

## 道路機能の違いにみる大型車の乗用車換算係数に関する比較分析

### A comparison of passenger car equivalent of heavy vehicles with road function

○高橋成汰<sup>1</sup>, 下川澄雄<sup>2</sup>, 吉岡慶祐<sup>2</sup>, 中林悠<sup>3</sup>\*Narita Takahashi<sup>1</sup>, Sumio Shimokawa<sup>2</sup>, Keisuke Yoshioka<sup>2</sup>, Yu Nakabayashi<sup>3</sup>

In this study, passenger car equivalents (PCE) for heavy vehicles were estimated in the various types of road function.

As the result it is shown that the values of PCE are varied from each road function and this difference is affected by the length of heavy vehicles.

#### 1. はじめに

大型車は加速性能や車長が乗用車とは異なることから、道路の交通容量を評価する際には、この影響を考慮して、大型車 1 台が乗用車の何台分に相当するかを示す大型車の乗用車換算係数（以下、「PCE」）が用いられる。

PCE は、一般に「道路の交通容量」<sup>[1]</sup>に示す値が用いられるが、大型車の車両性能の向上などによって見直しが指摘されており、桑原ら<sup>[2]</sup>や鹿田ら<sup>[3]</sup>の研究では 1.4~1.6 といった従来よりも低い値が観測されている。

一方で、近年はセミトレーラー車など車両の大型化が進んでおり、これによる PCE への影響も少なくないと考えられる。特に、産業道路や都市間道路では、その傾向が顕著であり、都市内幹線道路と比べて PCE は大きな値をとることも考えられる。

これらを踏まえて、本研究では、交通機能が異なる道路の代表信号交差点において観測された交通流データから、それぞれの車両及び走行状況の特徴を明らかにするとともに PCE を算出し、その結果を比較分析するものである。

#### 2. 調査概要

##### 2-1 道路の種類と調査地点

多車線の幹線道路をその期待される機能から 3 つに分類し、想定される大型車の特徴を Table1. に示した。

さらに、これらを代表する道路と信号交差点を抽出するとともに、この中から Table2. に示す調査対象交差点を選定した。これらの交差点は道路形状や線形に問題はなく、大型車も含めて交通量が比較的多いため、分析に必要なデータを取得できるものと期待される。

##### 2-2 データの取得

調査は、7 月下旬から 8 月上旬の平日を対象に 9 時から 12 時までの 3 時間実施した。具体的には、直進車線を対象にしたビデオ撮影により、停止線を通過する各車両の通過時刻を観測した。

取得したデータの分析にあたっては、交差点での発

進流を対象とするため、滞留車両のうち発進遅れの影響がないと考えられる 4 台目以降の滞留車両を対象とした。これによって得られたサンプル数は Table3. のとおりであり、分析を可能とする一定量のサンプルを得ることができた。また、大型車の判定は車長に基づくものとし、6m 以上の車長を大型車と定義した。車長は取得したビデオデータの 2 断面の通過時間から速度を算出し、車両前面と後面の各断面通過時間差の平均を掛けることで車長を算出した。

Table1. Types and characteristics of roads

道路の種類	走行する大型車の特徴
都市内幹線道路	長距離輸送を担う車長の長い大型車は比較的少ない
都市間道路	様々な車長の大型車が混在し、長距離輸送を担う車長の長い大型車も比較的多い
産業道路	港湾付近で、車長の長いセミトレーラー車が多い

Table2. Target intersection list

道路の種類	交差点名	方向	昼間12時間交通量	大型車混入率
都市内幹線道路	札の辻 国道15号(第一京浜)	上り	18,987台	16.16%
都市間道路	環八東名入口 都道311号(環状8号)	外回り	23,819台	26.10%
産業道路	第6バス入口 都道316号(大井埠頭)	上り	7,458台	55.98%

(H27道路交通センサス)

Table3. Sample list

道路の種類	サイクル数	サンプル数	
		小型・大型車合計	大型車
都市内幹線道路	157サイクル	1,448台	234台
都市間道路	55サイクル	364台	95台
産業道路	31サイクル	368台	206台

#### 3. PCE の比較・分析結果

##### 3-1 大型車の車長

Figure1. は各交差点で観測された、大型車の車長分布を示している。都市内幹線道路は 6~9m 台が 8 割と車長が短い大型車の割合が高い。これに対し、都市間道路と産業道路は、どちらも 6~9m 台が 5 割程度か、それを下回る程度であり、車長の長い大型車の占める割合が高い。特に産業道路では 13m 以上の割合が 4 割近くを占めている。また、各道路の平均車長の大小関係も都市内幹線道路<都市間道路<産業道路の順である。

