

# F-9 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

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

指導教授 下川 澄雄

6138 刘 毓鑫

### 1. はじめに

わが国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」<sup>1)</sup>で示されている値(PCE=1.7)が現在も用いられている。しかし、近年の大型車の性能向上や車長の長い大型車の増加などにより、PCEも変化していることが予想される。

これに対して、桑原ら<sup>2)</sup>や鹿田ら<sup>3)</sup>は実観測結果から直進車線のPCEは規定値より小さいことを示した。さらに、青山ら<sup>4)</sup>は直進車線のPCEの低下に飽和交通流率が大きく介在すること、PCEは大型車やセミトレーラ車の割合が大きい都市間道路で高いことを示した。

一方で、右左折専用車線は研究例が少なく、近年では箭竹ら<sup>5)</sup>の研究のみである。また、右左折専用車線は交差点の幾何構造(轉向半径や轉向角度)によって走りやすさが異なりPCEの値にも違いが生じることが考えられる。しかし、箭竹らは、右左折専用車線のPCEが直進車線よりも大きいことは示しているが、幾何構造との関係について明確な傾向を示すには至っていない。

そこで本研究では、これら幾何構造の違いに着目し、右左折専用車線のPCEを観測し、それらとの関係性を明らかにすることを目的とする。

### 2. 調査概要

#### 2.1 調査地点の選定

本研究では箭竹ら<sup>5)</sup>の先行研究で対象とした地点を含め、表-1に示す右折10地点、左折9地点を対象とする。先行研究で観測した地点の轉向半径、轉向角度は総じて小さい。そこで本研究では、轉向半径、轉向角度がこれよりも比較的大きいそれぞれ4地点を選定し分析に加えた。なお、轉向半径、轉向角度の定義を図-1に示す。

#### 2.2 データの取得方法

調査は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、車両の前後端が停止線を通過する時刻を記録した。なお、データは交差点滞留車両の発進遅れの影響がないと考えられる4台目以降を対象とするとともに、車間時間が3秒

を超えるサンプルを除外した。

表-1 調査対象地点

右折専用車線							
No.	先行・本研究	交差点名	車線幅員 (m)	轉向半径 (m)	轉向角度 (°)	大型車混入率 (%)	PCE
1	先行	馬場門先L3	3.00	18	115	9.8	1.51
2	先行	二重橋前L3	3.00	16	90	10.6	1.57
3	先行	環八東名入口L4	3.00	21	70	16.7	1.73
4	先行	環八東名入口L5	3.00	17	70	15.5	1.69
5	先行	谷原L3	3.00	26	75	13.5	1.81
6	先行	谷原L4	3.00	23	75	10.2	1.74
7	本研究	中野木	3.00	29	105	26.1	1.56
8	本研究	奥通61号	3.00	40	132	12.8	1.56
9	本研究	練馬北町陸橋	3.25	46	135	12.3	1.26
10	本研究	志村坂下	3.00	32	133	35.5	1.26
左折専用車線							
No.	先行・本研究	交差点名	車線幅員 (m)	轉向半径 (m)	轉向角度 (°)	大型車混入率 (%)	PCE
1	先行	二重橋前L1	3.00	10	90	12.5	1.81
2	先行	二重橋前L2	3.00	13	90	7.6	1.49
3	先行	谷原L1	3.50	13	80	7.1	2.16
4	先行	谷原L2	3.00	16	80	6.0	1.88
5	先行	新木場L2	3.00	23	80	53.9	1.54
6	本研究	八千代橋下り	3.25	17	140	22.9	1.19
7	本研究	竹橋上り	3.50	34	120	12.2	1.12
8	本研究	竹橋下り	3.50	18	145	8.3	1.22
9	本研究	志村坂下	3.00	30	134	46.5	1.33

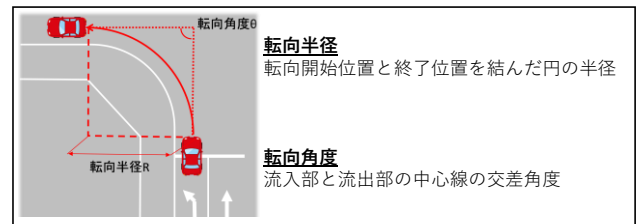


図-1 轉向半径・角度の定義

### 3. PCEの算出と幾何構造との関係・分析

#### 3.1 PCEの算出方法

PCEの算出には「道路の交通容量」<sup>1)</sup>によるPCEの定義から求める方法とこれを前後の車種構成に拡張した方法がある。本研究では、「大型車-大型車」といった取得データの制約から前者の方法(式(1)、式(2))を用いる。

