

建物用途別駐車需要から見た路上駐車施設設置効果に関するモデル分析*

A Model Analysis on the Effect of On-road Parking Facilities
based on the Parking Demand by Building Usage

鈴木孝治** 西村 昂*** 日野泰雄**** 村上睦夫*****

By Kouji Suzuki**, Takashi Nishimura***, Yasuo Hino**** and Mutsuo Murakami*****

1. はじめに

長時間路上駐車による道路の占有によって、沿道アクセス機能が低下しており、そのため二重駐車や駐停車場所を探すうろつき交通等により道路交通容量が低下し、交通渋滞を発生・悪化させていると言える。路上駐車には、通勤・買い物等を目的とした長時間駐車と、一般業務、貨物集配等のための短時間荷捌き駐車があるが、後者については路上で処理することが合理的である場合も少なくない。

そのため、これまでも路上駐車問題に関しては様々な取り組みがなされており、例えば、駐車需要・供給に関して、路外施設利用に対する駐車行動の変化^{1), 2)}、その有効利用を目的とした施設規模の評価³⁾などを対象とした研究がある。また、路上の荷捌き駐車施設に関しても、種々の研究成果が報告されている^{4), 5), 6)}。しかしながら、地区の建物用途による路上駐車需要と関連させて路上駐車施設の設置を評価しようとする研究事例はまだ少ない。

そこで本研究ではこれまでの結果を踏まえ、土地利用による駐車行動特性の違いを概観した上で、これをより詳細に把握するために、個々の建物への集中交通量について分析し、さらにこれらのデータに基づいて、シミュレーションモデルの構築と路上駐車施設設置効果の評価を試みた。

2. 土地利用特性と駐車行動特性

これまでの路上駐車施設の設置効果に関する一連の研究^{7), 8)}で、地区特性と駐車行動の関係を分析

るとともに、その結果に基づくシミュレーションモデルを用いて、その設置効果の分析を試みているが、それらの結果をまとめると次のようである。

- ①荷捌きがある場合や駐車時間が短い場合に、路上駐車への選好が強くなる。
- ②荷捌きが無く、比較的長時間駐車の場合にパーキングメーター(P.M.)の利用希望が多い。
- ③業務地区では比較的長時間駐車が多いため、他地区に比べて、荷捌き施設の設置効果は大きくない。
- ④荷捌き施設の設置割合によって、各施設の利用率は変化するが、その程度は各地区の駐車需要とその内容に依存する。
- ⑤駐車需要が特定の区間に集中しているような地区では、地区全体に駐車施設を設置すると、その設置効果は小さくなるため、区間毎の駐車需要量を算定することが重要になる。

これらより、地区の土地利用特性によって駐車行動が異なり、その結果、施設の設置効果も変化することなどが明らかとなったが、個々の施設の計画やその評価をより詳細に行うためには、建物特性による駐車需要について分析する必要があると言える。

3. 建物集中交通量（駐車需要）の特性

ここでは上述のような研究結果と課題を踏まえ、大阪市の調査データ⁹⁾を用いて建物用途と集中交通量（駐車需要）の関係を分析することにする。

(1) 建物集中交通量の特性

(a) 分析データの概要

ゾーン別用途別集中原単位については、平成2年の自動車OD調査に基づいて算出し、用途別の集中交通量は平成6年度の建物アンケート調査に基づいて行われた19件の建物についての車両発着調査(H6.10:8:00~18:00実施)のデータを用いた。

*キーワード：駐車場計画、交通行動分析

学生員, *正員 工博, ****正員 工博 大阪市立大学工学部土木工学科

(〒558 大阪市住吉区杉本町3-3-138 TEL(FAX) 06-605-2731)

****正員 工修 グランドプラン研究所

(〒530 大阪市北区西天満2-9-2 TEL 06-363-3558 FAX 06-363-4833)

(b)建物用途別集中原単位

表-1 にゾーン別建物用途別の集中交通原単位（乗用車及び貨物車）を示す。これらより、商業施設への集中交通原単位が大きく、次いで事務所、工場、倉庫、交通・運輸となっていることがわかる。また、都心3区に比して準都心の原単位が大きくなっているが、これは都心部での土地の高度利用によって延べ床面積が大きくなっているためと考えられる。

