



プロジェクションマッピングによる視覚的錯覚を用いた速度抑制についての基礎研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 宮崎大学工学部 公開日: 2023-11-01 キーワード (Ja): キーワード (En): Optical illusions, Projection mapping, Traffic sign, Walking speed 作成者: 武村, 架, 児玉, 尚, 坂本, 真人 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/0002000294

プロジェクションマッピングによる 視覚的錯覚を用いた速度抑制についての基礎研究

武村 架^{a)}・児玉 尚^{b)}・坂本 真人^{c)}

Basic Study on Speed Suppression Using Visual Illusion by Projection Mapping

Kakeru TAKEMURA, Sho KODAMA, Makoto SAKAMOTO

Abstract

More than 98% of fatal traffic accidents in Japan that occurred at speeds above 60 km/h were caused by exceeding the posted speed limit. According to the National Police Agency, there is a link between driving speed and visual ability, with more than 90% of the information needed for driving dependent on vision. Road surface markings that use visual illusions as a speed inhibitor. There are various types of road surface markings that are made to look three-dimensional by changing the color and material of the paint, without any physical unevenness. Speed control is important to reduce traffic accidents. It is important to handle road markings more efficiently. Projection mapping of road surface markings is expected to have a more immediate effect than preparing them on the ground. Therefore, in this study, road surface markings are projected by projection mapping to check their effect on human walking speed.

Keywords: Optical illusions, Projection mapping, Traffic sign, Walking speed

1. はじめに

日本での交通事故について、警察庁が2021年2月に発表した「交通事故の発生状況等について」によると、時速60キロ以上で発生した死亡事故の98%以上が、規制速度超過であることが分かった。警察庁によると、走行速度と視覚能力には関連性があり、運転に必要な情報の90%以上が視覚に依存される。速度を出すと視野が狭くなり、例えば時速40キロの場合の視野が100°であるのに対して、時速130キロの場合は30°にまで狭まる。

速度の抑制を行うものとして路面標示がある。路面標示として、立体に見えるものが最近よく使用されている。これは視覚的な錯覚により速度を抑制させるものである。人間が錯覚を起こし道路に何も無いのに、障害物があると認識し、運転が自然と慎重になってしまう。物理的な凹凸をつけずに、塗装の色や素材をかえて立体に見せる路面標示は「ソリッドシート」という商品名があるが、一般

的にはイメージハンブと呼ばれる。ソリッドシートにも様々なタイプがあり、三角柱の立体物が路面に転がっているように見える「マウンテンタイプ(図1)」や通行帯を狭く見せることでアクセルから足を離させる「ブロックタイプ(図2)」がある。これらは生活道路以外でも、高速道路などでも利用されている。²⁻⁴⁾

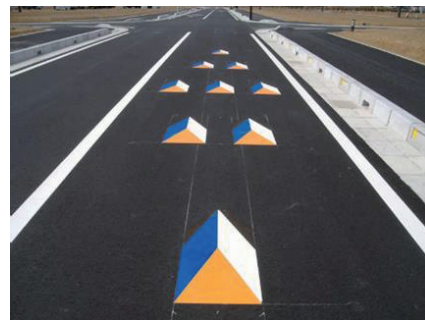


図1:マウンテンタイプ

a) 工学専攻機械・情報系コース大学院生
b) 工学部情報システム工学科学部生
c) 工学基礎教育センター教授



図 2: ブロックタイプ

交通事故を減らすには速度抑制が必要である。また、速度抑制を自然に行うためには、先ほど述べたような路面標示をより効率的に扱うことが大事なのではないかと考えた。路面標示をプロジェクションマッピングにより行うことができれば、トンネル内など使用できる箇所は限られるが、1つ1つ地面に用意するより即時的な効果が期待できるのではないかと考えた。

プロジェクションマッピングとは、プロジェクターを用いて立体物に映像を投影する表現技法のひとつで、時には音と同期させる技術の総称である。この技法は主に芸術作品などの表現方法と見られるものが多い。近年では、プロジェクターの低価格化と高機能化に伴い、高輝度プロジェクターを複数台利用した規模の大きなプロジェクションマッピングが様々な場所で行われている。例えば、日本でもディズニーランドなどで利用されている。20台のプロジェクターから投射された映像と、レーザーやサーチライトなどの特殊効果により、“シンデレラ城を巨大な絵本”に演出することで、ゲストをファンタジックな世界で魅了している。また、料理に映像を投影することで、味覚だけでなく、視覚も楽しませてくれるものや、スポーツなど参加型の応用例もある。¹⁾

