

街路環境の影響を考慮した市街地における駐車場選択モデルの構築*

Development of Parking Choice Models Considering Effects of Street Environment in the City Center *

吉田 樹**・竹内 伝史***・秋山 哲男****

By Itsuki YOSHIDA**・Denshi TAKEUCHI***・Tetsuo AKIYAMA****

1. はじめに

モータリゼーションの進展に合わせて、我が国の市街地では駐車場の整備が進められてきた。しかし、成熟社会にさしかかった今日、これらの駐車場には空車が目立つようになり、民間駐車場の自律的供給を阻害していると考えられる¹⁾。従って、今後の駐車場政策は、既存の駐車場をいかに有効活用させていくか、という点に注目して進めるべきである。また、新規に駐車場を整備する場合には適切な配置をすることが必要になる。駐車場の有効活用や適切な配置を考えるにあたって、本研究では、駐車場周辺や目的地までの街路環境に着目した。一般に駐車場から目的地までは徒歩により移動する。そのため、目的地までの歩行距離やアクセス環境が駐車場選択行動に少なからず影響を与えているはずである。

駐車場選択行動に関する研究は、これまででも多数試みられてきた。ここ十年ほどは、ネットワーク上から駐車場選択行動をシミュレーションしたり²⁾、あるいは、駐車場の情報提供が選択行動にどう影響を与えるのかという点に着目した研究が試みられたりしている³⁾。また、1980年代から90年代初頭にかけては、駐車場選択行動や駐車需要推計のモデリングを行い、選択要因を探る研究が比較的盛んになされた^{4)~7)}。さらに、駐車場の有効活用方策に着目した塚口ら⁸⁾の研究では、駐車場から目的地までの歩行距離が選択行動に与える影響について、駐車料金と歩行距離との関係を定量化した駐車料金差の距離価値という概念を用いて説明している。しかし、これらの研究では具体的な歩行環境や街路環境が駐車場選択に与える影響についてはほとんど言及されていない。

そこで、本研究では、市街地における駐車場選択行動について、目的地までの歩行距離や駐車料金といった基礎的な選択要因に、具体的な街路環境要因がどう補充し

ているのかをロジットモデルを用いて検討する。また、駐車場からの歩行距離や料金設定、街路環境の変化により選択性向がどう影響を受けるのかについても考察し、駐車場の有効活用と適切な配置を行なうための指針を得る。

2. 本研究における調査の概要

本研究では、表1に示した調査を行なった。

表1 調査の概要

	日時	場所	内容
駐車場調査	2001年7月 19日(木) 15:00~18:00	ナゴヤドーム 周辺駐車場 (図1)	・滞留台数調査 (15分毎・計12回) ・交通密度調査 (15分毎・計12回) ・駐車場管理者へのヒアリング
街路環境調査	随時 (駐車場調 査の前後)	ナゴヤドーム 周辺地域 (図1)	(後述)
岐阜駅周辺 駐車場調査	2000年7月 25日(火) 30日(日) 8:00~20:00 2001年11月 18日(日) 8:00~20:00	・岐阜市営 駅西、駅東 ・国六 ・名鉄新岐阜 駐車場 名鉄新岐阜 駐車場	・利用者へのアンケート調査(利用者の特性を把握) ・ナンバープレート調査 (滞留(駐車)台数や滞留(駐車)時間を把握)

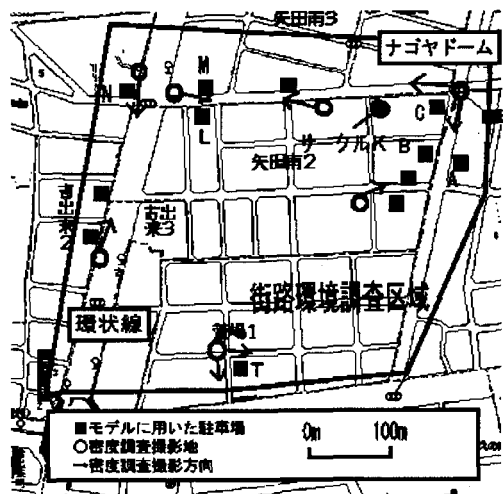


図1 ナゴヤドーム周辺調査区域⁽¹⁾

*キーワードズ：駐車場計画・街路環境・交通行動分析・歩行者交通行動

**学生員，学士（地域科学），東京都立大学大学院都市科学研究科修士課程（東京都八王子市南大沢1-1，TEL 0426-77-2360 E-mail: itsuki-y@mue.biglobe.ne.jp）

***正員，工博，岐阜大学地域科学部

（岐阜県岐阜市柳戸1-1，TEL/FAX058-293-3308）

****正員，工博，東京都立大学大学院都市科学研究科

まず、ナゴヤドーム（名古屋市）周辺を対象地域（図1）とした駐車場調査と街路環境調査は、本研究の中心となる調査であり、後述する駐車場選択モデルの構築に必要なデータを収集した。対象とした駐車場は全21箇所であったが、その全てにおいて、15分毎に時間断面で滞留台数を記録（滞留台数調査）し、同時に各駐車場前の交通密度を写真撮影によって記録。後述する方法によって指標化した。駐車場管理者へのヒアリングは、駐車料金や料金の設定理由、駐車許可台数について尋ねた。