表-1 ゾーン別建物用途別自動車集中交通量原単位

乗用車	都心3区	準都心	周辺	全市域
住宅	1.68	4.11	2.74	2.73
商業	16.74	18.26	7.73	11.10
事務所	5.42	9.33	12.44	7.94
工場	6.60	11.01	3.28	3.70
文教・医療	2.80	3.13	2.55	2.66
交通・運輸	4.61	4.51	4.24	4.35
倉庫	0.55	1.98	1.29	1.25
社交・娯楽	4.52	4.05	7.35	5.54
用途計	5.36	6.60	3.87	4.40

貨物車	都心3区	準都心	周辺	全市域
住宅	1.61	1.90	2.01	1.97
商業	20.41	26.74	14.01	16.89
事務所	4.10	7.01	11.02	6.48
工場	14.98	11.17	6.69	7.22
文教・医療	1.98	1.64	1.55	1.63
交通・運輸	4.92	3.12	6.97	6.08
倉庫	11.38	7.89	6.04	6.78
社交・娯楽	1.58	1.02	2.68	1.93
用途計	5.69	6.38	5.36	5.51

(単位:台/床1000㎡・日)

(c)業態別駐車場所別の駐車時間

貨物車の業態（自家用、営業用）別駐車場所別集中交通量比と平均駐車時間を表-2 に示す。これらより次のようなことが分かる。

用途計では、駐車場所の構成比も平均駐車時間も業態による違いは見られないが、倉庫や店舗では業態による差が認められる。

倉庫と店舗の駐車時間特性が業態によって逆転しているが、これには次のような理由が考えられる。

①倉庫は営業車の基地になっており、路外施設での荷物の積み込み、時間調整、休憩等が行われるた

め、駐車時間も長くなっていると考えられる。
②店舗では、営業用は宅配便のように、路上で短時間に集配を行い、自家用では仕入れ等に付随して商談等が行われることが多いため、路外での長時間の駐車需要が多くなっていると考えられる。

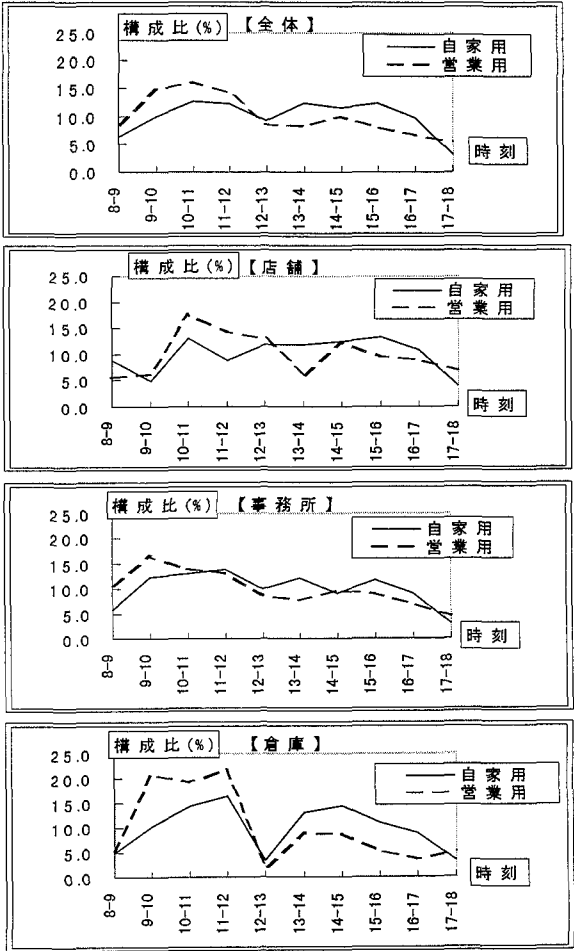


図-1 到着時刻別業態別構成比

表-2 業態別駐車場所別集中交通量比

用途計	構成比(%):但し、行方向合計は台数			
	路外	路上	合計	
自家用	39.7	60.3	143.7	
営業用	31.8	68.2	78.5	
合計	36.9	63.1	222.2	
平均駐車時間(分)	路外	路上	合計	
	自家用	営業用	合計	
自家用	80.7	31.4	51.0	
営業用	90.3	30.5	49.5	
合計	83.6	31.0	50.5	

