

交通事故発生場所の経度・緯度の精度検証と 事故分析システムの開発

山田 晴利¹・Teerayut HORANONT²・田中 祥夫³・柴崎 亮介⁴

¹正会員 博士(工学) 公益財団法人交通事故総合分析センター常務理事兼東京大学特任教授
(〒101-0064 東京都千代田区猿樂町2-7-8)
yamada@itarda.or.jp

²非会員 Ph. D. 特別研究員 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 生産技術研究所)

³非会員 研究第二課長 公益財団法人交通事故総合分析センター
(〒101-0064 東京都千代田区猿樂町2-7-8)

⁴正会員 工学博士 東京大学空間情報科学研究センター教授 (〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5)

2012(平成24)年から事故原票に交通事故発生位置の経度・緯度が附与されるようになり、「全ての道路と地域」を対象にして、従来は不可能だった詳細な事故分析を行うことが原則的には可能になった。しかし、従来の事故分析システムは事故発生場所の位置情報を扱うことができず、また毎年60万件を超える人身事故に附与された位置情報の品質管理・修正支援を行うことも困難である。本研究は、GISを援用して事故データの品質管理から分析までを実行できる統合的な事故分析システムを新たに開発することを目的としており、本報告では事故発生場所の経度・緯度の正確さを検証した結果を述べる。

Key Words: traffic accidents, locational information, integrated analysis

1. はじめに

2012(平成24)年4月に京都府亀岡市で登校中の児童と保護者の列に軽自動車がつっこみ、3人の方が亡くなり7人が重軽傷を負うという痛ましい事故が起き、通学路での事故対策に注目が集まった。しかし、これまでの事故データには発生位置情報が附与されていないため、通学路における事故を体系的に集計・分析することは困難であった。

2012年から都道府県警によって人身事故データに発生位置座標が附与されるようになったため、「すべての道路、地域」とすべての人身事故を対象にして分析を行うことが可能になり、従来は実施できなかった詳細な事故分析を行う環境が整いつつある。

たとえば、上で述べた通学路における事故分析、ゾーン30設置前後の事故の比較はその一例であるが、これにとどまらず車道に自転車通行レーンを設置したことによる事故の件数・形態の変化、事故多発地点における対策前後の比較等も対象路線、地点を指定することで簡便に行うことができるようになる。また、沿道土地利用・建物用途と事故との関連、さらにはプローブカーやドライ

ブレコーダによって、あるいは住民から収集されたヒヤリ・ハットデータと事故データとの関連性の分析も可能になる。ヒヤリ・ハットの多発地点が事故多発地点と重なっていることがわかれば、ヒヤリ・ハットデータを使って予防的な事故対策をとることもできる。

しかし、従来の事故分析システムは事故発生地点の位置情報を扱えず、また毎年60万件を超える人身事故に附与された位置情報の品質管理・修正支援も困難である。本研究は、新たにGISを援用しデータの品質管理から分析までカバーする統合的な事故分析システムを開発することを目的としている。これによって、沿道の建物用途、土地利用、プローブカーやドライブレコーダ等のデータ、さらに天候や運転者の属性、車両属性と連携した多角的、複合的な事故分析等、従来ごく局地的にしか行えなかった総合的な事故分析が全国の任意の地域と道路で可能になる。この分析システムを利用して事故防止対策の評価を行うことによって、事故の低減にもつながると期待できる。

またわが国では、1971(昭和46)年以降9次にわたり交通安全基本計画が策定され、事故対策が実施されてきた。基本計画の策定段階では事故多発地点の分析が行わ

れている。この分析では、道路管理者が一般都道府県道以上の道路における交通事故発生場所を警察から聞き取り、デジタル道路地図（以下、DRMと記す）と背景地図を用いて事故を地図上に落とすという作業を経て作成された事故データが使われている（事故は、単路、交差点別に設けられた区間ごとに集計されている）。事故発生場所の位置データが利用できるになればこの作業を簡略化することができ、大幅なコスト削減につながる。

本研究の類似研究として、GISやインターネットを利用した事故対策支援システムの整備と普及をめざした「市民参加型交通安全対策・評価システムの実用化に関する研究」が2005年度～2007年度に実施されている¹⁾。本提案はこの成果をさらにわが国のすべての人身事故にまで拡張するとともに、住宅地図、沿道土地利用・建物用途、プローブカーやドライブレコーダによって収集されたヒヤリ・ハットデータなども連携させることができるようにすることを目指している。したがって、今後の事故分析、対策立案、評価のための基盤的なシステムとして活用できる。

