

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

日本大学理工学部交通システム工学科 学生会員 ○中林 悠
 日本大学理工学部交通システム工学科 正会員 下川 澄雄
 日本大学理工学部交通システム工学科 正会員 吉岡 慶祐

1. はじめに

道路の交通状態量の評価において、大型車は加速性能や車長が乗用車と異なることから、その影響を考慮する必要がある。そのため、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」という）を大型車の実台数に乘じ、乗用車換算交通量（PCU）として評価する方法がとられている。

わが国のPCEは、昭和59年に発行された「道路の交通容量」¹⁾の数値を使用している。これは当時の調査にもとづくものであるが、近年は大型車の車両性能向上などにもとまらないPCEの見直しが指摘されている。例えば、桑原²⁾や鹿田³⁾は、いずれも信号交差点での交通流調査より1.4~1.6といった従来よりも低い値を観測している。

一方で、PCEは車間と車両の占有時間の大きさに依存することから、これらを直接的に観測することが望ましい。しかし、一般には種々の制約などから大型車をナンバープレートで判別する方法が用いられているため、これによる影響が少なからず生じていることも懸念される。

そこで本研究では、大型車のPCEの見直しに向けた知見の1つとするため、複数の信号交差点の交通流調査から得られたPCEの観測値を従来の値や既往研究と比較するとともに、大型車の判別を車長とナンバープレートによる方法で行い、それによるPCEの違いを確認する。

2. 調査概要

2.1 大型車の判別方法

本研究ではPCEの観測にあたり、2種類の定義により大型車の判別を可能とするように、以下の2つの方法で調査を行った。

定義A 車長にもとづく大型車の判別

道路側面のビデオデータによる2地点間の通過時間と速度から各車両の車長を算出する。ここで、大型車の車長は、小型自動車等の車両諸元および首都高速道路株式会社の車両計測を踏まえ6mと定義した。

定義B ナンバープレートにもとづく大型車の判別

道路正面のビデオデータからナンバープレートを読み取る。大型車は、1, 2, 8, 9, 0のナンバーとした。

2.2 データの取得方法

2種類の大型車の判別を可能とするため、図-1に示すように対象交差点を2方向から撮影し、データの取得を行った。その際、PCEの算出に用いる車両は、信号による滞留車両のうち発進遅れの影響を考慮して4台目以降とし、4台目以降についても車間時間が3.5秒を超える車両は除いた。また、3.1の分析のため、滞留車両のうち最後尾車両を除いた。

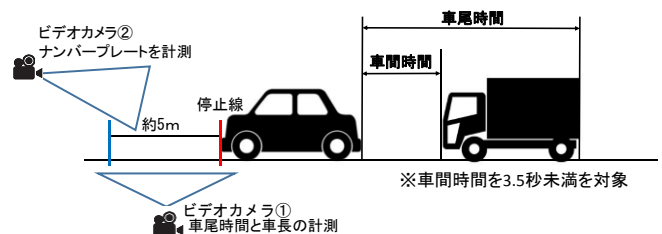


図-1 データの取得方法

2.3 調査地点

調査は表-1に示す。国道357号千葉市および浦安市内3交差点（直進車線）を対象に行い9時間分のデータを得た。なお、ナンバープレートデータは、これらのうち3時間分である。

表-1 調査地点および調査日時

No.	交差点名	調査日時	判別方法
①	舞浜交差点 (浦安市)	平成28年8月1日(月) 9:00~10:00	A
②		平成28年8月1日(月) 10:00~11:00	A
③		平成28年8月1日(月) 11:00~12:00	A
④	若葉交差点 (千葉市美浜区)	平成28年8月5日(金) 9:30~10:30	A
⑤		平成28年8月5日(金) 10:30~11:30	A
⑥		平成28年11月9日(金) 10:00~11:00	A+B
⑦	中瀬交差点 (千葉市美浜区)	平成28年8月5日(金) 10:00~11:00	A
⑧		平成28年10月19日(水) 10:00~11:00	A+B
⑨		平成28年10月19日(水) 11:00~12:00	A+B

3. 大型車のPCEの算出

3.1 車尾時間の分析

図-2は、定義Aで得られた各地点の平均車尾時間を前方車種との組合せとともに大型車混入率の別に示している。このうち、小型-小型は地点や大型車混入率による違いはみられない。小型-大型と大型-大型は若葉交差点を除けば同程度である。若葉交差点は、小型-大型が総じて低く、大型-大型は総じて高いが、両者とも他の交差点も含めて大型車混入率による違いはみられない。

