

## II-30 GISを活用した交通事故分析 ～雨天時事故の分析への適用～

鹿野島 秀行

Hideyuki KANOSHIMA

【抄録】近年地図情報上に各種統計データをリンクさせた GIS（地理情報システム）の発展が著しい。その特徴は様々な情報の可視化，データの一元管理等にあり，道路分野においても研究・実務レベルとも導入が活発化している。本報告は交通事故分析分野における GIS の適用性を検討した結果のうち，雨天時事故の分析を行った結果についてとりまとめたものである。

【キーワード】GIS，交通事故，デジタル道路地図

### 1. はじめに

交通安全対策は通常，要対策箇所の抽出，要対策箇所の事故発生要因分析，対策案の立案，対策の実施，事後評価というプロセスをとる。そのうち，GIS は要対策箇所の抽出，対策立案時の支援，事後評価支援等幅広い適用が考えられる。

ところで降雨が道路交通へもたらす影響の一つとして，運転時の視認性の低下，路面摩擦の低下等，安全性が低下することが挙げられる。

そこで，今回は事故発生要因分析に GIS を適用した結果のうち，雨天時の交通事故分析へ適用した結果について報告する。

### 2. 従来の雨天時事故分析

警察で調査する交通事故統計には個々の事故が発生したときの天候（晴，雨等），路面状況（乾燥，湿潤等）が記録されている。したがって事故発生時の天候状態等はわかるものの，天候の出現頻度，すなわち，晴の時間，雨の時間等には差があるので，天候毎の危険度の比較を行うことはできない。近似的な方法として文献 1) のように，全国ベースの天候出現度で正規化する方法もあるが，これは事故発生地点・時点の天候とは厳密には対応していない。

また後述する交通事故統合データベースでは位置情報が路線番号と起点からの距離，アメダス観測所データの位置情報は緯経度であるため，両者のマッチングをとることは容易ではない（図 1）。しかし GIS を用いることにより，個々の事故発生地点，時

点の天候をマッチングさせることが比較的容易である。

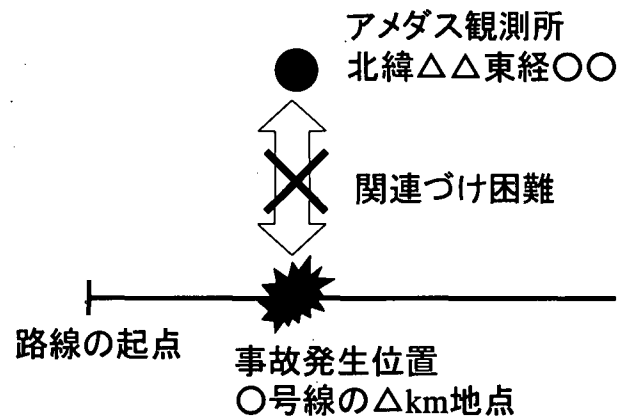


図 1 位置データの相違によるマッチングの困難

### 3. GIS を用いた交通事故分析システムの作成

GIS の交通事故分析への適用性を確認するため，GIS を用いた交通事故分析システムを作成した。ソフトウェアは WS 上の Arc/Info を使用しており，基本地図には（財）日本デジタル道路地図協会のデジタル道路地図（以下，DRM と略記）を使用した。このシステムにはデータとして，建設省の道路交通センサスデータ，警察庁と建設省が共同で整備している交通事故統合データベースを用い，基本的な機能として画面表示，集計処理等の簡便な機能を設けた。また分析上必要となるプログラムやデータについては，必要に応じて，後から組み込んだ。今回の分析に必要な天候データや分析プログラムも後から組み込んだものである。

4. データ管理

(1) 基本地図 (DRM)

DRM データはテキスト形式のデータであるため、Arc/Info で取り扱える「Info 形式」と呼ばれる形式に変換した。

(2) 道路交通センサスデータ、交通事故データ

DRM はノードとリンクで道路網を表現しており、リンクの属性値として道路交通センサス番号等を管理しているため、道路交通センサスとは簡単に対応付けが可能である。一方、交通事故統合データベースは路線番号と起点からの距離により縦断方向の位置を定義しているため、DRM に併せた位置表現方法（リンク番号と一方のノードからの距離）に変換した。なお両データベースともテキスト形式であるので、Info 形式に変換した。

