

都心部幹線道路沿道の諸施設に誘発される路上駐車の発生現象に関する研究*

A Study on Occurrence Phenomenon of On-street Parking
Induced by Facilities along Trunk Road in the City Center*

豊田 剛†・山田 稔‡・嶋田喜昭§・本多義明§

By Tsuyoshi TOYOTA†, Minoru YAMADA‡, Yoshiaki SHIMADA§ and Yoshiaki HONDA§

1. はじめに

近年、都心部幹線道路沿道においてもさまざまな種類の集客施設（以下、沿道施設）が立地するようになってきており、それが路上駐車の原因となつて通過交通に影響を及ぼしている。具体的には、公衆電話、現金自動支払機・預入機（CD・ATM）、コンビニエンスストア（CVS）などの施設で、これらは全国的に増加傾向にある^{1) 2)}。このような沿道施設は規模が大きくないため駐車場整備が必ずしも十分でなく、また利用時間が短時間であるため駐車場が施設から離れると駐車場の利用が敬遠されがちである。この結果、施設周辺の道路で路上駐車が発生すると、渋滞や交通流の錯綜を引き起こすことになる。また、特に交差点付近で発生した場合、交通流に与える影響は一層甚大である。このような、路上で継続的に停止している車両が引き起こす交通現象は、現行の法規による駐車と停車の分類を問わず発生するため、駐車スペースの整備をおこなうことで停車も含めた路上駐車（以後単に路上駐車と呼ぶこととする）は排除されることが妥当であると考え。そのための有効な対策として、例えば、現在次第に整備されつつある公衆電話やCD・ATMなどのドライブスルー化があげられるが、こういった対策についての計画手法がまだ十分に確立されていないのが現状

* キーワード：駐車需要、交通行動分析

† 学生会員，工修，福井大学大学院工学研究科システム設計工学専攻（福井県福井市文京3-9-1，TEL 0776-23-0500，FAX 0776-27-8746）

‡ 正会員，工博，茨城大学工学部都市システム工学科（茨城県日立市中成沢町4-12-1，TEL 0294-35-6101，FAX 0294-35-8146）

§ 正会員，工博，福井大学工学部環境設計工学科（福井県福井市文京3-9-1，TEL 0776-23-0500，FAX 0776-27-8746）

である。特に、これらの対策の必要性・有効性を評価するには、利用者の駐車ニーズや路上駐車の特性の理解に基づいたきめ細やかな配慮が必要であろうが、未だその特性は十分には明らかになっていない。

したがって今後の交通計画においては、沿道施設の条件や道路・交通条件などの要因がいかなる条件の場合に路上駐車が発生するのかという情報が、必要になってくる。駐車に関する既往研究では、路上および路外の駐車需要の算定に関するもの^{3) 4)}、また、路上・路外を含めた駐車場所選択行動のモデル化^{5) 6)}がみられる。後者では駐車場所と目的地との距離・時間といった要因について考えられているが、路上駐車をおこなう利用者の選択に影響する要因が網羅されてはいない。

そこで本研究では、沿道施設によって発生する駐車需要のうち路上駐車となるものを、「沿道施設に誘発された路上駐車」と考えることとし、これに関して以下のことを明らかにすることを目的とする。まず、CVS等の路上駐車を誘発する沿道施設の立地特性を調べ、信号交差点（および幹線道路）との位置関係について考察する。次に、沿道施設に誘発される路上駐車の原因現象に対するさまざまな要因を提示し、それら要因の相互関係を路上駐車に対するドライバーの意識構造から分析する。さらに、これまで考慮されてこなかった要因として、沿道施設利用者が到着した時点の既存駐車車両の影響と、天候の違いによる影響を取り上げ、実測調査を実施し、その影響を定量的に明らかにする。

2. 路上駐車を誘発する施設の立地特性

路上駐車を誘発する沿道施設が都市の中においてどのように立地しているかを明らかにするために、

表 1 沿道施設のデータベース (一部)

施設名	道路種別	車線数	路肩	中央分離帯	交通規制	横断歩道	バス停
A銀行 福井支店	市道	1	○	×	駐車禁止	×	×
B銀行 福井支店	市道	4	○	○	9-7 駐車禁止	×	○
C銀行 福井支店	市道	4	○	○	9-7 駐車禁止	×	×
D銀行 本店	県道	2	×	路面電車軌道	7-9 駐停車禁止 , 9-7 駐車禁止	×	×
京町支店	市道	2	×	×	7-9 駐停車禁止 , 9-7 駐車禁止	×	×
呉服町支店	市道	1	○	×	駐車禁止	×	×

