

実事故データによる自転車が絡む出会い頭事故の要因分析

董, 嘉翺

九州大学大学院 統合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻

廣田, 正樹

九州大学大学院 統合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻

佐藤, 潤弥

九州大学大学院 統合新領域学府 オートモーティブサイエンス専攻

野村, 拓未

九州大学大学院 統合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻

<https://hdl.handle.net/2324/4369965>

出版情報 : pp.1-, 2020-12-10. ITS Japan

バージョン :

権利関係 :

実事故データによる自転車と自動車が出会い頭事故の要因分析

董嘉コウ 廣田正樹 佐藤潤弥 野村拓未

九州大学大学院 統合新領域学府 オートモーティブサイエンス専攻

出会い頭事故の中でも自動車対自転車の事故（自動車が第一当事者）が約 4 割を占める最も多い事故形態であり、抑制対策が必要である。我々は 2015～2017 年に福岡市で発生した 1,367 件の自動車（第一当事者）対自転車の出会い頭事故を分析した。発生時間帯の分析では、8 時台と 17 時台に多く発生しており、夜間に比べて昼間に事故が多発する傾向があった。また、年齢や性別などの当事者属性分析においては 10 代および女性の自転車運転者による事故の割合が高いことも分かった。さらに事故多発交差点における当事者の進行方向に着目すると、自転車が自動車に左側から衝突という形態が約 6 割を大きな割合をしめるも明らかになり、歩道の通行も含めた自転車の右側通行を減らす必要があることも分かった。

Analysis of characteristic of crossing collision accidents involving bicycles using actual accident data

Jiaao Dong Masaki Hirota Junya Sato Takumi Nomura

Department of Automotive Science, Graduate School of Integrated Frontier Sciences, Kyushu University

Car-to-bicycle accidents account for 40% of all crossing collisions, hence preventive measures are required. We analyzed 1,367 car-to-bicycle accidents that occurred in Fukuoka City from 2015 to 2017. According to the analysis, accidents occurred more frequently at 8:00 am and 5:00 pm, and tend to occur more frequently during the day than at night. It was also found that the rate of accidents by teenagers and female cyclists was high, when analyzed by parties involved and attributes such as age and gender. On further research, focusing on the intersections with frequent accidents, we found that bicycle colliding to the car from left contributed to about 60% of accidents, Hence, it is necessary to reduce the traffic approaching from right side to the bicycle from the sidewalk.

Keyword: accident, bicycle, crossing collision

1. はじめに

2018 年発生した 430,601 件の交通事故のうち、事故の第 1 当事者及び第 2 当事者がいずれも車両等である車両相互事故は 361,373 件であり、全事故の約 8 割を占めている。その内訳は、追突事故が最多（41.4%）、出会い頭事故が二番目多く 29.5%発生している^{1,2,3}。しかし近年の運転支援システムの普及拡大により、今後は追突事故件数がさらに減少する

と予想されることに對し、出会い頭事故の発生件数は減りにくいと予想される。

一方、二酸化炭素排出量削減に向け、自転車は環境に優しい交通手段であり、国民の健康の増進、交通の混雑の緩和等に資するものであることから、利用に対する必要性が高まっている。日本で軽車両と分類されている自転車は、運転免許なしで運転でき、車道の通行に加えて許可された場所では歩道を通行

することが可能であるために使い勝手の良い交通手段である。しかしながら、自転車運転者の身体を外部環境にさらされており、別種車両と衝突時の負傷しやすいため、安全に配慮した運転が必要である。

2018年発生した自転車が絡む車両相互事故のうち、5割以上(53.3%)は出会い頭事故のため、自転車が絡む出会い頭事故の対策が求められている¹⁾。先行研究では、自転車の進行方向や通行方法を着目した交差点および単路部の自転車事故に関する分析報告^{4,5,6)}と歩道の有無による自転車事故の特徴分析^{7,8,9)}があるが、出会い頭事故を特化した当事者属性と衝突形態を含んだ詳細な自転車事故の分析報告はない。

