

## 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

## —側帯の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—

## Visibility of Tactile Walking Surface Indicators with Lateral Bands for the Low Vision.

○ 松原 加代子 (神戸学院大) 濱田 隆磨郎 (徳島大院) 伊藤 伸一 (徳島大院)  
 佐藤 克也 (徳島大院) 坊岡 正之 (広島国際大) 奥 英久 (神戸学院大)  
 藤澤 正一郎 (徳島大院)

Kayoko MATSUBARA, Kobe Gakuin University  
 Takamaro HAMADA, The University of Tokushima  
 Shin-ichi ITO, The University of Tokushima  
 Katsuya SATO, The University of Tokushima  
 Masayuki BOOKA, Hiroshima international University  
 Hidehisa OKU, Kobe Gakuin University  
 Shoichiro FUJISAWA, The University of Tokushima

*Key Words:* Low Vision (LV), Tactile Walking Surface Indicators(TWSIs), Visibility

## 1. はじめに

## 1-1. 背景

視覚障害者の約9割を占める弱視者(以下、ロービジョン者)は、残存する視機能で路面上の僅かなマークや特徴を確認し、歩行している。視覚障害者誘導用ブロック(Tactile Walking Surface Indicators、以下 TWSIs)は代表的な路面上のマークであり、視覚障害者の独立した安全歩行に利用されている。TWSIsの敷設方法については2001年にJIS化されたが、その色については「黄色が望ましい」と記述されているのみである<sup>1)</sup>。このため、Fig. 1のような実際のTWSIs敷設場所においては、TWSIsの色と周辺路面の色とのコントラストが十分に確保されていない場合も多く、TWSIsの視認性向上が課題となっている。



Fig. 1 An example of TWSIs with low visibility.

## 1-2. 先行研究

このような状況の中で、TWSIsの特徴を損なうことなく視認性を向上させる手段の一つとして、Fig. 2のようにTWSIsの敷設方向にその両側から密着して挟む形式でTWSIsと一定以上のコントラスト比を有する帯状の補助線(以下、側帯)を設ける方法が提案されている。この提案にあたっては、ロービジョン者にとってTWSIsの視認性を向上させると判断した側帯の輝度コントラスト値と幅、及び点字ブロックの色を組み合わせさせたパターンについて、実際

に床面に敷設した状態での視認性を検証した。検証結果は、以下のFig. 3と4に示す。

結果より、輝度比:30%以上、側帯の幅:150mmの側帯の敷設が有効であることが明らかになっている<sup>2)</sup>。



Fig. 2 TWSIs and lateral bands

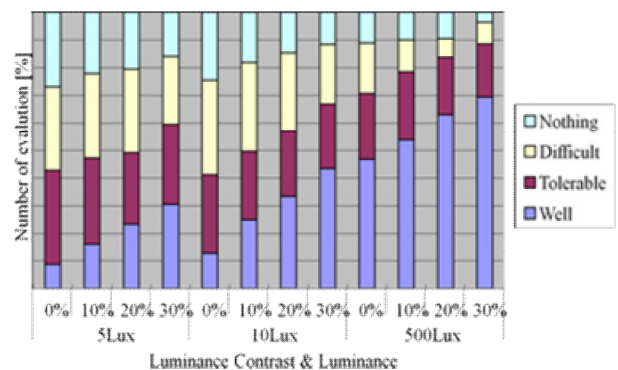


Fig. 3 Answers from subjects in previous experiments (width is constant)

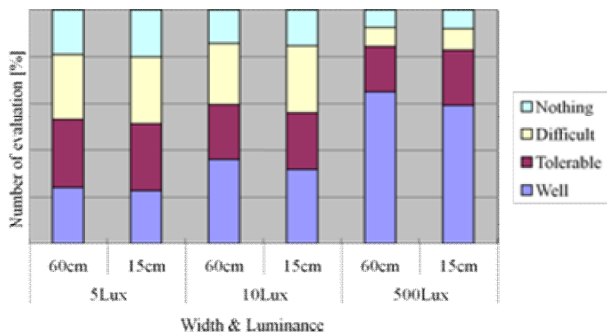


Fig. 4 Answers from subjects in previous experiments (Luminance contrast is constant)

### 1-3. 新たな問題点

一方、ロービジョン者は、Fig. 5 のような路面上の比較的長い帯状の対象物を溝や穴と誤認識する傾向がある。このため、有効な側帯であっても色や幅および低照度の場所での使用では、溝などに誤認識する可能性のあることが問題点として指摘されている。

