

自動車交通発生要因を考慮した 生活道路の事故分析に関する研究 -東京都世田谷区を対象として-

山下 浩一朗¹・寺内 義典²

¹ 学生会員 国土館大学 工学研究科建設工学専攻 (〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1)

E-mail:s8me203z@kokushikan.ac.jp

² 正会員 国土館大学 理工学部理工学科 (〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1)

E-mail:terauchi@kokushikan.ac.jp

生活道路対策を推進する上で、市区町村や警察署のレベルで用いることのできる客観的な地区指定と対策手法の選定が可能な手法が必要である。本研究では、地区における交通発生量に応じて起きうる平均的な交通事故件数を土地利用・人口・道路に関する諸指標から推計し、実事故件数との比を用いて地区の危険度を評価する手法を提案し、この手法を、住宅系市街地の広がる東京都世田谷区を対象として適用した。

この分析の結果、土地利用系の指標を用いた生活道路上の事故予測モデルを構築し、その予測値を用いた地区危険度を算出した。さらに地区危険度の高い地区について、対策の方向性を示した。

Key Words: Residential streets, GIS, Traffic-accident risks,

1. はじめに

警察庁によるゾーン 30 の推進および国土交通省による対策エリアによって、全国的各地で生活道路対策が普及が進み効果を上げている¹⁾など。生活道路対策の実施地区選定において、住民や組織内での合意形成や、対策実施効果を考えれば、より事故発生が多く危険性が高い地区を選定することが望ましい。現在、生活道路対策の地区選定においては、交通事故総合分析センターにより交通事故発生状況が 500m メッシュデータとして提供²⁾されており、客観的な事故発生状況を把握することのできるデータが提供されており、地区選定における有効なツールとなっている。一方で、事故リスクの評価には事故件数を交通量で除した事故密度指標を用いることが望ましい。現状で、生活道路上の交通量は、路上観測することが極めて困難であることから、間接的に推計する手法³⁾などが提案されている。また、プローブデータを用いる手法⁴⁾なども考えられる。しかし、実務担当者レベルによる地区選定の業務において、多くの路線別交通量データを用いた事故密度分析を実施することは、データの入手性や分析の手間を考えると容易ではないと考える。

一方で、生活道路の事故発生そのものが、地区の用途別床面積などの事故発生要因と関連することが明かであ

る。こうした交通事故の発生要因は、そもそも地区の自動車交通の発生要因であることに着目し、本研究では交通事故発生要因となる土地利用、人口、道路延長などの地区別指標を用いた地区の事故発生危険度を算出する。

この事故発生危険度は、自動車発生要因をもとに地区の事故発生予測値を重回帰分析により求め、実事故発生件数との比をとることで評価指標とするものとした。この手法を、世田谷区的生活道路に適用し、生活道路の対策を検討するための事故評価分析を目的とする。

2. 研究方法

(1) 自動車交通発生要因による地区危険度評価

事故は交通量に比例して発生するため、地区の事故危険性評価は、一般に単位交通量あたり事故件数である事故密度から評価する。しかし、生活道路上の交通量を調査することは困難であり、評価を困難にしている。

本研究では、地区の交通発生レベルに応じた事故発生予測値を推計するために、その地区の生活道路上の事故件数を目的変数とし、土地利用・人口・道路に関する諸指標を説明変数とする重回帰予測モデルを構築する。説明変数となる地区指標は、地区の交通発生要因となるものであり、分析対象エリア全体で、この交通発生要因が

発生させうる平均的な事故件数の予測値を推計する。この事故予測値よりも実事故件数が大きく上回る地区は、交通発生要因以外の事故発生要因を持っていると推測されることから、他地区に比べてより危険な地区と言える。各地区の予測モデルの予測値と実事故件数である観測値の関係を図-1 の散布図に示す。また、本研究で用いた分析に用いた指標を表-1 に示す。

(2) 対象地区の概要

本研究では、東京都世田谷区を対象地域として、地区の危険度評価を行う。世田谷区は都区部の南西に位置し、総面積約 58km²、総人口約 90 万人⁹⁾である。交通手段分担率は、代表交通手段であっても徒歩・自転車の割合が比較的高く⁶⁾、歩行者、自転車、自動車等の様々な交通が混合しており、生活道路上での歩行者・自転車に関する事故が発生しやすい状況にあると考えられる。

土地利用の約 67%が住居系を占める住宅地を主とした市街地⁷⁾であり、各鉄道駅周辺には商業系の土地利用がある。また住宅系の土地利用については、その多くが戸建を中心とした住宅地を形成している。ただし、都市基盤が未整備のまま急速に宅地化が進み十分な道路網が整備されていないエリアと、区画整理事業等の面的市街地整備がなされたエリアが混在しており、住宅系市街地についても一様ではない。

3. 分析対象地区の設定と指標作成

(1) 分析対象地区の設定

世田谷区は、その道路整備方針において、近隣住区論をベースとした幹線道路で囲まれた住区を想定して計画されている。住区の外周道路には、補助線以上の都市計画道路が指定されており、そこから主要生活道路と地先道路の二段階による道路の段階構成を設定している。本研究ではその住区をひとつの地区とする。本研究の生活道路は、主要生活道路と地先道路の両者として設定し、その道路上での事故を対象として分析を進めることとする。なお、地区協会の都市計画道路が未整備である箇所については、都市計画道路の計画線を地区境界とした。

