

発電所の景観評価(その1) — 景観予測評価手法 —

○ 電力中央研究所 正 山本公夫
〃 正 若谷佳史
〃 正 山中芳朗

1 はじめに

近年における電力需要の著しい増大と、電源立地の遠隔化にともなって、発電所施設は経済性、安定性その他の諸条件から、増々大規模化する趨勢にある。

一方、我が国における自然保護意識は大きな高まりを見せるとともに、全国各地では、良質な生活環境を希求する住民の声が大きくなっている。これらを背景として、発電所が立地する地域の住民は、発電所に係る美観的な環境問題に目を向けることとなった。すなわち、人びとの意識がより文化的な方向へ移行するにつれ、自然風景地の景観や、生活環境での景観の価値に対し、人びとは今までより一層注意を払うようになってきているのである。

こうした実情を踏まえると、発電所の景観問題は、社会的な趨勢を背景にした施設面(立地地点も含む)の変化と、国民的な意識変化との接点の問題として捉えていかなければならない。

発電所は、元来自然景観とか、田園の風景とは馴染みにくいものである。垂直に高く立ち上がる煙突や、巨大な発電所本館、広大な敷地や、大きな法面等の形態に加えて、必ずしもその機能について十分な理解がなされているとはいえない状況では、発電所の建設は従来の景観に介入してくる異質な要素として人びとに見られ勝ちである。

したがって、発電所の必要性や安全性、機能についての理解を得ることは、長期的な景観問題解決への底流として十分に考慮しておくべきである。しかしながら、発電所の機能に対する理解が得られたとしても、視覚的な意味でのインパクトは依然として残っている。そして、現時点で発電所を景観への介入物と見なし、それによって景観が損なわれる恐れはないかという懸念を持つ人びとが存在する以上、発電所建設を進める側として十分な配慮を払いつつ景観問題に対処していかなければならない。

ところで、発電所の景観問題は大きく分けて自然風景地での自然保護問題として、あるいは、地域での生活環境保全問題として取り上げられる。景観問題を考える場合、必ずしもこの両者が明確に区別できるとはいえないが、それぞれの問題の特性を認識しておくことは問題への対処の仕方を模索するうえで重要である。そして、そのような認識のもとに問題点の無用な混乱を防ぎ、より適切な解決策を見出ししていくことが所要である。

まず、自然風景地では、多くの場合そこでの景観の主題(興味対象、景観資源)が存在している。したがって、そのような興味対象のある景観への発電所への視覚的な影響が問題とされる。たとえば「景観と調和しない」、「興味対象が見えづらくなる」、「興味対象を見るとき気になる」、「興味対象より目立つ」などの問題が生まれよう。このような問題に対してはまず第一に自然風景地の管理者とともに、そこでの景観保全目標にそって問題の解決をはかるようにすべきである。

また、とりたてるとの興味対象がない凡庸な風景であるような地域での景観の問題は、見慣れない巨大で異質な発電所が身近に介入するために、地元住民に主として視覚的、心理的不快感をひき起こすことである。これに対しては、住民の個人的な条件とも関係するため、地元住民の意向を十分に配慮しながら地道なその地域に合った解決策をさぐる努力が必要である。

しかし、いずれの場合にせよ、発電所を建設する側においては、様々な問題発生状況を想定し、あらかじめ有効な解決策を準備して、問題の発生を未然に回避するような努力を続けるべきことは課せられた義務である。

一般に、景観評価には発電所に限らず次のような特徴および問題点がある。

一つは、開発行為が景観に及ぼす影響は、対策の講じ方によっては、プラスの影響を及ぼす可能性を持っていることである。例えば、騒音という環境要素においては、いくら騒音を低下させるよう対策を講じたにしても、音質としては騒音に変わらないのであり何も質の高い音質に変化するわけではない。マイナスの影響がゼロに近づくだけであり、質的な変化がおこるわけではない。しかし、景観の場合には、騒音を質の高い音楽に変えるように質を変化させることができ、好ましいイメージ、インパクトを生み出すことができるということである。景観インパクトのもつこのような性格は積極的に生かしていくべきである。

二つは、景観評価は評価主体の違いにより、評価に差が生じる可能性が大きいことである。このことから、景観評価には客観的な評価基準が求められないという結論を導き出す傾向があるが、これは論理的飛躍である。質にかかわる問題については常にこの問題はつきまとうのであり、他の環境要素である例えば音や大気等においても、それが本来にネガティブな音質や大気の質をもつものであるのか議論しはじめたら混乱が生じるのである。たとえば川のせせらぎや花の香りにも人によって好き嫌いが見られる如くである。そこでは、環境の質を開発以前の状態で現状維持すべきという大きな規範的努力目標を個人々が設定しているにすぎないというべきで、景観において問題なのは評価主体によりどのような評価の差が生じるかのバック・データが現在の時点で全くその分野の研究が未開拓であるということである。