福井市中心部を対象地域として以下のような調査を実施した。まず、日本電信電話株式会社(NTT)発行の職業別電話帳(タウンページ)を基本とし、路上駐車誘発と考えられる、CD、ATM が設置されている銀行と郵便局、そしてコンビニエンスストアの立地場所を特定した。さらに、補足的に現地調査をおこない、周辺道路の幾何構造や交通規制、路上駐車誘発の程度についても調べ、表 1のように集計した。

沿道施設の立地場所を信号交差点の付近か否かで分類した結果が図 1である。ここでの信号交差点の付近とは、信号交差点に接続する道路の沿道で、かつその信号交差点とその隣の交差点(信号の有無にかかわらず)の間としている。福井市中心部の道路は多くが格子状に配置されており、かつ街区の大きさ(交差点間距離)のばらつきも小さいため、この基準によって遠く離れた施設が含まれる、あるいは交差点直近の施設のみになるというおそれは小さい。なお、本研究で取り上げた全施設の交差点からの平均距離は 32.5 m、標準偏差 20.9 mであった。

全体でみれば、223 施設の 28%にあたる 63 施設が信号交差点付近に立地している。またこれら施設の多くが幹線道路沿いに立地していることも調査からわかった。さらに施設別に見ると、コンビニエンスストアが 24 店(全 61 店の 40%)と最も多く信号交差点付近に立地している。よって、これらの沿道施設に誘発される路上駐車は交通流に与える影響が多大であり、この問題は無視できないと考えられる。

3. 路上駐車発生現象に対する要因

沿道施設を利用する運転者が「路上駐車」という行動に至るまでには、道路条件、交通条件、交通量、個人の意識など、さまざまな要因が絡み合って行動を決定していると考えられる。これを本研究では、沿道施設のもつ駐車需要の大きさと、これらの要因の影響とを分離して考えることにし、以下の式で表現する。

(グラフ内の数値は施設数)

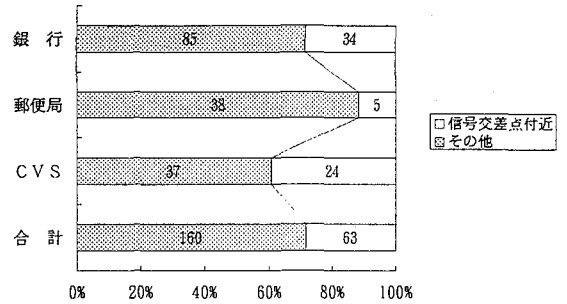


図 1 沿道施設の立地地点による分類

$$P = D \times \alpha_1 \times \alpha_2 \times \dots \times \alpha_n \quad \dots\dots (1)$$

ここでPは、ある沿道施設に接する道路の単位長さあたりの誘発駐車台数であり、これを路上駐車誘発強度と定義する。

Dは、ある沿道施設の路外への駐車も含む駐車需要量である。

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ は、各種要因が路上駐車発生に及ぼす影響の大きさを表す係数(以下、路上駐車誘発率)で、要因の状況ごとに値が与えられるものとする。さて、本研究では路上駐車誘発率は、以下に示すように、6つの要因から構成されたと考え、それぞれについて定義づけをおこなった。

α_1 は、沿道施設が及ぼす路上駐車誘発の程度を示す。この値は、施設の種類、利用頻度、利用者の平均施設利用時間などによって変化すると考えられる。以後、これを沿道施設係数と呼ぶ。公衆電話、銀行、CVSなどは、値が高いと考えられる代表的施設である。

α_2 は、駐車施設による路上駐車誘発の程度を示す。沿道施設を利用するための駐車場の有無や、沿道施設と駐車場の間の距離・時間、位置関係(施設の前面か背面かなど)、また駐車容量や駐車料金の多寡によって変化すると考えられる。以後、これを駐車施設係数と呼ぶ。

表 2 アンケートの項目一覧

(下線部は図2で用いた部分)

