

景観検討にどう取り組むか — 景観予測・評価の手順と手法 —

【III. アンケート評価編】



令和5年3月

国立研究開発法人土木研究所
寒地土木研究所 地域景観チーム

■ 本書の発行に際して

景観面からの検討（景観検討）は、全ての公共事業において、より良いインフラをつくるための必要不可欠な作業である。具体には、事業完成後の対象構造物等の姿形や周囲景観などを予め知り（予測）、議論や評価を行う。そして、その景観予測・評価の結果を適切に設計へ反映する作業となる。

しかし、このことは十分に認識されているとはいえ、景観検討の経験が十分でない技術者にとって、その対象や範囲及び手順や手法を理解することは難しい面もあり、ポイントをふまえた適切な景観検討を取り組みにくいのが実態である。

そこで、本書は主に景観検討の経験が十分ではない技術者が、限られたリソースの中で少しでも景観検討に取り組み、より良いものに近づけるよう、そのポイントを示した技術資料である。本書が、現在の課題に対して貢献できれば幸いである。

末尾ながら、本書の執筆にあたり、多大なる御助言・御指導を頂いた早稲田大学創造理工学部・佐々木葉教授、法政大学デザイン工学部・福井恒明教授に心より感謝申し上げます。また、御意見・御協力を頂いた学識者・有識者及び現場の技術者の方々に感謝の意を表したい。

令和5年3月
国立研究開発法人土木研究所
寒地土木研究所 地域景観チーム

■本書の概要

○ 本書のねらい

- ・ 本書では、景観検討の経験が十分ではない技術者が、限られたリソースの中で少しでも景観検討に取り組み、より良いものに近づけるよう、そのポイントを示した技術資料である。
- ・ 具体には、景観検討で重要となる事業完成後の対象構造物等の姿形や周囲景観などを予め知り（予測）、それについて議論や評価を行い、その景観予測・評価の結果を適切に設計へ反映するための3つの手順と手法を提案する。
- ・ その際、公共事業の実施において経済性をはじめとする様々な項目からなる「設計案比較表」に焦点をあて、その中の景観性の評価項目を、他項目と同様に、できるだけ客観的に評価するための手順と手法を示すものである。

○ 本書の特徴

- ・ 本書は、以下の3分冊で構成されている。
 - 【I. 基本編】：景観予測・評価の基本的な手順と手法について解説
 - 【II. BIM/CIM 編】：BIM/CIM モデルの活用の特化した景観予測について解説
 - 【III. アンケート評価編】：アンケートと結果の統計分析に特化した景観評価について解説

本編【III. アンケート評価編】では、「より良いもの（インフラ）をつくることを目的として、評価対象とする景観の状況を多数の回答者に提示して、それに対する評価や印象を尋ね、その結果を統計的に処理する。そのアンケート結果に基づき事業目的の達成度合いなどを議論・評価し、計画・設計案の修正に反映する。」ための手順と手法を示している。

なお、本編は、「アンケート型式による景観評価の実践的な進め方」を通読できるような構成にしているため、景観に関する専門家がいなくても、予算に制約があるような場合に、アンケートの計画・準備から回答や評価に至るまで、現場の実務担当者が自ら調査を実践することを意識している。但し、景観評価に学術的厳密性が求められる場合等には、アンケート回答者の設定や調査結果の分析方法等について、より厳密な検討が必要となることに注意して頂きたい。

○ 本書をどう使うか

- ・ 本書で対象とする主な事業は、学識者を交えた委員会等が組織されて検討されるような大きな事業よりも、むしろ一般的な事業を想定し記述している。「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）」に従って行う景観検討はもちろんのこと、これに留まらず自治体等の一般的な事業などで行う景観検討に使用頂きたい。
- ・ 本書を活用して頂きたい主な対象者は、景観検討の経験が十分ではない行政やコンサルタントの技術者である。なお、ある程度の知識や経験のある方にも、景観検討のポイントなどを再確認するために、本書を活用して頂きたい。
- ・ 本書の使用にあたっては、本書と共に景観検討を体系化した教科書や指針類、景観設計に関する技術資料や事例集などの既往図書類と併せて使用して頂きたい。

○本編で用いる表記

- ・ 本編は、「章、節、項」（第1章、1.1、(1)等）で構成されている。
- ・ 各項の冒頭には「囲み文」を設けて「具体的にやるべき事項」や「着目すべき事項」を☑で記している。
- ・ やや難しい内容は、「コラム」（囲み記事）として巻末の「参考資料」に示している。

第1章
アンケート形式による景観評価の概要

章 →

節 →

囲み文 →

■ 第1章 アンケート形式による景観評価の概要

1.1 アンケート形式による景観評価の考え方

アンケート形式による景観評価では、より良いもの（インフラ）をつくることを目的として、評価対象とする景観の状況を多数の回答者に提示して、それに対する評価や印象を尋ね、その結果を統計的に処理する。そのアンケート結果に基づき事業目的の達成度合いなどを議論・評価し、計画・設計案の修正に反映する。

☑アンケート結果を用いて議論・評価した上で、計画・設計案の改善を行う

☑単純に計画・設計案の○×△を決めるような、人気投票を行うものではない

【解説】

- ・ 本書におけるアンケート形式による景観評価の概念を図1.1に示す。アンケート形式による景観評価は、アンケートから得られた結果を用いて議論・評価した上で計画・設計案の改善を行うためのものであり、アンケートの回答結果から得られた得点などから単純に計画・設計案の○×△等を決めたり、人気投票を行ったりするようなものではないことに注意する。

■事業の一例(仮想)

園地における歩行者等の移動を目的に、自然景観に調和した小橋梁を架設する事例



小橋梁の架設位置

▶ 具体には、橋梁型式を選定するにあたり、複数案の中から、アンケート形式による景観評価に基づき橋梁型式を決定する



【設計案①】C○アーチ橋



【設計案②】C○単純桁橋



【設計案③】鋼単純桁橋

アンケートにより、単純に設計案の○×△を決めるような人気投票ではない

【アンケートの御協力願ひ】

フォトモニターに映る小橋梁の形式についてお尋ねします。

Q1: 調和について
Q2: 開放感について
Q3: 居心地について
Q4: ...
Q5: ...



議論・評価を行い、その結果を計画・設計案の改善に反映する

【投票結果】

1位: 案① ◎ ⇒ 決定!

2位: 案② △

3位: 案③ ×



・案①はどかが良いか
・案②はどかが悪いか
・何を改善すれば良いだろうか



図 1.1 本書における「アンケート形式による景観評価」の概念

2

■ 【III. アンケート評価編】 目次

第1章 アンケート形式による景観評価の概要	1
1.1 アンケート形式による景観評価の考え方	2
1.2 アンケート形式による景観評価の実施 STEP	3
1.3 本編の使い方	4
第2章 [STEP1]アンケートの計画・準備	5
2.1 「ものさし」の選定	6
2.2 評価手法の選定	9
2.3 アンケート回答者の設定	10
第3章 [STEP2]アンケートの実施・処理	11
3.1 評価サンプルの作成	12
3.2 アンケート票の作成	15
3.3 アンケートの実施と結果の処理	17
第4章 [STEP3]アンケート結果を用いた議論・評価	19
4.1 アンケート結果を用いた議論・評価の考え方	20
4.2 定性的評価	21
4.3 定量的評価	22
4.4 計画・設計案の改善	25

参考資料	27
参考資料1 コラム	28
《コラム1》 「ものさし」となる形容詞対の一例	28
《コラム2》 「ものさし」となる形容詞対の対極語	29
《コラム3》 景観評価の方法	30
《コラム4》 評価実験の注意点	31
《コラム5》 評価方法の特徴	32
《コラム6》 寒地法の効果	34
《コラム7》 アンケート回答者の人数	35
《コラム8》 画角等が評価結果に及ぼす影響	36
《コラム9》 撮影時のカメラ画角の再現	37
《コラム10》 分析手法	38
《コラム11》 因子分析	39
《コラム12》 平均値の有意差検定	40
参考資料2 参考文献	41
参考資料3 用語の解説	43
参考資料4 発注時に明示を検討する項目	46

* * *

第1章

アンケート形式による景観評価の概要

■ 第1章 アンケート形式による景観評価の概要

1.1 アンケート形式による景観評価の考え方

アンケート形式による景観評価では、より良いもの（インフラ）をつくることを目的として、評価対象とする景観の状況を多数の回答者に提示して、それに対する評価や印象を尋ね、その結果を統計的に処理する。そのアンケート結果に基づき事業目的の達成度合いなどを議論・評価し、計画・設計案の修正に反映する。

- ☑ アンケート結果を用いて議論・評価した上で、計画・設計案の改善を行う
- ☑ 単純に計画・設計案の○×△を決めるような、人気投票を行うものではない

【解説】

- 本書におけるアンケート形式による景観評価の概念を図1.1に示す。アンケート形式による景観評価は、アンケートから得られた結果を用いて議論・評価した上で計画・設計案の改善を行うためのものであり、アンケートの回答結果から得られた得点などから単純に計画・設計案の○×△等を決めたり、人気投票を行ったりするようなものではないことに注意する。

■ 事業の一例(仮想)

園地における歩行者等の移動を目的に、自然景観に調和した小橋梁を架設する事例

▶ 具体には、橋梁型式を選定するにあたり、複数案の中から、アンケート形式による景観評価に基づき橋梁型式を決定する



小橋梁の架設位置



【設計案①】Co アーチ橋

【設計案②】Co 単純桁橋

【設計案③】鋼単純桁橋

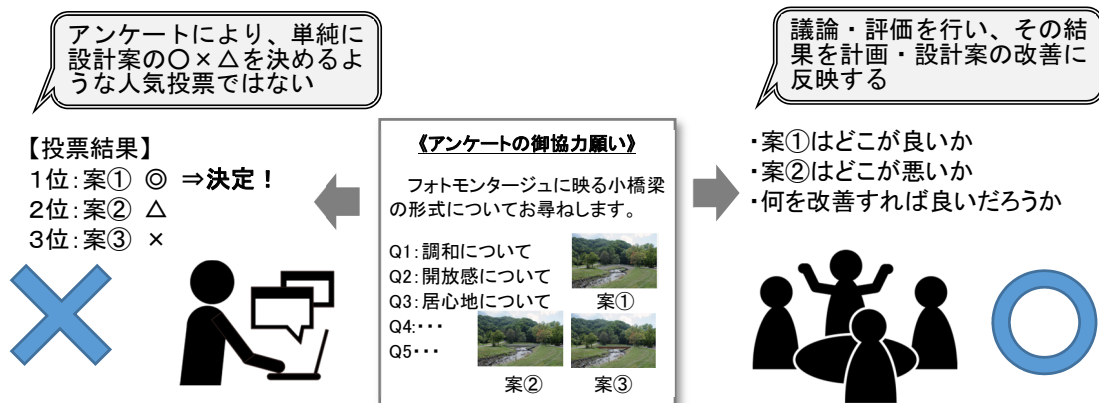


図 1.1 本書における「アンケート形式による景観評価」の概念

1.2 アンケート形式による景観評価の実施 STEP

アンケート形式による景観評価の実施STEPでは、アンケート結果を用いた議論・評価、計画・設計案の改善を行うことを目的として、以下3つのSTEPを踏まえて実施する。

- ☑STEP1：「アンケートの計画・準備」⇒「ものさし」の選定等
- ☑STEP2：「アンケートの実施・処理」⇒評価サンプルの作成等
- ☑STEP3：「アンケート結果を用いた議論・評価」⇒定性的評価等

【解説】

- ・ アンケート形式による景観評価の実施STEPの概念を図1.2に示す。

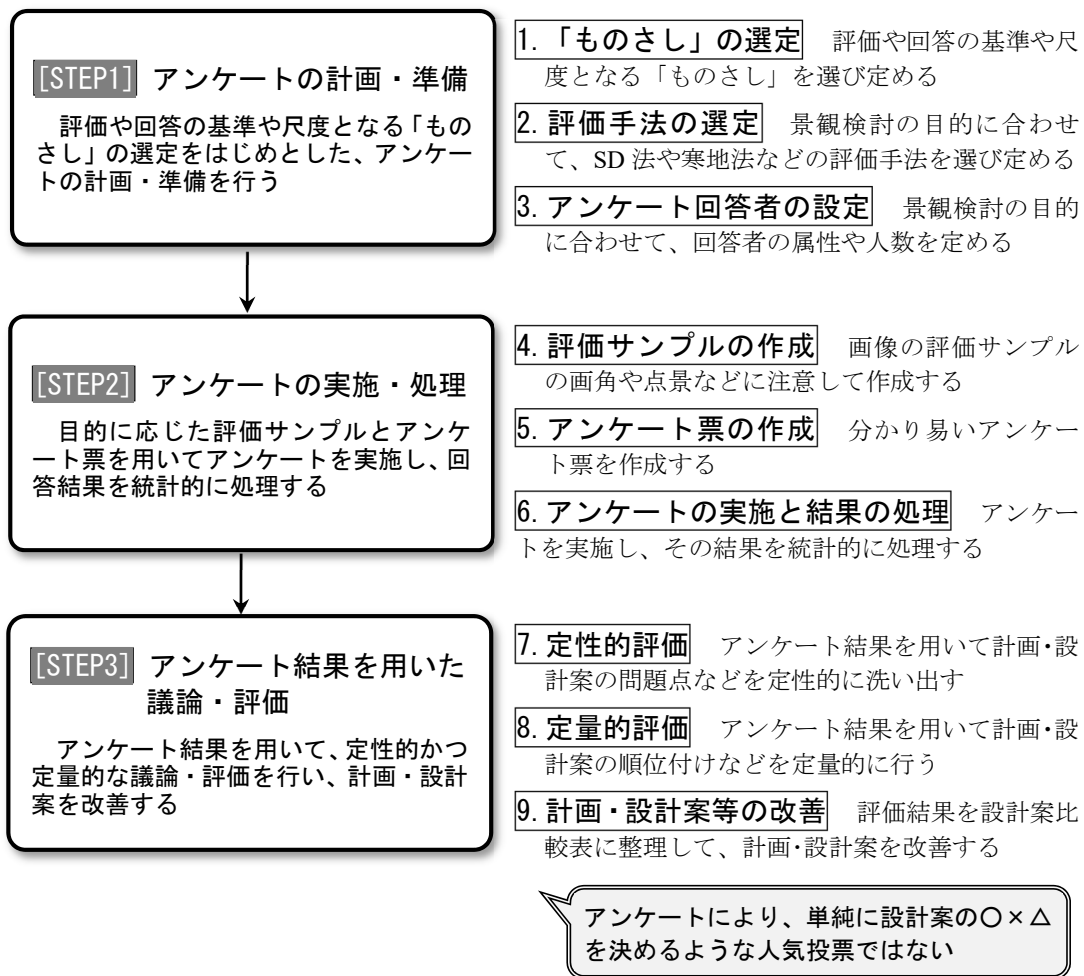


図1.2 アンケート形式による景観評価の実施STEPの概念

1.3 本編の使い方

本編は、多数の人を対象としたアンケート形式による景観評価を、実務の現場で実践する際に活用できるような構成・内容としている。

そのため、調査の目的によっては、他書の併用が必要となる場合や、本編をそのまま適用することが適切では無い場合がある。

☑本編は、「アンケート形式による景観評価」を実務の現場で実践する際に活用するものである。

☑より理解を深める必要がある場合や、学術的厳密性が求められる場合など、目的によっては、他編や他書の併用や、本編の適用が適切で無い場合がある。

【解説】

- 本編【III. アンケート評価編】では、各項の冒頭には「囲み文」を設けて、「具体的に実施すべき事項」や「着目すべき事項」を☑で記すなど、「アンケート形式による景観評価の実践的な進め方」を通読できるような構成にしている。
- また、景観に関する専門家がない場合や、予算に制約があるような場合に、アンケートの計画・準備から回答や評価に至るまで、現場の実務担当者が自ら調査を実践することを意識している。
- より理解を深めるためには、【I. 基本編】¹⁾や【II. BIM/CIM 編】²⁾の他編、巻末に示す参考文献などの他書を参照する。また、景観評価に学術的厳密性が求められる場合等には、アンケート回答者の設定や、調査結果の分析方法等について、より厳密な検討が必要となることに注意する。
- 一般的な景観予測・評価³⁾における本書の位置付けとその使い方を図1.3に示す。なお、各STEPにおいて4分類に想定した対象者を併せて示す。