三つは、景観のインパクトは、最初にあつた理由により必ずしも開発以前の現状維持という基準が設定できないことである。しかし、音において、心地よい音と騒音との相違についてある程度の個人差はあるにしても一応の合意が得られるように、景観においても主要なマイナス要因については、音圧レベルというように一つの指標に特定することはできないにしても、いくつかの指標を設定し、指標ごとのミニマムな基準設定は可能であると考えられる。

四つは、景観は一つの全体的なまとまりとして体験される性質のものであり、主要なマイナス要因において基準を達成していても、全体的・総合的な評価にお

いて好ましくない場合がでてくると想定されることである。このため、景観評価においては、主要なマイナス要因についての個別的な評価を常に総合的な評価にフィードバックして再評価するという手順にしておく必要があることである。

以上の問題点を踏まえ、本研究では次のような考え方に立って発電所施設の景観評価を検討した。

- (1) 発電所施設が景観に及ぼす影響のうち、特にマイナス要因となる問題点を抽出、整理する。
- (2) この景観的にマイナス要因になる問題点は、どのような原因から生じているのかを明らかにする。
- (3) この問題を生じさせている原因に対して、どのような対策が考えられるかを明らかにする。
- (4) この景観的にマイナス要因になる問題点は、発電所の景観を評価する際の評価軸であり、問題を生じさせている原因に対する対策の項目は、評価項目であると考えられることである。
- (5) この評価軸に対応する評価項目に対してどのような評価尺度が考えられるか、既往の調査、研究文献資料の収集検討結果を参考にしながら明らかにする。
- (6) 現段階において、これらの問題に対して個別的に評価が可能な項目あるいは定量的に評価が可能な項目を明らかにするとともに、個別評価がどのようなフローで総合評価に結びついていくかを明示する。
- (7) 評価の主体としては、様々な主体が考えられるが、現段階においては複数の専門家を最終的な評価主体と考えておく。
- (8) 評価の対象は発電所の立地地点の選定が終了した段階以降について考えるものとする。

2. 景観予測評価手法の手順

予測評価の対象となる発電所自体は単体施設でなく多様な構造物の複合施設である。またその発電所を外部から遠望するのか近望するのかあるいは、構内から眺めるのかといった視点の位置も様々である。そうした複雑な対象と数多い視点の位置の組み合わせによって生じる景観を予測評価しなければならない。

その結果、予測のために必要とするデータも多くな

るし、適切な予測を実施するには予測手法もいくつか準備しておくことが有効と考えられる。

このような前提を踏まえに上で、発電所の建設に伴う景観の影響予測評価の作業手順を考えると図-1のフローが提案できる。

このフローの構成は、大略3つの段階に分けることができる。

第1段階では、影響予測評価の対象とする調査地域の範囲を設定する作業と、予測に必要とされるデータの準備作業が行われる。具体的なデータとしては、評価対象視点、評価対象景観資源、評価対象施設(発電所用地、施設諸元)、数値地形(対象地域の地形データ)が準備される。それとともに各視点からの景観の記録(写真撮影)が行われる。

第2段階は、第1段階で準備されたデータを使用して、発電所建設後の景観を、抽出した各視点について予測する。予測作業は、視覚的表示手段による予測と、影響評価のための指標値の算出の2通りの方法によって行う。前者は具体的にはコンピュータグラフィックス、模型、写真によるモニターユエといった手法によって視覚的に景観を表示する作業である。

第3の段階は、予測結果の評価を行う。評価作業は第1次総合評価と第2次総合評価の2つがあり、前者は部内的評価であり、後者は、専門家による最終評価である。第1次総合評価は、さらに定性評価と定量評価に分かれ、定量評価の際には、第2段階で算出した指標値を参考として判定を行う。

こうした第1次、第2次の総合評価において問題が生じた場合には、有効な対策を検討し、対策が無い場合には、第1段階までフィードバックする。そして評価対象施設データ(発電所用地、施設諸元)を変更して再度予測評価の手順で作業を実行する。

以上が、予測評価作業の手順の概略である。考え方としては、調査(データ準備)→予測→評価という極めてオーソドックスな流れであり、各作業個別には作業の基準が明確でないものや、不足しているものもあり、それらについては、今後の事例調査・研究によって改良していくことが必要である。

