

路材協会報

路面標示材協会

東京都千代田区神田富山町17(西川ビル)
〒101 TEL (03) 251-8325

道路標示黄色特集号

目次

道路標示の新黄色実施にご理解を…………… 技術委員長 今村晴知 ……………	(1)
色差について……………	(6)
マンセル値について……………	(15)
新黄色(道路標示黄色)の採用状況 路材協業務委の調査について……………	(19)
製品袋に「道路標示黄色」を表示することを決定……………	(14)
余 滴 ……………	(20)



道路標示の新黄色実施にご理解を

技術委員長 今 村 晴 知

今回、警察庁で道路標示に用いる黄色の新しい色基準が制定され、全国的統一がはかれる基盤ができましたことは、極めて画期的なことであり、関係筋が望んでいた標示効果の実が上ることと思われます。今後、路材メーカー、施工業者ともども、フォローを十分にできるよう努力を致さねばなりません。

よう着型トラフィックペイントの黄色統一に関しては、路材協会報No 1 5 (5 3. 5. 2 5 発行) ならびに全国標識標示広報第 4 1 号 (5 3. 6. 3 0 発行) に、その経過、解説が充分述べられています、実際に「道路標示黄色」の名として採用実施となるにおよんで、各方面関係者各位のご理解を一層いただきたく、ここに二、三、補足説明を致す次第です。

1. 新黄色の呼び名

従来の黄色と区別するため、「道路標示黄色」という、統一名称を用いることにしています。これはいわゆる、はみ禁標示のほか、方向変更禁止、最高速度、駐車禁止等の路面標示における黄色に共通するもので、これまで慣習的に用いられていた日本塗料工業会色見本帳色番号(略称、日塗工色見本番号)には、該当色がないので、別個に呼ぶことになったものです。(従来は日塗工色見本No 3 4 6, 2 1 2 および 2 5 7 が示されている。)

日塗工色見本帳は、すでに昭和 5 4 年度版が編集、印刷に回っており、もし色Noが追加的に承認、採用されるとしても、5 6 年度版でないと正式には用いることはできない事情にあります。

2 新黄色と在来黄色との関係

上述の通り在来黄色は、日塗工色見本番号で当初は# 3 4 6 色、次いで J I S にも規定された# 2 1 2 色が長く用いられていたが、レーンマークの夜間視認性とくに白色のレーンマークとの区別における識別性が重要となり、運営上、2 1 2 色より赤味の# 2 5 7 色の系統が漸次増加しつつあったわけです。そしてこのことが黄色の多様化となり、路材協での現状調査から、ひいては(社)全標協とのタイアップ、警察庁のご指導、まとめにより、# 2 5 7 色よりさらに赤味の新色が、交通上の視認の点で、最も白と識別しやすいものとして決定されたものです。

したがって、今回の「道路標示黄色」は、黄ないし橙黄の色相では、最も赤味の色にあるといえます。これを、色を表わす記号であるマンセル値(別稿に詳細解説されています)で相並べてみると次のようになります。

3 4 6 色 2.5 Y 8 / 1 6 (より黄味)

2 1 2 色 1 0 Y R 7.5 / 1 1.5

2 5 7 色 7.5 Y R 7.5 / 1 6

道路標示黄色 5.5 Y R 6.5 / 1 2

(より赤味)

なお、色相環を用いた図示でこれを表わしますと、右の図のようになるわけです。

3 JISや仕様書上の新色の位置

現在、JIS K-5665 トラフィック

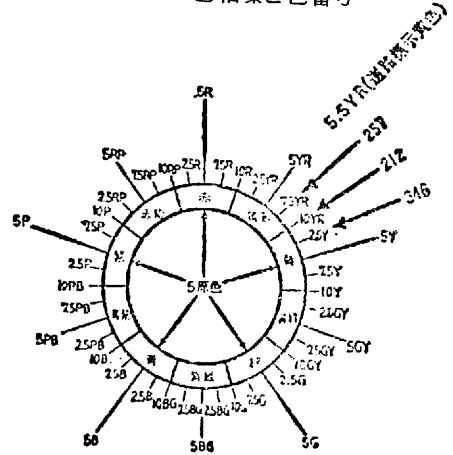
ペイント(よう着用)には、黄色のよりどころとして、日塗工色見本帳最新年版の#212色とされているが、今回の措置、実施により、塗料の品質規定をJISに基づいてする場合には、色相のみただし書きをしていただくのが妥当かと思えます。その場合の表現には、案外むつかしいところがあると思えますが、路材協では一応、53年6月16日付警察庁交通規制課長名による通達での、「道路標示黄色」にもとづく色とすることを、明記して頂けるよう、希望するものであります。

なおこの場合、色相の表現として色見本に示されているマンセル参考値は、あくまでも、黄色の程度を表現した記号のようなものでありますので、測定機器の誤差や測定点の違い、図表などからの数値換算のブレなどを考え、マンセル値での発注や規定は、ぜひ避けていただきたいものであります。ちなみに、日塗工色見本帳には、同様の趣旨が明記されており、色彩調節や色相バランスの表現の場合以外は、実際に塗料の発注、検収にマンセル値は用いられておりません。(別記事項参考)つまりは、従来の#212色と同様、色名または現物の色(見本板)のみ、はっきりしておけばよいことにもなるわけです。

