

# 料金所ゲートの交通流シミュレーション

## SIMULATION OF TRAFFIC FLOW THROUGH TOLL GATE

玉城龍洋<sup>1)</sup>, 原 明美<sup>2)</sup>, 清水光輝<sup>3)</sup>, 北 栄輔<sup>4)</sup>

Tatsuhiko TAMAKI, Akemi HARA, Hikaru SHIMIZU and Eisuke KITA

- 1) 宇部工業高等専門学校 (〒 755-8555 宇部市常盤台 2-14-1 )  
 2) 名古屋大学情報文化学部 (〒 464-8601 名古屋市千種区不老町 )  
 3) 名古屋大学情報科学研究科 (〒 464-8601 名古屋市千種区不老町 )  
 4) 名古屋大学情報科学研究科 (〒 464-8601 名古屋市千種区不老町, E-mail: kita@is.nagoya-u.ac.jp)

This paper describes the simulation of the traffic flow through the gates of the motor ways. The simulation model is the cellular automata model based on the stochastic velocity model. In the stochastic velocity model, the velocity and the movement of the vehicle is controlled by the uniform random number. The model has been applied successfully to the simulation of the traffic flow on the highway and the urban city network. The mathematical model of the object under consideration and the local rules are defined and then, the present scheme is applied to the traffic flow simulation on the two-lane road with toll gates road.

**Key Words:** Cellular automata, Stochastic velocity model, Traffic flow, Toll gate

### 1. はじめに

近年の自動車の普及や道路の整備により, 都市生活はより便利になってきた. しかし, その発展が同時に交通渋滞を引き起こし, 大きな社会問題の一つとなっている. そこで, 主として円滑な交通の実現を目指して高度道路交通システム (Intelligent Transport System; 以下, ITS) が研究されている. ITS のこれまでの成果として, カーナビゲーションシステムと道路における有料道路自動料金支払いシステム (Electronic Toll Collection System ; 以下, ETC) を挙げることができる. このうち, カーナビゲーションシステムは日本で特に進歩したシステムであり, その技術は世界をリードしていると考えてよい. ETC については, 当初日本ではインフラ整備の遅れから, これまで諸外国に比べて普及が遅れ気味であったが, 最近急速に進展している.

このような ITS における研究の次代の研究テーマとして位置づけられているのは, 交通流の予測や解析を行うことのできる交通シミュレーションについての研究である. 交通シミュレーションに関する研究は, 都市交通における渋滞緩和解析などだけでなく, 渋滞緩和のための都市設計, 環境汚染のシミュレーションなどへの応用が期待され, 様々な研究が行われている (1, 2, 3, 4, 5).

ところで, 走行車両台数が多くない状態における高速道路における渋滞発生の原因として, トンネルの入り口付近, 道路の勾配の変化で速度変化が起こるサグ地点, 速度を一度落

とさなければならぬ料金所などが知られている. 特に料金所付近での渋滞は渋滞発生原因の約 3 割を占めている. このような理由から, ETC は ITS の重点分野の一つとして研究が進められた.

本研究では, セル・オートマトン法と確率速度モデル<sup>(6)</sup>を用いて ETC における交通渋滞の解析について述べる. 確率速度モデルは, 本研究室で開発されたシミュレーションモデルであり, 一様乱数を用いて車両速度や移動を表現する. これまでに, 自動車専用道路や都市交通における交通流解析に適用し, 実データと比較してよく一致した結果を示すことを示している<sup>(6, 7)</sup>. 解析対象として 2 車線道路を考え, 料金所として各車線に通常料金所が設置される場合, 各車線に ETC 料金所が設置される場合, 2 つの車線にそれぞれ通常料金所と ETC 料金所が設置される場合を考える.

本論文の構成は以下のようにになっている. 第 2 章では, 研究の背景として, これまでに提案されたモデルと本研究で用いる確率速度モデルの関連について述べる. 第 3 章では, 提案するシミュレーションモデルの構成について述べる. 第 4 章は解析例である. 最後に, 第 5 章は本論文のまとめとする.