以下は、個々の作業手順に関する説明である。

(1) 予測データの作成

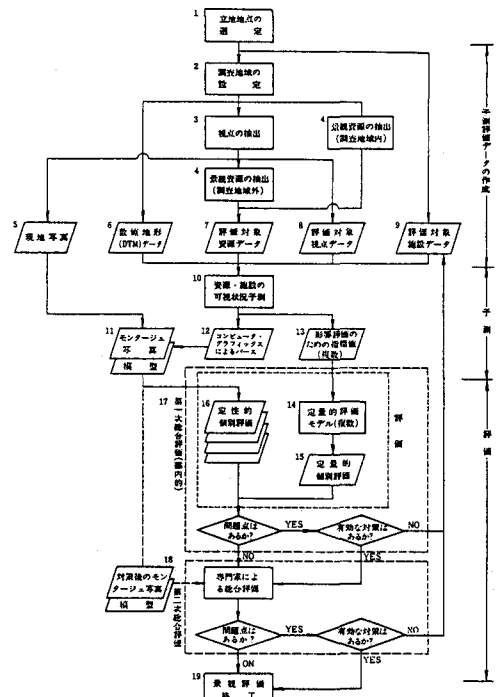


図-1 発電所の景観影響予測評価作業のフロー

① 調査地域の設定

調査対象とする地域とは、要するに発電所の建設が周辺の景観に影響を及ぼす可能性のある地域である。発電所の有する用地(敷地)面積、構築物の高さ等を考えると一概に決められないが、発電所から15km程度の範囲を対象とする。

建設される発電所を構成する各種の構築物が、どの程度の大きさに見える場合に周辺景観に影響があるとするのか、大きさだけでなく色彩、形、テクスチャが影響する距離はどの程度であるのかは、対象を眺める場所の性格、対象を眺める人間の特性、天候、方位などの要因によって左右されるので一律には決められない。ここで15kmとした根拠は、こうした構築物の中でも地上に高く立ち上がる、いわゆる垂直方向に突出したものは、視覚的インパクトが大きいため一般的に考えられることから煙突の高さを250mと仮に設定し、それ以て視角1°で見込まれる距離(約14.3km)をまわった値である。

現実には、冷却用水の確保といった立地上の条件から海岸に立地する場合が多く、かつ周辺の地形を利用

すれば、陸側からは、ほとんど見られない様な場合もあり得る。いつれにしても、上記した15kmというのは暫定的な数値であるので、調査地域の設定方法に関しては、今後の研究課題と考えられる。

② 視点の抽出

予測評価対象とする視点を抽出し決定する。まず、調査地域内に存在する視点を全て抽出する。視点を抽出する際には、5万分の1地形図、各種資料等を参考に抽出される無きように留意する。更に、現地踏査および、視点の評価基準を設定して、予測評価対象視点として適切な視点を選定する。この視点の評価基準としては、抽出した視点からの発電所の可視・不可視、或いは、視点の利用状況等が考えられるが、この基準づくりも今後の研究課題として重要である。その基準の未完であるうちは、当初抽出した視点を全て評価対象視点データとすべきである。

③ 景観資源の抽出

調査地域内に存在する景観資源は全て抽出する。更に調査地域外にある景観資源であっても②で抽出された視点からの眺望対象となっている景観資源については抽出し、それらを全て評価対象景観資源データとする。

④ 発電所施設データの作成

予測対象とする発電所の用地（敷地）及び各種施設の諸元について簡便データとする。

立地地点が選定された段階では、発電所の配置計画がある程度かたまり、敷地については、1:1000程度の縮尺による図面、また構内施設については1:500～1:200の縮尺の図面が用意されているので、それらの資料から敷地面積、位置、形状、各施設の大きさ、形状、位置色彩等を読みとり、データとする。

対象とする施設としては以下のものが考えられる。

- a. タービン建屋
- b. ボイラー建屋（原子炉建屋）
- c. 煙突
- d. 冷却塔
- e. 開閉所建屋
- f. 貯炭場
- g. 燃料タンク
- h. その他（脱硫、脱硝装置、集じん機 etc）

⑤ 調査対象地域の数値地形データの作成

調査対象地域の5万分の1地形図より、対象地域の地形に関するメッシュデータを作成する。このようにして作成されたD、T、Mを利用することによりコンピュータによる予測作業を可能にする。この際に地域全体のメッシュスケールは、250～500m辺長のメッシュとする。

⑥ 抽出された評価対象データのメッシュデータ化

②～④の作業により抽出された視点データ、景観資源データとして、施設データを、⑤で作成したD、T、Mのメッシュ座標上に整理する。視点、景観資源データは、メッシュ交点に代表させる。施設データに関しては、数値でメッシュ上にプロットする。

⑦ 現地景観写真の記録

②で抽出された視点から眺められる景観の写真を撮影記録する。

撮影する方向は、その視点からの景観で、構図上すぐれている、あるいは景観対象のおさまりがよいと思われるような主要な眺望方向があるときには、その方向を中心として60°の画角（必要ならばさらに広画角を採用する）でカバー出来る範囲を、撮影し、更に発電所建設予定地を中心とした方向についても同様な画角で撮影記録する。画角60°は注視野の大きさに相当し、一般に人間がある点対象を見るとき、その周囲が明瞭に見えると言われる視野である。

以上の作業で、予測データの準備が完了したことになる。

(2) 予測

発電所の建設に伴って起きる景観への影響を予測する。予測は、基本的には数値地形（D、T、M）データを使用し、コンピュータによる可視状況の予測ということができる。その方法としては以下のA、Bの2つの方法が考えられる。

