

# コンピュータ画像処理を用いた 橋梁景観の評価に関する事例研究

篠 和夫<sup>1</sup>・松本 伸介<sup>1</sup>・永野 晴丈<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>農学部生産環境工学科・<sup>2</sup>南国市役所)

## A Case Study on Evaluation for Bridge Landscape using Image Processing

KAZUO SHINO<sup>1</sup>, SHINSUKE MATSUMOTO<sup>1</sup> and HARUTAKE NAGANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Technology, Faculty of Agriculture;

<sup>2</sup>Nankoku City Office

**Abstract:** The purpose of this study is an evaluation of the landscape affected by the new bridge that is a part of Kochi East Highway constructed over Funairi River near by Kochi Prefectural Art Museum. First, three types of planning were produced by computer image processing. Second, we took Semantic-Differential method questionnaire through the planning images and plotted the profile curves. Last, we discussed the result by factor analysis.

As a conclusion, the simplest type of slab bridge got higher evaluation than the other two types, that are cable stayed bridge and arch bridge which are generally thought to be more aesthetic. The cable stayed type is suitable for the case of independent structure such as a landmark, and slab type is for comfortableness and harmony with circumstances.

(127 words)

**キーワード：** 景観設計, 橋梁, 画像処理, 因子分析.

### 1. まえがき

建築構造では、構造形態が種々の理由で淘汰され、残されたものが多くの人々にとって心地よいものとされたり、あるいは新しく建造されたもので形態的に新奇性のあるものでもそれが反復的でない限りにおいてはその場にいつしかとけ込んでしまう、といったこともあり、しかも建築構造デザインが半ば芸術性の認知下で行われてきたこともあった、等の様々な理由で、一般の鑑賞に耐えるものが多く存在するように思われる。眼を転じて、土木構造物となると、力学的合理性と経済性の二本柱が永らくこの世界を支配してきた結果、芸術性はおろか、景観などといった概念は、仮に結果としてどれほど美しい構造物が出来上がったところで、おそらくほとんどの設計者にとって設計の段階で脳裏をかすめることはなかったものと考えて良い。ところが、無論今後もその二本柱は

支配をやめないことは確かであるが、それに加えて新たな三番目の視点、即ち、景観設計が今日では土木構造物に必須のものとなりつつある。

そのような観点から、高知県においても今後土木構造物の築造にあたって景観の視点からの問題提起が増大すると考えられる。そのためのデータ収集の一貫として、県立美術館付近を通過する予定の自動車道が舟入川を渡る地点で三つの架橋案を作成し、それが一般の被験者にどう評価されるか、をSD法を用いて実験し、因子分析を行い検討した。

## II. 景観評価の対象と画像の作成

### 1. 景観評価の対象

景観評価の分析を行うに際しては、主として使用する分析法の効果を論じる場合であっても、あるいは景観の創出の一般性に関する議論を行おうとする場合であっても、いずれの場合においても、場所的具体性のある方が、被験者にとってイメージし易く注意を向け易い。したがって、ここでは対象として高知市高須の県立美術館の南に建設予定の新舟入川橋を選定した。当該地点は四国横断自動車道に接続する高知東部自動車道が通過する地点であるが、県立美術館の存在が付近の田園風景と調和した美観地区となる可能性を秘めている。したがって、調和のとれた道路の設計が要求される場所である。計画では多径間連続ラーメンのコンクリート橋となる予定となっているようであるが、上のような理由により考慮の余地が残されていると考えられる。したがって、当該橋が本地区のランドマーク的存在(主たる対象)として強調されたものとするのか、あるいはなるべく目立たない存在とするのか、など種々の観点からの検討が必要であるが、ここでは、すっきりした印象としての床版橋、単独でも美観性を主張できる可能性のある斜張橋、構造形式が明らかに異なるアーチ橋の3形式を選定し、評価の対象とした。

### 2. 景観評価対象画像の作成

整備案作成のベース写真は、橋梁全体が見渡せる川岸から、背景が県立美術館と、対岸にあるマンションの2種類とし、ステルカメラで撮影した。焼き付けた写真をスキャナ(GT-6500/エプソン社製)により画像データとして取込み、これをデジタル画像処理ソフト(Adobe Photoshop/Adobe Systems Inc.製)を用いて調整し、完成した整備案をカラープリンタ(Desk Writer 550C/HEWLETT PACKARD社製)によって出力した。これらを図1~3に示す。

