

路上駐車存在区間での走行車両速度に関する一考察*

A Study on the Velocity of Vehicles on the Street with Curb Parkings *

本間正勝**、森 健二**、斎藤 威***

Masakatsu HONMA**, Kenji MORI** and Takeshi SAITO***

1. 研究の背景と目的

都市部を中心とした恒常的な交通渋滞は、依然として深刻な都市交通問題となっている。このような交通渋滞の要因の1つとして、従来から路上駐車の問題が指摘されている。

路上駐車問題への取り組みとして道路が走行空間として利用されるよう、路外駐車場整備の推進・義務化、路上駐車を取り締まり等の対策が行われてきている。しかし、路外駐車場の整備が十分でなかったり、路上駐車の方がアクセスの利便性が高いことなどから、路上駐車が容易には無くならない実態がある¹⁾。これらの実態を踏まえ、商業地域などでは必要上やむを得ない短時間の駐車需要に応えるためにパーキングメータ設置等により、特定の場所に限って路上駐車を一時的に認めるといった対策を施してきている。近年ではこれら合法的に停められるところに停めるといった対策も含め、メリハリのある対策の必要性が高くなってきている。

そこで本稿では、路上駐車が交通流の速度に及ぼす影響についての基礎的な技術資料を得ると共に、これら対策を効果的に実施するために、路上駐車が存在する区間において、路上駐車車両とその側方を走行する車両間のいわば摩擦によるサービスレベルの低下を速度変化への影響として捉え、その変化傾向についての一般的な特性を、フィールドで行った実態調査から得たデータを用いて検討することを目的とする。

2. 研究の方法

(1) 調査概要と分析対象区間

調査は、平日の昼間帯において、東京都台東区浅草通り(片側3車線道路)東行き、東京本願寺前から寿四丁目交差点までの区間長約150m(図1)を対象に行った。この区間において駐車的位置・時間等を得るために駐車車両を対象とした調査員の現地測定による路上調査と、走行位置・速度等を得るために走行車両を対象としたビデオ撮影によるビデオ調査を同時に行った。

走行速度の分析対象区間は、図1に示す断面2～3の区間に限定して行った。これは、この区間で路上駐車が多く発生していたこと及び、走行車両にとってこの区間は寿四丁目交差点直近に比べると上流側となるため、寿四丁目交差点の赤信号による待行列の影響が、比較的少ないためである。

なお、本稿において駐車と停車の区分は行わず全て駐車として取り扱っていることを付記しておく。

(2) データの作成

駐車位置、時間等の路上駐車データは、路上における計測・計時結果を基にして作成した。

走行データは、ビデオ調査で撮影したビデオテープをパソコンを用いたメモーション解析システムで処理することにより作成した。

走行車両の測定ポイントは車両後端中心部が、設定した断面を通過した時点とし、その位置と時刻をデータ化した。速度は図2に示すように、設定した断面2と断面3を通過した位置を結ぶ直線距離を走行距離とし、それら2つの断面を通過した時刻差で除したものとした。したがって、本稿で扱う速度とは区間内の平均速度を意味している。

また、走行車両を対象としているため、対象区間で路上又は路外に駐車した車両は、走行データには

* キーワーズ：路上駐車、速度

** 正員、工修、警察庁科学警察研究所交通部交通規制研究室
(〒102 東京都千代田区三番町6番地、TEL. 03-3261-9986、
FAX. 03-3221-1245)

*** 正員、工博、警察庁科学警察研究所交通部交通規制研究室長
(〒102 東京都千代田区三番町6番地、TEL. 03-3261-9986、
FAX. 03-3221-1245)

含まれていない。

(3) 分析方法

路上駐車データと走行データそれぞれに共通の時間軸を設けることにより、2つのデー

タをマッチングさせ、東京本願寺前の信号サイクル毎にデータを集約して分析を行った。

このように信号サイクルでデータを集約化したのは、対象としている区間が信号交差点に挟まれているため、走行車両に対する信号の影響が大きく、5分間交通量等を指標にするとサイクルの切れ目がどこにあるかによって、交通量すなわち対象となるサンプルが大きく変動してしまうことを避けるためである。なお、東京本願寺交差点及び寿四丁目交差点の信号サイクルは概ね 130秒、対象方向の青時間はそれぞれ83秒、49秒である。