A. 視覚的表示手段による予測

B. 視覚的影響評価指標値の算出

Aの方法は、ビジュアルな表示で景観を予測するわけであり、具体的には、コンピュータ利用によるパース、そのパースと現地写真との合成モニター・ジュ、更には模型といった手法によって、予測を行う。場合によっては、模型と現地写真の合成モニター・ジュという手法も考えられる。いつれにしても、各視点からの発電所の

景観状況を合成モニタージュして予測し、次の評価への材料として提出する。Bの方法は、各個別施設の見え方について景観を評価する際の指標となる値を算出して、この指標値で評価を予測するものである。

指標値としては、評価対象とする施設までの距離、施設の見えの大きさ（立体角、視角）仰俯角、施設の視線入射角等が考えられる。

(3) 評価

① 第1次評価は、予測の段階で作成提出された結果（各視点からの合成モニタージュ写真）を使って行う定性的評価と、指標値を中心とした定量的な評価に分けることができる。

定性的な評価とは、例えば、周辺景観とか調和の程度とか、景観の有しているゲツシュタルト性等の判断を指し、現時点では、定量的に評価し得ない場合に行う。その評価結果は感取される程度に応じたカテゴリー判断となることが予想される。

これに対して、定量的評価とは、現在までに定量的な評価判断の基準値がある程度定量化しているものに対して、指標値により判断する場合である。この基準値の設定は、計量心理学的測定法によって得られる。

各評価項目に対して評価を行った結果、問題があるとされた場合には対策を検討し、有効な対策が講じることができれば、その対策後の景観を再度予測（モニタージュ）して、第2次総合評価を行う。

② 第2次総合評価は、第1次総合評価を通過した全ての視点からの景観に対して、予測結果を対象として複数の専門家によって評価作業を行う。

この場合の専門家とは、必要に応じて、景観工学、建築設計、造園（植栽技術）、土質工学等の専門にたずさわる者で構成する。施設の配置、デザイン、修景について総合的に判断でき、かつ適切な評価の出来る人を必要とする。

こうした第2次総合評価でも、可とされなくかつ有効な対策が得られない場合には、当初の計画を若干変更して再度、図-1の作業フローによって予測・評価が行われることになる。

3. 景観評価における評価項目と評価関数

3-1 景観評価の軸と評価項目

評価の軸および評価項目の設定に際しては、次のような前提を設けている。

(イ) 発電所が立地する景観場の性格

発電所は施設立地密度の低い海岸にも、密度の高い臨海工業団地にも立地する場合があり、それぞれで周辺景観に与える影響の程度は大きく異なる。ここでは、今後の発電所の立地傾向を考慮し、また発電所の立地がより大きな影響を及ぼすと考えられるケースとして、自然の卓越した海岸景観の中に発電施設が立地する場合を主に想定して評価項目の設定を行った。しかし工業団地立地への適用も大部分の項目で可能である。

(ロ) 主体別の評価傾向

評価主体の相違によって景観評価の考え方、具体的には評価項目の立て方が異なってくることは当然考えられる。たとえば、評価主体の生れ育った環境あるいはその人のおかれている立場によって評価での着眼点も異なってくる。いま仮に発電所景観の評価に関わる主体を、1)景観専門家、2)電力関係者、3)地元住民、4)旅行者・観光客、5)自然保護団体に分けるとすると、各評価主体は各々特定の評価傾向を持っていると考えられる。しかし、アセスメントである以上最終的には細部の力点の相違はともかく、大筋における評価項目の合意形成をはからねばならないわけである。そのためには、まず対象を分析的計画的に捉えることが重要となる。そこで、ここでは景観専門家による評価項目の設定を行った。

以上の前提を踏まえ、評価軸、評価項目さらに評価尺度の設定を行った結果は表-1に示す通りである。評価項目に関してはやや概念的な評価軸の内容を、物理的な測量を重視してアレイクタウンし、重要な項目を列举してある。

また、評価尺度は、評価項目があらわす評価内容を何らかの形で尺度化して表現しようとするもので、一般的には単なる分類にとどまる名義尺度から順序として取扱える序数尺度、定量的に取扱える距離尺度、比例尺度の4種が知られている。景観評価を客観的・定量的に行うためには、とりあえず評価項目ごとの個別評価ではあっても、できうる限り評価項目に挙げた項目を尺度化することが重要な作業となる。