また内閣府が2013（平成25）年度に実施した調査の中で、交通事故の位置情報を活用した交通安全対策の評価手法・指標について検討が行われている。当該調査の報告書²⁾では、交通事故位置情報を活用する目的として、「道路構造や沿道状況、施設配置状況と関連した交通事故対策の評価を可能とする」とともに「生活道路における面的な安全対策の評価を効率的に実施することを可能にする」ことが掲げられている。そのための作業の工程として、

- 1) 事故位置座標データの確認
- 2) 道路区間、交差点へのマッチング
- 3) 道路リンク・ノードデータにおける路線・交差点名の設定
- 4) 道路属性情報の入力・データベース化

の四つがあげられている。本研究では、この四つの工程全てに対応するための検討を行っており、内閣府の報告書に掲げられた評価を実現することができる。

2. 研究内容と利用データ

(1) 研究内容

事故の詳細を記載した事故原票に附与された経度・緯度の正確さを検証する。正確さの検証は次の二段階に分けて行った。これは、いくつかの県の経度・緯度の値を用いて経度・緯度の正確さを予備的に検証したところ、各都道府県のポリゴンから外れる事故が存在することが判明したためである。

- 1) 都道府県別に全ての人身事故を対象に、事故原票に記載された経度・緯度の値をもとにして事

故発生箇所が各都道府県のポリゴンの中にあるかどうかを確認する。

- 2) 上記1)の検証によってそれぞれの都道府県のポリゴン内に落ちた事故を対象に、事故発生箇所の近傍に当該事故の発生した道路種別に該当する道路（単路上の事故の場合）あるいは交差点（交差点事故の場合）があるかどうかを検証する。近くに同じ種別の道路あるいは交差点が存在する場合には、経度・緯度をもとにして求められた事故発生場所から最近傍の位置にあるDRMの道路リンクあるいは交差点に事故を紐付けた。ただし、道路以外の場所で発生した事故（事故発生場所が「その他道路」「一般交通の用に供するその他道路」となっている事故）については、この処理を行わない。これは、道路以外の場所で発生した事故をDRMと紐付けても意味がないからである。

上記2)の検証にはDRMのネットワークデータが必要であるが、DRMはそのままでは地理情報システム（以下、GISと記す）にのせられないデータ形式となっているので、GISにのせるためにデータ形式の変換を行った。

また、事故分析に用いるための各種地理空間情報を収集し、整備した。

(2) 利用データ

事故に関するデータは「事故原票」という形で整理されており、警察庁から交通事故総合分析センター（以下、ITARDAと略記する）に提供されている。事故原票に記載されている主な事故属性は次のとおりである³⁾。

- 発生年月日、昼夜、天候、曜日
- 死亡、重傷、軽傷の別
- 都道府県、市区町村、路線コード
- 道路形状（交差点、交差点付近、単路及び踏切り）
- 車道幅員（単路については、3.5m未満、3.5m以上、5.5m以上、9.0m以上、13.0m以上、19.5m以上に区分）
- 道路線形（カーブ・屈折と直線の大分類と勾配－上り、下り、平坦－の組合せ）
- 衝突地点（単路については、歩道、路側帯、非分離道路、第一通行帯、第二通行帯以上、左折専用車線、右折専用車線、加減速車線等）
- 事故類型（人対車両、車両相互、車両単独の三つの大分類をさらに細分化）
- 性別、年齢、免許保有年数、人身損傷部位、加害部位
- 当事者種別、車両形状
- 行動類型、通行目的、法令違反

- 速度規制, 危険認知速度, 進行方向, 衝突部位
 - 事故発生場所の経度・緯度
- これらの項目の中から, 事故発生場所の位置の正確さの検証に使うため, 以下の項目を抽出した.

