

交通事故データベースとその処理技法 — GISを用いた事例 —

A detail of traffic accident database and its integrating method
— an implication of using GIS —

森地 茂*、兵藤 哲朗**、浜岡 秀勝***

By Shigeru MORICHI, Tetsuro HYODO and Hidekatsu HAMAOKA

Recently, a Geographic Information System (GIS) is being noticed in various reserch field because of its advantage, such as 1) efficiency to visualise the outcomes of segmented dataset, 2) easy to renew the dataset, 3) enable to analyse from a microscopic point of view, 4) enable to combine with several kind of multi-variate analyses and so an. For traffic accident analysis, a GIS integrating various dataset, including digital road map, traffic accident statistics and urban planning map, is made to analyse the factor of traffic accident.

In this paper, the details of dataset and how to integrate those are discribed. Finally making a use of GIS, for example a output of accident pin-map, the cahacteristics of traffic accident are identified.

1. はじめに

近年交通事故による死者数が再び増加傾向を示したことにより、道路設計方針及び交通事故対策の見直しが必要となっている。そこで本研究は交通事故対策の原点に立ち、地域に根ざした様々な視点から、交通事故の発生要因を考察することを目的として交通事故分析支援地理情報システム（Geographic Information System；以下GISと略す）を構築した。GISは基本となる地図上に様々な情報を重ね合わせるにより現況を把握するシステムであり、広く

は地球環境問題から地域のエリアマーケティングに至るまで、多くの研究分野で用いられている。交通事故の発生現象をミクロな視点で捉えたとき、事故の発生要因は地点属性と周辺属性とが複合した総合要因によって表され、GISに代表される事故情報と地理情報とを統合したシステム構築が必要である。

またGISを用いることより、①データセグメントを通じて各局面毎の状況を効率的に把握可能、②データを一元管理しているため新規データの作成・更新等が容易、③地域の属性を考慮した詳細な分析が可能、④データの蓄積により時系列分析及び交通事故対策効果の分析が可能等の利点が享受される。ここでは、GIS構築に際して構成データの概要及び統合方法に関してまとめ、GISを用いた分析を行うことから得られた知見を整理する。

キーワード：地理情報システム、事故データベース

* 正会員 工博 東京工業大学 工学部 教授

(〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

** 正会員 工博 東京商船大学 商船学部 助教授

(〒135 東京都江東区越中島 2-1-6)

*** 学生員 工修 東京工業大学大学院理工学研究科

2. 交通事故分析支援のための GIS 構築

GIS 構築にあたり、横浜市緑区を対象に表 1 に示す地勢・交通事故等各種データを収集した。以下にその概要を示す。

道路データとして、国土地理院発行の縮尺 1:25,000 及び 1:50,000 の地形図をデジタル化した、(財)日本デジタル道路地図協会発行のデジタル道路地図を用いた。このデータは基本的に道路、鉄道、

表1 使用データ

データソース	データ内容
デジタル道路地図	道路座標、道路規格（国道、主要地方道等）
交通事故統計	事故情報（事故類型、当事者属性等）
住宅地図	事故発生地点、歩道整備状況
都市計画図	用途地域、都市計画道路
地形図（縮尺1:2500）	標高、幅員
現地調査	路上駐車状況、信号機設置地点、車線数
計算値	リンク延長、縦断勾配、平面曲線半径 リンク特性、メッシュ特性

河川等の座標により構成され、道路データは緑区
内で3864ノード、5987リンク（内幹線919リンク）、
道路総延長569km（内幹線105km）からなる。同
種のデータに、最近整備された数値地図（（財）日本
地図センター、国土地理院刊行の1:25,000地形図を
スキャナーで読みとりデジタル化している）等があ
る。なお、使用データのうち、デジタル化されたも
のはデジタル道路地図のみであるため、以降デジタル
道路地図の座標をもとにデータの整合性をとった。

