

直進専用車線交通容量の実証要因分析

首都大学東京 学生会員 山口 智子
 首都大学東京 正会員 鹿田 成則
 首都大学東京 正会員 大口 敬
 首都大学東京 正会員 小根山裕之

1. はじめに

交差点流入部の交通容量はわが国では影響要因の補正値を乗じて算定されるが、補正の必要がないとされる飽和交通流率の基本値であっても有意な変動が発見されている¹⁾。しかしこの変動要因は明確ではない。補正要因のない直進車線であっても、停止線より上流側には隣接車線へ移行する右折車や左折車が存在する。これらの車両が車線変更をすることによって、直進車線交通流に影響を与える可能性が指摘されている²⁾。本研究では流入路に直進車線が2車線あるうちの内側車線が、右折車線に隣接する場合と隣接しない場合を比較し、右折車両による影響³⁾を実証的・定量的に分析する。

2. 観測地点の選定と使用データ

まず、補正要因のない直進車線であっても右折車の右折車線への移行により交通流率に違いが生じることを確かめるため、直進専用車線が2本以上あり、かつ過飽和状態が生じる交差点で、内側直進車線に隣接する右折車線の有無で2流入路を選定した。図1にこの流入路を示す。中の橋は左折車線と直進車線2車線の流入路、青山三丁目は直左混用車線、直進車線2車線および右折車線の流入路である。右折車の右折車線移行による影響を分析するため、この移行前断面における右折車を挟んだ直進車同士の車頭時間(以下 h_r)と、右折車移行後の停止線にお

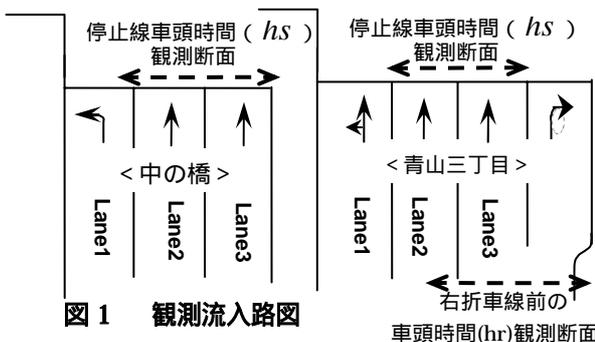


図1 観測流入路図

る直進車同士の車頭時間(以下 h_s)を計測する。大型・小型・二輪の3車種に分類し、分析は小型車同士のみの車頭時間を用いた。

3. 直進車線間での車頭時間差

図2に両流入部における2つの直進車線の h_s の分布を示す。同一流入部の2つの直進車線同士の h_s の平均値には、右折車線を持たない中の橋では有意差が見られないのに対し、右折車線を持つ青山三丁目では有意差が見られた(両側 t 検定 5% 水準)。この違いは右折車混入の影響と考えられる。以下、青山三丁目の Lane3 を対象に、この影響を詳細に調べる。

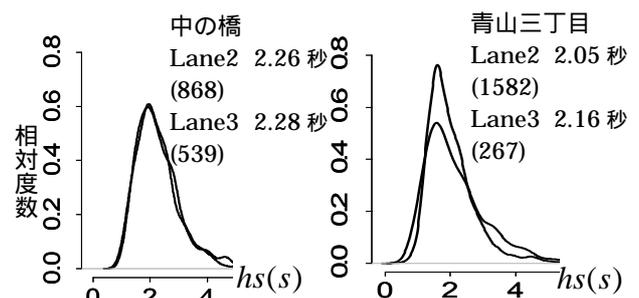


図2 小型同士の直進車頭時間

4. 右折車を間に挟む直進車頭時間

図3は、右折車を挟んだ直進車同士を個々に取り上げて h_s と h_r を比較したものである。右折車が右折車線へ移行する前と後とは、その右折車を挟んだ直進車同士の h_s と h_r に差が見られる。全体に h_r より h_s が小さい傾向から、右折車移行後停止線を通過するまでに車間を詰めていることが確認できる。しかし、右折車が入らない直進車同士の停止線位置における平均車頭時間と比較すると、これは約1秒弱長い。

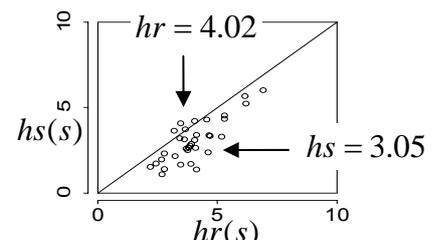


図3 右折車が間に入る h_s と h_r

キーワード：直進車線，右折車線，車頭時間，交通流率

連絡先：首都大学東京大学院都市環境科学研究科 TEL: 042-67-1111, FAX: 042-677-2772

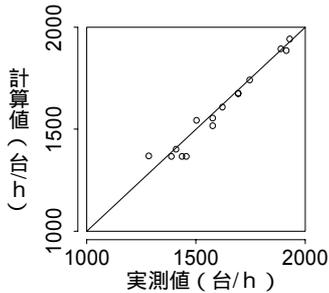


図 4-1 計算値と実測値

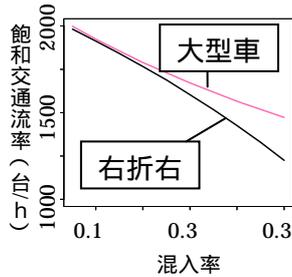


図 4-2 大型車との比較

5. 飽和交通流率と右折混入率

以上より、右折車が間に入ることが直進交通流に影響を与えることを確認できた。Lane3 直進車線のもとと直進車同士のみでの平均車頭時間(h)、右折車を挟んだ h_s の平均値(h_1)および右折車混入率(p)を用いると式(1)により飽和交通流率を算定できる。

