

2. 色覚障害者の実態の把握

注：本章では、医学的分類や既往研究について述べるため、「(先天/後天) 色覚異常」「(先天/後天) 色覚異常者」等の医学用語を使用している。

(1) 色覚異常の概要

① なぜ色覚異常になるのか

人間の目の網膜には3種類の錐体細胞（L（赤）錐体・M（緑）錐体・S（青）錐体）があり、それぞれが異なる波長特性に反応する（近似的には赤、緑、青を感じる）視物質を持っている。この3種類の組み合わせで、さまざまな光を感じている。これら3種類の錐体細胞のいずれか、あるいは全てが欠損していることもしくは不完全であることを「色覚異常」と言う。

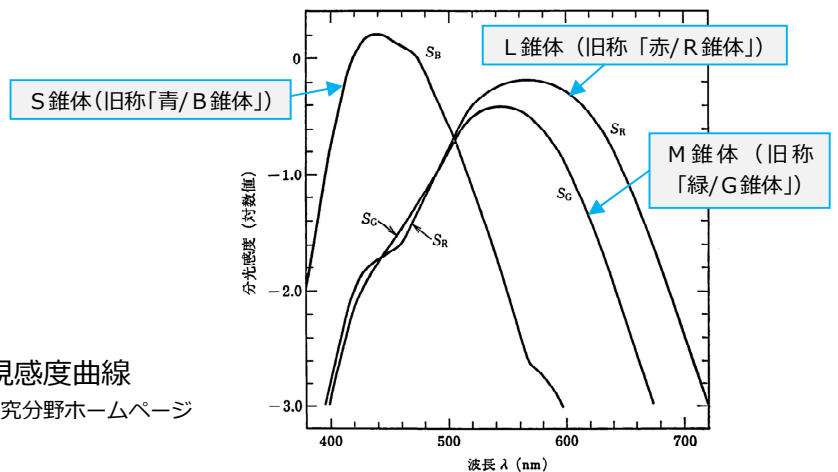
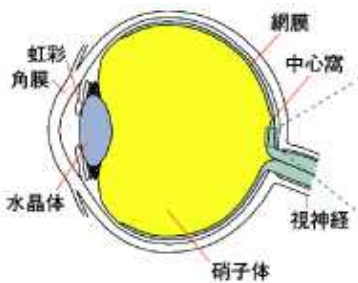


図 2-1 左：眼球の断面図

右：正常色覚の3つの錐体の比視感度曲線

出典（左）：東京大学分子細胞生物学研究所脳神経回路研究分野ホームページ

（右）：池田光男 色彩工学の基礎

② 色覚異常の分類

表 1-2 に色覚異常の分類を示す。前述したように、色覚異常は大きく先天色覚異常と後天色覚異常に分けられるが、ここでは先天色覚異常の分類について説明する。

表 1-2 色覚異常の分類

| | | | 錐体 | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|--|---|---|---|
| | | | S | M | L | |
| 正常色覚(3色覚) 略称「N」 | | | ○ | ○ | ○ | |
| 色覚異常 | 先天色覚異常 | 異常3色覚 旧称「色弱」 | 1型3色覚 略称「PA」 | ○ | ○ | △ |
| | | | 2型3色覚 略称「DA」 | ○ | △ | ○ |
| | | | 3型3色覚 略称「TA」 | △ | ○ | ○ |
| | | 2色覚 旧称「色盲」 | 1型2色覚 略称「P」 | ○ | ○ | × |
| | | | 2型2色覚 略称「D」 | ○ | × | ○ |
| | | | 3型2色覚 略称「T」 | × | ○ | ○ |
| | 1色覚 旧称「全色盲」 | 錐体1色覚 | | ○ | × | × |
| | | | | × | ○ | × |
| | | | | × | × | ○ |
| | 桿体1色覚 | × | × | × | | |
| 後天色覚異常 | | | ○：正常に機能している △：不完全ではあるが機能している ×：機能していない | | | |

合わせて「1型色覚」
旧称「第1異常」

1型、2型に属する4分類（左表白抜き文字部分）で先天色覚異常者全体の99.9%を占める。

合わせて「2型色覚」
旧称「第2異常」

医学（眼科学）による定義では、下記のように分類される。

- 1 型色覚…L 錐体（Long wave length sensitive）の機能不全
- 2 型色覚…M 錐体（Middle wave length sensitive）の機能不全
- 3 型色覚…S 錐体（Short length sensitive）の機能不全
- 2 色覚…錐体のうち 1 種類が機能していない状態
- 異常 3 色覚…錐体のうち 1 種類が正常に機能していない状態

先天色覚異常者の大多数は、L 錐体に機能不全が生じている「1 型色覚」か、M 錐体に機能不全が生じている「2 型色覚」である。

L 錐体と M 錐体はどちらに機能不全があっても、中波長の波長域で色の差を感じにくくなるため「先天赤緑色覚異常」と総称される。また、青感受性の視物質である S 錐体に機能不全が生じている「3 型色覚」は、短波長の波長域で色の差を感じにくくなるため「先天青黄色覚異常」と呼ばれるが、発現は稀である。

二つ以上の錐体が機能していない状態では色を見分けることができないため、「1 色覚」と呼ばれている。1 色覚者の発現は稀である。

③ 先天色覚異常（1 型色覚・2 型色覚）に関する知見

先天色覚異常（1 型色覚・2 型色覚）について、以下のような知見が得られている。

- ・先天色覚異常は遺伝的要因によって発現し、日本における発現頻度には、男性 4.50%、女性 0.156%という信頼できる統計が存在する（P.8 参照）。これを用いると、先天色覚異常者は全国に約 290 万人、遺伝的保因者は全国に約 580 万人と推定される。
- ・ごく稀な例を除いて両眼性で、一生を通じて色感覚の程度変化はない。
- ・2 色覚者の多くに色誤認が認められる。異常 3 色覚者については個人差が大きく、典型は提示できない。
- ・他者から機能障害を認知されにくい。
- ・正常色覚者との色覚の差異を自覚することが難しい。一般に、他者から色誤認を指摘されない限り自覚できない。

(2) 既往調査研究の整理

先天色覚異常については様々な分野で調査研究がなされているが、ここでは、①先天色覚異常の発現頻度、②先天色覚異常の特徴、③公共交通施設利用時の課題、についての調査研究を紹介する。

① 先天色覚異常の発現頻度

先天色覚異常の発現頻度については、1979年に約33,000人の児童を対象とした大規模な調査が実施された。この調査により、男性の4.50%、女性の0.156%に先天赤緑色覚異常が現れると推定された。

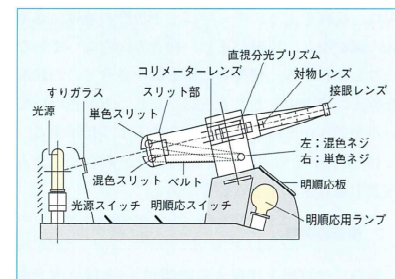
出典：市川一夫 眼科 Mook No.16 色覚異常の遺伝 (1982)