α_1 : 沿道施設係数に関して
1. <u>用事を済ませる時間が数分である</u>
2. <u>買い物などで荷物がある</u>
α_2 : 駐車施設係数に関して
3. <u>目的の施設(またはその近く)に駐車場がない</u>
4. <u>目的の施設(またはその近く)の駐車場が有料である</u>
α_3 : 道路・規制条件係数に関して
5. <u>片側2車線以上ある(または1車線だが道路が広い)</u>
6. <u>路上駐車したい場所、駐車禁止区間ではない</u>
α_4 : 道路混雑係数に関して
7. <u>交通量が少ない</u>
8. <u>車の流れが遅く駐車した車両が追突される恐れがない</u>
α_5 : 駐車有無係数に関して
9. <u>路上駐車したい場所、すでに何台か駐車している</u>
10. <u>目的の施設がある通りには、いつもどこかに路上駐車車両がある</u>
α_6 : 気象係数に関して
11. <u>雨や雪が降っている</u>
12. <u>寒い季節である</u>

アンケートでは項目 i の条件のもとで、他のどの条件と重なれば路上駐車するかを、項目 j ($j=1\sim 12$, $j \neq i$) との一对ずつの組み合わせで尋ねた。例えば、ある回答者が項目 a と b について、 $(i, j)=(a, b)$ のとき路上駐車すると回答している場合には、 a という条件のもとで b という条件が満たされているか否かが、この回答者が路上駐車する際に重要となる。その逆に $(i, j)=(b, a)$ のとき路上駐車すると回答していない場合には、 a という条件が満たされていないにもかかわらず路上駐車という行動の選択に影響しないことになる(あるいは a 以外の条件が満たされているとき、路上駐車すると回答するかもしれない)。この2つのケースから項目 a と b を比較すると、 a より b が重視され、路上駐車するか否かを選択する際に意識する条件の優先度が高いといえる。そして項目 b は、ISM法のプロセスによって有向グラフの始点側に位置する。

図2において、項目 b から a に有向グラフが向いているときは、 $(i, j)=(a, b)$ のときに路上駐車すると回答し、 $(i, j)=(b, a)$ のときには路上駐車すると回答していない場合に対応する。項目が横に並んで図示されているときは、どちらでも路上駐車すると回答している場合に対応する。

今回の調査に際しては、運転経験が多いことによって路上駐車する機会も多く、また他の路上駐車によって被る影響もよく認識していると思われる、日常、自動車をよく運転している人を対象とした。

α_3 は、道路の幾何構造や交通規制による路上駐車への影響を示す。車線数、車線(道路)幅員、路肩(歩道)幅員などの道路条件、および駐車・駐停車禁止区間、交差点付近、横断歩道、バス停、車両出入口などの交通規制条件がこの値を左右すると考えられる。以後、これを道路・規制条件係数と呼ぶ。

α_4 は、周辺道路交通の混雑状況による路上駐車への影響を示す。混雑していれば、ドライバー自身が周辺道路の交通流への影響を考慮することによって路上駐車が減少することを表現するものである。以後、これを道路混雑係数と呼ぶ。

α_5 は、既存の路上駐車状況が路上駐車発生に与える影響を示すものである。既存の路上駐車は、駐車場所の面から新規到着車の路上駐車を困難なものとする。一方で、ドライバーは、路上駐車しようとしたとき、目的の施設の前に駐車車両が存在することで、心理的に路上駐車しやすくなると考えられる。既に駐車車両がどれだけ存在するかによって、この値は左右される。以後、これを駐車有無係数と呼ぶ。

α_6 は、季節や天候などによる路上駐車誘発の程度を示す。例えば降雨降雪時には、駐車場との間の徒歩の抵抗が大きくなると考えられ、晴天時より路上駐車されやすくなると考えられる。以後、これを気象係数と呼ぶ。

以上のうち、 α_1 (例えば7)、 α_2 (例えば8)、 α_3 (例えば9)に関しては、これまでに多くの研究がなされているが、 α_4 、 α_5 、 α_6 に関する既往の研究は少ない。

