

立命館大学 正会員 巻上 安爾
立命館大学大学院 学生員 竹上 直輝
立命館大学大学院 学生員 海野 浩範
立命館大学大学院 学生員 鈴木 毅

1. 研究目的

長トリップ交通に対する旅行時間情報の提供のためには渋滞の延伸と解消の予測が不可欠であり、長距離区間の旅行時間として、車両検知器の観測データをもとに算定した現在旅行時間を提供するのには困難である。

そこで本研究では、新たな予測手法を提案し、算定した予測旅行時間の評価・検討を目的とする。

2. 交通実態調査

交通実態調査として以下の調査を実施した。

インターチェンジ流入交通量調査：名神・東名高速道路上り線大津IC～名古屋ICを対象とし、1996年8月10,11日、1997年8月12,13日及び1998年8月8,9日に、4:00～18:00までビデオ撮影により行った。

フローティング調査：1998年8月15,16日に、5:00から約4時間間隔で1日3台のフローティング車を走らせた。調査区間は吹田JCT～名古屋IC間とした。

3. 渋滞シミュレーションモデル

本モデルは、与えられた需要パターンに対する渋滞領域と旅行時間を算定するものである。そのため、次のような特色を示している。

- ・対象区間にインターチェンジが存在し交通量の出入りがある場合にも適用可能である。
- ・実際の現象に近づけるため、上流側断面から流入した交通量が、旅行時間に相当する一定の旅行時間経過後に下流側断面から流出するようにした。
- ・区間に複数の路が存在し、複数の渋滞列が重なって伸びる複雑な現象についても演算が可能である。

4. OD交通需要

インターチェンジ流入交通量調査と各調査日の車両検知器の検知交通量から流入率・流出率を求め、これにシミュレーション実施日（1998年8月15日・16日）の検知交通量を乗じ、実施日のインターチェンジ流出交通量とする。OD交通需要は平成7年交通センサスOD表を現在ODパターンとしたフレータ法で車種別に求め、モデルへの入力段階で重ね合わせる。

5. 現況シミュレーション

現況シミュレーションは実際の交通状況の再現及びモデルの妥当性の検討のために実施する。フローティング調査による実測旅行時間を真値とし、モデルより算定された旅行時間と比較を行い、その精度を検証する。比較対象区間は吹田JCT～名古屋IC間とする。また名神・東名高速道路でシミュレーション実施日に実際に提供されていた旅行時間情報（車両検知器の検知データをもとにした現在旅行時間）との比較も行う。上記区間の旅行時間変動図を図1～図2に示す。

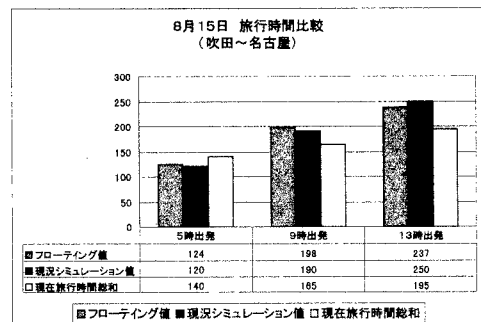


図1 旅行時間変動図

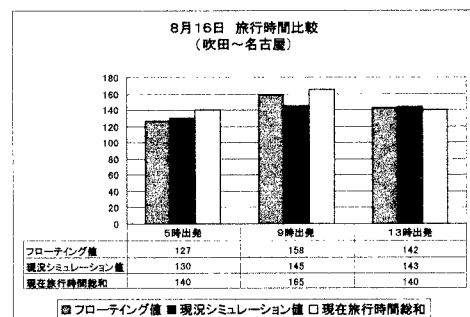


図2 旅行時間変動図

現況シミュレーションの結果より以下のことがわかる。

- ・13分の誤差を最大に、他は10分以内の誤差である。
- ・現在旅行時間総和は15日の13:00出発車両の42分を最大に、10分以上の誤差が4ヶ所見られる。
- ・現在旅行時間総和による長距離旅行時間算定が困難なのは、渋滞領域が変動する場合である。

