

市街地交差点における歩行者および自転車の横断方向を考慮した右折事故分析*

An Analysis on Right-Turning Vehicle Accidents concerning Crossing Direction of Pedestrian and Cyclist in Urban Intersection*

田畑要輔**・萩原亨***・内田賢悦****・浜岡秀勝*****

By Yosuke TABATA**・Toru HAGIWARA***・Ken'etsu UCHIDA****・Hidekatsu HAMAOKA*****

1. はじめに

日本における交通事故死者数は平成 19 年には 5,000 人台まで減少するなど減少傾向がみられるものの、いまだ尊い命が失われおり、死傷者数に関しては 100 万人を越え交通事故を取り巻く状況は依然厳しいものである。このような中で道路交通に関する安全・安心の問題は身近な問題であることから人々の関心は高く、十分な対策が必要である。

交通事故件数は若干の減少傾向がみられるものの、交差点における交通事故は減少が小さい。また死亡事故については歩行者横断中での発生が最も多くなっており、車両と歩行者および自転車が輻輳する交差点での安全対策が必要である。

本研究では市街地信号交差点における右折四輪車の事故を対象にしている。右折時はドライバの負荷が大きいので、何らかの支援が必要と考えられる。さらに、交通弱者の面を考慮し、自動車と歩行者および自転車との事故に限定した。以上の条件のもと事故データの詳細な分析を行った。その際に歩行者および自転車の横断方向について注目し、死亡・重傷事故といった重大事故への影響、また、交通視環境および当事者属性による横断方向別の特徴を抽出した。これらにより、道路交通環境や歩行者および自転車の属性を考慮したうえでの、右折車両との衝突回避に向けた基礎要件の抽出を本研究の目的とする。

2. 市街地信号交差点における右折時の歩行者・自転車事故の状況

(1) 利用データ

平成 14～18 年の警察庁の交通事故データを用いた。対象とした事故は、市街地信号交差点において発生した事故で第一当事者が右折している四輪自動車とし、第二当事者は交差点横断中の歩行者および乗車中の自転車とした。

(2) 事故データの分類

事故データには発生したときの状況が記録されており、それらを前提条件・環境条件・当事者条件に分類し集計および分析を行った。前提条件とは全国の市街地信号交差点において発生した右折事故を指し、環境条件とは事故発生地点での気象状況や道路環境等の条件を指す。また当事者条件とは、第一当事者および第二当事者に関する項目である。表-1 にデータ項目の詳細を示す。

表-1 事故データ集計項目

コード	項目
都道府県	全国
地形	市街地
道路形状	交差点(四叉路)
信号機	点灯
事故内容	死亡、重傷、軽傷
車両衝突部位	前方、側方、後方
昼夜	昼、夜
天候	晴曇、雨雪霧
車道幅員	13m以上、5.5～13m、5.5m未満
中央分離施設	中央分離帯あり、中央分離帯なし
第一当事者種別	乗用車、貨物車
一当性別	男、女
一当年齢	24歳以下、25～64歳、65歳以上
一当人的要因	発見の遅れ、判断の誤り、操作上の誤り
危険認知速度	10km/h以下、11km/h以上
第二当事者種別	歩行者、自転車
二当性別	男、女
二当年齢	0～15歳、16～24歳、25～64歳、65歳以上

*キーワード：交通安全

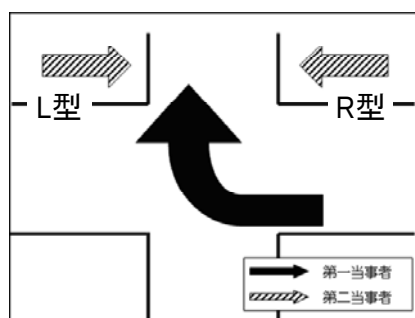
**学生員、学(工)、北海道大学大学院工学研究科
(北海道札幌市北区北13条西8丁目、
TEL/FAX 011-706-6211)

