

高速道路走行中の継時的景観変化の特性分析と評価手法

The Analysis and Estimation of Sequential Human Response Caused by the View from the Road *

深堀清隆**・窪田陽一***

By Kiyotaka FUKAHORI** and Yoichi KUBOTA***

1 緒言

高速道路を走行する車両運転者においては、交通安全上の観点から過度の刺激による混乱や単調さによる判断力の低下等が懸念される。これに対して景観の変化は視覚的な刺激として運転者を適度な緊張状態に導く要因の一つである。高速道路に近接した地域での市街化の進展によって長区間の遮音壁の出現が予想されるが、走行景観の単調さの軽減が将来的な課題となる。

従って高速道路の路線計画に由来して造り出される道路景観については、計画区間で予測される景観変化の観点から評価することがより重要である。このような現状に対し本研究は高速道路上の構図変化を継時的に評価することを目的としている。

従来のシークエンス景観の研究の成果は、K. Lynch等¹⁾²⁾³⁾によって確立されたシークエンス景観の構成要素の抽出と記号化、及び定性的なデザイン手法等にみられる。シークエンス景観の演出を有効なものとするには、デザイン手法が十分な操作性を有することが必要になる。シークエンスのデザインは一般に困難な課題とされているが、これは視点移動を伴うことにより対象範囲が面的に広大になること、扱う景観の構成要素が地形などのマクロなものから、道路付属構造物などのミクロなものまで多岐にわたること、その構成要素の中でデザイン上、操作可能な要因に限られること、シークエンスの体験に対する一般的な評価判断が個人属性や評価の繰り返しの中でかなり不安定であること等による。

これらの諸問題に対処するには、地形や道路付属物などの景観構成要素を精密に記号化して、景観デザインのときに考慮すべき要因を煩雑にするよりは

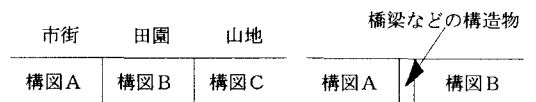
シークエンスを典型的な構図の連結と捉え、その連結の仕方にデザイン上の配慮を加えていく方が有効であると考えられる。ただし構図の単純な連結とはいえ、従来のシーン景観の評価手法をそのまま適用したのでは、シークエンス独特の特性が考慮されないことになる。そこでは構図の変化が有する評価の相対性が考慮されることが重要である。

2 高速道路景観の構図調査

(1) 構図調査の方法

高速道路のシークエンスは上述のようにスケールや景観の意義を異にする様々な構成要素から成っているが、ここでは構図の分類による単純化を行う。透視形態論の観点に立てば、遠景や近景、視線方向と構成要素との関係などを議論すべきであるが、ここではゲシュタルト心理学の観点に立ち、車両運転者の前方に広がる景色の中で、最も支配的な視対象として意識される「図」となる景観構成要素をその時点での構図とした。シーン景観の場合と異なる点は、構図の変化の仕方をも考慮しなければならないことである。高速道路における構図変化の形態には田園区間などのように継続する構図が変化するものと橋梁などの地点的な構図によって変化するものの2つが考えられる(図1)。

このような変化パターンを構成するための基本となる構図を東北、常磐、東名、中央、名神、中国、九州の各自動車道を車内から撮影したVTR映像(一部脱落区間あり)を基にして抽出した。その結果、次の



(1) 継続的に構図が変化する

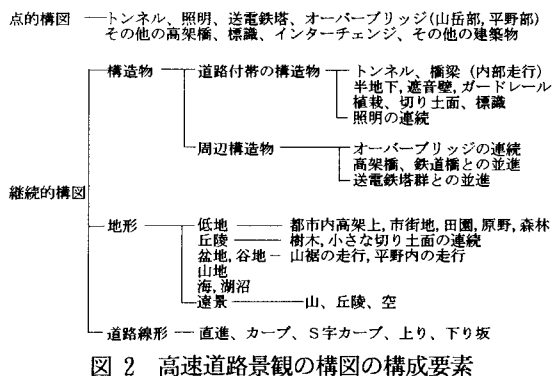
(2) 点的な構図で変化する

図1 構図変化のパターン

* 景観

** 学生会員、工修、埼玉大学大学院理工学研究科
(埼玉県浦和市下大久保255、TEL&FAX048-855-7833)

*** 正会員、工博、埼玉大学工学部建設工学科
(埼玉県浦和市下大久保255、TEL&FAX048-855-7833)



ように分類整理が可能であることが判明した(図2)。

(2)シーケンス景観における構図の特徴

実際の高速道路の構図においては、

- (a)点的構図であっても構造物などの規模や形態によって、不定の継続時間を持つ。
- (b)構図は2つ以上の景観構成要素からなる複雑な混合体である。
- (c)ある構図から構図への変化は漸次的に変化することが多い。