そこで本研究では、プロジェクションマッピングにより路面標示を投影し、スピードを出し過ぎてしまう道路での車の速度を抑制することを目標とする。その基礎研究として、立体に見える路面標示を投影する動画を作成し、プロジェクションマッピングにより、数名の人間の歩行速度に影響が出るかどうかの実験を行い、それと同時に、どのような路面標示がより効果を発揮するのかを心理的効果を含め、実際にタイムを計測することにより、明らかにした。

2. 実験

2.1. 開発環境

開発環境及び使用機器は以下の通りである。⁵⁻⁹⁾

表 1: 開発環境

OS	Microsoft Windows 10 Pro
環境	Processing
言語	C++
プロジェクター	NEC MODEL No.NP-VE282

また、投影用の映像を投影用の映像を Processing で製作した。映像は全部で4種類作成した(図3~6)。

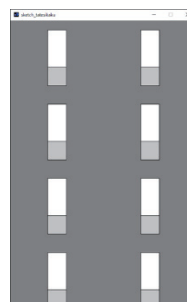


図 3: 縦長四角形

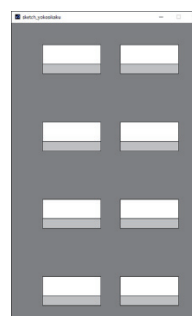


図 4: 横長四角形

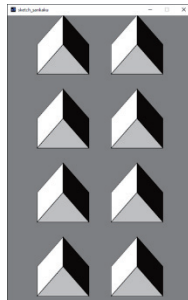


図 5 : 三角形

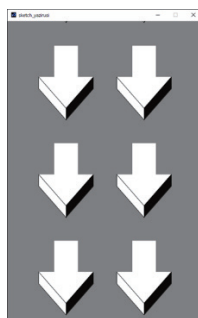


図 6 : 矢印

2.2. 実験内容

実験は学生 5 名を対象に、暗い室内で行った。何も投影されていない床と Processing で制作した映像を投影した地面を 5m 歩く時間を計測した。計 5 パターンを 3 回ずつ計 15 回歩いて頂き、歩行速度がどう変化するかを調べた。すべての測定が終了したとき、被験者にどの映像が最も歩きにくかったのかを質問し、回答して頂いた (図 7)。

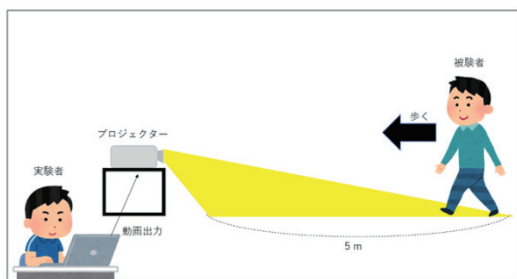


図 7 : 実験環境

3. 実験結果および考察

なった (表 2)。

表 2 : 測定結果

	映像なし (s)		縦長四角 (s)		横長四角 (s)		三角 (s)		矢印 (s)	
	個人	平均	個人	平均	個人	平均	個人	平均	個人	平均
1	6.18	6.11	6.75	6.63	6.81	6.33	6.60	6.84	6.75	6.71
	6.11	6.11	6.91	6.83	6.11	6.33	6.90	6.84	6.45	6.71
	5.98	5.98	6.83	6.41	6.41	6.15	6.75	6.80	6.80	6.71
2	5.55	5.46	6.01	6.07	5.89	5.81	6.08	5.90	6.03	6.12
	5.33	5.33	6.15	6.07	5.99	5.81	6.08	5.90	6.03	6.12
	5.50	5.50	6.06	6.03	5.83	5.83	6.00	5.90	6.21	6.12
3	4.83	4.81	4.95	5.07	5.48	5.44	5.85	5.77	5.35	5.33
	4.73	4.73	5.00	5.07	4.81	4.81	5.15	5.17	5.55	5.33
	4.86	4.86	5.22	5.06	4.84	4.84	4.99	4.88	5.20	5.33
4	6.82	6.61	7.65	7.46	7.35	6.97	8.01	8.07	7.56	7.57
	6.25	6.25	7.44	7.46	6.53	6.57	8.11	8.07	7.66	7.57
	5.66	5.66	7.22	7.22	7.33	7.33	7.77	7.77	7.33	7.57
5	5.43	5.42	5.44	5.53	5.51	5.76	5.55	5.65	4.99	5.13
	5.38	5.38	5.83	5.83	5.66	5.66	5.78	5.78	5.11	5.13
	5.44	5.44	5.53	5.53	5.88	5.88	5.44	5.44	5.00	5.13