店舗	構成比(%):但し、行方向合計は台数			
	路外	路上	合計	
自家用	43.6	56.4	32.1	
営業用	19.0	81.0	14.7	
合計	35.9	64.1	46.8	
平均駐車時間(分)	路外	路上	合計	
	自家用	営業用	合計	
自家用	48.3	33.9	40.2	
営業用	18.3	20.6	20.2	
合計	43.3	28.7	33.9	

事務所	構成比(%):但し、行方向合計は台数			
	路外	路上	合計	
自家用	39.5	60.5	72.9	
営業用	33.9	66.1	46.9	
合計	37.3	62.7	119.8	
平均駐車時間(分)	路外	路上	合計	
	自家用	営業用	合計	
自家用	90.4	27.1	52.1	
営業用	84.2	25.1	45.2	
合計	88.2	26.3	49.4	

倉庫	構成比(%):但し、行方向合計は台数			
	路外	路上	合計	
自家用	19.2	80.8	14.6	
営業用	42.6	57.4	11.5	
合計	29.5	70.5	26.1	
平均駐車時間(分)	路外	路上	合計	
	自家用	営業用	合計	
自家用	44.4	40.4	41.2	
営業用	138.8	74.8	102.1	
合計	104.5	52.8	68.0	

(D)到着時間分布

業態別集中交通量の到着時刻分布を図-1 に示すが、これより全体的には、概ね営業用が午前中にピークを持ち、自家用は一定の割合で到着していることが分かる。但し、営業用車両の場合、各施設によって多少ピーク特性が異なっていると言える。

以上、建物用途別にみた集中交通の駐車需要特性をまとめると次のようである。

- ①商業施設に代表されるように、人や物の集散する建物（施設）に交通は集中する。
- ②都心部では土地が高度利用されているため、準都心部に比べて原単位は若干小さい。
- ③用途全体で見ると業態による駐車特性の差はないが、建物用途によってはかなり差が見られる。
- ④業態によって到着時間分布に差が認められ、特に営業用の場合、建物用途の特性を反映している。

(2)建物延べ床面積と駐車施設数

建物への集中交通による駐車、荷捌き行為は、原則として付置義務条例に基づく付置義務駐車施設で処理すべきである。従って、建物用途別の路上駐車需要を算定する際には、路外駐車施設の処理能力を超える部分について考慮することになる。

ここでは、まず、延べ床面積と路外駐車施設数との関係を見るために、付置義務数に対する実際の施設数の比を設置指数(式-1)として設定した。大阪市の付置義務条例の概要は表-3 のようである。

表-3 大阪市における付置義務条例による基準

地区	駐車場整備地区又は商業地区若しくは近隣商業地域	
設置下限	1000㎡	3000㎡
用途	特定用途	非特定用途
	1000～2000㎡以下	2000㎡～
設置原単位	一律2台	250㎡ =(延べ床面積-1500㎡)/250
		350㎡ =(延べ床面積-2100㎡)/350
地区	周辺地区又は自動車輻輳地区	
設置下限	3000㎡	—
用途	特定用途	非特定用途
	3000㎡～	不
設置原単位	250㎡ =(延べ床面積-3000㎡)/250	要
		*設置原単位の端数は切り上げ

図-2 は駐車施設調査結果³⁾より抽出したおよそ80 件の建物のデータから延べ床面積と設置指数の関係を示したものである。これより、延べ床面積と設置指数の間には高い相関があり、延べ床面積が小さい場合には付置義務施設数をかなり上回るス

