

日本大学大学院 学生員 深井 靖史

日本大学理工学部 正員 池之上 慶一郎

日本大学理工学部 正員 安井 一彦

1. はじめに

現在、多種の旅行時間予測手法についての研究が進み、実用化されているものもいくつかあり、その中でも主要なものとして、その路線における旅行時間の統計値を使用し、現在の交通状況を統計値と照らし合わせて予測するモデルがある。この手法では、日毎の変動が同じパターンを示す場合は非常に有用であると思われるが、そうでない場合にはその日その時の旅行時間データを時系列として扱いながら予測する手法が有用であると思われる。その一つとして、ここでは以前から研究されている自己回帰モデルによる予測手法を扱う。なかでも、モデルに使用するパラメータ（履歴数、説明変数）の設定の仕方についての詳細な解析は行われていないので、本研究はパラメータの設定の違いによる自己回帰モデルの予測特性を調べようとするものである。また同時に、感知器データと旅行時間の関係を取り込むことについても検討を行う。

2. 調査

図－1 に示すように東京都中野区の東京都道新青梅街道上り方向、鷺宮交差点（現、鷺宮4丁目交差点）から下流側約1 Km、6交差点を含む5リンクで、ナンバープレート照合法によって各区間旅行時間を算出した。なお、調査は1992年8/22、8/25、8/29、9/9、9/12の5日間で1日に1時間を3回、9/12のみ仮想感知器を図－1の2及び3交差点からそれぞれ下流側50mに設置して、時間占有率を得た。

3. 自己回帰モデルについて

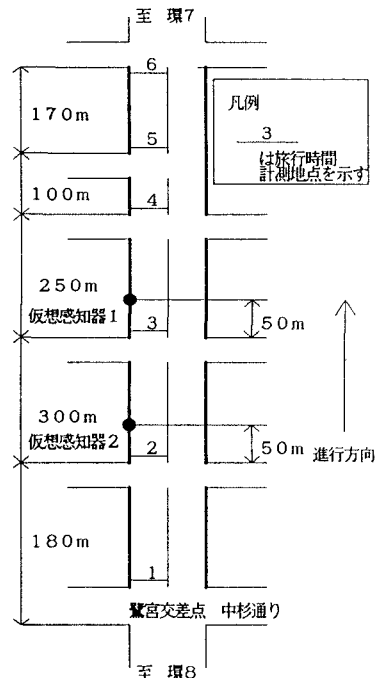
計測された旅行時間から算出した5分毎の平均値を用いて、以後の解析を行った。モデルの特性をみるのが研究の主眼であることから、予測については1期先のデータ、つまり5分先の予測についてのみ行い、表－1に示す履歴数及び変数の5通りについて扱った。なお、自己回帰モデルの詳細については、専門の文献にゆずる。

4. 解析結果及び考察

1) 自己回帰モデルの特性

ここで述べる旅行時間は、9/9の3回目1－6区間のものである。まず履歴数不変で変数を変化させた場合、つまり表－1におけるケース1、2、3の比較を行った。

まずケース3つまり変数3の場合は、他のケースに比べて少しの変動でもオーバーアクションを引き起こし、精度が悪いことが明らかであるのでここでは省略する。そこで図－2にケース1、図－3にケース2の予測結果を示した。ここで判ることは、ケース2の場合はケース1に比べて実測値が急変している時に追従が遅れ、さらにその次の時点でその遅れを取り戻すかのように、ケース3よりは小さいながらも実測の変動より大きな変動の振舞いがみられる。これは、他の4日間にも同様にいえることである。それ以外の違いについてはあまり認められないので、この時点ではケース1における予測値が最もよく追従しているものと思われる。



図－1 調査地点概略図

表－1 検証ケース

ケース	履歴数	説明変数
1	6	1
2	6	2
3	6	3
4	4	2
5	3	1

次に、ケース2とケース4の変数が共に2で、履歴数が4と6の場合について比較する。図には示していないが、ケース4の場合もケース2以上に、やはり追従遅れと急激な変動がみられる。

