

系統制御における交通損失に関するシミュレーション

京都大学工学部 正 員 工 務 奥 谷 巖
 京都大学大学院 学生員 ○ 島 仲 征 三

1. はじめに

信号交差点を有する街路網(以下、信号交差点網という)における交通現象については、従来から各種の観測をもとに解析が進められているが、現象の複雑さのためそれにはおのずか限界があった。そこで、既存の調査、観測データ分析に基づきその複雑な現象をモデル化し、電子計算機を用いてシミュレートする手法が考えられる。本研究はこのシミュレーション手法を適用し、信号交差点網における交通現象を解析しようとするものである。

すなわち、図-1のように4つの信号交差点を有する路線と想定し、区間2における信号待ち時間の総和

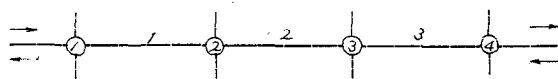


図-1 信号交差点網

あるいは信号待ち車の台数等で代表

される交通損失が、信号1, 4のグノセットやスロリット等の信号条件、あるいは交差点間隔等の道路条件により、どのように影響されるかを知り、併せてこれらの交通損失を最小にするような信号グノセットやスロリット等の最適パターンを探索すること、それが本シミュレーションの目的である。

2. シミュレーションモデル

信号交差点網における交通流は、交通や道路、信号条件に密接に関連している。しかし、これらのあらゆる条件を考慮することは計算機の容量からし無理であるし、またそうすること自体、無意味なことが多い。そ

ゆえに本シミュレーションでは、直線上に4つの信号交差点をもち、中央分離帯のない上下各二車線の一般街路を想定しているが、それを図-2



図-2 スタディエリア

に示す。さらに各車内にある条件を規定したり、判断を行なわせるため上下線ごとに図-3に示すような基準線を設ける。A線は車両の流入線、B線は右左折・直進する分岐を決定する分岐開始線、C線は信号の影響を受けはじめる信号判定線、D線は交差点進入線、E線はゾ、進入線、F線は流出線がある。

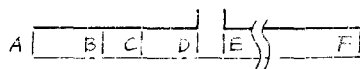


図-3 基準線

入力として与えられるものは信号パターン、道路条件および流入線から進入する車両である。信号パターンは信号の周期、グノセット、スロリットによって規定される。また、道路条件については図-2においてLが信号の影響を無視しうるとみられる300 m, L1, L2は400 mから1000 mまで100 mごとに規定してシミュレーションを実施する。流入線から進入する車両については一日の取り扱ひが、すなわち、ある与えられた交通流に対応して乱数処理により、初期速度、車頭時間および車種と各車内には与し、それに従い、て

流入線Eに車両を進入させる。さらに信号交差点や一般の交差点からも乱数処理により適宜車両を流入させるものとする。各車両の加減速性能は車種によって異なると仮定して加減速度を車種毎に規定する。

3. 演算手順および出力

演算の主要部分である交差点間における一般的な演算手順を示す。流入線Aから第1交差点までの間および第4交差点から流出線Fまでの間における演算も以下に述べる手順に準じている。

交差点*i*から進入している車両は、それが右左折してきたり、あるいは直進してきたのの違いによってそれぞれ異なる瞬間速度を有しているが、E線を通過した時点で

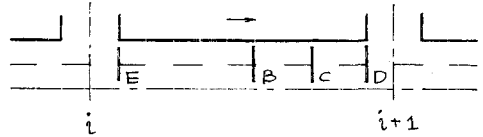


図-4

乱数処理により分岐による消滅車あるいはタクシー等の一時停止車を規定し、これらの車両についてはB,C,D線に関係なく車線変更、減速等の挙動を採らしめる。当該ゾーン内で消滅しない車両についてはB線を通過した時点で、交差点*i+1*において右左折する車両を規定し、これらの車両には車線変更を行なわせる。信号の判定はC線とD線の間にいる自由走行車（後述）と先頭車に対して行なわせる。これから信号判定車とスタデエリア内の先頭車を除く全車両に対しては、前車との車頭時間

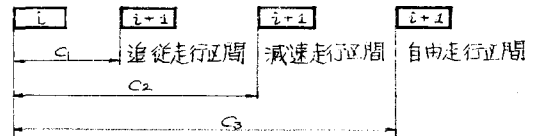


図-5 走行状態の区分

により図-5の如く当該車の走行状態を判断せしめる。ここに自由走行とは初期速度で走行すること、減速走行とは前車の速度より当該車のそれの方が大きい場合、前車の速度と等しくなるよう減速しながら走行すること、追従走行とは前車と等しい速度で走行することを意味する。

このようにして、スタデエリア内に進入している全車両に対し当該車の初期速度とその瞬間速度との関係、および前車との相対位置と相対速度との関係により、各シミュレーション単位時間ごとにその瞬間の走行状態を判定し、さらにそれとこの走行状態に応じた速度、シミュレーション単位時間の移動距離を計算することにより、各車両を移動せしめる。

出力情報としては実走行5分ごとに車線交通量、平均速度、速度の標準偏差、車頭時間分布、スタデエリア内での停止回数、待ち時間、区間2（図-1参照）での各車の信号待ち時間分布と総待ち時間および信号待ち回数をそれぞれ累積の形でアウトポートできるようにしている。

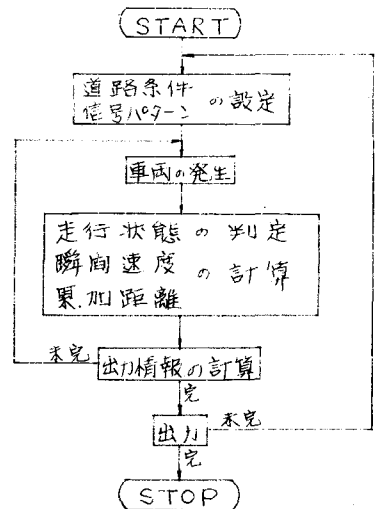


図-6 フローチャート