

色覚障害者、弱視(ロービジョン)者に対応した
サイン環境整備に係る調査研究

報告書

平成20年3月

交通エコロジー・モビリティ財団

はじめに

本報告書は、「色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対応したサイン環境整備に関する調査研究」の成果をとりまとめたものである。

平成18年12月に交通バリアフリー法（高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律）とハートビル法（高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律）が統合・拡充され、バリアフリー新法（高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律）が施行された。

バリアフリー新法では、対象者が身体障害者等から障害者等へと広がったことにより、色覚障害者・弱視（ロービジョン）者も対象となった。

本事業は、色覚障害者・弱視（ロービジョン）者の公共交通機関を利用する際のニーズや課題を整理し、それらに対応したサイン環境のあり方について検討することを目的として実施した。

調査結果については、数多くのサインに関する事例収集や望ましいサイン環境の条件について検討するとともに、新たな試みとして輝度比や色差値等を計測することにより定性と定量の両面から検証を行い、整備の方向性を描出した。

反面、具体的な設計仕様等については、モニター数や採用した定量計測手法が緒についていたものであること等から示すには至らなかった。

今後、計測手法等の確立を含め、関係者の方々がサイン環境整備のバリアフリー化・ユニバーサルデザイン化を検討・推進する際の一助として本報告書をご活用いただければ幸いである。

最後に本事業の実施にあたって、多岐にわたる課題を整理し、様々な意見のとりまとめにご尽力頂いた鎌田実委員長（東京大学大学院工学系 教授）をはじめ、熱心にご討議頂いた学識者、障害者団体、専門機関・業界団体、交通事業者、行政関係の委員の皆様、実験にご協力頂いた色覚障害・弱視（ロービジョン）の方々、並びに事務局としてご協力頂いた株式会社三菱総合研究所に深く感謝する次第である。

平成20年3月

交通エコロジー・モビリティ財団
会長 井山 嗣 夫

色覚障害者・弱視(ロービジョン)者に対応した
サイン環境整備検討委員会 委員

- ◎鎌田 実 東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻 教授
秋山 哲男 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 教授
高橋 儀平 東洋大学ライフデザイン学部人間環境デザイン学科 教授
中野 泰志 慶應義塾大学経済学部 教授
岡嶋 克典 横浜国立大学大学院環境情報研究院 准教授
小林 章 国立身体障害者リハビリテーションセンター学院
視覚障害学科主任教官
鈴木 浩明 財団法人鉄道総合技術研究所人間科学研究部 部長
佐川 賢 独立行政法人産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門
上席研究員
中村 豊四郎 アール・イー・アイ株式会社 代表取締役
原 利明 鹿島建設株式会社建築設計本部品質技術統括グループ
環境・性能・情報グループ チーフアーキテクト
田中 陽介 特定非営利活動法人カラーユニバーサルデザイン機構
副理事長
矢野 喜正 色覚問題研究グループぱすてる 運営人・建築家
並木 正 弱視者問題研究会 代表
笹川 吉彦 社会福祉法人日本盲人会連合 会長
齊藤 秀樹 財団法人全国老人クラブ連合会 事務局長
兒玉 功 ダイコー株式会社 代表取締役会長
川元 博敬 社団法人日本民営鉄道協会(京阪電気鉄道株式会社
お客さまサービス事業部営業課長)
三好 俊勝 東京地下鉄株式会社鉄道本部営業部業務担当 部長
荒川 博英 東日本旅客鉄道株式会社鉄道事業本部設備部(駅設備G)
課長
石山 齊 社団法人全国空港ビル協会 常務理事
田中 次雄 社団法人日本バスターミナル協会 事務局長
鎌田 秀一 国土交通省鉄道局技術企画課 技術基準管理官
平野 精壽 国土交通省総合政策局安心生活政策課
交通バリアフリー政策室長

◎委員長

※順不同、敬称略

目次

1. 調査研究の目的と方法.....	1
1. 1. 調査研究の目的.....	1
1. 2. 調査研究の方法.....	2
2. 色覚障害、弱視(ロービジョン)の概要.....	4
2. 1. 色覚障害.....	4
2. 2. 弱視(ロービジョン).....	17
3. 現地調査.....	22
3. 1. 現地調査その1【札幌・さっぽろ駅(北海道)、 天神・天神南駅(福岡県)]の概要.....	22
3. 2. 現地調査その2【新宿駅(東京都)]の概要.....	37
4. 場所別の課題と改善の方向性の検討.....	57
4. 1. 移動経路.....	57
4. 1. 1. 出入口.....	57
4. 1. 2. 通路.....	59
4. 1. 3. 改札口.....	64
4. 1. 4. 階段.....	66
4. 1. 5. エレベーター.....	76
4. 1. 6. エスカレーター.....	78
4. 1. 7. プラットホーム.....	87
4. 2. 誘導案内設備.....	90
4. 2. 1. 誘導サイン・位置サイン.....	90
4. 2. 2. 案内サイン.....	108
4. 2. 3. 可変式情報表示装置.....	114

4. 3. 施設・設備	118
4. 3. 1. トイレ	118
4. 3. 2. 券売機	121
4. 4. まとめ	125
5. 総括	133
5. 1. 調査結果概観	133
5. 2. 考察	135
5. 3. 今後の検討課題	136
謝辞	137
参考文献	138
参考資料	
1 委員発表資料：矢野委員	参考 1
2 委員発表資料：原委員	参考 9
3 委員発表資料：中村委員	参考 19

1. 調査研究の目的と方法

1.1. 調査研究の目的

わが国では、高齢化や高齢者、障害者の自立と社会参加の進展に伴い、その活動を支える社会基盤の整備が重要かつ緊急な課題となっている。

平成12年11月には「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（以下、「交通バリアフリー法」という）」が施行され、高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進が図られた。

その後、施行5年後の見直しを迎え、平成18年12月には「交通バリアフリー法」と「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律（以下、「ハートビル法」という）」を統合、拡充した「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（以下、「バリアフリー新法」という）」が施行された。

これにより、高齢者、障害者等の円滑な移動及び建築物等の施設の円滑な利用の確保に関する施策を総合的に推進することとなった。具体的な対策案は、「公共交通機関の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン（以下、「バリアフリー整備ガイドライン」という）」にまとめられ、公共交通機関の旅客施設、車両等の望ましい整備内容が示されている。

このバリアフリー新法によりすべての障害者が対象となり、色覚障害や弱視（ロービジョン）の人にも配慮が必要となった。このため、本調査研究では、色覚障害や弱視（ロービジョン）の人のニーズに対応したサイン環境整備について検討を行う。

1.2. 調査研究の方法

(1) 調査対象

色覚障害や弱視（ロービジョン）の人は、公共交通機関の利用時に視覚表示設備並びに音声・音響案内などの誘導案内設備のほか、移動経路上の床面や壁面の配色、空間構造や環境音の認知その他、五感を利用して情報を入手している。

本調査では、鉄道駅等の公共交通機関の視覚表示設備や移動経路・施設設備の表示（配色等含む）を主たる対象として検討をする。

(2) 調査項目

① 既存文献の調査

既存文献の調査では、色覚障害や弱視（ロービジョン）の人の公共交通機関を利用する際の課題に関するものを中心に、当事者のニーズを把握する。

② 現地調査（札幌・福岡）による行動分析

現地調査による行動分析は、実際の鉄道駅で当事者に特定の課題を提示し、普段どおりに行動してもらうことで、どのような情報を頼りに行動しているか、また、どのような場面、どのようなポイントで困難に直面するのか、一連の行動を分析することで、潜在的な課題を把握する。

③ 現地調査（新宿）によるサイン環境のデータ分析

新宿駅調査では、②で抽出したポイントを中心に、検討委員により専門的見地からサイン環境を検証する。

あわせて当該サインの輝度、色差などを計測し、数値データを収集・取りまとめ、望ましいサイン環境の基準を検討する際の参考情報とする。

④ 事例収集

色覚障害や弱視（ロービジョン）の人の視覚特性は千差万別である。事例調査では、視覚特性がそれぞれ異なる当事者や事業者から優れた事例や改善された事例等について、画像データとコメントを集め、課題の整理、望ましいサイン環境のあり方を検討する上での参考とする。

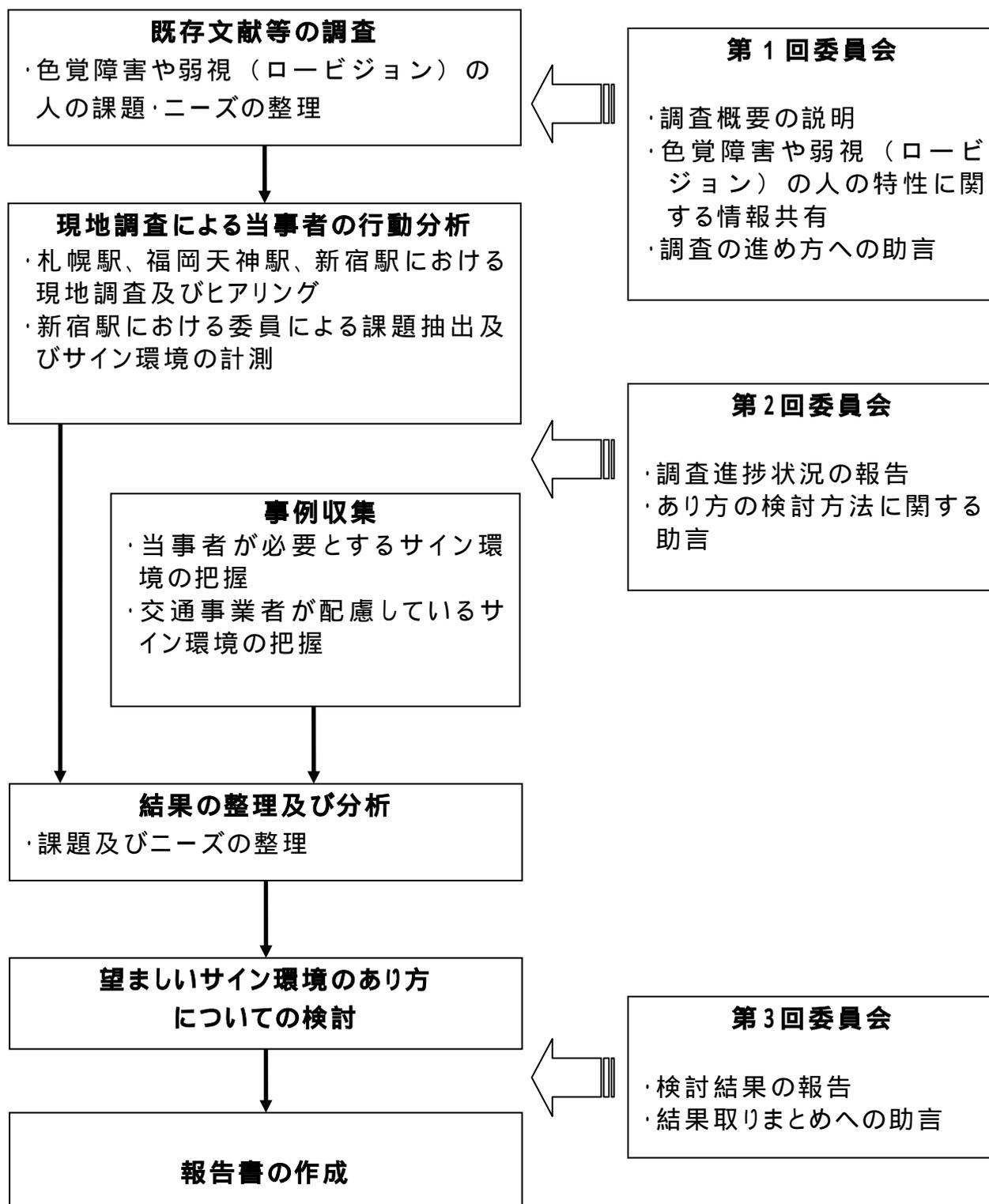
⑤ サイン環境のあり方の検討

以上の調査結果を受け、色覚障害や弱視（ロービジョン）の人にとって望ましいサイン環境とはどのようなものであるかを整理する。

(3) 調査研究の進め方

調査研究は以下のフローに沿って進める。

図 1-2-1：本調査研究の進め方



2. 色覚障害、弱視(ロービジョン)の概要

2.1. 色覚障害

(1) 色覚障害とは

正常の色覚と比べて色を感じる仕組みが違っていることを指して「色覚異常」と呼ぶ。色覚異常は、先天色覚異常と後天色覚異常のふたつに分けられる。

先天色覚異常とは、網膜に混在している錐体細胞の外節に発現する視物質に関わる異常をいう。これは視物質を規定する遺伝子の異常であり、異常を呈した視物質によって診断名が決定される¹。先天性で治療法がなく、色の見え方の程度が変化しないため、他人から指摘されない限り色覚の異常を自覚しづらい。またほとんどの場合、色覚以外の視機能には問題がなく、両眼性である²。

後天色覚異常は、先天色覚異常を除いたすべての色覚異常を指す。後天色覚異常は主となる疾患の一つの症状であるため、原因となる診断名が別に存在し、視力や視野など色覚以外の視機能にも影響が出る。疾患の程度によって色覚異常の程度が変化し、左右差が生じることも多いため、先天色覚異常に比べれば自覚できる場合も多い。なお、元にある疾患自体が治療対象となるため、色覚だけを取り上げて問題にすることはあまりない²。

また、用語についてであるが、医学においては「色覚異常」のみが正式な表現であり、その他の「色覚障害」「色盲」「色弱」などの呼称は慣用表現である³。本調査研究報告書では、他分野の研究との整合を考慮し、医学用語に則って表記する。

(2) 先天色覚異常

① 先天色覚異常の分類と人口

先天色覚異常の出現頻度は地域や民族によって差がある。男性における先天色覚異常の出現率は、白色人種 6~8%、黄色人種 4~5%、アフリカ系アメリカ人 3.5%、アフリカ先住民 2.5%、アメリカ先住民 2% 以下とされる(いずれも石原表国際版による検出)。女性の先天色覚異常についても同じく、地域・民族によって 0.1~1.7% 程度の統計値の差がある⁴。

日本においては3万人超を対象とした大規模な調査が実施され、男性の4.50%、女性の0.16%に先天色覚異常が現れるとする精度の高い統計がある⁵。これを現在の日本の人口にあてはめると、男性280万人、女性10万人が先天色覚異常であると推定できる。

先天色覚異常は、表 2-1-1 のように分類される。このとき、1型2色覚・

1 北原健二「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」文光堂 2001

2 岡島修「目と健康シリーズ 13 色覚の異常」創新社 2006

3 市川一夫ほか「第59回 日本臨床眼科学会概要集」日本臨床眼科学会 2005

4 太田安雄・清水金郎「色覚と色覚異常」金原出版 1999

5 市川一夫「眼科 Mook 16 色覚異常」金原出版 1982

1型3色覚を総称して「1型色覚」、2型2色覚・2型3色覚を総称して「2型色覚」、3型2色覚・3型3色覚を総称して「3型色覚」と呼ぶ（なお1色覚および3型色覚の出現頻度は極めて低いため、以降、1色覚と3型色覚に関する解説を省略する）。

また、日本における出現比率と人口推定値はおおむね表 2-1-2 の通りである。

表2-1-1：先天色覚異常の分類⁶

		L	M	S
正常色覚		○	○	○
1色覚	杆体1色覚	×	×	×
	錐体1色覚	○	×	×
		×	○	×
2色覚	1型2色覚	×	○	○
	2型2色覚	○	×	○
	3型2色覚	○	○	×
異常3色覚	1型3色覚	△	○	○
	2型3色覚	○	△	○
	3型3色覚	○	○	△

L：長波長感受性錐体

○：正常

M：中波長感受性錐体

△：仕組みが正常でない

S：短波長感受性錐体

×：働いていない

出所：深見嘉一郎「色覚異常 改訂第4版」（2003）

⁶ 先天色覚異常の分類として日本眼科学会では「正常色覚」と「色覚異常」に大別しているが、表記については市民団体などからさまざまな提唱があり、たとえば「正常色覚」を「一般色覚」（C型色覚）、色覚異常を「色弱」< P型色覚（強度・弱度）、D型色覚（強度・弱度）、T型色覚、A型色覚 > とするところもある。

表2-1-2：日本における先天色覚異常の規模⁷

分類	出現比率	人口推定値
1型2色覚	9%	26万人
2型2色覚	30%	87万人
1型3色覚	15%	44万人
2型3色覚	46%	133万人

出現比率は上記4分類の人口を合わせて100としたときの比率。人口推定値は男女の合計。

一般に先天色覚異常が説明される時には、「日常の不便がない」とか「仕事や生活に支障がない」などと表現されることが多い。しかし精査してみると「全く問題がない」とは言い難い。色誤認の自覚に関する調査⁸のデータを表2-1-2で導いた人口規模にあてはめると、表2-1-3のようになる。これを見ると、日本において約290万人と推定される先天色覚異常の人々のうち約170万人が色誤認の自覚を持ち、そのうち学業に際して困ったことがある人は125万人いるという計算になる。

表2-1-3：先天色覚異常 375 人に対するアンケート調査⁸

分類	設問 A		設問 B	
	比率	推定人口	比率	推定人口
1型2色覚	92%	24万人	81%	21万人
2型2色覚	87%	76万人	75%	65万人
1型3色覚	49%	21万人	28%	12万人
2型3色覚	34%	45万人	20%	27万人
合計		166万人		125万人

設問 A：色の感じ方が他人と違うと自覚したことがある

設問 B：学業に際して困ったことがある

⁷ 市川一夫「眼科 Mook 16 色覚異常」金原出版 1982

⁸ 岡島修・中村かおるほか「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」文光堂 2001

②先天性覚異常のタイプ別色覚特性

まず2色覚についてみると、1型2色覚では長波長側の感度の低下が著明で、赤色光を非常に暗く感じ、540nm付近の感度がもっともよい。正常色覚に比べ、全体に短波長側にずれる。2型2色覚の比視感度は全体にわずかに長波長側にずれるが、その頂点は560nm付近にあり、正常色覚とほとんど変わらない。この差は正常色覚の人々の個人差の範囲内にあると言って差し支えないほどのものである。

2色覚の波長弁別を見ると、正常色覚では490nmおよび595nm付近のふたつの部分でもっとも弁別能(弁色能)がよく、可視スペクトルの全域で3nm以上の波長差があれば色相の違いを見分けることができる。一方、2色覚で弁別能のよい色相は、1型色覚・2型色覚ともに490nm付近の青緑色のみであり、その両側の短波長側・長波長側では急激に弁別が悪くなる。ただし、スペクトル各部位の弁別域は1型2色覚よりも2型2色覚のほうが小さい。つまり、スペクトル全般にわたって2型2色覚のほうが1型2色覚より弁別能の良好なことを示している。

2色覚で弁別能の一番よい波長は、スペクトルが無色に見え、白色光と区別できないところ(これを中性点と呼ぶ)と一致する。一般に、1型2色覚の中性点は495nm付近、2型2色覚の中性点は500nm付近とされている。1型2色覚・2型2色覚とも、中性点より短波長側では青みを帯び、中性点より長波長側では黄みを帯びて見える。これらは、正常色覚ならば青緑色に見える色である。

続いて、異常3色覚について考察する。1型3色覚の平均比視感度は、1型2色覚のものと近似した値をとる。それらの個人差は正常色覚の個人差より少なく、1型2色覚の個人差をこえない。2型3色覚の平均比視感度を正常色覚と比較すると、個人差の少ないのは1型3色覚の場合と同様で、正常色覚よりむしろ個人差は少ない。平均比視感度は正常色覚の平均値ときわめて近似した値を示す。

波長弁別については、1型3色覚・2型3色覚とも、弁別能の軽度のものから高度のものまで、正常色覚にきわめて近いものから2色覚にきわめて近いものまで、種々の弁別能のものが認められる。中には、各種の仮性同色表(石原表など)をパスするにもかかわらず、色光による検査(アノマロスコープなど)をフェイルするものもある。これは、弁別能は低下していないが、スペクトル赤色端の明度が低下し、暗く感じるためである⁴。(図2-1-7 参照)

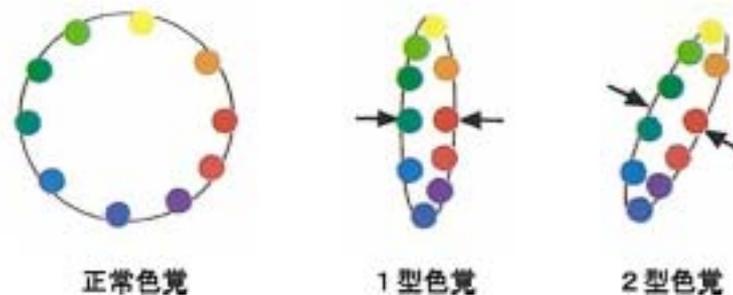
以上は、先天性覚異常のタイプ別特性を普遍的・定量的に把握するための解説である。以下に、より感覚的・感性的な解説を加える。

正常色覚の模式として正円の色相環(図2-1-4 左)を考えると、先天性覚異常は、特定の方向に圧縮された楕円の色相環として模式化される。このとき、1型・2型のそれぞれについて、色相環の圧縮方向が異なる(図2-1-4 中央・右)。異常の程度が強いほど細い形状の楕円になり、2色覚の色感覚は、

楕円の短軸がほとんど0となって、直線に近いかたちで表される。

正円の色相環において直径の両端に位置する色相同士は補色（反対色）の関係にあるが、先天色覚異常の色相環では、楕円の短軸方向で向かい合う色相が接近している。このことは、向かい合う色相同士が補色という感覚を起こさず、むしろよく似た色に感じられることを示す。例えば赤と緑、オレンジと黄緑、ピンクと淡青などである⁹。

図 2-1-4：色感覚の模式図



正常色覚の模式として正円の色相環（左）を定義すると、1型（中央）・2型（右）においては、ある方向に圧縮された形となる。

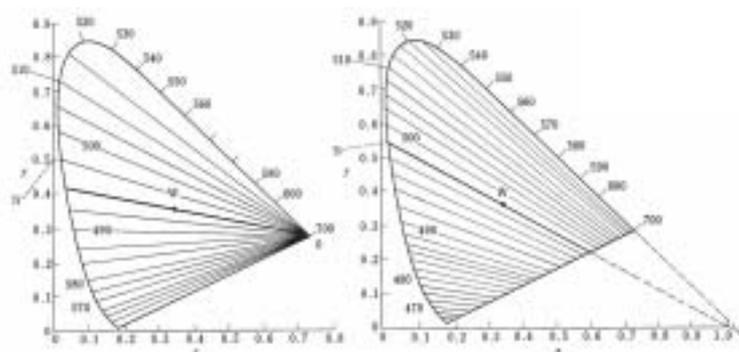
出所：田邊詔子「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」（2001）

⁹ 田邊詔子「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」文光堂 2001

正常色覚では非常に異なって見えるが、色覚異常では比較的似て見るとされる色の群のことを、「混同色」と呼ぶ。先天色覚異常の混同色は近似的に数式で表すことができ、それを CIE 色度図上に表すと図 2-1-5 のようになる。

これらの図に描かれている多数の線を混同色軌跡と呼び、同一線（あるいは同一帯）上にある色同士は混同色の関係にあるとされる。これを見ると 1 型 2 色覚より 2 型 2 色覚の方が混同色軌跡の本数が多い。ここから、2 型 2 色覚は 1 型 2 色覚に比して弁別能がよいこと、2 型 2 色覚は赤紫に対しても青紫に対してもほぼ同等の識別能を有すことなどが読み取れる。

図 2-1-5：1 型 2 色覚（左）と 2 型 2 色覚（右）の混同色軌跡



左右とも CIE 色度図。N は中性点、W は白色点を示す。

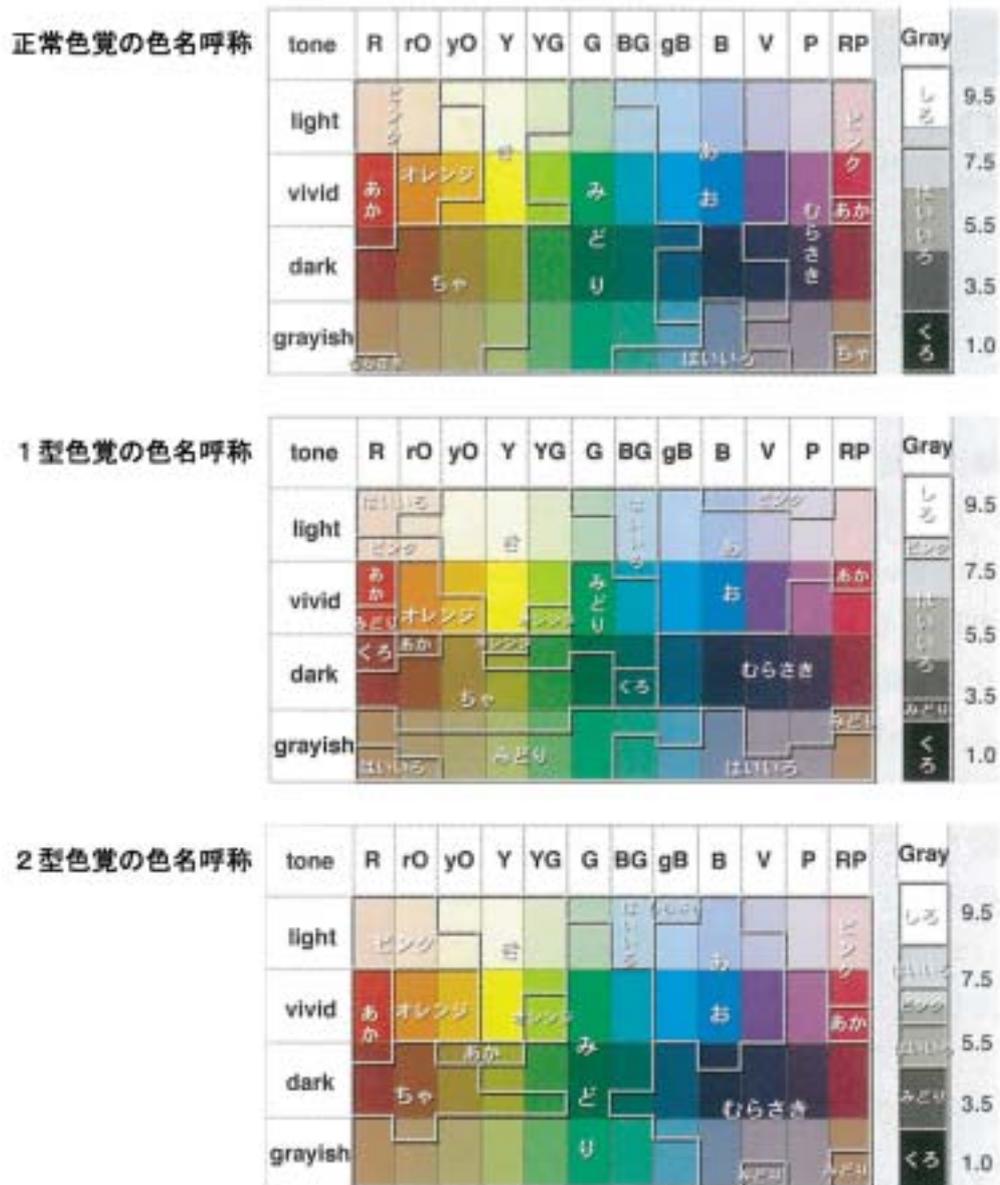
出所：Le Grand, Y. 「Light, Colour and Vision」(1959)

以上の混同色理論は、先天色覚異常の検出・分類には優れているが、先天色覚異常の人々が実生活で色をどのように認識しているかという情報には繋がりにくい。これに対し、色名呼称を通して、色誤認の実態を類推しようとした研究がある。呈示した色票の色名を応答させることによって得られたデータをまとめたものが図 2-1-6 である。

このデータを見る際に注意したいのは、例えば黄緑の vivid tone の場合、色覚異常では「緑」が「オレンジ」に見えるのではなく、両者が似通った感覚なため強いて「緑」や「オレンジ」の色名をあてようとして呼称の混同が起こると解釈するという、つまり同じ色を「緑」とも「オレンジ」とも認識し得るということである。無彩色の色票の中に「ピンク」や「緑」の呼称が含まれているのも、同様の理由による¹⁰。

¹⁰ 岡島修・中村かおる「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」文光堂 2001

図 2-1-6 : 正常色覚 (上)・1型2色覚 (中央)・2型2色覚 (下) の色名呼称



色相は左 (R) から右 (RP) へ、赤・赤みの橙・黄・黄緑・青緑・緑みの青・青・青紫・紫・赤紫。色調は上 (light) から下 (grayish) へ、高明度中彩度・高彩度・低明度中彩度・低明度低彩度。被験者に許される呼称は、赤・ピンク・オレンジ・茶・黄・緑・青・紫・白・灰色・黒の11種類のみ。複数の色名が呼称された箇所は、その人数比で枠を分断して表記。

出所：岡島修・中村かおる「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」(2001)

(3) 後天色覚異常

① 後天色覚異常の分類

後天色覚異常には、色混同軸による分類と原因疾患による分類がある。

色混同軸による分類では、後天青黄色覚異常・後天赤緑色覚異常・後天1色覚に大別される。後天色覚異常では、程度の差はあれ、ほとんどの場合において青黄異常と赤緑異常が混在する。したがって先天性のようにはっきり分類することが難しい。青黄異常の多くは網脈絡膜疾患に検出され、赤緑異常は主として視神経より中枢の視路疾患に認められる。また青黄異常においては、疾患の初期に現れて、疾患が治癒したと思われた後も長期間残存することが多い。

原因疾患による分類では、おおむね以下のように区分される（これらの代表的な疾患のうち糖尿病網膜症・網膜色素変性・緑内障・白内障・黄斑変性については、次節「2.2. 弱視（ロービジョン）」において人口規模などを解説する）。また、先述の通り、先天色覚異常以外の色覚異常はすべて後天色覚異常である。遺伝性の疾患であっても「網膜色素変性による色覚異常」のように原因となる診断名が別に存在する場合は後天色覚異常と呼ぶ¹¹。

- ・透光体異常による色覚異常
- ・網膜・脈絡膜疾患による色覚異常
- ・視神経疾患による色覚異常
- ・大脳病変による色覚異常
- ・心因性色覚異常
- ・色視症

② 後天色覚異常のタイプ別色覚特性

後天色覚異常は、先述の通り、先天性のように明確に分類することが難しい。また、主病が明らかであっても、色弁別の結果から色混同の傾向を確実に決定できないことも多い。

後天色覚異常の現れ方は多岐多様であり、同種の疾患であってもその症状の軽重の程度によって左右され、典型的な類型を示すとは限らない。以下に、あくまで参考としての基本的な傾向を挙げるが、断定的に考えないよう注意が必要である。

後天赤緑異常では、赤および緑の部分が見えにくくなる。黄と青の部分の感覚は比較的よいが、疾患の進行に従ってこれらの部分の感覚も悪化していく。しかし黄と青の部分の感覚が比較的よいといっても、後天青黄異常に比べると全体の色の見え方ははるかに悪い状態にある。後天赤緑異常を細かく分類すると、さらに次のふたつに分類される。

後天赤緑色覚異常 type I は、先天色覚異常の1型色覚に類似する色覚特性を示すために名付けられた類型である。図 2-1-7 (F) は、後天赤緑色覚異常 type I の比視感度曲線と波長弁別曲線である。明所視比視感度曲線は短波長

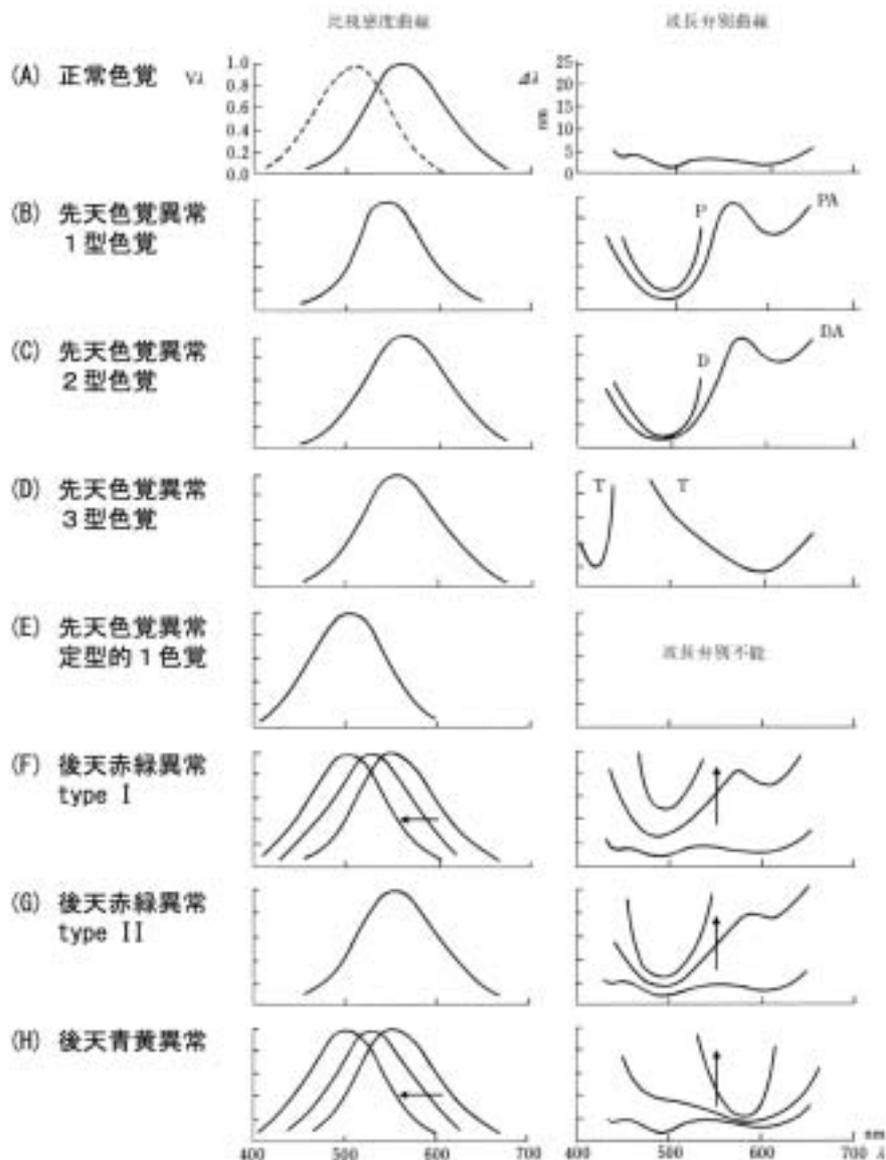
¹¹ 佐々木洋「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」文光堂 2001

側に進行移動し、最終的には正常色覚の暗所視比視感度曲線に近似する状態となる。アノマロスコープの等色（色光を用いて色覚異常の種類と程度を判定する検査で得られる検査値）は、先天性色覚異常1型色覚の様を呈する。

後天赤緑色覚異常 type II は、先天性色覚異常の2型色覚に類似する色覚特性を示すために名付けられた類型である。図 2-1-7 (G) は、後天赤緑色覚異常 type II の比視感度曲線と波長弁別曲線である。明所視比視感度曲線は正常のまま存続している。アノマロスコープの等色は、先天性色覚異常2型色覚の様を呈する。

後天青黄異常では、黄および青の部分が見えにくくなる。赤と緑の部分の感覚は比較的よいが、疾患の進行に従ってこれらの部分の感覚も悪化していく。図 2-1-7 (H) は、後天青黄異常の比視感度曲線と波長弁別曲線である。これを見ると明所視比視感度曲線は正常色覚より短波長側へ移動することがわかる。また、アノマロスコープの等色は、先天性色覚異常の1型色覚の方向へ移動拡大する⁴。

図 2-1-7 : 先天・後天色覚異常の比視感度曲線と波長弁別曲線



(A) の破線は暗所視

(B) のPは1型2色覚、PAは1型3色覚

(C) のDは2型2色覚、DAは2型3色覚

(D) のTは3型2色覚

出所 : Verriest, G. 「Les deficiences acquises de la discrimination chromatique.」『Mem. Acad. Roy. Med. Belg.. II/IV/5, Bruxelles.』(1964)

後天青黄異常の色感覚について、色名呼称を分析した研究がある¹⁰。呈示した色票の色名を応答させることによって得られた回答が図 2-1-8 (上が片眼中心性漿液性脈絡網膜症、下が網膜色素変性) である。

先に黄・青が見えにくいと述べたが、このデータを見ると、後天青黄異常と

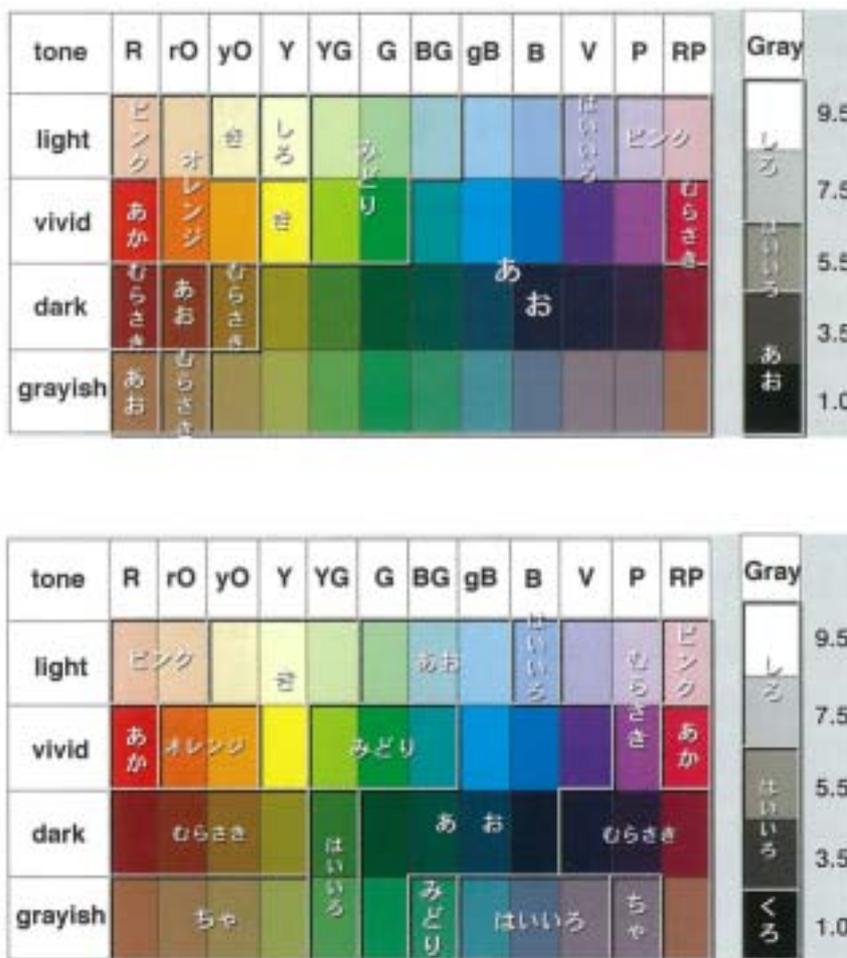
いっても単純にひと括りにできないことがわかる。

このほかにも以下のような経験談が報告されている。「黄と白、茶と灰、青・紫と茶、青と緑、青と黒・灰が見分けにくい（糖尿病網膜症・加齢黄斑変性・緑内障）」「紺・えんじと黒が見分けにくい（変性近視・緑内障）」「人の顔がみんな蒼く見える（糖尿病網膜症）」。

個々の症例による感覚の差をおおまかな傾向に集約し、後天青黄異常の色感覚を総括すると次のようになる¹⁰。

- ・「青」と呼ぶ範囲が広く、正常色覚でいう青紫・青・青緑・緑・黄緑までを「青」として感じる。
- ・緑の感覚を失う。
- ・黄は彩度が低下して白っぽく見える。
- ・低明度・低彩度色はほとんど「青」または「無彩色」に感じる。

図 2-1-8：後天青黄異常の2症例に関する色名呼称の検査結果



上が片眼中心性漿液性脈絡網膜症、下が網膜色素変性。
検査方法は図 2-1-6 参照

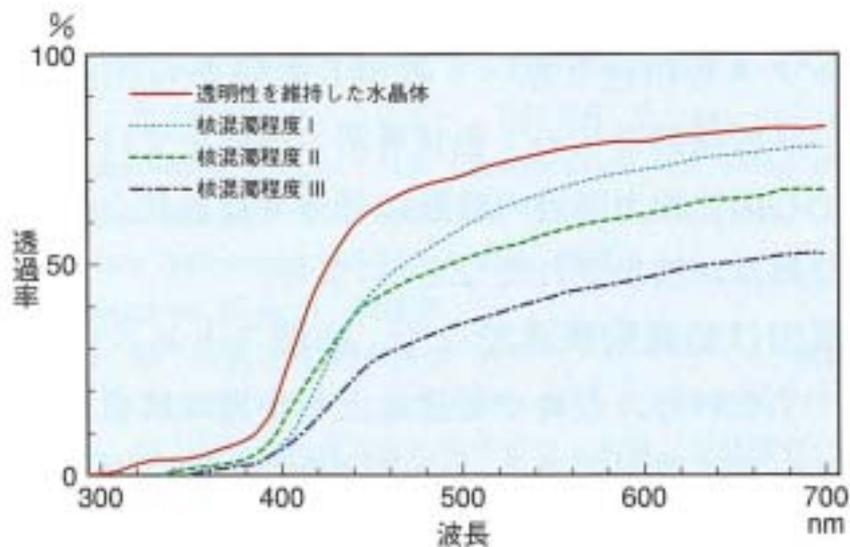
③加齢変化に伴う色覚の変化

以上、後天色覚異常を代表する類型について述べてきたが、前項に挙げたように、ほかにも種々の疾患に関連した色覚異常がある。中でも、社会の高齢化に伴い今後問題が大きくなる可能性のある、水晶体の加齢変化に伴う色覚の変化について述べる。