という3点を考慮すべきであるが、本研究においてはシーケンスを次項に述べるように単純化して捉えていく。

3 動的な景観評価手法

(1)構図変化の意味

シーン景観にはない、シーケンス景観独特の特性とは何であろうか。時系列的な景観体験を評価する上で重要となるのは次のような考え方であろう(図3)。

・現在見ている風景の構図は、既に過ぎ去って記憶の中にだけ存在する構図の影響下にある。

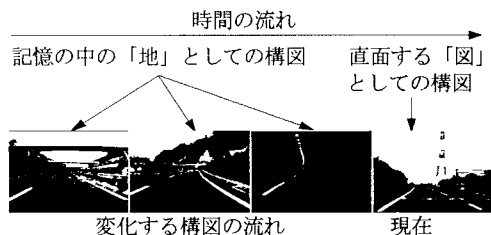


図 3 構図変化の意味

・ゲシュタルト心理学的な考え方は景観認識の時間変化についても当てはまり、現在直面している構図が「図」であり、過去に体験した構図は「地」となる。

・構図変化の意味は時間軸上の「図」と「地」の相対的な関係にある。

・シーケンスの快適性などを指標化するには、構図間の相対的変化そのものを定量化する必要がある。

すなわち、ある時点での景観に対する認識は、そこに至るまでにどのような区間を走行してきたかによって左右される。シーン景観の定量的評価においては、快適性などの指標は、そのシーンにおける視点と視対象の関係や対象の形態的特徴を含むシーンの透視形態と一対一の対応関係をもつとされてきたが、シーケンスにおいてはむしろ開放感や走行におけるリズム感などの指標は、変化した構図間の変化量と対応づけられる。

(2)動的景観の評価法

このような動的景観を評価するときには、現地実験が最も有効であるが、実験の実施や被験者の確保において困難が生じる。またVTRなどの動画で評価する場合には、SD法や一対比較法などの反応計測において実験時間の増大という問題が生じる。したがって利便性の高い評価手法として静止画の評価結果から時系列的な評価を再構成する方法が必要になる。そのような評価方法には以下の2通りが考えられる(図4)。

評価の概念図	(1)各時点の静的な評価	(2)変化自体の評価
内容	- 被験者は変化の意味を問われず静的な評価をする - シーケンスとしての意義は解析時に再構成される	- 被験者は変化自体の評価をしていると意識している - シーケンスとしての意義計測時に既に構成される

図 4 時系列的評価の構成法

この2つの方法によって時系列的な評価が得られるが、従来の評価方法である(1)の方法では地点ごとの静的な評価の連結によって得られた結果が、時系列的な評価に等しいという仮定に基づいている。しかし(2)の方法によれば、時間的な構図変化の意味が被験者から直接的に計測されることになり、有効であると考えられる。

4 評価実験1—道路景観の評価因子の抽出

(1)実験方法

ここでは前章の「動的な景観評価手法」で提示したいいくつかの概念の実践が試みられる。具体的な方法としては、被験者に対して左右2台のモニターを利用した景観画像の提示実験を行った。2台のうち左側には構図変化前の映像を、右側には変化後の画像を2秒の時間差を与えて提示し、被験者12名に左右の映像両方によって構成される構図変化自体の意義を18の評価言語(形容詞対)で、7段階評定尺度により回答を求めた(図5)。

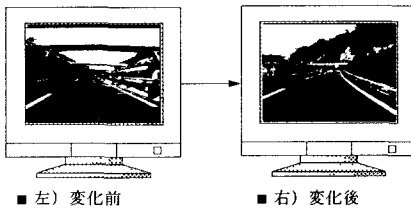


図5 実験画像の提示方法

(2)提示した画像について

提示する画像は前述の構図分類に従って選定されるが、評価の目的、対象区間、評価の精度に応じて適宜に選択されるべきである。提示した画像は基本構図による17(変化前)×17(変化後)=289通りの変化の中から高速道路の景観変化として代表的なもの50通りを選定した。この中には構図が変化しない場合すなわち継続的構図も考慮して、変化前後で全く同じ画像を提示したものも含まれている。また実際の構図の変化や継続を想像しやすいように画像選定には注意を払った。

(3)因子分析による評価基準の抽出

被験者の回答データに対し因子分析を実施し高速道路上の一般的な構図変化がどのような基準で評価されるかが求められた。各形容詞対ごとの因子負荷量を表1に示す。分析の結果、動きの面白さを表す活動性(Activity)、美しさや快さなどを表す評価性(Evaluation)、圧迫感や閉鎖性を表す力量性(Potency)の3つの因子が抽出された(表2)。

累積寄与率はこの3つの因子で87.5%となりこれ

表1 各形容詞対の因子負荷量

no	形容詞対	第1因子	第2因子	第3因子
1	平凡な—特異な	-0.92	-0.074	-0.192
2	ばらばらな—統一した	0.912	-0.2	0.049
3	安定した—不安定な	-0.899	0.245	-0.215
4	目立つ—目立たない	0.891	0.047	0.28
5	落ち着きのある—動きのある	-0.884	0.128	-0.271
6	単調な—リズム感ある	-0.86	-0.275	-0.145
7	粗っぽい—細やかな	0.798	-0.38	0.267
8	おもしろい—つまらない	0.787	0.521	0.061
9	不自然な—自然な	0.731	-0.451	0.076
10	調和のとれた—不調和な	-0.714	0.544	-0.179
11	うるさい—静かな	0.657	-0.458	0.414
12	よい—わるい	-0.02	0.905	-0.352
13	美しい—醜い	-0.107	0.893	-0.306
14	快い—不快な	-0.032	0.865	-0.435
15	開放的—閉鎖的	-0.083	0.224	-0.904
16	圧迫感のある—圧迫感のない	0.325	-0.274	0.872
17	重々しい—軽快な	0.229	-0.387	0.838
18	ごてごてした—すっきりした	0.521	-0.316	0.693