また、本研究において路上駐車データは四輪車のみを対象とし二輪車は除いている。

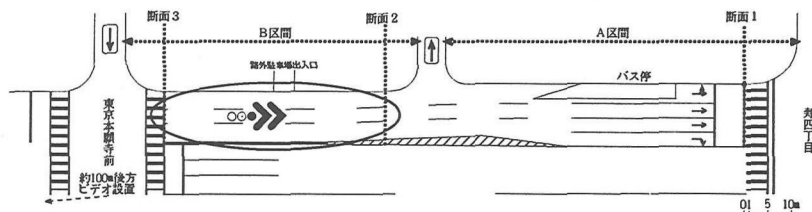


図1 調査対象路線

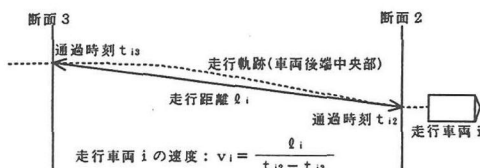


図2 走行速度の測定方法

表1 車種別の進行方向別サンプル数

	四輪	二輪
右折	675 (7.7%)	17 (3.3%)
直進	6163 (70.2%)	388 (75.8%)
左折	1553 (17.7%)	73 (14.3%)
左折抜	389 (4.4%)	34 (6.6%)
合計	8780 (100.0%)	512 (100.0%)

3. 走行車両に関する分析対象データ

(1) サンプル数と車種別の進行方向について

分析の対象として用いたサンプル数は信号181サイクル分の9,292台であり、その内訳は二輪車512台(5.5%)、四輪車8,780台(94.5%)である。寿四丁目交差点での進行方向は、表1に示すように、左折と左折抜け(A・B区間の間から左折)の割合はほぼ等しく、寿四丁目交差点で原付二輪車の二段階右折が行われているため二輪車の右折割合が四輪車のそれに比べ若干少なくその分、二輪車の直進割合が高くなっている。しかし、進行方向別のサンプルの割合は、二輪車・四輪車とも概ね同程度である。

(2) 車種別の区間速度と走行位置に関して

対象区間における走行車両の速度分布を図3と図4に示す。これらの図より、四輪車は、10km/h以下の低速時の割合が、二輪車に比べ多いことが分かる。これは、主に寿四丁目交差点の信号が赤の時に、車両が滞留し停止を伴うような低速走行状態のデータが含まれているためであると考えられる。

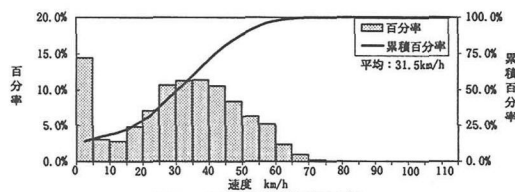


図3 四輪車の速度分布

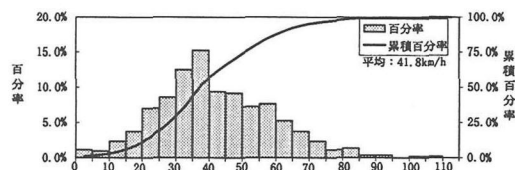


図4 二輪車の速度分布

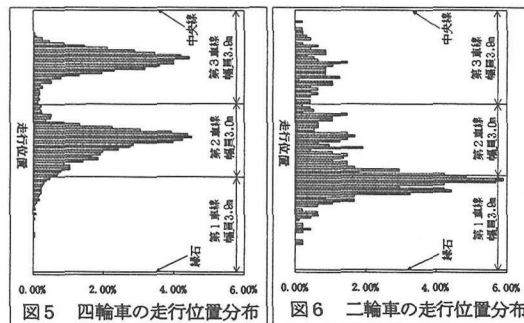


図5 四輪車の走行位置分布

図6 二輪車の走行位置分布

さらに断面3での車両後端中心部の走行位置の分布を図5と図6に示す。これらの図より、二輪車と四輪車の走行位置がかなり異なることが分かる。

これらのことから、二輪車は四輪車が滞留していてもすり抜けることが可能であるため、速度への影響の程度が四輪車より少ないと考えられる。これらの走行特性の違いを考慮して、従来からの関連研究は、対象車両に二輪車を含めない場合が多い。そこで、本研究では、二輪車と四輪車を両方含んだ場合と、四輪車のみを対象とした場合の分析を行った。

3. 分析結果と考察

(1) サイクル毎の平均速度に関して

走行速度に影響する要因については従来より、交通量があげられている^{例えは3)}。そこで、走行車両の速度の説明変数として、路上駐車台数とともに交通量を考慮した(1)式の線形モデルを仮定し、路上駐車台数による各サイクルの平均速度の変化傾向を把握することを試みた。