(3) 天候データ

気象庁の整備しているアメダスデータのうち、雨量データを用いた。アメダスデータは全国各地の観測所で得られた観測資料（気温、風向・風速、降水量、日照時間）の時・日別値を1年分、CD-ROM に収録した形で気象庁から提供される。このうち降水量は 1mm 単位で提供される。また観測所情報ファイルはテキストファイルで、それ以外はバイナリーファイルで提供されており、両者とも Info 形式に変換した。

具体的には観測所情報ファイルに含まれる緯度経度で整理された位置情報を利用して観測所位置のポイントデータを生成する。一方、DRM データから 2 次メッシュ図郭ポリゴンデータを作成し、2 次メッシュ図郭ポリゴンのラベルポイントより観測所ポイントに対して最短距離にあるポイントを取得する。これらは Arc/Info の機能であり、GIS を用いる利点と考えられる。

なおアメダス観測所は全国に約 1,300 箇所あるため（平成 7 年度現在）、アメダス観測所 1 に対して複数の 2 次メッシュが対応するパターンが多い。

＜時間的なマッチング＞

天候データは 1 時間単位で取得できるものの、今回用いている事故データは昼夜の区別までしかできないため、雨量を昼夜 12 時間の合計とした上で、事故データと対応づけた。したがって以降で述べる雨量とは 12 時間降水量を意味する。ここでは 7 時から 19 時までを昼、19 時から翌 7 時までを夜と定義する。

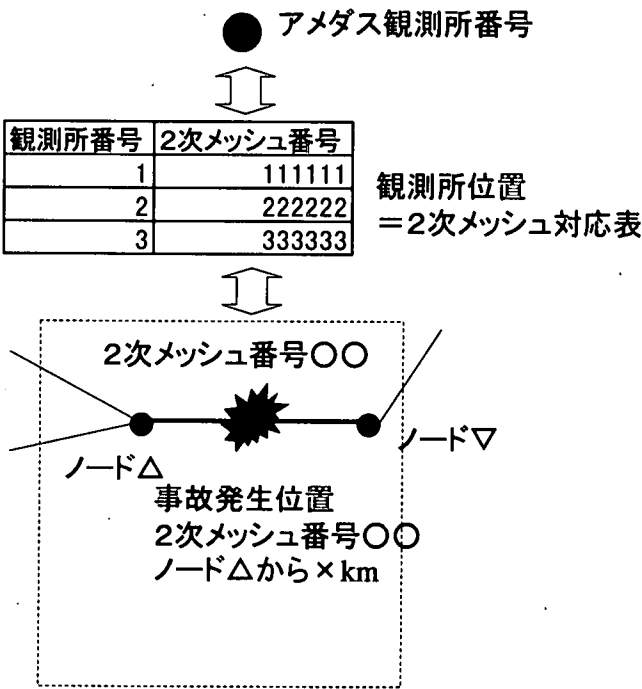


図2 事故データと天候データのマッチング

5. 分析方法

(1) アメダス観測所データと 2 次メッシュのマッチング (図 2)

＜空間的なマッチング＞

DRM における位置表現は JIS-X0410-1976「地域メッシュコード」に定める統合地域メッシュ中 10 倍地域メッシュ（以下、2 次メッシュと略記）の区画中における座標値により行うこととなっている<sup>2)</sup>。したがって観測所位置がどの 2 次メッシュに属するのがキーとなる。そこで観測所位置 = 2 次メッシュ対応表を作成した。なお 2 次メッシュは概ね 10km 四方の区画になる。

(2) 雨量ランクの定義

雨量は 1mm 単位で把握することが可能であるが、事故データのサンプル数の都合もあり、0mm、

1mm～15mm, 15mm 以上の3ランクに分類する。

### (3) 観測所毎の日数の計算

それぞれの観測所毎に雨量ランク別日数を計算する。

### (4) 2次メッシュ別延長集計テーブルの作成

2次メッシュ毎に道路延長を計算し、更に道路交通センサスデータをもとに2次メッシュ毎の12時間交通量、交通量の昼夜率等を求め、テーブルを作成する。これらは後の分析のために車線数別、沿道状況別に求める。

