

右折専用車線における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 For right turn exclusive lane

○ 箭竹翔汰¹, 中林悠², 下川澄雄³, 吉岡慶祐³*Shota Yatake¹, Yu Nakabayashi², Sumio Shimokawa³, Keisuke Yoshioka³

In this study, vehicle headway is classified by inter-vehicle time and occupied time of vehicle and observed it at several right turn exclusive lanes with different turning radius. The results indicate that PCE of right turn lane has 1.0 to 1.2 times higher than that of straight lane and the turning radius would also affect the PCE.

1. はじめに

現在, 信号交差点の大型車の乗用車換算係数(以下, 「PCE」という)は, 昭和 59 年発行の「道路の交通容量」¹⁾に示される PCE=1.7 を使用している。

しかし, 近年では大型車の車両性能の向上や車両の大型化に伴い PCE の見直しが指摘されており, 既往研究においては, 直進車線の PCE は 1.4~1.6 程度と, 従来よりも低い数値が観測されている。²⁾³⁾

また, 右左折専用車線における PCE は直進車線と同じ数値が使用されている。交通容量委員会⁴⁾の研究では, 右左折専用車線の PCE についても調査されたが, 車線別の規定値は示されていない。しかし, 大型車と乗用車では旋回時の回転半径が異なるため, 右左折専用車線では直進車線と比較して PCE の値に差異が生じることも考えられる。

以上を踏まえ本研究では, まずは轉向半径の異なる複数の右折車線を対象として, PCE の算出に用いる車尾時間を車間時間と車両の占有時間に分けて観測するとともに, PCE を算出し直進車線と比較分析するものである。

2. 調査概要

2. 1 調査地点

PCE の算出に用いる車頭時間を計測するため, 右折車線の轉向半径と轉向角度が異なり, かつ過去の観測結果と比較するために交通容量委員会が 1979 年に調査を実施した 2 地点(馬場先門交差点, 二重橋前交差点)を選定した。調査地点の幾何構造及び交通特性はそれぞれ Table1 Table2 に示すとおりである。調査日時は二重橋前交差点が平成 30 年 5 月 24 日(木), 28 日(月) 9:00~12:00, 馬場先門交差点が平成 30 年 7 月 2 日(月), 3 日(火) 9:00~12:00 である。

2. 2 データの取得

PCE を算出するために, 歩道上にビデオカメラを設置し, 右折車線の発進流を撮影し, 停止線を通過する各車両の通過時刻を観測した。

データの分析においては, 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。以上より得られた各サンプル数は Table3 に示すとおりである。また, 本研究では, 6m 以上の車長を大型車と定義し, 車長は取得したビデオデータの 2 断面の通過時間差から算出される速度に, 車両前面と後面の各断面通過時間差を乗じることで算出した。

Table1. Geometries of survey site(right-turn lane)

交差点名	対象車線	幅員	轉向半径	轉向角度
二重橋前 都道406号	3	3.0m	18m	90°
馬場先門 一般国道1号	3	3.5m	22m	115°(導流帯)

Table2. Traffic characteristics of survey site

交差点名	方向	昼間12時間交通量	大型車混入率
二重橋前 都道406号	上り	13,495台	10.6%
馬場先門 一般国道1号	上り	13,068台	13.7%

平成 27 年度道路交通センサス値

Table3. Number of observation sample

日程	交差点名	対象車線	サイクル数	サンプル数	
				小型・大型車合計	大型車
5/24(木)	二重橋前	3	131	282台	55台
5/28(月)	都道406号	3	95	239台	25台
7/2(月)	馬場先門	3	102	234台	36台
7/3(火)	一般国道1号	3	93	242台	18台

3. PCE の比較・分析

3. 1 占有時間及び車間時間の算出

Figure1 は, 前方車両との組み合わせ別に, 平均車尾時間を車間時間と占有時間(車両が通過するのに要した時間)に分けて示し, 既に取得している都市内の直進車線の結果と比較したものである。まず占有時間に着目すると, 前方車と後続車の車種構成に関わらず, 右折車線では直進車線と比べ占有時間が長くなる傾向にある。一方で, 車間時間については, 前方者と後続車の車種構成に関わらず, 右折車線では直進車線と比較して車間時間が短い傾向にある。特に轉向半径が大きく, 轉向角度が緩い馬場先門ではその傾向が顕著である。右折車線は直進車線に比べて速度が低いため全体的に占有時間は小さく, 小型車はできるだけ車間を

