

道路交通環境に着目した 交通事故発生要因に関するマクロ分析

渡部 数樹¹・中村 英樹²

¹正会員 名古屋大学大学院研究員 環境学研究科 都市環境学専攻

(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))

E-mail: watanabe-kz@genv.nagoya-u.ac.jp

²フェロー会員 名古屋大学大学院教授 環境学研究科 都市環境学専攻 (同上)

E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

交通事故削減に向けた安全対策の効率的な手法として、対象地域全体を俯瞰した広域的かつ戦略的なアプローチが考えられる。本研究では、道路の機能と階層化に着目し、道路構造や交通運用面でメリハリのある道路ネットワーク形成は、安全性向上に寄与するという仮説のもと、愛知県における道路交通環境と事故要因との関係についてマクロ分析を行った。分析にあたり、発生位置情報を持つ事故データに道路構造や交通状況等の各種情報をGIS上で付与したデータベースを構築した。分析結果より、幹線道路の事故率と旅行速度の間には密接な関係があることや、幹線道路以外の街路の事故は、旅行速度の低い幹線道路に近い位置にて多発する傾向などを明らかにした。その上で、階層化道路ネットワークの再構築により安全性が向上する可能性について考察した。

Key Words : *traffic accident, aggregate analysis, Geographic Information System(GIS), functionally hierarchical road network*

1. はじめに

(1) 研究背景

我が国の交通事故は、近年減少傾向が続いているものの、死傷者数や死傷事故件数は下げ止まり、死傷事故率も横ばいの傾向にあると言われている。そのような中、平成23年に中央交通安全対策会議により作成された第9次交通安全基本計画¹⁾では、平成23年度から平成27年度までの道路交通安全に関する目標として、24時間死者数3,000人以下、死傷者数を70万人以下にすることを掲げ、道路交通環境の整備や車両の安全性の確保など具体的な施策推進に取り組んでいる。筆者らが生活する愛知県は、平成15年から平成25年まで11年連続で交通事故死者数がワースト1位、また平成25年度は死者数・人身事故件数もワースト1位という不名誉な結果を受け、第9次愛知県交通安全計画の実現や“安心して暮らせる安全な愛知の確立²⁾”に向けて、より一層の努力が求められている状況にある。

交通事故削減に向けた効果的/効率的な対策実施方法としては、道路ネットワークやマネジメントエリア全体を俯瞰した広域的かつ戦略的なアプローチと、車両挙動を詳細に分析した上で局所的改良を草の根的に展開していくアプローチが考えられ、これらを両面から講じてい

くことが重要である。本稿では、前者のアプローチによる事故削減を目標として、道路交通環境・社会環境条件と事故要因との関係をマクロに分析する。

(2) 既往研究のレビューと交通安全対策

a) 事故発生要因のマクロ分析に関する既往研究

交通事故データを基にその事故発生要因を探る研究は古くより行われてきた。

佐々木³⁾の研究では、事故対策区間の効果的な抽出を目的として、事故率以外の道路・交通要因を考慮した交通事故予測モデル式を作成することにより、対象区間を抽出する方法を提案している。川上ら⁵⁾の研究では、地方都市における幹線道路網を対象として、道路の機能と沿道の土地利用という観点に着目し、道路・交通要因の各項目よりもよりマクロな視点から事故発生要因について分析している。森地ら⁶⁾の研究では、事故発生要因を交通環境面から調査分析し、地理情報システム(GIS)を用いた集計分析を行った上で、事故希少性を考慮したポアソン回帰分析や要因の相互作用効果検証などを行い、道路構造面から見た事故発生要因の特定を試みている。増岡ら⁷⁾は、豊田市の事例を用いてGISを利用した交通事故発生マップ作成方法を紹介し、事故データのGIS化が事故対策案検討や交通安全教育に有効であることを提案している。最近では、山田ら⁸⁾によって、発生位置情

報をもつ事故データからDRMデータへのマッチングに関する検証も行われており、将来的にはヒヤリハットデータやドライブレコーダデータとの連携も視野に入れた事故分析システムの開発が進められている状況にある。

b) 交通安全対策に関する施策の現状

現在、道路・交通管理者側で実施されている主な施策として、『事故危険箇所』の指定、事故危険区間に対する『事故ゼロプラン』、生活道路におけるゾーン対策『ゾーン30』などがある。事故危険箇所や事故危険区間の指定は、事故率による抽出が基準となっているため、短期的かつ広域的に成果を上げる上で有効な対策であるが、PDCAマネジメントサイクルを継続的に実施していくためには多大な時間と労力を要する。ゾーン30は従来のコミュニティ・ゾーン対策から、対策実行を主眼として改善された対策ではあるが、小規模エリアに限定されるため、そのエリアをとりまく周辺環境により左右されるという課題点を持ち合わせている。尚、松本ら⁹⁾が分析したくらしのみちゾーン対策の効果検証では、狭さく等による速度抑制効果は確認できたものの、通過交通の影響は排除できなかつたという報告がなされている。