事故データとしては、1988年4月～1991年8月までに発生した1948件の交通事故統計を用いている。しかし、交通事故統計は発生地点に関する情報が不十分であるため、交通事故の発生地点とその日時等が住宅地図（縮尺1:1600, 1:1800, 1:2400）上に標記されたデータを用い、それぞれの事故発生日時を照合することでデータ統合を図った。さらに住宅地図は大縮尺であるため歩道を含む道路網が記載されており、全道路網に対し歩道の有無を調査した。

土地利用に関しては、都市計画図上に色塗りされた用途地域を使用した。用途地域は各用途が領域を持っており、ポリゴンデータとして整理する必要があるが、ここでは分析対象を幹線道路と区画街路に分け、幹線道路においては沿道の用途地域、区画街路においてはメッシュ中で卓越する用途地域を代表させている。さらに都市計画図からは、幹線道路属性として都市計画道路指定の有無を調査している。

道路構造データは、市作成の縮尺 1:2500 の地形図と現地調査により整備した。地形図からは幅員と標高、現地調査からは信号機設置地点及び幹線道路上の路上駐車状況、車線数等のデータが得られた。

最後に、これらのデータを用いて縦断勾配、曲線半径等の幹線道路特性変数を計算した。なお曲線半径は、デジタル道路地図データ中の2点間

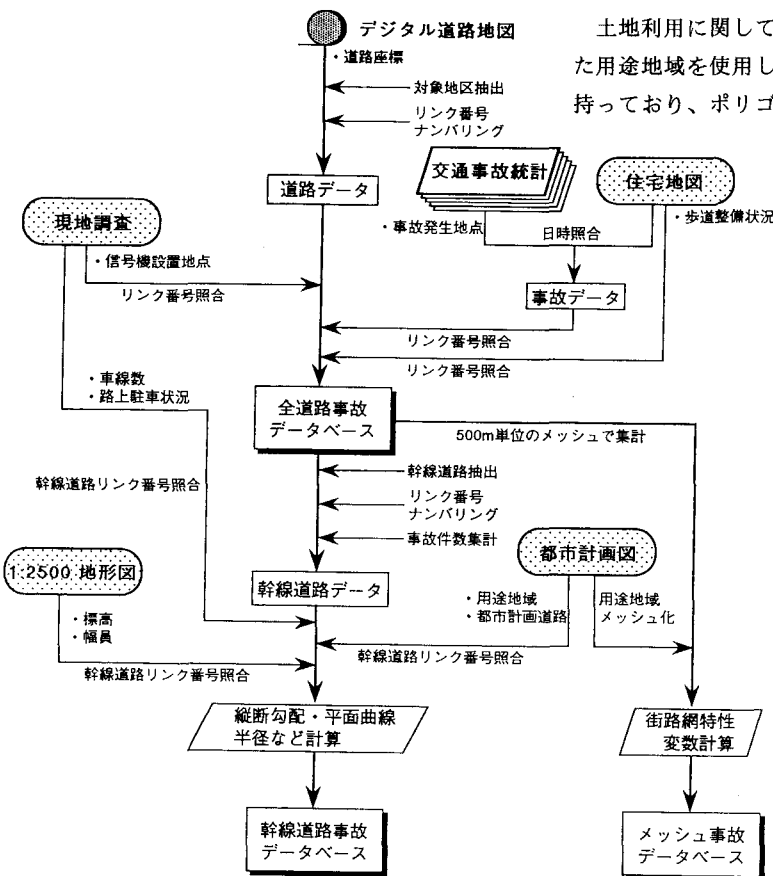


図1 データ統合のフロー

実距離と直線距離の関係が、実距離が円弧で直線距離がその弦とした円を仮定して計算している。

上記データを図1に示すフローに従い、1)全道路事故、2)幹線道路事故、3)メッシュ事故データベースを作成した。なおメッシュ事故データベースに関しては、地域を500m四方程度の全158メッシュに分割している。これらデータベースを用いた表示に際して、ハードウェアとしてはUNIXワークステーションSUN SPARCstation 1+、使用プログラミング言語としてはUNIXに付属のC言語及びX-Windowのライブラリを用いた。

