

路上駐車を含めた駐車場所選択特性

Parking Place Choice Behavior Including Illegal On-street Parking

塚口博司*、小林雅文**、飯田恭敬***

By Hiroshi Tsukaguchi, Masafumi Kobayashi and Yasunori Iida

In this study we make an experiment on drivers' parking place choice behavior under the fictional situation which are designed carefully based on the observation suveys. This study aims to make it clear that how drivers choose car parking place and what elements have an effect on the choice, and attempts to develop a model on the behavior, which contributes to the parking management in urban areas.

1. はじめに

駐車対策に関しては近年種々の個別メニューが提案されており¹⁾、今後これらを地区の特性に応じて適切に組合せた総合的な対策の実施が必要となっている。駐車行動は駐車場の整備状況、運用状況、駐車料金、駐車場案内情報の提供、駐車に関する法制度、違法駐車取締り、違法駐車に関する社会の姿勢等の多様な状況の下で、各ドライバーが選択する行動である。したがって、有効かつ現実的な総合的駐車対策を立案するためには、これらの状況の変化に対応してドライバーの行動がどのように変化するかの的確に把握しておくことが必要である。

さて、一般に駐車場所の選択現象を分析する際に

は、データ取得を実態調査のみから行うことは容易でないと思われる。つまり、ドライバーが各駐車場の情報をすべて把握しているとは限らないから、現時点では不完全情報下での選択となっているが、その状況を表現することは困難である。また、今後は駐車場案内システムの充実等によって完全情報下に近い状況における駐車場選択について検討することが多くなるとされる。さらに、選択要因の水準が適度に組合された状況を実際に見出すことも容易ではない。そこで本研究では、実験的なアプローチを採用することにし、被験者に選択対象としての代替駐車場所に関する正確な情報を与え、情報の差異による不確実性を排除した駐車場所選択行動実験を行った。駐車場所の選択に関わる要因は既往の研究成果によってある程度特定することができるから、各要因の水準に明確な差がある状態を設定して、被験者の駐車場所に関する判断を調べることによって、かなり現実に近い結果が得られるものと考えている。なお、実験における各水準の設定は、現実の場にお

* 正会員 工博 京都大学助教授 工学部交通土木工学教室

** 正会員 工修 住友電気工業システム事業部

*** 正会員 工博 京都大学教授 工学部交通土木工学教室

ける状況を反映したものとはなっているが、実験の妥当性については、5章で述べるように実際の駐車場選択行動をどの程度説明できるかで判断することにしたい。

2. 既往の研究

駐車場選択特性に関する研究としては、駐車料金と目的施設からの距離との関係を分析し、一般化された徒歩距離によってドライバーの駐車行動を表現したもの²⁾、主として商業施設を対象として駐車場選択に関する非集計モデルを構築し、商業施設の選択について考察したもの³⁾⁴⁾、駐車場の混雑状況を考慮し利用者均衡モデルを構築したもの⁵⁾⁶⁾。さらに路上駐車も含めた駐車場所の選択に関してはミニ・マックス原理を適用した事例がある⁷⁾。また、駐車場に関する種々のモデルについては文献8)にまとめられている。

3. 実験の概要

本実験は、大阪都心部の駐車状況を踏まえて、駐車料金、駐車場から目的施設までの距離、駐車場への入庫待ち時間、予定駐車時間、取締り頻度のある状況に設定し、条件の異なる駐車場1、駐車場2および路上の駐車場所の選択を行うものである。

駐車場1に関しては、1時間当り駐車料金500円、目的施設までの距離100m、入庫待ち時間5分を規準値として与えた。駐車場2に関しては、駐車料金、目的施設までの距離、入庫待ち時間を2水準に設定した。また、各被験者の予定駐車時間および路上駐車取締り頻度についても2水準で与えた。駐車場所の選択肢は、駐車場1、駐車場2、目的施設近傍の路上駐車スペース（合法的な駐車スペースではない）の3つとした。なお駐車目的は、駐車料金が自己負担となることが多い買物目的の駐車であるとした。