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

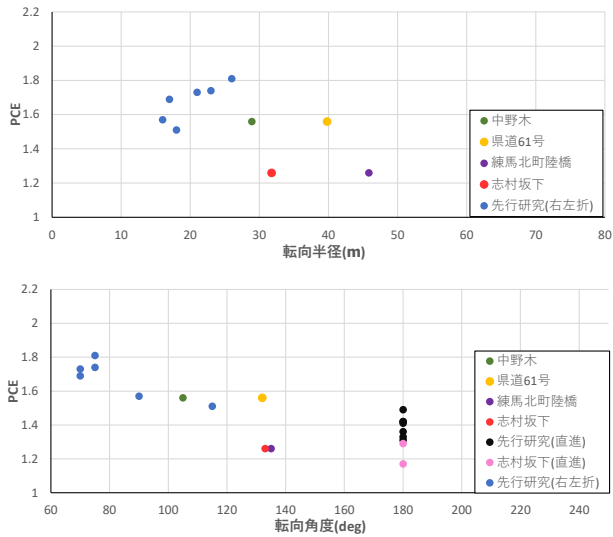
$$PCE = \frac{\left(\frac{H}{h_{cc}} - 1\right)}{P_t} + 1 \quad (2)$$

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

#### 3.2 右折専用車線のPCE

図-2は右折専用車線のPCEを轉向半径、轉向角度の別に示している。PCEは1.2~1.8であり、青山ら<sup>2)</sup>の直進車線の値と比べて同程度かそれよりも大きく、

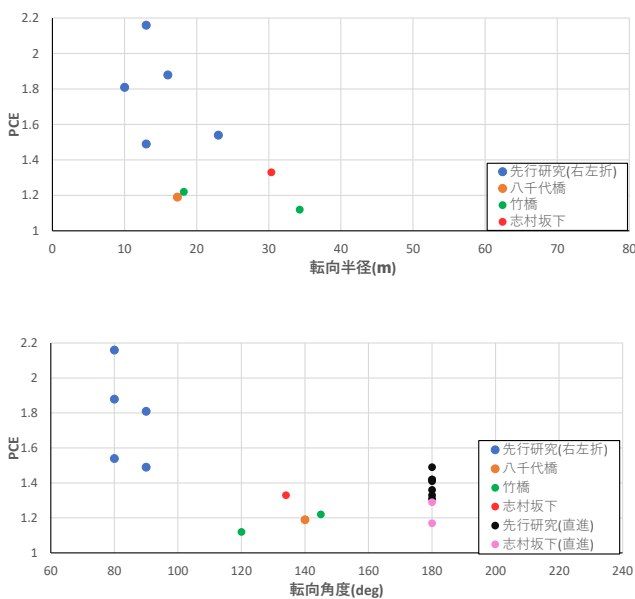
規定値の 1.7 を下回る地点が多い。また、轉向半径、轉向角度が大きくなると PCE は小さくなる傾向にあるが、特に轉向角度と PCE との間に明確な関係性がみられる。また、この図には直進車線（轉向角度 180°）の値も示しているが、轉向角度が大きくなるほど直進車線の値に近づいていくように見受けられる。



図－2 右折専用車線の轉向半径や轉向角度と PCE

### 3. 3 左折専用車線と PCE

図－3 は左折専用車線の PCE を轉向半径、轉向角度の別に示している。PCE は 1.2～2.2 であり、右折と同様に規定値よりも小さい地点が多く含まれるが、同じ轉向半径、轉向角度でも右折と比べて曲りにくいため、高い値をとる地点もみられる。また、轉向半径、轉向角度が大きくなるに従い PCE が低下する傾向は右折の場合と同様である。



図－3 左折専用車線の轉向半径や轉向角度と PCE

### 3. 4 PCE と各種道路交通諸元との関係

表－2 は右左折専用車線の PCE と道路交通諸元との関係について重回帰分析を行った結果である。これによれば、大型車混入率などの交通要因よりも幾何構造、中でも轉向角度との関係性が最も高く、統計的にも有意であることが確認できた。

表－2 右左折専用車線と各種道路交通諸元との関係

	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	2.16	16.78	0.00	2.63	7.19	0.00
大型車混入率(%)	-0.01	-1.51	0.19	0.00	-0.55	0.61
セミトレーラ割合(%)	0.00	1.30	0.25	0.01	0.68	0.53
轉向半径(m)	0.00	0.04	0.97	-0.01	-0.90	0.42
轉向角度(°)	-0.01	-2.59	0.05	-0.01	-2.41	0.07
自由度補正済みR <sup>2</sup>	0.74			0.56		
サンプル数	10			9		

### 4. まとめ

右左折専用車線の PCE は、直進車線と同程度かそれよりも大きく、規定値より小さい地点が多い。また、特に轉向角度との関係が深いことが本研究で明らかとなった。一方、大型車混入率など交通条件との関係性はみられなかった。

今後は直進車線の PCE との関係性についても再確認し分析に加えたい。セミトレーラ連結車や大型車の割合の高い都市間道路、また、本研究は都市内道路を対象としているため、湾岸地区の道路にも観測範囲を広げて研究を進めたい。

### 参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：道路の交通容量，1984.
- 2) 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.
- 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.
- 4) 青山恵里，中林悠，下川澄雄，吉岡慶祐，森田綽之：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，Vol.5，No.2，pp.A\_48-A\_55，2019.2.
- 5) 箭竹翔汰，中林悠，下川澄雄，吉岡慶祐：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，第 46 回土木学会関西支部技術研究発表会，2019.3.