定量的な尺度化では、人間の心理的反応を表わそう

表-1 発電所景観の評価の軸、項目、尺度

評価軸	評価項目	評価尺度
Ⅰ. 周辺景観との関係(周辺環境) ・自然景観との調和性 ・景観の連続性の保存 ・地形との調和性	・景観資源の保全 ・周縁地、地蔵、衛生の保全 ・地形へのおさまり具合 ・見えの良さ ・地形のスケール感を保存 ・視点との距離	・スケール比
Ⅱ. 自然環境、電線環境 ・景観のレイアウトのよさ ・施設部のデザインのバランス ・ゲシュタルトの有機性(まとまり具合) ・デザインの一貫性 ・遮断すべきもののデザインの可否 ・景観強化の可否	・見えの大きさ ・高さ方向一貫性、ボイラー、タービン ・水平方向一貫性 ・遮断の広がり一貫性、遮断機、タンク、のり面 ・背景との対比(高さ) ・(遮断、ボイラー、タービン) ・背景との対比(色相)	・見込み ・向角、遠近見込み ・水平見込み ・立体的 ・スライディングからの見込み ・背景とのコントラスト ・背景との色相調和 ・視線入射角、デジスケーター調整
Ⅲ. 景観環境の調和性 ・目立ち度 ・景観	・見えの大きさ ・高さ方向一貫性、ボイラー、タービン ・水平方向一貫性 ・遮断の広がり一貫性、遮断機、タンク、のり面 ・背景との対比(高さ) ・(遮断、ボイラー、タービン) ・背景との対比(色相)	・見込み ・向角、遠近見込み ・水平見込み ・立体的 ・スライディングからの見込み ・背景とのコントラスト ・背景との色相調和 ・視線入射角、デジスケーター調整
Ⅳ. 周辺景観との関係(周辺環境) ・自然景観との調和性 ・景観の連続性の保存 ・地形との調和性	・景観資源の保全 ・周縁地、地蔵、衛生の保全 ・地形へのおさまり具合 ・見えの良さ ・地形のスケール感を保存 ・視点との距離	・スケール比
Ⅴ. 景観環境の調和性 ・目立ち度 ・景観	・見えの大きさ ・高さ方向一貫性、ボイラー、タービン ・水平方向一貫性 ・遮断の広がり一貫性、遮断機、タンク、のり面 ・背景との対比(高さ) ・(遮断、ボイラー、タービン) ・背景との対比(色相)	・見込み ・向角、遠近見込み ・水平見込み ・立体的 ・スライディングからの見込み ・背景とのコントラスト ・背景との色相調和 ・視線入射角、デジスケーター調整

とする評価軸や評価項目を物理的に計測可能な要因と関係づけるための計測指標(パラメータ)が付随する。

一方、評価項目によっては尺度化はできてもそれとなく関連づけられる計測指標が常に見つかるとは限らない。このような場合は、パース、あるいはモニター・写真など手段とした定性的な評価に止まざるを得ない。このような評価項目が残ることは景観評価の場合対象の性質上やむを得ない点で、強引な定量化はむしろ事実を歪めることとなり易い。

このため景観評価の尺度化は、従来の経験から言うと、たとえば閾値のような定量的な取扱い(ある一定値以上又は以下を許容できないとする)と、評価のランクづけ(例えば非常に良い、非常に悪いをひととして5ないし7段階の評価ランクに分ける)のような定性的な取扱いとになるのが一般的である。

ところで、表-1に挙げた評価項目は、その全てがいくつかの視点からでも景観的に常に問題とされるわけではない。

すなわち、発電所が立地する景観場の状況によって自ら項目の検討作業に軽重が生まれてくる。これを概略的に理解するために、眺望タイプ——つまり発電所の眺められ方——に応じた重点検討項目をまとめると表-2に示す通りに整理できる。

例えば、施設が自然景観の中で目立つことが問題視されるのは主に中景、遠景の場合であり、超遠景になればどう問題にはならない。逆に、近景になれば(施設が見える場合)目立つことは当然で、検討すべき項目はむしろその見え方をいかに景観的にコントロールするかに移ることになる。

表-2 眺望タイプと重点検討項目

眺望タイプ	景観評価項目					上下関係	
	遠近景	中景	近景	超遠景	超近景	評価	評価
Ⅰ. 周辺景観との関係(周辺環境) ・自然景観との調和性 ・景観の連続性の保存 ・地形との調和性		△	○	△			○
Ⅱ. 自然環境、電線環境	○	○	△			○	
Ⅲ. 景観環境の調和性 ・目立ち度 ・景観	△	○	○				○
Ⅳ. 周辺景観との関係(周辺環境) ・自然景観との調和性 ・景観の連続性の保存 ・地形との調和性			○	○	△	○	
Ⅴ. 景観環境の調和性 ・目立ち度 ・景観	△	○	○				

3-2 景観評価における評価関数

前節において設定した評価の軸・評価項目・評価尺度に関して、定量化が可能なものについて計量心理学的実験を行い、景観評価における評価関数および閾値の設定を行った。評価項目の定量化に際しては、先に設定した評価項目を、定量的個別評価と定性的個別評価に再整理し、今回実験可能なものに関して検討した。なお、心理実験に用いた評価項目と表-1の評価項目との関係は次のとおりである。

- ①スケール感
 - 「地形のスケール感の保存」
 - 「背景との対比(高さ)」
- ②調和感
 - 「地形へのおさまり具合」
 - 「背景との対比(高さ)」
- ③目立度
 - 「見えの大きさ」
- ④離隔感
 - 「視点との距離」
- ⑤不安感