[前略]われわれは、昭和54年に名古屋市教育委員会と眼科医会の協力の下に、名古屋市内の全小学四年生およびそれと同学年の児童を対象に色覚検査を行った[中略]選別された学童についてアノマロスコープ^注検査を行い、男子761名(4.50%)、女子25名(0.156%)が赤緑色覚異常と診断された。[後略]

注) アノマロスコープ：

特定の検査色光を用いて色合わせ法(等色法)を行うことを目的とした検査器である。上下に2分された円形視標の下半分に黄を呈示し、上半分に赤と緑の色光を重ねて呈示し、赤と緑の混同の割合を変化させて下半分の黄色と同じ色にさせるという色合わせ法が利用されている。正常色覚と先天赤緑色覚異常の判定、あるいは第1異常と第2異常の判定のみに限れば、診断は比較的容易である。

出典：月刊眼科診療プラクティス66(2001)



ナーゲル・アノマロスコープ I 型の構造

② 先天色覚異常の特徴

②-1 混同しやすい色の組み合わせ

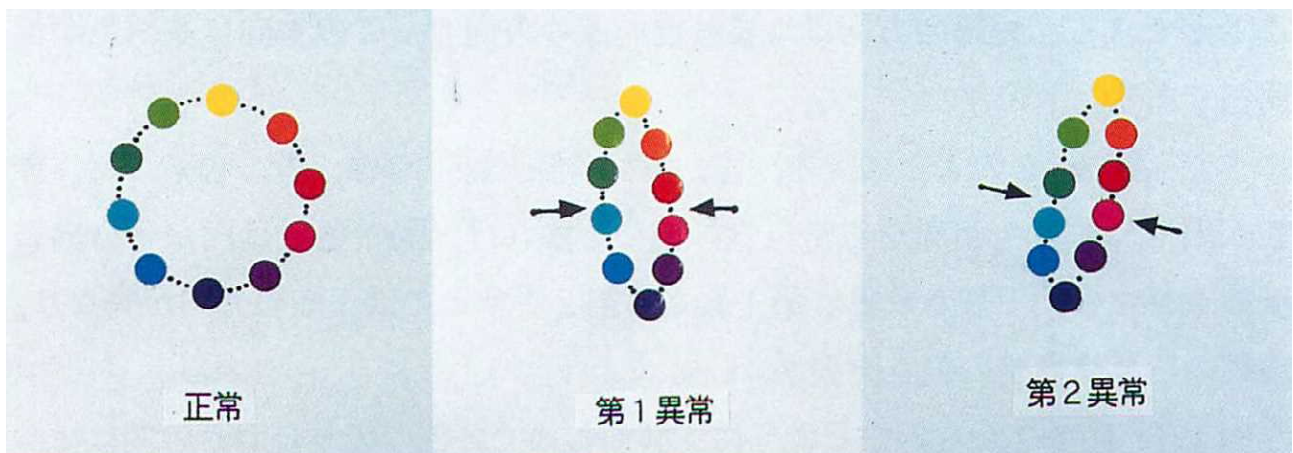
色覚異常者に色がどのように見えているか、正確に理解することは難しいが、色彩の捉え方の模式図である「色相環」を用い、正常色覚者と色覚異常者の色の捉え方の違いや、色覚異常者の混同しやすい色の組み合わせが示されている。

出典：市川一夫 田邊詔子 深見嘉一郎

先天色覚異常の検査と指導 実地医家のために（1996）

[...]図のように、赤、橙、黄、黄緑、緑、青緑、青、青紫、紫、赤紫が円形に並ぶ色相環を正常色覚のモデルとすれば、異常色覚は円が一方方向に圧縮された楕円で表される。第1異常と第2異常とでは圧縮の方向が異なり、圧縮の程度は異常の強さを表す。

赤や橙や赤紫と黄緑や緑や青緑が接近した形となり、赤系統の色と緑系統の色の区別が難しいことが示される。長軸方向の色、つまり黄と青～紫とは正常と同様に区別できる。



②-2 色名を用いた意思疎通の難しさ

②-1 で示したように、色覚異常者には混同しやすい色があることから、色名を使用したコミュニケーションに困難を感じる場面がある。そこで、色票を用いた調査により、色覚異常者の色誤認の実態が具体的に類推されている。

出典：中村かおる 岡島修 色覚の考え方 月刊眼科診療プラクティス 4(1) P.11 (2001)

[...]色名呼称法では、呈示した色の色名を応答させることによって、色覚異常者の色誤認の実態を具体的に類推しうる。

色光をユニーク色の比率で応答させる方法をはじめ、さまざまな方法が試みられているが、ここでは筆者らが独自におこなっている、色票を用いた色名呼称検査を紹介する。

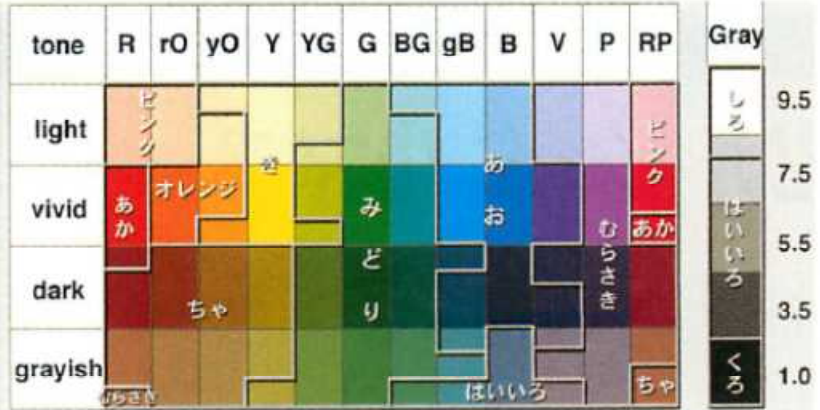
色票は日本色彩研究所製の基本 12 色相×4 色調、および無彩色で明度の異なる 5 枚の計 53 枚を用い、無彩色の台紙の中央に一辺 3cm の正方形に貼付し順序不動にして、標準 D 光源下、照度 500lux で 50cm の距離に示し、赤、ピンク、オレンジ、黄、緑、青、紫、白、灰色、黒の 11 種類の基本色名に限定して呼称させる。

色覚異常者、第 1 色盲および第 2 色盲の呼称を図 1~3 に示す。ここでは例えば vivid tone の黄緑の場合、色覚異常者では「緑」が「オレンジ」に見えるのではなく、両者が似通った感覚であるのに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。つまり、同じ色を緑ともオレンジとも認識しうるのである。

また後天色覚異常の場合には、健眼との比較や健常であったときの記憶によって、色覚の変化を色名により直接表現することができる。

「同じ色に対して複数の色名が応答されることがあり、検査の再現性に欠けるのではないか」という質問を受けることがある。しかし、色名とは正常色覚者が自分の感覚に対応させて名付けたものであり、複数の色名に同じ感覚が対応してしまうことこそが色覚異常者の本質である。本検査は、色票個々ではなく、検査の全体像を捉えるならば良好な再現性を得ている。 [...]