- 都道府県, 市区町村, 路線コード
- 車道幅員
- 事故発生場所の経度・緯度

事故原票の経度・緯度は度分秒(秒の小数点以下第3位まで)で表記されている。測地系は世界測地系WGS84である。以下の分析では測地系はそのままに, 度分秒表記を十進表記に変更した。路線コードについては, 事故原票で使っている路線コードとDRMの路線コードとの間に違いがあるので, 両者の対応づけを行った(詳細は次章に記載する)。

3. 事故発生位置の正確さの検証

(1) 路線コードの扱い

事故原票で用いられている路線コードは4桁で, 次のように分類されている。

- 一般国道 : 0001~0999
- 主要地方道のうち都道府県道 : 1000~1499
- 主要地方道のうち市道 : 1500~1999
- 一般都道府県道 : 2000~2999
- 一般市町村道 : 3000~3999
- 高速自動車国道 : 4000~4999
- 自動車専用道路(指定区間) : 5000~5499
- 自動車専用道路(その他区間) : 5500~5999
- 道路運送法上の道路 : 6000~6999
- 農(免)道 : 7000~7999
- 林道 : 8000~8499
- 港湾道 : 8500~8999
- 私道 : 9000~9499
- その他 : 9500
- 一般交通の用に供するその他の道路 : 9900

最後の「その他」と「一般交通の用に供するその他の道路」は, 9499以下のいずれのコード番号にも該当しない道路であり, 広場, サービスエリア, パーキングエリア, 道の駅(以上がコード9500), あるいは駐車場等(コード9900)をさす。こうした場所で発生した交通事故を道路網に紐付けることは無意味なので, コード番号が9500と9900の事故については, 検証対象とはしなかった。

一方, DRMの道路種別は次のように分類されている⁴⁾。

- 高速自動車国道 : 1
- 都市高速道路(指定都市高速道路を含む) : 2
- 一般国道 : 3
- 主要地方道(都道府県道) : 4

- 主要地方道(指定市道) : 5
- 一般都道府県道 : 6
- 指定市の一般市道 : 7
- その他の道路 : 9
- 未調査 : 0

このコードからわかるように, DRMの道路種別は事故原票用の道路分類より大括りになっている。

なお道路種別を判断する手がかりになる情報として, 路線種別コードの他に道路名称がある。事故原票用に道路名称テーブルが用意されているが, 都市計画道路名が多く通称名はほとんどない(大都市の道路の一部について通称名が与えられているのみ)。DRMでも道路名称が属性として与えられているが, 通称名が主体となっており, 都市計画道路名称は少ない。さらに通称名も網羅的に与えられているわけではなく, 都市計画道路名は普通の人にはなじみがない。こうしたことを考慮すると, 道路名称を使って道路を識別することは難しいといわざるを得ない。

ここまでの考察をもとにして, 事故原票の道路種別とDRMの道路種別を表-1のように対応させることとした。この表では, DRMの分類にある「主要地方道(指定市道)」「(コード番号5)と「指定市の一般市道」(同じく7)がどちらも原票コードの「主要地方道(市道)」に対応するようになっている。これは, 原票で指定市の市道が細分化されていないことに起因する。

以上単路部で発生した事故について述べたが, 交差点の事故については単路部とは別の課題がある。

事故原票では, たとえ小規模な交差点であっても交差点で発生した事故は交差点事故として扱われている。一方, 従来から道路管理者に提供されている事故のマッチングデータでは, 小規模交差点での事故は単路事故として扱われているので注意が必要である。

さらに, 事故原票では交差点の規模が大・中・小に分類されているが, この分類は事故当事者が進入してきた道路の車道幅員(上り・下り合計の値)をもとにして行

表-1 事故原票とDRMの間の道路種別対応表

道路種別の対応	
DRM	事故原票
高速自動車国道(1)	高速自動車国道(4000~4999)
都市高速道路(2)	自動車専用道路-指定(5000~5499)
一般国道(3)	一般国道(0001~0999)
主要地方道(都道府県道)(4)	主要地方道(都道府県道)(1000~1499)
主要地方道(指定市道)(5)	主要地方道(市道)(1500~1999)
一般都道府県道(6)	一般都道府県道(2000~2999)
指定市の一般市道(7)	主要地方道-市道(1500~1999)
その他の道路(9)	道路運送法上の道路(6000~6999)
	農(免)道(7000~7999)
	林道(8000~8499)
	港湾道(8500~8999)
	私道(9000~9499)

われているため、実際の交差点の規模を正確に反映しているわけではないことに注意する必要がある。たとえば、幅員の広い（幹線的な）道路と狭幅員道路が交差している交差点で、事故当事者がどちらも狭幅員道路から交差点に進入して事故が起きた場合には、小規模交差点で発生した事故としてカウントされる。したがって、事故原票に記載されている交差点規模をもとにして交差点を特定しようとするると誤る懼れがある。