筆者らは、ロービジョン者の歩行環境のバリアフリー化を目指し、有効な側帯の条件について研究を行っている<sup>3)</sup>。

本稿では、その一段階として、側帯の色と幅、そして、環境（照度）がロービジョン者の視認性に与える影響について、実験的に検証した結果について報告する。



Fig. 5 An example of shade resemble as gutter

## 2. 実験方法

### 2-1. 実験環境

本研究では、徳島大学大学院の実験室に設置され、TWSIs の JIS 規格制定の基礎データ収集にも使用された床入れ替え装置<sup>4)</sup>を使用した。今回、この装置で入れ替える床面として、異なる条件（色・幅）の側帯を設置したものを複数枚準備した。さらに、異なる照度における視認性を確認するため、同実験室に設置されている調光装置を利用した。

### 2-2. 実験条件

実験条件は Tab. 1 の通りで、側帯は 3 種類の幅と 8 段階の輝度比および色を Gray scale とし、背景の色は N8 の白色とした。この条件は、先行研究で TWSI に有効な側帯であるという結果が得られた幅（150m）と輝度比（30%）を中心に設定し、さらに照度を 3 段階に変更して実験した。

### 2-3. 被験者

被験者は、身体障害者手帳（視覚障害 1 級～6 級）を所有している男女 30 代～70 代の 20 名であった。年齢別、等級別の人数を Tab. 2 と 3 に示す。

### 2-4. 実験手順

以下の 3 種類の測定について、Tab. 1 に示した各幅・輝度比・照度の各条件で実験を行った。

Tab.1 Measurement conditions.

Item		Condition
LB	width	100m, 150m, 300m
	Luminance contrast and background (Michelson Contrast)	10%, 20%, 30% ~ 80% (Every 10%)
	Color	Gray scale
background	Luminance	5Lux, 10Lux, 500Lux
	Color	N8

Tab.2 Number of subjects on each age group.

Age group	30's	40's	50's	60's	70's
Number of persons	1	3	8	4	4

Tab.3 Subject's grade of Physically disabled person notebook.

The grade of physically disabled person notebook	1st class	2nd class	3rd class	6th class
Number of persons	7	9	2	2

### 2-4-1. 遠位からの側帯視認性の確認

遠位として側帯から 10m 離れた位置からの視認性について、以下の手順で実験を行った。(Fig. 6)

- 被験者に側帯の位置を確認させ、視認性について以下の選択肢のいずれかを回答させた。
  - 側帯がある。
  - 側帯がない。
  - 側帯の有無が判然としない。
- 上記 1) において b) または c) と回答した被験者に対して、側帯設置場所が視認できる位置まで移動させ、（最大至近距離 2m）その距離を記録した。

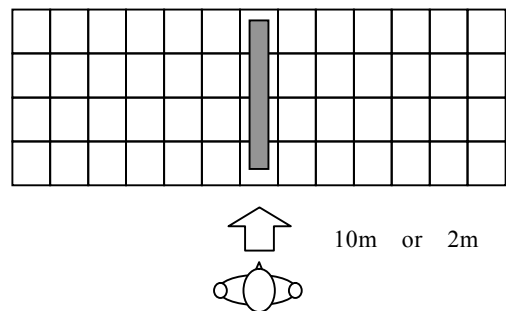


Fig. 6 Experiment environment of Visibility of lateral band

### 2-4-2. 近位からの側帯視認性の確認

近位置として側帯から 2m 離れた位置からの視認性について、以下の手順で実験を行った。(Fig. 6)

- 被験者に側帯の位置を確認させ、視認性について以下の選択肢のいずれかを回答させた。
  - 側帯がよく目立つ。
  - 側帯がまあまあ目立つ。
  - 側帯が目立たない。
- 側帯に対して足を踏み出させるかの危険度について確認するため、この状態での歩行の可能性について、

以下の選択肢のいずれかを回答させた。

- a) 踏み出せる。 b) 踏み出せない。 c) 分からない
- 3) 側帯が溝に見えるかの誤認識度について確認するため、この状態での側帯の見え方について、以下の選択肢のいずれかを回答させた。
  - a) 溝のように見える。 b) 溝のように見えない。
  - c) わからない。