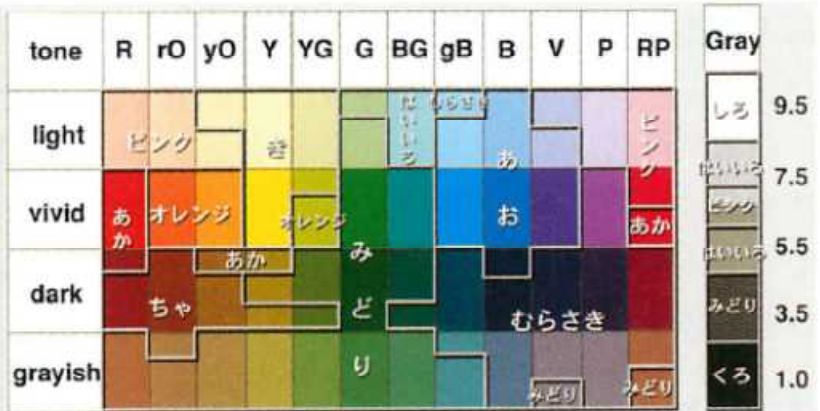
〔図1〕 色覚正常者の色名呼称
 色相はRから右へ、赤、赤みの
 橙、黄みの橙、黄、黄緑、青緑、
 緑みの青、青、青紫、紫、赤紫、
 色調は light：高明度・中彩度、
 vivid：高彩度、dark：低明度・
 中彩度、grayish：低明度・低彩
 度。複数の色名が呼称された箇
 所は、その人数比で枠を分断し
 た。



〔図2〕 第1色盲の色名呼称



〔図3〕 第2色盲の色名呼称



③色覚異常の公共交通施設利用時における留意点

先天色覚異常者が公共交通施設を利用する際にどのような箇所で不便さや困難を感じるか、先天色覚異常当事者により検証がなされている。

出典：交通エコロジー・モビリティ財団 色覚障害者、弱視（ロービジョン）者に対等したサイン環境整備に係る調査研究(平成 20 年 3 月)

調査研究の概要

札幌・さっぽろ駅、天神・天神南駅、新宿駅について、色覚障害・ロービジョン当事者とともに現地調査を実施し、鉄道駅を利用する際の一連の行動において、当事者が頼りにする情報、困りごと、どのような環境が望ましいか等の意見を聴取し、サイン環境に対する潜在的な課題・ニーズを把握した。

調査により明らかになった課題（色覚関連）

| | |
|-------------|---|
| 改札口 | ・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。 |
| エレベーター | ・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、オレンジや朱赤が望まれる。 |
| エスカレーター | ・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赤が望まれる。 |
| プラットフォーム | ・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。 |
| 誘導サイン・位置サイン | ・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。 |
| 案内サイン | ・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。 |
| 可変式情報表装置 | ・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。 |
| トイレ | ・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。 |
| 券売機 | ・(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。 |

(3) 当事者ヒアリングによる実態の把握

① 当事者ヒアリングの概要

色覚障害当事者（以後「当事者」とする）を紹介していただける団体、研究機関等を通じて、当事者にヒアリングを行い、公共交通機関の旅客施設内移動や車両乗降、公共公益施設等利用時の問題点、移動の困難性について意見を聞いた。

ヒアリング時には、

- ・先天性の当事者は、サイン等がどのような色あいであるかを気に留めていないため、問題になっているサインや色使いそのものの認識ができない場合が多い。
- ・色覚障害者の多様性が影響し、1型色覚と2型色覚の相違点、同一の型分類でも強度～軽度の当事者による相違点があり、当事者毎に問題に気が付く人／気が付かない人、識別／色弁別が出来る人と出来ない人が存在する。

といった点に留意する必要があるため、当事者の見え方についての知見を有する方にファシリテーター役としてヒアリングに参加していただき、識別等が出来ない設備を予測した上で、それぞれの意見を引き出し、その多様性について整理した。

ヒアリングは下記の協力団体を通じ、下表のように実施した。

表 2-2 当事者ヒアリング実施状況

| 協力団体 | ヒアリング 実施日時 | ヒアリング会場 | 人数 | ファシリテーター役 |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 特定非営利活動法人カラーユニバーサルデザイン機構 | 平成 26 年 2 月 3 日 17 時～ | 特定非営利活動法人 カラーユニバーサル デザイン機構会議室 | 5人 | 特定非営利活動法人カ ラーユニバーサルデザ イン機構 伊藤委員 |
| 社会福祉法人日本 盲人会連合 | 平成 26 年 2 月 20 日 15 時～ | 日本盲人会連合会議 室 | 3人 | 色覚問題研究グループ ぱすてる 矢野委員 |
| 色覚問題研究グル ープぱすてる | 平成 26 年 2 月 20 日 18 時～ | 貸会議室 | 5人 | 色覚問題研究グループ ぱすてる 矢野委員 |

② ヒアリング結果

②-1.ヒアリング協力者のバックグラウンド（概要）

ヒアリング協力者の色覚特性等バックグラウンドは以下のとおりであった。

表 2-3 ヒアリング協力者のバックグラウンドの概要

| 協力者 | 性別 | 年齢 | 色覚特性 | 右 (矯正) | 左 (矯正) | 疾患、見え方に関して | 色覚特性を医療機関等から指摘された時期 |
|-----------|----|-----|--------------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| A | 男 | 50代 | 1型2色覚 | 0.8 | 0.7 | | 小学1~2年 |
| B | 男 | 50代 | 1型2色覚 | 1.0 | 1.0 | | 小学1年 |
| C | 男 | 40代 | 1型2色覚 | 0.3 (1.0) | 0.7 (1.0) | | 小学4年 |
| D | 男 | 30代 | 1型(中等度) | 1.0 | 1.0 | | 小学4年 |
| E | 男 | 20代 | 2型2色覚 | 0.5 (1.0) | 0.5 (1.0) | | 小学校 低学年 |
| F | 男 | 20代 | 2型2色覚 | 0.4 (0.8) | 0.4 (0.9) | | 5~6歳 |
| G | 男 | 40代 | 2型2色覚 | 0.03 (0.7) | 0.03 (0.7) | | 小学3年 |
| H | 男 | 60代 | 2型2色覚 | | | | 小学1年 |
| I | 男 | 20代 | 2型2色覚 | 0.03 (0.7) | 0.03 (0.7) | | 小学生 |
| J | 男 | 60代 | 2型3色覚 (簡易検査による) | 1.0 | 1.0 | | 10歳 |
| K (LV) | 男 | 50代 | 先天性、型は不明 | 1.2 | 0.7 | 白内障・緑内障・眼底出血、 色覚は自覚がない | 7歳 |
| L (LV) | 男 | 60代 | おそらく先天性、型は不明 | 0.03 | 0.02 | 黄斑変性、左目の端で見ている | |
| M (LV) | 女 | 50代 | 後天性、緑内障による色覚異常 | 0.02 | 0.00 | 17歳で緑内障発症、残存視野4% | 5年前 |

