

**駅ホーム縁端部における視認性向上策
導入検討の手引き**

平成30年6月
国土交通省鉄道局

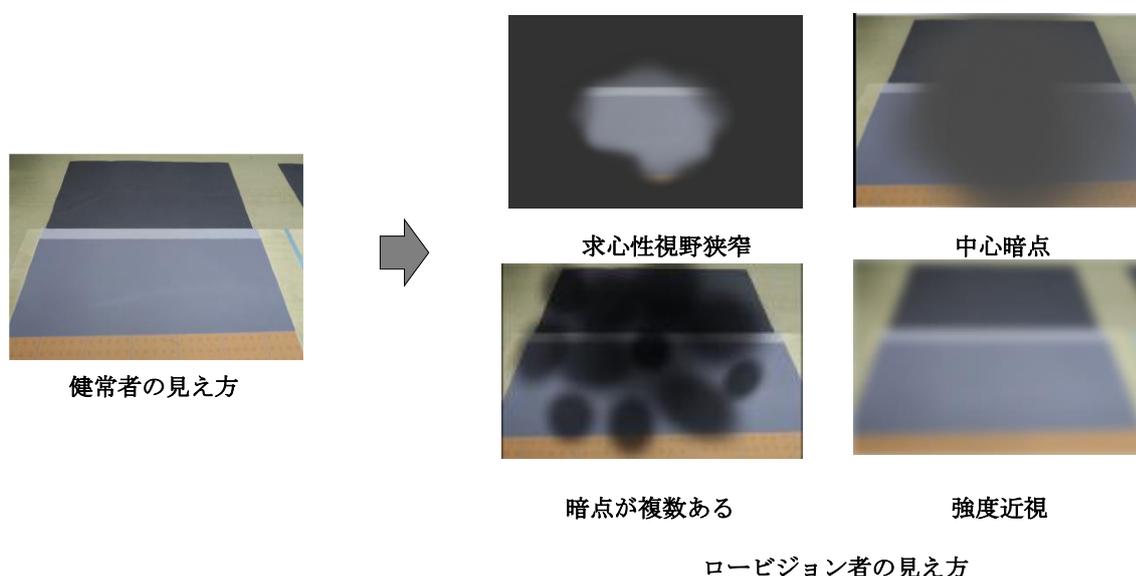
1. はじめに

本冊子は「駅ホームのホーム縁端部視認性向上に係わる調査検討報告書（平成30年3月）」の、特に配慮すべき事項を中心にまとめたものである。ホーム縁端部の視認性向上策の評価は、視覚障害者（ロービジョン者）の視機能の状況による個人差が非常に大きい。最終的な仕様等は、ホーム縁端部における視認性向上策を導入しようとする鉄道事業者等が、整備する線区や駅ホーム等の実状を踏まえて、安全性を中心とした十分な検討のうえで決定すべきであり、本冊子と添付報告書に記載の知見を活かした効果的な取組が推進されることを期待する。

2. ロービジョン者の視機能

日本における視覚障害者（全盲者とロービジョン者）の人口は31万5500人とされている。全盲者とロービジョン者を区分する確定した定義は見当たらないが、何らかの形で視覚を活用することが出来る人々をロービジョン者と定義するならば、日本におけるロービジョン者の人口はおおよそ29万人程度と推定される。

ロービジョン者に特徴的な視機能の障害は、視野欠損、暗点、視力低下等であり、日常生活においてはこれらの症状により、視認性に障害が生じる。以下は、視野狭窄や暗点など、ロービジョン者の見え方の一例である。



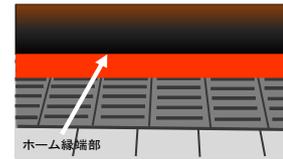
3. 視認性向上策の導入状況に関する調査

現在、駅ホームに導入されている視認性向上策等の状況について、鉄道事業者31社局に調査を行ったところ、以下の実態が明らかになった。

▶ 色帯方式について

○延べ17社局が色帯方式を導入していた。

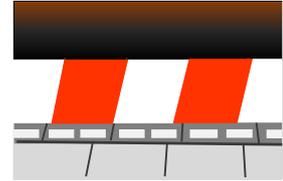
- 全体幅は、8社局が200mm、6社局が150mm、3社局が100mmであった。
- 帯の色は、橙が8社局、赤が6社局、黄が2社局、茶と白が各1社局だった。また、色の選定根拠は、注意喚起、目立たせる、危険を示すためが11社局と多かった。



色帯方式

▶ 縞模様方式について

- 延べ4社局が縞模様方式を導入していた。
- 全体の幅は、400～500mmが3社局、500～600mmが2社局であった。
- 縞の幅は、250～300mmが2社局、300～350mmが3社局であった。
- 縞の角度は、30～45度が2社局、45～60度が3社局であった。
- 色の組み合わせは、4社局全てが赤／白（うち1社局で黄／黒も採用）であった。

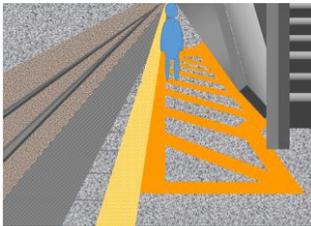


縞模様方式

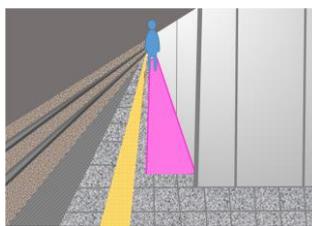


▶ ホーム狭隘部における縞模様等の取り組み

- 延べ16社局において縁端部以外（ホーム狭隘部など）に色帯や縞模様 に似た床サイン表示を導入した実績が見られた。



ホーム狭隘部の縞模様



ホーム狭隘部の色帯



歩行者通路を示すサイン

4. 視認性向上策の有効性等に関する意見調査

視認性向上策の有効性や配慮事項について有識者など専門家の意見を調査した。

その結果、色帯方式については、色の選定に関する意見とともに、ホーム縁端警告ブロックと誤認しにくいものであることの重要性が指摘された。また、色が十分に認識できないロービジョン者を想定して輝度コントラスト（輝度比）に配慮することの重要性や、輝度比が周囲の状況によって影響されてしまうことへの懸念が示された。

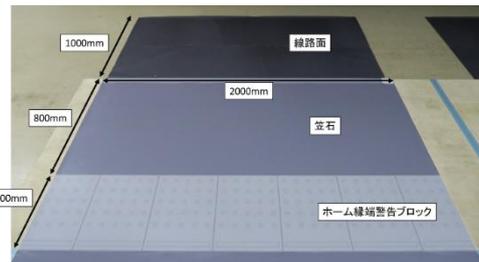
縞模様方式については、視認性は高いと想定されるものの、縞幅が太いと暗色の縞が溝のように見えるなどの錯覚や、目への負担感などの関する懸念が示された。

これらを踏まえ、実証実験においては、視認性向上策の色やコントラストなどの必要条件を求めるとともに、ホーム縁端警告ブロックとの識別性や目への負担感などの懸念事項にも着目して検討することの重要性が示された。

5. 実証実験

(1) 第1次実証実験

- 色覚に異常があっても認識可能な輝度比に着目し、モノクロで実験を実施した。
- 事前に実施したホーム上の実測調査に基づき、模擬ホーム縁端部をモノクロで再現した。
- 色帯と縞模様もモノクロで製作し、ロービジョン者54名による視認性評価を実施した。
- その結果、視認性には輝度比が重要であることを確認した一方、ホーム縁端警告ブロック等との識別性や縁端位置のわかりやすさ、また目への負担感に関しては色づけした環境下での検討が必要との結論が得られた。



(2) 第2次実証実験

- 第1次実証実験の結果を踏まえ、実環境に近いフルカラーで実験を実施した。
- 色帯と縞模様の色は実測調査の結果を反映して決定した。



平均橙の色帯

平均赤の色帯

明るい橙の色帯

明るい赤の色帯



三層の色帯

赤/白の縞模様

赤/灰の縞模様

- ロービジョン者60名により、色帯の視認性、色帯とホーム縁端警告ブロックとの識別性、縞模様の識別性など5種類の評価実験を実施し、以下の結果を得た。



色帯の視認性評価実験

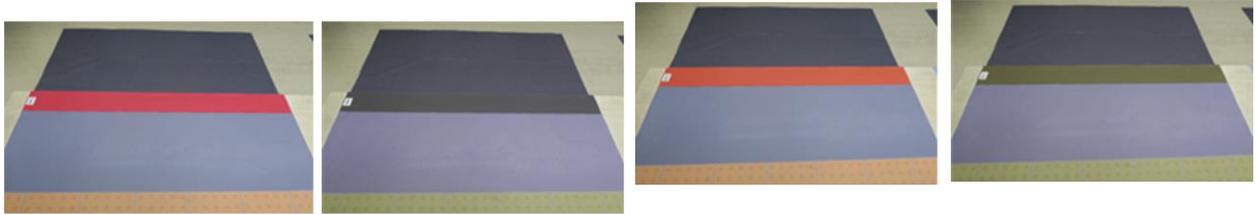


縞模様の視認性評価実験

▶ 色帯方式の結果

- 色帯の幅が50~200mmの範囲では、細い色帯は太い色帯と比較すると見つけやすさは相対的に低いものの、色帯の検出への影響は明確でない。
- 色帯の色が平均赤や平均橙の場合、赤色や橙色が十分に認識できる人にとっては、縁端

のわかりやすさは向上する。また、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっては、色帯が笠石より目立たないことがあり得る。但し、色帯が笠石より目立たないことが転落に結びつくことを示す証拠は見当たらない。



平均赤の見え方（左：健常者、右：全色盲）

平均橙の見え方（左：健常者、右：全色盲）

- 色帯が赤色や橙色の場合、赤色や橙色が十分に認識できる人にとっては、ホーム縁端警告ブロックとの識別性には問題を生じない。また、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっても色帯自体が認識されにくいため、ホーム縁端警告ブロックとの識別性には問題を生じない。
- 色帯を明るい赤色や明るい橙色にした場合（笠石との輝度比向上）、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっても縁端のわかりやすさが向上するが、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題を生じる可能性がある。

▶ 縞模様方式の結果

- 縞模様の付加により、縁端位置のわかりやすさが向上する。
- 個人差はあるものの、目のちらつき、眼振、眩しさが生じる場合があり、特に縞幅が細い場合にその傾向が強い。
- 縞模様の明るい面の輝度（反射率）を低く抑えることにより、眩しさは大きく減少させることができ、目のちらつきにも一定の効果が得られる。しかし、眼振に対する効果は極めて限定的である。
- ただし、目のちらつき、眼振、眩しさは縞模様が目立つことの裏返しでもあるため、懸念だけをクローズアップすることは必ずしも妥当でない可能性がある。
- 赤色を含む縞模様の場合、赤色を十分に認識できない視覚障害者にとっては、線路面との境界がわかりにくい場合があり、この傾向は縞幅が太い場合に大きい。しかし、縞模様の線路側にラインを付加することで縁端位置のわかりやすさは向上する。

6. 色帯方式と縞模様方式の注意または配慮すべき事項

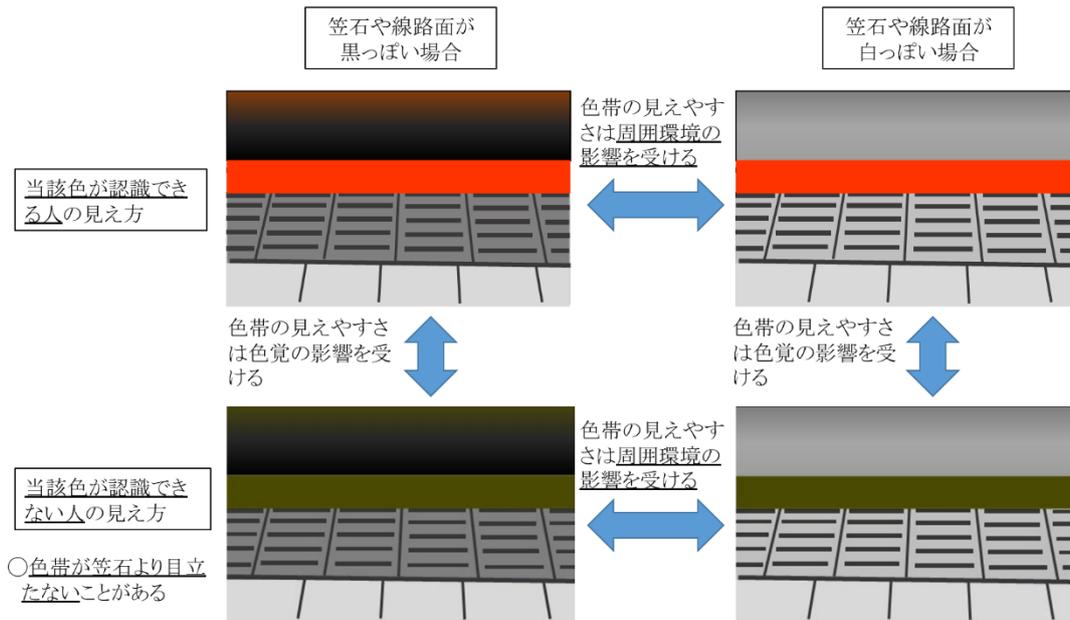
- 今回の検討は、ホーム縁端部における色帯や縞模様を施すなどの先進的な取り組みについて、ロービジョン者の視認性の観点で、効果の分析や検証を行うものであるが、現在の取り組みを否定するものではない。
- ただし、ホーム縁端部における視認性向上策の仕様は、導入しようとする鉄道事業者等が整備する線区や駅ホーム等の実状を踏まえて、安全性を中心とした十分な検討の上で決定すべきものであるが、本書と別添「駅ホームのホーム縁端部視認性向上に係わる調査検討報告書（平成30年3月）」に記載している知見を活かした効果的な取り組みが推進されるべきである。

- 今回の実証実験では、色帯方式、縞模様方式ともに一定の効果が認められ、どちらかの方式が否定されるものでは無かった。
- 今後整備するものについては、方式を統一すべきではないかとの声もあったが、視覚障害者の視機能の状況による個人差が非常に大きく、単純に最大公約数となるスペックを規定することは現実的ではない。
- その一方、視覚障害者の視機能の状況による個人差もあるものの、視認性向上策の選定にあたって注意または配慮すべきものが下表のとおり確認された。仕様等の選定にあたっては、十分な配慮が必要である。
- なお、安全な駅ホームの利用にあたっては、ホームドアやホーム縁端警告ブロックなども合わせた総合的な安全対策が必要である。

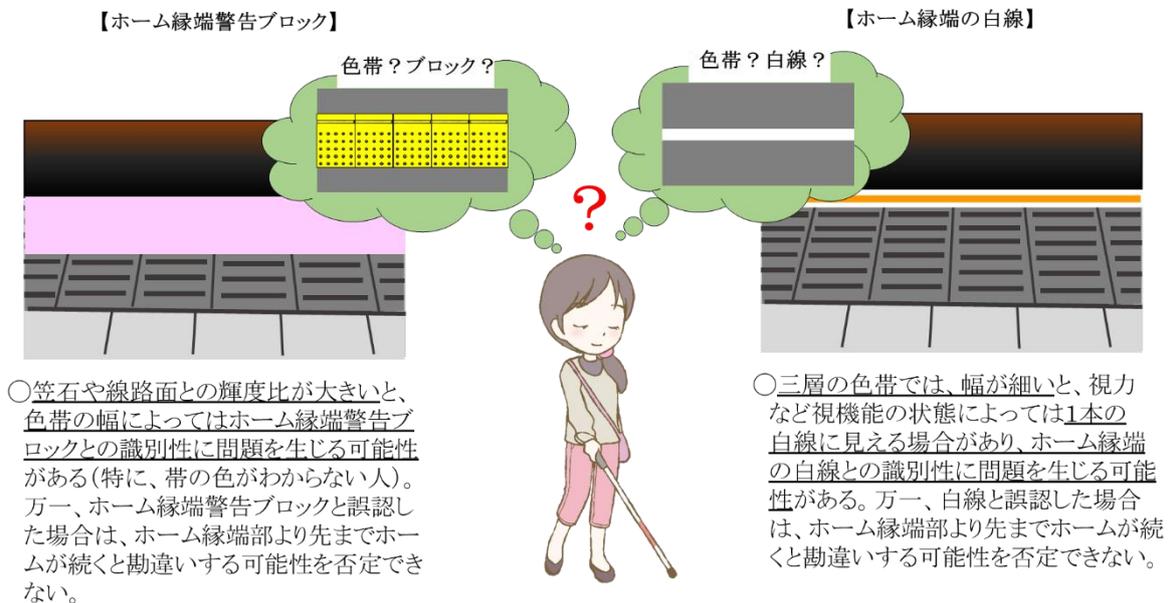
<色帯方式と縞模様方式の注意または配慮すべき事項>

色帯方式	縞模様方式
<ul style="list-style-type: none"> ○色帯の見えやすさ（周囲面との輝度比）は周囲環境の影響を受ける。 ○橙色や赤色の色帯は、当該色が十分に認識できない人にとっては目立たず、色帯が笠石より目立たない場合がある。 ○輝度比（色帯と周囲面）が大きいと視認性は向上する。しかし、輝度比が大きいと、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題を生じる可能性がある。万一、ホーム縁端警告ブロックと誤認した場合には、ホーム縁端部より先までホームが続くと勘違いする可能性を否定できない。 ○色帯の両側に輝度比を確保するためのラインを付加すると（三層の色帯）視認性は向上する。しかし、幅が細いと、視力など視機能の状態によっては1本の白線に見える場合があり、ホーム縁端の白線との識別性に問題を生じる可能性がある。万一、白線と誤認した場合には、ホーム縁端部より先までホームが続くと勘違いする可能性を否定できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○縞幅の細さによっては、目のちらつき、眼振*、眩しさを惹起させる場合がある。 ○縞模様の明るい面の輝度（反射率）が大きいと、縞幅や全体幅によっては眩しさを生じる場合がある。 ○赤色を含む縞模様の場合、赤色を十分に認識できない視覚障害者にとっては線路面との境界がわかりにくい場合があり、この傾向は縞幅が太い場合に大きい。 ※視覚障害者には、赤色部分が黒っぽく見え、線路面と同化して見える。 ○縞模様の線路側にラインを付加することで、ホーム縁端位置のわかりやすさが向上する。また、ラインの付加により眼振が軽減されるとの声もあった。 ○縞模様の全体幅が大きいと圧迫感を生じる場合がある。 ※眼振（眼球振盪）：意図せず眼球が揺れ動いてしまう症状のことで、物が揺れて見えたり、頭がくらくらするなどの自覚症状を伴うことがある。

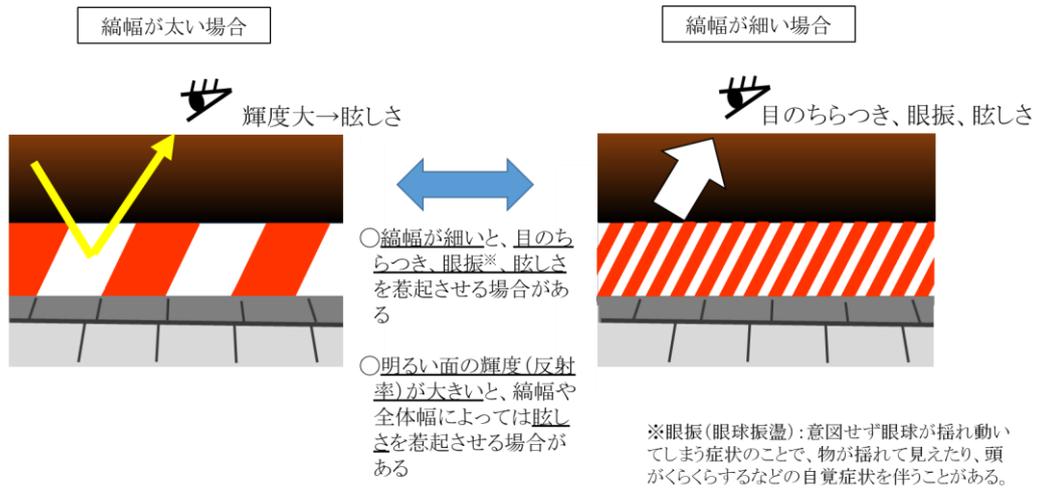
■ 色帯方式の注意または配慮すべき事項（その1） ～ 色帯の見やすさと周囲環境の影響



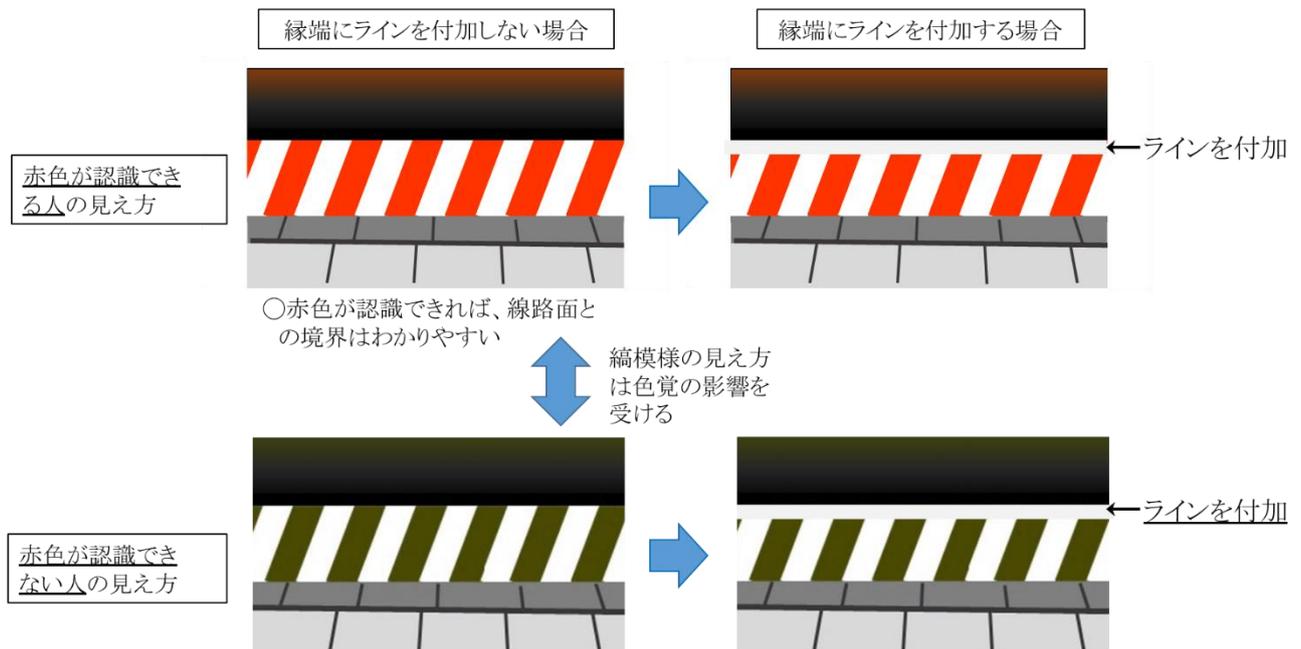
■ 色帯方式の注意または配慮すべき事項（その2） ～ ホーム縁端警告ブロック・白線との誤認の可能性



■ 縞模様方式の注意または配慮すべき事項（その1） ～縞模様による身体への影響



■ 縞模様方式の注意または配慮すべき事項（その2） ～縞模様の見え方とライン付加による効果



**駅ホームのホーム縁端部視認性向上に
係わる調査検討
報告書**

平成30年3月

目 次

1. はじめに	1
1. 1 調査の背景	1
1. 2 調査の目的と本報告書の位置付け	1
1. 3 視認性向上WG	2
1. 4 本書で用いる用語の定義	2
2. ロービジョン者の視機能の状況	4
2. 1 日本のロービジョン者数	4
2. 2 視覚障害の主原因疾患	5
2. 3 主原因疾患による視機能障害	5
2. 4 色覚異常	6
2. 5 視機能検査	8
3. 駅ホームからの転落等の経験をもつ視覚障害者に関する調査	14
3. 1 目的	14
3. 2 方法	14
3. 3 結果	14
3. 4 まとめ	16
4. 視認性向上策の有効性等に関する意見調査	17
4. 1 目的	17
4. 2 方法	17
4. 3 結果	17
4. 4 まとめ	23
5. 視認性向上策の導入状況に関する調査	24
5. 1 目的	24
5. 2 方法	24
5. 3 結果	25
5. 4 まとめ	42
6. 視認性向上策の物理特性に関する測定調査と実証実験条件の設定	44
6. 1 目的	44
6. 2 方法	44
6. 3 実測調査の結果を踏まえた実証実験条件の設定	46
7. 第1次実証実験	57
7. 1 目的	57
7. 2 方法	57
7. 3 結果	61

7. 4	まとめ	66
8.	第2次実証実験	68
8. 1	目的	68
8. 2	方法	68
8. 3	結果	74
8. 4	まとめ	91
9.	考察	93
	引用文献	97
	「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG」委員名簿	98
	参考資料（視認性向上WG議事概要）	99

駅ホームのホーム縁端部視認性向上に係わる調査検討

1. はじめに

1. 1 調査の背景

駅ホームにおける転落事故防止への取り組みは、視覚障害者の方をはじめ、全ての旅客にとって、大変重要な課題である。このため、これまでもハード対策やソフト対策など転落事故防止に向けた対策がなされてきた。

このような中、国土交通省は、平成28年8月に「駅ホームにおける安全性向上のための検討会」を設置し、ハード・ソフト両面からの転落防止に係わる総合的な安全対策の検討を行い、同年12月にその結果を中間とりまとめとして整理した。中間とりまとめでは、ホームドアや内方線付き点状ブロックなどの整備といったハード面での対策と、駅員等による誘導案内の強化と接遇能力の向上をはじめ、盲導犬の育成及び盲導犬貸与希望者等の駅における訓練への協力などといったソフト面での対策が示された。さらに駅ホーム縁端部における色帯や縞模様を施すなどの先進的な取り組みについては、これらの効果を専門家の意見も踏まえて分析を行い、効果を検証し、明度・輝度・コントラストへの配慮などの課題に継続して取り組むことが示された。

1. 2 調査の目的と本報告書の位置付け

鉄道事業者の中では、ホーム縁端警告ブロックの整備に加えて、色帯や縞模様などの塗装をホーム縁端部に施す取り組みもされている。こうした取り組みは、一般旅客にホーム縁端部の危険性を視覚的・心理的に訴えることで、軌道内転落や列車との接触事故を防止したり、駅係員や乗務員における監視業務の視認性を向上させることで戸挟み防止を図ることを目的としたものだが、ホームと線路部分のコントラストを高めるなど、ホーム縁端部の視認性を向上させることは、ロービジョン者の軌道内転落防止にも有効と考えられる。しかし、これらの取り組みは、各鉄道事業者が各々の視点で工夫を凝らしているため様々なタイプの方策があり、それらの特徴の整理や問題点の抽出・整理は行われていない。

このため、国土交通省は、平成29年3月に「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG（以下、「視認性向上WG」という。）」を設置し、主にロービジョン者を対象として、ホーム縁端部の視認性向上策の調査検討を行うこととした。

本報告書は、視認性向上WGで明らかとなった調査分析の結果をはじめ、議論で得られた知見をまとめたものである。本書に記載された内容は現時点（平成30年3月現在）のものであり、今後の改善によってより効果の高い視認性向上策が出てくることも考えられる。ホーム縁端部の視認性向上策の評価は、視覚障害者の視機能の状況による個人差が非

常に大きく、単純に最大公約数となるスペックを規定することは現実的ではない。最終的な仕様等は、ホーム縁端部における視認性向上策を導入しようとする鉄道事業者等が、整備する線区や駅ホーム等の実状を踏まえて、安全性を中心とした十分な検討のうえで決定すべきものであり、本書に記載している知見を活かした効果的な取り組みが推進されることを期待する。

1. 3 視認性向上WG

1.3.1 調査検討内容

- ・ 駅ホームから転落等の経験をもつ視覚障害者に対するヒアリング調査の実施
- ・ 駅ホーム縁端部視認性向上策の有効性等に関する専門家（有識者、歩行訓練士、視覚障害者団体代表者）へのヒアリング調査の実施
- ・ 駅ホーム縁端部における視認性向上策の実態把握調査の実施
- ・ 視覚障害者の協力を得て、ホーム縁端部視認性向上策の実証実験の実施
- ・ 駅ホーム縁端部の視認性向上策の検討

※なお、「色帯」、「縞模様」のように、床面への貼付けや塗装による視認性向上策を本調査検討の対象とし、「表示灯」のように電気設備を用いるものは実態把握調査のみ実施し、検討については対象外とした。

1.3.2 委員会構成（巻末名簿(p. 98)参照）

1.3.3 開催スケジュールと主な議論内容

○検討期間 平成28～29年度（3回のWGを開催）

第1回 平成29年 3月3日：調査検討の進め方

第2回 平成29年10月3日：実態調査結果等の中間報告と実証実験計画

第3回 平成30年3月23日：実証実験結果の報告と考察

1. 4 本書で用いる用語の定義

1.4.1 ロービジョン者に関する定義

ロービジョン者は視機能の上では全盲者と晴眼者の間に位置するが、全盲者との境界についても、晴眼者との境界についても定まった定義はないのが実情である。本研究では、何らかの視機能を有する視覚障害者を全てロービジョン者とした。したがって、矯正視力が0.01に満たない、光覚弁（光の有無のみを感受できる）、手動弁（眼前に提示された手の動きを感受できる）、指数弁（眼前に提示された指の数を数えることができる）はロービジョンに含めた。

反対に、晴眼者との境界についても定義は様々あるが、我が国には身体障害者手帳の制度があることから、視覚障害で同手帳（1級～6級）を取得している者（もしくは申請す

れば取得できる程度の者)に限った。

なお、ロービジョン者を弱視者と呼ぶこともあるが、医学分野では弱視という言葉がもっと狭義に用いられることから、本書ではこれと区別するため、ロービジョンという語を用いる。

1.4.2 ホーム上における位置に関する定義 (図 1-1)

- ・縁端部：ホームの長軸に沿った方向の端で、概ねホーム縁端警告ブロックまでの範囲を縁端部という。ピンポイント的に縁端部の際(きわ)を示すときは縁端という。
- ・終端：ホームの短軸に沿った方向の端。
- ・長軸：ホーム上の長い方の軸(列車進行方向と同じ)。
- ・短軸：ホーム形状の短い方の軸(旅客乗降方向と同じ)。

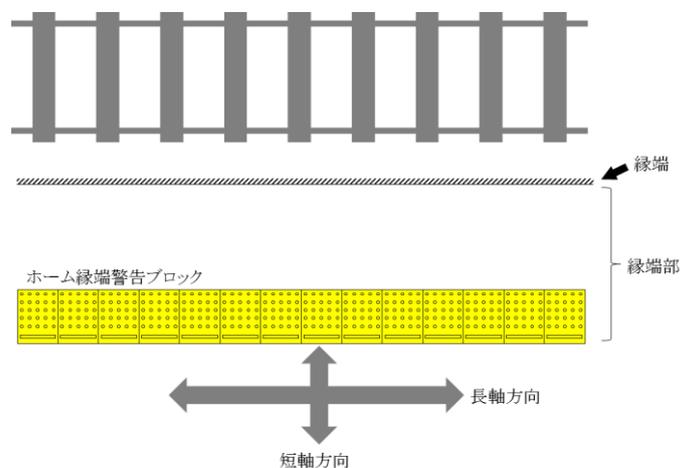


図 1-1 ホーム上における位置表示に関する定義

2. ロービジョン者の視機能の状況

2. 1 日本のロービジョン者数

厚生労働省の「平成 23 年生活のしづらさなどに関する調査」によれば、身体障害者手帳を所持する視覚障害者数は約 31 万 5500 人とされている。これには全盲者とロービジョン者が含まれる。全盲者とロービジョン者を区分する確定した定義は見当たらないが¹⁾、視覚障害者のうち光覚もない者は 2~3 万人程度であり²⁾、これ以外の、何らかの形で視覚を活用することが出来る人々をロービジョン者と定義するなら、日本におけるロービジョン者の人口はおよそ 29 万人程度ということになる。

障害者手帳の等級（障害等級）は以下の表に基づいて認定され、2 つ以上の障害が重複する場合は、重複する障害の合計指数に応じて認定される。合計指数による障害等級の算出は、各々の障害の該当する等級の指数を合計し、次の表により、障害等級を決定する。例えば、視力が 3 級で視野が 2 級という場合は、指数 7 と指数 11 の和が指数 18 となるため、障害等級は 1 級となる。

表 2-1 視覚障害とそれに対応する障害等級

級別	指数	視覚障害
1 級	18	両眼の視力の和が 0.01 以下のもの
2 級	11	1. 両眼の視力の和が 0.02 以上 0.04 以下のもの 2. 両眼の視野がそれぞれ 10 度以内でかつ両眼による視野について視能率による損失率が 95% 以上のもの
3 級	7	1. 両眼の視力の和が 0.05 以上 0.08 以下のもの 2. 両眼の視野がそれぞれ 10 度以内でかつ両眼による視野について視能率による損失率が 90% 以上のもの
4 級	4	1. 両眼の視力の和が 0.09 以上 0.12 以下のもの 2. 両眼の視野がそれぞれ 10 度以内のもの
5 級	2	1. 両眼の視力の和が 0.13 以上 0.2 以下のもの 2. 両眼による視野の 2 分の 1 以上がかけているもの
6 級	1	1. 眼の視力が 0.02 以下、他眼の視力が 0.6 以下のもので両眼の視力の和が 0.2 を超えるもの

表 2-2 合計指数による障害等級

指数の合計	障害等級
18 以上	1 級
11～17	2 級
7～10	3 級
4～6	4 級
2～3	5 級
1	6 級

2. 2 視覚障害の主原因疾患

2001 年から 2004 年において、障害者手帳を新規交付された 18 歳以上の視覚障害者の身体障害者診断書・意見書に基づく調査では、視覚障害の主原因疾患の第一位は緑内障であり、次いで糖尿病網膜症、網膜色素変性症、加齢黄斑変性症を主とした黄斑変性症の順となっている。これらの上位 4 位の疾患で全体の 62.5%を占めている（図 2-1）³⁾。

同様に、全国調査によるデータとして、若生ら（2014）によるものもある（図 2-2）⁴⁾。こちらにおいても、上位 4 位の原因疾患名とその順位は上記のデータと変わらないことから、これらが近年の障害者手帳取得者の代表疾患であると言える。

