

細街路交差点における車両挙動に関する研究

豊橋技術科学大学

堅田高生

豊橋技術科学大学

正員 廣島康裕

1. はじめに

交通事故の発生件数を道路形状別に見てみると、交差点および交差点付近での事故発生件数が多い。特に通常の交通信号機の設置が困難な細街路交差点においては、一般道路に比べて交通事故の危険性が高いといえる。本研究では、細街路交差点における事故の危険度は通行車両の挙動の影響が大きいと考え、車両挙動の実態を把握するとともに、車両挙動と他の交通状況、道路構造、沿道状況等の事故関連要因との関係を明らかにする事を目的としたものである。

2. 観測調査の方法と項目

本研究では、調査地点として豊橋市内の27箇所（主に住宅地内）の細街路交差点をとりあげ、車両挙動の観測および道路交通特性の調査を実施した。車両挙動の観測に際しては、ビデオカメラを使用して、優先道路側（測定台数403台、5～30台/地点）と一時停止側（測定台数348台、2～30台/地点）のそれぞれ2方向について通行車両の挙動を現地で録画しておき、後にモニター上で通行車両の挙動と特性値を計測する方法をとった。そして調査地点の結果を受けて、地点ごとの調査項目を整理したものと地点別の平均値と標準偏差をあらわしたデータベースを作成し、各種の統計分析ができるように準備した。

調査項目は以下の2つに大別される。

①通行車両の挙動に影響を与える要因：

交差側道路の自動車交通量、交差側道路の歩行者・自転車交通量、交差点の見通しの良さ、進入時の交通状況、進路など

②通行車両の挙動の計測：

停止の有無、進入速度（30m手前、20m手前、10m手前）、速度比（20m手前/30m手前、10m手前/20m手前、10m手前/30m手前）、安全確認時間（通行車両が停止線で停止、または徐行で通過して安全確認をし、再加速するまでの時間）など

3. データの統計的特性

表-1からデータの統計的特性を挙げると、まず停止率は、優先道路側が0%から43.8%ま

での狭い範囲にあり、一時停止側が0%から100%までの広い範囲にあるが、停止率が50%を越える地点は11地点しかなく、一時停止側といえども停止率は低いといえる。

次に平均進入速度（10m手前）は、優先道路側では13.9 km/hから49.9 km/hまでの広い範囲にあり、一時停止側では10.1 km/hから19.2 km/hまでの狭い範囲にあるが、地点によっては、優先道路側より平均速度が高い地点もある。これは角地の見通し等が影響していると思われる。

平均速度比（10m手前/30m手前）は、優先道路側では60.1%から119.1%までの広い範囲にあり、あまり減速していないことがわかる。一時停止側では57.1%から93.3%までの狭い範囲にあり、優先道路側よりは減速をしていることがわかる。

最後に平均安全確認時間は、優先道路側では0秒から2.53秒までの狭い範囲にあるが、一時停止側では0.94秒から10.57秒までの広い範囲にあり、一時停止側は、優先道路側よりも安全確認時間をする時間が長いといえる。

