

機関番号：82505

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20560500

研究課題名(和文) 交通管制データからみた交通事故の特性分析

研究課題名(英文) Traffic Accident Analysis using Traffic Control Data

研究代表者

萩田 賢司 (HAGITA KENJI)

科学警察研究所 交通科学部 主任研究官

研究者番号：00356221

研究成果の概要(和文)：

交通事故分析の高度化のために、交通事故データ、車両感知器データ、アメダスデータを統合するシステムを開発した。交通事故データと道路ネットワークデータ、車両感知器データと道路ネットワークデータを最初に結合し、道路ネットワークデータを介して、交通事故データと車両感知器データを結合した。また、アメダスデータは交通事故データと結合した。このように結合したデータ群を用いて、交通事故分析を行った。

研究成果の概要(英文)：

To enhance traffic accident analysis, it was integrated traffic accident analysis software with three databases, traffic accidents, traffic flows and AMeDAS. At first, it was integrated traffic accidents database with road networks, and was integrated traffic flows database with road networks. And it was integrated traffic accidents databases with traffic flows database through road networks. It was integrated AMeDAS with traffic accidents database. Utilizing this integrated software, traffic accidents were analyzed.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,000,000	0	1,000,000
2009年度	1,700,000	0	1,700,000
2010年度	700,000	0	700,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	0	3,400,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木計画学・交通工学

キーワード：交通事故、交通量、車両感知器、交通管制、交通安全

## 1. 研究開始当初の背景

交通事故は人・道路・車両等の様々な要因が重なって発生しており、交通事故発生時の交通状態に大きな原因や特徴が存在していることもある。例えば、追突事故は渋滞時に多く発生しているといわれているが、現在の交通事故データでは、渋滞の状況が定量的に示されておらず、交通状況が正確に記録され

ていない。

現在、交通事故と交通量等を統合しているデータベースとしては、警察庁と国土交通省が管理している交通事故統合データベースが存在しているが、このシステムにおける交通量データは道路交通センサスのデータである。道路交通センサスでは、概ね5年毎に、都道府県道以上の幹線道路の約5kmを1

つの区間として、各区間に代表断面を設けて、代表断面の交通量等を計測しているに過ぎない。

一方で、交通管制データは、幹線道路においては、交通量、速度、占有率等が計測されている車両感知器が、道路交通センサスの計測地点と比較してはるかに密に設置されている。一般に、交通管制データは、交通渋滞を把握し、また、信号制御のアルゴリズムを決定するために車両感知器等により収集される交通量、速度、占有率等からなるデータである。

近年の情報技術の進展により、大量の電子データが様々な形で手軽に利用できるようになってきている。地図情報システム (GIS) も多くの場面で利用できるようになりつつあり、交通事故分析においても活用されてきている。

## 2. 研究の目的

車両感知器データは信号制御等のため、交通事故データは交通事故を記録して様々な交通事故防止対策に分析するため、アメダスは降雨量の記録のため、別々の目的で収集されているものである。そのため、過去においては、高速道路以外の一般道路において、交通管制データ、交通事故データ、アメダスデータを繋げて分析した研究事例は非常に少ない。

しかし、交通事故分析の高度化のためには、交通事故発生に関係したと想定される様々な関連データを統合して分析することも重要である。そのため、本研究では、道路ネットワーク、交通事故発生地点の緯度経度情報、当該交通事故に関係した車両の進行方向ベクトル、アメダスデータ等を活用して、交通事故統計データと交通事故発生時の交通状態量が記録されている車両感知器データやアメダスデータを統合するシステムを開発することとした。

これらのデータを統合して分析することにより、交通事故発生地点の交通事故発生時の交通状態を把握することが可能となり、今まで不可能であった交通事故発生時の交通状態をより正確に計測できるようになる。その結果として、交通事故が多発している交通状態を交通管制データから把握できるようになり、交通事故対策がよりきめ細かくできるようになると考えられる。

