

道路交通網における目的地までの到達時間の推定

02005570 成蹊大学 *大場康弘 OHBA Yasuhiro
 01001600 成蹊大学 上田 徹 UEDA Tohru

1. 目的

本研究では道路交通網において道路に滞在する車両数のデータをもとに各道路の通過時間をまず推定し、そのデータを使用して目的地までの到達時間を推定する。そして、観測時間の間隔の違いによる精度の比較を行う。

2. 道路交通シミュレータ

本システムの作成はトランザクション（車両）ごとに、事象（走行開始、終了、交差点進入など）の記述を行うことでプログラム構成が可能な離散型シミュレーション支援システム GPSS/H で行った。

次の図 1 がシミュレーション対象道路交通網である。道路の交通状況としては中負荷である。

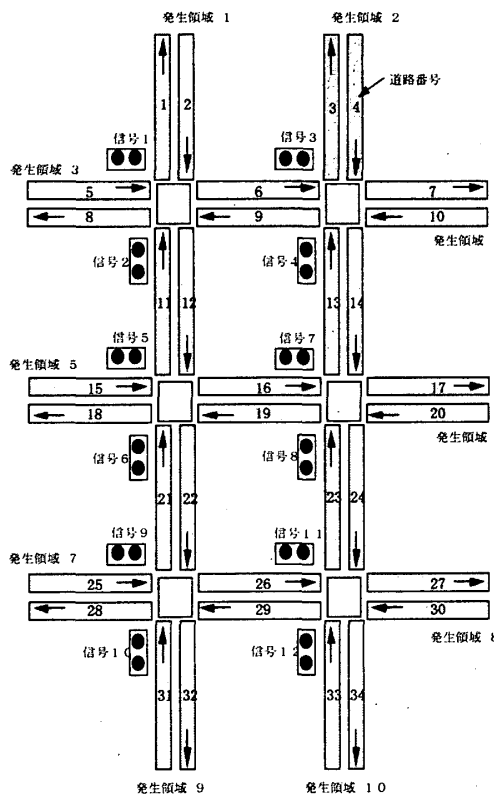


図 1 シミュレーション対象道路交通網

3. 各道路の通過時間の推定

各道路の通過時間の推定値はリトルの公式を用いて求めた。

L …観測の間隔毎に得た各道路に存在する車両の平均台数

λ …シミュレーションが終わるまでに各道路を利用した車両数をシミュレーション時間で割った値

W …各道路の平均通過時間とすると

$$L = \lambda W \quad (1)$$

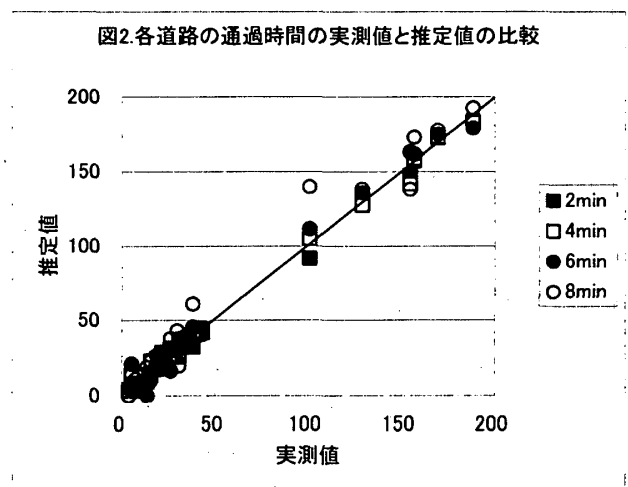
の関係が成り立つ。 W を実測するのは困難だが L の計測は時々、道路を衛星から撮影するなどして容易に得られるのではないかとと思われる。そこでシミュレーションでは L 及び W を計測し、式(1)が成り立つかどうかを確認する。

今回シミュレーションした時間は 2 時間 (7200sec)である。

4. 実行結果 (1)

図 2 は各道路における測定間隔をそれぞれ 2 分、4 分、6 分、8 分とした時の車両が道路を通過する時間の推定値を求めて、 x 軸に通過時間の実測値、 y 軸に推定値をとって表したグラフである。

観測の間隔を長くしていくと各道路の通過時間



の推定値と実測値との誤差が大きくなっている。

5. 目的地までの到達時間の推定方法

目的地までの到達時間を T とし道路 i における車両一台の通過時間を S_i ($i=1,2,3,\dots,34$) とする。目的地までの最短経路に含まれる道路を S_{i_1}, S_{i_2}, \dots

とすると、単純に $T = S_{i_1} + S_{i_2} + \dots$ で求めた道路の通過時間の合計をその経路の推定所要時間とする。

6. 実行結果 (2)

次に示す図3は観測の間隔がそれぞれ2分、4分、6分、8分の時の各道路の通過時間の推定値を使用して求めた目的地までの推定所要時間である。x軸に目的地までの到達時間の実測値、y軸に推定値を取って示した。

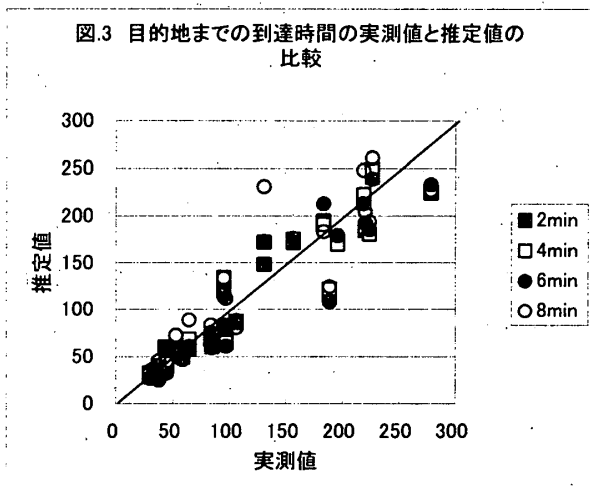


表1は各道路と各経路における通過時間の相対誤差を示した表である。

ここで平均相対誤差はそれぞれ i 番目 ($i=1,2,\dots,n$)、実測値を r_i 、推定値を e_i とする

と、 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|r_i - e_i|}{r_i}$ という式で求めた値である。

表.1 通過時間の平均相対誤差

| | 道路 | 経路 |
|------|------|------|
| 2min | 0.16 | 0.16 |
| 4min | 0.22 | 0.16 |
| 6min | 0.27 | 0.17 |
| 8min | 0.28 | 0.19 |

観測間隔が8分の時は2割近くの相対誤差があったが、間隔を縮めるにつれ、わずかではあるが相対誤差が改善されていく。ただし2分間と4分間ではほとんど差がない。

7. 考察

各道路の通過時間をリトルの公式を使用して求めた時、観測の間隔を短縮するにつれ、誤差が縮小することが確認できた。2割程度の誤差を認めるなら道路の通過時間を計測しなくても道路内の車両数の観測で済ますことができると言える。

道路の相対誤差よりも経路の相対誤差の方が小さいのは道路間の相関によると思われるが、今後の検討が必要である。

また、目的地までの到達時間を推定する時に単純に通過する道路の通過時間を足し合わせるという方法以外の方法を考えて試してみたいと考えている。また、シミュレートをする網を広げた時や車両の発生数を変えた時にどういった結果が得られるのか検討したい。

<参考文献>

[1] 荻澤、上田、高橋：「道路交通網における最短経路情報提供法」オペレーションズ・リサーチ、45、NO.9,pp.592-597,2000