核白内障では、進行に伴い、散乱光の増強と着色が見られる。図 2-1-9 は白内障手術によって摘出された核部の平均光線透過率を示したものである。これによれば、短波長（主に青色光）の透過率が著しく減少していることがわかる。このため、高齢者においては青色の判別能の低下が推測される。糖尿病患者では、水晶体への黄色あるいは茶色の着色が（非糖尿病症例に比べて）強いため、青色の識別能の低下をきたすことが知られている。

核混濁による視機能低下を光の透過率の指標として捉えると、400 ~ 700 nm の光の核部全体における透過率が数%程度あるうちは、視力・コントラスト感度の低下はほとんどない。しかし透過率が1%以下になるとそれらは急激に低下する。コントラスト感度は高周波数成分の感度低下が著しく、視力低下はそれによるものと考えられる。グレアについては、透過率が低下しても眩明感は生じない¹¹。

図 2-1-9 : ヒト水晶体囊外摘出核の混濁程度別分光透過率



厚さ0.75mm、核混濁程度 I、II、IIIは日本白内障疫学研究班分類による。

出所：坂本保夫「水晶体の光透過特性」『視覚の科学15』（1994）

(4) 公共交通機関の利用上困っていること

国土交通省「旅客施設における弱視者等に考慮した施設・設備に関する調査検討報告書」(2006)などの既存調査において、公共交通機関利用に際しての先天色覚異常の人々のニーズについては、下記のような指摘が挙がっていた。これらは主に案内情報のわかりやすさや、施設・設備の使いやすさに関する要望であるといえる。

- ・路線図においては、路線の種別を配色の違いだけで表現したものがある。大都市のように路線数が多いと図が複雑化し、使われる色の種類も増え、それに伴って経路や乗り換え情報などが読み取りにくくなる。
- ・時刻表においては、特急・急行・快速・各駅停車などの運行種別ごとに異なった配色が施されているものがある。これも大都市になると運行の様態が複雑になり、時刻表で扱う情報も増える。一般に黒・赤・緑・青・橙などを文字色に用いているものが多いが、色の違いだけで表現されている場合には運行種別の違いが読み取りにくい。
- ・可変式情報表示装置などにおいては、発光する表示の読みにくさが指摘されている。多色の発光素子を使った表示は、赤・黄緑・橙・黄色や、白・青などの組み合わせが判別しづらい。また小さなボタン表示などは、発光していること自体が認識しづらいという声もある。

2.2. 弱視（ロービジョン）

(1) 弱視（ロービジョン）とは

弱視（ロービジョン）の定義については、研究者によって見解が分かれる。世界保健機関（WHO）では、両眼に矯正眼鏡を装用して視力を測り、視力 0.05 以上 0.3 未満を弱視（ロービジョン）と定義している。

また、日本ロービジョン学会では、

- ・ 医学的弱視：乳幼児期の視機能が発達していく過程における視性刺激遮断が原因で、正常な視覚の発達が停止あるいは遅延している状態
- ・ 社会的弱視：視覚障害はあるが、主に視覚による日常生活および社会生活が可能である状態

と定義している¹²。

両目の矯正視力が悪いだけでなく、視野狭窄や視野欠損、眼振、夜盲症、羞明などが原因となって、社会生活における不便さや困難さを感じる状態のことを弱視（ロービジョン）と見なすことができる。

(2) 規模と原因疾患

弱視（ロービジョン）の定義が明確でないため、弱視（ロービジョン）者数として正確な統計はないが、日本眼科医会では、上記の定義上、国内に約 100 万人の弱視（ロービジョン）者がいると推定している。

なお、厚生労働省が障害者手帳を新規に交付された視覚障害者を対象に行った調査「わが国における視覚障害の現状」では、後天性失明原因として次頁の表 2-2-1 のような結果となっている。

1991 年の調査では、障害者手帳を新規に交付された 18 歳以上の視覚障害者 15,893 名のうち、2,161 名が調査対象とされ、2005 年の調査では、1991 年の調査と同様、直近 1 年間の視覚障害新規認定者 2,034 名が対象とされた。

¹² 日本ロービジョン学会ホームページ「用語ガイドライン」（2008 年 3 月時点）
http://www.jslrr.org/guideline/guid_other.htm

表 2-2-1：新規視覚障害認定者の失明原因

1991	2005
糖尿病網膜症 18.3%	緑内障 20.7%
白内障 15.6%	糖尿病網膜症 19.0%
緑内障 14.5%	網膜色素変性症 13.7%
網膜色素変性症 12.2%	黄斑変性症 9.1%
高度近視 10.7%	高度近視 7.8%

出所：中江公裕、小暮文雄、長屋幸郎、三島済一「わが国における視覚障害の現況」『厚生指針 38 巻 7 号』 p. 13～22 (1991)

北野滋彦「わが国における視覚障害の現状」(2005)の結果について、東京女子医科大学糖尿病センターホームページ「DIABETES NEWS」にて参照。
<http://www.dm-net.co.jp/twmu/news/094.htm> (2008年3月時点)

(3) 弱視(ロービジョン)の見え方

既存の調査でも、弱視(ロービジョン)の課題やニーズは多様で、疾患や障害の程度によって視覚特性が多様であることが指摘されている。以下に、主な原因疾患の特徴をまとめた。

表 2-2-2：主な原因疾患と視覚への影響

疾患名	特徴	視覚への影響
糖尿病網膜症	糖尿病の合併症で、糖尿病患者の約 40%（約 300 万人）に発症していると見られ、年間 3,000 人が失明するとも言われる。網膜の血管がつまり、網膜の神経細胞が損傷を受ける。虚血により新生血管が発生し眼底出血が起こる。新生血管と増殖膜が網膜を牽引し、網膜剥離が生じやすい。また、新生血管によって重篤な緑内障を生じることもある。	網膜の損傷により視力低下、コントラスト感度低下が生じる。網膜剥離や血管新生緑内障が生じると失明に至る可能性がある。失明予防のために行うレーザー光凝固治療によって、視機能低下が生じることもある。
網膜色素変性症	遺伝子変異が原因と思われる疾患で、網膜の中心部以外にある杆体と呼ばれる視細胞が主に障害を受けることから始まる。	夜盲、暗順応障害、輪状暗点、求心性視野狭窄、羞明（強いまぶしさ）、色覚異常などが生じる。重篤な症例では失明することもある。
緑内障	視神経と視野に特徴的変化を有し、通常、眼圧を十分に加工させることにより、視神経障害を改善もしくは抑制しうる目の機能的構造的異常を特徴とする疾患である。	損傷を受けた神経線維に対応する視野が欠損、狭窄し、進行すれば失明することもある。
白内障	水晶体を構成するたんぱく質が変性し、黄白色または白色に濁る。原因は加齢、先天性、外傷の他、他の疾患に併発して生じるものも多い。	強いまぶしさ（羞明）を生じる。コントラストの低いものを見分けることが難しくなる。特に逆光条件では、視力が著しく低下する。
黄斑変性	加齢黄斑変性は欧米の中途失明原因第一位である。日本でも 50 歳以上の発病者が増えている。これとは別に、若年発症に伴うものや強度近視に伴うものもある。	ものが歪んで見える、中心視野欠損（中心暗点）、著しい視力低下、色覚異常などの症状を来たす。周辺視野は障害を受けずに残る。

出所：小林章「『日本のロービジョン原因疾患－特徴・患者数など』色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対応したサイン環境整備に係る調査研究第 1 回委員会配布資料」（2007）、日本緑内障学会「緑内障診断ガイドライン第 2 版」（2006）をもとに作成。

以下は、弱視（ロービジョン）の視覚特性のいくつかを感覚的に例示したものである。実際の視覚特性は症状などによって異なる。

①視力低下（左：通常、右：屈折異常）



②視野狭窄



※網膜色素変性症などが原因となる。

③暗点（中心暗点）



※黄斑変性などが原因となる。

④羞明（強い眩しさを感じて見えにくい）



出所：①④については、本章監修：仲泊聡氏（国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長）よりご提供いただいた。②③については、社団法人日本眼科医会ホームページ「ロービジョン者の物の見え方」<http://www.gankaikai.or.jp/info/08/02.html> より。

※①左の「通常」の写真は、中心に焦点を合わせ、周辺が若干ぼやけているが、実際の周辺視野は明確に見えていないことを表している。

(4) 公共交通機関の利用上困っていること

国土交通省「旅客施設における弱視者等に考慮した施設・設備に関する調査検討報告書」(2006)などの既存調査の弱視(ロービジョン)者の公共交通機関利用におけるニーズでは、主に以下の指摘があった。

- ・ 床面、壁面、柱の境や視覚障害者誘導用ブロックが認識できない。
- ・ 時刻表、運賃表は、字が小さいことが多く、読みとりにくい。
- ・ 運賃表は高いところに設置されていることが多く、また照明が入り込む場合があるなど見にくい。
- ・ 案内サインは、現在地から目的地まで連続して、見やすい位置に設置していないところが多い。また、文字が多いと読み取りにくい時もある。
- ・ 段差や注意喚起のサインに気付かず、階段から落ちそうになったり、ガラス製の扉や壁にぶつかることがある。

3. 現地調査

3.1. 現地調査その1【札幌・さっぽろ駅(北海道)、天神・天神南駅(福岡県)】の概要

(1) 目的

鉄道駅を利用する際の一連の行動（移動、情報の確認、設備の利用等）において、当事者が頼りにする情報は何か、どのような困りごとがあるか、どのような環境が望ましいかなどの意見を聴取し、サイン環境に対して潜在的な課題・ニーズを把握することを目的とした。

(2) 調査日時

札幌 2007年10月21日(日) 13:00~17:00

福岡 2007年11月4日(日) 13:00~18:00

(3) 調査場所

札幌・さっぽろ駅(北海道): JR北海道、札幌市営地下鉄(南北線)

天神・天神南駅(福岡県): 福岡市営地下鉄(空港線、七隈線)、西日本鉄道

(4) 実施方法

札幌と福岡で、以下の色覚障害及び弱視(ロービジョン)の関連団体のご協力を得て、近郊に在住の6名(札幌、福岡それぞれにおいて、色覚異常各2名、弱視(ロービジョン)各4名)に参加いただいた。

【色覚異常】

- ・特定非営利活動法人北海道カラーユニバーサルデザイン機構(札幌)
- ・日本網膜色素変性症協会福岡支部(福岡)

【弱視(ロービジョン)】

- ・弱視者問題研究会(札幌地域)(札幌)
- ・中途失明者の会「双葉会」、福岡つくし会(福岡)

また、上記団体に参加を依頼する際の募集要件は以下とした。

色覚異常の方: 2名

弱視(ロービジョン)の方: 次の項目1名ずつ計4名

- ・低視力の方
- ・中心視野に欠損がある方
- ・視野狭窄がある方
- ・暗いところや夜は特に見えにくい(夜盲等)方

(5)留意点

以下のまとめにおける「視覚特性」は、モニターの自己申告であり、また、各コメントは個々のモニターの視覚特性によるものである。

そのため、より多くの色覚異常や弱視（ロービジョン）の人のニーズに対応するための指針検討の際には、さらなる精査が必要となると認識している。

表 3-1-1：札幌調査モニター

仮名	属性	視覚特性	鉄道の利用頻度
A氏	色覚 男性 50代	視力：左 0.05 右 0.05 矯正視力：左 0.8 右 0.8 眼鏡使用 先天色覚異常 1型3色覚	【鉄道全般】週 2～3 日程度 【JR 札幌駅】週 2～3 日程度 【地下鉄さっぽろ駅】月に数回程度
B氏	色覚 男性 40代	視力：左 0.7 右 0.7 矯正視力：左 0.9 右 1.5 眼鏡使用 先天色覚異常 2型3色覚	【鉄道全般】年に 1 回程度 【JR 札幌駅】年に 1 回程度 【地下鉄さっぽろ駅】年に 1 回程度
C氏	弱視 女性 40代	矯正視力：右 0.03 左 0.01 弱視（強度近視）	【鉄道全般】週 1～2 回程度 【JR 札幌駅】年に数回程度 【地下鉄さっぽろ駅】週 2～3 日程度
D氏	弱視 男性 20歳 未満	矯正視力：右 0.2 左 0.01 弱視（斜視） 白内障	【鉄道全般】週 2～3 日程度 【JR 札幌駅】週 2～3 日程度 【地下鉄さっぽろ駅】週 2～3 日程度
E氏	弱視 男性 60代	弱視	【鉄道全般】年 5～6 回程度 【JR 札幌駅】年 5～6 回程度 【地下鉄さっぽろ駅】月に 3 回程度
F氏	弱視 女性 40代	視力：左 0.1 右 0.1 矯正視力：左 0.1 右 0.1 眼鏡・ルーペ・単眼鏡使用 先天性白内障 強度近視	【鉄道全般】月に数回程度 【JR 札幌駅】月に数回程度 【地下鉄さっぽろ駅】月に数回程度

※「視覚特性」については、自己申告による。

表 3-1-2 : 福岡調査モニター

仮名	属性	視覚特性	鉄道の利用頻度
G氏	弱視 女性 60代	網膜色素変性症 視野狭窄 夜盲症	【鉄道全般】月に数回程度 【地下鉄天神駅】ほとんど利用しない 【西鉄天神駅】月に数回程度 【地下鉄天神南駅】ほとんど利用しない
H氏	色覚異常 女性 50代	視力：左 0.3 右 0.3 白内障 後天色覚異常	【鉄道全般】週 2~3 日程度 【地下鉄天神駅】週 2~3 日程度 【西鉄天神駅】2ヶ月に1回程度 【地下鉄天神南駅】週 2~3 日程度
I氏	色覚異常・弱視 男性 60代	視力：左 0.01 右 0.01 網膜色素変性症 後天色覚異常	【鉄道全般】週 2~3 日程度 【地下鉄天神駅】月に数回程度 【西鉄天神駅】週 2~3 日程度 【地下鉄天神南駅】年に数回程度
J氏	弱視 男性 60代	視力：左 0.02 右—（失明） 網膜剥離	【鉄道全般】毎日 【地下鉄天神駅】月に数回程 【西鉄天神駅】週 4~5 日程度 【地下鉄天神南駅】週 4~5 日程度
K氏	弱視 女性 50代	視力：右 0.02 左 0.09 矯正視力：右 0.5、左 0.7 白杖使用 網膜色素変性症 視野狭窄	【鉄道全般】週 2~3 日程度 【地下鉄天神駅】週 2~3 日程度 【西鉄天神駅】月に数回程度 【地下鉄天神南駅】月に数回程度
L氏	弱視 女性	視力：左—（失明）右 0.02 矯正視力：左— 右 0.03 左：黄斑変性症 右：網膜剥離（中心暗転）	【鉄道全般】年に数回程度 【地下鉄天神駅】年に数回程度 【西鉄天神駅】年に数回程度 【地下鉄天神南駅】ほとんど利用したことがない

※「視覚特性」については、自己申告による。

(6) 調査の流れ

モニターに行動目的を提示し、各自の判断で行動してもらった。(例：札幌の場合、「JR新札幌駅までの切符を買い、乗車するホームまで行ってください」など。) 主な行動項目は以下の通りである。

- ・切符売場で該当する切符をかう。
- ・駅の改札を通る。
- ・該当するホームに向かう。
- ・ホームで次の発車時刻、乗降口（扉が開くところ）を確認する。
- ・改札出口を探す。
- ・乗り換える駅を探す。
- ・構内にあるトイレを探す。
- ・地上出口を探す。

モニターは、移動時に見ているサインや探しているサインについて、わかりにくい点、わかりやすい点、探しているサイン、わからないことなどを常に声に出してもらい、同行スタッフは、モニターの言動をビデオカメラ、デジタルカメラ、ICレコーダーで記録した。

(7) 結果概要

① 改札口の見つけやすさ

- ・ 商業施設と駅入口がつながっているため、広告や商業施設の看板、案内が混在し、改札口が見つけにくい。(D氏：弱視、F氏：弱視、L氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

- ・ 改札口付近が明るい場合、進入可否の矢印をより明るくすると見つけやすい。(I氏：色覚異常・弱視)
- ・ 白杖を使ってブロックを頼りに歩いているので、床面に案内があると見やすくして良い。(J氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

②料金表の確認のしやすさ

- ・ 掲示位置が高く、表示板自体が小さいため、見つけにくい。(B氏：色覚、C氏：弱視、D氏：弱視、E氏：弱視、)
- ・ 文字の大きさが十分でなく、確認できない。(D氏：弱視、J氏：弱視、K氏：弱視)
- ・ 地下鉄運賃だけでなく、バス運賃も併記してあり、購入金額を間違えた。(B氏：色覚、E氏：弱視)
- ・ 内照が明るすぎて、目がちかちかする。(D氏：弱視、F氏：弱視、K氏：弱視)

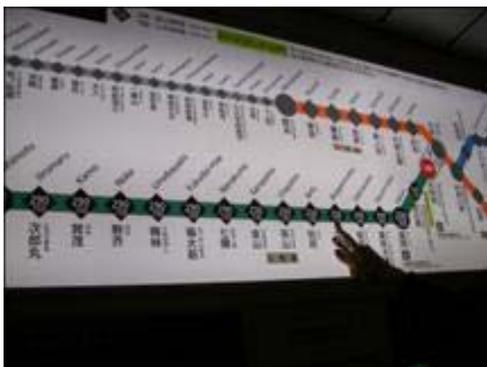


札幌調査



福岡調査

- ・ 券売機から視線を少し上げたくらいの位置で、当該路線を目立たせて、比較的大きめの文字で表示してあれば見やすい。(J氏：弱視)



福岡調査

③ 券売機の操作しやすさ

- ・タッチパネル式の場合は、文字が読み取れずに顔を近づけたり、操作に手間取っているうちに、押したい箇所とは異なる場所を触ってしまい、誤操作することが多い。(F氏：弱視)
- ・視野欠損があるので料金表、券売機の表示は見ないことが多い。切符を買わなければならない場合は、いつも駅員を呼び出し、操作してもらっているため、券売機の呼出ボタンが目立つように表示されていることが望ましい。(I氏：色覚異常・弱視、L氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

- ・黒地に太めの白文字は読み取りやすい。(G氏：弱視、I氏：色覚異常・弱視、J氏：弱視)



福岡調査

④改札内に入ってからホームへの移動経路の見つけやすさ

- ・ 普段から誘導ブロックを頼りに移動するが、人の流れに関係なく設置されていたり、途切れていると、人とぶつかったり、迷ったりしやすい。(G氏：弱視、I氏：色覚異常・弱視、K氏：弱視、L氏：弱視)
- ・ 移動中は足元を見ていることが多いため、吊下げ式の案内サインは見落とすことが多い。F氏：弱視、L氏：弱視)



福岡調査



福岡調査

- ・ 床面にホーム番号が書いてあると、目線との距離が近いので、上を見て確認するよりは確認しやすく心強い。ただし、人が多すぎるとその人達の足で隠れてしまったり、人混みのなかでは人とぶつかってしまうこともあるので時と場合による。(F氏：弱視)



札幌調査

⑤ エスカレーターの進入可否の確認しやすさ

- ・ 普段は人の流れで進入可否を判断する。人が少ない駅などでは、進入可否を判断する矢印を頼りにするが、色が薄かったり、矢印の線が細いなど、形を読み取りにくいことがある。出口方向の案内サインが黄色でまとめられていることは知らなかった。知らない人は多いと思う。(L氏：弱視)



福岡調査



福岡調査

⑥ トイレの見つけやすさ、男女別の識別（空間、ピクトグラムなど）

- ・ トイレ付近の照明は暗く、入口が壁と同化して見えることがあり、トイレがあることに気づきにくい。(D氏：弱視、E氏：弱視、L氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

- ・ 足元を見て歩行している場合、通路側からトイレサインが確認できないことがある。サインを目線の高さの位置に下げ、大きくするとより見やすくなる。(L氏：弱視)



福岡調査

⑦階段踏面端部（段鼻）の識別のしやすさ

- ・石畳風タイルで段鼻の色分けがされていない階段は段差がわかりにくい。また、踊り場中央の180度方向転換する箇所に急に段差があるのは、とても怖い。（E氏：弱視、H氏：色覚異常、K氏：弱視）
- ・地上から地下への階段で、照明が十分でないと、目が慣れるのに時間がかかるため、とても危険を感じる。（K氏：弱視）
- ・端部の線が目立たないため、段差の間隔がわかりづらく、下りるのが怖い。（H氏：色覚異常、K氏：弱視、）



札幌調査



福岡調査



福岡調査

- ・雨の日など、靴裏がぬれていることがあるときは滑りやすいため、コントラストのあるストッパーなどがあると良い。（F氏：弱視）



札幌調査

⑧壁面、床面、柱のコントラストの確認しやすさ

- ・同材質、同色のものが多く、柱に気付かずにぶつかることがある。(H氏：色覚異常、I氏：色覚異常・弱視)
- ・改札外通路と改札内通路をガラスで隔ててある場所で、人の流れを避けたときにガラスがあることに気付かずにぶつかった。(K氏：弱視)



福岡調査



福岡調査

⑨案内サイン、可変式情報表示装置の見やすさ（色の組み合わせなど）

- ・可変式情報表示で、高い位置に掲示してあり、黒地に暗めの緑色の文字などコントラストが低いものは読みとりにくい。（A氏：色覚異常、F氏：弱視）
- ・可変式情報表示装置の赤文字が沈んで見える。黄緑とオレンジの字の区別が付きにくい。（A氏：色覚異常、B氏：色覚異常）
- ・乗車位置のサインが緑色なのか茶色なのかわからないので、アナウンスで「緑色の乗車位置にお立ちください」と言われてもよくわからない。（A氏：色覚異常）



札幌調査



札幌調査

- ・誘導サインは、掲示位置が比較的低く、黒地に明るい黄色や明るい白などの文字で大きめに表示されているとわかりやすい。(B氏：色覚異常、F氏：弱視)
- ・頭上だけでなく、足元に案内が掲示されているとわかりやすい。(C氏：弱視、D氏：弱視、F氏：弱視、G氏：弱視、H氏：色覚異常、I氏：色覚異常・弱視、J氏：弱視、K氏：弱視、L氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

⑩降車後の移動方向の見つけやすさ

- ・初めて利用する駅では、人の流れに沿って改札口まではたどり着けるが、出口案内板は探しにくい。(F氏：弱視、I氏：色覚異常・弱視、L氏：弱視)
- ・視野欠損があるので、構内案内図自体見つけにくく、文字が小さいことが多いので読み取れない。(L氏：弱視)



福岡調査



福岡調査

- ・乗換経路を路線ごとに色別で床面に表示してあると、とても頼りになる。(F氏：弱視、L氏：弱視)



札幌調査



福岡調査

⑪まとめ

札幌と福岡でおこなった現地調査結果からは、モニターの行動分析によって、それぞれどのような情報を頼りにしているか、どのような点に困っているかなど、一連の行動の流れからの課題が浮かび上がった。

それぞれの視覚特性によって、モニターの行動は異なり、さまざまなニーズが挙がってきたが、共通する課題としては、以下の点が挙げられた。

- ・案内サイン、可変式情報表示装置のわかりやすさ
(発見しやすさ、読み取りやすさ、内容の理解しやすさ)
- ・階段踏面端部(段鼻)の識別のしやすさ
- ・壁面、床面、柱のコントラストの確認しやすさ

また、弱視(ロービジョン)のモニターには、視覚的なサインに頼らず、音声・音響サインや駅員に聞くことによって、次の行動に移っている人も多かった。

3.2. 現地調査その2【新宿駅(東京都)】の概要

(1) 目的

第2回現地調査では、「色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対応したサイン環境整備検討委員会」の委員が参加し、第1回現地調査でまとめた課題を中心に、専門的な見地からの意見を把握する。

あわせて当該サインの輝度、色差などの計測を行い、委員のコメントとの関連を見ながら、サイン環境の課題を整理し、望ましいサイン環境の条件を数値でも示すことを試みる。

(2) 調査日時

ユーザー調査：2008年2月28日（木）14：30～16：30

計測調査：2008年4月2日（水）14：00～16：00

(3) 調査場所

新宿駅（東京都）：JR東日本、小田急電鉄、東京メトロ

(4) 調査の流れ

調査者の意見を集約し、サイン環境の計測結果とどのように関係しているかを分析し、課題と望ましいサイン環境の条件を整理する。

① ユーザー調査

ユーザー調査は、事前調査であらかじめ絞られた、ホーム、階段、コンコースの計11箇所の調査ポイントを回り、その箇所のサイン環境について、以下の項目に沿って行った。

● サインの印象

- ・ サインを発見しやすいか
- ・ サインが見やすいか（読み取りやすいか）

● 空間全体の配色・照明・コントラストの印象

- ・ 安心して歩けるか

● その他（自由記述）

- ・ 優れているサインのポイント
- ・ 改善が望ましいサインの問題点とその原因、改善の方向性

②計測調査

駅空間におけるサイン環境並びに輝度・色彩分布について、精密な測定・分析が困難であることから、以下の3つの方法によりデータを計測し、ユーザーの調査結果との関連、相関などの分析を行う。

ユーザーがわかりやすい、わかりにくいと判断したサインの傾向を、輝度や輝度比、色差などの数値で把握することによって、望ましいサイン環境を検討する際の参考とする。

表 3-2-1：数値データ収集方法

利用機器	測定方法	収集データ・分析
輝度カメラ	・輝度カメラにより空間全体の輝度分布を測定	・空間全体の輝度分布の記録
輝度計測定 (LS-110, MINOLTA)	・輝度計によりサイン表示要素毎の特定点の輝度 (cd/m ²) の把握	・表示要素ごとの輝度比の記録
色差計測定 (SR-110, SPECTRO RADIOMETER, TOPCON)	・色差計により表示要素毎の特定点の色彩値の測定	・特定サインの地色と図色の色彩値並びに、色差値比較による色彩分布の把握
デジタルカメラ (CANON EOS 5D)	・同一撮影条件下における空間全体の撮影 (広角) ・同一撮影条件下の対象サインの特定箇所撮影 (望遠)	・対象物の空間構成の記録・把握 ・色彩分布の把握

(5)調査参加者

「色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対応したサイン環境整備検討委員会」のWGメンバー及び事務局等

①ユーザー調査

- ・鎌田委員長、田中委員、並木委員、原委員、矢野委員
- ・事務局、カメラマン（計測・撮影準備）

②計測調査

- ・中野委員（色差計測定）、中村委員（デジタルカメラ撮影助言）
- ・事務局、カメラマン（計測・撮影）

表 3-2-2 : 新宿調査 (ユーザー調査) 参加者

	年齢	性別	視覚障害の有無	視覚特性	JR利用	小田急利用	東京メトロ利用
1	40代	男性	弱視	視力:左 右:0.05 単眼鏡	月1回程度	年1回程度	ほとんど利用しない
2	40代	男性	弱視	視力:左・0.05 右 0.02 左:中心暗点 右:輪状暗点	年に数回程度	年に1度あるか	年に数回程度
3	30代	男性	色覚異常 近視	視力:左 0.3 右 0.3 先天色覚異常 1型2色覚	週に 2~3日	年に数回	月に数回
4	30代	男性	色覚異常	先天色覚異常 2型2色覚	週に 4~5日	月に数回	月に数回

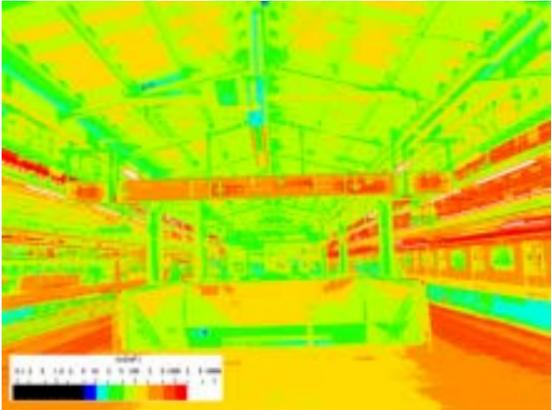
※「視覚特性」については、自己申告による。

(6) 結果概要

① JR 9・10番ホーム 南口階段下付近 可変式情報表示装置

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像)	サインの撮影条件	サイン環境の輝度分布																				
	<p>ファイル名 : IMG_2740.JPG カメラ機種 : Canon EOS 5D 撮影日時 : 08/04/02 14:33:55 撮影モード : マニュアル露出 Tv (シャッター速度) : 1/2.5 Av (絞り数値) : 11.0 ISO感度 : 100 レンズ : EF17-35mm f/2.8L USM 焦点距離 : 32.0mm ホワイトバランス : マニュアル 色空間 : sRGB</p>	 <p>※左写真は輝度カメラによる撮影結果を示す。 ※下表は輝度計による輝度 (cd/m²) 測定結果並びにコントラストを示す。以下、同様。 ※コントラストは以下の算式で計算される。</p> $\text{コントラスト} = \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{L_{\text{max}} + L_{\text{min}}}$ <p>L : 輝度 (cd/m²)</p> <table border="1" data-bbox="1587 766 2686 924"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地色 (黒)</td> <td>6.75</td> <td>赤文字LED</td> <td>32.61</td> <td>0.657</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>橙文字LED</td> <td>75.22</td> <td>0.835</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>緑文字LED</td> <td>58.73</td> <td>0.794</td> </tr> </tbody> </table>	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色 (黒)	6.75	赤文字LED	32.61	0.657			橙文字LED	75.22	0.835			緑文字LED	58.73	0.794
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																		
地色 (黒)	6.75	赤文字LED	32.61	0.657																		
		橙文字LED	75.22	0.835																		
		緑文字LED	58.73	0.794																		
調査参加者の評価	特定サインの色彩値・輝度比																					
<p>●空間の中におけるサイン (可変式情報表示装置)</p> <ul style="list-style-type: none"> 電光表示の赤い字は読みづらい。単眼鏡を使用すれば何とか読める。(弱視) ホームでは、吊下げ式のサインは乗車時間に余裕があるときだけ見る。(弱視) 号車案内や停車駅案内など、表示される情報が多くなるほど必要な情報が小さく表示されるようになってしまうのが困る。(弱視) サインの読み取りやすさについては、柱や壁面など、目の高さの位置にもサインを設置してもらえるともっと見やすくなる。(弱視) 発車時刻の黄緑の字は読めるが、行き先のオレンジの字は外光のせいで読めない。(弱視) 「特急かいじ〇号」という赤いLEDの表記は、少し目立ちが悪いとは思うものの、表記を読み取る上では問題ない。(色覚異常) 文字が動いていると発見しやすいが、知りたい情報が流れていってしまうと、再び表示されるまで待たなくてはならない点が不便。(色覚異常) 文字が何色かに色分けされているようだが、色の違いが判別できない。読むことはできる。(色覚異常) <p>●空間全体の配色・照明・コントラストなど</p> <ul style="list-style-type: none"> 駅のホームでは階段の下は照明が暗い。しかしホームが広ければ柱にぶつかったりする心配はないと思える。(弱視) 外光に視界を遮られ、ホーム上が真っ暗に見える。(弱視) 	 <p>緑文字LED (x=0.44170, y=0.54200, Lv=101.9000) 対象距離 4.9m・仰角 17度</p> <p>橙文字LED (x=0.57090, y=0.41430, Lv=131.0000) 対象距離 4.9m・仰角 17度</p> <p>赤文字LED (x=0.64900, y=0.31080, Lv=23.7700) 対象距離 4.9m・仰角 17度</p> <p>地色(黒) (x=0.43250, y=0.42960, Lv=10.0600) 対象距離 4.9m・仰角 17度</p> <p>*床面照度: - lx, 床上1m照度: - lx (未測定)</p> <p>※x, yは色を色相と彩度で表したCIE色度図上の座標(xは横軸, yは縦軸)で、x値が大きいくほど赤みが大きくなり、y値が大きいくほど緑みが大きくなる。Lvは輝度(cd/m²)を示し、値が大きいくほど明るい。LvはYと示されることもある。以下、同様。</p>																					
概括	<p>・弱視 (ロービジョン)・色覚異常の人ともに黒背景に赤文字LEDを判読することはできるが見づらいとの評価であった。当該表示装置における黒背景と赤文字LEDのコントラストは0.657であった。</p> <p>・可変式表示装置上、黒背景と橙文字LEDのコントラストは0.835と高いが、弱視 (ロービジョン) 者からは外光の反射等により読めないとの評価があった。輝度カメラによる輝度分布では、軌道部からホーム両端2mほどが外光により高い輝度が分布している。</p>																					

②JR 9・10番ホーム 中央口階段付近 出口案内・乗換え案内

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像)	サインの撮影条件	サイン環境の輝度分布																																									
	<p> ファイル名 : IMG_2752.JPG カメラ機種 : Canon EOS 5D 撮影日時 : 08/04/02 14:42:06 撮影モード : マニュアル露出 Tv (シャッター速度) : 1/8 Av (絞り数値) : 11.0 ISO感度 : 100 レンズ : EF17-35mm f/2.8L USM 焦点距離 : 35.0mm ホワイトバランス : マニュアル 色空間 : sRGB </p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>誘導サイン(出口系・乗換系)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">地色(白)明</td> <td rowspan="8">668.90</td> <td>路線カ- (緑) 山手線</td> <td>357.20</td> <td>0.304</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (橙) 中央線</td> <td>163.90</td> <td>0.606</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (緑) 埼京線</td> <td>221.00</td> <td>0.503</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (黄) 総武線</td> <td>668.30</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (橙) 東武線</td> <td>360.60</td> <td>0.299</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (青) 湘南新宿ライン</td> <td>35.10</td> <td>0.900</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (橙) 湘南新宿ライン</td> <td>172.00</td> <td>0.591</td> </tr> <tr> <td>路線カ- (黒) 成田エクスプレス</td> <td>30.52</td> <td>0.913</td> </tr> </tbody> </table> <p>誘導サイン(出口系・乗換系)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地色(黄)明</td> <td>660.40</td> <td>黒矢印</td> <td>38.14</td> <td>0.891</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(白)明	668.90	路線カ- (緑) 山手線	357.20	0.304	路線カ- (橙) 中央線	163.90	0.606	路線カ- (緑) 埼京線	221.00	0.503	路線カ- (黄) 総武線	668.30	0.000	路線カ- (橙) 東武線	360.60	0.299	路線カ- (青) 湘南新宿ライン	35.10	0.900	路線カ- (橙) 湘南新宿ライン	172.00	0.591	路線カ- (黒) 成田エクスプレス	30.52	0.913	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(黄)明	660.40	黒矢印	38.14	0.891
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																							
地色(白)明	668.90	路線カ- (緑) 山手線	357.20	0.304																																							
		路線カ- (橙) 中央線	163.90	0.606																																							
		路線カ- (緑) 埼京線	221.00	0.503																																							
		路線カ- (黄) 総武線	668.30	0.000																																							
		路線カ- (橙) 東武線	360.60	0.299																																							
		路線カ- (青) 湘南新宿ライン	35.10	0.900																																							
		路線カ- (橙) 湘南新宿ライン	172.00	0.591																																							
		路線カ- (黒) 成田エクスプレス	30.52	0.913																																							
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																							
地色(黄)明	660.40	黒矢印	38.14	0.891																																							

調査参加者の評価

- 空間の中におけるサイン（出口案内）
 - ・出口案内は普段からよく利用している。黄色い色が目に入ると、何かサインがあるのだということがわかり、何が書かれているのかは、単眼鏡を使って読むことができる。（弱視）
 - ・もう少し字を大きくして表示してほしい。外国語の併記があるとその分だけ日本語の表示も小さくなってしまふ。（弱視）
 - ・書かれている文字が多いので、文字を探すのに少し時間がかかる。（色覚異常）
- 空間の中におけるサイン（乗り換え案内）
 - ・もう少し字を大きくして表示してほしい。単眼鏡を使っても読みづらい。（弱視）
 - ・内照式のサインは文字の線が細く見えてしまうので、黒地に白文字にしたほうが圧倒的に見やすい。内照式サインはまぶしさを助長する可能性もある。（弱視）
 - ・路線の違いを色で表現しているが、色の判別は難しい。特に山手線と東武線直通（特急）の違いが分からない。文字が読み取れるので問題はない。ここに番線も表示すれば色の違いにとらわれずに済むようにも考えるが、その一方で、情報量が多くなりすぎるとかえって読みづらくなる可能性があるため、これ以上情報量は増やさないほうがよいと思う。（色覚異常）
 - ・書かれている文字が多いので、文字を探すのに少し時間がかかる。（色覚異常）
 - ・路線の色分けはとても分かりづらい。（色覚異常）
- 空間全体の配色・照明・コントラストなど
 - ・暗めのホームに西日が差し込んでいると周囲が見えづらくなり、不安になる。日当たりが良くまぶしいホームのほうが、夜間のホームよりもサインが見づらい。（弱視）
 - ・工事の足場や鉄骨の骨組みの細い鉄パイプは見つけにくい。（弱視）
 - ・ホーム上に日が当たっていると光がハレーションを起こして柱を見つけにくくなる。（弱視）

概括

- ・調査参加者の評価からは、出口系の誘導サインは、黄色とその色面積によって誘目性を有していると推察される。
- ・乗り換え案内の誘導サインは、白色内照式のためまぶしく感じるとの評価も聞かれた。輝度カメラによる輝度分布をみると、①9/10番線ホーム南口階段下付近に比して全体に高輝度が分布していることから、外光などによるまぶしさの影響もあるものと推察される。
- ・輝度計測定では、地色黄色・地色白色の輝度は、明るい箇所では660~670cd/m²とほぼ同じ水準であるが、暗い箇所では、地色黄色が165.4cd/m²、地色白色が394cd/m²と2倍の差が生じている。外光の影響がサインの色の種類以上に影響を与えているのではないかと推察される。
- ・色覚異常の人からは、路線カラーの判別は難しいとの評価があった。地色白色とのコントラストでは、山手線の緑が0.304、東武線直通の橙が0.299と低い水準であるのに対し、中央線の橙が0.606、埼京線の緑が0.503、湘南新宿ラインの青が0.900、湘南新宿ラインの橙が0.591と0.5を超える。
- ・新宿駅は乗り入れ路線が多いため、提供する情報量が多く、必要な情報の確認と視認が困難となる場合がある。そのため提供する情報について何を優先するかが課題として指摘された。

特定サインの色彩値・輝度比



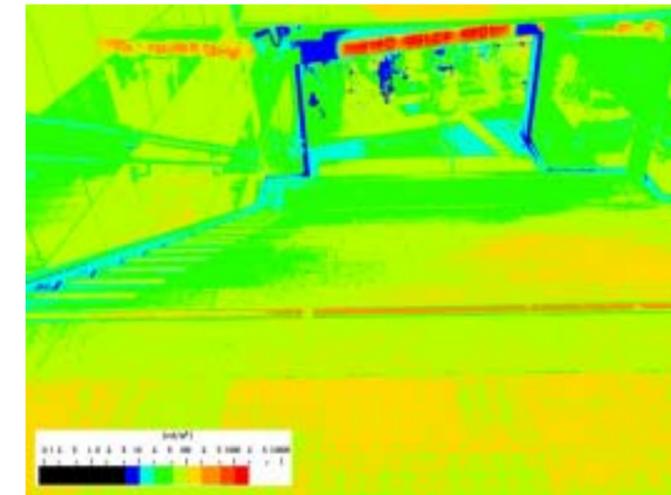
* 床面照度: 1,700 lx, 床上1m照度: 700 lx

③JR 9・10番ホーム 中央口階段

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2761.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 14:49:27
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/4
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF17-35mm f/2.8L USM
 焦点距離 : 35.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



階段(踏面・段鼻)				コントラスト
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	
踏面(白色系グレー)	65.89	段鼻テープ(黄)	249.5	0.582

調査参加者の評価

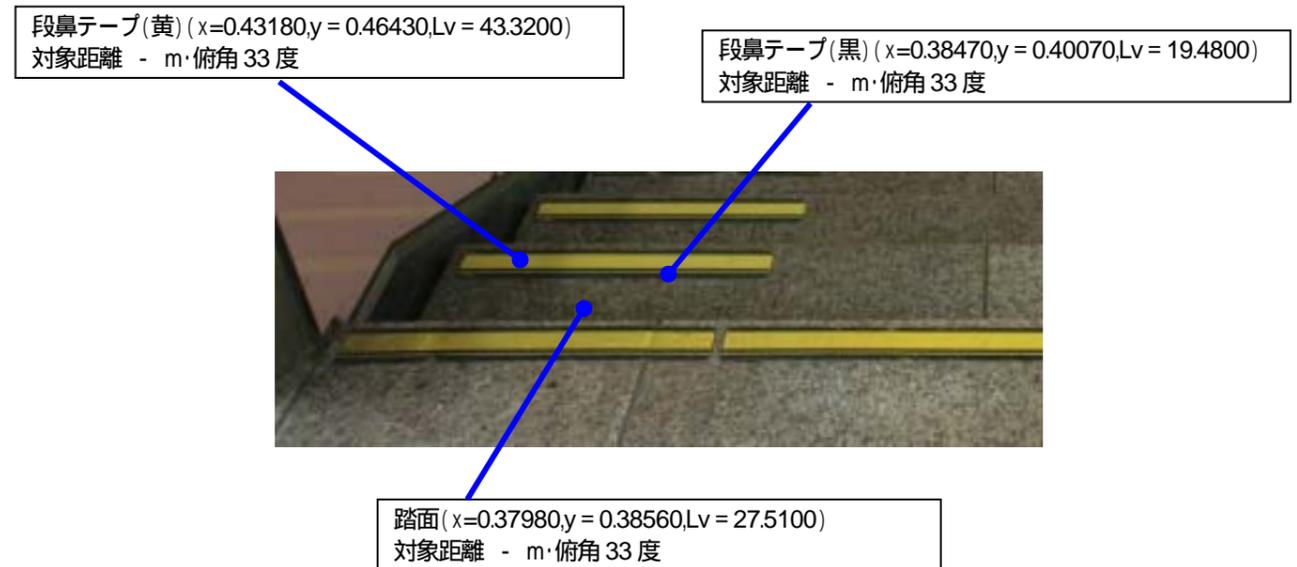
●階段の段鼻のわかりやすさ

- ・階段の一部に日が差し込んでいるので、段差がとても見づらい。(弱視)
- ・段鼻全体が色分けされているとかえて見づらいという弱視(ロービジョン)者もある。階段の両端から、階段幅の3分の1までをコントラストを確保するのが好ましい、という意見がある(弱視)
- ・手すりの真下部分にしか段鼻の色分けがされていないのは不便である。(弱視)
- ・日光が当たっているため段差がわかりにくい、段鼻の黄色は見やすい。(弱視)
- ・階段の通行区分(右側通行か左側通行か、どこがセンターか、など)がわかりづらい。(色覚異常)
- ・人が多いときは端部の色が見えず、分かりづらい。端部の色が見えるときは分かりやすい。(色覚異常)