## 3. 研究の方法

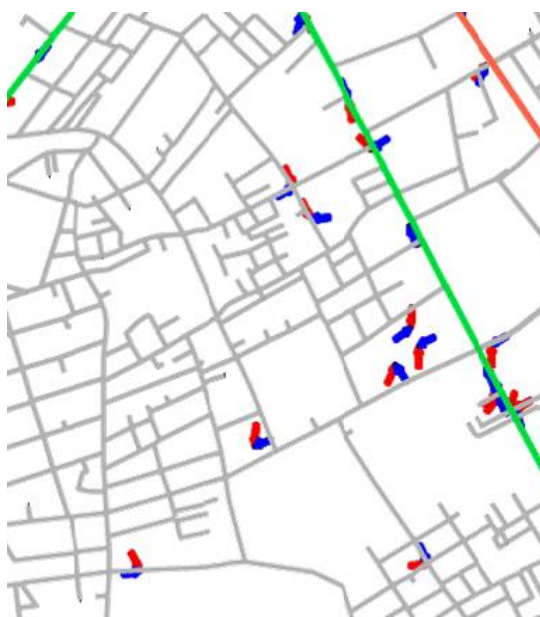
### (1) 本調査研究に活用したデータ

#### ① 交通事故データ

全国の交通事故統計では、事故発生地点情報、当事者情報、事故類型等の項目がからなる交通事故統計原票項目が、1事故を1行とした形式で記録されている。

一方、千葉県警においては、全国共通フォーマットの交通事故統計原票項目だけではなく、図-1に示すような交通事故の発生地点の緯度経度情報、第一当事者と第二当事者の交通事故発生時の進行方向ベクトル情報等が記録された交通事故データベースが整備されている。このデータベースには、背景地図としてゼンリンの電子住宅地図、GISエンジンはArcviewが用いられており、交通事故統計原票システムの担当者が、住宅地図画面を確認しながら入力できるようなシステムとなっている。

これらの交通事故データには、主要幹線道路については、交通事故発生地点の道路コードが記録されている。しかし、第一当事者と第二当事者が走行してきた道路は記録されていない。



地図データ出典：株式会社昭文社

図-1 交通事故発生地点と第一当事者と第二当事者の進行方向の表示方法

#### ② 車両感知器関連データ

千葉県警交通管制センター柏・野田サブセンターの管轄エリアは、東葛地域（野田市、柏市、流山市、我孫子市）であり、千葉県警交通管制センターと科学警察研究所を専用回線で結んで、科学警察研究所の交通管制情報収集システムでパルス単位の車両感知器データを保存している。

車両感知器関連データは、車両感知器属性ファイルと車両感知器データベースから構成される。車両感知器属性ファイルには、車両感知器番号、設置日、路線名（上下方向別）、車線（第一車線、第二車線、右折車線）、緯度経度が含まれている。車両感知器データベースは、交通管制情報収集システムで保存されているデータから作成したものである。1

つの車両感知器の1日分の5分間交通量や占有率が1つのファイルとして記録されており、これを年月日単位、車両感知器単位で整理して保存されているデータベースである。

### ③ 道路ネットワークデータ

道路ネットワークデータは、(財)日本デジタル道路協会のデータをもとにしたMapple道路ネットワークデータに含まれている道路ネットワークを用いた。この道路ネットワークは、道路中心線をリンクとノードで結んで作成されたネットワークデータであり、カーブなどでは、道路中心線に沿ってリンクが細切れになっており、ノードを經由して連続した道路リンクとなっている。国道や都道府県道などの主要幹線道路には、共通のコード番号が付与されており、コード番号が同一なものを、同一路線と見なすことができるようになっている。

### ④ アメダスデータ

今回の交通事故分析システムを作成するにあたっては、対象地域が千葉県東葛地域を対象としている。そのため、この地域のアメダス計測地点は我孫子だけである。システムとしてはアメダスの観測地点が増加しても対応できるようになっているが、今回は、我孫子観測地点のデータのみを用いている。

#### (2) 交通事故と関連データの統合

交通事故・車両感知器統合データの作成手順を図-2のフローチャートに示す。統合データを作成するために、道路ネットワークデータ、交通事故データ、車両感知器属性ファイル、車両感知器設置地点別・日時別の5分間交通量・占有率データが含まれている車両感知器データベース、アメダスデータを用いた。

