

路線選定における道路景観の評価基準と代替案評価法*

The Landscape Evaluation of Alternatives in Route Selection of Road*

深堀清隆**・窪田陽一***・政木英一****

By Kiyotaka FUKAHORI**, Yoichi KUBOTA*** and Hidekazu MASAKI****

1 緒言

建設計画において、環境影響評価が重要度を増している。この環境の重視という傾向によって、考慮すべき評価基準の数が増えたり、より厳しい基準の達成が要求され、評価作業の複雑化が予想される。そこで評価プロセスの合理化と自動化が課題となる。景観を評価する上では従来から様々な評価基準が提示されている。鈴木忠義他⁽¹⁾は速度、曲線率、空間的閉塞性、路側の性格、ランドマークを基にして快適度を示している。しかし、路線検討の初期の段階即ち路線の位置が不確定な段階では、上記の評価基準を算出することに困難が伴う。路線の確定に至るまでには、多くの試行錯誤を経る。この繰り返しの過程に評価作業を内包するためには、各段階に見合う評価基準の利用が必要となる。本研究は各段階においてどのような基準を適用すべきかを考慮して景観評価システムの構築を試みるものである。

2 景観評価システムの構成

(1) 景観評価システムの概要

景観評価システムは特に景観に関する評価を算出するものであるため、路線の総合評価を行うシステムの一部として位置付けられる。景観評価システムは、路線設計プロセスの進展に対応したシステムフローをもつ。線形、地形データが設計段階に応じて、様々な評価基準を算定するサブシステム群に与

えられ、その算定結果を基に代替案に対する評価を下す。路線設計における総合評価システムに与える情報は、景観に関する各基準の評価得点の他、路線上の問題を有する区間、問題の解消方策である。

(2) 代替案の評価法

代替案は以下の2通りの方法で評価される。第1は、後述する複数の基準を対象区間において合計し代替案ごとにその大小を比較するという方法で、第2は、予め圧迫感などの不快感について心理実験を実施し、各基準ごとに許容限界値を算出しておく。そして許容限界をこえた問題地点の量によって代替案を比較するという方法である。

各基準の総合の仕方についてはそれぞれの重要度を決定する必要がある。対象の見え方を規定する可視不可視や仰俯角、見込み角については、人間に与える影響の大小を心理実験によって測定し、その結果をそれぞれのウェイトとする。情緒的反応に関するパラメーターについては、評価者が設定する基本方針の目標値に適合する代替案を最適案とする。

(3) 評価システムの特徴

景観評価システムの特徴は以下の5点である。

- ①路線選定の各段階に応じて、評価の精度が異なる
- ②道路景観における対象の見え方と心理的影響の相互関係を考慮する
- ③道路内部景観および外部景観を共に考慮する
- ④CGアニメーションを用いた評価である
- ⑤シークエンス景観の特性を考慮する

