

右左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

日本大学 学生会員 ○箭竹 翔汰 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

1. はじめに

信号交差点における大型車の乗用車換算係数（以下、「PCE」という）は、昭和59年発刊された「道路の交通容量」¹⁾の値（PCE=1.7）が用いられている。

しかし、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、既往研究ではPCEは1.4~1.6といった従来よりも低い値が報告されている^{2),3),4)}。ただし、これらは直進車線を対象としたものであり、右左折専用車線は対象としていない。

本来、右左折専用車線では、大型車は乗用車と比べて厳しいハンドル操作が強いられるため、直進車線と比べてPCEは大きくなることが予想され、轉向半径や轉向角度が異なるため、PCEの値に差異が生じることも考えられる。

そのため本研究では、これまで十分に把握されていない右左折専用車線のPCEを観測するとともに、道路の機能階層を含む道路交通特性に着目し、その特徴について分析を行うことを目的とする。

2. 調査概要

2.1 調査地点の選定

青山らの先行研究⁴⁾では、道路の階層によってPCEの値が大きく異なることを示している。これは機能の異なる道路を通行する大型車の大きさ（車長）の違いによるものであるが、本研究でもこの先行研究で示している表-1の道路階層を前提に調査地点を選定する。さらに、これに加えて、右左折専用車線のPCEは、交差点の轉向半径、轉向角度の大きさに影響されることが予想されることを踏まえ、これらを考慮した表-2に示す交差点を調査対象とした。なお、選定した交差点では大型車を含めて交通量が比較的多く、分析に必要なデータを取得できることが期待される。

2.2 データの取得

PCEを算出するために、歩道橋または歩道上に設置したビデオカメラにより右左折専用車線の発進流を撮影し、停止線を通過する車両の通過時刻を観測した。データの読み取りは、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

降を対象とした。

表-1 道路の種類と想定される大型車の特徴

道路の種類	走行する大型車の特徴
都市内幹線道路	都市内のトリップを扱う幹線道路(環状七号線より内側) 長距離輸送車を担う長い車長の大型車が少ない
都市間幹線道路	都市・拠点間の骨格をなす道路(環状七号線から外側) 様々な車長の大型車が混在しており、長距離輸送車を担う長い車長の大型車が多い

表-2 対象交差点の概要

右折専用車線							
	No.	交差点名	対象車線	車線幅員 (m)	轉向半径 R (m)	轉向角度 θ (°)	右折導流帯有無
都市内幹線道路	1	馬場先門	3	3.00	18	115	有
	2		4	2.75	15	115	有
	4	二重橋前	3	3.25	16	90	無
	3	高円寺陵橋下	4	2.75	16	85	無
都市間幹線道路	5	環八東名入口	4	3.00	21	70	無
	6		5	3.00	17	70	無
	7	谷原	3	3.00	26	75	無
	8		4	3.00	23	75	無
	左折専用車線						
	No.	交差点名	対象車線	車線幅員 (m)	轉向半径 R (m)	轉向角度 θ (°)	右折導流帯有無
都市内幹線道路	1	二重橋前	1	3.00	10	90	無
	2		2	3.00	13	90	無
	3	谷原	1	3.50	9	80	無
都市間幹線道路	4	新木場	2	3.00	14	80	無
	6		2	3.50	23	80	無

3. PCEの比較・分析

3.1 PCEの算出方法

PCEの算出にあたっては式(2)を用いた。この式は、PCEの定義にもとづく式(1)を変形したものである。本来はこの式に対し、車種の組合せを考慮した車尾時間を用いるべきであるが、対象とした調査地点では「大型車-大型車」の組合せの数が極めて少ないことから、本研究ではこれらをまとめて混合交通の平均車尾時間として扱った。

$$H = H_{SS} \{ (1 - P_t) + PCE \times P_t \} \quad (1)$$

$$PCE = \left(\frac{H}{H_{SS}} - 1 \right) / P_t + 1 \quad (2)$$

ここで、PCE: 大型車の乗用車換算係数、H_{SS}: 乗用車-乗用車の平均車尾時間(秒)、H: 混合交通の平均車尾時間(秒)、P_t: 大型車混入率(%) / 100

3.2 右左折専用車線のPCE

3.1の算出式にもとづき右左折専用車線のPCEを算出し、その結果を図-1、図-2に示した。これによれば、右折専用車線は1.5~1.8、左折専用車線は1.5~2.2の範囲にある。また、この図には先行研究で得られた直進車線のPCEを式(2)にもとづき再計算し表示している。同一地点ではないがこれらと比較すると右左折専用

車線の方が総じて大きいことがわかる。

3. 3 道路階層と PCE

さらに、図-1、図-2は、調査地点を2つの道路階層別に表わしている。サンプルに限りはあるが先行研究と同様に都市内幹線道路よりも都市間幹線道路の方がPCEは大きい傾向にあることが確認できる。またこれは右左折とも同様である。

