

# 大規模交差点における自転車と 右左折車の危険交錯に関する分析

志村 連<sup>1</sup>・鈴木 弘司<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 名古屋工業大学大学院 工学研究科博士前期課程（〒466-8555名古屋市昭和区御器所町）

E-mail: 28415047@stn.nitech.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 名古屋工業大学大学院准教授（466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町）

E-mail: suzuki.koji@nitech.ac.jp

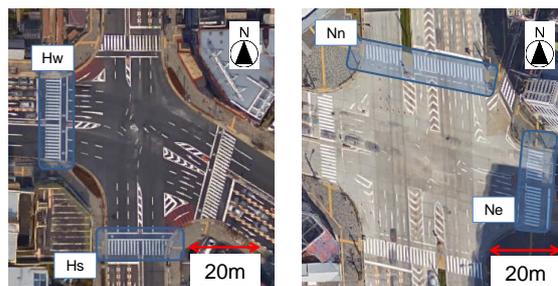
本研究では、大規模交差点において観測調査を行い、自転車の横断実態を把握し、右左折車との交錯危険性について分析した。自転車の横断実態について、自転車の通行位置に着目することにより自転車横断帯の利用率は横断歩道の利用率よりも低いことが示され、交差点構造により車道を逆走している自転車が多く観測されている横断歩道も確認できた。

PET指標に着目して自転車と右左折車の交錯危険性に関して分析を行い、横断歩道による危険か否かの発生要因の差異が確認できた。その中でも、自転車が右左折車よりも交錯点を先に通過する自転車先行の交錯が危険交錯の発生要因であること、また自転車の他に歩行者も混在していた場合の交錯は非危険交錯の発生要因であること、さらには横断歩道上の位置により危険、非危険交錯の傾向が異なることが確認できた。

**Key Words :** bicycle, intersection geometry, conflict risk, traffic safety

## 1. はじめに

近年、交通事故件数は減少傾向にあるものの、平成28年中の交通事故は約50万件発生しており、交差点および交差点付近の事故が半数を占めている。また死者数は約3900人であり、そのうち自転車乗車中または歩行中による死者数が半数を占めていることから、交差点での横断事故への安全対策が課題である<sup>1)</sup>。この点に対して、道路管理者、交通管理者により交差点内での自転車の通行位置および通行方向を明確にするため矢羽根の路面表示を設置し、自転車・自動車からの視認性の視点から矢羽根の形状と設置間隔についての検討が進められている<sup>2)</sup>が、信号現示や交差点幾何構造と安全性について実証されている事例<sup>(例えば、<sup>3)</sup>)</sup>は多くは見られない。そこで本研究では自転車に着目し、右左折車との交錯頻度を考慮して、多車線道路が交差する信号交差点の横断歩道を対象に観測調査を行い、自転車の横断実態ならびに自転車と右左折車の交錯危険性に関する分析を行うことを目的とする。



(a)平安通1交差点 (b)西大須交差点

図-1 対象交差点上空写真(出典: Google Maps)

表-1 調査概要

分析映像日時	Hw	2014年5月28日(水)	8:30~9:30
	Hs		13:30~14:30
撮影箇所	Nn	2014年9月16日(火)	13:30~14:30
	Ne		
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横断歩道を通過する右左折車の挙動</li> <li>・横断者(歩行者・自転車)の挙動</li> <li>・信号現示</li> </ul>		

## 2. 調査概要と分析方法

(1) 調査概要

本研究では、潜在的な交錯危険性と交差点構造の関係性を分析するため名古屋市内の平安通1交差点の西部横断歩道(以降, Hw)および南部横断歩道(以降, Hs)と西大須交差点の北部横断歩道(以降, Nn)および東部横断歩道(以降, Ne)の2箇所の交差点, 計4箇所の横断歩道において外部観測を行った。研究対象交差点の上空写真を図-1に示す。分析対象とする交差点や横断歩道の選出は、過去に自転車対自動車の交通事故が発生した交差点であることに加えて交差角や横断歩道長などの交差点構造が異なる横断歩道なることを考慮した。各横断歩道における調査内容を表-1に、現示階梯図を図-2、主な交差点構造定義図を図-3、構造特性諸元を表-2に示す。平安通交差点について、Hwでは左折角, 右折角いずれも90°であるのに対してHsでは左折角が鋭角となっていて、流入・流出セットバック長も短い。西大須交差点については北東部に流出車線があり、また交差点面積も大きくサイクル長は160[s]となっている。西大須交差点について、Nnでは対象横断歩道の中で唯一、横断歩道設置角が90°ではなく105°となっている。

