

三次元交差点交通シミュレーションによる交通安全性評価

岐阜大学 正会員 ○奥嶋 政嗣

岐阜大学 正会員 秋山 孝正

1. はじめに

交通事故の発生メカニズムを解明するためには、交通事故発生状況の詳細な観測・分析が有効となる。しかしながら、交通事故分析を実証的に行なう実験等の方法はきわめて困難な場合が多い。このため、既存研究において交通シミュレーションを用いて交通事故発生過程を再現する方法が提案されている¹⁾。本研究では、交通事故発生過程を観察するために、高さ方向の視角を考慮して、交差点交通シミュレーションの3次元化を行なう。これより、空間的表現を用いて交通事故の詳細な現況解析が可能となる。

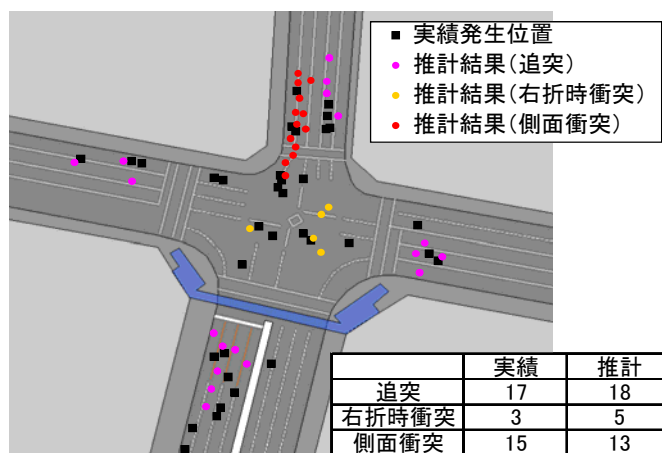


図-1 交通事故発生位置分布推計結果 (H13)

2. 交差点交通シミュレーションによる交通事故推計

ここでは、交差点の交通安全性検討のための交通シミュレーションの具体的な要件を整理する。

(1) 交差点交通シミュレーションの概要

本研究の交差点交通シミュレーションは、既存研究で構築されたモデルを基本モデルとする。既存モデルでは、二次元空間において対象交差点での個別車両の交通流動を表現し、交通事故発生過程を観察可能としている。個別車両は複数本設定された走行軌跡から選択された軌跡上を走行する。すなわち、個別車両軌跡を見本とした交通挙動の記述から、交通事故発生メカニズムの追跡をめざしたものである。

本研究では対象交差点として岐阜市美江寺交差点を選定した。美江寺交差点の構造的特徴は、①交差点南北での車線数の相違、②交差が直角ではない、③交差点北側が中央線変位構造の3点である。本モデルの交通事故推計結果を図-1に示す。

本交差点の特徴として、南北方向での交通事故が多発している。本モデルの推計結果でも南北方向、特に交差点内の側面衝突事故が多数推計されている。

(2) 交差点交通シミュレーションの3次元化

ここでは、交通事故発生過程の分析に、3D-CGの導入により期待される利点を整理する。

- ①環境の立体表現により、多数の要素表現が可能となる。具体的には高さ方向の視角が表現できるため、運転者・歩行者からの視角を考慮して分析できる。
- ②仮想空間では同時に多視点からの観測可能となる。具体的には現実空間では不可能な、運転者と歩行者、上空と沿道建物からの視点で分析できる。
- ③仮想空間では空間条件を部分的に変更可能である。現実空間では困難な交通安全対策を容易に実施可能であり、変更した空間の影響を分析できる。

本研究の交通シミュレーションでは、①既存2次元モデルに高さ方向の視角に関する運転者の認知に関するルールを追加している。②推計された交通事故発生過程を3次元空間で再構成して表現している。これより、たとえば視距に関する具体的な状況把握、車両速度の変化と運転者の反応を実態的に表現して検討することができる。

また、本研究では、form-Z (ver.4.2.0)を用いてモデリングを行い、道路構造・沿道環境を再現した。さらに同RenderZoneを使用してレンダリングを行なうことにより、色彩等を考慮した実環境に近い状態でのモデリングが可能となった。また、CG画像作成では、交通事故分析を行なう上で必要と考えられる要素は、可能な限り形状、位置、色彩を再現した。

キーワード：交通安全対策、交通事故多発交差点、交通シミュレーション、3次元CG、運転者挙動

連絡先 (〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科, TEL: 058-293-2446, E-mail: okushima@gifu-u.ac.jp)

