

山梨大学工学部 正 員 杉山 俊幸
玉野総合コンサルタント 高橋 良武

1. はじめに

橋梁、特に長大橋が審美的対象・文化的遺産にもなりうる土木構造物であることから、最近では橋梁景観の善し悪しに関する意識が高まってきている。そして、橋梁景観・形態美の定量的評価へのアプローチも積極的に試みられるようになってきている。著者らは、その一つのアプローチとして、サイコベクトルを用いる方法を提案した¹⁾。しかしこの方法では、①評価の対象とする橋梁景観の視野の大小によって結果が異なることもあり得る ②例えばアーチ橋の場合、上路式・中路式・下路式のいずれも同じ評価値が得られてしまう等の欠点があり、まだまだ不完全なものであった。本研究は、これらの欠点を補った上で、サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価方法を少しでも完全なものに近づけようと試みたものである。

2. 人間の視野に対する橋梁の占める割合

文献1)で述べた方法では、評価の対象となる景観図に占める橋梁面積の大小によって評価結果が大きく異なる場合も生じてくる。そのため、視野内に占める橋梁の面積に関する割合がどのような範囲内にあるときに、サイコベクトルを用いた手法を適用するかに関して検討しておく必要がある。この視野の枠の決定に際しても、客観的な判断基準はないであろう。しかし我々が橋梁を含む風景写真を撮る場合、その視野内に占める橋梁の割合は、ある程度同じような範囲内にあるのではないかと考えられる。そこで、市販されている橋梁写真集、すなわち、「日本の橋」（日本橋梁建設協会編）、「世界の橋」（森北出版）、「グラフィックス くらしと土木 橋」（オーム社）、「美しい橋のデザインマニュアル」（土木学会）などから100枚の写真を抽出し、視野内に占める橋の面積の割合を調査してみた。その結果を示したのが図1である。これより、大部分の写真において視野内に占める橋梁の面積が5～25%となっており、橋梁形式にはさほど依存していないことがわかる。従って、今後サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価を行っていく上では、視野内に占める橋梁の割合として5～25%程度を考慮しておけばよいと結論できる。

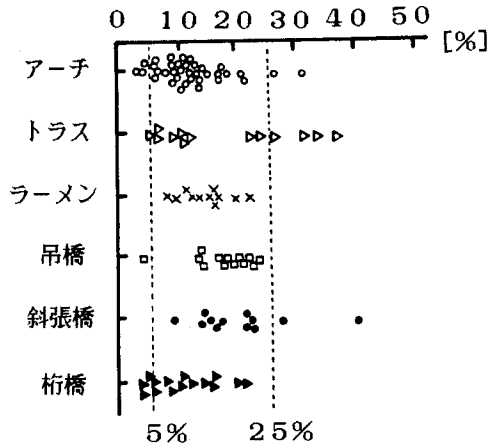


図1 視野内に占める橋梁面積の割合

先に提案した方法¹⁾では、サイコベクトルの水平成分・鉛直成分のどちらか卓越している方を用いて定量化を試みている。しかし、これでは卓越していない成分を無視することになり、必ずしも妥当ではない。また、サイコベクトルの描き方も、吊橋の吊材やトラスの腹材はサイコベクトル化していない。さらに、個々のサイコベクトルの有する緊張感（強さ）についても考慮されていない。そこで、こうした欠点を克服するために、サイコベクトルを以下の3通りに分類し、誰が行ってもほぼ同じ橋梁景観図のサイコベクトル化がなされるようにした。

3. サイコベクトルの分類と重み付け

先に提案した方法¹⁾では、サイコベクトルの水平成分・鉛直成分のどちらか卓越している方を用いて定量化を試みている。しかし、これでは卓越していない成分を無視することになり、必ずしも妥当ではない。また、サイコベクトルの描き方も、吊橋の吊材やトラスの腹材はサイコベクトル化していない。さらに、個々のサイコベクトルの有する緊張感（強さ）についても考慮されていない。そこで、こうした欠点を克服するために、サイコベクトルを以下の3通りに分類し、誰が行ってもほぼ同じ橋梁景観図のサイコベクトル化がなされるようにした。

- ①橋梁本体の基本サイコベクトル—橋梁のサイコベクトルのうち、その主体をなして強さと力の一貫性を現出するものであり、幹線部材を示すベクトル
- ②橋梁本体の補助サイコベクトル—視覚上、基本サイコベクトルの動勢を助けるものであり、吊橋の吊材やトラスの腹材等を示すベクトル
- ③環境・背景のサイコベクトル