表-1 地点別平均値

地点	停止率	平均進入速度	平均速度比	平均安全確認時間	停止率	平均進入速度	平均速度比	平均安全確認時間
No.	%	Km/h	%	sec	%	Km/h	%	sec
1	35.3	15.9	78.2	1.89	70.0	14.2	70.1	1.92
2	10.0	27.8	100.4	0.00	100.0	12.7	87.1	4.02
3	43.8	14.1	70.9	1.28	41.2	13.5	87.5	1.27
4	0.0	49.9	105.9	0.00	100.0	12.1	68.8	10.57
5	0.0	32.5	77.5	0.00	94.1	10.9	80.8	5.05
6	0.0	34.9	93.3	0.00	85.7	11.2	82.8	5.44
7	0.0	35.3	89.2	0.00	58.3	12.8	85.8	4.71
8	0.0	38.9	118.1	0.00	17.8	15.5	88.9	4.86
9	0.0	28.7	91.8	0.00	0.0	10.9	70.9	1.23
10	0.0	22.4	86.5	0.10	22.2	11.5	67.1	2.85
11	0.0	22.0	83.5	2.53	21.4	13.0	65.7	0.94
12	40.0	13.8	66.8	0.89	25.0	11.8	85.9	1.81
13	0.0	25.7	92.8	0.04	40.0	12.6	83.9	1.91
14	13.3	16.8	75.9	1.13	50.0	12.3	88.4	2.40
15	6.7	20.5	85.9	1.77	58.8	10.3	70.4	4.24
16	11.1	25.8	83.6	0.45	50.0	12.2	87.0	2.73
17	5.9	17.1	79.3	0.88	0.0	18.2	82.5	3.18
18	12.5	21.8	90.5	0.88	30.8	12.2	55.4	2.45
19	0.0	25.7	91.0	0.38	50.0	13.7	87.8	4.38
20	9.1	15.7	72.7	1.53	18.8	17.1	72.0	1.00
21	7.1	21.0	89.4	0.77	0.0	18.4	93.3	4.09
22	13.3	28.3	93.0	0.18	80.0	13.8	73.6	3.11
23	0.0	20.2	88.8	0.75	40.0	10.1	65.3	3.10
24	0.0	18.7	80.1	1.25	20.0	13.4	80.0	2.08
25	0.0	16.3	75.9	0.80	22.2	11.8	89.3	2.48
26	0.0	22.4	88.4	0.18	10.0	12.8	86.0	2.00
27	8.3	18.2	71.8	0.60	28.7	13.1	82.6	1.79

4. 車両挙動の要因分析

細街路交差点の危険度に関係すると考えられる車両挙動の特性として停止の有無、進入速度、速度比、安全確認時間をとりあげ、これらを目的変数とし、他の交通状況、道路構造、沿道状況等の事故関連要因を説明変数とした重回帰分析等の多変量解析モデルを使って危険度とその影響要因の関係を分析する。

表-2, 3には、各目的変数ごとの重回帰分析や非集計ロジットモデルの出力結果を示す。表中で、BETAは標準化回帰係数であり、これは独立変数の測定単位や原点がそれぞれ異なっている場合でも、説明変数の相対的重要性を決めることができるものである。一方、停止の有無のBETAは、非集計ロジットモデルにおける各変数に対する係数である。t値は、t-検定のこと、t値が2以上ならば、その変数は有意である。なお、ここでは、各距離帯別進入速度、速度比はBETA、t値を考慮の上で、10m手前からの進入速度、10m手前の30m手前からの進入速度に対する速度比をそれぞれ目的変数として扱うことにした。

(1) 一時停止側

まず、進入速度を予測するのに最も有力な変数は、X4(角地の状況)で、次いでX3(道路幅員)がこれに続く。角地に建物等があるような地点や道路幅員が大きければ、進入速度は高くなるといえる。速度比を予測するのに最も有力な変数は、X4(角地の状況)で、次いでX6(午前の観測時)がこれに続く。角地に建物等があるような地点では減速の度合いが小さいが、午前中は減速の度合いが大きいことがいえる。安全確認時間を予測するのに最も有力な変数は、X1(交差側通過車両の有無)で、X8(右折)がこれに続く。交差側通過車両がある場合や右折する場合などは安全確認時間が長くなるといえる。最後に停止の有無は、JIKAN2(午後の観測時)やKOUSHA(交差側通過車両の有無)の影響が大きいと推定される。

(2) 優先道路側

まず、進入速度を予測するのに最も有力な変数は、X6(午前の観測)で、次いでX8(右折)がこれに続く。午前中には進入速度が高いが、右折をする場合には、進入速度が低くなるといえる。速度比を予測するのに最も有力な変数は、X8(右折)で、X9(左折)がこれに続く。右折や左折をする場合は、減速の度合いが大きくなるといえる。安全確認時間を予測するのに最も有力な変数は、X6(午前の観測)で、X9(左折)がこれに続く。午前中に