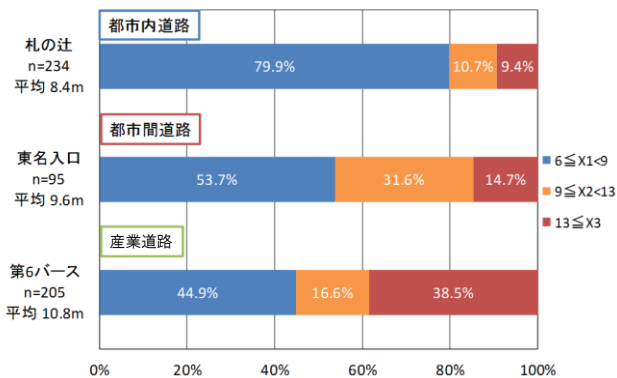


Figure1. Distribution of heavy vehicle length

### 3-2 車間および占有時間

Figure2.は、3つの調査地点について、前方車両との組合せ別に、平均車尾時間を車間時間と占有時間（車両が通過に要する時間）に分けて示している。車間時間に着目すると、各調査地点とも後続車が小型車よりも大型車の方が長い。これを調査地点別にみると、都市内幹線道路に比べて都市間道路、産業道路が長く、母平均の差の検定によれば都市間道路と産業道路とでは有意な差がないことが確認された。これらは、平均車長の長い産業道路では大型車は車間を詰めて走行していることを示しているものと推察される。一方で、大型車の占有時間についても都市内幹線道路の値は小さく、これらのことから、道路の機能により走行状況に違いがみられることがわかる。

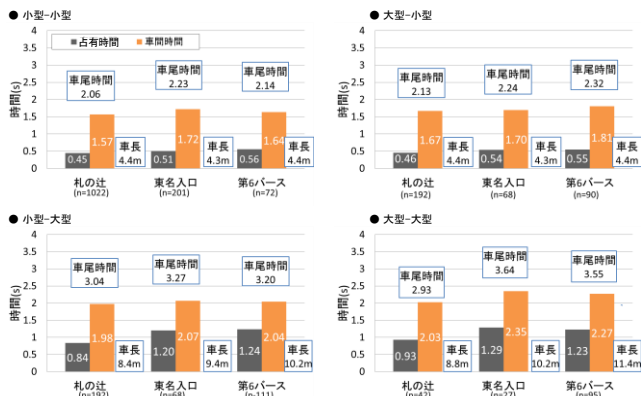


Figure2. Comparison of headway

### 3-3 道路の種類別に見た PCE の比較

3-2 で得られた車尾時間を用いて PCE を算出した結果を Figure3. に示す。算出にあたっては鹿田ら<sup>[3]</sup>が提案した式(1)を用いた。

$$PCE = \frac{h_{CT} + h_{TC} - h_{CC}}{h_{CC}} - \frac{h_{CT} + h_{TC} - h_{CC} - h_{TT}}{h_{CC}} \times P_l \quad (1)$$

ここで、

$h_{CC}$ : 小型-小型の車尾時間,  $h_{CT}$ : 小型-大型の車尾時間  
 $h_{TC}$ : 大型-小型の車尾時間,  $h_{TT}$ : 大型-大型の車尾時間  
 $P_l$ : 大型車混入率,  $PCE$ : 大型車の乗用車換算係数

この結果を Figure3. に示しているが、PCE は 1.45~1.58 の範囲となっており、「道路の交通容量」の値 1.7 を下回るほか、都市内幹線道路と産業道路では 0.13 の差が見られることを確認した。

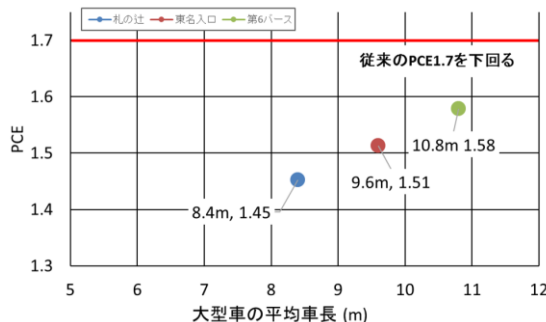


Figure3. Result of passenger car equivalents

これを踏まえ、Figure4. は 3-3 で得られた PCE を用いて算出した 1 車線あたり 2,000 台/時（大型車混入率が 0% のとき）の飽和交通流率を有する交差点における大型車混入率と飽和交通流率との関係を示している。これによると、大型車混入率が 30% の場合、都市内幹線道路は、「道路の交通容量」にある値と比べて 5.5%、産業道路と比べて 3.5% 高いことが確認された。

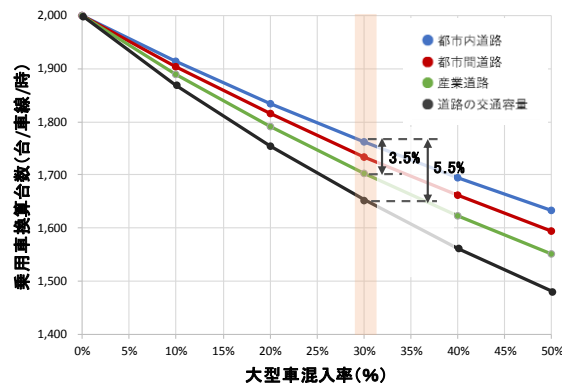


Figure4. Estimated saturation flow rate

## 4. まとめ

本研究では道路の機能により、大型車の車長や走行状況が異なるという仮説を設け、実データによるこれらの検証と PCE の算出を試みた。しかしながら、今回は 3 交差点による比較にとどまるものであり、今後とも対象交差点を増やし、PCE の値の精微化に努めていきたい。

## 5. 参考文献

- [1] (社) 日本道路協会：道路の交通容量，1984.9.
- [2] 桑原雅夫，陳鶴：大型車の乗用車換算係数に関する研究，生産研究，43 巻，12 号，1991.12.
- [3] 鹿田成則，片倉正彦，大口敬：信号交差点における車頭時間を用いた大型車の乗用車換算係数の推定方法，土木計画学研究・論文集，No17，2000.9.