

IV-172 右折専用現示と右折車線長との関連について

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

本報告は信号交差点の右折車の停滞に着目し、その対策としての(1)右折車線の設置、(2)信号制御方式の改良について考察するものである。前回比較的交通量が少なく、右折専用現示の必要のない信号2現示の交差点での右折車線長の算定について既に報告した^{1),2)}。しかし、交通量が増加してくると、対向車の間隙をぬって渡るといふ右折可能な機会が著しく減少する。このため、右折車は滞留を余儀なくされ、右折車線だけでは処理しきれなくなって、右折専用現示の設置等の信号現示の改良が必要となる。

従来、右折専用現示の設置についての基準は明確でなく、文献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あげられている。右折専用現示の設置は、右折交通にとって安全性の向上からみても望ましいが、現示数の増加により交通容量が低下し、渋滞の原因ともなり得る。そこで本報告はシミュレーション・モデルの解析により、直進交通と右折交通とのトレード・オフの関係を考慮したうえで、適切な右折専用現示および右折車線長の設置について考察を加えるものである。

2. シミュレーション・モデルによる解析

サイクル長；C(秒)，右折車交通量；QR(台/時)，対向直進車交通量；QS(台/時)をそれぞれ変化させ、シミュレーションを実行し、右折専用現示時間；SR(秒)と右折車・対向直進車の平均遅れ時間；W(秒/台)および所要右折車線長；Ls(m)との関係について解析した。

図-1，2は、解析結果の一例である。図-1のように、対向直進車交通量が少ない場合は右折可能な機会が多く存在し、右折専用現示設置の効果はほとんど見られない。したがってこのような場合は、右折専用現示を設置する必要はないと考えられる。図-2のように対向直進車交通量が増加すると、右折可能な機会が少なくなるため、右折専用現示を設置すると右折車線長の短縮に大きな効果があるという結果が得られた。しかしながら右折専用現示時間を増加させると、対向直進車の平均遅れ時間が増加するというトレード・オフの関係が見られるため、これを考慮したうえで適切な右折専用現示を設置しなくてはならない。以上の考察から、右折専用現示の設定手順を次に示す。

3. 右折専用現示の設置について

前回報告したように、信号交差点の所要右折車線長として停滞確率10%での右折車の滞留長を用いているが、道路条件等によりこの右折車線長が確保できない場合、右折専用現示等の設置が必要となる。

前述のように右折車と対向直進車との間にトレード・オフの関係があるため、右折専用現示の設置のための目安として

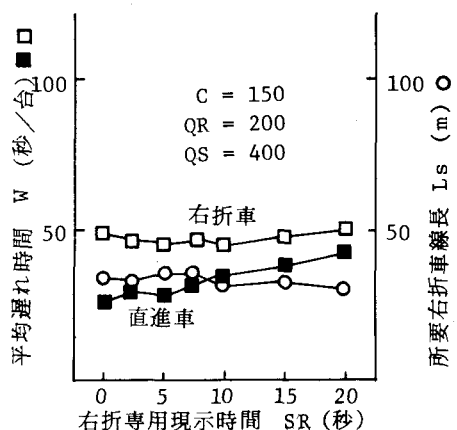


図-1 右折専用現示の設置 (その1)

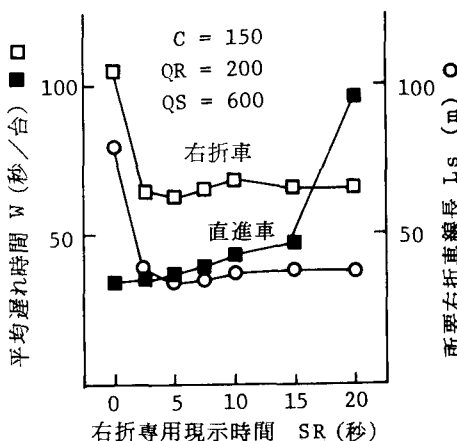


図-2 右折専用現示の設置 (その2)

