

発電所の景観設計手法

キーワード：火力・原子力発電所，計量心理学，
景観イメージ，対策効果，景観設計

山本公夫 若谷佳史

〔要旨〕

近年、発電所の立地はさまざまな理由から都市部を離れ、自然公園内もしくはそれに近接して進められるケースが多くなってきた。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、全国各地で快適な生活環境を希求する住民の声が大きくなっている。

こうした状況を踏まえ、当所では電力施設立地による周辺景観へのマイナス影響を軽減し、より望ましい地域景観を創造するために効果のある発電所の景観設計について検討してきた。

本研究では、これまで検討してきた景観対策のうち、施設計画段階でとり込まれる個別施設の形態・デザイン・色彩および周辺緑化などに係わる 41 種の対策に関して、その景観的效果を計量心理学的実験を通して定量的に分析し、各対策から生みだされる景観イメージと具体的手段との関係を明らかにした。

1. はじめに
2. 発電所の景観対策
3. 景観イメージの分析
 - 3.1 評価対象の作成
 - 3.2 心理実験の概要
 - 3.3 実験結果の分析
 - 3.4 景観イメージの設定
4. 発電所の景観設計
 - 4.1 景観イメージと景観対策
 - 4.2 景観設計の考え方
 - 4.3 景観設計の適用
5. 結論と今後の課題

1. はじめに

近年、電力施設の立地はさまざまな理由から都市部を離れ、規模が拡大するといった傾向が見られる。特に、発電施設については最適電源構成の確立および発電コストの低廉さを目的に、原子力・石炭火力発電所の建設や、中小水力・地熱発電所の開発が進められている。その結果、自然風景地においても発電所のような大規模構造物が各地で見られるようになってきた。

一方、人々の環境に対するニーズは、これまでの「安全で健康な環境」から「快適な環境」へと転換しつつあり、生活環境のなかから失われていく自然を外部空間に求めるようになってきた。

こうした状況のもとで、自然風景地等に発電所を建設する際には、立地地域の快適性向上に寄与できるような電力施設の景観設計が必要となってきた。また、これまで当所においては火力・原子力発電所を対象に景観影響予測評価手法の開発を行ってきた。

そこで、本研究では手法の開発において得た知見を十分に踏まえたうえで、電力施設による周辺景観へのマイナス影響を軽減し、より望ましい地域景観を創造するために効果のある発電所の景観設計手法の開発を行った。そのため、まず今後火力発電所建設の中心となる石炭火力を対象として、その主要施設（ボイラー建屋、タービン建屋、煙突、貯炭場等）に対する景観対策について検討し、計量心理学的実験を通して景観イメージ軸を抽出するとともに、対策効果との定量的な関係を明らかにした。

さらに、それらの関係を用いて発電所の景観設計案を作成するとともに、実際の石炭火力発電所を対象にケース・スタディを行い、景観設計の有効性を実証した。

2. 発電所の景観対策

発電所立地による景観への影響を軽減するために、緑化や色彩デザインなどを中心とする景観対策が積極的に行われるようになった。しかし、それらは量的にも質的にもまだ十分なものとは言えず、その上、そうした対策がどのような効果を生むか、或いはどのようなイメージを与えるかについては定量的に分析されていないのが実状である。