本論文では、自転車の出会い頭事故を減らし、安全な自動車と自転車走行空間の確保を目的とし、実事故データを使い、自動車(第一当事者)対自転車(第二当事者)出会い頭事故の特徴と要因を検討する。まず当事者である自動車と自転車の年齢、性別といった属性が出会い頭事故との関係を解明し、最後に事故多発の交差点の分析を通して自動車対自転車の危険な事故形態を述べる。

2. 分析データと自動車対自転車事故

2-1. 分析データ

2018年の福岡県における交通事故発生件数は31,119件と全国で4番目に多い。中でも福岡市は8,940件の事故が発生し、福岡県内で最も多くの事故が発生した市町村である^{10,11)}。また、松本の調査報告により¹²⁾、平成22年に福岡県における自転車道の延長は全国2位であり、自転車の走行空間が整備されたものの、福岡県の福岡市で発生した自転車交通事故の死傷者数が全国3位だった。そこで我々は、福岡市内中心部にあり事故一番多い博多区と、同じに市内中心部にある中央区、そして郊外にある西区の3区の事故データを利用し、分析を行った。

2015年から2017年まで福岡市の博多区、中央区および西区で発生した事故の事故情報を福岡県警から提供を受けて分析を行った。事故情報の中には、事故内容といった事故基本情報、発生時の緯度経度といった事故の位置情報、事故発生時間帯、曜日といった時間情報および当事者種別年齢等の当事者情報などが記載されている¹³⁾(表1)。入手した全事故情報の中の出会い頭事故を抜粋し、3,386件の出会い頭事故を分析した。本論文では、上記3年間発生した3,386件の出会い頭事故データを利用し、表1に示し

たc.時間情報の1.時間帯、d.当事者情報の当事者1.種別、2.年齢、3.性別、4.進行方向の情報を着目し、自動車対自転車事故の特徴を解明する。

表1. 福岡県警から提供した事故統計資料項目

	a.基本情報	b.位置情報	c.時間情報	d.当事者情報
分類名	1.事故内容 2.死傷者数	1.発生場所 番地 2.緯度経度	1.時間帯 2.発生日 3.曜日	1.当事者種別 2.年齢 3.性別 4.進行方向 5.危険認知速度 6.法令違反 7.事故影響要因

2-2. 自動車対自転車事故の状況

2015年~2017年福岡市の博多区、中央区、西区で発生した3,386件出会い頭事故のうち、事故当事者の種別を利用して事故の分類を図1-aに示すが、自動車と自転車の事故が一番多く1,558件があり、46%を占める。事故の第一当事者(以下「1当」という)は事故統計の中に事故過失が重い側に指し、第二当事者(以下「2当」という)は過失が軽い側に指す。事故件数1位の自動車と自転車の事故を細かく事故の1当、2当別に分類した。図1-bに自動車対自転車事故の中に1当種別の割合を示す。1,558件事故のうち自動車側が1当の事故件数の割合は約9割になっている。

そこで、自動車側が1当となった自動車と自転車の出会い頭事故(以下「自動車(1当)対自転車事故」という)が多く発生した事故形態であるため、本論文は1,367件の自動車(1当)対自転車事故を分析対象にし、時間情報(表1-c)や当事者情報(表1-d)と事故の関係を分析し、自動車(1当)対自転車事故の発生に関係する要因を解明する。

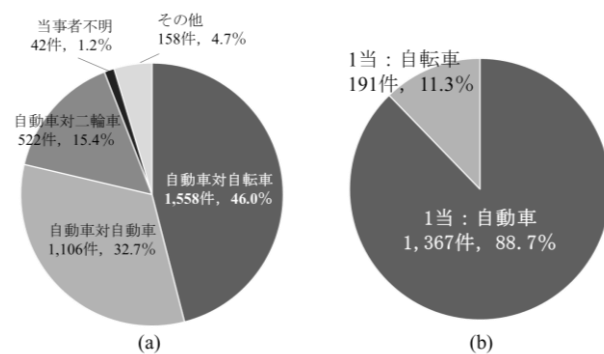


図1. 出会い頭事故の当事者分類 ((a) 出会い頭事故全体, (b) 自動車対自転車事故)

