

数量化Ⅲ類による橋梁の定量的景観評価に関する基礎的研究

高知工業高等専門学校専攻科 学生員 ○福井麻衣

筑波大学第三学群工学システム学類 学生員 LE THI THAI THANH

高知工業高等専門学校 正員 勇 秀憲

1. 緒 言

色彩は視覚的属性の支配要因として景観を構成する上で重要であるが、橋梁景観における色彩に関する研究は、まだ十分ではない。さらに既存の橋梁の色彩においてどのような傾向があるかを示すような資料や文献は乏しく、今後の色彩選定においてどのような点を考慮しなければならないのか把握する必要がある。

本研究では、木村ら¹⁾が行った10年間(1984～1993年)に建設された橋梁の色彩調査を受けて、過去9年間(1997～2005年)に建設された橋梁の色彩を調査し、10色相で表すマンセル表色系による評価に加え、新しく、PCCS(Practical Color Coordinate System)トーンによる評価を用いて色彩特性を求める。さらに、数量化Ⅲ類による景観評価を行い、構造形式や架橋場所の立地条件などの要因と色彩との関係を見出すことによって、現状における橋梁の色彩選定問題及び傾向を探ることを試みた。

2. 橋梁の統計調査

過去1997-2005年の9年間の「橋 BRIDGES IN JAPAN」²⁾に掲載されている橋梁について、架設場所(海上、丘陵・平地、山地、都市)、用途(道路橋、歩道橋、その他)、構造形式(アーチ橋、桁橋、トラス橋、ラーメン橋、ラーメン箱桁橋、斜張橋、吊橋、その他)、橋長(0-100m, 100-200m, 200-300m, 300-400m, 400-500m, 500m以上)、年度(1997-2005)、色系統(マンセル値またはトーン)の6項目を調査した。ここで、橋の主構成部材の色相をJIS標準色票によってマンセル値として視感測色した。また、トーンはこのマンセル値からPCCS区分図より測定して求めた。全橋梁776橋から全体の約93%を占める単色塗装の721橋梁を対象とした。

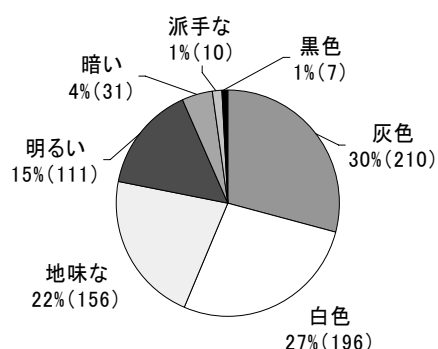


図1 PCCS区分による単色橋梁のトーンの構成比

図1にPCCS区分による単色橋梁のトーンの構成比を

示す。マンセル値の構成比では、白系統37%(270)、青色系統22%(158)、赤系統20%(146)の順になっているが、PCCS区分になると灰色トーン・白色トーン・地味なトーンが多くなっている。1984-1993年の木村らによると、赤系統38%、青色系統23%、黄色系統14%の順になっていることから、1993年以前は目立った色の橋梁が多く建設されていたことが分かった。また、木村らと比べ、過去9年間に建設された橋梁はやさしい色合いのものが多く、派手なものや強い印象を与えるようなものは少ないことがわかった。

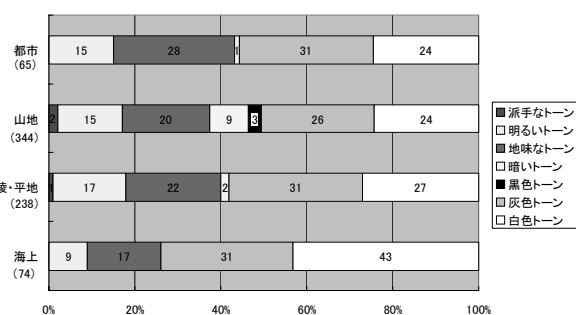


図2 架橋場所の立地条件とトーンの関係

図2は架橋場所とトーンの関係を示す。架橋場所すべてで灰色トーン、白色トーン、地味なトーンが多くなっていることがわかる。特に海上では白色トーンと灰色トーンの割合が最も多く、派手なトーンは山地に最も多く配置されている。

3. 数量化Ⅲ類による分析

本研究では、変数相互の関連を調べることでカテゴリあるいはサンプルの類似性やポジショニングを明らかにする数量化Ⅲ類を用いて、架設場所、用途などの5項目とマンセル値またはトーンのいずれかをあわせた6項目をアイテムとした。また、例えば架設場所の中の海上、平地などをカテゴリとした。

分析を行った結果、色系統を含む6アイテムでは累積寄与率は低くなった。架設場所、構造形式と色系統の3アイテムに絞っても、累積寄与率は低く、それらの相互関係が説明しにくいことがわかった。