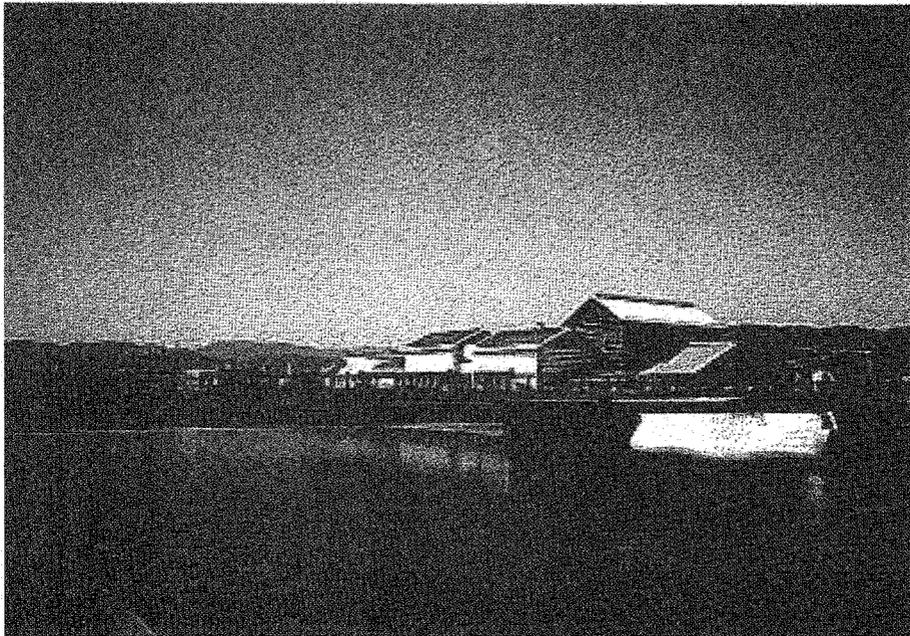
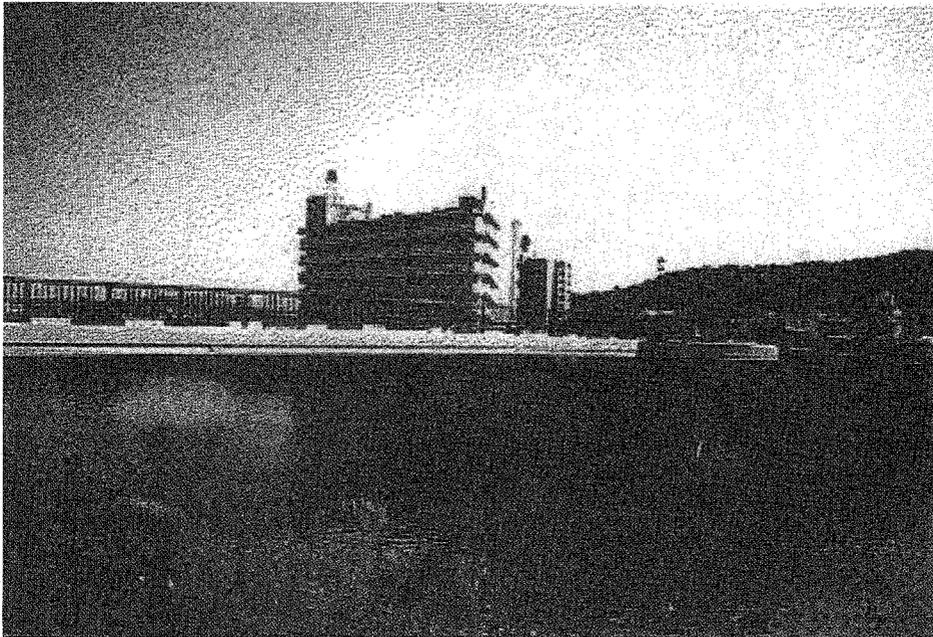