実験方法に関しては、評価尺度の値を段階的に変化させた評価対象に対して、被験者が各評価項目を代表する評価言語(形容詞対)によって、5〜7段階で評価する形式を採用した。ただし、評価対象については、現地との整合性・尺度値の操作性等を考慮し、スケール感・調和感・目立度に関してはモニター・写真を用い、目立度・離隔感・不安感に関しては現場写真を用いた。

また、各評価項目に関する一連の実験においては、その評価の判断基準として、周辺地形(背景)との関係が重要な役割を果たすと考えられる。そこで、実際の発電所の立地形態を考慮して、図-2に示した3つの代表的な立地地形パターンを取り上げ、評価関数および閾値の検討を行った。

実験結果に関しては、全ての結果について説明することは、紙面の通合上許されないが、ここでは代表的

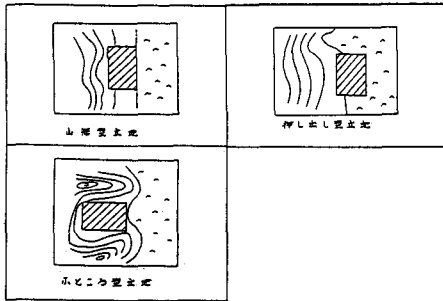


図-2 代表的立地地形パターンの分類

な例として「離隔感の評価」について説明する。

離隔感の評価に関しては、現場写真によって心理実験を行い、次のような結果が得られた。ただし、評価尺度としては視点と発電所との距離（視距離）を設定した。

- ① 離隔感は、視距離が小さくなるにつれ離隔感が減少する。この傾向は各発電所のタイプに共通である。
- ② とくに、視距離が4km以下の近距離では、視距離がより小さくなるにつれ離隔感の減少率が著しくなる。これは、離隔感の評価に対する判断材料が発電所全体から各個別施設に移るためと考えられる。（図-3）
- ③ 離隔感の閾値は、Aタイプで5.6km、Bタイプで2.0km、Cタイプで2.4kmである。これも目立度と同様に写真の相対比較による影響を考えると、閾値は、3.0km～4.5kmであると考えられる。

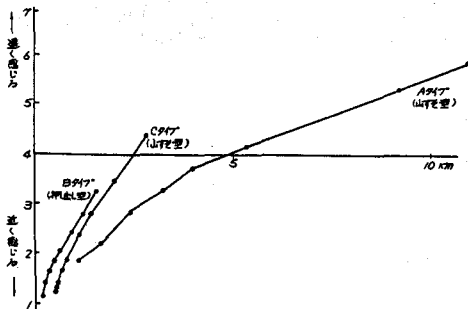


図-3 離隔感と視距離との関係

以上の検討結果をまとめると、表-3に示したように、定量的個別評価項目に関して、各立地地形パターンにおける評価関数とその閾値が設定できる。しかし、

本調査において明らかにした個別評価項目は、全ての評価項目について扱っているわけではなく、データ収集や実験上の制約（モニター・写真の精度、被験者の属性等）があるため、結果として得られた閾値についてもまとめ値あるいはある程度の幅をもとせたものとなった。

また、発電所の景観影響評価は非常に複雑多岐な要因と関係しているものであり、今回単純化して扱ったスケール比、見込角、視距離といったような単一の評価尺度についての評価関数や閾値は、さらにその精度を検討する必要がある。たとえば、視距離の大きさに応じたスケール比での閾値というように設定するか、視距離または見込角も同時に規定要因に組み込んだりして評価関数を設定するかの方法を互に必要があると考えられる。

今後の課題としては、今年度の検討をもとに、未解明の評価項目に対して評価関数と閾値を検討すること、および視距離を中心に解析を行った離隔感、不安感の評価に、各種の立地地形パターンのバリエーションを組み込むことなどが必要と考えられる。

表-3 個別評価項目に対する心理実験結果のまとめ

評価項目	立地地形パターン	評価尺度	評価関数	閾値	備考
スケール比	山頂型立地 （山頂型） （山頂型）	スケール比	$y = 1.14 - 341x$ $R^2 = 0.926, F = 15$ $y = 15.0 - 3.35x$ $R^2 = 0.951, F = 234$	(1, 12) 0.47 0.55 ~ 0.57	①: 評価値 (-2 ≤ x ≤ 2) ②: スケール比
		スケール比	$y = 1.51 - 283x$ $R^2 = 0.809, F = 87$	(1, 13) 0.53	同上
		スケール比	$y = 1.52 - 282x$ $R^2 = 0.888, F = 48$	(1, 6) 0.54	同上
見込角	山頂型立地 （山頂型） （山頂型）	見込角	$y = 0.853 - 240x$ $R^2 = 0.954, F = 168$ $y = 1.45 - 339x$ $R^2 = 0.908, F = 789$	(1, 8) 0.34 ~ 0.37 0.47 ~ 0.51	同上
		見込角	$y = 1.91 - 356x$ $R^2 = 0.812, F = 173$	(1, 4) 0.54	同上
		見込角	—	—	明確な結果が得られていない
視距離	山頂型立地 （山頂型） （山頂型）	視距離	$y = 0.82 - 1.51x$ $R^2 = 0.722, F = 33.7$	(1, 13) 0.54	(-2 ≤ x ≤ 2) ③: スケール比
		視距離	—	—	評価関数は導いていない
		視距離	—	—	評価関数は導いていない
目立度	山頂型立地 （山頂型） （山頂型）	目立度	$y = -2.89 + 0.732x$ $R^2 = 0.934, F = 199$	(1, 14) 50 ~ 70 km	B, Cタイプに対する評価関数 (-3 ≤ x ≤ 3) ④: 視距離
		目立度	$y = -3.00 + 1.27x$ $R^2 = 0.953, F = 283$	(1, 14) 30 ~ 45 km	同上
		目立度	$y = -1.80 + 0.722x$ $R^2 = 0.956, F = 149$	(1, 14) 30 ~ 45 km	同上

