

(IV-35) 右折車線のない信号交差点における交通流シミュレーション

前橋工科大学 学生会員 ○三森俊之
正会員 柴田正雄

1.はじめに

右折車線のない信号交差点では、右折車により待ち行列が発生する。しかし、すり抜けができれば、防げる。従って、交差点改良計画においてすり抜けができるだけ道路形状を広げる考え方もありうる。

このような交差点での交通流シミュレーションを行い、どのくらい広げればよいのか、という道路改良の効果を示す基礎的なデータを得ることを目的に研究を進める。具体的には、交通量や現示、飽和交通流率などの測定値を用い、直進車や右折車の挙動のシミュレーションをし、右折車の比率やすり抜けの状況による容量の違いについて考察する。

2.解析方法

この研究はビジュアル・ベーシック(VB)を用いてプログラムを組み立てている。図1(右折車線のない信号交差点における交通流シミュレーション)にこのプログラムのフローチャートを示す。詳細は次の(1)~(4)に記述する。

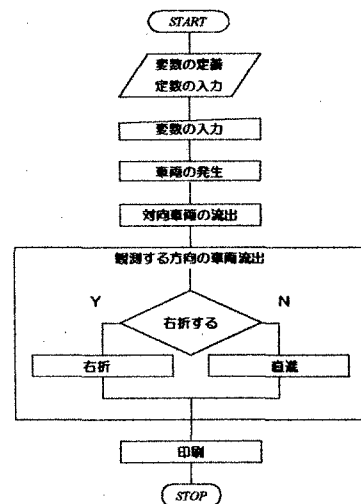
(1) 車両の発生

交差点内に流入してくる車両が到着した時刻を車両の発生とした。これは、観測方向と対向方向の双方の車両がいつ交差点に流入したのか、車頭時間を次々に加えた累積時刻により求める。車頭時間を求めるのに指数乱数を用いた。

(2) 対向車両の流出

対向車両の流出は、右折車の挙動(右折できるか、できないか)を考えるために算出する。飽和交通流率で流れているときの車頭時間に正規分布によるばらつきを加え、流出時間を求めている。これは、ボックス・ミュラー(Box and Muller)の方法で標準正規分布を求め、平均値と分散を用いて車頭時間を定めた。車頭時間を次々に加えて累積時刻を求め、出発

時刻を定める。この出発時刻と先に求めた発生時刻を比べ、出発時刻の方が遅い場合、即ち飽和交通流のときは、出発時刻を流出時刻とする。発生時刻のほうが遅い場合、即ち飽和交通流が終わったときは、発生時刻を流出時刻にする。



図①：右折車線のない信号交差点における
交通流シミュレーション

(3) 観測方向の車両流出

観測方向の車両流出も対向車両の流出と同じ考え方でやっている。また、この車両流出は右折車やすり抜けを考慮する。

(4) 右折とすり抜け

右折車は右折車含有率の割合分、すり抜け車はすり抜け可能率の割合分のみ発生させる。どちらも、一様乱数を発生させ、前者は右折車含有率、後者はすり抜け可能率以下になる場合のみ、右折やすり抜けをさせる。

右折車は、出発累積時刻に交差点からいなくなるわけではない。対向車の有無、信号の赤青など、そ

キーワード：シミュレーション・信号交差点・右折車

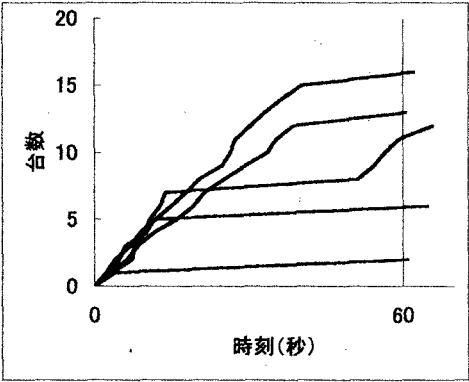
連絡先：〒371-0816 前橋市上佐島町 460-1 前橋工科大学建設工学科 Tel.027-265-0111

のときの状況によって、実際に流出する時刻が異なる。そこで、右折車のみに限り、別に台数を数えることにした。

すり抜け車は、右折車の有り、すり抜けが可能な場合に生じるものである。すり抜け可能率は、大型車含有率と幅員などにより求める。

3.プログラムの実行

このプログラムを実行するのにパラメータとして、飽和交通流率や交通量の平均値、サイクル長、右折可能ギャップ時間、右折車混入率、すり抜け可能率、サイクル数を与える。また、すり抜けのために減速するので、その時の車頭時間への補正係数も与える。



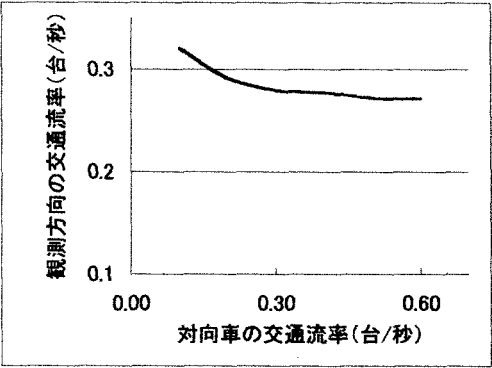
図② 青現示の交通流

図②は、飽和交通流率を 0.4 台/秒、サイクル長を 120 秒、青現時を 60 秒、交通量を 1260 台/時、右折可能時間を 5 秒、右折車混入率を 30%、すり抜け可能率を 50%とし、実測の結果によって得られた補正係数である 1.1 を用いてシミュレーションをし、5 サイクル分の交通流を示した。この図は、縦軸に累積台数、横軸に時刻をとっている。この図から分かるように、右折車の存在が交通容量に与える影響は大きい。交通流率を表すグラフが横たわるほど、右折車の影響が大きい。

4.解析結果と考察

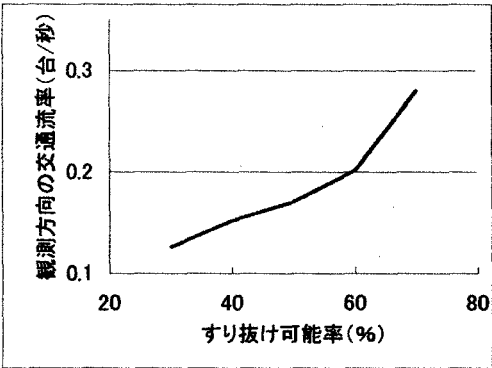
図③は、対向車の交通量を変化させたものである。平均的な値をとるために、交通流率のおおのこのケースについて 100 サイクルのシミュレート を 10 回し、その平均値をとった。飽和交通流率が 0.5 台/秒の交差点で、交通量が 0.35 台/秒(1260 台/時)であ

るとき、対向車の交通量を変化させ、シミュレートした。その他の変数は、図②と同じである。



図③ 対向車の交通量による交通流率の変化

対向車の交通量が低いとき、右折待ちの車両が対向車の来ない時間に右折できる可能性が高くなるため、対向車の交通量が交通流率に影響を与える。



図④ すり抜けの違いによる交通流率の変化

図④は、すり抜け可能率を変化させたとき、交差点の交通流率を表した。これも平均的な値をとるために、図③と同様の回数、シミュレーションをした。

すり抜け可能率が高いときは右折車の影響を受けながらも、完全に停車するまでは至らず、すり抜けしやすくなるため、容量が増大する。

今後、すり抜け可能率と大型車混入率や道路形状との関係性を表すデータを得ることが必要である。また、対向車の交通流率やすり抜け可能率と右折による交通容量の減少度を関係づけるデータをより精密に得ることも必要となる。