

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月25日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500516

研究課題名（和文） ロービジョン者の歩行面の誤識別に関する基礎研究

研究課題名（英文） Miss-recognition of Load Surface by The Low Vision

研究代表者

藤澤 正一郎 (FUJISAWA SHOICHIRO)

徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス研究部・教授

研究者番号：50321500

研究成果の概要（和文）：本研究では、ロービジョン者が歩行面と輝度比のある帯を誤認識することを定量的に明らかにした。実証実験から3つの主な成果が得られた。初めに、輝度比の増加に従って歩行面における線の誤認識が高くなることが分かった。第二に、線の幅に関しては誤認識の違いは認められなかった。また、照度との関係も誤認識には関係は認められなかった。ISO規格(ISO23599)では、点字ブロックの視認性を確保するために側帯の輝度比を30%としているが、本研究で、輝度比が30%を超えることは好ましくないことを示すことができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, it was confirmed that the low vision miss-recognized lines on roads as ditches at the specific luminance contrast and width of line. Three results were provided from these experiments. It was observed at first that miss-recognition of lines on road surfaces occurred more frequently according to increment of luminance contrast. Secondly, there were no relations between width and visibility of the lines. Finally, there were no relations between illumination and visibility of the lines. In the ISO23599, to secure the visibility of the Tactile Walking Surface Indicators, the luminance ratio of the lateral band is assumed to be 30%. It was clarified that it was undesirable to exceed luminance ratio 30% by this study.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：バリアフリー，視覚障害者，歩行支援

1. 研究開始当初の背景

(1)点字ブロックは全盲者が足裏の触知覚を頼りに点字ブロックを検出，識別して安全な歩行を確保しようとするものである。すでに、2001年にJISのT9251で点字ブロックの形状が規格化された。この規格に向けた実験は科学的な検証のもとで行われた。しかし、視

覚障害者の約9割は弱視者(ロービジョン者)であり、このロービジョン者の歩行には、点字ブロックの通常の足裏による触知覚による歩行の誘導と合わせて、点字ブロックを舗装面などの敷設面との輝度比で視覚的に検出することによる歩行の誘導が有効である。点字ブロックと敷設面との輝度比が確保で

きない場合の手法として、点字ブロックの両側に側帯を付けることで点字ブロックとの輝度比を確保する方法が考えられている。

(2)輝度比を確保する研究は NITE(製品評価技術基盤機構)の受託研究として平成 16 年度から平成 20 年度の 5 カ年の事業として行っている。平成 16 年度から 17 年度にかけて、徳島では 160 名のロービジョン者の視力や視野、その他症状について医学的な属性計測を行った。その上でこのロービジョン者の中から、点字ブロックの側帯に関する、明度、側帯幅、照度の 3 つのパラメータで計測実験を行った。その結果、側帯の幅は 150mm、輝度比はマイケルソンコントラストで 30%以上が点字ブロックの視認性に有効であると推奨値を示している。

(3) 2012 年 1 月に ISO 規格(ISO23599)が成立した。この中にこれまで研究成果である側帯の幅は 150mm、輝度比はマイケルソンコントラストで 30%以上が反映されている。ただし、輝度比 30%を超える誤識別に関しては考慮されていない。そこで、ISO 規格を補完するための誤識別に関する科学的データを取得することが急務となっている。

2. 研究の目的

(1)本研究では弱視者(ロービジョン者)が歩行面上の黒い帯を「溝」と感じる帯の幅や帯の明度と照度の関係を明らかにすることを目的とする。ロービジョン者が僅かな視機能を頼りに歩行する際、比較的白い歩行面上に黒い帯が敷かれている場合に、その黒い帯を「溝」や「穴」と思うことがある。ロービジョン者からは「怖くて足が踏み出せない」との声が多くある。一般的に黒い帯を「溝」と感じる明度はかなり黒や黒に近いグレーである。

(2)本研究では定性的に言われていたことを定量的に明らかにすることにある。一方、ロービジョン者にとって視覚障害者誘導用ブロック(通称:点字ブロック)と敷設面との輝度比が確保できない場合は、点字ブロックの両端に側帯を付けることによって視認性を確保することが有効である。本研究は点字ブロックの視認性の確保を担保しながらもビジョン者の歩行の安全を確保するための基礎的データを取得することを目的とする。

