

高速道路における連続1時間値を用いた交通量—所要時間の関係分析

名古屋工業大学 学生会員 ○荒谷 純輝
 名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘

1. はじめに

中京都市圏では2021年5月から新しい高速道路料金が導入され、対距離制を基本とした料金体系となった。また、継ぎ目のない料金を導入した上で将来的には、対象となる路線や時間帯などを区切り、混雑状況や災害・事故発生時等における戦略的な料金施策の検討を進めることが想定され、よりきめの細かい交通量予測の重要性が高まっている。

そこで本研究では、交通配分で利用する時間帯別の交通量-所要時間関数の精度改善を目的として行う。ここではまず、1分間トラカンデータを連続1時間値として得られる時間交通量と時間平均所要時間の関係を図化することで、混雑状況を1時間値において把握する手法について検討する。

2. 使用データ詳細

交通量・速度データは名古屋高速道路に設置しているトラカンから取得される1分単位で集計された車線ごとの平均速度と交通量のデータを使用する。交通量データは全車線の合計値とし、速度データは全車線（交通量が1台以上の全ての車線）の1分間平均値とした。そして、その速度データは単位旅行時間(分)にした。

図-1にこれらの1分間データ（1日24時間分）を利用した交通量と単位旅行時間の関係を示す。また、図-2に1分間データを5分間で集計した5分間交通量と平均所要時間の関係を示す。これらの図よりおよそその最大交通量や交通量-所要時間関係は把握できるが、時間で変化する状況については読み取りにくい。

3. 連続1時間値による交通量と平均所要時間の分析方法

それぞれのトラカン区間において、時間帯0:00~23:59における1分間データ7199個を用いて、式(1)、式(2)のように時間交通量 Q_k と所要時間の1時間平均値 T_k を求める。すなわち、時間帯 k の交通量 Q_k は $i = k \sim k + 59$ の時刻の60個の1分間交通量の合計値である。 T_k は同様に $i = k \sim k + 59$ の時刻

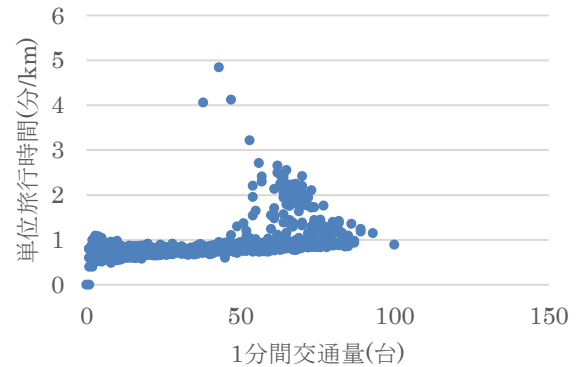
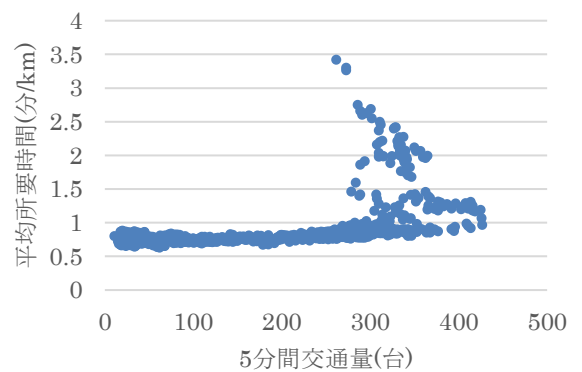


図-1 1分間集計データ

(2019年11月28日, 丸田町JCT付近, 3車線)



(2019年11月28日, 丸田町JCT付近, 3車線)

の60個の1分間所要時間の平均値である。例えば、7:00~7:01では $k = 420$ 、8:00~8:01では $k = 480$ となる。

$$Q_k = \sum_{i=k}^{k+59} q_i \quad (1)$$

$$T_k = \frac{\sum_{i=k}^{k+59} t_i}{c} \quad (2)$$

q_i : 時間帯 i における1分間交通量

t_i : 時間帯 i における1分間所要時間

c : 時間帯 $k \sim k + 59$ において $t_i \neq 0$ となる回数

4. 連続1時間値による交通量-所要時間図

全時間帯(0:00~23:59)におけるデータを用いて、**図-3**のように縦軸を時間平均所要時間 [分/km]、横軸を時間交通量 [台] とした図を作成した。これより、時間変化に合わせて連続的に値が変化して、線を描くような図が得られた。

作成した図から、区間の最大交通量や最大所要時間を容易に読み取ることができる。また、1時間ごとで色分けすることで、時間帯ごとの交通量と旅行時間の関係を把握することができる。**図-3**では、午前7時台で交通量が減少しながら所要時間が増加しているため、渋滞が発生しており、午前8時台で交通量が減少しながら所要時間が減少しているため、混雑が解消されつつあることが考えられる。このように、混雑発生から混雑解消にかけて、円を描くような図が得られることがわかった。