表2 各因子の寄与率と意味

因子	寄与率	累積寄与率	意味
1	44.3%	44.3%	活動性
2	22.6%	66.9%	評価性
3	20.6%	87.5%	力量性

らの因子のみで十分評価可能である。基準としてのウェイトは活動性が最も高く、寄与率に関して、活動性は力量性の2倍以上の値を示している。

(4)考察

これまで高速道路の景観においては、トンネルや擁壁、オーバブリッジなどの土木構造物の持つ圧迫感や閉鎖感が問題視されてきた。しかしこれらの力量性の因子についてはシークエンスの観点からみれば、圧迫感を強く与える構造物からの開放や、閉塞と開放の繰り返しとしてリズム感があるなどのポジティブな評価に還元されうるものである。活動性の因子は「おもしろい—つまらない」の形容詞対と相関が高く、活動性が高いという評価はすなわちおもしろい景観であると判断される可能性が高い。これによって高速道路の景観では圧迫感や閉塞感への配慮に加えて動的な面白さの追求がより重要になってくると思われる。

5 評価実験2-景観変化の評価構造把握

(1)実験の方法

ここでは実験1で抽出された3基準を用いて構図変化の評価を再度行う。実験1では評価基準の抽出が目的であったため、実験実施の便宜上、基本構図

によって構成される全ての構図変化289通りの中から代表的なもの50通りのみについて評価を行った。したがってそれ以外の構図変化には因子得点が求められていない。実験2では、289通りの構図変化の中で実際には存在しないと思われる構図を除外した257通りの構図変化を評定尺度法によって評価する。3基準については、力量性や活動性といった言語では被験者に理解されないという問題があるので、実験1で因子負荷量の大きかった形容詞3対を提示して説明し、理解が困難であった場合には、因子に属する形容詞対全てを提示して説明した。

(2) 評価の安定性

ここでは実験方法は実験1と同じだが、評価対象

が257通りと多いので実験を2回に分けて実施したが、それでも被験者の集中力の低下が懸念される。このような状況で評価が有効になされているか検討するため、10組の構図変化については全く同じ構図変化をダミーとして任意に織りまぜて提示し、同じ判断を下しているかを評価値の有意差の検定によって調べた。その結果、有意差があるとはいえず有効性を疑う根拠はないと思われる(表3、4)。

(3) 実験2の結果

景観の変化前の構図と変化後の構図による評価行列が3つの因子(P:力量性、A:活動性、E:評価性)についてそれぞれ得られた。ここでは行と列が変化前と変化後の構図に対応しており、その要素をみる

表3 評価の安定性(実験2の1回目)

構図変化 変化前-変化後	力量性の評価値			活動性の評価値			評価性の評価値		
	真の画像	ダミー	検定結果	真の画像	ダミー	検定結果	真の画像	ダミー	検定結果
切土-丘陵	-0.64	-0.36	有意差なし	-0.91	-0.82	有意差なし	-0.45	-0.27	有意差なし
高架橋-トンネル入口	-1	-1.27	有意差なし	0.36	1.09	有意差なし	0.09	0.82	有意差なし
標識-高架橋	-1.18	-1.18	有意差なし	0.27	0.27	有意差なし	0.91	1.09	有意差なし
標識-橋梁内部	-1.73	-1.73	有意差なし	1.82	1.91	有意差なし	0.73	0.64	有意差なし
丘陵-田園	1.82	1.82	有意差なし	0	-0.55	有意差なし	-1.36	-1.27	有意差なし
トンネル内部-橋梁内部	-0.45	0.09	有意差なし	1.91	1.91	有意差なし	0.64	0.27	有意差なし
トンネル内部-トンネル入口	-1	-0.45	有意差なし	0.27	0.45	有意差なし	1	0.82	有意差なし
橋梁並進-橋梁並進	1.55	1.36	有意差なし	-1.91	-1.64	有意差なし	-0.73	-0.55	有意差なし
I C-橋梁並進	1.18	1.91	有意差なし	0	0	有意差なし	-0.45	-0.27	有意差なし
山地-I C	0.55	0.64	有意差なし	1.09	0.55	有意差なし	-0.55	0.09	有意差なし

差の検定結果(両側検定、有意水準5%)

表4 評価の安定性(実験2の2回目)

構図変化 変化前-変化後	力量性の評価値			活動性の評価値			評価性の評価値		
	真の画像	ダミー	検定結果	真の画像	ダミー	検定結果	真の画像	ダミー	検定結果
OB平-I C	0.27	-0.09	有意差なし	-0.45	-0.09	有意差なし	0	-0.09	有意差なし
高架橋-空	2	1.91	有意差なし	-0.18	-0.45	有意差なし	-1.36	-1.18	有意差なし
I C-標識	2	2	有意差なし	-0.91	-0.55	有意差なし	-1.64	-1.09	有意差なし
I C-山地	-0.91	-1	有意差なし	1.45	1.09	有意差なし	-0.09	-0.36	有意差なし
高架橋-OB平	0.09	-0.55	有意差なし	-0.09	-0.55	有意差なし	0.73	0.55	有意差なし
切土-高架橋	-1.09	-1.27	有意差なし	0.55	0.73	有意差なし	0.82	0.82	有意差なし
遮音壁-OB平	-0.55	-0.64	有意差なし	-0.09	0.09	有意差なし	0.82	0.27	有意差なし
標識-OB平	-0.18	-1.09	有意差なし	-0.27	0.09	有意差なし	0.64	0	有意差なし
OB山-空	1.45	1.73	有意差なし	0	-0.09	有意差なし	-0.91	-1.45	有意差なし
田園-I C	-0.73	-0.82	有意差なし	-0.18	0.91	有意差なし	-0.55	0.18	有意差なし

