

東名高速道路の渋滞対策としての3車線化の交通流解析に基づく評価

豊橋技術科学大学 学生会員 齊藤 亨平
豊橋技術科学大学院 正 会 員 廣 島 康裕
豊橋技術科学大学院 学生会員 松尾 幸二郎

1. はじめに

都市間高速道路では、未だにボトルネックを中心に多くの交通渋滞が発生しているが、経済情勢が厳しい現在において、ボトルネック地点を含むインターチェンジ区間全線を拡幅するといった抜本的な渋滞対策事業を実施することは難しく、ソフト対策が主流となっている。こうした中、NEXCO 中日本は2011年10月に、東名高速道路の豊田JCT - 音羽蒲郡IC区間の渋滞対策として、並行する新東名高速道路の浜松いなさJCT - 豊田東JCTが2014年に開通するまでの期限付きで、暫定的に片側3車線化を実施した。この3車線化による道路環境の変化は表1に示す通りであり、これに伴う交通流特性や交通容量の変化を知ることは今後の高速道路の設計・運用管理を考える上で意義は大きいと考えられる。

そこで本研究ではこの3車線化区間を対象として、事前・事後のビデオ観測に基づき、交通流特性の変化を分析するとともに、交通容量の変化を推定することにより本渋滞対策の評価を行うものとした。

2. ビデオ観測の概要

観測地点は岡崎 IC 近くの東公園付近 (294.5kp) とした。ビデオ観測の概要を表2.2に示す。

データとしては各車両の利用車線、車線変更の有無、車種、速度を取得した。なお速度は一定区間を走行する時間から算出した。

3. 集計結果

(a) 車種別・車線別の基本集計結果

図3.1に示す車種別車線利用割合から、大型車は追越車線を利用する割合が低く、普通車・二輪車は追越車線を利用しやすいといえる。次に、各車線の平均速度を表した図3.2をから、3車線化されたことにより、車線毎の速度分布の違いが明確になったと言える。

(b) 交通量・空間平均速度・交通密度の算出

交通量および平均速度の算出における集計時間単位として、本研究では1, 3, 5分の3つの場合について行ったが、データの時間変動の安定性の高さより、5

表1 3車線化前後の道路環境の比較

	事前	事後
車線数	片側2車線	片側3車線
車線幅	3.6 m	3.25 m
路肩幅	3.0 m	0.75 m
白線の長さ	8 m	6 m
白線の間隔	12 m	9 m
制限速度	80 km/h	60 km/h

表2 ビデオ観測の概要

観測概要	3車線化前	3車線化後
観測日	2011年10月10日	2011年11月3日
観測時刻	14:05～17:37	14:11～17:21
観測場所	岡崎IC近く 東公園 (294.5kp)	
観測方向	下り線 (名古屋方面)	
観測台数		
大型車	1617台	1747台
二輪車	232台	120台
普通車	9510台	7006台
全車種	11359台	8873台

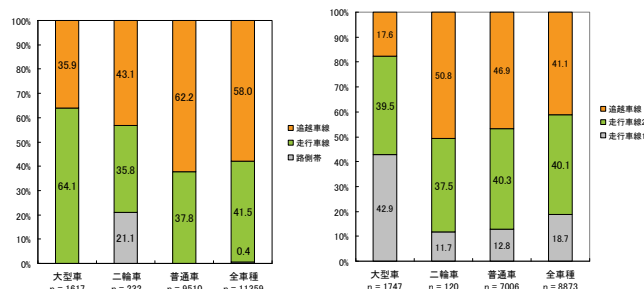


図3.1 車種別の車線利用割合

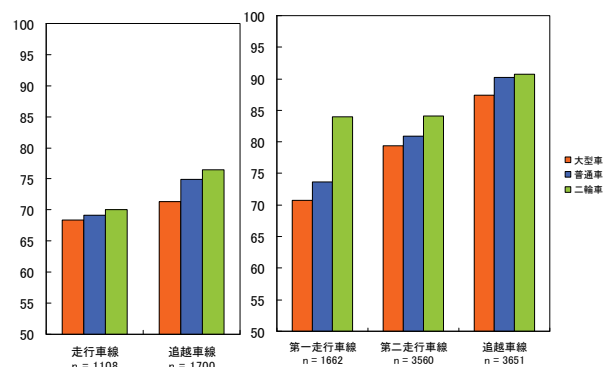


図3.2 車線別・車種別の平均速度 (km/h)

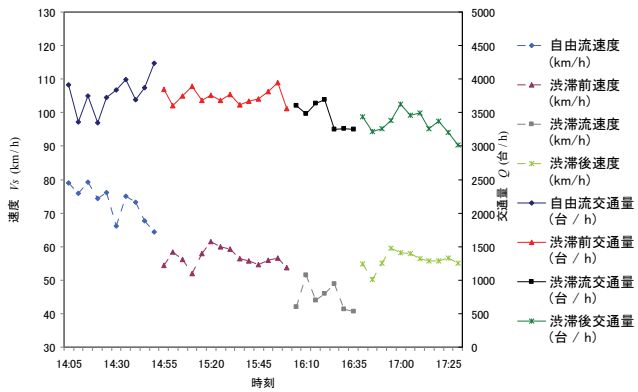


図 4.1 平均速度と交通量の時系列変化（事前）

分を用いるものとした。なお、各集計時間における平均的な交通密度の値は、交通流の基本式から計算により求めた。また、大型車は乗用車換算台数を用いて普通車 2 台分とし、二輪車や路肩を走行する車両は除外した。

