

# 論文 道路擁壁の表面形態が景観評価に及ぼす影響

菊森 佳幹<sup>\*1</sup>・河野 広隆<sup>\*2</sup>・田中 敏嗣<sup>\*3</sup>

要旨：道路擁壁の表面形態が景観評価に及ぼす影響を明らかにするために、コンピュータグラフィックにより種々のコンクリートの表面形態を立地条件の異なる擁壁に合成した写真を刺激対象としたSD（Semantic Differential）法による官能検査を行った。その試験結果から、被験者がどのような観点で道路擁壁を評価しているのか、また道路擁壁の景観評価にはどのような評価尺度が適しているのかを考察し、その評価尺度を用いて、各擁壁ごとに表面形態が景観評価にどのような影響を与えているかを検討した。さらに、道路擁壁の景観設計の方向性についての考察も加えた。

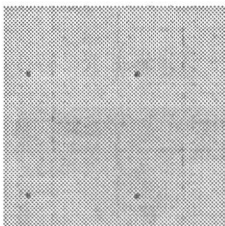
キーワード：景観評価、道路擁壁、表面形態、官能検査、SD法

## 1. はじめに

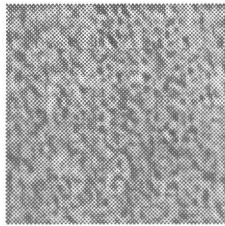
コンクリート材料はもっとも重要な建設材料のひとつであり、とくに打放しのまま使われることが多い。土木構造物ではコンクリートが表面に露出するので、景観に与える影響が大きいいえる。吹付けコンクリート等による単調なコンクリート法面は不快感を与えることが多く、道路新設等による盛土や切土により広大な急斜面ができた場合、景観上その

表一 擁壁の表面形態

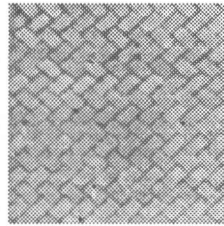
| 凡例   | 説 明                    |
|------|------------------------|
| 平滑   | 平滑仕上げ（打放し）             |
| はつり  | はつり仕上げ（チッピング）          |
| 間地A  | 間地ブロック（斜め45° 積み）       |
| 間地B  | 間地ブロック（斜め45° 積み・化粧タイプ） |
| 擬石A  | 規則的な擬石ブロック             |
| 擬石B  | 不規則な擬石ブロック             |
| 自然石A | 明度の高い自然石（花崗岩）          |
| 自然石B | 明度の低い自然石               |



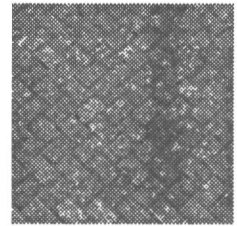
写真一 平滑



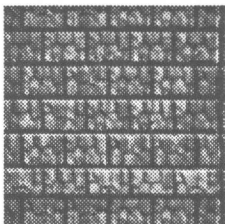
写真二 はつり



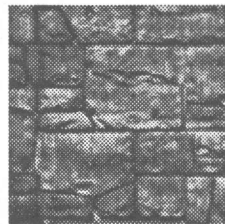
写真三 間地A



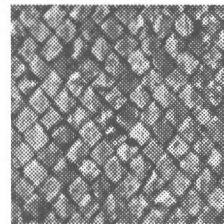
写真四 間地B



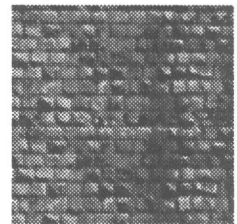
写真五 擬石A



写真六 擬石B



写真七 自然石A



写真八 自然石B

\* 1 建設省土木研究所コンクリート研究室研究員

\* 2 建設省土木研究所コンクリート研究室室長, (工修)

\* 3 日本セメント中央研究所, (工修)

表面をどのように処理するかは重要な問題になっている。そこで、ここでは道路沿いの法面に建造された擁壁の表面形態が景観上どのような影響を及ぼしているのかを把握し、景観改善の手法を検討することとした。

表－2 擁壁のタイプ

| 凡 例   | 前 景          | 背 景 | 備考（環境条件等）    |
|-------|--------------|-----|--------------|
| 擁壁 A  | 車道＋歩道＋植栽     | 緑地  | 緑地帯          |
| 擁壁 A＋ | 車道＋歩道＋植栽＋街路樹 | 緑地  | 擁壁面が街路樹の影となる |
| 擁壁 B  | 車道           | 空   | 市街地          |
| 擁壁 C  | 車道＋歩道        | 住宅  | 田舎風          |
| 擁壁 D  | 車道           | 住宅  | 新興住宅地        |