ペースが確保されていることが分かる。いずれにしても、現状施設の駐車スペースは、延べ床面積から付置義務基数を介して推定することが可能といえる。

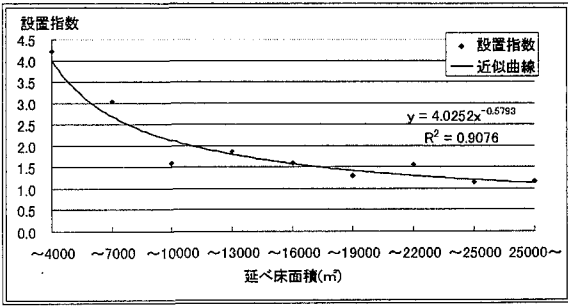


図-2 延べ床面積と設置基数（補正後）

4. 路上駐車施設設置効果の評価モデルの構築

(1)モデルの考え方

前章までに示したように、用途別建物延べ床面積から算定された駐車需要と路外駐車施設量より、路上で対応する駐車需要を求め、これに対して各種路上施設の設置を検討することで、その設置効果の評価することができると考えられる。そこで、図-3 に示すフローに従ってモデル化を行った。なお、本モデルでは路上駐車容量に制約を設けず、施設の時間超過（荷捌き施設 20 分未満、P.M. 60 分未満）等の違法利用はないものと仮定した。また、現行の付置義務条例では車種別の取り扱いが特に定められていないため、車種による区別も行わないこととした。

このモデルに入力する変数は「建物用途」、「延べ床面積」であり、政策変数として「路上駐車施設設置基数」を変化させることにより、

- 1) 路上駐車施設利用台数
 - 2) 路上駐車台数（施設外）
 - 3) 路上及び路外駐車施設利用時間
- 等の諸指標値が出力され、これらの指標値に基づいてその効果が評価されることになる。

(2)駐車行動パターンの設定

本モデルでは、集中交通の特性から車両の各データが与えられているため、駐車車両の行動パターンを以下のような考え方により設定した。

- 1) 荷捌きの有無や駐車時間の長短に関わらず当初設定した駐車場所に誘導する（但し、荷捌き施設の場合のみ利用時間を制約条件として与える）。

2) 誘導先の駐車施設が飽和状態にあるとき、①路外駐車施設に誘導している場合には路上駐車施設に誘導し、②路上施設に誘導している場合は、半数づつ路上と路外の駐車施設へ誘導させる、などの条件を予め設定する。

$$Tr = \sum_{i=1}^M t_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

M : 路上駐車台数
 t_i : i 台目の路上駐車車両の駐車時間

(4) シミュレーションによる設置効果の評価

路上駐車施設設置効果の評価手順を以下に示す。

- ①ある1組の内生変数(建物用途と延べ床面積)に対して、政策変数である各設置数を①P. M.のみ、②荷捌き施設のみ、③P. M. と荷捌き施設併設の3ケースについて、数基ずつ上限値まで設置する。
- ②シミュレーション結果の諸指標値を用いて、各評価指標値((3)①～③)を算定する。

なお、政策変数の上限値は、駐車施設を1基増設したときの路上駐車発生率の減少率が1%未満となった時の値とする。

5. シミュレーションの結果

ここでは建物延べ床面積 10000 m²、大阪市付置義務基準による路外駐車施設数の場合について示す。

(1) 路上駐車施設数の上限値の設定

前述のように各駐車施設数の上限値は、路上駐車発生率の減少率に基づいて設定する。図-4は建物用途別の路上駐車発生率を示したものであるが、図中の黒点(■、◆)は、駐車施設1基増設時における路上駐車発生率の減少率が1%未満となる設置基数である。これを見るとP. M. に比べて荷捌き施設の方が、少ない基数でしかも路上駐車発生率の高い状態で上限値となっている。このことから、荷捌き施設のみでは処理しきれない路上駐車需要、つまり駐車時間が20分以上の駐車需要が多いことが分かる。

(2) 駐車可能率と施設利用率からみた評価

ここでは店舗を例に、路上施設の駐車可能率と利用率を、P. M. のみ設置、荷捌き施設のみ設置、併設の各ケースについて算出した(図-5)。この時、駐車可能率と施設利用率との交点を仮に「経済的な設置基数」とすると、P. M. のみの場合に6基程度、荷捌き施設のみで4基、併設時で5基程度(P. M. 3基、荷捌き施設2基)となり両指標値は60～70%を示している。このことから「店舗」に特化した沿道で路上駐車施設の導入を想定した場合、P. M. 3基と荷捌き施設2基がほぼ等価と見なせることが分かる。