また、事故原票では交差点の側端から 30m 以内の道路の部分で発生した事故は「交差点付近」の事故として扱われるのに対して、道路管理者に提供されているマッチングデータでは交差点中心から 35m 以内の場所で発生した事故が交差点事故として扱われている。しかし、交差点側端の位置が通常の地図には記載されておらず、交差点側端から 30m 以内という基準で交差点付近の事故かどうかを判定することができないため、本研究では事故原票にいう「交差点付近」の事故と「交差点」での事故をまとめて交差点事故として扱うこととした。

交差点で発生した事故の場合、まず DRM の基本道路網の交差点ノードから 35m 以内にあるかどうかをチェックし、次に細道路網の交差点ノードから 35m 以内にあるかどうかをチェックするという手順をとった（基本道路網、細道路網については次節で解説する）。いずれの場合も DRM の行き止まり点ノード、ダミー点ノード、

区画辺交点ノード、属性変化点ノード等は交差点ノードと見なさず、交差点ノードのみを交差点として計算の対象とした⁴⁾。

(2) 利用データ

a) DRM道路網

DRMは基本道路網（道路総延長約39万km）、細道路網及び細細道路網の3種類のネットワークデータからなる。道路ネットワークは、ノードとリンクで表現されており、リンクは道路種別、名称などの属性を持っている。本研究では、2012（平成24）年3月に発行された基本道路網と細道路網のネットワークデータを用いた。それぞれの道路網の特徴は次のとおりである。

- 基本道路網：都道府県道以上の道路及びそれ以外の道路で幅員5.5m以上の道路等から構成される
- 細道路網：基本道路以外の道路で幅員3.0m以上の道路から構成される
- 細細道路網：基本道路、細道路以外の道路で幅員1.5m～3.0mの道路から構成される

基本道路網は幹線的な道路網であり、道路交通センサスによって計測された交通量、旅行速度等のデータも含まれている。細道路網、細細道路網はこうしたデータをもたない。DRMデータは旧測地系にもとづいており、2次



縮尺 = 1 : 4265
Click on the map to get feature info

図-1 DRM 基本道路網と細道路網

(東京都錦糸町付近；太い青色の線が基本道路網，水色の線が細道路網)

