

交通事故防止啓発活動への活用を目指した 人身事故リスクの分析手法の検討

An Examination of Analytical Methods for Personal Injury Accident Risk with a View to Traffic Safety Awareness Activities

今井 咲成^{*1}, 本吉 達郎^{*2}, 榊原 一紀^{*2}, 中村 正樹^{*2}, 松本 卓也^{*2}, 高野 諒^{*2}
 松山 裕典^{*2}, 布施 陽太郎^{*2}, ミヤグマルドラム ビルグウンマ^{*2}, 高野 博史^{*2}, 高木 昇^{*2}
 Sasuke IMAI^{*1}, Tatsuo MOTOYOSHI^{*2}, Kazutoshi SAKAKIBARA^{*2}, Masaki NAKAMURA^{*2}
 Takuya MATSUMOTO^{*2}, Ryo TAKANO^{*2}, Hironori MATSUYAMA^{*2}, Yotaro FUSE^{*2}
 Myagmardulam Bilguunmaa^{*2}, Hironobu TAKANO^{*2}, Noboru TAKAGI^{*2}

^{*1} 富山県立大学大学院工学研究科

^{*1} Graduate School of Engineering, University of Toyama Prefectural

^{*2} 富山県立大学情報工学部

^{*2} Faculty of Information Engineering, University of Toyama Prefectural

Email: u554002@st.pu-toyama.ac.jp

あらまし：本研究では、事故防止啓発活動への利活用を視野に入れ、人身事故リスクの高い箇所を予測する手法の構築を目指している。2017年から2021年の5年間に富山県内で発生した交通事故のデータを対象とし、含意関係から得られた人身事故の特徴を有する物損事故発生箇所を抽出した。本稿では、人身事故が発生した箇所の割合を示す人身事故度、および人身事故件数の割合である人身事故率を用いてリスクを評価した結果を報告する。

キーワード：形式概念分析、交通事故、事故防止啓発活動、人身事故リスク

1. はじめに

警察庁交通局の交通事故発生状況⁽¹⁾によると、近年、日本における交通事故の発生件数は減少傾向にある。一方で、交通事故による死者のうち48.5%が歩行中もしくは自転車に乗用中であり、死亡に至る交通弱者の割合が増加傾向にあることから、交通弱者が関わる人身事故の予測、および予防への取り組みはますます重要になるといえる。交通事故防止のために、警察庁より、子供を始めとする歩行者の安全確保、ながら運転の根絶や歩行者優先等の安全運転意識の向上、自転車等の交通ルールの理解・遵守の徹底など重点的な施策が発表されている⁽²⁾。しかし、警察や行政による取り組みは、管轄や地域事情により対策が偏ることが指摘されている⁽³⁾。また、現場担当者や住民の経験や直感に依存する対策も同様である可能性があり、交通事故や環境に関するより客観的なデータに基づいた分析が必要とされている。

本研究では、富山県内で発生した物損事故発生箇所から人身事故の発生リスクを持つ箇所を抽出する手法の構築を目指して、形式概念分析から得られる交通事故の記録事項（以下、事故属性）の含意関係を用いる方法について検討する。とくに含意関係の結論部に「人身事故」という事故属性を持つ含意関係に含まれる事故属性を人身事故の特徴（以下、人身事故属性）とし、人身事故の特徴を持つ物損事故発生箇所における人身事故発生リスクについて分析する。

2. 対象データ

本研究では、富山県警察から入手した2017年から2021年の5年間に県内で発生した交通事故概況を使用する。単独事故を除く、交通事故概況に記載された人身事故に関するデータ12106件（以下、人身事故データ）、および物損事故に関するデータ94351件（以下、物損事故データ）を分析対象とした。

物損事故データには当事者情報や外部環境の情報など計23項目の記録事項がある。一方、人身事故データには、物損事故データにはない交差点の有無などの地点特徴や職業、年齢といった当事者情報などを含めた計98項目の記録事項がある。人身・物損事故データ双方を分析対象とするため、物損事故データにない記録事項を地図画像から補完⁽⁴⁾し、計11項目39種を分析対象とした。表1に分析対象となった記録事項を示す。補完した記録事項は太字で示されている。

表1 分析対象となった記録事項

周辺環境	日時天候	事故の種類
人口集中有		人身事故
交差点有		
中央分離帯有	月 (12種)	
信号機の有無 (2種)	平日/休日 (2種)	
周辺1km以内の 文教施設 (5種)	天候 (4種)	
車道幅員 (4種)	時間帯 (6種)	

3. 分析手法

3.1 人身事故の特徴を持つ物損事故発生箇所の抽出

人身事故の特徴を持つ物損事故発生箇所の抽出手順を以下に示す。

手順1. 特定の1年内の交通事故から人身事故属性(人身事故の特徴)を抽出する

手順2. 手順1とは異なる4年間に発生した物損事故から人身事故属性を持つ物損事故発生箇所を抽出する

手順3. 他の年についても手順1から手順2を行う
手順2で抽出した物損事故発生箇所の同一箇所(周囲10m内)の人身事故リスクを評価する. 詳細は3.2節において説明する.