### (5) 2次メッシュ別延長集計テーブルへの観測所番号の追加

2次メッシュ番号をキーとして、2次メッシュ別延長集計テーブルと観測所位置=2次メッシュ対応表を関連づけ、前者に観測所番号を追加する。

### (6) 事故データへの雨量データの追加

2次メッシュ別延長集計テーブル、雨量データ、事故データを関連づけ、事故データへ当日の雨量データを追加する。

### (7) 雨量ランク別の事故率等の算出

## 6. 分析結果

以上の方法に則り、分析を行った。なおデータの都合により、地域は関東・近畿を除く日本全国の平成7年に発生した交通事故を対象としている。

#### (1) 雨量と事故密度、事故率

雨量とその雨量時に発生した事故件数を用いて事故密度（単位距離当たりの事故件数）を算出した（図3）。非雨天時の方が雨天時よりも事故密度が高くなっているが、これは雨量が観測される日数を全く反映させていないためである。

雨量とその雨量時に発生した事故件数、及びそのときの走行台キロを用いて、事故率を算出した（図4）。雨天時の方が非雨天時よりも事故率は高く、雨量が大きいほど事故率も高くなる傾向がある。

また雨量とその雨量時に発生した死亡事故件数、及びそのときの走行台キロを用いて、死亡事故率を算出した（図5）。非雨天時と比較して、1mm以上15mm未満では事故率が高くなっているが、

15mm以上では逆に事故率が低くなっている。人身事故の場合は雨量が増すほど事故率が高くなるという結果が得られており、やや異なる結果となった。但し死亡事故率のオーダー自体かなり小さな値をとっているため、人身事故と死亡事故で傾向が異なるということは一概には言えないと考えられる。

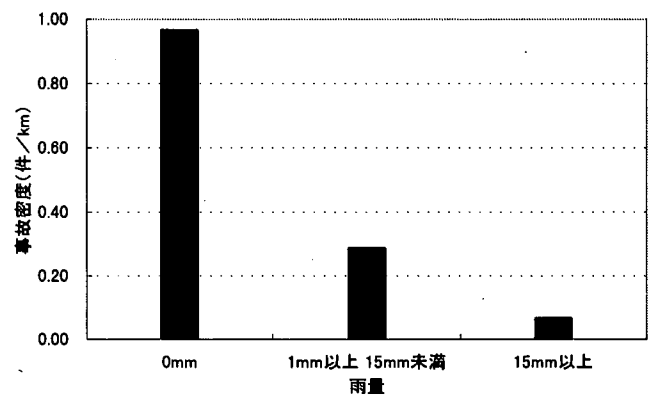


図3 雨量と人身事故密度

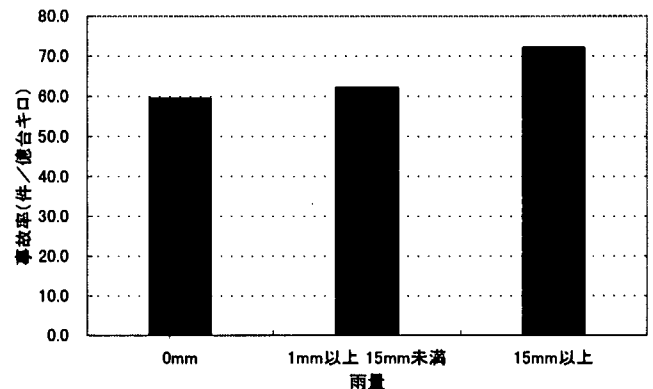


図4 雨量と人身事故率

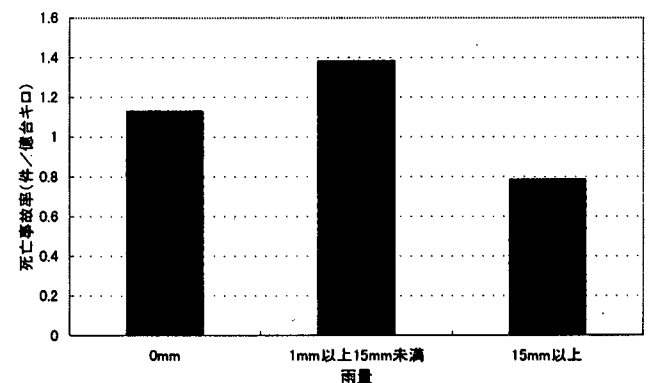


図5 雨量と死亡事故率

(2) 沿道状況との関係

事故率の絶対値は DID, DID 以外の市街地, 平地, 山地の順に小さくなっている (図 6)。また雨量 0mm を 1 としたときの雨天時の比率をみると, DID では 1.17 倍, DID 以外の市街地では 1.01 倍, 平地では 1.06 倍, 山地では 1.11 倍となっており, DID における倍率の高さが目立っている。

