

路上駐車が走行車両に及ぼす影響度の評価について

A Study of Influence between Driver's Behavior and On-Street Parking concern with Road Constitution.

深井 俊英* 安藤 雅清**
Toshihide FUKAI, Masakiyo ANDO

Abstract. In the actual traffic situation, there is many behavior of driver's which is violate the regulation. Especially on-street parking influence on other drivers and drop the traffic capacity. This paper is analysis of influences on-street parking, against other drivers and consider relationship with road constitution.

1. はじめに

ドライバーの交通挙動は①運転経験・性格・意識等の個人的特性、②道路幅員・信号機・道路標識・交通量等の交通環境特性③車両の運動特性④他の車両や道路利用者の挙動特性等が相互に影響し合った結果として出現していると考えられる。

従来の研究においては、ドライバーの交通挙動を主として交通環境の特性と交通流特性または交通容量との関係において分析されている例が多いように見受けられ、車両相互の影響についても、シミュレーションモデルによる追従現象等の分析が主体となっているようである。

しかし、ドライバーの挙動の中には違法な行為や、他車の走行に支障を来すような行為が含まれているが、これ等の行為の影響を計量的に分析した事例は少ないように考えられる。このため本研究においては、これ等の違法行為・迷惑行為の影響を計量的に把握するとともに、それ等の挙動パターンを生じ易くさせている道路の交通環境についても考察を加え、問題行動を減少させるために効果的な対策について分析することが必要であると考えられる。

本研究では以上の目的のために、市街地の幹線道

* 愛知工業大学 土木工学科

** 愛知工業大学 建設システム工学専攻

路においてドライバーの交通挙動を観測し、問題行動としての「駐車による車線閉塞(交差点及び単路部)」の影響について分析を行い、またそれ等の行動と道路交通環境との関連性について考察した結果について報告する。なお本研究は土木工学科卒業研究(平成9年度)のデータにより、とりまとめたものである。

2. 交通挙動の基本的考え方

あるドライバーの挙動の影響を受けるドライバーは、①その挙動を無視して、それまでの自分の挙動を継続する。②その挙動を受け入れて、それに適合するように自己の挙動を修正・変更する。の2つの挙動をとる。無視する場合は、無視しても重大な結果は生じないと予測しているか、相手のドライバーが自己の挙動を再修正することを期待しているかのいずれかであると考えられる。また適合するよう修正する場合は、進路変更、減速、停止等の挙動をとることとなる。

いま時刻 t における挙動 X_t が、 $X_t = x_t$ となる確率が、直前の状態 X_{t-1} のみに依存するとすれば、 $\{X_t\}$ は確率現象とみなすことができる。

これ等の関係を式(1)に示す。

$$P_r\{X_t=x_t \mid X_{t-1}=x_{t-1}\} \cdots \cdots (1)$$

ここに X_t : 時刻 t における挙動 (x_t)
 X_{t-1} : その直前の挙動 (x_{t-1})
 P_r : $X_t=x_t$ となる条件付確率

本研究においては、被影響主体であるドライバーの挙動の変化率を観測することにより、影響主体のドライバーの挙動の影響力(拘束度)を評価するとともに、影響主体と被影響主体にそのような挙動をとらしている道路の交通環境条件との関連性について考察する。

3. 対象範囲と分析手法

3-1 分析対象箇所と対象挙動

本研究の分析対象箇所は、車両相互の影響が比較的生じやすいと考えられる都市内の幹線道路で、ビデオカメラを安全に設置できる交差点および単路部を数カ所選定した。

他のドライバーに影響を及ぼす挙動としては、①急停車・急減速②無理な進路変更③車線変更④交差点付近の駐車⑤駐車による車線の閉塞等が挙げられる。本研究では、この中から影響主体としての車両は静止しているが、被影響主体に対して何等かの拘束的な影響が大きいと考えられる④⑤の現象について、影響主体ならびに被影響主体の挙動の関連性を測定・分析することとする。