3.2 人身事故リスクの分析

人身事故の特徴を持つ物損事故発生箇所における人身事故リスクを, 抽出された物損事故発生箇所のうち, 同一箇所でも人身事故が発生していた箇所の割合である「人身事故度」, 同一箇所でも発生した交通事故に占める人身事故の割合である「人身事故率」の2つの指標を用いて評価した. また, 含意論理の正規化した対象数 T_n' と正規化した前提部の属性数 P_q' の積である TP' ⁽⁵⁾と人身事故リスクとの関連性を分析した.

4. 結果

TP' 値に対する人身事故度の分布の一例(2017年)を図1に示す. TP' 値に閾値を設定し, TP' 値の上位区間における人身事故度と下位区間における人身事故度を比較した. カイ二乗検定を行った結果, 2017-2020年においては有意水準1%で, 2021年においては有意水準5%で上位70%側の人身事故度が下位30%側の人身事故度より高いことがわかった. 下位30%区間に含まれる物損事故発生箇所を取り除くことで, 人身事故度が高い箇所を残しながら予測対象数を絞ることができる.

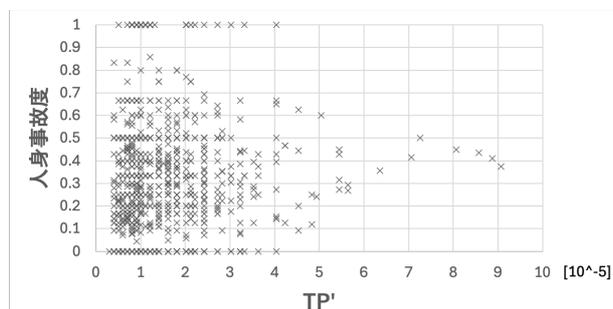


図1 人身事故度の分布 (2017年)

TP' 値に対する人身事故率の分布の一例(2017年)を図2に示す. 人身事故度と同様に, TP' 値に閾値を設定し, TP' 値の上位区間における人身事故度と下位区間における人身事故率を比較した. カイ二乗検定を行った結果, 人身事故度とは異なり, すべての年

度において上位区間の人身事故率が有意に高くなるような結果は得られなかった. 人身事故リスクが高い箇所の抽出においては, 人身事故が発生した「箇所」に着目する方が有効であると考えられる.

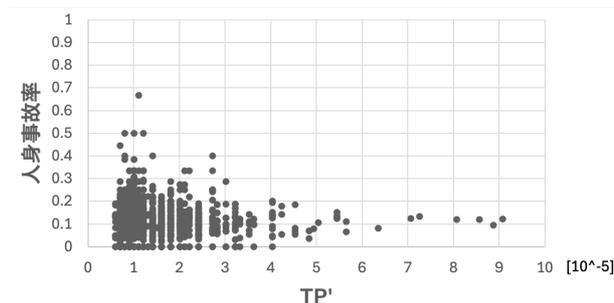


図2 人身事故率の分布 (2017年)

5. まとめ

本研究では, 富山県内で発生した物損事故発生箇所から人身事故の発生リスクを持つ箇所を抽出する手法の構築を目指して, 形式概念分析から得られる事故属性の含意関係を用いる方法について検討している. 人身事故の特徴を持つ物損事故発生箇所における人身事故リスクを「人身事故度」, 「人身事故率」の2つの指標を用いて評価し, TP' 値との関連性を分析した. その結果, 人身事故度において, TP' 値の上位70%側の人身事故度が下位30%側の人身事故度より高いことがわかった. このことから, 人身事故が発生した「箇所」に着目することで, リスクが高い箇所を抽出できることが示された.

人身事故度が高い箇所の提示に加え, 人身事故属性に着目することで, 例えば「晴れている平日の昼間, 車道幅が広い信号機のある交差点では事故リスクが高い」といった事故リスクが高くなると予想される条件も提示することができるため, 過去に人身事故が発生していない場所や見落とされている危険な箇所も想定した予測が可能であると考えられる.

参考文献

- (1) 警察庁交通局: “令和6年における交通事故の発生状況等について”, <https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/bunseki/nenkan/070227R06nenkan.pdf> (参照 2026.2.5)
- (2) 警察庁交通局: “令和8年春の全国交通安全運動推進要綱”, https://www8.cao.go.jp/koutu/keihatsu/undou/r08_haru/pdf/youkou.pdf (参照 2026.2.5)
- (3) 朝日新聞: “見えない交差点”, <https://www.asahi.com/rensai/list.html?id=1472> (参照 2026.2.5)
- (4) 近祐大, 本吉達郎, 高木昇, 榊原一紀, 中村正樹, 澤井圭, 増田寛之: “形式概念分析を用いた物損事故発生地点における人身事故発生リスク抽出手法の検討”, 第31回社会システム部会研究会 (2023)
- (5) 本吉達郎, 朝見義樹, 榊原一紀, 中村正樹, 高木昇, 澤井圭, 増田寛之, 高野博史: “e-learningシステムの解答履歴データに対する形式概念分析を用いた回答傾向の分析手法の構築”, システム制御情報学会論文誌, Vol.37, No.7, pp.185-194 (2024)