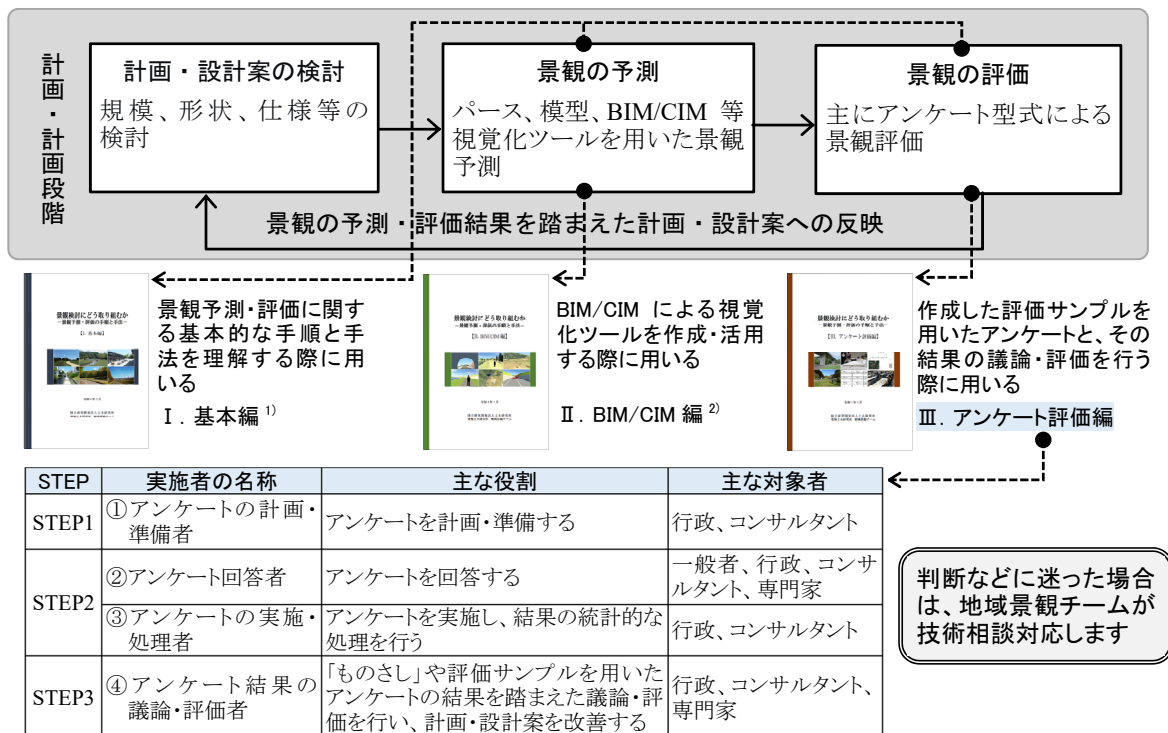


図1.3 一般的な景観予測・評価³⁾における本書の位置付けとその使い方

第2章

[STEP1]アンケートの計画・準備

○景観や空間に対するイメージを把握する場合

- ・ 「ものさし」となる形容詞対の一例を表 2.1 に示す。本表は、『河川景観デザイン「河川景観の形成と保全の考え方」の解説と実践』¹⁾の「河川景観のイメージを示す言葉の例」（コラム1参照）と寒地土木研究所で調査した例とを合わせて整理したものである。評価対象を捉えるための代表的な要素・因子（評価軸）を20程度として、各々2つの形容詞対を整理し計40程度を示している。
- ・ 景観や空間のイメージを把握する場合、形容詞対は反意語を選ぶこととして、「・・・ない」という表現は可能な限り用いない（コラム2参照）。
- ・ 本表の中から、評価対象となる景域と空間などを踏まえて、10～20程度の「ものさし」となる形容詞対を選ぶ。

表 2.1 形容詞対の一例

三つの評価次元	代表的な要素・因子、評価軸	No.	「ものさし」になる形容詞対		
①視覚的評価	調和	1	調和のとれた	⇔	不調和な
		2	整然とした	⇔	雑然とした
	変化感	3	変化に富んだ	⇔	単調な
		4	変わりつつある	⇔	不変の
	スケール感	5	雄大な	⇔	こぢんまりとした
		6	広々とした	⇔	きゅうくつな
	まとまり	7	統一性のある	⇔	ばらばらな
		8	すっきりとした	⇔	ごみごみとした
	眺めやすさ	9	ながめやすい	⇔	ながめにくい
		10	見やすい	⇔	見にくい
自然感	11	自然な	⇔	人工的な	
	12	緑が豊かな	⇔	緑が乏しい	
②身体感覚的評価	快適感（居心地のよさ）	13	ここちよい	⇔	不快な
		14	居心地の良い	⇔	居心地の悪い
	活気感	15	にぎやかな	⇔	静かな
		16	活動的な	⇔	落ち着いた
	親しみ感	17	親しみやすい	⇔	親しみにくい
		18	親密な	⇔	疎遠な
	清らか感	19	水質のよい	⇔	水質の悪い
		20	清らかな	⇔	汚れた
	危険感	21	がっしりした	⇔	くずれそうな
		22	安全な	⇔	危険な
	生活感	23	便利な	⇔	不便な
		24	暮らしやすい	⇔	暮らしにくい
	静けさ	25	静かな	⇔	うるさい
		26	ひっそりした	⇔	ざわざわする
	利用感（使いやすさ）	27	利用されている	⇔	未利用の
		28	歩きやすい	⇔	歩きにくい
見晴らし感（開放感）	29	開放感のある	⇔	圧迫感のある	
	30	広がった	⇔	狭まった	
③意味的評価	個性（地域個性）	31	個性的な	⇔	平凡な
		32	めずらしい	⇔	ありふれた
	存在感（象徴性）	33	存在感のある	⇔	空気のような
		34	はっきりとした	⇔	ぼんやりとした
	近代性	35	新しい	⇔	古い
		36	近代的な	⇔	古めかしい
	貴重感（歴史性）	37	大切な	⇔	不要な
		38	歴史のある	⇔	歴史のあさい
	牧歌感	39	牧歌的な	⇔	都会的な
		40	親しみやすい	⇔	よそよそしい
日本らしさ	41	日本的な	⇔	外国的な	
	42	和風の	⇔	洋風の	
※選好的評価	—	43	良い	⇔	悪い
		44	好き	⇔	嫌い
		45	美しい	⇔	醜い

○土木等の個々の設計案の適否を比較する場合

- ・「ものさし」の選定の参考となる評価軸の一例を図 2.2 に示す。本図に示す、三つの評価次元（①視覚的評価、②身体感覚的評価、③意味的評価）における評価軸の中から2～3 程度の評価軸を選び、それに合う形容詞対を表 2.1 などから選び定める。但し、評価しにくい形容詞対は用いない。
- ・評価軸は、この三つの評価次元の中からそれぞれ一つずつ選んで定めても良いし、一つの評価次元の中から複数を選んで定めても良い。
- ・但し、地域個性などの「③意味的評価」は、時代や人によって評価が変わりやすく設定に迷う場合があるので、その際は専門家の意見等も参考に検討する。（地域景観チームは技術相談対応）
- ・さらに、議論・評価をしやすいするためには、評価軸に関する具体的な目標水準を定めて補足する場合もある。これについては、【I.基本編】の2.2[STEP2]目指す景観の整理を参照すること。

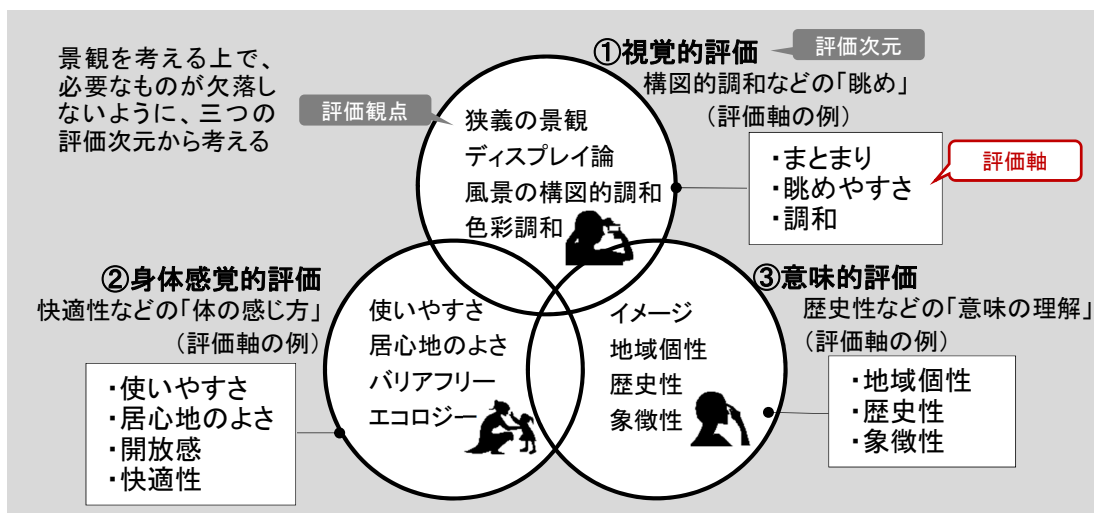


図 2.2 評価軸の一例

【参考文献】佐々木葉：ゼロから学ぶ土木の基本 景観とデザイン、オーム社、pp.24-28、2015.²⁾と篠原修：景観用語事典 増補改訂二版、彰国社、p.79、2021.³⁾を基に、著者で評価観点をイメージする図、評価軸の例などを追記して作成

《「ものさし」の選定例》（詳細は【I. 基本編】を参照のこと）

①図 2.2 から評価軸を選ぶ ⇒ ②目標水準など具体的内容を補足する*

1) 調和
(①視覚的評価)



・観光客の立場で、園地入口から風景を眺める際の、象徴的な小橋梁とゆるやかな丘陵地形との「調和」
・「写真に撮りたくなる眺め」を実現できているか？

2) 開放感
(②身体感覚的評価)



・子供とその家族の立場で、小川で水遊びをする際の、小橋梁のたもとに広がる水辺の「開放感」
・「視界の広がり体験」を実現できているか？

3) 居心地の良さ
(②身体感覚的評価)



・散歩者の立場で、小橋梁の上から川面を眺める際の、小橋梁の高欄にもたれて静観できる「居心地の良さ」
・「人を中心として周囲に広がる空間」を実現できているか？

*②の補足が困難な場合、①の評価軸の程度を表す形容詞対を用いる。例)調和している⇔調和していない

2.2 評価手法の選定

回答の尋ね方と統計分析の方法となる「評価手法」の選定では、評価の対象と目的に応じた適切な評価結果を得ることを目的として、以下の評価手法を用いる。

- 景観や空間のイメージを把握する目的 ⇒ SD法を用いる
- 土木等の個々の設計案を比較する目的 ⇒ 寒地法を用いる

【解説】

- ・ 様々な景観評価手法（コラム3参照）の中から、SD法（Semantic Differential method）や寒地法等の評価手法を選ぶ。
- ・ 地域景観チームでは、代表的なSD法を参考として土木等の個々の設計案を比較することに有利な「寒地法」を構築した（コラム6参照）。SD法と寒地法の概要を図2.3に示す。これらの評価手法の詳細を、他の手法（一対比較法とME法）と併せてコラム5に示す。

《SD法》

Semantic Differential method

複数の画像を一枚一枚評価



《寒地法》

複数の画像をまとめて評価



■概要

・SD法は、意味差判別法、意味微分法などと呼ばれ、「建築空間や景観に対する人々のイメージを測定する代表的な手法」である。

■手順

・対象に対して多数の尺度で評価値を測定した後、そのデータを因子分析などの多変量解析によって分析し、対象を評価する代表的な評価尺度を抽出する。

■参考事例

- ・建築・都市計画のための調査・分析方法[改訂版]、pp.124-127⁴⁾
- ・サンプルの作成方法が評価結果に及ぼす影響-SD法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて⁵⁾

■概要

・寒地法は、「土木施設の姿形や型式などの違いによる景観を、直接的に評価できる方法」である。

■手順

- ・寒地法では、設計案の絶対的な評価(6段階)と相対的な評価(順位付)を実施する。
- ・複数のサンプルを同時に提示し、評価サンプルを比較しながら各々がどの段階(程度)にあるかを順位付ける。
- ・手順の具体例として、最高/最低評価のサンプルを位置付けた後、残りのサンプルを中間段階に位置付ける。

■参考事例

- ・公共事業における景観検討の効率化に資する景観予測・評価技術に関する研究、令和3年度報告書⁶⁾
- ・Q&A 公共事業の空間や景観を定量的に評価する方法、寒地土木研究所月報 2021.9. ⁷⁾

図 2.3 SD法と寒地法の概要

2.3 アンケート回答者の設定

アンケート回答者の設定では、安定した回答を得ることを目的として、想定する景観や空間の利用者を対象として属性と人数を設定する。

- 回答者の属性は、対象とする景観や空間の利用者を設定する
- 回答者の人数は、一般的には30名程度としているが、その半分の15名程度でも良い

【解説】

- 属性については、対象とする景観や空間の利用者は誰か、その良し悪しを評価できるだけの経験や知見があるかといった観点から選ぶ（図2.4）。例えば、子供達のための空間を検討するなら子供達に回答を尋ね、その良し悪しを評価できる大人達はその結果を議論・評価する（第4章）。また、旅行者のための空間なども同様に、旅行者に回答を尋ね、その良し悪しを評価できる専門家などが議論・評価する。
- 属性により回答の傾向が異なる可能性があるので、結果の処理（第3章）にあたっては、複数の属性毎の評価傾向を把握する。
- 人数については、結果の精度とコストを踏まえて設定する。図2.4に示すとおり、一般的な景観評価の場合、30名程度（20～50人くらい⁴⁾）を用いる場合が多いが、その半分の15名程度でも全体の傾向を概ね把握できる（コラム7参照）。

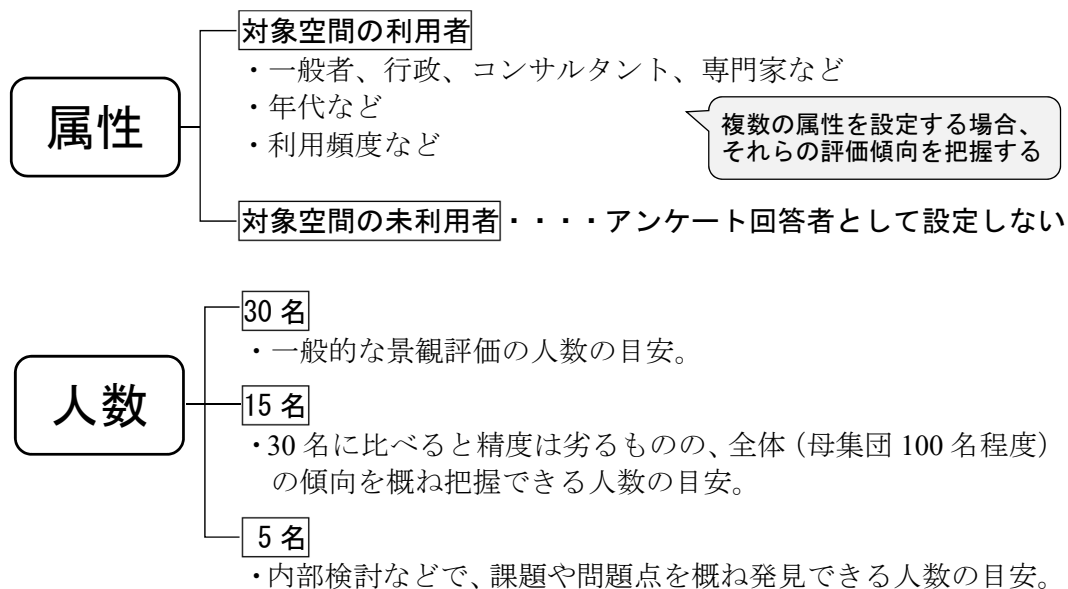


図2.4 アンケート回答者の属性と人数の目安

第3章

[STEP2] アンケートの実施・処理

■ 第3章 [STEP2] アンケートの実施・処理

3.1 評価サンプルの作成

静止画や動画などの評価サンプルの作成では、人の視野や臨場感を損なうことのない画像を提示することを目的として、画角、点景や天候などの移り変わる要素に留意して作成する。

- 画角では、カメラの焦点距離を28～35mm程度（35mmフィルム換算）とする
- 画像に映る人物や車両などの点景では、比較する評価サンプルの間でそれらの多寡を変えない
- 天候などの移り変わる要素では、緑量の多い空間を評価する場合、「陽射し有り／無し」の2パターンを用いるが、困難な場合は薄曇りでよいので「陽射し有り」を用いる

【解説】

- ・ 評価サンプルには、パース（スケッチ、フォトモンタージュ、CG）、VR、模型などがあり、時間や場所の制約を受けずに評価してもらうには、パースなどに代表される静止画か動画が適する。なお、『土木工学大系13 景観論』では、「景観研究に最も多用されるのは現場写真とモンタージュ写真あるいはそれらのスライドで、製作の容易さ、操作性および実験装置の簡便さなど有利な点が多い反面、画面的な制約および臨場感不足に問題があるので、人間の視野から画面の大きさを決めるとか、呈示および観察の方法を考えることが大切である。」¹⁾と示されている。
- ・ これらのことを踏まえて、地域景観チームで実施した印象評価実験に基づき把握した²⁾³⁾⁴⁾、評価結果に影響を与えた評価サンプルの要素例を図3.1に示す。詳細をコラム8に示す。

雲量・陽射し

曇りに比べ、晴れの評価が高くなる。また、緑量が多いとその差が顕著となる傾向にある³⁾
(本画像に映り込む雲量は0で、陽射し有り)

車両

自然景域では、車両の映り込みにより、評価は低くなる傾向にある²⁾
(本画像に車両の映り込みは無い)



画角

映り込む要素が概ね変わらない場合、画角の影響は小さいが²⁾、市街地など構成要素が変わる場合には留意する。
(本画像の画角は35mm)

屋外広告物

自然景域では、屋外広告物の映り込みにより、評価が低くなる場合が多い⁴⁾。
(本画像に映り込む屋外広告物は少ない)

