

歩行者誘導照明システム

Pedestrian guidance lighting system

田村勇気

社会実験ユニット souple

Social experiment unit Team souple

特定非営利活動法人 365ブンノイチ

N P O corporation 365bunnoichi

Abstract: 歩行者の安全を確保するための対策として、信号機や危険表示など、警告表示型及び命令型の対策が圧倒的に多い。これまでの対策よりも歩行者の心理的ハードルを下げ、自発的な行動変容を誘引するために、映像を歩行者の移動速度に合わせて動かし、鮮やかな色彩、より抽象的で多様なパターンを用い歩行者の『停止』を促す実験を行った。実験フィールドの環境および目標設定、クリエイティブが検証段階のため、具体的な行動変容には至らなかったものの、次回以降の実験で留意すべき点が明確になった。試み自体に対しての被験者からの印象は概ね良く、今後更なるPDCA工程を経ることで、システム自体の改良を図るための糸口となった。
※ なお、本論文は横浜国立大学 三浦詩乃さん、中島聡志さんの結果報告論文を元に、考案者としての見解が加えられ完成したことをお伝え致します。

1. はじめに

2019年、全国の交通事故死者(3215人)のうち、歩行者が占める割合は約37%(1176人)¹⁾。また、その1176人のうち、道路横断中の歩行者が占める割合は約63%(739人)を占める

さらに、道路横断中の歩行者の死亡事故は、薄暮頃の17時から夜間の20時にかけて集中している²⁾。

これまでとられてきた交通安全対策として、目立つ色の衣服や反射材の着用、高齢者の身体機能低下の自覚教育、前照灯の早めの点灯など³⁾⁴⁾、歩行者の行動の制限につながる対策が多い

2. 仕掛けのアイデア

2-1 仕掛けと調査目的

社会実験ユニット souple により歩行者誘導照明システムが考案された。本システム最大の特徴は、基本的には文字表記を使用せず、歩行者の移動速度に合わせて、鮮やかな色彩、より抽象的で多様なパターンを用いた映像を、路面に照射する点にある。これにより、注意喚起型のこれまでの対策よりも歩

行者の心理的ハードルを下げ、行動変化を誘引することを意図している。

本システムと各照射パターンが歩行者の挙動に与える影響と、主観的印象を明らかにするとともに、実用化に向けて今後発生する複数回の改善ステップにおける第1回目を提案することを目的とする。

2-2 仕掛けの構成

2-1 実験の概要

本システムのプロトタイプによる第1回目の実験において、まずは歩行者の『指定場所での停止』を今回のゴールに設定した。

日没頃から夜間にかけて、実用時に用いる照射パターンをプロジェクターにより再現し、被験者(特定方向に向かう歩行者)に対して聞き取り調査した。また、同時にカメラに動画を記録し、歩行者の挙動観察を行った。

国内の公道ではこうした路面照射システムの実証実験前例があまりなく、設置許可がおりにくい、共同研究パートナーの横浜国立大学常盤台キャンパス内道路上において、生活道路環境に隣接した箇所

を選定し、実証実験を実施した。

2-2 実験環境

(1) 日時・日没時刻・天気

2020年2月に3日間実施した。今回の実験は、プロトタイプとして既成の単焦点プロジェクターを用いたため、日没前には路面パターンが判別しにくい。そのため、日没後を対象とした。1日目はプレ実験として日没時刻の1時間10分後に実験を開始した。2日目以降は、日没時刻の20~30分後に実験を開始した。また、初回のため、プロトタイプ以外の環境要因を最大限除くために、雨天以外の日時とすることとした。1日目と2日目は晴れ、3日目は快晴だった。

- ・2/3 (月) 18:20-20:00 17:10 日没 晴れ
- ・2/5 (水) 17:45-20:00 17:13 日没 晴れ
- ・2/6 (木) 17:35-20:00 17:14 日没 快晴

