

信号機のない横断歩道直前での一時停止誘導標示による運転者の注視挙動

立体路面文字標示を対象として

Relationship between Driver's Eye Tracking and Road Markings near Pedestrian Crossing
Using the Three-Dimensional Character Road Marking

呉 敏¹⁾ 永見 豊²⁾ 滝沢 正仁²⁾

Wu Min¹⁾ Yutaka Nagami²⁾ Masahito Takizawa²⁾

1) 拓殖大学大学院 2) 拓殖大学

Abstract: We experimented with a driving simulator to analyze the difference in driver's visual attention with and without road markings in front of a pedestrian crossing. We recorded the driving conditions of each subject and analyzed the data measured using eye-tracking VR glasses.

As a result, if one road marking is laid immediately before, the number of times of gaze to pedestrians and the gaze time will be shortened. It is desirable to install it in a place away from the pedestrian crossing.

Key Word : Trick Art, Eye-Movement, Traffic Safety

1. はじめに

信号機のない横断歩道は歩行者が優先であり、運転者には一時停止義務が法的に定められている。横断歩道の予告として手前にダイヤモンドマークが設置されているが、日本自動車連盟の調査 [1] によると一時停止率は 30.6% であり 7 割の運転者が違反している状況である。筆者らは、先行研究にて「歩行者優先」と表現した立体路面標示に運転者の停止意欲を高める効果があり、複数個の標示を並べることでより効果が高まることを明らかにした [2] [3]。一方で、立体路面標示を横断歩道の直前に設置した場合においては、効果が低下することも明らかにした。その理由は立体路面標示に誘目され、歩行者への注意が怠るためと予想された。そこで、本研究では、横断歩道の直前に立体路面標示を設置した際の停止意欲減少の要因を明らかにすることを目的に、立体路面標示の有無の環境条件で運転者の注視挙動を測定した。

2. 注視挙動実験

信号のない横断歩道のある生活道路をドライビングシミュレーターにより走行してもらい、運転者の注視挙動を記録する実験を行った。

2.1 実験サンプル

信号無し横断歩道の直前に路面標示が無い場合 (No.1)、「歩行者優先」の立体標示がある場合 (No.2)、標示部に緑のカラー舗装がある場合 (No.3) の 3 つの比較サンプルを作成した (図 1.2)。横断歩道には渡ろうとする歩行者を配置した。

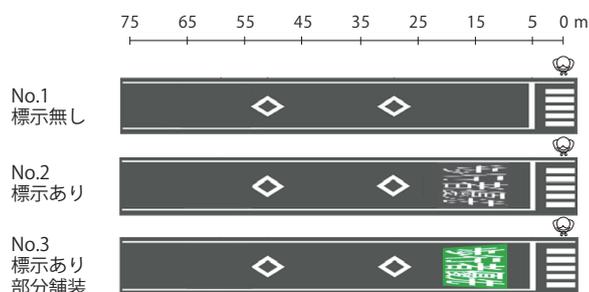


図 1 路面標示サンプル

2.2 実験方法

道路空間シミュレーションには FORUM8 社製ソフトウェア UC-win/Road15.1 を用い、視線追跡機能付きヘッドマウ

ントディスプレイ FOVE EYE TRACKING VR を装着して、ハンドル、アクセル、ブレーキからなる簡易ドライビングシミュレーターを運転してもらった (図 3)。実験参加者は運転免許を保有している男性学生 10 名とした。被験者には、歩行者から 100m 手前の位置から速度 20km/h 程度で 3 サンプルを走行してもらい、視線軌跡を録画した。なお、サンプルの走行順はランダムとした。