これにより、世田谷区を 54 地区に分割し、そのうち区市境界線による不整形な地区と、特に面積の小さい地区、地区内の半分以上が大規模公園である地区を除き分析対象を 44 地区とした。

(2) 地区指標の作成

地区ごとに、交通発生要因となりうる土地利用・人口・道路の指標値を求める。用意した指標を表-1 に示す。土地系指標については、H28 世田谷区土地利用現況調査⁷⁾の町丁目別データに基づいて算出した。一部、地区を

またぐ場合は、GIS を用いて面積比で按分している。人口系指標は、H27 国勢調査⁸⁾の町丁目別データをもとに、これも同様に GIS を用いて算出した。道路系指標は、全国デジタル道路地図データベース⁹⁾を用いた。ただし、道路面積については、東京都縮尺 1/2,500 地形図のデジタル地図データ¹⁰⁾から算出している。

なお、生活道路の事故件数は、2012～2016 年の緯度経度付き事故データから、幹線道路上の事故を除いたものを用いた。

4. 事故予測モデルの構築

(1) 土地系・人口系・道路系による重回帰分析

まず、土地利用・人口・道路のそれぞれの指標を説明変数とし、各地区の生活道路上の事故件数を目的変数とし、重回帰分析を実施した。変数選択による分析の結果、人口系、道路系の指標を用いたモデルよりも土地利用系指標の決定係数が高く、標準偏回帰係数について矛盾の

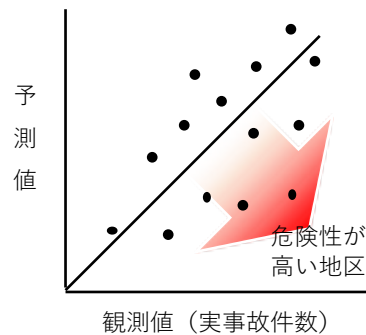


図-1 地区別事故危険性の評価

表-1 自動車交通発生の要因となる地区指標

土地利用系指標 ⁷⁾	人口系指標 ⁸⁾	道路系指標
地区内面積(m ²)	地区内人口(人)	道路延長(m) ⁹⁾
建築面積(m ²)	昼間人口(人)	道路面積(m ²) ¹⁰⁾
公園面積(m ²)	14 歳以下人口(人)	交差点数(カ所) ⁹⁾
用途別延床面積(m ²)*	65 歳以上人口(人)	幅員別道路延長* ⁹⁾

* 用途は、公共・住居・商業・工業・農業の 5 分類を用いる。
** 幅員は、～5.5m, 5.5～13m, 13m～の 3 段階を用いる。

表-2 土地利用のみの事故予測モデル

変数	標準偏回帰係数	偏相関係数	P 値
住居系延床	0.5875	0.5515	p < 0.001
商業系延床	0.2018	0.2726	0.0993
工業系延床	0.1926	0.2586	0.1212
R ²		0.9188	
調整 R ²		0.9129	
P 値		p < 0.001	

ない土地利用系指標を採用した。その結果を表-2 に示す。

主として住宅系市街地であることから、商業系と工業系延床の回帰係数が低い。都区に工業系の p 値が低い原因として、世田谷区において工業系の土地利用が少ないことがあげられる。

(2) 全指標による指標

土地利用、人口、道路に関する全指標を用いて、重回帰分析を実施した。変数選択の結果、表-3 の予測モデルを得た。土地利用系のみの予測モデルに比べて、高い決定係数が得られているが、住居系延床の回帰係数に矛盾が生じている。よって、以下では土地利用系の指標を用いた事故予測モデルを採用する。

5. 地区別危険度と対策の方向性

図-2 に、各地区の实事故件数と予測値を用いた散布図を示す。図中の斜線は傾き 1.0 の直線であり、この線よりも右下にプロットされた地区は、平均的な交通発生に基づく事故以上の事故が実際に発生している判断する。これをもとに、地区内の生活道路での実事故件数を、予測モデルによる予測値で除し、それを各地区の危険度指標とした。その地区別危険度の結果を図-3 に示す。

危険度の高い 5 地区についてみると、地区 14, 17, 22 とその周辺の危険度の高い地区は、外周道路となる都市計画道路が未整備である。例として、地区 14 の事故分布を図-4 に示す。主要生活道路が、外周道路に近い使われ方をされており、それらの路線に集中して多くの事故が発生している。地区によっては主要生活道路も未整備であることから、地先道路が通過交通の抜け道となっている路線もある。対策としては、まず路線対策を進めつつ、外周道路の早期完成を目指す必要があるであろう。

地区 19, 20, 31, 44, 46 については、土地区画整理事業や宅地開発によって、グリッド上の生活道路網が形成されている地区である。生活道路同市の交差点に事故が点在しており、面的な生活道路対策と交差点対策の組合せが考えられる。