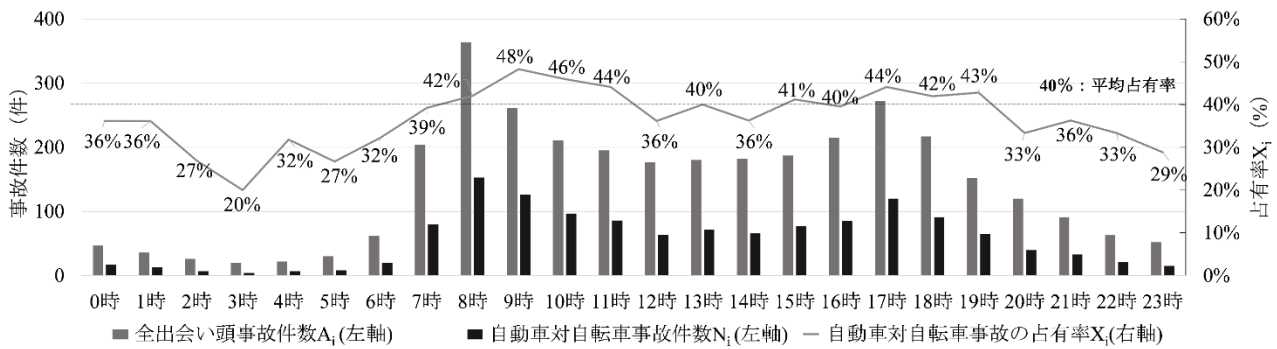


図 2. 時間帯別の事故件数と自動車 (1 当) 対自転車事故の占有率

3. 時間帯別による事故の分析

図 2 に時間帯別による出会い頭事故全体および自動車 (1 当) 対自転車事故の件数と自動車 (1 当) 対自転車事故の占有率を示す。自動車 (1 当) 対自転車事故は出会い頭事故全体と同様に、事故の発生件数が 8 時と 17 時に多い。その原因は、通勤通学等による交通量の増加のためであると考えられる。

また、各時間帯の自動車 (1 当) 対自転車事故の発生状況を把握するために、式(1)を使って各時間帯の自動車 (1 当) 対自転車事故の占有率 X_i を算出した。 N_i は i 時台発生した自動車 (1 当) 対自転車事故の件数であり、 A_i は i 時台発生した出会い頭事故全体の件数である。全自動車 (1 当) 対自転車事故の 1,367 件が出会い頭事故全体の 40% を占めたため、40% を全時間帯の平均占有率として、各時間帯における自動車 (1 当) 対自転車事故が全出会い頭事故の占有率 X_i を比較してみた。

$$X_i = \frac{N_i}{A_i} \quad (i=0,1,\dots,24) \quad (1)$$

自動車 (1 当) 対自転車事故の占有率は時間帯の推移により、平均占有率 40% のままではなく、夜間に比べて昼間 (8 時~19 時) が高く、特に 9 時に最大値 48% になっている。それは、自転車の灯火類が自動車等に比べて十分に明るくないために移動の不便や危険性が存在するため、夜間の自転車交通量が著しく減少することが原因を考えられる。しかし、夜中 21 時から翌日 3 時までの占有率を見てみると、減り続けた自動車 (1 当) 対自転車事故の占有率が 0 時台と 1 時台に上昇してピークになり、2 時以降は減少に転じている。そこで、夜中の 0 時 1 時に発生した自動車 (1 当) 対自転車事故を注目して当事者である自転車の年齢、性別および発生曜日の傾向を確認してみた。

表 2 に 0 時台と 1 時台に発生した自動車 (1 当) 対自転車事故の件数内訳を示す。まず表 2-a の 2 当

自転車の年齢層と性別を見てみると、8 割の事故が自転車側の運転者が男性である。また、表 2-b に示している 2 当自転車の年齢層と発生曜日を比較すると、20 代 30 代の事故が全体の約 9 割を占めている。また、土日や水曜日に発生した事故が多く、特に土日には、事故に遭った者の全員が 20 代と 30 代である特徴が見られた。以上のことで、深夜における 20 代や 30 代の若年齢層 (特に男性) の自転車利用が多いと考えられ、夜に出発する自転車が灯火類を備えていないため、自動車の運転手が自転車の存在を認識にくいことが事故の要因を示唆している。