対象横断歩道を通る利用者の交通特性を表-3に示す。Nnでは自転車の利用者が多いこと、Neでは歩行者の人数が多いことが確認できる。またHsでは他の横断歩道に比べて時間交通量が少ないことが確認できる。

(2) 分析方法

本研究では、外部観測によって得られた映像データから解析ソフト<sup>4)</sup>を使用して、横断歩道を通る自転車と右左折車の挙動データ取得を行う。自転車については前輪と地面の設置点を、右左折車については左側前輪の設置点を取得ポイントとし、0.4[s]間隔で座標データを取得する。自転車の横断歩道への流入方向を考慮した分析を行うため、横断者の流入方向を図-4に示すようにNearside流入とFarside流入に分ける。

なお、解析ソフトの挙動データ取得の際の速度誤差について、対象の横断歩道を通る右折車を対象に手動で計測した速度と解析ソフト上で算出された速度の誤差の平均は1.3[km/h]程度であり(サンプル数は各横断歩道10件ずつ、合計40件)、それほど大きくないことを確認している。

3. 自転車の横断実態に関する集計分析

自転車の横断歩道利用状況を集計するにあたり、本研究では、歩行者タイミングを6段階に定義する。歩行者青信号が点灯前に横断歩道へ進入することを「青前」、

N	1φ	2φ	3φ	Y1	4φ	Y2	AR1	5φ	6φ	7φ	Y2	8φ	Y2	AR2
平安通1 C=140	35	10	2	4	12	2	5	43	7	2	4	7	2	5
西大須 C=160	50	10	5	4	12	2	5	40	10	4	4	7	2	5

← 車両用信号 青    ← 横断者用信号 青    ← 横断者用信号 点滅

図-2 現示階梯図[単位: 秒]

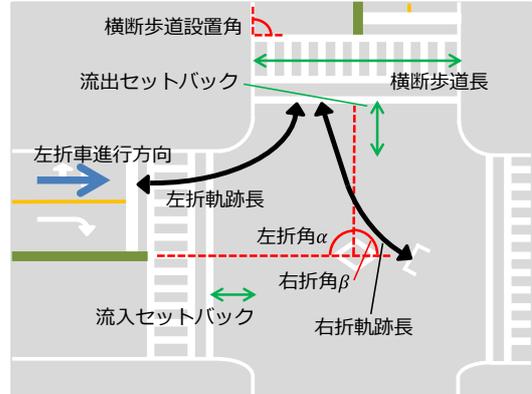


図-3 交差点構造定義図

表-2 構造特性諸元

横断歩道名	交差点面積[m <sup>2</sup> ]	セットバック長 [m]			左折角 α[°]	左折軌跡長 [m]	右折角 β[°]	右折軌跡長 [m]	横断歩道設置角[°]	流出先車線数	ゼブラ島による左折導流の有無
		流入側	流出側	流入側							
Hw	2244.4	22.8	19.3	10.7	90	38.8	90	19.5	90	3	なし
Hs		17.5	8.8	6.3	65	20.1	90	30.3	90	2	あり
Ne	3070.5	22.6	13.8	8.9	110	31.1	70	25.6	90	3	あり
Nn		34.0	7.0	11.3	70	22.1	105	35.8	105	3	あり

表-3 対象横断歩道を通る流入部別交通特性

横断歩道	左折車[台/時]	右折車[台/時]	自転車[台/時]	歩行者[人/時]
Hw	55	142	134	61
Hs	44	82	79	35
Ne	226	139	137	166
Nn	203	166	185	94

