

IV-257 高速道路サグおよびトンネルの交通容量

東京都 正員 岩佐昌明
 東京大学 正員 桑原雅夫

東京大学 正員 越 正毅
 東京大学 正員 尾崎晴男

1. はじめに 高速道路単路部では、サグおよびトンネルをボトルネックとした渋滞が起こることが知られ、大きな問題となっている。平野部の少ないわが国では、特に都市間高速道路を設計する際にサグやトンネルは必ず存在せざるを得ないので、これから建設する高速道路においてボトルネックにならないサグやトンネルをどのように設計したらよいのかを知る必要がある。このためにはボトルネックになるサグ・トンネルとボトルネックにならないサグ・トンネルの相違を明らかにすることが有用であり、本研究ではこのことを調べてみることにした。

2. 研究対象とデータ 対象となる高速道路としては需要が十分にあること、車両感知器ができるだけ多く設置されていること、サグやトンネルが多いこと、などが望まれるが、本研究ではこれらを満たす区間として、サグに関しては東名高速道路川崎IC～御殿場IC間約76kmを選んだ。この区間には上下線それぞれ15カ所程度のサグがあり、車両感知器は約2km間隔で設置されている。トンネルに関しては東名高速道路都夫良野トンネルおよび中央自動車道小仏トンネルの上下線、合計4方向を対象とした。

データには線形図・渋滞調査（道路公団パトロール員の目視によって渋滞地点・渋滞時間・渋滞長・渋滞原因が記録されたもの）・車両感知器データ（5分間交通量・5分間平均速度を知ることができる）を使用した。また道路が車からどのように見通せるかということも、あるサグがボトルネックになるかならないかを定める要因になると考え、実際に車からサグの付近を撮影した写真も参考にした。また、対象日は昭和63年4、5、7～10月の6カ月間とした。

3. サグにおける交通現象 上記のような対象区間やデータを解析した結果、サグにおいては上流におけるボトルネックの有無、サグの前後の縦断勾配の差・上り坂下り坂の長さ、平面線形、見通しなどの要因が複雑に絡み合っ、ボトルネックになるかならないかが決まっていることがわかった。このうち平面線形、見通しの2つについて、以降に少々詳

しく述べたい。

①平面線形 図1は東名高速道路大井松田IC～御殿場IC間のサグの線形を表したものであり、勾配差は4.8%と大きいにもかかわらず、東京方面行・御殿場方面行ともにボトルネックにならないことが渋滞調査からわかっている。車両感知器データによると、需要が最も多いときの交通量はピークで（2車線合計・5分間集計値を12倍して1時間値に換算）東京方面行4000台/時、御殿場方面行で3900台/時と、ボトルネックになってもおかしくないほどの交通を流すことできる。そしてこのサグがボトルネックにならない原因として、平面線形の影響を考えることができる。例えば御殿場方面行の場合、サグの地点の手前で曲線半径（R）が320m、800m、500mと、急なカーブが続き、サグの付近では曲線半径は1000mと相対的には緩やかなカーブになっている。このためドライバーは十分にサグの手前の急カーブで速度を落とした後に、サグの地点のやや緩やかなカーブではむしろ加速しようとする傾向にあるのではないかと予想することができる。そのためにサグの渋滞の原因として考えられている無意識の速度低下がおきにくい状況が作られているのではないかと考えられる。同じ説明は東京方面行にも成り立つ。このようにサ

