

## 公共事業における景観検討の効率化に資する景観評価技術に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 26～平 29

担当チーム：地域景観ユニット

研究担当者：小栗ひとみ、岩田圭佑、松田泰明、  
佐藤昌哉、笠間聡

### 【要旨】

国土交通省所管公共事業では、すべての事業において景観検討の実施が原則化されているが、現場レベルで採用できる景観評価の手法が示されておらず、その確立が求められている。

本研究では、景観検討に際して、景観整備内容を検討・予測・評価する技術の一環として、SD法（Semantic Differential 法）の調査設計から分析までをパッケージ化しマニュアルとして提示することを目的とする。

平成 27 年度は、景観評価手法のパッケージ化に向けて、SD 法を用いた様々な条件での景観評価実験を実施し、評価サンプルの構図や提示方法（紙媒体による屋内の評価と現地評価の違い）、形容詞の組合せ、被験者数が評価結果に及ぼす影響について分析を行った。

キーワード：公共事業、景観検討、景観評価、評価技術、SD法

### 1. 研究の背景

国土交通省では、平成 19 年 4 月以降、「国土交通省所管公共事業における景観検討の基本方針（案）」<sup>1)</sup>

（以下、「基本方針（案）」という）に基づき、すべての事業において景観検討の実施が原則化されている。また、平成 27 年 8 月に公表された「国土形成計画（全国計画）」（国土交通省）においても、多様な意見を聴取しつつ景観評価を行い、事業案に反映させる景観アセスメントシステムの運用等により景観に配慮した社会資本整備を進めるとされているところである。

このように、事業にあたって景観の検討・予測・評価を実施する必要性が高まっているが、現場で景観検討に対応できる人材・予算は限られており、景観検討の実施は未だ困難な状況にある。特に景観検討委員会などの十分な検討体制が構築されない一般的な事業において、景観配慮や景観検討を普及していくためには、現場レベルで採用できる適切かつ効率的な景観評価技術を確立する必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究では、景観分野でも客観的かつ定量的な評価手法として古くから用いられ、空間評価に対する一定の有効性が確認されている SD 法を対象とし、現場レベルで簡易に実施できる景観評価の技術として、SD 法の調査設計から分析までをパッケージ化しマニュアルとして提示することを目的としている。

SD法の調査では、その実施方法の違いが結果の信頼性や有効性に大きく影響することから、パッケージ化にあたっては図-1に示す項目について検討を行い、標準的な方法や実施上の留意点を整理する必要がある。

平成 26 年度は、これらのうち a) の評価サンプルの作り方・提示方法について、最も汎用性の高い紙媒体を用いた印象評価実験により、画像の大きさ、画角、空間の利活用状況の違いが評価結果に及ぼす影響を分析した。また、b) における実施調査数量（被験者数）と評価の信頼度との関係について、評価結果のばらつきや被験者属性の影響を分析した<sup>2)</sup>。

平成 27 年度においては、a)、b) および c) の一環として、評価サンプルの構図や提示方法（紙媒体に

<b>a) 最適な評価サンプルの作り方・提示方法</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・空間を代表させる写真の撮り方</li> <li>・十分な評価を行うために必要なサンプルの量や大きさ</li> <li>・評価対象・目的に応じた提示方法 など</li> </ul>
<b>b) 信頼性確保のために必要な被験者数</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価結果のばらつきや被験者属性等の影響の検証</li> <li>・信頼性確保のために配慮すべき事項の整理 など</li> </ul>
<b>c) 適切な形容詞対の選定方法</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観評価に有効な形容詞対の整理</li> <li>・評価対象・目的に応じた形容詞対の候補提示 など</li> </ul>
<b>d) 具体的な分析方法とその結果の解釈</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査結果の統計処理方法と具体的な進め方</li> <li>・分析結果の解釈の仕方 など</li> </ul>
<b>e) 評価結果の計画・設計への反映方法</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実施例による反映の考え方と進め方の整理 など</li> </ul>

図-1 パッケージ化のために必要な検討項目

よる屋内の評価と現地評価の違い)、形容詞の組合せ、被験者数が評価結果に及ぼす影響について、様々な被験者実験を通じて分析を行った。

ないよう、男女 15 名ずつ、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代以上を各 6 名ずつとした。

また、評価サンプルを地点・構図がランダムになる

### 3. 評価サンプルの構図が評価結果に及ぼす影響の分析

#### 3.1 被験者実験の実施

評価サンプルの作成方法について、撮影方向・位置・角度などの構図の違いが評価結果に及ぼす影響を把握するため、紙媒体(画像を印刷した紙)を用いた被験者実験を実施した(表-1)。

実験は平成 27 年 12 月に寒地土木研究所の会議室で行った。実験用評価サンプルは、札幌市内および小樽市内の沿道特性の異なる道路 10 地点において、歩道の 3 視点場(建物寄り・歩道中央・車道寄り)から 2 方向(歩道軸方向・車道方向)で撮影した 1 地点あたり 6 枚、合計 60 枚の画像(図-2、3)を用いた。

評価尺度は、平成 26 年度と同じものを使用し、12 形容詞対による 6 段階評価に、「どちらの言葉にもあてはまらない」を設ける構成とした。回答用紙についても、同様に、形容詞対を認識しやすい中央に配置する設計とした(表-2)。被験者は、札幌市内および近在在住の一般市民 30 名とし、性別、年齢層に偏りが

表-1 実験概要

日時	平成 27 年 12 月 18 日(金) 13:00~17:00 ※準備、実験実施、後片付けを含む		
場所	屋内実験：寒地土木研究所 講堂		
被験者	札幌市内および近郊在住の一般市民：30 名		
	年齢層/性別	男性	女性
	20 歳代	3 名	3 名
	30 歳代	3 名	3 名
	40 歳代	3 名	3 名
	50 歳代	3 名	3 名
	60 歳代	3 名	3 名
合計	15 名	15 名	

表-2 使用した評価尺度と回答用紙の配置例

あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまらない	どちらの言葉にも
			↔					
			奥行きのある	奥行きのない				
			落ち着いた	活気のある				
			騒々しい	静かな				
			緑豊かな	緑の乏しい				
			個性的な	平凡な				
			不快な	こごちよい				
			開放的な	囲まれ感のある				
			まとまりのある	ばらばらな				
			洗練された	野暮な				
			違和感のある	調和した				
			美しい	美しくない				
			好き	嫌い				

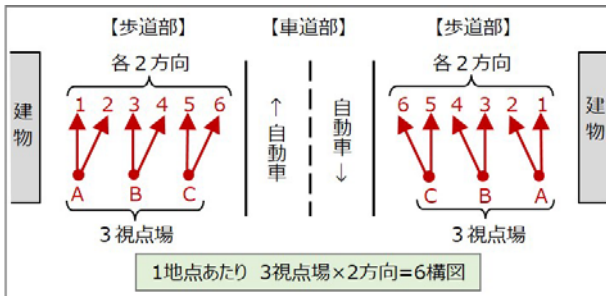


図-2 写真の撮影方法



A1:建物寄り・歩道軸方向 A2:建物寄り・車道方向 B3:歩道中央・歩道軸方向 B4:歩道中央・車道方向 C5:車道寄り・歩道軸方向 C6:車道寄り・車道方向

図-3 構図に関する実験に用いた評価サンプルの例(図中の番号は図-2に対応)

ように10枚ずつの6セットに分け、各セットの間に5分の小休憩を設けて回答用紙の回収と即時チェックを行い、誤記入や記入漏れを防いだ。実験の所要時間は約2.5時間であった。

### 3.2 分析方法

評価結果について、評価サンプルごとに回答スコアの平均値によるプロフィール分析を行うとともに、形容詞対間の相関分析を行い、相関係数が高すぎる形容詞対(±0.9以上)の排除等を行った上で、全評価サンプルに対する因子分析(最尤法、プロマックス回転)を実施した。因子分析には、統計解析ソフトRを用いた。