(3) 本研究の位置づけと目的

本研究は、交通事故の発生要因を道路・交通要因や周辺環境要因との関連から明らかにしようとする点は既往研究の流れを汲むものである。一方で、これら既往研究の成果が必ずしも交通安全施策に明示的に反映されない点は課題点ととらえ、より明確にわかりやすい因果関係を探求し、各種施策に反映可能な提案を行うことを研究の最終目的とする。

本研究では、分析上の着目点として、道路の機能と階層化をとりあげ、道路構造面・交通運用面からメリハリのついた道路ネットワークの形成は、円滑性のみならず安全性向上にも寄与するであろうという考えのもと、分析を行う。逆にいえば、交通安全のためには階層化された道路ネットワークを構築する必要があるということが定量的に示されれば、具体的な施策反映への一助となることが期待できる。また、本研究を行うことのメリットの一つに、当時の既往研究成果と現在の分析結果を比較することで、交通事故をとりまく周辺環境の変化について考察可能である点があげられる。近年では、データ収集や分析ソフトウェアの効率性・正確性が向上していることから、データ条件がそろえば地域間の比較分析も可能であるといえる。

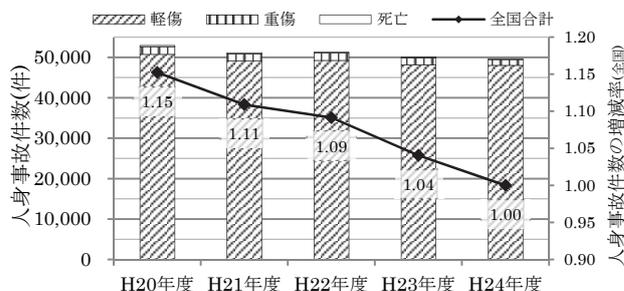
2. 交通事故発生概況の集計分析

(1) 地域における事故発生の概況

まず、地域の交通事故発生の概況を、集計分析により

表-1 分析に用いた人身事故データベースのデータ概要

データ項目	細目
基本情報	事故内容(死亡/重傷/軽傷)、死傷者数、事故類型 など
位置情報	発生市区町村、地点緯度/経度 など
発生日時	年月日時分、天候
属性	性別、年齢、当事者種別、用途別、危険認知速度 など
道路構造/交通運用	道路形状、信号機、車道幅員、道路線形、速度規制
その他	飲酒状況、目体防護



※上図の全国合計値はH24年度の人身事故合計件数665,138件を100として、比率で示している

図-1 人身事故発生件数の経年変化(愛知県)

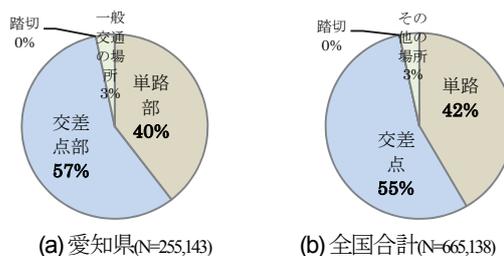


図-2 人身事故の発生箇所(平成20年度～24年度合計)

把握する。分析に用いたデータは、愛知県警察より提供して頂いた平成20年度～平成24年度の愛知県内で発生した人身事故データベースである(表-1)。

県内で発生している事故件数の経年変化を図-1に示す。平成20年度から平成24年度にかけて微減傾向にはあるものの、発生件数は年間約5万件であり、依然として多くの人身事故が発生していることがわかる。また、日本全国での傾向と比較すると、減少率が低いことも特徴的である。人身事故の発生箇所についての割合を図-2に示す。単路部と交差点部の事故発生比率は、愛知県・全国で同様の傾向にあり、4対6程度で交差点部での発生割合がやや高く、交差点部における安全対策が有効であると考えられる。さらに、単路部と交差点部それぞれにおける事故類型をみると(図-3)、単路部では追突事故が約60%、交差点部では出合頭事故が約50%と突出して多いことがわかる。次いで多い事故類型となると、単路部では前方車両が渋滞や信号待ちにより駐停車している車両に追突する車両相互その他の事故が約20%、交差点部では、交差点付近における追突と交差点での右左折関連事故が約20%ずつと多い。

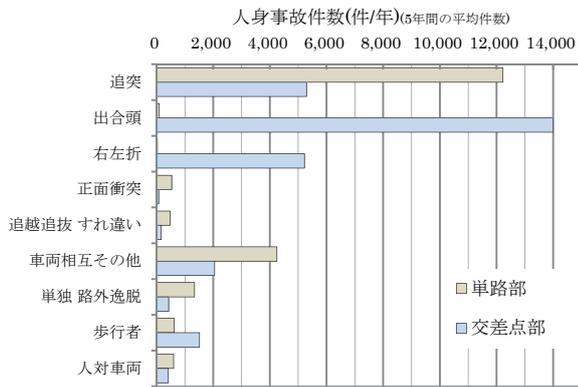


図3 単路部と交差点部の事故類型割合(愛知県)