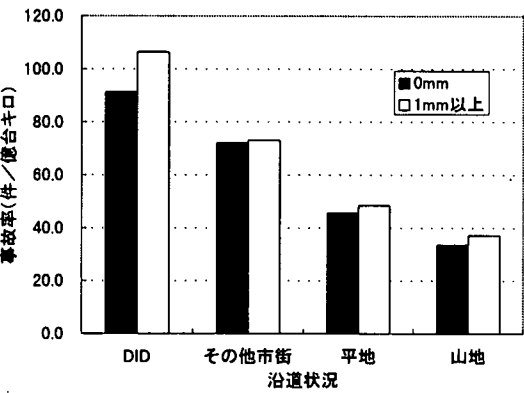


図 6 雨天時と非雨天時の人身事故率の比較 (沿道状況別)

(3) 昼夜別との関係

昼の 0mm 時の事故率を 1 とすると, 昼間雨天, 夜間非雨天, 夜間雨天の順に事故率が高くなる (図 7)。昼夜要因と雨量要因とを比較すると, 圧倒的に昼夜要因の影響が大きい。

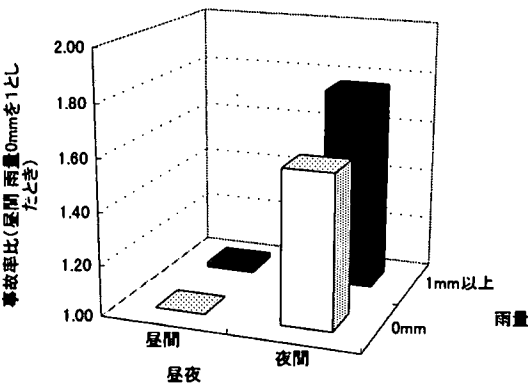


図 7 雨天時と非雨天時の人身事故率の比較 (昼夜別)

(4) 車線数との関係

雨量を考慮せず, 車線数毎に事故率を比較すると, 2 車線では 88.2 件/億台キロ, 4 車線では 85.8 件/億台キロである。これを非雨天時と雨天

時に分けて示したのが図 8 である。非雨天時では全体の傾向と同様, 2 車線の方が事故率が高い。しかし雨天時では逆に 4 車線の方が事故率が高くなる。原因を今回のようなマクロデータから直接導くことはできないが, 以下のような要因が予想される。

- ・視認性の低下 (多車線道路では同一方向に並行して走行する車両があり, これが発する水しぶきによる視認性の低下)
- ・運転者の行動変化の違い (一般に, 規格の高い多車線道路では雨天時でも走行速度を減じない)

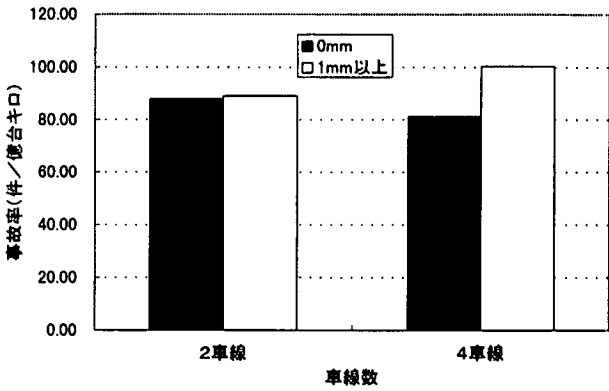


図 8 雨天時と非雨天時の人身事故率の比較 (車線数別)

7. まとめ

今回は GIS の機能を用いて, 交通事故データと天候データを関連づけて分析を行った。その結果, 雨天時の事故率は非雨天時の事故率よりも高く, また昼夜別や道路状況別 (車線数, 沿道の土地利用等) にみることににより傾向を把握し, 雨天事故の事故発生メカニズムをマクロ的に推測することができた。

【参考文献】

- 1) 佐々木真郎:「高速道路における交通事故発生状況と交通事故防止対策」, 高速道路と自動車 第 38 巻 第 10 号, 1995
- 2) 財団法人日本デジタル道路地図境界:「全国デジタル道路地図データベース標準 第 3.0 版」, 1996