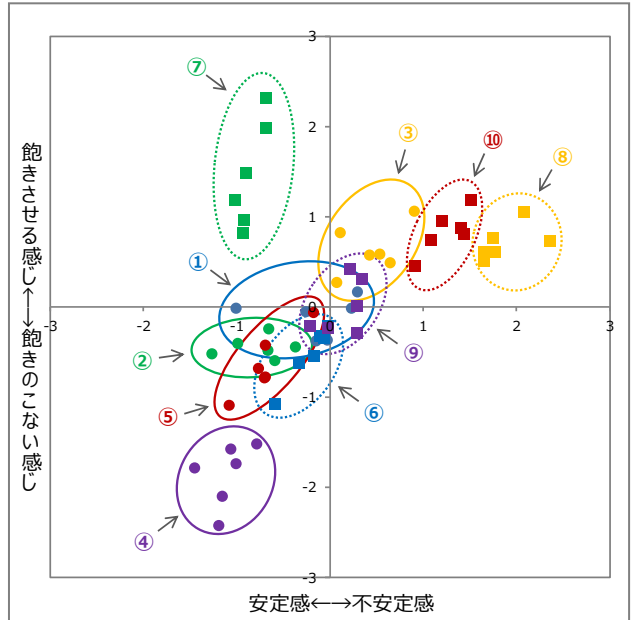
### 3.3 構図の影響

因子分析により抽出された「安定感/不安定感」および「飽きのこない感じ/飽きさせる感じ」の2因子を軸として、撮影箇所別の因子スコアをプロットしたものを図-4に示す。ほとんどの地点が、「安定感があり飽きのこないカテゴリー」、「安定感があり飽きさせるカテゴリー」、または「不安定で飽きさせるカテゴリー」のいずれかに分類される結果になっていたが、地点①および⑨は象限が定まらず、構図による影響が大きいサンプルであることがわかった。

地点①および⑨について、主な構成要素の量に着目して評価の違いをみると、歩道、車道、沿道建物(歩道側、車道側)が、概ね同量程度に写り込んでいる構図(①-6、⑨-5)で最もポジティブ(肯定的)な評価が得られ、その地点の全景が捉えにくい構図(①-1、⑨-6)では評価がネガティブ(否定的)になる傾向が

あった。また、①-3や⑨-1では、沿道建物が画像の半分程度を占めているものの、いずれも地域を特徴づける要素であることから、ネガティブな評価にはならなかった(図-5)。

以上のことから、歩道景観評価における構図の留意



凡例	地点No.	カテゴリー
●	①	市街地・街路 大通り
●	②	市街地・街路 大通り
●	③	市街地・街路 オフィス街
●	④	市街地・街路 オープンカフェ等の溜まり空間
●	⑤	市街地・街路 水辺のプロムナード
●	⑥	市街地・街路 伝統的街並み
■	⑦	住宅地 ニュータウン
■	⑧	住宅地 下町
■	⑨	住宅地 商店街
■	⑩	住宅地 商店街

図-4 因子分析結果(図中の番号は地点番号)



図-5 構図の違いが評価結果に影響したサンプル(上:地点①、下:地点⑨)

点として、構成要素のバランスがとれていること、地点の全景が捉えられていること、地域特性がわかりやすく表現されていることが整理された。

なお、総合評価である「好き／嫌い」の平均値について、各地点の最大値と最小値に着目した場合、「B3：歩道中央・歩道軸方向」の構図が概ねその中央値に位置することから、「B3：歩道中央・歩道軸方向」は平均的な評価が得られる構図と考えられた。

#### 4. 評価サンプルの提示方法が評価結果に及ぼす影響の分析

##### 4.1 被験者実験の実施

評価サンプルの提示方法のうち、紙媒体による屋内での評価と現地での評価の2種の方法について、提示方法の違いが評価結果に及ぼす影響を把握するための被験者実験を実施した（表-3、図-6）。

評価対象は、「道路や街路（以下、総称して道路とする）」、「河川」および「公園・緑地」の3分野について、各10箇所計30箇所を選定した。選定にあたっては、分野ごとに印象評価に影響を及ぼすと想定される構成要素を整理し、「道路」は開放感（開放的／閉鎖的）と整然さ（整然／雑然）の観点から、また「河川」および「公園・緑地」は、開放感（開放的／閉鎖的）と自然性（自然的／人工的）の観点から、特性の異なる

サンプルを選んだ（図-7）。

表-3 実験概要

日 時	平成27年10月14日(水)~16日(金)		
	1日目	14日	9:00~10:30(屋内実験) 11:45~16:30(現地実験)
	2日目	15日	8:30~16:00(現地実験)
	3日目	16日	8:30~16:00(現地実験)
	※準備、実験実施、後片付けを含む		
場 所	屋内実験：寒地土木研究所 第3実験棟3階会議室 現地実験：札幌市内30箇所		
被 験 者	札幌市内および近郊在住の一般市民：30名 ※現地実験と同一被験者		
	年齢層\性別	男性	女性
	20歳代	3名	3名
	30歳代	3名	3名
	40歳代	3名	3名
	50歳代	3名	3名
	60歳代	3名	3名
	合計	15名	15名



図-6 実験の実施状況（左：屋内、右：現地）

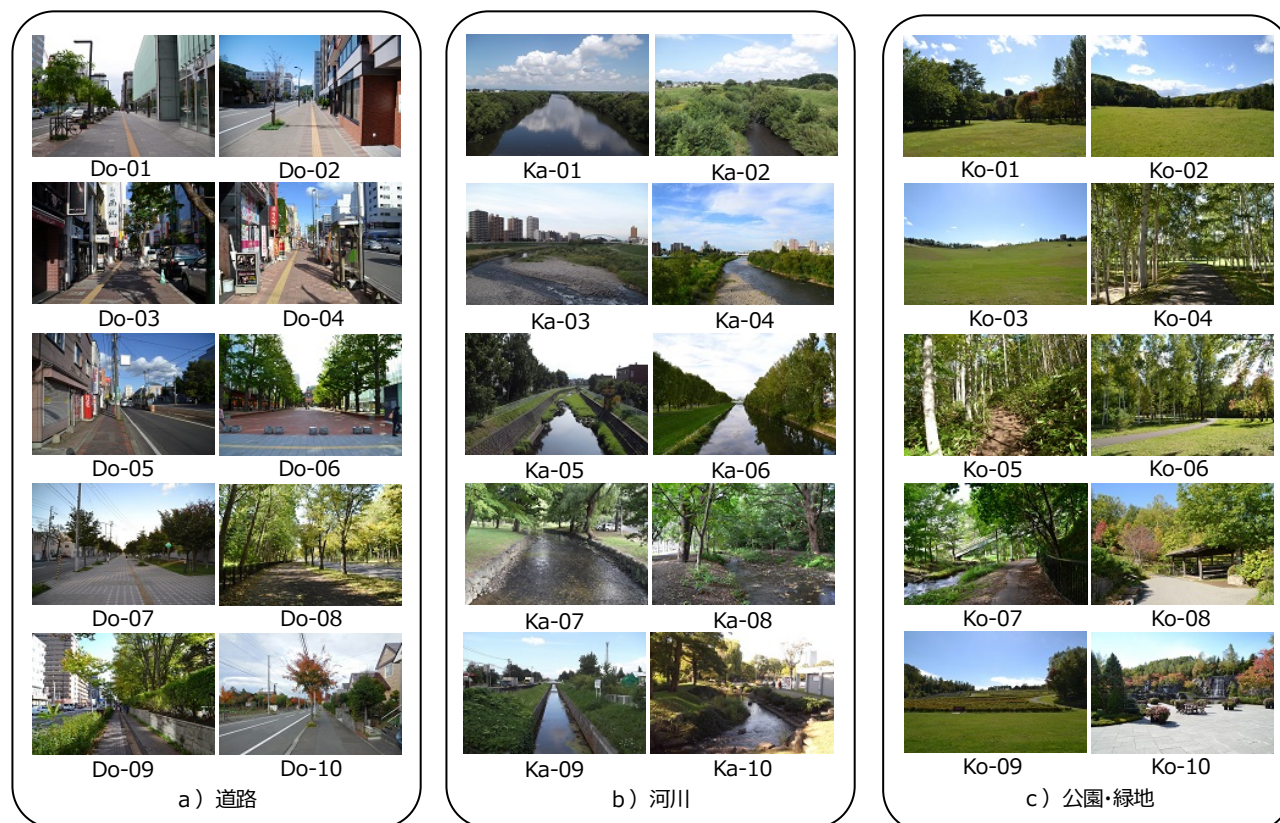


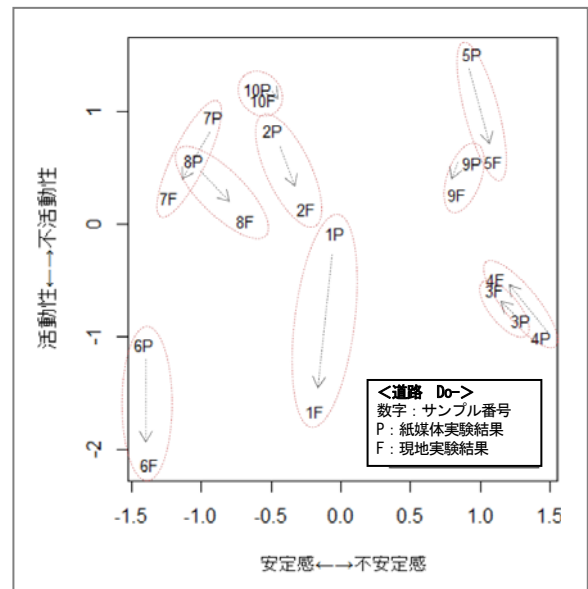
図-7 提示方法に関する実験に用いた評価サンプル（記号番号はサンプルの識別番号）