図1 評価対象整備案(A) 床版橋  
上：マンションを背景とした場合  
下：県立美術館を背景とした場合

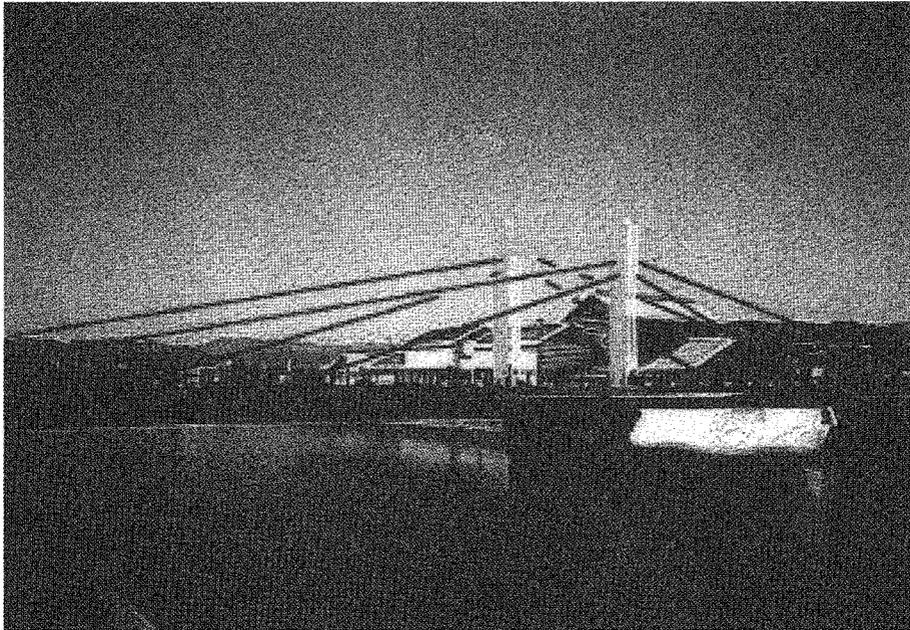
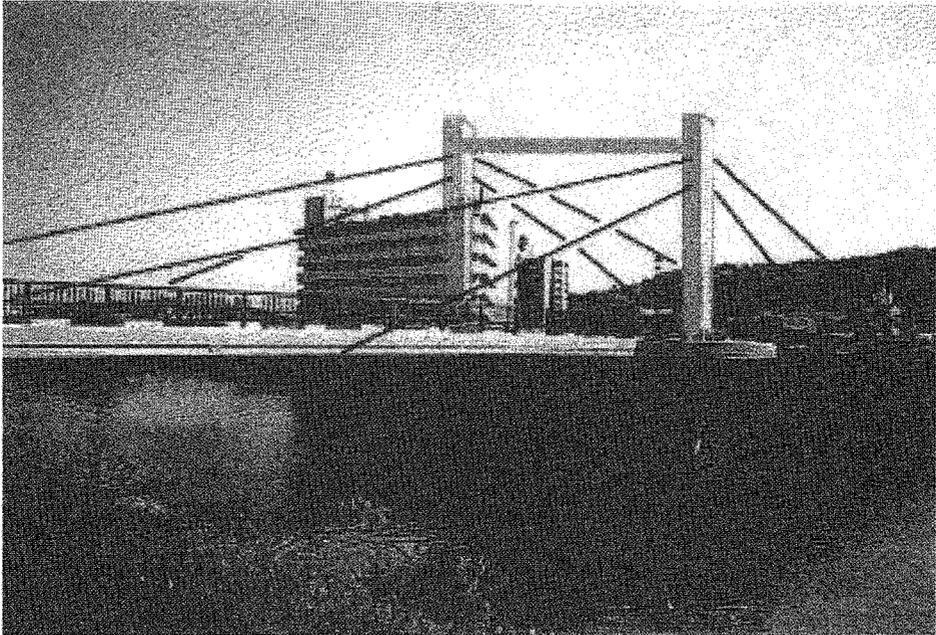