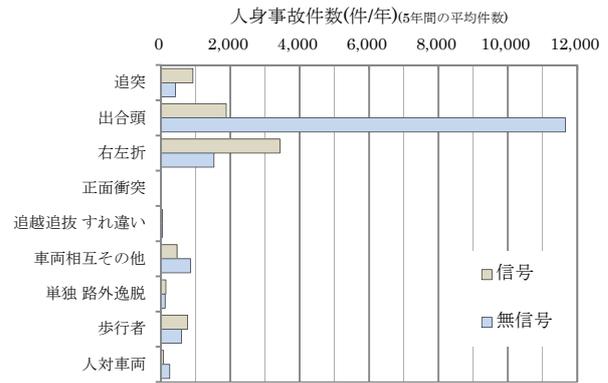


図4 信号有無別の事故類型比較(愛知県)

同じ愛知県における昭和50～52年の事故データを用いて集計分析を行った佐々木³⁾の研究と本結果を比較してみると、県管理道路のみを対象としている点に違いはあるが、昭和52年当時と比べて交差点部事故の割合がやや高くなっており、また人対車両事故の割合が減少していることなどもわかる。

(2) 交差点事故と高齢者事故

次に、発生個所としてやや割合が高かった交差点部での事故と、近年着目されている高齢者事故に着目し、クロス集計分析を行い、両者の特色について明らかにする。

a) 交差点事故

交差点での信号の有無別に事故類型を集計した結果を図-4に示す。尚、本分析では交差点で発生した事故のみを対象とし、交差点付近で発生した事故は対象外としている。また、3灯式信号交差点と無信号交差点のみのデータを比較することとし、押しボタン式や点滅信号のデータは除外した。集計結果より、無信号交差点では出合頭事故が、信号交差点では右左折関連の事故件数が最も多い。本地域の信号交差点では、右左折に対する適切な道路交通安全対策が重要であるといえよう。

さらに図-5に示す通り信号交差点事故で事故類型割合が高い追突・出合頭・右左折・車両相互その他・歩行者の事故について、信号交差点規模ごとに分類すると、いずれの事故類型でも、道路幅員が2車線程度の中幅員相互の交差点での発生割合が半数以上を占めている。また、広幅員相互が交差する大規模交差点では、右左折・車両相互その他・追突事故が約20%程度と比較的よく発生していることもわかる。このことから、信号交差点では、相互の幅員が同程度の主従関係が明確でない交差点において多く事故が発生しており、大規模交差点はその空間的な広がりから前後左右両方向の車両相互間の事故が発生していることが伺える。

b) 高齢者事故

高齢者事故の特色をつかむため、年齢属性と事故の関係について分析する。尚、本研究では65歳以上を高齢者、15歳以下を子供、16歳から24歳までを若者とし、その他

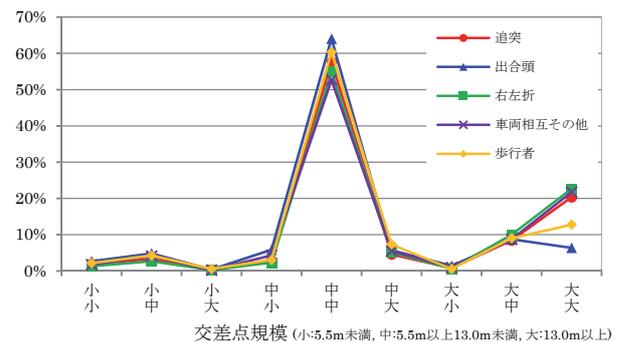


図5 信号交差点における交差点規模と事故類型(愛知県)
(平成20年度～24年度合計件数より算出)

の年齢層を10歳単位で区分する。

年齢属性別の事故件数と年齢層別のクロス集計結果を図-6に示す。図より、死亡事故に占める高齢者割合は30%程度を占めている一方で、人身事故全体の事故件数では16歳から44歳までの層の方が発生割合が高いことがわかる。この結果からいわゆる交通弱者である高齢者は、一度事故に遭遇すると死亡事故となる可能性が高いことが読み取れる。

図-7に年齢属性別の事故発生場所に関する集計結果を示す。全体的に単路部よりも交差点部の方が事故発生割合が高い傾向にあることは(1)においても示された通りであるが、高齢者や子供は交差点部での事故発生割合が単路部の2倍近くと高くなっていることがわかる。高齢者の他の道路利用者に対する判断に課題があると考えられる。

3. 地理情報システムを用いた事故発生要因に関する考察

(1) 地理空間情報による事故発生要因分析

2章で示した事故データの集計分析により、地域における事故発生状況について概ね把握できたといえるが、事故発生要因の特定にまでは至っていない。事故発生には多種多様な外部要因が関係していると考えられ、特に