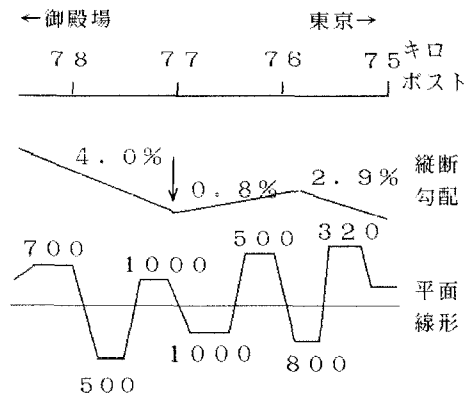


図1 東名高速道路77.1K付近線形図

グの手前に相対的に曲線半径の小さいカーブがあると、ボトルネックになりにくいのではないかとすることができる。

②見通し 図2は東名高速道路秦野中井IC～大井松田IC間にあるサグの線形図で、東京方面行がしばしばボトルネックになることが知られている。車両感知器データによると、この地点での交通容量は渋滞前のピーク値で3500～3700台/時（2車線合計・5分間集計1時間換算値）であった。このサグ付近は左カーブになっており、また写真撮影したところ左側にある遮音壁が邪魔になって見通しが悪く、この付近で勾配が変化するということを認識しにくいことがわかった。このためサグで勾配が変化するにもかかわらず、ドライバーがアクセルを踏み込むような状況は作られず、サグにおける速度低下がよりおきやすくなっているのではないかと考えられる。逆に図2のサグより東京方面行で下流にある図3のサグでは勾配差だけを見ると図2のサグより大きい。

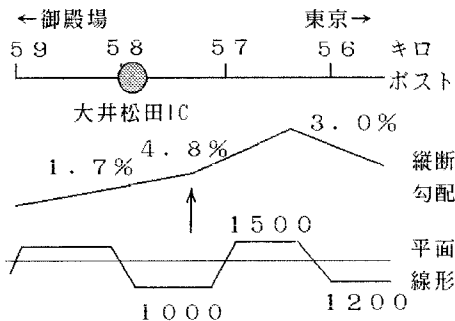


図2 東名高速道路57.3km付近線形図

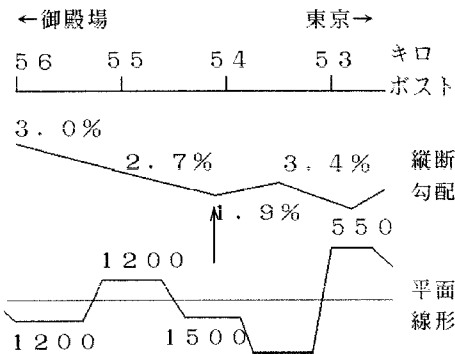


図3 東名高速道路54.2km付近線形図

ここの渋滞前の交通量は図2のサグと同じなので、下流にあるとはいえ先にボトルネックになってもおかしくはないのに、このサグはボトルネックにならない。これはサグを通り過ぎた後の上り坂が短いなどの原因も他にあるが、写真撮影の結果を見ると見通しがかなり良く、勾配が変化していると認識できるためであると予想できる。このように見通しがよく、勾配変化があると認識できるサグはボトルネックになりにくいといえることができる。

4. トンネルにおける交通現象 過去の研究⁽¹⁾から高速道路単路部における渋滞は追越車線から始まることがわかっているが、上記の4方向の渋滞直前の追越車線交通容量を比べたところ、トンネル入口付近の上り勾配が緩やかな方向ほど交通容量が大きいことがわかった。これは渋滞後の交通容量（2車線合計）に関しても同様であった。また渋滞直前の車線利用率を比べると、トンネル入口の手前に登坂車線が設置されている方向では登坂車線が終わって2車線になった後も追越車線交通量の割合が小さいことがわかった。もしも登坂車線がなければ、追越車線の利用率が高くなり、より小さい交通需要で渋滞が開始したであろう。したがってトンネル入口付近の上り坂をできるだけ緩やかにし、トンネル手前に登坂車線を設置すると交通容量が大きくなるのではないかとすることができる。

5. 今後の課題 本研究は対象とした地点の数が十分とは言えず、また定性的な分析にとどまっているため、上記のことは今のところ仮説に過ぎない。したがってさらに多くの地点を調べたり、定量化したりすることによりこの仮説を検証する必要がある。

6. おわりに 本研究は日本道路公団、特に東京第一管理局交通技術課の御協力によって成り立ったものであることをここに申し上げます。

7. 参考文献 (1) 越正毅：高速道路のボトルネック容量、土木学会論文集 第371号/IV-5、1986年7月

(2) 岩佐昌明：サグおよびトンネルの交通容量に関する研究、東京大学修士論文、1990年2月