なお、路上駐車台数による走行速度の変化傾向が、車線により異なることが想定されるため、このモデルの回帰による当てはめは車線別に行った。

1 サイクルの平均速度 [km/h] V は、

$$V = aP + bQ + c \quad (1)$$

P : 1 サイクルの平均路上駐車台数[台]

Q : 1 サイクルの交通量 [台/cycle]

a, b, c : パラメータ

なお、各サイクルの平均速度及び平均路上駐車台数は、以下で示されるものとした。

j サイクル時の平均速度 [km/h] V_j は、

$$V_j = \frac{\sum v_{ji}}{n_j}$$

v_{ji} : j サイクル時の走行車両 i の速度 [km/h]

n_j : j サイクル時の走行車両台数 [台]

j サイクル時の平均路上駐車台数 P_j は、

$$P_j = \frac{\sum (p_{ij} \cdot t_{p,ij})}{\sum t_{p,ij}}$$

p_{ij} : j サイクル時の路上駐車台数[台]

(= 0, 1, 2, ...)

$t_{p,ij}$: j サイクルにおいて路上駐車が p 台存在している時間[sec]

これら重回帰分析の結果を表2に示す。四輪車のみの場合の実測値と推定した回帰面との関係を図7～図9に示す。なお、ここで第1車線に走行車両がない場合、図にはプロットされていない。

表2より、路上駐車台数による走行速度の変化傾向は、パラメータ a をみると第1車線(最外側線)が最も大きく、次いで第2、第3車線の順である。これらは路上駐車が第1車線に存在していることから妥当な結果であるといえる。第1車線については、路上駐車が5台の時、対象区間長が約50mであることを考慮すると駐車密度が約10台/100mの時、調査区間でサイクル毎の平均速度は、二輪・四輪を対象とした場合約10km/h、四輪車のみを対象とした場合約15km/h低下することを示している。2車線については影響程度は小さいものの路上駐車が速度低下に影響しているといえる。第3車線については、パラメータの値が小さく t 値も低いことからモデルにおける路上駐車の説明力、パラメータの信頼性は低くなっているが、路上駐車が速度に及ぼす影響程度は

表2 回帰結果

車線	車種	パラメータ			重相関係数
		a	b	c	
1	二輪・四輪	-2.16(-3.30)	-1.08(-3.02)	35.23(14.00)	0.293[158]
	四輪のみ	-3.32(-4.27)	-0.61(-1.28)	27.83(9.95)	0.385[116]
2	二輪・四輪	-0.83(-2.74)	-0.23(-2.46)	38.54(15.63)	0.301[181]
	四輪のみ	-0.76(-2.62)	-0.30(-3.26)	39.33(16.75)	0.335[181]
3	二輪・四輪	-0.05(-0.17)	-0.82(-9.11)	54.05(28.03)	0.586[181]
	四輪のみ	-0.20(-0.66)	-0.85(-9.61)	54.37(28.79)	0.609[181]

() 内 t 値, [] 内サンプル数

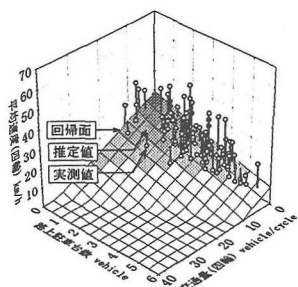


図7 第1車線の推定結果

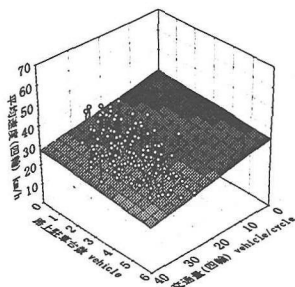


図8 第2車線の推定結果

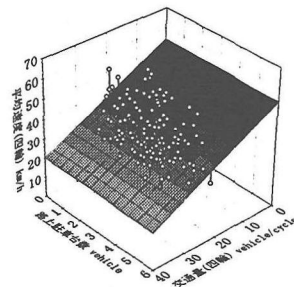


図9 第3車線の推定結果

低いものといえる。

また、交通量による走行速度の変化傾向は、パラメータbのt値をみると第1車線が最も小さく、第2、第3車線になるに従い大きくなっており、影響の信頼性が中央車線になるほど高くなる傾向にある。このように、交通量と速度の関係は中央側の車線は強いが、外側の車線では弱い傾向になっている。

cの値は、ほぼ自由速度を示しているものと考えることができ、t値は高く安定した値を示している。

(2) 走行速度による路上駐車の影響の違いについて

路上駐車が存在する走行車両の速度に及ぼす影響は、走行速度によっても異なるものと考えられる。そこで、路上駐車台数別に路上駐車の影響の大きい第1車線の四輪車の走行速度分布を求め、パーセントイル速度の違いについて分析した。図10はその結果を基に、駐車台数と速度の95%・85%・15%タイル値の関係を示したものである。

