

交通機関の色彩調節

星野昌一・桑田昭

バスや電車、汽車などの車輛の内外をどんな色にすれば利用者によるこぼれ、事故がへり、その機能が充分に發揮できるかを色彩科学と色彩調和論の立場から解析してみたもので、筆者らが日本国有鉄道の「カラーダイナミックスの車輛への応用」研究委員会と鉄道電化協会の「変電所色彩調節」委員会の委員として原案提出その他に当った報告の一部を解説して一般の参考に供したい。

1. 車輛の色彩

車輛の多くは眼による判断によって運転が行われ、停止とか進行とかの信号が色によって示されることは誰でも知っているところであるが、信号や線路附近の状況をいち早く確認するために運転手や車掌に、これらを見やすい環境を与えることは絶対に欠くことのできないことであり、この意味で色彩調節の必要性は他の場合より一層切実な問題である。

車輛の外部の色が利用者や他の交通者からはっきり見分けられることは事故を防ぎ、待合せの為にも必要なことであり、また内部の色が多くの利用者に満足を与えることも望ましいことで、このほかいろいろの点で色彩調節が役立つことになる。

2. 運転室内の色

最も重要なのは運転室内の配色であって、運転室内は次の条件を満足しなければならない。

イ) 昼間は運転に関係のある部分(たとえば窓合、計器枠上面、窓枠など)が外光によって必要以上に明るくならないこと。これは外景や計器をみている眼に障害を与えるような有害な明るさや色の対比が眼に入らないようにするために必要なことで、前方や斜前方から直射日光がさすようなとき、これらの部分が明るすぎると著しく視野に悪影響を与えるから、これらの部分の明るさ(光束発散度)を軌道やその背景になる主要視野にそろえることが望ましく、室内外の照度の差を考慮してこれらの部分の明度を決定する必要がある。軌道附近の明度は3~4(反射率7~10%)であるが、これらの部分の比照度は光線条件により0.2~0.7に変化するので結局その明度は4~6(12~30%)が大體適當であることが算定される。

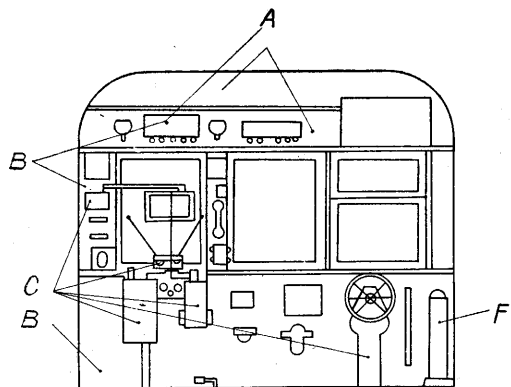
ロ) 夜間は計器以外は消灯するので室内の明度は関係しないように思えるが、実際には対向車輛灯や駅の照明

光などの射入によってこれらの部分が光る場合は非常に有害であり、また背面の壁の像が前面ガラスに映る場合も起るので、これらの部分を明度は5以下にすることが望まれる。皮膚の色は明度5~6であるから有害ではないが、運転手の衣服や手袋の色が明るすぎないように($V < 5$)にすることが望ましい。

ハ) 急速に操作しなければならない押ボタンやレバーの類はできるだけ明視できるように背景との明るさの対比を強くすること。たとえば、押ボタンの形や色をそろえることは美的にはよいが、誤操作しやすくなることに注意し、必要なものは色分けすることが望ましいが一方あまり重要でないものまで一つ一つ変えると煩雑になり、かえって誤りやすくなることを考えなければならない。この際もっとも重要なことは周囲色に対する目標部分の色の明度差を充分にとる($\Delta V > 6$)ことで、色をかえても明度が近いと短時間、ことに暗いときに見分けにくい。

ニ) 判読を要する計器附近の色はなるべく落着のある鈍い色(彩度 $C < 3$)とし、無用な光沢や、明度対比ができないようにすること。現状では計器枠にクロームメッキなどの光沢の強いものを用いることが多く、また計器板が黒で針や文字が白い場合にその周囲が明るすぎて計器板との対比が強くなり文字や針がわかりにくい例を多くみかける。

