

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

A Study on Macroscopic Mechanism of Traffic Accident Occurrence
caused by Mismatch between Road Function and Roadside Land Use

川上洋司*、本多義明**、竹内伝史***、岩崎 光男****

by Yoji KAWAKAMI, Yoshiaki HONDA, Denshi TAKEUCHI, Mitsuo IWASAKI

This paper aims to make clear the macroscopic mechanism of traffic accident occurrence in urban road network by analysing the relation between the accident density by link, and its road function and roadside land use.

As a result, it is found that the traffic accident density is significantly relevant to the classification of road function and the roadside land use pattern, and that it is relatively high on links with complex road function or on links with rapid change of roadside land use. Finally, the average accident density by the correspondence between road function and roadside land use pattern is analysed, and the combinations of them, which have problems in terms of traffic safety, are identified

1. はじめに

1970年をピークとした交通事故も、安全施設の整備をはじめとする諸対策の効果が一応の実を結び、大幅な減少を示したが、1980年以降再び増加傾向を示し現在に至っている。自動車の保有・利用のさらなる増加はあったものの、一応の道路網整備、諸安全施設整備の進む中でのこうした交通事故の増加傾向は、その発生要因の多岐化、構造の複雑化をうかがわせる。従って今後ますます要請の高まると思われる安全性という面での交通環境改善に向け、先ずはマクロ的、ミクロ的はもとより、様々な切口からの交通事故発生構造の解明が必要とされる。

ところで地方都市に目を向けてみると、元々自動車交通への依存度は高いものの、近年ではモータリゼーションの進展スピードを越える交通事故の増加

キーワード：交通事故、道路機能、沿道土地利用

* 正会員 工博 福井大学助教授 工学部 環境設計工学科

** 正会員 工博 福井大学教授 工学部 環境設計工学科

*** 正会員 工博 中部大学教授 工学部 土木工学科

**** 学生員 福井大学大学院工学研究科修士過程

(〒910 福井市文京3-5-1)

傾向がみられる。これには道路網整備が進展する中での道路の使い方（機能）の混乱、それに拍車をかける自動車対応型の沿道土地利用への移行等が、根源的なところで、少なからず交通事故の発生に影響を与えていると考えられ、こうした観点にたつて交通事故発生構造を解明する必要性は高い。

本研究は以上の認識のもとに、自動車型都市構造をなす地方都市内の幹線道路網を取り上げ、その網内における交通事故発生構造を、道路の機能、沿道土地利用及びその両者の対応性といった基本的要因との関連において、マクロ的に解明することを目的とする。この結果を通して、安全性という面からの交通環境改善に向けての都市計画的、交通計画的対応の必要性とその具体的方向性に対して基礎的知見を得ようとするものである。

2. 既存研究と本研究の特徴

(1) 交通事故発生構造に関する既存研究

交通事故そのものが稀現象であるため、顕在化し

た事故の集計値には、偶然誤差が多分に含まれている可能性がある。また事故の発生には、物的環境要因のみならず、人的要因ははじめ様々な要因が関係する。これらのことが交通事故分析を複雑なものにしているが、出来る限り客観的かつ合理的に交通事故発生構造を解明しようとして多くの研究がなされている。例えば道路に着目する場合には、いくつかの区間に分割し、顕在化した事故件数より求められる事故危険度を評価値として、道路構造条件等の区間特性との関連性を統計的手法を用いて明らかにするという方法が一般的にはとられている^{1)~6)}。研究の内容としては、危険度指標の取り方、モデル構造、取り上げる要因等において様々であるが、そのほとんどはデータの制約もあり、県道等主要幹線以上のレベルの道路を対象としている。また事故発生に関わる要因としても、道路構造・運用条件、交通属性といった直接的要因に着目している。こうした中で、今田⁵⁾は、都市内の道路網を対象とし、分析単位としてのノード、リンクを先ず土地利用、交通属性によって分類し、分類毎に事故率を推定するモデルを作成している。これによって、都市内の道路網全体を安全性という点から評価する手法を提案しており、注目される。しかし、この研究においても対象としている道路は交通量観測対象リンクに限定されている。また取り上げる要因という点では、竹本⁶⁾は、道路機能と沿道環境というマクロ的要因に着目し、それらによる分類をフレームとして事故多発区間の抽出、対策の検討を行っている。

