F1-11

一般道路における大型車の乗用車換算係数に関する一考察

Study on the passenger car equivalent of heavy vehicles for general roads

○中林悠[1]，下川澄雄[2]，吉岡慶祐[2]
Yu Nakabayashi[1], Sumio Shimokawa[2], Keisuke Yoshioka[2]

Because the vehicle performance of large-sized cars has been improved and become larger, in order to gain insight for reviewing the passenger car equivalent (PCE) of large-sized vehicles in the future, in this study, we calculated PCE using actual measurement data for the cases in which a car 6 meters long and a car with double rear-axles are defined as heavy vehicles when used on the general roads.　According to the results, it was confirmed that PCE is influenced by car length, and the relationship with large-sized vehicles including commercial vehicle ratio is able to be explained well in the case in which a car has double rear-axles more than those of the other case.

１．はじめに

大型車は加速性能や車長が乗用車と異なるため，道路の交通容量に影響をもたらす要因の一つである．道路の交通容量は，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」）に，大型車の実台数を乗じることで，乗用車換算台数として与えられる．

我が国の PCE は，昭和 59 年に発行された道路の交通容量[1]に示されている数値が使用されており，これは当時の調査に基づくものである．しかし，近年は大型車の車両性能向上や大型化に伴い，その値に違いが生じることが想定されている．

そこで本稿は，大型車の PCE の見直しに向けた新たな知見の１つとするため，複数の交差点部の実交通流調査から得られた，PCE の推計値と特徴を報告する．

２．既往研究等の整理

道路の交通容量では，PCE の数値は単路部では 2.0，信号交差点は 1.7 としている．これは当時，各地の実交通流調査の結果を基に設定された値であり，以降これに代わる数値を示した基準等は存在しない．これに対し PCE の研究は様々行われている．例えば，桑原ら[2]の研究では，１つの交差点で算出された PCE が 1.6 程度であり，規定値より低い値が観測された．鹿田ら[3]の研究では，複数の交差点で算出された PCE の値の多くは 1.4～1.6 となることを示した．さらに，この値の違いは交差点固有の条件に左右されるとしている．

このように，PCE は道路の交通容量の規定値を下回る値が示されてきた．一方，道路の交通容量や既往研究では，大型車の判別はナンバープレートに基づき行われてきた．しかし，大型車の交通流への影響を表現するためには，車長を考慮する必要がある．

３．調査概要

３－１　調査地点

大型車の多い臨海部道路である，国道 357 号の 3 交差点を対象に調査を行った．対象とした交差点名と調査日時をを Table 1 に示す．

Table 1. Investigation site, date and time

No.	交差点名	調査日時
①	舞浜交差点	平成 28 年 8 月 1 日(月)　9:00～10:00
②		平成 28 年 8 月 1 日(月)　10:00～11:00
③	中瀬交差点	平成 28 年 8 月 5 日(金)　10:00～11:00
④	若葉交差点	平成 28 年 8 月 5 日(金)　9:30～10:30

３－２　データの取得方法

対象交差点をビデオで撮影し，停止線を通過する各車両の通過時刻を観測した．さらに，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 台目以降の車両を対象とした．また，滞留車両の多くは車間時間が 4 秒未満であったことから，車間時間が 4 秒以上の車両が観測された場合，これ以降の車両は分析対象としないこととした．

３－３　大型車の分類方法

本研究では既往研究を踏まえて，大型車の定義を以下の 2 種類として PCE を算出した．

<u>定義①　車長 6m 以上の車両</u>

ビデオから停止線と停止線から 5m 離れた場所の，車頭時間，車尾時間を読み取り通過速度を算出し，車長を推定した．なお，6m は首都高速道路株式会社が車両感知器データから大型車を判別する基準である．

<u>定義②　後輪 2 軸以上の車両</u>

ビデオから目視により判断した．道路構造令の解説と運用では，設計車両である普通自動車（大型車）をバス，トラック等が含まれる後輪 2 軸車両としている．

Figure 1 は①舞浜交差点で観測された，大型車の車長分布

１：日大理工・学部・交通，Department of Transportation system Engineering　２：日大理工・教員・交通

を，2 種類の大型車の定義別で示している．定義①より定義②の方が，車長が長いことがわかる．

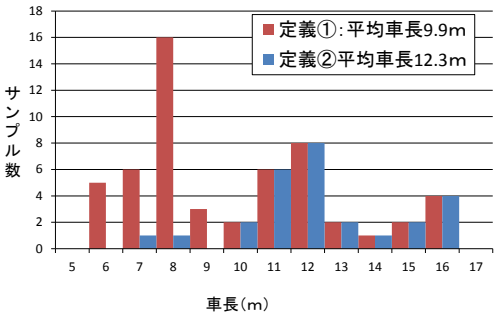


Figure 2. Distribution of heavy vehicle length

4．大型車の乗用車換算係数の算出

4－1 算出方法

PCE の算出を以下の 2 種類の式を使用して行った．

①乗用車換算係数の定義に基づく方法

乗用車換算係数の定義に基づくと，PCE は式(i)により算出される．

平均車尾時間$=H \times (1-P_t) + H \times P_t \times PCE$…(i)