4. 景観予測評価手法の適用

2章において作成した発電所の影響予測評価作業のフロー(図-1参照)に従って、仮構の立地地点を対象にケース・スタディを実施し、これを通じて景観予測評価手法の問題点の検討および見直し改良を行った。ただし、発電所の景観評価においては、定量的個別評価についていくつかの結果(評価関数および閾値)が得られているものの、定性的個別評価(デザイン・景観資源の保全等の評価)の判断基準の設定や、各個別評価の統合化等といった未解明事項が残されているため、手法の有効性・実証性に関しては、定性的な判断や部分的な検討にならざるを得なかった。

ケースの設定としては、原子力発電所の建設予定地と想定し、立地地点および構造物の諸元は前提条件として与えられているものとし、施設の位置・向き等にある程度の操作性があるものとする。

以下に、手法の検討結果について説明する。

(1) 予測評価データの作成

まず予測評価を行うために必要とされる基礎データとして、地形・視点・施設・景観資源の4つのデータを準備した。尚、後の予測評価作業においてコンピュータ処理を行うため、いずれのデータも地形データであるDTMのメッシュ座標上で整理した。

調査地域に関しては、最大施設である原子炉建屋80mが垂直見込角 1° 以上で見られる範囲として、立地地点から半径約5kmを設定し、500m辺長のDTMによる1次地形データを作成した。

視点抽出に関しては、1次地形データによる可視状況の予測結果をもとに、現地踏査および地形図・観光便覧等によって、調査地域内で検討すべき視点を抽出した。

さらに、実際の可視状況を把握し、予測評価作業に使用するモンタージュ写真の材料を得るために、抽出

した視点に対して現況写真の撮影を行った(例;写真-1参照)。



写真-1 現況写真

(2) 景観影響の予測

作成した基礎データをもとに、発電所の景観影響の予測を次の2通りの方法で行った。

オ1に、視覚的表示手段による方法として、各抽出視点よりコンピュータ・グラフィックスによるパース(図-4参照)を作成し、さらにそのパースをもとに現況写真と模型写真との合成モンタージュ写真(写真-2参照)を作成した。



写真-2 合成モンタージュ写真

オ2に、視覚的影響の評価指標値による方法として、予測評価データをもとにコンピュータ処理によって、任意の視点から各評価指標値(距離・見込角・スカイ

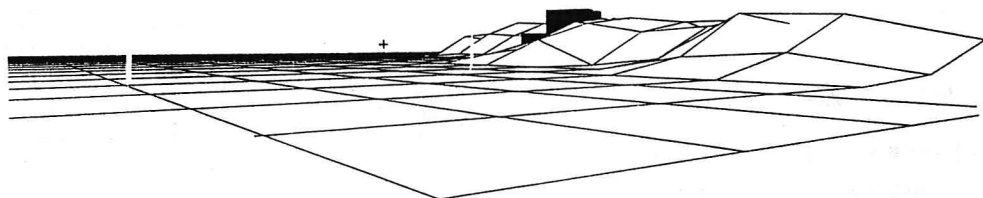


図-4 コンピュータ・グラフィックスによるパース

ラインからの突出量・背景とのスケール比等)の算出を行った。

(3) 景観影響の評価

予測結果をもとに、現段階で評価可能な評価項目に關して景観影響の評価を定量的・定性的に行い、その景観対策について検討した。検討結果の一例を、先のモニタージュ写真(写真-3参照)の視点を参考に、次に説明する。

定量的個別評価に關しては、3章において構築した評価用数を用いて、調和感・目立度・スケール感について評価を予測した。ただし、立地パターンはふところ型とし、評価尺度はすべて背景とのスケール比を用いている。各別別評価は次のようになった。

