

大阪大学工学部 正 員 森 康男
大阪大学工学部 正 員 山田 稔
大阪大学工学部 学生員 ○木納利和

1. はじめに

近年の都市一極集中により高速道路までにも慢性的な渋滞が発生するようになり高速道路の快適性が失われている。その対策の一つとして、ボトルネックの上流側のインターチェンジなどで流入制限を行い、快適性の回復を少しでも促進する方法が考えられる。それには周辺道路への影響等適用可能性に関する検討も重要であるが、それにも増して渋滞を発生させないボトルネックでの交通量を精度良く知る必要がある。ボトルネックの捌け交通量に関する研究これまでに多くなされてきた。上流側の交通量が増加するにつれてある値まで増加するが、それを越えた交通量が流れてきたときは、それより少し減少した値で安定すると言われている。しかし越¹⁾は、渋滞継続時間が長くなるにつれて捌け交通量が低下するという傾向を指摘している。さらに岩崎²⁾は、天候による捌け交通量の変化を分析している。しかし、これらの需要だけではなく交通目的や運転者の特性も捌け交通量に何らかの影響を及ぼしていると思われるが、これまで明らかにされたものはない。そこで本研究の目的では、運転者の特性や目的も大きく異なると考えられる平日と休日とのデータを比較することによりこの影響を明らかにすることを目的とした。また同時にこれまで明らかにされた、渋滞開始後の捌け交通量の変動や天候、大型車の影響についても既往の結果の検証を行なう。

2. 研究対象及びデータ

調査対象は高速道路のボトルネックとして、平日、休日ともにほぼ毎日渋滞が発生している名神高速道路下り線の天王山トンネルに決定した。以下のデータを収集した。

- ①天王山トンネル入口と4.15km上流側の地点との合計2地点の6月1日から11月31日までのトラフィックカウンターのデータ
- ②天王山トンネルでの12月3日(13:30~15:30)のビデオ調査データ

なお、本研究は、自然渋滞のみを対象としているため工事、事故渋滞などは対象から除外した。

3. 捌け交通量の変動特性

図-1はトラフィックカウンターのデータから6月25日分を選び出し、その日の2地点の交通流量及び平均速度の時間変動図を作成したグラフである。データはいずれも5分間の3項の移動平均である。この図よりボトルネックの速度低下は比較的緩やかであるが上流側の速度低下及び両地点の速度の回復は短時間で起きていることがわかる。またこの間は、速度は40km/h以下で安定しており、これが渋滞時間に対応していると考えられる。ボトルネックでは渋滞発生後には明確な交通

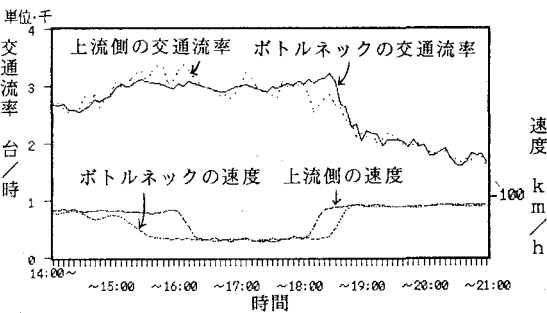


図-1 6月25日(曇り)の天王山トンネル入口と上流側の2地点の交通流量と平均速度

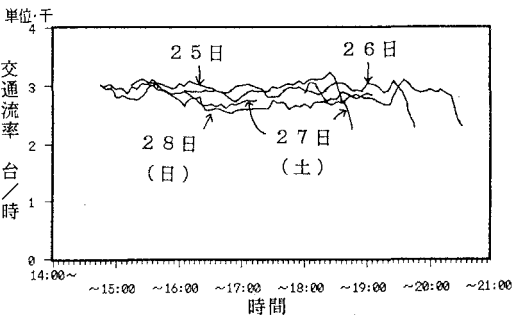


図-2 4日間の天王山トンネル入口での交通流量(5分間の平均速度が40km/h以下のものだけを取り上げた図)

