

IV-32

交通流シミュレーションにおける入力データ作成システムの研究

北海道大学大学院 学生員 田頭 直樹
 北海道大学工学部 正 員 中辻 隆
 北海道大学工学部 正 員 藤原 隆

1. 背景と目的

近年の我が国における交通量の増加に伴い、交通事故・大気汚染・騒音問題などの諸問題が発生している。とりわけ、大都市圏の都市内交通の急激な過密度の上昇は、至る所で交通渋滞を引き起こし、経済的・時間的損失は多大なものとなっている。これら諸問題の解決策として、交通流シミュレーションを用いて円滑な交通流を実現することが有効であると考えられている。

北海道大学においてもシミュレーションプログラムを研究・開発してきたが、複雑な入力データを作成するには多大な時間を必要とし、一般ユーザーが利用するには、非常に困難なものとなってしまった。また、現在最も使用されている米国の『TRAF-NETSIM』においても同じような問題点が指摘されている。

そこで本研究では、複雑な交通条件をGUI(Graphical User Interface)を用いて、簡単に入力できる「入力データ作成システム(TRAF-NETSIM用)」の開発を目的とした。

2. TRAF-NETSIM

2.1 概要とその問題点

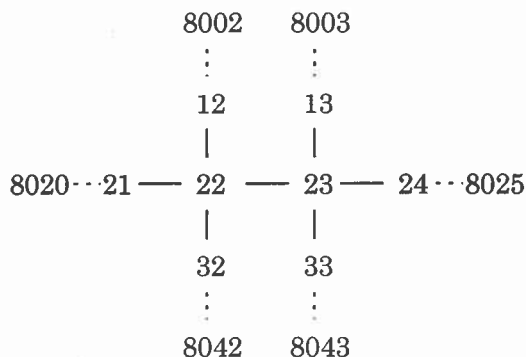
米国連邦道路局が1971年から開発してきたマイクロモデルによる交通流シミュレーションソフトであり、改良が重ね続けられ現在に至っている。複雑な交通条件にも対応し、汎用性もある。現在最も信頼性が高い。しかし、その一方で複雑な入力条件に対応するため、入力データの作成には、相当の熟練を要する。入力形式が理解しにくいため、初心者には単純な2つの信号交差点のネットワークの入力でさえ、困難なものとなっている。

2.2 入力方法

45種類からなる入力カードで構成されており、カード番号によりデータの種類を分類している。それぞれのカードは、80カラムになっており、入力カードの空白部分に入力値(数値)を書き込むようになっているので、入力項目の意味を理解することは非常に難しくなっている。

2.3 入力データ

入力データの一例を示す。ここでは、2つの信号交差点をシミュレートしており、図1は、この場合の道路ネットワークを表している。



シグナルノード……22, 23
 ダミーノード……12, 13, 21, 24, 32, 33
 流入流出ノード……8002, 8003, 8020,
 8025, 8042, 8043