人物

人物の映り込みにより評価は高くなる傾向にある²⁾。但し、多過ぎること、人物の違いにより低くなる
(本画像に映り込む人物は5名)

図3.1 評価結果に影響を与えた評価サンプルの要素例

○画角

- ・画像に映る範囲を表す「画角」は、実際の眺めに近い画像となるよう、カメラのズーム機能を調整して設定される。寒地土木研究所の実験結果では、映り込む景観構成要素が変わらなければ、画角の違いが評価結果に及ぼす影響は少ないことを把握したが²⁾、市街地など構成要素が複雑な場合は、評価結果に影響を及ぼす場合もあるため、画角には注意する。
- ・この画角に関して、『新体系土木工学 59 土木景観計画』p.68 では「景観の場合には経験的に 35mm か 28mm のレンズ焦点距離が一望する場合に意識される視野に近いとされている（読者自身確かめられたい。）」と示されている⁵⁾。この焦点距離は一般的に、フィルムカメラのネガフィルムの大きさを表す「35mm フィルム換算」による焦点距離で表され、カメラのメーカーなどによって差異があるため留意する。画角の考え方を図 3.2 に、画角の設定例を図 3.3 に示す。
- ・また、歩行者やドライバーの視点から評価する必要があるため、カメラはローアングル等にはせず、人の目線（アイレベル）から撮影する。撮影時のカメラ画角の再現に関してコラム 9 に示す。

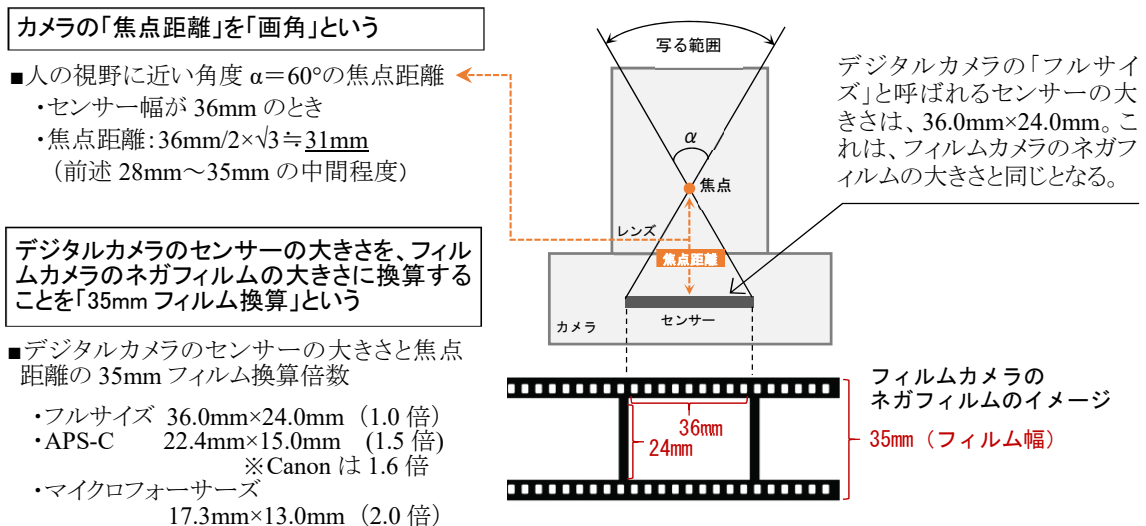


図 3.2 画角の考え方

■Webなどで調べる方法
参考例) <https://35mm換算.com/cameras/olympus/e-pl3/>

カメラ機種を入力すると、35mm フィルム換算の焦点距離が表示される

※カメラのセンサー種類がマイクロフォーサーズであることを確認できれば、その35mm フィルム換算値は $35\text{mm} \div 2.0 \approx 18\text{mm}$ と算出できる

35mm フィルム換算の焦点距離を 18mm に設定した例

図 3.3 画角の設定例

○スマートフォンによる画像

- ・ スマートフォンやタブレットでは、美しい画像を手軽に得ることができる。しかし、これらの画像は撮影者の判断によらずに美しく加工されてしまうことが多いため、評価実験などに用いる際には実際の眺めとの間に相違がないかに注意する。
- ・ スマートフォンとデジタルカメラで撮影した画像の一例を図 3.4 に示す。スマートフォンの撮影した画像（左）は、デジタルカメラで撮影した画像（右）に比べて、彩度や明度が調整されている。



図 3.4 スマートフォン（左）とデジタルカメラ（右）で撮影した画像の一例

スマートフォン（左）：SHARP AQUOS sense4 basic auto モードで撮影（撮影時刻 16 時）
デジタルカメラ（右）：OLYMPUS PEN Lite E-PL3 auto モードで撮影（撮影時刻 16 時）
なお、実際の眺めは限りなくデジタルカメラ（右）に近い

3.2 アンケート票の作成

アンケート票の作成では、安定した回答を得ることを目的として、アンケートの概要、目的や記入方法などを示した「事前説明」の表記などに留意にして作成する。

- ☑アンケート票の冒頭に示す「事前説明」では、アンケートの概要、目的や記入方法などを簡潔明瞭に示す
- ☑Web版では、回答の進捗状況の表示や操作しやすい回答欄の工夫などを行う

【解説】

- ・紙面によるアンケート票の一例を図3.5に、Webによるアンケート票の一例を図3.6に示す。
- ・Webによるアンケートでは、上記の「事前説明」に加え、回答の進捗状況の表示、評価画像と一体化させるなどの操作しやすい回答欄の工夫を行う。

○紙面によるアンケートの場合

(アンケート票)

実験1. 回答用紙

下記の枠内をご記入ください

テーブルNo.			
フリガナ			性 別
氏 名			男・女
年 齢	20歳代・30歳代・40歳代・50歳代・60歳以上		
出身地	都・道・府・県		市・町・村

実験概要

- ・本実験は、景観を映した画像を見て、それに対する印象を計測する実験です。
- ・個人情報については、実験の報告書作成にのみ使用いたします。また、実験中に、実験風景を記録するための写真を撮ります。
- ・どちらも、あくまで記録用であり、他の用途には使用いたしませんのでご了承ください。


実験方法

- ・写真を見て、回答用紙に示されている設問に回答していただきます。
- ・「好き」「嫌い」等の対になった言葉のうち、写真を見た時の印象が、どちらの言葉にあてはまるかを回答します。
- ・「好き」と思う場合は「好き」側の「あてはまる」に○印を記入します。かなり好きな場合は「かなりあてはまる」に○をつけてください。
- ・どちらも言えないけれど、あえて言えば好き、という場合は「ややあてはまる」に○印をつけてください。
- ・形容詞の意味が理解できない、あるいは写真の印象として適切ではないと判断した場合は、一番右の欄の「どちらの言葉もあてはまらない」に○をつけますが、出来るだけどちらかの印象に○をつけてください。

記入上の留意点

- (1) 記入する前に、回答用紙と画像の番号が同じであることを確認してください。
- (2) すべての設問について、必ずいずれかの欄に○印をつけてください。
- (3) 考えず、直感で答えてください。各画像に対する回答時間は2分程度です。
- (4) その場所実際にいる気持ちになって、空間全体の印象について答えてください。
- (5) 同じような画像が出てきても、前に見た画像と比較せずに、初めて見た気持ちになって答えてください。
- (6) 空(そら)の状態は評価に入れないでください。基本的に晴れている気分でお願いします。

画像例



Do-XX 画像の番号

回答例

あ か な り は ま る	あ て は ま る	あ や あ て は ま る	← →	あ や あ て は ま る	あ て は ま る	あ か な り は ま る	ど あ あ ち ら の 言 語 も あ て は ま ら な い
○	好き	嫌い					
		美しい		美しくない	○		

回答用紙の番号
画像: Do-XX

図3.5 紙面によるアンケート票の一例

○Web によるアンケートの場合

■アンケート調査の概要

- ・本調査は、歩道、広場、河川のある空間の画像を見て、それに対する印象を計測する実験調査です。
- ・画像は全部で16枚、各画像の印象に関する質問項目は4つです。
- ・本調査は、おおよそ20分程度で終了します。

0 50 100(%)

■アンケート調査の注意事項

- ・画像がA4サイズ程度になるように、拡大または縮小したうえでお答えください。
- ・似たような画像が何枚も現れますが、同じ画像は含まれておりません。
(間違え探しの能力、記憶力や注意力を問うような調査ではありません)
- ・「前に見た画像との相対的な評価」ではなく、目の前の画像について深く考えずに直感的にお答えください。
- ・一枚一枚、印象に関する質問項目(形容詞など)を良く読んだ上でお答え下さい。
- ・回答中に画面左上にあるブラウザの「戻る」を使用しないでください。
(それまでの回答が無効になりますのでご注意ください)

※以降の設問より画像の右側に設問が表示されます。
画像をA4サイズ程度にして画面に入りきらない場合はブラウザをスクロールしてご回答下さい。

回答の進捗
状況の表示

▲事前説明の画面



この画像に写る「歩道」が、周辺の街並みと調和していると感じるか
調和している ⇔ 調和していない

この「歩道」を通ると想定した場合、「歩道」心地よい
心地よい ⇔ 心地よくない

この「歩道」を通ると想定した場合、「歩道」に開放感を感じるか
開放感がある ⇔ 開放感のない

この歩道のある「空間」に、魅力を感じるか
魅力がある ⇔ 魅力のない

回答欄の拡大

Q6/16
写真を見た印象を、下の選択肢をよく読んだ上でそれぞれお答えください。
(それぞれひとつずつ)

かなりあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	⇔	ややあてはまる	あてはまる	かなりあてはまる
----------	-------	---------	---	---------	-------	----------

▲評価画像の画面

操作しやすい回答欄の工夫
・評価画像と一体化
・回答欄の着色化

図 3.6 Web によるアンケート票の一例

3.3 アンケートの実施と結果の処理

アンケートの実施と結果の処理では、計画・準備した内容に基づき適切なアンケート結果を得ることを目的として、実施前のアンケート回答者に対する参加確認、実施後の回答結果の適切な処理を行う。

- ☑ アンケートの実施では、アンケート回答者に対して計画・準備した内容、個人情報の取り扱いなどを説明し参加の理解を得る
- ☑ アンケート結果の処理では、検討目的に応じた分析方法を選定するとともに、議論・評価者が理解しやすいアウトプットを示す

【解説】

○アンケートの実施

- ・ アンケート回答者に対して、事前説明を行い参加の理解・同意（インフォームド・コンセント⁶⁾）を得る。その際に作成するアンケートの説明文書の項目例を表3.1に示す。
- ・ また、アンケートの実施に関する想定問答を関係者間で共有しておくこと、実施の進行が円滑になる。アンケートの実施に関する質問と回答の一例を表3.2に示す。
- ・ なお、アンケートの実施に関する基本的な考え方や注意点など、**コラム4**も参照する。

表3.1 アンケートの説明文書の項目例

大項目	小項目	記述の概要
1. アンケートの主旨について	1)アンケート実施者	実施主体、協力会社
	2)アンケートの背景と目的	簡潔明瞭な背景と目的
	3)アンケートの方法	別紙資料などを用いた明確な手順
2. アンケートへの参加について	1)アンケートへの参加の任意性	アンケートの参加は任意
	2)アンケートへの参加をお願いする理由	アンケート回答者の選定理由(属性など)
	3)アンケートへの参加を中断する場合	疲労感等が生じた際のアンケート中断の申し出
	4)アンケートの参加に伴う危害の可能性等	VR酔いなどの身体的不調の可能性
	5)アンケートの参加により期待される便益	参加者に対する直接的・間接的な便益
	6)個人情報の取り扱い	情報の利用範囲、漏洩防止対策等
	7)アンケートの終了後の対応・結果の公表	結果の公表方法とプライバシーへの配慮
	8)アンケート実施のための費用	参加費用の支払い方法や予算の根拠
	9)知的財産権の帰属	知的財産権は実施主体に属する
3. 問い合わせ先等	1)問い合わせ先	実施主体、協力会社の連絡先
	2)同意書 ※必要に応じて	十分な説明を受け、理解・同意することの証明

表3.2 アンケートの実施に関する質問と回答の一例

No.	質問	回答
1	「橋のある空間の美しさ」を問われているが、橋自体の美しさを評価すればよいのか？	「橋を含む空間全体」の美しさ評価して下さい。
2	(SD法の場合) 評価している画像の結果をふまえて、前に評価した画像の結果を修正してもよいのか？	修正はしないで下さい。なお、前の画像と見比べて評価しないで下さい。パッと見たときの印象を測るので、ひとつの画像に数分もかけないでください。
3	(寒地法の場合) 複数の画像を見比べながら評価し記入するのだが、その手順を教えてくださいませんか？	分かり易い方法の一つとして、先ず、最も良い画像と悪い画像を選び、どの段階に入るのかを記入して下さい。次に、残りの画像がどの段階に入るのかを記入して下さい。

○アンケート結果の処理

- ・ 議論・評価の内容や目的に適した分析方法を選定し、議論・評価者が理解しやすいアウトプットを示す。主な分析手法の概要については、**コラム 10** を参照する。
- ・ 使用頻度の高い「プロフィール分析」の実施では、各対象や尺度の類似性や適合性などを把握することを目的として、評価の変化を示したプロフィール曲線を用いた分析を行う。
- ・ プロフィール曲線の一例を図 3.7 に示す。プロフィール分析を用いて視覚的に分析する際には、形容詞対の境界を明示し、左右どちら側の傾向にあるかを把握する。あわせて、評価点の平均値と共に、エラーバーと称した標準偏差を評価項目（形容詞句対）ごとにプロットして表示する。これにより、データのばらつき程度が明らかになる。
- ・ なお、その他の分析として、因子分析の概要を**コラム 11** に、平均値の有意差検定を**コラム 12** に示す。

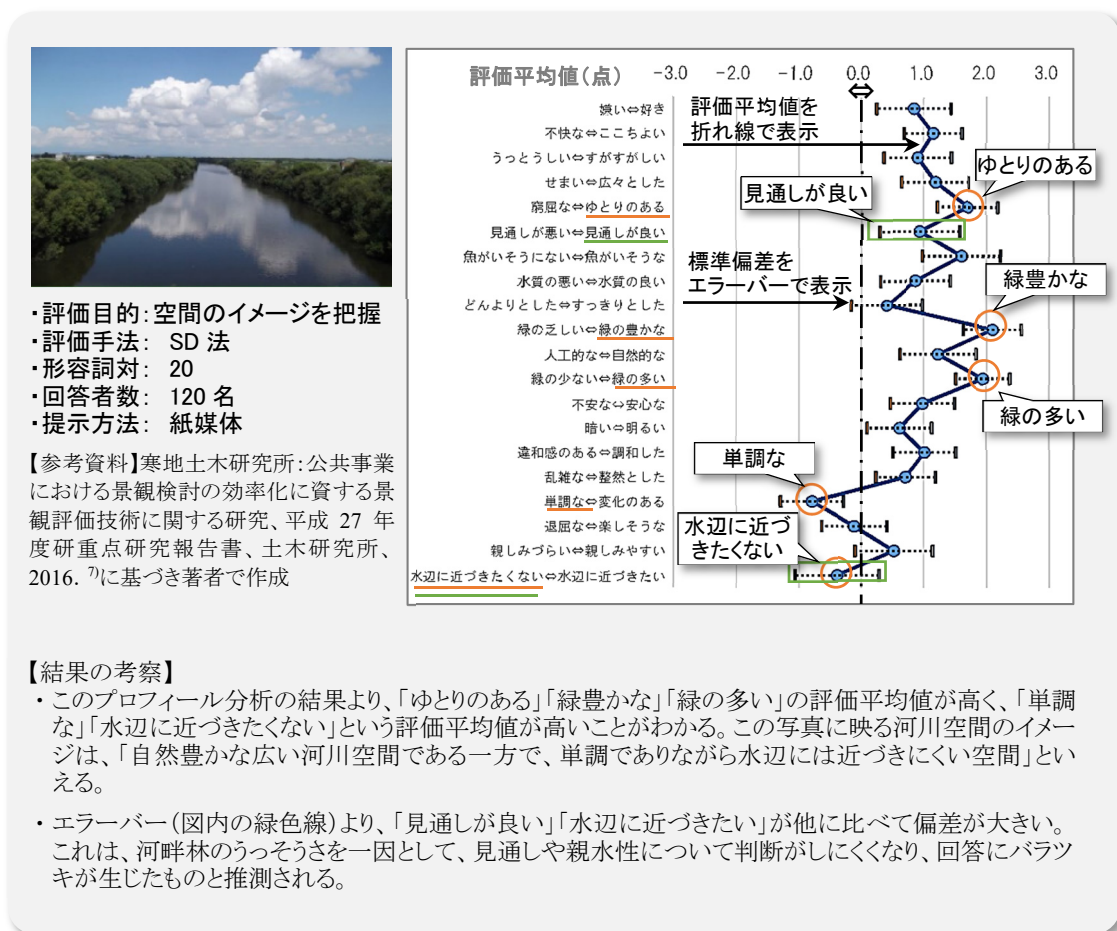


図 3.7 プロフィール曲線の一例

第4章

[STEP3]アンケート結果を用いた議論・評価

■ 第4章 [STEP3]アンケート結果を用いた議論・評価

4.1 アンケート結果を用いた議論・評価の考え方

アンケート結果を用いた議論・評価では、事業目的に応じた計画・設計案を立案することを目的として、計画・設計案について、アンケート結果に基づき事業目的の達成度合いを議論・評価し、その結果を計画・設計案の改善に反映する。