***正員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科
(北海道札幌市北区北13条西8丁目、
TEL/FAX 011-706-6214)

****正員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科
(北海道札幌市北区北13条西8丁目、
TEL/FAX 011-706-6211)

*****正員、博(工)、秋田大学土木環境工学科
(秋田県秋田市手形学園町1-1、
TEL 018-889-2974、FAX 011-889-2975)

また、集計および分析を行う際に歩行者や自転車の横断方向について注目した。本研究において右折四輪車の手前側からの横断を R 型横断、対向側からの横断を L 型横断と定義した。図－1 に横断方向の概念図を示す。



図－1 R 型と L 型の概念図

(3) 右折事故の状況および横断方向別特徴

本研究が対象にした事故は年間約 10,000 件発生しており、自転車事故は歩行者事故の約 1.5 倍となっていた。また、事故件数は対象にした 5 年間に於いて変化がみられず、何らかの対策が必要と考えられる。図－2 に事故内容別事故件数を示す。事故件数では自転車事故が多くなっているが、死亡・重傷事故では歩行者事故の割合が多い結果となった。また、歩行者・自転車事故ともに 65 歳以上の死亡事故件数が多く、高齢者への対策が必要と考えられる。

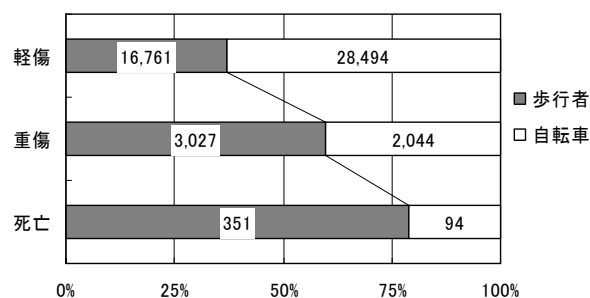
横断方向と事故内容の関係をj知るために事故内容別にオッズ比を求めた。表－2 に R 型/L 型横断時の事故内容別オッズ比を示す。歩行者事故に関しては L 型横断時の方が重大事故につながりやすいことがわかる。これは四輪車が右折の際に横断歩道手前での一時停止を行わず、L 型横断の歩行者と衝突したと考えられる。L 型横断時は横断開始から衝突までの余裕時間が短くなっており、一時停止しないと歩行者を認知してもドライバは衝突回避行動をとれない、または間に合わないことが考えられる。自転車事故に関しては、R 型横断時の方が重大事故につながりやすい結果となった。R 型横断時ではドライバが横断者の認知が難しくなることに加え、自転車は移動速度が速いためにより認知が困難になると考えられる。

図－3 に車両衝突部位別事故割合を示す。右折事故の多くが車両の前方部で衝突しており、側方部および後方部での衝突件数は少なくなっていた。横断方向については側方部衝突において R 型事故が多い傾向がみられる。

