

信号や標識は、色やデザインによって私達にさまざまな情報を提供しています。これらのデザイン、大きさ、色等はすべて JIS（日本工業規格）などで細かく指定されています。本稿では現在 JIS で定義されている安全に関する色について紹介します。

1. 色による心理的効果

標識は誰にでも素早く理解できるように、視認性^{1,2)}（必要な距離から見えやすいかどうか）、誘目性^{1,2)}（視認可能な範囲における目立ちやすさ）、直感性^{1,2)}などを考慮して色やデザインが選ばれています。表1は、色の視認性、誘目性、可読性に関する実験例をまとめたものです。視認性については、背景が黒および白のときの、最高彩度の11色の視認距離を求めた実験結果です³⁾。背景が黒の場合には、明度が高い黄色系統の色の視認性が高く、背景が白の場合には逆に黄色系統の色が最も低くなります。一方で、表1で基準とした赤の視認距離は背景によらず安定していたため、標識の色としての有効性が高いことも報告されています。

誘目性については、マンセル色相環の主要10色相を環状に並べ、注意をひく色（誘目性）を調べた結果です⁴⁾。赤、黄赤、黄などの暖色は誘目性が高く、青緑、青紫、紫などの寒色は低いことが示されました。色相の効果は背景が黒いときに顕著になりますが、背景が白いときでも色相の効果は少ないとはいえ、暖色の誘目性が高い傾向は変わらないようです。

また、標識の地と図の色の組み合わせは、標識にかかっているものの読みやすさ（可読性）に影響を与えます。表1の可読性は、色のついた文字が継続的に呈示され、あらかじめ与えられたターゲット文字が呈示されたか否かを応答し、正答率が70%となるフレーム周波数（フレーム呈示時間の逆数）を測定した結果です。ここでも、赤い文字の可読性が高いことが示されています。一般的には、図が無彩

表1 視認性、誘目性、可読性の実験例。

発表者	視認性		誘目性		可読性
	岩滝ほか ³⁾		神作ほか ⁴⁾		舟川 ⁵⁾
判断基準	視認距離		誘目尺度値		フレーム周波数
背景	白 (60 lx)	黒 (60 lx)	白	黒	無彩色 (等輝度)
赤	1	1	1	1	1
赤黄	0.87	1.42	0.75	1.14	0.99
赤黄	0.66	2.22	0.66	1.52	0.53
黄緑	0.87	1.53	0.22	0.81	1.07
緑	1.03	0.8	0.34	0.18	0.89
青緑	1.06	0.63	0.14	-0.02	0.73
青	1.09	0.57	0.39	0.17	0.80
紫	1.14	0.38	0.20	-0.20	0.85

色で地が有彩色で両者の明度差の高いものが可読性にすぐれているとされています。

さらに、標識を遠方から小視角でみると、識別できる色の数が少なくなることも考慮する必要があります。特に黄と黄赤、黄と白、緑と青の相互の識別は困難とされています。

色から受ける印象（直感性）が標識の内容と一致していることも重要です。色から受ける印象は個人差が大きいためと考えがちですが、過去の実験結果では約100名の被験者のうち6割以上が共通して「怒り」は赤、「不安」は黒などと答え、色と感情の関係には普遍性があることが示されています（ただし、「幸福」や「家庭」のような概念に関する応答は3色程度の色に均等に分かれた）。

このような色の心理的効果と配色の美を考慮し、有益な効果が得られるよう表2のように使用する色とその意味、対応する対比色が指定され、JISに記載されています。

2. 色の指定

CIE（Commission Internationale de l'Éclairage 国際照明委員会）では、色の使用に関するさまざまな勧告を出していますが、これはあくまで勧告で、

表 2 安全色の一般的な意味.