- アンケート結果を用いて、事業目的の達成度合いを定性的かつ定量的に評価・議論する
- 議論・評価結果を踏まえて計画・設計案を改善し、景観予測・評価を再実施する

【解説】

- アンケート結果を用いた議論・評価の概念を図4.1に示す。なお、本書における「議論・評価」とは、計画・設計案について、複数人で意見を出し合い、良し悪しの順位付けの評価を行ない、その結果を計画・設計案の改善に反映するためのことをいう。
- アンケート結果を用いた議論・評価において、整備対象物の計画・設計案の改善だけでなく、アンケートで用いた「ものさし」や評価サンプルの改善や追加が必要となる場合があるので、それらに関する議論・評価も忘れずに行う。

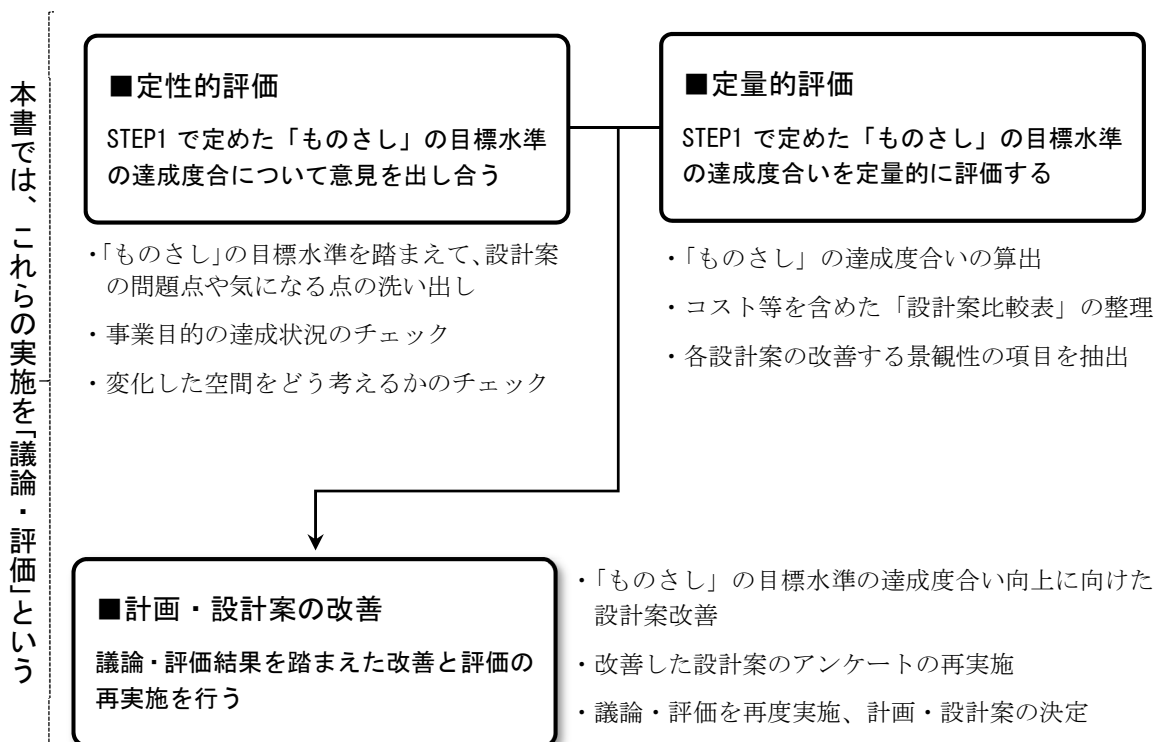


図4.1 アンケート結果を用いた議論・評価の概念

4.2 定性的評価

定性的評価では、事業目的に応じた計画・設計案を立案することを目的として、「ものさし」の目標水準の達成度合について意見を出し合う。

- ☑ 設定した「ものさし」に基づき、ネガティブチェックを主として計画・設計案の問題点や気になる点を洗い出す
- ☑ 事業目的の達成状況や、対象物ができることによって変化した空間をどう考えるかなどを議論・評価する

【解説】

- ・ 定性的評価では、設計案の問題が明確になる一方で、「ものさし」とその目標水準に対する度合い、評価の明文化や結論付けが難しいため、定量的評価を併せて行う。
- ・ 【I. 基本編】で提示した小橋梁の橋梁形式選定事例における、定性的評価の結果の一例を表4.1に示す。

■事業目的と内容（詳細は【I. 基本編】¹⁾ p.17を参照）

園地における歩行者等の移動を目的に、自然景観に調和した小橋梁を架設する。具体には、橋梁型式を選定するにあたり、複数案の中から、アンケート型式による景観評価に基づき橋梁型式を決定する。

■目標水準（本編【III. アンケート評価編】p.8を参照）

- ・ [調和] : 「写真に撮りたくなる眺め」を実現できているか？
- ・ [開放感] : 「視界の広がり体験」を実現できているか？
- ・ [居心地] : 「人を中心として周囲に広がる空間」を実現できているか？



表4.1 定性的評価の結果の一例（複数の評価者による結果）

三つの評価次元	評価軸	重要性	目標水準※に関するネガティブチェック		
			【設計案①】アーチ橋	【設計案②】Co 単純桁橋	【設計案③】鋼単純桁橋
			 (拡大)	 (拡大)	 (拡大)
					
①視覚的評価	調和	◎	・Co 部材の厚さに違和感がある。	・線的な Co 部材に違和感がある。	・鋼部材の厚さに違和感がある。
②身体感覺的評価	開放感	○	・若干の圧迫感による居心地の悪さがある。	・桁下の圧迫感がある。	・桁下の圧迫感や劣化時(サビ)の印象による居心地の悪さがある。
②身体感覺的評価	居心地のよさ	○	・アーチ高が高すぎると、川辺でくつろぐ人の居心地は悪くなる。	・川面に近すぎて、川辺でくつろぐ人の居心地が悪い。	・川面に近すぎて、川辺でくつろぐ人の居心地が悪い。
※選好的評価	魅力	—	・圧迫感など、やや魅力が低下する部分もある。	・自然との調和感が乏しく、魅力的でない。	・自然との調和感が乏しく、魅力的でない。

《重要となるポイント》 橋ができることによって変化した空間をどう考えるか

4.3 定量的評価







定量的評価では、事業目的に応じた計画・設計案を立案することを目的として、「ものさし」の目標水準の達成度合いを定量的に評価する。

- 寒地法などを用いて、設定した「ものさし」の達成度合いを算出する
- 算出した結果を、コスト等を含めた「設計案比較表」に整理する
- 各設計案の改善項目を抽出する

【解説】

- ・ 設定した「ものさし」の達成度合いを算出するにあたって、寒地法を用いたアンケート結果を集計し、6段階評価を左から6点～1点として、各設計案における複数人の評価平均値を算出する（表4.2）。なお、算出前の、寒地法を用いたアンケート結果（回答者1名分）を表4.3に参考として示す。
- ・ 定量的な評価を行うことにより、個人による見解や見落としが少なくなる一方、その結果の単独では評価の理由が不明確となるため、定性的評価の結果を併せて整理する。
- ・ その定性評価結果などもふまえ、「今後の検討課題」と「景観に影響を与える設計要素」を整理し（表4.2下段）、次節4.3「設計案の改善」に向けた準備を行う。

表4.2 定量的評価結果の整理例（複数の回答者による平均結果）

	【設計案①】 Co アーチ橋	【設計案②】 Co 単純桁橋	【設計案③】 鋼単純桁橋
三つの評価次元と評価軸	 (拡大)	 (拡大)	 (拡大)
			
①視覚的評価（調和）	4.8点	3.3点	1.8点
②身体感覚的評価（開放感）	4.5点	2.8点	4.0点
②身体感覚的評価（居心地のよさ）	4.0点	3.0点	1.6点
※選好的評価	4.8点	3.6点	2.0点
今後の検討課題	・アーチ高さ、部材厚さを再検討	・表面性状を再検討	・部材厚さを再検討
景観に影響を与える設計要素	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然公園に設置される小橋梁は様々な場所から眺められることから、設計においては橋梁形式・形状の与える影響が大きく、自然景観に調和した形式・形状とする。 ・ その際、圧迫感を感じさせないような、部材厚さをより軽減したスリムな形式・形状が効果的と考えられる。 		

(参考)

本編 p.8 で設定した「目標水準」

表 4.3 集計前の、寒地法を用いたアンケート結果 (回答者 1 名分)

① 視覚的評価	調和	・観光客の立場で、園地入口から風景を眺める際の、象徴的な小橋梁とゆるやかな丘陵地形との「調和」						
		・「写真に撮りたくなる眺め」を実現できているか？						
		非常に良い	良い	やや良い	⇔	やや劣る (許容可)	劣る (許容可)	非常に劣る (許容不可)
			案①		⇔	案②		案③
集計する際の点数⇒		6点	5点	4点		3点	2点	1点
② 身体感覚的 評価	開放感	・子供とその家族の立場で、小川で水遊びをする際の、小橋梁のたもとに広がる水辺の「開放感」						
		・「視界の広がりの体験」を実現できているか？						
		非常に良い	良い	やや良い	⇔	やや劣る (許容可)	劣る (許容可)	非常に劣る (許容不可)
			案①		⇔	案③	案②	
② 身体感覚的 評価	居心地のよさ	・散策者の立場で、小橋梁の上から川面を眺める際の、小橋梁の高欄にもたれて静観できる「居心地のよさ」						
		・「人を中心として周囲に広がる空間」を実現できているか？						
		非常に良い	良い	やや良い	⇔	やや劣る (許容可)	劣る (許容可)	非常に劣る (許容不可)
			案①		⇔	案②		案③
※ 選好的評価	魅力	・来園者の立場で、園地入口から全体を眺めた際の空間の「魅力」						
		・「また訪れたい空間」を実現できているか？						
		非常に良い	良い	やや良い	⇔	やや劣る (許容可)	劣る (許容可)	非常に劣る (許容不可)
			案①		⇔	案②	案③	



(参考) 寒地法の回答記入手順例

- ① 先ず、最も良い画像と悪い画像を選び、どの段階に入るのかを記入する。
- ② 次に、残りの画像がどの段階に入るのかを記入する。

- 算出した評価平均値を設計案比較表に反映する（表 4.4）。この設計案比較表とは、公共事業の計画や設計段階において、複数の設計案を並列で比較検討するために一般的に用いられているものであり、経済性をはじめとし、構造的、施工性、走行性、景観性、維持管理性などを一覧に比較した表をいう。景観性の項目を経済性等の他項目と同様に客観的に評価するため、その結果を設計案比較表に反映する。
- 表 4.4 より、経済性では【設計案②】(Co 単純桁橋)が最も優れるが、景観性等の他項目を含めると【設計案①】(Co アーチ橋)の評価が高い。

表 4.4 設計案比較表への反映例（小橋梁の場合） ※赤枠は再検討する箇所

【評価程度の凡例】◎:各案の中で最も優れている ○:◎と△の間 △:最も劣る ×:許容不可

評価分類	評価項目	評価点数		【設計案①】 Co アーチ橋	【設計案②】 Co 単純桁橋	【設計案③】 鋼単純桁橋	備考
		合計	小計				
経済性	1 建設費(比率)	—	—	(1.03)	(1.00)	(1.02)	・経済性の点数は、60点を比率で割り戻して算出 ・景観性の点数は、各評価項目の重要性をふまえた配分割合に、前頁で算出した点数を乗じて算出 ・他項目の点数は、定性的な程度を定めてから、点数に置換え
	2 維持管理費(比率)	—	—	(1.01)	(1.00)	(1.03)	
	3 ライフサイクルコスト(比率)	60	60	(1.03) 58.3	(1.00) 60.0	(1.02) 58.8	
小計			△ 58.3	◎ 60.0	○ 58.8		
構造的	4 構造のバランスの良さ	10	5	◎ 5	○ 3	△ 2	
	5 外力に対する安定性		5	◎ 5	○ 3	△ 2	
小計			◎ 10	○ 6	△ 4		
施工性	6 施工の容易性	10	5	○ 3	◎ 5	△ 2	
	7 施工期間の短さ		5	○ 3	◎ 5	△ 2	
小計			○ 6	◎ 10	△ 4		
維持性	8 維持管理の容易性	10	5	◎ 5	○ 3	△ 2	
	9 維持管理の頻度の少なさ		5	○ 3	◎ 5	△ 2	
小計			◎ 8	○ 8	△ 4		
景観性	10 調和(視覚的評価)	10	6*	◎ 4.8	○ 3.3	△ 1.8	
	11 開放感(身体感覚的評価)		2*	◎ 1.5	△ 0.9	○ 1.3	
	12 居心地のよさ(身体感覚的評価)		2*	◎ 1.3	○ 1.0	△ 1.6	
小計			◎ 7.6	○ 5.2	△ 3.6		
合計		100	◎ 90	○ 89	△ 74		
				(89.9)	(89.2)	(73.6)	

赤枠箇所の「ものさし」の評価値を向上するような、設計案を再検討する

《赤枠箇所を再検討する理由》

【設計案①】の「開放感」

定量的評価により、アーチ高を再検討することが今後の課題として挙げられており（表 4.2）、その再検討により「開放感」の向上が期待できるため

【設計案②】の「調和」

定量的評価により、表面性状を再検討することが今後の課題として挙げられており（表 4.2）、その再検討により「調和」の向上が期待できるため

【設計案③】の「開放感」

定量的評価により、部材厚さを再検討することが今後の課題として挙げられており（表 4.2）、その再検討により「開放感」の向上が期待できるため

4.4 計画・設計案の改善

<p>計画・設計案の改善では、事業目的に応じた計画・設計案を立案することを目的として、議論・評価結果を踏まえた改善と評価の再実施を行う。</p> <p>☑設定した「ものさし」の目標水準の達成度を向上させることを目標に、設計案の改善を行う</p> <p>☑改善した計画・設計案について、アンケートを再実施する</p> <p>☑議論・評価を再実施して、事業目的に合った計画・設計案を決定する</p>

【解説】

- 計画・設計案の改善に参考となる手法例を表 4.5 に示すとともに、この反映例を踏まえた設計修正案を表 4.6 に示す。







表 4.5 計画・設計案の改善に参考となる手法例

【参考文献】佐々木葉：ゼロから学ぶ土木の基本 景観とデザイン、pp.29-108、2013. ²⁾を基に、筆者で作成

三つの評価次元	評価軸	設計案の改善に参考となる手法例
①視覚的評価	まとまり 眺めやすさ 調和	<ul style="list-style-type: none"> 色彩やテクスチャなどを見直す。⇒【設計案②】の改善に適用 ひとまとまりの形を認識できるようにする。 「図」として目立つことを避ける。
②身体感的評価	開放感 居心地のよさ 快適感	<ul style="list-style-type: none"> 線形を見直す。 空間をヒューマンスケールに分節する。 対象物のボリュームを抑える。⇒【設計案①、③】の改善に適用 困われつつ見晴らしの利くような空間構成にする。
③意味的評価	個性 歴史性 象徴性	<ul style="list-style-type: none"> 地域の個性や歴史を感じさせる素材を活用する。 まちや場所の知識を語れるような対象物にする。 方向や位置の手がかりとなるものにする。

《重要となるポイント》
橋ができることによって変化した空間をどう考えるか

表 4.6 設計修正案

【設計案①】	【設計案②】	【設計案③】
 <p>▼（修正） 【設計案①'】</p> 	 <p>▼（修正） 【設計案②'】</p> 	 <p>▼（修正） 【設計案③'】</p> 
<p>【修正方針】開放感をより向上させるために、アーチ高さを見直し。H/L を 0.3 から 0.5 に修正。</p>	<p>【修正方針】調和を向上させるために、Co 桁表面のテクスチャを見直し。</p>	<p>【修正方針】開放感を向上させるために、鋼桁高さを見直し。</p>

- 設計案を修正した後、再度、景観予測・評価を実施し、その結果を設計案比較表に反映する。設計案比較表への反映例を表4.7に示す。

表4.7 設計案比較表への反映例 ※赤枠は再検討した箇所

【評価程度の凡例】◎:各案の中で最も優れている ○:◎と△の間 △:最も劣る ×:許容不可

評価分類	評価項目	評価点数		【設計案①】 Co アーチ橋	【設計案②】 Co 単純桁橋	【設計案③】 鋼単純桁橋	備考
		合計	小計				
経済性	1 建設費(比率)	—	—	(1.03)	(1.00)	(1.02)	・経済性の点数は、60点を比率で割り戻して算出 ・景観性の点数は、各評価項目の重みづけを考慮し、前記の点数を乗じて算出 ・他項目の点数は、定性的な程度を定めてから、点数に置換え
	2 維持管理費(比率)	—	—	(1.01)	(1.00)	(1.03)	
	3 ライフサイクルコスト(比率)	60	60	(1.03) 58.3	(1.00) 60.0	(1.02) 58.8	
小計			△ 58.3	◎ 60.0	○ 58.8		
構造性	4 構造のバランスの良さ	10	5	◎ 5	○ 3	△ 2	
	5 外力に対する安定性		5	◎ 5	○ 3	△ 2	
小計			◎ 10	○ 6	△ 4		
施工性	6 施工の容易性	10	5	○ 3	◎ 5	△ 2	
	7 施工期間の短さ		5	○ 3	◎ 5	△ 2	
小計			○ 6	◎ 10	△ 4		
維持性	8 維持管理の容易性	10	5	◎ 5	○ 3	△ 2	
	9 維持管理の頻度の少なさ		5	○ 3	◎ 5	△ 2	
小計			◎ 8	○ 8	△ 4		
景観性	10 調和感(視覚的評価)	10	6	◎ 4.2	○● 3.3	△ 1.8	
	11 開放感(身体感覚的評価)		2	◎● 1.9	△ 0.9	○● 1.3	
	12 居心地のよさ(身体感覚的評価)		2	◎ 1.3	○ 1.0	△ 0.5	
小計			◎ 7.4	◎ 5.2	△ 3.6		
合計		100	◎ 90	○ 89	△ 74		
			(89.7)	(89.2)	(74.4)		

