

# 事故・ニアミス発生前のドライブレコーダ映像に基づく 歩行者行動実態の解明<sup>\*1</sup>

Analysis of Characteristics of a Pedestrian's Actual Behavior Just before an Accident or Near-Accident as Recorded by Drive Video Recorder

北島 創<sup>\*2</sup>  
Sou KITAJIMA

久保 登<sup>\*2</sup>  
Noboru KUBO

片山 硬<sup>\*3</sup>  
Tsuyoshi KATAYAMA

堀野 定雄<sup>\*4</sup>  
Sadao HORINO

鷹取 収<sup>\*2</sup>  
Osamu TAKATORI

## Abstract

This paper discusses the characteristics of a pedestrian's behavior just before an accident or a near-accident based on motion pictures acquired by Drive Video Recorders. Ninety cases were analyzed with regard to the factors and the peripheral situation using information acquired by a Global Positioning System (GPS). We were able to find the background of dangerous pedestrian behavior using the peripheral situation and pedestrians' behavior as well as that of bicyclists. Pedestrians were found to take unthinkable and dangerous actions in particular situations.

## 1. はじめに

現状の道路交通ではさまざまな移動手段の錯綜が避けられない以上、四輪車などの交通強者は加害性の高さ、歩行者などの交通弱者は被害性の高さを適切に認識した行動が事故予防のために必要である。本報では最も被害性が高いとされる歩行者に着眼し、ドライブレコーダ（以下、「DR」という）が記録した対歩行者事故・ニアミス直前の歩行者の行動実態を把握と危険の誘発性について検討した。さらに、事故・ニアミスの76%<sup>1)</sup>で主要な誘発性が確認された対自転車の解析結果と比較した。

## 2. 研究方法

### 2.1 事故統計データ解析

（財）交通事故総合分析センター発行の交通事故統計年報（1995～2005）<sup>2)</sup>から自転車事故および歩

行者事故の年間事故件数、第1当事者（以下、「1当」という）・第2当当事者（以下、「2当」という）の比率、1当・2当事故の死亡率（＝死亡事故件数／交通事故件数）の推移を比較した。

### 2.2 DRデータ解析

#### 1) DRデータ概要

筆者らは東京都内2社のタクシー会社の協力を得て200台のタクシーにDRを搭載してデータを蓄積している。これらのDRが2006年5～7月に収集した対歩行者のニアミス（急ブレーキを操作しなければ衝突していたと思われる事象）85件と、事故5件を解析した。

#### 2) 事故・ニアミス発生主要因の解析

DR映像から事故・ニアミスの発生主要因を解析した。この解析ではタクシーと歩行者のどちらの行動が危険を誘発したかに着眼した。要因はタクシー側要因と歩行者側要因に加え、環境側要因も検討した。各要因に関係する具体的な内容は、T：タクシー側（信号無視、横断歩道徐行違反など）

\* 1 原稿受理 2007年12月28日

\* 2 (財)日本自動車研究所 安全研究部

\* 3 久留米工業大学 教授 理学博士

\* 4 神奈川大学 准教授

P：歩行者側要因（信号無視，横断歩道以外での飛び出し，横断禁止場所横断，路上遊戯など）  
 E：環境要因（道路・交差点形状，視界，照度など）である．対自転車データの解析結果と比較するため，発生主要因が歩行者の行動であるデータを歩行者1当事故の候補（以下，「1当候補」という）と判断した．この時の判断基準は，タクシーに危険を誘発する要因が確認できない事例（P，P+E）を主要因（歩行者），歩行者に誘発要因が確認できない事例（T，T+E）を主要因（タクシー）と判断した．そして，歩行者とタクシーの双方に何らかの誘発要因が確認される場合（T+P，T+P+E）を主要因（複合）に分類した．これによって歩行者とタクシーの誘発要因の程度を比較することを避けて，どちらかにだけ誘発要因が確認された場合のみ主要因と判断した．