## 2. 実験の概要

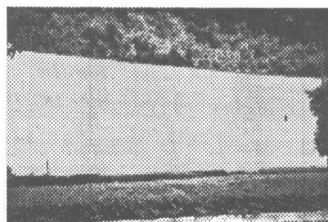
検討対象とした擁壁の表面形態は一般的に用いられるコンクリート材料を6種類と参考のため天然石2種類を使用した（表－1、写真－1～8）。擁壁はいずれも前面に道路があるものとし、一般的に考えられる5種類（表－2、写真－9～13）を用意した。表面形態のみの影響を抽出するため、それらの表面形態をコンピュータグラフィックを用いて各擁壁の壁面に貼り付けた写真40種類を作製し、官能検査で用いる刺激対象とした。なお、写真の作製には細心の注意を払い、違和感がないようにした。官能検査はSD法により表－3に示す20種類の形容詞対を-2～+2までの5段階評価で行った。被験者は一般性をもたせるため20～50歳代の一般人90人を男女比は5：5、20歳代、30歳代...50歳代のそれぞれのグループの被験者全体に占める割合を均等にするために20～30%になるように抽出した。

表－3 官能検査に用いた形容詞対

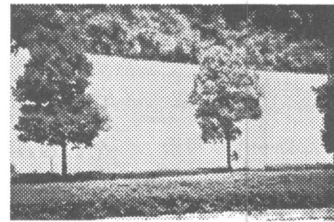
| No. | 形容詞対            |
|-----|-----------------|
| 1   | 自然な－人工的な        |
| 2   | 単純な－複雑な         |
| 3   | 温かい－冷たい         |
| 4   | 落ち着きのある－落ち着きのない |
| 5   | 目立っている－目立っていない  |
| 6   | 親しみのある－そよそよしい   |
| 7   | なめらかな－ざらざらした    |
| 8   | 曲線的な－直線的な       |
| 9   | 快適な－不快な         |
| 10  | 潤いのある－潤いのない     |
| 11  | 整然とした－雑然とした     |
| 12  | 明るい－暗い          |
| 13  | 魅力的な－魅力的でない     |
| 14  | きれいな－汚い         |
| 15  | 色彩に富んだ－色彩に乏しい   |
| 16  | やわらかい－かたい       |
| 17  | 新しい－古い          |
| 18  | 調和した－調和しない      |
| 19  | 解放感のある－圧迫感のある   |
| 20  | 好感がもてる－嫌悪感がある   |

## 3. 解析の方法

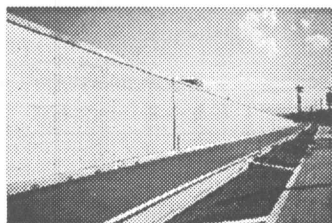
各写真ごとに-2～+2で点数づけられた形容詞対の平均点を求め、擁壁のイメージ評価構造を明らかにするため、評価平均点を説明変量とし、主成分分析を行った。なお、主成分分析に用いた形容詞対は「快適な－不快な」や「調和した－調和しない」等の複数の意味によって構成される形容詞対は被験者



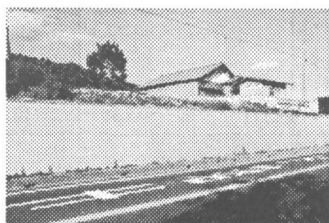
写真－9 擁壁 A



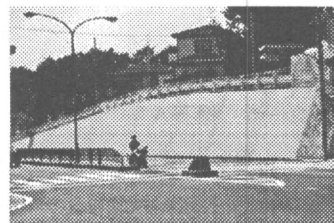
写真－10 擁壁 A＋



写真－11 擁壁 B



写真－12 擁壁 C



写真－13 擁壁 D

ごとに意味の取り方が異なる可能性があり、で、評価尺度の選定に用いるのは適切ではないと考えたので、抽出される主成分の意味を明確にするため、これらの形容詞対を除いた複数の意味をもたず、各被験者間の意味の捉え方の違いが少なくなるとされる形容詞対11個(表-3のシャドーで示したもの)を用いた。主成分分析は各擁壁ごとに行い、抽出された主成分の意味づけおよび道路擁壁の景観評価の評価尺度に関する考察を行った。さらに「調和したー調和しない」、「好感がもてるー嫌悪感がある」等の総合的な評価を表していると考えられる形容詞対と評価尺度の関係を調べた。