色	意味	対比色
赤黄	防止・停止, 禁止	白, 黒
赤	危険	黒
黄	注意	黒
緑	安全・進行, 救護	白, 黒
青	用心・制限	白, 黒
赤紫	放射能	黒

(JIS Z 9101 安全色および安全標識より)

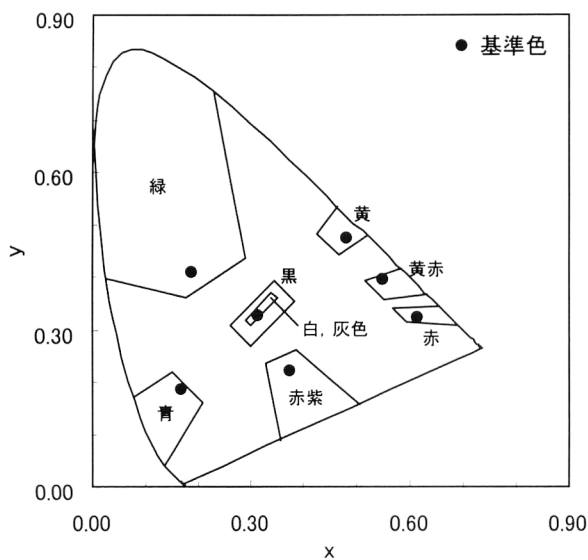


図 1 一般表面色の色度座標範囲および基準色の色度座標 (JIS Z9103 安全色—一般事項より).

実際上の基準制定は各国に委ねられています。道路交通に関する信号、標識等に関しては原案を CIE が作成し、ISO (International Organization for Standardization) で規格化されています。日本の JIS は ISO が基となっています。一方、海上交通においては IALA (International Association of Lighthouse Authorities), 航空においては ICAO (International Civil Aviation Organization) が国際的な基準となっています。これらの基準も CIE の勧告を基礎にしています。

信号や標識の色について、前述のとおり、遠方から小視角でみると識別できる色の数は少ないため、

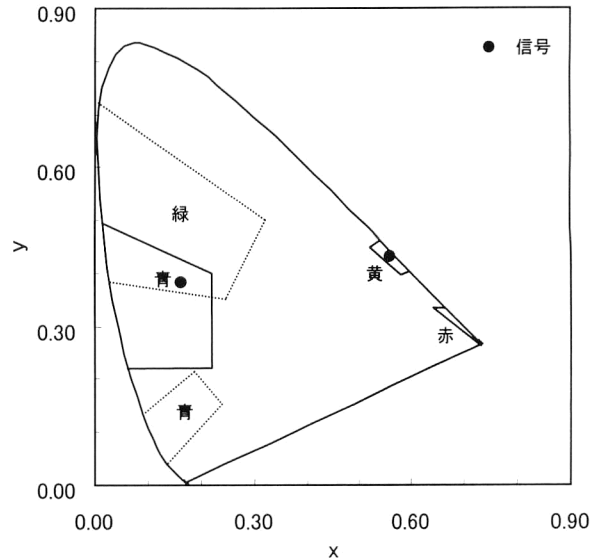


図 2 道路交通信号灯の光色の色度範囲³⁾。点線で示した範囲は CIE の勧告色度範囲。

色の種類はあまり多く設定されていません。識別性や色覚異常者のことを考慮し、信号灯では、赤、黄、緑を基本に、白、青あるいは青紫の使用が認められています。標識の表面色では、赤、黄赤、黄、緑、青、紫、白、灰色、黒が指定されています (図 1)。ある程度の範囲をもって色が指定されているのは、実際に製造可能な範囲であることや、昼から夜への環境光の変化に対応するよう電流を増減させて明るさを変化させる際の色の変化を含むようにするため、などが原因です。ただし、色度範囲が広いので、基準の色というのも指定されています。

ところで、日本の信号機の色は赤青黄の 3 つと規定されていますが、「青が緑にみえる」という意見も多いようです。実際に日本で使用されている道路交通信号の色度点は図 2 に示すとおり、青緑の領域にあります⁵⁾。CIE では交通信号の用語として緑を使用するよう勧告しています。日本でも最初はこの色を緑とよび、赤黄緑の 3 色としていたところ、緑信号を多くの人が青とよんでいることを勘案して、名称を「青」に改めたそうです⁶⁾。物理的には