調和感-----調和していない

スケール感----非常に高い

目立度-----目立つ

定性的個別評価に關しては、モニタージュ写真およびパースをもとに、次の評価項目に対して既応の知見により定性的評価を行った。

景観資源の保全-----岬の出入りによる水際線の入り組みをやや乱している

地形へのおさまり具合-----施設が背景のスカイラインを切っており、地形へのおさまりは悪い

見えがかり-----手前の岬が施設の一部を隠すような見え方となり、離隔感を生み出す効果がある

以上のことを踏まえ景観対策を検討した結果、施設の半地下化とセットバックという2つの対策を施し、その対策後の予測評価を行った(写真-3参照)。

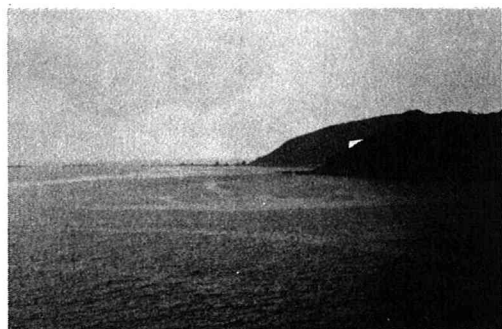


写真-3 景観対策後の合成モニタージュ写真

各別別評価に關しては、次のとおりである。

調和感-----どちらともいえない

スケール感----やや低い

目立度-----どちらともいえない

景観資源の保全-----岬の出入りによる水際線の入り組みをほとんど乱していない

地形へのおさまり具合-----施設が背景のスカイライン内に沈んでおり、見えの面積も小さく、地形へのおさまり具合はよいと言える

見えがかり-----手前の岬により施設の大部分は隠れて見える

すなわち、各評価項目について対策前と比較すると、いずれも景観の影響は少くなっており、この半地下化とセットバックという景観対策が有効であったと考えられる。

(4) 検討結果のまとめ

以上のケース・スタディを通じて景観の予測評価手法の実証的検討を行った結果、全体的な作業の流れや方法論的な筋道に關しては手法の有効性・実用性が確認された。しかし、細かな作業段階において、いくつかの無駄と考えられる作業やコンピュータ処理におけるプログラム上の問題点が存在した。そこで、手法に対する検討結果をまとめると次のとおりである。

① 基礎データ作成に關しては、発電所の最大高さに対して垂直見込角が 10° 以上で見える範囲において、全ての各基礎データを準備することとされていた。しかし、代表的視点や景観資源の抽出においては、この作業フローに従うと実際に対象(発電所)を見ることができない視点や、選ばれた視点から見えない景観資源を抽出する可能性があり、作業の効率性の面から作業フローを修正する必要があった。

② 景観の予測に關しては、影響評価のための指標値算出と、視覚的予測という2つの方法を用いたが、細かな作業段階で、山裾型立地以外の指標値算出や、地形パースと構造物パースとの合成等の点で、プログラム上の問題点がいくつか残された。

③ 景観の評価に關しては、景観予測によって得た評価指標値およびパース、モニタージュ写真をもとに、定量的・定性的に個別評価を行ったが、発電所施設の位置や周辺地形の形状によっては、十分に評価を

行うことができなかった。また、これらの個別評価を統合的に扱う第1次・第2次総合評価に関しても、評価の統合化の段階でいくつかの問題が残されていた。

5. 結論と今後の課題

本研究によって得られた結論は次のとおりである。

- (1) 発電所の景観影響予測評価作業の全体的なフロー図を作成した。この評価作業のフローにおいては、定性的個別評価と定量的個別評価とによりなる「個別評価」と、それらを統合した「第1次総合評価」と、複数の専門家による最終的な「第2次総合評価」という三つの評価段階を設け、評価の精緻化を図るようにした。
 - (2) 発電所における景観上の問題点を、(ⅰ)周辺景観との関係、(ⅱ)構内施設の配置、(ⅲ)個別施設の形態・色彩という三つのタイプに分類し、景観評価のための評価軸と評価項目を明らかにした。さらに、評価尺度が定量的に扱えるいくつかの評価項目に関して、計量心理学的手法によって評価関数および閾値を導いた。
 - (3) 景観影響予測評価作業のフローに従ってケース・スタディを行い、景観予測評価手法の実証的検討を行った結果、全体的な作業の流れや方法論的な筋道に関して、手法の有効性・実証性が確認された。
- 以上が、景観の調査・予測評価手法についての検討結果である。ここで、景観予測評価手法の概略設計および全体的な手法の検証に関する結論を得ることができたが、個々の検討項目については、次のような解明すべき課題が残されている。
- (1) 定量的個別評価項目のうちいくつかの項目について評価関数および閾値を導いたが、精度上十分な成果が得られていないものや、今後定量化すべき評価項目が残されている。
 - (2) 施設のデザインなどの定性的個別評価項目については未検討である。特に、近くの視点に対する施設の見え方や、好ましいイメージの定着等といった点において、定性的評価項目についての検討が必要である。
 - (3) 個別評価から総合評価に結びつける際に、判断の参考とするデータ・事例などが不足しているため、

今回は個別評価から総合評価へのプロセスを行っていない。そこで、このような資料を収集し、総合評価が客観性をもつように整備していくことが必要である。