

二段階横断施設における利用者挙動と意識の変化に関する分析

名古屋工業大学 学生会員 ○加藤 明里
名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司

1. はじめに

宮崎県川南町平田地区の国道10号では、過去10年で7件の人対車両事故が発生し、そのうち重大事故が約6割を占めている状況の下、2015年3月に図-1に示す二段階横断施設(以下、本施設)が導入された。本施設では、車道中央に設けられた交通島を利用することで横断歩行者・自転車が車道を二段階で横断可能となるため、一度に渡る距離が短く、一方方向の安全確認で済むメリットを有する。また本施設は、クランクした構造を有しており、交通島での歩行者・自転車とドライバーが正対できる新しい方式を採用している。なお、横断者感知式の注意喚起システムが導入されている点も特徴である。

本研究では施設設置前後に走行調査およびアンケート調査を行い、利用者の挙動や意識の変化の観点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、2014年9月5日に事前調査、2015年8月と11月に計5日間事後調査を行っている。

走行調査では、事前2名、事後19名の成人を被験者として普通乗用車を実際に走行させ、車内に設置したビデオカメラ2台とドライブレコーダ、GPSロガーを用いて、本施設が設置された道路区間の車両挙動、運転者の安全確認挙動(被験者が対象区間流入時から横断歩道までの間に、横断待機もしくは横断中の歩行者(以下、横断者)を確認した際のタイミング)等を把握している。

アンケート調査では、運転者には試験区間を走行、歩行者には本施設を横断してもらい、その後の本施設に対するイメージを尋ねている。今回、「広いーせまい」、「複雑なー単調な」、「やわらかいーかたい」などの20の形容詞対を設定したSD法を用いて分析を行う。なお、歩行者については、歩道端および交通島から見たイメージを聞いている。

3. 調査区間における車両挙動分析

3.1 速度特性比較



図-1 調査区間概要地図¹⁾と二段階横断施設

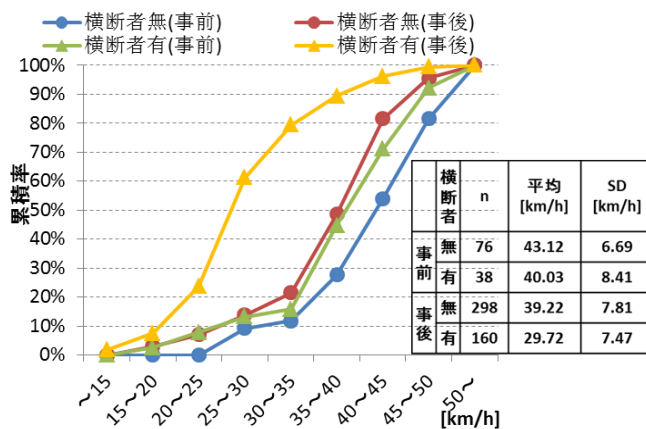


図-2 横断者有無別における速度分布比較

まず、図-1に示す調査区間(以下、本区間)における速度について、走行調査車両に設置したビデオカメラから取得した映像データを基に、本区間の平均走行速度 v を(1)式によって算出する。

$$v = \frac{\text{調査区間距離}}{\text{流入出間の走行時間}} [\text{km/h}] \quad \cdots (1)$$

横断者有無別における速度分布の結果を図-2に示す。横断者有無別の、事前事後における平均走行速度の平均値の差をt検定により評価すると、どちらの場合も速度低下の傾向が示された(無時: $t=-4.36^{**}$, 有時: $t=-6.86^{**}$)(* : 5%有意, ** : 1%有意を指す。以下同様)。

3.2 道路利用者の安全性における比較

本節では、本区間走行中において、ドライバーが

横断者に気付いてから横断歩道停止線までに安全に停止できるかを検討する。

本区間において、ドライバーがコース区間に流入し横断者を確認した地点からの必要停止距離と、その地点から停止線までの距離を以下の(2)、(3)式によって算出する。

$$D = \sqrt{\left(\frac{VT}{3.6}\right)^2 + \left(\frac{VT}{3.6} \sin \theta\right)^2} + \frac{V^2}{2g(f \cos \theta - \sin \theta)(3.6)^2} \cdots(2)$$

$$d = 133.2 - vt \cdots(3)$$

D : 必要停止距離[m], d : 横断歩道までの距離[m],
 V : 確認時の速度[km/h], v : 流入～確認時の平均速度[km/h],
 T : ブレーキ反応時間(=1.0[s]),
 t : 流入からドライバーが横断者を確認するまでに要した時間[s], g : 重力加速度(=9.8[m/s²]), $\sin \theta$: 勾配
 f : 縦すべり摩擦係数(雨天時:0.5, 晴天時・曇天時:0.7)

