

金沢大学大学院 学生会員 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
金沢大学大学院 学生会員 ○松生 智

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、かなりの費用が必要であり、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)が今後必要であろう。

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。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等を完全に把握しているとは言い難い。

そこで、本研究で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う予定である。

2. 本研究の構成

最初に、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、交通シミュレーションモデルの構

築に有効なデータをピックアップする。そして、そのピックアップした有効データについて、合流部車両相互の合流挙動(車頭時間及び合流時間の計測)を分析する。

次に、ビデオから得られたデータの調査項目と、合流車の合流及び見送りとの関係を調べるために、数量化理論 類を用いて分析を行う。

最後に、数量化理論 類での分析結果をもとに、合流車が合流するか見送るかを判断する基準として用いられていると考えられる調査項目を基にして、ファジィ推論を用いるためのメンバシップ関数を作成する。

3. 合流部における交通流ビデオ調査

3-1 調査地点と調査方法

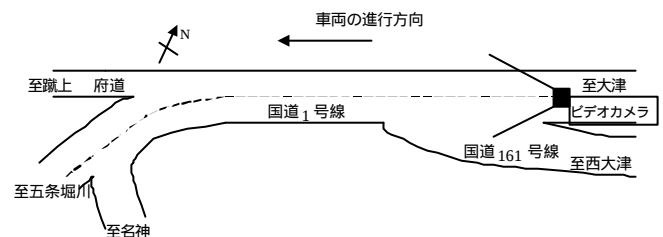


図 - 1 合流対象地域の略図

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。調査はビデオカメラを図のように設置し、大型クレーンを用いて上方から撮影する形で行った。

3-2 データの計測方法

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、まず目視により次に示す調査項目を計測した。調査項目としては、本線走行車の車種・合流車の車種・合流車の合流パターン・本線走行車のブレーキの有無・本線走行車の避走の有

無を設定した。

ただし、前節で調査した合流車のうち、本線走行車が存在しないケースはコンフリクトが発生しないので、ここではそれ以外のものを有効データとする。なお、合流車が合流するか見送るかの判断基準に用いると考えられる車頭時間及び合流時間についても目視・手動により計測した。

4．メンバシップ関数の作成

4 -1 数量化理論 類による調査項目の分析

ドライバーの合流判断に関連する要因(項目)を明らかにするために、数量化 類を用いて分析を行った。目的変数としては合流車が見送るか、合流するかの2分類とし、説明変数としては前節で挙げた調査項目とした。

数量化理論 類を用いた分析結果から、車頭時間及び合流時間の偏相関係数は高く、それらが合流車の見送り及び合流の判断基準に用いられていることが分かった。また、本線走行車の車種についても判断基準に用いられていることが分かった。表 - 1 に分析結果を示す。なお、度数分布アイテムは本線前走車・本線後走車・合流車の車種、合流車の合流パターン、車頭時間及び合流時間、本線走行車の避走・走行車線走行車のブレーキ・追越車線走行車のブレーキの有無の9項目とする。

表 - 1 数量化理論 類による分析結果

度数分布アイテム	範囲	偏相関係数
前走車の車種	0.5396	0.3330
後走車の車種	2.3692	0.7744
合流車の車種	0.0934	0.0792
合流パターン	0.0493	0.0263
車頭時間	3.1654	0.8805
合流時間	0.7961	0.2550
避走の有無	0.2143	0.0942
走ブレーキの有無	0.1683	0.1377
追ブレーキの有無	0.0203	0.0047
相関比		0.8319

4 -2 メンバシップ関数の作成

数量化理論 類を用いた分析結果から、メンバシップ関数を作成する。メンバシップ関数とはある事象に対して発生する割合を示す関数で、今回は縦軸には見送った割合を、横軸には車頭時間及び合流時間を用いた。得られたメンバシップ関数を図 - 2 に示す。

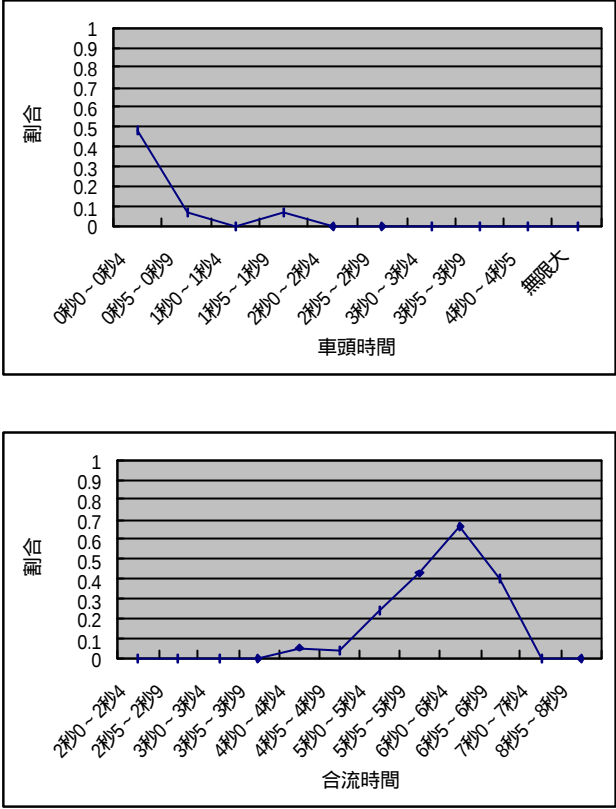


図 - 2 メンバシップ関数

5．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) 巻上剛・松尾武:流入確率に基づく都市高速道路路側帯の評価について、土木学会論文集 第389号 - 8, pp.93-101, 1988年1月
2) 皆林元・杉原太郎・巻上剛:都市高速道路における合流帯の解析 第15回交通工学発展を促す論文集 pp.58, 1995年11月
3) 内山久雄:高速道路における工事の自動車可ミクロ的合流帯特異解析 土木学会論文集 第542 - 32, pp.79-87, 1996年7月
4) 喜多利・山中康行:高速道路入口部におけるギャップアクセプタンス挙動の解析 第1回交通工学発展を促す論文集 pp.9-12, 1991年10月
5) 成波・藤田健彦:ファジィ推論を用いたレベルバーストライ/メディアに関する研究 国際交通安全学誌 Vol.24, No.2, 1998年9月
6) 大久保・越後毅・桑原雅夫・赤羽弘和:ファジィ推論を用いた車可の追越挙動モデル 土木学会論文集 第133号, pp.221-228, 1990年11月