

京都大学大学院 学生員 山本 馨
 京都大学工学部 正 員 天野 光三
 京都大学工学部 正 員 小谷 通泰

1 はじめに グラフィックディスプレイ装置は、図形情報による対話処理が可能であり、また、データの入出力も、ディスプレイ装置を通して直接、かつ敏速に行なうことができる。本報では、このようなグラフィックディスプレイ装置の特徴を生かし、交通計画の分野における活用を試み、以下ではその具体例として、交通流動シミュレーション、および、輸送計画策定問題への適用について述べる。

2 街路における交通流動シミュレーションの活用例

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」を開発し、これをバス優先策の効果測定に利用している。ここでは、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、従来利用し得なかったシミュレーションの実施過程をグラフィックディスプレイ装置により視覚化²⁾し、交通流動の解析へ活用することを試みた。

(1) シミュレーションモデルの概要

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とできる限り再現する交通流疑似モデルである。また、モデルの対象とする街路の一例を図-1に示し、モデルの主要なインプット、および得られるアウトプットを以下に示す。

インプット：交通量、バス停の乗降人数、信号周期とスプリット

アウトプット：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、到着時間間隔

バス乗客…平均待ち時間、バス一台あたり積み残し数

さらに、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。

(2) シミュレーション実施過程の視覚化

シミュレーションの実施過程で得られる、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ディスプレイ画面上に連続的に表示し、16 mm フィルムで画面の表示と記録すれば、リアルタイムでシミュレーションを再現することができる。

このような方法で、図-1に示した街路において、バス専用レーンを実施していない場合と、歩道側に設置した場合について、シミュレーションの実施過程をディスプレイ画面上に表示した例を示したのが、図-2.a.bである。前者の場合、バス、一般車は、各車線に入り乱れて走行しており、後者の場合は、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-1 対象街路の一例

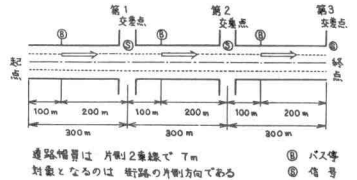
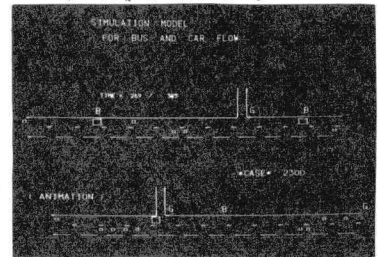
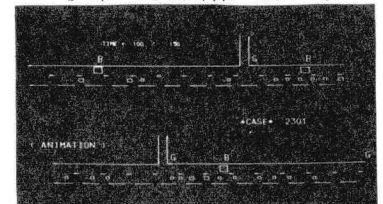


図-2 バス優先策実施による交通流動の相違

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



凡例 B: バス停 G: 青信号 R: 赤信号

図-3 信号待ちにおける停車状況 (交通量 同上)

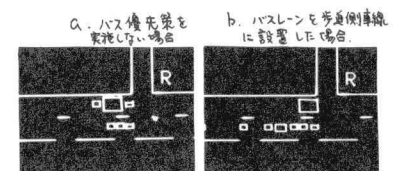
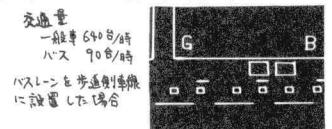


図-4 バス下に運転の生起状況



このように、シミュレーションの実施過程を視覚化することにより、交通流動の時間的な変化を連続的に見ることができ、また、交差点における車の渋滞状況(図-3.a.b)や、バス停でのだんご運転生起現象(図-4)などについても、詳細に観察できる。

3. 都市における輸送計画策定問題への活用例

都市内における道路網、バス輸送網からなる輸送計画策定問題に、グラフィックディスプレイ装置の活用を試みた。ここでは、人間の判断能力と計算機のもつデータ処理能力、計算能力を最大限に生かし得るような、いわゆる人間-機械系の構成³⁾を意図している。