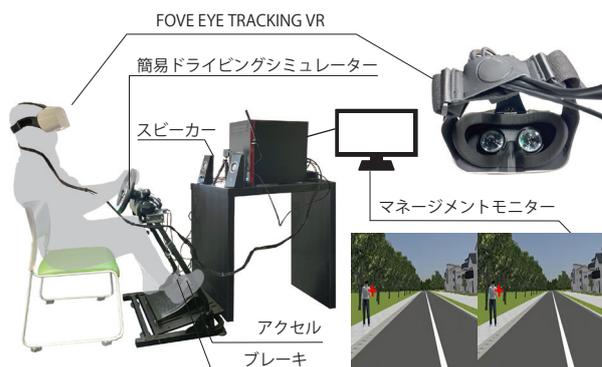


図 3 運転環境シミュレーターの構成

3. 実験結果

録画した視線軌跡から、歩行者および路面標示を注視した位置と注視時間を記録した。注視の判断は、視線の滞留時間 0.10 秒 (0:06) 以上とした [4]。

3.1 歩行者への注視挙動

(1) 注視回数の傾向

図 4 に歩行者までの距離毎の歩行者への平均注視回数の累計を示す。平均注視回数は、No.1 は 35 m まで近づく間に 2 回、5m までに 4 回程度であった。No.2,3 は 35 m までに 1 回弱、5m までに 3 回程度であった。

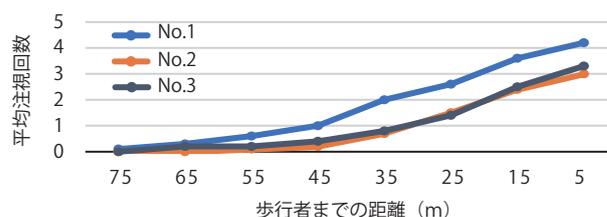


図 4 歩行者への平均注視回数の累計

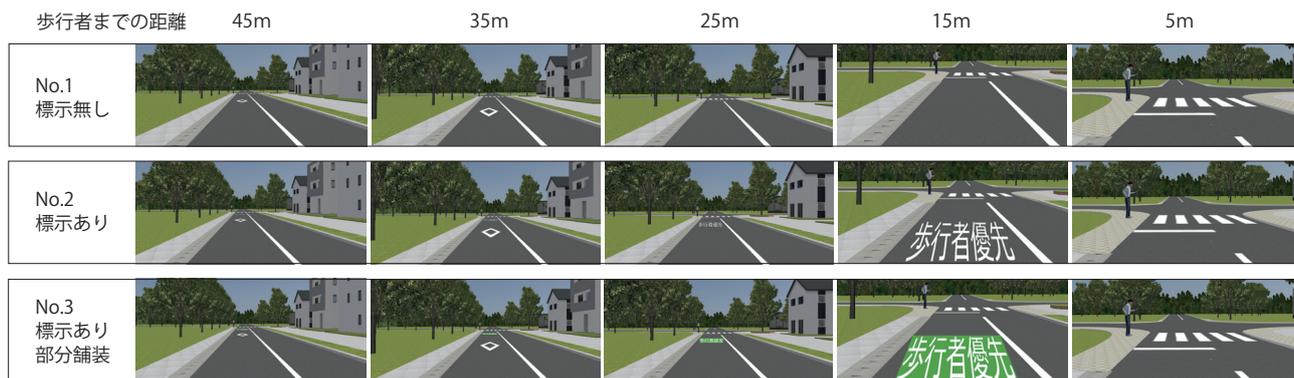


図2 動画サンプル

(2) 注視時間の傾向

図5に歩行者までの距離毎の歩行者への平均注視時間の累計を示す。平均注視時間は、No.1は35mまでに1:30、5mまでに4:00程度であった。No.2は35mまでに0:20、5mまでに2:00、No.3は35mまでに0:30、5mまでに2:30であった。