ホ) 運転室内の一般色はなるべく眼を刺戟しない柔かい色で($C = 1 \sim 2$)。運転上支障のない範囲で明るい方が



(A) $N 9.5$ (D) 略す
 (B) $2.5 G 7/1.5$ (E) 略す
 (C) $2.5 BG 5/1.5$ (F) $5R 4/1.4$

第1図 運転室内の配色例

よい。(V=6~8) 線路附近の色は一般に YR 系が多いので色相差を異色調和域(ΔH=30 附近)にとった緑色系, たとえば(2.5 G)が最もよい。これについて BG, GY などで, R, YR はやや興奮的で気分がいらだち, R(停止)や YR(注意)が目立ちにくくなるからさけた方がよい。

へ) 窓から上の部分はなるべく明るくして壁付の計器や押ボタンなどを目立ちやすくするのがよい。これによって室内の照度が上り, 運行表などが見えやすくなる。以上を総合して運転室内の配色を求めると次のようになる(第 1 図参照)。

区 分	色 名 (マンセル記号)
天井 (前方くし げたまで)	白(N9.5)またはアイボリー(2.5 Y 9.2/2)
壁, 窓枠	淡緑(2.5 G 7/1.5)または淡青緑, 黄緑(7.5 GY 7/2~2.5 BG 7/1.5)
窓計器 台 主	灰青緑(2.5 BG 5/1.5)または灰緑, 灰青(2.5 G 5/1.5~2.5 PB 5/1.5)
壁付機器	壁または主機と同色(目立たない方がよいものは壁と同色)
座 席	濃青(2.5 PB 3/8)または濃緑(2.5 BG 3/6)
床	灰(N6) 灰青(2.5 PB 6/2) 灰緑(2.5 BG 6/1.5) など

以上の中, 座席は運転中はかくれているから全体の配色として赤色に近いもの(2.5 R 3/8)などを用いて, 配色上の対比を求めてもよいが, どちらかといえば洗静色(PB, B, BG など)を用いた方がよい。壁と機器類は同色相にしてもよいが, 一方が暗いとき色相を少し青の方へずらせた方が配色上自然に近い美しさがましてくる。

3. 客室内の色

運転室内が主として機能的立場から色を決めるのに対して客室内は意匠的立場がかなり重要視される。しかし客車に対しても機能的な考え方は無視できないのでその種類に応じて次のような区分が生れる。

イ) 近郊通勤車

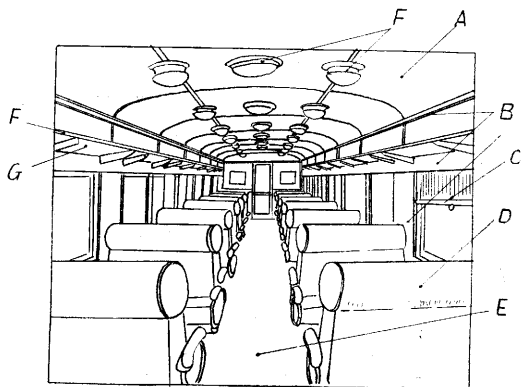
比較的短時間であるがかなりの混雑が予想されるから, 室内は相当に明るい色(V=8 程度)で中立色か洗静色(GY, G など)がよく, あまり寒い色(PB)やあまり暖かい色(R)はよくない。天井は混雑時の書見などの場合を考えできるだけ明るい方がよい(V≥9.2)。

区 分	色 名 (色記号)
天井	白(N9.5) アイボリー(2.5 Y 9.2/2)
壁	淡緑(7.5 GY~2.5 G 8/1.5~2)
巾木, 蹴込	灰緑(10 GY~5 G 6/2)
床	灰緑, 灰青(10 G~2.5 PB 6/2)
座 席	暗赤(2.5~10 R 4/8) 暗青緑(2.5 BG~2.5 PB 4/6)

座席と床はあまり目立たない場合が多いが, 床は混雑時にも下を明るくする意味で, 汚れを目立たせぬ費用範囲でなるべく明るい方がよい。(結局 V=6 程度) 座席は室内色と床色によく調和する色とするのがよく, 短時間で乗降がはげしいからモケットなどよりビニールレザーのような単純で清潔なものがよい。