$$S = 3600 / \{ (h_1 - h) * p / (1 - p) + h \} \quad \dots(1)$$

図 4-1 は、実測交通流率と式(1)の計算結果を比較したものであり、良好に推定できていることがわかる。図 4-2 は文献⁴⁾に示されている大型車混入率の影響による補正結果とこの影響とを比較したものであり、右折車の影響の方が大きいことが確認できる。

6. 右折車線長と青時間長の効果

右折車混入率が直進車線の飽和交通流率に与える影響は、右折車線長や青時間長により異なるはずである。そこで、右折車混入率、右折車線長、青時間長の違いがどのように影響するかを調べるために、交通シミュレーション実験を行った。右折車混入率に応じて右折車の発生位置をランダムに決定し、 h と h_1 を独立にランダムに与え、右折車線長を右折車貯留台数 L [台]、右折車混入率(p)、青時間長 G [秒] の条件ごとに、交通流率 S [台/h]を算定する。

図 5-1 に、 $G=30$ [秒]に固定し、 $p=0.1, 0.3, 0.5$ とした場合の L と S の関係を示す。混入率が高いほど交通流率が低下してしまうが、右折車線長が長いほどこの流率低下を抑制する効果が高いことがわかる。図 5-2 に、 $L=5$ [台]に固定した場合の G と S の関係を示す。混入率が 0.1 では青時間長が長くても流率はあまり低下しないが、混入率 0.3 以上では青時間長が長いほど流率が著しく低下すると共に、右折車が右折車線長をオーバーフローして直進車線をブロックする状況が出現した。混入率 0.3 と 0.5 で図中にプロットがない部分はこの状態を示している。

図 5-3 は、右折車線長 L [台]を青時間長で流出でき

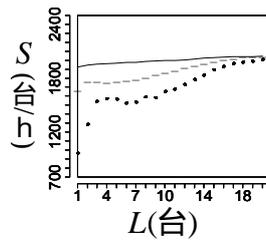


図 5-1 $G = 30(s)$

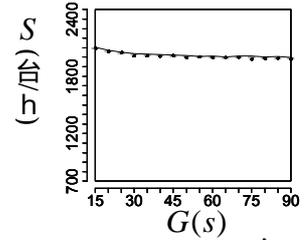


図 5-2 $L = 5(台)$

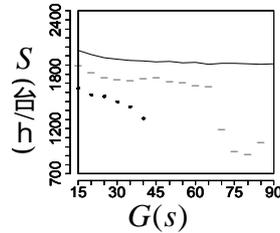


図 5-3 $L = G/h$

0.1 ———
 混入率 0.3 - - - -
 0.5 ·····
 S(台/h) : 飽和交通流率
 G(s) : 青時間長
 L(台) : 右折車線長
 h(s) : 平均車頭時間

る直進車台数 (G/h)と同じ長さとした場合の交通流率を示す。この場合、直進車線停止線を青開始から終了まで通過する交通流中には右折車が混入しなくなる。シミュレーション結果からも、右折車混入率によらず、右折車の影響を受けない飽和交通流を実現できていることが確認された。

7. まとめ

直進専用車線で小型車同士のみからなる補正要因のない基本飽和交通流率を実現されるはずと考えられてきた交通流の車線であっても、右折車線に隣接する場合、1回の青時間中の停止線の交通流が、停止線より上流側で右折車が右折車線へ移行する影響を受ける場合、その影響の存在を実証し、影響度合いを定量的に明らかにした。

右折車混入率が高いほど影響は大きく、文献⁴⁾で補正值が示されている大型車混入率の影響よりも大きい。また交通シミュレーション実験を行い、右折車線長と青時間長の影響を分析し、両者の関係を適切に調整することで右折車混入率によらず高い飽和交通流率を維持可能であることを確認した。

参考文献

- 1) 吉原, 鹿田ら: 車線間の利用不均衡を考慮した交差点交通容量の実態分析, 土木計画学研究・講演集, No. 38, CD-ROM, 2008年
- 2) 交通工学研究会: 改訂 交通信号の手引, pp.46~50, 2006年.
- 3) 柴田正雄: 右折交通の交差点交通容量に及ぼす影響の検討, 第23回交通工学研究発表会論文報告集, p.53~56, 2003年.
- 4) 交通工学研究会: 平面交差, pp.~,