差の検定結果(両側検定、有意水準5%)

表5 構図変化の評価構造

	変化後の構図																			
	空	市街地	田園	山地	丘陵	切土	標識	橋梁並	橋梁内	遮音壁	I C	高架橋	OB平	OB山	送電塔	トンネル入口	トンネル内	空	市街地	田園
変化前の構図	空	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	市街地	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	田園	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	山地	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	丘陵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	切土	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	標識	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	橋梁並	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	橋梁内	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	遮音壁	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
変化後の構図	I C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	高架橋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	OB平	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	OB山	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	送電塔	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	トンネル入口	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	トンネル内	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	空	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	市街地	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	田園	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注) 空-高架路上走行時の構図
OB山-山岳部の「オガ-ブ」リッジ
OB平-平野部の「オガ-ブ」リッジ
橋梁内-橋梁(下路のトラスなど)内部走行
橋梁並-他橋との並進
I C-インターチェンジ

○●○● 全ての基準で良い
○●●● 開放的で活動的だが醜い
●●●● 開放的で美しいが単調
●●●● 開放的だが単調で醜い
●●●● 活動的で美しいが閉鎖的
●●●● 活動的だが閉鎖的で醜い
●●●● 閉鎖的で単調だが美しい
●●●● 全ての基準で良くない
○●●● S1>0 ●●●● S1<0 空欄 S1=0 - 測定せず

ことで各々の構図変化の評価得点を得ることができる。行列の対角要素は、変化前後の画像が同一の場合であるが、これは継続的構図の評価を表している。この3つの因子ごとの行列を1つにまとめたのが表5（前項）の評価行列である。元の行列のスコアは-3から+3の範囲であるが、これを正負2段階の記号とした。また図6に各構図の変化前の構図としての平均得点すなわち行の平均値を、図7に各構図の変化後の構図としての平均得点すなわち列の平均値を3基準ごとに求めたものを示す。なお3つの基準は正の時に開放的、活動的で美しいことを示している。

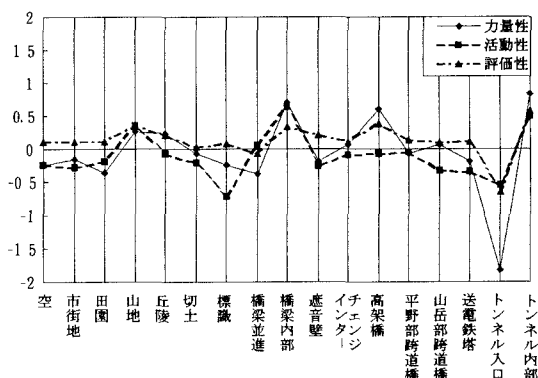


図6 各構図の変化前の構図としての平均得点

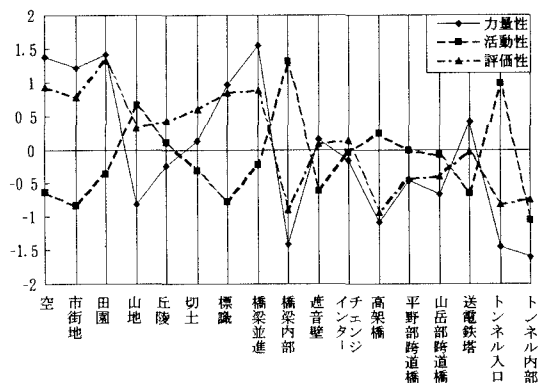


図7 各構図の変化後の構図としての平均得点

(4)実験2の考察

評価行列（表5）には、ある構図の意味がそれまでのどのような構図を経てきたかによって相対的に異なっている様子が反映されている。例えば同じ切土区間の構図でも、その前の構図が田園であったのか山地であったのかによって評価得点が異なる。

図6をみると変化前の構図としては下路トラス橋やトンネルの内部走行が特にそこからの変化によって、活動性や開放感を得られる構図であることがわかる。

また図7を見れば、空や市街地、田園、標識、他橋との並進の構図は変化後にそこに至ることによって開放的で美しいと判断されているが、単調であると認識されることが多い。下路トラスなどの橋梁内部やトンネル入口への変化は特に活動性の高い構図変化で、おもしろい構図変化であると認識されている。もちろんこれらは逆に圧迫感や閉塞感の高い構図変化でもあるが、実験1での活動性の力量性に対する優位を考慮すると、これらのある程度の存在は、むしろシーケンスとしての面白さを単調な高速道路に与えるために必要である。これは従来よりも経験的にいわれてきたことだが、この事実は、オーバブリッジの桁高が増大するにつれ圧迫感も増大するというような静的な景観評価法では得られるものではなく、動的な景観評価法によって定量的に再確認されたといえる。概略的に見ると変化前の構図よりは変化後の構図の方が構図変化の評価値に与える影響が大ききようである。また美しく開放的な構図は単調で、活動的な構図は圧迫感があり醜いという傾向があるが、実験1の因子分析における寄与率の値を見れば、やや活動性を優先した景観演出を行うことが妥当ではないかと思われる。