4. 色差の表現

色の差、色の違いの度合を示すのに、近代色彩学上では、「色差」という言葉

マンセル色相環と色番号



を使うようになりました。この色差についても、別稿に詳細解説されていますが、要するに色の感覚は、例えば、地球儀のような「球」の感覚に位置していますので、一つや二つのずれ方向だけで、色差は示すことができないのであります。したがって、今回の新黄色において色差(ΔE)5以内が望ましいとだけされているのは、黄味や赤味、さらに暗味、濁り味などのズレや変化を総称して言っているわけでありませう。

よく色見本の限界板を示すようにとの話がありますが、色相という「球」の性質上、際限がなく、充分満足のいくものの提供は無理であります。しかし、ある一つの材料から、ある方向にのみ動いた場合の色の差は、提供可能でありますから、よう着塗料の実施上での、色相管理には、それぞれの材料・施工間で理解が得られやすいと考えます。

なお参考として、次のようなことがあります。

色差(ΔE) (程度の事例)

- | | |
|-----|--|
| 0.3 | 色の差を感じとれる目視の限界 |
| 1 | 色相取扱い専門家が色差を指摘し始める |
| 2 | 自動車塗装での上塗のきびしい差異 |
| 3 | { 金属板の工場連続塗装 } 塗装部品の組立て許容幅
色の差が通常人で何とか感じる |
| 4 |) 機械・器物塗装での色差許容域 |
| 5 | |

道路面上の黄色が6か月以上、交通供用された場合は、色差5以上の変化が起っているのが、通例のようであります。また、同一物でも計器測定の誤差や、測定点の相違により、0.5程度の色差は、しばしば起るものであります。施工上では、熔融温度が最も敏感で、各材料特性と機械特性により、その変色幅は異なります。以上を含め、許容色差をΔEで表わせば、5以内が望ましいようであります。参考に日本塗料工業会の色見本帳にみられる使用上の注意例を示すと、→

使用上の諸注意

1. 色票番号の見方

- (1) 年度・台紙No.・色番号の順に記載してある。一例をつぎに示す。

G3-234

G…昭和52年度版

3…台紙No.3

234…色番号

- (2) 無彩色の色番号は4ケタで1000番台、有彩色の色番号は3ケタである。
- (3) 今までに採用されていた色については同じ色番号を用いた。

2. 色の呼び方

色票番号のみを用い、マンセル値[※]で呼ばないこと。

3. 色の選び方・比べ方

黒・灰色・白のマスク（窓枠）のいずれかを色票にあてて見ること。

4. 色見本帳の取扱い方

- (1) 色票に指頭を触れたり、直射日光にさらしたりしないこと。
- (2) 色見本帳は開いたまま放置しないこと。

5. 色票の有効期限 昭和54年12月末

※マンセル値は色の三刺激値XYZから色度図によって求めるものであるから、測色機が異なるとその値がかなりバラツクことがある。したがってマンセル値はある範囲をもった色の目安として取扱い絶対値として取扱わないこと。またマンセル値のみでは正確な調色を期し難いから、マンセル値で発注しないこと。

マンセル値で発注しないようお願いいたします。

台紙No. 3

色票番号	マンセル値 (参考)	配合色名
G3-231	10YR9/2	白・黄色・赤さび色・黒
G3-201	7.5YR8/2	白・赤さび色・黄色・黒
G3-249	10YR7.5/1.5	白・黄色・赤さび色・黒
G3-208	7.5YR7.5/5.5	白・赤さび色・黄色・黒
G3-234	7.5YR6.5/3	白・黄色・赤さび色・黒
G3-214	7.5YR5/6	同上
G3-222	7.5YR6/2	同上
G3-240	10YR9/1	同上
G3-210	10YR9/3.5	同上
G3-207	10YR8/3	同上
G3-221	10YR7/4	同上
G3-252	10YR5.5/4	同上
G3-250	7.5YR5/2	白・赤さび色・黒・黄色
G3-224	10YR4/3	白・黄色・赤さび色・黒

台紙No. 4

色票番号	マンセル値 (参考)	配合色名
G4-309	2.5Y9/1	白・黄色・黒・赤さび色
G4-332	2.5Y9/2	同上
G4-301	2.5Y9/3	白・黄色・黒
G4-342	2.5Y9/4	白・黄色・赤さび色・黒
G4-343	2.5Y8/4	同上
G4-302	2.5Y8/2	同上
G4-336	2.5Y7/2	白・赤さび色・黄色・黒
G4-335	2.5Y9/5	白・黄色・黒
G4-351	7.5Y9/12	黄色
G4-346	2.5Y8/16	黄色
G4-308	2.5Y8/12	黄色・白・黒
G4-257	7.5YR7.5/16	黄色
G4-205	2.5YR6/13	黄色・朱色・白・黒
G4-358	7.5Y3/1	黒・白・黄色・赤さび色

(日本ペイント(株)工業塗料第四部長)

色 差 に つ い て

このたび道路標示黄色の色見本カードが警察庁から配布され、道路交通法に色彩「黄」として示されていたものが、明確に統一的に解釈されることとなりました。しかもその主旨が、大事故の多い夜間の視認性を改善することに、重点を置かれたものであることは、まことに時宜を得たものであります。

さて従来は交通安全のためには、どのような色が適当であるか、との議論が多かったのに対して、今回実験の結果として色見本が示されますと、この色見本と同色であるかどうかということが問題になって参ります。