最後に、ケース1とケース5の変数が共に1で、履歴数が3と6の場合について比較する。図-4にケース5の予測結果を示した。図-2と図-4を比較すると、ケース1では予測値が実測値から1期づつ遅れているのがみえるのに対し、ケース5では2期づつ遅れているのが判る。これは、モデルの特徴をよく表した結果であり、つまり履歴数が増えるほど1つの実測値の変動に対し敏感に対応するということを表している。

以上、5通りのケースについて解析を行った結果から、実測値の変動が反映されるように履歴数は多くとり、説明変数はオーバーアクションを避けるために1とするのが最適であるといえる。

2) 感知器データと旅行時間の関係

自己回帰モデルの予測追従遅れを解消するために、現在の交通状況として感知器から得られるデータを取り込むことを考えている。そこで、仮想感知器から得られたデータと旅行時間の時系列的な性質を解析した。

9/12の3回目について図-1の1-6の旅行時間と仮想感知器1で得られた占有率の時系列を、図-5に示した。これによると、占有率が旅行時間に比べて2期ほど先に同じ変動を示していることが判る。このことが利用できれば、自己回帰で予測できない急激な変動を感知器からある程度予測でき、自己回帰の補完がなされる可能性がある。この特徴は、旅行時間が短いときには表れないので、旅行時間のレベルがどの程度になると表れるかを調べる必要がある。仮想感知器2の方については、ほぼ旅行時間と同じ変動を示すので、これを単独で交通状況を示す指標として使用することはあまり適切ではない。しかし、仮想感知器1と関連づけて用いれば予測に利用できる可能性がある。この点については、今回の調査ではデータが少ないために詳細に解析できないので、現在シミュレーションによって旅行時間と感知器から得られる占有率の時系列的な変動の関係を解析している。

5. まとめ

以上自己回帰モデルを使用した予測の特性を解析したが、モデルに用いる履歴はできるだけ多く、説明変数は少ない方がよいという結果を得た。そしてこれを補完するために感知器から得られるデータを使用することを試み、その可能性があることが示唆された。今後は、4でも述べたとおりシミュレーションによって旅行時間の変動と感知器から得られる占有率の変動について種々の信号密度、リンク数および感知器位置のデータを用いて解析し、その結果を用いて感知器データを取り込んだ予測モデルの構築を行う。

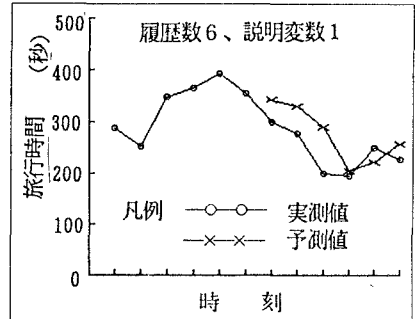


図-2 ケース1による予測と実測の比較

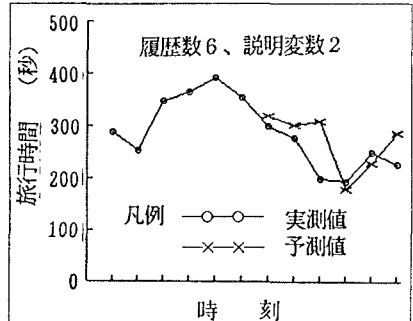


図-3 ケース2による予測と実測の比較

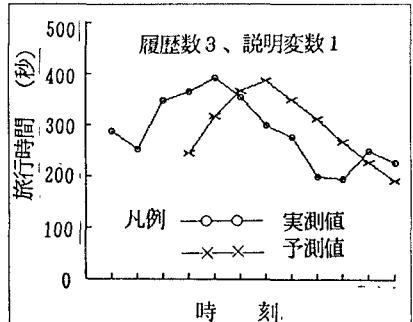


図-4 ケース5による予測と実測の比較

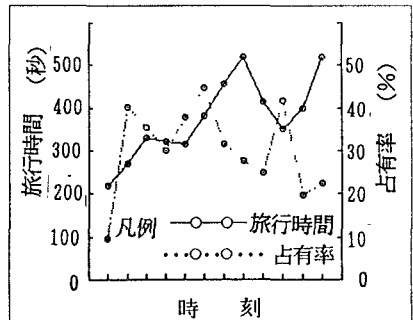


図-5 旅行時間と占有率の関係