

ISSN 0386—5878

土木研究所資料第3448号

土木研究所資料

画像の評価構造に関する検討

平成8年10月

建設省土木研究所
積算技術研究センターシステム課

Copyright © (1996) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

画像の評価構造に関する検討

システム課 課長補佐 浦野 隆

前 課長補佐 野口 正¹⁾

前 自動化係長 川名万寿雄²⁾

前 研究員 小栗ひとみ³⁾

- (現) 1) 日本建設情報総合センター首席研究員
2) 企画部情報資料課課長補佐
3) 環境部環境計画研究室研究員

要旨

社会基盤の整備において、市民の要求は物的充足から生活環境の快適さ、人間的な住み易さ等質的向上、精神的充足へと変化してきている。この様な状況のもとで土木構造物に対する評価も画一的なものではなく、地域特性を生かした、美しくうるおいのあるものが求められている。土木構造物は公共事業により建設されることが多く、不特定多数の人々を意識して事業を遂行することから、計画・設計にあたっては、人間として本来的に持つ心理構造、地域特性により認識される固有なアイデンティティ、心象風景となるアーバンデザインなどに着目する必要がある。そこで、多様な要素により構成される都市空間における土木構造物の美観ならびに周辺環境との調和について分析・評価を行い、景観構成要素や色彩等をもとに、よりよい画像を作成するための基礎となる景観画像の評価構造について検討を行ったものである。

キーワード：画像処理、サイコベクトル、景観評価、アーバンデザイン、景観形成

はじめに

市民の要求は物的充足から生活環境の快適さ、人間的な住み易さ等、質的向上、精神的充足へと変化してきている。この様な状況のもとで土木構造物に対する評価も画一的なものではなく、地域の特性を生かした、美しくうるおいのあるものが求められている。

土木構造物は公共事業により建設されることが多く、不特定多数の人々を意識して事業を遂行することから、計画・設計にあたっては、

- ① 人間として本来的に持つ心理構造に着目する
- ② 地域特性により認識される固有のもの、すなわち、アイデンティティに着目する
- ③ 総合的に地域全体の心象風景となるアーバンデザインなどに着目する

が必要である。

そこで、多様な要素により構成される、都市空間における市民に身近な中小橋梁を一例として取り上げ、従来あまり考慮の対象とされていなかった土木構造物の美観ならびに周辺環境との調和について分析・評価を行った。また、景観構成要素や色彩等をもとに、景観画像の評価構造を明らかにするとともに、コンピュータにより景観画像を作成する際の留意事項等について検討を行ったものである。

本稿では、主に以下の事項について考察を行った。

(1) 周辺環境との調和に重点を置いた評価要因の把握

中小橋梁の事例を収集し、橋梁が架設されてから周辺の土地利用や建物がどのように変化しているかを定量的に把握し、橋梁デザインの周辺環境に及ぼす効果について検討した。また、橋梁美学的な観点から、景観構成要素、色彩などによる評価要因を把握した。

(2) 画像処理により作成される線画像の特性分析

景観画像の評価に用いられているサイコベクトル（視覚を刺激して人々の関心を引き起こす心理的な力としての誘引力を表す）と同様に利用可能な、コンピュータ処理により抽出される線画像（風景画像のエッジ）の特性を分析した。

(3) 景観画像作成時の留意事項の取りまとめ

アーバンデザインの観点から、コンピュータにより橋梁景観画像を作成する際の留意事項を景観形成事例集（調和に関する評価の高い原画像／評価の低い原画像）として取りまとめた。

（平成8年10月 システム課）

目 次

はじめに

第1章 橋梁景観研究動向調査	1
1.1 橋梁美学における考え方	1
1.1.1 橋梁形態	1
1.1.2 橋梁の色彩と調和	7
1.2 最近の研究動向	11
1.2.1 サイコベクトルによる評価（形態評価）	11
1.2.2 色彩及び調和	14
1.2.3 橋梁群としての景観設計	19
1.2.4 CG及びエキスパートシステム	24
1.2.5 橋梁景観一般、その他	25
第2章 橋梁の地区特性による整理	28
2.1 現地調査及び写真撮影	28
2.1.1 対象河川	28
2.1.2 対象河川に架かる橋梁群	29
2.1.3 対象河川と橋梁群一覧	29
2.2 橋梁の類型化	34
2.2.1 環境特性	34
2.2.2 形態特性	36
2.2.3 機能特性	37
2.2.4 橋梁群の類型結果	39
2.3 橋梁架設地区における周辺環境の変化	42
第3章 周辺環境との調和に重点をおいた評価要因の把握	44
3.1 評価実験用橋梁の選定	44
3.1.1 対象橋梁一覧	44
3.1.2 夜間景観及び季節の変化における景観	45
3.1.3 修正景観画像を用いた景観評価	45
3.2 景観構成要素比の抽出	47
3.2.1 景観構成要素の定義	47
3.2.2 夜間景観の構成要素の定義	47
3.2.3 景観構成要素比の抽出	48

第4章 色彩変化による特性分析	53
4.1 色彩変化による調査目的	53
4.1.1 色彩の基本的考え方	53
4.2 評価対象橋梁の選定	54
4.3 橋梁本体の色彩変換	54
4.3.1 修正項目	54
第5章 画像処理により作成された線画像の特性分析	56
5.1 サイコベクトルによる評価の問題点	56
5.1.1 サイコベクトルによる評価	56
5.1.2 問題点の把握	56
5.2 画像処理手法の適用	58
5.2.1 線画像抽出手順の検討	58
5.2.2 画像処理手法の把握	59
5.2.3 C G画像への適用	62
5.2.4 橋梁景観の線画像抽出	63
5.3 線画像からの形状特性抽出	78
5.3.1 形状特性抽出法の把握	78
5.3.2 線画像からの形状特性抽出手順の検討	80
5.3.3 線特性分析	81
第6章 景観評価実験	124
6.1 実験の準備と実験方法	124
6.2 景観評価実験	128
6.3 景観評価分析	129
第7章 色彩変化による考察	151
7.1 プロフィール分析	151
7.2 因子分析	159
7.2.1 形容詞対の相関	159
7.2.2 因子軸の抽出	162
7.2.3 全景観と橋梁色彩変化景観との対応関係	165
7.2.4 因子負荷量による各景観の因子関係	165
7.3 景観の比較	165
7.4 橋梁と周辺環境の調和	184
7.4.1 背景色彩変化に関する検討	184
7.4.2 橋梁の色彩変化に関する検討	188
7.4.3 修正護岸に関する検討	193

7.4.4	構成比の変化に関する検討	193
第8章	線画像による考察	201
8.1	現画像と線画像における形容詞対の相似性	201
8.2	因子分析による代表形容詞対の抽出	202
8.3	適用可能性の検討	210
8.4	線特性による類型化	210
8.5	調和度及び因子得点との対応関係	212
8.6	線特性と景観構成要素による評価	219
8.6.1	評価別に見る物理量と評価の関係	222
8.6.2	評価の差異別に見る物理量と評価の差異との関係	223
8.7	物理量による評価のまとめ	225
第9章	結論	227
9.1	周辺環境との調和に重点をおいた評価要因の把握	227
9.1.1	橋梁本体の色彩変化	227
9.1.2	背景の色彩変化	227
9.1.3	構成要素比の変化	227
9.1.4	護岸形状の変化	227
9.1.5	夜間景観	228
9.2	線特性分析	228
9.3	今後の研究課題	229
第10章	景観形成事例集	231
	参考文献	247

第1章 橋梁景観研究動向調査

1.1 橋梁美学における考え方

橋梁設計における景観あるいは都市デザインの観点に対する研究は戦前¹⁾より行われていた。ここでは、山本宏著「橋梁美学」²⁾、土木学会編「美しい橋のデザインマニュアル」³⁾を参照して考察する。また、色彩に関しては、近藤恒夫著「景観色彩学」⁴⁾、相馬一郎著「デザインと環境」⁵⁾、小林重順著「環境デザイン心理学」⁶⁾、日本色彩研究所編「色名事典」⁷⁾およびその他^{8) 9)}を参照した。

1.1.1 橋梁形態

(1) 橋梁空間の構成

橋梁空間に関する事項として

(a) 工学的実用面

(b) 精神的意味面

の二つがあり、これらの好ましい有機的結合の上に橋梁は成立する。(a)は、十分な強度と安全性をもった合理的で経済的な橋梁を実現させようとする機能に関する部分で、設計という工学手段によって達成される。しかし、橋梁は一種の心理構造物としてよりよい心的環境を提供することが要請される。すなわち、架橋地点の環境や景観を勘案して、どのような形態感情またはサイン・シンボル作用を呈する橋梁にするかという面を検討し、形式や部材構成などの工学処理を施さなければならない。これが(b)である。

図1-1の形態化の過程のうち、(a)に沿ったものは工学的に考えられた形態の中に意味を見出そうとするものであり、(b)は前もって意味を考えておいてそれに合った造形を求めようとするものである。これら(a)、(b)のサイクルを繰り返して工学面と精神面との結合を図るが、これら一連の思考を支配するのが<技術美の基本3要素>（形式美、機能美、環境との調和）である。

(2) 形式美

(a) プロポーション

物体の図形の比例調和に関する諸説として美的比例調和の法則があり、次の三つの説がよく知られている。

① ゴールド・セクション

2数A、Bが $(A+B) : B = A : 2$ を満足するときの比

$$A : B = 1.618 : 1$$

を指し、最も調和のとれた比とされている。あるいは概算値として

$$A : B = 5 : 3$$

と表され、古くからこの比率の物体や図形は美しいとされ、身の回りに広くみられる。

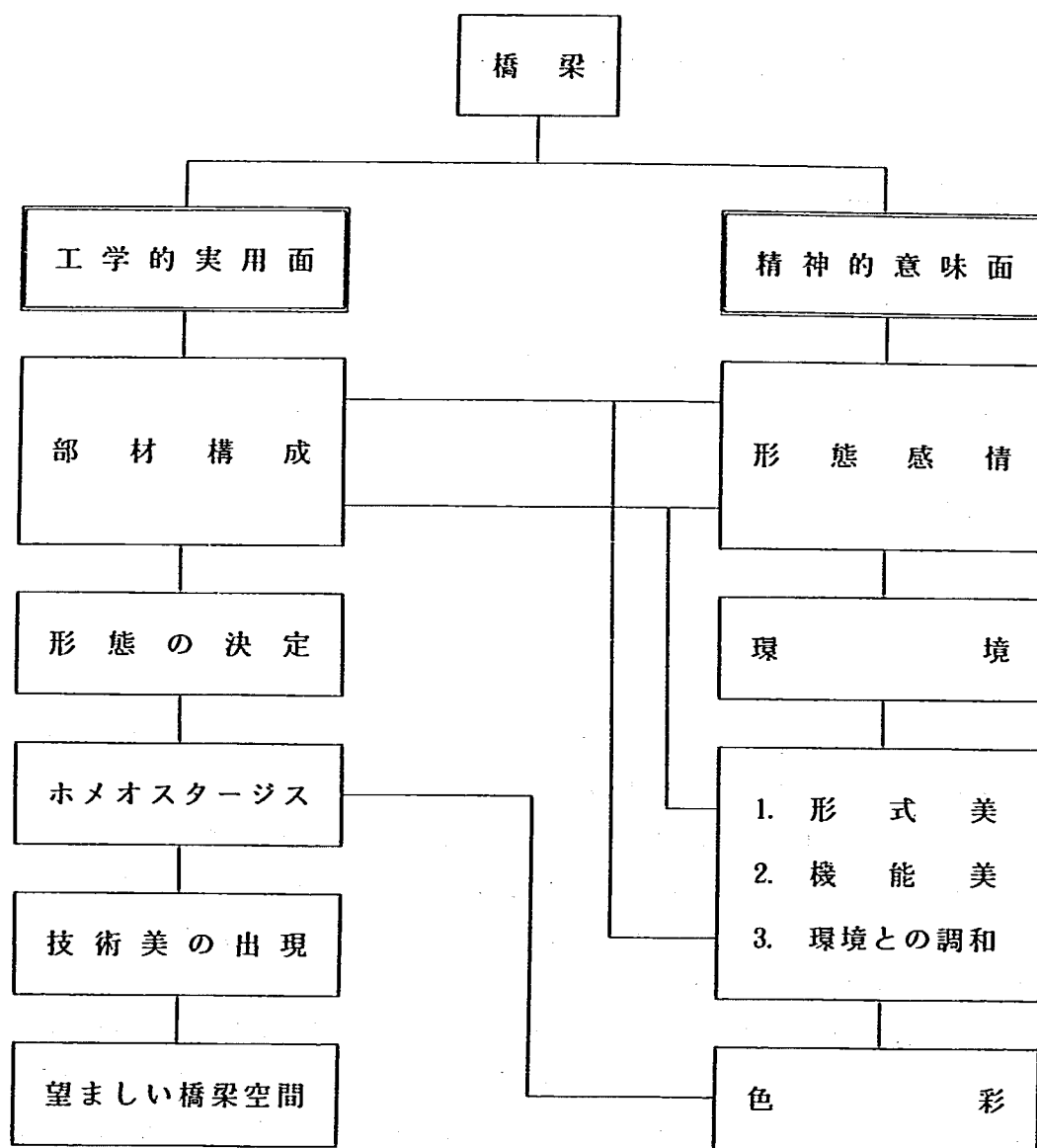


図1-1 橋梁空間の構成

② フィボナッチ級数

相次ぐ2数の和が次の数になる級数

1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

であるが、ゴールド・セクションの3と5もこの中に含まれている。

③ ダイナミック・シンメトリー

1, 2, 3, 4, ...

という整数の平方根よりなる級数で、この数の比を用いた図形は美しいといわれる。

(b) シンメトリー

橋梁は、通常シンメトリーにつくられる。力学的均衡を得るための工学的要求からであるが、これは同時に美的表現の原理でもある。シンメトリーの印象は直観的にきわめて鮮明で、水平方向の延長からくるプロポーシヨンの欠陥がこれにより総和できる。しかし、地形等によりシンメトリーがつかられない場合もあるが、逆にシンメトリーを破っても美しさを示すことは可

能である。また橋梁は、橋梁中心に対して左右対称な奇数径間と偶数径間があるが、ふつう奇数径間がつくられる。これは、水深が深く、水流の激しい河川の中心部に橋脚をつくらないことに由来するが、図1-2では対称軸上に橋脚がなく左右の部分が連続して感じられるという美的構成からも当を得ている。

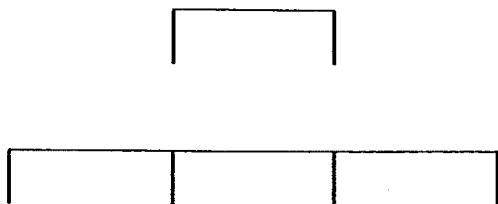


図1-2 奇数径間

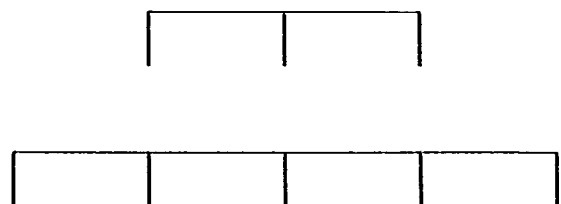


図1-3 偶数径間

(c) 形式美の構成

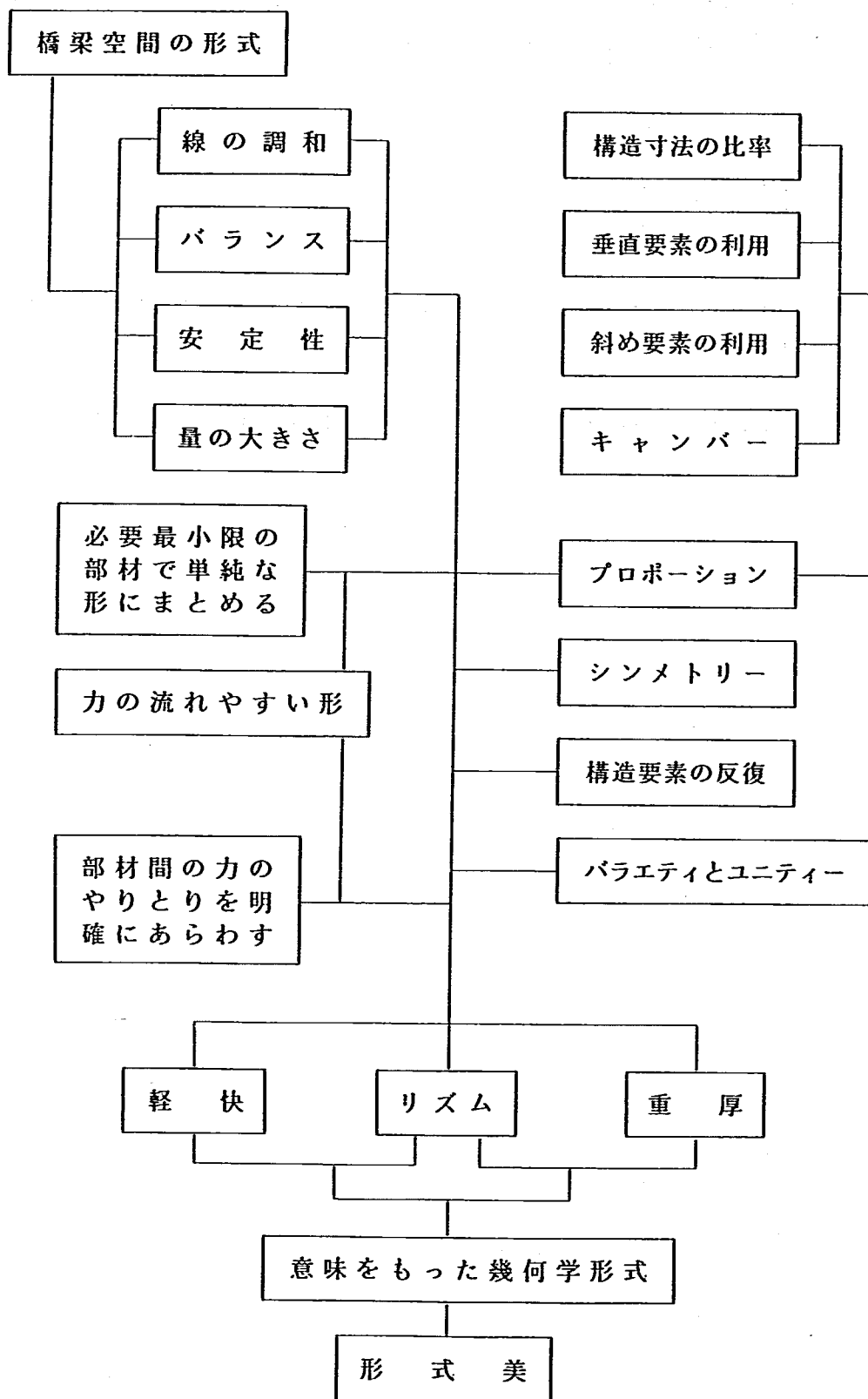


図1-4 形式美の構成

(3) 機能美

ここでは、橋台と親柱についてのみ述べる。

橋台の形状は、橋台前面を傾斜させたものと垂直にしたものでは、前の方が橋梁の横に延びる勢いを強めて軽快である。また高欄は単純な形のものがよい。

(4) 環境との調和

(a) 橋梁と環境の結び付き

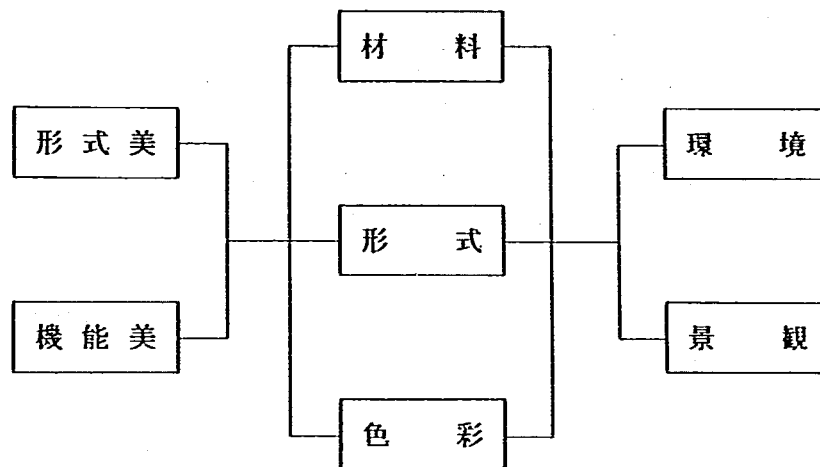


図1-5 橋梁と環境の結び付き

(b) 橋梁と環境の結合

橋梁は、周囲の環境あるいは風物景象で満たされた視野全体としての＜一定の場＞の中におかれた像としてとらえられ、景観全体の美にあずかって、空間にサインやシンボルの意味を与えるものと考えなければならない。

橋梁を環境と結合させるには次の三つの方法が考えられる。

- ①消去法…橋梁の存在をかくす
- ②融和法…橋梁と環境をほとんど同じ調子で融合調合させる
- ③強調法…橋梁の存在を強調する

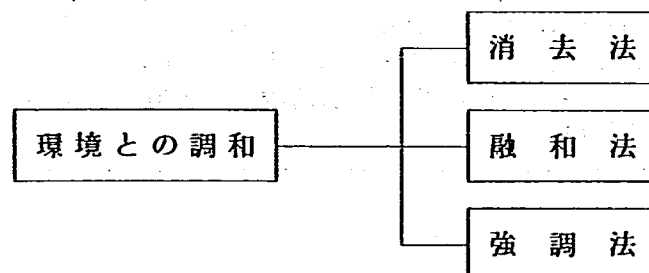


図1-6 橋梁と環境の結合

表1-1 橋梁空間における形式美と機能美

プロポーション	形態を整える上で、各部分の寸法につり合いがとれていることが必要である。吊橋では、サグ比の大小によって形状が変わるし、斜張橋では、主塔の桁上部と下部の寸法比でバランスの善し悪しが決まる。
シンメトリー	印象が直観的に鮮明なので、水平方向からくるプロポーションの欠陥を緩和できる。
スパン割	奇数径間と偶数径間とがあるが、視覚的にも、工学的にも奇数径間の方がよいのはほとんどの橋はこの形式である。その際、中央径間を側径間より大きくすると安定感が強調される。
構造要素の反復	同じ形の構造要素が繰り返されるとリズム感が現れるが、長く続くと単調になりがちになるので、変化をつけるとよい。
部材の錯綜	部材構成を十分検討し、少ない部材で機能を発揮する合理的な構造を考え単純な形態化を図るとよい。
主桁と路面のおさまり	上路・中路・下路の形式を一つの橋で混用せずに、できる限り一つに統一する方がよい。
キャンバー	橋の縦断線形が一定勾配の時、中央が垂れ下がった感じに見えるのを避けるためキャンバーをつける。単支間なら、少し大きめのキャンバーでも目立たないが、連続桁や単純桁が連なったときは、キャンバーが大きすぎると不連続な感じになる。
桁の形	桁の形を検討する場合の景観上のポイントとして、スレンダネス、桁高の変化、桁断面形状、視覚的連続性、桁裏があげられる。 橋のスレンダネスは、主に上部構造の断面形状、上部構造と橋脚の関係からの検討が考えられる。 桁高の変化については、単純橋では同一の桁高のものが多く、連続橋では変断面桁を採用していることもある。しかし、桁高を変える際問題になるのは視覚的連続性である。単純桁の続く橋の中に桁高の大きいものがはいると、視覚的な連続性がここで遮断されてしまう。視覚的連続性は、まったく同じものを並べるのではなく、それぞれの連なりに配慮することで保つことができ、そのことが美しい橋を作るための大きなポイントになる。そのため、橋脚との連続性の曲線桁の採用等が考えられる。桁裏は、桁構造そのものや排水管、電気設備等で下方から見たときに煩雑感を与えたり、視覚的連続性を阻害する。そのため、化粧板を取り付けて隠したりするとよい。

1.1.2 橋梁の色彩と調和

(1) 橋梁の色彩とテクスチャ

橋の色彩とテクスチャは、形態と並んで橋の美しさを決定する重要な要素である。

橋は何らかの材料を用いて作られているわけであるが、その材料はそれぞれ固有の色彩とテクスチャを持っている。橋の材料は、自然石、木材のように、材料の色彩やテクスチャがそのまま橋の色彩、テクスチャに活かされる場合や、鉄のように、一般に塗装によって人工的な色彩を加えて用いられる場合がある。このように、橋の色彩には人工的色彩（塗装色）と材料そのものの色彩（素材色）の2種類がある。

橋を見る人、特に近くで見る人が橋から受ける印象のうち、親しみやすい、暖かい、冷たいなどの印象は、テクスチャからくるものが多い。したがって、主として橋に近い近景領域での視覚的印象を決定付けるうえで、重要な役割を果たす要素である。また、色彩も近景領域から中景領域にかけて周囲の環境との調和の面で大きな役割を果たす重要な要素である。

橋の材料でも木材や石材のように自然の素材をそのまま使った場合には、その色彩は無理なく周囲の環境と調和するが、塗装などによる人工的色彩は調和しにくく十分な検討を要する。

なお、木や石などの自然の材料のもつ自然の色彩やテクスチャは時間の経過とともに美しさが増していくのに対し、塗装した鉄やコンクリートの場合のように、人工の材料の色彩やテクスチャは時間の経過とともに美しさが失われていくことである。

(2) 色彩の基本

① 色の3属性

物体の色のうち、自ら発光しているものの色を光源色といい、他からの光に照らされて見える色を物体色という。橋の色はもちろん表面色である。表面色は無彩色と有彩色の2つに大別される。

色は次の3つの属性によって表すことができる。

明度 (lightness) : 色の明るさを示す尺度

色相 (hue) : 色のちがいを区別するもの

彩度 (saturation) : 色の鮮やかさを示す尺度

なお、有彩色は3属性全部を持っているが、無彩色は色相、彩度はなく、明度のみによって定まる。

② 表色法

色の表色法はマンセル方式、オストワルト方式、日本色彩研究所方式などがあるが、ここでは一般によく使用されるマンセル方式を説明する。

この方式では色相を (Hue)、明度を (Value)、彩度を (Chroma) と表現している。

色相はR(赤)、Y(黄)、G(緑)、B(青)、P(紫)の5つの色を基本色相とし、これらを1つの円(色相環)の円周上に円を5等分するように配列する。次にこの基本色相の中間に、YR、GY、BG、PB、RPなる色を配列する。そして最後に、相隣り合った色相の間を10等分し、全体で100色相を構成する。

明度は反射率0%の理想の黒の明度を0、反射率100%の理想の白の明度を10とし、その間の明度を10等分したもの。

彩度は各色相、明度ごとに無彩色（灰色）を彩度0と定義して、最も鮮やかな色（単色）までを心理的に等間隔に区切り数字で表現する。

色はマンセルの3属性によりH V/Cの形で示される。例えば、5 R 4/14はH=5 R、V=4、C=14で真赤である。

③ トーン（色調）の分類

色は前記のように色相、明度、彩度で分けるのが良い方法であるが、この方法では色相はわかりやすいが明度、彩度、特に彩度がわかりにくいところがある。そこで、同じ色相の中をもう少し大きく分けてグループ化をすれば色の感じはとらえられるので、うすい色の仲間、こい色の仲間、さえた色の仲間のように分けることができる。日本色彩研究所ではこの色の調子のグループをトーンと呼び分類している。

④ 色の感じ方

色彩の心理的効果としては下記のようなものがある。

a) 温度感（暖冷感）

赤、黄などのように暖かさを感じさせる色を暖色といい、青、青緑や青紫のように冷たさを感じさせる色を寒色という。中性色は緑、紫、黄緑や赤紫がある。同一色相では高明度のものが涼しさを増し、明度が低くなるにつれて暖かみが増す。この感じ方は最も一般的で反応確立が高い。

b) 重量感

同じ形と大きさの物体でも色彩によって心理的重量感が異なる。明るいものは軽く、暗いものは重く感ずる。この感じ方も反応確立が高い。

明るい建物は軽く、暗い建物は重く感じる。このことは快適性に関連してくるので建物や橋の色の明るさは重要な点である。

c) 距離感（進出と後退）

暖色、明色は進出色で膨張して見える。寒色、暗色は後退して収縮してみえるといわれているが、これは暖色、寒色、明色、暗色を比べた場合に感じられる。

d) 強弱感

濃淡に関連があり、濃い色は強く、淡い色は弱くと言う感じ方である。ただし、周辺景観との関連（明るさの対比、形状等）によって微妙な変化が生じる。

e) 明視性

周辺景観との明るさの差が大きいほど、その物体はよく見える。色相や彩度も、周辺との差があるほどよく見える。

図形と背景との色が異なる場合、見る距離を大きくしていくと、図形は霧状になって、ぼんやりと見えにくくなっていく。すなわち形が不明瞭になる。この現象をリーブマン効果と言う。この場合、図形と背景との色が同明度であるほど、この現象は生じ易い。

図形そのものが背景に融合して、時には全然見えない現象を呈することがある、すなわち、図形が背景に同化するということで、同化効果という。

ただし、上記に述べたことは一概には言いにくい面も多い。そこで、いろいろな言葉で色の感じ方を表にまとめてみると以下のようなになる。

表1-2 色の感じを言う言葉

主として色の感じをいうことば	興奮的（鎮静的）、はげしい（おだやか）、つよい（よわい）、派手な（地味な）、はっきり（ぼんやり）、積極的（消極的）、あっさり（くどい）、純な（不純な）、澄んだ（にごった）、きれい（きたない）、深い（浅い）、明るい（暗い）、陽気な（陰気な）、軽い（重い）
色と質感の連合をいうことば	暖かい（冷たい）、乾いた（しめった）、かたい（やわらかい）、なめらかな（ざらざらな）、透明な（不透明な）、艶のある（艶のない）
色と形態感の連合をいうことば	するどい（にぶい）、動的な（静的な）、単純な（複雑な）、ひきしまった（ゆるんだ）
配色感をいうことば	調和（不調和）、美しい（みにくい）、自然な（不自然な）、安定した（不安定な）
情緒を表すことば	快い（不快な）、好き（嫌い）、楽しい（苦しい）、うれしい（悲しい）、愛らしい（にくらしい）、あきる（あきない）
連想からくる感じをいうことば	男らしい（女らしい）、若い（老いた）、新しい（古い）、理性的（情緒的）、平凡（非凡）、甘い（辛い）、上品な（下品な）、健康な（不健康な）

SD法の提唱者オズグットによれば色とか配色のイメージは評価性、活動性、潜在性の3因子によって、イメージ全体の約90%の情報がカバーされるという。

色の場合で言うならば、決・不快、好・悪・美・醜というような評価性因子、興奮・沈静、派手・地味というような活動性因子、鋭い・鈍い、はっきり・ぼんやり、緊張・弛緩というような潜在性の因子がとりだせる。

⑤ 色彩の調和

色の調和に対する人々の反応は、色の感じに対する反応と同様に、人々にとって異なることもある。また、色の調和は色を表現している物の材質感やテクスチャーや形態感とも関連しているし、組み合わせられる色と色との面積の割合や配置の仕方などにも関連している。従って色の調和については、こうすればよいと一概に言うことは難しい。むしろ色の調和には無限の可能性があると考えた方がよい。

しかし、何らかの原理的なことが存在すると考えられており、以下の提案がなされている。

a) 調和原則

ムーンとスペンサーは2つの色を並べた場合の配色は、調和か不調和かのいずれかで調和には次の3種類があるとしている。

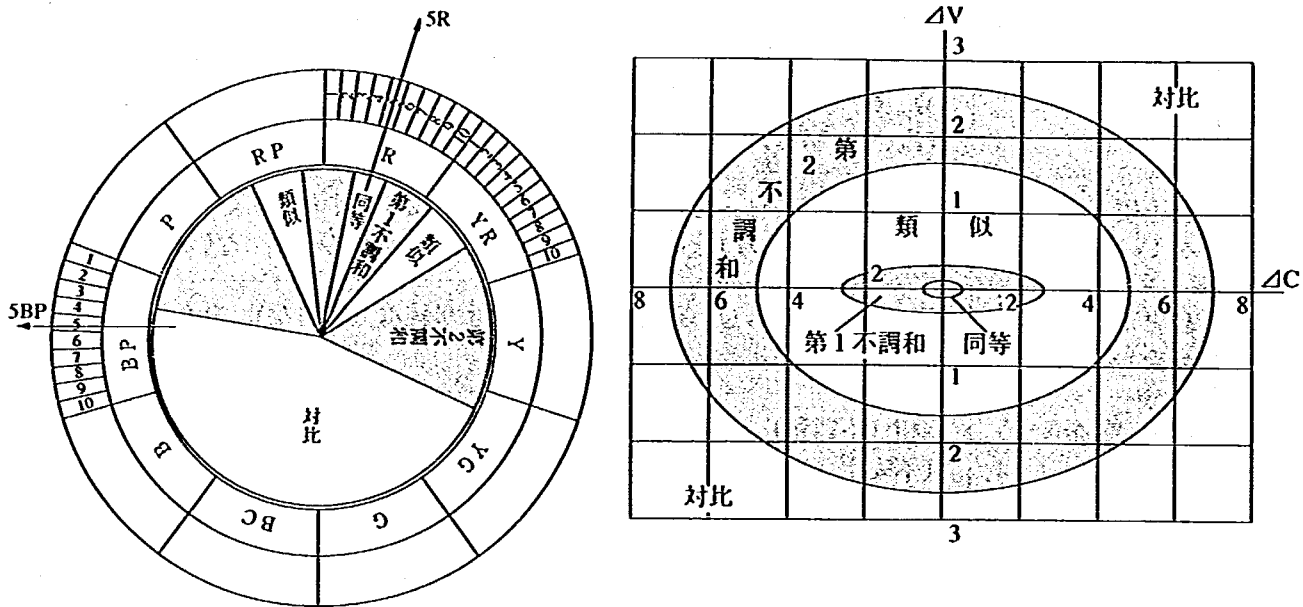
同等 (identity) : 同じ色はつりあう (調和する)

類似 (similarity) : にた色はつりあう (調和する)

対比 (contrast) : 反対の色はつりあう (調和する)

これらの属性の間には、同等と類似の間のとちらともいえない曖昧な区域に第1不調和区域があり、類似と対比の間にも同様に第2不調和区域がある。第1不調和区域は色相環で5°

～24°、第2不調和区域は43°～100°の間にある。



b) 多色調和

実用的には3色調和が要点である。すなわち、3つのエレメントによって構成すると、バランスが明らかになり、さらに配色構成としての応用面に役立つのである。

色相環に3角形を重ね合わせてみる。標準的には正3角形や2等辺3角形の各頂点に位置する3色は、よく調和する色相である。さらに、不等辺3角形になると、個性ある配色が発生する。

4色以上になると、色相環に4角形、5角形、6角形を当てはめ作ることができる。その場合には等辺のものが調和しやすく、不等辺のものは複雑な調和感が発生する。

c) 配色構成

配色構成を次のように考えると応用しやすい。

主調色：テーマ・カラー

副調色：サブテーマ・カラー

強調色：アクセント・カラー

装飾色：アクセサリー・カラー

すなわち、主調色はその情景の中で、全般を支配している色であり、統一している色である。都会であれば、街の色（外壁の色）である。副調色は主調色を助け、変化を与え美しさを構成する色である。都市では樹木の色が相当する。強調色は景観の中でアクセントとして作用し、美しい景観の中で、主調色と副調色とのバランスをとる場合や、主張をさらに強調する場合もある。とし景観における塔や橋がよく用いられる。装飾色はアクセサリとして、T. P. O. における変換をする性能をもっている。都市では自動車や広告、サイン、場合によっては人間の服装もアクセサリーとなる。

(3) 橋の色彩と周辺環境

(1)で述べたように、橋の色彩には、材料そのままの色彩と鉄に塗装する場合のように人工的に表面に施す色彩とがある。前者は、一般的に地味で中立的な色彩が多く、かつ、自然の材料の色彩はどこにあってもしう不調和な感じをもたれないことから、視覚的にはあまり問題となることがないが、後者は、人工的な色彩であるためにその周辺環境との調和がしばしば問題になる。しかし、このことを逆にみれば、色彩に関しては鋼橋の方が人為的に色が選べるだけに、逆に自由度が高いと言う見方もできる。

a) 橋の形と色彩

橋の形は架橋地点の条件、荷重、スパン割、構造形成、材料など種々の条件から決まるものであるが、その形や規模に対してもつイメージに合致した色彩を選ぶことが大切である。

これは、橋本体だけを考慮した場合の色彩であるが、実際には次に述べる周辺との調和も考えなければならない。

b) 背景の色との調和

背景となっている環境色にはさまざまな色が含まれているので、その中から支配的な色を選び出して、それと橋の色との調和を検討する必要がある。

背景との調和の方法としては、従来から橋梁美学的見地から述べられているように、強調、融和、消去の3つの方法と同様な考えから、色彩においては次のような方向があろう。

強 調：対比の配色により橋を目立たせ、力強さや活発さを表す

融 合：類似、同等の配色により、橋の周囲に融け込ませ、あるいは目立たなくする

中 立：無彩色を用いた配色で、背景の色を引き立たせる中立的な配色であり、橋に気品を与える。

1.2 最近の研究動向

既存の文献より橋梁景観に対する評価手法や考え方などを整理し、問題点等を抽出する。なお、キーワードとして①サイコベクトル②色彩及び調和③CG及びエキスパートシステム④橋梁群⑤その他に分類して考察する。

1.2.1 サイコベクトルによる評価（形態評価）

サイコベクトルとは小林²⁾が提唱したもので、「視覚を刺激して人々の関心を引き起こす心理的な力としての誘引力を表すもの」と定義されており、山本²⁾はこれを橋梁景観に應用して、①単純であること②リズム感があること③緊張感があること④全体としての一貫性を有すること等を橋梁のサイコベクトルの要件であるとしている。

このサイコベクトルの定量的表現を試み、橋梁景観の定量的評価を行うことを目的として、杉山らは^{10) 11) 12)}一連の研究を行っている。

初めに、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場合の景観に占める橋梁面積の割合を5～25%程度の橋梁景観としている。

サイコベクトルの分類は以下の3通りに分類している。

① 橋梁本体の基本サイコベクトル

橋梁本体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、吊橋のハンガーやトラスの腹材などを示すベクトル

③ 環境・背景のサイコベクトル

環境・背景がどのような特徴を表し、どのような力の流れ方でそれを眺める者に影響を与えているかを示すものであり、風景などをスケッチする際に通常最初に描かれると考えられる線を示すベクトル

この様に分類したサイコベクトルを基に橋梁景観図を単純にサイコベクトル化し、各ベクトルの成分を一定のルールに従って定量化を行っていたが、更に高精度にするために、橋梁景観の評価に関与する要素を「安定感」「スレンダー感」「造形感」の3つに分類し、各々の要素に関する評価を行った後、加重目的決定分析の考え方を適用して総合的に評価することを試みている。

これら3つの要素は以下のように定義している。

- ①安定感：橋梁を含む景観図を1枚の絵として考えるとき、単に橋としての安定性だけでなく、橋梁の存在が周辺環境と如何に調和しているか、落ち着いて見えるかを表す要素を「安定感」とする。

ここで、安定感を以下の3つで構成されるものとしている。

- a) 橋梁の基本サイコベクトルの鉛直成分の割合
- b) 路面より上の部分と下の部分の橋梁のサイコベクトルのバランス
- c) 背景のサイコベクトルの水平成分と鉛直成分のバランス

- ②スレンダー感：橋梁が構造力学の観点から如何に合理的な構造を持っているか、すなわち各部材の機能や力の流れが明快であるかを表す要素を「スレンダー感」とする。

ここでは次の2つの関数として定式化する。

- a) 橋梁本体の面積と桁下空間の面積の比
- b) 橋梁本体のサイコベクトルの鉛直成分と水平成分の比

- ③造形感：橋梁の造形は、橋梁の大きさやその背景によって、強調性を持たせたり目立たないようにしたりするものといえる。そして、曲線により優雅さを表現したり、リズム感を有するように部材を配置したりするのも環境に調和させるための有効な手段といえる。そこで、トラス橋の腹材により生ずるリズム感、アーチ橋の曲線による優雅さ、橋梁のランドマークあるいはシンボルとしての機能など、橋の造形を表現する要素を「造形感」とする。

ここでは次の3つの関数として定式化する。

- a) 補助サイコベクトルの鉛直成分と水平成分の比
- b) 橋梁本体のみの基本サイコベクトルの上下バランス
- c) 橋梁の規模（長大橋か否か）

また、これらを定量化する上で必要となる諸量を以下のように定義している。

$U_{u, L}$: 路面より上、下にある背景のサイコベクトルの水平成分

$V_{u, L}$: 路面より上、下にある背景のサイコベクトルの鉛直成分

$U_{u, L}$: 路面より上、下にある橋梁本体の基本サイコベクトルの水平成分の総和

$V_{u, L}$: 路面より上、下にある橋梁本体の基本サイコベクトルの鉛直成分の総和

$U_{u, L}$: 路面より上、下にある橋梁本体の補助サイコベクトルの水平成分の総和

$V_{u, L}$: 路面より上、下にある橋梁本体の補助サイコベクトルの鉛直成分の総和

この諸量を基に各要素の定式化を行い、ケーススタディを行った結果、アンケート調査結果との比較では、好感を持たれる橋梁景観を定量的に順位付けすることが可能であるとしている。

以上より、形態に対しては有効な評価手法と考えられる。

ただし、定式化にいろいろな重みを用いているが、あくまでも主観的に重みの値を選定していること、誰でも同様なサイコベクトルを抽出できるか、また著者も指摘しているが形態のみを対象としているため、色彩や材質感に対しての考慮がされていないことが問題点としてあげられる。

また、白木らは¹³⁾ 曖昧性を含む多くの評価項目を処理する問題に対して実用性の高い並列計算原理に基づくニューラルネットを用いて、これが橋梁の美的評価にどのように対応できるか考察している。

対象橋梁としアーチ橋を選定して、形式美、サイコベクトル、環境との調和の3つの項目により橋梁美を考察している。

①形式美：アーチ橋ではライズ比、スレンジネス及び補剛材間隔の3つの寸法比を考慮している。

②サイコベクトル：誰が行っても同じ橋梁景観図のサイコベクトル化が可能となるように、サイコベクトルを以下の6通りに分類している。

a) 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、水平に大きく伸びてその力の一貫性を示すもので、橋桁を表すベクトル。

b) アーチ部のサイコベクトル：橋梁のサイコベクトルの中で、その形状から柔らかさを表すベクトル。

c) 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、吊橋のハンガーやトラスの腹材などを示すベクトル

d) 橋脚のサイコベクトル：補助ベクトルの中では、高さに関するベクトル量が非常に大きいので、c)の補助サイコベクトルとは区別して解析する。

e) 山（高さ）のベクトル：環境・背景の高さに関する特長を示すもので、便宜上、山のベクトルと呼ぶ。山はもちろん、ビル、鉄塔などもこのベクトルに含まれる。

f) 水（奥行き）のベクトル：環境・背景の奥行きに関する特長を示すもので、便宜上、水のベクトルと呼ぶ。川を表す線はもちろん、奥行きを表すものならば道路などもこの部類に入れる。

③環境との調和：どの程度調和が図られているかということは結局、橋梁美の評価という問題に帰着してしまう恐れがあるので、調和度の代わりにその風景の示す特徴について考慮する。具体的には、風景を山岳地区、湖、湾口、臨港地区、川の上流、中流、下流、跨道橋の8つのタイプのいずれかに分類し、また、風景内に占める山、水、橋の面積比をそれぞれ求め、それらを風景の示す特性値として考慮すべき項目に取り入れる。そのほか、材質感を考慮する項目も入れる。

このほか、視線入射角、仰角・俯角及び橋の形式の評価項目を用いて解析をしている。

この結果、アンケート調査により、好む、どちらでもない、好まないの評価を行い、写真に気に入らなかった人の人数に注目し、その人数を m （人）とした時に橋梁美 p は、

$p = 100 \{ (\text{被験者数}) - m \} / (\text{被験者数})$ と定義し、ニューラルネットにより解析を行った結果、橋梁美の評価の際に重要となってくる項目は以下の通りであるとしている。

- 背景の山のサイコベクトルの鉛直部分
- 水のサイコベクトルの水平、鉛直部分
- 橋桁のサイコベクトルの水平成分
- 補剛材によるサイコベクトルの水平成分
- 橋梁が構図内に占める面積
- トラス部材の占める面積
- 視線入射角
- 橋梁形式
- 橋種
- 材質
- 風量タイプ

また、この評価システムの実問題への適用としてある橋梁写真を取り上げ、より良い評価点を得るためにはどのような形態にすればよいか検討している。

以上により、アーチ橋の美しさを定量的に評価するための手法が实际的に検討されている。ただし、色彩等については考慮されていないことと、そのほかの橋種についての検討が必要である。

1.2.2 色彩及び調和

前節のサイコベクトルによる周辺環境との調和を検討しているものを除いて、周辺環境との調和や色彩について考察している文献について検討する。

塩崎ら¹⁴⁾は橋梁景観に影響を及ぼす要因を、造形論や心理学分野の考え方を用いて分析している。初めに、橋梁景観に影響を及ぼす要因の分析として以下の項目をあげている。

(1) 橋梁と背景の支配線との関係

背景の支配線とは、山陵のスカイライン、地平線、水平線、建造物と空との境界線と定義し、以下の4つに分類している。

① 橋梁が背景の支配線を横切る場合

橋梁と背景の関係は「図と地の関係」であるが、橋梁の部材等が支配線を横切るとき、橋梁

の背後の「地」が一様にならず、「図と地の分化」が明確にならないため、錯綜感が生じる。また、斜張橋や吊橋の主塔などが支配線を横切ると橋の存在が目立つ。これは、水平方向へ伸びる支配線と主塔の上方へ伸びる方向とが異なり、主塔が支配線から突出するためであり、また、背景が分断され連続性が失われてしまうため、景勝地や古い町並みでは問題になるとしている。

② 橋梁が支配線の上方にある場合

空の部分に橋がくるため「図と地の分化」が明確になり橋の存在が目立つ。「地」である空が一様であるため、部材の多い橋でも背景と重なることによる錯綜感は生じない。

③ 橋梁が支配線の下方にある場合

背景が、空や海、または遠景としての山のように、「地」になりやすいとき、これらの前に橋梁がおかれても、図と地が明確に分化され錯綜感は生じにくい。一方、「地」になりにくいビル、民家、工場などの人工物が背景にある場合、背景自体が「図」となり下路橋や吊形式橋梁の時錯綜感を生じることがある。ただし、上路橋のときはほとんど問題にならない。

④ 背景に煙突や鉄塔がある場合

「図の群化の法則」の「近接の要因」「類同の要因」によって橋梁の主塔や煙突などが一体化して見え、視覚的な混乱が生じる。この様な場合、斜張橋や吊橋は避けた方がよい。

(2) 安定感

橋梁を見たときに、視覚的な不安定感を与えないことが、よい橋梁景観の形成のために必要である。安定感は橋梁自体だけではなく、地形との組み合わせによっても生じる。

① 橋を支えている接点の数

溪谷や入り江などのように、比較的桁下空間が大きい地形では、橋梁と地形の接点の数が多いと安定感が生じる。接点が2個の場合、2点を結ぶ軸上に回転してしまう印象を与えるが、3点以上になると固定された感じがして、安定感が得られる。

② 橋脚の高さ

一般に橋脚が高くなると、不安定な感じを受ける〔スパン／クリアランス〕が、大きいと安定感が生じるが、近くから橋を見上げる場合、水平方向よりも垂直方向が強調されるため側面から見るよりも不安感に感じる。

以上のように橋梁景観は構成している要素が造形として知覚されるものとの考えのもとに、周辺環境の調和に影響を及ぼす要因を橋梁と背景の支配線との関係及び安定感から考察していることは、1つの指標になると考えられる。

佐藤¹⁵⁾は橋梁景観をモデル化することにより、形態以外の景観要素を排除するとともに、実在の橋梁景観では操作が困難な橋梁と背景との組み合わせを容易にし、橋梁と背景のそれぞれの形態的側面から景観的適合性を心理実験によって捉え、形態的側面に限定してはいるが橋梁と背景との関連で橋梁形態を決定するときの手がかりを明らかにしようとしている。

橋梁を見る角度、橋梁形態、背景のシルエットの3要素を変化させて橋梁と背景との適合性を研究するにあたり、各要素の前提条件を以下のようにしている。

(1) 橋梁を見る角度

橋梁をイメージする場合の橋梁の向きは、 $45^{\circ} \leq \text{視線入射角} \leq 90^{\circ}$ 、 $-15^{\circ} \leq \text{俯角} \leq 15^{\circ}$ で多く

の人が橋梁をイメージしていることを抽出し、実験にはこの最もイメージされやすい角度の中から視線入射角 $=90^{\circ}$ 、俯角 $=0^{\circ}$ を採用している。(橋軸直角方向)

(2) 橋梁形態

実験対象の橋種はLeonhartの橋梁分類を参考として、①中路アーチ橋②斜張橋③高架橋④吊橋⑤上路アーチ橋⑥充腹式アーチ橋⑦下路トラス橋⑧桁橋の8種類としている。

(3) 背景のシルエット

実験に用いる刺激としての背景は、現実の背景をモデル化した。その際、形態による適合性を見るためにテクスチャを排除し、自然景に統一している。

具体的にはスカイライン3種類(上に凸、ほぼ水平、下に凸)、桁の位置5種類(空、境界付近、垂直領域、境界付近、水平領域)により背景を分類し、それぞれ該当漏れのないよう10の背景を選定している。

これらの前提を基に評価実験を行っている。実験では角度・橋梁形態・背景の3つを考慮し組み合わせ得られた55枚の刺激を提示し評定尺度法で評価してもらっている。(似合っている-似合わないの5段階評価)

これにより、背景に様々な橋種を組み合わせたときの適合性から背景の性質を、橋種に様々な背景を組み合わせたときの適合性から橋種の性質を、さらには、個々の刺激から適合性に関する事実を求めている。

以上より背景の性質として次の2点を挙げている。一つは、橋種によって適合性が大きく異なる背景とそうでない背景の存在であり、一つは背景に関する適合性のpotentialの違いである。前者はある橋梁との組み合わせでは適合性が大きく、ある橋梁との組み合わせでは適合性が小さいsensitiveな背景と組み合わせた橋梁によって適合性の差が大きいinsensitiveな背景に分かれる。これらの指標から背景を5つのグループに分類している。分類の結果、桁の位置と背景を構成する3領域のプロポーシオンとの関係が背景の性質に影響しているとしている。

橋種の性質としては上路アーチ橋、吊橋は概ねどこに架けても背景と適合しやすい橋種であり、斜張橋、充腹式アーチ橋、下路トラス橋は形態に関して適合性のpotentialが低い橋種であるとしている。

また、橋梁と背景とが形態的に逆像、類像、抑止の関係で競合する場合には適合性は低く評価される。背景にとって重要視されているスカイラインを乱す関係、つまり、スカイラインを橋梁のアウトラインが切る関係にある刺激への評価は悪いとは言えないとしている。

最後に、被験者の属性別の評価には差があるといえないことを統計的に示している。

これは背景を自然景に絞っているが、背景の橋種に対する適合性の性格付けを行い、更に、評価が高くなるものとそうでないものがあることを明らかにしている。

橋梁の色彩に関する研究としては、中尾ら¹⁶⁾は橋梁の形と色の関係と環境と色から受けるイメージはどのようなものであるかを明らかにしようとしている。

採用した色は白、黒、赤、青、黄の5色で、色変換機能付きカラーコピー機を使用してスライドを作成し評価実験を行った結果を次のように述べている。

背景を考慮した橋梁の形式と色彩の関係は、背景が山であっても海であっても、形式に関わらず白色と赤色の橋は好まれるとし、これは山に関しては白・赤色とも強調法、海に関しては赤色

は強調法、白色は融和法がとられていると考察している。次に、背景が山の場合、形式によりよいと思われる色が異なることがはっきり現れているのはアーチ橋と桁橋で、アーチ橋は赤色が非常に好まれ次いで白色となっており、桁橋においては逆に黒、青、黄色が高い評価が得られている。また、背景が海の場合は山の時に比べ評価の変動は小さく、白色は斜張橋で、赤色は吊橋・アーチ橋で、青・黄色は桁橋での評価が高いことが分かるとしている。

橋梁の色に対するイメージを背景を山・海・野に係る桁橋で実験した結果、総合評価は白・赤・青・黄・黒色の順であり、総合評価と相関が高い言葉は、好感の持てる、優しい、美しい、調和しているであり、相関が無い言葉は落ち着いた、派手な色であるとしている。また、背景の違いによって色に対するイメージが変わることはなく、総合評価において黒色は山が、青色は海が、黄色は野が良いという結果であるとしている。これらは融和法による調和と考察している。

以上から、色彩の影響が橋梁景観においても非常に重要であることを示している。更に、形と色の調和を検討する際には、まず色について検討した上で形について検討する方が有意なデータが得られるのではないかとしている。

これは、橋梁の色彩と橋種について検討したものであるが、色相のみを用いていることや、背景の違いによる色のイメージが変わることがない等の結論には、今後より詳細な検討が必要と思われる。

次に、具体的な橋梁について、磯ら^{17) 18)}は色彩計画の検討を行っている。色彩は、対象の大きさや形に比べるとかなり科学的に分析が進んでいるが、景観計画における普遍的法則はまだ確立されていないとし、コンピュータグラフィックスを利用した橋梁の色彩計画を行っている。

文献17では、色彩計画の計画手順を大まかに①選定方針の設定②色彩の記録③橋梁の色彩選定プロセスの3つの段階に分けている。

①の選定方針の設定とはどのような方針の基に色彩選定を行うか、言い替えればテーマを明確にすることと、視点位置の設定である。②の色彩の記録は現地の撮影とCGによるパースの作成から及び両者の重ね合わせによるフォトモンタージュの作成と候補色の選定のために架設地点における景観の主調色を色見本を基に記録することである。③の選定プロセスは評価主体、評価基準、評価手法としている。

対象橋梁は民間企業の所有である合成桁斜張橋についての色彩計画であり、色彩選定方針として①橋梁付近の景観とマッチさせる②ランドマークとして強調させるとし、評価者及び評価手法は計画担当の建築家を主体に経験による判断で、評価基準は強調という方針から「美しい」「派手な」「個性的な」という色彩イメージを設定して行っている。

候補色は塔及び桁は赤、グリーン、イエロー、ブルーであり、ケーブルは白と黒、高欄は白、赤、黒、グリーンである。

カラーシュミレーション結果から主桁と塔の色は「美しい」「派手な」というイメージに基づいて「赤」を選定した。ケーブルの色は施工の都合により「黒」とした。高欄については主桁、塔及びケーブルの色を決定後、再度検討して「個性的な」のイメージより「赤」としている。

これらの考察として、周辺環境と橋梁の調和を把握するためには橋梁のみのパースよりフォトモンタージュの方が有効であること、また、正確なフォトモンタージュ作成のために正確な視点位置の把握が必要としている。また、本検討は春のみであるが、今後はできる限り多くの季節（少なくとも春

と秋)に対する色彩計画が必要としている。

また、文献18)ではほぼ同様な手法により2径間連続鋼斜張橋を土木技術者により評価している。また、地域環境色をTKS(地域環境色法)によって調査している。

地域環境色としては主調色が樹木のグリーン系、副調色が空と河川のブルー系、道路のグレー系などであったとしている。

橋梁色の選定は地域の河川を跨ぐ橋梁の色彩と同様にして色調の調和を計っている。また、色の明度を上げることにより、日光の当たらない北側の断面が暗くなることを防いでいる。

以上より、実際の設計においても地域環境との調和の観点から色彩計画を行っていることが伺える。ただし、評価主体や評価基準などまだ明確に示されていない。

都市内高架橋に対する色彩選定などに関する研究を窪田ら¹⁹⁾や中川ら²⁰⁾が行っている。

窪田らは高架橋桁部の色彩に着目し、その評価に影響を及ぼす要因を、画像処理システムを用いた実験により明らかにすることを試みている。

街路の様々な構成要素のもつ影響力は、その要素が視野に占める割合に関係していることが知られている。そこで、高架橋以外の要素、特に季節ごとに色彩が変化しその存在自体が景観評価に深く関わっている街路樹等の樹木群に着目し、それらが視野に占める割合の変化が高架橋の色彩評価に与える影響について実験を行い、提示画面に占める高架橋の面積割合の変化に伴う色彩評価の変動を調べている。また、この実験では景観提示はモニター画面表示としている。

初めに、街路の景観的調和を大きく左右する構成要素の発見と、街路景観の分類による景観パターンの集約化をおこなっている。その結果、分類の類型数を7類型としている。これは「高架橋が画面に占める割合」「樹木の量」「沿道の土地利用」「交差点か否か」「画面内の道路要素の割合」を基軸とする分類構造が想定された。更に、分類基準としては画面内の面積比の変動が分類に大きな影響を与えていることが推定されている。樹木に関しては「量」への注目度が大きいものに対して、高架橋、街路全体へは「印象」「構図」に対する指摘が目立つ。これより、高架橋、街路の面積比(構成比)の変化は構図変化として、樹木のそれは量の変化として受け止められ、印象の変化につながる分類を左右していると考えられるとしている。

次に、街路景観の個々の構成要素及びその属性の変化が街路全体の調和にどの程度影響を与えるかを把握するために、高架橋のある街路景観の分類理由となる高架橋桁部、空、沿道、樹木のなかから樹木と高架橋桁部に着目して、画像処理システムを用いて、着目する要素を変化させて次のような実験を行った。

樹木量及び沿道建物(樹木との比較対象)及び高架橋桁部の画面内に占める面積を変動させ、塗装色の選定実験を行う。また、面積比を変えずに、建物の色属性、街路全体の色彩状況を変化させ、高架橋以外の色彩状況の変化が与える影響を求める。街路全体の色彩状況変化は季節変化に相当する。

夏期の1地点を基本景観場面として選出し、色彩あるいは配置パターンを段階的に変化させる7組(樹木量の変化1、2、高架橋-視点間の距離変化、背景構造物の色彩変化、季節変化による色彩変化、樹木の分布状態変化、構造物による桁部面積変化)を作成して実験をおこなっている。また、この7組の実験各々で樹木と高架橋の面積割合目的により変化させている。桁部塗装色としてはピストチオ、コーラル、オレンジ、うす青緑、うす緑黄の5色を用いている。

これらを基に、評価実験を行った。評価の判断基準は「どちらの塗装色が街路景観に調和をもたら

すか」を採用している。

以上より結論としては、景観場面の属性（高架橋桁部・樹木）の変動に伴い、その場面に調和をもたらす高架橋桁部塗装色も変化することが観測された。これより、塗装色評価の変動と景観場面の属性変化との間に、次のような傾向が認められる。

①樹木面積の増加に伴う塗装色評価の散らばりの減少

②景観場面の構図・構成要素・色彩属性の変化に伴う塗装色の評価順位の変動

③季節変化による太陽光線の色光化に伴う評価の散らばりの減少

（夏季の景観は冬季に比べて景観評価が高く、評価の散らばりも大きい）

④街路の景観調和状態は、色彩調和の同一または類似の原理を満たす

また、色彩嗜好と高架橋塗装色評価の間には何らかの有意な関係があるとは考えにくいとしている。

これらの結論は色彩選定は視点近傍の要素に強く影響されることを示すもので、高架橋の路線全体についての結論を導くためには、現実の景観評価と実験画面への評価との間の相似則の確立と実験場面を増やすことが必要であるとしている。

中川らは日本及びヨーロッパにおける高架橋25サンプルをスライド提示によりSD法による高架橋の印象評価実験をおこなっている。評価尺度としては調和している等20形容詞対、及び総合評価として「好ましいー好ましくない」と採用している。

主成分分析を行った結果、第1主成分は「洗練性・調和性」、第2主成分は「誘目性・新奇性」、第3主成分は「力強さ」、第4主成分は「単純さ」とし、第1及び2主成分が評価構造の骨格をなすものと考えられるとしている。

また、高架橋のサンプルを以下の5つのタイプに分類している。

①デザインに積極的な工夫が見られ、配色や形態が複雑なもの

②すっきりとした単純なデザインで、彩度の低い色彩が用いられたもの

③比較的小規模で、デザインのあまり特徴のないもの

④鋼製の構造体に派手な単色塗装が施されたもの

⑤構造体を露出した、全く装飾的要素のないもの

次に、主成分得点と総合評価の相関から好まれる高架橋のデザインとしては、周辺環境との調和を重視した落ち着いたデザインと、高架橋自体の存在を主張するデザインの2つの方向性があるものと考えられる。

更に、被験者の分類としてを行ったところ、グループ1は橋梁本体のデザイン重視、グループ2は周辺環境との調和重視であるとしている。

色彩についてはグループ1で高く評価されたものは高架橋の色彩が背景の色彩分布から外れる場合が多く、グループ2では高架橋の色彩が背景の色彩分布に含まれる場合が多いことを明らかにしている。

1.2.3 橋梁群としての景観設計

橋梁整備において、個別の橋梁の景観設計ではなく、群つまり面的な視点で景観と捉えていくことが重要になってきている。すなわち、橋梁景観のみではなく、広く都市景観、更に地域のアーバンデザインあるいはランドデザインとして捉えた景観設計を行うことである。

この様な観点から、先進事例の新中川橋梁群、東京国際空港、保津5橋について文献より考察する。

* 新中川橋梁群について

山下ら²¹⁾や上原ら²²⁾は江戸川区を流れる新中川を対象とした橋梁群の基本計画とそれに基づく2つの橋の景観設計を行っている。

新中川橋梁群基本計画では、急速に発展・変貌しつつある街並や周辺環境との調和を図り、ひとつの川（新中川水景軸）に架かる橋梁群としてのまとまりに配慮するため、単独橋としての整備計画ではなく、11橋のグランドデザインを行い、それを受けてそれぞれの橋は基本形状から橋梁の付属物を含む細部形状の処理に至る包括的な景観設計を行っている。

(1) 新中川水景軸のグランドデザイン

区の長期計画を見据えた上で、具体的な整備目的、デザイン指針を明確にするためのテーマ設定に当たり、新中川の河川状況、地域環境及び景観等の特徴を考慮して、地域を上流域の高密度に商業地と住宅が混在した既成市街地空間でいこいの場が求められるゾーン、中流域の緑豊かな住宅地域でより高水準の付加価値が求められるゾーン、下流域の今後一層都市化が想定される新市街地で、河口にも近くレクリエーション空間が求められるゾーンの3つ区分し、次のようなテーマを設定している。

●上流域「街」：＜水辺に憩う＞

「橋」：成熟した既成市街地の街並みに融和し、息抜きや気晴らしの場となる「オアシス空間の醸成」

●中流域「街」：＜水辺に暮らす＞

「橋」：地域の人々の語らいやもうひとつの生活の場となる「コミュニティ空間の醸成」

●下流域「街」：＜水辺に集う＞

「橋」：街並が日々変化する新市街地における人々の交流の場となる「アメニティ空間の醸成」

(2) 新中川橋梁群の基本方針

大河川の橋梁はそのスケール感や架橋位置が離れていることもあり、単独橋としてのデザインが重要である。一方、中河川に架かる橋は、日常生活において車のみならず、歩行者・自転車利用が多く、生活に密着したヒューマンスケールな橋となっており、橋梁が近接して架かるため、デザインにあたっては景観的な連続性、近接橋との一体的なデザインを考慮し、様々な橋梁形式をバランス良く配置する必要があるとしている。

基本方針は以下の通りである。

①橋梁群の個性化を図る

②橋梁景観の統合化と個性化を図る

- 橋梁群としてのデザインの統合に留意するとともに、連続景観としての魅力ある演出を行う。
- 一橋毎に個性を持たせ、個々の橋梁のアイデンティティを主張させる

③多様な機能性を備えた橋梁の整備を行う。

- 将来の歩車の交通需要を満足させる構成とするとともに、ゆとりや遊びのスペースを考慮する。

- 橋梁が右岸・左岸に住む区民の絆を結び、生活の舞台として機能するよう、橋詰や橋上空間に工夫を施す。

④橋梁の防災機能の向上を図る。

(3) 景観マスタープラン

景観マスタープランは基本方針を受けて、まず(a)ゾーン別テーマに対応するデザインとする考え方、(b)全橋を形態的に目立たない「地」として扱い、ディテールで差別化する考え方、(c)全橋とも異なる橋梁形式とする考え方の3類型を基本として検討し、次に、(a)の考え方をベースに、①景観的インパクトとなる橋をゾーン特性に合わせて配置する、②公共交通空間からよく見られる橋を個性的にする、③将来的に交通量の多い橋を個性的にするという考え方を検討し、5案の配置方針から「各ゾーンの中央付近に景観的にインパクトの大きい橋を1橋ずつ配置し、中流域では計画橋とある現存橋を一体的に整備する」としている。これらから、各橋の整備イメージを定めている。

具体的に、下流部及び上流部の中心橋梁の景観設計を行っている。前者は明和橋で後者は辰巳新橋であるが、ここでは検討された項目を列挙する。

(4) 明和橋の景観設計

明和橋の整備方針・設計テーマは次の様である。

整備方針：下流部におけるランドマークとして、個性的な橋になるように整備を行う。

人々が明るく和やかに渡れる橋として整備を行う。

新旧の市街地を結ぶ“門”をモチーフに、街並に映える風格のある橋として整備を行う。

設計テーマ：全体の雰囲気は、クラシック調で風格があり、部分的にモダンな魅力を持つ、時がたっても飽きのこない形状とする。

基本形状は風格を表現する上でアーチを基本とした。詳細に検討した項目は以下の通りである。

①アーチの基本形状

- アーチと河川景観とのおさまり : アーチの規模
- ランドマークとなるアーチの適正高さ : アーチのスパンライズ比
- ブレイスドリブアーチの形の良さ : アーチの曲率
- ブレイスドリブアーチ部の全体のバランス : アーチの太細

②エンドポストの基本形状

- エンドポストの高さ : エンドポストの高低
- エンドポストのボリューム感 : エンドポストの太細

③主構位置

- 門としての存在感：河川軸、道路軸から眺めた場合、存在感や独自性があるか
- 開放性：ドライバーや歩行者等の利用者からの視点で、閉鎖感、阻害感がないか

④各部の景観処理

- エンドポストと橋門構
- バルコニーと側面景観
- 橋のゆがみに対する処理

⑤明和橋の基本形状

斜角である60度を生かして、六角形をベースにシンプルな形状でまとめ全体の一体感を作ると共に、斜橋を感じさせないデザインとした。また、施設全体を構造部材断面となるH型、矩形アーチ（円弧）で構成させている。

⑥色彩と照明計画

色彩計画は、「新中川橋梁群基本計画」において各ゾーンの統一性を考慮し、各橋ごとに対応色を設定、明和橋は下流ゾーンのマダンでさわやかさを表現するブルー系の中から「うす群青色」をテーマカラーとしている。

更に、テーマカラーを助け変化を与え、美しさを構成する色としてアシストカラーを定めている。

夜に浮かび上がり、その存在を印象づけるために照明計画も行っている。

(5) 辰巳新橋の景観設計

辰巳新橋の景観設計においては、多様な検討手段を用いて、4段階にわたる基本形状の検討を行った点が1つの大きな特色であるとしている。

整備方針：1径間下路アーチ系橋梁として、周辺の街並の将来をリードするインパクトの強い橋とする。

兩岸の既成市街地を結ぶ橋として、橋上での語らいを可能にする内部空間を持ち、「辰巳」の名に恥じない“粋”で個性的な軽やかで力強い橋とする。

検討概要は以下の通りである。

①検討要素

- アーチリブの形
- スパンライズ比
- アーチリブの配置と傾き
- 橋門構と上支構の形状

②橋を眺める重要視点

- 側面景観（JRの乗客）
- 正面景観及び橋上内部空間（橋上道路を通行する歩行者、自転車、ドライバー）
- 斜景観（河川堤防を通行する歩行者、自転車）

③検討の手段

- 側面図、正面図
- スケッチ、フォトモンタージュ
- スタディ模型、モデルスコープによる模型撮影
- カラーリングパース、コンピュータグラフィックス

④色彩計画

色彩については「新中川橋梁群整備基本計画」におけるゾーンカラーとして「ピンク系」が掲げられているが、シンプルで力強く、洗練されたアーチ形状を生かす色彩を検討して、オフホワイト系（或いはシルバークレー系）としている。

*東京国際空港について

東京国際空港沖合展開事業の一環として、ここを通る東京湾岸道路を跨ぐ7本の橋梁群についての景観設計を行っている。

ここでは丸山ら²³⁾や片山ら²⁴⁾の文献を参照する。

(1) 景観設計の基本テーマ

景観設計を行うにあたり東京国際空港の目標とすべき姿（基本テーマ）と次のように設定している。

①シンボル性、②歓迎性、③個性、④現代性、⑤快適性

(2) ゾーン区分とデザインコンセプト

視覚的なまとまり及び機能的なまとまりに着目して、ターミナル地区を「センターゾーン」と「ノースゲートゾーン」の2つに区分している。

「センターゾーン」は、ターミナル地区の中央部として、景観的な核心部となる空間で、「ノースゲートゾーン」は、東京方面からの空港への表玄関であり管制塔等が配置された機能的空間である。

これらの特性に基づきセンターゾーンではシンボル性、個性、歓迎性、快適性、ノースゲートゾーンではシンボル性、歓迎性、現代性と表現することとし、更に、個々の橋梁デザインを決定していくために、ゾーンコンセプトを各々「潤いと憩いのシンボル空間」、「空へいざなうハイテクゲート空間」としている。

(3) 景観構成要素の役割

各ゾーン内の主な景観構成要素の景観的役割を「主役」「脇役」「地」という分類によって明確化し、橋梁群の内3橋をシンボル橋として位置づけている。

(4) 色彩計画

ターミナル地区全体のトーンを揃え、調和性を確保するため、基本テーマを表現するトーンとして、センターゾーンは暖色系、ノースゲートゾーンは寒色系を選定している。そして、シンボル性を強く表現する色彩としてホワイト、ブライトレッド、ブライトブルーを、周囲との調和性を持たせる色彩としてベージュ、ブラウン、グレイッシュブルーをイメージカラー候補色として選定している。

個別橋梁の考え方として、シンボル橋梁は主塔に、桁にイメージカラーを用いシンボル性を表現する一方、他の橋梁はグレーに統一し、シンボル橋を引き立てる「地」として取り扱っている。

*保津5橋について

矢島ら²⁵⁾は景勝地保津峡内にある5つの鉄道橋について、景観設計に対する一般の人の受けるイメージについてこう言っている。

これら5橋は景観を重視した橋梁形式選定を行っている。景観設計上考慮した項目は、①川下りをする人に圧迫感を与えない構造形式とする②5つの橋梁を1つのシリーズと考え、関連性のある橋梁形式とする③「珍しい」「大きい」「初めて」などの観光客を誘致できる要素をもった橋梁形式とする④高欄、電柱支持梁等は、橋梁本体と調和融合させる⑤排水パイプ等の橋梁付属物は、桁外面から見えにくい位置に設置する⑥色彩計画は橋梁と環境を類似の配色とし、自然環境との調和を図る等で

ある。

この結果、評価が概ね良かったもの3橋、そのほかの2橋はいま一步であった。この中で、設計者は曲線美のみでは飽きると考え、直線美をアクセントに表現した橋が、あまり評価されず、一般の人には、直線美より曲線美の方が受け入れ易いのかも知れないと考察している。

5橋の統一性については、橋梁の類似性があり、統一がとれていると評価されている。しかし、形や色は変えた方がよいという意見が半数以上であり、統一性は必要としながらも、適度な刺激を求めていると考察している。

また、設計者や施工者の好きな橋梁と一般人の気に入った橋梁に差があり、設計者の意図と一般人が受けるイメージには、かなりの隔たりがあると考えている。特に、ディテールに属する部分は、設計者の意図が必ずしもうまく伝わっていないとしている。

1.2.4 CG及びエキスパートシステム

近年、情報処理機器の発達により、橋梁の設計にCADを利用することが多くなった。また、更に橋梁形式選定のためのエキスパートシステムが構築されている。このような背景からこれらのデータを有効利用するためにCGによる景観評価システムも構築されている。

西土ら²⁶⁾や磯ら²⁷⁾は橋梁設計者の立場から、設計から景観評価までをトータルなシステムで構築することを考察している。

西土らは、河川橋梁を対象とする上下部工形成の選定を行えるエキスパートシステムをすでに開発し、経済性や走行性などに対する定量的評価を行っているが、更に、景観を定量的ではないが設計者自身が実際に即したパースを見て容易にその評価を行える方法を提案している。これは、橋梁形式選定システムの結果を利用し、CG用のパースデータの作成から描画までをほぼ自動的に行えるものである。

具体的には、経済性と走行性の評価により、数案の形式を選定し、次にそれらの形式に対する景観評価を行っている。これらの総合評価は次式による。

$$A_T = W_E \cdot A_E + W_R \cdot A_R + W_L \cdot A_L$$

ここに、 A_T は総合評価、 A_E 、 A_R 、 A_L は経済性、走行性、景観評価、また、 W_E 、 W_R 、 W_L は経済性、走行性、景観それぞれの重みである。

各項目の評価値は経済性と走行性が評価の最高のものに最高点、最低のものに最低点を与え、それらの間となる評価は比例配分して点数を与えている。また、景観は5段階評価をおこなっている。

仮定の適用例では経済性と走行性には最高点3点、最低点1点とし、それらの間は比例配分し、景観では同様に3点、1点としたがそれらの間は、2.5、2、1.5点としている。また、各項目の重みは熟練技術者により、経済性：1.0、走行性：0.4、景観：0.6としている。

この重みは架設地点等によっても変わってくるとしているが、更に検討の余地があるとしている。

本法はCG用のパースデータの作成に多大な時間を費やすことを考えると、短時間で、ほぼ自動的に橋梁形式が描画できることに特色があるが、景観の評価基準を総合評価の重みについて更に検討が必要と思われる。

磯らは西土らとの関連研究として、CGのデータ入力 of 省力化等をめざして、次のようなことを試みている。

- ①地形データ入力 of 省力化
- ②構造物データ入力 of 省力化
- ③色彩検討 of 改善と省力化

地形データ入力では、橋梁周辺のおよそ中景域までの地形を立体的に、橋梁より遠く離れた遠景域の地形を平面的に表現することで行っている。これにより、直径 5 km の円を想定して遠景域の地形も考慮した適用例から、忠実な予測が可能としている。

構造物データ入力 of 省力化は、構造計算用立体骨組データの節点や部材を基準として、構造物がもつ種々の規則性を利用し、これらに肉付けする事により、パース用のデータとしている。また、景観検討の内、付属物や色彩については、施工段階で検討することがあり、この場合には、すでにできあがっている構造図や一般図より 3 次元データを作成するとしている。

色彩検討については計画時に詳細に検討しておくことが理想的としながらも、実際は施工中の場合が多い。そこで、塗装の工期上許される期間内の最新の架設段階における橋梁の実景写真を用い、架設機材や施工のための足場などを削除して、主桁や塔などの橋梁色のカラーシュミレーションを行うことをしている。これは、3 次元構造物のパース用作成する必要がなく、省力化もはかれるとしている。

近田ら²⁹⁾ はパソコンにより構造物は CAD 技術を利用し、背景は写真やビデオ画面から読みとり両者を合成することによる景観シュミレーションシステムを開発している。この様なシステムは多く開発されており、今後、橋梁形式や塗装色の選定のための手段として利用されることが多くなると考えられる。また、近田らは一連の研究から、スライド映写と、同じ景観をコンピューターのディスプレイに表示してモニタリングテストを行った結果を比較し、コンピューター利用の妥当性を確認している。

1.2.5 橋梁景観一般、その他

立川ら²⁹⁾ は「中小橋梁の景観設計におけるコンセプトとデザインに関する研究において、橋のデザインが混乱している点があると考え、調査した結果、設計のテーマや目的が掲げられて、デザインも何らかの形で表現したものがおいとしている。そこで、橋梁に求められる新たな要請のもとで景観的な面から設計の検討を行い、最終的にデザインに至る過程に注目して、現状の橋の設計の特性を考察している。

コンセプトやデザインを表すキーワードは景観設計の時間の流れにほぼ対応した 6 つのレベルに分類される。まず架橋位置周辺の場所性や地域計画等の上位計画などの諸条件から、橋に求められるもの、つまり橋全体のコンセプトが導き出され、それがコンセプトとデザインをつなぐいくつかのキーワードを介在して、全体や部分、細部の付属物のデザインに結びついていく、という流れであるとしている。

また、橋によって、設計プロセスに構造上の違い (2 タイプ) があることを明らかにしている。1 つのタイプは、キーワードが 1 つから複雑に結びついていたり、複数から 1 つに導かれているため、キーワードが多義的に結びついていて、全体として複雑なもの。もう一方はキーワードの流れが枝分かれしていて、最終的なデザインに結びつくキーワードの相互のつながりは薄くなるものである。

次に、景観設計プロセスで用いられるキーワード間の結びつきは、言葉から言葉へと「連想ゲーム

的」にイメージが広がっているもので、必ずしも造形的な調和や橋のデザインとしての必然性とは無関係なつながり方を持つものを多くみられるとしている。

これから、景観設計が実際のデザインとは別の次元である「言葉」によって進められる部分が多いためにその間を埋めることが困難であるという特徴を指摘している。この様なギャップを意識しておくことが必要としている。

塩見ら³⁰⁾は都市内を流れる小河川に架かる比較的小さな規模の橋梁の景観設計を名古屋の堀川に架かる橋梁を例に考察している。

調査は遠景、中景、近景の3点に分けて行っている。

調査結果及び考察を以下のように述べている。

(1) 遠景及び中景としてとらえた場合

① 桁橋は高欄と桁の色彩に注意を払う必要がある。

(ほとんどの橋梁で全く考慮された要すがなく、赤、青、緑及び黄色の原色を中心としたものが多い)

② 川幅の狭い箇所では橋脚を備えた桁橋があるが、いたずらに縦の線を増やすことになる。

③ 鋼アーチ橋の場合、アーチのライズ比が景観的に大きな影響を及ぼすが、現状から、そのほかにアーチリブと鉛直材及び高欄とで造られる造形美が大いに関係することが分かる。

④ 橋梁以外の施設物が川を横切っているが、それらの構造物の色彩や形が環境と調和していない。(これらの管構造物は桁下に)

⑤ 橋梁の景観以外の問題として背景の電柱・電線・看板・ビルの壁や家屋の屋根の色などが景観を損ねている場合が多い。

(2) 近景として捉えた場合

この場合は、造形美に加えて、装飾的な施しやテクスチャーについても考慮しなければならない。

⑥ 水面に近いコンクリートの表面の汚れが甚だしい。このことが景観やテクスチャーを損ねている場合が多い。

⑦ 構造的に問題のある橋梁がある。

⑧ シンボルとなるような構造物が周囲にある場合は高欄や照明灯のように路面から上にある施設のデザインに対する工夫が特にほしい。

以上をまとめると構造・材料上の問題点、行政上の問題点及び利用上の問題点に分類できる。

(3) 景観設計のための提言

橋梁の形式は現状のような上路橋が望ましい。これは中路橋や下路橋のように路面の上方の空間が橋梁部材で占められると、背景となる建物との間隔が狭いため、両方の構造物の造形美が相殺される懸念があるからである。

① 上流の住宅地域では「なにげなさ」と「親しみやすさ」がポイントとなる。

② 公園地域では「自然との調和」がポイントとなる。テクスチャーにも配慮する必要がある。

③ 商業地域では「人工美」がポイント。

④ 工場地区ではテクスチャーは現状程度でよい。

以上から比較的小さな橋梁の景観設計については次の点に考慮する必要があるとしている。

- ① 設計者は、小規模橋梁は都市景観を構成している一構造物にすぎないことを銘記し、橋梁景観だけが一人歩きしないようにしなければならない。
- ② 同時に、行政側から都市全体の景観に対する基本的な考えを打ち出し、作業を進めなければ、小規模橋梁の景観などありえない。
- ③ 都市景観におけるこの種の橋梁の位置づけとしては「目立たないための配慮」であろう。
- ④ この観点から現状を眺めると、色彩、部材の寸法比あるいはテクスチャーが負の意味で目立ちすぎる。
- ⑤ 具体的には、上路橋を原則として都市景観に与える造形上の複雑さをさける。
- ⑥ 鋼桁の色彩には特に配慮が必要であるが、桁を床版の内側深く納め、見えにくくするのも一方法である。
- ⑦ 歩行者の利用も多いのでテクスチャーには配慮を要する。特に、水面に近いコンクリートの表面には独特の汚れが付着することを考慮する必要がある。
これは小規模橋梁を設計する上での貴重な提言になるものと考えられる。

第2章 橋梁の地区特性による整理

2.1 現地調査及び写真撮影

2.1.1 対象河川

本研究において対象とする橋梁は前記したように、「道路の一部をなし、河川上を越えた構造物としてのもの」である。そのため橋梁の調査及び写真撮影を行うにあたり、河川を軸として各河川の流域に架かる橋梁を対象とし調査・撮影を行うものとする。

今回、東京都を流れる河川として隅田川、大島川西支川、日本橋川、目黒川、仙川、神田川、石神井川、多摩川（上流）を対象河川として選定し、各河川に架かる橋梁群の調査・撮影を行った。また昨年度、実施した「中小橋梁を対象とした景観画像の評価に関する調査」の中で、対象としている浅川に架けられている橋梁群も加え、数ある橋梁群の中から特性的に主だったものをいくつか類型化により抽出し、それらを研究の対象とする。

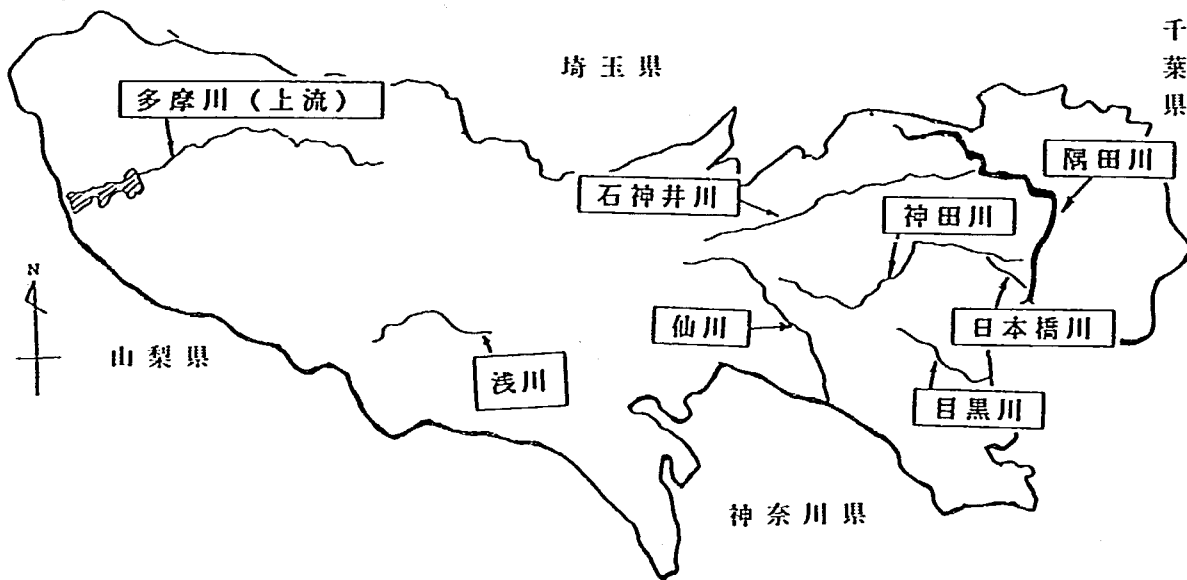


図2-1 対象河川的位置関係

2.1.2 対象河川に架かる橋梁群

- ・隅田川（一級河川）より15橋
- ・大島川西支川（一級河川）より4橋
- ・日本橋川（一級河川）より1橋
- ・目黒川（二級河川）より39橋
- ・仙川（一級河川）より13橋
- ・神田川（一級河川）より7橋
- ・石神井川（一級河川）より36橋
- ・浅川（一級河川）より1橋
- ・多摩川上流（一級河川）より8橋

計 124橋

2.1.3 対象河川と橋梁群一覧

隅田川・大島川西支川・日本橋川

- ・隅田川は、一級河川でありその延長23.5kmである。今回の撮影範囲は、荒川区南千住七丁目から江東区永代二丁目までの約11kmである。
- ・大島川西支川は延長0.82kmの一級河川で、撮影範囲はその総延長と等しい。
- ・日本橋川は、延長4.3kmの一級河川であり、日本橋箱崎町の0.4kmを撮影範囲とした。

表2-1 隅田川・大島川西支川・日本橋川の橋梁一覧

番号・橋梁名称		番号・橋梁名称	
1	千住大橋 (センジュオオハシ)	12	清洲橋 (キヨスバシ)
2	水神大橋 (ミズカミオオハシ)	13	隅田川大橋 (スミダガワオオハシ)
3	白鬚橋 (シラヒゲバシ)	14	永代橋 (エイタイバシ)
4	桜橋 (サクラバシ)	15	中央大橋 (チュウオウオオハシ)
5	言問橋 (コトトイバシ)	16	清川橋 (キヨカワバシ)
6	吾妻橋 (アヅマバシ)		17 松永橋 (マツナガバシ)
7	駒形橋 (コマガタバシ)		18 御船橋 (オフネバシ)
8	厩橋 (ウマヤバシ)		19 福島橋 (フクシマバシ)
9	蔵前橋 (クラマエバシ)		
10	両国橋 (リョウゴクバシ)	20	湊橋 (ミナトバシ)
11	新大橋 (シンオオハシ)		

目黒川

・目黒区、品川区にまたがる河川であり、その延長は7.8kmの二級河川。

目黒区大橋一丁目（東急池尻大橋駅付近）～品川区北品川二丁目の約6.7kmを撮影範囲とした。

表2-2 目黒川の橋梁一覧

番号・橋梁名称	番号・橋梁名称
21 常盤橋 (トキワハシ)	41 田道橋 (デンドウハシ)
22 万代橋 (バンダイハシ)	42 ふれあい橋 (フレアイハシ)
23 氷川橋 (ヒカワハシ)	43 目黒新橋 (メグロシンハシ)
24 東山橋 (ヒガシヤマハシ)	44 太鼓橋 (タイコハシ)
25 目黒橋 (メグロハシ)	45 亀の甲橋 (カメノコウハシ)
26 中の橋 (ナカノハシ)	46 市場橋 (イチババシ)
27 南部橋 (ナンブバシ)	47 谷山橋 (タニヤマハシ)
28 柳橋 (ヤナギバシ)	48 本村橋 (モトムラハシ)
29 千歳橋 (チトセバシ)	49 五反田大橋 (ゴタンダオオハシ)
30 天神橋 (テンジンバシ)	50 大崎橋 (オオサキハシ)
31 緑橋 (ミドリハシ)	51 山本橋 (ヤマモトハシ)
32 朝日橋 (アサヒハシ)	52 御成橋 (オナリハシ)
33 宿山橋 (ヤドヤマハシ)	53 鈴懸歩道橋 (スズカケホドウキョウ)
34 桜橋 (サクラハシ)	54 小関歩道橋 (コセキホドウキョウ)
35 別所橋 (ベッショハシ)	55 居木橋 (イルキハシ)
36 日の出橋 (ヒノデハシ)	56 三嶽橋 (ミタケハシ)
37 宝来橋 (ホウライハシ)	57 要津橋 (カナズハシ)
38 臼樹橋 (サイカチハシ)	58 東海橋 (トウカイハシ)
39 田楽橋 (デンガクハシ)	59 荏川橋 (エガワハシ)
40 中里橋 (ナカザトハシ)	

仙 川

- ・仙川は、延長20.9kmの一級河川である。世田谷区給田三丁目～世田谷区成城二丁目の約3.6kmを撮影範囲とした。

表2-3 仙川の橋梁一覧

番 号 ・ 橋 梁 名 称	番 号 ・ 橋 梁 名 称
60 大 川 橋 (オオカワバシ)	67 鞍 橋 (クラハシ)
61 宮 前 橋 (ミヤマエバシ)	68 大 石 橋 (オオイシバシ)
62 黒 橋 (クロハシ)	69 稲 荷 山 橋 (イナリヤマバシ)
63 み どり 橋 (ミドリバシ)	70 さ くら 橋 (サクラバシ)
64 祖 師 谷 橋 (ソシガヤバシ)	71 成 城 橋 (セイジョウバシ)
65 祖師谷中橋 (ソシガヤナカバシ)	72 竜 沢 寺 橋 (タツサワデラバシ)
66 宮 下 橋 (ミヤシタバシ)	

神田川

- ・神田川は、延長25.5kmの一級河川である。今回の撮影範囲は、新宿区北新宿四丁目～新宿区高田馬場三丁目までの約1.4kmである。

表2-4 神田川の橋梁一覧

番 号 ・ 橋 梁 名 称
73 瀧 澤 橋 (タキザワバシ)
74 新 堀 橋 (シンボリバシ)
75 せせらぎはし (セセラギハシ)
76 久 保 前 橋 (クボマエハシ)
77 小 滝 橋 (オタキバシ)
78 亀 齢 橋 (キレイバシ)
79 南 小 滝 橋 (ミナミコタキバシ)

石神井川

・石神井川は、延長25.2kmの一級河川である。

練馬区石神井町一丁目～練馬区向山三丁目までの約4kmと、板橋区大和町～北区滝野川二丁目までの約3.7kmの範囲を撮影範囲としている。

表2-5 石神井川の橋梁一覧

番号・橋梁名称	番号・橋梁名称
80 和田前歩道橋 (ワグマエホドウキョウ)	98 番 場 橋 (バンババシ)
81 平成みあい橋 (ヘイセイミアイバシ)	99 石神井川99橋 (*)
82 長光寺歩道橋 (チョウコウジホドウキョウ)	100 御 成 橋 (オナリハシ)
83 高 富 士 橋 (タカフジバシ)	101 石神井川101橋 (*)
84 富 士 見 橋 (フジミバシ)	102 石神井川102橋 (*)
85 高 野 橋 (タカノハシ)	103 加 賀 二 の 橋 (カガニノハシ)
86 すずしろ歩道橋 (スズシロホドウキョウ)	104 緑 橋 (ミドリバシ)
87 谷 原 二 之 橋 (ヤハラニノハシ)	105 加 賀 橋 (カガバシ)
88 谷 原 三 之 橋 (ヤハラサンノハシ)	106 加 賀 緑 橋 (カガミドリバシ)
89 境 橋 (サカイバシ)	107 金 沢 橋 (カナザワバシ)
90 竹 橋 (タケハシ)	108 東 橋 (アズマバシ)
91 練 馬 大 橋 (ネリマオオハシ)	109 谷 津 橋 (ヤツハシ)
92 小 橋 (コハシ)	110 観 音 橋 (カンノンバシ)
93 新 小 橋 (シンコハシ)	111 滝 野 川 橋 (タキノカワバシ)
94 道 楽 橋 (ドウラクバシ)	112 紅 葉 橋 (モミジバシ)
95 中 之 橋 (ナカノハシ)	113 松 橋 (マツハシ)
96 氷 川 橋 (ヒカワバシ)	114 音 無 橋 (オトナシバシ)
97 板 橋 (イタバシ)	115 舟 串 橋 (フナクシバシ)