3) 発生主要因別（歩行者と歩行者以外）の比較  
 1当候補とそれ以外（以下，「2当候補」という）を次の三つの解析項目で比較した．

- ①危険認知速度：ブレーキ開始時の速度 [km/h]  
 さらに走行速度の差の影響を明らかにするため，タクシーの最終的な急停止位置が歩行者よりも手前であったかどうかを映像から分析し，20 [km/h] 以下と20 [km/h] 超で停止できた割合を比較した．
- ②歩行者認知時間：歩行者頭部・脚部が画面内に出現してからブレーキ開始までの時間 [sec]
- ③突発度：歩行者認知時間 [sec] / 危険認知速度で急停止するために必要な時間 [sec]  
 突発度はタクシー急停止（減速度0.7 [G] と仮定）に必要な時間を基準にして歩行者の出現の突発性を評価する指標で，出現時の突発度が1以下であると制動での回避が困難である．

4) テレフィールド調査による周辺環境要因の特定  
 対自転車データ解析<sup>1)</sup> で用いたテレフィールド調査手法を今回も採用した．DRのGPS位置情報と，種々のインターネット・ウェブサイトを活用し<sup>3)</sup>，周辺環境の情報を得た．これらには地図，航空・衛星写真，近隣施設の情報が含まれ，各種の情報を統合して歩行者行動の背景要因を探った．

### 3. 結果と考察

#### 3.1 1当・2当別の死亡率推移の比較（事故統計）

Fig. 1は，自転車および歩行者の1当・2当別の死亡率の推移である．自転車・歩行者ともに1当

となる死亡率のほうが高い点は共通であるが，歩行者が1当となる事故の死亡率だけが顕著に上昇している点が注目される．

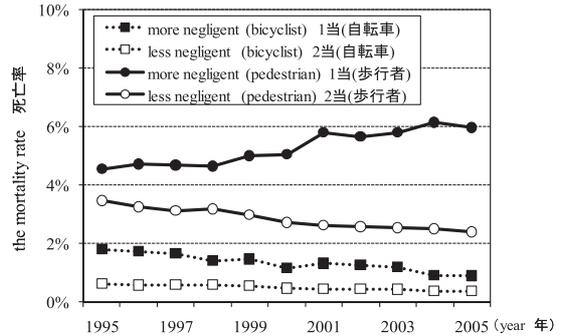


Fig. 1 Change of the mortality rate (bicyclist and pedestrian)

#### 3.2 事故・ニアミス発生主要因の解析

Fig. 2は，発生主要因（タクシー，歩行者，複合）別の発生件数を示している．主要因（歩行者）は42%（38/90）（図中\*），主要因（タクシー）は36%（32/90）（図中\*\*），主要因（複合）は22%（20/90）（図中\*\*\*）であった．自転車と歩行者は道路交通法での規定が異なるが，DR事故・ニアミス映像に基づく危険誘発性の解析によって歩行者が主要因となる事例は42%（38/90）であった．これは同様の解析で76%（84/111）も主要因に該当していた自転車データに比べて<sup>1)</sup> 低い結果と言える．

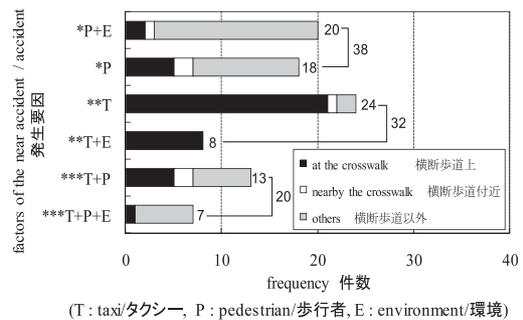


Fig. 2 Main factors causing near accident or accident

また，発生主要因と発生地点の関係を整理すると，タクシーが主要因となる事例の90%（29/32件）が横断歩道上に集中して発生していることから，タクシードライバーによる横断歩道上の歩行者に対する配慮が欠けている実態も明らかになった．

#### 3.3 発生主要因別の危険認知速度などの比較

主要因（歩行者）の38件を1当候補，主要因（歩行者以外）の52件を2当候補として比較した．

(1) 危険認知速度

1当候補と2当候補で危険認知速度の分布を比較した (Fig. 3). 平均値は1当候補が約25km/h, 2当候補が29km/hで, 1当候補の分布のほうがわずかに速度が高い傾向が見られ, ピークも1当候補は20~30km/h, 2当候補は10~20km/hと異なった.

