

交通事故分析データベースシステムの作成

岐阜大学大学院 学生員 ○村瀬 満記
 岐阜大学工学部 正会員 秋山 孝正
 岐阜大学工学部 正会員 奥嶋 政嗣

1. はじめに

都市道路網における有効な交通安全対策立案のためには、交通事故多発交差点の的確な交通事故要因の把握が必要不可欠である。都市内街路における交差点は、規模、形状、交通状況など多様な要素が複雑に関連しており、交通事故要因の把握のためには、これらの項目相互の関連性および交通事故発生との因果関係を、交通事故要因に関わる知識として蓄積する必要がある。

このため本研究では、交通事故多発地点での事故発生要因に関する多様なデータ項目を、データベースとして整理する。これを利用し、交通事故に関する統合的な分析システムを構築する。具体的には、まず交通事故発生要因を分析する。その上で、事故発生に関する知識を獲得する。これをもとに交通事故推計における推論のルールを作成し、交差点での事故件数推計を行う。この結果から、効果的な安全対策の導出を行う。

2. データベースシステムの作成

2.1 システム構成

本研究における交通事故分析データベースシステムの構成について述べる。まず、交通事故の発生に関連する要因として、交差点事故、交差点構造、交通安全対策を、それぞれデータセットとして整理する。これを、交通流動、知識、推論ルールをそれぞれ統括するデータベースと連動させることで、各種機能の実行を可能にしている。具体的には、交通事故件数の集計、知識の獲得、交通事故件数推計などの機能である。また、このシステムはGISとの連動を図ることで、詳細な位置情報を提供できる。さらに、このシステムは任意のユーザーによる利用が可能となっている。

図-1 に各機能の関連性を示す。まずユーザーが、「交差点事故ベース」に格納されるデータを、「事故件数集計」などの機能により、目的に応じて分析する。これにより、交通事故発生に関する事実を把握する。その上で、事故発生要因に関する知識として整理する。ここで、知識を警察などの専門家からも得るようにする。この手順で得られた知識を「知識ベース」に格納する。また、システム内でコンピュータが行う「知識

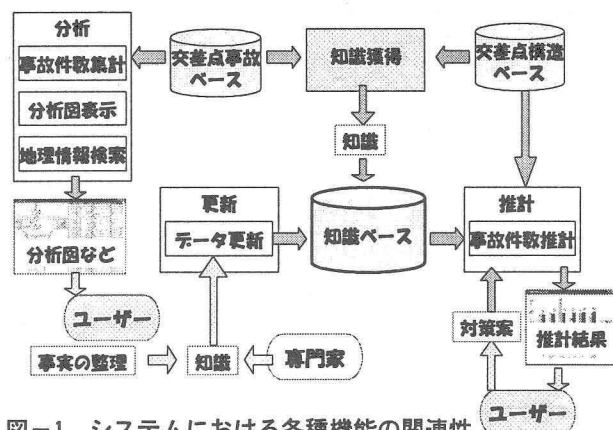


図-1 システムにおける各種機能の関連性

獲得」機能によっても知識を獲得していく。さらに、この知識ベースに蓄積された知識から、推論ルールを生成し、事故件数推計を行う。これにより得られた結果をユーザーが分析し、効果的な対策案を立案する。

2.2 交通事故関連データの整理

本研究では、交通事故の要因に関連するデータを、交差点事故、交差点構造、交通安全対策に分類し、データセットとして整理する。ここでは、「交差点事故ベース」に格納されているデータの例として、図-2 に岐阜市内の事故多発交差点と、その発生事故の類型を示す。これから、岐阜市内の交通事故の発生状況に関して、次のようなことが言える。岐阜市を通る主要な道路である国道21号線、岐阜環状線上の交差点、および柳ヶ瀬を中心とする岐阜市繁華街の交差点において交通事故が多発している。類型別に見ると、追突事故の発生割合が圧倒的に多くなっていることが分かる。

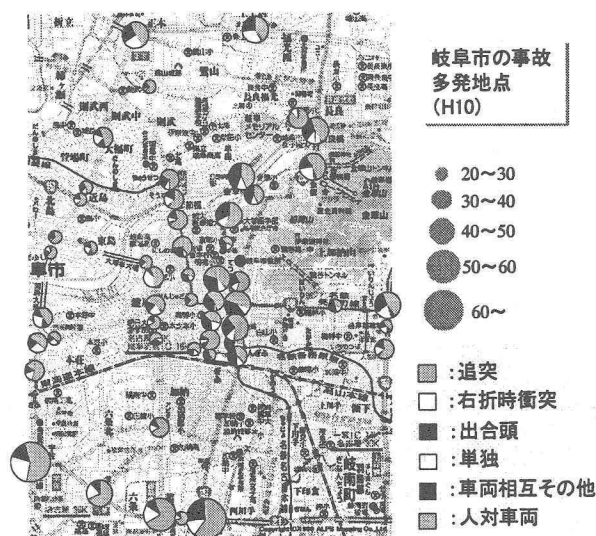


図-2 岐阜市内の事故多発交差点の事故状況

3. データベースシステムにおける機能

3. 1 交通事故要因に関する知識の獲得

交通事故発生状況の把握のために、事故発生要因に関する知識を蓄積していく。システム内では、前述の「知識獲得」機能により、これを行う。知識獲得の例として、ここでは、「空間的事故発生要因の分析」の場合を説明する。年次別・交差点別に作成された「交通事故多発交差点別分析図」を用いて、事故1件ずつについて、空間的な要因を考察し、事故発生要因に関する知識として集約する。図-3 に市民会館前交差点の例を示す。例として、知識 3-04 は、沿道施設からの車両合流により出合頭事故が発生しやすいことを表す。