表 2. 0 時台と 1 時台の自動車対自転車事故の件数

(a)		年齢層	(b)							合計	割合
男性	女性		月	火	水	木	金	土	日		
1	0	10代	0	1	0	0	0	0	0	1	3%
9	3	20代	0	1	2	2	0	2	5	12	40%
11	2	30代	2	2	3	0	1	3	2	13	44%
3	0	40代	1	0	1	0	1	0	0	3	10%
0	1	50代	0	0	1	0	0	0	0	1	3%
24	6	合計	3	4	7	2	2	5	7	30	
80%	20%	割合	10%	13%	23%	7%	7%	17%	23%		

4. 当事者情報による事故の分析

4-1. 当事者男女別

表 3 に全出会い頭事故と自動車 (1 当) 対自転車事故の男女別割合を示す。ただし、全出会い頭事故の分析対象は当事者不明な 42 件事故を除いて 3,344 件の事故である。自動車 (1 当) 対自転車事故は全事故と同様に 1 当の男性割合が高く、特に事故 1 当が男性の割合が約 7 割を占め、この男性の割合は、2017 年福岡県の男性の自動車免許の保有割合にも 19% を上回る¹⁴⁾。一方、2 当の性別割合も比較すると、自動車 (1 当) 対自転車事故は出会い頭事故全体と同様に 2 当の男性割合も高いが、2 当である自転車運転者の女性割合が 47% であり、全事故の 2 当女性割合より 1 割高い。

そこで、女性の自転車運転者に絡む事故を深掘りすると、各時間帯に発生した自動車（1当）対自転車事故の2当女性占有率を比較した。

2当自転車運転者が女性の占有率 Y_i と比較してみた。

$$Y_i = \frac{W_i}{N_i} \quad (i=0,1,\dots,24) \quad (2)$$

表3. 全事故と自動車対自転車事故の男女別割合

出会い頭事故全体		第二当事者				
(件)		男	女	合計	割合	
第一当事者	男	1449	812	2261	68%	
	女	664	419	1083	32%	
	合計	2113	1231	3344	100%	
割合		63%	37%	100%		
自動車対自転車		第二当事者				免許保有割合
(件)		男	女	合計	割合	
第一当事者	男	536	449	985	72%	53%
	女	193	189	382	28%	47%
	合計	729	638	1367	100%	
割合		53%	47%	100%		

2当が女性の自動車（1当）対自転車事故は、18時～翌日5時の夜間に女性の占有率が低いことに対し、昼間の8時～17時に占有率が高く、特に8時～11時と15時にピークになっている。それは、夜間に自転車での移動が少ない女性は、昼間に買い物等の際に事故に遭ったことが要因を推測できる。特に、出勤時間内の9時～11時や午後15時は、無職または学生などの女性による事故を考えられる。

4-2. 当事者年齢別

表4-aに出会い頭事故全体の1当と2当の年齢分布を示す。当事者不明な42件事故を除いて3,344件事故のうち、1当の年齢が20代～60代に広くばらついており、40代の割合が一番高い。一方、2当は20～30代の若年齢層に集中し、40代から高齢者まで徐々に減少している傾向がある。加えて、表4-bに自動車（1当）対自転車事故の当事者別の年齢分布を示す。1当にあたって、全事故の傾向と同じく20代～60代に事故件数の割合の差が見られなかった。また、福岡県2017年年末の各年齢層の免許保有率と比べても、大きな差がなかった¹³⁾。

図3に2当自転車運転者の女性が絡む自動車（1当）対自転車事故の時間帯別発生状況を示す。右軸に示した女性占有率 Y_i は式(2)を使って各時間帯の自動車（1当）対自転車事故の占有率を算出した。 W_i はi時台発生した2当が女性の自動車（1当）対自転車事故の件数であり、 N_i はi時台発生した全自動車（1当）対自転車出会い頭事故の件数である。また、表3の自動車（1当）対自転車事故の2当女性割合の47%を平均女性占有率として、各時間帯における

