

都市高速道路の流入交通量予測に関する研究

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 ○山下智志

1. はじめに

都市高速道路の交通制御を考える上で、5分間流入交通量の予測は重要な問題であり、また多くの検討がなされてきた問題である。そこで本研究では、都市高速道路における1時間程度先までの流入交通量を正確に予測する方法を開発することをめざして、研究を進めた¹⁾。まず、従来の予測方法の中から、もっとも一般的である指数平滑法について検討した。つぎに、変動パターンについて注目した、基本的な予測方法を考案し精度と実用性について検討を加えた。そして考案された予測方法の欠点を相互補完的に補うように、2つの予測方法を結合した方法についても検討した。

2. パターンを考慮した方法

1日の流入交通量の変化にはある程度パターンが存在する。流入交通量の短期予測の場合、この交通量の変化パターンが予測上においても、一定であると考え、これを利用して予測を行う方法についてのべる。

ここでは過去の平均値に全交通量に合致するような値(交通量比率)を基本的パターンに掛け合わせ、実用的に用いようとするものである。この交通量比率の求め方に対して、本研究ではその日の予測時点 t までの交通量の合計を利用して求める方法と、1次指数平滑法の手法を利用して予測値を求める方法を試みた。

a) 累積交通量による方法

ある時点 t における平均値 $AV(t)$ は次の式によって求める。(n : データを集積した日数、 $X_i(t)$: i 日目の時点 t における流入交通量)

$$AV(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n X_i(t)$$

予測日においては、 t 時点までの流入交通量の合計と平均値データの t 時点までの合計の比を取る。($X^{n+1}(t)$: 予測日における時点 t の流入交通量、 $P(t)$: 時刻 t における補正值(P 値))

$$P(t) = \frac{\sum_{t=0}^t X^{n+1}(t)}{\sum_{t=0}^t AV(t)}$$

τ 時点先の予測値は次式によって与えられる。($Y(t+\tau)$: 時刻 T における τ 時点先の予測値)

$$Y(t+\tau) = P(t) \times AV(t+\tau)$$

b) 指数平滑を用いる方法

Noriyuki INOUEA, Takamasa AKIYAMA and Satoshi YAMASITA

指数平滑を用いた予測法で求められた補正値は、現在に近い時点のデータに大きなウェイトをかけ、過去に行くほど、指数関数的にウェイトが減少していくことになる。具体的には次の方法で予測値を求める。

予測日において刻々入手されるデータを用いて、次の計算により逐次、かい離率（時刻 t における平均値データと予測日の交通量との比）（ $F(t)$ ： t 時点におけるかい離率、 $Q(t)$ ： t 時点における補正率（ Q 値）、 α ：平滑定数）

$$F(t) = X_{n+1}(t) / AV(t)$$

$$Q(t) = \alpha F(t) + (1 - \alpha) Q(t-1)$$

前式で得られた補正値を用いた方法で予測時点 T における τ 時点先の予測値を求める。

$$Y(t+\tau) = Q(T) \times AV(t+\tau)$$

3. 交通量パターン法の改良

累積交通量を用いた方法と指数平滑を用いた方法を提案した。前者では、予測される交通量の精度が、遠方では良好であり、近傍では悪化すること、また後者はその逆の傾向があることがわかった。こうした、予測に対する傾向の差異を、相互補完的にモデル化することで、改良されたモデルを作成でき、両方法の結合ウェイト $\beta(\tau)$ を定義し、合成を行うこととした。この場合の予測式は以下ようになる。（ $Z(t+\tau)$ ：時刻 t における τ 時間先の予測値、 $Y_2(t+\tau)$ ：累積交通量による方法で求めた予測値、 $Y_3(t+\tau)$ ：指数平滑を利用した方法で求めた予測値）

$$Z(t+\tau) = \beta(\tau) Y_2(t+\tau) + (1 - \beta(\tau)) Y_3(t+\tau)$$

4. 計算結果と考察

推計誤差について検討する。時間と推計精度の関係を示したものが図-1、図-2である。この結果からみると、指数平滑法より交通量パターン法のほうが推計精度がよく、また2種の方法を結合した予測法は、いずれの方法を単独で用いた場合よりも推計精度がよいことがわかる。これは、時点の大小、依存しない結果となっている。

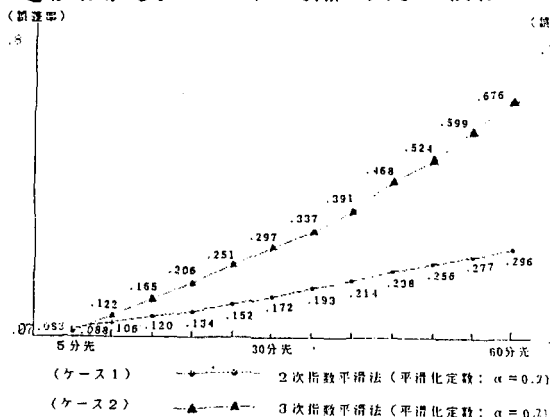


図-1 予測時間と単純平均誤差率の関係 (10月18日 堺入路)

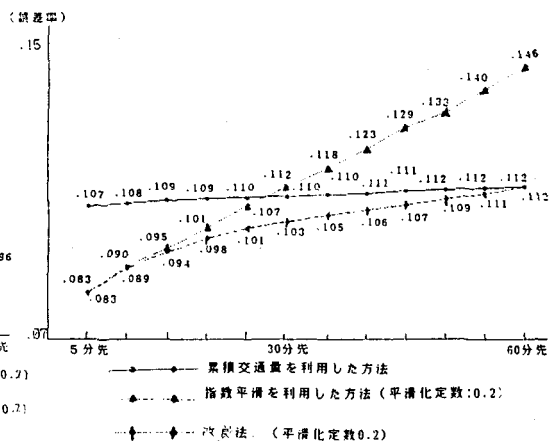


図-2 予測時間と平均誤差率の関係 (10月18日 堺入路)

参考文献 1) 井上矩之、秋山孝正、辻本賀一：「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」昭和61年度 関西支部年次学術講演概要