

交差点密度と交差点環境に着目した出会い頭事故に関する分析

小藺, 邦生
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

<https://hdl.handle.net/2324/7359934>

出版情報 : 2024-12-13. ITS Japan
バージョン :
権利関係 :



交差点密度と交差点環境に着目した 出会い頭事故に関する分析

小藺邦生 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

本研究は 2015 年～2017 年に福岡市の交差点で発生した 5,745 件の出会い頭事故を調査し、可住面積あたりの交差点数（交差点密度）に着目することで、地域別（都心部または郊外部）の防止策を明らかにすることを試みた。分析の結果、交差点密度で区ごとに特徴があることがわかり、交差点密度が高いと、事故件数は多くなる傾向があることがわかった。郊外部の中でも東区・早良区・西区は交差点密度の低い地点が多く、南区・城南区は交差点密度の高い地点が多いことがわかった。東区、早良区、西区では小規模交差点（車線：小、信号機：無）での見通しの改善が有効であると考えられる。

Analysis of crossing accidents focusing on intersection density and intersection environment

Kozono Hosei Hirota Masaki

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

This study investigated 5,745 crossing accidents that occurred in Fukuoka City from 2015 to 2017. We focused on the number of intersections per habitable area (intersection density) to identify preventive measures for each region. The analysis revealed that intersection density has characteristics in each ward, and that generally the higher the intersection density, the higher the number of accidents. It was found that Higashi-ward, Sawara-ward and Nishi-ward have many points with low intersection density, while Minami-ward and Jonan-ward have many points with high intersection density. In Higashi Ward, Sawara Ward, and Nishi Ward, improving visibility at small-scale intersections (small lanes, no traffic lights) is considered to be effective.

Keyword: Accident, Crossing, Environmental

1. はじめに

出会い頭事故とは、相交わる方向から進入してきた車両同士が交差するときに衝突をする事故である。図 1 (a) に 2023 年の事故類型別の交通事故件数を示す。出会い頭事故は、78,028 件発生しており、交通事故全体の約 30%を占める。さらに、死亡事故および重傷事故件数に限定して事故類型別の事故件数

を見ると出会い頭事故は 7,835 件発生しており、全体の約 40%を占めている（図 1 (b)）。このように出会い頭事故は発生件数が多く、重大な事故に繋がりがやすい事故であると言える¹⁾。近年、先進運転支援システム（Advanced Driver-Assistance Systems, ADAS）や自動運転の技術が普及し、追突事故の発生は減少傾向にある。一方で、出会い頭事故は ADAS などの

システムでは防止することが難しく、新たな対策を行うことの重要性が増している。出会い頭事故の発生要因は、ある一点で二つの交通が交わることであるため、道路形状別出会い頭事故件数では、約 80% の 64,303 件が交差点内で発生している。

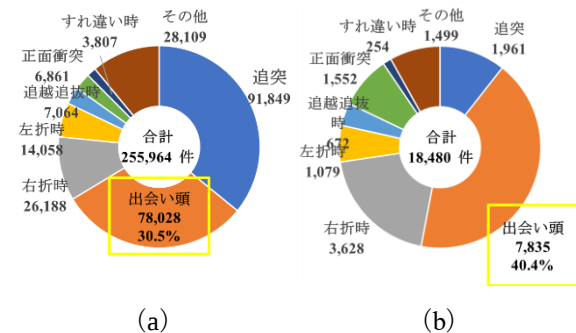


図 1. (a) 事故類型別事故件数 (2023 年)、(b) 死亡事故および重傷事故件数 (2023 年)

先行研究では、道路環境と出会い頭事故の分析²⁾や出会い頭事故における人的要因の分析³⁾などが報告されている。また、事故多発交差点を避ける経路案内⁴⁾や、現行車に装着されている出会い頭事故防止サポート機能⁵⁾など様々な対策が検討されている。