(2) 本研究における交通事故発生構造仮説

本研究においては、都市内の幹線道路網上での交通事故発生のマクロ構造を以下のように仮説する。

道路整備が進展し、道路網としての水準が向上すると、利用者にとってはサービスレベルの向上と共に、経路選択の自由度が高まることになり、道路の使われ方の変化、混乱を招く可能性がある。一方、計画論上、道路は先ず、トラフィック機能とアクセス機能とのウェイトのおき方によって機能づけされ、それを段階的に配置することによって網が構成される。従って、各路線は道路網上の位置でその果たすべき役割、機能がおよそ決められる。本来こうした網上の位置条件によって決められる機能に、構造面でも対応すべきであるが、実態上整備順位、時期

等の関係で、両者が必ずしも対応しない状況が生ずる。以上のようなことから、道路の使われ方つまり機能の混乱が生じ、それが事故の発生に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

また沿道土地利用状態は、沿道へのアクセス交通を直接規定することから、道路機能の決定要因ともなるし、交通錯綜機会を通して、交通事故発生要因ともなる。逆に、近年では道路交通特性を立地の要因とする沿道型施設の出現によって、道路の使われ方が沿道土地利用を変化させるという面もみられる。こうしたことから、道路は、それが果たすべき機能を維持するために、本来その沿道土地利用を機能に応じるべく規制・誘導される必要がある。しかし現在のところ、こうした考え方、制度はないといつてよい。このために、道路機能と沿道土地利用との間において、対応上のミスマッチが生じ、上述の機能の混乱と相まって、交通事故発生に結び付いていると考えられる。

本研究は、以上の交通事故発生構造仮説を実証しようとするものであるが、基本的には、道路を区間に分割し、そこでの事故発生状況（事故危険度）と事故発生に影響すると思われる種々の環境要因との関係を捉えるという、従来なされてきた一連の研究上に位置づけられるものである。しかし、①都市内の幹線道路という、従来の対象に比べ比較的低次な道路を含む道路網を研究の対象とする（対象のミクロ性）、②道路構造、交通特性といった直接的要因というよりも、それらを包括する、より根源的な要因と考えられる道路機能、沿道条件といった要因に着目して事故発生構造を捉える（要因構造のマクロ性）という点に本研究のねらい・特徴がある。そして、以上の結果を踏まえて、安全性という点からの道路機能の明確化や沿道土地利用の規制・誘導方策等の必要性を明らかにすることと、その具体的な方策に対する基礎的知見を得ることを最終的な目的とするものである。