#### 4. 解析結果および考察

##### 4. 1 主成分の解釈および評価尺度の選定

主成分分析に用いた擁壁の母集団が抽出される主成分の意味付けに及ぼす影響を把握するため、各擁壁ごとに主成分分析を行った。表-4～8が各擁壁ごとの主成分分析の結果である。それぞれの主成分を構成する形容詞対は、因子負荷量の絶対値が0.80を超えるものだけを選択した。すべての擁壁についておおむね第2主成分までで累積寄与率が0.80程度に達しており、2つの主成分でこれらの擁壁のイメージ評価構造の大部分を説明できると考えられる。擁壁Aの第1主成分は「単純なー複雑な」、「色彩に富んだー色彩に乏しい」等の形容詞対で構成され、形状や色彩構成の複雑度に関する主成分であると考えられる。擁壁A+からDについてもすべての第1主成分について、「単純なー複雑な」が含まれており、第1主成分を構成する主要な形容詞対であると考えられる。それぞれの擁壁の景観評価の第1主成分を構成する形容詞対のうちで、「色彩に富んだー色彩に乏しい」は5擁壁中3回、「整然としたー雑然とした」は3回、「温かいー冷たい」は2回である。「温かいー冷たい」は第2主成分にも現れており、「色彩に富んだー色彩に乏しい」と「整然としたー雑然とした」は、第2主成分との因子負荷量が「単純なー複雑な」ほどは低くはないので、評価軸の独立性の観点からも、第1の評価尺度としては形容詞対「単純なー複雑な」を選ぶのが適当である。

第2主成分は擁壁A(表-4)については「目立っているー目立っていない」と「自然なー人工的な」の2つの形容詞対で構成されており、互いに大きく意味の異なるものなので、主成分の解釈が困

表-4 主成分分析結果(擁壁A)

| 主成分   | 形容詞対           | 因子負荷量   |         |
|-------|----------------|---------|---------|
|       |                | 第1主成分   | 第2主成分   |
| 1     | 単純なー複雑な        | 0.9542  | 0.0121  |
|       | 色彩に富んだー色彩に乏しい  | -0.9111 | 0.2009  |
|       | 整然としたー雑然とした    | 0.9046  | 0.2485  |
| 2     | 目立っているー目立っていない | -0.3013 | -0.8741 |
|       | 自然なー人工的な       | -0.2609 | -0.8302 |
|       | 寄与率            | 0.6140  | 0.1834  |
| 累積寄与率 |                | 0.6140  | 0.7974  |

表-5 主成分分析結果(擁壁A+)

| 主成分   | 形容詞対    | 因子負荷量   |         |
|-------|---------|---------|---------|
|       |         | 第1主成分   | 第2主成分   |
| 1     | 単純なー複雑な | 0.9736  | -0.0707 |
|       | 温かいー冷たい | -0.8203 | -0.4239 |
|       | 新しいー古い  | -0.0715 | -0.9171 |
| 2     | 明るいー暗い  | -0.0006 | -0.8299 |
|       | 寄与率     | 0.5548  | 0.2536  |
| 累積寄与率 |         | 0.5548  | 0.8084  |

表-6 主成分分析結果(擁壁B)

| 主成分   | 形容詞対          | 因子負荷量   |         |
|-------|---------------|---------|---------|
|       |               | 第1主成分   | 第2主成分   |
| 1     | 曲線的なー直線的な     | -0.9387 | 0.1379  |
|       | 温かいー冷たい       | -0.9055 | 0.0853  |
|       | 単純なー複雑な       | 0.9000  | -0.1808 |
| 2     | 色彩に富んだー色彩に乏しい | -0.8955 | -0.3848 |
|       | 明るいー暗い        | -0.1428 | -0.9613 |
|       | 寄与率           | 0.6041  | 0.2314  |
| 累積寄与率 |               | 0.6041  | 0.8354  |

表-7 主成分分析結果(擁壁C)

| 主成分   | 形容詞対         | 因子負荷量   |         |
|-------|--------------|---------|---------|
|       |              | 第1主成分   | 第2主成分   |
| 1     | 単純なー複雑な      | 0.9544  | -0.1960 |
|       | 新しいー古い       | -0.8918 | -0.1511 |
|       | なめらかなーざらざらした | 0.8755  | 0.3806  |
| 2     | 整然としたー雑然とした  | 0.8725  | -0.1595 |
|       | 自然なー人工的な     | -0.0948 | 0.9273  |
|       | 曲線的なー直線的な    | -0.3371 | 0.8656  |
| 寄与率   |              | 0.5738  | 0.2505  |
| 累積寄与率 |              | 0.5738  | 0.8243  |