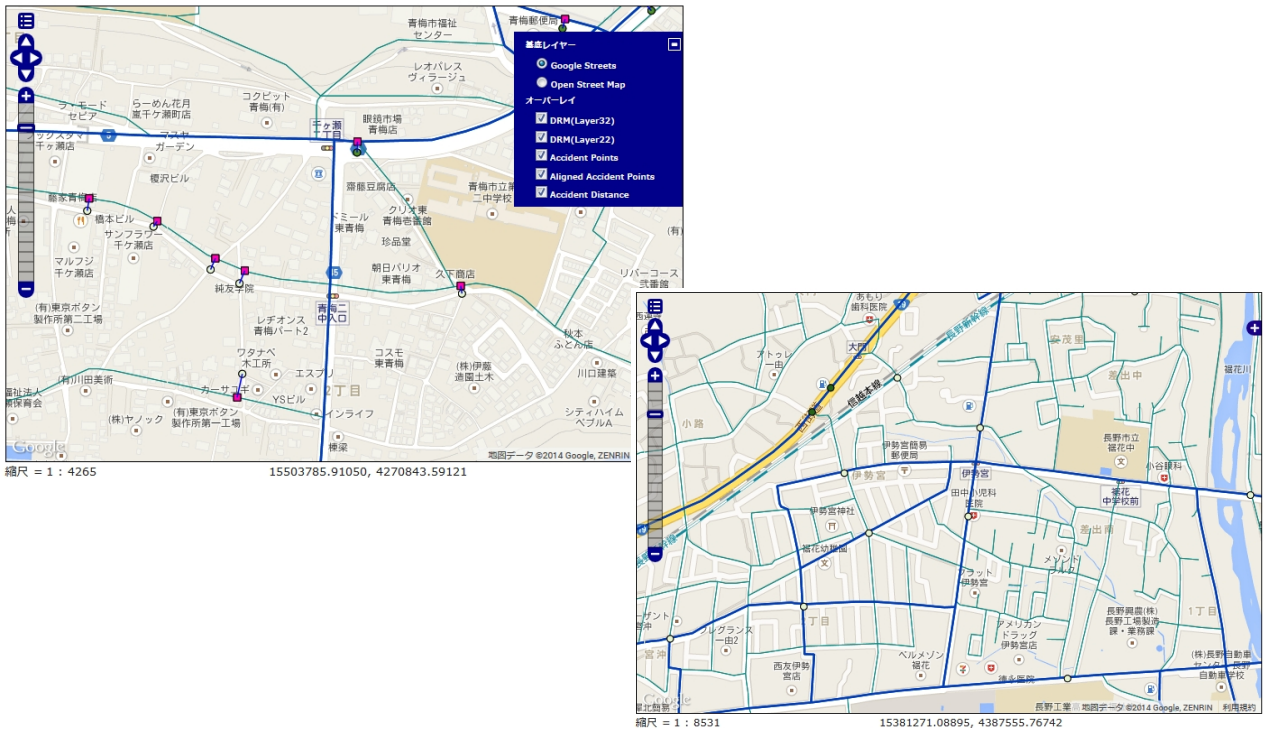


図-2 DRM基本道路網と細道路網
(左上：東京都青梅市，右下：長野県長野市)

メッシュをもとにした正規化座標で表現されている。またDRMデータは縮尺1/2.5万の地図をもとにして作成されており、都市部の道路については縮尺1/2,500の地図に重なるよう補整されている。

事故原票に記載されている事故発生場所の経度・緯度はWGS 84にもとづく値なので、DRMデータについても測地系をWGS 84に変換するとともに、2次メッシュの境界で道路リンクを連結し、データ形式をシェープファイルとした。

図-1と図-2では背景地図の上にDRMの基本道路網と細道路網を重ねて表示した。図-1ではDRMと背景地図の道路との間に若干のずれが見られるが、基本道路と細道路によって背景地図のほぼすべての道路がカバーされている。一方、図-2ではDRMと背景地図の道路の間に乖離が見られるほか、DRM道路網では背景地図の全ての道路をカバーできていないことがわかる。

DRM道路網が背景地図と重ならない場合があるのは、以下の理由によると推察できる。すなわち、DRMは国土地理院の地図をもとに作成されているが、図-2では背景地図にグーグルマップを使っている。グーグルマップはゼンリンが調整した地図を利用しているため、国土地理院の地図との間に差が生じているのである。

一方、事故原票に附与された経度・緯度の値は、民間の地図会社が調整した地図を使って取得されている場合が多い。

図-2左上の図では事故原票に記載された経度・緯度を

もとにして事故発生位置を地図に落とした結果（黄色の丸印）と、それぞれの事故を最近傍のDRM道路網に紐付けた結果（赤い四角）が示されている。事故原票に記載された経度・緯度は背景地図の道路の上に正しくのっているが、DRM道路網は背景地図の道路からはずれた位置にある。このため、事故を最近傍のDRM道路に落とした結果も背景地図の道路からずれている。

以上で述べたことは、事故を表示する背景地図の選択が重要であることを意味している。事故の経度・緯度の取得の際に使われた背景地図と同じ地図を利用すれば、事故は正しい位置に表現されると期待できるが、別の背景地図を使うと事故は道路から外れた位置に落ちてしまう懼れがある。（ただし、地図上で道路は実際よりも「誇張して」表現されているので、地図上で取得した経度・緯度の値が現実の事故発生場所を正しく表現していると保証されているわけではないことに留意しておく必要がある。）

背景地図の選択をどうするかには関わりなく、事故データベースの中には、原票に記載された経度・緯度の値と事故位置を最近傍のDRM道路網に落とした結果の双方を格納する予定である。これによって、背景地図の違いを完全ではないにせよ吸収することができ、DRMのもっている道路の属性情報を利用できるようになる。

次に、道路網のカバー率の問題をとり上げる。

上述のように、DRMの基本道路網と細道路網だけではすべての道路をカバーすることはできない。細細道路

網のデータを使えばカバーする道路の範囲は広がるが、細細道路は幅員が1.5m～3mと狭く、自動車が走行することは不可能ではないにせよ高速での走行はきわめて難しく、事故が起きるにしてもまれな事象であると推察できる。このため、経度・緯度の正確さの検証では細細道路網を利用しないこととした。たとえDRMの細細道路網を使わなくとも、背景地図には細細道路に相当する道路が表示されているので、細細道路での事故を分析することができる。

b) DRM道路網以外のデータ

DRM以外のデータの収集に当たっては、可能な限りオープンなデータを利用することを基本方針とした。また、事故原票に経度・緯度の値が付与されるようになったのは2012（平成24）年からなので、できる限り2012年に近い時点で整備された最新データを入手するよう努めた。これまでに入手した主なデータは次のとおりである。