5つの因子がそれぞれ2水準に分かれているから、合計32通りのケースが考えられるが、ここでは、 L_{16} 直交表に割り付けた5因子2水準実験を実施することにした。そこで、実験は具体的には表-1に示すように、5つの説明変数からなる異なった16通りの組み合わせについて、各被験者に上記の3つの選択肢（駐車場1、駐車場2、路上駐車）を選択さ

表-1 実験ケース

ケース	料金 (円)	距離 (m)	待ち時間 (分)	駐車時間 (分)	* 取締り頻度
1	400	50	0	30	1
2	600	50	10	30	1
3	400	50	10	30	2
4	600	50	0	30	2
5	400	50	10	90	1
6	600	50	0	90	1
7	400	50	0	90	2
8	600	50	10	90	2
9	400	150	10	30	1
10	600	150	0	30	1
11	400	150	0	30	2
12	600	150	10	30	2
13	400	150	0	90	1
14	600	150	10	90	1
15	400	150	10	90	2
16	600	150	0	90	2

* 取締り頻度1:週に1~2回、2:ほぼ毎日

せるものとなる。

実験は、大阪府警察本部の協力を得て、運転免許証書換え時講習の場において実施して一般ドライバーのデータを取得するとともに、京都大学ならびに近畿大学の学生を対象として実施し、若年層のデータを収集した。データ数は社会人181、学生179である。

4. 実験結果

実験に用いた各要因ならびに個人属性を説明変数として数量化理論Ⅱ類による分析を行うと表-2のようである。また、各データの分布状況は図-1に示すとおりである。第1軸からは、駐車場1と駐車場2の選択状況がわかり、駐車料金、入庫待ち時間、目的施設までの距離が主要な要因となっている。一方第2軸からは、駐車場利用と路上駐車を選択状況がわかる。この場合の主要要因は予定駐車時間、違法駐車取締り頻度であり、社会人と学生による差も大きい。

次に、表-1に示した実験ケースのいくつかについて、上記の事項を確認してみたい。

図-2に示すように、予定駐車時間が30分の場合には90分の場合と比較して路上駐車を選択が多く、また、その1とその2、あるいはその3とその4とを比較することにより、取締りの頻度が路上駐車発生に大きく影響していることがわかる。駐車場

表-2 数量化理論Ⅱ類による分析結果

相関比	1軸		2軸	
	0.3696		0.2241	
	カテゴリスコア	レンジ	カテゴリスコア	レンジ
料金	400円/時	0.9074	-0.1232	
	600円/時	-0.9074	0.1232	0.2464
距離	50m	0.2016	-0.0225	
	150m	-0.2016	0.0225	0.0450
入庫待ち時間	0分	0.3310	-0.0023	
	10分	-0.3310	0.0023	0.0046
駐車時間	30分	-0.1106	-0.6111	
	90分	0.1106	0.6111	1.2222
取締り 頻度	週1~2回	-0.0247	-0.5388	
	ほぼ毎日	0.0247	0.5388	1.0776
性別	女	-0.2213	0.2372	
	男	0.0291	-0.0312	0.2684
職業	社会人	0.0592	0.3948	
	学 生	-0.0747	-0.4987	0.8935

