

第IV部門

ドライビングシミュレータによる生活道路における歩行者接近情報提供時の運転挙動分析

京都大学工学部地球工学科 学生会員 ○園部 修平
 京都大学経営管理大学院 正 会 員 宇野 伸宏

京都大学大学院工学研究科 正会員 中村 俊之
 京都大学大学院工学研究科 正会員 山崎 浩気

1. はじめに

近年交通事故件数が減少する中で、生活道路では他の道路と比較して減少幅が少ないことが知られている。生活道路は、幅員も狭く、交差点における自動車と二輪車、自転車、歩行者との錯綜による交通事故が多く発生している¹⁾。

生活道路での事故削減に向けて、人優先の考えの下、面的かつ総合的な交通事故対策を集中的に実施することを目的に、警視庁と国土交通省では「あんしん歩行エリア（平成 21 年 3 月）」で、交通事故対策を実施している。その事故対策として、ハンプやクランク、狭さくなどの設置、ゾーン 30 などの最高速度規制、歩行区間ネットワークの整備などの多岐にわたっている。

今後更なる事故削減に向けては、ITS 技術を活用し、交通事故低減を目指す「インフラ協調による安全運転支援システム」の開発が進められている。

本研究では、ITS 技術を活用した「歩行者接近情報提供」を対象として、自動車ドライバーの運転行動に与える影響についての分析を行い、知見を得ることを目的とする。

2. リスク・ホメオスタシス理論と検証仮説

交通心理学の分野ではワイルド²⁾により、リスク・ホメオスタシス理論が提唱されている。これは、危険を回避するための安全対策をとると、リスクが下がる方向に向かうが、人間（ドライバー）はリスクが下がったと認識し、利益を得るためその対策に依存することで、より大胆な行動をとるようになり、結果としてリスクが減らないという理論である。例えば、雪道でゆっくりと運転していたドライバーが、スタットレスタイヤを付けた瞬間に、高速度で運転してしまう現象もその1つである。

本研究では、情報提供が生活道路内での速度低減、すなわち安全な運転行動につながり得ることを示す一

方で、情報提供が繰り返し実施された場合のドライバーのリスク補償行動にも着目する。

具体的には、繰り返し生活道路を走行するうちに、情報提供により歩行者が接近していることを受信した場合は、生活道路内の交差点で情報に従い、速度を低減させる。しかし、仮に歩行者接近情報が提供されなかった場合には歩行者が交差点には接近していないという情報を過信し、交差点での速度低減を行わない

その上で本研究では、下記に示す 2 つの仮説について検証する。

仮説 1：情報提供による短期的効果

歩行者接近情報を提供された場合の走行は、情報提供されていない場合より、生活道路内交差点に向けて、より上流側で速度を落とし、交差点突入時での速度が低い。

仮説 2：情報依存による影響

ドライバーは走行を重ねるごとに、提供される情報に依存するため、情報提供がされない時は、生活道路内交差点での進入速度が走行を重ねるごとに高くなる

3. 研究方法

本研究の目的遂行にむけて、ドライビングシミュレータ（DS）を用い、実際の生活道路を参考にした仮想道路による模擬走行実験により、34 人の被験者にデータ収集を行った。

実験では一回の走行で 12 回の生活道路内交差点を通過し、10 回の実験走行を実施したため、120 回の交差点を通過する。

被験者に提供される情報に関しては、見通しの悪い生活道路内交差点において、ドライバーから確認できない歩行者の接近情報を提供した。情報提供がなされるときは、交差点前 50m の地点で「歩行者接近中です。注意してください。」という音声情報が分析対象交差点で提供される。その情報は、全 120 回の交差点走行に対して、半分の 60 回であり、ランダムで提供される。

分析対象は交差点まで距離断面 50m（音声提供がなされる地点）から 0m（交差点）までである。

4. 運転挙動分析と仮説検証

本章ではDS実験により収集されたデータを用いて、被験者の運転挙動分析を通じて、仮説検証を行う。

仮説 1 の検証として、歩行者接近情報が提供された場合と提供されなかった場合における交差点までの距離別の速度を比較する。図 1 は、全被験者の情報提供有無別交差点までの断面速度の平均値（断面は5m間隔）である。