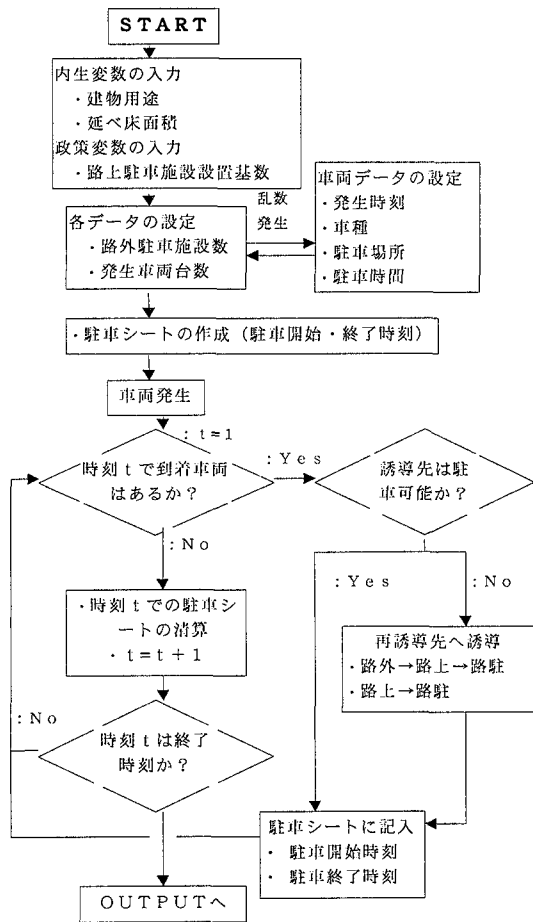


図-3 駐車施設評価モデルのフローチャート図

(3) 評価指標の選定

路上駐車施設の設置効果を評価するために、次の3つの指標を導入することにする。

- ①駐車施設利用率(R:%) : 一日の内の利用時間割合であり、施設の利用効率を示す(式-2)。

$$R(\%) = 100 \times \frac{\text{設置施設の利用時間合計}}{\text{設置時間の提供時間合計}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

- ②路上駐車発生率(V:%) : 全駐車需要に対する路上駐車台数の割合。

- ③路上駐車延べ時間(Tr) : 対象建物周辺における路上駐車延べ時間(式-3)

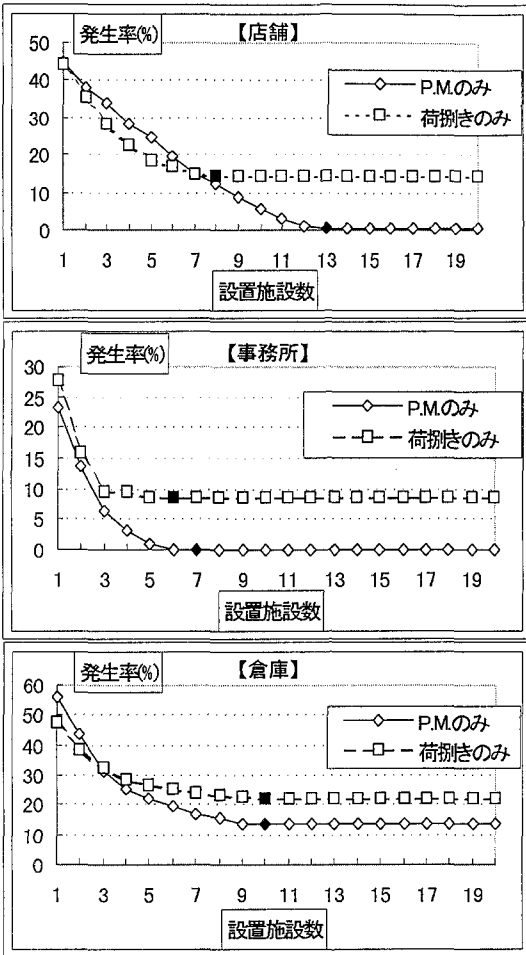


図-4 建物用途別路上駐車発生率

また、表-4 にはその他の用途を含めて算出した経済的路上駐車施設設置基数を示す。この中で「事務所」の場合の経済的設置基数はP.M.のみで1基、荷捌きのみと併設時では0基となっているが、これは設定した路外駐車施設利用率（約30％）に対して、与件とした集中交通原単位（表-1）が小さすぎたためと考えられる。