さらに、①橋梁本体の基本サイコベクトルと補助サイコベクトルとの違いを考慮するための重み α 、②橋梁本体のサイコベクトルと環境・背景のサイコベクトルとの違いを考慮するための重み β 、③橋梁本体の鉛直方向に延びるサイコベクトルに加える重み γ 、④サイコベクトルが部材の輪郭を示す場合に、その水平成分に加える重み ε 、⑤跨道橋のように桁下空間を考慮する必要がある場合、桁下空間の面積を考慮するための重み λ ⑥サイコベクトルが曲線であることを考慮するための重み δ 、の6個の重みを導入し、個々のサイコベクトルの有する緊張感を表すことにした。なお、水平成分・鉛直成分の算出方法は文献1)と同じである。

4. 高速道路の跨道橋に関するケーススタディ

四車線高速道路を跨ぐ道路橋に関する橋梁景観(図2)について、サイコベクトルの定量化を試みた。前節で定義した重みを $\alpha=2.0, \beta=1.8, \gamma=2.0, \varepsilon=2.0, \lambda=3.0, \delta=1.2$ と仮定し、式(1)により求められるNの値を算出した結果を表1に示す。同表には、アンケートの結果得られた好まれる橋梁景観の順位も示してある。これによると、Nの値が1に近くなるような橋梁景観ほど好まれることがわかる。ここには示していないが、他の橋梁景観についても同様の結果が得られている。

$$N = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) \quad (1)$$

$$N_1 = 11 - \{(\alpha u + u')/U\} \mid / 11 - \{(\alpha v + v')/V\} \mid$$

$$N_2 = 11 - \{\beta(u + u')/U\} \mid / 11 - \{\beta(v + v')/V\} \mid$$

$$N_3 = 11 - \{\varepsilon(u + u')/U\} \mid / 11 - \{(\gamma v_0 + v_0')/V\} \mid$$

$$N_4 = \lambda \mid 1 - s \mid S \mid$$

U: 環境・背景のサイコベクトルの水平成分の総和

V: 環境・背景のサイコベクトルの鉛直成分の総和

u: 橋梁本体の基本サイコベクトルの水平成分の総和

v: 橋梁本体の基本サイコベクトルの鉛直成分の総和

u': 橋梁本体の補助サイコベクトルの水平成分の総和

v': 橋梁本体の補助サイコベクトルの鉛直成分の総和

v₀: 橋梁本体の基本サイコベクトルおよび補助サイコベクトルの鉛直方向に延びる成分の総和

v₀': 橋梁本体の基本サイコベクトルおよび補助サイコベクトルのv₀以外の鉛直成分の総和

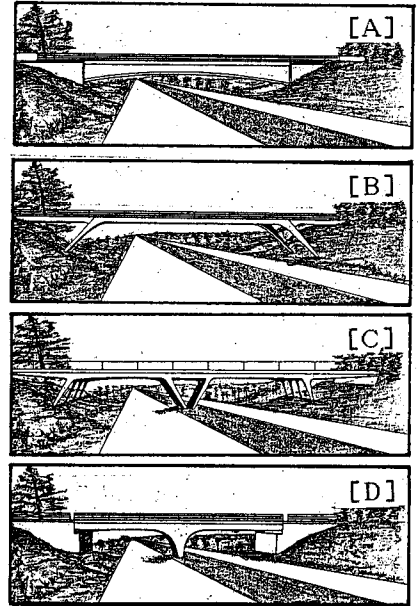


図2 高速道路を跨ぐ橋梁

表1 跨道橋の定量化

	U	V	u	v	u'	v'	v ₀	v ₀ '	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N	アンケート順位
A	50.5	15.9	28.5	2.89	0.00	0.00	2.35	0.54	0.21	0.03	0.20	1.87	0.572	3
B	53.7	16.0	28.8	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.06	0.63	2.43	0.810	1
C	54.7	16.0	28.7	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.14	0.72	2.13	0.786	2
D	51.7	15.7	26.1	5.00	0.00	0.00	2.40	2.60	0.03	0.21	0.02	1.76	0.505	4

5. まとめ

周辺環境・背景も含めた橋梁景観をサイコベクトルの概念を用いて定量化する方法を、より普遍性を有するように改善し、ケーススタディを行った。得られた結果から、好感を持たれる橋梁景観をサイコベクトル化し、その特性値を算出すると、ある一定の値に近づくのではないかと予想される。しかしながら、サイコベクトルの重み付けに用いたパラメータについては、値そのものも含めて必ずしも十分な吟味がされておらず、不十分な点もまだまだ多いため、今後さらに詳細な検討を加えていく必要があると考えている。

参考文献 1) 辻・杉山: サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価、第41回年次講演会講演概要集I-11。