3. 2 ファジィ推論を用いた交通事故推計

効果的な交通安全対策立案のために、獲得した知識から交通事故推計における推論のルールを生成する。これを用いて事故件数推計を行う。まずシステム内で、「ルール生成」機能により推論ルールを生成する。図-4 に生成した 18 ルールを示す。ここで、交通事故の発生に関連する要因として、10 種類の変数を設定した。これらは、多数の測定可能な指標から構成される。例としてルール 15 は、「交差点の構造的変形度が大きいならば、交通事故の発生が多い」ことを示している。

本研究では、交通事故分析から得られた知識を有効利用するため、ファジィ推論を用いて交通事故件数推計モデルの構築を行う。ファジィ推論は、「IF～THEN・・・」形式の推論モデルである。この適用により、交通事故発生とそれに起因する多様な要因との因果関係が明確になる。以上生成したルールと、「事故件数推計」機能により、事故件数の推計を行う。図-5 に、H7～H12 における岐阜市内の交通事故多発交差点 24 箇所についての推計結果を整理する。絶対誤差の総和 1192.7、RMSE=11.0 であり、比較的良好な精度の推計結果が得られた。この結果から、効果的な交通安全対策を導出していく。

4. おわりに

本研究では、交通事故多発地点における交通事故要因に関する多様なデータ項目について、それぞれの項目間の関連性に着目して整理し、データベースシステムとして構築した。成果は以下のように整理される。

①交通事故発生要因を分析可能なデータベースシステムを構築した。このとき、安全対策の立案を効率的に実行可能とするための機能を統合した。

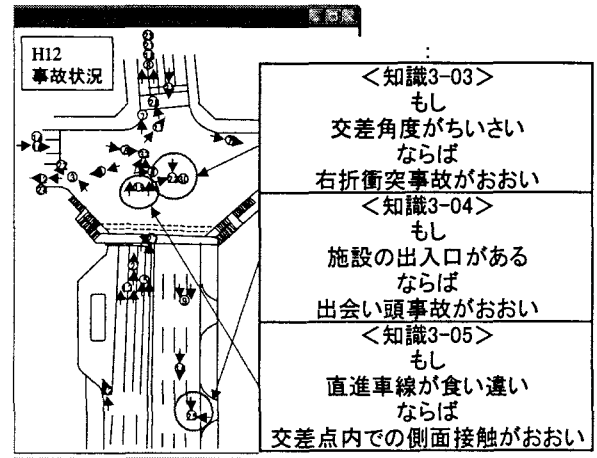


図-3 「空間的な事故要因分析」による知識獲得

Rule-1	If TDE is small	then TAC is small
Rule-2	If TDE is medium	then TAC is medium
Rule-3	If TDE is large	then TAC is large
Rule-4	If TDE is very large	then TAC is very large
Rule-5	If SPA is small	then TAC is small
Rule-6	If SPA is medium	then TAC is medium
Rule-7	If SPA is large	then TAC is large
Rule-8	If SPA is very large	then TAC is very large
Rule-9	If SPE is medium	then TAC is large
Rule-10	If SPE is large	then TAC is very large
Rule-11	If ATT is large	then TAC is small
Rule-12	If DRI is large	then TAC is very large
Rule-13	If LAM is medium	then TAC is medium
Rule-14	If LAM is large	then TAC is small
Rule-15	If PST is large	then TAC is large
Rule-16	If IND is large	then TAC is small
Rule-17	If SAF is large	then TAC is small
Rule-18	If PLA is large	then TAC is very large

TAC:交通事故件数
TDE:交通流
SPA:交差点規模
SPE:車両走行状態(スピード)
ATT:視認性程度
DRI:運転難易性(錯綜度合い)
LAM:燈機整備水準
PST:構造的変形度
IND:標示等誘導性
SAF:歩行者安全性
PLA:車線変形度

図-4 交通事故件数推計に用いる推論ルール

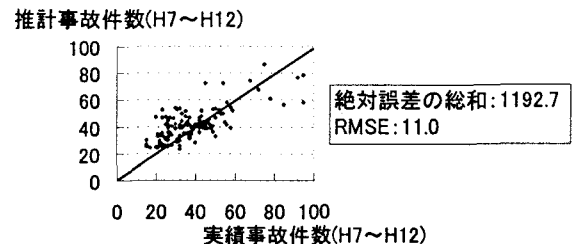


図-5 交通事故件数推計結果

- ②効果的な安全対策導出のための知識獲得の手順を明示した。これに従い、事故発生要因を分析した。
- ③交通事故要因の分析から推論形式で知識を整理し、交差点での交通事故件数推計を行った。これにより、各年次における平均的な事故件数を推計できた。

【参考文献】

- 1) 岐阜県警察本部交通部：交通事故多発場所等の分析と防止対策図。
- 2) 小谷ゆかり，鈴木崇児，秋山孝正，武藤慎一：交差点での類型別事故推計モデルに基づく交通安全対策の評価手法，土木計画学研究・論文集，Vol. 18, No. 5, pp. 971-978, 2001.
- 3) 村瀬満記，秋山孝正，奥嶋政嗣：交通事故推計のためのファジィ推論モデルの作成，第19回ファジィシステムシンポジウム講演集。