図2 評価対象整備案(B) 斜張橋  
上：マンションを背景とした場合  
下：県立美術館を背景とした場合

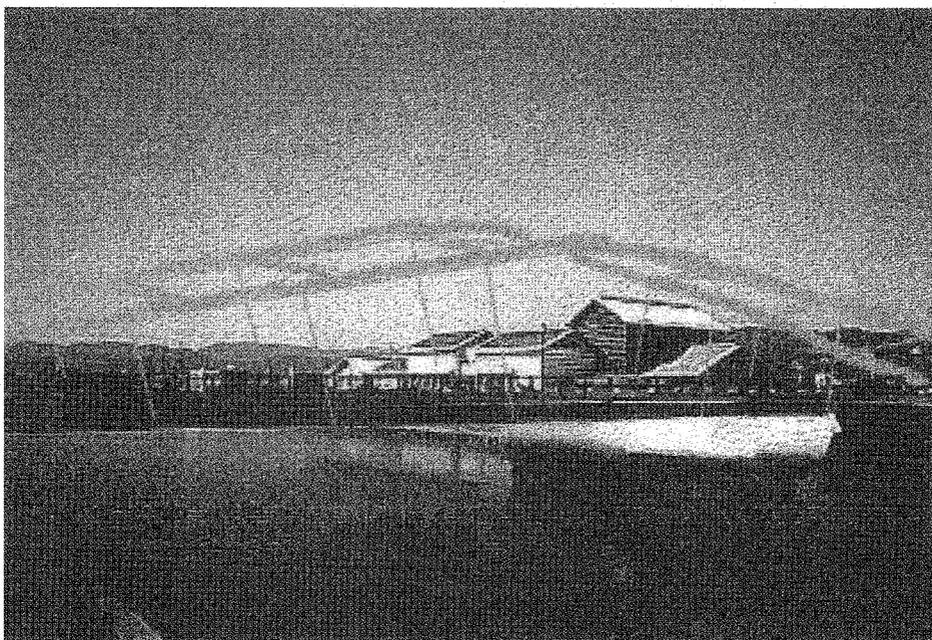
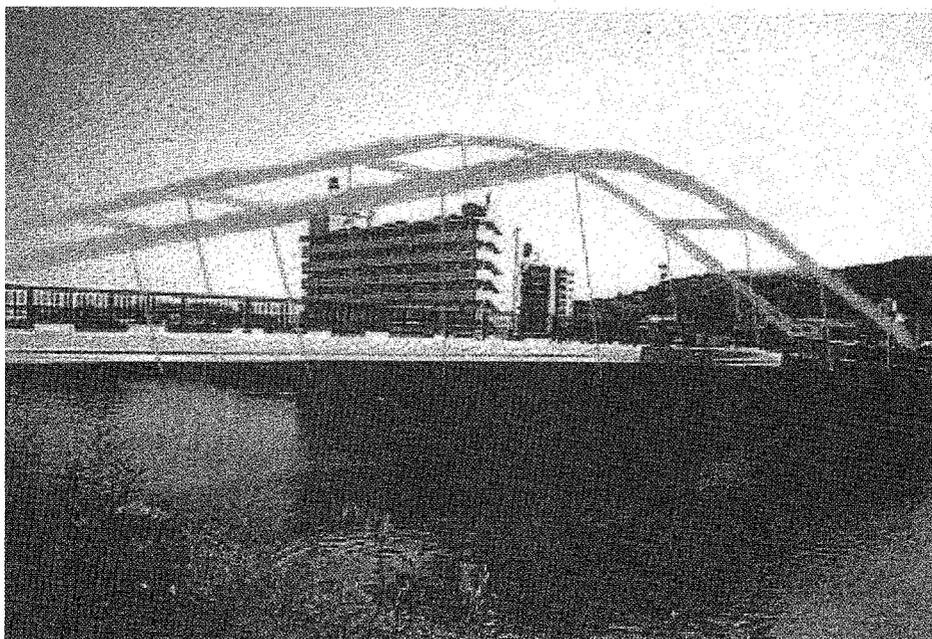


図3 評価対象整備案(C) アーチ橋  
上：マンションを背景とした場合  
下：県立美術館を背景とした場合

### III. 景観整備案の実験及び分析法

#### 1. 被験者及び実験方法

被験者は大学生 (39人から各1枚) 及び40代前後の男女 (34人から各1枚または2枚) で、評価尺度を記入したテストシートを用いて、聞き取り調査により93枚収集した。

評価方法は、各整備案に対してSD評定実験を行い、得られた心理量データから各整備案に対する評価尺度のプロフィール曲線を作成した。次に多くの評価尺度に変わる小数の評価因子軸で構成される多次元空間 (情緒的意味空間と考える) を規定し、この空間上に主因子法によって求めた各整備案の因子スコアを記入した。

#### 2. SD法

SD法は言語心理学の分野でOSGOODにより開発されたものであるが、今日社会学その他多くの分野で実効性が承認されているものである。景観評価の分野では、景観対象に対する人々の意識の反応を幾つもの形容詞対による段階尺度を設けて被験者の反応を計測するものである。

#### 3. 評価尺度

評価尺度 (意味尺度: semantic scale) を構成する形容詞対は景観のイメージに関する既往の研究に用いられたものを参考<sup>1)-6)</sup>に、本研究の評価に適当であると考えられる30対を表1のように選定した。各評価尺度は、一般的に好意的でないと考えられるものから好意的と考えられるものへ、「かなり」「やや」「どちらでもない」「やや」「かなり」の5段階評価で1~5点の評価点を与え、配列は親近関係にあると考えられる尺度が連続しないよう配慮した。

表1 評価尺度

1: 不快な-快い	16: 貧弱な-充実した
2: 落ち着きのない-落ち着いた	17: 一様な-多様な
3: 軟らかい-固い	18: ごてごてした-すっきりした
4: 冷たい-暖かい	19: 暗い-明るい
5: 不連続な-連続な	20: 男性的な-女性的な
6: 曲線的-直線的	21: 嫌いな-好きな
7: 親しみにくい-親しみやすい	22: 閉鎖的な-開放的な
8: 醜い-美しい	23: 角ばった-丸みがあった
9: 頼りない-たのもし	24: 不安な-安心な
10: 地味な-派手な	25: 動的な-静的な
11: しまりのない-引き締まった	26: 都会的な-田園的な
12: 不安定な-安定な	27: 細い-太い
13: 単調な-変化のある	28: 束縛された-自由な
14: 重苦しい-軽快な	29: 複雑な-単純な
15: 簡素な-豪華な	30: 不調和な-調和している

