

京都大学工学研究科 学生員 ○梶房 宣昭
京都大学工学研究科 正員 倉内 文孝
京都大学工学研究科 正員 飯田 恭敬

1. はじめに

近年、VICS が供用開始されるなど高度交通情報システムが実用化されつつある中で、そのソフト面の開発、整備が求められてきている。そのためドライバーの行動変化を捉えることを目的としてパネル調査が多く行われている。しかし、パネルデータ特有の問題点がいくつか存在する。本研究では、パネルデータに起因するバイアスのうちサンプルアトリッショングに注目し、それを考慮する場合と考慮しない場合の駐車場選択モデルの推定結果の差異を検討する。

2. 駐車場選択モデルの推定方法

本研究では、アトリッショングモデルと選択行動モデルを段階を経て推定することとした。また、後述するが、今回推定に用いたデータは多時点分存在しているため、アトリッショングモデルには duration model¹⁾、消耗の表現方法としては WESML 推定量²⁾を採用した。

3. 分析対象データの概要

本研究で用いたデータは、大阪府茨木市における駐車場利用実態調査³⁾によるものである。図 1 のように、窓口調査とパネル調査を計 4 時点行っている。なお、第 4 回調査については、第 3 回調査の約半数を抽出し、調査を実施した。

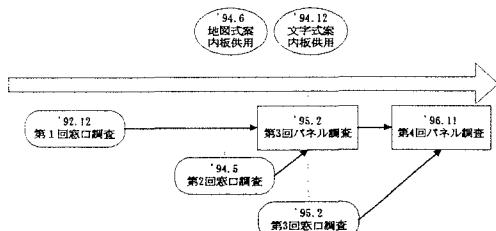


図 1 駐車方策と調査実施状況

アトリッショングモデルの推定については以上 4 回の調査によって得られた計 2,255 サンプルを用いることとする。これらのサンプルを調査に参加していることが保証されている期間についてグループ分けし、duration model の推定を行う。また、駐車場選択モデルについては第 3 回パネルサンプルにより推定する。

4. サンプル特性と脱落に関する基礎的考察

個人属性と参加・不参加状況の関係について考察す

る。調査において質問した個人属性は性別、年齢、職業である。考察は、個人属性ごとに残留しているサンプルの比率を計算することにより行った。

性別：図 2 より、分布形状は非常に類似している。若干女性の方が残留しやすい傾向にある。

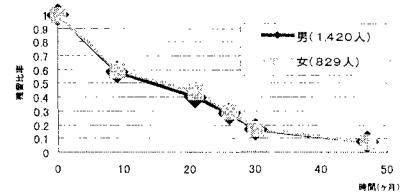


図 2 性別と残留比率

年齢：図 3 より、年代が若ければ若いほど脱落する可能性が高く、10 代ではそれが特に顕著である。なお、年齢はそのサンプルが初めて調査に参加したときの年齢により集計している。

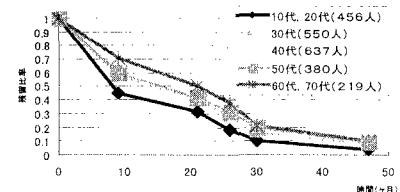


図 3 年齢と残留比率

職業：図 4(a),(b)に職業と残留比率の関連性の集計結果を示す。特に学生の残留比率は非常に低く、主婦、教育関係、医療関係のサンプルが残留しやすい傾向にあることがわかる。

5. duration model によるアトリッショングモデルの推定

前節で得られた知見をもとに、上記の 3 つの個人属性を用いて duration model の推定を行った。その際、基準分布は生存時間解析でよく用いられているワイブル分布を用いた。

表 1 に推定結果を示す。なお、年齢は 20 代以下、30 ~ 40 代、50 代以上に再分類した。職業も表のように再分類した。さらに、調査開始時点によってパネル調査への参加意向が異なることが考えられるため、調査開始時点ダミーを導入している。表より、モデルのあ

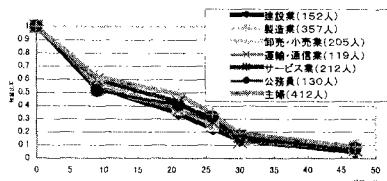


図 4(a) 職業と残留比率

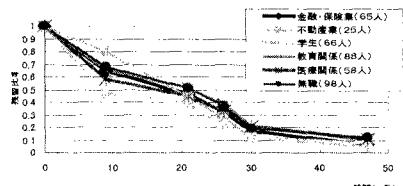


図 4(b) 職業と残留比率

ではまりは十分よいといえる。各属性の影響をみると、性別については、女性は男性と比較して残留しやすい傾向にあることがわかる。年齢では、50代以上と比較して30~40代の方が脱落しやすく、さらに20代以下はより脱落しやすいことがわかる。また、職業については公務員、教育関係、医療関係などの公的職業に就いているサンプルが残留しやすい傾向があることがわかる。これらの知見は、前節の集計結果と一致しており、このモデルで得られた結果を用いてサンプルの重み付けを行うことは問題ないと考えられる。

