

Ⅳ-10

ミクロな交通状況を考慮したWindows対応型交差点シミュレーションシステム

埼玉大学 学生会員 高橋 伸夫

埼玉大学 正会員 久保田 尚

埼玉大学 学生会員 杉浦 孝臣

1. 背景と目的

交通インパクトスタディにおいて交差点は、交通事故の大半を占めるという交通安全面、交通流を遮るという交通容量の面でネックになるなど、現在の交通状況を考えた場合には特に研究をしなければならない部分である。本研究は、信号の現示状況や車両の挙動などミクロな交通状況を考慮した交差点シミュレーションシステムを開発したものである。Windows画面で実行することにより、GUI機能の向上を考慮したシミュレーションになっている。なお、さらにこのシミュレーションシステムをネットワークに拡張させて、ミクロな交通状況を考慮したネットワークのシミュレーション、tiss NET WIN System¹⁾に組み入れることを最終的な目標としている。

2. 交差点内の車両挙動

ミクロな交通状況を考慮してシミュレーションを作成する場合に、交差点内の各車両挙動について考えてみた。左折車や直進車は先詰まりや信号、歩行者の影響という比較的分析しやすい要因により車両の進行が決定する。ところが右折車の場合は左折車・直進車と同様の影響を考慮した上に、対向車の影響が問題が大きく関わっている。そこでこの研究では右折車両に注目してデータを取り、シミュレーションに組み込むことにした。

ドライバーの右折するか否かの判断は、対向車との距離と対向車の速度に関係していると思われる。そこでこの両方を説明できる時間に注目し、ビデオ撮影結果(1994, 1995年大宮西口ビデオ調査²⁾)から右折車と対向車とのギャップ時間について調べた。右折車両が交差点に近づき、右折するしないの行動とそのときの対向車とのギャップ時間を求め、その結果を右折車の通過確率の分布として関係を求めた。つまりこの結果は、右折車両のドライバーが対向車とのギャップがあったときの、交差点を渡るか渡らないかの確率を示していることになる。右折レーン内での停止の有無、対向の車線数によってデータを分類し、各状態における右折車の交差点を通過する確率（右折確率）を求めた（図1）。これによると各条件によって交差点を渡るギャップ時間が変わるのがわかった。これらを右折車両の挙動のシミュレーションに反映させることにした。

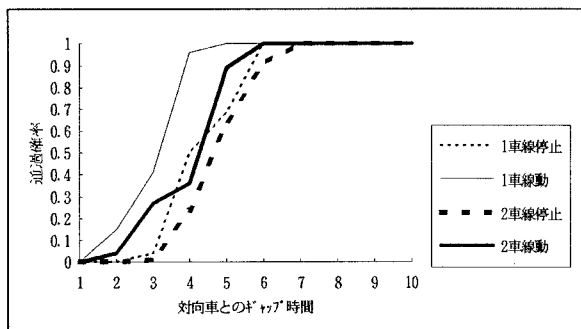


図1 右折車と対向車とのギャップ時間と右折確率の関係

3. 交差点シミュレーションの開発

まずこれまで本研究室で開発された tiss, tiss-NET をもととして、ネットワークになったときの一般化、簡略化のため交差点、駐車場などのパーツに分割した。その内の交差点についてのシステムを構築した。

交差点の種類は形状・大きさ・信号の違いなどを考えると無数考えられ、各々の交差点を開発するのは容易ではない。そこでミクロな交通状況を再現し各種の交差点に一般化を持たせるため、交差点に信号現示のデータやコンパートメント（道路をメッシュ状に切ったもの）の走行コースを交差点データとして作成し使用することにした。さらに以前のシステムから配列や構造体の改良、交差点挙動用関数

（対向車のチェック等）の開発などの改良をして交差点シミュレーションシステムを開発した。図2は Windows による交差点シミュレーション実行画面の一例である。

4. シミュレーションシステムの有効性

この交差点シミュレーションシステムを用いて、実際に存在する交差点について結果の検証を試みることにした。データとして使用した交差点は大宮駅西口の交差点で、北から以外の各方向からの道路は右折レーンをもち、北からの道路も右折車が直進車と併走できる広さがある交差点である。各方向の交通量は、調査により図3に示した交差点通過台数から発生間隔を算出し発生させ、信号現示も実際の交通状況に従った。数種類の乱数種によりシミュレーションを行い、5分間の交差点通過交通量を計測し、各値を平均して比較してみた（表1）。

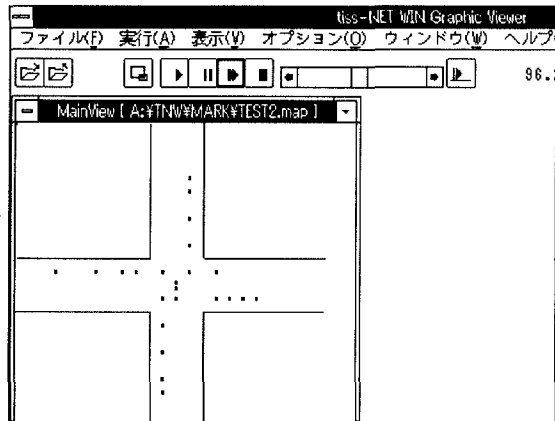


図2 交差点シミュレーション実行画面

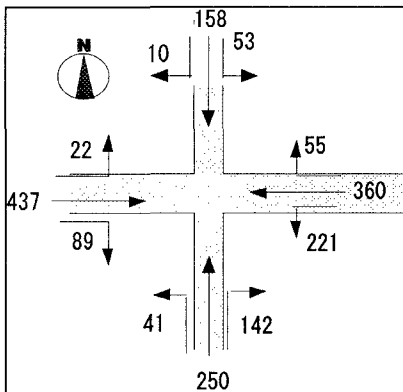


図3 交差点例

交差点形状

各方向1車線+東西南方向から右折レーン

信号現示

139秒サイクル

東西方向 青82秒、黄4秒、右折青5秒

南北方向 青30秒、黄4秒、（南から）右折青8秒

全赤時間3秒

左図は1時間交通量（11:00～12:00）

表1 シミュレーション結果と実測値の比較

	左 折 車				直 進 車				右 折 車			
シミュレーション	4.4	15	3.2	2.2	10	23	13	33	1.2	4.8	8	8.4
調査結果	4	18	3	2	13	30	21	36	1	5	12	7

注）5分間の交差点通過台数

5. 結論と今後の課題

今回の交差点シミュレーションシステムの開発で、より現実によくミクロな交通状況を考慮したシミュレーションが再現できた。今後は歩行者や速度の研究を行いこのシステムに導入し、よりミクロな交差点の交通状況を考慮し、更にネットワーク（tiss-NET WIN SYSTEM）へ拡張を行う予定である。

1) 坂本邦宏・久保田尚・門司隆明・杉浦孝臣・高橋伸夫：個人属性と情報提供を考慮した交差点配分シミュレーションシステム、土木学会第50回年次学術講演会

2) 坂本邦宏・門司隆明・中島敏介・久保田尚：大都市近郊の主要鉄道駅周辺における休日交通問題の諸相、土木計画学研究・講演集17（1995）p. 47～50