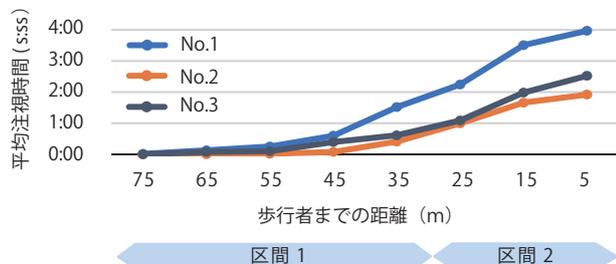


図5 歩行者への平均注視時間の累計

(3) サンプル間の有意差検定

歩行者までの距離が35mに近づくまでに、サンプル間で注視挙動の差が見られたことから、75から35mまでを区間1、25から5mまでを区間2として区分した。区間別の平均注視回数と標準偏差を図6に示す。データの正規性が確認できなかったことから、フリードマン検定と多重比較 (Scheffe) を行った。区間1ではNo.1とNo.2,3の間で10%水準で有意差が認められた。区間2では有意差は認められなかった。なお、注視時間の検定では区間1、2とも有意差は認められなかった。

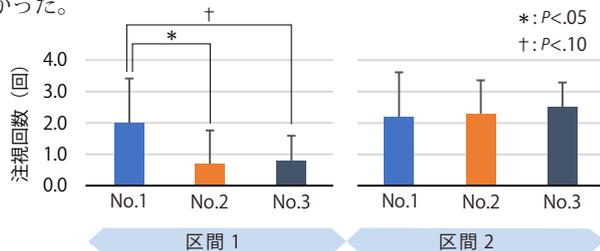


図6 歩行者への区間別平均注視回数と標準偏差

3.2 路面標示への注視挙動

図7に区間別の路面標示への平均注視回数と標準偏差を示す。平均注視回数は、区間1ではNo.2は0.8回、No.3は1.1回であり、区間2ではNo.2は1.3回、No.3は0.9回であった。フリードマン検定と多重比較 (Scheffe) を行った結果、区間1では10%水準で有意差が認められた。区間2では有意な

差は見られなかった。なお、注視時間の検定結果も同様な傾向であった。

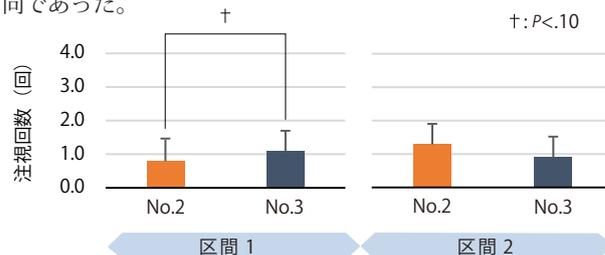


図7 路面標示への区間別平均注視回数と標準偏差

4. おわりに

本研究では、横断歩道直前における立体路面標示の配置において、横断歩道の横断者に対する運転中の運転者の注視挙動をVRディスプレイを用いて検証した。その結果、35mまで近づく区間での歩行者への注視回数は、標示有りが1回に対して無しが2回と多くなり、注視時間も1秒程度長くなることが分かった。この区間では路面標示に1回程度注視していることから、その分、歩行者への注視回数が減ったためと考えられる。また、路面標示部分でのカラー舗装の有無では35mまで近づく区間では有りの方が注視回数と時間とも長く、誘目性が高かったためと考えられる。以上から、歩行者への注視を高めるためには、立体路面標示は横断歩道から離して設置するのが望ましいことが分かった。

なお、本研究はJSPS 科研費JP19K04643の助成を受けたものである。

参考文献

- [1]JAF: 信号機のない横断歩道での歩行者横断時における車の一時停止状況全国調査 (2021年調査結果), <https://jaf.or.jp/common/safety-drive/library/survey-report/2021-crosswalk> (2022.3閲覧)
- [2] 永見豊, 木村聡汰: 信号なし横断歩道においてドライバーに一時停止を促す立体路面標示, 日本デザイン学会研究発表大会概要集 67巻, 212-213, 2020
- [3] 永見豊, 金子怜詩: 前方注意を促す立体路面標示のメッセージ内容と出現タイミング, 日本デザイン学会研究発表大会概要集 68巻, 204-205, 2021
- [4] 天野功士, 當日雅代: 動作を伴う視線計測に関する文献的考察, 同志社看護 Vol3, 21-29, 2018によると0.10秒以上視線が滞留した場合を注視と定義している。