(2) 場所

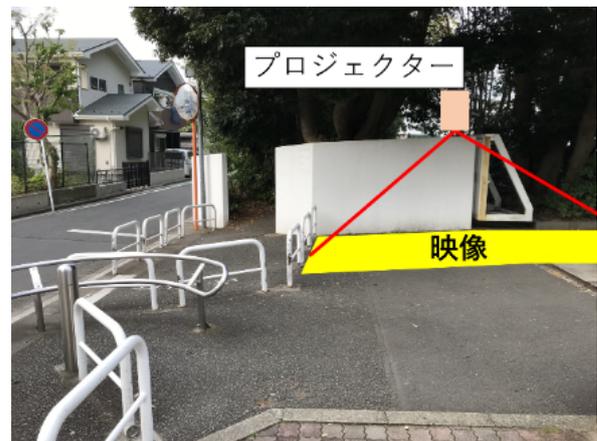
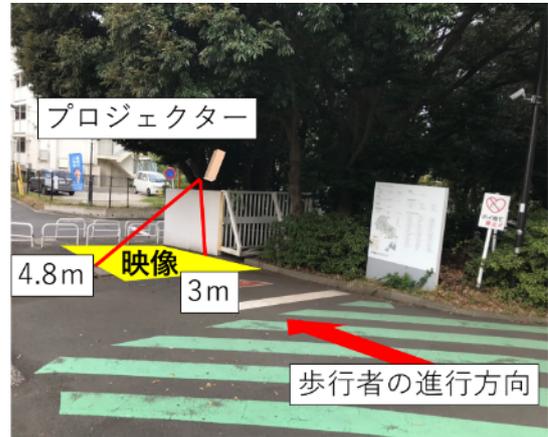
横浜国立大学西門で実施した。①壁面がありプロトタイプを設置しやすい、②実用化した際のシステムの設置場所として想定されている、見通しの悪い交差点と状況が近い、③大学生だけでなく近隣住民が頻繁に通る箇所、多世代のサンプルを得られる、という複数の要因から選定した。現地の様子を下記に示す。



西門の様子 (学内→学外方向)

(3) 映像の照射位置

幅3m程、奥行き4.8m程(8畳間くらい)の範囲内、歩行者の頭上から映像を照射した。歩行者の停止/減速の挙動がプロトタイプに起因したか否か判断するために、照射位置は、歩行者が普段立ち止まる道路縁石よりも手前とした。



照射位置

(4) 車止めについて





車止めがあると、歩行者が、照射パターンによって止まったか、車止めによって止まったのか、分からないため、車止めを外すことにした。安全確保のため、道路縁石に接した車止めは設置したままとした。

2-3 プロトタイプについて

いくつかの器具を組み合わせることでプロトタイプを作成した。

プロトタイプ及び人員配置を示す。将来的なシステムでは照射を起動させるための人感センサーをセットにする予定だが、仮設にとどまる今回は精度を高められず、歩行者の動線によって感知しないリスクが残る。サンプル数を確保するために、目視で歩行者を確認し、スマートフォンアプリからラズベリーパイへ命令を送信することにした。

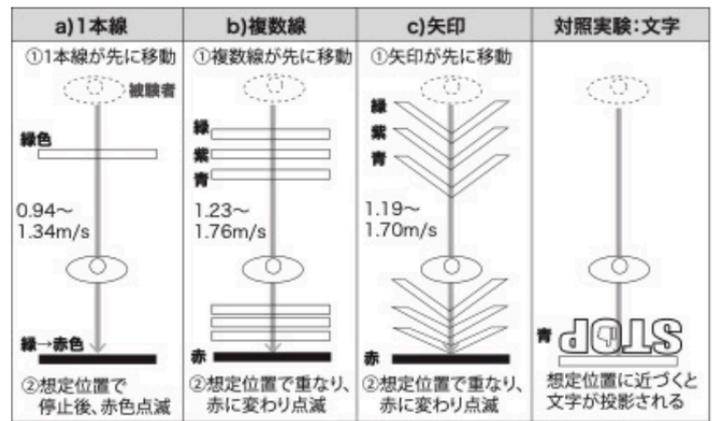


なお、プロジェクターの存在そのものが、歩行者の挙動に影響を与える恐れがあるので、歩行者の視界に入りやすくするために、プロジェクター及びその台に対して、以下の3つの対策を行った。