概括

- ・外光の影響によるまぶしさのため、弱視(ロービジョン)の状況によっては階段の存在や段鼻の確認が困難となることもある。輝度が高いとグレアを感じ、まぶしさに目が順応しにくく、輝度比が高いにもかかわらず、後述する「④東口・西口方面階段」より見づらいとの評価結果になったものと推察される。
- ・当該階段のように「始末端部を除き両脇のみに段鼻のコントラストを確保することが有効」との意見と、「始末端部に限らず全幅にわたって段鼻のコントラストが必要」との相反する意見がある。
- ・踏面と段鼻テープ黄色部のコントラストが0.582であった。

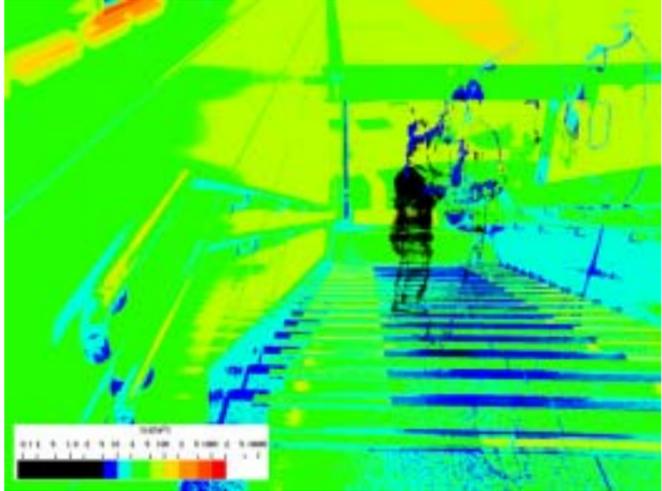
特定サインの色彩値・輝度比



*測定条件の影響により、上記色彩値は誤差が大きい。

*床面照度: 280 lx, 床上1m照度: 305 lx

④ JR 9・10番ホーム 東口・西口方面階段

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像)	サインの撮影条件	サイン環境の輝度分布																								
	<p>ファイル名 : IMG_2772.JPG カメラ機種 : Canon EOS 5D 撮影日時 : 08/04/02 14:57:31 撮影モード : マニュアル露出 Tv (シャッター速度) : 1/4 Av (絞り数値) : 11.0 ISO感度 : 100 レンズ : EF17-35mm f/2.8L USM 焦点距離 : 28.0mm ホワイトバランス : マニュアル 色空間 : sRGB</p>	 <table border="1" data-bbox="1558 766 2656 945"> <thead> <tr> <th colspan="2">階段(踏面・段鼻)</th> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2">コントラスト</th> </tr> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>踏面(茶)</td> <td>38.10</td> <td>段鼻テープ(黒)</td> <td>13.5</td> <td>0.477</td> </tr> <tr> <td>踏面(茶)</td> <td>38.10</td> <td>段鼻テープ(黄)</td> <td>81.37</td> <td>0.362</td> </tr> <tr> <td>段鼻テープ(黒)</td> <td>13.50</td> <td>段鼻テープ(黄)</td> <td>81.37</td> <td>0.715</td> </tr> </tbody> </table>	階段(踏面・段鼻)				コントラスト	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	踏面(茶)	38.10	段鼻テープ(黒)	13.5	0.477	踏面(茶)	38.10	段鼻テープ(黄)	81.37	0.362	段鼻テープ(黒)	13.50	段鼻テープ(黄)	81.37	0.715
階段(踏面・段鼻)				コントラスト																						
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)																							
踏面(茶)	38.10	段鼻テープ(黒)	13.5	0.477																						
踏面(茶)	38.10	段鼻テープ(黄)	81.37	0.362																						
段鼻テープ(黒)	13.50	段鼻テープ(黄)	81.37	0.715																						

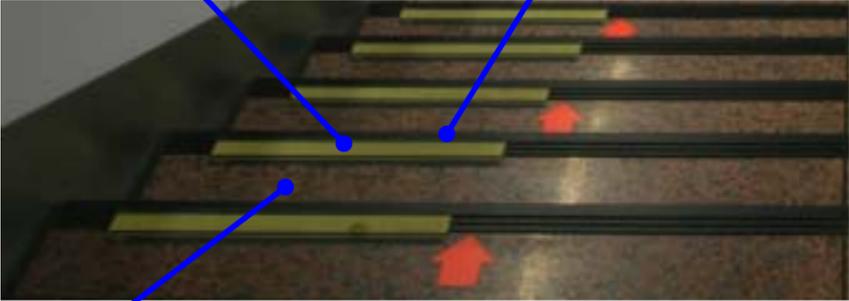
調査参加者の評価 特定サインの色彩値・輝度比

- 階段の段鼻のわかりやすさ
- ・ 段差は問題なく見え、黒い段鼻も見える。(弱視)
 - ・ この階段の踏面の色であれば、黄色にしたほうが、コントラストがはっきりして段差がわかりやすくなる(弱視)
 - ・ ホーム階から見下ろしたときは階段が明るくよく見えていたが、下りる途中でホーム上の光も地下コンコースの照明の光も届かないために暗くなり、コントラストも悪くなり、段差が見づらくなった。(弱視)
 - ・ 「③中央口階段」より踏面の色が黒く見える。日が当たっていないので、中央口階段よりも段差がわかりやすい。(弱視)
 - ・ 踏面に表示されている上り下りを示す矢印がとても見づらい。実際には他の乗客の通行の様子を見て歩くので問題はない。(色覚異常)
 - ・ 踏面に表示されている上り下りを示す矢印が、方向によって色わけしてあるのが気になる。(色覚異常)

概括

・ 前述の「③中央口階段」より、段鼻・踏面の要素毎のコントラストは低いものの、調査参加者からはコントラストがはっきりし、段差がわかりやすいとの評価があった。評価の違いは、「3. 中央口階段」は外光の影響が大きく、当該階段は外光の影響が比較的小さいことに起因するとも考えられる。

・ 「3. 中央口階段」に比して踏面(茶色)の輝度が低いことから、踏み面が暗く見え、段鼻の黄色の輝度が高く明るく見え、段鼻の黄色の誘目性も作用し、段鼻テープの視認性が高い評価になったものと推察される。



段鼻テープ(黄) (x=0.43280,y=0.46470,Lv=81.9300)
対象距離 4.2m・俯角 37度

段鼻テープ(黒) (x=0.34850,y=0.36890,Lv=12.1800)
対象距離 4.2m・俯角 37度

踏面 (x=0.40090,y=0.38670,Lv=29.8800)
対象距離 4.2m・俯角 37度

* 床面照度: - lx, 床上1m照度: - lx (未測定)

⑤ JR新宿駅 地下コンコース 番線案内・出口案内・乗り換え案内

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像)	サインの撮影条件	サイン環境の輝度分布																																									
	ファイル名 : IMG_2780.JPG カメラ機種 : Canon EOS 5D 撮影日時 : 08/04/02 15:10:22 撮影モード : マニュアル露出 Tv (シャッター速度) : 1/4 Av (絞り数値) : 11.0 ISO感度 : 100 レンズ : EF50mm f/1.4 USM 焦点距離 : 50.0mm ホワイトバランス : マニュアル 色空間 : sRGB	 吊下式ホーム上り口内照式誘導サイン <table border="1"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地色(橙)</td> <td>329.40</td> <td>白抜き文字</td> <td>1757</td> <td>0.684</td> </tr> <tr> <td>中央矢印部 地色(白)</td> <td>1893.00</td> <td>黒矢印</td> <td>58.03</td> <td>0.941</td> </tr> </tbody> </table> 壁面番線案内サイン(11番) <table border="1"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>壁面 地色(黒)</td> <td>19.59</td> <td>壁面 白抜き文字</td> <td>835.9</td> <td>0.954</td> </tr> </tbody> </table> 可変式情報表示装置LED面 <table border="1"> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">地色(黒)</td> <td rowspan="3">5.20</td> <td>橙文字LED</td> <td>24.83</td> <td>0.654</td> </tr> <tr> <td>赤文字LED</td> <td>39.34</td> <td>0.767</td> </tr> <tr> <td>緑文字LED</td> <td>16.93</td> <td>0.530</td> </tr> </tbody> </table>	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(橙)	329.40	白抜き文字	1757	0.684	中央矢印部 地色(白)	1893.00	黒矢印	58.03	0.941	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	壁面 地色(黒)	19.59	壁面 白抜き文字	835.9	0.954	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(黒)	5.20	橙文字LED	24.83	0.654	赤文字LED	39.34	0.767	緑文字LED	16.93	0.530
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																							
地色(橙)	329.40	白抜き文字	1757	0.684																																							
中央矢印部 地色(白)	1893.00	黒矢印	58.03	0.941																																							
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																							
壁面 地色(黒)	19.59	壁面 白抜き文字	835.9	0.954																																							
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																							
地色(黒)	5.20	橙文字LED	24.83	0.654																																							
		赤文字LED	39.34	0.767																																							
		緑文字LED	16.93	0.530																																							

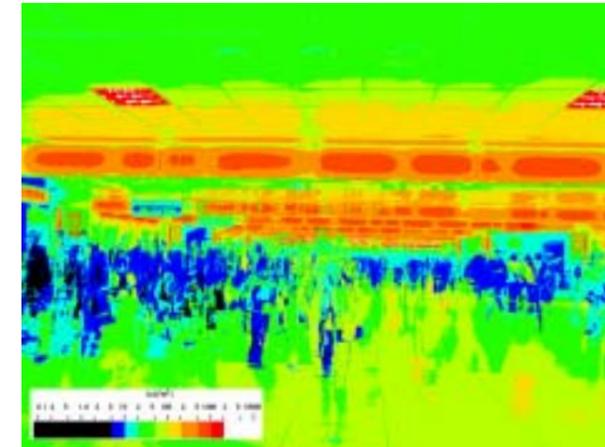
調査参加者の評価	特定サインの色彩値・輝度比
<p>●空間の中におけるサイン (番線案内)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人通りの多いコンコースを歩いているときは、よほどの注意が向かないと壁面のサインが目に入らない。普段は文字よりも色を頼りにしているので、ここではむしろ、地色橙色のホーム番線案内が目に入る。(弱視) ・普段は離れた位置からサインを読むことはしない。サインの下まで移動して見上げるようにして見る。(弱視) ・知りたい情報は「何番線か」よりも、路線と行き先である。番線番号が大きく表示され、壁面の目の高さの位置に設置されていることは良いと思うが、優先的に表示すべき情報がある。(弱視) <p>●空間の中におけるサイン (出口案内)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイン自体が小さすぎて見つけられないし、読めない。単眼鏡を使っても何が書いてあるのかわかりにくい。離れた位置からサインを読むことはしない。普段、地下通路やコンコースを歩くときは、天井に設置してあるサインは見えない。(弱視) ・出口案内の背景色はカドミウムイエローのような色味の黄色が見やすく良いかもしれない。黄色よりオレンジ色の背景色ならばもっと見やすい。(弱視) <p>●空間の中におけるサイン (乗り換え案内)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内照式のサインは見つけやすい。設置してあることに気づきやすい。サインらしきものがあるなと気がつく、その近くまで移動して単眼鏡で見ている。(弱視) ・普段、乗り換え案内サインは、階段を下りてきた位置か、階段を上ったところに設置されているものを利用している。地下コンコースでは、吊下げ式のサインは目に入らないので利用していない。(弱視) ・路線ごとの色の理解ができないが、文字が読み取れるので問題はない。(色覚異常) <p>●空間全体の配色・照明・コントラストなど</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吊下げ式のサインを見上げたときに天井脇の照明がまぶしすぎる。(弱視) 	<p>特定サインの色彩値・輝度比</p>  <ul style="list-style-type: none"> 地色(橙) (x=0.59980,y=0.38590,Lv=372.1000) 対象距離 8.5m・俯角 5度 白抜き文字 (x=0.35820,y=0.38390,Lv=1321.0000) 対象距離 8.5m・俯角 5度 壁面白抜き文字 (x=0.36840,y=0.40480,Lv=978.6000) 対象距離 8.5m・俯角 5度 黒矢印 (x=0.36240,y=0.39010,Lv=72.0700) 対象距離 4.9m・仰角 17度 壁面地色(黒) (x=0.37860,y=0.36950,Lv=13.1100) 対象距離 8.5m・俯角 5度  <p>* 床面照度: 540 lx, 床上 1m 照度: 890 lx</p>
概括	
<ul style="list-style-type: none"> ・壁面の抜き文字番線表示は、目の高さでありコントラストも高い (0.954) ことから視認しやすいが、番線の数字よりも路線名等を表示するほうが、優先性は高いと考えられる。 ・誘導サインと直交し設置されている蛍光灯の影響により、まぶしく視認困難なサインがある。 ・中央線橙色の番線案内の位置サインの誘目性が高いとの評価を得られた。輝度分布では当該サインの輝度が高く、周囲との輝度比が高いことが確認できる。 ・新宿駅は乗り入れ路線が多いため、提供する情報量が多く、必要な情報の確認と視認が困難となる場合がある。そのため提供する情報について何を優先するかが課題として指摘された。 	

⑥ JR新宿駅 地下コンコース 番線案内・出口案内・乗り換え案内

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2794.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 15:22:03
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/4
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF50mm f/1.4 USM
 焦点距離 : 50.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



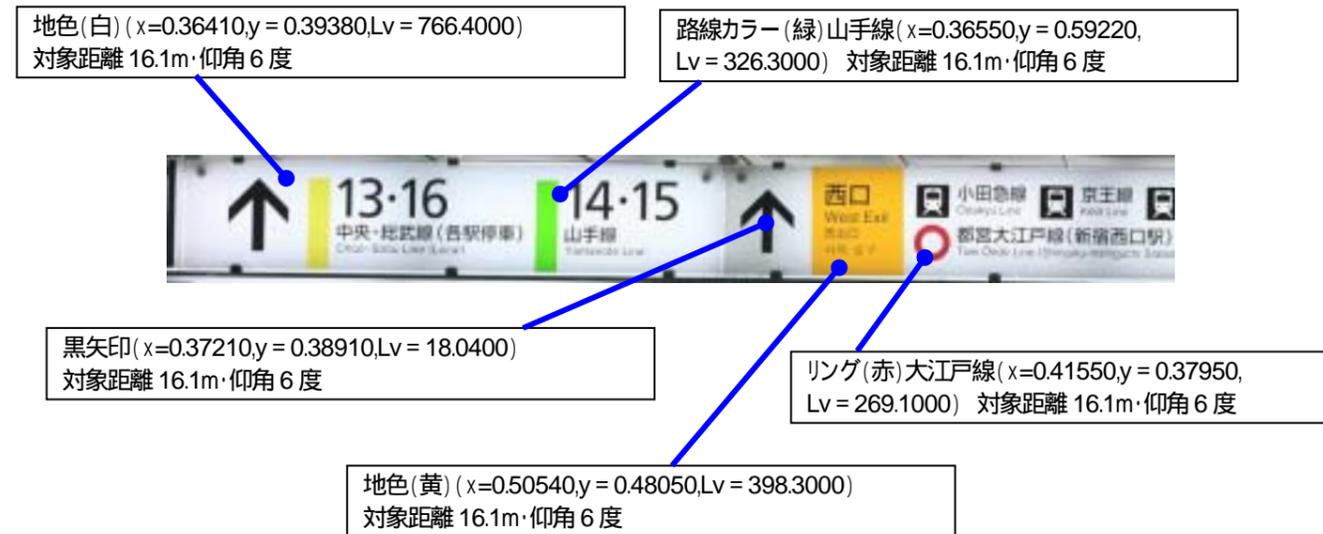
内照式誘導サイン(乗車系・出口系・乗換系)

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
地色(白)	764.50	黒矢印	18.05	0.954
地色(白)	709.90	路線カラー(緑)山手線	336.1	0.357

調査参加者の評価

- 空間の中におけるサイン(番線案内)
 - ・知りたい情報は「何番線か」よりも、路線と行き先である。番線番号が大きく表示され、壁面の目の高さの位置に設置されていることは良いと思うが、優先的に表示すべき情報がある。(弱視)
 - ・見やすく良いが、吊下げ式のサインが読めない人のために番線案内そばの壁面にも情報を表示してほしい。(有識者)
- 空間の中におけるサイン(出口案内)
 - ・出口案内の左側の矢印に影(接続部)が生じているため、見つけにくい。内照式のサインのほうがいい。(弱視)
 - ・「西」と「南」の漢字の上の部分が似ているので、遠くからでは判別できない。サインの下まで近づいてみないとわからない。(弱視)
 - ・内照式サインの一部に影(接続部等)が生じているため、矢印表示と錯誤してしまう。(色覚異常)
- 空間の中におけるサイン(乗り換え案内)
 - ・離れた位置からでは見えない。単眼鏡を使って見てみると、数字と路線の色だけは見える。(弱視)
 - ・サインが照明と同化して見えるため、サインと照明の見分けがつかない。(弱視)
 - ・サインや照明が混在して分かりづらいが、サインの発見や読解に問題はない。(色覚異常)
- 空間全体の配色・照明・コントラストなど
 - ・地下通路は天井が低いので、吊下げ式サインが目の高さに近くなるのがよい。(弱視)
 - ・普段は壁に設置されているサインを頼りにしているので、通路は幅が狭いほうが歩きやすく、サインも見つけやすい。(弱視)
 - ・壁面上部の照明の照度が高いので、壁面の形状がよく見えてわかりやすい。(弱視)

特定サインの色彩値・輝度比

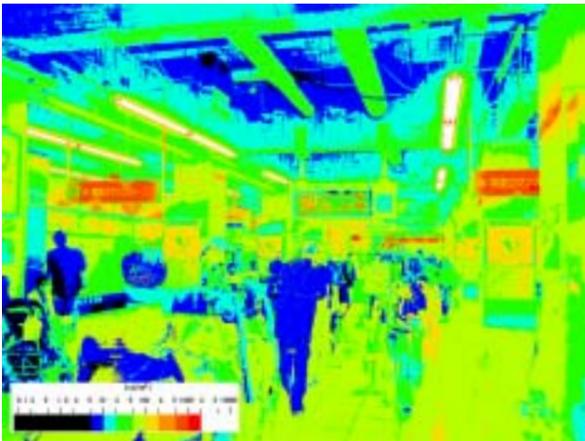


* 床面照度: 303 lx, 床上 1m 照度: 360 lx

概括

- ・輝度カメラによる輝度分布でも確認できるように、内照式サインが照明機能も有していることから、天井とサイン周辺の輝度が高い。
- ・新宿駅は乗り入れ路線が多いため、提供する情報が多く、必要な情報の確認と視認が困難となる場合がある。そのため提供する情報について何を優先するかが課題として指摘された。

⑦小田急 2番ホーム 改札口付近 可変式情報表示装置

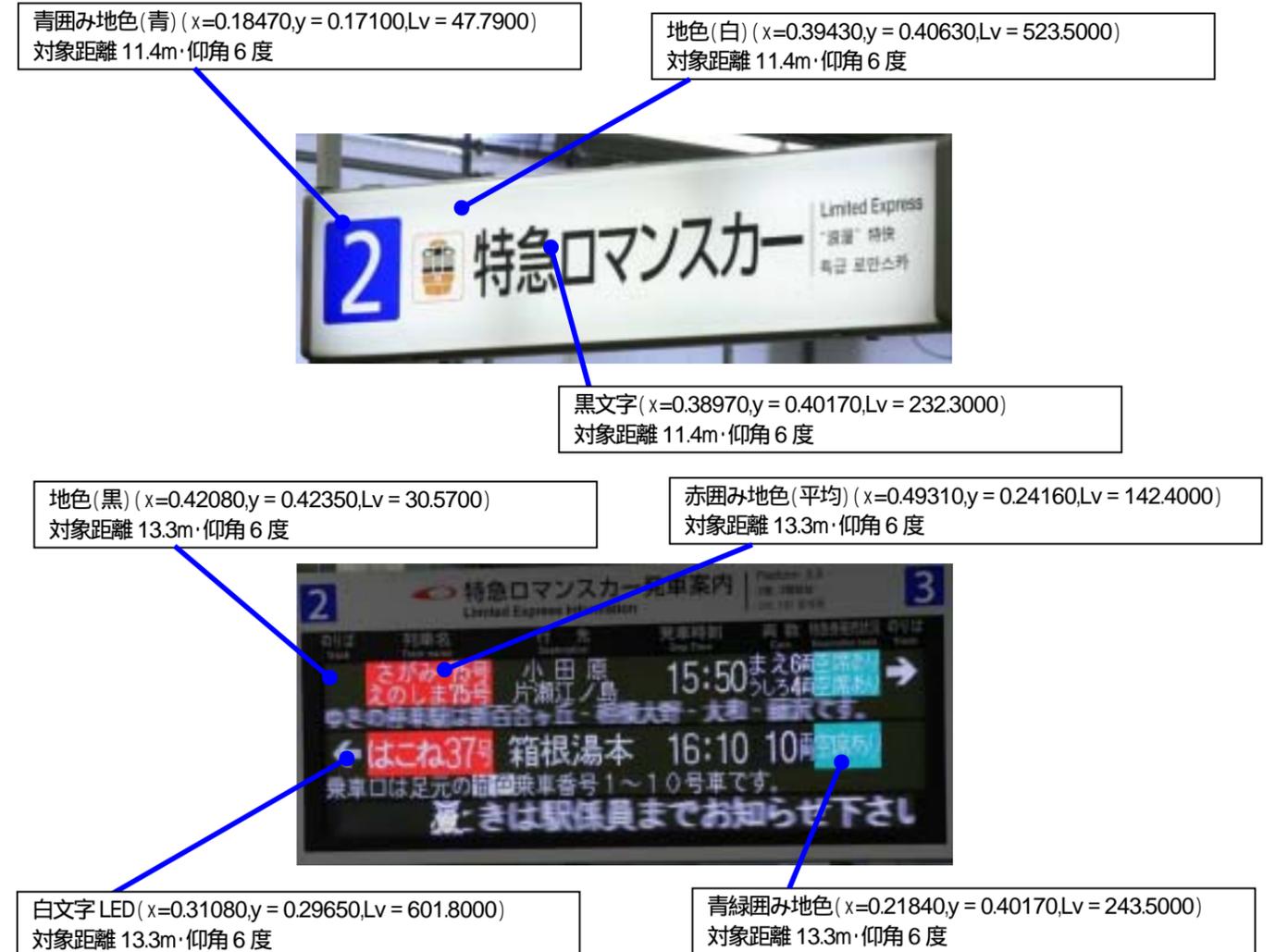
サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像)	サインの撮影条件	サイン環境の輝度分布																																			
	ファイル名 : IMG_2809.JPG カメラ機種 : Canon EOS 5D 撮影日時 : 08/04/02 15:43:01 撮影モード : マニュアル露出 Tv (シャッター速度) : 1/4 Av (絞り数値) : 11.0 ISO感度 : 100 レンズ : EF50mm f/1.4 USM 焦点距離 : 50.0mm ホワイトバランス : マニュアル 色空間 : sRGB	 <table border="1" data-bbox="2024 422 2789 548"> <caption>可変式情報表示装置上部面</caption> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地色(白)</td> <td>980.40</td> <td>青囲み地色(青)</td> <td>74.50</td> <td>0.859</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>黒文字</td> <td>21.99</td> <td>0.956</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="2024 583 2789 730"> <caption>可変式情報表示装置LED面</caption> <thead> <tr> <th>地色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>図色</th> <th>輝度 (cd/m²)</th> <th>コントラスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地色(黒)</td> <td>85.83</td> <td>赤文字LED</td> <td>152.2</td> <td>0.279</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>白文字等LED</td> <td>405.7</td> <td>0.651</td> </tr> <tr> <td>青緑囲み地色</td> <td>217.40</td> <td>白文字等LED</td> <td>405.7</td> <td>0.302</td> </tr> </tbody> </table>	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(白)	980.40	青囲み地色(青)	74.50	0.859			黒文字	21.99	0.956	地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト	地色(黒)	85.83	赤文字LED	152.2	0.279			白文字等LED	405.7	0.651	青緑囲み地色	217.40	白文字等LED	405.7	0.302
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																	
地色(白)	980.40	青囲み地色(青)	74.50	0.859																																	
		黒文字	21.99	0.956																																	
地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト																																	
地色(黒)	85.83	赤文字LED	152.2	0.279																																	
		白文字等LED	405.7	0.651																																	
青緑囲み地色	217.40	白文字等LED	405.7	0.302																																	

調査参加者の評価 特定サインの色彩値・輝度比

- 空間の中におけるサイン (可変式情報表示装置)
 - ・黒地に白い文字はコントラストが良く、見やすい。(弱視)
 - ・停車駅案内などの動いている文字は読めない。(弱視)
 - ・可変式情報表示装置の場合、直近に発車する列車情報が最上部に表示されているため、一番知りたい情報なのに一番見づらい。(弱視)
 - ・近くに寄れば文字も読み取れるが、文字の線が細い。(弱視)
 - ・「さがみ〇号」「えのしま〇号」の表示の文字が小さく、読みづらい。(色覚異常)
 - ・「空席あり」の表示は、青緑の背景色に白い文字の色が溶け込んでしまい、読みづらい。この点は色覚の問題ではないと思う。(色覚異常)
 - ・青緑の背景色に白文字の部分はコントラストが悪く、字が読めない。赤い背景色に白文字の部分の字は読める。(弱視)
 - ・列車名の表示の背景色に使われている赤い色はとても見やすい。(色覚異常)
 - ・明るい色の背景色に白文字の表記はやや見づらい。(色覚異常)
 - ・文字が流れている部分があるのでサインの存在に気づきやすい。(色覚異常)
- 空間の中におけるサイン (番線案内)
 - ・改札を入ったら、まず可変式情報表示装置の発車案内を見て、その後ホームに停車している列車の行き先の表示を見る。(弱視)
 - ・外光の影響を受けやすい位置に設置されているため、見づらい。ホームから線路上のほうへ斜めに視線を向けなくてはならないため、設置されていることがわかりにくい。(弱視)

概括

・LEDによる可変式情報表示装置では、黒背景に白文字が見やすいとの評価を得た。黒背景と白文字のコントラストは0.651と大きい。一方、黒背景に赤文字のコントラストは0.279と低い。
 ・青緑色塗り囲みを背景とする白文字「空席あり」はコントラストが0.302と低く、また文字も細かいことから、色覚異常・弱視(ロービジョン)の人からも「青緑色に白文字が溶け込んでしまい読みづらい」との課題が指摘された。輝度比と文字太さに起因する見づらさと推察される。



青囲み地色(青) (x=0.18470,y=0.17100,Lv=47.7900)
対象距離 11.4m・仰角 6度

地色(白) (x=0.39430,y=0.40630,Lv=523.5000)
対象距離 11.4m・仰角 6度

黒文字 (x=0.38970,y=0.40170,Lv=232.3000)
対象距離 11.4m・仰角 6度

地色(黒) (x=0.42080,y=0.42350,Lv=30.5700)
対象距離 13.3m・仰角 6度

赤囲み地色(平均) (x=0.49310,y=0.24160,Lv=142.4000)
対象距離 13.3m・仰角 6度

白文字LED (x=0.31080,y=0.29650,Lv=601.8000)
対象距離 13.3m・仰角 6度

青緑囲み地色 (x=0.21840,y=0.40170,Lv=243.5000)
対象距離 13.3m・仰角 6度

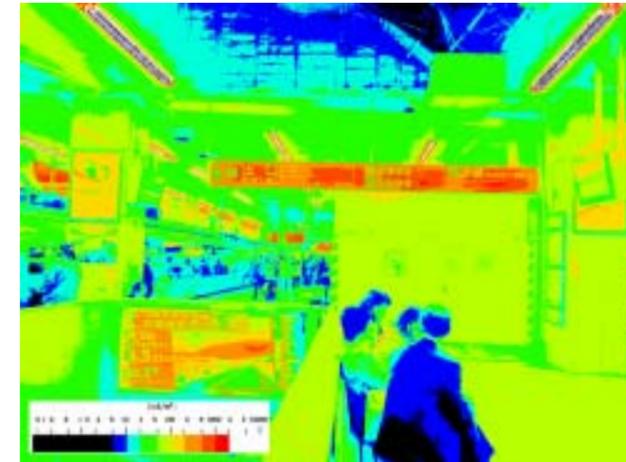
* 床面照度: 700 lx, 床上 1m 照度: 625 lx

⑧小田急 ホーム 出口案内

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2822.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 15:53:25
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/4
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF50mm f/1.4 USM
 焦点距離 : 50.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



誘導サイン(出口系・乗換系)

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
地色(黄)	761.80	黒矢印	17.88	0.954
地色(白)	958.70	黒文字	14.22	0.971

調査参加者の評価

- 空間の中におけるサイン (出口案内)
 - ・出口案内があるのは色づかいで何となく見当がつくが、字は読めない。遠くのサインは見ない。壁面、柱に設置されているサインを頼りにする。(弱視)
 - ・外光の影響が少なく、ホーム上に障害物が少ないということも見やすさの重要なポイントだと思う。(弱視)
 - ・離れた位置からも問題なく見える。(色覚異常)
- 空間全体の配色・照明・コントラストなど
 - ・床面や柱の色が白っぽい色なので移動しづらい。濃いめの色のほうが良い。(弱視)
 - ・外光の影響が少ないので周囲が見やすく、移動しやすい。(弱視)
 - ・ホームの上にいる乗客の服装の色とホームの壁、床、柱などの色が似ていると見分けがつかない場合がある。(弱視)
 - ・ホームに対して並行に照明が設置されているので、空間の予測がしやすく、移動しやすい。(弱視)

概括

- ・外光の影響が少なければ、誘導サインが見やすいとの評価であった。
- ・ホームと並行配列された照明が弱視 (ロービジョン) 者の空間把握に役立っている。

特定サインの色彩値・輝度比

黒矢印(x=0.39690,y=0.40240,Lv=19.5400)
対象距離 12.1m・仰角 6度

地色(黄)(x=0.49430,y=0.48230,Lv=497.9000)
対象距離 12.1m・仰角 6度

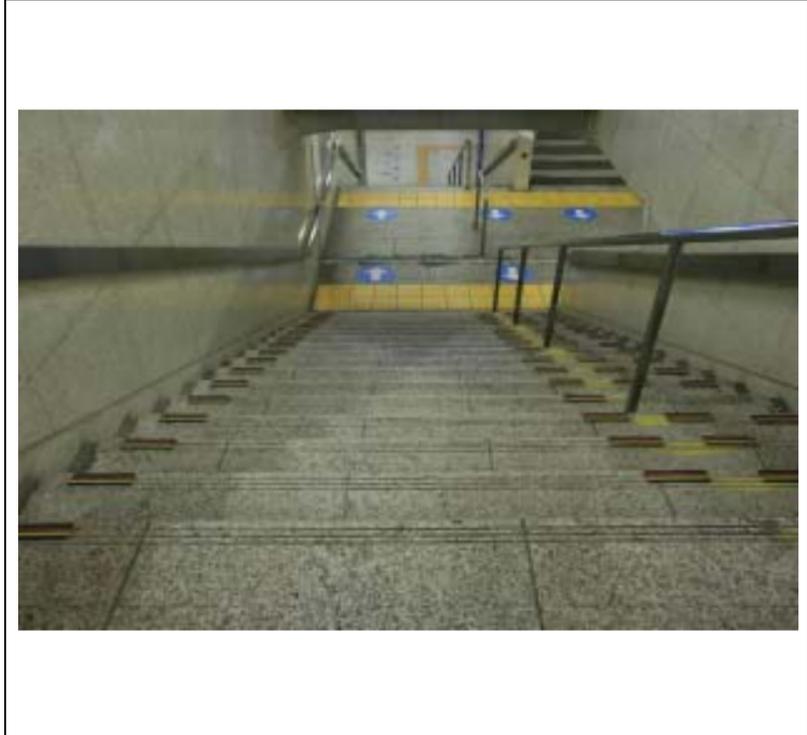
青囲み地色(青)(x=0.26900,y=0.24100,Lv=65.4300)
対象距離 12.1m・仰角 6度

地色(白)(x=0.38990,y=0.40200,Lv=825.7000)
対象距離 12.1m・仰角 6度

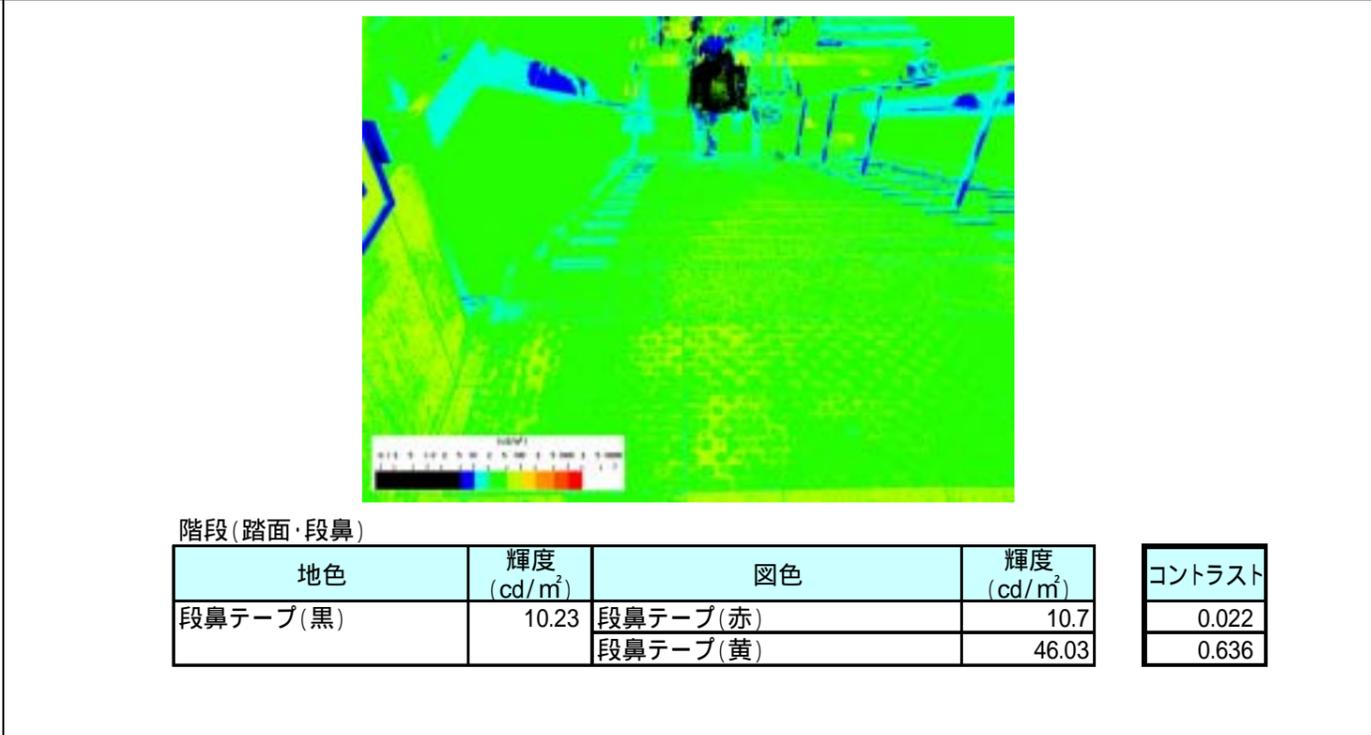
*床面照度: 460 lx, 床上1m照度: 495 lx

⑨小田急 2番ホーム 改札口近くの階段

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



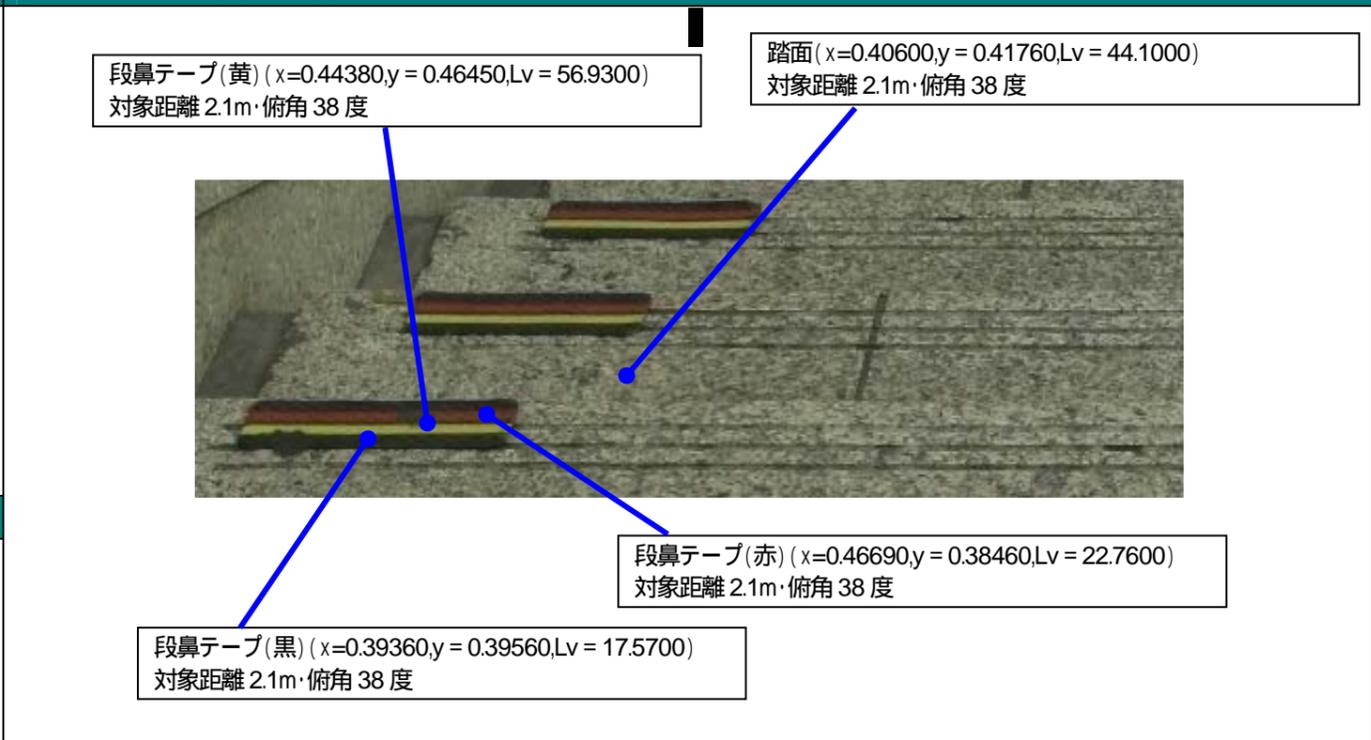
ファイル名 : IMG_2839.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 16:08:36
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/2.5
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF17-35mm f/2.8L USM
 焦点距離 : 29.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



調査参加者の評価

- 階段の段鼻のわかりやすさ
 - ・階段の一段目は段鼻がよくわかるように、全幅にわたって色分けをしてほしい。特に乗客が階段のところに集中している時は階段がどこから始まるのかわからなくなるので、一段目の位置に注意できるようにしてほしい。(弱視)
 - ・階段上部に内照式の広告が設置されていることで空間の認識を狂わせ、階段の始まる位置がわからなくなる。(弱視)
 - ・階段のコントラストが悪いので、段差がわかりにくく、危ない。(弱視)
 - ・端部の色分けが見えればわかりやすいが、混雑時は色分け部分が見えない。(色覚異常)

特定サインの色彩値・輝度



概括

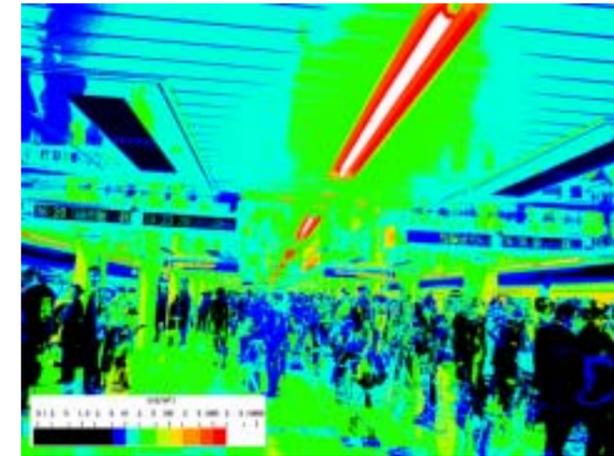
- ・「始末端部を除き両脇のみに段鼻のコントラストを確保することが有効」との意見と、「始末端部に限らず全幅にわたって段鼻のコントラストが必要」との相反する意見がある。
- ・段鼻の識別箇所や敷設幅については、混雑時も勘案する必要がある。