※色覚特性については、協力者本人の申告に基づいて記載している。(LV) はロービジョン

②-2.ヒアリングから得られた「色に対して困っていること」

ヒアリングの結果から、色に対して困っていることとしては、以下のような内容が挙げられる。(() 内は協力者の整理記号と色覚の類型、(LV) はロービジョン)

● 正常色覚にとっては目立つ色（赤色）が目立たない

- ・日中など高速道路における LED 表示の渋滞情報の「赤い色」が背景にとけこんでしまい見えないことがある。見えても「黄色」の方が目立つ。(D: 1 型 (中等度))
- ・車内の次駅表示で、現在または次の駅に点灯する「赤い」LED ランプに気づかなかった。(B: 1 型 2 色覚)
- ・非常ボタンはわかるが、「赤い」と目立ちほしくない。(I: 2 型 2 色覚)
- ・周辺案内の地図などで、「赤文字」で書かれた現在位置の表示を探すのに時間がかかる。(B: 1 型 2 色覚)
- ・昔あった、ボタンの中に「赤字」で運賃が表示されている券売機は文字が見えなかった。(C: 1 型 2 色覚) (D: 1 型 (中等度))
- ・バス車内の料金表の文字 (LED 表示) が見づらい。(L: (LV) 先天性・型不明)

● 色の变化で状態を示す

- ・山手線の折りたたみ式の座席で使用可能のランプに気がつかなかった。(F: 2 型 2 色覚)
- ・地方路線のドアの手動開閉のランプに気がつかなかった。(F: 2 型 2 色覚)
- ・グリーン車の空席・着席表示ランプに気がつかなかった。(C: 1 型 2 色覚)
- ・都バスは LED 表示器の行き先表示では、終バスでは「赤枠」、その一本前では「緑の枠」が文字のまわりにつくが、色が判断できないので最終バスなのか判断できない。(K: (LV) 先天性・型不明)
- ・メトロのホーム上にある通話ボタン（「赤」は呼び出し中、「緑」になったら会話可能）は色の違いがわかるかどうか試してみたい。(H: 2 型 2 色覚)
- ・バスの行先が、終バスのみ「赤い」文字となっており、行先がよく見えない。完全に見えないわけではなく、通過間際に読み取れる。(A: 1 型 2 色覚)
- ・バスの降車ボタンが点いているのかわかりにくい。(L: (LV) 先天性・型不明)

●色の面積が小さい

- ・昔走っていた全面塗装の電車車両は、車両の色を頼りにできた。(C：1型2色覚)
- ・路線カラーの全面塗装車両から、路線カラーの帯が入った車両になってから、中央線と総武線を乗り間違えた。(A：1型2色覚)
- ・エレベーターのボタンで階数表示の横にランプがつくものは見づらかった。(J：2型3色覚)
- ・トイレの使用／未使用の表示が「赤」と「緑」で示されており、どちらなのかわからなかった。(G：2型2色覚)
- ・トイレの使用／未使用の表示は表示面積が小さいためか色の違いがわからない。(D：1型(中等度))

●色名での案内・誘導・指示

- ・井の頭線渋谷駅では、ホーム上で乗車位置をLEDランプの色の違いだけで示すものがあり、わからなかった。(L：(LV)先天性・型不明)
- ・井の頭線渋谷駅では、「次の電車はホーム上の『緑色』のランプのところでお待ちください」という案内方法があり、わからなかった。(H：2型2色覚)
- ・乗換の際、駅員に尋ねたところ『緑』のラインをたどれ」と言われたが、どれが「緑」なのかわからなかった。(B：1型2色覚)
- ・乗車位置を聞いた際に色名で教えられ、文字でもはっきりと書いていなかったため探すのに時間がかかった。(B：1型2色覚)
- ・遅延により振替をすることになったが、2枚紙をもらい、『緑』の紙を窓口に出してください」と言われ、色がわからず困った。(E：2型2色覚)

●確信が持てるまで時間がかかる

- ・電車の行き先表示を見ても自分が乗りたい列車なのか判断するまでに時間がかかる。(E：2型2色覚)
- ・自動改札の進入可否の表示(「赤」と「緑」)が、近くに行くまで見えず、直前で進路を変えるためよく人とぶつかってしまう。エスカレーターも同様である。(A：1型2色覚)
- ・改札の進入可否の矢印表示は近づき注意しないと見えない。白だったらもっと見や

すいと思う。色ではなく矢印の形を見たり、どちらかというと扉を見て判断する方が多い。(L : (LV) 先天性・型不明)

●周辺的环境によるもの

- ・バス停にあるバスの接近表示は昼間見えない(K : (LV) 先天性・型不明)(L : (LV) 先天性・型不明)(M : (LV) 後天性)
- ・半屋外に置かれている券売機の画面が全く見えず、券売機が使えなかった。(E : 2型2色覚)
- ・バスの行き先表示(「オレンジ」のLED)は見えない。昼は特にわからない。バスの行き先表示は昔の内照式の方がよく見えた。(K : (LV) 先天性・型不明)(L : (LV) 先天性・型不明)(M : (LV) 後天性)

●地と図の色の組み合わせ

- ・トイレの開閉が黒地に赤い文字で示されており、どちらなのかわからなかった。(F : 2型2色覚)
- ・青い背景に赤で女性のマークがあった場合全くわからない。(K : (LV) 先天性・型不明)

●離れた箇所にある色を対応させる

- ・新宿駅地下の案内表示で、文字情報が少なく、表示された番号が何に対応するのかわからなかった。(F : 2型2色覚)
- ・車内の路線図で凡例と色を結びつけるようなものがあり、降りたい駅に停まるのかどうかかわからなかった。(H : 2型2色覚)

●ロービジョンが加わったことによる問題

- ・レンガ模様の階段、段鼻の識別が考慮されていない階段は降りるのが怖い。(M : (LV) 後天性)
- ・松葉杖で階段を下りるときに杖をどこに下ろしてよいかわからず転倒した。(K : (LV) 先天性・型不明)
- ・「白い」床に「黄色」の点字ブロックはわかりにくい。(M : (LV) 後天性)
- ・床と柱が同系色で柱にぶつかった。(K : (LV) 先天性・型不明)
- ・改札前の床面に縞模様があり、コントラストが強かったので階段かと思い驚いた。

