

# 電線の地中化対策による交通事故削減効果の検証

関西大学 総合情報学部 総合情報学科 中田 弘一

## 1. はじめに

近年、交通事故の発生件数は減少傾向にあり、平成 21 年中の交通事故による死者数は 4914 人で、9 年連続の減少となるとともに、ピーク時である昭和 45 年の 16765 人の 3 割以下となった。また、平成 16 年に過去最悪を記録した交通事故発生件数及び負傷者数も、5 年連続で減少し、平成 6 年以来の低い水準となった。しかし負傷者の中でも、軽傷者に分類される割合は依然として高く、状態別の負傷者数においては、歩行中・自転車乗車中が全体の約 25% を占める[1]。歩行中・自転車乗車中に発生する事故は様々な形態が考えられるが、歩行中・自転車乗車中に発生する事故として、バイク・自動車による接触事故が挙げられる。接触事故が起こる主な要因は、バイク・自動車が歩行者・自転車の横を通り過ぎる時において、間隔が狭いことである。道路交通法第 18 条第 2 項では、「歩道と車道の区別のない道路を通行する場合その他の場合において、歩行者の側方を通過するときは、これとの間に安全な間隔を保ち、又は徐行しなければならない」とある。

一般的に安全な間隔とは、1m~1.5m 以上と言われており、また、歩行者・自転車の進行方向に障害物があれば、バイク・自動車の側方間隔を保つことはさらに難しくなる。代表的な障害物として電柱が挙げられる。現在、日本において、電柱・電信柱の合計は約 3300 万本あり、日本の可住地面積においては、1 キロ四方に 275 万本もの電柱が立っていることになる。電柱や電線は景観上の問題のほか、道路上の空間確保や地震時の防災面から、地中化などが進められている[2]。

本研究では、歩行者・自転車・バイク・自動車の行動をエージェントとしてモデル化し、シミュレーションを実施した。シミュレーションの内容は、電線を地中化し、電柱を無くした道路と、実際の道路における歩行者・自転車対バイク・自動車の側方間隔における危険度の検出である。側方間隔が一定の距離を保てなければ、側方間隔が狭く危険であると判断した。

## 2. システムの概要

本研究では、マルチエージェントモデルでシミュレーションを構築した。実験空間には、大阪

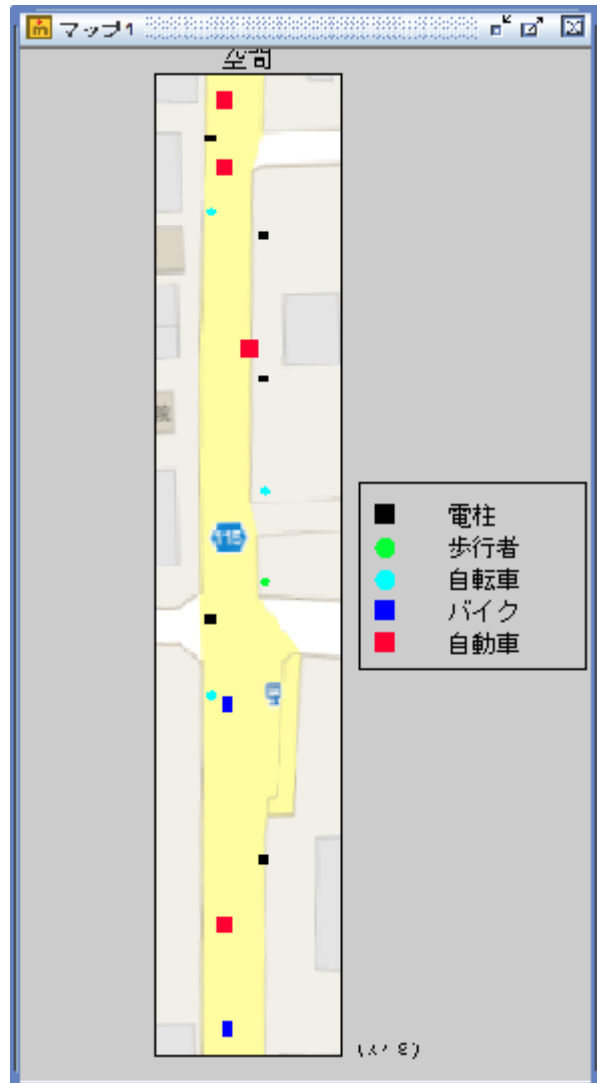


図 1 実行画面

府高槻市宮田町周辺を取り上げた。この地域は道幅が狭く、歩行者や自転車の横をバイクや自動車が通行すると側方間隔が狭くなり、危険性が高いので、この地域をモデル化した。

図1は実験空間をモデル化した図であり、実際の実行画面を拡大したものである。

図2は実際の道路の一部を撮影したものである。自転車が電柱を避けようと、道路の内側を走っている。このように、

電柱などの障害物がある場合や歩行者同士がすれ違う場合、自転車が歩行者を追い越す場合などにおいて、十分な側方間隔を保つことは難しい。

国道171号線と府道115号線が交わる交差点から府道115号線と西国街道が交わる交差点までの約600mの範囲のマップを作成し、歩行者・自転車・バイク・自動車エージェントを行動させる。各エージェントの行動を以下にまとめる。