### 2. 研究の背景

#### 2.1. これまでに提案されたモデル

自動車専用道路での交通シミュレーションで用いられるモデルはマクロモデルとミクロモデルに大別できる<sup>(8, 9)</sup>. マクロモデルでは交通流を流体现象として連続の式により扱

うのに対して、マイクロモデルでは車両1台1台の動きをコンピュータ上でシミュレートし、それらの相互干渉の結果として交通流を表現する。

最初に用いられていたのはマクロモデルであり、1950年代に Lighthill-Whitham によって1次元流体モデルが提案されている<sup>(10)</sup>。その後、日本でも、武者らによって Bergeres 方程式を適用した研究が行われている<sup>(11)</sup>。

これに対して、マイクロモデルには、セル・オートマトンモデル、車両追従モデルなどがある<sup>(9)</sup>。交通に対するセル・オートマトンモデルの研究は、Wolfram により分類されたルール184と名付けられたローカル・ルールに基づくモデルが最初と考えられる<sup>(12)</sup>。これをルール184-CAモデルと呼ぶことにする。このルールでは車間距離が開いていても加速しないなど現実と異なる点があるので、ルール184-CAモデルに速度変化を加えたモデルが Nagel と Schreckenberg により提案されている<sup>(13)</sup>。これを Schreckenberg に従って NaSch モデルと呼ぶことにする。一方、車両追従モデルでは、自車両と前方車両との距離により定められた連続関数によって車両速度を変化させる。このモデルも1950年代頃から研究されており、連続関数として様々なものが提案されている。このなかで、関数として最適速度関数と名付けられた関数を用いるのが、最適速度モデルである。

我々の研究で用いる確率速度モデルは、基本的にセル・オートマトンモデルに基づいている。これまでマイクロモデルでは、速度変化を表現するために時間ステップごとの車両移動距離を増減させるので、車両行動を制御するルールを定義するときに、かなり広い範囲について車両の存在を確認し、それらの車両と自車両の関係としてルールを定義する必要がある。そこで、本研究では車両速度を確率変数によって表現する方法を用いる。これを、確率速度モデルと名付けている。このモデルでは最大速度で走行するときに1セル移動するので、車両行動を制御するルールを定義するときに参照するセルの範囲がかなり小さくなり、その結果ルールを簡略化できる。

## 2.2. 確率速度モデル

確率速度モデルでは、車両*i*の車両速度 $v^i$ は次式に基づいて確率変数 $P^i$ により表現される。(ここで、上添字*i*は車両*i*における数値であることを示す。)

$$v^i = v_{\max} \times P^i \quad (1)$$

ここで $v_{\max}$ は解析領域のセルの大きさと1タイムステップの設定時間により一意に決まる解析領域内の車両最大速度を示す。

そして、速度 $v^i (< v_{\max})$ で走行する車両の移動は、シミュレーション上では以下のようにして実現される。

1. 式(1)より導いた次式より $P_0^i$ を求める。

$$P_0^i = \frac{v^i}{v_{\max}} \quad (2)$$

2. 0~1の範囲で一様乱数 $P(x)$ を発生する。
3.  $P(x) < P_0^i$ のときに、1セル進む。

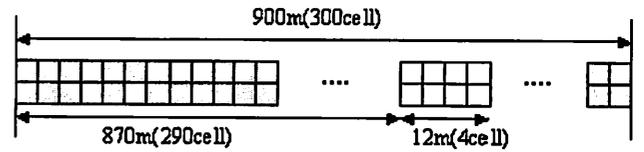


Fig. 1 Object domain

この場合、 $P_0^i = 1$ のとき車両は毎タイムステップで1セル進むことになり、これが解析領域で走行する車両のうちもっとも高速で走行する車両の可能最大速度 $v_{\max}$ となる。

従って、最大速度で走行する車両が1000セルからなる道路を通り抜けるにかかる時間を考えると、以下の解析例では1タイムステップが実時間で0.1sとしているので、この場合以下のようになる。

$$1000 \text{ タイムステップ} = 100\text{s} \approx 1.67 \text{ 分}$$

## 3. 提案するシミュレーション手法

この章では、解析領域のセル表現、セルオートマトンで用いるローカル・ルールの定義について述べる。ローカル・ルールは車両行動を制御する行動ローカル・ルールと速度を制御する速度ローカル・ルールに大別される。そして、行動ローカル・ルールは、料金所に対する車両の相対位置によって異なる。また、速度ローカル・ルールは、相対加減速ローカル・ルールと絶対減速ローカル・ルールからなる。これらのルールの場合分けは、車間距離に応じて定める。そこで、ルールを定義する前に車間距離の考え方について説明する。

