特集 ファジィ理論の交通への応用

特集「ファジィ理論の交通への応用」にあたって

秋山 孝正*

今回の特集は、交通関係の研究分野におけるファジィ理論の応用について整理するものである。これまでファジィ理論を交通問題に応用した研究は、ファジィ制御の比較的初期の段階において、単一交差点の車両感應式の信号制御問題が著名である。その意味では、ファジィ理論を交通に応用する試みはほぼファジィ理論の発展の歴史に対応している。交通制御は従来から道路交通システムの現実的な制御問題として位置づけられている。

したがって、技術的な面だけでも交通問題はシステム工学、情報通信工学そして道路交通工学の分野から検討されている。わが国においては、高速道路・一般道路ともに交通管制センターが設置され、集中的な交通管理が行われ、また道路情報板などを用いた情報提供という形で、コンピュータ技術を交通に応用することは、従来から行われてきたことである。

こうした状況のなかで、1990年代以降になって高度な情報化技術の進展と交通輸送システム効率化の必要性が一層顕著となり、関連技術を総合的に結集したインテリジェント化した交通システムが欧米をはじめ各国で検討されてきた。現在では次世代の高度化した交通システムという意味で、高度道路交通システム(ITS; Intelligent Transport System)の名称で統一的に呼ばれている。

社会問題としての交通問題はきわめて広範囲であり、必ずしも ITS として研究される道路交通の高度化技術ばかりが研究課題ではない。都市交通

においては道路交通と公共交通機関の分担関係が重要な問題であるし、交通計画は都市の社会基盤を建設する大規模プロジェクトである。

このようなことから、本特集では情報処理技術としてのファジィ理論の応用について ITS を念頭におき、さらに交通の研究分野全般にわたって整理するものである。

まず「ITSの動向とファジィ理論の適用可能性」では、近年交通分野の重要な話題とである ITS の基本的な内容について述べ、プロジェクトの概要を紹介する。またこのとき用いられる高度情報処理技術のなかでのファジィ理論の適用範囲について既存研究を参考にして整理する。

つぎに「ITS 制御におけるソフト・コンピューティング適用の視点」においては、ITS の中でも重要な車両制御問題を取りあげる。これは自動車工学からの検討であり、基本となる考え方を整理するとともに 4 種類の研究課題を挙げている。これまでブレーキやハンドルによってドライバーが操作してきた自動車を人工知能によって制御するという先進的取り組みに対して、ファジィ理論あるいはニューラルネットワークの利用が大いに期待できることが示されている。

また「ナビゲーションのためのファジィ交通行動分析」においては、ITS 導入にあたって重要な交通流動の変化を考える。なかでも交通計画では個人の交通行動分析に着目することが多く、ここでは人間判断のファジィ性を念頭においた意思決定モデルを構築するためにファジィ理論が利用できることが示されている。ナビゲーションに大きく関与するものは経路選択モデルであるが、これも交通行動モデルの枠組みで検討が可能であ

Takamasa AKIYAMA

* 岐阜大学工学部土木工学科

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering,
Gifu University

るため、ここでは一般的な交通行動分析におけるモデル化手法を整理している。

一般に交通工学の対象とする分野には都市交通計画および交通需要推計に関わる分野(Transport Planning)と道路交通工学(Traffic Engineering)が包含される。

その意味では、「ファジィモデルに基づく市街地での渋滞予測用微視的シミュレータ」は道路交通を対象とした研究である。特に街路における交通シミュレーションモデルを構築している。このとき、ドライバーの道路上の意思決定プロセスをファジィ推論によって定式化している。すなわち人間的な判断モデルを導入することで、より現実的交通現象記述を目指している。交通シミュレーションは、擬似的に道路交通現象を表現できることから、いろいろな交通管理手法を実験的なチェックが可能となる。

また「ファジィ交差点おくれを考慮した積雪寒冷地における交通ネットワーク解析」では交通均衡を基本概念とする交通量配分を用いた分析を行っている。交通現象には各種のファジィ性が存在するが、ここでは交差点での時間おくれに着目して定式化を行い、具体的な交通流解析を行っている。特に対象とした地域においては、交通流に対する気候的影響が大きいためITS技術導入にあたって詳細な検討が必要であることが示されている。

さらに「推定旅行時間のあいまいさがトリップ計画に及ぼす影響の測定方法」においては、トリ

ップメーカーが旅行時間を推定して意思決定を行う際の不確実性をファジィ測度(可能性・必然性)を用いてモデル化している。特にITSにおける提供情報からトリップスケジュールに関する意思決定を行う場合のプロセスをモデル化するとともに、提供情報から得られる信頼性についての分析を試みている。

また「交通情報提供とファジィ交通流解析」においては、現行の道路交通流解析の基本的手法である交通量配分手法について検討している。交通量配分は利用者が特定の均衡状態に至った場合の交通状態を算定するものである。このときファジィ情報下での経路選択モデルが必要になるが、ここではファジィ基準所要時間をもとに可能性・必然性から算定するSFT法を提案している。これよりファジィ交通均衡が定義され既存の配分手法との関係が整理されている。

以上のように、本特集ではITSおよび交通研究という意味からファジィ理論の応用的な研究例を紹介している。ここでとりあげた「交通」というテーマは、もともと学際的なものであるため、多数の分野の方々から寄稿いただいた。このとき、かなり急いだ企画であったため、本特集の内容や主旨について、きわめてファジィな情報をお伝えしたにも関わらず、快く賛同し原稿を頂いた執筆者各位、またこの企画を慎重にご検討頂いたファジィ学会編集委員会各位に感謝の意を表します。