(*) : 石神井川の99、101、102に関しては、名称が明確に認識できないため便宜上、石神井川99橋、石神井川101橋、石神井川102橋とする。

浅 川

- ・浅川は、延長30.15kmの一級河川である。今回の撮影範囲は、万願寺歩道橋の架かる地点、約0.6kmの範囲である。

表2-6 浅川の橋梁一覧

番 号 ・ 橋 梁 名 称	
116	万願寺歩道橋 (マンガンジホドウキョウ)

多摩川 (上流)

- ・多摩川は、延長98.7kmの一級河川である。今回は、その上流部の奥多摩町小留浦 (コトズラ) ~青梅市日向和田三丁目の17kmを撮影範囲とした。

表2-7 多摩川 (上流) の橋梁一覧

番 号 ・ 橋 梁 名 称	
117	弁 天 橋 (ベンテンハシ)
118	昭 和 橋 (ショウワハシ)
119	海 沢 橋 (ウミサワハシ)
120	数 馬 峽 橋 (カズマキョウハシ)
121	万 世 橋 (マンセイハシ)
122	軍 畑 大 橋 (イクサハタオオハシ)
123	奥 多 摩 橋 (オクタマハシ)
124	神 代 橋 (カミシロハシ)

2.2 橋梁の類型化

橋梁は、一度架設されると永年に渡ってそのままの姿で存在し続けることになる。そのため個々の橋梁がもっている特性を分析し、固有の形態美を追求することが必要と考える。

又、前記した124橋の橋梁を撮影した結果、橋梁本体、架設地点の周辺環境、護岸形態、景観等において類似しているものがいくつかあることに気づいた。従って、アーバンデザインの観点から評価項目を整理し、個々の橋梁がもっている特性を明確化し、タイプ別に分類することを試みた。

その類型化方法は、昨年度実施した「中小橋梁を対象とした景観画像の評価に関する調査」の中で行っている方法を参考にし、それを用いた。

橋梁の「置かれ方（周辺環境との関わり）」、「使われ方（役割）」、「見られ方（形）」を把握し、それぞれ環境特性、機能特性、形態特性とし、これら3つの評価項目を基に類型化を行う。

2.2.1 環境特性

(1) 交通体系上の重要度

当該橋梁に関わる道路のランクに応じて、その交通体系上の重要度に差異がある。その重要度の高いものから順に都市幹線道路、地区幹線道路、住区幹線道路、住区道路の4段階がある。

表2-8 交通体系上からの分類

グループ1：都市幹線道路（都道）として交通量も多く広域交通体系上最も重要性が高い。
グループ2：地区幹線道路（幹線市道）として地区の交通体系上重要性が高い。
グループ3：住区幹線道路（一般市道）として利用され、交通体系上の重要度としては中間的なもの。
グループ4：住区道路としての利用が多く交通体系上の重要度は比較的低い。
グループ5：人道橋（歩道橋）としての人の通過のみの利用。

(2) 架橋地点周辺利用形態の特徴

架橋地点の立地環境を土地利用特性から把握し、特徴別に類型化を行う。当該地区の土地利用を調べることにより以下の4つの環境特性に分類した。

表2-9 周辺土地利用による分類

グループ1：商業・業務系の利用が多く、最も市街化が進んだ地区。
グループ2：住宅・学校系の利用が多く、住宅密集度が高い地区。
グループ3：用途は混在しているが、主に住宅系の利用で、住宅密集度が低い地区。
グループ4：公園・緑地系の土地利用で、当該地区の中で最も自然的土地利用の高い地区。

(3) 隣接用地の土地利用形態の特徴

当該地区に架橋されている橋梁群やそれぞれの隣接用地の土地利用から、架橋地点の土地利用環境を調べ、橋上空間や橋詰空間の基本方針の設定に役立てる。

表 2-10 隣接用地による分類

グループ 1 : 商業・業務施設や交通施設に隣接している。
グループ 2 : 学校・公共施設に隣接している。
グループ 3 : 空き地や荒地に隣接している。
グループ 4 : 公園・緑地・農地等に隣接している。
グループ 5 : 住宅地に隣接している。

(4) 架橋地点の断面構成

断面構成の特徴を把握し、架橋地点の立体的な環境条件を明確にする。

表 2-11 断面構成による分類

グループ 1 : 単断面堀割型。
グループ 2 : 遊歩道付き堀割型。
グループ 3 : 車道付き堀割型。
グループ 4 : 大河川複断面堀割型。
グループ 5 : 自然溪谷型。

(5) 環境特性特定化のための判定基準

環境特性特定化のための判定基準は、下図に示すチャートに従って行った。

橋梁群の立地条件分析					橋梁群の 環境特性による 類型化
架橋地点 交通体系	周辺土地 利 用	隣接用地 土地利用	架設地点 断面構成		
▼	▼	▼	▼		
4, 5	2	5	2	→	地域住民の居住空間 に架かる橋 (タイプ 1)
3		2	1, 3	→	一般生活活動空間に 架かる橋 (タイプ 2)
1, 2	1	1		→	地域を活性化させる 要因の交錯した空間 の橋 (タイプ 3)
	4	4	4, 5	→	自然型土地利用空間 に架かる橋 (タイプ 4)
*	3	3		→	日常生活圏域と有機 的なつながりのない 橋 (タイプ 5)

注：*には、グループ 5 が入る場合がある。

2.2.2 形態特性

(1) 橋梁の視覚上の認知度

橋梁の規模は通常その橋長と幅員によって決定される。景観対象物である橋梁の規模は、大きいものほど観察者にインパクトを与えるものと言える。

表2-12 認知度別分類

グループ1：	橋長	大	，	幅員	大
グループ2：	橋長	大	，	幅員	中
グループ3：	橋長	中	，	幅員	大
グループ4：	橋長	中	，	幅員	中(小)
グループ5：	橋長	小	，	幅員	小(中)

(2) 橋梁群の景観量

橋梁の河川軸方向からの見られる機会を以下の4段階に分類した。

表2-13 景観量別分類

グループ1：	河川軸から見られる機会が非常に多い。
グループ2：	河川軸から見られる機会が多い。
グループ3：	河川軸から見られる機会は比較的少ない。
グループ4：	河川軸から見られる機会はほとんど無い。

(3) 橋梁景観の背景

橋梁の背景となる周辺的环境は、橋梁の形態を考える上で重要な決定要素となりえる。背景の構成比の違いにより分類を行う。

表2-14 景観別分類

グループ1：	自然・緑地景観。
グループ2：	単なる大規模河川景観。
グループ3：	公園等人工緑地景観。
グループ4：	都市的賑わいのある人工的都市景観。
グループ5：	商業・学校・住宅等を中心とした静的市街地景観。

(4) 橋梁群の景観域

橋梁はその架橋地点の周辺の土地利用や観察者の視覚軸により、橋梁を見ることができる範囲が決まる。個々の橋梁の立地環境の違いによる観察域の広さの相違から分類を行う。

表2-15 景観域別分類

グループ1：	遠景から近景にいたる豊かな観察域を持つ。
グループ2：	中景から近景にいたる比較的豊かな観察域を持つ。
グループ3：	河川軸、或いは道路軸からの開放的な観察域を持つ。
グループ4：	河川軸、道路軸上以外にも面的に広がる観察域を持つ。
グループ5：	近景のみの限定された観察域を持つ。

(5) 形態特性特定化のための判定基準

形態特性特定化のための判定基準は、下図に示すチャートに従って行った。

橋梁群の景観条件分析				橋梁群の 形態特性による 類型化
視覚上の 認知度	橋梁群の 景観量	橋梁群の 背景	橋梁群の 景観域	
▼	▼	▼	▼	
1	1	4	1	→ 都市モニュメントと している形態を主張 する橋（タイプ1）
4	2, 3		2	→ 日常生活圏のシンボ ルとなりえる橋 （タイプ2）
2, 3		3, 5	3	→ 街並景観のアクセ ントとなりえる橋 （タイプ3）
		1, 2	4	→ 自然の風土や風景の 中で一体感を作りえ る橋 （タイプ4）
5	4		5	→ 街並景観にとけ込む 橋 （タイプ5）

2.2.3 機能特性

(1) 橋梁の利用圏域の特徴

橋梁が架橋されている地区と橋梁利用者と居住地との関係から、各橋梁が主にどのような人によって利用されることになるのかを把握する。

表2-16 利用圏域による分類

グループ1：架橋地点近隣の極めて小範囲の住民のみが主に利用する橋。
グループ2：架橋地点近隣の住民が主に利用する橋。
グループ3：橋梁が所属する住区の住民の他、他住区の住民も利用する橋。
グループ4：当該地区以外の住民も利用する橋。

(2) 利用者及び利用頻度の特徴

橋の利用される機会の大小ならび利用性を把握し、幅員の決定や橋上空間のデザインに反映させる。

表 2-17 利用者及び利用頻度による分類

グループ 1 : 非常に多くの人に最も頻繁に利用される橋。
グループ 2 : 多くの人に日常的に利用される橋。
グループ 3 : 利用頻度は高いが、利用者が比較的限られる橋。
グループ 4 : 利用者数が非常に少なく、日常接する機会は少ない橋。

(3) 利用目的の特徴

橋梁利用者の利用目的を把握し、橋梁空間に求められる付帯機能を検討することにより、橋梁が備えるべき付帯施設の設置や橋面デザインへ反映させる。

表 2-18 利用目的別分類

グループ 1 : 地区外への出入りに利用される橋。
グループ 2 : 様々な日常生活活動で利用される橋。
グループ 3 : 日常生活活動で利用されるが、目的が限定される橋。
グループ 4 : 主としてレクリエーション目的で利用される橋。

(4) 橋梁の付帯機能の特徴

橋梁空間が利用者に対して醸し出す親水性を補完する上下連絡通路及び橋詰 空間等、橋梁の付帯機能について考察を行う。

表 2-19 橋詰空間の利用形態別分類

グループ 1 : 交差河川と密接な上下連絡のスペース等による最も充実した小広場的橋梁空間。
グループ 2 : 交差河川との上下連絡が図られ、ある程度の親水性が確保されている橋梁空間。
グループ 3 : 上下連絡機能があるが、比較的親水性に乏しい橋梁空間。
グループ 4 : 河川横断機能のみ特化された親水性に乏しい橋梁空間。

(5) 機能特性特定化のための判定基準

機能特性特定化のための判定基準は、下図に示すチャートに従って行った。

橋梁群の利用条件分析				橋梁群の 環境特性による 類型化	
利用圏域	利用頻度	利用目的	付帯機能		
▼	▼	▼	▼		
4	1	1	3	→	多目的複合機能を担う橋梁群 (タイプ1)
3	2	2	4	→	生活圏の中心としての アメニティー機能を担う橋梁群 (タイプ2)
	3	3		→	地域住民の連絡機能を担う橋梁群 (タイプ3)
2		4	1, 2	→	地域のレクリエーション機能を担う橋梁群 (タイプ4)
1	4		*	→	日常生活でのネットワーク機能を担う橋梁群 (タイプ5)

注：*には、グループ4が入る場合がある。

2.2.4 橋梁群の類型結果

橋梁における環境特性、機能特性、形態特性の評価項目に基づき、橋梁群の類型化を行った結果を次の図に示す。

この結果を見ると、タイプ1-2-3或いはタイプ1-2-5には、住居空間に架かる比較的機能面を重視した小規模の橋梁が集中していることがわかる。今回調査・撮影を行った124橋のうち、約4割の橋梁が集中している。従って、現在架かる比較的中・小規模の橋梁には、機能面だけしか重視されていない橋梁が多く存在しているとがいえ。

また、隅田川に架かる大規模の橋梁はタイプ3-1-1に集中し、類似した特性をもつ橋梁群として捉えることができる。桜橋に限っては、唯一大規模河川である隅田川に架かる人道橋であり、その特性を示すタイプ1-4-1に分類されている。同様に、多摩川上流部に架かる橋梁においてもタイプ4-1-4と、類似した特性を示す分類となっている。しかし数馬峽橋は人道橋であるためか、タイプ4-4-6として異なった特性を明確にした。

その他、中規模ながらも交通体系上重要度の高い都市幹線道路を通過交通としてもつ橋梁は、タイプ3-2-2或いはタイプ3-2-3として分類された。

今回調査・撮影を行った橋梁の中で、最も特化した特性を示した橋梁は、舟串橋である。これは唯

一親水公園内に架設された橋であり、タイプ4-6-6に分類され、他の橋梁とは特別異なった特性を示している。

これら類型結果をもとに、橋梁を環境・機能・形態といった特性ごとの類型化を行い橋梁群として捉えることができ、橋梁にもたせるべき主題を体系的に設定することが可能であると考察する。そして、今後それを行うものとする。

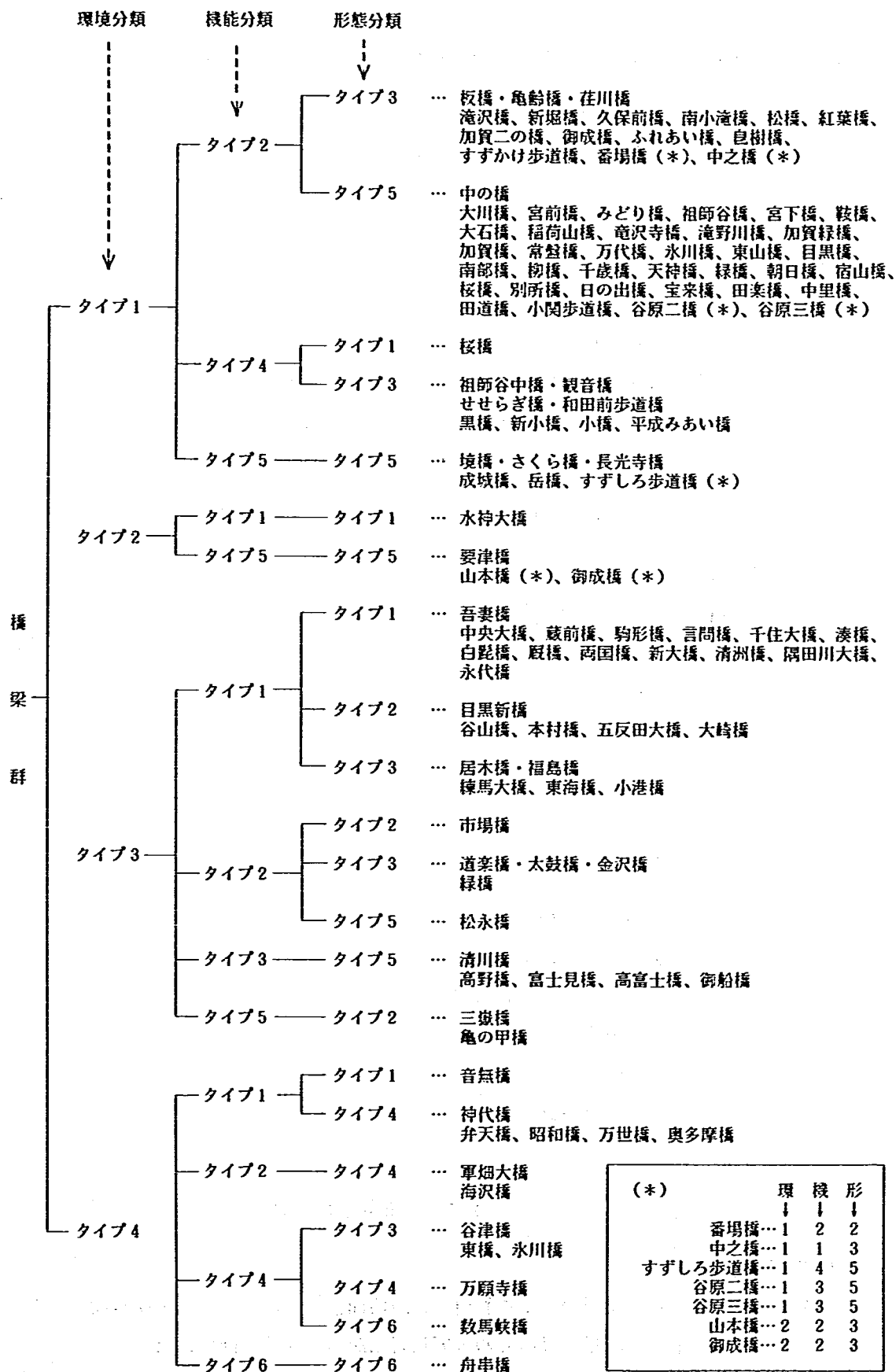


図2-2 地域特性による橋梁の類型化

2.3 橋梁架設地区における周辺環境の変化

各対象橋梁における計画区域内の土地利用の変化を調べた。(資料編に掲載)

そこで土地利用の変化が類似しているものを類型化することにより、対象橋梁を4つのグループに分類した。

(1) グループ1

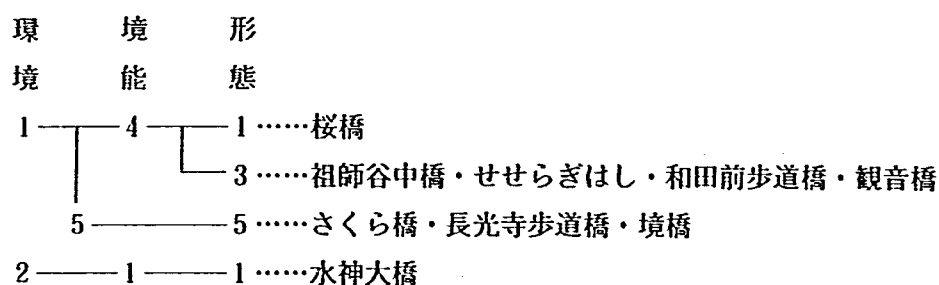


図2-3 グループ1における対象橋梁分類結果

土地利用の変化の特徴

このグループに属する橋梁周辺の土地利用としては、住宅、公園・緑地、教育・医療・文化施設が主であり、商業・業務・工業施設や荒れ地に変わって住宅(建物)、公園・緑地等の土地利用へと変化し、今後もこの傾向が続くものと推測される。

このグループに属する橋梁は、静的な住宅地に架かる橋梁であるといえる。

(2) グループ2

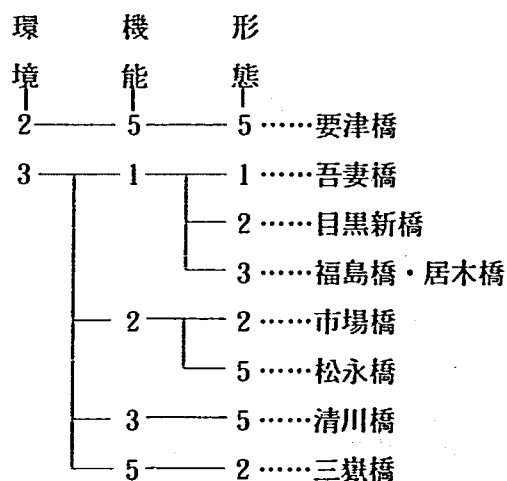


図2-4 グループ2における対象橋梁分類結果

土地利用の変化の特徴

このグループに属する橋梁周辺の土地利用は、道路面積の増加に伴い、業務施設、工業施設が増加している。今後住宅地、商業施設に変わって業務系が増加すると推測される。

このグループに属する橋梁は、活動的な市街地に架かる橋梁であるといえる。

(3) グループ 3

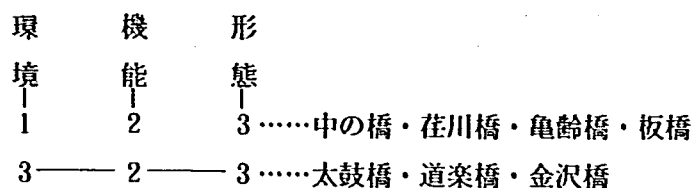


図 2 - 5 グループ 3 における対象橋梁分類結果

土地利用の変化の特徴

このグループに属する橋梁周辺は、橋梁の架設場所が都心部と周辺部の中間に位置することと、道路面積が増加していることから住宅地と業務施設、商業施設が共存する地域である。住宅地が存在することから、今後工業施設に変わって業務施設が増加すると推測される。

このグループに属する橋梁は、人工的な都市空間に架かる橋梁であるといえる。

(4) グループ 4

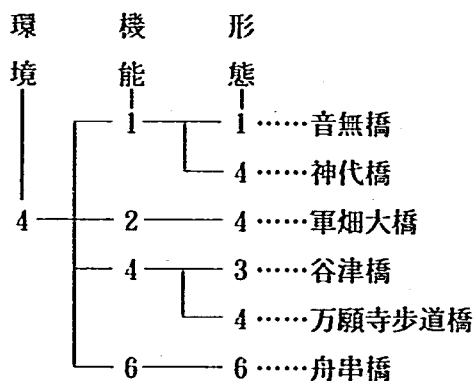


図 2 - 6 グループ 4 における対象橋梁分類結果

土地利用の変化の特徴

このグループに属する橋梁周辺の土地利用は、公園・緑地、教育・医療・文化施設が主であり、農地、荒れ地が減少していることから、今後これらに変わって、住宅地・公園・緑地が増加すると推測される。

このグループに属する橋梁は、自然的な緑地に架かる橋梁であるといえる。

第3章 周辺環境との調和に重点 をおいた評価要因の把握

3.1 評価実験用橋梁選定

3.1.1 対象橋梁一覧

橋梁における環境・機能・形態特性の評価項目をもとに、個々の橋梁のもつ特性を明確にし、類型化を行った後、それぞれの類型別に橋梁を抽出し本研究の対象橋梁として選定したものを以下に示す。今回選定した橋梁は合計32橋である。

又、類型化を行ったときの評価項目（環境・機能・形態）の分類番号は、その類型別の特性を示すものである。

表3-1 対象橋梁一覧

番号	橋梁名称	形式	環境特性	機能特性	形態特性
2	水神大橋	アーチ橋	2	1	1
4	桜橋	桁橋	1	4	1
6	吾妻橋	アーチ橋	3	1	1
16	清川橋	桁橋	3	3	5
17	松永橋	トラス橋	3	2	5
19	福島橋	桁橋	3	1	3
26	中の橋	アーチ橋	1	2	5
43	目黒新橋	アーチ橋	3	1	2
44	太鼓橋	桁橋	3	2	3
46	市場橋	桁橋	3	2	2
55	居木橋	桁橋	3	1	3
56	三嶽橋	桁橋	3	5	2
57	要津橋	桁橋	2	5	2
59	荏川橋	桁橋	1	2	3
65	祖師谷中橋	桁橋	1	4	3
70	さくら橋	桁橋	1	5	5
74	亀齢橋	桁橋	1	2	3
77	せせらぎ橋	桁橋	1	4	3
80	和田前歩道橋	桁橋	1	4	3
82	長光寺歩道橋	桁橋	1	5	5
89	境橋	桁橋	1	5	5
94	道楽橋	桁橋	3	2	3
97	坂橋	桁橋	1	2	3
107	金沢橋	桁橋	3	2	3
109	谷津橋	桁橋	4	4	3
110	観音橋	桁橋	1	4	3
114	音無橋	アーチ橋	4	1	1
115	舟串橋	アーチ橋	4	6	6
116	万願寺歩道橋	斜長橋	4	4	4
120	数馬峽橋	桁橋	4	4	6
122	軍畑大橋	アーチ橋	4	2	4
124	神代橋	アーチ橋	4	1	4

3.1.2 夜間景観及び季節の変化における景観

今回対象橋梁として選定した32橋の中から数橋、昼間景観と夜間景観の評価の違い、又季節の変化による景観評価の違いの検討を試みることにする。

都市は夜間においても様々な照明に照らし出され、固有の夜の姿をもっている。橋梁を中心とした河川空間においても水面とオープンスペースという照明効果上の有利な条件を備えている空間として挙げることができ、照明によって浮かび上がる橋梁は、昼間におけるそれとは異なった印象を人に与えると考ええる。

そこで夜間の写真撮影を行う橋梁は、隅田川に架かる桜橋、吾妻橋、石神井川に架かる音無橋を対象にした。以後、これら3つの景観を総称し「夜間景観」と呼ぶことにする。これらは、車両や歩行者の通行の安全を確保するためでなく、橋梁全体を夜の河川に浮かび上がらせるような、橋梁、河川、親水堤等を一体とした照明の設計が施されている。

又、季節観を人に感じさせるものは、やはり緑を含む自然の変化である。橋梁の背景となる自然の変化に伴い景観評価に違いが生ずると考える。そこで、自然環境に仮設されている橋梁を対象とし、季節の変化による景観評価の違いを探る。橋梁は、多摩川上流部の豊富な自然に囲まれた数馬峽橋、河川敷に緑をもつ浅川の万願寺歩道橋、近隣に親水公園が整備され人工的な緑地をもつ石神井川の音無橋である。これらに加え河川沿いに散策路等が整備され、既存樹が存在している目黒川の中の橋、石神井川の板橋をその対象とする。以後、これら5つの景観を総称して「秋季景観」と呼ぶことにする。

3.1.3 修正景観画像を用いた景観評価

(1) 護岸への着目

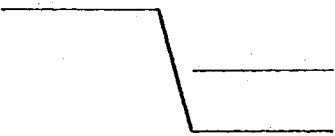
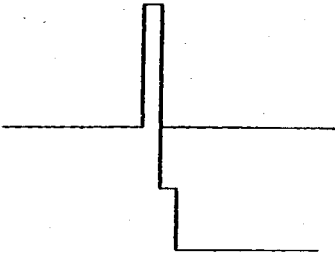
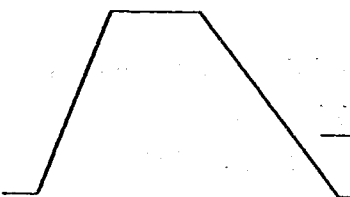
護岸は、治水上重要な河川構造物であるとともに、人々が水に接する足がかりとなるものである。しかし、現在沿川の土地利用はかなり高度化しているため、利用圧力が高く、護岸も人工的に造成せざるを得ない状況にある。そのため土地と河積の関係から護岸形状は鉛直に近い形になることが多く、その親水性も乏しいものになっている。

河川空間において親水性を高めるためには、物理的に護岸を整備することが必要である。次に示した表は、一般的な護岸のタイプとその改善策を示したものである。

研究の対象として選定した橋梁が架設される河川空間には、一部の多摩川上流や隅田川の河川空間を除き、そのほとんどにおいて単断面である「絶壁護岸」が目についた。この「絶壁護岸」は表3-2の(a), (b)に当たるものである。特に市街地ではスペース、土地利用等の条件からこれらのタイプが多くならざるを得ないようである。又、護岸は景観画像中における構成要素比においても10~20%程度を占め、景観評価に影響を及ぼす重要な要素として考えられる。

そこで、護岸形状を修正し、現状の景観と修正を施した景観画像における評価の違いを探ることを目的とする。

表3-2 護岸のタイプ

	(a) 直立護岸, 急傾斜護岸	(b) パラベットののある護岸	(c) 緩傾斜護岸
護岸タイプ			
特性	コンクリート護岸、鋼矢板護岸が多く殺風景。掘込河道の場合、高木緑化がはかれる。	水面が見えない、見にくい等、親水性に乏しい。河川だけでなく、街側の景観もそこね易い。	水辺に近づき易い。のり面を緑化しやすく好ましい景観を作れやすい。掘込河道の場合、高木緑化がはかれる。
改善例	・笠石を工夫する。 ・化粧パネルを貼る。 ・天端を緑化する。 ・石積みに改修。 ・高木を植栽する。	・護岸をツタ等で修景する。 ・歩道をあける。 ・護岸天端に歩道をつくる。	・階段をつくる。 ・水性植物等生態を豊にする。

(2) 遊歩道を加えた護岸の修正

前記した通り、中小規模の河川空間の護岸形状は、直立護岸・急傾斜護岸、パラベットの護岸が多く、殺風景で親水性からみても乏しいものである。

中小規模の都市河川は平常時の水量が少なく、親水性を確保するために横断面形状を複断面化し適切な水量、瀬、淵、河原等をつくるとともに、高水敷等の使用が考えられている。又、都市においては河川空間が貴重なオープンスペースであり、人々の憩いの場としての役割をもっているため、歩行者が水辺へ近づくことのできる河沿いの道（遊歩道）は、特に重要なものとして位置づけられる。

そこで、本研究では現状の「絶壁護岸」に対し遊歩道を加え、複断面化された護岸を画像修正により作成する。そして景観評価実験により、現状の景観画像と修正を加えた画像との視覚的な評価の違いから、河川空間における遊歩道の重要性、必要性を探る。

対象とする橋梁（画像）は、石神井川の和田前歩道橋、目黒川の太鼓橋、三嶽橋、荏川橋である。

3.2 景観構成要素比の抽出

3.2.1 景観構成要素の定義

ここで述べる景観構成要素とは、1024*640（ピクセル）サイズの画像の中に映し出されている景観を構成しているものである。今回用いる要素として、橋梁、河川水、護岸、堤防、河川敷、緑視量、山々、空、隣橋、道路、住宅、集合住宅、商業・業務、交通施設、公園、フェンス、学校、その他を対象とする。

橋 梁・・・画像中に写っている橋梁本体の割合（％）。

河 川 水・・・画像中に写っている河川の水面の割合（％）。

護 岸・・・画像中に写っている護岸の割合（％）。

堤 防・・・画像中に写っている堤防の割合（％）。

河 川 敷・・・画像中に写っている河川敷の割合（％）。

緑 視 量・・・画像中に写っている緑の割合（％）。

フラワーボックス、植木鉢等も含む。

山 々・・・画像中に写っている山の割合（％）。

空・・・画像中に写っている空の割合（％）。

隣 橋・・・画像中に写っている近隣の橋の割合（％）。

画像中の対象橋梁とは別の橋梁も含む。

道 路・・・画像中に写っている車道面の割合（％）。

河川沿いの遊歩道は含まない。

住 宅・・・画像中に写っている一戸建ての住宅の割合（％）。

集合住宅・・・画像中に写っている集合住宅の割合（％）。

商業・業務・・・画像中に写っている商業施設、業務施設の割合（％）。

建物に架かる看板等も含む。

交通施設・・・画像中に写っている交通施設の割合（％）。

公 園・・・画像中に写っている公園の割合（％）。

フェンス・・・画像中に写っているフェンスの割合（％）。

基本的には、河川沿いに設置されているフェンスのこと。

学 校・・・画像中に写っている学校の割合（％）。

そ の 他・・・上記の構成要素の何処にも含まれないものの割合（％）。

3.2.2 夜間景観の構成要素の定義

橋梁が置かれた河川空間において、昼間の景観は橋梁をはじめとして河川水、護岸、緑、空というように様々な要素で構成されているのに対し、夜間の景観は、昼間に比べほとんどの構成要素が闇の中に消失してしまい、明確に判別することは困難なものとなる。

今回の夜間景観においての写真撮影は、撮影地点、レンズ、角度ともに昼間の撮影と同じ条件下で行っているため、画像中の構成要素の占める割合は、昼間景観の構成要素比と同様なものとして取り

扱うことにする。しかし、昼間と異なり夜間景観は、光の部分、光の反射した部分、闇の部分といった新たな要素が現れ、夜間景観そのものがこれら3つの要素で構成されていると考える。

平成4年、鈴木、土肥が行った「商業地区における昼夜間景観変化に関する考察」では、景観の物理的变化と心理量との関係について考察を行っている。特に夜間景観に関しては、昼間景観との変化に注目し闇に消失した要素の種類と数、光源として浮き出してきた要素の種類、面積、数を指標として取り上げている。そして、景観評価実験のデータをもとに抽出された「繁華性」、「親近性」、「美感性」についての要因分析を行っている。

それにより夜間景観は、光源部分、闇の部分、光源による反射の部分という単純化された3つの要素に分類でき、消失要因と浮き出し要因が昼間と夜間に対する認知の差を生んでいるとしている。

そこで、本研究において橋梁の夜間景観を光源部分、反射部分、闇部分として大別する。又、光源部分及び反射部分におけるそれぞれの種類を以下のように選定し、それらを対象として画像中に占める割合、数を抽出する。

光源部分

ネオン・・・画像中に映っているネオンの割合(%)

街路灯・・・画像中に映っている街路灯の割合(%)

橋梁上の街灯及び高速道路の街灯を含む。

窓・・・画像中に映っている明かりのついている窓の割合(%)

交通機関・・・画像中に映っている交通機関の光の割合(%)

自動車のヘッドライト、テールランプ、電車からの光等。

照明・・・画像中に映っている上記のものを除いた光源の割合(%)

橋梁を照らすもの、街路以外の場所に設置されているもの。

反射部分

橋梁・・・画像中に映っている橋梁の光源によって反射している部分の割合(%)

河川水面・・・画像中に映っている河川水面の光源によって反射している部分の割合(%)

建築物・・・画像中に映っている建築物の光源によって反射している部分の割合(%)

その他・・・画像中に映っている上記以外の反射部分の割合(%)

闇部分・・・画像中に映っている光源部分、反射部分以外の割合(%)

3.2.3 景観構成要素比の抽出

(1) 対象景観の構成要素比抽出

本研究での対象橋梁を写した32画像に対し、景観構成要素を計測し割合として抽出し、次の表に表した。この結果は、景観評価試験後の総合評価に用いることにする。各景観画像中の橋梁の割合は約3%~23%範囲におさまリ、撮影の目安としていた5%~25%に叶うものとする。

(2) 秋季景観の構成要素比抽出

季節の変化に伴う景観に対する評価の違いを明確にするため、対象とした中の橋、板橋、音無

橋、万願寺歩道橋、数馬峽橋に対し景観構成要素比の抽出を行った。その結果を表に示す。現況の対象景観との比較では、秋季景観は緑視量の減少が目立つ。特に中の橋は、約16%の減少を示している。多摩川上流部の数馬峽橋ではほとんど緑視量の変化は見られていないが、その他の橋梁は緑視量が減少し、緑によって隠されていた空、護岸等の構成要素が増加している。

(3) 夜間景観の構成要素比抽出

桜橋、吾妻橋、音無橋を対象とした夜間景観の構成要素比を抽出し、表に示した。夜間景観を光源部分、反射部分、闇部分と3つに大別し、それぞれの画像中に占める割合として抽出を行った。

まず光源部分であるが、画像中に占める割合は1～3%程度とわずかな面積でしかない。同河川に架かる桜橋、吾妻橋において光源の数ではほぼ同数であるが、桜橋の約2.5倍程吾妻橋の方が、光源の面積が大きいことを示している。一方、音無橋は、光源の数は3橋梁の内一番少ないが、面積は一番大きく約3%を占めている。

反射部分において特に着目する点は、橋梁への反射と河川水面への反射である。夜間の橋梁景観として闇に浮かび上がる橋梁の割合は、重要な要素といえる。3橋梁の内、最も橋梁への反射面積が大きいものは音無橋であるが、橋梁本体に対する割合としては約25%であり、7割以上の部分が闇に消失していることになる。対象的に吾妻橋の画像全体に対する割合は2.3%とごくわずかであるが、橋梁本体では56%と半分以上が浮かび上がっている。河川水面への反射では、隅田川に架かる桜橋、吾妻橋は約20%を占めている。しかし、音無橋は0%とまったく水面の反射がない。この河川水面への反射は、反射面積全体の合計に大きく影響を及ぼしているものである。

闇部分においては桜橋、吾妻橋がそれぞれ75%、72%。音無橋は80%以上が闇部分で構成されていることがわかる。

そして、これらいくつかの夜間景観構成要素の物理量の相違点と景観評価の相違点との関係を明確化する。

表3-3 景観構成要素比

番号	橋梁名称	橋梁	河川水	堤岸	堤防	河川敷	線視量	山々	空	隣橋	道路	住宅	集合住	商業	交通	公園	プレイス	学校	その他
2	水神大橋	9.5	46.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	0.0	0.0	0.0	3.8	0.2	1.8	0.0	0.0	0.6	0.0
4	桜橋	3.0	44.2	0.9	0.0	0.0	1.9	0.0	41.6	0.0	0.0	0.0	0.6	4.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
6	吾妻橋	4.1	44.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7	0.0	0.0	0.0	0.6	6.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5 (船)
16	常川橋	14.2	24.5	5.6	0.0	0.0	1.6	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	0.0	0.0	5.1	0.0	4.9 (水門)
17	松永橋	19.2	30.5	8.1	0.0	0.0	19.9	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	8.3	1.1	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
19	福島橋	9.3	25.0	8.2	0.0	0.0	34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	11.1	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	2.3 (自動車等)
26	中の橋	23.1	3.1	12.5	0.0	0.0	40.3	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	10.7	0.0	0.3	0.0	4.5	0.0	6.3 (河床)
43	目黒新橋	12.7	20.4	15.0	0.0	0.0	12.2	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	5.5	3.7	0.0	0.0	0.8	0.0	1.1 (排管)
44	太鼓橋	8.1	34.6	12.2	0.0	0.0	13.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	10.1	13.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
46	市場橋	13.0	33.1	9.4	0.0	0.0	2.2	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	4.8	15.2	7.7	0.0	0.5	0.0	1.1 (階段)
55	居木橋	8.8	35.8	10.1	0.0	0.0	2.4	0.0	19.6	0.0	0.0	0.0	8.0	5.7	3.3	0.0	1.1	0.0	0.0
56	三猿橋	12.3	34.8	10.1	0.0	0.0	6.1	0.0	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
57	栗津橋	11.4	34.8	7.3	0.0	0.0	9.3	0.0	25.9	0.0	0.5	0.7	3.1	2.3	0.0	0.0	2.6	0.0	0.4 (寺)
59	経川橋	11.0	36.5	5.0	0.0	0.0	15.8	0.0	9.0	1.8	0.0	0.2	6.1	9.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
65	祖師谷中橋	11.9	12.2	16.9	0.0	0.0	6.9	0.0	24.7	0.0	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
70	さくら橋	16.2	8.5	9.8	0.0	0.0	57.1	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0
74	龜齡橋	21.3	5.3	26.6	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	6.9 (河床)
77	せせらぎ橋	14.4	18.1	24.7	0.0	0.0	11.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.8	24.4	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0
80	和田前橋	14.6	21.8	14.9	0.0	0.0	12.4	0.0	16.9	1.2	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	4.3 (遊歩道)
82	長光寺橋	6.0	16.5	13.7	0.0	0.0	44.8	0.0	7.5	0.5	0.0	0.0	4.5	0.0	1.0	0.0	2.3	0.0	0.0
89	境橋	8.2	21.8	19.2	0.0	0.0	2.2	0.0	10.9	0.0	0.1	0.0	0.0	23.7	2.4	0.0	5.0	0.0	0.0
94	道楽橋	13.3	15.1	13.2	0.0	0.0	1.2	0.0	17.9	0.0	0.0	14.6	1.1	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	15.1 (高電塔等)
97	板橋	2.8	11.6	20.4	0.0	0.0	50.3	0.0	5.6	0.0	0.0	1.7	5.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107	金沢橋	12.5	9.6	29.4	0.0	0.0	57.2	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0
109	谷津橋	13.7	16.1	15.7	0.0	0.0	36.9	0.0	5.7	0.0	0.1	2.4	2.3	0.3	1.5	0.0	2.8	0.0	0.0
110	観音橋	11.4	5.2	31.5	0.0	0.0	19.0	0.0	10.9	0.0	0.0	11.3	0.0	5.4	0.0	0.0	2.3	6.9	0.0
114	音無橋	20.2	1.0	0.0	0.0	0.0	40.2	0.0	6.8	0.0	3.0	0.0	0.0	17.0	0.9	11.9	0.0	0.0	0.0
115	舟串橋	16.4	0.0	18.2	0.0	0.0	31.2	0.0	15.2	3.1	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	4.6	2.0	0.0	0.0
116	万願寺橋	9.7	23.3	0.0	1.1	10.2	20.2	0.0	45.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	数馬峽橋	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	90.2	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122	重畑大橋	13.9	0.9	0.0	0.0	0.0	84.6	31.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
124	神代橋	11.5	0.2	0.0	0.0	0.0	86.2	19.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 3 - 4 秋季景観の景観構成要素比

番号	橋梁名称	橋梁	河川水	護岸	堤防	河川敷	緑視量	山々	空	隣橋	道路	住宅	集合住	商業	交通	公園	プレイス	学校	その他
26	中の橋	24.3	3.3	13.4	0.0	0.0	24.1	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	21.2	0.0	0.4	0.0	4.9	0.0	6.4 (河床)
97	板橋	3.1	9.8	26.4	0.0	0.0	44.6	0.0	6.9	0.0	0.0	2.7	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1 (自動車)
114	音無橋	20.6	0.9	0.0	0.0	0.0	36.5	0.0	7.8	0.0	3.3	0.0	0.0	17.0	0.9	11.7	0.0	0.0	0.0
116	万願寺橋	9.4	24.6	0.0	1.1	9.9	17.0	0.0	45.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	数馬峡橋	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 3 - 5 正修景観の景観構成要素比

番号	橋梁名	橋梁	河川水	護岸	堤防	河川敷	緑視量	山々	空	隣橋	道路	住宅	集合住	商業	交通	公園	プレイス	学校	その他
44	太鼓橋	8.1	25.6	14.5	0.0	0.0	13.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	10.1	13.0	0.0	0.0	3.9	0.0	3.4 (遊歩道)
56	三猿橋	12.3	22.7	12.8	0.0	0.0	6.9	0.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	3.7	0.0	3.1 (遊歩道)
59	窪川橋	11.0	22.3	13.2	0.0	0.0	15.8	0.0	9.0	1.8	0.0	0.2	6.1	9.7	0.0	0.0	3.1	0.0	3.5 (遊歩道)
80	和田前橋	14.6	15.4	17.2	0.0	0.0	12.4	0.0	16.9	1.2	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	6.8 (遊歩道)

表3-6 夜間景観（桜橋）の景観構成要素比

	内 訳	面 積	数
光源	ネオン	1,179	1
	街路燈	4,010	134
	窓	849	34
	交通機関	500	10
	照明	296	6
	合 計	6,834	185
反射	橋 梁	8,394	桜 橋
		0	
	河川水面	113,900	
	建築物	20,694	
	その他	11,153	
	合 計	154,141	
闇		494,385	
画像全体		655,360	

表3-7 夜間景観（吾妻橋）の景観構成要素比

	内 訳	面 積	数
光源	ネオン	2,972	4
	街路燈	6,108	88
	窓	2,677	60
	交通機関	1,910	1
	照明	2,911	34
	合 計	16,578	187
反射	橋 梁	15,045	吾 妻 橋
		0	
	河川水面	119,957	
	建築物	16,965	
	その他	11,009	
	合 計	162,976	
闇		475,806	
画像全体		655,360	

表3-8 夜間景観（音無橋）の景観構成要素比

	内 訳	面 積	数
光源	ネオン	6,128	11
	街路燈	5,453	42
	窓	5,378	60
	交通機関	1,450	29
	照明	679	5
	合 計	19,088	147
反射	橋 梁	43,578	音 無 橋
		0	
	河川水面	0	
	建築物	31,954	
	その他	13,999	
	合 計	89,531	
闇		546,741	
画像全体		655,360	

第4章 色彩変化による特性分析

橋梁景観画像内における構成要素の色彩が、景観画像の評価に影響をおよぼしていると考え、各構成要素のもつ色彩の特徴を定量的に測定するものである。

4.1 色彩変化による調査目的

色彩の変化が人間の心理評価にどのような変化として現れるか把握することを目的とする。

そこで、以下のような項目を検討する。

- ・橋梁本体の色彩変化がおよぼす評価因子と調和度の変化
- ・背景の変化が調和度におよぼす影響
- ・以上より心理的要素と物理的要素の関係を把握する。

よって、色彩の操作項目は以下のように設定した。

- ・橋梁本体の色彩
- ・背景の変化は季節変動として捉え、春と秋の景観を対象とする。
- ・また、物理的要素の変化をより明確に把握するため、河川の護岸形状を変化させる。

4.1.1 色彩の基本的考え方

コンピュータにおけるカラー画像は、各画素における三原色であるR（赤）、G（緑）、B（青）の濃度で表現される。画像表示装置などで色の特定を行う場合には、R、G、Bの各原色の濃度値を指定するのが一般的である。従ってR、G、Bの割合をデジタル情報として入力すれば、正確に色彩を定量的に測定することができる。しかし、色彩を感覚として捉え、色彩のシステムの特性を総合的に理解するには不便なものである。

そこで、色彩の特性を感覚的にすぐさま想起できる実用的なものとして、マンセル表色系、オストワルト表色系、HSV表色系がある。これらは、色彩を心理的な尺度から捉え、色彩感覚をみがき感性を高めるためには都合の良い表色法と言われている。

本研究ではHSV表色系を用いるものとし、各景観構成要素の色彩特性として測定したR、G、BをH（色相）、S（彩度）、V（明度）に変換し、色彩特性を感覚的に捉えやすいものにする。色は、これら3つの属性により表すことができる。

色相（Hue） : 色の違いを区別するもの。

R（赤）、Y（黄）、G（緑）、B（青）、P（紫）の5つの色を基本としている。

彩度（Saturation） : 色の鮮やかさを示す尺度。

各色相、明度ごとに無彩色（灰色）の彩度を0と定義し、最も鮮やかな色（単色）を100としている。

明度（Value） : 色の明るさを示す尺度。

反射率0%の理想の黒の明度を0、反射率100%の理想の白の明度を100としている。

4.2 評価対象橋梁の選定

色彩評価に関して、対象橋梁である32橋梁を環境として都心部、中間部、山間部に分類し、それぞれ橋の形態としてアーチ橋と桁橋に分類した。それにより、評価対象橋梁を清川橋、中の橋、板橋、音無橋、数馬峽橋、神代橋の6橋梁選定した。次に護岸形状に対する心理評価に関して、中小橋梁の中でも単断面護岸が極めて多い中間部に架かる橋梁（太鼓橋、三嶽橋、荏川橋、和田前歩道橋）を評価対象橋梁に選定した。さらに構成要素と心理評価に関して、対象橋梁32橋梁全ての現景観を評価対象橋梁に選定した。

4.3 橋梁本体の色彩変換

本実験に用いる色彩は、平成4年建設省土木研究所・(株)パスコが行った「景観画像の評価構造に関する研究」で、都心部、中間部、山間部の全てにおいて色相は緑と水色、明度と彩度はディープとダークが良いという結果が出ているので、これを参考に色彩の絞り込みを行った。

カラーサンプルとして、色相の違いによる緑と水色の2色を基本とし、それぞれの色において明度と彩度のバリエーションの違いによるディープとダークの2種類のカラートーンを用いた。1つの橋梁につき現存の色を基準とし、2色2種、計4パターンのサンプルを作成した。

またここでの明度と彩度は共に0を最小値255を最大値とする256段階で表現した。基本となるビッドの明度は127、彩度は255であり、そこから明度を25間隔、彩度を51間隔ずつ値を下げていき、それぞれディープとダークとした。

カラートーンの内容を表4-1に示す。

表4-1 カラートーン

	ディープ	ダーク
緑色	H=85 L=102 S=204	H=85 L=77 S=153
水色	H=127 L=102 S=204	H=127 L=77 S=153

4.3.1 修正項目

写真の修正は、橋梁本体の色彩を変化させることと、護岸を複断面に変化させることを試みた。

各橋梁の修正内容を表4-2に示す。

表4-2 修正内容一覧

番号	橋梁名称	修正内容
5 6 7 8 9 10 11 12 13	清川橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正 現景観で背景の建物の色をベージュ色に修正 背景色彩修正景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 背景色彩修正景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 背景色彩修正景観で橋梁の色を水色のディープに修正 背景色彩修正景観で橋梁の色を水色のダークに修正
17 18 19 20 22 23 24 25	中の橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のダークに修正
28	太鼓橋	現景観で護岸を単断面から複断面に修正
32	三嶺橋	現景観で護岸を単断面から複断面に修正
35	荏川橋	現景観で護岸を単断面から複断面に修正
41	田前歩道橋	現景観で護岸を単断面から複断面に修正
46 47 48 49 51 52 53 54	板橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のダークに修正
59 60 61 62 64 65 66 67	音無橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のダークに修正
72 73 74 75 77 78 79 80	数馬峽橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のディープに修正 秋期景観で橋梁の色を水色のダークに修正
83 84 85 86	神代橋	現景観で橋梁の色を緑色のディープに修正 現景観で橋梁の色を緑色のダークに修正 現景観で橋梁の色を水色のディープに修正 現景観で橋梁の色を水色のダークに修正

(※) ここに示している番号とは評価実験において用いた景観番号のことである。

第5章 画像処理により作成された線画像の特性分析

5.1 サイコベクトルによる評価の問題点

現在橋梁景観評価の形態評価を行う主要手法としてサイコベクトルを用いるものがある。

サイコベクトルは、「視覚を刺激して人々の関心を引き起こす心理的な力としての誘引力を表すもの」と定義されているが、単純な構図の場合はあまり問題とならないが誰もが同じサイコベクトルを抽出できるとは限らない。そこで、特別な訓練を受けていなくても自動的に抽出が可能なシステムを画像処理手法を応用して検討する。

風景などをスケッチする際に最初に描かれると考える線を示すベクトルをサイコベクトルとして、風景画像のエッジを抽出することを基本として検討する。

5.1.1 サイコベクトルによる評価

一般に<もの>と<もの>との間に働く力は物理的なものだけでなく、多かれ少なかれ心理的にも引き合っている。特に<心の世界>と<ものの世界>を結ぶ概念は心理的な力である。

一方、生理学の分野ではホメオスタジスの状態というものがあるが、これは「生物の生理機構には、それが環境に適用し、生命を維持するために必要なものを調和して保とうとする動的な平行状態がある」というもので、心理機構についても同様であるといわれている。

人間は人ともとの接触を保ち、環境へ適用するためには力学的平行状態を求めてゆく。つまり、心の機能(欲求・情緒・思考)にかなう<もの>の機構(形・構造・色)は、人の心理をホメオスタジスに保ち、心理的な平行状態を出現させる。

橋梁も適切な計画と設計をなされたものは、それに接する人々に好ましい心理環境をもたらす、ホメオスタジスにする。このことは、橋梁の技術美につながるが、橋梁はまず視覚入力としてとらえられるので、視覚を刺激する誘引力が問題となる。つまり、人々をホメオスタジスに保つ心理的な誘引力である。この力を表すものとして、サイコベクトルを用いることにする。(1.2 最近の研究動向参照)

5.1.2 問題点の把握

以上の研究動向から、サイコベクトル手法は橋梁の形態に対しては、有効なものとして考えることができる。しかし、あくまでも研究者が定性的に定めたものであり、比較的単純な構図の場合を除いては、誰でも同様なサイコベクトルを抽出できるかが問題点としてあげられる。

特に、中小橋梁を対象とした場合、橋桁はフランジや地覆による横方向に延びる力が基本ベクトルとなり、比較的単純に抽出できるが、橋梁以外の背景におけるサイコベクトルは、複雑なものとなる。現在までの研究においてもこの背景におけるサイコベクトルに関する研究は余り見あたらない。

又、橋梁と周辺環境との調和を重点として考える場合、橋梁景観から橋梁とともに他の景観構成要素のサイコベクトルを抽出し、総合的な評価をする必要があると考察する。

本研究では、定量的にベクトル量を抽出することを目的としているため、橋梁写真に対し画像処理

手法を適用させ、輪郭線を抽出させる。そして、この輪郭線のベクトル量を景観の特徴を示す物理量として用い評価を行うものである。

5. 2 画像処理手法の適用

5.2.1 線画像抽出手順の検討

原画像から輪郭線を抽出するまでの過程において、その画像の持つ特徴の把握や、際立たせるための様々な処理が必要となってくる。そこで、以下のような線画像抽出手順を考えた。

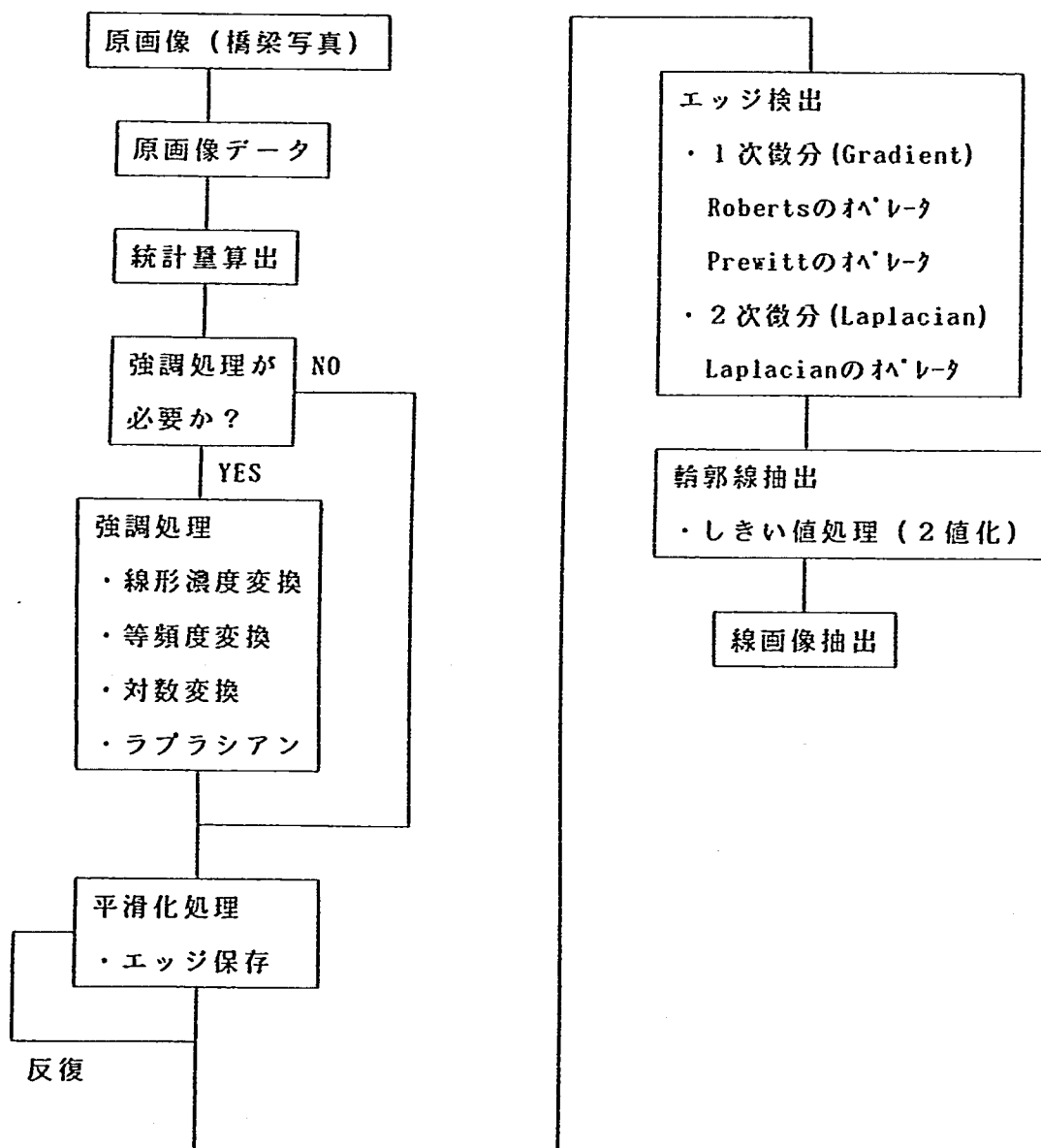


図5-1 線画像抽出手順

5.2.2 画像処理手法の把握

(1) 原画像データ

橋梁景観写真をスキャナーにかけ、アナログデータを8 bit、256階調のデジタルデータに変換する。このデータを原画像という。

(2) 統計量の算出

濃度の最小値、最大値、平均、分散、ヒストグラムなどの算出。

(3) 強調処理

不鮮明な画像を鮮明に見せるための変換処理。濃度ヒストグラム変換と鮮明化の2通りの手法がある。

原画像のヒストグラムなどを参照して任意の手法を採用する。

① 線形濃度変換

画像の濃度が許された濃度範囲全体 (Z_1, Z_2) 0, 256のごく一部にしか分布していない画像は、人間が見た場合コントラストが低く、その内容を判別しにくい。そこで各画素の持つ濃度値 Z ($a \leq Z \leq b$) を次式に従って Z' に変換する。

$$Z' = \frac{Z_2 - Z_1}{b - a} (Z - a) + Z_1$$

これにより、濃度範囲 (a, b) は引き伸ばしと平行移動が行われ、濃度が濃度範囲全体に分布するようになり、コントラストが強調される。

② 等頻度変換

ヒストグラム中で度数が多い部分は濃度値感覚を細かくし、度数が少ない部分は間隔を粗くして、各度数がほぼ等しくなるように濃度値を付け直す。

③ 対数変換

入力レベルと出力レベルが同じようにスケーリングされる。

④ ラプラシアン・フィルタによる鮮明化

画像中の図形境界がぼけて鈍っているののに対し、ぼけを取り除いて鮮明にする。ぼけた画像では図形のエッジ（輪郭部）の濃度値が緩い変化をする。この場合、ラプラシアン・フィルタをかけた結果を原画像から差し引くと、エッジ部分での濃度の傾きを強くすることができ鮮明化される。

(4) 平滑化処理 (smoothing)

画像には多くのノイズが含まれており、これらのノイズを除去するために平滑化処理が用いられる。

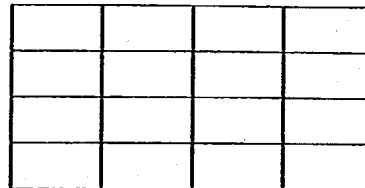
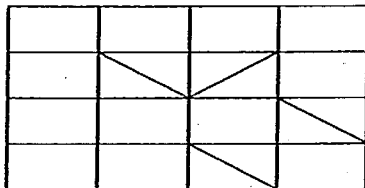
一般に、ある画素を中心とした近傍領域内の画素の濃度値を全て加算した結果を出力するという操作を各画素で行う。この方法はノイズを除去するためには効果的だが、エッジの部分が鈍るという欠点がある。

本研究ではエッジ抽出が最大の課題であるため、エッジ部分を鈍らせずに平滑化する、エッジ保存フィルタを用いる。

① エッジ保存

各画素の周囲でエッジを含まない局所領域を探し、その領域の平均濃度をその画素の位置における出力濃度とすればエッジをぼかすことなく雑音が除去できる。

図のような9個の局所領域（5角形、6角形のものが4つつ、正方形のものが1つ）内の濃度の分散をそれぞれ計算し、分散が最小となる領域の平均濃度を出力濃度とする。



(5) エッジ検出

画像の中で濃度が急激に変化する部分をエッジという。エッジの検出を行う方法は基本的に次の2段階からなる。

エッジ強調：エッジ部分を強調し、エッジと見なせる部分の画素の値が大きくなるような画像に変換する。

エッジの線図形化：強調された結果の画像から実際に線図形の形でエッジの位置を求める。

① エッジ強調

エッジは濃度値が急激に変化するとともに存在する。そこで画像平面上で微分を施せばエッジ部分が高い値を持つように変換される。デジタル画像上では差分をとることになる。

< x-方向の微分 >

$$\Delta x f(i, j) = f(i, j) - f(i-1, j)$$

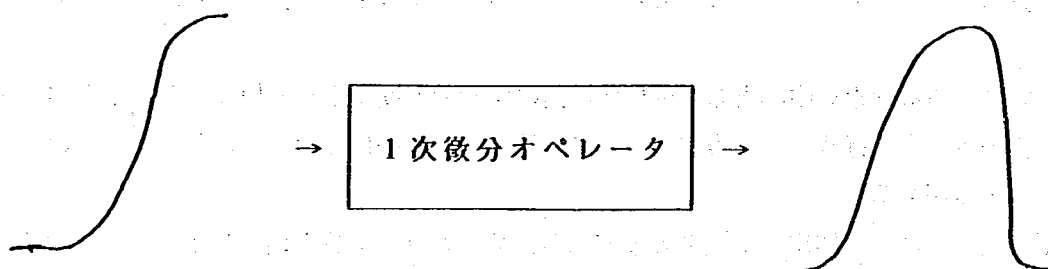
< y-方向の微分 >

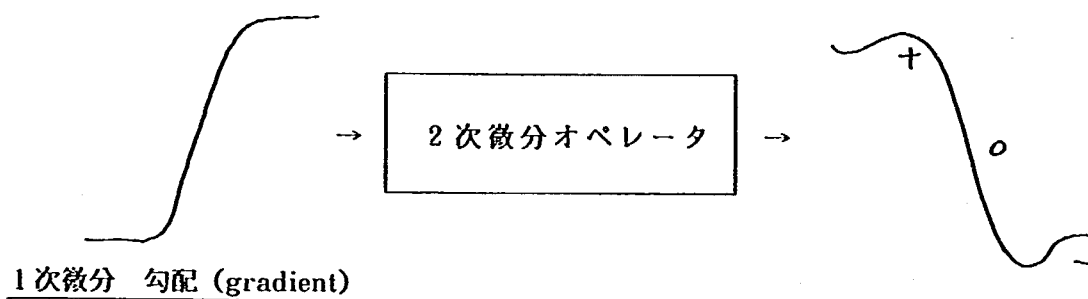
$$\Delta y f(i, j) = f(i, j) - f(i, j-1)$$

エッジの強度は両方向の差分を用いて

$$e = \sqrt{(\Delta x f(i, j))^2 + (\Delta y f(i, j))^2}$$

エッジ強調には主として1次微分が用いられるが、2次微分も用いられることがある。





$$\text{大きさ: } \sqrt{(\Delta x f(i, j))^2 + (\Delta y f(i, j))^2}$$

$$\text{方向: } \tan^{-1}(\Delta x f(i, j) / \Delta y f(i, j))$$

●robertsのオペレータ

$$\sqrt{(f(i, j) - f(i+1, j+1))^2 + (f(i+1, j) - f(i, j+1))^2}$$

雑音に対して強いエッジ検出オペレータを作るには、画素間の濃度差をとるのではなく、注目する画素の近傍領域内の濃度の和や平均値の差を計算すれば良い。

$$\Delta x f(i, j) = f(i-1, j-1) + f(i-1, j) + f(i-1, j+1)$$

$$- (f(i+1, j-1) + f(i+1, j) + f(i+1, j+1))$$

$$\Delta y f(i, j) = f(i-1, j-1) + f(i, j-1) + f(i+1, j-1)$$

$$- (f(i-1, j+1) + f(i, j+1) + f(i+1, j+1))$$

この操作は加重マトリックスとして表現された方が分かりやすい。

●prewittのオペレータ

$\Delta x f :$

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

$\Delta y f :$

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

2 次 微 分

●ラプラシアン

$$\nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

エッジの方向に依存しない2次の微分オペレータである。

$$\begin{aligned}\nabla^2 f(i, j) &= \Delta^2_x f(i, j) + \Delta^2_y f(i, j) \\ &= (f(i+1, j) + f(i-1, j) + f(i, j+1) \\ &\quad + f(i, j-1) - 4f(i, j))\end{aligned}$$

これを加重マトリックスとして表すと、

$$\begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{array}$$

ラプラシアンは勾配よりもさらに雑音に弱く、エッジよりも細い線や孤立点に強く反応する。従って、ラプラシアンを用いてエッジ検出を行うには、予め画像を平滑化しておく必要がある。

(6) 輪郭線抽出

画像内に背景とは異なった濃度値をもつ図形（物体）がある場合、その図形を抽出する基本的な処理として、しきい値処理がある。

エッジ検出された画像に対して、しきい値処理を施すことによりある濃度値以上の部分を抽出することで、2値画像を求めることができる。この時抽出された図形が輪郭線であり、線図形作成への最終処理となる。

5.2.3 CG画像への適用

一般的な景観画像は、テクスチャが多く基本的なエッジ以外のテクスチャによるエッジが多く抽出される。

ここでは、前述した景観画像から線画像を抽出するまでの手順を、テクスチャのないCG画像に対して行った。これは、一般的な景観画像へ施すそれぞれの処理の適用性を検討するのもである。

又、CG画像は、隠面処理したカラー画像を白黒画像に変換し、原画像データとして処理を行った。

(1) 強調処理及び平滑化処理

CG画像は明瞭な画像となっており、各面の濃度が一樣なため強調処理及び平滑化処理は省略する。

(2) エッジ強調

エッジ強調には、1次微分と2次微分がある。この1次微分と2次微分では、2次微分の方が細かい線や孤立点に強く反応してしまうため、1次微分を用いることにする。

又、1次微分には Robertsと Prewittのオペレータがあり、抽出した画像を比較すると、Prewittのオペレータの方が強調されたエッジが抽出された。従って、景観画像へのエッジ強調には Prewittのオペレータの方を用いることにする。

(3) 輪郭線抽出

抽出されたエッジは、強度の違いにより明瞭に識別できない線が存在している。そこで、しきい値処理により、ある値以上の部分を抽出しそれを輪郭線とすることにした。

5.2.4 橋梁景観の線画像抽出

(1) 橋梁景観画像（実写景観）への適用

CG画像に対して、前記した線画像抽出手順に従い画像処理を適用した結果、線画像には理想的な輪郭線が抽出されていた。そこで、原画像から線画像として輪郭線を抽出する手順が適当なものであると判断し、実際の橋梁景観画像に対しこの手順通り画像処理を適用することにした。

次に示す画像は、原画像（白黒画像）と処理後の線画像である。ちなみに画像中の橋梁は、日野市の程久保川に架かる三沢橋であるが、本研究で取り上げた橋梁には含まれないものである。

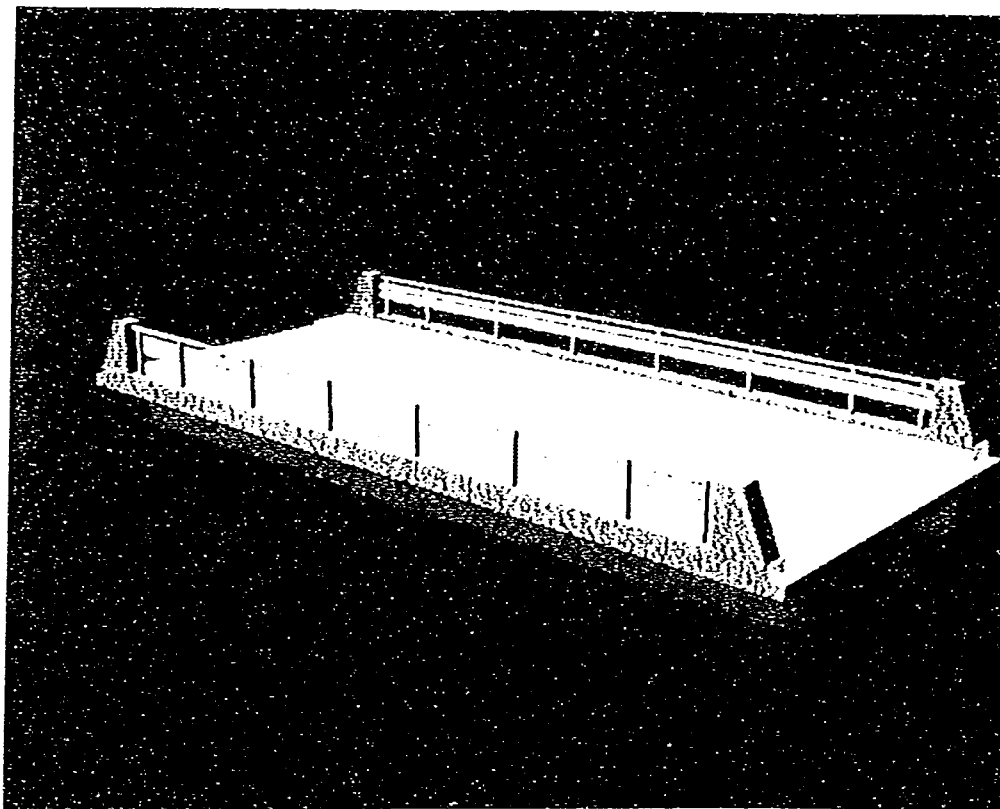


図5-2 CG画像の橋梁

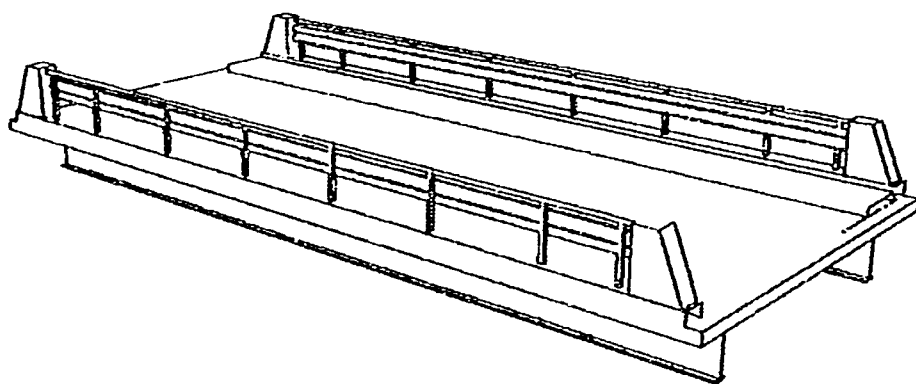


図5-3 線画像（CG画像の橋梁）

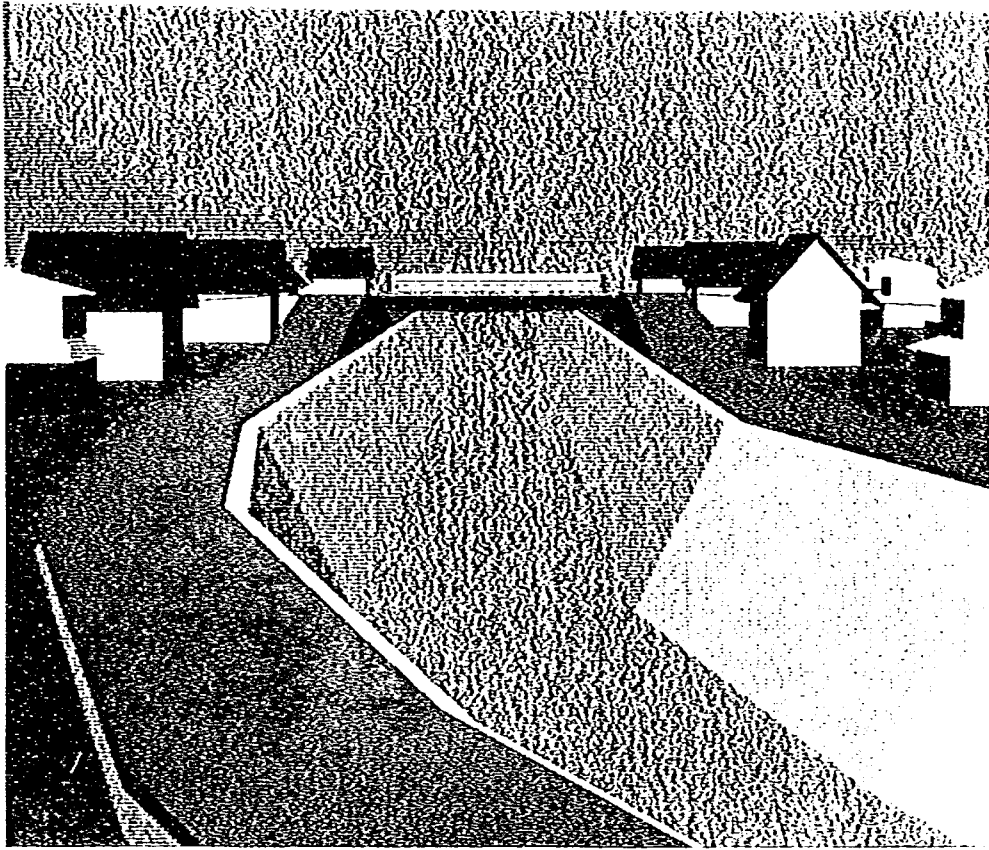


図 5 - 4 C G画像の橋梁景観

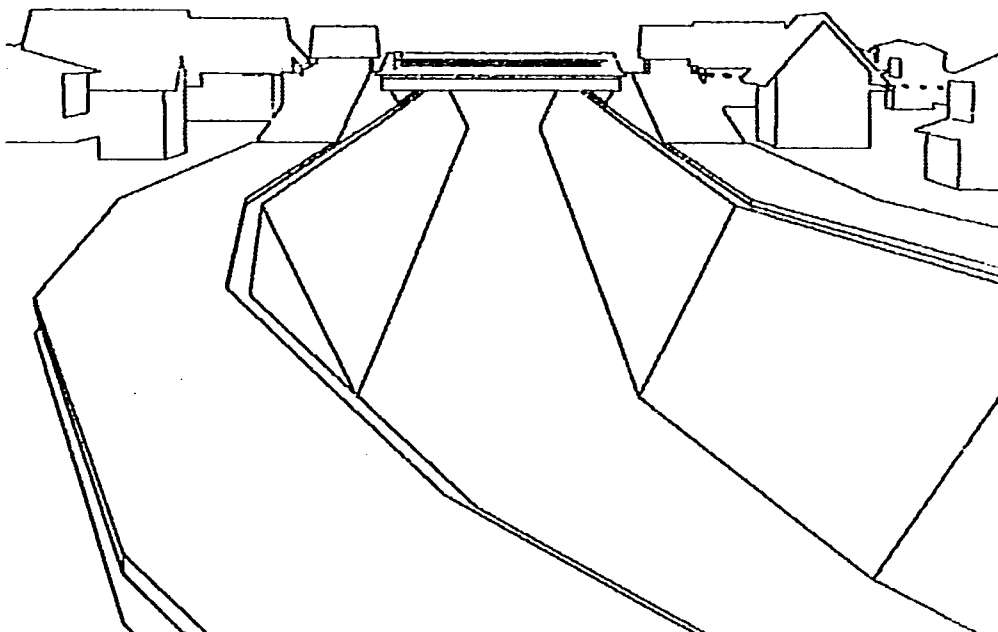


図 5 - 5 線画像（C G画像の橋梁景観）

+

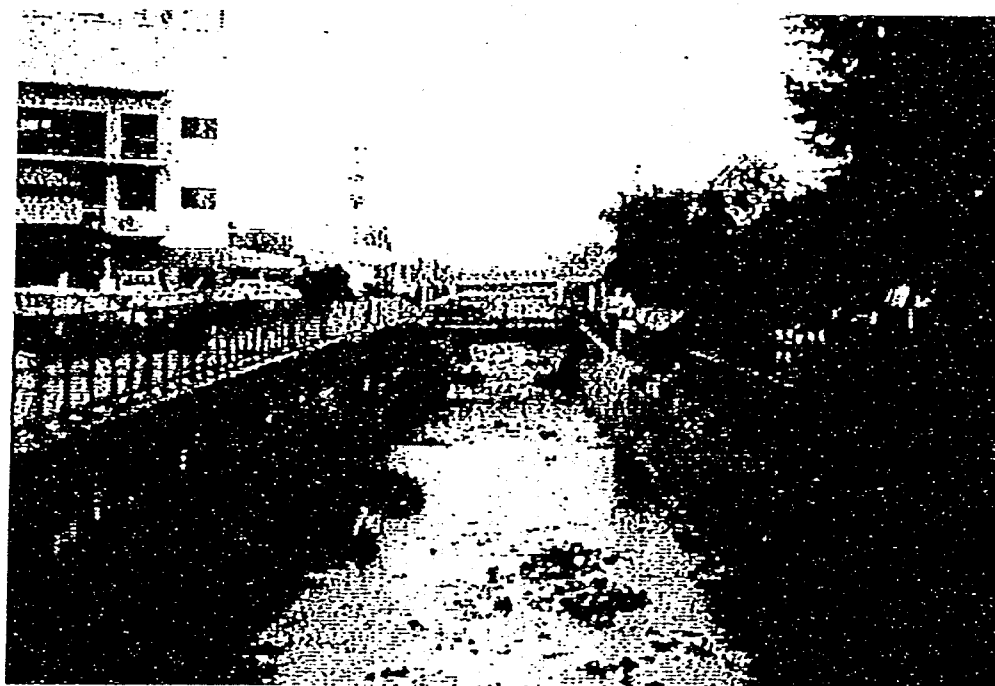


图5-6 原画像(白黑画像)

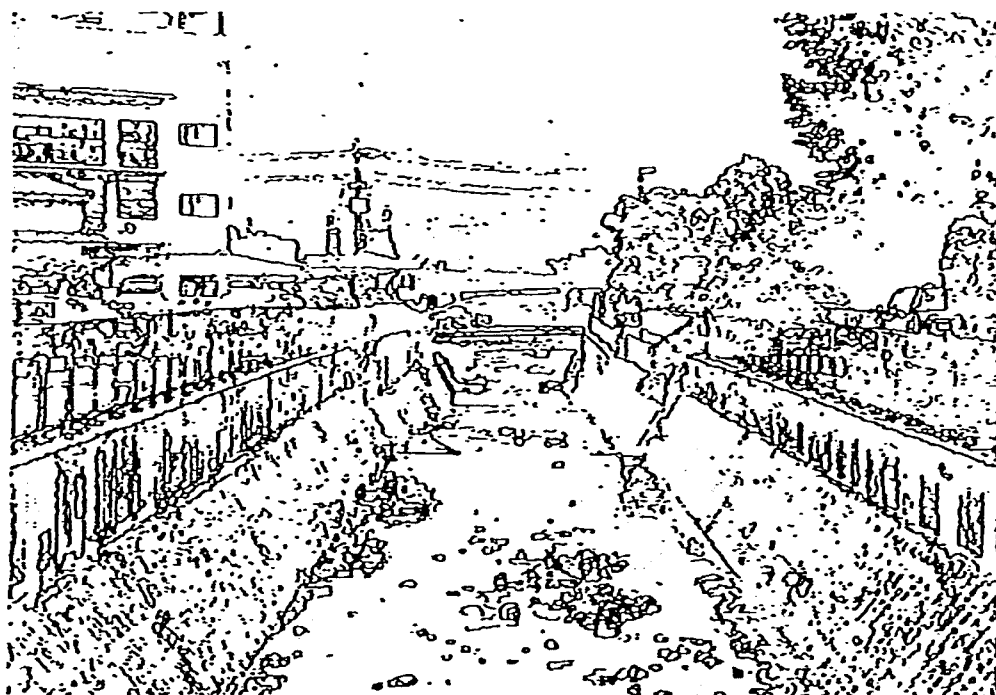
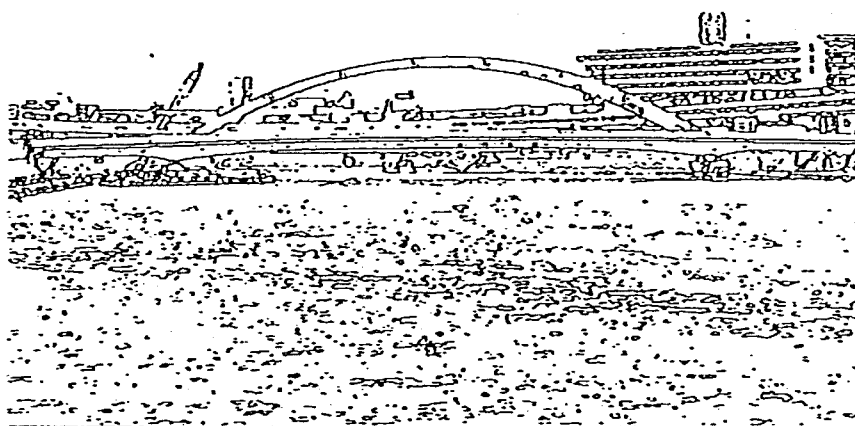


图5-7 线 画 像

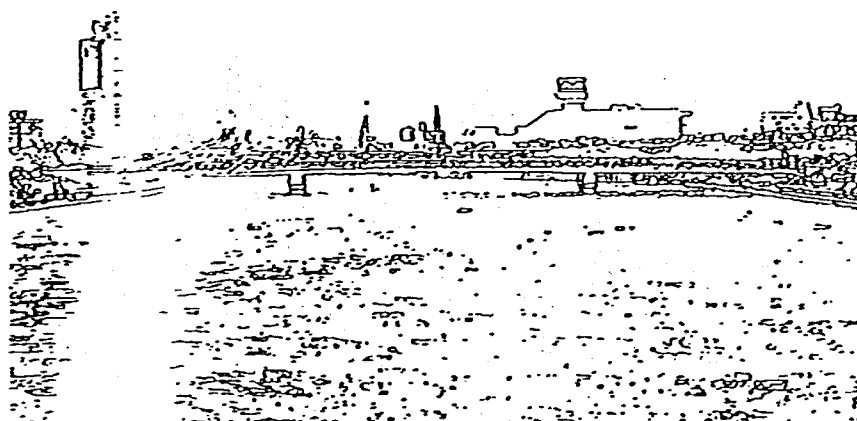
(2) 対象橋梁の景観画像からの線画像抽出

本研究で対象とした橋梁が写っている32景観に対し、前章に記した線画像抽出手順に従って画像処理を適用し、線画像を抽出した。

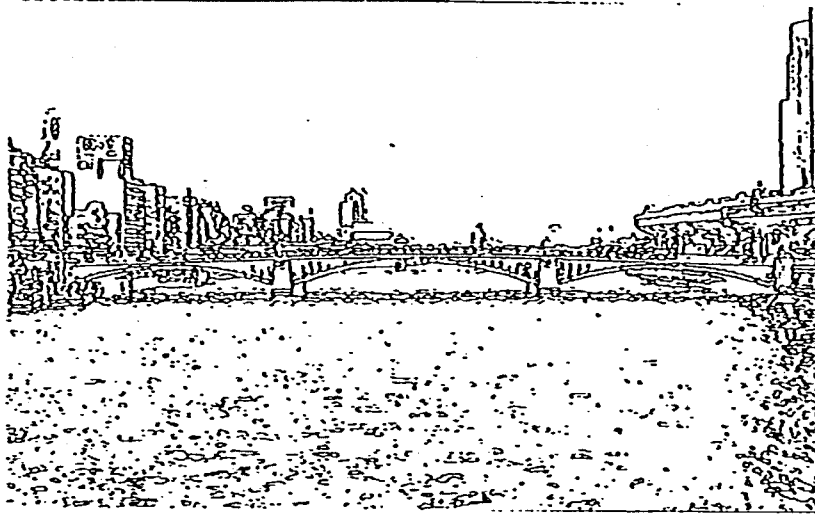
次に示す画像は、画像処理後に抽出された線画像である。これら32の線画像は、サイコベクトル（線特性：線の長さ、角度）を抽出するために用いるものであり、線画像の景観評価手法への適用を検討する目的において、評価実験での提示景観としても用いるものである。



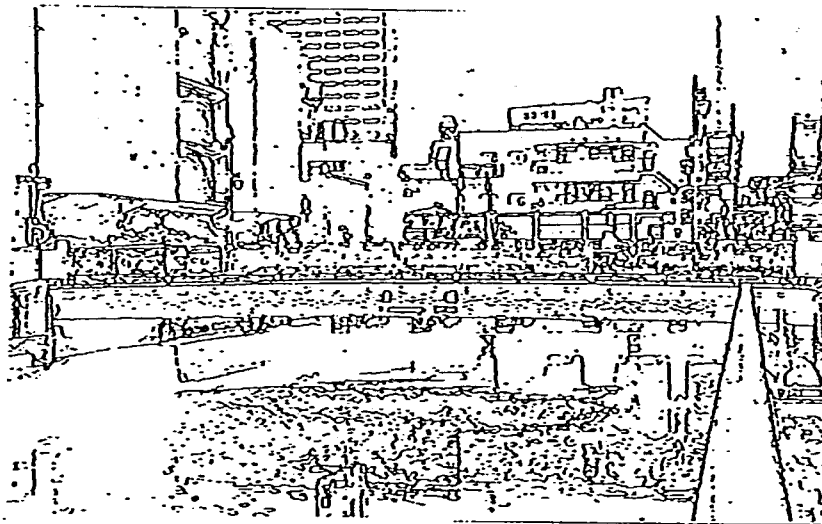
画像番号1 線画像（水神大橋）



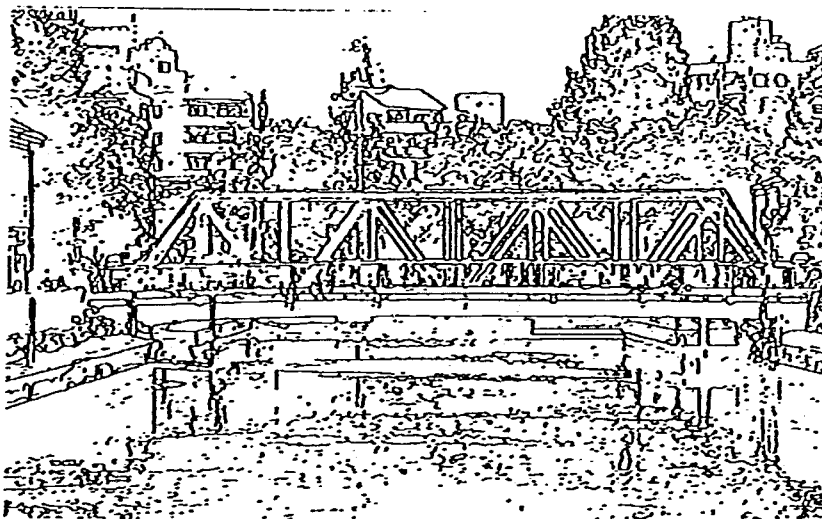
画像番号2 線画像（桜 橋）



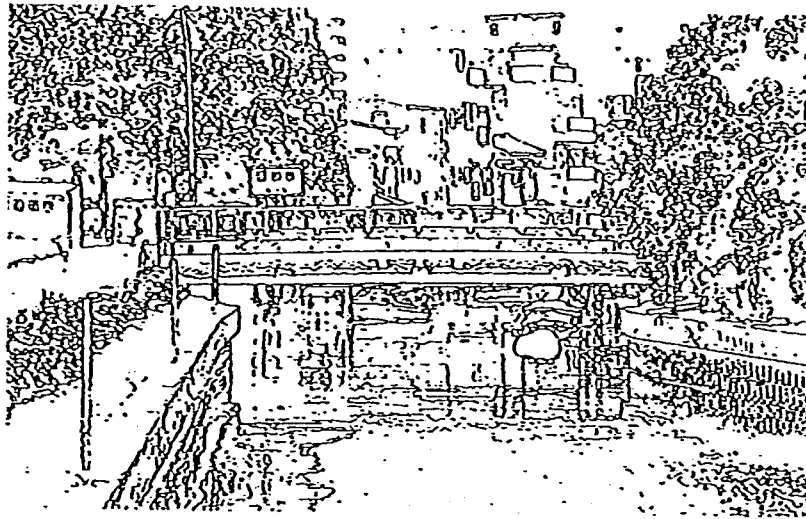
画像番号3 線画像（吾妻橋）



画像番号4 線画像（清川橋）



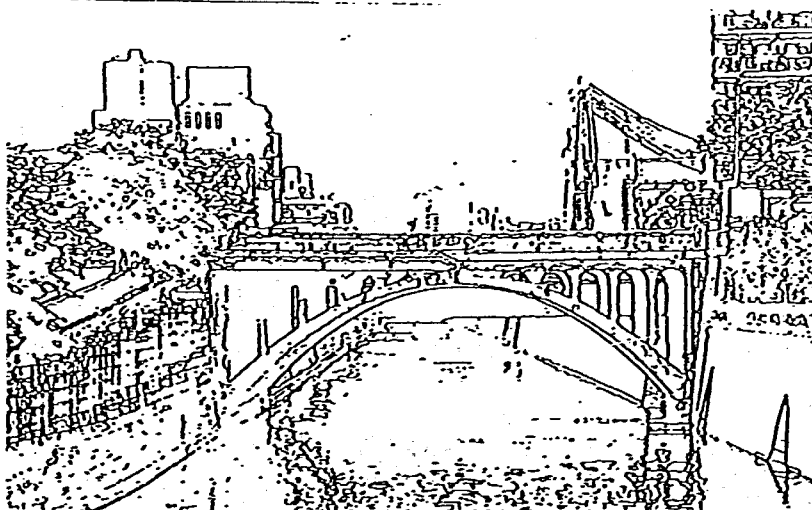
画像番号5 線画像（松永橋）



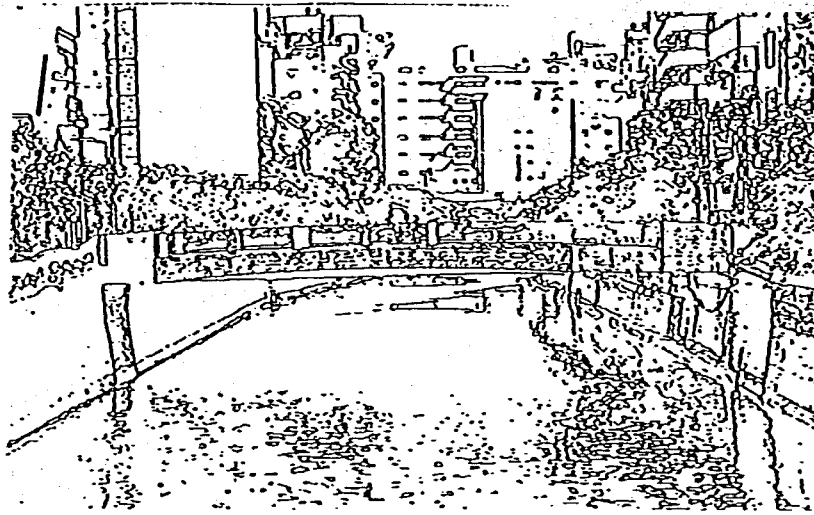
画像番号6 線画像（福島橋）



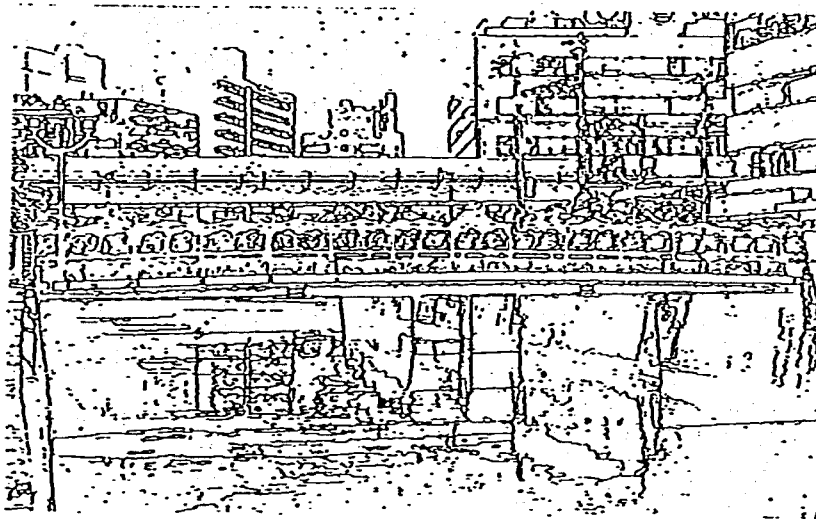
画像番号7 線画像（中の橋）



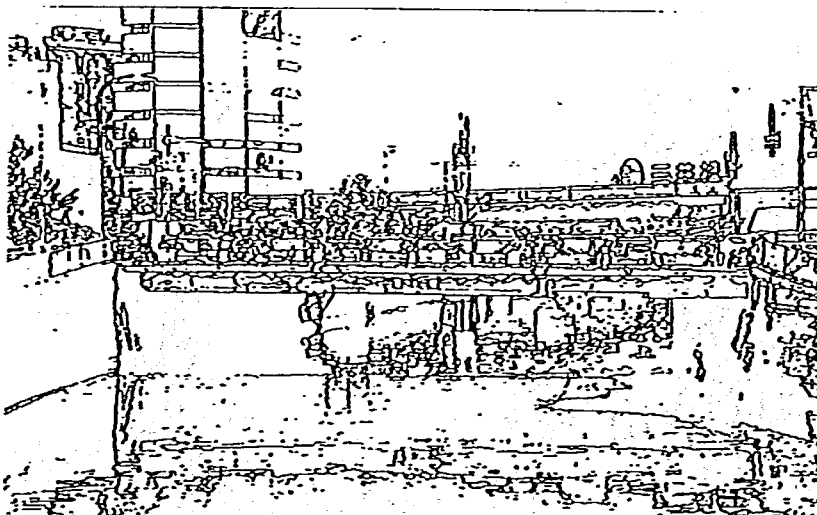
画像番号8 線画像（目黒新橋）



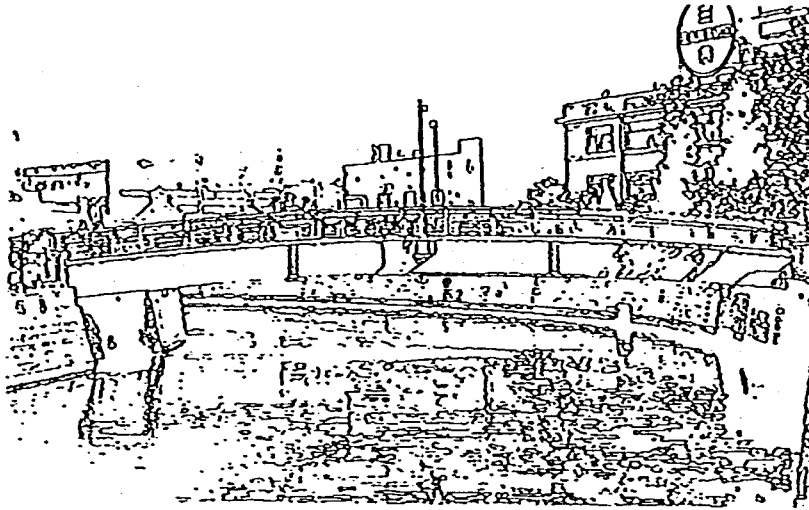
画像番号9 線画像 (太鼓橋)