* 床面照度: 425 lx, 床上1m照度: 570 lx

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2853.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 16:22:05
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/2
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF17-35mm f/2.8 L USM
 焦点距離 : 24.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



可変式情報表示装置

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
地色(黒)	3.38	赤文字LED	52.1	0.878
		橙文字LED	70.56	0.909
		緑文字LED	35.54	0.826

調査参加者の評価

- 空間の中におけるサイン (可変式情報表示装置)
 - ・文字の色が暗くて見つけられない。(弱視)
 - ・単眼鏡を使えば字を読むことはできるが、赤い字は読み取りづらい。白の太字で表示してあると読みやすい。(弱視)
 - ・地下鉄のホームは天井が低いので、近くに寄れば可変式情報表示装置が見やすい。(弱視)
 - ・設置高さはこれくらいが良い。
 - ・照明の映りこみがなく、見つけやすい。(弱視)
 - ・発車時刻の表示の赤い字が少し見づらい。(色覚異常)
 - ・文字の色はほとんど1色のみに見えるが、文字を読むことはできる。(色覚異常)
- 空間の中におけるサイン (番線案内)
 - ・番線の数字だけは見える。実際に知りたい列車が向かう行き先については案内放送に頼ることになっている。(弱視)
 - ・遠くからでは見えないが、近づけばわかる。空間に浮かんでいるように見える。(弱視)
 - ・番線案内は発見しやすい。照明と離れた位置に設置されているのが見やすさの理由だと思う。(色覚異常)
- 空間全体の配色・照明・コントラストなど
 - ・ホームドアがあると、混雑時にホームを移動するときに安心できる。(弱視)
 - ・ホームドアの色が床面と同じ色に見えて、ホームドアと床面との境目がわかりにくい。(弱視)
 - ・ホームの中央に照明が設置されていないようで、暗く見える。(弱視)

特定サインの色彩値・輝度比



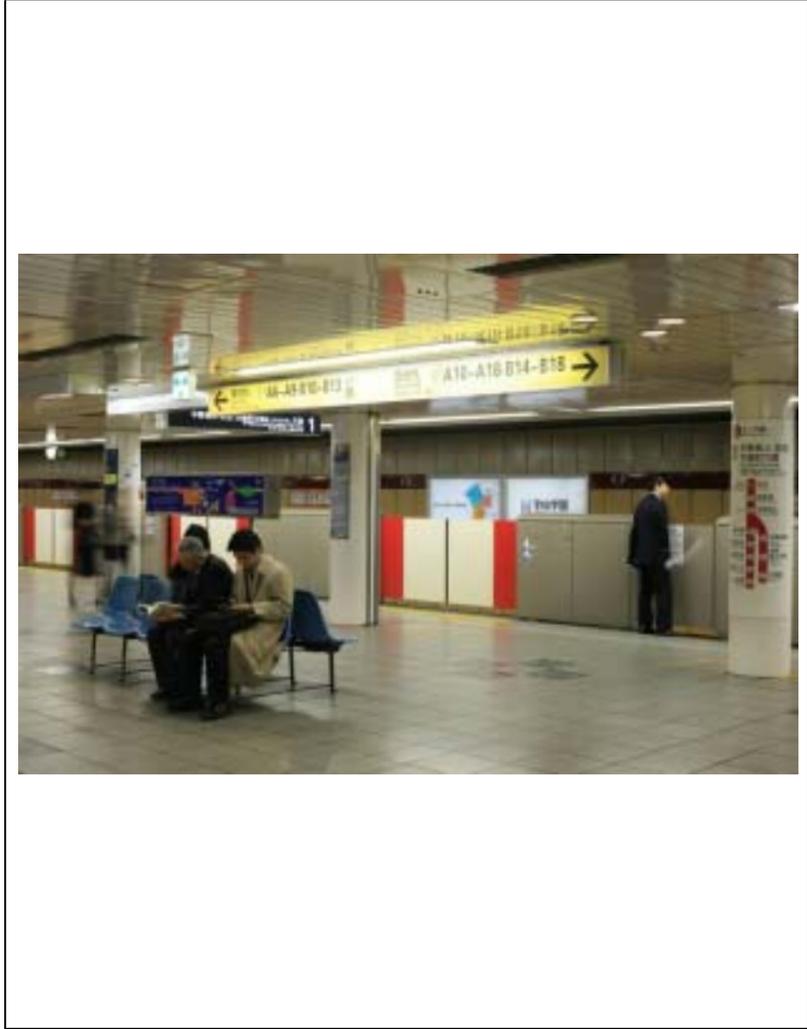
概括

- ・可変式情報表示装置の地色黒色に赤文字 LED は読みづらいとの評価が聞かれた。ただし、読みづらいが大きな問題ではないとの意見もあった。
- ・サインに照明の映り込みがないので見つけやすく、見やすいとの評価が聞かれた。

* 床面照度: 365 lx, 床上 1m 照度: 250 lx

①東京メトロ ホーム中ほど 出口案内

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2876.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 16 : 33 : 34
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/2
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF50mm f/1.4 USM
 焦点距離 : 50.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB

可変式情報表示装置

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
地色(紺) 明	5.59	白抜き文字 明	450.3	0.975
地色(紺) 暗	5.01	白抜き文字 暗	407	0.976

誘導サイン(出口系・乗換系)

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
蛍光灯あり:地色(黄)	643.50	蛍光灯あり:矢印下地色(黄)	281.9	0.391
		黒矢印	45.44	0.868

誘導サイン(出口系・乗換系)

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
蛍光灯なし:地色(黄)	380.00	蛍光灯なし:矢印下地色(黄)	201.5	0.307
		黒矢印	2.81	0.985

調査参加者の評価 特定サインの色彩値・輝度比

●空間の中におけるサイン (出口案内)
 ・照明とサインがバッティングしており、照明がサインに映りこんでいるため、サインが設置されていることに気がつかず、見つけられない。(弱視)
 ・天井の照明の映りこみがあるものの、判読には問題ない。西改札の出口案内と東改札の出口案内の間の境目をもっとはっきりとつけたほうがよいと思う。(色覚異常)

概括
 ・出口系誘導サインは、蛍光灯の映り込みのある中央部では地色黄色と黒矢印のコントラストが0.868であるのに対し、蛍光灯の映り込みのない部分では地色黄色と黒矢印のコントラストが0.985と高い。映り込みがコントラスト・見やすさに影響を与えている。

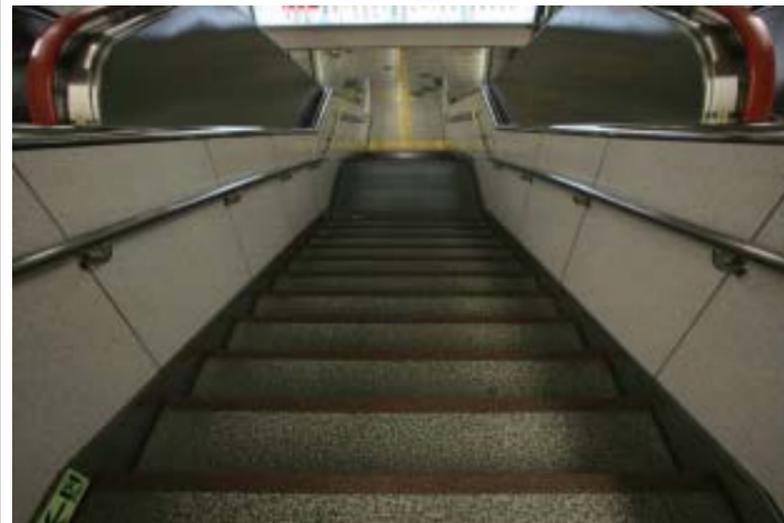
地色(濃紺) (x=0.36130,y=0.37050,Lv=.76930)
 対象距離 15.0m・仰角 4度

白抜き文字 (x=0.33420,y=0.36840,Lv=299.1000)
 対象距離 15.0m・仰角 4度

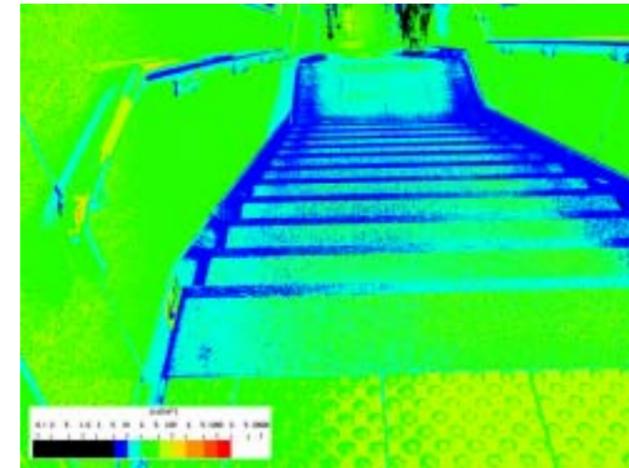
*床面照度: - lx, 床上1m照度: - lx (未測定)

⑫東京メトロ 池袋方面寄りの階段

サイン環境の空間構成・色彩分布 (デジカメ広角画像) サインの撮影条件 サイン環境の輝度分布



ファイル名 : IMG_2891.JPG
 カメラ機種 : Canon EOS 5D
 撮影日時 : 08/04/02 16:47:10
 撮影モード : マニュアル露出
 Tv (シャッター速度) : 1/2.5
 Av (絞り数値) : 11.0
 ISO感度 : 100
 レンズ : EF17-35mm f/2.8 L USM
 焦点距離 : 19.0mm
 ホワイトバランス : マニュアル
 色空間 : sRGB



階段(踏面・段鼻)

地色	輝度 (cd/m ²)	図色	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
踏面 明	51.48	段鼻テープ(黒) 明	17.14	0.500
踏面 暗	29.24	段鼻テープ(黒) 暗	16.43	0.280

調査参加者の評価

- 階段の段鼻のわかりやすさ
 - ・段差の影が見えるので段差もわかるが、これより明るくするとかえって見づらいただろうと思う。(弱視)
 - ・暗いのでわかりにくい。照度も低い。(弱視)
 - ・通行に大きな問題にはならないが、階段の通行区分(右側通行か左側通行か、どこがセンターか、など)がわかりづらい。(色覚異常)

特定サインの色彩値・輝度比

概括

- ・踏面の輝度の高い部分では、段鼻とのコントラストが0.500 確保されているが、踏面の輝度の低い部分では段鼻とのコントラストが0.280 と低い。
- ・調査参加者の評価では、照明の当て方に関する評価は分かれたが、段差がわかりにくいということでは一致していた。段鼻と踏面のコントラストは、素材や色、照明の使い方などで変わってしまうため、より多くのモニターが、段差がわかりやすいと判断する範囲を明らかにする必要がある。



(7) 調査結果のまとめ

新宿駅現地調査では、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人からの見やすさ・わかりやすさの評価結果と空間特性並びに輝度・色彩値との関連性を確認した。

調査参加者の症状の程度や視覚特性、サイン環境の調査対象数も限定的であることから、本調査結果から確定的な考察を加えることは難しいが、次のような事項が指摘された。

○高輝度比でも判読しにくい色の組み合わせ

- ・個別のサインの見やすさ・読みやすさについては輝度比が高いほど評価が高いが、地色黒色に赤文字LEDは輝度比を一定程度確保していたとしても、他の組み合わせに比べて見にくいとの評価があった。
- ・輝度比、コントラストがともに高くても、色覚異常の人から読みづらいつとの評価がある配色もあり、色度図（色の種類を二次元平面に表した座標）による分析が必要となる。

○外光の影響・高輝度空間への順応困難

- ・ホーム等屋外環境では外光が見やすさに大きな影響を与えている。輝度比が同水準であっても、外光空間では見にくいとの評価が聞かれた。弱視（ロービジョン）の人にとっては、輝度が高い空間では視環境に順応しにくくグレアが生じているためと想定される。
- ・屋外ホームの路面（床面）照度は10～10万lxと、室内に比べ輝度の幅が広い。1万lxを超える環境では内照式サインは「昼行灯」のような状態となり、透過性の表示面（内照式）でない方式（外照式あるいは無灯）の方が、図や文字と地色に高い輝度差が得られる。

○誘目性の高い背景色が発見しやすい

- ・出口系誘導サインの背景色である黄色は、誘目性が高く発見しやすい。また、黄色や橙色などの色面積が大きいサインは、誘目性の高さから発見しやすいと考えられる。

○同一色名でも輝度により見やすさに差がある

- ・同一色名でも輝度が異なり、見やすさに影響しているものがある。中央線、湘南新宿ライン、東武線特急はいずれも橙色であるが、輝度が異なり、見やすさに影響しているものと考えられる。

○情報の優先性について検討が必要

- ・サインの発見しやすさに留意する必要がある。サインの掲示位置、向き、高さ、大きさなど、広告等の他の情報との差別化、整理の方法を検討する必要がある。
- ・色覚異常や弱視（ロービジョン）の人を含めた公共交通機関の利用者が、

まず何を知りたいかを明確にする必要がある。情報の優先度に応じて、表示の大小、表記の順番について検討する必要がある。

○照明の映り込み

- ・照明の映り込みにより表示面の輝度並びに輝度比に影響が生じる場合があり、見やすさにも影響している。

○階段段鼻の識別

- ・「始末端部を除き両脇のみに段鼻のコントラストを確保することが有効」との意見と、「始末端部に限らず全幅にわたって段鼻のコントラストが必要」との相反する意見がある。
- ・最近普及しつつあるものは、段鼻テープ内の黒と黄色で一定の輝度比を確保し汎用性を高めている。踏面色全体と段鼻部の1色でコントラストを確保することが有効か、段鼻テープ内で2色以上を配色し識別することが有効か、検証が必要と考えられる。
- ・踏面に輝度の高い材質、段鼻に輝度の低い材質を用いることにより施工時に輝度比を確保していたとしても、経年の汚れにより踏面の輝度が低下し、輝度比が低下しているケースも少なくない。

○内照式サインの文字線の太さ、文字の大きさ

- ・内照式のサインは、文字の線が細く見えるという指摘があった。また、屋外に設置されている内照式サインは、まぶしさを助長し、文字が余計に見にくくなるという指摘があった。

4. 場所別の課題と改善の方向性の検討

既存研究調査、現地調査、事例収集などから把握した色覚異常や弱視（ロービジョン）の人のニーズを場所別・項目別にまとめ、「バリアフリー整備ガイドライン【旅客施設編】【車両等編】」の基準や提供された事例とも照らし合わせて整理する。

なお、各項の「(3) 課題・問題点」、「(5) 優れた事例・改善された事例」に寄せられたコメントは、紙面上要約したものであり、() 内の視覚特性については自己申告によるものである。

4.1. 移動経路

4.1.1. 出入口

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	—
弱視（ロービジョン）	・ 商業施設と駅入口がつながっていると、広告や商業施設の看板、案内が混在し、入口を見つけにくい。 ・ ガラス戸に気づかず衝突する恐れがある。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

出入口	○ 公共用通路との出入口については、高齢者、障害者等の移動円滑化に配慮し、駅前広場や公共用通路など旅客施設の外部からアプローチしやすくかつわかりやすい配置とする。
扉・ガラス戸	○ 戸が透明な場合には、衝突防止のため、見やすい高さに横線や模様などで識別できるようにする。

(3) 課題・問題点



- ・ 駅入口・改札口付近に広告や看板が多く配置され、入口や改札口が見つけにくい。(弱視①矯正視力右 0.2 左 0.01、②右目中心暗点、矯正視力左 0.01 以下右 0.03)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・ 他の商業施設や看板、広告等のノイズ（視覚的な夾雑物）混在に対する配慮が必要。
- ・ ガラス戸には衝突防止のための模様を配置する。

(5) 優れた事例・改善された事例



- ・ 入口のガラス戸に気付かず、ぶつかることがあるが、このような明るい色のラインが入っているとよい。もう少し太くても良い。(弱視：白内障術後視力 0.1 に回復)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.1.2. 通路

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	—
弱視（ロービジョン）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 床面、壁面、柱が同じ素材、同じ色だとぶつかりやすい。 ・ 床面のデザインによっては凹凸と感じつまずきやすい。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

通路の明るさ	○コンコースや通路は、高齢者や弱視者の移動等円滑化に配慮し、十分な明るさを確保するよう、採光や照明に配慮する。
床面、壁面への配慮事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弱視者は視覚障害者誘導用ブロックを凹凸だけでなく明度、色相又は彩度の差によっても認識しているため、視覚障害者誘導用ブロックの周囲に視覚障害者誘導用ブロックと誤認するような床面装飾模様を施さない配慮が必要。 ・ 誘導動線と直交するような縞状の模様や床色の塗り分けがあると、弱視者は段差と誤認することがあるため、床面の塗色等の際には配慮が必要。 ・ 床面と壁面が同色であると弱視者は通路の縁端が視認できないことがあるため、床面と壁面の下部又は全体を明度、色相又は彩度が異なるようにする等により床の端が明確に認識できるようにする配慮が必要。
参考情報： 適正照度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弱視者の空間視認性を確保するためには十分な明るさが必要となるが、障害の疾患等によって、照度が低いと「暗すぎて見にくい」レベル、逆に照度が高すぎるために「明るすぎて見にくい」レベルが異なる。また、床面色・壁面色などによりまぶしさや視認性も変化する。今後、弱視者等障害者や高齢者の見にくさに応じた適正照度に関する研究が進むことが望まれる。 <p>(参考：岩田三千子「視認における輝度対比と適正照度の関係」－社団法人照明学会「ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」2006年9月)</p>
参考情報： 照明配置	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンコースや通路、垂直移動設備、プラットホームなどの各空間・各設備の明るさを十分確保することは重要であるが、照度に限らず照明の配置などに配慮した照明計画が高齢者・弱視者等が安心して安全に円滑に移動するための有効な手段となる。

(3) 課題・問題点

 <ul style="list-style-type: none"> ・通路床面に縞状の模様が施され、階段・溝と勘違いし、つまずきの原因となる。(弱視) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・通路床面に模様が施され、また視覚障害者誘導用ブロックが敷設され、混乱を招く。(弱視)
 <ul style="list-style-type: none"> ・床面・柱ともに同系色のため、柱に気付かずぶつかってしまう。(弱視) ①白内障術後視力左右ともに 0.3、 ②網膜色素変性症、視野欠損 95% 左右ともに 0.02) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・点字ブロック上に立ち止まる人が多い。 ・点字ブロックがあってもどこにつながっているかわからず、遠回りに設置されていることもある。(弱視: 右目中心暗点、矯正視力左 0.01 以下右 0.03)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

○照度・照明計画

- ・照度については、照度が高すぎるとまぶしさを感じる弱視（ロービジョン）者がいる一方で照度が低すぎると見にくいと感じる弱視（ロービジョン）者がいる。最適な照度帯を検証する。
- ・JIS などの照度規定は必ずしも弱視（ロービジョン）者等を対象としていないことを考慮する必要がある。また、欧米人は光に対して日本人よりも敏感であることから、欧米基準に準拠することは難しいことに留意する。直接照明だけでなく、間接照明を取り入れた効果的な照明配置を盛り込むことが有効となる。

○床面

- ・ノイズ（視覚的な夾雑物）となる模様を排除する必要がある。特に同一ピッチで配置された縞状の模様はつまずきの原因となるばかりでなく、下り階段付近に配置されていると階段との錯誤が生じ、転落などの危険を誘引する可能性があり注意が必要である。

(5) 優れた事例・改善された事例

	
<ul style="list-style-type: none"> ・床近くの照明を辿っていけば地上に出られるので、案内サインを見上げなくてもよい。（弱視：矯正視力 右 0.5 左 0.7、求心性狭窄） 	<ul style="list-style-type: none"> ・目指すべき進行方向が、照明の配置と誘導用ブロック、案内サインの3つのラインで誘導されていてわかりやすい。（弱視：白内障術後視力 0.1 に回復）

※（ ）内は自己申告による視覚特性である。

(6) 参考となる既往研究等

研究成果の概要	参照
<ul style="list-style-type: none"> ・福岡市営地下鉄七隈線の照明計画では、コンコースや通路、垂直移動設備、プラットホームなどの各空間・各設備の明るさを十分確保することは重要であるが、照度に限らず照明の配置などに配慮した照明計画が高齢者・弱視者等が安心して安全に円滑に移動するための有効な手段として位置づけている。 	参考 1
<ul style="list-style-type: none"> ・弱視者を対象とした照度に関する既往研究がある。弱視者 31 名を対象とした無彩色のコントラストによる照度変化を評価した「視認における輝度対比と適正照度の関係」（岩田三千子）では、見やすい照度として 110~400lx、70%がまぶしすぎると感じる照度として 1,000lx 以上、背景が明るい場合には 340~490lx 程度でもまぶしすぎると感じる弱視者がいる（20%）ことを示している。 	参考 2

< 参考 1 >

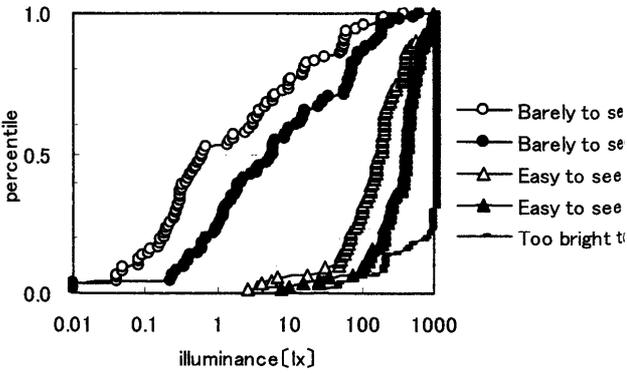
○三村高志、小林和夫「福岡市営地下鉄七隈線における照明計画」より

概要	<p>七隈線のデザインポリシーである「ヒューマンライン=人に優しく地域に根ざした公共交通機関」に基づき、16 駅各駅が建築と一体化し空間に調和することを基本としたデザインに統一され、形態や素材に特徴を持たせた空間を特化させる部位については、その特徴を生かした照明計画としている。</p> <p>1. 標準駅</p> <p>駅出入口口上屋の照明には、高効率・長寿命・高演色な 42w コンパクト型 Hf 蛍光ランプスポットライトを用い、空間の広がり感と明るさ感を高め、地下空間へ下りる不安感を少なくし、明るく自然な光環境を創出している（平均照度：300lx）。</p> <p>コンコースの照明は、空間の広がり感を創出するため、壁面と天井面の境に建築と一体化した壁面照明（32WHf 蛍光ランプ笠なし器具）を連続的に配置している。また、ベース照明は天井のモジュールに合わせた 45W コンパクト形 Hf 蛍光ランプスクウェア器具を規則的に配置し、行動のポイントとなる部分にダウンライトを記号的に配置することで利用者のスムーズな誘導を助ける役割を果たしている（平均照度：400lx）。</p> <p>ホーム空間の照明は、32WHf 蛍光ランプ（5,000K）によるライン照明で平均照度 300lx 以上を確保し、ホームドア前に設置した 35W セラミックメタルハライドランプ（3,000K）で足元を明るく特化することで、乗降部をわかりやすくしている。また、明るさ感と広さを創出するため、天井面には間接照明（32WHf 蛍光ランプ笠なし器具）を、柱部分には 16W コンパクト形 Hf 蛍光ランプダウンライトを配置している。</p> <p>2. 天神南駅</p> <p>本駅舎は弱視者の視点で安全性、情報性を最大の目的としてデザインされている。32WHf 蛍光ランプによる足元の間接照明は白い床を明るく照らし、安全への配慮のほか空間の明るさ感と清潔感に大きく寄与している。また、床にできた光のラインは誘導効果をもたらし、それ以外のベース照明はグレアレス器具（32～42w コンパクト形 Hf 蛍光ランプダウンライト）を使い、空間の光要素を減らすことでサインの視認性を高めている。</p>
----	---

出典：三村高志、小林和夫「『福岡市営地下鉄七隈線駅舎の照明』照明学会誌 vol. 90、No. 4」2006 年 4 月

<参考2>

○岩田三千子「視認における輝度対比と適正照度の関係」より

<p>概要</p>	<p>①被験者 ロービジョン者 31 名（そのうち、両眼の視力の和が 0.1 未満の者が 23 名）</p> <p>②実験装置 実験装置の内部は拡散性のある N5 の灰色のペイント塗装で仕上げており、中には 3 波長形昼光色の蛍光灯が被験者の目に入らないところに設置してある。（以下略）</p> <p>③実験指標 2 種類の無彩色の N9 と N3 の背景（A4 サイズ）上に、幅 7.5cm の N8、N6、N4、N2 の 4 種類のラインを組み合わせて作成した。ラインと背景の組み合わせは合計 8 種類である。（中略）これを実験装置内の視距離 1m の垂直正面壁に提示した。 指標面照度を明から暗（下降系列↓）、暗から明（上昇系列↑）に 5 回ずつ変化させた。照度変化の途中に被験者が答えた、ラインがやっと見える（Barely to see）、見やすい（Easy to see）、明るすぎて見にくい（Too bright to see）の 3 つの評価に対応する照度を測定した。各被験者の 5 回の照度値のうち、中間の 3 回分を抽出して 8 種類ごとに累積頻度を求めた。</p>
<p>結果</p>	 <p>図 3.1-5 累積頻度分布 N3 背景上に N8 ラインの場合</p>
<p>まとめ</p>	<p>①輝度対比の上昇に伴って照度が低くなり、背景が暗いほうが照度が高い。</p> <p>②” Barely to see” の照度は個人差が大きい。80%の被験者が” Barely to see” と評価した照度は約 10～70lx であった。</p> <p>③ “Easy to see” の照度の中央値は、110～400lx であった。暗い背景の場合の輝度対比が小さいとき、特に照度は高い。</p> <p>④ “Too bright to see” の照度は 70%が 1,000lx 以上であった。明るい背景の場合、20%の被験者が 340～490lx 程度で “Too bright to see” になった。</p>

出典：岩田三千子「『視認における輝度対比と適正照度の関係』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」2006年9月

4.1.3.改札口

(1)ニーズと課題の概要

色覚異常	・ 進入可否が赤色 LED で表示されていると赤色図形・文字が沈んで見えてしまう。
弱視（ロービジョン）	・ 進入可否がわかりにくい。 ・ 切符を入れる箇所がわかりにくい。

(2)「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

自動改札機	<p>○自動改札機を設ける場合は、当該自動改札機又はその周辺において当該自動改札口への進入の可否を示すとともに、乗車券等挿入口を色で縁取るなど識別しやすいものとする。</p> <p>◇進入可否表示の配色については、色覚障害者の利用に配慮した色使い、色の組み合わせとすることが望ましい。(104ページ「バリアフリー整備ガイドライン・参考 2-5」参照)</p>
-------	---

(3)課題・問題点



・ 切符を入れる箇所が小さいと立ち止まってしまい、後ろの人の邪魔にならないか気になる。(弱視)



・ IC カード改札機の残額表示部は、文字の大きさだけでなく角度などにも考慮してほしい。(弱視：矯正視力右なし左 0.8、輪状暗点右 0 度左 3 度)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

○照明・空間配置

- ・改札口の進入方向を分かりやすくするためサインや照明配置を工夫する。

○進入可否表示・切符挿入箇所の明示

- ・改札口上部にコントラストを確保した進入可否表示を設置する。輝度の低い赤色 LED などの使用を避ける。
- ・切符の挿入口や IC カードをかざす箇所は、コントラストに配慮して明示する。

(5) 優れた事例・改善された事例

 <ul style="list-style-type: none">・左：IC カード式乗車券のタッチ位置の表示。常に明るく光っているため見つけやすい。(弱視：矯正視力 0.03 視野狭窄)・右：タッチ位置を見やすいように配置した。(事業者)	 <ul style="list-style-type: none">・床面の案内が、ホームからのエスカレーターを降りたところからはじまり、乗換専用改札口まで誘導しているのので、移動しやすい。(弱視：矯正視力 0.01)
 <ul style="list-style-type: none">・改札口付近の壁面の色を明るくし、改札口が明確に分かるようにした。・案内所を改札口に設置することで、案内サインではカバーできない詳細な案内情報や観光情報などを集中して提供することが可能となった。(事業者)	 <ul style="list-style-type: none">・改札口的位置を、遠方からでも識別できるように設置したサイン。(事業者)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.1.4. 階段

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	—
弱視（ロービジョン）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 段鼻部のコントラストが確保されていないと下り階段を利用するとき段を認識できず危険となる。 ・ 段鼻テープは視野狭窄等の場合、左右端のみでは段を認識しにくく、全幅にわたって設置することが望ましい。 ・ 眼球振動を有している弱視（ロービジョン）者の場合、全幅にわたってコントラストが確保されていると、くらくらしてしまう。 ・ 敷設当初はコントラストが確保されていても、踏み面の汚れなどにより、段鼻部とのコントラストが小さくなることもある。

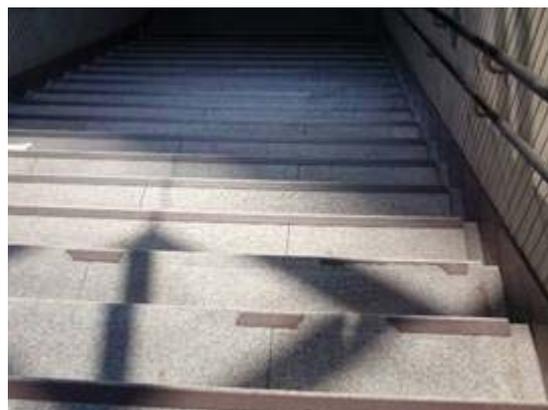
(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

踏面の仕上げ明度差	<ul style="list-style-type: none"> ○踏面の端部（段鼻部）は、全長にわたって十分な太さ（幅5cm程度が識別しやすい）で周囲の部分との色の明度、色相又は彩度の差が大きいことにより、段を容易に識別できるものとする。 ○踏面の端部（段鼻部）の色は始まりの段から終わりの段まで統一された色とする。
明るさ	<ul style="list-style-type: none"> ○高齢者や弱視者等の移動を円滑にするため、十分な明るさを確保するよう採光や照明に配慮する。

(3) 課題・問題点



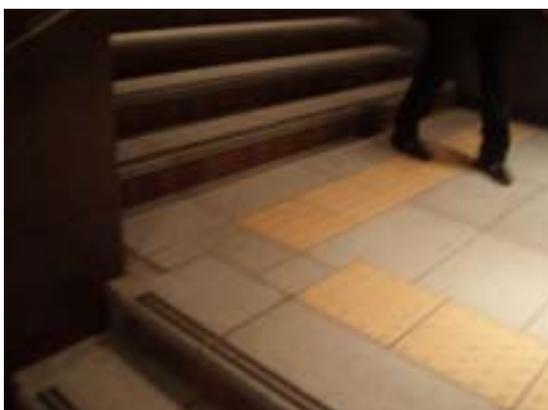
- ・ 段鼻端部のコントラストが確保されず、階段の始端部を確認できず危険を感じる。(弱視: 裸眼視力右 0.06 左なし)



- ・ 段鼻にコントラストがないため、見えにくい。また、陽が差し込んでいるときは特に見えにくい。(弱視: 裸眼視力右 0.06 左なし)



- ・ 段鼻識別テープが両サイドのみだが、中央にもあることが望ましい。はがれてしまっているところもあり全階段に敷設されていない。(弱視: 矯正視力右左とも 0.4、視野狭窄、夜盲、黒茶紺の判別困難)



- ・ 段鼻は黒線が引いてあるのでわかりやすいが、踊り場で曲がってすぐにまた階段になっているので、落ちそうになった。(弱視: 白内障術後 0.3 に回復)
- ・ 地上から地下に降りていくためか、照明が暗い。目が慣れるまでに時間がかかるので、段差がほとんど見えない。初めて通る階段は特に恐怖を感じる。(弱視: 矯正視力右 0.5 左 0.7、求心性狭窄)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

○照明

- ・十分な明るさ（要検証）を確保するよう採光や照明に配慮する。

○コントラスト

- ・段鼻端部の識別について、全幅にわたってコントラストを確保すべきか、始末端部を除き両サイドのみのコントラストでよいか検討が必要。

(5) 優れた事例・改善された事例



- ・踏面と段鼻端部ノンスリップにコントラストがあり識別しやすい。
（弱視：白内障術後視力 0.1 に回復）



- ・階段脇を明るく照らすことにより、階段の幅や階段の存在を認識することができる。
- ・踏み面と段鼻端部も、コントラストが十分あり識別しやすい。特別なデザインではなくさりげない。（弱視：矯正視力 0.02、視野狭窄あり）

※（ ）内は自己申告による視覚特性である。

(6) 参考となる既往研究等

研究成果の概要	参照
<p>・ 既往研究：岩田三千子「階段歩行時の踏み面端部ラインの効果」では、端部ライン幅 2cm、3cm、4cm、5cm、8cm、踏み面（15cm）との対比 0.65、0.3、0.42 の組み合わせで実験を行ったところ、幅適当では 5cm が最も評価が高かった。</p>	参考 3
<p>・ 既往研究：中野泰志、新井哲也、小平英治、草野勉、大島研介「階段昇降の際に必要な視覚情報(1)」では、ホームから階段、階段から踊り場、踊り場から階段、階段から通路という変化点での停止・確認行動が多くなり、特に下り始めは、段差からより遠方で停止・確認する傾向があることがわかった。</p>	参考 4
<p>・ 既往研究：中野泰志、新井哲也「階段昇降の際に必要な視覚情報(2)」では、段鼻のラインの有無によって階段昇降に影響があるかを調べ、ラインがあるほうが、ない場合と比較すると、停止・確認の頻度が少なく、停止・確認の位置のばらつきも小さいことがわかった。</p>	参考 5
<p>・ 欧州における都市間鉄道アクセシビリティガイドラインとなる COST335 では、車両内階段の上部・下部について幅 50mm で段部全幅にわたって周囲とコントラストを確保。駅の階段については幅 50mm で端部全幅にわたって周囲とコントラストを確保。</p>	—

< 参考 3 >

○ 岩田三千子「階段歩行における踏み面端部ラインの効果」より

概要	<p>①被験者 障害者階級 1～6 のロービジョン者 30 名</p> <p>②実験条件 大阪府盲人福祉センター応接室の窓に暗幕を貼り、照度環境を調整可能にして実験室とした。照明光は色温度 3,800K の蛍光灯を天井面に設置した。</p> <p>次図のような、視線高さ 1.5m より見下ろした場合の 10 段の下り模擬階段をラシャ紙で作成した。階段は大阪梅田地区の公共階段の実態調査より得た中央値に基づいて踏面 30cm、蹴上 15cm とした。踏面の色は同調査より 90% タイル値に基づいて N6.4 とした。踏面端部のラインは N3.8、N5.5、N8.0 の 3 色、幅 8, 5, 4, 3, 2 (cm) の 5 種類、計 15 種類とし 15 枚の模擬階段を用意した。階段面の照度は 500lx とした。</p>
----	---

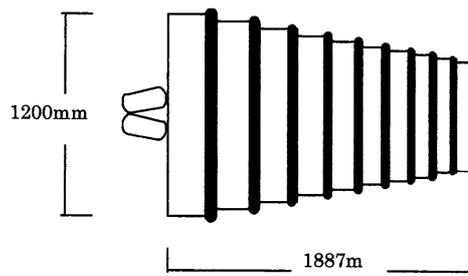


図 3.4-1 実験で使用した模擬階段

結果

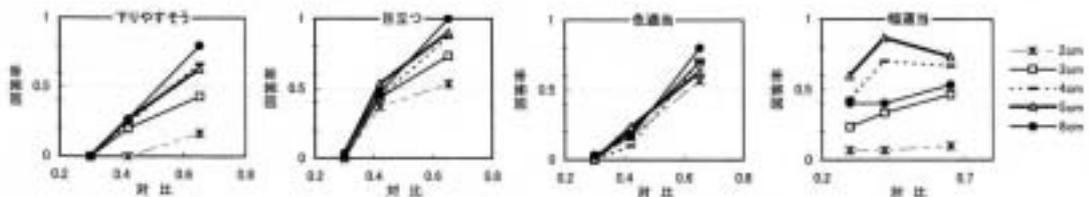


図 3.4-1 肯定的評価の回答率と対比の関係

まとめ

- ・「下りやすそう」の回答率については、ライン幅の違いにより評価の差が認められ、ライン幅が太いほど評価が高いといえる。ライン幅 8cm、5cm、4cm の場合、おおよそ対比 0.4 以上で 20%、対比 0.5 以上で 40%の「下りやすそう」回答率を得た。
- ・「目立つ」の回答率についても、ライン幅の違いにより評価の差が認められ、対比の高い場合その差は顕著でライン幅が太いほど評価が高いといえる。おおよそ対比 0.5 以下では幅 5cm のラインが最も評価が高い。また、ライン幅に関係なく、おおよそ対比 0.4 以上で 30%以上「目立つ」の回答率が得られた。
- ・「色適当」の回答率については、他の評価ほどライン幅の違いが評価に差を及ぼしておらず、対比の上昇に伴う評価の上昇傾向は等しいといえる。ライン幅に関係なく、おおよそ対比 0.4 以上で 20%、対比 0.5 以上で 40%「色適当」の回答率が得られた。
- ・「幅適当」の回答率については、ライン幅 3cm、8cm でのみ対比の上昇に伴う評価の上昇傾向が認められたが、これらの回答率はおおよそ 50%以下である。「幅適当」の回答率が高かったのはライン幅 5cm で、いずれの対比でも「幅適当」の回答率は 60%以上であった。以降の回答率は 4cm、8cm、3cm、2cm の順であり、2cm では対比に関係なく、10%以下の回答率しか得られなかった。

出典：岩田三千子「『階段歩行における踏み面端部ラインの効果』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」2006年9月

<参考 4 >

○中野泰志、新井哲也、小平英治、草野勉、大島研介「階段昇降の際に必要な視覚情報(1)」より

概要	<p>調査 1 : 階段昇降時の視線測定</p> <p>駅の階段を上り下りする際の視線を測定し、どのような場面でどのような情報をピックアップしているかを調べた。</p> <p>①実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none">・視力 0.9 以上 (矯正も含む) の 19 歳 ~ 36 歳の健康な男女 8 名 (男性 2 名、女性 6 名) <p>②実験場所</p> <ul style="list-style-type: none">・ JR 錦糸町駅構内の 1-2 番線ホームの改札寄りの階段 (36 段、踊り場あり) <p>③実験方法</p> <ul style="list-style-type: none">・ 実験は昼間に実施し、階段の平均照度は 481.5 ルクスであった。・ 視線の測定にはアイマークレコーダ EMR-8B (NAC 製) を用いた。・ 実験に用いた階段は 2 つで、歩行位置 (左右) をランダムに変えた。・ 1 つの階段につき 4 往復し、計 8 往復、16 試行測定を行った。 <p>調査 2 : 階段昇降に及ぼす視野の影響</p> <p>調査 1 の実験の結果、変化点で足元を確認する行動が多く見られることがわかった。そこで、足元からの情報を制限し、階段歩行パフォーマンスへの影響を検討した。</p> <p>①実験参加者</p> <p>調査 1 と同じ</p> <p>②実験場所</p> <p>調査 1 と同じ</p> <p>③実験方法</p> <ul style="list-style-type: none">・ 足元の視野を制限するボードを 2 種類用いた。ボードのサイズは、小サイズが長辺 60cm、短辺 31cm、高さ 45cm の台形であり、大サイズは 45cm × 60cm の長方形であった。・ 参加者の課題は、このいずれかの視野制限ボードを装着し、最上段または最下段の縁から 3 メートル離れた地点をスタート地点とし、ボードの縁に付した凝視点を見ながら、階段の昇降を行うということである。また、歩行中に怖い、危ない、下を見たい、足探りをしたいと感じた時点で立ち止まる (実験者はその地点の位置を測定) ように指示した。・ 実験条件はボードサイズ 2 条件 × 階段の方向 2 条件 × 繰り返し 4 回 = 16 試行であった。
----	---

結果

調査 1 : 階段昇降時の視線測定

- ・ NAC 製アイマーク解析ソフトウェア EMR-dFactory を用い、各場面で視線がどのように変化するかを分析した。
- ・ その結果、a) 常時、足元を見ながら移動するタイプ、b) 数段前を見ながら移動するタイプ、c) 遠方を見ながらも必要に応じて視線を足元に移動させるタイプがあることがわかった。
- ・ また、視線の動かし方には個人差があるものの、ほとんどの実験参加者が「床から階段」、「階段から踊り場」等の変化点の手前では、足元を確認していることがわかった。つまり、変化点においては、段差を視覚的に確認する必要があることが推測できた。

調査 2 : 階段昇降に及ぼす視野の影響

- ・ 参加者が、怖い、危ない、下を見たい、足探りをしたいと感じ、立ち止まって足元を確認した位置を測定し、条件ごとに整理した。以下、主な結果を示す。
 - a) ほとんどの参加者で停止・確認行動が生起する。
 - b) 上りよりも下りににおいて停止・確認行動が多くなる。
 - c) ホームから階段、階段から踊り場、踊り場から階段、階段から通路という変化点での停止・確認行動が多くなる。
 - d) 制限する視野の範囲が広い程、すなわち、周辺視野まで制限されると、停止・確認行動はより多くなる。
 - e) 階段の下り始め、上り始めでは、停止・確認行動がより多くなる。下りのほうが、より遠方で停止・確認する傾向がある。

