

IV-346

ファジィ的ニューラルネットワークを用いた
微視的道路交通シミュレーションモデルの開発

名古屋大学大学院工学研究科 学 生 員 井ノ口 弘昭
 名古屋大学大学院工学研究科 フェロー 河 上 省 吾
 豊田工業高等専門学校 正 会 員 荻 野 弘

1. 研究の背景と目的

都市内道路では慢性的な交通渋滞が発生し、道路機能の低下が見受けられる。渋滞解消のための対策を行うには事前にその効果を十分に予測し、検討しなければならない。また、様々な交通政策の微視的な効果予測も必要となってきた。このような背景により、本研究では、追従走行モデルを組み込んだ微視的交通流シミュレーションモデルを開発する。

2. 微視的道路交通シミュレーションモデル

ここでは、道路走行モデルと経路選択モデルとを兼ね備えたシミュレーションモデルの構築を行う。微視的な交通状況を再現するため、車1台1台の動きをシミュレートする微視的モデルを用いる。本シミュレーションの計算手順を図-1に示す。

2.1 道路網モデル

図-2に示すように、ブロック・レーン・車両の集合体として道路網を表現する。ブロックとは図-3に示すように、1方向のリンクであり、その中に1車線ごとにレーンを定義する。信号機および交差点はレーンの終端に付随しているものとする。

2.2 速度決定モデル

先頭車と追従車とは速度決定メカニズムが異なると考えられるため、これを分けてモデル化を行った。

1) 先頭車に対するモデル

自車と停止線などの対象物との距離により、走行速度を決定する。なお、加速・減速の限界および制限速度を考慮して修正を行う。

2) 追従車に対するモデル

ファジィ的ニューラルネットワークを用いて、個人の運転特性を考慮した追従走行モデル¹⁾を適用する。また、前車が交差点内にいる場合は、先頭車に対するモデルも適用し、信号停止処理を行う。

3. 豊田市都心部への適用

3.1 データ・ネットワークの概要

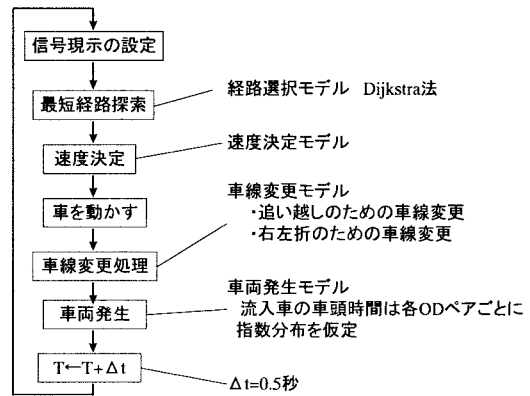


図-1 計算手順

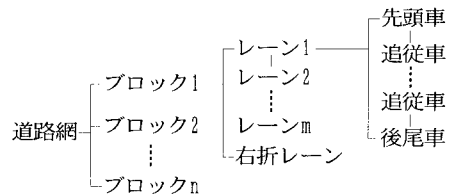


図-2 道路網データ構造

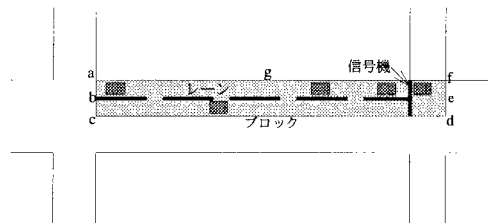


図-3 道路網モデル

対象地域は豊田市役所を中心とする約9km²とした。リンクは幹線道路を中心に設定し、リンク数は228(片側)、ノード数は83である。ODデータは、平成3年度中京都市圏PT調査をベースとしているが、平成7年5月から実施されたトヨタ自動車の勤務体制変更の影響があること、平成3年度から現在までの成長を考慮することから、対象地域に流入する車両について

