

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

Development of Microscopic Road Traffic Simulation Model by using Fuzzy Neural Network

井ノ口 弘昭*, 河上 省吾**, 荻野 弘***

By Hiroaki INOKUCHI, Shogo KAWAKAMI, Hiroshi OGINO

1. 研究の背景と目的

交通需要予測に関する研究は広く行われているが、必要とされる交通政策に対応した方法が求められており、近年注目を集めているものの1つが従来の静的な均衡配分に時間軸を導入した動的交通量配分理論に関する研究である¹⁾。しかしながら、各種の交通対策の効果を微視的に予測する場合や、排ガス量の予測などの道路交通の環境へのインパクトを予測する場合においては、様々な要因を考慮する必要があるが、数理モデルの作成が困難となるため、交通量配分理論のみで解を求めることは難しいであろう。

このような数理モデルの作成が困難な場合は、シミュレーション手法を用いて実験的に解を求めることが有効な手段である。交通流シミュレーションモデルは、個々の車両に注目して、その動きを記述する微視的モデルと、車両の集合を単位として、その動きを記述する流体モデルとに大きく分けることが出来る。流体モデルとしては、SATURN²⁾、AVENUE³⁾などが挙げられる。これらは大規模ネットワークに適用可能であるという利点を持つ反面、微視的な挙動を再現出来ないことから、動的交通量配分理論と同様に微視的な効果予測や、環境へのインパクトの予測には適用しがたい。微視的モデルとしてはNETSIM⁴⁾、TRANSYT⁵⁾などがある。これらのモデルでは、数千リンクの大規模ネットワークでの計算は現在のコンピュータの性能では難しいが、ある程度の規模のネットワークの微視的な効果予測に適している。また、流体モデルと微視的モデルとを組み合わせたハイブリッド型のシミュレーションモデルの研究⁶⁾も行われている。

しかしながら、近年の高齢化の伸展等により自動車運転者の運転特性のばらつきが以前に増して大きくなっていると考えられるが、従来の追従走行モデルでは個人の運転特性を考慮したものは、ほとんどなかった。そこで著者らは、ファジィ的ニューラルネットワークを用いる

ことにより個人の運転特性を考慮した追従モデルを構築し、またこれを運転者属性別にデータを統合したモデルについても開発を行った⁷⁾。

本研究では、この追従モデルを組み込んだ微視的道路交通シミュレーションモデルを開発する。これを市街地道路網に適用し、モデルの有効性を検証した上で、TDMの交通政策の効果予測を行ない、また、高齢運転者の増加が交通容量にどのような影響を与えるかを予測し、考察を行なう。

2. 微視的道路交通シミュレーションモデル

(1) モデルの概要

本研究では、自動車走行モデル、道路網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なう。シミュレーションモデル技術には、システムの変化の状態を記述するイベントスキニング法と、微小時間刻み Δt 毎にシステムの状態がどのように変化するかを記述するタイムスキニング法があり、それぞれ一長一短がある。本モデルでは、タイムスキニング法が適していると考えられるため、これを採用する。ここでは、計算誤差と演算時間との関係を考え、 Δt を0.5秒とした。これは、60km/hで走行する車両は1ステップあたり約8m進むことになる。しかしながら、経路選択モデルで使用される最短経路の計算は、1分毎に行うこととした。これは、最短経路の計算に要する時間が長いので、交通量の大幅な変動がない1分間における最短経路はあまり変化しないことを考慮して、計算時間を節約するためである。

自動車走行モデルでは、都心部での複雑な交通挙動を再現する必要があるため、交通流を流体としてシミュレートする巨視的モデルではなく、車1台1台の動きをシミュレートする微視的モデルを採用している。

(2) 道路網モデル

道路網モデルは図-1に示すように、ブロック、レーン、車両で構成される。図-2に示すように、1方向のリンク(acdfで示される部分)をブロックとして定義し、このブロックを組み合わせで道路網を表現する。その中に1車線毎にレーン(abefおよびbcde)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

キーワード：交通流、交通容量、TDM

* 学生員, 修(工), 名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
〒464-8603 名古屋市千種区不老町