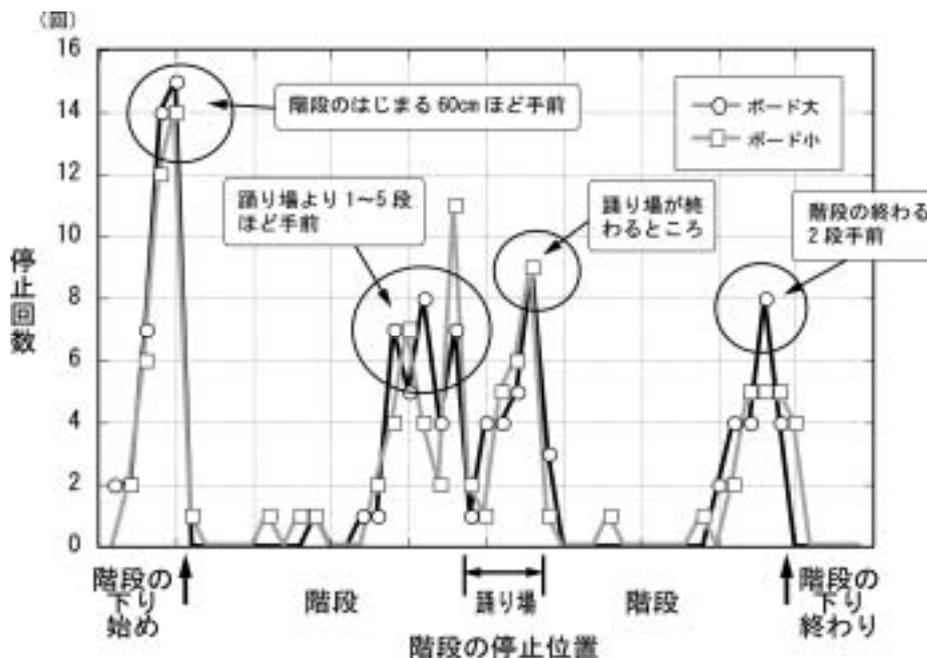


図 立ち止まって足元を確認した位置 (下り条件)

まとめ	<ul style="list-style-type: none">・変化点において、段差を視覚的に確認することが何らかの理由で阻害された場合、不都合が起こる可能性があることを示唆している。・変化点の付近では、段差の位置確認が必要であることがわかった。特に、下りにおいてその傾向が顕著であることがわかった。この結果から、下りの変化点において段差確認を支援する環境整備が必要であることが示唆された。
-----	---

出典：中野泰志、新井哲也、小平英治、草野勉、大島研介「『階段昇降の際に必要な視覚情報(1)』日本特殊教育学会 第45回大会発表論文集 592」
2007年9月

<参考5>

○中野泰志、新井哲也「階段昇降の際に必要な視覚情報(2)」より

<p>概要</p>	<p>視野狭窄のある人の歩行場面においては、周辺視野からの情報、特に足元の視覚情報が重要であるとされている。本研究では、階段の段鼻にある、周辺視でも確認可能な視認性の高い黄色のライン（以下、高視認性ライン）からの視覚情報の有効性について検討した。</p> <p>①実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none">・視力 0.7 以上（矯正を含む）の男女 12 名（男性 5 名女性 7 名）。 <p>※あらかじめ実験の詳細や危険性等について説明し、参加承諾を得た。</p> <p>②実験場所</p> <ul style="list-style-type: none">・ JR 品川駅の 7-8 番線東京方面ホームへ続く階段（階段幅は 440cm、階段数は 32 段で、16 段目が 152cm の踊り場になっている標準的階段で、実験時の平均照度は 769.48 ルクスであった）・ 9-10 番線東京方面ホームへ続く階段（階段幅は 400cm、階段数は 32 段で、16 段目が 152cm の踊り場になっている標準的階段で、実験時の平均照度は 987.98 ルクスであった）・ いずれの階段にも高視認性ラインが敷設してあったが、9-10 番線東京方面ホームの階段の高視認性ラインをカモフラージュシートで遮蔽し、ラインが見えない状態（ラインなし条件）にした。なお、カモフラージュシートは、階段と同じテクスチャーで作成した。 <p>③実験装置</p> <ul style="list-style-type: none">・ 視野制限シミュレーション：45cm×60cm の長方形のボードを眼から 40cm 前後の高さで固定し、中心視野を制限するシミュレーションとして用いた。 <p>④実験方法</p> <ul style="list-style-type: none">・ 参加者の課題は、視野制限シミュレーションボードを装着し、最上段または最下段の縁から約 3 メートル離れた地点をスタート地点として、ボードの縁に付した凝視点を見ながら、階段の昇降を行うことである。・ 歩行中に怖い、危ない、下を見たい、足探りをしたいと感じた時点で立ち止まる位置を測定する。・ 実験条件は、高視認性ラインの有無の 2 条件で、スタートから階段の昇降が終わるまでを 1 試行とし、それぞれランダムに 8 試行ずつの繰り返しを行った（2 条件×8 回＝16 試行）。・ 全試行が終了した後で、どちらの階段が歩きやすかったかに関して順位評定とインタビューを行った。
-----------	---

- 結果
- ・被験者が立ち止まって足元を確認した位置を条件ごとに集計し、分析した。
 - ラインあり条件よりも、ラインなし条件のほうが、停止・確認階数が多かった。ラインあり階段では総数 326 回であったのに対して、ラインなし階段では総数が 343 回であった。
 - フロアから階段にアプローチする際、ラインがない場合のほうが、より遠くで停止・確認をしているケースが多いことがわかった。
 - ラインなし条件では、踊り場やホームにいたるまでの階段の途中での停止・確認が、ラインありの条件よりも多く、しかも、ばらつきが大きかった。
 - ラインなし条件では、ホームに着地する最後の場面でも停止・確認するケースが多かった。
 - ・歩きやすさに関する主観的評価では、12 名中 9 名がラインありの条件のほうが歩きやすかったと回答した（残り 3 名のうち 2 名は差がないと回答）。

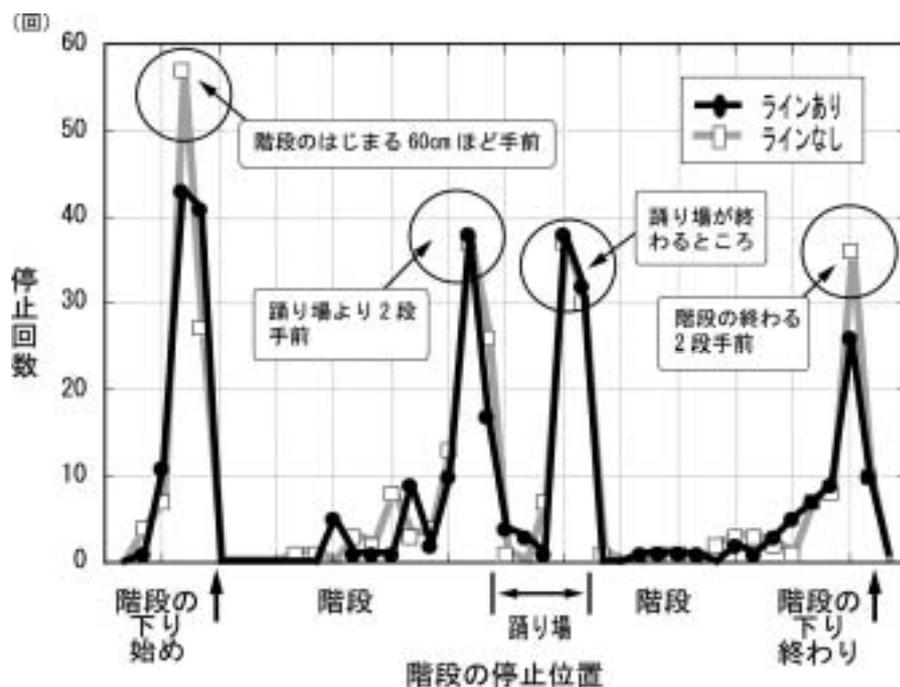


図 立ち止まって足元を確認した位置とその回数（下り条件）

- まとめ
- ・ラインなし条件と比較すると、ラインがあるほうが、停止・確認の頻度が少なくて済むことがわかった。

出典：中野泰志、新井哲也「『階段昇降の際に必要な視覚情報(2)』日本特殊教育学会 第 45 回大会発表論文集 592」2007 年 9 月

4.1.5.エレベーター

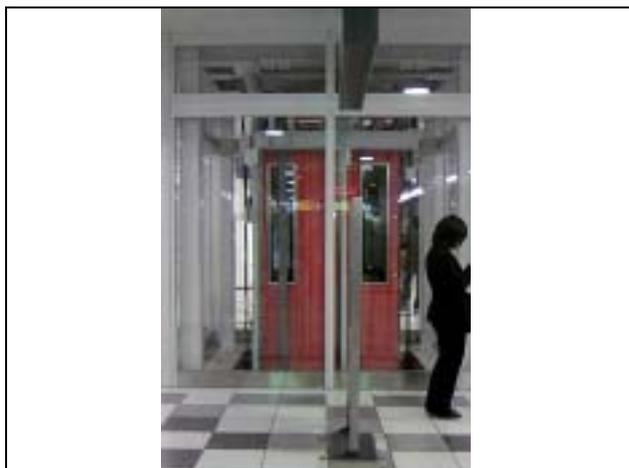
(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	<ul style="list-style-type: none"> ・階数表示などのLEDの輝度が低い場合、また黒地に赤文字等を用いている場合には情報が識別できない場合がある。黒背景に対しては濃い赤色ではなく、オレンジや朱色が望まれる。
弱視（ロービジョン）	<ul style="list-style-type: none"> ・階数やボタン操作部の地色と文字色のコントラストを明確にしてほしい。 ・ガラス製のエレベーターの場合、扉位置がわかるようにしてほしい。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

表示	<ul style="list-style-type: none"> ○かご内に、かごの停止する予定の階及び現在位置を表示する装置を設置する。 ◇聴覚障害者が定員超過であることが確認できるよう、かご内操作盤付近の見やすい位置に過負荷の文字表示灯を設置することが望ましい。 ◇表示画面の配色については、色覚障害者の色の見え方と区別の困難な色の組み合わせを参考とした色使い、色の組み合わせとし、色覚障害者の利用に配慮することが望ましい。 (104 ページ「バリアフリー整備ガイドライン・参考 2-5」参照)
操作盤ボタン	<ul style="list-style-type: none"> ○操作盤のボタンは、指の動きが不自由な利用者も操作できるような押しボタン式とし、静電式タッチボタンは避ける。 ◇音と光で視覚障害者や聴覚障害者にもボタンを押したことが分かるものが望ましい。 ◇かご内に設ける操作盤は、視覚障害者で点字が読めない人もボタンの識別ができるよう階の数字等を浮き出させること等により分かりやすいものとするのが望ましい。 ◇ボタンの文字は、周囲との明度の差が大きいこと等により弱視者の操作性に配慮したものであることが望ましい。

(3) 課題・問題点



- ・エレベーターの扉位置がわからない。(弱視：矯正視力右なし左0.8、輪状暗点右0度左3度)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・表示画面の配色について、黒地に濃い赤文字を避ける。
- ・操作性の高さについて検討する。
- ・ガラス製の場合は、扉位置を誤解させないように配慮する。

(5) 優れた事例・改善された事例

<p>・コントラストを確保（明度差7）した液晶表示（バリアフリー整備ガイドライン（旅客施設編 37 ページ、61 ページ参照））</p>	<p>・どのホームに向かうエレベーターかを上部に大型表示した。(事業者)</p>	

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.1.6. エスカレーター

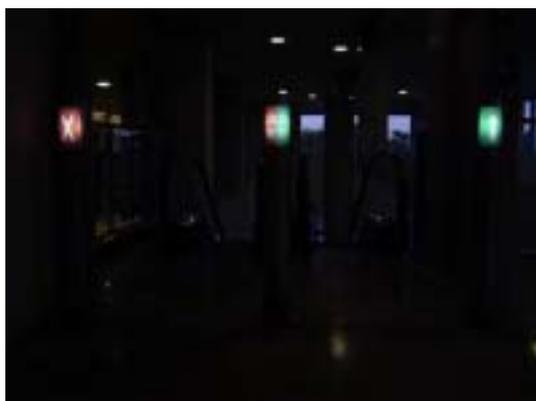
(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進入可否表示などの LED の輝度が低い場合、また黒地に赤文字等を用いている場合には情報が識別できない場合がある。黒背景に対しては濃い赤色ではなく、オレンジや朱色が望まれる。
弱視（ロービジョン）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進入可否表示を目の高さなどわかりやすい位置に設置し、表示のコントラストを確保してほしい。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

表示	<p>○上り又は下り専用のエスカレーターの場合、上端及び下端に近接する通路の床面又は乗り口付近のわかりやすい位置（ゲートポスト等）等において、当該エスカレーターへの進入の可否を示す。</p> <p>◇上り又は下り専用でないエスカレーターについて、当該エスカレーターへの進入の可否を表示することが望ましい。</p> <p>◇しるしをつけることなどにより、ベルトの進行方向を表示することが望ましい。</p> <p>◇進入可否表示の配色については、色覚障害者の利用に配慮した色使い、色の組み合わせとすることが望ましい。（104ページ「バリアフリー整備ガイドライン・参考 2-5」参照）</p>
音声案内	<p>○進入可能なエスカレーターの乗り口端部において、当該エスカレーターの行き先及び上下方向を知らせる音声案内装置を設置する。</p> <p>◇なお、上記音声案内装置の設置にあたっては、乗り口に近い位置に音源を設置すること、又は、乗り口端部にスピーカーが内蔵されたエスカレーターが望ましい。スピーカーは、可能な限り乗り口端部付近に設置し、利用者に対面する方向に指向性をもたせることが望ましい。</p>

(3) 課題・問題点



- ・中央の「自動」と書かれている表示だけを見てしまうと、2色（緑、赤）の弁別ができないため、どちらのエスカレーターに進入したらよいか分からない。よって、踏面の動きを見て進行方向を判断する。（色覚異常：先天色覚異常1型2色覚）



- ・天吊り機器で進入の可否を明示した動く歩道。この表示に使われている色が分からないので、どちらに進入すべきか判断できない。しかし人の流れや歩道の動きを見て進行方向を判断すれば問題はない。（色覚異常：先天色覚異常1型2色覚）

※（ ）内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・進入可否表示の設置位置については旅客流動の大きさを勘案しつつ検討する必要がある。旅客流動が少なければ、目の高さに設置することが望まれる。
- ・上部に設置する場合には、空間状況を勘案しつつ大きく、輝度比を確保した表示が望まれる。
- ・輝度の低いLEDにより、黒地に赤図形・文字で表示した場合及び赤と緑によって進入の可否を表示した場合、色覚異常の人にとっては判読が困難となる。

(5) 優れた事例・改善された事例

	
<ul style="list-style-type: none"> ・ エスカレーターの段を縁取っている黄色は鮮やかでわかりやすいため、安心して乗れる。(弱視：白内障術後視力 0.1 に回復) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ベルトの動きで、上りか下りかが分かるのでよい。(弱視：矯正視力右なし左 0.8、輪状暗点右 0 度左 3 度) ※手すりの黄色の丸印の動きによって判別できる。

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(6) 参考となる既往研究等

研究成果の概要	参照
<ul style="list-style-type: none"> ・ 既往研究：中野泰志、新井哲也、永井伸幸「エスカレーター事故防止のためのバリアフリーマーク — 運動方向判断に及ぼすハンドレールのマークの効果 —」では、視覚障害者のエスカレーター転落事故の分析で、エスカレーターの上下方向が容易に識別できる環境的配慮が必要と結論付けられている。 ・ 同時に、エスカレーターの上下進行方向がわかるようにマークをエスカレーターの手すりにつけ、視認距離や眼球運動を測る実験を行ったところ、視覚障害の有無にかかわらず、ステップや手すりを見る行動があった。手すりにマークがあると、弱視者も晴眼者も同様に、遠くからの上り下りの判断ができ、特に下る場合の効果は大きいことがわかった。 	<p>参考 6</p>

< 参考 6 >

○中野泰志、新井哲也、永井伸幸「エスカレーター事故防止のためのバリアフリーマーク — 運動方向判断に及ぼすハンドレールのマークの効果 —」

概要	<p>調査 1 : 視覚障害者のエスカレーターからの転落事故の分析</p> <p>2006 年、パラリンピック 2 大会で金メダルを獲得したロービジョン者がエスカレーターから転落し、怪我をするという事故が起こった。この事故の状況を明らかにし、その原因を考察するため、インタビュー調査を実施した。</p> <p>方法</p> <ul style="list-style-type: none">・ 研究目的に関するインフォームドコンセントを行った上で、事故分析のための現場検証と事故現場でのインタビューを 2 回実施した。・ 現場検証では、事故現場で事故の際の状況を擬似的に再現しながら確認を行った。・ インタビューも事故現場で実施し、<ul style="list-style-type: none">a) 視覚特性や歩行能力等のプロフィールb) 事故前後の状況c) 事故の内容d) 事故の原因 <p>等について半構造化面接を実施した。なお、インタビューの記録は VTR に収録した。</p> <p>調査 2 : バリアフリーマークの効果に関する実験</p> <p>エスカレーターの利用者は、その存在を把握し、上りか下りかを判断する際にどのような手がかりを利用しているのか、ハンドレール（移動手すり）に付したバリアフリーマークはどのような効果を持つのかを明らかにする。また、実験参加者として晴眼者およびロービジョン者を用いることで、各属性の利用者の行動特性を明らかにする。</p> <p>① 実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none">・ 視力 1.0 以上の晴眼の大学生 12 名（男性 5 名、女性 7 名、年齢は 18 歳～24 歳）・ ロービジョンの大学生および会社員 12 名（男性 7 名、女性 5 名、年齢は 19 歳～24 歳）
----	--

晴眼者					ロービジョン者					
ID	年齢	性別	視力		ID	年齢	性別	視力		主な眼疾患
			右	左				右	左	
NV01	19	男	2.0	2.0	LV01	19	男	0.03	0.04	緑内障
NV02	22	男	1.0	1.0	LV02	22	男	0.03	0.15	網膜色素変性症
NV03	19	男	1.5	1.5	LV03	19	男	0.03	0.01	レーベル氏病
NV04	24	男	1.0	1.5	LV04	24	女	0.1	0	網膜芽細胞腫
NV05	19	女	1.0	1.0	LV05	19	女	0.04	0.02	視神経萎縮
NV06	20	女	1.5	1.5	LV06	20	男	0.01	0.01	レーベル氏病
NV07	22	男	1.0	1.0	LV07	23	女	0	0.08	第一次硝子体過形成遺残
NV08	19	女	2.0	1.5	LV08	22	女	0.1	0.1	網膜色素変性症
NV09	21	女	1.2	1.0	LV09	21	女	0.04	0.08	網膜芽細胞腫
NV10	18	女	1.0	1.0	LV10	22	男	0.3	0.3	網膜色素変性症
NV11	20	女	1.5	1.0	LV11	19	男	0.05	0.04	レーベル氏病
NV12	18	女	1.5	1.5	LV12	23	男	0.03	0.07	網膜色素変性症

② 実験場所

- ・ JR 高崎駅新幹線ホームへ続くエスカレーター（上り下り各 2 機）
※ハンドレールの色は青で、上り線へ続くエスカレーターのハンドレールには、黄色い菱形のバリアフリーマーク（以下、BF マーク）がプリントされていた。

③ 実験装置

- ・ 眼球運動測定装置として、アイマークレコーダ EMR-8B（株式会社 ナックイメージテクノロジー社）を用いた。視認距離の測定には、ハンディ型レーザー距離計（Leica 製 DISTO classic 5）を用いた。

④ 実験方法

a) 眼球運動および視認距離の測定

- ・ アイマークレコーダのキャリブレーションを行った後、実験参加者に課題を説明した。実験参加者は、上り線と下り線のうち、実験者から指示のあった方のエスカレーターに向かって歩き始め、2 機のうちいずれのエスカレーターが上っているのかを判断できた時点で立ち止まり、その時の判断の手がかりを実験者に報告した。
- ・ その際のエスカレーターまでの距離を視認距離とした。実験者による距離の測定後、参加者は再び歩き始め、日常利用する通りにエスカレーターに乗った。
- ・ なお、眼球運動は歩き始めからエスカレーターを降りるまでの間測定した。下りの場合は、いずれのエスカレーターが下がっているかを判断した。
- ・ エスカレーターの方向が 2 通り（上り・下り）と、ハンドレール条件が 2 通りあり（マークあり・無地）、安定したデータを得るために 5 回の繰り返しを行ったので、1 名につき 20 回の測定を行った。

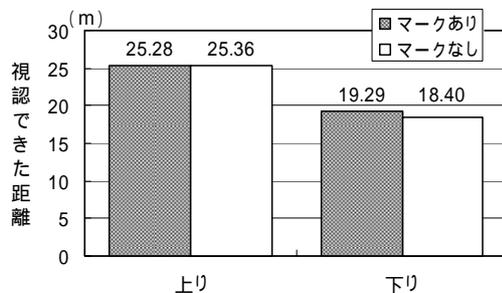
	<p>b) ロービジョンの大学生へのヒアリング：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロービジョンの実験参加者に対し、エスカレーター利用についてのヒアリングを行った。実験参加者にエスカレーターの利用の仕方を実演してもらいながら、日常の利用方法、上り下りを判断する際の手がかり、ハンドレールの BF マークの効果について尋ねた。
結果	<p>調査 1：視覚障害者のエスカレーターからの転落事故の分析</p> <p>①視覚・歩行特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・網膜色素変性症で下側と横側の視野が一部残存し、視力は手動弁と診断されていた。しかし、生活上、視覚はかなり活用しており、保有視力と足裏の感覚を活用して単独で歩行が可能で、通勤時にも白杖はほとんど使用していなかった。 ・通常、エスカレーターはハンドレールを片手で触って運動方向を確認し、掴んで乗っていることがわかった。 <p>②現場の環境</p> <p>階の移動中に上下が交差する幅が狭いエスカレーターで、デマケーションライン（以下、ライン）はステップ上面の左右と奥の縁に塗装されていた。また、屋内外の照度差が大きいこと、ラインやハンドレールによる上昇下降の判別が困難であることを調査者が現認した。</p> <p>③事故発生状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居住地近くの建物にある何度か利用した経験のあるエスカレーターで事故は起こった。夏の晴天の日の 16 時頃、用事があり急いで建物に入ったが、明るいところから急に暗いところに入ったために周囲の状況を視覚では確認できず、記憶を頼りに上りエスカレーター側へ移動した。 ・荷物で両手が塞がった状態で、上りエスカレーターに乗るつもりで、下から上昇してくるエスカレーターに足を踏み出し、滑り落ちて足に重症（12 針縫合、剥離骨折もあった）を負った。 <p>④事故要因の分析：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本事例は自分の不注意だったと帰属しているが、現場検証とヒアリングから、以下の要因が重なった結果、起こった事故だと考えられる。 a) 慌てて急いでおり、また荷物で両手が塞がってハンドレールに触れられなかった。（偶発的要因） b) 本事例は暗順応の困難が特徴の網膜色素変性症で、屋内に入った瞬間相当見えにくくなったため、夜間歩行と同じく足裏からの情報を頼りに歩行していたと考えられる。（視覚的要因）

c) 室内の照明が暗く、また、ラインやハンドレールからはエスカレーターの方角が識別できなかった。床面にエスカレーターの進行方向を示す矢印のサインがあるが、何度も利用しているにも関わらず、視認できていなかった。(環境的要因)

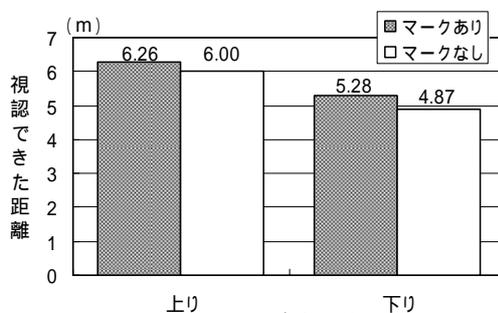
調査 2 : バリアフリーマークの効果に関する実験

①統計的分析

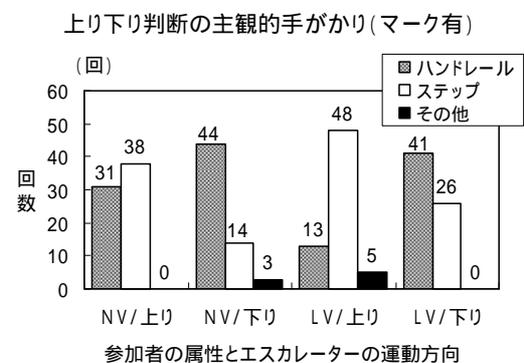
- ・ 下図に、実験参加者の属性（晴眼者/ロービジョン者）別、エスカレーターの方角（上り/下り）別にまとめた、運動方向を正確に判断できた最長視認距離（以下、視認距離）の平均を示す。
- ・ 下図から、上り条件では BF マークの有無による視認距離の差はなく、下り条件では BF マークありの方が、視認距離が長いことがわかる。
- ・ この特徴に関して統計的な信頼性を示すため、上り条件と下り条件それぞれについて 2 要因 2 水準（実験参加者の属性×ハンドレール条件）の分散分析を行ったところ、上り条件に関しては、実験参加者の属性の主効果は有意だったが ($F(1, 22) = 596.4, p < 0.0001$)、ハンドレール条件の主効果は見られなかった ($F(1, 22) = 0.3864, ns$)。
- ・ 一方、下り条件については、実験参加者の属性 ($F(1, 22) = 40.282, p < 0.0001$)、ハンドレール条件 ($F(1, 22) = 7.6428, p < 0.05$) とともに主効果は有意であった。



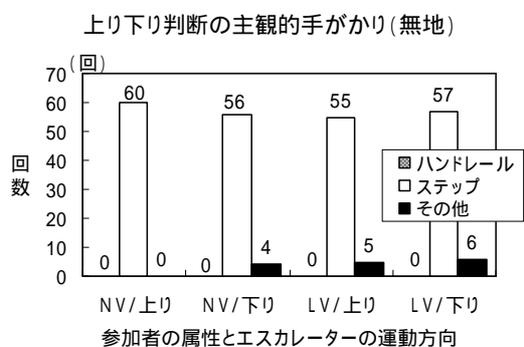
(a) 晴眼者



(b) ロービジョン者



参加者の属性とエスカレーターの運動方向



参加者の属性とエスカレーターの運動方向

②個人差の分析

- ・ 実験参加者ごとに BF マークと視認距離との関係を検討した。晴眼者に対して、上り条件ではほとんどの参加者において BF マークの有無は影響しなかった。これは、いずれの試行でも測定開始地点で昇降を正答したためであると考えられる。
- ・ 一方、下り条件では、BF マークの存在により視認距離が増す参加者と、変化のない参加者とに二分された。このことから、下り方向に移動するとき、BF マークを運動方向判断の有効な手がかりとして用いる者もいたことがわかった。
- ・ ロービジョン者に関して、多くの参加者において昇降に関わらず BF マークがあるときに視認距離はより長くなっていた。特に、運動方向を誤認した場合に転落等による危険性が大きいと考えられる下りに関しては、1名を除くすべての実験参加者において、BF マークがあるときに視認距離がより長くなった。

③運動方向判断の主観的手がかりに関する分析

- ・ 運動方向判断の手がかりとして、ハンドレールとステップが挙げられたため、回答された手がかりを「ハンドレール」「ステップ」及び「その他」の3つに分類し、回答数の合計を算出した。
- ・ 晴眼者とロービジョン者の双方で、BF マーク条件では、無地条件よりもハンドレールを手がかりとしたとする回答が多かった。特に、下りエスカレーターの場合には、ハンドレールを手がかりとして挙げた数が、ステップの数よりも多かった。
- ・ この結果は、ロービジョン者の下りエスカレーターにおける視認距離の測定において、ハンドレールの BF マークが視認距離を増加させることの裏付けとなると考えられる。

④眼球運動の分析

- ・ 実験参加者が運動方向を判断する際に、エスカレーターのどの部分を見ているのか、また、参加者自身の報告した手がかりと視線の位置は一致するのかを明らかにするため、実験中の眼球運動の解析を行った。以下、下り条件における特徴的な眼球運動を示す。
 - ✓ BF マーク条件では、運動方向を判断する前に、視線がハンドレールの BF マークに移動する。
 - ✓ 無地条件では、視線はステップ付近に集まっており、ハンドレールに移動することは少ない。
 - ✓ BF マーク条件でハンドレールに視線が移動するほうが、無地条件でステップに移動するよりも早い。この時間差が運動方向判断に影響したと考えられる。
 - ✓ 晴眼者とロービジョン者の眼球運動を比較すると、停留時間の長さ、サッカーの大きさ等は異なるが、運動方向を判断するため

	<p>の手がかり（BF マークもしくはデマケーションライン）を探す眼球運動が見られる点は共通していた。</p>
まとめ	<p>調査 1：視覚障害者のエスカレーターからの転落事故の分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今回の事故は、単に本人の不注意が原因ではなく、複数の要因が影響していたと考えるのが妥当である。 ・ 同種の事故予防には、以下が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> a) 環境との相互作用で見え方が変化するロービジョン者への視知覚特性の理解と対応の教育・訓練 b) 適切な構造物配置の提案とエスカレーターの上り下りが容易に識別できる環境的配慮 <p>調査 2：バリアフリーマークの効果に関する実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験結果より、主に以下の事項が明らかになった。 <ul style="list-style-type: none"> a) エスカレーター乗降の際、視覚障害の有無に関わらず、ステップやハンドレールを見る行動がみられる。BF マークがあると、ハンドレールを見る行動が増える。 b) ハンドレールに BF マークがあると、晴眼者もロービジョン者も同様に、遠くから上り下りの判断ができる。この効果は、下る場合のほうが大きい。 c) ロービジョン者は、晴眼者よりも近づかないと上り下りを判断できない。また、BF マークはロービジョン者に対してより大きな効果を持つ。 d) 実験参加者へのインタビューから、ハンドレールの BF マークが一般化すれば、有効になり得るという感想が寄せられた。特に、ロービジョン者からは、下り場面ではハンドレールの BF マークが有効であるという意見が多く出された。

出典：中野泰志、新井哲也、永井伸幸「『エスカレーター事故防止のためのバリアフリーマーク－運動方向判断に及ぼすハンドレールのマークの効果－』日本福祉のまちづくり学会 第 10 回全国大会誌」2007 年 8 月

4.1.7. プラットホーム

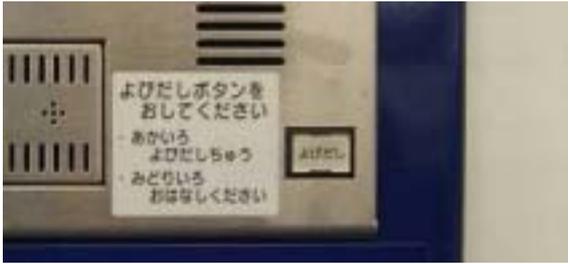
(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	・ 電車の行き先表示で、赤、黄色、緑などの発光ダイオードを用いた電光掲示板は特に見分けにくい。
弱視（ロービジョン）	・ 音声案内による運行情報や遅延情報の充実 ・ ホームドア、または可動式ホーム柵の設置、ホーム縁端警告ブロックの設置による安全性確保

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

乗降位置表示	○ プラットホーム床面等において、一般乗降口位置、車いすスペースに近接する乗降口位置、優先席に近接する乗降口位置、その他列車種別に応じた乗降口位置を表示する。 ◇ 車両数・列車停車位置が固定している場合（指定席車両のものに限る。）には、プラットホーム床面等において号車番号等を表示することが望ましい。 ◇ ホームドア又は可動式ホーム柵を設置する場合には、号車及び乗降口位置（扉番号）を文字及び点字（触知による案内を含む。）により開口部左脇に表示することが望ましい。
プラットホーム上の設置物	◇ 売店、ベンチ、ゴミ箱等を設置する場合は、車いす使用者や視覚障害者、一般利用者等の通行の支障にならないようにすることが望ましい。 ◇ 弱視者が上記設置物を認識できるように、色はプラットホームの床面とコントラストを確保した色が望ましい。
プラットホーム上の柱の識別	○ 弱視者が柱を認識できるように、柱の色あるいは柱の下端部の色はプラットホーム床面とコントラストを確保する。
プラットホームの明るさ	○ プラットホームは両端部まで、高齢者や弱視者の移動等円滑化のため、採光や照明に配慮する。
階段の音響案内	○ ホーム上にある出口へ通ずる階段位置を知らせるため、階段始端部の上部に音響案内装置を設置する。ただし、ホーム隙間警告音、列車接近の警告音などとの混同、隣接ホームの音源位置との錯誤によって危険が避けられない場合は、この限りではない。 ○ 音響案内を行うスピーカーの設置にあたっては、空間特性・周辺騒音に応じて、設置位置、音質、音量、ホーム長軸方向への狭指向性等を十分配慮のうえ設置する。

(3) 課題・問題点

 <ul style="list-style-type: none">・列車入線時に「赤い数字のところ 云々」と案内放送が流れるが、ど れが赤なのか判別できないので迷 う。アナウンスに色の呼称を用い ることが問題。(色覚異常：先 天色覚異常1型2色覚)	 <ul style="list-style-type: none">・呼び出し中か通話可能かを判断 させる材料が、赤と緑という判別 しにくい色しかない。呼び出し中 は点滅で通話可能になったら点灯 という方法ではどうか。(色覚異 常：①先天色覚異常1型2色覚② 2型2色覚)
---	---

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

○乗降位置表示

- ・路線、車両種別等を色により表示する場合には、列車名や種別等の文字を併記する等色情報だけに頼らない表示方法に配慮する必要がある。

○ホーム柱

- ・プラットホーム床面と柱のコントラストの確保。輝度比の確保されていない組み合わせを避ける。

○情報の提供方法への配慮

- ・案内放送時には色情報に加えて列車名や種別を付加する等、色情報だけに頼らないアナウンスに配慮する必要がある。

(5) 優れた事例・改善された事例

 <p>・(駅名標) 目の高さであり、コントラストもはっきりしていて、見やすい。(弱視：裸眼視力右 0.06 左なし)</p>	 <p>・(床面・列車名表示) 赤なのか分からないので迷うが、ホーム床面に列車名が併記されていれば問題ない。(色覚異常：先天色覚異常1型2色覚)</p>
 <p>・ホーム端側にスレッドラインが埋め込まれており、電車進入時に点滅するので、安全かつわかりやすい。(弱視：裸眼視力右 0.06 左なし)</p>	 <p>・(ホームドア) ホームドアはあるだけで安心する。ただ、開閉する扉の位置がわかりにくいこともあるので、誘導ブロックやデザインなどで他の柵と違いをつけるとわかりやすい。(弱視：矯正視力右なし左 0.8、輪状暗点右 0 度左 3 度)</p>

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.2. 誘導案内設備

4.2.1. 誘導サイン・位置サイン

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	・色の組み合わせによっては、識別できない情報があるので、色だけでなく、文字や記号でも表してほしい。
弱視（ロービジョン）	・現在地から目的地までの連続した情報提供の充実。 ・わかりやすく、発見しやすく、読み取りやすく表示してほしい。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

基本的事項 表示方法	<p>◇書体は、視認性の優れた角ゴシック体とすることが望ましい。</p> <p>○文字の大きさは、視力の低下した高齢者等に配慮して視距離に応じた大きさを選択する。</p> <p>◇弱視者に配慮して、大きな文字を用いたサインを視点の高さに掲出することが望ましい。</p> <p>○安全色に関する色彩は、JIS Z9103-2005 を参考とし、出口に関する表示は、この JIS 規格により黄色とする。</p> <p>○高齢者に多い白内障に配慮して、青と黒、黄と白の色彩組み合わせは用いない。</p> <p>○サインの図色と地色の明度差、彩度差を大きくすること等により容易に識別できるものとする。</p> <p>○色覚障害者に配慮した見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。</p> <p>留意すべき色の選択例：</p> <ul style="list-style-type: none">・濃い赤を用いず朱色やオレンジに近い赤を用いる。赤を用いる場合は他の色との境目に細い白線を入れると表示が目立ちやすくなる。 <p>見分けにくい色の組み合わせ例：</p> <ul style="list-style-type: none">・「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難・明度や彩度の差には敏感であり、同系色の明暗の識別に支障は少ない。 <p>また、路線、車両種別等を色により表示する場合には、文字を併記する等色だけに頼らない表示方法にも配慮する。</p> <p>◇サインは、必要な輝度が得られる器具とすることが望ましい。さらに、近くから視認するサインは、まぶしさを感じ</p>
---------------	---

	<p>にくい器具とすることが望ましい。</p> <p>◇外光、照明の逆光や光の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。また、サインの背景に照明や看板等が位置すること等により、見にくくならないように配慮することが望ましい。</p>
<p>表示面の向き と掲出高さ</p>	<p>○誘導サイン類及び位置サイン類の表示面は、動線と対面する向きに掲出する。</p> <p>○誘導サイン類及び位置サイン類の掲出高さは、視認位置からの見上げ角度が小さく、かつ視点の低い車いす使用者でも混雑時に前方の歩行者に遮られにくい高さとする。</p> <p>○誘導サイン類及び位置サイン類の掲出にあたっては、照明の映り込みがないように配慮する。また、外光、照明の配置により見にくくならないよう配慮する。</p> <p>◇動線と対面する向きのサイン2台を間近に掲出する場合、手前のサインで奥のサインを遮らないように、2台を十分離して設置することが望ましい。</p>

(3) 課題・問題点

 <ul style="list-style-type: none"> ・背景色に対して、トイレのピクトグラムの男性マークが見つらい。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)。 	 <ul style="list-style-type: none"> ・天井の色とサインが同化していて、サインを見つけられず、改札のある方向がわからなかった。(弱視：矯正視力右0.2左0.01)
 <ul style="list-style-type: none"> ・特急列車の案内(乗車位置)が車両の種類で切りかわるが、コントラストが弱く非常に見つらい。また、かなり上方にある為近寄ってみる事が出来ない。(弱視：矯正視力左右ともに0.08) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・大きなサインは、遠くから目に付きやすくはよいが、視野狭窄の場合、視野に収まらないために識別が出来ないものもある。ある程度の大きさの標識にして欲しい。(弱視：矯正視力右なし左0.8、輪状暗点右0度左3度)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・「バリアフリー整備ガイドライン」に示されているように、明度差の確保が必要であるが、多様な色を用いている公共交通機関のサイン環境では、表示要素毎にどのような色差を確保すればよいか明らかではなく検証が必要となる。
- ・文字の大きさも大きければよいわけではなく、視野狭窄などに配慮した一定の範囲内(要検証)の大きさが求められている。
- ・既存のサイン設置例より、空間環境全体における輝度分布、色の分布などを測定しサイン環境整備に活用する方策を検討する必要がある。

(5) 優れた事例・改善された事例

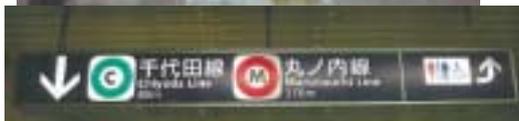
 <ul style="list-style-type: none"> ・地色と文字色のコントラストが確保され見やすい。情報量もシンプルでわかりやすい。(弱視：矯正視力 0.04) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・眼の高さにあり、文字も大きく、コントラストもはっきりしているの で、見やすい。(弱視：裸眼視力右 0.06 左なし)
 <ul style="list-style-type: none"> ・ちょうど目の高さであり、コントラストもはっきりしており、字も大きくとても見やすい。(弱視：視力右 0 左 0.08) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・内照式で大きく (上端 2,000mm)、遠くからも発見しやすいばかりでなく、コンコースのデザインにマッチしている。(弱視：視野欠損、視野狭窄、夜盲)
 <ul style="list-style-type: none"> ・このタイプだけは、電車の中からも駅名を確認できた。バックライトになっているので文字が夜でも分かる。他は白い面に黒文字が多い。(弱視：矯正視力右なし左 0.8、輪状暗点右 0 度左 3 度) 	 <ul style="list-style-type: none"> ・目線の位置でも確認でき、とても見やすい。(弱視：矯正視力右 0.05 左なし)



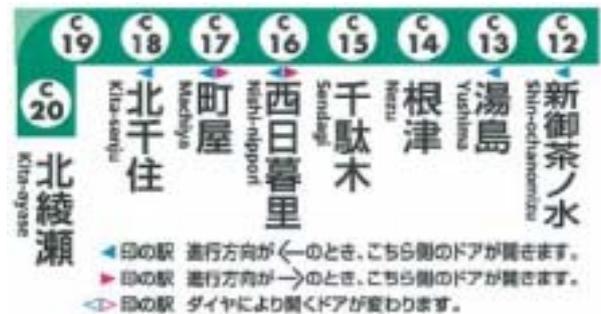
- ・ 駅を利用する際に重要な情報を大型化し、視認性の向上を図った。吊下げ式案内サインとともに、ホーム階段口に路線色とホーム番号を表示した。(事業者)



- ・ 文字と地色のコントラスト、視認性に配慮したピクトグラム、読み取りやすい文字(視認距離を10mと設定し高さ50mmを確保)に配慮した。また、情報量を調整し、表示面の余白を活かすことで読みやすさに配慮した(事業者)



- ・ 路線シンボルの色リング周辺に白の余白を設けることにより、色を判別しやすいようにした。白内障、弱視、近視、老眼、乱視等さまざまな見え方の人を被験者として配色とサイズ等の調査をした。内照式サインの場合、「背景と文字色のコントラストは高ければ高いほど読みやすいわけではない」との結果が得られた。その最適コントラスト値を内照色、サイン配色に反映している。また文字間を広げ気味にし、読みやすくなるような工夫をしている。(事業者)



- ・ 色覚異常の人に配慮し、駅ごとの開扉を示すマークを色だけでなく形状でも区別している。(事業者)

