

道路の交通機能を考慮した大型車の乗用車換算係数の比較分析

日本大学大学院 学生会員 ○中林 悠
 日本大学 正会員 下川 澄雄
 日本大学 正会員 吉岡 慶祐
 日本大学大学院 学生会員 青山 恵里

1. はじめに

大型車は車長や車両性能が乗用車と異なることから交通容量に影響をもたらす。そのため、交通容量の算出にあたっては、基本値に対して大型車の乗用車換算係数(以下、「PCE」という)による補正が行われている。わが国の信号交差点では、一般に「道路の交通容量」¹⁾に示されている PCE=1.7 が用いられているが、近年は大型車の車両性能の向上や車両の大型化などにともない PCE の見直しの必要性が指摘されている ²⁾³⁾。

一方、わが国の幹線道路ネットワークは概成しつつあり、今後は道路の交通機能が分化され、トリップ特性により道路が使い分けられることが期待される。これは、道路の機能階層によって通行する大型車交通量や車両の諸元が異なることを意味するものである。つまり、これまでのような 1 つの PCE で表すことには無理があり、交通容量にも影響をもたらす可能性がある。

そこで本研究では、道路の交通機能と走行する大型車の諸元に着目した PCE の比較分析を行い、これらの関係について定式化を試みるものである。

2. 調査概要

2. 1 調査対象地点の選定

本研究では、東京都区部および周辺に存する複数の信号交差点を対象に調査を行う。首都圏では環状道路の整備が進むとともに、環状 7 号線外側に国際物流基幹ネットワークが定められ、交通機能の分化が進みつつある。そこで、本研究では、環状 7 号線よりも内側と外側の多車線道路をそれぞれ都市内幹線道路、都市間幹線道路とし、さらに都市間幹線道路は、セミトレーラー連結車が多く含まれる臨海部と内陸部に分け、特殊な平面線形や縦断勾配を有さない直進車線をもつ 9 箇所の信号交差点を調査対象箇所として選定した(表-1 参照)。

2. 2 データの取得方法

平成 29 年 2 月下旬から 12 月上旬の平日 9 時から 12 時までを対象に、ビデオカメラを用い、信号交差点の発進流における車尾時間を、交差点ごとに一定のサンプル数

表-1 調査対象交差点の基本情報

道路機能	交差点名	方向 [※]	昼間12時間交通量(台) [※]	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	16.2	
	天現寺橋 都道418号(明治通り)	上り	24,779	11.9	
都市間幹線道路	内陸部	環八東名入口 都道311号(環状8号)	下り	23,819	26.1
		妙法寺東 都道318号(環状7号)	下り	41,981	19.2
		塩浜 県道6号(東京大師横浜線)	下り	15,810	40.9
	臨海部	第6バス入口 都道316号(大井埠頭)	上り	7,458	56.0
		舞浜 国道357号(東京湾岸道路)	下り	30,500	46.6
		中瀬 国道357号(東京湾岸道路)	下り	37,595	29.1
若葉 国道357号(東京湾岸道路)	下り	37,595	29.1		

※方向、交通量、大型車混入率はH27センサスによる

が得られるまで複数日観測した。具体的には、直進車線の停止線を通る各車両の通過時刻を記録し車尾時間を算出した。また、大型車の判定は車長に基づくものとし、「道路構造令の解説と運用」の小型自動車等の車両諸元を踏まえ、6m 以上の車長を大型車と定義した。車長は、停止線を含む 2 断面の通過時間から速度を求め、これに車両前面と後面の各断面平均通過時間差を乗ずることで算出した。

3. PCE の比較・分析結果

3. 1 大型車の車長

図-1 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 が 6 割以上と車長が短い大型車の割合が高い。これに対し、都市間幹線道路は、6~9m が 4 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。また、都市間幹線道路について内陸部と臨海部で比較すると、12m 以上の割合が内陸部では 20~30%程度であるのに対し、臨海部では 40~50%程度と大きな違いがあることがわかる。さらに、これにともなって臨海部の平均車長も長く 10m を超えている。

3. 2 車間および占有時間

図-2 は、前方車・後続車の車種構成別に、車尾時間、車間時間、車両の占有時間の平均値を都市内幹線道路と都市間幹線道路別に比較したものである。まず車間時間に注目すると、全般に後続車が小型車よりも大型車の方が長い。また、これを交通機能別にみると、都市内

キーワード 大型車の乗用車換算係数、道路の交通機能、車長、車尾時間、大型車混入率
 連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1-7111 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL 047-469-5503

幹線道路に比べて都市間幹線道路の方が車間時間は長く車間を開けて走行している。次に占有時間に着目すると、後続車が小型車の場合は都市内幹線道路と都市間幹線道路で同程度の値である。これに対して、大型車の場合は都市内幹線道路と都市間幹線道路で明らかに差があることがわかる。これは大型車の車長の違いに他ならない。

3. 3 道路の機能別に見た PCE の比較

3. 2 で得られた各交差点の平均車尾時間を用いて、PCE を算出した。算出にあたっては鹿田ら³⁾が提案した車種構成別の車尾時間と大型車混入率を考慮した式(1)を用いた。