6 景観の継時的評価の推定

(1)構図の調査

上述の評価行列とある高速道路区間の構図の調査の結果から継時的な評価を推定することができる。ここでは中央自動車道の八王子―甲府南間のVTR映像による構図の調査を行った。VTR映像のため視軸の向きは車両の進行方向に固定され視野は限定されるが、それでも一場面の構図は複数の景観構成要素からなる。従って構図内の支配的な視対象である主対象をその時点の構図とした。分類されるのは前述の17の基本構図である。主対象の判定と変化時点の抽出は以下のような方法による。

- ・継続的or点的構図では点的構図が主対象
- ・画面内に占める面積が大きい方が主対象
- ・主対象の入れ替わった時点が構図変化時点

(2) 継時的評価の推定法

継時的評価の推定は、ある区間で構図が変化する時点にそれぞれ評点を与えていくことで求められる(図8)。そこでの評点とは、の評価行列の中でその時点の構図変化に該当する要素である。データは1秒間隔で与えられていくが、構図変化の無い時点には、構図の継続を示す要素すなわち行列の対角要素が与えられる(例えば田園から田園というように)。八王子―甲府南間の継時的な評価の推定結果を図9に示す。

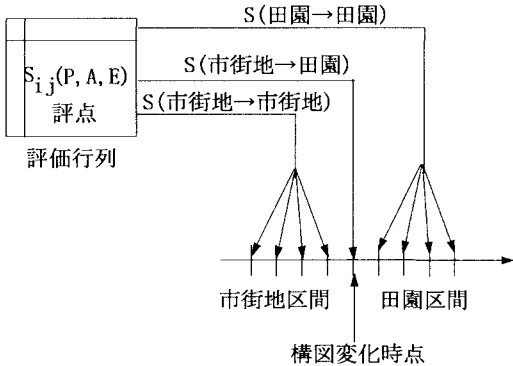


図8 継時的評価の推定法

7 実験による継時的評価の計測と推定結果との比較

(1) 継時的評価の計測法

ここでは前章の推定結果の有効性を検証するため構図変化の評価行列から構成された推定結果と、実際に被験者が中央道の同じ区間の映像を継続的に見ながら評価した結果との比較を試みる。被験者は八王子―甲府南間の45分間の動画をみながら、同時にコンピューターのキーボードを通じて7段階の評点を継時的に入力した。被験者は建設系学生8名および教員1名であり、実験は力量性、活動性、評価性の3基準について繰り返し実施された。図10に一被験者の評価結果を示す。

(2) 計測された評価と推定結果の比較の方法

推定結果との比較は、2つの2700秒の時系列データを2700サンプルのデータの組みと見なし、被験者のデータと評価予測データの相関係数を計算した。ただ被験者の反応が構図変化と1秒の誤差もなく一致するとは考えられず、必ずある程度のタイムラグ

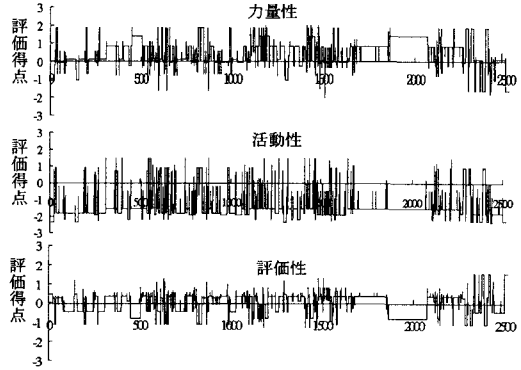


図9 中央道における継時的評価の推定

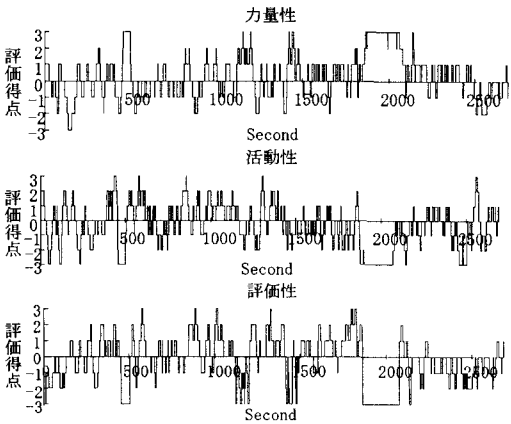


図10 一被験者の継時的評価

などが存在すると考えられるので、データを10, 30, 60, 120秒という間隔(これを Δt とする)で分割し、その間隔での累積値をサンプルデータとした。この結果を図11(次項)に示す。

(3) 考察

力量性の時系列評価については、9人中3人は30秒間隔で比較した場合から0.7以上の相関係数を得ている。さらに2分間隔で見ると9人中6人が0.5以上の相関係数を得ている。