実験によって得られた測定結果は以下のように

縦長四角を投影した場合は平均+0.65 秒、横長

四角を投影した場合は平均+0.40 秒、三角を投影した場合は平均+0.77 秒、矢印を投影した場合は平均+0.76 秒されており(小数第二位四捨五入)、タイムが遅くなった順(効果が表れた順)としては、三角、矢印、縦長四角、横長四角の順となった。

被験者 5 の矢印を除いてすべての場合で普通歩きよりもタイムが遅くなった。最も歩きにくいという意見があったのは、三角の標示であった。被験者 2 のみが縦長四角が最も歩きにくいと感じたと述べた。

4. 結論

被験者 5 の矢印を除いてすべての場合で普通歩きよりもタイムが遅くなった結果から投影された表示で効果を発揮できるといえる。最も歩きにくいという意見があったのは、三角の標示であった。被験者 2 のみが縦長四角が最も歩きにくいと感じたと述べた。しかし、実際の結果と心理的な影響は必ずしも一致しておらず、最も歩きにくいと感じても、実際のタイムには現れないこともあることが分かった。障害物の有無だけでなく、配置にも関係性がある。

5. 今後の展望

プロジェクションマッピングを用いた実際の歩行並びに交通での速度抑制実現の可能性を見出すことができたと考える。今回作成した動画について、より立体感のあるものや、図形の配置の工夫などによっても更なる効果を期待できる。しかし、あまりにも影響が強すぎると驚いてしまう可能性があり、効果が期待できる適切な映像を模索する必要がある。

6. 謝辞

本研究にあたり、実験に協力頂いた方々に深い感謝と敬意を表する。

参考文献

- 1) 東京ディズニーランド”シンデレラ城が巨大な絵本”に、初のプロジェクションマッピング | F.M.J. magazine | エフ・エム・ジェー マガジン [Online].
<https://fashionmarketingjournal.com/2014/06/tldl-once-upon-a-time-pu.html>
- 2) いくつ見たことある？立体に見える路面標示「イメージハンプ」 | トヨタ自動車のクルマ情報サイト [Online].
<https://gazoo.com/column/daily/16/08/17/>
- 3) スピード違反はやっぱり危険！死亡事故件数で明らかに | くるくら [Online].
<https://kurukura.jp/safety/210316-70.html>
- 4) (題目) プロジェクションマッピングによる視覚的錯覚を用いた歩行速度の考察 (著者) 上田 進太郎 (所属) 公立はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科 [Online].
http://www.kazushi.info/wp-content/uploads/2015/09/150130_ueda.pdf
- 5) 【超基礎】簡単にプログラミング (Processing) で円を描く！ | アートを服に、 [Online].
<https://alackblog.com/programmingcircle>
- 6) 【超基礎】簡単にプログラミング (Processing) で四角形を描く！ | アートを服に、 [Online].
<https://alackblog.com/programmingrect>
- 7) [Processing×Java] 関数の使いかた [Online].
<https://qiita.com/masterkeaton12/items/bf15215816f2edfd43bb>
- 8) P5 Code School Chapter2 「図形の描画」 [Online].
<https://p5codeschool.net/tutorial/chapter2/>
- 9) Processing、図形を動かす | マコトのおもちゃ箱 ~ぼへぼへ自営業者の技術メモ~ [Online].
<http://piyopiyoocs.blog115.fc2.com/blog-entry-1118.html>