4. ISM法による

路上駐車に対するドライバーの意識構造の分析

前述した各要因の相互関係をドライバーが路上駐車する際の意識構造から調べるため、アンケート調査をおこない、結果をISM (Interpretive Structural Modeling) 法により分析した。ISM法は、人々が意識する社会一般の複雑な問題のイメージを、問題構成要素の一对比較によって構造的に把握する有効な手法として知られる。一对比較の総回答数は選定した項目数によって等比級数的に増加するので、ここではアンケート回答者の負担を考慮し、表2に示すように、 $\alpha_1 \sim \alpha_6$ に関してそれぞれの内容を代表するような項目を2つずつ選定した。

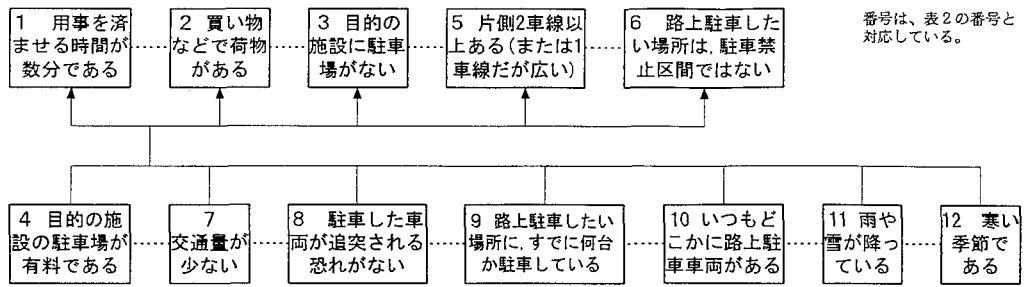


図 2 路上駐車に対するドライバーの意識構造 (回答者全体の平均)

なお被験者の選定に当たっては、性別や年齢層の偏りがなく、また一般ドライバーの意見が反映されるよう人選に配慮し、10名程度の回答でISM法における有効な結果が得られる¹⁰⁾とされていることを踏まえ、12名(男性6名、女性6名)から回答を得た。

ISM法では各回答者の意識構造が得られるが、ここでは回答者全体での意識構造を把握するため、全回答者の関係行列を平均化¹⁰⁾し、平均的な意識構造を求めた。これを図2に示す。また、この意識構造を路上駐車誘発率の各要因との関係を用いて、分類、整理すると図3のようになる。これらの意識構造から、今回のアンケート回答者はおおむね、路上駐車をおこなう際にまず、周辺の交通の状況や既存の路上駐車車両、天候を考慮し、次いで沿道施設の利用目的や道路条件、規制条件に絡む要因を考慮していることがわかる。

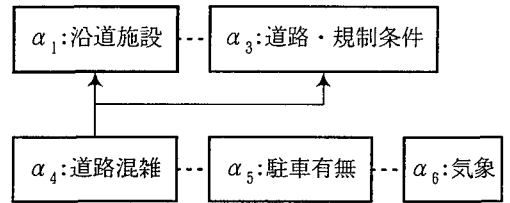


図 3 $\alpha_1 \sim \alpha_6$ を用いて表したドライバーの意識構造

5. 駐車車両の有無が

新たな路上駐車が発生に及ぼす影響

前述の分析では、アンケート回答者が路上駐車をおこなうか否かを選択する際には、道路の混雑の状況(α_4)、駐車車両の有無(α_5)、気象の状況(α_6)を、他の要因より優先的に考慮していることを把握した。したがって路上駐車が発生現象を式(1)のようにモデル化する際には、これらの要因は無視できないものと思われる。しかも3.でもふれたようにこれらに関しては既往の研究が少なく、今後、明らかにしていく必要がある。

ここでは α_5 に注目し、交通流観測データを用いて駐車車両の有無が新たな路上駐車が発生に及ぼす影響について明らかにする。さらに、雨天時と晴天時の比較より、 α_6 についても考察する。