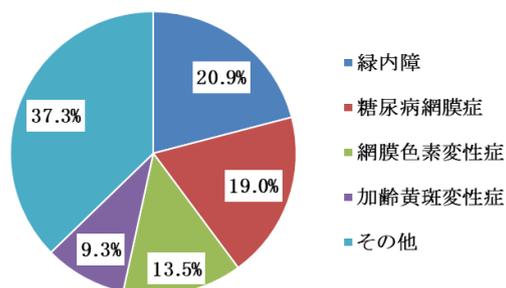


図 2-1 原因疾患名とその割合 ³⁾

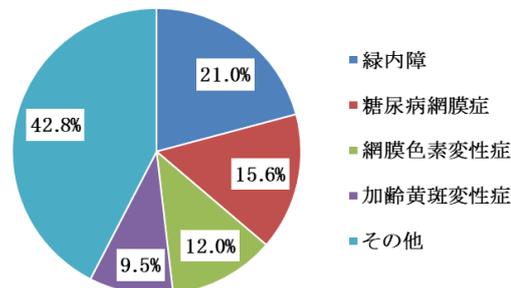


図 2-2 原因疾患名とその割合 ⁴⁾

2. 3 主原因疾患による視機能障害

視覚障害をもたらす各疾患により、特徴的な視機能の障害がある。視覚障害の主原因疾患の上位 4 位を占める疾患の視力・視野障害には、表 2-3 に示したような例がある。

表 2-3 各疾患に関連する特徴的な視力・視野障害の例

原因疾患名	関連する視力・視野障害
緑内障	固視点（眼を動かさないで見る一点）近傍の暗点、弓状暗点、初期は不規則性狭窄、末期は求心性視野狭窄、視力は末期まで低下しないことが多い
糖尿病網膜症	視力低下、飛蚊症、網膜剥離
網膜色素変性症	早期から夜盲、中心視野は末期まで保たれる、視力は末期まで低下しないことが多い、病変部に応じて、求心性視野狭窄・輪状暗点・島状暗点などが出る、暗順応遅延
加齢黄斑変性症	中心暗点、周辺視野は保たれやすい、視力低下、変視症

これらの疾患は上記のように、視野欠損、暗点、視力低下等を招く。そのため、日常生活においてはこれらの症状により、視認性に重篤な障害が生じる。ロービジョンの見え方の一例を図 2-3～図 2-7 に示す。



図 2-3 正常視野の見え方

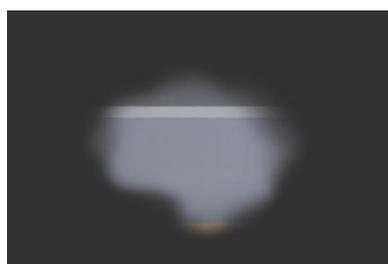


図 2-4 求心性視野狭窄の見え方

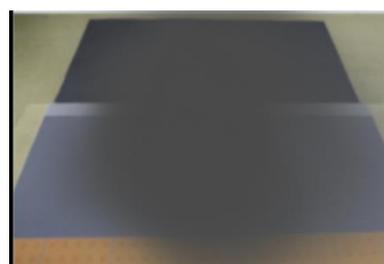


図 2-5 中心暗点の見え方

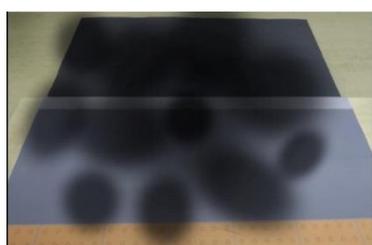


図 2-6 暗点が複数ある場合の見え方



図 2-7 強度近視の見え方

なお、視機能の障害には、表 2-3 で示したもの以外にも、羞明、眼振、コントラスト感度低下、逆光条件時の視力低下、暗順応・明順応遅延などがある。

2. 4 色覚異常

日本の法定義に基づく視覚障害では、障害を視力と視野に限定しているが、視覚障害者の中には、疾患の状態に伴い、色覚障害を併せ持つ者がいる。本節では、色覚とその異常について述べる。

2.4.1 色覚とは

色覚とは、可視光線（400～800 nm）の各波長に応じて起こる感覚をいう。

眼の網膜には、長波長（565 nm）、中波長（545 nm）、短波長（440 nm）付近の光に感度の高い視物質を持つ3種類の錐体（すいたい）が存在し、それぞれL-錐体（旧：赤錐体）、M-錐体（旧：緑錐体）、S-錐体（旧：青錐体）と呼ばれている。目に光が入るとこの錐体の視物質が応答し、その情報が網膜から視神経を伝わって大脳皮質の視覚中枢に運ばれ、色覚が起こる⁵⁾。色覚異常には、先天色覚異常と後天色覚異常があり、以下にその概要を示す。

2.4.2 先天色覚異常

先天色覚異常は、先天的に錐体細胞のどれかに異常があるか、または欠損していることによって、正常視覚の人と同じように色を見分けることができない状態をいう。その多くが視力や視野は色覚正常者と変わらない。先天色覚異常の分類を表2-4に示す。

L-錐体が欠損している場合は1型2色覚、働きが弱い場合には1型3色覚となる。赤い光を感じる視細胞が弱い、もしくは欠損しているため、赤を暗く感じる。また、赤系の色の差異がわかりにくい。

M-錐体が欠損している場合には2型2色覚、働きが弱い場合には2型3色覚になる。1型と異なり赤を暗く感じることはないが、1型同様に赤系の色の差異がわかりにくい。また、赤と橙、橙と黄色などの差異がわかりにくいという特徴がある⁶⁾。

1型と2型の色覚異常は、例えば隣り合う赤と緑の違いが見分けにくいなど、見え方に共通する点があり、2つを合わせて赤緑色覚異常と呼ぶことがある。L-錐体とM-錐体を特徴づける遺伝子はX染色体に並んで乗っているため、X染色体が1本しかない男性ではその頻度が高く、割合は、日本人男性で5%程度、女性で0.2%程度である。

S-錐体が欠損している場合には、3型2色覚、働きが弱い場合には3型3色覚となる。S-錐体の先天的な異常は少なく、10万人に1人と言われている。青系の色の差異がわかりにくい。また、隣り合う青と黄色の差異が分かりにくいなどの特徴から、青黄色覚障害と呼ばれることがある。原因となる遺伝子は常染色体にあるため、出現に男女差はない。

錐体を3つのうち1種類しか持たない場合や、錐体自体がなく杆体しか持たない場合もある。10万人に1人以下の割合であり、多くがロービジョンになる。

表 2-4 先天色覚異常の分類（加藤ら（2010）⁷⁾ を一部改変）

新用語	旧用語	赤	緑	青	特徴
1色覚	1色型色覚（全色盲）				錐体がないか、もしくは1つしかない
杆体1色覚	杆体1色型色覚	×	×	×	モノクロに見える。視力が低い。
錐体1色覚	錐体1色型色覚	●	×	×	
		×	●	×	
		×	×	●	
2色覚	2色型色覚				錐体の1つがない
1型2色覚	第1色盲（赤色盲）	×	●	●	赤緑型色覚障害と呼ばれることがある。
2型2色覚	第2色盲（緑色盲）	●	×	●	
3型2色覚	第3色盲（青色盲）	●	●	×	男女差なし。青黄色覚異常と呼ばれることがある。
3色覚	異常3色型色覚				錐体の1つの働きが弱い
1型3色覚	第1色弱（赤色弱）	▲	●	●	赤緑型色覚障害と呼ばれることがある。
2型3色覚	第2色弱（緑色弱）	●	▲	●	
3型3色覚	第3色弱（青色弱）	●	●	▲	男女差なし。青黄色覚異常と呼ばれることがある。
正常		●	●	●	

2.4.3 後天色覚異常

後天色覚異常は、多くの場合、視力、視野などの視機能障害とともに発現する⁸⁾。片眼ずつに起こることが多く、疾患の経過とともに異常の程度が変化することがある。また、後天性のため、色覚の異常を本人が自覚していることが多い。色覚異常は、大きく分けて赤緑色覚異常、青黄色覚異常、後天1色覚に分類される。軽度異常の場合は青黄色覚異常が検出されやすく、進行すると青黄色覚異常に加えて、赤緑色覚異常が現れ、最重度の場合には1色覚となる⁹⁾。これは、S-錐体がM-錐体やL-錐体と比べて数が少なく、脆弱で障害されやすいためと考えられている。したがって、後天色覚異常の場合、軽度異常を除いては典型的パターンを呈することは少なく、明確に分類することは難しいとされている¹⁰⁾。

全色盲の場合は、環境や視対象物がモノクロのように見え、先天性、後天性に係わらず、環境を判断する手がかりとして、輝度コントラストを用いている。

2.5 視機能検査

視機能を測定する検査は各種あるが、本節では、本報告書の視機能検査で実施した視力検査、視野検査、色覚検査について述べる。

2.5.1 視力検査

視力とは、空間における物体の存在や形状を認知する能力をいう。視力値 (V) は 2 点が分離して見分けられる最小視角の逆数で表す(図 2-8)。2 点の最小分離閾は対応する網膜の部位で著しく異なり、中心窩の視力と比較して周辺の視力は急激に悪くなる。

視力を測定するための視標は、ランドルト環 (図 2-9) が基本である。白地上に外径 7.5mm、太さ 1.5mm の黒色の輪に 1.5mm の切れ目を持つ視標を 5m の距離から認知できる視力を 1.0 とする。なお、ランドルト環と「ひらがな」や「カタカナ」等を組み合わせた視標 (万国式視力表) が日本では広く使われているが¹¹⁾、この他にも主に欧米で広く使用される Snellen チャートや ETDRS チャート、目から 30cm 内のものを見るための視力 (近見視力) の測定に用いる近見視力表などもある⁷⁾。

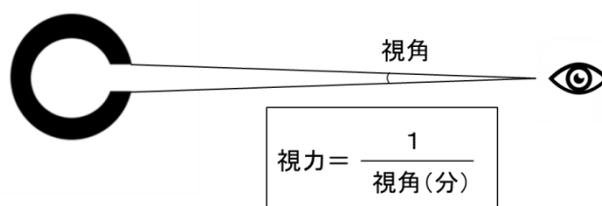


図 2-8 視力検査の原理

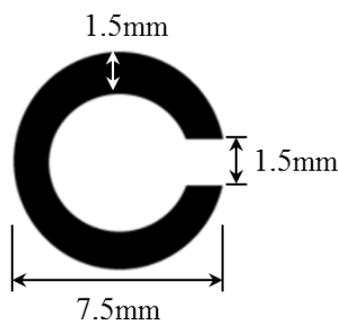


図 2-9 ランドルト環

本報告書における被検者の視力検査の方法は以下の通りであった (図 2-10)。視力検査では、ランドルト環が 1 つだけ印刷されたカード式視力表 (字ひとつ視力表) を用いて検査を実施した (図 2-11)。被検者から 5m の位置で呈示した 0.1 の視標が見えない場合には、0.1 の視標が判読できるところまで前進して検査した。0.1 の視標から被検者までの距離を X とすると、視力は $0.1 \times X/5$ となる。眼前 50cm で 0.1 の視標が見えていない場合は、視力は 0.01 未満となり、さらに指数弁、手動弁、光覚弁の測定に進んだ。指数弁の測定は、眼前で提示した指の本数を答えさせた。指数弁がわからない被検者には、さらに手動弁の測定に進んだ。眼前で手を上下、左右に動かして、動きの方向を答えさせた。手動弁が分からない被検者には、さらに光覚弁の測定に進んだ。測定眼にペンライトで直接光を当て、光を感じるかどうかを回答させた。光を感じる場合は光覚弁、まったく感じない場合は光

覚なしとした。

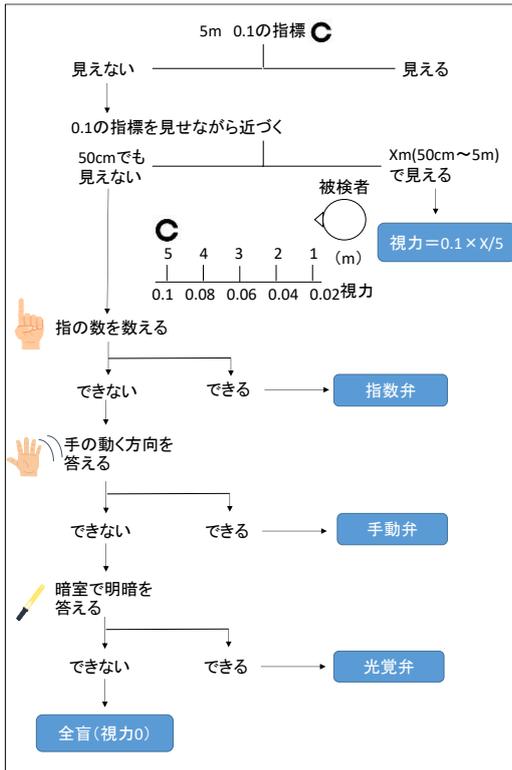


図 2-11 視力検査の様子

図 2-10 視力検査の流れ（加藤（2010）を一部改変）⁷⁾

2.5.2 視野検査

視野とは、視線を固定した状態で見える範囲をいう。正常眼の視野は、外方 100～110 度、内・上方 60 度、下方 70～75 度前後であり、正常な人でも年齢やその時の体調など状態によってこの広さには変動があると言われている。視野の異常には大きく分けて、「狭窄」、「暗点」、「その組み合わせ」があるとされている¹²⁾。

本研究における視野検査は、手動式視野計（東大式視野計；図 2-12）によって実施し、周辺視野および視野内の暗点の有無を測定した（図 2-13、図 2-14）。対象者がロービジョン者であることを考慮して、通常、中心視野の測定に用いる I/2 視標や周辺視野の測定に用いる I/4 視標より大きい、直径 10mm の白色視標を用いた。

なお、視野検査に用いられる視野計には、手動式視野計（東大式視野計）の他に、ゴールドマン視野計やハンフリー自動視野計等がある。



図 2-12 手動式視野計（東大式視野計）



図 2-13 視野検査の様子

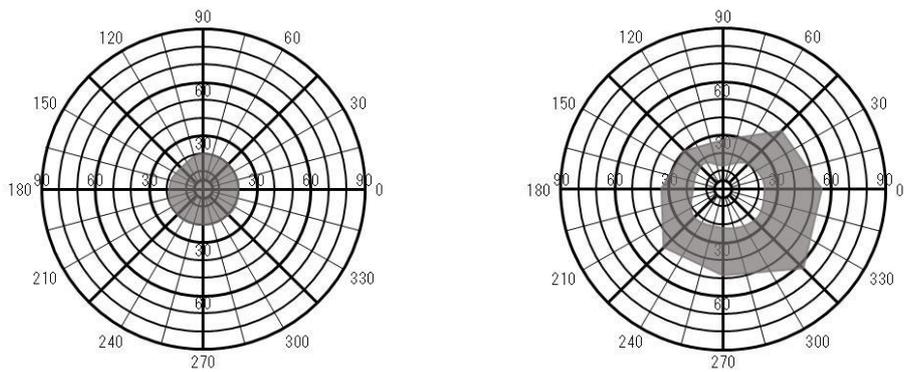


図 2-14 視野検査結果の例

(左：視野狭窄、右：中心暗点のある視野狭窄)

2.5.3 色覚検査

色覚検査の代表的なものには、仮性同色表、色相配列検査、アノマロスコープによる検査がある（表 2-5）。

本研究における色覚検査では色相配列検査のうち、定量的色覚検査 PV-16（株式会社ティエムアイ）を用いた（図 2-15）。これはロービジョン者にも見えやすいよう、一般的な色相キャップを直径 1cm から 3.3cm に大きくしたものである（視距離が 30cm の場合に視角を 2° から 6.3° に拡大）。検査（図 2-16）において 15 個のキャップを色相順に正しく並べられた場合は、検査結果が円状になるが、正しく並べられない場合には検査結果が円形から逸脱する（図 2-17）。

表 2-5 色覚検査の種類と特徴

検査法	特徴
仮性同色表	<ul style="list-style-type: none"> ○石原式色覚検査表に代表される、数種類の色がモザイク状に配置された絵や数字を用いる検査。 ○同じ色の点を結ぶと数字や形などの図形になり、被験者はそれを読み上げる¹³⁾。 ○色覚異常者は、異なる色を同じ色と認識する（仮性同色）など、色覚異常のない人とは見え方が異なるために回答も異なり、色覚異常の疑いが検出される。
色相配列検査	<ul style="list-style-type: none"> ○色相の異なるキャップを色の近い順に並べていく検査。 ○生活上の実際的な問題とよく関連した結果が得られるとされ、色覚異常の程度判定に用いられる。 ○良く用いられるパネル D-15 テストは、正常及び中等度以下の色覚異常と強度色覚異常に分けることができる。また、強度で典型的な回答パターンを示す場合には、色覚異常の型を判定することができる。
アノマロスコープ	<ul style="list-style-type: none"> ○特定の光を用いて色合わせ法検査を行う検査。 ○特殊な装置を必要とするが、最も信頼度の高い検査として、色覚異常の確定診断に用いられる。



図 2-15 パネル D-15



図 2-16 パネル D-15 による色覚検査の様子

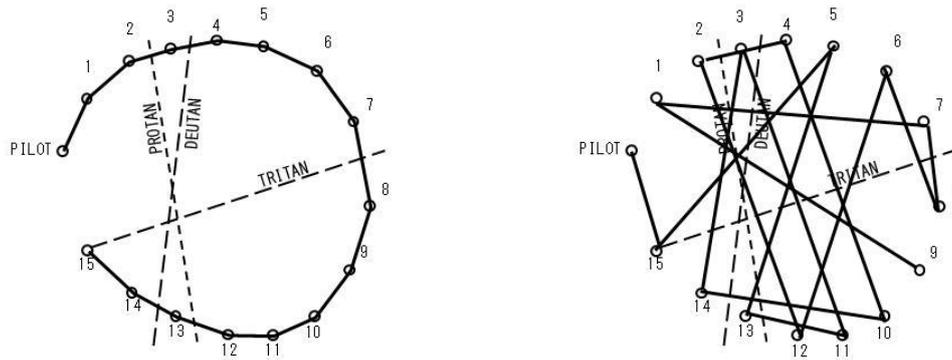


図 2-17 色覚検査結果の例
 (左：正常色覚、右：重度の色覚異常)

なお、本研究で実施した視機能検査においては、検査装置一式を慶応義塾大学日吉心理学教室からお借りした。また、検査の実施と検査結果の分類に当たっては井上眼科病院に多大なるご協力を頂いた。

3. 駅ホームからの転落等の経験をもつ視覚障害者に関する調査

3.1 目的

駅ホームから転落経験もしくは転落しそうになった経験（以下、まとめて不安全経験という）のある視覚障害者において、視覚等の属性や経緯等に関連性がないかを調査することを目的とした。

3.2 方法

駅ホームでの不安全経験をもつ視覚障害者をメーリングリスト等で募集し、応募者に対してヒアリングを実施した。なお、メーリングリストへの掲載に当たっては日本盲人会連合、日本網膜色素変性症協会（JRPS）、弱視者問題研究会などにご協力頂いた。

3.2.1 調査対象

募集対象は「過去概ね5年以内に駅ホームからの転落経験もしくは転落しそうになった経験をもつ視覚障害者」として、地理的範囲は首都圏および関西圏とした。

3.2.2 調査内容

この調査では、当該の不安全経験のあった現地に赴き、当時の状況（歩いていた場所、不安全の原因など）を含めて、経緯を詳しく聞き取った。

3.3 結果

36名から応募があり、内容を精査して優先度が高いと判断した17名に対して調査を行った。結果的に、17名のうち5名は全盲者であり、残りの12名がロービジョン者であった。

12名のロービジョン者の疾患の内訳を表3-1に示す。全体の3分の2に当たる8名を網膜色素変性症が占める結果となった。

表3-1 調査に参加したロービジョン者12名の疾患の内訳

疾患名	人数
網膜色素変性症	8名
桿体錐体ジストロフィー	1名
スティーブンス・ジョンソン症候群	1名
先天性緑内障	1名
脳外傷	1名

12名のロービジョン者の矯正視力の内訳を表3-2に示す（矯正視力は良い方の目でカウントした）。手動弁が全体の3分の1に当たる4名を占める一方、矯正視力が0.5以上と高い者も2名存在した（但し、この2名はいずれも視野が狭いものであった）。

表 3-2 調査に参加したロービジョン者 12 名の矯正視力の内訳

矯正視力	人数
手動弁	4 名
矯正視力 0.1 未満	4 名
矯正視力 0.1 以上 0.5 未満	2 名
矯正視力 0.5 以上	2 名

12 名のロービジョン者の視野（良い方の目でカウント）の内訳を表 3-3 に示す。視野が 10 度未満の者が半数を占めた。

表 3-3 調査に参加したロービジョン者 12 名の視野の内訳

矯正視力	人数
5 度未満	4 名
5 度以上 10 度未満	2 名
輪状暗点	2 名
問題なし	3 名
検査不能	1 名

12 名のロービジョン者の障害者手帳の等級の内訳を表 3-4 に示す。視覚障害が重度に分類される 1 級と 2 級の者が 100%を占めた。

表 3-4 調査に参加したロービジョン者 12 名の障害者手帳投球

矯正視力	人数
1 級	8 名
2 級	4 名

12 名のロービジョン者の色覚の内訳を表 3-4 に示す。何らかの異常のある者（「全くわからない」と「わかりにくい」の合算）が全体の 6 分の 5 に相当する 10 名に上った。サンプル数が限られているため断定的なことは言えないが、実証実験においては色覚との関連も検討する必要がある。

表 3-5 調査に参加したロービジョン者 12 名の色覚の内訳

矯正視力	人数
全くわからない	2 名
わかりにくい	8 名
異常なし	2 名

3. 4 まとめ

- ・不安全経験者には網膜色素変性症の割合が多かった。
- ・不安全経験者には視野狭窄の割合が多かった。
- ・視覚障害者手帳3級以下では転落経験者は見られなかった。
- ・ホームと車両の隙間に落足した例も少なくなかった。
- ・日射が逆光になる場合や混雑している場合など、環境条件のために歩行面が見えなくなったケースもあった。
- ・ホーム縁端部における視認性向上策の方式や仕様に、一定の基準を期待する意見が多く見られた。

4. 視認性向上策の有効性等に関する意見調査

4. 1 目的

調査の目的は、今回の対象としたホーム縁端部視認性向上策である「色帯方式」と「縞模様方式」(図4-1)の有効性等について有識者(歩行訓練士含む)および当事者から意見を得ることである。

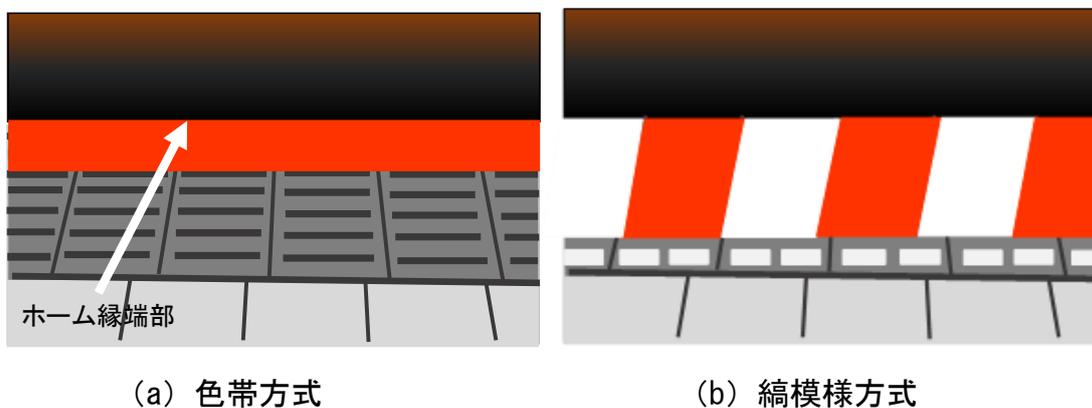


図4-1 ホーム縁端部視認性向上策の例

4. 2 方法

本節では、駅ホーム縁端部視認性向上策の有効性等について、有識者および当事者を対象とした意見調査の方法について述べる。意見調査は有識者および当事者へのヒアリングまたはアンケートにより行った。

4.2.1 調査対象

視覚障害に関する有識者3名と当事者3名にヒアリングを行った。また、有識者と当事者24名にアンケート調査を行った。アンケートは24名中11名から回答が得られた。アンケート回答者の内訳は有識者10名、当事者1名であった。ヒアリングの回答(計6名)とアンケートの回答(計11名)を合わせて、合計17名分のデータを集計した。

4.2.2 調査内容

調査の具体的内容を以下に示す。

- ・色帯方式について(意見、改善策、その他の考え)
- ・縞模様方式について(意見、改善策、その他の考え)
- ・駅ホーム縁端部視認性向上策が晴眼者に及ぼす影響について
- ・駅ホーム縁端部視認性向上策についての要望
- ・その他

4. 3 結果

本節では、有識者および当事者を対象としたヒアリング調査およびアンケート調査の回答結果をまとめている。

4.3.1 色帯方式について

「色帯方式」についての意見、改善策などに関する主な回答を以下に示す。

①色帯方式の効果について

- ・色帯があることにより、縁端部が十分認識できると思われる。

②色帯の色や周囲とのコントラストについて

- ・色は統一した方がよい。
- ・赤や黄色を使うことで一般の晴眼者にも認識しやすくなる。
- ・オレンジはホーム縁端警告ブロックの黄色と誤認する可能性がある。
- ・オレンジ色は見にくい。退色するとなおさら見にくくなる。
- ・輝度比が低いと色帯が見えないが、高過ぎるとホーム縁端警告ブロックとの誤認が気になる。
- ・色帯が一色の場合、周辺との対比が取れない状況もあり得る。
- ・明るさや色や幅によっては色帯が見えない、または、溝に見える、突出して見えるなど、違和感のある見え方になるのではないか。
- ・隣接面との輝度コントラスト（輝度比）が重要であるが、隣接面の色によって影響を受けやすい。また、屋外ホームでは線路面との輝度比が昼間と夜間で変わる。

③ホーム縁端領域に対する利用者の認識への影響について

- ・色帯があることで、色帯内側のクリンマイル上の歩行を許容しているように見える。
- ・ホーム縁端警告ブロックより外側を塗りつぶすことで、笠石上は危ない箇所であることを示すことができ、ホーム縁端警告ブロックとの誤認も避けられる。

4.3.2 縞模様方式について

「縞模様方式」についての意見、改善策などに関する主な回答を以下に示す。

①縞模様方式の効果について

- ・縞模様方式は視認性が高いと思われる。
- ・縞模様であれば、単色よりも縁端部の危険性を認識しやすくなると思われる。
- ・多くの場合、CPラインより幅が広く、縁端部の歩行抑止にも効果があると思われる。
- ・縞模様自体に輝度の異なる情報が含まれるため、周面の線路面やホーム面の色（輝度）に関係なく、目立つと考えられる。
- ・色帯方式より警告性が高くて良いと思う。

②縞模様方式の色やコントラストについて

- ・色については、赤／白が適当である。
- ・色については、赤／白は違和感がある。
- ・縞間のコントラストが大きい時、縞模様の暗い側が溝のように見えてしまう。
- ・白は汚れやすい。
- ・1型色覚異常の人にとっては、赤は暗く見えるため黄色を基調とすべきである。
- ・ロービジョン者（加齢黄斑変性症の場合など）は色の判別が困難。コントラストの変化により境界や輪郭を判別する傾向が強い。縞模様でコントラストの強い配色が望ましい。

③縞模様方式の幾何デザインについて

- ・縞幅が広過ぎる場合は、暗い縞が溝のように見え、明るい縞が飛び石のように見えるのではないか。
- ・縞幅を狭くすることによって、暗い縞が溝のように見え、明るい縞が飛び石のように見えることを防げるのではないか。
- ・JIS の安全標識と同じ方式が望ましいため、縞模様が適当である。
- ・縁端部以外にも縞模様を引いてある箇所はあるが、縁端部の縞模様を別の意味に捉えることはないと思うので、注意を要するところには縞模様をたくさんつけても良いと思う。

④縞模様方式の懸念事項について

- ・縞模様が歩行の平衡感覚を阻害する可能性が懸念される。
- ・錯覚に気をつける必要がある。
- ・歩行の平衡感覚を阻害する可能性がないか。ホームの長軸方向全体に使われた場合、列車が動いている時に、縞模様近辺を長く歩行する場合の影響を検証する必要がある。
- ・縞模様の場合は、モアレ（盛り上がりが見える錯覚）に気をつける必要がある。
- ・色によっては遠近感が分からなくなり、縁端位置がわからなくなるかもしれない。

4.3.3 色帯方式と縞模様方式の両者の影響などについて

「色帯方式」と「縞模様方式」の両者についての意見、改善策などに関する主な回答

①晴眼者にとっての意義、影響などについて

- ・晴眼者にとって安全上の悪影響はないと思われるので、見た目に違和感があっても視覚障害者優先で考えれば良い。
- ・晴眼者にとっても縁端部の注意喚起は重要である。
- ・晴眼者にとっても輝度比の確保が必要である
- ・啓発や周知の活動が必要である
- ・縞模様方式は視覚的にうるさいという批判が考えられる
- ・音と違い、視覚は見ないようにすることができる
- ・ホームからの転落事故については視覚障害者対策も重要だが、転落数は酔客がトップなので、酔客対策が必要である。
- ・超高齢化社会では、高齢者の多くがロービジョン者になることを考えれば、見た目にうるさいことが、危険回避につながるので、視覚障害者だけのものとする必要はない。
- ・煩わしさを感じない輝度比、風景・背景に伴う錯覚や見落とし、加齢による視機能の低下に配慮したホーム縁端部視認性向上策の検討が必要であると思う。

②心身に及ぼす影響（懸念事項）について

- ・癲癇や眼振を誘発しないか

③ホーム上における情報過多に関する問題について

- ・ホーム面のカラーリング(視覚障害者誘導用ブロック、列車扉位置、整列位置、歩行ゾーン、乗車待ち禁止、左右通行区分、床面広告等) が情報過多となる可能性が懸念される

④ホーム縁端領域に対する利用者の認識への影響について

- ・色帯方式や縞模様方式があることで、ホーム縁端警告ブロックより線路側を歩く人が増

加しないか。

⑤代替方式について

- ・安全マーキングは将来的に光や音声による警告への置き換えを前提にすべき

4.3.4 駅ホーム縁端部視認性向上策についての要望

駅ホーム視認性向上策についての主な要望を以下に示す。

①ホーム上や線路側の照度および照度に関する実験条件について

- ・線路側は地下駅や地上駅でも夜間は暗く、昼間地上駅だと光により白っぽくなると思われる。実験時は手前のホーム側だけでなく、奥の線路側をどうするか考える必要がある。
- ・朝方や夕方は太陽の反射で羞明の問題が生じるので、背景の問題も重要。
- ・屋外ホームでは昼と夜で状況が一変するので、考慮する必要がある。
- ・照度も見やすさに影響してくると思うので、縁端部を明るくする方向が良いと思う。
- ・照明を一定レベル以上に装備することは必要な条件であると思う。

②色覚障害に対する配慮について－明度・輝度、配色について

- ・色覚異常のある人のために明度・輝度・配色に気をつけるべき。
- ・色帯及び縞模様方式ともに、明度の低い色は使用しない方が良い。ロービジョン者の多くは色差ではなく明度差を活用して歩行。明度が低くかつ照明が暗い場合は、色帯または縞模様の明度の低い方が溝や障害物であるように見え、足を踏み出すことができない。
- ・配色に気をつける必要がある（赤色は色覚の状況によっては黒っぽく見えるなど）。
- ・視覚障害者には色がわからない人がいることを考えると、彩度より、明度・輝度が重要。

③周知活動の重要性

- ・どの方式にせよ、周知徹底が必要。
- ・新たなものを導入する際には、そのものを利用者に周知する必要がある。

④総合的な施策の必要性

- ・ホーム縁端警告ブロックやホーム柵などの対策と合わせて、検討してほしい。
- ・他の方策と合わせて総合的に検討する必要がある。

⑤方式の統一性や方式の選択について

- ・全ての駅で統一して視認性向上策を行う必要がある
- ・縁端部の視認性向上は、視覚障害者の大部分をしめるロービジョン者にとっては重要である。10万人以上利用など条件をつけず、全ての駅で統一して行われる必要がある。
- ・検証以前に、方策の統一を目指すことが先決である
- ・転落防止の効果が大きい方を選ぶべき
- ・色帯方式と縞模様方式のいずれかに統一するのは難しいのではないか。
- ・色帯方式と縞模様方式のそれぞれに長所も短所もあるだろうから、どちらかに統一という方向より、満たすべき要件を明らかにする方向が現実的ではないか。

⑥色の選択について

- ・色の組み合わせに種類があるのは混乱の元なので、可能な限り統一すべき
- ・赤色の使用は視覚障害者にとって比較的識別しやすく、色として「警告」「注意」「危険」のイメージもあるのでよい。

⑦幾何デザインについて

- ・縞模様方式が良いと思う。色帯方式を好む人のために、折衷案として、例えばホーム縁端部は縞模様、その内側を色帯とするハイブリッド方式を提案する。
- ・人間の目には縦線や横線より斜め線は刺激が強く斜め縞はインパクトが強いので、縁端に直行する向きの縞と、縁端を示す色帯を組み合わせるのが良い。

⑧ホーム縁端警告ブロックとの誤認

- ・ホーム縁端警告ブロックに似た黄色系は避けるべきである。
- ・案内や注意喚起のサインは少ないほど良い。
- ・ホーム側との輝度比だけでなく、線路側との見やすさも検討する必要がある。

⑨ホーム縁端警告ブロックよりも線路側を歩行させない対策の必要性

- ・ホーム縁端警告ブロックよりも線路側を歩行させない対策が必要である。
- ・ホーム縁端警告ブロックと着色部分の間は、注意喚起の黄色と禁止の赤との間のグレーゾーンであるとの誤解に繋がらないか。利用者の正しい理解に繋げていく方策も必要。
- ・縁端部が視認しやすくなることはよいと思うが、目立ちすぎるとそこを目印にを使って移動する人も出てくるので、難しい。そういう意味では赤は無難だと思う。

⑩実験方法や検討自体についてのご意見

- ・色帯方式と縞模様方式の効果の違いをきちんと実験すべき
- ・(地下鉄駅で採用されている) 縞模様が地上駅にどれほど有効か、(地上駅で採用されている) 色帯が地下駅にどれほど有効かを検証する必要があるのではないか。
- ・幾何学的な設計要件は、視認性を考慮して設計されている横断歩道を調べては如何か。
- ・目的(「段差の認識」「歩行の抑止」「立ち入り禁止」)を整理してから仕様を検討すべき
- ・誤認を想定する際には、それによって起こり得る事態の重大性まで含めて考える必要があるのではないか(ブロックとの誤認と工事の注意喚起との誤認では、意味合いが違う)。
- ・安全向上に向けた取り組みを推進してほしい。
- ・色帯方式や縞模様方式の有効性がわからないため必要性がわからないが有効性が明らかになれば自ずと普及するのではないか。