そこで、各カテゴリに絞り、その中で残りの5アイテム、そこから時代を除いた4アイテム、さらにそこ

から橋長を除いた3アイテムの3パターンで調べた。したがって、マンセル値と各カテゴリで51通り、トーンと各カテゴリで51通りの計102通りで分析を行った。

表1 固有値, 累積寄与率, 相関関数(吊橋)

トーン	固有値	寄与率	累積寄与率	相関係数
第1軸	0.7967	26.56%	26.56%	0.8926
第2軸	0.5293	17.64%	44.20%	0.7275
第3軸	0.4994	16.65%	60.85%	0.7067
第4軸	0.3333	11.11%	71.96%	0.5774

構造形式の中から吊橋のカテゴリを固定し、トーン、架設場所、用途の3アイテムで分析した結果が表1である。分析結果から、明確な基準があるわけではないが60%近くあれば十分だとされている累積寄与率が3軸で50%を超え、相関関数も高く、相互関係が十分説明できると判断した。同様にトーンの代わりにマンセル値を用いても3軸で累積寄与率が50%を超えた。さらにサンプルスコアをクラスター分析し検討を加えた。

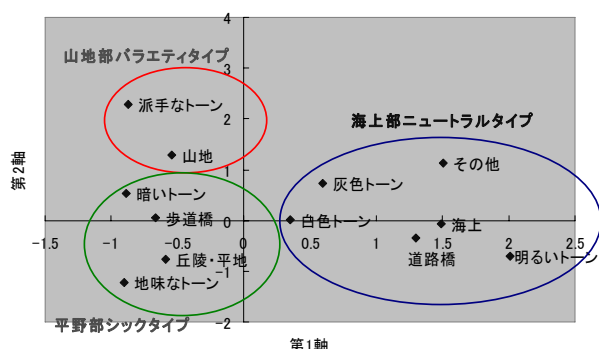


図3 1軸×2軸の属性別重心(トーン)

図3は、分析の結果得られた各橋梁のサンプルスコアより、1軸と2軸の属性別重心を求め、グラフにしたものである。各橋梁のサンプルスコアグラフも作成し、全ての軸で照らし合わせてみると、サンプルスコアグラフの橋梁のデータと属性別重心のグラフのカテゴリはほぼ一致することがわかった。

したがって、吊橋の各カテゴリを図3のように3つのグループに分類することができた。山地で派手なトーンということから、いろいろな色が考えられるため『山地部バラエティタイプ』、海上では白色トーンや灰色トーン、明るいトーンというところから目立たなくすることも目立つようにすることもどちらも可能だと考え『海上部ニュートラルタイプ』、平野では暗いトーン、地味なトーンと落ち着いた感じであることから『平野部シックタイプ』とした。

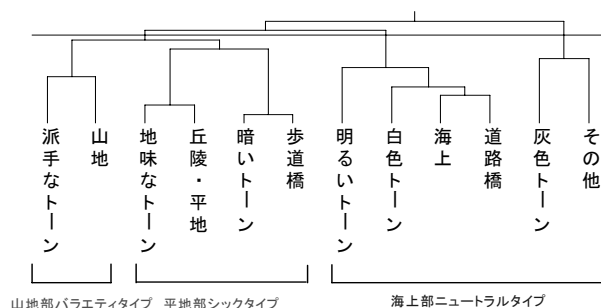


図4 クラスター分析樹形図(トーン)

図4はクラスター分析によるトーンの樹形図で、図3と同様に、やはり3つのグループに分けることができる。海上では白色トーンや明るいトーンで道路橋というグループに分けることができる。平地では地味なトーンと暗いトーン、歩道橋がグループとなっており、山地では派手なトーンとなっている。図3のような各軸の属性別重心のグラフとクラスター分析を比べてもほぼ同様の結果が得られた。よって、トーンでは吊橋を、山地部バラエティタイプ、平地部シックタイプ、海上部ニュートラルタイプという3つのグループに分類できた。

マンセル値でも同様に樹形図から、山地は黒・緑系統、海上は白系統で道路橋、平地は赤・黄・青系統で歩道橋というグループ分けにできた。これも、各軸の属性別重心ではほぼ同じようなグループに分類できた。

また同じ構造形式でも、トーンでは平地部は地味なトーン、暗いトーンであるがマンセルでは赤・黄・青系統のグループと色が逆になっており、このことから、色相を考えたマンセル値と色相を考えないトーンでは結果が異なってくることも確認できた。

4. 結 言

本研究では、2005年から過去9年間に建設された橋梁のマンセル値またはトーンとその架設場所など6項目の相互関係を数量化Ⅲ類により求めることができた。カテゴリを絞ると、吊橋についてはマンセル値またはトーンと架設場所や用途の関係を把握することができ、その他のカテゴリについても5軸程度を用いることでそれらの相互関係を十分な精度で求めることができた。

参 考 文 献

- 1) 木村・伊藤・窪田, 橋梁の色彩規定要因に関する定量的考察, 構造工学論文集, Vol.43A(1997), pp. 651-660
- 2) 土木学会, 橋 BRIDGES IN JAPAN, (1997-2005)