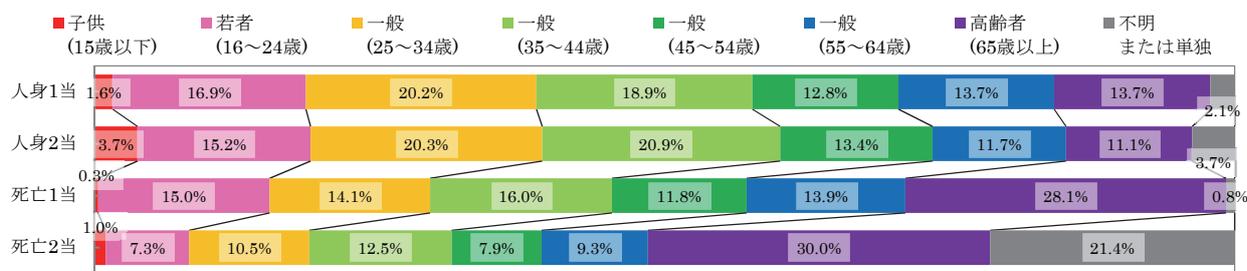
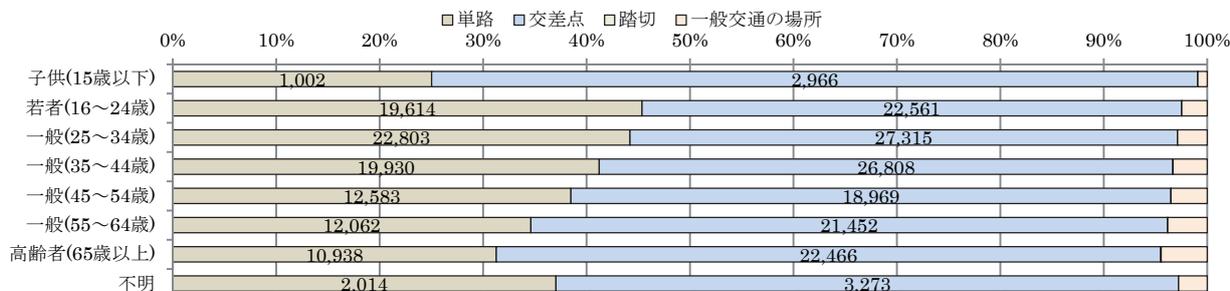
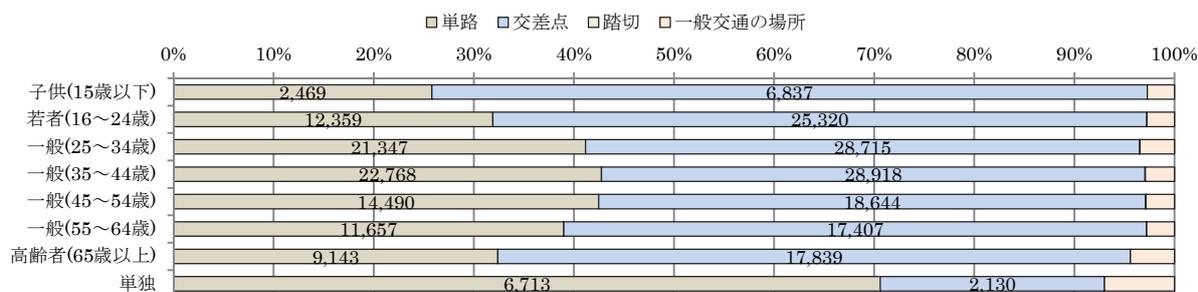


図-6 人身事故と死亡事故の年齢属性別割合(平成20年度～24年度合計件数より算出)



(a)第一当事者の年齢属性と事故発生場所



(b)第二当事者の年齢属性と事故発生場所

図-7 事故発生場所の年齢層別の比較(平成20年度～24年度合計件数より算出)

道路構造や交通状況は少なくともこれらの中で第一に考えるべき要因の一つといえる。また、道路利用者側の主観にたてば、道路構造と交通状況が同一であっても、周辺の土地利用や地形条件が異なる空間であれば、事故発生の危険性も異なるものと考えられる。これら道路構造環境や社会環境条件と事故発生要因の関係を定量的に分析するため、地理情報システム(GIS)を用いたマクロ分析を行う。

本研究では図-8に示す通り、事故データに道路構造、交通運用、交通状況、地域/地形条件といった各種情報を空間的に付与したデータベースを構築し、事故発生との因果関係について確認する。尚、事故データに付与する各種情報は、他地域においても同様の手法により分析が可能で、極力汎用性のあるものを使用するよう心掛けた(表-2)。使用したGISソフトウェアはArcGIS for Desktop 10.2である

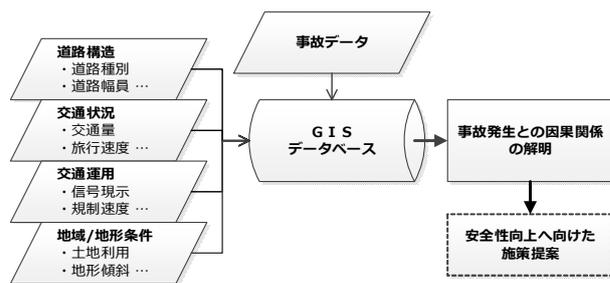


図-8 GISを用いた事故要因分析のフレーム

表-2 GISデータベースの構築に使用したデータセット

使用データ	概要
人身事故データ	位置情報が特定可能なH20～H23年度の人身事故データ
デジタル道路地図データ	『ArcGISデータコレクション 道路網2014』を使用
平成22年度道路交通センサス	道路構造、交通量、旅行速度 等
国土数値情報ダウンロードデータ	道路密度・道路延長、用途地域、標高・傾斜度 等
その他	上記にない情報を手作業で追加

