

道路のシーケンス景観評価尺度に関する研究

杉山和雄*
八馬 智** 張 挺***

近年の日本では美しい国づくりへの気運が高まり、2004年には「景観法」の施行に至った。これは社会資本整備において、景観も安全と同様に本来の使命として捉える、つまり内部目的化することを示している。ところが、道路整備の現状は景観に関する評価基準の設定や体系化があまりなされていない状況にあり、社会的ニーズへの対応に立ち遅れている。このため本稿では道路の内部景観に求められる「快適性」についての評価尺度を構築することを目的とした。まず既存の知見から道路景観の基本的な捉え方をひも解いた。そしてシーン景観とシーケンス景観の評価構造の違いを明らかにするとともに、地方部の一般道路を対象とする景観評価尺度を構築した。そして、そこで得た評価尺度の活用方法について考察した。

Study on a Evaluation Criteria and it's Scale of the View in Sequence from a Road

Kazuo SUGIYAMA*
Satoshi HACHIMA** Zhang TING***

The desire of "the beautiful country-planning" rises highly in Japan recent years. Consequently, the "keikanhou" has been established and become enforcement from 2004. Landscape has been thought to be as important as safety in the maintenance of social capital. However, the current situation of the road maintenance is still insufficient at setting and the systematization of the landscape evaluation standard, and lags far behind the social needs. Therefore, our study aimed at the building of an evaluation standard of "Pleasantness", which is critical in the internal landscape design of a motorway. At first, the basic way of carrying out the road landscape evaluation is analyzed. With clarifying the difference of the evaluation structure of the scene landscape and the sequence landscape, established an expansible evaluation standard that extends to a general road. The application of the present evaluation standard is also discussed.

1. はじめに

1-1 背景

2004年12月、わが国ではじめての景観に関する法律となる「景観法」が施行された。この法律には罰

則規定も盛り込まれており、景観を整備・保全するための強力な手立てができることになった。

これに先立ち国土交通省では、美しい国づくりのための基本的な考え方と国土交通省のとるべき具体的な施策についてとりまとめた「美しい政策大綱」

* 千葉大学大学院自然科学研究科教授
Professor, Graduate School of Science and Technology,
Chiba University

** 千葉大学工学部デザイン工学科助手
Research Associate, Faculty of Engineering,
Chiba University

*** 千葉大学大学院
Graduate School of Science and Technology,
Chiba University
原稿受理 2004年12月6日

を2003年7月に発表した。ここでは美しい国づくりのための取り組みの基本姿勢として「美しさの内部目的化」を掲げており、美しさの形成をこれまでのように単なるグレードアップとして捉えるのではなく、安全性や機能性と同等に公共事業の実施に際して拠るべき原則の一つとしたものである。

これらの景観をめぐる動きは、これまでの社会資本整備のあり方を、「質より量」から「量より質」に大きく方向転換することを示している。つまり、近代化、経済成長、高度技術化と引き替えに失った数多くの価値を取り戻し、あるいは生み出し、私たちが誇りを持てる魅力的な国土づくりに向けて、ようやく本格的に始動するに至ったのである。

最も根幹的な社会資本の一つである道路も、単に流通運輸の機能を満足させるだけでなく、安全かつ快適な質の高い走行空間、いわば「よい道路」が求められており、道路景観の向上が重要な役割を担うこととなった。このため、これからの道路建設や道路改良において、景観整備の拠り所となる指標や評価基準の構築はきわめて大きな意味を持つと考えられる。

このような状況を踏まえ、近年では道路景観の予測的評価指標として使用できる評価尺度の構築を試みている¹⁾。この研究では、静止画が連続することで一連の道路景観を構成すると仮定し、静止画を用いて実験を積み重ね、高速道路内部景観における評価の基本骨格とその解析手法を明らかにした。しかし、実際に走行する車両からの眺めは途切れることなく連続して移り変わる景観であり、そこでは固定された静止画とは異なる印象が形成されると考えられる(Fig.1)。この先行研究ではこの印象の違い、つまり時間変化の作用を論じるには至らなかった。

1 - 2 目的

そこで本稿では道路景観整備のありようを確認したうえで、対象を地方部の一般道路に拡張した内部景観評価の構造を明らかにする研究²⁾に基づき、CGアニメーションを利用することで静止画と動画の違いを明確にし、シークエンス景観(移動する視点からの動画的な眺め)に対応する評価尺度の構築を目的とした。また評価の観点は、視知覚から受ける心地よさを示し、近年の道路整備に必要な要件として加えられている「快適性」とした。

