

# 自動車交通量を考慮した自転車事故の分析

萩田 賢司<sup>1</sup>・森 健二<sup>2</sup>・横関 俊也<sup>3</sup>・矢野 伸裕<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 科学警察研究所 交通科学部交通科学第一研究室(〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1)  
E-mail: hagita@nrrips.go.jp

<sup>2</sup>正会員 科学警察研究所 交通科学部交通科学第一研究室(〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1)  
E-mail: mori@nrrips.go.jp

<sup>3</sup>正会員 科学警察研究所 交通科学部交通科学第一研究室(〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1)  
E-mail: yokozeki@nrrips.go.jp

<sup>4</sup>正会員 科学警察研究所 交通科学部交通科学第一研究室(〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1)  
E-mail: yano@nrrips.go.jp

自転車走行空間の整備が各地で進められ、自転車の車道走行が促進されているが、今後、これらの政策の効果を検証していく必要もある。自転車が関係した事故は、自動車と衝突する事故が大半であり、自転車と自動車との錯綜についても分析していく必要がある。本研究では、千葉県東葛地域の国道16号線で発生した交通事故を抽出し、四輪車と自転車の相対的な進行方向、自転車の通行方向などのデータを活用しながら、自転車が走行していた道路の自動車交通量を抽出した。そして、自動車交通量と自転車事故についての関係分析を行った。交通事故実態や自動車交通量を考慮した自転車走行空間の整備が望まれる。

**Key Words :** traffic accident, bicycle, traffic volume

## 1. はじめに

自転車の走行方法についての関心が高まっており、自転車の走行特性に関する様々な研究が実施されている。また、日本各地で自転車レーンや自転車道の整備が進められつつあり、自転車走行空間の環境整備が様々な観点から進められている。

また、自転車は車道を走行する場合には、左側端に寄って通行することを義務づけられている。また、自転車レーンは車道部の左側端に設置されるので、左側通行となっており、自転車歩行者道と自転車道は一方通行規制がかけられている場合を除いて、双方向通行となっている。そのため、自転車レーンや自転車道の整備方法や方向、走行位置を検討する場合には、当事者の通行方法(右側/左側)別の自転車事故発生状況を分析しておくことが大変に重要と考えられる。本研究では、進行方向に着目した分析をより進化させることを目的として、自動車交通量に着目した自転車交通事故分析を行うこととした。

## 2. 先行研究

自転車交通の研究は様々な分野のものが行われている。

しかし、交通事故発生時の交通量に着目した研究は少ない。我が国においては、国土技術政策総合研究所<sup>1,2)</sup>が、路線を限定して、交通量と自転車事故を分析して、自転車事故率を算出している。しかし、自動車交通量を考慮した自転車事故の進行方向に着目した研究は実施されていない。

## 3. 研究の方法

### (1) 活用した交通事故データ

平成19~22年の千葉県野田市、柏市の国道16号線で発生した1,496件の交通事故を活用した。これらのうち、歩行者が関与していない自転車事故は119件であり、自動車が第一当事者で自転車が第二当事者である自転車事故は105件であった。

### (2) 分析の考え方

交通事故発生時の自転車の進行方向を明らかにするためには、図-1に示すような、およその道路空間がわかる程度の詳細な道路地図、交通事故発生地点の緯度経度、当事者の進行方向に関わる情報が必要である。しかし、全国の交通事故統計では、平成24年から緯度経度は収集

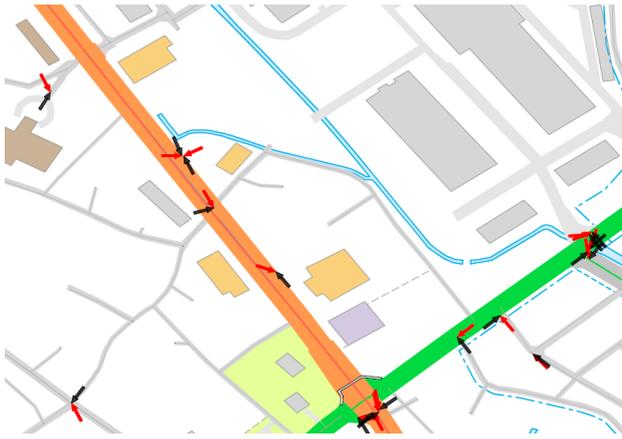


図-1 緯度経度情報と進行方向矢印情報を活用した交通事故の表現方法(赤矢:自動車, 黒矢:自転車)

地図データ出典: 株式会社昭文社

され始めているが、図-1に示すような、当事者の進行方向を方位角で示している進行方向矢印については収集されていない。そのため、本研究においては、緯度経度や進行方向矢印が収集されている千葉県警の交通事故統計を活用した。