Tel.052-789-3730 FAX 052-789-3738

E-mail inokuchi@civil.nagoya-u.ac.jp

** フェロー, 工博, 名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻

*** 正会員, 工博, 豊田工業高等専門学校 環境都市工学科

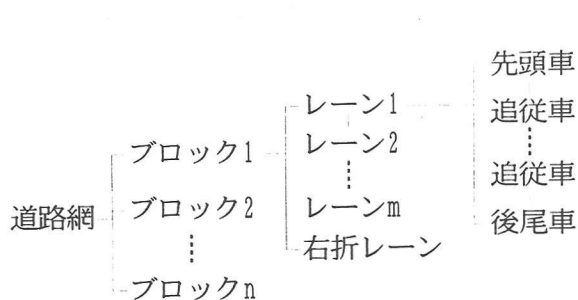


図-1 道路網データ構造

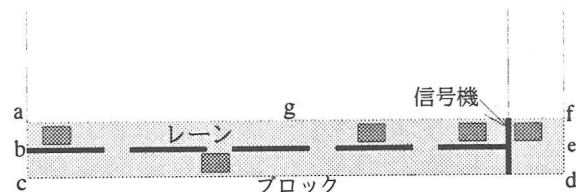


図-2 道路網モデル

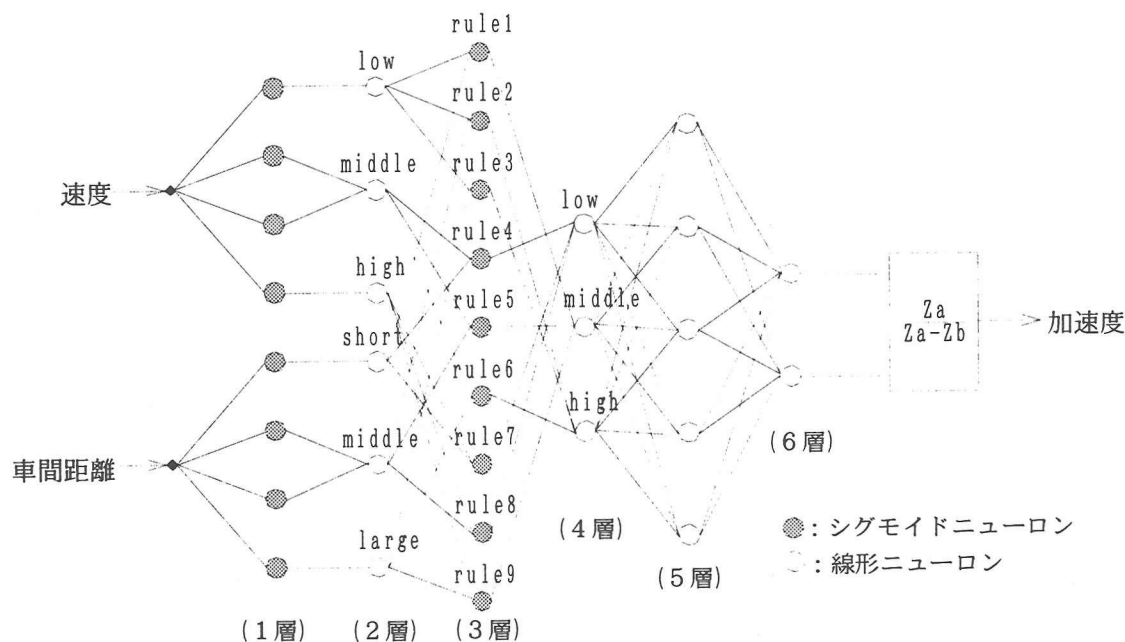


図-3 追従走行モデルのニューラルネットワーク構造

る。ブロックには各レーンに共通するデータとして信号
 現示パターン、リンク長および交差点内の各方向への距
 離、制限速度、ブロック内のレーン番号、接続ブロック
 番号等のデータを持つ。また、レーンではレーンの先頭
 車・後尾車の車両番号、交差点での右左折直進可否パ
 ターン等のデータを持つこととする。個々の車両には先行
 車・後続車の車両番号、走行速度、走行位置、発着地等
 のデータを持たせる。信号現示パターンはオフセットを
 設定することにより、系統信号制御の評価なども行うこ
 とが出来る。