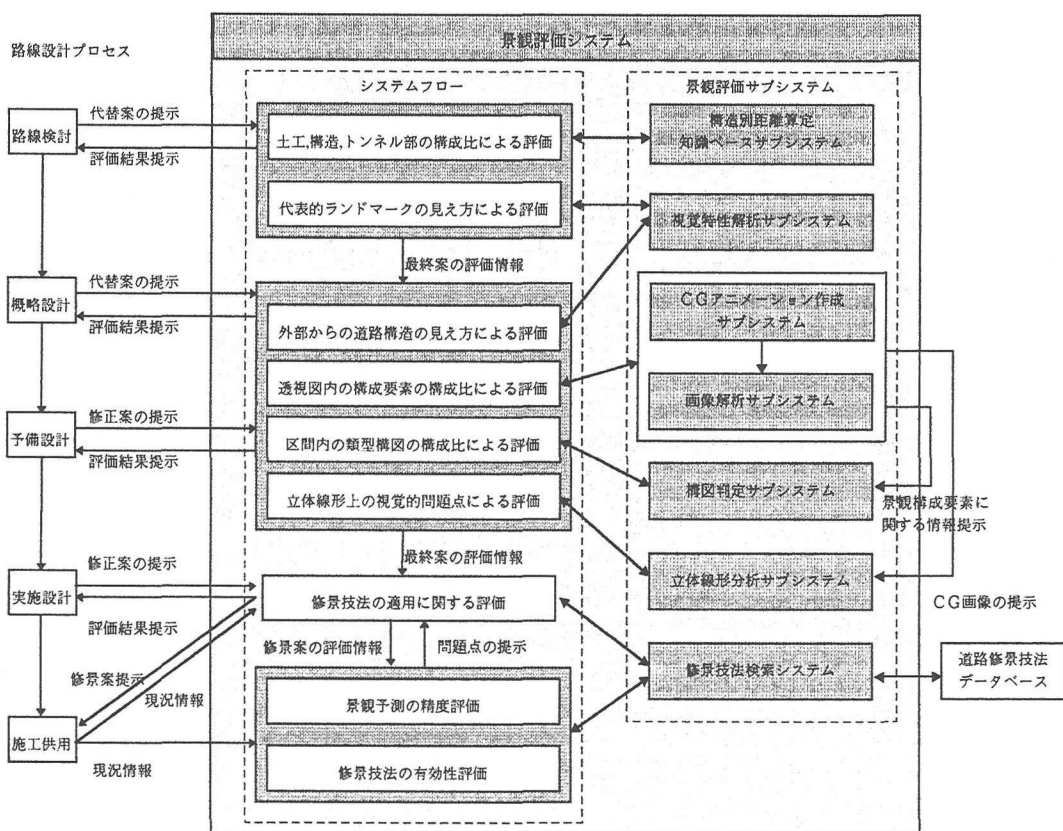
①に関して路線検討のプロセスの中では、路線そのものが地形図の精度を変えつつ繰り返し修正されることになる。路線設計が比較的進んだ段階での景観評価では、線形の修正やフィードバックの必要性を示唆するのが困難となる。従って、各段階にお

*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、TEL048-858-3551)

****正会員、工修、国際航業株式会社
(東京都千代田区 6 番町 2 番地、TEL03-3237-2172、
FAX03-3237-7367)



図－１ 景観評価システムのフローとサブシステム

いて代替案の暫定的な路線線形が確定するごとに景観評価を実施し、景観的に問題の大きい路線とならぬよう早い段階から監視する必要がある。このような評価は非常に煩雑な作業を生み出す可能性があるため、評価システムの利用者が線形の情報を入力すると、路線案の評価結果が可能な限り自動的に出力されるような評価システムが存在することが望ましい。

②は対象の見え方という客観的な数量と人間の心理的判断という主観的な数量の相互作用の関係をを考慮するということである。

③については道路を走行する車両内の人からみた内部景観を評価すると同時に、道路周辺の視点場の集合からみた橋梁や切土面などの見え方を同時に考慮するということを意味する。

④については路線上の連続的な視点の移動を考慮して道路内部景観を予測する。透視図における視対象の画面占有率は、可視不可視データや仰俯角、

見込み角等のパラメータと組み合わせることで、何がどれだけ見えているかということに関してより多くの情報を与えてくれる。

⑤については対象の見え方についての時系列的変動のしかたや、心理的反応の変動の仕方あるいは分類された典型的構図の連続の仕方についても考慮がなされることを意味している。

(4) 評価システムの流れ

ここでは各路線設計段階に対応した景観評価プロセスの各評価項目について述べる(図－１)。

(a) 路線検討段階での景観評価

① 土工、構造、トンネル部の構成比による評価

概略検討段階では、概略工費算定のために、土工、構造、トンネル部の距離を把握するが、このパラメータで、景観的影響もある程度予測できるようにする。まず土工、橋梁、トンネルなどの構造別の心理的影響を実験により測定し、それぞれの区間の位置、

