			
自動車定数項	-1.789(2.64)	-2.258(2.35)	-1.207(1.42)
MT定数項	-2.726(3.25)	-3.340(2.62)	-2.116(2.13)
アクセス時間	-0.010(0.35)	-0.008(1.59)	-0.013(0.18)
通勤時間	-0.019(0.75)	-0.020(1.14)	-0.005(1.23)
通勤費用	-0.003(1.63)	-0.002(1.03)	-0.009(0.07)
駐車料金	-0.005(2.68)	-0.005(2.63)	-0.002(1.10)
P&R継続	—	0.660(0.39)	—
尤度比(事前モデル)	0.18	0.18	
尤度比(Duration model)	0.21	0.31	0.22
尤度比(事後モデル)	0.43	0.44	
サンプル数	53	53	53

P&R のサービスを適切に改善することが必要である。そこで、モデル2を用いて、表-5に示す交通サービス改善がなされた場合のP&R継続確率、および実験前後のP&R選択確率の変化について数値シミュレーションを行った。シミュレーション結果を表-5、表-6図-1に示す。

社会実験の前と後でP&R手段選択確率が大きく向上していることから、社会実験によるP&Rの利便性の高さを確認できた。現サービスを50%だけ改善する場合、アクセス時間(ケース2)、乗車時間(ケース3)はさほど改善はみられないが、通勤費用(ケース4)は実験前後のP&R選択確率、P&R通勤の継続確率とも大きく改善された。これより、P&R通勤を継続するためには、通勤費用を改善することが最も効果的であることが分かった。

5. 終わりに

本研究では、実験前・後の手段選択モデルとP&R継続モデルを推定し、選好意識の経時的な変化を反映したP&R手段選択行動の動学分析を行なった。さらに、P&R通勤継続のための政策シミュレーションを行なった。本研究の成果は、交通需要管理施策を実施する上で、どのような政策をどのようなタイミングで実施すべきかを決定するのに役立つと期待できる。

表-5 想定したP&RのLOS改善策

	アクセス時間	乗車時間	通勤費用
ケース1	社会実験と同水準		
ケース2	50%短縮	同水準	同水準
ケース3	同水準	50%短縮	同水準
ケース4	同水準	同水準	50%短縮
ケース5	25%短縮	25%短縮	同水準

表-6 手段選択モデルのケース間比較

	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5
事前確率	4.4%	8.6%	7.9%	10.3%	8.2%
事後確率	71.3%	73.2%	76.9%	79.2%	75.1%

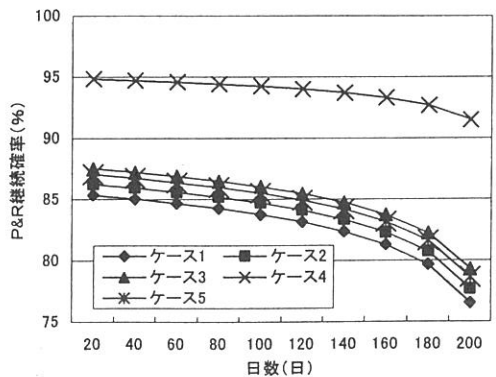


図-1 P&R継続モデルのケース間比較