表－4 提示方法に関する実験で使用した形容詞対

No.	形容詞対 (道路)		形容詞対 (河川)		形容詞対 (公園・緑地)	
1	好き	嫌い	好き	嫌い	好き	嫌い
2	美しい	美しくない	こちよい	不快な	美しい	美しくない
3	こちよい	不快な	すがすがしい	うっとうしい	こちよい	不快な
4	すがすがしい	うっとうしい	広々とした	せまい	すがすがしい	うっとうしい
5	安心な	不安な	ゆとりのある	窮屈な	安心な	不安な
6	開放的な	囲まれ感のある	見通しが良い	見通しが悪い	楽しそうな	退屈な
7	ゆったりとした	窮屈な	魚がいそうな	魚がいそうにない	開放的な	囲まれ感のある
8	調和した	違和感のある	水質の良い	水質の悪い	広々とした	窮屈な
9	変化のある	単調な	すっきりとした	どんよりとした	調和した	違和感のある
10	緑豊かな	緑の乏しい	緑の豊かな	緑の乏しい	変化に富んだ	単調な
11	歩きたい	歩きたくない	自然的な	人工的な	自然的な	人工的な
12	活気のある	落ち着いた	緑の多い	緑の少ない	賑やかな	落ち着いた
13	賑やかな	寂れた	安心な	不安な	静かな	騒々しい
14	静かな	騒々しい	明るい	暗い	洗練された	素朴な
15	洗練された	洗練されていない	調和した	違和感のある	個性的な	平凡な
16	個性的な	平凡な	整然とした	乱雑な	雰囲気を感じる	雰囲気を感じない
17	雰囲気を感じる	雰囲気を感じない	変化のある	単調な	親しみのある	よそよそしい
18	整然とした	雑然とした	楽しそうな	退屈な	すっきりした	雑然とした
19	まとまりのある	ばらばらな	親しみやすい	親しみづらい	まとまりのある	ばらばらな
20	奥行きのある	奥行きのない	水辺に近づきたい	水辺に近づきたくない	奥行きのある	奥行きのない

実験は、平成 27 年 10 月の連続する 3 日間の日程で実施した。まず 1 日目の午前中に寒地土木研究所会議室において紙媒体を用いた屋内実験を行い、その日の午後から 3 日目にかけて順次現地を回る実験計画とした。被験者は、実験結果の比較ができるよう、屋内、現地とも同一の被験者とし、札幌市内および近在在住の一般市民 30 名を、性別、年齢層に偏りがないよう、男女 15 名ずつ、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代以上を各 6 名ずつ手配した。

評価尺度は、分野ごとに異なる 20 形容詞対を用いた 6 段階評価とし（表－4）、回答用紙の配置例は 3.1 と同様とした。また、実験の最後にアンケート調査を行い、紙媒体と現地で印象の違いが感じられたかについて回答を求めた。実験で得られたデータは、3.2 と同じ方法、手順により分析を行った。



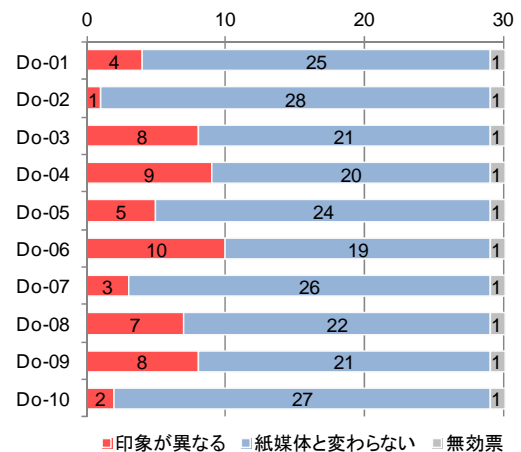
図－8 因子分析結果 (道路)

#### 4. 2 提示方法による影響

##### 1) 道路

因子分析により抽出された「安定感／不安定感」および「活動性／不活動性」の 2 因子を軸として、紙媒体による屋内実験と現地実験の因子スコアをプロットしたものを図－8 に示す。

道路では、Do-03、Do-04 を除くサンプルで、紙媒体よりも現地で「活動性」(活気のある、賑やかな、など)がポジティブ方向に評価されていた。因子スコアの差分に着目すると、特に Do-01 と Do-06 で差が 1.0 以上となり、その傾向が顕著であった。実験後のアンケートでは、Do-03、Do-04、Do-06、Do-08、Do-09



図－9 アンケート調査結果 (道路)

で紙媒体と現地の印象が異なるとの回答が多かった(図-9)。その理由として、歩行者や車の存在や、音などの視覚以外の情報の影響が挙げられていた。

各サンプルの形容詞対ごとに平均評価点の差分をみると、全体の90%が0.5以下に収まっていることから、紙媒体と現地の評価結果に大きなバイアスは生じないと考えられる。しかし、前述のように、現地では歩行者や車などの影響により「活動性」の評価が変化することから、評価サンプルの作成にあたっては、現地状況の再現に留意する必要がある。

## 2) 河川

因子分析により抽出された「明朗性/不明朗性」および「人間にとっての自然環境」の2因子を軸として、紙媒体による屋内実験と現地実験の因子スコアをプロットしたものを図-10に示す。

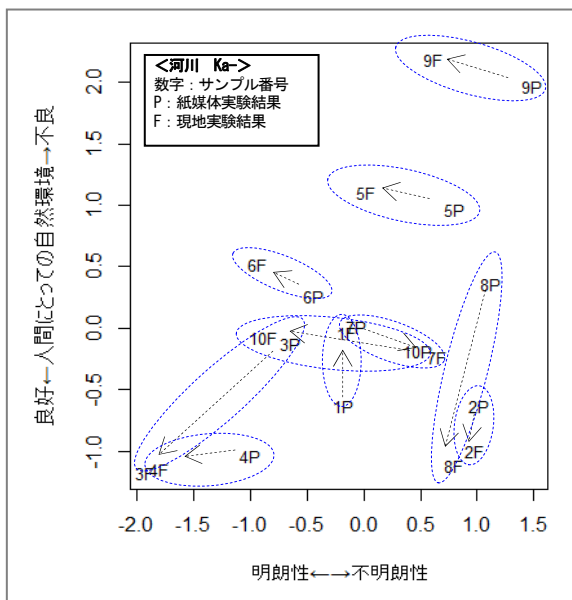


図-10 因子分析結果(河川)

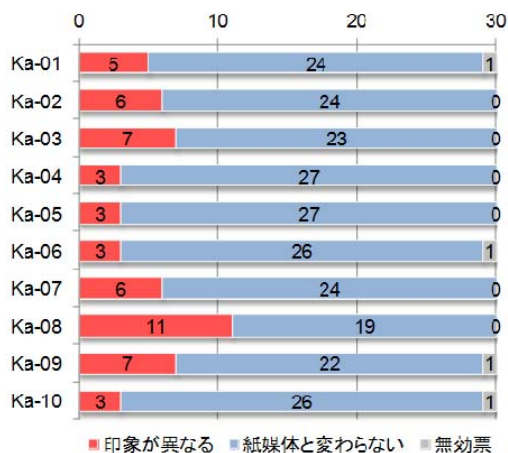


図-11 アンケート結果(河川)

河川では、Ka-01、Ka-07を除くサンプルで、紙媒体よりも現地で「明朗性」(広々とした、明るい、など)がポジティブ方向に評価されていた。因子スコアの差分に着目すると、特にKa-03とka-10で差が1.0以上となり、その傾向が顕著であった。また、「人間にとっての自然環境」(自然的、魚がいそう、など)では、Ka-03とka-08で因子スコアの差分が1.0以上となり、紙媒体よりも現地で良好方向に評価されていた。実験後のアンケートでは、Ka-08が最も紙媒体と現地の印象が異なるとの回答が多く(図-11)、その理由として、水質の印象が挙げられていた。

紙媒体と現地との評価の違いが最も明瞭に現れていたのはKa-03であり、すべての形容詞対において現地がポジティブ方向に評価されていた。特に、「ゆとりのある一窮屈な」、「見通しが良い一見通しが悪い」、「自然的な一人工的な」など、スケール感や自然感に関わる形容詞対において、評価平均値の差が1.5以上と大きくなっていった。なお、当該箇所は、遠方に高層ビルや橋梁を望んでおり、都市的で人工的な印象が強いサンプルとして選定したものであるが、現地実験時には河川流量が多く、自然的な要素がより強く感じられる状況にあった。