我々は、交差点での出会い頭事故に着目し、福岡県警察から提供された福岡市の事故データ⁶⁾を用いて交差点環境に関する分析を進めてきた。佐藤ら⁷⁾は交差点環境を平面要素、交通流制限要素、視界制限要素に分類し、交差点環境が出会い頭事故に与える影響について示す。さらに、交差点環境の相互影響の分析⁸⁾や都市部と郊外部での分析⁹⁾を行った。

表 1 に福岡市の交差点で発生した出会い頭事故件数 (2015 年～2017 年)、総交差点数および可住面積を示す。表 1 に示す福岡市 7 区の中で都心部にあり交通量が多い博多区や中央区で事故件数が多いと考えられるが、実際は郊外部にあたる南区や東区の事故件数も多く、各区で面積に違いがあることから、各区の可住面積 (総土地面積から林野面積及び湖沼面積を差し引いた面積) あたりの事故件数 (事故密度) を算出した。さらに、総交差点数についても可住面積あたりの交差点数 (交差点密度) を算出して、事故密度と交差点密度との関係を図 2 に示す。

図 6 に示すように福岡市 7 区は 3 つのグループに分けられることが分れている。中央区および博多区 (グループ A) は事故件数が多く、交差点数は平均である。南区および城南区 (グループ B) は事故件数も多く、交差点数も多い。東区、早良区、西区 (グループ C) は事故件数が少なく、交差点数が福岡市

全体の平均に近い。このことから、グループによって、交差点数と事故件数に特徴がある可能性が考えられる。

本研究では、交差点密度に着目し、出会い頭事故の分析を行うことで、地域別の有効な防止策を明らかにすることを試みた。

表 1. 福岡市 7 区の出会い頭事故件数、総交差点数および可住面積

地域	事故件数 (件)	総交差点数 (箇所)	可住面積 (ha)
博多区	1098	3514	2955
中央区	697	2086	1537
南区	1013	4923	2605
城南区	508	2636	1318
東区	1037	6470	6047
早良区	698	4792	3401
西区	694	5624	5395
福岡市	5745	30045	23258

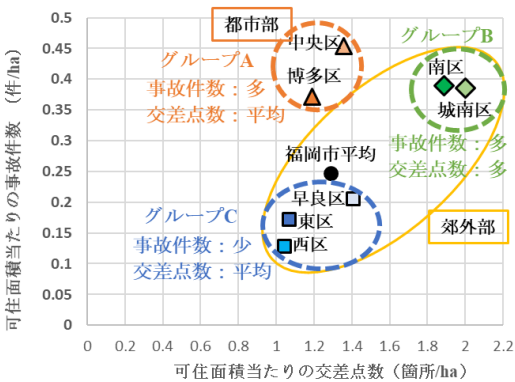


図 2. 可住面積あたりの事故件数および可住面積あたりの交差点数

2. 交差点密度に着目した地域の違い

2-1 分析方法

2-1.1 調査交差点の選定

調査を行う交差点の選定するために、福岡市の全 30,045 交差点を次に示す条件に沿って、三つの交差点に分類した (図 3)。2015 年から 2017 年の 3 年間に出会い頭事故 (5,745 件) が発生した 3,553 交差点を「事故交差点 x」、その交差点に隣接する 6,871 交差点を「無事故交差点 y」、残りの事故交差点に隣接しない 19,621 交差点を「無事故交差点 z」とした。図 4 に福岡市各区分の「事故交差点 x」、「無事故交差点 y」および「無事故交差点 z」の割合を示す。