3. 交通視環境と当事者属性を考慮した分析

(1) 環境条件が及ぼす影響の分析

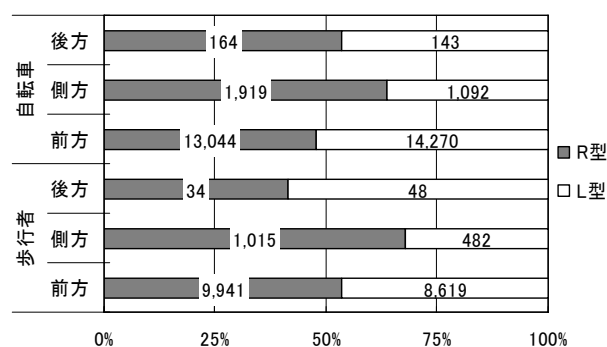
図－4 に昼夜別・天候別事故割合を示す。昼間に L 型



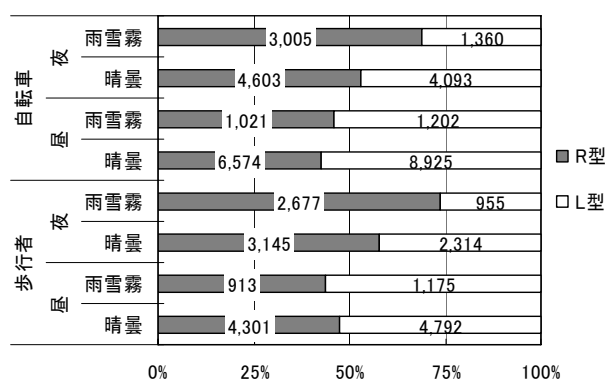
図－2 事故内容別事故件数

表－2 R 型/L 型横断時の事故内容別オッズ比

	歩行者	自転車
死亡/重傷	0.723	1.496
死亡/軽傷	0.550	1.373
(死亡・重傷)/軽傷	0.736	0.934
死亡/(重傷・軽傷)	0.574	1.381
重傷/軽傷	0.761	1.090



図－3 車両衝突部位別事故割合



図－4 昼夜別・天候別事故割合

事故、夜間に R 型事故の割合が多くなっている。夜間は周囲が暗いため、手前側からの横断者が認知しにくいことが原因と考えられる。また悪天候時はその傾向が顕著となっており、ドライバの視界環境が悪化すると R 型事故の割合が増加することが示された。

図-5 に交差点の大きさ別事故割合を示す。交差点が大きくなるにつれて R 型事故の割合が高くなっていることがわかる。さらに、夜間や中央分離帯の存在等のドライバの視界環境が悪化すると R 型の事故割合が増加する傾向があった。

環境条件の面から見ると、ドライバの交通視環境によって横断方向別の事故割合に差があることが示された。特に夜間は R 型事故への影響が大きく、より手前側からの横断者が見えにくくなっていることが考えられる。

(2) 当事者条件が及ぼす影響の分析

当事者条件については人的要因のほとんどが昼夜を問わず発見の遅れであり、ドライバが歩行者や自転車の存在を認知できたならば、多くの事故が防止できたのではないかと考えられる。図-6 に第一当事者の性別・年齢別事故割合を示す。女性の R 型事故の割合がやや多いものの、第一当事者の属性について横断方向別の事故に関する影響は少なかった。また、乗用車・貨物車の場合も横断方向別の事故について大きな差はみられなかった。図-7 に昼夜別・危険認知速度別事故割合を示す。危険認知速度が高くなるとやや R 型事故の割合が高くなっていた。速度が速いため手前側からの横断者を確認する余裕がないことが考えられ、または一時停止しなかった場合にも横断者を見落としやすくなっていると思われる。

図-8 に第二当事者年齢別 10 万人当たり事故件数を示す。第二当事者については、歩行者事故では昼間の 65 歳以上の件数が高く、自転車事故に関しては昼夜を問わず 16～24 歳の事故が多発していた。また、横断方向別の事故割合については若年層歩行者の R 型事故が多いことが示された。

当事者条件での横断方向別の事故に対する影響は、第一当事者に関しては性別、年齢等の属性による影響は小さいことがわかり、危険認知速度等の運転行動による影響が大きいことが示された。また、第二当事者については年齢による影響が大きくなっていることが示された。

4. 横断方向別事故発生要因の総合分析

(1) 歩行者・自転車事故の総合分析

右折時はドライバの負荷が大きく、特に R 型横断の歩行者や自転車がいる場合はその認知が困難になることが予想される。そこで R 型事故を減少させるための方策を検討するために、環境条件および当事者条件が歩行者・自転車事故に及ぼす影響を総合的に分析した。

手法としては、歩行者および自転車の横断方向の割合を目的変数とし、環境条件および当事者条件に属する項目を説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。