図1 道路ネットワーク

また、信号現示は横方向が右折専用を含めた3現示で、縦方向が2現示とした。

実際に入力するデータを図2に示す。

| Sample Data | | | 0911Kaich Univ. | | 0 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|-----|
| Neki Tagashira | 11 | 30 | 10 | 3700 | 1 1 |
| 0 1 | 5 | | | | 2 |
| 600 | | | | | 3 |
| | 120 | | | | 4 |
| | | 1 | 1test | | 5 |
| | | | | | 10 |
| 8002 12 | 2 | 22 | 22 25 22 | 12 | 11 |
| 8003 13 | 1 | 23 | 23 25 22 | 12 | 11 |
| 8000 21 | 2 | 22 | 22 25 22 | 12 | 11 |
| 8025 24 | 2 | 23 | 23 25 22 | 12 | 11 |
| 8042 32 | 2 | 22 | 22 25 22 | 12 | 11 |
| 8043 33 | 1 | 23 | 23 25 22 | 12 | 11 |
| 12 22 200 | 2 | 23 32 21 | 32 25 22 | 1222 | 11 |
| 22 12 200 | 2 | 8002 | 8002 25 22 | 12 | 11 |
| 13 23 200 | 1 | 24 33 22 | 33 25 22 | 1211 | 11 |
| 23 13 200 | 1 | 8003 | 8003 25 22 | 12 | 11 |
| 21 22 200 50 | 2 1 | 12 23 32 | 23 25 22 | 1222 | 11 |
| 22 21 200 | 2 | 8020 | 8020 25 22 | 12 | 11 |
| 22 23 400 50 | 2 1 | 13 24 33 | 24 25 22 | 1222 | 11 |
| 23 22 400 50 | 2 1 | 32 21 12 | 21 25 22 | 1222 | 11 |
| 23 24 200 | 2 | 8025 | 8025 25 22 | 12 | 11 |
| 24 23 200 50 | 2 1 | 33 22 13 | 22 25 22 | 1222 | 11 |
| 22 32 200 | 2 | 8042 | 8042 25 22 | 12 | 11 |
| 32 22 200 | 2 | 21 12 23 | 12 25 22 | 1222 | 11 |
| 23 33 200 | 1 | 8043 | 8043 25 22 | 12 | 11 |
| 33 23 200 | 1 | 22 13 24 | 13 25 22 | 1211 | 11 |
| 8002 12 1000 | 1011 | 8003 13 | 1000 | 1011 | 21 |
| 8020 21 1000 | 1011 | 8025 24 | 1000 | 1011 | 21 |
| 8042 32 1000 | 1011 | 8043 33 | 1000 | 1011 | 21 |
| 22 12 1000 | 1011 | 22 21 | 1000 | 1011 | 21 |
| 22 32 1000 | 1011 | 23 13 | 1000 | 1011 | 21 |
| 23 24 1000 | 1011 | 23 33 | 1000 | 1011 | 21 |
| 12 22 97 843 60 | 0001 | 21 22 46 929 25 | 0001 | 21 | 21 |
| 32 22 91 783 91 | 0001 | 23 22 66 820 114 | 0001 | 21 | 21 |
| 13 23 135 539 326 | 0001 | 22 23 174 810 16 | 0001 | 21 | 21 |
| 24 23 77 885 38 | 0001 | 33 23 55 841 104 | 0001 | 21 | 21 |
| 22 12 23 32 21 | 42 3 3 43 3 12 3 | | | | 35 |
| 23 22 13 24 33 | 37 3 3 72 3 7 3 | | | | 35 |
| 12 8002 22 | 60 60 | | | | 35 |
| 13 8003 23 | 60 60 | | | | 35 |
| 21 8020 22 | 60 60 | | | | 35 |
| 24 8025 23 | 60 60 | | | | 35 |
| 32 8042 22 | 60 60 | | | | 35 |
| 33 8043 23 | 60 60 | | | | 35 |
| 22 21 21 200 222 1212 0002 4242 2222 | | | | 150 200 0 35 | |
| 23 21 21 200 222 1212 0002 4242 2222 | | | | 190 200 0 35 | |
| 12 11 11 | | | | 150 200 0 35 | |
| 13 11 11 | | | | 190 200 0 35 | |
| 21 11 11 | | | | 130 200 0 35 | |
| 24 11 11 | | | | 210 200 0 35 | |
| 32 11 11 | | | | 150 180 0 35 | |
| 33 11 11 | | | | 190 180 0 35 | |
| 8002 12 700 10 | 8003 13 400 5 | 8020 21 900 25 | | | 50 |
| 8042 32 700 10 | 8043 33 400 5 | 8025 24 900 25 | | | 50 |
| 0 | | | | | 170 |
| 1 | | | | | 210 |

図2 入力データ (NETSIM)

3. 入力データ作成システム

3.1 設計

システムを設計するにあたって、次のことに注意した。

- ・入力時間の短縮
- ・入力ミスの減少

さらに上記の目的を達成するために、具体的には以下の工夫を施し、設計した。

- 1) 操作性向上のため Windows とマウス入力を採用した。
- 2) よりユーザーフレンドリーにするため入力画面を視覚化した。
- 3) すべての入力値に対して初期値を設定し、ユーザーは入力値の変更という形式で入力できるようにした。
- 4) 従来は、全て数値での入力であったのに対し、本システムでは、できるかぎり選択形式を採用した。
- 5) エラーメッセージとスクロールバーの採用により、規定範囲外の値を入力できないようにした。
- 6) 入力値の整合性が、エラーの主な原因だったので、データの自動作成に努めた。