ロ) 遠距離旅客車

比較的に長い時間着いて同じ室内で時を過すのであるから, 刺激的な強い色は好ましくない。理想的には夜間用と昼間用, 寒地用と暖地用では色をかえることが望ましいが, 一般にはそれをはっきり区別できぬ場



- (A) 2.5 Y 9.2/2
- (B) 7.5 YR 8/8
- (C) 2.5 PB 8/2
- (D) 2.5 PB 8/6
- (E) 5 BG 8/2
- (F) Silver
- (G) 2.5 PB 8/2

第 2 図 室内配色例

合が多いので大体 3 種の傾向に分れるものと思われる。(第 2 図参照) 床は配色効果からいえば巾木と明度差が 2 以上あることが望ましいが暗すぎると清潔に保たれない結果になり, またあまり明るすぎても汚れが目立ちすぎるので結局中間の明るさ(V=5~6)となるので, 同じような目的の巾木や腰板と同じ明度によるので同色とすればよいが, 材料がちがう場合が多いのでむしろ無彩色とした方が調和がとれやすい場合が多い。勿論反対の系統の色にした方が調和の点からはすぐれたものとなるから, これを他系統の色にすることが実際に用いられる。

座席についても同様で, 材料がビニールならばやや明るく(V=4)してよく, モケットではやや暗い(V=3)の方が無難である。(モケットの明るいものは非常に汚れが目立ち, また退色したような感じになりやすい)。色相は必ずしも壁色と同系にする必要はなく, むしろ配色上は寒暖適宜に交えた方がよい。このとき床は無彩色か, 壁と同系にするのがよい。

へ) 便所, 洗面所

これらは比較的せまい室であり短時間使用する室であるがあまり色を強くすると煩雑で余計せせこましい

区分	暖色系	中色系	寒色系
天井	2.5Y 9.2/2	2.5Y 9.2/2, N 9.5	N 9.5
壁	5~10YR 7~8/2~3	7.5GY~2.5G 7~8/2	2.5G~2.5B 7~8/8
巾木	2.5~7.5YR 5~6/3~4	10GY~5G 5~6/2	5BG~5B 5~6/2
床	同上または N 5~6	同上または N 5~6	同上または N 5~6
座席	2.5~7.5R 3~4/6~8	10G~5BG 3~4/4~6	2.5B~2.5PB 3~4/6~2

天井は白がもっともよい。

ホ) 手荷物室

窓が小さく採光が不十分なきが多いから天井その他なるべく明るくし(白または汚れを目立ちにくくする意味でアイボリー(2.5Y 9.2/2)壁色は明るい感じで寒暖の中間とすれ

感じがするから、なるべく単純な配色にすることが望ましい。

i) 便所一上壁は寒い感じをさげまた洗面所との色の变化を考えて 7.5YR 8/1.5 程度のうすい色とすれば相互反射によって色が多少濃くみえても具合がよい。便所に濁黄(10YR~2.5Y)を用いることはさけた方がよい。腰壁はせまい所であるから、GY, G, BG なども悪くはないが、一番清潔な感じの強い淡青2.5~5PB 8/2などがよい。床はさらに汚れが目立ちやすいし白い陶器を引立てるためにもやや暗い色とし、2.5~5PB 6~7/3を用いるとよい。

なお天井は明るい清潔感を出すために白がよいが、汚れを目立たせないためには 7.5GY 9.2/2 もよい。

ii) 洗面所一壁は鏡にうつった顔色(5~10YR 6~7/2~4)を引立くるためにはその補色として青鼠(5~10B 4~5/1.5~2)のような色がよいと一般にいえるが、どちらかといえば赤味の方に寄せてみせたい関係で、背景色をBG~Gの方にずらした方がよい場合が多く、2.5G 5~8/2などが最もよいという結果になる。天井はなるべく明るい方が望ましいので白(N 9.5)または淡肌色(2.5YR 9/2)もよい。腰壁はタイル貼になる場合が多いので壁との色合せがむずかしいことを考慮して色相番号の適当にちがった色(ΔH=30), 2.5PB 8/2を用いるのが実用的で、調和の点からいえば6~7/2とすべきであるが、逆光でくらくらなる場合が多いのでV=8とするのがよい。床は腰と同色相としてややくらいものを用いるのが汚れの点からも望ましく少し明度を下げてやや色を加えた2.5~5PB 6/3などが実的によい。また場合によっては床に暖色系を用い、たとえば7.5R 6/3などもよい。陶器は白を用いて清潔感を強めるが上級車ではピンクなども効果的である。カーテンは普通に用いられる濃緑のものはよくないから、壁色の類色(BG)または分裂補色(R)などがよい。

