

市街部信号交差点における右折時対自転車事故リスクの要因分析

Analysis on Risk Factors for Cyclist Accident with Right Turning Vehicle on Signalized Intersections in Urban Area

指導教授 兵頭 知 轟 朝幸

8030 織田 僚太

1. はじめに

過去5年間の東京都の全事故件数は減少しているものの、自転車関与事故の割合は微増傾向にある。また、都内における自転車関与事故の発生箇所は、交差点が約5割を占めており、右左折事故が多発している。さらに、右折時は対向直進車、歩行者および自転車の確認などドライバーに対する負荷が大きいこと、信号切り替わり時の無謀な右折車両の懸念などから対策の必要性が高い事故と考えられる。そこで、本研究では東京都内の20箇所の市街部信号交差点を対象として、市街部信号交差点における自転車関与右折事故の要因を把握することを目的とする。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

塩見ら¹⁾は、幾何構造の大きい交差点はあらゆる事故類型に対するリスクを悪化させることを明らかにしており、交差点のコンパクト化で事故件数を全体として35%以上の削減可能性を示している。武田ら²⁾は、幹線道路同士の交差点内の約8割で右左折事故が発生しており、その約9割が交差点流出部に集中していることを示している。以上の研究では、幾何構造での分析はされているものの、交差点運用状況に関する影響は未考慮である。また、いずれの研究も交差点全体を捉えており、流出部における事故の多寡など交差点アプローチ単位での影響についても考慮されていない。そこで、本研究では、図-1に示すように、市街部における信号機が設置された4枝交差点のアプローチ別(A~D)に自転車関与右折事故の要因を明らかにする。

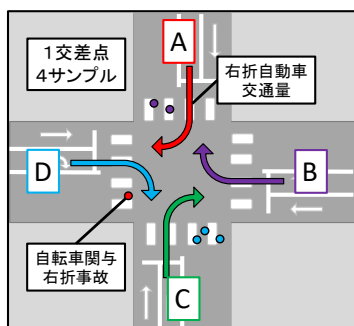


図-1 交差点アプローチ単位概念図

3. 分析手法

3.1 分析使用データ

(1) 自動車・自転車交通量観測データ

警視庁³⁾によって整理された東京都内の市街部信号交差点で令和元年、令和2年に実施された交通量調査結果データを用いており、図-2に分析対象交差点内の自転車交通量を示す。調査項目は、方向別・車種別の昼間12時間交通量、信号階梯図および信号規制状況である。

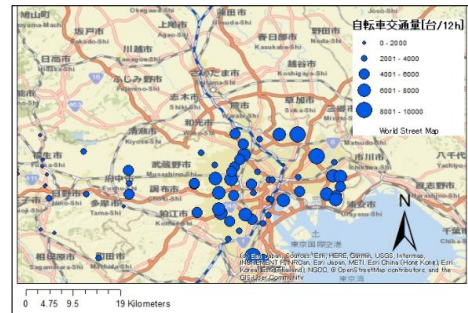


図-2 分析対象交差点内の自転車交通量

(2) 東京都事故データ

モデル分析では、平成27年から平成29年の3年間までに対象交差点で発生した自転車関与事故に関して事故類型、時間帯、進行方向などが整理された交通事故原票データを用いる。事故状況分析では、平成26年から平成31年の6年間までに対象交差点で発生した自転車関与事故に関して危険認知速度、違反行動などが整理された集計事故データを用いる。

(3) 交差点形状データ

本研究では、交差点幾何構造として事故リスクに与える影響を変数として考慮するため、Google Earthの航空写真を用いて計測を行った交差点形状データを使用する。同計測データでは右折交差角、横断歩道長の項目が格納されている。

3.2 信号制御パターン

交差点における信号制御パターンとして、右折の制御方式のうち、「右折分離方式」「右折延長方式」「右折分離・延長なし」3つの現示パターンを考慮する。また、交差点によって現示の種類や主・従道路でのスプリットの違いから自転車関与右折事故リスクが異なると予想されるため、間接的に主道路側と従道路側の違いによって、相対的なスプリットの大小を考慮する。

3.3 分析方法

(1) 基礎分析

前述の事故データを用いて右折事故の概況、事故リスクを算出、違反行動を整理する。同分析により、自転車関与右折事故との関係が予想される要因を抽出する。

(2) ポアソンモデルによる要因分析

本研究では、自転車関与右折事故件数と各種要因との関係について一般化線形モデルにより分析する。具体的には、以下のポアソンモデル式(1)による定式化を行い、それらの影響について分析する。

$$\ln y = \beta_i \ln Q_i + \beta_j x_j + \alpha \tag{1}$$

ここで、 y : アプローチ別の右折事故件数、 β_i : パラメータ、 Q_i : 右折自動車交通量($i=1$), 自転車交通量($i=2$), x_j : 右折交差角($j=1$), スプリット小ダミー($j=2$), 横断歩道長($j=3$), 右折分離ダミー($j=4$), α : 定数項である。