図-4は名古屋高速道路の環状線(一方通行、時計回り)の各区間に沿って、連続1時間値を用いた交通量-所要時間図を並べたものである。これより、渋滞が発生する箇所や渋滞の大きさなどを直感的に把握しやすくなると考えられる。

5. 連続1時間値による混雑区間の考察

本研究では、名古屋高速道路の全トラカン区間において**図-3**のような図を作成した。ここでは、複数日で円を描くような図が得られていて、連日多く渋滞が発生していると考えられた、鶴舞南JCT付近～大高線堀田出口付近の考察を行う。この区間のそれぞれのトラカン区間で作成したものを**図-5**に示す。大高線高辻入口の交通量が増加したことにより、その前後で最大交通量と最大所要時間が大きく変化していることが分かる。午前6時～8時におけるピーク時間帯の大高線高辻入口の交通量増加によって、所要時間が増加し、混雑が発生している状況を読み取れる。

6. まとめ

本研究では、1分間データを利用した交通量と所要時間の関係の図よりも渋滞分析しやすいものとして、連続時間平均値を用いた交通量と所要時間図を作成し、分析した。

今後の課題としては、これらの分析結果を用いて交通量配分のための精度のより良い交通量-所要時間関数の推定を行うことが挙げられる。

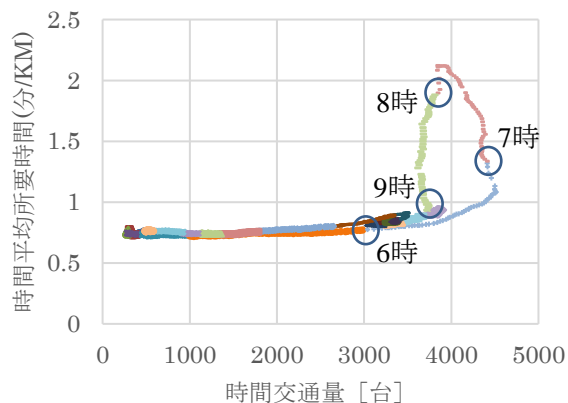


図-3 連続1時間値による交通量-所要時間図
(2019年11月28日, 丸田町JCT付近, 3車線)

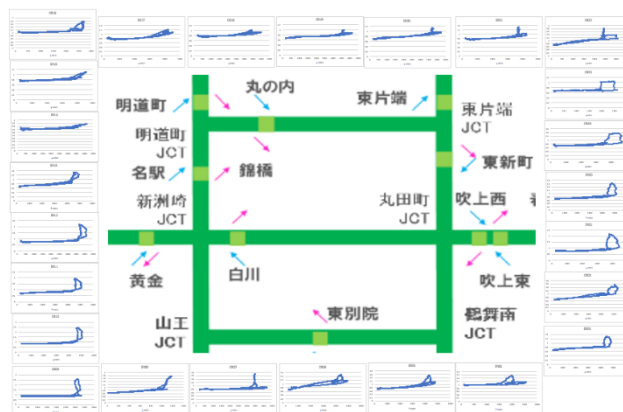


図-4 名古屋高速都心環状線の各区間の関係図

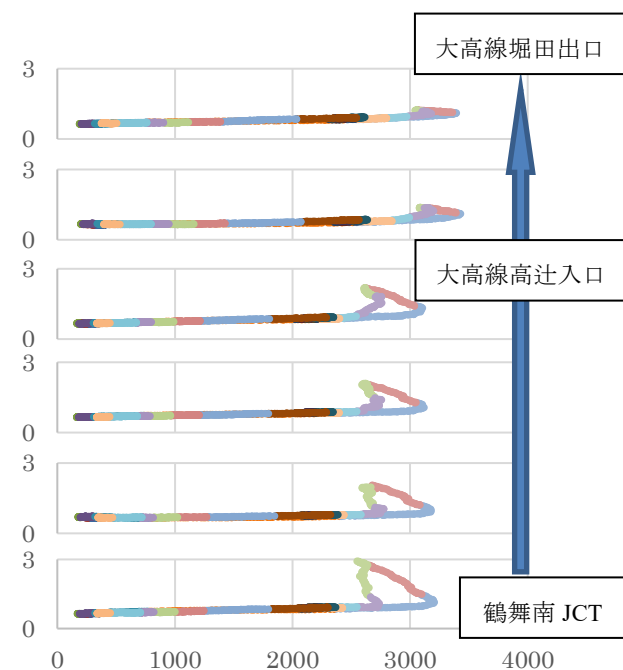


図-5 名古屋高速高辻入口前後の交通量-所要時間図

謝辞 本研究にあたり名古屋高速道路公社での需要推計議論や研究補助、データ等の提供を受けた。ここに謝意を表します。