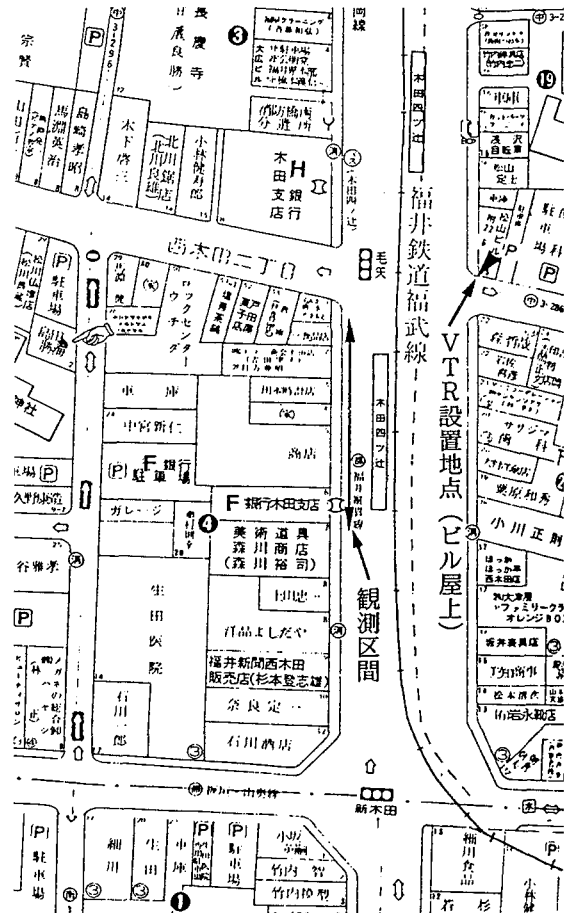


図 4 観測地点図

表 3 観測概要

観測区間	福井県福井市西木田2丁目 一般県道鯖江・丸岡線 北行き車線 F銀行木田支店前～H食品店前	
観測区間の交通規制	7時～9時 駐車禁止 9時～7時 駐車禁止	
観測区間の道路断面構成	車線幅員2.8m(左), 3.0m(中央), 2.5m(右) 路肩0.55m	
観測方法	ビデオによる定点観測	
	第1回	第2回
観測日時	1995年7月28日(金) 9:00～17:00	1995年11月2日(木) 10:00～16:00
天候	快晴	雨時々曇り
総交通量	8651台/8h (1081台/h)	7430台/6h (1238台/h)
総路上駐車台数	93台 (交通量の1.08%)	91台 (交通量の1.22%)
人の乗降, 5分以内の荷物の積み卸し*をした台数	8台 (総路上駐車台数の8.6%)	6台 (総路上駐車台数の6.6%)

* : 道路交通法では駐車にあたらぬ

なおここでは、1. で述べたように、車両を停止させた目的や停止時間にかかわらず、すべての停止行動を路上駐車として扱った。

まず、路上駐車を誘発する沿道施設としてCD・ATMのある銀行を選定し、表3に示すような観測をおこなった。観測データの集計は、観測区間が交差点流出部に近いことを考慮し、信号現示を基準にしておこなった。その方法は、信号現示1サイクルごとに、サイクルが始まる時点で既に駐車していた台数（以下、既存駐車台数）と、そのサイクルの間に新たに駐車した台数（以下、発生駐車台数）を測定した。このうち、後者は台数ベースで見たときの路上駐車発生量であり、式(1)のPに相当する。以下ではこれを目的変数と考えることとし、サイクル開始時の既存駐車台数を影響要因として、両者の関係を分析することとした。

10時から16時についての、信号サイクルごとに新たに発生した駐車台数と各サイクル開始時の既存駐車台数とのクロス集計について、晴天時のものを表4および図5に、雨天時のものを表5および図6に示す。今回の観測区間では、約50mの区間に最大で6台が同時に駐車していた。さらに、このデータを基にして、既存駐車台数別に発生駐車台数の平均を取ったものを表6および図7に示す。

データ数が少ない既存駐車台数5台以上の部分は検討対象から除いて考察すると、今回の観測で信号サイクル内に新たに発生した駐車台数の平均が最も大きかったのは、晴天時が既存路上駐車台数1台の

表 4 既存駐車台数と発生駐車台数のクロス集計

(晴天時 10:00～16:00) (単位: サイクル)

	既存駐車台数							
	0	1	2	3	4	5	6	計
発生	36	41	38	13	9	2	1	140
駐	19	25	13	1	0	1	0	59
車	5	3	4	0	1	0	0	13
台	0	2	1	0	0	0	0	3
数	0	1	0	0	0	0	0	1
計	60	72	56	14	10	3	1	216