### 3.1. 解析領域のセルモデル

解析領域として片側二車線の高速道路を考える。対象領域は、300セル(900m)の直進道路を二本あわせたものとする(図1)。また、道路の左端から290セル目から進行方向に4セル分を料金所と設定する。1セルの大きさは $3\text{m} \times 3\text{m}$ とし、車両は道路上の連続する2セルを用いて表す。

### 3.2. 車間距離と安全車間距離

本研究では、車両は予め与えられた距離に前方車両との車間距離 $G^i$ を保とうとすると仮定する。この車間距離のことを安全車間距離 $G_s^i$ と呼び、これは現在速度 $v$ から導出する。次に、前方車両との距離 $G_0^i$ 、右前方車両との距離 $G_r^i$ 、左前方車両との距離 $G_l^i$ を測定する。

安全車間距離は、実測データを最小2乗法で近似した、以下の式を用いて算出する<sup>(7)</sup>。

$$G_s^i = 0.0029 \times v^2 + 0.3049 \times v \quad (3)$$

実際の車間距離 $G_0^i$ 、 $G_r^i$ 、 $G_l^i$ は、自車両の存在するセルと前方で最も近い位置にある車両が存在するセルの間の空白セルの数にセルの長さに乗じて算出する。評価する時に参照するセルの範囲の最大値を $G_{def}^i$ で表す。 $G_{def}^i$ 以内に車両が存在しない場合は、車間距離は $G_{def}^i$ とする。また、自セルの左右が道路でない場合は、その側の車間距離は0とする。

### 3.3. 行動ローカル・ルール

行動ローカル・ルールは、車両行動の優先順位と各車両行動の可否を決定する規則である。車両が料金所手前 370m 以内を走行している場合か、それ以外の場合かによって場合分けをする。これは、車両が ETC 機器を積載しているかどうかで通過できる料金所が変わり、その車両に適した料金所を通るように車線変更するためである。ここで、370m という数値は、文献<sup>(14)</sup>の料金所モデルを元に設定している。

#### (1) 直線道路走行時における行動ローカルルール

1. 走行車線の前方車両との車間距離  $G_0^i$  と隣接車線の前方車両との車間距離  $G_l^i$ ,  $G_r^i$  を評価する。
2.  $v$  から  $G_s^i$  を式 (3) により計算する。
3.  $G_0^i > G_s^i$  ならば,  $G^i \leftarrow G_0^i$  とする。  $G_0^i < G_s^i$  かつ  $G_l^i$  ( $G_r^i$ ) が最も大きいならば右 (左) 車線変更を行い,  $G^i \leftarrow G_l^i$  ( $G_r^i$ ) とする。
4. 速度ローカルルールに進み, 速度を変更する。
5. 2.2 節で示した確率速度モデルにしたがって前方へ進む。

#### (2) 料金所手前走行時における行動ローカル・ルール

1. 走行車線の料金所の種類を調べる。
2. 注目車両と料金所の種類が一致する場合, 料金所まで車線変更は行わずに (3) に進む。そうでなければ次へ進む。
3. 注目車両と料金所の種類が異なる場合, 前方車両との車間距離の大きさに関係なく車線変更を試み, 車線変更できない場合は「(3) 通常料金所通過走行時における行動ローカル・ルール」のルールに進む。
4. 速度ローカルルールに進み, 速度を変更する。
5. 2.2 節で示した確率速度モデルにしたがって前方へ進む。

#### (3) 通常料金所通過走行時における行動ローカル・ルール

1. 注目車両が通常車両である場合と ETC 車両である場合によらず, 料金所区間の中央で 12 秒間<sup>(15)</sup> 停止する。
2. 料金所を通過後は可能な最高速度を 80km/h に戻して走行する。

#### (4) ETC 料金所通過走行時における行動ローカル・ルール

1. 注目車両が通常車両の場合, 料金所区間の中央で 12 秒間<sup>(15)</sup> 停止する。そうでなければ, 次へ進む,
2. 注目車両が ETC 車両の場合, 料金所区間では最高速度を時速 20km/h として走行する。
3. 料金所を通過後は可能な最高速度を 80km/h に戻して走行する。