2. 道路景観の基本的な捉え方

2 - 1 道路景観整備のはじまり

現在に通じる道路景観整備の考え方は、1930年代

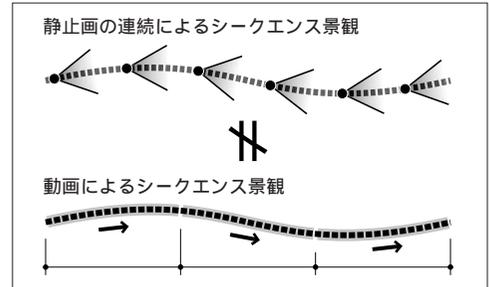


Fig. 1 シークエンス景観の捉え方

のドイツ・アウトバーン建設に始まったと考えられる。もともとナチスドイツの軍事用道路としての色彩が強いものであったにもかかわらず、アウトバーン建設局初代総監督のフリッツ・トットは風景に融合した道路の建設というコンセプトを掲げ、「風景と土地は、人の生活と文化の基礎であり、人を養育し文化を育む故郷である。技術者は、社会の基盤を築く者であるという認識を持つならば、風景と土地が保存されるように仕事をし、かつここから新しい文化価値が生まれるように、構造物を設計し創造する義務を有している」³⁾と述べている。そして、世界大戦後においても一貫したコンセプトを引き継ぎ、高い技術を集積してつくられたアウトバーンは世界の高速道路の原点となった。これは、土木技術者、建築家、造園家の共同作業体制の構築、徹底したデザイン管理体制の構築、人材の発見と育成に対する配慮などが大きな要因になっていると考えられる。

一方、戦後のわが国における道路建設は自動車交通そのものの歴史が浅いこともあり、欧米諸国に比べて大きく立ち遅れていたが、経済の成長や爆発的な交通需要の増大に歩調を合わせ、「早く、安く、大量に」という経済的効率を最優先する道路整備がなされた。このため、道路の美しさや快適性という観点はあまり重要視されなかった。そのような状況の中で1971年、日本道路公団は「高速道路の景観～美しく快適な道路の建設のために～」と題する指針を作成し、さまざまな角度から網羅的かつ具体的な道路景観整備の解説を試みたが、高度経済成長期の建設ラッシュには間に合わず、この指針に示された思想が道路技術者に浸透したとは言えない。

2 - 2 道路景観整備の現状

社会資本が充実し、国民の生活水準が向上するのに伴い、個々人の価値観やニーズは多様化し、景観の保全と創造に関する国民の価値認識も高まってきた。これに呼応するように、優れた景観を有する道

路が徐々に整備され始めた。

この動きは、特定の人の経験と知識あるいは慣例的な判断に委ねられることが多く、評価基準の設定や体系化がなされてきたとは言い難い。前述の「高速道路の景観」のまえがきにあるように、「景観の問題は定量的に扱うことが難しく、数字では優劣をはっきり示せない場合が多く、究極的には技術者の道路に対する精神・態度に委ねられることが多い」と言えよう。

おそらく今後も最終的には「個人」の能力に委ねられることは変わらないであろうが、各所で美しい道路づくりを行っていくためには、道路景観整備に対する思想の普及と浸透は必要不可欠である。

2 - 3 道路景観整備が目指すもの

「美しい国づくり政策大綱」の策定、「景観法」の施行などからわかるように、社会基盤整備における景観への配慮は一般化しつつある。現在、国土交通省で策定が進められている「道路デザイン指針（仮称）」の検討委員会資料によると、道路景観整備が目指すものは、「道路自体を機能的で使いやすくすることに加え、地域に根ざした道路の美しさを追求して、道路がもともとそこにあったかのように、必然性のある存在として地域におさめること」としており、美しい線形と周辺景観との調和が重要であることが強調されている。つまり、アウトバーンから続く考え方は現在でもなお、本質として生きている

のである。

2 - 4 道路景観の分類

道路景観はいくつかの観点に分類して捉えられている。視点場の違いによる分類では、道路景観は走行する車両からの眺めである内部景観（view from the road）、道路外からの眺めである外部景観（view of the road）の二種類に分類できる。本稿では道路走行時の景観を論じるため、内部景観を対象とした。

次に、視点の移動による分類がある。固定された視点からの静止画的な眺めをシーン景観、移動する視点からの動画的な眺めをシークエンス景観と呼ぶ。道路内部景観の特徴は視点自体が移動することであるため、道路景観は本来、シークエンス景観として捉える必要がある。

3 . 道路内部景観評価尺度の基本骨格

3 - 1 関連研究の概要

先行研究¹⁾では、高速道路の内部景観を構成するさまざまな要素の中から「快適性」と「安心感」の評価に影響を与えている要素として横断面構造（側方勾配、表面材料）と道路線形（視距）を抽出し、それぞれの影響度に基づいて評価尺度を構築した（Table 1）。ここで得られた評価尺度は入力する項目がわずかに三つであるため、簡便に使用することができる（Fig.2）。しかし、対象を高速道路に限定していること、ランドマークの影響を考慮していないことなどの問題が未解決であり、一般道路での検討などの汎用性に欠けている。また、ここではシーン景観を取り扱っているため、連続するシークエンス景観を論じることができない。

