

IV-92

商業地区における自動車と歩行者との交通シミュレーションに関する研究

東京工業大学 学生員 坂井康一

東京工業大学 正会員 屋井鉄雄

1. はじめに

商業地の交通問題として、従来より荷さばき車輛・路上駐車などによる交通渋滞、歩車混在による歩行者と自動車との交錯などが顕在化している。特に交差点や歩道のない道路においては歩行者と自動車とが交錯する機会が多く、交通渋滞や歩行者の交通環境の悪化の原因となっている。その解決のため、交通規制や空間整備などが行われている。これらの効果の分析をシミュレーションモデルを用いたミクロな視点から分析することが可能であるが、従来の研究では交通流に対する分析が多く、歩行者の表現は簡潔に済まされている場合がほとんどである。また、歩行者専用道路での歩行者の行動の研究は多いが、自動車と歩行者とのコンフリクトを積極的に分析するシミュレーションはほとんどない。そこで本研究では特に歩行者に着目し、「自動車と歩行者との交通シミュレーション」のシステム化に必要となる、自動車と歩行者との交錯を表現するマイクロシミュレーションモデルの構築を行う。

2. シミュレーションモデルの概要

本研究では幅員6m、長さ約30mの単路部を対象にマイクロシミュレーションモデルを構築する。歩行者を記述しやすくするために、0.5mおきに道路と平行に歩行者の移動するレーンを設け、そこを歩くように表現する。歩行者は個人単位で回避行動をとる。自動車もそのレーンに沿って動く。自動車は加減速によりその動きを制御する。シミュレーションのフローを図1に示す。

歩行者同士の回避行動の基本的な考え方は次の通りである。すなわち歩行者の前方に図2に示すような干渉領域を定め、その領域に他の歩行者がいる場合は余裕のある方向（歩行者などがいない隣のレーン）に回避する。両側とも回避するスペースがない場合はまず減速し、さらに近づいたらその場に止まり、どちらかのレーンが空くまで待つ。干渉領域は、様々な文献のレビューにより前方は3m、幅は他の歩行者が平行に歩いていることを考慮して、両隣のレーンが入る両側0.5mとした。

歩行者対自動車においては、路上駐車の場合歩行者は自動車を障害物として認識し、回避行動をとる。自動車が走行している場合は、自動車の前方に判断領域を設定しそこに歩行者が入ったら歩行者が回避行動を始める。さらに歩行者と自動車が近づき、一定距離以内になったら自動車が減速する、というも

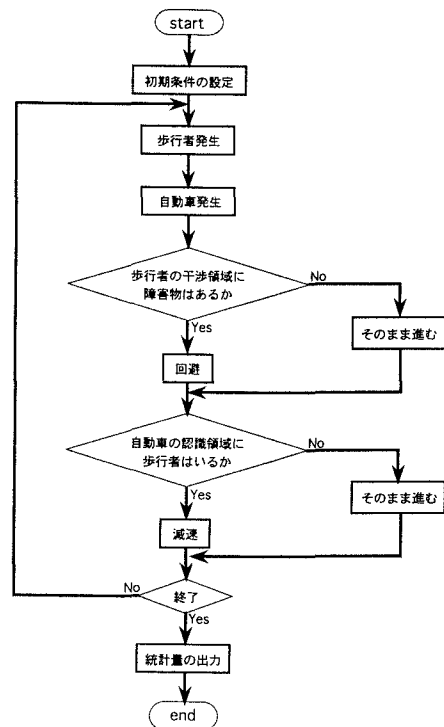


図1 シミュレーションのフロー

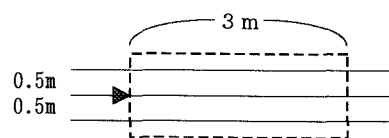


図2 干渉領域

のである。

歩行者はレーンごとに指数分布に従ってランダムに発生する。レーンごとに発生率を設定することができるので、幅員いっばいに均等に発生させたり、路側帯寄りあるいは中央寄りに発生を偏らせたり、左右の発生比を変化させたりすることができる。歩行者の歩行速度は正規分布に従うと仮定し、速度分布を5区分に分割して歩行者個人個人にランダムに与えている。自動車も指数分布に従ってランダムに発生する。

シミュレーション結果はグラフィック画面に出力すると同時に、左右両方向の歩行者の発生人数、歩行者1人当たり10m当たりの回避回数、歩行者1人が10m当たり自動車を回避した回数、画面上に表れている歩行者の総数、歩行者密度などを出力することができる。

3. シミュレーションの結果

グラフィック表示の例を図3に示す。1/3秒間隔で計算を繰り返し、5分間のシミュレーションを行った。アウトプットとして2つの例を挙げる。歩行者の左右の交通量の比率を変えたときの歩行者の回避する回数を歩行者交通量ごとにプロットしたものが図4である。比率が5対5に比べ8対2の方が回避数が少なくなっているという妥当なパフォーマンスが得られている。実測点は、東京のある商業地区で条件の比較的似た場所を対象に観測を行ったものである。ここでの交通量比率はほぼ5対5であり、図4のグラフ上にきていることが分かる。次に歩行者の交通量を一定、左右の交通量比率を5対5にしたときの、歩行者の総回避数（歩行者と自動車の両者を回避した回数）と歩行者が自動車を回避した回数を自動車の発生率ごとにプロットしたものが図5である。自動車交通量が増加するほど歩行者の回避数が増加しているが、歩行者が自動車を回避した回数の増加率以上に歩行者の総回避数の増加率が大きいことが読みとれる。自動車交通量の増加にともなう総回避数は、自動車との交錯よりもむしろ歩行者同士の交錯の増加によるところが大きいということが分かる。

4. まとめ

本研究では商業地に多い歩車共存型の道路の単路部を対象に自動車と歩行者との交錯を表現したマイクロシミュレーションモデルを構築し、歩行者の回避回数を指標にモデルの妥当性を検討した。

今後は、データの追加収集、各種パラメータの際推計、歩行者属性の把握とその考慮などが課題となる。

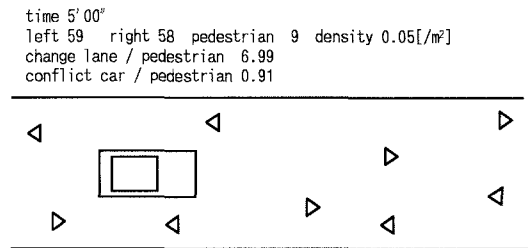


図3 グラフィック画面の例

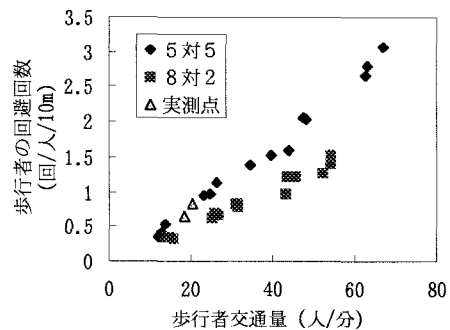


図4 歩行者交通量と歩行者の回避回数

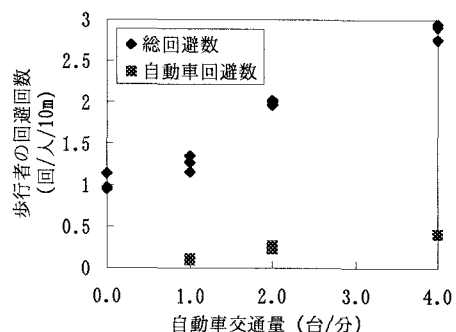


図5 自動車の交通量歩行者の回避回数