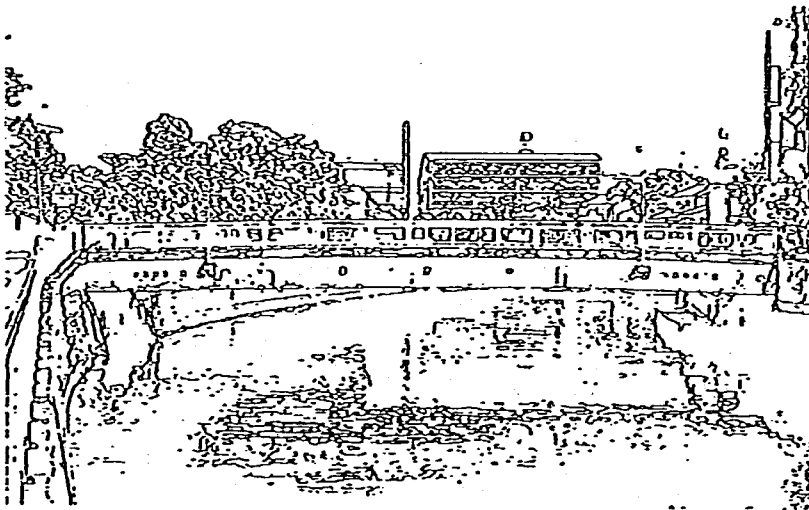
画像番号10 線画像 (市場橋)



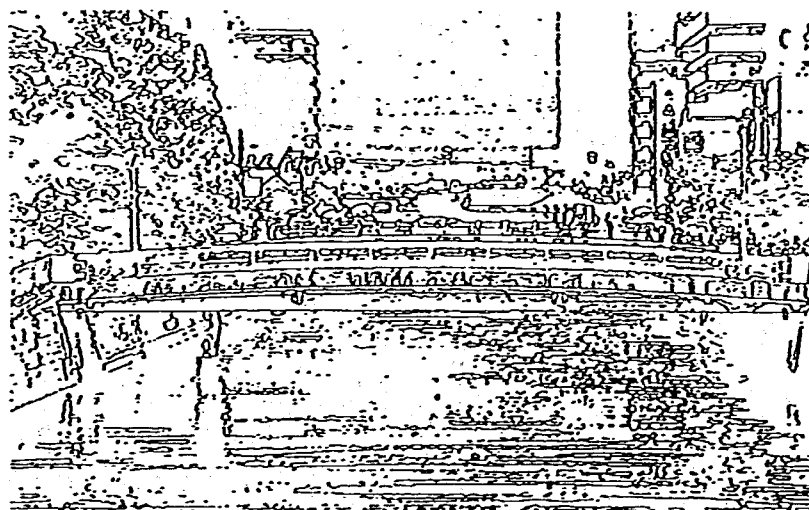
画像番号11 線画像 (居木橋)



画像番号12 線画像（三嶺橋）



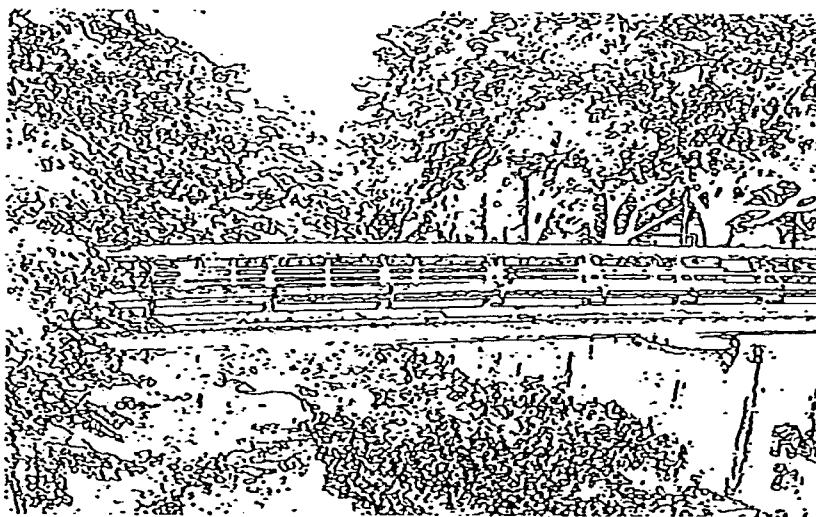
画像番号13 線画像（要津橋）



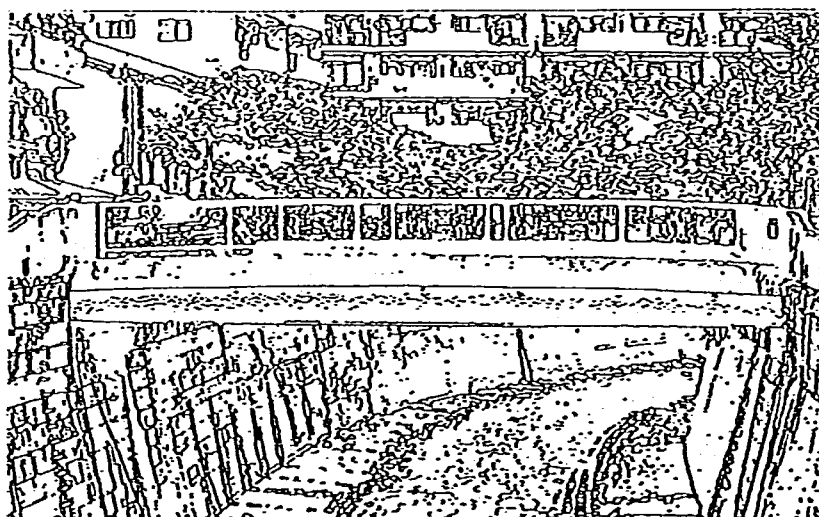
画像番号14 線画像（荏川橋）



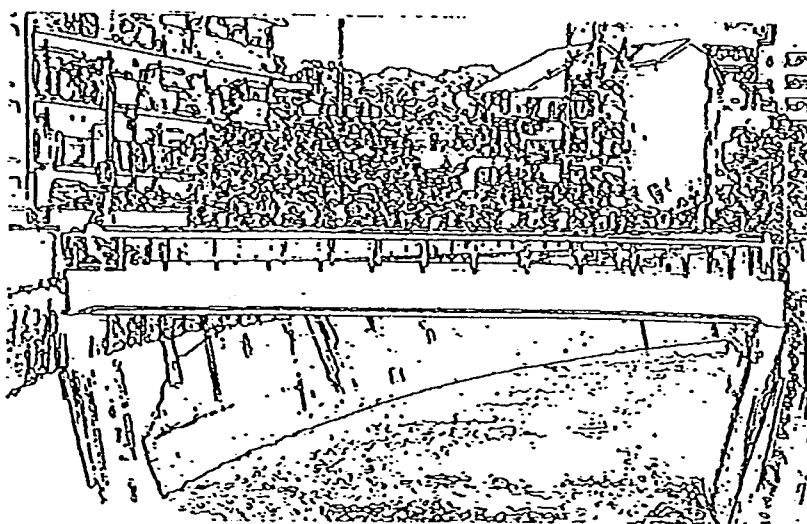
画像番号15 線画像（祖師谷中橋）



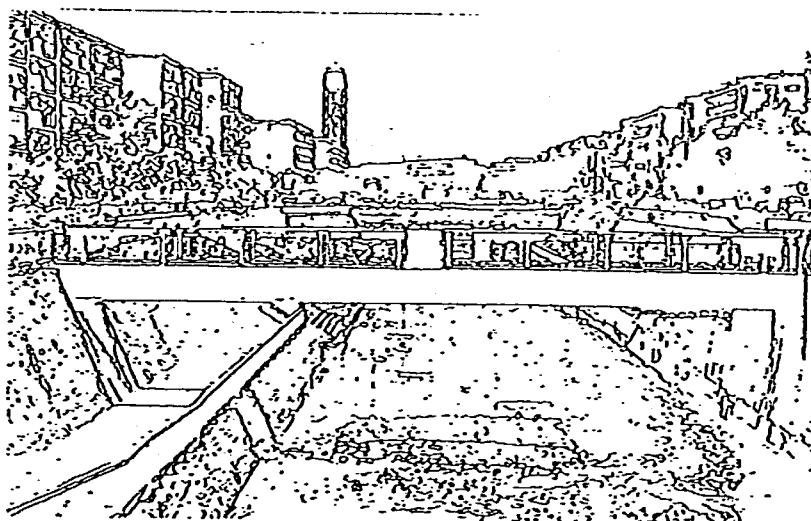
画像番号16 線画像（さくら橋）



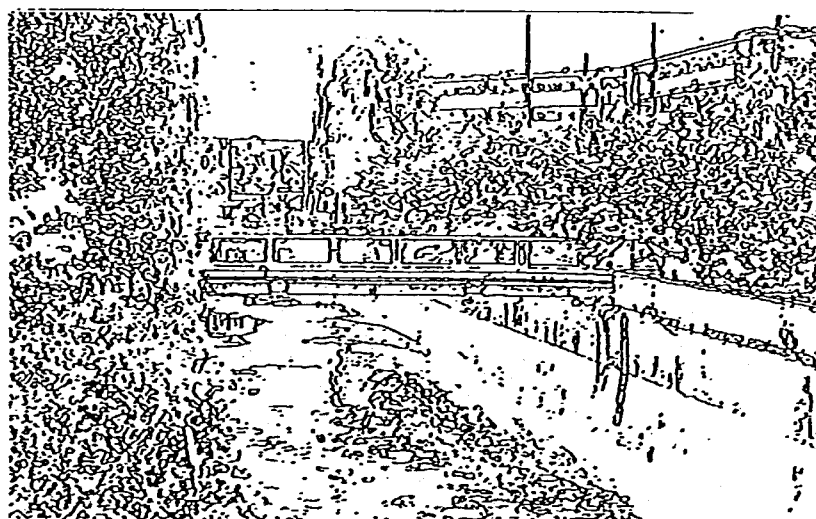
画像番号17 線画像（亀齡橋）



画像番号18 線画像（せせらぎ橋）



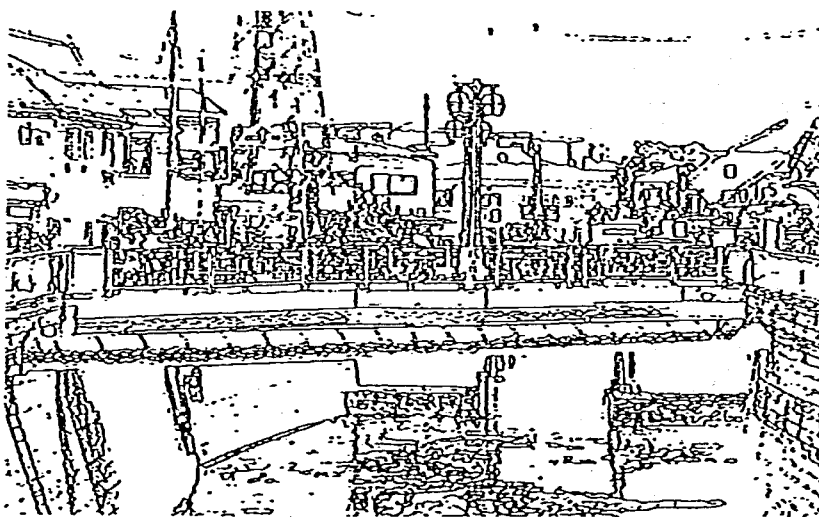
画像番号19 線画像（和田前歩道橋）



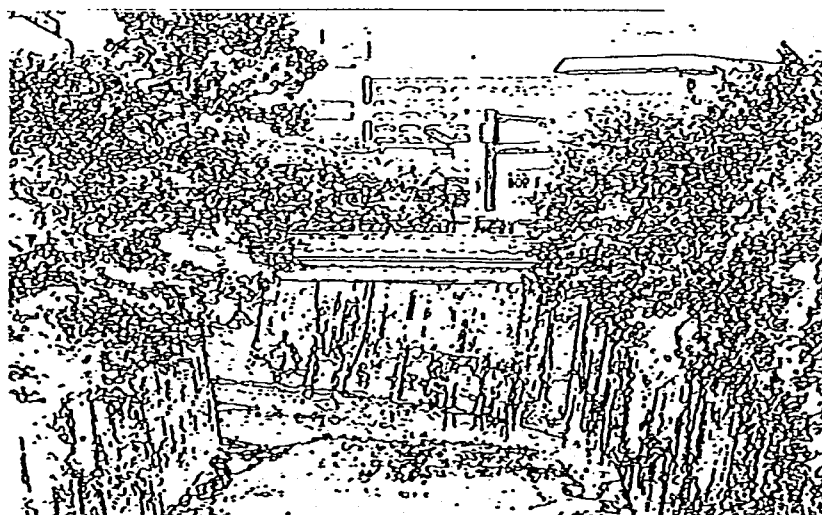
画像番号20 線画像（長光寺歩道橋）



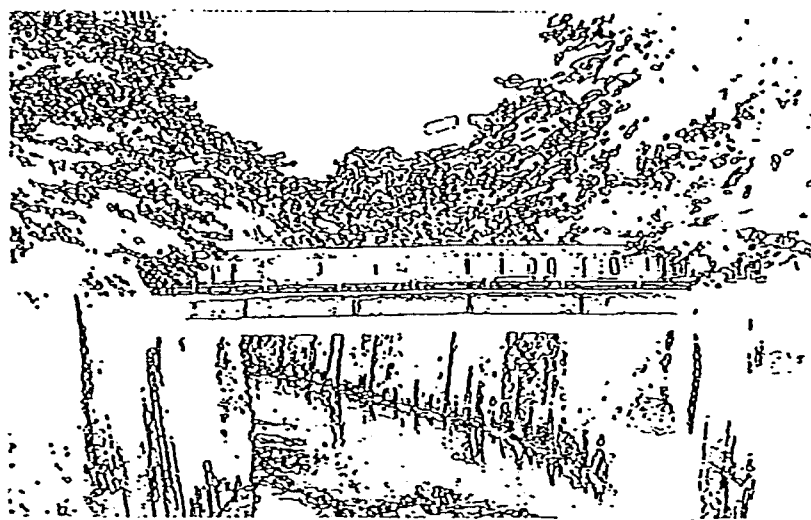
画像番号21 線画像 (境橋)



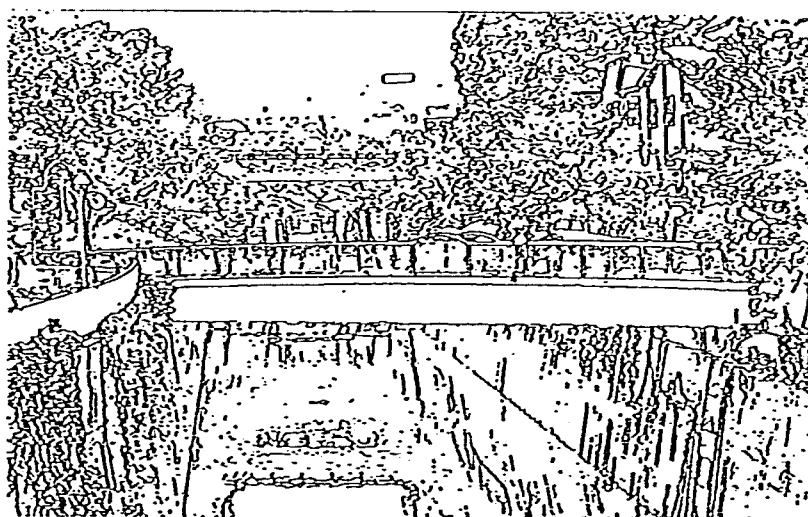
画像番号22 線画像 (道楽橋)



画像番号23 線画像 (仮橋)



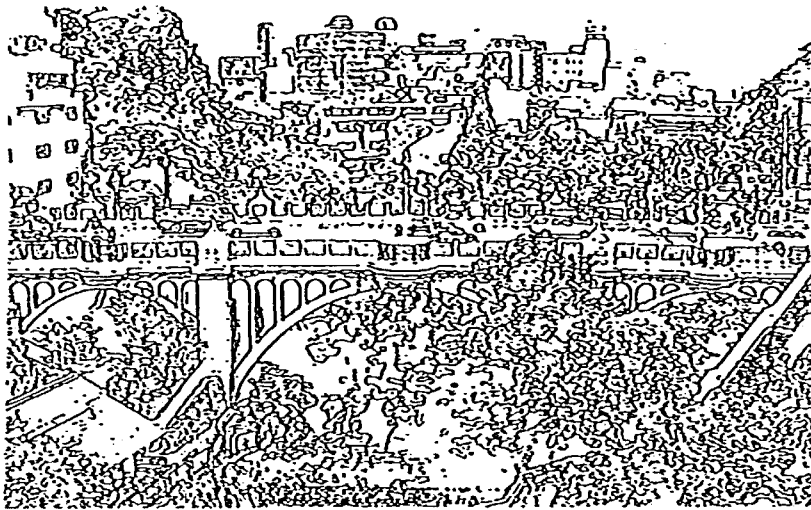
画像番号24 線画像（金沢橋）



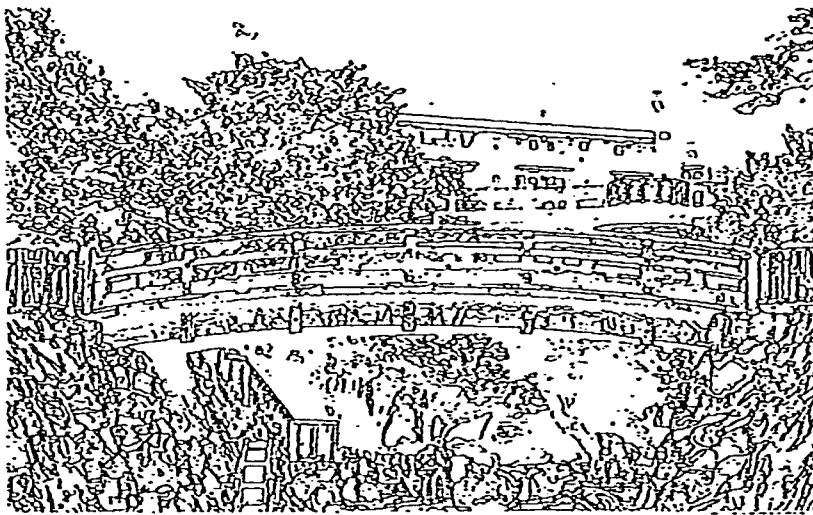
画像番号25 線画像（谷津橋）



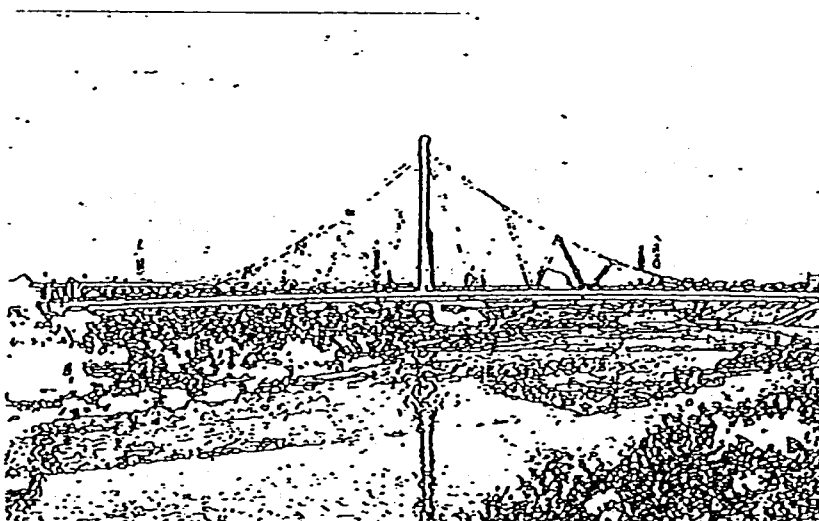
画像番号26 線画像（観音橋）



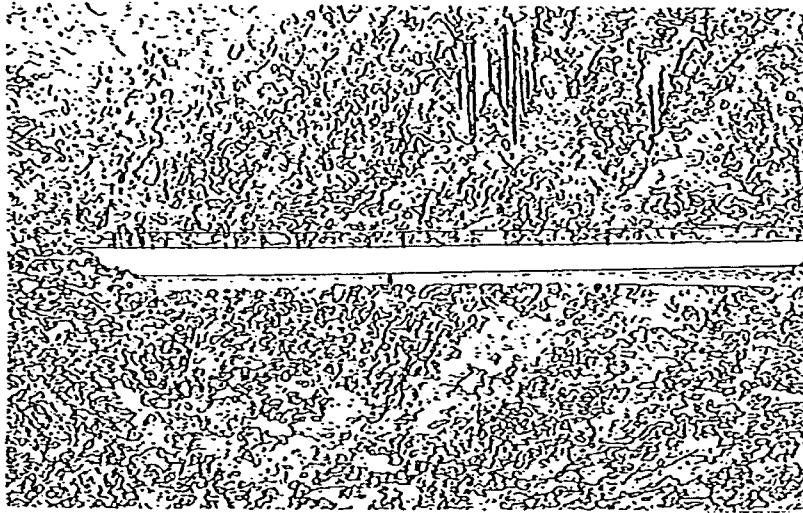
画像番号27 線画像（音無橋）



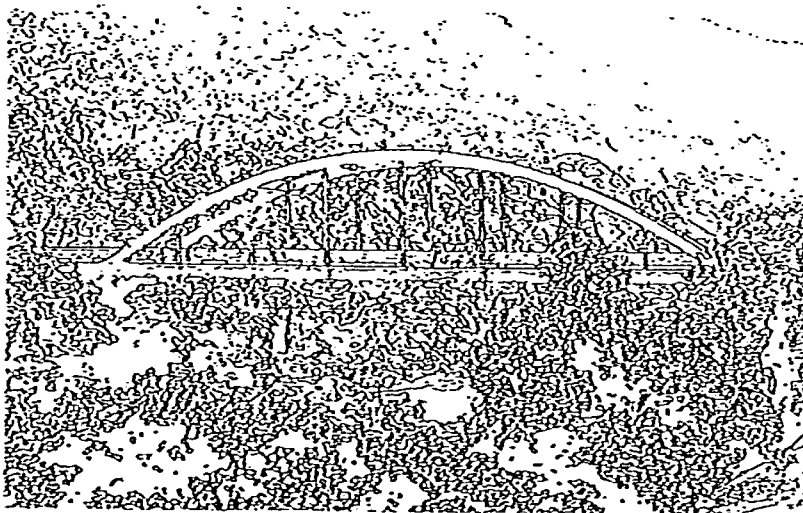
画像番号28 線画像（舟串橋）



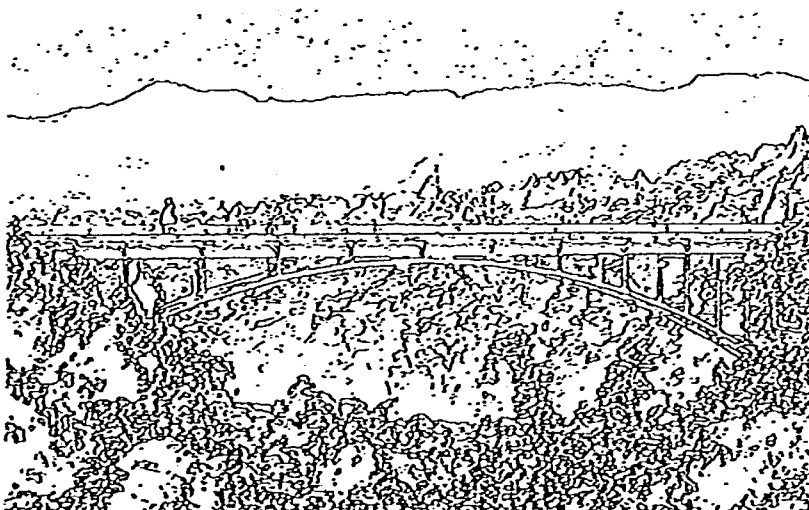
画像番号29 線画像（万願寺歩道橋）



画像番号30 線画像（数馬峠橋）



画像番号31 線画像（軍畑大橋）



画像番号32 線画像（神代橋）

5.3 線画像からの形状特性抽出

5.3.1 形状特性抽出法の把握

(1) 線画像

アナログデータから 8 bit、256 階調のデジタルデータに変換した原画像に、画像処理を施し線画像にしたもの。2 値画像。

(2) 細線化処理

- ・図形融合……拡散・収縮処理。2 値画像の中の雑音的な成分（小さい、或いは細かい突起や穴、溝等）を消す効果がある。細線化には極めて好都合なものである。
- ・細線化……画像において線幅を細めて幅 1 の中心線を抽出する操作を細線化という。細線化では、画像の本質的な構造を保存した線図形を抽出するという目的から、以下の諸性質を持つ。

①線幅 1 となる。

②線の位置は元の図形のほぼ中心にくる。

③図形の連結性が保存されたまま細線化される。

④細線化課程で心線が必要以上に縮まない。

⑤境界線上の小さな凹凸により「ひげ」を生じない。

⑥原図形を回転しても心線の形が大きく変化しない。

⑦図形の交差部において心線が歪まない。

細線化からの結果より、図形の結合関係の特徴が求められるため、線の構造を解析するのに不可欠の処理となっている。

(3) 境界線追跡

図形の形状特徴を調べるために、境界線（輪郭線）の形で調べる方法がある。この方法の場合、図形の境界点の集合を抽出し、順序づけられた画素の系列として取り出すことが可能であり、その後の処理を行う上でも都合の良いことが多いものである。

追跡された境界線は、チェーンコードという系列で表現される。そして、このコードを基に線図形の形の特徴の解析を行うことができる。

・チェーンコード

画像中の線分は、1 つ 1 つの画素の結びつきで構成されている。そこで、線分中のある画素に注目し、その画素と連結している近傍の画素へ方向を、ある単位に従ってベクトル系列で表す方法がある。

これは、画素列 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ がある場合、まず a_0 を図の中央に置いたとき、次の画素 a_1 へ方向を下図に従って符号化を行うものである。そして、次に a_1 を図の中央に置き、 a_2 へ方向を符号化する。

この繰り返し作業により、最初の画素 a_0 から a_n までの画素列全体を表すことができる。

従って、線を始点座標と方向コード列だけで表すことが可能である。

チェーンコードの諸性質を以下に記す。

- ①単位長さの線分の向いている方向を表すため、全体としての線方向性が直接表現される。
- ②線の曲がり具合も調べることができる。
- ③もとの画像を少ないデータ量で蓄積できる。
- ④この方向指数の数学的性質を使い様々な処理が指数系列上で行える。

3	2	1
4		0
5	6	7

図 5 - 8 近傍位置の符号化

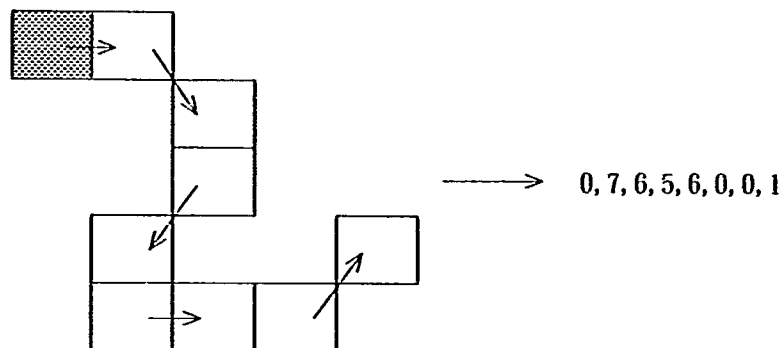


図 5 - 9 チェインコードの例

5.3.2 線画像からの形状特性抽出手順の検討

画像処理を適用し得られた線画像に対し、線の持つ微妙な曲がり具合や分岐状態といった連結関係を調べることを構造的解析と呼び、この解析的处理が重要と言われている。本研究において、線画像を構成している各線の大きさと方向性を調べる事が目的の一つであり、この構造的解析を基に線のベクトル化を行うものとする。

そこで線画像の形状特徴抽出するため、以下のような抽出手順を考えた。

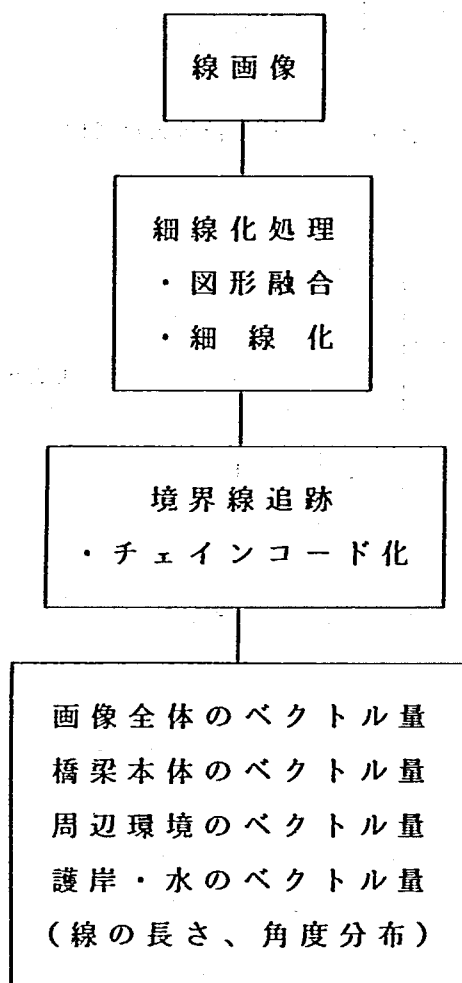


図5-10 線画像からの形状特徴抽出手順

5.3.3 線特性分析

原画像に対し画像処理を適用させ、輪郭線のみを抽出した線画像から得られる形状特性をその画像の線特性として分析を行った。

(1) 線画像全体の線特性

① 輪郭線出現数及び角度別線特性

次の表5-1に示したものが、各線画像における輪郭線の出現数である。出現数が最も少ないものは、水神大橋の3,976本、最も多いもので板橋の22,788本であった。その他出現数が少ないものは隅田川に架かる桜橋、吾妻橋があげられ大規模の河川に架かる橋梁の景観の特性を示している。

一方、輪郭線の出現数が多いものとして福島橋、中の橋、さくら橋、亀齢橋、長光寺橋、道楽橋、金沢橋、谷津橋、音無橋、舟串橋、数馬峽橋、軍畑大橋、神代橋があげられる。これらの景観の特性として、緑視量が多いものであったり、建築物等の画像中に占める割合が高いことがいえる。このことから、緑や建築物の集積が輪郭線の出現数を多くする要因であることがわかった。

次の表5-2、表5-3に示したものは、各線画像における角度別の線の分布を表したものである。

角度に関しては、基準とする方向を水平方向（画像の底辺）と決定し、0～179度までを20度ごとに9つの範囲に分割した。但し、0度と180度は同方向とし、今回は0～179度に対し分割を行っている。そして各角度の範囲ごと、含まれる全ての線を合計し、各角度における線の総延長（単位：画素）として求めた。

② レーダーチャート作成（線画像全体の角度別線特性）

表5-2、表5-3をもとに、線特性を視覚的に捉えやすくするため、各線画像における角度別のレーダーチャートを作成した（単位：画素）。これは、9つの角度範囲ごとに線の総延長を半径上にプロットしたものであり、突出する角度範囲が各景観の特性を示すものとする。その結果を次の図5-11～図5-45に示す。

表5-1 輪郭線出現数(線画像全体)

橋梁名称	画像番号	輪郭線出現数
水神大橋	1	3,976
桜橋	2	5,155
吾妻橋	3	6,992
清川橋	4	8,387
松永橋	5	9,755
福島橋	6	13,244
中の橋	7	17,957
目黒新橋	8	9,301
太鼓橋	9	11,206
市場橋	10	9,551
居木橋	11	10,066
三嶽橋	12	10,711
要津橋	13	9,003
荏川橋	14	9,284
祖師谷中橋	15	8,942
さくら橋	16	18,262
亀齡橋	17	16,269
せせらぎ橋	18	13,599
和田前歩道橋	19	7,900
長光寺歩道橋	20	16,231
境橋	21	10,088
道楽橋	22	14,232
板橋	23	22,788
金沢橋	24	14,551
谷津橋	25	14,624
観音橋	26	10,597
音無橋	27	19,856
舟串橋	28	17,637
万願寺歩道橋	29	12,694
数馬峽橋	30	18,180
軍畑大橋	31	20,567
神代橋	32	16,083

表5-2 線画像全体の角度別線特性集計表 (1)

単位：画素

角度	氷神大橋	桜橋	香妻橋	清川橋	松永橋	福島橋	中の橋	目黒新橋	太鼓橋	市場橋	居木橋	三嶽橋	要津橋	程川橋	組師谷中	さくら橋
0～19	9.682	6.313	6.990	8.579	9.033	8.946	10.177	6.664	7.785	11.440	8.981	9.796	7.483	11.901	5.813	11.755
20～39	2.409	2.238	3.115	3.820	4.462	5.715	8.156	4.401	5.118	4.003	4.215	4.256	3.690	4.435	3.453	7.682
40～59	1.650	2.719	3.538	4.270	6.366	7.780	11.124	5.382	6.312	4.854	5.382	6.029	5.071	5.159	5.499	11.163
60～79	1.069	1.197	2.062	3.008	3.784	5.083	6.218	3.263	4.210	3.368	3.478	3.520	3.141	3.054	4.020	5.666
80～99	1.127	1.782	3.397	6.297	6.835	8.646	9.772	6.948	7.749	7.261	5.956	5.165	5.115	4.664	9.002	5.676
100～119	887	1.075	2.092	3.227	3.784	5.287	6.565	3.313	4.022	3.211	3.251	3.574	2.755	2.958	3.622	5.367
120～139	1.437	2.746	3.442	4.458	6.178	7.722	11.071	5.415	6.583	4.937	6.016	5.960	5.370	5.067	5.462	12.106
140～159	1.988	2.398	2.959	3.932	4.457	5.463	7.165	4.570	5.012	4.359	3.826	4.278	4.189	4.675	3.379	8.970
160～179	6.607	4.516	5.401	6.050	6.221	6.491	6.764	4.829	4.711	7.671	6.413	6.648	5.236	8.938	4.949	8.099

表5-3 線画像全体の角度別線特性集計表 (2)

単位：画素

角度	龜齡橋	せせらぎ	和田前橋	長光寺橋	境橋	通楽橋	板橋	金沢橋	谷津橋	観音橋	音無橋	舟串橋	万願寺橋	敗馬峽橋	皿畑大橋	神代橋
0～19	9.688	9.359	6.337	9.564	7.738	10.150	9.852	7.474	7.749	7.753	11.411	10.040	7.528	10.236	9.417	9.023
20～39	6.719	5.491	3.816	6.536	4.098	5.380	8.946	5.645	6.440	4.356	9.387	7.427	5.305	9.567	8.512	7.120
40～59	9.488	7.574	5.106	10.121	5.173	7.655	14.483	8.468	9.031	5.919	12.965	10.929	7.149	13.774	12.779	10.418
60～79	6.332	5.494	3.303	6.026	4.029	4.877	8.313	5.002	6.109	4.526	6.806	6.353	3.531	7.606	6.305	5.439
80～99	10.738	9.452	5.263	7.497	8.859	8.478	9.155	6.312	9.327	8.613	8.995	7.898	3.580	7.371	6.047	4.977
100～119	7.123	5.562	3.132	5.622	3.672	4.951	6.779	4.603	5.280	5.052	6.451	6.208	3.545	6.560	6.455	4.977
120～139	10.140	8.091	5.266	10.556	5.296	7.792	14.602	9.047	9.502	6.954	12.350	12.000	7.439	11.301	13.770	10.284
140～159	6.483	5.613	4.181	7.924	5.137	5.916	8.767	5.602	6.654	4.915	9.274	7.954	4.896	8.659	9.365	6.383
160～179	7.749	6.742	5.230	7.236	8.114	8.312	7.350	5.345	6.101	5.467	9.195	9.234	5.047	7.027	7.094	6.034

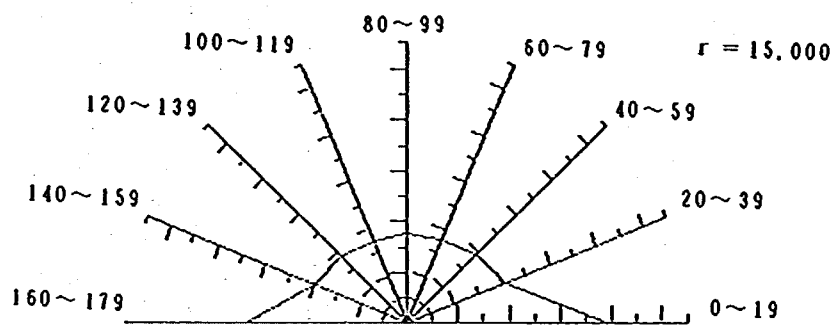


図5-11 水神大橋（線画像全体）の角度別線特性

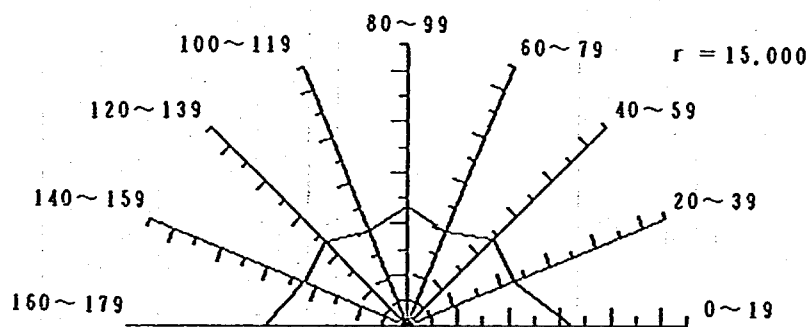


図5-12 桜橋（線画像全体）の角度別線特性

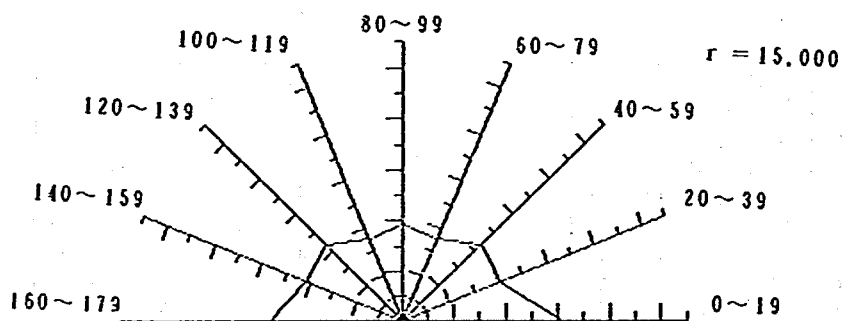


図5-13 吾妻橋（線画像全体）の角度別線特性

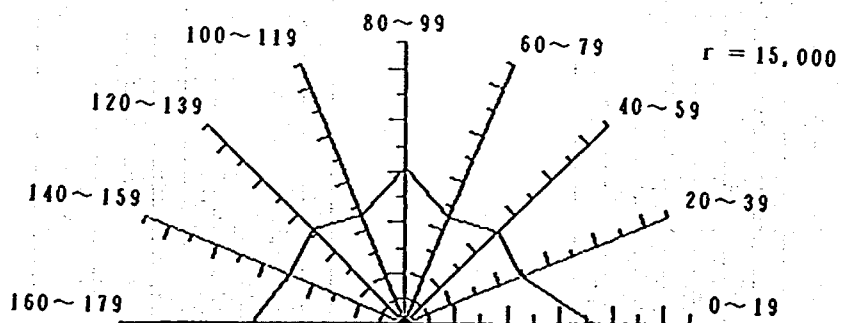


図5-14 清川橋（線画像全体）の角度別線特性

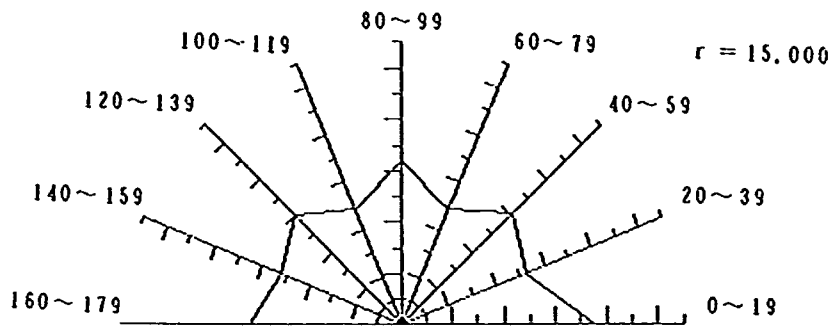


図5-15 松永橋（線画像全体）の角度別線特性

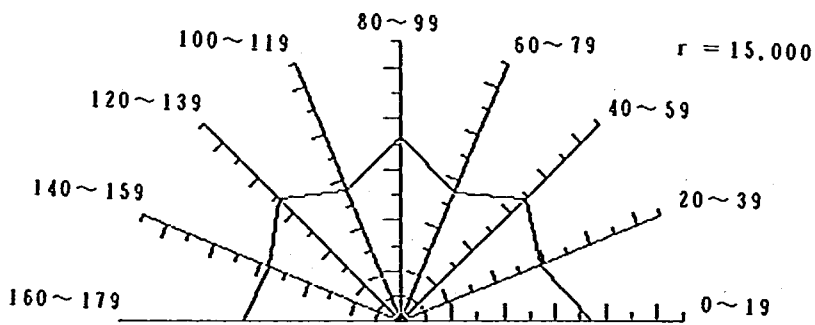


図5-16 福島大橋（線画像全体）の角度別線特性

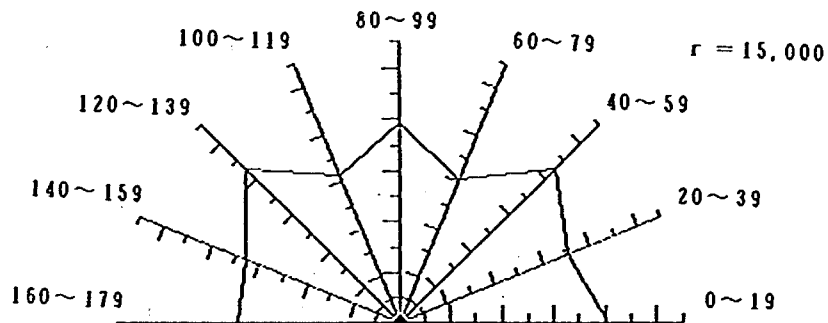


図5-17 中の橋（線画像全体）の角度別線特性

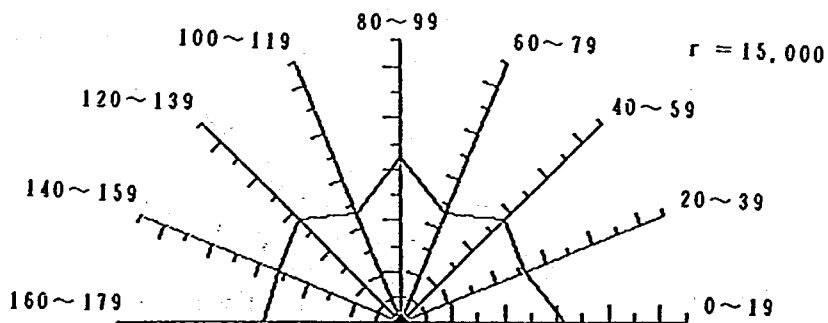


図5-18 目黒橋（線画像全体）の角度別線特性

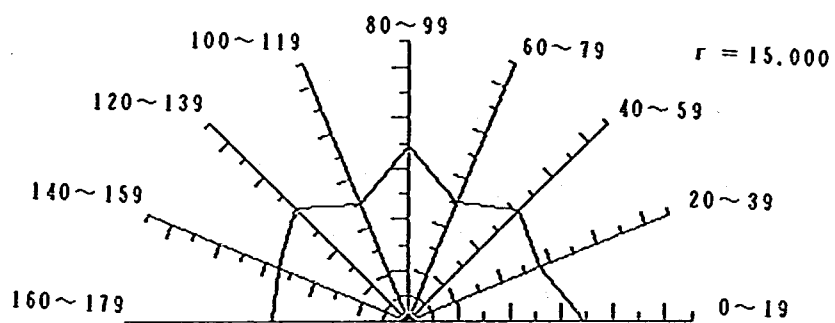


図5-19 太鼓橋（線画像全体）の角度別線特性

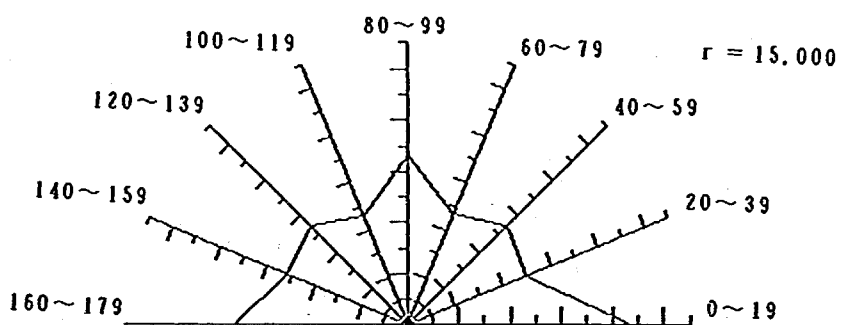


図5-20 市場橋（線画像全体）の角度別線特性

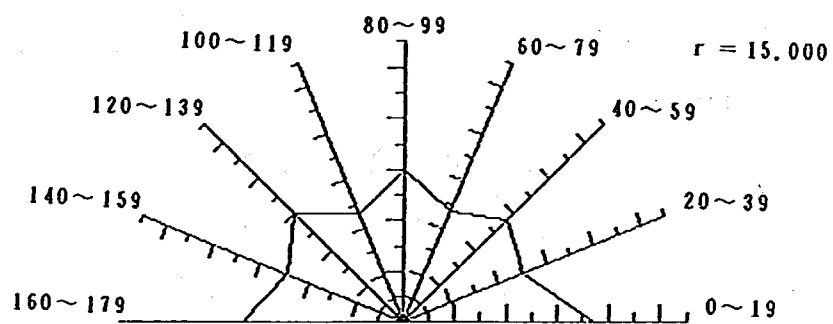


図5-21 居木橋（線画像全体）の角度別線特性

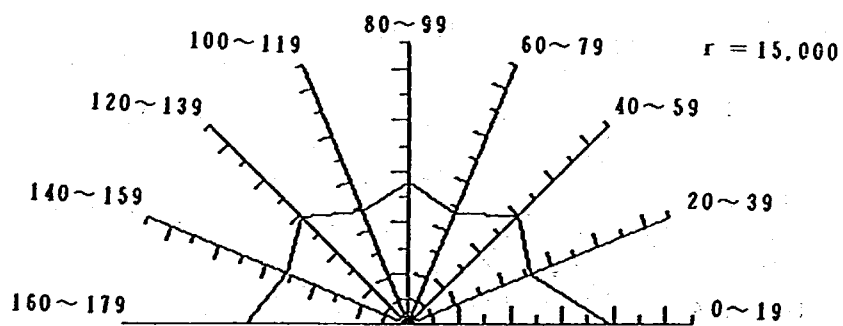


図5-22 三嶽橋（線画像全体）の角度別線特性

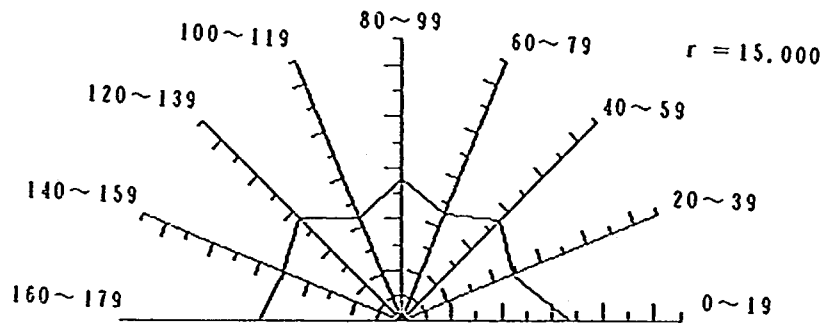


図5-23 要津橋（線画像全体）の角度別線特性

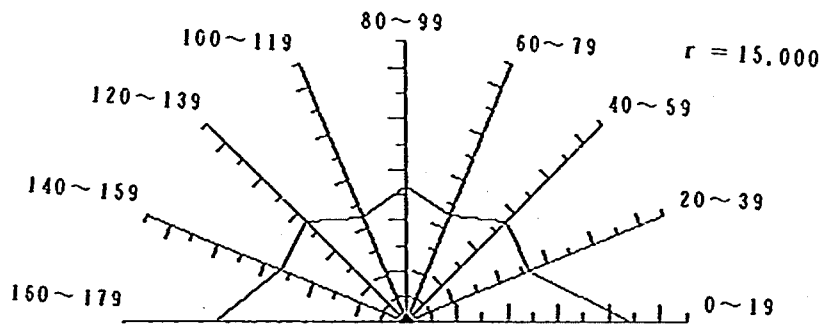


図5-24 荏川橋（線画像全体）の角度別線特性

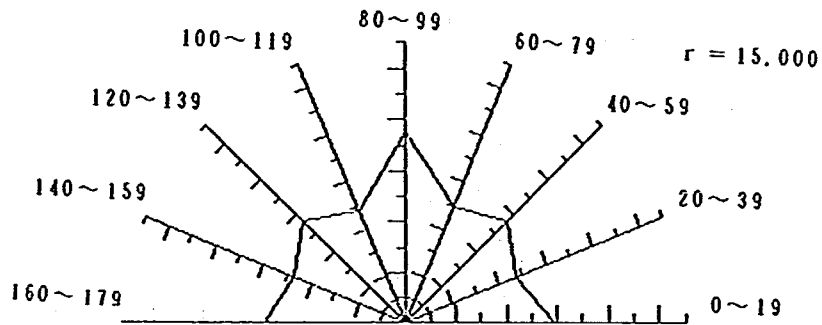


図5-25 租師谷中橋（線画像全体）の角度別線特性

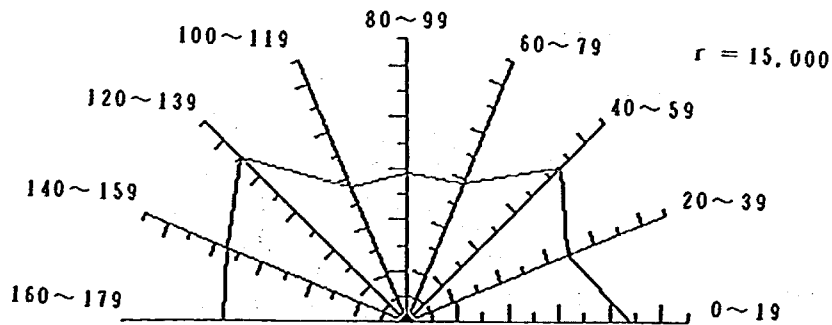


図5-26 さくら橋（線画像全体）の角度別線特性

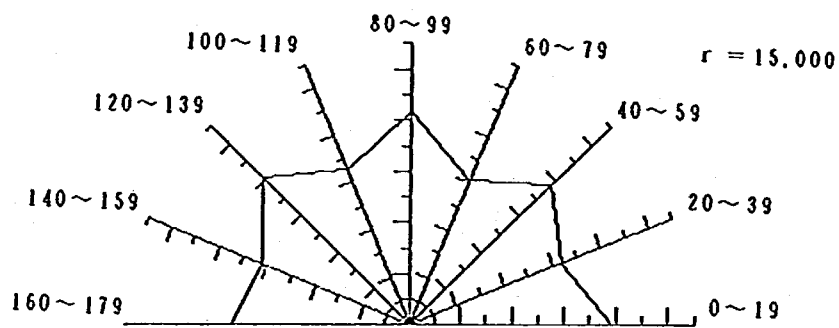


図5-27 亀齢橋（線画像全体）の角度別線特性

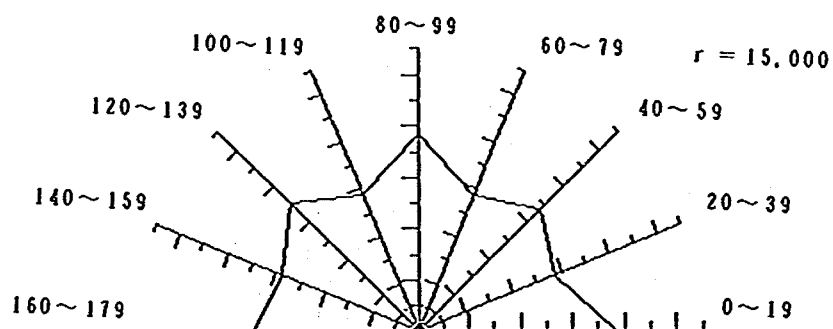


図5-28 せせらぎ橋（線画像全体）の角度別線特性

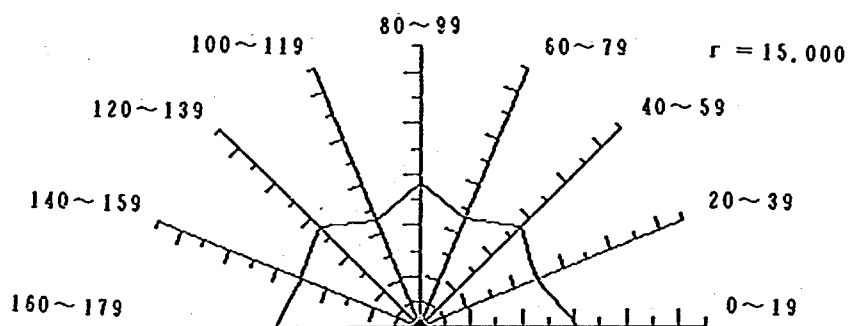


図5-29 和田前歩道橋（線画像全体）の角度別線特性

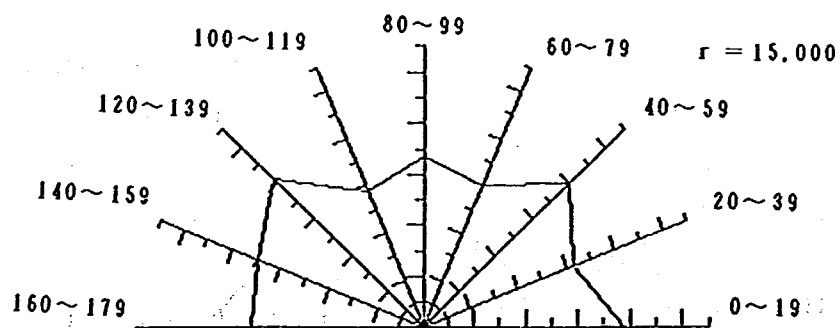


図5-30 長光寺歩道橋（線画像全体）の角度別線特性

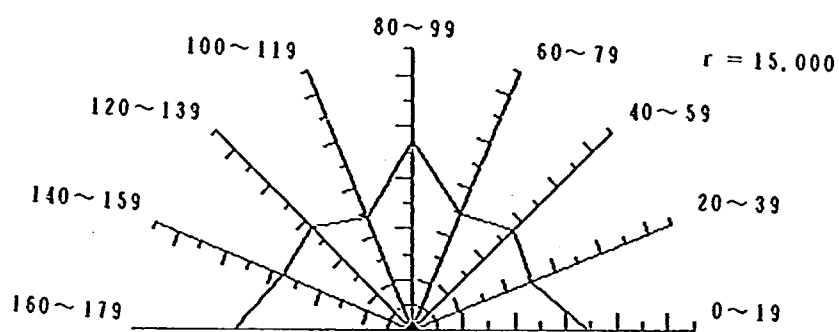


図 5 - 31 境橋（線画像全体）の角度別線特性

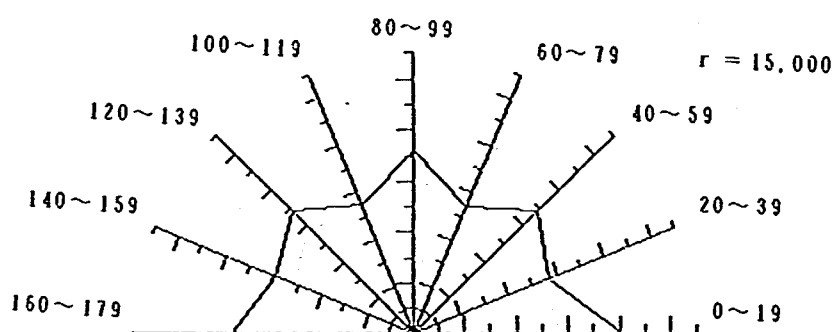


図 5 - 32 道楽橋（線画像全体）の角度別線特性

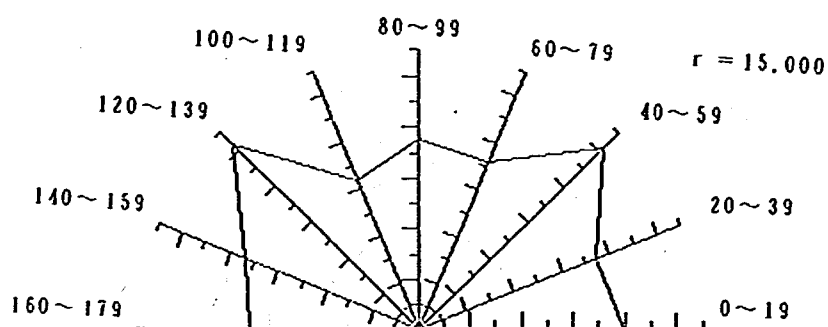


図 5 - 33 板橋（線画像全体）の角度別線特性

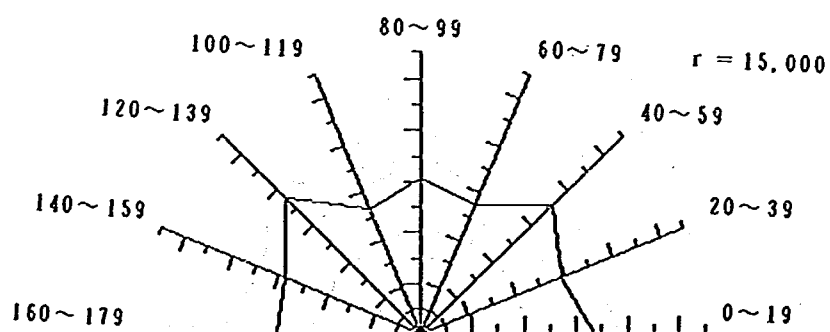


図 5 - 34 金沢橋（線画像全体）の角度別線特性

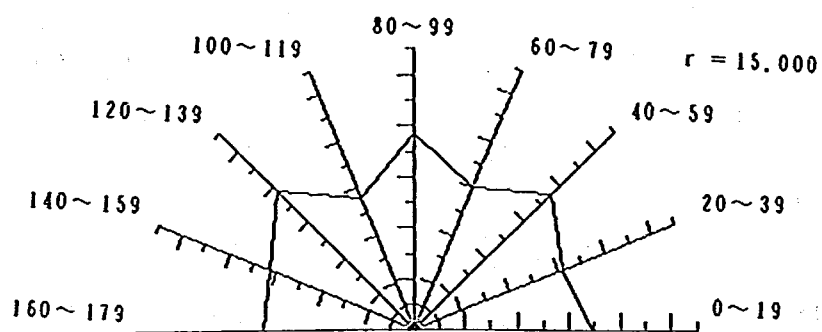


図5-35 谷津橋（線画像全体）の角度別線特性

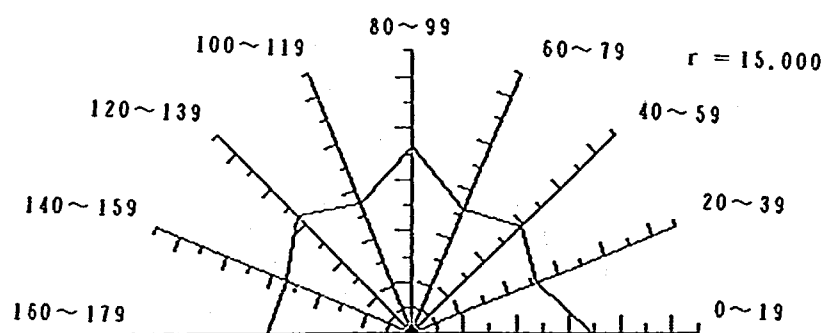


図5-36 観音橋（線画像全体）の角度別線特性

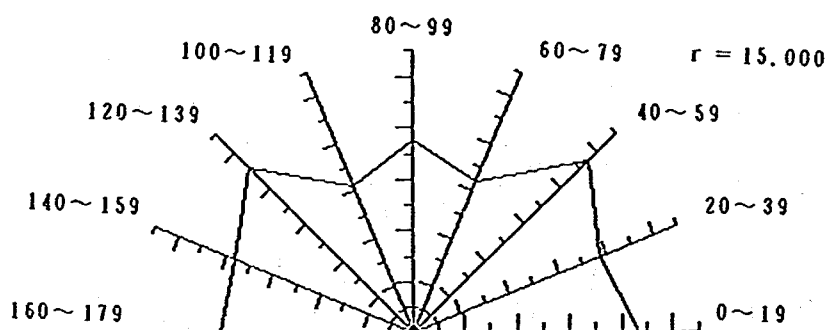


図5-37 音無橋（線画像全体）の角度別線特性

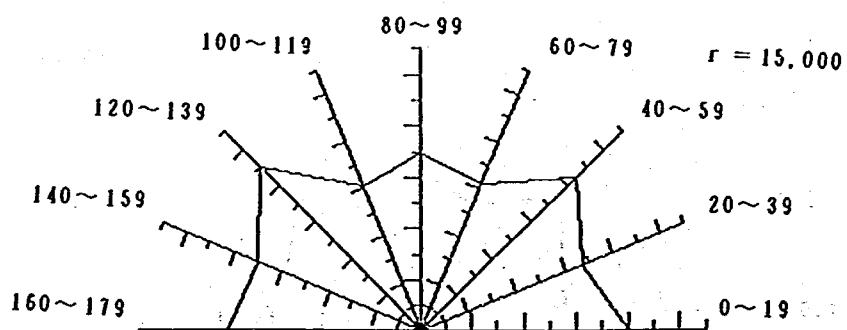


図5-38 舟串橋（線画像全体）の角度別線特性

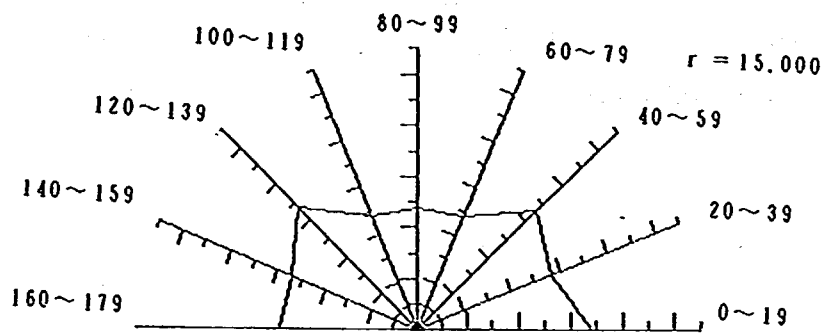


図5-39 万願寺歩道橋（線画像全体）の角度別線特性

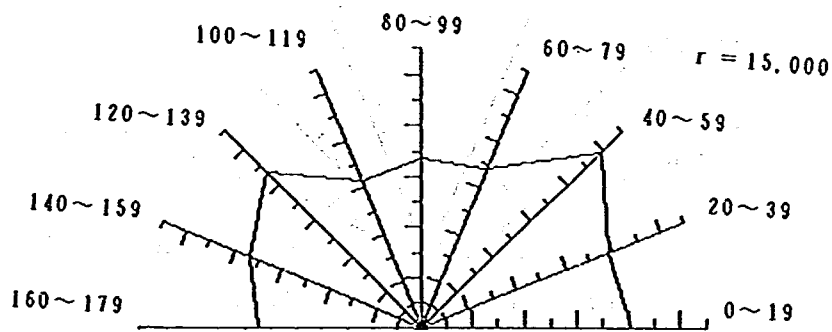


図5-40 数馬峽橋（線画像全体）の角度別線特性

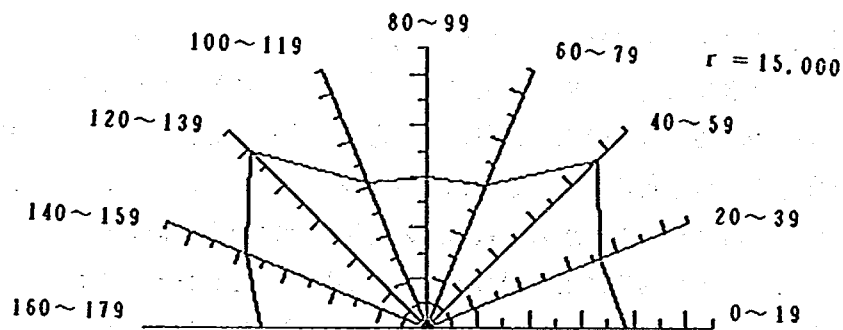


図5-41 軍畑大橋（線画像全体）の角度別線特性

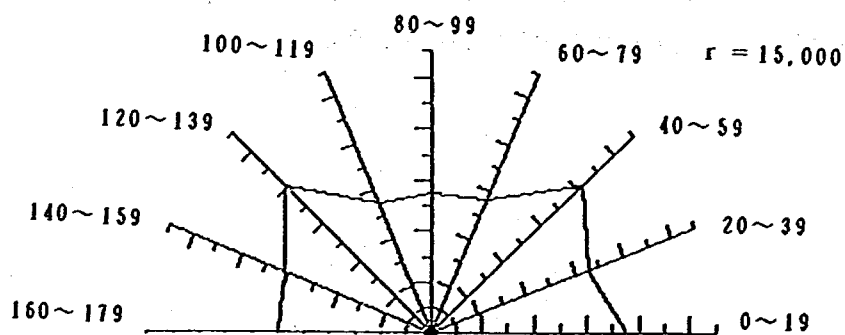


図5-42 神代橋（線画像全体）の角度別線特性

これら32のレーダーチャートにおいて、線により囲まれた短形部分の形状には類似したものが存在しており、3つのタイプに分類を行うことができた。そして、そのタイプ、特徴及び含まれる橋梁（景観）を次に示す。

タイプ1

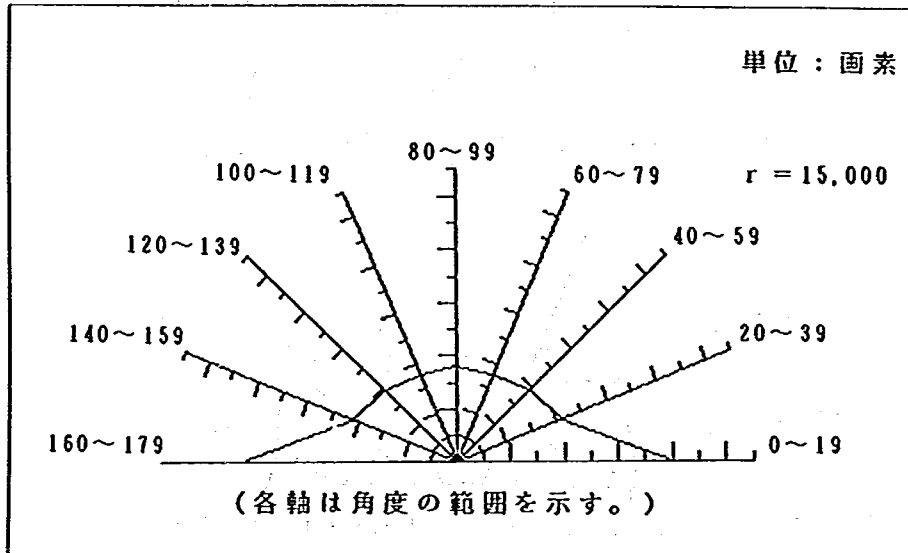


図5-43 タイプ1の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表すものである。

このタイプには水神大橋、桜橋、吾妻橋が属される。全体的に線の集積が少ないことがわかる。しかし0~19、160~179の水平方向に近いと考えられる範囲における線の集積が高く、それ以外の鉛直方向、斜方向の範囲の集積は比較的少ない傾向にある。これは橋梁の全体像を景観画像中におさまるよう、中景から遠景の比較的遠い距離からの撮影を行っているため、画像全体から見て周辺の建築物等による鉛直方向の線が短くなってしまふ。そのために鉛直方向、斜方向への線の集積が少ないといえる。又、水平方向の線の集積は、橋梁のものと考えられる。これらは、大規模の橋梁を撮影する場合に生じる傾向と考える。

このタイプに属している3橋は、いずれも隅田川に架かる橋梁であることから、規模の大きい河川における橋梁景観の特徴を示しているといえる。

タイプ2

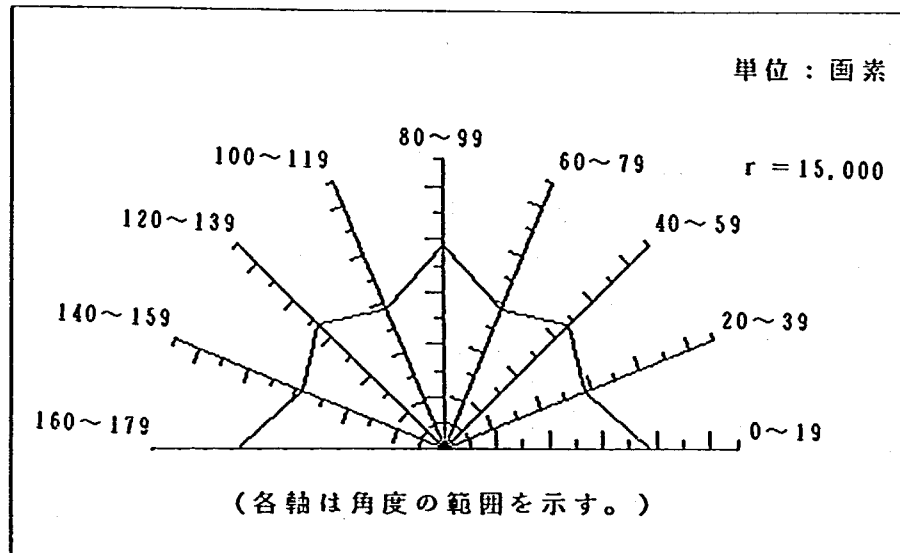


図5-44 タイプ2の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表すものである。

今回の研究の対象とした32橋（景観）の内、清川橋、松永橋、福島橋、中の橋、目黒新橋、太鼓橋、市場橋、居木橋、三嶽橋、要津橋、荏川橋、祖師谷中橋、亀齡橋、せせらぎ橋、和田前歩道橋、境橋、道楽橋、谷津橋、観音橋の19橋がこのタイプに分類された。

集積の特徴としては、水平方向、鉛直方向、斜方向ともに線の集積がある。特に鉛直方向に関しては、他の2つのタイプとの比較においても集積が高いことがわかる。これは橋梁周辺の建築物等による鉛直方向の線の影響によるものと考えられる。このタイプに属している橋梁の周辺には、集合住宅、商業・業務施設、交通施設等が存在しており、典型的な市街地あるいは住宅地の景観として捉えることができる。

従って、このタイプは市街地に架かる橋梁の景観特性を示していると考察することができる。

タイプ3

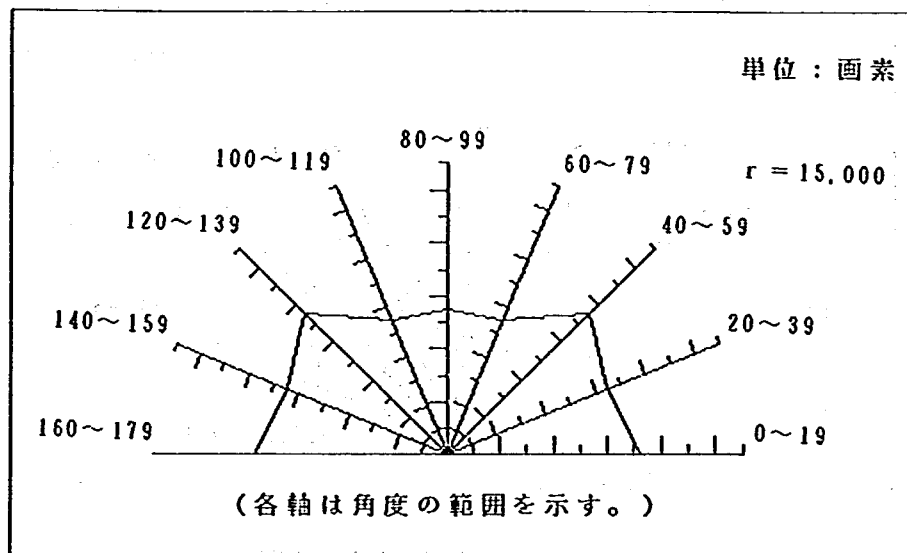


図5-45 タイプ3の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表すものである。

このタイプの特徴として40~59、120~139の斜方向の範囲での線の集積が目立つ。このタイプには神代橋、軍畑大橋、数馬峡橋、万願寺歩道橋、音無橋、舟串橋、さくら橋、長光寺歩道橋、板橋、金沢橋の10橋（景観）が属される。

これらの景観の共通点として、景観構成要素比における緑視量が非常に高く、人工物である建築物等の姿はあまり見られないため、緑地空間の中に架かる橋梁とすることができる。このことから斜方向への線の集積は、樹木等の輪郭線による線特性が影響を及ぼしていると考えられ、緑が増えることにより斜方向の線が増加する傾向にある。

従って、自然環境あるいは人工的な緑地空間に架けられる橋梁の景観特性を示していることがわかる。

(2) 線画像の上部と下部の線特性

① 輪郭線出現数及び角度別線特性

ここでは、線画像において橋梁の主桁を中心とし、主桁より上を「上部」、下を「下部」としてそれぞれの線特性の分析を行った。これは、建築物や緑等の周辺環境の特性を示すものを上部、水面部分や護岸等の形態の特性を示すものを下部と考え、線画像を上部・下部の2領域に分割して、その線特性を把握するものである。領域の分割方法は、下図の通りに行っている。

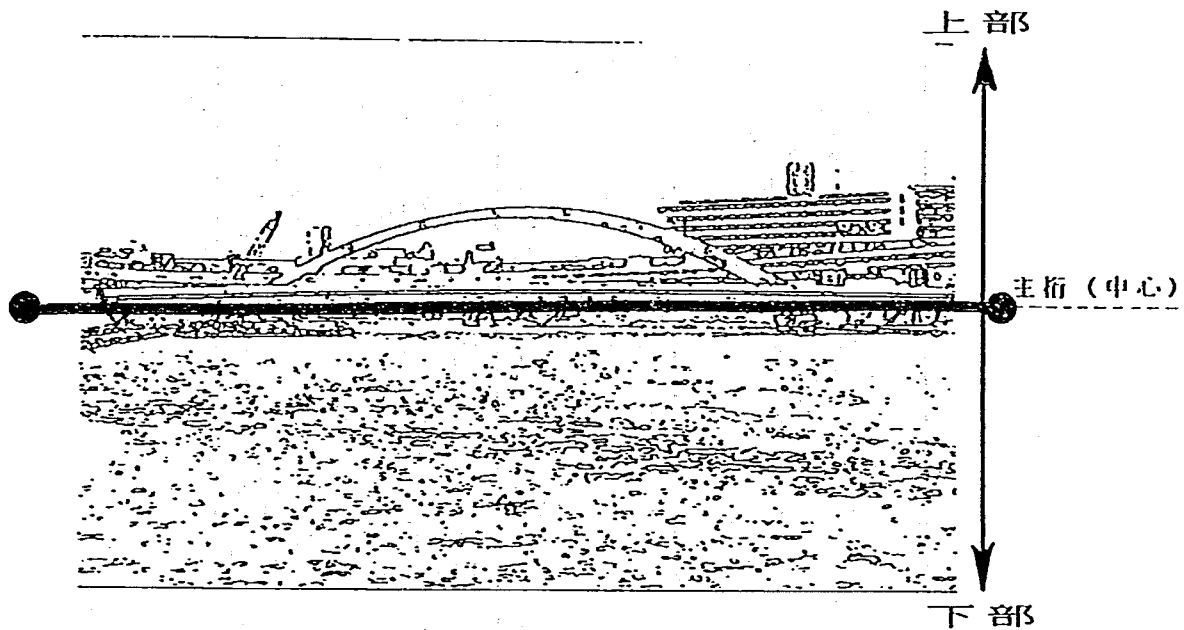


図5-46 領域の分割方法

次の表5.3.4は、各線画像における上部・下部、それぞれの輪郭線の出現数を示したものである。ほとんどの画像において下部の出現数に比べ、上部の方が出現数が多いことがいえる。これらの景観は、橋梁の主桁より下方がコンクリートの護岸と河川水面であることが特徴である。この2つの構成要素を合わせた構成比は画像全体の約3～4割を占めるものであるが、出現数が比較的少ない構成要素であることがいえる。

しかし、音無橋、万願寺歩道橋、数馬峽橋、軍畑大橋、神代橋に関しては、下部の出現数が著しく多いものとしてあげられる。これらの6景観は、中心となる主桁より下が自然緑地あるいは人工的な緑地となっているため、緑の輪郭線が多数出現している。

また水神大橋、桜橋、吾妻橋、目黒新橋は上部、下部の出現数が近い値として抽出されている。

そして、各線画像の上部・下部の角度別線特性を表5-5～表5-8に示した。

② レーダーチャート作成（上部・下部の角度別線特性）

角度別線特性を示した表5-5～表5-8をもとにレーダーチャートを作成し、次の図5-47から図5-78に示した。これは各線画像における上部、下部の線特性の把握と両者の特性比較を視覚的に行いやすくするためのものである。

表5-4 輪郭線出現数(上部・下部)

橋梁名称	画像番号	輪郭線出現数
		上部 : 下部
水神大橋	1	1,805 : 2,136
桜橋	2	2,850 : 2,406
吾妻橋	3	3,469 : 3,580
清川橋	4	5,910 : 2,340
松永橋	5	7,515 : 2,314
福島橋	6	8,507 : 3,716
中の橋	7	13,939 : 3,668
目黒新橋	8	4,838 : 4,388
太鼓橋	9	7,888 : 3,335
市場橋	10	7,274 : 2,273
居木橋	11	7,022 : 3,006
三嶺橋	12	6,161 : 4,489
要津橋	13	6,405 : 2,571
荏川橋	14	6,144 : 3,093
祖師谷中橋	15	6,419 : 2,516
さくら橋	16	11,623 : 6,644
亀齢橋	17	11,607 : 4,616
せせらぎ橋	18	10,963 : 2,578
和田前歩道橋	19	5,704 : 2,478
長光寺歩道橋	20	11,768 : 4,441
境橋	21	7,838 : 2,248
道楽橋	22	8,992 : 5,215
板橋	23	13,359 : 9,296
金沢橋	24	10,697 : 3,836
谷津橋	25	9,693 : 4,899
観音橋	26	6,972 : 3,604
音無橋	27	8,962 : 10,838
舟串橋	28	10,883 : 6,716
万願寺歩道橋	29	1,635 : 10,879
数馬峡橋	30	7,623 : 10,479
軍畑大橋	31	6,095 : 14,291
神代橋	32	2,110 : 13,900

表5-5 上部・下部の角度別線特性集計表 (1)

単位：面素

角度	延徳橋	せせらぎ橋	和田前歩道橋	長光寺歩道橋	境橋	道楽橋	板橋	金沢橋
	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部
0～19	7.410：2.203	7.204：1.968	4.835：1.488	6.861：2.637	5.629：2.089	6.869：3.244	6.566：3.168	6.164：1.272
20～39	4.395：2.297	4.142：1.326	2.068：1.749	4.461：2.075	2.902：1.223	3.254：2.120	5.403：3.501	4.484：1.158
40～59	6.792：2.670	6.034：1.517	3.222：1.884	7.388：2.745	4.061：1.121	4.729：2.918	8.287：6.124	6.351：2.105
60～79	3.943：2.436	3.861：1.641	2.025：1.307	4.450：1.606	3.355：695	3.228：1.638	4.076：4.249	3.122：1.911
80～99	6.829：4.007	7.228：2.304	4.256：1.124	5.253：2.255	7.585：1.335	6.338：2.144	3.776：5.386	3.022：3.318
100～119	3.686：3.432	3.819：1.765	1.960：1.183	4.068：1.550	2.927：743	3.052：1.905	3.472：3.298	2.852：1.756
120～139	7.315：2.801	6.667：1.374	3.560：1.717	7.592：2.954	3.997：1.304	4.776：3.028	8.687：5.841	6.637：2.403
140～159	5.055：1.406	4.505：1.087	2.654：1.532	5.338：2.589	3.424：1.775	3.511：2.398	5.380：3.337	4.283：1.309
160～179	6.214：1.518	5.730：978	3.656：1.562	4.880：2.341	5.441：2.656	5.512：2.791	4.642：2.632	4.315：1.019

表5-6 上部・下部の角度別線特性集計表 (2)

単位：面素

角度	谷津橋	観音橋	音無橋	舟串橋	万願寺歩道橋	数馬峽橋	軍畑大橋	初代橋
	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部	上部：下部
0～19	6.108：1.512	5.870：1.857	6.338：4.954	7.321：2.688	1.742：5.567	4.944：5.251	3.421：5.746	2.819：6.045
20～39	4.959：1.470	2.984：1.364	3.870：5.509	4.763：2.645	635：4.623	3.955：5.587	2.833：5.634	1.309：5.785
40～59	6.159：2.882	3.894：2.015	5.339：7.629	6.654：4.265	795：6.265	6.157：7.572	3.969：8.745	1.493：8.889
60～79	3.462：2.671	2.529：2.019	3.184：3.647	3.527：2.862	402：3.115	3.825：3.770	2.006：4.276	866：4.572
80～99	4.270：5.078	4.717：3.983	4.800：4.191	4.446：3.468	998：2.570	4.273：3.113	2.482：3.554	869：4.177
100～119	3.053：2.233	2.570：2.490	2.949：3.497	3.472：2.767	512：2.999	3.193：3.348	2.236：4.210	696：4.282
120～139	6.179：3.329	4.386：2.566	5.422：6.910	6.894：5.132	800：6.585	4.844：6.426	4.227：9.462	1.310：8.943
140～159	4.816：1.824	3.479：1.440	3.985：5.270	5.158：2.789	654：4.167	3.665：4.971	3.435：5.857	935：5.419
160～179	4.735：1.292	4.268：1.178	5.543：3.573	7.035：2.169	1.078：3.883	3.111：3.891	2.903：4.053	1.801：4.150

表 5 - 7 上部・下部の角度別線特性集計表 (3)

単位：両索

角度	水神大橋	桜橋	寄妻橋	滑川橋	松永橋	福島橋	中の橋	目黒新橋
	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部
0~19	5,438 : 4,213	2,405 : 3,950	3,056 : 4,069	5,835 : 2,629	5,491 : 3,657	5,798 : 2,873	8,353 : 1,810	3,486 : 3,146
20~39	920 : 1,471	1,223 : 1,065	1,308 : 1,824	2,559 : 1,215	3,160 : 1,329	3,773 : 1,887	6,523 : 1,621	1,939 : 2,444
40~59	676 : 944	1,584 : 1,222	1,924 : 1,667	2,972 : 1,231	5,158 : 1,255	4,986 : 2,749	8,840 : 2,284	2,588 : 2,760
60~79	566 : 508	715 : 528	1,150 : 924	2,075 : 889	3,054 : 782	3,038 : 2,031	4,647 : 1,580	1,617 : 1,647
80~99	789 : 383	1,490 : 370	2,457 : 1,025	4,673 : 1,777	5,575 : 1,491	4,919 : 3,735	7,162 : 2,644	3,295 : 3,674
100~119	479 : 408	710 : 397	1,115 : 1,029	2,374 : 825	2,956 : 856	3,237 : 2,053	4,397 : 2,199	1,609 : 1,699
120~139	560 : 864	1,576 : 1,220	1,800 : 1,659	3,008 : 1,377	5,108 : 1,102	5,019 : 2,641	8,708 : 2,343	2,609 : 2,770
140~159	773 : 1,200	1,267 : 1,185	1,237 : 1,742	2,532 : 1,344	3,370 : 1,119	3,643 : 1,788	5,859 : 1,287	2,539 : 2,006
160~179	3,160 : 3,436	1,725 : 2,816	2,517 : 2,990	4,388 : 1,590	3,900 : 2,397	3,870 : 2,486	5,461 : 1,277	2,470 : 2,322

表 5 - 8 上部・下部の角度別線特性集計表 (4)

単位：両索

角度	太鼓橋	市場橋	居木橋	三嶽橋	要津橋	荏川橋	祖師谷中橋	さくら橋
	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部	上部 : 下部
0~19	4,967 : 2,687	7,877 : 3,553	5,819 : 3,126	5,040 : 4,691	4,710 : 2,690	6,032 : 5,706	4,431 : 1,293	9,050 : 2,664
20~39	3,267 : 1,808	3,011 : 991	2,706 : 1,508	2,345 : 1,895	2,384 : 1,277	2,951 : 1,467	2,596 : 847	5,216 : 2,462
40~59	4,638 : 1,667	3,769 : 1,099	3,808 : 1,551	3,544 : 2,443	3,725 : 1,342	3,537 : 1,612	3,926 : 1,533	7,037 : 4,142
60~79	2,936 : 1,325	2,329 : 1,033	2,293 : 1,204	1,988 : 1,518	2,084 : 1,064	2,231 : 824	2,605 : 1,401	3,489 : 2,182
80~99	5,941 : 1,846	4,942 : 2,358	4,347 : 1,625	3,483 : 1,663	3,663 : 1,482	3,715 : 943	6,596 : 3,108	3,521 : 2,167
100~119	2,894 : 1,135	2,240 : 1,026	2,221 : 1,022	2,041 : 1,512	1,853 : 901	2,198 : 751	2,404 : 1,229	3,323 : 2,062
120~139	4,637 : 1,936	3,717 : 1,223	4,323 : 1,673	3,530 : 2,408	3,877 : 1,482	3,547 : 1,500	3,770 : 1,663	7,661 : 4,450
140~159	3,085 : 1,904	3,183 : 1,174	2,492 : 1,329	2,177 : 2,069	2,902 : 1,288	3,086 : 1,562	2,254 : 1,100	5,880 : 3,126
160~179	2,831 : 1,832	5,668 : 1,996	4,190 : 2,211	2,981 : 3,642	3,404 : 1,824	4,780 : 4,119	3,471 : 1,459	6,232 : 1,840

