

(IV-53) 橋梁の色彩設計に関する研究

千葉工業大学大学院 学生員 田口 相州
千葉工業大学工学部 正会員 足立 一郎

1、まえがき

近年、景観設計は社会的に大きな注目を集めている。橋梁においては機能性、耐久性、経済性に加え、景観への関心が強い。視覚的に物を認識する際にポイントとなるのは、〈形〉と〈色〉であり、両者のバランスで構造物の美観が決定されるものと思われる。例えば、どんなに洗練された形でも色が適切でなければ満足が得られない。橋梁自体の色彩が景観に及ぼす影響も大きく、色彩によりその橋梁自体が美しく見えたり、その印象が通過者の心理状況に変化をもたらすこともあると考えられる。よって景観の中で色彩は切り放すことのできない要素である。

表1—景観改変パターン

そこで本研究では、対象として従来の研究例が極めて少ない橋梁の内部に視点を置いて、実際に橋梁を利用する通過者のイメージの評価を行うとともに対象範囲内の色差のばらつきを求める。この評価と色差のばらつきをリンクさせることによって快適に通過するための好ましい色彩について検討をするとともに、設計時における構造物の景観の事前評価方法確立を目的とした。

2、色彩シミュレーション景観の作成

対象景観の橋梁について、色彩を変化させる景観画面をムーン・スパンサーの色彩調和論（文献参考）に基づいて作成する。また色彩は、色相、明度、彩度の3属性について変化させた。色彩の3属性に調和法則を加味すると、景観改変パターンは無数にあるが、本研究では表1に示すように原景観の背景の大部分を占める空（対空）と緑（対緑）について整理を行い17景観に限定した。尚、今回の色彩シミュレーションの17景観では、走行車両の存在は被験者の視点の妨げになり、研究の対象外であるため削除した。

3、イメージ調査

評価刺激について、被験者の評価を得るためのポイントは、対象物の景観の評価に必要な尺度の選定である。本研究では、安全性、影響性、快適性、存在性、美観性、力量性、形態性、活動性を考慮した18項目の評価尺度を7段階に分け、それぞれの橋梁に対し被験者から回答を得る方法を用いた。得られた回答からゼロを基準にプラス、マイナスで景観イメージの良否を決定した。（図1参照）

4、色差のばらつき表示方法

景観を構成する色彩を定量的に評価するために対象景観をメッシュに分割し、メッシュごとに色差を計算した。メッシュ分割は、景観色をとらえるという観点に立つと、あまり大きな分割では、重要な構成色が抜け落ちてしまうし、小さな分割にすると面積が小さすぎて景観に影響を与えないような色までとら

原景観				
対緑	色相反	明	同	彩 同
		明	同	彩 反
		明	反	彩 同
		明	反	彩 反
	色相同	明	同	彩 同
		明	同	彩 反
		明	反	彩 同
		明	反	彩 反
対空	色相反	明	同	彩 同
		明	同	彩 反
		明	反	彩 同
		明	反	彩 反
	色相同	明	同	彩 同
		明	同	彩 反
		明	反	彩 同
		明	反	彩 反

	3 非常に	2 かなり	1 やや	0 普通	-1 やや	-2 かなり	-3 非常に	
広い								狭い
見通し良い								悪い
安心								不安
安全								危険
美しい								醜い
調和した								不調和な
スマートな								やぼったい
明るい								暗い
暖かい								冷たい
ゆったり								していない
清潔								不潔
新鮮な								古めかしい
整然とした								雑然とした
華やか								華やかでない
軽やか								軽やかでない
単純な								複雑な
強い								弱い
目立つ								目立たない

図1—評価尺度

えてしまい無駄が多い。そこで、図2のように13×13のメッシュを作成し、1色しかない部分を極力省いたものにした。

次に、各メッシュ内の色彩をマンセル値（H，V，C）に変換し、面積の占める割合の大きいもの2つの色彩（H・V・C）（H+ΔH・V+ΔV・C+ΔC）について色差ΔEを式（1）（文献参考）より求めた。また、メッシュ内に2つ以上の色彩が無いところでは色の許容差を用いて色差を求めることにした。

$$\Delta E = \left[(\Delta C)^2 + (4\Delta V)^2 + 2C(C + \Delta C) \times \{1 - \cos(3.6\Delta H)\} \right]^{0.5}$$
 式（1）
（ H：色相 V：明度 C：彩度 ）

