

右左折専用車線における大型車の乗用車換算係数と幾何構造・交通特性との関係分析

A Study on the Relationship between Passenger Car Equivalent of Heavy Vehicles and Geometric Design, Traffic Characteristics in Right-turn and Left-turn Lanes

指導教授 下川 澄雄 吉岡 慶祐

7116 山下 翔雅

1. はじめに

現在国内で使用されている大型車の乗用車換算係数は「道路の交通容量」¹⁾に示された1.7が、直進車線に適用されている。これに対して、桑原ら²⁾、青山ら³⁾などが指摘しているように、PCEは近年低下傾向にある。

一方、箭竹ら⁴⁾リュウら⁵⁾の先行研究では、東京23区および周辺の信号交差点において、右左折専用車線のPCEを観測し直進車線よりも大きな値が実現していることを確認するとともに、轉向半径、轉向角度などの幾何構造による影響を受けやすいことを明らかにした。また、青山ら³⁾は直進車線において大型車やセミトレーラ混入率の高い道路階層ではPCEが高い傾向にあることを示しているが、右左折専用車線においても同様の傾向があることが推察される。

そこで本研究では、先行研究にPCEに影響があると考えられる大型車やセミトレーラ混入率の高い臨海部道路を加え、改めてPCEと幾何構造の関係や交通特性との関係を明らかにしようとするものである。

2. 調査概要

2. 1 調査地点

本研究では、新たに臨海部に存する3箇所の信号交差点を対象に調査を実施した。表-1は、これに先行研究を加えた右折12地点、左折9地点を示している。本研究で対象とした信号交差点は、大型車やセミトレーラ混入率ともに既往の調査地点と比べて高い値が実現している。なお、轉向角度、轉向半径の定義を図-1に示す。

2. 2 データの取得方法

信号交差点の歩道部にビデオカメラを設置し対象車線の停止線部を観測した。分析データは、発進遅れを考慮し4台目以降の車両から赤時間に滞留していた最後の車両までを対象とした。また、車間時間が3秒を超えた場合は車群の切れ目と判断した。

2. 3 PCEの算出方法

PCEの算出にあたり、本研究では車種の組み合わせ

とそのデータ数から式(1)、式(2)を用いてPCEを算出した。

表-1 調査対象地点

右折専用車線						
調査地点名	PCE	轉向半径 (m)	轉向角度 (°)	大型車混入率 (%)	セミトレーラ混入率 (%)	調査年度
中野木(般)	1.56	29	105	26.5	7.5	2019
県道61号(般)	1.56	40	132	11.2	2.6	2019
谷原_L4(般)	1.55	23	75	25.5	5.2	2018
谷原_L3(般)	1.59	26	75	24.5	20.0	2018
馬場先門_L3(般)	1.47	18	115	11.3	0.0	2018
志村坂下(般)(重)	1.27	32	133	35.0	0.7	2019
練馬北町陸橋(般)(重)	1.24	46	135	12.6	0.0	2019
環八東名入口_L5(般)(重)	1.53	17	70	24.5	0.9	2018
環八東名入口_L4(般)(重)	1.62	21	70	21.0	5.1	2018
野島公園東(臨)	1.49	28	135	67.8	15.5	2020
東京湾岸アンダー出口(臨)	1.55	17	90	62.6	41.1	2020
環七大井ふ頭(臨)(重)	1.47	27	92	39.9	7.7	2020
左折専用車線						
調査地点名	PCE	轉向半径 (m)	轉向角度 (°)	大型車混入率 (%)	セミトレーラ混入率 (%)	調査年度
竹橋上り(般)	1.13	34	120	12.5	0.0	2018
竹橋下り(般)	1.22	18	145	8.9	0.0	2018
二重橋前_L1(般)	1.68	10	90	13.9	0.0	2019
谷原_L2(般)	1.48	16	80	18.5	4.9	2019
谷原_L1(般)	1.50	13	80	19.9	4.4	2018
志村坂下(般)(重)	1.35	32	133	48.2	1.8	2019
野島公園東(臨)	1.56	19	135	77.8	55.4	2020
東京湾岸アンダー出口(臨)	1.39	12	90	69.4	12.7	2020
新木場_L2(臨)(重)	1.47	23	80	64.4	10.5	2018

※(般)は一般道路、(重)は重要物流道路、(臨)は臨海部道路

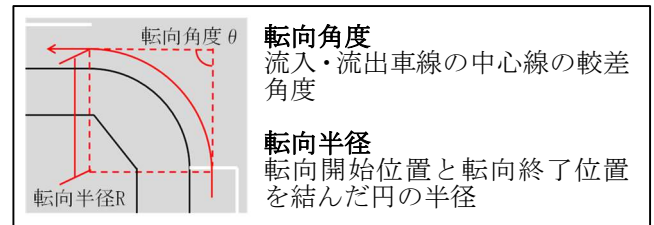


図-1 轉向角度・轉向半径

$$H = h_{cc} \times (1 - P_t) + h_{cc} \times PCE \times P_t \quad (1)$$

$$PCE = \frac{\left(\frac{H}{h_{cc}} - 1\right)}{P_t} + 1 \quad (2)$$

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

3. PCEと幾何構造・交通特性との関係

3. 1 右折専用車線のPCE

図-2は右折専用車線のPCEと轉向半径との関係を道路階層別に示している。道路階層は重要物流道路と臨海部道路とその組み合わせおよびそれ以外の道路(一般道路)の4分類である。これによれば、PCEはすべての地点で1.7を下回り、轉向半径が大きいほど