また、分析対象箇所の交通量・信号現示・道路の幅員構成について調査し、影響主体と被影響主体の両者のドライバーの挙動との関連性について考察する。

3-2 交差点付近の駐車の影響

(1) 交差点付近の駐車は、交差点の交通処理能力低下を招くとともに、駐車車両を避けるための進路変更を他のドライバーに強制する結果となり、交差点における事故の間接的原因ともなる影響の大きい挙動である。本研究では路上駐車駐車位置(交差点からの距離)による交差点の車線別の通過車両台数(青信号1時間当たり)の変化を観測するとともに、駐車位置による他の車線の回避行動(車線変更状況)について観測した結果から、駐車の影響度を計量的に把握することとする。

(2) 対象交差点の選定

名古屋市内の幹線道路の中から、下記の4交差点を選定した。

- i. 4車線道路
 - a. 県道221号線(瑞穂区新瑞橋弥富通交差点)[東行]
 - b. 県道29号線(中川区八熊通5丁目交差点)[西行]
- ii. 6車線道路
 - a. 名古屋環状線(瑞穂区桜山町交差点)[北行]
 - b. 国道1号線(熱田区六番町交差点)[東行]

(3) 分析手法

交差点付近の駐車のうち、最も影響が大きいと考えられるのは、交差点の停止線に近い位置での駐車であるから、停止線から駐車位置までの距離帯別に、交差点の交通処理能力の低下量を測定することが必要である。さらに、駐車車両を避けるための進路変更の発生率と、発生位置についても測定する。

① 交通処理能力は、飽和交通流率(台/青1時間)により表現することとした。観測時間は、青信号の時間中に待ち行列車両が継続して流れる程度に飽和している時間帯を選定し、また交差点の前方で車両が渋滞していないことを条件として観測した。

飽和交通流率の測定は、車線別に行い、進行方向に対して左側からN-1(第1車線)、N-2(第2車線)、N-3(第3車線)について、停止線の平均通過車量台数を、駐車位置別に整理した。

駐車車両がある交差点の交通処理能力は一般に式(2)のように表現される。

$$S_r = S_b \times \alpha, \cdots \cdots (2)$$

ここに S_r : 飽和交通流率(駐車あり)
 S_b : 飽和交通流率(駐車なし)
 α : 駐車による補正率

青信号の時間当たり平均通過台数の測定値から算出した飽和交通流率は、表-1のとおりである。

表-1 飽和交通流率 S_b (台/青1時間)

	新瑞橋	八熊通	桜山	六番町
N-1	1499	1959	1483	1594
N-2	1742	1981	1828	1957
N-3	—	—	1844	2060

表-2に駐車位置による飽和交通流率の低下を、駐車時の補正率 α_p の変化で示す。

表-2 駐車位置による補正率 α_p の変化

交差点	車線	駐 車 位 置 (m)				
		なし	20	40	80	100
新瑞橋	N-1	1	0.639	0.688	—	—
	N-2	1	0.832	0.870	—	—
八熊通	N-1	1	0.724	—	0.997	—
	N-2	1	0.939	—	0.951	—
桜山	N-1	1	0.811	0.829	—	—
	N-2	1	0.921	0.896	—	1.000
	N-3	1	0.956	0.968	—	—
六番町	N-1	1	0.934	0.984	—	—
	N-2	1	0.979	0.936	—	0.975
	N-3	1	0.832	0.911	—	—

表-2の補正率(補正係数)により算出した各交差点の駐車による交通処理能力の低下率(駐車なしを100とした%)に換算した結果を、表-3に示す。

表-3 交差点の交通処理能力の低下率(%)

交差点	車線	駐 車 位 置 (m)				
		なし	20	40	80	100
新瑞橋	N-1	100	36.1	31.2	—	9.9
	N-2	100	16.8	13.0	—	0.3
八熊通	N-1	100	27.6	—	0.3	—
	N-2	100	6.0	—	4.3	—
桜山	N-1	100	18.9	17.1	—	0.6
	N-2	100	7.9	10.4	—	0.0
	N-3	100	4.4	3.2	—	2.0
六番町	N-1	100	6.6	1.6	—	8.1
	N-2	100	2.1	6.4	—	2.5
	N-3	100	16.8	8.9	—	11.0