### IV. 結果と考察

#### 1. 各整備案のプロフィール

得られたデータをプロフィール曲線により示したものが図4~9である。図4~6は3例の整備案ご

とに2種類の背景別にプロフィールを示したものであり、図中実線が各整備案に対する評価を示し、破線が3つの整備案に対する同一背景下の評価の平均を示している。図7~9は各整備案について2種類の背景による結果の相違を比較したものである。ここで、図の横軸の番号は表1中の評価尺度の番号に対応している。

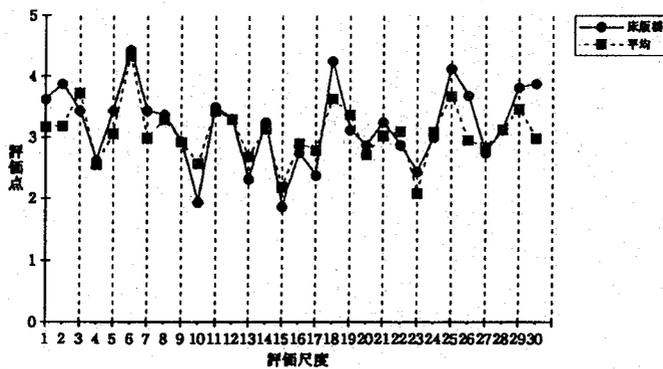
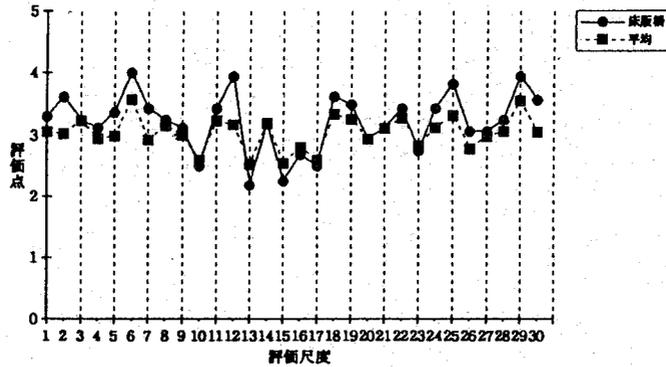


図4 各整備案のプロフィール曲線(A) 床版橋  
 上：マンションを背景とした場合  
 下：県立美術館を背景とした場合

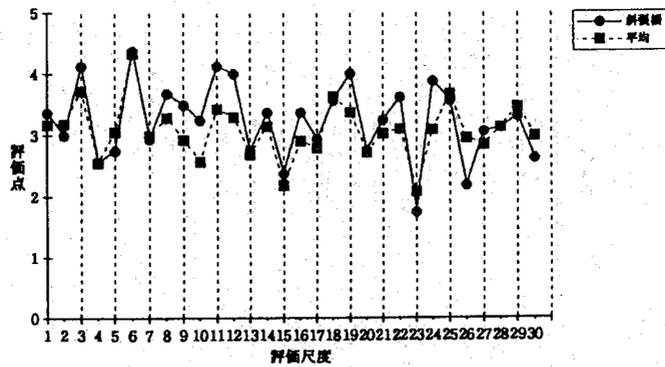
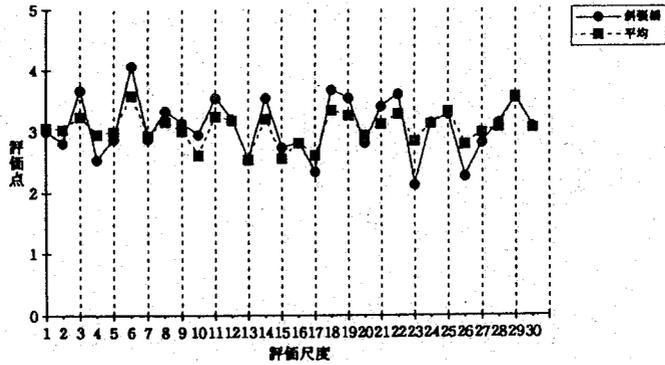