6. モデルを用いた旅行時間予測

予測演算に用いる本線交通量は、一週間前の検知時間交通量と現時点の時間交通量の比率を需要変動パターン交通量に乗じて求めるものとする。予測シミュレーションにおいて予測本線交通量は現在時刻 t_0 までは最新データが得られたとして、一週間前の検知交通量と現在時刻 t_0 までの検知器の検知交通量とを置き換える。各車両検知器の検知交通量の1週間前の30分間交通量とシミュレーション実施時の30分間交通量との比率を ξ_t とすると、現在時刻 t_0 以降の任意の時刻 t における入路 J と出路 K 間の予測本線交通量 $q_{et(j,k)}$ は、

$$q_{et(j,k)} = \xi_{t_0(j,k)} \cdot q_{pt(j,k)} \quad (\text{ただし、} t > t_0)$$

すなわち、予測時間帯に属する本線交通量は、現時間帯 t 以降の検知交通量は得られないため、最新の値である現在時刻 t_0 の値を用いて求める。

○予測シミュレーションの結果とその評価

フローティング調査による実測旅行時間を真値とし、予測本線交通量を入力して得られるシミュレーション結果と比較を行い、モデルの長区間旅行時間予測への適用性を検討する。結果を図3～図4に示す。

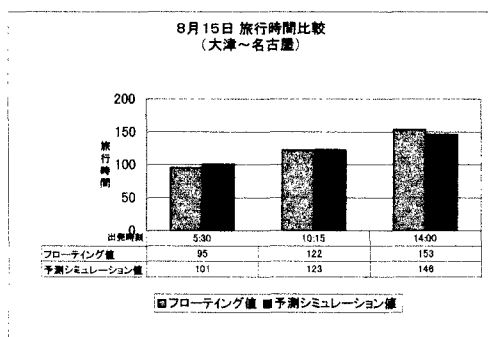


図3 旅行時間比較図

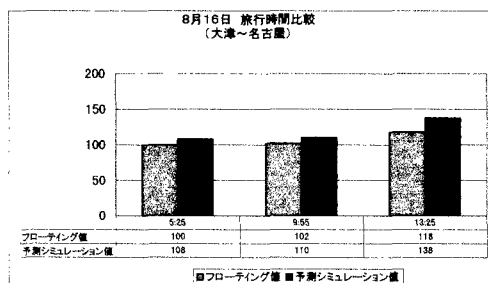


図4 旅行時間比較図

予測シミュレーションの結果より8月16日の13:25出発の時間帯は20分の誤差が生じたが、その他は10分以内の誤差に収まり、ますますの結果が得られた。

次に算定した予測本線交通量を調べたところ、8月16日において、いくつかの区間のある時間帯で交通容量を上回る時間交通量が予測されていた(表1、表2)。

表1 交通容量を上回る予測本線交通量のKPと時間

	8月16日 9:55 発
338.190 (KP)	15:30～17:30

表2 交通容量を上回る予測本線交通量のKPと時間

	8月16日 13:25 発
338.190 (KP)	13:45～18:00
326.480 (KP)	14:30～17:45

そこで交通容量を上回る時間交通量を交通容量に相当する交通量に置き換えた結果を図5に示す。(現在時刻 t_0 までは当日の本線交通量と置き換える)

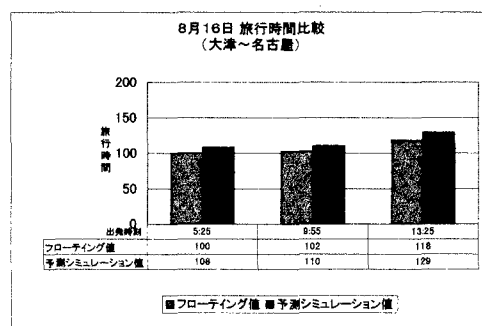


図5 旅行時間比較図

図5より8月16日の13:25出発車両の予測旅行時間が改善されたことがわかる。今回提案した予測手法である予測本線交通量に上限を設定することで、より精度の高い旅行時間算定ができると考えられる。

7. まとめ

以下に研究の成果を示す。

- ・ 現況シミュレーションを行い交通実態調査の結果と比較し、モデルの精度が良好であると確認された。
- ・ 検知器の検知交通量を用いた予測旅行時間手法を行った結果、精度の高い予測旅行時間算定ができた。最後に、今後の課題を以下に示す。

- ① 本研究では一週間前のデータを曜日パターンとし、将来本線交通需要を算定したが、他に季節別・月別等の様々な曜日パターンを求めておけば、より効果的な旅行時間予測が可能と考えられる。
- ② 本研究では予測本線交通量に上限を設定することにより予測旅行時間の精度を改善できた。勾配部やトンネル部などの交通容量の変動を考慮すれば、より精度の高い旅行時間予測が可能と考えられる。