活動性についてはほとんど一致は見られなかった。

評価性については0.7以上の相関係数となったのが2分間隔で9人中4人であり、0.5以上では2分間隔で7人、30秒間隔でも5人となっている。

力量性と評価性について、評価値を累積する間隔を大きくした場合、評価性の方が相関係数の上がり方が大きい。これは力量性は、オーバーブリッジや

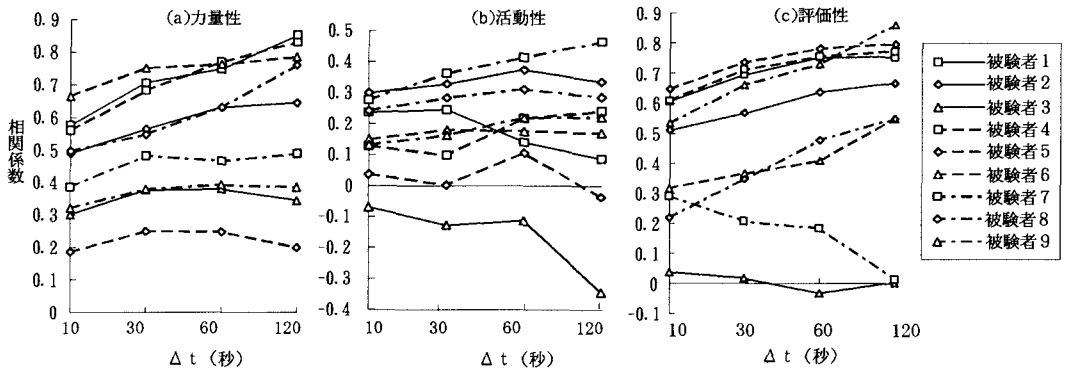


図 11 被験者の反応データと推定データの相関

トンネルなど点的に圧迫感を感じるものの評価の一致が得られ易いことを示しており、良い、悪いなどの評価は「この区間の評価は良い」という様に時間的な幅をもつためと考えられる。

活動性について一致が見られないのは、この基準の計測には、キーボードを使った継続的な測定方法が適していなかったこと、被験者が尺度の意味を誤解した可能性があること、力量性や評価性とは異なる特性をもつなどの理由が考えられる。活動性は前述の通り他の基準より重要度の高い基準であり、より有効な評価法を見いだすことが必要である。被験者が構図変化に対していつ反応するのか、被験者は実験中に景観に集中していたか、ある構図変化に対する反応から次の反応への評価の変移、減衰、データの入力方法などの問題がある中で、力量性と評価性については1分か2分の間隔でデータを分割した場合、半数以上の被験者で高い相関を得ることができた。

(4) 推定値と測定値の比較法の妥当性について

実際に被験者から測定した継時的評価については、VTR映像の無限の変化パターンに対応した評価であり、推定の困難さが予想される。推定を実施する意義は、継時的な評価によって高速道路のある区間の景観の問題地点を予測することにある。従って推定値と計測値の一致を評価する手法は様々であるが、評価変動の周期特性の一致を検討するような比較手法よりむしろ、地点あるいは時間ごとに評価値がどれだけ一致するかが明らかになるような手法が望ましい。ただしある構図を見てから反応に至るま

での時間は被験者ごとに異なるので、一致性を評価するときにはこのタイムラグを許容するように一定時間幅での一致を評価すべきである。このような理由で本研究のような手法が採られたわけであるが、比較検討において実際に2分間隔であれば、力量性と評価性において高い相関が得られたことは、17通りの構図による時系列的評価の推定の有効性を示唆するものと考えられる。

8 景観評価手法と景観デザインとの関係

(1) 景観評価手法の景観デザインでの利用法

ここでは本研究で扱ってきた動的な景観評価手法が高速道路の景観デザインに関わる分野において、どのように適用されるかを議論する。本評価手法はシークエンスに対する評価であるが、高速道路の特定の区間が抱える景観の問題への対処が可能であり、また高速道路の路線選定時における代替案の比較評価においても利用される。

(2) 景観の問題点の把握

本研究で示した構図変化の評価手法により、調査によって構図変化が既知であることが前提だが、例えば、あるオーバークリッジの存在が単調さを破るのか不快感を高めているのかを特定することができる。地図や平面図によってもこのような情報はある程度入手可能だが、より重要なことは、オーバークリッジの群や大小様々なトンネルなどを内包するある程度の長さをもった区間群の中で、単調さや閉鎖感、快適性などの定量的指標によって問題の深刻な

区間を特定できることである。これは道路の景観デザイン手法を適用する上での優先度を決定する根拠となりうる。

(3) 路線計画時の代替案評価

路線計画時の代替案の評価への適用についてであるが、経済性や技術的可能性、安全性などの諸々の要因とのトレードオフを克服していく必要はあるが、ここでは景観的側面に限り、この動的な景観評価手法を適用する際の簡略的なプロセスを提示する(図12)。

第1に評価行列が与えられている必要がある。本研究で提示した評価行列は、広範囲の高速道路の映像から導き出したため一般的すぎるきらいがある。対象区間が山岳部などに限られる場合は、山岳部の典型的な構図に限定した詳細な構図分類による評価行列を求める必要がある。また活動性、力量性、評価性の3基準についても基準の有効性を検証する必要がある。