以上のことから、河川の評価では、対象とする河川の特徴や水の流れる状況等により、紙媒体と現場の評価結果に一定の差が生じる傾向が確認された。評価のポイントとなる水質の良さや空間の広がりや、写真での再現に限界があることから、河川では紙媒体よりも現地での評価が適しているものと考えられる。ただし、現地での評価にあたっては、流量の違いなどが評価に影響することに留意が必要である。また、紙媒体を用いる場合には、現地よりもネガティブ方向への評価が強くなることを認識しておく必要がある。

## 3) 公園・緑地

因子分析により抽出された「自然環境の良好性」および「利用者の価値観」の2因子を軸として、紙媒体による屋内実験と現地実験の因子スコアをプロットしたものを図-12に示す。

公園・緑地では、ほとんどのサンプルで現地の「利用者の価値観」(変化に富んだ、個性的な、など)が概ね横ばいか高い方向に評価された。因子スコアの差分に着目すると、特にKo-03とko-9で差が0.9以上となり、その傾向が顕著であった。また、「自然環境の良好性」(開放的な、楽しそうな、など)では、Ko-01とko-03で因子スコアの差分が0.9以上となり、紙媒体よりも現地で高い方向に評価されていた。実験後の

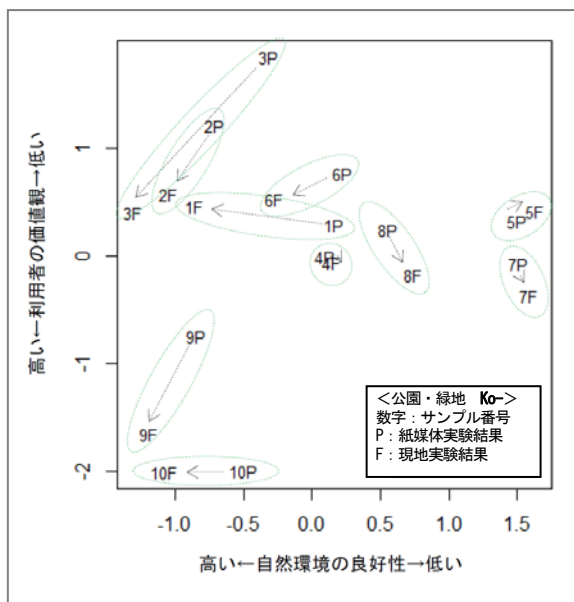


図-1 2 因子分析結果（公園・緑地）

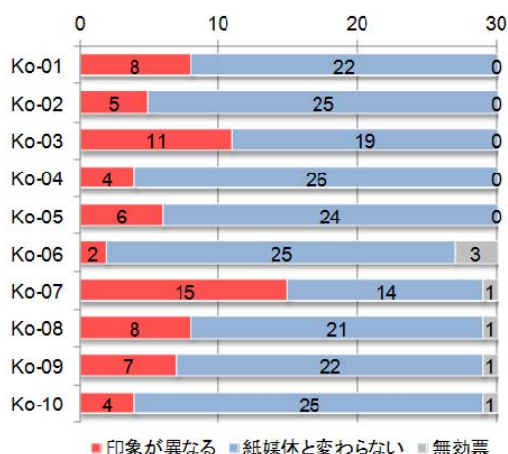


図-1 3 アンケート結果（公園・緑地）

アンケートでは、Ko-03、Ko-07で紙媒体と現地の印象が異なるとの回答が多く（図-1 3）、その理由として、場の特徴（前者では開放感、後者では暗さ）が現地でより強く感じられたことが挙げられていた。

このように、河川と同様、公園・緑地の評価でも、対象とする公園・緑地の特徴により、紙媒体と現場の評価結果に一定の差が生じる傾向があることが確認された。現地では、視野が広がることや視覚以外の情報が得られることにより、紙媒体に比べて場の特徴がより強く感じられる。そのため、公園・緑地の評価には、紙媒体よりも現地の方が適していると考えられるが、紙媒体を用いる場合には上記の傾向を認識した上で評価を実施する必要がある。

なお、紙媒体に用いた写真は、樹木等が緑の時期に撮影されたものであったが、現地評価時には紅葉が進んでおり、その印象が全体の評価に影響している可能

性がある。したがって、現地で評価を行う場合は、季節や天候などの変動要素を考慮して、時期等の設定を行う必要がある。

## 5. 形容詞の組合せが評価結果に及ぼす影響の分析

### 5.1 被験者実験の実施

評価尺度である形容詞には、対となる語にいくつかのバリエーションがあり、その中には対極の語によって意味が変わる語があることが指摘されている<sup>3)</sup>。また、これまでサンプルの作り方・提示方法に関して実施した一連の被験者実験において、「どちらの言葉にもあてはまらない」と回答された形容詞には、対となる語の組合せが適当でなかったものが含まれている可能性がある。そこで、形容詞の組合せが評価結果に及ぼす影響を把握するため、紙媒体を用いた被験者実験を実施した（表-5）。

実験は平成28年2月に寒地土木研究所の講堂で行った。実験用評価サンプルは、「4. 評価サンプルの提示方法が評価結果に及ぼす影響の分析」で使用した画像（道路10枚、河川10枚、公園・緑地10枚）を用いた（図-7）。

被験者は、札幌市内および近在在住の一般市民30名とし、性別、年齢層に偏りがなく、男女15名ずつ、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代以上を各6名ずつとした。

形容詞対は、まず提示方法の実験に用いた形容詞の中から、「どちらの言葉にもあてはまらない」の回答数が多く、対となる語のバリエーションが想定される15形容詞を基本形容詞として選び、それぞれについて組合せ検討を行った上で道路16、河川12、公園・緑地14の形容詞対を設定した（表-6）。評価段階は6段階とし、回答用紙配置は3.1、4.1と同様とした。実験は、3.1と同様の手順で行い、所要時間は約2時間であった。

表-5 実験概要

日時	平成28年2月29日(月) 9:00~12:00 ※準備、実験実施、後片付けを含む)		
場所	寒地土木研究所 講堂		
被験者	札幌市内および近郊在住の一般市民：30名		
	年齢層\性別	男性	女性
	20歳代	3名	3名
	30歳代	3名	3名
	40歳代	3名	3名
	50歳代	3名	3名
60歳代	3名	3名	
合計	15名	15名	

表-6 実験に用いる形容詞対

カテゴリ	通し番号	基本の形容詞 (ポジティブワード をベース)	対になる形容詞 (ネガティブワード をベース)	道路	河川	公園・ 緑地
快適性	提示	ここちよい	不快な	○	○	○
	1		居心地の悪い	●	●	●
	2		ここちよくない	●	●	●
快適性 (爽快感)	提示	すがすがしい	うっとしい	○	○	○
	3		すっきりしない	●	●	●
	4		すがすがしくない	○	●	●
開放感 /圧迫感	提示	開放的な	囲まれ感のある	○		
	5		圧迫感のある	●		
	6		開放的でない	●		
調和感	提示	調和した	違和感のある	○	○	○
	7		調和していない	●	●	●
調和感	提示	単調な	変化のある	○	○	
	8		変化に富んだ	●	●	
調和感	提示	変化に富んだ	単調な			○
	9		変化に乏しい			●
活動性	提示	活気のある	落ち着いた	○		
	10		活気のない	●		
	11		さびれた	●		
活動性	提示	賑やかな	落ち着いた			○
	12		静かな			●
	13		寂しい			●
活動性	提示	静かな	騒々しい	○		
	14		賑やかな	●		
地域性 ・個性	提示/15	洗練された	素朴な	●		○
	16		野暮な	●		●
	提示/17		洗練されていない	○		●
地域性 ・個性	提示	平凡な	個性的な	○		○
	18		平凡でない	●		●
煩雑感	提示/19	整然とした	雑然とした	○	●	●
	提示/20	整然とした	乱雑な	●	○	●
	提示/21	すっきりとした	雑然とした	●	●	○
清らか感	提示	すっきりとした	どんよりとした		○	
	22		すっきりしていない		●	
	23		よどんだ		●	
自然観	提示	自然的な	人工的な		○	○
	24		不自然な		●	●
スケール感	提示	ゆとりのある	窮屈な		○	
	25		ゆとりのない		●	
事業別の形容詞実験での設問数(●の数)				16	12	14

※「○」提示方法実験で使用した形容詞対、  
「●」は形容詞の組合せ実験で使用する形容詞対

実験で得られたデータは、3.2 と同じ方法、手順により分析を行ったが、相関分析の結果、各形容詞間に高い相関があることが確認されたため、因子分析は信頼性のある解が得られないと判断し実施しなかった。