【設計案①】
 ・開放感を更に向上させるために、アーチ高さを見直して再評価を行った結果、開放感は向上したものの、調和感が低下した。
 ・今回の場合、アーチ高さは、開放感や調和感の評価に影響を及ぼしやすいと考えられる。

【設計案②】
 ・調和感を向上させるために、Co 桁表面のテクスチャを見直して再評価を行った結果、開放感の評価結果は向上しなかった。
 ・今回の場合、表面性状は、調和感の評価に影響を及ぼしにくいと考えられる。

【設計案③】
 ・開放感を向上させるために、鋼桁高さを見直して再評価を行った結果、開放感の評価結果は向上しなかった。
 ・今回の場合、鋼桁高さは、開放感の評価に影響を及ぼしにくいと考えられる。



設計案を各々修正し再予測・評価を行った結果、当初設計案(表4.4)と比べて設計案の順位に変化は生じなかった。
【設計案①】(89.9点) > 【設計案①】(89.7点) > 【設計案②】(89.2点) > 【設計案③】(74.4点)
 よって、小橋梁の橋梁形式は、【設計案①】のアーチ橋(H/L=0.3)に決定する。

參考資料

■参考資料 1 コラム

《コラム 1》「ものさし」となる形容詞対の一例

「ものさし」となる形容詞対（表 1）に関して、『河川景観デザイン「河川景観の形成と保全の考え方」の解説と実践』¹⁾より抜粋し以下に解説する。

【参考：河川景観のイメージを示す言葉の例

『水辺空間の魅力と創造』（松浦茂樹、島谷幸宏、鹿島出版会、1987）では SD 法による河川イメージ評価尺度の検討を行っている。検討に際して、まず河川に対するイメージを示す形容詞または形容動詞として約 600 種の言葉を収集し、そのなかから、反対の対を 100 対つくった。そして、20 名の被験者を対象に、河川名や河川の写真をもとにして得られるイメージが、各対の反対語のどちらに近いかを回答してもらい、そのデータから因子分析を行った。その結果、抽出された因子と相互に関連性が高く因子の負荷量の大きな形容詞対群が以下のように整理されている。このような河川イメージを示す言葉は、「情調」を記述する際の参考となるものである。」(pp.224-225 より抜粋)

表 1 「ものさし」となる形容詞対の一例

因子	因子負荷量の大きい形容詞対		
快適感	不快な ⇨ こごちよい	静けさ	ざわざわする ⇨ ひっそりした
	好き ⇨ 嫌い		うるさい ⇨ 静かな
	健康的な ⇨ 病的な	牧歌感	都会的な ⇨ 牧歌的な
	みにくい ⇨ 美しい		よそよそしい ⇨ 親しみやすい
	行ってみたい ⇨ 行きたくない		冷え冷えとした ⇨ ほかほかした
	そばに住みたくない ⇨ そばに住みたい		
悲しそう ⇨ 楽しそう	調和	格好が悪い ⇨ 格好いい	
		調和のとれた ⇨ 不調和な	
スケール感	雄大な ⇨ こぢんまりとした	生活感	感動的な ⇨ 無感動な
	たくましい ⇨ か弱い		生活のにおいがする ⇨ 生活のにおいがしない
	広々とした ⇨ きゅうくつな		便利な ⇨ 不便な
	はてのない ⇨ いきどまりの		
清らか感	魚がいそう ⇨ 魚がいそうにない	利用感	利用されている ⇨ 未利用の
	水質のよい ⇨ 水質の悪い		洗練された ⇨ やぼったい
	泳ぎたい ⇨ 泳ぎたくない		
個性	めずらしい ⇨ ありふれた	存在感	空気のような ⇨ 存在感のある
	個性的な ⇨ 平凡な		ちよろちよろした ⇨ とうとうとした
	迫力のある ⇨ 迫力のない		神秘的な ⇨ 神秘的でない
近代性	近代的な ⇨ 古めかしい	親しみ感	なつかしい ⇨ なつかしくない
	新しい ⇨ 古い		近くにあるといい ⇨ 近くにいる方がいい
	整備された ⇨ 未整備な		歩きやすい ⇨ 歩きにくい
危険感	落ちそう ⇨ 落ちそうにない	性	格好が悪い ⇨ 格好いい
	くずれそう ⇨ がっしりした		男性的な ⇨ 女性的な
	氾濫しそう ⇨ 氾濫しそうにない		公共的な ⇨ 私的な
貴重感	歴史のある ⇨ 歴史のあさい	日本らしさ	日本的な ⇨ 外国的な
	大切な ⇨ 不要な		ちよろちよろした ⇨ とうとうとした
	重要な ⇨ 重要でない		
		変化感	変りつつある ⇨ 不変の
			印象的な ⇨ 印象のうすい
		活気感	にぎやかな ⇨ 静かな
			活気にみちた ⇨ 沈滞した
			水に手がとどく ⇨ 水に手がとどかない
		見晴らし感	冷え冷えとした ⇨ ほかほかした
			見渡せない ⇨ 見渡せる
			素朴な ⇨ きどった

《コラム2》 「ものさし」となる形容詞対の対極語

形容詞対は「基本形容詞」と「対極語」から構成され、いずれも肯定的な表現（Aタイプ）と否定的な表現（Bタイプ）に大別できる。このうち、Bタイプは、否定的な表現の強さによってB+（強い否定）とB（「・・・ない」の否定語）に大別できる²⁾。これらの対極語の考え方を図2に示す。

B+とBとでは否定の強さが異なるため、設定する対極語によっては、評価尺度の印象が変化する場面があるので注意が必要である。たとえば（図2）、ある評価対象の基本形容詞「活気のある」の対極語として、「（案1）さびれた」と「（案2）活気のない」を用いた場合、強い否定表現であるB+の「（案1）さびれた」を回避しようとするあまり、「活気のある」側に評価されることもある。印象が変わる対極語の例を表2に示すので、対極語を設定する際に留意する。

本編 p.7 の「景観や空間のイメージを把握する場合」における対極語は、既往文献より、「・・・ない」の否定語（B）を用いないことを原則とするが³⁾、本編 p.8 の「土木等の個々の設計案の適否を比較する場合」においてはこの限りでなく、否定語 B を用いる方が形容詞対の設定において簡易である。

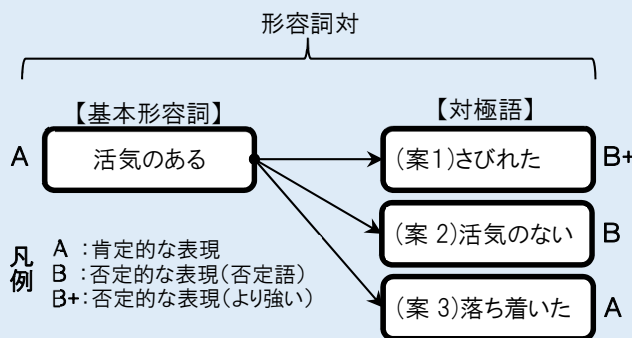


図2 対極語の考え方

表2 印象が変わる対極語の例²⁾

基本形容詞		対極語	
美しい	A	醜い 美しくない —	B+ B A
ここち良い	A	不快な ここち良くない —	B+ B A
開放的な	A	圧迫感のある 開放的でない ごちゃまじりとした	B+ B A
調和した	A	違和感のある 調和していない 多様な	B+ B A
活気のある	A	さびれた 活気のない 落ち着いた	B+ B A
自然豊かな	A	人工的な 自然豊かでない 都会的な	B+ B A
洗練された	A	野暮な 洗練されていない 素朴な	B+ B A
すっきりとした	A	よどんだ すっきりしていない 重厚感のある	B+ B A
安全な	A	危険な 安全でない 冒険的な	B+ B A

《コラム3》 景観評価の方法

○アンケート型式による景観評価

景観の評価の分類を図3に示す。「景観の評価」、つまり景観の良し悪しの評価は、元来、属人的、主観的なものである(図3の①)。一方で、景観の良し悪しの評価は、客観的な景観評価の実施に関して、『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)』⁴⁾では以下のように示されている。「景観形成に携わる関係者が互いに共通の認識に立つことができるように、できるだけ客観的、論理的に景観に関する評価を行う必要がある。」(p.1より抜粋)

このように、景観の評価を数値的・定量的に行いたいというニーズは以前よりあり、景観の状態を数値的に把握して、主観的な良し悪しの評価に代替しようという試みは旧来からある。例えば、緑化率や緑視率の算出、フラクタル次元解析などであるが(図3の③)、その適用は限定的で一般的な適用は難しい。

そこで、原始的ではあるが、客観的に景観評価を行う方法の一つ、「アンケート形式による景観評価」は(図3の②b)、評価に多大な手間や準備、特別な装置等を必要としないため、現場で活用できると考える。具体には、様式化したアンケート票を用いて複数人に回答を求め、その回答結果を統計的な処理を行い、複数人の主観的な評価を平均し客観化するものであり、代表的な手法としてSD法(Semantic Differential method)がある。この「アンケート形式による景観評価」は一見すると科学的論理性に乏しいと思われがちだが、公共事業の政策判断のベースなどとしてアンケート調査や意識調査でも行われているものであり、特別な方法ではない。

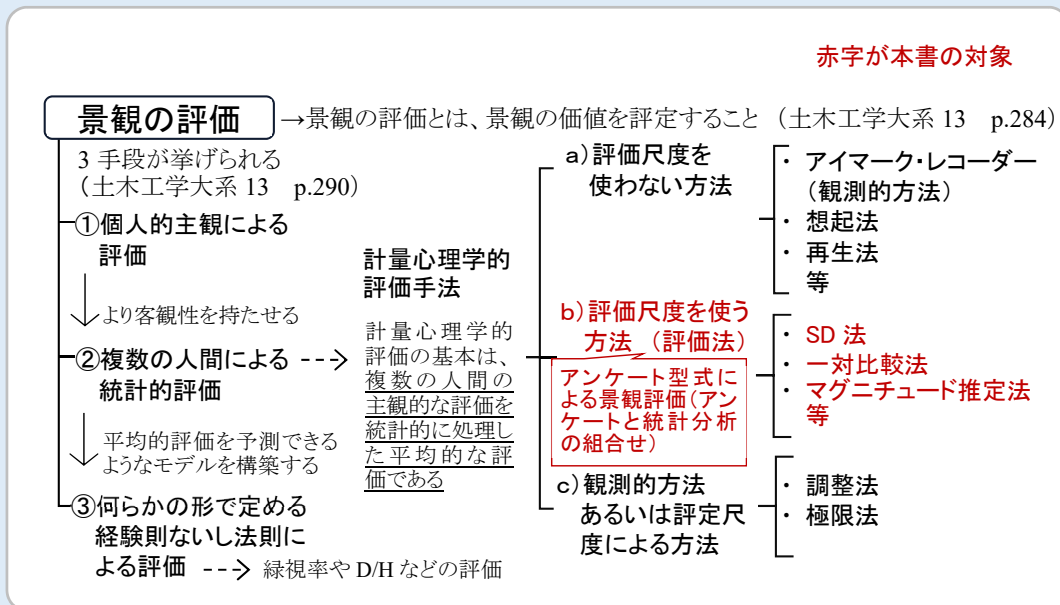


図3 景観の評価の分類

【参考文献】 中村良夫、小柳武和、篠原修、田村幸久、樋口忠彦：土木工学大系 13 景観論、彰国社、pp.283-300、1989。⁵⁾に基づき、著者で体系化して作成

《コラム4》 評価実験の注意点

評価実験の注意点に関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。

○計量心理学的手法

「計量心理学的手法を用いる理由は、まず複数の人間の主観的な評価を統計的に処理することによって平均化し、安定した評価として把握することにある。そしてさらにその平均的な評価を予測できるような一種のモデル構築の基礎となる景観評価における法則性（評価構造）を見出すこともある。前者の場合として、たとえば保存対象とすべき景観を選定するための現状景観の評価、あるいは具体的な計画・設計の効果を比較検討することなどがあり、具体的な評価値の測定結果を統計処理して評価を得る。一方後者の場合は、心理実験などによって測定された評価値データを定性分析、定量分析して、これをもとに評価予測モデルを作成する。」（p.70より抜粋）

○評価実験

「計量心理学的な評価のプロセスは図4に示すように整理される。また評価分析に用いられるデータは、評価実験と呼ばれる方法、すなわち評価対象（サンプル）を評価者に提示し、それに対する評価値を測定する方法によって一般に得られる。評価実験を行う際には、評価値の測定方法、評価対象および評価主体の選定が、目的のもとで適切に計画されなければならない。評価対象（サンプル）は、現実の空間や風景を対象とすることもあるが、評価対象の操作性や実験を行ううえでの物理的制約などから、写真、透視図および画像処理された2次元媒体、ビデオ映像、模型などの視覚的表現媒体による予測された材料を用いることが多く、表現媒体の選定と精度、サンプルを被験者に提示する方法（たとえばスライド映写かプリント写真の提示かなど）や順番も評価値に影響を与えるので注意を要する。評価者（被験者）の属性と人数は、評価値測定方法、評価項目の数、サンプル数など、実験の性格と規模に応じて適切に計画する。被験者の属性は、景観や建造物設計の専門家と一般の人、あるいは、対象をよく知っている人とそうでない人の間では、評価の傾向に相違が見られる場合もある。」（pp.70-71より抜粋）

○研究の流れ

「研究として景観評価を行う場合に重要なのは全体の流れである。つまり評価対象と評価項目、および評価法を一連のものとしてどのように設定するかである。適切な設定のためには、過去の類似ケースの参照、評価仮説の構築、小規模な予備実験などが必要になる。またデータの処理においては統計処理にこだわるあまり、結果が抽象的にならないように配慮し、分析結果の解釈と妥当性の評価をいかに行うかが最も重要なポイントとなる。またデータ処理の段階での数学的検定とは別に、実験、分析、評価の一連のプロセスを通じて、評価値や結果の意味と位置付けを説明できる理論を構築することが、景観評価の構造把握にとって重要なことである。」（p.71より抜粋）

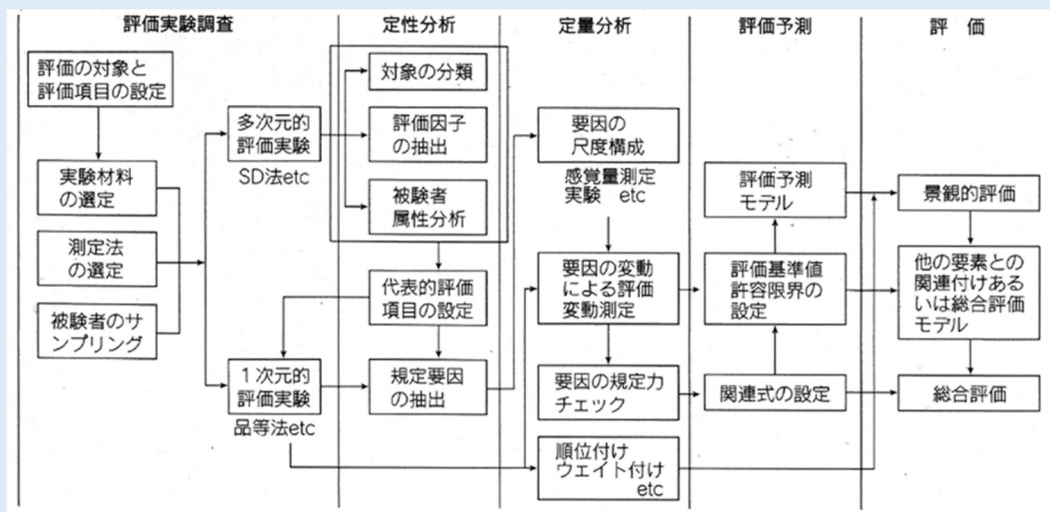


図4 計量心理学的な評価のプロセス

《コラム5》 評価方法の特徴

SD法及び寒地法の概要を表5-1及び表5-2に示す。

表5-1 SD法 (Semantic Differential method) の概要

複数の画像を一枚一枚評価



<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> SD法は、意味差判別法、意味微分法などと呼ばれ、「建築空間や景観に対する人々のイメージを測定する代表的な手法」⁶⁾である。 																																																																																																																																													
<p>手順</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「対象に対して多数の尺度で評価値を測定した後、そのデータを因子分析などの多変量解析によって分析し、対象を評価する代表的な評価尺度を抽出する」⁶⁾ 	<p>【設計案①】 ↔</p> <p>※設計案②～④についても同様の評価を行う</p>																																																																																																																																												
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> 景観に関する評価項目(調和感、開放感など)と、良い・悪い、好き・嫌いなどの評価項目をあわせて把握し、景観の良し悪しを間接的に類推することなどにも用いられる。 評価対象の良し悪しを直接的に評価する方法ではない。 評価項目(形容詞対)の選定や因子分析などを現場レベルで適切に実施するには難しい面もある。 	<table border="1"> <tr> <td>あてはまる</td> <td>かなりあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>かなりあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>かなりあてはまる</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>【設計案①】</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>奥行きのある</td> <td>↔</td> <td>奥行きのない</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>落ち着いた</td> <td>↔</td> <td>活気のある</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>騒々しい</td> <td>↔</td> <td>静かな</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>緑豊かな</td> <td>↔</td> <td>緑の乏しい</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>個性的な</td> <td>↔</td> <td>平凡な</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>不伏な</td> <td>↔</td> <td>こごちよい</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>開放的な</td> <td>↔</td> <td>囲まれ感のある</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>まとまりのある</td> <td>↔</td> <td>ばらばらな</td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>洗練された</td> <td>↔</td> <td>野暮な</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>違和感のある</td> <td>↔</td> <td>調和した</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>美しい</td> <td>↔</td> <td>美しくない</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>好き</td> <td>↔</td> <td>嫌い</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> </table>	あてはまる	かなりあてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	かなりあてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	かなりあてはまる				【設計案①】										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				○				不伏な	↔	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			○	
あてはまる	かなりあてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	かなりあてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまる	かなりあてはまる																																																																																																																																					
			【設計案①】																																																																																																																																											
			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				○																																																																																																																																					
			不伏な	↔	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			○																																																																																																																																						