⑪色帯方式および縞模様方式以外の縁端部視認性向上策

- ・LED ランプなどをホーム端に沿って並べ、通常は全 LED を点滅し、電車が入ってくる時は進行方向に向けて順次点灯して、動きで警告効果を上げるのがよいと考える。
- ・色の塗られている部分の杖で触った感じが他と違う(ざらざらしているなど)とより効果的だと思う。
- ・ホーム縁端警告ブロックより外側を塗りつぶすことで、色によっては遠近感がわからなくなり、縁端位置がわからなくなるかもしれない。
- ・ホーム縁端警告ブロックをホーム縁端まで敷設し、その上に立ち止まらないことを基本にした方がよい。敷設が困難なら誘目性と視認性に優れた黄の色帯にした方がよい。・ホーム縁端部に輝度の高い LED を直線状に敷設し、平時：常時点灯、電車接近時：点滅、電車到着時：乗車位置のみ点灯とする。設置コストは比較的安く抑えられると思うし、聴覚障害者の安全対策にも奏功するのではないか。

4.3.5 対象とするロービジョン者の視機能の状態、その他のご意見など

視認性向上策が対象とすべき視機能状態はどの程度を想定するかということについての意見が得られた。その他のご意見を以下に示した。

①対象とするロービジョン者の視機能の状態についての想定について

- ・対象範囲の下限は、歩行面に敷設されるので、明るさとコントラストが確保されていれば、指数弁以上であれば見えるのではないかと。手動弁では厳しいと思われる。
- ・下限は、白杖をシンボルケーンとして使っている人くらいと思われる。それより重度になると、視認性向上策があっても見つけられないのではないかと。
- ・対象範囲の上限は難しい。転落やヒヤリハットに関する大規模な調査があつて、視力が効くのか視野が効くのかわかるようなしっかりしたデータがあれば良いのだが、現状ではそのようなものはないので、対象範囲を広く取っておいてデータ解析の際に整理するのが現実的ではないかと。
- ・視覚障害者の諸属性は必ずしも独立排反ではないので、個々の属性ごとにコントロールして被験者を集めるのは難しい。属性についてはデータ解析の際に整理するのが現実的ではないかと。
- ・視力障害のある人と視野障害のある人では、視認性向上策への見解が異なる。視力が低いが視野は広い、視力は高いが視野が狭い、視力が低く視野も狭い、に分類できる。
- ・実証実験の対象者を障害者手帳1級・2級に限定してしまうと、視覚障害者の中でも重度の人が対象というイメージをもたれるので、3級まで広げる手もある。
- ・転落経験者の大半は障害者手帳1・2級だが、4級・5級の人もある。転落リスクは一概に障害者手帳の等級で切り分けられるものではなく重要なのはその人の見え方である。
- ・障害者手帳の等級は本人が申請しないと変わらないので、必ずしもその人の視機能を正確に反映しているとは限らないのではないかと。
- ・障害者手帳の等級で区切るのは無理があるので、例えば「環境条件が良ければ、視覚障害者誘導用ブロックが見える」「日常的に歩行面上のサインや色を視認している」等といったように、パフォーマンスの基準を設けて考えるのが現実的ではないかと。
- ・「鉄道を単独で利用している人」を条件に入れた方が良い。
- ・白杖使用者はホーム縁端を確認する際にも白杖が第一であり、視覚はその次になるだろう。主たる対象者としては、まず白杖歩行をしていない人を第一に想定すべきではないかと。
- ・視力と視野は別問題と考えるべきである。視野が狭い人はいくら視力が良くても白杖がないと歩けないと思う。
- ・矯正視力が0.01はないと、視認性向上策を視認することは難しいのではないかと。矯正視力で0.1以上見えたら、安全に問題は生じないのではないかと。このように考えると、主たる対象者は、視野が狭くなくて、視力が0.01以上0.1未満くらいになるのではないかと。
- ・留意すべき個人特性としては、視力、視野、羞明、明暗順応（の速さ・遅さ）、視野の角度、2mあるいは2.5m程度が見えるかどうか、など。

- ・どのような弱視者を想定するかによって、望ましい方法が異なる。視機能の個人差は非常に大きいし、特に色覚を活用できるか否かの違いの影響が大きいと思われる。
- ・日本網膜色素変性症協会が会員を対象に、「白杖歩行が多く」「単独歩行が多く」「ホーム柵のない駅を月に1回程度は利用している」人60人を対象にして、アンケートを行ったところ、転落経験者は2割程度、ヒヤリハットまで含めると半数程度の人が該当した。等級は1級、2級がほとんどだったと思う。

②本人の意識

- ・意識して足下を見ようとしなければ、縁端敷設物があっても視野には入らない。本人が縁端を意識して歩くことが、縁端敷設物が効果を発揮するための前提条件となる。
- ・歩行者の側に、積極的に歩行面を確認する姿勢がないと、歩行面に何を設置したところで効果は期待できない。

③視覚障害者誘導用ブロックなどについて

- ・ホームの中央付近に視覚障害者誘導用ブロックや視認しやすいラインがあるホーム構造になっていくことが望ましいと思う。
- ・公共交通機関、特に駅構内、ホーム上の線状ブロック、点状ブロックは「黄色」に統一し、床面との輝度を確保することが重要であると思う。床の色にブロックが沈んでしまうような配色は避けるべきである。

4.4 まとめ

有識者と当事者を対象とした視認性向上策に関する調査から、今後の実験的検討などに資する意見が得られた。

色帯方式については、「使用の意味合いから考えて、黄色や赤色などが候補になる」などの色の選定に関する意見が得られるとともに、ホーム縁端警告ブロックと誤認しにくい色であるかという視点の重要性が指摘された。また、色が十分にわからない人にとっての輝度コントラストの重要性が示唆されるとともに、輝度比が周囲の状況によって左右されてしまうことへの懸念が示された。

縞模様方式については、視認性は高いものの、縞幅が広いと暗い方の縞が溝のように見えるなどの「見え方」や、目への負担感などの懸念が示された。

視認性向上策について検討する際には、これらの意見や指摘事項を踏まえ、検討対象とする色やコントラスト、縞模様の条件を選定するとともに、ホーム縁端警告ブロックとの誤認や当事者の目に対する負担感などの懸念事項にも着目して検討することの重要性が示された。

実験で対象とする被験者については、重度側については、手動弁から指数弁の視覚障害者で、軽度側については、必ずしも統一した見解は得られなかった。また、実験的検討を行う際には、実験環境における照度や線路側の明るさの条件設定の検討の必要性が示唆された。

5. 視認性向上策の導入状況に関する調査

5.1 目的

調査の目的は、各鉄道事業者で導入済みあるいは導入予定のホーム縁端部視認性向上策（図 5-1）について、実態を把握することである。「駅ホーム縁端部視認性向上のための WG」で議論され普及が進んでいる、「ホーム縁端部の塗り、貼りによる視認性向上策」を中心とした調査であるが、ホームを取り巻くその他の環境を把握するため、「電飾方式の視認性向上策」も含め「ホーム縁端部以外のホーム面」（図 5-2）についても調査対象とした。

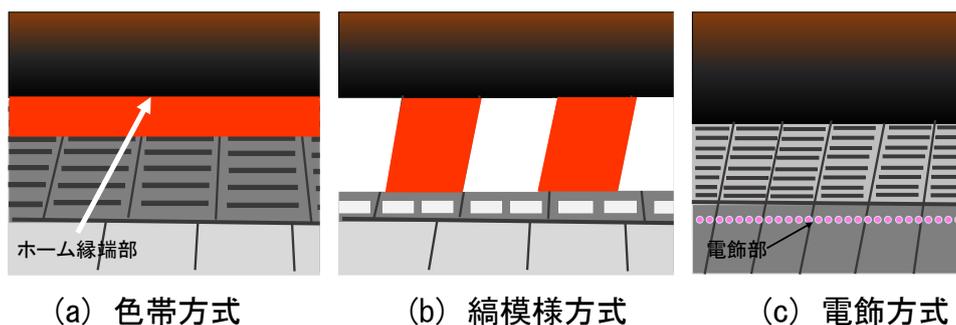
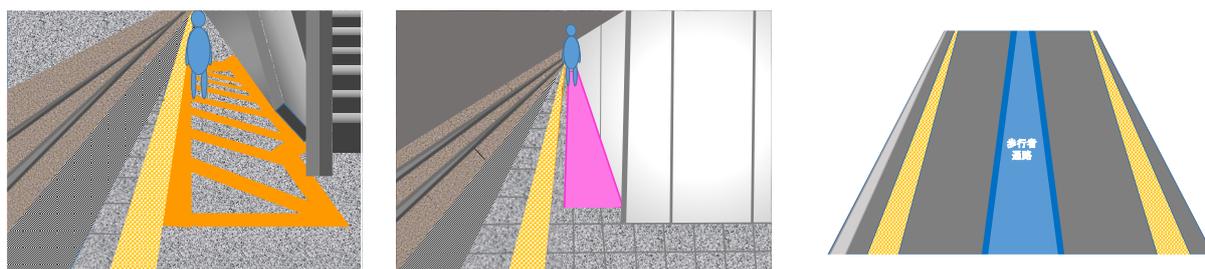


図 5-1 ホーム縁端部視認性向上策の例



(a) ホーム狭隙部に縞模様 (b) ホーム狭隙部に色帯 (c) 歩行者通路を示すサイン
図 5-2 縞模様や色帯がホーム縁端部以外のホーム面で使用されている例

5.2 方法

本節では、駅ホーム縁端部視認性向上策の導入状況に関する実態調査の方法について述べる。実態調査は鉄道事業者への直接のヒアリングとアンケートにより行った。

5.2.1 調査対象

「駅ホームにおける安全性向上のための検討会」に参加している委員が所属している鉄道事業者 31 社局を調査対象とし、その中から「駅ホーム縁端部視認性向上のための WG」委員が所属している 8 社局に直接ヒアリングを行い、残りの 23 社局に対してはアンケートによる調査を行った。

5.2.2 調査内容

調査の内容は、導入の経緯も含め、以下の通りとした。

- ・導入の有無とその方式（色帯方式、縞模様方式、その他方式）
 - ・導入した向上策の仕様（全体の幅、角度、色、色付けの方法、設置方法）とその選定根拠について
 - ・最初に導入した際の対象者（一般旅客（視覚障害者含む）、視覚障害者、乗務員）
 - ・経年による退色や汚れについて
 - ・導入基準
 - ・導入後の評価
 - ・今後の導入計画
- また、ホームを取り巻くその他の環境に関する具体的内容を以下に示す。
- ・電飾方式の向上策の有無
 - ・ホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様の使用の有無

5.3 結果

本節では、調査対象とした鉄道事業者 31 社局の回答結果についてまとめている。第 1 項から第 8 項までは、「ホーム縁端部の塗り、貼りによる視認性向上策」について、第 9 項と第 10 項は「電飾方式の視認性向上策の導入状況」と「ホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様の使用状況」について集計結果をまとめている。

5.3.1 視認性向上策の導入の有無とその方式について

ホーム縁端部視認性向上策の導入の有無については、事業者 31 社局のうち 20 社局は「導入済み」、2 社局は「導入していないが導入予定」、9 社局は「導入しておらず導入予定もない」という回答であった（表 5-1）。これらの回答から 31 社局のうち約 65%で向上策は導入されていることが分かった（図 5-3）。一方、「導入しておらず導入予定もない」と回答とした 9 社局のうち 4 社局からは全駅ホーム柵の設置済みとの回答を得た。

表 5-1 視認性向上策の導入の有無

回答	社局数
導入済み	20
導入していないが導入予定	2
導入しておらず導入予定はない	9

■ 導入済み ■ 導入していないが導入予定 ■ 導入しておらず導入予定はない

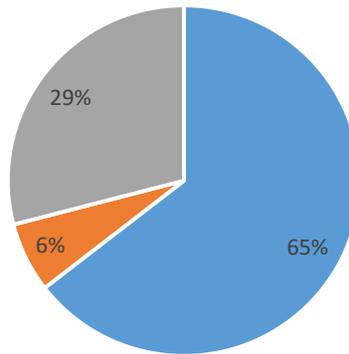


図 5-3 視認性向上策の導入の有無の割合

向上策を「導入済み」の 20 社局のうち、「色帯方式」が延べ 17 社局、縞模様方式が延べ 4 社局、その他方式が 1 社局であった（表 5-2）。ここで、2 社局の事業者は色帯方式と縞模様方式の両方を導入しているため、延べの社局数としている。これらの回答から 20 社局のうち約 85%は色帯方式、約 20%は縞模様方式、約 5%はその他方式を採用していることが分かった（図 5-4）

表 5-2 視認性向上策の方式の内訳

回答	社局数
色帯方式	17※
縞模様方式	4※
その他方式	1

※ 延べ社局数

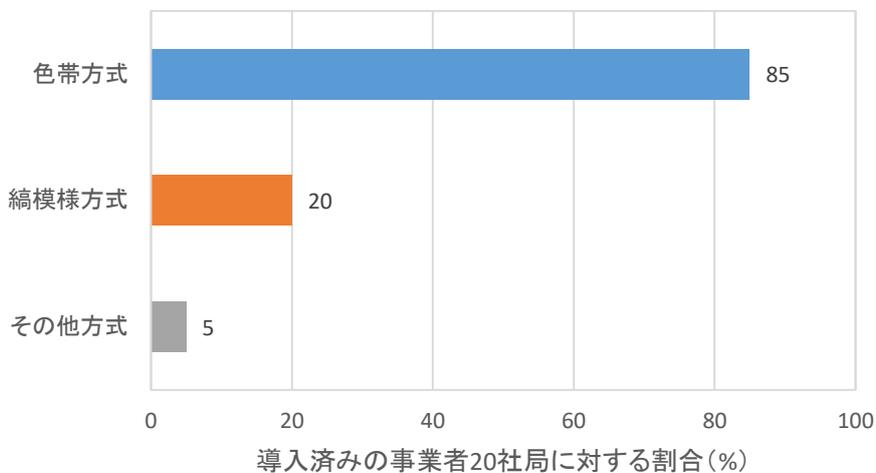


図 5-4 視認性向上策の方式の割合

5.3.2 色帯方式の仕様とその選定根拠について

色帯方式を採用した17社局に関する全体の幅、色、色付け方法、設置方法について述べる。ここで、向上策の枕木方向の幅を「全体の幅」、笠石上の滑り止めを「ノンスリップ」と呼ぶ（図5-5）。色付け方法については、ペンキなどの塗料により縁端部に後から塗られたものや、縁端部そのものにあらかじめ塗料等により色付けされているものを「塗色」とよび、色のついたシート等を後から接着する方法を「貼付け」と呼ぶ。また、設置方法については、ノンスリップを避けて塗色や貼り付けによる色付けする方法（図5-5(b))を「分割有り」と呼び、分割しないで色付けする方法（図5-5(a))を「分割無し」と呼ぶ。

全体の幅の内訳については、17社局のうち200mmは8社局、150mmは6社局、100mmは3社局となった（表5-3）。ここで、145mmと153mmの幅としている事業者がそれぞれ1社局ずつあったのでこちらは共に150mmとカウントしている。これらの回答から17社局のうち約47%は200mm、約35%は150mm、約18%は100mmを導入していることが分かった（図5-6）

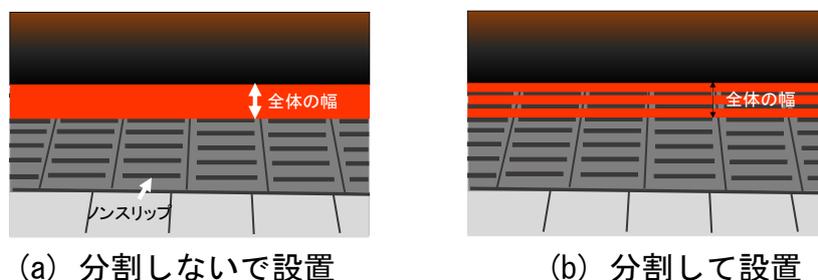


図5-5 色帯方式の設置方法

表5-3 色帯方式の全体の幅の内訳

回答	社局数
200mm	8
150mm	6*
100mm	3

※ 145mmと153mmを150mmとカウントしている

■ 200mm ■ 150mm ■ 100mm

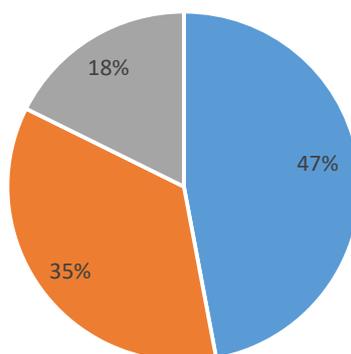


図 5-6 色帯方式の全体の幅の割合

色の内訳については、色帯方式を導入している 17 社局のうちオレンジは 8 社局、赤は 6 社局、黄は 2 社局、茶と白は各 1 社局であった（表 5-4）。ここで、1 社局の事業者は赤と黄の両方を導入しているため、延べの社局数としている。これらの回答から 17 社局のうち約 47%はオレンジ、約 35%は赤、約 12%は黄、茶と白は各約 6%、導入されていることが分かった（図 5-7）

表 5-4 色帯方式の色の内訳

回答	社局数
オレンジ	8
赤	6*
黄	2*
茶	1
白	1

※ 延べ社局数

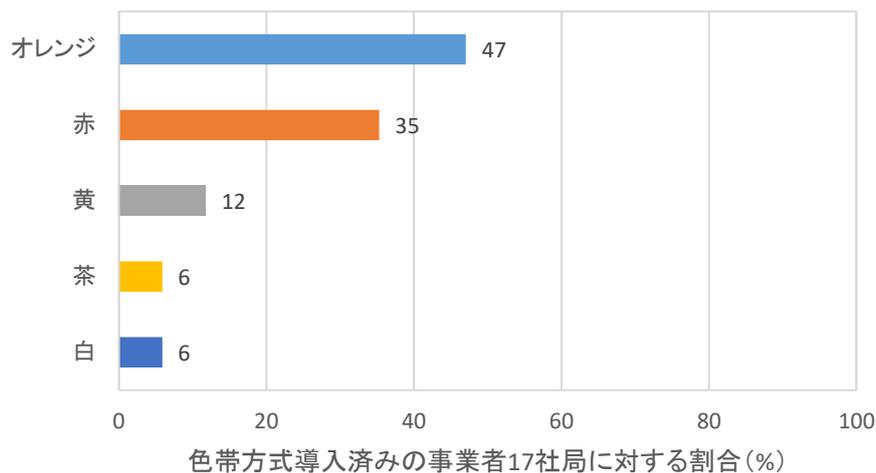


図 5-7 色帯方式の色の割合

色付け方法の内訳については、色帯方式を導入している 17 社局のうち塗色のみは 9 社局、貼付けのみは 3 社局、塗色と貼付けの混在は 5 社局であった（表 5-5）。これらの回答から 17 社局のうち約 53%は塗色のみ、約 18%は貼付けのみ、約 29%は塗色と貼付けが混在して導入されていることが分かった（図 5-8）

表 5-5 色帯方式の色付け方法の内訳

回答	社局数
塗色のみ	9
貼付けのみ	3
塗色と貼付けの混在	5

■ 塗色のみ ■ 貼付けのみ ■ 塗色と貼付け混在

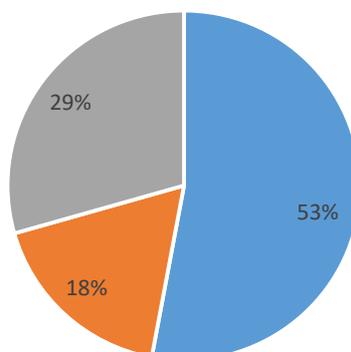


図 5-8 色帯方式の色付け方法の割合

設置方法の内訳については、色帯方式を導入している 17 社局のうち分割無しのみは 10 社局、分割有りのみは 2 社局、分割有り無しの混在は 5 社局であった（表 5-6）。これらの回答から 17 社局のうち約 59%は分割無しのみ、約 12%は分割有りのみ、約 29%は分割有り無しが混在して導入されていることが分かった（図 5-9）

表 5-6 色帯方式の設置方法の内訳

回答	社局数
分割無しのみ	10
分割有りのみ	2
分割有り無し混在	5

■ 分割無しのみ ■ 分割有りのみ ■ 分割有り無し混在

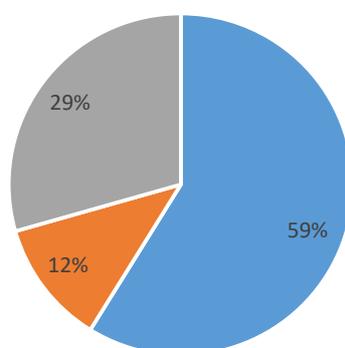


図 5-9 色帯方式の設置方法の割合

色付け方法と設置方法の組み合わせについては、色帯方式を導入している 17 社局のうち塗色・分割無しは 9 社局、塗色・分割有りは 3 社局、貼付け・分割無しは 4 社局、貼付け・分割有りは 1 社局であった（表 5-7）。ここで、3 社局は色付け方法と設置方法の組み合わせが明らかではなかったため、14 社局の集計結果について以下まとめた。また、この内 3 社局は組み合わせがそれぞれ 2 パターンあったことから延べ社局数としている。これらの回答から 14 社局のうち約 64%は塗色・分割無しの組み合わせであり、約 29%は貼付け・分割無し、約 21%は塗色・分割有り、約 7%は貼付け・分割有りの組み合わせで導入されていることが分かった（図 5-10）

表 5-7 色帯方式の色付け方法と設置方法の組み合わせの内訳

回答	社局数
塗色 分割無し	9*
貼付け 分割無し	4*
塗色 分割有り	3*
貼付け 分割有り	1*

※ 延べ社局数

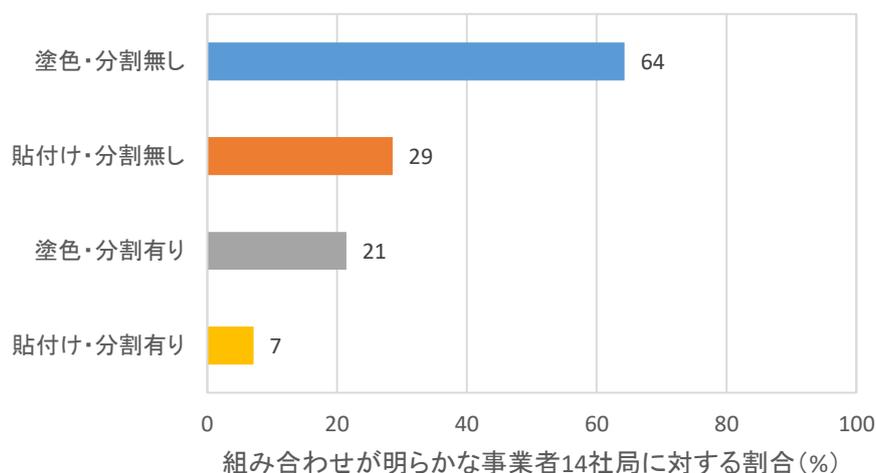


図 5-10 色帯方式の色付け方法と設置方法の組み合わせの割合

色帯方式を選定した 17 社局の根拠の内訳については、他社局を参考にしたのが 8 社局、ホーム縁端部をわかりやすくするためが 4 社局、施工が容易であるためが 2 社局、回答なしあるいは分からないが 2 社局、自社で色帯とホーム内方への誘導矢印等の試行の上決定が 1 社局であった（表 5-8）。これらの回答から 17 社局のうち約 47%は他社局を参考にしていることが分かった（図 5-11）。

表 5-8 色帯方式を選択した根拠の内訳

回答	社局数
他社局を参考	8
縁端部をわかりやすくするため	4
施工が容易であるため	2
回答なし or 分からないと回答	2
色帯、ホーム内方への誘導矢印等の試行の上決定	1

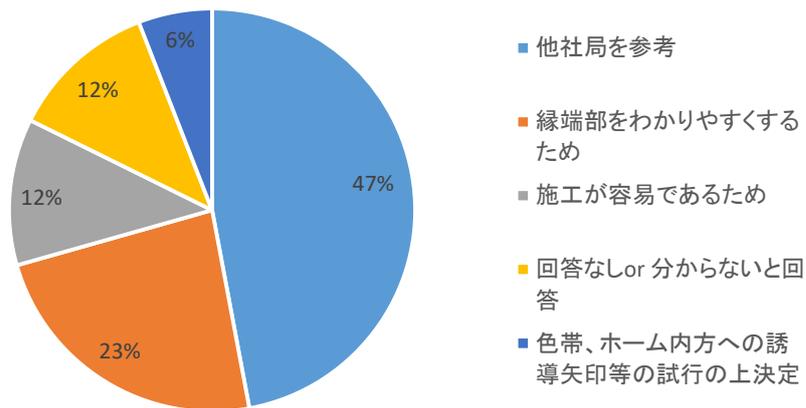


図 5-11 色帯方式を選択した根拠の割合

全体の幅を選定した根拠については、自社局で検討の上決定したのが 6 社局、他社局を参考にしたのが 5 社局、メーカーの汎用品・推奨が 3 社局、回答なしあるいは根拠無しとの回答が 3 社局であった（表 5-9）。これらの回答から色帯方式を選定した 17 社局のうち約 35%は自社局での検討により全体幅を決定していることが分かった（図 5-12）。

表 5-9 全体の幅を選定した根拠

回答	社局数
自社局で検討の上	6
他社局を参考	5
メーカーの汎用品、メーカーの推奨	3
回答なし or 根拠無し	3

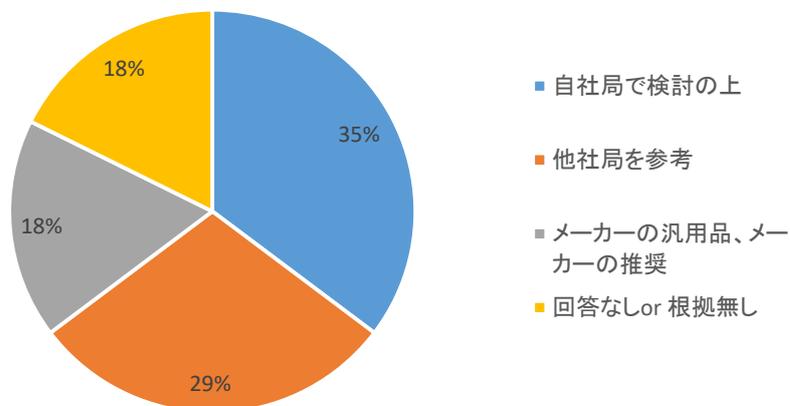


図 5-12 全体の幅を選択した根拠の割合

色を選定した根拠については、注意喚起、目立たせる、危険を示すためが 11 社局、点字ブロックとの混同を避けるためが 5 社局、他社局を参考にしたのが 3 社局、停止信号との混同を避けるためが 1 社局、メーカーの汎用品が 1 社局、回答なしが 1 社局であった（表 5-10）。但し、複数の根拠を回答した事業者が複数あったことから延べ社局数としている。これらの回答から色帯方式を選定した 17 社局のうち約 65%は「注意喚起、目立たせる、危険を示すため」に色を決定していることが分かった（図 5-13）。

表 5-10 色を選定した根拠

回答	社局数
注意喚起、目立たせる、危険を示すため	11 [※]
点字ブロックとの混同を避けるため	5 [※]
他社局を参考	3
停止信号との混同を避けるため	1 [※]
メーカーの汎用品	1
回答無し	1

※ 延べ社局数

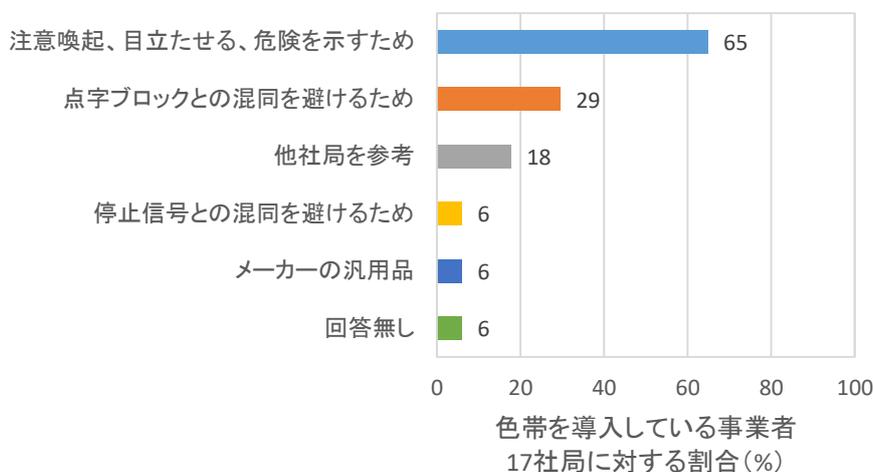


図 5-13 色を選択した根拠の割合

5.3.3 縞模様方式の仕様とその選定根拠について

縞模様方式を採用した 4 社局に関する全体の幅、縞の幅・角度、色、模様付け方法について述べる。ここで、全体の幅、縞の幅・角度、色については図 5-14 に示すように定義している。模様付けの方法は、色付けの方法と同様に「塗色」と「貼付け」としている。縞模様方式を導入している 4 社局全て 2 色であり、同向上策において隣り合う各色の縞の幅と角度は同じであった。また、色の組み合わせは 4 社局全て赤白の組み合わせであったこと

から（但し、その内1社局では黄黒の組み合わせも採用）、本節では赤白の縞模様方式のみの回答について述べる。

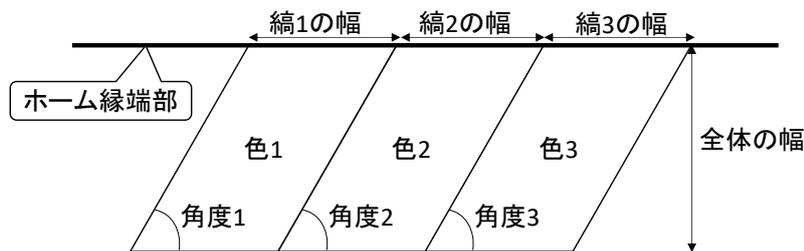


図 5-14 縞模様方式の設置例

赤白の縞模様方式の全体の幅の内訳については、400mm 以上で 500mm 以下の範囲において3社局、500mm より大きく 600mm 以下の範囲において2社局となった（表 5-11）。また、縞の幅は 250mm 以上で 300mm 以下の範囲において2社局、300mm より大きく 350mm 以下の範囲において3社局あり（表 5-12）、縞の角度は、30度以上で45度以下の範囲に2社局、45度より大きく60度以下の範囲に3社局であった（表 5-13）。さらに、模様付け方法の内訳については、貼付けが4社局、塗色が1社局となった（表 5-14）。ここで、1社局の事業者は、複数のタイプの縞模様方式を導入しているため、延べ社局数としている。

表 5-11 赤白の縞模様方式の全体の幅の内訳

回答	社局数
400mm-500mm	3 [*]
500mm-600mm	2 [*]

※ 延べ社局数

表 5-12 赤白の縞模様方式の縞の幅の内訳

回答	社局数
250mm-300mm	2 [*]
300mm-350mm	3 [*]

※ 延べ社局数

表 5-13 赤白の縞模様方式の縞の角度の内訳

回答	社局数
30度-45度	2 [*]
45度-60度	3 [*]

※ 延べ社局数

表 5-14 赤白の縞模様方式の模様付け方法の内訳

回答	社局数
貼付け	4*
塗色	1*

※ 延べ社局数

縞模様方式を導入した4社局の事業者のうち、その主な選定根拠については、「ロービジョンの人にも効果があると考えたため」と「乗務員の視認性を向上させるため」がそれぞれ延べ2社局であった（表 5-15）。全体の幅を決定した主な根拠については、「ホームの構造上、模様付け可能な最大の範囲」で延べ2社局であった（表 5-16）。また、縞の幅・角度を決定した根拠については、「乗務員にとっての見易さ」、「PC板の幅を目安とした」、「他社局を参考」、「明確な根拠はない」が各1社局であった（表 5-17）。さらに、色を決定した主な根拠については、「他社局を参考」で2社局であった（表 5-18）。

表 5-15 縞模様方式を選択した根拠

回答	社局数
ロービジョンの人にも効果があると考えたため	2*
乗務員の視認性を向上させるため	2*
立ち入りを躊躇する印象を与えるため	1
色帯よりもインパクトがある	1*

※ 延べ社局数

表 5-16 全体の幅を決定した根拠

回答	社局数
ホームの構造上、模様付け可能な最大の範囲とした	2*
乗務員にとっての見易さ	1
立ち入りを防止する範囲を明示するため	1
汎用品を用いた	1*

※ 延べ社局数

表 5-17 縞の幅・角度を決定した根拠

回答	社局数
乗務員にとっての見易さ	1
PC板の幅を目安とした	1
他社局を参考	1
明確な根拠はない	1

表 5-18 色を決定した根拠

回答	社局数
他社局を参考	2
見た目のインパクト期待して	1
乗務員にとっての見易さ	1

5.3.4 最初に導入した際の対象者について

ホーム縁端部視認性向上策を導入している 20 社局に対して、最初に導入した際の対象者について「一般旅客（視覚障害者含む）」、「視覚障害者」、「乗務員」の 3 択で回答してもらい（重複回答あり）その集計結果を表 5-19 にまとめた。向上策を導入している 20 社局のうち「一般旅客（視覚障害者含む）」は 15 社局、「一般旅客（視覚障害者含む）」と「視覚障害者」は 2 社局、「一般旅客（視覚障害者含む）」と「乗務員」は 1 社局、「一般旅客（視覚障害者含む）」と「視覚障害者」と「乗務員」の全てを選択したのは 1 社局、「乗務員」は 1 社局であった。これらの回答から 20 社局のうち約 75%は「一般旅客（視覚障害者含む）」を選択していることが分かった（図 5-15）。

表 5-19 導入時の主な対象者

回答	社局数
一般旅客（視覚障害者含む）	15
一般旅客（視覚障害者含む）と視覚障害者	2
一般旅客（視覚障害者含む）と乗務員	1
一般旅客（視覚障害者含む）と視覚障害者と乗務員	1
乗務員	1