### (3) 交通事故データと車両感知器データの統合

交通事故・車両感知器統合データの作成手順を図-2のフローチャートに示す。統合データを作成するために、道路ネットワークデータ、交通事故データ、車両感知器属性ファイル、車両感知器設置地点別・日時別の5分間交通量・占有率データが含まれている車両感知器データベースを用いた。

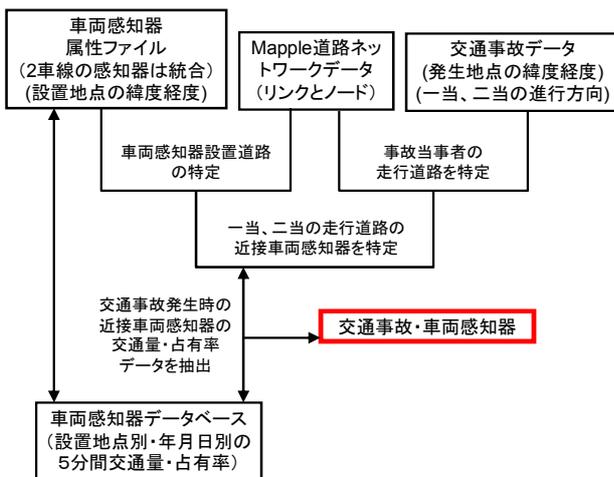


図-2 交通事故・車両感知器統合データ作成のフローチャート

Mapple 道路ネットワークデータの道路ネットワークは、道路中心線の道路リンクと、リンクの両端のノードで構成されるものであり、市販されている段階では道路リンクの上下方向の進行方向ベクトルは存在しない。各道路リンクには、リンク両端のノードの緯度経度情報から算出されるリンクの進行方向矢印を、各リンクの上下方向とも作成した。

そのうえで、図-3 に示すように、車両感知器属性ファイルと道路ネットワークを統合した。片側2車線の道路に車両感知器が並列に設置されている場合には、これらを統合して1つのペアとしてみなせるようなシステムとした。統合した GIS 上では、車両感知器が設置されている道路は、車両感知器設置地点に最も近い道路リンクとした。

本交通事故データには、交通事故発生地点の緯度経度情報、第一当事者と第二当事者の進行方向矢印、発生年月日、発生時刻等が含まれている。そのため、交通事故発生地点の緯度経度情報、第一当事者の進行方向矢印と道路ネットワークを用いて、第一当事者、第二当事者の走行道路を決定した。

本システムでは以下の 1)~4)の順に交通事故情報と道路ネットワークが計算され、交通事故当事者と道路ネットワークが統合されるようになっている。

- 1) 右折車は反時計回りに、左折車は時計回りに、進行方向矢印を 30° 回転させる。
- 2) 交通事故発生地点から 20m 以内の最も近接した道路リンクとそのリンクを含む路線を検索する。
- 3) 交通事故当事者の進行方向矢印と検索された道路リンクの進行方向矢印の差が 30° 以内の場合に、交通事故当事者と道路リンクと結合する。

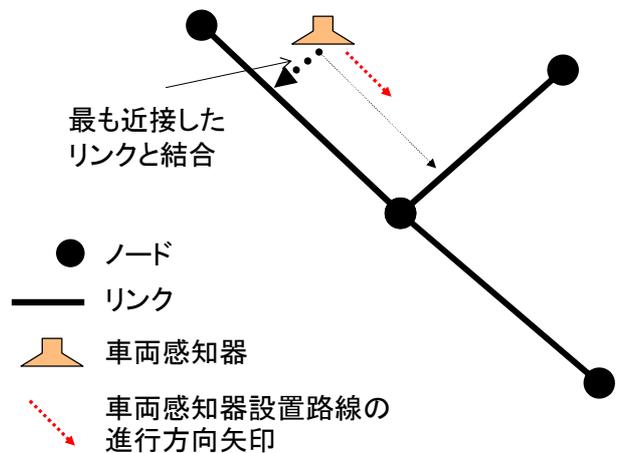


図-3 車両感知器設置地点と道路ネットワークの統合

4) 第一当事者の進行方向矢印と最も近接した道路リンクの2つの進行方向矢印の角度が、共に 30 度以上であった場合には、交通事故発生地点から 20m以内の近接している他の路線の道路リンクを検索して、第一当事者と道路リンクの進行方向矢印の角度を計算して、同様に交通事故当事者と道路リンクを結合する。

これらを図示したのが図-4 である。図-4 に示すような道路ネットワークで出会い頭事故が発生した場合には、第一当事者が走行してきた道路は、交通事故発生地点から最も近接している 20m以内のリンクと設定できるので、路線 a d bのリンク Bが選択される。リンク Bの 2つの進行方向矢印のうち、第一当事者の進行方向矢印と 30度以内のものが存在すれば、その道路リンクを第一当事者が走行してきたと判断し、進行方向矢印も 30度以内の b d 矢印が選択される。

