

中国自動車道・宝塚IC～宝塚東トンネル間の交通容量に関する研究

日本道路公団関西支社	矢嶋 尚彦
日本道路公団関西支社	奥野 俊
(株)建設技術研究所	会員 神野 裕昭
(株)建設技術研究所	会員 竹林 弘晃
(株)建設技術研究所	会員 吉岡 直哉

1. はじめに

宝塚～西宮北間は、中国自動車道の中で最も交通量が多い区間であり、交通渋滞が頻発している。中でも、下り線では宝塚東トンネル付近、上り線では宝塚西トンネル付近を起点とした渋滞が顕著である。これまでの調査により、交通量の増加とともに発生している追越車線への交通集中が渋滞原因の一つであることが明らかになった。これに対し、トンネル手前に付加車線を設置することで、追越車線に集中する交通を低減し車線利用率を均等化する対策工を検討することになった。本研究は、ボトルネックとなっている宝塚東トンネル付近の現況の交通容量の把握と、追越車線利用率の低下による断面交通容量の増大効果の把握を目的に実施したものである。

2. 中国自動車道・宝塚IC～宝塚東トンネル間の渋滞発生状況

図-1に対象区間の概要を示す。IC合流、サグ、トンネルの連続する片側3車線の道路である。年平均日交通量 53,262台/日 (H12)、最大 92,556台/日 (H12/8/11)、交通渋滞は、日交通量が48,000台/日程度から発生するようになり64,000台/日を越えると100%の割合で発生している。

図-2は走行速度が40km/hを下回る前の15分間交通量の1時間換算値を整理したものである。次時間帯の走行速度が40km/hを下回る場合は渋滞発生とした。15分時間換算交通量が4,656台/時間程度から渋滞が発生し、最大時間交通量として5,692台/時間が観測されている。図-3は17.4kp、19.3kpトラカンの追越車線利用率である。ともに、4,600台/時程度まで上昇し、それ以上では概ね一定になる。この追越車線利用率は、宝塚ICテーパ端17.4kpから宝塚東トンネルを越えた19.3kpの間で5%程度上昇しており、この間で追越車線に交通が集中していることがわかる。

3. 渋滞発生確率の定義

常に一定の交通流動特性で、運転挙動特性が等質のドライバーが、単路部を走行していたと仮定すると、毎日、同じボトルネックで同一の交通量で交通渋滞が発生することになる。ところが、実際には車両の

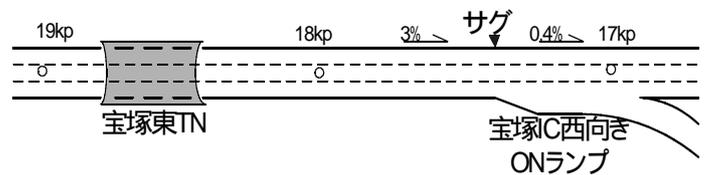


図-1 中国自動車道・宝塚IC～宝塚東トンネルの状況

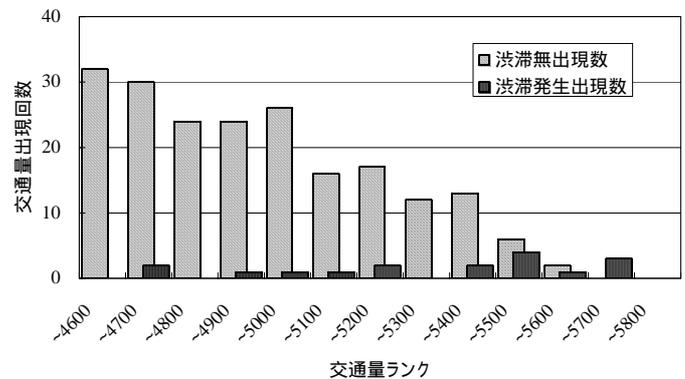


図-2 ランク別交通量観測頻度

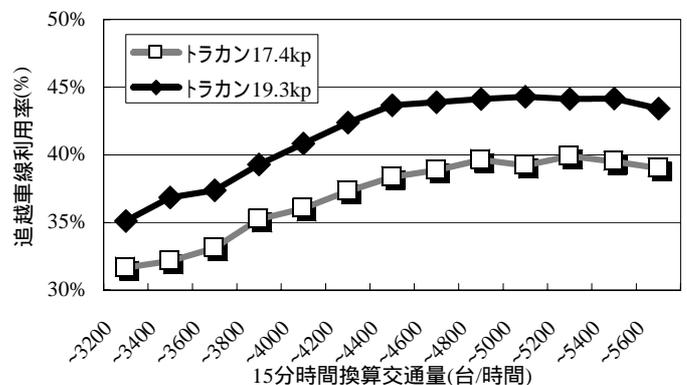


図-3 交通量ランク別平均追越車線利用率

資料：17.39kpトラカン2000/11/1～2000/11/30

種類や、ドライバーの特性が変化するために、渋滞が発生する交通量は変化している。これらの影響を含めたボトルネック箇所固有の交通容量を表現する指標として、下式で定義される交通量ランク毎の渋滞発生確率¹⁾(当該地点においてある階層の交通量が発生した時に渋滞が発生する割合)を提案する。

$$\text{渋滞発生確率} = \frac{\text{当該交通量ランクまでの累加渋滞発生回数}}{\text{(当該交通量ランク以上の渋滞無出現回数+当該交通量ランクまでの累加渋滞発生回数)}} \dots (1式)$$