現在はこの研究をベースとして、対象を地方部の一般道路に広げ、地形やランドマークの要素を取り入れた景観評価構造の分析を行っている²⁾。高速道路に比べて、地方部の一般道路は設計速度が遅いため、カーブの曲率や縦断勾配の影響などが強く現れると考えられる。また、風景の移り変わりやランドマークとなる道路構造物などは地域景観の形成に大きく寄与する。これらの要素を反映するように景観構成要素を再整理し、道路線形、自然風景、道路構造物、道路横断面の四つに分類した。そしてそれぞれを個別に分析し、そこで得られた結果を統合することで総合的な評価構造を把握するに至った。

本稿では、これらの研究によって得られた評価の基本骨格に基づいて、CGアニメーションを用いた印象評価実験を行い、シーン景観とシークエンス景

Table 1 高速道路における内部景観評価尺度

横断面構造	側方勾配					道路線形
	勾配 A	勾配 B	勾配 C	勾配 D	勾配 E	
コンクリート	0.0	1.0	2.0	-	-	視距 長 4.0 中 3.0 短 0.0
草本類	1.5	2.5	4.0	-	-	
木本類	2.0	3.0	4.0	-	-	
直立壁	1.0	2.0	3.0	-	-	
なし	-	-	-	6.0	4.5	

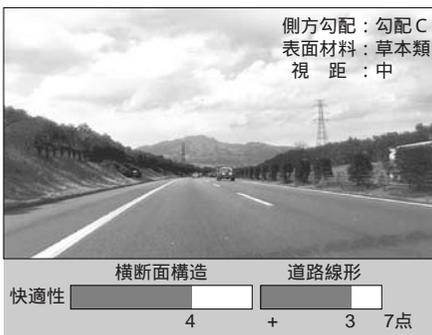


Fig. 2 高速道路における内部景観評価尺度による採点例

Table 2 道路線形の景観構成要素と類型

景観構成要素	類型
道路曲率半径	200R未満、200R～400R、400R～600R、600R～800R、800R～1000R、1000R～1500R、1500R～2000R、2000R～2500R、直線
道路カーブ方向	運転車線方向（左カーブ） 直進 対向車線方向（右カーブ）
道路縦断勾配	上り勾配 平坦 下り勾配

観の差異について考察した。

3-2 道路線形と知覚との関係の把握

車両の運転者は道路の曲率半径や勾配の変化に対して、常に気を配り、適切な対応が求められる。道路線形と人間の知覚との関係を調べるために、被験者に実際に運転してもらい、「どれだけ風景を鑑賞する余裕があったか」という観点から評価し、数量化理論1類により解析した。解析に用いた道路線形の類型をTable 2に示す。

この結果、ゆったりと変化するカーブや下り勾配などにおいて高い数値を得たことから、これらの場合に運転者が風景を鑑賞する精神的余裕が生じることがわかった。

3-3 自然風景が評価に与える影響度の把握

道路から見える風景は、道路景観の資質を決定づける大きな要因であり、その多くは地形によって規定されると考えられる。ここでは風景の類型を近景～遠景の三つの景域における地形の隆起という観点で設定し(Fig.3) 実験計画法に基づいて作成したCG静止画をサンプルとして快適性評価実験を行った。

解析結果から、自然環境は海で近景域に障害物がない見通しのよい風景が最も快適性を感じる一方で、山地を通る見通しの悪い風景は快適性に劣ることがわかった。中景域と遠景域の影響はやや少ないが、隆起の数は中程度であることが快適性につながると言える。

3-4 道路構造物が評価に与える影響度の把握

路線計画においてランドマークを道路景観に取り入れることは、走行位置や方向の確認、地域性の演出、感動の創出などを実現するために非常に重要である。事実、日本では古来より特徴的な山の眺めを借景する「山アテ」という考え方が存在する⁴⁾。地形以外にランドマークとして成立する特殊な道路構造物には長大橋梁がある。ここでは道路内部景観における橋梁の役割を調べるために、橋梁形式や視点

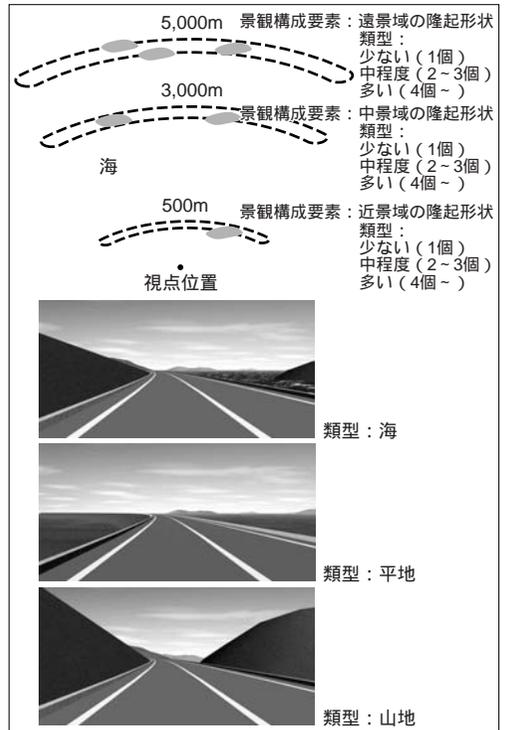


Fig. 3 自然風景の景観構成要素と類型

Table 3 道路構造物の景観構成要素と類型

景観構成要素	類型
橋梁形式	つり橋、アーチ橋(ケーブル) 斜張橋、アーチ橋(鉛直材) トラス橋、桁橋
視点の位置	橋の外 橋上
水平見込角	見込角60° 見込角30° 見込角10°
視線入射角	0° 15° 30° 45° 60° 90°