色見本カードで示された標準色とサンプルの色との差異は「色差 ΔE 」で表わされますが、その表示方法については、JIS Z 8730に詳しく規格化されております。しかしながら、この規格も実は3種類の色差算出方法を併記しているわけで、いずれを選ぶべきかは、その都度定めなければなりません。その方式は次の通りです。

- (1) UVW系による色差式 (CIEの色差式)
- (2) $V_x V_y V_z$ による色差式 (アダムスの色差式)
- (3) Lab系による色差式 (ハンターの色差式)

これらはどれによっても、ほぼ近い色差の値が得られるように作られてはいますが、全く同じということにはなりません。

UVW系による色差式は、CIE (国際照明委員会) で1960年から採用されているものです。

$V_x V_y V_z$ 系による色差式は、そのUCS図 (色相・彩度と $V_x V_y V_z$ の関係を図に示したものを、Uniform Chromaticity Scaleの略) で見ると、一番

均一なく色相や彩度が変わっても ΔE の値と感覚の度合いの関係が変わらない) 値を与えるものです。

L a b 系による色差式は、上記のもののような特長はありませんが、色差式として必要な条件を満たすものでは、一番計算式が簡単です。しかもこの計算式を採用しますと、測定器から L a b 値が直読できるように作ることも可能であって、大変便利です。そんなわけで、現在一番よく使用されているのは、ハンターの色差ということになっております。

ところで、「色差」つまり色の差異を、どのように表現するかを話そうと思えば、やはり色の基本から話を進めなければなりません。

1. 表面色とは何か

塗料の色は表面色です。表面色というのは、物体の表面から乱反射された光が眼に入り、視覚を刺激して起こすところの感覚です。この感覚を数量化するのには、むずかしいことです。だが幸にして、光の 3 原色を混合すると、白く見えるという現象がありますので、これを用いて刺激値の数量化ができます。光の 3 原色に対して、眼が刺激を受ける要素も 3 種類のものが対応し、これを 3 刺激値と呼びます。C I E では、実験によって、光がどのように R G B (赤・緑・青) についての刺激を起こすかということを探りました(たとえば、波長 λ の光が R の刺激を起こす相対値を「 \bar{r}_λ 」のように表します)。これをスペクトル 3 刺激値 (\bar{r}_λ , \bar{g}_λ ・ \bar{b}_λ) と呼んでいます。

この値は言い換えれば、波長 λ (ラムダ) の光に対する眼の赤・緑・青感覚のそれぞれの感度ということもできます。この値は、C I E によって実験的に求められたものを、一種の定数として与えられています。これを、わかりやすいように図形化したものが図 1 です。

ところがこの R G B 表色系のスペクトル刺激値というのは、負の値になることもあり、不便なものですから、換算(座標変換)をして、X Y Z 表色系と呼ばれるものを作り出し、これを実用に供しています。この場合 \bar{y}_λ を、比視感度(明

るい所で見の場合において、等エネルギースペクトルの各単色光が眼に与える感度の相対的大きさ)に等しくするような換算方法をとっていますので、Yの値は明度と同じになります。(\bar{x}_λ , \bar{z}_λ したがって x , z は単なるパラメータと考えておくべきです。)これを図2に示します。

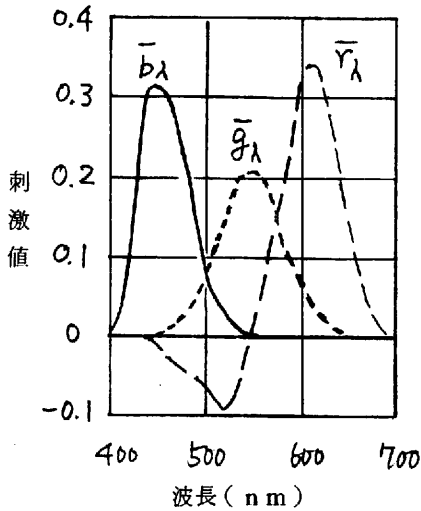


図1 RGB表色系のスペクトル刺激値

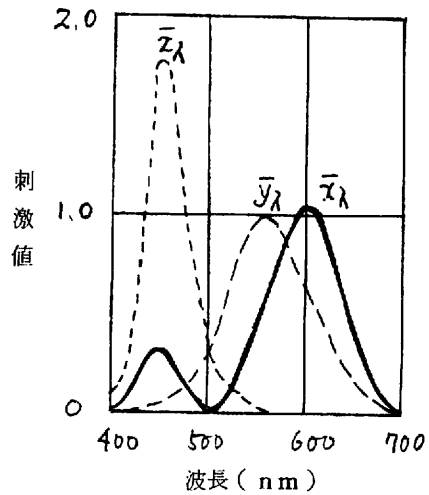


図2 XYZ表色系のスペクトル刺激値

なおここまで、ことわりなしにRとか \bar{r}_λ という記号を用いましたが、これは次のような関係にある刺激値Rとスペクトル刺激値 \bar{r}_λ を表わしています。

$$R = k \int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \bar{r}_\lambda \cdot \rho_\lambda \cdot \Delta\lambda$$