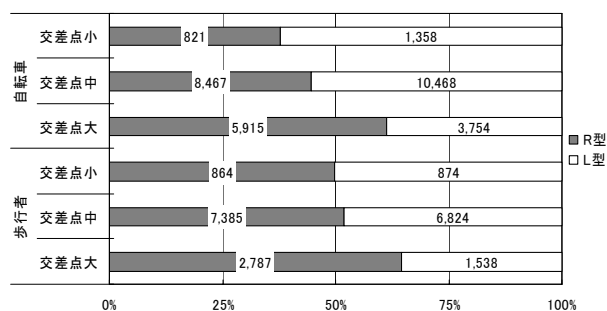


図-5 交差点の大きさ別事故割合

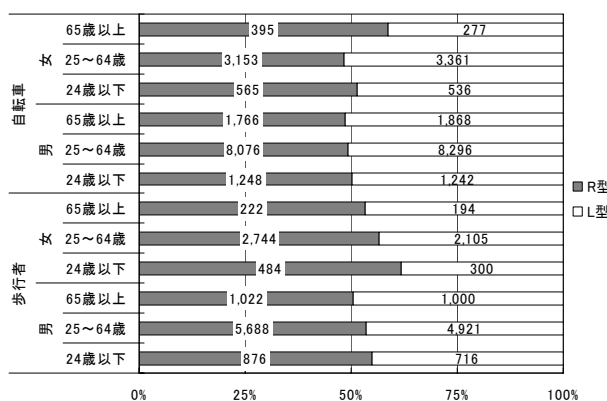


図-6 第一当事者の性別・年齢別事故割合

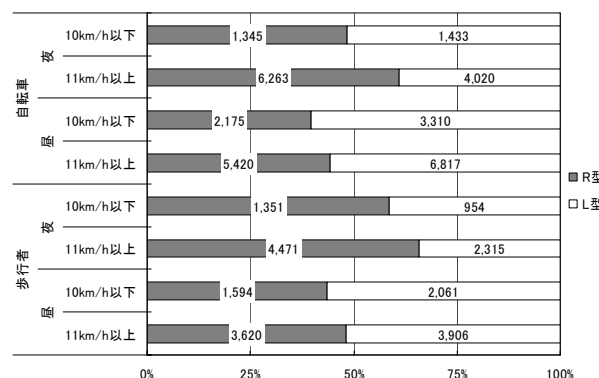


図-7 昼夜別・危険認知速度別事故割合

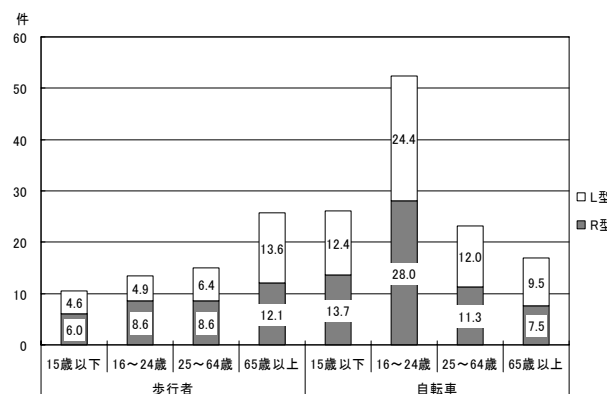


図-8 第二当事者年齢別 10 万人当たり事故件数

表-3 に分析結果を示す。ここではパラメータの値が大きいほど R 型事故の割合が高くなることを示している。この結果、歩行者事故の横断方向別事故発生割合には昼夜が最も影響を与えており、次いで交差点の大きさや天候、第二当事者の年齢による影響が大きかった。また、自転車事故に関しては交差点の大きさによる影響が大きく、次いで昼夜や天候となっていた。よって、道路環境による R 型事故への影響が他に比べて大きいことが示された。

(2) 死亡・重傷事故の総合分析

死亡・重傷事故に限定して分析をしたところ、車両衝突部位に関して R 型事故への影響が大きいことが示された。前方部・側方部衝突においてドライバは手前側からの横断者の存在を認知できずに衝突し、重大な事故につながったと考えられる。また、歩行者・自転車事故ともに昼夜や交差点の大きさによる R 型事故への影響が大きくなっていた。よって照明等による交通視環境の改善を行い、ドライバの横断者認知を促すことで R 型事故の減少が示唆される。