この図より、路上駐車による速度の低下傾向は、走行速度の高い領域ほど大きくなっていることが分かる。このことより、路上駐車が走行車両の自由度を低下させているものといえる。

(3) 考察

これらの分析結果は、路上駐車が発生が特に第1車線の走行車両の走りにくさを増加させることを意味している。また、第1車線の利用率も極端に減少するという結果⁴⁾も考慮するとサービスレベルが低く、ほとんど利用されない第1車線に対してはメリハリをつけた対策、すなわちパーキングメータ等がある特定の路線に集約させ密に設置するなど、路上駐車対策を進める必要があると考えられる。なおその際には、第1車線はもとより、第2車線にも駐車車両の影響が及ぶものであることを十分に知っておかなければならない。

4. 結論と今後の課題

(1) 結論

本研究は、路上駐車が存在する区間を通過する走行車両の速度の変化傾向について分析したものであり、その主な結果は以下の通りである。

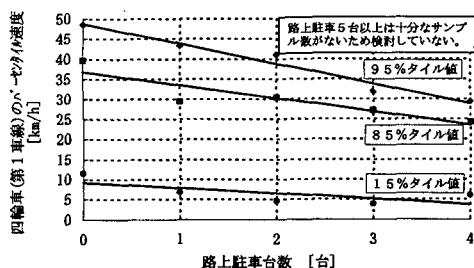


図10 パーセントイル速度と路上駐車台数の関係

①走行車両のサイクル毎の平均速度は、対象区間の路上駐車台数により影響を受け、路上駐車台数の増加に伴う低下傾向がみられる。この傾向は、第1車線（最外車線）において特に顕著である。また、走行車両の対象が、四輪車のみの場合において、特に顕著である。

②従来より指摘されている交通量が速度に及ぼす影響は、第3車線（最中央車線）において、特に顕著である。

③路上駐車による速度の低下傾向は、走行速度の高い領域ほど大きくなっている。

(2) 今後の課題

走行車両の速度の分析において、個々の車両に着目し、よりミクロ的に分析することにより、路上駐車存在による通過車両速度への影響のメカニズムをさらに明らかにすると共に、それらの結果をふまえた上で路上を含めた駐車対策を見いだす必要があると考える。

また、通過車両の錯綜について分析し、安全性についても検討する必要があると考える。

参考文献

- (1) 末永伸一、本間正勝、森健二、斎藤威：都市における路上駐車と交通流に関する一考察、第14回交通工学研究発表会論文集、pp. 69~72, 1994
- (2) 濱田俊一：路上駐車が交通容量に及ぼす影響 交通工学、No. 3, pp. 71~79, 1988
- (3) 藤田大二他：交通工学実務双書第1巻交通現象と交通容量、交通工学研究会、1987
- (4) 本間正勝、末永伸一、斎藤威：路上駐車が交通流に与える影響の基本的特性、第14回交通工学研究発表会論文集、pp. 77~80, 1994
- (5) 斎藤威、池之上慶一郎：信号交差点における交通容量算出のためのシミュレーション技法の確立、科警研報告交通編20-1, pp. 12~23, 1979
- (6) 霧上民生、河島正治、濱田俊一：駐車車両が交通流の安全性に与える影響 交通工学、No. 2, pp. 17~25, 1987
- (7) 濱田俊一：駐車車両が2車線道路の交通流に与える影響 交通工学、No. 4, pp. 68~74, 1988
- (8) Lee A Webster: Traffic Delay on Urban Arterial Streets as a Result of Curb Parking Maneuvers, Highway Research Board, pp. 1~14, 1969
- (9) Philip A.Habib: Effect of On-Street Pickup and Delivery on Level of Service of Arterial Streets, Transportation Research Record 772, pp. 73~77, 1980
- (10) F.Coriere and S.Saglimbeni: Changes in Traffic Flow Due to Parking Activity in Urban Street, Transportation and Traffic Theory, pp. 79~73, 1990