3. 交通事故発生過程の詳細分析

ここでは、三次元交差点交通シミュレーションを用いて、対象交差点における交通事故発生過程を分析することにより、3次元化の有用性を示す。

本交差点で多発する南北方向の側面衝突に関して、交通錯綜状況を表した例を図-2に示す。

交通事故発生可能性の理解、錯綜時の危険感の実態的把握ができる。また、同一事故を当事者ごとの視点、交差点空間の全体的視点など多角的に議論できる。このように、既存モデル(2次元)から得られる現象解析結果を議論が容易な形で表現できる。

対象交差点で発生した交通事故事例を図-3に示す。この交通事故の発生過程はつぎのように推測できる。

- ①車両は右折、車両Bは直進進行のため交差点に進入。(t=0.0, 信号:黄, 車両A:10km/h, 車両B:60km/h)
- ②車両Aおよび車両B共に対向車両を確認できない。(t=0.5, 信号:赤, 車両A:加速, 車両B:60km/h)
- ③両車両共に対向車両を確認し急制動を開始する。(t=1.0, 信号:赤, 車両A:急制動, 車両B:急制動)
- ④車両間隔が不足し制動距離が確保できず、交通事故発生に至った。(t=1.5, 信号:赤, 車両:衝突)

また、当該車両の運転者の視点からの分析例を、図-4に示す。これより相互の車両が大型バスCによる死角となり、事故要因となることが確認できる。

つぎに、「現実事故」と本モデルで推計された「最も類似している事故」の対応表を表-1に示す。

このように、現実と同様な様態(空間位置・時間帯・事故形態など)の交通事故がモデルより算定されることがわかる。三次元交通シミュレーションによる対象事故の分析は、これらの類似事故の発生過程の理解につながる可能性がある。

4. おわりに

本研究では、CGを用いた交差点交通シミュレーションの3次元化により、交通事故発生過程の詳細な分析を行なった。以下に本研究の成果を整理する。

- ①交差点交通シミュレーションの三次元表現により、交通事故発生可能性の理解、錯綜時の危険感の実態的把握が可能となった。
- ②推定された交通事故を、当事者ごとの視点、交差点空間の全体的視点など多角的に議論可能となり、交通事故発生メカニズムの考察が容易となった。



図-2 北向直進車両のドライバーの視野

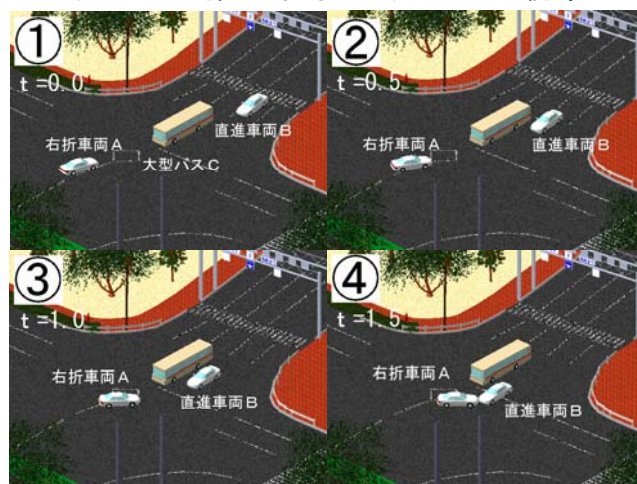


図-3 右折時衝突事故の発生過程例



(右折車両A)

(直進車両B)

図-4 交通事故車両のドライバーからの視野

表-1 類似交通事故の例

	事故形態	位置	発生月日	発生時刻	天候
推計	追突	南流入部	7/3	19:40	晴れ
実績	追突	南流入部	8/31	18:00	晴れ
推計	側面衝突	交差点内	12/3	12:30	曇り
実績	側面衝突	交差点内	12/20	12:30	曇り
推計	右折衝突	交差点内	6/20	7:45	晴れ
実績	右折衝突	交差点内	6/15	15:15	曇り

③類似事故の特定により、現実と同様な様態(空間位置・時間帯・事故形態など)の交通事故がモデルより算定されることがわかった。

謝辞:本研究を進めるに際して、岐阜県警察本部交通部に御協力頂きました。深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 秋山孝正, 奥嶋政嗣: 交通安全対策評価のための交差点交通シミュレーションの構築, 第26回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 101-104, 2006.