表-3 県平均値とA市の事故発生割合の比較

項目	県平均	A市	参考
全事故件数 (件/km)	3.9	3.9	B市 10.1(最大) C市 0.5(最小)
単路部事故件数 (件/km)	2.0	2.1	B市 5.0(最大) C市 0.3(最小)
交差点部事故件数 (件/NODE)*	0.274	0.270	B市 0.558(最大) C市 0.037(最小)

(2) 分析対象エリアの選定

GISデータベースの構築の上では、分析対象エリアが大きいほど、異なる使用データ間のマッチング作業や追加情報の収集・付加作業に労力がかかるため、まず小規模エリアに限定することとした。今後、その結果をふまえて他エリアでの分析実施、結果比較を行う予定である。本分析の目的上、道路ネットワークと事故件数を一定量有する区域が適切であると考え、選定単位は愛知県内における人口5万人以上の市町区域とした。これらに該当する県内全34区域の中から、GIS上で道路延長*1や交差点NODE数*2あたりの事故件数が県の平均値と同等の市町を選定することとし、最終的にA市を選定した(表-3)。

*1:愛知県『H25道路概況』より算出
*2:正確な交差点数が不明なためGIS上のNODE数で代用

(3) 道路一般部での事故発生状況と要因考察

a) 交通量情報を有する区間の分析

A市において、H22 センサ調査区間であり、かつ交通量情報を有する道路について確認したところ、39路線 162区間の道路が存在し、道路種別は高速自動車国道、一般国道、主要地方道(県道)、一般県道のいずれかであった。交差点部を除いた道路一般部での事故データに、最も近接するデジタル道路地図データ上のリンク(H22 センサ調査区間以外の道路も含む)情報を付加し、さらに交通量情報を有する 162区間は手入力によりマッチング作業を行い分析用データベースを構築した。

まず、事故件数を区間延長で除した“事故密度(件/km)”とさらに事故密度を交通量で基準化した“事故率(件/億台キロ)”のそれぞれ従属変数とした重回帰分析を行い、事故発生への影響要因を調べた。分析上考慮した説明変数を表-4に、分析結果を表-5,6に示す。モデル適合度を示す自由度調整済み決定係数は低く、また事故発生という希少性を考慮すると、本分析は事故を直接予測するモデルではなく、あくまで発生要因を探るための基礎分析として解釈する。尚、抽出された説明変数の他に、比較的 t 値が高かった説明変数としては指定最高速度や右折専用車線設置ダミーなどがあった。

表-5,6を見ると、事故密度と事故率ともに、説明変数として混雑時平均旅行速度が抽出されており、混雑時旅行速度が低い区間ほど事故密度/事故率が高い状況にあると解釈される。また、両分析に共通して道路種別ダミーが抽出されているが、それぞれ一般国道と主要地方道

表-4 重回帰分析にて考慮した説明変数

項目	考慮した説明変数
道路種別	高速自動車国道/一般国道/主要地方道(県)/一般県道 ダミー
交通量	昼間12時間自動車類交通量(台)
大型車混入率	昼間12時間大型車混入率(%)
旅行速度	混雑時平均旅行速度(上下平均)(km/h)
道路幅員	車道幅員(m), 歩道幅員(m)
交差点密度	信号交差点密度(箇所/km)
右折専用車線	代表信号交差点の右折専用車線設置ダミー
速度規制	指定最高速度(km/h)
代表沿道状況	DID商業/商業/市街部/平地面/山地部 ダミー
中央分離帯	中央分離帯設置ダミー(ポストコーンやチャッターバーは除き、区間の概ね23以上設置されている場合)

表-5 事故密度説明モデルの重回帰分析結果

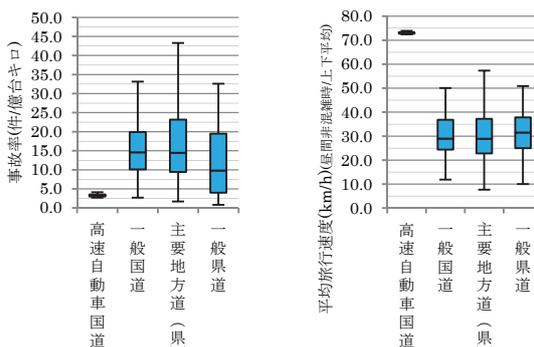
説明変数	係数	標準化係数	t 値
昼間 12時間自動車類交通量(台)	2.35×10 ⁴	0.351	5.07**
混雑時平均旅行速度(km/h)	-2.48×10 ⁻¹	-0.401	-6.33**
一般国道ダミー	2.07	0.130	1.90
定数項	8.25	-	6.07**
R ² 値			0.367
サンプル数			162