これに対し、大型-小型は、小型-小型と比べて車尾時間が長い。また、これに加えて大型車による圧迫感から大型車混入率と車尾時間との間には正の関係があることが想定される。そこで、大型-小型に加えて後方車種を場合分けした車尾時間を図-3に示す。これによれば、15パーセント値は同程度であるが、中央値や85パーセント値は、後方車が大型車の方が車尾時間は長い。これは、小型車が大型車に挟まれることで圧迫感をより感じ、前方との車間を開けやすくする傾向にあるためと推察される。

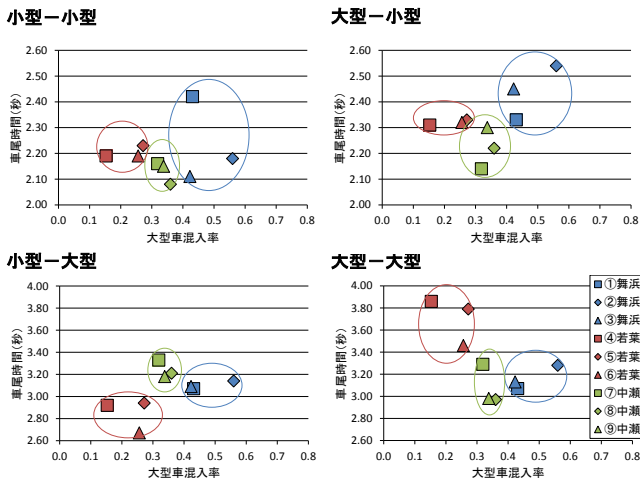


図-2 車種構成別の大型車混入率と車尾時間の関係

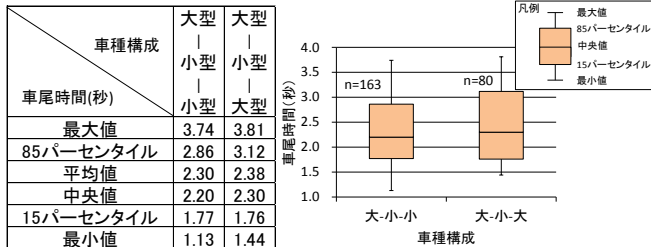


図-3 大型-小型に後方車種を加えた車尾時間

3.2 大型車のPCEの算出方法と結果

3.1で得られた車尾時間を用いてPCEを算出した結果を図-4に示す。算出にあたっては式(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

これによれば、PCEは1.2~1.6の範囲内となっている。これに対して、「道路の交通容量」では多くの交差点での観測結果によりPCEは1.7としている。この中では1.4~2.0と大きなバラツキがみられるが、本研究では1.7を

上回ることではない。また、既往研究のPCEと比較すると同程度かそれよりも低い値であった。

一方、大型車混入率が高いほど大型-小型の車尾時間が長くなるとすればPCEは大きくなるはずであるが、図-4からはそのような明確な傾向は確認できなかった。

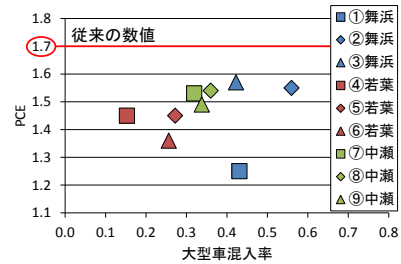


図-4 大型車混入率とPCEの関係

3.3 大型車の判別方法の比較

2つの異なる大型車の判別方法によって得られるPCEを図-5示す。これによれば、それぞれの方法によってPCEに大きな違いがみられないことが確認できる。PCEの違いは、ナンバープレートにおける車長6m未満の車両割合によるものである。図-5示す中瀬交差点の例では、そのような車両は大型車全体の1割未満であった。

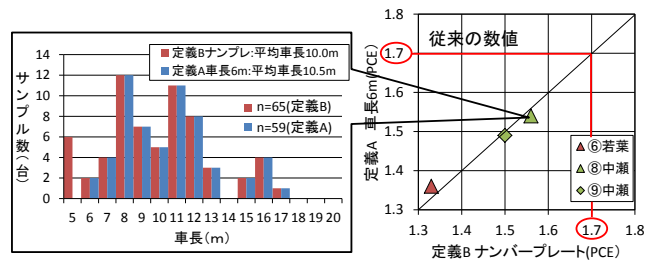


図-5 大型車の車長およびPCEの比較

4. おわりに

本研究において観測された交差点のPCE(直進車線)は、いずれも規定値(1.7)より低い値であり、既往研究とも同程度かそれよりも低い値であった。また、大型車の判別方法の違いによるPCEの影響はほとんどみられないことが確認された。

今後は、直進車線に加えて右左折専用車線、道路の機能や構造が異なる区間、車種構成の異なる時間帯を加え、より詳細かつ精緻な分析を行っていく予定である。

参考文献

- (社)日本道路協会：道路の交通容量，1984.9.
- 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.
- 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.