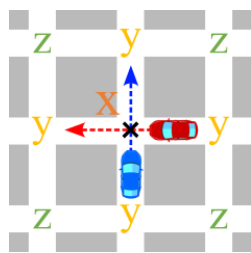


図 3. 調査交差点の条件

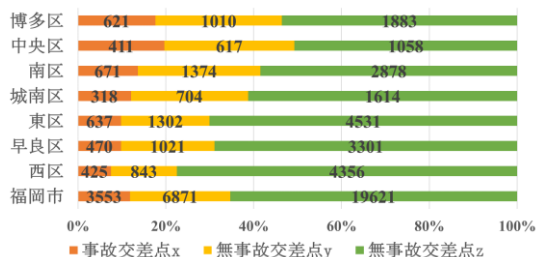


図 4. 福岡市の交差点数割合

事故交差点の特徴と無事故交差点の特徴を比較し、事故の発生する交差点環境の分析を行うため、「事故交差点 x」および「無事故交差点 y」の交差点について調査を行った。このとき、「無事故交差点 y」が全無事故交差点のサンプルと考え、許容誤差 5%、信頼水準 95%とすると、「無事故交差点 y」の数ほどの区においても 385 箇所以上あるため、無事故交差点の代表として十分であると考えられる。

2-1.2 メッシュの間隔の決定とメッシュの分類

交差点密度に関する分析を行うために、福岡市をメッシュで区切りメッシュ内の交差点数および事故件数から分析を行った。メッシュの間隔は、できる限り細かい方が、正確に地域を分けられると思われる。しかし、例えば、1ha 間隔メッシュのように、範囲が小さすぎると、図 2 から分かるように、交差点数が 1、2 個しか含まれず、メッシュごとで差が出にくく、分析が困難になる可能性があると考えられる。そのため、本分析では 10ha 間隔のメッシュを使用することにした。図 5 に 10ha 間隔のメッシュを行った図を示す。交差点の位置をプロットしており、色付きプロットは「事故交差点 x」、灰色プロットが「無事故交差点 y」および「無事故交差点 z」を示している。また、濃い緑は森林計画区を示しており、可住面積外である地点である。基本的にメッシュ内の交差点数によって、グループ分けを行い、図 5 の①などの区と区の境界の部分ではどちらの区にも境界のメッシュは含まれるとした。その際の交差点数もメッ

シユ全体の数でカウントを行った。また図 5 の②のように森林計画区のメッシュは除外するようにした。

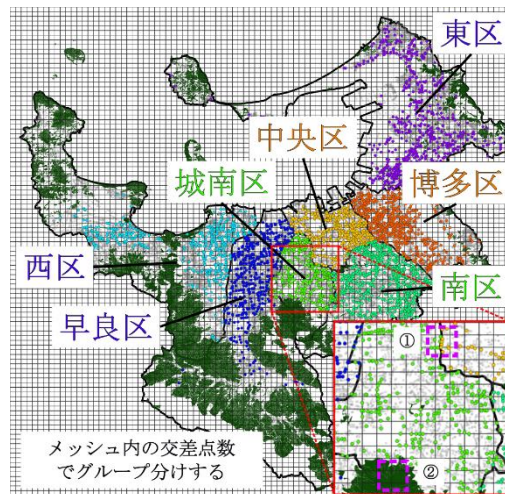


図 5. 10ha 間隔でメッシュ分割を行った福岡市 7 区

2-2 分析結果

2-2.1 交差点密度の分布について

福岡市を 10ha 間隔のメッシュで区切り、各区の交差点密度の分布を比較した。図 6 はグループ A、B および C において、交差点密度別の全体に対する割合を示している。交差点密度が 0 (箇所/10ha) の地点はどの区も多く、特にグループ C は約 4 割が交差点のないメッシュであった。見やすくするために、グラフからは除外している。グループ A の交差点密度の分布は、密度が小さい地点から中程度の地点までが全体的に存在していることがわかる。グループ B の交差点密度の分布は中程度の地点が最も多く分布しており、他グループに比べると、交差点密度の高い地点が多く存在している。グループ C は交差点密度の低い地点が多く存在しており、交差点密度が高い地点ほど、全体を占める割合は低くなることが分かる。図 2 におけるグループ B とグループ C の交差点密度の差は交差点密度の低い地点の割合の差によって生まれていると考えられる。