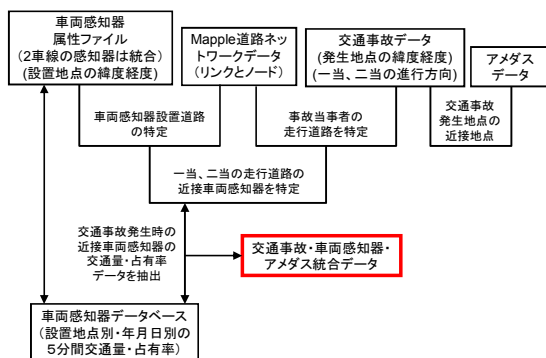


図-2 交通事故・車両感知器・アメダス統合データ作成のフローチャート

#### ① 車両感知器属性ファイルと道路ネットワークデータの結合

Mapple道路ネットワークデータの道路ネットワークは、道路中心線の道路リンクと、リンクの両端のノードで構成されるものであり、市販されている段階では道路リンクの上下方向の進行方向ベクトルは存在しない。各道路リンクには、リンク両端のノードの緯度経度情報から算出されるリンクの進行方向ベクトルを、各リンクの上下方向とも作成した。

そのうえで、車両感知器属性ファイルと道路ネットワークを、GISソフト「空間情報システム(SIS)」を活用して統合した。図-3に示すように、片側2車線の道路に車両感知器が並列に設置されている場合には、これらを統合して1つのペアとしてみなせるようなシステムとした。

統合したGIS上では、車両感知器が設置されている道路は、車両感知器設置地点に最も近い道路リンクとした。その結果、ほとんどの車両感知器は、当該車両感知器が設置されている正しい道路リンクと結合することができた。そして、各道路リンクを道路中心線とみなし、統合したGIS上で道路リンクと車両感知器の設置地点を相対的に比較対照して、車両感知器の上下方向を決定した。

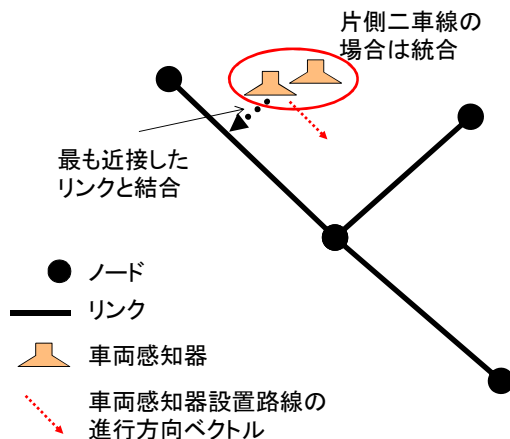


図-3 車両感知器設置地点と道路ネットワークの統合

#### ② 交通事故当事者と道路ネットワークの結合

交通事故データには、交通事故発生地点の緯度経度情報、第一当事者と第二当事者の進行方向ベクトル、発生年月日、発生時刻等が含まれている。そのため、交通事故発生地点の緯度経度情報、第一当事者の進行方向ベクトルと道路ネットワークを用いて、第一当事者、第二当事者の走行道路を決定した。

本システムでは以下の1)~4)の順に交通事故情報と道路ネットワークが計算され、交通事故当事者と道路ネットワークが統合されるようになっている。交通事故発生地点か

ら  $X$  m、交通事故当事者と道路リンクの進行方向ベクトルの  $Y$  度は任意に設定できるようになっている。

- 1) 右折車両は反時計回りに、左折車両は時計回りに、進行方向ベクトルを  $30^\circ$  回転させる。
- 2) 交通事故発生日点から  $X$  m 以内の最も近接した道路リンクとそのリンクを含む路線を検索する。
- 3) 交通事故当事者の進行方向ベクトルと検索された道路リンクの進行方向ベクトルの差が  $Y$  度以内の場合に、交通事故当事者と道路リンクと結合する。
- 4) 第一当事者の進行方向ベクトルと最も近接した道路リンクの2つの進行方向ベクトルの角度が、共に  $Y$  度以上であった場合には、交通事故発生日点から  $X$  m 以内の近接している他の路線の道路リンクを検索して、第一当事者と道路リンクの進行方向ベクトルの角度を計算して、同様に交通事故当事者と道路リンクを結合する。

