

右折専用現示の設置について

九州大学工学部 正 員 沼田 實
九州大学工学部 正 員 出口 近士
九州大学工学部 ○学生員 平間 宏

1. はじめに

前回、右折車線ならびに右折専用現示は道路条件・交通条件に応じて設置されるべきであるとし、比較的交通量が少なく右折専用現示の必要のない場合の右折車線長の算定式について報告した¹⁾が、今回は右折専用現示を含む3現示(赤・青・右折専用現示)に対応できるようにモデルの改良を行い、右折専用現示と右折車線長との関連について考察した。

従来、右折専用現示の設置についての一定の基準は設定されてなく、文献²⁾によるとその目安として、(i)事故統計によるもの、(ii)交通量によるもの、(iii)右折遅れによるもの等が挙げられているにすぎない。右折専用現示の設置は右折交通にとって、安全性向上からみても望ましく、また所要右折車線長も短縮できる。しかしながら、一般に右折専用現示の設置は有効青時間を減少させるため、直進交通の交通量を低下させ、交通渋滞をもたらす原因ともなりうる。そこで本研究は、実際に右折専用現示が設置された交差点における観測結果と、シミュレーション・モデルの解析により、直進交通と右折交通とのトレード・オフを考慮した上で、適切な右折専用現示の設置について考察を加えるものである。

2. ある信号交差点における一例

前回観測した信号交差点に新たに右折専用現示が設置されたため、その影響について調べた。観測地点は、福岡県道古賀一太宰府線篠栗交差点で、観測日は設置前；昭和56年11月10日、設置後；昭和57年11月17日である。観測方法としては設置前、設置後の交通状況・道路状況をビデオ・カメラで撮影し、交通量の変動、設置による右折車停滞確率および平均遅れ時間への影響について調べた。また、当交差点における信号現示は、サイクル長；130秒～150秒、直進車に対する青現示スプリット比；0.46～0.43、右折専用現示；0～5秒に変更されていた。

図-1は右折専用現示設置前、設置後における交通量の変化

(ここではピーク時の8～9時の時間交通量)を示したものであるが、図からわかるようにそれ程大きな変化はみられなかった。

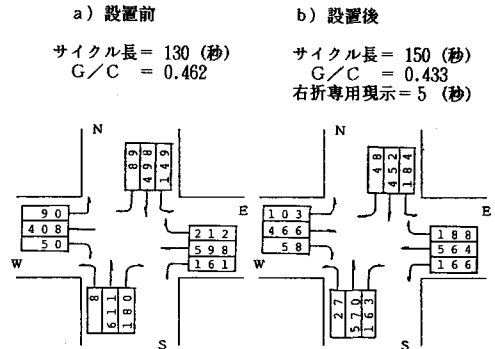


図-1 右折専用現示設置前後の観測交通量

表-1 停滞確率および平均遅れ時間の変化

右折専用現示	停滞確率 (%)		遅れ時間 (秒/台)	
	ピーク時	平均	ピーク時	平均
設置前	57.1	39.4	59.9	43.7
設置後	48.2	30.1	52.0	37.0

また、表-1は、右折専用現示設置による右折車の停滞確率ならびに平均遅れ時間への影響を実測により調べたものである。この表より、多少の交通量の変動はあるものの、両者ともに減少の傾向がみられる。

表-2 平均遅れ時間の観測値とシミュレーション値との比較

観測時間	右折交通量 (台/時) (大型車混入率)	対向交通量 (台/時)	平均遅れ時間 (秒/台)	
			観測値	シミュレーション値
AM 8:00	163 (0.09)	452	52.4	47.9
9:00	124 (0.10)	354	31.7	36.9
10:00	118 (0.13)	328	27.8	35.7
11:00	112 (0.12)	322	33.9	35.6
12:00	125 (0.12)	263	34.8	34.4
PM 1:00	127 (0.20)	305	33.0	39.8
2:00	140 (0.16)	384	36.2	41.6
3:00	110 (0.05)	387	43.8	39.0
平均	145 (0.12)	366	37.3	40.8

