

歩行者ストレスと譲り行動による二段階横断施設の効果分析

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○ 山口 佳起

名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司

株式会社オリエンタルコンサルタンツ 非会員 加藤 明里

1. はじめに

宮崎県川南町平田地区の国道 10 号では、乱横断者と車の事故が過去 10 年で 4 件（死亡事故 2 件、重傷事故 1 件、軽傷事故 1 件）発生している¹⁾。この対策として 2015 年 3 月に食い違い二段階横断施設が導入された。本施設では車道の中央帯に交通島を設け、横断者が二段階での横断を行うことで一度に渡る距離が短く、一方の安全確認で済むというメリットがあり、横断の安全性と円滑性を向上させることが期待される。既存研究では、聞き取り調査による利用者意識²⁾、横断判断を行う車両までの距離³⁾、車両の速度や停止位置から安全性を分析しているが、横断者の心的負担感や円滑性に関する研究はされていない⁴⁾。

本研究では施設設置後、外部観測調査および心拍データの計測を伴う横断実験を行い、横断者が受けるストレスや車両の譲り行動発生状況から本施設の効果について分析する。

2. 調査概要

本研究では 2015 年 8 月に実施された外部観測調査と歩行者ストレス調査を用いて分析する。

外部観測調査では、調査区域の車両挙動を把握するため 9 台のビデオカメラを用いて撮影を行っている。

歩行者ストレス調査では、本施設で 20 代男性 4 名(A~D)の調査員による横断実験を行っている。横断の際は横断歩道手前の歩道端、中央の交通島それぞれで一分間の横断待機をするが、車両が譲り行動を行った場合は一分間の待機をせず横断することとした。その際に図-2 右の心拍計を用いて心拍データを計測し、心拍間隔からストレス評価の指標である LP 面積を算出し、本指標により横断待ち中に横断者が受けるストレスについて分析する。

LP(Lorenz Plot)とは図-2 左に示すように横軸に i 番目、縦軸に $i+1$ 番目の心拍間隔(RRI)をプロットしたものであり、この楕円の面積(LP 面積)が小さいほどストレスを感じていると評価できる⁵⁾。本稿での LP 面積は譲り行動が発生しない横断について一分間の横断待機時間の前後 10 秒ずつを

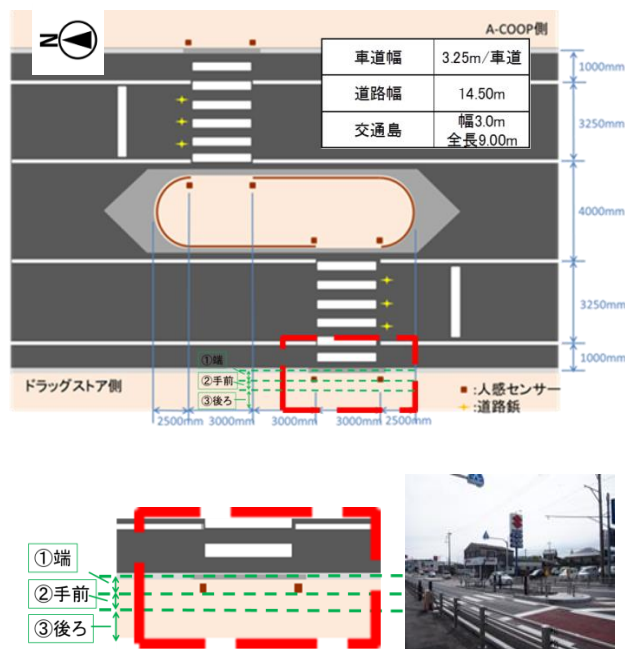


図-1 宮崎県川南町平田地区の二段階横断施設

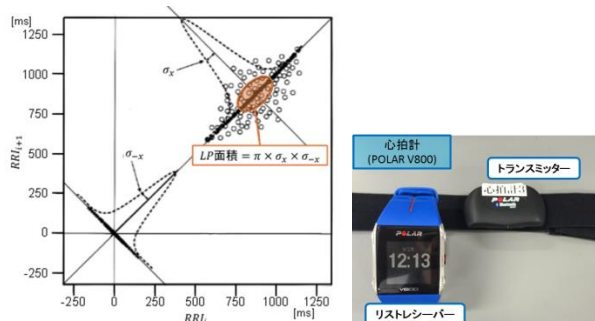


図-2 ストレス計測器具と LP (Lorenz Plot)

除いた 40 秒のデータを用いて算出している。

3. 横断者の心拍データを用いたストレス評価

横断者 A~D が二段階横断を行った際に、歩道と交通島それぞれで横断待ちをしている時の横断者ごとの平均 LP 面積を算出した結果を図-3 に示す。これより、調査員 C を除く 3 名は交通島での平均 LP 面積が大きい傾向が読み取れる。図下段に示す歩道と交通島の調査員ごとの平均 LP 面積の差に関する検定結果により、調査員 A, B, C は待機場所による差は無く、D は交通島での値が大きいことがわかる。つまり、交通島が歩道での横断待ちと比較して大きなストレスを受けているとは言えないことが示された。