- ・歩行者エージェントは、電柱回避を行いながら前進する。
- ・自転車エージェントは、電柱回避、歩行者回避を行いながら前進する。
- ・バイク・自動車エージェントは、歩行者・自転車回避を行い、状況に応じて減速・停止を行いながら前進する。

バイク・自動車は左側通行をするが、歩行者・自転車は右側通行・左側通行関係なく行動させるように設定した。

電柱の有無やエージェントの発生確率などの条件を簡単に設定できるように図3に示すインタフェースを作成した。交通量のスライダーで交通量が設定できる。本システムでは、1Stepごとに $1/n$ の確率で各エージェントが発生するようにして

いる。 $n$ は0~500の範囲で設定できる。電柱のスライダーで電柱の有無が設定できる。側方間隔のスライダーで危険度検出時に用いる側方間隔を0.0~2.0[m]の範囲で設定できる。

### 3. 実験

本システムでは、歩行者の速度を約1m/s、自転車の速度を約2.8m/s、バイク・自動車の速度を約14m/sとした。この実験空間では、1セルを1mとしており、1ステップの時間を1/6秒、6ステップで1秒としている。つまり、各エージェントは1ステップにつき歩行者が0.2セル、自転車が0.5セル、バイク・自動車が2.3セル移動する。30分間(10800ステップ)において、電柱の有無における歩行者・自転車対バイク・自動車の側方間隔を検出し、危険であると判断したもの



図2 実際の道路

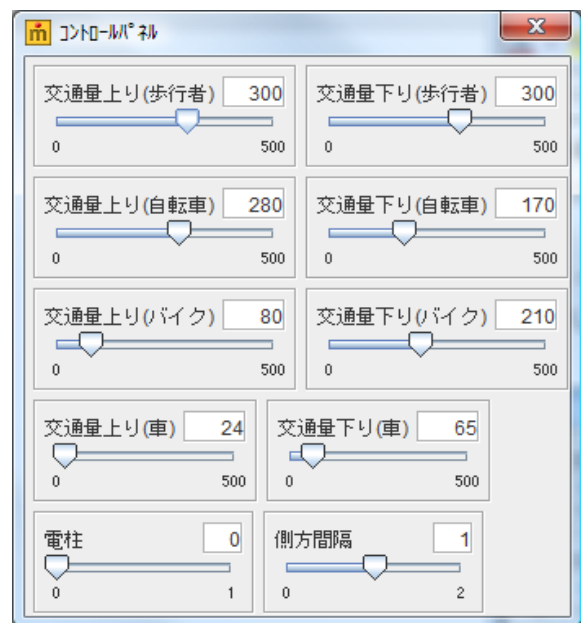


図3 インタフェース

の回数を計測した。本研究では、危険であると判断する側方間隔を一般的に安全な間隔の最低距離である 1m 以内と、現実世界においてかなり危険である 0.5m 以内で電柱がある場合とない場合で実験した。各エージェントの発生は、インタフェースで自由に設定できるが、今回の実験では、実際に交通量を調査したものにに基づき、設定している。表 1 は実際に 30 分間の交通量を調査した結果である。

表 1 実験空間の交通量

エージェント	上り方向	下り方向
歩行者	12名	9名
自転車	18台	28台
バイク	26台	39台
自動車	123台	141台

#### 4. 結果と考察

実験結果を表 2 に示す。各 CASE の実験を 10 回ずつ試行し、危険判定回数の平均を表したものである。側方間隔が 1m における危険判定回数は、電柱が有るときで 666.9 回、電柱が無いときで 616.7 回

表 2 実験結果

	側方間隔	電柱の有無	危険判定回数
CASE1	1m	有り	666.9回
CASE2	1m	無し	616.7回
CASE3	0.5m	有り	13.9回
CASE4	0.5m	無し	0.7回

であった。側方間隔が 0.5m における危険判定回数は、電柱が有るときで 13.9 回、電柱が無いときで 0.7 回であった。どちらの側方間隔の場合においても、電柱が有る場合よりも無い場合のほうが、危険判定回数が少なくなった。また側方間隔が 0.5m で電柱が無い場合でも微量の回数を検出しており、この道路が交通状況によっては非常に狭い事が分かった。

#### 5. おわりに

本研究では、電線の地中化対策により、電柱を無くすことによって、歩行中や自転車乗車中の安全性の向上を示すことができた。現状の交通状況では、バイク・自動車は左側通行を遵守しているが、歩行者・自転車においては、右側通行や左側通行など関係なく通行している。電柱を無くすだけでなく、自転車専用道路を設けることや車両は左側通行、歩行者は右側通行を遵守することでより安全性を向上させることができると考える。

今後の課題として、本研究では歩行者・自転車・バイク・自動車における横道への出入りなどといったものが無いので、これらを改善し、より現実に近いシミュレーションを行う必要がある。また、インタフェースの面において、より汎用性を向上させるためには、道路幅を変更出来るようにするなど、より多くの項目を自由に變更できるようにすることが挙げられる。これらを改善することによって、より複雑なシミュレーションを容易に構築することができると考える。

#### 参考文献

- [1] 警察庁交通局 平成 21 年中の交通事故の発生状況  
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Pdfdl.do?sinfid=000007376127>
- [2] 国土交通省道路局 無電柱化に係るガイドライン  
<http://www.mlitt.go.jp/road/road/yusen/supermodel/guideline.pdf>