

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

京都大学工学部 正 員 井上 矩 元

京都大学工学部 正 員 秋山 孝 正

京都大学大学院 学生員 〇山西 弘 剛

1. はじめに

本研究では、都市高速道路において今後必要とされる情報として、利用者の情報ニーズが高いと思われる「旅行時間予測値」と管制パターン選択の際に管制担当者が必要とする1時間程度先までの「交通状態予測値」とをとりあげ、それらがオンラインリアルタイムに把握できるような渋滞、旅行時間予測モデルを作成した。本研究の立場では、交通管制や事故の影響を把握したいため、統計的手法による旅行時間予測法は採用せず、交通流を圧縮性流体にアナロジーした渋滞シミュレーションモデルを用いた旅行時間予測方法を採用した。そして、ケーススタディとして阪神高速道路上り堺線を対象にして渋滞、旅行時間予測モデルの精度を検討した。

2. 渋滞、旅行時間予測モデル

この予測モデルは、渋滞シミュレーション部、外生変数予測部、旅行時間算出部からなっている。

旅行時間は、上下2断面の累積交通量の一致により算出される。

2-1. 渋滞シミュレーションモデル

阪神高速道路公団のモデルを基礎に、計測データのオンライン入力と計算結果のリアルタイム出力を目的として、モデルを修正した。モデルには、次のような特徴がある。(1)全路線を同時に取り込むことはやめ、特定の上下放射線を対象とする。(2)モデルの入力データは、車両検知器などでオンライン計測、集計が可能なものを想定する。(3)交通量を0.1D別に与えることをやめ、オフランプでの分岐には分岐率を用いる。(4)密度-速度特性は、計算時間短縮を考慮し線形で与える。

この渋滞シミュレーションモデルの妥当性を調べるために、外生変数に実測値を用いてモデルのパラメータを設定し現況再現を行ない、渋滞状況、旅行時間、オフランプ交通量により現況再現性を検討したところ、ほぼ満



図-1 渋滞状況の現況再現

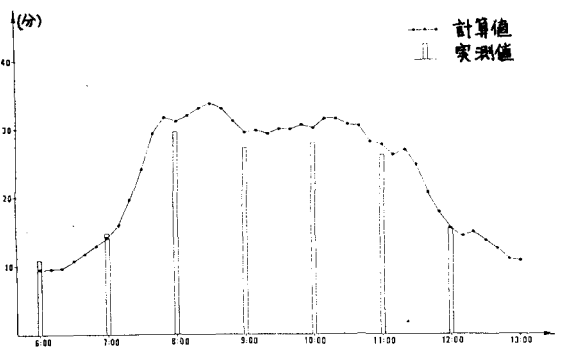


図-2 旅行時間の現況再現 (堺料金所～環状線交流部)

Noriyuki INOUE

Takamasa AKIYAMA

Hirotake YAMANISHI

足な結果が得られた。(図-1, 図-2 参照)

2-2. 外生変数の予測

予測すべき外生変数は、①オンランプ等での到着交通量 ②オフランプ分岐率 ③最下流区間受入可能交通量の3種類である。オンランプ等での到着交通量は、現在検知できないため、以後オンランプ流入交通量で代替して予測することにする。予測には、車両検知器による5分間交通量データを用いるので、予測も5分単位とする。予測方法として、移動平均法と2次指数平滑法とをとりあげ「誤差率」および「誤差率の標準偏差」を指標に予測精度を検討したところ、平滑化定数 $\alpha=0.2$ の2次指数平滑法を採用することにした。

3. 渋滞、旅行時間予測モデルの予測精度の検討

予測モデルに2-1で求めたパラメータと2-2の外生変数予測方法を適用し、現況再現と同一日について1時間ごとに予測計算を図-3のような手順で行った。初期値として予測開始時刻の区間存在台数とオンランプ待ち台数が必要だが、現在では待ち台数の計測ができないため全0と設定した。計算結果より次のことがわかった。

(1)旅行時間の予測精度に最も影響するのは、環状線合流部へ環状線から到着する交通量と最下流区間受入可能交通量の予測精度である。(2)渋滞状況は、1時間先の予測となるとモデルの出力値は実測値とかなりずれてくるが、旅行時間の予測誤差は7例中1例を除いて5分以内に収まった。これは、旅行時間の算出過程で外生変数の予測誤差が相殺され、旅行時間の誤差として表われないためと考えられる。

4. おわりに

今後の課題を次にあげる。(1)オンランプ到着交通量をオンランプ流入交通量で代替して予測したため、正確な予測値を用いているとはいえず、また料金所の処理プロセスも検証されていない。(2)外生変数の予測に指数平滑法を用いたが、このような単一時系列予測では予測精度に限界がある。(3)この渋滞、旅行時間予測モデルは、リアルタイム使用を目的としているので計算時間も重要な要素であり、この面での検討が残されている。

参考文献

*)「阪神高速道路の交通渋滞対策に関する研究報告書」昭和55年3月

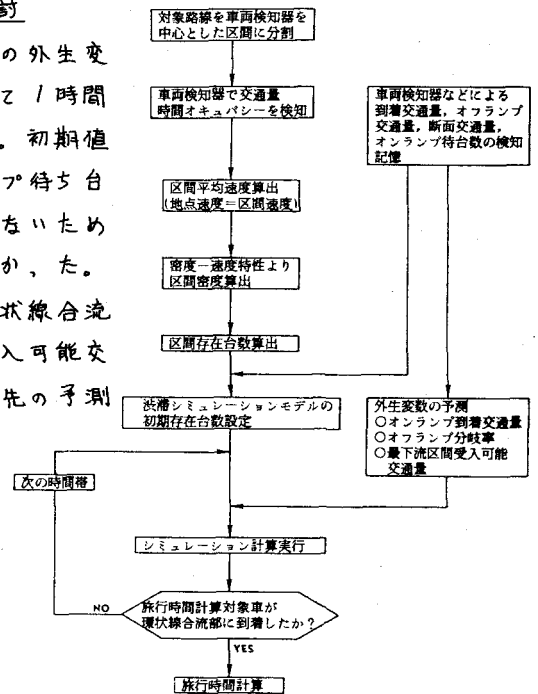


図-3 旅行時間予測フロー

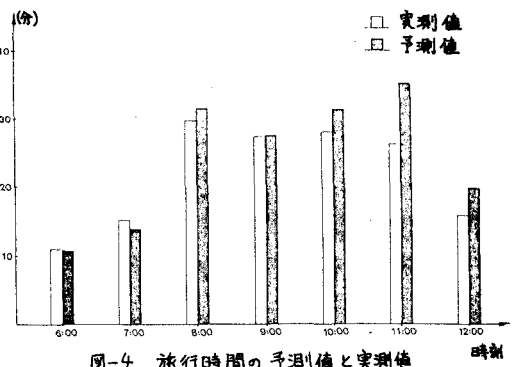


図-4 旅行時間の予測値と実測値