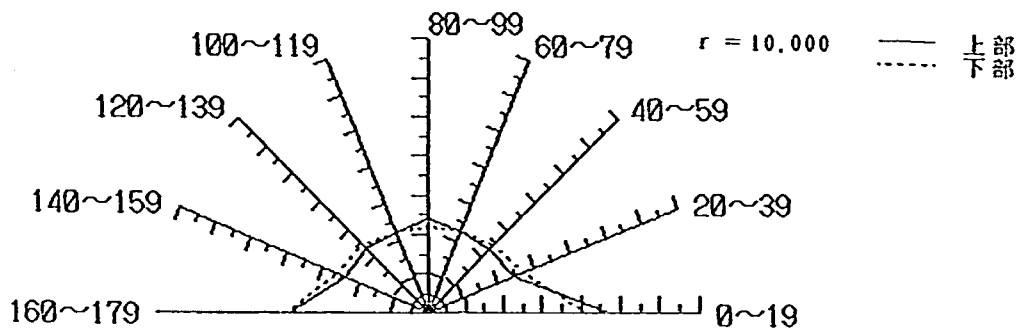


図5-47 水神大橋（上部・下部）の角度別線特性

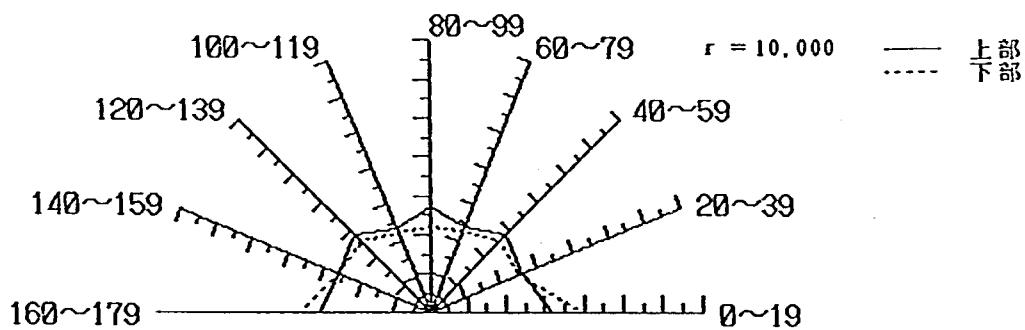


図5-48 桜橋（上部・下部）の角度別線特性

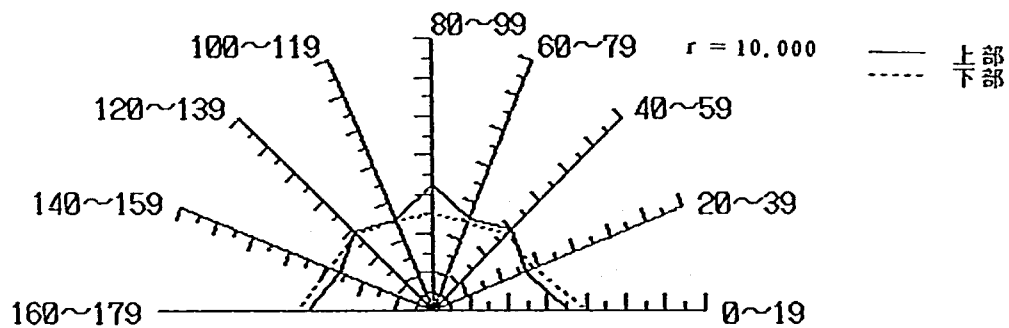


図5-49 吾妻橋（上部・下部）の角度別線特性

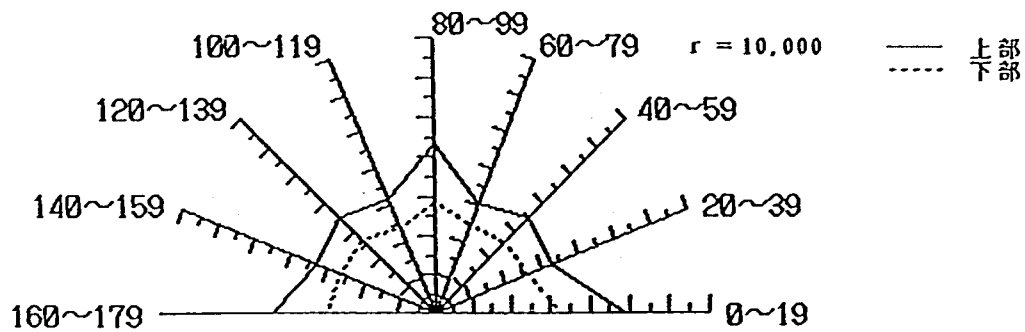


図5-50 清川橋（上部・下部）の角度別線特性

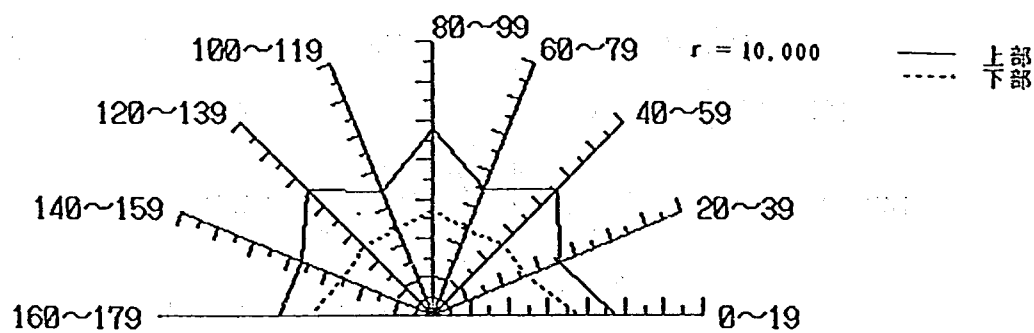


図5-51 松永橋（上部・下部）の角度別線特性

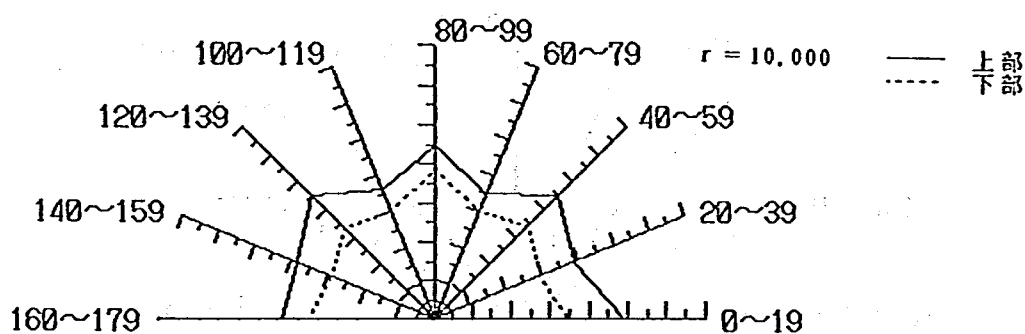


図5-52 福島橋（上部・下部）の角度別線特性

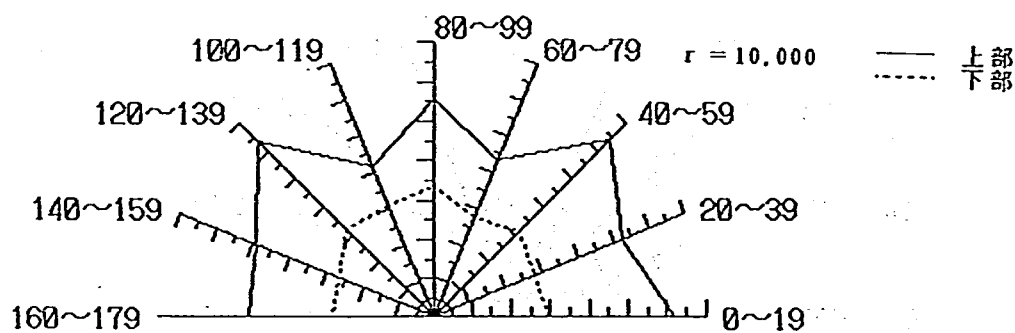


図5-53 中の橋（上部・下部）の角度別線特性

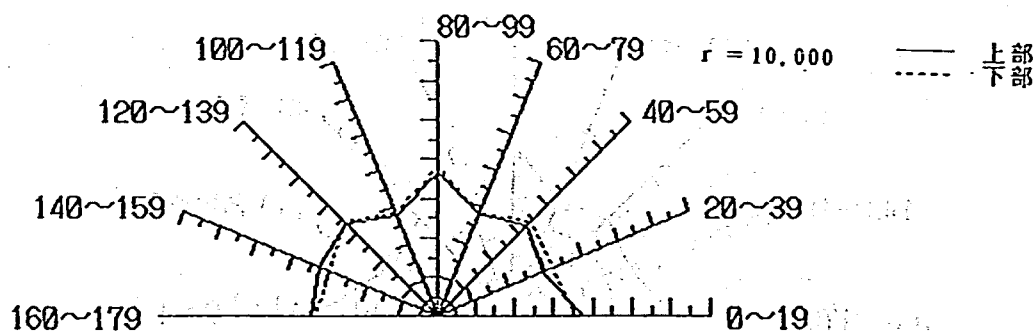


図5-54 目黒新橋（上部・下部）の角度別線特性

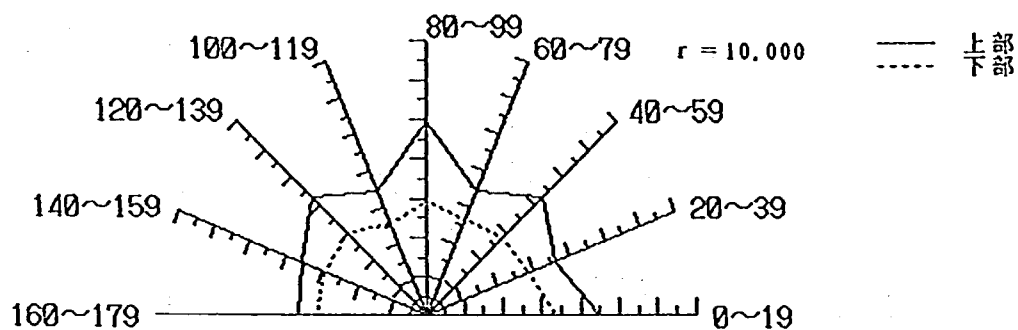


図 5 - 55 太鼓橋（上部・下部）の角度別線特性

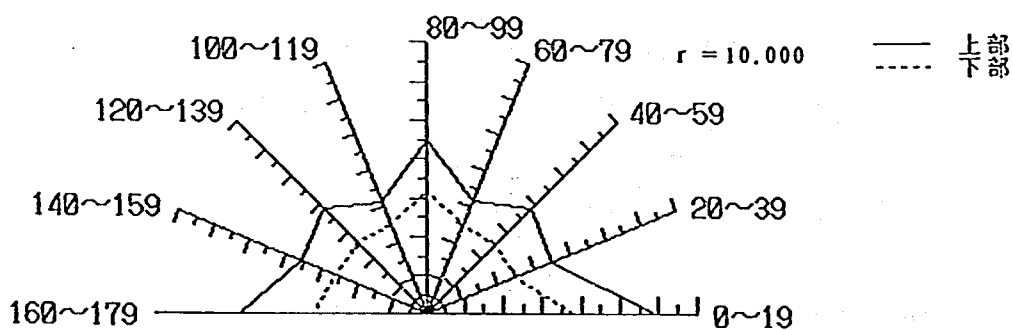


図 5 - 56 市場橋（上部・下部）の角度別線特性

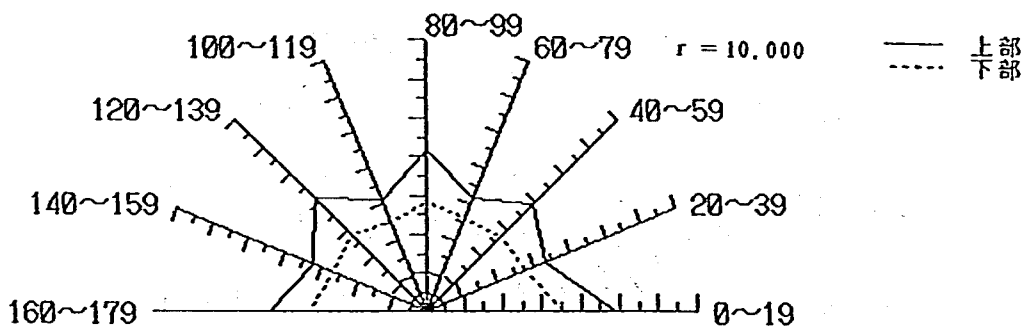


図 5 - 57 居木橋（上部・下部）の角度別線特性

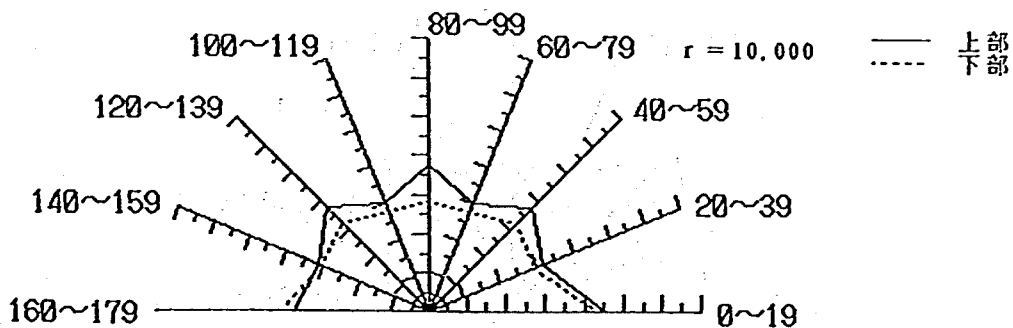


図 5 - 58 三嶽橋（上部・下部）の角度別線特性

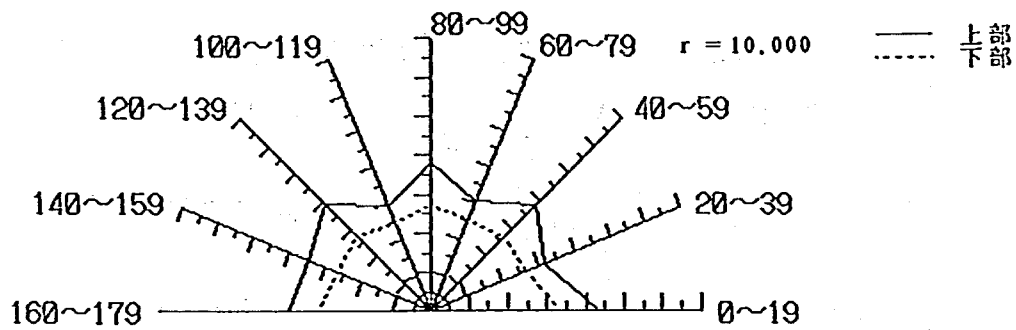


図5-59 要津橋（上部・下部）の角度別線特性

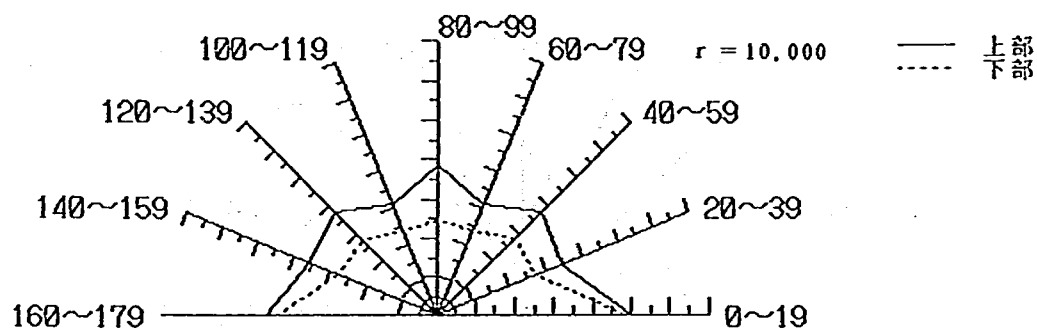


図5-60 荏川橋（上部・下部）の角度別線特性

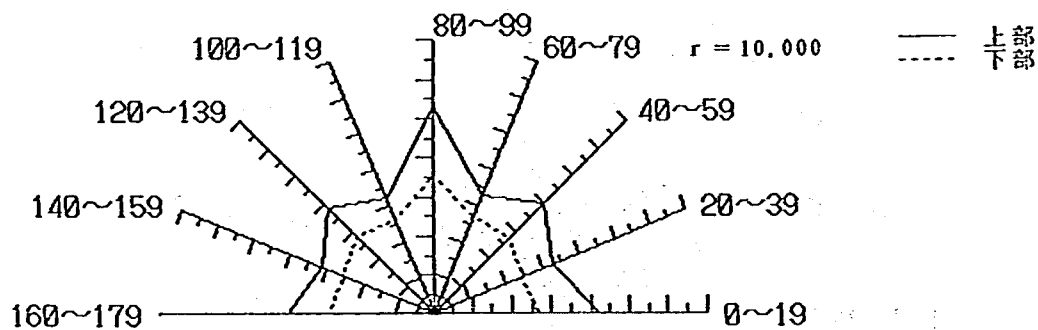


図5-61 租師谷中橋（上部・下部）の角度別線特性

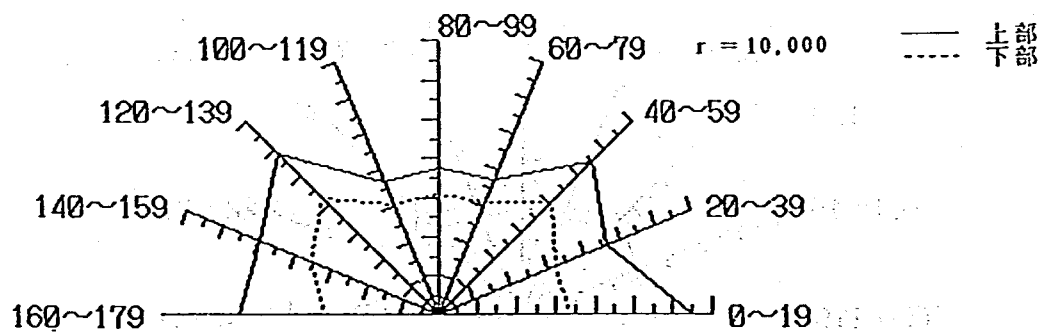


図5-62 さくら橋（上部・下部）の角度別線特性

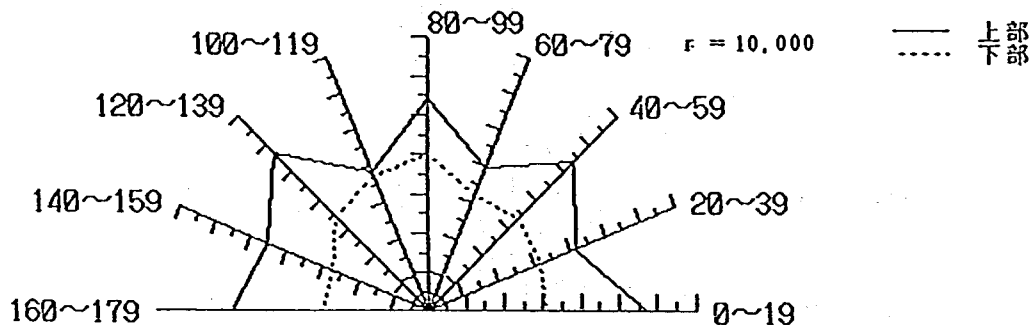


図 5 - 63 亀齢橋 (上部・下部) の角度別線特性

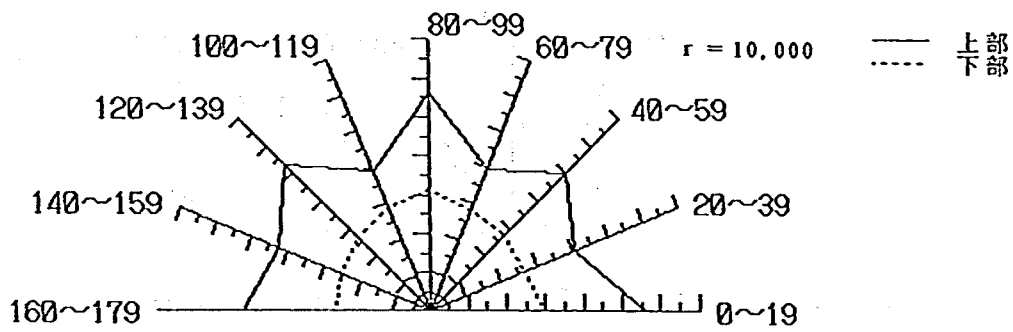


図 5 - 64 せせらぎ橋 (上部・下部) の角度別線特性

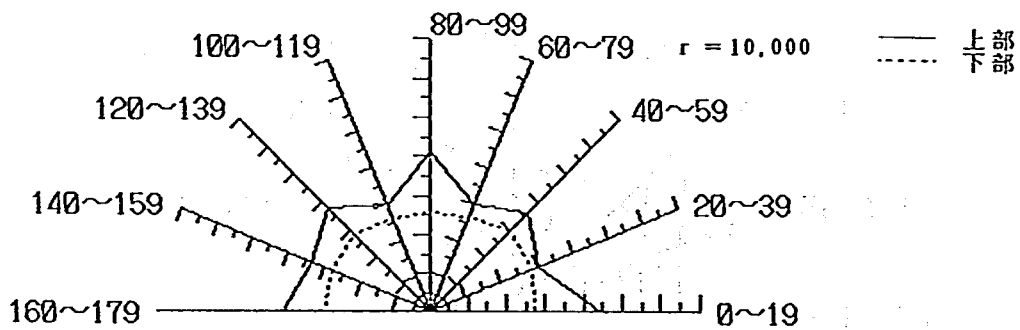


図 5 - 65 和田前歩道橋 (上部・下部) の角度別線特性

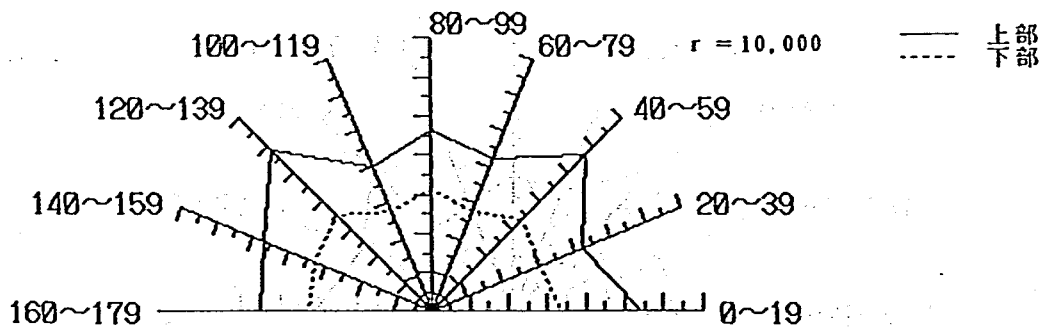


図 5 - 66 長光寺歩道橋 (上部・下部) の角度別線特性

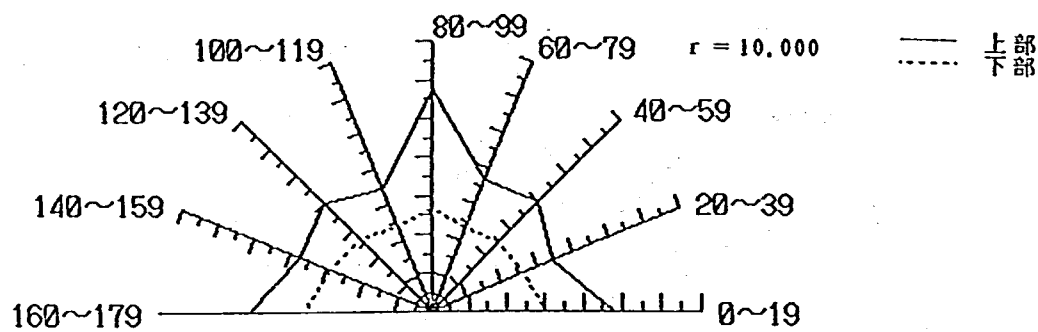


図5-67 境橋（上部・下部）の角度別線特性

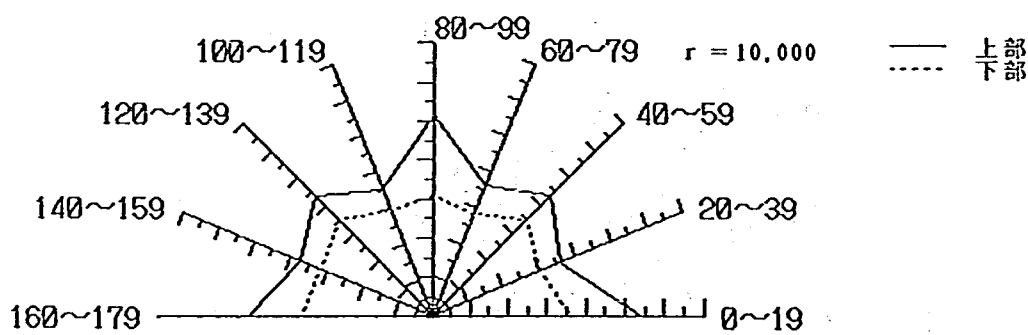


図5-68 道楽橋（上部・下部）の角度別線特性

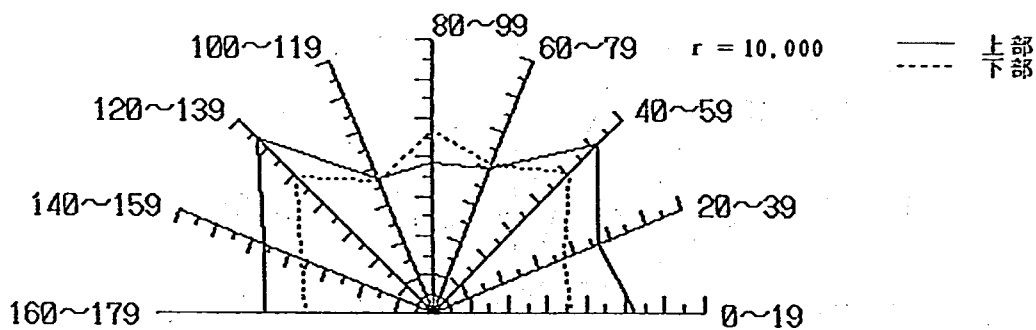


図5-69 道楽橋（上部・下部）の角度別線特性

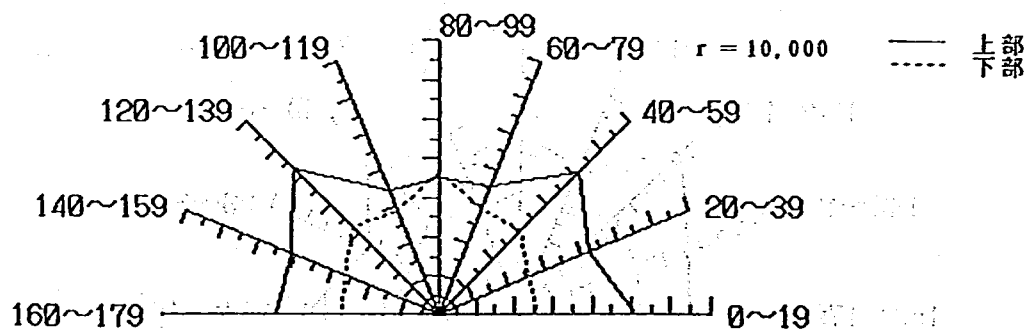


図5-70 金沢橋（上部・下部）の角度別線特性

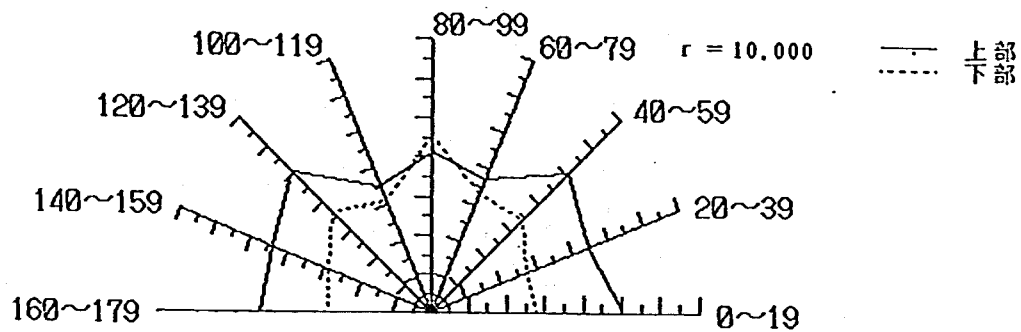


図5-71 谷津橋（上部・下部）の角度別線特性

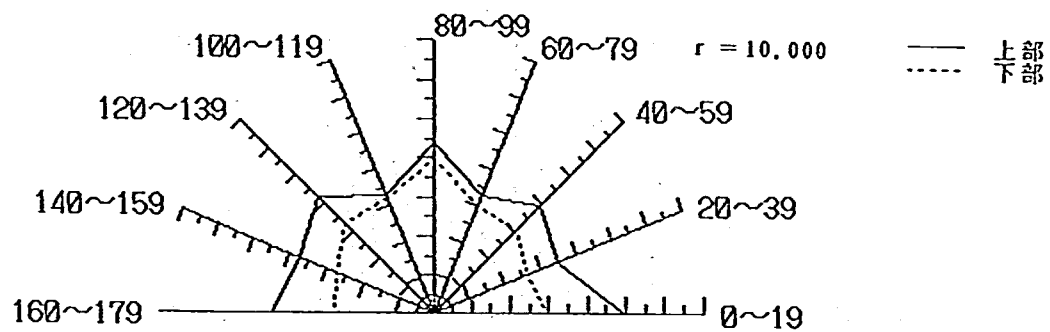


図5-72 観音橋（上部・下部）の角度別線特性

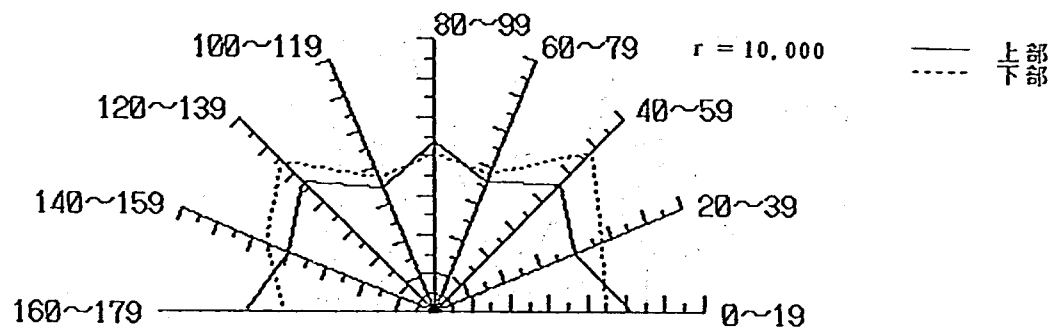


図5-73 音無橋（上部・下部）の角度別線特性

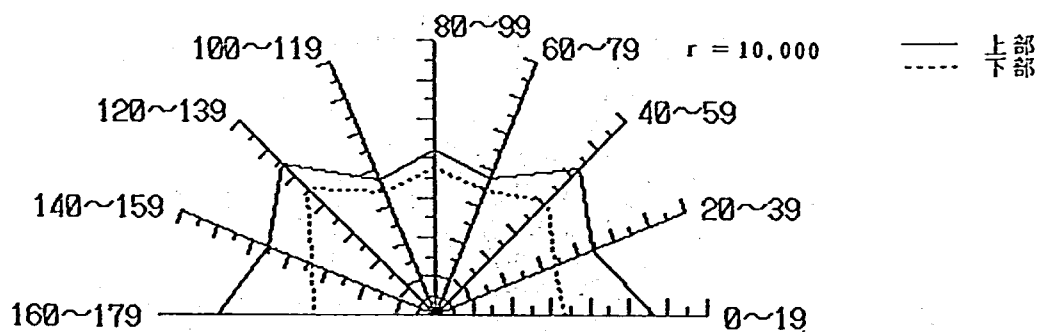


図5-74 舟串橋（上部・下部）の角度別線特性

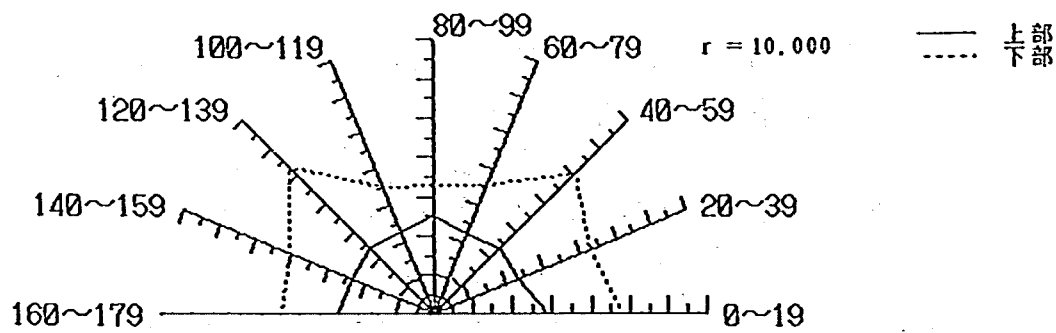


図 5 - 75 万願寺歩道橋（上部・下部）の角度別線特性

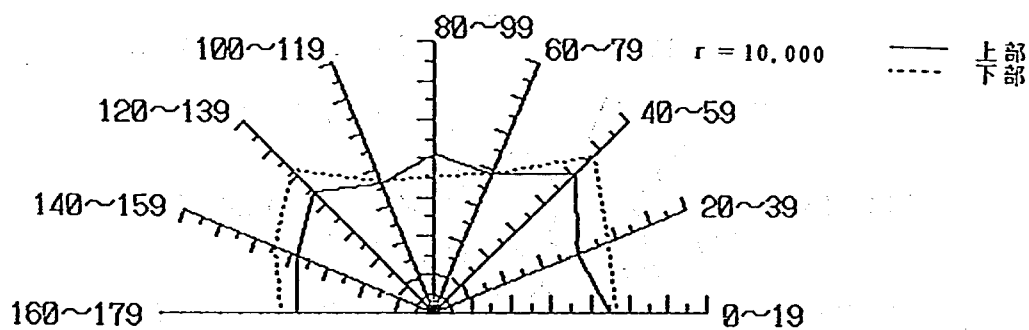


図 5 - 76 数馬峽橋（上部・下部）の角度別線特性

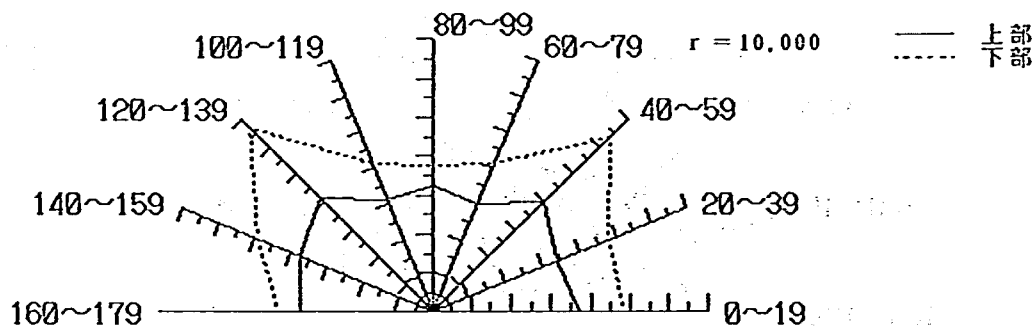


図 5 - 77 軍畑橋（上部・下部）の角度別線特性

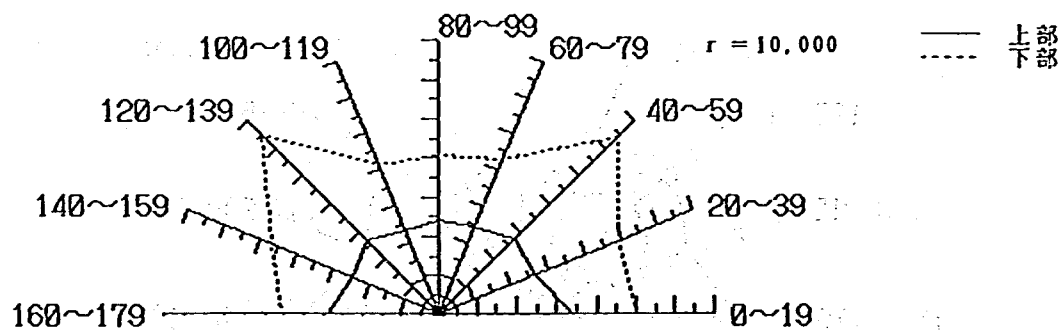


図 5 - 78 神代橋（上部・下部）の角度別線特性

これら32の上部・下部別に線特性を示したレーダーチャートにおいて、線により囲まれた短形部分には大きく3つのタイプがあることがわかった。これは、橋梁の主桁を中心とした時の上部と下部の特性関係を示していると考ええる。

タイプ1

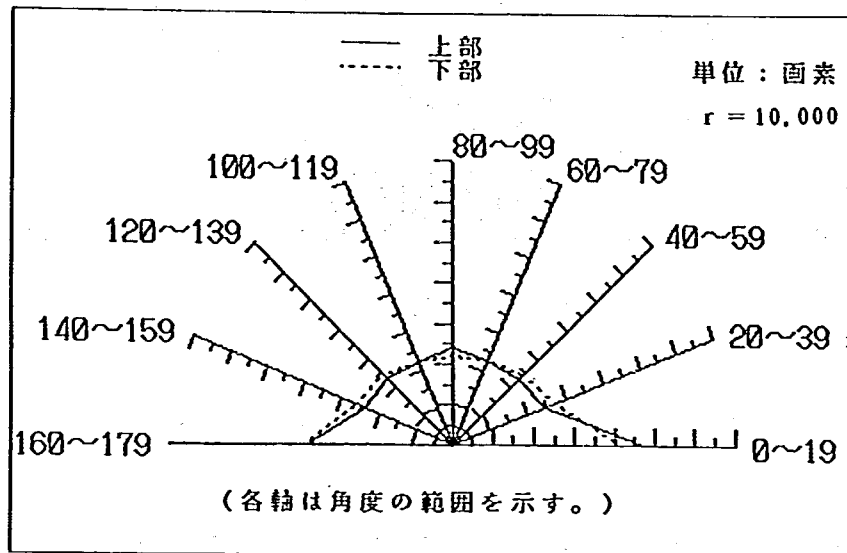


図5-79 タイプ1の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特性を示す代表的形状を表すものである。

このタイプには、水神大橋、桜橋、吾妻橋、目黒新橋、三嶽橋、音無橋、数馬峽橋が属される。このタイプは、上部における線の集積と下部における線の集積が酷似した分布をしめしていることがわかる。

このタイプに属している景観の共通点としては、画像における天空率が20%~40%程度と他の景観よりも比較的高いことがいえる。これは天空率が高い分、他の構成要素の構成比が減少し、これらによる線の集積が抑えられたことが考えられる。

タイプ2

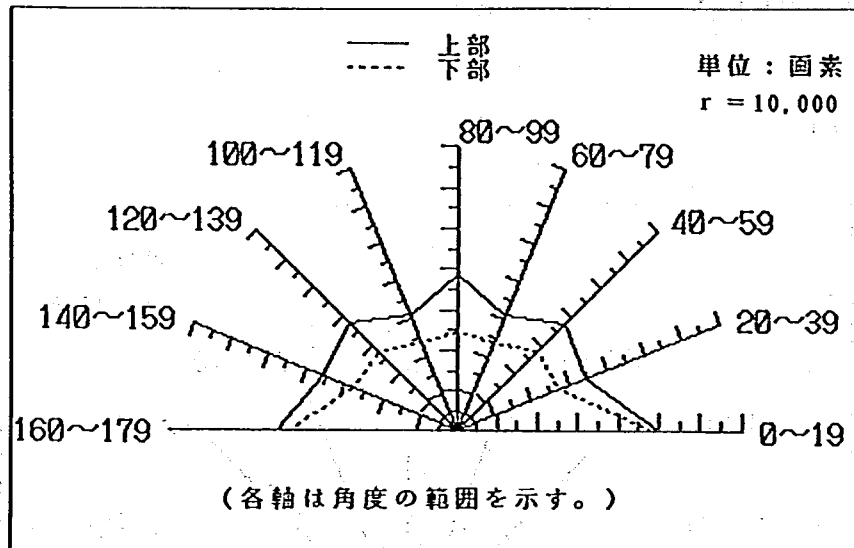


図5-80 タイプ2の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表すものである。

このタイプには、清川橋、松永橋、福島橋、中の橋、太鼓橋、市場橋、居木橋、要津橋、荏川橋、祖師谷中橋、さくら橋、亀齢橋、せせらぎ橋、和田前歩道橋、長光寺歩道橋、境橋、道楽橋、板橋、金沢橋、谷津橋、観音橋、舟串橋の22橋が属される。このタイプは、下部の線の集積に比べ、上部の集積が高いことが特徴としてあげることができる。

上部の線の集積は、市街地空間における建築物等の輪郭線と緑地空間における樹木等の輪郭線の2通りがある。

タイプ3

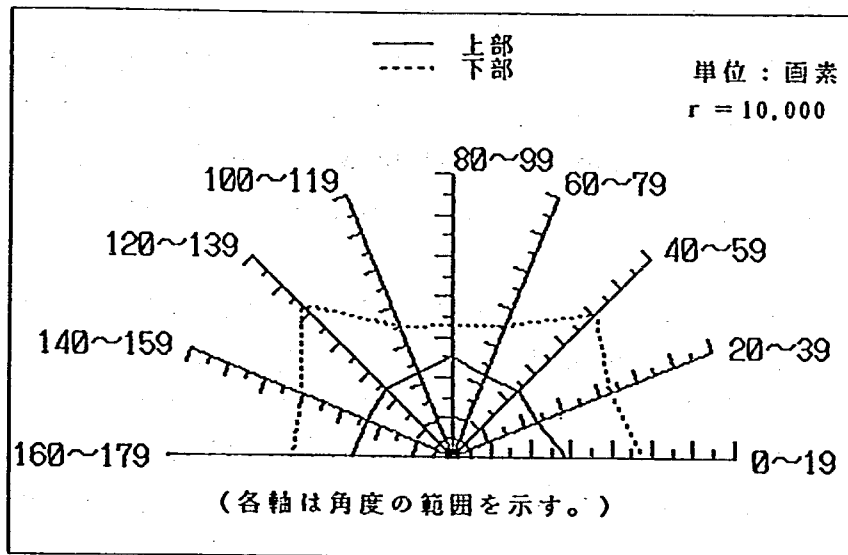


図5-81 タイプ3の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を示すものである。

このタイプには、万願寺歩道橋、軍畑大橋、神代橋が属される。このタイプは、上部の線の集積に比べ、下部の集積が著しく高いことが特徴としてあげることができる。

下部におけるせんの集積は、40~59度、120~139度の斜方向での集積が高いことがいえ、主桁より下方のが緑地空間であることがわかる。

(3) 橋梁本体の線特性

① 輪郭線の出現数及び出現構成比

次の表5-9は、橋梁本体における輪郭線の出現数である。また、線画像全体における橋梁本体の出現数の構成比を抽出し、それを示した。

橋梁本体を構成している輪郭線の出現数が少ない橋梁は、318本の板橋であり、反対にもっとも出現数が多いものは中の橋であり、3,840本であった。

出現数が2,000本を超えるものは、清川橋、松永橋、中の橋、市場橋、三嶽橋、さくら橋、亀齢橋、道楽橋、音無橋、舟串橋、軍畑大橋がある。出現数を上げる要因としては、橋梁の形態、高欄部分の形態、橋梁の材質等が考えられる。

形態に関しては、トラス橋の松永橋、アーチ橋の中の橋・音無橋・軍畑大橋等が、輪郭線の出現数が多い。これは幹線部材である主桁と高欄に加え、アーチやトラス等の腹材による輪郭線が大きく影響していると考えられる。これが桁橋と異なる点である。桁橋の場合、出現数の平均値は1,716本であり2,000を超えるものではない。しかし、桁橋でありながら出現数が多いものとして、清川橋、市場橋、三嶽橋、さくら橋、亀齢橋、道楽橋があり、これらは高欄部分の細かい輪郭線が影響していることが考えられる。又、舟串橋に関しては対象橋梁の内、ただ1橋材質が木材である。そのため木材のもつ独特のテクスチャー（模様・斑点）が輪郭線として出現し、橋梁本体を構成している輪郭線の出現数を上げている。

従って、橋梁の材質においても輪郭線の出現数に影響を与えていると考察することができる。

② 角度別の線特性及び集積構成比

橋梁本体を構成している輪郭線の角度別線特性を次の表5-10、表5-11に示した。又表5-10、表5-11と線画像全体の角度別線特性をもとに、橋梁本体における輪郭線の角度別集積構成比を求めた。これは、各角度範囲における橋梁本体の線の集積が、線画像全体に対し、どの程度を占めているのかを把握するためのものである。その結果を次の表5-12に示した。各角度範囲における集積値は、線を合計した総延長（単位：画素）としている。

③ レーダーチャート作成

表5-10、表5-11をもとに、橋梁本体における線特性を視覚的に捉えやすくするため、レーダーチャートを作成し、次の図5-82から図5-113に示した。

そして、これら32のレーダーチャートにおいて、線に囲まれた短形部分の形状には5つのタイプがあることがわかった。これは、線画像中の橋梁本体を構成している輪郭線の特性を示しているものであり、必ずしもそれぞれの橋梁の形式による分類と同一のものになるとは限らない。

表5-9 輪郭線出現数（橋梁本体）

橋梁名称	画像番号	輪郭線出現数	出現構成比(%)
水神大橋	1	560	14.1
桜橋	2	923	17.9
吾妻橋	3	1,672	23.9
清川橋	4	2,359	28.1
松永橋	5	2,758	28.3
福島橋	6	1,230	9.3
中の橋	7	3,840	21.4
目黒新橋	8	1,490	16.0
太鼓橋	9	1,593	14.2
市場橋	10	2,478	25.9
居木橋	11	1,311	13.0
三嶺橋	12	2,125	19.8
要津橋	13	1,440	16.0
荏川橋	14	1,626	17.5
祖師谷中橋	15	1,869	20.9
さくら橋	16	2,265	12.4
亀齢橋	17	2,520	15.5
せせらぎ橋	18	1,617	11.9
和田前歩道橋	19	1,987	25.2
長光寺歩道橋	20	805	5.0
境橋	21	1,781	17.7
道楽橋	22	3,257	22.9
板橋	23	318	1.4
金沢橋	24	992	6.8
谷津橋	25	1,423	9.7
観音橋	26	1,697	16.0
音無橋	27	3,336	16.8
舟串橋	28	2,920	16.6
万願寺歩道橋	29	1,608	12.7
数馬峠橋	30	925	5.1
軍畑大橋	31	2,814	13.7
神代橋	32	1,867	11.6

注：出現構成比は、線画像全体に対する橋梁本体の出現数の占める割合。

表5-10 橋梁本体の角度別線特性集計表 (1)

単位：画素

角度	水神大橋	桜橋	岩妻橋	清川橋	松永橋	福島橋	中の橋	目黒新橋	太鼓橋	市場橋	居木橋	三楸橋	要津橋	荻川橋	粗師谷中	さくら橋
0～19	2,815	1,053	1,924	2,708	2,817	2,258	3,490	1,694	1,777	3,011	2,381	2,270	2,024	2,821	1,324	4,405
20～39	341	273	552	1,016	978	480	1,663	923	729	1,084	947	869	501	808	608	928
40～59	199	542	865	1,215	2,142	595	2,122	911	871	1,188	1,127	1,203	723	787	1,107	1,126
60～79	166	211	443	780	1,170	459	1,288	412	479	738	676	635	445	458	988	431
80～99	184	237	638	970	2,525	1,048	2,987	1,794	883	1,373	866	1,192	806	808	1,698	632
100～119	167	140	431	837	1,079	431	1,246	506	535	740	586	589	383	440	884	467
120～139	198	479	813	1,247	2,163	600	2,316	950	798	1,146	1,306	1,097	655	760	1,203	1,163
140～159	260	458	695	1,100	1,024	472	1,515	952	697	1,000	861	674	591	836	527	981
160～179	1840	602	1,594	1,723	1,529	1,188	2,076	1,312	904	2,364	1,628	1,629	1,420	2,289	873	2,630

表5-11 橋梁本体の角度別線特性集計表 (2)

単位：画素

角度	龍船橋	世せらぎ	和田前橋	長光寺橋	境橋	道楽橋	板橋	金沢橋	谷津橋	観音橋	音無橋	舟串橋	万願寺橋	敷島峡橋	軍畑大橋	神代橋
0～19	2,362	3,006	2,143	1,729	1,709	2,984	755	1,691	1,669	2,359	2,865	3,387	1,671	1,967	1,975	2,715
20～39	866	489	526	283	674	1,164	151	488	652	610	1,679	1,327	657	432	1,325	955
40～59	1,337	628	1,159	444	813	1,671	161	327	808	884	2,324	1,507	848	645	1,686	872
60～79	936	611	612	444	559	1,102	103	382	438	609	1,185	920	386	280	931	676
80～99	2,292	1,394	1,406	589	1,167	2,131	83	678	1,085	935	2,790	1,262	817	262	1,602	1,151
100～119	830	497	538	211	440	1,033	64	251	502	531	1,057	1,024	536	359	1,067	595
120～139	1,457	787	1,221	323	887	1,732	128	385	799	860	1,945	1,522	777	583	1,834	1,025
140～159	787	593	691	363	851	1,227	148	391	644	735	1,596	1,390	680	360	1,648	1,011
160～179	2,017	2,015	1,437	1,398	1,980	1,711	671	1,291	1,363	1,572	2,433	3,441	1,038	928	1,682	1,718

表5-12 角度別輪郭線出現構成比

単位：%

	0~19	20~39	40~59	60~79	80~99	100~119	120~139	140~159	160~179
水神大橋	29.1	14.2	12.0	15.5	16.4	18.8	13.8	13.1	27.9
板橋	16.7	12.2	19.9	17.7	13.3	13.0	17.4	19.1	13.3
吾妻橋	27.5	17.7	24.5	21.5	18.8	20.6	23.6	23.5	29.5
清川橋	31.6	26.6	28.5	25.9	15.4	25.9	28.0	28.0	28.5
松永橋	31.2	21.9	33.7	30.9	36.9	28.5	35.0	23.0	24.6
福島橋	25.2	8.4	7.6	9.0	12.1	8.1	7.8	8.6	18.3
中の橋	34.3	20.4	19.1	20.7	30.6	19.0	20.9	21.1	30.7
目黒新橋	25.4	21.0	16.9	12.6	25.8	15.3	17.5	20.8	27.2
太鼓橋	22.8	14.3	13.8	11.4	11.4	13.3	12.1	13.9	19.2
市場橋	26.3	27.1	24.5	21.9	18.9	23.1	23.2	22.9	30.8
居木橋	26.5	22.5	20.9	19.4	14.5	18.0	21.7	22.5	25.4
三森橋	23.2	20.4	19.9	18.0	23.1	16.5	18.4	15.8	24.5
要津橋	27.0	13.6	14.3	14.2	15.7	13.9	12.2	14.1	27.1
荏川橋	23.7	18.2	15.2	15.0	17.3	14.9	15.0	17.9	25.6
祖師谷中橋	22.8	17.6	20.1	24.6	18.9	24.4	22.0	15.6	17.6
さくら橋	37.5	12.1	10.1	7.6	11.1	8.7	9.6	10.9	32.5
亀島橋	24.4	12.9	14.1	14.8	21.3	11.7	14.4	12.1	26.0
せせらぎ橋	32.1	8.9	8.3	11.1	14.7	8.9	9.7	10.6	29.9
和田前橋	33.8	13.8	22.7	18.5	26.7	17.2	23.2	16.5	27.5
長光寺橋	18.1	4.3	4.4	7.4	7.9	3.8	3.1	4.6	19.3
境橋	22.1	16.5	15.7	13.9	13.2	12.0	16.7	16.5	24.4
道楽橋	29.4	21.6	21.8	22.6	25.1	20.9	22.2	20.7	20.6
板橋	7.7	1.7	1.1	1.2	0.9	0.9	0.9	1.7	9.1
金沢橋	22.6	8.7	3.9	7.6	10.7	5.5	4.3	7.9	24.2
谷津橋	21.5	10.1	8.9	7.2	11.6	9.5	8.4	9.7	22.3
観音橋	30.4	14.0	14.9	13.5	10.9	10.5	12.4	15.0	28.8
音無橋	25.1	17.9	17.9	17.4	31.0	16.4	15.7	17.2	26.5
舟串橋	33.7	17.9	13.8	14.5	15.0	16.5	12.7	17.5	37.3
万願寺橋	22.2	12.4	11.9	10.9	22.8	15.1	10.4	13.9	20.6
数馬峠橋	19.2	4.5	4.7	3.7	3.6	5.5	5.2	4.2	13.2
軍畑大橋	21.0	15.6	13.2	14.8	26.5	16.5	13.3	17.6	23.7
神代橋	30.1	13.4	8.4	12.4	23.1	11.9	10.0	15.8	28.5

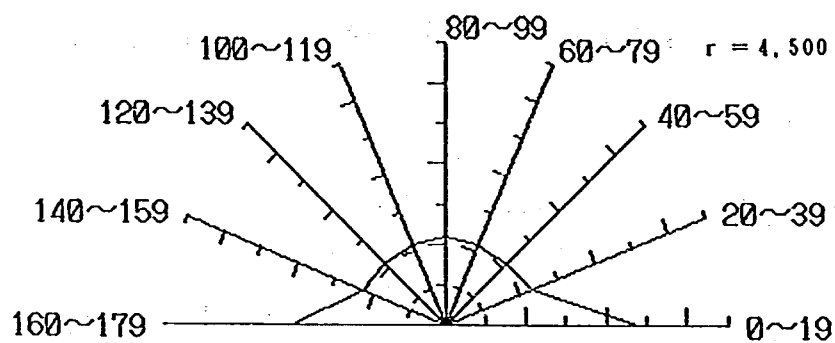


図5-82 水神大橋（橋梁本体）の角度別線特性

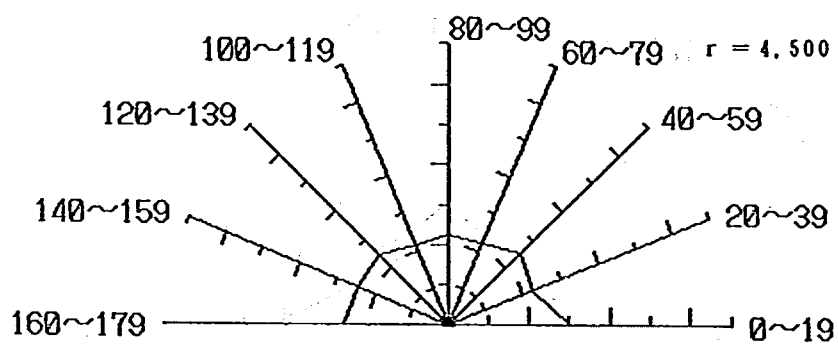


図5-83 桜橋（橋梁本体）の角度別線特性

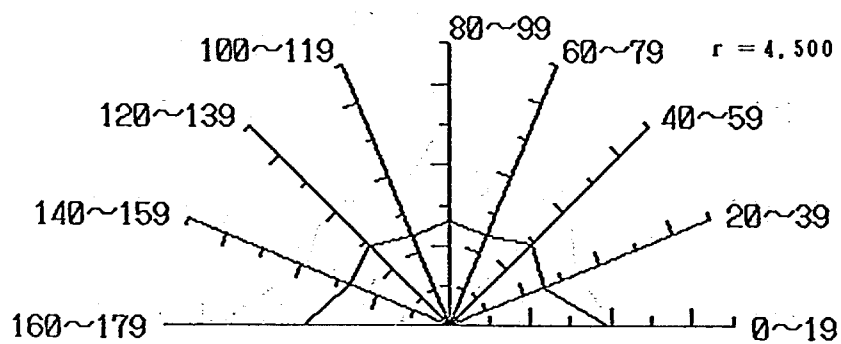


図5-84 吾妻橋（橋梁本体）の角度別線特性

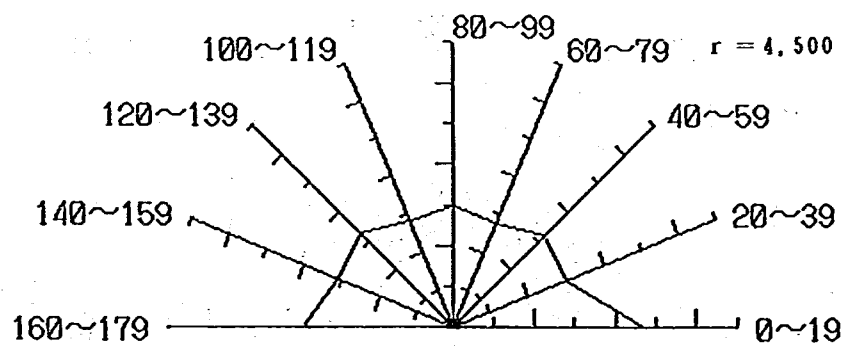


図5-85 清川橋（橋梁本体）の角度別線特性

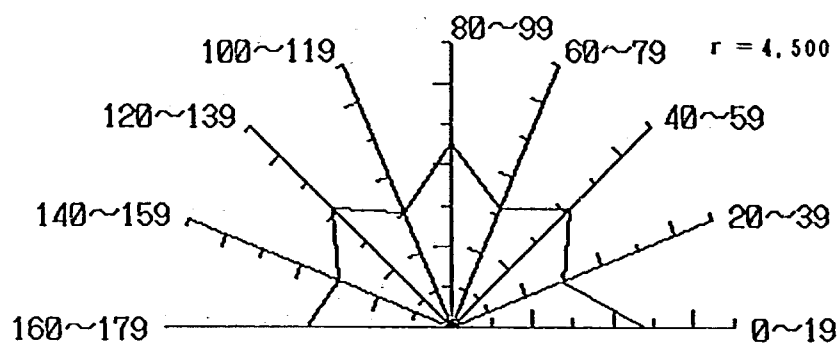


図 5 - 86 松永橋（橋梁本体）の角度別線特性

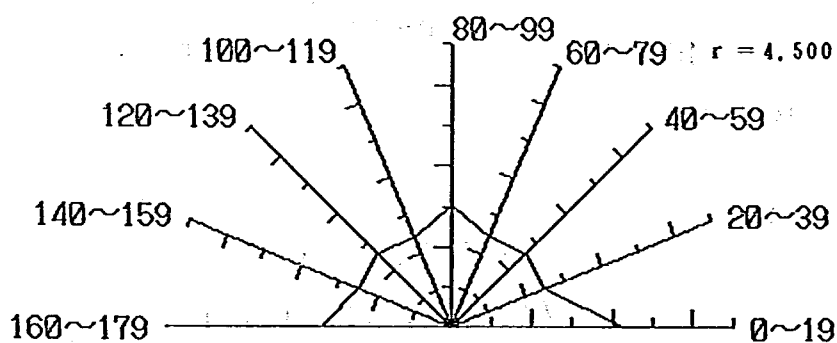


図 5 - 87 福島橋（橋梁本体）の角度別線特性

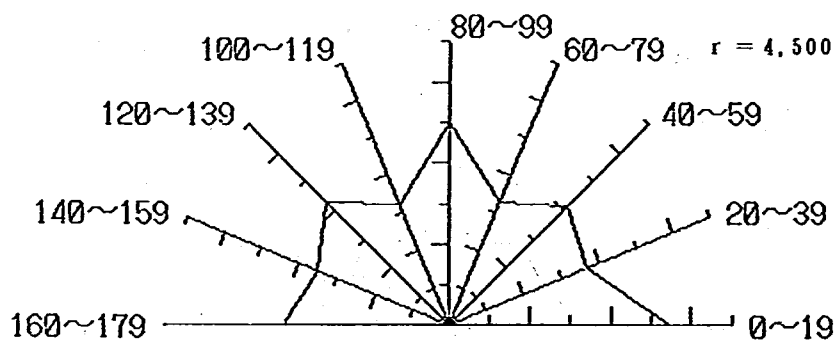


図 5 - 88 中の橋（橋梁本体）の角度別線特性

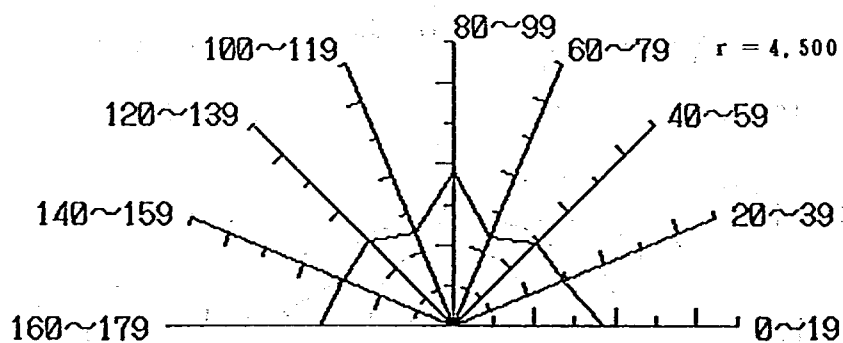


図 5 - 89 目黒新橋（橋梁本体）の角度別線特性

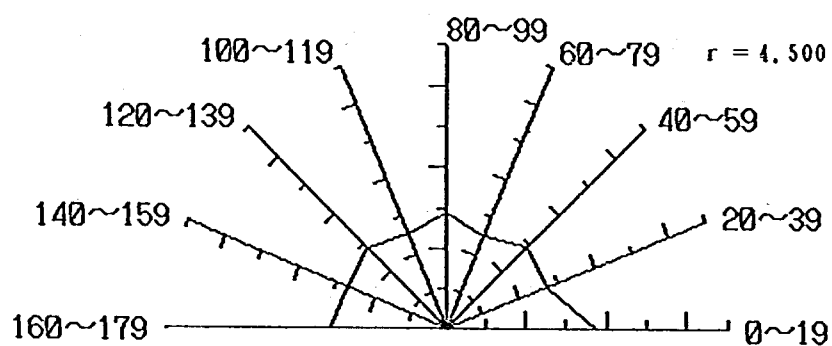


図 5 - 90 太鼓橋（橋梁本体）の角度別線特性

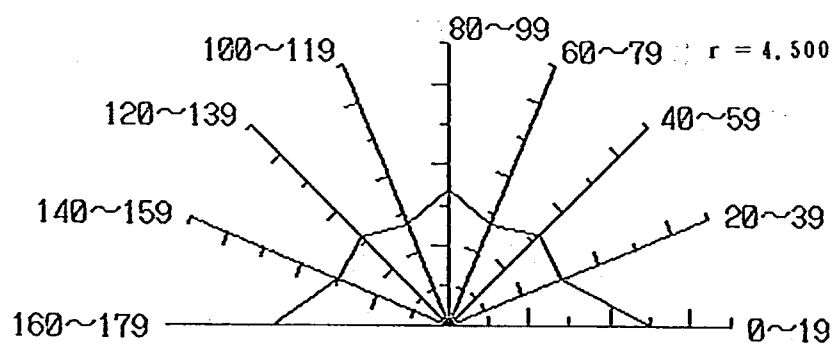


図 5 - 91 市場橋（橋梁本体）の角度別線特性

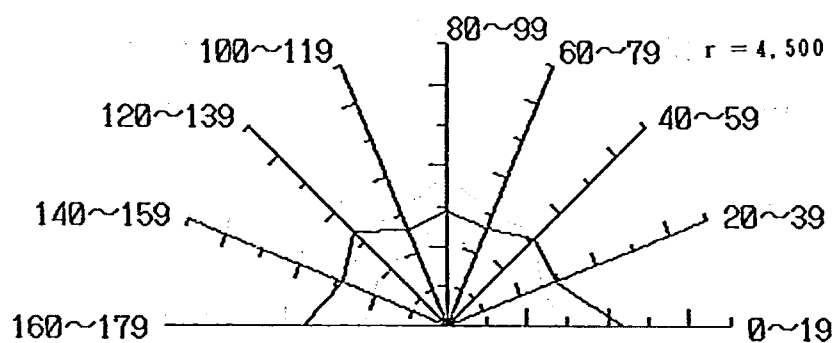


図 5 - 92 居木橋（橋梁本体）の角度別線特性

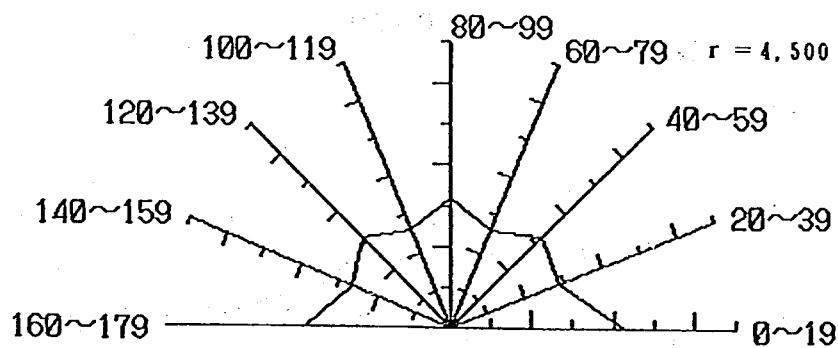


図 5 - 93 三嶺橋（橋梁本体）の角度別線特性

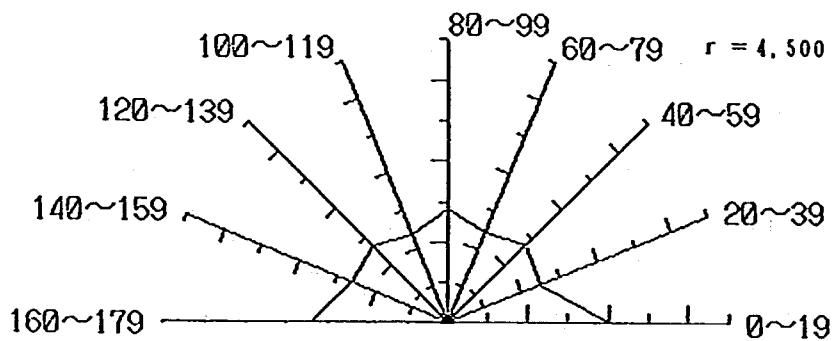


図 5 - 94 要津橋（橋梁本体）の角度別線特性

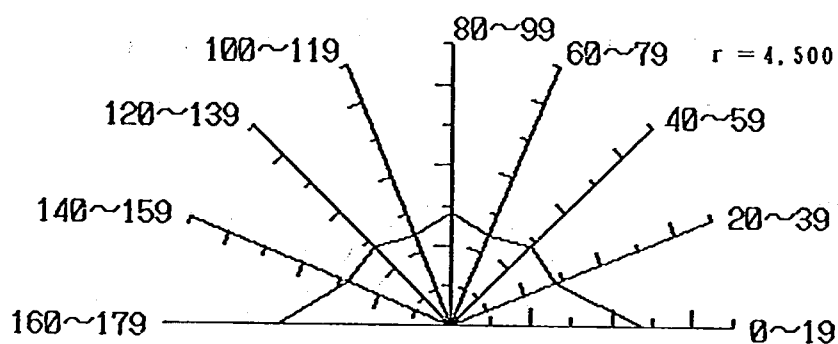


図 5 - 95 荏川橋（橋梁本体）の角度別線特性

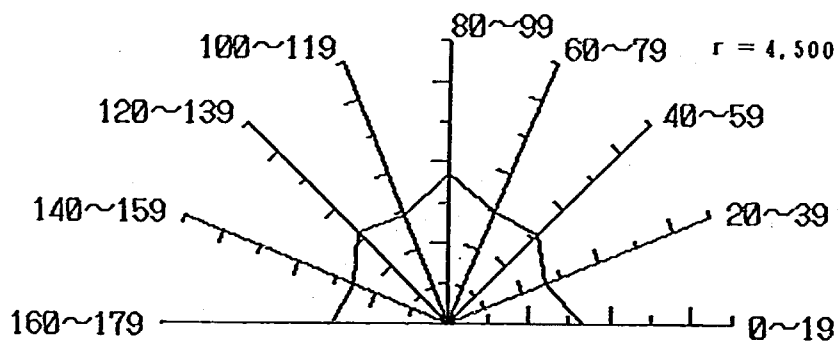


図 5 - 96 租師谷中橋（橋梁本体）の角度別線特性

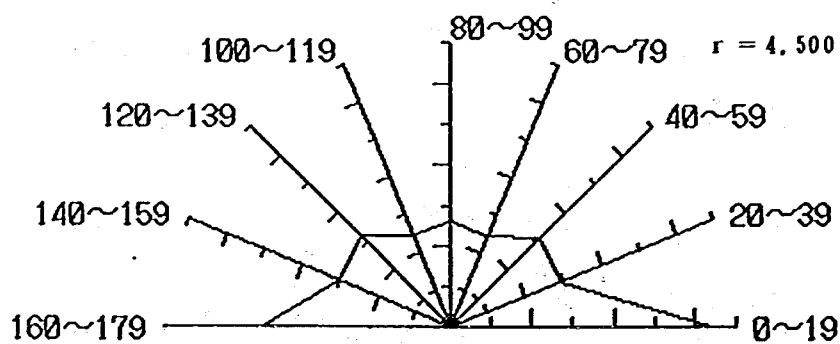


図 5 - 97 さくら橋（橋梁本体）の角度別線特性

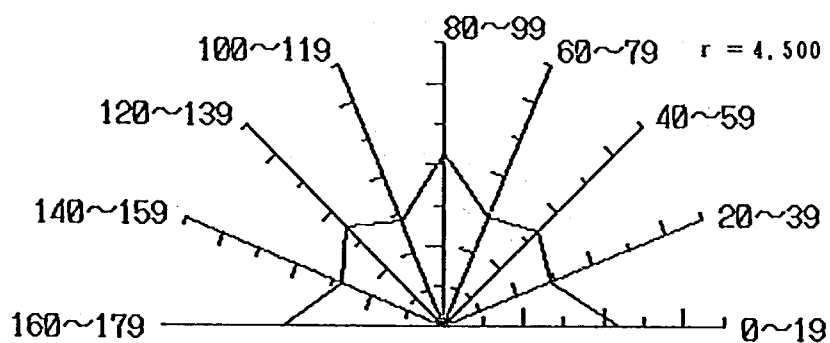


図5-98 亀齢橋（橋梁本体）の角度別線特性

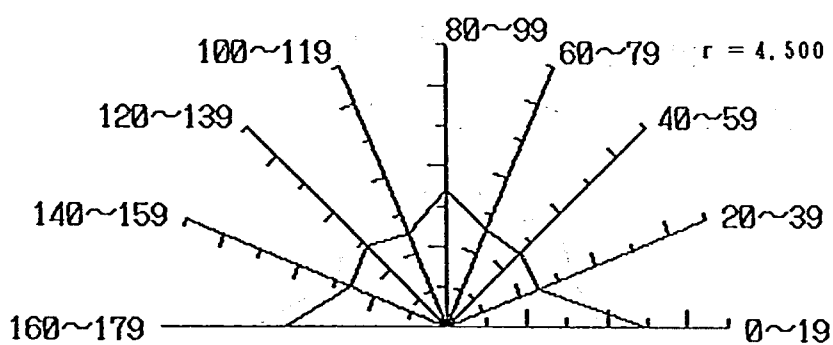


図5-99 せせらぎ橋（橋梁本体）の角度別線特性

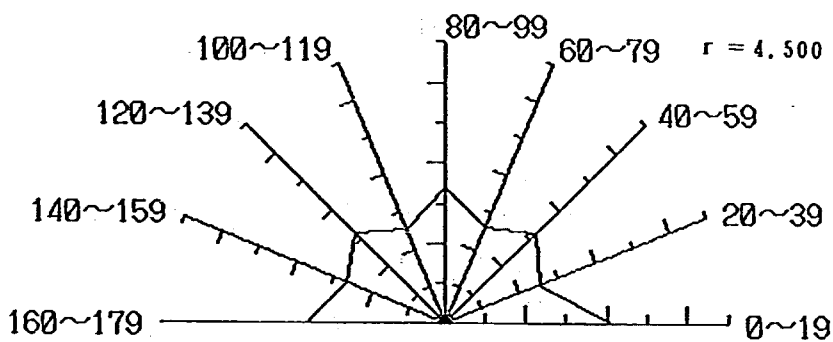


図5-100 和田前歩道橋（橋梁本体）の角度別線特性

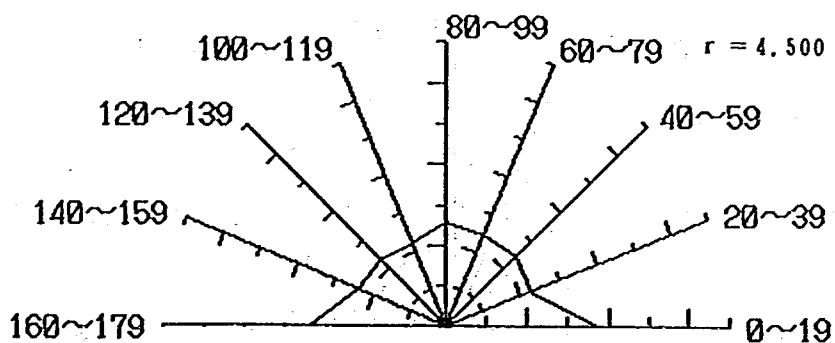


図5-101 長光寺歩道橋（橋梁本体）の角度別線特性

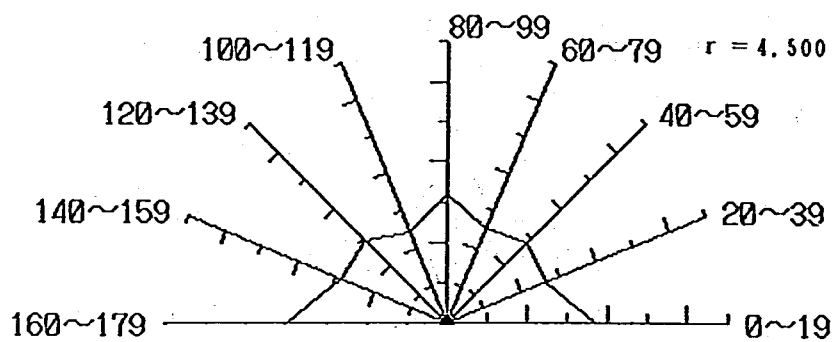


図5-102 境橋（橋梁本体）の角度別線特性

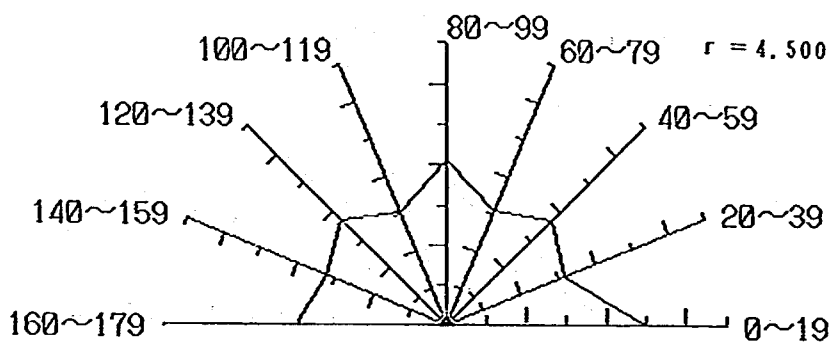


図5-103 道楽橋（橋梁本体）の角度別線特性

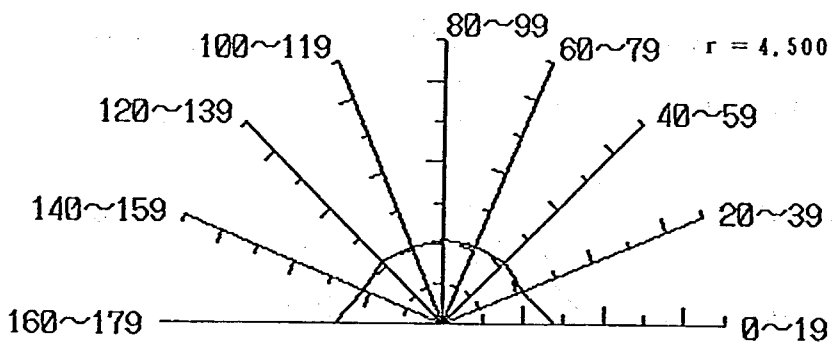


図5-104 板橋（橋梁本体）の角度別線特性

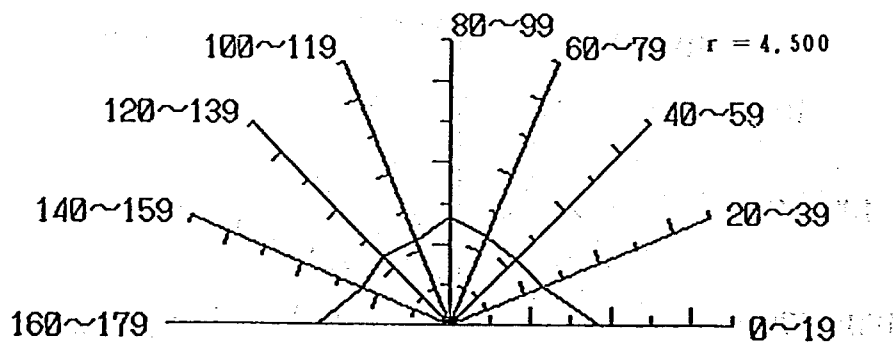


図5-105 金沢橋（橋梁本体）の角度別線特性

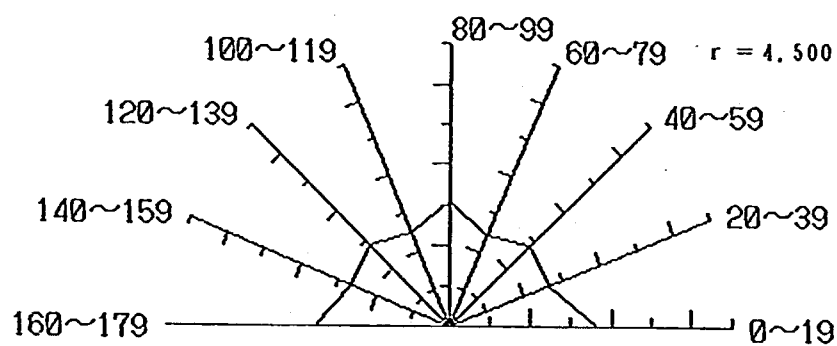


図 5 - 106 谷津橋（橋梁本体）の角度別線特性

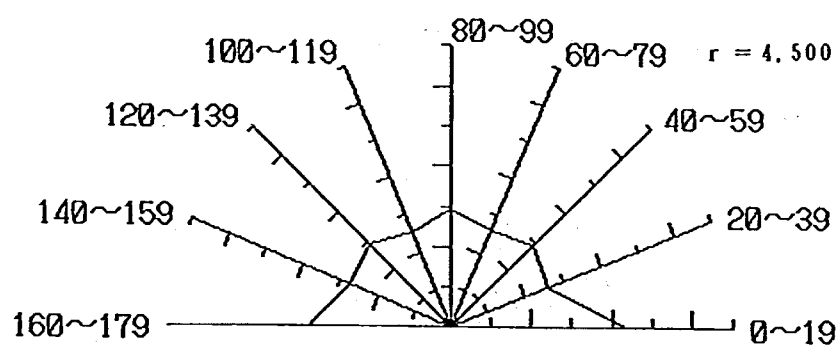


図 5 - 107 観音橋（橋梁本体）の角度別線特性

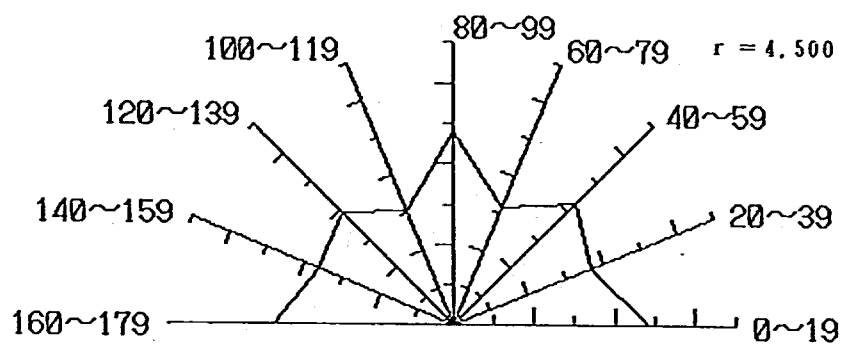


図 5 - 108 音無橋（橋梁本体）の角度別線特性

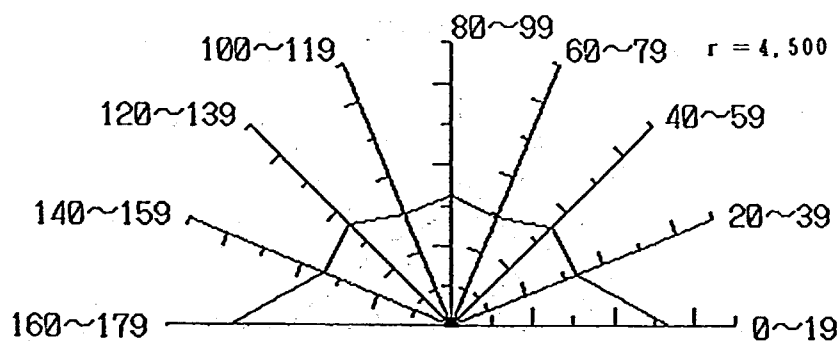


図 5 - 109 舟串橋（橋梁本体）の角度別線特性

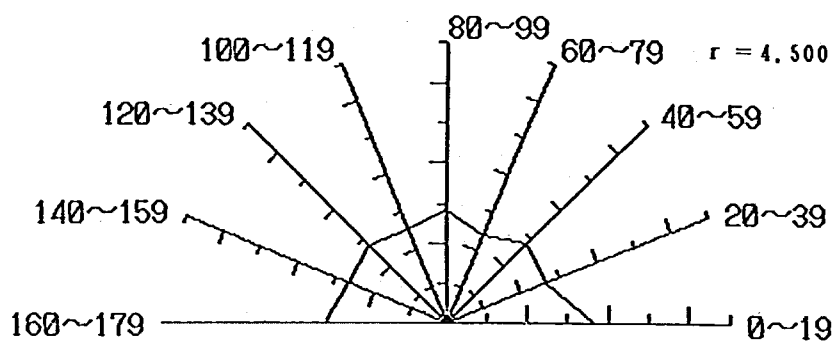


図5-110 万願寺歩道橋（橋梁本体）の角度別線特性

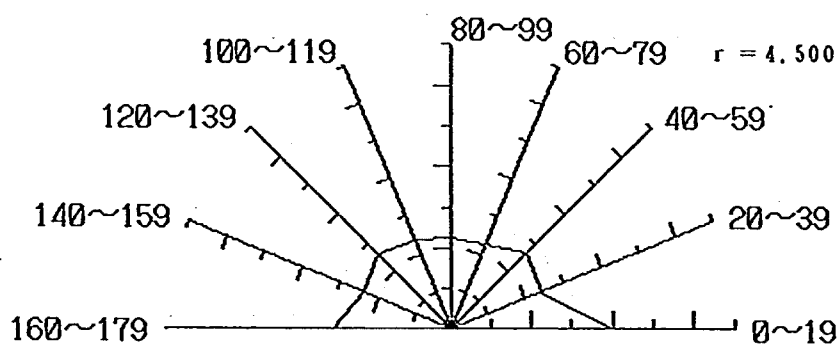


図5-111 数馬峽橋（橋梁本体）の角度別線特性

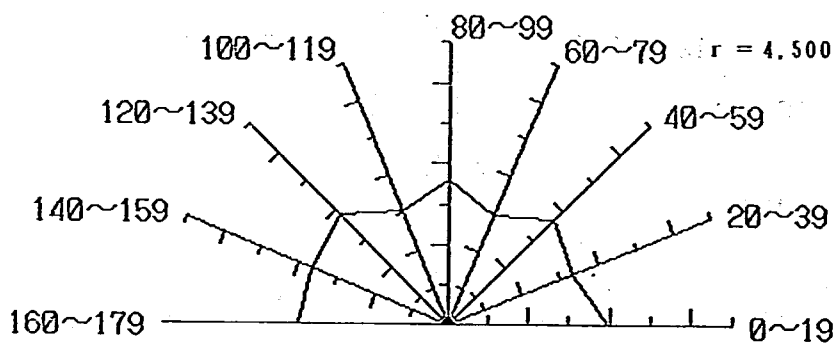


図5-112 軍畑橋（橋梁本体）の角度別線特性

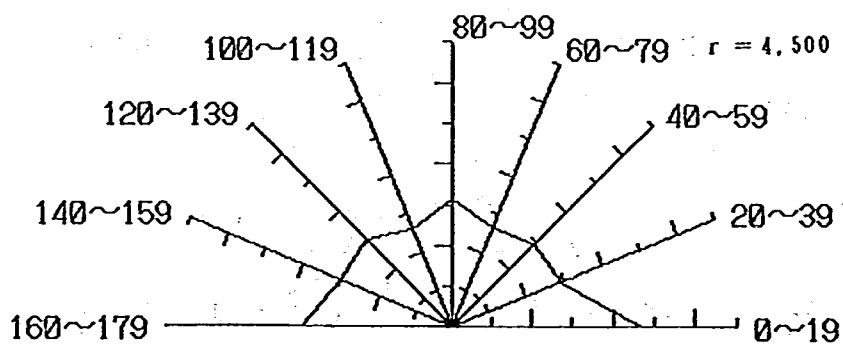


図5-113 神代橋（橋梁本体）の角度別線特性

タイプ1

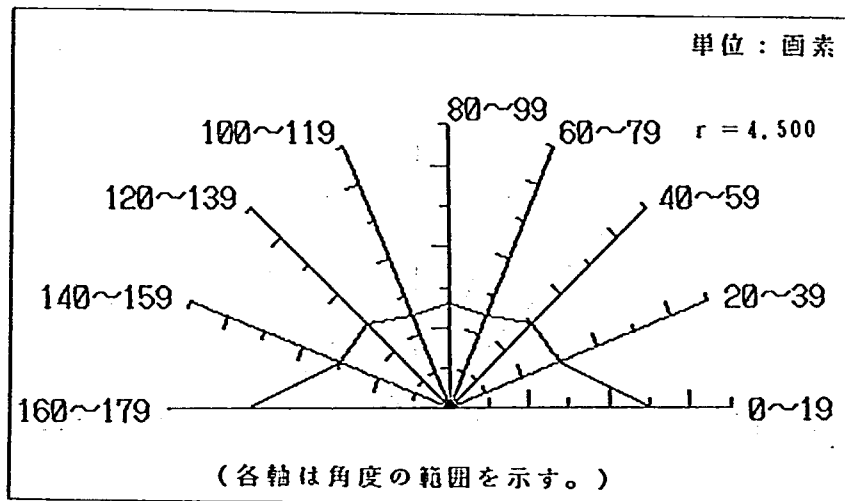


図5-114 タイプ1の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表したものである。

このタイプには水神大橋、荏川橋、さくら橋、舟串橋、市場橋、せせらぎ橋が属される。特徴としては、他の角度範囲に比べ0～19度、160～179度の水平方向での線の集積が高いことがいえる。

タイプ2

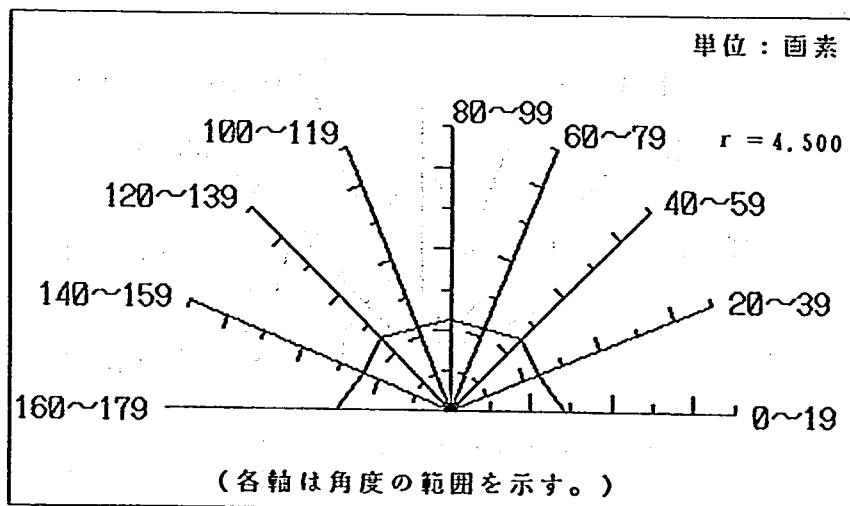


図5-115 タイプ2の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表したものである。

このタイプには桜橋、太鼓橋、板橋、万願寺橋、数馬峽橋が属される。特徴としては、全ての範囲において線の集積が少なく、特別突出している角度範囲がないことがいえる。

タイプ3

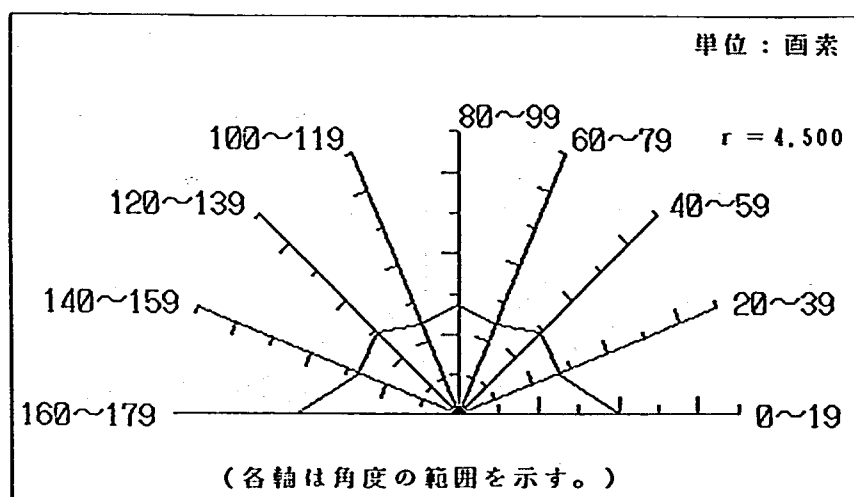


図5-116 タイプ3の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特性を示す代表的形状を表したものである。

このタイプには吾妻橋、清川橋、要津橋、三嶽橋、境橋、谷津橋、観音橋、神代橋が属される。特徴として、全ての角度範囲において線の集積が見られる。しかし、特別突出している範囲が存在していないこともいえる。

タイプ4

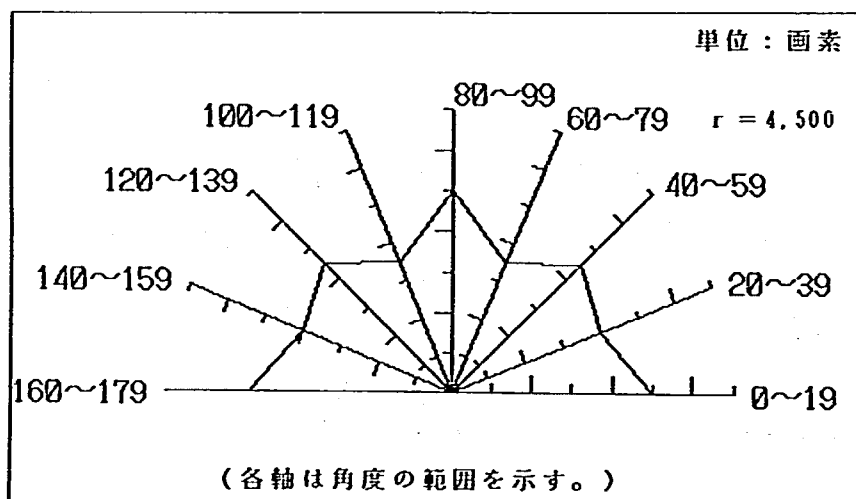


図5-117 タイプ4の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特性を示す代表的形状を表したものである。

このタイプには松永橋、中の橋、目黒新橋、祖師谷中橋、亀齢橋、和田前橋、道楽橋、音無橋、軍畑大橋が属される。特徴として鉛直方向、斜方向での線の集積があり、特に80~99度の鉛直方向での集積が目立つ。