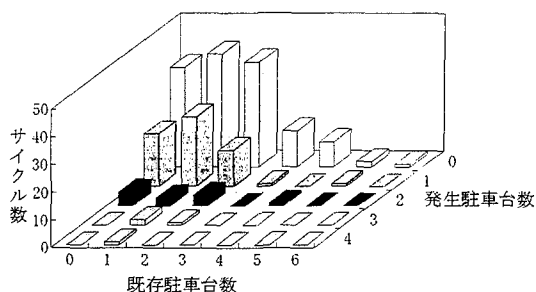


図 5 既存駐車台数と発生駐車台数との関係(晴天時)

表 5 既存駐車台数と発生駐車台数のクロス集計

(雨天時 10:00～16:00) (単位: サイクル)

	既存駐車台数							
	0	1	2	3	4	5	6	計
発生	38	32	39	19	11	3	2	144
駐	11	18	17	8	2	1	0	57
車	2	2	4	1	2	2	0	13
台	0	0	2	0	0	0	0	2
数	0	0	0	0	0	0	0	0
計	51	52	62	28	15	6	2	216

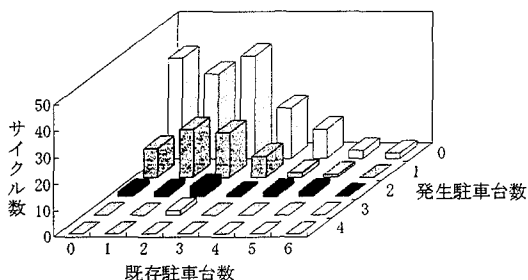


図 6 既存駐車台数と発生駐車台数との関係(雨天時)

表 6 既存駐車台数と平均発生駐車台数との関係

		既存駐車台数					
		0	1	2	3	4	5以上
平均発生	晴天時	0.48	0.57	0.43	0.07	0.20	0.33
駐車台数	雨天時	0.29	0.42	0.50	0.35	0.40	0.83

サイクル(平均発生駐車台数 0.57 台)、雨天時が既存路上駐車台数 2 台のサイクル(平均発生駐車台数 0.50 台)であり、調査した誘発施設の各天候時における最頻誘発の既存駐車台数に違いがある。

既存駐車台数がこれより大きくなると、新規に発生する駐車が少なくなるのは、施設利用者の許容歩行距離の範囲内での駐車スペースが減少するためと考えられる。晴天時と雨天時を比べると、晴天時には既存駐車台数 3～4 台のサイクルでは既存駐車台数 1 台のサイクルの半分以上の発生になっているのに対し、雨天時はこの傾向がさほど顕著ではない。このことから雨天時には既存駐車台数の影響は相対的に小さく、既存の駐車車両の有無にかかわらず新たな路上駐車が誘発されやすい状況であるといえる。

晴天時、雨天時どちらの場合も、既存駐車台数が 0 台の場合よりも、1 台駐車車両が存在する場合のほうが、発生駐車台数が多く、既存の駐車車両が新たな路上駐車を誘発していることがわかる。

α_5 、 α_6 の値は、それぞれの条件の間の駐車発生量の相対的な比率を示すものであるから、例えば、晴天時で既存駐車台数が 0 台の場合を 1 とすれば、 $\alpha_5 \times \alpha_6$ は表 6 の結果を用いることにより、表 7 のようになる。

6. おわりに

本研究では、都心部幹線道路沿道の諸施設と誘発される路上駐車の関係に着目し、まず施設の立地の状況について明らかにした。また、路上駐車が発生現象に影響する要因を提示するとともに、アンケート調査を実施し結果を I S M 法により分析することで、それら要因の相互関係を路上駐車に対するドライバーの意識構造から調べた。さらに、駐車発生の大きな要因と考えられる、沿道施設周辺の駐車車両の有無と新たな路上駐車との関係や天候の違いによる路上駐車発生の差異について、交通流観測データから明らかにした。得られた成果は以下の通りである。

(1) 福井市の中心市街地においては、CD・ATM が設置されている銀行、郵便局、およびコンビニエンスストアの 1/4 以上は、信号交差点付近に立地していることがわかった。