ここで、分子は当該ランクの交通量で渋滞すると考えられる交通状態(交通流を形成する車群)にある当該交通量ランクまでの累加渋滞発生回数とした。母数は、これに、当該ランクで渋滞が発生していない交通状態(交通流を形成する車群)にある当該交通量ランク以上の交通量出現回数を加えた。

4. 宝塚IC～宝塚東トンネル間の交通容量の推定

図-4に、1式をもとに算出した断面交通量と渋滞発生確率の関係を示す。断面交通容量としては、4,700台/時で1%程度、5,600台/時で100%の渋滞発生確率として表現できる。

ここで、追越車線利用率の低下による断面交通容量の増大効果の評価するためには、車線毎の交通容量を評価する必要がある。図-5は追越車線の交通量と渋滞発生確率の関係をまとめたものである。第二走行車線は、追越車線の渋滞発生とほぼ同時に交通量が減少しており、このときの交通量と渋滞発生との関係についても同様に整理した。第二走行車線は、追越車線に比べ渋滞発生時の交通量が小さくなっていることがわかる。なお、第一走行車線については、渋滞発生後も交通量が増加するため示していない。

図-6は、図-5で整理した渋滞発生確率をもとに、追越車線利用率と断面交通容量の関係を整理したものである。これから、走行車線の運用がスムーズにいった場合を想定すると、追越車線利用率を44%から39%に下げることにより、断面交通容量を12%拡大できることがわかる。

5. おわりに

今回の研究では、交通容量の指標として車線毎の交通量ランク毎の渋滞発生確率を提案した。この指標を用いることで、車線利用率を均等化する施策を実施した場合の効果推定が可能になった。今後、この成果をもとに、施策の実施効果推定手法を検討していく予定である。今回算出した渋滞発生確率は、2000年11月の1ヶ月間の交通量データを算出したものであり、データ数を増やすことで、より実態を反映できる渋滞発生確率が算出できると考える。

参考文献

1): 「高速道路単路部の交通容量に関する調査研究(下)」高速道路と自動車第44巻第3号2001.3 岡村秀樹, 渡辺修治, 泉正之"で提案されている指標である渋滞発生割合とは、当該交通量階層以下の渋滞発生ケースについても、当該交通量階層に割合算出に含める点が異なる。

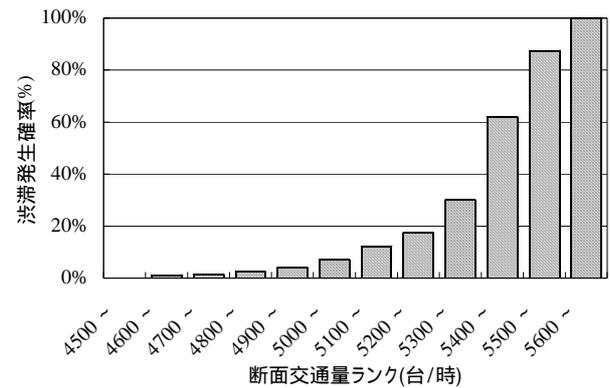


図-4 断面交通量と渋滞発生確率

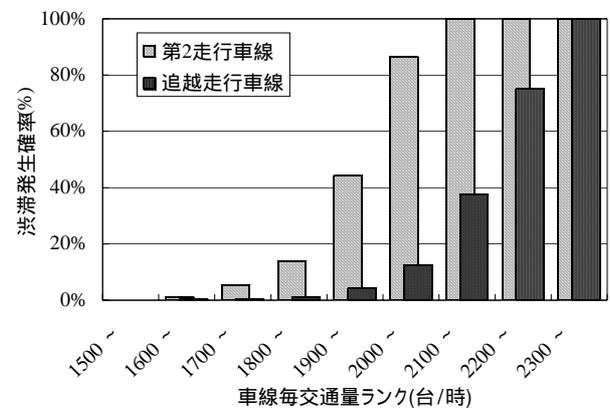


図-5 車線毎の交通量と渋滞発生確率

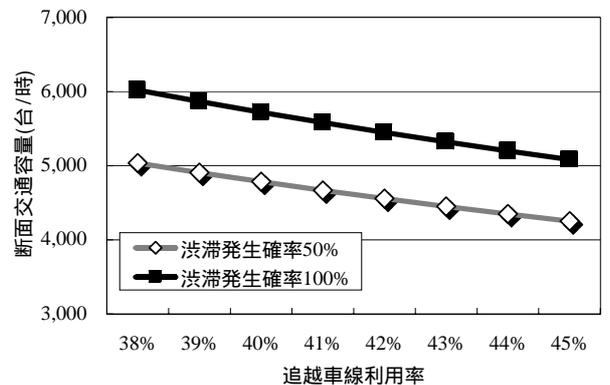


図-6 追越車線利用率と断面交通容量推計値