### 5. 2 形容詞の組合せによる影響

形容詞対ごとの評価平均値に着目し、基本形容詞ごとに対となる形容詞の評価平均値の幅(最大値と最小値の差)が大きいもの(1.0以上)を整理すると、以下の結果が得られた。

#### 1) 道路

評価平均値の幅が1.0以上となった形容詞は、「活気ある」「静かな」「洗練された」であった。

#### ① 「活気のある」(図-14)

図-7のDo-01、Do-02、Do-06、Do-07、Do-08で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも、「活気のない」、「さびれた」は「活気のある」方向にほぼ同程度の評価となっていたのに対し、「落ち着いた」との組合せでは、「落ち着いた」方向の評価となっていた。これらは歩道幅員が広い道路であり、活気よりも落ち着きを感じられるサンプルであると考えられる。

#### ② 「静かな」(図-15)

Do-05 および Do-06 で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。歩道幅員が狭く商業系であるものやや閑散とした印象のある前者では、賑やかではなく騒々しいと評価され、広幅員の歩道で構成される広場系の後者では、騒々しくはなく賑やかさを感じる評価となっている。

#### ③ 「洗練された」(図-16)

Do-04 および Do-05 で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも沿道に商店等が立地する歩道幅員の狭い道路であり、「野暮な」を中間として「素朴な」は「洗練された」方向に、「洗練されていない」は「洗練されていない」方向に評価値が変化した。

### 2) 河川

評価平均値の幅が1.0以上となった形容詞である「自然的な」を除き(後述)、評価平均値の差は0.6と大きくなかったものの「単調な」では組合せによって評価が変化したサンプルがあったので以下に示す。

#### ① 「単調な」(図-17)

Ka-04 および Ka-10 で、「単調な-変化のある」では「変化のある」と評価されたものの、「単調な-変化

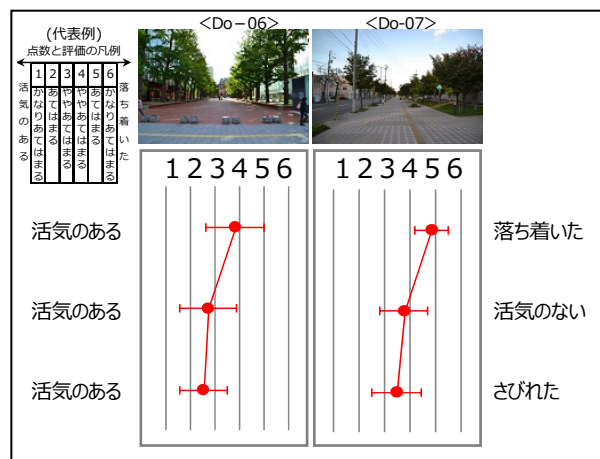


図-14 「活気ある」の評価結果(道路)



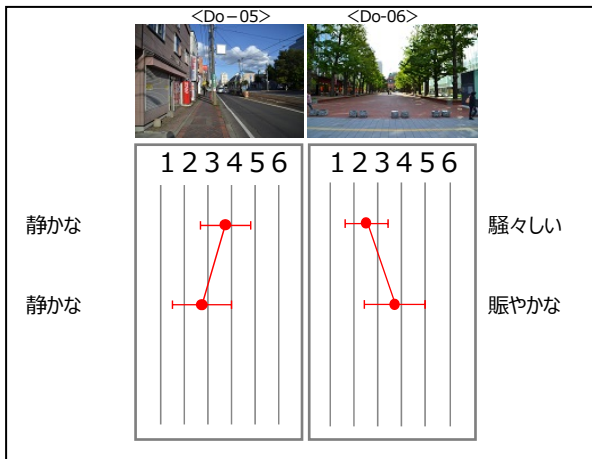


図-15 「静かな」の評価結果（道路）

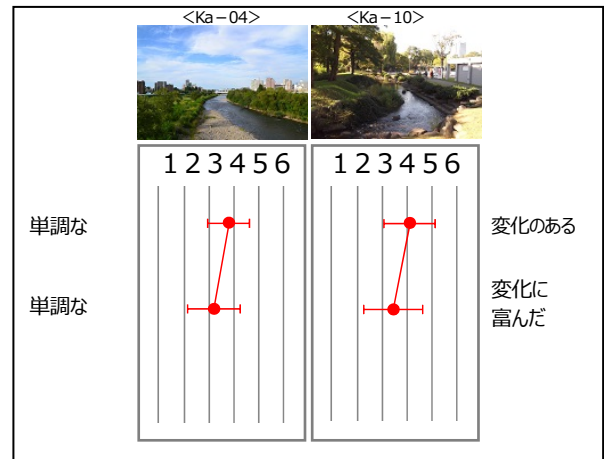


図-17 「単調な」の評価結果（河川）

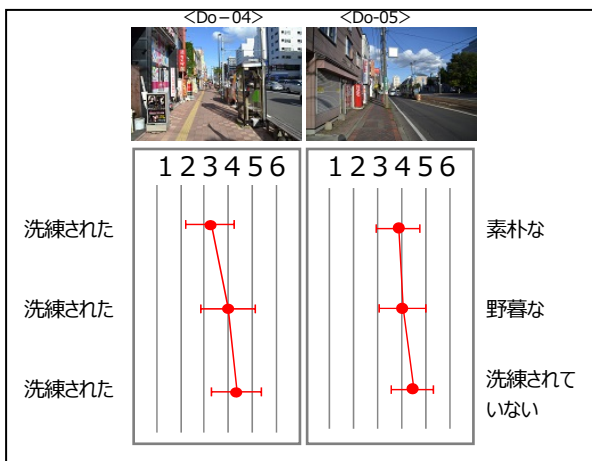


図-16 「洗練された」の評価結果（道路）

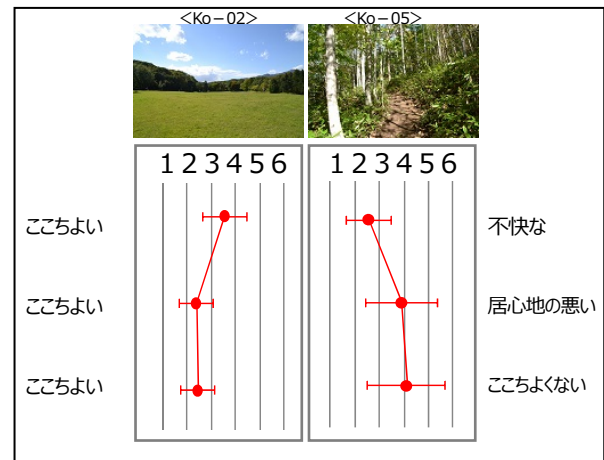


図-18 「こちよい」の評価結果（公園・緑地）

に富んだ」では「単調な」と評価される結果となった。これらのサンプルは、変化は感じられるものの変化に富んだとまではいえないと判断されたものと考えられる。

### 3) 公園・緑地

公園・緑地では、すべての形容詞で評価平均値の幅が1.0以上となるサンプルがあった。

#### ① 「こちよい」(図-18)

Ko-02、Ko-05、Ko-07で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも「居心地の悪い」「こちよくない」が同程度の評価になったのに対し、「不快な」では空間が開けた広場のサンプルで「不快な」方向に、周囲を樹木に囲まれた樹林内のサンプルで「こちよい」方向に値が変化した。

#### ② 「すがすがしい」(図-19)

Ko-02、Ko-05、Ko-07で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも「すつき

りしない」「すがすがしくない」が同程度の評価になったのに対し、「うっとおしい」では空間が開けた広場のサンプルで「うっとしい」方向に、周囲を樹木に囲まれた樹林内のサンプルで「すがすがしい」方向に値が変化した。

#### ③ 「調和した」(図-20)

Ko-05、Ko-07で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも樹林内のサンプルであるが、組合せによって評価は逆向きになっており、違和感はないが調和はしていないと評価されている。

#### ④ 「変化に富んだ」(図-21)

Ko-02～Ko-07で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも組合せによって評価は逆向きになっており、単調ではないが変化に乏しいと評価されている。