本システムを構成するデータは図2に示すようにレイヤー構造をしており、各条件をオーバーレイすることによりセグメントされた状況下での事故の発生状況を把握できる。また表現形態としては、それぞれのデータベースに対応して、①地点における事故の発生件数を図示する全交通事故表示系、②幹線道路にて発生した事故を対象に、幹線道路をリンク分割し、沿道の道路属性との相関分析を行う幹線事故系、③地域をメッシュ分割し、交通事故とメッシュ内の道路ネットワーク特性との相関分析を行うメッシュ事故系の3形態があり、多視点から事故の発生特徴を分析可能である。上記3形態においてセグメントの可能な項目を表2に示す。

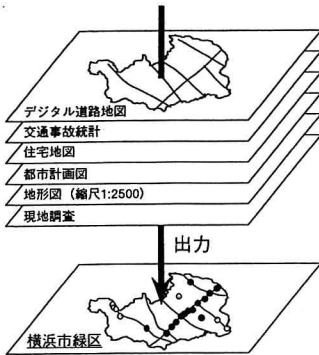


図2 システムの基本構造

表2 セグメント可能項目

交通事故情報	発生日時、天候、昼夜別、事故類型 性別*、年齢*、職業*、当事者種別*
幹線道路情報	リンク距離、縦断勾配**、平面曲線半径**、 土地利用、路上駐車状況、歩道整備率***、 車線数、幅員、都市計画道路、など
メッシュ情報	土地利用、道路ネットワーク特性

*：第一当事者、第二当事者を含む
**：リンク毎に最大値、平均値を計算
***：歩道付道路/全道路

3. GISを用いた解析

本GISは上述したように三種の表現形態を持っているが、ここでは紙面の都合上、全交通事故表示系のみについて交通事故の発生特性を考察する。図3は、4年間に発生した全交通事故を交差点部・単路部といった発生地点別に分割の後、表示させたものである。円が交差点部における事故を、帯が単路部における事故を表している。なお事故件数は、交差点部においては円の半径、単路部においては帯の幅に比例している。図3より、発生する交通事故は全域において分散するものではなく、ある地点、路線及び地域に集中することがわかる。例えば、地域Aは市街化調整地域内の旧農道が含まれる地域であり、交差点内で双方の優先関係が不明確なことが原因の事故が発生している。

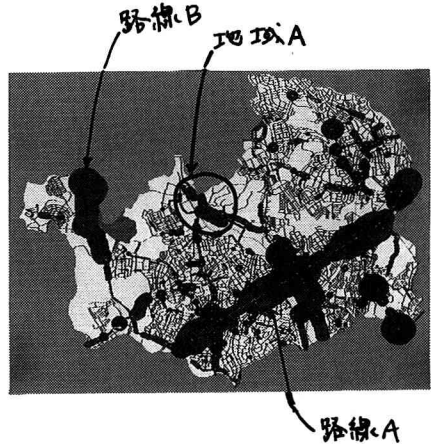


図3 全交通事故発生地点の表示

さらにGISのデータセグメントが容易にできる特徴を活かし、交通事故の発生日時に着目した考察を行う。図4、5は昼夜間に発生した事故を比較したものである。事故件数は昼間1363件に対し、夜間585件と2倍程度の差異が見られるものの、路線A、Bは夜間事故全体に占める割合が高くなっている。路線Aは地域を横断する国道であり、他の道路と比べ交通量も多く昼夜に関わり無く事故が発生することが分かる。一方路線Bは、事故件数の上でも昼間11件に対して夜間35件と夜間に発生する事故が多い。現地調査の結果この路線は、車道幅員が狭い上に縦断勾配と平面曲線とが複合した区間を含んでおり、夜間にはローリング族が出没するため、暴走行