次に対象となる路線の構図変化を予測しなければならない。本研究では、既存の路線区間の構図変化をVTR映像から割り出すという作業を行ったが、路線計画時の代替案評価においては、CGなどを利用して、あらかじめシークエンスの予測映像を作成しておく必要がある。

続いて予測映像の中で観測される構図変化に対し

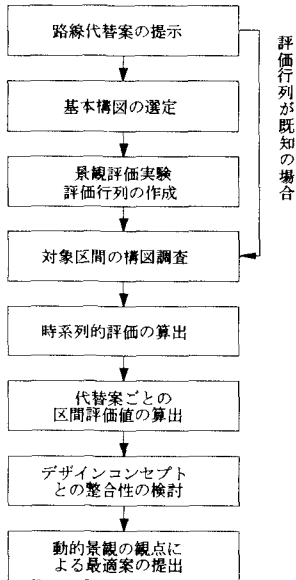


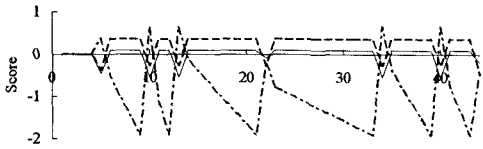
図12 動的な景観評価手法のプロセス

て評価行列を用い時系列的な評価値を推定する。最適案の判定において利用される指標は、3つの因子ごとの区間評価値として与えられる。これは3つの因子ごとに評価得点を対象となる区間で合計したものである。

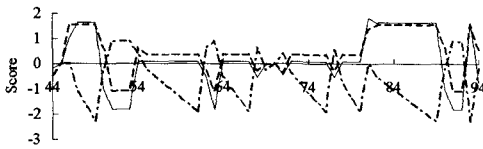
(4) 区間評価の事例

このような方法で実際に区間評価を行ったものが図13である。これは東北自動車道の青森-小坂間を

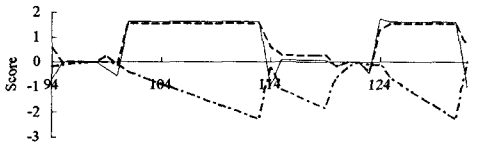
(a) 代替案1



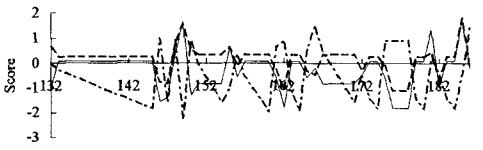
(b) 代替案2



(c) 代替案3



(d) 代替案4



(e) 代替案5

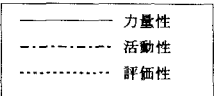
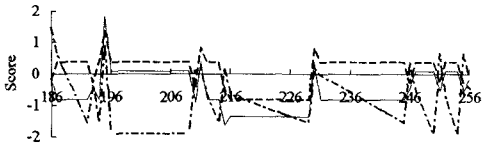


図13 各区間における評価の変動

表6 各代替案の区間評価値

代替案	区間	区間評価値			合計
		力量性	活動性	評価性	
1	青森-浪岡	0.002	-0.873	0.223	-0.649
2	浪岡-黒岩	0.171	-0.666	0.461	-0.033
3	黒岩-大鰐弘前	0.828	-0.951	0.906	0.783
4	大鰐弘前-碓ヶ関	-0.291	-0.58	0.165	-0.707
5	碓ヶ関-小坂	-0.571	-0.952	0.079	-1.444

分割して評価したものであるが、これを仮に路線選定での代替案と想定する。

(5)区間評価値の意味

表6に示した区間評価値の持つ意味であるが、シーケンス景観の場合、1つの基準についてみても評価値は時間的に変動してしまうのが当然であって、区間内でどのような変化があったかは区間評価値には反映されていない。したがって一概にその基準における区間評価得点がポジティブであるからといって、好ましい景観変化であるということとはできない。例えば、全体としては評価性が正の値で美しいと判断されていても部分的には問題のある点も当然あるわけである。さらに区間評価値は区間での合計値であるため美しいと判断される構図が継続してしまう場合は、評価得点上、単調さの問題が軽視されがちになる。これらの問題に対しては時系列評価の推定グラフを参照し、区間内の評価変動を吟味する必要がある。

この評価変動を区間評価値に反映させるためには、時系列評価の変動の仕方を類型パターン化し、評価区間内にどのような種類の、どれだけの数の変動パターンが存在するかを定量的に算出することが必要になる。これを区間評価値に反映させれば、よりシーケンスの本質的な特性を含んだ総合評価を導くことが可能になると思われるが、これは将来の課題である。

さらに3基準の区間評価値の意味について重要なことは、一般的に言えば、開放的かつ活動的で美しい方が好ましいとされがちである。だがシーケンスの観点からみると、単調な区間がそれに続く区間の活動性を引き立てるというように、常に基準をポジティブに保とうとするのではなく自由に調整あるいは制御することが必要となる。これは活動性という1つの基準の中での調整であるが、さらに加えて例えば3基準間のバランスも操作の対象となる。例えば閉鎖的だが美しい区間などのようにである。3

基準間のバランスの調整には、3つの区間評価値の合計値が参考になるであろう。これらの調整作業は景観デザイナーの主観によるのも1つの方法ではあるが、より妥当な方法は、路線計画における景観設計方針またはデザインコンセプトにおいて合理的な戦略をたてておくことであろう。

