

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

高速道路の路線計画に由来する道路景観は、計画区間の総体的かつシークエンシャルな評価によって洗練されるべきである。ここでは高速道路上の構図変化を継時的に評価することを考える。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である。現在のところ計画者はいわば読みづらい楽譜と曖昧な演奏法しか手にしていない。シークエンス景観の研究が無駄なものとなされないためには、デザインにおける有効な操作性が必要になる。景観評価論において求められていることは、現象の複雑な記号化と表現ではなくて単純化であると考えられる。本研究では、シークエンスを代表的な構図の単純な連結として捉える。これによって得られるのはその組み合わせの演出のために必要な評価情報である。ただし構図の単純な連結とはいえ、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 高速道路の景観構図調査

高速道路における構図変化の形態には次の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、九州自動車道を車内から撮影したVTR映像(一部脱落あり)を基にして抽出した。その結果、図2のように分類整理が可能である。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その規模や形態によって、不定の継続時間を持つ。(b)同一時点の構図は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

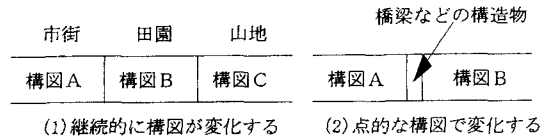


図1 構図変化のパターン

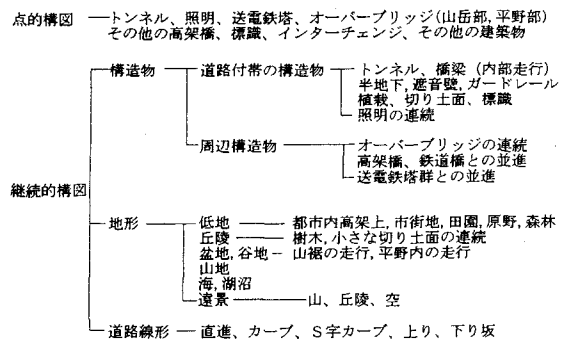


図2 高速道路景観の構図の構成要素

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、本研究ではシークエンスを次のように単純化して捉えていく。

3 動的な景観評価手法

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)。

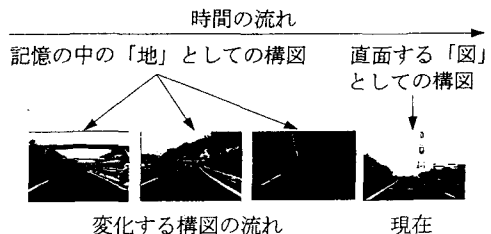


図3 構図変化の意義

* 景観

** 学生員、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)

・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。

・ガザ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。

・構図変化の意義は時間軸上の「図」と「地」の相対的な関係にある。

一方、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)。

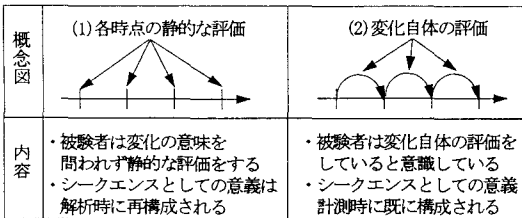


図 4 時系列的評価の構成

この2つの方法によって時系列的な評価が得られるが、(1)の従来の評価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 一道路景観の評価因子の抽出

ここでは3. の考えを反映した方法として、左右2台のモニタを利用した景観提示を行った。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, 3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から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。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

化の中から代表的なもの50通りを選定した。また実際の構図変化が想像しやすいように画像選定には注意を払った。この結果に対し因子分析によって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。その結果、動きの面白さを表す活動性(Activity)、美しさなどを表す総合評価(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。基準としてのウェイトは活動性が最も高く、高速道路の景観では動的な面白さが求められる傾向にあると判明した(表1)。

表 1 実験1結果

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%	総合評価
3	20.6%	87.5%	力量性

5 評価実験2-景観変化の評価構造把握

ここでは実験1で抽出された3基準を用いて基本構図による257通りの構図変化が評定尺度法で評価された。実験方法は実験1と同じだが、評価対象が多いため実験を2回に分けた。このような状況で評価がためになされていないか検討するため、同じ評価対象を任意に織りまぜて実施したが、検定の結果、評価は安定しているとわかった。実験の結果、景観の変化前の構図と変化後の構図による評価マトリクスが3つの因子(P:力量性、A:活動性、E:総合評価についてそれぞれ得られた。この3つのマトリクスを1つにまとめたのが表2(次項)である。元のマトリクスのサイズは-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。この表にはある構図の意義がそれまで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が異なる。この結果は従来の静的な景観評価によって導かれたいくつかの知見に対する再考を促すものであろう。例えば、桁高の大きい橋梁、オーバークリッジの連続⁽⁴⁾、下路トラスなどは、車両運転者に与える圧迫感や閉塞感から否定的に捉えられてきたが、これらはこのマトリクスによると活動性の最も高い構図変化である。実験1で示した活動性の優位を考慮すると、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。問題はこ