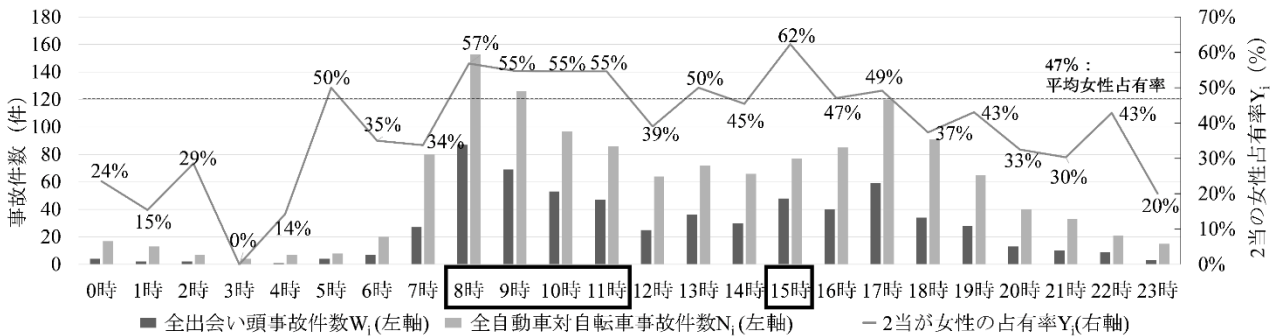


図3. 2当が女性である自動車（1当）対自転車事故の時間帯別発生状況

表4. 出会い頭事故全体と自動車（1当）対自転車事故の当事者別の年齢分布

a. 出会い頭事故全体		b. 自動車対自転車事故													
1当		2当 (自転車)													
(件)		0代	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	90代	合計	割合	全事故1当の割合	免許保有割合
10代	1	2	4	3	2	0	1	0	0	0	0	13	1%	4%	1%
20代	2	30	47	36	27	13	22	5	5	0	0	187	14%	19%	13%
30代	7	40	68	44	35	17	22	7	7	1	248	18%	18%	18%	
40代	7	48	79	63	33	25	19	16	2	0	292	21%	20%	21%	
50代	3	44	73	74	28	16	12	12	2	0	264	19%	15%	17%	
60代	7	31	79	59	25	20	20	13	4	0	258	19%	16%	18%	
70代	3	15	21	17	9	6	8	6	3	0	88	6%	7%	9%	
80代	0	4	2	4	3	1	1	0	1	0	16	1%	1%	2%	
90代	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%	0%	0%	
合計	30	214	373	301	162	98	105	59	24	1	1367	100%			
割合	2%	16%	27%	22%	12%	7%	8%	4%	2%	0%	100%				
全事故2当の割合	1%	8%	24%	24%	16%	12%	10%	4%	1%	0%					

表 5. 2 当が 10 代の自動車対自転車事故の年齢別

(件)	年齢										合計
	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳	18歳	19歳	
0時	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2時	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5時	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
6時	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	4
7時	0	0	0	0	0	4	8	7	3	1	23
8時	0	1	0	2	1	4	4	3	3	5	23
9時	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	10
10時	0	1	0	1	0	1	2	2	0	2	9
11時	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	5
12時	0	2	0	0	1	0	2	0	2	0	7
13時	2	1	1	0	2	2	0	4	2	2	16
14時	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5
15時	2	0	2	0	2	0	1	1	3	1	12
16時	3	5	1	2	0	2	2	2	1	3	21
17時	2	1	1	1	3	7	3	3	4	5	30
18時	0	2	2	2	0	5	1	1	3	3	19
19時	0	0	1	0	0	3	1	2	3	0	10
20時	0	0	0	1	0	2	0	4	2	1	10
21時	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	4
22時	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23時	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
合計	10	14	8	10	9	34	26	38	34	31	214
割合	5%	7%	4%	5%	4%	16%	12%	18%	16%	14%	100%
			24%				76%				

一方、2 当である自転車運転者の年齢層の分布割合では、全事故と同様に 20 代や 30 代の件数が最も多く占めているが、10 代の占有率が全事故より 8% 多い。そこで、2 当の自転車が 10 代の 214 件の事故を検討する。時間帯といった時間要素と具体的な年齢を比べてみた。