今回は、主に都心部へ流入する通勤交通を評価する
 という観点から、道路網への流入は始端(ab または bc)
 から行うこととする。走行終了時の流出は、ブロック内の
 駐車場を目的地とするため、ブロック長の 1/2 の地点(g)
 より行うこととした。なお、これは道路特性に応じて変
 更することが可能である。

(3) 自動車走行モデル

(a) 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

自車と以下の対象物との距離により走行速度を決定す
 る。

- ・ 交差点の停止線の手前にいる場合
 信号現示に従い、次の対象物を考える。
 青：次に走行するブロックの最後尾車
 黄：停止線(減速が大きければ青処理とする)
 赤：停止線
 矢印：右左折状況により青または赤信号処理

・ 交差点内の場合

左折・直進・右折(対向車線に入っている場合)時：

次のブロックの最後尾車

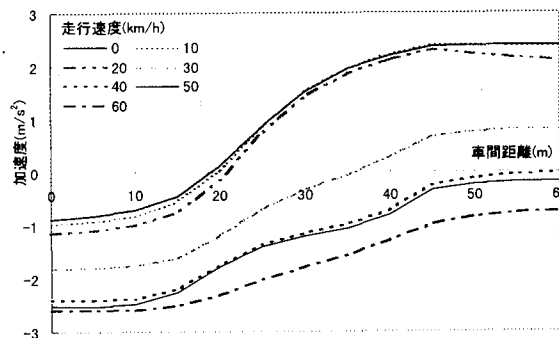
右折(自車線内の場合)時：

対向車との距離による判定を行い、進んだ場合に
 対向車が大幅に減速する場合は停止する

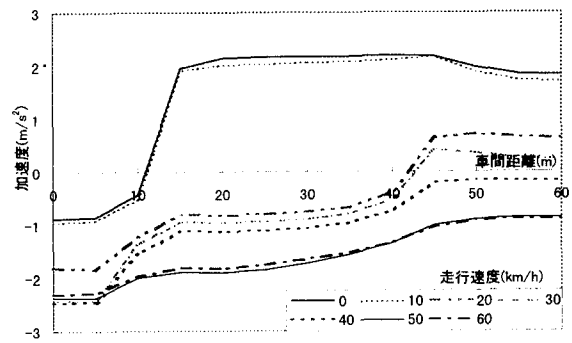
なお、以上で求めた速度に対して加速・減速の限界、
 および希望速度を考慮して修正を行い、走行速度とする。
 ここでは、加速・減速とも過去の実測結果を参考にして、
 その限界を 3.0m/s^2 とした。また、希望速度についても、

大型車		Model A
	男性	Model B
60歳以上	女性	Model C
普通車	男性	Model D
60歳未満	女性	Model E

図-4 追従走行モデル属性別分類



Model B 60歳以上男性群



Model D 60歳未満男性群

図-5 各モデルにおける加速度の推定値

表-1 車種および運転者属性の構成比率

普通車	59 歳 まで	男性	42%
		女性	32%
	60 歳 以上	男性	10%
		女性	2%
大型車			14%

過去の交通量が少ない条件での走行速度の実測結果⁸⁾より、性別・年齢層別に有為な差がないと認められているため、この実測結果である平均値(制限速度 $\times 1.2$)(km/h)、標準偏差(制限速度 $\times 0.18$)(km/h)の正規分布で与えた。

2) 追従車に対するモデル

追従車については、図-3に示すファジィ的ニューラルネットワークを用いた追従走行モデルを適用する。本モデルは加速度を被説明変数、1秒前の走行速度・車間距離を説明変数としており、走行調査より得られたデータを教師データとして与え、学習を行ったものである。この場合も、先頭車に対するモデル同様、加速・減速の限界、および制限速度を考慮して修正を行う。また、先行車が交差点内におり、かつ自車が交差点外にいる場合、先行車は信号判定を行わないため、自車については先頭車に対するモデルも適用し、信号判定処理を行う。