またXYZの三刺激値についても同様に、

$$\begin{cases} X = k \int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda \cdot \rho_\lambda \cdot \Delta\lambda \\ Y = k \int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda \cdot \rho_\lambda \cdot \Delta\lambda \\ Z = k \int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda \cdot \rho_\lambda \cdot \Delta\lambda \end{cases}$$

ここにkは定数で 10^{-6} 、 P_λ は照明に用いた光のエネルギーのスペクトル分布、 $\bar{x}_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda$ はスペクトル三刺激値、 ρ_λ は分光比反射率、 $\Delta\lambda$ は波長間隔であっ

て、10 nm (ナノメートルすなわち 1×10^{-9} m) をとります。Σは総和を表わす記号です。以上のような方法で分光比反射率 ρ_{λ} という物理的な物性を、物体の表面色という感覚的なものに結びつける糸口ができたわけです。

2 条件等色

話のついでということもあって、条件等色の説明をしますと、上記のXYZの式からすぐに気づくことは、 ρ_{λ} を固定しておけば、 $(\bar{x}_{\lambda} \cdot \bar{y}_{\lambda} \cdot \bar{z}_{\lambda})$ と ρ_{λ} との組み合わせによって、ある特定の $X_0 \cdot Y_0 \cdot Z_0$ を得る方法は、 ρ_{λ} が一通りには限らないということです。ましてある範囲内の誤差を許容するというのであれば、多数の ρ_{λ} が得られるはずで、これを条件等色(メタメリズム)と呼びます。実はわれわれが顔料を混ぜ合わせて調色しているのは、常に条件等色を作っているのであって、同じ分光比反射率の塗料を作ろうとしているのではないのです。つまり同じ分光比反射率を持つように塗料を調色すること、すなわち「異種の吸収スペクトルを持つ顔料を混合して特定の吸収スペクトルに合成すること」は、ほとんど不可能に近いことなのです。このように同色に調色された塗料といっても、等しい吸収スペクトルを持つものではなくて、三刺激値をあわせているのですから、特定の光源下では同色であっても、光源を変えれば異なる色に見えることとなります。この事情は光学的に三刺激XYZ,あるいはあとで出てくるLabなどを測定しながら調色したとしても同じことです。

「色の常識」という書物にオレンジ色の条件等色の例が出ておりますので、引用させていただきます。図3のスペクトルは本来のオレンジと黄と赤で調色したオレンジの比較を示しています。このようにして黄と赤で調色されたオレンジ色の塗料は、本来のオレンジ色とは、昼光下では同じに見えても、けい光灯の下では、やや黄味に、電球光下ではやや赤味をおびて見える性質があります。

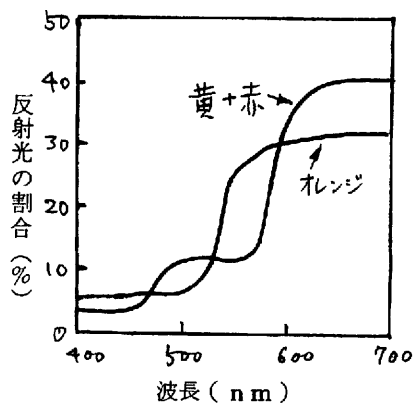


図3 条件等色を示すスペクトル

これが条件等色です。

3. 三色刺激値と色の表わし方

三色刺激値 $X Y Z$ は Y が明度を表わすことは先に書きましたが、このままでは感覚としての色を表わしてはいません。物理量である色の分光比反射率 ρ_λ と物体色の感じを結びつけるためには、さらにもう一度換算の作業が必要になってまいります。その一番よい方法は HVC 方式であって、「三属性による色の表示方法」 $JIS Z 8721$ として規格化されています。この換算は図表を用いるもので、 ρ_λ という物理量からすれば、ずいぶん迂遠な換算をしたこととなります。(この方式の詳細は、他にゆずるとして) とかくこのようにして得られた数値は精度が悪く、正確に色を表現し、あるいは規格化しようとする場合には不適當です。

このような事情がありますので、正確さが要求される色の規格類には、すべて色見本が採用されています。色見本は現物そのものですから、変色ということもあり、文章ではありませんから、常に「物」がなければなりません。この点不便といえは不便なのですが、「この色だ」といって理解するには便利です。また色を検査するにも色見本が原本であれば、常に器械を持ち出すまでもなく、目視判定ができる手軽さもあります。

4. 色見本とサンプルとの差異の表現

色見本とサンプル(あるいは塗装した現物)との色の差は、その場ではよくわかるし、合否判定もできますが、客観的表現となるとむつかしいものです。

そこで再び測定器械が出てくるわけです。この場合には、互いに近い色をもっている標準体としての色見本とサンプルの色との差異を測定するので、ほとんどの誤差は打ち消されて、かなり正確な測定ができます(このような測定法を一般に示差法と呼び、物理的測定にはよく用いられます)。ここで器械的に測定して得た色の差を「色差 ΔE 」と呼びます。 ΔE は計算方法によって定義が異なります。これについては冒頭にも書いた通り、 JIS 規格に3方法が書かれており、いずれも計算の根拠としては、三刺激値 $X Y Z$ を用いています。この中で

