

(株) 日本総合研究所 正会員 守田 利昌

1. はじめに 交通流現象を検討する上で、シミュレーションは、有効な手段である。この交通流シミュレーションの手法には数種類有るが、比較的狭い範囲での信号制御の評価、車線構成の変更による評価などにおいて有効に用いられる物に、マイクロモデルがある。これは、車1台1台を動かす事により、全体の交通流を捉えようとする手法である。本論においては、このマイクロモデルを用いて作成した交通流シミュレーションモデルについて報告する。マイクロモデルでは、車1台1台それぞれが、回りを走っている車の状況、道路の状況判断しながら走行するのであるが、この回りの状況判断をどのように行うかが重要なポイントとなってくる。本論において、各車が、道路上に数値を付ける事により、道路上に車の接近度、混雑度を表わす「場」を作成する手法の提案を行う。その道路上の場の値を用いる事によって車の走行を制御するモデルについて述べるとともに、開発したプログラムを用いた簡単な計算例について報告する。

## 2. シミュレーションモデル

1) メッシュデータ： 道路は、幅と長さを持った面的な物としてとらえデータ化を行う。小さな4角形あるいは3角形を用い道路を分割しデータとする。この小さな4角形は、座標データを表わす節点 (node) と、その節点のつながりにより4角形を表わす要素 (element) よりなる。この4角形または、3角形をメッシュと呼ぶ。図-1がメッシュ分割された道路の例である。この1つ1つのメッシュに対し数値を持たせる事により、道路の場を作成する。

2) 「場」の作成： ある車1台により道路上に付けられる数値は、図-2のようにする。ここでLは、車の速度vの関数とし、早い車ほど長く、遅い車ほど短くする。車が存在している所には、1.0という大きな値とし、先へ行くほど値を小さくさせ、L以遠に対しては0.0とする。この値は、あるメッシュに対する車の、位置、速度を併せた、危険度、存在の度合を、無次元化された0.0~1.0の値で表現する物である。よって、1.0の値は、車の接近度が非常に高い事を表わし、小さい数値のときは、車の接近度が低い事を示す。車後方に対しては、前方向の数値を時間経過とともに減少させることにより数値を付加する。図-3は、1台の車によって作られた道路上の場の値の分布を示している。(a)は速度の早い車、(b)は遅い車である。速度の早い車は、より遠くまで影響を及ぼすことを示している。各車より作られるこの場の値を重ね合せ、道路全体の場を作成する。

3) 車線変更、右折の可否判定： この場の値を用い、道路の混雑度の判定、車線変更、右折の可否判定を行う。車線変更を行う車は、隣接するメッシュの場の値から、隣車線での後方車

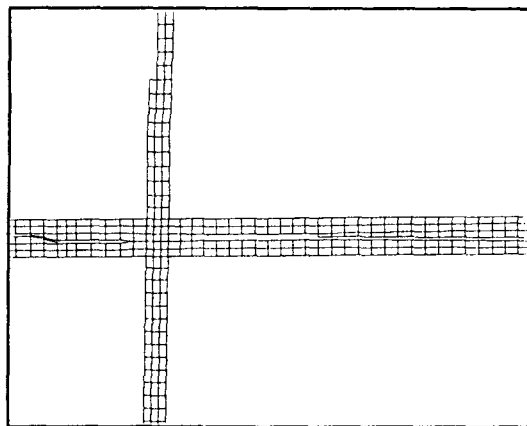


図-1 メッシュ分割された道路

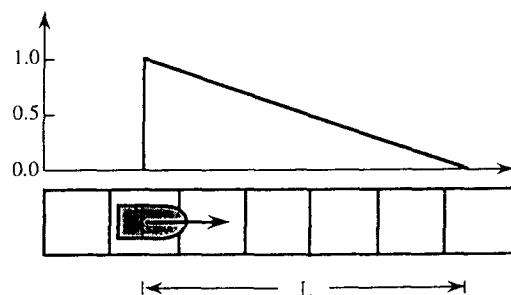


図-2 1台の車により付けられる数値

の距離、速度をあわせた接近度と、前方車への接近度を知ることが出来る。この時、可否判定は、次式で行う。  $W_c > W_n$  ここで  $W_c$  は、車線変更を可能と判定する限界値、 $W_n$  は、車線変更先メッシュの場の値である。暗がりなど視距が悪いときの影響、地域特性、時間帯の違いによる影響などを、 $W_c$  の値を変える事によって表わす事が可能である。また、 $W_c$  は、車の走行速度によっても調整を行う。右折の場合も全く同様に、隣接メッシュの場の値から、対向車の速度、距離を合わせた接近度を知り、右折可否の判定を行う。このように本手法では、隣接メッシュの場の値を見るだけで、車線変更、右折の可否判定を行なうことが可能となる。