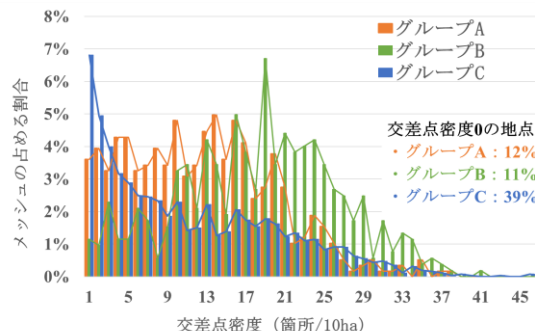


図 6. 各グループ ABC の交差点密度別分布割合

2-2.2 交差点密度と事故密度

交差点密度によって、そのメッシュでの事故密度がどのように変化するかについてグループごとで比較をした。メッシュ内の交差点数ごとに横軸に交差点密度、縦軸に事故密度を取ったグラフを図7に示す。これは図2のグラフを交差点数別に細かくしたものである。大きなプロットは図2の値をグループごとで平均した値である。これを見るとどのグループにおいても交差点密度が高くなると、ある程度までは事故密度も高くなることが分かる。一方で、交差点密度が2.0（箇所/10ha）を超えたあたりから、事故密度が一定になっていくようにも読み取れる。これは、面積あたりの交差点数が増えるほど、1交差点の規模は小さくなり、それに伴い交通量も低くなっている可能性がある。また、交差点密度に対する事故密度はグループA、B、Cの順で概ね低くなっていくことも読み取れる。交差点密度が同じでも事故密度に違いがあるのは、人口密度や交通量など交差点環境以外の要因も考えられる。

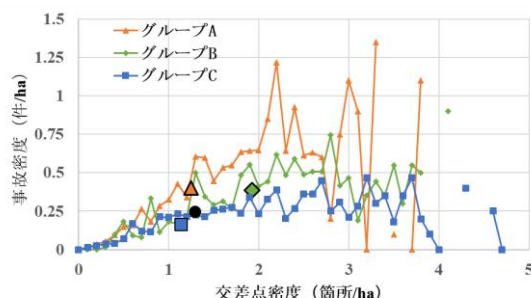


図7. 交差点密度別事故密度

2-2.3 交差点密度別の事故件数

各グループにおける交差点数密度別の事故の総量について調べた。図8に交差点密度別の事故件数を示す。全体的に交差点密度の小さい場所での事故は少なく、交差点密度が中間あたりでの事故件数が多くなることが分かる。グループAは1.3（箇所/ha）および1.4（箇所/ha）での事故が多く、グループBは1.9（箇所/ha）での事故が多く、グループCは1.9（箇所/ha）で事故が最も多くなっている。また、図7と比較をすると、それぞれの地点が交差点密度に対する事故密度も高くなっていることが分かる。

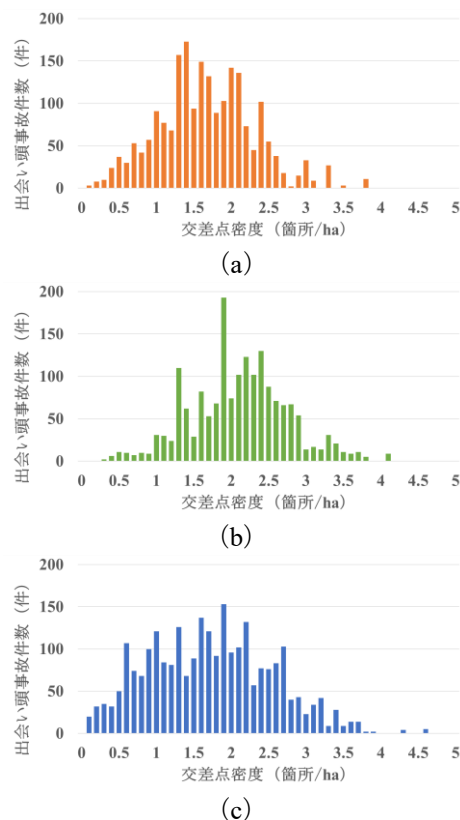


図8. 各グループの交差点密度別事故件数 ((a) 博多区および中央区、(b) 南区および城南区、(c) 東区、早良区、西区)