4. 分析結果

4. 1 基礎分析結果

図-3に示すように、自転車関与右折事故の約7割は自転車オフピーク・夜間の事故である。これは、夜間により視認性が悪くなることから、事故割合が大きいものと考えられる。図-4に交差角別の事故リスク結果を示す。同図に示すように、交差角の違いにより、事故リスクは異なることが分かる。具体的には、鈍角の事故リスクがその他に比べて高い傾向であることが読み取れる。

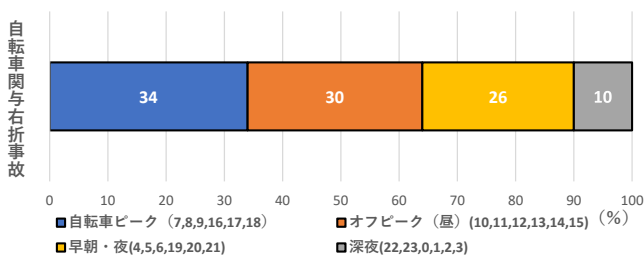


図-3 時間帯の自転車関与右折事故構成図

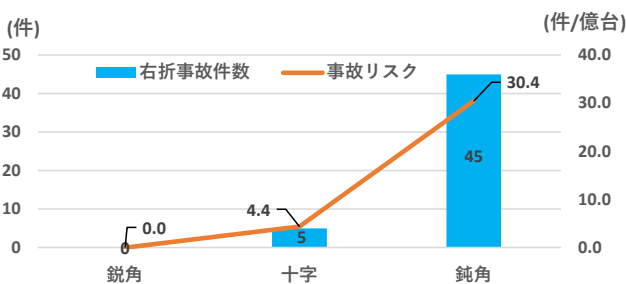


図-4 交差角別の事故リスク

4. 2 事故リスク要因分析の結果

表-1に要因分析結果を示す。モデル分析の結果、自転車関与右折事故と要因との関連を分析した結果とし

て右折自動車交通量、右折交差角、スプリット小について有意に正の影響を示した。自転車交通量、右折分離に関しては負の影響を示した。右折交差角は、鈍角であると自動車が速度を落とさず曲がれるため、速度が低下しづらい可能性が推察される。また、右折自動車交通量が多く、スプリットが短い場合、信号の切り替わり時に駆け込むように進入する車両の影響が考えられる。

表-1 ポアソンモデルによる要因分析結果

変数	係数	標準誤差	Z値	p値	有意水準
(Intercept)	-13.69	4.09	-3.35	0.00	***
右折自動車交通量	0.905	0.46	1.97	0.05	*
自転車交通量	-0.375	0.21	-1.75	0.08	.
右折交差角	0.0549	0.02	3.14	0.00	**
スプリット小	2.06	0.61	3.37	0.00	***
横断歩道長	0.0789	0.06	1.37	0.17	
右折分離	-1.16	0.63	-1.83	0.07	.

疑似決定係数 0.577

*** 0.1%有意 ** 1%有意 * 5%有意 . 10%有意

5. おわりに

本研究では、東京都内の20箇所の市街部信号交差点を対象として、交通量データ、運用状況データ、事故データおよび交差点形状データを用いて、交差点アプローチ単位で自転車関与右折事故に影響を与える要因を分析した。その結果、交通需要要因に関して、右折自動車交通量が増加すると事故リスクが高くなる傾向である一方、自転車交通量は逆の傾向を示唆する結果を得た。これは、自転車需要が少ない交差点では自転車に対する意識が低下することが推察される。幾何構造要因に関しては、交差角による影響差があり、鈍角において事故リスクが高まる傾向を明らかとした。運用状況要因に関しては、右折分離制御方式は他の制御方式と比べ、事故リスクが低いことを明らかとした。これは、右折可能時間が最も短い理由により、自転車錯綜件数を抑える効果があると推察される。したがって、自転車関与右折事故に有効的な対策であることを確認した。

今後の課題として、今回対象交差点を20地点に限定しているため、より多様な交差点、豊富なサンプルを対象とした分析が必要であるといえる。

参考文献

- 1) 塩見康博, 渡部数樹, 中村英樹, 赤羽弘和: 交差点幾何構造を考慮した幹線道路信号交差点における交通事故リスク要因の分析, 土木学会論文集 D3, Vol.72, No.4, 2016.
- 2) 武田圭介, 金子正洋, 松本幸司: 自転車事故発生状況の分析と事故防止のための交差点設計方法の検討, 土木計画学研究・講演集, Vol.38, No.94, 2008.
- 3) 警視庁ホームページ: 交通量統計表, 地点別基本表
https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/about_mpd/jokyo_tokei/tokai_jokyo/ryo.html