これらを図示したのが図-4 である。図-4 に示すような道路ネットワークで出会い頭事故が発生した場合には、第一当事者が走行してきた道路は、交通事故発生日点から最も近接している  $X$  m 以内のリンクと設定できるので、路線 a d b のリンク B が選択される。リンク B の2つの進行方向ベクトルのうち、第一当事者の進行方向ベクトルと  $Y$  度以内のものが存在すれば、その道路リンクを第一当事者が走行してきたと判断し、進行方向ベクトルも  $Y$  度以内の b d ベクトルが選択される。

また、第二当事者が走行してきた道路も、第一段階としてはリンク B が設定されるが、第二当事者の進行方向ベクトルとリンク B の進行方向ベクトルの交差角は、 $90$  度近くになり、リンク B は第二当事者の走行道路としては、原則的に選択されない。そのため、他の路線の近接している道路リンクとして、リンク C が選択され、進行方向ベクトルとして c d ベクトルが選択される。

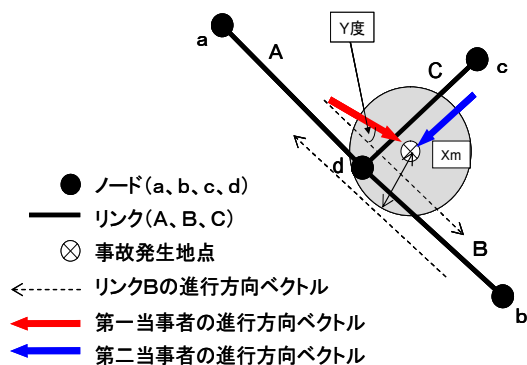


図-4 交通事故当事者と道路ネットワークの統合

### ③ 交通事故と車両感知器データの結合

以上の手順により、交通事故データと車両感知器属性データを道路ネットワークに入力して、交通事故当事者と車両感知器設置地点が存在する道路リンクとその進行方向が入力されたデータベースが作成できている。交通事故当事者の走行道路のリンクの路線コードと進行方向を抽出し、この路線コードと進行方向が一致する車両感知器を抽出し、最も近接している交通事故発生日点の車両感知器を  $Z$  m の範囲内から抽出することができる。そして、交通事故発生日間帯の交通状態量が抽出可能となった。

### ④ 交通事故とアメダスデータの結合

交通事故発生日時を元に、交通事故データと我孫子観測地点の10分単位の降水量データを抽出して結合できるようにした。この場合は、事故発生前の最も近い時間帯の降水量データを10~60分単位で抽出して、結合できるようにした。

## 4. 研究成果

交通事故分析の高度化のためには、交通事故発生日の当事者の走行道路の交通状態量、交通時御発生日の降雨量を分析することも重要である。そのため、本研究では、道路ネットワーク、交通事故発生日点の緯度経度情報、当該交通事故に関係した車両の進行方向ベクトル、アメダスデータ等を活用して、交通事故原票と交通事故発生日の交通状態量が記録されている車両感知器データ、アメダスデータを統合するシステムを開発した。

本研究で開発したシステムは、GISと道路ネットワークを活用して、交通事故当事者が走行してきた道路を特定することができ、交通事故と車両感知器データ、アメダスデータを時間的・空間的に統合できるという特徴がある。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ① 萩田賢司、森健二、牧下寛、杉浦淳徳、GISを活用した交通事故・車両感知器データ統合システムの開発、第29回交通工学研究発表会論文集、査読有、No. 29、2009、pp. 17-20
- ② 萩田賢司、地理情報システムを活用した交通事故分析、月刊交通、査読無、No. 9、2010、pp. 91-98

[学会発表] (計1件)

- ① 萩田賢司、森健二、太陽の眩しさが交通事故に与えた影響の分析、第42回土木計画学研究発表会、2010年11月23日、山

梨大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

萩田 賢司 (HAGITA KENJI)

科学警察研究所・交通科学部・主任研究官

研究者番号：00356221

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：