図5 各整備案のプロフィール曲線(B) 斜張橋  
 上：マンションを背景とした場合  
 下：県立美術館を背景とした場合

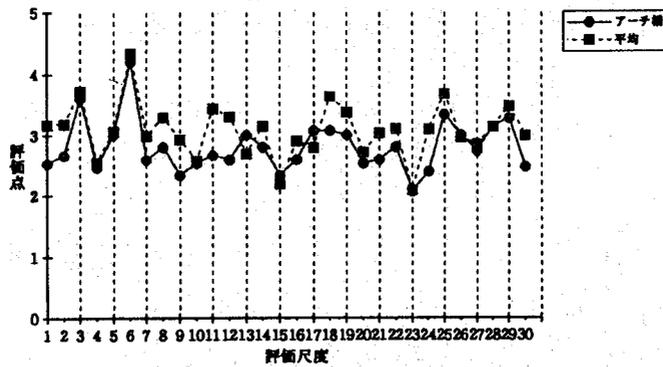
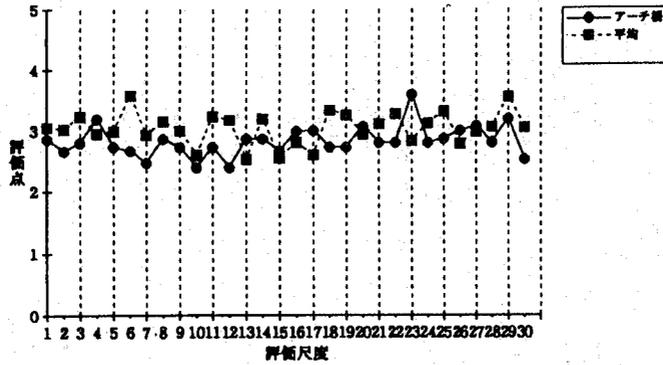


図6 各整備案のプロフィール曲線(C) アーチ橋  
 上: マンションを背景とした場合  
 下: 県立美術館を背景とした場合

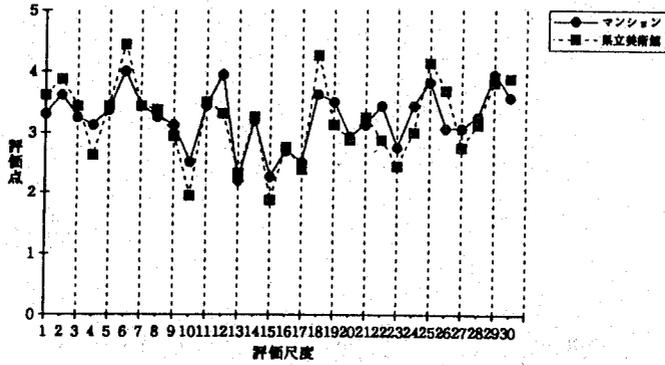


図7 背景によるプロフィール曲線の相違 (A) 床版橋

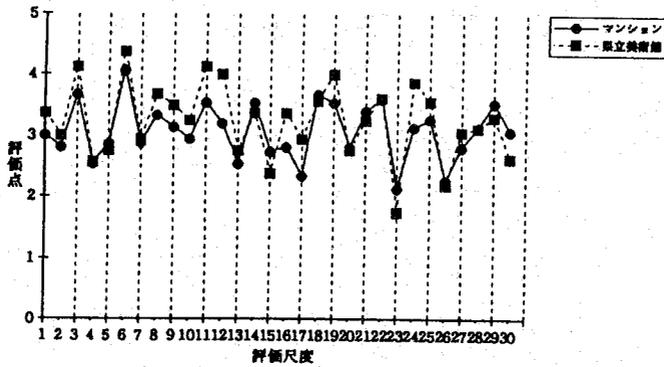


図8 背景によるプロフィール曲線の相違 (B) 斜張橋

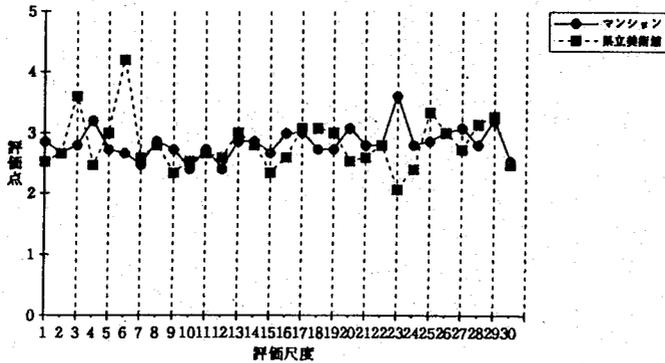


図9 背景によるプロフィール曲線の相違 (C) アーチ橋

まず、床版橋について見ると、視覚的には直線的で安定・静的で単純である、といった、本整備案に対する一般的と考えられる評価が得られている。また、落ち着いた、すっきりした、軽快、等も概して好意的で、これらは「快適性」に対する評価であるとも考えられる。背景の相違による評価の変化は、評価尺度4, 6, 10, 12, 18等にやや差がある程度で、際だった相違点はみられないと考えられる。