3. 研究の方法

(1) 分析の手順

本研究では、上述の交通事故発生構造仮説を実証するために、図-1に示すような手順で分析を行った。先ず対象とする道路網を区間（リンク）に分割

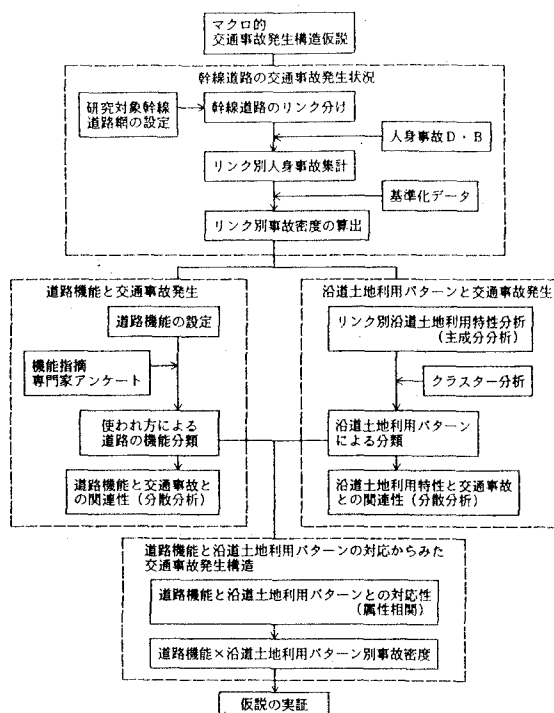


図-1 分析の手順

し、顕在化した事故より各リンクの事故危険度を求める。次に道路網を構成する各リンクの機能分類を行い、道路機能と交通事故発生との関連性を見るために、分類された機能間で事故危険度に有意な差異があるかを分散分析によって検討する。また各リンクの沿道土地利用状態から、パターン分類を行い、土地利用パターン間で事故危険度に有意な差異があるかを同様な方法で検討する。最後に、道路機能と沿道土地利用パターン間の対応状況を属性相関分析等によって明らかにした上で、両者の組合せという点に着目してマクロ的事故発生構造を捉える。

(2) 分析対象道路網及び分析単位

分析対象としては、福井市街地内の幹線道路網を取り上げる。福井市は、市街化区域内の面整備率74%、都市計画道路の整備率76%が示すように、道路網としての整備水準は非常に高い。関連して自動車への依存度も非常に高く、地方都市の中でも自動車対応型都市という点では先進市といえる。従って福井市を対象としたこの研究によって得られる知見は、他の地方都市の今後に対しても何等かの示唆を与えるものと思われる。

道路網内の事故発生構造を分析するにおいて、ここではリンクを分析単位として設定する。なおリンク分割においては、道路構造、沿道土地利用上の均質性に留意して設定した。ただし事故そのものが稀現象であることから、リンク長を短くすると事故危険度指標の中に大きな偶然誤差が含まれる可能性が高くなるので、200mを最短リンク長とした。結果として、分割されたリンク数は153リンクであり、その平均リンク長は580mとなった。

(3) 交通事故データ及び事故危険度指標

真値としてのリンクの事故危険度は不可知なため、一般には顕在化した事故データに基づき、何らかの指標で基準化した事故件数で評価することになる。

基準化指標としては、走行台キロ、リンク長が用いられる。前者の場合、事故率といい、理論的に事故危険率の最尤不偏推定値として意味づけられることから⁷⁾、一般にはよく用いられている。しかし、事故率の算定においては、リンク毎の断面交通量データを必要とすることから、特に都市内という場の比較的低次な幹線道路網を対象とする場合には、データ面で使用限界がある。従って交通量を考慮しない事故密度指標を用いざるを得ない。ここでは、対象とする幹線道路網が市街地内にあることから、リンク断面はともかく、車線断面でみれば交通量に大きな変動はないと判断して、単位車線延長(100m)を基準化変数とする事故密度をもって事故危険度とした。

なお事故密度を求めるに当たり、対象とした事故は平成元年の1年間に発生した人身事故である。福井市街地(DID)内での1年間の事故を事故原票より抽出、発生地点を地図上にプロットし、設定したリンク単位に集計した。その場合、網上でのノード(交差点)内における事故については、そのノードに結節する全てのリンク上の事故として重複カウントした。市街地内全体での事故件数が1563件に対し、対象とした道路網上での事故は1076件(約69%)を占める。

ちなみに断面交通量観測データのある25リンクに対して、危険度指標としての事故率と事故密度を算定し、両者の関係を見た結果、相関係数は0.82と比較的高く、今回設定した事故密度で、各リンクの危険度を評価しても差し支えないと判断した。

算定された全リンクの事故密度についてみると、その平均は0.53件/車線延長100m、標準偏差は0.35

件/車線延長100mであり、幹線道路網内のリンクによって、事故の発生にかなりのばらつきがあることがわかる。こうしたばらつきの中で、相対的に事故密度が高いリンク群が、道路機能、沿道土地利用からみてどのような特性を有しているのかを探ることが、ここでの分析のねらいとなる。