3. 交差点環境分析

3-1 交差点環境の取得

各グループの全体の交差点環境と事故が多く発生している地点（事故多発地点）の交差点環境を比較することで、事故が発生しやすい場所の特徴を調査した。図8よりグループAの1.3（箇所/ha）および1.4（箇所/ha）地点、グループBの1.9（箇所/ha）地点、グループCの1.9（箇所/ha）地点を事故多発地点とした。交差点環境はGoogleマップのストリートビューを用いて画面上で図9の平面要素、交通流制限要素、視界制限要素⁹⁾を取得した。

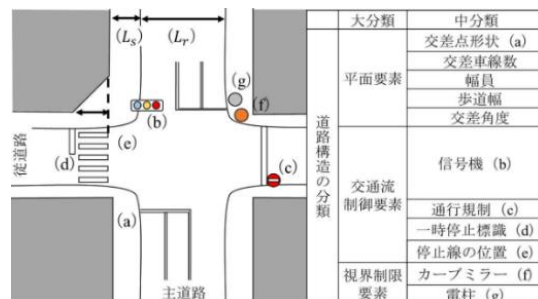


図9. 交差点環境の取得要素

3-2 分析結果

3-2.1 グループ全体の交差点環境について

交通流制限要素では、グループ A、B、C の順で信号機なし交差点の割合が増えている。グループ A では、優先道路が 4 車線以上の交差点の割合が多く、グループ B では 1 車線と 1 車線が交わる交差点の割合が多い。また、電柱あり交差点はグループ A での割合がかなり高い（図 10）。グループ A は大規模な交差点が多く、範囲内に交差点がいくつも存在できないため、交差点密度の低い地点が多いが、一方、グループ C は単路や小規模な交差点が点々とあるため、交差点密度の低い地点が多い。