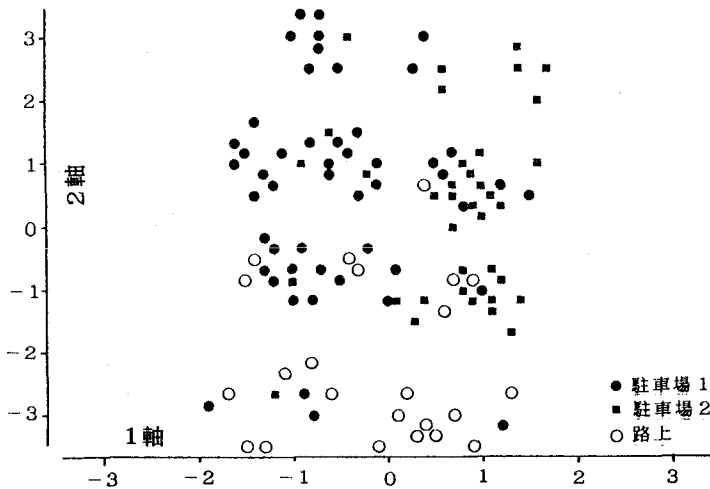


図-1 データの分布状況

場間の選択に関しては、駐車料金および目的施設までの距離の影響が顕著であるが、入庫待ち時間も大きく影響を与えている（その1とその2、その3とその4の比較）。

5. ネステッドロジットモデルを用いた駐車行動モデルの構築

（1）はじめに

ドライバーは、まず駐車場に駐車するか、路上駐車するかの選択を行い、もし駐車場に駐車するならば、どの駐車場を選択するかを決めるという段階的な意思決定構造を有しているとして、駐車場所選択行動を捉えることができるであろう。本稿では、駐車行動に関して以下の特徴をもつ非集計モデルを提案する。

①駐車場所の選択行動が、段階的な意思決定に基づいて行われていると考え、路上駐車と2つの駐車場間の選択状況を同時推定によって予測する。

②駐車料金、目的施設までの距離の他に、違法駐車取締りの程度、ならびに混雑指標である入庫待ち時間を説明変数に導入する。

グループの分け方は、路上駐車か駐車場利用かの選択をレベル2、駐車場間の選択をレベル1とする。なお、本モデルの作成を当たってはランダムに抽出した43人のデータを用いた。

（2）パラメーターの推定結果

推定されたパラメーターを表-3に示す。いずれの値も1.96より大きく、有意水準5%で真のパラメータの値が0ではないといえる。全体としての適中率は67.0%、駐車場利用と路上駐車における適中率は76.2%であり、尤度比は $\rho^2=0.385$ であって、まずまずの結果と言えよう。

レベル1において、1時間当りの料金差100円に相当する効用差に等しい効用差をもつ距離差と入庫待ち時間を計算すると、距離については188.9m、待ち時間については10.2分という結果を得た。