② 駐車車両を避けるための進路変更の状況(発生率と発生・終結の位置)については、ドライバーの進路変更を、以下の行動パターンにより分類し、各々の行動の発生率(交通量に占める割合)で表現した。

- i. 行動A: 第1車線→第2車線→第1車線
- ii. 行動B: 第2車線→第1車線→継続
- iii. 行動C: 第1車線→第2車線→継続
- iv. 行動I: 不完全(車線をまたいで)進路変更
- v. 行動II: 完全(となりの車線に移行)進路変更

以上のA,B,CとI,IIとの組み合わせ別に、総交

通量に占める行動パターン別台数の比率を、駐車位置との関係を表4に示す。

表-4 交差点別の行動パターンの比率(%)

		駐 車 位 置 (m)		
		20	40	100
新	A-I	7.7	6.8	1.4
	A-II	28.4	33.7	13.7
瑞	B-I	0.1	0.1	0.0
	B-II	0.1	0.0	13.7
橋	C-I	0.0	2.1	0.0
	C-II	0.0	5.3	0.0
桜	A-I	2.7	1.9	4.1
	A-II	2.7	0.9	0.0
山	B-I	1.4	0.0	2.1
	B-II	4.7	11.1	13.4
	C-I	2.0	0.0	1.0
	C-II	3.4	1.9	0.0

(4) 考察

以上の結果、駐車位置による交差点の交通処理能力の低下は、交差点から駐車位置までの距離が近いほど、影響が大きく、20mで約36%の低下(4車線の第1車線について)がみられた。これに対して6車線道路では、低下率が10~20%と、比較的影響は少ないが、左折車に対して無理な進路変更を強制する状況が生じていることが知られた。行動パターン別の比率では、4車線道路の場合、進路変更を強制される車両が、駐車位置40mで約34%に達している状況となっており、また交差点からの距離が100m程度では、逆に第1車線への進路変更が約14%程度と比較的多い結果となった。(表-3)(表-4)

これ等のことから、交差点付近の駐停車禁止区域(現行では5m)を少なくとも30m程度とするとともに、バス停留場および公衆電話等の設置にあたっては、上記の範囲を避ける必要があるものと考えられる。

3-3 単路部における駐車の影響

(1) 基本的考え方

単路部における路上駐車は、交差点における駐車に比較して、交通容量に対する直接的な影響は少ないものと考えられるが、道路の幅員構成によっては、1車線が完全に走行不能となり、また他の車両に進路変更を強制する結果となるため、交通容量の低下

だけでなく交通事故の間接的原因ともなることが考えられる。

本研究では、交差点にひきつづいて、単路部においても、路上駐車が他の走行車両に対して及ぼしている影響を計量的に把握するとともに、他の車両の進路変更の位置と進路変更の軌跡(動線)について分析し道路の幅員構成との関連性について考察した。分析方法は、駐車の有無による車線利用率(総走行台数を100として、各車線の走行台数を%で表現したもの)で示し、また進路変更については進路変更車両の台数の比率(車線変更率)を、駐車車両の前後各200mの範囲で測定した。

車線利用率を、式-(3)に示す。

$$\text{車線変更率 } r_y = \frac{N_i - N_j}{N_i} \times 100 \dots \dots (3)$$

ここに N_i : i 車線の走行台数
 N_j : j 車線に車線変更した台数
 r_y : i 車線から j 車線への車線変更率(%)

(2)対象箇所の選定

交差点の影響を受けない市街地の直線区間の道路で、4車線道路2ヶ所、6車線道路2ヶ所を選定した。

i. 4車線道路

- a. 県道春日井小牧線(春日井市八事町)
- b. 県道名古屋長久手線(名古屋市中区新栄町)

ii. 6車線道路

- a. 名古屋環状線(名古屋千種区古出来町)
- b. 県道名古屋長久手線(名古屋市名東区星ヶ丘)