岐阜駅周辺駐車場調査は、JR岐阜駅もしくは名古屋鉄道新岐阜駅からおよそ300mの範囲内にある比較的大規模な駐車場（岐阜市宮駅西、国六、名鉄新岐阜の各駐車場＝図9）を対象とし、利用者の特性を把握するアンケート調査と滞留台数や滞留時間を把握するナンバープレート調査を行なった。また、この地域のなかではかなり料金の安い岐阜市宮駅東駐車場でも同様の調査を行なった⁽²⁾。岐阜市におけるこれらの調査は、ナゴヤドーム周辺で行なった調査を補完するものである。

3. 基礎的な駐車場選択要因

(1) 基礎選択要因

駐車場の選択要因には、駐車場から目的地までの距離や駐車料金、駐車場の規模（駐車容量）や出入りのしやすさ等さまざまなものが考えられる。このほかにも、既往研究^{(4)～(7)}では、駐車場を探す時間や入庫を待つ時間、駐車場認識に影響を及ぼす要因（多層駐車場かどうか、接道幅員）などが挙げられている。一方で、買物割引駐車場の有無については有意性が認められなかったという研究結果もある⁽⁶⁾。

本研究では、目的地までの歩行距離と料金は第一義的な要因であると考え⁽¹⁾、この二つの要因を基礎選択要因として定義する。このことは、岐阜駅周辺の調査でも裏付けられる。対象にした駐車場の利用者にその駐車場を選択した理由を一つだけ挙げてもらった結果が図2である。全体の57%が目的地の近さを選択理由としており、基礎選択要因だけで全体の2/3を占めている。一方、入れやすさや屋内駐車場である等の構造上の理由や

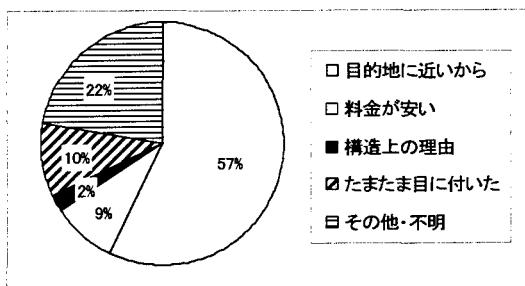


図2 駐車場選択理由（岐阜市アンケート）

「たまたま目に付いた」という理由も見られる。特に、後者は駐車場の立地環境がそのまま選択要因となっているケースであるが、全体の10%を占めている。街路環境指標を駐車場選択モデルへ補完的に導入することで、この部分を説明することができると考えられる。

(2) 基礎選択要因によるモデルの構築

(a) 集計ロジットモデル

本研究では、駐車場選択モデルを開発することによって、どのような要因が選択行動に影響を与えるのかを検討した。ここでは、次のロジット式⁽⁹⁾

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{i=1}^I \exp(V_i)} \quad \dots [1]$$

P_i ; 駐車場 i ($i=1 \sim I$) を選択する確率

V_i ; 駐車場 i の確定効用関数

但し、 V_i は、

$$V_i = \sum_{k=1}^K \theta_k X_{ik} \quad \dots [2]$$

X_{ik} ; 駐車場 i における選択要因 k ($k=1 \sim K$) の値（料金や目的地までの歩行距離）

θ_k ; パラメータ

を線形変換して集計モデルとして扱い、最小二乗法によってパラメータを推定した。

(b) モデル構築の概要

モデルの構築に用いたのは、調査したナゴヤドーム周辺駐車場全 21 箇所のうち、滞留台数が 10 台以上である 12 箇所（図1）のデータである。但し、駐車場Tについては、利用者を社有車でナゴヤドームまで送迎するサービスを実施しているため、最終的にはモデル構築の対象から外してある。

滞留台数調査と交通密度調査はそれぞれ 15 分おきに 12 回ずつ行なった。滞留台数については、9 回目の調査を境にして増加率が変化している。対象とした駐車場のなかには、調査の途中から営業を開始したものや満車となって入庫を打ち切った所があり、本来入れようと思っていた駐車場に入庫できず、セカンドベストの選択をしていた利用者が少なからずいたためである。なお、対象とした区域にある駐車場利用者の大半は、ナゴヤドームを比較的良好に訪れており、周辺の駐車場の場所や料金等の情報もある程度把握していると思われる。