4. 外部観測調査による車両挙動分析

横断待機開始後に前面道路を走行する一台目の車両が横断者に対する譲り行動を行った場合の横断を円滑な横断と仮定して、譲り行動を行った際の車両の位置と通過車両の有無の割合と発生回数の関係について図-4 により分析する。なお、前後に車両がない単独走行の状態を独立、信号待ちにより徐行して走行している状態を滞留と定義する。

図-4 より通過車両なしでの譲り行動の発生に着目すると、車群中や車群最後尾の車両が譲り行動が発生する可能性が低く、その割合はそれぞれ 30%, 0%である。また、全 108 回の横断に対して譲り行動は 27 回発生しており、その割合は 25%である。また、通過車両なしの場合の譲り行動発生回数を歩道と交通島の場合に分類したものを図-5 に示す。すべての車両の位置で交通島が歩道以上の回数を示しており、特に最も譲り行動発生頻度が高いケースが車群中の交通島のみの発生であることから交通島の利用が譲り行動誘発に効果を発揮していると考えられる。

さらに図-1 下段に示すように、待機位置から横断歩道進入までの歩数が 1 歩を「端」、2 歩を「手前」、3 歩以上を「後ろ」と定義し、横断者の待機位置別の譲り行動の発生回数を累計した結果を表-1 に示す。なお待機位置へ接近中の譲り行動を歩行中と定義する。

これより交通島のみ歩行中の譲り行動が発生しており、その発生回数も交通島においては最大である。歩行中を除くと待機場所による譲り行動に大きな差はない。歩道での横断待機では発生しない歩行中での譲り行動が交通島で発生したことから、交通島を利用した二段階横断が円滑な横断に対する効果があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、横断待機時のストレスの比較、譲り行動発生時の車両の位置と横断者の待機位置、場所と発生頻度の関係から幹線道路における二段階横断施設の効果を分析した。今後は異なる条件での効果検証のため、名古屋市等の非幹線道路における調査を行い、二段階横断施設の適応性について分析する。

参考文献:

1) 国土交通省九州地方整備局宮崎河川国道事務所記者発表資料
<http://www.qsr.mlit.go.jp/miyazaki/press/pdf/2014091002.pdf>
2) 高瀬 達夫, 古小路 拳汰: 単路部無信号二段階横断施設の利用者意識に関する研究, 第 53 回土木計画学研究発表会・講演集, 3

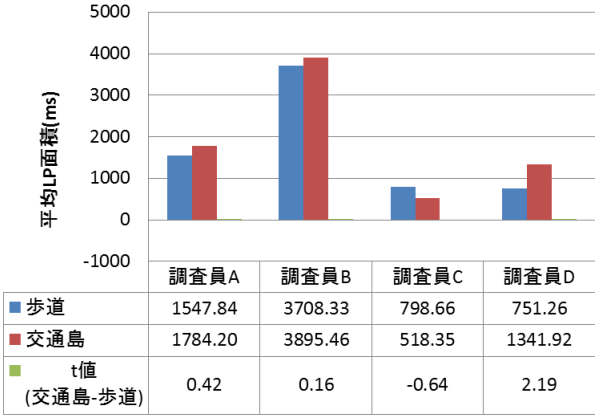


図-3 調査員別の歩道と交通島滞在時の LP 面積

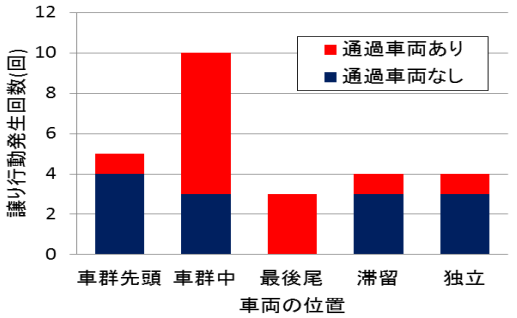


図-4 通過車両の有無と車両の位置の関係

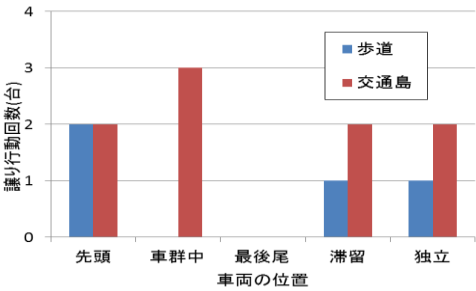


図-5 待機場所と車両の位置の関係

表-1 待機位置別の譲り行動発生回数

待機位置	発生回数	
	歩道	交通島
歩行中	0	6
端	0	0
手前	3	2
後ろ	1	1

ページ, 2015.
3) 浜岡 秀勝, 林 勇朔, 戸来貴大: 歩行者の横断判断に着目した無信号単路部二段階横断の安全性, 第 52 回土木計画学研究発表会・講演集, 4 ページ, 2015.
4) 加藤明里, 鈴木弘司: 利用者挙動と意識による食い違い二段階横断施設の効果分析, 平成 27 年度 土木学会 中部支部研究発表会・講演集, 2 ページ, 2016.
5) 豊福史, 山口和彦, 萩原啓: 心電図 RR 間隔のローレンツプロットによる副交感神経活動の簡易推定法の開発, 人間工学 Vol.43, No.4, pp185-192, 2007.