量の減少はみられないが上流側ではその地点が渋滞する前にはこれより高い交通量が流れている。図-2は、6月25日(木)から28日(日)の速度が40km/h以下となるとき交通流率だけを取り上げたグラフであり、渋滞中の捌け交通量の変動を示すものである。やはりデータは5分間の3項の移動平均である。15:30ごろにどの日も3000台/時程度流れているが、その後平日は捌け交通量がほとんど変動していない。一方休日は2700台/時まで減少している様子がはっきりわかる。そして、16:30~17:00の間で極小をむかえその後3000台/時程度まで回復してから渋滞が解消している。

4. 捌け交通量と大型車との関係

図-3はビデオ調査結果をもとに時間帯別による車種別の車頭時間及び車頭時間比の変動を表わしたグラフである。車頭時間比は、(大型車の車頭時間) / (普通車の車頭時間) として求めた。この日は15:00にはすでに渋滞が開始していた。図をみると渋滞発生時間が近づくにつれて車頭時間が減少する傾向がわかる。また、車種による違いも縮まる傾向がある。車頭時間比は14:00以降あまり変動はなく渋滞時の大型車換算係数として以下では4.03/3.13=1.29を使うことにした。

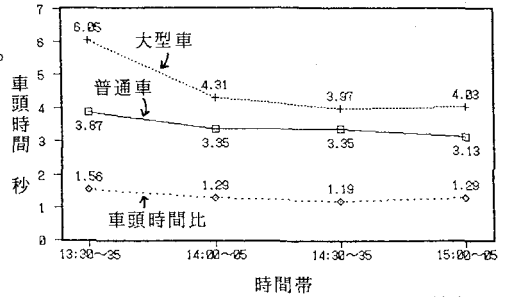


図-3 時間帯による車種別の平均車頭時間および車頭時間比

5. 捌け交通量と天候・曜日との関係

表-1はボトルネック地点でのトラフィックカウンターデータから天候・曜日別の渋滞時の捌け交通量の比較を行なったものである。なお、ここでは速度が35km/h以下になる時間帯を渋滞と考え一回の渋滞ごとに平均の捌け交通量を求めておきそれを天候・曜日で比較した。先ほど求めた大型車換算係数1.29を用いて換算した交通量と換算する前の交通量を示してある。天候別では、晴れ・曇り・雨の順で捌け交通量は減少していた。原因として周囲の明るさ、路面の滑りやすさなどが考えられる。いっぽう、曜日別では平日の方が休日より捌け交通量が多かった。休日は、日頃運転していない人が運転するため交通流が平日と比べて乱れやすくなり交通量低下につながったと考えられる。また、換算後の渋滞時の捌け交通量について有意水準5%で検定を行ったところ、休日で雨の日が絡む組合せ以外では有意差が認められた。

表-1 天候・曜日別の捌け交通量
換算前 換算後

	平日	休日	平日	休日
晴れ	3010(22)	2941(25)	3217(22)	3047(25)
曇り	2885(20)	2802(18)	3088(20)	2894(18)
雨	2678(8)	2709(4)	2886(8)	2806(4)

6. まとめ

本研究で得られたことを以下に示す。

- ・ 渋滞における捌け交通量の変動は、渋滞発生後ほぼ一定を取り渋滞解消するかまづは減少し途中から回復して渋滞解消する傾向があった。
- ・ 車頭時間比から得た渋滞時の大型車換算係数は1.29という結果になった。
- ・ 曜日、天候別の捌け交通量の違いは表-1に示すとおりである。

参考文献

- 1) 岩崎征人・田宮敬士：高速道路ボトルネックにおける交通容量低下について，土木学会第47回年次学術講演会 講演概要集 第4部，pp.338~339，1992.9.
- 2) 越正毅・桑原雅夫・赤羽弘和：高速道路のトンネル，サグにおける渋滞現象に関する研究，土木学会論文集，NO.458/IV-18，pp.65~71，1993.1.