○他の駐車場への流出入構造と溢れ出し変数

観測された他の駐車場への流出入構造は次の通りである（図1の地図参照）。

- ①途中で営業を開始したA駐車場は近隣の駐車場と比べて料金が安く、営業開始後は、周辺のB、C駐車場から利用者が流れた。
- ②途中で営業を開始したN駐車場に入れようとした利用者は営業開始前、MとLに流れていた。
- ③L駐車場が満車になったことでLに入れようとした利用者が近くのMに流れた。

本研究では、駐車場選択モデルに「溢れ出し変数」を加え、これらの流出構造を考慮した。

まず①の流入構造について、図3に示したとおり、CとBの滞留台数の合計(図中C+B)とAの滞留台数がそれぞれ9回目の調査を境に増加率が変化している。これは、9回目の調査時からAが実質的な営業を開始したためである。9回目の調査以前は、Aに入れようと思っていたドライバーが近隣のBやCに駐車していた。しかし、Aが実質的な営業を開始した後は、BやCに入庫する車は相対的に少なくなっている。従って、Aには、他の駐車場への流出を示す値として、溢れ出し変数に負の値である「-1」を入れた。一方、BとCに対しては、Aからの流入を示すため、溢れ出し変数に正の値を入れた。この場合は、一つの駐車場から二つの駐車場に分かれて流出していることから、いずれの駐車場とも「+0.5」とした。溢れ出し変数は、溢れ出し現象のケースごとに、流出(負の値)と流入(正の値)の合計が「0」となるように組み入れた。

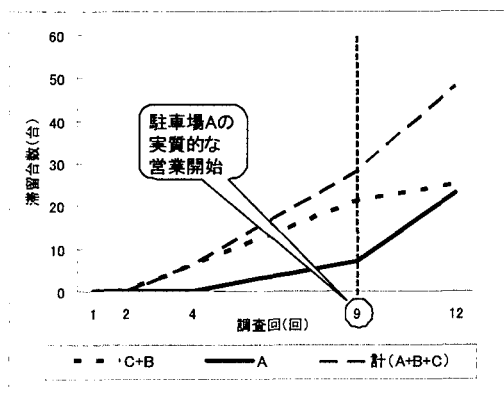


図3 滞留台数の変化の概念図(駐車場A, B, C)

次に②と③の流入構造について、図4に示したとおり、9回目の滞留台数調査付近を境にLとMの滞留台数の合計(図中M+L)とNの滞留台数の増加率が変化している。これは、Nが遅れて営業を開始したためである。従って、Nの溢れ出し変数は、Aと同様に、他の駐車場への流出を示す「-1」を入れた。Nの受け皿となったLとMの溢れ出し変数には、B・Cと同様に、「+0.5」をそれぞれ入れた。一方、Mの滞留台数とLの滞留台数についても、同様の変化が見られる。

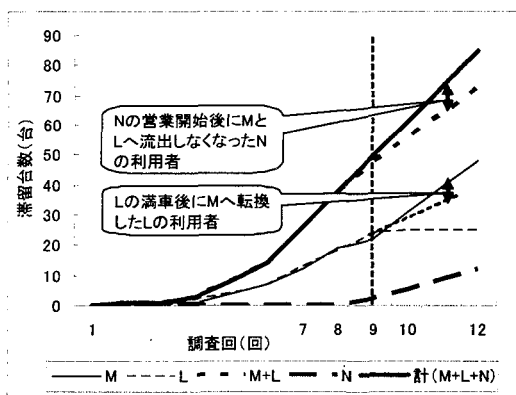


図4 滞留台数の変化の概念図(駐車場L, M, N)

これは、9回目の調査時以降、Lが満車となったためである。従って、Lの溢れ出し変数には、「-1」を入れ、その受け皿となったMの溢れ出し変数には「+1」を入れた。

○モデルの構築方法

モデルの構築は、9回目の調査まで(前半)の選択率と、9回目から12回目の調査まで(後半)の選択率をそれぞれ目的変数としてプールし、自由度を確保した上で行った。また、同様の目的から、選択率は、11箇所(前半は10箇所)の駐車場の多肢選択によるものではなく、任意の2箇所の駐車場による二項選択によるものとし、全ての組合せ(全100通り)を並べて分析した。

なお、これらの駐車場の利用者は全てナゴヤドームを目的地としているため、モデルの構築には好都合である。

(c) 基礎選択要因の集計

まず、駐車料金は滞留時間に関わらず、試合終了までの一律料金であり、調査当日の料金を用いた⁽³⁾。

歩行距離は、最初各駐車場からナゴヤドームまでの最短経路上の距離を用いていたが、モデルにしたときうまく効いてこなかった。目的変数(選択率)に対する単相関は $r = -0.001$ で、ほとんど無相関である。そこで、利用者の行動を観察した結果、かなり多くの利用者が調査地区内で唯一のコンビニエンス・ストアであるサークルK(図1参照)を経由している事が読みとれたため、この店を経由する最短経路を用いる事にした。その結果、目的変数に対する単相関は $r = -0.11$ となり、わずかながら改善した。