そこで、景観対策の概要を客観的に把握する

ために、様々な景観対策を、「対策をとり込む計画段階」という観点に立って分類・整理した。

「対策をとり込む計画段階」という観点で各対策を分類するとおよそ次の3つに大別して考えることができる。

- ① 立地計画段階でとり込むもの
- ② 構内配置計画段階でとり込むもの
- ③ 施設計画段階でとり込むもの

①は、立地地点の選定や立地形態（埋め立て立地、陸上立地）の決定にかかわってくる対策で、ここではこれを「建設位置に係わるもの」と呼ぶこととする。

②は、構内のレイアウトや個別施設の向きなどに係わってくる対策で、ここではこれを「施設配置に係わるもの」とする。

③は、個別施設の形態、デザイン、色彩などに係わるものであるが、ここではこれらを「外郭形態に係わるもの」と「色彩、ディテールに係わるもの」の2つに分けて考えた。

また、②および③の段階で重複するものとして、構内緑化やアプローチ整備などの「周辺整備に係わるもの」を別枠に置いた。

以上の考察にもとづいて、計画段階と景観対策との関係をまとめたものが図2.1である。

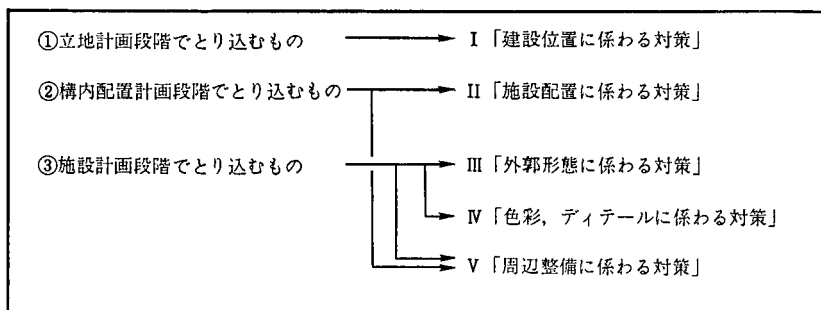


図 2.1 計画段階による景観対策の分類

3. 景観イメージの分析

3.1 評価対象の作成

様々な景観対策がⅠ～Ⅴに分類されることになるが、このうちのⅠ「建設位置に係わる対策」は周辺景観との調和を目的とした対策であり、これらの対策を実験材料で表現するためには、かなり精密な自然地形描写が必要となる。また、Ⅱ「施設配置に係わる対策」は、統一感・整然さを向上させることを目的とするものであり、これらの表現にあたっては、構内細部（集じん器、パイプ群、道路、境界）の表現が必要となり、一般的なモンタージュ法などではかなり表現が難しいと考えられる。

これに対して、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴについては対策の対象を主要施設（タービン、ボイラー、煙突など）に限定できることや、視軸方向、上下関係などの視覚特性条件を各対策間で統一できることによって、Ⅰ、Ⅱに比較すると、材料の作成は容易であると考えられる。

以上から、Ⅰ～Ⅴにおけるすべての対策について材料を作成することは、かなりの労力を要すると考えられ、同時に実験のヴォリュームおよびバリエーションも膨大となる可能性がある。

よってここでは、適切な実験結果を導くためにも、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴの3つの項目を対象を絞って作業を進めることとした。

また、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴの各項目における対策を視覚的に表現する手段として、ここでは操作性の良さという点から、コンピュータ処理によるパース画を採用した。この方法は再現性や臨場感という点からすると、モンタージュ写真、模型などに劣ると言われている。しかし、今回の実験では、「周辺景観との調和」は対象外であり、

施設そのものに対する対策・デザインがもたらす景観イメージを抽出することが目的であることから、パース画で十分対応できるものと判断した。

作成したパース画は、表3.1に示す諸元の石炭火力発電所を基本形としている。また、パース画作成においては、タービン建屋を海側400mからほぼ正面に望むごく一般的な視覚関係を基本とした。また、陰影を強調しデザインの意図を明確にするために彩色を行ったが、色による独自のイメージが混入するのを避けるため、彩度ゼロのグレー系を用いた（ただし、色彩対策関係のパース画は除く）。また、背景については、色彩選択や彩色方法がかなり難かしく、不容易な彩色はかえって不自然さを増すと判断して、彩色は行わず線画表現のままとした。

表 3.1 発電所スケッチの諸元

ボイラー	(30m×40m×60m)×3基 防音壁つき
タービン建屋	(35m×180m×30m)
開閉所	(110m×70m×20m)
煙突	自立式(200m)
貯炭場	野積式(130m×130m)敷地
諸施設	サービス館、純水タンク(2基)、主変圧器、送電鉄塔(視野内に2基)、その他

以上にもとづいて景観対策を施す前の基本的な発電所景観として作成したパース画が図3-1である。

つぎに、図3.1に示した対策前の基本的発電所に対して、先のⅢ「外部形態に係わる対策」、Ⅳ「色彩・ディテールに係わる対策」、Ⅴ「周辺整備に係わる対策」の3つの観点から景観対策を選定した結果が表3.2である。選定にあたっては、景観予測評価手法の開発で得た知見にもとづいて、実際に効果の確認されている対策