追従走行モデルについては図-4に示す通り、運転者の属性別に5つのモデルを作成している。なお、ここでの普通車、大型車の定義は、道路運送車両法に示される小型自動車を普通車、普通自動車を大型車とした。ここでは、例としてModel BとModel Dの加速度の推定結果を図-5に示す。各モデルの特性について簡単に述べると、60歳未満の運転者であるModel D,Eでは、ある車間距離の範囲では加速・減速がほぼ一定である傾向が見られたが、60歳以上の運転者であるModel B,Cではこの傾向は見られなかった。これは、60歳未満の運転者は「ここまでの車間距離は保持しよう」と明確にきい値を定めているのではないかと考えられる。また、

特に60歳以上女性運転者であるModel Cでは、同じ走行速度、同じ車間距離でも加速度は低く推定された。

追従モデルをシミュレーションに適用する際は、各運転者属性の構成比率を設定する必要がある。車種の構成比率については、「自動車走行台キロ⁹⁾」、運転者属性の構成比率については「日本における年齢層別運転免許保有¹⁰⁾」より表-1の比率とした。

(b) 車線変更モデル

追越しをする場合の車線変更と、右左折のため、道路の端の車線に寄る車線変更とはその性格が異なると考えられるため、これを分けてモデル構築した。

また、車線変更に要する時間は考慮せず、その場で隣接車線に流入するものとする。

1) 追越しのための車線変更

希望速度と先行車の速度とに大きな差があり、かつ先行車が加速中でない場合は追越しをしたいと意思決定を行う。

2) 右左折のための車線変更

当該ブロックに流入した時点で車線変更の意思決定を行う。

上記のルールを基に、車線変更をしたいと意思決定を行った車両は、安全余裕(Safety Margin)を基に¹¹⁾、安全に車線変更が行えるかを判断し、車線変更を行う。

(c) 経路選択モデル

運転者は過去の経験により様々な交通条件を総合的に判断し、利用経路を選択していると考えられる。ここで

は、簡便的に所要時間と右左折回数を説明変数とし、第一最短時間経路か第二最短時間経路のどちらを選択するかというモデルとした。効用関数を式(1)に示す。

$$V_{1n} = \theta_1 + \theta_2 X_{1n2} + \theta_3 X_{1n3} \text{ (第一最短時間経路)}$$
$$V_{2n} = \theta_2 X_{2n2} + \theta_3 X_{2n3} \text{ (第二最短時間経路)}$$
 (1)

ここで、 θ は未知パラメータ、 X_{in2} は第 i 最短時間経路の平均所要時間、 X_{in3} は第 i 最短時間経路の右左折回数を示す。これを二項ロジットモデルを用いて構築を行った。これによる第一最短時間経路の選択確率は式(2)で示される。

$$P_{1n} = \frac{e^{V_{1n}}}{e^{V_{1n}} + e^{V_{2n}}} \quad (2)$$

なお、モデル推定のためのデータは吉祥寺 BM データ¹²⁾の一部を用いた。このデータは平成 8 年 10 月 30 日に東京都武蔵野市・三鷹市の複数箇所ナンバープレート読み取り調査した調査結果をマッチングさせ、経路を算出したものである。対象時間帯は 8:00~10:00 で、バス専用車線などのない経路のみを抽出した。また、平均所要時間は 30 分毎に集計を行った。モデル推定結果を表 2 に示す。 ρ^2 値等から見ると良いモデルとは言えないが、シミュレーションに十分適用可能であると考え、適用した。

シミュレーションでは各車両は、ブロックに流入した時点で、次に進むべきブロックを上記の経路選択モデルを用いて、選択確率を求め、乱数処理により決定することとした。なお、ここで用いる所要時間は、運転者の知覚能力およびシミュレーションの安定性を考慮して、過去 30 分間に当該ブロックから流出した車両の平均所要時間を用いた。

(d) 車両発生モデル

システムへの流入は、各ブロックの始端から行うものとする。流入時の車頭時間分布が指数分布をしているものと仮定し、 k 台目の流入時刻 T_k を式(3)で与えた。

$$T_k = T_{k-1} + t_0 - (\bar{t} - t_0) \ln(1 - R_k) \quad (3)$$

- ここで、 T_k : k 台目の流入時刻
- t_0 : 限界車頭時間
- $\bar{t}$: 平均車頭時間
- R_k : k 番目の 0~1 の一様乱数