#### 3.4. 速度ローカル・ルール

速度ローカル・ルールは, 近傍にある車両との位置関係による相対的な加減速と, 料金所との位置関係による絶対的な減速を行う。前者を相対加減速ローカル・ルール, 後者を絶対加減速ローカル・ルールとする。

Table 1 Simulation parameters

セルサイズ	3 (m)
1 タイムステップ	0.1 (s)
車両配置	初期配置型
境界条件	周期境界条件
タイムステップ数	40000 (Timestep)
最高速度	80(km/h) (通常道路) 20(km/h) (ETC 料金所区間)
加速度	$0.6 < \alpha < 2.4(m/s^2)$ (加速時) $1.2 < \beta < 3.0(m/s^2)$ (減速時)
通常料金所停止時間	12(s)

#### (1) 相対加減速ローカル・ルール

1.  $G_s^i = G^i$  の場合, 現在速度を維持するが, 前方車両が減速している場合は  $v^i \leftarrow v^i - \beta$  とする
2.  $G_s^i > G^i$  の場合,  $v^i \leftarrow v^i - \beta$  とする。(減速)
3.  $G_s^i < G^i$  の場合,  $v^i \leftarrow v^i + \alpha$  とする。(加速)
4.  $v^i > v_{\max}^i$  の場合,  $v^i \leftarrow v_{\max}^i$  とする。また,  $v^i < 0$  の場合,  $v^i \leftarrow 0$  とする。

#### (2) 絶対減速ローカル・ルール

1. 料金所までの距離  $G_g^i$  を評価する。
2.  $G_g^i < 370m$  の場合, 注目車両が ETC 車両ならば  $\beta \leftarrow (v - 20)/G_g^i$ , 通常車両ならば  $\beta \leftarrow v/G_g^i$  とする。
3.  $v^i \leftarrow v^i - \beta$  として, 減速を行う。

#### 4. 解析例

このシミュレーションで用いたパラメータを表 1 に示す。加速度は, 文献<sup>(7)</sup>にあるように, 加速時には  $0.6 < \alpha < 2.4(m/s^2)$ , 減速時には  $1.2 < \beta < 3.0(m/s^2)$  の範囲の値をとる。

片側二車線道路に設置する料金所の種類として, 各車線に通常料金所が設置される場合, 各車線に ETC 料金所が設置される場合, 2 つの車線にそれぞれ通常料金所と ETC 料金所が設置される場合を考える。これに, 料金所がない通常の 2 車線道路の結果を加えて議論する。

##### 4.1. 各車線に同種の料金所を設置した場合

各車線に通常料金所または ETC 料金所を設置した場合の解析結果を図 2 に示す。走行車両は, すべて ETC 対応車両であるとする。同図には, 料金所がない場合の結果も示している。横軸には道路面積における車両の占有率を示す車両密度 (%), 縦軸には 1 時間あたりの走行車両台数である交通量 (台/時) を示す。記号のうち, 菱形は通常道路における交通量の推移を, 横バーは通常料金所における交通量の推移を, 三角形は ETC 料金所における交通量の推移を示す。

