

## IV-310

## サービス水準別の大型車の乗用車換算係数の提案

武蔵工業大学 正員 岩崎 征人  
武蔵工業大学 学生員 伊藤 寛

## 1. はじめに

道路の計画、設計及び運用において、ある道路がどれだけの交通を処理するかを把握することは重要な問題であり、それを示す指標が道路の交通容量である。道路の交通容量に影響を及ぼす交通要因に大型車の混入がある。大型車の影響の度合いは、通常、乗用車換算係数（Passenger Car Equivalents: PCE）を用いて表される。高速道路の様々な幾何構造（主として勾配と勾配の長さの組み合わせ）条件下での PCE は、幾つかの推定方法による研究の成果をもとに、1985 年版の Highway Capacity Manual (HCM) に集約されている。

近年我が国において、高速道路における大型車の PCE の推定方法に関する研究が行われつつある。しかしこれらの研究は、高速道路の特定地点あるいは幾つかの地点における観測データ（VTR や車両感知器）を用い、解析対象地点の乗用車を基準として PCE を推定している。そのため場合によっては推定された PCE が、丘陵部（幾何構造条件が厳しい地点）の方が平坦部より小さくなるという結果が得られることがある。このような矛盾を解消するために、幾何構造の影響を考慮にいたした PCE の推定方法に関する研究が行われた。この研究は、非渋滞領域の特に交通量が少ない状態（サービス水準 A）を対象に行われたため、交通容量（サービス水準 E）時において、乗用車換算台数（Passenger Car Unit: PCU）の値が交通容量より大きくなる結果が得られた。これは、PCE が交通量（サービス水準）によって変化することを示唆している。このような矛盾を解消するためには、サービス水準別の PCE の推定方法が必要となる、というのが本研究の立場である。

なお、本研究で対象とする交通状態は、非渋滞領域（サービス水準 A～E）とする。

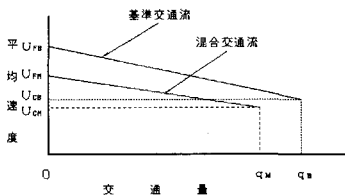
## 2. 地点における PCE の推定方法

解析の対象とする地点における方向、車線別の大型車の混入率クラスを考え、各混入率クラス別に交通量（V）と平均速度（U）の相関式（直線回帰）を求める。また混入率クラス別に交通容量を推定し、同相関図を作成する（図-1）。そこで、大型車が混入することにより交通容量が低下することに着目すると、交通容量時における乗用車換算係数（PCE<sub>J</sub>）は、①式を用いて推定することができる。

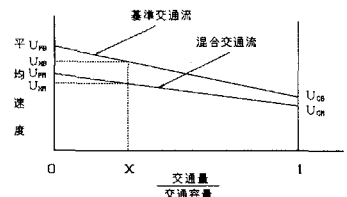
$$PCE_J = \frac{1}{Z} \left\{ \left( \frac{q_B}{q_M} \right) - 1 \right\} + 1 \quad \cdots \cdots \text{①}$$

$q_B$  : 交通容量 {基準交通流 (大型車混入率 0%)}  
 $q_M$  : 交通容量 {混合交通流 (大型車混入率 Z%)}  
 $Z$  : 大型車混入率

また、サービス水準の変化に対し PCE がどのように変化するかを調べるために交通量（V）／交通容量（C）比を用いて基準化した V-U 相関図を作成する（図-2）。



&lt;図-1&gt;



&lt;図-2&gt;

このように、V/C によって旅行時間比が変化するのであれば、サービス水準によって PCE が変化すると推測できる。そこで、先に①式で交通容量時の PCE を推定しているので、図-2 の交通容量時（V/C = 1）の旅行時間比を基準とし、サービス水準別（S）の旅行時間比と比較することにより、サービス水準の変化を考慮

にいた地点別(J)の乗用車換算係数( $PCE_{SJ}$ )を推定する。

$$PCE_{SJ} = \frac{\frac{U_{XB}}{U_{XM}} \cdot PCE_J \cdots \cdots \textcircled{2}}{\frac{U_{CB}}{U_{CM}}} \quad \begin{array}{l} U_{XB} : V/C=X \text{ 時の平均速度 (基準交通流)} \\ U_{XM} : V/C=X \text{ 時の平均速度 (混合交通流)} \\ U_{CB} : \text{交通容量時の平均速度 (基準交通流)} \\ U_{CM} : \text{交通容量時の平均速度 (混合交通流)} \end{array}$$

