

高知工科大学 学生員 ○片岡 源宗
高知工科大学 正会員 吉井 稔雄

1. 概要

本研究は、右折車が後続車の通行を妨げる事で生ずる交差点の容量低下現象を考慮した形で、サイクルあたりに交差点に進入可能な車両台数を、右折率との関係において表現することを試みるものである。以下では進入可能台数（以下では容量と表現する）の推計式を構築し、実際の交通状況を観測した後、推計式の妥当性を確認した。

文献[1]によれば、右折車混入による容量低下現象は、右折車の直進車換算係数を用い、補正係数を式(1)にて算出することで表現されている。この式では、右折車が後続車の通行を妨げるという現象が明示的には考慮されていない。そこで、この現象を取り込んだ形で交差点容量を求める推計式をたて、それが適切であることの確認を行い、構築した推計式が実際の交通現象を適切に表現していることを確認する。

$$\alpha_{RT} = \frac{100}{(100 - P_R) + E_{RT} P_R} \quad (1)$$

α_{RT} : 右折車混入による補正率
 E_{RT} : 右折車の直進車換算係数
 P_R : 右折車混入率(%)

2. 交差点容量推計

2-1. 想定条件

対象とする交差点を、図1に示す。全てのアプローチが片側1車線のT字型信号交差点である。アプローチ1、2ともに飽和している状況を想定し、右折車が対抗直進車の影響を受けるアプローチ1の交通容量を、右折率との関係において推計する。なお、右折車が交差点内に滞留している場合には、当該車両にブロックされて、後続の直進車は交差点に進入することができないものとする。

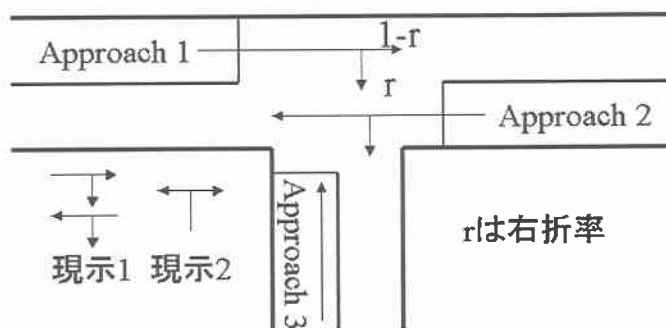


図1 想定した交差点

2-2. 推計交通量

右折車の割合によって変化する交差点容量は、以下のように推計される。なお、アプローチ1の右折率を r とする。

上記の条件下では、一旦右折車両が出現すると、それ以降の車両は一切交差点に進入することができなくなる。 m 台目に初めて右折車両が出現する確率は $(1-r)^{m-1} \cdot r$ であるので、青時間内に交差点に進入できる最大の車両台数を n とすれば、一回の青時間内に交差点に進入する車両の期待値 N は、式(2)で表現することができる。

$$\begin{aligned} N &= \sum_{i=1}^{n-1} i \times r(1-r)^{i-1} + n \times (1-r)^{n-1} \\ &= \frac{1}{r} + (1-r)^{n-1} \left(1 - \frac{1}{r}\right) \end{aligned} \quad (2)$$

r : 右折率
 n : 台数
 N : 交差点への進入台数

3. 調査概要

調査を行なった交差点は、高知工科大学付近にある神母木交差点で、平成13年12月12日～翌14年1月10日のうち平日8日間、AM7:30～AM9:00の通勤・通学時間に調査を行なった。

観測交差点の概略を図2に示す。同交差点は4枝の信号交差点であるが、アプローチ4の幅員は狭い。また交通量が非常に少なかったため、同交差点をT字型信号交差点と見なすこととした。各日の交通量を1時間当たりに換算し、8日間の平均をとった値を図3に示す。調査では、各現示ごとに交差点へ進入する車両台数を記録した。大型車混入率は5.0%程度であった。さらに、同交差点は感應式制御であるため、サイクル、スプリットに多少の変動が認められたが、観測時間帯のうち多くのサイクル長が90秒であった。ここで、調査結果は、アプローチ2からの対向直進車が途切れることのなかったサイクルにおける進入台数のみを対象とする。このとき、右折車が直進車両をブロックする現象が発生するため、現示1における青時間の後半では車両が交差点へ進入する事ができない状況であった。このような理由から、大型車やサイクル長の変動が信号交差点の容量に与える影響は小さいものと考え、本稿ではこれらの影響を考慮していない。