Fig. 4 良好な印象となる組み合わせの例

の位置などを類型化し(Table 3) 実験計画法に基づいて作成したCG静止画をサンプルとして印象評価実験を行った。

解析結果から、橋の見込角が最も重要であり、その角度は約60°と人間の視野の大部分を占める見込角、

つまり橋梁が景観の主対象となる構図がよいということがわかった。視点の位置が橋上にあることもよい印象を与えることがわかった。また、橋梁形式と橋への入射角の組み合わせも重要であることがわかった。例えば、アーチ橋はやや側面からアーチ形状が認識しやすい構図、斜張橋は斜めから立体感を感じられる構図の印象がよいことがわかった (Fig.4)。

3 - 5 道路横断面が評価に与える影響度の把握

先行研究¹⁾において、横断面構造の影響度のある程度把握することができた。ここでは地方部の一般道を対象とすることから、幅員数を加えて類型を再整理した (Table 4)。そして、実験計画法に基づいて作成したCG静止画をサンプルとして印象評価実験を行った。

先行研究における結果と比べると、車線数の違いによる影響が顕著に現れた。特に大きい因子は側方勾配であり、盛土や切土などの道路構造が快適性に大きく影響することがわかった。

そのほかの全体的な傾向は、先行研究と同様の結果と言える。

Table 4 道路横断面の景観構成要素と類型

景観構成要素	類型
道路横断面	走行車線・側方勾配 開放 (0°以下) 緩斜面 (約30°) 急斜面 (約60°) 垂直面 (90°)
	対向車線・側方勾配 垂直 急斜面 (60°) 緩斜面 (30°) 開放
走行車線・表面材料	木本植物 草本植物 コンクリート
対向車線・表面材料	遮音壁
道路幅員	片側1車線 片側2車線



Fig. 5 統合実験に用いたサンプルの例

3 - 6 シーン景観における評価構造の基本骨格の把握

道路線形、自然風景、道路構造物、道路横断面のそれぞれが快適性に与える影響度は把握できた。実際の景観はこれらの要素が密接に関わっているため、全体を統合して考える必要がある。しかし、すべての要素を同時に取り扱って評価すると類型の数が非常に多くなる。このため、四つの景観構成要素に関するそれぞれの分析結果から高い値を得た、つまり「快適性」に大きく影響する因子を取り出し、それらを計画的に組み合わせた統合実験を行い (Table 5)、シーン景観における評価構造の基本骨格を把握した。

景観構成要素におけるそれぞれの類型の数が異なるため、擬因子法を用い、実験計画法の2水準L₃₂ (2³¹)に割り付けた。この組み合わせに従い、サンプルとするCG静止画を56種類作成してスクリーンに投影し (Fig.5) 60名の被験者に対し「快適性」について7段階尺度で評価実験を行った。

解析の結果 (Table 6) 因子の分散比及び各因子間の交互作用の分散比を見ると、カーブ方向以外の景観評価要素の分散比の値は95%基準分散比の値より高く、評価に影響を与えていることがわかる。特に曲率半径および対向車線側の側方勾配の分散比はきわめて高いことがわかった。

Table 5 統合実験に用いた景観構成要素と類型

景観構成要素	類型				類型数
A 道路曲率半径	~300m	300~600m	600~1,200m	1,200m~	4
B 道路カーブ方向	走行車線方向 (左カーブ)		対向車線方向 (右カーブ)		2
C 道路横断勾配	下り勾配	平坦	上り勾配		3
D 自然風景	海	平地	山地		3
E 道路構造物 (L=1200mの吊橋の場合)	橋梁が見えない	視距離1,300m	視距離1,900m		3
F 走行車線・側方勾配	開放	緩斜面	急斜面		3
G 対向車線・側方勾配	開放	緩斜面	急斜面		3
H 走行車線側・表面材料 × 対向車線側・表面材料	草本植物 × 草本植物	木本植物 × 草本植物	木本植物 × 木本植物	木本植物 × コンクリート面	4
I 道路幅員	2車線		4車線		2

