

## プローブデータを活用した無信号交差点における車両進入挙動の指標化に関する研究

豊橋技術科学大学 学生会員 ○大久保 皇

豊橋技術科学大学 正会員 松尾 幸二郎

豊橋技術科学大学 正会員 杉木 直

### 1. 研究背景・目的

生活道路内の無信号交差点においては、一時停止義務違反や周囲の安全確認不足などによって事故に繋がりがやすい。しかし、生活道路は幹線道路に比べて交差点当たりの事故件数が少ない一方で、交差点の数が非常に多いため、優先的に対策を実施すべき交差点を抽出するのは容易ではない。

そんな中、近年は自動車から収集された位置情報、速度情報などを含んだプローブデータの活用が可能となったことで、プローブデータを活用した交通安全マネジメントに関する研究が盛んに行われている。また、近年 JARTIC (日本道路交通情報センター) により交通規制データがオープン化されたため、広範囲を対象に、プローブデータと規制情報を結び付けた車両挙動分析を行うことが可能となりつつある。

そこで本研究は、生活道路の無信号交差点を対象とし、規制情報オープンデータ、既往研究<sup>1)</sup>において行われた走行実験のデータ、一般車プローブデータを活用して交差点進入時の車両挙動を分析し、事故につながると考えられる危険挙動特性を表現するための定量的な指標を考案することを目的としている。

### 2. 分析手法

#### (1) 対象地点

本研究では既往研究<sup>1)</sup>における車両走行実験で対象とした豊橋市の生活道路内住宅地区における無信号交差点のうち、一時停止規制のある全 19 交差点進入方向を対象とした(図1)。図1の番号は実験時の交差点進入方向番号である。

#### (2) 分析手順

走行実験では交差点進入時の車両挙動に影響を与える要因として、見通しなどの交差点固有の要因(静的要因)に加え、歩行者や対向車の有無などの走行時の状況で異なる要因(動的要因)についても記録している。一般のプローブデータには動的要因に関する情報はないため、まずは走行実験データの交差点進入時の車両挙動について動的要因の有無別に分析を



図1 対象地区, 対象進入方向

行い、得られた知見をもとにプローブデータを用いて同地点における車両挙動分析を行った。そして、事故につながると考えられる危険挙動特性を定量的に表現するための指標を検討した。

#### (3) 走行実験データ

既往研究<sup>1)</sup>において 2009 年に行われた対象地区の走行実験データを使用した。被験者は 5 人で実験コースを 4 回ずつ走行(1 名のみ 3 回)しており、0.1 秒ごとの車速パルスデータによる車速が記録されている。交差点を直進した走行のうち、JARTIC の規制情報データによる一時停止規制地点の半径 50m 以内のデータを抽出した。

#### (4) プローブデータ

パイオニア社製のカーナビにより取得された 2013 年、2016~2021 年のプローブデータを使用した。データの記録頻度は 3~4 秒ごとであり、車両 ID、記録日時、緯度・経度、速度情報などが記録されている。上記と同様に、交差点を直進通過した走行のうち一時停止規制地点の半径 50m 以内のデータを抽出した。

### 3. 分析結果

#### (1) 走行実験データ分析

動的要因があった場合は車両挙動に乱れがある走行が多く存在した。図2、図3は交差点進入方向7を例にとって、動的要因の有無別の速度変化を示している。動的要因があった場合は、速度 0km/h が 1 秒以上記録されている走行や谷が 2 つ以上ある(減速からの加速が 2 回以上生じている)走行が多く存在したが、動的要因がなかった場合はこれらの特徴はあまり見られなかった(表1)。

## (2) プローブデータ分析

プローブデータ分析では、走行実験データ分析で述べた動的要因がある場合の2つの特徴が見られた走行は動的要因ありと判定して分析から除外した。

図4、図5は走行実験データとプローブデータのそれぞれについて、各走行の交差点進入時の最低速度の分布を示している。プローブデータの方がより広範囲に分布しており、走行ごとの車両挙動のばらつきが大きいことが分かる。

## (3) 車両進入挙動の指標化

車両挙動の指標化を考えるにあたり、まずは一時停止率について検討した。しかし、動的要因がない場合0km/hまで減速している走行はほとんどなく(表1)、最低速度も広い範囲に分布していたため、一時停止率を定義するのは困難であると判断した。