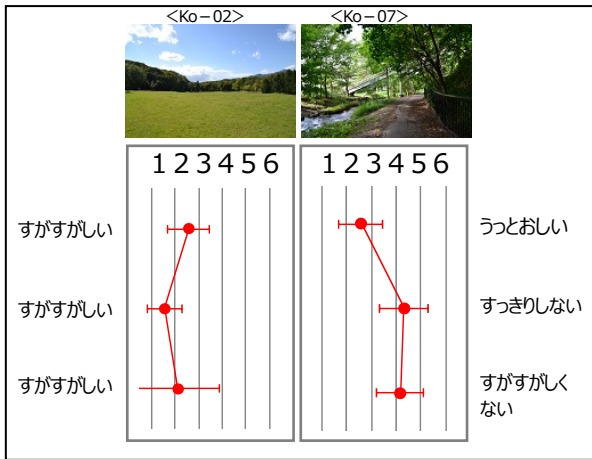


図-19 「すがすがしい」の評価結果（公園・緑地）

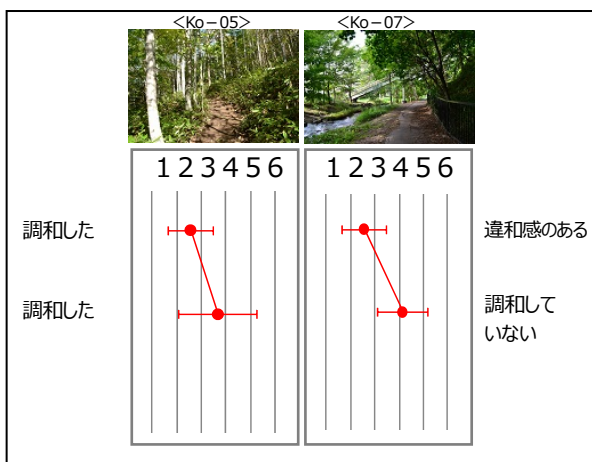


図-20 「調和した」の評価結果（公園・緑地）

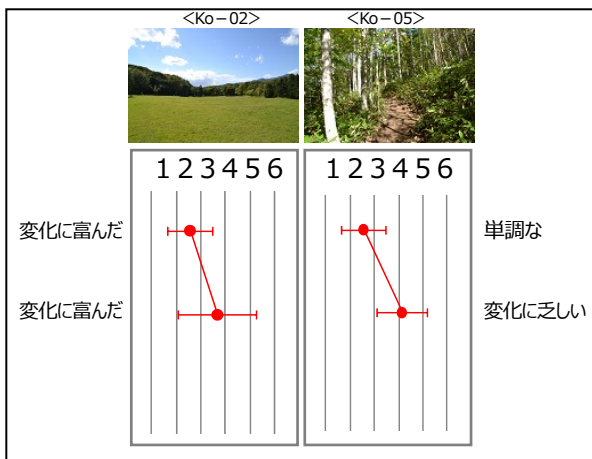


図-21 「変化に富んだ」の評価結果（公園・緑地）

⑤ 「賑やかな」(図-22)

Ko-01を除くすべてのサンプルで、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となっていた。その差分も1.3~2.9と突出して大きく、形容詞の組合せによる影響が最も出やすい形容詞であることがわかった。いずれも、「落ち着いた」との組合せでは、

賑やかと評価されるが、「静かな」との組合せでは静かと評価され、「寂しい」との組合せでは「静かな」よりも「賑やかな」方向へ値が変化していた。このことから、公園・緑地の景観は、静かであるが寂しくはなく、落ち着きよりも賑やかさを感じると判断される。

⑥ 「洗練された」(図-23)

Ko-01、Ko-05、Ko-07で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。いずれも「野暮な」「洗練されていない」が同程度の評価になったのに対し、「素朴な」では空間が開けた広場のサンプルで「素朴な」方向に、周囲を樹木に囲まれた樹林内のサンプルで「洗練された」方向に値が変化した。

⑦ 「平凡な」(図-24)

Ko-02~Ko-06で、対となる形容詞の評価平均値の差が1.0以上となった。その他のサンプルを含め、「平凡ではない」は概ね中間値に近い評価であったものが、「個性的な」との組合せによって、個性的方向に評価される結果となった。

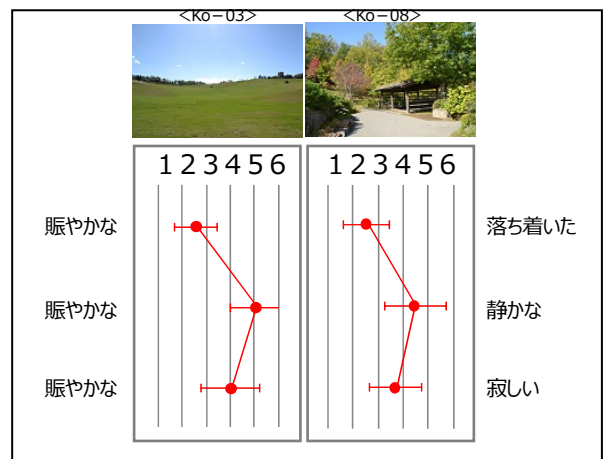


図-22 「賑やかな」の評価結果（公園・緑地）

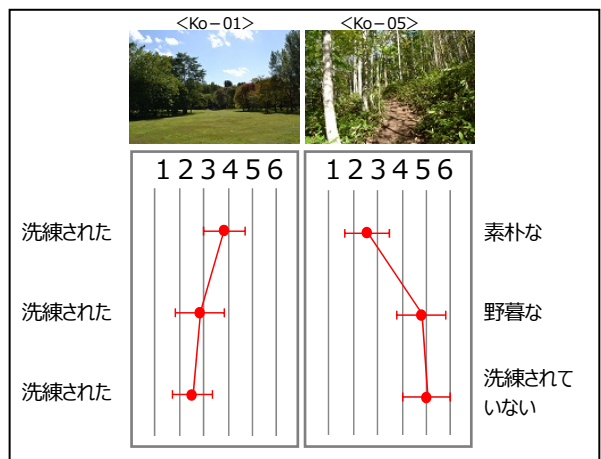


図-23 「洗練された」の評価結果（公園・緑地）

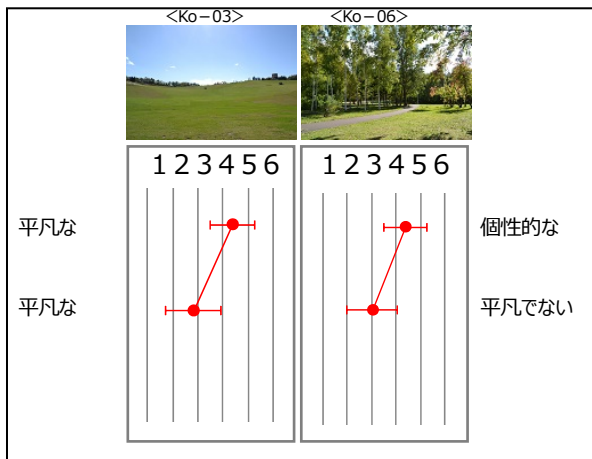


図-24 「平凡な」の評価結果（公園・緑地）

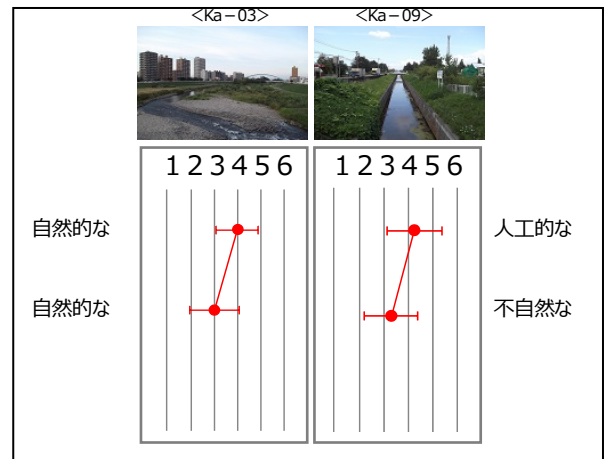


図-26 「自然的な」の評価結果（河川）

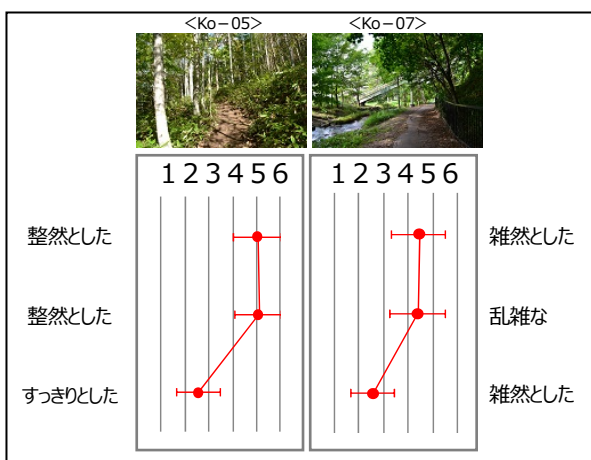


図-25 「整然とした」の評価結果（公園・緑地）

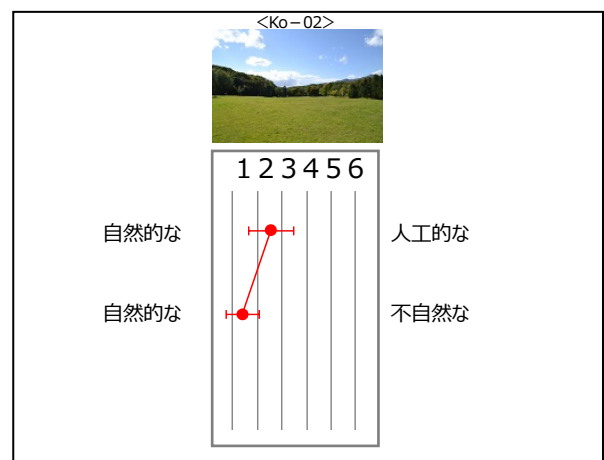


図-27 「自然的な」の評価結果（公園・緑地）

⑧ 「整然とした/すっきりとした」（図-25）

Ko-05、Ko-07 で、対となる形容詞の評価平均値の差が 1.0 以上となった。どちらも「整然とした-雑然とした」「整然とした-乱雑な」は雑然とした、乱雑な方向に同程度の評価であったのに対し、「すっきりとした-雑然とした」では、「すっきりとした」方向に大きく評価が変化した。

