

道路管理の面から見た交通事故データの分析支援システムの構築

金沢大学工学部 土木建設工学科 ○ 近田康夫
 金沢大学工学部 土木建設工学科 城戸隆良
 金沢大学工学部 土木建設工学科 小堀為雄

1. はじめに

モータリゼーションの進展とともに交通事故が増加し交通戦争と呼ばれるほどに死傷者数が多い状態となつて久しい。これまでの交通安全施設、交通安全教育、指導取締といった各分野における交通事故防止への努力は、交通事故の発生件数の大幅な減少をもたらしたが、近年の自動車所有形態の変化、生活時間帯の拡大、社会の高齢化などの要因により、再び事故件数が増加傾向を示していることが指摘されている¹⁾。

ところで、交通事故データの分析を行うと、いわゆる事故多発地点あるいは区間が認められることが多い。道路管理者にとっては、このような事故多発地点あるいは区間の存在は、道路設計の面から見た場合の盲点の一つを指摘されているともいえよう。

建設省土木研究所でも、都道府県からのデータ集積を行い、その分析結果を返却して道路管理への利用の弁を図っている。

このような背景の下で、本研究では、都道府県が建設省土木研究所へ提出している交通事故データに更にデータ項目を加えて交通事故データベースを作成し、交通事故多発区間の抽出と、関連データとのリンクを図り、道路管理者サイドから交通事故データを分析し、道路管理業務へフィード・バックするための支援システムを構築した。なお、本報告の内容は、筆者等が依頼を受けて作成したシステムの内容とその考え方を紹介するものであるが、上で述べたように、各都道府県が同一フォーマットでデータを作成して建設省土木研究所へ提出しているので他の自治体が同様の試みをする場合の資料の一つとして有用であると考え、ここに報告するものである。

2. 交通事故データ・データベース

(1) マッチングデータ

前書きでも述べたように、各都道府県は建設省土木研究所の指定した内容の交通事故データを同一フォーマットで作成している(以下マッチングデータと呼ぶ)。

その内容の一部を示すと、表-1のようである。これらのデータは、警察に保管されている事故原票に基づいて作成されるが、個人のプライバシーには十分に注意が払われている。道路管理者サイドからの交通事故分析アプローチであることから、事故原票の全項目を利用するのではなく、一部の項目のみを用い、更に、道路管理上取り扱いやすい形にデータの読み換えを行っている(例えば、事故地点を地名ではなく路線基点からのキロ呈で表現し直している)。データファイルは表-1の内容を、大型計算機用のMT(EBCDICコード)、あるいは、8inch または 5inch のフロッピー・ディスクにテキスト形式で作成することになっている。後者の場合は、MS-DOS 上のエディタを使用して作成できることになる。

表-1 マッチングデータ内容(部分)

道路種別	路線番号	管理区分
事務所コード	旧道 BP 区分	交差点種別
事故の道路上位置	交差点種別	交差点中心キロ呈
交通センサス調査区間番号	交通センサス都道府県コード	交通センサス支庁指定市コード
事故発生地点のキロ呈	事故発生地点のキロ呈種別	事故の道路中心オフセット量

表-2 マッチングデータ追加内容(部分)

死者数	重傷者数
軽傷者数	発生年月日
昼夜区別	路面状態
当事者種別	事故類型
通行目的	道路線形
歩車道等区分	図面番号

道路管理に役立てる目的で、表-2の項目を追加したデータファイルを作成した。個々の項目の説明は省略

するが、昼夜の別、路面状態、事故類型、道路線形などの情報から、道路構造上の問題が事故と関連していることが考えられる場合には、図面などの2次資料の利用を容易にするために事故発生地点を含む道路構造図面の番号を加えている。

(2) マッチングデータのデータベース化

現在の台帳によるデータ管理が徐々にではあるが計算機を利用した管理への移行が指向されていることから、それらのデータとのリンクを考慮してマッチングデータをデータベース化することにした。

例えば、道路の基本情報のデータベースがあればマッチングデータの道路種別、路線番号、管理区分などのコードは具体的な道路名称とすぐに結び付けることができ、多発区間の抽出作業や抽出結果の出力などでコード番号ではなく具体的な名称を表示することで、操作性やデータの可読性が大きく向上することになる。このように複数のデータベース・ファイルを同時に開いて必要なデータを抽出できるデータベース形式をリレーショナル・データベースと呼んでいる。

一方、筆者等は、橋梁の維持管理支援を目的とした、橋梁損傷調査結果のデータベースと統計手法を用いた分析モジュールからなるシステムを既に作成しているが²⁾、道路に関する基本データは共通であるので、両方のシステムから利用が可能になるわけである。