表-4 建物用途別の経済的路上施設設置基数

建物用途	経済的最適設置基数		
	P.M.単独時	荷捌き施設単独時	施設併設時
店舗	6	4	5
事務所	1	0	0
倉庫	3	2	4

(3) 路上駐車特性から見た評価

図-6～8 は、路上駐車施設を併設した場合の建物用途別延べ路上駐車時間と平均路上駐車時間及び路上駐車台数を示したものである。これらより、「店舗」では路上の駐車需要や駐車施設の設置基数に関

わらず、必要な駐車時間はほぼ一定であることが分かる。また「倉庫」ではある基数で上限を示す結果となっているが、これは本モデルでは路上施設の駐車時間を60分未満に制限したため、設置基数がこのような駐車需要を越えると、路上は60分以上の長時間駐車で占められることになるからである。このことから逆に、「倉庫」ではこのような長時間駐車需要が多いことを示しているとも言える。

以上のことから「店舗」では路上駐車施設の設置が効果的であるが、「倉庫」ではむしろ路外駐車施設への誘導が必要であると考えられる。

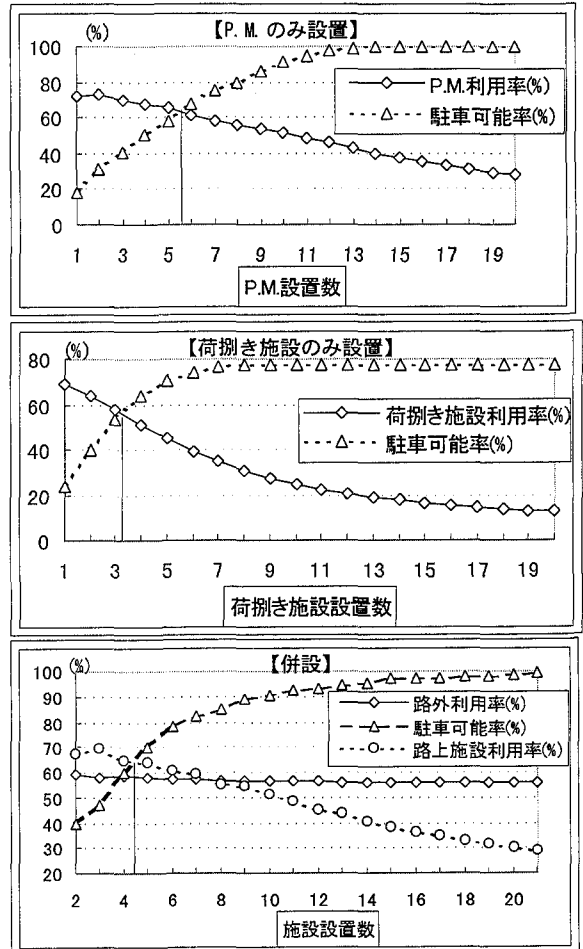


図-5 路上駐車施設数別の駐車可能率と施設利用率（店舗）

6. まとめと今後の課題

本稿では、これまでの研究で明らかにしてきた土地利用と駐車行動の関係に基づいて、各建物への駐車需要を分析し、路外駐車施設設置基数の推定と路

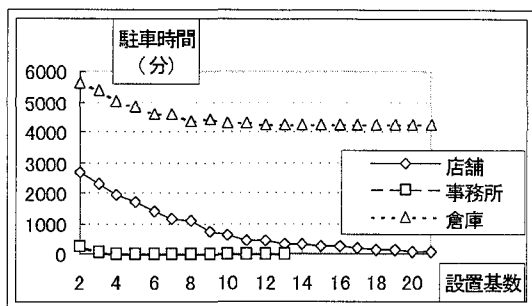


図-6 建物用途別の延べ路上駐車時間

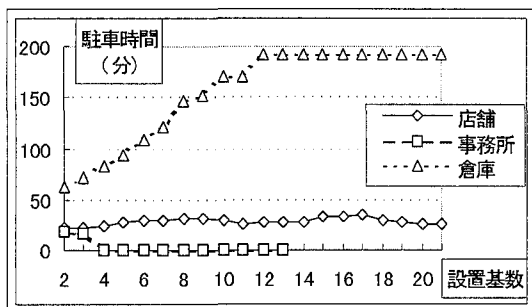


図-7 建物用途別の平均路上駐車時間

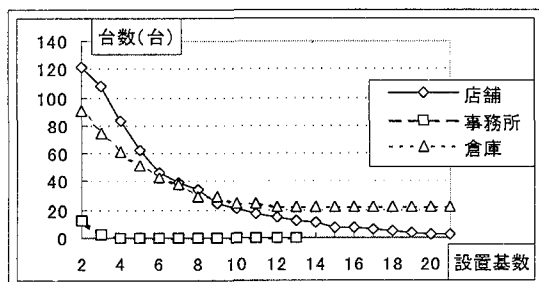


図-8 建物用途別の路上駐車台数

上駐車施設の設置効果を評価するためのモデル化、並びにそれらの設置効果の評価指標について検討した。その結果、本モデルと評価指標を用いることによって、建物用途特性を反映する駐車需要の違いに基づく路上駐車施設の設置効果を把握することができた。今後、駐車需要原単位の見直しなどデータの補完と、用途・床面積の異なる複数の建物が連担するケースについての検討が課題となろう。

参考文献

- 1) 飯田恭敬, 塚口博司, 宇野伸宏, 倉内文孝, 加藤誠: パネルデータを用いた総合的駐車方策の効果分析, 土木計画学研究・講演集, No18(2), pp. 789-792, 1995. 12
- 2) 山口剛, 塚口博司, 飯田, 宇野, 倉内: 駐車場案内システム導入による駐車場所選択行動の変化に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No18(2), pp. 801-804, 1995. 12
- 3) Sangbok YOUN, 遠藤亮, 中川, 水野: 多摩センター地区における共同利用駐車場の適正規模決定方法に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No18(2), pp. 785-788, 1995. 12