また、第二当事者が走行してきた道路も、第一段階としてはリンク Bが設定されるが、第二当事者の進行方向矢印とリンク Bの進行方向矢印の交差角は、90度近くになり、リンク Bは第二当事者の走行道路としては、原則的に選択されない。そのため、他の路線の近接している道路リンクとして、リンク Cが選択され、進行方向矢印として c d 矢印が選択される。

以上の手順により、交通事故データと車両感知器属性データを道路ネットワークに入力して、交通事故当事者と車両感知器設置地点が存在する道路リンクとそれらの進行方向が入力されたデータベースが作成できている。交通事故発生地点から最も近接している車両感知器を 1500mの範囲内から抽出することができる。そして、交通事故発生時間帯の交通状態量を抽出した。

#### (5) 自転車の進行方向の決定方法

自動車と自転車が衝突した交通事故の場合には、交通事故統計には図-5に示すような概念で進行方向が記録されている。第一当事者である自動車の起点を(1)とし、自動車の終点は(1)~(4)のどれかを選択し、それに対応する形で、自転車の起終点は共に(1)~(4)の中から、選択されて記録されている。例えば、自動車が直進の場合には、自動車の進行方向は(1)(3)と記録される。ただし、駐車場などの路外施設が起点の場合には、第一当事者の起点が(2)として、進行方向が記録されている。

自転車の進行方向も起終点が(1)~(4)で記入されているため、この情報だけでは、直進する自転車の通行方向の判別ができない。なぜなら、自転車が直進している場合は、自動車と同様に進行方向が(1)(3)とだけ記録されているためである。すなわち、自転車が自動車と併走して左側通行していたか、道路の右端を右側通行していたかを判別することができない。また、自転車の進行方向が

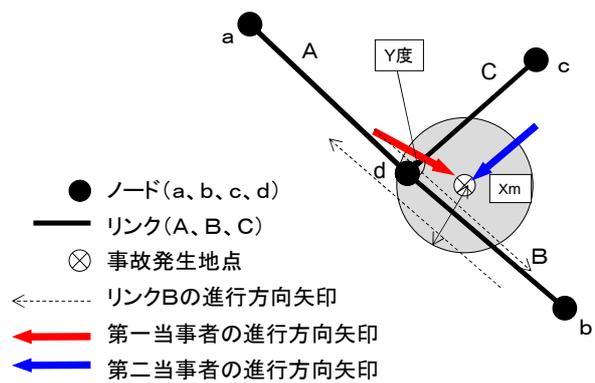
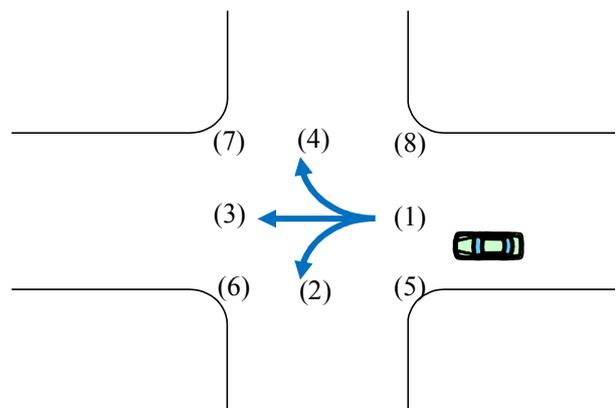


図-4 交通事故当事者と道路ネットワークの統合

(2)(4)と記録されていた場合も同様に、自転車が交差道路を左側通行していたか右側通行していたかを判別することができない。

そのため、交差点事故は、図-1の道路地図、そこに示された進行方向矢印、(1)~(4)の2つの数字で示される進行方向を元に自転車の流入・流出方向や横断方向を確定する。そして、図-1の道路地図から、衝突地点が自転車走行道路の中心線の左側か右側かを判定する。これらの情報を元に、自転車の進行方向の起終点(1)~(4)を(5)~(8)に置き換えている。例えば、自転車の進行方向が(2)(4)と記録されている事故のほとんどは、(6)(7)か(5)(8)に置き換えられた。

自動車の起点が路外である事故も、交差点事故とほぼ同様に置き換えを行った。ただし、自転車が前面道路を横断している場合には、自動車の進行方向に対して、自転車が左右のどちら側に存在していたかを基準にして、自転車の進行方向を置き換えた。この種の事故は、自動車の起点は(2)で記録されている。そのため、自転車の進



(1), (2), (3), (4): 自動車, 自転車(置き換え前)  
 (5), (6), (7), (8): 自転車(置き換え後)

