

大型車の乗用車換算係数に関する研究

A Study on the Passenger Car Equivalents of Heavy Vehicles

荒谷直人¹, 下川澄雄², 吉岡慶祐²
Naoto Araya¹, Sumio Shimokawa², Keisuke Yoshioka²

Abstract: In this study, we calculated passenger car equivalents of heavy vehicles based on actual measurement data, and conducted a comparative analysis of obtained data versus general data which is usually used in Japan, and data of the previous studies. As a result, it was confirmed that obtained data are lower than any of these prior data.

1. はじめに

大型車は乗用車に比べ車長が長く加速性能が異なるため、交通流に影響を及ぼすことが知られている。これら大型車の交通流に対する影響は、大型車1台が乗用車の何台分に相当するかを示す乗用車換算係数(PCE)を用いて表すことが一般的である。現在我が国では、道路の交通容量(昭和59年(社)日本道路協会)¹⁾に示される乗用車換算係数の数値を使うことが一般的であるが、この数値は当時の調査結果に基づいて設定されたものであり、大型車の車両性能の向上、大型車の車両の大型化により数値の見直しの必要性も指摘されている²⁾。そこで本研究は、実交通流の調査から乗用車換算係数の推定を行い、大型車の乗用車換算係数の見直しに向けた検討の一つの知見とすることを目的とする。そのうち本稿では、交差点部での乗用車換算係数の推定結果について示すものである。

2. 乗用車換算係数に関する現状及び既往研究の整理

2-1 交差点部

道路の交通容量¹⁾では、信号交差点の飽和交通流率を推定において、乗用車換算係数として1.7を用いることとしている。これは、当時の都内各地での実調査の観測結果を基に、一意の値として設定されたものである。これに対し鹿田らの研究³⁾では、都内および近郊の15交差点において調査を実施し、その多くの箇所では乗用車換算係数が1.4~1.6となることを示した。さらに、大型車混入率との関係について、大型車混入率が増加するほど乗用車換算係数が高くなる交差点、逆に低くなる交差点、またほぼ一定となる交差点が存在し、交差点固有の条件によって大型車の影響が異なることを示している。

2-2 単路部

道路の交通容量¹⁾では、単路部における大型車の乗用車換算係数として車線数・沿道状況に応じてTable 1.に示す数値を基本値とし、短い区間での評価を行う際は、さらに大型車混入率や勾配、車線に応じた数値を用いることとしてい

る。しかし単路部の乗用車換算係数については、渋滞中の交通容量を示すための乗用車換算係数、自由流においてサービス水準を推定するための乗用車換算係数、分合流部における乗用車換算係数など、本来は交通状態によって異なるものと考えられる。これに対し桑原らの研究²⁾では、都市間高速道路の渋滞発進流における乗用車換算係数の推定を行っており、従来よりも小さな値が観測されたことを示すとともに、さらに追越車線は走行車線よりも小さな乗用車換算係数となることを示している。

Table 1.PCE by type of terrain and lane number

	都市部, 平地部	山地部
1車線, 2車線	2.0	3.5
多車線	2.0	3.0

3. 調査概要

本稿では交差点部における乗用車換算係数の推定を行うこととし、以下に示す調査を実施した。

3-1 調査箇所

調査は大型車の通行が比較的多い環状7号線(内回り)の佼成病院前交差点において実施した。調査箇所の概要はTable 2.のとおりである。

Table 2.Investigation summary

交差点名	佼成病院前交差点
調査日時, 時間帯	2015年7月29日(水) 6時~7時
車線数	3車線
日交通量(台)	60,823 (H22 道路交通センサス)
大型車混入率(%)	19.6 (H22 道路交通センサス)

3-2 データ取得方法

対象交差点をFigure 1.に示すとおり撮影し、交差点進入時の車頭時間を車種別に観測した。なお、飽和交通流率の推定に用いる乗用車換算係数を前提としているため、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

1: 日大理工・学部・交通, Department of Transportation Engineering and Socio-Technology 2: 日大理工・教員・交通

