

## IV-148 ボトルネックにおける大型車の乗用車換算係数

○パンフィックコンサルタンツ 正員 高田 祐  
武蔵工業大学 正員 渡辺 隆  
〃 正員 岩崎 征人

## 1. はじめに

都市間高速道路の単路部での渋滞は長大トンネル入口やサグ部を先頭に発生することが知られている。<sup>1)</sup> これまでの研究ではトンネル内の車頭距離はトンネル外に比べて長いこと、サグから上り勾配にかかった車両の減速幅は平坦部に比べて大きくなることなどが明らかにされ<sup>2)</sup>、これらの場所での渋滞は車両の走行挙動に原因があるとされている。

本研究はトンネルやサグなどのボトルネックにおける大型車の乗用車換算係数を推定し、渋滞が発生する場所での大型車の影響を捉えようというものである。

## 2. 解析に用いたデータ

解析には日本道路公団より入手した車両感知器データをを用いた。概要を表-1に示す。

表-1 車両感知器データの概要

| 路線及び区間                | 地点数                          | 収集日時            |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|
| 東名高速道路<br>東京I.C～袋井I.C | 上り76<br>下り79                 | '90-4～<br>'90-9 |
| 車両感知器の方式              | データの内容                       |                 |
| ループコイル式               | 5分間単位の交通量<br>大型車交通量、平均<br>速度 |                 |

また、解析の対象は本線上で発生した自然渋滞のみとし、事故、工事規制による渋滞、I.CやP.Aから溢れ出た渋滞などはあらかじめ除外した。

## 3. ボトルネックの概要

本研究は対象地点の交通流の性質を交通量及び速度の側面から把握し、交通容量上のボトルネックを確認した。図-1、2に95%タイル交通量及び自由速度の変動図を示す。

さらに日本道路公団の巡回報告日報より自然渋滞発生地点を調査し、乗用車換算係数推定地点を選定した。

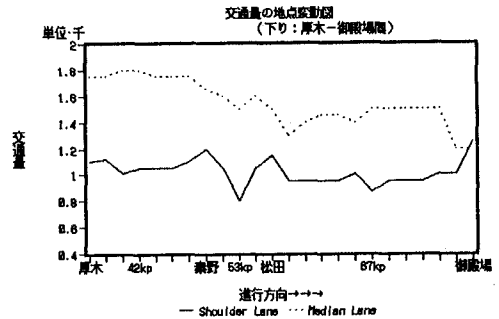


図-1 95%タイル交通量の地点変動図

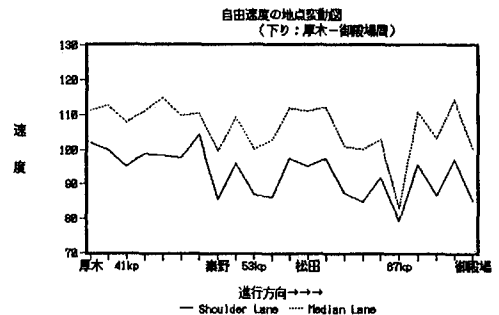


図-2 自由速度の地点変動図

表-2 推定地点の概要

| km+st<br>(km) | 勾配<br>(%) | 変曲点か<br>(%) | 曲線<br>半径<br>(m) | 95%タイルQ  |        | 自由速度     |        |
|---------------|-----------|-------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|               |           |             |                 | Shoulder | Median | Shoulder | Median |
| 下り            |           |             |                 |          |        |          |        |
| 38.75         | -0.6      | 804         | 4000            | 1100     | 1750   | 99.9     | 112.7  |
| 41.08         | 1.9       | 1734        | 3000            | 1050     | 1750   | 85.3     | 107.9  |
| 49.50         | 3.2       | 5414        | 3000            | 1200     | 1650   | 85.4     | 110.6  |
| 53.48         | 3.4       | 684         | 550             | 1000     | 1400   | 86.8     | 99.7   |
| 67.60         | 2.4       | 4814        | 750             | 900      | 1400   | 92.0     | 103.0  |
| 上り            |           |             |                 |          |        |          |        |
| 42.08         | 0.9       | 2726        | 3000            | 1050     | 1800   | 99.9     | 119.9  |
| 43.95         | 1.4       | 136         | 5000            | 1050     | 1800   | 97.7     | 111.2  |
| 45.97         | -0.3      | 4976        | 4000            | 850      | 1450   | 97.3     | 114.4  |
| 52.69         | 4.8       | 106         | 550             | 950      | 1650   | 93.3     | 109.3  |
| 69.50         | 0.5       | 1086        | ∞               | 850      | 1350   | 91.3     | 102.2  |