表5-2 寒地法の概要

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 寒地法は、「土木施設の姿形や型式などの違いによる景観を、直接的に評価できる方法」である。 															
<p>手順</p>	<ul style="list-style-type: none"> 寒地法では、設計案の絶対的な評価(6段階)と相対的な評価(順位付)を実施する。 複数のサンプルを同時に提示し、評価サンプルを比較しながら、各々がどの段階(程度)にあるかを順位付ける。 手順の具体例として、最高/最低評価のサンプルを位置付けた後、残りのサンプルを中間段階に位置付ける。 	<p>※設計案①～④を比較しながら評価を行う</p> <table border="1"> <tr> <td>かなりあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>ややあてはまる</td> <td>↔</td> <td>ややあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>かなりあてはまる</td> </tr> <tr> <td>案②</td> <td>案④</td> <td>案③</td> <td>↔</td> <td>案①</td> <td>案②</td> <td>案④</td> </tr> </table> <p>この画像に写る「車道」が、周辺の風景と調和していると感じるか 調和している ↔ 調和していない</p> <p>この「車道」を通ると想定した場合、「車道」を心地よいと感じるか 心地よい ↔ 心地よくない</p> <p>この「車道」を通ると想定した場合、「車道」に開放感を感じるか 開放感のある ↔ 開放感のない</p>	かなりあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	↔	ややあてはまる	あてはまる	かなりあてはまる	案②	案④	案③	↔	案①	案②	案④
かなりあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	↔	ややあてはまる	あてはまる	かなりあてはまる										
案②	案④	案③	↔	案①	案②	案④										
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> 評価軸が概ね決まっていることを前提に用いる。 SD法に比べて、設計案の違いや相対的な評価がしやすいなどの利点がある。 SD法に比べて、回答に戸惑う場合が多いため、事前の説明や練習が必要である。 	<p>※設計案①～④を比較しながら評価を行う</p> <table border="1"> <tr> <td>かなりあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>ややあてはまる</td> <td>↔</td> <td>ややあてはまる</td> <td>あてはまる</td> <td>かなりあてはまる</td> </tr> <tr> <td>案②</td> <td>案④</td> <td>案③</td> <td>↔</td> <td>案①</td> <td>案②</td> <td>案④</td> </tr> </table> <p>この画像に写る「車道」が、周辺の風景と調和していると感じるか 調和している ↔ 調和していない</p> <p>この「車道」を通ると想定した場合、「車道」を心地よいと感じるか 心地よい ↔ 心地よくない</p> <p>この「車道」を通ると想定した場合、「車道」に開放感を感じるか 開放感のある ↔ 開放感のない</p>	かなりあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	↔	ややあてはまる	あてはまる	かなりあてはまる	案②	案④	案③	↔	案①	案②	案④
かなりあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	↔	ややあてはまる	あてはまる	かなりあてはまる										
案②	案④	案③	↔	案①	案②	案④										

《コラム5》 評価方法の特徴（続き）

一対比較法⁶⁾及びME法⁸⁾の概要を表5-3及び表5-4に示す。

表5-3 一対比較法の概要





<p>概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 一対比較法は、「複数の計画案の順位付けを行うような場合に用いる方法」⁶⁾である。 	  <p>《無電柱化対策の検討例》</p> <p>各指標において、高い評価の画像は左画像か右画像かのどちらかを選択</p>																															
<p>手順</p> <ul style="list-style-type: none"> 「複数の計画案など、評価したい対象サンプルから二つをピックアップし、どちらが好ましいかを被験者に判定してもらおう。これをすべての組み合わせに対して行った結果を統計的に処理して、順位付けを行う。」⁷⁾ 	<p>【設計案①】 【設計案②】</p> <p>Q. ①、②の2枚の写真を見た時の印象を以下の項目についてよりあてはまる方に○を付けて下さい。</p> <table border="1"> <tr> <td>A. 回答欄</td> <td>どちらがよりあてはまるか？（○で囲む）</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">調和感</td> <td>【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな</td> <td>【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>右</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">開放感</td> <td>【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした</td> <td>【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>右</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">自然性</td> <td>【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない</td> <td>【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>右</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">総合魅力</td> <td>【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない</td> <td>【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>右</td> <td></td> </tr> </table>	A. 回答欄	どちらがよりあてはまるか？（○で囲む）		調和感	【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな	【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある	言葉にあてはまらない	左	右		開放感	【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした	【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした	言葉にあてはまらない	左	右		自然性	【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない	【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる	言葉にあてはまらない	左	右		総合魅力	【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない	【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい	言葉にあてはまらない	左	右	
A. 回答欄	どちらがよりあてはまるか？（○で囲む）																															
調和感	【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな	【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある	言葉にあてはまらない																													
	左	右																														
開放感	【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした	【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした	言葉にあてはまらない																													
	左	右																														
自然性	【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない	【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる	言葉にあてはまらない																													
	左	右																														
総合魅力	【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない	【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい	言葉にあてはまらない																													
	左	右																														
<p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> どちらかを選ぶのでわかりやすい。 「サンプル数がわずかに増えても判定の対象となる組合せ数 $(n(n-1)/2)$ がかなり多くなることと、比較される対象間にかなり差があつて一方に判定が集中する場合などは、統計処理によって距離尺度に変換するのが困難となる、といった問題点もある。」⁶⁾ 																																

表5-4 ME法（method of Magnitude Estimation）の概要

<p>概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ME法は、マグニチュード推定法、量的推定法などと呼ばれ、「対象の評価値を直接推定させる方法」⁷⁾である。 	  <p>《無電柱化対策の検討例》</p> <p>画像①を100点とした時の他画像を点数で評価</p>																															
<p>手順</p> <ul style="list-style-type: none"> 「たとえば建物の高さによる目立ち具合を推定する場合に、標準となる刺激を提示してこれを100とした場合に、提示されたサンプルの値を80や120というように答えてもらう。全被験者の評価値から各サンプルの評価値を位置づけられるよう尺度を構成し、定量的な結果を得る。その評価値を用いて、建物高さや壁の面積などの物理量とどのような関係にあるかを分析することができる。」⁷⁾ 	<p>【設計案①】 【設計案②】</p> <p>Q. 基準写真①と評価写真②を見比べて、印象を以下の項目について点数で評価してください。</p> <table border="1"> <tr> <td>A. 回答欄</td> <td>基準写真①に対する評価写真②の点数</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">調和感</td> <td>【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな</td> <td>【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100点</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">開放感</td> <td>【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした</td> <td>【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td></td> <td>120点</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">自然性</td> <td>【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない</td> <td>【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td></td> <td>140点</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">総合魅力</td> <td>【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない</td> <td>【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい</td> <td>言葉にあてはまらない</td> </tr> <tr> <td></td> <td>160点</td> <td></td> </tr> </table>	A. 回答欄	基準写真①に対する評価写真②の点数		調和感	【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな	【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある	言葉にあてはまらない		100点		開放感	【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした	【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした	言葉にあてはまらない		120点		自然性	【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない	【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる	言葉にあてはまらない		140点		総合魅力	【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない	【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい	言葉にあてはまらない		160点	
A. 回答欄	基準写真①に対する評価写真②の点数																															
調和感	【調和感が低い例】 違和感のある、なじまない、ばらばらな	【調和感が高い例】 違和感のない、なじむ、まとまりのある	言葉にあてはまらない																													
		100点																														
開放感	【開放感が低い例】 閉まれ感のある、窮屈な、ごちゃごちゃした	【開放感が高い例】 開放的な、広々とした、すっきりとした	言葉にあてはまらない																													
		120点																														
自然性	【自然性が低い例】 人工的な、自然の乏しい、自然を感じない	【自然性が高い例】 自然な、自然の豊かな、自然を感じる	言葉にあてはまらない																													
		140点																														
総合魅力	【総合魅力が低い例】 美しくない、嫌い、行ってたくない	【総合魅力が高い例】 美しい、好き、行ってみたい	言葉にあてはまらない																													
		160点																														
<p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 「全刺激は必ず推定すべき特性を有すること、標準刺激は全刺激の中位のものが望ましいこと、数量判断が容易なように比較刺激はその特性に関して等比数率的に用意するのがよいこと」⁸⁾など、評価サンプルの作成に注意する必要がある。 																																

《コラム6》寒地法の効果

公共事業に関する複数の評価サンプル（画像）を用いて印象評価実験を行い、景観評価手法の違いが評価結果に及ぼす影響について分析を行った⁹⁾。このうち、無電柱化対策工として①対策前、②電柱類の地中化、③電柱類の左片寄せ、④電柱類の右セットバックの4枚の画像を用いた印象評価結果を図6に示す。その結果、寒地法のMaxとMinの差(4.0)は、SD法の差(2.6)に比べて大きくなった。これまでのSD法に比較・順位等を加えた評価を行うことで、画像の感度差が明確になったものと考えられる。

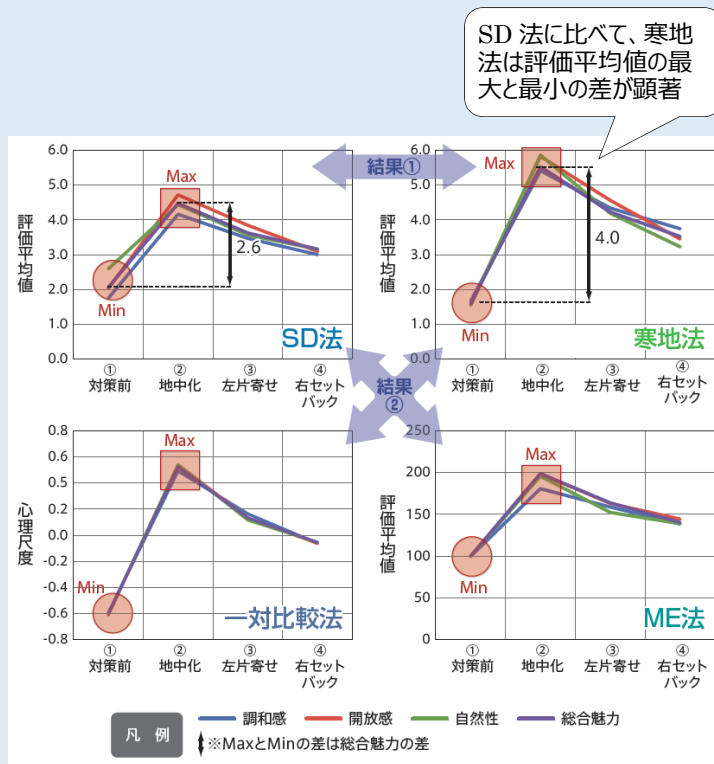


図6 無電柱化対策工の評価結果

(参考) その他の評価サンプル(画像) ※これらについても、上記と同様の結果が得られた。



《コラム7》アンケート回答者の人数

景観評価における評価者の人数設定に関して、『土木工学大系 13 景観論』による無限母集団における必要なアンケート回答者を算出すると¹⁰⁾、有意水準 95%の場合、n=400 名となる(表 7【その1】)。

しかし、400 名の回答者を手配するのは難しい。そこで、100 名程度の母集団の傾向を捉えることができる回答者数を分析した結果¹¹⁾、母集団の傾向をほぼ(99%)捉えることが可能である人数は30名以上であることを把握した。なお、15名の場合でも母集団の傾向を概ね(89%)捉えることも把握した(表 7【その2】)。なお、学術研究における景観評価の場合、20~50 名くらい¹²⁾で行うことが多い。

問題点や課題を把握する際などには、5 名程度でも概ね(80%)可能であることが他文献で示されており¹³⁾、(表 7【その3】)。内部での予備的検討、予備実験などにこの回答者数を活用できる。

表 7 回答者数の設定

設定方法	設定概要	回答者数	引用文献
【その1】 無限母集団における必要回答者数の設定	<ul style="list-style-type: none"> 次式に基づき算出 $n=(ta/b)^2S^2$ n:被験者数 t:確率変数 α:有意水準 b:信頼幅 S²:測定の分散値 	n=約 400 名 (有意水準が 95%の場合)	中村ら:土木工学大系 13 景観論、p.294、1989. ¹⁰⁾
【その2】 母集団と標本の評価平均値の比較による設定	<ul style="list-style-type: none"> 母集団(N=130)における「評価平均値±標準偏差/2」の範囲から、各標本(回答者)における評価平均値が外れる形容詞対*の割合に基づき算出 <p>母集団の傾向を示す割合が 89%となるのは 15 名。また、99%となるのは 30 名以上。</p> <p>※全形容詞対の数 道路分野の画像 10 枚 ×形容詞対 20=200 対</p> <p>抽出数別平均値</p>	n=約 15 名 (母集団 130 人の傾向を示す割合が 89%の場合)	佐藤ら:被験者数が評価結果に及ぼす影響～SD法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～、土木計画学研究・講演集、Vol54, 2016. ¹¹⁾
【その3】 ユーザー調査による問題点発見率に基づく設定	<ul style="list-style-type: none"> 次式に基づき算出 $r=N(1-(1-L)^n)$ r:問題発見率 N:デザイン上のユーザビリティ問題の数 L:1人のユーザーでテストして発見できるユーザビリティ問題が全体に占める割合 n:回答者数 <p>5名の調査で、問題点の80%以上を発見可能</p>	n=約 5 名 (問題点の発見率が 80%の場合)	Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems." <i>Proceedings of ACM INTERCHI '93 Conference</i> (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213. ¹³⁾

《コラム 8》 画角等が評価結果に及ぼす影響

静止画や動画などの評価サンプルの作成では、人の視野や臨場感を損なうことのない画像を提示することを目的として、画角、点景や天候などの移り変わる要素に留意して作成する。なお、寒地土木研究所では、これらの要素が評価結果へ及ぼす影響を把握した。評価結果への主な影響を表 8 に示すとともに、このうち、天候や人物の映り込みが評価結果に影響を与えた評価サンプルの例を図 8 に示す。

表 8 評価結果への主な影響
【影響度合】 ◎:影響が大きい ○:影響がある △:影響が小さい

分類	項目	影響度合	影響の概要
構図	画角	△	映り込む要素が概ね変わらない場合、画角の影響は小さい。 ※人の視野に近いといわれる画角 35mm と、50mm、70mm との比較結果 ¹⁴⁾
点景等	人物	◎	人物の映り込みにより評価は高くなる傾向にある。但し、多過ぎること、人物の違いにより低くなる。 ※人物無、人物少(1~2人)、人物多(4~5人)の比較結果 ¹⁵⁾
	車両	○	自然景域では、車両の映り込みにより、評価は低くなる傾向にある。 ※自然景域と市街地景域における車両有無の比較結果 ¹⁴⁾
	屋外広告物	○	自然景域では、屋外広告物の映り込みにより、評価が低くなる場合が多い。 ※自然景域と市街地景域における屋外広告物有無の比較結果 ¹⁶⁾
天候	雲量・陽射し	◎	曇りに比べ、晴れの評価が高くなる。また、緑量が多いとその差が顕著となる傾向にある。 ※市街地景域における雲量と陽射し有無の比較結果 ¹⁷⁾

「画角」とは、評価画像を撮影する際のカメラの焦点距離（一般的に、35mm フィルムでの換算値を表記）を指し、この焦点距離が小さいほど広い範囲を撮影できる。



①曇り(雲量 10・陽射し無)・人物無

②晴れ(雲量 0・陽射し有)・人物無

③晴れ(雲量 0・陽射し有)・人物有

「河川散策路のある空間に魅力を感じますか」等を 6 段階で聞き、その評価結果を分析した結果、①<②<③の順で評価平均値が高くなり、①と②、②と③の間で評価平均値に有意差が認められた。