⑨ 形容詞の影響を受けやすいサンプル

Ko-05、Ko-07 では、ほとんどの基本形容詞で、対となる形容詞の評価平均値の差が 1.0 以上となった。これらは樹木に囲まれた樹林内のサンプルの中でも閉鎖的な印象が強いサンプルであり、特に形容詞対の影響を受けやすいものと考えられる。

4) 対極語によって意味が変わってしまう形容詞

① 「自然的な」（図-26、図-27）

既往研究において、「自然な」は対極語によって意味が変わる多義語であることが報告されている<sup>3)</sup>。そこで、これについての対義語として「人工的な」

及び「不自然な」を設定し試験的に実験を行ったところ、Ka-03、Ka-09 および Ko-02 で、対となる形容詞の評価平均値の差が 1.0 以上となった。この結果は以下の様に理解できる。

「自然的な」の対極語を「人工的な」としたとき、「自然的な」の意味的理解は「自然 (nature)」として評価されている。一方、その対極語を「不自然な」としたとき、「自然的な」の意味的理解は「調和感 (natural)」として評価されており、基となる形容詞がどちらも同じ「自然的な」であってもその意味は違ったものとして評価される。

例えば、上記サンプルでは、遠方の高層ビルや直線的な流路が人工的な感じを与えるものの、不自然さは感じさせない。そのため、「人工的な」との組合せでは「人工的な」に、「不自然な」との組合せでは「自然的な」と評価されている。

なお、その他のサンプルについても、0.1~0.9 と差の大小はあるが、概ね同様の傾向となっていた。

## 6. 被験者数が評価結果に及ぼす影響の分析

### 6.1 Web アンケートの実施

評価結果の信頼性を確保するには、被験者の選定を適切に行う必要がある。被験者の属性については、過年度の調査<sup>2)</sup>により、年代による評価への影響が確認されているが、被験者数については調査の効率性も踏まえた検討が必要となっている。一般に、SD法では最低でも30名程度<sup>4)</sup>の評価者が必要とされているが、既往研究では客観性を担保するには90名を超える被験者が必要との報告<sup>5)</sup>もある。

そこで、インターネットブラウザを経由したWebアンケートにより、被験者数の違いが評価結果に及ぼす影響を分析し、その結果をもとに被験者の必要数について考察を行った。

Webアンケートは、平成27年12月25日～平成28年2月8日、寒地土木研究所が運営する「北の道ナビ」(<http://northern-road.jp/navi>) 上において実施した。

評価サンプルおよび形容詞対は、「4. 評価サンプルの提示方法が評価結果に及ぼす影響の分析」と同じものを用いた(図-7、表-4)。評価サンプル30枚を10枚ずつの3グループに分け、3種類のアンケート票を作成し、回答者には、いずれかのグループ10枚を、偏りのないように提示した。画面は、写真と回答欄の構成とし、写真1枚ごとに20対の評価項目について、6段階で印象を回答してもらった(図-28)。

回答数は、3グループ合計で391名(グループ1:126名、グループ2:132名、グループ3:133名)、1画像あたり130程度となった。回答者の属性は、図-29～図-31のとおりであり、性別では男性が約8割、居住地別では北海道内が約9割を占め、年代別では40代、50代が中心で合わせて6割弱となっていた。

### 6.2 分析方法

評価結果について、プロフィール分析、相関分析お



図-28 アンケート画面例

よび因子分析を実施した。それらの分析結果のうち、全回答者の標準偏差の範囲と、ランダム抽出した回答者の評価平均値に着目し、それらを比較する方法により被験者数の影響を検証した。

標準偏差は、データや確率変数のばらつき具合を表す数値であり、標準偏差の範囲は、各評価値の変動域と捉えることができる。そのため、ランダム抽出における評価平均値が、全回答データから算出された標準

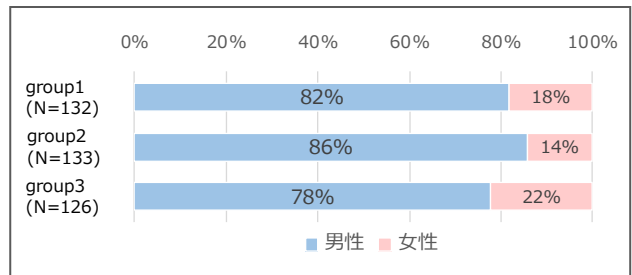


図-29 回答者の属性 (性別)

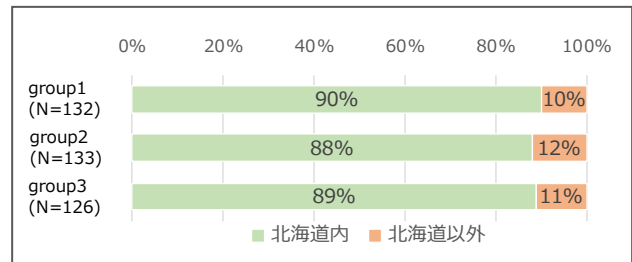


図-30 回答者の属性 (居住地別)

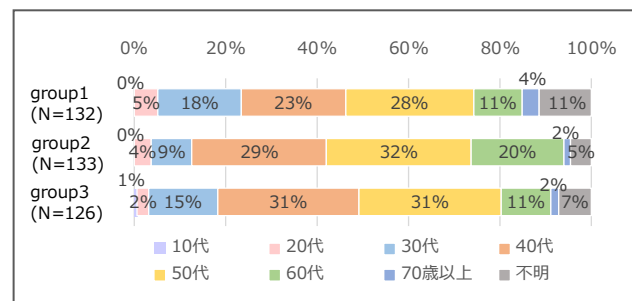


図-31 回答者の属性 (年代別)

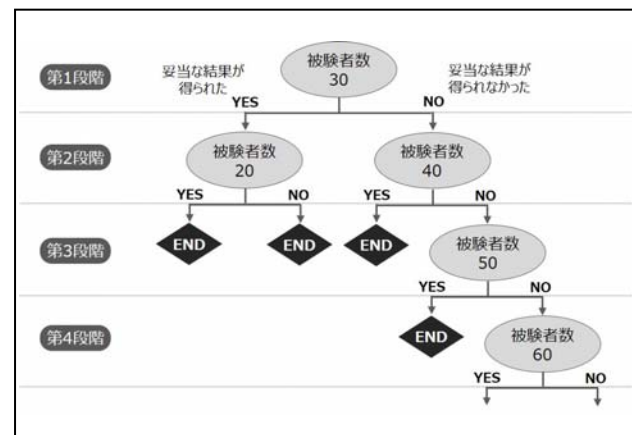


図-32 被験者数による評価の違いの検証手順

偏差の範囲内に収まっていれば、変動の可能性がある範囲内と考えられ、被験者数を減少しても評価傾向は全体を説明できるものと判断した。一方、全回答から算出された標準偏差から逸脱するような値が導出される場合には、ランダム抽出では妥当性が担保できないと判断した。

分析では、まず全回答者の評価結果から、各評価サンプル・各形容詞対の評価平均値と標準偏差を算出した。次に、ランダム抽出された回答者のデータから各評価サンプル・各形容詞対の評価平均値を求め、それらの値が全回答者の標準偏差の範囲内にあるか否かを整理した。

抽出数は、SD法による実験で一般的に扱われる30名を基準とし、図-32の手順により増減を決定した。また、抽出方法は、①完全なランダム抽出、②年代バランスを全体比と合わせたケース、③性別バランスを全体比と合わせたケース、④居住地バランスを全体比と合わせたケースの4通りを設定した。