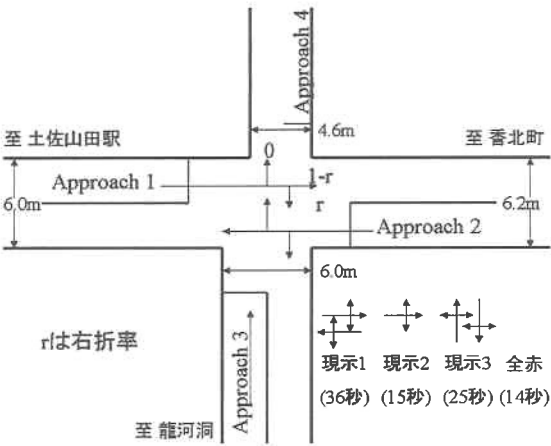


図2 神母木交差点概要

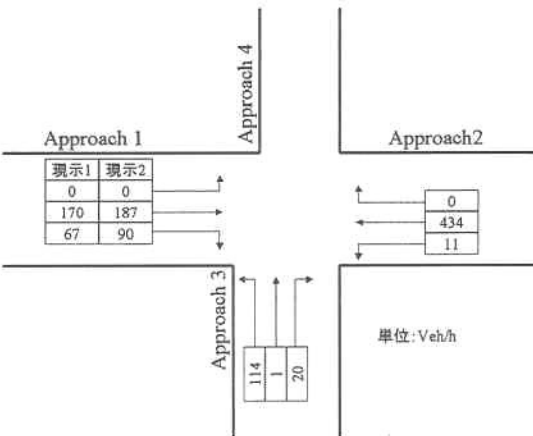


図3 神母木交差点交通量図

4. 推計値と調査結果の比較結果

図4に、各日ごとの右折率と1サイクル当たりの平均交差点進入台数の関係を示す。右折率は、各日の観測時間帯において、現示1でアプローチ1から交差点に進入した交通に占める右折車の割合を示す。さらに、図中の実線は、推計値を示す。この推計値は、現示1のスプリットが36秒であることから、1サイクルで交差点に進入できる最大の車両台数を20台とし、 $n=20$ を式(2)に代入することにより獲得した。

実測値と推計値は概ね一致しており、推計式(2)が現実の交通状況を精度よく表現していることを確認した。

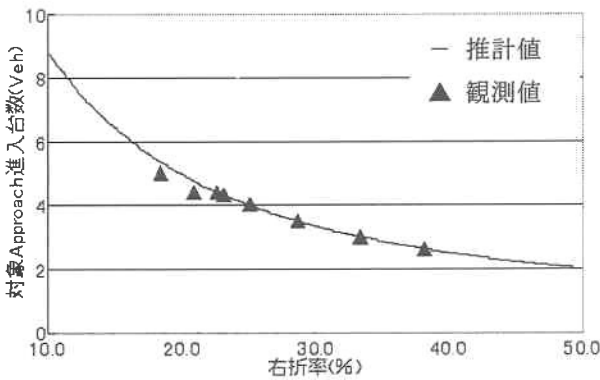


図4 実測値と推計値の交通量

5. 今後の展望

今回は、分析の第一段階として、最も単純な状況を想定し、対向直進車が途切れないという前提で推計式を構築した。今後は、

- 1) 対向直進車が途切れる場合
 - 2) 右折ポケットが存在する場合
- に、交差点の交通容量を推計する推計式を構築する。

[参考文献]

[1] 社団法人交通工学会：交通信号の手引き，1994