

交通コンフリクトを対象とした交通シミュレーションモデルの構築における合流挙動解析

金沢大学工学部 ○住友拓哉

京都大学工学部 正会員 宇野伸宏

金沢大学工学部 正会員 高山純一

京都大学工学部 正会員 飯田恭敬

金沢大学工学部 正会員 飯坂貴宏

1. はじめに

現在、我が国における道路合流部の交通渋滞や交通事故の問題は、それほど大きな改善が見られない状況にある。これは、渋滞や交通事故を軽減するための、合流部の改良(ハード面での改善)には、かなりの資金が必要であり、用地買収等の問題から困難な状況にあることが原因の一つと考えられる。したがって、ハード面より容易に手を加えることの出来るソフト面での改良(例えば ITS の利用などの対策)が必要である。

道路合流部における運転挙動に関するこれまでの研究は、合流部の設計基準を決定するためのものや、合流部において発生する交通渋滞および交通事故などの様々な問題を解決するために、色々な方法が行われてきた。例えば、アーラン分布を用いて流入確率を算定し合流挙動解析を行う方法(参考文献1・2)や、コンピューターによるシミュレーション技術の発達に伴う車両のミクロ的な挙動を明示し合流挙動解析を行う方法(参考文献3)、あるいは、ギャップアクセプタンスモデルとして二項ロジットモデルを用いて合流挙動解析を行う方法(参考文献4)などである。しかし、これらの研究ではドライバーの運転メカニズム(例えばブレーキングのタイミングであるとか危険を回避するための避走行動)ドライバーの熟練度、性格などに左右される判断行動を完全に把握しているとは言い難い。

そこで、本研究においては様々なドライバーの運転メカニズムを複数複合することが可能なファジィ推論を用いることによって、ドライバーの熟練度等の曖昧な事象を取り扱うことにする。また、最終的にはファジィ理論によって表されたドライバーの運転メカニズムを用いることにより、合流部における運転挙動を解析し、交通の円滑化・安全化を目的とした交通シミュレーションモデルの構築を行なう予定である。

2. 研究の方法

2-1 概要

研究の手順としては、実際に交通事故多発地点(合流部)をビデオ撮影したものを分析し、その結果をファジィ推論のメンバーシップ関数に利用する。そして、それにより得られたメンバーシップ関数(確信度)を用いて、交通シミュレーションモデルを構築するものとする。

2-2 合流部における交通流調査(ビデオ撮影)

(1) 調査地点

調査地点としては、図-1 に示すような国道1号下り線奈良野町付近(京都府)における国道161号線との合流地点を設定した。撮影したビデオ画像からコンフリクトの要因となった場合の合流パターンや速度、ギャップ長などのデータ、あるいは避走の有無などを分析する。

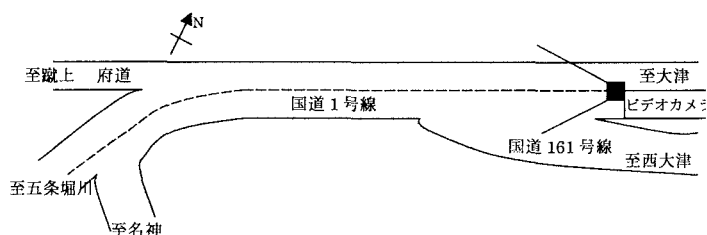


図-1 合流対象地域の略図

(2) 調査方法

国道1号線と国道161号線の合流地点を直接ビデオ撮影したものを、国道161号線から国道1号線への合流車すべてについて、目視によってコンフリクトの発生や避走の有無、流入ミス等の合流部における渋滞や交通事故の発生要因になる必要事項をピックアップする。なお、現在のところ流入車のサンプル数が428、コンフリクトの発生や流入ミス等のサンプルが21となっている。今後、さらにサンプル数を増やした上での分析が必要であるため、

