

地域の交通死亡事故ゼロを目指して

まれ じょう とら
～稀な事象をどう捉えるか～

主席研究員 加藤秀樹

令和2年7月7日（火）
豊田産業文化センター 小ホール

研究の目的と位置づけ

- ◆ 目的
 - 対策効果の見える化
 - ・交通安全対策を実施したときの死亡事故削減効果を、事前に予測する
 - 対策箇所の優先順位づけ
 - ・効果予測の結果に基づいて、対策が必要な箇所の優先順位づけを行う
 - ・予防対策の観点から効率的に交通安全施策を実施できるように、優先順位の高い対策検討箇所を示す
- ◆ 位置づけ
 - 「道路（環境）整備」を本研究の主な対象としつつ、「ヒト」「クルマ」への波及効果も期待

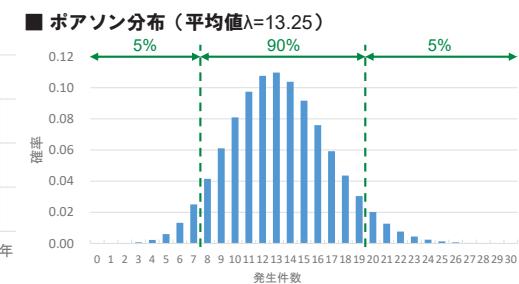
■ 様々な交通安全対策と研究の主な位置づけ

対策の3要素 取組み主体	ヒト	クルマ	道路環境
警察	交通規制、取締り		信号機等の整備
自動車メーカー		安全装備の開発	
学校(教育委員会)	交通安全教育		通学路安全の推進
市民	啓発活動 (ヒヤリマップ作成)	安全装備の選択	
行政		インセンティブ付与	道路整備

研究の背景

- ◆ 豊田市の交通事故死者数は、2012年以降、横ばい傾向で変動
- ◆ 2012年～2019年の8年間で、平均13.25人/年の方が亡くなっている
- ◆ 統計学では、交通事故のような稀に起こる現象は、ポアソン分布に従うとされている

■ 豊田市の交通事故死者数



- 統計学的にみると、豊田市の交通事故死者数は、90%の確率で、8件～19件まで変動する
- そのため、実施した交通安全施策で、どれだけ死亡事故を削減できたのかという効果が見えない

研究の内容

- ◆ 優先順位づけ手法の検討
 - 2014年度から研究に着手
- ◆ 対策効果の検証
 - 「過去(2014年)の調査結果」と、その後、「豊田市内で実際に発生した死亡事故」を比較
- ◆ 対策検討箇所の提示
 - 2019年に、再度、大規模調査を実施
 - どの地点で対策検討が必要か、どのくらいの対策効果が期待できるかを予測
 - 具体的な事例の紹介

優先順位づけ手法の検討



対象
・豊田市内の全小学4年生とその保護者
調査内容
・クルマやヒトとぶつかりそうになった実体験の場所や状況を把握
回答数
・約1.2万件(2014年)
・約1.0万件(2019年)

ハザード(危険度)
・1件のヒヤリ体験が、死亡事故につながる確率をハザードと定義
・事故類型と道路形状別に、ハザードを算出(値としてはとても小さい)

交通死亡事故リスク
・その地点で、1年間に死亡事故が発生する確率を交通死亡事故リスクと定義
・ヒヤリの指摘数とハザードを用いて算出
優先順位
・交通死亡事故リスクの高い地点の優先順位が高いと考える

- 大規模ヒヤリ体験調査とリスク評価を組み合わせる点が新しい視点
- 調査の特性上、事故件数の少ない人対車両事故についての情報を多く収集可能

ハザード(危険度)の算出結果

- ◆ 事故統計データとヒヤリ調査結果から算出
- ◆ 表は、死亡事故1件の背景に何件のヒヤリ体験があるか(ハザードの逆数)を示す(数値が小さい方(赤色)が、死亡事故につながりやすいといえる)