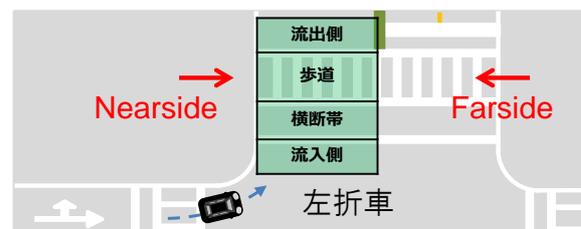


図-4 自転車の流入方向定義図

青点灯中については青時間を3分割して、それぞれ「青(序盤)」, 「青(中盤)」, 「青(終盤)」とし、歩行者信号が青点滅中に進入することを「点滅」、赤点灯以降に進入することを「赤」とする。また自転車の通行位置については、横断歩道を利用した「歩道」、自転車横断帯を

利用した「横断帯」、加えて歩道と自転車横断帯の両方を利用した「歩道+横断帯」、横断歩道から見て交差点の内側と外側を利用した場合をそれぞれ「流入側」「流出側」と設定し、合計5つに分けて集計した。

流入方向別横断歩道進入タイミングの割合を図-5、図-6に、流入方向別通行位置の割合を図-7、図-8に示す。

図-5、図-6より、4箇所の横断歩道において80%以上の自転車が青時間中に進入していることが確認できる。歩行者用信号が青点灯する前に、横断歩道へ進入する自転車の割合は、横断歩道によって異なり、HwとNnについては全体の5%程度の自転車が青前に進入している。これらの横断歩道は表-2、表-3に示すように横断歩道長が長く、自転車交通量が多い横断歩道である。一方でNeについては、青前に横断歩道へ進入する自転車は観測されなかった。また歩行者青点滅以降に進入する自転車はいずれの横断歩道においても確認でき、Hwでは10%以上の自転車が点滅以降に横断を開始している。

図-7、図-8より自転車の通行位置について、自転車横断帯の利用率に着目すると、いずれの横断歩道においても自転車横断帯よりも横断歩道の利用率の方が高く、その中でもNnのNearside流入やHwのFarside流入では、自転車横断帯の利用率が低いことが確認できた。またNeのFarside流入では、流入側を利用する自転車が確認できた。これは車道を逆走する走行形態であり、左折車に向かうように走行するため交錯の危険性が考えられる。これは交差点の北東部に流出車線があり交差点内側での自転車走行空間が広く、流入側の空間を利用する傾向が強いことが影響したものと考えられる。

#### 4. 自転車と右左折車の交錯危険性に関する分析

交錯を起こす二者が、交錯点を通過する時間差として定義されるPET指標<sup>9)</sup>を用いて、横断者と車両の交錯危険性について検討する。本研究では、横断歩道長と横断完了時間ならびに自転車と右左折車の動線が交わるエリア(以降、交錯エリア)の通過に要する時間を考慮して6.0[s]以内のPET値を交錯対象として扱う。

交錯エリア上の位置による潜在的な危険交錯発生状況を把握するため、交錯エリアを図-9のように横断歩道と自転車横断帯を合わせた空間を9分割し、横断歩道と自転車横断帯の交差点側のエリアと交差点の外側のエリアをそれぞれエリア10、11として計11分割して分析を行う。

また自転車と右左折車の交錯ケースとして、自転車が交錯点を先に通過する「自転車先行」と右左折車が先に通過する「車先行」の2つのパターンが存在するが、2つの交錯ケースを区別せずに、分割した各エリアの特性に着目して集計する。

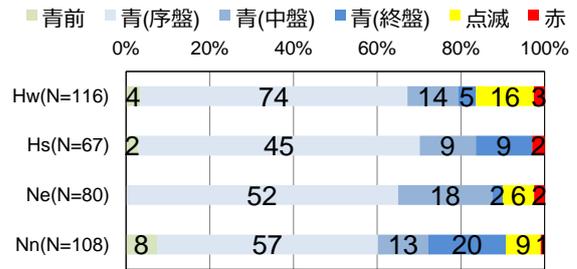


図-5 自転車の横断歩道進入タイミング(Nearside 流入)