交互作用：走行車線・側方勾配 × 対向車線・側方勾配、
 走行車線・側方勾配 × 道路カーブ方向、
 対向車線・側方勾配 × 道路カーブ方向

曲率半径と対向車線側の側方勾配の影響が大きいことは、正面の視界を占める要素の変化が激しいことが関連していると考えられる。橋梁、走行車線側の側方勾配、道路両側の表面材料などが「快適性」に欠かせない存在であることがわかった。また、得られた結果は全般的に先行研究における結果と同様の傾向が見られた。

ここで得られた結果はシーン

Table 6 統合実験における評価の分散比（シーン景観）

因子	分散比	F分布 5%有意水準
A：道路曲率半径	151.70	2.61
B：道路カーブ方向	3.06	3.85
C：道路縦断勾配	17.82	3.02
D：自然風景	11.77	3.02
E：道路構造物（橋梁）	86.25	3.02
F：走行車線側・側方勾配	61.34	3.02
G：対向車線側・側方勾配	138.75	3.02
H：道路側・表面材料	65.57	2.61
I：道路幅員	56.90	3.85
F × G：FとGの交互作用	102.13	2.38
F × C：FとCの交互作用	101.22	3.02
G × C：GとCの交互作用	112.27	3.02

Table 7 統合実験における評価の分散比（シークエンス景観）

因子	分散比	F分布 5%有意水準
A：道路曲率半径	21.30	2.61
B：道路カーブ方向	0.03	3.85
C：道路縦断勾配	16.15	3.02
D：自然風景	8.75	3.02
E：道路構造物（橋梁）	18.64	3.02
F：走行車線側・側方勾配	31.11	3.02
G：対向車線側・側方勾配	8.9	3.02
H：道路側・表面材料	13.06	2.61
I：道路幅員	17.17	3.85
F × G：FとGの交互作用	21.84	2.38
F × C：FとCの交互作用	5.74	3.02
G × C：GとCの交互作用	10.06	3.02

景観の評価においてそれぞれの景観構成要素の位置づけを示す、いわば評価構造の基本骨格を示すものであり、その比率は評価尺度における配点の割合と考えることができる。

4. シーン景観とシークエンス景観の差異

4-1 シークエンス景観における評価構造の基本骨格の把握

前節では景観構成要素を統合したシーン景観の印象評価実験を行ったが、ここでは動画をを用いたシークエンス景観の印象評価実験を試み、シーン景観とシークエンス景観の評価の違いを考察した。提示したサンプルはシーン景観に時間軸を与えたものであり、その長さは評価が可能であり、実際の道路として現実的な最長時間として、5秒間（区間長100m）のアニメーション映像とした。実験および解析については直接比較できるようにシーン景観の場合と同様にした。

分散分析の結果をTable 7に示す。「カーブ方向」以外の各景観評価要素の分散比の値は95%基準分散比の値より高く、評価に影響を与えていることがわかった。また、景観構成要素の分散比の順番がシーン景観の場合とは異なった。走行車線側の側方勾配が最も高い分散比を得て、「快適性」に最も関連性が高いことがわかった。

4-2 シーン景観とシークエンス景観との比較

静止画によるシーン景観評価と動画によるシークエンス景観評価の分析結果から得た影響の割合をFig.6に示す。この結果、顕著な違いが現れた景観構成要素は、A：道路曲率半径、C：縦断勾配、D：自然風景、F：走行車線・側方勾配、G：対向車線・側方勾配の五つである。

[A：道路曲率半径]

シーン景観においては全体の25%を占め一番影響

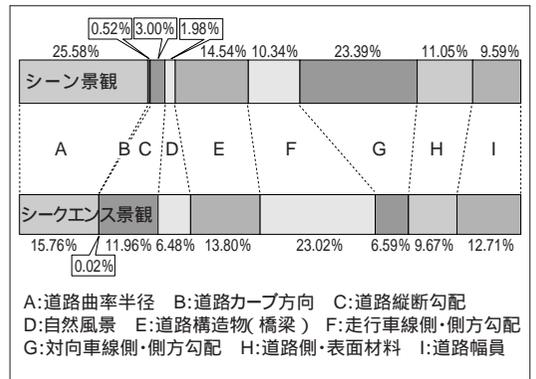


Fig. 6 シーン景観評価とシークエンス景観評価の比較

度が大きい要素であったが、シークエンス景観においては15%程度と二番目の要素になった。これは、静止画においては曲率半径の違いにより見通すことができる領域が大きく異なるとともに、視点の移動に伴う各要素の影響が反映されにくい、動画の場合には走行する先を見ようとするために見通し領域の違いによる違和感が少なくなるとともに、視点の移動に伴い各要素に影響が分散されたと考えられる。この傾向は、3-2における実際の運転による実験で得た評価の傾向に一致することがわかった。

[C：縦断勾配]

シーン景観ではごくわずかな割合であったが、シークエンス景観では約4倍の1割以上の影響が見られる。これは、縦断勾配の違いが静止画では認識しにくい、動画では実感できるためと考えられる。

[D：自然風景]

