

## プローブビークルを用いた信号データ逆推定に関する基礎的考察

愛媛大学大学院 学生員 ○三谷卓摩  
愛媛大学 正会員 羽藤英二  
愛媛大学 フェロー 柏谷増男

### 1. はじめに

近年、人々の交通行動をより詳細に表現するミクロ交通シミュレーションモデルが開発され、これらを利用した施策評価が行われてきている。しかしながら、大規模なネットワークを対象としてシミュレーションを行うには、膨大で詳細な入力データが必要となってくる。今回は入力データの中でも信号について取り上げ、交通流が飽和/非飽和の状態についてシミュレーションを実行し、赤信号による車両の停止位置と停止時間の関係について分析を行った。

### 2. モデルのフレーム

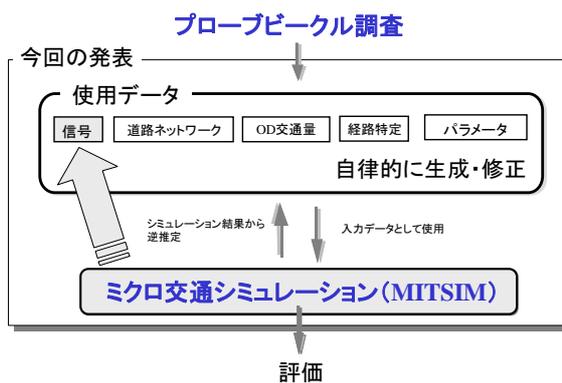


図-1 モデルの概要

図-1 にモデルの概要を示す。シミュレーションを行うには、入力データとして道路ネットワークやOD交通量、経路、信号データ、そして車両の挙動等を示すパラメータ等を与える必要がある。しかし、これら恒常的に変化するものを逐次人の手によって行うことは現実的でない。そこでマイクロ交通シミュレーション（MITSIM）を併用し、繰り返し計算を行い、自律的に運用可能なシステムの構築を目指している。その中で本研究は、プローブビークルの代わりとしてマイクロ交通シミュレーションを利用する。その結果を利用して、信号データの逆推定の方法について検討することを目的としている。

キーワード プローブ、信号

連絡先 〒790-8577 松山市文京町3 愛媛大学工学部都市空間工学研究室 TEL 089-927-9843

### 3. MITSIM の概要

MITSIM は、MIT（マサチューセッツ工科大学）で開発された交通シミュレーションモデルである。移動体の一つ一つを個別に表現することが可能であり、走行特性が異なる車両の混在や、行動規範の異なるドライバーなどの多種多様な特性を個別に考慮することができるモデルである。一般街路ネットワークを取り扱うことが可能であり、最も広範な用途を持つ総合型シミュレータとしての開発が進められている。入力データとしては、道路を構成する要素や、信号や感知器等の設置位置が記述されるネットワークデータ、時間帯別車種別のOD表と各ODペアの経路が記述されるデータ、ドライバーや車両の挙動をコントロールするパラメータが記述されるデータがある。本研究では、単路のみで構成されている仮想ネットワークを作成し、シミュレーション実行時の1秒ごとの位置及び速度データが出力されるtrajectory.outと呼ばれるファイルを用いることによって、プローブビークルから得られる位置データの代替として使用した。

### 4. シミュレーションの実行

#### 4.1 シミュレーションシナリオ

道路ネットワークと設定の概要について図-2に示す。飽和と非飽和の2パターンで信号を1箇所に設置した場合のシミュレーションを行った。信号現示については1サイクル1分とし、青・赤時間をそ

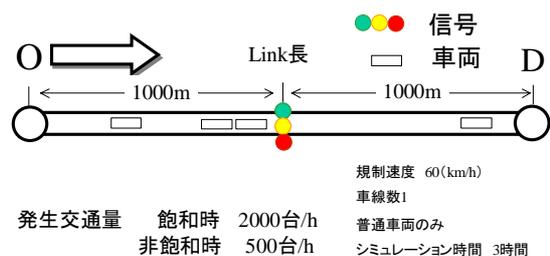


図-2 適用したネットワーク

それぞれ 30 秒ごととした。交通量については、飽和時は信号がない場合でも捌け台数以上となる 2000 台/h、非飽和時は 500 台/h とした。

4.2 シミュレーション結果

シミュレーションによって、総通行台数は、飽和時 2500 台、非飽和時 1438 台となった。図-3 と図-4 に飽和・非飽和の車両軌跡図の一部を示す。停止線(信号)の手前で停止(傾き 0)している様子が確認できる。また、飽和時は信号設置箇所までは、傾きが小さく低速状態で走行が行われている様子が見られ、信号手前で 1 サイクルごとに同じような波形ができていくことが確認できる。非飽和時は信号に停止しない車両もみられ、不規則な波形が見られる。

