

コンピュータ・グラフィックスによる交通流動の二次元動画の作成

摂南大学工学部 正 員 銭谷善信
 京都大学工学部 正 員 小谷通泰
 京都大学大学院 学生員 ○蓬郷裕之

1. はじめに

街路における交通流動の解析を目的としたシミュレーションモデルとして、既に銭谷が「街路区間モデル¹⁾」を開発し、これをバス優先策の効果測定に利用している。本報では、この「街路区間モデル」を用いて、シミュレーションの実施結果として得られる静的な数値に加えて、従来利用しなかったシミュレーションの実施過程をコンピュータ・グラフィックスを用いて視覚化し、交通流動の解析へ活用することを試みる。

2. 街路区間における交通流動の

シミュレーションモデル

本モデルは、単位時間ごとにバスおよび一般車の一台ごとの道路区間上での位置を記憶し、それぞれの車の位置にもとづいて車一台ごとに、前後の車の車種と位置から加速・減速・停止・発進・進路変更を決定することにより、実際の車の流れと行動をできる限り再現する交通流疑似モデルである。モデルの対象街路の一例を図-1に、モデルにおける主要なインプットおよび得られるアウトプットを表-1に示す。

図-1 対象街路の一例

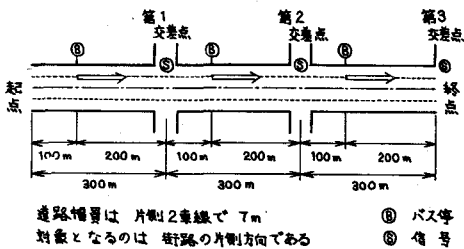


表-1 モデルのインプット・アウトプット

イン プ ット	・交通量（一般車・バス） ・バス停留所の乗降人数 ・信号周期とスプリット
ア ウ ッ ト	・一般車：表定速度、信号待ち停滞長 ・バス：表定速度、だんご運転生起回数、 バス停到着時間間隔の偏差 ・バス乗客：平均待ち時間、 バス一台当たり平均積み残し数

また、本モデルでは、バスレーン・バス優先信号の設置や駐停車禁止規制などの諸条件を、随時付加可能である。

3. シミュレーション実施過程の視覚化

ここでは、シミュレーションの実施過程を

(1) グラフィック・ディスプレイ装置を用いた二次元動画 (2) X-Yプロッタを用いた走行軌跡図の2種の方法で視覚表示することによって、交通流動の時間的な変化を連続して見ようとするものである。

(1) 交通流動の二次元動画

ディスプレイ装置の画面に描かれた街路上に、各時刻におけるバス・車の位置をその時刻の信号の状態とともに連続的に表示したものであり、16mmフィルムに画面の表示を記録すれば、リアルタイムでシミュレーションを再現できる。まず、一例として、図-1に示した対象街路において、バス優先策を実施した場合の交通流動の相違を次の3つのケースについて図示する。

- ・ケース1：優先策を全く実施していない場合で、バス・一般車は各車線に入り乱れて走行している（図-2a）
- ・ケース2：バスレーンを歩道側車線に設置した場合で、バスは歩道側車線を、一般車

は中央側車線を走行している(図-2b)

- ・ケース3: ケース2にバス優先信号を併設した場合で、交差点において一般信号が赤であるにもかかわらずバス優先信号が作動してバスが交差点を横断している(図-2c)
- 具体的な活用方法として、交差点における渋滞状況(図-3a, b)やバス停でのだんごの生起現象(図-4)などについて観察できる。