3.2 開発環境

機種は、TRAF-NETSIM が作動する PC/AT 互換機とし、開発言語は、Windows アプリケーションの作成と入力画面の視覚化を強力にサポートしてくれる Visual Basic を採用した。

また、従来の TRAF-NETSIM の入力データは、¥tsis¥traf¥io ディレクトリに拡張子 .trf で保存されているので、作成された入力データも同じディレクトリに保存できるようにした。

3.3 データ構造

入力データを図3のように分類し、それぞれのウィンドウにより管理した。

入力データ作成

(メインウィンドウ)

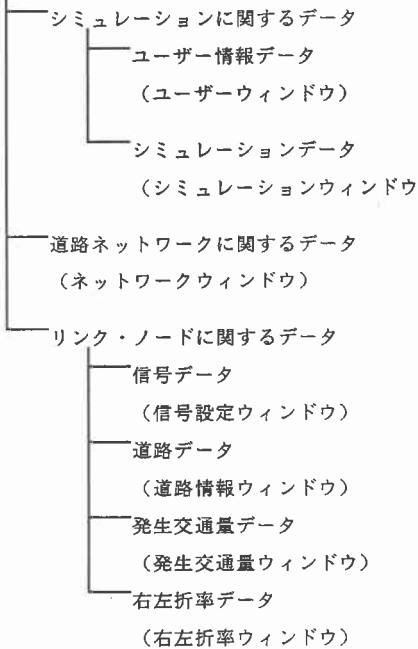
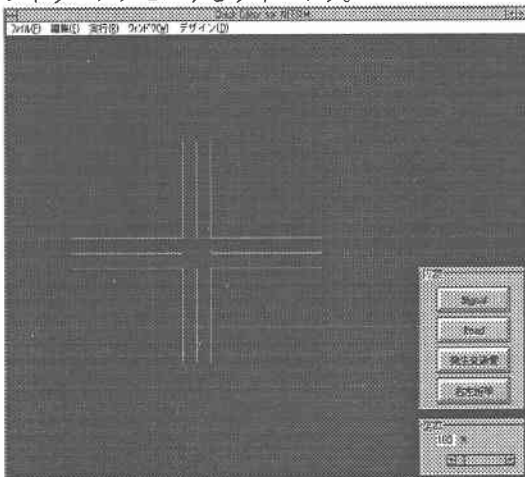