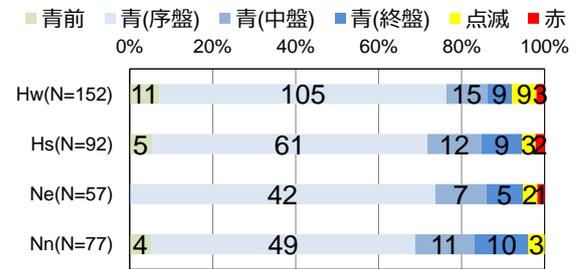


図-6 自転車の横断歩道進入タイミング(Farside 流入)

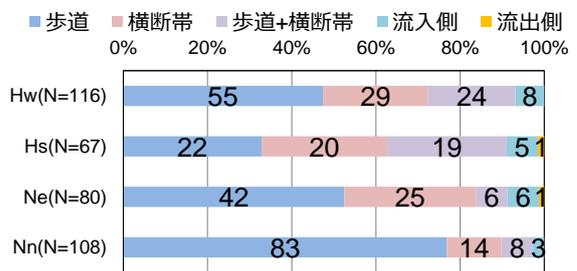


図-7 自転車の通行位置(Nearside 流入)

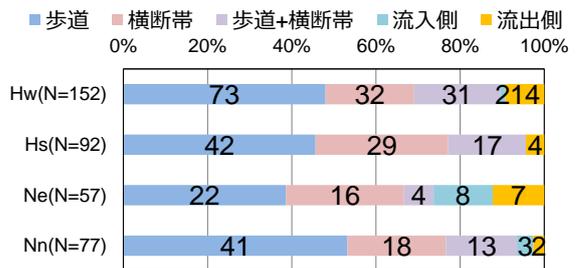


図-8 自転車の通行位置(Farside 流入)

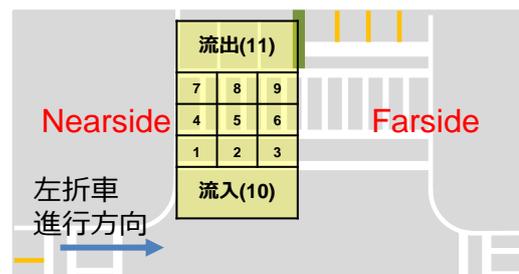


図-9 交錯事象発生位置の定義

各横断歩道におけるPET値の累積度数分布を図-10に示す。これより、Hwでは他の横断歩道と比べて1.0-2.0秒のPET値の小さな交錯が多く発生していることがわかる。

また、いずれの横断歩道においても3.0-4.0秒のPET値の観測数が多いことがわかる。この最頻値を考慮して、本研究では3[s]未満のPET値を危険PETと定義する。

(1) 各エリアにおける交錯危険性の特性

各エリアにおいて交錯相手別の交錯事象観測数を集計し、各エリアにおける交錯事象観測数が観測数全体に占める割合、またエリアを通過した自転車総数に占める割合をそれぞれ算出する。結果を表-4に示す。また各エリアのPET値の平均値、標準偏差、最小値を表-5に示す。表中の平均値と最小値の網掛けは各横断歩道において2件以上交錯が観測されたエリアを対象に各横断歩道の最小値を表す。

表-4より観測数に着目するといずれの横断歩道においても交錯エリアの中心であるエリア5に集中していることがわかる。さらにHwのエリア2, Nnのエリア4においても交錯事象が多く観測されている。横断歩道別にエリアによる観測数の差異について独立性の検定を行ったところ統計的有意差が見られた。(χ<sup>2</sup>=53.39, p=0.0054)

エリア通過自転車台数に着目すると、横断歩道によって集中しているエリアが異なることが確認できる。またエリア通過自転車に対する交錯事象観測数や危険交錯観測数に着目すると、自転車横断帯上であるエリア1, 2, 3また横断歩道上のエリア4, 5, 6について割合が高くなる傾向が確認できる。これらのエリアは左右折車から見て流入部からの距離が近いことが影響していると考えられる。またエリア10, 11では横断歩道によって割合が異なるが、Hwのエリア10では通過した自転車の20%, Neのエリア11では通過した自転車の25%が危険交錯の対象となっている。