L a b系による色差式が一番簡単で、誤差が入りにくいと考えられますし、一般によく用いられますので、これについて説明します。

L, a, bの値は標準の光c(6774°Kの昼光に近いもの)を用いて、J I S z 8 7 2 2「2度視野における物体色の測定方法」によって求められた三刺激値, X, Y, Zから、次のように計算されます(2度視野と10度視野ではスペクトル三刺激値が少しちがっています)。

$$\begin{cases} L = 10 Y^{\frac{1}{2}} \\ a = 17.5 (1.02 X - Y) / Y^{\frac{1}{2}} \\ b = 7.0 (Y - 0.847 Z) / Y^{\frac{1}{2}} \end{cases}$$

注. 直読式ではこの換算は器械がするようにになっています。

ここにLは明度指数, a, bはクロマチクネス指数と呼ばれるもので, aとbの組みでもって, 色相と彩度を表わすパラメータです。aとbの性質をおおまかな感じでいえば, aは大きくなるほど赤味が強くなることを, 反対に小さくなって0を超えて負の方へ行けば, 緑味が強くなることを示しています。bについては大になるほど黄色味を, 0を超えて負になれば青味の強さを示しています。aもbも正負にかかわらず, 絶対値の大きさは彩度を表わしています。a = b = 0ならば無彩色, すなわち明度によって黒~Fc~白色ということです。½乗はルートのこと, すなわち平方根をこのように書きます。

ΔEを求める公式は次の通りです。

$$\Delta E(L a b) = \{ (\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 \}^{\frac{1}{2}}$$

ここにΔL, Δa, Δbはそれぞれ色見本(標準色)とサンプルの測定値の差を表わしています。なお色差ΔE値を表記する場合に附記すべき事項についてはJ I S規格を参照して下さい。

(注1. 上記のΔEを求める公式は, 三次元空間の直交座標上での, 距離を求める式に相当しています。また色の表わし方も, 色立体とか色座標空間と呼んでいますが, これは三刺激値というように, 色についての性質はすべて, 三個の成分によって表現できますので, 三次元空間にこれをあてはめて, このように呼んでいるわけです。色立体を作って, 色を空間に配置するとすれば, 表色系によって色の配置は変わってきます。)

(注2. 言語的な表現と ΔE との関係を表わしたものがあるので、参考までに引用させていただくと次の通りです。)

trace (かすかに) $\Delta E=0\sim 0.5$ appreciable (目立つ) $\Delta E=3.0\sim 6.0$
 slight (わずかに) $\Delta E=0.5\sim 1.5$ much (大いに) $\Delta E=6.0\sim 12.0$
 noticeable (感知できる) $\Delta E=1.5\sim 3.0$ very much (非常に) $\Delta E>12$)

5. 色差とは現実にはどんなものか

色差については、これ以上言葉や数式で説明する方法もないかと思しますので、色差を納得していただくために、色彩が離れすぎて、 ΔE の意味が少ないのですが、われわれの実験室で色差計を使って、日本塗料工業会の色見本カードと今回の道路標示黄色の見本カードを測色し、その結果を表1にまとめました。表中 $\Delta E=0$ としたものを標準に上下へ色彩を比較したわけですが、色見本カードとこの表のL, a, b, ΔE 値を見比べていただき、ご理解に役立てば幸いです。

表1 色見本カードの色差

カード番号	L	a	b	ΔE_D	ΔE_{212}	ΔE_{346}
G 4 - 2 0 5	5 0.0	3 8.3	3 0.0	1 7.6		
標示黄色	5 9.6	2 6.0	3 8.0	0	1 7.9	2 6.7
G 4 - 2 5 7	7 0.3	2 0.2	4 6.2	1 4.7	9.3	1 9.8
G 4 - 2 1 2	6 9.6	1 1.8	4 2.3	1 7.9	0	1 6.8
G 4 - 3 0 8	7 5.6	6.2	4 6.1	2 6.7	9.0	7.9
G 4 - 3 4 6	7 9.5	3.8	5 2.5	3 3.2	1 6.8	0
G 4 - 3 3 5	8 2.5	0.5	3 0.0	3 5.2		2 2.9
G 4 - 3 5 1	8 2.7	-1 1.1	5 2.0	4 5.9		1 5.2

(O-d p 日本電色製測色色差計)

6. ガラスビーズを散布すると

黄色よう着用トラフィックペイントに、ガラスビーズを散布すると赤味が増すような感じがします。現実のサンプルについて実測すると、どうなるでしょうか、少し古いデータで恐縮ですが、測定値を記しておきます。

これで見ますと、やはり ΔE が 4 ~ 5 くらいは出るといえます。

表2 ガラスビーズ散布による色彩変化を
色差計で測定する

テスト板	L	a	b	ΔE
ガラスビーズなし	60.7	27.3	39.7	0
ガラスビーズ沈み気味	57.6	28.9	36.3	4.9
ガラスビーズ浮き気味	57.7	28.5	35.7	5.2
赤味の強いもの ガラスビーズなし	58.9	28.2	35.9	0
ガラスビーズ標準	55.8	29.8	33.7	4.1

これも少し古いデータですが、興味が持てるので、ご紹介いたします。いま顔料に黄鉛を用いますと、ガラスビーズを散布したとき、顔料量が多いほど、その前後の色差 ΔE が大きく