シーン景観ではわずかな割合であったが、シークエンス景観では約3倍の影響が見られる。これは、動画の場合には地形の遠近によって視覚的な移動の速度が異なるため、地形の距離感がわかること、また、静止画に比べて風景の変化が感じ取れることが

因子 { n | A,B,C,D,E,F,G,H,I }
 分散比F { F n | FA,FB,FC,FD,FE,FF,FG,FH,FI }
 主効果E { E ni | EA1,EA2,EB1,EB2,EB3,EC1,EC2,EC3,...EI2 }
 評価得点 { Score ni | ScoreA1,ScoreA2,ScoreB1,ScoreB2,ScoreB3,...ScoreI2 }
 調整値Adj (各因子最高の水準が揃った場合の最高点数の設定)

$$Score_{ni} = Adj * W_n * [2 * (E_{ni} - E_{nmin}) / (E_{nmax} - E_{nmin}) - 1]$$

W_n = F_n / n
 E_{nmin} 因子 n内での最小の主効果
 E_{nmax} 因子 n内での最大の主効果
 Adj = 5

Fig. 7 道路内部景観評価尺度の換算方法

ら、強い印象を与えると考えられる。
 [F : 走行車線・側方勾配 / G : 対向車線・側方勾配]
 シーン景観とシークエンス景観では、FとGの割合が逆転した。また、シークエンス景観において走行車線・側方勾配はおよそ4分の1を占める最も影響の大きい要素になった。これは、静止画の場合には全体を眺めることで、画面の中で大きな面積を占める対向車線側の様子に注視するが、動画の場合には被験者が実運転に近い感覚を持ち、常に走行車線側に視線を置くためと考えられる。
 以上のように、シーン景観評価に比べシークエンス景観評価は、被験者の感覚が実際の走行により近いものと考えられる。このため、シークエンス景観における評価構造がより正確なものであると言える。

5 . 評価尺度の構築と検証

5 - 1 評価尺度の構築

評価尺度の構築にあたっては、まず、シークエンス景観の評価実験において取り上げた各要素の分散比と全体の分散比との割合を求めた。この比率を各要素の景観評価への影響度の比率とみなし、各要素に属する類型の配点を求めた。その際には、各要素における最も評価が低い類型の配点を0点とし、最も評価が高い類型の配点の合計が10点になるように配点を調整した。これは、全要素に属する類型を同じ基準で換算するためFig.7に示す換算方法により標準化を行った。これにより得た道路内部景観評価尺度をTable 8に示す。

5 - 2 評価尺度の検証

ここで得た評価尺度の正当性を検証するために、多島海地域における計画段階の路線 (Fig.8)において評価尺度により採点を行った。そして路線の一部をCGアニメーションにより再現し、それをサンプルとする印象評価実験を行い、採点値との比較を試みた。

Table 8 道路内部景観評価尺度の配点表

景観構成要素		影響度比率	得点
道路線形	A : 道路曲率半径	1.58	
	A 1 : ~ 300m		0.00
	A 2 : 300 ~ 600m		0.16
	A 3 : 600 ~ 1,200m		0.45
	A 4 : 1,200m ~		2.07
	B : 道路カーブ方向	0.00	
	B 1 : 運転車線方向 (左カーブ)		0.00
	B 2 : 直進		0.00
	B 3 : 対向車線方向 (右カーブ)		0.00
	C : 道路縦断勾配	1.20	
自然風景	C 1 : 上り勾配		0.00
	C 2 : 平坦		0.87
	C 3 : 下り勾配		0.16
	D : 自然風景	0.65	
道路構造物	D 1 : 海		0.30
	D 2 : 平地		0.10
	D 3 : 山地		0.00
	E : 道路構造物 (全長が1,200mのつり橋の場合)	1.38	
	E 1 : 橋が見えない		0.00
	E 2 : 水平見込角 = 10°、視線入射角 = 0°		0.07
	E 3 : 水平見込角 = 10°、視線入射角 = 15°		0.13
	⋮		⋮
	E 17: 水平見込角 = 60°、視線入射角 = 45°		0.63
	E 18: 水平見込角 = 60°、視線入射角 = 60°		0.63
E 19: 水平見込角 = 60°、視線入射角 = 90°		0.46	
道路横断面	F : 走行車線側・側方勾配	2.30	
	F 1 : 開放		2.73
	F 2 : 緩やかな斜面		2.33
	F 3 : 急な斜面		0.29
	F 4 : 垂直面		0.00
	G : 対向車線側・側方勾配	0.66	
	G 1 : 開放		0.44
	G 2 : 緩やかな斜面		0.17
	G 3 : 急な斜面		0.02
	G 4 : 垂直面		0.00
	H : 走行車線側・表面材料 × 対向車線側・表面材料	0.97	
	H 1 : 草本植物 × 草本植物		1.00
	H 2 : 草本植物 × 木本植物		0.36
	H 3 : 草本植物 × コンクリート		0.34
	H 4 : 草本植物 × 遮音壁		0.19
	⋮		⋮
H 14: 遮音壁 × 草本植物		0.00	
H 15: 遮音壁 × コンクリート		0.24	
H 16: 遮音壁 × 遮音壁		0.18	
I : 道路幅員	1.27		
I 1 : 片側1車線		0.00	
I 2 : 片側2車線		1.31	