の車両を対象とした。大型車の判別は、道路交通センサスの交通量調査における車種区分に準拠し、ナンバープレートの分類番号が、が 2 (バス) や 1, 8, 9, 0 (普通貨物車) のものを大型車と判別した。



Figure 1. Investigation site and angle of view

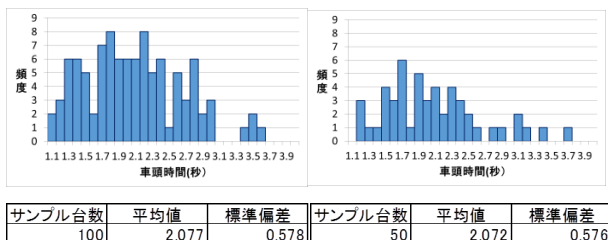
4. 調査結果

4-1 車種別車頭分布

Figure 2.は、車種の組合せ別にみた車頭時間の分布状況である。先行車が小型車の場合、観測される車頭時間は2秒前後に集中しており、後続車の車種に関わらず同様の傾向を示している。一方先行車が大型車の場合、観測される車頭時間は大きくなる傾向にあり、さらに後続車も大型車の場合にはさらに影響が大きい。

<小型—小型>

<小型—大型>



<大型—小型>

<大型—大型>

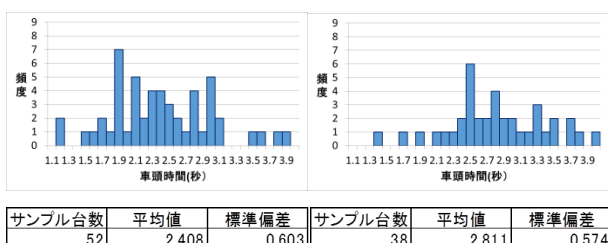


Figure 2. Distribution of headway

<>内は、先行車—後続車の車種を示す

4-2 乗用車換算係数の推定

車種別の平均車頭時間を用いて、既往研究で示される2つの推定方法に基づき大型車の乗用車換算係数を算出した結果が Table 3.である。

Table 3. Result of estimation for PCE value

現在の値	(a)	(b)
1.7	1.30	1.23

(a)は乗用車換算係数の定義に基づく方法であり、式(i)により算出される。

$$\text{平均車頭時間} = H \times (1 - P_t) + H \times P_t \times PCE \dots (i)$$

ここで、 H : 小型車のみ平均車頭時間、 P_t : 大型車混入率、

PCE : 大型車の乗用車換算係数

なお、ここでの計算に用いた全平均車頭時間は 2.313 秒とし、大型車混入率はサンプル台数の比より 38.2%とした。

(b)は鹿田らの研究³⁾で提案された算出方法であり、式(ii)により算出される。これは先行車と後続車の組合せで車頭時間が異なることを考慮したものである。

$$E_T = \frac{h_{CR} + h_{TC} - h_{CC}}{h_{CC}} - \frac{h_{CR} + h_{TC} - h_{CC} - h_{TT}}{h_{CC}} \times P_T \dots (ii)$$

ここで、 E_T : 大型車の乗用車換算係数、

h_{CC} : 小型—小型の車頭時間、

h_{CR} : 小型—大型の車頭時間、

h_{TC} : 大型—小型の車頭時間、

h_{TT} : 大型—大型の車頭時間、

P_T : 大型車混入率

今回の調査での、鹿田らの方法で算出した(b)と桑原らの方法で算出した(a)を比較すると、算出方法による差は0.07と小さい結果となった。また、いずれの方法においても現在用いられている1.7よりも小さい値となっており、これは既往研究での結果よりも低い値である。

5. まとめ

本研究では、大型車の乗用車換算係数に関する検討として、現状の問題点を整理するとともに、交差点部での乗用車換算係数を推定した。その結果、現在使用されている値(1.7)よりも小さな値となることが明らかとなった。本稿はある特定の1交差点による調査結果であるため、他の交差点や単路部における調査を実施し、大型車の乗用車換算係数の見直しに向けた検討を進めることが必要である。

6. 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.
 [4] (社)交通工学研究会：平成22年度道路交通センサス