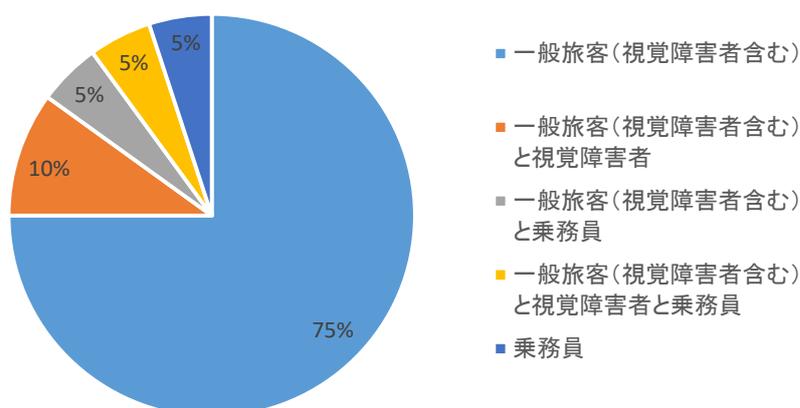


図 5-15 導入時の主な対象者の割合

5.3.5 経年による退色や汚れ、メンテナンス方針について

向上策を導入している事業者 20 社局において、経年による退色や汚れが発生していると回答したのは 14 社局であり、発生していないと回答したのは 5 社局、回答無しが 1 社局であった（表 5-20）。これらの回答から、向上策を導入している事業者 20 社局のうち 70%が退色や汚れが発生していることがわかった（図 5-16）。

表 5-20 経年による退色・汚れの有無

回答	社局数
退色や汚れ有	14
退色や汚れ無	5
回答無し	1

■ 退色や汚れ有 ■ 退色や汚れ無 ■ 回答無し

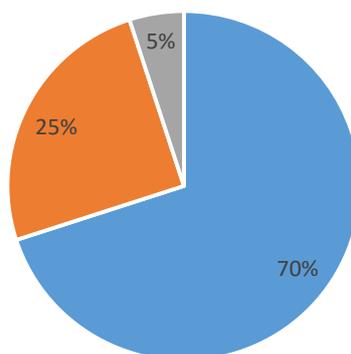


図 5-16 経年による退色・汚れの有無の割合

経年による退色や汚れが発生していると回答した 14 社局のうち、汚れが発生するまでの経年期間について表 5-21 に集計した。一部の事業者からは 3 年～5 年というように期間に幅がみられたので、この場合最短の期間で集計している。これらの回答から、経年による退色や汚れが発生するのは、14 社局に対して 1 年以内が 3 社局（約 21%）、2 年以内が 5 社局（36%）、3 年以内が 9 社局（64%）となった（図 5-17）。さらに、経年による退色や汚れが発生していないと回答した 5 社局のうち、汚れが発生していない経年期間については表 5-22 に示すようになった。ここで、回答の期間に幅がある場合、最長の期間で集計している。また、1 社局の事業者の回答で 1.3 年は「1 年以内」にカウントしている。

表 5-21 退色・汚れが発生するまでの経年期間*

回答	社局数
1年以内	3
2年	2
3年	4
4年	1
5年	1
10年	1
幅有、不明	2

※ 回答の期間に幅がある場合、最短の期間で集計している

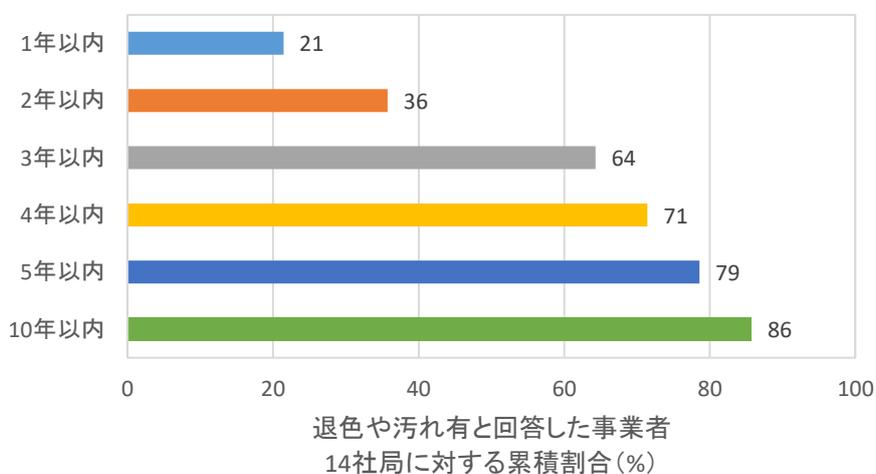


図 5-17 退色・汚れが発生するまでの経年期間の累積割合

表 5-22 退色・汚れが発生しなかった経年期間*1

回答	社局数
1年以内	2*2
2年	1
4年	1
11年	1

※1 回答の期間に幅がある場合、最長の期間で集計している

※2 1.3年は1年以内にカウントしている

退色や汚れが発生した理由と発生しなかった理由について表 5-23、表 5-24 にまとめる。これらの回答から、退色や汚れの原因は、乗降によるものと天候などの環境に原因があると考えていることが分かった。複数の事業者で複数の回答が見られたので、延べ社局数としている。

表 5-23 経年による退色・汚れが発生した理由

回答	社局数
乗降による	11 [※]
風雨や紫外線等の天候の影響	9 [※]
通常使用による汚れ（鉄粉、ホコリ等）	1

※ 延べ社局数

表 5-24 経年による退色・汚れが発生しなかった理由

回答	社局数
設置した場所が直射日光に晒されない	2 [※]
貼付け方式を導入しておりそのシートの性能	2 [※]
分からない、回答無し	2

※ 延べ社局数

向上策を導入している事業者 20 社局における向上策の清掃や更新などのメンテナンス方針について回答結果を表 5-25 にまとめた。「退色や汚れの程度により適宜実施（不定期）」が 10 社局、「定期的に清掃・検査」が 4 社局、「今のところ方針はない」が 4 社局、「回答無し」が 2 社局であった。これらの回答から 20 社局のうち約 50%が退色や汚れの程度により適宜実施していることが分かった（図 5-18）。

表 5-25 向上策に関する清掃や更新などのメンテナンス方針

回答	社局数
退色や汚れの程度により適宜実施（不定期）	10
定期的に清掃・検査	4
今のところ方針はない	4
回答無し	2

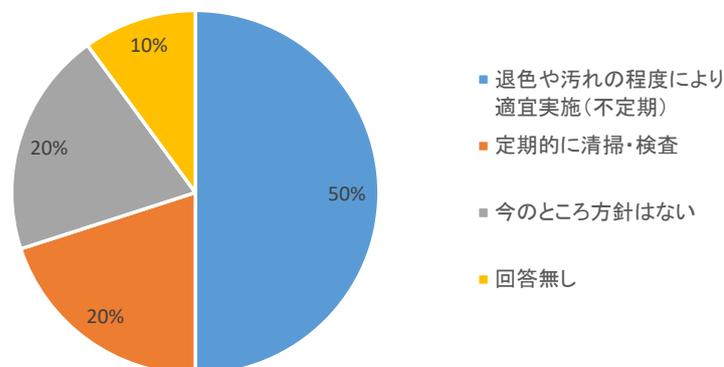


図 5-18 向上策に関する清掃や更新などのメンテナンス方針の割合

5.3.6 導入基準について

向上策を導入している事業者 20 社局の導入基準についてまとめる（表 5-26）。「曲線ホームがある・車両とホームの隙間が大きな駅」がもっとも多く 11 社局であり、「乗降人数が多い駅」と「転落件数が多い駅」が各 8 社局であった。

表 5-26 導入基準の回答

回答	社局数※
曲線ホームがある・車両とホームの隙間が大きな駅	11
乗降人数が多い駅	8
転落件数が多い駅	8
全駅（ホームドア未設置駅のうち）	4
特になし	2

※ 延べ社局数

5.3.7 向上策の評価について

向上策を導入している事業者 20 社局の向上策の評価についてまとめる（表 5-27）。「特に目立ったものはなし」という回答が最も多く 9 社局であり、「効果有り」との回答が 6 社局であった。

表 5-27 向上策評価の回答まとめ

回答	社局数
特に目立ったものはなし	9
効果あり	6
回答無し	2
他の対応も行っており向上策のみの評価ができない	2
乗務員にとって良いという副次的な効果があった	1

5.3.8 向上策の今後の導入計画について

向上策を導入している事業者 20 社局のうち、今後、向上策の数を増やす計画がある、あるいは検討を行っている事業者は 12 社局であった。また、現在導入していないが導入予定の事業者は 2 社局であった。現在採用している向上策の方式や全体幅、色の仕様を変更する検討をしている事業者も一部でみられた。

5.3.9 電飾方式の向上策について

調査対象である事業者 31 社局のうち、21 社局は「導入しておらず導入予定もない」、10 社局は「導入済み」であった（表 5-28）。これらの回答から 31 社局のうち約 68%は導入予定がなく、32%が導入済みであることが分かった（図 5-19）。

表 5-28 電飾方式の向上策の導入の有無に関する回答の集計

回答	社局数
導入しておらず導入予定もない	21
導入済み	10

■ 導入しておらず導入予定もない ■ 導入済み

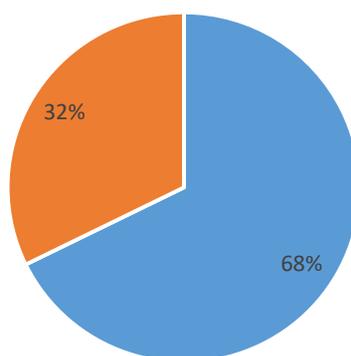


図 5-19 電飾方式の向上策の導入の有無に関する回答の割合

5.3.10 ホーム縁端部以外について

調査対象である事業者 31 社局のホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様の使用の有無についての回答をまとめると、使用例有が 16 社局、使用していないが 8 社局、回答無しが 7 社局であった（表 5-29）。これらの回答から、31 社局のうち約 52%がホーム縁端部以外でもホーム面での色帯や縞模様が使用されていることが分かった（図 5-20）。特にホーム狭隘部で用いられる例が多かった。

表 5-29 ホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様の使用の有無

回答	社局数
使用例あり	16
使用していない	8
回答無し	7

■ 使用例あり ■ 使用していない ■ 回答無し

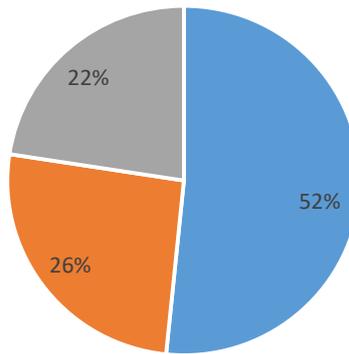


図 5-20 ホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様の使用の割合

5. 4 まとめ

ホーム縁端部視認性向上策に関して全国の鉄道事業者 31 社局に対して、直接のヒアリングとアンケートにより実態調査を行った。主な集計結果を以下にまとめる。

- ・調査対象の 31 社局のうち向上策を導入している事業者は 20 社局 (約 65%)、導入はしていないが導入を予定している事業者は 2 社局 (約 6%)、導入をしておらず導入予定もない事業者は 9 社局 (約 29%) であった。
- ・向上策を導入している事業者 20 社局のうち、色帯方式を導入していたのは延べ 17 社局 (約 85%)、縞模様方式は延べ 4 社局 (約 20%)、其他方式は 1 社局 (約 5%) であった。
- ・色帯方式を導入している事業者 17 社局のうち、全体の幅として 200mm を選定していた事業者は 8 社局 (約 47%)、150mm は 6 社局 (約 35%)、100mm は 3 社局 (約 18%) であり、色はオレンジが 8 社局 (約 47%)、赤が延べ 6 社局 (約 35%)、黄が延べ 2 社局 (約 12%) は、茶と白が各 1 社局 (各約 6%) であった。また、この方式を選定した根拠として、「他社局を参考」という回答が最も多く 8 社局 (約 47%)、全体の幅については「自社局での検討」という回答が最も多く 6 社局 (約 35%)、色については「注意喚起、目立たせる、危険を示すため」という回答が最も多く延べ 11 社局 (約 65%) であった。
- ・縞模様方式を導入している 4 事業者全てが赤白の色の組み合わせを採用しており、このうち全体幅は 400 以上で 600mm 以下の範囲にあった。また、この方式を選定した根拠として、「ロービジョンの人にも効果があると考えたため」、「乗務員の視認性向上」という回答が多く延べ各 2 社局、全体幅については、「ホームの構造上、模様付け可能な最大の範囲とした」という回答が多く延べ 2 社局、色については「他社局を参考」という回答が多く 2 社局であった。
- ・経年による退色や汚れに関しては、向上策を導入している事業者 20 社局のうち 14 社局 (約 70%) が発生しており、このうち、9 社局 (約 64%) は、退色や汚れは導入後 3 年以内発生したという回答であった。また、その主な理由は「乗降」と「風雨や紫外線等の天候の影響」であった。

- ・導入する際の基準に関して、向上策を導入している事業者 20 社局で最も多かった回答が「曲線ホームがある・車両とホームの隙間が大きな駅」で延べ 11 社局であった。
- ・電飾方式の向上策を導入しているのは、調査対象である事業者 31 社局のうち 10 社局（約 32%）であった。
- ・ホーム縁端部以外のホーム面での色帯や縞模様を使用をしている事業者は、調査対象である事業者 31 社局のうち、16 社局（約 52%）であった。

6. 視認性向上策の物理特性に関する測定調査と実証実験条件の設定

6. 1 目的

実証実験（7～8章に後述）で有意義な成果を得るためには、実際の駅ホームの環境にできるだけ即した条件で検討を行う必要がある。そこで、駅ホームの縁端部（縁端からホーム縁端警告ブロックまで）の領域における床面の色などの特性を把握することを目的として、実際の駅ホームにおいて実測調査を行った。また、この実測結果に基づいて、実証検討で使用する床材を製作した。

6. 2 方法

6.2.1 調査場所

関東圏と関西圏における、ホーム縁端部に色帯方式または縞模様方式の視認性向上策が敷設されている13駅で実測調査を実施した。1つの駅について1～3ヶ所で測定を行った。

6.2.2 計測機器と調査内容

色彩輝度計（コニカミノルタ製、CS-100A）と分光測色計（コニカミノルタ製、CM-2600d）を用いた。

色彩輝度計はレンズ光学系を用いた非接触式測定器であり（図6-2）、環境光の下で被測定面から発散される光量（輝度）とその色（色度）を測定する。歩行者がブロックや床面を見下ろすのと同様の角度で測定することにより、歩行者の視野を想定した測定が可能である。輝度は環境光に依存して変化するため、2つの測定面で得られた輝度から輝度比を算出するためには、2つの測定面が同じ環境光の下にあることが前提となる。

分光測色計（コニカミノルタ製、CM-2600d）は接触式の測定器であり（図6-1）、測定器内部の光源から被測定面に向けて光を照射し、反射して返ってくる光に基づいて、被測定面の反射率と色度を測定する。測定結果は環境光の影響を受けないため、被測定面の物性値を測ることが出来る。

調査では分光測色計で視認性向上策（色帯、縞模様）、笠石、ホーム縁端警告ブロックを、色彩輝度計で線路面と笠石を測定した（表6-1）。ただし、線路面の色は部位によって異なるため、枕木と枕木以外に分けて測定を行った。

反射率と輝度のいずれを用いてもほぼ同様の測定結果が得られることが既存の資料¹⁵⁾より知られている（図6.1）。

表 6-1 各計測機器の測定対象

反射率計	輝度計
縞模様又は色帯	線路面（枕木）
笠石	線路面（枕木以外）
ホーム縁端警告ブロック	笠石

第1及び第2実験の床材は、主に反射率計で測定した反射率のデータを基に決定することとしたが、線路面は床に接地して計測する反射率計では計測できない。反射率計と輝度比のいずれをもちいても輝度比の値に違いを生じさせないことは、既存の資料¹⁵⁾より知られている。図6.1では、反射率と輝度から算出した輝度比が回帰直線 $y=x$ と統計的に一致していることを示している。この知見を参考に、輝度計で線路面の輝度と笠石の輝度を計測し、両者の輝度比と反射率計で計測した笠石の反射率から線路面の反射率を導出した。

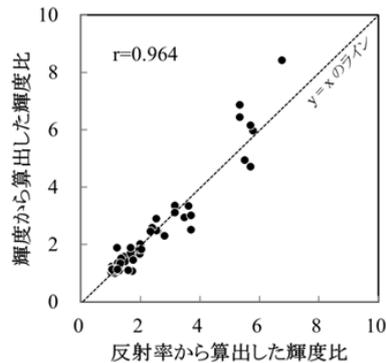


図 6-1 反射率と輝度から算出した輝度比の散布図¹⁵⁾より引用

続いて、各測定機器の計測方法について述べる。反射率計は、図6.2のように設置し、被測定面の反射率及び色度を計測する。

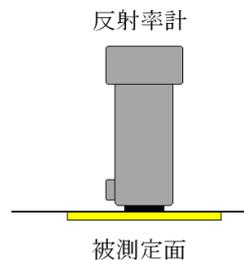


図 6-2 反射率計の測定イメージ

反射率計は被測定領域が小さいため、被測定面の斑や柄などの影響を受けやすい。その欠点をカバーするため、被測定上面を5点測定し、それらの平均値を代表値とした。

続いて、輝度計について述べる。まず設置方法について述べる。輝度計の設置高は1.5mとした。設定した高さは、既存の資料¹⁶⁾において歩行者の目の位置を想定した高さが1.5mとあるため、これを踏襲した。続いて輝度計の設置角度は、図6.3のように被測定面を45度の角度で見下ろすように設置した。これについても既存資料¹⁷⁾において歩行者が下に目を向けたときの角度を参考にし、それを踏襲した。輝度計についても被測定面を3点測定し、それらの平均値を代表値とした。

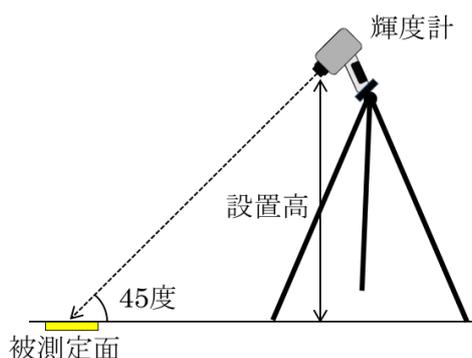


図 6-3 輝度計の測定イメージ

6. 3 実測調査の結果を踏まえた実験条件の設定

6.3.1 第1実験の床材設定

実験1の床材は、測定駅全8駅の結果をもとに作製し実験をおこなった。最初に笠石の色を決めた。笠石には生色コンクリート、色塗りコンクリート、アスファルト、タイルなどあるが、最も多いのは生色コンクリートである。従って、試験用床材の笠石部分は生色コンクリートを想定して作成することとした。以下に各調査箇所の笠石の反射率をまとめた。

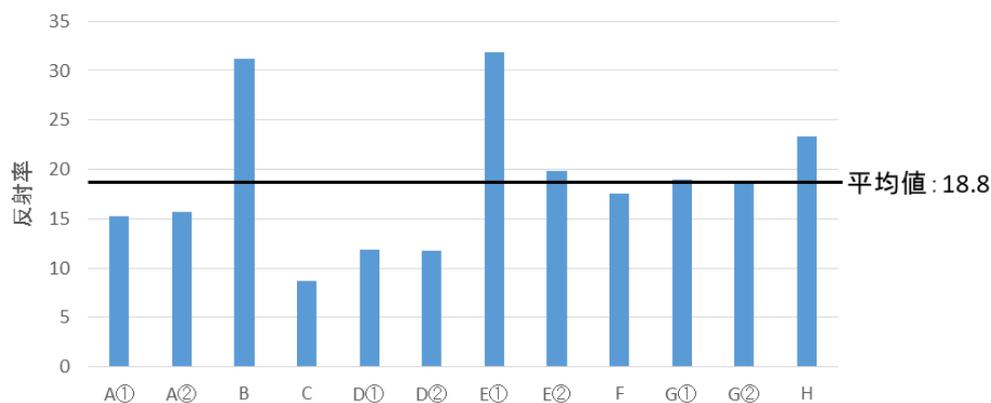


図 6-4 各調査箇所の笠石の反射率

全12箇所の笠石の反射率の平均値は18.8%となった。平均値である18.8%は、生色コンクリート全体の中でも中庸な位置にあるので、これを代表値として採用し、この値に最も近い床材を実験でもちいた。

続いて、視覚障害者誘導用ブロックの床材を決めた。誘導ブロックの実測調査の結果を以下に示す。

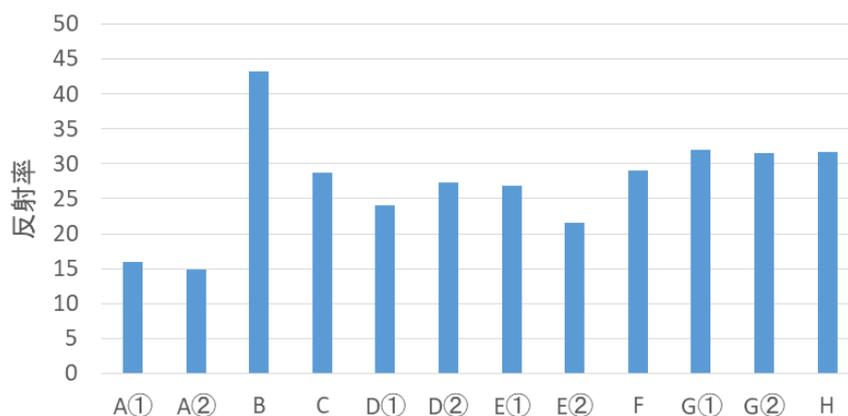


図 6-5 各調査箇所の誘導ブロックの反射率

調査の結果、反射率の平均値は 27.2%、最大値が 43.2%、最小値が 14.9%ととてもばらつきが大きい結果となった。平均値は 27.2%を採用した場合、笠石（生色コンクリート）の反射率（18.8%）との間では、輝度比が 1.4 にしかない。今回の実験ではブロックが帯のように見える環境をつくる必要があると思われるが、輝度比が 1.4 ではロービジョン者には見えない。そこで、笠石の床材（反射率：18.8%）を基準にして、輝度比が 2.0 となる反射率を求めた場合、反射率 37.2 が必要という結果を得た。上記の経緯よりブロックの床材は反射率が 37.2%に最も近い床材を実験でもちいた。

続いて、線路面の床材を決めた。線路面の反射率は直接測定できないため、輝度計から計測された反射率から線路面とホーム面の輝度比もとめ、その値を参考に線路面の床材を決めた。図 6-6 に、実測調査で得られた屋外の駅の線路面と笠石の輝度比をまとめた。

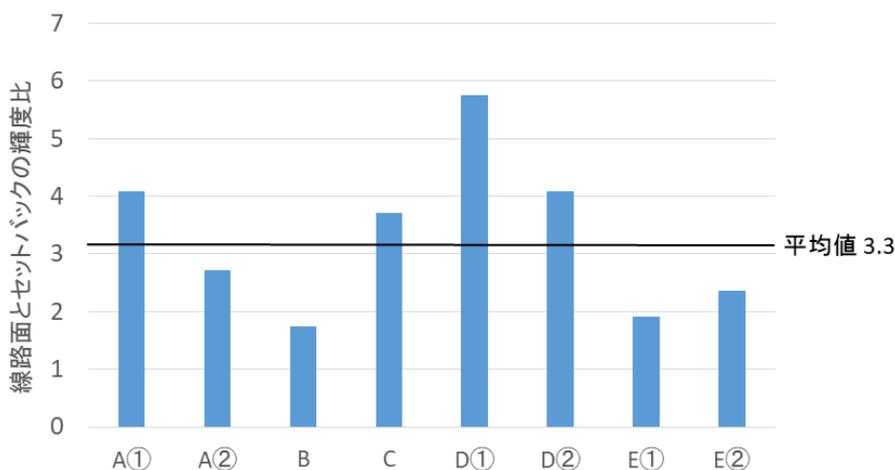


図 6-6 実測調査で得られた線路面と笠石の輝度比

図 6-6 より、線路面と笠石の輝度比の平均値が 3.3 となった。笠石の床材の反射率が、18.8%であることから、線路面の反射率は 5.69%が適切だと考えられるため、この反射率に近い床材を線路面として採用した。

以上の検討の結果、実験室に模擬ホーム縁端部を仮設した（図 6-7）。

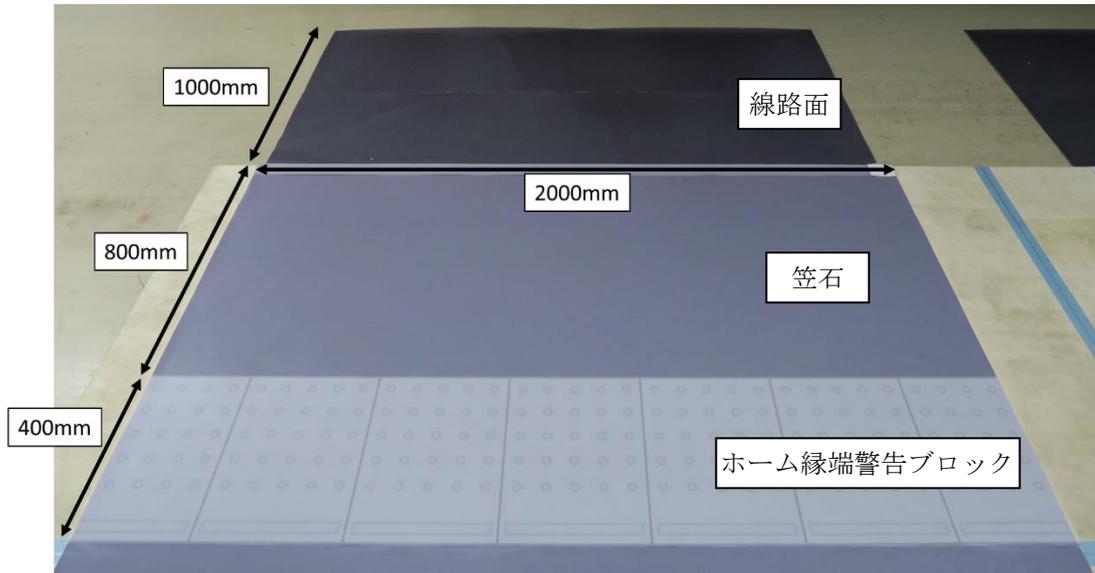


図 6-7 実験室に作った模擬ホームの縁端部

次に、縞模様の床材の決め方について述べる。縞模様縞同士の輝度比が 4.1、反射率が低い側の反射率が 60.3%という結果を実測調査から得たため、この条件に近い床材を採用した。

また、縞模様は 3 種類の縞の幅が異なる床材（寸法は表 6-2 参照）及び各種類について帯の幅が異なる 2 種類（全幅が 300 mm と 600 mm）の計 6 種類の床材を作成した。表 6-3 に作製した縞模様の床材の実測した反射率及び輝度比まとめた。また、作成した床材を図 6-8~6-10 に示す。

表 6-2 縞模様の床材の寸法

	寸法
細縞	縞の幅が 60 mm
中縞	縞の幅が 200 mm
太縞	縞の幅が 330 mm

表 6-3 縞模様の床材の実測した反射率及び縞同士の輝度比

反射率：白（実測値）	反射率：黒（実測値）	縞同士の輝度比
60.1	15.5	3.9

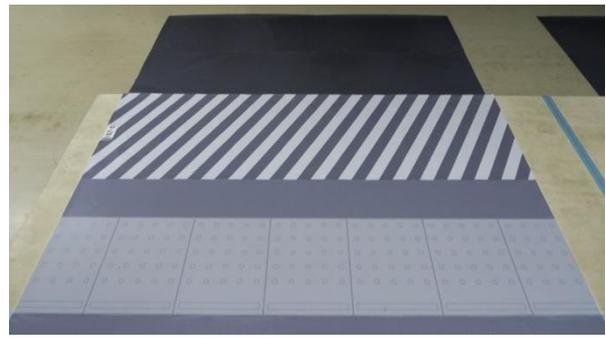


図 6-8 細縞の色帯 (左：全幅 300 mm 右：全幅 600 mm)

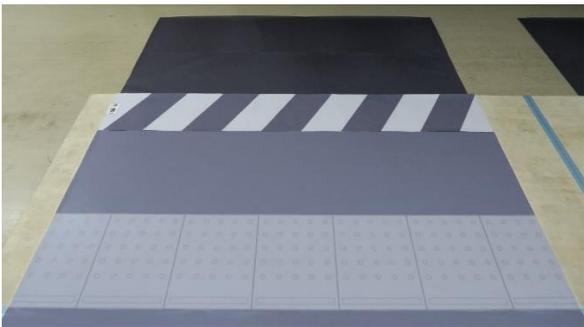


図 6-9 中縞の色帯 (左：全幅 300 mm 右：全幅 600 mm)

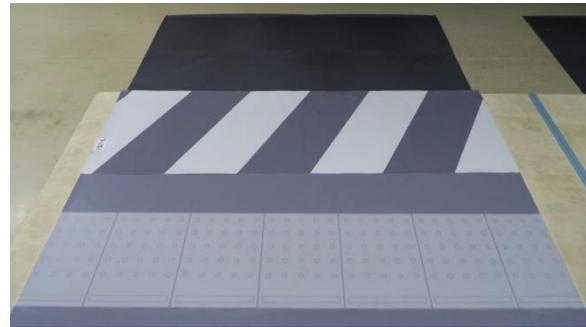
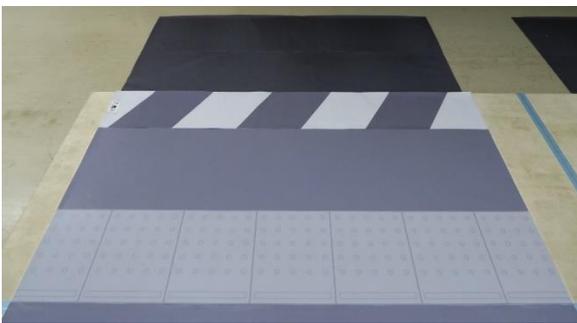


図 6-10 太縞の色帯 (左：全幅 300 mm 右：全幅 600 mm)

最後に、色帯の床材の特徴を表 6-4 にまとめた。それぞれの色帯について 3 種類の異なる全幅 (50mm、100 mm、200mm) のものを作成した。また、実際に作製した色帯の実測した反射率と床材の笠石との輝度比を表 6-5 に、実際に作製した色帯を図 6-11~6-13 に載せた。

表 6-4 色帯の床材の特徴

	特徴
暗めの灰色	笠石 (反射率 = 18.8) との輝度比が 1.5
中程度の灰色	笠石との輝度比が 2.0
明るめの灰色	笠石との輝度比が 2.5

表 6-5 実験で使用した色帯の床材の反射率と笠石との輝度比

	反射率(実測値)	笠石との輝度比	線路面との輝度比
線路面	7.8		
誘導ブロック	39.4		
笠石	19.4		
暗めの灰色	28.7	1.4	3.6
中程度の灰色	38.1	1.9	4.8
明るめの灰色	47.9	2.4	6.1

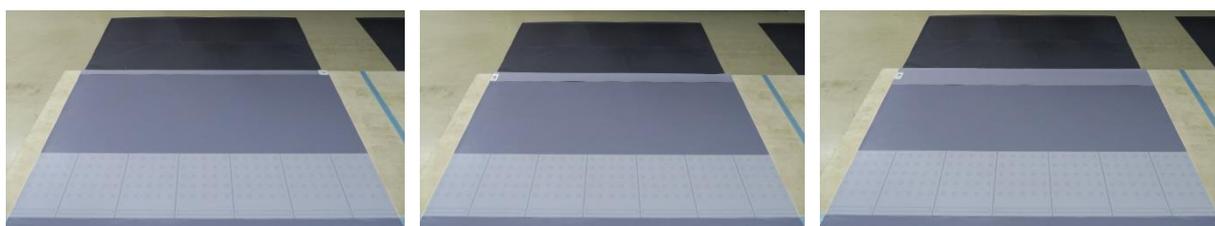


図 6-11 暗めの灰色の色帯 (左：全幅 50 mm 中央：全幅 100 mm 右：全幅 200 mm)

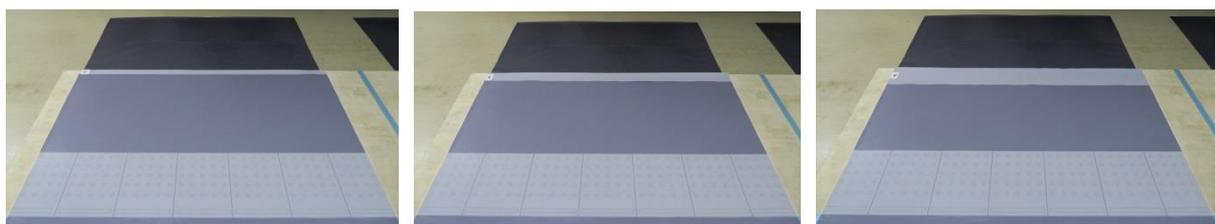


図 6-12 中程度の灰色の色帯 (左：全幅 50 mm 中央：全幅 100 mm 右：全幅 200 mm)

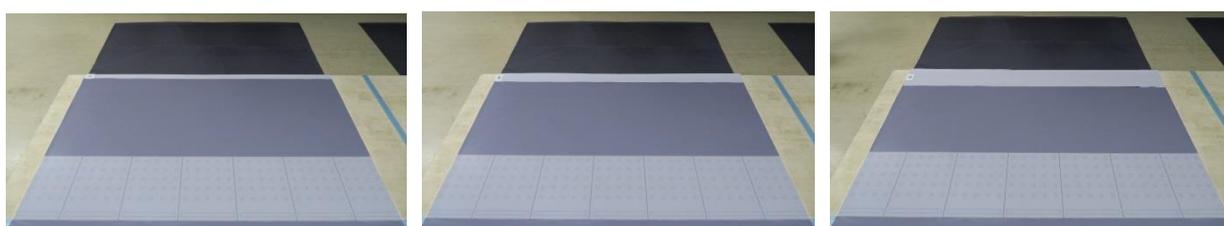


図 6-13 明るめの灰色の色帯 (左：全幅 50 mm 中央：全幅 100 mm 右：全幅 200 mm)

6.3.2 第 2 実験の床材及び色帯、縞模様の設定

第 2 実験の笠石及び線路面の床材は第 1 実験と同じものを使用した。色帯と縞模様の色の決め方を述べる。色の決め方は、現地調査で得られた各色の色度と笠石との輝度比を反映させて決めることとした。まず、実測調査から得た色帯および縞模様の色度分布を以下に示す。

