

QV回帰曲線最大交通量と渋滞中交通容量の関係に関する実証的研究

大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 正会員 米川英雄
 (日本道路公団関西支社交通技術課)
 大阪大学大学院 正会員 飯田克弘
 大阪大学大学院 フェロー 森 康男

1. 研究の背景と目的

高速道路における渋滞の発生は社会問題となっており、この対策として道路整備や交通需要マネジメントなどの取り組みなどが実施されている。これらの効率的な検討には渋滞予測が必要であり、渋滞予測の精度を上げるためには交通容量の実態解明が重要となる。このため、過去に数多くの研究が行われており、筆者らも高速道路単路部における渋滞中交通容量と影響要因との関係を定量化することを試みている¹⁾。ところが、渋滞の多くは、その発生が繁忙期や週末に限定されるため、道路構造や平日休日あるいは昼夜などの全ての要因の組み合わせにおいて実測の渋滞中交通容量を得ることが困難であり、結果を十分に検証できないことが課題となっている。そこで、本研究では渋滞中交通容量を代替しうる指標として、QV分布を2次曲線に回帰させた時の最大交通量(以下、Qmaxという)と渋滞中交通容量との関係を実証的に解析することを目的とする。

2. 解析の方法

解析対象とした隘路は、先に挙げた既往研究¹⁾で扱った隘路の中から、車両感知器が隘路に位置し、隘路における渋滞中交通容量とQV分布とを共に得ることができる地点を対象とした。具体的には近畿自動車道の新幹線交差である。表-1に、地点の概要とここを隘路として発生した渋滞の状況を示す。使用するデータは、車両感知器により観測された片方向断面の5分間交通量および5分間平均速度である。なお、本研究では渋滞長が6km以上である場合の5分間交通量を渋滞中交通容量として扱っている。

渋滞中交通容量は、平日休日、昼夜、大型車混入率の相違で変化することが報告²⁾されているが、本研究ではデータが十分に得られる平日の昼に限定し、大型車混入率のみ10%毎の階級に区分する。QV分布の回帰には、大蔵らの既往研究³⁾に準じて、原点を通過する2次曲線を用いた(cf.図-1)。この回帰を前述の区分毎に

表-1 解析対象隘路の概要

		隘路名称	新幹線交差
隘路の位置	道路	近畿自動車道	
	区間	摂津北～摂津南	
	方向	上り線(北行き)	
	位置	6KP	
渋滞発生状況	データ収集期間	1995年一年間	
	年間渋滞発生回数	464回	
	最大渋滞長の平均	7.1km/回	
	平均渋滞時間	2.8hr/回	
	渋滞の特徴	平日の午前中	
	渋滞の原因	サグ	
	車両感知器位置	6kp	
隘路の道路構造	設計速度	80km/h	
	車線数	2車線	
	平面線形	直線	
	縦断勾配	-3.3% +4.2%	
	縦断勾配長	0.3km 0.3km	
	左路肩幅員	2.25m	
	車線幅員	3.5m×2車線	
	右路肩幅員	0.5m	
	全幅員	9.75m	

表-2 使用データの諸元

区分	QV分布の2次曲線回帰			渋滞中交通容量							Qmaxに対応する%tile値
	n	相関係数	Qmax	n	平均値	標準偏差	25%tile	50%tile	66%tile	75%tile	
平日, 昼, 0%~10%	799	0.994	334	201	322	22.25	314	324	331	335	71.6%
平日, 昼, 10%~20%	7,277	0.993	321	1,382	313	20.57	302	315	322	326	63.2%
平日, 昼, 20%~30%	7,959	0.993	299	950	291	16.58	283	292	298	301	67.4%
平日, 昼, 30%~40%	789	0.984	291	43	285	13.11	274	286	291	295	62.8%

キーワード：車両感知器，QV相関，捌け交通量，交通容量，高速道路，渋滞
 連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 TEL06-6879-7611 FAX06-6879-7612

行い、得られた Qmax と区分毎の渋滞中交通容量とがどのような関係にあるのかを解析する。

3. 解析結果

(1) Qmax と渋滞中交通容量の関係

図-2 に区分毎の回帰曲線と渋滞中交通容量との関係を整理した。ここで、Qmax が渋滞中交通容量の何 %tile に対応するかを求めた結果、表-2 に示す通り 62.8%tile ~ 71.6%tile となった。そこで、この平均である 66%tile での渋滞中交通容量の値と Qmax との差について検定する。なお、比較のため、4分位値および平均値と Qmax との関係も合わせて検定した。表-2 に、用いたデータ数、Qmax および各 %tile に対応する渋滞中交通容量の値などを整理した。

(2) 検定結果

図-3 は、各 %tile において、渋滞中交通容量と Qmax との関係を、表-2 で区分したそれぞれ 4 つのデータを用いて比較したものである。図より、打点の分布は各 %tile とも対角方向であり、渋滞中交通容量と Qmax とが一致することを示す直線に最も近接しているものは 66%tile であることが分かる。また、図中の相関係数は各 %tile とも 0.996 以上となっており、Qmax と渋滞中交通容量とは強い正の相関を持つことが分かる。