道路形状

	交差点内	交差点付近	カーブ	その他単路
事故類型	7,376,414	761,294	80,001	67,105
	84,629	3,060,479	34,192	29,093
	102,513	107,682	19,000	17,039
	94,698	23,831	7,377	5,533
	979,524	318,329	85,721	11,040
	90,729	38,235	764,455	2,026
	110,458	335,159	100,926	49,544
	161,986	45,660	-	22,524
	127,690	317,259	40,368	25,776
	79,266	58,452	64,002	16,353
車両単独	4,158	2,548	745	571

- 車両単独の事故は、死亡事故につながりやすい
- 車両相互の事故は、その他単路(直線部)での追突事故が死亡事故につながりやすい
- 人対車両の事故では、横断歩道のないカーブや直線部を横断中の事故等が、死亡事故につながりやすい

大規模ヒヤリ体験調査の結果の例

- ◆ 2014年調査で得られた12,560件の指摘地点を、危険度に応じて示した例
- ◆ とよた交通安全・防災フェスタ(2015年)で、大型パネルと電子マップを展示



ハザードの算出式と仮定(参考)

$$HAZ_{ij} = PROB_{NEAR-INJRD_ij} \cdot PROB_{INJRD-FATAL_ij}$$

$$PROB_{NEAR-INJRD_ij} = \frac{N_{INJRD_ij}}{N_{NEAR_ij}}$$

$$PROB_{INJRD-FATAL_ij} = \frac{N_{FATAL_ij}}{N_{INJRD_ij}}$$

ここで、

- i : 事故類型
- j : 道路形状
- HAZ_{ij} : 事故類型*i*, 道路形状*j*のハザード。
- $PROB_{NEAR-INJRD_ij}$: 事故類型*i*, 道路形状*j*のヒヤリ体験1件が人身事故につながる確率,
- $PROB_{INJRD-FATAL_ij}$: 事故類型*i*, 道路形状*j*の人身事故1件が死亡事故につながる確率,
- N_{NEAR_ij} : 事故類型*i*, 道路形状*j*の年間ヒヤリ体験数,
- N_{INJRD_ij} : 事故類型*i*, 道路形状*j*の年間人身事故件数,
- N_{FATAL_ij} : 事故類型*i*, 道路形状*j*の年間死亡事故件数.

◆ ハザード算出の問題点

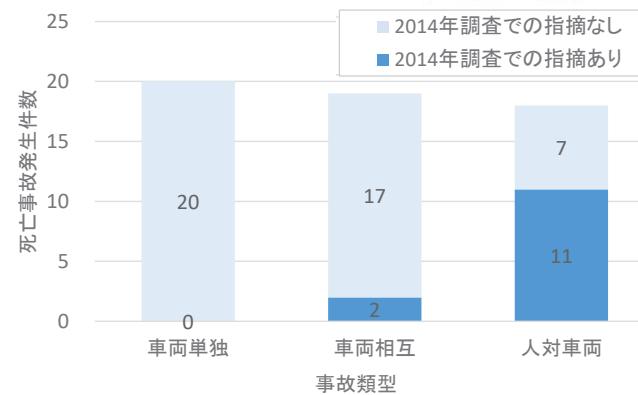
- 豊田市のみを対象に考えると、豊田市で発生した死亡事故件数、特に、事故類型や道路形状で細分した事故件数は少なく、ハザード推計値の信頼性が低くなる
- 全国を対象に考えると、全国で発生しているヒヤリ体験(ぶつかりそうになった体験)の件数を推定するのは難しい

◆ 問題点を克服するための2つの仮定

- ハザードは、次の2つの確率の積である
 - ヒヤリ体験1件が人身事故につながる確率
 - 人身事故1件が死亡事故につながる確率
- 「人身事故1件が死亡事故につながる確率」は、全国でも、豊田市も同じである