この色差と頻度の関係について検討すると図3のようになる。そのような色差全体の分布のバランスや、橋梁と背景のみの色差の関係を検討したいので、橋梁部分が含まれていない色差の部分省いた分布に着目し、図4のように整理した。ばらつきの程度は、分散を用いて表現している。

図4は、彩度の大きいもの（実線）の色差と小さいもの（破線）とそれらの頻度との関係を表したものである。色相・明度・彩度と色差の関係は、色相・明度の値が同じ場合、彩度の値の大小によってグラフの位置、すなわち色差の大小に関係するという特徴がわかった。

橋梁と背景のみの分散（表2）から対緑を検討すると、色相を対比させた物は比較的に分散が大きい。分散が最も大きいのは、色相同・明同・彩同の場合で、逆に、最も小さいのは色相同・明反・彩反である。

次に、対空を検討すると、色相同で明同・彩同の場合、対緑同様に最も分散が大きい。しかし、対緑とは逆に色相を対比させた場合全体的に分散は小さいが、明同・彩同は明反・彩反よりもかなり大きな値を示す。

これより、対緑、対空に共通して、色相同・明度同・彩度同のときが最も分散が大きい数値になる。また、明反・彩反であるならば分散が小さくなる。

イメージ調査の結果を検討してみると、表3一左（対緑・色相同・明同・彩同）はすべての属性において平均値がプラスでありイメージの良い景観であった。また、表3一右（対空・色相反・明反・彩反）はすべての属性において平均値がマイナスでありイメージの悪い景観であった。

表2と表3より分散とイメージ調査の関係は、分散が大きいものほどイメージの良い橋梁であり、小さいほどイメージの悪い橋梁であることがわかった。このことから、橋梁の色彩を決定する際、背景となるものと色相・明度・彩度が似ているものにすれば色彩の調和のとれた橋梁であることがわかった。

参考文献

色彩の美学 著者 塚田 敢

色彩科学ハンドブック 日本色彩学会編

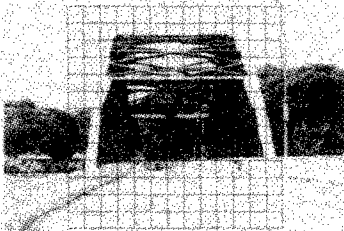


図2ーメッシュ分割13×13

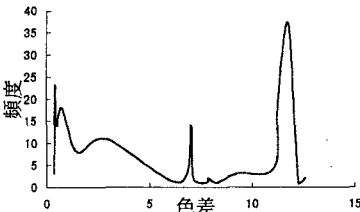


図3ー全体の色差と頻度グラフ

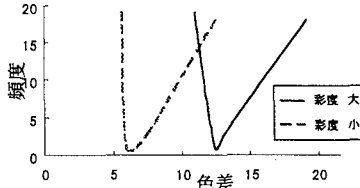


図4ー省いた色差と頻度グラフ

表2ー省いた分散

原量観		分散	対空		分散
対緑	色相反	13.0289	明同	彩同	7.97806
	明同	18.1373	明同	彩反	4.89354
	明反	16.6023	明反	彩同	1.91486
	明反	15.8555	明反	彩反	0.657979
	明反	11.1586	明反	彩同	25.9448
	明反	26.1097	明反	彩反	13.003
	明反	1.36202	明反	彩同	4.00143
	明反	10.9819	明反	彩反	14.942
	明反	1.07584	明反	彩反	

表3ーイメージ調査の結果

安全性	0.479	安全性	-0.007
景観性	0.394	景観性	-0.917
快適性	0.569	快適性	-0.396
存在性	0.403	存在性	-0.347
美観性	0.644	美観性	-0.551
力量性	0.382	力量性	-0.896
形態性	0.181	形態性	-0.264
活動性	0.326	活動性	-0.16
合計	3.378	合計	-3.538