### 2-4-3. 異なる輝度比と幅における視認性の確認

側帯から離れた位置に被験者を立たせた状態で、8種類の側帯のどこから溝のように見えるかを回答させた。(Fig. 7)

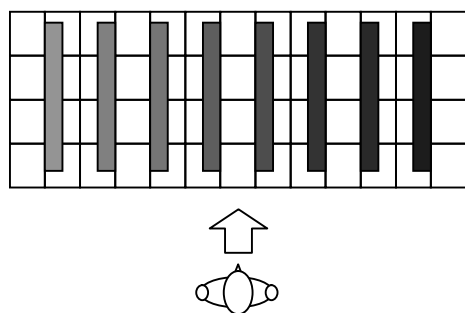


Fig. 7 Experiment environment of Visibility of lateral band in different Luminance contrast and luminance

## 3. 結果と考察

### 3-1. 輝度比と視認性の関係

3種類の側帯幅で輝度比を10%から80%まで変化させた場合における、側帯を溝に誤認識する被験者数の変化をFig. 8に示す。この結果から、側帯の幅に関わらず、輝度比が高くなるにつれて、視認性が向上し、側帯を溝と誤認識する可能性が高くなる傾向が明らかとなった。

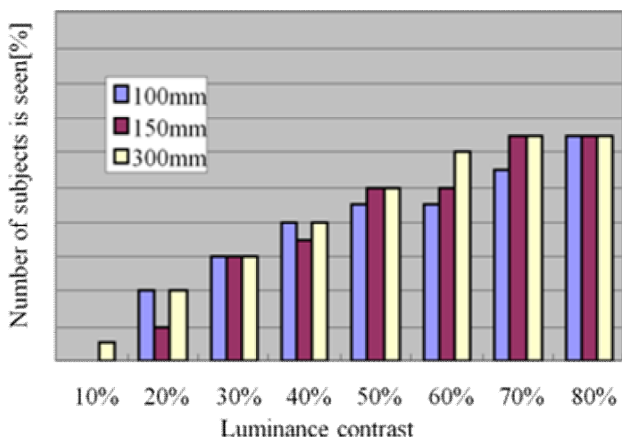


Fig.8 Number of subjects in which lateral band in luminance contrast change is seen as gutters

### 3-2. 照度と視認性の関係

3種類の照度において、輝度比を10%から80%まで変化させた場合における、側帯を溝と誤認識する被験者数の変化をFig. 9に示す。この結果から、照度の変化に関わらず、輝度比が高くなるにつれて、視認性が向上し、側帯を溝と誤認識する可能性が高くなる傾向が明らかとなった。これは、3.2の結果と併せて、対象物の輝度比向上が、ロービジョン者に対して対象物そのものを視界で認め得る効果を与える一方で、グレアなどの影響により視認性を低下させる可能性のあることが示されたものと考えられる。

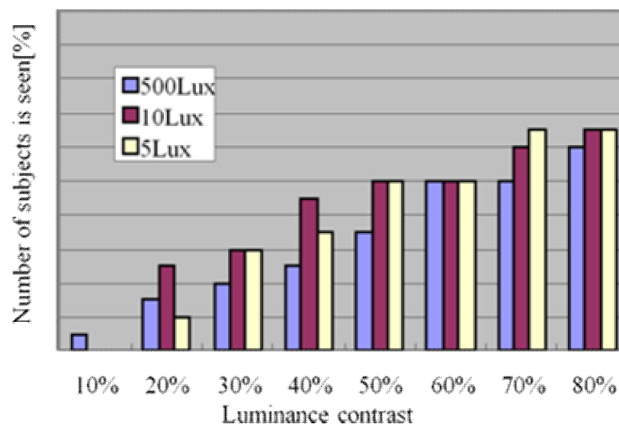


Fig.9 Number of subjects in which lateral band in luminance change is seen as gutters.