料金所がない場合の高速道路における交通量は, およそ 20% を頂点とした山形となっている。また, ETC 料金所を有

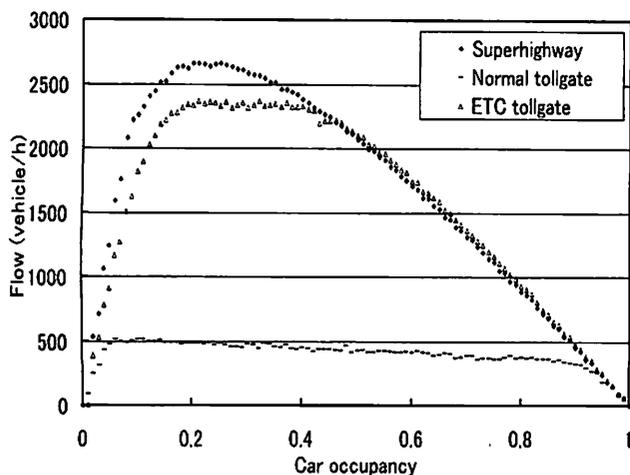


Fig. 2 Same kind gate setted at each lane

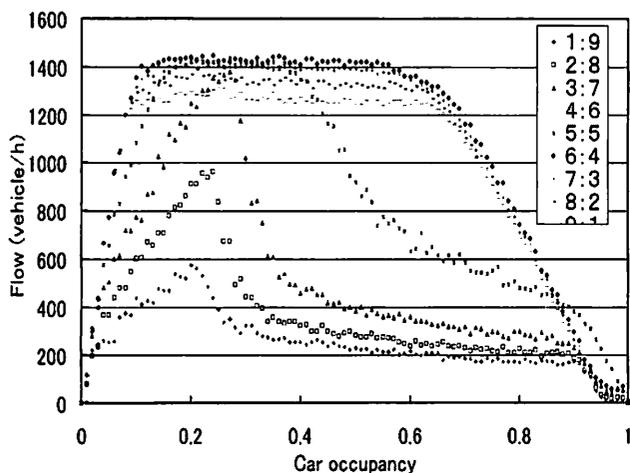


Fig. 3 Different kind gate setted at each lane

する場合は、高速道路の場合とほぼ形状が一致しているが、一般的なボトルネックを含む基本図と同様に頂点の部分が平らに欠けた状態である。最大交通量において、ETC料金所の場合には交通量は通常道路に比べて1割程度減少している。通常料金所の場合も同様に、高速道路の場合と形状が一致している部分があるが、頂点は更に欠けた状態になっており、最大交通量は通常道路に比べて5分の一となっている。

これは、以下のように考えられる。まず、頂点に向かうまでの部分では、料金所へ向けた減速があるため、料金所の設定がある2つのデータは高速道路よりも少ない交通量となる。しかし車両台数自体が少ないので、減速しても他車両へ与える影響は微小であり、交通量の差はそれほど大きくない。頂点付近の頭打ちになっている部分では、料金所の処理能力による交通量差が出ている。これは、通過しようとする車両台数が増えても料金所の処理台数には限度があり、常に一定であるため車両通過台数も一定と考えられる。

#### 4.2. 各車線に異なる料金所を設置した場合

##### (1) ETC料金所を設置した2車線通常道路との比較

2車線道路で片方車線に通常料金所を、もう一方の車線にETC料金所を設置した場合の解析結果を2車線道路の交通量と比較した結果を図3に示す。記号につけられたラベルは、走行車両全体におけるETC車両と通常車両の割合を示す。例えば、ラベルが1:9の場合、ETC車両1割に対して通常車両が9割走行することを示す。

この図でも、ETC車両の割合が多いほうが比較的交通量も多いという結果が導き出せる。しかし、これまで述べてきた結果と異なる点は、ETC車両の割合が50%以下における車両密度ごとの交通量の変化と、ETC車両の割合が60%以上における交通量の変化の傾向が異なることである。これらの現象は、以下のような理由によると考えられる。

始めに、ETC車両の割合が50%以下の場合を考える。車両密度が0.2~0.4の辺りで交通量は最大値を取っている。車両密度が小さい、即ち車両台数が少ないときは、ETC車両と通常車両それぞれが各料金所へ向けて並んでも発生する渋滞は小さいため、交通量にはそれほど影響は無い。そのため、車両密度の増加につれて交通量も単純に増加している。その後、渋滞が発生すると交通量は急激に減少している。これは、車両がそれぞれ適した料金所へ進入するために車線変更を行わなければならないからである。本論文で作成したプログラムは、料金所へ向けて車線変更をする区間を一定距離(370m)に定めている。大部分の車両は、その区間内で車線変更を行うので問題ないが、その車線変更区間を越えて料金所からの渋滞が伸びてしまうと、後続車は車線変更を始める前に、もう片方の車線に侵入してしまう。そして間違った車線にいるまま直進し、料金所が近くなったときに正しい車線へ無理やり車線変更を行うことになる。しかし車線変更を行う先の車線は渋滞している状態であり、すぐには車線変更ができないので、車線変更ができるまでその車両は停止して待つことになる。するとその車両の後方の車両も停止することになり、その時の交通流は1車線分となる。これが何度も繰り返されるため、交通量の減少が著しくなるのだと考えられる。また、この現象が起こっているのはETC車両の割合が低い時である。この場合通常車両が多いため、通常車両が通過する通常料金所のある車線で渋滞が発生しており、通常車両がETC料金所がある車線へ進入してしまう状況になる。以上より、実際に測定される交通量は、通常車両が通常料金所を通過する交通量に、割合の低いETC車両が少量通過する程度の交通量となっていくのである。

