

IV-218

旅行時間予測のための交通流変動パタンの作成

武蔵工業大学 学生会員 齋藤 一樹

武蔵工業大学 正会員 岩崎 征人

武蔵工業大学 常見 多聞

武蔵工業大学 白樫 幸子

1. はじめに

近年、渋滞長にかわる新たな交通情報として、旅行時間の提供が行われている。旅行時間は多くの場合、既設の車両感知器で実際の速度を計測し、その平均速度をもとに区間ごとの所要時間を計算して求めている。しかし、この計算方法では、長区間での旅行時間や渋滞が広範囲に及んだ場合等で、実際の旅行時間と提供された旅行時間の間にかんがりの差異が生じてしまう。この問題点を解決するために、様々な予測方法が試されているが、やはり渋滞時を含んだ場合の交通流変動には、対応しきれていないのが現実である。

本研究の最終目標は、各車両感知器設置地点における、交通流変動ボタン(速度変動ボタン)を利用し、これにカルマンフィルタ法を適用²⁾することで、渋滞時を含む交通流の変動ボタンの予測を行い、これを用いて旅行時間予測をしようとするものである。この目的のために、本研究では予測の基礎資料として不可欠な、速度変動ボタンの作成を検討した。

2. 使用データの概要

解析に用いたデータは、日本道路公団より入手した、東名高速道路(用賀～沼津)の、5 分間ごとの交通量と平均速度を計測した「交通流データ」、および自然渋滞や工事・事故等を記録した「交通状況データ」である。入手した「交通流データ」は、車線別の交通量と平均速度データである。このデータは車線ごとに計測されているが、ここでは、大型車の乗用車換算係数 (PIC=1.7)を用いて、一方向の断面における換算交通量及び平均速度のデータに変換したものをを用いている(式-1)。なお、長期休暇を含む8月と、集中工事の行われる10月は解析対象から除いてある。

$$\bar{V}_p = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i V_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \quad \cdots (1)$$

$\bar{V}_p$: 断面での平均速度 (Km/h) Q_i : 一車線の換算交通量 (台)

V_i : 一車線の平均速度 (Km/h) n : 車線数

3. 交通集中箇所の移り変わりで作成地点

旅行時間予測の精度の問題の原因の一つは、渋滞が発生することにより、予測が困難になるという点にある。本研究ではこの問題を解決するために、予測のために変動ボタンを利用しようとするのであるから、ボタン作成の対象地点は渋滞の多い箇所、すなわち交通集中の発生し易い箇所に着目する必要がある。過去のデータでは、東名高速上りの「南矢名橋付近」や「都夫良野トンネル付近」といった地点で渋滞が多く発生していたが、現在では車線数の増加に伴い交通集中箇所は移動している。そこで、日本道路公団より借用した道路日報から交通集中箇所を探し、全ての「自然渋滞のデータ」を旧2車線区間を含む1995年の1月～4月と、御殿場出口まで全面3車線となった1995年の5月以降の2つの期間に分けて集計の「一ヶ月平均渋滞時間」を上下車線別に示した(図-1)。

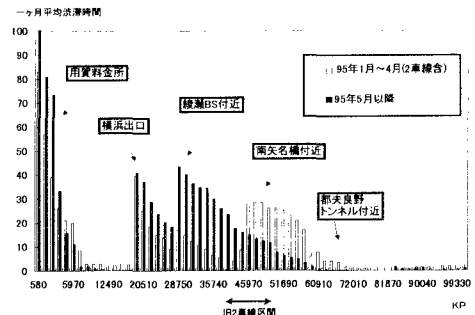


図-1 交通集中箇所の移り変わり(上り)

図-1 から、上り線では「綾瀬 BS 付近」³⁾での交通集中が大幅に増加していることが判明した。これは旧2車線区間であった「南矢名橋付近」が、1995年の5月から3車線となった事も原因の一つと考えられる。同様に1995年の1月までは2車線であった「南矢名橋付近」での渋滞時間が大きく減少している。また、下り車線は上り車線に比べ全体的に自然渋滞が少ないことがわかった。以上の解析結果から、今回は交通集中の最も多い「綾瀬 BS 付近(上り)」について以下の解析を行った。

キーワード : 速度変動ボタン, 交通渋滞, ボタン分類

連絡先 : 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL. 03-3703-3111 FAX. 03-5707-1156