- 4) 堂柿栄輔, 佐藤馨一, 五十嵐日出夫: 都心商業地域における路上駐車施設の設置効果に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No15(1)-2, pp. 691-696, 1992. 11
- 5) 塚口博司, 大西宣二, 飯田克弘, 中西武彦: 荷捌き駐車施設の計画と運用に関する研究, 土木計画学研究・講演集 No15(1)-2, pp. 703-710, 1992. 11
- 6) 堂柿栄輔, 佐藤馨一: 都心商業地域における荷捌き施設に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No9, pp. 133-140, 1991. 11
- 7) 鈴木孝治, 西村昂, 日野泰雄, 村上睦夫: 地区の土地利用特性から見た駐車実態とその行動特性, 平成8年度土木学会関西支部年次学術講演会概要, pp. IV-37, 1996. 5
- 8) 鈴木孝治, 西村昂, 日野泰雄, 村上睦夫: 駐車行動シミュレーションモデルに基づく路上荷捌き施設の設置効果の検討, 土木学会年次学術講演会概要, pp. 268-269, 1996. 9
- 9) 大阪市計画局: 荷捌き駐車施設設置に関する検討調査, 1996. 3

建物用途別駐車需要から見た路上駐車施設設置効果に関するモデル分析

鈴木孝治、西村 昂、日野恭雄、村上睦夫

都市交通環境悪化の原因の一つに、路上駐車車両による道路交通容量の低下があげられる。この路上駐車車両のうち比較的短時間の駐車車両については路上駐車施設で処理するのが効率的であると考えられる。そこで、本研究においては、建物用途別の駐車需要を分析し、その特性を明らかにするとともに、これを考慮した駐車施設設置効果を評価するためのシミュレーションモデルと評価指標を提案し、これによって駐車需要を効率的に処理するための路上駐車施設量を定量的に算出した。

A Model Analysis on the Effect of On-road Parking Facilities based on the Parking Demand by Building Usage

By Kouji Suzuki, Takashi Nishimura, Yasuo Hino and Mutsuo Murakami

The chaotic on-road parking in the urban area, force the road capacity to reduce and the traffic environment to be worse. Therefore, the investigation of management of the parking demand is required to improve the urban traffic problems.

In this study, based on the idea that the short stay parking demand with loading should be treated on-road side, the effects of the on-road parking facilities are analyzed by introduction of a simulation model.