タイプ5

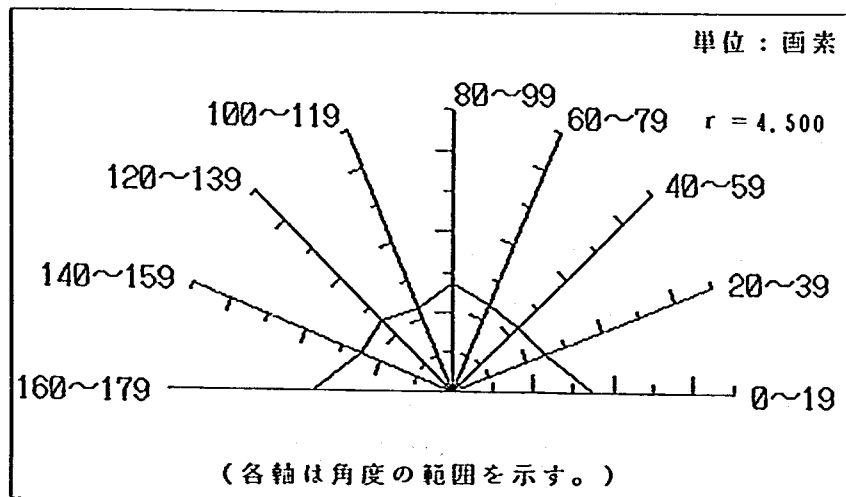


図5-118 タイプ5の特徴を示すレーダーチャート

上記の図は、このタイプの特徴を示す代表的形状を表したものである。

このタイプには福島橋、居木橋、長光寺橋、金沢橋が属される。特徴として鉛直方向、水平方向での線の集積に比べ、斜方向での集積が少ない。また、40~59度と120~139度でアンバランスな集積を示しているものがある。

第6章 景観評価実験

6.1 実験の準備と実験方法

(1) 評価実験の方法

ある景観を評価する場合、被験者を実際に評価対象の現地へ連れてゆくことが数ある評価法の中で最良とされている。しかし、この方法を実施するには、時間的な制約、実験進行の利便性を含めて通常極めて困難なものとされている。

そこで、現在最もよく使われている方法として現場写真、モニタージュ写真、或いはスライドの提示により評価するものがある。これらの方法の有利な点としては、制作の容易さ、操作性、実験操作の簡単さ等があげられる。しかし、これらは画面的な制約、臨場感の不足等の問題があり、人間の視野からの画面の大きさの決定、提示及び観察方法等を十分に考慮する必要がある。

又、写真という静止画ではなく、VTR等の動画を用いた評価手法開発の研究も行われている。動画は、静止画より対象現場の再現性が高く、実際の生活空間として捉え易いという特徴がある。しかしこの場合、評価対象を静止画のように明確に固定しにくいという難点がある。

本研究の目的である、対象景観の物理量の統一的把握、物理量と景観評価から抽出される心理量の対応付け、そして対象橋梁の現状の評価の把握という点から見ても、スライドを用いた方法での評価が最も適していると考え、この方法を用い評価実験を行う。

(2) 評価値の求め方

評価値を求める方法は計量心理学において開発されてきたが、今回橋梁を中心とした河川空間という環境を定量的評価に変換するため、定量的評価を指向した諸方法の中から代表的な評定尺度法(SD法)を用いた。

この評定尺度法は、序数尺度を求めるための方法であり、序数に数値を対応させ、便宜的方法として定量的表現を与えるものである。

本研究では、総合評価とその評価要因との関連性について定義するため、総合評価及び評価要因となる相反する形容詞対の間を5段階で評価する評定尺度法を採用した。

(3) 評価項目の作成

① 形容詞対の選定

ここでは、景観評価実験を行う際用いるための評定尺度法の形容詞対の選定を行う。

これまでに評定尺度法に関して、多くの研究で様々な形容詞対が用いられてきた。その中で、平成4年、建設省土木研究所、株式会社パスコが行った「景観画像の評価構造に関する研究」では、各形容詞対の独立性あるいは従属性及びどのような形容詞対が心理評価因子に寄与しているかを探ることを目的とし、41形容詞対を選定している。そして、色彩についての識別を行うときの被験者にとってのイメージ言語となる形容詞、色彩以外のイメージ言語となる形容詞、被験者が同等の言語として評価している形容詞の抽出等を行っている。又、橋梁と周辺環境との調和の評価値を目的変数として重回帰分析を行い、調和値の予測・推定を行うことができる変数(形容詞)を求めている。

このことから、橋梁景観を評価する形容詞対を独立性や色彩表現を考慮し、41から20程度に絞り込むことを可能にしている。

そこで、本研究で用いる形容詞対及び考えられる因子を、上記の研究結果をもとに参考・引用し次のように選定した。

表6-1 考えられる因子と形容詞一覧

考えられる因子	形 容 詞
美 的 価 値	1, 美しい 2, 好きな
ア メ ニ テ ィ	3, 親しみやすい
魅 力	4, 魅力的な 5, 面白い
個 性	6, 個性的な
橋 梁 形 態	7, 力強い 8, 安定感 9, 動的 10, 軽快な 11, 洗練された
色 彩	12, 明るい 13, はっきり 14, あっさり 15, 目立つ 16, 暖かい
空 間 構 成	17, 自然的な 18, 派手な 19, 新しい 20, 伸び伸びした 21, にぎやか 22, 変化のある 23, 品のある 24, まとまり 25, 自然な 26, 圧迫感

② 橋と周辺環境との調和

被験者が、景観画像に対し特別に橋と周辺環境との調和という点に注目し、5段階評価により評価を行ってもらうために、形容詞対とは別に評価項目を設定する。この評価項目は、各景観画像に対する総合評価となるものである。

又、いずれの形容詞対が、橋と周辺環境との調和の評価値に寄与しているのかを探るものとする。景観評価実験に用いた評価用紙を次項に示す。

橋 梁 景 観 評 価 実 験

これから皆様にいろいろな橋梁のスライドを見ていただき、評価や印象をお伺いいたします。それぞれのスライドに対する評価・印象は、次のページから始まります評価用紙に記入していただきます。1つのスライドに対して、評価用紙1枚が対応しております。

スライドに対する評価・印象は、ご自身の感じ方を5段階で記入していただきます。最も近いと思われる程度を下の記入例にしたがって、評価尺度上に○印でご記入下さい。

(記入例)

	かなり	やや	普通	やや	かなり	
	1	2	3	4	5	
	↓	↓	↓	↓	↓	
1. 醜い			①			美しい
2. 嫌いな			①			好きな
3. 親しみにくい				①		親しみやすい
4. 魅力のない			⊗	①		魅力的な

(訂正する場合)

A. 皆様についてお伺いします。

皆様の性別、年齢、ご職業について、次のうちあてはまるものに○印をつけて下さい。

(イ) 性別 {1. 男性 2. 女性}

(ロ) 年齢 {1. 10代 2. 20代 3. 30代 4. 40代 5. 50代 6. 60代以上}

(ハ) ご職業 { }

B. 実験の終わった後にお答え下さい。

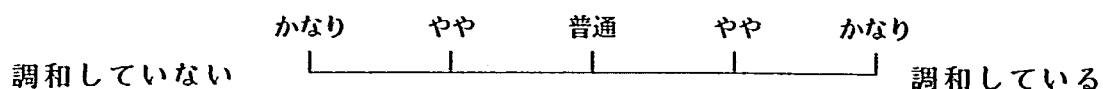
皆様をご覧になったスライド中で、実際に見たことのある橋はありましたか？実際に見たことのある橋がありましたら数を () 内にお書き下さい

{1. なかった 2. あった () っ程度}

問1 スライドに映し出された景観をどのように思いますか？

	かなり	やや	普通	やや	かなり	
	1	2	3	4	5	
	↓	↓	↓	↓	↓	
1. 醜い						美しい
2. 嫌いな						好きな
3. 親しみにくい						親しみやすい
4. 魅力のない						魅力的な
5. つまらない						面白い
6. 平凡な						個性的な
7. 弱々しい						力強い
8. 不安定な						安定感のある
9. 静的な						動的な
10. 重々しい						軽快な
11. 野暮な						洗煉された
12. 暗い						明るい
13. ぼやけた						はっきりとした
14. くどい						あっさり
15. 目立たない						目立つ
16. 寒い						暖かい
17. 人工的な						自然的な
18. 地味な						派手な
19. 古い						新しい
20. 窮屈な						伸び伸びした
21. 寂しい						にぎやかな
22. 変化のない						変化のある
23. 品のない						品のある
24. まとまりのない						まとまりのある
25. 不自然な						自然な
26. 圧迫感のある						開放感のある

問2 橋とまわりの景観は調和していると思いますか？



6.2 景観評価実験

(1) 実施日時、実施場所及び景観提示方法

今回の実験は大学生、大学院生を対象に景観の提示を行った。スライドの提示時間は、被験者に対し初め練習をかねて2分程度見せ、随時短縮し最終的には1分前後にした。実験の日程、場所、時間、景観数は下記の通りである。又、提示した景観を次項に示す。

表6-2 実験の日程、場所、時間、提示方法

	日程	場所	時間	提示方法
第1回	12月16日	法政大学 82教室	13:30~16:30	スライドによる提示
第2回	12月21日	法政大学 都市計画研究室	15:00~18:00	スライドによる提示

表6-3 景観数

原	画	像	32景
線	画	像	32景
秋	季	景観	5景
夜	間	景観	3景
修	正	景観	4景
合	計		76景

(2) 被験者の属性

① 学生 21人

② 実際に見たことのある橋は、	(人数)	(%)
無かった	18人	86%
1橋あった	3人	14%
合計	21人	100%

6.3 景観評価分析

各形容詞対の5段階評価を数量化(1~5)し、平均値を求めた。そして、各景観ごとに折れ線図に表したものを図に示す。なお「普通」を平均とし、これより左側をマイナス、右側をプラスとして考察を行う。

(1) 総合プロフィール 図6-1

全体の評定値プロフィールより、今回の橋梁景観の評価は「普通」から「やや」の間でプラスに評価されている。「自然な—人工的な」、「派手な—地味な」に関してはほぼ平均的であるが、全体的には平均よりややプラスの評価であったことが伺える。

(2) 比較プロフィール

①原画像と線画像の比較(対象橋梁32橋) 図6-2

原画像では、親しみやすい・力強い・安定感のある・はっきりとした・まとまり・開放感については、「普通」から「やや」の間でプラスに評価されているが、やや地味で寂しいという評価を得ている。その他はほぼ平均的な評価であり、全体的に見ても平均的な評価を得ている。

線画像では、空間構成の因子として考えられるまとまり・自然な・開放感又、安定感・あっさり等は、「普通」から「やや」の間でプラスに評価されている。その他はマイナスであり、線画像全体としても平均からややマイナスの評価を得ている。

原画像と線画像を比較すると、両者の間に多少の評価の差があることがわかる。線画像の評価は、原画像のそれに対し殆どにおいてマイナスである。

②原画像と秋季景観の比較(中の橋、板橋、音無橋、万願寺橋、数馬峽橋) 図6-3

原画像は、自然的の他は全て「普通」から「やや」の間でプラスに評価されており、やや个性的が目立っているが人工的であるという評価を得ている。

秋季景観は、全体的に「普通」から「やや」の間でプラスの評価都なっている。

原画像と秋季景観を比較すると、原画像はやや人工的と評価されたが、特に両者の間に大きな差は見られていない。

③原画像と夜間景観の比較(桜橋、吾妻橋、音無橋) 図6-4

原画像はやや安定感があり、はっきりとしているが、人工的であるという評価であり、全体的には平均よりややプラスに評価されている。

夜間景観は、美しい・魅力的・にぎやかに関しては「やや」から「かなり」の間でプラスに評価されているが、やや人工的という評価である。

原画像と夜間景観の比較では、夜間景観は力強さ・安定感・はっきりを除いて原画像の評価よりもプラス方向に評価されている。特に、美しさ・親しみやすさ・面白い・魅力的等の美的価値・個性・魅力の因子、又にぎやか・変化のある等の空間構成の因子のプラス方向への移動が大きい。

④原画像と修正景観の比較(太鼓橋、三嶺橋、荏川橋、和田前橋) 図6-5

原画像はやや開放感があり、まとまってはいるが、地味で変化が少なく目立たないという評価である。全体的には平均よりややプラスの評価を得ている。

修正画像はやや親しみやすく開放感がありまとまっていと評価されている。全体的に見ても「普通」から「やや」の間でプラスに評価されている。

両者の比較では、原画像に対し修正画像の方が全ての点でプラス方向への移動が目立つ。特に、親しみやすさ・力強さ・安定感・目立つ・変化のあるについては、比較的移動が大きいことが伺える。

(3) 各景観プロフィール

各景観の評価実験による結果を橋梁別に折れ線グラフに示したものが図6-6から図6-37である。そしてこの図をもとに各景観のプロフィール分析を行った。

〈景観番号1 水神大橋（原画像）〉図6-6

ややあっさりとしていて開放感はあるが、人工的で寂しい感じがする。全体的にはマイナス評価を得ている。

〈景観番号2 水神大橋（線画像）〉図6-6

やや個性的で、あっさりとしていて開放感はあるが、ぼやけた感じがする。

〈景観番号3 桜橋（原画像）〉図6-7

やや安定感があり、あっさりとしていて、まとまりはあるが、ややつまらなく変化を感じられない。

〈景観番号4 桜橋（夜間景観）〉図6-7

かなり美しく、魅力的で目立ってはいるが、人工的な感じがする。全体的にプラスの評価を得ている。

〈景観番号5 桜橋（線画像）〉図6-7

ややあっさりとしていて開放感はあるが、つまらなく、静的で地味な感じがする。

〈景観番号6 吾妻橋（原画像）〉図6-8

かなり安定感があり、はっきりとしているが、重々しく人工的な感じがする。

〈景観番号7 吾妻橋（夜間景観）〉図6-8

かなり美しく、明るくにぎやかな感じはあるが、やや人工的という評価を得た。

〈景観番号8 吾妻橋（線画像）〉図6-8

やや安定感があり、あっさりとしているが、ぼやけて寂しい感じがする。

〈景観番号9 清川橋（原画像）〉図6-9

かなり魅力がなく、平凡で地味な感じがする。全体的にマイナス評価を得た。

〈景観番号10 清川橋（線画像）〉図6-9

かなり魅力がない感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。

〈景観番号11 松永橋（原画像）〉図6-10

やや個性的で安定感があり目立ってはいるが、人工的で窮屈な感じがする。

〈景観番号12 松永橋（線画像）〉図6-10

やや安定感があり変化は感じられるが、重々しく人工的という評価を得た。

〈景観番号13 福島橋（原画像）〉図6-11

やや安定感があり自然な感じはするが、かなり暗く古いという評価を得た。

〈景観番号14 福島橋（線画像）〉図6-11

ややまとまりがあり開放感はあるが、平凡で地味な感じがする。

〈景観番号15 中の橋（原画像）〉図6-12

かなり個性的で派手であるが、かなり人工的で品がなく不自然という評価を得た。

〈景観番号16 中の橋（秋季景観）〉図6-12

かなり目立ってはいるが、人工的で嫌いという評価を得た。

〈景観番号17 中の橋（線画像）〉図6-12

やや品があり自然な感じはするが、地味で嫌いといった評価を得た。全体的には平均的な評価を得ている。

〈景観番号18 目黒新橋（原画像）〉図6-13

やや安定感がありまともはあるが、かなり地味で古い感じがする。

〈景観番号19 目黒新橋（線画像）〉図6-13

やや安定感があり自然で開放感はあるが、地味で古い感じがする。

〈景観番号20 太鼓橋（原画像）〉図6-14

やや個性的でまともはあるが、かなり不安定な感じがする。

〈景観番号21 太鼓橋（修正景観）〉図6-14

やや親しみやすく、あっさりとしていて品のある感じはするが、弱々しく地味という評価を得た。

〈景観番号22 太鼓橋（線画像）〉図6-14

ややあっさりとしていて開放感はあるが、かなり弱々しくじみな感じがする。

〈景観番号23 市場橋（原画像）〉図6-15

やや品があり暖かく自然で開放感があるが、かなり地味で古い感じがする。

〈景観番号24 市場橋（線画像）〉図6-15

やや品があり開放感はあるが、目立たなく地味な感じがする。

〈景観番号25 居木橋（原画像）〉図6-16

ややまともがあり自然であるが、目立たなく地味な感じがする。

〈景観番号26 居木橋（線画像）〉図6-16

やや開放感があり自然であるが、つまらなくぼやけた感じがする。

〈景観番号27 三嶽橋（原画像）〉図6-7

かなり安定感があり品が感じられる。全体的にはプラス評価を得ている。

〈景観番号28 三嶽橋（修正景観）〉図6-17

かなり親しみやすく開放感がある。全体的にプラス評価を得ている。

〈景観番号29 三嶽橋（線画像）〉図6-17

やや安定感があり自然であるが、暗く地味な感じがする。

〈景観番号30 要津橋（原画像）〉図6-18

かなり平凡で暗く古い感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。

〈景観番号31 要津橋（線画像）〉図6-18

やや親しみやすく、あっさりとしていて開放感があるが、平凡で地味な感じがする。

〈景観番号32 荏川橋（原画像）〉図6-19

ややあっさりとしていて開放感があるが、かなり目立たなく古い感じがする。

〈景観番号33 荏川橋（修正景観）〉図6-19

やや親しみやすく、まともはあるが、平凡で地味な感じがする。

〈景観番号34 荏川橋（線画像）〉図6-19

ややまともがあり開放感が感じられる。その他はマイナス評価を得ている。

- 〈景観番号35 祖師谷中橋（原画像）〉図6-20
やや個性的で変化はあるが、不安定で人工的な感じがする。
- 〈景観番号36 祖師谷中橋（線画像）〉図6-20
ややあっさりした感じがする。その他はマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号37 さくら橋（原画像）〉図6-21
かなりまとまりがあり安定感はあるが、やや変化がない感じがする。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号38 さくら橋（線画像）〉図6-21
やや自然でまとまりがあるが、静的で地味な感じがする。
- 〈景観番号39 亀齢橋（原画像）〉図6-22
やや親しみやすく安定感があり、まとまりはあるが、平凡で地味な感じがする。
- 〈景観番号40 亀齢橋（線画像）〉図6-22
ややまとまりがあり自然な感じはするが、平凡で地味という評価を得た。
- 〈景観番号41 せせらぎ橋（原画像）〉図6-23
ややあっさりとしていて、まとまりはあるが、かなり平凡な感じがする。
- 〈景観番号42 せせらぎ橋（線画像）〉図6-23
やや安定感があり、あっさりとしていて、まとまりはあるが、平凡で目立たない感じがする。
- 〈景観番号43 和田前歩道橋（原画像）〉図6-24
かなり開放感があり、まとまっている感じがする。全体的にはプラス評価を得ている。
- 〈景観番号44 和田前歩道橋（修正景観）〉図6-24
かなり親しみやすく個性的である。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号45 和田前歩道橋（線画像）〉図6-24
やや安定感と開放感があり、平凡で地味な感じがする。
- 〈景観番号46 長光寺歩道橋（原画像）〉図6-25
やや自然的で空間構成において自然であるが、地味で寂しい感じがする。
- 〈景観番号47 長光寺歩道橋（線画像）〉図6-25
やや自然で開放感がある。全体的にマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号48 境橋（原画像）〉図6-26
ややあっさりしているが、かなりつまらない感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号49 境橋（線画像）〉図6-26
ややあっさりとしていて、まとまりはあるが、平凡でつまらない感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号50 道楽橋（原画像）〉図6-27
やや新しく開放感はあるが、人工的な感じがする。
- 〈景観番号51 道楽橋（線画像）〉図6-27
ややにぎやかで安定感は感じられる。全体的に平均的な評価を得ている。
- 〈景観番号52 板橋（原画像）〉図6-28
やや自然であっさりとしていて、目立たなく地味な感じがする。

- 〈景観番号53 板橋（秋季景観）〉図6-28
かなり魅力がなくつまらない感じ。全体的にマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号54 板橋（線画像）〉図6-28
ややあっさりとしていて開放感はあるが、平凡で地味な感じがする。
- 〈景観番号55 金沢橋（原画像）〉図6-29
やや安定感があり自然的であるが、地味で変化がない感じがする。
- 〈景観番号56 金沢橋（線画像）〉図6-29
ややあっさりとしていて自然な感じはするが、平凡という評価を得た。
- 〈景観番号57 谷津橋（原画像）〉図6-30
やや力強く安定感や開放感はあるが、地味な感じがする。
- 〈景観番号58 谷津橋（線画像）〉図6-30
ややあっさりとしていて自然的ではあるが、平凡で地味な感じがする。
- 〈景観番号59 観音橋（原画像）〉図6-31
やや変化がなく魅力がないという評価。全体的にマイナス評価を得ている。
- 〈景観番号60 観音橋（線画像）〉図6-31
ややあっさりとしていて、まとまりはあるが、平凡で目立たなく寂しい感じがする。
- 〈景観番号61 音無橋（原画像）〉図6-32
かなり個性的で目立ってはいるが、ややくどく人工的な感じがする。
- 〈景観番号62 音無橋（秋季景観）〉図6-32
かなり個性的で目立っている感じがする。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号63 音無橋（夜間景観）〉図6-32
かなり魅力的でにぎやかな感じがする。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号64 音無橋（線画像）〉図6-32
やや個性的で安定感はあるが、醜く、くどい感じがする。
- 〈景観番号65 舟串橋（原画像）〉図6-33
かなり親しみやすく自然的ではあるが、かなり古い感じがする。
- 〈景観番号66 舟串橋（線画像）〉図6-33
やや自然的で、まとまりはあるが、地味で古い感じがする。
- 〈景観番号67 万願寺歩道橋（原画像）〉図6-34
かなり個性的で面白く洗練されてはいるが、人工的な感じがする。
- 〈景観番号68 万願寺歩道橋（秋季景観）〉図6-34
かなり個性的で魅力的な感じがする。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号69 万願寺歩道橋（線画像）〉図6-34
やや個性的で目立ってはいるが、人工的な感じがする。
- 〈景観番号70 数馬峽橋（原画像）〉図6-35
かなり洗練されていて品のある感じがする。全体的にプラス評価を得ている。
- 〈景観番号71 数馬峽橋（秋季景観）〉図6-35
かなりはっきりとしていて目立つ感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。

〈景観番号72 数馬峽橋（線画像）〉図6-35

やや醜く寂しい感じがする。全体的にマイナス評価を得ている。

〈景観番号73 軍畑大橋（原画像）〉図6-36

かなり力強く安定感があり、まとまりはあるが、やや静的で地味な感じがする。

〈景観番号74 軍畑大橋（線画像）〉図6-36

やや魅力的でまとまりはあるが、地味で寂しい感じがする。

〈景観番号75 神代橋（原画像）〉図6-37

かなり好ましく安定感があり、まとまりがある感じがする。全体的にプラス評価を得ている。

〈景観番号76 神代橋（線画像）〉図6-37

やや自然で開放感があるが、静的で地味な感じがする。

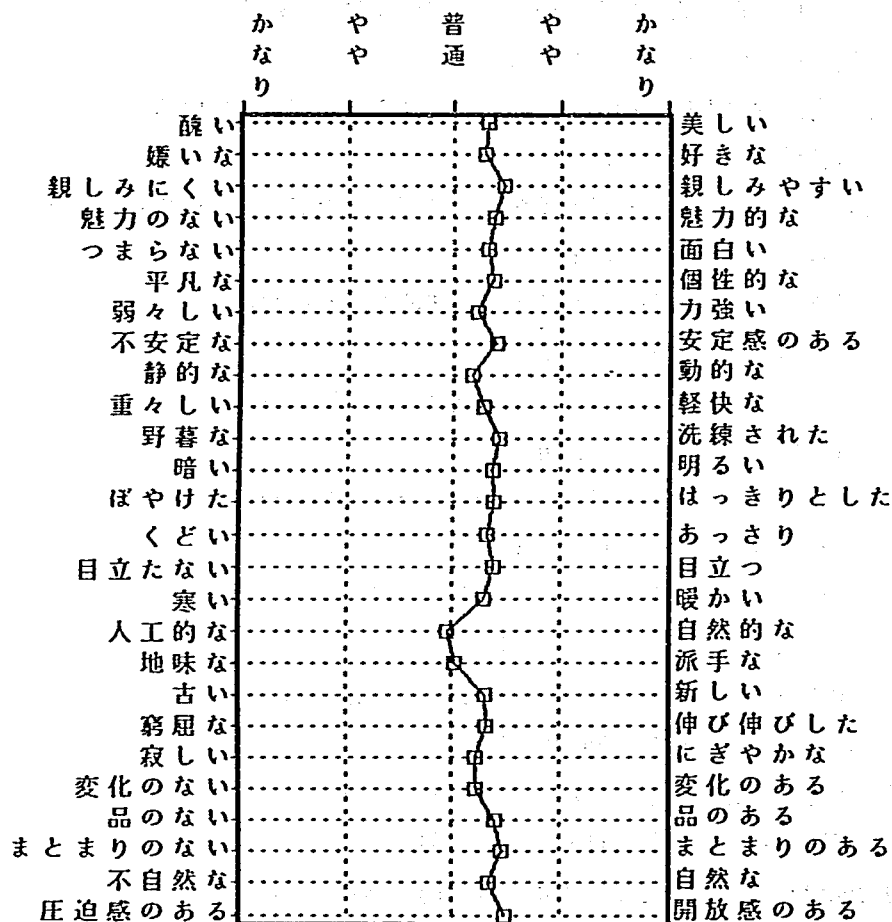
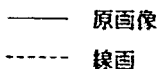


図6-1 総合プロフィール



属性 (Attribute)	原画像 (Original Image)	秋季 (Autumn)
美 (Beauty)	かなり	やや
好 (Like)	やや	かなり
魅 (Attraction)	かなり	やや
力 (Power)	かなり	やや
面 (Face)	かなり	やや
性 (Sex)	かなり	やや
強 (Strength)	かなり	やや
定 (Stability)	かなり	やや
的 (Target)	かなり	やや
快 (Happiness)	かなり	やや
洗 (Clean)	かなり	やや
明 (Bright)	かなり	やや
は (Is)	かなり	やや
目 (Eye)	かなり	やや
立 (Stand)	かなり	やや
人 (Person)	かなり	やや
工 (Work)	かなり	やや
地 (Ground)	かなり	やや
古 (Old)	かなり	やや
態 (Posture)	かなり	やや
屈 (Bend)	かなり	やや
真 (Truth)	かなり	やや
化 (Change)	かなり	やや
品 (Product)	かなり	やや
ま (End)	かなり	やや
と (And)	かなり	やや
ま (End)	かなり	やや
目 (Eye)	かなり	やや
の (Possessive Particle)	かなり	やや
自 (Self)	かなり	やや
然 (Then)	かなり	やや
感 (Feeling)	かなり	やや
あ (End)	かなり	やや

図6-3. 原画像・秋季景觀比較プロフィール

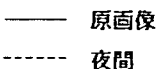
[illegible]

図6-5 原画像・修正景観比較プロフィール

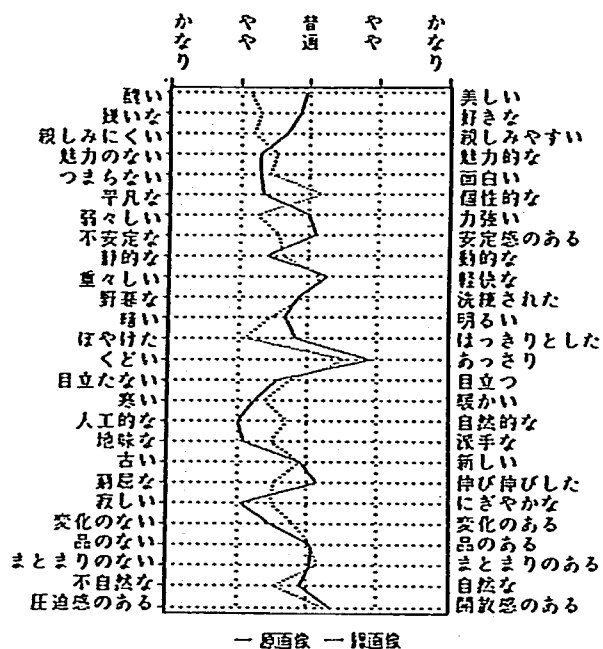


図6-6 水神大橋 (原画像・線画像)

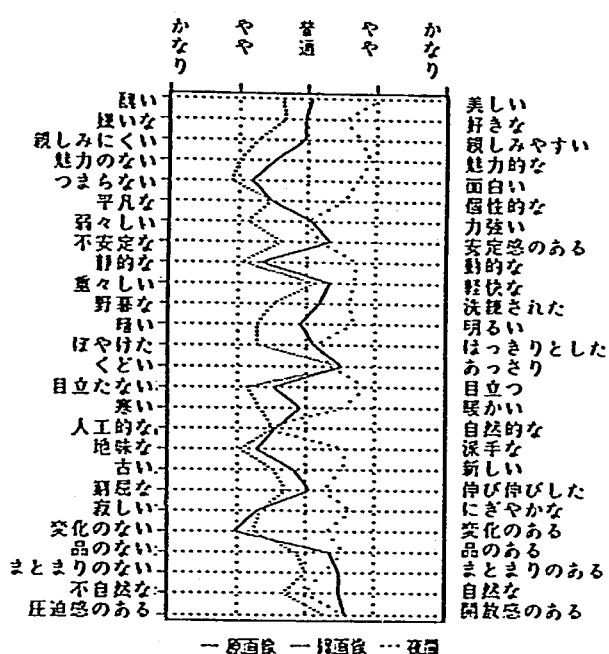


図6-7 桜橋 (原画像・線画像・夜間)

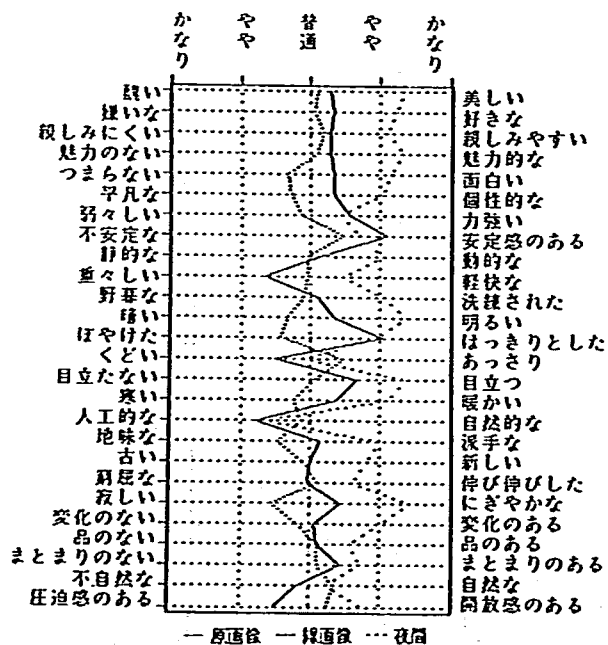


図6-8 吾妻橋 (原画像・線画像・夜間)

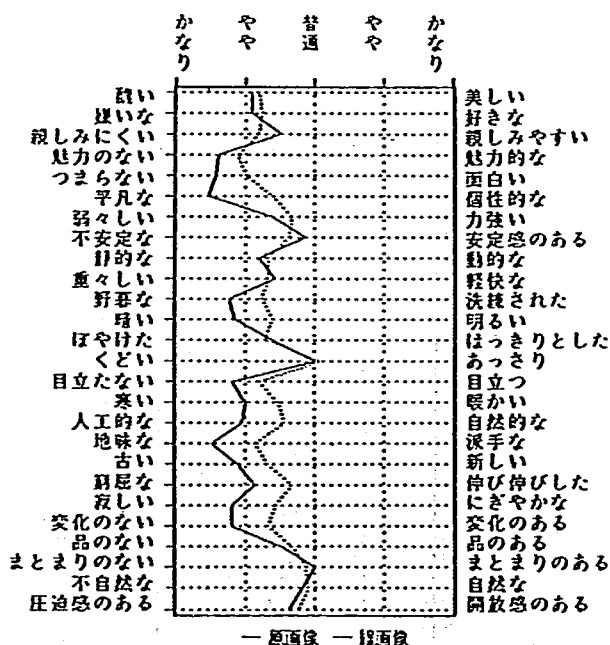


図6-9 清川橋 (原画像・線画像)

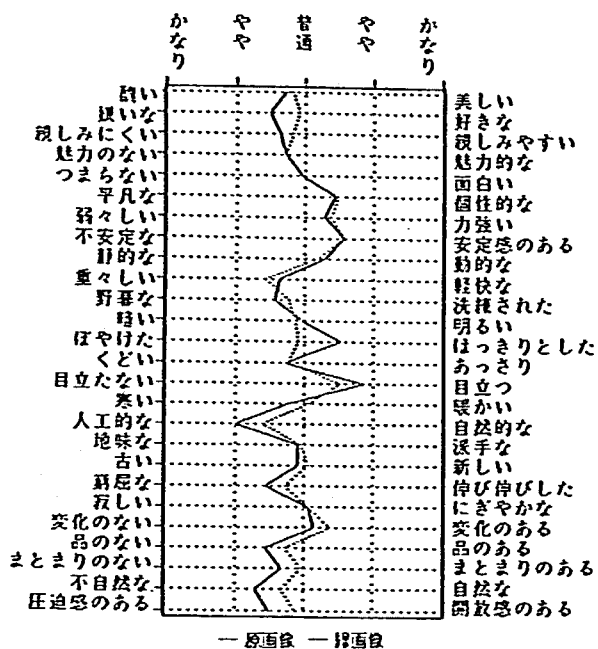


図6-10 松永橋 (原画像・線画像)

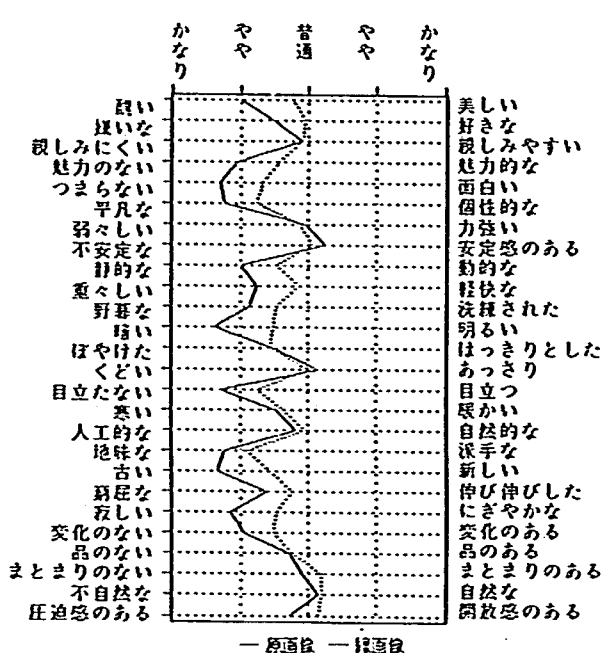


図6-11 福島橋 (原画像・線画像)

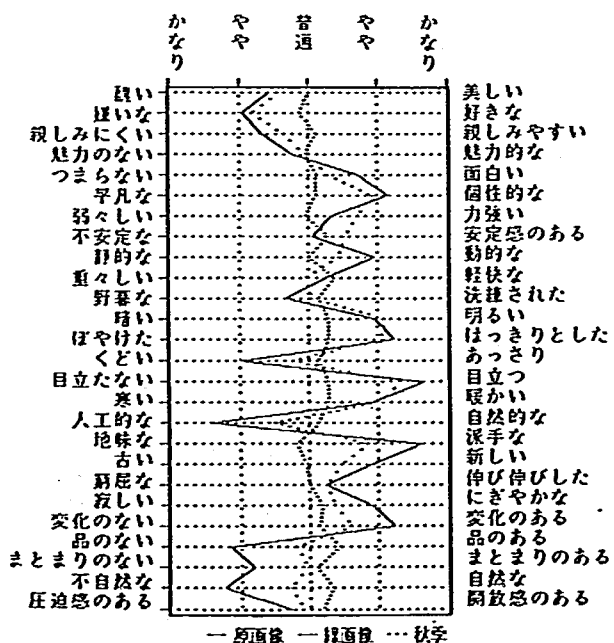


図6-12 中の橋 (原画像・線画像・秋季)

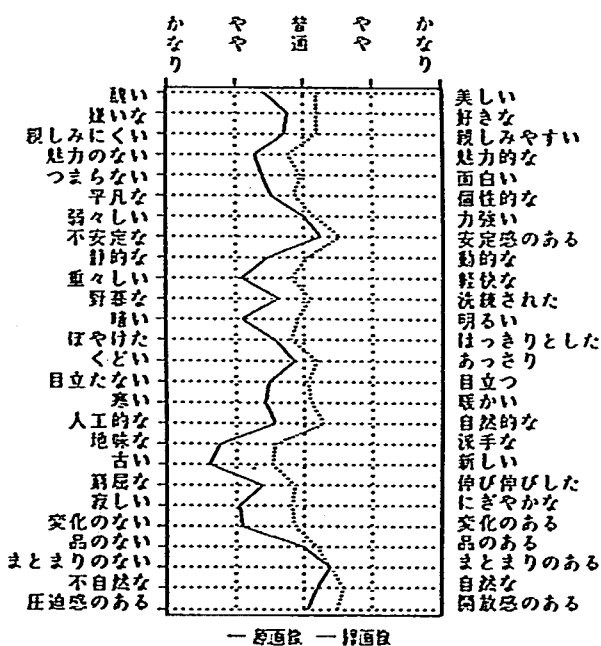
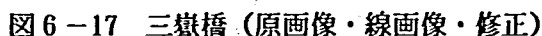
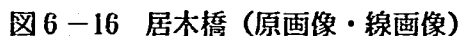


図6-13 目黒新橋 (原画像・線画像)



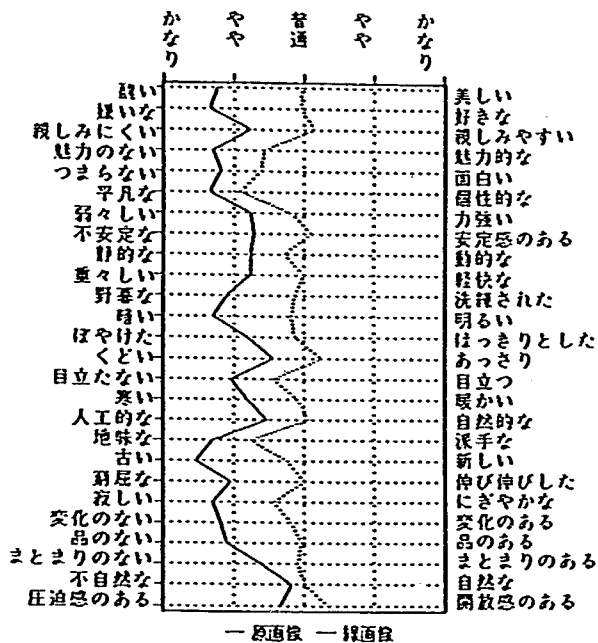


図6-18 要津橋 (原画像・線画像)

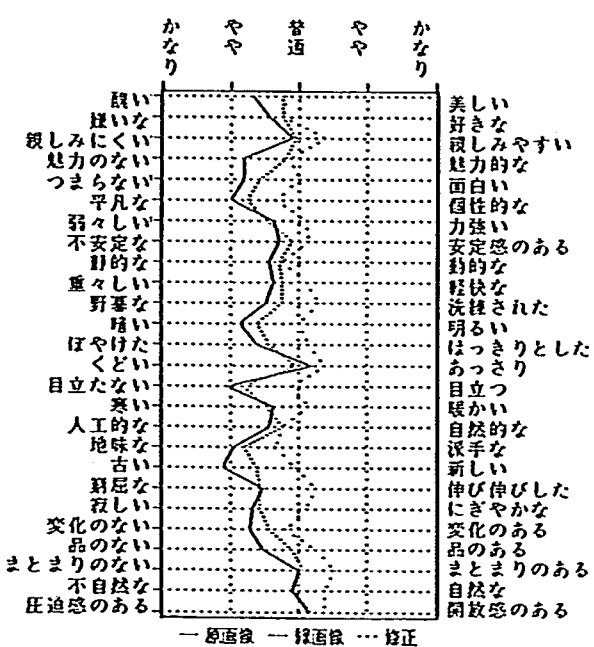


図6-19 荏川橋 (原画像・線画像)

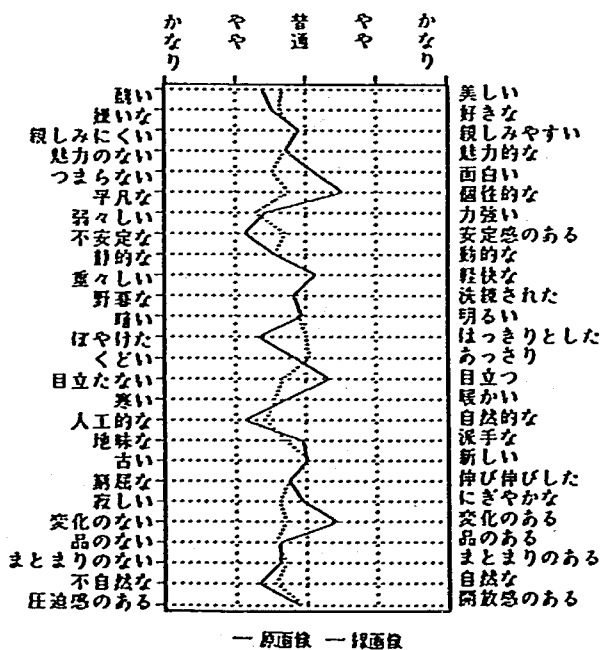


図6-20 租師谷中橋 (原画像・線画像)

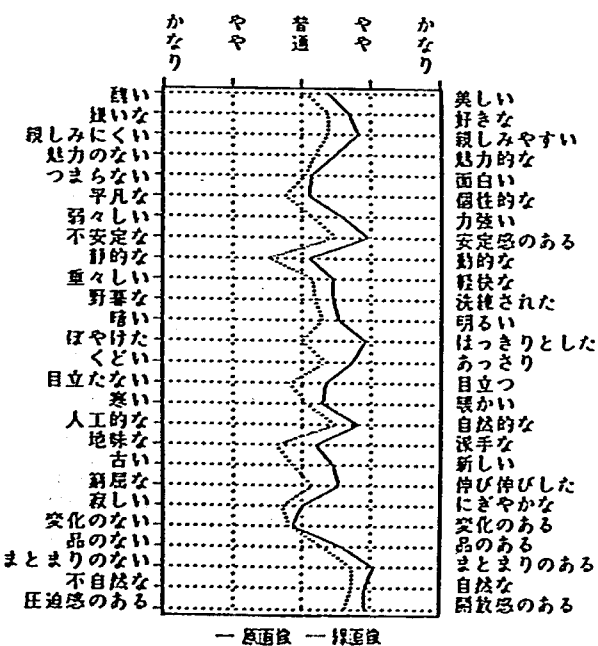


図6-21 さくら橋 (原画像・線画像)

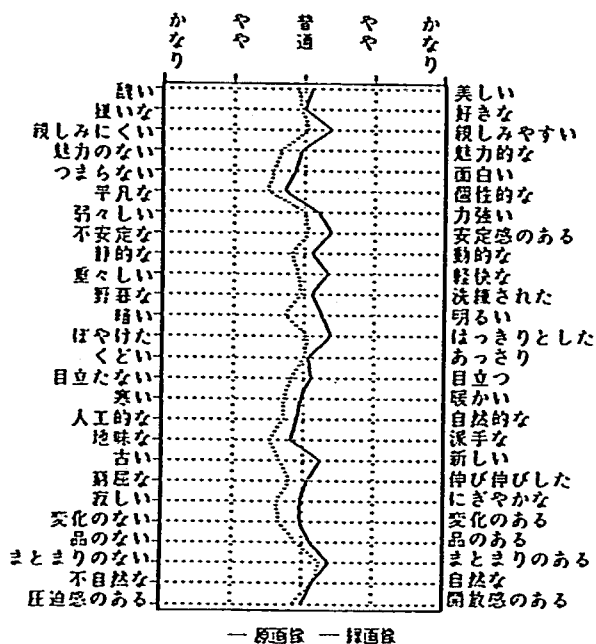


図6-22 亀齢橋 (原画像・線画像)

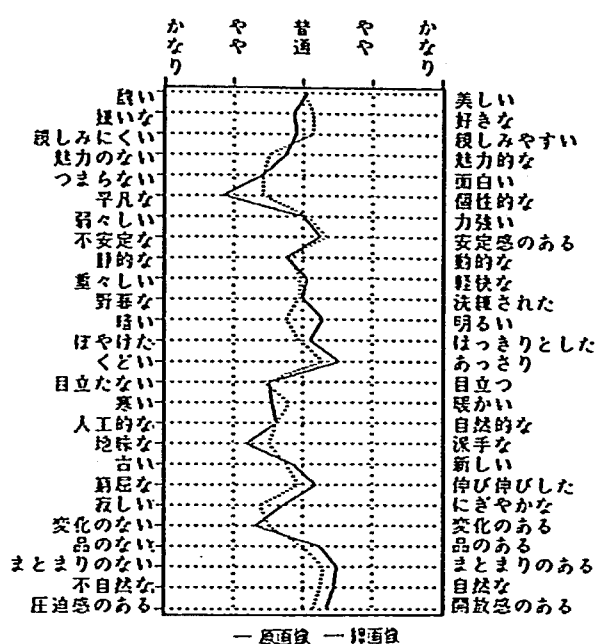


図6-23 せせらぎ橋 (原画像・線画像)

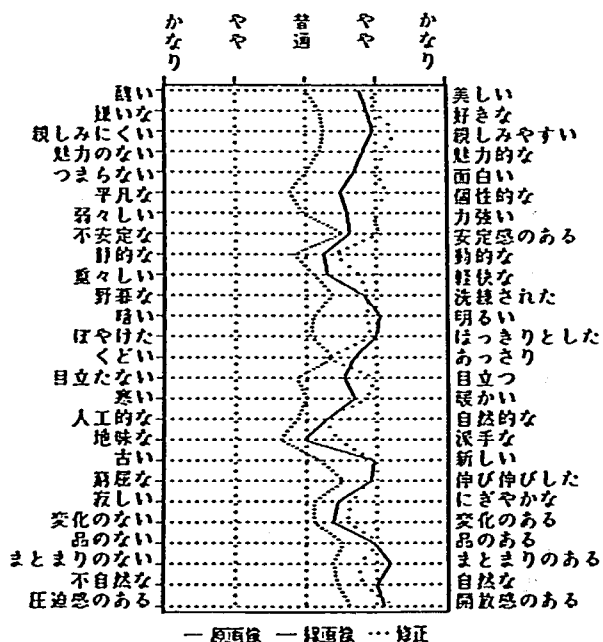


図6-24 和田前歩道橋 (原画像・線画像・修正)

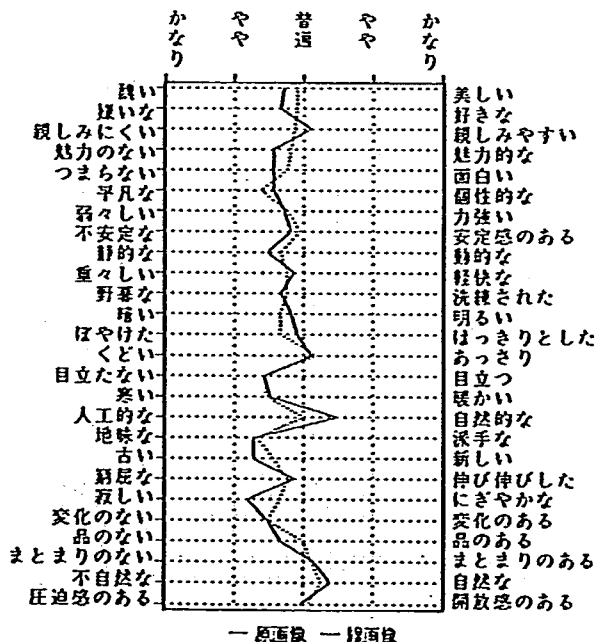
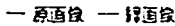


図6-25 長光寺歩道橋 (原画像・線画像)



— 願 餘 — 理 面 餘 —

— 厚道像 — 薄道像 … 秋季

一題一解 一題一解

— 141 —

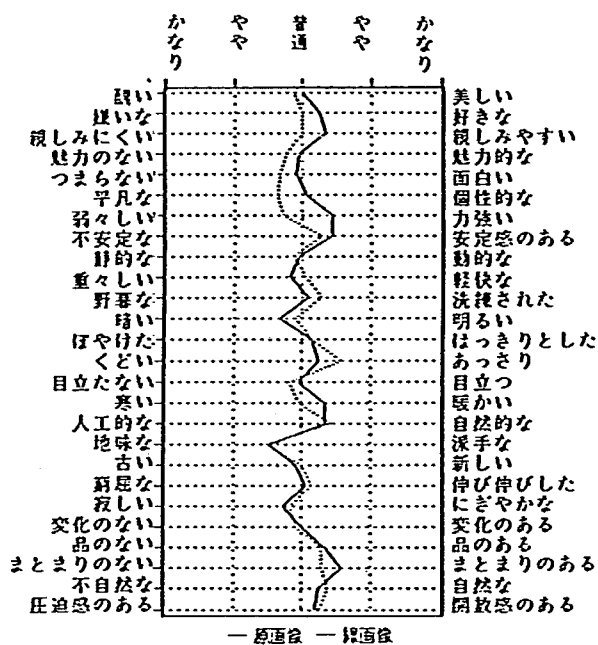


図6-30 谷津橋 (原画像・線画像)

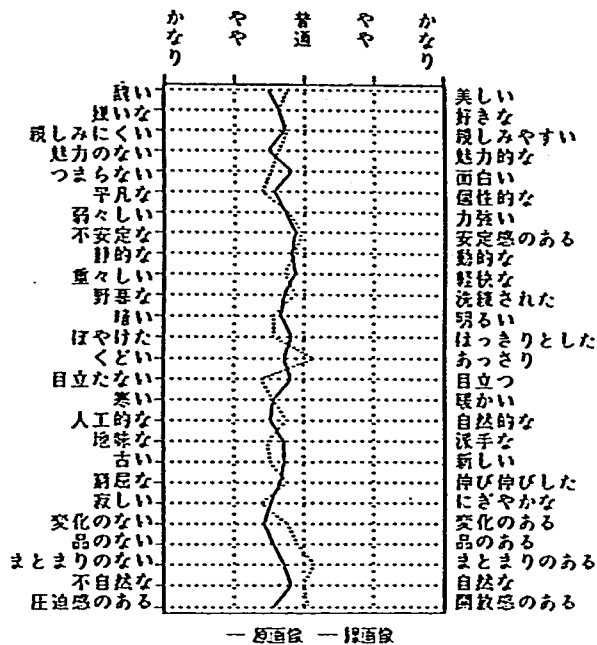


図6-31 観音橋 (原画像・線画像)

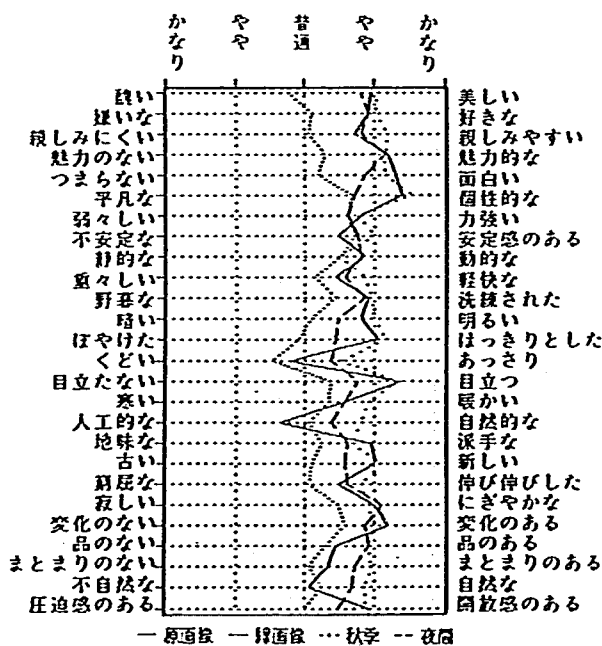


図6-32 音無橋 (原画像・線画像・秋季・夜間)

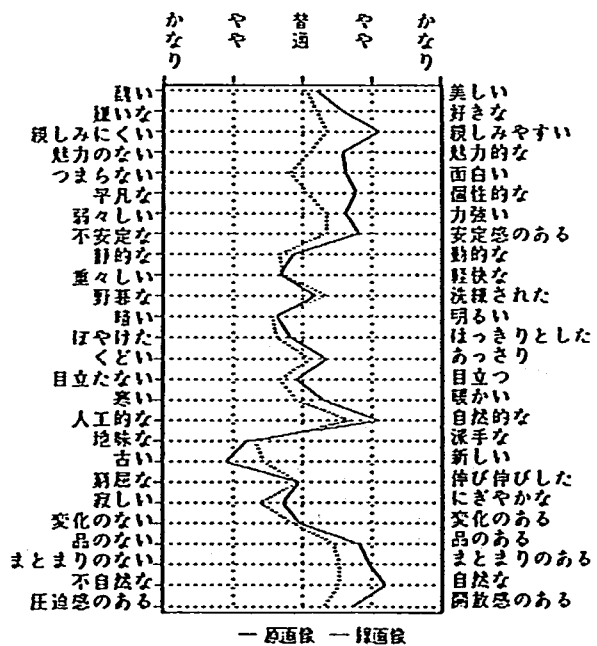


図6-33 舟串橋 (原画像・線画像)

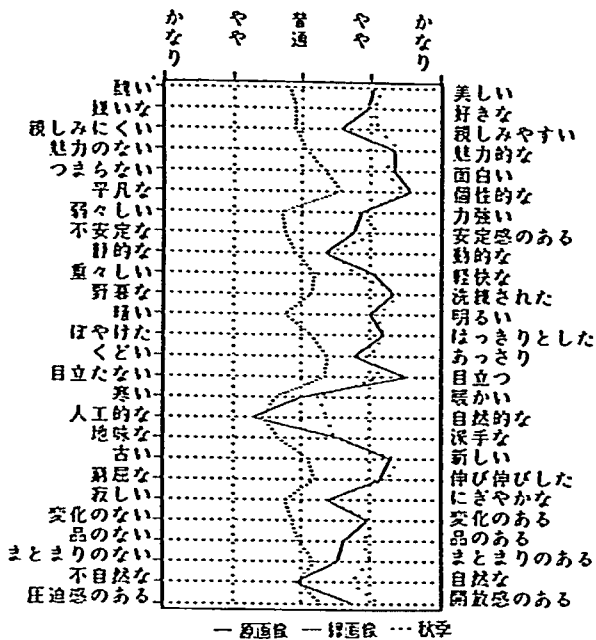


図 6-34 万頭寺歩道橋 (原画像・線画像・秋季)

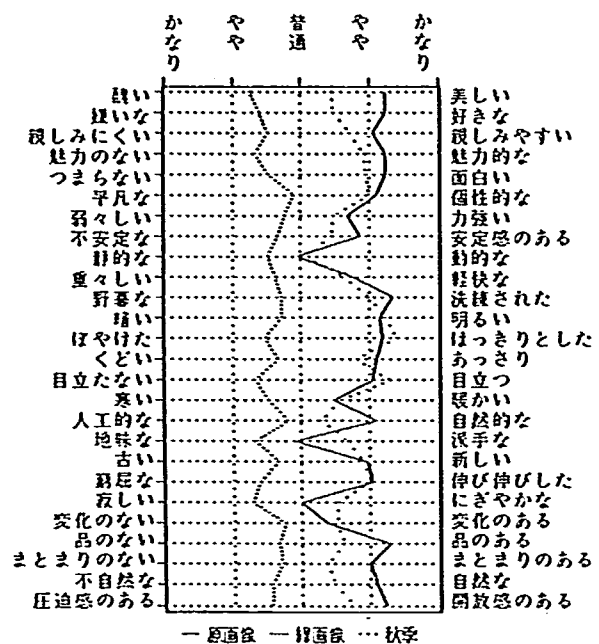


図 6-35 数馬峽橋 (原画像・線画像・秋季)

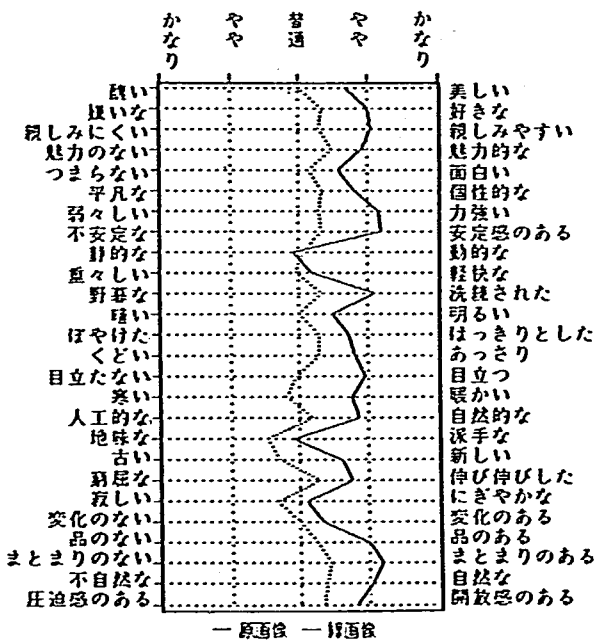


図 6-36 軍畑大橋 (原画像・線画像)

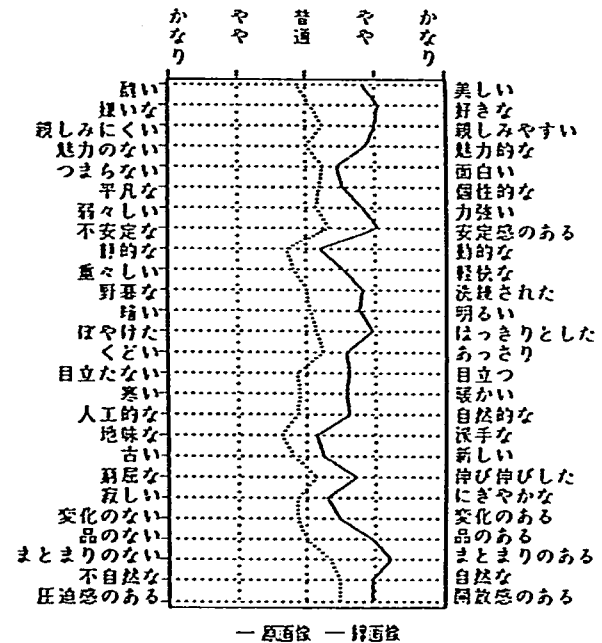


図 6-37 神代橋 (原画像・線画像)

(4) 各景観の調和度

今回の景観評価実験では、被験者に対し各景観における橋梁と周辺環境との調和について調査を行っている。

問2 橋とまわりの景観は調和していると思いますか？				
かなり	やや	普通	やや	かなり
調和していない				調和している

図6-38 調和度の質問項目

この調和度の5段階評価に対し、下記のように数量化(1~5)を行った。

5. かなり調和している
4. やや調和している
3. 普通
2. やや調和していない
1. かなり調和していない

そして、原画像と線画像、原画像と秋季景観、原画像と夜間景観、原画像と修正景観それぞれの調和度と、原画像と秋季・夜間・修正景観それぞれの間での調和度の移行を見た。

原画像と線画像における調和度の差異に関して、特に原画像よりも線画像方が調和度が高いものとして、松永橋、福島橋、中の橋、目黒新橋、要津橋、祖師谷中橋、せせらぎ橋、境橋、道楽橋、観音橋があげられる。又、原画像と秋季景観の調和度において、板橋を除いてその他の秋季景観の方が調和度が大きいという結果を得た。原画像と夜間景観では、全ての場合において夜間景観の調和度が大きいという結果であった。護岸に遊歩道を取り付けた修正景観は三嶺橋、和田前歩道橋は原画像の方が調和度が大きく、太鼓橋と荏川橋は修正景観の方が調和度が大きいという結果を得た。

表6-4 調和度集計表(1)

		1	2	3	4	5	データ数	重 心
水神大橋	原画像		5	9	7		21 : 12	3.10 : 3.17
	線画像	3	3	9	6		21 : 12	2.86 : 2.75
安橋	原画像	1	4	5	8	3	21 : 16	3.38 : 3.50
	線画像	3	3	11	3	1	21 : 10	2.81 : 2.60
吾妻橋	原画像	1	4	5	9	2	21 : 16	3.33 : 3.44
	線画像		7	7	5	2	21 : 14	3.10 : 3.14
青川橋	原画像	3	6	5	5	2	21 : 16	2.86 : 2.81
	線画像	3	6	8	4		21 : 13	2.62 : 2.38
公永橋	原画像	3	7	7	4		21 : 14	2.57 : 2.36
	線画像		7	7	6	1	21 : 14	3.05 : 3.07
富島橋	原画像	2	3	6	8	2	21 : 15	3.24 : 3.33
	線画像	1	4	6	8	2	21 : 15	3.29 : 3.40
中の橋	原画像	11	8	1		1	21 : 20	1.67 : 1.60
	線画像		3	8	8	2	21 : 13	3.43 : 3.69
目黒新橋	原画像	1	3	10	6	1	21 : 11	3.14 : 3.27
	線画像	1	3	6	8	3	21 : 15	3.43 : 3.60
太鼓橋	原画像		3	7	8	3	21 : 14	3.52 : 3.79
	線画像	1	6	10	4		21 : 11	2.81 : 2.64
市場橋	原画像		2	8	5	6	21 : 13	3.71 : 4.15
	線画像		6	9	5	1	21 : 12	3.05 : 3.08
居木橋	原画像	2	2	4	11	2	21 : 17	3.43 : 3.53
	線画像	1	4	10	6		21 : 11	3.00 : 3.00
三坂橋	原画像		1	3	9	8	21 : 18	4.14 : 4.33
	線画像		3	10	6	2	21 : 11	3.33 : 3.64
要津橋	原画像	7	3	8	3		21 : 13	2.33 : 1.92
	線画像	1	3	9	8		21 : 12	3.14 : 3.25
庄川橋	原画像	1	4	12	3	1	21 : 9	2.95 : 2.89
	線画像	1	5	10	4	1	21 : 11	2.95 : 2.91
祖師谷中橋	原画像	6	4	4	6	1	21 : 17	2.62 : 2.53
	線画像	2	4	10	4	1	21 : 11	2.90 : 2.82
さくら橋	原画像		3	5	7	6	21 : 16	3.76 : 4.00
	線画像	1	4	9	5	2	21 : 12	3.14 : 3.25

注) 1 : かなり調和していない 2 : やや調和していない 3 : 普通 4 : やや調和している 5 : かなり調和している
データ数、重心の欄の右側は、3 : 普通 を除外した値。

表6-5 調和度集計表(2)

		1	2	3	4	5	データ数	重 心
亀鈴橋	原画像		6	6	8	1	21 : 15	3.19 : 3.27
	線画像	1	6	8	6		21 : 13	2.90 : 2.85
せせらぎ橋	原画像	2	6	6	7		21 : 15	2.86 : 2.80
	線画像	1	3	10	5	2	21 : 11	3.19 : 3.36
和田前橋	原画像			4	7	10	21 : 17	4.29 : 4.59
	線画像		2	8	9	2	21 : 13	3.52 : 3.85
長光寺橋	原画像	1	6	5	5		21 : 15	3.00 : 3.00
	線画像	1	4	10	6		21 : 11	3.00 : 3.00
境橋	原画像	1	4	16			21 : 5	2.71 : 1.80
	線画像	1	3	11	6		21 : 10	3.05 : 3.10
直楽橋	原画像		5	6	8	2	21 : 15	3.33 : 3.47
	線画像		4	6	9	2	21 : 15	3.43 : 3.60
反橋	原画像		5	5	9	2	21 : 16	3.38 : 3.50
	線画像	1	8	5	6	1	21 : 16	2.90 : 2.88
全沢橋	原画像		3	5	9	4	21 : 16	3.67 : 3.88
	線画像		8	7	6		21 : 14	2.90 : 2.86
谷津橋	原画像		6	5	8	2	21 : 16	3.29 : 3.38
	線画像		4	10	5	2	21 : 11	3.24 : 3.45
観音橋	原画像	2	6	11	2		21 : 10	2.62 : 2.20
	線画像		5	12	2	2	21 : 9	3.05 : 3.11
音無橋	原画像	1	2	4	10	4	21 : 17	3.67 : 3.82
	線画像		8	5	7	1	21 : 16	3.05 : 3.06
舟串橋	原画像		1	5	10	5	21 : 16	3.90 : 4.19
	線画像		5	9	2	5	21 : 12	3.33 : 3.58
万願寺橋	原画像		7	2	9	3	21 : 19	3.38 : 3.42
	線画像	3	6	9	2	1	21 : 12	2.62 : 2.33
数馬峠橋	原画像			2	12	7	21 : 19	4.24 : 4.37
	線画像	6	3	8	4		21 : 13	2.48 : 2.15
草畑大橋	原画像		1	3	7	10	21 : 18	4.24 : 4.44
	線画像		4	8	7	2	21 : 13	3.33 : 3.54
淨代橋	原画像			4	12	5	21 : 17	4.05 : 4.29
	線画像		5	7	6	3	21 : 14	3.33 : 3.50

注) 1 : かなり調和していない 2 : やや調和していない 3 : 普通 4 : やや調和している 5 : かなり調和している
データ数、重心の欄の右側は、3 : 普通 を除外した値。

表 6 - 6 調和度集計表(3)

		1	2	3	4	5	データ数	重 心
巾の橋	原画像	11	8	1		1	21 : 20	1.67 : 1.60
	秋季	2	9	3	5	2	21 : 18	2.81 : 2.78
反橋	原画像		5	5	9	2	21 : 16	3.38 : 3.50
	秋季	1	8	5	7		21 : 16	2.86 : 2.81
音無橋	原画像	1	2	4	10	4	21 : 17	3.67 : 3.82
	秋季	1		3	8	9	21 : 18	4.14 : 4.33
万願寺橋	原画像		7	2	9	3	21 : 19	3.38 : 3.42
	秋季		5	2	8	6	21 : 19	3.71 : 3.79
牧馬峠橋	原画像			2	12	7	21 : 19	4.24 : 4.37
	秋季	1	3	6	7	4	21 : 15	3.48 : 3.67

表 6 - 7 調和度集計表(4)

		1	2	3	4	5	データ数	重 心
反橋	原画像	1	4	5	8	3	21 : 16	3.38 : 3.50
	夜景	1	3	2	11	4	21 : 19	3.67 : 3.74
吾妻橋	原画像	1	4	5	9	2	21 : 16	3.33 : 3.44
	夜景			4	10	7	21 : 17	4.14 : 4.41
音無橋	原画像	1	2	4	10	4	21 : 17	3.67 : 3.82
	夜景			6	12	3	21 : 15	3.86 : 4.20

表 6 - 8 調和度集計表(5)

		1	2	3	4	5	データ数	重 心
太鼓橋	原画像		3	7	8	3	21 : 14	3.52 : 3.79
	修景		2	9	6	4	21 : 12	3.57 : 4.00
三坂橋	原画像		1	3	9	8	21 : 18	4.14 : 4.33
	修景		3	2	8	8	21 : 19	4.00 : 4.11
窪川橋	原画像	1	4	12	3	1	21 : 9	2.95 : 2.89
	修景	1	3	7	7	3	21 : 14	3.38 : 3.57
和田前橋	原画像			4	7	10	21 : 17	4.29 : 4.59
	修景		1	4	7	9	21 : 17	4.14 : 4.41

注) 1 : かなり調和していない 2 : やや調和していない 3 : 普通 4 : やや調和している 5 : かなり調和している
データ数, 重心の欄の右側は, 3 : 普通 を除外した値.

表6-9 原画像と線画像における調和度の差異

項 目	重 心		重心の差異
	原画像	線画像	
水神大橋	原画像→線画像	3.10 2.86	0.24
桜橋	原画像→線画像	3.38 2.81	0.57
吾妻橋	原画像→線画像	3.33 3.10	0.24
青川橋	原画像→線画像	2.86 2.62	0.24
松永橋	原画像→線画像	2.57 3.05	-0.48
福島橋	原画像→線画像	3.24 3.29	-0.05
中の橋	原画像→線画像	1.67 3.43	-1.76
目黒新橋	原画像→線画像	3.14 3.43	-0.29
太鼓橋	原画像→線画像	3.52 2.81	0.71
市場橋	原画像→線画像	3.71 3.05	0.67
宮木橋	原画像→線画像	3.43 3.00	0.43
三嶽橋	原画像→線画像	4.14 3.33	0.81
要津橋	原画像→線画像	2.33 3.14	-0.81
窪川橋	原画像→線画像	2.95 2.95	0.00
祖師谷中橋	原画像→線画像	2.62 2.90	-0.29
さくら橋	原画像→線画像	3.76 3.14	0.62
亀齢橋	原画像→線画像	3.19 2.90	0.29
せせらぎ橋	原画像→線画像	2.86 3.19	-0.33
和田前橋	原画像→線画像	4.29 3.52	0.76
長光寺橋	原画像→線画像	3.00 3.00	0.00
境橋	原画像→線画像	2.71 3.05	-0.33
道楽橋	原画像→線画像	3.33 3.43	-0.10
反橋	原画像→線画像	3.38 2.90	0.48
金沢橋	原画像→線画像	3.67 2.90	0.76
谷津橋	原画像→線画像	3.29 3.24	0.05
観音橋	原画像→線画像	2.62 3.05	-0.43
音無橋	原画像→線画像	3.67 3.05	0.62
舟串橋	原画像→線画像	3.90 3.33	0.57
万願寺橋	原画像→線画像	3.38 2.62	0.76
牧馬峡橋	原画像→線画像	4.24 2.48	1.76
軍畑大橋	原画像→線画像	4.24 3.33	0.90
神代橋	原画像→線画像	4.05 3.33	0.71

表6-10 原画像→秋季・夜間・修正の調和度の移動量

項 目	重 心		移動量
	G1	G2	
中の橋	原画像→秋季	1.67 2.81	1.14
反橋	原画像→秋季	3.38 2.86	-0.52
音無橋	原画像→秋季	3.67 4.14	0.48
万願寺橋	原画像→秋季	3.38 3.71	0.33
牧馬峡橋	原画像→秋季	3.71 4.24	0.52
桜橋	原画像→夜間	3.38 3.67	0.29
吾妻橋	原画像→夜間	3.33 4.14	0.81
音無橋	原画像→夜間	3.67 3.86	0.19
太鼓橋	原画像→修正	3.52 3.57	0.05
三嶽橋	原画像→修正	4.14 4.00	-0.14
窪川橋	原画像→修正	2.95 3.38	0.43
和田前橋	原画像→修正	4.29 4.14	-0.14

(5) 形容詞対どうしの相関

ここでは、景観評価実験から得られた各形容詞対の評定値をもとに、それぞれの形容詞対どうしの相関を見ている。次に示す相関マトリックス表は、今回の実験で提示した景観全体（原画像、線画像、秋季景観、夜間景観、修正景観）における評定値全てを対象としている。

表中の [] に囲まれている値は、相関係数0.9以上のものを示している。これによると「魅力的な－魅力のない」と「洗練された－野暮な」の両形容詞対の相関係数が0.9505と最も高く、次いで「美しい－醜い」と「好きな－嫌いな」、「魅力的な－魅力のない」と「面白い－つまらない」等があげられる。

これら相関係数が0.9以上の各形容詞対は、被験者が極めて高い確立で、同質と見なしている形容詞対といえる。

「美しい－醜い」・・・「好きな－嫌いな」、「魅力的な－魅力のない」
「好きな－嫌いな」・・・「親しみやすい－親しみにくい」、
「魅力的な－魅力のない」
「魅力的な－魅力のない」・・・「面白い－つまらない」、
「洗練された－野暮な」
「面白い－つまらない」・・・「個性的な－平凡な」
「個性的な－平凡な」・・・「目立つ－目立たない」
「力強い－弱々しい」・・・「安定感のある－不安定な」
「動的な－静的な」・・・「にぎやかな－寂しい」
「洗練された－野暮な」・・・「伸び伸びした－窮屈な」
「明るい－暗い」・・・「はっきりとした－ぼやけた」、
「新しい－古い」
「目立つ－目立たない」・・・「派手な－地味な」、
「変化のある－変化のない」
「派手な－地味な」・・・「にぎやかな－寂しい」、
「変化のある－変化のない」
「にぎやかな－寂しい」・・・「変化のある－変化のない」

表6-11 相関マトリックス表(総合)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 美しい - 醜い	1.0000												
2 好きな - 嫌い	0.9496	1.0000											
3 殺しにくい - 殺しにくい	0.8908	0.9188	1.0000										
4 魅力的な - 魅力的でない	0.9156	0.9036	0.8875	1.0000									
5 面白い - つまらない	0.8295	0.7952	0.7975	0.9463	1.0000								
6 個性的な - 平凡な	0.7093	0.6794	0.6604	0.8621	0.9398	1.0000							
7 力強い - 弱々しい	0.7474	0.7518	0.7381	0.7528	0.7491	0.7146	1.0000						
8 女性味のある - 女性味のない	0.7545	0.7704	0.7447	0.6945	0.6331	0.5798	0.9150	1.0000					
9 男前な - 男前でない	0.7103	0.6104	0.6139	0.7806	0.8339	0.7934	0.7024	0.6244	1.0000				
10 賢い - バカしい	0.7686	0.6877	0.6747	0.7811	0.7414	0.6806	0.4675	0.4276	0.6030	1.0000			
11 活発な - 静かな	0.8948	0.8908	0.8494	0.9505	0.8882	0.8140	0.7090	0.6613	0.6850	0.8278	1.0000		
12 明るい - 暗い	0.8188	0.7259	0.7246	0.8674	0.8961	0.8426	0.7257	0.6410	0.8096	0.7936	0.8562	1.0000	
13 ほつりとした - ほつりでない	0.7793	0.7078	0.7200	0.8114	0.8477	0.7963	0.7995	0.7364	0.7682	0.6768	0.7830	0.9107	1.0000
14 めつりとした - めつりでない	0.5197	0.5591	0.5304	0.4429	0.2971	0.2209	0.2265	0.3244	0.0076	0.5864	0.5645	0.3175	0.2946
15 自立した - 自立しない	0.7191	0.6275	0.6041	0.8137	0.8949	0.9124	0.7673	0.6392	0.8584	0.6619	0.7632	0.8966	0.8632
16 頭かしい - 頭かしい	0.7310	0.6889	0.7425	0.7963	0.8281	0.7988	0.7731	0.7118	0.8251	0.6023	0.7583	0.8568	0.8299
17 自然な - 人工的な	0.4487	0.5662	0.6194	0.4504	0.3263	0.2405	0.4177	0.4874	0.1096	0.3088	0.4877	0.2533	0.2551
18 派手な - 地味な	0.6481	0.5340	0.5273	0.7443	0.8296	0.8405	0.6808	0.5506	0.8934	0.6506	0.6805	0.8760	0.8129
19 新しい - 古い	0.7840	0.6966	0.6704	0.8385	0.8626	0.8440	0.6447	0.5751	0.7760	0.8472	0.8549	0.9296	0.8544
20 知的な - 知的でない	0.8690	0.8372	0.8247	0.8863	0.8530	0.7707	0.7389	0.6891	0.6685	0.8407	0.9185	0.8804	0.8482
21 丁寧な - 丁寧でない	0.7473	0.6673	0.6528	0.8164	0.8630	0.8202	0.6867	0.6118	0.9127	0.6593	0.7452	0.8748	0.7925
22 変化のある - 変化のない	0.6986	0.6348	0.6048	0.8153	0.8791	0.8877	0.7156	0.5801	0.8805	0.6632	0.7573	0.8502	0.7634
23 甘い - 甘い	0.8296	0.8863	0.8624	0.8302	0.7117	0.6206	0.6294	0.6721	0.4711	0.6895	0.8834	0.6570	0.6086
24 まどまりのある - まどまりのない	0.7501	0.8363	0.8405	0.7225	0.5948	0.4930	0.6181	0.6710	0.3732	0.5406	0.7644	0.5517	0.5726
25 自然な - 不自然な	0.6168	0.7160	0.7698	0.5658	0.4169	0.2601	0.5073	0.5916	0.1923	0.4170	0.5983	0.3585	0.3788
26 自然な - 自然な	0.8038	0.8322	0.8223	0.7911	0.6944	0.5932	0.5435	0.5463	0.4509	0.7692	0.8337	0.6609	0.5913
27 面白い - 面白い	0.8083	0.8815	0.8945	0.7659	0.6282	0.5128	0.5978	0.6685	0.4109	0.5703	0.7787	0.5765	0.5575

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1.0000													
0.1296	1.0000												
0.1506	0.8272	1.0000											
0.5122	0.1097	0.3718	1.0000										
-0.0144	0.9337	0.8283	0.0257	1.0000									
0.3936	0.8618	0.7771	0.1882	0.8467	1.0000								
0.6080	0.7589	0.7535	0.4397	0.6973	0.8808	1.0000							
0.0663	0.8739	0.8775	0.1471	0.9156	0.8360	0.7325	1.0000						
0.0816	0.9156	0.8127	0.1738	0.9172	0.8453	0.7350	0.9074	1.0000					
0.6922	0.5133	0.6548	0.6684	0.3882	0.6519	0.8100	0.5494	0.5061	1.0000				
0.6864	0.3891	0.5632	0.6802	0.2635	0.5140	0.7327	0.4202	0.3662	0.8970	1.0000			
0.6610	0.1612	0.4213	0.8482	0.0517	0.2791	0.6039	0.2243	0.1649	0.8053	0.8622	1.0000		
0.7275	0.4900	0.6002	0.5787	0.3988	0.6566	0.8309	0.5135	0.5010	0.8683	0.8277	0.7532	1.0000	
0.6218	0.4149	0.6366	0.6615	0.3094	0.5351	0.7151	0.5076	0.4218	0.9181	0.8984	0.8351	0.8394	1.0000

(6) 調和度と各形容詞対との相関

ここでは、景観評価実験より得られた各景観の調和度の評定値と各形容詞対との相関を見ている。

次の表6-12は、調和度と相関の高い形容詞対を上から順に並べたものであり、景観全体（原画像、線画像、秋季景観、夜間景観、修正景観）における評定値を対象に相関係数を抽出している。

調和度との相関が最も高い形容詞対は、相関係数0.9181の「品のある－品のない」である。次いで「まとまりのある－まとまりのない」、「親しみやすい－親しみにくい」があげられる。その他相関係数0.8以上のものとして「好きな－嫌いな」、「開放感のある－圧迫感のある」、「自然な－不自然な」、「美しい－醜い」がある。

これらの形容詞対は総合的に橋とまわりの景観の調和を評価しているものとほぼ同等の因子である。

表6-12 調和度と各形容詞対との相関

高 ↑ 調和度との相関 ↓ 低	形容詞	相関係数
	品のある－品のない	0.9181
	まとまりのある－まとまりのない	0.8984
	親しみやすい－親しみにくい	0.8945
	好きな－嫌いな	0.8815
	開放感のある－圧迫感のある	0.8394
	自然な－不自然な	0.8351
	美しい－醜い	0.8083
	洗練された－野暮な	0.7787
	魅力的な－魅力のない	0.7659
	伸び伸びした－窮屈な	0.7151
	安定感のある－不安定な	0.6685
	自然的な－人工的な	0.6615
	暖かい－寒い	0.6366
	面白い－つまらない	0.6282
	あっさり－くどい	0.6218
	力強い－弱々しい	0.5978
	明るい－暗い	0.5765
	軽快な－重々しい	0.5703
	はっきりとした－ぼやけた	0.5575
	新しい－古い	0.5351
	個性的な－平凡な	0.5128
	にぎやかな－寂しい	0.5076
	変化のある－変化のない	0.4218
	目立つ－目立たない	0.4149
	動的な－静的な	0.4109
	派手な－地味な	0.3094

第7章 色彩変化による考察

7.1 プロフィール分析

<清川橋> (図7-1, 7-2, 7-12, 7-13参照)

現景観は都市部の中小河川に架設された一般的な標準設計による桁橋である。桁の色は水色である。

形容詞対で考察すると現景は「安定感のある」「あっさり」で色彩修正景観より高い値を示しているほかはすべて低い値となっている。特に、差が大きい形容詞は「面白い」「個性的な」「洗練された」「明るい」「目立つ」「派手な」「にぎやかな」及び「変化のある」である。

総合的に判断した調和については水色のダークが一番評価は高く、次に現景観で以下緑色ダーク、緑色ディープ、水色ディープの順である。

以上より、明るい(ディープ)色は「面白い」「目立つ」等には評価が高くなるが、「安定感」や「あっさり」などでは評価が低くなる。

この橋梁の色彩に関しては水色で少しトーンを落としたダーク系が良いと思われる。

背景のビルの色をホワイト系からグレー系に変化させると、総合的な調和が現景観よりも高くなった。ビルの色彩変化画像に橋梁本体の色彩を変化させたものは現景観の橋梁本体の色彩を変化させたものとほぼ同様な評価であった。

これより、周辺の色彩環境と橋梁本体の色彩は一体的の考察が必要であることがわかる。

<中の橋> (図7-3, 7-4, 7-14, 7-15参照)

都市部に架かる橋で、河川沿いに散策路が整備され、街路樹も植林されている景観である。橋はアーチ形式で、橋梁本体は赤系でペイントされている。

形容詞対で考察すると「個性的」「動的」「明るい」「はっきりとした」「目立つ」「人工的」「変化のある」が高く評価されているが、総合的調和については夏季景観は「やや調和していない」、秋季景観は「普通」と評価されている。

街路樹が落葉樹であるため、秋季景観では葉が落ちて明るくなっているために向上したものと思われる。

橋梁の色彩変化画像ではダーク色が調和に関して「普通」と評価され他の色彩より高い値である。

すべての評価画像では秋季の現景が一番高い値であり、街路樹として落葉樹が選定されている場合の橋梁の色彩の選定が難しいことが推考される。

<板橋> (図7-5, 7-6, 7-16, 7-17参照)

都市部の住宅街に架設された橋で、河川沿いに散策路整備されて、街路樹が茂ってうっそうとした感じの景観である。

形容詞対で考察すると、現景が「明るい」「目立つ」「派手な」を除いてすべて良い評価である。

総合的調和に関しても現景の評価が良く、色彩変化画像は「やや調和していない」と評価された。

また、秋季の現景の評価が低かったが、これは影の影響がかなりあるものと思われる。

色彩のトーンとしてはダークが評価が高い。

<音無橋> (図7-7, 7-8, 7-18, 7-19参照)

景観設計が施された素晴らしい橋であり、橋梁本体も石張りを施されているため、すべての形容詞対や総合的な調和についても現景が一番高く評価されている。

夏季現景と秋季現景を比較すると、秋季の評価が高い。これは緑が紅葉して多彩な色彩に彩られているためと考察される。

<数馬峡橋> (図7-9, 7-10, 7-20, 7-21参照)

山間部に架設された桁橋であり、橋梁以外はすべて樹木である。

ほとんどすべての評価項目で現景の方が評価が高く、わずかに色彩変化画像は「派手な」「目立つ」が高いのみである。

夏季と秋季景観との比較では夏季の緑一色の方が評価が高い結果になった。

<神代橋> (図7-11, 7-22参照)