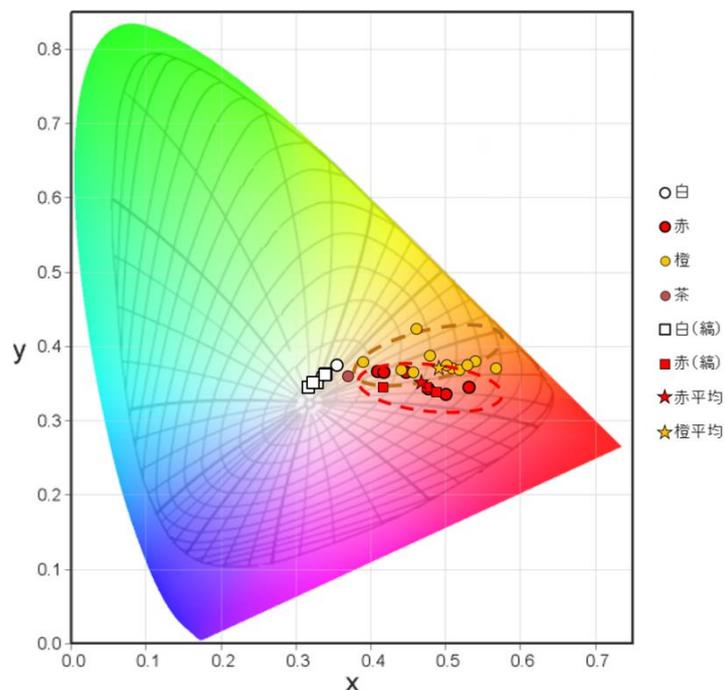


図 6-14 色帯と縞模様の色度分布

続いて、実測調査で得られた色別の反射率の平均値を示す。

表 6-6 反射率の平均値

色	反射率 (平均値)	最小値	最大値
橙	17.7	10.5	24.5
赤	11.9	6.3	16.9
白	39.1	10.9	72.9

実測調査で得られた色について、実験で用いる笠石の床材（反射率 18.8%）との輝度比を算出すると以下の結果を得た。

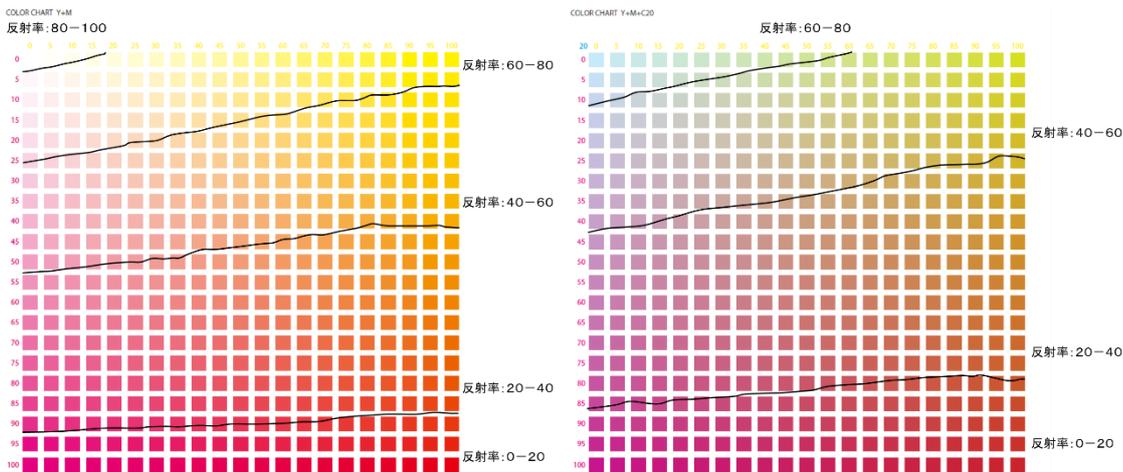
表 6-7 各色と笠石との輝度比

色	コンクリート笠石との輝度比
橙	▲ 1.1
赤	▲ 1.6
白	2.1

▲：色帯が笠石より反射率低い

次に、富士フィルムイメージングシステムズ社の床材シート「フロアスターLR」を用いて、床材の色見本 (C×M×Y) を製作し、反射率と色の分布を測定した。測定した結果を

以下に示す。



(a) 赤 (M) × 黄 (Y) × 青 (C=0) (b) 赤 (M) × 黄 (Y) × 青 (C=20)

図 6-15 色見本と反射率の関係

第 1 実験において、笠石と色帯の輝度比が 2.0 以上あると縁端位置の視認性が向上するという結果を得た。しかし、現地調査で得られた色度をそのまま再現すると表 6-7 の結果より色帯と笠石との輝度比が 2 よりも低くなってしまう。

笠石よりも反射率が高く、かつ現地調査で得た色度を保ったままにするには、図 6-15 の結果から色帯の色を淡い色にする必要がある。

上記の経緯から、図 6-17~6-21 の色帯を製作した。表 6-8 には、それぞれの色帯の特徴を、表 6-9 には製作した色帯の反射率と笠石、線路面との輝度比をまとめた。また参考として平均橙を白で挟む帯（三層の色帯）を全幅が異なる 2 種類（100 mm、200mm）用意した。三層の色帯の寸法を図 6-16 に示す。

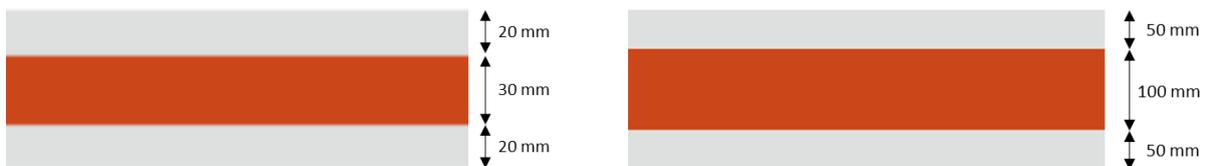


図 6-16 三層の色帯の寸法（左：全幅 70 mm 右：全幅 200 mm）

表 6-8 製作した色帯の特徴

色の種類	特徴
平均橙	橙色帯の平均値をそのまま反映（笠石との輝度比は▲1. 1）
平均赤	赤色帯の平均値をそのまま反映（笠石との輝度比は▲1. 5）
明るい橙	笠石との輝度比が 2 になるように明度を調整
明るい赤	笠石との輝度比が 2 になるように明度を調整
三層	参考として三層（白/平均橙/白）の色帯を製作

表 6-9 製作した色帯の反射率と輝度比

	反射率(実測値)	笠石との輝度比	線路面との輝度比
線路面	7.8		
誘導ブロック	39.4		
笠石	19.4		
平均橙	17.3	▲ 1.1	2.2
平均赤	13.1	▲ 1.4	1.6
明るい橙	40.3	2.0	5.1
明るい赤	39.4	2.0	5.0

▲ : 笠石の方が反射率高い



図 6-17 平均橙の色帯 (左 : 全幅 100 mm、右 : 全幅 200 mm)



図 6-18 平均赤の色帯 (左 : 全幅 100 mm、右 : 全幅 200 mm)

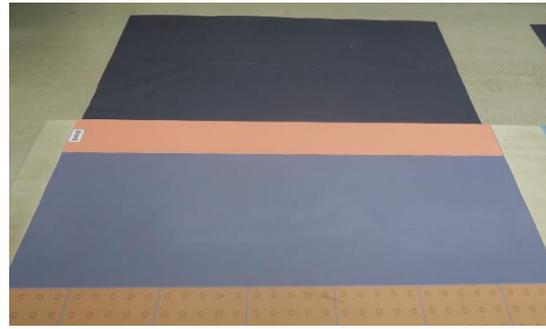


図 6-19 明るい橙の色帯（左：全幅 100 mm、右：全幅 200 mm）



図 6-20 明るい赤の色帯（左：全幅 100 mm、右：全幅 200 mm）



図 6-21 三層の色帯（左：全幅 70 mm、右：全幅 200 mm）

縞模様は、赤と白の組み合わせと赤と灰の組み合わせの 2 種類を製作した。赤と白の組み合わせでは赤を平均赤、白を平均白とした。赤と灰の組み合わせでは、赤を平均赤とし、灰については平均赤との輝度比が 3 となるように調整した。作成した縞模様は、縞の幅の寸法は表 6-10 に示す。作成した縞の床材の反射率と縞同士の輝度比を表 6-11 及び表 6-12 に示す。作成した縞の床材を図 6-22～図 6-23 に示す。

表 6-10 縞模様の床材の特徴

	特徴
赤／白の細縞 及び 赤／灰の細縞	縞の幅が 60 mm
赤／白の中縞 及び 赤／灰の中縞	縞の幅が 200 mm
赤／白の太縞 及び 赤／灰の太縞	縞の幅が 330 mm

表 6-11 製作した縞模様（赤／白）の反射率と輝度比

反射率：白（実測値）	反射率：赤（実測値）	縞同士の輝度比
60.1	13.1	4.5

表 6-12 製作した縞模様（赤／灰）の反射率と輝度比

反射率：灰色（実測値）	反射率：赤（実測値）	縞同士の輝度比
39.4	13.1	2.9



図 6-22 赤／白の細縞（左：全幅 300 mm、右：全幅 600 mm）



図 6-23 赤／白の中縞（左：全幅 300 mm、右：全幅 600 mm）



図 6-24 赤／白の太縞（左：全幅 300 mm、右：全幅 600 mm）

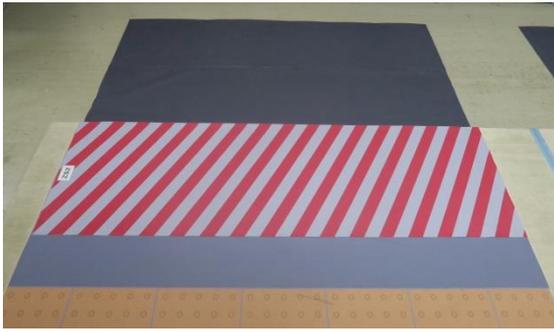


図 6-25 赤／灰の細縞(全幅 600 mm)



図 6-26 赤／灰の中縞(全幅 600 mm)

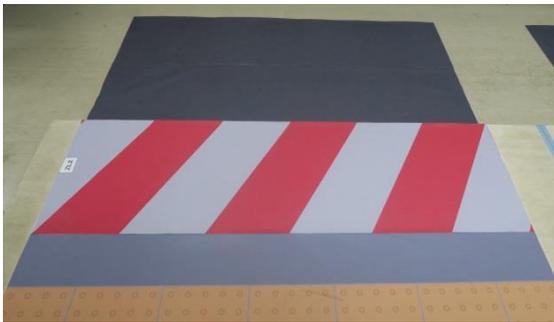


図 6-27 赤／灰の太縞(全幅 600 mm)

7章. 第1次実証実験

7.1 目的

ロービジョン者による「ホーム縁端部の視認性」「ホーム縁端警告ブロックとの誤認の可能性」及び「目のちらつきや眼振などの不快感」などを検証し、視認性向上策（色帯、縞模様）に求められる要件を明らかにすることを目的とした。なお、ホーム縁端部における視認性の検証については、第1回WGでの議論を踏まえ、色覚に異常がある場合においても認識が可能である輝度コントラストによる評価とした。

7.2 方法

7.2.1 被験者

ロービジョン54名（男性35名、女性19名；身長は平均165.2cm±標準偏差8.3cm）を被験者とした。年齢層ごとの人数の内訳を図7-1に示す。20代以下が3名、30代が7名、40代が9名、50代が16名、60代が16名、70代以上が3名だった。

矯正視力（良い側で計数）の内訳を図7-2に示す。手動弁が7名、光覚弁が1名、0.01～0.04が22名、0.05～0.08が11名、0.09～0.12が6名、0.13～0.2が4名、0.2以上が3名であった。

視野の内訳を図7-3に示す。求心性視野狭窄25名（損失率50%未満4名、51%～90%17名、91%～4名）、不規則な視野狭窄20名、中心暗点6名

障害者手帳の等級の内訳を図7-4に示す。1級が20名、2級が24名、3級が3名、4級1名、5級が4名、6級が2名であった。

眼疾患（重複を許して計数）の内訳を図7-5に示す。白内障が16名、網膜色素変性症が13名、小眼球が5名、網脈絡膜萎縮が4名、視神経萎縮が4名、糖尿病網膜症が3名、無水晶体が3名、網膜剥離が3名、加齢黄斑変性症が3名、その他が14名であった。

視力低下時期の内訳を図7-6に示す。先天ロービジョンが26名、中途ロービジョンが28名であった。中途ロービジョンの内訳は、10代以前が10名、20～30代が5名、40～50代が13名であった。

色覚の状況の内訳を図7-7に示す。ロービジョン用パネルテストD-15を実施した結果により、Pass（正常～中程度の色覚異常）と分類される者が24名、Fail（強度の色覚異常）と分類される者が28名であった。また、測定不能（視力等の問題によりテストを実施出来なかった）の者が2名であった。

白杖使用状況の内訳を図7-8に示す。常時使用する者が25名、条件により使用する者が13名、シンボルとして使用する者が5名であり、白杖を使用しない者は11名（うち、白杖を所有していない4名）だった。

単独鉄道利用頻度の内訳を図7-9に示す。ほぼ毎日利用する者が31名、週に数回利用する者が19名、月に数回利用する者が3名、月に数回未満が1名だった。

なお、上記のうち矯正視力、視野、色覚は視機能検査を行って得られた結果である。検査装置一式を慶応義塾大学日吉心理学教室からお借りした。また、検査の実施と結果の分類に当たっては、井上眼科病院にご協力頂いた。

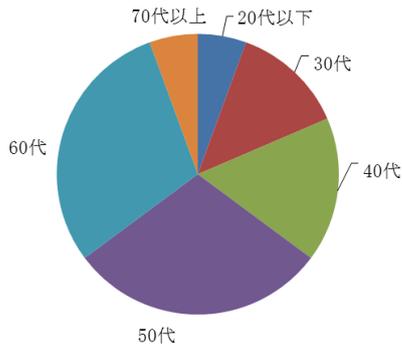


図 7-1 年齢の内訳

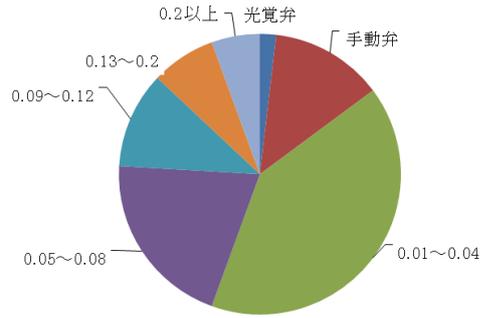


図 7-2 矯正視力の内訳

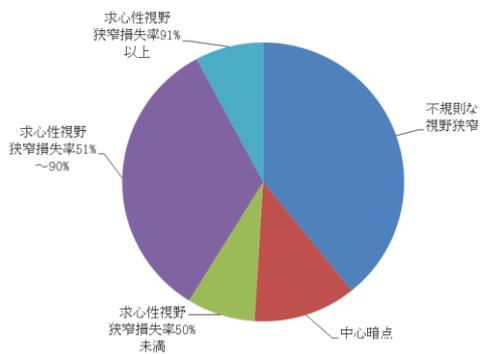


図 7-3 視野の内訳

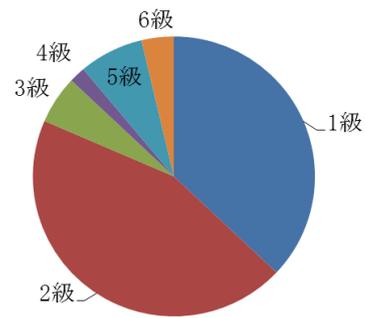


図 7-4 障害者手帳等級の内訳

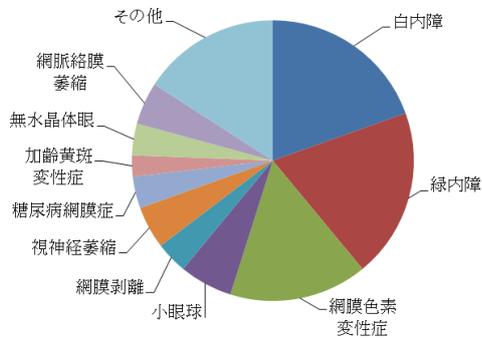


図 7-5 疾患の内訳

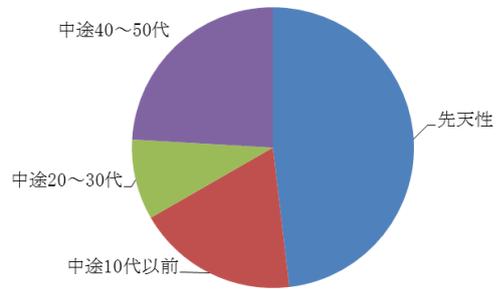


図 7-6 視力低下時期の内訳

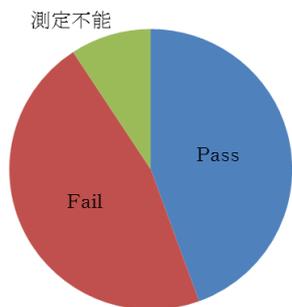


図 7-7 色覚の内訳

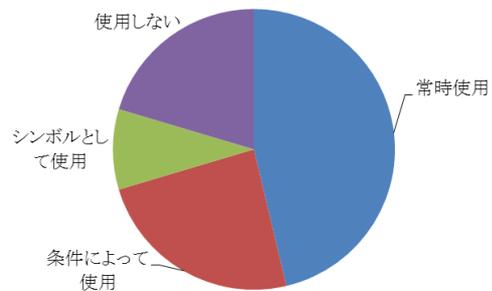


図 7-8 白杖使用状況の内訳

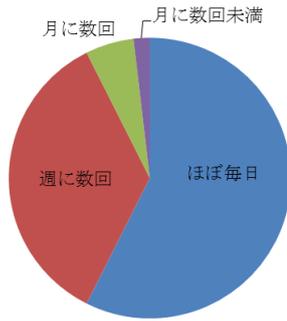


図 7-9 単独鉄道利用頻度の内訳

7.2.2 実験環境

6章で設定した試験用床材を、木製ステージ（高さ 5cm）の上に敷いて模擬プラットホームを製作し、その縁端部に、色帯方式および縞模様方式の視認性向上策を置き換えて、実験を行った。

7.2.3 実験条件

(1) デフォルト条件

視認性向上策を付加しない条件（コンクリート色のまま）をデフォルト条件とした。

(2) 色帯条件

「笠石との輝度比」（以下、単に「輝度比」と略記）と「奥行」をパラメータとした。「輝度比」は 1.5、2.0、2.5 の 3 段階とした（線路面との輝度比は、従属的に、それぞれ、3.8、5.0、6.3 であった）。「幅」は 100mm と 200mm を必須として（表 7-1 の太枠内）、時間に余裕があった場合には 50mm も追加した。したがって、検討した条件数は 6 条件（表 7-1 の太枠内）もしくは 9 条件であった。

表 7-1 色帯の検討条件

		笠石との輝度比（線路面との輝度比）		
		1.5 (3.8)	2.0 (5.0)	2.5 (6.3)
幅	50 mm			
	100 mm			
	200 mm			

(注) 欄内の図形は色の組み合わせのイメージ

(3) 縞模様条件

「縞の幅」と「全幅」をパラメータとした。「縞の幅」は 60mm、200mm、330mm の 3 段階とした。「全幅」は 300mm と 600mm の 2 段階とした。したがって、検討した条件数は 6 条件であった（表 7-2）。なお、縞模様は 2 色（白縞と黒縞）とし、白縞と黒縞の間の輝度比は 3.9 とした。

表 7-2 縞模様の検討条件

		縞の幅		
		60 mm	200 mm	330 mm
全幅	300 mm			
	600 mm			

(注) 欄内の図形は縞模様のイメージ

(4) 照度条件

2 種類の照度条件の下で実施した。照度条件は 600 ルクス（明条件）と 200 ルクス（暗条件）の 2 段階とした。

7.2.4 アンケート評価

質問項目は表 7-3 の通りとした。

表 7-3 質問項目

カテゴリー	質問内容
各実験条件ごとに聞いた質問	<プラス効果> Q1. 縁端位置のわかりやすさ Q2. 縁端の見え具合に対する不安
	<マイナス効果> Q3. マイナス効果の起こりやすさ a) 遠近感を失う b) めまいが起こる c) 点字ブロックと誤認する d) 工事中や狭隘部の印と誤認する ※縞模様のみ実施 e) 眼振が起こる (悪化する) f) 笠石との間に段差や凹凸を錯覚する ※色帯のみ実施 g) 縞と縞の間に段差や凹凸を錯覚する ※縞模様のみ実施 h) ホーム縁端位置を誤認する i) 眩しさを感じる j) 目に刺さる k) 圧迫感を感じる ※縞模様のみ実施
	<総合評価> Q4. 何もない場合と比較して、安心感は向上したか悪化したか Q5. 総合的な好ましさ Q6. 駅ホームに導入することの是非
色帯方式もしくは縞模様方式の各実験条件が終了した後に聞いた質問	Q7. 色帯の見え方の要件 選択肢 (①線路との境界と笠石との境界のいずれも重要 ②線路との境界が重要 ③笠石との境界が重要 ④わからない ⑤その他) Q8. 自由コメント
全ての実験条件が済んだ後に聞いた質問	Q9. 視認性向上策を導入した Q10. ホーム縁端部視認性向上対策は、ホームの歩行安全に役立つと思うか?

7. 3 結果

7.3.1 視認性向上策による視覚障害者の安心感の変化

デフォルト条件 (生色コンクリートのまま) と比較した場合の、視認性向上策 (色帯、縞模様) による安心感の変化を図 7-10 および図 7-11 に示す。

(1) 色帯の場合 (図 7-10)

「ずっと向上」と「やや向上」を合わせた割合 (全体に占める肯定評価の割合; 図中の赤線) は条件によって大きく異なり、特に輝度比の影響が大きかった。輝度比が 1.5 である各条件を除き、肯定評価の割合は概ね 50% 程度かそれ以上を占めている。このことから、色帯には一定以上の効果があると考えられる。輝度比が 1.5 の各条件において全体に占める肯定評価の割合が概して低いのは、「やや悪化」や「ずっと悪化」といった否定的な評価の割合が多いためと言うより、「あまり変わらない」の割合が多いことによるもの

である。つまり、輝度比が 1.5 の場合には色帯の存在自体が見えにくいため、色帯があってもなくてもあまり変わらないと評価されたものと解釈される。

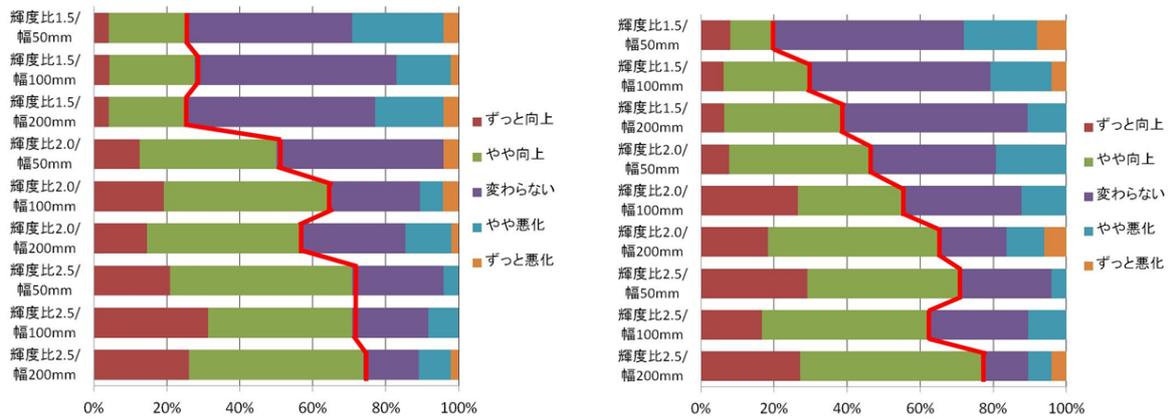


図 7-10 色帯の各条件における「安心感の変化」(左：明条件、右：暗条件)

(2) 縞模様の場合 (図 7-11)

全体に占める肯定評価の割合 (図中の赤線) は全条件で 50%以上を占めている。このことから、縞模様には一定以上の効果があると考えられる。色帯の場合と比べて条件間の変動は小さいが、これは縞模様の白縞と黒縞の輝度比が 3.9 という高いレベルで一定していることが影響していると推察される。色帯の場合と比べて「ずっと悪化」や「やや悪化」といった否定的な評価の割合も多い。これは、縞模様に対して眼振や眼のちらつきを訴える者が一定数いたことの影響と考えられる。なお、眼振や眼のちらつきの訴えは特に縞が細い場合 (縞幅が 60mm) に多く見られたが、全体幅が狭い場合 (300mm) には緩和される傾向がみられた。

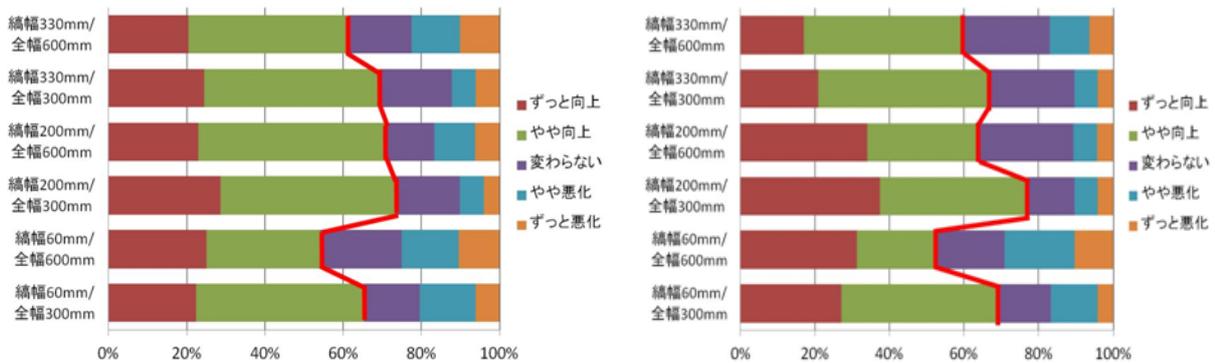


図 7-11 縞模様の各条件における「安心感の向上」(左：明条件、右：暗条件)

7.3.2 縁端のわかりやすさ

縁端のわかりやすさの評価結果を図 7-12 および図 7-13 に示す。

(1) 色帯の場合 (図 7-12)

一般的な傾向は図 7-10 と似ており、条件間で評価傾向が大きく異なる。特に輝度比の影

響が大きく、輝度比 1.5 の条件では肯定的な評価が 40%以下に留まる。反対に、輝度比が 2.0 以上あれば、肯定的な評価は 60%以上となる。なお、自由コメントにおいて、色帯自体の視認性は幅が太い方が高いが、縁端の位置は色帯が細い方がわかりやすいという声が複数見られた。

また、視野の狭い視覚障害者から、色帯の幅が細い場合（50mm）には色帯を見つけられない可能性が指摘された。第 1 実験は色帯から被験者までの距離を固定して実施したため、被験者が色帯を見下ろす角度が一定であり、そのため、色帯を見つけられない可能性については十分に評価できなかつた可能性を否定できない。この点については、第 2 実験で再検討が必要と考えられた。

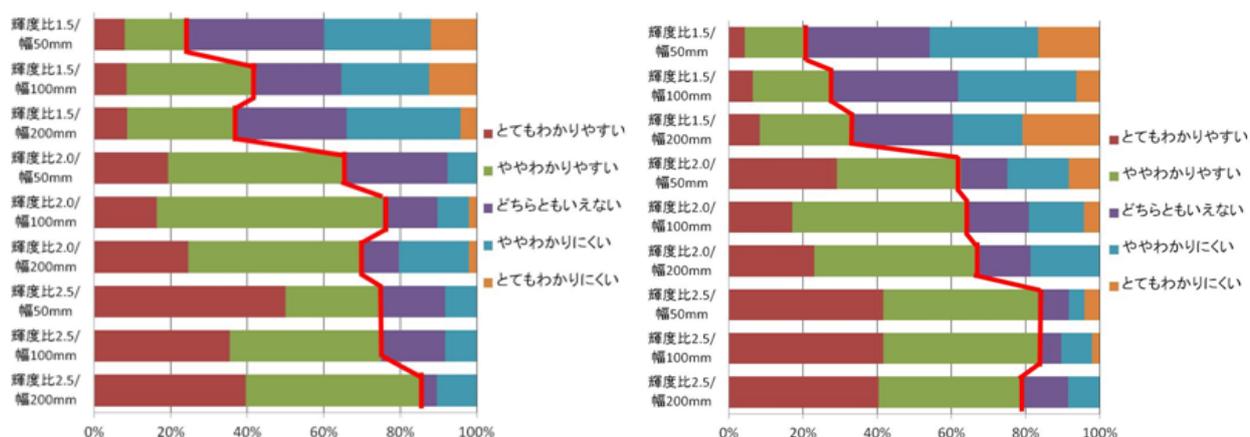


図 7-12 色帯の各条件における「縁端のわかりやすさ」（左：明条件、右：暗条件）

(2) 縞模様の場合（図 7-13）

一般的な傾向は図 7-11 と似ており、肯定評価の割合（図中の赤線）はほぼ全ての条件で 60%以上を占めている。縞幅が 330mm で全幅が 300mm の条件では肯定評価の割合（図中の赤線）が相対的に低く留まっているが、縞が太い場合には、黒縞の部分と笠石や線路面が同化してしまい、境界がわかりにくいとの声が多く見られた。

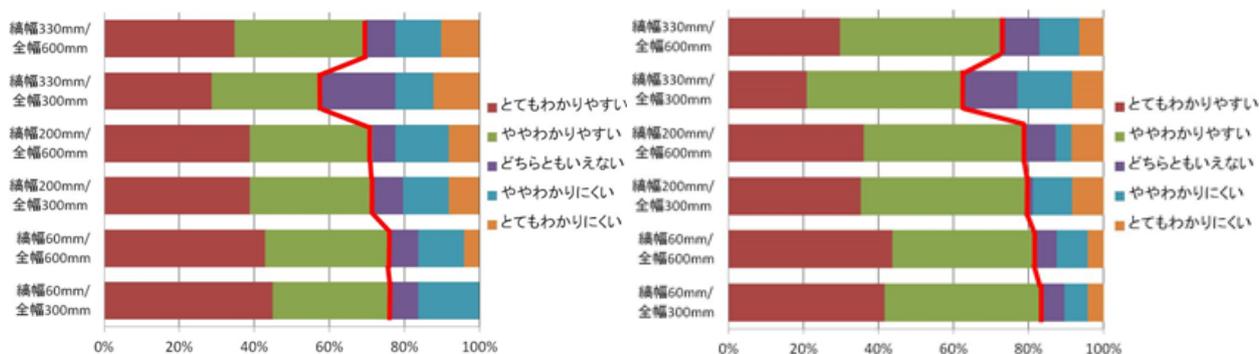


図 7-13 縞模様の各条件における「縁端のわかりやすさ」（左：明条件、右：暗条件）

7.3.3 誤認の発生

誤認の発生に関する評価結果のうち、注意すべき誤認として、色帯の場合にはホーム縁端警告ブロックとの誤認が挙げられる。また、縞模様の場合には工事中や狭隘部の注意喚起表示と誤認することが考えられる。両者の誤認の可能性を聞いた結果について、図7-14 および図7-15 に示す。

(1) 色帯の場合（色帯をホーム縁端警告ブロックと誤認する可能性；図7-14）

色帯をホーム縁端警告ブロックと誤認する可能性の評価を図7-14 に示す。いずれの条件においても「全くない」という反応が最も多いものの、一部の条件においては「とてもある」「ややある」と回答した人の割合（図中の赤線）が、他の条件と比較して高い（20%程度かそれ以上）結果が得られた。ただし、色覚をもつ視覚障害者の一部から、誤認についてはモノクロでの評価は難しいとの指摘もあった。それゆえ、誤認については、色をつけた条件下で再度検証する必要があると考えられた。

また、幅が50mmの場合にはホーム上の白線との誤認の可能性を指摘する声もみられた。

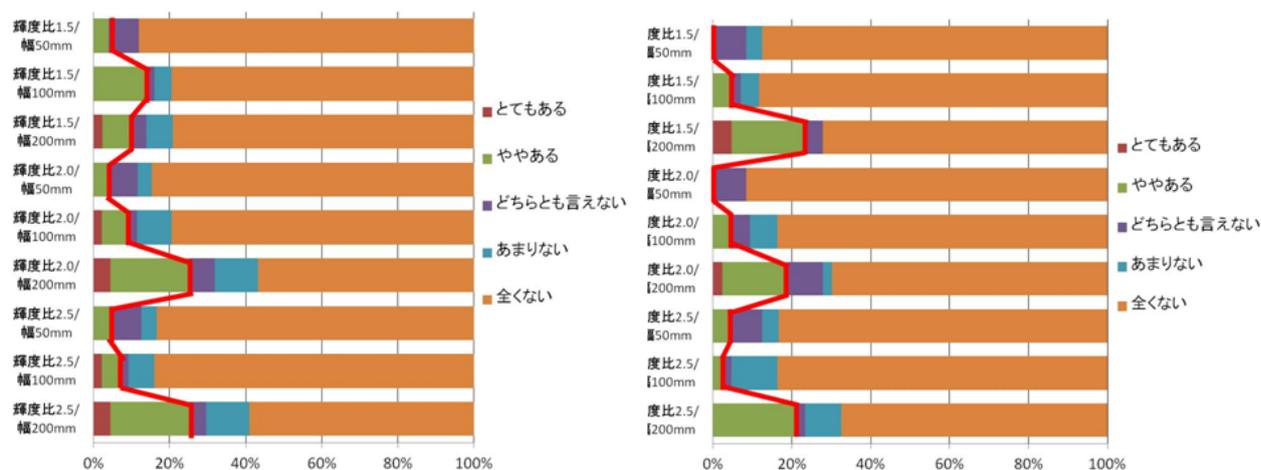


図7-14 色帯の各条件における「ホーム縁端警告ブロックと誤認する可能性」
(左：明条件、右：暗条件)

(2) 縞模様の場合（縞模様を工事中や狭隘部の注意喚起表示と誤認する可能性；図7-15）

縞模様を工事中や狭隘部の注意喚起表示と誤認する可能性の評価を図7-15 に示す。色帯をホーム縁端警告ブロックと誤認する可能性に比して、縞模様を工事中などの注意喚起と誤認する可能性は高かった。ただし、色帯の場合と同様、色覚をもつ視覚障害者の一部から、誤認についてはモノクロでの評価は難しいとの指摘もあったため、誤認については色をつけた条件下で再度検証する必要があると考えられる。