- 行政区域：国土数値情報ダウンロードサービスのサイト（<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>）から入手した。2013（平成25）年4月1日現在の市区町村の行政区界ポリゴンデータである。このデータをもとに都道府県のポリゴンを作成した。また町丁目レベルのデータについては、「政府統計の統合窓口（e-stat）」から2010年に実施された国勢調査のデータをダウンロードした。
- 小学校区：2010（平成22）年4月時点の公立小学校の位置（ポイント）と通学区域（ポリゴン）のデータである（国土数値情報）。ただし、全ての公立小学校のデータがそろっているわけではない。
- バス路線・停留所：2010（平成22）年時点のバス路線の経路（ライン）、名称及び停留所のデータである（国土数値情報）。ただし、100m以内にある上下のバス停は統一されているほか、同一地点にある複数のバス停も統合されている。
- 豪雪地帯：豪雪地帯対策特別措置法にもとづいて指定された市町村及び旧市町村の区域を表すポリゴンデータである（国土数値情報）。ただし、2007（平成19）年のデータが最新版である。豪雪地帯は24の道府県に存在する。
- 過疎地域：過疎地域対策緊急措置法等にもとづく過疎地域のポリゴンデータである（国土数値情報）。ただし、2007（平成19）年のデータが最新版である。神奈川県、大阪府には過疎地域が存在しない。
- 都市地域：土地利用基本計画にもとづいて指定された都市地域に関するポリゴンデータである（国土数値情報）。市街化区域、市街化調整区域及び両区域外に定められた用途地域の区分等

のデータも含まれている。ただし、2011（平成23）年のデータが最新版である。

- 用途地域：都市計画法にもとづいて指定された用途地域のポリゴンデータである（国土数値情報）。2011（平成23）年のデータが最新版である。
- DID地区：国勢調査の基本単位区を基礎単位として、市区町村の域内で人口密度の高い地域として指定された地区（人口集中地区）である（国土数値情報）。最新のデータは2010（平成22）年版である。

4. 事故発生位置の正確さ

事故原票に付与された経度・緯度の正確さの検証に用いたのは、2012（平成24）年通年（1月～12月）のデータと2013（平成25）年1月～8月までのデータである。

都道府県別にポリゴン外に落ちたデータの割合を年別に集計した結果を表-2に掲げた。この表によると、経度・緯度の正確さについて以下のようにまとめることができる。

- 都道府県の多くで、2012年データに比べ2013年データの正確さが向上している。とくに青森県、栃木県、群馬県、愛知県、大阪府、和歌山県、香川県では精度が著しく向上している。
- 一方で2013年データの正確さに大きな向上がみられない県も存在するが、ポリゴンの外に落ちる事故の件数はおおむね減少傾向にある。
- ポリゴンの境界近くで、あるいは海の上の橋上等で発生した事故が存在する（図-3）。しかし、事故位置を落とした地図を見る限りではこれらの事故の位置は正確に入力されていると判断できる。ポリゴンに対するバッファリング処理等によって、これらの事故がポリゴンの内部に存在するという判定を自動的に行うことも可能であるが、全体としてみればこうした事故の数は少ないので、目視で一つずつ確認しても大きな手間にはならないと思われる。
- 都道府県毎に事故発生場所の経度・緯度を取得する方法に違いがあるので、座標の正確さと取得方法との関係を見たところ、ディスプレイに表示された地図の上で事故位置をクリックして座標を取得している都道府県では概ね正確な値が入力されていることがわかった。これに対して、110番システムの地図を用いて座標を取得している県の精度は低い。

次に都道府県のポリゴン内に落ちた事故を対象に、事故発生箇所の近傍に当該事故の発生した道路種別に該当



図-3 橋上で発生した事故

(橋上の事故がポリゴン外と判定されている一赤い丸印；神戸市臨海部)