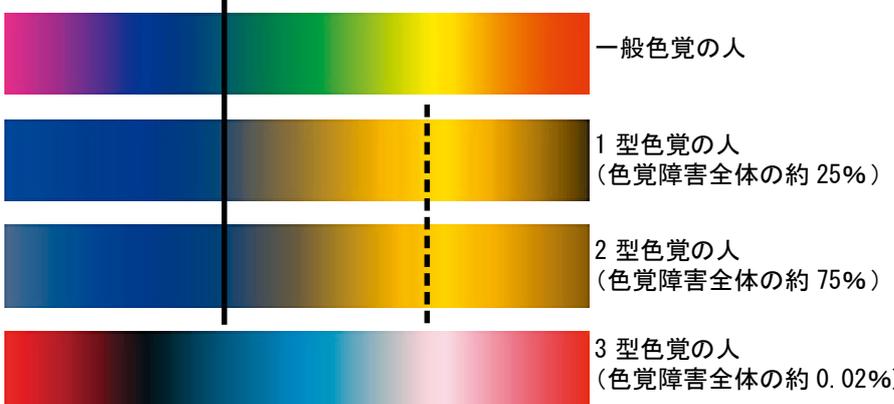
※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(6) 参考となる既往研究等

研究成果の概要	参照
<ul style="list-style-type: none"> ・ 既往研究：岡部正隆・伊藤啓「色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション」「細胞工学」誌 vol.21 の研究成果等では、色覚障害の見え方のシミュレーションにより、1型色覚・2型色覚にとって「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難であること、明度や彩度の差には敏感であること、および同系色の明暗の識別に支障は少ないことを示している。 	参考 7
<ul style="list-style-type: none"> ・ 既往研究：千葉茂「サインの視認性に関する色の効果」では、ロービジョンと健常者における色差と視認時間並びに視認評価の比較実験を行い、視認時間・視認評価への色差の影響を示した。その結果、ロービジョンの視認時間及び視認評価には、サインの色差が大きな影響を与えることがわかった。また、色差(ΔE) 60以下では視認時間が長く、ばらつきも大きい。60以上になると視認時間も短く、ばらつきも小さい。明度差が大きくなると視認時間も安定し、ばらつきも小さくなる。但し、明度差が高いにも関わらず視認評価が下がる組み合わせがある。 	参考 8
<ul style="list-style-type: none"> ・ 「バリアフリー整備ガイドライン」における「遠くから視認するサインの掲出高さの考え方」 	参考 9
<ul style="list-style-type: none"> ・ 既往研究：布川清彦、中野泰志、井手口範男「点字ブロックの発見のしやすさに及ぼす靴底の厚さと探索方略の影響」では、日常的に点字ブロックを使用している視覚障害者を対象に実験を行ったところ、靴底が厚くなると踏み方を変化させることで、点字ブロックの発見や弁別をしやすくしていることが予想されることがわかった。 	参考 10
<ul style="list-style-type: none"> ・ 中村豊四郎「旅客案内サインシステム設計説明」では、東京地下鉄のサイン設計に関し、高齢者・障害者を対象に、どのようなわかりにくさがあるかを調査した。 ・ 32歳の人を読める文字の大きさを100とすると、42歳の人にとっては111.29、46歳では116.34の大きさが必要となる。(「JIS S 0032 高齢者・障害者配慮設計指針-視覚表示物-日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法」による) ・ 内照式サインの光源は現況では蛍光灯が最も多い。蛍光灯新品の輝度は定格の110%位あるが劣化すると70%位になる。また表示器具の灯管の配列により同一表示面内で輝度の差が2倍程度生じることがある。そのため冗長度の高い設計が必要である。 ・ 内照式サインのノセ版(明色背景に暗色の文字)とヌキ版(暗色背景に明色の文字)の読みやすさと眩しさについて調べたところ、背景と文字の輝度比が一定以上大きくなるとヌキ版の方が読みにくいと感じる人が現れた。 ・ 従来、背景と文字のコントラストは高い方が読みやすく、弱視にはヌキ版の方が読みやすいとされてきたが、高輝度の領域においても同様か検証する必要がある。 ・ 色覚異常と弱視ではサインの表現方法に対する要求が異なることもある。 	参考 11

<参考7>

○バリアフリー整備ガイドライン・参考2-5

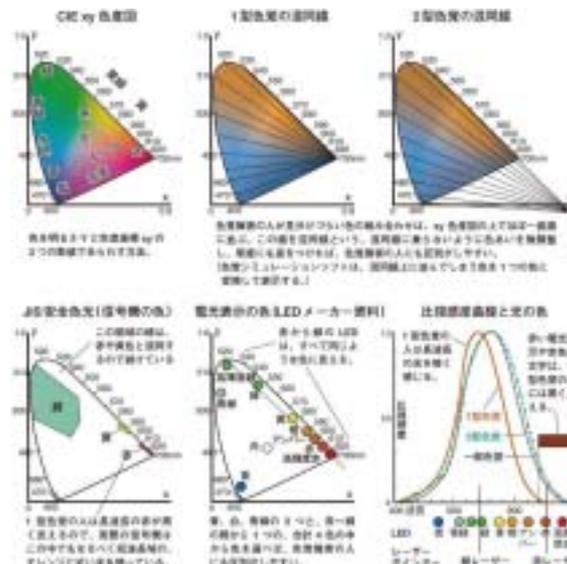
<p>概要</p>	<p>色覚障害者の色の見え方と区別の困難な色の組み合わせ</p> <p>～大多数を占める赤緑色覚障害（1型色覚、2型色覚）の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 赤～緑の波長域において、明度が類似した色の見分けが困難になっている。次図の、黒い実線から右（長波長）側の「赤～緑の領域」で、色の差が小さくなっている。この範囲では点線を中心に左右の色がほぼ対称に見えていて、「赤と緑」「黄緑と黄色」の差が特に小さくなっている。 さらに1型色覚では、最も長波長側の視物質に変異があるため、赤が暗く感じられる。そのため「濃い赤」はほとんど「黒」に見える。（弱視の人と同じ傾向がある。）黒背景に赤い文字の電光掲示はほとんど読み取れず、また注意標示や時刻表などの赤が黒と同じに見えてしまう。（交通信号機ではこの問題を避けるため、赤信号にはオレンジに近い色を使用している。）  <p>注）この図版は最も程度の強い人の見え方をシミュレートしたもので、全員がこのように見えるわけではありません。</p> <ul style="list-style-type: none"> ある色と、それにRGBの赤成分または緑成分を足した色が区別しにくくなる。「紫と青」「緑と茶色」「赤と茶色」など、それぞれの色が同じように見えてしまう。 彩度の低い色同士も識別が難しく、「水色とピンク」「灰色と淡い水色、淡いピンク、薄緑」などがそれぞれ同じように見える。 鮮やかな蛍光色同士の見分けも苦手で、黄色と黄緑の蛍光ペンや、ピンクと水色の蛍光ペンは、それぞれほとんど同じ色に見える。 赤と緑の一方の視物質がない分、色の識別において青視物質に依存する度合いが高いため、青色への感度はむしろ高い面がある。「赤と緑」や「黄色と黄緑」はほとんど同じ色に見えるが、「緑と青緑」は全然違う色に見える。（交通信号機ではこれを利用して、緑の信号には青味の強い色を使用している。） 色相（色あい）の見分けが苦手な分、明度や彩度の差にはむしろ敏感であり、同系色の明暗の識別には支障は少ない。 ある程度の色は区別できるため、区別できないところにさらに色分けがあるとは考えない傾向がある。そのため色分けがされていること自体に気付かないことがある。
-----------	---

- ・一般の人の色覚に合わせて作られた「色名」（色のカテゴリー）に、色覚障害の人はうまく対応できない。そのため、色名が明記されていないと、たとえ色が違うことが分かってでもそれぞれの色名が分からず、色名を使ったコミュニケーションが困難になる。（これに対応して、近年の国産文房具ではペン軸に色名を明記しているものが増えている。）



出典：神奈川県「カラーバリアフリー『色づかいのガイドライン』」平成17年10月（一部加筆）

- ・色覚障害の人が見分けづらい色の組み合わせは、xy色度図の上でほぼ一直線に並ぶ。この線を混同線という。路線図など多くの色を使用する場合も、それぞれの色の範囲内で混同線に乗らないように色合いを微調整し、明度にも差をつけることによって、色覚障害の人にも区別がしやすくなる。（色覚シミュレーションソフトを使うと、同じ混同線に乗る色が1つの色に表示されるので、見分けづらい組み合わせを確認できる。）



出典：秀潤社「細胞工学」誌「色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション」平成14年8月及び金芳堂「脳21」誌「色覚のタイプによって色はどのように見えるか」平成15年10月（一部加筆）

出典：国土交通省「バリアフリー整備ガイドライン」

< 参考 8 >

○千葉茂「サインの視認性に関する色の効果」より

<p>概要</p>	<p>①被験者 健常者 10 名、ロービジョン（網膜色素変性症） 10 名</p> <p>②実験条件 試験用サインは、被験者から 1メートルの距離に装着し、その手前にカメラのシャッターのような開閉扉を設ける。試験者は合図とともに操作ボタンを押すことで、シャッター扉を開く。被験者は、試験用サインのスネレン図形（E文字：文字の大きさ 7.5cm 角、文字の太さ 1.5cm）の開放方向が視認できた時点で手元にある操作ボタンを押す。するとシャッター扉が閉じる。その後開放方向を口頭で回答する。その際の開閉時間の長短を測定し、これを視認性評価の視認時間とした。（略）</p> <p>実験用サインは、実験計画法に基づき、要因と水準を組み合わせたものを用いた。色差の基準を、国際照明委員会規定の LAB 色空間上の距離 ΔE とし、色差水準を、小、小～中、中、中～大、大の 5 水準とした。</p> <p>各試験用サインのスネレン図形（E文字）が、被験者にとっての見やすさを直感的に評価する。最も見やすい（5点）、やや見やすい（4点）、普通（3点）、やや見にくい（2点）、最も見にくい（1点）の 5 ポイント制とした。</p>
<p>結果</p>	<p>色差と視認時間の散布図(LV)</p> <p>色差と視認評価の散布図(LV)</p> <p>ΔEと視認時間との関係(LV)</p> <p>ΔEと視認評価との関係(LV)</p>

まとめ

- ・ロービジョンのサイン視認時間及び視認評価は、サインの色差に影響を受けることがわかった。また、健常者の視認評価においても、色差に影響を受けることがわかった。そこで、サインの色差と視認時間との相関関係を、ロービジョンのデータについて調べた。色差 (ΔE) 60 以下では視認時間も長く、ばらつきも大きい、60 以上になるとばらつきも小さくなることがわかった。相関係数も $R=-0.69$ と比較的高い数値を示している。
- ・また、サインの色差と視認評価に関しても、正の相関関係が認められ、相関係数も $R=0.70$ と比較的高い数値を示した。
- ・ここで更に、色差 (ΔE) を ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* の各因子に細分化し、重回帰分析によってそれぞれの影響度を調べた。分析結果より、サイン視認時間および視認評価と ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 各因子との重相関係数はともに 0.9 ($p<0.001$) を超える高い結果が得られた。
- ・また、サイン視認時間や視認評価に及ぼす ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* の各影響度は共に、色度差を示す Δa^* 、 Δb^* よりも、明度差を示す ΔL^* が最も大きいことが判明した。
- ・(略) 明度差が小さいと視認時間は遅く、かつ、ばらつきも大きい、明度差が大きくなると、視認時間も安定し、ばらつきも小さくなる。
- ・さらに、視認評価では明度差が高いにもかかわらず、評価点は下がる色の組み合わせの存在を認めた。背景色-図形色「青-黒」は、明度差が高いにもかかわらず、最も見にくい評価の割合が増えている。ところが、「青-白」は、明度差が「青-黒」よりも低いにもかかわらず、評価は高くなる傾向を示した。

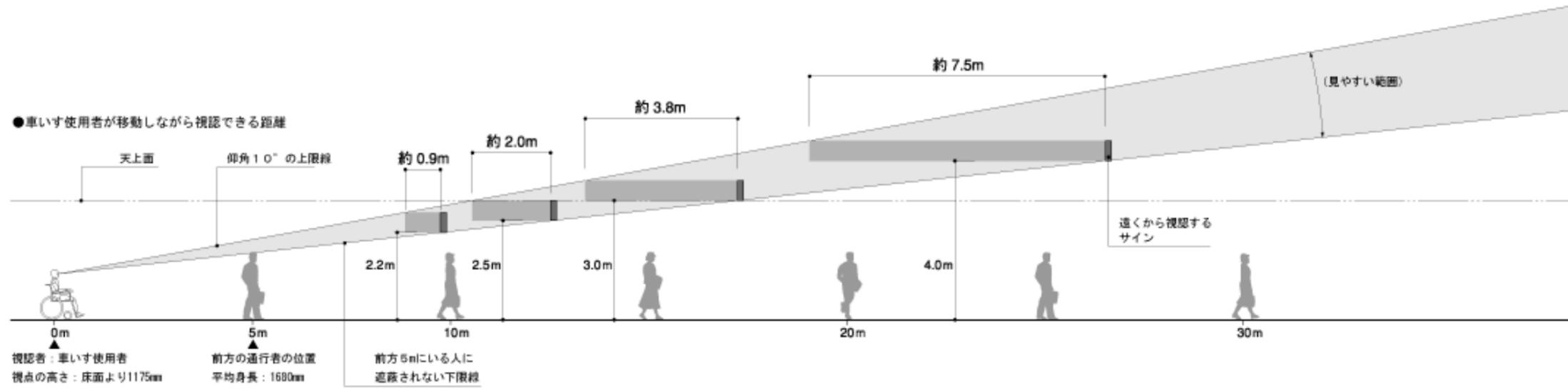
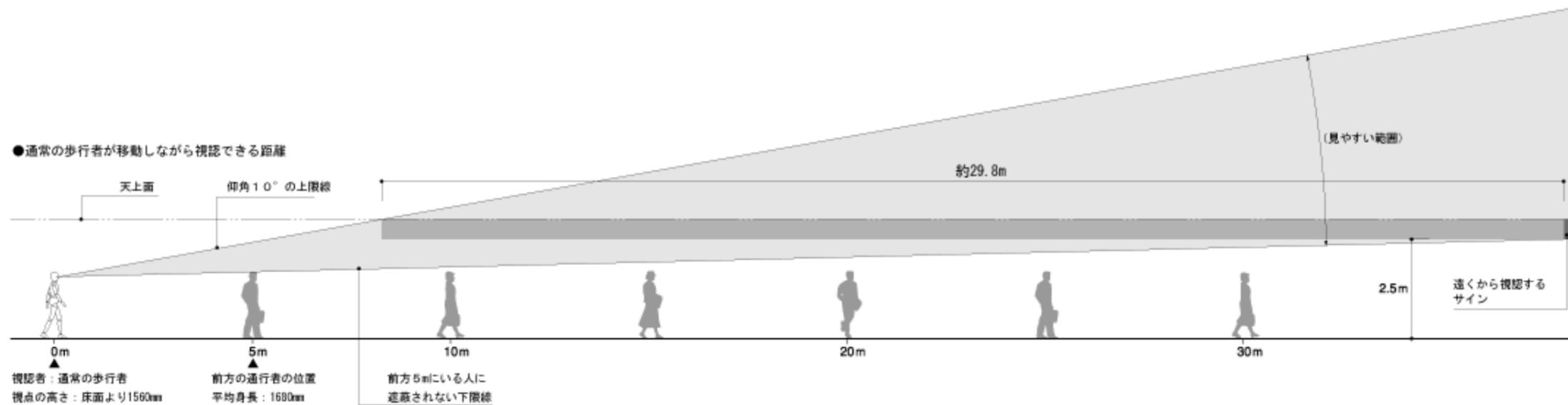
出典：千葉茂「『サインの視認性に関する色の効果』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」2006年9月

<参考 9 >

○国土交通省「バリアフリー整備ガイドライン・参考 2-5」より

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none">・移動している場合、一定の高さ以上にあるものは視野に入りにくい。一般には仰角（水平からの見上げ角度）10° より下が有効視野に入る範囲といわれている。また旅客施設では視認者の前方に視界を遮る他の通行者がいると考えるべきで、その通行者より上が遮蔽するものがない見やすい範囲である。・車いす使用者の視点は低いので、見やすい範囲は通常の歩行者に比べてかなり狭い。従って一定の高さにあるサインを移動しながら視認できる距離は、極端に小さい。・図に示す通り、混雑時に前方 5m の位置に他の通行者がいると想定すると、車いす使用者が器具天地 50cm のサインを移動しながら視認できる距離は、床面から器具の下端までを 2.2m、2.5m、3.0m、4.0m とした場合、それぞれ 0.9m、2.0m、3.8m、7.5m となり、視認が可能な時間に換算すると（移動速度を毎秒 1.1m として計算）それぞれ約 0.8 秒、1.8 秒、3.5 秒、6.8 秒となる。（通常の歩行者では、掲出高さが 2.5m の場合は、視認できる距離は約 29.8m、視認が可能な時間は約 27 秒である。）・視認可能時間が短いと見落とす確率は高まり、情報を得ることが困難になる。・このことから、遠くから視認するサインの掲出高さは、視距離に応じた文字の大きさを選択したうえで、視認想定位置から仰角 10° より下の範囲内で、極力高くするのが適当である。 <p>注 1）野呂影勇編「図説エルゴノミクス」1990（日本規格協会）では、瞬時に特定情報を雑音内より受容できる範囲（有効視野）を、上方約 8° と記述している。</p> <p>注 2）下図の人体の寸法は、工業技術院「生命工学工業技術研究所研究報告」1994 による。車いすの座面高は JIS T9201-1987「手動車いす」の中型（400mm）とした（以下サイン関連参考図共通）。</p>
-----------	---

出典：国土交通省「バリアフリー整備ガイドライン」



出典：国土交通省「バリアフリー整備ガイドライン」

< 参考 10 >

○布川清彦、中野泰志、井手口範男「点字ブロックの発見のしやすさに及ぼす靴底の厚さと探索方略の影響」より

<p>概要</p>	<p>①目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 視覚障害者誘導用ブロック（点字ブロック）は、2001年に形状がJIS（T9251）化されたが、その発見のしやすさは、個々人の足裏の触覚特性、靴や靴下、踏み方等によって影響を受けることが考えられる。これらの要因が、点字ブロックの発見しやすさにどのような影響を及ぼすかを検証した。 <p>②実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日常的に点字ブロックを利用している視覚障害者（弱視） <p>③方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ソールの厚さと圧力分布の関係に関する実験 靴底の厚さと重量を系統的に変化させ、足裏に伝わる圧力分布をタクトイルセンサF-スキャンモバイル（ニッタ）を用い計測した。 ・ 実際の歩行時に足裏にかかる圧力分布の変化に関する計測実験 人間が実際に点字ブロックを踏んだときに、足裏の圧力がどのように変化するかを体重の異なる歩行者12名を対象にタクトイルセンサで実測した。 ・ 靴底の厚さと発見のしやすさの関係に関する実験 日常的に点字ブロックを利用している視覚障害者を対象に、ソールの厚さを変化させたときに点字ブロックの形状認知に影響があるかどうかを心理実験により確認した。
<p>結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重量の違いによる圧力分布実験から、重量に応じて荷重値が増えていること、ソールの枚数が増える程、荷重値が減少すること、ソールの枚数が増えると重量の効果が減少することがわかった。 ・ 歩行時の圧力分布実験から、点字ブロックの位置に相当する圧力分布が確認できること、点字ブロックの形状の違いに相当する圧力分布が確認できること、靴裏と比較すると足裏では圧力が分散し形状が確認しにくくなることがわかった。 ・ しかし、体重やソールの枚数と荷重値の間に一定の関係はみられなかった。
<p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以上から、靴底が厚くなると踏み方を変化させることで、点字ブロックの発見や弁別をしやすくしていることが予想されることがわかった。

出典：布川清彦、中野泰志、井手口範男「『点字ブロックの発見のしやすさに及ぼす靴底の厚さと探索方略の影響』日本眼科紀要会 日本ロービジョン学会誌 vol.6」2005年9月

< 参考 1 1 >

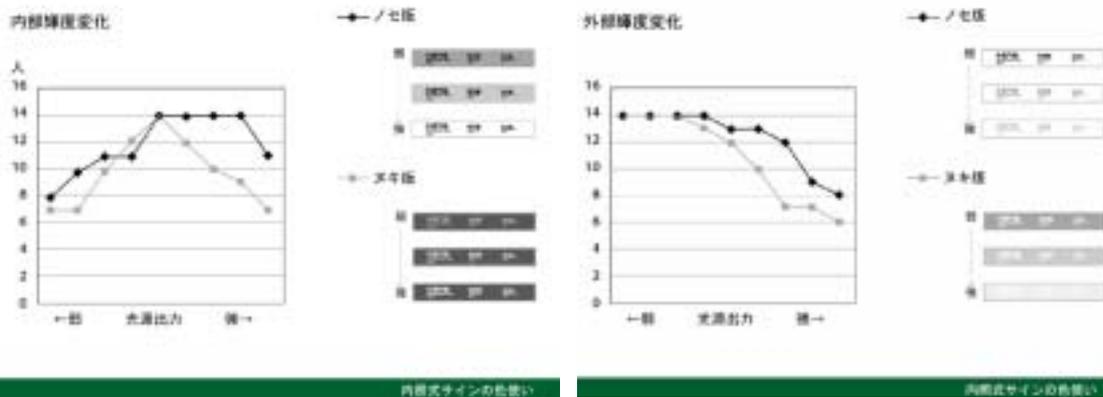
○中村豊四郎「旅客案内サインシステム設計説明」より

概要	調査 1 : 案内サイン (内照式) のわかりにくさ																																												
	<p>①目的</p> <ul style="list-style-type: none">・旅客案内サインシステムの構築計画にあたって、主に高齢者・障害者を対象に、どのようなわかりにくさがあるかを調査した。 <p>②実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none">・参加者は、10代から70代の男性8名、女性6名の計14名。 <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">被験者の内訳</th><th>視力の状況</th></tr></thead><tbody><tr><td>10代</td><td>男性</td><td>特になし</td></tr><tr><td>20代</td><td>男性</td><td>乱視</td></tr><tr><td>20代</td><td>男性</td><td>特になし</td></tr><tr><td>30代</td><td>女性</td><td>弱視、白内障</td></tr><tr><td>30代</td><td>女性</td><td>近視</td></tr><tr><td>40代</td><td>男性</td><td>色盲、近視</td></tr><tr><td>40代</td><td>男性</td><td>弱視</td></tr><tr><td>40代</td><td>女性</td><td>近視、乱視</td></tr><tr><td>40代</td><td>女性</td><td>弱視</td></tr><tr><td>50代</td><td>女性</td><td>老眼、近視、乱視</td></tr><tr><td>60代</td><td>男性</td><td>色盲、老眼</td></tr><tr><td>60代</td><td>男性</td><td>老眼、近視、乱視</td></tr><tr><td>60代</td><td>男性</td><td>老眼</td></tr><tr><td>70代</td><td>女性</td><td>老眼、白内障 (=片眼)</td></tr></tbody></table> <p>③実験場所</p> <ul style="list-style-type: none">・東京メトロ半蔵門線大手町駅 (2004年6月23日)・松下電工照明実験室 (2004年7月29日) <p>④実験方法</p> <ul style="list-style-type: none">・内照式サインのノセ版 (明色背景に暗色文字) とヌキ版 (暗色背景に明色文字) の文字と背景の輝度を段階的に変化させ、参加者にそれぞれの見やすさと眩しさについて評価を得た。 <p>調査 2 : 色覚異常・弱視の人によるサインサンプルの評価</p> <p>①目的</p> <ul style="list-style-type: none">・調査1の結果を受けて、原寸サンプルを作成し、色覚異常・弱視の人にも見えやすく、わかりやすいものになっているかの比較調査を行った。 <p>②実験参加者</p> <ul style="list-style-type: none">・参加者は、色覚異常20人、弱視19人 <p>③実験場所</p> <ul style="list-style-type: none">・東京メトロ永田町駅 (2004年11月) <p>④実験方法</p> <ul style="list-style-type: none">・原寸サンプルを駅構内に設置して比較	被験者の内訳		視力の状況	10代	男性	特になし	20代	男性	乱視	20代	男性	特になし	30代	女性	弱視、白内障	30代	女性	近視	40代	男性	色盲、近視	40代	男性	弱視	40代	女性	近視、乱視	40代	女性	弱視	50代	女性	老眼、近視、乱視	60代	男性	色盲、老眼	60代	男性	老眼、近視、乱視	60代	男性	老眼	70代	女性
被験者の内訳		視力の状況																																											
10代	男性	特になし																																											
20代	男性	乱視																																											
20代	男性	特になし																																											
30代	女性	弱視、白内障																																											
30代	女性	近視																																											
40代	男性	色盲、近視																																											
40代	男性	弱視																																											
40代	女性	近視、乱視																																											
40代	女性	弱視																																											
50代	女性	老眼、近視、乱視																																											
60代	男性	色盲、老眼																																											
60代	男性	老眼、近視、乱視																																											
60代	男性	老眼																																											
70代	女性	老眼、白内障 (=片眼)																																											

結果

調査 1 : 案内サイン (内照式) のわかりにくさ

- ・内照式サインのノセ版 (明色背景に暗色文字) とヌキ版 (暗色背景の明色文字) については、ヌキ版は輝度が高まると見にくくなることがわかった。ヌキ版の場合、見やすい輝度の範囲はヌキ版よりも狭いと考えられる。



調査 2 : 色覚異常・弱視の人によるサインサンプルの評価

● 構内図



色覚異常者の評価					
	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやす い
人数(人)	6	3	2	5	4
%	30	15	10	25	20

弱視者の評価					
	A案の方が わかりやす い	A案の方が ややわかり やすい	どちらも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやす い
人数(人)	5	9	3	1	1
%	26.3	47.4	15.8	5.3	5.3

A 案 : 地下駅構内を平面的に表現し、重層位置関係の表現は簡略化した。

B 案 : 従来用いられていた立体図法 (アイソメ図) による、駅構内図。

●誘導サイン

- ・内照式サインは暗色背景に明色文字のヌキ版の評価が高かった。



※地色：B75-40L（遮光）日本塗料工業会 2003 年版

※東西線リング：DIC138

※南北線リング：DIC2575

- ・路線カラーのリングの周囲に余白をとった図形で、「A. リング内にラインシンボル（文字）」、「B. リングのみ」で比較したところ、色覚障害者と弱視者で評価が分かれた。色覚障害者は「A. リング内にラインシンボル（文字）」を高く評価し、弱視者は「B. リングのみ」を評価した。

まとめ

- ・設計目標として以下を掲げた。
 - 直感的な認知のしやすさ
 - 高い可読性、落ち着いたあるデザイン
- ・路線シンボルには色のリングに加えて、路線名のイニシャルを表記した。
- ・新基準の書体は「フルティガー・ボールド」を採用した。この書体は従来用いられていたヘルベチカ系の書体に比べて、3と8、6と9などが区別しやすい。

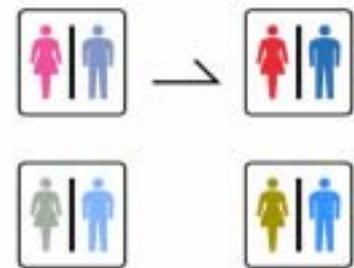


- ・ 駅構内図は、立体図法の場合、弱視のように全体像の把握が困難な人の場合、立体図なのかどうかも把握できないということから、平面図とした。

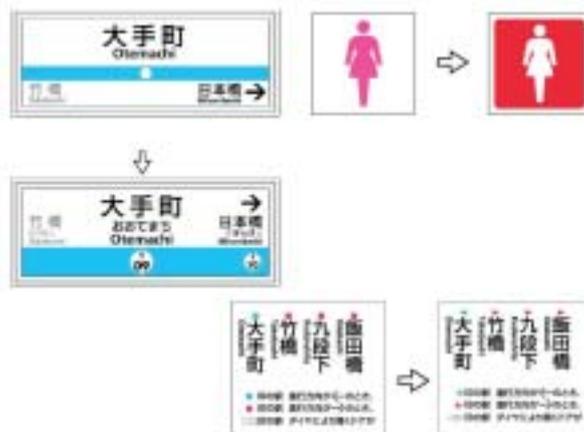
- ・ 禁煙マークについては、赤が感じにくい特性の人にとっては、赤と黒の部分の境目が分かりにくいとの意見が多かったため、赤と黒の間に白い線をいれて判読しやすくした。



- ・ トイレの色彩も、従来はソフトな印象を与えるようピンクと水色であったが、ピンクと水色は同じ明度で見にくいことがわかった。トイレは色と形で判断する必要があることから、濃い赤と青に色彩を調整し、色覚異常者にとって混同の少ない色相の組み合わせとした。



- ・ このほか、色を使うときは色の面積を広く取るようにしている。
- ・ 色だけで区別を表すことは避け、形を違える、あるいは文字を添える。混同の少ない色相を選ぶ。



- ・ 地下駅のサイン計画の特徴として、天井高は2.5～3m、通路幅が狭いなど、空間制約が強く、掲出できる情報量が制限される。従って、表記内容の選別やネーミング、図記号の活用などサインの単純化に努めている。

出典：中村豊四郎『旅客案内サインシステム設計説明』 色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対応したサイン環境整備に係る調査研究第1回委員会配布資料」2007年12月

4.2.2.案内サイン

(1)ニーズと課題の概要

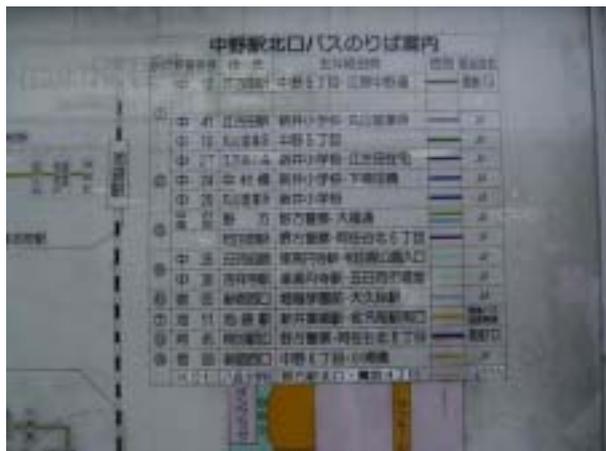
色覚異常	・色の組み合わせによっては識別できない情報があるので、色だけでなく、文字や記号でも表してほしい。
弱視（ロービジョン）	・わかりやすい（発見しやすい、読み取りやすい、内容を理解しやすい）サインの明示

(2)「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

基本的事項 表示方法	<p>◇書体は、視認性の優れた角ゴシック体とすることが望ましい。</p> <p>○文字の大きさは、視力の低下した高齢者等に配慮して視距離に応じた大きさを選択する。</p> <p>◇弱視者に配慮して、大きな文字を用いたサインを視点の高さに掲出することが望ましい。</p> <p>○安全色に関する色彩は、JIS Z9103-2005を参考とし、出口に関する表示は、このJIS規格により黄色とする。</p> <p>○高齢者に多い白内障に配慮して、青と黒、黄と白の色彩組み合わせは用いない。</p> <p>○サインの図色と地色の明度差、彩度差を大きくすること等により容易に識別できるものとする。</p> <p>○色覚障害者に配慮した見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。</p> <p>留意すべき色の選択例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濃い赤を用いず朱色やオレンジに近い赤を用いる。赤を用いる場合は他の色との境目に細い白線を入れると表示が目立ちやすくなる。 <p>見分けにくい色の組み合わせ例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難。 ・明度や彩度の差には敏感であり、同系色の明暗の識別に支障は少ない。 <p>また、路線、車両種別等を色により表示する場合には、文字を併記する等、色だけに頼らない表示方法にも配慮する。</p> <p>◇サインは、必要な輝度が得られる器具とすることが望ましい。さらに、近くから視認するサインは、まぶしさを感じにくい器具とすることが望ましい。</p>
---------------	---

	<p>◇外光、照明の逆光や光の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。また、サインの背景に照明や看板等が位置すること等により、見にくくならないように配慮することが望ましい。</p>
<p>表示面の向きと掲出高さ</p>	<p>◇案内サイン類の表示面は、利用者の円滑な移動を妨げないよう配慮しつつ、動線と対面する向きに掲出することが望ましい。</p> <p>◇空間上の制約から動線と平行な向きに掲出する場合は、延長方向から視認できる箇所に、その位置に案内サイン類があることを示す位置サインを掲出することが望ましい。</p> <p>○構内案内図、旅客施設周辺案内図、時刻表などの掲出高さは、歩行者及び車いす使用者が共通して見やすい高さとする（参考値として 135cm 程度を示している）。</p> <p>○運賃表を券売機上部に掲出する場合においても、その掲出高さは、券売機前に並ぶ利用者に遮られないように配慮しつつ、車いす使用者の見上げ角度が小さくなるように、極力低い高さとする。この場合、照明の映りこみが起きないように配慮する。</p> <p>○券売機上部に掲出する運賃表の幅は、利用者が券売機の近くから斜め横向きでも判読できる範囲内とする（参考値として、視距離 1m 程度を想定する場合 2m 程度、視距離 2m 程度を想定する場合 4m 程度を示している）。</p> <p>○案内サインの掲出にあたっては、照明の映りこみがないように配慮する。また、外光、照明の配置により見にくくならないよう配慮する。</p>

(3) 課題・問題点



- ・路線部分に配色が施されているのだが、これらの色の弁別ができないため、路線図だけではルートや系統がわからない。しかし凡例部分に系統番号と行き先が書いてあるため、バスの車体に記載してある系統番号や行き先を読めば問題を回避できる。(色覚異常：先天色覚異常1型2色覚)



- ・列車種別が区別しづらい色で塗り分けられている。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)



- ・路線・列車種別が凡例と対応させづらい。(色覚異常：先天色覚異常1型2色覚)



- ・構内図は大きいため視野に入らず、また現在位置を確認するだけで大変なため利用しない。(弱視)
- ・現在位置を示す赤いマークは見にくい。(色覚異常)



- ・誘導線の赤色と壁の線の黒色が、同じように見えてしまう。(色覚異常：2型2色覚)



- ・黒と赤の弁別ができない。緑とオレンジの弁別ができない。その結果、黒と緑の2種類で表示されているように感じる。目の高さであれば近づいてじっくり見ることで解決すると思うが、ホームの天井から吊下げられているものは近づくことができない。(色覚異常：先天色覚異常1型2色覚)



- ・凡例と数字の色を対応させることが難しい。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

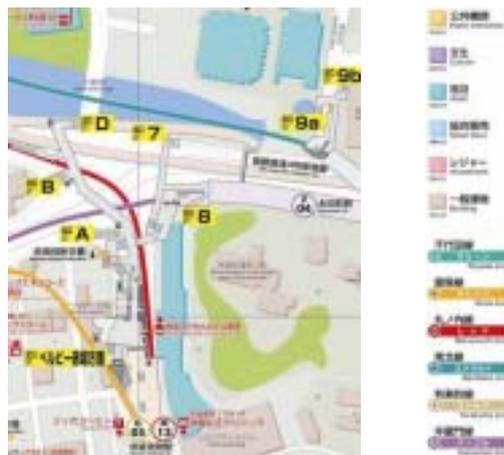
(4) 整備の方向性

- ・時刻表や路線図については、色だけに頼らない標記・凡例を用いる。「形状(○◆等)などで区別する」「路線図については、わかりやすい位置に路線名や列車種別を記載する」等の工夫を検討する。

(5) 優れた事例・改善された事例



- ・文字と背景の組合せであれば区別ができる例。しかしながら改善の余地はある。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)

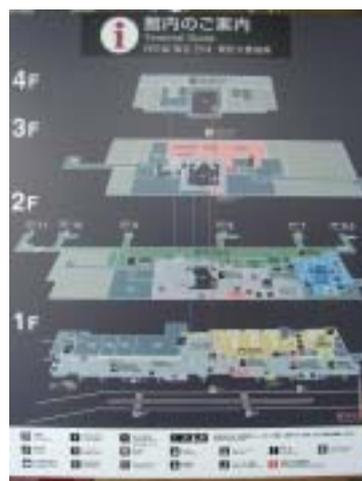


- ・配色：青みの濃淡に敏感な色覚異常の人に配慮し、暖色系だけでなく青みの強い色と青みの少ない色を織り交ぜて使っている。
- ・模様：混同しやすい一部の塗り分けの異なるパターンの文様を淡い濃淡で施し、色だけでなく塗り分けパターンでの識別を可能にしている。
- ・輪郭：建物や道路には濃色の輪郭、路線の両側には白フチを施し、視認性を向上させている。
- ・色名の表記：凡例には色の塗り分けの色名と各路線の路線名を表記し、色覚異常の人の色認識に配慮している。(バリアフリー整備ガイドライン(旅客施設編))

【旧案内図】



【新案内図】



- ・地色をグレーにして、見やすくした。(事業者)



- ・構内案内図の図表現について、色覚異常と弱視（ロービジョン）の人に「立体図法と平面図法のどちらがわかりやすいか」の調査を行い、とくに弱視（ロービジョン）者からの支持が多かった平面図を採用した。立体図法は全体を見渡す視力がない弱視（ロービジョン）者にとっては判別が困難なようである。（事業者）

※（ ）内は自己申告による視覚特性である。

4.2.3. 可変式情報表示装置

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	・ 黒地に暗めの赤文字は読み取りにくく、輝度の高くない黄色、橙色、黄緑色での色別情報はわかりにくい。
弱視（ロービジョン）	・ 高い位置にあるため、発見できない。 ・ 色の組み合わせによっては、読み取れない。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

<p>基本的事項 表示方法</p>	<p>◇書体は、視認性の優れた角ゴシック体とすることが望ましい。</p> <p>○文字の大きさは、視力の低下した高齢者等に配慮して視距離に応じた大きさを選択する。</p> <p>◇弱視者に配慮して、大きな文字を用いたサインを視点の高さに掲出することが望ましい。</p> <p>○安全色に関する色彩は、JIS Z9103-2005 を参考とし、出口に関する表示は、この JIS 規格により黄色とする。</p> <p>○高齢者に多い白内障に配慮して、青と黒、黄と白の色彩組み合わせは用いない。</p> <p>○サインの図色と地色の明度差、彩度差を大きくすること等により容易に識別できるものとする。</p> <p>○色覚障害者に配慮した見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。</p> <p>留意すべき色の選択例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 濃い赤を用いず朱色やオレンジに近い赤を用いる。赤を用いる場合は他の色との境目に細い白線を入れると表示が目立ちやすくなる。 <p>見分けにくい色の組み合わせ例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難 ・ 明度や彩度の差には敏感であり、同系色の明暗の識別に支障は少ない。 <p>また、路線、車両種別等を色により表示する場合には、文字を併記する等、色だけに頼らない表示方法にも配慮する。</p> <p>◇サインは、必要な輝度が得られる器具とすることが望ましい。さらに、近くから視認するサインは、まぶしさを感じにくい器具とすることが望ましい。</p> <p>◇外光、照明の逆光や光の反射により、見にくくならないよ</p>
-----------------------	---

	<p>う配慮することが望ましい。また、サインの背景に照明や看板等が位置すること等により、見にくくならないように配慮することが望ましい。</p>
表示する 情報内容	<p>○簡潔かつ分かりやすい文章表現とする。</p>
表示方式	<p>◇表示方式は、文字等が均等な明るさに鮮明に見える輝度を確保し、図と地の明度の差を大きくすること、文字を大きくすること等により容易に識別できるものとするのが望ましい。</p> <p>○色覚障害者に配慮した見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。</p> <p>◇外光、照明の逆光や光の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。また、サインの背景に照明や看板等が位置すること等により、見にくくならないように配慮することが望ましい。</p>

(3) 課題・問題点



- ・ 全体的に輝度が低く読み取りにくい。しかし、近付いてじっくり見れば問題なく読み取れる。(色覚異常：先天色覚異常1型2色覚)



- ・ LEDが3色づかいになっているが、区別は難しい。色覚異常のタイプによっては、赤の数字・文字は暗く沈んで読みづらい。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)
- ・ 黒地にオレンジ色LEDや赤色LEDを用いていて読み取りにくい。輝度も低く、昼間の太陽光の下では全く文字を読み取ることができない。可変式情報表示装置の存在に気づくことも難しい。
- ・ LEDの黒地に赤文字は確認しづらい。(色覚異常：先天色覚異常2型2色覚)



- ・ 改札を入ったところに電光掲示板があるため、改札外からは近づくことが難しく見づらい。(弱視：矯正視力左右ともに0.08)



- ・ 赤文字が沈んで見える。黄緑とオレンジの字の区別が付きにくい。
- ・ 黄緑色やオレンジ色の表示にしている意図がわからない。(色覚異常)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・輝度の確保。高輝度 LED の採用。
- ・外光や照明の反射を避ける。
- ・地色・黒に対して赤字による情報提供を避ける。
- ・要素表示毎の輝度比を確保する。

(5) 優れた事例



- ・文字を容易に識別できるように、文字色と背景色との間に十分な明度差を確保している。(弱視：矯正視力左右とも 0.1)



- ・発車標に採用している LED をフルカラー化し、路線色を用いて列車の行き先を案内。新幹線停車駅のほか、規模の大きな乗換駅などに設置している。色、表示内容等については、視覚障害者の方のヒアリングにより決定した。(事業者)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.3. 施設・設備

4.3.1. トイレ

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	・トイレの男女のピクトグラムに淡い色同士の組み合わせを用いると、色による識別が難しい。
弱視（ロービジョン）	・トイレを発見しにくい。 ・男女別のサインが識別しにくいことがある。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

大便器	◇弱視者、色覚障害者等に配慮し、扉には確認しやすい大きさ、色により使用可否を表示することが望ましい。また、色だけでなく「空き」、「使用中」等の文字による表示も併記することが望ましい。
器具等の形状・色・配置	○視覚障害者や肢体不自由な人等の使用に配慮し、紙巻器、便器洗浄ボタン、呼出しボタンの形状、色、配置については JIS S0026 の規格にあわせたものとする。

