

IV-262

地理情報システムを用いた交通事故分析

東京工業大学	学生員	浜岡	秀勝
東京工業大学	正員	森地	茂
東京商船大学	正員	兵藤	哲朗

1. はじめに

近年、交通事故死者数が毎年11,000人を超える状況のもと「第二次交通戦争」が宣言され、交通事故対策が急務となっている。従来の数量的交通事故研究を概観すると、全国・県レベルの自動車専用道路あるいは主要幹線道路を対象に、事故危険度を目的変数とした回帰分析を通じて、事故に影響を及ぼす要因を特定化するものが多くを占める。本研究も、この流れに位置付けられる研究であるが、分析対象道路に区画街路も考慮した点、解析用のデータベースとして地理情報システム（以下GISと称す）を利用した点、事故発生要因の特定化にポアソン回帰モデルを適用した点の3点が特徴である。

2. 本GISの特徴

本研究で構築したGISは、地図データとして路車間情報システムに使われている（財）日本デジタル地図協会作成のデジタル道路地図、交通事故データとして警察署が所管する交通事故統計原票、土地利用データとして横浜市作成の都市計画図を用いている。したがって、構成データに汎用性があるため、他地域への移転が容易である。

同時に、GISで可能な分析として、1)発生日時・天候・事故類型等における事故発生状況の表示を通じた現況分析、2)主要道路においてはリンク単位で事故危険度と道路構造及び土地利用状況との相関分析、3)区画街路においてはメッシュ単位で事故危険度と道路ネットワーク特性等との相関分析、が挙げられる。

3. 解析データ概要

本研究は、横浜市緑区緑北警察署管内を対象地域とした。この地域において、昭和63年から平成3年までに4893件の交通事故が発生している。しかし、事故発生地点が確認され、GIS上に表現できるものは1948件であった。このうち1652件が幹線道路（通過交通が大半を占めると考えられる道路）、296件が区画街路で発生している。事故発生状況に関しては、一般国道246号を含む道路交通センサス対象の7幹線、これら路線の抜け道として扱われる道路、鉄道駅周辺の商業地域等において事故が多発する傾向にある。

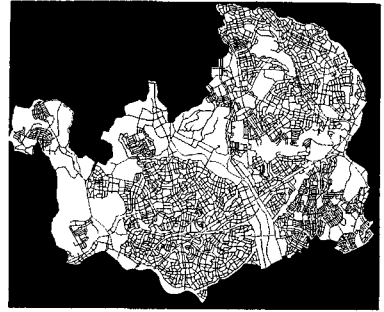


図1 分析対象地域

4. 幹線道路における交通事故分析

幹線道路は、比較的発生交通事故件数が多く、数量的統計分析が可能と考えられる。そこで、対象地域の中で通過交通が大半を占めると考えられる72路線をとりあげ、平均約500mのリンクに分割した。分析に際し、リンク特性変数である事故危険度、勾配、曲線半径等は、GISにより計算される。事故発生要因は、これら変数を用いた重回帰・ポアソン回帰分析を通じて特定化する。

ここで、ポアソン回帰モデルは、天災や交通事故に代表される稀少現象の発生を記述可能なポアソン分布（式1）に基づいた分析である。ポアソン分布の平均 λ を式2の様に考え、式3で表される尤度関数 L を最尤法を用いてパラメータ群 a_j を推定する。

$$P(y_i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad \dots\dots (1)$$

$$\lambda = \exp \left(\sum_j a_j x_j \right) \quad \dots\dots (2)$$

$$L = \prod_i P(y_i) = \prod_i \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad \dots\dots (3)$$

