

右折専用車線における飽和交通流率の変動要因分析

Analysis of the Variation Factors of Saturation Flow Rate in the Right-turn Lane

指導教授 下川 澄雄 吉岡 慶祐

7052 坂巻 佑都

1. はじめに

飽和交通流率の基本値は1984年に出版された「平面交差の計画と設計¹⁾」において直進車線は2,000台/青1時間、右左折車線は1,800台/青1時間とされ、現在もこの値が用いられている。しかし、この基本値や補正には転向のしやすさなどやそれを説明する指標は考慮されていない。

これに対し河合ら²⁾は、転向半径を変数とした左折飽和交通流率の推定モデル式を提案した。また、渡邊ら³⁾の研究では、右左折飽和交通流率と転向半径・転向角度との関係を分析したところ、左折飽和交通流率には関係性がみられるものの、右折飽和交通流率については、明確な関係を見出すことはできなかった。ここで転向半径、転向角度は交差点の形状や大きさを表現するものであり、これによって転向のしやすさの程度が説明される。しかしながら、右折の場合はこれに加えて転向までの距離がもたらす発進のしやすさ、流出車線選択の自由度など他の要因も考えられる。

そこで本研究では、右折飽和交通流率に影響を与える要因について明らかにするため、評価指標にこれら要素を加え右折飽和交通流率との関係性について分析を行う。

2. 研究の着眼点と調査概要

右折飽和交通流率に関する影響要因の分析にあたっては、なるべく均質の交差点形状に絞り、比較条件を統一することが望ましい。そこで、本研究では転向角度を90° ±20°程度の交差点を対象とする。

右折飽和交通流率には、右折のしやすさや運転の積極性が影響するものと考えられる。具体的には、幾何構造由来の要因と信号由来の要因である。幾何構造由来の要因は、発進のしやすさ、転向のしやすさ、流出車線の選択や転向の自由度などの走行性が関与することが想定される。また、信号由来の要因は、右折青時間が短いと車間を詰めて走行しようとするように運転の積極性に関与することが想定される。このような視点から、本研究では右折飽和交通流率の影響要因を説明する指標として図-1に示す7項目を設定した。

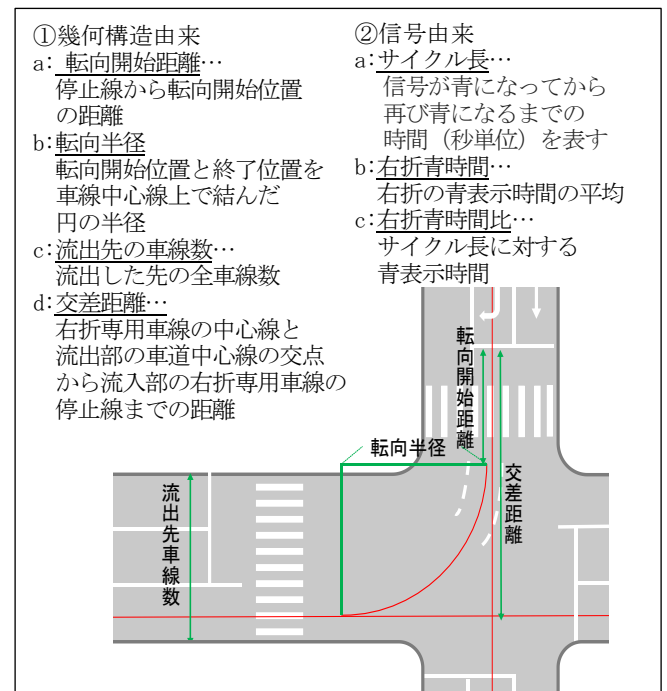


図-1 本研究で着目する要因

表-1 調査地点の概要

No.	先行・本研究	交差点名	転向角度 θ (°)	転向半径 R(m)	転向開始距離(m)	交差距離(m)	流出先車線数	右折青時間(秒)	サイクル長(秒)	右折青時間比	飽和交通流率(台/青1時間)
1	先行	二重橋前	90	16	14	32	7	39	130	0.30	1,765
2	先行	馬場先門L3	115	18	15	38	6	18	139	0.13	1,804
3	先行	環八東名入口L3	70	21	16	38	4	43	173	0.25	1,646
4	先行	環八東名入口L4	70	17	15	38	4	43	173	0.25	1,696
5	先行	谷原	75	23	4	33	5	18	147	0.12	1,731
6	先行	中野木	105	29	0	24	3	38	140	0.27	1,570
7	本研究	錦糸町A	85	20	15	46	8	12	138	0.09	1,794
8	本研究	錦糸町B	92	30	22	43	7	10	138	0.07	1,772
9	本研究	飛鳥B	80	20	16	39	5	10	150	0.07	1,727
10	本研究	飛鳥C	94	26	7	26	6	43	150	0.29	1,636