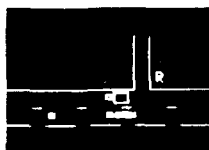
(2) 走行軌跡図

縦軸に距離、横軸に時間を取り、その上に各時刻におけるバス・車の位置を順次プロットして直線で結んでゆくことによって、時間経過に伴うバス・車の位置変化を図示したものである。ここでは、作図例として信号周期のずれの相違による交通流動の変化を図示する。信号周期のずらし方としては、①第1、第2、第3信号の周期にずれがない場合 ②第2、第3信号の周期を第1信号の周期からそれぞれ15秒、30秒ずつ遅らせた場合の2通りを考え、図-5a, bにそれぞれの走行軌跡図を示す。前者を比較すると、①では各車は必ずいづれかの信号で1~2回停車しているのに対して、②では、一度も停車しない車もあり、2回以上停車することはない。

図-3 信号待ちによる停車状況

交通量
一般車 640台/時
バス 60台/時

a. バス優先策を実施しない場合



b. バスレーンを歩道側車線に設置した場合

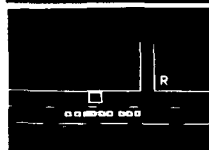
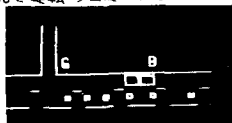


図-4 バスのだんご運転の生起状況

交通量
一般車 640台/時
バス 90台/時

バスレーンを歩道側車線に設置



4. おわりに

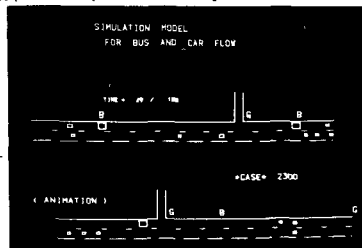
本報では、コンピュータ・グラフィックスの利用によるシミュレーション実施過程の視覚化について検討したが、分析に際してはディスプレイ装置を介してデータの入力や分析途中での入力値の変更が可能であり、あわせて分析効率の向上をはかることができた。

図-2 バス優先策実施による交通流動の相違
交通量 一般車 640台/時 バス 60台/時

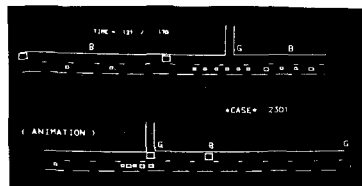
凡例

B: バス停
G: 青信号
R: 赤信号
□: 大: バス
中: トラック
小: 乗用車・77シ

a. バス優先策を実施しない場合



b. バスレーンを歩道側車線に設置した場合



c. バスレーンを歩道側車線に設置・バス優先信号を併設した場合

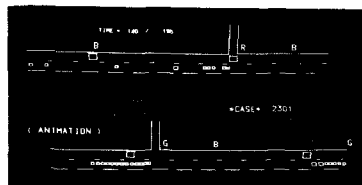
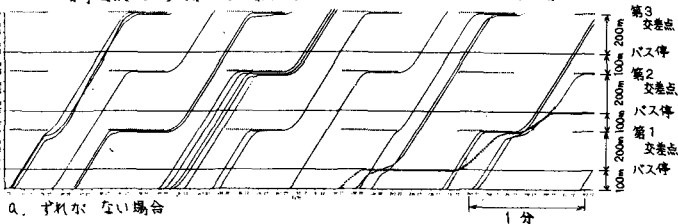


図-5 信号周期のずれによる走行軌跡の相違

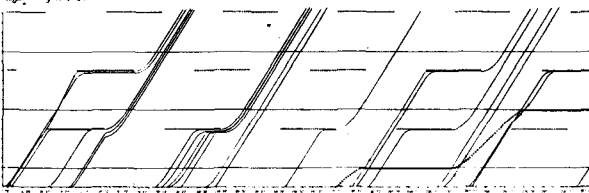
交通量 一般車 330台/時 バス 20台/時
信号周期 60秒(青30秒 赤30秒)

凡例
△ バス
□ 車線変更
R 赤信号



a. ずれがない場合

b. ずれが 0-15秒-30秒の場合



- 参考文献
1) 銭谷善信 バスレーンの設置効果に関するシミュレーションモデルと評価手法の研究
2) 栗山育英・藤原甘 輸送ネットワークの評価シミュレーションの開発(第33回年次学術講演会要集)