優先順位づけの検証①

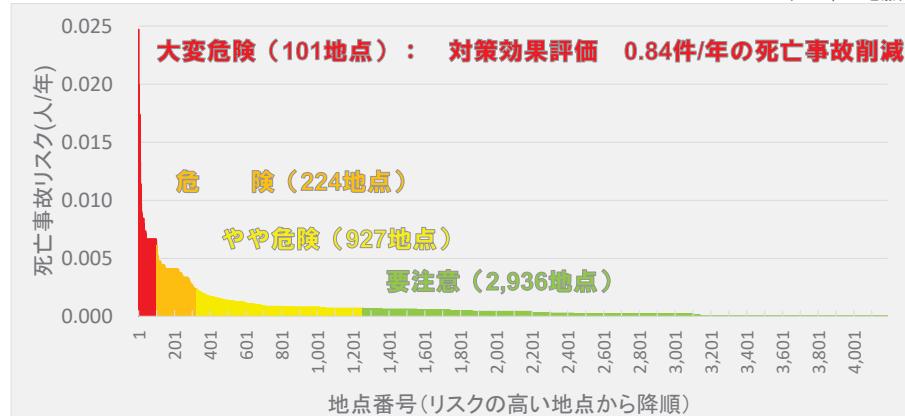
- ◆ 2014年調査の指摘地点で、その後、死亡事故は起こったか？
- ◆ 調査以降(2014年9月～2018年12月)の死亡事故発生地点と比較



- 「車両相互」「車両単独」事故では、指摘地点と死亡事故発生地点は一致しない →他の方法で対策を検討
- 「人対車両」事故では、半数以上が指摘地点で死亡事故が発生

人対車両事故の優先順位づけと効果評価

(n=4,188地点)



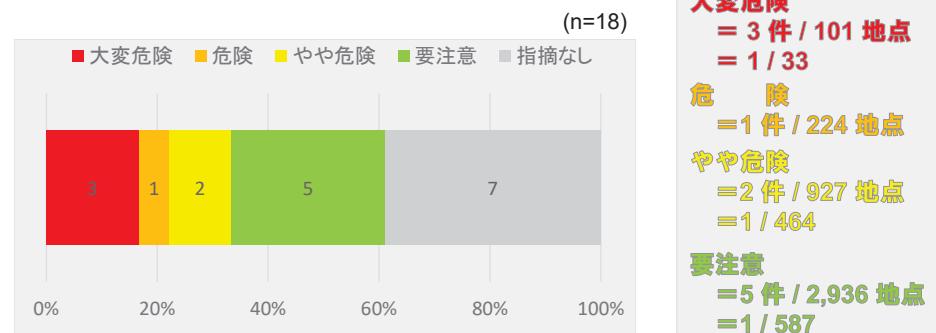
- 死亡事故リスク合計値を4分割し、リスクの高い地点から「大変危険、危険、やや危険、要注意」に優先順位を設定
- 「大変危険」は、少ない箇所(4,188件→101件)の対策で、最大の死亡事故削減効果が期待できる