(3)分析方法

路上駐車の影響は、時間帯別の交通量によって異なってくるものと考えられ、また路上駐車の台数・間隔も時間帯によって異なってくる。本研究では、まず駐車の有無に関係なく時間帯別の車線利用率を測定し、この結果を区間延長200m間における平均駐車台数のレベル別に整理することによって、車線別利用率の変化と駐車密度(間隔)との関連性を把握することとした。また道路の幅員構成との関連性については、停車帯の有無による車線利用率の変化について分析した。

さらに駐車車両が及ぼす他車の進路変更への影響については、駐車車両を中心として、前方側200mと、後方側200mとの間で、どのような進路変更(車線変更)が生ずるかを、10m間隔で測定し、これを変更位置別の比率(車線変更率)で表現した。

以上の結果を、道路の幅員構成との関連において考察した。

① 時間帯別の車線利用率と駐車の有無との関係を知るため、先ず時間帯別車線利用率を測定した。

表-5にその比率を%で示す。

表-5 時間帯別車線利用率(%)

(i) 4車線道路(道路外側からN-1, 2, 3車線)

時間帯	春日井市八事町		名古屋市新栄町	
	N-1	N-2	N-1	N-2
11~12時	8	92	41	59
10~11時	10	90	40	60
9~10時	16	84	41	59
8~9時	45	55	41	59
7~8時	51	49	41	59
6~7時	48	52	40	60

(ii) 6車線道路(同上)

時間帯	名古屋市古出来町			名古屋市星ヶ丘		
	N-1	N-2	N-3	N-1	N-2	N-3
11~12時	4	43	53	27	33	40
10~11時	4	42	54	27	34	39
9~10時	4	45	51	27	33	40
8~9時	4	41	55	29	33	38
7~8時	4	44	52	28	33	39
6~7時	8	39	53	29	32	39

次に、調査対象区間(200m)における時間帯別の平均駐車台数を測定結果から算出した。

表-6にその結果を示す。

表-6 時間帯別平均路上駐車台数(台)

時間帯	停車帯なし		停車帯あり	
	八事町	古出来町	新栄町	星ヶ丘
11~12時	3.7	7.8	14.1	16.4
10~11時	3.3	6.4	12.5	13.6
9~10時	1.3	6.8	10.5	11.3
8~9時	なし	5.1	7.8	6.5
7~8時	なし	4.6	5.3	4.9
6~7時	なし	なし	0.6	0.3

以上の関係を図-1～図-4の相関図に示す。

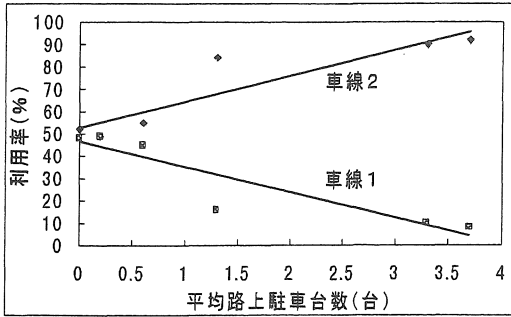


図-1 路上駐車台数と車線利用率(八事町)

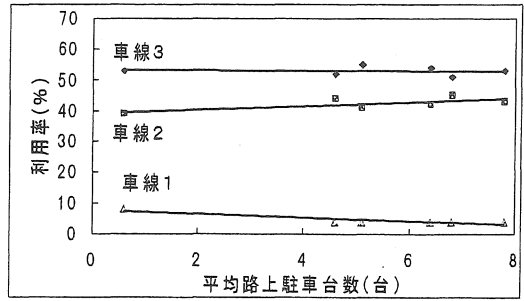


図-3 路上駐車台数と車線利用率(古出来町)

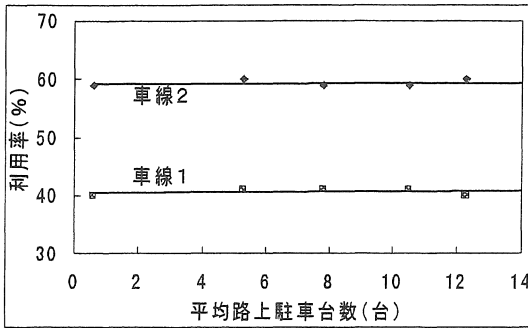


図-2 路上駐車台数と車線利用率(新栄町)