調査はビデオカメラを用い、右折車線の発進流を観測し、車両末尾が停止線を通る時間から車尾時間を取得した。飽和交通流率の算出にあたり発進損失の影響がないと考えられる4台目以降の車両を対象とし、大型車を含むサンプルは除外した。

3. 右折飽和交通流率に与える影響の分析

3. 1 右折飽和交通流率の算出結果

図-2に観測された右折飽和交通流率を示している。右折飽和交通流率は1,550~1,800台/青1時間である。いずれも基本値に相当する値ではあるが、基本値の1,800台/青1時間と比べ同程度もしくはそれ以下であり、交差点によってばらつきがみられる。

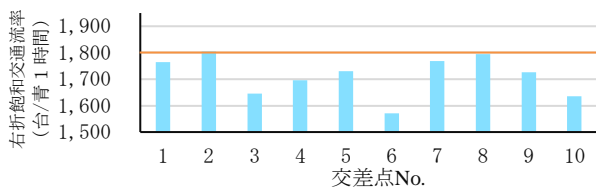


図-2 右折飽和交通流率の算出結果

3. 2 右折飽和交通流率と変動要因との関係

表-2は本研究で対象とした変動要因と飽和交通流率の相関関係である。幾何構造由来の指標をみると相関係数 $r \geq \pm 0.7$ の強い関係にあるのが交差距離、流出先車線数である。このことから交差点での右折のしやすさは轉向半径よりも流出車線の選択や轉向の自由度などを加味した指標が適切であることが確認された。一方でサイクル長などの信号由来の指標の相関係数はマイナスである。右折青時間が短い交差点では右折青表示になるとそのサイクルで通過しようとして車間を短く詰めて積極的に走ろうとするためであると考えられる。これらの中では、特に右折青時間の相関係数が一定程度高いため、幾何構造だけでなく信号表示も飽和交通流率に影響を与える要因であることがわかる。

表-2 右折飽和交通流率と相関関係

要因		相関係数(r)
交差点の 大きさ	轉向開始距離	0.630
	轉向半径	-0.389
	流出先車線数	0.747
	交差距離	0.767
信号 関係	サイクル長(A)	-0.417
	右折青時間(B)	-0.681
	右折青時間比(B/A)	-0.639

次に、表-2の相関関係の中で強い相関関係にある

交差距離、流出先車線数、右折青時間を説明変数とした重回帰分析を行った。ここで、交差距離と流出先の車線数は幾何構造由来の指標であることから、多重共線性を考慮し交差距離と右折青時間、流出先車線数と右折青矢時間の2種類に分けて分析を行った。

重回帰分析の結果を表-3に示す。補正R²値を比べると流出先車線数・右折青矢時間の組み合わせの方が高く、これらの要因を用いて飽和交通流率を説明できる可能性があることが確認された。なお、交差距離、流出先車線数は右折青時間の係数より大きく、幾何構造の方がより影響が強いものと考えられる。

表-3 重回帰分析の結果

	係数	標準誤差	t	P-値
切片	1529.813	167.185	9.150	3.829×10^{-5}
交差距離	6.404	3.712	1.725	0.128
右折青時間	-1.647	1.589	-1.037	0.334
補正 R ² 値	0.541			
	係数	標準誤差	t	P-値
切片	1634.377	87.651	18.646	3.167×10^{-7}
流出先車線数	25.415	11.659	2.179	0.065
右折青時間	-2.194	1.224	-1.792	0.116
補正 R ² 値	0.610			

4. まとめ

本研究で右折飽和交通流率の観測を行った結果、ほとんどの地点で基本値を下回る飽和交通流率が観測された。また、観測値にはばらつきが見られ、その要因としては既往研究で用いられてきた轉向半径よりも流出車線の選択や轉向の自由度などを加味した幾何構造指標の方が影響は大きく、右折青時間などにも一定の関係性があることが明らかとなった。さらに、これらを説明変数とした重回帰式で表現できる可能性を示した。なお、本研究の結果は、交差点での右折のしやすさや右折時の車間時間への影響を端的に説明できる指標の設定が重要であることを示唆するものでもある。

今後はさらなる調査地点の拡充に加え、2車線道路をはじめ流出先の幾何構造や流入側の車線数など、関係すると考えられる他の要素を加えた分析が望まれる。

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) 河合芳之, 鹿田成則, 片倉正彦, 大口敬: 信号交差点における轉向半径と轉向角度が左折飽和交通流率に与える影響について, 土木計画学研究・論文集の Vol.19, No.4, 2002.
- 3) 渡邊大輝, 青山恵里, 下川澄雄, 吉岡慶祐: 右左折専用車線における飽和交通流率と幾何構造の関係に関する研究, 土木学会関東支部技術発表会, 2020.