長さの把握をもとに各代替案に対し区間評価を実施する。

②代表的ランドマークの見え方による評価

1/50,000 あるいは 1/25,000 の地形図のメッシュデータをもとに、周辺の代表的ランドマーク（特定の山岳、湖、河川、大規模橋梁など）の路線上からの可視、不可視を考慮する。

（b）概略設計段階での景観評価

1/5,000 の地形データと路線の線形データをもとに道路上の任意の地点からの透視図が作成される。ここでは道路自体の外部からの見え方、道路内部からの周辺景観の見え方について、前段階以上に詳細な評価が実施される。

①外部からの道路構造の見え方による評価

土工、橋梁、トンネルが外部の視点場からどのように見えるか可視不可視分析をもとにして評価する（図－2）。橋梁については予想される構造形式や規模から見せるべきかどうかを考慮し、土工部については特にのり面について考慮がなされ、トンネルは外部からの見え方において高い評価を与える。



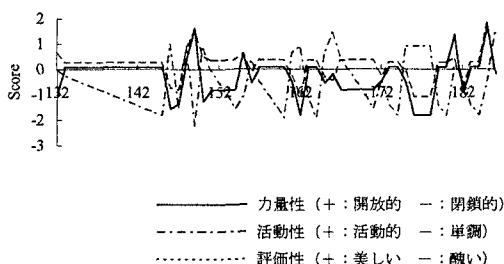
図－2 橋梁に対する可視率出力結果

②透視図内の構成要素の構成比による評価

まず路上の任意の視点からのCGアニメーションを得る。この画像について景観構成要素の見え方を把握するための画像解析を行い、たとえば指定されたランドマーク、路面、のり面の画面占有率、空と地形の比率などを定量的かつ時系列に把握する。

③区間内の類型構図の構成比による心理的評価

景観の快適性や情緒的反應の評価においてはランドマークや地形などの景観構成要素の画面内での位置関係が考慮されるべきである。ここでは構図分類という形で典型的な構図を抽出し、路線代替案がそれらの構図をどのような比率で有しているか、どのような構図変化パターンを有しているかを評



図－3 3つの情緒的評価因子による区間評価例

価基準とする。図－3に構図の変化に対する3つの情緒的評価因子による評価例を示す。

④立体線形上の視覚的問題点による評価

立体線形に由来する視覚的問題が起こりやすい地点をアニメーションの画像解析と線形データをもとにして抽出する。そして路線代替案ごとにそのような問題点をどれだけ有するかを一つの評価基準とする。視覚的問題の例としては不十分な視線誘導、視覚的連続性のない線形、錯視などがある。

（c）予備設計段階での景観評価

前段階で候補路線がほぼ確定するが、1/1,000の図面に引かれる予備設計での路線案にも評価が適用される。ここでも同様にCGアニメーションを作成し、概略設計と同じ評価基準で評価する。

（d）実施設計段階での景観評価

概略的な路線線形は前段階においてほぼ確定する。前段階における最適案も、解決できていない視覚的な問題を有している可能性がある。従って、実施設計段階以降においては、これらの問題点を修正しつつ設計を行うことが望ましい。

①修景技法の適用に関する評価

残された景観の問題には、例えば巨大のり面や擁壁、トンネルの坑口などが考えられる。ここではこれらの問題に対し、のり面の表面処理や、トンネル坑口、コンクリート表面処理、植栽などを、それらの修景効果を考慮して、どの問題地点にどの修景技法を適用すべきかが判断される。

（e）施工供用段階での景観評価

①景観予測の精度評価

景観構成要素の画面占有率や、可視不可視、仰俯角、見込み角等は、評価の根拠となるパラメータなので、道路の施工が完了したら事後評価を実施し、

これらのパラメーターがどれだけ正確に予測されていたかを評価し、次の景観評価プロセスにおける地形図やCGアニメーションの精度の決定に参考となるような情報を残すべきである。

