

IV-223 ファジィ推論を用いた経路選択行動モデルの構築

神戸市正員 山根博司
神戸大学工学部 正員 森津秀夫

1. はじめに

近年になって道路網における混雑の予測を行ったり、経路誘導を行って道路網の効率的な運用を促すことが考えられるようになってきている。その際には、ネットワークや時間区分を詳細なレベルで取り扱うことが必要である。通常の交通量配分手法は道路網を簡略化した形で用いたり1日単位での交通量を予測している。また、経路選択行動も簡略化された取り扱いがなされている。したがって、短時間の交通量の変動を取り扱うことには適していない。そこで本研究の目的は、ドライバーの経路選択行動を詳細なレベルで取り扱うことによるネットワークフローをモデル化し、それによって配分交通量の予測の精緻化を試みることである。経路選択行動はその主体であるドライバーが認識した情報に基づく判断によって行われるものである。よって経路選択を行う際のあいまい性を帯びた判断が重要である。本研究ではあいまい性を表現する手法としてファジィ推論を用いる。この場合、ドライバーの経路選択に対する意識をアンケート調査によって調べて、モデルの構築に利用する。

2. 経路選択行動のモデル化

経路選択行動のモデル化には、様々な方法が考えられる。ここでは、知識工学的な手法を用いて経路選択時の思考過程をプロダクションルールで記述することによって経路選択行動をモデル化する。また、経路選択行動に含まれるあいまい性を含む要因をモデルに取り込むためにファジィ推論を適用する。なお、ファジィ推論の方式については、肯定否定の二項選択肢を持つ命題を推論できる方式を用いる¹⁾。

モデルの構造としては、二つの場面に分けて考える。ひとつは出発する際に起終点間の走行経路を決定するモデルである（図1）。このモデルの特徴としては、起終点間を結ぶ経路として、一般道路を用いた経路（一般経路）と有料道路を用いた経路（有料経路）を探索する。そして、どちらの経路を採用するかをファジィ推論を用いて比較検討する。もうひとつは走行途中に経路の変更の是非を検討するモデルである（図2）。ここでは、まずはじめに現在走行中の経路が混雑しているかを判断する。もし、混雑しているならば迂回のための経路を探索して、現在の走行経路とどちらを走行するべきかをファジィ推論で判断する。

3. モデルの構築方法

ファジィ推論法は、知識工学的手法のひとつである。したがって、これを用いてモデル化を行うためには人間の判断基準を収集獲得してモデルに取り込むことが必要である。そこでネットワークフローのモデル化など

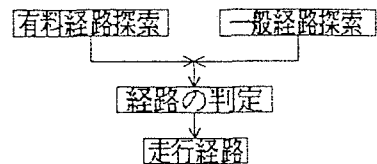


図-1 出発時の経路選択行動モデル

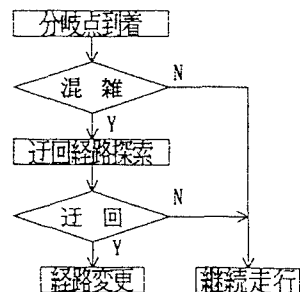


図-2 走行途中の経路選択行動モデル

の実際の交通現象への適用を行うにあたり、ドライバーの一般的な経路の利用意識を得るためにアンケート調査を行った。調査内容は利用経路、経路を変更する際に用いる可能性のある代替経路、費用、トリップの距離感、道路が混雑していると思われた道路区間などを中心としている。調査対象は阪神高速道路、国道43号、国道2号上を通過する車両である。経路などについては地図上に直接記入することとした。

モデルの構築方法は、図3に示すとおりである。はじめにアンケート調査を実施する(a))、次に調査結果を参考にしてドライバーの行動仮説を設定する(b))。そして、行動仮説を基にしてプロダクションルールを作成する。この際にファジィ推論で用いるメンバーシップ関数については、初期値を与えておく。関数形は台形型メンバーシップ関数を基調とする(c))。作成したモデルを用いて計算機上で経路の選択状態のシミュレーションを行い、走行経路と代替経路の選択状態を再現する(d))。シミュレーションによって得られた推論結果と走行経路、代替経路を表示システムを用いて可視化することにより実際に利用される経路と比較する(e))。もし、モデルによって判断される状態と選択される経路がドライバーが実際に道路網を走行するときの経路と異なっているならばメンバーシップ関数を調整する(f))。そして、再度計算機上でシミュレーションを行う。以後、経路の選択状態が実際に利用される経路に近づくまでd)～f)を繰り返す。

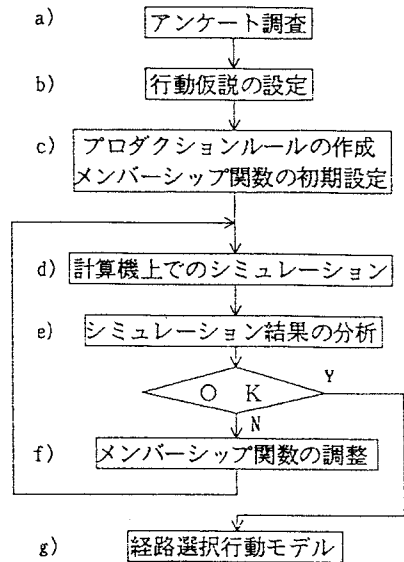


図-3 モデル構築の流れ

4. 交通配分への適用

本研究で構築したモデルを交通配分に適用する方法としては、計算機上での動的なシミュレーションを行うことが考えられる。すなわち、本研究で構築したモデルを用いてトリップごとに経路選択を行わせてネットワークフローを再現する。そして、各リンクを流れたフローの合計量を求めて配分交通量とする。この場合、走行途中の道路状況の詳細な変化に対するドライバーの反応を考慮した配分結果を得ることが可能となる。

5. おわりに

本研究で提案したモデルは、アンケート調査に基づいてメンバーシップ関数の調整を行った。その結果として多数のドライバーの判断基準をモデルに組み込むことによって一般的なドライバーの経路選択に関する考え方がモデルに表現できた。現在、ケーススタディとして兵庫県全体を対象とした配分シミュレーションを行っている。プロダクションルールを改良することにより現実的なネットワークフローの再現することが今後の課題である。最後に本研究を進めるにあたり、ご協力をいただいた阪神道路高速道路公団に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 森津秀夫・山根博司：ファジィ推論を用いた経路選択行動モデルについて，土木学会第44回年次学術講演会概要集，第4部，pp.116～117，平成元年10月。