4. 道路機能と交通事故発生との関係

(1) 道路機能によるリンクの分類

a) 分類方法

計画論上の機能づけではなく、実態上の道路機能を抽出し、各リンクを分類する方法としては、リンク毎の道路構造条件、交通特性、網上での位置条件等に関わるデータを収集し、多変量解析手法を適用することによって客観的に行うことが考えられる⁸⁾。しかしながら、取り上げるデータに制限がある場合には、必ずしも総合的判断に基づいた機能分類とはならない可能性がある。そこで本研究では、先決的に道路機能を設定し、道路・交通関係実務担当者、専門家に対する機能指摘アンケート結果に基づき、各リンクを機能分類することとした。主観的判断に基づくものではあるが、実務経験を踏まえ、総合的な観点から使われ方の実態を反映した機能分類が得られると考えた。

機能指摘アンケートに対し、先決的に設定した機能分類は以下の通りである。

- I. 都市域通過幹線—福井都市圏に関係のない交通、つまり域外—外交通の通過経路として主に使われている道路
- II. 都市圏幹線 —福井都市圏の各地域から、福井都心に流入する時に主に使われている道路

III. 都市内幹線 —福井市内（隣接周辺部を含む）において、市内各地域間を広域に動き回るときに使われている道路

IV. 市街地幹線 —福井市街地において商業業務地区等の目的地が沿道に多くあり、そのために交通もよく集中している道路

V. その他幹線 —幹線性は疑わしいが、通り抜けに使われるなど妙に交通量の多い道路

上記5つの道路機能に対する指摘アンケートを県・市、県警、そして民間コンサルタントの道路・交通実務者、専門家に配布し、27名から回答を得た。

b) 分類結果

アンケート結果より、リンク単位で機能別にその指摘数を集計し、各リンクの機能分類を行った。いずれか一つの機能に指摘が集中している場合には、大分類としては単一機能型とし、一位指摘機能を持って当該リンクの機能とした。指摘が複数の機能にわたるリンクについては、機能複合型とし、その分散状況から二複合機能型（一位指摘機能によってさらに都市圏複合幹線、都市内複合幹線、市街地複合幹線に分類）、三複合機能型に分類した。その結果が表-1であり、専門家・実務者の認識という点からみて、機能が複数のにわたるリンク数は計57リンク、全体の37%を占める結果となっている。こうした道路の機能づけに対する専門家・実務者の認識における差異の存在は、運用上道路網全体の中で全ての路線の機能が明確に位置づけられていないことを意味するし、実態としての道路の使われ方においても少なからず混乱があることを示している。

なお、単一機能型に分類されたリンクについてみると、分類された機能と網上での位置条件、構造的

表-1 道路機能別平均事故密度

道路機能 小分類	リンク数	平均 事故密度	標準偏差	道路機能 大分類	リンク数	平均 事故密度	標準偏差
都市域通過幹線	8	0.53	0.39	単一機能型	98	0.49	0.32
都市圏幹線	9	0.51	0.35				
都市内幹線	60	0.47	0.29				
市街地幹線	9	0.66	0.36				
その他幹線	10	0.36	0.33				
都市圏複合幹線	9	0.47	0.28	二複合機能型	28	0.53	0.38
都市内複合幹線	15	0.52	0.42				
市街地複合幹線	4	0.74	0.33	三複合機能型	29	0.68	0.36
三複合幹線	29	0.68	0.36				
全体	153	0.53	0.35	全体	153	0.53	0.35

事故密度の単位：事故件数/車線延長100m

条件、道路種別等との間には妥当な対応関係がみられ、分類結果としての妥当性はありと判断した。

(2) 道路機能別の交通事故発生状況

道路機能別にリンクを集計し、その平均事故密度及び標準偏差を同じく表-1に示す。この結果にもとづき、道路機能が事故密度つまり事故の起こり易さに影響を与えているか否かを統計的にみるために、一元配置分散分析を行った。表-2の結果からわかるように、機能の複合性による3分類を水準とする場合のみ、 $F=3.423>F(2,150;0.01)$ となり、有意水準1%で分類間に事故密度に差がないという帰無仮説は棄却される。すなわち機能の複合性によって、事故の起こり易さには有意な差異があるということが出来る。そして三複合機能型リンクの平均事故密度0.68が示すように、道路機能上複合的に認識されているリンクほど事故密度が有意に高く、事故危険性が高いことがわかる。