そこで高車速進入挙動に着目し、指標化を検討した。図4、図5ともに最低速度が10km/h以上で走行数の割合が大きく減少していたため、10km/h以上の交差点進入を高車速進入と定義し、各進入方向の「高車速進入率」を算出した。図6はプローブデータについて交差点手前10mから見た交差点の視距(右側)と高車速進入率との相関関係を示しており、正の相関があることから見通しがよいほど交差点に高速で進入する割合が高まることわがかる。

## 4. まとめ

本研究では生活道路内の無信号交差点の一時停止側進入方向を対象として車両挙動分析を行い、プローブデータから事故につながると考えられる危険な車両挙動特性を定量的に表現可能な指標を考案することを試みた。結果、本研究で定義した高車速進入率と交差点進入時の見通しとの間には相関が見られた。今後は、右左折時の挙動や、より多くの交差点環境条件を考慮して分析を行い、車両挙動特性指標の有効性を検討、向上させていく必要がある。

## 参考文献

1) 加川一輝・広島康裕・松尾幸二郎:安全性と利便性を考慮した無信号交差点環境の総合評価のためのドライバー知覚コスト分析—車両走行実験を用いた運転挙動分析と知覚コストモデル—, 土木計画学研究・論文集第28巻(2011)

## 謝辞

本研究はJSPS 科研費 22K04364 の助成を受けたものです。

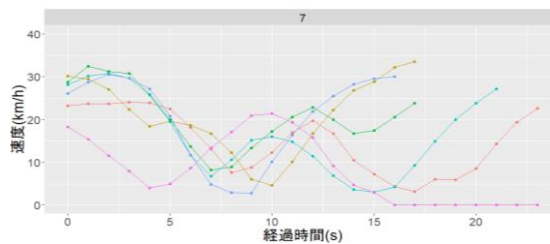


図2 交差点通過時の速度変化(動的要因あり)

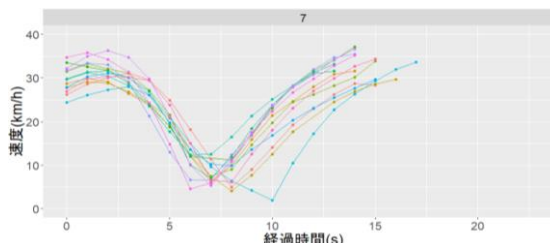


図3 交差点通過時の速度変化(動的要因なし)

表1 特殊な挙動を示す走行割合

	動的要因あり (n=120)	動的要因なし (n=206)
停止(%)	27.50	1.94
谷2つ以上(%)	60.00	18.45

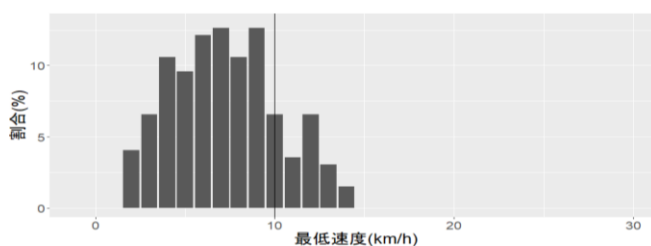


図4 最低速度分布(走行実験, n=149)

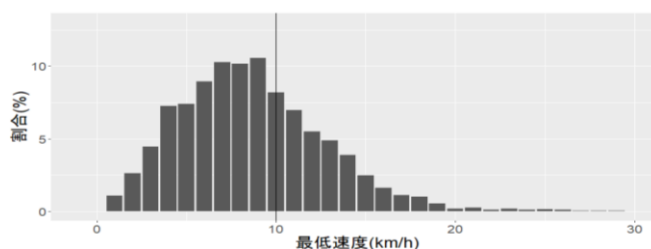


図5 最低速度分布(プローブデータ, n=2985)

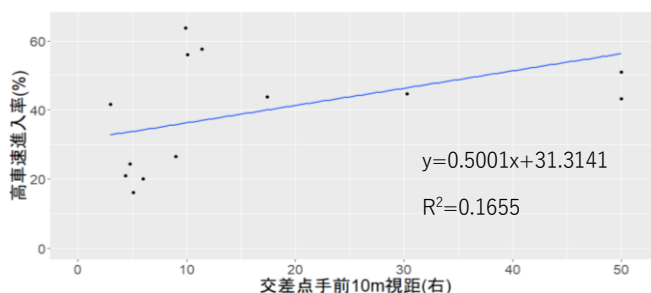


図6 交差点手前10m 右側視距と高車速進入率の相関