

多車線道路における直進車線の飽和交通流率の分析 Analysis of Saturation Flow Rate in Straight Lanes on Multi-lane Roads

指導教授 下川 澄雄 吉岡 慶祐

7099 南崎 常史

1. はじめに

飽和交通流率は、基本値に道路・交通要因による補正率を乗じることで算出される。この基本値は1984年に出版された「平面交差の計画と設計¹⁾」において直進車線2,000台/青1時間と定められている。なお、飽和交通流率の観測は1車線ごとに行われ、複数の直進車線を有する信号交差点であっても、それぞれの直進車線が独立に扱われている。従来の研究も、飽和交通流率の観測と分析も1車線ごとに行われ、1流入部内での車線間の比較は行われていない。直進車線が複数ある多車線道路において、同一流入部で道路・交通条件が同様であっても飽和交通流率が異なることがある。

そこで本研究では、直進車線が複数存在する交差点を対象に、同一の流入部内でどのような傾向があるかを明らかにし、またその要因について考察することを目的とする。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

飽和交通流率の変動特性について、従来から数多くの観点から分析されている。例えば鹿田ら²⁾は、車線幅員などが飽和交通流率の低下に影響を及ぼすことを明らかにした。また、青山ら³⁾の研究では基本値と比べて近年の飽和交通流率が低下していることが示されている。ここで行われた調査では、表-1に示すように同一流入部に複数の直進車線を有する信号交差点において調査が行われている。この観測結果を見ると、同じ流入部でも、車線によって飽和交通流率が異なっていることがわかる。さらに、車線が中央側になるにつれて飽和交通流率が大きくなる傾向にあるが、この要因については検討されていない。そこで本研究では、同一流入部で複数の直進車線がある場合の飽和交通流率について、まずはどのような傾向があるかを明らかにし、さらにその要因について検討する。

要因として、飽和交通流率が高い傾向にある中央側の車線に着目すると、T型交差点などの特殊な信号交差点を除く一般的な十字の信号交差点では、外側の直進車線は左折専用車線や他の直進車線等により両側が流動的な車線に囲まれ、閉塞感が生まれる。それに対し、

中央側の直進車線は右折専用車線や中央分離帯の存在が運転者に走りやすさといった心理的な影響を与え、それが飽和交通流率の違いに現われるのではないかと考え、右折専用車線と中央分離帯の観点から検討する。

表-1 先行研究における観測事例

交差点名	車頭or車尾時間	車線番号 (外側から)	飽和交通流率 (台/青1時間)
札の辻	車頭時間	3	1,600
		4	1,809
馬場先門	車尾時間	2	1,471
		3	1,666
		4	1,836
環八東名入口	車尾時間	3	1,646
		4	1,694

3. 調査概要

本研究では中央側の車線の特徴として、右折専用車線と中央分離帯の有無の観点から表-2に示す3つのパターンに分け、これらの要素と飽和交通流率の関係について分析を行う。

表-2 信号交差点のパターン分け

要素 パターン	右折専用車線	中央分離帯
パターン1	○	-
パターン2	×	○
パターン3	×	×

パターン1から3を満たす直進車線を複数有する大きな信号交差点を条件に、先行研究³⁾の調査地点に加え、新たに東京都内の2地点4流入部において調査を実施した(図-1)。調査は2020年8月から10月の平日にビデオカメラを用いて停止線付近を通過する映像を取得し、取得した映像から車尾時間もしくは車頭時間を



図-1 飽和交通流率の調査地点

取得し、飽和交通流率を算出した。なお、青開始時に滞留していた4台目以降の車両を対象とし、車尾時間が5秒以上となった場合や大型車が通過した場合は、それ以降のデータを使用していない。

4. 複数車線を有する交差点の飽和交通流率の分析

4. 1 同一流入部における飽和交通流率の比較

図-2は、先行研究³⁾で観測された飽和交通流率と本研究で新たに観測した飽和交通流率の値を流入部別に示している。これによると、程度に差はあるものの、ほとんどの流入部において中央側の直進車線の飽和交通流率の値が外側直進車線の飽和交通流率の値より高くなる傾向にあることがわかる。

