

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 渡部 数樹

論 文 題 目 道路交通環境に着目した  
交通事故発生リスクに関する研究

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院環境学研究科	教授	中村 英樹
委員	名古屋大学大学院環境学研究科	教授	谷川 寛樹
委員	名古屋大学未来材料・システム研究所	教授	山本 俊行
委員	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授	加藤 博和
委員	名古屋工業大学大学院工学研究科	准教授	鈴木 弘司

## 論文審査の結果の要旨

渡部数樹君提出の学位論文「道路交通環境に着目した交通事故発生リスクに関する研究」は、交通事故の発生リスクと道路環境や交差点構造との関係を科学的に検証した上で、安全対策施策実施の上で重要となる、危険個所の特定方法や構造改良による安全性向上の効果を定量的に示すための方法論を提案したものである。

論文の前半では、事故発生後の対処療法的な安全対策実施から脱却するためには、道路環境の改良による安全性向上効果を明示的に示す必要性があることを指摘した上で、事故発生頻度と道路交通環境との関係をマクロ統計モデル分析より明らかにし、分析結果を踏まえた安全対策実施個所の選定手法を提示している。そして、論文の後半では、事故の発生頻度削減や被害の程度の軽減に対し寄与度の高い交差点の右折挙動を対象として、実観測データに基づくモデル分析より交差点構造と各種挙動との関係を分析し、安全性評価のための評価指標を提案している。

本論文は、以下の7つの章で構成されている。

第1章では、我が国の道路交通事故の発生状況と、道路計画や道路設計の観点から見た安全対策施策の現状について概説した上で、“確率的な不確からしさを伴う事故発生事象の起こりやすさと被害の程度”として定義した事故発生リスクについて、道路交通環境の側面から影響要因を特定し、定量的にリスクを評価することにより、事故発生後の対処療法的な対応からリスク最小化に向けた方策への転じることの必要性を論じ、研究の背景と目的を述べている。

そして第2章では、事故発生リスクを対象として、道路交通環境条件と事故発生頻度に関するマクロ統計分析や、道路構造や交通条件が与える車両挙動への影響についてのミクロ挙動分析に関する既往研究のレビューを行い、事故の起こりやすさと被害の程度それぞれに関する国内の研究事例の不足、希少事象評価のための分析手法の妥当性に関する課題点を指摘した上で、具体的な安全対策実施に寄与する為の道路構造と事故発生リスクの因果関係明確化や定量的リスク評価値を提示することの必要性を説いている。

続く第3章では、複数年にわたる豊富な事故詳細データをもとに集計分析を行い、交通事故削減に対して着目すべき事故発生場所や事故類型を示している。分析結果より、車両相互事故が大半を占め第一当事者のほとんどが乗用車である実状の整理を行い、交差点における事故発生頻度の高さ、交差点規模や交通信号の有無による事故発生状況の変化について示した上で、事故発生要因として道路交通に着目することの必要性を説いている。

第4章では、事故発生頻度と道路交通環境条件との関係について、道路種類別、事故類型別にマクロ統計モデルにより分析し、事故発生リスクに対する影響要因の特定を行っている。幹線道路を対象とした分析では、まず、事故発生区間の道路交通環境条件を観測変数とした因子分析を行い、大規模道路空間や信号交差点が密に配備され混雑しているといった特徴が事故発生区間に共通の要因であることを示している。続いて、事故発生頻度を被説明変数として、事故の希少性を考慮したゼロ強調型の負の二項分布回帰分析を行い、混雑時平均旅行速度や交差点密度が主たる影響要因であることを特定した上で、旅行速度向上や適切な交差点間隔の確保が円滑性のみならず安全性向上に寄与できることを論じている。また、生活道路を対象とした分析結果からは、地区内の幅員別の道路延長総量や用途地域指定と事故発生頻度が密接な関係にあることを明らかにしている。そして、構築した事故発生頻度推定モデルを用いて、潜在的な危険性の概念を

## 論文審査の結果の要旨

含めた事故発生リスクを道路交通環境条件から評価し、安全対策を優先的に実施すべき箇所を選定するという新たな手法を提案している。

第5章では、交通事故リスクの低減に寄与度の高い交差点を対象として、交差点構造が事故発生頻度に与える影響を回帰分析より検証している。交差点構造に関する分析データは複数都市における主要交差点を対象として収集し、得られたデータについて多重比較検定を行うことにより、同一県内における都市間では、停止線間距離や交差角度、横断歩道セットバック量といった幾何構造値に差異が無いことを確認している。その上で、事故発生件数を被説明変数、交差点の幾何構造値や立地箇所の沿道状況等を説明変数とした回帰分析を行い、出会い頭事故や右左折事故といった交差点における特徴的な事故類型については、交差点構造条件が統計的に有意に影響していることを示している。

第6章では、事故の被害の程度や判断のばらつきといったリスクに対し影響度の大きい信号交差点の右折車両挙動を対象として、停止通過判断からギャップアクセプタンス判断挙動に至るまでの一連の判断および挙動について、実証データに基づくモデル分析を行い、交差点構造が与える影響を評価している。特にギャップアクセプタンス判断挙動の分析においては、右折車に対する対向直進車の配列に着目した判断モデルを構築することにより、多車線の交差点構造がギャップアクセプタンス判断のばらつきに繋がることを定量的に示すことに成功している。また、一連の挙動モデルより得られた分析結果を総合評価することにより、交差点交差角度の直交化と交差点コンパクト化が、右折車両挙動に対して安全性を高める施策であることを検証している。さらに、交差点安全性評価のための指標値として空間的ばらつきという新たな概念を提案し、実交差点における挙動観測データより得られた車両相互の交錯点位置の分散共分散の絶対値の値と当該箇所での事故発生件数との間には一定の関係があることを示している。

最後に第7章で、本論文の成果について総括するとともに、幹線道路における適切な交差点間距離の確保や安全性に配慮した交差点構造計画設計といった交通安全施策への提言を述べ、今後の課題についてまとめることで論文を結んでいる。

以上のように、本論文は従来十分に説明されていなかった道路交通環境と事故発生リスクとの関係を、マクロ統計分析とミクロ挙動分析の両面から定量的に明らかにするとともに、安全対策事業の優先的な実施箇所選定手法や交差点における代替性安全評価指標といった新たな評価方法論を提案している。

本研究の成果は、道路交通環境と交通安全性との関係において、科学的検証結果に基づく安全対策施策の計画および実施という実務上の課題に対し多くの示唆を与えるものとして有用であり、学術上及び工業上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者渡部数樹君は、博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。