4) メッシュの大きさ： 任意である。細かく分割すればより正確な場を作成することができ、高い精度の解が得られる。短い計算時間で結果を得たい時は、粗いメッシュでデータを作成する。

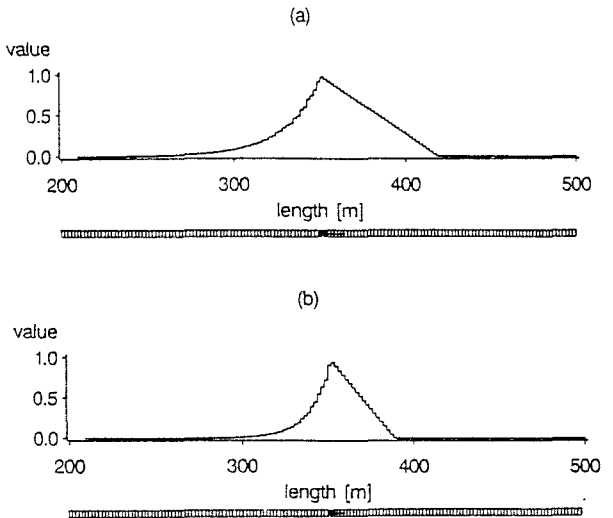


図-3 1台の車を作る場の値の分布

### 3. 計算例 4車線1方通行の計算例を示す(図-4)。

Aの地点より車が発生し、右側方向へ向かって走行する。Bは通過出来ない障害物である。

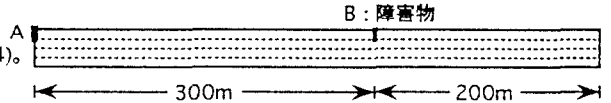


図-4 計算例

メッシュは、2.0m 間隔で作成されている。図-5は状態図であり、車の速度がベクトル表示されている。ベクトルの長さは、速度を表わしている。図-6は、そのときの道路上の場の値の分布である。速度の低い車が多く分布している所は、場の値の山と山の間が狭く、起伏の激しい形をしている。反対に車の走行がスムーズに行われていて、速度の早い車が多く分布している場所は、山と山の間が広く、かつ起伏がなめらかな形をしているのを見ることが出来る。

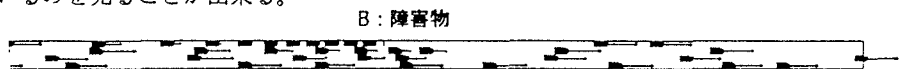


図-5 状態図

### 4. おわりに

道路上に車の混雑度、接近度を表わす「場」を作成した。そして、その場の値を用いる事により、車線変更、右折の判定を、容易に行えることがわかった。また、この場の分布を見ることにより、ある範囲における車の走行状態を判断することも可能であり、その他の制御への応用が考えられる。たとえば、車線の幅方向にも分割する事により、駐車車両、

あるいは他の障害物によって、走行車線が狭くなっている時の影響をシミュレートする事も考えられる。さらに、歩行者の流動シミュレーションなど、車以外の物に対しても、この場の考えを応用することが可能であると思われる。

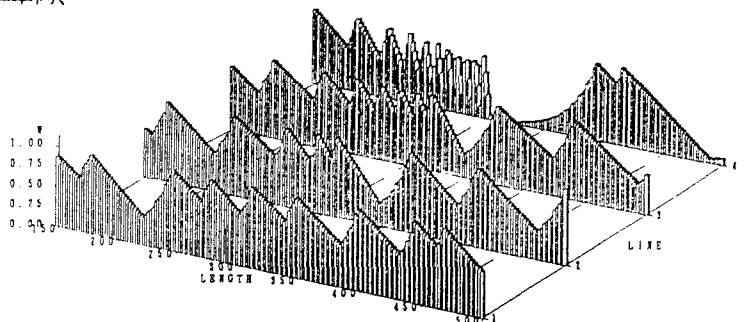


図-6 場の値の分布