PCE は小さくなる傾向にある。これは轉向角度を見ても同様である。本来、右折車線の PCE は直進車線よりも大きくなると考えられるが、このことから PCE が低下傾向にあることを示すものである。また、本研究で対象とした臨海部道路の3地点について着目すると、大型車やセミトレーラ混入率が高いものの PCE はそれほど高いわけではないことが確認された。

3. 2 左折専用車線の PCE

図-3は左折専用車線の PCE と轉向半径との関係を道路階層別に示している。PCE は右折専用車線と同様にすべての地点で 1.7 を下回り、轉向半径が大きいほど PCE は小さくなる傾向にある。また、本研究で対象とした大型車やセミトレーラ混入率が高い臨海部道路と先行研究の一般道路や重要物流道路を比較すると、これも右折専用車線と同様に PCE は高くない。

3. 3 PCE と幾何構造・交通特性との関係

3. 1, 3. 2 で示した通り、右左折専用車線の PCE と轉向半径・轉向角度といった幾何構造には一定の関係がみられた。一方で、図-4に示した右左折専用車線とセミトレーラ混入率との関係を見るまでもなく交通特性との間には明確な関係性を見出すことができない。ちなみに表-2は、PCE を被説明変数とし轉向半径、セミトレーラ混入率を説明変数とした重回帰分析の結果であるが、セミトレーラ混入率は有意な関係にはない。

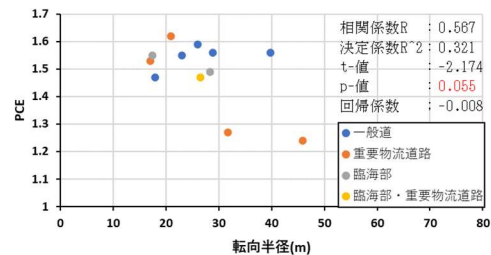


図-2 右折専用車線の轉向半径と PCE

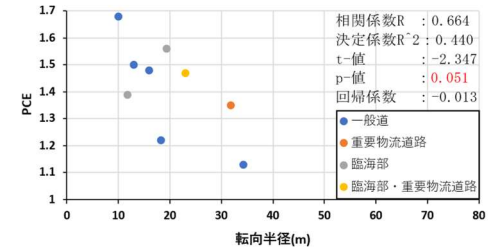


図-3 左折専用車線の轉向半径と PCE

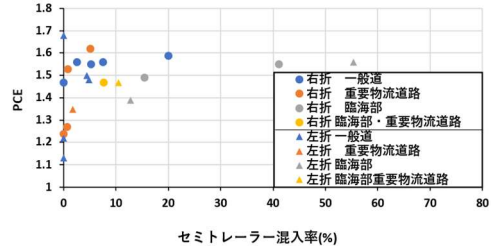


図-4 右左折専用車線のセミトレーラ混入率と PCE

これに対し、図-5は右折専用車線を対象に、小型車-小型車の平均車尾時間 (h_{cc}) と混合交通の平均車尾時間 (H) について、本研究の調査地点と先行研究の値を示している。本研究の地点は、混合交通の平均車尾時間に対し、小型車-小型車の車尾時間が総じて高いことがわかる。しかも大型車混入率も高い。このことが PCE を高い値とさせていない原因であると推察される。

表-2 重回帰分析の結果

説明変数	右折専用車線			左折専用車線		
	回帰係数	t値	P値	回帰係数	t値	P値
切片	1.656	13.972	2.086E-07	1.640	13.200	1.168E-05
轉向半径	-0.007	-1.755	0.113	-0.013	-2.251	0.065
セミトレーラ混入率	0.002	0.676	0.516	0.003	1.033	0.341

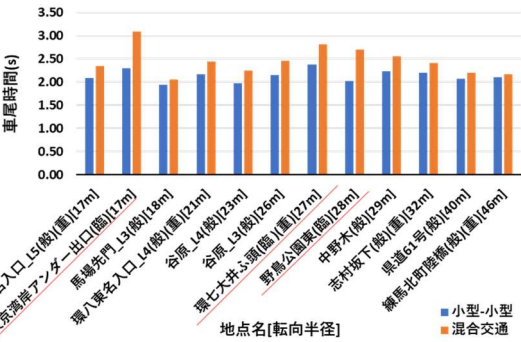


図-5 右折専用車線の車種別平均車尾時間

4. まとめ

右左折専用車線の PCE と幾何構造には一定の関係がみられたが、交通特性との関係は確認できなかった。本研究の対象地点をみると、混合交通に対し小型車の車尾時間が相対的に高いためであると考えられる。今後は調査地点を増やし検証するとともに、さらなる原因の分析を行う必要がある。

参考文献

- (社)日本道路協会：道路の交通容量，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.
- 青山恵里，中林悠，下川澄雄，吉岡慶祐，森田純之：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，第5巻，第2号(特集号A)，pp.A_48-A_55，2019.
- 箭竹翔汰，中林悠，下川澄雄，吉岡慶祐：右左折車線における大型車の乗用車換算係数に関する研究，第46回土木学会関東支部技術研究発表会 2019.
- 劉毓鑫，下川澄雄，吉岡慶祐，青山恵里：右左折専用車線における大型車の乗用車換算係数と幾何構造の関係に関する研究，第47回土木学会関東支部技術研究発表会，2020.