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

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_t : 大型車混入率、
 PCE : 大型車の乗用車換算係数

式(1)により算出された各交差点の PCE と大型車の平均車長の関係を図-3 に示す。PCE は全調査地点で 1.36 ~ 1.60 の範囲となっており、本研究においても既往研究^{2,3)}で述べられているように、1.7 を下回る結果を得られた。また、都市内道路と都市間道路では全体的に PCE に差がみられ、この中でも平均車長が長い臨海部の道路では PCE の値が特に大きい値となっている。

さらに、図-4 はセミトレーラー連結車の設計車両の諸元である車長 16.5m を考慮し、全大型車台数に対する普通自動車の車長 12m を超える車両台数の割合（以下、「特車割合」という）を横軸として PCE との関係を表したものである。これをみると、特車割合が高くなるほど PCE が高い傾向にあることがわかり、これを回帰式で表すと式(2)のとおりとなり、一定の関係をみる事ができた。

$$y = 1.323e^{3.06 \times 10^{-3} x} \quad (2)$$

ここで、
 y : PCE、
 x : 特車割合(%)

4. まとめ

本研究では、道路の交通機能に着目し、車尾時間の関係を占有時間と車間時間別に比較するとともに PCE を算出した。その結果、都市内幹線道路と都市間幹線道路では、平均車長及び占有時間が異なることが確認された。また、PCE は全て調査地点で従来の数値 1.7 を下回ることを確認するとともに、都市内幹線道路で PCE は 1.3~

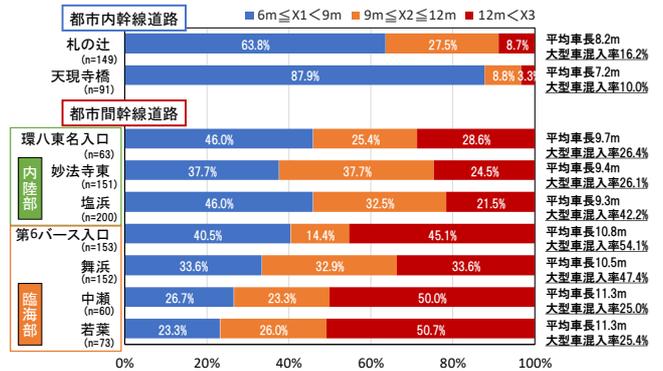


図-1 各交差点における大型車の車長分布

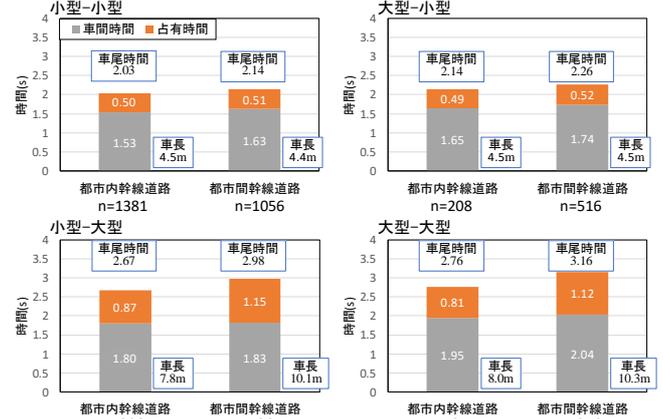


図-2 前後車の車種構成別の車間時間と車尾時間

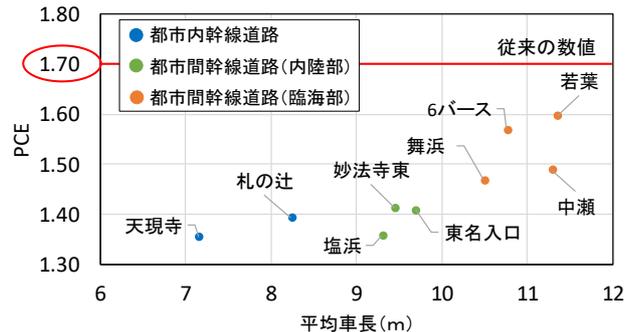


図-3 大型車の平均車長と PCE の関係

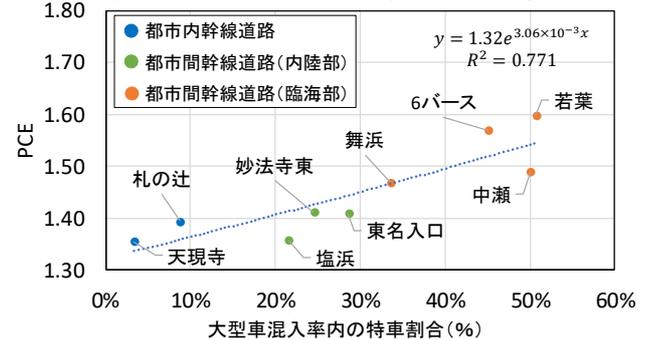


図-4 特車割合と PCE の関係

1.4 程度、都市間幹線道路で 1.4~1.6 程度であり、交通機能によって PCE の値が異なることが示された。

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, CHEN, 「大型車の乗用車換算係数に関する研究」, 生産研究, Vol.43, No.12, pp.606-609, 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, No.17, pp.927-932, 2000.9.