表 1 duration model の推定結果

説明変数	パラメータ	t値
性別		
男	-0.0160	-0.5561
年齢		
20代以下	-0.1751	-5.1350
30代 40代	-0.0368	-1.3405
職業		
建設・製造業	0.0408	0.9539
卸売小売、金融保険、運輸通信	0.0552	1.3457
サービス、不動産業	0.0795	1.6783
公務員、教育・医療関係	0.0941	2.1714
調査開始時点ダミー		
1から	0.4130	13.2150
2から	-0.1390	-4.4677
L(θ)		
L(θ)	-1541.0760	
-2[L(θ)-L(θ)]	-1651.7692	
参考値(χ^2 値(自由度9))	22.1386	
斜体:有意水準5%で有意	19.02	

6. サンプルアトリッショング選択モデルに及ぼす影響

本研究で用いるサンプルは選択肢別に抽出されたものであるため、アトリッショングの有無に関わらず、重み付けを行う必要がある。アトリッショングを考慮しない場合は、母集団シェア（駐車場ごとの日利用台数の比）とサンプルシェア（駐車場ごとの調査票回収枚数の比）の比をウェイトとし、アトリッショングを考慮した場合は、母集団シェアとサンプルシェアの比と、前節の推定結果より得られる生存確率の逆数の積をウェ

イトとした。

表2にアトリッショングを考慮した場合と考慮しない場合の出発地における駐車場選択モデルの推定結果を示す。ここでは、より混雑が予想される休日について考察する。また、表の右端のt検定値は、各説明変数について2つのパラメータが等しいという帰無仮説のもとに検定を行ったものである。表より、アトリッショングを考慮した場合もしない場合も的中率、修正尤度比ともに十分であり、モデルの説明力、信頼性は保証されたといえる。両モデルのパラメータの差異の検定結果をみると、駐車場から目的地までの距離、空き具合が有意となっており、アトリッショングを考慮した場合と考慮しない場合で差異が生じていることがわかる。つまり、アトリッショングを考慮しない場合の方が、駐車場から目的地までの距離と空き具合の駐車場選択に及ぼす影響を小さく評価していることがわかる。

表2 出発地における駐車場選択モデル(休日)

説明変数	第3回 attrition無		第3回 attrition有		t検定値
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	
駐車場から目的地までの距離(m)	-0.062	-6.071	-0.093	-18.761	-2.704
進入ソーンから駐車場までの右折回数(回)	-1.071	-5.383	-0.981	-13.909	0.428
進入ソーンから駐車場までの信号交差点数(箇)	-0.050	-0.836	-0.098	-3.603	-0.728
入出庫のしやすさ(5段階評価面)	0.570	3.534	0.756	11.102	1.063
空き具合(5段階評価面)	0.227	1.645	0.630	10.466	2.681
全サンプル数	129		129		
説明変数の数	5		5		
L(θ)	-148.98		-1210.73		
L ₀	-91.37		-509.83		
χ^2_0	115.23		1221.90		
ρ^2	0.387		0.505		
adjusted ρ^2	0.376		0.496		
lnr.ratio(全体)	0.815		0.809		

斜体:有意水準5%で有意

7. まとめ

本研究では、サンプルアトリッショングモデルの構築と、それを用いた駐車場選択モデルの推定を行った。その結果、調査参加・不参加行動は個人属性と調査開始時点によって説明可能であり、さらにアトリッショングを考慮しないまま選択モデルを推定すると、推定結果に偏りが生じることが確認された。

今後の課題としては、今回構築したモデルを踏まえたシミュレーション分析を行うことにより、道路の効率的な利用を目的とした情報提供戦略についての分析を行うことなどが挙げられる。

【参考文献】

- 1) 大橋靖雄、浜田知久馬 “生存時間解析-SASによる生物統計”, 東京大学出版会, 第4章, pp. 221-228, 1995
- 2) 黒川洸, “非集計行動モデルの理論と実際”, 土木学会編, pp. 129-134, 1995
- 3) 倉内文孝, 飯田恭敬, 塚口博司, 宇野伸宏, “駐車場案内システム導入によるドライバーの駐車行動変化の実証的研究”, 第31回日本都市計画学会学術研究論文集, pp457-462, 1996