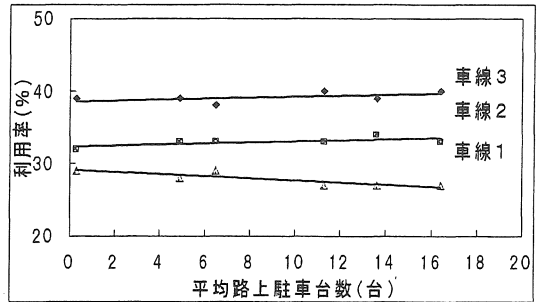


図-4 路上駐車台数と車線利用率(星ヶ丘)

② 駐車車両による他車の進路変更については4車線道路で駐車車両を避走するための車線変更の位置(駐車車両からの距離)と、車線変更車両の位置別の比率を算定した。

路上駐車が1台で、前後各200mに他の駐車車両がない状況を選び、駐車車両から前後各200m(合計400m)の区間を、10m 間隔のメッシュに区切り、車線変更合計台数に占める各メッシュの車線変更台数を、式-(4)により算出した。

$$\text{メッシュ別車線変更率 } \beta_j = \frac{N_j}{\sum_{j=1}^m N_j} (\%) \dots (4)$$

ここに N : 車線変更台数
 j : メッシュ番号 ($j=1, 2, \dots, m$)

表-7に、駐車車両の前方、表-8に後方の車線変更車両の台数と車線変更率 β_j を示す。

図-5は駐車車両を避けて、第1車線から第2車線へと車線変更した車両台数の比率を示したものである。これによれば駐車車両を中心として、前方50mで約60%の車両が車線変更を行い、後方では、そのまま元の車線に戻らない車両が47%に達している。

(4) 考察

表-5、表-6及び図-1～4から、以下のようなことが知られた。

① 4車線道路の春日井市八事町では、外側車線(N-1)が、午前9時以降、駐車台数の増加に伴って急激に利用率が低下し、午前11時～12時の間では90%以上の車両が内側車線(N-2)を走行している状況となった。

これに対し停車帯のある名古屋市新栄町では路上駐車による利用率の低下が、ほとんど生じていないことがわかる。

② 6車線道路の名古屋市古出来町(停車帯なし)と、星ヶ丘(停車帯あり)について、車線利用率を比

表-7 車線変更位置の距離帯別比率(前方)

進路変更前			
番号	距離(m)	台数(台)	変更率(%)
1	10	40	2
2	20	56	3
3	30	80	5
4	40	176	10
5	50	360	20
6	60	176	10
7	70	232	13
8	80	112	6
9	90	80	5
10	100	152	9
11	110	8	0
12	120	32	2
13	130	48	3
14	140	32	2
15	150	40	2
16	160	16	1
17	170	24	1
18	180	32	2
19	190	16	1
20	200	56	3
合計		1768	100

表-8 車線変更位置の距離帯別比率(後方)

進路変更後			
番号	距離(m)	台数(台)	変更率(%)
1	10	144	12.7
2	20	172	15.2
3	30	152	13.4
4	40	64	5.7
5	50	40	3.5
6	60	16	1.4
7	70	12	1.1
8	80	8	0.7
9	90	6	0.5
10	100	8	0.7
11	110	2	0.2
12	120	6	0.5
13	130	2	0.2
14	140	2	0.2
15	150	2	0.2
16	160	0	0.0
17	170	0	0.0
18	180	0	0.0
19	190	0	0.0
20	200	0	0.0
合計		636	56.2