ここで，H：小型車のみの平均車尾時間，P_t：大型車混入率

PCE：大型車の乗用車換算係数

②車種構成を考慮した方法

鹿田らの研究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尾時間が異なることを考慮したものである．

$$E_T = \frac{h_{CT}+h_{TC}-h_{CC}}{h_{CC}} - \frac{h_{CT}+h_{TC}-h_{CC}-h_{TT}}{h_{CC}} \times P_T \ldots \text{(ii)}$$

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_T：大型車混入率

4－2 算出結果

Table 2 は，各調査地点で観測された，定義別，車種構成別の車尾時間の平均値を示している．

この結果を基に，式(i),(ii)より算出された PCE と大型車混入率の関係を定義別，算出方法別に示したものが Table 3 である．いずれの定義，算出方法，調査地点においても，PCE は 1.2～1.6 となり，既往研究と同様に規定値(1.7) よりも低い数値となった．

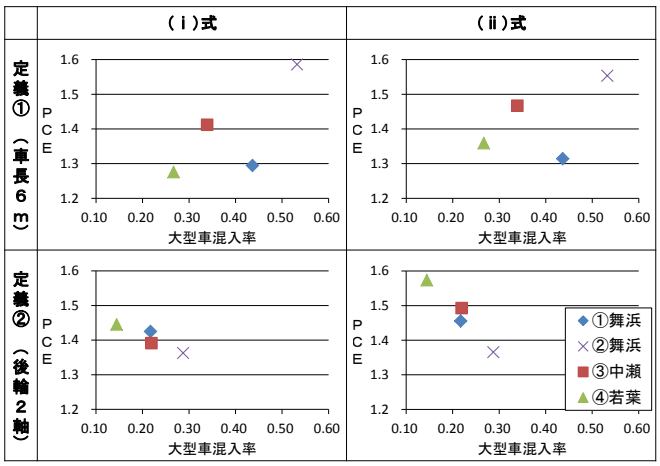
次に，大型車混入率と PCE の関係をみると，定義①では明確な傾向が確認できないが，定義②は大型車混入率との関係が明確に表れており，大型車混入率が高いほど PCE が低い結果となった．なお，定義①と定義②では，算出される PCE と大型車混入率の値は異なるが，これは Figure 2 に示したように，それぞれ車長の分布が異なっていることに起因するものである．このことは，大型車の PCE は車長に大きな影響を受けることを意味しており，大型車が交通流に与える影響をより正確に評価するためには，車長別に PCE の値を把握することが重要であると考えられる．

Table 2.Observed Average Headway

（（　）内はサンプル数）

	車種構成	①舞浜	②舞浜	③中瀬	④若葉
定義①	h_{cc}	2.43 (43)	2.18 (37)	2.22 (93)	2.31 (141)
	h_{tc}	2.36 (34)	2.53 (38)	2.22 (47)	2.34 (36)
	h_{ct}	3.23 (28)	3.18 (43)	3.26 (41)	2.92 (35)
	h_{tt}	3.15 (27)	3.26 (60)	3.25 (20)	3.66 (12)
定義②	h_{cc}	2.49 (79)	2.59 (100)	2.33 (132)	2.33 (179)
	h_{tc}	2.48 (26)	2.76 (28)	2.29 (33)	2.42 (20)
	h_{ct}	3.73 (21)	3.32 (29)	3.56 (27)	3.61 (17)
	h_{tt}	3.28 (6)	3.65 (21)	3.33 (9)	3.47 (8)

Table 3.Result of passenger car equivalents



5．まとめ

本稿では，異なる大型車の定義・算出方法別に，PCE の算出を行った．その結果，いずれのパターンも PCE は規定値(1.7)より低い数値となった．また，大型車混入率と PCE の関係は，後輪 2 軸車両を大型車とした方が，明確に説明できることを確認した．さらに，PCE は車長に影響を受けていることも明らかにした．今後はこれを踏まえて，サンプル数を増やすと共に，車長に応じた PCE を算出する．

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.