図 8 天候や人物の映り込みが評価結果に影響を与えた評価サンプルの例

【参考文献】土木研究所:写真画像などから景観や空間の評価を行う際の「評価サンプルに映る要素」の影響、国立研究開発法人土木研究所 Web マガジン、Vol.63、2021。¹⁵⁾から引用

《コラム9》 撮影時のカメラ画角の再現

以前より、人間の見た目を再現するカメラ・写真の画角はいくらかという点については、旧来より諸説乱立しているところで、28mm、35mm、50mm、85mmなど、多岐広範にわたる。一方で、評価写真の中に映り込んでいる要素（≒撮影範囲）が変わらなければ引きで撮った望遠の写真と、寄りで撮った広角の写真とで、評価差はあまりなかったという調査結果を本文で示したところでもある。

人間の視野は、注視点を固定した場合に最大で水平 120°であるとされ（景観とデザイン p.31）、一方で、景観の分野では以前より 60° コーン説が広く採用されている。他方、ある空間に身を置いたときの印象やその居心地の良さを評価するにあたっては、いかに臨場感をもってその空間の様子をアンケート等の回答者に伝えるかが重要になる。その意味では、人間は目を動かし、頭を動かすことができるのであるから、左右 360°、上下 180°の全天球画像が最善ということになる。

しかしながら 360°の画像を、そのまま普通のディスプレイ画面や紙面に表示しても逆になんだかよくわからない画像になっているはずである（図 9-1）。結局のところ、図 9-1 に赤枠で囲った 120°程度の範囲を切り出して見る方が、現場の状況がよくわかる画像になるはずである。

つまり、人間の視野特性にあわせて画像を提示しなければその場所の印象は正確に伝わらないということである。

VR ゴーグルはまさしくこれを行なっている。360°で用意された画像をデータとして用意しつつ、人間が VR ゴーグルを覗いたときの画角にあわせて、そのうちの一部分を切り出して表示している。

したがって、紙面や画面で画像を提示するときも同様に、撮影時の画角を再現するように画像を閲覧させるのが最善といえる（図 9-2）。水平 45°の画角で撮影・作成された画像であれば、それが水平 45°に見えるような大きさ・距離でその画像を確認するのである。

その際、人間の視野をカバーするように画像を提供するのであれば、前述のとおり、60° コーン説によるならば、水平 60°、すなわち画角 31 mm の画像が必要ということになり、そしてその水平 60°の画角の画像を、A4 用紙に印刷して横幅 28.5cm 程度の画像にしたのであれば（ちなみに近年主流の 13 インチのパソコンの画面の横幅も同等に 28.5cm 程度である）、それを 25cm 程度の距離から閲覧するように促すのが望ましいといえる。

佐々木葉：「ゼロから学ぶ 景観とデザイン」、オーム社、2015。

Ke!san：カメラの画角の計算、<https://keisan.casio.jp/exec/system/1378259716>

カメラの画角：

Canon

<https://ptl.imagegateway.net/contents/original/glossary/%E7%94%BB%E8%A7%92.html>

Nikon

<https://www.nikon-image.com/enjoy/phototech/manual/19/01.html>

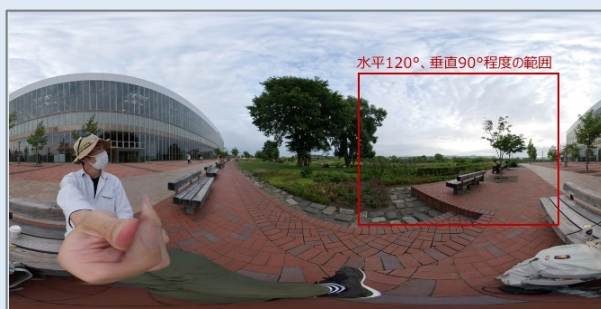


図 9-1 水平 360°、垂直 180° のパノラマ画像
(正距円筒図法)

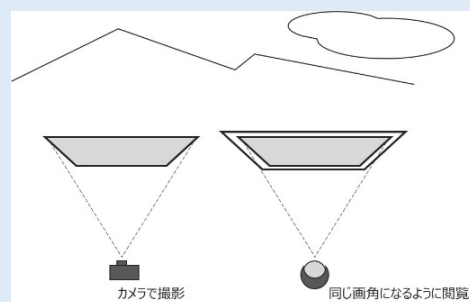


図 9-2 撮影時と同じ画角になるように閲覧

《コラム 10》 分析手法

○概要

データ分析の概要に関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。「景観評価を行うために測定した評価者の評価データは、普通そのままでは最終的な評価特性や評価構造を考察するには十分な情報とはなっていないので、何らかの分析が必要である。景観評価のように評価の項目や要因が多く、それらと評価値の因果関係が直接推測しづらいようなデータを分析するには、多変量解析という手法が用いられる。多変量解析とは、互いに相関を持つ多種類のデータを線形数学的手法で処理することによって、データの持つ特徴を要約したり、データの背後にある関連性、構造などを浮き上がらせる手法である。」(p.74より抜粋)

なお、景観評価で用いることの多い分析手法(多変量解析)の概要を表10に示す。

- ・プロフィール分析 → 評価サンプルの平均値を示したものを視覚的に分析する
- ・因子分析 → 複数のデータに共通した概念(共通因子)を明らかにする
- ・クラスター分析 → 集団の中から、似たもの同士を集めてグループに分ける
- ・重回帰分析 → 各要素がどのくらいの影響を与えるのかを捉える

○留意点

データ分析の留意点に関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。「インプットされるデータの特性と意味、および分析結果の解釈については慎重とならなければならない。また結果は数値によって与えられるために客観的な手法であると思われがちであるが、最終的な結果を導く過程では、操作を行う者の個人的な解釈が多分に影響している。したがって結果が数字によって示されているからと言って完全に客観的なものとはいえず、分析のやり方によっては異なる結果が出ることもある。」(p.74より抜粋)

表10 景観評価に用いることの多い分析手法の概要

分析手法	概要
プロフィール分析	<p>・「測定されたサンプルごとの平均値をプロットしたものをを用いた分析をプロフィール分析といい、対象の評価の特性を検討する材料になる。」(景観用語事典⁶⁾ p.72より抜粋)</p>
因子分析	<p>・「因子分析とは、多数のデータの中に含まれている潜在的な共通因子を抽出し、その因子を構成しているデータから因子の持つ意味を解釈し、データの構造を明らかにしようとするものである。」(景観用語事典⁶⁾ p.75より抜粋)</p>
クラスター分析	<p>・「多数の評価から似たもの同士を集めて類型化する手法である。あらかじめ分類の基準やグループの数が与えられていない場合に、対象間の距離や類似度をなんらかの形で定義して、それらが近いもの同士を順次クラスター(房)としてまとめていく。」(景観用語事典⁶⁾ p.77より抜粋)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>クラスター分析のイメージ (統計学図鑑¹⁸⁾ p.234</p> <p>▲階層クラスタ分析 「たくさんあるカメラ、どのように分類して展示しようか？」</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>マニア向け 入門者向け ハイアマチュア向け</p> <p>▲非階層クラスタ分析</p> </div> </div>
重回帰分析	<p>・「サンプルに対してのある評価尺度による評価値(目的変数)を外的基準として、それをその評価にかかわる諸要因(説明変数)の値にそれぞれ重み付け(ウェイト)を与えた1次式によって定量的に記述するための分析を重回帰分析という。」(景観用語事典⁶⁾ p.77より抜粋)</p> <p>・「重回帰分析・・・説明変数が2つ以上ある回帰分析。」(統計学図鑑¹⁸⁾ p.196より抜粋)</p> <div style="text-align: center;"> <p>重回帰分析のイメージ(統計学図鑑¹⁸⁾ p.196</p> <p>$\hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2$</p> <p>説明変数が2つある場合回帰線ではなく回帰平面で推定する</p> </div>

《コラム 11》 因子分析

○分析の概要

因子分析の概要に関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。「因子分析とは、多数のデータの中に含まれている潜在的な共通因子を抽出し、その因子を構成しているデータから因子の持つ意味を解釈し、データの構造を明らかにしようとするものである。」(p.75 より抜粋)

○分析のプロセス

因子分析のプロセスに関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。「因子分析そのものの一般的なプロセスは、各サンプルに対する各尺度の評点から尺度ごとの相関係数を計算して因子を抽出し、その相関係数行列から各因子における各尺度の因子負荷量を求める。そしてその因子負荷量の大きい尺度に注目してその因子の意味を解釈する。なお解釈を容易にするために普通因子負荷量にメリハリがつくように軸を回転させる。この操作によって得られた因子軸をある対象に対する評価軸とみなす。」(p.75 より抜粋)

○分析の留意点

因子分析の留意点に関して、『景観用語事典』⁶⁾より抜粋し以下に示す。「解釈可能な因子を発見することは、かなり恣意的な操作であり、因子分析の結果は、実験によって観測された現象の一つの解釈であって絶対的なものではないことに注意を要する。」(p.75 より抜粋)

○分析の事例

河川空間の印象評価における因子分析結果の一例を図 11 に示す。因子負荷量が大きいかどうかは、0.3 を超えているかどうかとする場合が多く¹⁹⁾、それを超えた因子負荷量の大きい尺度として着色したものである。因子 1 は「こちよい」「変化のある」といった因子負荷量が大きいことから評価軸を「居心地」と命名した。また因子 2 の評価軸を「自然性」と命名した。

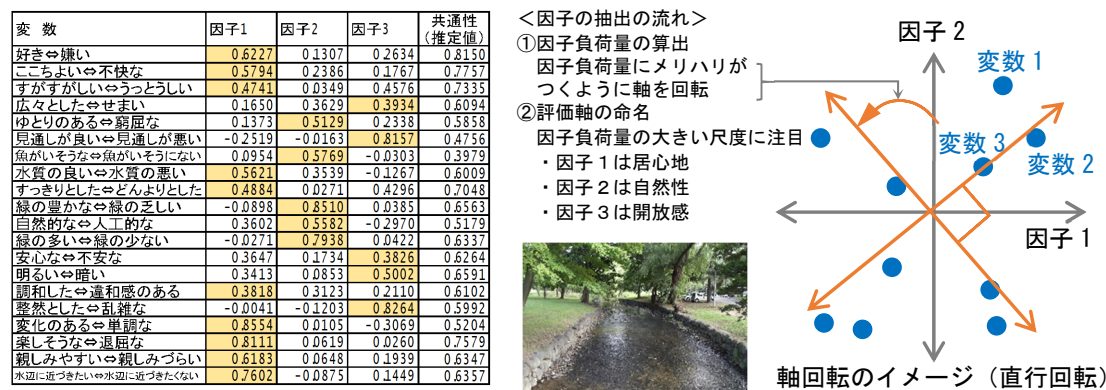


図 11 因子分析結果の一例

【参考資料】寒地土木研究所：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 27 年度研重点研究報告書、土木研究所、2016。²⁰⁾に基づき著者で作成

《コラム 12》 平均値の有意差検定

○検定の概要

- プロフィール分析結果において、2つの評価サンプルの評価平均値に差異が見られた場合、その差異は統計的に信頼できるものであるのか、偶然のものであるのかを判定する必要がある。この統計的な判定を平均値の有意差検定という。なお、平均値の差の検定の概要に関して、『統計学図鑑』¹⁸⁾より抜粋し以下に示す。「2グループ(群、条件、処理)の平均を比較して、それらの差が母集団においてもあるとってよいかどうかを確率で判定」(p.90より抜粋)

○検定の流れ

- 検定の選定フローを図12に示す。このフローの冒頭に示される「対応のない2群」の検定とは、「異なる個体(検定の対象となる被験者など)を2条件で測定し、それらの平均を比較」¹⁸⁾するものである。
- また、「正規性の判定」は、観測したデータが正規分布しているかを判定するものである。多くの場合、 χ (カイ)2乗検定と呼ばれる手法で判定する。ただし正規性の判定は標本数の多寡も影響するため、専門家でも判断を悩むことが多い。そのため正規性の有無が混在する場合は、正規性の有無に関わらず検定が可能なノンパラメトリック検定を選択することが良い。この検定は、パソコンのソフトで行うことができる。

○検定の留意点

- 留意点に関して、『実験で使うとこだけ生物統計1』²¹⁾より抜粋し以下に示す。「ここで重要なポイントが2つみえてくる。差の有無は、平均値の差だけではなく、バラツキ方で判断がかわるということである。(中略)もう1つの重要なポイントは、個々のデータを図示するとデータの特徴がつかめることである。平均値と標準誤差(標準偏差)だけを図示するのではなく、個々のデータも図示し、特徴をつかむこと」(p.33より抜粋)
- 検定の結果、平均値に差がなくても有意差が見られる場合は、2群それぞれの分布が異なることが想定される。検定を行わないと判別できない有意差がある一方、検定ありきで実験を行うことは望ましくない。
- 評価(実験)後、平均値等を観察・分析し問題点や特徴を発見した上で、行うべき検定が妥当かどうかの検証を行うことが重要となる。
- その他の留意点に関して、『景観用語事典』⁹⁾より抜粋し以下に示す。「データの処理においては統計処理にこだわるあまり、結果が抽象的にならないように配慮し、分析結果の解釈と妥当性の評価をいかに行うかが最も重要なポイントとなる。」(p.71より抜粋)

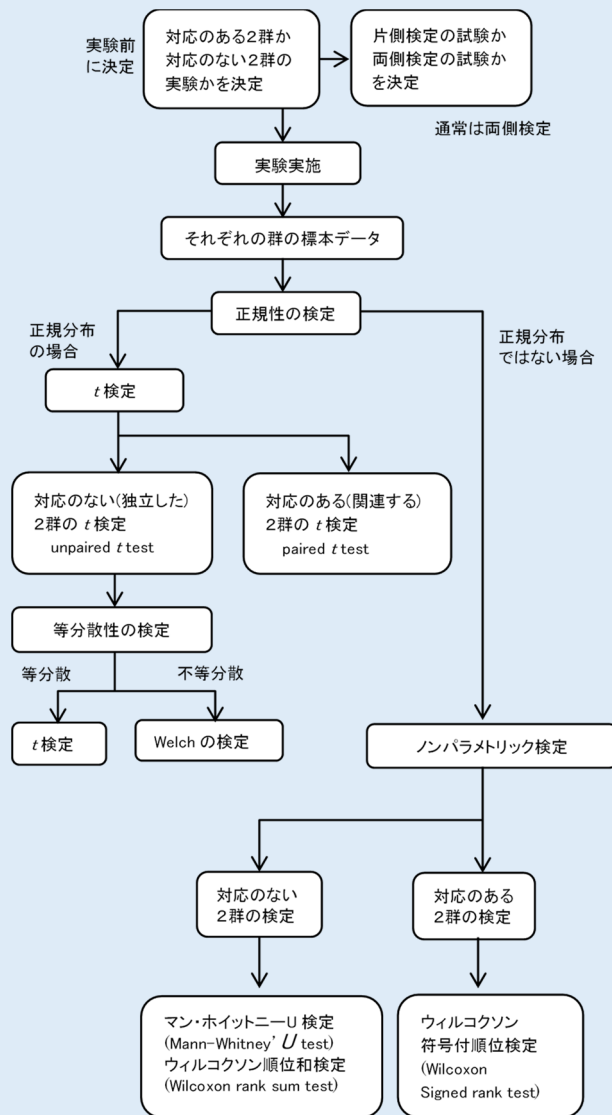


図12 検定の選定フロー

【参考文献】池田郁夫：実験で使うとこだけ生物統計2 キホンのホン改訂版、羊土社、p.278、2015。²²⁾に基づき、著者で補足し作成

○コラム

- 1) 「河川景観の形成と保全の考え方」検討委員会：河川景観デザイン「河川景観の形成と保全の考え方」の解説と実践、pp.224-225、2008.
- 2) 寒地土木研究所：公共事業における景観検討の効率化に資する景観予測・評価技術に関する研究、令和元年度研究開発プログラム報告書、土木研究所、2020。
<https://www.pwri.go.jp/jpn/results/report/report-program/2020/pdf/pro-15.pdf>
- 3) 斉藤幸子：セマンテック・ディファレンシャル（SD）法、人間工学、Vol.14、No.6、p.318、1978.
- 4) 国土交通省：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）、p.1、2009。
<https://www.mlit.go.jp/tec/kankyoku/keikan/pdf/H21-keikan-kihonhousin-kaitei.pdf>
- 5) 中村良夫、小柳武和、篠原修、田村幸久、樋口忠彦：土木工学大系 13 景観論、彰国社、pp.283-300、1989.
- 6) 篠原修：景観用語事典 増補改訂二版、彰国社、pp.70-77、2021.
- 7) 佐々木葉：ゼロから学ぶ土木の基本 景観とデザイン、オーム社、p.123、2015.
- 8) 中村良夫、小柳武和、篠原修、田村幸久、樋口忠彦：土木工学大系 13 景観論、彰国社、p.299、1989.
- 9) 田宮敬士、岩田圭佑、松田 泰明：SD 法に比較・順位要素を加えた景観評価手法の試行～公共事業の景観評価に向けて～、土木学会 第 13 回景観・デザイン研究発表会、2017.
- 10) 中村良夫、小柳武和、篠原修、田村幸久、樋口忠彦：土木工学大系 13 景観論、彰国社、p.294、1989.
- 11) 佐藤昌哉、小栗ひとみ、松田泰明、田宮敬士、岩田圭佑：被験者数が評価結果に及ぼす影響～SD 法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～、土木計画学研究・講演集、Vol54、2016。
<https://thesis.ceri.go.jp/db/files/2126256121579ef2304b4d3.pdf>
- 12) 一般社団法人 日本建築学会：建築・都市計画のための調査・分析 [改訂版]、井上書院、p.125、2012.
- 13) Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems," Proceedings of ACM INTERCHI '93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213
- 14) 小栗ひとみ、岩田圭佑、松田泰明：サンプルの作成方法が評価結果に及ぼす影響～SD 法を用いた景観評価技術のパッケージ化に向けて～、土木計画学研究・講演集、Vol.52、2015.
- 15) 土木研究所：写真画像などから景観や空間の評価を行う際の「評価サンプルに映る要素」の影響、国立研究開発法人土木研究所 Web マガジン、Vol.63、2021.
- 16) 寒地土木研究所：沿道の屋外広告物の評価による景観改善に関する研究、平成 29 年度研究開発プログラム報告書、土木研究所、2018。 <https://www.pwri.go.jp/jpn/results/report/report-program/2017/pdf/pro-15-1.pdf>
- 17) 田宮敬士、笠間聡、松田泰明：画像に映る雲量や陽射しの有無が景観予測・評価結果に及ぼす影響、寒地土木研究所月報、第 820 号、pp.22-27、2021。 <https://thesis.ceri.go.jp/db/files/19190691936103559121904.pdf>
- 18) 栗原伸一、丸山敦史：統計学図鑑、オーム社、pp.90-234、2017.
- 19) 井上正明、小林利宣：日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観、教育心理学研究 第 33 巻、第 3 号、p.72、1985.
- 20) 寒地土木研究所：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 27 年度研重点研究報告書、土木研究所、2016。
<https://www.pwri.go.jp/jpn/results/report/report-project/2015/report-zyuuten2015.html>
- 21) 池田郁夫：実験で使うとこだけ生物統計 1 キホンのホン改訂版、羊土社、p.33、2015.
- 22) 池田郁夫：実験で使うとこだけ生物統計 2 キホンのホン改訂版、羊土社、p.278、2015.