次に、%tile 毎の渋滞中交通容量と Qmax の差をみるために、2つの母平均に差がないことを仮説として、対応するデータの差を t 値により検定した。図-3 中の表から分かる通り、66%tile 以外では検定統計量 t が $t_3(0.025)$ より大きくなっており、仮説が棄却される。しかし、66%tile の場合は仮説が棄却されない。すなわち、66%tile の場合は、母平均に差があるとは言えない。

以上のことから、Qmax は 66%tile での渋滞中交通容量を表し得ると考えることができそうである。

4. 考察

今回の結果は、1 箇所の隘路において大型車混入率を変化させた場合の、渋滞中交通容量と Qmax との関係を分析したものであり、一般性を持たせるためには、対象となる隘路や要因による区分を増やすことなどが必要となる。しかし、本結果から、隘路となっていなくても QV 図が得られればその地点の交通容量を推定できる可能性が見い出されたと言えよう。

参考文献

- 1) 米川英雄, 飯田克弘, 森康男; 高速道路の渋滞中交通容量に影響を及ぼす要因の車線間相違に関する研究, 交通工学, Vol.36, No.2, pp.53-63, 2001/3.
- 2) 米川英雄, 森康男, 飯田克弘; 高速道路単路部における交通容量影響要因の基礎的研究, 土木計画学研究・論文集, No.17, pp.915-926, 2000/9.
- 3) Izumi OKURA, Naresh STHAPIT; Estimation of Effects of Heavy Vehicles on Traffic Flow Considering, 第29回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.127-132, 1994/11.

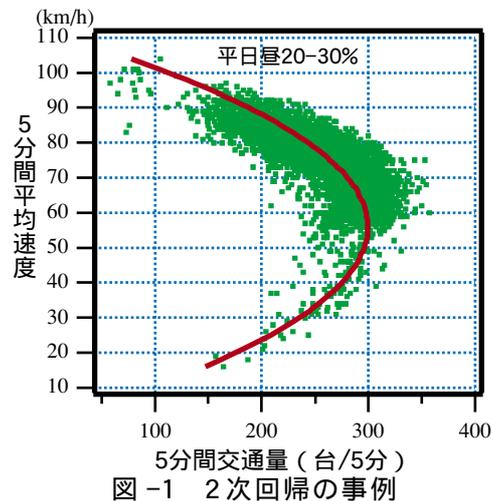


図-1 2次回帰の事例

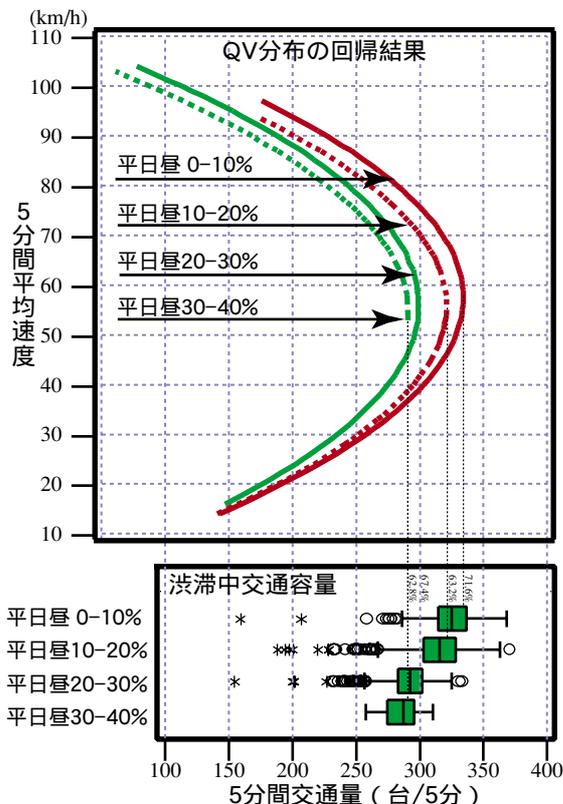


図-2 QV 回帰曲線と渋滞中交通容量

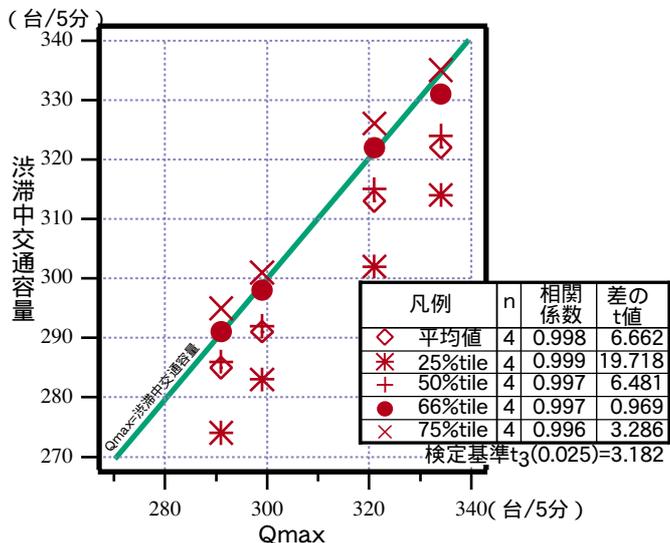


図-3 Qmax と渋滞中交通容量との関係