②修景技法の有効性評価

同様に修景技法の適用の有効性についても事後評価を実施し、意図した修景効果が得られているかを評価し、問題点を明らかにする必要がある。

(5) 各サブシステムの役割

(a) 構造別距離算定知識ベースサブシステム

地形データと概略的な路線の位置を示すデータから、橋梁、トンネル、切土、盛土の区間距離を推定するシステム。

(b) 視覚特性解析サブシステム

視対象と視点場の関係を示す、可視率、仰俯角、水平及び鉛直見込み角、距離、対象への視線入射角を算定する。視対象となるのは、道路内視点場からみたランドマーク（山岳、湖沼、河川、建築物、橋梁、ダムなど）およびのり面、道路外視点場からみた道路自体の見え方すなわちのり面と橋梁である。

(c) CGアニメーション作成サブシステム及び画像解析サブシステム

CGアニメーションサブシステムは地形データおよび線形データをもとに（図-4）、路面上を移動する視点からのCGを作成する（図-5）。画面は空、路面、切土面、ランドマークの景観構成要素ごとに色分けされており、画像解析サブシステムは、その色データをもとに要素ごとの画面内占有率の時系列データを抽出する。またランドマークについては、仰俯角、水平および鉛直見込み角を与える。

(d) 構図判定サブシステム

ここでは画像解析で得られた景観構成要素の比率や画面内での位置からある場面がどの典型構図に分類されるかが判定される。

(e) 立体線形分析サブシステム

立体線形に由来する錯視などの視覚的問題を線形データに基づき抽出する。そして代替案ごとにその発生件数や発生地点を与える。

(f) 修景技法検索システム

実施設計や施工供用段階で視覚的問題点を有する地点に適用すべき修景技法を道路修景技法デー

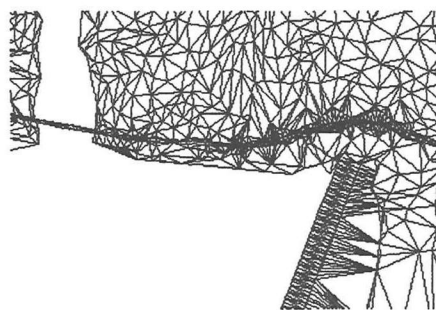
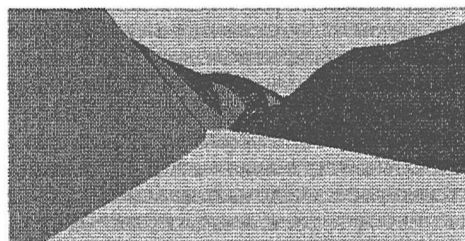


図-4 路線代替案の例



のり面 50%	路面 31%	空 17%	山 2%
---------	--------	-------	------

図-5 透視図と景観構成要素の構成比の例

タベースから検索し割り当てるサブシステム。

3 結語

この研究は、路線選定における景観評価システムの構想を示したものである。本論文では（b）視覚特性解析、（c）CGアニメーション作成、（d）構図判定の各サブシステムの構築を行った。これによって定量的な景観評価に基づく路線代替案の比較検討がより簡便になると考えられる。また本システムは異なる精度での景観評価を考慮しているため、路線検討の初期の段階から景観の定量的評価が可能である。今後、景観の総合評価における各評価基準のウェイトのとり方などについて、より厳密な

参考文献

- 1) 鈴木忠義(1966)観光道路の研究,日本観光協会
- 2) 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
- 3) 丸安隆和、大林成行(1982)環境計測と測量設計、山海堂
- 4) 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
- 5) 遠藤作次(1977),山地部道路の路線設計,地人書館
- 6) 篠原修(1982)土木景観計画,新体系土木工学59,技報堂出版
- 7) 榎原和彦(1982)都市景観評価システム,計量都市計画,丸善
- 8) Donald Appleyard, Kevin Lynch, John R. Myer(1964), The view from the Road, The MIT press