情報提供有無による速度の差について、平均値の差の検定（t 検定）の結果、50m 断面（情報提供点）から 35m 断面までの間に差異が生じていない。一方、30m 断面以降、交差点直前の 0m には 1%の有意差が得られた。この結果より、情報提供がされた場合に、より上流側で速度を落とし、交差点突入時での速度が低いことが確認でき、仮説 1 が支持された。

仮説 2 の検証として、情報提供無し時の実験前後半別断面平均速度を比較することで、情報提供への慣れを分析する。図 2 は、情報提供なし時の全走行（60 回）における前半と後半のそれぞれ 30 回の断面別の被験者の平均速度である。

対象区間のそれぞれの断面において、実験前半と実験後半の速度を比較した結果、平均速度は上昇傾向にある。実際に前半と後半の平均の差の検定（t 検定）から、50m 断面から 25m 断面においては前半と後半で有意な差は得られないが、20m 断面から 0m 断面（交差点）までは前半と後半で有意な差が発現した。

この結果の解釈であるが、前半と後半における速度の差異は、走行への慣れによる影響と情報への慣れによる影響も想定されるが、50m から 25m 断面では速度差がなく、交差点付近である 20m から 0m 断面において有意な差異が生じており、情報への慣れによる影響であると考えられる。すなわち、被験者（ドライバー）は、情報提供が行わない（歩行者が現れない）と思いつつ、走行を重ねるごとに速度が上昇したと考えられ、仮説 2 が支持された。

5. おわりに

本研究では、生活道路内での歩行者接近情報提供時のドライバーの運転挙動の影響について、DS 実験を通

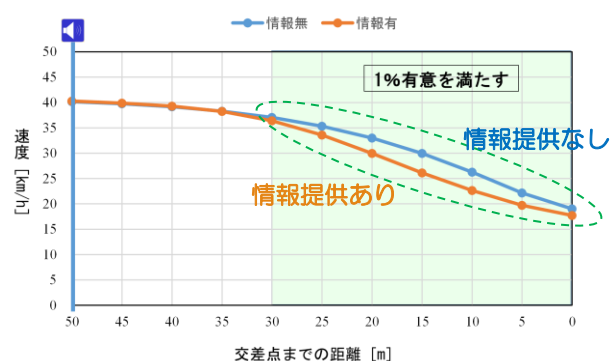


図 1 情報提供有無別交差点までの距離と速度の関係

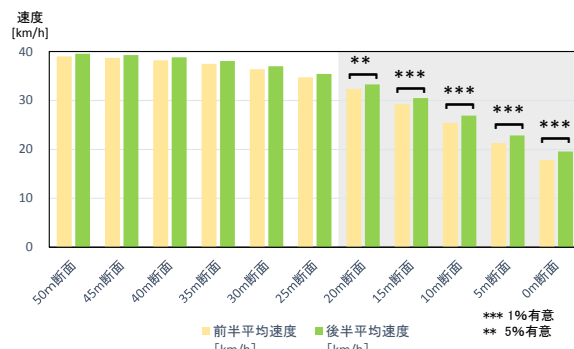


図 2 情報提供なし時の実験前後半の断面速度

じて分析した。

結果として、本研究のような歩行者接近情報が与えられると、ドライバーからは確認できない歩行者の存在情報を知ることができ、結果として、交差点前での速度低減行動に有効であることを検証した。一方で、情報が与えられなかった場合の走行では情報依存により、実験を重ねるにつれ、交差点での走行速度の上昇が発現し、リスク補償行動がみられる結果となった。

交通安全対策においてもリスク補償行動が発現することはこれまでも検証されてきたが、リスク補償行動が発現する前に、ドライバーの情報提供内容やタイミングを変更するなど ITS 技術を活用した情報提供には柔軟性がある。

なお、DS 実験の課題として、当然のことながら、DS 実験での走行への慣れと情報への慣れが存在することから、その影響の範囲を捉えることが必要となる。

参考文献

- 1) ITARDA INFORMATION 交通事故分析レポート No.98 生活道路上の歩行者事故の特徴
- 2) ジェラルド・J.S. ワイルド：交通事故はなぜなくなるのか、芳賀繁訳、新曜社、2007