但し、乱数処理を行なう関係上、流入台数に誤差を生じるため、ここでは演算開始時にすべての車両の流入時刻をあらかじめ計算し、流入台数に合うように各流入時刻を補正した。

表 2 経路選択モデル推定結果

説明変数	推定値	t 値
最短経路ダミー	-0.394	-1.2
平均所要時間(分)	-0.391	-2.9
右左折回数(回)	-0.597	-1.8
サンプル数	115	
的中率	73%	
ρ^2	0.18	

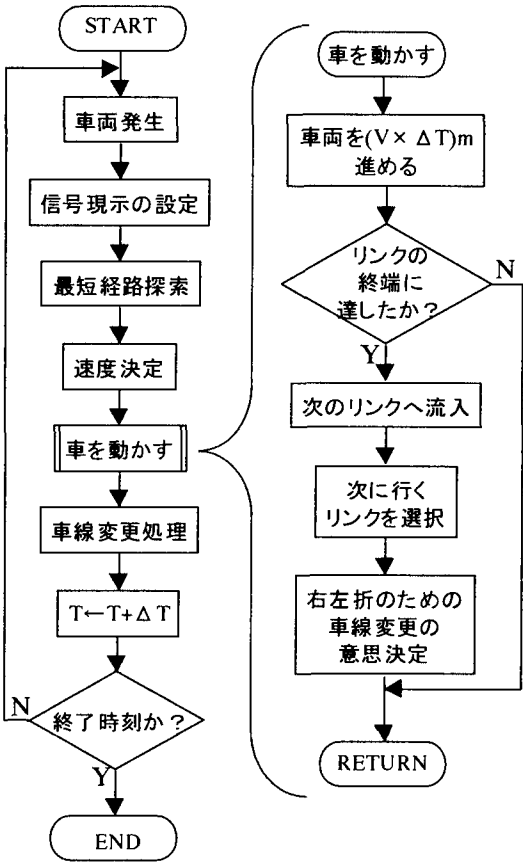


図 6 計算手順

(4) 計算手順

計算は、図 6 に示す手順で行なった。ここで速度決定と車を動かす処理とを分けた理由は、処理する順番による影響をなくするためである。

3. 豊田市都心部への適用

(1) データ・ネットワークの概要

対象地域は豊田市役所を中心とする約 9km²とした。なお、この地域は中心市街地であり、通勤時間帯においては、対象地域外から対象地域に流入する車両および対象地域を通過する車両が多数を占めている。図 7 に示す通り、リンクは幹線道路を中心に設定した。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 年度中京都市圏パーソントリップ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