しかし、歩行者事故については L 型横断時の方が重大事故につながりやすくなっている(表-2)。L 型の歩行者事故には高齢歩行者の影響が大きくなっているため、高齢者への交通安全指導やドライバの高齢者行動に対する予備知識等が重要と考えられる。

5. おわりに

本研究では、右折車両と歩行者および自転車の衝突回避に向けた基礎要件の抽出を目的としてきた。事故データの分析を進めた結果、歩行者や自転車の横断方向によって死亡・重傷の重大事故への影響が異なっており、また、横断方向別に事故に関連している要因が異なっていることが示された。ドライバの交通視環境が悪化すると R 型事故が増加する傾向があり、第二当事者が 65 歳以上の高齢者である場合に L 型事故の割合が多くなっていた。よって、歩行者・自転車および横断方向によって別の対策が必要と考えられる。

R 型事故については夜間や大きな交差点を中心に対策を立てていくことが有効であり、照明等によるドライバの視認性の向上、歩行者および自転車に対して道路設備等のインターフェイスを利用し情報を提示することが考えられる。L 型事故に関しては交差点角の見通しの確保や高齢者への交通安全指導が有効と考えられる。また、横断歩道手前での一時停止等といったドライバへの安全運転の再教育が必要である。

表-3 ロジスティック回帰分析結果

項目		歩行者		自転車	
		パラメータ	有意水準	パラメータ	有意水準
昼夜	昼	-0.601	**	-0.484	**
	夜(ダミー)	0		0	
天候	晴曇	-0.301	**	-0.431	**
	雨雪霧(ダミー)	0		0	
交差点大きさ	大	0.461	**	0.833	**
	中	0.029	*	0.250	**
	小(ダミー)	0		0	
1当性別	男	-0.248	*	-0.078	**
	女(ダミー)	0		0	
1当年齢	24歳以下	-0.069		-0.248	**
	25-64歳	-0.045		-0.190	**
	65歳以上(ダミー)	0		0	
1当種別	乗用車	-0.156	**	-0.048	*
	貨物車(ダミー)	0		0	
危険認知速度	10km/h以下	-0.209	**	-0.236	**
	11km/h以上(ダミー)	0		0	
2当性別	男	-0.107	**	-0.155	**
	女(ダミー)	0		0	
2当年齢	15歳以下	0.348	**	0.267	**
	16-24歳	0.377	**	0.102	**
	25-64歳	0.201	**	0.003	
	65歳以上(ダミー)	0		0	
定数		0.900	**	0.521	**
*5%有意 **1%有意					

表-4 死亡・重傷事故のロジスティック回帰分析結果

項目		歩行者		自転車	
		パラメータ	有意水準	パラメータ	有意水準
昼夜	昼	-0.503	**	-0.535	**
	夜(ダミー)	0		0	
天候	晴曇	-0.206	**	-0.289	**
	雨雪霧(ダミー)	0		0	
交差点大きさ	大	0.317	**	0.919	**
	中	-0.042		-0.055	
	小(ダミー)	0		0	
危険認知速度	10km/h以下	-0.229	**	-0.686	**
	11km/h以上(ダミー)	0		0	
車両衝突部位	前方衝突	0.042		0.139	
	側方衝突	0.819	*	1.041	**
	後方衝突(ダミー)	0		0	
2当年齢	15歳以下	0.686	**	-0.250	*
	16-24歳	0.364	*	0.041	
	25-64歳	0.167	**	0.041	
	65歳以上(ダミー)	0		0	
定数		0.241		0.080	
*5%有意 **1%有意					

参考文献

- 1) 田畑 要輔, 萩原 亨, 内田 賢悦, 浜岡 秀勝: 市街地交差点における右折時の歩行者および自転車事故に関する研究, 土木計画学研究発表会, 土木計画学研究・講演集 37, No.79, 2008
- 2) 萩田 賢司, 萩原 亨, 浜岡 秀勝: 交通視環境を考慮した右折時の歩行者事故の分析, 交通工学, Vol.41, p92~99, 2006