■参考資料3 用語の解説

【I】は【I.基本編】、【III】は【III.アンケート評価編】を表す。

用語	本文 p.	解釈 「」は参考文献からの引用箇所を表し、 その中に示される下線部は用語の該当箇所となる。	参考文献(略称)
あ	アンケート形式による景観評価	【III】 p.2 ・アンケートによる景観評価とは、「評価対象とする景観の状況を多数の回答者に提示して、それに対する評価や印象を尋ね、その結果を統計的に処理する。そのアンケート結果に基づき事業目的の達成度合いなどを議論・評価し、計画・設計案の修正に反映する。」ものである。	・本書における定義
	一対比較法	【III】 p.33 ・一対比較法は、「複数の計画案の順位付けを行うような場合に用いる方法」である。	・景観用語事典、 p.72
	インフォームド・コンセント	【III】 p.17 ・「厚生労働省の臨床研究に関する倫理指針では、インフォームド・コンセント(informed consent)について、「被験者となることを求められた者が、研究者等から事前に臨床研究に関する十分な説明を受け、その臨床研究の意義、目的、方法等を理解し、自由意思に基づいて与える、被験者となること及び試料等の取扱いに関する同意をいう」とされています。」(p.35より抜粋) ・「ここで重要なことは、「特定できる人間由来の試料及びデータ」もこの原則の対象として含まれていることで、この中には、直接人の体に接触しないインタビューやアンケートなどから得られたデータも含まれているのです。」(p.35より抜粋) ・「臨床研究に関する倫理指針でも明らかなように、インフォームド・コンセントには、「十分な説明」、「自由意思」に基づく「同意」という三つの要素が不可欠です。」(p.37より抜粋)	・【テキスト版】科学の健全な発展のためにー誠実な科学者の心得ーpp.35-43
	SD法	【III】 p.32 ・SD法は、意味差別法、意味微分法などと呼ばれ、「建築空間や景観に対する人々のイメージを測定する代表的な手法」である。	・本書における定義
	ME法	【III】 p.33 ・ME法は、マグニチュード推定法、量的推定法などと呼ばれ、「対象の評価値を直接推定させる方法」である。	・本書における定義
か	画角	【I】 p.36 ・画角とは、評価画像を撮影する際のカメラの焦点距離をいう。一般的に、画角は35mmフィルムでの換算値として表記され、この焦点距離が小さいほど広い範囲を撮影できる。	・本書における定義
	寒地法	【I】 p.42 【III】 p.32 ・寒地法は、「土木施設の姿形や型式などの違いによる景観を、直接的に評価できる方法」である。具体には、複数の設計案の景観性などを評価する際に、各々の順位をつけながら、かつ個々の評価を行う計量心理学的評価手法のことをいう。土木施設の姿形や型式などの違いによる景観の差異を評価する際に有効となる。	・本書における定義
	議論・評価	【III】 p.20 ・議論・評価とは、計画・設計案について、複数人で意見を出し合い、良し悪しの順位付けの評価を行ない、その結果を計画・設計案の改善に反映するためのことをいう。	・本書における定義
	景観	— ・「景観とは人間をとりまく環境のながめにほかならない。」	・土木工学大系 13、p.2
	景観計画 景観設計	— ・「景観計画は、施設や地域、地区を対象に景観のあるべき姿とそれを実現するための方法やプロセスを理論的に提示するものであり、景観設計は、景観計画で定めた景観のあるべき姿を実際の形として実現する作業である。」	・景観用語事典、 p.80
景観検討	【I】 p.3 ・「景観検討とは、事業の構想・計画・設計段階における景観整備の方針の策定、景観の予測と評価、その結果を踏まえた計画・設計案への反映、施工段階における景観整備の方針に則した事業の実施及び維持・管理段階における景観の保全並びに事業完了後の事後評価による改善方策の検討や類似事業、景観検討手法への反映をいう。」	・基本方針(案)、 p.1	

か	景観整備方針	—	・「景観整備方針とは、当該事業により整備する施設や空間及びその周辺景観との関係などについて示す景観形成の基本的な考え方や方向性などであり、事務所等が景観検討を行う上で基本となるものである。」	・基本方針(案)、p.4
	景観の予測・評価手法	—	・「対象事業や環境によって具体的には多様な状況が考えられるが、基本的には、開発による構造物などがみえる領域(可視領域)において、すでに評価されている良好な景観資源の状況を把握し、さらにそれを主要な視点から眺めた場合に開発によってどの程度眺めに変化が生じるかを予測し、その影響を評価する。評価に際しては、ある視点から眺めた写真に予測される眺めを合成した画像を作成し、見込み角の変化や構図への影響などをもとに判別する。その結果をもとに有効な対策、たとえば緑地を設けて施設の見えの大きさを削減するなどを行う。」	・景観とデザイン、p.112
	景観の予測・評価結果の反映	—	・「事務所等は、景観の予測・評価の結果を踏まえ、計画・設計が景観整備方針に適合するために必要な修正を加えるものとする。」	・基本方針(案)、p.5
	景観評価	【I】 p.8	・「景観の評価とは、文字通り景観の価値を評定することである。」 ・景観評価とは、パースや模型などの視覚化ツールを見ながら定性的かつ定量的に議論や評価を行うことをいう。	・景観用語事典、p.70 ・本書における定義
	景観評価の次元	【I】 p.26	・「景観評価の次元 景観の評価というと、すぐに美しい、美しくないなどという形容詞に結び付けられがちであるが、実際の評価はより多くの次元で行われている。それを簡潔に整理すれば、視覚的・身体感覚的・意味的の三つにまとめることもできる。」 ・「三つの評価次元」とは、景観を評価する上での景観の捉え方の分類(視覚的評価、身体感覚的評価、意味的評価)をいう。	・景観用語事典、p.78 ・本書における定義
	景観予測	【I】 p.8	・「景観の予測には、実際には存在しない対象の姿形を視覚的に表現する場合(完成予想図的予測)と、何らかの要因によって引き起こされる景観の変化自体を予測する場合(確率論的予測)とがある。」 ・景観予測とは、事業完成後の対象構造物等の姿形や周囲景観などをパースや模型などで予め知ることをいう。	・景観用語事典、p.62 ・本書における定義
	景観予測手法・ツール	—	・別表3では、景観予測手法・ツールとは、1.視覚化ツール(1)パース(透視図、画像)、(2)VR(動画)、(3)模型、2.モックアップ、3.現地確認、4.既往の知見の活用、に分類されている。	・基本方針(案)、pp.15-16
	客観的評価	—	・「景観の評価という場合は、一般に客観的な評価が期待される。そのため、心理学的手法を用いた評定や結果の統計的分析が行われる。」 ・客観的:「見る人が変わっても存在や性格に変化のないさま。また、多くの人が妥当と認める立場でものを見たり考えたりすること。」	・景観用語事典、p.61 ・旺文社国語辞典第十一版、p.355
	計量心理学的評価手法	【III】 p.30	・計量心理学的評価手法とは、複数の人間の主観的な評価を統計的に処理した平均的な評価をいう。	・土木工学大系13、p.284

さ	視覚化ツール	[I] p.8	・視覚化ツールとは、パース、VR、模型、モックアップ、BIM/CIM など、事業完成後の姿形を視覚的に示すためのツールをいう。	・本書における定義
	視点 視点場 視対象	[I] p.18	・「視点：環境を眺める人が立つ位置」 ・「視点場：視点に立つ人の周囲の空間・状況」 ・「視対象：視点から眺められる環境とその構成要素」	・景観とデザイン、 p.19
	設計案比較表	[I] p.8	・設計案比較表とは、公共事業の計画や設計段階において、複数の設計案を並列で比較検討するために一般的に用いられるものであり、経済性をはじめとし、構造的、施工性、景観性、維持管理性などを一覧に比較した表をいう。	・本書における定義
	主観的評価	—	・「眺めは内的システムを経た主観性の強い現象であるから、外的環境が共通であっても、その眺めは人によって異なる。」「特定の刺激をより分ける人間の内的(主観的)システム」 ・主観的:「主観をもとにした考え方や見方をするさま。また、自分ひとりの感覚や考えにとらわれているさま。」	・景観用語事典、 p.10 ・旺文社国語辞典 第十一版、p.681
た	定性的評価	[I] p.41	・「定性評価は、評価の傾向や関係性として表される」 ・定性的評価とは、視覚化ツールを見ながら、設定した評価軸とその目標水準に基づき、設計案の問題点などの意見を出し合い、評価の傾向や関係性などを明確にすることをいう。	・景観用語事典、 p.61 ・本書における定義
	定量的評価	[I] p.42	・「定量評価は、評価値を具体的な数値や数式で表す」 ・定量的評価とは、視覚化ツールを見ながら、事前に設定した評価軸とその目標水準に基づき、設計案がどの水準にあるのかなどの評価値を、具体的な数値で表すことをいう。その算出には、計量心理学的手法を用いた評定(アンケートによる評価を含む)や結果の統計的分析などを用いる。	・景観用語事典、 p.61 ・本書における定義
な	眺め	—	・「景観は、人が環境を眺めることによって生まれる。つまり、人と環境の『関係』である。また、『環境』の眺めであって、何か単独のもの(たとえば建物だけ、橋だけ)の見た目ではなく、その周囲にあって視野に入ってくるものとの『関係』のなかでの見え方を指す。そのため、景観を考えるためにはこれらの『関係』を把握しなければならない。」	・景観とデザイン、 pp.18-19
は	評価軸	[I] p.26	・「SD 法を用いることで、対象を捉えるための複数の因子を抽出し、その因子を軸とする意味空間上に各対象を位置づけることができる。この軸を景観の評価軸とみなすことが可能で、たとえば街路景観を対象とした実験から「単調さ、親しみ、新しさ」といった評価軸が得られたと考えたりする。」 ・評価軸とは、評価対象を捉えるための代表的な要素(因子)をいう。	・景観とデザイン、 p.122 ・本書における定義
	評価軸の目標水準	[I] p.26	・評価軸の目標水準とは、検討対象における評価軸(調和など)がどのような状況・状態になれば目標が達成されるかを具体的に定義したものをいう。	・本書における定義
ま	ものさし	[III] p.3、 p.6	・「ものさし」とは、一般には物の長さを測る用具、物事を評価するときの基準や尺度と解釈され、本書では、評価や回答の基準や尺度、をいう。具体には、景観評価で用いられる「形容詞対」「評価言語」「因子」「評価軸」などの総称とする。	・本書における定義

■参考資料4 発注時に明示を検討する項目

- ・景観検討を設計業務で行う際、発注者と受注者が具体的な検討項目を明確に把握・共有することが必要である。その特記仕様書等において、明示を検討する項目の一例を下表に示す。

作業区分	発注時に明示を検討する項目の一例 ※歩掛は見積により策定すること	本書の 手順
<p>(1) 利用シーンの 想像と整理</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現地確認を行い、図面や写真、既往資料などを基に、「利用シーン」(場面)を想像し整理する。なお、景観カルテなどの既往資料がある場合はそれを参考にする。 ・資料作成にあたっては、整備箇所を含む周辺での利用シーンを「いつ・誰が・どこで・何をする」の観点から8シーン程度を想像し、A4サイズ1ページ程度で整理する。なお、本書のI.基本編の図2.4を参考とする。 ・現地確認は1日程度を想定しており、旅費については設計変更で計上する場合があるので発注者と協議する。 	<p>I. 基本編 【手順1】 着眼点の 整理</p>
<p>(2) 目指す景観の 整理</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前述(1)で想像・整理した8つ程度の「利用シーン」について、人の流れや滞留状況、上位計画などを総合的に勘案し、利用シーンに影響する検討要素を含む「目指す景観の代表例」3例程度を整理する。 ・資料の作成にあたっては、A4サイズ1ページ程度で整理する。なお、本書のI.基本編の表2.3を参考とする。 	
<p>(3) 評価軸及びそ の目標水準の 整理</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前述(2)で整理した「目指す景観の代表例」について、三つの評価次元の評価軸例などから「評価軸」3軸を選定し、それらの重要性を含めて整理する。 ・整理した「評価軸」に対する目標水準を目標水準例などから選定した上で、「誰の立場でどこから・何をした際の・評価軸」「その目標水準を実現できる水準」の観点で整理する。 ・資料の作成にあたっては、A4サイズ1ページ程度で整理する。なお、本書のI.基本編の表2.5を参考とする。 	
<p>(4) 視覚化ツール の作成</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前述(3)で整理した評価軸を適切に予測・評価するために必要な、視覚化ツールとして、フォトモンタージュ、スタディ模型を作成する。 ①フォトモンタージュの作成 <ul style="list-style-type: none"> ・前述(2)で整理した代表例における視点場3地点から見た視対象(比較案3案)について、合計9枚のフォトモンタージュを作成する。 ・違和感や不鮮明がないように、A4サイズで作成する。なお、本書のI.基本編の図3.2や図3.4を参考とする。 ②スタディ模型の作成 <ul style="list-style-type: none"> ・1つのベース模型に加えて、3つの設計案について付替え可能な部分模型を3種類作成する。 ・縮尺は1/150とし、模型大きさは118cm×84cm程度(A0版)とする。 ・使用材料は、スチレンボード、スチレンペーパー等とする。 ・模型を2分割して、それらを収納する箱外径は59cm×84cm(A1版)程度とする。 ・模型作成に必要な3Dデータは発注者が提供する。 	<p>I. 基本編 【手順2】 視覚化ツ ールの作 成</p>
<p>(5) 景観予測・評 価及び結果の 反映</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p> <p>【III.アンケート 評価編】の 記述内容</p> <p>【I.基本編】p. 108 の記述内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前述(3)で整理した「評価軸とその目標水準」、前述(4)で作成した視覚化ツールにより、景観予測・評価及び結果の反映を行う。 ・3つの設計案について、定性的評価及び定量的評価を行う。これらの評価は、評価者15名により、寒地法を用いて行う。資料の作成にあたっては、A4サイズ2ページ程度で整理する。なお、本書のI.基本編の表4.3-4.4を参考とする。 ・アンケート形式による景観評価を以下のとおり実施する。 <ul style="list-style-type: none"> ①「ものさし」は上記(3)の評価軸、②評価手法は「寒地法」、③アンケート回答者は空間の利用者15名として年代の偏りがないように手配、④評価サンプルは上記(4)、を用いて定性的評価かつ定量的評価を踏まえたプロフィール分析により資料を整理する。 ・定性的評価及び定量的評価結果を、経済性や構造的、景観性などから構成される「設計案比較表」に反映させ、設計案の良し悪しを総合的に評価し、設計案の修正や追加を判断する。なお、「設計案比較表」の評価項目及び評価点数の配分については、協議により決定する。これらの資料の作成にあたっては、A4サイズ1ページ程度で整理する。なお、本書のI.基本編の表4.5を参考とする。 ・設計案の修正が生じた際の景観予測・評価の再実施については、設計変更にて計上する場合があるので発注者と協議する。 	<p>I. 基本編 【手順3】 視覚化ツ ールを見 ながらの 議論・評 価</p>

景観検討にどう取り組むかー景観予測・評価の手順と手法ー【III.アンケート評価編】

令和5年3月 初版発行

国立研究開発法人土木研究所
寒地土木研究所 地域景観チーム