

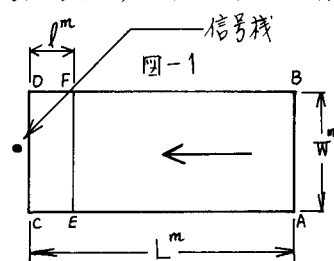
交通現象に關与する要因ははなはだ多く複雑で、しかも確率的要因と同時に確率的でない要因を含んでおり、このような事象を解析的に数式にのせ調べることはきわめて困難である。そこで交通流解析の手法として電子計算機によるシミュレーションが有用であり、かつ高く評価されている。我々は変型交差点のシミュレーション・モデルについてはすでに考察したが、これらのモデルは単路部につけてのものであり適用範囲も限定されるので、多車線街路の交通現象をシミュレートしようよう修正改良すると共に、オランプと一般街路との交差接続部にも適応できるシミュレーション・モデルについて考察したので報告する。

1. ブロック シミュレーションモデルを作成するときの最小構成単位となるものがブロックである。ブロックには下表の通り7種類のブロックがあるがこれをそれぞれの機能におうじて適時組合せることにより必要とするモデルを作成することができる。ブロックのうちもっとも標準的なものが基本ブロック(車線変更ブロック)である。

基本ブロックは幅員1車線、長さ L^m のブロックを考へ、その先端に信号機を設置する。(図-1)車両の流入は $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{AB}$ および $\overline{BD}$ 端から可能である。 $\overline{AB}$ はブロックへの流入口であり、 $\overline{CD}$ はブロック宛走車の流出口となる、また $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ は車線変更時の流入出口となる。

2. 路線の作成 道路の長さは各種ブロックを直列に結合することで再現しう。なお1つのブロックの長さ L^m は道路、交通条件の変化する地点で区切りが一致するように定める。多車線道路については、ブロックを並列に必要数をつなげば路線モデルが作成

できる。またブロックを直列に結合した時、再現しようとする路線に信号機が設置されていないときは当該ブロック先端の信号機の現示を常に緑にしておくことで解決しう。各種のブロックを組合せて路線



L ; ブロックの長さ

l ; ブロックの余裕長

W ; 車線幅員 (3.5m)

$\overline{AB}$; そのブロックの基準線(座標の原点)

$\overline{EF}$; 点検line

ブロックの種類		ブロックの性格	
普通ブロック	車両発生ブロック	系内へ車両を発生してinputするブロックである。ブロックの $\overline{AB}$ 端から初期値を付与された車両が入る。	
	車両流出ブロック	系外へ車両を流出させるブロックである。ブロックの $\overline{CD}$ 端を通過した車両は系より消去する。	
	車線変更ブロック	もっとも基本となるブロックで $\overline{AB}$ 端より車両が流入し、 $\overline{CD}$ 端から流出し次のブロックに移る。一定条件を満足するときは $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 端からの流入も可能である。	
	車線変更不可ブロック	$\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 端からの流入が許されないブロックである。	
仮想ブロック	右(左)側車線変更ブロック	車線変更ブロックのうち、右(左)側端から流入は許されるが左(右)側端からは流入が禁止されているブロック。	
	TYPE A ブロック	進行方向に向って1つのブロックから2つ以上のブロックに進入できる時、これらのブロックに共通の仮想ブロックAを考へ処理する。	
仮想ブロック	TYPE B ブロック	進行方向に向って2つ以上のブロックから1つのブロックに進入する時、流出するブロックに仮想ブロックB, C, Dを考へ処理する。	

モデルを作成するときはブロック接続表で示す。

3. 交通流の表示 モデル内の交通流は2つに分けて考えられる。一つはブロック内での流れであり、他の一つはブロック間の流れである。ブロック内の流れは車頭間隔と走行速度により5種類の走行挙動を取らせた。

ブロック間の流れはさらに2つに分けられ、ブロック先走車の動きと、車線変更にとまらう流れとになる。先走車については、ブロックの先頭車についてのみ点検し、ブロック先端信号機が青の時発進おくれ時間、右左折記号、交差点内横断チェック、走行状態判定記号等の値を示す通り車両挙動を取らせた。この時流入予定ブロックに車両の流入余裕がなかったり、信号現示が赤の時はブロックの先端で停止させる。また交差点内横断チェックの結果、交差交通流により妨害されるときは、これをさけるための一旦停止や減速挙動を取らせた。車線変更の流れは自車と隣接車線の前後車との車頭間隔および後車との速度差の条件を満たし、かつ一定の比率を満足した場合にのみ、希望ブロックに瞬時に現在ブロック番号を変えることにより移動させる。

4. 車両の走行挙動 車両の動きは、自由走行、追従走行、加速走行、減速走行、停止、強制停止、強制減速の7つの挙動を取らせた。強制停止、強制減速はある車線に車両が流入しようとするとき隣接競合車線上に優先車が存在する時付与される挙動である。

5. 車両の表示 このモデルでは1台の車を10個の Core memory を使って表現した、すなわち1)車両位置、2)地点速度、3)希望速度、4)待ち時間、5)発進、6)着地、7)走行状態、8)発進おくれ時間、9)右左折記号、10)ブロックへの流入時間である。

6. オフランプと街路との接続 高速道路のオフランプが街路と交差する部分(図-3)では通常の交通現象の他に車両の目的地(交差点での右左折の必要)および街路交通量に因ると思われるオフランプ交通流の街路への拡散現象が見られる。これはオフランプから街路への車線変更によって実行されている。このモデルではこの点を考慮した交通処理ルーチンを持っている。すなわちランプ車両のうち街路への流出希望車に対する許可条件は、前後車の車頭間隔(図-2) t_1 を車両位置の、 t_2 は通過交通量と車両位置の関数と仮定し

$$t_1(L) = f_1(L), \quad t_2(L) = \alpha \cdot f_1(L) / Q + \beta \cdot f_2(L)$$

より求められた車頭間隔より大で、かつ後車より優速でなければならぬ。ここに α, β は道路条件により決定される定数であり、 Q は街路交通量である。 $f_1(L), f_2(L)$ は図-4に示すように車両がブロックのどの位置にいるかによって定まる或る分布形であるが $f_1(L) \leq f_2(L)$ と考えられる。

7. プログラム このプログラムはFORTRAN-IV でプログラミングし、約500ステートメントで構成されている。またプログラムの追加、修正作業を容易にするために、信号現示、流入車発生、走行車両の状態判定、車線変更、オフランプ処理、交差点内横断点検、走行距離計算、出力情報の8個のルーチンに分割されている。

車線変更ルーチンは次の手順による。1)車線変更を必要とする車両 2)隣接車線に流入する余裕 3)車線変更直後車の点検 4)隣接車線の直近前後車との流入 gap の点検 5)後車より優速の点検

交差点内横断点検ルーチンは点検車を妨害する交通流を選び、ついで点検車がこれら妨害交通流を横断しうろかいなかをチェックする。シミュレーションを実行するためには9種類の入力データカードを必要とする。

表、交通信号に関するパラメーター、ブロック長、ブロック容量、ブロック接続表、交通量、隣接ブロック表、速度に関するパラメーター、車線変更に関するパラメーターである。またシミュレートの結果として 1)交通量に関するもの 2)遅れ時間、3)停止回数、4)行列長、5)停止台数、6)平均速度、等を出力データとして得られる。