

天候の違いによる橋梁の美度の変化

信州大学工学部

○吉岡大樹

信州大学大学院 学生会員

橋口貴志

信州大学工学部 正会員

清水 茂

1. はじめに

著者らは先に、色あせに伴う橋梁の美度の変化について調べ、さらにそれを都市部・平地部・山間部など橋梁の立地条件別に研究を発展させ、考察を行なった^{1) 2)}。その中で、都市部・平地部などからは美度の増減の傾向が得られたが、山間部における美度の評価結果からは美度の傾向が得られなかった。その理由として、画像の中に占める空の領域の違いや晴れ・曇りなど、立地条件とは違った条件が評価項目に影響を与えたと考えられる。

そこで本研究では、天候を重視し、橋梁の色・背景・空の3つの要因を考慮して、既存の色彩調和論を用いて評価を行なった。これにより、天候の変化が橋梁景観の色彩調和に与える影響を明らかにする。

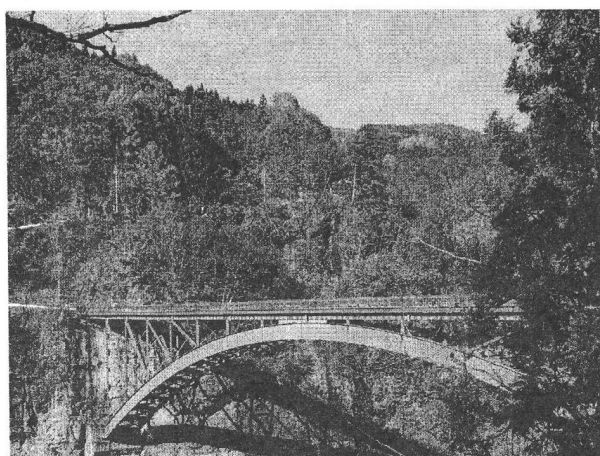
2. 手法およびモデル

晴天時・曇天時についての橋梁の写真をパソコンに取り込み、2つの美度を比較する事により、天候が橋の美度に与える影響を調べる。

対象とする橋梁は信州の山間部の橋、10橋である。用いた写真の画像の一例を写真-1に示す。ここで、アングルが若干異なっているが、本研究では色抽出のみを考慮しているので、無視している。美度の算出は、一般的に用いられているムーネン・スペンサーの色彩調和論³⁾を用いて行なう。ムーネン・スペンサーの色彩調和論は、マンセル表色系に準拠しているため、モデルから要素ごとに三属性値（色相H，明度V，彩度C）を抽出する必要がある。そこで、橋梁の桁側面・高欄・地覆・塗装、背景の山・河・草など、加えて空を含めた要素に分類し、各モデルから抽出し測色を行なった。測色には、画像処理ソフトとJIS準拠標準色票を用いた。また、ムーネンとスペンサーは、定量的な美的評価手法として、バークホフの公式を色彩調和論に適合した。それによると、秩序の表す値を複雑さの表す値で割った値により美度を表すことができる。即ち、

$$\text{美度}M = \text{秩序の要素}O / \text{複雑さの要素}C \cdots \cdots (1)$$

一般的に美度の計算においては、面積効果を考慮することが必要とされている。しかし、美度にそれほど影響しないということ⁴⁾から、本研究では面積効果を考慮しない。



(a) 晴天時の橋



(b) 曇り時の橋

写真-1 山間部における対象とする橋梁の一例（裾花大橋）

3. 美度の結果と考察

表－1に、上に述べた手順により調和・不調和領域に区分けした結果の一例を示す。同一・類似・対比調和が調和領域、第1・第2曖昧が不調和領域に属する。また、 $O_H \cdot O_V \cdot O_C$ 、 $C_H \cdot C_V \cdot C_C$ はそれぞれ色相・明度・彩度の秩序の要素、複雑さの要素である。

次に晴天時・曇天時合わせて10橋20モデルにおける美度の評価結果を表－2に示す。ここで、増減率は晴天時を基準としている。ムーン・スペンサーの色彩調和論では、美度が0.5以上だとその配色は調和しているとされており、その概念に従うと、対象とした晴天時・曇天時の全てのモデルにおいて、美度が0.5を上回っていることがわかる。したがってほぼ全てのモデルにおいて調和に達していると言える。

今回10橋梁、20枚の画像を用いて美度の評価をした結果、曇天時には8モデルが増加し、2モデルが減少するという結果が得られた。

美度Mの計算式(1)から、美度の増減は秩序の要素O、複雑さの要素Cに左右される。秩序の要素Oが増加すれば美度Mは増加するし、また複雑さの要素Cが減少すれば美度は増加することがわかる。

美度が増加した8橋において、8橋全ての複雑さの要素が減少し、またそのうちの7橋の秩序の要素が増加した。複雑さの要素が減少した理由として、8橋全ての彩度の要素が減少し、また明度の要素についてもほぼ同一か、減少したためだと考えられる。秩序の要素が増加した理由として、増加した7橋全ての彩度の要素が増加し、その7橋のうち、5橋の明度の要素も増加したためだと考えられる。

美度が減少した2橋において、ともに秩序の要素が減少した。さらに細かく見ると、ともに色相・彩度の要素は増加したが、明度の要素が大幅に減少したために、全体の要素が減少している。大幅に減少した理由として、明度の要素を求める式で、プラス要素となる類似・対比調和に属するものが多かったためだと考えられる。

今後の展開として、晴天時・曇天時に引き続き、雨天時さらには信州の特色である降雪時の評価を行なう。これらの結果・考察については当日発表する。

【参考文献】1)橋口、高尾、清水：色あせに伴う橋梁に美度の変化、感性工学研究論文集、投稿中
2)第4回日本感性工学会大会予稿集2002、3-01 3)色彩学会編：新編色彩科学ハンドブック、1980
4)近田康夫・城戸隆良・宇野正高・小堀為雄：橋梁景観の色彩調和分析に関する研究、土木学会論文集 No. 489/

表－1 写真－1の評価結果

裾花大橋	晴れ			曇り		
	色相	明度	彩度	色相	明度	彩度
同一調和	1	4	5	0	15	8
第1曖昧	6	0	16	2	0	8
類似調和	2	8	2	3	0	12
第2曖昧	8	3	5	10	0	0
対比調和	11	13	0	13	13	0
	O_H	O_V	O_C	O_H	O_V	O_C
	27.6	47.9	4.2	31.9	28.6	7.6
	C_H	C_V	C_C	C_H	C_V	C_C
	20	24	23	24	13	20
	C	O	M	C	O	M
	75	79.7	1.0627	65	68.1	1.0477

表－2 美度の算出結果

名前	美度		
	晴天時	曇り時	増減率
裾花橋	1.3731	1.6246	18.3%増加
裾花大橋	1.0627	1.0477	1.4%減少
荻久保橋	1.1388	1.4246	25.0%増加
新常盤橋	0.7614	1.0207	34.0%増加
籠田橋	1.0959	1.2394	13.1%増加
ふれあい橋	1.1962	1.6169	35.2%増加
萬恵橋	1.4277	1.2768	10.6%減少
四角面橋	1.6906	2.1313	26.1%増加
牛平橋	1.3189	1.7153	30.1%増加
保寺沢橋	1.1754	1.3899	18.2%増加