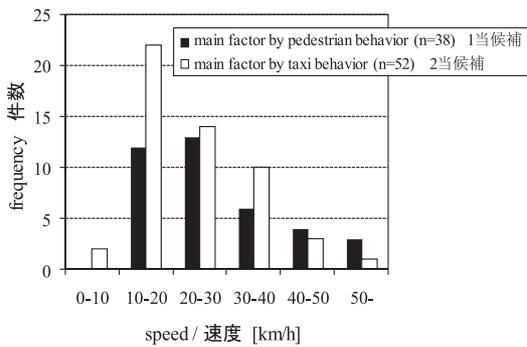


Fig. 3 Distribution of speed at the start of driver's brake operation

1当候補の38件を危険認知速度20 [km/h] 以下 (12件) と20 [km/h] 超 (26件) の事例で分類し, タクシーが急停止位置の解析結果を比較した (Fig. 4). タクシーの危険認知速度が20km/h以下であれば, 92% (11/12) が歩行者よりも手前で停止できたが, 20 [km/h] 以上の場合では停止できた割合は58% (15/26) と低かった. つまり, 路地のように歩行者がどこからでも飛び出しうる環境で30 [km/h] の速度で走行することは速すぎると考えられ, ドライバは路地では20 [km/h] 走行が限界である点を踏まえて運転することが重要になる.

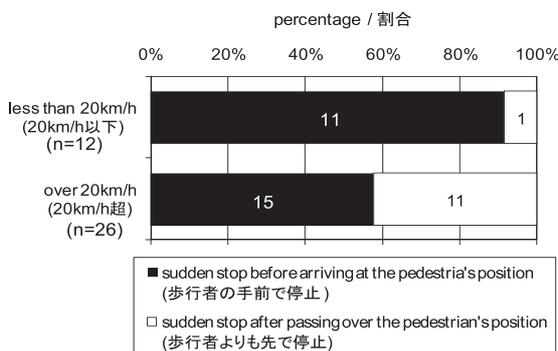


Fig. 4 Relation between sudden stop position of vehicle and difference of speed at the start of driver's brake operation

(2) 歩行者認知時間

タクシーの歩行者認知時間の分布を1当候補と2当候補で比較した (Fig. 5). なお, 比較には歩

行者出現以前にブレーキを操作していた18件を除いた72件 (1当候補33件, 2当候補39件) を用いた. とともに急ブレーキ前1秒以内に出現する事例が最も多いが, 1当候補のほうがより顕著である.

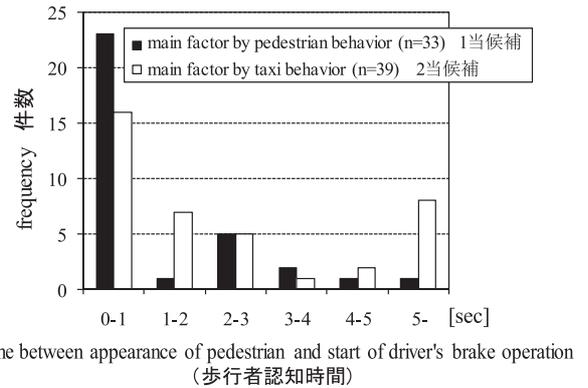


Fig. 5 Distribution of time between appearance of pedestrian and start of driver's brake operation

(3) 突発度

以上, 1当候補の事故・ニアミスは車両の危険認知速度が高く, 歩行者が突発的に出現しやすい傾向があった. そこで, 事例ごとの突発度を比較した (Fig. 6) ところ, 突発度1以下に該当する割合が1当候補は66% (22/33件), 2当候補は28% (11/39件) と大きな差が見られた. このように突発度1以下の割合が高いことが, Fig. 1で見られた歩行者1当事故の死亡率が高いことの一因と考えられる. さらに, 歩行者までの距離情報を加味した解析によってより詳細な考察ができると考えられる.