なりますが、この現象についての原因はわかっていません。

表3 ガラスビーズ散布による色彩の変化（前後の差を ΔE で表わす）と顔料（黄鉛）濃度との関係

顔料濃度W/W	2%	4%	6%	8%	10%
色差 ΔE	3.9	4.7	5.6	8.4	8.5

7. よう着用トラフィックペイントの問題点

よう着用トラフィックペイントは当然加熱して、塗装されるわけですが、加熱による変色は、加熱装置の構造とか顔料と樹脂の種類などで異なりますので、一概には申せませんが、急熱した場合には明度が急に減少します。また長時間あまり高くない温度に保ちますとその変色は第一には a 値（赤味）の減少が目立ち、第二には b 値（黄色味）の減少がみられます。もちろん L 値（明度）も減少しないわけではありません。しかし今回の見本カードの色はかなり赤味が強いので、加熱による変色幅（それを ΔE で表現した値）は従来よりも大きくなる傾向にあると考えておくべきです。

色見本カードが発表されて、色の解釈が明確になりますと、当然色の管理もきびしくなければなりません。塗装現場における塗料の温度管理を、くれぐれも間違いのないように願いたいと思います。

われわれ路材協会がサンプルを集めて検討したところでは、各社ほとんど同色になっています。全国の黄色標示がすべてこの色になるのは、もう間近だと思われる次第です。

いささか急いで愚見をまとめました。不備の点、諸賢のご叱正をお願いします。なお本稿には下記の文献を参考にさせていただきました。

「色の常識」 川上元郎著 日本規格協会

「色差分析の原理と応用」 米沢晴一著 日本電色

「色彩の科学」 小磯稔著 美術出版社

(筆者は路材協, 技術委員, 大崎工業(株)技術部長 鳥取更太郎氏です)

製品袋に「道路標示黄色」 を表示することを決定

去る6月、警察庁より新黄色(道路標示黄色)の実施に関する通達が発せられた直後、路材協としては、これに関連する種々の対応措置の一環として、標記の件、すなわち路材協会メーカーの製造する新黄色の製品袋には必ず「道路標示黄色」の表示をすることを決定し、その旨を会員15社に徹底させ、すでに実行中であります。

表示の形状(文字の大きさ、字体、色等)ならびに表示の位置などは、各社の都合(例えば在来の袋の在庫等)のこともありますので、統一をとることはしませんでした。しかし、「道路標示黄色」という文字は、必ず表示することにしてあります。

その実施の開始時期は、各社が新黄色を製造し、袋詰め(ないし出荷)を開始する時としました。

当分はごく一部ではありますが、在来の黄色が出荷されるケースもありますので、むろんそれらについては、「道路標示黄色」の表示はしてありません。ユーザーの方々におかれては、上記表示の有無につき、ご注意下さるようお願いいたします。

なお、在来黄色の出荷は早晩なくなるものと推測される事情にありますが、かりに将来新黄色(道路標示黄色)一本となりましても、「道路標示黄色」の表示は続けて実行してまいる予定であります。

各発注機関ならびに各施工会社のご方面におかれては、以上のことをご了知のうえ、一層のお引立てを賜わりますようお願い申し上げます。 (路材協事務局)

マンセル値について

1. 色の表現

色を言葉で表現するのに、われわれ日常生活では、一般色名として、黄色・赤色・白色……と云い、さらに細かく表現するのに、赤みがあった黄色とか、青みの黄色などと呼んだりする。また、別に慣用色名として、空色・レンガ色・ねずみ色などと云って、黄色にしても、レモンイエロー・オレンジイエローという言葉を使うことがある。このように慣用語を使えば誰でも大まかな意志の伝達は出来るが、いざ、その色を記録し、厳密に同色を再現させるには、これらの色名を使う限り、甚だ曖昧であり、かつまた、人によって表現も画一化されていない。そこでこのような不都合を無くすために、通常記号や数字を使った色の表現方法がとられている。

色の表示方式には、一般にXYZ系表示と、三属性表示、またはマンセル記号の2種類が主に使われている。XYZ系表示とは、あらゆる色の基が3色の組合せから成り立っていることから、その三原色である赤・緑・青紫を符号化してX・Y・Zと置き、機械的に三原色に分けて、各々の光の強さを数値化させて得た値をもって表示する方法である。すなわち、三原色の各光が均等に当りその値が高ければ高い程、白さは増し、低くなるに従って、灰色から黒に変化していく。いわゆる、X・Y・Z値がいずれも近似値であれば無彩色となり、いずれかに大きく片寄ると有彩色になる。参考までに任意の3色の測定値は、下記の通りである。

白：X = 83.9, Y = 86.0, Z = 99.7

黄：X = 41.3, Y = 32.8, Z = 2.5

赤： $X = 12.7$ ， $Y = 6.7$ ， $Z = 1.2$

これらの数値から、白は、率的に近似値が高く、黄色は、 X と Y 値が互いに強調・合成された色であり、赤は当然ながら X 値が高くなっていることで、前述の説明が理解出来よう。さらに私達の身近なところでは、カラーテレビのブラウン管に写し出される色鮮やかな映像は、3本（色）のビームがブラウン管のある1点に照射された時に、各色の強さの調合によって、その点の色が決まり、各々の点が個々の色としてブラウン管の全面に配列されることによって得られる。

次に、三属性表示とは、色を系統的に分類して、配列していくと、立体的に表現することが出来るが（これを色立体と云う）、これを色相（ H ）、明度（ V ）、彩度（ C ）の三属性に分類して明記する方法を三属性表示と云い、それを Hv/c の形で書き表わしたものを、マンセル値或いはマンセル記号と云う。本題は、このマンセル値について、以下にその詳細を説明することにした。