表-5より、各エリアのPET値の平均値については、横断歩道によって最小となるエリアが異なることが確認でき、最小値についてはエリア4, 8において最小となる傾向が確認できた。各エリアで観測されたPET値から横断歩道ごとにエリアによってPET値について1元配置の分散分析を行った結果、いずれの横断歩道においてもエリアによるPET値の有意な差は見られなかった(p=0.05)。

(2) 交錯危険性の要因分析

自転車と右左折車の危険交錯に与える要因を明らかにするため、目的変数を危険交錯事象(危険PETの場合1, 非危険PETの場合0)として表-6に示す説明変数を用いて判別分析を行う。

各横断歩道における危険PETに関する判別分析の結果を表-7に示す。なおいずれの横断歩道の分析結果も有意確率pは有意水準α=0.01より小さい値であり、モデルの有意性は示されている。

表-7より横断歩道によって危険交錯の発生要因が異なる

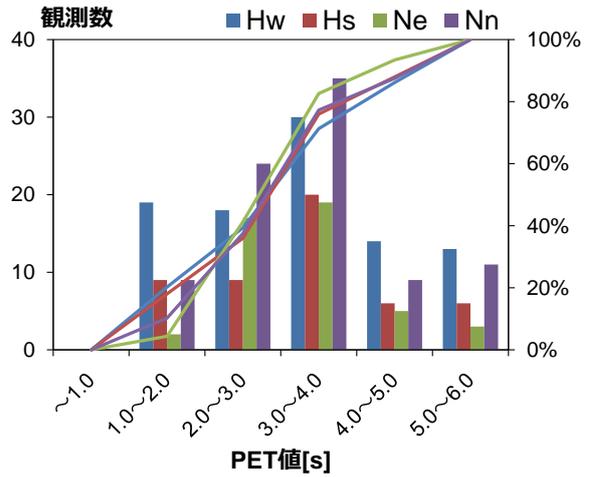


図-10 各横断歩道のPET値の累計度数分布

表-4 各エリアの交錯特性諸量

横断歩道	エリア	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hw	観測数 [左折車, 右折車]	94件	50	78	126	161	161	37	20	64	21	26	0
	観測数全体に占める割合	5%	16%	3%	7%	32%	11%	2%	11%	3%	9%	1%	
	危険PET観測数 [左折車, 右折車]	37件	10	16	0	21	9	6	1	2	0	0	0
	危険PET観測数全体に占める割合	3%	19%	3%	8%	41%	14%	3%	5%	0%	5%	0%	
	エリア通過自転車台数	104	81	75	79	116	127	66	52	57	10	14	
	観測数に対する割合	5%	19%	4%	9%	26%	8%	3%	19%	5%	80%	7%	
Hs	観測数 [左折車, 右折車]	50件	9	0	0	2	6	1	16	1	4	2	0
	観測数全体に占める割合	10%	1%	2%	7%	18%	9%	2%	2%	0%	1%	1%	
	危険PET観測数 [左折車, 右折車]	18件	2	0	0	2	2	0	3	1	0	0	0
	危険PET観測数全体に占める割合	5%	0%	5%	5%	11%	16%	3%	0%	0%	3%	0%	
	エリア通過自転車台数	81	64	53	46	62	74	23	25	27	5	5	
	観測数に対する割合	11%	2%	4%	15%	27%	11%	9%	8%	0%	20%	20%	
Ne	観測数 [左折車, 右折車]	46件	4	0	7	0	2	0	7	0	18	0	1
	観測数全体に占める割合	4%	7%	2%	7%	19%	1%	0%	4%	0%	1%	2%	
	危険PET観測数 [左折車, 右折車]	19件	0	0	3	0	0	0	2	0	9	0	0
	危険PET観測数全体に占める割合	0%	8%	0%	5%	24%	0%	0%	5%	0%	3%	5%	
	エリア通過自転車台数	52	55	55	45	43	46	27	27	29	14	8	
	観測数に対する割合	8%	13%	4%	16%	42%	2%	0%	15%	0%	7%	25%	
Nn	観測数 [左折車, 右折車]	88件	6	0	8	0	0	17	0	23	0	10	4
	観測数全体に占める割合	6%	9%	0%	18%	24%	15%	5%	14%	2%	0%	0%	
	危険PET観測数 [左折車, 右折車]	33件	1	0	2	0	0	5	0	9	0	6	2
	危険PET観測数全体に占める割合	3%	5%	0%	14%	24%	22%	5%	16%	0%	0%	0%	
	エリア通過自転車台数	39	42	52	75	79	75	69	60	53	6	2	
	観測数に対する割合	15%	19%	0%	23%	29%	19%	7%	22%	4%	0%	0%	