※3車線区間（東京～厚木）では単路部での自然渋滞がなかったために2車線区間のうち厚木～御殿場間を推定区間とした

※上記の地点は感知器の設置箇所の都合から、いずれも渋滞発生地点や容量低下要因となる幾何構造地点に最も近い地点を選定した

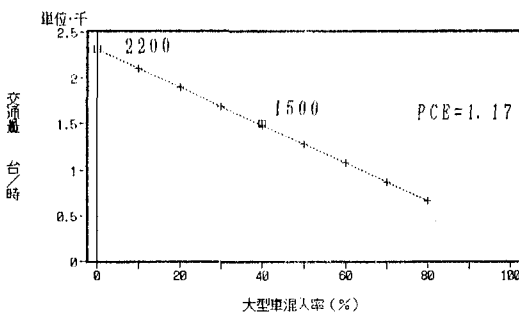
## 4. 乗用車換算係数の推定方法

本研究で用いた乗用車換算係数の推定方法を示す。

・大型車混入率10%刻みにデータをクラス分けし、

交通量－大型車混入率図を作成する。（図－3）

- ・同一地点で大型車混入率が高くなるにつれて交通量が低下する点に注目し、その低下の影響は大型車にあると考えた。
- ・大型車混入率が0%のとき（乗用車のみで構成される理想的な交通条件）の交通量（ $=Q_0$ ）を算出する。これは大型車の影響を受けない交通量と考えられ、推定の際の基準値とした。
- ・ $Q_0$ を基準値として混入率 $\alpha\%$ のときの交通量（ $=Q_\alpha$ ）とを比較し、低下量 $\Delta Q = Q_0 - Q_\alpha$ を求める。その時の大型車交通量 $Q_\alpha \times \alpha$ から混入率 $\alpha\%$ に対するPCEが推定する。



・図－3 交通量－大型車混入率図

以上をまとめた、推定式を以下に示す。

$$PCE = \frac{\{Q_0 - Q_\alpha \times (1 - \alpha)\}}{Q_\alpha \times \alpha}$$

$\alpha$  : 大型車混入率

$Q_0$  : 大型車混入率 0%のときの交通量

$Q_\alpha$  : 大型車混入率  $\alpha\%$ のときの交通量

尚ここで推定される乗用車換算係数は各地点毎の相対的な値であり、当該地点の幾何構造の影響を受けた乗用車だけの交通流に対する大型車の影響度を意味している。

## 5. 推定結果

結果より次のような点を指摘できる。

- ・夜間の乗用車換算係数は昼間に比べて0.2～0.5程度低くなる。
- ・ボトルネック地点であってもばらつきがみられたが、下りのShoulder Laneではボトルネック地点の乗用車換算係数は基準地点に比べて高い傾向があった、しかし、同方向のMedian Laneではその傾向が認められず現時点では断言することが出来ない。
- ・上り方向の場合Shoulder LaneとMedian Laneに1.0～2.0と大きな差がみられた。

表－3 乗用車換算係数の推定結果

| キロポスト<br>(km) | Shoulder Lane<br>(車) | Median Lane<br>(車)  |
|---------------|----------------------|---------------------|
| 下り            |                      |                     |
| 38.75         | 1.32～1.41 1.20～1.25  | 1.44～1.56 1.26～1.33 |
| 41.08         | 1.40～1.55 1.23～1.29  | 1.39～1.48 1.20～1.24 |
| 49.50         | 1.46～1.64 1.31～1.43  | 1.46～1.60 1.13～1.14 |
| 53.48         | 1.41～1.57 1.23～1.29  | 1.56～1.79 1.12～1.13 |
| 67.60         | 1.54～1.95 1.45～1.74  | 1.44～1.56 1.16～1.18 |
| 上り            |                      |                     |
| 42.08         | 1.56～1.93 1.43～1.71  | 2.20～3.97 1.91～3.01 |
| 43.95         | 1.61～1.96 1.42～1.67  | 2.32～3.82 1.79～2.52 |
| 45.97         | 1.46～1.67 1.37～1.56  | 2.47～4.56 2.07～3.32 |
| 52.89         | 1.35～1.66 1.22～1.32  | 2.05～3.55 2.01～2.89 |
| 69.50         | 1.52～1.89 1.05～1.44  | 2.10～3.42 1.43～1.66 |

## 6. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- ・ボトルネック地点では95%タイル交通量及び自由速度共に低下し、低下量は交通量で10～20%、速度で10～20(km/h)であった。
- ・本研究で得られた乗用車換算係数は従来の研究で得られた1.7～2.0よりも低い結果となった。
- ・ボトルネックでの乗用車換算係数は基準地点に比べて大きくなる傾向が見られたが、本研究の結果からは断定に至らない。

今後の課題を以下に示す。

- ・解析に用いた車両感知器データは5分間単位の巨視的な状態量であったため、ビデオなどを用いた車両個々の挙動を捉える必要がある。
- ・乗用車換算係数の推定法は交通量に注目したものであった。これは当該地点の交通量の需要が充分でなければならぬという制約を受けた。今後は自由速度の面から推定する方法も考えられる。
- ・本研究で得た乗用車換算係数は地点毎の相対的な値であった。今後地点間の絶対乗用車換算係数を推定し、基準地点に対するボトルネックの乗用車換算係数を推定する必要がある。

## 【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，1986年
- 2)大口 他：「トンネル部と単路部における車両の追従挙動の比較」：土木計画学研究・講演集，1989年
- 3)TRANSPORTATION RESEARCH BOARD："Highway Capacity Manual"：Special Report 209,1985年
- 4)泉・石川：「京葉道路の交通特性に影響を及ぼす要因の評価」：高速道路と自動車第27巻第7号，1984年
- 5)大蔵・片倉・平形：「大型車の乗用車換算係数の推定」：高速道路と自動車第34巻第11号，1991年