

知識ベースを用いた交通安全対策立案システム

関西大学大学院 学生会員 ○木村 俊之
 関西大学 正会員 秋山 孝正
 関西大学 正会員 井ノ口 弘昭

1. はじめに

わが国の道路交通問題において交通安全は、極めて重要な課題である。現実には、交通事故多発地点の対策を中心に警察、行政、道路管理者、学識経験者などの専門家の知識を集結し、交通安全対策が立案される。本研究では、現実の交通安全対策立案過程に関して、専門的経験的知識を有効活用するとともに、交通安全対策検討の議論を効率的に運用するための交通安全対策立案システムの提案を行う。

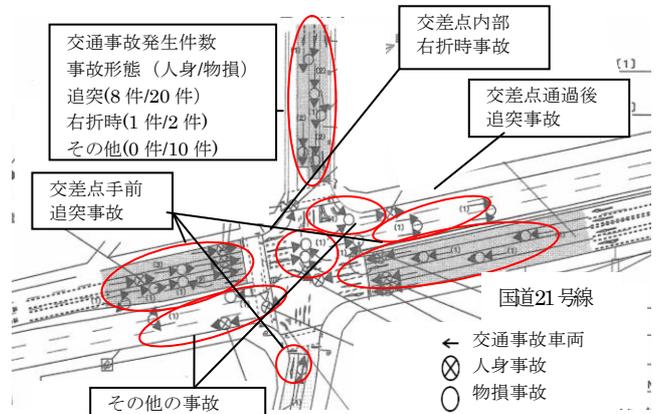


図2 交通事故分析図

2. 交通安全対策立案システムの構成

まず、現実の交通安全対策立案手順を整理する。

(1) 交通安全対策立案システムの概要

ここでは、交通安全立案システムの基本的構成について述べる。実際の関係者による交通安全対策の検討においては、利用されている個別の専門的経験的知識を「交通安全対策に関する知識ベース」として構成し、既存の関連知識の保存と有効利用を検討する。すなわち、現実の交通安全対策立案プロセスから、知識を獲得するとともに、利用可能な形式で知的情報処理(推論)を可能とする。したがって、本研究で提案する交通安全対策立案システムの概要は図1に示す。

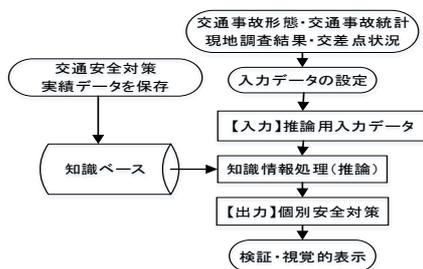


図1 交通安全対策立案システムの概要

(2) 交通安全対策立案の現状分析

ここでは、現実の交通安全対策立案手順について整理する。図2に、現実の交通安全対策立案において岐阜県交通事故防止対策委員会が利用する交通事故分析図の岐阜県穂積中原交差点を例として示す。図中の矢印は交通事故を起こした車両を示しており、交通

事故の発生場所について、空間的表現が行われている。さらに図中に当該交差点の年間交通事故件数を示す。

(3) 既存の交通安全対策の整理

ここで、岐阜県交通事故防止対策委員会において平成20年～平成24年の間に提案された高頻度の個別安全対策を整理した。表1は高頻度の上位10種類の交通安全対策を示している。

表1 交通安全対策の出現件数 (H20～H24)

① 明色舗装の施工	⑥ 路側帯自発光紙の設置
② 交差点内導流表示	⑦ 車線改良
③ 信号機のLED化	⑧ 道路構造の改良
④ 注意喚起看板「追突注意」	⑨ 巻き込み線の破線化・設置
⑤ 排水性舗装	⑩ 減速マークの設置

個別安全対策の構成頻度に関して、5年間に5件以上で提案されている交通安全対策は、33種類であり、交通安全対策立案件数の合計は、467件(85%)であることがわかる。

3. 知識ベースシステムの計算過程

ここでは、具体的な知識ベースシステムの基本構造について検討する。

(1) 知的情報処理のプロセス

まず現実の交通安全対策立案では、交通事故分析図に加えて、専門家が現地調査を行う。本研究では、交通事故状況分析図、関連情報、そして現地収集情報によって収集した観測値を用いる。表2は当該交差点における観測結果を示す。

つぎに、知的情報処理のプロセスとして、推論過程について整理する。本研究では、交通安全対策立案シ

表 2 観測結果 (穂積中原交差点)

計測項目	観測結果
①事前観測情報(関連機関の保有情報)	
追突事故件数(西進交差点手前)	9件
追突事故範囲	50m
②関連情報	
隣接交差点との距離(インターネット)	570m
断面交通量(センサス)	35508台/12時間
法定速度	60km/h
③現地収集情報	
車両の走行速度	70km/h(仮定)
信号待ち車両台数	15台(仮定)