表-5 各エリアのPET値の平均値, 標準偏差, 最小値

交錯エリア	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hw	平均値[s]	3.84	3.20	3.87	3.03	3.28	3.08	3.00	4.12	3.97	3.85	5.20
	標準偏差[s]	1.40	1.08	2.05	1.34	1.25	1.15	0.28	1.27	1.08	1.07	—
	最小値[s]	2.00	1.60	1.60	1.20	1.60	1.60	2.80	2.00	3.20	2.40	5.20
Hs	平均値[s]	3.38	3.60	2.20	3.71	3.88	3.15	3.20	3.40	—	2.00	4.00
	標準偏差[s]	1.02	—	0.28	1.30	1.17	1.49	1.13	0.28	—	—	—
	最小値[s]	2.00	3.60	2.00	1.60	1.60	1.60	2.40	3.20	—	2.00	4.00
Ne	平均値[s]	3.68	3.11	3.25	3.47	3.25	4.87	—	3.20	—	2.67	2.46
	標準偏差[s]	0.58	0.96	0.11	0.89	1.05	—	—	1.44	—	—	0.73
	最小値[s]	3.14	2.06	3.17	2.10	2.04	4.87	—	1.87	—	2.67	1.94
Nn	平均値[s]	4.13	3.70	—	3.72	3.22	3.14	4.24	3.29	5.40	—	—
	標準偏差[s]	1.20	1.15	—	0.95	0.85	0.98	1.51	1.07	0.28	—	—
	最小値[s]	2.80	1.60	—	2.40	2.00	2.00	2.80	1.60	5.20	—	—

ることが確認できた。Hw, Hs, Nnの3か所の横断歩道で自転車先行ダミーが危険交錯の発生要因であることがわかった。これは右左折車が自転車の存在、通過を確認した後に右左折車が減速せずに通過した場合、PET値が小さくなる傾向にあると考えられる。一方、Hw, Ne, Nnの3か所の横断歩道では、歩行者ダミーが非危険交錯の発生要因であった。自転車以外に歩行者が存在することにより、右左折車は横断者の存在に気付きやすくなり低い速度で交錯エリアを通過する傾向にあると考えられる。

各横断歩道の分析結果に着目すると、Hwにおいては自転車斜行ダミーと点滅ダミーが危険交錯の発生要因であり、自転車の通行位置や危険行為が危険交錯に影響を与えていることが確認できた。

Hsにおいて、青[序盤]ダミーが非危険交錯の発生要因であった。図-5、図-6に示すように青表示と同時に横断を開始する横断者が多く存在し、右左折車は隅角部付近で横断者の流れが途切れるのを待機する必要があり、低い速度で交錯エリアを通過しているものと推察される。また右折車かつ15km/h以上ダミーが危険交錯の発生要因であった。これは右折軌跡長が長く、高い速度で交錯エリアへ進入できることが影響したと考えられる。

Neでは、エリア10ダミーおよびエリア11ダミーが危険交錯の発生要因であった。Neでは、図-7、図-8に示すように自転車の横断歩道・自転車横断帯以外を利用している割合が高く、また表-4に示すように危険交錯事象も観測されていることから危険が潜んでいると考えられる。一方、左折車かつ15km/hダミーが非危険交錯の発生要因であった。流入セットバックが長く、左折角が鈍角であることから高い速度で左折することができることに加えて、対象横断歩道以外に、北東部に流出車線があり、左折車からの視野が広く横断者を確認しやすいことが影響したものと考えられる。