表 2 構図変化の評価構造

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

注) 空—高架上走行時の構図
 OB山—山岳部のオーバークロス
 OB平—平野部のオーバークロス
 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
 IC—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
 ○ ○ ○ 全ての基準で良い
 ○ ● ○ 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
 ○ ○ ○ 測定せず

○: $S_{ij} > 0$ ●: $S_{ij} < 0$ 空欄: $S_{ij} = 0$

れらをどのように組み合わせてシクネスを構成するかである。

6 景観の継時的評価の推定

上述の評価マトリクスとある高速道路区間の構図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、八王子-甲府南間のVTR映像による構図調査を行った。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、それでもある構図は複数の景観構成要素からなる。従って構図内の主対象をその時点の構図名称とした。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主観的方法による。

- 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

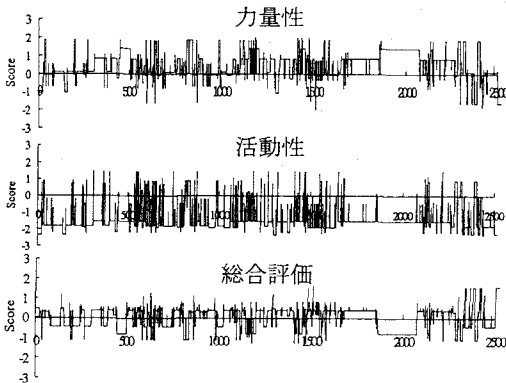


図 5 中央道における継時的評価の推定

継続的評価の推定は、ある区間の構図変化時点にそれぞれ評点を与えていくことで求められる。そこでの評点とは、5. の評価マトリクス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マトリクス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)。以下に八王子-甲府南間の継時的な評価の推定結果を示す(図5)。

7 実験による継時的評価の計測と推定結果との比較

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マトリクス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分間の映像をみながら、同時にコ

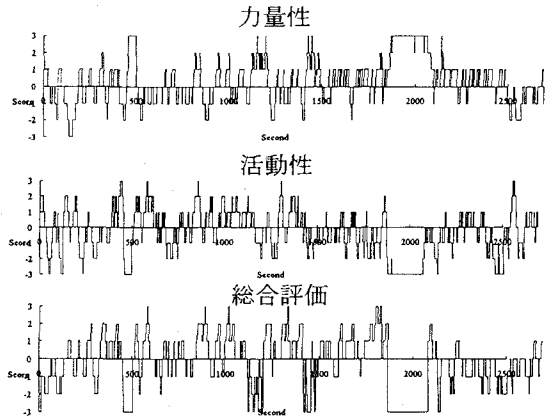


図 6 ある被験者の継時的評価

ビデオのキーボードを通じて7段階の評点を入力した。被験者は建設系学生9名であり、実験は力量性、活動性、総合評価の3基準について繰り返し実施された。ここにある被験者の評価結果を示す(図6前項)。

推定結果との比較は、2つの2500秒の時系列データを2500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7に示す。

- ・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強い相関を得ている。さらに2分間隔までと捉えたと9人中6人までは傾向的に一致していると考えられる。
- ・活動性についてはほとんど一致は見られなかった。
- ・総合評価については9人中4人までは強い相関を得ていると思われる。2分間隔で捉えれば5人までは傾向的に一致があると考えられる。
- ・力量性と総合評価について、評価値を累積する間隔を大きくした場合、総合評価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、力量性や総合評価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、力量性と総合評価については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。このことは、17通りの構図によるシーケンスの評価構成という単純化が有効であることを示していると考えられる。

8 結語

本研究では評価実験をもとに被験者の継続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
- ・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。
- ・様々な構図変化に対する人間の反応を定量的に求め、構図変化の評価マトリクスとしてまとめた。
- ・これをもとに構図変化が既知の道路区間における継続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) 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

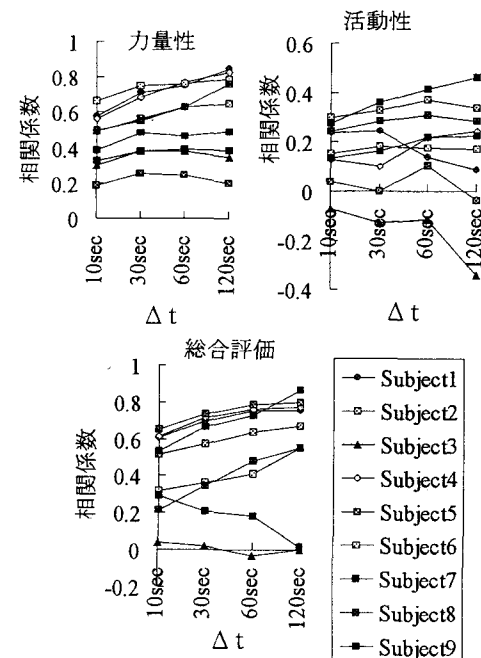


図7 各被験者の反応データと推定データの相関