

高速道路トンネル部の 通過交通量の分析

大阪市立大学 正 員 西村 昂

大阪市立大学 正 員 日野泰雄

大阪市立大学 学生員○松永悦雄

1. はじめに

近年、名神高速道路における京都南IC-茨木IC間で、交通量が著しく増加し、この区間にある梶原、天王山両トンネル部では、自然渋滞が慢性的に発生している。そのため、このような交通渋滞の発生を事前に予測し、トンネルへの交通量を制御し、交通渋滞を未然に防ぐ必要がある。本研究では、その基礎資料として、トンネル部の通過交通量の記録より両トンネル部の交通容量を分析した。尚、ここで用いたデータは、日本道路公団で観測されているトラフィックカウンターの記録（5分間値）と渋滞日報記録である。

2. トンネル部の通過交通流の特性

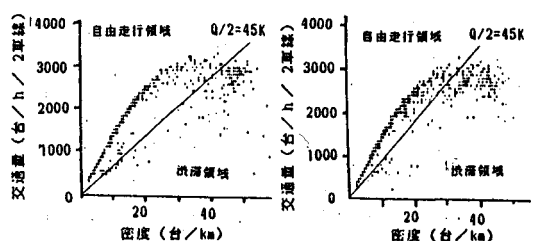
分析対象とする梶原、天王山両トンネルは約2.5kmの距離をおいて連続しているため、上、下線ともに通過交通流は最初のトンネルの影響を受けて、次のトンネルに入ると考えられる。したがって、通過交通量の分析にあたっては、各々上流側、つまり上り線では梶原トンネル、下り線では天王山トンネルのデータを分析対象とする必要がある。また、ここでは交通流特性の1つとして密度-交通量の関係よりトンネル別、車線別にその特性を調べた（図1,2）。以下に得られた主な傾向を示す。

- (1) 両トンネルを比較した場合、密度の上限は、梶原トンネルで約50台/km、天王山トンネルで約45台/kmと梶原トンネルの方が高い。

- (2) 車線別では、走行車線の場合、渋滞域（速度45km/h未満の状態）で交通量がピークとなるのに対して追い越し車線では渋滞域に入る前にすでにピークとなり、渋滞域では逆に減少している。

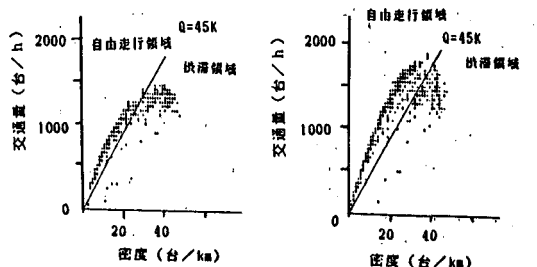
3. トンネル部の交通容量

交通容量は、基本的には、一定時間にさばきえる最大の通過交通量であるとされているが、実情を考えた場合、さまざまな交通状態の実測値



(上り線梶原トンネル 2車線合計) (下り線天王山トンネル 2車線合計)

図1. 密度-交通量相関図



(下り線天王山トンネル走行車線) (下り線天王山トンネル追い越し車線)

図2. 密度-交通量相関図

の中から限界に近いある幅をもたせた範囲を容量として設定する方式が適切であると思われる。しかし、この値も道路条件、交通条件によって変化し、特に、トンネル部では、速度低下等によってかなり小さくなると予測できる。したがって、ここでは、通過交通量を基礎とした以下に示す何通りかの考え方によってトンネル部の交通容量を推定することとした。

表 1. 各種設定法による交通容量

- (1) 交通流を規定する諸要因から設定する；交通量を規定する要因のうち一例として、密度－交通量図に曲線をあてはめ、それが示す最大交通量を容量とする。

トンネル 設定 方法	梶原トンネル (台/h/2車線)	天王山トンネル (台/h/2車線)
(1)の方法	2965	2837
(2)の方法	3094	2788
(3)の方法	3307	3179

- (2) 最大通過交通量により設定する；需要交通量が十分にあると思われる渋滞状態のデータから一日の最大通過交通量を求め、これを容量とする。
- (3) 交通量の時系列変化形態により設定する；交通容量状態では、交通量が増加できず頭打ちの状態になるものとし、時間交通量が増加から減少に転じる状態の割合を求め、これが継続して50%を超える時の最大交通量を容量とする。これらによる両トンネルの具体的な交通容量を表 1 に示す（ここで、(1),(2)の方法は、自由走行域と渋滞域の容量を特には区別しないものである）。

表 2. 速度別の実用交通容量（(3)の方法による）

これをみると、(1)の方法では交通容量の範囲が全体的に低くかつ、バラつく傾向がある。これに対して、(2)(3)の方法では、これをかなり限定できることから、これを補う方法と位置づけられよう。特に、(3)の方法では交通量が限界に近い場合の容量状態を示すものと考えられる。

ランク	速度範囲	実用交通容量
1	45km/h $\geq$ V>35km/h	3034台/h/2車線
2	35km/h $\geq$ V>25km/h	2889台/h/2車線

表 3. 速度別の実用交通容量（観測渋滞長による）

また、渋滞域では、その状態によって最大通過交通量は変化すると考えられるため、(3)の方法により速度別にも交通容量を定めた（表 2）。さらに、渋滞は交通容量を超える流入交通

ランク	速度範囲	実用交通容量
1	45km/h $\geq$ V>35km/h	35.4V+1680(台/h/2車線)
2	35km/h $\geq$ V>25km/h	3084(台/h/2車線)

両がある場合に、その差（貯留量）分だけ蓄積されることによって、トンネル部へ流入する本線交通量とトンネル部の観測渋滞長から推定される貯留量との差を実用的な交通容量と考えることとした（方法(4)）。この方法による速度ランク別の結果を表 3 に示す。

4. おわりに

大型車混入率が高い場合には、交通容量は低下すると考えられるが、ここではこれを考慮していない。今後は大型車混入率を考慮した場合の容量の検討が必要であろう。

最後に、データを提供していただいた日本道路公団大阪管理局の皆様にご感謝の意を表します。

参考文献：金子、片倉、交通容量状態の設定方法に関する一考察

（土木学会第40回年次学術講演概要集）