2 マンセル記号の意味

マンセル記号は、色感覚の三属性としての色相と明度、彩度を数値化して、 Hv/c の形で表示することにあるが、その三属性の個々の意味について、まず理解してみよう。

1) 色相（ H ）——色相は、「いろあい」とも読めるように、ものが「赤み」や「青み」に感じる感じ方を云い、それを（図-1）のように円板上に配列させて、5種の基本色を基にしてその中間色を合わせた10色で表わす。さらにその各色を4等分して符号化したものを色相環という。われわれの関係する色相は、右肩の赤と黄の間、黄赤（ YR ）に属し、従来から使われている日本塗料工業会の色番号を当てはめてみると参考にして戴けると思う。

〔日塗工色番号によるマンセル参考値〕

色番号 2 5 7 (S 5 2年版)	7.5 YR	7.5 / 1 6
“ 2 1 2 (S 5 0年版)	1 0 YR	7.5 / 1 1.5
“ 3 4 6 (S 5 2年版)	2.5 Y	8 / 1 6

○道路標示黄色 5.5.YR 6.5/12

(図-1)から明らかなように分類色YR中で、数値が小さくなるほど赤みが増すことになり、今度、新たに決った道路標示黄色は、色番号257より一段と赤みに移行したことが判る。

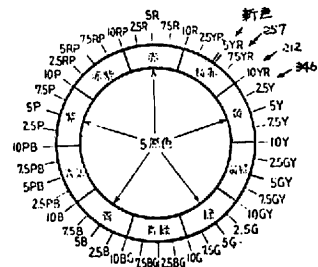


図1 色相環

2) 明度(V)——これは「明るさの度合」で、明暗の状態をあらわす。表示は(図-2)の如く、無彩色を基準として、理想的な黒を0、理想的な白を10として、その明るさの感覚で、10等分してランク付けしたもので見る。従って数値が大きい程、明度は高い。

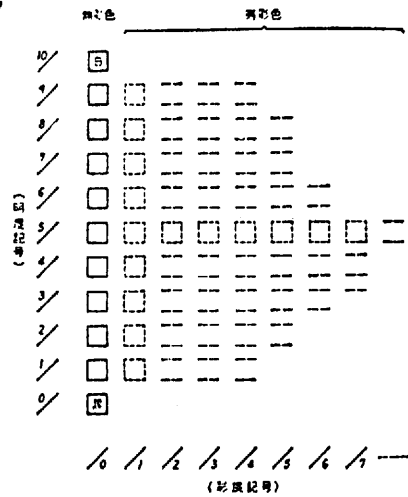


図2 等色相面における明度と彩度の関係

3) 彩度(C)——これは「あざやかさの度合」をいい、「さえ」「にぶみ」「くもり」等に表現されるものである。彩度は(図-2)に見るように無彩色を0として、さえかたの度合の増加に従って、等歩度に順次記号をつけて位置づけをする。すなわち、数値が大きくなるに従ってあざやかさが増すことになる。このように色相・明度・彩度は、各々独立した性質を持っているので、これを三属性とっている。

4) 三属性の関係

次に色相・明度・彩度を図式化すると(図-3)の如く3次元で表わされ、色相環の中心に立った線を等分にランク付けしたのが明度で、それを軸として放射状に広がりを見せるのが彩度である。さらにわかりやすく云え

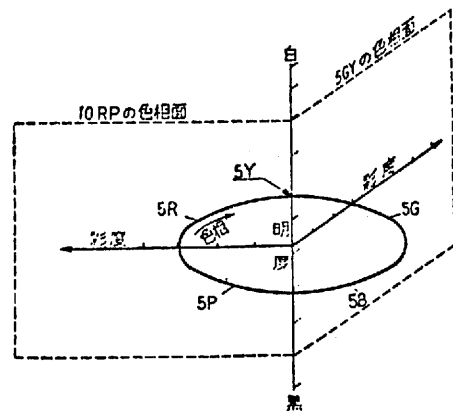


図3 三属性の関係

ば、地球儀を色立体と見て、北極星の位置に太陽があるとすれば、明度は緯度が南下するに従い順次低下し（この場合の緯度は、地核からの等角線で、明度は地軸を等分化した線になるので、地表での割りつけは異なるが。）、色相は緯度によって西回りに変わり、また彩度は地軸から経度に添って、地表方向にとることになる。

3. マンセル値の求め方

マンセル値の求め方については、詳細 J I S Z - 8 7 2 1 「三属性による色の表示方法」を参考にされるとよいが、ここでは、その概略を記し、凡その知識として戴きたい。