地区 30 については、鉄道駅や大規模商業施設が集積し、歩行者・自転車も集中する地区であることに加えて、多摩川架橋を越える自動車交通が集中し、幹線道路を避けて生活道路に流入する自動車が多く存在することが原因と考えられる。面的な生活道路対策と、危険箇所での実効性の高い対策を導入することが求められるだろう。

6. おわりに

本研究では、生活道路の事故危険度指標を提案することをめざし、世田谷区を対象とした土地利用系指標によ

表-3 全指標による事故予測モデル

変数	標準偏回帰係数	偏相関係数	P 値
昼間人口	0.1003	0.1605	0.5861
道路延長	0.7009	0.5175	0.0066
住居系延床	-0.0992	-0.0117	0.7243
商業系延床	0.1307	0.1574	0.3127
工業系延床	0.1544	0.2492	0.1859
R ²	0.9335		
調整 R ²	0.9249		
P 値	p < 0.001		

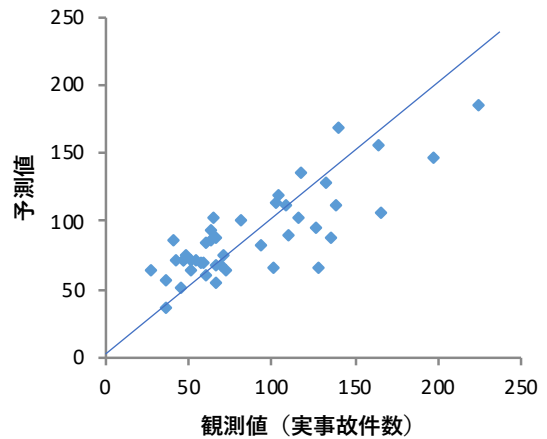


図-2 予測値と観測地の散布図

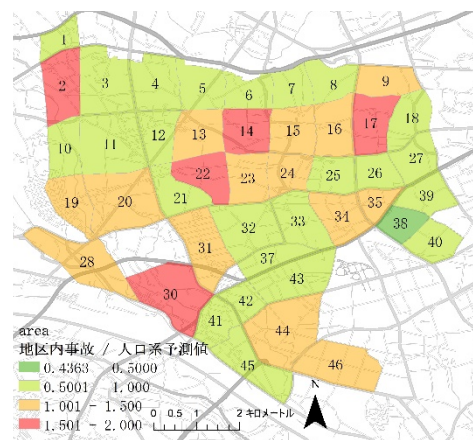


図-3 地区別危険度

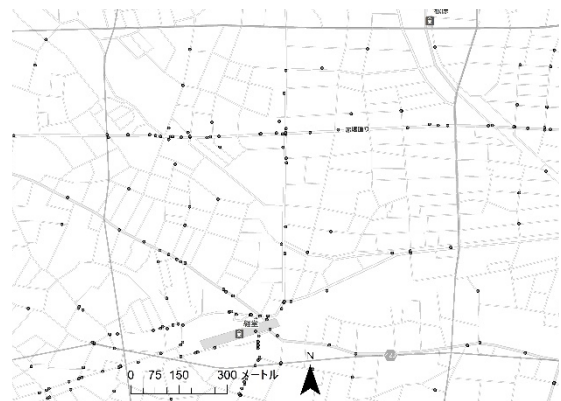


図-4 事故分布(地区 14)

る地区別事故予測モデルを構築し、実事故件数との比を用いた危険度評価と対策の方向性を示した。この手法は、生活道路の事故率算出が容易ではないことから、地区の自治体担当者レベルで可能な簡易な分析手法を開発することを目的としたものである。その点に留意しつつ、今後、本手法の適格性と適用性について検証が必要である。

また、抜け道化している主要生活道路や地先道路の抽出と、地区別の道路構造と生活道路事故の関係から対策手法の選定につなげる知見を得ることが必要である。これらは、歩行者・自転車などの当事者別の分析により、精度を上げたものになりたいと考えている。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：「ゾーン 30」の推進状況について，2017
- 2) 交通事故総合分析センター：ITARDA Web マップ，
<https://www.itarda.or.jp/service/webmap.php>
- 3) 櫻木悠貴，松尾幸二郎，杉木直：自動車プローブデータを活用した生活道路抜け道交通の地域間分析，土木計画学研究・講演集 56，p37(1-6)，2017
- 4) 番場知紀，伊藤一紀，谷下雅義，鹿島茂：詳細な地理的データと交通シミュレーション手法を組み合わせた細街路の交通量推計，土木計画学研究・講演集 24 号 pp.133-136，2001
- 5) 世田谷区：世田谷区統計書 2017
- 6) 東京都市圏交通計画協議会：第 5 回東京都市圏パーソントリップ調査結果，2008
- 7) 世田谷区：土地利用現況調査平成 28 年度調査結果，2017
- 8) 総務省統計局：平成 27 年度国勢調査，2018
- 9) 住友電気工業：全国デジタル道路地図データベース道路網 2016 東京都版，2016
- 10) 株式会社ミッドマップ東京：東京都縮尺 1/2500 地形図平成 27 年度版，2018