(3) 課題・問題点

 <p>・トイレのマークが背景色に紛れてしまっていて見づらい。近付いて見ればわかるので、それほど大きな問題ではない。(色覚異常：先天色覚異常 1 型 2 色覚)</p>	 <p>・トイレのマークが奥まった位置に設置され男女別が判断できない。視野が狭いため、発見が難しい。また壁面色に紛れてしまう。(弱視)</p>
---	---

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

(4) 整備の方向性

- ・男女別の区別には、ピクトグラムだけではなく、入口壁面を色差（明度・彩度）の大きな赤（朱色、オレンジに近い赤）と青で区別し、一定の色面積を確保することにより、遠くからトイレの位置を発見しやすく、男女別の区別もつけやすくなる。
- ・ピクトグラムについては、水色とピンクなど淡い色同士の組み合わせを避ける。また、JIS 準拠のピクトグラムを用い、形状でも男女別が判断しやすいよう配慮する。

(5) 優れた事例・改善された事例

 <ul style="list-style-type: none">・比較的に見やすいトイレのピクトサイン。鮮やかな色使いで明るい場所にある。（色覚異常：先天色覚異常 2 型 2 色覚）	 <ul style="list-style-type: none">・トイレの男女識別サインは、大きくて大変わかりやすい。しかし、視野が狭い人の場合は大きすぎて把握できない場合があるのではないかという意見もあった。（弱視：裸眼視力右 0.06 左なし）
 <ul style="list-style-type: none">・入口壁面が、彩度差を確保した赤と青で配色されており、色面積も大きいいため、トイレも発見しやすく、男女の区別もしやすい。（弱視）	 <ul style="list-style-type: none">・ホームからエスカレーターで上がってすぐ眼に入るところにトイレが配置されており、発見しやすい。（弱視：矯正視力右 0.4 左 0.3、視野狭窄、羞明）



- ・トイレサインの色を人の形にとるのではなく背景につけることにより色面を大きくしている。青、赤の色は色覚異常の人にも見やすい色を選定した。サインの存在を認知しにくい弱視者にも配慮し、色の周辺に白枠を取ることで、壁面とサイン面がはっきりと区別でき、サインの存在がわかりやすくなっている。(事業者)



- ・大型のサインを設置し男子・女子・多目的それぞれに色分けし、壁面色面積を大きくしたことにより、遠くからでも認識でき、男子・女子の間違えが少なくなった。(事業者)



- ・到着ロビー側からでもわかるよう、白い壁から浮かび上がるようにサイン取付け部に黒い立体ボーダーを入れ、サイン自体もLED内照式とすることで、利用者自身が位置を認識しやすくなり、場所を尋ねられることが大幅に減った。(事業者)



- ・トイレ及び授乳室等の場所を進行方向から見やすい位置に掲示した。(事業者)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.3.2. 券売機

(1) ニーズと課題の概要

色覚異常	<ul style="list-style-type: none"> ・(ボタン式券売機) ボタン部の赤色 LED の判読が難しい。沈んで見える。 ・(タッチパネル式券売機) 輝度が低いとわかりにくい。
弱視 (ロービジョン)	<ul style="list-style-type: none"> ・(タッチパネル式券売機) タッチパネルの情報量が多いと判断に迷う。初期画面を基本操作としてほしい。画面遷移の工夫。 ・(タッチパネル式券売機) 照明のうつりこみがあると読みにくい。黒背景に白抜きボタンとし、文字が大きいと読みやすい。

(2) 「バリアフリー整備ガイドライン」(関連項目)

金銭投入口	<ul style="list-style-type: none"> ○金銭投入口は、硬貨を複数枚同時に入れることができるものとする。 ◇金銭投入口・カード投入口等は、周囲とコントラストのある縁取りなどにより識別しやすいものとするのが望ましい。
画面	<ul style="list-style-type: none"> ◇タッチパネル式の表示画面・操作画面及びボタン表示の配色については、色覚障害者の利用に配慮した色使い、色の組み合わせとすることが望ましい。(104 ページ「バリアフリー整備ガイドライン・参考 2-5」参照) ◇タッチパネル式の表示画面・操作画面の文字はゴシック体が望ましく、またできる限り大きな表示とする。 ◇表示画面・操作画面は、外光・照明の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。
ボタン	<ul style="list-style-type: none"> ◇点字ボタンの料金表示は、周辺との明度の差を大きくする等して弱視者の利用に配慮することが望ましい。

(3) 課題・問題点



- ・黒地に赤色 LED は見にくい。また、文字が小さく読みにくい。(弱視：①白内障術後視力 0.1 に回復、②矯正視力右なし左 0.2)(色覚異常：先天色覚異常 2 型 2 色覚)



- ・(タッチパネル券売機・操作) お金を最後に入れるシステムに慣れないため、お金を先に入れてしまい誤購入してしまう。注意喚起表示もあるが視野に入りにくい。
- ・(タッチパネル表示面) タッチパネル上の情報量が多いと判断しにくい。(弱視：矯正視力右 0.03 左 0.01 以下)



- ・全体的に輝度が低くて読み取りにくい。とくに都営線の部分が分かりづらい。しかし周囲の照明を手で覆って遮るなどすれば問題なく読み取れる。(色覚異常：先天色覚異常 1 型 2 色覚)



- ・1つ1つの説明が細かくて分かりづらい。タッチパネル式なのであまり目を近づけることができない。黒バックなので文字の大きさが改善されればわかりやすくなるかもしれない。(弱視：裸眼視力右 0.06 左なし)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

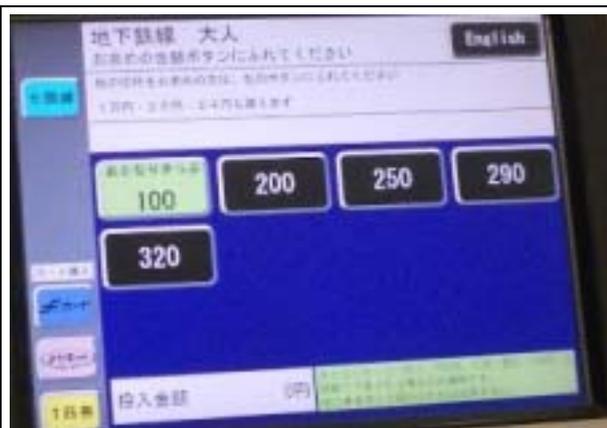
(4) 整備の方向性

- ・タッチパネル式券売機については、事業者間で基本（初期）画面・基本操作方法の統一により、直感的な操作ができるよう配慮が必要。
- ・基本画面の表示情報量を少なくする。
- ・黒背景に白色系ボタンとして、大きな文字表示にするとわかりやすい。
- ・照明配置について、直接照明を避ける等、画面にうつりこみができないよう配慮が必要である。

(5) 優れた事例



- ・初期画面に主要なボタンが表示されている。背景色に色面積の大きな白抜きボタンのため、判別しやすい。色数も少なくわかりやすい。(弱視)



- ・黒地に太めの白文字は読み取りやすい。(弱視：①網膜色素変性症、視野欠損 95%、矯正視力左右とも 0.02、②矯正視力 0.01 中心部分がゆがむ。)

※ () 内は自己申告による視覚特性である。

4.4.まとめ

本章前節において場所別に示した内容を、一覧の形で整理すると以下のようになる。

表 4-4-1：サイン環境の整備の方向性と検討課題（一覧）

項目		「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
■空間設計					
空間構造・動線計画		○高齢者、障害者等すべての人が旅客施設を円滑に移動できるよう、連続性のある移動動線の確保に努める必要がある。動線は可能な限り明快で簡潔なものとし、複雑な曲がり角や壁、柱、付帯施設などが突出しないよう配慮する。	○旅客施設の構造が複雑でわかりにくい。 ○動線が錯綜し、人とぶつかりやすい。 ○管理区分が変わるとサイン類の情報内容・誘導が不連続となる。	○動線をシンプルなものとする。 ○新設路線などでは、各旅客施設において垂直設備やトイレ等の相対的な配置位置を極力統一する。	—
照明		○コンコースや通路は、高齢者や弱視（ロービジョン）者の移動等円滑化に配慮し、十分な明るさを確保するよう、採光や照明に配慮する。	○まぶしすぎることを苦手とする弱視（ロービジョン）者、暗いことを苦手とする弱視（ロービジョン）者がいる。「糖尿病性網膜症・白内障」の人は床面照度が 600lx 以上になるとまぶしさを感じ、900～7,000lx になると頭がクラクラするとの実験報告もある。 ○通路の縁端に、通路と並行して間接照明が配列されていると歩行の頼りとなる。	○適切な照度範囲を示す。 ○通路縁端に沿った間接照明の配置など、空間構成に応じた照明配置を示す。	○多様な弱視（ロービジョン）者に対応する適切な照度 ○適切な照度範囲 ○均一照明と間接照明配置の有効性・安全性検証 ○空間の輝度分布（相対的・絶対的水準）の目安
■移動経路					
出入口	ガラス戸	○戸が透明な場合には、衝突防止のため、見やすい高さに横線や模様などを入れ識別できるようにする。	○ガラス戸に気づかず衝突する恐れがある。	※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。	○見やすい高さ ○模様の形状
	壁面	—	○出入口に広告や他の商業施設の看板、案内等が混在しノイズ（視覚的な夾雑物）となり、入口や改札口を発見しにくいことがある。	○入口を示す位置サイン表示の周囲にはノイズ（視覚的な夾雑物）となる広告や模様等を配置しない。 ○表示器具の色面積を大きくし、表示面のコントラストが確保されるよう周囲壁面色彩等に留意し、入口を発見しやすくする。	—
通路	床面 壁面	○コラムとして、床面と壁面の同色を避ける旨、誘導動線と直交する縞状の模様を避ける旨の配慮を示している。	○床面と壁面の色差がないと、通路の縁端を認識できない。 ○動線と直交する縞状の模様があると溝や階段と錯誤し、つまずきの原因となる。	○床面と壁面は輝度比を確保した色の組み合わせとする。輝度比が確保できない場合には、壁面縁端部に数 cm 程度のコントラストを確保したラインを施す。 ○通路縁端部の床材を替えることも有効。 ○床面への模様、特に（階段・段差と誤認しやすい）縞状模様を配置しない。	○縁端部識別ラインについては、床面側がよいか、壁面側がよいか要検証。

項目		「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
改札口	自動改札機	<p>○自動改札機を設ける場合は、当該自動改札機又はその周辺において当該自動改札口への進入の可否を示すとともに、乗車券等挿入口を色で縁取るなど識別しやすいものとする。</p> <p>◇進入可否表示の配色については、参考 2-5 を参考とした色使い、色の組み合わせとし、色覚障害者の利用に配慮することが望ましい。</p>	<p>○進入可否が赤色 LED で表示されていると赤色 図形・文字が沈んで見えてしまう。</p> <p>○進入可否がわかりにくい。</p> <p>○切符を入れる箇所がわかりにくい。</p>	※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。	—
傾斜路	勾配区間	<p>○傾斜路の勾配部分は、その接続する通路との色の明度、色相又は彩度の差を確保。</p> <p>○既存施設では、傾斜路の勾配部分は、点状ブロックの色の明度、色相又は彩度の差を確保し、その存在を容易に識別できるものとする。</p>	○水平面と傾斜面が同色の場合、傾斜路の存在に気づかずつまづくことがある。	※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。	○輝度比の水準
階段	踏面	<p>○踏面の端部（段鼻部）は、全長にわたって十分な太さ（幅 5cm 程度が識別しやすい）で周囲の部分との色の明度、色相又は彩度の差が大きいことにより、段を容易に識別できるものとする。</p> <p>○踏面の端部（段鼻部）の色は始まりの段から終わりの段まで統一された色とする。</p>	<p>○階段段鼻縁端部と踏面のコントラストが確保されていないと段を識別できず、下り階段では転倒のおそれがあるなど危険である。</p> <p>○全幅に渡ってコントラスト確保が必要。</p> <p>○全幅に渡って識別ラインが敷設されていると眼球振動の弱視（ロービジョン）者はめまいがする。</p> <p>○屋内であれば識別できる色の組み合わせも屋外では識別できない場合がある。</p> <p>○階段の始末端部の縞状模様を段と錯誤する。</p>	○段鼻部の識別コントラストについて一定の方向性（左記数値基準）を示す必要がある。	<p>○屋外（太陽光下）・屋内空間における輝度比の水準</p> <p>○全幅にわたって敷設するか、両端のみの敷設とするか。</p>
エレベーター	表示画面	<p>○コラムにおいて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黒と対比させる場合には、オレンジに近い赤や、黄色やオレンジを用いると視認しやすくなることを紹介。 ・見分けが困難な表示要素毎の組み合わせとして「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」を示す。また、明度や彩度の差には敏感であることを明記。 	<p>○表示画面に低輝度 LED を用いていると見にくい。</p> <p>○黒背景に赤文字は判別しにくい。特に緊急表示の文字色には注意が必要。</p>	※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。	○判別困難な色差データの検証
	構造	<p>○犯罪や事故発生時の安全確保、緊急時の対応のため、ガラス窓を設けること等により外部から内部が、内部から外部が見える構造とする。ガラス窓を設置できない場合には、かごの内部から外部を、外部から内部を確認するための映像設備を設ける。外部から内部を確認するための映像設備は、ロビー出入口の上部等、見やすい位置に設置する。</p> <p>◇かご外部から、かご内の車いす使用者や小児、また転倒した旅客が視認できるよう、ガラス窓の下端は床面から 50cm 程度が望ましい。</p>	○ガラス製のエレベーターの場合、扉位置がわかるようにしてほしい。	○現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応に加え、弱視（ロービジョン）の人が誤ってぶつからないよう、扉の位置を明示。	—

項目		「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
エスカレーター	表示	<p>○上下端の通路の床面又は乗り口付近のわかりやすい位置(ゲートポスト等)等において進入可否を表示。</p> <p>◇しるしをつけることなどにより、ベルトの進行方向を表示することが望ましい。</p> <p>◇進入可否表示の配色については、「バリアフリー整備ガイドライン・参考2-5」を参考とした色づかい、色の組み合わせとし、色覚障害者の利用に配慮することが望ましい。</p>	<p>○視野が狭いため、吊下式の進入可否表示に気づかない。</p> <p>○進入可否を目の高さなどわかりやすい位置に設置し、表示のコントラストを確保してほしい。</p> <p>○進入可否表示のLED輝度が低い場合、識別できない。特に緑と赤の色で進入可否を表示している場合、判読が困難。</p> <p>○エスカレーターを利用する人の流れがあれば進入可否を判断できる。</p> <p>○黒背景に暗めの赤文字、青文字は判読が困難。近づかないとわからない。</p>	<p>○進入可否表示の目の高さ(135~150cm程度)への設置</p> <p>○輝度・コントラストの確保</p>	<p>○判別困難な色差データの検証</p>
	音声案内	<p>○進入可能なエスカレーターに音声案内(行き先と上下方向)</p> <p>○スピーカーは動線と対面する方向に指向性を確保。</p>	<p>○音声案内を頼りとすることもあるが、指向性と音量に問題のある設置例がある。</p>	<p>※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。</p>	<p>—</p>
プラットフォーム	乗降位置	<p>○プラットフォーム床面等において、一般乗降口位置、車いすスペースに近接する乗降口位置、優先席に近接する乗降口位置、その他列車種別に応じた乗降口位置を表示する。</p>	<p>○乗降位置と床面のコントラストが低いと見つけにくい。</p> <p>○床面が黒色系の場合、赤いマークがみつけない。色情報のみではなく、形や文字も併記必要。</p>	<p>○異なる種別がある場合には、色のみでなく、文字や異なる形(マーク)を用いる等、色以外で判別できるようにする。</p> <p>○また、色情報に基づくアナウンスを避ける。「赤いマークでお待ちください」等</p>	<p>○判別困難な色差データの検証</p>
	連絡装置	<p>◇駅係員と連絡ができるよう、プラットフォーム上のわかりやすい位置(案内サイン設置位置等)にインターフォンを設置することが望ましい。</p>	<p>○連絡装置の呼出中か否かを電光色のみで表示している例があり、文字併記が必要。</p>	<p>○呼出中の表示は色のみでなく、文字を併記する。</p>	<p>—</p>
	床と柱の識別	<p>○弱視者が柱を認識できるよう、柱の色あるいは柱の下端部の色はプラットフォーム床面とコントラストを確保する。</p>	<p>○床面と柱の境目が明示されていないと柱に気づかず衝突する。</p>	<p>※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。</p>	<p>○多様な弱視(ロービジョン)者に対応する適切な照度</p>
	明るさ	<p>○プラットフォームは両端部まで、高齢者や弱視者の移動等円滑化のため、採光や照明に配慮する。</p>	<p>○まぶしすぎても暗すぎても空間把握が難しい。</p>	<p>○照度水準や適切な照明配置などにより、ホーム歩行の頼りとなることも想定されることから、課題分析の深度化が必要。</p>	<p>○多様な弱視(ロービジョン)者に対応する適切な照度</p> <p>○空間の輝度分布(相対的・絶対的水準)の目安</p>

項目	「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
■誘導案内設備				
誘導サイン 位置サイン 案内サイン	<p>配置計画</p> <p><表示面の向き></p> <ul style="list-style-type: none"> ○誘導サイン類及び位置サイン類の表示面は、動線と対面する向きに掲出する。 ○誘導サイン類及び位置サイン類の掲出高さは、視認位置からの見上げ角度が小さく、かつ視点の低い車いす使用者でも混雑時に前方の歩行者に遮られにくい高さとする。 ◇動線と対面する向きのサイン2台を間近に掲出する場合、手前のサインで奥のサインを遮らないように、2台を十分離して設置することが望ましい。 ○経路を明示する主要な誘導サインは、出入口と乗降場間の随所に掲出するサインシステム全体のなかで、必要な情報が連続的に得られるように配置する。 ○個別の誘導サインは、出入口と乗降場間の動線の分岐点、階段の上り口、階段の下り口及び動線の曲がり角に配置する。 ◇長い通路等では、動線に分岐がない場合であっても、誘導サインは繰り返し配置することが望ましい。 ○個別の位置サインは、位置を告知しようとする施設の間近に配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○サインを発見することが難しい。特に視野狭窄等の場合、吊下げ式サイン類の発見が難しい。 ○連続して統一的に設置されていないと見つけにくい。 ○習慣的にサインが設置されている位置の見当をつけ、そこまで移動する。当該位置にサインがなければ再度探すこととなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○直感的かつ習慣的にサインを発見できるように、同種サインは同様の位置に設置する(例：ホームへ向かう階段上り口・下り口の天井部、両脇壁面や両脇柱等の活用)。 ○動線に直行する柱・壁面等をサイン設置に活用する。 	-
色彩コントロール	<ul style="list-style-type: none"> ○高齢者に多い白内障に配慮して、青と黒、黄と白の色彩組み合わせは用いない。 ○サインの図色と地色の明度差、彩度差を大きくすること等により容易に識別できるものとする(JISでは案内用図記号の明度差5以上)。 ○色覚障害者に配慮し、見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。 <p>留意すべき色の選択例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濃い赤を用いず朱色やオレンジに近い赤を用いる。赤を用いる場合は他の色との境目に細い白線を入れると表示が目立ちやすくなる。 <p>見分けにくい色の組み合わせ例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難。 ・明度や彩度の差には敏感であり、同系色の明暗の識別に支障は少ない。 ・また、路線、車両種別等を色により表示する場合には、文字を併記する等色だけに頼らない表示方法にも配慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○色彩対比が確保されていないと判読が難しい。 ○路線図や誘導サイン類の路線カラーが判別できない。 ○見やすさに影響を与える色差のうち、輝度比(ΔL^*)の寄与度が高いとの実験結果(被験者・網膜色素変性症10名及び健常者)がある 	<ul style="list-style-type: none"> ○色パターンの評価方法の提示 ○表示面の背景色と周辺環境とコントラストが確保されることも重要。 ○路線・列車種別など色情報により提供してきたものについては、形やハッチング等による工夫を行う。 ○色情報に基づくアナウンスを避ける(「赤いマークでお待ちください」等)。 	<ul style="list-style-type: none"> ○有彩色の組み合わせによる輝度比の水準 ○判別困難な色差データの検証

項目		「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
	書体と表示の大きさ	◇書体は、視認性の優れた角ゴシック体とすることが望ましい。 ○文字の大きさは、視力の低下した高齢者等に配慮して視距離に応じた大きさを選択する。(参考として、視距離 20m で文字高 80mm 以上、英文文字高 60mm 以上を紹介)	○大きくわかりやすい表示を望むが、視野狭窄の弱視(ロービジョン)者の場合、大きすぎると視野内で情報を判読できない。適切な文字の大きさの範囲がある。 ○弱視(ロービジョン)者は壁面表示であれば、接近して判読することができる。	※現行「バリアフリー整備ガイドライン」に沿った対応。	○文字高の上限の検討(視野に入りにくい範囲)
	表示面の大きさ	-	○周囲や背景と異なる一定の色面積を確保するとサインが発見しやすい。	○色パターンの評価方法の提示 ○表示面の背景色と周辺環境とコントラストの確保。	○視野欠損の範囲が異なる弱視(ロービジョン)者の参加による、「一定の色面積」の基準の検証
	天井・照明の配慮	◇外光、照明の逆光や光の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。また、サインの背景に照明や看板等が位置すること等により、見にくくならないように配慮することが望ましい。	○照明がサインにうつりこみ判読できない。 ○内照式サインが天井にうつりこみ、見にくくなることもある。	○屋内では直接照明のうつりこみが生じないように、サイン配置と照明配置を総合的に考慮し計画する。 ○屋外でも、外光によるうつりこみにより見にくくならない工夫を検討。	○適正な照度
	設置環境	-	○サインの周囲や背景に広告や看板、他の案内等が混在する場合、ノイズ(視覚的な夾雑物)となり改札口等を発見しにくいこともある。	○サイン表示の周囲にはノイズ(視覚的な夾雑物)となる広告や模様等を配置しない。表示器具の色面積を大きくし、表示面のコントラストが確保されるよう周囲壁面色彩等に留意し、サインの存在を発見しやすいものとする。	○判別困難な色差データの検証 ○行数・段組・情報量に対する抵抗感の検証
	情報量	○誘導サイン類に表示する情報内容は、別表 2-3 のうち必要なものとする。 ○誘導サイン類に表示する情報内容が多い場合、経路を構成する主要な空間部位と、移動等円滑化のための主要な設備を優先的に表示する。 ◇移動距離が長い場合、目的地までの距離を併記することが望ましい。 ○位置サイン類に表示する情報内容は、別表 2-4 のうち移動等円滑化のための主要な設備のほか必要なものとする。 ○位置サイン類に表示する情報内容が多い場合、前述の設備のほか経路を構成する主要な空間部位を優先的に表示する。	○文字などの情報が多すぎると情報全体を一度に把握することができない。 ○必要な情報の優先順位を明確化し、優先順位に沿った配置・大きさとすべき。	○サイン表示面のレイアウトは、文字の大きさや内容のわかりやすさにも考慮し、多言語対応、距離表示を行う場合でも数行以内が望ましい。 ○縦に段組を増やすことは好ましくない。 ○優先順位を明確化する。第 1 順位は乗車動線・降車動線の主動線。大規模ターミナル駅等でも情報の簡略化に努める。 ○案内用図記号(ピクトグラム)と矢印標記は近接させ、ひと目で目的対象と方向が確認できるようにする。	

項目		「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
	内照式輝度	◇サインは、必要な輝度が得られる器具とすることが望ましい。さらに、近くから視認するサインは、まぶしさを感じにくい器具とすることが望ましい。	○内照式サインは、ヌキ版が見やすい。ノセ版はまぶしく見にくいことがある。 ○ノセ版でも背景色によっては見やすい（オレンジ色の地に黒文字の事例では、まぶしさを抑えつつ見やすい工夫がなされている）。白色パネルの場合文字がとんでしまう。 ○内照式ノセ版は白地（高輝度）に内照光源を強くしても読み取りやすくなる。	○ヌキ版が望まれる傾向が若干強いが、屋外や地上ホームでは評価が異なり、また弱視（ロービジョン）の視覚特性によっても評価が異なるため、十分な検討が必要。 ○ノセ版とする場合には、背景色に留意する。	○内照式の適正輝度 ○内照式ノセ版の場合の背景色選択の考え方
	構内案内図 周辺案内図	○構内案内図に表示する情報内容は、別表 2-5 のうち移動等円滑化のための主要な設備のほか必要なものとする。 ○構内案内図には移動等円滑化された経路を明示する。 ◇構内案内図や、表示範囲が徒歩圏程度の旅客施設周辺案内図の向きは、掲出する空間上の左右方向と、図上の左右方向を合わせて表示することが望ましい。 ○構内案内図は、出入口付近や改札口付近からそれぞれ視認できる、利用者の円滑な移動を妨げない位置に配置する ◇大規模な旅客施設では、構内案内図などを繰り返し配置することが望ましい。	○大きくわかりやすいことを望むが、視野狭窄の弱視（ロービジョン）者の場合、大きすぎると視野内で情報を判読できない。 ○構内図、周辺案内図での配色が薄く見分けにくく、色分けした部分の意味がわかりにくい。	○大きさだけでなく、情報内容や情報量にも配慮する。 ○現在位置を示す時には、暗めの赤色ではなく、朱色やオレンジに近い赤を用い、他色との境目に細い白色を施す。 ○塗り分けの境界には細い黒線や白抜きの輪郭線・境界線で強調する。	○判別困難な色差データの検証 ○視野欠損の度合いによる適切な表示面積
	運賃表 路線図	※「色彩コントロール」の記載と同様の配慮を求めている。	○路線カラー・列車種別が色によって判断できない。	○色のみによらず、文字の併記、形、線種、網掛け等により色以外でも情報取得を可能とする。	○判別困難な色差データの検証
可変式情報 表示装置	情報内容	○平常時に表示する情報内容は、発車番線、発車時刻、車両種別、行先など、車両等の運行・運航に関する情報とする。 ◇車両等の運行・運航の異常に関連して、遅れ状況、遅延理由、運転再開予定時刻、振替輸送状況など、利用者が次の行動を判断できるような情報を提供することが望ましい。この場合、緊急時の表示メニューを用意することも有効である。ネットワークを形成する他の交通機関の運行・運航に関する情報も、提供することが望ましい。 ○簡潔かつ分かりやすい文章表現とする。 ◇運休（欠航）・遅延の別や運行（航）障害発生の原因等の情報を、運休（欠航）が発生した場合、事故等の要因により遅延が発生した場合に提供することが望ましい。 ○異常情報を表示する場合は、フリッカーランプを装置に取り付けるなど、異常情報表示中であることを継続的に示す。	○情報を簡潔にして欲しい。 ○情報量が多くなるほど、必要な情報が小さくなり困る。 ○流れる文字があると、情報の所在に気づくが、文字を判読することができない。	○流れる文字のスピードについて検証が必要。知的・発達障害者にとっても流れる文字に対する判読困難との課題もあり、検討が必要。場面転換型がよいとの意見もある。	○流れる文字のスピードや場面転換型の有効性

項目	「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題
文字の書体・大きさ・表示色	<p>◇書体は、視認性の優れた角ゴシック体とすることが望ましい。</p> <p>○文字の大きさは、視力の低下した高齢者等に配慮して視距離に応じた大きさを選択する。</p> <p>◇弱視者に配慮して、大きな文字を用いたサインを視点の高さに掲出することが望ましい。</p> <p>○安全色に関する色彩は、別表 2-1 による。出口に関する表示は、この JIS 規格により黄色とする。</p> <p>○高齢者に多い白内障に配慮して、青と黒、黄と白の色彩組み合わせは用いない。</p> <p>○サインの図色と地色の明度差、彩度差を大きくすること等により容易に識別できるものとする。</p> <p>○色覚障害者に配慮し、参考 2-5 を参考とし見分けやすい色の組み合わせを用いて、表示要素毎の明度差・彩度差を確保した表示とする。</p> <p>留意すべき色の選択例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濃い赤を用いず朱色やオレンジに近い赤を用いる。赤を用いる場合は他の色との境目に細い白線を入れると表示が目立ちやすくなる。 <p>見分けにくい色の組み合わせ例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「赤と黒」、「赤と緑」、「緑と茶色」、「黄緑と黄色」、「紫と青」、「赤と茶色」、「水色とピンク」の見分けが困難 ・明度や彩度の差には敏感であり、同系色の明暗の識別に支障は少ない。 ・また、路線、車両種別等を色により表示する場合には、文字を併記する等色だけに頼らない表示方法にも配慮する。 	<p>○列車種別・緊急情報等が色分けされているが、判読できないことがある。特に黒地に赤文字は判読が困難。</p> <p>○低輝度 LED 表示の場合は読みにくいことがある。特に屋外晴天時では判読が難しい。</p> <p>○明朝体等では読みにくい。</p>	<p>○高輝度フルカラーLED の推奨。</p> <p>○色パターンの評価方法の提示。色覚異常シミュレーション等により色選択を検証。</p> <p>○表示面の背景色と周辺環境とコントラストが確保されることも重要。</p> <p>○職員の教育訓練として、色情報に基づくアナウンスを避ける（「赤いマークでお待ちください」等）。</p>	<p>○判別困難な色差データの検証</p>

項目	「バリアフリー整備ガイドライン」	課題・ニーズ (既往実験・研究等含む)	整備の方向性	数値目安等の検討課題	
■施設設備					
トイレ	男女別表示	<ul style="list-style-type: none"> ○出入口付近に男女別表示をわかりやすく表示する。 ○男女別及び構造を、視覚障害者がわかりやすい位置に、点字による案内板等で表示する。 ・参考として、識別性を高めるため男子を寒色系、女子に暖色系の色彩を用いるのが現実的と紹介。 	<ul style="list-style-type: none"> ○図記号の男女の色差が小さい（ピンクと水色等）と色による判断が難しい。 ○ピクトが小さい、又は壁面との色差が小さいと見つけにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○案内用図記号や文字標記のみではなく、男子・女子の入口壁面を青系・赤系で色分けし、壁面色面積を大きくし、白抜き図記号を配置することにより、トイレの誘目性を高め、男女別の識別も容易にする。 	-
券売機		<ul style="list-style-type: none"> ○タッチパネル式の表示画面・操作画面及びボタン表示の配色については、色覚障害者の利用に配慮した色使い、色の組み合わせとすることが望ましい。 ○タッチパネル式の表示画面・操作画面の文字はゴシック体が望ましく、またできる限り大きな表示とする。 ○表示画面・操作画面は、外光・照明の反射により、見にくくならないよう配慮することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○券売機の初期画面・操作手順・操作方法が事業者ごとに不統一なため、切符購入に時間がかかる。 ○わからないときに駅員を呼び出すための「呼び出しボタン」と切符購入を途中でやめるための「取り消しボタン」が良く似ていて間違えやすいので、もっとわかりやすいとよい。 ○黒背景に白抜きの画面は見やすいが情報量が増えると判読に時間がかかる。時間がかかり行列ができることに抵抗を感じる。 ○照明の映り込みによりまぶしく読みにくいことが多い。 ○黒背景に赤 LED や赤文字を用いている場合判読できない。 ※日常行動圏では IC カード等を利用することが増えている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○初期画面・操作方法の統一を図る。 ・例えば、初期画面は自社線料金表示をメインとし、各種切符、カード購入は左列に配列する ・呼出ボタンは最も見つけやすい場所にわかりやすく設置する など ○照明がタッチパネルに直接映り込まないように配慮する。 ○多色を用いない、黒背景に赤文字などのコントラストの低い色を用いない。 	-

5. 総括

5.1. 調査結果概観

本調査は、公共交通機関を利用する際の色覚異常や弱視（ロービジョン）の人のニーズに対応したサイン環境整備の方向性を検討するため、

○既存文献調査＜第2章＞

○現地調査（札幌・福岡）、現地調査（新宿）＜第3章＞

○事例収集調査＜第4章＞

を実施し、結果をまとめたものである。

まず既存文献調査＜第2章＞は、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人の視覚特性の概要及び公共交通機関を利用する際のニーズや課題を把握・整理した。

この結果、色覚異常の人は、路線図や時刻表の路線や文字の色、可変式情報表示装置の文字色が確認しづらいこと、弱視（ロービジョン）の人は、サインの文字の大きさや掲示位置により情報が確認できないことやサイン自体を発見できないことなどの課題を把握した。

また、こうした課題については、現地調査における調査ポイントの選定やサイン環境の整備の方向性を検討する際の参考とした。

次に、現地調査＜第3章＞は、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人が駅を利用する際の一連の行動（移動・情報の確認・設備の利用等）におけるニーズや課題、現況サイン環境の問題点や優れた点を把握するために実施した。

札幌・福岡での現地調査の結果、モニターの公共交通機関利用時におけるサインの利活用状況や行動パターンは一定ではなく、サイン等の見やすさに関しても各モニターの症状や照明等の設置状況による差異を窺うことができ、これがモニターによる評価の差につながることを把握した。加えて色覚異常や弱視（ロービジョン）の人に共通するサイン環境整備に向けたニーズや課題として、

○案内サイン、可変式情報表示装置のわかりやすさ（発見しやすさ、読み取りやすさ、内容の理解しやすさ）

○階段踏面部（段鼻）の識別のしやすさ

○壁面、床面、柱のコントラストの確認のしやすさ

の3点を導いた。

さらに、こうした課題についてより深化した検討を行うため、前掲のニーズや課題のうち、特に可変式情報表示装置・サイン・階段のコントラストに注目し、新宿駅での現地調査では委員会ワーキングメンバー（有識者・当事者）による検分と新たな試みとして輝度や色差等の数値計測を行い、望ましいサイン環境の条件について定性と定量の両面からその関連性の検証を試みた。

新宿駅での現地調査の結果、「高輝度比でも判読しにくい色の組み合わせ」、「外光の影響・高輝度空間への順応困難」、「同一色名でも輝度により見やすさに差がある」などの諸点が明らかになった。

また、事例収集調査〈第4章〉では、個々の視覚特性や環境によってサインに対する評価が異なることから、より広範かつ多くの事例を集めることで、場所別のニーズや課題の傾向を把握した。

その際、当事者団体や事業者の協力を得て、優れた事例、改善された事例、改善が望まれる事例（視覚特性、該当写真、コメント）を収集して、どのような視覚特性の人がどのような課題を抱えているのか、どのような人に配慮してどのような対策が採られたのかを具体的に把握することに努めた。

これらの事例は、「(3) 課題・問題点」、「(5) 優れた事例・改善された事例」にまとめ、整備の方向性を検討する際の参考とした。

上記調査結果を踏まえた本調査全体の成果は、4章において「バリアフリー整備ガイドライン」に沿って、公共交通機関の場所（シーン）ごとにまとめた。

「動線をシンプルなものとする」、「適切な照度範囲を示す」、「空間構成に応じた照明配置を示す」、「入口を示す位置サイン表示の周囲にはノイズ（視覚的な夾雑物）となる広告や模様等を配置しない」など、より具体的な整備の方向性を検討することができた。

これらの調査結果の要点は、「4. 4. まとめ」の表「サイン環境の整備の方向性と検討課題」で一覧にまとめている。

5.2. 考察

これらの結果から、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人が移動しやすく利用しやすい旅客施設を実現するためには、まずは駅等の空間構造や動線計画などをできるだけ簡素なものとする必要があることがわかった。

そして、それを補完するためにサインがあること、サイン等は単に読めるかどうかだけでなく、サインを見つけやすくすること、サインに書かれている内容が必要十分でありかつ情報量が過多にならないことなどが重要であることがわかった。

一方、大規模ターミナル駅をはじめとする多くの既存駅等の現状をみると、構造が複雑で乗換などの際の動線が錯綜していること、追加設置設備（エレベーター等）が一般動線から離れている場合があること等、必ずしもわかりやすい空間とはなっていない場合がある。

したがって、わかりやすい空間構造の実現に向けては、長期的かつ抜本的な取組みとしては、駅の空間構造や動線を極力シンプルでわかりやすく整備し、直感的に移動できるようにすることが望まれるが、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人に配慮した当面の改善策としては、壁面・床面等の色彩や照明機器、他の情報要素（広告など）などサイン環境に大きな影響を与える空間要素全体を総合的、計画的に整備していくことが必要である。

そして、これらの取り組みの中で、いかに見つけやすく、読み取りやすく、内容が必要十分なサインを整備していくかを検討していく必要がある。

また、色覚異常や弱視（ロービジョン）の人の視覚特性は、他の障害と同様に個人差が大きい。今回の調査ではモニター数が少ないため、サイン等を整備する際の方向性についてはある程度見出すことができたものの、具体的な数値や設計仕様等として示すには至らなかった。

今後はさらに多くの当事者の意見を聞き、現地調査や実証実験などを重ねることで、具体的な仕様等の案を示すなど、駅等の計画、設計、施工、運用等に係る方々の参考となる資料としていく必要がある。

5.3. 今後の検討課題

今後の展開としては、「4.4. まとめ」の「整備の方向性」で示した空間設計や移動経路等におけるサイン環境の汎用化を検討していくことが肝要となる。

そのため、より多くの定性的なデータの把握・分析に加え、今回新宿駅で試行した輝度分布等のデータ収集手法の確立による定性・定量両面からの分析を行うなど、より深化した検討の推進が望まれる。

これには、多様な視覚特性を持つできるだけ多くの当事者の協力を得て、個別サインを含めたサイン環境全体を検証していくことが必要である。

以上を踏まえると、次の諸点が今後の検討課題として挙げられる。

(1) 空間設計

空間設計については、特に照明計画について十分な検証が必要。

- 多様な弱視（ロービジョン）者に対応する適切な照度範囲
- 均一照明と間接照明配置の有効性・安全性
- 空間の輝度分布（相対的・絶対的水準）の目安 等

(2) 移動経路

移動経路については、特に以下の項目について検証が必要。

- 空間の輝度分布（相対的・絶対的水準）の目安 等

(3) 誘導案内設備

誘導案内設備については、サイン全体に共通する以下の項目について、十分な検証が必要。

- 内照式を含む各サインの輝度比の水準
- サイン地の色と文字の色についての判別困難な色差データの検証
- 色を多用するサインにおける配色・組み合わせ
- 適切な情報提供
 - ・行数・段組・情報量に対する抵抗感の検証
 - ・可変式情報提供装置等における流れる文字のスピードや場面転換型の有効性
 - ・提供する情報の優先順位
 - ・視野欠損の度合いによる適切な表示面積の基準の検証
 - ・文字高の上限の検討（視野に入りにくい範囲） 等

謝辞

この度の調査にあたっては、委員の皆様に加え、下記の方々に多大なるご協力をいただきました。ここに、衷心より深く感謝を申し上げます。

【医学に関する監修】

- ・ 仲泊聡氏 国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長

【色覚異常に関する情報提供】

- ・ 中村かおる氏 東京女子医科大学 非常勤講師

【写真データの提供】

- ・ 特定非営利活動法人カラーユニバーサルデザイン機構
- ・ 色覚問題研究グループぱすてる
- ・ 弱視者問題研究会
- ・ 社団法人全国空港ビル協会
- ・ 財団法人全国老人クラブ連合会
- ・ ダイコー株式会社
- ・ 東京地下鉄株式会社
- ・ 社団法人日本バスターミナル協会
- ・ 社団法人日本民営鉄道協会
- ・ 社会福祉法人日本盲人会連合
- ・ 東日本旅客鉄道株式会社
- ・ 京阪電気鉄道株式会社

【現地調査におけるご協力】

札幌

- ・ 札幌市交通局
- ・ 北海道旅客鉄道株式会社

福岡

- ・ 大島眼科病院 山田敏夫氏
- ・ 福岡市立心身障がい福祉センター 宮崎涼二氏 安河内尊士氏
- ・ 西日本鉄道株式会社
- ・ 福岡市交通局

東京

- ・ 小田急電鉄株式会社
- ・ 東日本旅客鉄道株式会社
- ・ 東京地下鉄株式会社
- ・ 松下電工株式会社

※上記のほか、モニター、スタッフとしてご尽力いただいた皆様

参考文献

著者・编者	出版年・月	著書名等
2. 色覚異常、弱視(ロービジョン)の概要 及び		
4. 場所別の課題と改善の方向性の検討 における課題・ニーズの整理		
伊藤啓、橋本知子、岡部正隆	2003年6月	色のバリアフリー化に向けた基礎研究
国土交通省	2004年3月	交通バリアフリー技術規格調査研究
国土交通省	2006年3月	旅客施設における弱視者等に考慮した施設・設備に関する調査検討報告書
財団法人運輸政策研究機構	2003年3月	バリアフリー関連施設の整備効果分析に関する調査報告書

著者・编者	出版年・月	著書名等
2.1. 色覚異常		
市川一夫ほか	2005年10月	「第59回 日本臨床眼科学会概要集」日本臨床眼科学会
市川一夫	1982年2月	「眼科 Mook 16 色覚異常」
太田安雄、清水金郎	1999年	「色覚と色覚異常」
岡島修	2006年2月	「目と健康シリーズ 13 色覚の異常」
北原健二 編	2001年	「眼科診療プラクティス 66 色覚の考え方」
坂本保夫	1994年	「水晶体の光透過特性」『視覚の科学 15』
増田寛次郎、深見嘉一郎ほか	1998年4月	「眼科オピニオン 色覚異常」
深見嘉一郎	2003年11月	「色覚異常 改訂第4版」
Le Grand, Y	1959年	「Light, Colour and Vision」
Verriest, G	1964年	「Les deficiences acquises de la discrimination chromatique. Mem. Acad. Roy. Med. Belg.. II/IV/5, Bruxelles」