1. 白い壁に掛けた部分を白いビニールテープで覆った
2. 白い壁より上の部分を黒く塗装した
3. 暗幕で覆った

2-4 照射パターンについて

本システムは複数の照射パターンを用意した。



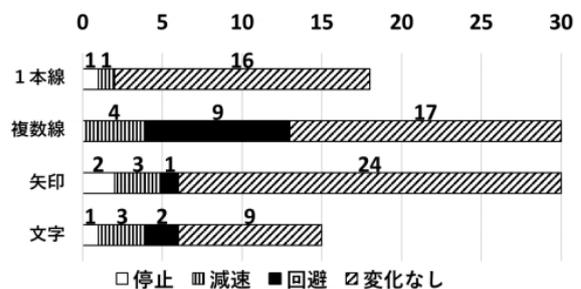
現地の模様

3. 実験結果

3-1 歩行者の挙動(観測調査)

被験者数並びに、歩行者の挙動を示す。

| | 1本線 | 複数線 | 矢印 | 文字 |
|--------|-----|-----|----|----|
| 観測調査 | 18 | 30 | 30 | 15 |
| 聞き取り調査 | 44 | 61 | 67 | 33 |



観測調査対象は93名。比較参考として使用した文字(STOP)も含めて変化しなかった歩行者が多く、止まった歩行者や減速した歩行者は少なかった。同様に人数は少なかったが、避けた歩行者や小走りになった歩行者もいた。

聞き取り調査に回答してくれた被験者は205名。観測した93名にクロス集計を実施したところ、『止まれ、ではなく、すすめだと思った』など、映像の目的がわからなかった、あるいは違う解釈をしたと回答した被験者は67人(全体の72%)。映像の目的が分かったと答えた被験者は27人(全体の28%)だった。抽象的なカラーデザインのみでの映像投影は意図が伝わりづらいことがわかった。そのうち23人の挙動は実際には変化していなかった。彼らは、聞き取り調査で、「普段止まらない」「危険だと思わなかった」「止まる必要がない」「どうせ実験だと思った」などと回答していた。つまり、映像の目的が分かった歩行者でも、普段の習慣(実験時は撤去した車止めの存在など)により、挙動が変化しなかったと考えられる。

映像を避けた歩行者は、「邪魔にならないように避けた」「踏んでいいのかわからなかった」などと回答していた。したがって、カメラ・調査員の存在あるいは突然登場した抽象的な照射パターンに戸惑い、映像を避けたと考えられる。

これにより、本実験には、①実験環境や目的設定②クリエイティブ、の2つの点で、行動変容を促すには課題が存在することがわかった。

3-2 歩行者の主観的印象(聞き取り調査)

歩行者の主観的印象に関する回答総数101個のうち、良い印象が88個と非常に多かった。そのうち、「きれい」という印象は46個、「面白い」という印象は7個、「楽しい」という印象は6個、「快適」という印象は5個、「近未来的」という印象は5個あった。

また、「驚いた」という印象は、13個だった。

以上より、本システムに対する歩行者の主観的印象は、良い印象が多いが、驚く歩行者も多いことが明らかになった。

4. 考察

歩行者の挙動の大半が、映像の照射位置や調査員・カメラの存在の影響を受け、システムによる変化とは判別できなかった。よって、今回の実証実験では、

プロトタイプが歩行者の無意識下の挙動に与える影響を、あまり明らかにできなかった。

歩行者の主観的印象には、「きれい」「面白い」「不快ではない」「楽しい」「快適」「未来的」などの良い印象が多い。一方、「怪訝に思った」「ぱっとついたら怖いかもしれない」「イタズラだとも思った」などのネガティブな印象も一定数あることが明らかになった。

改善方法としては、回答者の主観的意見データを集計し、以下の方法を提案した。いずれも、「心理的ハードルを下げる」という本システムの方針からさらに絞り込む必要がある。

また、薄暮時への適用車両のライトや街路灯などの比較的明るい環境下で、有効なものとするためには、今回のように上から照射するのではなく、小型化するなどして足元設置も検討するべきと思われる。それにより、歩行者が光源を覗き込むなどのリスクも下がる。

[視認性(見えやすさ)を高くする方法]

- 路面の色との明度差が大きい色を用いる
- 光量を大きくする
- 文字情報も併用する

[直観性(目立ちやすさ)を高くする方法]