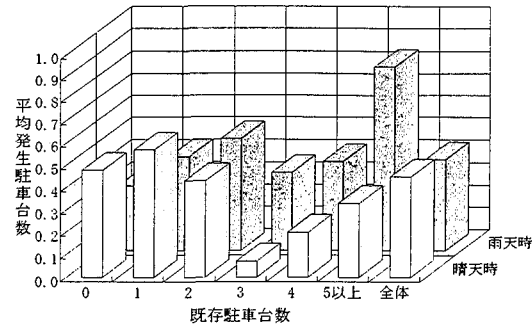


図 7 既存駐車台数と平均発生駐車台数との関係

表 7 既存駐車台数および天候の影響係数

	既存駐車台数			
	0	1	2	3台以上
晴天時	1.000	1.178	0.887	0.296
雨天時	0.609	0.875	1.034	0.852

(2) アンケート調査の結果、回答したドライバーが路上駐車をこなう際に、道路の混雑の状況(α_4)、駐車車両の有無(α_5)、気象の状況(α_6)、を他の要因より優先的に考慮していることを把握した。

(3) 交通流観測データの分析から既存駐車台数が 0 台の場合よりも、駐車車両が存在する場合のほうが、新たな路上駐車が発生が大きいことが明らかとなった。

(4) 雨天時は、晴天時に比べ既存駐車台数の多少にかかわらず路上駐車が誘発されやすいことがわかった。

なお今後は、今回対象としなかった道路混雑要因(α_4)について分析を進めるだけでなく、各要因の影響を総合的に評価することで、より効率の高い対策立案に応用することが必要と考えられる。

参考文献

1) 郵政省編：通信白書，大蔵省印刷局
2) 経済企業庁編：国民生活白書，大蔵省印刷局
3) 井越将之，太田誠三，井上亮，村上睦夫：市街地における中小規模ビル需給について，土木計画学研究・講演集，No. 11，pp.21-226，1988
4) 長瀬恵一郎，中野裕成，松本昌二：中心商業地における駐車場の選好構造と需要予測，土木計画学研究・論文集，No. 10，pp.255-262，1992.

- 5) 塚口博司, 小林雅文: 駐車管理のための駐車場選択行動のモデル化, 土木学会論文集, No. 458/IV-18, pp. 27-34, 1993.
- 6) 倉内文孝, 飯田恭敬, 宇野伸宏, 松井恵太: 利用経路を考慮した駐車行動モデルの構築, 土木計画学研究・講演集, No. 17, 1995.
- 7) 高田茂樹, 山田稔, 本多義明: 福井市中心市街地における駐車発生の実態と影響について, 土木学会第46回年次学術講演会 講演概要集 第4部, pp. 58-59, 1991.
- 8) 内山久雄, 毛利雄一, 川除隆広: 路上駐車者の駐車場選択特性に関する実験的研究～柏駅・松戸駅を例として～, 交通工学, Vol. 28, No. 3, pp. 23-31, 1993.
- 9) 李相光, 樗木武, 辰巳浩: 都市部区画道路の路上駐車に対するドライバー意識とそのために必要な車道幅員に関する研究, 都市計画論文集, No. 29, pp. 277-282, 1994.
- 10) 樺木義一, 川村和彦編: 参加型システムズ・アプローチ―手法と応用―, 日刊工業新聞社, 1981.

都心部幹線道路沿道の諸施設に誘発される路上駐車が発生現象に関する研究

豊田 剛・山田 稔・嶋田喜昭・本多義明

本研究は、都心部幹線道路沿道の諸施設に誘発される路上駐車に着目し、その発生現象に対するさまざまな要因の提示と、それらに関する考察をおこなったものである。要因の相互関係を路上駐車に対するドライバーの意識構造から調べるため、アンケート調査を実施し結果をISM法により分析した。そして駐車発生の大きな要因と考えられる、沿道施設周辺の駐車車両の有無と新たな路上駐車との関係や、天候の違いによる路上駐車発生の差異について、交通流観測データから分析した。

A Study on Occurrence Phenomenon of On-street Parking Induced by Facilities along Trunk Road in the City Center

By Tsuyoshi TOYOTA, Minoru YAMADA, Yoshiaki SHIMADA and Yoshiaki HONDA

On-street parking caused by the activities of commercial facilities located along trunk roads were discussed in this paper. First, based on the data of Fukui City, it was revealed that the large part of commercial facilities are located along trunk roads. The factors concerning to the generation of on-street parking were enumerated and classified into six groups. Then, interview survey was conducted and the relationships among these factor groups were clarified by the technique of the Interpretive Structural Modeling. Also, the quantitative measurements of the influence magnitude were clarified on two factors: weather and the effects of existing parking.