(M : (LV) 後天性)

- ・電車車両側面の LED 表示は、車両が動き始めるとちらついてよく見えない。昔の LED ではない表示の方がよかった。(L : (LV) 先天性・型不明)

●色に対する意識

- ・出口を示す「黄色」のサインには気がついたことはない。(K : (LV) 先天性・型不明) (L : (LV) 先天性・型不明) (M : (LV) 後天性)
- ・非常口のサインはピクトグラムや文字で探す。「緑」という意識はあまりない。(L : (LV) 先天性・型不明)
- ・路線図は使えない。凡例があってもわからない。(L : (LV) 先天性・型不明) (M : (LV) 後天性)
- ・色の違いはわからないので、線をたどって使っている。(K : (LV) 先天性・型不明)
- ・路線図は色の線が交わっているとわからない。(J : 2型3色覚) (I : 2型2色覚)
- ・東京駅で総武線に乗る際、総武線 = 「黄色」というイメージで探していたら、東京駅では「青色」(総武快速線の色) で表示されていた。(E : 2型2色覚)

●イレギュラーな表示

- ・トイレの男女サインで人の顔の絵のものがあり、判断がつかず間違えて開けてしまった。(M : (LV) 後天性)
- ・券売機で、文字は読めるが書いてある内容がよくわからなかったことがある。(H : 2型2色覚)

②—3.その他色に関する意見

前項でまとめた意見のほか、色に関するものとして、以下が挙げられた。

●色に関するご意見

- ・何色と書かれていてもあくまでも文字を見る。(K : (LV) 先天性・型不明)
- ・色を探すのではなく文字を探している。(D : 1型(中等度))
- ・券売機など自分で操作するものは意識しているのでよく見ればわかる。無意識のものを突然認識するのは難しいかもしれない。(J : 2型3色覚)
- ・困っていると言われれば困っているのだろうが、その時々で対処していくしかない。それこそ無意識だと思う。(D : 1型(中等度))

- ・「戻れ」の矢印がわかりにくい。色がわかれば色の連続性で文字を読まずにたどっていくことができるのかもしれない。(H：2型2色覚)
- ・何線が何色、といったかたちで覚えようとは思っていない。JRの車両のラインの色が何色かとは考えたことがない。(C：1型2色覚)
- ・吊下げ式の行き先表示は真下からなら色はわからないが文字は読むことができる。(L：(LV)先天性・型不明)

●色に対する対処方法

- ・色の濃淡で違いを判断している。(K：(LV)先天性・型不明)(L：(LV)先天性・型不明)(M：(LV)後天性)
- ・見にくいので当然注意して見る。瞬時に判断できるかは別の問題。情報がほしいときはじっくり見る。(D：1型(中等度))
- ・色の違いで進入可否を示しているものがあれば、時間をかけて見ることで対応している。(I：2型2色覚)
- ・乗車位置が路面に表示されているものは近くまで行って文字で判断する。(D：1型(中等度))
- ・まわりより若干暗い＝「赤」だろう、と判断する(C：1型2色覚)
- ・どこが間違いやすいか察知できるようになっている。(C：1型2色覚)
- ・「青」と別の色、という識別方法を使っている。(I：2型2色覚)
- ・乗換専用改札(「オレンジ」)は、まず「オレンジ」だと思う色を探し、色名表示を見て判断する。(D：1型(中等度))
- ・乗換専用改札(「オレンジ」)は、消去法で、「オレンジ」とは思えない色を除いていき判断する。(H：2型2色覚)
- ・トイレのサインはピクトグラムで判断するので、「赤」と「青」というのは自分にとってはどうでもよい。ピクトグラムが統一されていないと困る。(L：(LV)先天性・型不明)

(4) 交通事業者へのヒアリングによる実態の把握

① 交通事業者ヒアリングの概要

交通事業者、サインデザイナー等にヒアリングを行い、最新の取組み事例や、どのようなニーズに対応した工夫事例があるのか、具体例を整理した。

ヒアリングは下記の項目について実施した。

- サイン計画におけるユニバーサルデザイン対応としての具体的取組み（トータルデザイン、現在のサイン計画に至るまでの経緯、特に色使いでの留意点）
- 車内及び構内で使用している LED 表示器や LCD 表示器の案内表示内容（設置箇所・場所、設備（表示目的）、表示の具体的内容）
- サイン、路線図もしくは LED 表示器等で色使いに関する工夫（コーポレートカラーとの対応、見やすさの工夫、色覚障害者対応での近年での取組み）
- LED 表示器で実際に使用している色(色あい)の種類、LED 表示器のメーカー（最新式、旧式）
- 遅延案内等重要な情報を表示する LCD 表示器に対する工夫、LCD 表示器の種類（メーカー、方式）

ヒアリングは下記の事業者において実施した。

表 2-4 事業者ヒアリング実施状況

| 交通事業者 | ヒアリング実施日 | 参加担当部門・デザイナー |
|-------------|------------------|---|
| 東京地下鉄株式会社 | 平成 26 年 1 月 30 日 | ・鉄道統括部移動円滑化設備整備促進担当 ・営業部施設課 ・工務部建築課 ・アール・イー・アイ株式会社 |
| 小田急電鉄株式会社 | 平成 26 年 2 月 3 日 | ・旅客営業部 設備・旅客システム担当 ・旅客営業部 設備担当 |
| 東日本旅客鉄道株式会社 | 平成 26 年 2 月 4 日 | ・設備部駅設備グループ ・営業部設備グループ ・電気ネットワーク部配電・省エネルギーグループ |
| 阪急電鉄株式会社 | 平成 26 年 2 月 13 日 | ・都市交通事業本部 運輸部業務担当 ・同上 技術部車両計画担当 ・同上 技術部システム・信通設計担当 |