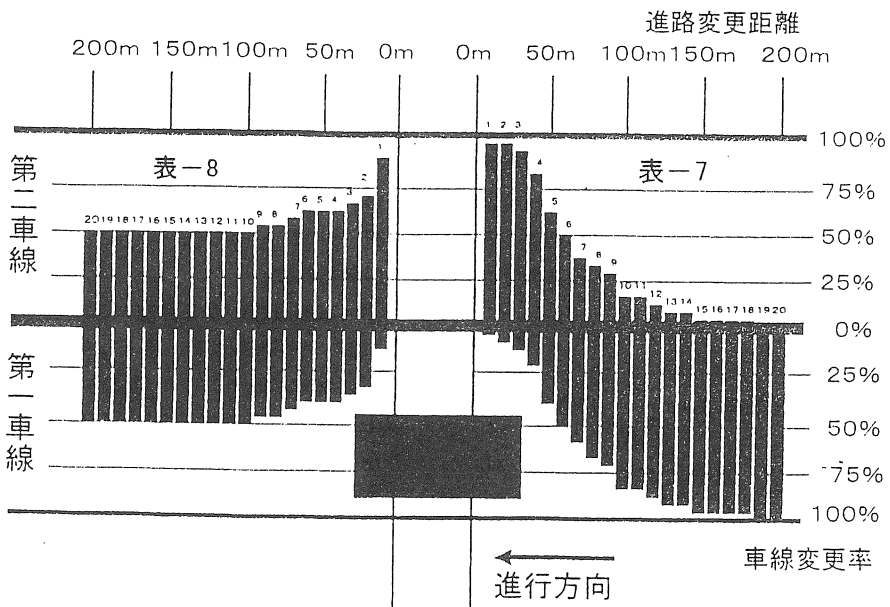


図-5 駐車車両による進路変更位置の比率

較すると、古出来町では外側車線(N-1)の利用率が午前6時~7時の駐車のない時間帯を除いて4%に止まっているが、星ヶ丘では27%程度の利用が見られ、停車帯の効果が大きいことが知られた。

③ 車線変更の位置については、路上駐車車両の前方100m~40mの区間に集中しており、最も高い区間は、前方50mで次に70mの区間が高くなっている。また後方では、通過後10m~50mの区間で約50%の車両が進路変更を行って、元の車線に戻っているが、後方200m区間でも、元の車線に戻らない車両が約40%にのぼっている。

以上から、1台の路上駐車を中心として、その前方約30m、後方約80mの区間で走行の障害が生じている状況が見られた。

4. まとめ

本研究では、駐車車両の影響を、交差点及び単路部について、交通容量の低下と車線利用率の減少の両面から計量化して示し、さらに車両の進路変更状況により他のドライバーに対する影響範囲を明らかにした。その結果から以下のことが言える。

① 交差点付近の駐車による交通容量の低下は、交差点からの距離が40mで31%、20mで36%(4車線道路の第1車線)に及んでおり、100mでも10%程度の低下があることが知られた。このことは交差点から少なくとも30mの範囲内は駐停車禁止区域とする

必要があることを示しているものと考えられる。

② 単路部(直線区間)においては、駐車車両の後方100mでも約50%の車両が元の第1車線に戻らず、第2車線をそのまま走行し、また後方約100mの区間が走行に影響が生じている状況が知られた。

一方、停車帯の設置は、路上駐車の交通障害を大幅に減少する効果があることが示された。

③ 道路の標準幅員との関係では、市街地の幹線道路における幅員構成との関連性が大きいことが認められた。今後路上駐車の影響を最小限度にするために、幹線道路の幅員構成の現状と問題点等についても検討する必要がある。

あとがき

本研究は、文献(1)を参考として、愛知工業大学土木工学科平成9年度卒業生(中山 浩和、東村 賢二、藤田 裕章、大家 真一、岡田 年史、斉藤 和俊)の卒業研究のデータによりとりまとめたものである。

参考文献:

- (1) (社)交通工学研究会: 交通管理システムの高度化方策、1990
- (2) 千田 諭・木俣 昇: ペトリネットによる違法駐車に伴う渋滞シミュレーション分析、土木学会中部支部研究発表会講演概要集、第IV部門 pp. 699~70、1988

(受理 平成10年3月20日)