5. 沿道土地利用パターンと交通事故発生との関係

(1) 沿道土地利用パターン分析

a) パターン分類の方法

道路沿道の土地利用の状態は、直接的には混入する沿道へのアクセス交通量を通して、道路の使われ方(機能)を規定する主要なファクターとなる。従って、その変化は道路機能の変容を促すことになる。また沿道へのアクセス交通量の混入は、交通錯綜機

表-2 道路機能を因子とした事故密度に関する分散分析表

変動要因	平方和(SS)	自由度	平均平方	分散比(F)
要因(A)	1.481	8	0.185	0.739
残差(D)	38.060	144	0.250	
合計(T)	37.541			

(9小分類間)

変動要因	平方和(SS)	自由度	平均平方	分散比(F)
要因(A)	0.847	4	0.162	1.694
残差(D)	8.685	91	0.095	
合計(T)	9.331			

(単一機能型5小分類間)

変動要因	平方和(SS)	自由度	平均平方	分散比(F)
要因(A)	0.818	2	0.408	3.423
残差(D)	17.817	150	0.119	
合計(T)	18.687			

(3大分類間)

会を増大させることになり、交通事故の危険性とも直接関係する。

ここでは、こうした沿道土地利用の状態と交通事故との関連性を捉えるため、先ず沿道土地利用特性分析を踏まえ、そのパターン抽出、リンクの分類を行う。

土地利用の状態を示す指標としては種々考えられるが、特に道路の機能に影響を及ぼすと思われる状態量として、以下の特性指標を設定した。現時点(1989年)の状態を示す指標として、①総施設立地密度(立地施設数/リンク100m、以下総立地密度)、②商業用途構成比(商業用途施設数/総施設数(%),以下商業用途率)、③住宅用途構成比(住宅用途施設数/総施設数(%),以下住宅用途率)、近年(1985-89年間)の変動を示す指標として、④総施設立地密度変化量(1989年総立地密度-1985年総立地密度、以下総立地密度変化量)、⑤商業用途施設立地密度変化量(1989年商業施設密度-1985年商業施設密度、以下商業立地密度変化量)の計5指標を設定した。

以上の各指標について、住宅地図をデータソースとして、リンク単位に特性値を求めた。なおここでの商業用途の定義は、物販・サービスの供給を行う施設で、不特定多数の来店者を持つ施設としている。

得られた5つの特性指標に対して、先ず主成分分析を行い、現時点の幹線道路沿道における土地利用上の差異を総合的に示す軸を抽出する。そしてその結果に、クラスター分析を適用し、沿道土地利用パターンの抽出、リンクの分類を行うことにする。

b) 沿道土地利用の特性

主成分分析を行った結果は表-3の通りである。第二主成分までの累積寄与率は70.9%であり、固有

表-3 主成分分析結果

指標	第一主成分	第二主成分	第三主成分
総立地密度	-0.618	-0.348	0.678
商業用途率	0.388	-0.840	0.177
住宅用途率	-0.520	0.747	0.217
総立地密度変化量	0.681	0.342	0.527
商業立地密度変化量	0.817	0.328	0.127
固有値	1.934	1.610	0.832
累積寄与率	38.7(%)	70.9(%)	87.5(%)
軸の解釈	変動軸	用途軸	密度軸

値で判断しても第一、第二主成分はかなり高く、2つの軸で沿道土地利用の状態をほぼ表しうるといえる。第一主成分には、変動量に関する指標の負荷量が高いことから、「変動軸」と解釈できる。なお変動の内容として、商業用途施設量の変化つまり新規立地、用途転換が強く関わっていることが注目される。第二主成分には、用途に関する指標の負荷量が高く、「用途軸」と解釈でき、プラス方向が住宅系、マイナス方向が商業系を表している。なお第三主成分は「密度軸」と解釈できる。

以上より、現時点における幹線道路沿道の土地利用状態は、用途構成、密度といったストックを示す状態量よりも、商業系施設を中心とした立地動向によって、特徴づけられることがわかる。

c) 分類結果

主成分分析結果による、第一、第二主成分得点を用いたクラスター分析によると、リンクは大きく5つに分類された。分類結果から判断して、表-4に示すように、幹線道路沿道は5つの土地利用パターンに分けられる。