② ヒアリング結果

②-1.サイン計画、ユニバーサルデザインの取組み

| | | 案内・誘導・付帯サイン（LED/LCD表示器以外） | |
|---------|--|--|---|
| | | 駅構内 | |
| 色決定の仕組み | | 誘導・案内サイン類 | その他サイン類 |
| 東京メトロ | <ul style="list-style-type: none"> ・路線カラーは以前から用いられているものであり、色の決定時に色に対する配慮をしたかどうかは不明である。 ・民営化に際し、現行のサイン（路線カラーのリングの中に文字記号と駅番号）の運用を開始。トイレの男女サイン等も含め、サインデザインの専門家と共にサイン全体の改定を行った。 ・リングの色については、正常色覚者および色覚障害者がそれぞれ見分けにくい組み合わせを抽出し、色の調整を行った。 ・乗車・乗り換えは紺、出口案内は黄色としている。 ・LED内照式サインを導入する際には、従来使用していた色がLED内照式サインでは異なって見えるため、色覚障害当事者の方にも協力いただき見え方に関する実証実験を実施、決定に至った。 ・LED光源は今後も進化が見込まれるため、色の調整と検証法の検討を行った。 |  |  |
| 小田急電鉄 | <ul style="list-style-type: none"> ・駅構内は白やアイボリー系の色が内装に多用されている。識別性、誘目性を向上させるため、入場動線用サインの地色を紺、出場動線用サインの地色を黄、付帯動線用サインのサインの地色を白としている。（公共交通機関旅客施設のサインシステムガイドに準拠） ・コーポレートカラーはあまり意識しておらず、「初めて乗車されるお客さまがパッと見てわかる」ことを目標に極カシンプルにしている。 |  |  |
| JR東日本 | <ul style="list-style-type: none"> ・乗車系はコーポレートカラーでもある緑、降車系は黄色、ホームまでの案内は路線カラーとしている。これらは視覚に対して配慮したものではなく、会社発足時に制定したマニュアルによるものである。路線カラーは旧国鉄時代の車両の色を踏襲している。 ・色だけで認識していただくような整備の仕方はしておらず、番線や路線名等を記載している。 ・以前のトイレの男女サインはわかりにくいという意見をいただいたため、現行の男女サイン（濃いグレーの地に水色、ピンク）に変更した。また、トイレの入口をわかりやすくしてほしいという意見を受け、大きな表示をするよう工夫している。 |  |  |
| 阪急電鉄 | <ul style="list-style-type: none"> ・サインは地をロイヤルブルー、文字を白、を基本とし、出口案内は黄色文字を使用している。 ・マニュアル作成時に「色」に対する改善は特にしていない。 ・サイン等にコーポレートカラーは使用していない。 ・トイレの男女案内も当初は「水色」と「ピンク」を使用していたが、現在は「青」と「赤」のピクトを用いている。 |  |  |

②-2. LED表示器・LCD表示器の表示内容等の取組み

| | LED/LCD表示器 | | | | |
|-------|--|--|---|--|--|
| | 色決定の仕組み | 駅構内 | | 車両 | |
| | | LED表示器 | LCD表示器 | LED表示器 | LCD表示器 |
| 東京メトロ | <ul style="list-style-type: none"> ・駅構内はLED表示器を使用。車内の行先表示器については、車両により、ランプ/LED表示器/LCD表示器のいずれかを使用している。 |  <ul style="list-style-type: none"> ・発車時刻、行き先案内（基本は3色、半蔵門線および副都心線の乗換駅では、「東武・東急」などの車両の種別についての部分のみフルカラー） |  <p>改札前 異常時案内</p> |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え 等情報（3色） ・（車両側面）行き先、種別 等情報（3色、フルカラー） |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え 等情報 |
| 小田急電鉄 | <ul style="list-style-type: none"> ・LED表示器についてはフルカラーに移行する予定である。列車種別が増えたため、印刷物での路線カラーと同様の色としたい。 ・フルカラーLED表示器については、制作時にメーカーデザイナーと打ち合わせ、視覚・色覚障害者に配慮したもとしてしている。制作後は色覚模擬ルーペを用いて視認性を確認している。 ・実際に設置してみると光で見えにくいなど環境に合わず見直す場合もある。 ・LCD表示器/LED表示器の異常時案内については、係員の誘導が第一で、付帯的に実施するものと考えている。 |  <ul style="list-style-type: none"> ・発車時刻、行き先案内（フルカラー） ・異常時案内（3色） |  <ul style="list-style-type: none"> ・発車時刻、行き先案内 ・異常時案内 ・特急満空席表示 ・特急乗車口案内 |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え（3色） ・（車両側面）行き先、種別（3色、フルカラー） |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え |
| JR東日本 | <ul style="list-style-type: none"> ・フルカラーLED表示器については番線、編成、時刻は白、列車名は新幹線の方面別のカラー（5方向）としている。 ・フルカラーLED表示器を導入する際、視覚障害やご年配の方を対象として、実機で色の濃淡を変えて見やすさを検証した、そこでの意見を参考に色を決定した。 ・車両外側の行先表示は3色LEDで、新しい車両はフルカラーである。フルカラーの場合は文字は白、背景は基本は黒で、列車種別のみラインカラーを背景としている。 ・ホームでの乗車口案内の色は車両の色と一致させ、文字や列車の形状を記載するようにしている。 ・異常時の案内については、文字での表示を基本としており、路線図上で運休は赤、遅延は黄色で表示し、振替案内は文字情報で表のように表示している。 |   <ul style="list-style-type: none"> ・発車時刻、行き先案内（3色） ・（新幹線）発車時刻、行き先案内（フルカラー） |  <ul style="list-style-type: none"> ・（改札前）異常時案内 ・（新幹線）車両編成、時刻案内 |   <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え（3色） ・（車両側面）行き先、種別（3色、フルカラー） |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）行き先、次駅、乗り換え |
| 阪急電鉄 | <ul style="list-style-type: none"> ・路線種別を示す色は停車駅案内同様に4色（特急が赤、急行が黄色、準急が緑、各駅が黒）をベース（「地」）にして黒文字や白抜き文字で案内している。 ・その他、注意喚起やCM等のスクロール情報は、緑や橙色等の文字を用いている。 ・LCD表示器は改札前（改札外）に設置、普段はCM等が流れているが、事故等の発生時には「遅れ区間」等の遅延情報が案内される。 ・車内のLCD表示器は15インチのものから幅広の32インチハーフサイズに移行しつつある。 |   |  <p>お客様案内ディスプレイ</p> |  <ul style="list-style-type: none"> ・車両外（行き先、種別 [フルカラー]）  <ul style="list-style-type: none"> ・車両内（種別、行き先、次駅、乗り換え [3色]） |  <ul style="list-style-type: none"> ・（車両内）種別、行き先、次駅、乗り換え |

②-3.サイン、路線図、その他の色の工夫などの取組み

| | | その他 | |
|-------|--|---------|---------------|
| | | 色決定の仕組み | 路線図・時刻表・運賃表など |
| 東京メトロ | <p>・視覚配慮運賃表として、路線には黒の縁取り（重なる部分は白の縁取り）をし、間違いやすい一部の路線には縞模様をつけ、路線が見分けやすいようにしている。色は路線シンボル色をもとに見分けやすいよう調整を加えている。また、各路線に必ず路線名証を記載している。</p> | | |
| 小田急電鉄 | <p>・列車の種類が増えたため路線図等に色が多用されるようになったが、色だけで判断させるのではなく、必ず列車種別も記載している。ただし、色に対して細かい配慮がなされているとはいえないのが実情である。</p> | | |
| JR東日本 | <p>・路線図では31色使用している。色についてはあらゆる方が見やすいような工夫をしているわけではないが、大規模駅や車内など掲示場所は限られている。 ・運賃表は路線を一色で表現している。 ・時刻表については、列車種別の多い路線は以前は色で表現していたが、判別できないという意見をいただき記号での表現も加えた。</p> | | |
| 阪急電鉄 | <p>・時刻表は列車種別の色（基本的には4色）を用いている。2008年に特急の「赤」と準急の「緑」が判別できないとの意見があり、「赤」は「朱赤」、「緑」は「青緑」にする、背景色や文字間隔等の調整を行った。 ・できる限り色数を少なく、ハッチング等色以外の工夫も行っている。 ・配色検討時には色覚模擬ルーペやシミュレーションソフトを用い確認を行っている。また、専門家による検証も実施している。 ・一般色覚やロービジョンの方が見えにくくなることがないよう注意している。</p> | | |