表 5 に各時間帯における 2 当 10 代の自動車(1 当)対自転車事故の年齢別の事故件数を示す。2 当自転車運転者が 10 代後半の事故が 76% を占め、10 代前半より約 3 倍多い。また、図 2 に示した時間帯の傾向に比べ、8 時台や 17 時台は無論、7 時台の事故も多い。8 時台と 17 時台の事故に比べ、7 時台事故の 2 当は全部 10 代後半に集中している。福岡県では朝 7 時 30 分から補習が設けられている高校が多く、本論文の調査対象となった博多区、中央区と西区に設立する通信制以外の公立および私立 17 高校の朝補習の実施状況を調査したところ、14 高校(約 8 割)が実施しているため、朝補習の存在は 7 時台に通学する高校生の事故高騰の要因になると考えられる。

4-3. 当事者進行方向別の事故形態

8 割以上の出会い頭事故は直進同士の事故であるため(出会い頭事故全体 84% (図 4-a)、自動車(1 当)対自転車 87% (図 4-b))、直進同士の衝突形態を比較してみた。図 4-c と d に出会い頭事故全体と自動車(1 当)対自転車事故の衝突形態を示す。2 当が 1 当の左側と右側から衝突の割合が同じ出会い頭

事故全体に対して、自動車(1 当)対自転車事故は直進同士において、2 当の自転車が 1 当の自動車の左から衝突という形態が約 6 割を占め、出会い頭事故全体より 1 割高い。

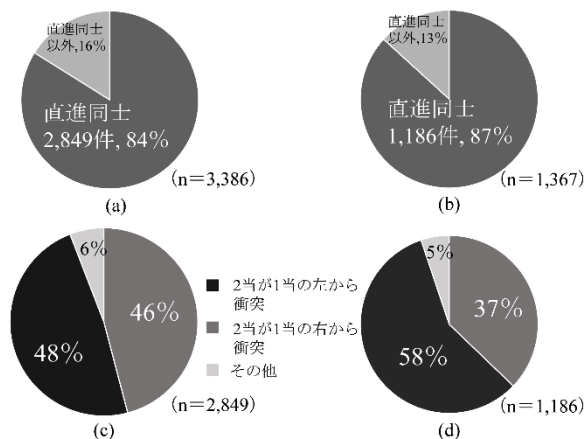


図 4. 出会い頭事故全体と自動車(1 当)対自転車事故の衝突形態の比較

自動車(1 当)対自転車事故の「自転車が自動車の左側から衝突」という事故形態の要因を検証するために、事故多発交差点(3 年間に 3 件以上の自動車(1 当)対自転車事故が発生した交差点:年 1 件以上)の情報を利用し、衝突位置や当事者の進行方向も検討した。図 5 は交差点で事故発生した位置を明らかにするために、自動車が交差点に進入する順により、衝突エリアを三つに分けた。エリア A は交差点流入部の歩道延長線から車道延長線までの部分で、いわゆる交差歩道の延長部である。エリア B は交差点の真ん中の部分で、車道と車道の交差部である。エリア C は交差点を抜けようとするときの歩道延長部である。事故多発交差点の 17 交差点で発生した合計 82 件の自動車(1 当)対自転車事故を対象に、事故発生時の衝突位置や当事者同士が事故直前の進行方向を集計した。自動車(1 当)対自転車事故は、自動車同士の事故が交差点中心にある B エリアだけに発生することと違い、自転車が軽車両として歩道でも走行可能のため、交差点の流入部 A エリアや流出部 C エリアでも発生している。特に A エリアには、約 7 割の自動車(1 当)対自転車事故が発生し、そのうちに自転車が「左側から衝突」という形態が「右側から衝突」より 8 倍多いことが分かった。この結果から、日本の左側通行による自動車の運転手が交差車両を確認する際に、「右→左」という順は常識であるため、交差歩道を認識できないかエリア A に十分な減速をせずに進入して確認位置の反対側から現

れた自転車との衝突が事故の要因と考えられる。

現状の対策案として、自転車専用のカーブミラーの設置や交差点エリアを明示し、「交差点注意」または「前方歩道あり」といった警告標識による自動車と自転車の運転手に注意を払わせることが有効と考えられる。また、自動車側への対策として安全教育において、交差点を進入する際に「右→左」の確認順に加え、「左→右→左」にする必要がある。一方、自転車側への対策として、歩道での右側通行を減らし、歩道と交差点の境界部に保護用柱または減速帯の設置により、間接的に交差点に進入する自転車の速度を降下させる案も考えられる。