山間部に架設された上路アーチ橋であり、橋梁の色は赤である。背景として山並が見える。

この景観もほとんどすべての評価項目で現景の方が評価が高い。

色彩のトーンでは明るいディープよりは落ちついたダークの方が評価は高い。

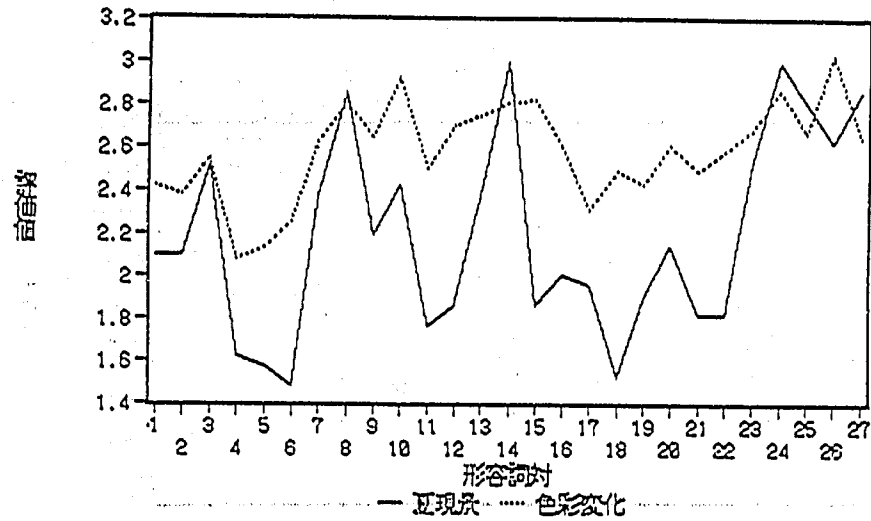


図 7-1 清川橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

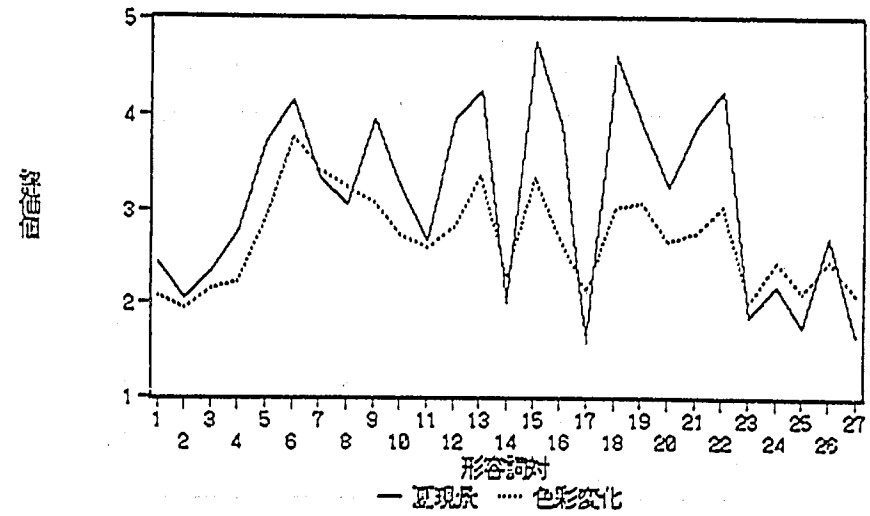


図 7-3 中の橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

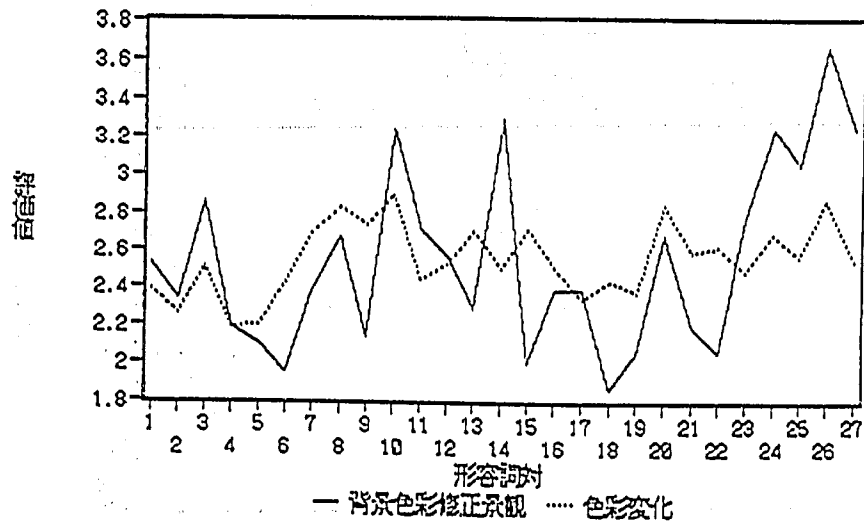


図 7-2 清川橋の背景修正景観と色彩変化後のプロフィール

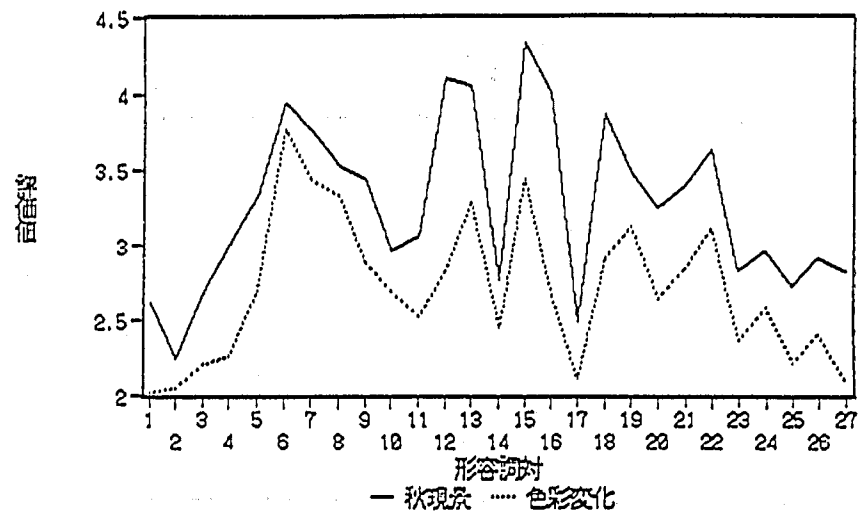


図 7-4 中の橋の秋現景と色彩変化後のプロフィール

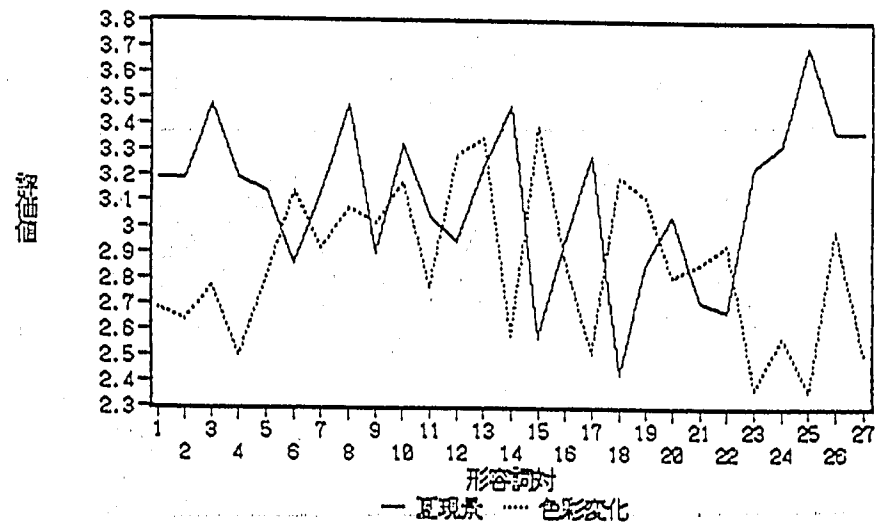


図7-5 板橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

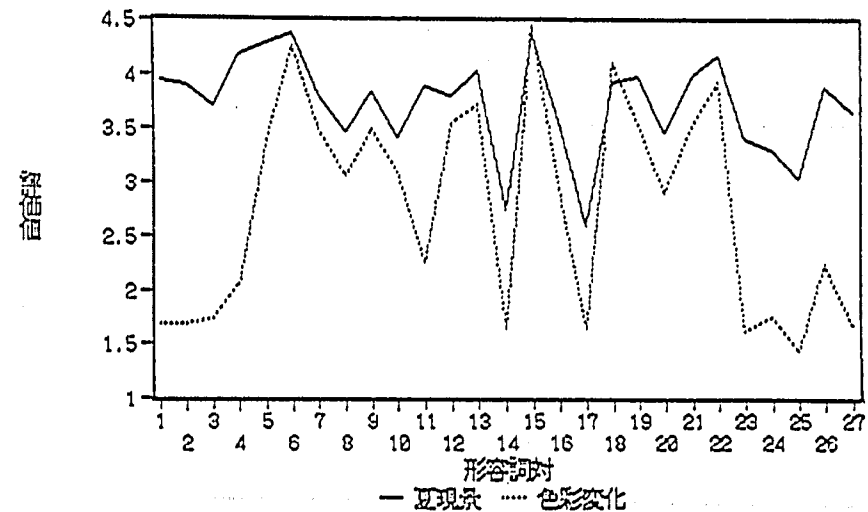


図7-7 音無橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

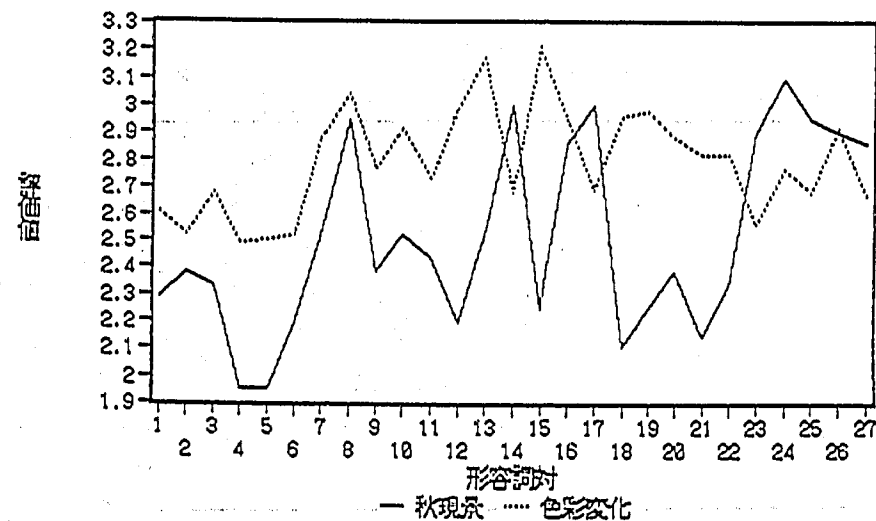


図7-6 板橋の秋現景と色彩変化後のプロフィール

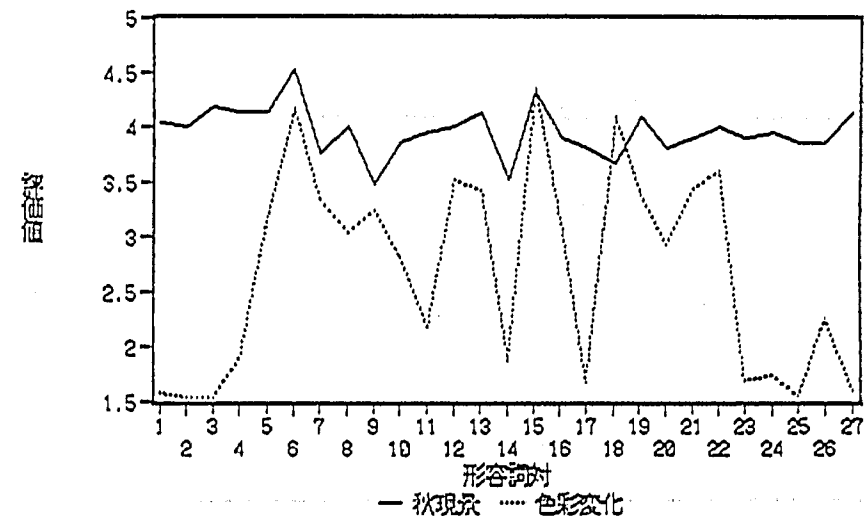


図7-8 音無橋の秋現景と色彩変化後のプロフィール

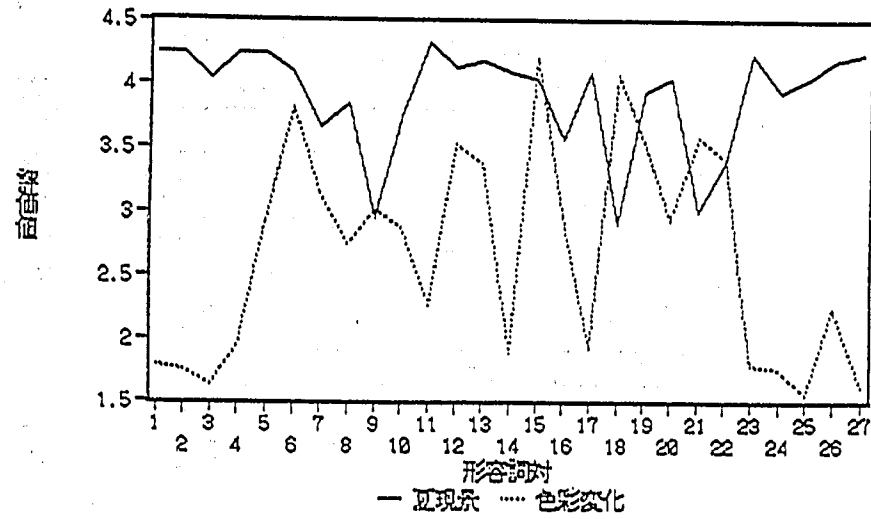


図 7-9 数馬峽橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

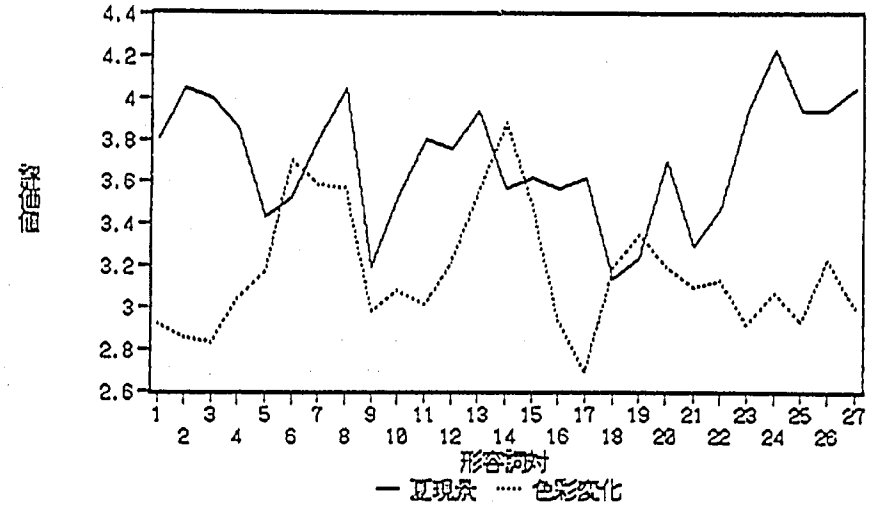


図 7-11 神代橋の夏現景と色彩変化後のプロフィール

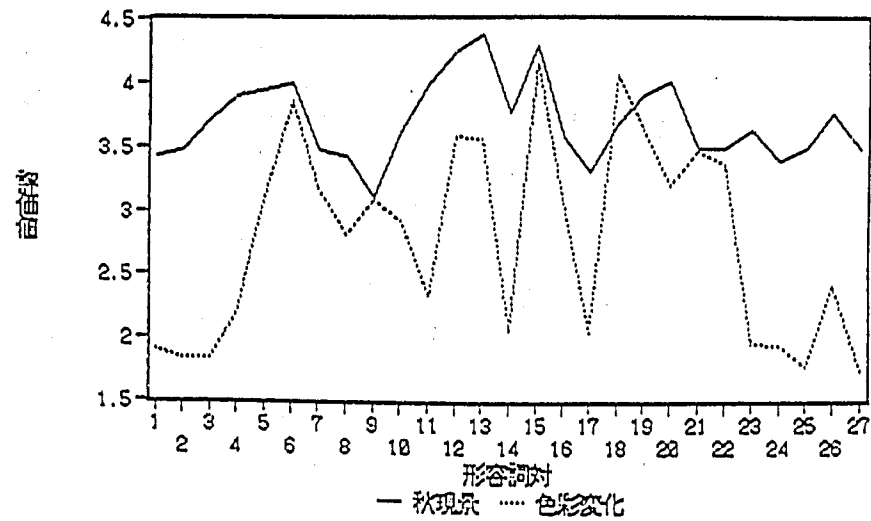


図 7-10 数馬峽橋の秋現景と色彩変化後のプロフィール

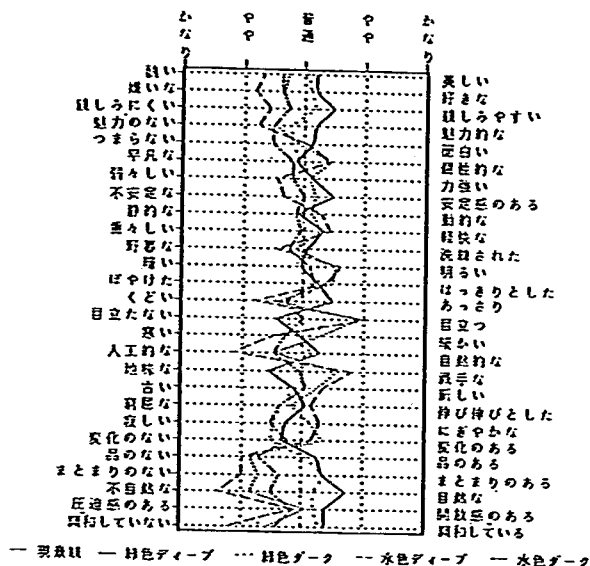


図7-16 板橋夏季景観

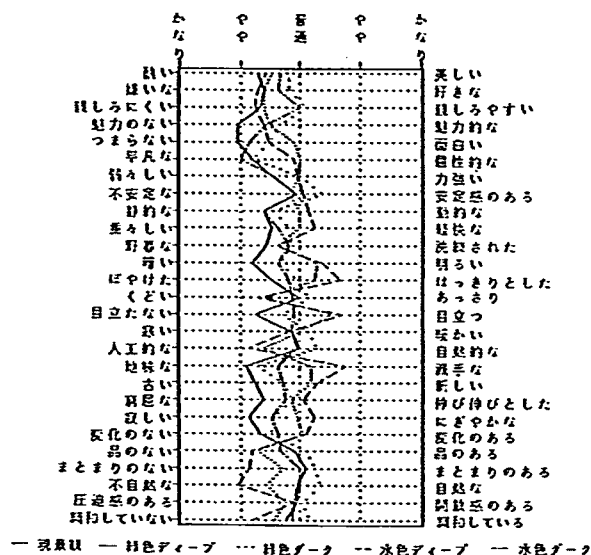


図7-17 板橋秋季景観

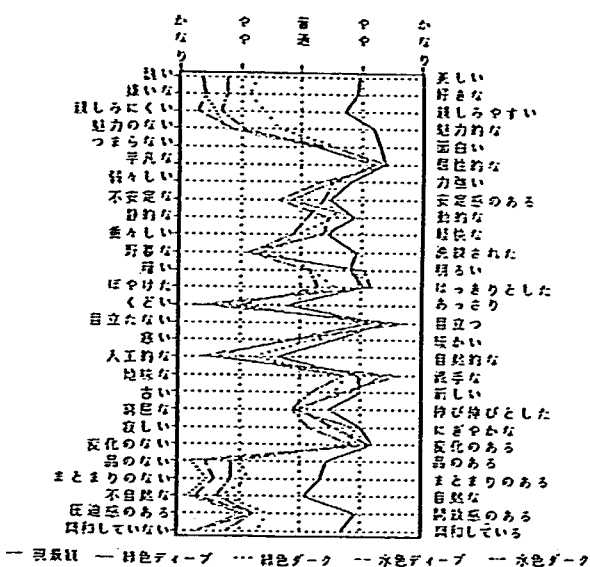


図7-18 音無橋夏季景観

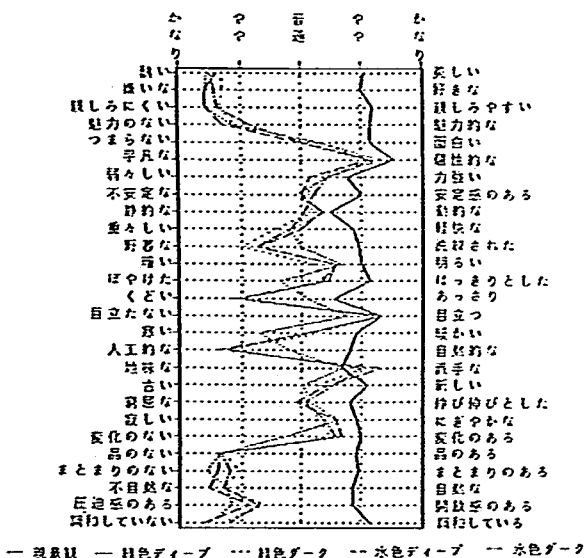


図7-19 音無橋秋季景観

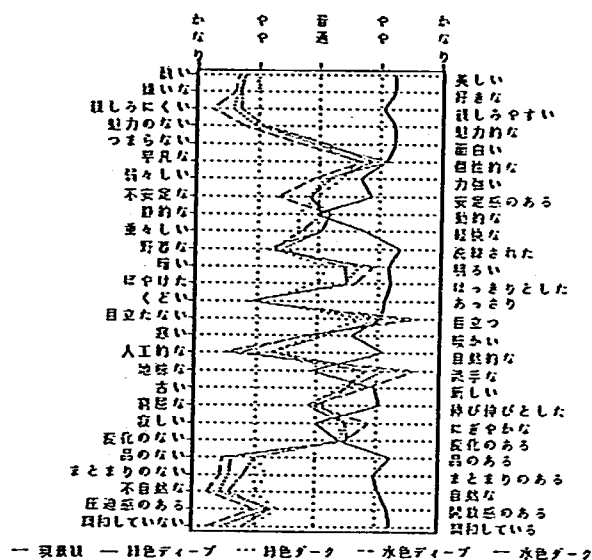


図7-20 数馬峡橋夏季景観

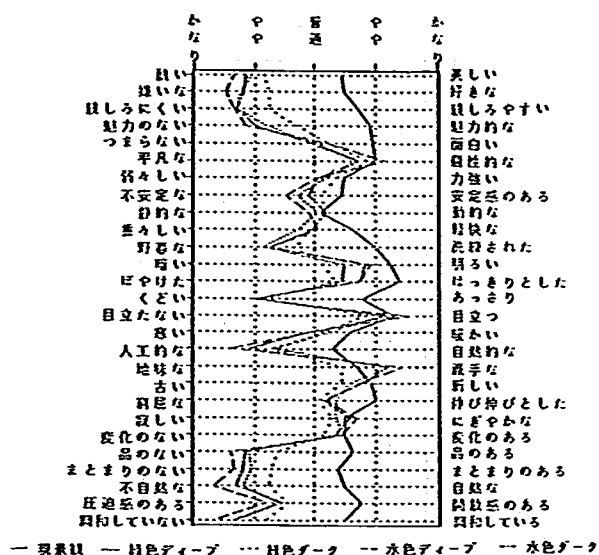


図7-21 数馬峡橋秋季景観

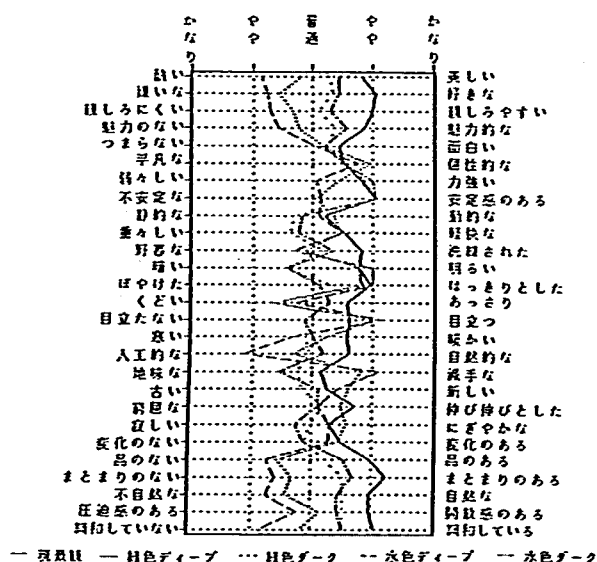


図7-22 神代橋夏季景観

7.2 因子分析

被験者が景観に対して、どのような要因のもとに評価しているか、また中でも色彩に対してどのような要因のもとに評価しているか、形容詞対の背後に潜む共通の因子を発見するために因子分析を行い、それぞれの因子を抽出した。分析には共通性の反復推定は行わずバリマックス回転による主因子法を用いた。

7.2.1 形容詞対の相関

全景観と橋梁色彩修正景観のそれぞれの場合における相関マトリックス表を表7-1、表7-2に示す。これより、相関係数が0.9以上のものを抽出すると、それぞれ以下ようになる。

① 全 景 観

- 「美しい」 — 「好きな」「親しみやすい」「魅力的な」「洗練された」
 「品のある」「開放感のある」
- 「好きな」 — 「親しみやすい」「魅力的な」「品のある」「まとまりのある」
 「開放感のある」
- 「親しみやすい」— 「品のある」「まとまりのある」「自然な」「開放感のある」
- 「魅力的な」 — 「洗練された」
- 「目立つ」 — 「派手な」「にぎやかな」
- 「派手な」 — 「にぎやかな」
- 「品のある」 — 「まとまりのある」「自然な」
- 「まとまりのある」— 「自然な」

② 橋梁色彩変化景観

- 「美しい」 — 「好きな」「親しみやすい」「開放感のある」
- 「好きな」 — 「親しみやすい」「品のある」「まとまりのある」
- 「親しみやすい」— 「まとまりのある」
- 「明るい」 — 「目立つ」「派手な」「にぎやかな」
- 「目立つ」 — 「派手な」「新しい」「にぎやかな」
- 「派手な」 — 「新しい」「にぎやかな」
- 「品のある」 — 「まとまりのある」「自然な」

被験者は上記の形容詞を同等のものとして評価しているといえる。

表7-1 相関係数行列(全景観)

項目	美しい	好きな	親しみ	魅力的	面白い	個性的	力強い	安定感	動感的	軽快な	洗練さ	明るい	はっきりあつさり	目立つ	暖かい	自然的な	派手な	新しい	伸び伸び	にぎやか	変化	品のある	まとまり	自然な	同放散	
美しい	1.0000																									
好きな	0.0710	1.0000																								
親しみやすい	0.0360	0.0500	1.0000																							
魅力的な	0.0207	0.0100	0.0710	1.0000																						
面白い	0.4013	0.4422	0.3731	0.7100	1.0000																					
個性的な	0.0000	0.0173	-0.0717	0.3522	0.0530	1.0000																				
力強い	0.3940	0.3974	0.2925	0.5407	0.7020	0.0077	1.0000																			
安定感のある	0.0051	0.7012	0.0207	0.0743	0.4511	0.2443	0.0011	1.0000																		
動感的	0.1337	0.0300	-0.0229	0.3363	0.7537	0.7090	0.5060	0.1725	1.0000																	
軽快な	0.4040	0.3702	0.3470	0.5430	0.0042	0.4505	0.1025	0.0522	0.5060	1.0000																
洗練された	0.0039	0.0003	0.0400	0.0601	0.0794	0.3245	0.5090	0.0200	0.2949	0.5010	1.0000															
明るい	0.2100	0.1150	0.0430	0.3003	0.7470	0.7450	0.3090	0.0035	0.0175	0.0042	0.4156	1.0000														
はっきりとした	0.3412	0.2400	0.1033	0.5145	0.7051	0.7570	0.5779	0.3127	0.0220	0.7120	0.4701	0.0904	1.0000													
あつさり	0.0003	0.0340	0.0541	0.0902	0.1501	-0.2313	0.1050	0.4001	-0.2550	0.3011	0.7597	-0.0503	-0.0271	1.0000												
目立つ	-0.0049	-0.1505	-0.2497	0.1000	0.0055	0.0540	0.4000	0.0000	0.0021	0.5470	0.1420	0.0777	0.0000	-0.4027	1.0000											
暖かい	0.5413	0.4950	0.4720	0.0017	0.7512	0.5722	0.5774	0.4700	0.0103	0.4009	0.0220	0.0450	0.7124	0.1005	0.5410	1.0000										
自然的な	0.7535	0.0123	0.0410	0.0020	0.2204	-0.1302	0.2000	0.0000	-0.1004	0.1177	0.0000	-0.0000	-0.0221	0.7027	-0.3500	0.3019	1.0000									
派手な	-0.2005	-0.2007	-0.3010	0.0075	0.5700	0.7700	0.3274	-0.1412	0.0053	0.5000	-0.0150	0.0404	0.7030	-0.5124	0.0520	0.4014	-0.4510	1.0000								
新しい	0.2030	0.1073	0.1011	0.4077	0.0227	0.0254	0.5430	0.2200	0.0005	0.7000	0.4004	0.0021	0.0701	-0.0440	0.0413	0.0000	-0.0547	0.7094	1.0000							
伸び伸びした	0.0000	0.5017	0.4000	0.7537	0.0050	0.5007	0.5101	0.3020	0.0022	0.0000	0.7000	0.7007	0.7700	0.4000	0.5002	0.7170	0.3520	0.4000	0.7911	1.0000						
にぎやかな	0.0720	-0.0154	-0.0005	0.2000	0.7402	0.0100	0.4047	0.0710	0.0075	0.5000	0.2024	0.0000	0.0203	-0.2042	0.0077	0.0530	-0.2000	0.0005	0.0500	0.0000	1.0000					
変化のある	0.1100	0.0400	-0.0005	0.3424	0.7040	0.0544	0.5005	0.1774	0.0002	0.5000	0.2042	0.7000	0.7015	-0.2730	0.0020	0.0501	-0.1004	0.0410	0.0000	0.0247	0.0000	1.0000				
品のある	0.0000	0.0400	0.0432	0.0423	0.3247	-0.0030	0.3003	0.0534	-0.1205	0.2005	0.0077	-0.0105	0.0002	0.0070	-0.3070	0.4173	0.0424	-0.4530	0.0737	0.4030	-0.1055	-0.1112	1.0000			
まとまりのある	0.0700	0.0157	0.0007	0.7000	0.1003	-0.2220	0.2204	0.0201	-0.2147	0.1000	0.7540	-0.1410	0.0010	0.0707	-0.4201	0.3347	0.0001	-0.5500	-0.0000	0.3474	-0.2010	-0.2133	0.0037	1.0000		
自然な	0.0204	0.0000	0.0140	0.7102	0.1312	-0.2002	0.1025	0.5012	-0.2020	0.1244	0.7000	-0.1000	-0.0001	0.0005	-0.5020	0.2003	0.0040	-0.0001	-0.1533	0.2000	-0.3407	-0.3104	0.0412	0.0040	1.0000	
同放散のある	0.0120	0.0070	0.0077	0.0470	0.3013	-0.0272	0.2140	0.4000	0.0002	0.5004	0.0500	0.1005	0.2311	0.0530	-0.1535	0.4005	0.7520	-0.2030	0.1000	0.0217	-0.0012	0.0117	0.0003	0.0073	0.0403	1.0000

表 7 - 2 相関係数行列 (橋梁色彩変化景観)

項目	美しい	好きな	親しみ	魅力的	面白い	個性的	力強い	安定感	動感的	軽快な	洗練さ	明るい	はっきりあさり	目立つ	暖かい	自然的な	派手な	新しい	伸び伸び	にぎやか	変化	品のある	まとまり	自然な	同感感	
美しい	1.0000																									
好きな	0.9449	1.0000																								
親しみやすい	0.9199	0.9387	1.0000																							
魅力的な	0.6965	0.8085	0.7288	1.0000																						
面白い	-0.3182	-0.3514	-0.4346	0.0914	1.0000																					
個性的な	-0.5624	-0.5068	-0.6738	-0.1486	0.0050	1.0000																				
力強い	-0.0649	0.0311	-0.0091	0.3180	0.6315	0.0063	1.0000																			
安定感のある	0.4346	0.5820	0.5188	0.6792	0.0306	-0.0017	0.6822	1.0000																		
動感的	-0.4618	-0.5243	-0.6079	-0.2110	0.6906	0.7481	0.1632	-0.4175	1.0000																	
軽快な	-0.0271	-0.2185	-0.2075	0.0100	0.3140	0.2929	-0.3253	-0.0320	0.0670	1.0000																
洗練された	0.7508	0.7281	0.7103	0.7955	0.0024	-0.1969	0.2291	0.4023	-0.1900	0.0552	1.0000															
明るい	-0.4171	-0.5589	-0.6026	-0.2265	0.5008	0.6333	-0.1023	-0.0596	0.0125	0.0211	-0.2090	1.0000														
はっきりとした	-0.2648	-0.3973	-0.4467	0.0312	0.6704	0.6906	0.1450	-0.3884	0.7907	0.7026	-0.1133	0.0090	1.0000													
あさり	0.7354	0.7897	0.7783	0.5007	-0.4500	-0.5071	-0.0093	0.4216	-0.0317	-0.2177	0.7343	-0.5003	-0.5312	1.0000												
目立つ	-0.5905	-0.6013	-0.7362	-0.3646	0.7093	0.7024	0.0064	-0.5664	0.0377	0.6544	-0.3670	0.0210	0.0619	-0.0070	1.0000											
暖かい	0.0074	-0.1029	-0.1488	0.1650	0.5054	0.3832	0.2011	-0.1035	0.3922	0.2973	-0.0595	0.4020	0.5207	-0.3736	0.5348	1.0000										
自然的な	0.7242	0.7065	0.7001	0.6223	-0.3074	-0.5009	0.0007	0.5097	-0.6375	-0.4686	0.0502	-0.6445	-0.6320	0.7057	-0.7074	-0.1147	1.0000									
派手な	-0.5062	-0.6848	-0.7476	-0.3421	0.0711	0.7457	0.0344	-0.5920	0.0100	0.0031	-0.3920	0.0414	0.0450	-0.6034	0.0734	0.5100	-0.7330	1.0000								
新しい	-0.4441	-0.5365	-0.6238	-0.1243	0.7637	0.8120	0.2621	-0.3034	0.7322	0.5545	-0.2430	0.0033	0.0770	-0.0570	0.0234	0.0021	-0.6074	0.0230	1.0000							
伸び伸びした	-0.0076	-0.2579	-0.3034	0.1381	0.5829	0.4916	0.0240	-0.4198	0.6243	0.6934	0.0370	0.7744	0.0068	-0.2447	0.7012	0.5110	0.2972	0.7339	0.0757	1.0000						
にぎやかな	-0.5005	-0.6290	-0.6849	-0.2098	0.6955	0.7520	0.1120	-0.5351	0.0204	0.0416	-0.2824	0.0115	0.7950	-0.0219	0.0308	0.5355	-0.6452	0.0525	0.0901	0.7897	1.0000					
変化のある	-0.6136	-0.6061	-0.6456	-0.2622	0.7052	0.7611	0.2757	-0.3200	0.7234	0.4617	-0.4132	0.7264	0.7019	-0.7463	0.0005	0.5677	-0.7020	0.0565	0.0449	0.6722	0.0227	1.0000				
品のある	0.0197	0.0071	0.0005	0.0003	-0.4783	-0.0607	0.0337	0.0377	-0.7591	-0.4205	0.0122	-0.7370	-0.5069	0.0004	-0.0342	-0.2704	0.0274	-0.0393	-0.7007	-0.4127	-0.7007	-0.7320	1.0000			
まとまりのある	0.0335	0.0014	0.0244	0.0003	-0.5105	-0.0021	0.0350	0.0224	-0.7470	-0.4216	0.5805	-0.7500	-0.5097	0.7027	-0.0488	-0.2494	0.7919	-0.0539	-0.7220	-0.4400	-0.0034	-0.7817	0.0810	1.0000		
自然な	0.0000	0.0015	0.0007	0.0052	-0.5112	-0.0000	0.0200	0.0101	-0.7400	-0.4339	0.0106	-0.7403	-0.0147	0.0353	-0.0057	-0.2067	0.0033	-0.0550	-0.7457	-0.4340	-0.0044	-0.7976	0.0679	0.0563	1.0000	
同感感のある	0.0151	0.0500	0.0425	0.7355	-0.3443	-0.5009	-0.2770	0.2483	-0.3911	0.1478	0.0799	-0.2755	-0.2021	0.7308	-0.4916	-0.0375	0.0248	-0.4752	0.4504	0.0555	-0.4244	-0.5051	0.7505	0.7401	0.7405	1.0000

7.2.2 因子軸の抽出

全景觀、橋梁色彩修正景觀のそれぞれの場合におけるバリマックス回転後の因子負荷量と固有値、因子寄与率を表7-3と表7-4に示す。

表7-3 バリマックス回転後の因子負荷量（全景觀）

	第 1 因 子	第 2 因 子	第 3 因 子
固 有 値	12.2466	9.5896	1.3815
寄 与 率	47.1%	36.9%	5.3%
累 積 寄 与 率	47.1%	84.0%	89.3%
親しみやすい	0.9738	-0.0035	0.0502
品のある	0.9707	0.0727	0.1132
好きな	0.9661	-0.0817	0.1354
まとまりのある	0.9529	0.1969	0.0941
美しい	0.9494	-0.1823	0.0611
開放感のある	0.9465	-0.1153	-0.1465
自然な	0.9404	0.2747	0.0733
あっさり	0.9063	0.1764	-0.0852
洗練された	0.8737	-0.3802	0.1170
魅力的な	0.8721	-0.3990	0.1801
自然的な	0.8565	0.1540	0.1643
明るい	0.0706	-0.9515	-0.1476
いやかな	-0.1029	-0.9497	0.0333
目立つ	-0.2600	-0.9377	0.0867
新しい	0.1169	-0.9311	0.0775
きりとした	0.1628	-0.9091	0.0910
変化のある	-0.0735	-0.9075	0.1943
派手な	-0.3871	-0.9032	-0.0303
動的な	-0.0544	-0.8955	0.1163
個性的な	-0.0840	-0.8512	0.3602
面白い	0.3527	-0.8160	0.2898
伸び伸びした	0.5375	-0.7551	-0.0368
軽快な	0.3826	-0.7213	-0.3819
暖かい	0.4449	-0.6812	0.1805
力強い	0.2742	-0.4935	0.7354
安定感のある	0.6054	-0.1172	0.6743

表7-4 バリマックス回転後の因子負荷量 (色彩修正景観)

	第 1 因 子	第 2 因 子	第 3 因 子
固有値	15.4300	4.3556	2.4903
寄与率	59.3%	16.8%	9.6%
累積寄与率	59.3%	76.1%	85.7%
明るい	-0.9366	0.2816	-0.0999
はっきりとした	-0.8947	0.1331	0.1262
にぎやかな	-0.8712	0.3765	0.1131
派手な	-0.8656	0.4527	0.0465
目立つ	-0.8630	0.4514	0.1041
軽快な	-0.8567	-0.0595	-0.3489
伸び伸びした	-0.8557	-0.0700	0.0050
新しい	-0.8333	0.3138	0.2817
動的な	-0.8002	0.3547	0.1791
変化のある	-0.6993	0.4273	0.2670
面白い	-0.6525	0.1509	0.6638
個性的な	-0.6072	0.4209	0.6348
暖かい	-0.5410	-0.0781	0.1943
美しい	0.1439	-0.9589	-0.1095
好きな	0.3267	-0.9156	-0.0022
開放感のある	0.0400	-0.9146	-0.2959
魅力的な	-0.0634	-0.8954	0.2952
親しみやすい	0.3752	-0.8805	-0.1036
洗練された	-0.0199	-0.8144	0.2109
品のある	0.5586	-0.7917	0.0045
まとまりのある	0.5732	-0.7827	-0.0164
自然な	0.5808	-0.7770	-0.0107
あっさり	0.3798	-0.7357	-0.1043
自然的な	0.4918	-0.7199	0.0913
力強い	-0.0159	-0.0456	0.9048
安定感のある	0.4824	-0.4448	0.6379

表7-3と表7-4において、各景観における各形容詞対の因子負荷量から各因子に寄与する形容詞対を抽出し、各因子の名前付けを行った。その形容詞対と名付けた名称を表7-5に示す。

表 7 - 5 因子の命名と形容詞対

	第 1 因 子	第 2 因 子	第 3 因 子
全景観	形容詞対 「親しみやすい」-「親しみにくい」 「品のある」-「品のない」 「好きな」-「嫌いな」 「まとまりのある」-「まとまりのない」 「美しい」-「醜い」 「開放感のある」-「圧迫感のある」 「自然な」-「不自然な」 「あっさり」-「くどい」 「洗練された」-「野暮な」 「魅力的な」-「魅力のない」 「自然的な」-「人工的な」	「明るい」-「暗い」 「にぎやかな」-「寂しい」 「目立つ」-「目立たない」 「新しい」-「古い」 「はっきりとした」-「ぼやけた」 「変化のある」-「変化のない」 「派手な」-「地味な」 「動的な」-「静的な」 「個性的な」-「平凡な」 「面白い」-「つまらない」 「伸び伸びした」-「窮屈な」 「軽快な」-「重々しい」 「暖かい」-「寒い」	「力強い」-「弱々しい」 「安定感のある」-「不安定な」
因子名称	親 近 性	印 象 性	力 動 性
橋梁色彩変化景観	形容詞対 「明るい」-「暗い」 「はっきりとした」-「ぼやけた」 「にぎやかな」-「寂しい」 「派手な」-「地味な」 「目立つ」-「目立たない」 「軽快な」-「重々しい」 「伸び伸びした」-「窮屈な」 「新しい」-「古い」 「動的な」-「静的な」 「変化のある」-「変化のない」 「面白い」-「つまらない」 「個性的な」-「平凡な」 「暖かい」-「寒い」	「美しい」-「醜い」 「好きな」-「嫌いな」 「開放感のある」-「圧迫感のある」 「魅力的な」-「魅力のない」 「親しみやすい」-「親しみにくい」 「洗練された」-「野暮な」 「品のある」-「品のない」 「まとまりのある」-「まとまりのない」 「自然な」-「不自然な」 「あっさり」-「くどい」 「自然的な」-「人工的な」	「力強い」-「弱々しい」 「安定感のある」-「不安定な」
因子名称	印 象 性	親 近 性	力 動 性

7.2.3 全景観と橋梁色彩変化景観との対応関係

表7-5によって抽出された全景観と橋梁色彩変化景観の評価因子をもとに、両景観に共通する因子の対応関係を図7-23に示す。

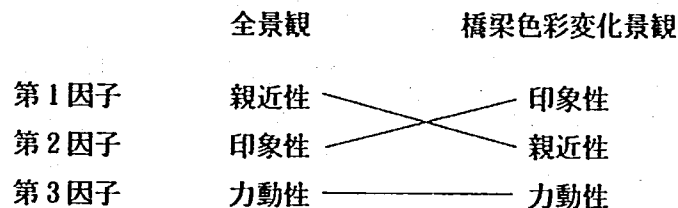


図7-23 評価因子の対応関係

図7-23より両景観において共に「親近性」、「印象性」、「力動性」因子が抽出された。全景観では、第一因子として「親近性」、第二因子として「印象性」の順に、すなわち、親しみがもてて、印象に残るという順に評価されているのに対し、橋梁色彩変化景観では、第一因子として「印象性」、第二因子として「親近性」の順に評価された。これにより、色彩の変化は、「印象性」に強い影響を与え、第一因子となっていると考察される。また、第三因子としては橋梁の力強さや安定感を評価する因子として「力動性」因子が抽出され、共通的な因子であることがわかる。

7.2.4 因子負荷量による各景観の因子間の関係

表7-3と表7-4の因子負荷量表から全景観において、「親近性」因子はプラス志向、橋梁色彩変化景観においては、マイナス志向であり、「印象性」因子では、両景観ともマイナス志向であり、「力動性」因子では、両景観ともプラス志向であるといえる。

7.3 景観の比較

両景観における因子得点表を表7-6、表7-7に示す。

これらの因子得点を基に各現景観が、因子軸上でどのような特徴を持っているかを把握するために、因子得点の布置を行った。その結果を図7-24から図7-27に示す。

表7-6 因子得点表(全景観)

景観番号	親近性因子	印象性因子	力動性因子
1	0.091607	0.377476	-0.089441
2	0.256269	-0.325395	-0.055976
3	0.162748	-0.160094	0.136104
4	-0.319569	0.884389	-0.168709
5	-0.303881	0.286259	-0.137190
6	-0.176916	0.700652	-0.105733
7	-0.130426	0.070971	-0.114672
8	-0.011729	0.503935	-0.088356
9	-0.001922	0.613695	-0.172337
10	-0.278563	0.176244	-0.099379
11	-0.138083	0.642406	-0.092594
12	-0.298427	0.138620	-0.129833
13	-0.109201	0.539802	-0.083273
14	-0.160224	0.000791	0.043361
15	-0.126120	0.816158	-0.075553
16	-0.268916	-0.660802	0.051668
17	-0.418112	-0.447085	0.003130
18	-0.247264	0.544346	0.075650
19	-0.379013	-0.378104	-0.063224
20	-0.178251	0.541920	0.039460
21	0.061712	-0.438186	0.106100
22	-0.429230	-0.312643	-0.028272
23	-0.136930	0.461089	0.095761
24	-0.450922	0.301188	-0.057790
25	-0.121386	0.480618	0.074571
26	-0.029652	0.624536	-0.030335
27	0.221160	0.169707	-0.124376
28	0.417680	-0.026472	-0.036152
29	0.319148	-0.045496	-0.013218
30	-0.033071	0.529847	-0.104897
31	-0.777658	-0.464367	-0.146232
32	-0.780383	-0.539954	0.121812
33	-0.453744	0.910661	-0.192999
34	-0.081737	0.594449	-0.114350
35	-0.255694	0.089727	-0.009777
36	-0.154180	0.122582	-0.108136
37	0.629244	-0.182017	0.092962
38	0.222138	-0.000944	0.008932
39	0.217052	0.267813	-0.056497
40	0.742322	-0.414174	0.112631
41	0.780525	-0.582717	0.173625
42	0.078537	0.404189	-0.070349
43	-0.141245	0.593906	-0.129546
44	0.317209	-0.236705	0.063918
45	0.364667	0.116153	0.014454
46	-0.098264	-0.166357	-0.006951
47	0.201457	0.187411	0.014527
48	-0.341288	-0.161577	-0.097462
49	-0.114564	0.180713	-0.059732
50	-0.111899	0.598534	-0.097501
51	-0.169787	0.005893	-0.040424
52	-0.170663	0.309644	-0.015846
53	-0.254100	-0.096491	-0.056468
54	-0.016512	0.386142	-0.084409
55	0.486920	-0.025894	0.068789
56	-0.301477	0.094238	0.059486
57	-0.118794	0.301773	-0.070935
58	-0.511762	-0.708444	-0.160423
59	-0.710317	-0.484407	-0.001592
60	-0.279276	-0.379120	-0.089236
61	-0.686319	-0.478284	-0.022713
62	-0.501583	-0.173767	0.037266
63	-0.800232	-0.695900	0.184969
64	-0.447464	-0.098196	-0.013604
65	-0.513849	-0.201617	-0.019611
66	-0.611384	-0.268401	-0.019639
67	-0.515469	-0.240495	0.017591
68	0.575935	-0.143114	0.131851
69	0.642282	-0.697706	0.142565
70	0.872531	-0.680030	0.182678

景観番号	親近性因子	印象性因子	力動性因子
71	0.949716	-0.496339	0.152598
72	-0.532127	-0.248573	-0.028635
73	-0.406949	-0.046941	-0.002061
74	-0.706742	-0.295417	-0.088147
75	-0.522571	-0.186294	-0.012180
76	0.599355	-0.554940	0.096887
77	-0.430921	-0.211957	-0.016271
78	-0.214653	-0.163164	0.028146
79	-0.593900	-0.309282	-0.054302
80	-0.476428	-0.261802	-0.034717
81	0.810416	-0.331614	0.196792
82	0.761935	-0.353275	0.145971
83	-0.009667	-0.374091	0.025014
84	-0.363414	-0.054667	-0.126284
85	-0.222888	-0.263037	-0.031905
86	0.442587	0.053890	0.140968

表7-7 因子得点表 (橋梁色彩修正景観)

景観番号	印象性因子	親近性因子	力動性因子
56	0.259353	-0.100703	-0.221831
57	0.790326	-0.354124	-0.251009
58	0.097288	-0.226177	-0.161116
60	0.649508	-0.504969	-0.217086
111	0.138679	-0.073264	-0.152961
112	0.731908	-0.382839	-0.220502
113	0.094580	-0.061120	-0.184235
114	0.647159	-0.391307	-0.187597
115	-0.564578	0.337226	0.120132
118	0.703506	-0.199643	0.051449
200	-0.503833	0.244007	0.024601
233	0.701233	-0.289043	0.007627
234	-0.397240	0.300073	0.041012
235	0.668032	-0.313164	0.097814
237	-0.409514	0.328142	-0.001059
238	0.668750	-0.333007	0.059270
244	-0.101504	-0.194472	0.017069
246	0.416498	-0.660545	-0.024874
248	-0.243758	0.104636	-0.079293
249	0.255503	-0.294424	-0.099172
251	0.033106	-0.140958	-0.035436
252	0.511850	-0.655031	-0.085210
253	-0.113246	-0.027295	-0.056665
254	0.501901	-0.483797	-0.182432
255	-0.684132	-0.727570	0.134634
266	-0.364349	0.142005	0.213645
268	-0.683875	0.706204	0.110050
269	-0.235239	0.372169	0.129640
274	-0.158278	0.258450	0.080023
275	-0.306412	0.407826	0.105240
276	-0.413139	0.530735	0.067923
277	-0.338276	0.406434	0.114711
278	-0.383416	0.416351	0.052516
279	-0.079045	0.201216	-0.043210
279	-0.511852	0.630427	-0.019306
279	-0.282886	0.374928	-0.064437
279	-0.313963	0.293029	0.051645
279	-0.143341	-0.018268	0.104071
279	-0.488751	0.517229	0.036506
280	-0.375783	0.350842	0.030216
283	-0.309677	-0.202270	0.091489
284	-0.381651	-0.832934	0.145919
285	-0.263597	-0.019109	0.018445
286	0.418855	-0.929255	0.166488

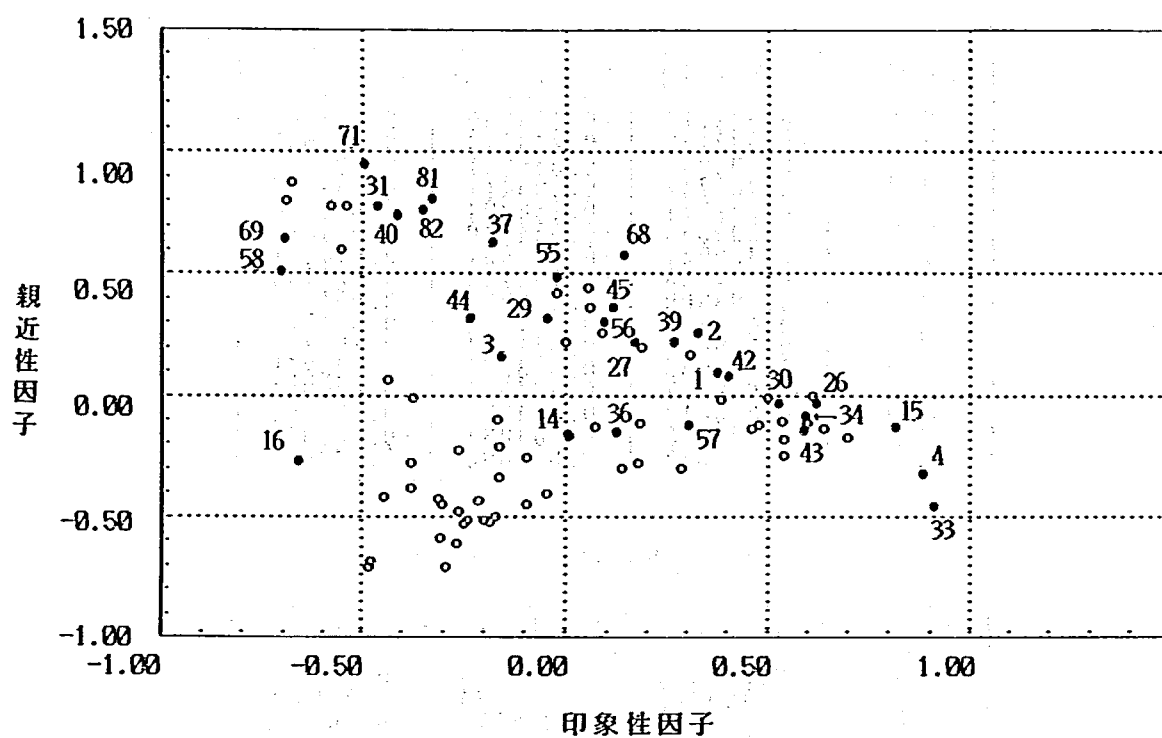


図7-24 因子得点によるプロット図 (全景観)

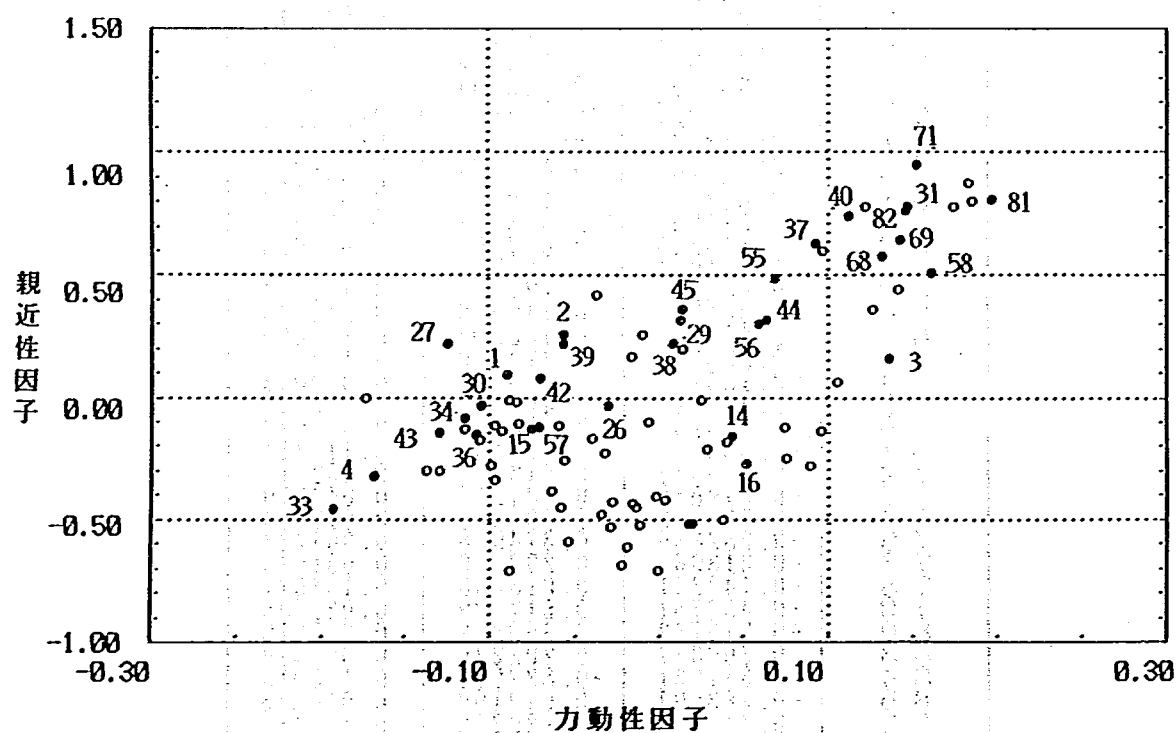


図7-25 因子得点によるプロット図 (全景観)

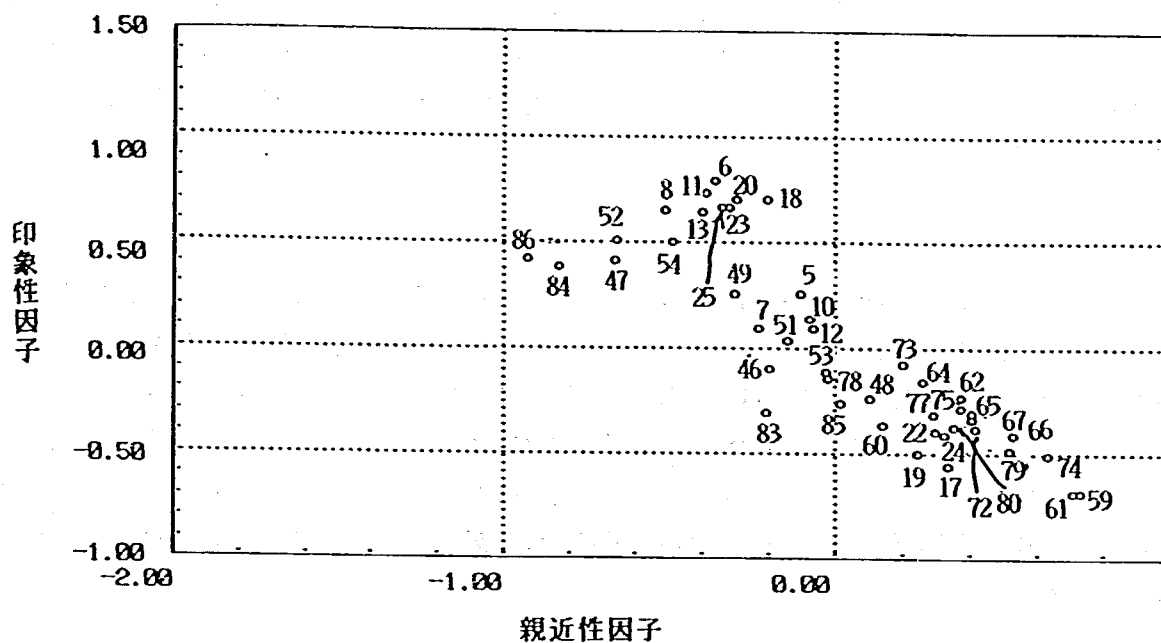


図7-26 因子得点による橋梁のプロット図（橋梁色彩修正景観）

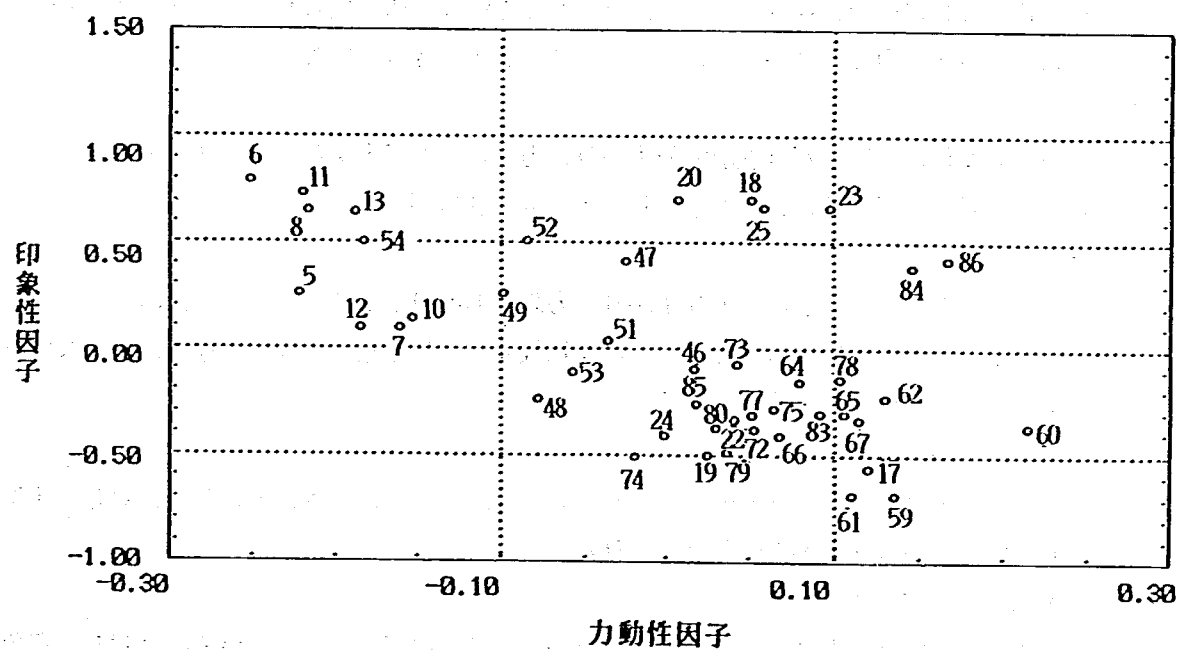


図7-27 因子得点による橋梁のプロット図（橋梁色彩修正景観）

<現景観に関する考察>

図7-24と図7-25から各現景観の比較をすると親近性が高いのは、数馬峽橋<71>、軍畑大橋<81>、三嶽橋<31>、神代橋<82>、和田前歩道橋<40>で、最も低いのは要津橋<33>である。印象性で最も高い評価を得たのは音無橋<58>であり、最も低いのが要津橋<33>である。力動性が高く評価されたのは、軍畑大橋<81>、音無橋<58>、数馬峽橋<71>であり、低く評価されたのは要津橋<33>、清川橋<4>である。

<橋梁色彩修正景観に関する考察>

図7-26と図7-27から各橋梁色彩修正景観の比較をすると、印象性が高いのは音無橋現景観緑色ディープ<59>、音無橋現景観水色ディープ<61>であり、低いのは清川橋現景観緑色ダーク<6>、清川橋背景色彩修正景観緑色ダーク<11>である。親近性で最も高い評価を得たのは、音無橋現景観緑色ディープ<59>であり、最も低いのが神代橋現景観水色ダーク<86>である。力動性が高く評価されたのは、音無橋現景観緑色ダーク<60>、神代橋現景観水色ダーク<86>、神代橋現景観緑色ダーク<84>であり、低く評価されたのは、清川橋現景観緑色ダーク<6>、清川橋現景観緑色ディープ<5>である。

(1) 現景観と背景色彩変化景観の比較

現景観と背景色彩変化景観の因子得点の変化図を図7-28と図7-29に示す。さらに現景観と背景色彩変化景観において調和評価値とR、G、B値の関係図を図7-30から図7-32に示す。

図7-28と図7-29から、それぞれの橋梁ごとに考察する。

<清川橋><4→9>

背景の色彩変化に伴い、親近性が因子得点で0.32上がり、印象性も0.27上がり、プラスの評価がされているが、力動性については、マイナスの評価がされている。

<中の橋><16→21>

背景の色彩変化に伴い、親近性が0.33上がり、力動性も0.05上がるというプラスの評価がされているのに対し、印象性は、0.22下がりマイナスの評価がされた。

<板橋><45→50>

親近性が0.48下がり、印象性も0.48下がり、力動性も0.11下がるという全てにおいてマイナスの評価がされた。これは現景観と秋期景観を比較すると秋期景観のほうが写真に大きな影が入り暗く写っているためであるといえる。

<音無橋><58→63>

親近性は0.29上がり、力動性も0.02上がるというプラスの評価がされているのに対し、印象性は0.01下がるというマイナスの評価がされた。

<万願寺歩道橋><69→70>

親近性は0.23上がり、力動性も0.04上がるというプラスの評価がされているのに対し、印象性は0.02下がるというマイナスの評価がされている。

<数馬峽橋><71→76>

印象性は0.06上がるが、親近性は0.35、力動性は0.06下がるという評価がされている。

図7-30、図7-31、図7-32から、調和評価値とR、G、B値の関係を考察する。

調和評価値とR値の関係は、中の橋<16→21>、板橋<45→50>、音無橋<58→63>、数馬峽橋<71→76>についてはR値が増加すれば調和評価値も上がり、R値が減少すれば調和評価値も下がるという結果となった。また、清川橋<4→9>、万願寺歩道橋<69→70>についてはR値が増加すれば調和評価値が減少する結果となった。これは、清川橋以外は背景が自然色である緑視量であるのに対し、清川橋は都心部に架かる橋梁なので背景がビルの色彩を変化させた人工色であるためと推測される。また万願寺歩道橋については、写真の上では、紅葉しているにも関わらず、R値が減少していることから測定ミスではないかと推測される。これについては、再度測定する必要がある。

これより背景の色彩変化と調和評価値の関係を理解する上で、背景を自然色と人工色に分類して分析を行う必要がある。

調和評価値とG値の関係についてもR値と同じで、清川橋<4→9>と万願寺歩道橋<69→70>以外は全てG値が増加すれば調和評価値も上がり、G値が減少すれば調和評価値も下がる結果となった。清川橋と万願寺歩道橋についてはG値が増加すれば調和評価値は下がる結果となった。ここでもやはり自然色と人工色の問題があるようである。さらに万願寺歩道橋については、再測の必要がある。

調和評価値とB値の関係は、中の橋<16→21>、板橋<45→50>、万願寺歩道橋<69→70>、数馬峽橋<71→76>についてはB値が増加すれば調和評価値が上がり、B値が減少すれば調和評価値も下がる結果となった。音無橋<58→63>についてはB値はほとんど変化がないが、調和評価値は上がるという結果となった。また清川橋<4→9>については、B値が増加すると調和評価値は下がる結果となった。

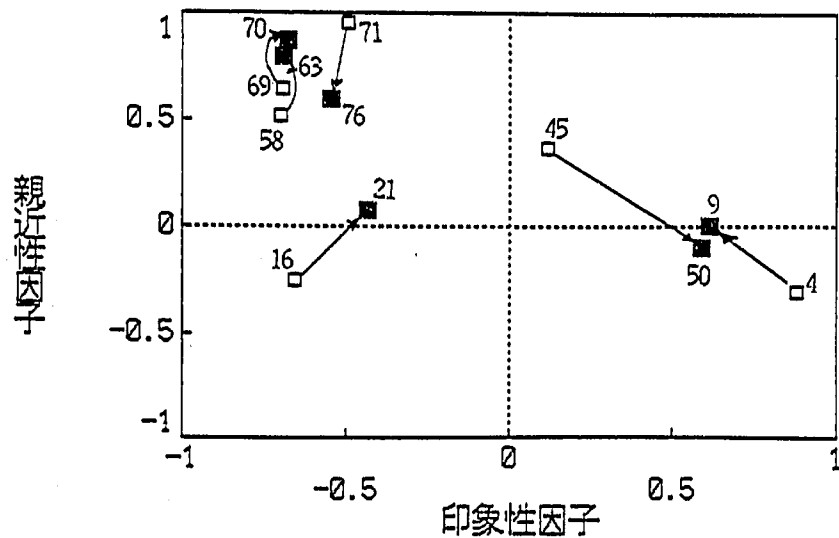


図 7-28 因子得点変化図 (夏季景観→秋季景観)

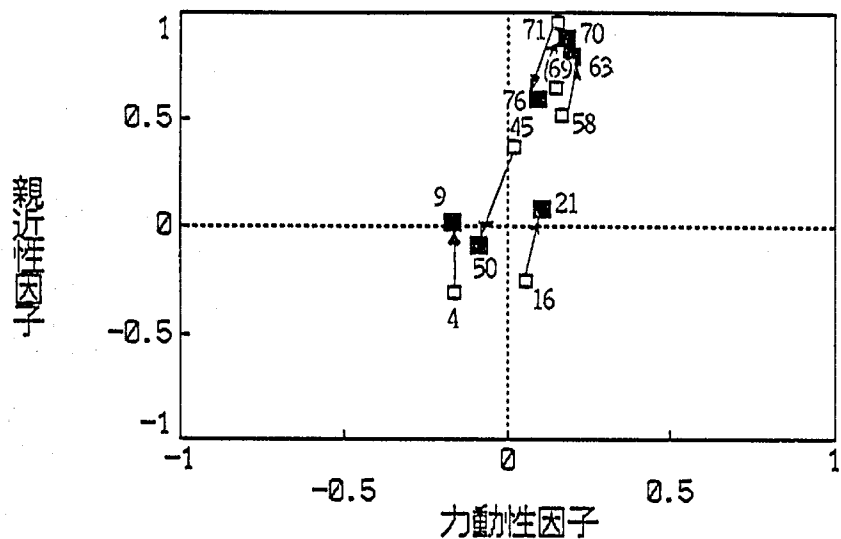


図 7-29 因子得点変化図 (夏季景観→秋季景観)

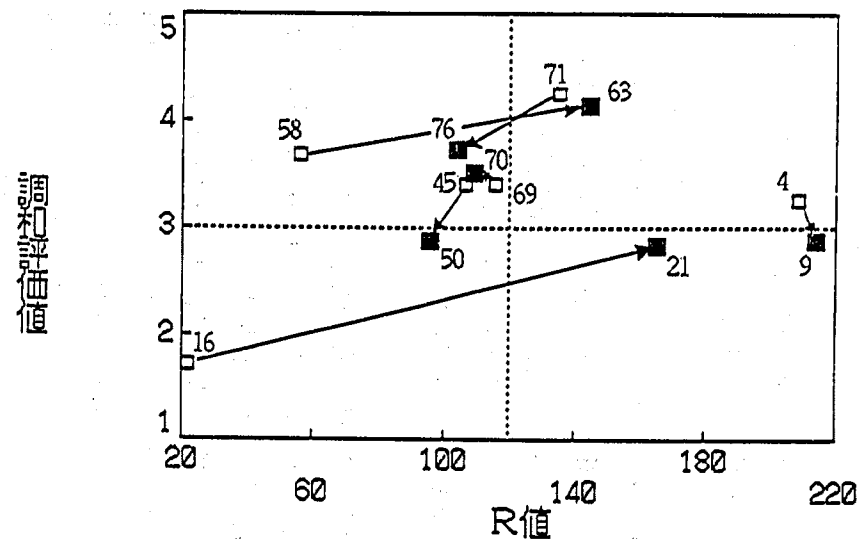


図 7-30 R値による調和評価変化図 (夏季景観→秋季景観)

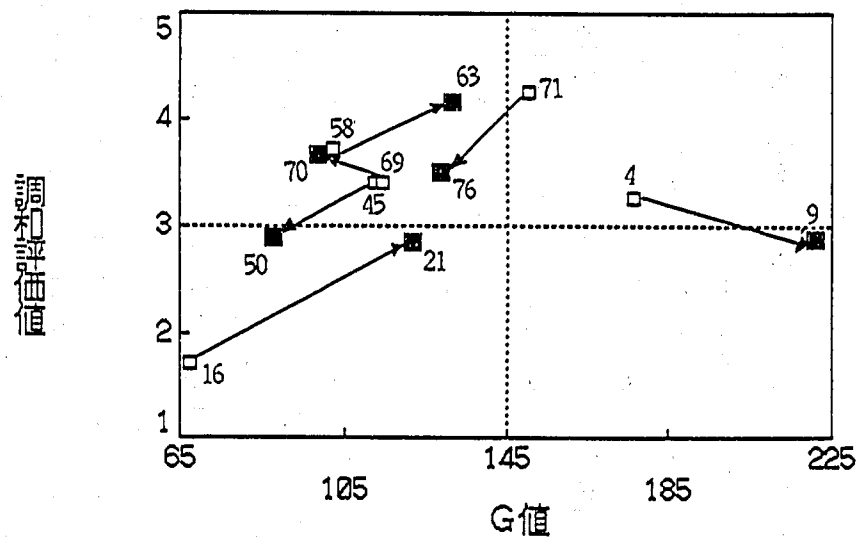


図 7-31 G値による調和評価変化図 (夏季景観→秋季景観)

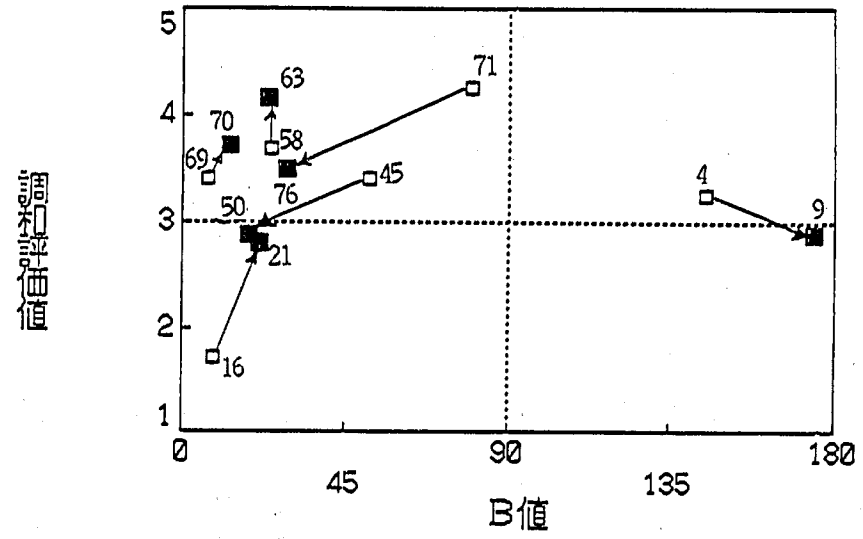


図 7-32 B 値による調和評価変化図 (夏季景観→秋季景観)

(2) 夏の背景における現景観と橋梁色彩修正景観の比較

現景観と橋梁色彩修正景観の因子得点の変化図を図7-33から図7-44に示す。

それらを基に各橋梁別に考察する。

<清川橋>

親近性、印象性、力動性の全てにおいて評価が高い。親近性については水色のディープ、ダークが評価が高く、緑色のディープが最も評価が低い。印象性については、緑色、水色のディープが高く評価されている。力動性については、水色ダークが最も高く評価されている。

<中の橋>

親近性については、緑色と水色のダークが現景観より評価が高く、ディープは現景観より評価が低い。印象性については、現景観が最も評価が高く、次いで緑色と水色のディープ、ダークの順に評価されている。力動性については、緑色のダークのみが現景観よりも高く評価されている。

<板橋>

親近性については、現景観が最も評価が高く、緑色のダーク、ディープ、水色のダーク、ディープの順に評価が下がる。印象性については、緑色と水色のディープの評価が高く、緑色と水色のダークが低く評価されている。力動性については、現景観が最も評価が高く、緑色のダーク、ディープ、水色のダーク、ディープの順に低く評価されている。

<音無橋>

親近性については、橋梁の色彩を修正すると緑色のダーク、水色のダーク、水色のディープ、緑色のディープの順でかなり評価が下がっている。印象性については、現景観が最も評価が高く、緑色、水色のディープ、緑色、水色のダークの順に評価が下がる。力動性については、現景観の評価が高く、次いで緑色と水色のダーク、緑色、水色のディープの順に低く評価されている。

<数馬峽橋>

親近性については現景観がかなり評価が高く、緑色のダーク、水色のダーク、緑色のディープ、水色のディープの順に評価が下がる。印象性については現景観が最も評価が高く、次いで水色のディープ、緑色のディープ、水色、緑色のダークの順に評価されている。力動性については現景観が最も評価が高く、緑色、水色のダーク、緑色、水色のディープの順に評価が下がる。

<神代橋>

親近性については現景観が最も評価が高く、水色のダーク、ディープ、緑色のダーク、ディープの順に低い評価となっている。印象性については緑色、水色のディープ、緑色、水色のダークの順に評価が下がる。力動性については現景観の評価が高く、水色、緑色のダーク、緑色、水色のディープの順に低く評価されている。

親近性因子

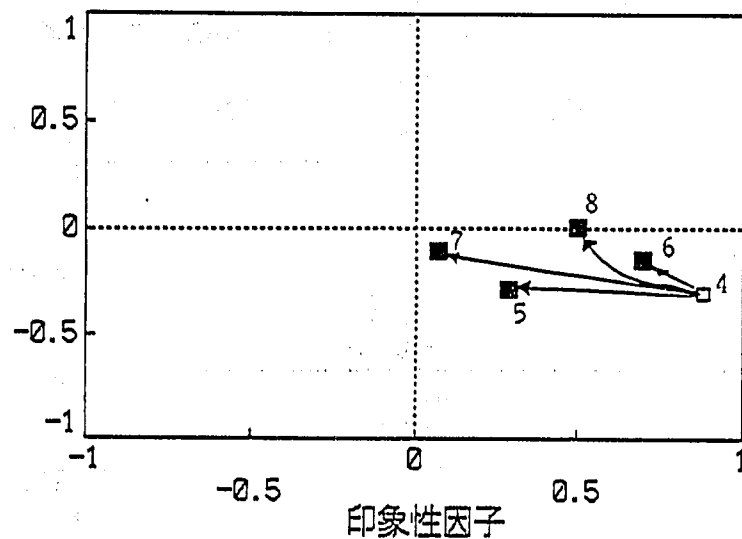


図 7-33 清川橋夏季景観 1 因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

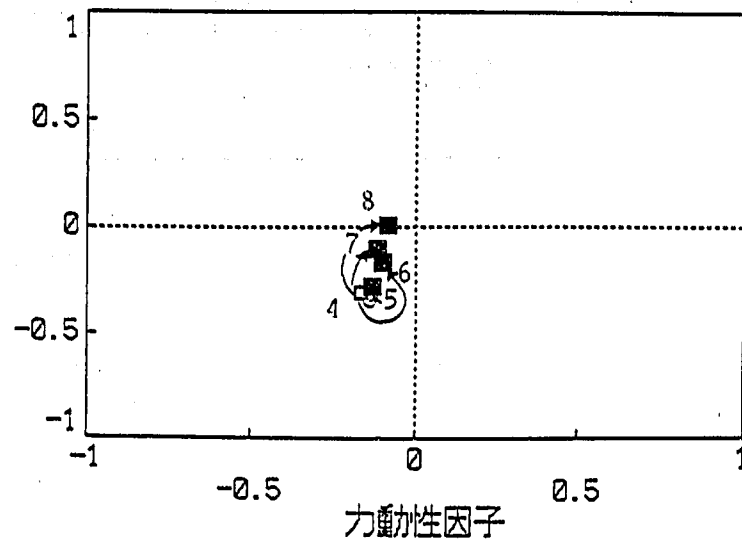


図 7-34 清川橋夏季景観 1 因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

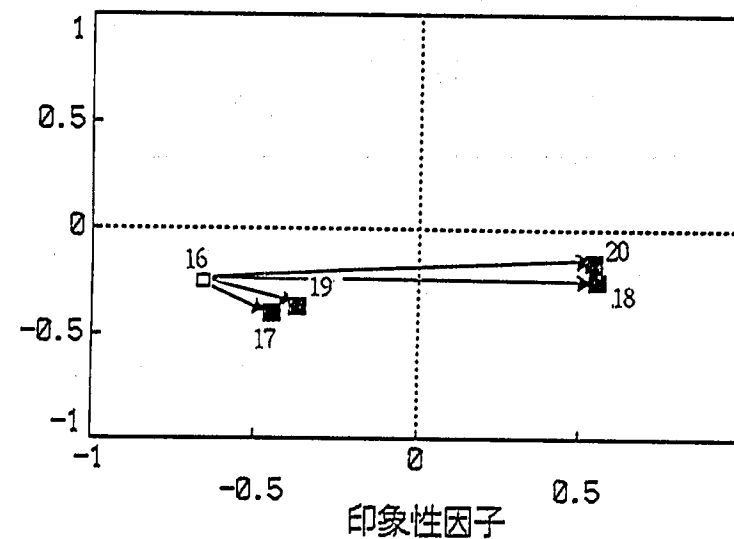


図 7-35 中の橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

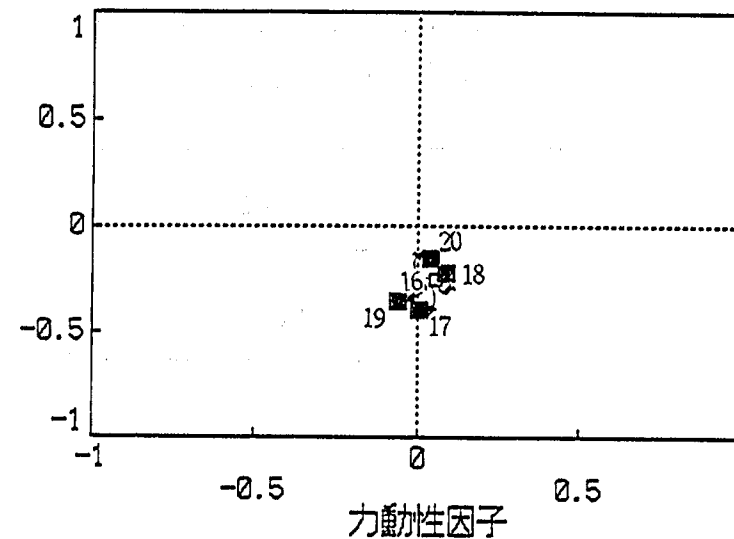


図 7-36 中の橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

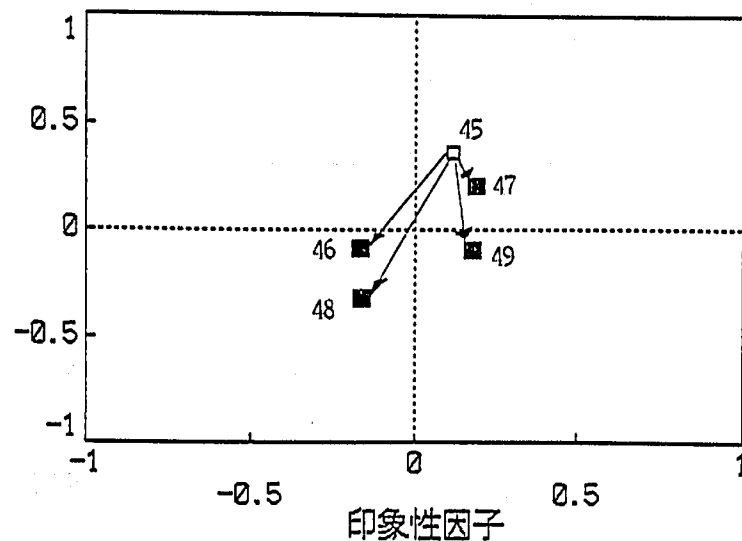


図 7-37 板橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

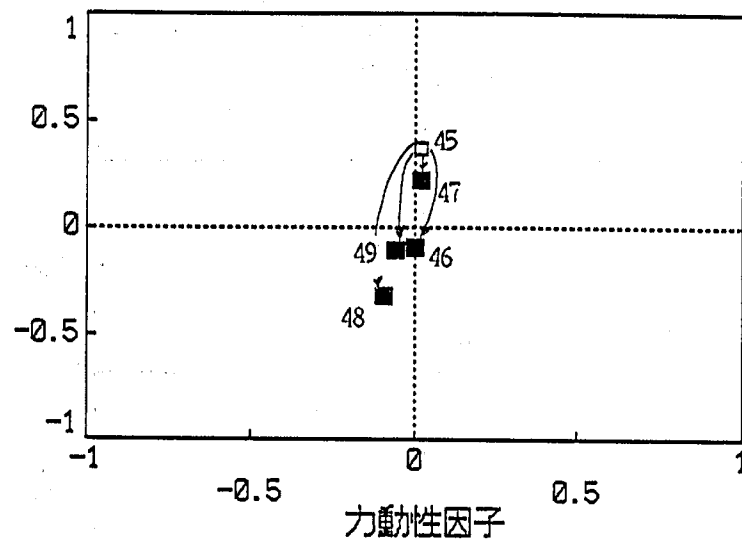


図 7-38 板橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

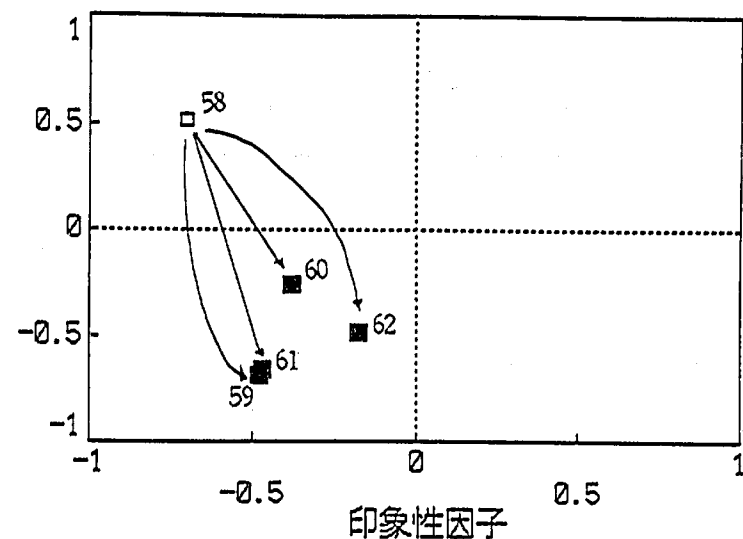


図 7-39 音無橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

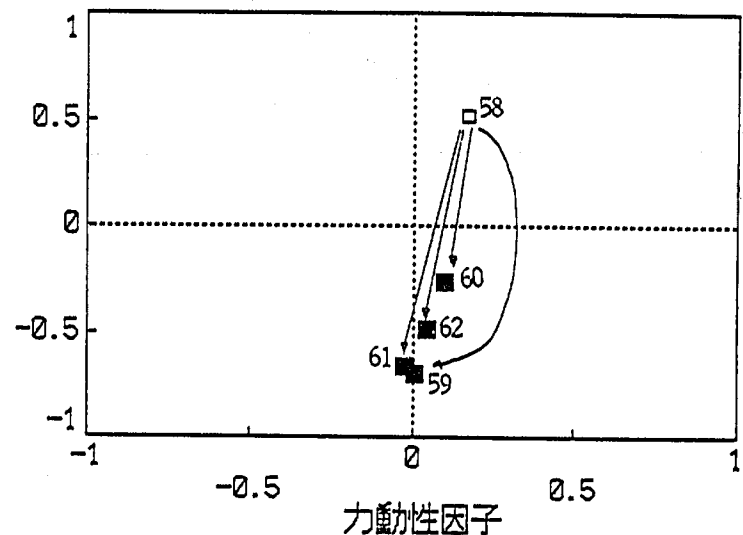


図 7-40 音無橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

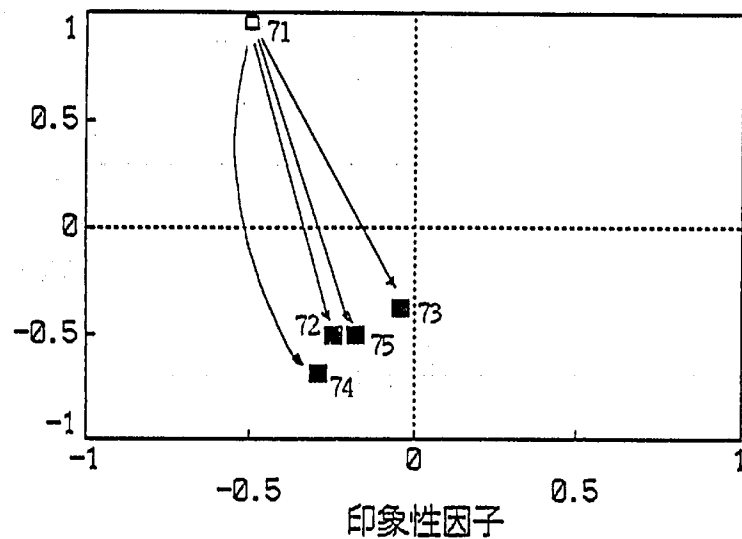


図 7-41 数馬峽橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ、ダーク)

親近性因子

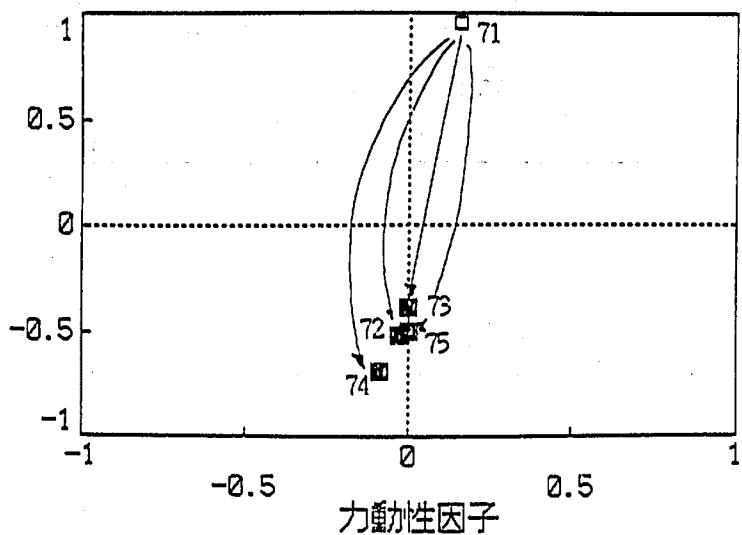


図 7-42 数馬峽橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ、ダーク)

親近性因子

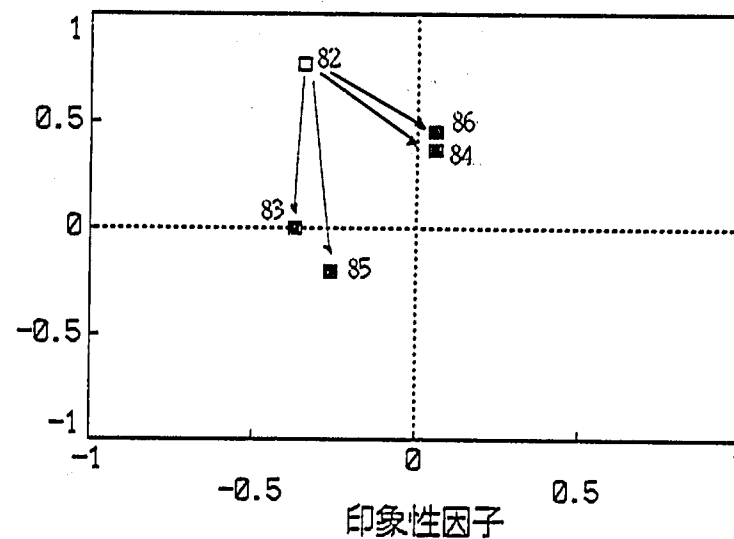


図 7-43 神代橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ、ダーク)

親近性因子

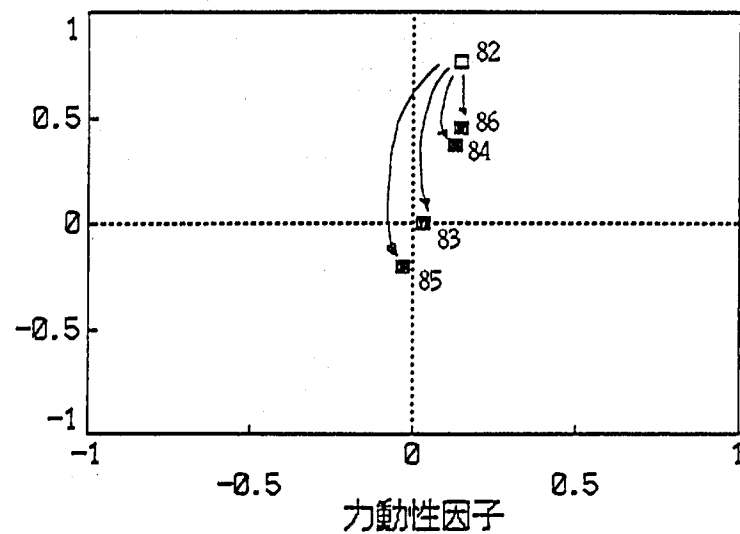


図 7-44 神代橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ、ダーク)

親近性因子

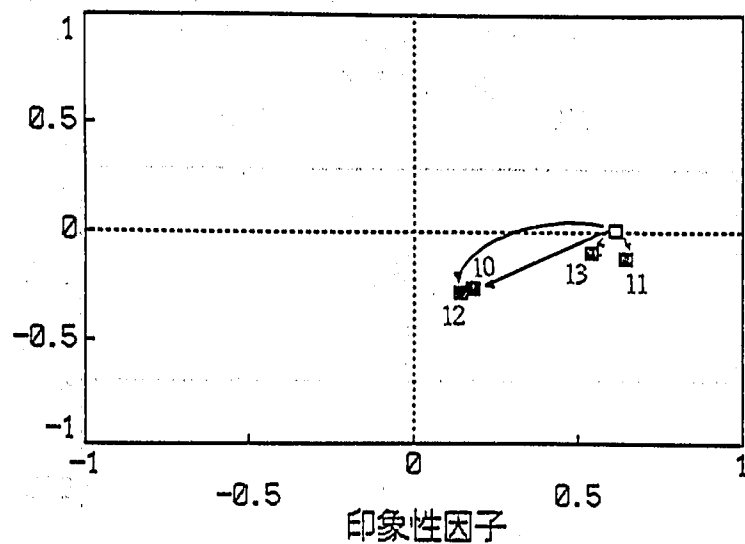


図 7-45 清川橋夏季景観 2 因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

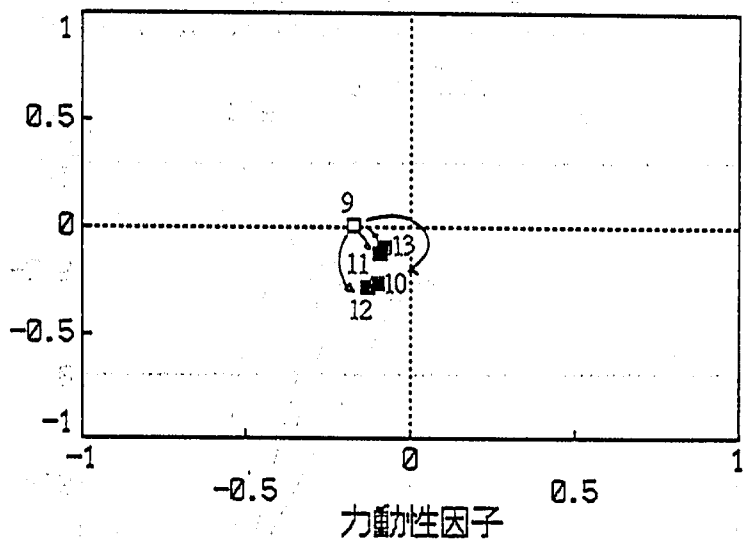


図 7-46 清川橋夏季景観 2 因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

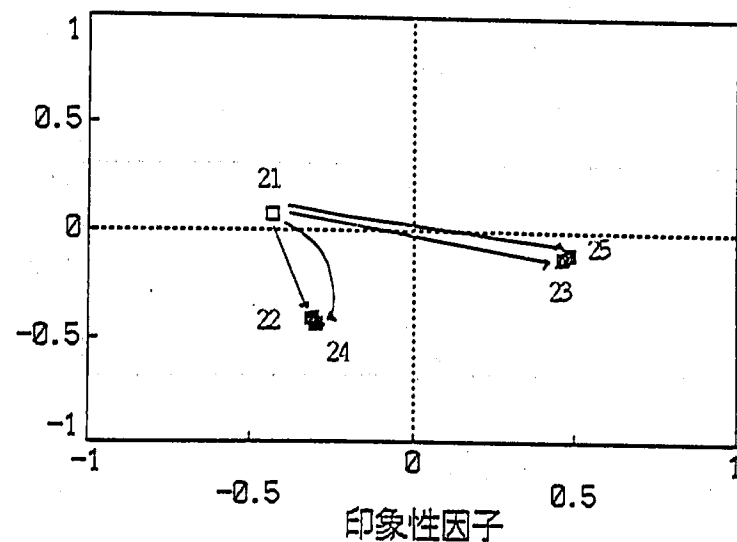


図 7-47 中の橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

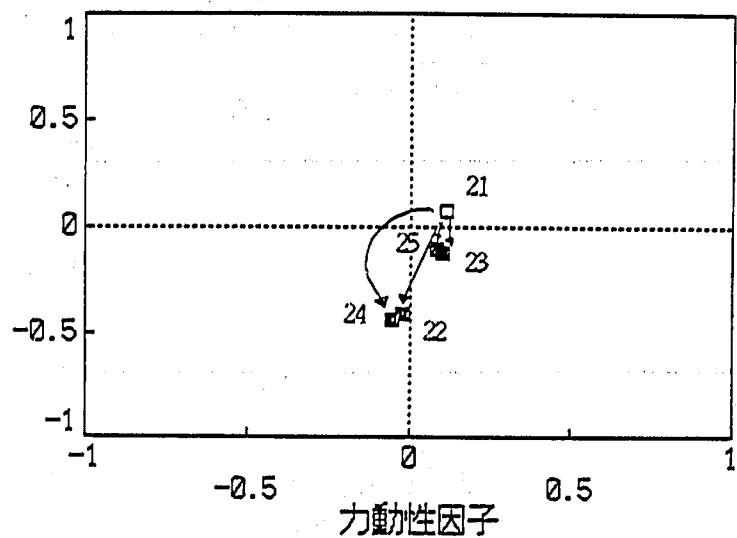


図 7-48 中の橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

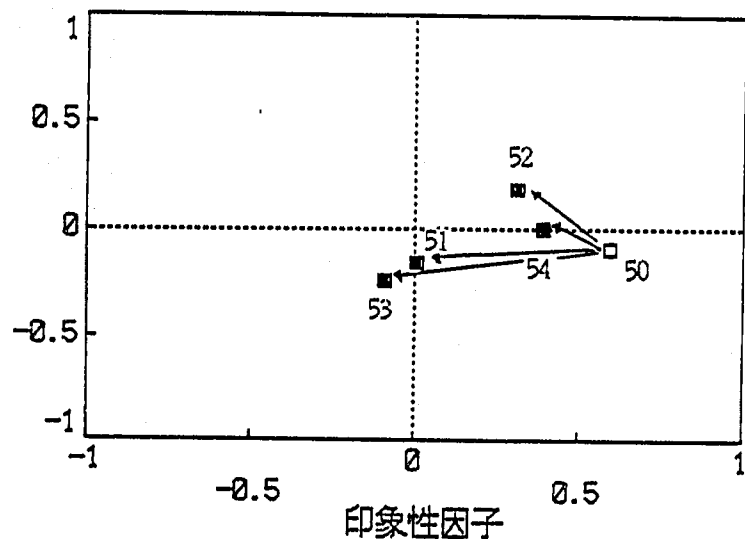


図 7-49 板橋秋季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

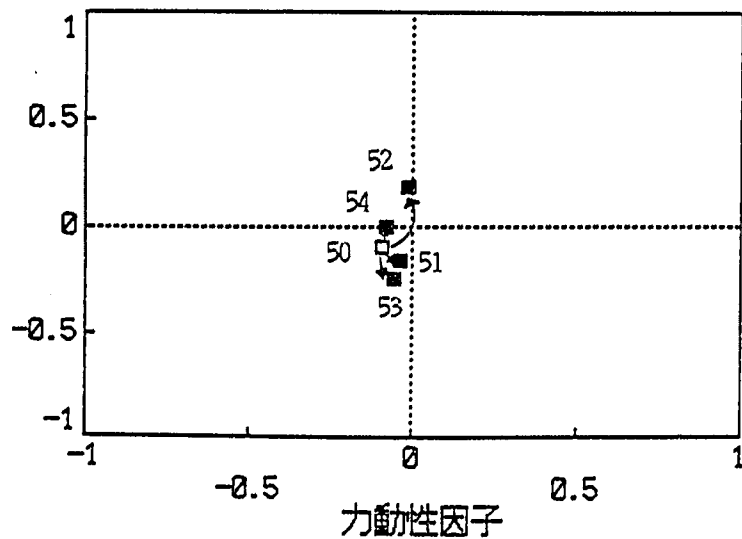


図 7-50 板橋秋季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

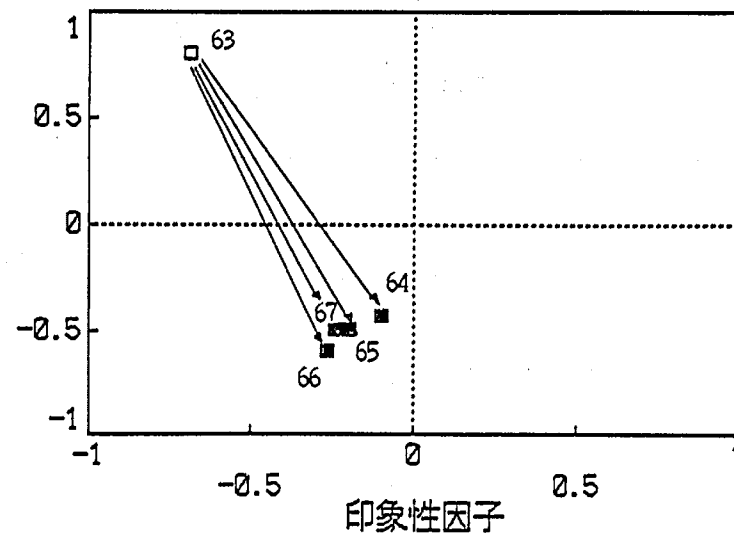


図 7-51 音無橋秋季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近性因子

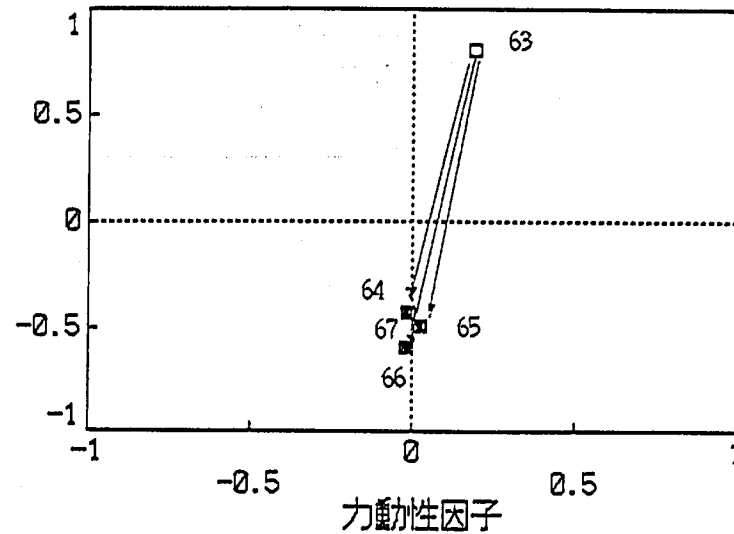


図 7-52 音無橋秋季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近因子

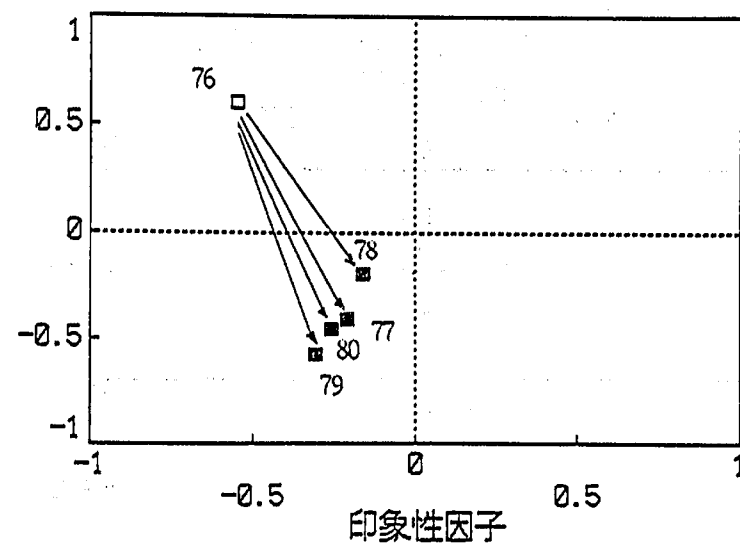


図 7-53 数馬橋秋季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

親近因子

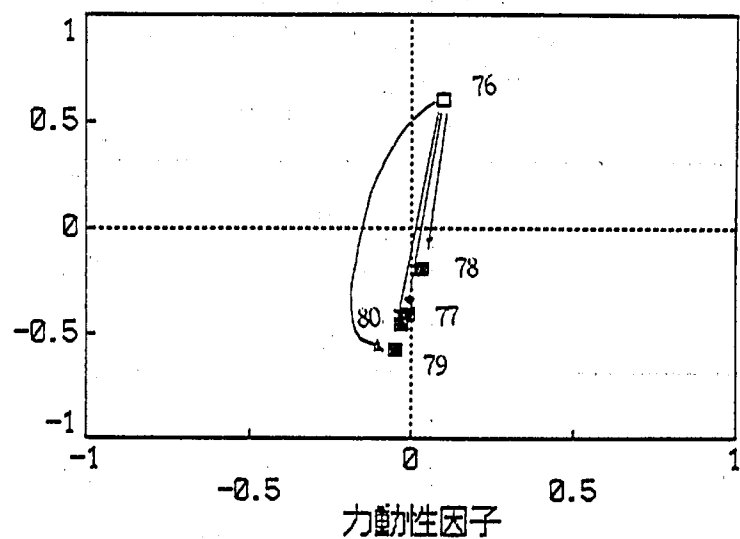


図 7-54 数馬橋夏季景観因子得点変化図
(現景観→緑・水色ディープ, ダーク)