なお、 $d-D>0$ は安全停止可能、 $d-D\leq 0$ は安全停止不可能と判断できる。

事前事後および先行車有無別に $d-D$ の値を比較したものを図-3、図-4 に示す。まず事前事後でみると、安全停止不可能の割合が 16%減少し、40m 以上で停止可能の割合が 20%増加している。次に先行車有無別でみると、無時では安全側に改善されたが、有時では変化が小さいことがわかる。

4. アンケート調査による利用者意識分析

SD 法アンケートについては、左側の形容詞を 1、右側の形容詞を 5 とした 5 段階評価により数値化する。事前事後の比較結果を図-5 に示す。

両利用者視点での各項目における事前事後比較を、平均値の差で t 検定により評価すると、両利用者とも「せまい」という印象を強く持つものの、「つまらない」といった施設環境の魅力イメージが改善された(「せまい」: $t_d=10.73^{**}$, $t_{p.i}=8.71^{**}$, $t_{p.s}=9.16^{**}$) (「つまらない」: $t_d=-9.51^{**}$, $t_{p.i}=-5.79^{**}$, $t_{p.s}=-4.97^{**}$) (t_d : ドライバー視点の t 値, $t_{p.i}$: 交通島での歩行者視点の t 値, $t_{p.s}$: 歩道端での歩行者視点の t 値を指す。以下同様)。また、「危険な」といった安全性のイメージや、「緊張した」といった心的負担のイメージをみると、歩行者では改善された(「危険な」: $t_d=-0.92$, $t_{p.i}=4.07^{**}$, $t_{p.s}=3.89^{**}$) (「緊張した」: $t_d=-0.45$, $t_{p.i}=3.98^{**}$, $t_{p.s}=3.35^{**}$)。

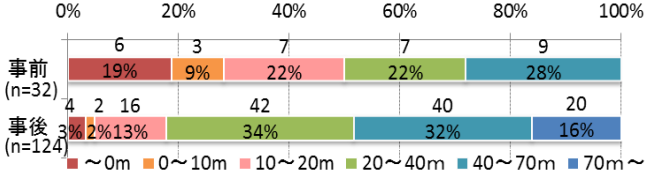


図-3 事前事後における利用者の安全性

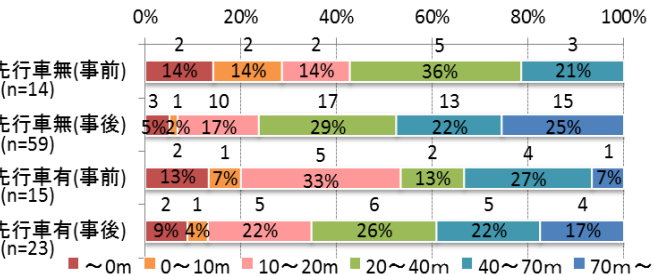


図-4 先行車有無別における利用者の安全性

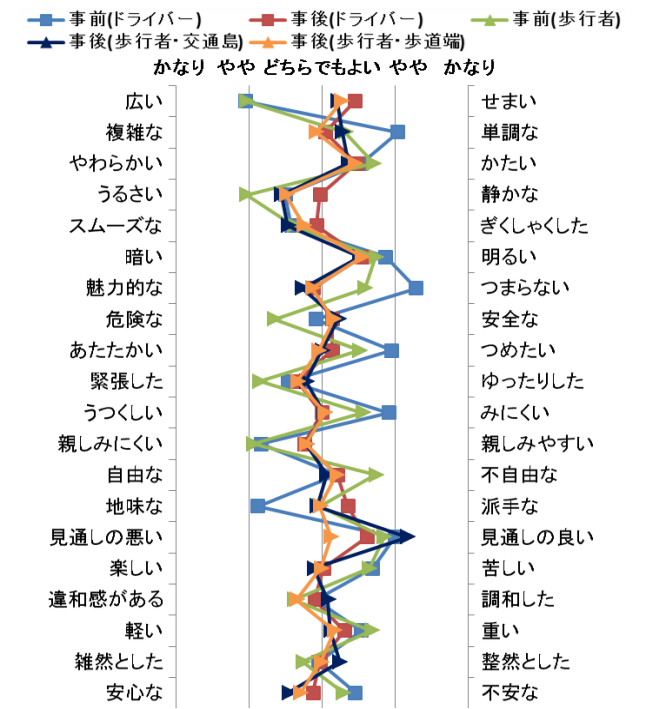


図-5 アンケート調査結果

5. おわりに

本稿では、事前事後で行った走行調査結果から、本施設設置による走行速度低下を明らかにした。またアンケート調査結果から、利用者の施設環境や心的負担におけるイメージの変化を示した。今後は、ドライバーが横断者を確認し減速した際の後続車との衝突危険性など、本施設が周囲の交通状況に与える影響について詳細に分析する。

謝辞

本研究に関わる調査は、(株)オリエンタルコンサルタンツの協力を得て実施したものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 国土地理院の電子地形図 25000 より掲載