(6)想定代替案の総合評価

ここでは試みに表6の想定代替案の総合評価を行う。前述のように最適案を導く手段としては、デザインコンセプトとの整合性をはかるという方法を採用する方が妥当であろう。すなわち3基準の区間評価値とその合計値の4つの数値の組み合わせが、デザインコンセプトにかなうものを最適案とする方法である。例えば自然景観などの美しさ重視したコンセプトであれば、評価性の高い代替案2や3が適している。また開放感を重視するならば、力量性の評価得点の高い代替案3が最適で、景観変化のおもしろさを重視するなら、他と比べて活動性の評点の高い代替案2や4がよい。一方、対象区間の中で開放感と閉塞感がバランスよく存在することを重視するなら力量性の評点が0に近い代替案1が、美醜のバランスをとるなら同様に評価性値が0に近い代替案5が最適である。また開放感や活動性、評価性すべての総計についてバランスがとれているのは、3因子の合計得点が0に近い代替案2ということになる。単に3因子の合計得点が最大になっているのは代替案3である。ただし変動の仕方は区間評価値には反映されないので、図13のシーケンスのグラフに現れている評価変動のパターンを参照して検討する必要がある。また評価値とその変動という数値のみで判断することを避け、予測映像を利用したり、景観の修景に関する経験的判断と併用することもまた重要である。

9 今後の課題

第1に構図の分類と評価行列の構築に関して、基本構図の数を増やすことでより汎用性のある評価行列を構築する必要がある。

第2に映像やCGなどからの構図の判定をより客観的な方法にする必要があると思われる。

第3に車両運転者が景観の変化に常に意識を集中

しているのではなく、選択的に反応しているという状況などを評価にどう反映させていくかという問題がある。

第4に本研究では景観の観点からみた評価に的を絞っているが、高速道路の視覚的特性と交通安全上の観点との関連を調査する必要がある。

10 結語

本研究では評価実験をもとに被験者の継時的な景観評価構造が明らかにされ、また定量化された指標によって、ある区間の景観の流れを総体的に捉えた評価が可能であることを示した。最後に本研究の成果を整理すると、

- ・動的な変化を考慮した高速道路景観の構図分類を行った。
- ・動的な景観に対する3基準の抽出と活動性の重要性の示唆が得られた。
- ・様々な構図変化に対する人間の反応を定量的に求め、構図変化の評価行列としてまとめた。
- ・これをもとに構図変化が既知の道路区間における継時的な心理的评价が推定できるようになった。
- ・またこの推定結果と実際に被験者から計測した時系列的反応を比較し、推定の有効性を検証した。

参考文献

- 1) Kevin Lynch(1960), The Image of the City, The M.I.T. Press and Harvard University Press, Cambridge
- 2) Donald Appleyard, Kevin Lynch, John R Myer(1964), The view from the Road, The MIT press
- 3) 樋口忠彦(1977) シークエンス景観, 土木工学体系13景観論, 彰国社
- 4) 鈴木忠義(1966) 観光道路の研究, 日本観光協会
- 5) 村田隆裕(1967) 道路景観の研究, 土木学会第22回年次学術講演会概要集
- 6) 遠藤作次(1977), 山地部道路の路線設計, 地人書館
- 7) 篠原修(1982) 土木景観計画, 新体系土木工学59, 技報堂出版
- 8) 榊原和彦(1982) 都市景観評価システム, 計量都市計画, 丸善
- 9) 丹羽富士雄(1982) ビデオを利用した景観の評価, 都市計画別冊昭和57年度学術研究発表会論文集17号
- 10) 長山泰久, 矢守一彦(1992), 空間移動の心理学, 福村出版
- 11) 深堀清隆, 窪田陽一(1993) 動的景観シミュレーションシステムを用いた跨道橋梁群の景観評価手法、構造工学論文集Vol139A
- 12) 深堀清隆, 窪田陽一(1994), Sequential Views on Urban Expressway with Plural Overpasses Observations by Brain Wave Analyzer, International Association for People-Environmental Studies

高速道路走行中の継時的景観変化の特性分析と評価手法

深堀清隆・窪田陽一

本研究では高速道路の走行景観を対象として、構図変化という特性を考慮した評価手法の構築を試みている。そしてこれを景観の移り変わりを考慮した道路景観デザインに役立てようとするものである。ここではシークエンスを構図変化の連続と単純化してとらえ、構図の変化自体の評価構造を把握している。評価基準として力量性、活動性、評価性の3因子を抽出し、活動性の優位性を見いだした。また構図変化に与えられる評価得点から時系列的な景観評価を推定した。これを被験者から実験によって計測した継時的評価と比較し推定結果の有効性を検証した。この手法によってある特定区間の動的景観を定量的な指標によって評価することが可能となった。

The purpose of this study is the establishment of method to evaluate sequential view from expressway. The result of this evaluation can be useful in the visual planning stage of expressway. In this method, the meaning of sequential change of scene is important. The major criteria are 'potency', 'activity', and 'evaluation'. The result of factor analysis shows the importance of the 'activity'. The psychological response of driver is estimated by the result of experiment. Good correlation is observed in the comparison between the estimation and the response measured directly from subjects.