(d) パラメータの推定

集計ロジットモデルのパラメータを推定した結果、表2のようになった。

まずは、駐車料金と目的地までの歩行距離を選択要

因として取り入れたが、 $R=0.67$ となり、全体の変動の45%弱を説明している。ただ、溢れ出し変数の t 値が最も高くなっていることから、この変数により説明力が支えられている格好にもなっている。また、料金は $r=-0.11$ になっており、歩行距離と同等な弱い負の相関である。なお、料金(百円)と歩行距離(m)には中程度の負の相関($r=-0.43$)が見られた。

表2 基礎選択要因モデル

説明変数	偏回帰係数 モデルA
溢れ出し変数 (他駐車場からの流入: +) (他駐車場への流出: -)	1.370 (8.49**)
料金(百円)	-0.081 (-3.99**)
目的地までの歩行距離	-0.002 (-2.10*)
重相関係数	0.668
重決定係数	0.446
自由度調整済決定係数	0.424
分散比(F値)	26.019**

()内は t 値 *5%有意 **1%有意

(e) 徒歩アクセスの抵抗

駐車料金と歩行距離を一般化費用でまとめることにより、目的地への徒歩アクセスの抵抗を定量化する。一般化費用は、単純に「駐車料金+乗車人員×時間価値×歩行時間」で求められるわけだが、歩行時間を「歩行距離÷80 (m/分)」として計算し、また「乗車人員×時間価値」を1台あたり1分間の時間価値として、まずは、目的変数(選択確率)との単相関が最も高くなる値をとった。これは、駐車料金と歩行距離が駐車場の第一義的な選択要因であるためである。その結果479 (円/台・分) とかなり高い時間価値を得た(図5)が、これは駐車後の歩行に対する抵抗が相対的に高いことを示していると考えられる。

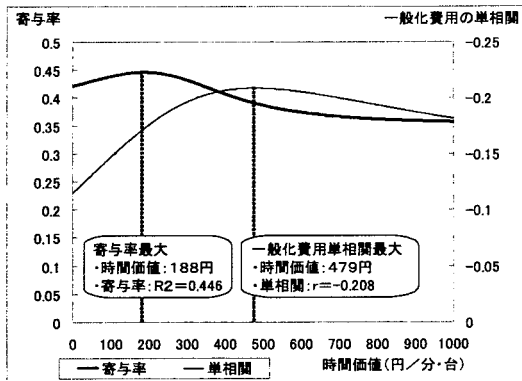


図5 時間価値の決定

ただ、今回のケースの場合、一部で先述のような改善的な選択行動をとっていることが明らかになっていることから、溢れ出し変数を考慮して時間価値を決定

する必要がある。そこで、一般化費用と溢れ出し変数の2変数の選択率に対する寄与率が一番高いところで時間価値を設定することにした。その結果、188 (円/台・分) となり、このときの一般化費用を用いて以後のモデルを構築した。

(f) 駐車場規模の考慮

駐車場選択モデルに関する既往研究では、選択要因のパラメータに駐車場の駐車容量を考慮しているケースが多い(たとえば、武政・原田ほか(1987)⁴⁾、吉田(1988)⁵⁾、室町・原田ほか(1991)⁷⁾)。以後のモデル構築では、駐車場の収容台数も含めて分析を試みる。

4. 街路環境要因を考慮したモデルの開発

(1) 街路環境指標の導入

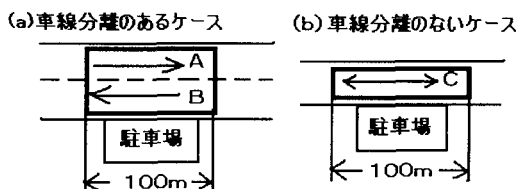
一般化費用だけでは説明できない部分を街路環境要因が補完していると考え、種々の街路環境指標を検討した。本研究では、街路環境指標を二つに分けて考えている。一つは、駐車場周辺の交通密度などの交通状況に関連した街路環境指標であり、もう一つは、目的地までの歩行空間の整備状況や駐車場と目的地の位置関係など駐車場の周辺環境に関連した街路環境指標である。