3. 研究の方法

(1)実証実験には、徳島大学に設置している床入れ替え装置を使用した。この装置を活用することで異なる実験条件において、安全かつ再現性のある実験が可能となる。また、異なる照度における視認性を確認するため、天井に設置された調光装置を利用した。帯の色と幅による視認性の違いを評価するために、ロービジョン者を被験者とし主観評価実験を行った。

(2)実験条件として、敷設する帯は先行研究

で点字ブロックの側帯として有効であるという結果が得られた輝度比 30%を含む 10%から 80%を採用した。帯幅 150mm を中心とし設定した。また、点字ブロックの色として有効であるとした明度と同じ無彩色 N8 を路面の背景色とする。床上部の調光を調整することで、明所視下(500Lux)および薄明視下(10, 5Lux)を再現する(Table1)。実験の対象者はロービジョン者 59 名であった。その内訳を Fig.1, Fig.2 に示す。

Table1 Measurement conditions.

Item	Condition
Lateral band	100mm, 150mm, 300mm
Luminance contrast of lateral band and background (Michelson Contrast)	10% ~ 80% (Every 10%)
Color of lateral band	Natural
Luminance of background	5Lux, 10Lux, 500Lux
Color of background	RGB 196,196,196
Experiment frequency	one time

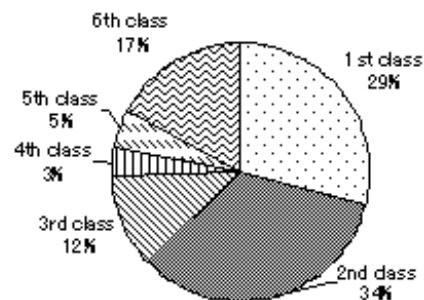


Fig.1 Degree of disability in Subjects.

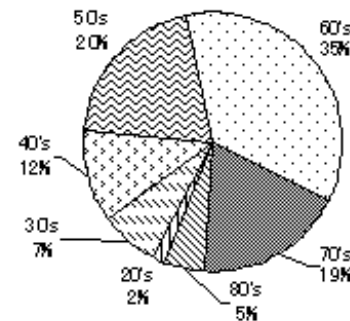


Fig.2 Subjects in each age group.

(3)帯の設置位置は被験者の前方 2m の位置とし、順に並べた輝度比の異なる 8 枚の帯を視認し、誤識別する可能性のある帯を検証した (Fig.3). 質問項目として帯の中からいずれが障害物のように見えたかを回答させた.

(4)帯の設置位置は被験者の前方 2m の位置とし、この位置から「①目立ち度」を検証する. その後、被験者には視距離である 2m の位置から 0m の位置 (帯の手前端の位置) に向かって帯を見ながら歩いてもらい、0m の位置から「②危険認識度」「③誤識別度」について回答してもらった (Fig.4).

4. 研究成果

(1)本実験により得られた結果を示す. 輝度比が上がるにつれて帯を障害物と誤識別する可能性が増加することが分かった. 誤識別度は輝度比 40% から増加する傾向にあり、誤識別の割合が 20% を越えている. また、帯幅は誤識別の割合にあまり影響を与えないことが分かった (Fig.5). このことから、先行研究において点字ブロックの側帯として有効であるとされる帯幅 150mm については誤識別の観点からは、問題がないことが分かった. 一方、照度については誤識別に対してあまり影響を与えることはないことが分かった (Fig.6). ただし、明所視下に比べて薄明視下では危険認識の割合が若干増加していることから、照度の変化自体が影響を与えていると考えられる (Fig.7,8). 先行研究の成果と比較すると、側帯を約 9 割のロービジョン者が視認できる点と帯の誤識別の割合が 2 割を下回るという点から、輝度比 30% が視認性を確保しながらも、誤識別を抑えることができる値であることが分かった (Fig.9).

(2)本研究では、点字ブロックの視認性向上の手法である側帯の敷設に関して、ロービジョン者の帯の誤識別についての実験を行った. 実験結果より、側帯の視認性を確保しつつ歩行の安全を確保する輝度比と帯幅を規定するための基礎データが得られた. これにより側帯が点字ブロックの視認性を向上させる手法として有効であることを議論するにあたり、1 つの指標になると考えられる.