図3 データ構造

3.4 表示画面

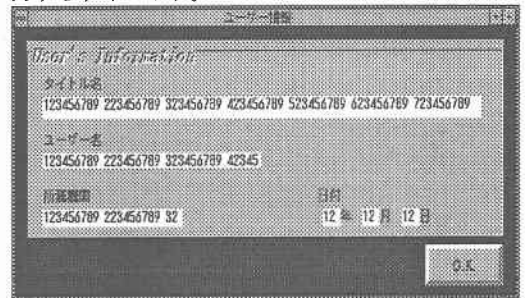
(1) メインウィンドウ

ファイルの管理、入力データの作成、他のウィンドウへアクセスするウィンドウ。



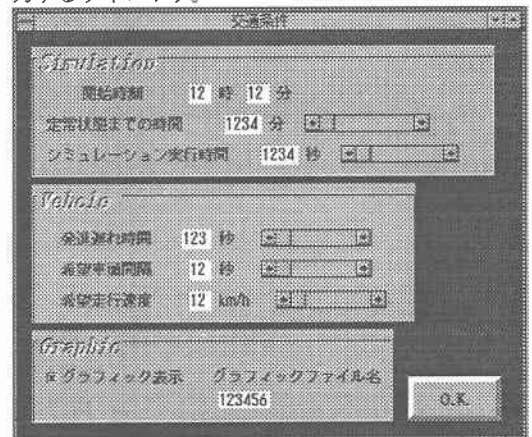
(2) ユーザーウィンドウ

ユーザー名などのユーザーの個人的な情報を入力するウィンドウ。



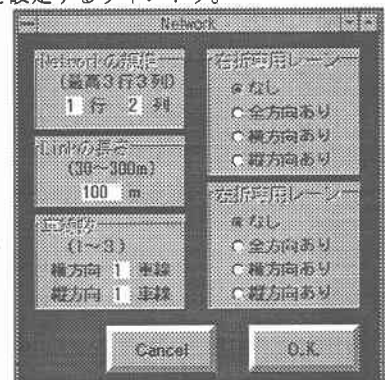
(3) シミュレーションウィンドウ

シミュレーション実行時間のような実行制御データと発進遅れ時間のような車両挙動データを入力するウィンドウ。



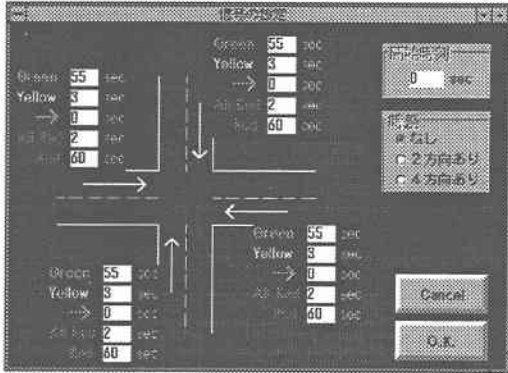
(3) ネットワークウィンドウ

ノードの数、車線数などを入力して道路ネットワークを設定するウィンドウ。



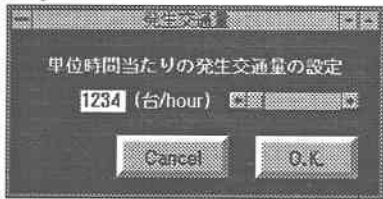
(4) 信号設定ウィンドウ

ノードごとの現示の時間を設定するウィンドウ。設定したいノードを Click すると呼び出される。



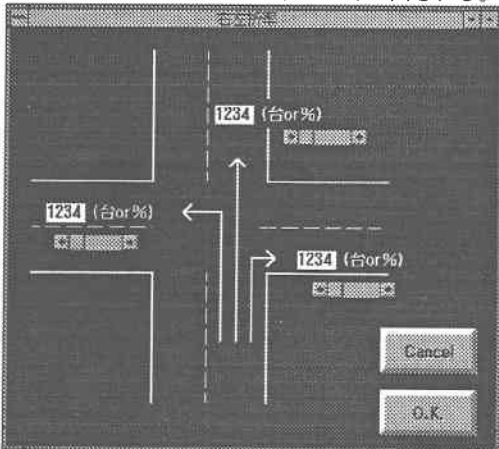
(5) 発生交通量ウィンドウ

流入ノードごとの発生交通量を設定するウィンドウ。設定したい流入ノードを Click すると呼び出される。



(6) 右左折率ウィンドウ

ノードごとの右左折率を設定するウィンドウ。設定したいノードを Click すると呼び出される。



4. 結果と課題

本研究で開発した入力システムの利点として、入力時間の短縮と入力ミスの減少が挙げられる。しかしそれ以外にも、従来では複雑で重厚なマニュアル本と相当の熟練が必要だったが、本研究で開発した入力システムでは、初心者でもマニュアル本を必要とせず入力データを作成できることが、大きな特徴である。TRAF-NETSIM のマニュアルが英語で書かれているので単純に比較はできなかったが、上記の理由より利便性は向上した。特に初心者にはその傾向が著しい。

今後の課題としては、まだ複雑な交通条件に対応していないので、より汎用性を持たせることとヘルプ機能を追加し、ユーザーフレンドリーの充実を実現したい。更に将来的には、国土地理院の地図データをもとに入力データの自動作成を行い、トリップジェネレーションを考慮したようなより現実的な入力データを作成できるようなアプリケーションの開発が期待される。

参考文献

- 貴志 他:GUIを用いた交通流シミュレーションの入力データ作成プログラムの開発, 第15回交通工学研究発表会論文報告集, 1995年11月
- 藤田 他:GUIを重視した交通流シミュレーションプログラムの開発に関する研究, 土木学会第48回年次学術講演会, 1993年9月
- 渋谷 他:UI機能を重視した交通流シミュレーションプログラムの開発に関する研究, 土木学会第47回年次学術講演会, 1992年9月
- FHWA :TRAF-NETSIM User's Guide
- 河西 :Visual Basic 初級プログラミング入門(上)
- 河西 :Visual Basic 初級プログラミング入門(下)