*5%有意, **1%有意

表-6 事故率説明モデルの重回帰分析結果

説明変数	係数	標準化係数	t 値
混雑時平均旅行速度(km/h)	-8.03×10 ⁻¹	-0.433	-6.10**
主要地方道(県)ダミー	6.62	0.159	2.18*
商業地域ダミー	-8.88	-0.127	-1.72
定数項	38.0	-	9.06*
R ² 値			0.200
サンプル数			162

*5%有意, **1%有意



※箱ひげ図は75%タイル値, 25%タイル値を示す

図-9 道路種別ごとの事故率と旅行速度

(県)と異なる種別であった。これに対し図-9に示すように、A市における事故率や旅行速度を道路種別ごとに比較してみると、高速道路以外ではあまり差が見られないことがわかる。つまり、道路種別が異なっても、安全性や円滑性といった発揮されるパフォーマンスにはあまり差が見られない状況となっていることがわかる。

	事故率	区間番号	道路種別	12時間交通量	...
RANK1	200.0	23000000000	4	14,000	
	70.0	...	4	5,500	
	65.0	...	6	9,000	
	60.0	...	3	27,000	

	13.0	...	6	13,000	
	12.5	...	4	18,000	
	12.0	...	3	4,000	
RANK5	2.0	...	4	13,800	
	1.5	...	6	8,300	
	1.3	...	6	2,000	
	1.0	...	6	8,300	

図-10 事故率による区間のランク分類



図-11 ランクごとの道路種別割合(※RANK1が最も事故率が高い)

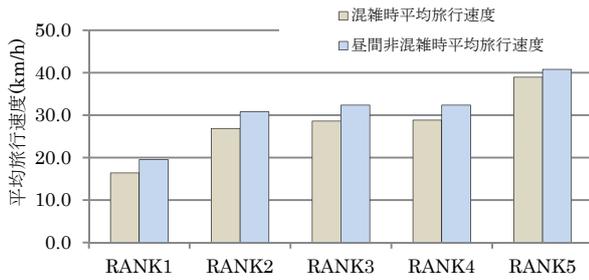


図-12 ランクごとの平均旅行速度

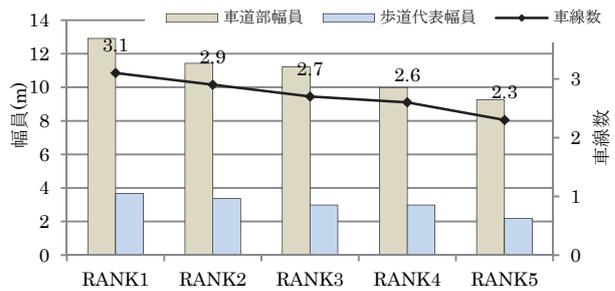


図-13 ランクごとの道路幅員と車線数

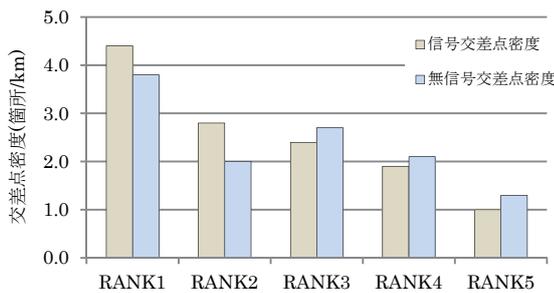


図-14 ランクごとの交差点密度

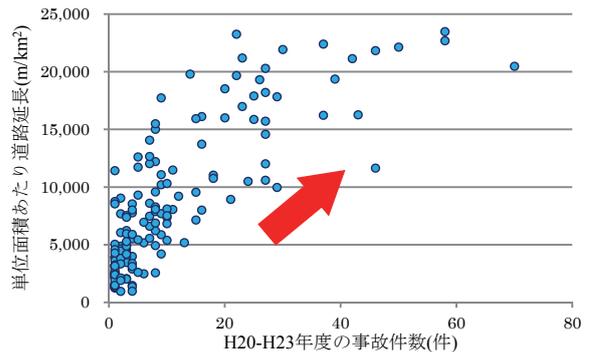


図-15 事故件数と道路密度の関係

次に、分析対象区間を事故率の大きさ順に区分し、30区間単位で5ランク(30区間×5ランク=150区間)に分類し、それぞれのランク間での比較評価を試みた。RANK1が事故率の高い区間ワースト30であり、RANK5が事故率の低い区間トップ30である(図-10)。それぞれのランクにおける道路種別割合を図-11に、ランクごとの傾向を確認した項目として、旅行速度、道路幅員・車線数、交差点密度についての比較を図-12~14に示す。この結果より、事故率が高い区間の特徴としては、旅行速度が低く、多車線・広幅員であり、交差点密度が高いことが挙げられる。この結果を総合的に解釈するならば、交通需要が集中するため多車線広幅員であるにもかかわらず、交差点密度が高く旅行速度は低下し、結果的に事故多発区間にもなっていると考察される。このことは、幹線道路の必要機能である道路のトラフィック機能を強化し、道路種別ごとの階層的ネットワークを再構築することは、交通安全面の上でも効果的であるという考え方を指示する一つの根拠ともいえる。

b) 交通量情報が無い区間の分析

データベース上で交通量情報がない区間とは、H22センサ調査の対象外となっている区間であり、幹線道路以外の街路や生活道路である。これらの道路で発生した事故に対しては、いくつかの仮説をたて、検証を行う形とした。