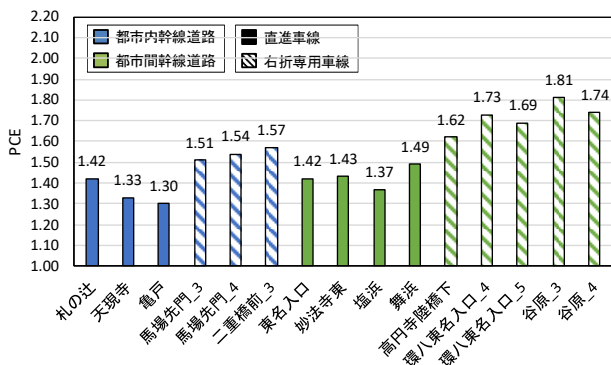


図-1 右折専用車線のPCE

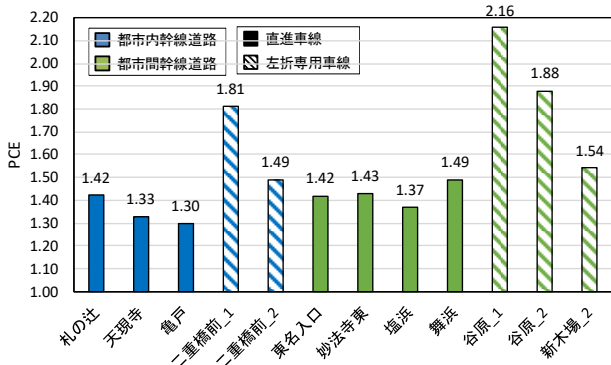


図-2 左折専用車線のPCE

3. 3 道路交通特性とPCE

(1) 大型車混入率とPCE

大型車混入率が高い道路ほど通行機能が卓越し、サイズの大きな重交通車両が多い。このため、大型車混入率が高い道路ほどPCEは大きいと考えられ、先行研究でも同様の傾向がみられた。そこで本研究でも、大型車混入率と右左折専用車線のPCEとの関係を図-3に示した。このうち、右折専用車線については大型車混入率が高い地点ではPCEが高い傾向にあるようにみえるが、左折専用車線ではこのような傾向は必ずしも確認できない。

(2) 交差点の幾何構造とPCE

右左折専用車線のPCEは、交差点の転向半径、転向角度の大きさに影響されるものと考えられる。しかし、例えば右折専用車線が2車線存在する交差点では、同じ転向角度でも転向半径が違うため異なるPCEが実現する可能性がある。そのため、PCEの大きさを説明する変数として転向角度と転向半径を乗じた値を用い図-4を作成

した。転向角度と転向半径の積が大きいほど線形が緩いのでPCEが小さくなるはずである。この図からは、左折専用車線はこのような傾向がみられたが、右折専用車線では必ずしも認められず、(1)とは相反する結果となった。この原因としては、右折専用車線では線形が緩いため大型車混入率(車両の大きさ)が影響し、左折専用車線では線形が厳しいため大型車混入率よりも幾何構造要因が大きく影響しているためと推察される。

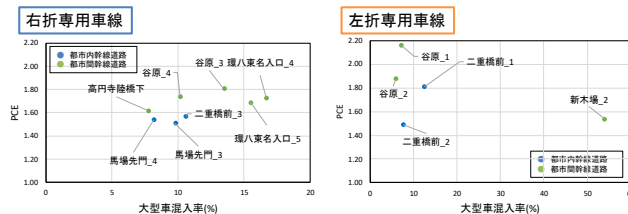


図-3 大型車混入率とPCE

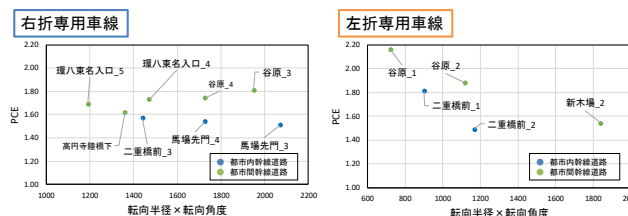


図-4 交差点の幾何構造とPCE

4. まとめ

本研究では、これまで十分に把握されていない右左折専用車線のPCEに着目し、その観測結果から直線車線よりも大きく、道路階層によって異なることを明らかにした。しかし、大型車混入率や交差点の幾何構造といった道路交通特性とPCEの間には想定される明確な結果が得られなかった。これは調査地点数が限られていることが大きな要因として考えられることから、今後とも調査地点の拡充を図りより客観的な分析に努めていく必要がある。

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,陳鶴: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.
- 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.
- 青山恵里,中林悠,下川澄雄,吉岡慶祐,森田緯之:道路の階層と交通特性を踏まえた大型車の乗用車換算係数に関する研究,交通工学論文集(特集号)第5巻, 2019.