### 6.3 被験者数による影響

#### 1) 被験者数30名の場合

全回答者の標準偏差の範囲外となった形容詞対の数は、表-7、表-8のとおりである。いずれの画像、いずれの抽出方法においても、ランダム抽出したケースにおける評価平均値が、全回答データから算出された標準偏差の範囲外となった割合は5%以下と小さく、全体の評価傾向を説明できるものと判断された。

なお、同一事業分野/同一抽出方法で、2件の逸脱があった形容詞対は、「個性的な-平凡な」のみ(道路/②年齢別抽出)であった。これについては、相関分析の結果や因子分析の共通性の値を見ても数値が小さ

表-7 標準偏差の範囲外となった形容詞対の数  
(事業別/被験者数30)

構成比別 ※ 事業分野	40のうち 外れる数 0 (0.0%)	40のうち 外れる数 1 (2.5%)	40のうち 外れる数 2 (5.0%)
道路	12	6	2
河川	7	9	4
公園・緑地	14	4	2

※構成比は、形容詞対ごとの総数  
(10画像×4抽出方法=40)に対する比率

表-8 標準偏差の範囲外となった形容詞対の数  
(事業別・抽出方法別/被験者数30)

抽出方法別 事業分野	①ランダム	②年齢別	③性別	④居住地別	合計
道路	3 (1.5%)	5 (2.5%)	2 (1.0%)	0 (0.0%)	10 (1.3%)
河川	4 (2.0%)	6 (3.0%)	1 (0.5%)	6 (3.0%)	17 (2.1%)
公園・緑地	0 (0.0%)	3 (1.5%)	3 (1.5%)	2 (1.0%)	8 (1.0%)

※構成比は、抽出方法ごとの総数  
(10画像×20形容詞対=200)に対する比率

く、評価結果に対して影響が小さい形容詞対と考えられた。

#### 2) 被験者数20名の場合

全回答者の標準偏差の範囲外となった形容詞対の数は、表-9、表-10のとおりである。標準偏差の範囲外となった割合が5%を超える形容詞対をみると、道路では1/4(5/20)、河川、公園・緑地では半数(11/20、10/20)が範囲外となっていた(表-9)。またいずれの抽出方法でも、6~11%の割合で範囲外となる形容詞対が確認されており(表-10)、これらの結果から被験者数20名では全体の評価傾向を説明できないと判断された。

形容詞対ごとにみると、道路では、「奥行きのある-奥行きのない」がすべての抽出方法で1~2件の逸脱があり、合計5件で最多となっていた。また、同一抽出方法では、①ランダム抽出の「こちよー不快な」が3で最多となっていた。

河川では、「すっきりとした-どんよりとした」「自然的な-人工的な」が、②年齢別抽出を除く①ランダム、③性別、④居住地別の抽出方法で1~3件の逸脱があり、合計6件で最多となっていた。また、同一抽出方法では、①ランダムの「自然的な-人工的な」と④居住地別の「安心な-不安な」がそれぞれ3で最多となっていた。

表-9 標準偏差の範囲外となった形容詞対の数  
(事業別/被験者数20)

構成比別 ※ 事業分野	40のうち 外れる数 0 (0.0%)	40のうち 外れる数 1 (2.5%)	40のうち 外れる数 2 (5.0%)	40のうち 外れる数 3 (7.5%)	40のうち 外れる数 4 (10.0%)	40のうち 外れる数 5 (12.5%)	40のうち 外れる数 6 (15.0%)
道路	4	4	7	4	0	1	0
河川	2	2	5	4	2	3	2
公園・緑地	0	4	6	5	3	1	1

※構成比は、形容詞対ごとの総数  
(10画像×4抽出方法=40)に対する比率

表-10 標準偏差の範囲外となった形容詞対の数  
(事業別・抽出方法別/被験者数20)

抽出方法別 事業分野	①ランダム	②年齢別	③性別	④居住地別	合計
道路	12 (6.0%)	12 (6.0%)	5 (2.5%)	6 (3.0%)	35 (4.4%)
河川	20 (10.0%)	4 (2.0%)	13 (6.5%)	22 (11.0%)	59 (7.4%)
公園・緑地	12 (6.0%)	9 (4.5%)	19 (9.5%)	14 (7.0%)	54 (6.8%)

※構成比は、抽出方法ごとの総数  
(10画像×20形容詞対=200)に対する比率

公園・緑地では、「楽しそうな－退屈な」が、①ランダムと④居住地別で各1、③性別で4の逸脱があり、合計6件で最多となっていた。また、同一抽出方法では、③性別の「楽しそうな－退屈な」が4で最多となっていた。

## 7. 平成27年度成果のまとめ

平成27年度の研究成果から、評価サンプルの作り方・提示方法、形容詞対の選び方、必要な被験者数について、以下のような知見が得られた。

- ・歩道景観評価における評価サンプルの構図では、構成要素のバランスがとれていること、地点の全景が捉えられていること、地域特性がわかりやすく表現されていることに留意する必要がある。また、平均的な評価結果を得るには、歩道中央から歩道軸方向に撮影した構図が適していると考えられる。
- ・提示方法については、道路では紙媒体と現地の評価に大きなバイアスが生じなかったことから、紙媒体が現地を代替しうるものと考えられる。ただし、現地では、歩行者や車などの存在が評価に影響していることが確認されているため、評価サンプルの作成にあたっては、現地状況の再現に留意する必要がある。
- ・提示方法については、河川、公園・緑地の評価では、対象の特徴によって、紙媒体と現地の評価結果に一定の差が生じる傾向が確認された。前者では、水質や空間の広がり、後者では、視野が広がることや視覚以外の情報が評価に影響していた。そのため、紙媒体よりも現地の方が評価に適しているものと考えられるが、紙媒体を用いる場合には、評価傾向に違いがあることを認識した上で評価を実施する必要がある。
- ・形容詞対のうちどの組合せが評価に適しているのかは、評価対象の特性やコンセプトによって異なることから、どのような印象を把握したいのかを整理した上で、最も反応の良いものを選択する必要がある。
- ・形容詞の組合せでは、対となる語によって、感度が高まる（その印象の程度が強くなる）ものや、印象が反対側に振れるものがあることがわかった。
- ・形容詞のうち対極語の設定によって基の形容詞の意味が変化するものとして、「自然的な」について対極語を変化させた実験を行った。その結果、組合せによって、「自然的な」は「自然を感じるか」、「不自然と感ぜないか」の異なる2つの意味を持つことが再確認されたため、この事を理解して形容詞を設定する必要がある。
- ・必要な被験者数については、ランダム抽出により被験者数を減少させた検証を通じて、最低30名を確保すれば、全体の評価傾向を説明しうることが明らかとなった。

## 8. 今後の研究の展開

次年度は、調査結果の具体的な分析方法とその解釈の仕方、評価結果の計画・設計への反映方法について検討を進め、事業分野、評価の対象・目的に応じた評価パッケージの具体化を図っていく予定である。

## 参考文献

- 1)国土交通省所管公共事業における景観検討の基本方針（案），2007.4（2009.4改訂）
- 2)小栗ひとみ・岩田圭佑・松田泰明・笠間聡：公共事業における景観検討の効率化に資する景観評価技術に関する研究，平成26年度課題報告書，寒地土木研究所，2015
- 3)平手小太郎：都市景観評価手法の標準化に関する基礎的研究，住宅総合研究財団研究年報，No.22，1995
- 4)(財)日本色彩研究所：'95色研セミナー環境色彩計画コーステキスト，1995
- 5)三宅良司・榊原和彦・土橋正彦・為国かおる：景観評価実験における被験者数と評価の安定性に関する一考察，土木計画学研究・講演集，No.15(1)，1992

## RESEARCH ON AN EFFICIENT LANDSCAPE EVALUATION TECHNIQUE FOR PUBLIC WORKS

**Budgeted** : Grants for operating expenses

General account

**Research Period** : FY2014-2017

**Research Team** : Scenic Landscape Research Unit

**Author** : OGURI Hitomi

IWATA Keisuke

MATSUDA Yasuaki

SATOU Masaya

KASAMA Satoshi

### **Abstract** :

All public works of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan call for landscape review. However, landscape evaluation methods that can be adopted at the field level have not been specified and the establishment of such methods has been required. This study aims to present a manual describing a collection of items from survey design to analysis for landscape review using the Semantic Differential (SD) Method as part of techniques for reviewing, predicting, and evaluating the details of landscape development. In FY 2015, towards developing a collection of landscape evaluation methods, landscape evaluation experiments were conducted under different conditions using the SD Method, and how the following items influenced the evaluation results was analyzed: the composition of each sample image for evaluation and ways to present them (to see the difference between evaluating landscapes by looking at sample images printed on sheets of paper within doors and evaluating landscapes onsite), combinations of adjectives, and numbers of subjects.

**Key words** : public works, landscape review, landscape evaluation, evaluation techniques, SD method