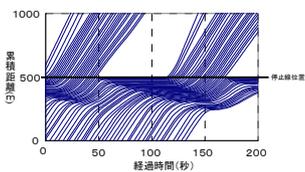


図-3 車両軌跡図(飽和)

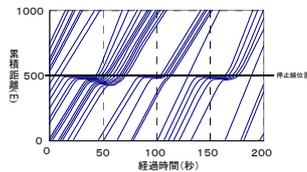


図-4 車両軌跡図(非飽和)

4.3 計算結果の解析

車両の停止位置と停車時間の関係について図-5、図-6 に示す。停止の定義は、速度が 3km/h 以下になった場合とした。停止位置は 3km/h 以上になる直前の位置とし、停車時間は、3km/h 以下になったときから 3km/h 以上になる継続時間で、もっとも継続時間が長いものとした。

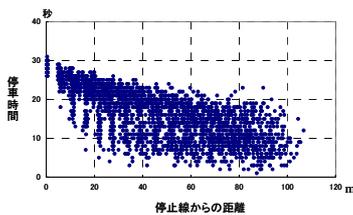


図-5 停止位置と停車時間の関係(飽和)

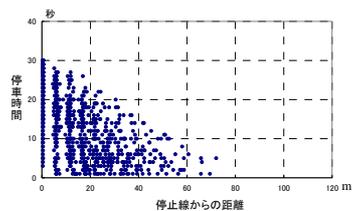


図-6 停止位置と停車時間の関係(非飽和)

このままでは解析できないので車両の停止位置ごとに区分をした。図-7 に示す。区分は、飽和

時の車両の停車間隔を用いて 6m 間隔とした。停止位置ごとに、停車時間の平均値と標準偏差を求めた。その解析結果を表 1 に示す。

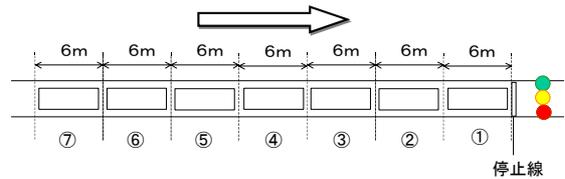


図-7 停止位置区分

表-1 解析結果

停止位置	台数	飽和		台数	非飽和	
		平均値(s)	標準偏差(s)		平均値(s)	標準偏差(s)
①	178	28.4	1.1	175	22.6	6.4
②	144	25.8	1.6	158	16.8	7.2
③	169	23.4	3.0	133	12.7	6.7
④	172	21.6	3.9	115	11.0	6.3
⑤	165	19.0	4.7	85	9.4	5.7
⑥	164	17.6	4.9	62	8.1	4.9
⑦	165	16.4	5.3	37	7.1	4.5
全体	2500	16.9	6.9	1436	8.0	9.3

飽和時については、車両台数は停止位置からの距離による大きな変化がなく、停車時間の平均値は後方にある車両ほど短くなっている。停車時間の標準偏差は後方の車両ほど大きい値になっており、停車時間のばらつきが大きくなっている。

非飽和時については、車両台数は後方ほど少なくなっている。停車時間の平均値は後方にある車両ほど停車時間が短くなっている。停車時間の標準偏差は後方の車両ほど小さい値になっている。これは、停車時間が短いためこのような傾向になったと考えられる。

両者を比較すると、車両台数や停車時間の平均値は、飽和のほうが大きい値となっている。停車時間の標準偏差は、前方になればなるほど、差が大きくなっているのに対して、後方ではあまり変わらない値となっている。これは、飽和時は停止位置が前のほうであれば、赤時間が推定しやすいのに対して、非飽和時はばらつきが大きいため、赤時間が推定しにくいと考えられる。

5. まとめ

停車時間から赤時間を推定する場合は、停止位置が前方であれば飽和時のほうが非飽和時に比べて推定がしやすいことがわかった。講演時には、プローブビークル調査の頻度によってどの程度の信頼性が得られるのかについての解析結果についても示す予定である。