次に斜張橋については、視覚的には直線的、角張った等の評価が床版橋よりも著しくなっているが、明るい、簡素、引き締まった、軽快、都会的、等、快適性の評価も高いが、それに反する、固いという評価もややあり、判断の難しいところである。また、背景の相違による評価の違いは11, 12, 16, 17, 24等に現れており、マンションを背景とすることが景観イメージのマイナス要因となっていることを伺わせる。

アーチ橋については、直線的、固い、等通常アーチの丸みと異なるイメージを有する結果となっている。また、落ち着きのない、ごてごてした、不安な、等マイナスの評価が多く、3案中最低の評価となった。また、マンションを背景とした場合のプロフィールは平均値とかなり近く、種々の意味で訴える力が強くないと考えられる。背景の相違による評価の違いでは、6, 23等で現れており、マンションの直線性が評価に及ぼす影響が示される。

## 2. 情緒的意味空間の規定

背景をマンションとした場合の整備案についての因子分析結果は表2に示すとおりである。

表2 因子負荷量(マンションを背景とした場合)

評価尺度	第1因子	第2因子	評価尺度	第1因子	第2因子
1	0.775	0.632	16	-0.919	-0.395
2	0.660	0.752	17	-0.951	0.307
3	0.842	-0.541	18	0.994	-0.109
4	-0.529	0.849	19	0.995	-0.105
5	0.712	0.703	20	-0.818	0.575
6	0.994	-0.111	21	0.855	-0.519
7	0.850	0.528	22	0.966	-0.259
8	0.972	-0.235	23	-0.877	0.481
9	0.996	-0.087	24	0.910	0.417
10	0.589	-0.803	25	0.856	0.518
11	0.984	-0.177	26	-0.374	0.928
12	0.909	0.419	27	-0.451	0.893
13	-0.894	-0.448	28	0.982	0.183
14	0.818	-0.576	29	0.873	0.490
15	-0.446	-0.875	30	0.908	0.420

第1因子は(頼りない-たのもしい), (不安定な-安定な), (ごてごてした-すっきりした), (暗い-明るい), (閉鎖的な-開放的な), (不安な-安心な), (醜い-美しい), (締まりのない-引き締まった)等の評価尺度の因子負荷量が高いことから、「快適・美観性」を表わすと考えられる。第2因子は, (冷たい-暖かい), (地味な-派手な), (都会的な-田園的な)等の評価の高いことから「情緒性」を表わすと考えられる。次に、各因子の因子スコアを求め、因子空間に布置し

たのが図10である。床版橋(図中Aで示す)は第1因子、第2因子とも評価が高く、被験者に受け入れられる案といえる。斜張橋(B)は第1因子の評価がやや高く第2因子は無難な評価である。第1因子で床版橋とかなり差があるのは、第1因子が「快適性」に重きを置いているからである。アーチ橋(C)は第1・第2因子とも評価が低く、不適当な整備案となっている。

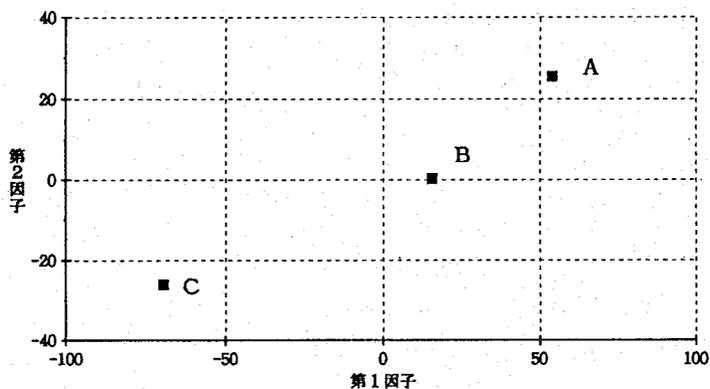


図10 各整備案の因子スコア分布(マンションを背景とした場合)  
A:床版橋 B:斜張橋 C:アーチ橋

次に、背景を美術館とした場合の整備案についての因子分析結果は表3に示すとおりである。

表3 因子負荷量(県立美術館を背景とした場合)

評価尺度	第1因子	第2因子	評価尺度	第1因子	第2因子
1	0.989	0.153	16	0.327	0.945
2	0.920	-0.392	17	-0.878	0.476
3	-0.078	0.995	18	0.971	-0.240
4	0.999	-0.026	19	0.262	0.966
5	0.506	-0.862	20	0.999	0.005
6	0.994	0.116	21	0.930	0.365
7	0.967	-0.258	22	0.230	0.974
8	0.746	0.666	23	0.407	-0.913
9	0.640	0.769	24	0.536	0.844
10	-0.314	0.947	25	0.926	-0.378
11	0.686	0.728	26	-0.320	-0.947
12	0.632	0.775	27	-0.194	0.981
13	-0.953	0.300	28	-0.919	-0.360
14	0.835	0.550	29	0.827	-0.562
15	-0.731	0.679	30	0.842	-0.540