実際の利用環境の制約から、これらのシステムは、パーソナルコンピュータ上で構築される必要があるため、ここでは、MS-DOSマシンでのリレーショナル・データベースとして標準的なdBASE言語³⁾が利用可能な市販データベース・ソフトウェアを使用した¹。

3. 事故多発区間の抽出

事故多発区間の抽出は、以下のルールで行った。

1. 各路線を単位区間に分割しその区間毎に事故件数をカウントする。
2. 隣接した区間で事故が発生している場合には、それらをまとめて一つの多発区間とする。
3. 幾つかの単位区間が連続した多発区間でも、センサス区間番号が異なる場合には別の多発区間として集計する。
4. 多発区間毎に、死者数など、表2の項目内容をカウントする。
例えば、ある事故多発区間に関して、事故類型の各item(出会い頭、追い越しetc.)の集計も同時に行う。
5. 道路交通センサス・データとのリンクにより抽出した事故多発区間の死傷率を計算する。
6. 抽出区間の始点と終点の道路図面番号を出力する。

表-3 集計条件

路線種別	路線番号	管理区分	調査単位区間番号	事務所コード
旧道BP区分	事故道路上位置	交差点種別	道路形状	死亡事故
重傷事故	軽傷事故	昼夜区別	路面状態	当事者種別
事故類型	道路線形	歩車道区分	中央分離帯施設等	単位区間距離
不連続区間数	抽出類型	出力順位		

また、集計時に設定できる条件を表-3のように設定した。条件設定は、例えば、路線番号であれば、全路線の設定以外に、1,5,101といった不連続設定や、1-5といった連続設定あるいはそれらを組み合わせた設定がカーソルキーとリターンキーのみの操作で設定できるようになっている。

表-3中の単位区間距離は100mを初期値とし、集計時に変更可能としている。不連続区間数とは、単位区間がいくつ離れた場合に別の集計(事故多発)区間とみなすかを意味し、初期値は1である。抽出類型は、事

¹ dBX ver.1.3Jb + QuickSilver ver.1.3Jb

故件数の多い順に並び変えて出力するか、死傷率の多い区間順に出力するかを選択するもので、初期値は事故件数順である。出力順位は多い順に何件までを出力するかを入力し、初期値は 99 である (表示・印刷用)。

集計結果は、データベース・ファイルとして保存され、後日改めて結果の確認や、印刷などが行える。死傷率は次式によって算出する。

$$\text{死傷率} = \frac{\text{当該区間での1年間の死傷者数} \times 1 \text{億}}{\text{当該区間の自動車, 原動機付自転車交通量 (一日当たり)} \times 365 \times \text{当該区間延長 (km)}}$$

式中の交通量は道路交通センサデータ・データベース⁴⁾ とリレーションをとることによりデータを取得している。なお、道路交通センサデータは MT で提供されたものを MS-DOS のテキスト形式のファイルに変換し、さらに、dBASE 形式のデータベースファイルに変換したものを使用している。

事故多発区間抽出用プログラムは dBXL ver.1.3Jb⁵⁾ を使用して開発し、QuickSilver ver.1.3Jb⁶⁾ により実行形式に変換した。dBXL は dBASE III のクローンソフトであるが、ウィンドウ処理などが機能強化されている。dBASE 言語で組まれたプログラムは、dBASE III(dBXL) をインタプリタとして実行する形式なので、そのままでは、実行速度の点で実用的なものにはなり難い。そこで dBASE 言語用のコンパイラである QuickSilver を使って実行形式へ変換した。

抽出条件設定は、dBASE III の ASSIST 環境²⁾における条件設定をエミュレートして、dBASE(dBXL) に与える命令文字列の作成がカーソルキーとリターンキーのみで作成できるようにして操作性をよくしている。

集計処理は、パーソナルコンピュータ (MS-DOS) 上でのプログラミングであるから、標準的な 640KB の RAM で処理可能にするため以下のような手順を採る。

1. マッチングデータのデータベース・ファイルから設定した集計条件を満足するレコードのみを作業用データベース・ファイルへコピーする。
2. 作業用データベース・ファイルの内容を路線毎にキロ呈の小さな順にならべ変えておき 1 レコードずつ処理する。
3. (集計区間の)1 番目のレコードでは集計用変数を初期化 (0 にセット) し、レコードの内容を、集計用変数に加える。
4. 1 件前の事故データと、不連続区間に設定した数値以上の単位区間数隔たっている場合、あるいは道路交通センサ区間コードが異なる場合、あるいは路線名が異なる場合の何れかの場合には新たな集計区間に入ったものとみなして、1 件前までの集計データから、死傷率を計算し、データを (1 つのレコードとして結果書き出し用のデータベース・ファイル) へ書き出す。その後、現在のレコードに対して 1 番目のレコードとしての処理をする。
5. 上の条件以外の場合、まだ集計区間が続いているものとして、現在のレコードの内容を前段階までのものに加える。