1) 評価尺度の表現方法

本評価尺度を用い、評価対象の道路景観評価を表すには二通りの方法が考えられる。

一つ目は、横軸に評価地点 (時間と考えてもよい)、縦軸に評価得点をプロットし、得点の増減を視覚的に表す方法である (Fig.9)。二つ目は、横軸は一つ目と同じ評価地点であるが、縦軸は評価得点の積算

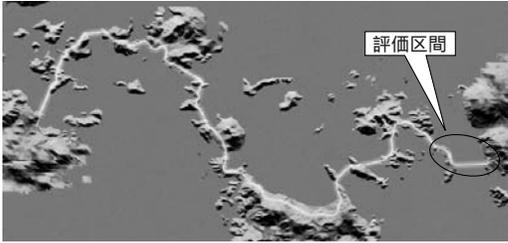


Fig. 8 検証に用いた道路

値、つまり、評価得点をそれ以前の得点に加算する増加グラフを表す方法である(Fig.10)

前者は得点の変化を忠実に再現するため、それぞれの場所の検討を行いやすいが、対象道路を全体で捉えて優劣や特性を判断するには向かないといえる。後者はグラフの傾きから景観の流れをダイナミックに把握し、対象道路の特徴を全体的に捉えることができるが、変化の幅が小さくなるため、個別の検討は行いにくいと考えられる。

よって、個別要素の検討や路線全体景観の比較検討など、景観評価の目的に応じて二種類のグラフを使い分けることが有効と考えられる。本検証では、道路構造の違いを検証することを想定し、前者の表現方法を用いることとした。

2) 評価尺度による採点と主観評価

検証対象区間として、長大橋梁(吊橋)を含む4kmを選定した。この区間を100mごとの単位に分割し、それぞれに対して評価尺度を用いて採点した。

次に、同一区間においてCGアニメーションを作成し、それをサンプルとして、10人の被験者に対し、100mごとに「快適性」について10段階で評価した。得られた値の平均値を主観評価値とし、採点値と同様に表記した(Fig.9)

3) 評価尺度の妥当性と主観評価との差異

評価尺度の妥当性を調べるために、評価尺度による採点値と被験者の主観評価値との相関係数を求めた(Fig.11)。その結果、0.86という高い数値を得たことから、策定した評価尺度は妥当であると言える。

しかし、橋梁区間においては異なる傾向を示した。評価尺度による採点値は、景観の変化がほとんどないことから一定の値を示す一方で、主観評価値は徐々に下がることが示された。このことは、得点の高い区間が連なっているにもかかわらず、連続的に同じような環境が続くと人間は飽きてしまい、快適性が維持できなくなると考えられる。

6. 評価尺度の活用

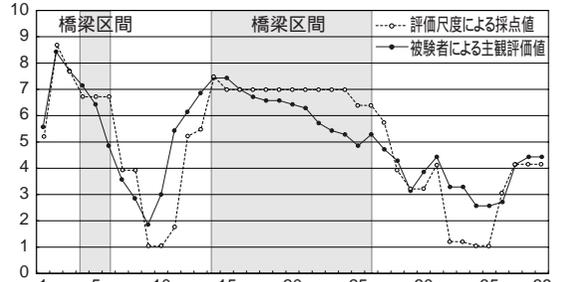


Fig. 9 評価尺度の採点値と被験者の主観評価値による得点増減図

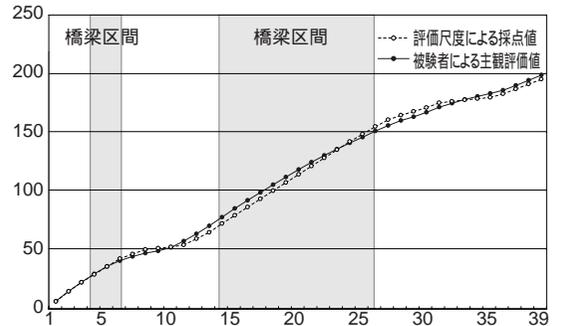


Fig. 10 評価尺度の採点値と被験者の主観評価値による得点累積図

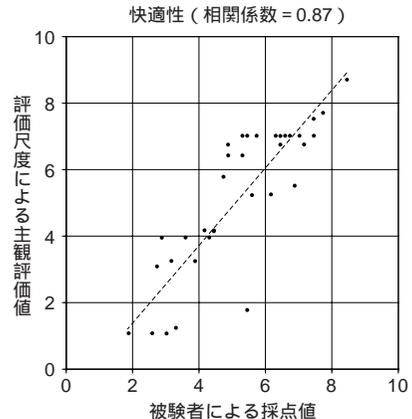


Fig. 11 検証において採点値と主観評価の相関グラフ

6-1 既存道路における活用

これからの道路行政は新規道路の整備から既存道路の再整備に重点が移行すると考えられる。道路改良はさまざまな機能を付加していくという観点から対処療法的な整備になりやすく、景観の質を落とす要因にもなっている。しかし、評価尺度を用いることで着目点を明確にし、適切な整備方針を定めることで、景観の質を向上させる好機ともなり得る。