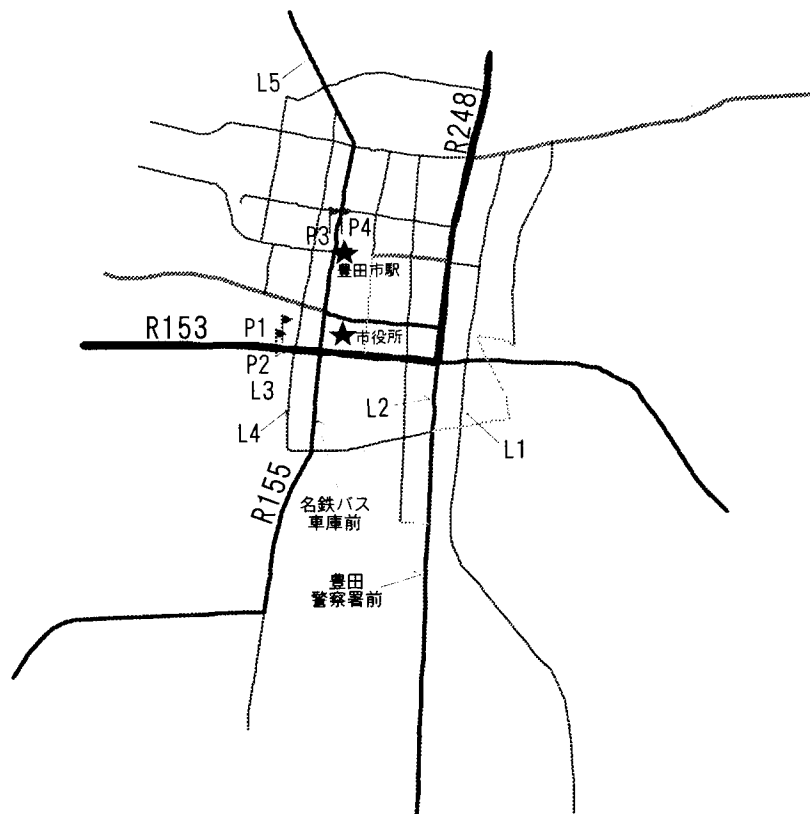


図-7 対象道路網

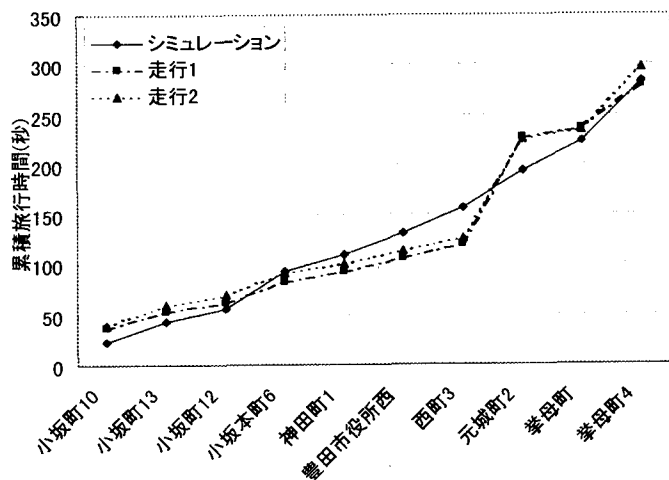


図-8 交差点間ごとの累積旅行時間
(7:00~8:00 R153 西行き)

表-3 シミュレーション結果とビデオ調査との比較

時間帯	豊田警察署前 リンク長：615m		名鉄バス車庫前 リンク長：302m	
	シミュレーション	調査	シミュレーション	調査
7:00~8:00	598	728	402	334
	1.3	1.3	0.5	0.5
8:00~9:00	773	820	425	470
	1.3	1.4	0.6	0.6
9:00~10:00	835	782	533	398
	1.5	1.4	0.5	0.6

上段：交通量(台)/下段：平均旅行時間(分)

表-4 シミュレーション結果と試験車両による
旅行時間の比較

時間帯	路線名 区間長	シミュレーション値	測定値
7:00~8:00	R153 東行き 2,490m	282	279 296
	R153 西行き 3,070m	330	287 343 348
	R155 北行き 2,400m	397	417 440
	R155 南行き 2,400m	514	486 611 569
8:00~9:00	R153 東行き 2,490m	360	457 354 439
	R153 西行き 3,070m	426	348 520
	R155 北行き 2,400m	452	459 424
	R155 南行き 2,400m	493	478 579

(単位：秒)

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、平成 9 年 2 月 19 日(水)に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、時間帯別に作成した。

リンクデータについては都市計画基本図を基にリンク長などを測定して作成した。また、信号現示データについては、時間帯ごとに現示パターンを変えているため、シミュレーション対象時間帯に各信号機で計測して入手した。

シミュレーションは、午前 6 時～午前 10 時まで行ったが、はじめの 1 時間は安定していないため、午前 7 時～午前 10 時までを集計対象とした。

(2) 現況再現

作成したリンクデータおよび OD データを用いて、シミュレーションを行った結果と、平成 10 年 11 月にビデオカメラを用いて 2 地点で旅行時間調査を行った結果を表-3 に示す。名鉄バス車庫前の道路は国道 153 号線に接続しており、国道 153 号線の混雑の影響を若干受けること、および信号制御パターンが変わることなどから 8 時台の旅行時間は 9 時台に比べて交通量は少ないにもかかわらず、0.1 分多くなっている。データ作成時点と調査実施日に差があるため、交通量は若干異なるが、旅行時間に関しては良好な結果が得られた。