表 3.2 評価対象に施した景観対策

対策の分類	対策項目	景観対策No.	対策内容
Ⅲ 外郭形態に係わる対策		1	タービン建屋をタテ方向に分節化する
		2	タービン建屋をヨコ方向に分節化する
		3	タービン建屋、ボイラー建屋、開閉所をヨコ方向に分節化する
	開口部の凹凸により陰影を与える	4	タービン建屋上部の窓を強調する
		面とりや曲線の使用により固いイメージを和らげる	5
	6		タービン建屋下部を絞った形状とする
	付属施設を一まとめにし収納建屋に収める	7	タービン建屋足もとの諸施設を建屋に収納する
		貯炭場を収納建屋に収める	8
	9		カマボコ型ドームに収める
	煙突え型式を変える	10	支持式煙突を採用する
		11	自立集合式煙突を採用する
Ⅳ ディテールに係わる対策	壁面のパターンにより、スケール感を落とす等	12	タテ方向にセル状のテクスチャーを与える（セル内の明度を高くする）
		13	タテ方向にセル状のテクスチャーを与える（セル内の明度を低くする）
		14	タテ方向にやや幅広いセル状テクスチャーを与える（セル内の明度を高くする）
		15	ヨコ方向にセル状テクスチャーを与える（セル内の明度を高くする）
		16	ヨコ方向にセル状テクスチャーを与える（セル内の明度を低くする）
		17	タービン建屋にタテ方向のラインを入れる
		18	タービン建屋、ボイラー建屋の上部にヨコ方向のラインを入れる
		19	タービン建屋に格子状のテクスチャーを与える
		20	ボイラー建屋に格子状のテクスチャーを与える
		21	主要建屋にタテ・ヨコのミックスされたラインを入れる
		22	タービン建屋、ボイラー建屋にふちどりし、めりはりを与える
		Ⅳ 色彩に係わる対策	好ましい色彩、デザインとする
24	ボイラー建屋とタービン建屋上部にグリーン (6.5GY6.0/5.0)		
25	ボイラー建屋とタービン建屋上部にベージュ (2.5Y8.0/4.0)		
26	ボイラー建屋とタービン建屋上部にブルー (6.5PB4.5/8.0)		
27	ボイラー建屋とタービン建屋全体にベージュ (2.5Y8.0/4.0)		
28	ベージュ (2.5Y8.1/4.0) を基調色とし、ボイラー建屋全体にチョコレート (10YR3.5/3.0)		
29	ベージュ (2.5Y8.0/4.0) を基調色とし、タービン建屋全体にチョコレート (10YR3.5/3.0)		
30	ベージュ (2.5Y8.0/4.0) を基調色とし、タービン建屋上部にチョコレート (10YR3.5/3.0)		
31	ベージュ (2.5Y8.0/4.0) を基調色とし、タービン建屋下部にチョコレート (10YR3.5/3.0)		
Ⅴ 周辺係数整備	施設周囲の修景緑化を行う		
		33	高木の独立樹を構内各所に配置する

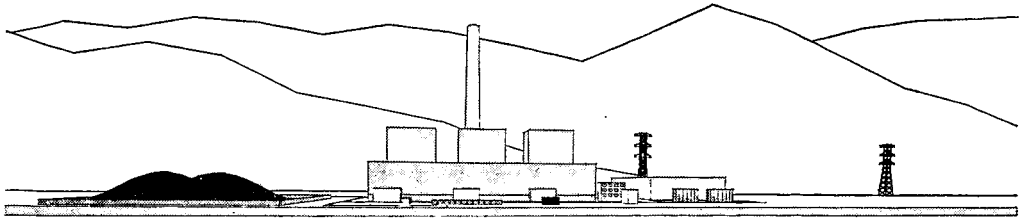


図 3.2 対策前の発電所景観

や景観イメージを顕著に表現できる対策等を考慮して行った。
さらに、各景観対策を複合して施した場合の

効果および斜め方向から眺めた場合の影響を明らかにするために、表 3.3 に示した 8 つの景観対策を加えた。

表 3.3 複合対策および斜め方向からの景観

対策の分類	景観対策 No.	対策内容
複合対策	34	ヨコ方向の分節化 (No. 3) とカマボコ型ドーム (No. 9) との複合対策
	35	支持式煙突 (No. 10) とヨコ方向のライン (No. 18) との複合対策
	36	主要施設の面とり (No. 5) と円形サイロ (No. 8) との複合対策
	37	足もと施設の建屋収納 (No. 7) とタテ方向のライン (No. 17) との複合対策
斜め方向	38	足もと施設の建屋収納 (No. 7) の斜め方向
	39	主要施設の面とり (No. 5) の斜め方向
	40	カマボコ型ドーム (No. 9) の斜め方向
	41	高木の独立樹の配置 (No. 33) の斜め方向