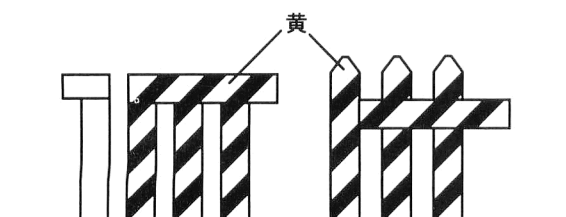


図3 踏切注意柵の一例。

「青」が「緑」にみえても当然なわけです。ちなみに、交通信号の色名に「青」を用いているのは日本だけだそうですから、「青」信号というのは日本人の慣習に適した色名ということになります。

このほか、交通環境という点では、自動車の前照灯からターン・シグナル、テール・ランプ、ストップ・ランプの各色もすべて JIS や関係法令で色度範囲が決められています。

3. 配 色

普段目にする標識にも、前述の心理的効果を十分に考慮、また期待してデザイン、字の大きさ、線の幅が細かく指定されています。例えば、踏切注意柵の規定は、縞幅、黄色と黒の縞幅の比、縞の角度に加え、柵の隅が黄色になるように指定されています(図3)。隅を黄色に塗るのは、夜の背景が暗くなった場合でも柵の輪郭をはっきり認識できるようにという意味がこめられています。

同様に、昼間において航空機からの視認が困難となる煙突、鉄塔、骨組構造物で高さが 60 m 以上の物件には、白と黄赤で塗りわけける昼間障害標識*の設置が決められています(例えば東京タワー)。これも、表面色のコントラストで視認性を高めようとするものです。物件内部の白と黄赤のコントラスト

で視認性を高め、なおかつ、背景が暗いときには白が、背景が明るいときには黄赤が目立ち視認性を高めることが期待されています。同様に物件の頂上部と最下部は黄赤に塗色することも決められているのですが、これは、夜間には航空障害灯が点灯することを考慮し、昼間における頂上部の視認性の確保を優先させた結果です。黄赤を採用した理由は、空を背景にすると赤や青の視認性も黄赤に劣らず高いのですが、赤では派手な印象となること、青では危険という心理的効果が少ないことから黄赤が選ばれたようです。少し余談ですが、建物に塗色するための経済的な負担は物件の設置者に課せられます。経済的にも、またデザイン的にも昼間障害標識を好まない設置者もいると聞きます。どのようなデザインであれば十分な視認性を有しているのか、その判断基準を明確にするスケールがあれば、設置者がデザインを選べるようになるかもしれません。

この記事に関するお問い合わせは omatsu@image.tp.chiba-u.ac.jp もしくは tanida@mls.eng.osaka-u.ac.jp までお寄せください。(塚田 由紀)

文 献

- 1) 日本色彩学会：新編 色彩科学ハンドブック (1998)。
- 2) 運輸省航空局監修：視覚ガイダンスシステム (財団法人航空振興財団, 1999)。
- 3) 岩滝典生, 神作 博, 岩館憲幸, 垣本由希子：“航空標識の色彩に関する実験的研究 (I) — 標識の色彩が視認度におよぼす影響について —”, 航空医実験隊報告, **5** (1964) 49-59。
- 4) 神作 博 (1984)：“照明心理効果”, 照明学会・照明普及会編, 照明教室, **59** (照明における心理効果 67, 照明学会・照明普及会)。
- 5) 舟川政美：“色コントラストと可読性に関する実験研究”, 照明学会誌, **84** (2000) 799-808。
- 6) 河合 悟：“道路交通信号”, 照明学会誌, **71** (1987) 204。

*昼間障害標識：昼間、航行する航空機に対し、色彩または形象により航行の障害となる物件の存在を認識させるための施設。赤または黄赤と白の2色を使用した表面と色、旗あるいは表示物による。