### 3. 幾何構造の影響を考慮にいた PCEの推定方法

過去の研究のように同じ地点における乗用車のみの交通流(基準交通流)と各大型車混入率クラス別の交通流(混合交通流)を比較するのではなく、幾何構造の影響が小さい地点(あるいは区間)の基準交通流と、様々な幾何構造条件下の各大型車混入率クラス別の混合交通流とを比較することにより、幾何構造の影響を考慮にいた PCEを推定する。

まず、先に記した①式の基準交通流の交通容量( $q_B$ )を、幾何構造の影響の小さい地点(基準地点)の基準交通流の交通容量( $q_{KB}$ )に置き換える。また混合交通流の交通容量( $q_M$ )を、対象地点の混合交通流の交通容量( $q_{TM}$ )と置き換えることにより、地点別の幾何構造の影響を考慮にいた交通容量時の乗用車換算係数( $PCE_{KJ}$ )を推定する。

$$PCE_{KJ} = \frac{1}{Z} \left\{ \left( \frac{q_{KB}}{q_{TM}} \right) - 1 \right\} + 1 \cdots \cdots \textcircled{3} \quad \begin{array}{l} q_{KB} : \text{交通容量 (基準地点の基準交通流)} \\ q_{TM} : \text{交通容量 (対象地点の混合交通流)} \\ Z : \text{大型車混入率} \end{array}$$

また、②式も同様に置き換えることにより、幾何構造の影響およびサービス水準別を考慮にいた乗用車換算係数( $PCE_{KSJ}$ )を推定する。

$$PCE_{KSJ} = \frac{\frac{U_{XKB}}{U_{XTM}} PCE_{KJ} \cdots \cdots \textcircled{4}}{\frac{U_{CKB}}{U_{CTM}}} \quad \begin{array}{l} U_{XKB} : V/C=X \text{ 時の平均速度 (基準交通流)} \\ U_{XTM} : V/C=X \text{ 時の平均速度 (混合交通流)} \\ U_{CKB} : \text{交通容量時の平均速度 (基準交通流)} \\ U_{CTM} : \text{交通容量時の平均速度 (混合交通流)} \end{array}$$

### 4. まとめと今後の課題

本研究は、高速道路に存在する各種の幾何構造条件の下において整合性のある大型車の乗用車換算係数を推定するための一方法を提案したものである。本研究では非渋滞領域(サービス水準A～E)を考え、乗用車のみで構成された交通流(基準交通流)を基準とし、各大型車混入率別の交通流(混合交通流)を比較の対象として PCEを推定したものである。その方法は、まず当該地点の基準交通流と混合交通流それぞれの交通容量を用いて、大型車混入率別の交通容量時の PCEを推定する。そして、サービス水準別の PCEを推定するために各大型車混入率別のV/C比と平均速度の相関図を求め、交通容量時の旅行時間比を基準に各サービス水準の旅行時間比と比較することにより、当該地点のサービス水準を考慮した乗用車換算係数の推定方法を示した。次いで、幾何構造条件の影響を受けない交通流(これを平坦部の交通流と考える)を基準流と考え、先の推定方法における基準と置き換えることにより、幾何構造およびサービス水準を考慮した乗用車換算係数の推定方法を提案した。この方法を用いることにより、推定した PCEの値と幾何構造条件との関連、幾何構造条件による矛盾およびサービス水準の違いによる矛盾を解消した PCEを推定することができる。

今後の課題として、この PCE推定方法の論理の妥当性について、高速道路のデータを用いて検証することが必要となる。

#### <参考文献>

- 1) TRB: Highway Capacity Manual, TRR Special Report No. 209, 1985年
- 2) M. J. Huber: Estimation of Passenger Car Equivalents of Trucks in Traffic Stream, TRR No. 869, 1982年
- 3) 岩崎 他:トラック類の乗用車換算係数推定方法の提案と検証, 土木学会論文集, 1993年 4月予定