第1因子は、(不快な-快い)、(落ち着きのない-落ち着いた)、(冷たい-暖かい)、(親しみに

くいー親しみやすい), (ごてごてしたーすっきりした) 等の評価尺度の因子負荷量が高いことから「快適性」を表わすと考えられる. 第2因子は, (軟らかいー固い), (地味なー派手な), (締まりのないー引き締まった), (細いー太い) 等の評価尺度が高いことから「美観性」を表わすと考えられる. 次に, 各因子の因子スコアを求め, 因子空間に布置したのが図11である. 床版橋 (A) は, 「美観性」の評価はやや好意的であるが, 「快適性」の評価が高く, 被験者に受け入れられる案であるといえる. 斜張橋 (B) の評価は「美観性」において非常に高いものとなっている. アーチ橋の評価は第1・第2因子とも低く, 対象地には不適當な案といえる.

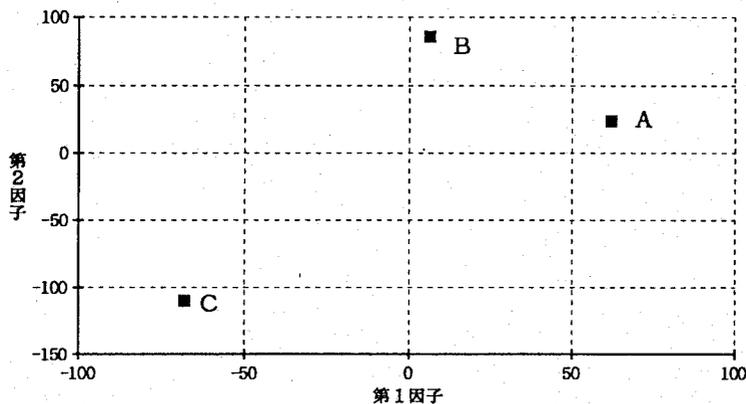


図11 各整備案の因子スコア分布 (県立美術館を背景とした場合)

A: 床版橋 B: 斜張橋 C: アーチ橋

## V. まとめ

県立美術館付近を通過する高知東部自動車道が舟入川を跨ぐ地点に架橋することによる景観の評価について, 合成画像により作成した3つの橋梁整備案を使用してSD法により実験を行い, プロフィール曲線及び因子分析法を用いて解析した. その結果, 極めて単純な床版橋, 美観性に優れているといわれる斜張橋及びアーチタイプ橋の中では, 床版橋とする評価が高かった. 斜張橋については「美観性」に対する評価が高かったことから, ランドマーク的な自立性のある構造物とする場合には斜張橋が, 快適性に重きをおき, 周囲にとけ込んだものとする場合には床版橋が, それぞれ適當であるという結果を得た.

なお, 本研究では, 対象地の周辺環境をすべて網羅していない. 即ち, 計画案は当該地点の北部にある大津バイパス方向から南の国道195号線を跨ぐ連続ラーメン橋となっており, 当該地点のみを見れば床版橋と類似したものとなるが, 付近一体を見渡したときに連続ラーメン橋がどのような評価を与えるのか, 等の検討がなされていないことを断っておきたい. また, 使用した整備案の画像処理に改善の余地が残されていること, 等の問題点も残された課題である.

## 引用文献

- 1) 岡島達雄・渡辺勝彦・野田勝久・若山滋・内藤昌: 建築空間のイメージ分析ー日本伝統建築における空間特性 (その1)ー, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 357, 80-87 (1985).
- 2) 船越徹・積田洋: 街路空間における空間意識の分析 (心理量分析)ー街路空間の研究 (その一)ー, 日本建築学

会論文報告集, No. 327, 100-107(1983).

3) 川崎雅史: 都市景観の固有性に関する研究(1) - 河川を軸としたシーケンシャル景観のイメージ分析 -, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 422, 69-76(1991).

4) 谷口汎邦・松本直司: 住宅地における建築群の空間構成と視覚的效果について - 建築群の空間構成計画に関する研究(その1) -, 日本建築学会論文報告集, No. 280, 151-160(1979).

5) 藤居良夫: コンピュータ画像処理を用いた農山村地域における河川環境整備手法に関する研究, 農業土木学会論文集, No. 170, 35-44(1994).

6) 岡島達雄・渡辺勝彦・小西啓之・菊池真二・若山滋・内藤昌: 街並みのイメージ分析 - 日本の伝統的街並みにおける空間特性(その1) -, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 379, 123-127(1987).

平成7(1995)年9月29日受理

平成7(1995)年12月25日発行