本報告では次の2つを挙げた。(1)右折車線長に対しては、許容停滞確率10%、(2)右折専用現示時間に対しては、右折車ならびに対向直進車の平均遅れ時間が、1サイクルを超えない範囲で交通量に比例して配分されること。この平均遅れ時間を考慮した理由としては、これが交差点の通過所要時間または平均区間速度に関係するため、交差点の渋滞状況を的確に察知できると考えられるからである。

図-3は、右折専用現示時間および所要右折車線長の決定の一例である。この場合、平均遅れ時間の上限を120秒とし、交通量の比により平均遅れ時間を配分して右折専用現示時間を求め、またそれに伴う所要右折車線長を求める。以上の手順をサイクル長、右折車交通量、対向直進車交通量をそれぞれ変化させ、右折専用現示と右折車線長の関係を求めた。この結果を、表-1に示す。この表より、交差点を次の4つに分類できる。①右折車線を設置する必要のない場合〔Type 1

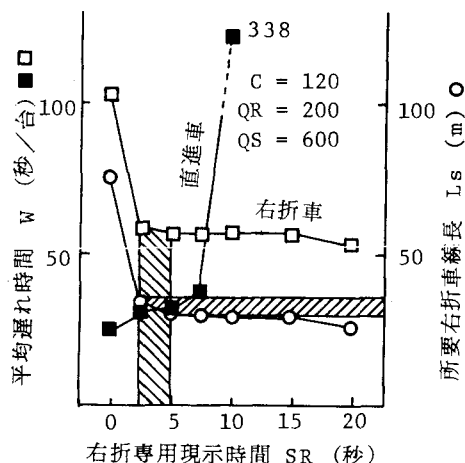


図-3 右折専用現示の設置 (その3)

(*)〕, ②右折車線が必要な場合〔Type 2〕, ③右折専用現示が必要な場合〔Type 3〕, ④交通量が多いため右折専用現示でも処理できない場合〔Type 4 (**)〕。本解析によるとType 3の場合、対向2車線交通では、3~7秒程度の右折専用現示を設置すると、右折車線長は30~70m程度に短縮できるという結果が得られた。またType 4の場合には、交差点交通量が過飽和状態になっていることが推測され、この場合には、道路の拡張や車線数の増加等の対策を講じる必要がある。また、サイクル長については交通容量の増加には効果はあるものの、右折交通にとっては短いほうが有利であるという結果が得られた。

表-1 右折専用現示と所要右折車線長

(a) サイクル長 C=120 秒

QR \ QS	100	200	300	400
200	*	*	30~35	45~50
300	*	20~25	35~40	50~60
400	10~15	20~25	40~45	5~7
500	10~15	3~5	4~6	**
600	10~15	3~5	4~6	**
700	15~20	4~6	**	**

(b) サイクル長 C=150 秒

QR \ QS	100	200	300	400
200	*	*	40~45	55~60
300	*	25~30	45~50	55~60
400	10~15	30~35	45~50	5~7
500	10~15	3~5	4~6	**
600	10~15	3~5	4~6	**
700	30~40	4~6	**	**

上段; 右折専用現示 (秒), QR; 右折車交通量 (台/時)
下段; 右折車線長 (m), QS; 対向直進車交通量 (台/時)

4. おわりに

今回の報告は、右折専用現示と所要右折車線長との関連を解析したものである。今後、モデルを多車線への拡張により、汎用的なものとし、加えてより多くの観測を行う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, 平間; 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—, 土木学会第37回年次学術講演会, S.57.10
- 2) 沼田, 出口, 平間; 右折専用現示の設置について, 土木学会西部支部昭和57年度研究発表会 S.58.2
- 3) K.R.Agend and R.C.Deen; Warrants for Left-Turn Signal Phasing, Transportation Research Record 737, 1979