表-2は、当交差点での右折車の平均遅れ時間について、すでに開発したシミュレーション・モデルを3現示に拡張し、観測値とシミュレーション値との比較を行ったものである。多くの観測が実施できなかったものの、おおむねその値は一致しており、信号3現示のモデルについて一応の精度が得られた。

3. 対向直進車とのトレード・オフ関係について

対向直進車の平均遅れ時間と所要右折車線長の間にはトレード・オフの関係があると考えられるので、これを調べるため、シミュレーションを実行させた。ここでは、右折車交通量、対向直進車交通量を固定させ、サイクル長、SR/G比（ただし、SR；右折専用現示時間、G；青現示時間）をパラメータとしてそれぞれ求めた。ここで、SR/G比を用いたのは、対向直進車の青現示スプリット比がサイクル長により変化しないようにするためである。

表-3 右折現示比率と平均遅れ時間ならびに所要右折車線長

サイクル長 (秒)	右折現示比率	平均遅れ時間 (秒/台)		所要右折車線長 (m)
		右折車	対向車	
150	0	92.2	32.5	144
	0.10	79.7	37.0	124
	0.15	77.2	44.9	106
	0.20	71.5	50.8	84
	0.25	63.1	79.1	67
110	0	79.2	25.3	135
	0.10	55.2	31.2	84
	0.15	49.0	35.3	60
	0.20	48.3	47.4	48
	0.25	47.8	229.9	42

結果は表-3に示すごとくであり、右折専用現示時間を増加させると、所要右折車線長は確実に短縮される。しかしながら、対向直進車の平均遅れ時間は増加し、トレード・オフの関係が生じている。またサイクル長についても、右折専用現示のない場合と同様にその短い方が右折交通にとって有利であるという結果が得られた。したがって右折車線長がすでに決定されている場合の最適な右折専用現示の設置については、対向直進車の平均遅れ時間が最小となるようなサイクル長を求めることにある。以下に最適右折専用現示時間およびサイクル長決定の手順を示す。

4. 右折専用現示の設置について

信号交差点における所要右折車線長は、前回提案した次式

$$l_s = \exp(a_1QR + a_2QS + a_3G/C + a_4C)$$

で与えられるが、道路条件等により上記の右折車線長が確保できない場合、右折専用現示等の信号現示方式の改良が必要となる。

前述のように右折専用現示の設置には、対向直進車との間にトレード・オフの関係があるために何らかの基準を設けなければならず、その目安として次の2つを挙げる。(i) 右折車に対する許容停滞確率。この理由としては、停滞確率が10%近傍で急激に増加するため、それ以下では右折車の遅れはそれ程大きくなく、許容できるものであると考えられるからである。(ii) 対向直進車に対してのサービス水準。ここでは平均遅れ時間を配慮し、その理由として、平均遅れ時間が交差点の通過所要時間、または平均区間速度に関係し、交差点の渋滞状況にも鋭敏に影響を受けるため、これが最小になるところが最適の現示であると考えられる。

以上の2つを目安として右折専用現示設置のためのアルゴリズムを図-2に示す。なお青現示スプリット比については、交差点での平均遅れ時間が最小になるように、各現示の飽和度に比例して有効青時間を配分するものとする。

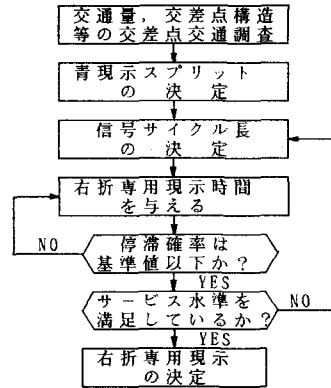


図-2 右折専用現示決定のフローチャート

5. おわりに

以上、右折専用現示設置のために考慮すべき要因について提案し、信号現示設定のフローを示した。なお、具体的な基準値の設定については、今後更に解析を進めることが必要であり、加えて観測を重ねることによるモデルの精度の向上と共に今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 沼田, 出口, 平岡; 信号交差点の右折車線長について-右折専用現示のない場合-; 土木学会全国大会研究発表会講演集, S.57.10
- 2) K.R.Agend and R.C.Deen; Warrants for Left-Turn Signal Phasing; Transportation Research Record 737.1979