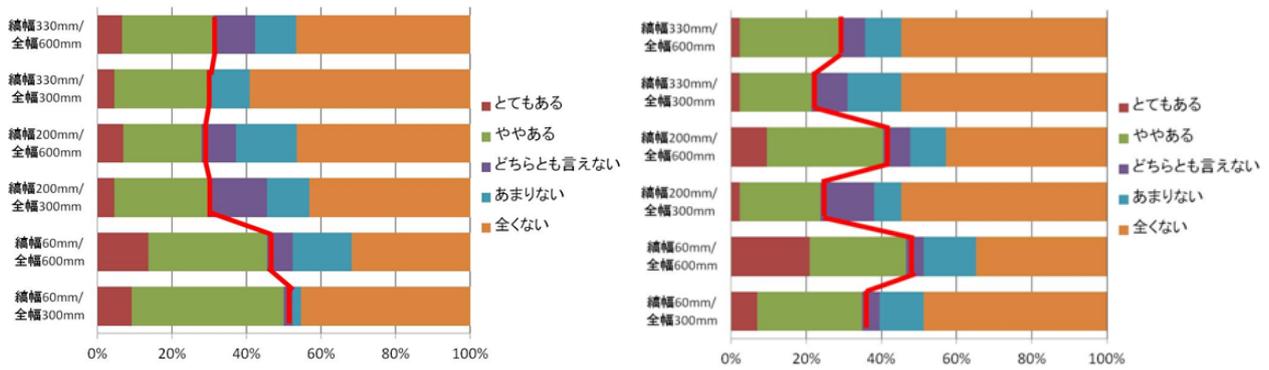


図 7-15 縞模様の各条件における「工事中や狭隘部の注意喚起表示と誤認する可能性」
(左：明条件、右：暗条件)

7.3.4 眩しさ

眩しさに関する評価を図 7-16 と図 7-17 に示す。

(1) 色帯の場合 (図 7-16)

眩しさの訴えはあまり見られなかったが、輝度比が 2.5 の場合には、「とてもある」もしくは「ややある」の合計が全体の 15% を超えたケースがあった。当然のことながら、明条件の場合に眩しさの訴えは大きかった。

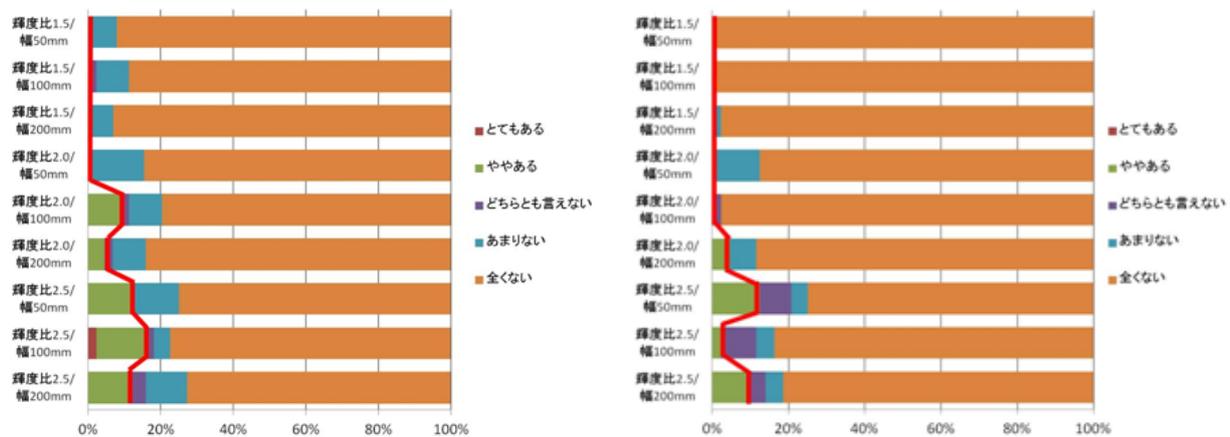


図 7-16 色帯の各条件における「眩しさ」(左：明条件、右：暗条件)

(2) 縞模様の場合 (図 7-17)

眩しさが「とてもある」もしくは「ややある」の合計 (図中の赤線) は色帯の場合より多く、最大で 30% 程度になった。これは、白縞部の反射率 (60%) が色帯の最も明るい場合 (輝度比 2.5 の条件 ; 48%) より高かったことによるものと考えられる。縞幅が細かい場合 (60mm) には眩しさへの訴えが増加し、全体幅が広い (600mm) と更に増えた。

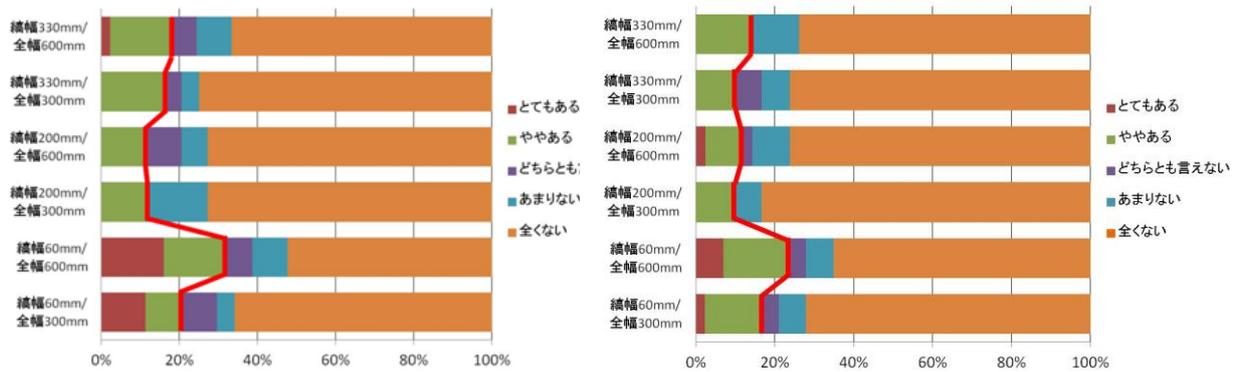


図 7-17 縞模様の各条件における「眩しさ」(左：明条件、右：暗条件)

7.3.5 圧迫感 (図 7-18)

縞模様の場合に圧迫感を感じるとの被験者から意見が見られたため、縞模様の場合のみ、圧迫感に関する評価を実施した。その結果を図 7-18 に示す。全体幅が大きい (600mm) 場合には、圧迫感があるとの回答が全体の 1.5~2 割程度見られ、全体幅が小さい (300mm) より大きかった。

また、圧迫感に関する評価は暗条件の方が多くみられた。

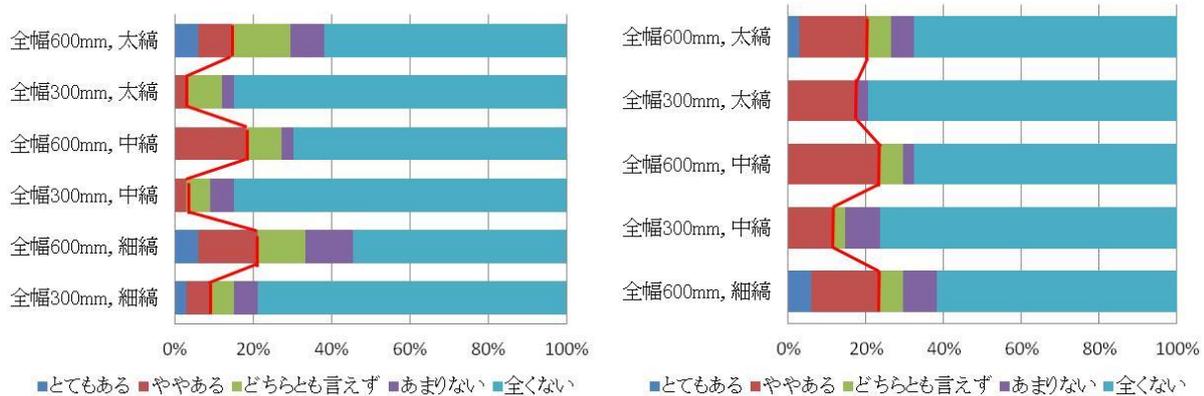


図 7-18 縞模様の各条件における「圧迫感」(左：明条件、右：暗条件)

7. 4 まとめ

第 1 実験は 2 種類の照度 (明条件と暗条件) で検討を行ったが、評価結果の傾向に大きな相違は見られなかった。そこで、第 2 実験では、周囲の影響を可能な限り排除し、視認性向上策自体の評価に特化するため、照度については明条件のみ実施することとする。色帯と縞模様に関するまとめは以下の通りである。

7.4.1 色帯について

- 色帯がある場合には、一部の検討条件を除き、ホーム歩行の安心感に一定以上の改善が見られた。改善の程度には色帯の色や幅が影響し、色帯と笠石との輝度比が 2.0 以上あ

れば、縁端のわかりやすさが向上する傾向が見られた。但し、色帯と笠石との輝度比が2.5になると、眩しさを指摘する声もみられた。こうした結果がカラーの場合にもみられるかどうかについては、第2実験で再検証する必要がある。

- ・幅が太い方が色帯の見やすさは高いが、細い方が縁端の位置をはっきり示す効果は大きい。ただし、色帯の幅が細いと、視野が狭い視覚障害者から見つけにくい可能性を指摘する声が見られた。このため、第2実験では色帯の幅と見つけやすさの関係を検証する必要がある。
- ・一部の条件においては、ホーム縁端警告ブロックとの誤認の可能性が他の条件より高かったが、いずれの条件においても「全くない」という反応が最も多かった。また、幅が50mmの場合にはホーム上の白線との誤認を指摘する声もみられた。ただし、色覚をもつ視覚障害者の一部から、誤認についてはモノクロでの評価は難しいとの指摘もあったことから、誤認については第2実験で、色をつけた条件下で再度検証する必要がある。
- ・プラットホームの滑り止めゴムにより色帯が分割して設置された場合の影響については、第1実験では検討を見送った。第2実験では分割設置した個々の色帯が細い場合でも十分な視認性を得ることができるかを検証する必要がある。

7.4.2 縞模様について

- ・縞模様がある場合には、全ての検討条件において、ホーム上を歩行する際の安心感に一定以上の改善が見られた。
- ・縞が細い場合には眼のちらつきや眼振を訴える例が多く見られた。しかし、全体幅を抑えることで回避できる可能性がある。
- ・全体幅が広い場合には、全体幅が狭い場合に比較して、圧迫感に関する訴えが多く見られた。また、圧迫感に関する訴えは照度が暗い場合の方が多かった。
- ・縞が太い場合には、黒縞部分と線路との境界が同化して、わかりづらいという声が多く見られた。
- ・縞の白色部分に眩しさを訴える指摘が複数見られた。これは白縞部分の反射率が高かったことによるものと考えられ、眩しきの訴えは縞幅が細い場合に多く、全体幅が広いと更に増えた。
- ・縞模様と工事中や狭隘部の注意喚起表示と誤認する可能性をありとした回答が全体の半数ほどに達したケースもあった。ただし、この種の誤認は直接的に軌道内転落につながるものではないことから、危険は大きくないと考えられる。
- ・色帯の場合と同様、色覚をもつ視覚障害者の一部から、誤認についてはモノクロでの評価は難しいとの指摘もあった。また、目のちらつき、線路面との境界のわかりづらさ、眩しきなどについても、色をつけると、状況が変わる可能性が考えられることから、第2実験では、色をつけた条件下で、再度検証する必要がある。

8章. 第2次実証実験

8.1 目的

第1実験の結果を踏まえ、実環境に近いフルカラーで、視認性向上策（色帯、縞模様）に求められる要件を明らかにすることを目的とした。

8.2 方法

8.2.1 被験者

ロービジョン者60名（男性36名、女性24名）を被験者とした。年齢層ごとの人数の内訳を図8-1に示す。20代以下が3名、30代が9名、40代が11名、50代が16名、60代が17名、70代以上が4名であった。

矯正視力（良い側で計数）の内訳を図8-2に示す。指数弁が1名、光覚弁が3名、手動弁が9名、0.01~0.04が23名、0.05~0.08が11名、0.09~0.12が7名、0.13~0.2が3名、0.2以上が3名であった。

視野の内訳を図8-3に示す。求心性視野狭窄が34名（うち、損失率50%未満が3名、51%~90%が18名、91%以上が13名）、不規則な視野狭窄が20名、中心暗点が6名であった。

障害者手帳の等級の内訳を図8-4に示す。1級が21名、2級が28名、3級が4名、4級が1名、5級が4名、6級が2名であった。障害者手帳をもっていない者はいなかった。

眼疾患（重複を許して計数）の内訳を図8-5に示す。白内障（19名）が最も多く、それに次いで緑内障（17名）と網膜色素変性症（14名）が多かった。これらの他は、小眼球（6名）、網膜剥離（4名）、視神経委縮（4名）、糖尿病網膜症（3名）、加齢黄斑変性症（3名）、無水晶体（2名）、網脈絡膜委縮（1名）、その他（21名）などであった。

視力低下時期の内訳を図8-6に示す。先天ロービジョンが30名、中途ロービジョンが30名であった。中途ロービジョン（30名）の内訳は、10代以前が11名、20~30代が6名、40~50代が13名であった。

色覚の状況の内訳を図8-7に示す。ロービジョン用パネルテストD-15を実施した結果により、Pass（正常~中程度の色覚異常）と分類される者が28名、Fail（重度の色覚異常）と分類される者が25名であった。また、測定不能（視力等の問題によりテストを実施出来なかった）の者が7名であった。

白杖の使用状況の内訳を図8-8に示す。常時使用する者が30名、条件によって使用する者が16名、シンボルとして使用する者が4名であり、白杖を使用しない者は10名（うち4名は白杖を所有せず）だった。

単独で鉄道を利用する頻度を図8-9に示す。ほぼ毎日利用する者が36名、週に数回利用する者が18名、月に数回利用する者が3名、月に数回未満が2名であり、不明が1名であった。

なお、上記のうち、矯正視力、視野、色覚は視機能検査を行って得られた結果である。検査装置一式を慶応義塾大学日吉心理学教室からお借りした。また、検査の実施と結果の分類に当たっては井上眼科病院にご協力いただいた。

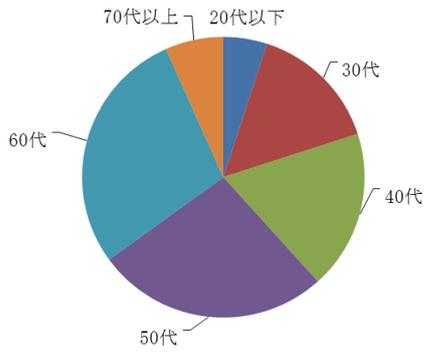


図 8-1 年齢の内訳

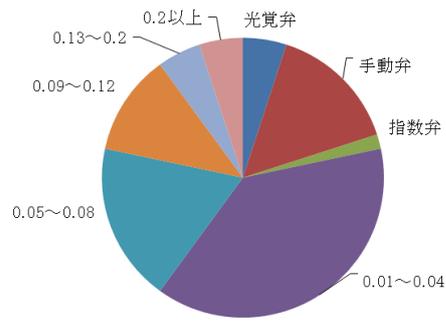


図 8-2 矯正視力の内訳

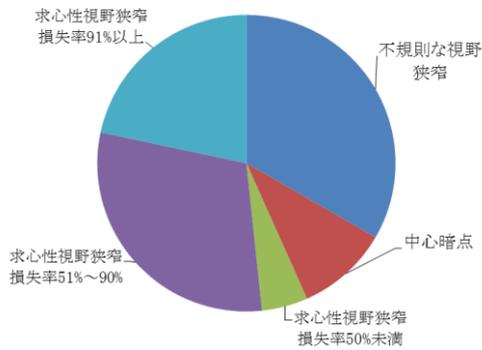


図 8-3 視野の内訳

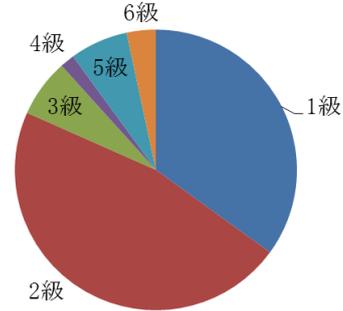


図 8-4 障害者手帳等級の内訳

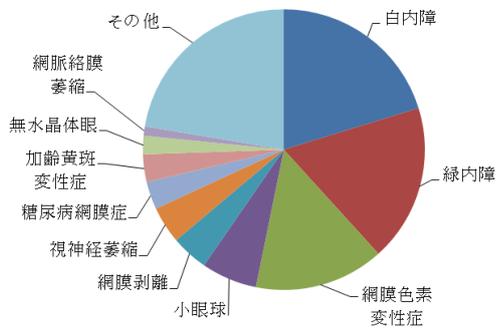


図 8-5 疾患の内訳

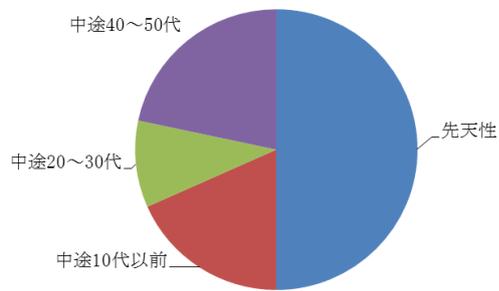


図 8-6 視力低下時期の内訳

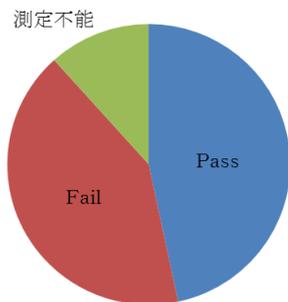


図 8-7 色覚の内訳



図 8-8 白杖使用状況の内訳

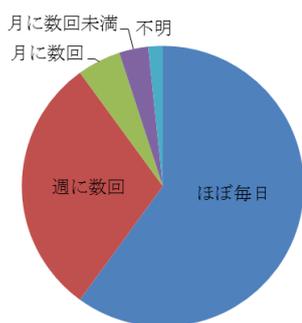


図 8-9 単独鉄道利用頻度の内訳

8.2.2 実験環境

第 1 実験と同様、調光装置のある実験室内で実験を行った。ただし、第 2 実験では照度は 600 ルクスのみとした。

6 章で設定した試験用床材を、木製ステージ（高さ 5cm）の上に敷いて模擬プラットホームを製作し、その縁端部に、色帯方式および縞模様方式の視認性向上策を置き換えて、実験を行った。

8.2.3 実験の構成

5 種類の検討（検討 A～E）を実施した。以下に各検討の概要を述べる。

(1) 検討 A：色帯の見つけやすさの検討

目的：第 1 実験においては、色帯が細い場合（50mm）には色帯を見つけられない可能性が指摘された。そこで、被験者から色帯までの距離をランダムに変えた場合に、色帯の見つけやすさが色帯の幅に影響を受けるかを検証することを目的とした。

方法：

- ・色帯の幅…50mm、100mm、200mm ※赤と橙は 100mm のみ
- ・色帯の色…灰、平均赤、平均橙
- ・距離…0.5m、1.25m、2.0m

手順と反応の記録：

- ・被験者が色帯を正しく見つけられたか否か、および色帯の見つけやすさ（5 段階評定）を記録した。



図 8-10 検討 A の実施風景

(2) 検討 B : 色帯の視認性に関する検討

目的 : 色帯の色、幅、デザインと視認性との関係を検証することを目的とした。

方法 :

- ・色帯の幅…100mm※、200mm ※三層の色帯は 70mm
- ・色帯の色…灰、平均赤、平均橙、明るい赤、明るい橙、三層の色帯

反応の記録 : 縁端位置のわかりやすさ、色帯の見やすさなどを記録した。



図 8-11 検討 B の実施風景

(3) 検討 C : 色帯とホーム縁端警告ブロックの識別性の検討

目的 : 色帯とホーム縁端警告ブロックの識別のしやすさを検証することを目的とした。

方法 :

- ・色帯の色…灰、平均赤、平均橙、明るい赤、明るい橙
- ・色帯の幅…100mm、200mm



図 8-12 検討 C の実施風景

(4) 検討 D : 分割して敷設した色帯の視認性の検討

目的：滑り止めゴム（ノンスリップ）を避けるため、色帯を細い帯に分割して敷設する場合における視認性を検証することを目的とした。

方法：

- ・色帯の色…平均橙
- ・本数と幅…2本、3本、4本、100mm幅、200mm幅
- ・反応の記録：参考資料 3 を参照

反応の記録：検討 B と同様とした



図 8-13 検討 D の実施風景

(5) 検討 E : 縞模様の視認性

目的：縞模様の色やデザインが視認性に及ぼす影響を検証することを目的とした。

方法：

- ・縞の太さ（縞幅）…60mm、200mm、330mm
- ・縞の色…平均赤／白、平均赤／薄灰

- ・全体の幅（全幅）…300mm、600mm
- ・付加ライン…無、有



図 8-14 検討 E の実施風景

8.3 結果

8.3.1 検討Aの結果

(1) 色帯の効果を想定する対象者

色帯の検出率を個人ごとに求めたところ、全体の8割強にあたる49名は色帯の幅や位置によらず100%検出できた(図8-15)。その一方、検出率が90~50%が5名、30%未満が6名であった。検出率が90~50%の5名は色帯の位置を教えると概ね認識できる一方、検出率が30%未満の6名は色帯の位置を教えても認識できないことから、これ以降の色帯に関する検討(検討A~D)の解析対象から除外した。

なお、除外した6名のプロフィールを表8-1に示す。矯正視力は手動弁が3名、光覚弁2名、光覚士が1名となっている。除外されなかった54名の中に、手動弁は複数いるが、光覚弁は1人もいないことを考えると、色帯を見つけられるかどうかの境界にある視力は手動弁である可能性がある。

(2) 色帯の幅や輝度比と検出率の関係 一方、検出率が90~50%であった5名のうち1名は、色帯が平均赤、平均橙の時に全試行失敗しており(6試行中検出は0回)、これは輝度比の低さが原因と考えられる。これ以外に見られた失敗は、5名の被験者について計7試行であり、その内訳を見る限り、色帯の幅が影響したことは明確ではない(表8-2)。

表8-2では、距離が2.0mの時に検出失敗がみられる一方、距離が0.5mの近きにあっても検出できていない。前者は距離が遠いためとすぐにわかるが、距離が近い場合も、視野が狭いと分かりにくいことを示している。なお、色帯の検出失敗が起こった7試行の内容と、当該被験者の矯正視力と視野の状況は表8-3の通りであり、事例数が少ないこともあり、明確な関連は不明であった。

色帯の見つけやすさの評定結果においては、色帯の幅が細かい場合には見つけやすさが低下する傾向が見られた(図8-16)。

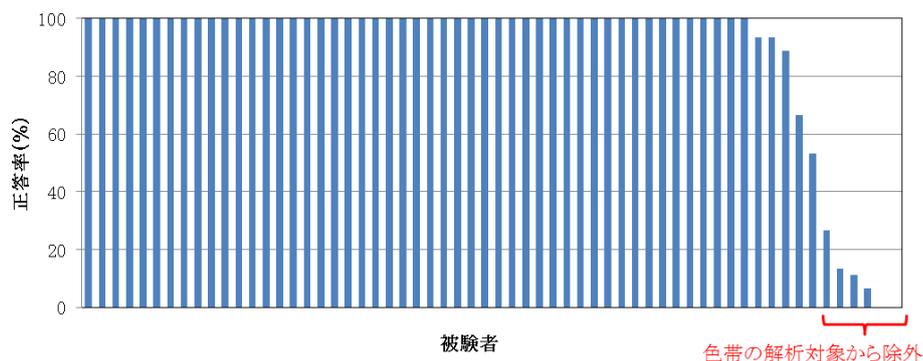


図8-15 色帯検出課題の個人別正答率

表 8-1 解析対象から除外した 6 名のプロフィール

被験者	検出率	手帳	矯正視力	視野	色覚	疾患
0309④	26.7%	2 級	手動弁	求心性狭窄 (損失率 100%)	Fail	両眼視神経萎縮
0307③	13.3%	1 級	手動弁	求心性狭窄 (損失率 100%)	測定不能	網膜色素変性症
0227③	11.1%	1 級	光覚弁	求心性狭窄 (損失率 100%)	測定不能	先天性緑内障、白内障
0308④	6.7%	1 級	光覚弁	求心性狭窄 (損失率 100%)	測定不能	網膜色素変性症
0226②	0%	1 級	手動弁	求心性狭窄 (損失率 100%)	測定不能	Stevens-Johnson 症候群
0307④	0%	1 級	光覚±	求心性狭窄 (損失率 100%)	測定不能	緑内障

表 8-2 色帯を検出できなかった試行の内訳

		距離			計
		0.5m	1.25m	2.0m	
色帯の幅	50mm	2	1	0	3
	100mm	1	0	2	3
	200mm	0	0	1	1

表 8-3 色帯の検出失敗が起こった試行の内容

被験者	検出失敗した内容	矯正視力と視野の状況
0307①	幅 100mm (距離 2.0m)	矯正視力 0.01、求心性狭窄 (損失率 77%)
0311②	幅 100mm (距離 0.5m)	矯正視力 0.04、求心性狭窄 (損失率 92%)
0302④	幅 50mm (距離 0.5m)	手動弁、不規則性狭窄
0225①	幅 50mm (距離 1.25m) 幅 100mm (距離 2.0m) 幅 200mm (距離 2.0m)	手動弁、不規則性狭窄
0309③	幅 50mm (距離 0.5m)	矯正視力 0.03、求心性視野狭窄 (損失率 97%)

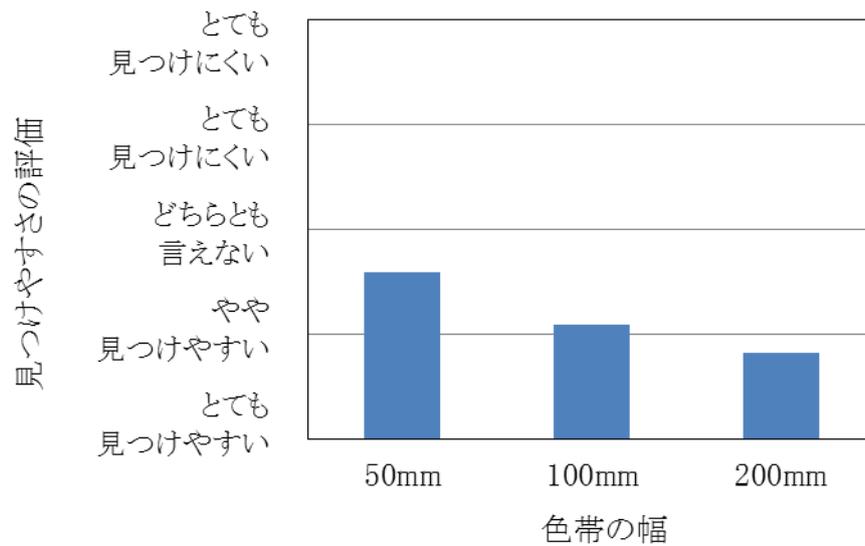


図 8-16 色帯の見つけやすさの評価

(3) 検討 A のまとめ

- ・色帯の幅が 50mm～200mm の範囲においては、細い色帯は太い色帯と比較すると見つけやすさは相対的に低いものの、色帯の検出への影響は明確でない。
- ・色帯と背景の輝度比の低さが検出に失敗につながったと考えられる例も見られた。

8.3.2 検討Bの結果

(1) 色帯による縁端位置のわかりやすさや安心感の向上

色を付加したことによる縁端位置のわかりやすさの変化は、いずれの条件においても、向上したとの回答が概ね6割程度以上を占めた（図8-17）。平均橙や平均赤より明るい橙や明るい赤の方が向上効果は大きく、これは笠石との輝度比が影響していると考えられる。しかし、一方、灰色、明るい橙、明るい赤はいずれも笠石との輝度比が同じであるにも関わらず、灰色より、色彩のある明るい橙や明るい赤の方が向上効果が大きいことから、輝度比に加えて色彩が影響していると考えられる。

色を付加したことによる安心感の変化も、いずれの条件においても、向上したとの回答が概ね半数以上を占めた（図8-18）。この結果も、上記と同様、輝度比と色彩が向上に影響していると考えられる。

このように、第1次実証実験と同様、縁端位置の分かりやすさと安心感のいずれにもおいても、色が付加されることで、一定の効果が認められた。

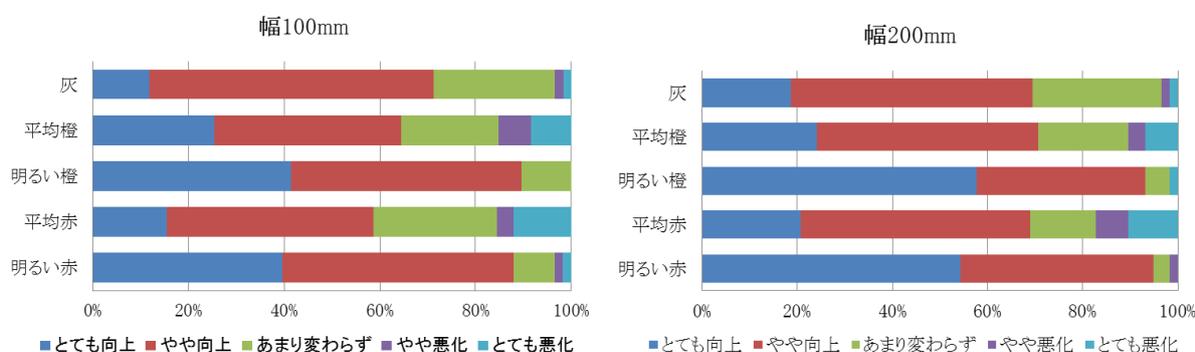


図8-17 色帯（色付き）による縁端位置のわかりやすさの変化

（右：幅100mmの場合、左：幅200mmの場合）

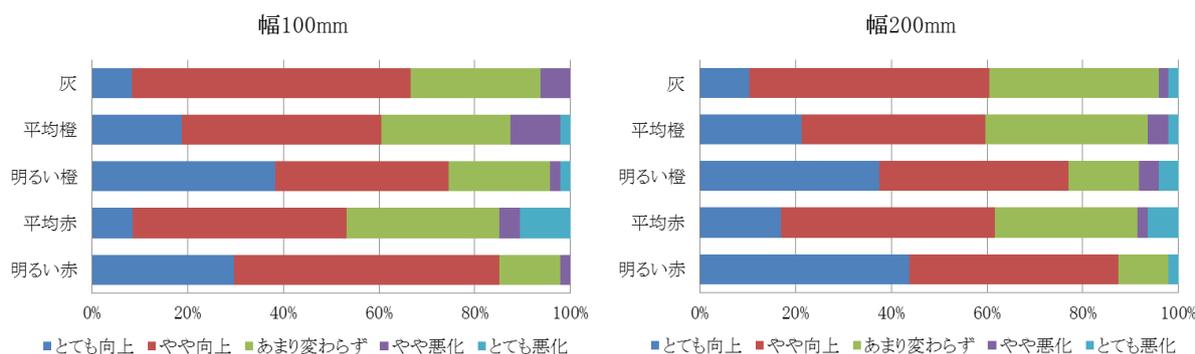


図8-18 色帯（色付き）による安心感の変化

（右：幅100mmの場合、左：幅200mmの場合）

(2) 個人の色覚の状況と色帯の効果の関係

色帯の効果には、輝度比による効果と色彩による効果があることがわかった。しかし、色彩の知覚は被験者の色覚の状況によって影響を受けるため、色帯の視認性を検討するに当たり、色帯の色と被験者の色覚の状況の関連が重要事項と考えられる。そこで、色覚検査の結果（正常～中程度の色覚異常、重度の色覚異常、測定不能の3種類に区分）と、評価実験における色の回答によって被験者を3段階に分類した。

表 8-4 赤／橙の色覚による分類の結果

グループ 1：赤、橙が認識できる人（29 名）
グループ 2：認識できるかどうか微妙な人（18 名）
グループ 3：認識できないと思われる人（7 名）

色帯の見え方の明瞭度をグループ 1 とグループ 3 で比較したところ、明らかな差異が見られ、グループ 1 では色帯がはっきり見えることができる者が 8 割方を占めるのに対し、グループ 3 では色帯がぼんやり見える者が 7～8 割を占めた（図 8-19）。

また、色帯と笠石との相対的目立ちやすさにおいても、グループ 1 とグループ 3 の違いは明らかであり、グループ 1 では色帯が目立って見える者が 8～9 割方を占めたのに対し、グループ 3 では笠石が目立って見える者が、平均橙で 3～6 割程度、平均赤で 6～8 割程度占めた（図 8-20）。

つまり、平均橙や平均赤の色帯は赤や橙を認識できる人にとっては目立つが、赤や橙を認識できない人にとっては目立つとは言えない。中には、色帯の存在自体が認識できないとコメントする被験者も見られた。

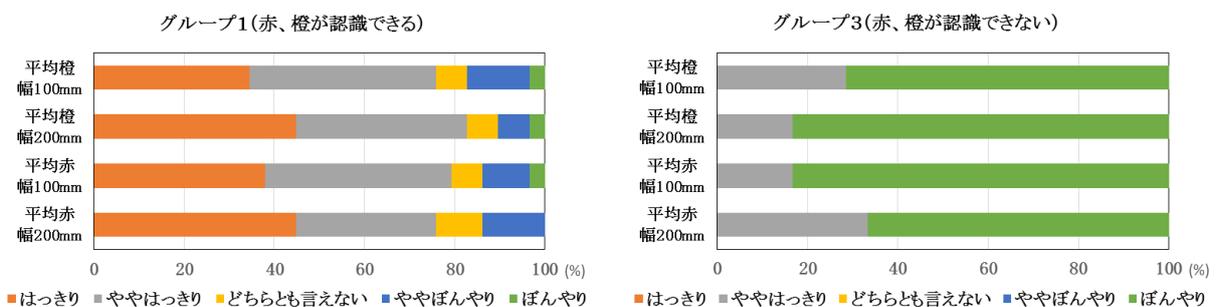


図 8-19 色帯の見え方の明瞭度

(左：グループ 1（赤、橙が認識できる）、右：グループ 2（赤、橙が認識できない）)

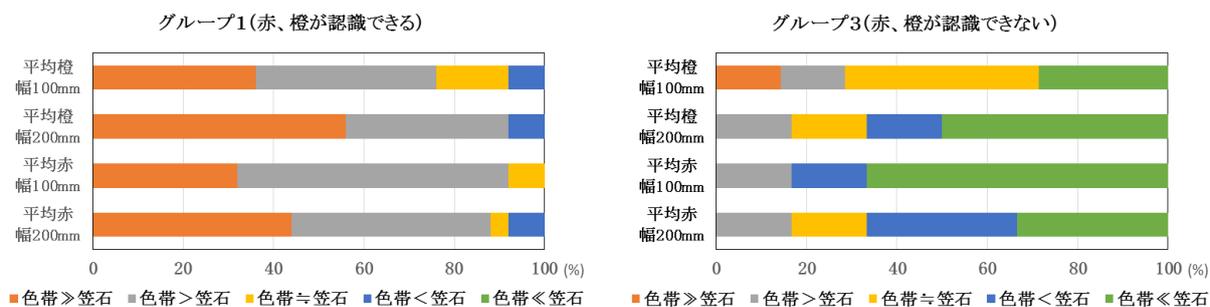


図 8-20 色帯と笠石の相対的目立ちやすさ

(左：グループ 1 (赤、橙が認識できる)、右：グループ 2 (赤、橙が認識できない)