為による事故が多発する結果となっている。図6は当区間にて発生した交通事故の事故類型を示しているが、一般に交通事故に占める割合の小さい正面衝突、車両単独事故などの割合が当地域において高くなっており、この区間は道路幾何設計に問題があることが分かる。なお、当区間は代替道路の開通に伴い平成2年より通行止めとなっている。

また、交差点事故の発生地点を比較すると、昼夜問わず事故が発生する交差点（交差点A）、昼間に発生する事故の割合が高い交差点（交差点B）、夜間に発生する事故の割合が高い交差点（交差点C）等の特徴が見られる。

事故類型によるセグメントを行った同様の解析から、追突事故は路線Aに代表される縦断勾配を含む幹線道路に於いて発生すること、一方出会頭事故は視距不足の非幹線道路に於いて発生すること等の知見が得られた。

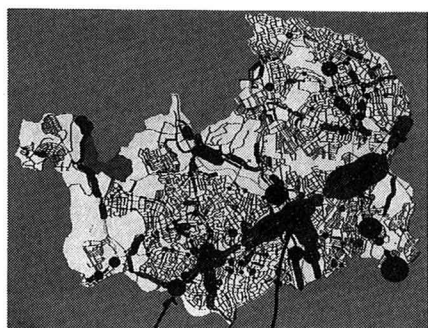


図4 昼間時事故発生状況

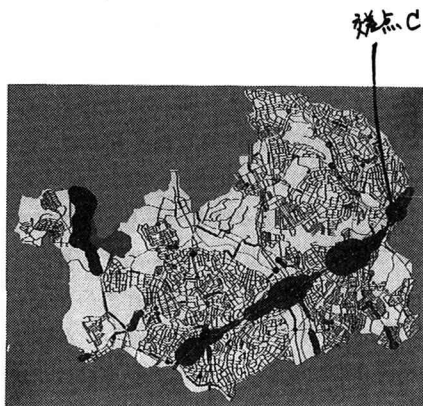


図5 夜間時事故発生状況

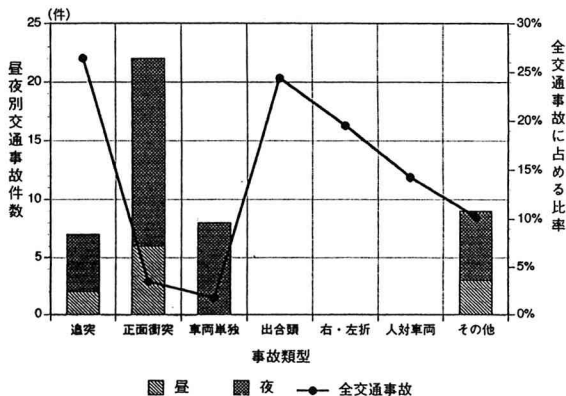


図6 路線Bで発生した事故の事故類型

4. おわりに

本稿では、交通事故分析にGISを適用することの必要性を示し、デジタル道路地図、交通事故統計等を統合したGISを構築の後、GISを用いた解析結果をまとめている。本システムは汎用性のあるデータで構築されており、他の対象地域に於いても同様のシステムを構築して分析を重ねることにより、交通事故の発生特徴を一般化する必要がある。

今後GISに関しては、データセグメントが効率的に行える利点を活かし事故発生メカニズムをより深く分析すると共に、データ面からは事故発生に影響を与える交通量データ及び詳細な沿道土地利用データの導入等、システム面からは空間特性を考慮可能な分析方法の開発などを考えている。

最後に、本研究を進めるに際して各種資料を提供頂いた横浜市緑北警察署の関係者各位に謝意を表します。また、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。

<参考文献>

- ・中村英夫、森地茂編：「交通安全と街づくり」、勁草書房、1993
- ・森地茂、兵藤哲朗、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・講演集投稿中、1993.12