表-8 主成分分析結果(擁壁D)

| 主成分   | 形容詞対           | 因子負荷量   |         |
|-------|----------------|---------|---------|
|       |                | 第1主成分   | 第2主成分   |
| 1     | 単純なー複雑な        | -0.9948 | 0.0530  |
|       | なめらかなーざらざらした   | -0.9284 | 0.1811  |
|       | 目立っているー目立っていない | 0.8393  | 0.4731  |
| 2     | 色彩に富んだー色彩に乏しい  | 0.8332  | -0.1175 |
|       | 整然としたー雑然とした    | -0.8273 | 0.4761  |
|       | 自然なー人工的な       | -0.3296 | -0.9369 |
| 寄与率   |                | 0.6174  | 0.2627  |
| 累積寄与率 |                | 0.6174  | 0.8801  |

難であるが、これは第2主成分の寄与率が0.1834と低いので、成分の意味付けが弱く、明確な意味が出なかったためと考えられる。擁壁A+（表-5）については、第2主成分は「新しい-古い」、「明るい-暗い」の形容詞対で構成されているので、この主成分は「新鮮さ」を意味していると考えられる。擁壁Bの第2主成分は明るさに関するもの、擁壁C、Dについては「自然的な-人工的な」、「曲線的な-直線的な」、「温かい-冷たい」等の形容詞対で構成され、これは自然的な親しみやすさを意味していると考えられる。これより、5種類の擁壁の第2主成分は大きく分けて、自然的な親しみやすさに関するものと明るさ・新しさに関するものの2つが存在していることがわかる。第2主成分には「自然な-人工的な」が5擁壁中3回、「明るい-暗い」が2回、他の形容詞対は1回ずつ現れる。「自然な-人工的な」と「明るい-暗い」は意味が互いに独立している形容詞対であると考えられるので、このうち出現頻度の高い方が第2の評価尺度を構成しているものと思われる。よって、第2の評価尺度として「自然な-人工的な」を選択することにする。第3の評価尺度は主成分分析の結果から、第2主成分までで擁壁の景観評価の大部分が説明できることから、無視してもよいものと考えられる。

以上により、道路擁壁の景観評価の評価尺度として形容詞対「単純な-複雑な」と「自然な-人工的な」のそれぞれの得点を選択することにする。

#### 4. 2 各擁壁と表面形態の景観上の特徴

図-1から5は2つの評価軸に対応する「単純な-複雑な」および「自然な-人工的な」の得点を各擁壁ごとにプロットしたものである。プロットシンボルの近くに書いてある数字は総合的な評価を表すと考えられる形容詞対「調和した-調和しない」の得点であり、この数字が大きいほど景観上の評価が高いと考えられる。

擁壁AとA+はともに背景を緑に囲まれた擁壁である。擁壁A+は擁壁Aの前面に街路樹を植えたものである。擁壁AとA+を比べてみると、各表面形態の分布の相対的な位置関係はあまり変化していないが、前面に街路樹を植えた擁壁A+では、全体的に「自然な」側（上方向）にシフトしていることがわかる。また、横軸方向には、「単純な-複雑な」の得点が高い「平滑」や「はつり」が原点方向に移動している。街路樹を植えると、全体に左上に移動する傾向にあり、左上にプロットされるものほど総合的な評価が高くなる傾向にある。擁壁A

においては「平滑」や「間地A」、「擬石B」の総合評価が低くなっているが、「平滑」と「間地A」については明度が高すぎて、単調な表面が目立ってしまったため、擬石Bについては色彩の変化や凹凸が大きすぎて、背景の緑と調和できなかったためであると考えられる。