テムにおける専門的経験的知識は「IF~THEN…」型のルールとして格納される。本システムでは図4に示すように5段階の推論によって個別安全対策が提案される。

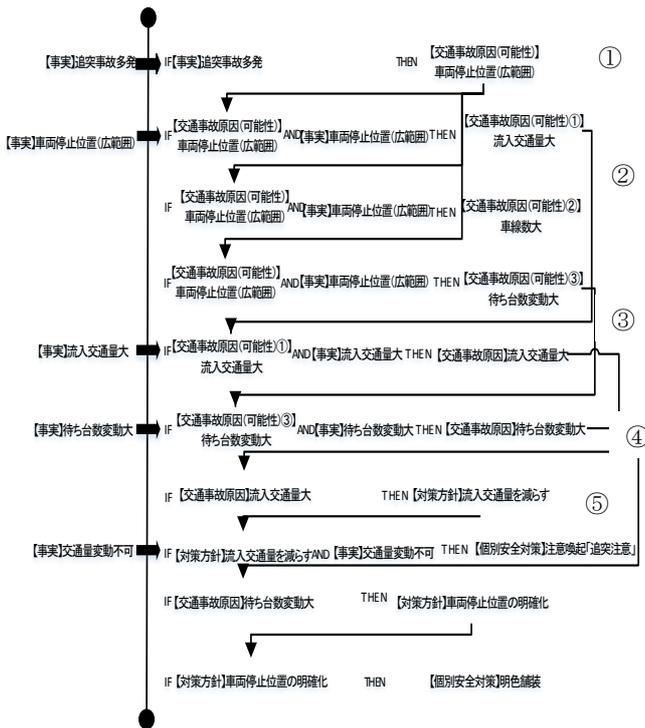


図4 穂積中原交差点追突事故の推論プロセス

①交通事故発生状況から、交通事故原因の可能性をもつ要因が抽出される。②「交通事故原因：可能性」が起こるための要因が抽出される。③交通事故原因の可能性と、当該交差点の観測結果から交通事故原因を決定する。④交通事故原因に対する対策方針が抽出される。⑤対策方針に対する個別安全対策が抽出される。

(2) 交通安全対策立案システムの有効性

知識ベースシステムの学習機能の構成のために、推論結果の有効性の指標を検討する。表3は当該交差点における推論結果を示す。

表3 推論結果比較 (穂積中原交差点)

推論結果	交通安全対策(実績)
白色舗装◎	白色舗装◎
排水性舗装◎	排水性舗装◎
注意喚起「追突注意」◎	自発光紙の設置
信号灯器のLED化	注意喚起「追突注意」◎
ポストコーンの設置	交差点内導流線の修正
交差点内導流表示◎	及びワイド化◎
交差点中心位置の設置	

① $RM1 = NTSM / NTSR$

② $RM2 = NTSM / NTSP$

ここで、適合交通安全対策数 (NTSM) 実績交通安全対策 (NTSR)、提案交通安全対策数 (NTSP) である。当該交差点では、 $RM1=0.80$ 、 $RM2=0.57$ である。すなわち、提案された交通安全対策の中に有効なものが含まれている割合は比較的高いが、全提案件数からみた妥当性はあまり大きいとはいえないことがわかる。

(3) 3次元表示画像

図5は当該交差点における推論結果の対策実施前後を3次元画像で示す。



図5 3次元画像表示 (穂積中原交差点)

図中の赤丸は提案された個別安全対策である。また、交通安全対策実施後の状況を動画で表現することにより、交通安全対策実施後の交通流の様子を想定することができる。これにより、個別安全対策の評価ができ、さらに効率のよい交通安全対策の立案ができる。

5. おわりに

本研究では、現実の交通安全対策立案過程に関して、専門的経験的知識を有効活用するとともに、交通安全対策検討の議論を効率的に運用するための交通安全対策立案システムの提案を行った。

本研究で提案した知識ベースシステムの有効性の向上の視点から、今後の検討課題として、①交通安全対策の特異性を考慮した推論ルールの作成、②専門的判断におけるファジィ推論の導入などが挙げられる。

なお本研究を遂行するにあたり、経年的な資料の提供と現地調査にご協力いただいた岐阜県交通事故防止対策委員会のメンバーの皆様へ感謝の意を表す次第です。

参考文献

- 1) 木村俊之, 秋山孝正, 井ノ口弘昭: 都市道路網における交通安全対策立案システムの構築, 土木計画学研究・論文集, vol.48, 2013.
- 2) 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, 2008-2013