Nnでは、青[序盤]ダミー、歩行者ダミーが非危険交錯の発生要因であった。また、左折車かつ10km/h以上15km/h未満ダミーが危険交錯の発生要因であった。この速度域は左折車が安全確認のため一度停止した後、徐行して交錯エリアに進入している状況と考えられる。このような場合に自転車が左折車の前を横切る時、危険な事象に繋がると推察される。

(3) 交差点構造による交錯危険性の分析

本研究で対象にした横断歩道において観測された交錯事象全てについて前節と同様、危険PETを目的変数として、本節では交差点構造も考慮して判別分析を行う。分析結果を表-8に示す。なお有意確率pは有意水準 $\alpha=0.01$ より小さい値であり、モデルの有意性は示されている。

自転車先行ダミーが危険交錯の発生要因であり、歩行

表-6 使用する説明変数の一覧

説明変数	定義
自転車先行ダミー	右左折車が自転車より先に交錯地点を通過した場合1, そうでなければ0
交錯地点xダミー	交錯地点が交錯エリア内のエリアxであれば1, そうでなければ0(x=1,2,...11)
流入方向nearダミー	自転車流入時, Nearsideから流入した場合1, そうでなければ0
信号表示ダミー (青前, 青[序盤], 青[中盤], 青[終盤], 点滅, 赤)	自転車が横断歩道(車道)に進入した際の歩行者用自転車専用信号表示
自転車斜行ダミー	自転車が交錯エリア内において横断歩道と自転車横断帯の両方を走行した場合1, そうでなければ0
大型車ダミー	交錯事象の対象が大型車であれば1, そうでなければ0 左折車, 右折車に分けて設定
歩行者ダミー	両者が交錯地点を通過する時間の間に交錯エリア内に歩行者が存在していたら1, そうでなければ0
他自転車ダミー	両者が交錯地点を通過する時間の間に交錯エリア内に他の自転車が存在していたら1, そうでなければ0
追従ダミー	右左折車が右左折行為を開始する(左折車については隅角部進入時とする)際に、先行車が交差点を流出していたら1, そうでなければ0
交錯エリア前一時停止ダミー	右左折車が交錯エリアの手前で一時停止をした場合1, そうでなければ0
交錯エリア進入速度ダミー	右左折車が交錯エリアに進入する際の速度[km/h] 10km/h未満, 10km/h以上15km/h未満, 15km/h以上の3パターンについてそれぞれ左折車, 右折車に分けて設定(計6パターン)
横断歩道長[m]	横断歩道の長さ
流入セットバック[m]	自転車横断帯の端(交差点側)から流出側の第一車両通行帯左端までの距離
流出セットバック[m]	流入側の第一車両通行帯左端から自転車横断帯の端(交差点側)までの距離
左折角( $\alpha-90^\circ$ )[°]	交差点を左折する際の交差点の交差点から90°を引いた角度
右折角( $\beta-90^\circ$ )[°]	交差点を右折する際の交差点の交差点から90°を引いた角度
横断歩道設置箇所[°]	横断歩道の交差点外側の端と流出車線とのなす角

表-7 各横断歩道における判別分析結果

(\*\*\* : 1%有意, \*\* : 5%有意, \* : 10%有意)

	説明変数	係数	
		標準化係数	非標準化係数
Hw n=94	自転車先行ダミー	0.52***	1.25
	自転車斜行ダミー	0.39*	0.91
	点滅ダミー	0.26	0.59
	歩行者ダミー	-0.83***	-1.94
	定数項	—	-0.79
	的中率	69.15%	
	重心	0:-,1:+	
Hs n=88	自転車先行ダミー	-0.73***	-1.65
	エリア6ダミー	0.43*	0.87
	左折車かつ大型車ダミー	0.46**	1.45
	右折車かつ大型車ダミー	0.43*	3.03
	右折車かつ15km/h以上ダミー	-0.79***	-2.38
	定数項	—	-0.81
	的中率	84.00%	
重心	0:+,1:-		
Ne n=46	説明変数	標準化係数	非標準化係数
	エリア10ダミー	-0.53**	-3.61
	エリア11ダミー	-0.71**	-3.50
	歩行者ダミー	0.89***	2.05
	左折車かつ15km/h以上ダミー	0.85***	1.94
	定数項	—	-0.85
	的中率	78.26%	
重心	0:+,1:-		
Nn n=88	説明変数	標準化係数	非標準化係数
	自転車先行ダミー	0.71***	1.50
	青[序盤]ダミー	-0.58***	-1.65
	歩行者ダミー	-0.40*	-0.98
	左折車かつ10km/h以上15km/h未満ダミー	0.82***	1.92
	定数項	—	-0.95
	的中率	77.27%	
重心	0:-,1:+		