図-5 交通事故当事者の進行方向の記録方法

行方向が(2)(4)と記録されている場合には、これを原則的には(5)(8)又は(6)(7)と置き換え、斜め横断のような場合には(5)(7)や(6)(8)と置き換えた。

なお、斜め横断については、進行方向の概念が存在せず、左側通行/右側通行を定義していない。自動車の進行方向については、(1)(1)を停止、(1)(2)を左折、(1)(3)を直進、(1)(4)を右折と定義した。

#### 4. 分析結果

ここでの分析においては、国道 16 号を走行していた第一当事者、第二当事者については、原則的に自動車交通量が付与されるものとするが、当事者が歩行者であった場合は、自動車交通量は付与されないものとした。そのため、交通事故発生時の自動車交通量としては、第一当事者に自動車交通量が付与されている場合には、第一当事者の自動車交通量を当該事故の自動車交通とした。第二当事者のみに自動車交通量を与えられている場合には、第二当事者の自動車交通量を当該事故の自動車交通量とした。両当事者とも交差側道路を走行していたり、交通管制センターのメンテナンス等により車両感知器データが記録されていない場合には、自動車交通量は付与されていないものとした。

図-6 は、本研究で統合した交通事故データと自動車交通量データを、事故形態別に分析した結果を示したものである。その結果、自転車事故の自動車交通量は最も多くなっており、以下順に、普通車事故と二輪車事故、大型車事故、歩行者事故となっている。この分析結果だけでは明確に示すことはできないが、自転車は、自動車交通量の多い時間帯に多く走行しているために平均自動車交通量が多くなっていることが考えられる。

図-7 は、本研究で統合した交通事故データと自動車交通量データを、自転車事故を抽出して、通行方向別に分析した結果を示したものである。その結果、右側通行と左側通行の平均交通量は大きな差が見られなかった。

#### 5. まとめ

以上のように、千葉県東葛地域の国道 16 号で発生した交通事故を、交通量を活用して分析した。進行方向別に事故の特徴を分析した。結果としては、自転車事故発生時の自動車交通量が最も多くなっていることが示された。

今後は交通事故が発生しやすい交通量レベルについて、より詳細な分析を行い、自動車交通量が交通事故発生に与える影響を分析する必要がある。

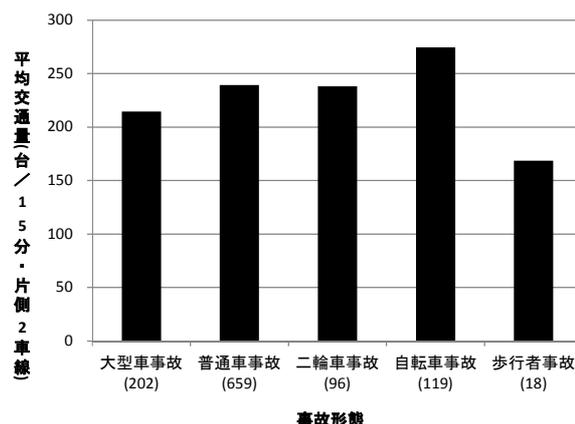


図-6 事故形態別の平均自動車交通量 (台/15分・片側2車線)

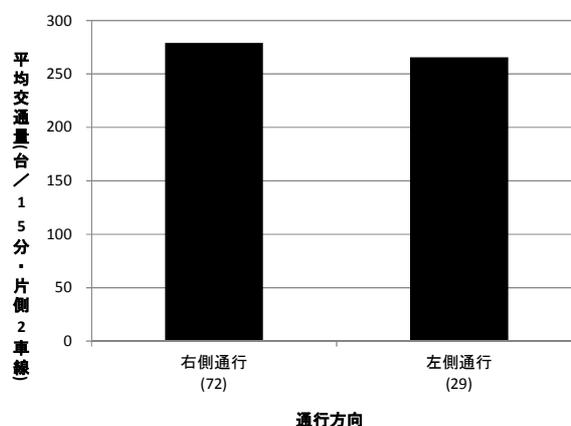


図-7 自転車事故の通行方向別平均自動車交通量 (台/15分・片側2車線)

#### 参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：安全で快適な自転車利用環境の創出に関する検討，国土技術政策総合研究所資料，No.624，pp.120-123，2011
- 2) 武田圭介，金子正洋，松本幸司：自転車事故発生状況の分析と事故防止のための交差点設計方法の検討，第38回土木計画学研究発表会・講演集，Vol.38，No.94，2008
- 3) 萩田賢司，森健二，牧下寛，杉浦淳徳：GISを活用した交通事故・車両感知器データ統合システムの開発，第29回交通工学研究発表会論文報告集，CD-ROM(No.5)，2009

(2014.4.25 受付)