(2) 交通状況に関連した街路環境指標の導入

(a) 導入した指標

○交通密度：駐車場前の街路100mあたりの区間に走行している自動車の台数である。本研究では、街路が2車線以上である場合に、駐車場に面した車線にある自動車の台数のみを考慮に入れた「片側交通密度」と自動車の走行方向に関係なく台数を集計することで求めた「両側交通密度」の2種類の指標を用意した(図6)。前者の目的変数に対する単相関は $r=-0.15$ となり、交通量が多く利用者ポテンシャルの高い場所ほど駐車場の利用者が少なくなるという矛盾した結果をもたらす。一方、後者の単相関は $r=0.40$ となり、今度は現実と矛盾しない中程度の正の相関になった。このことは、街路に中央分離帯がない限り、進行方向に関係なく駐車場に入庫してくる様子が反映されていると考えられる。以上より、モデルでは「両側交通密度」を用いたが、片側3車線である環状線(図1参照)では、歩道寄り(駐車場寄り)の1車線に走行している自動車の台数だけを数えている。

交通密度データは、滞留台数調査と同時に(15分毎)駐車場前の街路の写真撮影し、予め設定しておいた範囲に何台の自動車が走っているかを数えることで収集した。なお、信号の周期を考え、1度の調査で30秒毎に5枚の写真を撮るとともに、突発的な密度の変化の影響を除去するため、データの平均値は重み付けをして求めた。



*交通密度の算出方法

	(a) 分離あり	(b) 分離なし
片側交通密度	B	C
両側交通密度	A + B	C

図6 交通密度の指標化

○**駐車場前車道幅員**：駐車場前の車道幅員が何mあるかを示す。ここでは、街路の段階構成を示すものとして捉え、車道幅員の広いところほど、よりトラフィック機能の高い街路となる。なお、この指標は後で述べるモデルF以降で用いている。

(b) モデルの構築

一般化費用に交通密度を加えたモデル（モデルB）とそれに駐車場規模（収容台数）を考慮したモデル（モデルC）を構築する。パラメータの推定結果は表3にまとめた通りであるが、重相関は $R=0.8$ 近くまで上昇しており、収容台数が多く、また、交通量が多く利用者ポテンシャルの高い駐車場ほど選択率が高まることが分かる。

表3 モデルB・Cの概要

説明変数	偏回帰係数	
	モデルB	モデルC
溢れ出し変数 (他駐車場からの流入：+) (他駐車場への流出：-)	1.308 (9.26**)	1.184 (8.72**)
一般化費用(百円)	-0.081 (-4.60**)	-0.041 (-2.08*)
駐車場前交通密度 (台/100m)	0.239 (5.38**)	0.159 (3.43**)
収容台数(台)		0.030 (3.90**)
重相関係数	0.757	0.795
重決定係数	0.573	0.632
自由度調整済決定係数	0.554	0.610
分散比(F値)	43.454**	41.16**

()内はt値 *5%有意 **1%有意

(3) 歩行環境など周辺環境に関する街路環境指標の導入

(a) 導入した指標

○**位置関係指標**：各駐車場と目的地の位置関係を角度によって表す。図7に示したように、駐車場から進行方向に向かって真っ直ぐまたは真横にドームの中心（一番高い部分）がある場合の角度を 0° とし、そこからドームが何度ずれて位置しているのかを示す。このとき、角度の最大を 45° とし、小さい方の角度によって表す（図中の灰色で示した角度）ことにする。但し、ドームに面した街路（駐車場A、BおよびL、Mが面している街路）

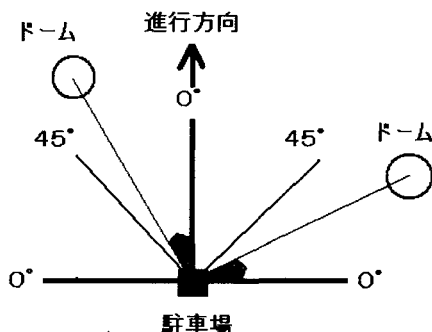


図7 角度のとり方

にある駐車場からの角度は一律 0° として考える。ドームが街路沿いに真っ直ぐ見えるためである。

○**歩行空間連続性指標**：各駐車場から目的地までどのくらい歩行空間が連続しているのかを示す指標である。なお、ここで言う歩行空間とは、歩道を示すこととし、マーキングによる歩行空間の分離は除くことにする。

図8に示したように、駐車場から目的地まで行く間にいくつかの街路と交差したり、街路を横断したりすることがある。当初は、交差する回数や横断する回数を街路環境指標として扱うことを考えていたのだが、目的変数との相関関係（負の相関）が低いうえに、一般化費用との相互相関が高く、パラメータ推定のうえでうまく効いてこなかった。一般に歩行距離が増えるほど、横断や交差の回数が増えるためである。そこで、視点を換え、歩行距離を交差あるいは横断する回数の合計で除すことにより相対的に歩行空間がとぎれる回数が多いか否かを示すことにした。算出される値は、どの街路とも交差せず、かつ街路を横断せずに歩ける連続した歩行空間の距離の平均である。なお、歩行空間のない街路を通る場合には、 0m として考えた。そもそも歩行空間自体が連続していないからである。

