

情報提供のための渋滞、旅行時間予測シミュレーションモデル

京都大学工学部 正 員 井上 矩之
 京都大学工学部 正 員 秋山 孝正
 京都大学工学部 学生員 ○辻本 賀一

1. はじめに

近年、都市高速道路では利用者に対し有益な情報を提供する必要性が高まっている。本研究では、実際に検知されるデータをもとに、利用者にとって有益な情報である渋滞および旅行時間の予測モデルを作成した。具体的な方法としては渋滞シミュレーションモデルを用いて比較的短期に交通状態の予測を行い、旅行時間を算出するものである。モデルの対象路線としては阪神高速道路堺線を取りあげた。

2. 渋滞シミュレーションモデルの改良

本研究では従来作成されていたモデルに対して、次のような改良を行った。1)従来のモデルは高速道路内のみの交通状態を再現していたが、オンランプ待ち行列の観測データをもとにオンランプ外部の平面街路の状態も入力できるようにした。2)各オンランプの大型車混入率の違いに着目し、オンランプごとのサービス時間を現実に即した値に変更した。3)K-V特性を若干変更し、従来のモデルでは本線各区間の初期存在台数をすべて0台としていたものを、このK-V特性を用いて各区間の初期存在台数を与えるようにした。これにより任意の時間帯のシミュレーションを精度よく行えるようにした。

このような改良されたモデルに実測データを入力し、現況再現性を検討した。検討項目として渋滞状況、旅行時間、オンランプ待ち台数、をとりあげシミュレーションを行ったところ現状の説明程度は高いことがわかった。(図-1、図-2参照)なお、モデルによる旅行時間は最上流と最下流端の累積交通量の一一致時点から算出している。

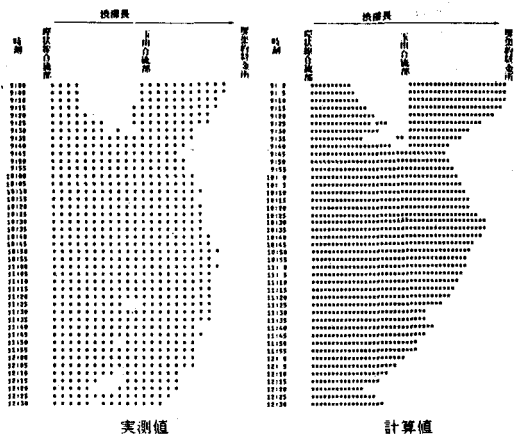


図-1 渋滞状況 実測値と計算値

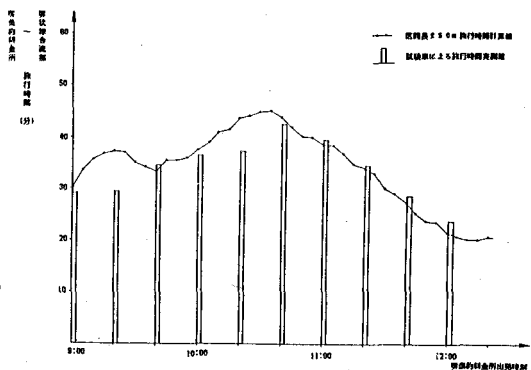


図-2 旅行時間の時刻変化

Noriyuki INOUE, Takamasa AKIYAMA, Yoshikazu TSUJIMOTO

3. 改良モデルによる旅行時間予測

渋滞シミュレーションモデルにより旅行時間予測を行うには、5分間交通量などの外生変数の予測値をモデルに入力する必要がある。この外生変数の予測には、従来2次指数平滑法がとられていたが、5分間交通量のような変動の

激しいものに対してはより高次の3次指数平滑法が妥当である。また過去のデータを集計すればその変動は一定の範囲内に収まっている。したがって、外生変数の予測にはこの上限下限の範囲を付けた3次指数平滑法を採用した。この方法で現況再現と同一日の外生変数の予測値をモデルに入力し算出された旅行時間、および上限下限の範囲をつけない場合の予測値、さらに試験車による実測値を表-1に示す。これによるとモデルによる予測値は最大誤差が4分程度で、旅行時間の増減にもよく追従し、精度は良好である。これに対して生変数の予測値の補正をおこなわない場合は、すべての時点で過大に予測されており、最大で20分以上の誤差を生じ、前者に比してやや精度の悪い予測となっている。以上のような旅行時間予測に対する計算結果より解明されたことは、1)旅行時間予測モデルの精度は、渋滞シミュレーションモデルの構造によるところもあるが、外生変数の予測精度に大きく影響される。したがって今回提案した外生変数の予測値を補正する方法は、誤った予測を防ぐことになり、有効である。2)渋滞シミュレーションによる旅行時間予測結果は現在の検討結果からは4～5分程度の差であり、その実用性は高い。また単に、旅行時間だけでなく関連した交通情報の提供にも使用しうると考えられる。

表-1 旅行時間の実測値と予測値

方 法	試験車による実測値	シミュレーションによる予測値	上限下限なしの予測値
9:00 誤差 誤差率	28'43"	33'00" 4'17" 0.149	33'20" 4'37" 0.161
9:20 誤差 誤差率	29'18"	30'30" 1'12" 0.041	31'50" 2'32" 0.086
9:40 誤差 誤差率	36'43"	32'30" 4'13" 0.115	43'50" 7'07" 0.289
10:00 誤差 誤差率	37'31"	38'40" 1'09" 0.031	44'50" 7'19" 0.195
10:20 誤差 誤差率	37'45"	39'20" 1'35" 0.042	60'00" 22'15" 0.589
10:40 誤差 誤差率	42'49"	41'40" 1'09" 0.027	48'10" 5'21" 0.125
11:00 誤差 誤差率	39'21"	42'50" 3'29" 0.089	60'00" 20'39" 0.525
11:20 誤差 誤差率	36'17"	38'10" 1'53" 0.052	37'30" 1'13" 0.034
11:40 誤差 誤差率	30'34"	32'00" 1'26" 0.047	32'00" 1'26" 0.047
12:00 誤差 誤差率	25'52"	30'30" 4'38" 0.179	38'10" 12'18" 0.476

4. おわりに

今後の課題を次にあげる。1)現在の予測方法では、外生変数の基本的なパターンに従っているため制御の影響を考慮することができない。このモデルを将来的に制御の実施、解除等の変化の予測に用いることが必要であれば、モデルの改良が必要がある。2)本モデルでは特定の対象区間として放射線の上りを取り上げた。しかし実際には都市高速道路のネットワーク全体として検討すべき問題である。このためには具体的なモデルの変更が必要となるが、その際、計算時間の増加などの実用面での問題が生じこれを解決する必要があると思われる。

参考文献

*)井上・秋山・山西：都市高速道路放射線の渋滞、旅行時間予測オンラインシミュレーションモデル 昭和60年度関西支部年次講演概要集