

交通ネットワークシミュレーションにおける合流部交通現象の表現方法に関する一考察

流通科学大学 情報学部¹⁾ 正会員 森津 秀夫
 中央復建コンサルタンツ株式会社²⁾ 正会員 ○飯田 裕三
 中央復建コンサルタンツ株式会社 野寺 寿雄

1. はじめに

交通シミュレーションは近年、ダイナミックに交通現象を再現できることや関係機関や住民に対する説明のわかりやすさ等の点で、多く使われるようになってきた。対象も局所的あるいは複数の交差点から、交通ネットワークシミュレーションとしてネットワーク的な交通現象を扱うことが増えつつある。

従来、交通ネットワークシミュレーションでは局所的現象を緻密に再現することまでは要求されなかった。しかし、シミュレーションモデルのビジュアル化を進めると、単に交通現象をネットワーク特性のネットワーク特性の観点から再現できるだけでは不十分になってきた。交差点での発進・停止、右左折等や、さらに合流・分流、駐停車車両、バス停車による影響などを走行挙動レベルで再現する必要性が高くなったのである。ただし、ある局所的現象だけがシミュレーションの対象ではないのであり、多大な計算を必要とするモデル化は避けなくてはならない。

道路合流部はその典型的な例であり、ネットワークフローの観点からは合流比等が適切に再現されればよい。しかし、シミュレーション結果をビジュアルに表現しようとするれば、流入車線からの車両が合流していく様子を再現しなければならない。そこで、ここでは合流部に着目しその交通現象を表すモデルを構築する。

2. VISITOK の概要

道路計画の評価ツールとしての交通ネットワークシミュレーションモデルは、シミュレーションの結果が一般の人々にも理解され、道路計画に対して意見を聞くために有効に働く必要がある。そこで、本研究では森津らが開発を行っている VISITOK (Visual Simulator for Transportation System originated in Kobe) を用いることとする。VISITOK は個々の車両や横断歩行者群の挙動、さらには LRT の挙動をビジュアルに表示するモデルであり、アニメーション表示により結果が広く理解されやすいモデルとなっている。

VISITOK では車両の走行区間をセクションと呼ぶ単位に分割し、それらを接続することによりネットワークを構成する。セクション内では車両は同一の走行特性となり、自由走行、信号対応などで走行特性が異なる箇所ではセクションを分割する。各セクションは他のセクションとの隣接関係、信号の有無、制限速度、距離などの属性を持つ。車両は走行するセクションの持つ属性に従って走行する。交差点部をセクションに分割した例を図1に示す。

本研究では、この VISITOK を用い、合流部の交通現象を表現するモデルを組込むこととする。

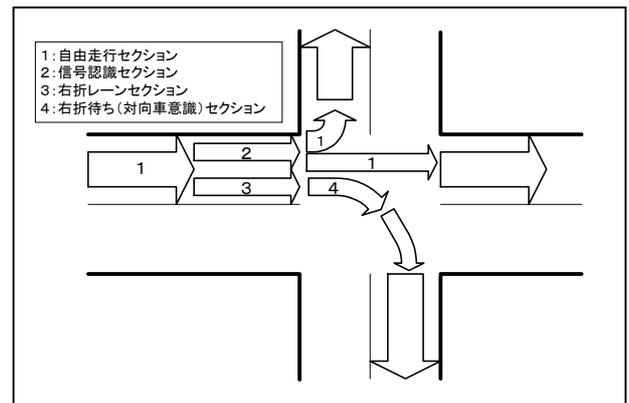


図1 交差点部をセクションに分割した例

3. 合流部モデルの構築

(1) 構築する合流モデル

合流部は都市内においては、立体交差点の平面道路との合流やランプ部における本線との合流などなど数多く存在する。合流部における交通現象としては、①自由流における合流、②渋滞時における合流の2つのパターンが想定される。

自由流においては、合流側の車両が本線交通に対するクリアランスタイムをとりながら合流するのに対して、

キーワード シミュレーション, 合流部, 交通現象

連絡先 1) 〒651-2188 神戸市西区学園西町3-1 流通科学大学 情報学部 経営情報学科 TEL 078-796-4946

2) 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10 中央復建コンサルタンツ株式会社 TEL 06-6160-4140

本線渋滞時には、車両同士が相手車両の位置を確認しながら合流する（ほぼ交互に近い形で合流する）ような現象となる。本研究では、このような合流部のモデルの構築・検証を行った。

(2) 合流モデルの構築

合流モデルを構築する上で、合流する主道の車両の有無を確認し、合流の可否判断をするセクション(合流意識(可否判断)セクション)と、合流の際に走行軌跡が重なる箇所であり、車両が並走する車両との前後関係を意識して無理なく合流するための速度調整を行うセクション(側方意識セクション)を設ける。