者ダミーと青[序盤]ダミーが非危険交錯の発生要因であった。各横断歩道における危険交錯に関する判別分析において、複数の横断歩道で有意であった説明変数は、交差点構造を含めた分析においても有意な説明変数であることが確認できた。

エリア6ダミーが危険交錯の発生要因であるのに対し、エリア9ダミーが非危険交錯の発生要因であった。エリア9での交錯事象の観測数は少ないものの、隣り合うエリアにおいてエリアが与える影響が危険か否かに分かれることが読み取れる。

## 5. おわりに

本研究では、大規模交差点の観測調査により自転車の横断実態を把握し、自転車と右左折車の交錯危険性の特徴、発生要因に関する分析を行った。

自転車の横断実態については自転車の通行位置に着目すると、自転車横断帯の利用率は横断歩道の利用率も低いことや交差点構造により車道を逆走している自転車が多く観測されている横断歩道の存在が示された。

PET指標を用いた自転車と右左折車の交錯危険性に関する分析では、横断歩道によって交錯事象観測数に対する各エリアの観測数の割合やエリア通過自転車台数に対する交錯事象観測数の割合に差異が見られたが、いずれの横断歩道でもエリアによる交錯強度（PET値）の有意な差は確認できなかった。

危険交錯の発生要因に関する判別分析では、横断歩道によって危険または否かの発生要因が異なることが確認できた。また、自転車先行の交錯事象は危険交錯の発生要因であり、歩行者と混在していた場合の交錯は非危険交錯の発生要因である傾向が確認できた。

今後は、交差点構造が異なる横断歩道に着目し、交差点に関する情報を増やした上で、自転車だけでなく、交

表-8 観測された交錯事象全てに関する判別分析結果  
(\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意)

説明変数	標準化係数	非標準化係数
自転車先行ダミー	-0.72***	-1.62
エリア6ダミー	-0.24*	-0.76
エリア9ダミー	0.26**	1.99
青[序盤]ダミー	0.46***	1.01
歩行者ダミー	0.63***	1.52
左折車かつ 10km/h以上15km/h未満ダミー	-0.39***	-1.10
定数項	—	0.70
サンプル数	n=278	
的中率	71.94%	
重心	0:+,1:-	

差点利用者全体に着目して分析を行う。また分析結果から安全面における交差点改良や信号現示の見直し案を考察していく。

## 参考文献

- 1) 警察庁ホームページ
- 2) 木村泰・小林寛・鬼塚大輔・今田勝昭・上野朋弥・高宮進:走行実験を通じた矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔に関する一考察, 第 51 回土木計画学研究発表会・講演集, 2015.6.
- 3) 伊藤大貴・松本直幸・鈴木弘司:大規模交差点における利用者の危険挙動と交錯発生に関する実証分析, 第 53 回土木計画学研究発表会・講演集, 2016.5.
- 4) 鈴木一史・中村英樹:交通流解析のためのビデオ画像処理システム TrafficAnalyzer の開発と性能検証, 土木学会論文集 D, Vol.62, No.3, pp.276-287, 2006.
- 5) Allen, B.L., Shin, B.T. and Cooper, D.J.: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, No.677, pp.67-74, 1978.

(2017.7.31 受付)

## ANALYSIS ON THE CONFLICT RISK BETWEEN BICYCLE AND RIGHT / LEFT TURNING VEHICLE AT LARGE INTERSECTIONS

Ren SHIMURA and Koji SUZUKI