(5) 交通事業者の工夫事例

交通事業者へのヒアリングにより明らかになった色に関する工夫のうち、路線図や時刻表、停車駅案内などの印刷物の色使いに対する工夫事例を以下に挙げる。

●東京メトロ

【通常の路線図での配慮】

路線が重なる部分に白縁取り

路線名を表記

他事業者線(都営)と線の太さを
変えている



【視覚配慮運賃表(路線図)での配慮】

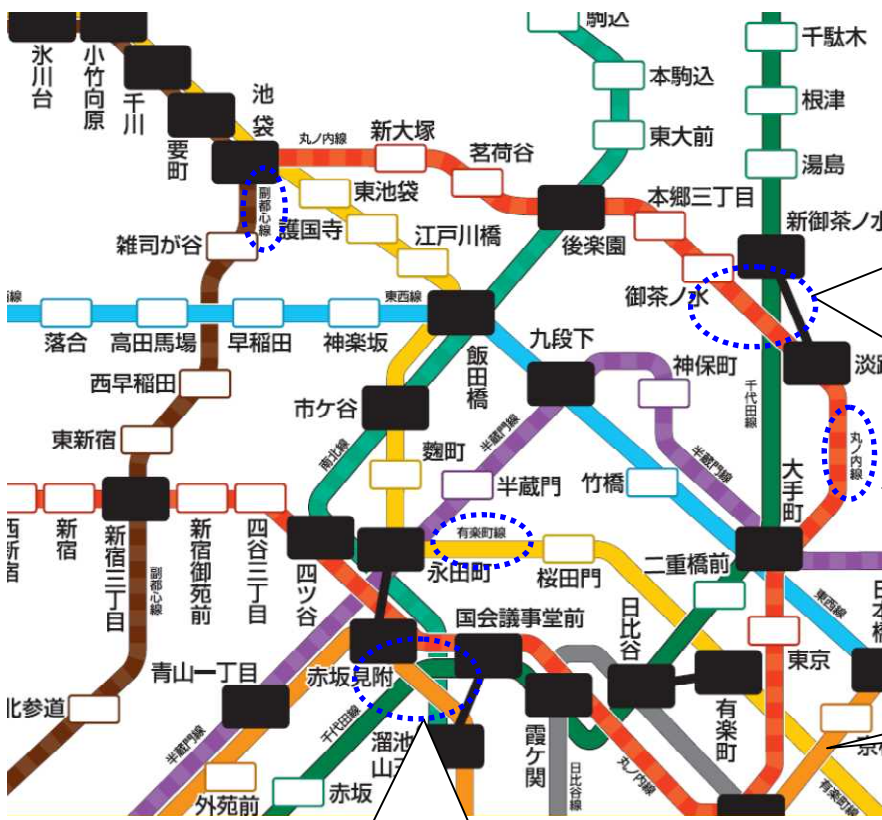
- 銀座線(オレンジ)
- 丸ノ内線(レッド)
- 日比谷線(シルバー)
- 東西線(スカイ)
- 千代田線(グリーン)
- 有楽町線(ゴールド)
- 半蔵門線(パープル)
- 南北線(エメラルド)
- 副都心線(ブラウン)

見分けにくい路線色には縞模様を採用(丸ノ内線(赤縞模様)／千代田線(緑))

路線名表記箇所を増やす

路線の縁に黒枠を入れる

路線が重なる部分に白縁取り



●阪急電鉄

2008年4月、京都地方法務局に“時刻表が色弱者には判別しづらい”と申し立てがあったことを契機に、阪急電鉄では、色彩の改善検討を進め、時刻表の他、停車駅案内、運賃表、路線図等について改善検討を行った。

【時刻表の配慮】

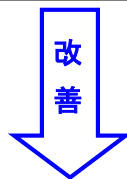
改定前

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 10 | 14 | 18 | 22 | 27 | 30 | 35 |
| 7 | 12 | 15 | 22 | 26 | 31 | 37 | |
| 10 | 1 | 6 | 11 | 14 | 21 | 27 | 32 |
| 11 | 2 | 7 | 12 | 17 | 22 | 27 | 31 |
| 12 | 2 | 7 | 12 | 17 | 22 | 24 | 32 |
| 13 | 2 | 7 | 12 | 14 | 22 | 27 | 32 |
| 14 | 2 | 7 | 12 | 14 | 22 | 27 | 32 |
| 15 | 2 | 7 | 12 | 16 | 21 | 26 | 31 |
| 16 | 1 | 4 | 11 | 16 | 21 | 24 | 31 |

何に問題があったか

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 8 | 天 | 12 | 16 | 21 |
| 10 | 14 | 18 | 22 | |
| 7 | 12 | 15 | 22 | |
| 6 | 11 | 14 | 21 | |
| 7 | 12 | 17 | 22 | |
| 7 | 12 | 17 | 22 | |

特急を示す「赤」 準急を示す「緑」



時刻表 改善点

- ・特急の「赤」と準急「緑」の差をつける
- ・「赤」を「朱赤」に「緑」を「青緑」に
- ・平日と休日の色分けは背景色でおこなう
- ・時刻背景をグレーにし各色が見やすく
- ・時刻のレイアウトを左揃えに
- ・時刻行間や字間を確保し見やすく
- ・凡例の情報を整理

列車種別における色の変更

| | | | | |
|----------------|-------|---------------|----------------|-------|
| M 100 Y 100 | Y 100 | C 100 M 20 | C 100 Y 100 | K 100 |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| M 30 Y 100 | Y 80 | C 100 M 20 | C 97 Y 75 | K 100 |

改定後

| | | | |
|----|----|----|----|
| 8 | 12 | 16 | |
| 10 | 13 | 20 | |
| 10 | 4 | 9 | 12 |
| 11 | 0 | 5 | 10 |
| 12 | 0 | 5 | 10 |
| 13 | 0 | 5 | 10 |
| 14 | 0 | 5 | 10 |
| 15 | 0 | 5 | 10 |
| 16 | 2 | 9 | 14 |