これらのセクションを用いて図2のような考え方で合流モデルを構築する。すなわち合流意識セクションでは、主道側のセクション上において意識車両の有無を確認し、無い場合は“合流する”と判断する。有る場合は、意識車両がセクションの先頭部分に到達する予測時間から合流の可否を判断する。合流可能と判断した場合、次の側方意識セクションへ進み、前方の車両と側方の車両を追従対象として追従走行し、合流する。また、合流不可能と判断した場合、合流意識セクションの先頭で停止し、最初の主道側のセクション上における意識車両の有無の確認に戻り、以下同じ判断を行う。

(3) 合流モデルの検証

渋滞時における合流のパターンを対象にモデルの検証を行う。検証には合流部における主道及び側道の発生交通量と側道の速度を用いることにする。

発生交通量に関するモデルの検証では、5分ピッチの実際の発生交通量とシミュレーションした時の発生値(シミュレーション値)の相関係数を求めた。その結果、相関係数は0.97となった。速度によるモデルの検証では、実態調査値とシミュレーション値の平均値はそれぞれ7.5km/h、6.8 km/hとなり、標準偏差は1.16km/h、1.12km/hとなった。

4. おわりに

作成した渋滞時における合流モデルは、今回ケーススタディしたケースでの交通現象を再現することができた。さらに、ビジュアルなシミュレーションの実行画面では道路上における自動車の渋滞状況を容易に把握することが可能であり、一般市民や交通管理者への説明にも役立つと考えられる。

今後は、他のケースでの再現性の確認、自由流におけるモデルの検証、さらには合流部以外の種々の交通現象を現すモデルを構築することにより、ビジュアル交通ネットワークシミュレーションの適用領域拡大に向けた研究を積み重ねる予定である。

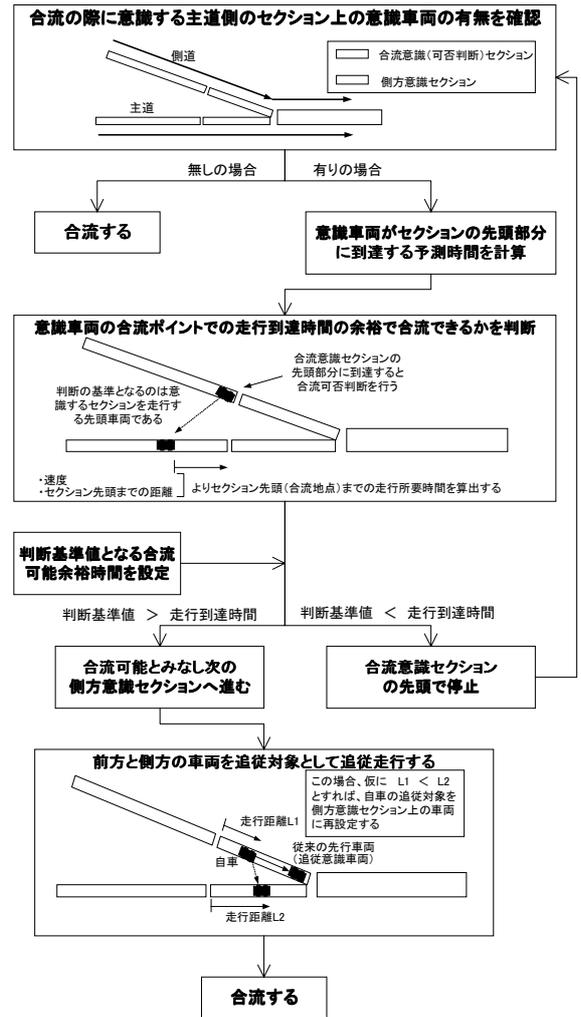


図2 合流モデルの考え方

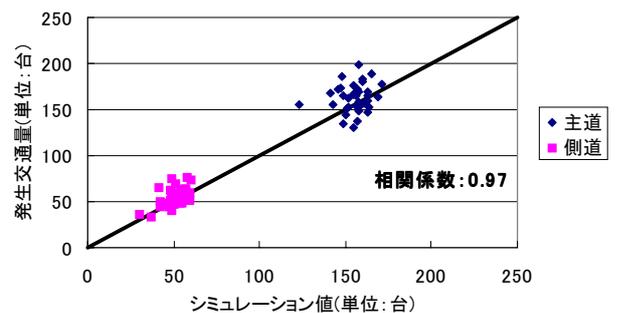


図3 実際の発生交通量とシミュレーション値の比較

表1 速度の平均値と標準偏差

16:30~19:30	実態調査値	シミュレーション値
平均値	7.5	6.8
標準偏差	1.16	1.12

単位:km/h