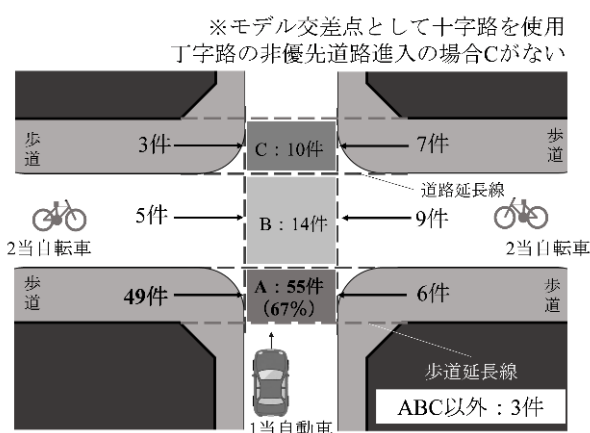


図 5. 事故多発交差点における衝突形態の検討

5. 終わりに

本論文では福岡市を分析対象にし、実事故データを使って自動車対自転車の出会い頭事故の分析を行った。自動車（1当）対自転車事故は、出会い頭事故全体の中でも一番多発した事故類型であり、その特徴と要因は以下のように明らかになった。

1. 8時台と17時台に多く発生しており、夜間に比べて昼間に事故が多発する傾向がある。また、深夜0時台と1時台の事故は20代と30代の男性自転車運転者の割合が高いことが分かった。
2. 2当の女性自転車運転者の割合が出会い頭事故全体より1割高く、特に9時～11時や午後15時には女性の自転車事故が多発する傾向がみられた。
3. 10代自転車運転者の割合は出会い頭事故全体より約1割高い。その中特に7時台に発生した通学中の10代後半の未成年による事故が要因である。
4. 自転車が自動車に左側から衝突する形態が6割を占め、特に交差点の流入部にある歩道の延長部に発生した事故が最も多い。交差歩道の認識不能や安全確認の方法の不相当が要因と考えられる。

また、歩道の通行も含めた自転車の右側通行を減らす必要があることも分かった。

謝辞

本論文では福岡県警察交通企画課より事故統計資料の提供等の協力を受けた。記して謝意を示す。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：平成30年中の交通事故の発生状況，2019
- 2) ITARDA：交通事故統計の基本（平成29年改正版），2017
- 3) 内閣府：平成30年交通安全白書-道路交通事故の動向，2019
- 4) 萩田 賢司，森 健二，横関 俊也，矢野 伸裕：自転車の進行方向に着目した交差点自転車事故の分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.70, No.5, 2014
- 5) 萩田 賢司，森 健二，横関 俊也，矢野 伸裕，牧下 寛：通行方法に着目した自転車事故の分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.69, No.5, 2013
- 6) 横関 俊也，萩田 賢司，矢野 伸裕，森 健二：自転車の通行方法と事故の危険性について-歩道のある単路部での検討-，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.72, No.5, 2016
- 7) 鈴木 美緒，岡田 紫恵奈，屋井 鉄雄：都市部の歩道を有する道路における自転車事故分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.69, No.5, 2013
- 8) 元田 良孝，宇佐美 誠史：自転車の歩道通行の安全性等に関する文献調査，土木計画学研究・講演集，巻49 ページ77，2014
- 9) 小川 圭一：自転車通行可の歩道上における自転車・歩行者の通行位置に関する分析，土木学会第65回年次学術講演会，IV-197，2010
- 10) （財）交通事故総合分析センター：交通事故統計年報，2019
- 11) 福岡県警察本部交通部交通企画課：平成30年の交通事故，2019
- 12) 松本 秀暢：自動車と自転車の共存を目指した新しい都市交通システムの構築，タカタ財団助成研究論文，ISSN2185-8950，2014
- 13) 福岡県警察：平成30年4月福岡県警察提供～出会い頭交通事故に関する統計情報，2018
- 14) 警察庁交通局運転免許課：運転免許統計平成29年版，2018