擁壁Bでは立地場所が市街地、前面がアスファルト

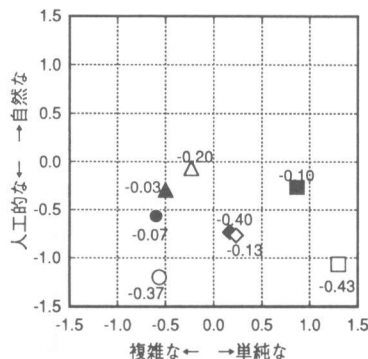


図-1 形容詞対得点分布（擁壁A）

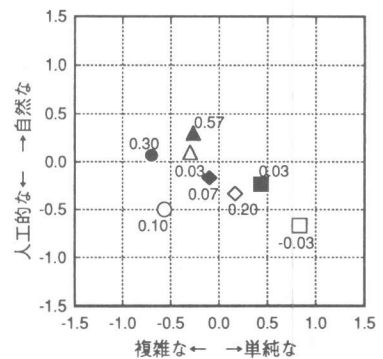


図-2 形容詞対得点分布（擁壁A+）



の道路、背景が青い空、擁壁の輪郭が直線的であるということ  
で、かなり「人工的な」方向に偏って分布している。ここで評  
価が高いのは自然石Bで、低いのは「自然石A」と「間地A」で  
ある。若干ではあるが、「単純」で「自然」な方向ある方が、総  
合的な評価が高いようである。

擁壁C（図-4）は背景が田舎風の住宅である擁壁である。  
プロットは全体に右上（「単純」で「自然」な方）にシフトして  
いる。また、右上の方が総合的な評価の得点が高い傾向にある。  
「自然石B」と「擬石B」、「擬石A」の得点が高く、よく見られ  
る「平滑」や「間地A」は評価が低くなっている。

擁壁D（図-5）は新興住宅地における擁壁で、背景は樹木  
および現在風の住宅となっている。「自然石A」や「擬石A」、  
「自然石B」の総合評価が高く、「間地A、B」の評価が低くなっ  
ている。このタイプの擁壁ではよく見られる間地ブロックの評  
価が低いのは、擁壁Cの「平滑」と同様に普段から見慣れてい  
てあまりに陳腐な存在になってしまったためかもしれない。

各表面形態は擁壁によって絶対的な位置は移動しても、他の  
表面形態との相対的な位置はあまり変わらなかった。「平滑」お  
よび「はつり」は「人工的」で「単純」な場所に位置しており、  
「はつり」のほうが常に「平滑」よりも原点側に位置している。  
つまり、同じコンクリートの素地仕上げでも、はつりのような  
テクスチャー処理を施すとコンクリートがもつ「単純さ（単調  
さ）」や「人工的」な印象を緩和することができるといえる。

自然石を用いたものは天然石であっても擁壁（擁壁Bと自然  
石A）によっては景観評価を下げることもある。間地ブロック  
はおおむね平滑仕上げよりも総合的な評価が高い。ただし、間  
地Bのような景観を考慮したものについては、使い方によっては  
逆効果になるおそれがある（擁壁A）。

図-6は各擁壁の横軸に総合的な評価を示すと考えられる形容  
詞対「調和した—調和しない」の得点を、縦軸にその形容詞得  
点の被験者間のバラツキ（標準偏差）をとったものであるが、  
両者の間には一般的な傾向は見れず、かならずしも評価の低い  
ものがバラツキ（被験者間の意見の差異）が小さいとは言いき  
れないことがわかる。公共土木構造物としての道路擁壁を景観  
設計する場合、景観評価は適度に高く、バラツキ（利用者の評  
価の差）は少ない、すなわちこのグラフにおいて右下にプロッ  
トされるものを目指すべきである。写真-15と、16にそれぞ  
れ総合評価の平均点は高いが、バラツキも大きいもの（グラフ  
の右上にプロットされるもの）と総合評価の平均点は同程度に高いが、バラツキは小さいものを示す。  
写真-15は擬石ブロックを使った擁壁であり、写真-16は通常の間地ブロックである。擬石ブロッ