- 道路密集区域は、交通が集中し、他の道路利用者との交錯機会が増加するため、事故が発生しやすい(仮説1)
- 幹線道路での混雑回避による生活道路への通過交通が事故を引き起こしている(仮説2)
- 多様な交通目的や道路利用者が混在する商業地域では事故が発生しやすい(仮説3)

まず仮説1について、国土数値情報の3次メッシュ道路密度データと事故件数の関係を図-15に示す。道路密

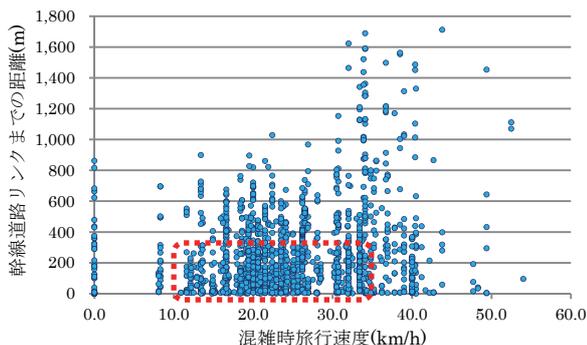


図-16 事故発生位置から幹線道路までの距離と幹線旅行速度の関係

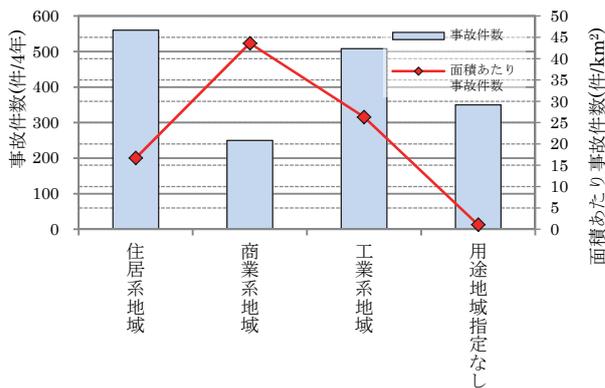


図-17 用途地域指定と事故件数

表-7 事故発生位置から幹線道路までの距離と幹線旅行速度の関係(表中の数字は事故件数を示す)

	~200m	200m~400m	400m~600m	600m~800m	800m~1,000m	1,000m~1,500m	1,500m~
~10km/h	52	15	6	5	2	-	-
10km/h~20km/h	246	81	54	13	3	-	-
20km/h~30km/h	379	182	97	30	4	1	-
30km/h~40km/h	171	95	52	28	17	31	7
40km/h~50km/h	54	25	4	2	2	6	1
50km/h~60km/h	1	-	-	-	-	2	-
60km/h~	-	-	-	-	-	-	-

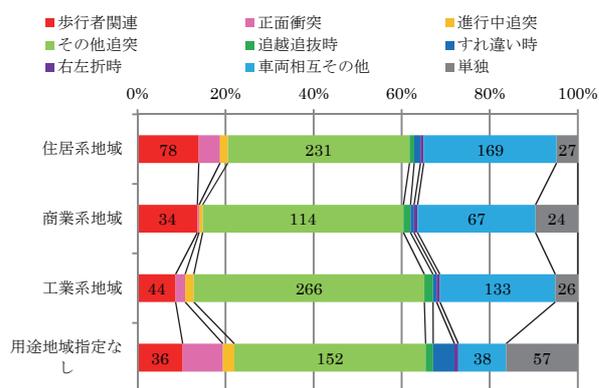


図-18 用途地域指定と事故類型

度と事故件数の相関係数は 0.81 と高い正の相関関係が認められ、道路密度が高い地域では事故発生機会が増加する傾向にあることが確認された。今後、事故類型別の分析や事故多発エリアの位置関係などについても確認し、道路密集による交錯機会の増加と事故多発との関係について詳細に分析を行う予定である。

次に、仮説2について、事故発生位置から幹線道路リンクまでの距離と、その幹線道路の旅行速度との関係を示したものが図-17および表-7である。図-17を見ると、混雑時旅行速度が20~30km/hと低く、幹線道路までの距離が200m未満のところでの事故が多いことがわかる。すなわち、旅行速度が低い混雑した幹線道路の付近において事故が多く発生していると解釈できる。このことから、混雑回避のための通過交通による事故の発生や、道路階層の変化に対して運転挙動や判断が対応できていないといった可能性が示唆される。