(3)本研究では、ロービジョン者が歩行面と輝度比のある帯を誤認識することを定量的に明らかにした. 実証実験から 3 つの主な成果が得られた.

- ① 初めに、輝度比の増加に従って歩行面における線の誤認識が高くなることが分かった.
- ② ②第二に、線の幅に関しては誤識別の違いは認められなかった. また、照度との関係も誤識別には関係は認められなかった.
- ③ ISO 規格 (ISO23599) では、点字ブロックの視認性を確保するために、側帯の

輝度比を 30% としているが、本研究で、この輝度比が 30% を超えることは好ましくないことを示すことができた.

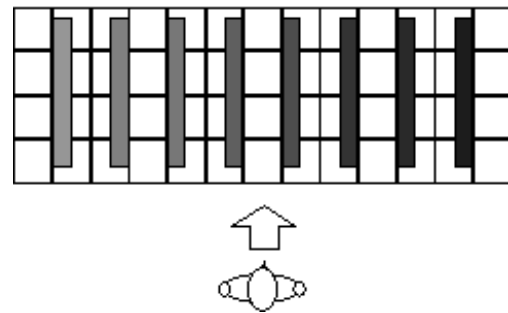


Fig.3 Experiment environment of Visibility of lateral band in different Luminance ratio and luminance.

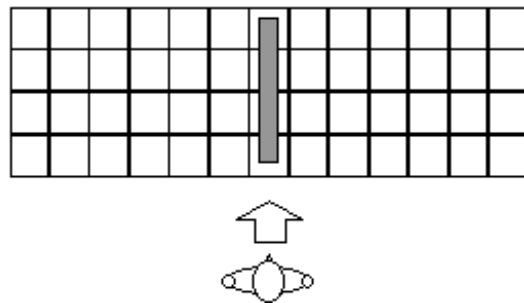


Fig.4 Experiment environment of Visibility of lateral band.

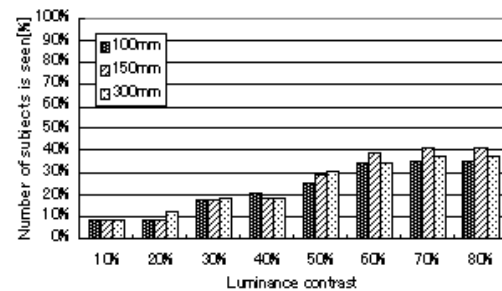


Fig.5 Relation of luminance contrast and width of lines to these visibilities.

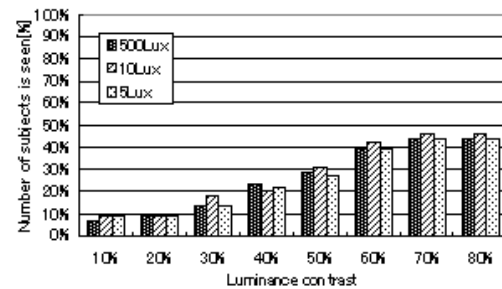


Fig.6 Effect of both luminance contrast and illumination of lines to those visibilities.

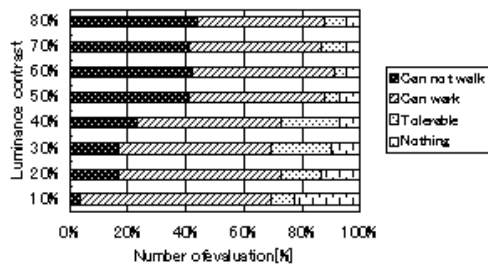


Fig.7 Effect of illumination to walking in case of 500Lx.

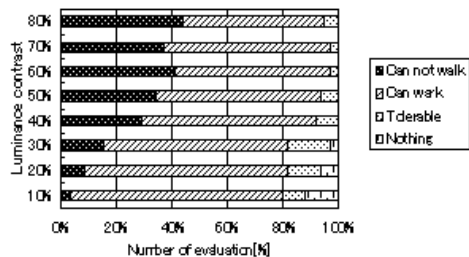


Fig.8 Effect of illumination to walking in case of 5Lux.