著者・编者	出版年・月	著書名等
2.2. 弱視(ロービジョン)		
中江公裕、小暮文雄、長屋幸郎、三島濟一	1991年	「わが国における視覚障害の現況」『厚生指針 38 巻7号』p.13~22
梁島謙次、石田みさ子編集	2002年5月	「ロービジョンケアマニュアル」
中西勉、梁島謙次他	2002年	「『視覚障害者が利用している施設への視覚障害の原因に関する調査結果』国立身体障害者リハビリテーションセンター研究紀要 23号」国立身体障害者リハビリテーションセンター
小林章	2007年7月	「『日本のロービジョン原因疾患 - 特徴・患者数など』色覚障害者、弱視(ロービジョン)者に対応したサイン環境整備に係る調査研究第1回委員会配布資料」

日本ロービジョン学会ホームページ	2008年3月時点	「用語ガイドライン」 http://www.jslrr.org/guideline/guid_other.htm
社団法人日本眼科医会ホームページ	2008年3月時点	「目についての健康情報」 http://www.gankaikai.or.jp/health/betsu_003/05.html
東京女子医科大学糖尿病センターホームページ	2008年3月時点	「DIABETES NEWS 北野滋彦『わが国における視覚障害の現状(2005)』の結果」 http://www.dm-net.co.jp/twmu/news/094.htm
社団法人日本眼科医会ホームページ	2008年3月時点	「ロービジョン者の物の見え方」 http://www.gankaikai.or.jp/info/08/02.html

著者・編者	出版年・月	著書名等
4. 場所別の課題と改善の方向性の検討		
三村高志、小林和夫	2006年4月	「『福岡市営地下鉄七隈線駅舎の照明』照明学会誌 vol.90、No.4」
岩田三千子	2006年9月	「『視認における輝度対比と適正照度の関係』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」
岩田三千子	2006年9月	「『階段歩行における踏み面端部ラインの効果』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」
中野泰志、新井哲也、小平英治、草野勉、大島研介	2007年9月	「『階段昇降の際に必要な視覚情報(1)』日本特殊教育学会 第45回大会発表論文集 592」
中野泰志、新井哲也	2007年9月	「『階段昇降の際に必要な視覚情報(2)』日本特殊教育学会 第45回大会発表論文集 592」
中野泰志、新井哲也、永井伸幸	2007年8月	「『エスカレーター事故防止のためのバリアフリーマーク - 運動方向判断に及ぼすハンドレールのマークの効果 - 』日本福祉のまちづくり学会 第10回全国大会誌」
千葉茂	2006年9月	「『サインの視認性に関する色の効果』社団法人照明学会 ロービジョンを対象とした視環境計画に関する研究調査委員会報告書」
国土交通省監修・交通エコロジー・モビリティ財団発行	2007年7月	「バリアフリー整備ガイドライン」
布川清彦、中野泰志、井手口範男	2005年9月	「『点字ブロックの発見のしやすさに及ぼす靴底の厚さと探索方略の影響』日本眼科紀要会 日本ロービジョン学会誌 vol.6」
中村豊四郎	2007年12月	「『旅客案内サインシステム設計説明』色覚障害者、弱視(ロービジョン)者に対応したサイン環境整備に係る調査研究第1回委員会配布資料」

参考資料

- 1 委員発表資料: 矢野委員 参考 1
- 2 委員発表資料: 原委員 参考 9
- 3 委員発表資料: 中村委員 参考19

矢野 喜正（色覚問題研究グループぱすてる）

【1】先天色覚異常の基礎知識

1-1．概論

（省略：本報告書の「色覚異常」の章をご参照ください）

1-2．色覚の差をこえてつきあっていくために知っておきたいこと

先天色覚異常の人は全国に 300 万人程度と推定されています。なぜこれだけ多くの人々がいるのに、配色の問題がつい最近まで取り沙汰されてこなかったのでしょうか。おもな理由は以下の 4 つです。

- （1）ほとんどの場合は色覚以外の視機能に障害がなく、視覚について総合的に考えれば非常に軽微な機能障害といえる。そのため、視認性の改善などの問題を扱う際の優先順位としては低い。
- （2）各々にとっては生まれ持った違和感のない色彩感覚であり、程度が改善したり悪化したりすることもないので、自身の色覚についての自覚を持ちにくい。したがって、困難に遭遇したときでさえ、色覚異常に由来する問題であるという自覚が生じにくい。
- （3）色彩の知識を身につけ、経験を積み、自身の色誤認の傾向を知り、誤認を予測する能力や誤答を避けようとする慎重さが備わると、周囲から色誤認の指摘を受けなくなる。そのため、状況・環境への適応能力の高い人にとってはあまり大きな問題ではなくなる。
- （4）一般に「色盲」などと呼ばれ、灰色の世界を見ているかのように誤解されてきた。就職・進学・資格取得などの際には、以前ほどではないが、いまでも厳しい処遇を受けている。また、民族性からか、遺伝に潔癖さを求める傾向が強く、先天色覚異常が遺伝によって決まるという事実が非常に重く扱われてきた。こういった社会的な要因が複合的に影響し、先天色覚異常の話題そのものが意図的に避けられてきた。

理由(1)の通り、普段の生活においては、先天色覚異常の人々が支障をきたすような場面はまずありません。しかしやはり、たまには小さな困難に遭遇することもあります。もしその困難を社会に現存する障壁であると捉えるなら、そういった障壁を除去するよう、広く社会に働きかけなければなりません。

であれば、先天色覚異常の人々が実際に体験した困難を世に提示することが必要になってきます。しかし、(2)(3)についての個人差が非常に激しいため、客観的な情報の獲得がとても難しいのです。そして最近の「声」はどうかというと、どんなに小さな障壁でさえ除去されるべきだと考える人々が中心となり、些細な困難をも拾い集めて世に訴えようという気概を持って、社会に対して積極的な働きかけをしています。

ここで絶対に忘れてならないのが、日本において、先天色覚異常の人々のほとんどが困難の声をあげていないという事実です。(4)は、これらの中でもっとも重要な、そして非常に根の深い問題を示唆しています。世間の認識不足や誤解が大きいいため、先天色覚異常の人々は、困難をいちいち口にしないほうが気楽でいられるという実感を持って生活しています。それが圧倒的多数なのです。ですから、そういった人々の気持ちを尊重する側面もあって、一般に「日常の不便がない」「生活や仕事に支障がない」などと説明されるこ

とが多いわけです。

私ども <色覚問題研究グループぱすてる> は 10 年ほど前から官公庁・大学・企業・その他の研究機関などからの配色評価の要請を受け始め、以来数多くの改善事例に関わってきました。それらの要請を受けた際、配色検討に着手した動機について問うてみますと、まず決まって「社会がバリアフリーの方向に動いているから」という答が返ってきました。一方、実際に色覚異常の人からクレームが入ったことが検討のきっかけになったという話は、ほとんど聞いたことがありません。

障壁を除去しようという社会の動きと、とくに日常的な不便はないという先天性覚異常の大多数の声は、少し矛盾しています。だからといってこの声を覆し、「先天性覚異常の人々は日々多大な苦勞をしている」と考えてしまったら、先天性覚異常の人だけでなく、先天性覚異常の遺伝情報を持ったすべての人を苦しめることになるでしょう（保因者は全国に約 600 万人と推定されています）。

そもそもは困難の解消が本来の目的なのであって、配色を変えて見せることが目的なのではありません。障壁除去の流れは大変喜ばしいことですが、その裏付けとして先天性覚異常の人々の困難を強調するのは決して好ましいことではありません。

まず大前提として、先天性覚異常の人々は、公共交通の利用に関してはほとんど困っていません。でも、ほんのちょっとだけ自信がなくなるときがあるということなのです。焦って既存の配色を変更しようとする前に、こんな微妙な感覚を理解しておいてください。

1-3 . 色覚についての色彩学的解説、先天性覚異常についての医学的解説

（省略：本報告書の「色覚異常」の章をご参照ください）

【2】先天性覚異常の人の誤認傾向と事例

2-1 . 間違いやすい状況の分類

先天性覚異常の人が困難を感じるのは、どのような時なのでしょう。色に伴う判断を求められる状況に従って、大きく以下の4つに区分できます。

（1）色と色の名前を正しく対照できない（色名一致の困難）

先天性覚異常の人は、ある色を見て、その色を言葉で正確に表現するのが苦手です。また、ある色を他者から言葉で表現された時に、その言葉に対応する色を発見したり、絵の具を混ぜるなどしてその色を作り出すのがとても苦手です。

とくに困難な状況としては「その赤い を取ってくれ」などのように色名を使って他者から何かを指示される場合や、自分から能動的に「特定の色に対応する色名」「特定の色名に対応する色」を指定しなければならない場合などが挙げられます。

（2）特定の色の存在が認識できない（識別の困難）

正常色覚の人であっても、白い紙に黄色い色鉛筆で絵が書いてあったらとても見づらいでしょう。同じように、茶色い紙の上に赤鉛筆で字が書いてあったらとても読みにくいはず。背景の中に絵や文字などが溶け込んでしまうからです。絵画や意匠を仕事にしている人は、背景を「地」、記号・文字などの背景でない要素を「図」と呼び、それらの関係を大変に重視します。

先天性覚異常の人は「地と図の関係」が正常色覚の人の感覚とずれてしまうため、本来なら目立たなければならぬ情報が「地」に紛れ込んで発見しにくくなっているという状況が、たまに起こり得ます。とはいえ、完全に「地」に埋もれて「図」がまったく発見できないというほど厳しい状況に遭遇することは滅多にありません。たいていは「なんとなく見つけにくくて少し困る」という程度です。

(3) 特定の色同士の見分けがつかない(色弁別の困難)

先天色覚異常の人は正常色覚の人と色の感じ方が異なるため、場合によっては「正常色覚の人にとって見分けやすい2色が、先天色覚異常の人にとっては似通った2色である」という状況が起こり得ます。しかし「あまりに似すぎていてまったく弁別できない」というほど厳しい状況に遭遇することは滅多にありません。たいていは「なんとなく似ていてちょっと困る」という程度です。

一般的な配色においては、およそ4～5色程度までなら弁別できるようなのですが、同時に10～20色を見比べると言われると、もうお手上げです。個人差はありますが、だいたい7～8色程度まで色数が増えてくると、その中に弁別できない組合せが生じてくるようです。

(4) 同系統・別系統の色の区分けができない(色調判断の困難)

識別も弁別もできている3つ以上の色があったとします。それらを客観的な心理に従ってグループ分けしようとしたときに、正常色覚の人と先天色覚異常の人とで、分け方が違ってしまう場合があります。

例えば、赤・オレンジ・緑・黄緑の色紙を用意し、それらを2つのグループに分けるという作業を与えたとします。一般に正常色覚の人は「赤とオレンジ」対「緑と黄緑」という2つのグループに分けるはずですが、先天色覚異常の人は「赤と緑」対「オレンジと黄緑」という分け方をしてしまうことがあるのです。このとき「赤と緑」や「オレンジと黄緑」が同じ色に見えているというわけではありません。ちゃんと弁別できていて、それらが違う色だという認識はあるのですけれども、「なんとなく暗いほうのグループとなんとなく明るいほうのグループ」といった感覚で仲間分けをする傾向があるのです。

同系統・別系統といった色調の捉え方は、ファッション表現などを考える際に用いる、非常に重要な概念です。しかし、公共交通など都市環境における情報伝達の配色においては、ほとんど例を見ません。ですので、以降の詳細や事例を省略いたします。

2-2. 間違いやすい状況の詳細

上記4つの区分は、実際には複合的に絡み合いながら現れてきます。そして、環境や身体の状態によっても差が出てきます。これをより細かく見ていくと、以下のような状況について困難が想定されます。

- ・あまり一般的でない色名への対応
- ・識別・弁別が苦手な色域について要求される色名への対応、色名応答
- ・面積の小さい塗色の識別
- ・面積の小さな塗色同士の弁別
- ・同程度の明度かつ低彩度の色同士の弁別
- ・距離の離れた(隣り合っていない・近くにない)色同士の弁別
- ・暗所での塗色の識別・弁別
- ・暗所での発光色の弁別
- ・明所での発光色の識別・弁別
- ・質感・素材感などの違いに影響される色への対応
- ・褪色・変色・汚損したものや、自然界の微妙な色合いなどへの対応
- ・瞬時の対応、注意力が低下しているときに要求される対応

2-3 . 公共交通ほか、都市環境で見かけた気になる事例や改善例など

(1) 色名一致の困難に関する事例(注:これらの画像は色再現に忠実ではありません)



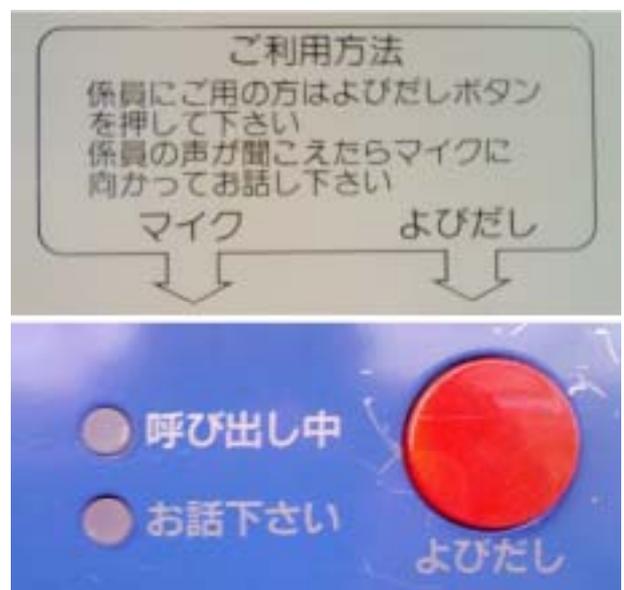
画像上はホーム天井から吊り下げた表示、画像下はホーム床面の表示(2004)。入線が近付くと「赤い数字のところにお並びください」といったアナウンスが流れるのだが、どれが赤なのか分からない。しかし落ち着いて考えれば「はやて号」と書いてある箇所を探せばよいことに気づくのであまり問題はない。



ホーム軒下に吊り下げられた表示(2007フラッシュを用いて撮影)。左の事例と同様、入線が近付くと「紫色の看板のところに～」といったアナウンスが流れるのだが、どれが紫なのかわからなくて戸惑ってしまう。しかし、これも落ち着いて「スーパーあずさ号」と書かれている表示を探せばよいだけのことなので、それほど困るわけではない。



ホーム上に設置された非常呼び出し電話(2007)。呼び出し中か通話可能かを判断させる材料がボタンの色しかなく、赤から緑への変化ではおそらく判別できない(実際に利用したことはないので不明)。だが、慌てずに駅員から発せられる音声を待っていればよいと思われるので、概ね問題はない。



ホーム上の非常呼び出し電話2例(2007)。基本的な使い方は左の例の電話器と同じ。色に頼らない表示なので、左の事例のような問題は起きない。

(2) 識別の困難に関する事例 (注: これらの画像は色再現に忠実ではありません)



切符券売機 (2007 画像全体の明るさを加工)。ボタンの中の点灯している数字が少し見づらい。だが、この事例に関しては周囲が暗く、点灯箇所が目立ちやすい環境にあるため、それほど問題にはならない。また、近年、都内において、このタイプの券売機はほとんど姿を消しつつある。



切符券売機 (2007)。この表示は千円札以外の紙幣が使えない状態であることを意味するのだが、点灯部分が見づらく、この千円札のマークがなかなか発見できなかった。同時に操作画面にも1行の横スクロールでメッセージ (画像省略) が表示されているため、券売機全体を注意深く観察すれば状態の理解は可能。また、このような状態の券売機には普段滅多に遭遇しない。

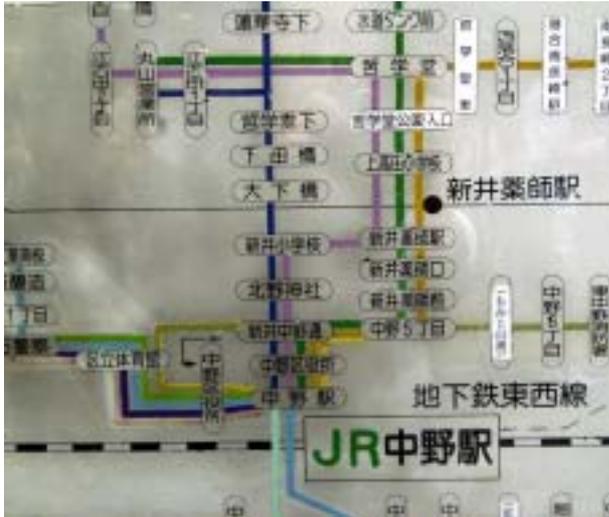


天吊り型のデジタル時計 (2007 画像全体の明るさを加工)。中の数字部分に使われている発光素子の色が暗く感じられ、読み取りにくい。しかし近付いていけばいずれは問題なく読み取れる位置に辿り着くため、一概にこの時計を悪いと決めつけることはできない。どの程度の距離からの視認を目標とするかによって評価が決まる。



左の画像はエレベータのかご内に設置された操作ボタン (2003)。ボタンの中の数字の点灯が暗く感じられ、点灯状況がほとんど判別できない。右はエレベータホールに設置された運行情報の表示 (2007)。点灯している箇所がほとんど判別できないため、かごの位置、かごの進行方向とも、非常にわかりにくい。極端な意匠と言わざるを得ない。

(3) 色弁別の困難に関する事例 (注: これらの画像は色再現に忠実ではありません)



バス路線図(2007)。路線部分に配色が施されているが、これらの色の弁別ができなため、路線図だけではルートや系統がわからない。しかし凡例部分(画像省略)に系統番号と行き先が書いてあるため、バスの車体に記載してある系統番号や行き先を読めば問題を回避できる。

06	君	13	箱	19	宮	24	箱	30	N
07	千	13	金	19	宮	32	佐	35	箱
04	佐	12	箱	15	千	20	千	24	千
07	千	22	佐	33	千	44	千	(5)	千
03	千	30	千	43					
06	品								

無印=東京 津=津田沼 空=成田空港 空鹿=成
 緑=湖南新宿ライン オレンジ=湖南横浜ライ

18	02	05	08	11	13	16	18	21	23	26	28	31	33	36	38	41	43	45
19	02	06	10	12	17	21	26	31	36	41	46	51	57					
20	02	07	11	16	22	27	32	37	42	47	51	58						
21	03	07	11	18	24	31	37	43	50	57								
22	02	11	18	26	34	42	53											
23	03	12	23	32	43	55												
0	03	23																

無印=有楽町線 無印=青島行 無印=有楽町線
 +印=エアポート快特 無印=有楽町行 無印=有楽町線
 赤=特急(地下鉄線内各駅に停車) 無印=有楽町線直通 無印=有楽町線
 青=急行(地下鉄線内各駅に停車) 無印=有楽町線直通 無印=有楽町線
 緑=快速(地下鉄線内各駅に停車) 無印=有楽町線直通 無印=有楽町線
 黄緑=特別快速(地下鉄線内各駅に停車) 無印=有楽町線直通 無印=有楽町線

時刻表(2007)。色弁別の問題だけでなく色名の問題も発生。



エスカレータ進入方向指示器(2004 画像全体の明るさを加工)。普段停まっていた人が近付くと動き出す。色弁別できなため進入方向がわからない。だが、この両脇に × の表示があるので落ち着いて注意を払えば問題はない。



天吊り型のエスカレータ進入方向指示器(2007 画像全体の明るさを加工)。発光ダイオードによる表示の色弁別が困難なだけでなく、輝度が低いため識別の困難も少し発生している。しかし、近付いて表示をよく確認し、同時に踏面の動きを見るなどすれば、容易に進行方向を判断することが可能。

色弁別の困難に関する事例（つづき）



天吊り型の進入方向指示器（2004）。表示に使われている色が弁別できないので、どちらに進入すべきかを判断できない。しかし、この設備においては恒常的に利用客が多いため、人の流れや歩道の動きを見ることによって進行方向を判断すれば、大きな問題は起きない。



自動車用交通信号 2 例（2006、2004）。一般的な電球配置であれば普段は気に留めない。しかしこのように特殊な例に遭遇すると、色弁別できていないことに改めて気づかされる。



旅客機の客席に設置された情報端末（2007）。画像左はコントローラー、右上・右下は前席の背面に埋め込まれたディスプレイの画面。緑と赤の色弁別ができないため、ボタンの色と画面の指示色との対照ができない。それだけでなく、右上の画像のように、画面に色名が表示される場合があり、その際には色名との対照の問題も起こり得る。また、一般に旅客機内は非常に暗いため、コントローラーのボタンについては識別の困難もある。



コインロッカーの使用状況ランプ（2003 頃）。発光ダイオードの赤と緑の色弁別ができない。色名との対照の問題もあり、その上、点灯に気づかず識別できないこともある。ただし、鍵が刺さっているかどうかを見れば判断できるのであまり問題ではない。また近年、このタイプのコインロッカーはほとんど姿を消した。

【3】今後の課題

3-1 . 暫定的な結論

先天色覚異常を伴うすべての人が満足・納得する配色というものはあるのでしょうか。私が配色評価に携わってきた経験からすると「色の問題を色で解決する」という試みは、あまり現実的でないように思います。ですので、色以外の情報を付け加えるような工夫を施すのが最善なのではないかと考えています。

「色」と「色以外の措置」をあわせて行うのは、それほど難しいことではありません。まずは白黒写真・白黒コピーをとって見て、情報が読み取れるかどうかチェックしてみてください。どこか読み取れない箇所があれば、そこに記号や文字を加えるだけの作業で、結構簡単に解決するでしょう。

また、どうしても色だけで違いを出したいときもあります。これ以上記号を加えたらかえって煩雑になって見づらくなってしまうような場合です。そういう時は、はっきりとした明度差をつけるしかありません。微妙な配色で決着をつけようとしてもきつとうまくいかないことでしょう。

記号や文字を付け加えるスペースがない、落ち着いた配色でデザインしたいため明度差もこれ以上つけられない。そうやっていよいよ手詰まりになってしまったら、あとはやはりデザイナーの出番です。先天色覚異常の1型・2型色覚の人とデザイナーと一緒に話し合い、可能な限り粘って、なんとかして落としどころを見つけてください。ひとつヒントを出しますと、まずは可能な限り情報を整理してしまうことです。絶対に伝えなければならぬ情報と、伝わらなくてもいい情報とを分けて考えてみてください。なんでもかんでも伝えようとして無理矢理に情報を詰め込んだものは、サインであれ、印刷物であれ、受け手にとって非常に迷惑なものです。

なお、最近出回っている先天色覚異常の見え方を擬似的に模したコンピュータのソフトを意匠の最終決定に用いるのは、ちょっと問題があるかもしれません。あくまで擬似的な画像処理ですので、なるべく参考程度の利用に留めましょう。

3-2 . 配色の改善方針を決定する際に意識すること

先に私は、「色覚異常の人からクレームが入ったという話はほとんど聞いたことがない」と述べました。しかし、これからの時代も同じだとは限りません。もし実際にクレームが入ってしまったらどうしたらよいのでしょうか。

まずはクレームの発言者がどのような立場なのかを冷静に読み取ることです。先述の通り、見え方を正しく自覚できている先天色覚異常の人は、あまりいません。また、先天色覚異常なのか後天色覚異常なのかによっても対応策がまったく違います。

それから、先天色覚異常の人への対応だけを考えて行動しないことです。QOLという概念を考えてみたとき、先天色覚異常よりも前に優先されるべき問題があるはずで

最も困っているのは誰なのかを見極め、誰のために改善するのかを再考し、可能な限り冷静に対処してください。

ロービジョン者の視点から
円滑に移動するための『情報提供』を考える
《配布資料》

2007年12月18日

鹿島建設
原 利明

ロービジョン者とは？

- とても身近なはなし -

矯正が難しく
社会生活に不便さや困難さを
感じている人

★高齢でメガネが合わないのは視機能の低下
★メガネやコンタクトをはずせば、あなたもロービジョン

超高齢化時代の問題はロービジョンの問題

■視覚障害の実態

障害者手帳取得者：約31万人（18歳以上）

ロービジョン者：約100万人以上

■「見にくさを訴える人」は、超高齢化に伴い増加
加齢・糖尿病性網膜症・白内障・緑内障など

超高齢化社会における視環境への配慮は？

視覚障害者への配慮でよいか？

高齢者等にはバリアとなる点字ブロック・識字率の低い点字
騒音源の音響信号・音声案内・・・など

円滑に移動をするためには・・・

◆段差などの物理的なバリアの解消
⇒法律の整備等

◆適切な情報提供
案内・誘導情報 ⇒ サイン・案内図など
空間情報 ⇒ 空間の形状・誘導・危険回避等

適切な情報を受ける・・・？

◆全盲の方

触覚・聴覚・嗅覚など

◆ロービジョン者

残存視覚＋触覚・聴覚・嗅覚など

ロービジョン物の見え方は千差万別
全盲の方ともニーズが異なる

ロービジョン者は
どう見えるのか？
何が見にくいのか？

正常な見え方



資料:井上眼科病院

白内障の見え方



資料:井上眼科病院

緑内障初期の見え方



資料:井上眼科病院

緑内障の見え方



資料:井上眼科病院

中心暗点の見え方



資料:井上眼科病院

視野狭窄の見え方



資料:井上眼科病院

強度近視の見え方



資料:井上眼科病院

異なる適正照度

場所	照度	評価者A	評価者B
車寄せ	100~200	○	△
EV前	100	○	×
バス停	50~100	○	×
1階到着ロビー	350	△	○
1階案内所前	600~700	×	○
1階風除室	200	○	△
2階フロア中央	800~1000	×	○
2階階段口	300	○	×
2階電話台	900	×	○

評価者A:糖尿病性網膜症・白内障 評価者B:網膜色素変性症

○:見やすい環境 △:注意が必要な環境 ×:単独行動に不安な環境

ロービジョン者の特徴

- 環境
 - ・暗がり/眩しさ
- 発見できないデザイン
 - ・コントラストが低く発見できない段差、障害物、サイン等
- 錯覚を誘発するデザイン
 - ・階段を想起させる床のライン状のデザイン
 - ・凹凸を錯覚させる色の組み合わせ
- 情報過多
 - ・広告や多彩な色、デザイン等情報の多い空間、サイン等
- 眩しさ

同系色のため、わかりにくい空間



同系色のため、発見しにくい障害物



坂のように見える階段



錯覚を誘発するデザイン



錯覚を誘発するデザイン



凹凸の錯覚を誘発する床のデザイン



錯覚を誘発するデザイン



日経アーキテクチャ

情報の取捨選択が難しい



サイン・情報提供



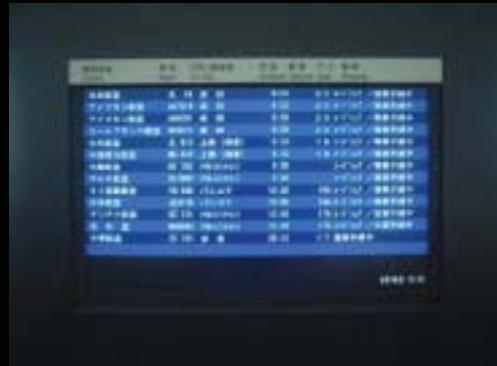
設置位置の重要性

目線の高さに設置されたモニター



情報の提供方法

読みやすい画面のデザイン



サイン・情報を発見させる

サインの発見のしやすさと読みやすさ



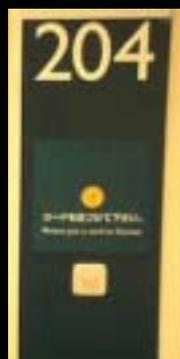
サイン・情報を発見させる

素材の違いによる誘導とサイン計画



素材の可能性

触ってもわかるサイン



サイン・情報を発見させる

色・床材の違いを利用 (江東区南砂町地区)



サイン・情報を発見させる

色・光・（音）を利用（江東区南砂町地区）



視環境をデザインする

視環境としてトータルにデザイン



大門駅



日比谷駅

環境と空間をトータルにデザインし
ユニバーサルデザインを実現



デザインの可能性

- 見やすさとデザインを考える -

『見やすさとデザインを考える』と
デザインの可能性が...

■ちょっとしたデザイン的配慮が重要

色の使い方:コントラスト

光の使い方:照明配置計画

素材の使い方:素材感の違い

■視環境としてトータルにデザインすることが重要

空間構成・色彩・光・素材・音と音環境

人の行動・・・などが密接に関係

色彩計画の可能性

色彩計画の可能性

厚の濃い色の帯で壁の前後関係が認識しやすい



色彩計画の可能性

エッジの色により空間がわかりやすい



色彩計画の可能性

コントラストにより発見しやすい



色彩計画の可能性

コントラスト
色の組み合わせがポイント

照明の可能性

照明計画の可能性

一般的な照明計画



照明計画の可能性

誘導方向を暗示させる



照明計画の可能性

誘導を暗示させ危険換気



照明計画の可能性

光により認識しやすい階段



照明計画の可能性

情報としての「光」
照度ではなく
明るさ感がポイント

素材の可能性

素材の可能性

素材感の違いによる注意喚起



素材の可能性

床の色彩と素材感でエリアをわかりやすくする: 柏瀬眼科



安全な歩行エリア: 塩ビタイル

注意が必要なエリア: カーペット

サインシステムに影響する 3つの社会変化

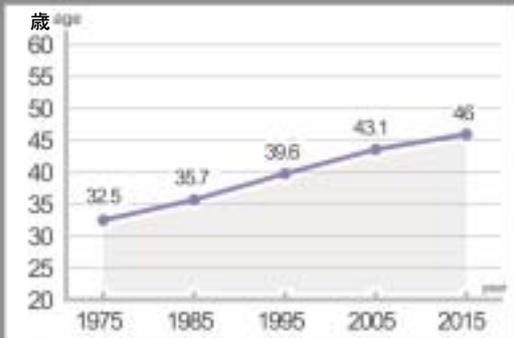
1. 高齢化

2007/09/28 REI

16



日本人の平均年齢の変化 (国立社会保障・人口問題研究所)



(National Institute of Population and Social Security Research)

各年齢における最小可読文字サイズ

単位: pt /ポイント ()内は32歳を100とした場合の比率

視距離1mの場合

年齢	アルファベット	漢字
32歳	8.40pt (100)	11.36pt (100)
42	9.35 (111.31)	12.64 (111.29)
46	9.78 (116.43)	13.21 (116.35)

2007/09/28 REI

19

(JIS S 0032 高齢者・障害者配慮設計指針-視覚表示物-日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法)

各年齢における最小可読文字サイズ

単位: pt /ポイント ()内は32歳を100とした場合の比率

視距離20mの場合

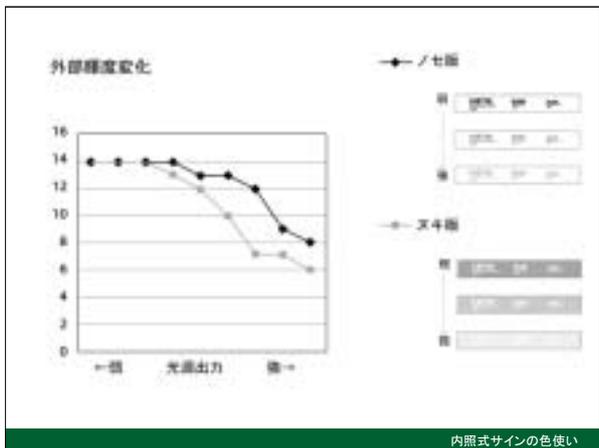
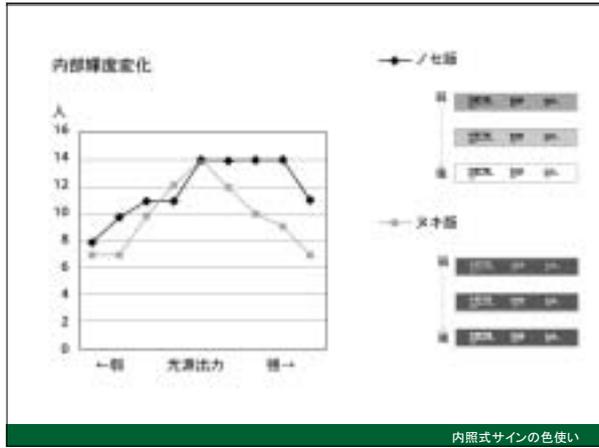
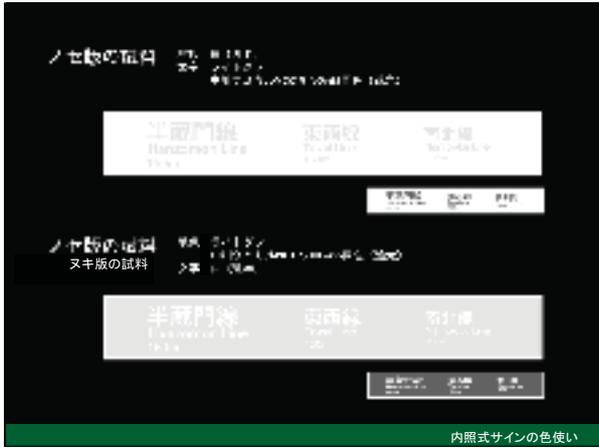
年齢	アルファベット	漢字
32歳	84.9pt(100)	114.1pt(100)
42	94.5 (111.41)	127.1 (111.40)
46	98.7 (116.35)	132.7 (116.34)

2007/09/28 REI

20

(JIS S 0032 高齢者・障害者配慮設計指針-視覚表示物-日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法)





被験者	ア	イ	ウ	エ	オ	コメント
01	5	4	2	1	3	
02	x	x	3	1	2	オ:なぜか文字が光ってまぶしい
03	5	4	3	2	1	
04	x	4	3	1	2	
05	x	x	3	2	1	
06	x	4	3	2	1	
07	x	4	3	2	1	
08	5	4	3	2	1	・ちなみに眼鏡をかけるとエが1番よく見えました。 2番はオがつかという比較はできませんでした。 コントラストが強すぎると、あまい時とは比較できない見えにくさがある。
09	x	x	3	1	2	
10	x	x	1	2	x	
11	x	x	x	1	2	
12	x	x	2	1	3	・イ:調張れば読める。 ・ウオに大きな違いはない。
13	5	3	2	1	4	
14	2007/9/20	REG	1	2		

28

内照式サインの色使い



色弱者と弱視者による評価調査

調査場所：2004年11月永田町駅
 被験者：色弱者20人 弱視者19人
 評価方法：原寸サンプルを駅壁面に設置して比較

2007/09/28 REI

30

多数の調査実績

Q:どちらの表示が見やすいですか？

A リング内にラインシンボル



B リングのみ



2007/09/28 REI

31

多数の調査実績

色弱者の評価

	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやす い
人数(人)	15	3	1	1	0
%	75	15	5	5	0

弱視者の評価

	A案の方が わかりやす い	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやす い
人数(人)	1	3	4	8	3
%	5.3	15.8	21.1	42.1	15.8

2007/09/23 REI

32

多数の調査実績

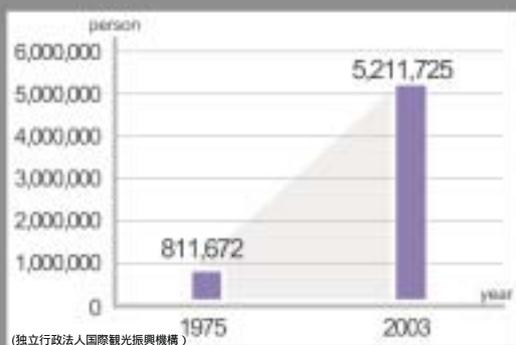
サインシステムに影響する 3つの社会変化

1. 高齢化
2. 国際化

2007/09/28 REI

34

訪日外客数の変化



2007/09/28 REI

33

多数の調査実績

サインシステムに影響する
3つの変化

1. 高齢化
2. 国際化
3. 複雑化

2007/09/28 REI

34

地下鉄ネットワークの複雑化

1. 地下鉄路線数の拡大
2. 乗換駅数の増加
3. のりいれ路線の複雑化

2007/09/28 REI

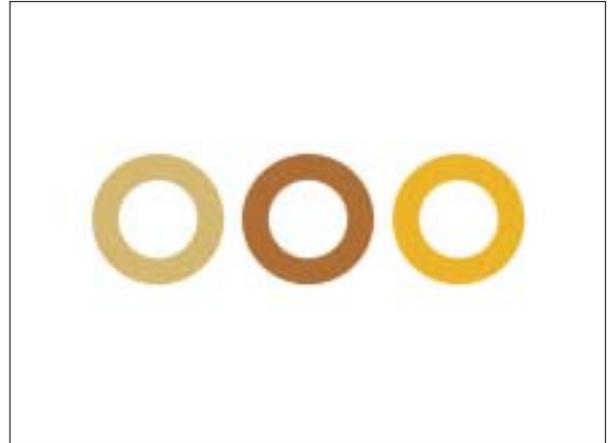
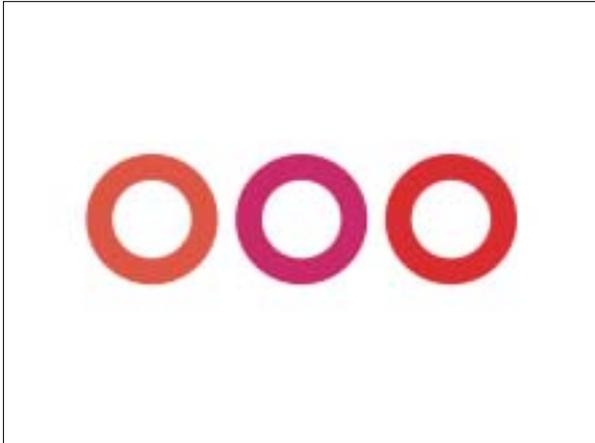
49



路線数の拡大にともない
類似の3色目が登場

2007/09/28 REI

55



1983年当時と現在の比較 (基準制定時)

1. 高齢化による乗客の視力低下
2. 理解困難を抱える乗客の増大
3. 案内内容の複雑化

2007/09/28 REI

70

「わかりやすさ」向上のための 設計目標

直感的な認知のしやすさ

高い可読性

落ち着きを感じるたたずまい

2007/09/28 REI

71

旅客案内新基準のポイント

2007/09/28 REI

72

その1

路線シンボルからLine Symbolへ展開

2007/09/28 REI

73



その2

読みやすい数字・欧文書体を採用

2007/09/28 REI

82

従来基準書体

0123456789
abcdefghijklmn

新基準書体

0123456789
abcdefghijklmn

0123456789
abcdefghijklmn

0123456789
abcdefghijklmn

色覚異常者と弱視者による評価調査

調査場所；2004年11月永田町駅
 被験者；色覚異常20人 弱視者19人
 評価方法；原寸サンプルを駅壁面に設置して比較

2007/09/28 REI

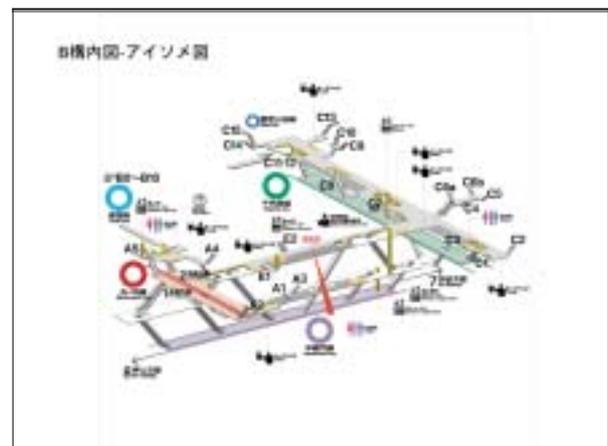
85

駅構内図の評価

どちらの方が現在地から目的の施設(たとえば、駅事務室,お手洗,出口 C 1 2)の行き方がわかりやすいですか。

2007/09/28 REI

86



色覚異常者の評価

	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやすい
人数(人)	6	3	2	5	4
%	30	15	10	25	20

弱視者の評価

	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやすい
人数(人)	5	9	3	1	1
%	26.3	47.4	15.8	5.3	5.3

内照式サインの評価

どちらの方が路線がわかりやすいですか。

2007/09/28 REI

90



色覚異常者の評価

	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやすい
人数(人)	15	3	1	1	0
%	75	15	5	5	0

弱視者の評価

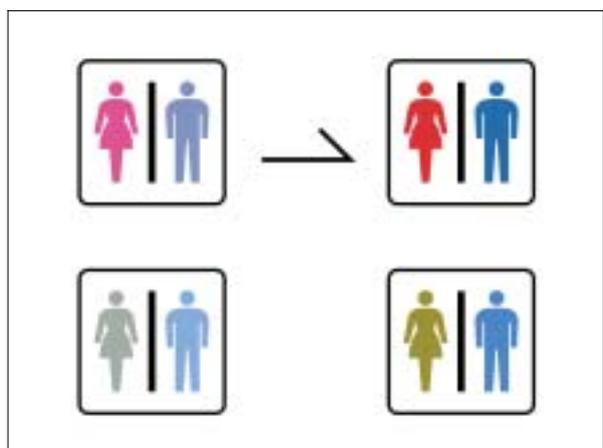
	A案の方が わかりやすい	A案の方が ややわかり やすい	どちらとも いえない	B案の方が ややわかり やすい	B案の方が わかりやすい
人数(人)	1	3	4	8	3
%	2007/09/23 REI 5.3	15.8	21.1	42.1	15.8



具体的な配慮方法の例

- ・シンボルは同じ形で色だけ変えるのではなく、形も変える。
- ・色線は太めにしたり、線の種類も変える。
- ・塗り分けには、色だけでなくハッチング（網掛け）等を併用する。
- ・色の差でなく明暗の差を利用して塗り分ける。
- ・塗り分けの境は、細い黒線や白抜き（輪郭線）や境界線で強調する。

2007/09/28 REI 97



色覚障害者、弱視(ロービジョン)者に対応した
サイン環境整備に係る調査研究
報告書

平成 20 年 3 月
交通エコロジー・モビリティ財団

〒102-0076 東京都千代田区五番町 10 番地 五番町 KU ビル 3 階
電話：03-3221-6672 (代表)