本モデルにおいては、与えた説明変数で説明できない確定効用差を表現していると考えられる固有ダミー（駐車場固有ダミー）が、レベル1では有意で

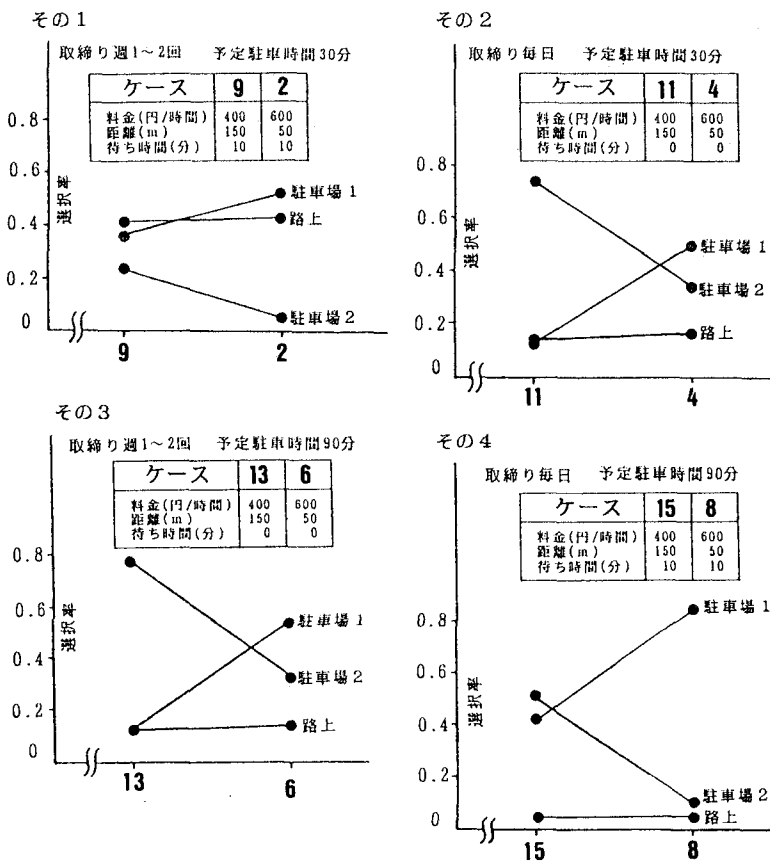


図-2 実験ケースごとの集計結果

表-3 パラメータの推定結果

	説明変数	推定結果
レベル1	固有ダミー (駐車場1)	-----
	料金	-0.17689
	(10円)	(-10.997)
	距離	-0.09358
	(10m)	(-9.2430)
	入庫待ち時間	-0.17375
レベル2	(分)	(-12.279)
	固有ダミー (路上)	-2.18954
		(-53.743)
	固有ダミー (駐車場)	2.19158
		(12.6975)
	駐車時間(分)	0.262644
		(11.0436)
	取締り頻度	-2.71696
	(回/週)	(-127.75)
	性別 男=1	-4.78351
	女=0	(-21.988)
	職業 学生=1	-9.79093
	他=0	(-123.391)

λ_2	0.111553
$\lambda_2=0$ に対するt値	(10.0604)
$\lambda_2=1$ に対するt値	(-80.1240)
尤度比 ρ^2	0.385
適中率 (%)	
駐車場1	76.2
駐車場2	78.6
路上駐車	79.2
計	67.0

注: () t値

ないが、レベル2では有意となった。本実験では、与えた説明変数以外の駐車場特性（駐車場の構造、駐車容量等）に差はないとしているため、駐車料金、目的施設までの距離、入庫待ち時間の3つの説明変数の相対的な比較のみによって選択が行われたので、レベル1では固有ダミーの説明力が小さくなったのであろう。

(3) 再現性の検討

路上駐車選択確率について、実験によって得られた値と、モデルによる推定値とを各実験ケースごとに示したものが図-3である。推定値の方がやや過大となっているが、全体としては良好な適合状況となっていると考えられる。

(4) 実際の駐車場所選択行動への適用

次に、実際の駐車場所選択行動を本モデルを用いて推定し、モデルの妥当性を検討したい。

本モデルにおいては、例えば、駐車場2の駐車料金が400円、目的地までの距離が50m、入庫待ち時間が0分である場合に取締りが週に1~2回程度行われれば、路上駐車を選択率は予定駐車時間が30分のときには30%を越えている。一方、駐車予定時間が

90分で、取締りがほぼ毎日行われているときには、路上駐車は数%にとどまっている。ここで、大阪駅前の通称大阪ダイヤモンドシティ地区における駐車実態と比較して、モデルの妥当性をみてみたい。駐車場から目的施設までの距離、駐車料金については現状値を用

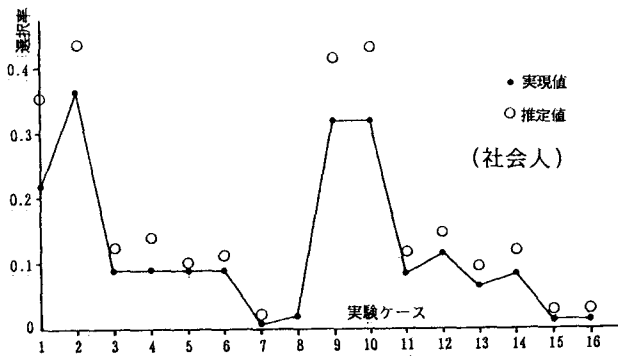
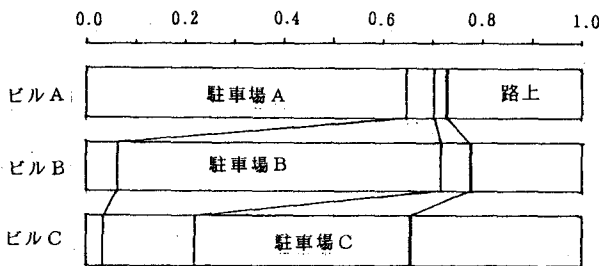
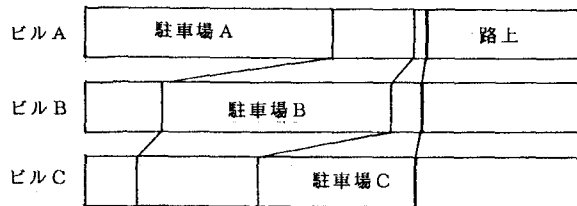