4. 事前・事後の交通流特性の解析と交通容量の推定

(a) 交通流特性の解析

事前・事後の観測データから算出した平均速度と交通密度から $K - V$ 関係が直線と仮定して回帰直線を求め、交通容量の推定を行う。

事前の $K - V$ 関係を求めると、その関係は幾つかの状態によって異なることがわかった。そこで本研究ではその状態を図 4.1 自由流・渋滞前・渋滞流・渋滞後の 4 つに分け、それぞれの状態について回帰直線を求めるものとした。一方、事後については自由状態のみであったため、1 つの回帰直線を推定した。その結果を図 4.2 に示す。

(b) 交通容量の推定

$K - V$ 関係の回帰直線と交通流の基本式より、 $K - Q$ 曲線の推定を行い、交通容量を求める。その結果を図 4.3 に示す。しかし、事前の渋滞後のデータが安定していないこと、状態間で推定飽和密度（推定された直線から求めた飽和密度で、実際の飽和密度とは異なる）が大きく異なることから、 $K - V$ 直線に制約条件を以下のように設定した場合に関しても推定を行った。

- 回帰直線は各状態、車線の平均値を通る。
- 推定飽和密度を 85 台 / km / 車線とする。

結果を図 4.4 に示す。これより、交通容量は事前の 4448 台/h から事後の 6256 台/h へと、3 車線化により交通容量が約 1.4 倍に拡大したと判断される。

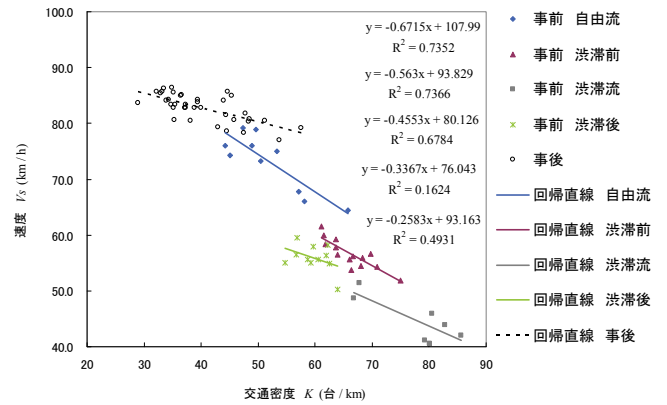


図 4.2 事前・事後の $K - V$ 関係

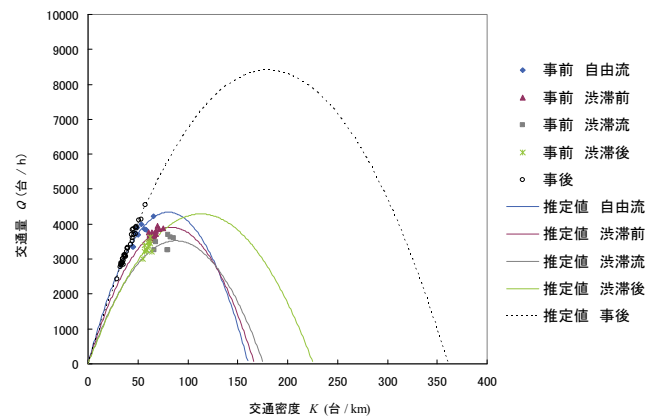


図 4.3 事前・事後の $K - Q$ 曲線

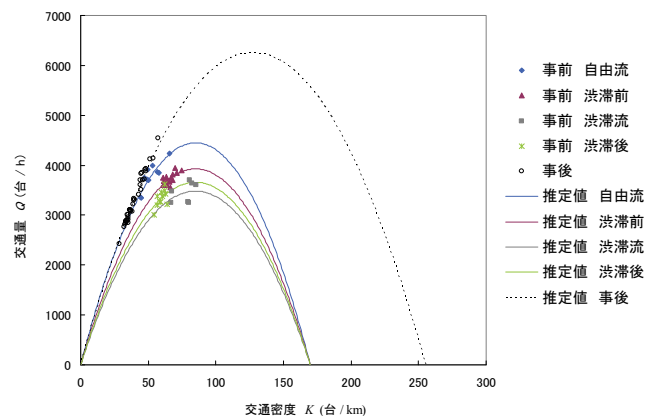


図 4.4 事前・事後の制約条件付 $K - Q$ 曲線

5. おわりに

本研究では東名高速道路 3 車線化前後をビデオ観測し、交通流特性の解析及び交通容量の推定を行う事で渋滞対策の評価を行った。

今後は $K - V$ 関係のモデリングの検討が必要である。また、事後の交通渋滞時の観測データがなく、十分な分析が行えていないため、観測を継続する必要がある。