y_i : 事故危険度

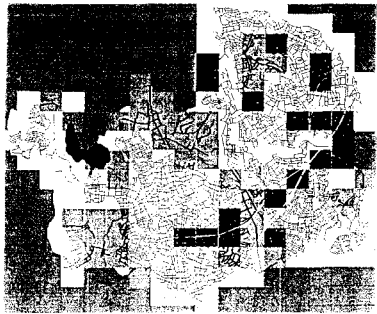
x_j : 要因

a_j : パラメータ

両分析の結果を表1に示す。重回帰分析においては、信号交差点密度に偏ったパラメータが推定され、他の要因を考慮することは困難であった。一方、ポアソン回帰分析では、それぞれの変数に妥当なパラメータが推定され、現況再現性も重回帰分析より高い。したがって、交通事故分析においては、ポアソン回帰モデルが事故発生要因の特定化に際して、有効な手段であることが伺える。

表1 重回帰・ポアソン回帰分析結果（括弧内t値）

	重回帰	ポアソン回帰
下り勾配（%）	-0.9193 (-4.988)	-0.04360 (-4.113)
信号交差点密度 （/km）	1.164 (11.07)	.4604 (6.139)
幅員（m）	-0.5122 (-2.725)	-0.04868 (-2.562)
商業地域ダミー	4.789 (2.025)	.6297 (4.148)
R246ダミー	16.00 (3.619)	1.162 (5.833)
定数項	6.910 (2.576)	2.257 (8.050)
R/ρ^2	.5130	.3037
リンク数	430	430



土地利用
：（近隣）商業地域
：住居地域
：市街化調整区域
：住居専用地域（1,2種）

図3 土地利用状況

5. 区画街路における交通事故分析

区画街路においては、発生する交通事故件数も少ないため、幹線道路における分析のようにリンク分割した分析は意味を持たない。そこで、対象地区を約500m四方のメッシュに分割し、メッシュ単位で交通事故との相関を分析する。なお、メッシュ内で発生する交通事故件数、道路密度等はGISから集計した。以下に、事故発生件数及び土地利用状況を示す（図2、3）。

図2、3より、商業地域において事故が多発する傾向があること、一方、住居専用地域においては逆に減少傾向にあることが分かる。この状況を踏まえ、事故発生要因を重回帰モデルから特定化した。分析結果を、以下の表2に示す。商業地域における事故危険性とともに三差路主体のネットワークを有する街区の交通安全性が確認された。

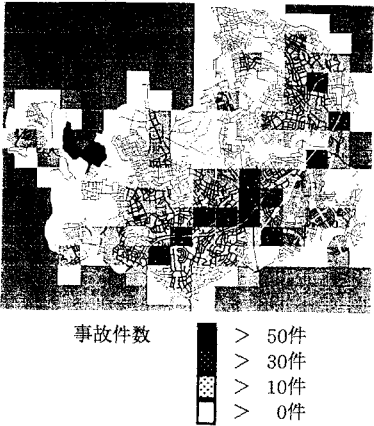


図2 事故発生件数

表2 区画街路における重回帰分析結果（括弧内t値）

歩道整備率（%）	.7915	(4.287)
三枝交差点密度（%）	-.01260	(-7.466)
第一種住専ダミー	-2.011	(-2.878)
第二種住専ダミー	-1.607	(-1.246)
住居地域ダミー	.7045	(1.562)
近隣商業地域ダミー	-2.347	(-1.331)
商業地域ダミー	4.193	(1.120)
R246ダミー	7.157	(7.063)
定数項	2.787	(2.348)
R	.6686	
メッシュ数	158	

6. おわりに

本研究では、現況把握の効率性、事故発生地点のみならず周辺のデータ創出が可能な点等から、交通事故分析を行う上でGISが有効な手段であることが確認された。一方、統計分析においてはポアソン回帰モデルの有用性を得ることができた。

今後の課題として、1)交通量データを取り込むこと、2)発生当事者の要因を考慮すること、3)事故危険度の捉え方を再検討すること等が考えられる。

<謝辞>

本研究の遂行にあたり、資料を提供していただいた警察署の関係者各位に謝意を表します。

なお、構築したGISは日産自動車（株）交通研究所との共同開発であることを付記しておく。