は安全確認時間が短く、左折をする場合は、安全確認時間は長くなるといえる。最後に、停止の有無は、SINRO2(左折)やKOUHO(交差側歩行者の有無)の影響が大きいと推定される。

表-2 出力結果(一時停止側)

目的変数 進入速度			目的変数 速度比		
説明変数	BETA	t値	説明変数	BETA	t値
X1	-0.209	-3.999	X6	-0.265	-4.319
X4	0.290	5.076	X1	-0.162	-3.075
X5	-0.213	-3.406	X4	0.270	4.697
X3	0.231	4.134	X5	-0.201	-3.192
X7	-0.130	-2.178	X3	0.157	2.797
X6	-0.130	-2.133	X7	-0.135	-2.248
X2	-0.078	-1.533	X8	-0.078	-1.371
X8	-0.088	-1.552	X2	-0.034	-0.666
X9	-0.087	-1.537	X9	-0.017	-0.300
目的変数 安全確認時間			目的変数 停止の有無		
説明変数	BETA	t値	説明変数	BETA	t値
X1	0.426	9.169	CSPE	-0.976	-1.032
X8	0.256	5.088	JIKAN1	-1.265	-3.709
X5	0.126	2.283	JIKAN2	-2.497	-5.316
X7	0.151	2.841	SINRO1	-0.200	-0.627
X3	-0.114	-2.311	SINRO2	0.304	0.918
X2	0.079	1.756	KOUSHA	-1.688	-5.708
X4	0.060	1.179	KOUHO	-0.069	-0.217
X9	0.044	0.889	FUKUIN	0.568	2.602
X6	0.041	0.747	KAKUTI	0.140	0.455
			MIRROR	-0.040	-0.112

表-3 出力結果(優先道路側)

目的変数 進入速度			目的変数 速度比		
説明変数	BETA	t値	説明変数	BETA	t値
X6	0.360	7.976	X8	-0.256	-5.644
X8	-0.265	-6.617	X9	-0.229	-4.968
X9	-0.242	-5.938	X5	-0.144	-2.750
X3	0.155	3.446	X6	0.197	3.860
X2	-0.115	-2.797	X4	-0.114	-2.422
X5	-0.076	-1.649	X7	0.127	2.327
X1	-0.057	-1.376	X1	-0.070	-1.504
X7	0.027	0.569	X3	-0.053	-1.051
X4	-0.022	-0.524	X2	-0.022	-0.466
目的変数 安全確認時間			目的変数 停止の有無		
説明変数	BETA	t値	説明変数	BETA	t値
X6	-0.200	-3.994	CSPE1	0.525	0.279
X9	0.192	4.242	JIKAN1	-0.074	-0.145
X5	0.136	2.644	JIKAN2	-0.789	-1.185
X1	0.146	3.186	SINRO1	-0.571	-0.839
X8	0.133	3.005	SINRO2	-1.374	-2.813
X2	0.124	2.731	KOUSHA	-0.564	-1.073
X4	0.141	3.047	KOUHO	-1.013	-2.272
X3	-0.107	-2.153	FUKUIN	0.707	1.849
X7	-0.053	-0.996	KAKUTI	-0.428	-0.965
			MIRROR	-0.364	-0.641

5. まとめ

本研究では、豊橋市内の細街路交差点27箇所において現地調査を実施し、危険度を表すと考えられる4つの車両挙動特性の実態を把握した。また、それらの特性値を目的変数として重回帰分析等を行い、それらの影響要因との関係を明らかにした。今後の課題としては①精度の高い結果を得るために観測地点の箇所を増やす、②同一地点の時間帯別観測による車両挙動の変化の把握、③車両挙動と事故との関係の分析等が挙げられる。