##### (2) 通常料金所を設置した1車線通常道路との比較

2車線道路で片方車線に通常料金所を、もう一方の車線にETC料金所を設置した場合の解析結果のうち、ETC車両の割合が50%以下の場合の結果を通常料金所を設置した1車線道路の交通量と比較した結果を図4に示す。この場合、通常料金所を設置した1車線道路の最大交通量は2車線道路の交通量の下限界となっていることがわかる。

この場合、最大交通量はETC車両の増加とともに大きくなっている。この場合は、通常車両のほうが多いので通常車

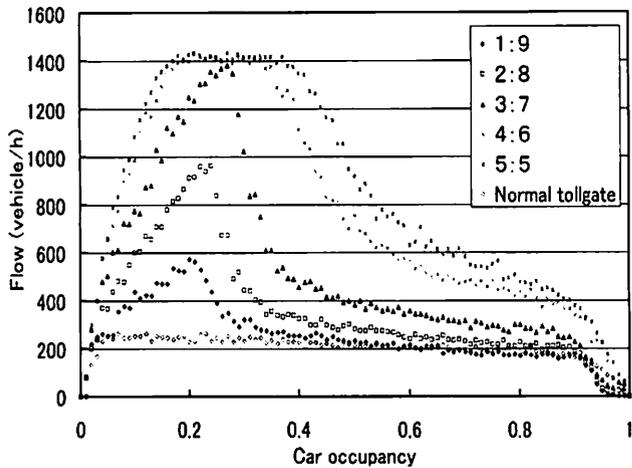


Fig. 4 Comparison with one-lane road with normal gate

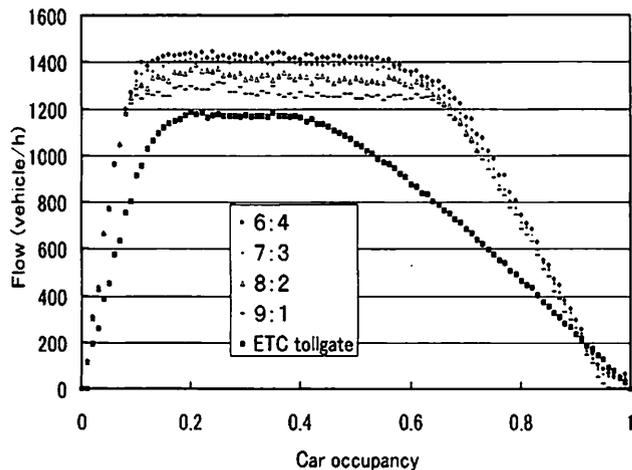


Fig. 5 Comparison with one-lane road with ETC gate

両が通過する通常料金所のある車線で渋滞が発生しており、ETC 車両は ETC 料金所を比較的自由に通り抜けることができる。つまり、この場合最大交通量の増加分は ETC 車両の増加分であると考えられる。

### (3) ETC 料金所を設置した 1 車線通常道路との比較

2 車線道路で片方車線に通常料金所を、もう一方の車線に ETC 料金所を設置した場合の先ほどの解析結果のうち、ETC 車両の割合が 60% 以上の場合の結果を ETC 料金所を設置した一車線通常道路の交通量と比較した結果を図 5 に示す。この場合、ETC 料金所を設置した 1 車線道路の最大交通量は 2 車線道路の交通量の下限界となっていることがわかる。

この場合、ETC 車両の割合が増加しても最大交通量は小さくなっている。この場合は、ETC 車両のほうが多いので ETC 車両が通過する ETC 料金所のある車線で渋滞が発生しており、ETC 車両が通常料金所がある車線まで進入している状況である。ETC 車両の割合が多いほど他車線へ進入する車両数が増え、その車両が車線変更をする間は他車線の交