1: 日大理工・学部・交通, 2: 日大理工・院(前)・交通 3: 日大理工・教員・交通

詰めるようにして走行する傾向にあることがうかがえる。

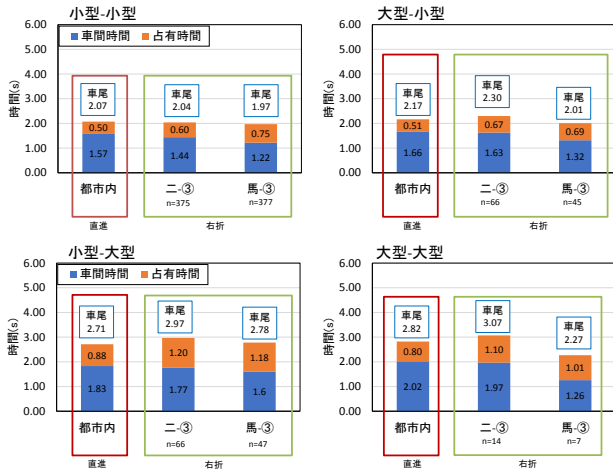


Figure1. Observation results of headway

3. 2 PCE の算出

3.1 で得られた車尾時間を用いて PCE を算出した結果を Figure2 に示す。算出においては、車種構成別の車尾時間と大型車混入率を考慮した以下の式 (1) を用いた。ただし、直進車線のデータの取得には車頭時間を用いている。

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

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

以上から算出された右折車線の PCE は、二重橋前が 1.4、馬場先門が 1.6 程度であった。また、轉向半径・角度との関係に着目すると、轉向半径が小さく轉向角度が厳しい二重橋前の方が馬場先門と比べて高い値が得られた。さらに、馬場先門の PCE は直進車線のそれと同程度の値となった。

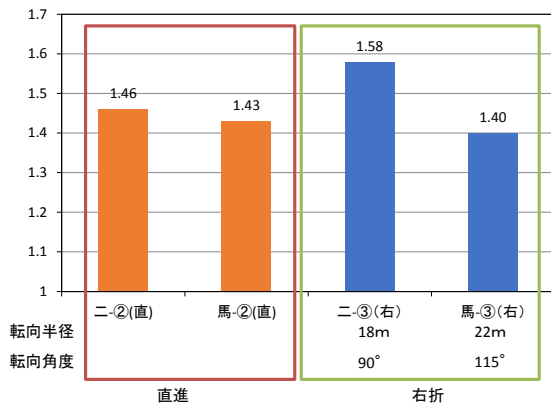


Figure2. Estimation results of passenger car equivalent

3. 3 過去の観測結果との比較

Figure3 は、二重橋前と馬場先門において過去に交通容量委員会が観測された飽和交通流率と PCE を比較したものである。飽和交通流率は、二重橋前が 11% 低下しているのに対して、馬場先門では同程度の値となった。一方で、PCE は二重橋前が増加しているのに対して馬場先門は低い値となった。

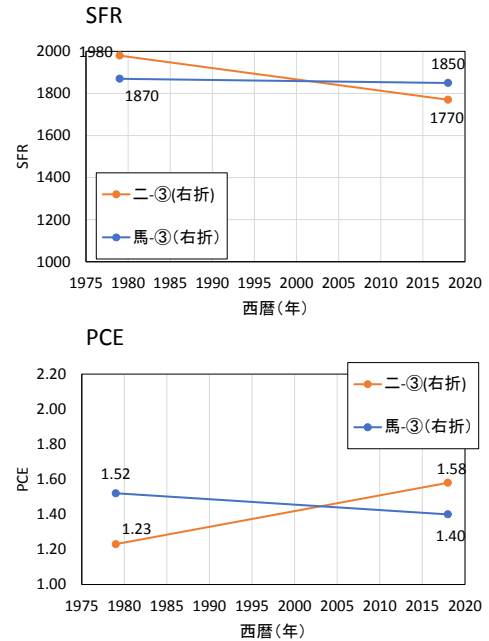


Figure3. Comparison with past observation results

4. まとめ

本研究では、轉向半径の異なる複数の右折車線において、車尾時間を車間時間と車両の占有時間に分けて観測するとともに、PCE を算出し直進車線と比較した。その結果、右折車線の PCE は轉向半径や轉向角度の大きさによって違いがみられることが確認され、轉向半径、轉向角度が一定以上の場合には直進車線と比べて遜色ない結果が得られた。今後は調査地点を追加し、左折車線の PCE についても分析する予定である。

5. 参考文献

- (社)日本道路協会：道路の交通容量，丸善出版，1984.
- 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.
- 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.
- 交通容量研究委員会：信号交差点および織り込み区間の交通容量の研究，機関誌交通工学，Vol. 14, No. 4, pp. 23-31, 1970.