色覚シミュレーションソフト (ケンブリッジ大学、Impairment Simulator) を用いて、全色盲の見え方をシミュレーションした結果を図 8-21 に示す。上記で述べた、色帯が目立たないという結果がよく理解できる。

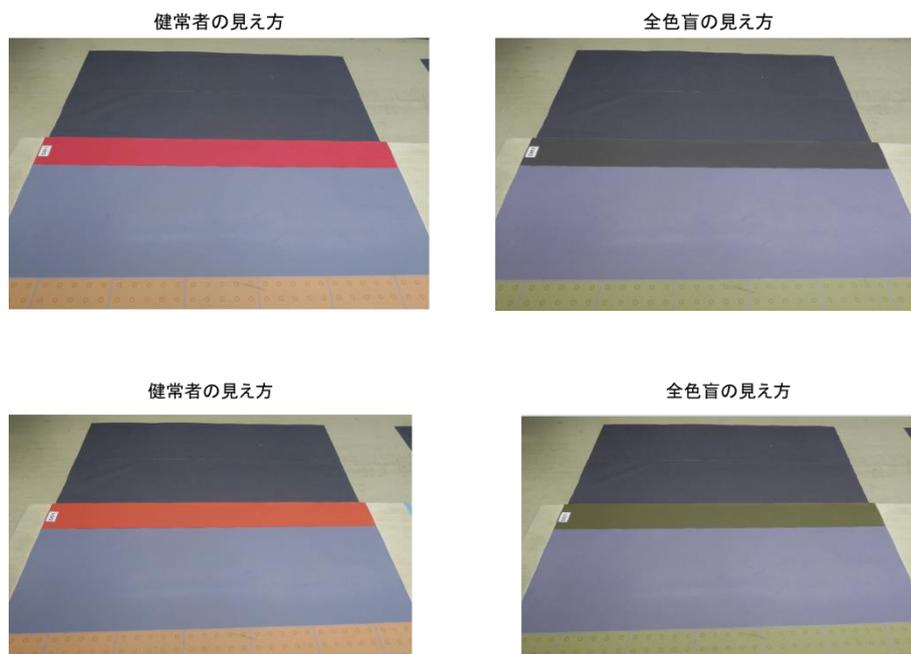


図 8-21 色帯の見え方の色覚シミュレーションの例

(上段：平均赤の色帯、下段：平均橙の色帯)

(3) 色帯が目立たないことが軌道内転落に結びつく可能性

色帯が笠石より目立たないと被験者が回答した試行を全被験者で通算すると 48 試行あり、これは全体 (全被験者×全試行) の 7%程度に相当する。

色帯が笠石より目立たないと被験者が回答した 48 試行において、色帯が笠石より目立たない (暗く見える) ことが転落に結びつくかどうかを想定して質問 (問 8) した結果を表 8-5 に示す。

48回のうち、40回(40/48=83%)は「転落しない」との回答であったが、「転落する」との回答も5回(5/48=10.4%)見られた。

「転落する」との回答が得られた5試行の経緯(表8-6)と回答した被験者のプロフィール(表8-7)を精査したが、転落に至るプロセスは明確にならなかった。

表8-5 回答の度数

	幅100mm					幅200mm					三層	
	灰	橙1	橙2	赤1	赤2	灰	橙1	橙2	赤1	赤2	200mm	70mm
①転落しない(ホームとわかる)	3	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0
②転落しない(近寄らない)	4	6	2	3	1	0	7	2	5	2	0	1
③転落する	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1
④その他	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

表8-6 「転落する」との回答が見られた経緯

被験者:0302①

試番	色帯	回答	理由など
1	BO1	②	
2		-	
3	DR1	②	何かしらの警告感がある
4		-	
5		-	
6	DO1	②	
7	BR1	③	笠石とのコントラスト的に
8		-	
9		-	
10		-	
11		-	
12		-	

被験者:0301①

試番	色帯	回答	理由など
1	2D	③	何かわからないため近寄って確認してしまうから
2		-	
3	DR2	③	色が濃い方が見やすいから
4	BR2	②	
5		-	
6	BO1	②	
7	DO1	②	
8	2B	②	
9		-	
10	DO2	②	
11	DR1	②	
12		-	

被験者:0311③

試番	色帯	回答	理由など
1		-	
2		-	
3		-	
4	DR1	①	
5	2B	①	
6		-	
7		-	
8		-	
9		-	
10	BO1	①	
11	BR1	①	
12	DR2	③	白く見えてホームと思えないため

被験者:0228①

試番	色帯	回答	理由など
1		-	
2		-	
3		-	
4		-	
5		-	
6		-	
7		-	
8		-	
9		-	
10		-	
11		-	
12	SND2	③	なし

表 8-7 「転落する」と回答した被験者のプロフィール

被験者 ID	0302①	0301①	0311③	0228①
年代・性別	40 代男性	60 代男性	60 代男性	60 代男性
障害者手帳	2 級	5 級	1 級	1 級
矯正視力	0.02	0.05	0.02	0.1
視野	不規則性狭窄	求心性狭窄 (視野損失率 67%)	不規則性狭窄	不規則性狭窄
色覚	重度の色覚障害	正常～中程度の 色覚異常	重度の色覚異常	重度の色覚異常
疾患	黄斑ジストロフィー	糖尿病網膜症	緑内障	網脈絡膜萎縮
白杖	常時不使用 (持っていない)	常時使用	常時使用	常時使用

(4) 駅での使用に関する賛否

実験環境を実際の駅と想定した場合における、色帯の使用に対する賛否を図 8-22 に示す。灰色より色づけした色帯の方が肯定意見は概ね多く見られたが、平均橙や平均赤などの既存の色より、明るい色（明るい橙、明るい赤）の方が高い評価を得た。

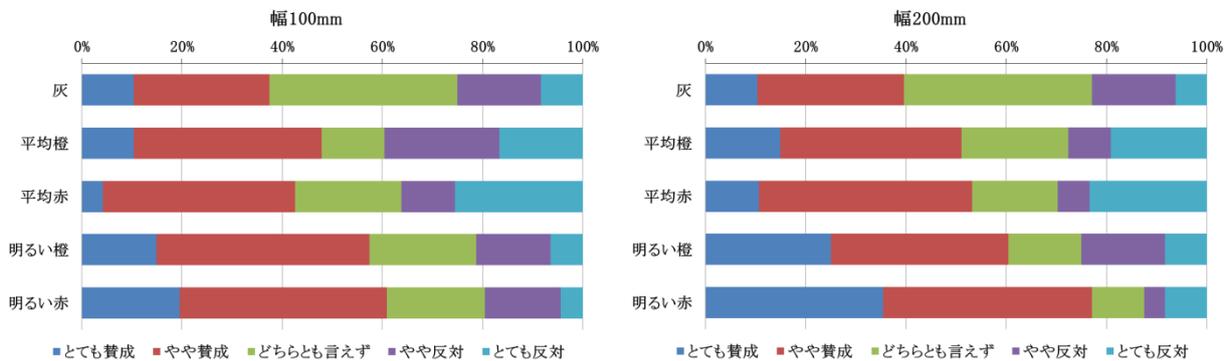


図 8-22 駅での使用に関する賛否

(左：幅 100mm の場合、右：幅 200mm の場合)

(5) 三層の色帯の視認性

三層の色帯における色帯の見え方の明瞭度、および、色帯と笠石との相対的目立ちやすさを、それぞれ図 8-23 と図 8-24 に示す（比較のため、単色の色帯の結果も併せて示す）。いずれにおいても、三層の色帯は、単色の色帯より評価が高かった。これは三層の色帯の白色箇所と笠石の輝度比が 3.1 と大きいことによるものと考えられる。

その一方、目のちらつき、眼振、眩しさの割合は、いずれも単色の色帯の場合よりも大きかった（図 3-25～図 3-27）。これは 8.3.5 で後述する、縞模様と似た特性である。

このように、三層の色帯は、それ自体の中に輝度コントラストをもつため、視認性が高

い一方、目のちらつき、眼振、眩しさを生じる面もある。

なお、幅が 70mm の場合には、被験者の視力によっては三層の色が分離して見えず、1本の白線に見えるとの意見があった。7章（第1次実証実験）において、色帯の幅が50mm の場合には白線と誤認される可能性が指摘されたが、三層の色帯も細さによっては白線との識別性に問題を生じる可能性がある。

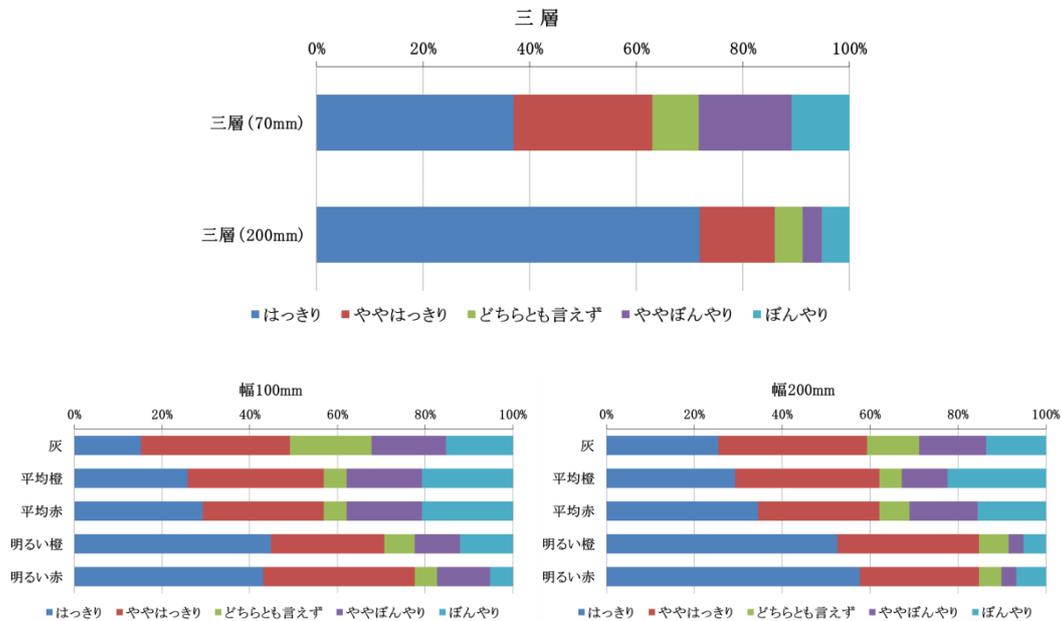


図 8-23 色帯の見え方の明瞭度

(上段：三層、左下：単色（幅 100mm）、右下：単色（幅 200mm）)

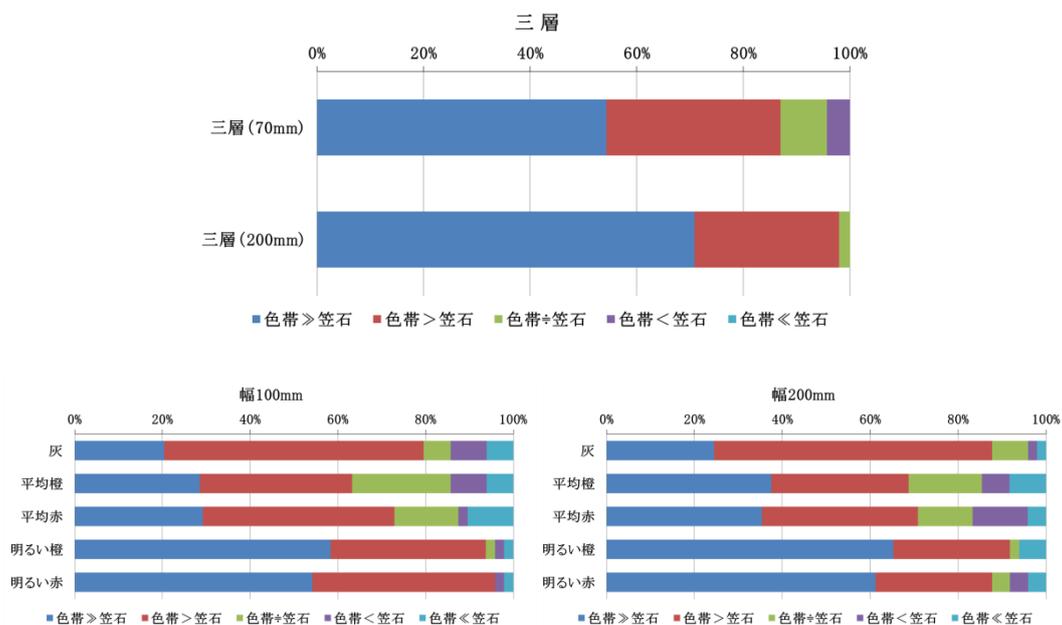


図 8-24 色帯と笠石との相対的目立ちやすさ

(上段：三層、左下：単色（幅 100mm）、右下：単色（幅 200mm）)

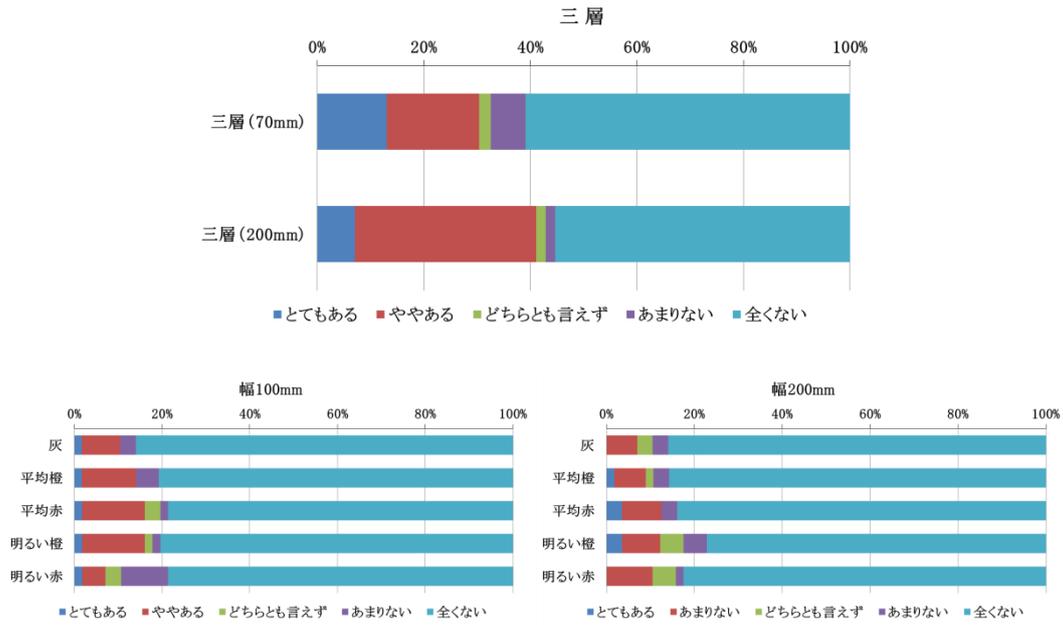


図 8-25 目のちらつき

(上段：三層、左下：単色（幅 100mm）、右下：単色（幅 200mm）)

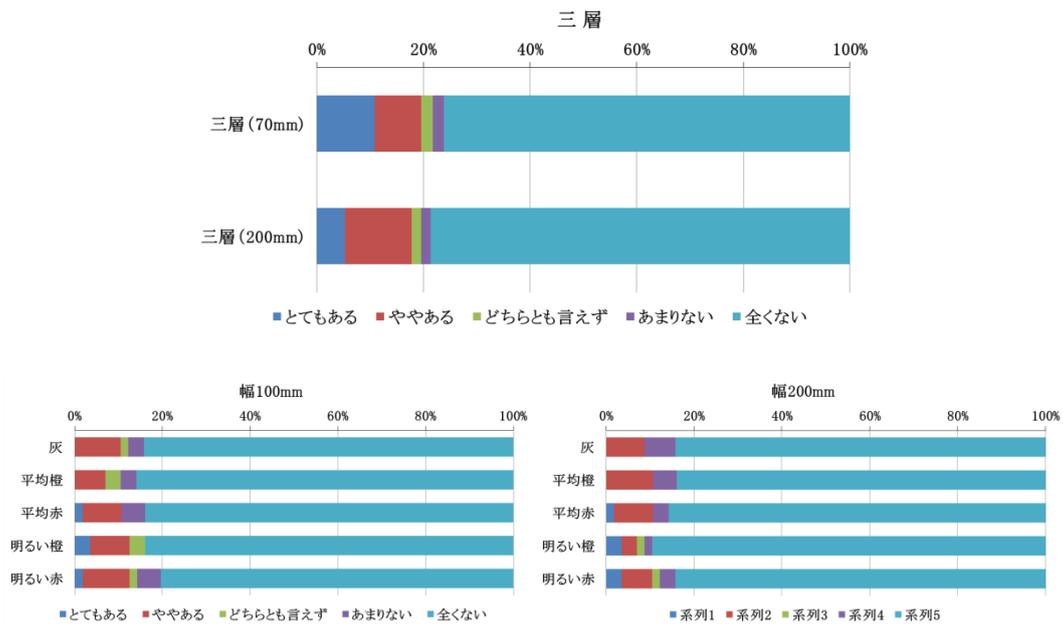


図 8-26 眼振

(上段：三層、左下：単色（幅 100mm）、右下：単色（幅 200mm）)

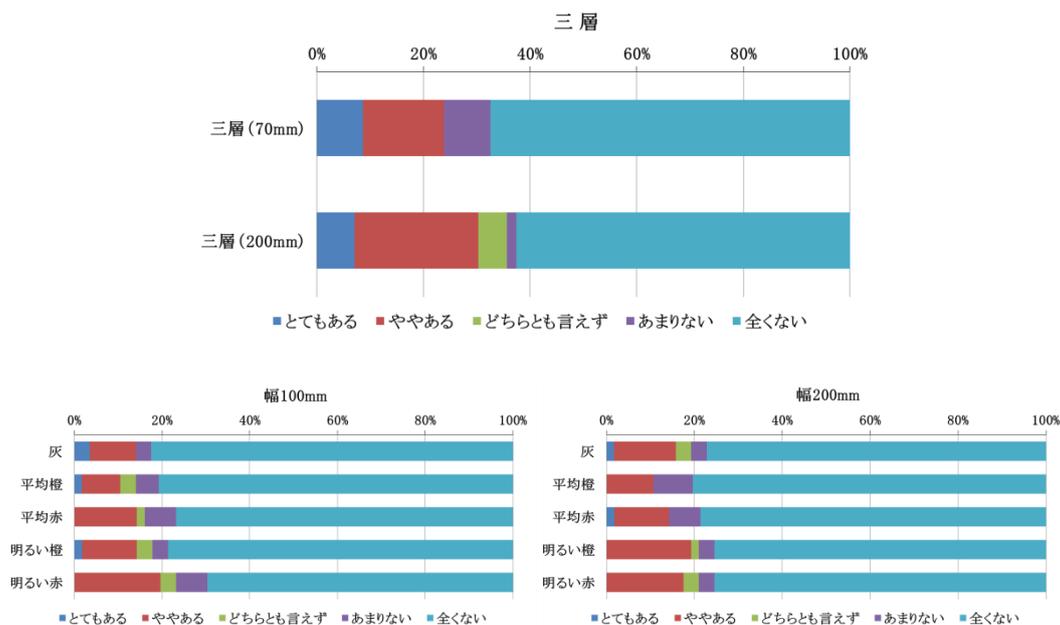


図 8-27 眩しさ

(上段：三層の色帯の場合、下段：単色の色帯の場合)

(5) 検討 B のまとめ

- ・色帯によって安心感や縁端位置のわかりやすさに一定の効果がみられた。
- ・平均橙や平均赤の色帯は、赤色や橙色が十分に認識できる人にとっては目立って見えるものの、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっては目立たず、存在が認識できない場合もある。
- ・色帯が平均赤や平均橙の場合、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっては、色帯が笠石より目立たないことがあり得る。
- ・ただし、色帯が笠石より目立たないことが転落に結びつくことを示す証拠は見当たらない。
- ・視覚障害者の評価によれば、明るい色の色帯が好まれる傾向にある。
- ・三層の色帯は視認性が高いが、目のちらつき、眼振、眩しさのような縞模様方式の視認性向上策と類似した特性が見られる。また、幅が細い場合には、被験者の視機能の状態によっては、1本の白線に見える場合がある。こうした場合、ホーム縁端の白線との識別性に問題を生じる可能性がある。

8.3.3 検討Cの結果

(1) 色帯の色とホーム縁端警告ブロックとの識別性の関係

色帯とホーム縁端警告ブロックとの識別性について検討したところ、色帯が平均橙や平均赤の場合には、「識別しにくい」との回答は最大でも1割程度に留まった。このことから、色帯が平均橙や平均赤の場合には、ホーム縁端警告ブロックとの識別性に特段大きな問題は生じない。つまり、橙色や赤色が十分に認識できる人にとってはホーム縁端警告ブロックとの識別性には問題を生じず、また、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっても、色帯の存在自体が認識されにくいためと考えられる。

しかし、色帯の色を明るい橙や明るい赤にした場合には、「識別しにくい」との回答が最大で6割程度も見られた（図8-20）。また、「識別しにくい」との回答は色帯の幅が100mmの場合より200mmの場合に相対的に多く見られ、このことから推察すると、色帯がホーム縁端警告ブロックと同等幅の場合には識別が更に難しくなる可能性がある。

このように、色帯が目立つよう色を明るく変更すると、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題が生じる可能性がある。

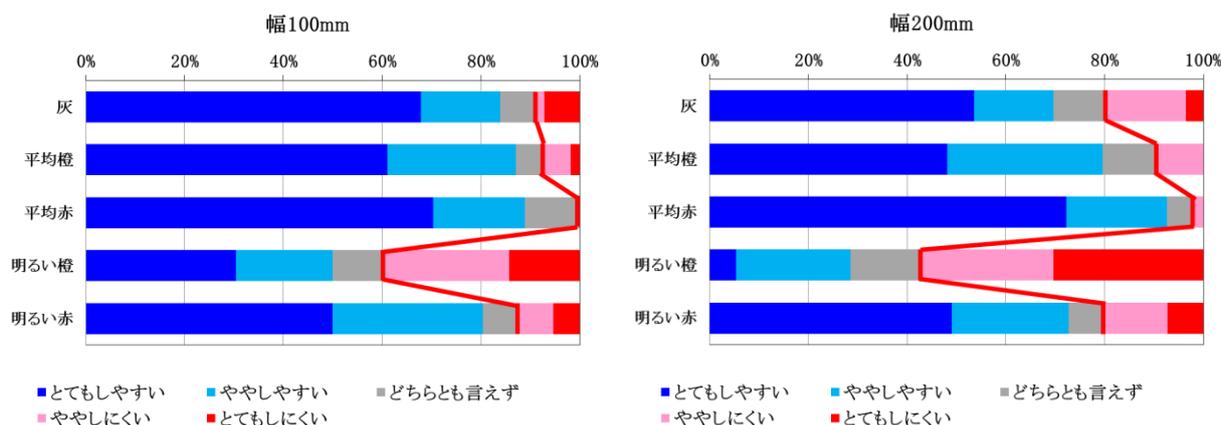


図8-20 色帯とホーム縁端警告ブロックとの識別のしやすさ

(左：幅100mm、右：幅200mm)

(2) 検討Cのまとめ

- ・色帯が平均橙や平均赤の場合には、ホーム縁端警告ブロックとの識別性には大きな問題を生じない。
- ・色帯を明るい赤や明るい橙にした場合、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題が生じる可能性がある。

8.3.4 検討Dの結果

(1) 分割して設置した色帯の視認性

笠石の滑り止めゴムを避けるために色帯を分割して設置する場合に、幅が100mmや200mmの色帯に相当する視認性を確保するために必要な本数を検討した。

縁端位置のわかりやすさ（問3）と縁端位置のわかりやすさの向上（問4）の結果を、分割した色帯の本数が2本～4本の場合の結果と同じグラフに示したところ、2本や3本の場合には視認性が十分ではなく、4本程度は必要と考えられた（図8-21）。

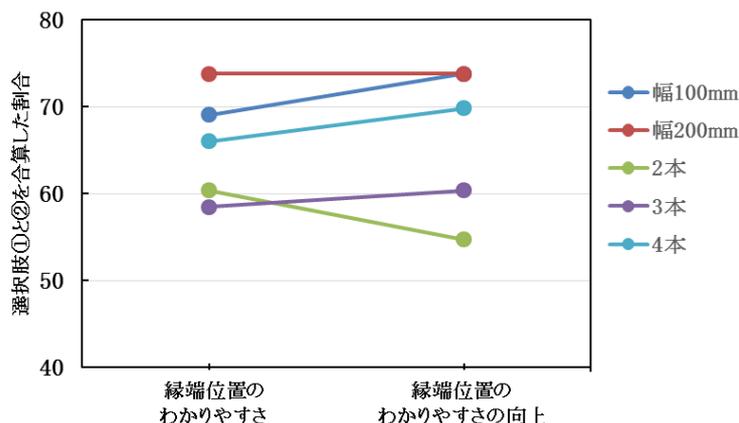


図 8-21 幅が100mm・200mmの色帯と、分割した色帯の本数が2本～4本の場合の視認性

(2) 検討Dのまとめ

- ・滑り止めゴムを避けるために、色帯を色帯を分割して設置する場合、幅が100mmや200mmの色帯に相当する視認性を確保するためには、分割した色帯が4本程度は必要である。

8.3.5 検討Eの結果

(1) 縞模様による縁端位置のわかりやすさや安心感の向上

縞模様により縁端位置のわかりやすさが向上するとの回答は、いずれの条件においても概ね8割以上見られた（図8-22）。また、縞模様により安心感が向上するとの回答は、いずれの条件においても概ね6割程度見られた（図8-23）。これらより、縞模様は縁端位置のわかりやすさや安心感に対して安定して効果があると考えられる。

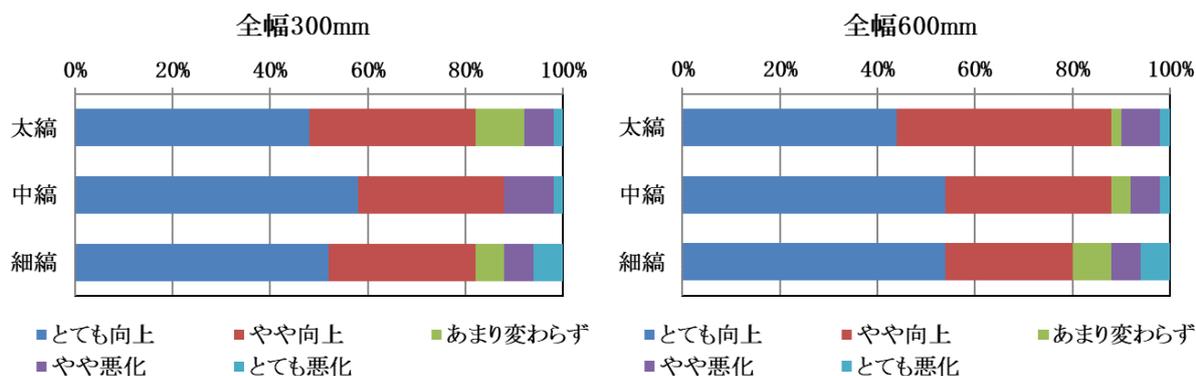


図8-22 縞模様による縁端位置のわかりやすさの向上

(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

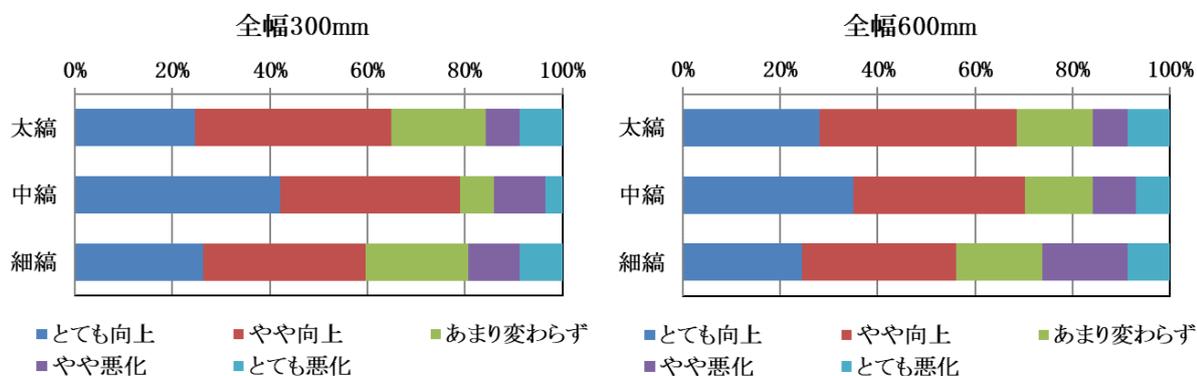


図8-23 縞模様による安心感の向上

(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

(2) 目のちらつき、眼振、眩しさの発生

個人差はあるものの、目のちらつきや負担感（以下、目のちらつき）、眼振、眩しさが一定数みられ、特に縞の太さが細い場合に多く見られた（図8-23～図8-25）。

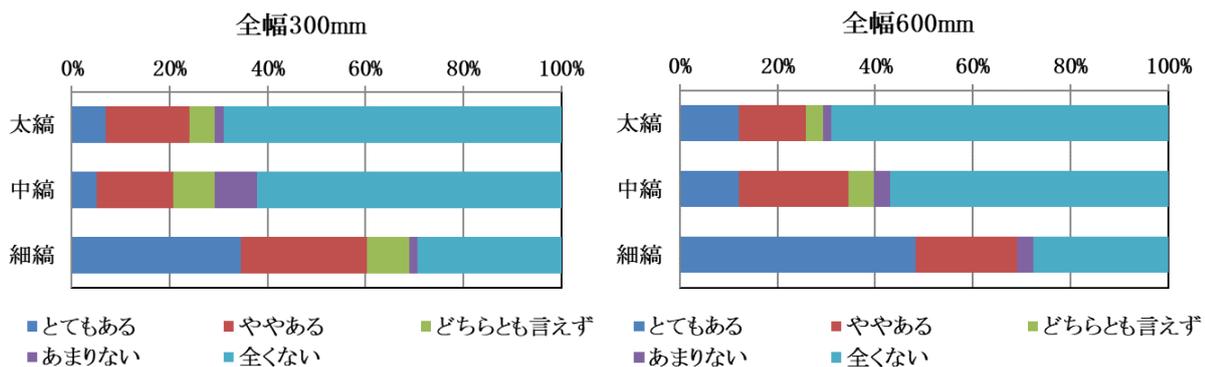


図 8-24 目のちらつき
(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

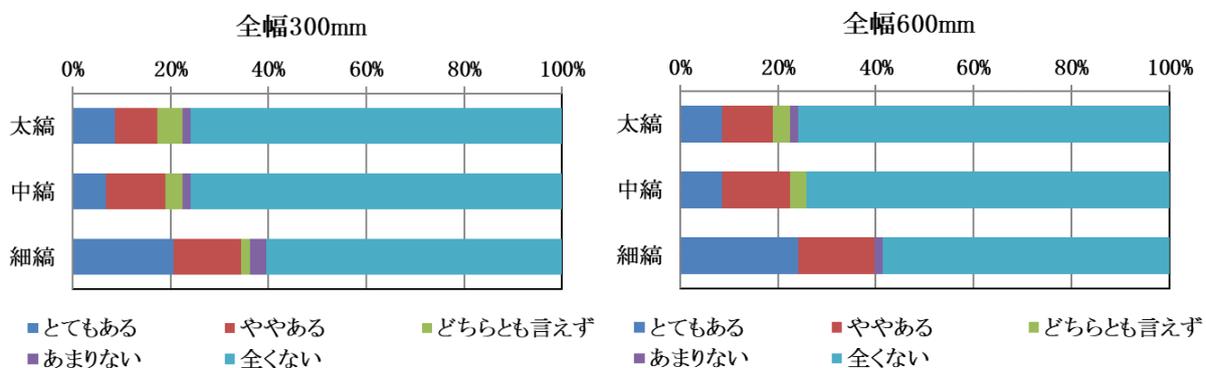


図 8-25 眼振
(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

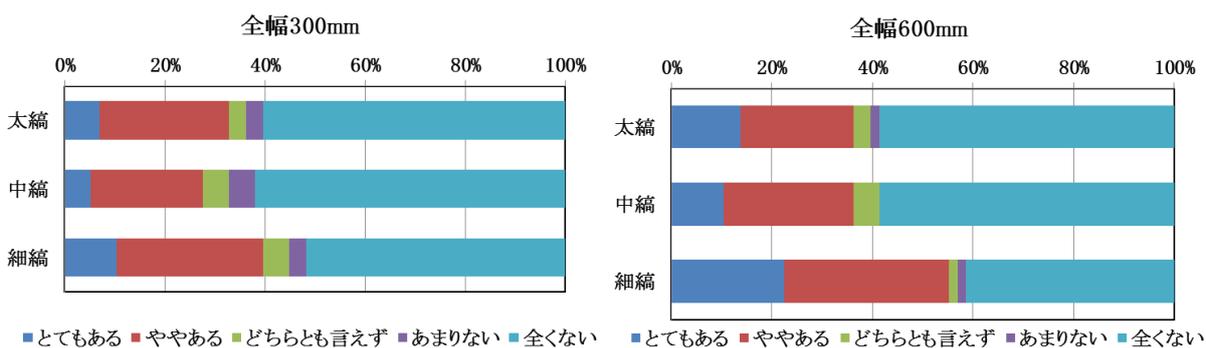


図 8-26 眩しさ
(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

(3) 駅での使用に関する賛否

実験環境を実際の駅と想定した場合における、縞模様の使用に対する被験者の意見も、ほぼ上記の結果を反映した結果となった（図 8-26）。いずれのパターンも賛成の割合は多かったが、中でも賛成意見の割合が最も多かったのは、全幅が小さく（300mm）、中縞のパターンであった。

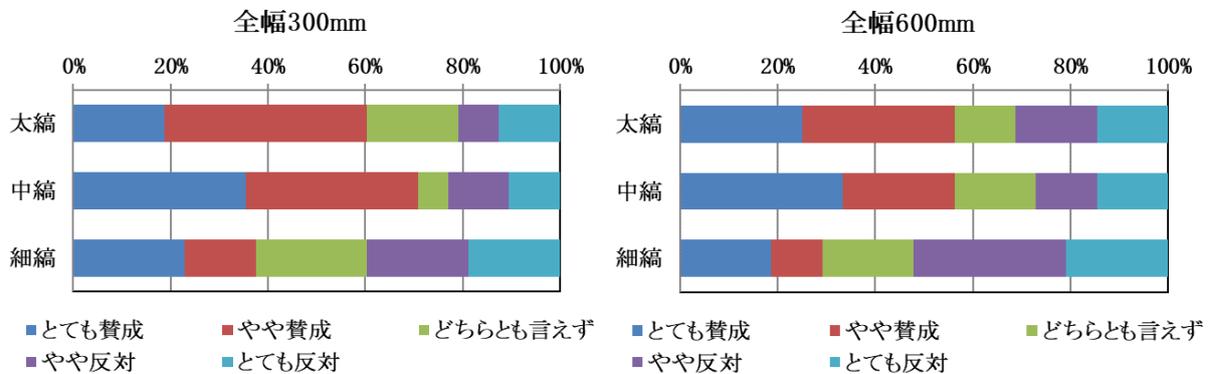


図 8-27 駅での使用に関する賛否

(左：全幅 300mm、右：全幅 600mm)