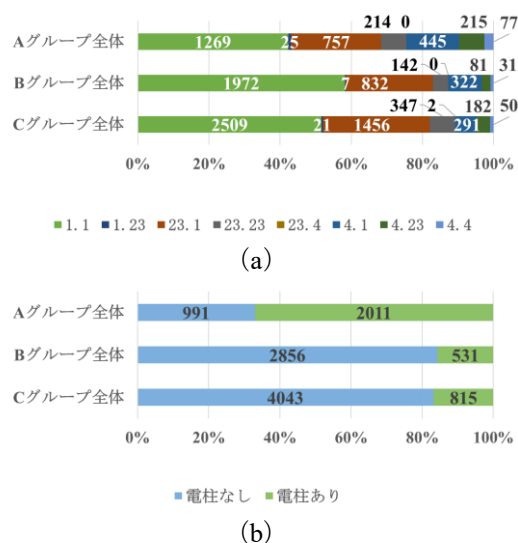


図 10. (a) 車線数割合、(b) 電柱の有無割合

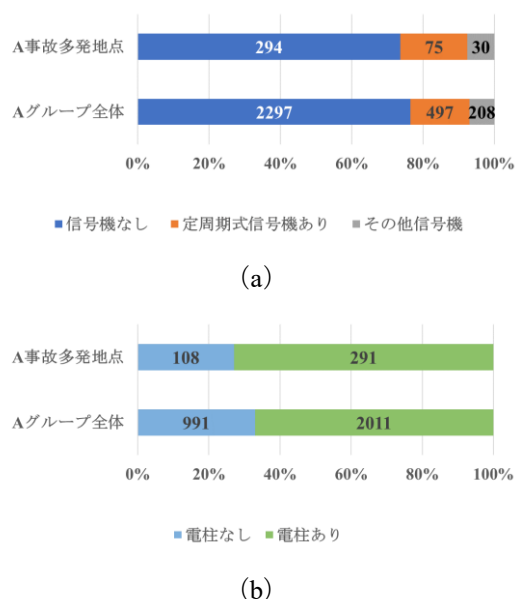


図 11. (a) 信号機の有無割合、(b) 電柱の有無割合

3-2.2 グループ A の事故多発地点

事故多発地点と全体を比べ、平面要素での差は小さかった。交通流制限要素では、信号機あり交差点の割合が事故多発地点で高くなっていて、視界制限要素では、電柱あり交差点の割合が増えている（図 11）。グループ A では大規模交差点での電柱などの視界制限などにより事故が増えている可能性がある。

3-2.3 グループ B の事故多発地点

事故多発地点とグループ B 全体を比べ、平面要素では、十字路の割合が事故多発地点で増えている。交通流制限要素では、信号機あり交差点の割合が増えている。また、視界制限要素では、電柱あり交差点の割合が事故多発地点で増えている（図 13）。グループ B では信号機あり十字路で電柱などの視界制限により事故が増えている可能性がある。

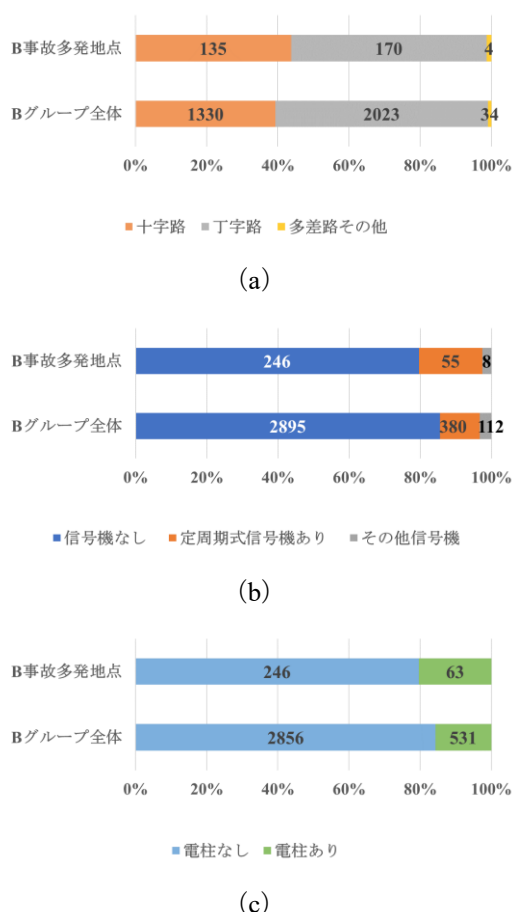


図 12. (a) 交差点形状割合、(b) 信号機の有無割合、(c) 電柱の有無割合

3-2.4 グループ C：事故多発地点

事故多発地点とグループ C 全体を比べ、交通流

制限要素では、大きな差はなかった。平面要素では、1車線と1車線の交わる交差点の割合が約1.25倍増えている。また視界制限要素では、カーブミラーありの交差点が増えていて、電柱ありの交差点も増えている（図13）。グループCは小規模の交差点かつ電柱が多く、視界が悪くなり、信号機なし交差点での事故が増えている可能性がある。