1) 路線が有する資質の発掘

多くの道路には何らかの景観の魅力が内包されていると考えられる。評価尺度によって対象とする路

線がどのような景観的資質や問題点を備えているかを探り当て、それを抛り所とした改良事業が検討可能となる。

2) コンセプトづくりへの応用

路線を通じた景観特性が明らかになれば、それに応じて路線全体を総合的に捉えたコンセプトが設定できる。これは必然的に地域特性が内包されたものとなるため、対象路線に固有の価値を与えることにつながる。

3) 景観整備ポイントの抽出

評価尺度によって問題点が明らかになるため、整備すべき対象を個別に抽出することができる。例えば評価が低い部分を埋めるような方針が考えられる。一方で評価が低い部分は許容して、その前後の景観を整えることで豊かな変化を持つシークエンス景観を創り出すという方針も考えられる。

6 - 2 新規道路における活用

新規道路の整備における評価尺度の最大の活用方法は景観予測である。路線計画（ルートの比較検討）の段階から活用可能と考えられる。すなわち、景観的観点を含めたルート選定を行うことが可能になる。

評価尺度を最も有効に活用できる場面は、線形計画段階と考えられる。線形計画においては道路構造の検討を行うため、評価尺度によって精度の高い景観評価が可能となる。そして景観評価を行うことで設計上の留意点が明らかになり、その後の設計における指針を策定することができる。

なお、どの段階においても景観面への配慮は不可欠であるため、たとえ単体の構造物の設計、例えば長大橋梁の設計においても路線の特性を知るために評価尺度を活用することが有効と考えられる。

7. おわりに

本稿ではシークエンス景観の観点から、「快適性」についての道路内部景観評価尺度の構築を試み、次の知見が得られた。

(1) シーン景観の観点から、「快適性」について静止画のCGを用いた印象評価実験および分析を行った結果、曲率半径および対向車線側の側方勾配の影響が特に大きく、次いで橋梁、走行車線側の側方勾配、道路両側の表面材料が影響することがわかった。

(2) シークエンス景観の観点からサンプルを動画のCGに変更して同様の評価実験および分析を行い、シーン景観評価とシークエンス景観評価の差異を比較した結果、シークエンス景観では曲率半径および

対向車線側の側方勾配の影響が少なく、縦断勾配および走行車線側の側方勾配の影響が大きくなることがわかった。このことから、シークエンス景観評価は被験者の感覚が実際の走行により近いために、シーン景観評価よりも正確であることがわかった。

(3) シークエンス景観に基づく評価実験の結果で得た比率を評価尺度における配点の割合と捉え、道路内部景観評価尺度を構築した。計画段階の路線について、評価尺度による採点値とCGアニメーションを用いた印象評価実験による主観評価値を比較した結果、評価尺度が妥当であることがわかった。しかし、高い得点が得られる区間でも、それが連続して長く続く場合には主観評価値が下がることがわかり、「飽き」の問題が生じることがわかった。

(4) 策定した評価尺度は、路線が有する資質の発掘、路線のコンセプトづくり、景観整備ポイントの抽出、新規路線の整備などに活用できると考えられる。

参考文献

- 1) 八馬智、杉山和雄「高速道路における道路内部景観評価尺度の構築」『デザイン学研究』50、6、pp.19-28、2004年
- 2) 張挺「道路内部景観評価尺度の構築に関する研究」千葉大学自然科学研究科学学位申請論文、2004年
- 3) 鈴木圭「ドイツ・アウトバーンの初期設計思想について」『道路と自然』道路緑化保全協会、104、pp.52-54、1999年
- 4) 篠原修、景観デザイン研究会著『景観用語辞典』彰国社、1998年
- 5) 日本道路協会『道路構造令の活用と運用』1983年
- 6) 日本道路公団『高速道路の景観』(財)高速道路調査会、1972年
- 7) 日本道路公団『高速道路の景観整備実践マニュアル』(財)高速道路調査会、1994年
- 8) 日本道路公団『日本のグッドロードガイド』(財)道路緑化保全協会、2002年
- 9) 土木学科編、篠原修『新体系土木工学59 土木景観計画』技術堂出版、1982年
- 10) 建設省道路局企画課道路環境対策室『道路景観整備マニュアル(案)』大成出版社、1988年
- 11) 細川政弘「多島海景観の視覚構造とその資源性に関する研究」東京大学土木工学科修士論文
- 12) 田口玄一『実験計画法(第3版)』丸善(株)、1976年