(4) 色の変更の効果

第 1 実験において、縞模様の白色部分の色が明るすぎるために、眩しさを生じるとの意見が見られた。さらに、このことは目のちらつきや眼振にも影響を及ぼしている可能性が考えられた。そこで、白縞を灰色に変更した場合に、これらの問題にどの程度の改善が見られるかを検討したところ、眩しさに対する効果が大きく見られ、目のちらつきに対しても一定の効果が見られた（図 8-28）。しかし、眼振に対する効果は極めて限定的であった。

ただ、目のちらつき、眼振、眩しさが生じたとしても、それらは直接的に転落に結びつくとは言えない。また、目のちらつき、眼振、眩しさは縞模様が目立つことの裏返しでもあるため、懸念事項だけをクローズアップすることは必ずしも妥当でない可能性がある。

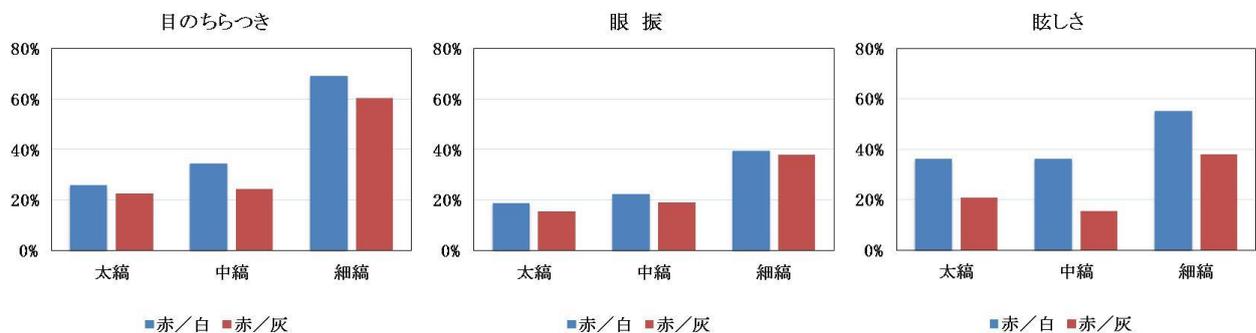


図 8-28 色の変更の効果

(左：目のちらつき、中央：眼振、右：眩しさ)

(5) ライン付加の効果

7章で述べた通り、第1実験では黒縞部分と線路面の境界がわかりにくいとのコメントが見られたが、縞を赤と白に色づけした第2実験においても、赤色を十分に認識できない被験者からは赤縞と線路面の境界がわかりにくいとのコメントが複数聞かれた。このコメントは縞幅が太い（330mm）場合に多く、中程度（200mm）の場合にも見られたが、60mmの場合には見られなかった。

そこで、縞幅が太い場合と中程度の場合に限り、縁端に沿って1本のライン（白色、幅50mm）を付加した条件を検討した。その結果、縁端位置のわかりやすさが「向上した」との回答が5割程度見られた（図8-29）。この質問ではラインが無くても縁端位置がわかる被験者は「あまり変わらない」と回答する傾向があり、全体の4割程度見られる。

白い縞を灰色に変えた場合についても、同様の検討をしたところ、縁端位置のわかりやすさが「向上した」との回答は6割以上も見られ、縞の色が赤／白の場合より多かった（図8-30）。これは、白色の縞を灰色に変更するだけでは、全体としての色が暗くなるため、縁端位置のわかりにくさがやや増えることによるためと考えられる。

なお、縞模様によって眼振が生じる等（悪化する）と訴える者の中には、ラインの付加によって視野に入る縞が楕形になるとの理由により、眼振が軽減されるとの意見も見られた。

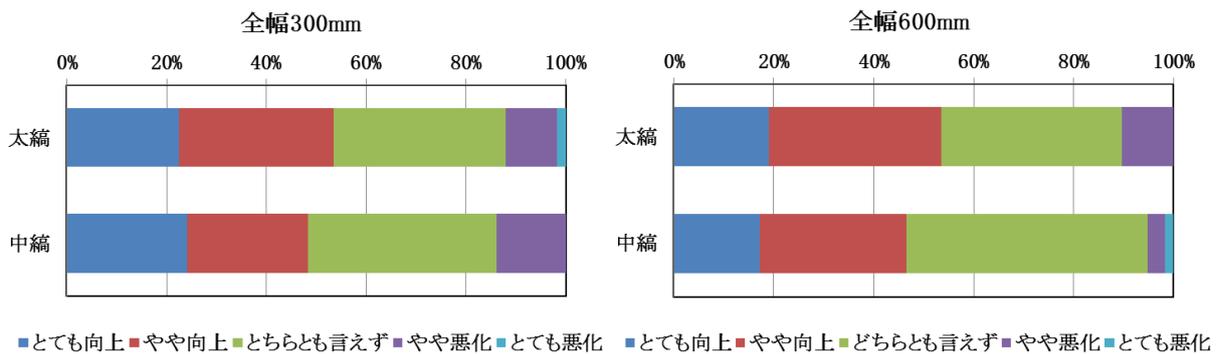


図8-29 ライン付加の効果（赤／白の縞模様の場合）

（全幅：300mm、全幅：600mm）

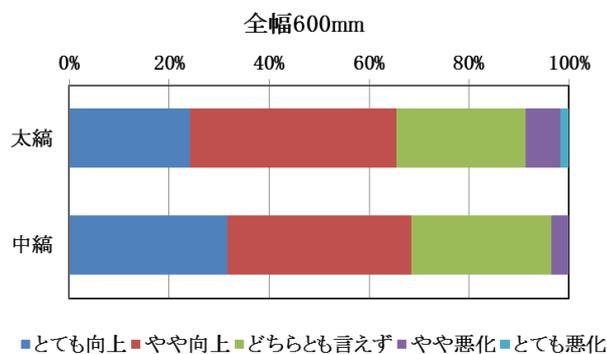


図8-30 ライン付加の効果（赤／灰の縞模様の場合）

(6) その他

第2実験では定量データはとらなかったが、第1次実証実験と同様、全体幅が600mmの場合には、圧迫感を感じるとのコメントが見られた。

(7) 検討Eのまとめ

- ・縞模様により、縁端位置のわかりやすさは一定以上の効果が見られた。
- ・その一方、個人差もあるものの、目のちらつき、眼振、眩しさが生じ、特に縞幅が細かい場合にその傾向が強く見られた。
- ・縞模様の明るい面の輝度（反射率）を低く抑えることにより、眩しさは大きく減少させることができ、目のちらつきに対しても一定の効果が見られた。しかし、眼振に対する効果は極めて限定的であった。
- ・赤色を十分に認識できない被験者から、線路面との境界がわかりにくいとの声があり、これは縞幅が太い場合に多く見られた。しかし、縞模様の線路側にラインを付加することでホーム縁端位置のわかりやすさが向上することが示された。
- ・また、ラインの付加により、眼振が軽減されるとのコメントも見られた。
- ・全体幅が広い場合には、圧迫感があるとのコメントが見られた。

8.4 まとめ

第2実験で得られた結果を色帯と縞模様について、以下にまとめる。

8.4.1 色帯に関するまとめ

- ・色帯の幅が50mm～200mmの範囲では、細い色帯は太い色帯と比較すると見つけやすさは相対的に低いものの、色帯の検出への影響は明確でない。
- ・色帯が平均赤や平均橙の場合、赤色や橙色が十分に認識できる人にとっては縁端のわかりやすさは向上する。その一方、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっては縁端のわかりやすさは向上せず、存在が認識できない場合もある。
- ・色帯が平均赤や平均橙の場合、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっては、色帯が笠石より目立たないことがあり得る。ただし、色帯が笠石より目立たないことが転落に結びつくことを示す証拠は見当たらない。
- ・色帯が平均赤や平均橙の場合、赤色や橙色が十分に認識できる人にとっては、ホーム縁端警告ブロックとの識別性には問題を生じない。また、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっても、色帯の存在自体が認識されにくいため、ホーム縁端警告ブロックとの識別性には問題を生じない。
- ・色帯を明るい赤や明るい橙にした場合、笠石との輝度比が向上することにより、赤色や橙色が十分に認識できない人にとっても縁端のわかりやすさが向上する。
- ・色帯を明るい赤色や明るい橙色にした場合、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題を生じる可能性がある。
- ・三層の色帯は視認性が高いが、目のちらつき、眼振、眩しさのような縞模様方式の視認

性向上策と類似した特性が見られる。また、幅が細い場合には、被験者の視機能の状態によっては、1本の白線に見える場合があり、ホーム縁端の白線との識別性に問題を生じる可能性がある。

8.4.2 縞模様に関するまとめ

- ・縞模様により、縁端位置のわかりやすさは一定以上の効果が見られる。
- ・その一方、個人差もあるものの、目のちらつき、眼振、眩しさが生じる場合があり、特に縞幅が細い場合にその傾向が強い。
- ・縞模様の明るい面の輝度（反射率）を低く抑えることにより、眩しさは大きく減少させることができ、目のちらつきにも一定の効果が得られる。しかし、眼振に対する効果は極めて限定的である。
- ・赤色を含む縞模様の場合、赤色を十分に認識できない視覚障害者にとっては、線路面との境界がわかりにくい場合があり、この傾向は縞幅が太い場合に大きい。
- ・縞模様の線路側にラインを付加することで、縁端位置のわかりやすさは向上する。また、ラインの付加により、眼振が低減されるとの声もあった。
- ・縞模様の全体幅が大きいと圧迫感を生じる場合がある。

9. 考察

第一次、第二次の実証実験で、延べ125名（本実験114名および予備実験11名）のロービジョン者を対象に、各種の視認性向上策に対する評価を求めた。こうした評価も含めて、視認性向上WGで明らかとなった調査分析の結果や議論で得られた知見は、以下に示す通りである。

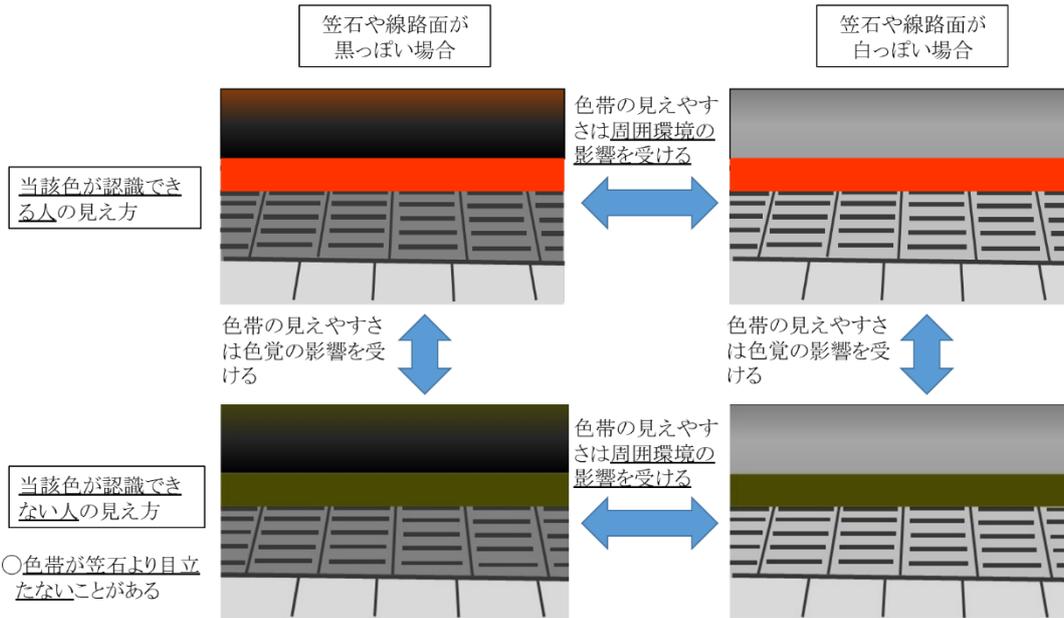
なお、視認性向上WGは、主にロービジョン者を対象として、ホーム縁端部の視認性向上策について検討するものであるが、安全な駅ホームの利用にあたっては、ホームドアやホーム縁端警告ブロックなども合わせた総合的な安全対策が必要である。

- 今回の検討は、ホーム縁端部における色帯や縞模様を施すなどの先進的な取り組みについて、効果の分析や検証を行うものであるが、現在の取り組みを否定するものではない。
- ただし、ホーム縁端部における視認性向上策の仕様は、導入しようとする鉄道事業者等が整備する線区や駅ホーム等の実状を踏まえて、安全性を中心とした十分な検討の上で決定すべきものだが、本書に記載している知見を活かした効果的な取り組みが推進されるべきである。
- 今回の実証実験では、色帯方式、縞模様方式ともに一定の効果が認められ、どちらかの方式が否定されるものでは無かった（表9-1）。
- 今後整備するものについては、方式を統一すべきではないかとの声もあったが、視覚障害者の視機能の状況による個人差が非常に大きく、単純に最大公約数となるスペックを規定することは現実的ではない。
- その一方、視覚障害者の視機能の状況による個人差もあるものの、視認性向上策の選定にあたって注意または配慮すべきものが表9-2のとおり確認された。仕様等の選定にあたっては、十分な配慮が必要である。

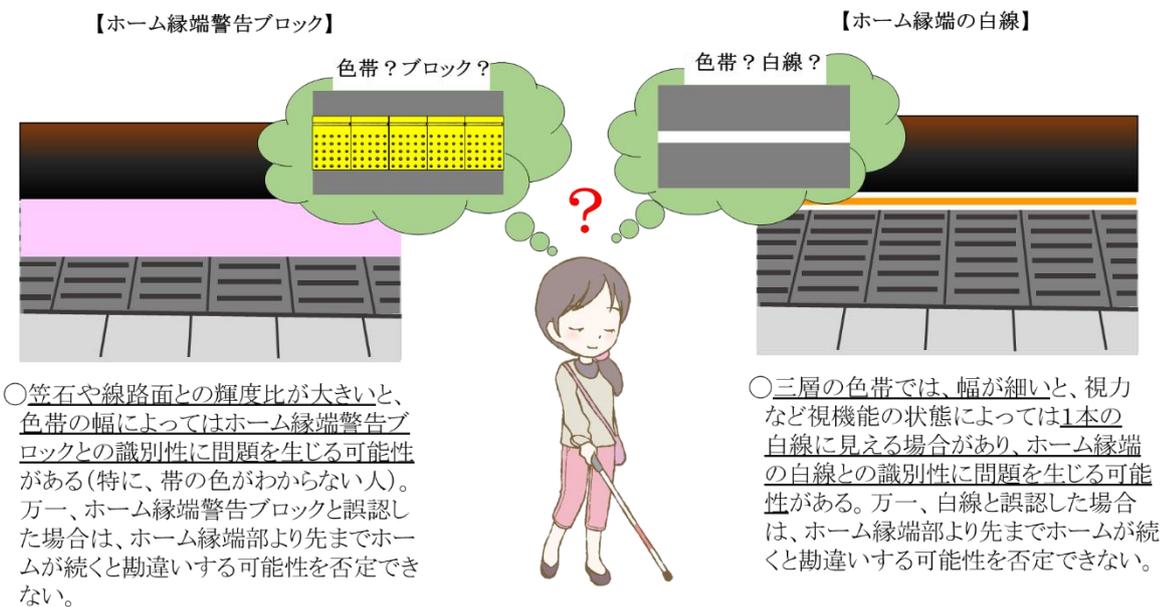
表 9-2 色帯方式と縞模様方式の注意または配慮すべき事項

色帯方式	縞模様方式
<p>○色帯の見えやすさ（周囲面との輝度比）は周囲環境の影響を受ける。</p> <p>○橙色や赤色の色帯は、当該の色が十分に認識できない人にとっては目立たず、色帯が笠石より目立たない場合がある。</p> <p>○輝度比（色帯と周囲面）が大きいと視認性は向上する。しかし、輝度比が大きいと、色帯の幅によってはホーム縁端警告ブロックとの識別性に問題を生じる可能性がある。万一、ホーム縁端警告ブロックと誤認した場合には、ホーム縁端部より先までホームが続くと勘違いする可能性を否定できない。</p> <p>○色帯の両側に輝度比を確保するためのラインを付加すると（三層の色帯）視認性は向上する。しかし、幅が細いと、視力など視機能の状態によっては1本の白線に見える場合があり、ホーム縁端の白線との識別性に問題を生じる可能性がある。万一、白線と誤認した場合には、ホーム縁端部より先までホームが続くと勘違いする可能性を否定できない。</p>	<p>○縞幅の細さによっては、目のちらつき、眼振[*]、眩しさを惹起させる場合がある。</p> <p>○縞模様の明るい面の輝度（反射率）が大きいと、縞幅や全体幅によっては眩しさを生じる場合がある。</p> <p>○赤色を含む縞模様の場合、赤色を十分に認識できない視覚障害者にとっては線路面との境界がわかりにくい場合があり、この傾向は縞幅が太い場合に大きい。</p> <p>※視覚障害者には、赤色部分が黒っぽく見え、線路面と同化して見える。</p> <p>○縞模様の線路側にラインを付加することで、ホーム縁端位置がわかりやすさが向上する。また、ラインの付加により眼振が軽減されるとの声もあった。</p> <p>○縞模様の全体幅が大きいと圧迫感を生じる場合がある。</p> <p>※眼振（眼球振盪）：意図せず眼球が揺れ動いてしまう症状のことで、物が揺れて見えたり、頭がくらくらするなどの自覚症状を伴うことがある。</p>

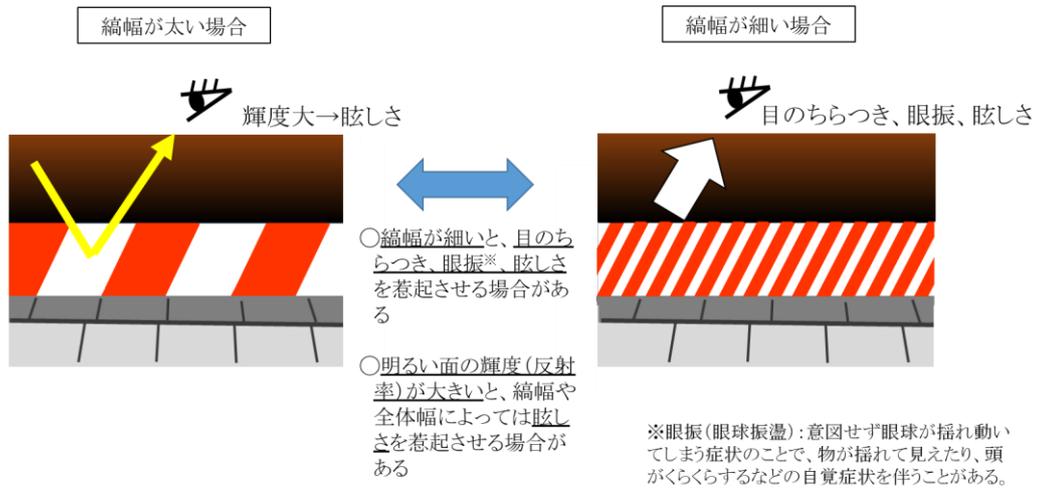
■ 色帯方式の注意または配慮すべき事項（その1） ～ 色帯の見やすさと周囲環境の影響



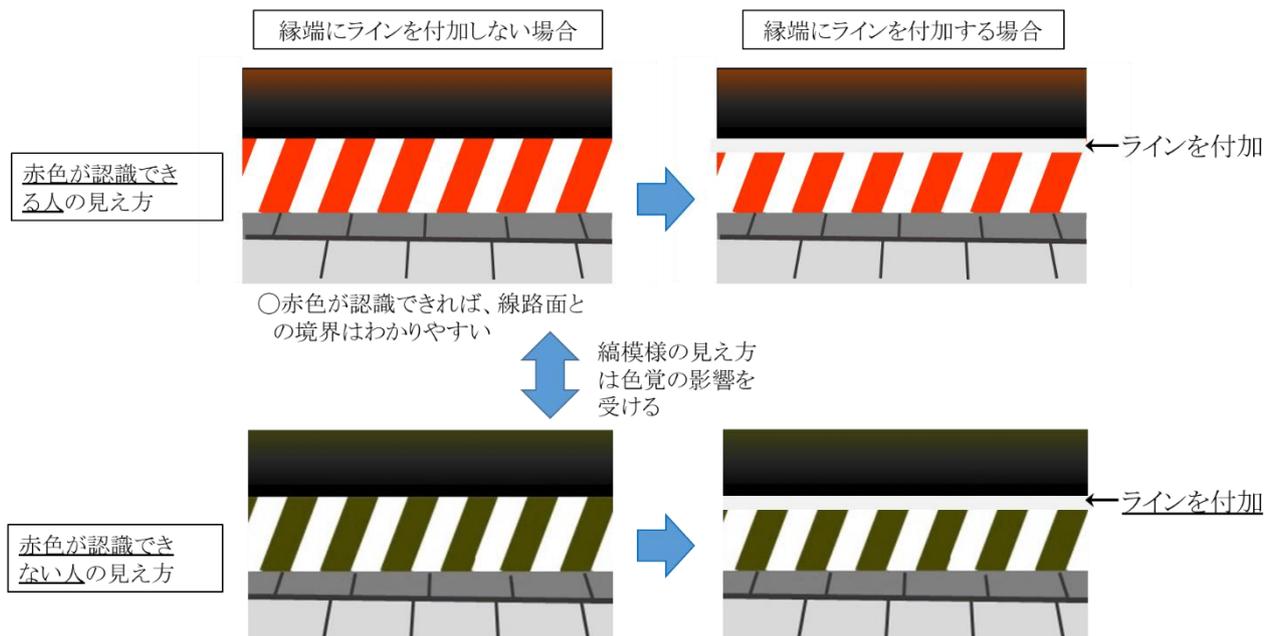
■ 色帯方式の注意または配慮すべき事項（その2） ～ホーム縁端警告ブロック・白線との誤認の可能性



■ 縞模様方式の注意または配慮すべき事項（その1） ～縞模様による身体への影響



■ 縞模様方式の注意または配慮すべき事項（その2） ～縞模様の見え方とライン付加による効果



引用文献

- 1) 守本典子, 大月洋: 「ロービジョン」の定義確立に向けての提言, 日本眼科紀要, 51(12), pp.1115-1120
- 2) 築島謙次, 石田みさ子 (編): ロービジョンケアマニュアル, 南江堂, 2000
- 3) 中江公裕, 増田寛次郎, 石橋達朗: 日本人の視覚障害の原因—15年前との比較, 医学のあゆみ, 225, pp.691-693, 2008
- 4) 若生里奈, 安川力, 加藤亜紀, 大森豊緑, 石田晋, 石橋達朗, 小椋祐一郎: 日本における視覚障害の原因と現状, 日本眼科学会雑誌, 118 (6) , pp.495-501, 2014
- 5) 日本眼科学会: 「色覚とは」
http://www.nichigan.or.jp/public/disease/hoka_senten.jsp (2018年3月27日)
- 6) 伊藤啓: カラーユニバーサルデザイン—色覚バリアフリーを目指して, 情報管理, 55 (5) , pp.307-317, 2012
- 7) 加藤浩晃: 眼科検査 NOTE—眼科検査手帳, メディカ出版, 2010
- 8) 岡島修: 先天色覚異常と後天色覚異常, 眼科ケア, 20 (3) , pp.8-9, 2008
- 9) 杵野久美子: 後天色覚異常における色覚検査, 眼科ケア, 20 (3) , 43, 2008
- 10) 北原健二: 色覚の基礎と臨床—主として後天性色覚異常について, 日本視能士協会誌, 17, pp.11-22, 1989
- 11) 奥澤康正: 「視力表」
<http://www.ocular.net/jiten/jiten013.htm> (2018年3月27日)
- 12) 中馬秀樹: 視野とは何か, In: 根木昭 (監) 「みるみるわかる視野検査—視野異常パターンの見かた・読みかた」, メディカ出版, pp.8-11, 2009
- 13) 中村英樹: 仮性同色表, Monthly Book OCULISTA, 43, pp.8-11, 2016
- 14) 大野央人, 鈴木綾子, 秋保直弘: 駅における視覚障害者誘導用ブロックの輝度比の測定方法, 鉄道総研報告, 30(9), pp.35-40, 2016
- 15) JIS C 7614: 照明の場における輝度測定方法, 1993
- 16) 小林信治: 視覚障害者向け誘導ブロックの輝度比の測定方法について, COLOR, 152, p.6, 2010

「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG」委員名簿

順不同 敬称略

鎌田 実	東京大学大学院 工学系研究科・新領域創成科学研究科 教授
中野 泰志	慶應義塾大学 経済学部 経済学科 教授
小林 章	社会福祉法人日本点字図書館 自立支援室
井上 賢治	医療法人社団済安堂 井上眼科病院 院長
鈴木 浩明	公益財団法人鉄道総合技術研究所 研究開発推進部 主管研究員
澤田 大輔	公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団 バリアフリー推進部 整備支援課長
三宅 隆	社会福祉法人日本盲人会連合 情報部長
榊原 賢二郎	公益社団法人日本網膜色素変性症協会 (JRPS)
並木 正	弱視者問題研究会 代表
伊藤 美由紀	北海道旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部 CS推進部 部長
佐藤 修	東日本旅客鉄道株式会社 安全企画部 安全システムG 課長
木下 貴	東海旅客鉄道株式会社 安全対策部 担当課長
田中 祥督	西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 駅業務部 企画課 担当課長
前川 友幸	四国旅客鉄道株式会社 営業部 業務課 課長
山崎 一之	九州旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部 安全創造部 副課長
岩切 秀康	京浜急行電鉄株式会社 鉄道本部 安全推進部 課長
岩間 正敏	南海電気鉄道株式会社 鉄道営業本部 工務部 工務課長
小熊 直暁	東京地下鉄株式会社 鉄道本部安全・技術部 技術担当課長
酒井 和則	東京都交通局 電車部 運転課長
松岡 利弘	大阪市交通局 鉄道事業本部 鉄道統括部 鉄道バリアフリー企画担 当課長
上野 裕二	一般社団法人日本民営鉄道協会 技術部 土木課長
石島 徹	一般社団法人日本地下鉄協会 業務部長
川口 泉	国土交通省 鉄道局 技術企画課長

以上

視認性向上WG議事概要

第1回「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG」議事概要

○日 時：平成29年3月3日（金）10:00～11:30

○場 所：経済産業省別館2階各省庁共用235会議室 ○出席者：別紙参照

1. 議事概要

○委員長就任の承認

- ・東京大学大学院・鎌田教授が本WG委員長に就任することについて、参加委員の承認を得た。

○本WGの設置目的の説明等

- ・事務局より、議事次第に沿って、本WGの設置目的、駅ホーム縁端部視認性向上策の現状と課題などについて説明した後、今後の進め方について議論がされた。

○委員からの主な意見

【駅ホーム縁端部視認性向上策の現状と課題に関して】

- ・今回の検討では、色の区別がつきづらい色覚障害者も考慮できると良い。
- ・明るさによって見え方はかなり変わるので考慮する必要がある。
- ・議論を広げ過ぎて相当な時間を要することが無いように、まずはホーム縁端部の視認性向上策が、ホーム縁端警報ブロック等の既存設備と誤認して、危険につながることを無いことを、検討すべきである。

【今後の検討と進め方に関して】

- ・ホーム縁端部の視認性向上策の効果を示すことは、今後整備する仕様等を検討する材料になるのではないかと。
- ・ホームとホーム縁端部に加え、ホーム縁端部と軌道面のコントラストが、とても重要と思われるので考慮していただきたい。
- ・視認性の判断を、色ではなく、ホーム端の視認性向上策と周囲（ホーム笠石や軌道敷）との輝度比などで、整理することも考えられる。
- ・ホーム端における視認性向上策の輝度比だけが上がったことで、ホーム縁端警告ブロックとの間違いが起きることが無いよう、実験条件を整理していかなければならない。
- ・ロービジョン者の多様な見え方を踏まえた実験条件を確保するため、模擬ホームに拘らずプレートなどを使って実験パターンを増やすなど、実験方法を検討すべきである。
- ・ヒアリングや実証実験は、被験者の属性が偏らないよう幅広く集めるために、余裕を持ったスケジュールで臨んでいただきたい。
- ・縞模様方式、色帯方式いずれの場合も既に敷設されている駅があるが、検討にあたっては、転落事故の防止に効果があるかどうかに基づいて検討することが重要である。

2. まとめと今後の取組みについて

本日の議論を踏まえて、アンケート、ヒアリング、実証実験の進め方についての方向性が了承された。引き続き、各委員からの意見を踏まえて詳細計画を立案し、委員の意見を伺ったうえで実施する。

第2回「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG」議事概要

○日 時：平成29年10月3日（金）10:00～12:00

○場 所：経済産業省別館2階各省庁共用235会議室

○出席者：別紙参照

3. 議事概要

○調査結果（中間報告）と実験計画案の説明等

- ・事務局より、議事次第に沿って、実施中の調査の中間報告がされた後、今後の評価実験の計画案について議論がされた。

○委員からの主な意見

【駅ホームからの転落等の経験をもつ視覚障害者に関する調査（中間報告）に関して】

- ・ホーム縁端部の視認性確保は、元々、転落を完全に防ぐための対策ではなく、比較的安価で視機能のある方に対して何割かの転落防止効果を持つことが期待された対策である。一定数の「転落等が防げたと思う」という回答は、それと相応した結果と言える。
- ・「混雑時は見ることができない」など、効果を発揮するには条件が付くが、混雑しない駅でも、広範囲に導入できる対策ともいえる。
- ・ロービジョン者の中でも、色がわかりにくい人が多いことは、方式を選ぶ上でも重要である。
- ・転落等の経験者には網膜色素変性症の方が多い。転落等には視野、特に下方の視野が欠けていると危険性が高まると思われる。

【駅ホーム縁端部視認性向上策に関する実態調査（中間報告）に関して】

- ・視認性向上策導入時に弱視者に配慮した対策もあるが、多様な見え方まで調べ、その転落防止効果を念頭に、デザインを決定したわけではないように見える。
- ・本WGの目的はロービジョン者の見え方も考慮してデザインを決める知見を得ることである。

【駅ホーム縁端部視認性向上策の有効性等に関する調査（中間報告）に関して】

- ・転落のしやすさは、視力、視野、色覚などの単一の軸だけではなく、総合的な評価でみる必要があり、そのうえでリスクを最小化する方策を見つける必要がある。

【駅ホーム縁端部視認性向上策の視認性に関する検討に関して】

- ・輝度コントラストに着目して第一実験を行うことで、大よその視認性を把握できると思われるが、誤認の可能性については、色味も含めた第二実験の実施が必要と考えられる。
- ・誤認については、その有無だけでなく、転落等危険に繋がる誤認か危険度の低い誤認かにより結果の危険性が違ってくるため、結果を踏まえた対策整理が重要である。
- ・第二実験では、ホーム縁端警告ブロックも視野に入る状況を作る必要がある。また、視覚障害者の転落等の経験に関する調査結果を踏まえ、被験者はホームのどの方向から見るのか、立ち位置などの条件設定も検討が必要である。
- ・メンテナンスにおける汚れや剥がれなどの点も重要である。

4. まとめと今後の取組みについて

第一評価実験では輝度コントラストに着目して実施するなど、実験の方向性が了承された。引き続き、各委員からの意見を踏まえて詳細計画を立案し、委員の意見を伺ったうえで実施する。また第二回評価実験は、委員への第一回結果報告と併行して計画を立案する。

第3回「駅ホーム縁端部視認性向上のためのWG」議事概要

○日 時：平成30年3月23日（水）10:00～12:00

○場 所：経済産業省別館11階各省庁共用1107会議室

○出席者：別紙参照

5. 議事概要

○実証実験の結果について

- ・事務局より、議事次第に沿って、実証実験の結果について報告がされた後、それに関する考察について議論がされた。

○委員からの主な意見

【色帯方式】

- ・視認性を上げるためにホーム端の色帯と周囲（ホーム笠石や軌道敷）との輝度比を高くすると、赤・橙色の色覚が無いロービジョン者は、色帯とホーム縁端警告ブロックとの誤認を生じる可能性があることが指摘されている。せっかくお金をかけて整備したものが危険側となることはあってはならない。
- ・一方、色覚がある人には有効との評価が高く、また、色覚が無い人にとっても、一般に敷設されている輝度比が高くない色帯の場合はブロックと誤認する可能性が低く、転落につながる可能性も低いので、そこは評価すべきである。

【縞模様方式】

- ・眼振や目のちらつきが生じるような、相対的に不快感が増す細かい縞模様は避けるべきだが、これは直ちに軌道内転落に直結するものではないと考えられるので、安定的な評価が得られたとの認識である。

【考察】

- ・既に敷設されたもの（既設）とこれから敷設するもの（新設）とでは、分けて考えるべきではないか。既設のものに対しては、今回判明した上記の懸案事項は明確にすべきだが、取組自体を否定するものではない。一方、これから敷設する事業者に対しては、安定的な評価が得られた縞模様方式を選択するようにした方が良いのではないか。
- ・当社は約10年前から転落が多い駅で色帯を進めており、利用者がホーム縁端を歩かない効果は出ているので、今後、縞模様のみを推奨するのは如何かと思う。
- ・当社の列車接触件数は全体的に減っている中で、色帯の設置駅では、他の駅に比べて転落の減少率が高い。色帯については総合的な効果を狙っている面もあり、乗務員目線でドア挟みを防ぐ効果もある。
- ・これまでの色帯は健常者が対象であったが、今回のWGの趣旨は、ロービジョン者も含めて有効な方式を検討する場であり、方策の転換期となるのではないか。
- ・ロービジョン者の個人差が大きく好みもある中、今回の実験結果で一方に絞るのは難しい。
- ・答えは1つではなく、総合的に判断していかなければならない。
- ・ロービジョン者は多種多様であり、被験者を100人や200人にしたところで、結局様々な症例の方がいて同じ結果になると思う。どちらか一方が良いかという話ではなく、

長所短所をきちんと把握して、それを踏まえて敷設を進めていくことがよいのではない
か。

6. 今後について

今回のWGの議論を踏まえ、報告書を作成する中で、論点を整理する。 以上