近年の沿道の立地状況、用途構成、密度という点からみて、ほぼ典型的な沿道土地利用パターンが抽出されている。また現時点で属するリンク数こそ少ないものの、物販・サービス業を中心とする商業施設の立地展開に特徴づけられる郊外商業幹線化型沿道が一つのパターンとして抽出されているのが注目される。また各パターンの特徴と、それぞれのパターンに属するリンクの位置からみて、商業系施設の都心部での減少と、郊外方向への立地展開、そしてそれが幹線道路沿道空間を場として進展していることが読み取れ、幹線道路沿道空間を場とした自動車

対応型の分散的土地利用構造への移行傾向を指摘することが出来る。

(2) 沿道土地利用パターン別の交通事故発生状況

沿道土地利用パターンと交通事故発生との関連性をみるために、各沿道土地利用パターンを要因の水準とした事故密度に関する一元配置分散分析を行った結果が、表-5である。表に示すように、 $F=6.146 > F(4, 148; 0.01)$ であり、有意水準1%で、土地利用間に事故密度に差がないという帰無仮説は棄却される。すなわち沿道土地利用パターンによって、事故の起こり易さには有意な差異があるということが出来る。そして土地利用パターン間の比較では、都心及び都心周辺といった地域の高密商業型、高密混在型沿道において平均事故密度0.88、0.62と高いほかに、リンク数は少ないが、郊外部において、物販・サービス系施設の立地が急速に進んでいる商業幹線化型沿道リンク群において平均事故密度1.00と高くなっている。商業型施設立地の郊外化にともない、事故の危険性も分散化している傾向がうかがえる。

表-5 沿道土地利用パターンを因子とした事故密度に関する分散分析表

変動要因	平方和(SS)	自由度	平均平方	分散比(F)
要因(A)	2.657	4	0.664	6.146
残差(D)	15.995	148	0.108	
合計(T)	18.652			

6. 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発生構造

(1) 道路機能と沿道土地利用パターンの分類対応

道路機能と土地利用パターンそれぞれの分類間の対応関係をみたのが、表-6である。この分類対応

表をそれぞれ9 x 5、3 x 5の分割表と見なして、両者の相互関連性の有意性をみるために、 χ^2 値による分割表の検定を行った。その結果、 χ^2 値は、それぞれ165.6 ($> \chi^2_{32}(0.005)$)、138.8 ($> \chi^2_8(0.005)$)となり、有意水準0.5%で帰無仮説は棄却され、いずれの場合においても道路機能と

表-4 沿道土地利用パターン間特性比較

クラスターツリー	分類	リンク数	沿道土地利用特性			平均事故密度	標準偏差
			立地密度	用途構成	立地変動		
	郊外低密混在型	47	低密	非住宅系混在型	商業系施設の増大化傾向	0.48	0.31
	都心周辺混在型	34	高密	混在型	商業系施設の減少傾向	0.82	0.36
	中密住宅型	60	中密	住宅型	安定的	0.45	0.31
	都心高密商業型	8	高密	商業型	商業系施設の減少傾向	0.88	0.40
	郊外商業幹線化型	4	低密	商業型	商業系施設の急増化傾向	1.00	0.20
	郊外商業型						

事故密度の単位：事故件数/車線延長100m

土地利用パターン間に相互関連性を認めることが出来る。このことは、沿道土地利用が道路機能を規定するとともに、道路機能も沿道土地利用に影響を及ぼすという相互関係を傍証しているが、安全という点からみて、現在両者の間に望ましい対応関係（整合性）があるかどうかという問題とは別である。

なお相互関連性の強さを、クラーマーのコンティンジェンシー係数でみると、それぞれ 0.271、0.227 であり、必ずしも高いとはいえず、同一の道路機能型と認識されているリンク群の中でも、土地利用パターンにかなりのばらつきがみられる。特に複合機能型にその傾向がみられる。