ニ) 通路, 出入口

せまいところであるからどちらかといえば後退色(BG, B, PB など)がよいわけであるが汚れを考慮

し、また客室との対比効果をもつように 7.5YR 7~8/2 (客室が 2.5G の時)または 2.5PB 7~8/2 (客室が 7.5YR の時)などが適当であるように思われる。通路は暗い感じになるから

ば淡緑(2.5G 8/1.5)などが一般的であるが荷物は多くYR~Y系であるから補色を用いるのも効果的であるし退窟を防ぎ後退色として役立つから淡青(2.5PB 8/1.5)などもよい。

4. 外部の色

現在国鉄で用いている外部色は汚れを目立たせない点では具合がよいが明度があまり低いので、遠距離から目立ちにくい上に接近したとき重量感がありすぎて旅客に快感を与えることは到底望み得ない。ホームに進入の際などもっとも目につくのは窓合から上の窓枠附近であるからせめて窓合から上部をやや明るい色(V≥7)として下部の暗い色(V≤4)との明暗の対比をはっきりつけるのがよい。上下の明度差が少なすぎるもの(ΔV<2)は不可であって、ことに遠方からみた場合の配色効果が変わる。色相は走る地域や環境、乗客の種類などによっていろいろの場合を生じるが、一般には環境色とちがった系統の方が効果的で、地域色に多い土色(7.5~10YR)黄緑色(5~7.5GY)無彩色はなるべく使わない方がよい。ただし湘南電車のようにみかんの実と葉を象徴するものなどは格別で、明度と彩度との組合せが適当であれば、色相は必ずしも環境色に近いといけないわけではない。

一般に外部色を決定する要素として主要走行地域との関係を示せば

地域色	外部色	備考
田園 (5~7.5GY)	5R~7.5R(ΔH=30) 5G~7.5G(ΔH=10)	一般向 明度差のある時
砂土 (7.5~10YR)	7.5~10G(ΔH=30) 7.5~10R(ΔH=10)	一般向 明度差のある時
市街 (10YR~2.5Y)	10G~2.5BG(ΔH=30) 10R~2.5YR(ΔH=10)	一般向 明度差のある時

以上により一般的に適合する色相は 5~7.5~10R~2.5YR または 5~7.5~10G~2.5BG の2系統となる。

このいずれかを車体の主体色としたとき、これに対する配色として上部色を決定する場合には主体色に対する調和を重点的に考える必要があり、次の範囲のものがよい

主体色	上部色	
	類色	異色
5~7.5~10R, 2.5YR	5~7.5~10YR, 2.5Y	5~7.5~10GY, 2.5G
5~7.5~10G, 2.5BG	5~7.5~10GY, 2.5G	5~7.5~10YR, 2.5Y

と考えられる。

上表から上部色の色相系は 5~7.5~10YR, 2.5Y または 5~7.5~10GY, 2.5G の2種に要約される。

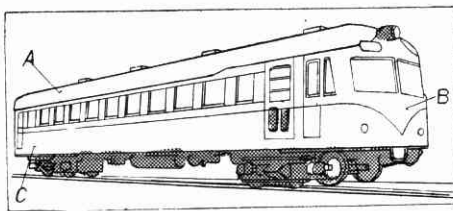
次に明度と彩度の選定はいろいろの組合わせができるが調和理論によって自動的にその値を求めることができる。まず主体色の明度を地域色とどの程度異らすべきかを決定してみよう。

区 分	田 園	砂 土	市 街	備 考
地域明度	2	4	3~4	
明度係数	1.7	1.2	1.2~1.4	
色相差係数	0.77	0.77	0.77	$\Delta H=30$ C=3
面積比係数	1.4	1.4	1.4	1:16
総合対比係数	1.8	1.3	1.3~1.5	
ΔH	3.6	2.6	2.6~3.0	中対比
H	5.6	6.6	6~6.6	明度
H_a	5.5	6.5	6.5	採用明度