(1) 輸送計画策定手順の概要

計画策定の手順を図-5に示すが、今回は、手順を簡略化するために、各OD間の分布交通量を与件としている。輸送計画案は道路網とバス輸送網の組合わせによって構成するものとし、前者は新たな道路建設や既存の道路の改良、後者はバスルートの変更や運行本数の増加による修正が可能であるとする。まず、策定した輸送計画案に対して、OD交通量を車とバスとに分担し、それぞれ道路網上、バス輸送網上に配分する。次の評価段階では、図中に示した4つの立場から、それぞれ評価指標を設定し、その指標値によって計画案が満足し得るものか否かを総合的に判断する。その結果、もし必要であれば、フィードバックして計画案を修正する。

(2) 計算機を援用した輸送計画案の策定

ここでは、小規模な仮想都市を対象に、グラフィックディスプレイ装置を活用した輸送計画案の策定例を示す。操作者は、あらかじめ定義された簡単な選択枝(メニュー)やメッセージを用いて、計画案を策定していく上で必要な作業を計算機に指示することができ、これによって円滑に対話処理を行なうことができる。

まず、操作者は、道路網、バス輸送網からなる輸送計画案を入力する。このときの計画案は、図-6のようにディスプレイ画面上に表示される。次に、交通量の分担、配分を計算機に指示すると、その結果が図-7のように表示される。さらに、評価指標値の算定を計算機に指示すると、先に得られた交通量の配分結果をもとに指標値が算定され、図-8のように、各計画案ごとに表示される。ここでは、いくつかの計画案の評価指標値を同時に表示でき、計画案相互の比較が可能である。また、計画案の修正は、ディスプレイ画面上に表示された道路網やバス輸送網の修正すべき箇所をライトペンで指示することにより、直接画面上から行なうことができる。

4 おわりに 本報で述べた街路における交通流動のシミュレーション映画、および計算機を援用した輸送計画案の策定例については、講演時発表する。また、これら2つの活用例のプロプログラムの作成にあたっては、大学院の蓬郷祐一、西本光宏両氏の協力を得た。

参考文献

- 1) 銭谷善佑、バスレーン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) 奥山昌英、藤原拓、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 年次学術構築会議)
- 3) MATTHIAS H. RAPP MAN-MACHINE INTERACTIVE TRANSIT SYSTEM PLANNING Pergamon Press 1971

図-5 計画策定の手順

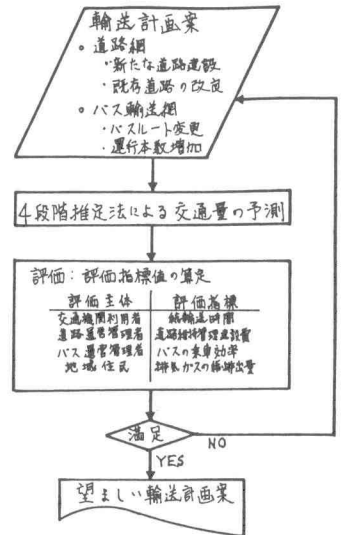
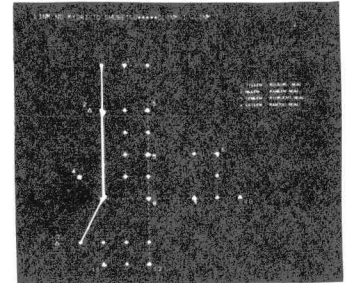
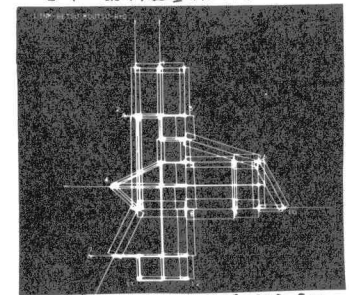


図-6 道路網の表示例



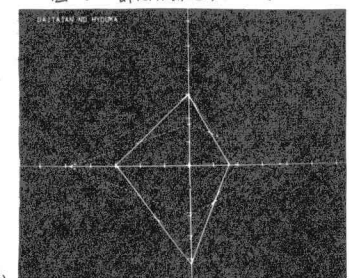
道路は高速道路、幹線道路、局間道路に区別し、それぞれ色、線種、点線で表わす。

図-7 配分交通量の表示例



各道路線上にまたがる矩形の幅で交通量を表わす。

図-8 評価指標値の表示例



上: 輸送時間, 下: 排気ガスの排出量, 左: 道路基礎建設費, 右: バスの乗車効率の各指標値とを、