（2）道路機能と沿道土地利用パターンの対応別交通事故発生状況

道路機能と沿道土地利用パターン間の分類対応ごとに、平均事故密度を求めたのが、表－7 である。表からわかるとおり、一部例外はみられるものの、先ずいずれの沿道土地利用パターンにおいても、機

能が複合化しているリンクほど、事故密度が高い傾向を示している。さらに、道路機能と沿道土地利用パターンとの組合せからみて、高次な幹線がその機能のまま市街地の奥深くまで入り込んでいる場合（都市圏幹線及びその複合型と都心周辺混在型の組合せ）、高次な幹線でその沿道が急速に商業幹線化している場合（都市圏、都市内幹線と郊外商業幹線化型沿道の組合せ）において、事故密度が相対的に高くなっており、これらの組合せが、交通安全性上のミスマッチと判断される。

7. 結論と今後の課題

本研究では、事故分析の中でも従来あまり対象とされてこなかった、地方都市市街地内の幹線道路網を対象として、道路機能と沿道土地利用、及び両者の対応性に着目して、交通事故の発生構造を実証的に分析した。その結果得られた主要な成果は、以下の通りである。

- ①都市内の幹線道路網の中にも、道路交通専門家・実務者の認識において、複合的な機能を有するリンク群がかなり存在する。特に都市圏、都市内、市街地幹線間の機能複合性が特に顕著である。そして、この機能複合性が、事故密度からみた事故の起こり易さに有意に関連している。
- ②幹線道路沿道の土地利用の差異を現在最も特徴づけている軸として、物販・サービス業を中心とする商業施設の立地動向に関わる変動軸が抽出された。このことより、幹線道路沿道空間を場として都市構造自体が大きく変容していることが推察される。沿道土地利用パターンとしては、5つのパターンが抽出され、この中に物販・サービス施設の急速な立地展開によって特徴づけられる郊外商業幹線化型沿道土地利用パターンの存在が確認された。
- ③沿道土地利用パターンと交通事故発生との間にも有意な関係が存在し、都心及びその周辺における高密商業、高密混在型沿道リンクとともに、上記の郊外商業幹線化型沿道において事故密度が有意に高い。
- ④道路機能と沿道土地利用パターン間には

表－6 道路機能と沿道土地利用パターン間の分類対応

道路	土地 郊外低密 混在型	都心周辺 混在型	中密 住宅型	都心高密 商業型	郊外商業 幹線化型	合計
都市域通過幹線	8	0	0	0	0	8
都市圏幹線	4	1	3	0	1	9
都市内幹線	22	7	30	0	1	60
市街地幹線	1	1	1	6	0	9
その他幹線	1	2	7	0	0	10
都市圏複合幹線	1	1	7	0	0	9
都市内複合幹線	5	6	4	0	0	15
市街地複合幹線	0	1	1	0	2	4
三複合幹線	5	15	7	2	0	29
合計	47	34	60	8	4	153
単一機能型	36	11	41	6	2	96
二複合機能型	6	8	12	0	2	28
三複合機能型	5	15	7	2	0	29

表－7 道路機能と沿道土地利用パターン間の分類対応別平均事故密度

道路	土地 郊外低密 混在型	都心周辺 混在型	中密 住宅型	都心高密 商業型	郊外商業 幹線化型	合計
都市域通過幹線	0.531	—	—	—	—	8
都市圏幹線	0.431	0.780	0.306	—	1.140	9
都市内幹線	0.465	0.532	0.457	—	0.780	60
市街地幹線	1.220	0.360	0.040	0.723	—	9
その他幹線	0.631	0.215	0.037	—	—	10
都市圏複合幹線	0.370	0.670	0.455	—	—	9
都市内複合幹線	0.241	0.818	0.403	—	—	15
市街地複合幹線	—	0.480	0.420	—	1.035	4
三複合幹線	0.603	0.645	0.612	1.355	—	29
合計	47	34	60	8	4	153
単一機能型	0.501	0.481	0.421	0.723	0.962	96
二複合機能型	0.262	0.755	0.434	—	1.035	28
三複合機能型	0.603	0.645	0.612	1.055	—	29

