

IV-18 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 ——

九州大学工学部 学生員の平間 光
九州大学工学部 正会員 沼田 寛
九州大学工学部 正会員 出口 近士

1. はじめに

都市部の自動車交通においては旅行時間の約1/3が信号交差点による遅れであるとされている。¹⁾ この原因の1つとして右折車交通が挙げられ、右折車が右折車線を越えて滞留すると右折車線上流部で混雑を引き起こし、交通容量の低下をもたらす。従来この停滞に関する対策として、(1)右折車線の設置²⁾、(2)信号制御方式の改良³⁾が考えられているが、従来の右折車線長算定式には対向直進車交通量が考慮されていないため、適用範囲に問題がある。これに対し本研究では、右折車滞留の影響要因として交通要因・道路要因・信号制御要因を取り上げ、これらの要因が既知の場合の右折車線長の算定法について既に報告した。⁴⁾ 本報告では文献²⁾の算定式の適用条件および範囲について検討を加え、前回報告した算定式に信号制御要因を加えた場合の両算定式の比較・考察を行なうものである。

2. 右折車線および専用現示の設置

表-1は、交差点における種々の状況を想定し、4種類のTypeに分け、それぞれについて右折車線および右折専用現示の設置について表示したものである。交差点の交通要因に関しては表-1に示す通り様々な状況が存在するため、それぞれの状況に応じて適切な右折車線長および右折専用現示を設置する必要がある。

表-1 交差点状況の分類

		右折車交通量	
		小	大
対向直進車交通量大	対向直進車交通量	全交通量が少ないため右折専用車線が不必要な場合が生じる。 (Type1)	右折交通量が多いため、青現示時間に右折車がさばけない状況が生じ、右折車線が必要となる。 (Type2)
	対向直進車交通量中	右折可能なgapが減少するため、右折車の滞留が考えられ、右折車線が必要となる。 (Type2)	右折可能なgapの減少に加え右折交通量の増加のため、右折車線だけではさばけない状況が生じ、右折専用現示が必要となる。 (Type3)
	対向直進車交通量大	右折可能なgapがほとんどないため、右折交通量が少しでも増加すると、滞留長が長くなり右折専用現示が必要となる。 (Type3)	右折可能なgapがないに加えて、右折交通量も多いため、右折車線を2車線にするか、もしくは右折禁止等の処置を講じなければ、停滞を防ぐことはできない。 (Type4)

3. 右折車線長の算定式について

文献²⁾によると右折車の滞留のために必要な長さは、次式によって求められる。

$$l_s = (1.5 \sim 2.0) \cdot N \cdot S \quad (1)$$

ここに、 l_s : 滞留のために必要な長さ (m)

N : 1サイクル当り平均到着台数 (veh)

S : 平均車頭間隔 (m/veh)

式(1)では、係数(1.5~2.0)を用いているが、わが国では1.5が提唱されている。⁵⁾ この場合、設計交通容量は(可能交通容量×飽和度 V/C)×青現示スプロット比 G/C で与えられ、計画水準が1でも $V/C=0.8$ という厳しい条件となっている。⁶⁾ この場合、青現示時間には右折車は現実には右折の機会がほとんど与えられない。一方、著者らは停滞確率10%が右折車線長の算定基準になること、並びにこれを基準とした算定式を報告しているが、今回は更に信号制御要因にサイクル長を加え、停滞確率0%および10%について次式で回帰した。求められた標準偏回帰係数および重相関係数を表-2に示す。

$$l_s = \exp(a_1 QR + a_2 QS + a_3 G/C + a_4 C) \quad (2)$$

ここに

QR : 右折車交通量 (veh/hr), QS : 対向直進車交通量 (veh/hr)

G/C : 青現示スプロット比, C : 信号サイクル長 (sec)

表-2 標準偏回帰係数および重相関係数

停滞確率 $Q(\%)$	標準偏回帰係数				重相関係数 R
	Q1	Q2	Q3	Q4	
0	0.9438	0.4942	-0.5636	0.2742	0.853
10	0.9627	0.5171	-0.5171	0.2827	0.876