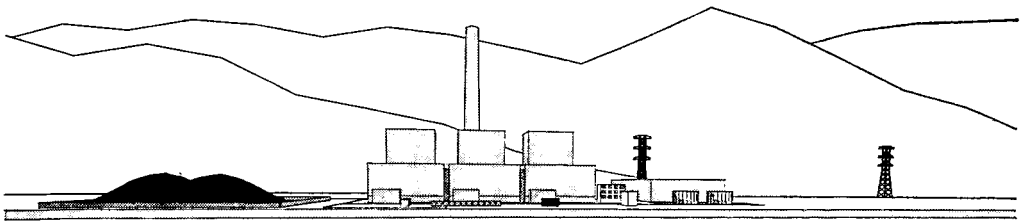


図 3.2(1) No. 1 タテ方向の分節化

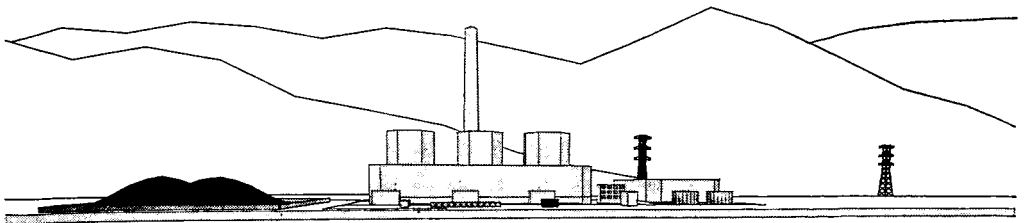


図 3.2(2) No. 5 主要建屋の面とり

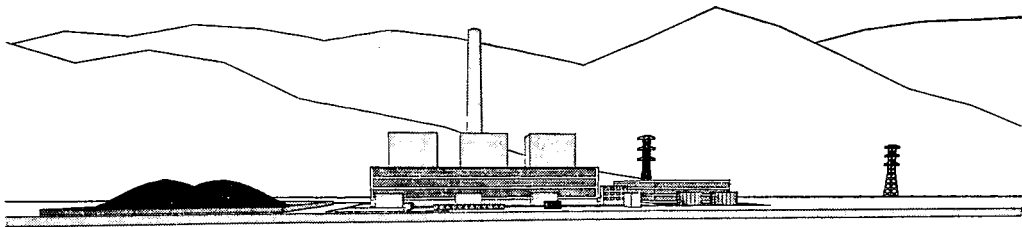


図 3.2(3) No. 16 ヨコ方向のセル状テクスチャー

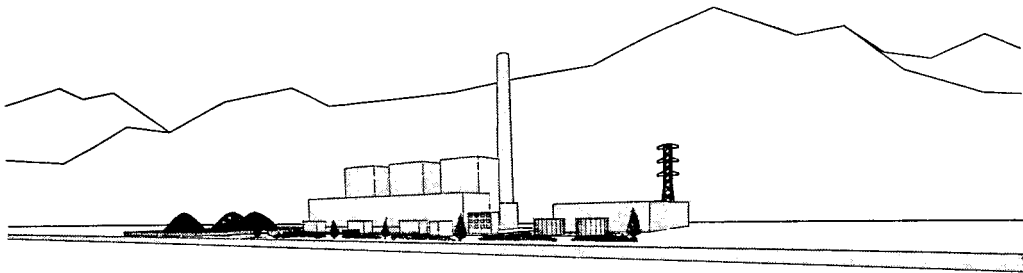


図 3.2(4) No. 41 周辺緑化の斜め方向

以上が景観イメージを明らかにするために選定した 41 種の景観対策であるが、これにもとづいて作成した評価対象例が図 3.2 に示すパース画である。

3.2 心理実験の概要

様々な景観対策は、マイナス影響の軽減あるいはより良い景観づくりを目的として行われるが、それと同時に、それらを眺める者に対して独自の景観イメージを与えるものと考えられる。

ここでは、心理実験によりそれらのイメージを抽出し、地域景観と調和した発電所の景観設計に関する基礎的知見を得ることを目的として次のような方法によって心理実験を行った。

まず、評価対象は 3.1 で作成した①～④のパース画を材料として用いた。呈示方法は、これらのパース画をスライド化したものを、現実の景観と同じ条件になるような位置関係で被験者に呈示する方法を基本とした。ただし、広い被

験者層について実験を行うため、大がかりな機材を必要とせず簡便に実験を行うことのできる、パース原画を直接呈示する方法も、一部の被験者に対して採用した。

呈示順序は、イメージの混乱を避けるため、色彩デザイン (㉓～㉑) および斜め構図 (㉒～㉔) のものを別組として最後尾に呈示したが、その他のものはすべてランダムに呈示した。また、呈示初期におけるイメージのばらつきを考慮して、最初に呈示する 4 枚はダミーサンプルとした。

つぎに、評価対象に対する設問については、事前に予備的心理実験を行い、いくつかの方法に関して検討した結果、形容詞対による評定尺度法よりも多数のイメージ言語から該当する言語を自由に選択する方法が有効であることが明らかとなった。そこで、発電所あるいは土木構造物、建築などの景観イメージを表現するのに適当と思われる形容詞を、既往の文献等を参考