手順 1：試料（塗布板）を測色機にかけて X・Y・Z 値を求める。

手順 2：色座標の x・y 値を求める

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

手順 3：Y 値を明度（V）に変換（J I S Z - 8 7 2 1 付表 2 から）

手順 4：手順 3 で得た V 値を挟む整数明度図（J I S Z - 8 7 2 1 付図 1）の x・y 座標交点から色相（H）・彩度（C）を求める。

手順 5：手順 4 から得られた 2 種整数値明度でのマンセル値から、手順 3 の正式 V 値でのマンセル値を補間法で求める。

手順 6：最後に数字のケタ数を約束ごとからそろえる。

色相…… 小数点以下 1 ケタで、その数字は 0 か 5

明度・彩度…… 小数点以下 1 ケタ

4. マンセル値の読み方

マンセル値の書き方は一定していても、読み方が各自曖昧であるので、念のために明示する。

5.5 YR 6.5 / 1 2 …… 「5.5 YR 6.5 の 1 2」と読む

「5.5 YR 1 2 ぶんの 6.5」, 「5.5 YR 6.5 パー 1 2」は誤り。

5. マンセル値使用上の注意事項

最後にマンセル値を使うに当って、是非とも認識戴きたい注意事項について述べることにする。

今度の道路標示黄色としてのマンセル値は、5.5 Y R 6.5 / 1 2 と明示されたが、これはある測定機で得られた測定値 (X · Y · Z) を基に、色度図によって求められた記号であるため、使用する測色機の違い (機差) や、色度図の求め方の誤差等で、相当バラツキが起り得るものである。

したがって、日本塗料工業会発行の塗料用標準見本帳にも記載されている通り、「マンセル値は、ある範囲をもった色の目安として取り扱い、絶対値として取扱わないこと。」が特記すべき点として上げられる。(5 頁参照)

故に比色する場合は、同一機械で同時に測色して得られる値を参考にするのが望ましく、マンセル値はあくまでも参考値として取り扱うようにしたい。

(筆者は路材協技術委員、積水樹脂 (株) 標示材製造課長 松井宏二氏である)

新黄色 (道路標示黄色) の採用状況

— 路材協業務委の調査について —

道路標示黄色が決定され、警察庁から通達が発せられて、1 カ月半を経過した段階で、各発注機関方面で、どのような採用状況にあるかを路材協業務委員会が調査しました。その概況を集約したのが、次頁の表であります。(1) 今回の調査対象は各都道府県警中心となりました。できましたら道路管理者関係についても、調査を進めたいと考えております。(2) 調査集約表の状況区分欄は、①～⑤の区分で、番号で表示しております。これはあくまでも調査に当った路材協業務委員の判断によるものです。したがって、同欄に2 つ以上の番号が記入してありますのは、同一発注機関につき、異なった回答が報告されたものを、そのまま連記したものです。①と②あるいは③との区別が、外部者には必ずしも一様にみられないケースもありえたかと思われます。いずれにしましても、本調査の責任は業務委員会にあります。

もし実情とちがう向があって、ご迷惑をおかけするようなことがありましたなら、誠に申しわけない次第と存じます。必要な訂正は何時でもさせていただくつもりでございます。

(3) この集約表は8月5日現在でまとめたものですが、その後若干の変化がありえたと思われます。それにしましても、比較的短期間に、大多数の都道府県警におかれて、道路標示黄色のご採用決定がみられつつありますことは、誠に有意義なことで、同慶に存する次第です。

新黄色（道路標示黄色）の採用状況集約表

53年8月5日現在

路材協業務委員会調査

（註） 状況区分は下記により、番号で記入してある

- ① すでに採用決定済み ② 近く採用の予定 ③ 目下検討中
④ 当分採用しない ⑤ その他（具体的に註記する）

発註機関名	状況区分	発註機関名	状況区分	発註機関名	状況区分
北海道警	①	福井県警	④	広島県警	②(③)
青森県警	①	山梨 "	①	山口 "	① 在庫消化まち (②)
岩手 "	①	長野 "	①	徳島 "	①(②)
宮城 "	①(③②)	岐阜 "	⑤来年度検討	香川 "	① 在庫消化まち (②)
秋田 "	①	静岡 "	①(③)	愛媛 "	①
山形 "	①(③)	愛知 "	① 実際使用は10月 以降	高知 "	②
福島 "	①(③)	三重 "	①	福岡 "	①(③)
茨城 "	①	滋賀 "	①	佐賀 "	③
栃木 "	③	京都府警	①(③)	長崎 "	①(③)
群馬 "	①	大阪 "	① 在庫消化をまつ	熊本 "	①(③)
埼玉 "	①	兵庫県警	① "	大分 "	①(③②)
千葉 "	①	奈良 "	①	宮崎 "	①
警視庁	①	和歌山 "	①	鹿児島 "	①(③)
神奈川県警	①	鳥取 "	① 在庫消化まち、 8月入札分より	沖縄 "	①
新潟 "	①	島根 "	①	中国地方 建設局	③
富山 "	① 54年1月から	岡山 "	① 在庫消化をまつ		
石川 "	①				

余 滴

道路標示黄色が決定をみ、警察庁から通達が発せられて、約2カ月を経過しました。着々と実施に入りつつありますが、現実にはいろいろな疑問も発生しているようです。専門技術的には、色の問題はとくに難しいものようです。すでに配布されている「道路標示黄色見本」についてみますと、たとえばマンセル参考値とか、ΔEというような専門語は難解で、一般になじみの薄いものです。道路標示黄色が正しく理解され、その円滑な実施が期されるためには、ぜひこの辺を平易に解説する資料が必要である、というお声が多くありません。そうしたご要望にこたえるつもりで、今回「路材協会報」の「新黄色特集号」のかたちで、急拠本号を編集しました。どこまでご満足のいただける解説資料となりましたことか、ご活用、かつご叱正をいただければ幸甚に存じます。

(O)