表-2 都道府県のポリゴン内に落ちる事故の割合

都道府県	2012年通年の事故	2013年1月～8月の事故	都道府県	2012年通年の事故	2013年1月～8月の事故
北海道	100.0	100.0	大阪府	99.7	100.0
青森県	97.1	99.9	兵庫県	99.9	99.9
岩手県	99.3	99.2	奈良県	100.0	100.0
宮城県	100.0	100.0	和歌山県	96.1	99.9
山形県	99.5	99.6	鳥取県	99.9	100.0
福島県	99.9	100.0	島根県	99.9	100.0
茨城県	99.9	100.0	岡山県	99.9	99.9
栃木県	88.0	99.9	広島県	97.8	97.3
群馬県	99.5	99.9	山口県	96.6	96.1
埼玉県	99.9	99.9	徳島県	99.9	99.6
千葉県	99.9	99.9	香川県	98.9	99.9
東京都	99.7	99.8	愛媛県	89.6	97.4
神奈川県	99.9	99.9	高知県	99.9	99.9
新潟県	99.8	99.9	福岡県	100.0	99.9
石川県	99.6	99.8	佐賀県	99.9	99.9
福井県	100.0	100.0	長崎県	94.2	98.8
長野県	99.9	99.6	熊本県	98.8	98.6
静岡県	99.9	100.0	大分県	98.4	99.4
愛知県	84.7	100.0	宮崎県	95.5	97.2
三重県	100.0	100.0	鹿児島県	99.5	99.5
滋賀県	100.0	100.0	沖縄県	98.6	96.8
京都府	99.9	100.0	全国	98.1	99.7

する道路あるいは交差点が存在するかどうかを検証した。

上述のように、海上の橋の上で発生した事故、ポリゴン境界付近で発生した事故等が該当する都道府県の外に存在すると判定される場合があることがわかっている。しかし、こうした事故の件数は必ずしも多くないので、以下の計算ではこれらの事故は除外した。

事故発生場所の近傍の道路あるいは交差点を探しだし、事故と紐付けるためには、事故の位置と道路ネットワークとの間の距離を計算する必要がある。ここでは、

PostGIS⁹⁾によって機能を拡張したPostgreSQL⁹⁾に事故の経度・緯度データと道路網データを格納し、この計算を実施した。

原票の経度・緯度で与えられる事故発生位置と最近傍に存在するDRM道路網のリンクあるいは交差点の間の最短距離の最大値は、都市部で50m、地方部で100mと設定して計算を行った。

ただし、DRMにおける二条道路の扱いには注意が必要である。DRMでは幹線系の道路について上り線、下

り線がそれぞれ別のリンクとして表現されている場合がある。ここで問題となるのは、DRMではどのリンクとどのリンクが上り・下りのペアになるのかという情報が与えられていないことである。

事故原票には道路の上り・下りの別を記載する欄が設けられており、直轄国道以上の道路で上下線の区分がある道路で発生した事故については上り・下りのどちらで事故が起きたのかを知ることができる。しかしながら、事故発生場所の経度・緯度を使って最近傍にある道路リンクを探索した結果、探索された道路リンクの上り・下りの属性が原票に記載された上り・下りの情報と一致しなかった場合に、当該リンクとペアになるリンクがどのリンクなのかを知ることができないという状況に陥る。このため、道路リンクを探索する場合には、同じ道路種別に属する最近傍のリンクを見つけることを基本とし、上り・下りの別にはこだわらないこととした。

交通事故の発生場所を最近傍のリンクあるいは交差点と紐付けた結果をまとめると以下ようになる。

高速自動車国道、国道、主要地方道及び交差点で2012年に発生した事故のマッチング成功率の全国平均値を計算すると、高速道路の事故では84.2%、国道の事故では91.4%、主要地方道の事故では89.1%、交差点事故では96.3%となっており、マッチング成功率は交差点事故>国道事故>主要地方道事故>高速道路事故の順となっていることがわかった。

高速道路事故でマッチング成功率が低い県は、山口県、愛知県、栃木県、広島県、石川県である。国道事故でマッチング成功率の低い県は、山口県、栃木県、岩手県、山形県である。主要地方道の事故でマッチング成功率の低い県は、山口県、栃木県、岩手県、山形県、広島県である。これに対して、交差点事故でマッチング成功率の低い県は、山口県、栃木県である。いずれにしても、マッチング成功率の低い県は、道路の種別にかかわらずほぼ共通していることがわかる。

高速道路事故のマッチング率が低いのは、高速道路の橋（特に、海上の橋）の上で発生した事故、および県境を越えた高速道路等で発生したにもかかわらず当該県の高速隊が処理した事故がポリゴン外と判定されているため、道路リンクへのマッチング対象になっていないことに起因する。マッチング成功率を計算する際には、高速道路で発生した全ての事故を分母にして計算しているので、ポリゴン外と判定された事故の件数が多いとマッチング成功率が低くなってしまふのである。

これ以外の種別の道路でのマッチング成功率が低い理由としては、道路管理者が変更になったため該当する道路種別の道路が近傍に見つからないといった理由が考えられる。

一方、高速道路事故ではマッチングが100%成功して

いる県も存在する。青森県、宮城県、福島県、福井県、三重県、奈良県、和歌山県、島根県、徳島県、高知県及び沖縄県がこれに該当する。ただし、これらの県の中には高速道路での事故件数が少ないところも混じっている。