また、平成 11 年 7 月 9 日(金)AM7:00～9:00 に試験車両による旅行時間計測調査及び交通量調査を行った。旅行時間計測調査との比較を表-4、例として国道 153 号線の 7 時台の交差点間ごとの累積旅行時間を図-8 に示す。試験車両による測定値は、信号待ちによる影響により、地点毎で見るとシミュレーションによる旅行時間の平均値とは差はあるものの、全区間で見るとはほぼ一致している。また、表-5 に示される交通量調査の結果を見ると、測定値とシミュレーションによる計算値とでは最大 10%の差があるものの、概ね良好な結果が得られたと言える。

従って、より精度の高い OD データを入力すると、精度の高い推計が出来るであろう。

(3) TDM 政策に関する分析

平成 7 年 11 月に豊田市都心部へのマイカー通勤者を対象として行われ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 (1,114 台) を時間帯別に削減させてモデルの適用を行った。各時間帯の削減量を表-6 に示す。なお、この削減は OD を考慮して行っているため、地域により削減量に大幅な偏りがある。モデル適用の際の他の条件は、現況再現を行った時と同一である。

削減量が多い 8 時台の主要なリンクの(2)で行った現況再現時の平均速度と、OD 交通量を削減した場合の平

表-5 シミュレーション結果と交通量調査との比較

時間帯	地点番号・地点名	シミュレーション値	測定値
7:00～8:00	P1・R153 東行	942	1042
	P2・R153 西行	1742	1875
	P3・R155 北行	244	254
	P4・R155 南行	408	438
8:00～9:00	P1・R153 東行	1125	1122
	P2・R153 西行	1489	1514
	P3・R155 北行	302	286
	P4・R155 南行	372	403

(単位：台)

表-6 時間帯別削減量

時間帯	削減台数	削減率
7 時台	215 台	0.3%
8 時台	899 台	1.2%

表-7 TDM 実施時の 8 時台における平均速度の変化

リンク名	現況シミュレーション	TDM 実施時シミュレーション
L1・市体育館前北行	6.2	25.7
L2・国道 248 号線北行	20.2	26.8
L3・国道 153 号線東行	19.3	21.8
L4・けやき通北行	8.2	13.0
L5・国道 155 号線南行	29.5	29.5

(単位：km/h)

均速度との比較を表-7 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成否の鍵となるであろう。

(4) 運転者特性の変化が交通容量に及ぼす影響についての分析

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。しかしながら、日本では可能交通容量を求める際に、運転者特性を考慮していないのが現状である¹³⁾。そこで、ここでは高齢運転者の増加が交通

表－8 運転者属性を変更した場合の交通容量

ケース	15 分間 交通容量	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	430	133%
59 歳以下女性のみの運転者	366	113%
60 歳以上男性のみの運転者	358	110%
60 歳以上女性のみの運転者	216	67%
大型車のみの場合	387	120%

容量にどのような影響を及ぼすかを考察する。

本研究では、リンク長 1km の単路を設定し、道路端から車両を常に発生させ、単位時間に通過出来た車両の台数から交通容量を求めた。リンク長は、速度 60km/h で走行を行っても、0.5 秒間隔で 100 ステップ以上の演算を行うという基準で設定した。

追従走行モデル構築の際に用いたデータは、第3種第2級の都市計画道路で測定を行ったものである。平坦で、幅員等も幾何構造による交通容量低下を起こさないだけ十分にある¹⁴⁾ことから、今回のシミュレーションで算出された交通容量の変化は運転者の属性によるものと言える。

現行の運転者構成比率は表－1 から大型車を除いた比率とした。60 歳以上の運転者の比率を 2 倍にしたところ、表－8 に示す通り、現行の交通容量の約 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シミュレーションも行った。

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容量が大きく、60 歳以上女性のみの場合の交通容量が他と比べて極端に小さくなっている。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、交通容量は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、現在考慮されている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。

4. まとめ

本研究では、まずロジットモデルを用いて経路選択モデルを構築した。そして既に開発を行った追従走行モデルなどを組み込んだ、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。次に、ビデオカメラを用いた旅行時間調査・交通量調査・試験車両による旅行時間調査を基にモデルの現況再現性の確認を行った。そして、豊田市中心市街地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。さらに、高齢運転者が増加した場合の道路の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。