優先順位づけの検証② 人対車両事故

- ◆ 優先順位の高い地点で、死亡事故が起こったか？

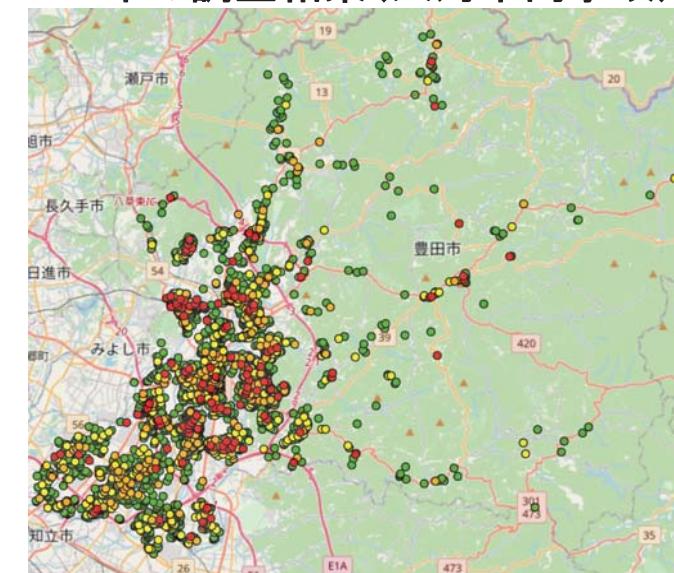
■ 調査後に発生した死亡事故と優先順位の関係

2014年9月～2018年12月までの4.3年間



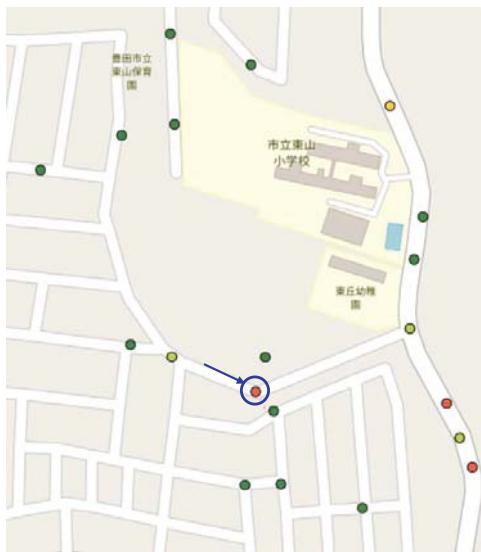
- 優先順位の高い地点で、実際に死亡事故が発生する可能性が高い
- 優先順位が高い(大変危険)と判断された地点では、3件(年間平均0.7件)の死亡事故が発生しており予測値(0.84件/年)と概ね一致
- 優先順位づけ、効果予測の妥当性が検証された

2019年の調査結果(人対車両事故)



- 「大変危険」133地点の対策で、年間0.96件の死亡事故を削減！

最も優先順位が高い地点



◆ 状況

- 子供の飛び出し、周辺道路での路上駐車が指摘されている

◆ 考えられる対策

- 登下校時の見守り活動(実施中)
- 歩行者側の対策
 - 飛び出し防止柵の全面設置
- 自動車側の対策
 - 路面表示による注意喚起

最も優先順位が高かった地点(2014年)の変化



◆ 状況

- 調査後、道路を横断する歩行者とクルマの死亡事故が発生
- クルマの走行速度抑制、注意喚起を促すための中央線末梢等の対策を実施

◆ 優先度の変化

- 2019年度調査では、「大変危険」から「危険」に1ランク優先度が低下

新たなリスクの発生



◆ 状況

- クルマを確認しない横断、乱横断が指摘されている
- 2019年調査での優先順位:17位
- 2014年調査での指摘はゼロ
- 世界的にヒットしたポケモンGOで、神社にジムが置かれた。

◆ 考えられる対策

- ゲーム会社へのジム撤去依頼
- ゲーム利用者、ドライバーへの注意喚起

まとめ

◆ 結論

- 人対車両事故について、死亡事故の発生可能性が高い地点を優先順位づけし、対策実施による死亡事故削減効果を予測する手法を提案
- 100件程度の対策実施で、約1件/年の死亡事故削減効果があることを検証
 - 危険なヒヤリ体験が多い地点は、実際に死亡事故が起こる可能性が高い
 - 死傷事故件数(135件/年)よりも、40倍以上多いヒヤリ体験(5,516件/年)を収集
 - 学校に協力いただいたおかげで、質の高い調査ができた

◆ 課題

- 道路やその周辺環境の変化によって、死亡事故リスクも変化していることが示唆され、定期的な調査が必要
- 人対車両事故以外の事故類型は、別途、検討が必要
- 調査や分析に、大きなコストがかかる。また、学校の先生に大きな負担がかかることから、学校のタブレット等を活用して協力者の負担の少ない調査・分析システムの構築が望まれる

研究所の交通安全への貢献

◆ 交通安全学習への活用(2015年度～)

- 各小学校・交通安全学習センターへ調査結果をフィードバックし、交通安全指導に活用頂いている

◆ 行政施策への貢献(2015年度～)

- 2014年のヒヤリ体験調査の結果が、豊田市役所の事業でも活用されている
 - 通学路交通安全プログラム(学校教育課・土木課)
 - 歩行空間整備事業(土木課)
 - 交通安全施設整備事業(交通安全防犯課)
 - 豊田南・北バイパス関連事業(幹線道路推進課)

 ただし、リスク評価(優先順位)の採用には至っていなかった！
そこで、2019年度に、評価手法の妥当性を検証！

➤ 今後、本研究の重要な成果である「リスク評価に基づく優先順位づけ」の活用について、提案していく