4. 結果

図-1, 2, 3は前述の算定式(1)と式(2)において対向直進車交通量を $V/C = 0.8$ として求められたものから特徴的なものを図示したものである。式(1)と式(2)の値はおおむね一致しているものの、式(1)は式(2)に比べて図-1のようにサイクル長が短くかつ青現示スプロット比が小さい場合には過小に、また図-3のようにサイクル長が長くかつ青現示スプロット比が大きい場合には過大に右折車線長を評価する傾向がある。この理由として式(1)には(1)青現示スプロット比 q/c が考慮されていないこと、(2)信号サイクル長の影響度が右折車と同じ比率で与えられていることが挙げられる。一方、式(2)においてその影響度は表-2からわかるように、標準偏回帰係数 $a_4 = 0.28$ 程度と、右折車のそれ $a_1 = 0.96$ 程度に比べかなり低いと言える。

次に式(2)の算定基準、停滞確率0%と10%と考えると、前者は表-1のType 1, 2の場合、経済性を無視すれば、交通量の低下を起さないための望ましい右折車線長と言え、後者は対向車線に右折可能なgppが存在しなくなるType 2, 3の場合の右折専用現示の設置限界であると言える。従って現実の交差点においては長い右折車線の設置には限界があると考え、その基準として最大100m程度を考えるとすれば、式(2)より最小青現示スプロット比(q/c)を求めることができる。もし、この青現示スプロット比が他の理由で確保できない場合には、右折専用現示等の信号制御方式の設置が必要となる。

以上の考察より次の事が言える。

- 1). 式(1)で求められる右折車線長はType 3の場合に該当し、右折専用現示のある交差点において適用できるが、対向交通量が少ない場合は経済的な算定式とは言い難い。
- 2). 右折専用現示を設置しなくても済むType 1, 2の場合、右折車線長は式(2)の基準1(停滞確率0%)と基準2(停滞確率10%)で求められる範囲内であることが望ましい。
- 3). Type 3の右折専用現示の設置のための最小青現示スプロット比 q/c は式(2)より求めることができる。
- 5). あとがき

今回の報告は、交通状況を分類し、交差点における対向直進車交通量および青現示スプロット比を考慮した場合の右折車線長の算定について検討したものである。モデルは、片側1車線・ポアソンランダム到着を前提とし、比較的交通量が少ない交差点についてその妥当性が検証されているが、Type 4に相当する交通量の多い交差点については、モデルの多車線への拡張を含め、右折専用現示と所要右折車線長の関連について今後検討を加えたい。

参考文献) 1) 交通工学研究会編：最新平面交差の計画と設計、1977

2) A Policy on Design of Urban Highways and Arterial Streets : AASHO, 1973

3) C.J. Messer and D.B. Tambro: Effects of Signal Phasing and Length of Left-Turn Bay on Capacity : Transportation Research Record

4) 出口・沼田：信号交差点の右折車線長について—シミュレーションによる分析—：土木工学集刊第6号 5, 56, 12 644, 1977

5) 出口・沼田：信号交差点の右折車線長について—信号制御要因を中心に—：土木学会西部支部研究発表会講演 5, 57, 3

6) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用 5, 45, 11

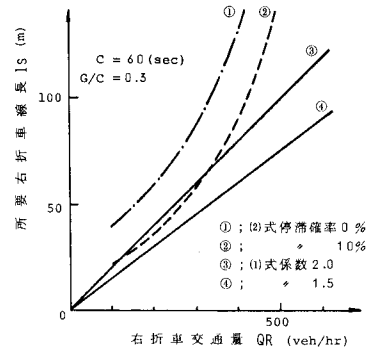


図-1 所要右折車線長(その1)

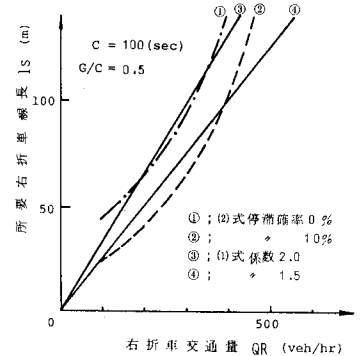


図-2 所要右折車線長(その2)

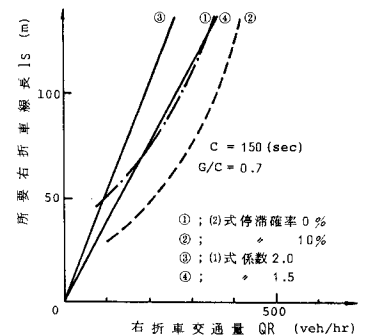


図-3 所要右折車線長(その3)