の交通量調査を行い、OD データを修正した。

3.2 TDM 政策に関する分析

平成 7 年に豊田市都心部へのマイカー通勤者を対象として行った交通渋滞を緩和するためのモデル実験の中で、アンケート調査で通勤方法の変更が可能であると回答した通勤者の交通量を OD を考慮して減少させてモデルの適用を行った。表-1 にその削減量を示す。

削減率が大きい 8 時台の中心市街地へ向かう主要リンクの平均速度を表-2 に示す。中心市街地の通り抜けが容易になったことにより、郊外方向へのリンクを中心として若干、平均速度が低下したリンクもあったが、中心市街地へ向かうリンクでは大幅な速度向上が見られた。これにより、この TDM 政策は非常に有用であると考えられ、実施が期待される。但し、本分析では平均速度向上による誘発交通は考慮していない。この誘発交通を予測することは難しく、どこまでこの誘発交通を押さえることが出来るかが本政策の鍵となるであろう。

表-1 TDM 政策の削減交通量

総削減量	1,114 台	
構成比	7 時台	19.3%
	8 時台	80.7%

表-2 8 時台の主要リンクの平均速度

路線名	現行 (km/h)	TDM 削減時 (km/h)
市体育館前北行	17.1	34.7
国道 248 号線北行	6.1	33.6
県道 155 号線南行	30.9	32.9
国道 248 号線南行	36.2	41.9
けやき通北行	3.1	28.8
国道 155 号線北行	2.1	26.3

3.3 運転者特性の変化が道路容量に及ぼす影響分析

日本においては今後、ますます高齢化が進展すると予測されているが、豊田市のような中小都市では公共交通機関の整備が遅れており、高齢者自身が運転する機会が増加するであろう。道路の交通容量に関しては、HCM が国際的に認められた指針となっているが、交通容量を求める場合、年齢・性別の構成などは考慮されていない。そこで、高齢運転者の増加が道路容量にどのような影響を及ぼすかを考察する。なお、計算に用いる道路条件は単路部を設定した。

現行の運転者構成比率は運転免許保有者数より表-3 の通り設定した。60 歳以上の運転者の比率を 2 倍にし

たところ、表-4 に示す通り、現行の交通量の約 3% 減少した値となった。さらに詳しい分析を行うために、各属性の運転者のみの場合についての分析も行った。

これらの結果を見ると、59 歳以下男性のみの場合が一番交通量が多く、60 歳以上女性のみの場合の交通量が他と比べて極端に少なくなっている。現行の構成比率の場合についても比較的小さな値となっており、これは 60 歳以上女性の運転者の影響を受けているのが原因ではないかと考えられる。

本分析の結果、運転者による影響が大きいと考えられるため、道路計画の際は大型車混入率と同様に運転者の構成率も考慮する必要があると言える。

表-3 運転者属性の構成比率

普通車	59 歳以下	男性	42%
		女性	34%
	60 歳以上	男性	19%
		女性	5%

表-4 運転者属性を変更した場合の交通量

ケース	15 分間 交通量	現行と の比率
現行の属性構成比率	323	—
60 歳以上の男性・女性運転者を 2 倍に拡大した場合	314	97%
59 歳以下男性のみの運転者の場合	430	133%
59 歳以下女性のみの運転者の場合	366	113%
60 歳以上男性のみの運転者の場合	358	110%
60 歳以上女性のみの運転者の場合	216	67%
大型車の場合	387	120%

4. 本研究の成果

- 1) 道路上での車両 1 台 1 台の挙動を再現する微視的道路交通シミュレーションモデルの構築を行った。
- 2) 豊田市において自動車交通削減政策の評価を行った結果、大幅な速度向上が期待できることが分かった。
- 3) 高齢運転者が増加した場合の道路交通容量の変化について予測を行ったところ、交通容量は若干減少し、また 60 歳以上女性運転者の影響を大きく受けることが分かった。

参考文献

- 1) 井ノ口弘昭, 河上省吾, 荻野弘: ファジィ化ニューラルネットワークを利用した追従走行モデルについて, 平成 9 年度研究発表会講演概要集, 土木学会中部支部, pp.593-594, 1998.3.