(3) 秋の背景における現景観と橋梁色彩修正景観の比較

現景観と橋梁色彩修正景観の因子得点の変化図を図7-45から図7-54に示す。

それらを基に各橋梁別に考察する。

<清川橋>

親近性については背景色彩修正景観が最も評価が高く、緑色、水色のダーク、緑色、水色のディープの順に評価が下がる。印象性については水色のディープ、緑色のディープの評価が高く、水色、緑色のダークは評価が低い。力動性については水色、緑色のダークの評価が高く、緑色、水色のディープ、背景色彩修正景観の順に低く評価されている。

<中の橋>

親近性については秋期景観が最も評価が高く、次いで水色、緑色のダーク、緑色、水色のディープの順に評価は下がる。印象性については秋期景観が最も評価が高く、次いで緑色、水色のディープが高く、緑色、水色のダークはかなり低く評価されている。力動性については緑色、水色のダークの評価が高く、緑色、水色のディープは低く評価されている。

<板橋>

親近性については緑色、水色のダークの評価が高く、水色のディープが最も低く評価されている。印象性については水色、緑色のディープの評価がかなり高く、秋期景観が最も低く評価されている。力動性については緑色のダークが最も評価が高く、秋期景観が最も低い評価である。

<音無橋>

親近性については秋期景観の評価がかなり高く、水色のディープが最も低く評価されている。印象性については秋期景観の評価が高く、水色のディープ、ダーク、緑色のダーク、ディープの順に低く評価されている。力動性については秋期景観の評価が最も高く、緑色、水色のダーク、緑色、水色のディープの順に評価が高い。

<数馬峽橋>

親近性については秋期景観の評価がかなり高い。橋梁の色彩変化では、緑色のダーク、ディープ、水色のダーク、ディープの順に評価が高い。印象性については秋期景観の評価が高く、水色のディープ、ダーク、緑色のディープ、ダークの順に高く評価されている。力動性については秋期景観の評価が高く、緑色のダーク、ディープ、水色のダーク、ディープの順に高く評価されている。

これらの結果から、背景が夏の場合も秋の場合も「親近性」についてはダーク色の評価が高く、「印象性」についてはディープ色の評価が高く、「力動性」についてはダーク色の評価が高いという結果が得られた。

これよりやや暗い感じのほうが親しみがもて、明るい色のほうが印象に残り、暗い色のほうが力強く感じるようである。

(4) 現景観と護岸修正景観の比較

現景観と護岸修正景観の因子得点の変化図を図7-55と図7-56に示す。

それらを基に各橋梁ごとに考察する。

<太鼓橋>

護岸を修正すると、親近性の評価が因子得点で0.2上がり、印象性も0.2上がる。また力動性についても0.09上がる。これにより全てがプラスに評価されている。

<三嶽橋>

護岸を修正すると、親近性が0.003、印象性が0.08上がり、プラスの評価がされている。一方力動性については0.02評価が下がり、マイナスの評価がされている。

<荏川橋>

護岸を修正すると、親近性が0.34、印象性が0.5、力動性が0.08上がり、全てにおいてプラスの評価がされている。

<和田前歩道橋>

護岸を修正すると、親近性が0.04、印象性が0.17、力動性については0.06上がり、全てにおいてプラスの評価がされている。

護岸を変化させると、親近性、印象性、力動性が高く評価されるようになる。また現景観の評価が低いほど、これは顕著である。

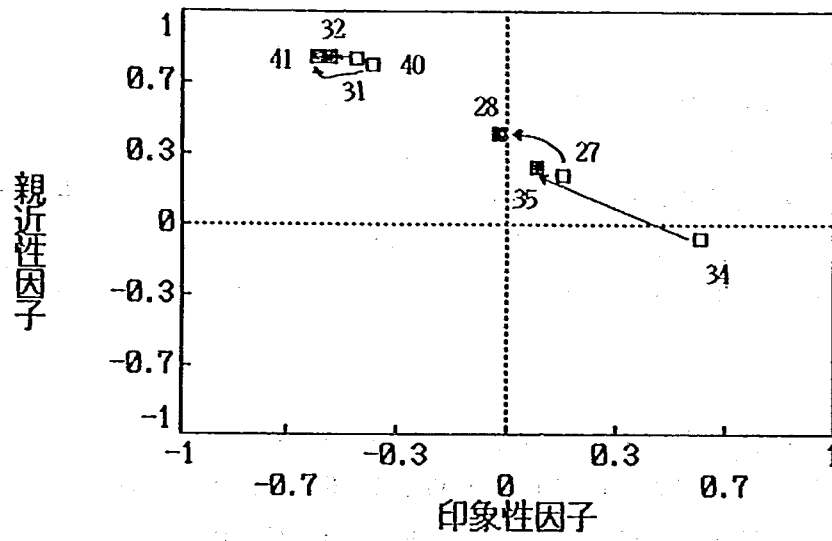


図 7-55 因子得点変化図 (現景観→護岸修正景観)

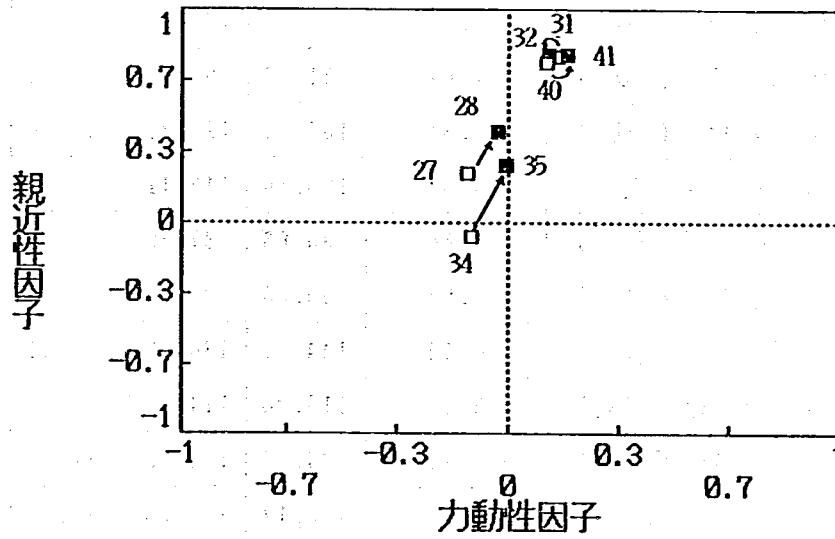


図 7-56 因子得点変化図 (現景観→護岸修正景観)

7. 4 橋梁と周辺環境の調和

7.4. 1 背景色彩変化に関する検討

スライド内に占める景観構成要素を固定させておいて、背景の色彩が変化したときに色彩変化が調和に及ぼす影響を把握するために以下に示す分析を行った。ここで都心部に架かる橋梁については、背景のうち主要な構成要素を占めるビルの色をベージュ色に変化させ、周辺部に架かる橋梁については、緑視量の変化ということで夏の写真と秋の写真を用いた。

さらに色彩変化を定量的に表現するために、各写真の背景色を画像処理によりR、G、Bの各原色濃度値に変換した。

(1) 分析方法

調和に関する評価値を外的基準にとり、この評価値を夏と秋の各景観における背景色のR、G、B値（カテゴリー、アイテム）で説明するために数量化Ⅰ類による分析を行った。

調和評価値と測定したR、G、B値を表7-8に、R、G、B値と各景観の反応表を表7-9に示す。

表7-8 調和評価値とR、G、B値

サ ン プ ル	調和評価値	R 値	G 値	B 値
清 川 橋 （ 夏 ）	2.86	214.41	221.68	174.31
清 川 橋 （ 秋 ）	3.24	209	176	145
中 の 橋 （ 夏 ）	1.67	21.02	66.91	8.25
中 の 橋 （ 秋 ）	2.81	165.31	121.35	20.36
板 橋 （ 夏 ）	3.38	106.10	112.11	51.17
板 橋 （ 秋 ）	2.86	95.68	87.39	18.52
音 無 橋 （ 夏 ）	3.67	55.38	98.91	24.19
音 無 橋 （ 秋 ）	4.14	144.61	130.98	23.81
万願寺歩道橋（夏）	3.38	115.28	114	6.74
万願寺歩道橋（秋）	3.71	104.05	101.69	12.68
数馬峽橋（夏）	4.24	135.17	150.20	79.53
数馬峽橋（秋）	3.48	108.41	128.84	28.57

表7-9 R、G、B値と各景観反応表

	R 値			G 値			B 値		
	0	100	150	0	100	150	0	20	50
	100	150		100	150		20	50	
1			○			○			○
2			○			○			○
3	○			○			○		
4			○		○			○	
5		○			○				○
6	○			○			○		
7	○			○				○	
8		○			○		○	○	
9		○			○		○		
10		○			○				
11		○				○			○
12		○			○			○	

(2) 分析結果

分析結果を表7-10と表7-11、図7-57と図7-58に示す。

決定係数 $R^2=0.6990$ であるから、調和に関する評価のうち70%はR、G、B値で説明できるという結果となった。

a) カテゴリー分析

カテゴリースコアより調和に関する評価に影響を及ぼす要因を探る。

R値のカテゴリースコアより、R値が0～100のとき調和に関する評価は7.6%上昇するが、R値が100を越すと100～150のとき2.1%、150以上のとき3.3%評価を下げるという結果がでた。R値に関しては、値が小さいほど調和に関する評価は上昇すると推定できる。

G値のカテゴリースコアより、G値が0～100のとき調和に関する評価は8.2%下降するが、100～150では調和に関する評価は2.4%上昇し、150以上になると3.3%上昇するという結果がでた。G値に関しては、値が大きいほど調和に関する評価は上昇すると推定できる。

B値のカテゴリースコアより、B値が0～20、50以上でそれぞれ0.3、0.2%調和に関する評価を下げるのに対し、20～50%で0.5%調和に関する評価が上昇するという結果がでた。

これにより背景のR値、G値、B値がそれぞれ0～100、150以上、20～50のとき調和に関する評価は高く評価されるといえる。

b) アイテム分析

レンジにより調和に関する評価に影響を及ぼす要因を探る。

表7-10より、レンジが大きいG値が最も調和に関する評価に及ぼす影響が大きく、ついでR値、B値の順となる。

ここでサンプル数が少ないので、レンジの信頼性を調べるために、アイテムのレンジと偏相関係数を大きい順に並べ替え、それらの順位を比較した。

その結果、全て一致していたのでレンジは信頼できるといえる。

表7-10 レンジ表

順位	アイテム名	レンジ
1位	G 値	11.4750
2位	R 値	10.9901
3位	B 値	0.7171

表7-11 偏相関係数

	偏相関係数
R 値	0.7517
G 値	0.7723
B 値	0.6460

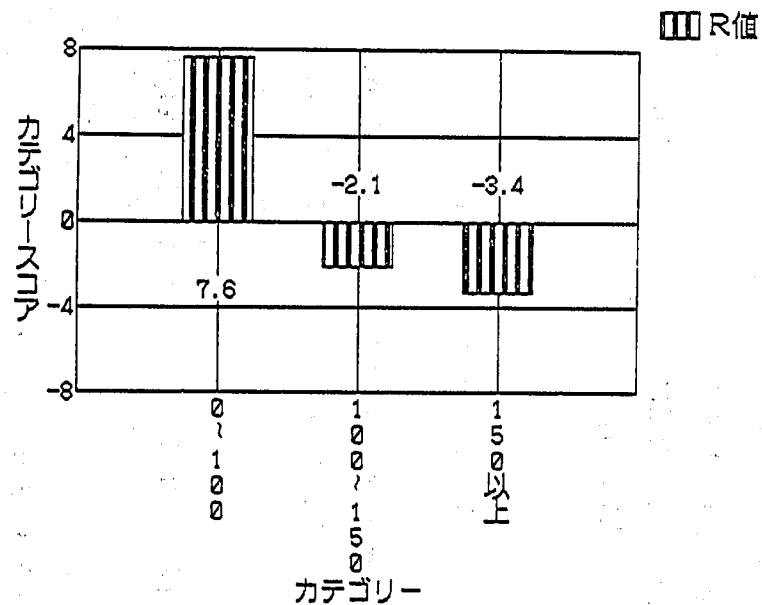


図7-57 R値のカテゴリスコア図

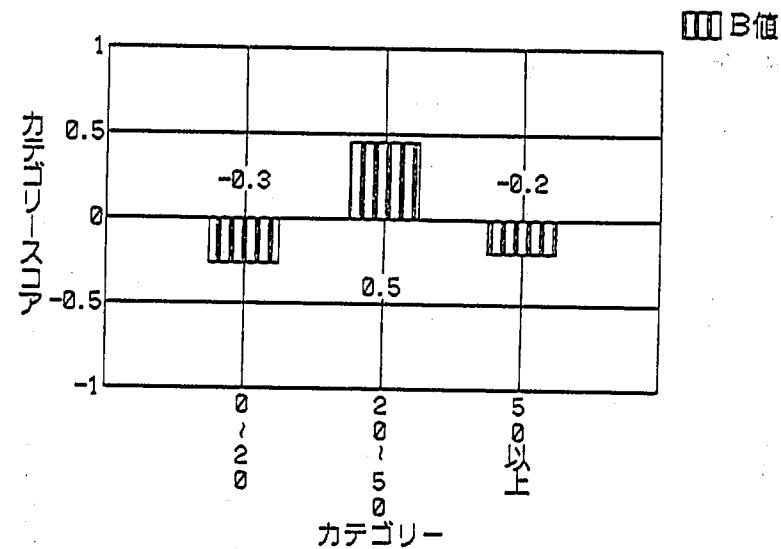


図7-59 B値のカテゴリスコア図

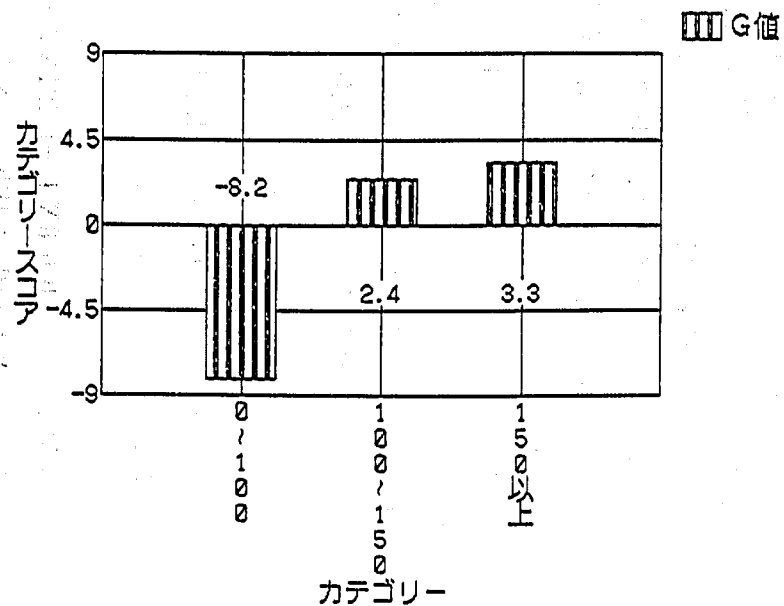


図7-58 G値のカテゴリスコア図

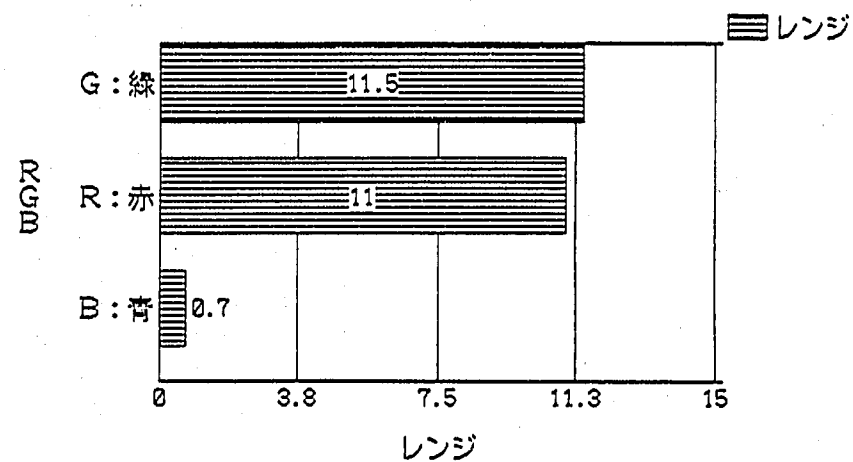


図7-60 R, G, B値におけるレンジ図

7.4.2 橋梁の色彩変化に関する検討

スライド内における背景を固定させておいて、橋梁の色彩が変化したときに、調和に関する評価値にどのような影響が生じるかを検討した。ここで都心部においては季節による背景の変化がないため、夏に撮った写真と背景のビルの色を変化させたものを使用した。

(1) 夏の背景における橋梁の色彩変化に関する検討

① 分析方法

ここで用いたサンプルは、景観番号10～13、25～28、70～73、87～90、104～107、117～120の計24サンプルである。

目的変数に調和に関する評価値、説明変数に前述の橋梁色彩修正景観における因子分析の結果得られた3因子「印象性」、「親近性」、「力動性」因子の因子得点で重回帰分析を行った。

② 分析結果

a) 重回帰式と検定

分析結果を表7-12と表7-13、図7-61と図7-62に示す。求められた重回帰式を以下の式(1)に示す。

$$\text{調和評価値} = 0.247X_1 - 1.315X_2 + 0.652X_3 + 2.228 \quad \cdots \text{式(1)}$$

ここで、 X_1 : 印象性因子 X_2 : 親近性因子 X_3 : 力動性因子

次に、決定係数 $R^2=0.9589$ 、自由度修正済み決定係数 $R'^2=0.9527$ であり、重相関係数 $R=0.9792$ 、自由度修正済み重相関係数 $R'=0.9761$ であるから、分析精度は非常によいといえる。更に、分散分析表の結果より、この回帰式は有意水準0.01で有意であるといえる。

b) 説明変数の目的変数に対する影響力

説明変数の目的変数に及ぼす影響力を把握するために、標準偏回帰係数を調べた。その結果、「印象性」、「力動性」、「親近性」因子の順に影響していることがわかった。また、「印象性」因子の標準偏回帰係数が一番大きいことより、夏の背景における橋梁の色彩に関する調和評価に最も重要な因子は「印象性」因子であるといえる。

(2) 秋の背景における橋梁の色彩変化に関する検討

② 分析方法

ここで用いたサンプルは、景観番号15～18、30～33、75～78、92～95、109～112の計20サンプルである。

目的変数に調和に関する評価値、説明変数に前述の橋梁色彩修正景観における因子分析の結果得られた3因子「印象性」、「親近性」、「力動性」因子の因子得点で重回帰分析を行った。

③ 分析結果

a) 重回帰式と検定

分析結果を表7-14と表7-15、図7-63と図7-64に示す。求められた重回帰式を以下の式(2)に示す。

$$\text{調和評価値} = -0.098X_1 - 1.494X_2 - 0.269X_3 + 2.157 \quad \cdots \text{式(2)}$$

ここで、 X_1 : 印象性因子 X_2 : 親近性因子 X_3 : 力動性因子

次に、決定係数 $R^2=0.9468$ 、自由度修正済み決定係数 $R'^2=0.9368$ であり、重相関係数 $R=0.9730$ 、自由度修正済み重相関係数 $R'=0.9679$ であるから、分析精度は非常によいといえる。更に、分散分析表の結果より、この回帰式は有意水準0.01で有意であるといえる。

b) 説明変数の目的変数に対する影響力

説明変数の目的変数に及ぼす影響力を把握するために、標準偏回帰係数を調べた。その結果、「印象性」、「力動性」、「親近性」因子の順に影響していることがわかった。また、「印象性」因子の標準偏回帰係数が一番大きいことより、秋の背景における橋梁の色彩に関する調和評価に最も重要な因子は「印象性」因子であるといえる。

両方の分析結果から調和に関する評価を「印象性」、「親近性」、「力動性」の3因子で説明することが可能となった。更に両方の分析結果から共に「印象性」、「力動性」、「親近性」の順に調和に影響していることが判明した。また橋梁の色彩に関する調和評価に起因する因子は「印象性」因子という結果を得た。

表7-12 重回帰分析結果(夏背景)

	偏回帰係数	標準偏回帰	F 値	判定	T 値	標準偏差	偏相関	単相関
印象性因子	0.24673	0.1668	3.2999		1.8166	0.1358	0.3763	0.8168
親近性因子	-1.31531	-0.8670	110.1729	**	10.4963	0.1253	-0.9200	-0.9735
力動性因子	0.65192	0.1197	4.8086	*	2.1929	0.2973	0.4403	-0.1781
2.22837		71.2022		0.0313		8.10...1%点		
						4.35...5%点		

表7-13 分散分析表(夏背景)

変 動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分 散 比	判定
全 体 変 動	11.12930	23			
回 帰 に よ る 変 動	10.67196	3	3.55732	155.56839	**
回帰からの残差変動	0.45733	20	0.02287		

4.97...1%点
3.10...5%点

表7-14 重回帰分析結果(秋背景)

	偏回帰係数	標準偏回帰	F 値	判定	T 値	標準偏差	偏相関	単相関
印象性因子	-0.09774	-0.0790	0.2485		0.4985	0.1961	-0.1237	0.8935
親近性因子	-1.49413	-1.0100	36.7749	**	6.0642	0.2464	-0.8348	-0.9715
力動性因子	-0.26896	-0.0567	0.5957		0.7718	0.3485	-0.1895	-0.6365
2.15744		64.4821		0.0335		8.54...1%点		
						4.49...5%点		

表7-15 分散分析表(秋背景)

変 動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分 散 比	判定
全 体 変 動	5.56330	19			
回 帰 に よ る 変 動	5.26719	3	1.75573	94.86973	**
回帰からの残差変動	0.29611	16	0.01851		

5.33...1%点
3.25...5%点

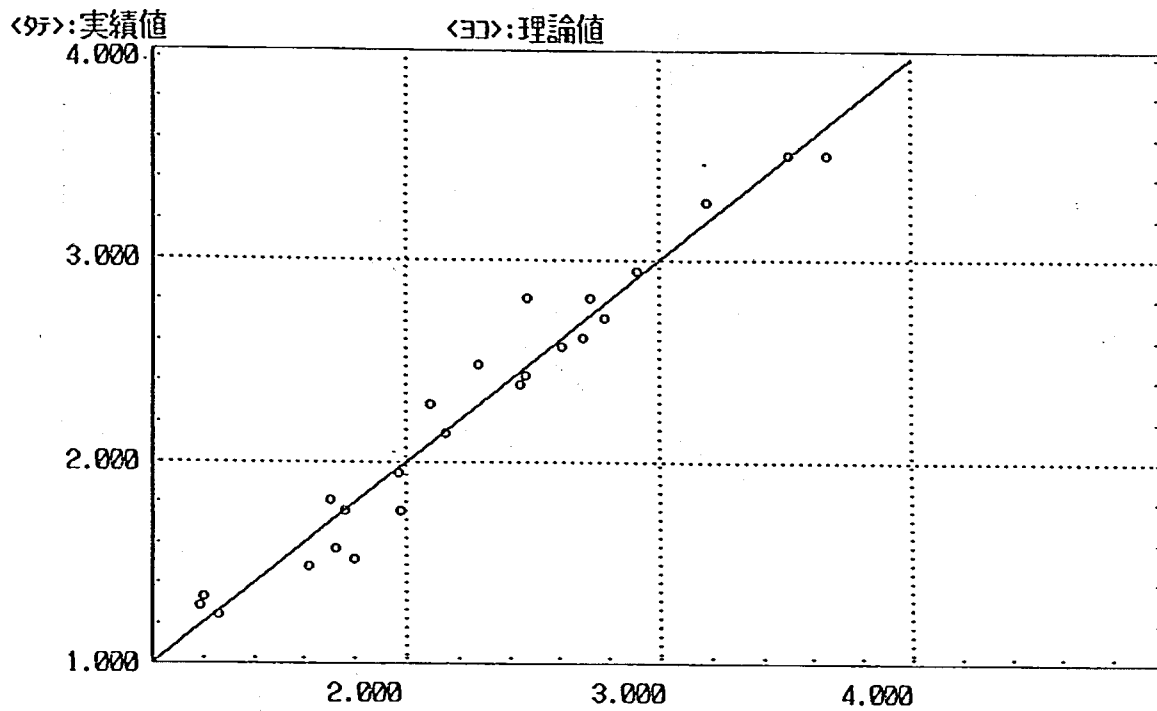


図7-61 夏季景観における橋梁色彩修正景観の実測値と理論値図

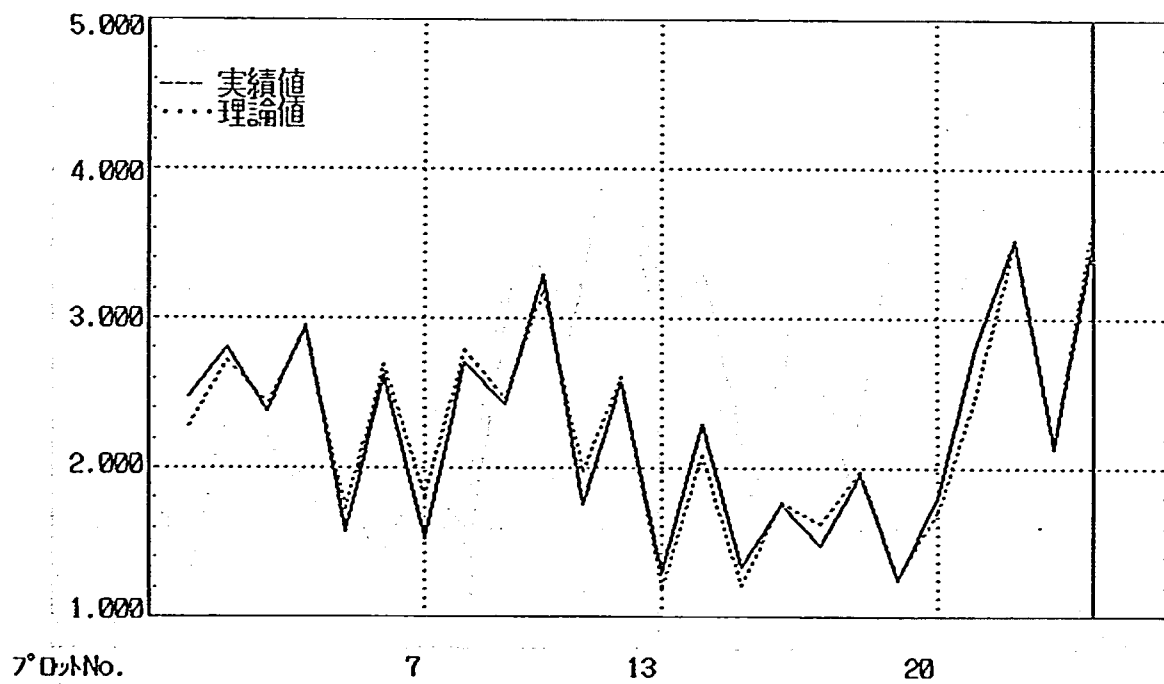


図7-62 夏季景観における橋梁色彩修正景観の予測図

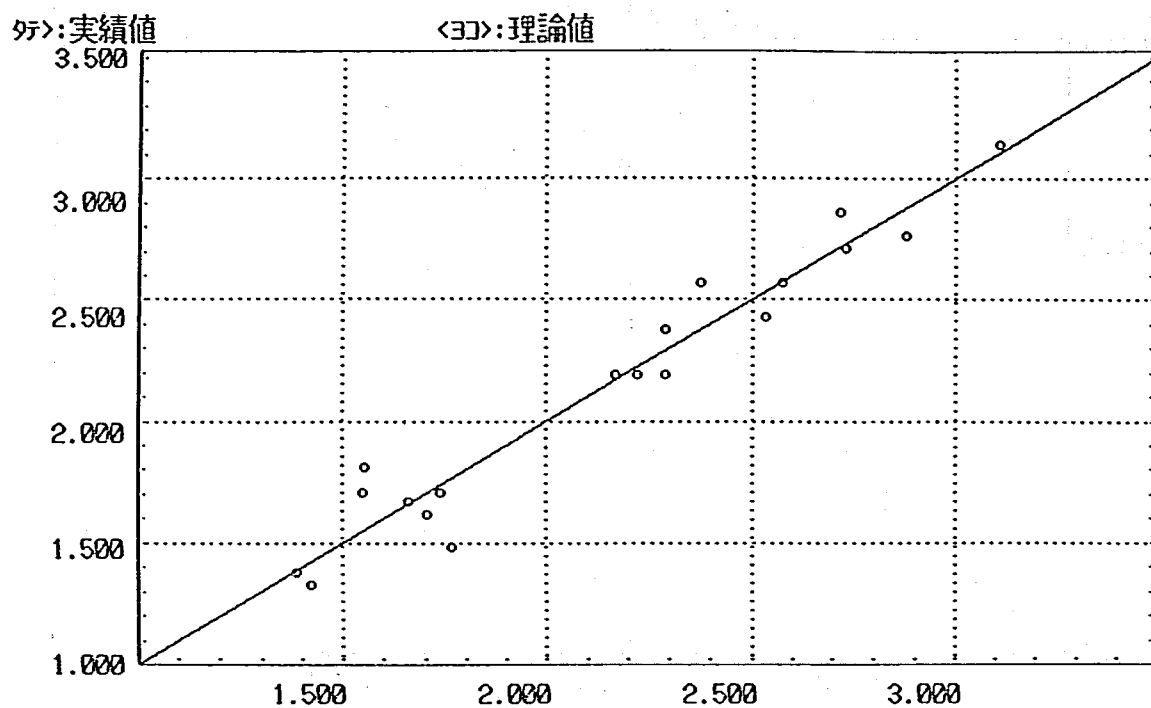


図7-63 秋季景観における橋梁色彩修正景観の実測値と理論値図

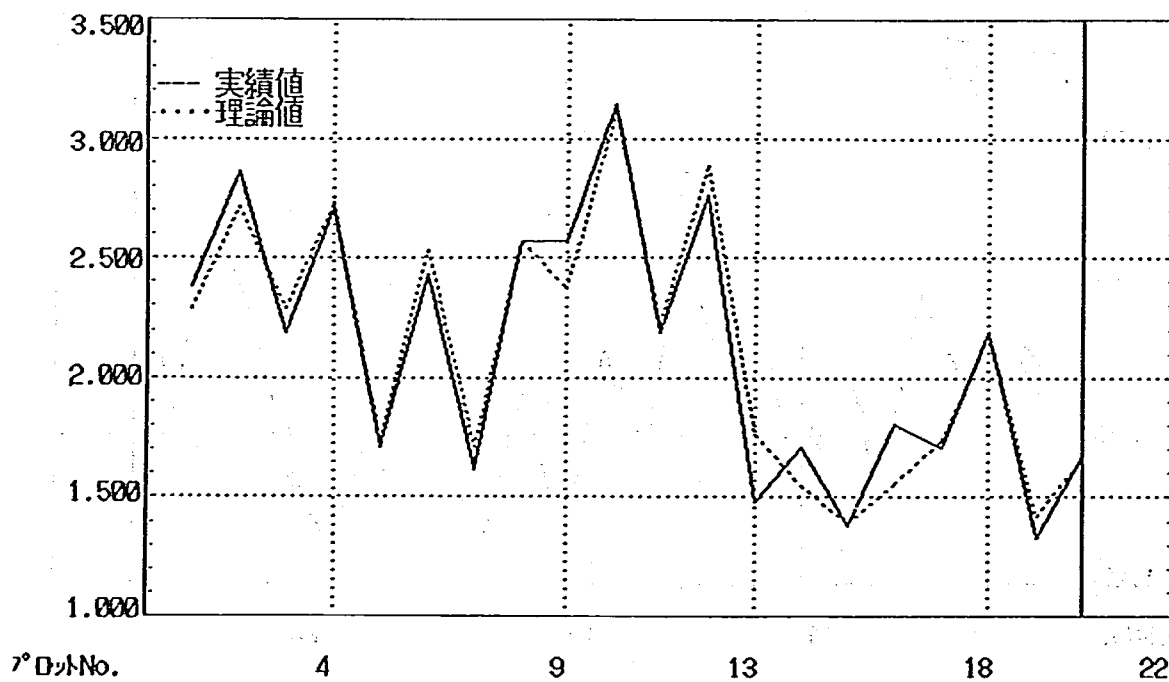


図7-64 秋季景観における橋梁色彩修正景観の予測図

7.4.3 修正護岸に関する検討

橋梁及び背景の色彩を固定させておいて、構成要素のうち、特に護岸を複断面にしたときに調和評価値と形容詞対の間でどのような関係があるかを検討した。そこで、調和評価値と因子分析より得られた3因子軸の因子得点の変化図を用いて検討を行う。因子得点の変化図を図7-65から図7-67に示す。

太鼓橋<27→28>、荏川橋<34→35>については、親近性、印象性、力動性の全ての因子について、3因子の因子得点が上がれば調和評価値も上がる結果となった。三嶽橋<31→32>、和田前歩道橋<40→41>については、3因子の因子得点がわずかではあるが上がり、それに伴って調和評価値がわずかに下がるという結果となった。これら2橋については、現景観の評価が高く、現景観に護岸を埋め込むかたちで作成した修正景観に違和感を感じたものと推測される。

これについては、今後画像処理の技術を向上させ、改善を図る必要がある。

7.4.4 構成比の変化に関する検討

橋梁及び背景の色彩を固定させて、構成要素比の変化と周辺環境の調和の関係を把握するために、対象橋梁32橋の現景観における調和評価値とその構成要素比を用いて検討を行った。

(1) 分析方法

外的基準に調和評価値を用い、これを構成要素比（カテゴリー、アイテム）で説明するために数量化Ⅰ類による分析を行った。

構成要素として、橋梁占有率(%)、護岸占有率(%)、緑視量(%)、空(%)、隣橋占有率(%)、道路占有率(%)、住宅占有率(%)、商業占有率(%)、交通占有率(%)、フェンス占有率(%)を抽出し、これらについて分析を行った。

構成要素と各景観の反応表を表7-16に示す。

表 7 - 16 構成要素と各景観反応表

	橋 梁	護 岸	緑視量	空	隣 橋	道 路	住 宅	商 業	交 通	フェンス
	0 15 15	0 5 10 5 10	0 10 50 10 50	0 5 15 5 15	0 0 	0 0 	0 5 10 5 10	0 0 10 10	0 0 	0 0 2 2
1	○	○	○		○	○	○	○	○	○
2	○	○	○		○	○	○	○	○	○
3	○	○	○		○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(2) 分析結果

分析結果を表7-17と表7-18、図7-68から図7-78に示す。

決定係数 $R^2=0.8126$ であるから、調和に関する評価のうち81%は構成要素比の大小で説明できるという結果となった。

a) カテゴリー分析

カテゴリースコアより調和に関する評価に影響を及ぼす要因を探る。

橋梁については0~15%のとき、0.079調和評価値を上げるプラス要因であるのに対し、15%以上になると0.343調和評価値を下げるマイナス要因となる。

護岸については0~5%のとき、0.401調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、5~10%のとき0.161、10%以上のとき0.156調和評価値を上げるプラス要因となる。

緑視量については0~10%のとき、0.584調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、10~50%のとき0.027、50%以上のとき1.201調和評価値を上げるプラス要因となる。

空については0~5%のとき0.258、5~15%のとき0.214調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、15%以上になると0.445調和評価値を上げるプラス要因となる。

隣橋については、無い場合には0.053調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、有る場合には0.374調和評価値を上げるプラス要因となる。

道路については、無い場合には0.009調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、有る場合には0.06調和評価値を上げるプラス要因となる。

住宅については0~5%のとき、0.044調和評価値を上げるプラス要因であるのに対し、5~10%のとき0.014、10%以上のとき0.088調和評価値を下げるマイナス要因となる。

商業については、無い場合には0.068、0~10%のとき0.202調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、10%以上になると0.563調和評価値を上げるプラス要因となる。

交通については、無い場合には0.035調和評価値を下げるマイナス要因であるのに対し、有る場合には0.076調和評価値を上げるプラス要因となる。

フェンスについては、無い場合には0.44、0~2%のとき0.139調和評価値を上げるプラス要因であるのに対し、2%以上になると0.457調和評価値を下げるマイナス要因となる。

b) アイテム分析

レンジにより調和に関する評価に影響を及ぼす要因を探る。

表7-17より、レンジが大きい緑視量が最も調和に関する評価に及ぼす影響が大きく、ついでフェンス、商業、空、護岸の順となる。

ここで、レンジの信頼性を調べるために、アイテムのレンジと偏相関係数を大きい順に並べ替え、それらの順位を比較した。その結果護岸、隣橋、橋梁で順位が入れ替わっているが、レンジの差が0.14と小さいのでレンジは信頼できるといえる。

表7-17 レンジ表

順位	アイテム名	レンジ
1 位	緑 視 量	1.7853
2 位	フ ェ ン ス	0.8966
3 位	商 業	0.7652
4 位	空	0.7031
5 位	護 岸	0.5623
6 位	隣 橋	0.4274
7 位	橋 梁	0.4216
8 位	住 宅	0.1319
9 位	交 通	0.1110
10 位	道 路	0.0686

表7-18 偏相関係数

	偏相関係数
緑 視 量	0.7733
フ ェ ン ス	0.6808
商 業	0.6661
空	0.6344
護 岸	0.5040
隣 橋	0.4509
橋 梁	0.5060
住 宅	0.1511
交 通	0.1467
道 路	0.0703

c) 予測・推定式

求められた予測式を式(4)に示す。

$$\begin{aligned}
 \text{調和評価値} = & 0.079X_{11} - 0.343X_{12} - 0.401X_{21} + 0.161X_{22} + 0.156X_{23} \\
 & - 0.584X_{31} + 0.027X_{32} + 1.201X_{33} - 0.258X_{41} - 0.214X_{42} \\
 & + 0.445X_{43} - 0.053X_{51} + 0.374X_{52} - 0.009X_{61} + 0.060X_{62} \\
 & + 0.044X_{71} - 0.014X_{72} - 0.088X_{73} - 0.068X_{81} - 0.202X_{82} \\
 & + 0.563X_{83} - 0.035X_{91} + 0.076X_{92} + 0.440X_{101} + 0.139X_{102} \\
 & - 0.457X_{103} + 3.3 \dots\dots\dots \text{式(4)}
 \end{aligned}$$

ここで、 X_{11} : 橋梁 (0~15)

X_{21} : 護岸 (0~5)

X_{23} : 護岸 (10以上)

X_{32} : 緑視量 (10~50)

X_{41} : 空 (0~5)

X_{43} : 空 (15以上)

X_{52} : 隣橋 (0以上)

X_{62} : 道路 (0以上)

X_{72} : 住宅 (5~10)

X_{81} : 商業 (0)

X_{83} : 商業 (10以上)

X_{92} : 交通 (0以上)

X_{102} : フェンス (0~2)

X_{12} : 橋梁 (15以上)

X_{22} : 護岸 (5~10)

X_{31} : 緑視量 (0~10)

X_{33} : 緑視量 (50以上)

X_{42} : 空 (5~15)

X_{51} : 隣橋 (0)

X_{61} : 道路 (0)

X_{71} : 住宅 (0~5)

X_{73} : 住宅 (10以上)

X_{82} : 商業 (0~10)

X_{91} : 交通 (0)

X_{101} : フェンス (0)

X_{103} : フェンス (2以上)

調和評価値

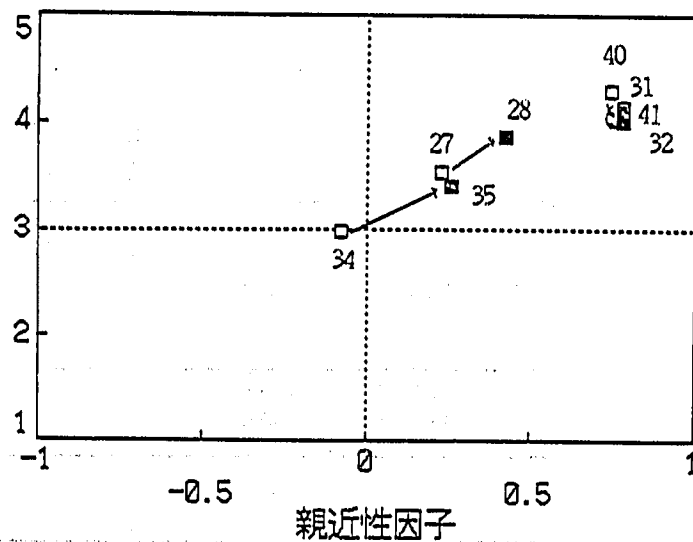


図 7-65 親近性因子による調和評価値の変化図
(現景観→護岸修正景観)

調和評価値

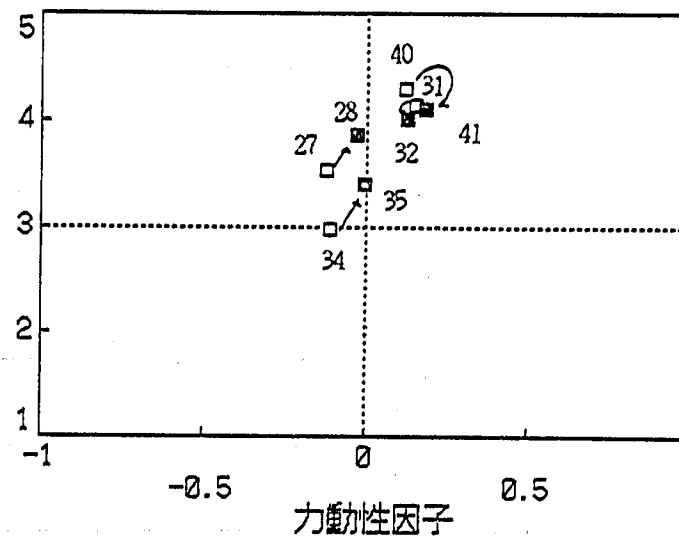


図 7-67 力動因子による調和評価値の変化図
(現景観→護岸修正景観)

調和評価値

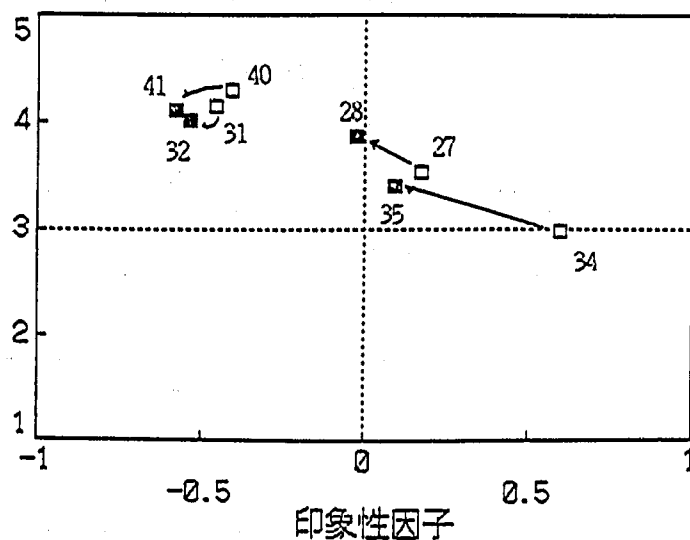


図 7-66 印象性因子による調和評価値の変化図
(現景観→護岸修正景観)

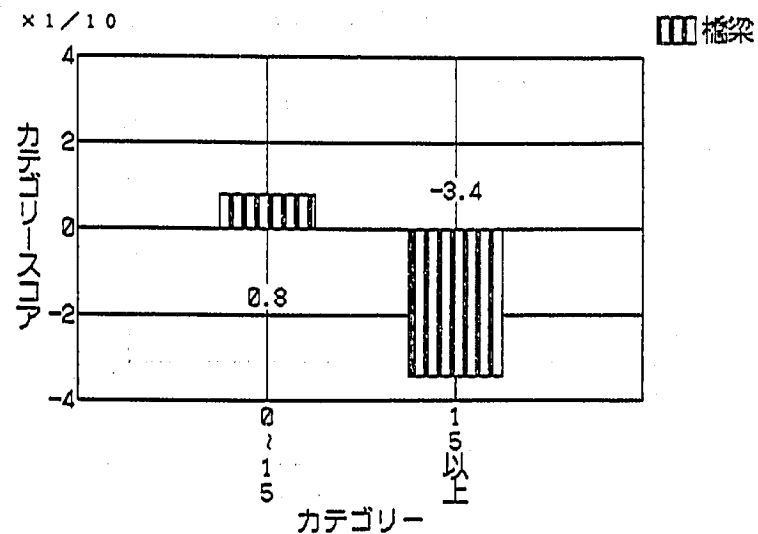


図 7-68 橋梁のカテゴリースコア図

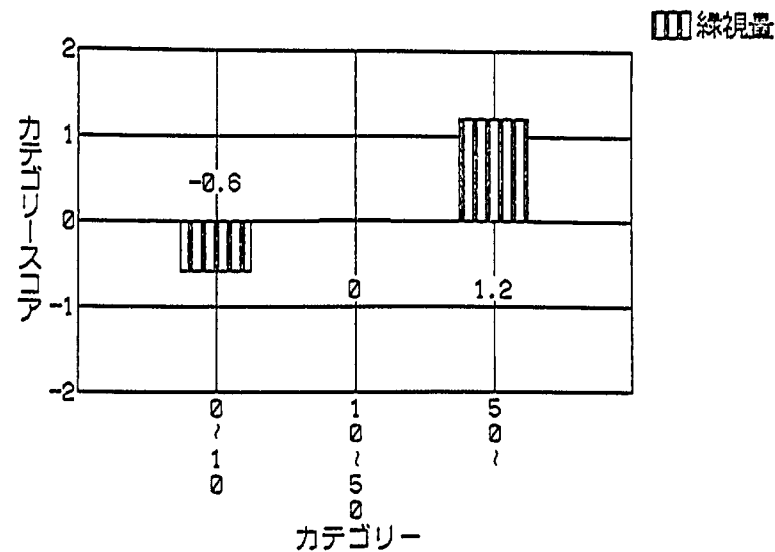


図 7-70 緑視量のカテゴリースコア図

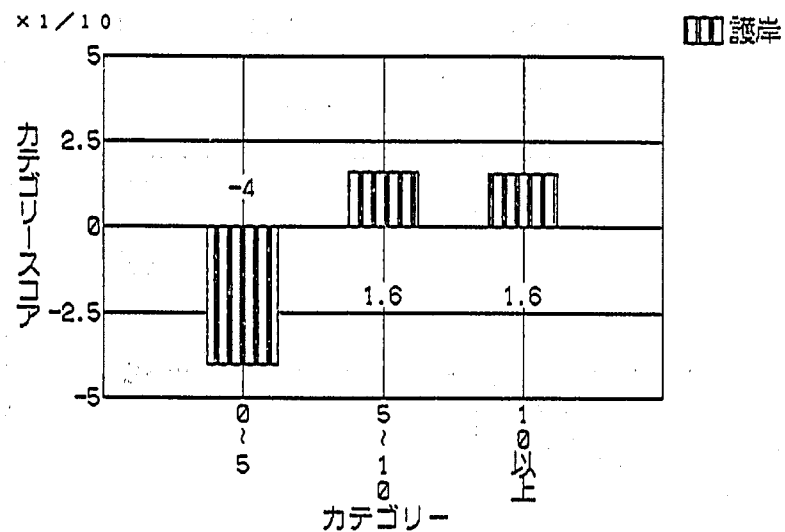


図 7-69 護岸のカテゴリースコア図

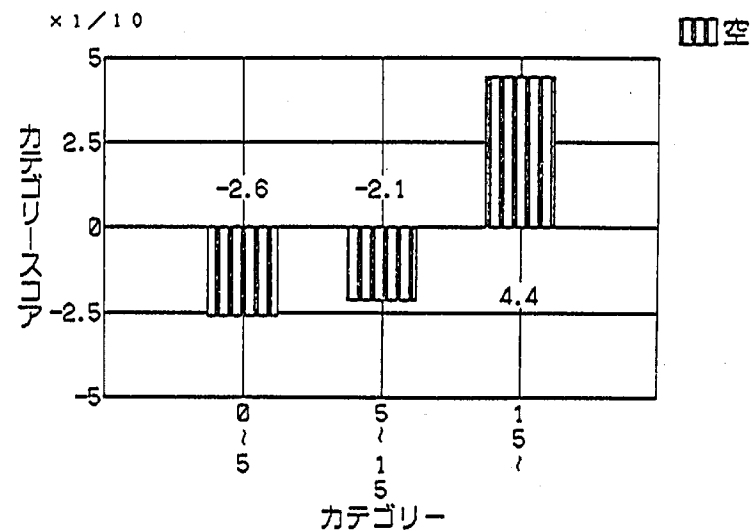


図 7-71 空のカテゴリースコア図

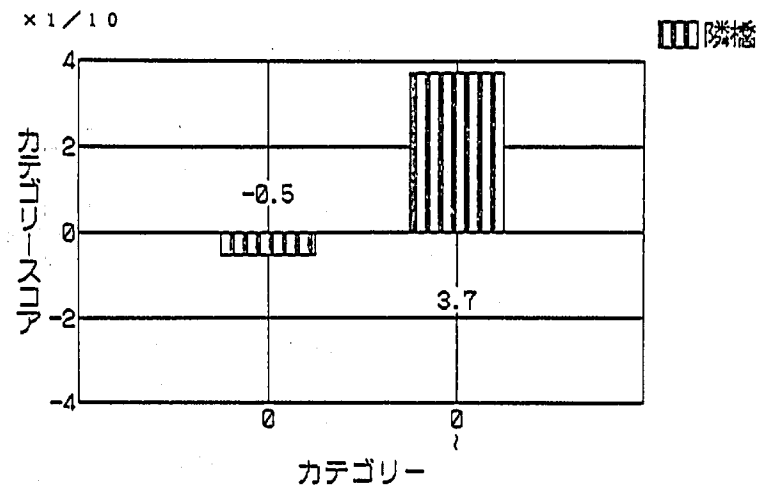


図 7-72 隣地のカテゴリースコア図

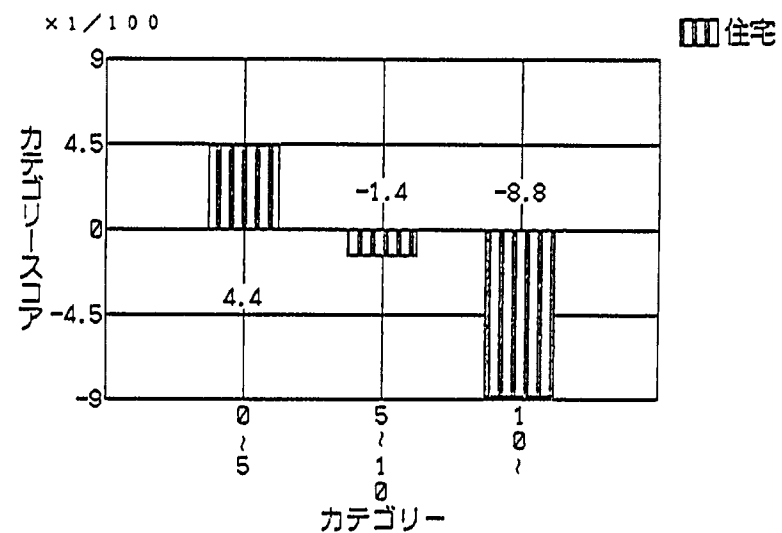


図 7-74 住宅のカテゴリースコア図

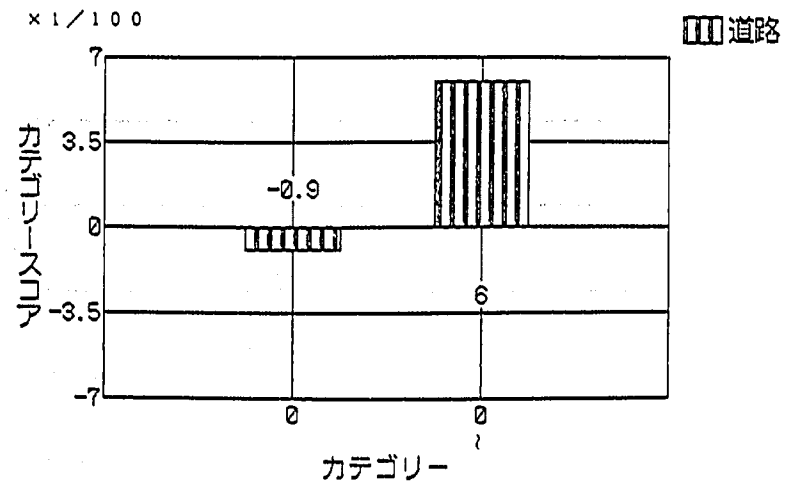


図 7-73 道路のカテゴリースコア図

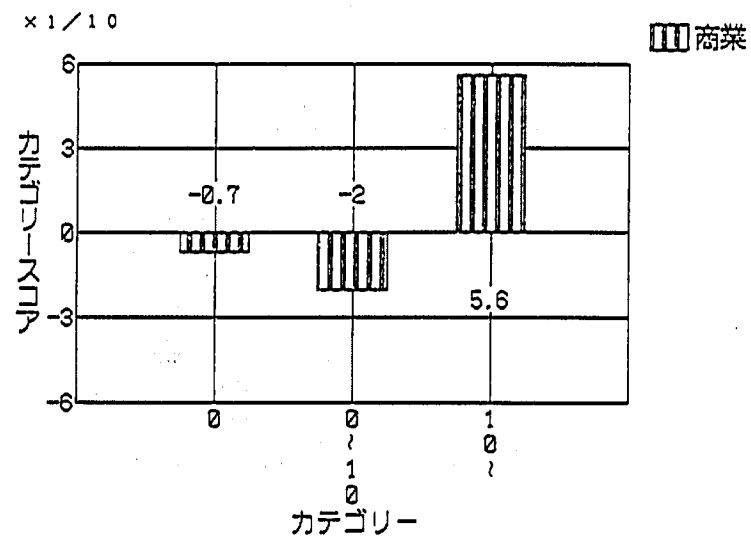


図 7-75 商業のカテゴリースコア図

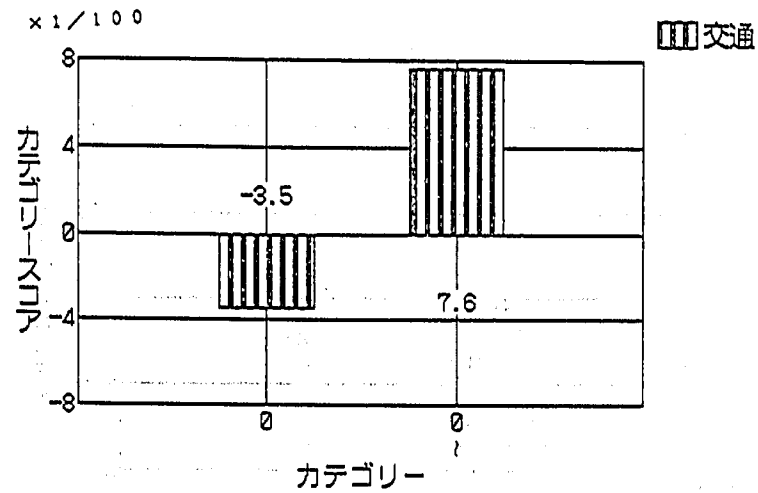


図 7-76 交通のカテゴリースコア図

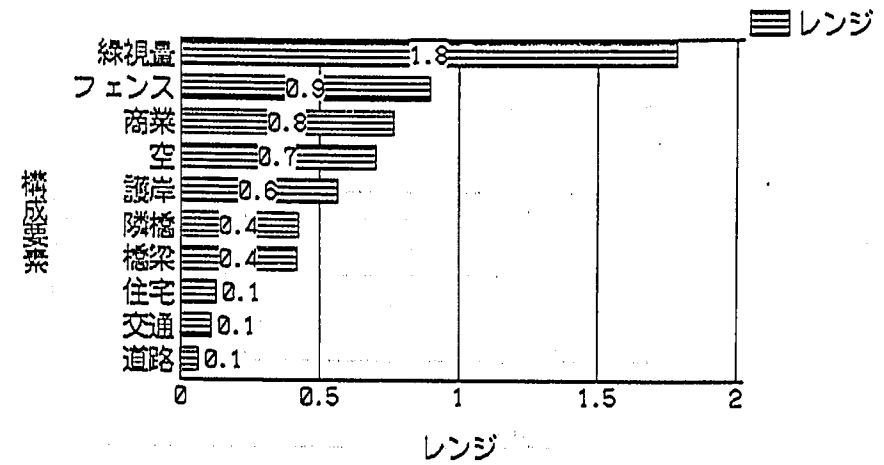


図 7-78 構成産業におけるレンジ図

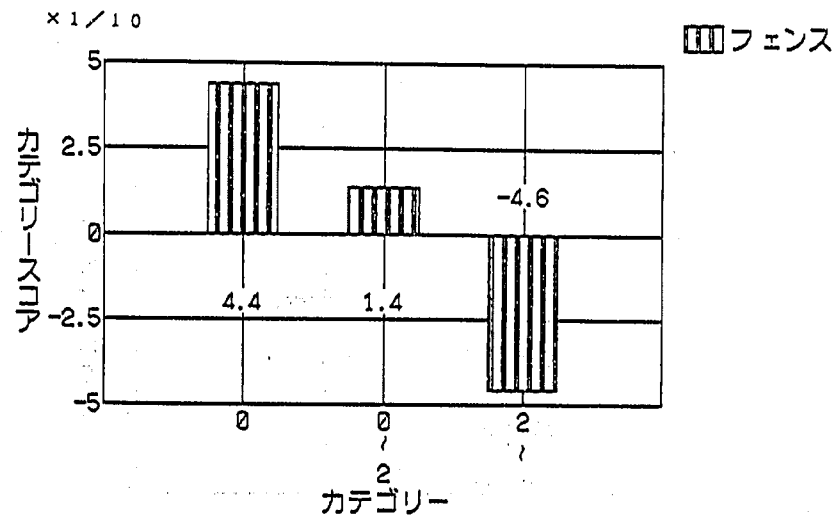


図 7-77 フェンスのカテゴリースコア図

第8章 線画像による考察

線画像は、景観写真（原画像）中の橋梁・護岸・緑・建築物等、様々な景観構成要素のもつ形の特徴を示す輪郭線だけを抽出したものである。そして、この線画像を構成している線のもつ物理的特徴量（大きさ、角度）の分布を調査し、それを用いて評価を行うものである。

そこで、現状の橋梁景観画像である原画像の評価と、それに画像処理を適用させ輪郭線のみを抽出した線画像の評価の比較を行った。これは、原画像の評価と線画像の評価の比較をもとに、線画像を景観評価の手法として適用させることが可能かどうか、の検討を行うものである。

そして、線のもつ特徴量（ベクトル量：線の長さ、角度）を用いて評価を行うための目安となるものである。

8.1 原画像と線画像における形容詞対の相似性

景観評価実験により得られた原画像と線画像に関する各形容詞対の評定値の平均を求め、両画像における平均差を抽出し、その結果を次の表8-1に示した。

(1) 相似性の高い形容詞対

平均差が0.3未満の形容詞対が、両画像において相似性を認められるものとするならば、高いものから順に「自然的な－人工的な」、「あっさり－くどい」、「変化のある－変化のない」、「軽快な－重々しい」等があげられる。景観評価実験に用いた26形容詞対の内、21形容詞対に関して高い相似性が確認できた。

(2) 相似性の低い形容詞

26形容詞において、相似性が全く認められない平均差1.0以上のものはなく、全体的に、両画像における相似性が認められた。

しかし、平均差0.3以上のものとして「面白い－つまらない」、「個性的な－平凡な」、「親しみやすい－親しみにくい」、「目立つ－目立たない」、「はっきりとした－ぼやけた」の5形容詞対が抽出された。中でも「はっきりとした－ぼやけた」は、平均差0.49と最も相似性の低いものとされる。

表 8 - 1 原画像と線画像の形容詞対の相似性

高 ↑ 相 似 性 ↓ 低	形 容 詞		平 均 差
	自 然 的 な	人 工 的 な	0.04315476
	あ っ さ り	く ど い	0.06547619
	変 化 の あ る	変 化 の な い	0.08035714
	軽 快 な	重 々 し い	0.09970238
	自 然 な	不 自 然 な	0.12053571
	洗 練 さ れ た	野 暮 な い	0.13690476
	品 味 の あ る	品 味 の な い	0.13839286
	開 放 感 の あ る	圧 迫 感 の あ る	0.13988095
	動 的 な	静 的 な	0.14285714
	に ぎ や か な	寂 し い	0.14434524
	派 手 な	地 味 な	0.17708333
	好 き な	嫌 い な	0.19196429
	新 し い	古 い	0.20684524
	伸 び 伸 び し た	窮 屈 な	0.20833333
	美 し い	醜 い	0.21726190
	安 定 感 の あ る	不 安 定 な	0.22470238
	暖 か い	寒 い	0.23214286
	ま と ま り の あ る	ま と ま り の な い	0.23511905
	魅 力 的 な	魅 力 の な い	0.24404762
	明 る い	暗 い	0.25595238
	力 強 い	弱 々 し い	0.29910714
	面 白 い	つま ら な い	0.30654762
	個 性 的 な	平 凡 な	0.30803571
	親 し み や す い	親 し み に く い	0.31398810
	目 立 っ た	目 立 た な い	0.32738095
	は っ き り と し た	ぼ や け た	0.49107143

8. 2 因子分析による代表形容詞対の抽出

(1) 因子及び代表形容詞対の抽出

原画像と線画像のそれぞれの場合において因子分析を行い、バリマックス回転後の因子負荷量、固有値、因子寄与率を抽出した。

因子寄与率とは、グループの大きさを百分率で表したものをいい、因子寄与率の大きい方から3つ目までの因子を抽出している。原画像と線画像のそれぞれの固有値と因子寄与率を表8-2、表8-3、因子負荷量を表8-4、表8-5に示した。

表8-4、表8-5において、原画像と線画像のそれぞれにおける各形容詞対の因子負荷量をもとに第1因子から第3因子に起因する形容詞対を抽出しグループ分けを行った。その時の各画像の因子グループの代表的な形容詞対と名付られた因子名称を示したのが表8-6である。

表8-2 固有値と因子寄与率 (原画像)

NO	固有値	寄与率	累積%
1	17.3221	66.6(%)	66.6(%)
2	4.7696	18.3(%)	85.0(%)
3	1.1831	4.6(%)	89.5(%)
4	0.6319	2.4(%)	91.9(%)
5	0.3457	1.3(%)	93.3(%)
6	0.2158	0.8(%)	94.1(%)
7	0.1237	0.5(%)	94.6(%)
8	0.0886	0.3(%)	94.9(%)
9	0.0484	0.2(%)	95.1(%)
10	0.0326	0.1(%)	95.2(%)
11	0.0005	0.0(%)	95.2(%)

表8-3 固有値と因子寄与率 (線画像)

NO	固有値	寄与率	累積%
1	14.4698	55.7(%)	55.7(%)
2	3.4885	13.4(%)	69.1(%)
3	1.7354	6.7(%)	75.7(%)
4	0.8868	3.4(%)	79.2(%)
5	0.6890	2.7(%)	81.8(%)
6	0.5083	2.0(%)	83.8(%)
7	0.3070	1.2(%)	84.9(%)
8	0.2314	0.9(%)	85.8(%)
9	0.1412	0.5(%)	86.4(%)
10	0.0908	0.3(%)	86.7(%)
11	0.0687	0.3(%)	87.0(%)
12	0.0215	0.1(%)	87.1(%)

表8-4 バリマックス回転後の因子負荷量 (原画像)

	1 因子	2 因子	3 因子
1 醜いー美しい	0.566710	0.642998	-0.342991
2 矮いなー好きな	0.468611	0.782889	-0.207438
3 親しみにくいー親しみやすい	0.422056	0.860472	-0.026594
4 魅力のないー魅力的な	0.737574	0.617911	-0.175344
5 つまらないー面白い	0.880607	0.399896	-0.099095
6 平凡なー個性的な	0.902216	0.303603	-0.061516
7 弱々しいー力強い	0.583232	0.456204	-0.038241
8 不安定なー安定感のある	0.365692	0.505021	-0.000772
9 静的なー動的な	0.922668	0.029208	0.010771
10 重々しいー軽快な	0.570769	0.377763	-0.633428
11 野暮なー洗練された	0.629719	0.657031	-0.349134
12 暗いー明るい	0.827690	0.311973	-0.357599
13 ぼやけたーはっきりとした	0.790692	0.279788	-0.233873
14 くどいーあっさり	-0.130640	0.758706	-0.511149
15 目立たないー目立つ	0.922414	0.072992	-0.151293
16 寒いー暖かい	0.793988	0.417578	0.081344
17 人工的なー自然的な	0.017873	0.893438	0.177345
18 地味なー派手な	0.950059	-0.088823	-0.115366
19 古いー新しい	0.821232	0.230734	-0.459414
20 窮屈なー伸び伸びした	0.623398	0.572289	-0.474138
21 寂しいーにぎやかな	0.943388	0.125653	-0.026763
22 変化のないー変化のある	0.944933	0.082841	-0.057932
23 品のないー品のある	0.286030	0.887541	-0.231352
24 まとまりのないーまとまりのある	0.155507	0.916453	-0.121545
25 不自然なー自然な	-0.127095	0.951566	-0.018970
26 圧迫感のあるー開放感のある	0.332678	0.806845	-0.340411

表8-5 バリマックス回転後の因子負荷量(線画像)

	1 因子	2 因子	3 因子
1 醜いー美しい	0.249484	0.872528	0.169900
2 嫌いなー好きな	0.308872	0.833546	0.156530
3 親しみにくいー親しみやすい	0.325475	0.844697	0.071634
4 魅力のないー魅力的な	0.579014	0.489173	0.190122
5 つまらないー面白い	0.751823	0.405720	0.125229
6 平凡ないー個性的ない	0.843452	-0.013977	0.045707
7 弱々しいー力強い	0.560013	0.643394	-0.328530
8 不安定ないー安定感のある	0.548751	0.717826	-0.051430
9 静的ないー動的ない	0.785135	0.317947	-0.162481
10 重々しいー軽快ない	0.278840	0.001688	0.643518
11 野暮ないー洗練された	0.599455	0.367287	0.320196
12 暗いー明るい	0.709427	0.475563	0.166942
13 ぼやけたーはっきりとした	0.607959	0.596428	0.245831
14 くだないーあっさり	-0.216414	0.133716	0.747911
15 目立たないー目立つ	0.887025	0.246106	0.116670
16 寒いー暖かい	0.670753	0.535504	-0.081177
17 人工的ないー自然的ない	0.027257	0.446802	0.021805
18 地味ないー派手ない	0.926083	0.210552	-0.012834
19 古いー新しい	0.797931	0.158737	0.385137
20 窮屈ないー伸び伸びした	0.437067	0.574216	0.478277
21 寂しいーにぎやかな	0.814109	0.275059	0.022342
22 変化のないー変化のある	0.905282	0.181680	-0.093147
23 品のないー品のある	0.380315	0.411882	0.349007
24 まとまりのないーまとまりのある	0.074546	0.601497	0.328927
25 不自然ないー自然ない	0.043306	0.710397	0.157605
26 圧迫感のあるー開放感のある	0.036781	0.454872	0.590667

表8-6 因子名称と代表形容詞対

	第一因子	第二因子	第三因子
因子名称	デザイン性	整然性	重厚性
代表形容詞対	個性的ないー平凡ない 動的ないー静的ない 明るないー暗ない 目立つー目立たない 派手ないー地味ない 新しいー古い にぎやかなー寂しい 変化のあるー変化のない	親しみやすいー親しみにくい 自然的ないー人工的ない 品のあるー品のない まとまりあるーまとまりない 自然ないー不自然ない 開放感のあるー圧迫感のある	軽快ないー重々しい あっさりーくだない
因子名称	デザイン性	親近性	重厚性
代表形容詞対	個性的ないー平凡ない 動的ないー静的ない 派手ないー地味ない 新しいー古い にぎやかなー寂しい 変化のあるー変化のない	美しいー醜ない 好きなー嫌ない 親しみやすいー親しみにくい	軽快ないー重々しい あっさりーくだない

(2) 原画像と線画像との対応関係

前記した表8-6の原画像と線画像の評価因子をもとに、両画像における共通する因子の対応関係を示したのが次の図8-1である。

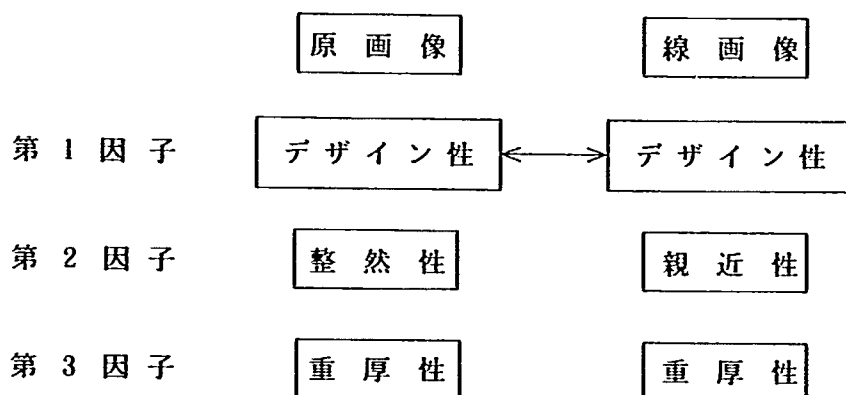


図8-1 原画像と線画像における評価因子の対応関係

図より両画像の評価に対応する因子は、「デザイン性」因子と「重厚性」因子の2因子について相似性が確認できた。これは、被験者が原画像と線画像に対し、景観の個性、目立ち度、新しさ、変化等の印象・評価を示す「デザイン性」と、景観の重厚感、あっさり度の印象・評価を示す「重厚性」を同様に評価していることがいえる。

第2因子においては、両画像それぞれ「整然性」、「親近性」の異なる評価因子が抽出されている。

さらに相似性の認められた2因子には、表1で示した「相似性の高い形容詞対」とも適合しているものが多く含まれており、非常に相似性が高い形容詞対であることが確認できた。

(3) 因子得点による各景観の特性分析

原画像と線画像のそれぞれの場合における因子得点を表8-7と表8-8に示し、グラフにプロットしたものが図8-2から図8-7である。

① 原画像の特性分析

原画像において、第1因子軸である「デザイン性」が高く評価されているのは、音無橋、万願寺歩道橋、数馬峽橋であった。また要津橋、清川橋、福島橋は、「デザイン性」において低いものとして評価された。

第2因子軸の「整然性」について見てみると、数馬峽橋、軍畑大橋、三嶽橋、神代橋、和田前歩道橋が高く、要津橋、清川橋は「整然性」の低いものとして評価された。

第3因子軸の「重厚性」では、要津橋、清川橋、福島橋は低く評価され、万願寺歩道橋、数馬峽橋、三嶽橋、和田前歩道橋は「重厚性」の評価が高かった。

② 線画像の特性分析

線画像について見てみると、第1因子軸の「デザイン性」が高く評価されているのは音無橋、中の橋、和田前歩道橋、三嶽橋であった。太鼓橋、清川橋、桜橋は、「デザイン性」の低いものと評価された。

第2因子軸の「親近性」について見ると、さくら橋、和田前歩道橋、軍畑大橋が高く評価さ

れた。清川橋、太鼓橋、桜橋は「親近性」の低いものと評価された。

第3因子軸の「重厚性」は、和田前歩道橋、さくら橋、谷津橋が評価が低く、数馬峡橋、清川橋は「重厚性」の高いものとして評価された。

表8-7 サンプルの因子得点 (原画像)

橋 梁 名 称	1 因 子	2 因 子	3 因 子
水 神 大 橋	-0.358476	-0.189789	-0.011411
桜 橋	-0.251816	-0.010220	-0.018231
吾 妻 橋	0.253666	-0.054406	0.042996
清 川 橋	-0.921973	-0.637751	0.248872
松 永 橋	-0.008979	-0.391154	0.106387
福 島 橋	-0.797858	-0.438733	0.241344
中 の 橋	0.565175	-0.439087	0.016339
目 黒 新 橋	-0.569425	-0.317839	0.195500
太 鼓 橋	-0.117228	-0.018291	-0.033619
太 市 場 橋	0.142839	0.091887	-0.033466
居 木 橋	-0.498065	-0.316096	0.152742
三 嶽 橋	0.645155	0.595614	-0.218863
要 津 橋	-0.982299	-0.786562	0.323456
荏 刈 川 橋	-0.578393	-0.385867	0.167228
祖 師 谷 中 橋	-0.133302	-0.389514	0.068910
さ く ら 橋	0.346405	0.441952	-0.141251
龜 齢 橋	0.070746	-0.007260	-0.015582
せ せ ら ぎ 橋	-0.211504	-0.045164	-0.007945
和 田 前 歩 道 橋	0.582150	0.569439	-0.209853
長 光 寺 歩 道 橋	-0.371334	-0.191292	0.101059
境 橋	-0.595069	-0.444494	0.158115
道 楽 橋	0.334027	0.112261	-0.057387
板 橋	-0.009493	0.123552	-0.025923
金 沢 橋	0.157286	0.268651	-0.058240
谷 津 橋	0.010684	0.066272	0.022542
観 音 橋	-0.305625	-0.389880	0.123384
音 無 橋	0.863583	0.349474	-0.180193
舟 串 橋	0.069757	0.365052	0.019440
万 願 寺 歩 道 橋	0.841926	0.465691	-0.306638
数 馬 峽 橋	0.714120	0.783063	-0.299024
軍 畑 大 橋	0.549293	0.633588	-0.181649
神 代 橋	0.564027	0.586902	-0.189040

表8-8 サンプルの因子得点 (線画像)

橋 梁 名 称	1 因 子	2 因 子	3 因 子
水 神 大 橋	-0.266839	-0.482161	0.028250
桜 橋	-0.707643	-0.535381	-0.008463
吾 妻 橋	0.122810	0.181028	0.088076
清 川 橋	-0.713475	-0.645436	-0.276577
松 永 橋	0.453319	0.050856	-0.182274
福 島 橋	-0.381474	-0.154952	-0.095144
中 の 橋	0.571909	0.357415	0.142263
目 黒 新 橋	0.271489	0.374832	0.061084
太 鼓 橋	-0.732103	-0.594387	-0.129792
太 市 場 橋	-0.266426	-0.246662	-0.103595
居 木 橋	-0.447633	-0.382507	-0.135795
三 嶽 橋	0.489813	0.420844	0.157161
要 津 橋	-0.088381	0.028925	0.024090
荏 刈 川 橋	-0.372421	-0.233111	-0.115142
祖 師 谷 中 橋	-0.064078	-0.270779	-0.036324
さ く ら 橋	0.353746	0.534184	0.231544
龜 齢 橋	-0.000244	0.022031	-0.047638
せ せ ら ぎ 橋	-0.038524	0.111092	0.034478
和 田 前 歩 道 橋	0.493891	0.475976	0.259978
長 光 寺 歩 道 橋	-0.194329	-0.062773	-0.037038
境 橋	-0.271148	-0.186490	-0.050141
道 楽 橋	0.421590	0.249834	0.010430
板 橋	-0.238601	-0.127097	-0.087143
金 沢 橋	-0.148692	-0.080289	0.016830
谷 津 橋	0.218189	0.255191	0.167115
観 音 橋	-0.215950	-0.170466	-0.086462
音 無 橋	0.902436	0.432857	-0.008606
舟 串 橋	0.113106	0.331310	0.044178
万 願 寺 歩 道 橋	0.326311	0.092398	0.156809
数 馬 峽 橋	-0.346866	-0.517498	-0.279475
軍 畑 大 橋	0.444511	0.458461	0.155632
神 代 橋	0.311703	0.312756	0.101687

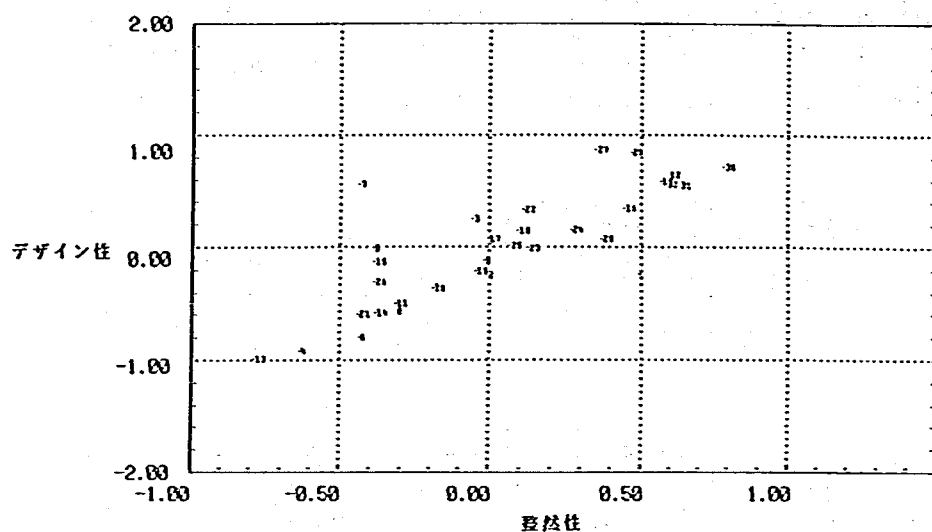


図 8 - 2 因子軸に対する因子得点 (原画像)

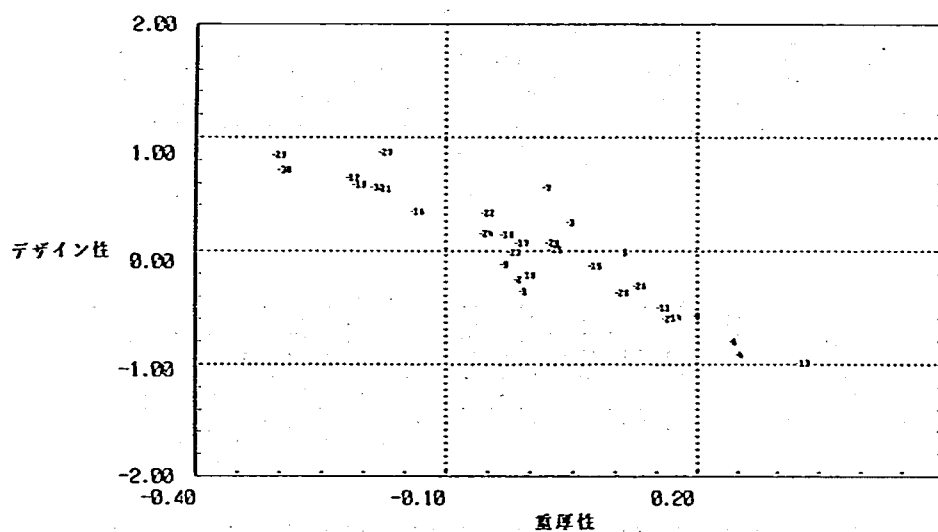


図 8 - 3 因子軸に対する因子得点 (原画像)

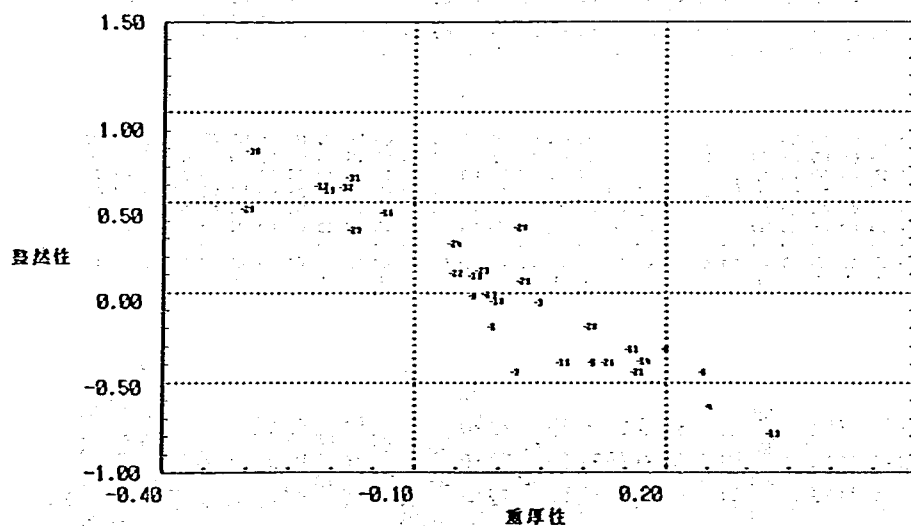


図 8 - 4 因子軸に対する因子得点 (原画像)

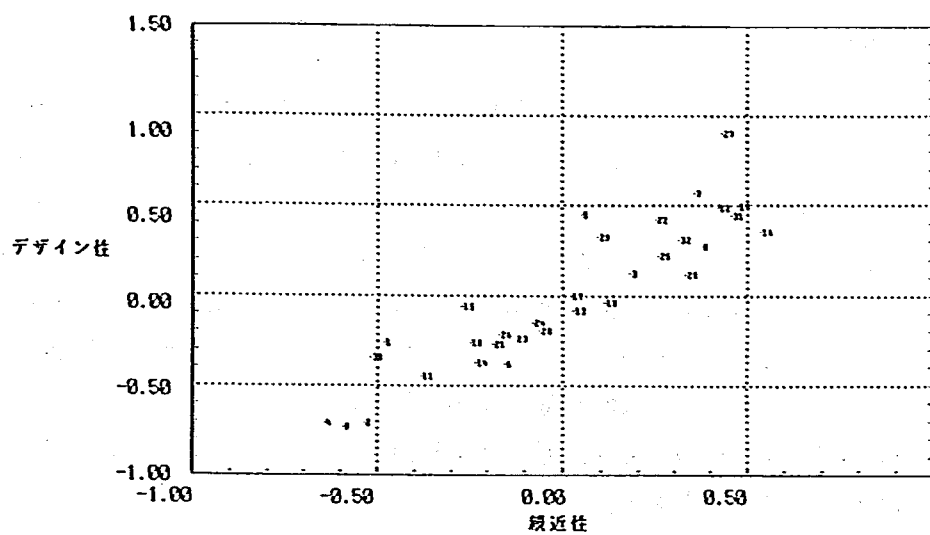


図 8 - 5 因子軸に対する因子得点 (線画像)

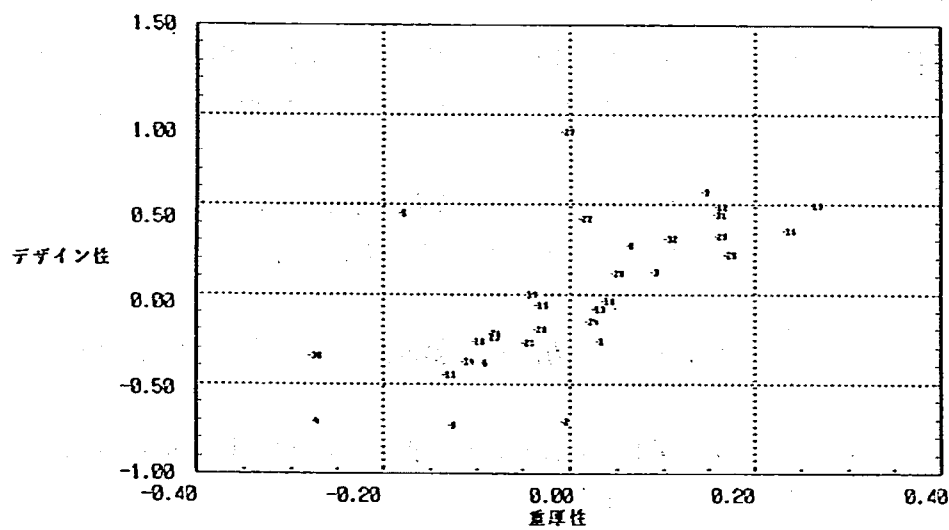


図 8 - 6 因子軸に対する因子得点 (線画像)

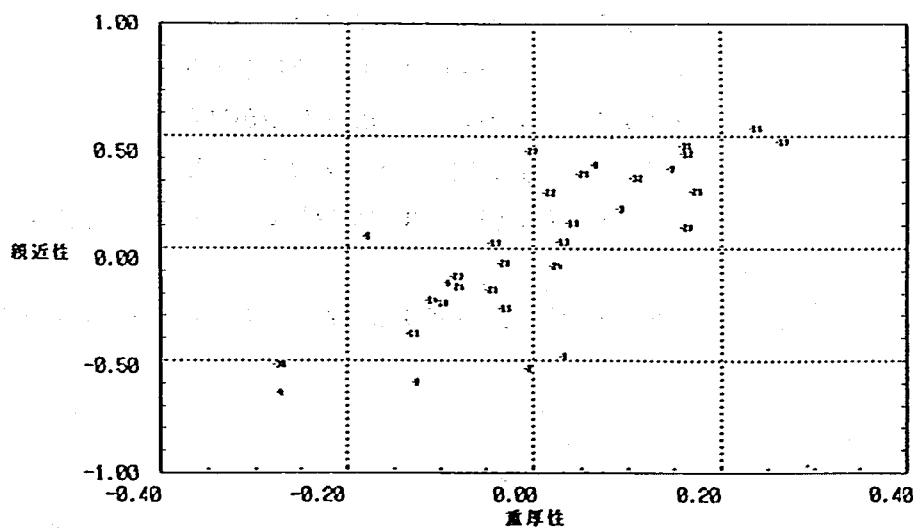


図 8 - 7 因子軸に対する因子得点 (線画像)