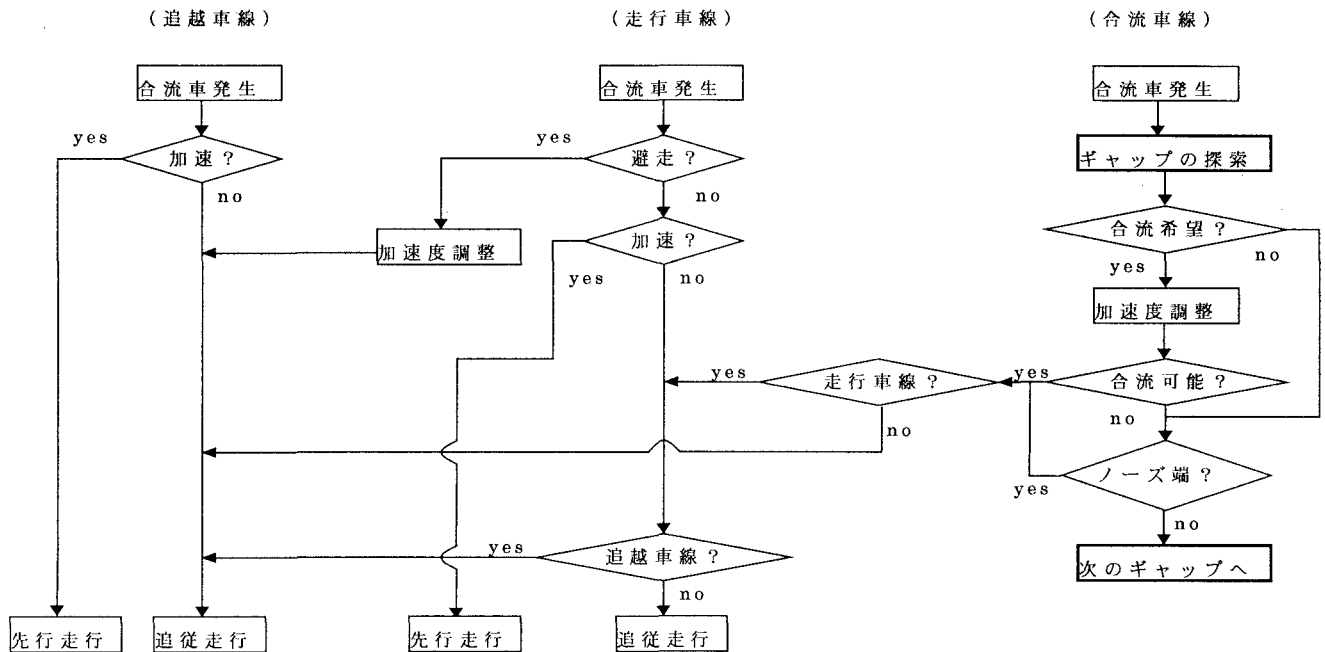


図-2 ファジィ推論における合流挙動のフローチャート

詳しい結果は講演時に発表したい。

2-3 ファジィ推論を用いた交通コンフリクトシミュレーションモデルの構築

(1) モデルの特徴

本研究では、ファジィ推論を用いた交通コンフリクトシミュレーションモデルの開発を目指す。このモデルは、メンバーシップ関数自身を規定するパラメータを、そのモデルのパラメータにするところに、大きな特徴がある。すなわち、ファジィ理論ではメンバーシップ関数を恣意的に主観的に設定してもよいので、これらのパラメータの初期値は容易に与えてもよいということになる。

したがって、ファジィ推論を用いた交通コンフリクトシミュレーションモデルでは、数式モデルを用いてシミュレーションすると発生する可能性のある衝突現象の発生を、押さえることも可能となる。

(2) シミュレーションモデルの構築方法

図-2 にファジィ推論における合流挙動のフローチャートを示す。本研究では、フローチャートにおける菱形でくくられた部分をメンバーシップ関数として取り扱い、このメンバーシップ関数を利用して合流挙動を分析し、モデル化する。

3. おわりに

本研究では、ファジィ推論を用いた交通コンフリクトシミュレーションモデルの構築を目指す。これができれば、合流部における交通の円滑化・安全化を目的とした交通安全対策に利用できると考えられる。課題としては、モデル構造が複雑な非線形モデルとなるといったことなどが挙げられるので、今後はそれを考慮した分析を進め、より実用化につながるシミュレーションモデルに発展させたい。

最後に、本研究で利用するビデオ調査のデータは建設省京都国道工事事務所・交通事故多発地点対策委員会が行ったものである。ここに記して、感謝したい。

参考文献

- 1) 巻上安爾・松尾武：流入確率に基づく都市高速道路合流方式の評価について、土木学会論文集 第389号IV-8, pp.93-101, 1988年1月
- 2) 皆木元・杉原良太郎・巻上安爾：都市高速道路における合流現象の解析 第15回交通工学研究会論文報告集 pp.5-8, 1995年11月
- 3) 内山雄：高速道路における工事の自動車車両のミクロ的な合流挙動特性解析、土木学会論文集 第542号IV-32, pp.79-87, 1996年7月
- 4) 喜多秀行・畠中康行：高速道路入口におけるギャップアクセプタンス挙動の解析、第11回交通工学研究会発表会論文集 pp.9-12, 1991年10月
- 5) 成波・藤岡彰彦：ファジィ論理を用いたルールベースドライバモデルに関する研究、国際交通安全学会誌 Vol.24, No.2, 1998年9月
- 6) 大工敷・越後毅・桑原雅夫・赤尾麻和：ファジィ推論を用いた車両の追従挙動モデル、土木計画学研究会講演集 No.13, pp.221-228, 1990年11月