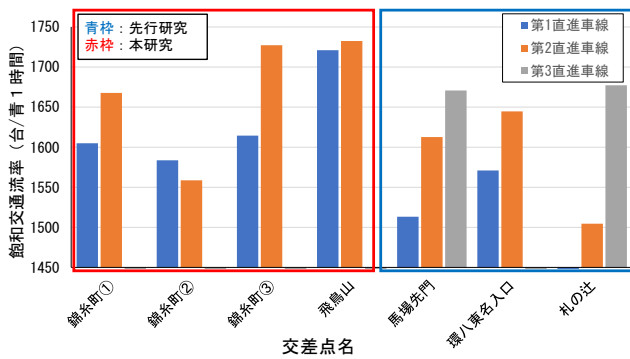


図-2 直進車線飽和交通流率の調査結果

4. 2 車線間に差の生じる要因の分析

まず、パターン1である右折専用車線が中央側の車線に与える影響について検討する。本研究で対象となる信号交差点の飽和交通流率と車線間に統計的に有意な差があるかどうか母平均の差の検定を行った結果を表-3に示す。パターン1に注目すると、5流入部中3流入部において5%有意水準で統計的に有意な差がみられなかった。中央側の車線の方が小さくなる流入部があったことも含め、右折専用車線が中央側の直進車線の飽和交通流率に対し、変動要因であるとは断言できない結果となった。しかしながら、中央側の直進車線の飽和交通流率は高い傾向にあることから、右折専用車線があるとそこに滞留する静的な車両がドライバーに対する閉塞感を緩和して中央側の直進車線の飽和交通流率が高くなると考えられる。

次に、パターン2とパターン3の中央分離帯の有無による影響を検討する。表-2のパターン2とパターン3においては、2流入部のみでの観測である。この2流入部も、パターン1と同様に中央側の車線の方が、飽和交通流率が高い傾向にある。しかしながら、母平均の差の検定を行った結果、中央分離帯がある場合には

5%有意水準で有意な差があり、中央分離帯がない場合には5%有意水準で有意な差がみられなかった。このことから、右折専用車線がない場合では静的な要素である中央分離帯があることにより、車両がドライバーに対する閉塞感を緩和して同一流入部であっても異なる直進車線間の飽和交通流率に明確な差が生まれると考えられる。

表-3 対象交差点の調査概要

交差点名	飽和交通流率 (台/青1時間)			交差点パターン	母平均の差の検定
	第1直進車線	第2直進車線	第3直進車線		
錦糸町①	1,605	1,668	-	パターン1	有意な差はなし
錦糸町②	1,584	1,559	-	パターン1	有意な差はなし
錦糸町③	1,614	1,727	-	パターン1	有意な差がある
環八東名入口	1,571	1,645	-	パターン1	有意な差がない
馬場先門	1,513	1,613	1,671	パターン1	有意な差がある
札の辻	-	1,505	1,677	パターン2	有意な差がある
飛鳥山	1,721	1,732	-	パターン3	有意な差はなし

5. まとめ

直進車線を複数有する信号交差点において、飽和交通流率の傾向を把握したうえで、同一流入部内の直進車線間に飽和交通流率の差が生まれる要因について検討を行った。その結果、中央側の直進車線に向かうにつれ、飽和交通流率が大きくなる傾向が確認された。

また、そのような傾向は運転者の感じる閉塞感が影響していると仮定したうえで、中央側の車線に隣接しうる右折専用車線と中央分離帯に着目し、それらと飽和交通流率の関係を分析した。その結果、今回の観測結果からは右折専用車線が中央側の直進車線に対し、明確な影響を及ぼしているとは断言できなかった。一方で、中央分離帯がある場合は中央分離帯がない場合と比較すると外側の直進車線と中央側の直進車線の2車線間に明確な差が発生していることが明らかになった。しかしながら、限られた地点での分析結果であり、今後は地点数を増やして検討することが必要である。さらに、今後は他の要因として、左折専用車線のない流入部や直進車線を3車線以上有する流入部、右折専用車線がない流入部などにおける検討も求められる。

参考文献

- 1) 一般社団法人 交通工学研究会：平面交差の計画と設計，1984.
- 2) 鹿田成則，片倉正彦，大口敬，河合芳之：信号交差点の飽和交通流率と車線幅員の関係，土木計画学研究・論文集 Vol.18, No.5, 2001.
- 3) 青山恵里，下川澄雄，吉岡慶祐，森田緯之，三串知広，五十嵐一馬：信号交差点における飽和交通流率の低下の要因の考察 - 占有時間・車間時間の観点から - ，第59回土木計画学研究会・講演集，2019.