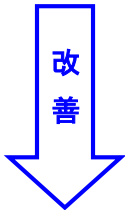
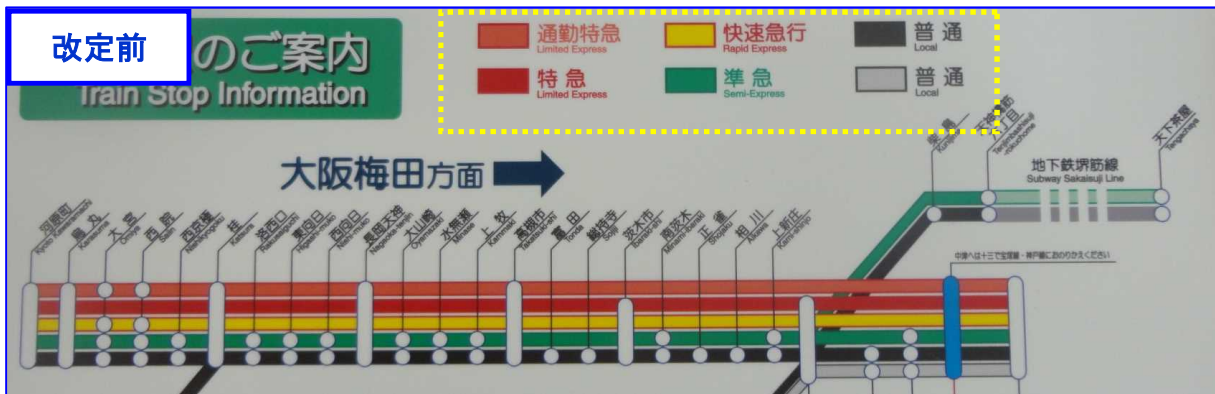
<一般色覚>

| | | | | |
|----|---|----|----|----|
| 8 | 3 | 8 | 12 | 16 |
| 9 | 5 | 10 | 13 | 20 |
| 10 | 4 | 9 | 12 | 19 |
| 11 | 0 | 5 | 10 | 15 |
| 12 | 0 | 5 | 10 | 15 |
| 13 | 0 | 5 | 10 | 12 |
| 14 | 0 | 5 | 10 | 12 |
| 15 | 0 | 5 | 10 | 14 |
| 16 | 2 | 9 | 14 | 19 |

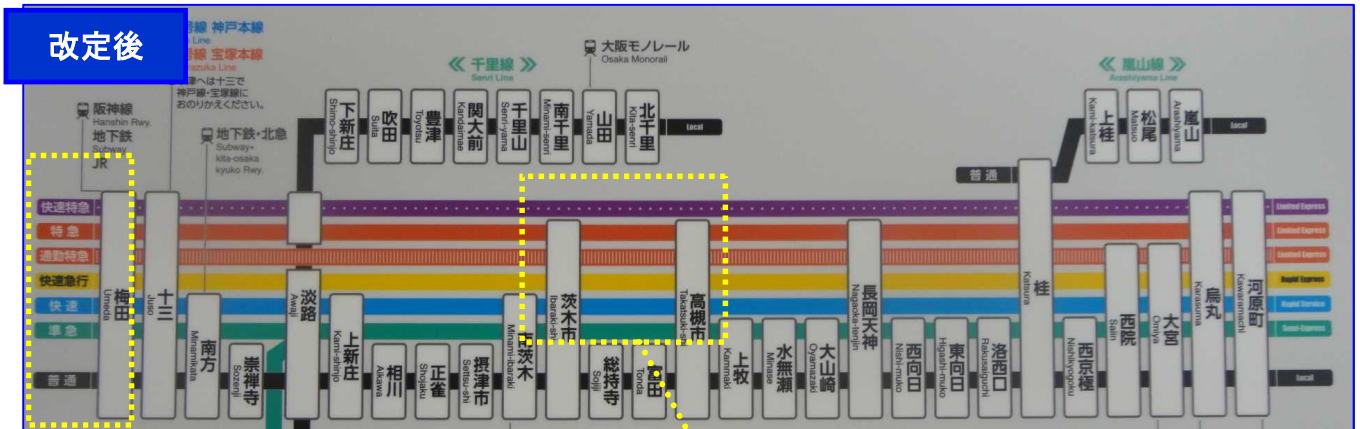
<D型強度>

右: PC シミュレーションでの検証結果
(シミュレーションについては P. 116 参照)

【停車駅案内（内照式）の配慮】



- 停車駅案内（内照式） 改善点**
- 色を時刻表に連動させる
 - 車種名を線の横に表示
 - 線幅を太く色判別しやすく
 - 通勤特急を破線に(特急と同一色)
 - 線の重なりを区切る



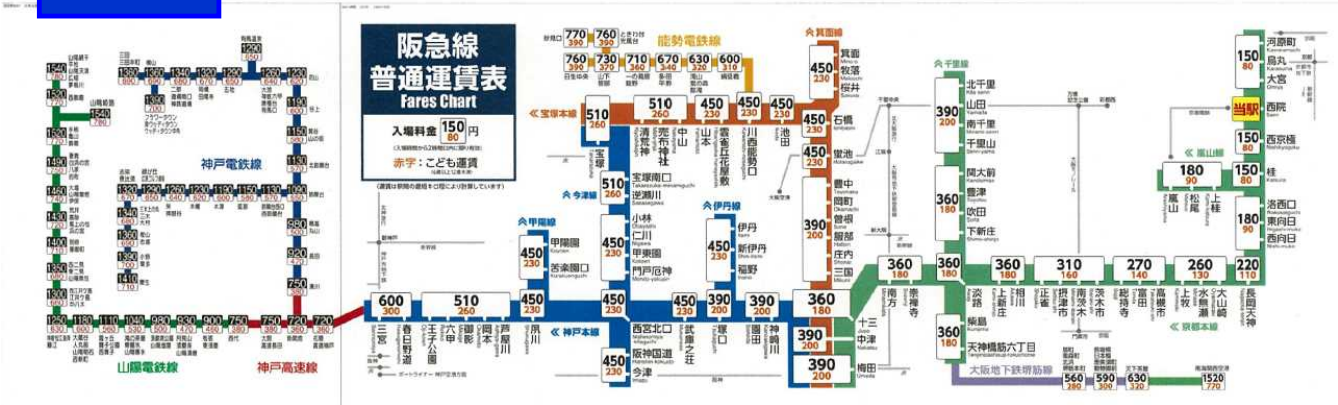
【運賃表の配慮】

改定前



改善

改定後



運賃表 改善点

- 宝塚線「オレンジ」と京都線「緑」の差をつける
- dicユニバーサルデザイン推奨配色を活用
神戸線「青」宝塚線「オレンジ」京都線「緑」
- 駅名を縦書き横書きで見やすく
- 運賃黒ベタ白ヌキをやめて圧迫感なくす
- 同額運賃はまとめて表示し探しやすく
- 子供料金「朱赤」に大人「黒」と差をつける