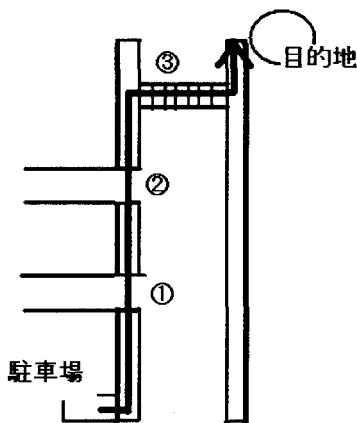


図8 歩行空間の連続性

(灰色の部分は歩道。円囲み数字は街路の横断回数。)

表4 モデルD～Jの概要

説明変数	偏回帰係数						
	モデルD	モデルE	モデルF	モデルG	モデルH	モデルI	モデルJ
溢れ出し変数 (他駐車場からの流入: +) (他駐車場への流出: -)	1.540 (17.15**)	1.510 (15.65**)	1.510 (15.47**)	1.512 (15.18**)	1.526 (16.40**)	1.492 (15.92**)	1.546 (16.97**)
一般化費用(百円)	-0.131 (-11.21**)	-0.122 (-8.00**)	-0.121 (-5.71**)	-0.139 (-6.95**)	-0.131 (-11.18**)	-0.129 (-10.83**)	-0.131 (-11.17**)
収容台数(台)		0.005 (0.86)	0.006 (0.57)	-0.005 (-0.60)			
歩行空間連続性指標(m)	0.035 (14.77**)	0.033 (11.77**)	0.026 (2.23*)		0.023 (2.25*)		0.033 (7.41**)
駐車場前車道幅員(m)			0.139 (0.68)	0.582 (10.94**)	0.202 (1.17)	0.573 (11.21**)	0.045 (0.48)
位置関係指標(°)			-0.002 (-0.22)	-0.019 (-4.33**)	-0.006 (-1.08)	-0.016 (-7.00**)	
重相関係数	0.911	0.911	0.912	0.908	0.912	0.907	0.911
重決定係数	0.829	0.831	0.832	0.824	0.832	0.823	0.830
自由度調整済決定係数	0.816	0.815	0.813	0.806	0.814	0.807	0.814
分散比(F値)	157.28**	117.82**	77.878**	88.741**	94.058**	111.58**	117.09**

()内はt値

*5%有意 **1%有意

表5 岐阜駅周辺駐車場の属性(目的地:新岐阜(新岐阜駅前交差点))

駐車場	選択率	一般化費用 (円/台)	歩行空間連続 (m)	収容規模 (台)	位置関係指標 (度)
国六(P926)	2.1%	1650	66.7	142	0
岐阜市宮駅西	5.1%	2483	107.1	623	30
岐阜市宮駅東	12.8%	1129	77.5	26	20
名鉄新岐阜	79.9%	1073	0.0	600	0

(b) モデルの構築

駐車場前車道幅員や位置関係指標、歩行空間連続性指標をモデルに導入した結果が表4である。なお、モデルB、Cでとり入れた交通密度は駐車場前車道幅員との相関が見られたため、説明変数から外して考えた。

まず注目すべき点は、パラメータの有意性に強弱はあるものの、収容台数以外の指標には、全て変数の組合せによる符号の変化がないことである。駐車場から目的地までの歩行空間に連続性が確保されている駐車場ほどあるいは、補助幹線程度以上の街路に面している駐車場ほど、また、目的地が駐車場からまっすぐに立地している駐車場ほどよく選択されることが分かった。

一方、駐車場の規模を表す収容台数については、パラメータの有意性も低く、説明変数の組合せによって符号が異なっている。いくつかの既往研究で駐車場選択行動に与える収容台数の有意性が確認されているにも関わらずこのような結果になった最大の背景として、駐車場ごとの収容台数の違いが小さいことが挙げられる。

(c) 位置関係指標の有意性

表4に示したモデルでは、位置関係指標のパラメータがマイナスになっており、目的地が駐車場からよりまっすぐに見える駐車場ほど選択されやすいという一応の傾向をつかむことができた。しかし、本研究で調査したナゴヤドーム周辺の駐車場は比較的狭い範囲に集中しており、駐車場ごとの街路環境の差が小さかったことため、

もう少し広い範囲での駐車場選択から、この指標を議論する必要があると思われる。そこで、岐阜駅周辺駐車場のデータから、位置関係指標が選択モデルに与える影響を考察する。

調査した4つの駐車場(図9)から新岐阜を目的地にした自動車を対象に、まずはモデルEに当てはめてみる。なお、各駐車場の選択率や一般化費用その他のデータは表5に示した通りである。また、簡単のために、新岐阜の目的地は全て新岐阜駅前交差点(図9)であるとする。