- 赤や黄、黄赤、白を用いる
- 矢印を歩行者の進行方向へ動かすのではなく、別の工夫をする(例:矢印を逆にする)
- 早めに照射を開始する

[誘目性(わかりやすさ)を高くする方法]

- できるだけ映像の面積を大きくする
- 点滅をさせる
- 常に照射された映像を加え、歩行者の主観的印象を良くし、かつ、誘目性を高くする

5. 終わりに

今回、本システム未使用時の比較データがないことで通常時との比較ができないなど反省点は残されるが、第一回目の実験を終え、次回に向け、具体的な改良点が明らかになったのは大きな収穫であった。

次回以降の実験においては下記の点を留意したい。

1. 実験のより具体的な設定と表現

実験のゴールを行動変容まで持っていくのか、注意喚起で目的達成か、より具体的なシチュエーションを含めた実験設計が必要である。

また、歩行者からするとわずか3秒～5秒の瞬間的出来事であるため、見た瞬間に意味がわからないとまず伝わらないと思った方がよい。矢印をススメと解釈した人もいた。次回は瞬間的に正確に目的を伝えるよう、クリエイティビティを担保しながら配色や表示方法などを配慮したい。

2. 実験場所の選定、計測方法

被験者のコメントにも見られるように、想定停止位置が道路より2メートル手前であり、何も起こらないことは自明であったことから、場所は明確に『危険と安全の境界エリア』に設定する必要がある。

さらに、普段は人気のない夜間に、スタッフや記録用カメラが多数いる中での地面への大型映像投影という、明らかに何かが起こっていることを匂わすシチュエーションとなってしまった。イベントやドッキリと思った人もおり、改善の余地があった。

3. 被験者の心理状態

市内に向かうバス停に早く向かいたいなど、被験者に強い意志が存在したケースもあった。そのような場合にはデザインによる行動変容には限界があり、あくまで補助、エスコート的な役割であることを認識することも必要である。

4. 想定外の反応

大学近隣の子供達（幼稚園、小学生）がこの実験を聞きつけ、連日親御さんを伴って駆けつけると言うエピソードもあった。地面に流れてくる光線をジャンプして遊ぶなど、当方の意図とは完全に異なるまさに想定外の出来事であった。交通安全とは別に、児童向けのエンタメや教育グッズなど、別の可能性も示唆していたと思う
また、東南アジアからの留学生（タイ、ベトナム、インドネシアなど）は好意的な意見が多く、自国に欲しいと言う声があった。ネオンや照明など、光り物が好きな国民性と言われるが、定量的な根拠があるのか、別途検証してみたい。

謝辞

今回の実験、および本論文作成にあたり、
横浜国立大学 交通と都市研究室 三浦詩乃助教、
お茶の水女子大学 小崎美希助教、
横浜国立大学 交通と都市研究室 岩沢誠さん、
横浜国立大学 都市科学部都市基盤学科 中島聡志さん
株式会社アップカム 北平眞悟さん、
特定非営利活動法人365 ブンノイチ 根岸雅亮さん、
石川卓哉さん、田村容子さん
ほか多くの皆様に多大なるご協力を頂きました。
この場をお借りして、改めて御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：令和元年における交通死亡事故の発生状況等について，警察庁HP，
https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/jiko/R1shibou_bunseki.pdf, 2020, p. 1, p. 10, (最終閲覧年月 2020年3月23日)
- 2) 公益財団法人交通事故総合分析センター：イタルダイnfォメーション No.118 高齢歩行者の道路横断中の事故，公益財団法人交通事故総合分析センターHP，
<https://www.itarda.or.jp/contents/149/info118.pdf>, 2016, p. 1, (最終閲覧年月 2020年3月23日)
- 3) 公益財団法人交通事故総合分析センター 研究部 主任研究員 柴崎宏武：高齢歩行者の道路横断中の事故，
https://www.itarda.or.jp/presentation/19/show_lecture_file.pdf?lecture_id=100&type=file_jp, p.19-22, (最終閲覧年月 2020年3月23日)
- 4) 警視庁：薄暮時間帯における交通事故防止，警視庁HP，
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/anz/en/hakubo.html>, (最終閲覧年月 2020年3月23日)