4. パタン作成のための適合度検定

各解析地点において、全日 5 分間平均速度と標準偏差及び変動係数を求めた。また、このデータを月曜～日曜の 7 ハタンに分類し、適合度の検定（ χ^2 検定）を行った（式-2）（表-1）。

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{288} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \dots (2)$$

O_i : 比較の対象としたパタン値 E_i : 基準としたパタン値

表-1 5 分間平均速度の適合度検定（綾瀬 BS 付近上り 30.51km 地点）

	実測値						
	日	月	火	水	木	金	土
日	—						
月	**/**	—					
火	**/**	**/**	—				
水	**/**	**/**		—			
木	**/**	**/**			—		
金	**/**	**/**				—	
土	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	—

空白：有意差なし *：有意水準5%で有意 **：有意水準1%で有意

その結果、平均速度の変動ハタンは平日（月曜～金曜）と土曜・日曜とに分類できることが確認された。さらに土曜及び日曜における適合度検定が有意水準 5%で棄却されたことから、その原因を解明するために、それぞれの 5 分間変動係数図を作成し、平日との交通集中の違いについて検討した（図-2）。

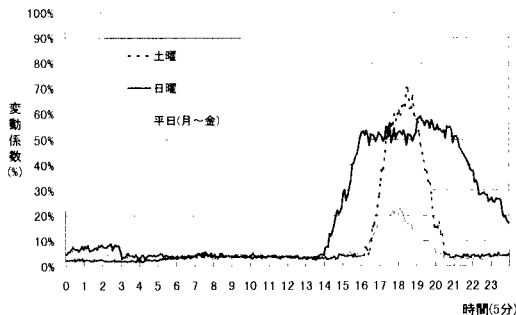


図-2 パタン別 5 分間変動係数（綾瀬 BS 付近上り 30.51km 地点）

図-2 によれば、速度変動の変動係数は、土曜日は 17 時～20 時の間に、また日曜日は 15 時～翌日まで比較的高い値を示すことがわかった。このことから、土曜と日曜では異なった交通状態であることが確認できた。

5. まとめと今後の課題

これまでの本研究のまとめとして、各解析地点毎の全日平均速度と標準偏差及び変動係数の図から「同一地点の交通流変動は一定のパタンを示す」⁴⁾といった、研究の前提が確

められたことがあげられる。しかし、これを曜日別で分類した場合、土曜・日曜の 18 時前後において、誤差及び変動係数がかなり大きい。したがって、研究目的である旅行時間予測に利用するだけの精度の高いデータが得られたとはいえない。

研究の流れと今後の課題をまとめたものを、フローチャートとして示す（図-3）。なお、実際の交通管制への適用を考えた場合、制御用計算機の負荷を考え、基準化したハタンの作成を行い、データを簡潔なものに置き換える必要がある。これらの検討をふまえた上で、ハタンの分類を確立し、その後カルマンフィルタを用いて、車両感知器設置地点における交通流変動の近未来予測を行っていく予定である。

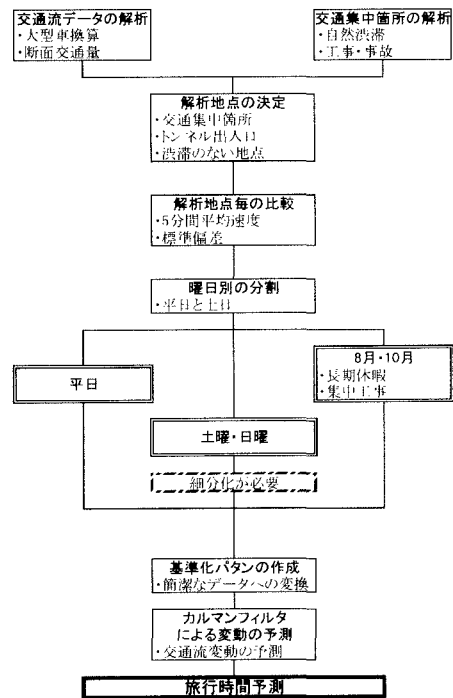


図-3 研究の流れ

参考文献

- 警察庁交通局交通規制課：交通情報提供の現状と課題，月刊交通，PP47～51，1996
- 岩崎征人：時系列モデルを用いた交通流の短期予測，土木計画学研究・講演集，No. 7，PP319～321，1985
- 日本道路公団：東名上り綾瀬 BS 付近の渋滞の現状と対策，ハイウェイ技術，No. 5，PP59～63，1996
- 白尾綱一：交通流変動予測の基礎的研究，武蔵工業大学修士論文，1996