最後に、仮説3に対し、用途地域指定の区域とその区域内での事故件数の関係について分析する(図-18)。分析結果より、発生件数が多い地域は住居系/工業系地域であるが、用途指定区域の面積あたりの事故件数で比較すると商業系地域での事故件数割合が高いことがわかる。商業系地域では買物・物流などの多様な目的と、人・クルマ・公共輸送機関など多様な道路利用者の交通が混在

する地域であることが事故発生の要因となっているものと考えられる。さらに、事故類型に着目すると、商業系地域は他の地域と比較して、歩行者関連/その他追突/車両相互その他/単独、の4つに大別されていることがわかる(図-18)。商業系地域では用途地域指定の目的上、道路の機能としてアクセス性が重視されるとの認識にたてば、その他追突対策として地域に進入する場合に十分な速度低下を促す施策や、車両相互その他の対策として幹線道路からの出入方法の改善などが交通安全上の対策として有効であると考えられる。

(4) 交差点部での事故発生状況と要因考察

交差点部の要因分析についても現在検討中であり、用途地域やサイクル長などの要因との関連について今後分析を進める予定である。

4. おわりに

本論文では、交通事故削減に向けた効果的/効率的な対策実施を目標として、地理情報システムを活用した集計分析から、道路交通環境や社会環境条件と事故発生要因との関係をマクロに分析した。

まず、愛知県全域での人身事故データベースから集計

分析を行い、分析対象地域での交差点事故の特徴や高齢者事故における着目点などを提示した。

次に、GISを活用し、事故情報に道路構造や交通状況、土地利用状況などを結合した事故分析データベースを構築し、交通量情報の有無別に分析を行った。

交通量情報を有する幹線道路の道路一般部の事故については、重回帰分析や事故率によるランク別集計結果の比較により、旅行速度の低い区間と事故発生割合が高い区間には密接な関係があることを明らかにした。本結果は、筆者らの考える幹線道路のトラフィック機能強化と、階層的ネットワークの再構築は、交通安全面の上でも有効であるという考え方を支持するための基礎資料となりうるものである。

交通量情報のない幹線道路以外の街路や生活道路については、道路密度や用途地域と事故率との関係を確認し、道路密度が高い地域や、多様な交通目的と道路利用者が混在する商業地域では事故が多発する傾向にあることを確認した。また、事故発生位置から幹線道路までの距離とその幹線道路の旅行速度に着目し、旅行速度の低い幹線道路までの距離が近い箇所において事故が多発している傾向を明らかにした。本結果も、幹線道路から一般街路への通過交通の排除や、道路階層化による緩やかな走行速度変化の必要性を検討していく上で有益な知見と考える。

本分析は、ある特定地域で分析した結果にすぎず、広く一般性を有しているとは言いがたい。今後、他の地域でも同様の手法により分析を行い、結果を確認していく必要がある。また、本論文で示した個々の基礎的分析の結果から、研究上の着目点である、階層化道路ネットワークの再構築による交通安全性の向上を説明するには、飛躍的な点が多分にあるため、今後分析を精緻化し、よ

り説明力の高い検討結果を提示していく必要がある。

謝辞：本研究の分析にあたっては、愛知県警察より貴重な交通事故データを提供頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府：第9次交通安全基本計画
(<http://www8.cao.go.jp/koutu/kihon/keikaku9/index.html>)
- 2) 愛知県警察：年間基本目標
(<http://www.pref.aichi.jp/police/syokai/kouhou/mokuhyou.html>)
- 3) 佐々木喜忠：愛知県における交通事故と道路の関係についての考察，交通工学，Vol.15，No.4，1980.7.
- 4) 佐々木喜忠：愛知県での交差点事故と道路要因の相関分析と安全度評価手法について，交通工学，Vol.16，No.2，1981.3.
- 5) 川上洋司・本多義明・竹内伝史・岩崎光男：道路機能と沿道土地利用パターンの対応からみた交通事故のマクロ的発生構造に関する研究，土木計画学研究・論文集No.9，pp.165-172，1991.11.
- 6) 森地茂・兵藤哲郎・浜岡秀勝：地理情報システムを用いた交通事故分析方法に関する研究，土木計画学研究・講演集No.16(1)，pp.961-968，1993.12.
- 7) 増岡義弘・橋本成仁・嶋田喜昭・荻野弘：交通事故データのGIS化と交通安全対策への適用，第26回交通工学研究発表会論文報告集，2006.10.
- 8) 山田晴利・Teerayut HORANONT・田中祥夫・柴崎亮介：交通事故発生場所の経度・緯度の精度検証と事故分析システムの開発，土木計画学研究・講演集Vol.49，9ページ，CD-ROM，2014.6.
- 9) 松本幸司・金子正洋・小出誠：くらしのみちゾーン施策による安全性、快適性等生活環境の質向上の評価，第28回交通工学研究発表会論文報告集，2008.10.

(2014. 8.1 受付)