国道事故ではマッチングが100%成功している県は存在しないが、宮城県、福島県、神奈川県、福井県、静岡県、三重県、滋賀県、京都府、兵庫県、奈良県、鳥取県、島根県、岡山県、徳島県、高知県及び佐賀県では成功率が99%を超えている。

主要地方道の事故では、成功率が99%を越えている県は徳島県、高知県の二つだけである。

交差点事故でもマッチングが100%成功している県は存在しない。しかし、15都道府県（北海道、宮城県、福島県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、福井県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、島根県、高知県及び福岡県）で成功率が99%を超えており、成功率が高い都道府県の中に大都市を抱えた都道府県が含まれていることが特徴である。

以上の検討結果からわかることは、幹線道路で発生した交通事故のマッチングの成功率には県によって差があること、成功率が高い県の中には成功率が100%に近いところも存在しており、事故分析に使ううえで大きな支障は生じないと見込まれることである。

マッチングの成功率を向上させるためには、入力した経度・緯度の値が正しいことを地図上で確認し、入力値が正しくないことが判明した場合には簡便に修正できるシステムを作成し、普及を図るのも一法である。

5. 結論

本研究で得られた成果をまとめると次のとおりである。

- 事故発生場所の経度・緯度の値の正確さには都道府県によって差がある。正確な値が入力されている場合には、経度・緯度を用いて地図に落とした事故位置の近傍に同じ種別の道路、交差点が存在する割合は99%を超えており、事故分析に十分使えると判断できる。
- ただし、経度・緯度の取得に用いられている地図とDRMの作成に用いられた地図は必ずしも同一ではなく、こうした地図の違いによって事故の発生場所にずれが生じる可能性がある。
- DRMと事故発生場所とを紐付ける一番の目的は、道路ネットワークの属性情報（道路種別、センサス交通量等）を得ることである。経度・緯度の値と最近傍のDRMに事故をマッチングした結果の双方をデータとして保持するようにしておけば、背景地図の違いは大きな障害とはならないと考えて良い。

- DRMで二条線として表現されている道路について、上り・下りのペアとなるリンクがわかるようになれば、事故原票の上り・下りの情報を利用することができるので事故位置のマッチングにおいて大きな助けとなる。
- 本研究では、地理情報を扱うのにオープンなデータベース管理ソフトを利用した。ハンドリングした事故件数は60万件を超えているが、この処理に支障はなかった。

今後は事故発生場所の経度・緯度の値の精度向上を働きかけるとともに、種々の地理情報を用いた事故分析を実現するためのシステム構築を行う予定である。

謝辞：本研究は、「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」による助成を受けITARDAと東京大学とが共同で実施したものである。関係の方々のご支援に感謝する。

参考文献

- 1) 社団法人国土政策研究会：市民参加型交通安全対策・評価システムの実用化に関する研究開発，国土交通省『道路政策の質の向上に資する技術的開発』平成17年度採択課題研究報告書，2006年。
- 2) 内閣府政策統括官：交通安全基本計画の総合的な効果分析手法に関する調査報告書，2014年3月。
- 3) 交通事故統計原票作成の手引き。
- 4) 日本デジタル道路地図協会：全国デジタル道路地図データベース標準，第3.9版，2011年4月。
- 5) Regina O. Obe and Leo S. Hsu: *Postgis in action*, Manning Publications Co., 2011.
- 6) Matthew, N. and Stones, R.: *Beginning databases with PostgreSQL – from novice to professional*, 2nd ed., Apress, 2005.

(2014. 4.25 受付)

THE ACCURACY OF THE LONGITUDE AND LATITUDE OF TRAFFIC ACCIDENTS AND THE DEVELOPMENT OF AN ACCIDENT ANALYSIS SYSTEM USING THEM

Harutoshi YAMADA, Teerayut HORANONT, Yasuo TANAKA and Ryosuke SHIBASAKI

The longitude and latitude of traffic accidents have begun to be appended to the accident data since 2014. This enables us to make a detailed analysis on *any* roads and/or in *any* areas. However, conventional accident analysis systems cannot handle positional information. They do not have such functions as quality control and input support of accident data that exceed 600 thousand in number a year, either. This research aims at developing a comprehensive system utilizing a GIS that encompasses from the quality control to an integrated accident analysis. Verification results of the locational accuracy of accidents are described in this paper.