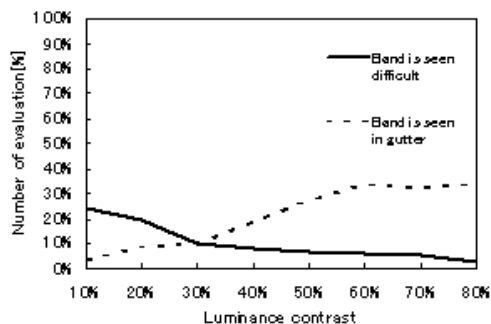


Fig.9 Band is seen difficult and Band is seen in gutter.

5. 主な発表論文等

(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

① Kayoko Matsubara, Takamaro Hamada, Shin-icho Ito, Katsuya Sato, Masayuki Booka, Hidehisa Oku and Shoichiro Fujisawa, Mis-recognition of Road Surface by The Low Vision, Assistive Technology Research Series, 査読有, Vol.29, 2011, pp. 610-617 DOI:10.3233/978-1-60750-814-4-610.

[学会発表] (計 7 件)

① Kayoko Matsubara, Shin-ichi Ito, Katsuya Sato, Masayuki Booka, Hidehisa Oku and Shoichiro Fujisawa, Effect of Road Surface Condition for the Low Vision, 2012 RISP

International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP2012), Mar. 4, 2012.ワイキキビーチ・マリオネットリゾート&スパ (ホノルル)

②濱田隆磨郎, 松原加代子, 伊藤伸一, 佐藤克也, 坊岡正之, 奥英久, 藤澤正一郎, ロービジョン者の歩行面における誤識別に関する研究, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011, 2011.5.26, 岡山コンベンションセンター (岡山市)

③藤澤正一郎, 松原加代子, 濱田隆磨郎, 伊藤伸一, 佐藤克也, 坊岡正之, 奥英久: ロービジョン者の歩行面の御識別に関する研究, 第 31 回バイオメカニクス学術講演会 (SOBIM2010), 2010.11.6, 静岡大学 (浜松市)

④松原加代子, 濱田隆磨郎, 伊藤伸一, 佐藤克也, 坊岡正之, 奥英久, 藤澤正一郎, ロービジョン者における視覚障害者誘導用ブロックの視認性向上に関する研究-側帯付加による視認性向上と誤認識発生に関する実験的検討-, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会(WWLS2010), 2010.9.18, 大阪大学 (豊中市)

⑤濱田隆磨郎, 松原加代子, 伊藤伸一, 佐藤克也, 坊岡正之, 奥英久, 藤澤正一郎, ロービジョン者の歩行面の誤識別に関する研究, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010, 2010.6.13, 旭川大雪アリーナ (旭川市)

⑥濱田隆磨郎, 松原加代子, 伊藤伸一, 佐藤克也, 坊岡正之, 奥英久, 藤澤正一郎, ロービジョン者の歩行面の誤識別に関する研究, 電気学会産業計測制御研究会, 2010.3.8, 千葉大学 (千葉市)

⑦ Kayoko Matsubara, Takamaro Hamada, Shin-ichi Ito, Katsuya Sato, Masayuki Booka, Hidehisa Oku, Seiji Mitani, Toshikazu Kato, Osamu Sueda and Shoichiro Fujisawa, Visibility of Lateral Band for Tactile Walking Surface Indicators, 2010 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP'10), Mar. 3, 2010, ワイキキビーチ・マリオネットリゾート&スパ (ホノルル)

[その他]

ホームページ等

<http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/79528/profile-ja.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤澤 正一郎 (FUJISAWA SHOICHIRO)
徳島大学・大学院 ソシオテクノサイエンス
研究部・教授
研究者番号：50321500

(2) 研究分担者

坊岡 正之 (BOOKA MASAYUKI)
広島国際大学・医療福祉学部・教授
研究者番号：90352012

佐藤 克也 (SATO KATSUYA)
徳島大学・大学院 ソシオテクノサイエンス
研究部・講師
研究者番号：10403651

伊藤 伸一 (ITO SHIN-ICHI)
徳島大学・大学院 ソシオテクノサイエンス
研究部・助教
研究者番号：90547655

(3) 連携研究者

()
研究者番号：