事故密度の単位：事故件数／車線延長100m

有意な相互関連性が存在するが、交通安全性という点からみれば必ずしも望ましい対応関係にない組合せが存在する。

⑤交通安全性上、望ましくない組合せと判断されるのは、高次な幹線がその機能のまま市街地の奥深くまで入り込んでいる場合（都市圏幹線及びその複合型と都心周辺混在型の組合せ）、高次な幹線でその沿道が急速に商業幹線化している場合（都市圏、都市内幹線と郊外商業幹線化型沿道の組合せ）である。またいずれの沿道土地利用パターンにおいても、機能が複合化しているリンクほど、事故密度が高い。

以上を総括して、ここで想定したマクロ的交通事故発生構造仮説はほぼ実証できたと考える。そしてこれらの結果を踏まえると、現行道路網に対して各々の路線の機能つまり利用方式を明確にすること、沿道環境保全だけでなく交通安全性という点からも、沿道土地利用を規制・誘導するといった都市計画的な措置の必要性が指摘される。さらに前者については、明確化した機能（道路利用方式）を道路利用者に対して共通認識化させるような方策・啓蒙が必要となろう。また後者については、高次な幹線性の高い路線に対して沿道アクセス交通を抑制するような土地利用の規制・誘導方策、あるいはアクセス交通の挙動に強く関わる施設付随の路外駐車場に対する設置基準等が具体的に検討される必要があろう。

今後は、こうした具体的な方策を検討するほかにも、よりきめ細かく事故発生構造を明らかにしていく上で、以下に示す様な分析上のいくつかの課題が残されている。

①本研究では、一時間断面での事故発生構造しか取り扱っていないが、道路機能、沿道土地利用の変容を事故発生と結び付ける限りは事故発生そのものも時間的な変化の中で捉える必要がある。

②ここでは、道路機能分類を実務者・専門家の認識によって行ったが、その妥当性を定量的、客観的データによってさらに裏付ける必要がある。また土地利用特性という点からは、よりアクセス交通量に関連すると思われる件数密度だけでなく、個々の施設規模に関する状態量も考慮すべきである。

③次の段階として、都市内幹線道路網全体に対して合理的な安全性評価手法を構築すると共に、より直接的な事故発生要因としての道路構造・運用条件、

交通属性といったリンク特性をも考慮した交通事故発生構造を把握することが重要な課題である。

最後に、本研究は、(財)国際交通安全学会の自主研究H184プロジェクト「地方都市の交通改善に関する研究」（PL中村英夫東大教授）の成果の一部であり、参加各委員の方々から貴重な助言、協力を頂いた。特に交通事故データの提供に関しては、福井県警玄津幸隆警部には多大の御尽力を頂いた。ここに記して、謝意を表する次第である。

（参考文献）

- 1) 三谷浩；道路における危険度評価に関する一手法について、交通工学、VOL.12, No.5, pp21-36, 1977
- 2) 斉藤和夫、加来照俊；統計的方法による道路の事故危険度評価に関する研究、土木学会論文報告集 No.284, pp73-88, 1979
- 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一考察、交通工学、VOL.15, No.4, pp11-27, 1980
- 4) 斉藤和夫、阿部幸夫、小林英一；道路区間の事故危険度評価に関する研究、土木計画学研究・講演集、No.9, pp75-82, 1986
- 5) 今田寛典、南宮玄、門田博知；道路交通の安全性からみた都市道路網の評価法に関する基礎研究、土木学会論文集No.425/IV-14, pp63-71, 1991
- 6) 竹本明朗、大石久和；道路区間分類と交通安全対策—道路機能と沿道環境による道路区間の分類を中心として、交通工学、VOL.16, No.2, pp3-15, 1981
- 7) 岡本博、越正毅、大蔵泉、鹿島茂；事故発生の偶然変動を考慮した道路区間の危険度の評価手法、土木学会論文報告集、No.326, pp115-127, 1982
- 8) 堀江清一、勝呂純一、五十嵐日出夫；道路網機能に関する2, 3の分析、交通工学、VOL.16, No.2, pp17-29, 1981