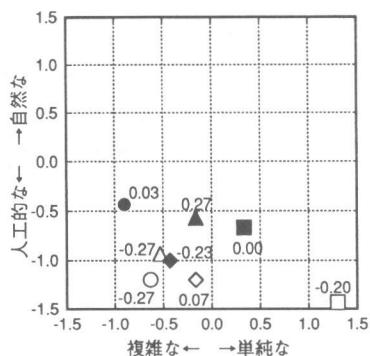


図-3 形容詞対得点分布（擁壁B）

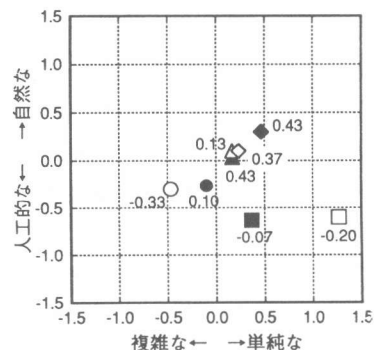


図-4 形容詞対得点分布（擁壁C）

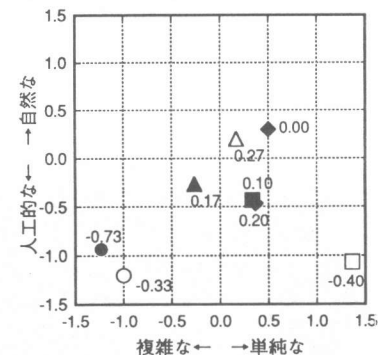
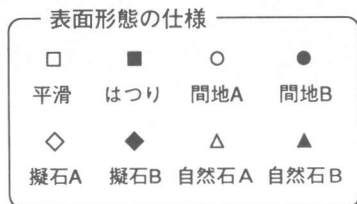


図-5 形容詞対得点分布（擁壁D）

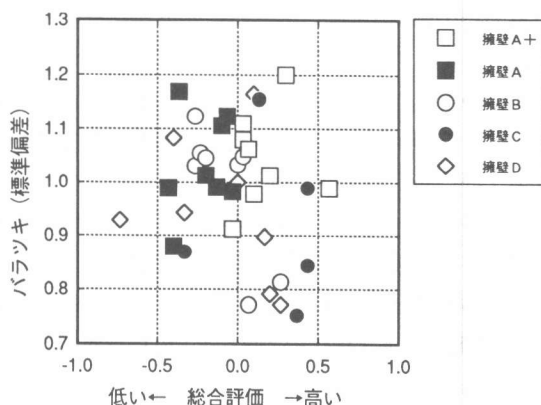


クのような景観材料を使用すると、景観上の評価は上がる可能性があるが、利用者間の評価のバラツキが大きくなる可能性がある。一方、通常の間地ブロックをごく通常の使い方をすると、景観上は無難な構造物ができるといことができる。

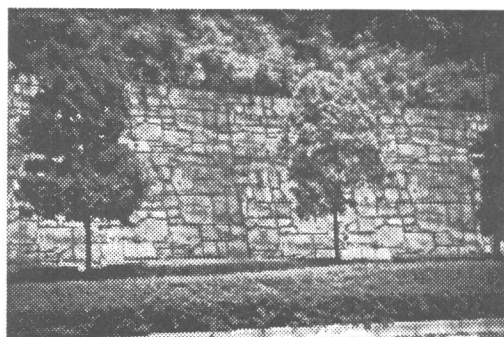
## 5. まとめ

この調査結果をまとめるとつぎのようになる。

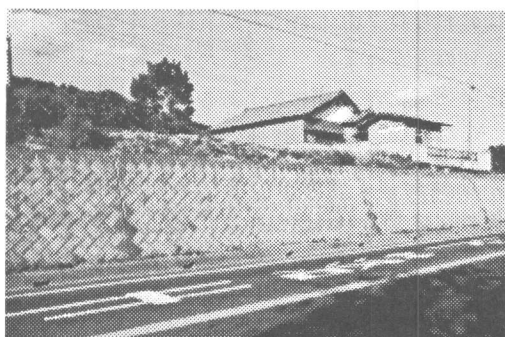
- ① 道路擁壁の景観評価に関するSD法による官能検査を行った結果、2つの主成分が抽出され、これら2つで道路擁壁の景観評価の大部分を説明できることが判明した。さらにこの2つの主成分に対応する2つの評価尺度：形容詞対「単純な－複雑な」と「自然な－人工的な」の得点で表すことができることがわかった。
- ② 上記の2つの評価尺度によって、ここで検討した擁壁と表面形態の特徴を表すことができた。
- ③ はつりを施すと平滑仕上げのもつコンクリートの景観上の特徴を緩和されることがわかった。また、景観向上効果が高いと思われる天然石であっても、使い方によっては景観評価を下げる可能性があることが判明した。
- ④ 道路擁壁を設計する場合、景観向上効果の高い擬石等を用いると、効果は大きいですが、利用者間の評価がばらつく可能性がある。通常の間地ブロック等の材料を用いるとバラツキが小さくなる可能性があることが示された。



図－6 総合評価のバラツキ



写真－15



写真－16

## 6. 参考文献

岡本 享久ほか；緑化が斜面コンクリート構造物の景観評価に及ぼす影響；セメントコンクリート論文集 No.48, 1994 pp684-689