図9 岐阜駅周辺駐車場

モデルEにそのまま当てはめて、各駐車場の選択率を現況再現した結果、実際の選択率との誤差の2乗和は0.976となり、ほとんど正確な選択率を導き出すことができなかった。そこで、位置関係指標を効用関数に加えて、そのパラメータを図10のように、-1.0から1.0まで0.001

ごとに変化させて誤差の2乗和がどう変わるのかを計算した結果、係数が-0.149ときに、一番誤差の少ない現況再現が可能であることが分かった。また、位置関係指標を導入する前よりも適切に現況再現できるのはパラメータが負の時に限られることも分かった。従って、位置関係指標のパラメータが負であることには、ある程度の一般性が認められたことになる。

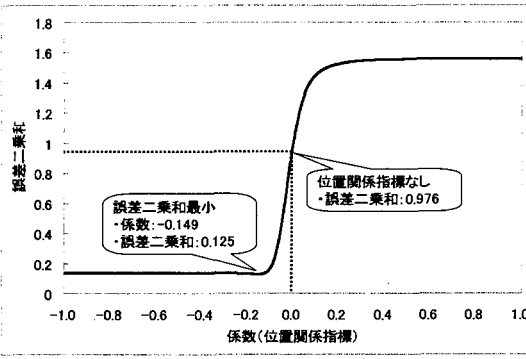


図 10 位置関係指標の係数を変化させたときのモデルの適合度

(4) 政策シミュレーション

歩行アクセス環境要因が含まれたモデルDを用いて表6に示す仮定の下、簡単なシミュレーションを行なった。なお、この仮定は本研究の調査で平均的な値を用いている。

表6 シミュレーションの仮定

平均滞留時間	120分
平均滞留時間での駐車料金	720円
目的地までの平均歩行距離	200m
歩行空間連続性指標	50m

ここで、歩行空間を改善する。例えば、駐車場から目的地までのアクセス歩行空間に交差する一本の街路を歩行者専用空間(歩道を想定)にしたとする。その場合、歩行空間の連続性が増すため、歩行空間連続性指標が50mよりも大きくなる。例えば、53mに改善されたとき⁽⁴⁾に、2式の効用Vは、V=0.17からV=0.28に上昇する。

この改善された効用水準を歩行空間の改善ではなく、料金の引き下げによって実現させた場合、引き下げる金額Δxは、

$$\Delta x = \frac{\Delta V}{-0.131} = \frac{0.035\Delta P}{-0.131} \quad \dots [3]$$

Δx：料金の引き下げ額(単位：百円)
 *負の値となる
 ΔV：効用の増加量
 ΔP：歩行空間連続指標の増加量(単位：m)
 で表される。今回の設定の場合は約80円引き下げるこ

とが必要になり、2時間で640円の料金となる。ここで、収益をカバーするためには、選択率を上げる必要がある。単純計算で、選択率を12.5%(=(720-640)/640×100)上げる必要があるわけだが、他の駐車場の効用水準が変化しないと仮定した場合、値下げ前の他の駐車場のシェア(合計した値)に関わらず、この水準まで選択率を上げることはできない(図11=最大10.92%の上昇にとどまる)。すなわち、料金の値下げによって駐車場の収益が悪化することになり、自律的な供給を阻害する要因となる。

また、値下げによるシェアの増加率は自駐車場の値下げ前のシェアが大きいほど減少する傾向にあり、歩行空間整備が既存の駐車場の有効活用に与える影響は、特に規模(パイ)の大きな駐車場で大きいことが分かる。

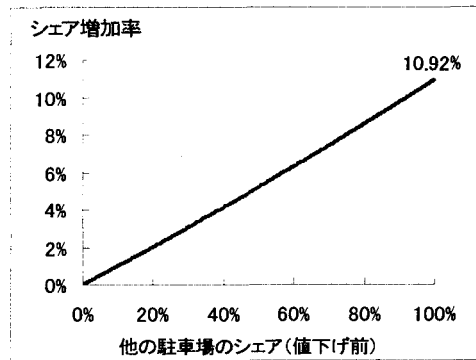


図 11 料金値下げによる駐車場シェアの増加率⁽⁵⁾

5. 総括

(1) これまでに得られた事

まず、基礎選択要因について、駐車料金と目的地までの歩行距離で求めた一般化費用の低い駐車場ほど選択される事が分かった。また、駐車料金と歩行距離には中程度の負の相関が確認できる。さらに、収容台数の大きい駐車場ほど選択されやすいことも推測される。次に、街路環境指標が駐車場選択行動に与える影響について、補助幹線・集散系街路など比較的交通量が多く、車道幅員の広い街路に面している駐車場ほど選択されやすいことが分かった。また、目的地がよく見渡せたり、あるいは進行方向に対してよりまっすぐに目的地が立地したりしている駐車場が指向される事も分かった。これは、街路や目的地の「分かりやすさ」が街路空間に求められる大切な要素である事を示唆している一方で、目的地と駐車場の位置関係がドライバーの距離認識に影響を与えていることも推察できる。さらに、歩行空間の連続的な整備が既存の駐車場の有効活用に大きな役割を果たすことも分かった。