図-3 路上駐車選択率の比較

【実測調査結果】



【モデルによる推定値】



注) 駐車場A, B, CはそれぞれビルA, B, Cの内部にある駐車場である。

図-4 実測値と推定値の比較

いるとともに、実態調査結果を考慮して入庫待ち時間、予定駐車時間、取締りの程度、ドライバーの属性を与え、目的施設別に各駐車場所の選択状況を推定した。図-4に示すように、路上駐車選択率の推計値と実測値はほぼ一致しているとみてよいであろう。もっとも再現性の検討においても述べたように、本モデルにおいては路上駐車選択率が若干大きめに推計されている。次に、駐車場の選択率に関して、概略的には利用実態を説明できるものと

なっていると考えられる。したがって、本モデルによって駐車場所の選択行動の傾向をかなり説明できると思われる。ただし、目的施設内に設置された駐車場の選択率が過小に推計されていることは指摘されるであろう。これは、本モデルでは駐車場から目的施設までの距離を実距離で与えているが、駐車場が施設内にあれば同じ距離であっても利用者にとって利便性が高いことを表現しきれていないからであろう。

5. おわりに

本稿は、駐車場所の選択行動分析を行うために室内実験を行い、これに基づいて駐車行動のモデル化を行ったものである。駐車場所の選択行動は実際には本稿で用いた要因以外に当該駐車施設に固有な要因あるいは個人属性が大きく反映した要因の影響を受けることも多いであろうが、本実験結果に基づいて構築されたモデルによって現実の駐車実態をかなり説明できることから、本稿で用いた手法が実用上おおむね妥当であると考えられよう。なお、本モデルを用いて、違法駐車取締りや罰則強化の効果、駐車料金の変更の影響、駐車場の新設や月極駐車場・専用駐車場の一時預かり化の効果等の駐車対策に関するいくつかの検討を行うことが可能である。

今後の改善の方向としては、本実験においては、予定駐車時間、目的施設までの距離等の説明変数の値を固定的に与えているが、一層実態に即したデータを得るためには、これらの値を平均値の周りに変動させるような方法で条件を設定して実験を行うことも考えられる。また、目的施設までの距離についても

その間の歩行環境を的確に把握することや、駐車場選択には、今回の実験に用いた説明変数以外にも、駐車場の構造（入庫のしやすさ）等も関わっていると考えられるから、これらの扱い方についても検討する必要がある。さらに、駐車場利用から路上駐車に急激に移行する特異点となるような、各説明変数の限界値を知ることも重要であろう。

最後に、調査に御協力頂いた大阪府警察本部駐車

対策課、同東警察署関係者、近畿大学三星昭宏助教授に謝意を表する次第である。

<参考文献>

- 1)例えば、塚口博司：駐車問題と対策の現状と課題、交通科学、Vol.20、No.1、1990.
- 2)塚口博司、鄭憲永：駐車場選択現象の分析に基づいた駐車場の有効利用に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集、No.6、1988.
- 3)原田昇、浅野三行：駐車場選択を考慮した都心部と郊外S Cの競合モデルに関する研究、土木計画学研究・論文集、No.7、1989.
- 4)矢島宏光、屋井鉄雄、森地茂：商業施設における駐車施設整備のための基礎的研究、土木計画学研究・講演集、No.12、1989.
- 5)吉田朗、原田昇：混雑度を考慮した駐車利用均衡モデルの研究、第24回日本都市計画学会学術研究論文集、1989.
- 6)藤井充、野田宏治、松井寛：効用最大化に基づく駐車場誘導に関する研究、土木学会第44回年次学術講演会概要集、1990.
- 7)黒川洸、松村直樹：ゲーム理論を用いた路上駐車選択確率導出法、土木学会第41回年次学術講演会概要集、1986.
- 8)Young W. : A review of urban car parking models, Transport Reviews, Vol.11, No.1,1991.