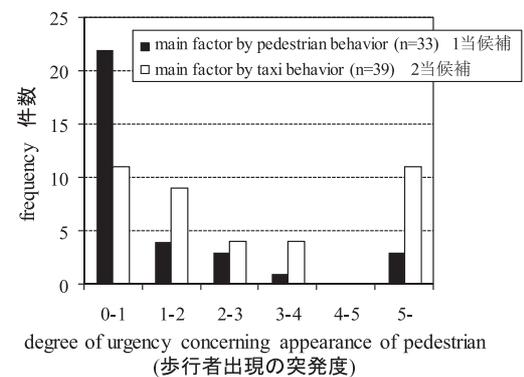


Fig. 6 Distribution of degree of urgency concerning appearance of pedestrian

3.4 歩行者事故・ニアミスの周辺環境要因

1) 発生地点特定による事故複合要因の推定

DR映像で確認された歩行者行動の背景要因を周辺環境要因から考察した. Fig. 7は, 小学生がセンターラインのない道路の横断歩道付近を対向車直

後から走って横断した事例であり、タクシーと小学生の双方が急停止して衝突を回避した。



Fig. 7 A child jumping into the street to his school for play

GPS情報から発生地点を特定したところ、この小学生がとった進路が小学校への経路上かつ横断歩道上を横断するよりもショートカットできる進路であることが分かった (Fig. 8)。この進路は、小学生が学校へ少しでも早く着きたい場合に「飛び出したくなる進路」である上に、防護柵が住宅駐車場出入り口の関係で途切れているため「飛び出せる環境」でもある。以上、小学生の飛び出し行動の背景要因とそれが可能となる道路環境という複合要因が周辺環境調査から推定できた。



Fig. 8 The peripheral situation of the near accident

このような飛び出しを防止するには、飛び出せない環境への整備 (例、可動式防護柵導入：車両出入り以外は閉鎖) または小学校付近かつ見通しが非常に悪い点を考慮した押しボタン式信号機の導入などの道路環境整備が有効と考えられる。

#### 2) 歩行者危険行動の背景要因の推定

DR映像の中には一見すると歩行者の単純な危険行動であるが、その行動の背景要因が推定できる事例がある。Fig. 9は、歩行者 (少なくとも3人) がタクシー左折時に、青信号の横断歩道上でボールを蹴りつつ走って横断する事例である。



Fig. 9 A young man playing soccer at the crosswalk

この異常とも見える状況は日本時間の2006年7月9日の21:39に発生していた。これはドイツで開催されていたワールドカップ決勝戦のキックオフ約5時間前であった。さらに、発生地点を特定すると付近にスポーツバーが複数存在する立地条件でもあり、彼らは4年に1度の特別なイベント (決勝戦) を前に異様なほど気分が高揚していたのかもしれない。

#### 4. まとめ

- 1) DRが記録した対歩行者事故・ニアミスの映像90件の歩行者行動を解析した結果、歩行者が主要因となる事例は42%であった。大半 (76%) の主要因が自転車側であった対自転車事故・ニアミスに比べると、歩行者は自転車ほど自ら危険を誘発してはいなかった。
- 2) 主要因が歩行者行動となる事例は、危険認知速度が高く、歩行者が突発的に出現しやすい傾向があった。さらに突発度を用いた評価では、出現時の突発度が1以下となる割合が高いことも分かり、これが歩行者1当事故の死亡率の高さの一因となっている可能性がある。
- 3) 自転車事故・ニアミス解析で用いたテレフィールド手法は歩行者にも適用できた。この手法は歩行者行動の背景要因の特定と再発防止対策の検討に有効であることが確認できた。

#### 参考文献

- 1) 久保 登ほか：ドライブレコーダの映像および周辺環境に重点を置いた対自転車ニアミス事象の分析，自動車技術会学術講演会前刷集，No.30-07，p7-10 (2007)
- 2) (財)交通事故総合分析センター：交通事故統計年報 (各年版)
- 3) 東京空間遊歩人 (詳細航空写真) <http://tokio.decure.jp/>