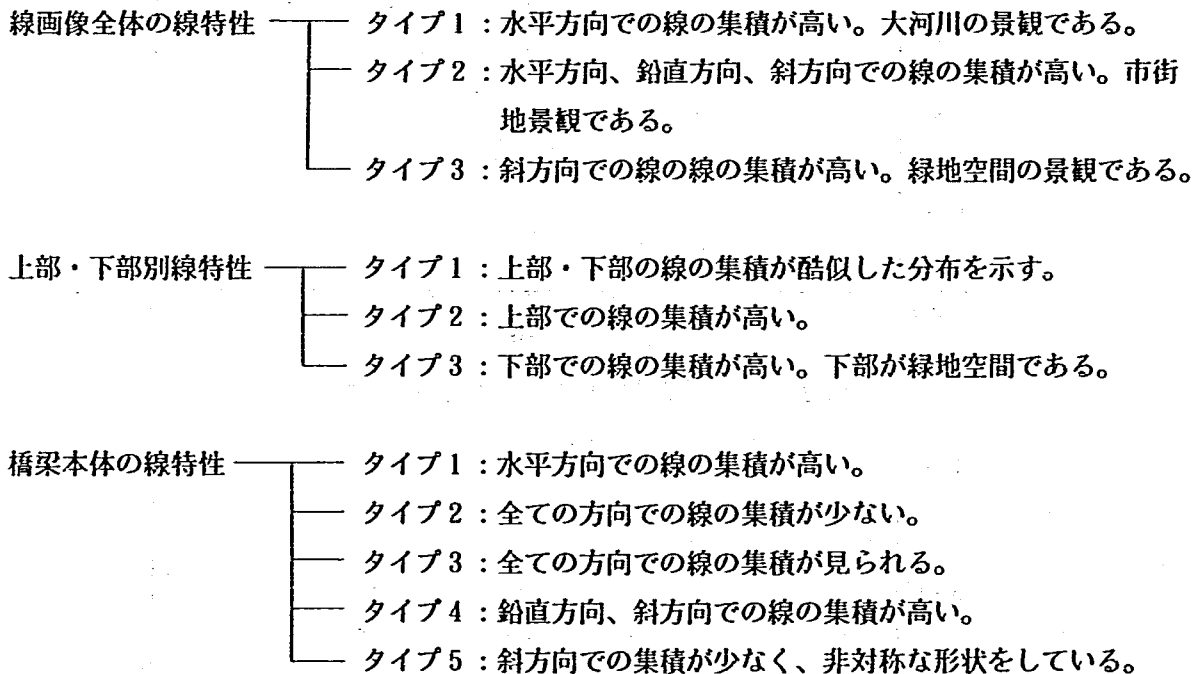
8.3 適用可能性の検討

これまでの分析1、分析2の結果より線画像の景観評価手法への適用の検討を行った。原画像と線画像において相似性の高い形容詞対があり、被験者が同質と見なしている形容詞対として抽出することができた。又、分析2より原画像と線画像のそれぞれの場合に対し因子分析を行った結果、第1因子及び第2因子にそれぞれ同様の「デザイン性」、「重厚性」を抽出することができた。この2因子に寄与している形容詞対には、分析1の「相似性の高い形容詞対」として抽出された形容詞対の内、「軽快な—重々しい」、「あっさり—くどい」、「にぎやかな—寂しい」、「派手な—地味な」、「新しい—古い」が含まれており、非常に相似性の高い因子と考える。

従って、線画像の景観評価手法への適用は、可能であると判断する。また、線画像の評定値と線画像からの線特性との関係を探るものとする。

8.4 線特性による類型化

前章の形状特徴抽出において、線画像に対し画像全体の線特性、上部・下部の2領域の線特性、橋梁本体の線特性について調査した結果、タイプ別の類型化を行うことが可能となった。



そして、画像（橋梁）別に上記の3つの線特性のタイプ番号と橋梁の形式を次の表8-9に示す。

表 8 - 9 線特性による類型化

画像番号	橋梁名称	画像全体	上部、下部	橋梁本体	形式
1	水神大橋	1	1	1	アーチ橋
2	桜橋	1	1	2	桁橋
3	吾妻橋	1	1	3	アーチ橋
4	清川橋	2	2	3	桁橋
5	松永橋	2	2	4	トラス橋
6	福島橋	2	2	5	桁橋
7	中の橋	2	2	4	アーチ橋
8	目黒新橋	2	1	4	アーチ橋
9	太鼓橋	2	2	2	桁橋
10	市場橋	2	2	1	桁橋
11	居木橋	2	2	5	桁橋
12	三嶽橋	2	1	3	桁橋
13	要津橋	2	2	3	桁橋
14	荏川橋	2	2	1	桁橋
15	祖師谷中橋	2	2	4	桁橋
16	さくら橋	3	2	1	桁橋
17	亀齢橋	2	2	4	桁橋
18	せせらぎ橋	2	2	1	桁橋
19	和田前歩道橋	2	2	4	桁橋
20	長光寺歩道橋	3	2	5	桁橋
21	境橋	2	2	3	桁橋
22	道楽橋	2	2	4	桁橋
23	板橋	3	2	2	桁橋
24	金沢橋	3	2	5	桁橋
25	谷津橋	2	2	3	桁橋
26	観音橋	2	2	3	桁橋
27	音無橋	3	1	4	アーチ橋
28	舟串橋	3	2	1	アーチ橋
29	万願寺歩道橋	3	3	2	斜長橋
30	数馬峽橋	3	1	2	桁橋
31	軍畑大橋	3	3	4	アーチ橋
32	神代橋	3	3	3	アーチ橋

8.5 調和度及び因子得点との対応関係

前記した表8-9をもとに線特性における類型化を行い、図8-8のような階層図を作成した。図中の右側の値は、原画像と線画像それぞれにおける調和度及び因子分析を行い第1因子として抽出したデザイン性での因子得点を示した。

まず、原画像において調和度の評価が最も高いものは和田前歩道橋であり、最も低いものは中の橋であった。デザイン性において最も評価の高かったものは音無橋であり、逆に最も低い評価であったものは要津橋であった。

次に線画像での場合であるが、調和度の評価が最も高かったものは原画像同様和田前歩道橋であり、最も評価の低いものは数馬峽橋であった。デザイン性では、評価が最も高かったのは音無橋であり、最も低い評価は太鼓橋であった。

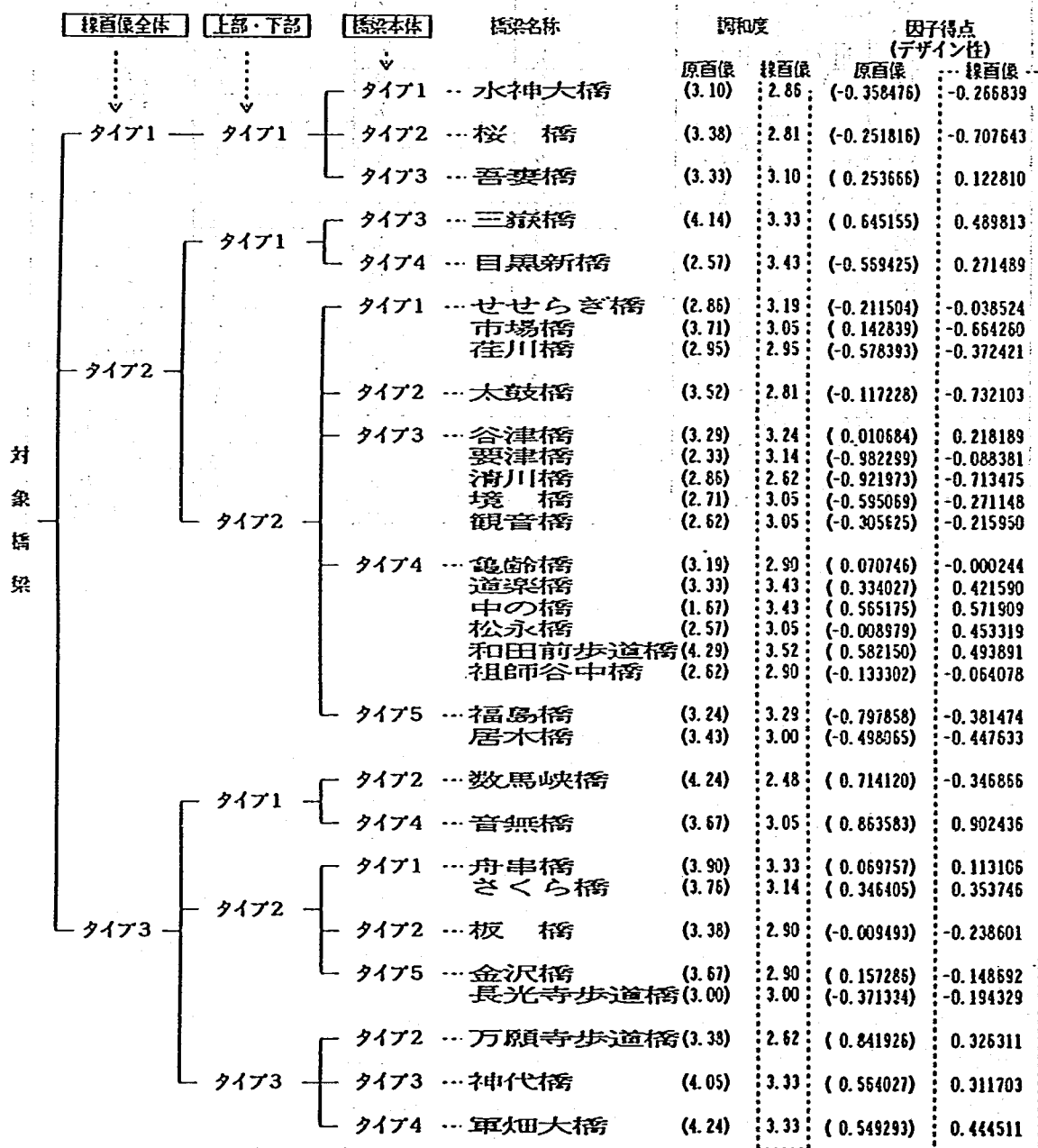


図8-8 線特性による類型化と調和度・因子得点の対応図

(1) 画像（橋梁）別に見る調和度

まず、原画像における調和度の評価が高いものは和田前歩道橋、数馬峽橋、軍畑大橋、三嶽橋である。評価の低いものは中の橋、要津橋であった。線画像での調和度の場合、和田前歩道橋、中の橋、目黒新橋等が評価が高く、数馬峽橋、清川橋、万願寺歩道橋は評価が低かった。

この様に、調和度に関して原画像と線画像における評価は異なっており、個々の画像（橋梁）においても両画像の評価の差異があることがわかった。次に示した表8-10は、原画像と線画像における調和度の評価の差異を求め、各橋梁ごとにその値を示したものである。

これによると中の橋、要津橋、松永橋等は評価の差異が大きく、原画像と比べ、線画像での評価が高いものでもある。また、数馬峽橋、軍畑大橋、三嶽橋等も差異が大きいが、こちらは原画像での評価が高いものである。

表8-10 調和度の差異

橋梁名称	画像番号	調和度の差異
中の橋	7	-1.76
要津橋	13	-0.81
松永橋	5	-0.48
観音橋	26	-0.43
せせらぎ橋	18	-0.33
境橋	21	-0.33
祖師谷中橋	15	-0.29
目黒新橋	8	-0.29
道楽橋	22	-0.10
福島橋	6	-0.05
長光寺歩道橋	20	0.00
荏川橋	14	0.00
谷津橋	25	0.05
吾妻橋	3	0.24
水神大橋	1	0.24
清川橋	4	0.24
亀齡橋	17	0.29
居木橋	11	0.43
板橋	23	0.48
舟串橋	28	0.57
桜橋	2	0.57
さくら橋	16	0.62
音無橋	27	0.62
市場橋	10	0.67
神代橋	32	0.71
太鼓橋	9	0.71
金沢橋	24	0.76
和田前歩道橋	19	0.76
万願寺歩道橋	29	0.76
三嶽橋	12	0.81
軍畑大橋	31	0.90
数馬峽橋	30	1.76

(2) 画像（橋梁）別に見る因子得点（デザイン性）

まず、原画像での得点が高いものとしては、音無橋、万願寺歩道橋、数馬峽橋、三嶽橋、和田前歩道橋等がある。評価の低いものとしては、要津橋、清川橋、福島橋等である。

線画像での場合では、デザイン性の高いものは音無橋、中の橋、和田前歩道橋等があげられ、評価の低いものは清川橋、桜橋、市場橋等がある。

調和度での場合と同様に、デザイン性に関しても原画像と線画像における評価には差異があり、個々の画像（橋梁）においても得点に差異が生じていることがわかった。次に示した表8-11は、原画像と線画像においてデザイン性の評価の差異を求め、各橋梁ごとにその値を示したものである。

これによると、要津橋、目黒新橋は差異が大きいものであり、線画像での評価が高いものである。また、市場橋、数馬峽橋も得点の差異が大きい。こちらは、原画像での評価が高いものとしてあげられる。

表8-11 デザイン性の差異

橋梁名称	画像番号	因子得点差異
要津橋	13	-0.89
目黒新橋	8	-0.84
松永橋	5	-0.46
福島橋	6	-0.42
境橋	21	-0.32
清川橋	4	-0.21
谷津橋	25	-0.21
荏川橋	14	-0.21
長光寺歩道橋	20	-0.18
せせらぎ橋	18	-0.17
水神大橋	1	-0.09
観音橋	26	-0.09
道楽橋	22	-0.09
祖師谷中橋	15	-0.07
居木橋	11	-0.05
舟串橋	28	-0.04
音無橋	27	-0.04
さくら橋	16	-0.01
中の橋	7	-0.01
亀齢橋	17	0.07
和田前歩道橋	19	0.09
軍畑大橋	31	0.10
吾妻橋	3	0.13
三嶽橋	12	0.16
板橋	23	0.23
神代橋	32	0.25
金沢橋	24	0.31
桜橋	2	0.46
万願寺歩道橋	29	0.52
太鼓橋	9	0.61
市場橋	10	0.81
数馬峽橋	30	1.06

(3) 橋梁本体の線特性タイプ別に見る調和度及び因子得点

橋梁本体を構成している輪郭線の特性から類型化を行った5つのタイプについての調和度と因子得点を求めた。

次に示す表8-12、表8-13はタイプ別に原画像と線画像の両画像における調和度及び因子得点の平均値を示したものである。

表8-12 原画像における調和度と因子得点

橋梁本体のタイプ	調和度の平均値	因子得点の平均値
タイプ 1	3.38	-0.098229
タイプ 2	3.58	-0.235502
タイプ 3	3.17	-0.166429
タイプ 4	3.19	-0.250363
タイプ 5	3.33	-0.377493

表8-13 線画像における調和度と因子得点

橋梁本体のタイプ	調和度の平均値	因子得点の平均値
タイプ 1	3.09	0.076634
タイプ 2	2.72	-0.339780
タイプ 3	3.11	-0.018305
タイプ 4	3.23	0.388314
タイプ 5	3.05	-0.293032

タイプ1：原画像での調和度の評価は、3.38と高いが、デザイン性ではマイナス評価となっている。線画像での調和度の評価は、3.09と平均的であるが、デザイン性ではプラス評価へと移動している。

タイプ2：原画像での調和度の評価は、3.58と5タイプ中最も高く、デザイン性の得点も高い。線画像での調和度の評価は、2.72と低い評価へと移動している。デザイン性もマイナス評価へと変わっている。

タイプ3：原画像での評価と線画像での評価が、比較的似た値を示している。但し、デザイン性での評価は両画像ともマイナス評価である。

タイプ4：5タイプ中唯一原画像、線画像ともに調和度及びデザイン性の評価が高いことがわかる。また、原画像の評価に比べ、線画像での評価が高くなっていることがうかがえる。

タイプ5：原画像での調和度の評価は高いが、デザイン性の評価は5タイプ中最も低い。線画像での評価もデザイン性ではマイナス評価である。

このことから、線画像における橋梁景観評価に関し、橋梁本体のタイプ別から見ると、タイプ2の様な全ての角度範囲での線の集積が低い橋梁においては、原画像との評価と比べ著しく低い

ものとなってしまふ。従つて、タイプ2の様な橋梁に対し、線画像での橋梁景観評価を行うことは、適当なものとはいえないと考える。

一方、タイプ3、タイプ4、タイプ5においては、両画像における評価の差異が少ない。特にタイプ4の様な鉛直方向や斜方向での線の集積をもつ橋梁については、原画像の評価よりも線画像の評価が高くなる。

つまり、橋梁本体の線特性が、線画像の橋梁景観評価手法への適用性を左右させる要因であることがわかる。

(4) 線特性タイプ別の調和度及び因子得点（デザイン性）

橋梁は、橋梁景観において評価へ影響を与えるものであり、周辺環境の調和に関しても、その形態は重要な要因であると考えらる。

前章において、線画像全体の線特性、主桁を中心とした時の上部空間と下部空間の線特性により、橋梁の架かる周辺環境を類型化することが可能となった。また、橋梁本体についても輪郭線の特性をもとに5つのタイプに分類することができた。図8-8より、幾つかの類似した線特性をもつ環境に、タイプの異なる橋梁が架かっていることがわかる。

ここでは、図8-8の線特性による類型化をもとに、周辺環境と橋梁の関係を、調和度とデザイン性から探るものである。まず表8-14、表8-15に示したのが、線特性のタイプ別の両画像における調和度とデザイン性の得点である。タイプ番号の読み方は、図8-9に示す通りである。

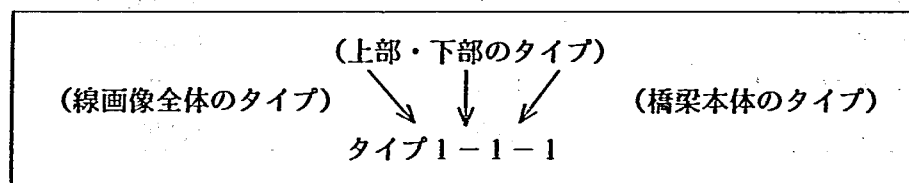


図8-9 タイプ番号の読み方

表8-14 タイプ別の調和度及び因子得点 (原画像)

線特性のタイプ	調和度	因子得点
タイプ1-1-1	3.10	-0.358476
タイプ1-1-2	3.38	-0.251816
タイプ1-1-3	3.33	0.253666
タイプ2-1-3	4.14	0.645155
タイプ2-1-4	3.14	-0.569425
タイプ2-2-1	3.17	-0.215686
タイプ2-2-2	3.52	-0.117228
タイプ2-2-3	2.76	-0.558856
タイプ2-2-4	2.94	0.234970
タイプ2-2-5	3.33	-0.647962
タイプ3-1-2	4.24	0.714120
タイプ3-1-4	3.67	0.863583
タイプ3-2-1	3.83	0.208081
タイプ3-2-2	3.38	-0.009493
タイプ3-2-5	3.33	-0.107024
タイプ3-3-2	3.38	0.841926
タイプ3-3-3	4.05	0.564027
タイプ3-3-4	4.24	0.549293

表8-15 タイプ別の調和度及び因子得点 (線画像)

線特性のタイプ	調和度	因子得点
タイプ1-1-1	2.86	-0.266839
タイプ1-1-2	2.81	-0.707643
タイプ1-1-3	3.10	0.122810
タイプ2-1-3	3.33	0.489813
タイプ2-1-4	3.43	0.271489
タイプ2-2-1	3.06	-0.358402
タイプ2-2-2	2.81	-0.732103
タイプ2-2-3	3.02	-0.214153
タイプ2-2-4	3.21	0.312731
タイプ2-2-5	3.14	-0.414554
タイプ3-1-2	2.48	-0.346866
タイプ3-1-4	3.05	0.902436
タイプ3-2-1	3.24	0.233426
タイプ3-2-2	2.90	-0.238601
タイプ3-2-5	2.95	-0.171511
タイプ3-3-2	2.62	0.326311
タイプ3-3-3	3.33	0.311703
タイプ3-3-4	3.33	0.444511

タンブ1-1-1

タイプ1-1-2

タイプ1-1-3

これらは、大河川に架かる橋梁の景観であり、上部と下部の線の集積が等しい分布を示す環境である。橋梁のタイプは、それぞれ異なるものが架設されている。

調和度とデザイン性の評価においても、タイプ3（吾妻橋）の評価が他の2タイプよりも高い。

大規模な河川に適した橋梁は、タイプ3の様な全ての角度範囲に線の集積をもつ橋梁であり、調和度やデザイン性の評価をあげることがわかった。

タイプ2-1-3

タイプ2-1-4

これらは周辺が市街地空間であり、上部・下部空間の線の集積が等しい分布をもつ空間である。

原画像での評価においては、タイプ3（三嶽橋）の方が、調和度及びデザイン性の評価が高い。タイプ4（目黒新橋）は、線画像での評価よりも原画像での評価が悪いことがいえる。従って、両画像において安定して高い評価を得ているタイプ3（三嶽橋）が、この河川空間に適当な橋梁といえる。

タイプ2-2-1

タイプ2-2-2

タイプ2-2-3

タイプ2-2-4

タイプ2-2-5

これらは周辺が市街地空間であり、上部の線の集積が高いことが特徴である。

橋梁のタイプとしては、タイプ1からタイプ5まで、類型化された全てのタイプの橋梁が架けられていることがわかる。

特にタイプ4に着目すると、両画像での評価がデザイン性においてプラス評価である。調和度は原画像での評価の場合、やや低い評価であるが、線画像の場合は3.21と最も高い評価となった。従って、このタイプの河川空間にはタイプ4の様な、鉛直方向、斜方向での線の集積をもつ橋梁が適当であることが考

えられる。しかし、原画像の調和度の評価が低い評価であったことから、色彩や材質等の他の要因が影響していると考ええる。

タイプ3-1-2

タイプ3-1-4

これらは周辺が緑地空間であり、上部・下部の線の集積が等しい分布をしていることが特徴である。

架かる橋梁であるが、タイプ2（数馬峽橋）とタイプ4（音無橋）であり、両画像での評価は調和度、デザイン性ともに高いことがいえる。しかし、線画像での評価はタイプ2（数馬峽橋）が低い評価であり、線画像による評価は、このタイプの橋梁には適していないことが考えられる。

タイプ3-2-1

タイプ3-2-2

タイプ3-2-5

これらは周辺が緑地空間であり、上部の線の集積が高いことが特徴である。

橋梁は、タイプ1（舟串橋、さくら橋）の様な水平方向に高い集積をもつ橋梁が、調和度及びデザイン性の評価をあげていることがわかる。

従って、このタイプの河川空間には、水平方向に高い線の集積をもつ橋梁が適していると考えられる。

タイプ3-3-2

タイプ3-3-3

タイプ3-3-4

これらは周辺が緑地空間であり、下部の線の集積が上部に比べ著しく高いことが特徴である。

原画像での評価は、タイプ2（万願寺歩道橋）、タイプ3（神代橋）、タイプ4（軍畑大橋）の全てに関して調和度及びデザイン性の評価は高い。

しかし、線画像での評価の場合、ここでもタイプ2（万願寺歩道橋）については、原画像の評価に比べ著しく低くなっていることが認められた。線画像で、タイプ2のような橋梁を評価することは、現段階では難しいと考える。

8.6 線特性と景観構成要素による評価

ここでは、景観評価実験により求められた調和度と因子分析により抽出されたデザイン性について次の2つについて分析を行った。

① 評価の「良いもの」、「悪いもの」に分け、物理量が評価にどう影響しているのかを見る。

評価の良いものと悪いものとの分け方であるが、調和度に関しては評定値3.00を基準にし、それ以上を評価の良いもの、3.00未満を評価の悪いものとしている。デザイン性では、プラス評価を良いもの、マイナス評価を悪いものとしている。

② 原画像と線画像の評価の差異を求め、両画像において同じ評価がなされているものと、原画像と線画像どちらかの評価が際だって高いものに分け、物理量が評価の差異にどう影響しているのかを見る。

評価の差異による分け方は、調和度の場合評定値の差が0.30以上あるものを、差異の大きいものとし、原画像の方が評価が良いものと線画像の方が評価が良いものに更に分けることにした。デザイン性に関しては、両画像における得点の差が0.20以上を差異が大きいものとし、原画像、線画像それぞれ評価の良いものに分けた。また、差異が0.20未満のものを両画像において同じ評価がなされたものとしている。

画像の特徴を示す物理量として、線特性により類型化することができた各タイプ、線画像全体の輪郭線の出現数、上部空間における輪郭線の出現数、下部空間の出現数、橋梁本体の輪郭線の出現数、画像全体の出現数に対する橋梁本体の出現数の割合（出現構成比）及び、橋梁・河川水・緑・建築物の景観構成要素比を入れた。

そして各物理量において、カテゴリーをもうけ、マトリックスを作成した。カテゴリーの分け方は、表8-16の通りである。①の評価別のマトリックスを表8-17に、②の評価の差異別のマトリックスを表8-18に示した。

表 8-16 カテゴリーの分け方

線画像全体	1	タイプ 1
	2	タイプ 2
	3	タイプ 3
上部、下部	1	タイプ 1
	2	タイプ 2
	3	タイプ 3
橋梁本体	1	タイプ 1
	2	タイプ 2
	3	タイプ 3
	4	タイプ 4
	5	タイプ 5
画像全体 輪郭線出現数 (本)	1	～8,000
	2	8,000～16,000
	3	12,000～
下部 輪郭線出現数 (本)	1	～5,000
	2	5,000～10,000
	3	10,000～
橋梁本体 輪郭線出現数 (本)	1	～1,500
	2	1,500～3,000
	3	3,000～
橋梁本体 出現構成比 (%)	1	～10%
	2	10%～20%
	3	16%～
河川水面 構成要素比 (%)	1	～20%
	2	20%～40%
	3	40%～
緑視量 構成要素比 (%)	1	～30%
	2	30%～60%
	3	60%～
建築物 構成要素比 (%)	1	～10%
	2	10%～20%
	3	20%～

表8-17 評価別マトリックス表

		線面価全体			上部、下部			橋梁本体					面価全体 出現数			上部 出現数			下部 出現数			橋梁本体 出現数			橋梁出現 構成比			橋梁 (構成比)			河川 (構成比)			緑 (構成比)			建築物 (構成比)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
西 区	良	3	10	10	7	13	3	4	5	4	6	4	4	10	9	7	15	1	14	4	5	10	11	2	6	13	4	4	15	4	12	8	3	12	8	3	11	8	4
	悪	0	9	0	0	9	0	2	0	4	3	0	0	8	1	1	7	1	9	0	0	1	7	1	0	5	4	0	7	2	4	5	0	8	1	0	1	3	5
	良	1	14	6	4	15	2	4	0	7	7	3	2	12	7	4	16	1	15	3	3	6	12	3	3	12	6	2	14	5	11	9	1	12	7	2	6	10	5
	悪	2	5	4	3	7	1	2	5	1	2	1	2	6	3	4	6	1	8	1	2	5	6	0	3	6	2	2	8	1	5	4	2	8	2	1	6	1	4
中 区	良	1	7	8	4	9	3	3	2	4	6	1	2	6	8	4	11	1	8	3	5	3	10	3	3	8	5	1	10	5	11	4	1	7	6	3	7	6	3
	悪	2	12	2	3	13	0	3	3	4	3	3	2	12	2	4	11	1	15	1	0	8	8	0	3	10	3	3	12	1	5	9	2	13	3	0	5	5	6
	良	1	7	6	4	7	3	2	1	4	7	0	2	6	7	5	9	1	8	3	4	2	10	3	1	9	5	1	8	6	9	5	1	8	5	2	5	8	2
	悪	2	12	4	3	15	0	4	4	4	2	4	2	12	3	3	13	1	15	1	1	9	8	0	5	9	3	3	14	0	7	8	2	12	4	1	7	3	7

表8-18 評価の差異別マトリックス表

		線面価全体			上部、下部			橋梁本体					面価全体 出現数			上部 出現数			下部 出現数			橋梁本体 出現数			橋梁出現 構成比			橋梁 (構成比)			河川 (構成比)			緑 (構成比)			建築物 (構成比)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
西 区	良	1	5	9	4	8	3	3	5	2	3	2	3	5	7	4	10	1	7	3	5	5	9	1	3	6	6	2	10	3	8	6	1	7	5	3	8	4	3
	悪	2	8	1	3	8	0	2	0	3	4	2	1	8	2	4	7	0	10	1	0	5	5	1	3	4	4	2	8	1	5	4	2	8	3	0	3	5	3
	良	0	6	0	0	6	0	1	0	3	2	0	0	5	1	0	5	1	6	0	0	1	4	1	0	4	2	1	3	2	3	3	0	5	1	0	1	2	3
中 区	良	1	2	5	2	4	2	1	5	1	0	1	1	4	3	3	4	1	4	1	3	4	4	0	3	3	2	2	6	0	4	4	0	4	2	2	6	0	2
	悪	2	9	5	4	11	1	4	0	3	7	2	3	6	7	3	12	1	11	3	2	3	10	3	1	10	5	2	9	5	11	3	2	10	5	1	4	7	5
	良	0	8	0	1	7	0	1	0	4	2	1	0	8	0	2	6	0	8	0	0	4	4	0	2	4	2	0	7	1	1	7	0	6	2	0	2	4	2

8.6.1 評価別に見る物理量と評価の関係

ここでは、それぞれ物理量の評価項目ごとに考察を行う。

(1)調和度での評価別考察

① 線画像全体の線特性

タイプ1、タイプ3の全ての景観は、原画像において評価が良い。一方、線画像での評価では、タイプ2については評価の良いものが増えるが、タイプ1、タイプ3は評価が悪いものが増える傾向にある。

② 上部・下部の線特性

原画像での評価では、タイプ1、タイプ3の全ての景観は評価が良い。タイプ1とタイプ3の景観には、線画像になると評価が悪くなるものがある。一方、タイプ2は、線画像の方が評価が良いとされるものがある。

③ 橋梁本体の線特性

タイプ2の橋梁は、原画像での評価は良いものとされるが、線画像になると全て評価が悪くなる。またタイプ3、タイプ4の橋梁は、評価の良いものが線画像の方に多いことがいえる。

④ 画像全体の出現数

輪郭線の出現数が8,000以下の場合、原画像での評価は全て良いが、線画像になると評価の悪いものが出てくる。これは、出現数16,000以上の場合も同様ながいえる。しかし、出現数8,000~16,000の景観では、評価の良いものが線画像の方が多い。

⑤ 上部の出現数

出現数が6,000以下の景観は、線画像での評価が悪くなるものが増える。

⑥ 下部の出現数

出現数が16,000以上の景観は、線画像での評価が悪くなるものが増える。

⑦ 橋梁本体の出現数

出現数1,500以下の橋梁の場合、線画像の方で評価が悪くなるものがある。出現数3,000以上の場合の橋梁にも同じことがいえる。1,500~3,000の橋梁では、線画像で評価が良くなるものが増える。

⑧ 橋梁本体の出現構成比

10%以下の橋梁の場合、線画像で評価が悪くなるものが増えている。20%以上の橋梁は、線画像で評価が良くなるものが増える。

⑨ 橋梁の景観構成要素比

画像に対し、16%以上を占める橋梁は、線画像で評価が良いとされるものが増える。8%以下は、線画像では評価が悪くなる。

⑩ 河川水面の景観構成要素比

河川水面が40%をこえると、線画像では評価の悪いものが増えている。

⑪ 緑の景観構成要素比

緑が30%以上の場合、線画像での評価が悪くなるものが増える。

⑫ 建築物の景観構成要素比

建築物が10%以上の景観は、線画像で良いと評価されるものが増えている。

(2) デザイン性での評価別考察

① 線画像全体の線特性

タイプ3の緑地空間の景観は、線画像で悪く評価されるものが増えている。

② 上部・下部の線特性

タイプ2の場合、線画像で悪いとされるものが増えていることがわかる。

③ 橋梁本体の線特性

タイプ4のみ、線画像で良いと評価されるものが増えているが、その他のタイプは原画像で良いと評価されるものが多い。

④ 画像全体の出現数

出現数10,000をこえる景観は、線画像で評価が悪くなるものが増えている。

⑤ 上部の出現数

出現数6,000～12,000の景観は、線画像で評価が良いとされるものが増えている。

⑥ 下部の出現数

出現数が10,000をこえる景観は、線画像で悪い評価となるものが増えていることがわかる。

⑦ 橋梁本体の出現数

出現数1,500以下の橋梁は、線画像の評価が悪くなるものが増えている。

⑧ 橋梁本体の出現構成比

20%以下の場合、線画像で評価が悪くなるものが増えており、20%以上になると両画像での評価は変わらなくなる。

⑨ 橋梁の景観構成要素比

16%以上の場合、線画像で評価が良くなるものが増えている。

⑩ 河川水面の景観構成要素比

河川水面が20%～40%の景観の場合、線画像で評価が良くなるものが増えていることがわかる。

⑪ 緑の景観構成要素比

緑が30%以上ある景観は、線画像の評価で悪くなるものが増えている。

⑫ 建築物の景観構成要素比

建築物が10%～20%の景観の場合、線画像の評価で良いとされるものが増えている。

8.6.2 評価の差異別に見る物理量と評価の差異との関係

(1) 調和度での評価の差異別考察

① 線画像全体の線特性

両画像を同評価しているものは、タイプ2に多く、タイプ3の緑地空間の景観は、原画像での評価が高くなってしまう傾向にある。

② 上部・下部の線特性

同評価のものは、タイプ2の場合が多く、タイプ3の景観は全く同評価されておらず、原画像の方が評価が高いことがいえる。

③ 橋梁本体の線特性

同評価がなされているのは、タイプ3やタイプ4が多い。タイプ2は、原画像の方で良いと評価されるものしかないことがわかる。

④ 画像全体の出現数

同評価がなされているのは、出現数8,000～16,000の景観がもっとも多く、8,000以下の景観は、線画像では評価されない。

⑤ 上部の出現数

同評価がなされているのは、出現数6,000～12,000の景観である

⑥ 下部の出現数

出現数が5,000以下の景観において同評価がなされているものが多い。10,000以上の景観の場合、原画像の方の評価が良くなるものが多い。

⑦ 橋梁本体の出現数

出現数1,500以下、1,500～3,000の橋梁は、同評価されるものが多い。

⑧ 橋梁本体の出現構成比

10%～20%、20%以上の景観が、両画像において同評価されるものが多いが、原画像の方で評価が良いとされるものも多いことがいえる。

⑨ 橋梁の景観構成要素比

8%～16%の橋梁について、同評価されるものが多い。

⑩ 河川水面の景観構成要素比

河川水面が20%以下の景観は、同評価されているものが多いが、原画像の方で良いと評価されるものが上回っている。どちらかと言えば、40%以上の景観の場合、同評価される割合は高い。

⑪ 緑の景観構成要素比

同評価がなされているのは緑が30%以下の比較的緑が少ない景観であり、60%以上の景観は、原画像の方の評価が良いものが多い。

⑫ 建築物の景観構成要素比

建築物が10%～20%の景観の場合、同評価が行われるものが多い。10%以下の景観は、原画像のほうが評価が良くなる傾向にある。

(2) デザイン性での評価の差異別考察

① 線画像全体の線特性

タイプ2の市街地の景観では両画像において同評価なされているものが多い。タイプ3の緑地空間の景観は、原画像での評価が高くなってしまいう傾向にある。

② 上部・下部の線特性

同評価のものは、タイプ1、タイプ2の場合が多い。

③ 橋梁本体の線特性

タイプ4の橋梁は、同評価がなされている場合が多い。タイプ2は、原画像の方で良いと評価されるものが多いことがわかる。

④ 画像全体の出現数

同評価がなされているのは、出現数16,000以上の景観の場合が多い。しかし、線画像の方の

評価が良くなるのは8,000~10,000の景観が多い。

⑤ 上部の出現数

同評価がなされているのは、出現数6,000~12,000の景観である

⑥ 下部の出現数

出現数が5,000以下、5,000~10,000の景観において同評価がなされているものが多い。

⑦ 橋梁本体の出現数

出現数1,500~3,000の橋梁は、同評価されるものが多い。特に3,000以上の比較的出現数が多い橋梁は、全て同評価がなされている。

⑧ 橋梁本体の出現構成比

10%~20%、20%以上の景観が、両画像において同評価されるものが多い。

⑨ 橋梁の景観構成要素比

8%~16%、16%以上の橋梁について、同評価されるものが多い。

⑩ 河川水面の景観構成要素比

河川水面が20%以下の景観は、同評価されているものが多い。40%以上の景観の景観では全て同評価されている。

⑪ 緑の景観構成要素比

同評価がなされているのは緑が30%以下、30%~60%の景観であり、60%以上の景観は、原画像の方の評価が良いものが多い。

⑫ 建築物の景観構成要素比

建築物が10%~20%の景観の場合、同評価が行われるものが多い。20%以上の景観においても同評価がなされている場合が多い。

8.7 物理量による評価のまとめ

(1) 線画像による橋梁景観評価の適用範囲

本研究では、様々な環境に架かる橋梁の景観画像に対し線画像での評価を試みてきた。しかし、これまでの分析の結果より現段階では限られた適用範囲があることがわかった。

そこで、原画像と線画像の評価において同評価がなされているケース、或いは線画像での評価の方が高いケースを適用範囲とすることにする。従って、原画像での評価の方が高いものは、線画像での景観評価として適用することが困難なものとして考える。

まず、線画像全体の線特性によるタイプでは、タイプ2の市街地空間のものは適用が可能であり、緑地空間であるタイプ3の景観には向いていない。これは、輪郭線の出現数や景観構成要素比においても同様なことがいえる。線画像の出現数では8,000~16,000の景観に適しており、この範囲には市街地の景観が多く含まれている。下部の出現数では10,000以上の場合は適していないことがわかった。この場合の景観は下部が緑地空間である。又、緑と建築物の構成要素比で見した場合、緑が30%を超えて増えるに従い線画像での評価が難しくなる傾向にあり、建築物が10%以上の景観では両画像で同評価がなされるものが増える。このことから、線画像の景観評価は市街地空間のものには適用できるが、緑地空間においてはその適用が難しいものであると判断できる。

次に橋梁本体のタイプでは、特にタイプ4やタイプ3の様な各角度範囲での線の集積があるもの、或いは突出が目立つ橋梁に適しており、タイプ2の様な線の集積が低い橋梁は線画像では全く評価されなく、適用が難しいことがわかった。橋梁本体の出現数では1,500~3,000、出現構成比では10~20%、20%以上の出現数が多い橋梁で、両画像での同評価がなされる傾向があり、このことから判断できる。

(2) 河川空間と調和した橋梁

線特性による類型化と景観評価を対応させた結果より、評価の高い橋梁をその河川空間に最も適したものとして考察を行う。

タイプ1-1、これは周辺環境が大河川の景観特性を示しており、上部と下部の線の集積が似た分布をしている空間である。この河川空間において、周辺環境に適した橋梁は、全ての角度範囲に線の集積をもつタイプ3（吾妻橋）である。

タイプ2-1、これは周辺環境が市街地の景観特性を示しており、上部と下部の線の集積が似た分布をしている空間である。この河川空間において、周辺環境に適した橋梁は、全ての角度範囲に線の集積をもつタイプ3（三嶽橋）である。

タイプ2-2、これは周辺環境が市街地の景観特性を示しており、下部に比べ上部の方が線の集積が高い空間である。この河川空間において、周辺環境に適した橋梁は、鉛直方向や斜方向での線の集積が高いタイプ4（和田前歩道橋、中の橋、道楽橋）である。

タイプ3-1、これは周辺環境が緑地空間の景観特性を示しており、上部と下部の線の集積が似た分布をしている空間である。この河川空間において、周辺環境に適した橋梁は、タイプ2（数馬峠橋）とタイプ4（音無橋）の2タイプが考えられる。調和度の評価が高いのはタイプ2の数馬峠橋、デザイン性の評価ではタイプ4の音無橋である。しかし、タイプ2は線画像による評価では低い評価となっている。

タイプ3-2、これは周辺環境が緑地空間の景観特性を示しており、下部に比べ上部の方の線の集積が高い空間である。この河川空間において、周辺環境に適した橋梁は、水平方向に高い線の集積をもつタイプ1（舟串橋、さくら橋）である。

タイプ3-3、これは周辺環境が緑地空間の景観特性を示しており、上部に比べ下部の方の線の集積が高い空間である。調和度の評価が高いのはタイプ4（軍畑大橋）であり、デザイン性ではタイプ2（万願寺歩道橋）である。

この場合の問題点としては、橋梁の数が少ないため、可能な限り分類できるタイプの内の一部しか求めることができなかったことである。また、1つのタイプに複数の橋梁が含まれる位に、様々な橋梁に対しての検討が必要である。

第9章 結 論

本章では、これまでの調査・分析・考察を取りまとめ、結論とする。また、今後の研究課題について述べることにする。

9. 1 周辺環境との調和に重点をおいた評価要因の把握

9. 1. 1 橋梁本体の色彩変化

今回の評価実験では現景観の評価が高く、橋梁本体の色彩についてはあまり明確な結論は得られなかったが、次のような事が言える。

- ① 中小橋梁の本体の色彩はあまり目立つような明るい色彩よりトーンを落としたダークが好まれる。ただし、ランドマークとして目立たせる場合はディープ系が良い。
- ② 因子分析によると、中小橋梁の評価因子は第1因子として親しみやすさ、第2因子として印象性、第3因子として橋梁の力強さや安定感を評価していることがわかった。また、色彩を変化させると第1因子と第2因子が逆転し、第1因子として印象性が現れる。これより、色彩の変化は評価者の印象に大きく関わるものであると言える。
- ③ 山間部に架設されている橋梁の評価は高いが、一般的な都市部の橋梁は河川の護岸形態や周辺環境の複雑さから評価が低い。都市部では河川の護岸が複断面で、ビルのスカイラインが揃っている景観のみが評価が高い、これは橋梁景観の橋梁本体よりもそれ以外の要素を検討する必要があることを示している。

9. 1. 2 背景の色彩変化

用いた景観数が少ないためあまり断定的なことは言えないが、実験の範囲内で、次の事が言える。

- ① 夏季と秋季の景観の比較では全体的にはあまり評価の差はないが、秋季景観の方がやや評価は高い。これは落葉樹や紅葉により評価が向上するものである。
- ② また、同程度の色彩でも、背景の色彩が緑等の自然色かビルなどの人工色かでも評価が分かれるため、今後更に検討が必要である。

9. 1. 3 構成要素比の変化

周辺環境の調和に各構成要素の比率が関係するかを数量化1類による分析より次の事がいえる。

- ① 調和に一番影響する構成要素は緑視量である。次に、フェンス、商業施設、空、護岸、隣橋の有無、橋梁の順である。

9. 1. 4 護岸形状の変化

- ① 複断面にすることによりすべての形容詞対でプラス方向に評価が上がる。特に、親しみやすさ、力強さ、安定感、目立つ、変化のあるについては大きく向上する。また、全体的な調和についても評価は良くなる。

- ② 複断面の遊歩道は特に親しみやすさを向上させる。これらより、河川を身近なものとするためには橋梁以上に河川の護岸形状の影響があると思われる。

9. 1. 5 夜間景観

- ① 夜間景観は美しい、魅力的、にぎやかさなどと評価されている。
- ② 昼間と夜間との比較では夜間景観は力強さ、安定感、はっきりを除いてすべての形容詞でプラスに評価される。特に、美しさ、親しみやすさ、面白い、魅力的などで評価が向上する。
- ③ 総合的な調和に関しても、すべての景観で評価は向上する。当たり前であるが、夜間では醜いものが消され、ライトアップにより魅力的に写るものと考えられる。

9. 2 線特性分析

(1) 線画像の作成

サイコベクトルの基本的な考え方及び問題点を考慮し、本研究では景観画像から定量的にベクトル量を抽出するため、画像処理手法を用いて輪郭線を出現させた。線画像における輪郭線は明瞭な線が出現しており、これをもとにベクトル量を得られることができた。このことから検討を行った輪郭線の抽出手順が適当なものであることがいえる。今後、景観画像における輪郭線の形状解析を行う場合、

この手順に従った画像処理が適用できると考える。

(2) 線画像からのベクトル量の抽出

線画像に対し、線画像全体の線特性、上部・下部の線特性、橋梁本体の線特性を抽出し、レーダーチャートに示すことにより橋梁景観の類型化が可能となった。類型化の結果、タイプ別に周辺環境と橋梁との組み合わせを見ることができる。

(3) 原画像と線画像の相似性

景観評価実験での評定値をもとに、それぞれの場合における因子分析を行った結果、「デザイン性」と「重厚性」が共通の因子として抽出された。これは、原画像と線画像は高い相似性があることを示しており、被験者は両画像を同質なものと見なしている。

(4) 線画像の橋梁景観評価における適用範囲

橋梁景観評価手法としての線画像の適用範囲は、市街地に架かる橋梁の景観においてはその適用性がある。しかし、緑地空間等の自然環境の中の橋梁に対しては適用が困難であることがいえる。また橋梁においても、線の集積が少ないものに適用するのは現段階では難しい。

(5) 評価の高い橋梁の線特性

鉛直方向、斜方向での線の集積が高い特性をもつ橋梁は、両画像での評価に差異は少なく、評価も高い。

(6) 周辺環境に適した橋梁

輪郭線の線特性による類型と景観評価を対応させた結果、様々な河川空間において周辺環境に適した橋梁を見つけることができる。これは、今後より多くの橋梁に対しての検討を加えることにより、一般化の方向に向かうと考える。これにより、周辺環境と調和した橋梁を選定する時の

1つの目安となり得る。

9. 3 今後の研究課題

橋梁本体の色彩の一般論を述べる事は非常に難しいため、それぞれの橋梁について検討する必要がある。

特に、背景が自然的要素の場合は良いが、人工的要素の場合背景の色彩と橋梁本体の色彩の両面から検討する必要がある。

線画像から輪郭線のベクトルを抽出し、その特性をもとに類型化を行ったが、より多くの様々な河川空間に架かる橋梁に対しての検討が必要である。

今回の研究では、橋梁と周辺環境の調和という観点から、類型化したものに景観評価を対応させ、評価値によりそれを判断した。しかし今後は、輪郭線の出現数やベクトル量が、景観の評価にどのように影響しているのかを探ることが重要である。それにより調和における橋梁と周辺環境の関係を明確に把握することができると考える。

現段階において、輪郭線のベクトル量は抽出することが可能となったが、逆にベクトル量から実際の橋梁の形式を決定することは困難である。しかし、これが可能になれば、橋梁の形式を決定する際の手段として用いることができると考える。

また、輪郭線のベクトル量や出現数に加え、色彩や材質等の他の要因を含めた検討が必要であり、色彩面や材質面も、橋梁と周辺環境との調和に寄与する大切な要因と思われる。

一般に美しい橋梁は、どの視点からでも美しく見えるものとされている。今回、橋梁の真横からの姿に絞って橋梁の景観評価を試みたが、色々な視点から見た場合の検討を行うことが必要である。

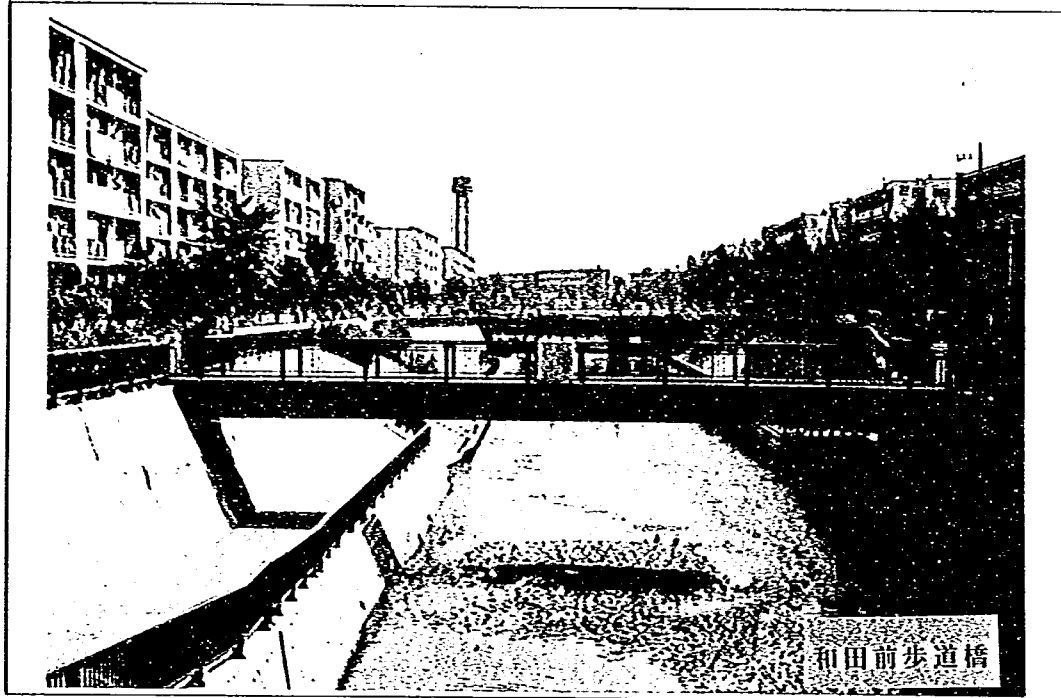
今回の景観評価実験では、被験者は全て学生であり、一般の市民や専門家等の意見を加えた実験を行うことが必要であり、また違った結果が得られる可能性がある。

第10章 景觀形成事例集

調和に関する評価の高い原画像

和田前歩道橋

原 画 像



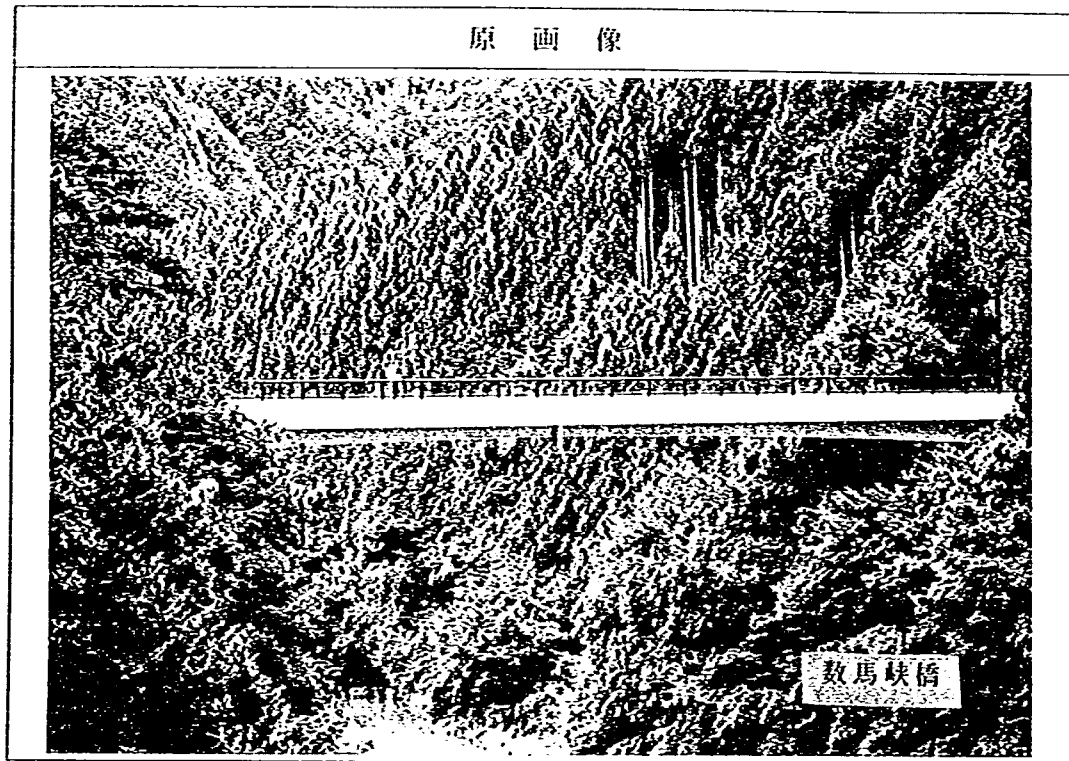
地区特性：地域住民の居住空間に架かる橋で、住民の連絡機能を担い、親水性があり風景の中で一体感を造り得る橋である。

評価因子：まとまりがある、開放感がある
親しみやすい、明るい、はっきりとした、新しい

景観形成の留意事項：河川改修がなされ複断面にして、遊歩道を設けた事により親水性がある。建物のスカイラインが統一されているため背景の統一感がある。このような景観には桁橋の水平なサイコベクトルがまとまりを表現している。

数馬峡橋

原 画 像



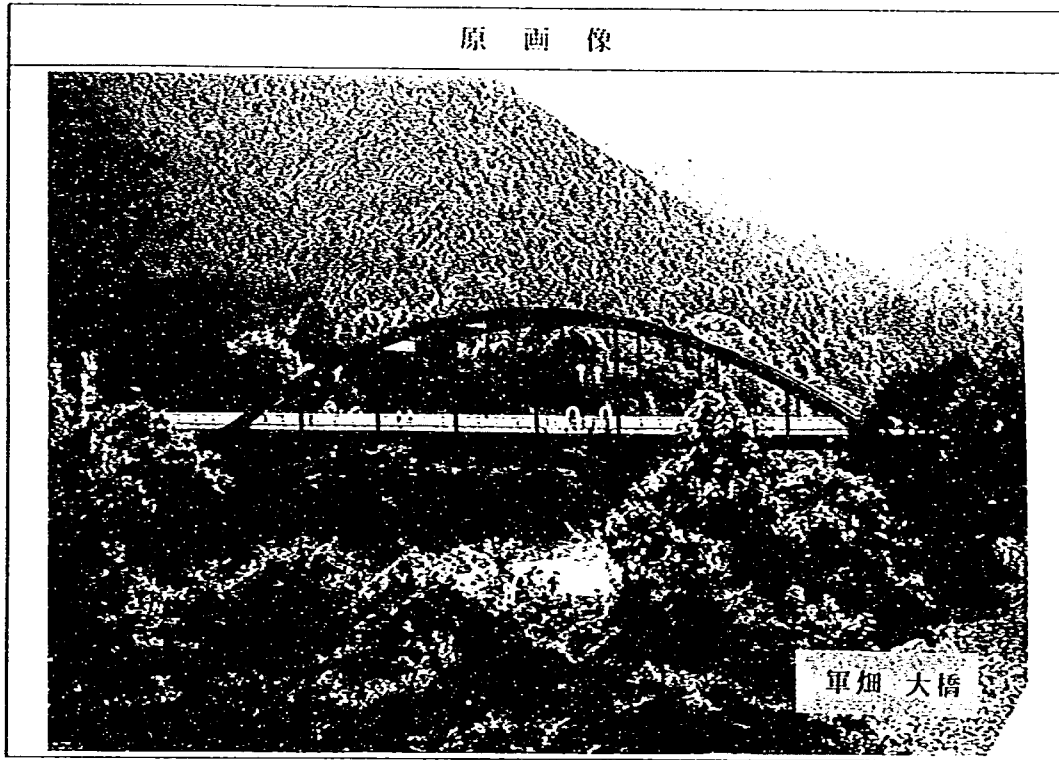
地区特性：自然渓谷にかかる、レクリエーション目的の利用が多く、景観域が広い自然の風土と一体感を造る橋である。

評価要因：品のある、開放感のある、洗練された、美しい、好きな、魅力的な、面白い、はっきりとした

景観形成留意事項：自然の渓谷美を損なわないように、風景と調和すると共に、人工物としての橋に品があり、洗練されかつはっきりと存在を示している。桁橋の理想的な風景となっている。

軍畑大橋

原 画 像



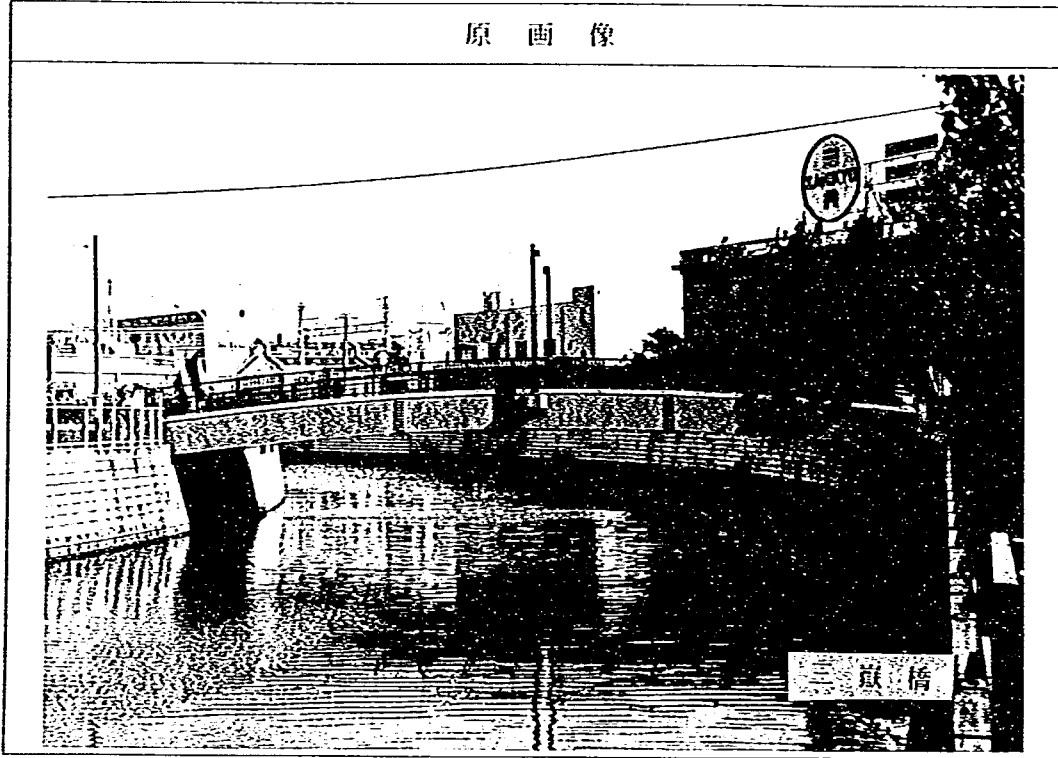
地区特性：自然の渓谷に架設されているが、地区幹線道路として交通体系条の重要度は高い橋梁である。景観域は広く、利用者も多いため地区のシンボルとして存在している。

評価要因：安定感のある、力強い、まとまりのある、洗練された、品のある、親しみやすい

景観形成留意事項：自然景観との調和のため色調が抑えてあり、風景と調和している。その上で、アーチ橋としての存在感があり良い橋梁景観となっている。ただ、手すりを桁と同系色にしてスリットがあるものの方がより向上するものと考えられる。

三 嶽 橋

原 画 像



地区特性：商業・業務系の市街地の進行した地区に架設されている橋梁である。

親水性には乏しく、観察域は広いが利用者数は多くない。

評価要因：安定感のある、品のある、はっきりとした、個性的な、親しみやすい、まとまりのある

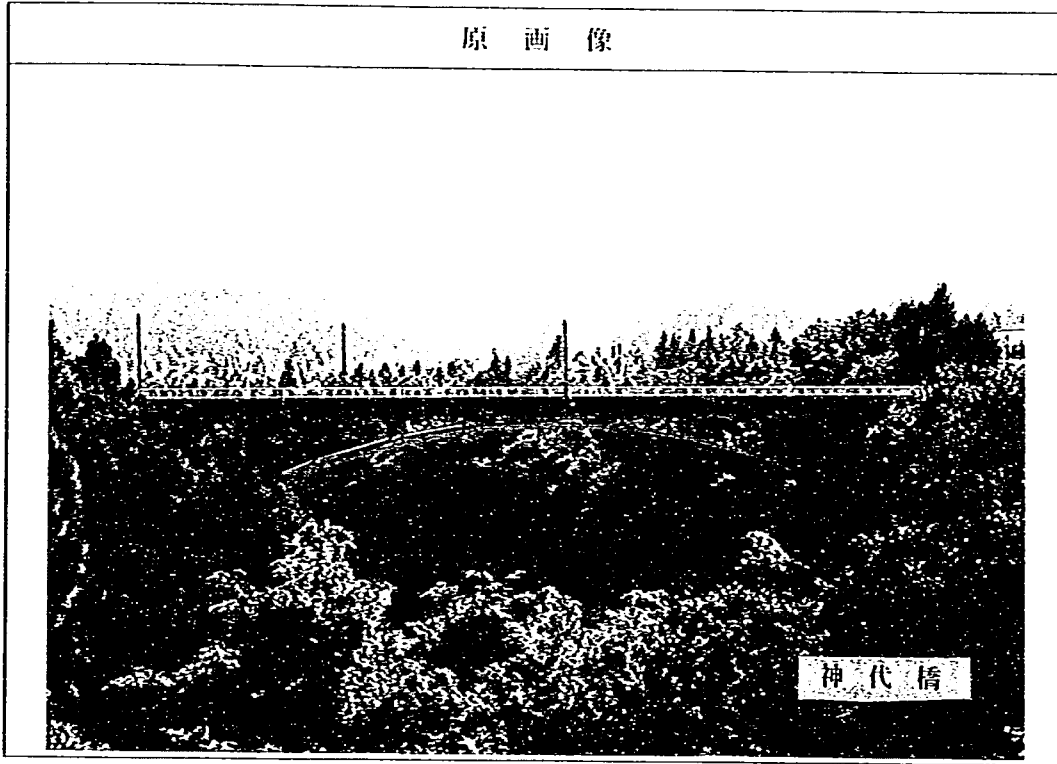
景観形成留意事項：橋梁の竣工年が新しく、景観検討が施されているため、シンプルで優雅である。

色彩も風景にとけ込んでいる。

ただし、周りのビルの統一性や看板の作り方に工夫が必要であり、河川沿いに樹木を植林することにより更に評価が向上すると思われる。

神 代 橋

原 画 像



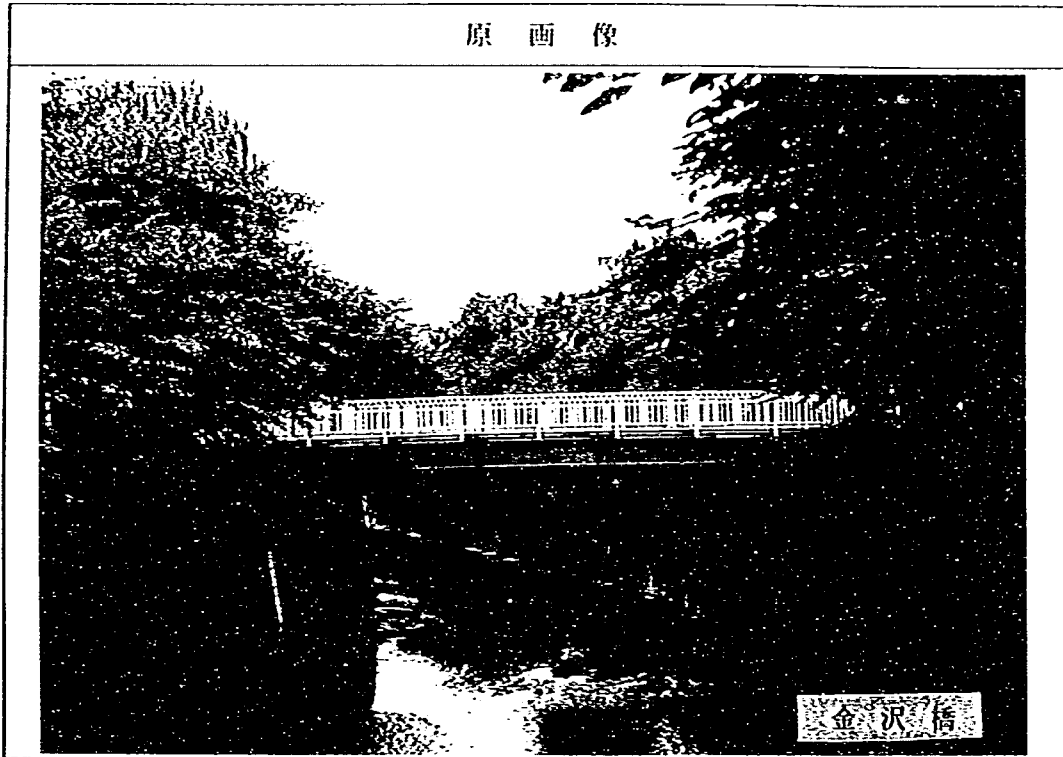
地区特性：自然溪谷地に架設されたアーチ橋で、交通体系上も重要性が高い。観察域も広く、利用者も多い。地区のシンボルとなっている橋梁である。

評価要因：まとまりのある、安定感のある、
好きな、親しみやすい、自然な、
開放感のある、はっきりとした

景観形成留意事項：自然的溪谷美の中で、アーチ橋の存在をきわだたせ、強調景観となっている。アーチ橋の代表的な景観を形成している。

金 沢 橋

原 画 像



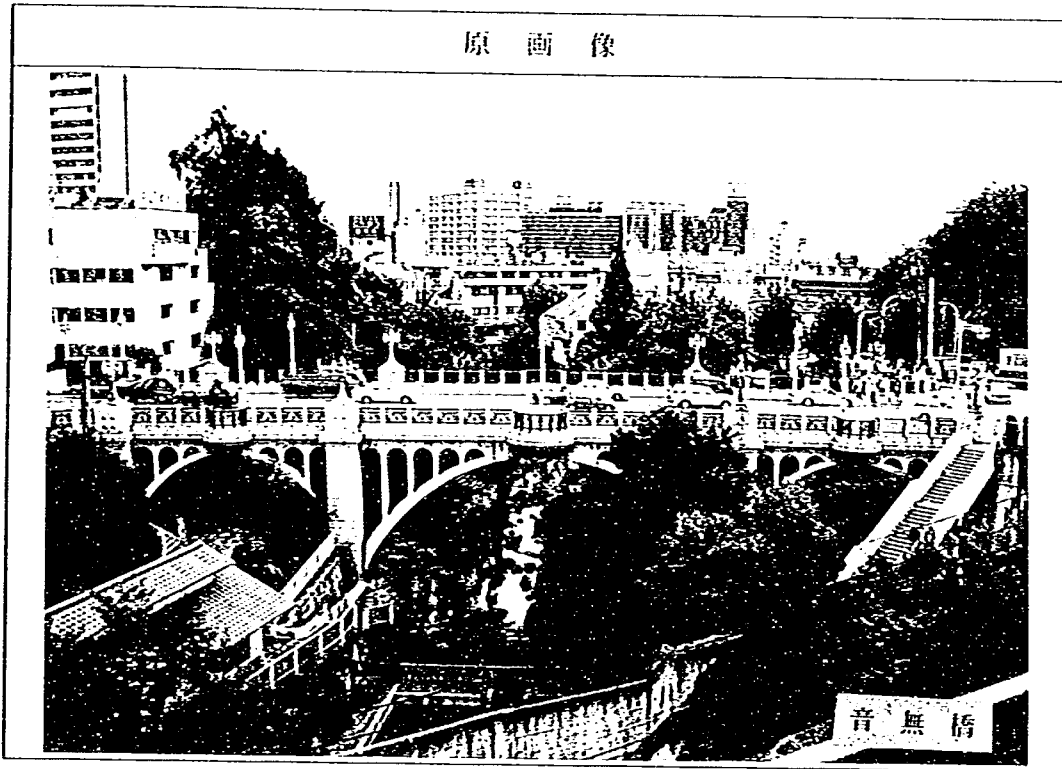
地区特性：市街化が進行した地区に架設されており、利用者は近隣の住人が主である。河川沿いには遊歩道が整備されており、静かな市街地景観を形成している。

評価要因：自然的な、安定感のある、親しみやすい、はっきりとした、自然な、まとまりのある

景観形成留意事項：河川沿いの樹木や護岸の壁面に蔦が成長しており、単純な桁橋であるが、都市部での自然的、静的な景観を醸し出している。

音 無 橋

原 画 像



地区特性：交通体系上も重要性が高い市街地に架設されている橋梁である。利用者が多く、観察域も広い。更に、河床との連絡機能も整備され、河床は親水公園となっている。

評価要因：目立つ、個性的な、面白い、魅力的な変化のある

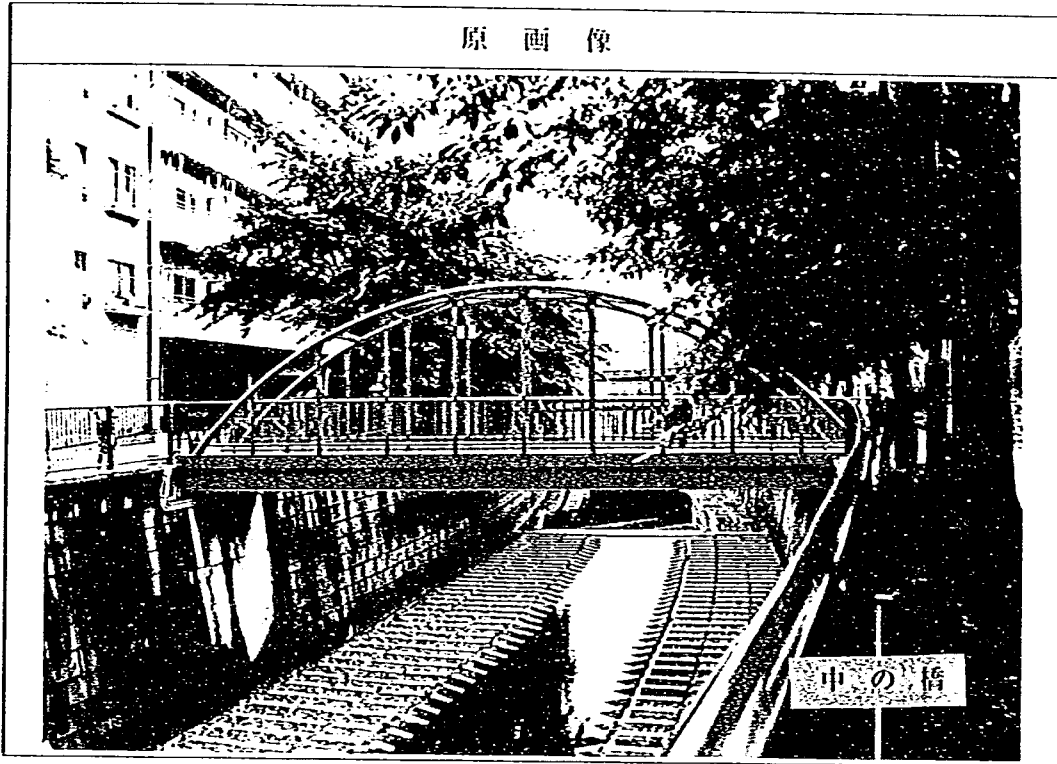
景観形成留意事項：地区のシンボルとして新たに架け換えられたばかりで、景観検討が充分施され石張り等になっている。

市民の憩いの場となっている。

調和に関する評価の低い原画像

中 の 橋

原 画 像



地区特性：住宅密集地に架設されている人道橋で、近隣住民の利用が多い。

河川沿いに遊歩道が整備され開放的な観察域を持っている。

評価要因：目立つ、派手な、はっきりとした、
変化のある、人工的な、不自然な、
品のない、くどい

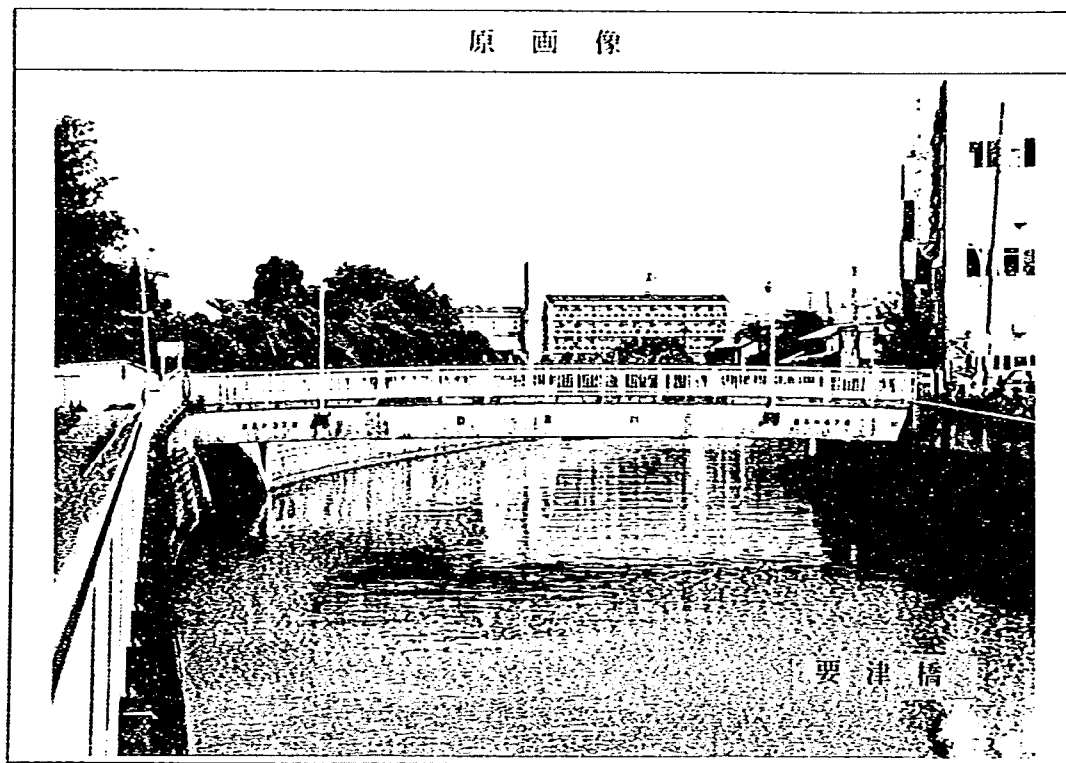
景観形成留意事項：橋梁の色が赤で塗装されて、目立ってはいるがきつすぎる。

色調（トーン）をもう少し落とす必要がある。

また、鉛直護岸に蔦などを這わすことにより評価の向上が可能であると思われる。

要 津 橋

原 画 像



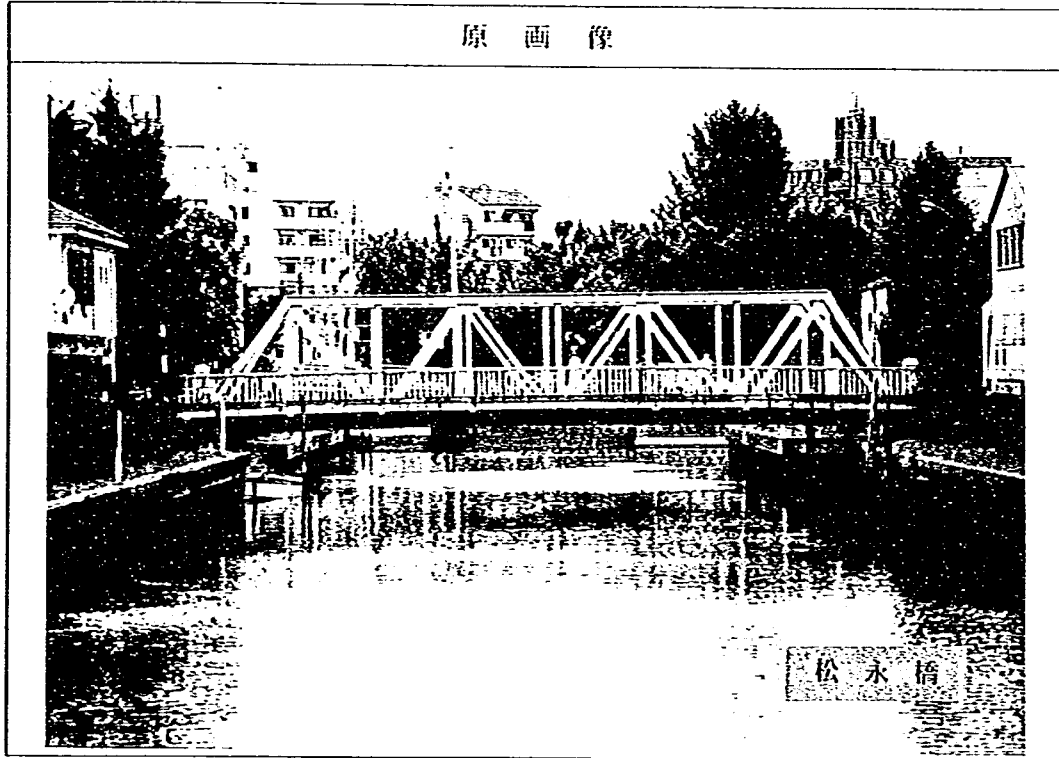
地区特性：商業・業務系の市街化が進行した地区であるが、交通体系上の重要度はそれほど高くはなく、近隣住民の利用が主である。観察域もそれほど高くない。

評価要因：古い、暗い、平凡な、魅力のない、地味な、寂しい

景観形成留意事項：桁の色彩が色あせてしまっている事が原因で評価が低いものと思われ、早急な塗装が必要である。これにより評価は向上すると考えられる。形式としては観察域も余りなため、桁橋で充分と思われる。

松 永 橋

原 画 像



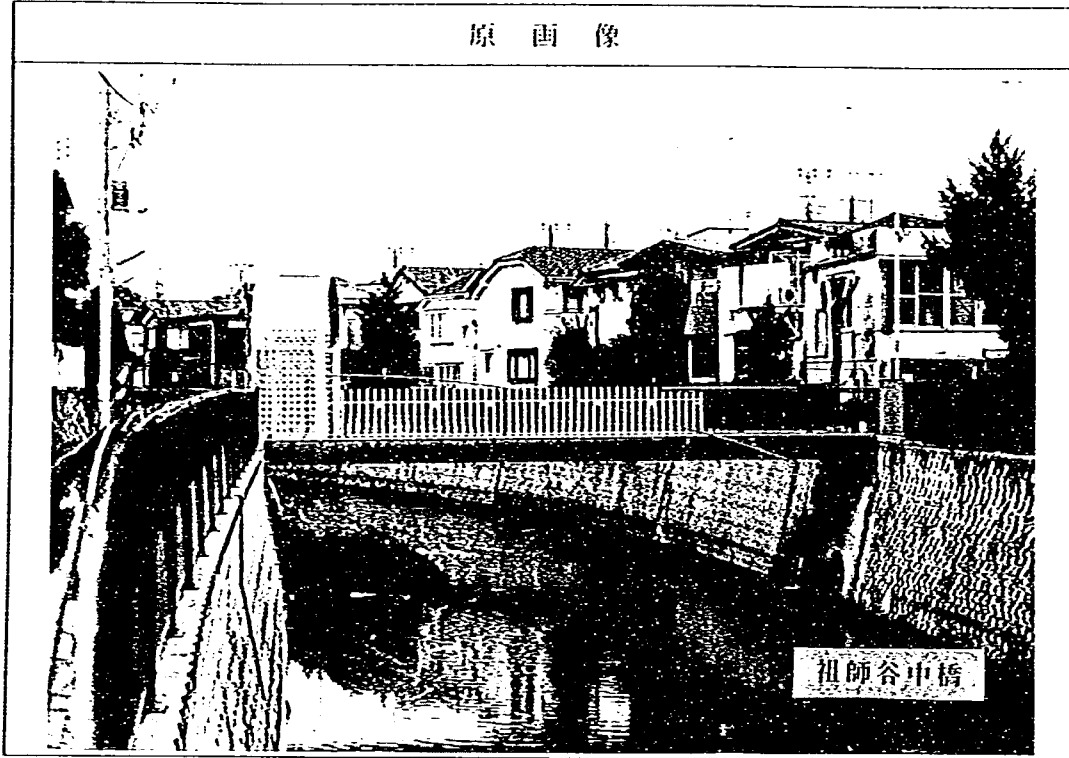
地区特性：地区幹線道路に架かる交通体系上は重要な橋である。周辺地区は業務系土地利用が進んだ地区である。近景域のみの限定された観察域しか持っていない。

評価要因：目立つ、人工的な、不自然な、圧迫感のある、窮屈な

景観形成留意事項：昭和4年に竣工されたトラス橋であり、堅い感じは受けるが、観察域も余りないことを考慮すると、色彩の検討等を施し、長く利用したい橋梁である。

祖 師 谷 中 橋

原 画 像



地区特性：住宅密集地に架設されている人道橋である。利用者は近隣住民に限定されているが、開放的な観察域を持っている。また、遊歩道が整備されているが単断面の堀割り型河川のため親水性は乏しい。

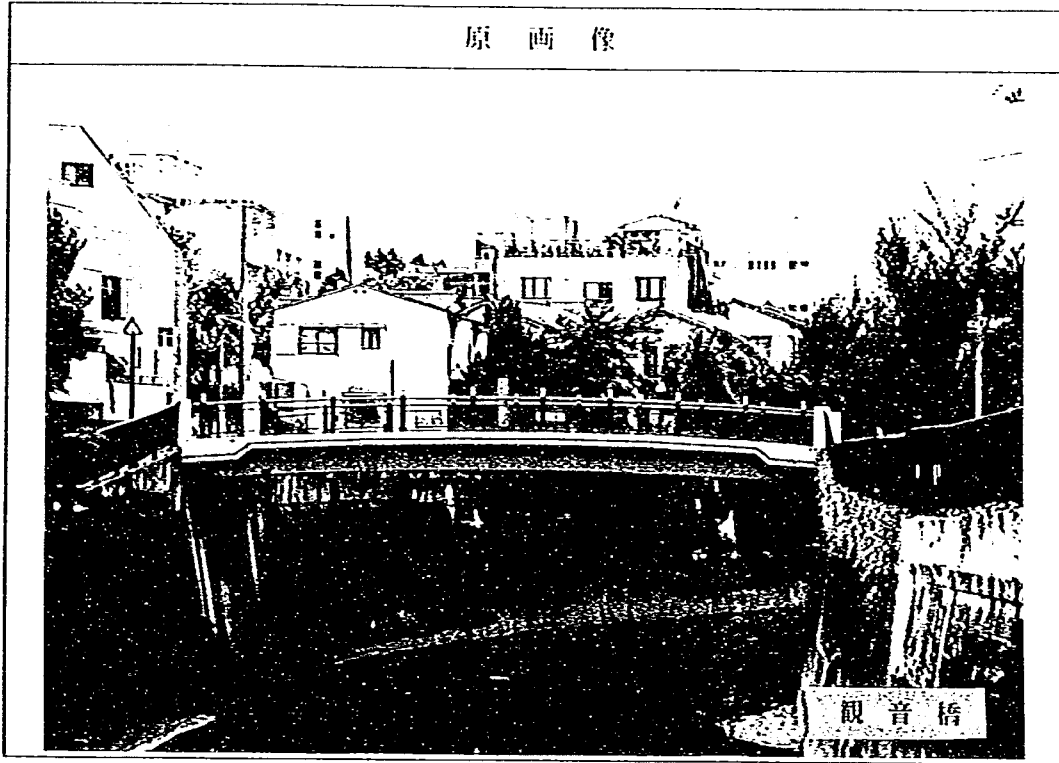
評価要因：個性的な、不安定な、人工的な、不自然な、ぼやけた

景観形成留意事項：竣工されたばかりの橋梁であり、ゲートなどを整備し、景観検討がなされていると思われるが住宅密集地が背景にありサイコベクトルが複雑になりごちゃごちゃした感じを受けている。

背景が複雑の場合、橋梁はシンプルにした方がよい。

観 音 橋

原 画 像



地区特性：住宅密集地で学校もあり、静的な市街地景観に架設された橋梁である。住区幹線道路にかかる橋で交通体系上は中間的なものである。観察域は広い。

評価要因：ほとんどの形容詞対で普通と評価されており特別に表現する形容詞が存在しない。

景観形成留意事項：橋梁の桁部と欄干部が別の色に塗装されているが、マッチしていない。特に、欄干部の色彩を検討する必要がある。

直立壁の占める割合が大きいため、蔭を這わせるなどの処理を施す事により評価の向上が期待される。

参考文献

- 1) 山下 葉：「戦前の橋梁景観設計の思想に関する研究」、日本都市計画学会論文集、1990年
- 2) 山本 宏：「橋梁美学」、森北出版、1980年
- 3) 土木学会：「美しい橋のデザインマニュアル」、土木学会、1982年
- 4) 近藤恒夫：「景観色彩学」、理工図書、1986年
- 5) 相馬一郎：「デザインと環境」、早稲田大学出版部、1979年
- 6) 小林重順：「環境デザイン心理学」、彰国社、1982年
- 7) 日本色彩研究所：「色名事典」、日本色研事業株式会社、1983年
- 8) 磯貝 他：「色彩と形態」、福村出版、1976年
- 9) 川上 他：「色彩の事典」、朝倉書店、1988年
- 10) 杉山 他：「サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量評価」、構造工学論文集 Vol. 35A、1989年3月
- 11) 杉山 他：「荷重目的決定分析法を用いたサイコベクトルによる橋梁景観の定量的評価」、構造工学論文集 Vol. 37A、1991年3月
- 12) 中村 他：「コンピュータ・グラフィックスで描いた透視図からのサイコベクトル量の抽出」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 13) 白木 他：「ニューラルネットによるアーチ橋の景観評価システム」、構造工学論文集 Vol. 37A、1991年3月
- 14) 塩崎 他：「周辺景観との調和を考慮した橋梁景観に関する研究」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 15) 佐藤康一：「橋梁と背景との景観的適合性に関する研究」、構造工学論文集 Vol. 37A、1991年3月
- 16) 中尾 他：「アンケートを用いた色彩選定に関する一考察」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 17) 磯 他：「コンピュータグラフィックスを用いた仲良い橋の色彩計画について」、川田技報 Vol. 9、1990年1月
- 18) 磯 他：「平成大橋の色彩計画に関する一考察」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 19) 窪田 他：「画像合成処理システムを用いた都市内高架橋の色彩選定に関する実験的研究」、構造工学論文集 Vol. 37A、1991年3月
- 20) 中川 他：「都市景観における高架橋の印象評価」、土木計画学研究・講演集 No. 14(1)、1991年11月
- 21) 山下 他：「新中川橋梁群基本計画と明和橋の景観設計」、構造工学論文集 Vol. 36A、1990年3月
- 22) 上原 他：「新中川橋梁群一辰巳新橋の景観設計」、構造工学論文集 Vol. 37A、1991年3月
- 23) 丸山 他：「東京国際空港沖合展開事業ターミナル地区橋梁の色彩計画」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月

- 24) 片山 他：「東京国際空港ノースゲートゾーン橋梁群の景観設計」、構造工学論文集 Vol.37A、1991年3月
- 25) 矢島 他：「保津5橋の景観評価」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 26) 西土 他：「橋梁形式選定エキスパートシステムにおける景観の評価方法に関する一提案」、構造工学論文集 Vol.37A、1991年3月
- 27) 磯、前田：「CGを用いた橋梁景観検討の省力化とその適用について」、第16回土木情報システムシンポジウム講演集、1991年10月
- 28) 近田 他：「パーソナルコンピュータ上での橋梁景観シミュレーションシステムの構築」、構造工学論文集 Vol.36A、1990年3月
- 29) 立川 他：「中小橋梁の景観設計におけるコンセプトとデザインに関する研究」、土木学会第46回年次学術講演会概要集、1991年9月
- 30) 塩見、菊池：「小規模橋梁に関する景観設計について」、橋梁と基礎、1989年3月
- 31) 渡辺与四郎：「都市計画・地域計画」、技報堂出版、1998年6月
- 32) 稲葉紀照、篠原洋司：「新体系土木工学40、橋梁の計画と管理」、技報堂出版、1987年10月
- 33) 山本 宏：「橋の歴史」、森北出版、1981年4月
- 34) 小林重順：「造形構成の心理」、グビッド社、1983年8月
- 35) 穂山貞登：「デザインと心理学」、鹿島研究所出版会、1967年2月
- 36) 松村 博：「橋梁景観の演出、うるおいのある橋づくり」、鹿島出版会、1988年
- 37) 鳴海邦碩：「景観からの街づくり」、大阪書籍、1988年2月
- 38) 土木学会：「水辺の景観設計」、技報堂出版、1988年12月
- 39) 東京都：「東京都河川景観ガイドライン（案）」、東京都情報連絡室、1991年
- 40) 埼玉県：「公共事業景観形成ガイドブック」、埼玉県住宅都市部建築指導課、H4
- 41) 埼玉県：「埼玉県景観形成基本計画」、埼玉県住宅都市部建築指導課、H3、9
- 42) 財団法人リバーフロント整備センター：「FRONT4月号」、財団法人リバーフロント整備センター、H5、4
- 43) 建設省土木研究所、株式会社パスコ：「景観画像の評価構造に関する研究・報告書」建設省土木研究所、H4、3
- 44) 建設省土木研究所、株式会社パスコ：「中小橋梁を対象とした景観画像の評価に関する調査・報告書」、建設省土木研究所、H5、2
- 45) 伊東 孝：「東京再発見」、岩波新書、1993年5月
- 46) 都市の夜間景観研究会：「都市の夜間景観の演出」、大成出版社、1990年10月
- 47) 三上邦夫：「シリーズ日本カメラ、夜の撮影百科」、日本カメラ社、1993年2月
- 48) 都市景観研究会：「都市の景観を考える」、大成出版社、1988年1月
- 49) 橋岡 武：「都市美を求めて」、鹿島出版会、1982年12月
- 50) 長尾 真：「画像と言語の認識工学」、コロナ社、1989年1月
- 51) 田村秀行：「コンピュータ画像処理入門」、総研出版、1993年4月
- 52) 長谷川純一 他：「画像処理の基本技法」、技術評論社、1993年1月
- 53) 尾上守夫：「画像処理ハンドブック」、照晃堂、1989年3月

- 54) 川上元郎 他：「色彩の事典」、朝倉書店、1988年11月
- 55) 吉川和広：「土木計画学演習」、森北出版、1988年10月
- 56) 西土、伊藤：「異なる形式の河川橋梁に対する景観の評価支援システム」、土木学会論文集
No. 474、1993年 9 月
- 57) 佐藤、有馬：「都市景観画像の形態特性に関する研究」、第27回日本都市計画学会学術研究論文集、1992年
- 58) 鈴木、土肥：「商業地区における昼夜間景観評価に関する考察」、第27回日本都市計画学会学術研究論文集、1992年
- 59) 三橋正邦：「CGによる街路景観の定量分析」、第27回日本都市計画学会学術研究論文集、1992年
- 60) 森本 他：「CGを用いた地区景観評価に関する研究」、地理情報システム学会講演論文集
Vol. 2、1993年
- 61) 松川 他：「視覚的密度感指標に関する景観分析」、第28回日本都市計画学会学術研究論文集、
1993年
- 62) 小柳 他：「屋外広告物が都市景観の色彩調和・イメージに与える影響」、第28回日本都市計画
学会学術研究論文集、1993年