(2)残された課題

まず、本研究で得られた結果が市街地一般に適用可能であるかをさらに検討する必要がある。本研究ではナゴヤドーム周辺の駐車場という比較的同質なサンプルを用いたため、今後より適切に歩行環境の違いを表せる指標を探す事が必要になる。また、立体駐車場での垂直移動抵抗を考慮したモデルの修正や目的地と駐車場の位置関係に関する指標についてさらなる検討を行なっていく事が望ましい。

注

- (1) マピオンホームページ (<http://www.mapion.co.jp>) からダウンロードした地図を筆者が加筆・修正している。
- (2) 調査した他の駐車場が180円/30分や360円/60分の設定であるのに対し、駅東駐車場は入庫20分まで無料、以後30分後毎に100円の設定である。
- (3) 調査当日は中日・横浜戦であったが、観客が多く集まる対巨人戦の場合、駐車料金が高めに設定される。この日の駐車料金は2000円~3500円であった。
- (4) 駐車場から東西南北それぞれ200mの場所にある目的地を考える。利用者の通る街路（歩行空間）も各方向に1本ずつ計4本であるとすれば、歩行空間が50m連続していると仮定しているので、各方向に伸びる歩行空間それぞれにつき、3回別の街路と交わったり、あるいは街路を横断したりすることになる。ここで、4本の街路のうち、1本だけ交差、横断する回数を1回減らす。すると、連続し

た歩行空間の平均距離は、約53mとなる（合わせて800mの歩行空間が11回の交差、横断により、15個の部分に区切られる）。

- (5) このグラフは、さきの連続した歩行空間の改善(50m→53m)で増加するシェアを示したものとしても読み替えられる。

参考文献

- 1) 名古屋市住宅都市局：駐車施策のあり方検討調査委託報告書、2001。
- 2) 劉・河上：交通量均衡配分モデルによる駐車場選択・駐車場需要予測に関する研究、第28回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.85~90、1993。
- 3) 倉内・飯田：情報精度が駐車場選択行動に及ぼす影響に関する実験分析、土木学会論文集No.653/IV-48、pp.17~27、2000。
- 4) 武政・原田・毛利：休日の買物行動における駐車場選択に関する研究、第22回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.523~528、1987。
- 5) 吉田朗：都市内駐車場の配置と規模決定に関する研究、第23回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.391~396、1988。
- 6) 吉田朗・原田：休日の買回り品買物交通を対象とした買物頻度選択モデルの研究、土木学会論文集No.413/IV-12、pp.107~116、1990。
- 7) 室町・原田：駐車需要の時間変動を考慮した駐車場選択モデルに関する研究、第26回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.289~294、1991。
- 8) 塚口ほか：駐車場選択現象の分析に基づいた駐車場の有効活用に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集No.6、pp.257~264、1988。
- 9) 森杉・宮城：都市交通プロジェクトの評価、コロナ社、pp.58~63、1996。

街路環境の影響を考慮した市街地における駐車場選択モデルの構築*

吉田 樹**・竹内 伝史***・秋山 哲男****

モータリゼーションの進展にあわせて整備されてきた市街地の駐車場は、もはや供給過剰な状態にあり、このことが民間駐車場の自律的な供給を阻害している要因になっている。従って、今後の駐車場政策は既存の駐車場の有効活用や適正な配置に留意して進めるべきである。本研究では、駐車場利用者が目的地まで徒歩でアクセスしていることに着目し、ナゴヤドーム周辺をフィールドにして、街路環境の影響を考慮した駐車場選択モデルを構築する。構築されたモデルによって、駐車料金や目的地までの歩行距離といった第一義的な要因に加えて、駐車場選択に街路環境の諸特性がどう補完しているのかを検討し、駐車場の有効活用や適正配置の指針を得る。

Development of Parking Choice Models Considering Effects of Street Environment

in the City Center*

By Itsuki YOSHIDA**・Denshi TAKEUCHI***・Tetsuo AKIYAMA****

Parking in the city center has been oversupply, and it is a factor preventing autonomous supply. So, we need to consider effective utilization of a parking and appropriate allocation. This paper focuses on walking access for destination, and develops parking choice models considering effects of street environment. Data developing these models was collected from the parking around Nagoya Dome. Through developing models, we choose street environment factors as well as parking fee and walking distance for destination, main factors for parking choice behavior. Guidance to effective utilization of a parking and appropriate allocation are suggested by this model.