次に上部配色の明度を決定すると次のようになる。

地 域	田 園	砂 土	市 街	備 考
基本明度	5.5	6.5	6~6.5	
明度係数	0.9	0.75	0.75~0.8	
色相差係数	0.75	0.75	0.75	$\Delta H=30$ C=4
面積比係数	1.4	1.4	1.4	1:16
視野比係数	1.4	1.4	1.4	1/16
総合係数	0.95	0.75	0.75~0.8	
$\Delta H'$	1.8~2.8	1.5~2.2	1.5~2.4	中~大対比
H'	7.4~8.3	8.0~8.8	7.6~9	
H_b	7.5~8	8~9	7.5~9	採用明度

以上を総合すれば車体の主体色明度は地域色に充分目立ちながら調和するためには 5.5~6.5, 上部色は 7.5~9.0 ということによる。しかし多くの実例では下部色は



(A) N7 (B) 10YR^{6.5/6} (C) 2.5BG^{6.5/6}

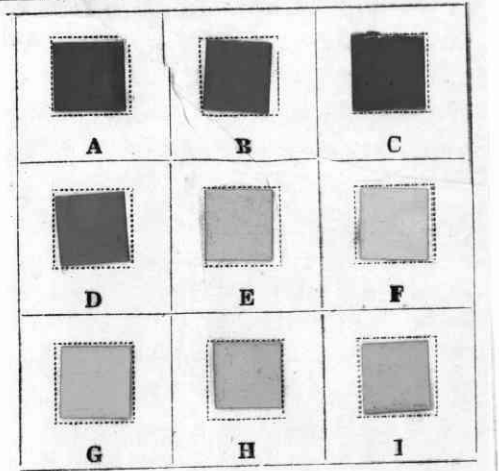
第3図 外部配色例

汚れを考慮して明度をかなり低くし地域色に近い明度 (V=3が多い) をとっているのですがこの場合の上部色は思いきって明るく大きい対比にして地域明度より 4~5 高いことが適当となり、結局上部明度は 6~8 という値になる。この配色によれば遠方からは下部色は環境に埋没し上部色のみが目立つ結果になる例が多い。これを上例のようにすれば全体が明るい色になって遠方からも目立つ

ようになるが一方汚れも目立ってくるので保守が面倒になるおそれがある。

次に彩度を決定する要素として面積比から適量色率を求めて色相明度毎の彩度が算出される (第3図参照)。

地 域	田 園	砂 土	市 街	備 考	
地域色率	0.3	0.2	0.1~2		
主体色	A (5~7.5R) 5.5/5	B (7.5~10G) 6.5/3.5	C (10G~2.5BG) 6.5/3	色率 0.3	
	上部色	D (7.5~10GY) 8/4	E (7.5~10YR) 8.5/4	F (10YR~2.5Y) 8.5/5	色率 0.4
		類色	G (5~7.5YR) 8/5	H (7.5~10GY) 8.5/6	I (10GY~2.5G) 8.5/3



今参考としてわれわれの日常に見られる電車の色彩を示せば次のようである。

区 分	上部色	主体色	批 判
湘南電車	2.5YR ^{6/12}	5G ^{3/4}	$\Delta H=32.5$ で適当であるが、上部彩度が過大、上部下部対比し明度を上げに方がよい。
東京都電	2.5Y ^{7.5/5}	10GY ^{3/5}	$\Delta H=17.5$ でやや不適當、下部明度をやや高めた方がよい。
名古屋市電	5Y ^{8/6}	5G ^{3/4}	$\Delta H=20$ で不適當、上部明度は大体可であるが下部明度をやや高くしたい。
大阪市電	5Y ^{6/3}	7.5R ^{2/5}	$\Delta H=20$ で色相不適當、上部下部対比明度過小、全体を明るくする必要がある。

バスの本体についても同じような考えが成立するが一般の配色にはかなりどぎついものも多く、明度差が適当でないために近距離ではばかに刺激的で、遠距離ではさっぱり見えにくいのが多いことは不可であって周囲との明暗対比ははっきりついていないと事故を起しやすく、待合者にとっても不親切になりやすい。一般に下部の明度が低すぎるものが多いし、上部の彩度が高すぎる傾向がある。なお自動車の色については他の機会に述べたい。(1954・4・9)