通量が 0 になる。従って、ETC 車両の割合が多いほうが全体として交通量が少なくなるのである。上述した場合と減少率が違うのは、車線変更する先の車線にいる車両種類が ETC 車両であるためである。通常車両と違って料金所を通過する速度が速いので、その分車線変更をするために停止する時間も格段に短くなり、上述の場合と比べて、車線変更にとまらぬ時間的ロスが少ないのである。

## 5. 結論

確率速度法による速度表現と車両移動を用いたセル・オートマトンモデルを用いて料金所付近の交通流のシミュレーションを行い、ETC 料金所と通常料金所による交通量の違いを考察した。その結果、交通量は、ETC 車両の密度と料金所の種類に大きく依存すると分かった。ETC 車両の割合が低い場合は、ETC の料金所を設置すると、通常車両が充満して ETC 料金所のある道路にも入ってしまい、その結果、車線変更を余儀なくされ渋滞を引き起こしてしまう。また、ETC 車両の割合が高い場合は、交通量は逆に減少していく様子が見られた。以上より、交通量を高い状態で維持するためには、ETC 車両の割合や車両の密度に注目しながら料金所の種類を定める必要があるということがわかった。

最後に、本研究の今後の課題について少しふれておきたいと思う。本研究では、もっとも基本的なモデルとして 2 車線道路に 2 つの料金所が設置されたモデルを考えた。この形式は、都市内の自動車専用道路などでは妥当であるが、高速道路などの現実の料金所では、車線数に対して料金所を多く設置する場合などがある。そのような場合への拡張については、今後検討を進めていきたいと考えている。

## 謝辞

本研究は、21 世紀 COE プログラム「計算科学フロンティア」の研究の一部として行われたものであり、研究遂行にあたり支援をいただいた、ここに記して謝意を表する。

## 参考文献

- (1) アイ・トランスポート・ラボ. 街路網交通流シミュレーションモデル AVENUE. <http://www.itransportlab.jp/products/avenue/>.
- (2) 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 - AVENUE - の開発. 第 13 回交通工学研究発表論文集, pp. 33-36, 1993.
- (3) フェニックス・リサーチ. 交通流シミュレータ NETSIM 日本語版. <http://www.phoenix-r.co.jp/products/netsim/netsim.htm>.
- (4) 豊田中央研究所. NETSTREAM. [http://www.tytlabs.co.jp/office/library/lib\\_01/netstream/](http://www.tytlabs.co.jp/office/library/lib_01/netstream/).
- (5) (株)日立製作所・日立研究所. 交通流シミュレーションシステム TRAFFICSS. <http://www.ijsinet.co.jp/cp1/trafficss/pr01.htm>.

- (6) 玉城龍洋, 安江里佳, 北英輔. 確率速度モデルと CA 法による交通シミュレーション. 情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. 3, pp. 858–869, 2004.
- (7) 玉城龍洋, 安江里佳, 北英輔. 確率速度モデルを用いたセル・オートマトンによる都市交通シミュレーション. 情報処理学会論文誌 数理モデル化と問題解決, Vol. 48, No. 3, pp. 19–22, 2004.
- (8) 森下信. セルオートマトン 複雑系の具象化. 養賢堂, 第 1 版, 2003.
- (9) 杉山雄規. 交通流の物理. ながれ, Vol. 22, pp. 95–108, 2003.
- (10) M. J. Lighthill and G. B. Whitham. On kinematic waves II. A theory of traffic flow on long crowded roads. *Proceedings of Royal Society London*, Vol. A299, p. 317, 1955.
- (11) T. Musha and H. Higuchi. Traffic current fluctuation and the Burgers equation. Vol. 17, p. 811, 1978.
- (12) S. Wolfram. *Cellular Automata and Complexity*. Addison-Wesley Publishing Company, 1 edition, 1994.
- (13) K. Nagel and M. Schreckenberg. Cellular automaton model for freeway traffic. *Journal of Physics I France*, Vol. 2, pp. 2221–2229, 1992.
- (14) 省エネルギー走行技術特別委員会. 高速道路料金自動収受システムの省エネルギー効果の試算. [http://www.eccj.or.jp/fuel/95/chapter\\_3/index.html](http://www.eccj.or.jp/fuel/95/chapter_3/index.html).
- (15) 国土交通省. 国土交通省国土交通省道路局 its. <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/jhtml/index.html>.