本研究で用いた経路選択モデルは、簡便的なものであり、今後より精緻なモデルの構築を行う必要がある。また、道路交通シミュレーションのユーザーインターフェースを改良していくことも課題の 1 つである。

謝辞

(財)豊田都市交通研究所から交通量調査の結果等、様々なデータを提供して頂きました。交通調査では、豊田高専・名古屋大学の学生等に手伝って頂きました。また、経路選択モデルの構築の際は AVENUE 開発グループの吉祥寺 BM データを使用させて頂きました。ここに記して深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 赤松隆：交通流の予測・誘導・制御と動的なネットワーク配分理論，土木計画学研究・講演集，No.18(2)，pp.23-48，1995.12.
- 2) Hall, M.D., Van Vliet, D., and Willumsen, L.G. : A simulation assignment model for the evaluation of traffic management schemes, Traffic Engineering & Control, Vol.21, No.4, pp.168-176, 1980.
- 3) 堀口良太，片倉正彦，桑原雅夫：都市街路網の交通流シミュレーター AVENUE の開発，第 13 回交通工学研究発表会論文集，pp.33-36，1993.
- 4) Mahmassani, Hani S., Jayakrishnan R., Herman, Robert : Network traffic flow theory: Microscopic simulation experiments on super-computers, Transportation research, Part A, Vol.24A, No.2, pp.149-162, 1990.
- 5) D.I. Robertson : ' TRANSYT' Method for area traffic control, Traffic Engineering & Control, Vol.11, No.6, pp.276-281, 1969.
- 6) 飯田恭敬，藤井聡，内田敬：道路網における経路選択を考慮した動的交通流シミュレーション，土木学会論文集，No.536/IV-31，pp.37-47，1996.4.
- 7) 井ノ口弘昭，河上省吾，荻野弘：ファジィ的ニューラルネットワークを用いた追従走行モデルの構築，土木情報システム論文集，Vol.7，pp.73-80，1998.
- 8) 高齢化社会に向けての交通問題研究会：中小地方都市における高齢者の運転特性と交通計画上の課題，高齢化社会に向けての交通問題研究会，1986.5.

- 9) 交通工学, Vol.33, No.4, pp.104, 1998.7. 1973.3.
- 10) 総務庁：交通安全白書(平成 10 年版), 大蔵省印刷局, 1998.7. 12) 交通シミュレーション検証用データ公開サイト : URL: <http://trans1.ce.it-chiba.ac.jp/>
- 11) 池之上慶一郎, 斎藤威, 花堂紘之：街路交通流における車線変更現象のシミュレーション・モデル(SLCS-I), 13) 日本道路協会：道路の交通容量, pp.33, 1984.
- 科学警察研究所報告交通編, Vol.14, No.2, pp.1-23, 14) 日本道路協会：道路の交通容量, pp.23-35, 1984.

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

井ノ口 弘昭, 河上 省吾, 荻野 弘

本研究では、追従走行モデルを組み込んだ微視的道路交通シミュレーションモデルの開発を行った。速度決定はファジィ的ニューラルネットワークを用いた追従走行モデルを使用し、個人の運転特性を考慮できることが特徴である。経路選択モデルは、観測データを基にロジットモデルを用いて平均所要時間と右左折回数を説明変数とするモデルを構築した。現況再現性の確認を行った後、豊田市を対象として TDM 政策に関する検討を行い、有用性を示した。また、運転者特性の変化が道路の交通容量に及ぼす影響についての分析を行い、交通容量は運転者属性の影響を大きく受け、道路計画の際は運転者の構成率を考慮する必要があることを示した。

Development of Microscopic Road Traffic Simulation Model by using Fuzzy Neural Network

Hiroaki INOKUCHI, Shogo KAWAKAMI, Hiroshi OGINO

A microscopic road traffic simulation model is proposed in this study. The characteristic of the speed decision model is to be able to consider an individual drive characteristic by using the Car-Following model which uses fuzzy neural network. The route choice model is built by use of the logit model. The simulation model is checked at actual state. The TDM policy is examined for the Toyota city, and utility was shown. Moreover, the traffic capacity is analyzed the influence which the change in the driver's characteristic, and it showed that driver's influence was largely received.