このような逐次処理の手順を取ることで、大きな配列型のデータを用いることなく、比較的小さなメモリ環境で処理することが出来る。また、このように何千件ものデータ (レコード) が対象となる場合、並び替えやアクセスの手段が、データベース・ファイルとデータベース言語の組み合わせによって、簡単に処理できることになる。

4. 抽出例

2000 件の事故データに対して、選択肢は全項目とも全体とし、最少区間距離 100 m、不連続区間数 1 として (すなわち全データに対して) 集計を行った場合、PC9801RA21(80386-20MHz)+80387 上で約 20 分を要した。集計結果の図化出力の例を図-1、図-2 に示す³⁾。

図-1 は抽出した事故多発区間を事故件数の多い順にならべ変えて、事故件数が 15 件以上のものを表示させた場合の出力である。

²⁾ フルスクリーン型のメニュー環境

³⁾ 図は、論文にとりこむために、dBASE 形式から、PARADOX 形式にファイルを変換して、PARADOX ver.3.5 のグラフ機能を使用して、EPS ファイルとして出力したものである

PARADOX は Borland 社のリレーショナル・データベース・ソフトである

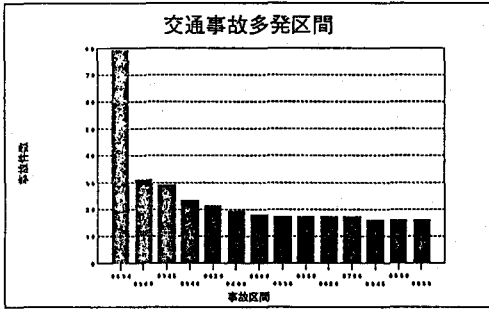


図-1 交通事故多発区間抽出例

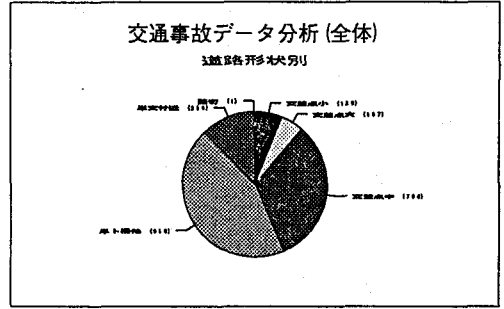


図-2 道路形状別事故集計例

図-2はは交通事故データベースに対して、道路形状別に事故件数を集計して表示させた場合の出力である。データベース化することにより、市販のプログラムを使って、比較的簡単に(プログラムは一切不要)、視覚的表示ができる。

図に示した集計内容は、特定の地域の道路の集計結果であるから、一般的な意味を持たないが、最も事故が多い区間は、郊外の幹線道路にファースト・フード店が並ぶ典型的な地方都市の郊外道路であり、事故内容も、車両の出入りの際の車両相互の接触事故がほとんどを占めている。したがって、死亡事故、重傷事故は0で、総て軽傷事故である。見通しもよく、道路幅も十分にあるので、道路管理の面からは特別な問題は見当たらないようである。

5. まとめ

都道府県が建設省へ同一のフォーマットで提出している交通事故データに項目を追加してデータベース化し、自治体サイドでの事故多発区間の抽出と、事故形態の分析を支援するシステムをパーソナルコンピュータ上で構築した。本システムは実際に現場で利用されているが、求めれた機能は満たしているものの本文中でも述べたように、処理速度などの点でさらに改善の余地があると考えられる。

これらの問題を改善するには、dBASE形式のデータベース・ファイルを取り扱うことのできる、他の言語(例えばC、PASCAL)とのミックスド・ランゲージ・プログラミング(mixed language programming)が必要であろう。

最後に、本システムを構築する機会を与えていただいた関係機関の各位に感謝するとともに、本報告が、他の自治体が同様の試みを行おうとする場合の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 秋山尚夫：最近の東京都内における交通事故対策について。第43回交通工学講習会テキスト，土木学会，1989。
- 2) 近田康夫，城戸隆良，小堀為雄：パーソナル・コンピュータ上での橋梁点検データ管理システムの構築。第16回土木情報システムシンポジウム，pp.303~309，土木学会，1991。
- 3) 酒井雄二郎，葛井真作，阿部友計：dBASE III プログラミング技法，ナツメ社，1988。
- 4) 北陸地方建設局：全国道路交通情勢調査(道路交通センサス)一般交通量調査箇所別集計表(昭和63年度版)，1989。
- 5) WordTech Systems, Inc. サザンバシフィック訳：dBASE III マニュアル，1988。
- 6) WordTech Systems, Inc. サザンバシフィック訳：QuickSilver マニュアル，1988。