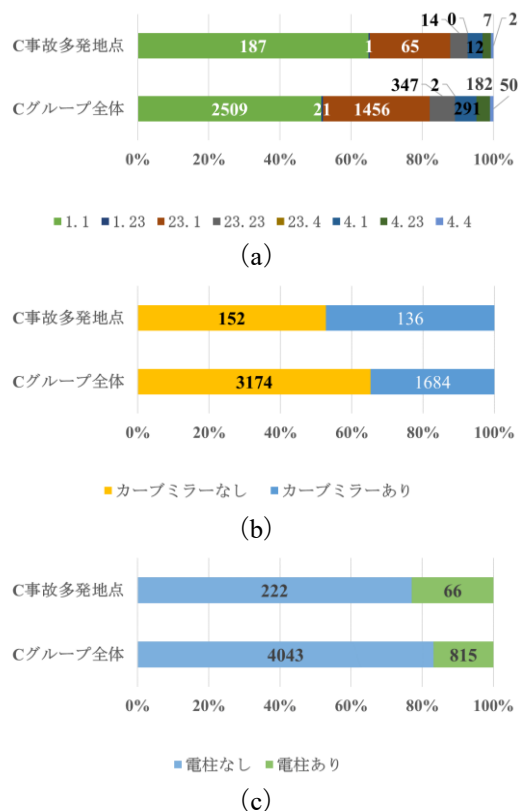


図13. (a) 車線数割合、(b) カーブミラーの有無割合、(c) 電柱の有無割合

4. まとめ

本研究では、福岡市7区において交差点密度に着目し、出会い頭事故の発生件数および発生要因の分析を行い、以下に示すことが得られた。

- 1) 交差点密度が高くなると、基本的にその範囲の事故件数は多くなる。
- 2) 南区および城南区では、福岡市平均の交差点密度より低いエリア（1.29（箇所/ha）以下）の占める割合が約30%で、他区と比べ、明らかに少なく、区全体の交差点密度を押し上げている。
- 3) 博多区および中央区では、大規模交差点（4車線道路以上を含む交差点）の割合が他区の2倍以上も多い。また、交差点密度に対する事故密度が他区に比べ、高い傾向にある。
- 4) 博多区および中央区では大規模交差点の交通流

の改善および電柱などによる見通し不良の軽減、南区および城南区では、十字路交差点の電柱などの見通し不良の軽減、東区、早良区および西区では信号機なしカーブミラーあり交差点の見通し不良の軽減で事故を減らせる可能性がある。

交差点密度が高くなると、その範囲での交通のやりが増えるだけでなく、小規模な交差点が多くなり、視界が狭まるため、事故が多くなると考える。一方で、交差点密度が2.0（箇所/ha）以上になると、事故件数が増えにくくなっているのは、道路の幅が狭くなることで、交通量が制限されているからだと考える。また、交差点密度の低いエリアでも、博多区および中央区は大規模交差点があることで、範囲内に入る交差点数が少なくなり、東区、早良区および西区では、単路や小規模交差点が点々とあり交差点数が少なくなる。今後は交通量や人口密度など交差点環境以外の要素にも着目し、分析を進めていく。

参考文献

- 1) 村上滉一、樋口恵一、三村泰広、中野克己、伊藤純、“愛知県下における無信号交差点の実態からみた出会い頭事故の特徴”、交通工学論文集、Vol.10、No.1、2021
- 2) （財）交通事故総合分析センター、“道路環境からみた出会い頭事故”、“イタルダイインフォメーション No69、2007
- 3) （財）交通事故総合分析センター、“出会い頭事故における人的要因の分析”、イタルダイインフォメーション No56、2005
- 4) 可知岳、廣田正樹、“交差点事故発生数を考慮した経路案内”、第21回ITSシンポジウム、2023
- 5) トヨタ自動車（株）、フロントクロストラックアラート（FCTA）、トヨタ自動車 WEB サイト、<https://toyota.jp/safety/scene/scenes/index7.html>、アクセス日2024年8月
- 6) 福岡県警察交通企画課、出会い頭事故データ2017年から2019年
- 7) 佐藤潤弥、廣田正樹、野村拓未、“出会い頭事故防止に向けた交差点環境の分析”、第16回ITSシンポジウム、2018
- 8) 野村拓未、廣田正樹、佐藤潤弥、“出会い頭事故防止に向けた交差点環境の相互影響分析”、第17回ITSシンポジウム、2019
- 9) 有菌勇希、廣田正樹、董嘉コウ、佐藤潤弥、野村拓未、“都市部と郊外部における出会い頭事故の発生要因分析”第18回ITSシンポジウム、2020