### 3-3. 照度と歩行可能性との関係

異なる照度と歩行可能性（踏み出せるか否か）の関係性をFig.10に示す。この結果、暗い照度（5Lux）よりも明るい照度（500Lux）において、踏み出し（歩き始め）易いことが明らかとなった。実験後の各被験者のコメントからも、側帯そのものよりも環境の明るさが歩き易さの判断基準になるという意見が多く、これが実験で裏付けられたものと考えられる。

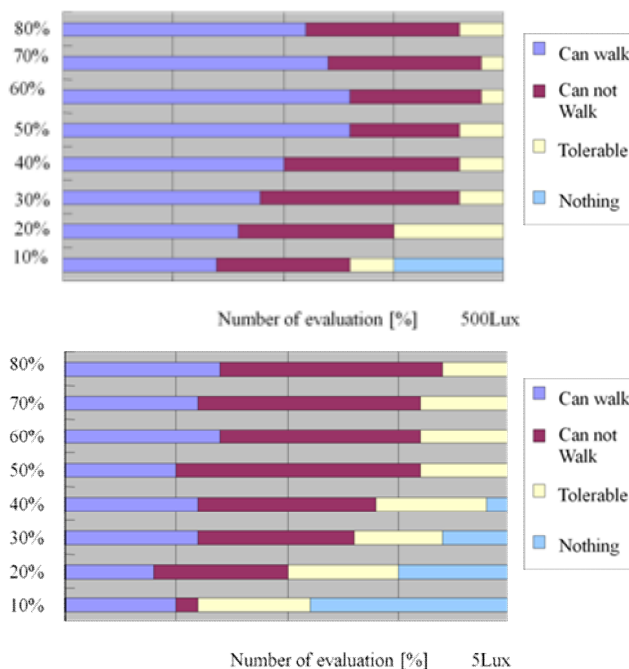


Fig.10 Luminance and relation whether being possible to step forward.

## 4. 今後の課題

今回の結果から、考えられる今後の課題は以下のとおりである。

### 4-1. 被験者別のデータ分析

今回は、被験者数が少数であったため、各障害等級別・症状別でのデータの比較ができなかった。このため、今後の実験においては、各障害等級別や症状別で比較評価ができるように100名を目標に被験者を増加に取り組む必要がある。

### 4-2. 側帯性のための視距離の設定

今回の実験では、遠位として側帯から10m離れた位置からの視認性について測定を行った。この際、側帯が視認で

きない、あるいは有無が判然としない被験者に対しては、側帯設置場所が視認できる位置まで移動させ、（最大至近距離2m）その距離を記録した。これは、側帯を設置している床面の至近距離付近は、被験者が歩行できる環境ではなかったためである。

今回の実験では、視距離（ここでは、ロービジョン者と対象物の距離と定義）の最大至近距離を0mまで計測できるような環境の改善を行い、0mまで側帯に近づいて視距離の確認できる実験環境とする。

#### 4-3. 歩行中の視認性

また、今回の測定は、遠位として側帯から10m離れた位置と、近位位置として側帯から2m離れた位置からの視認性についての被験者が静止した状態での計測だった。

しかし、実際、ロービジョン者は歩行という動的な状態で側帯などを視認するため、歩行中での視認性についても確認する必要がある。

今回の実験では、視距離の最大至近距離を0mまで計測できるような環境の改善を行い、視距離10m～0mの間の歩行中の被験者の視認性についても確認するように見直しを行う。

### 5. おわりに

本稿では、幅・輝度比・照度などの条件が異なる側帯の視認性について、ロービジョン者による評価実験を行った結果を報告した。この結果、ロービジョン者にとって、側帯の幅に関わらず、輝度比が高くなるにつれて、視認性が向上し、側帯を溝と誤認識する傾向があることと、照度が低下した環境では、歩行可能性が低下する傾向が確認できた。

今後、4.に示した課題と実験内容の見直しを行い、改めて評価実験を行う予定である。この実験の結果をもとに、視認性と誤認識等との折衷案を模索していきたいと考えている。

本研究は、科学研究費補助金（21500516）により実施された。また、被験者として視覚障害者の方にご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。

#### 参考文献

- (1) (財)日本規格協会, JIS T 9251. 2001: 視覚障害者誘導用ブロック等の突起の形状・寸法及びその配列, 2001
- (2) 三谷誠二, 吉田敏昭, 高原光恵, 湊裕史, 藤澤正一郎, 末田統, ロービジョン者による視覚障害者誘導用ブロックの視認性に関する研究, ヒューマンインターフェース学会誌, Vol. 9, No. 2, pp79-85, 2007
- (3) 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 International Workshop on Nonlinear Circuits, Communication and Signal Processing NCSP'10, pp. 203-206, 2010.
- (4) 徳島大学大学院先端技術科学教育部 ソシオテクノサイエンス研究部  
<http://www.e.tokushima-u.ac.jp/article/0016429.html>