表 3.4 設問に用いたイメージ言語

1. 力強い	13. 暖かい
2. のんびりした	14. 涼しげな
3. 引きしまった	15. やわらかな
4. 格調高い	16. 硬い
5. 安定感のある	17. きゃしゃな
6. すっきりした	18. どっしりとした
7. のびやかな	19. 統一的な
8. 明るい	20. 美しい
9. 暗い	21. ダイナミックな
10. 落ちついた	22. コンパクトな
11. にぎやかな	23. 冷たい
12. 洒落た	24. 壮快な

にして表 3.4 に示す 24 個のイメージ言語を設定した。今回の実験では、41 種の評価対象（スライドまたはパース原画）を見て感じたイメージを表現する言語を表 3.4 から自由にいくつで

表 3.5 被験者の属性

属 性		人 数
性 別	1. 男	31人(76%)
	2. 女	10 (24)
年 齢	1. 10 代	5 (12)
	2. 20~24 歳	27 (66)
	3. 25~29 歳	6 (15)
	4. 30 代	3 (7)
	5. 40 歳以上	— (0)
発見た 発電所 を経験	1. 数多く見たことがある	5 (12)
	2. いくつか見たことがある	20 (49)
	3. 全く見たことがない	16 (39)
風景への 関心度	1. 深く関心をもっている	25 (61)
	2. やや関心をもっている	14 (34)
	3. どちらとも言えない	— (0)
	4. あまり関心がない	2 (5)
	5. 全く関心がない	— (0)

も選択する方法を採用した。

なお、今回の実験に参加した被験者は 20 代を中心とする男女 41 名で、彼らの属性は表 3.5 のとおりであった。これによると、年齢層が 20 代に集中しているほか、風景への関心がかなり高い被験者層となっている点が指摘できる。また、発電所を見た経験では、約半数以上が、数多くあるいはいくつか見たことがあると回答していた。

3.3 実験結果の分析

まず、各景観対策に対するイメージ言語の選択頻度を集計した結果、24 の言語のうちでも選択され易かったものと、そうでないものがあることがわかった。例えば、6. 「すっきりした」、16. 「硬い」などはかなり多く選択されており、パース画のもつ基本的な特性（線画、グレー着色など）が反映されたものと思われる。

また、今回の実験では初期段階の評価のバラツキをできる限り排除するために、4 枚のダミーサンプルを最初に提示した。そこで、これらのサンプルを用いて実験初期における評価のバラツキ具合を明らかにするために、ダミーサンプルと正サンプルの比較を行った結果が図 3-3 である。これによると、どのサンプルも同じようなプロフィールを示し、大きな差はないと判断できた。よって、評価結果は安定していると考えられ、以後の分析ではすべてのダミーサン

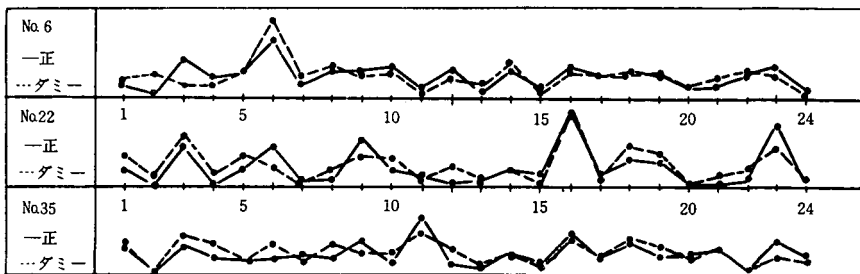


図 3.5 ダミーと正サンプルのプロフィールの比較

プルを除いた 41 サンプルを分析の対象とした。

つぎに、各評価対象に対する 24 個のイメージ言語の選択頻度についてみると、これらの言語は互いに何らかの関連性をもって選択されていることが読みとれる。そこで、各イメージ言語間の関係を明らかにし、発電所の景観イメージ軸を抽出するために主成分分析を行った。な

お、分析にあたっては単純集計表から求めた相関行列を用いて行った。

主成分分析の結果を示したものが表 3.6 である。この表によると、第 4 主成分までの累積寄与率が 72.2% となっており、さらに個別の主成分についてみると第 5 主成分以降は極端に寄与率が下がっていることが読みとれる。したがって、24 個の変量(言語)はこれら 4 つの主成分

表 3.6 主成分分析結果

選択言語	主成分軸	I	II	III	IV	V
8. 明るい		0.907	0.001	-0.044	-0.156	0.144
16. 硬い		-0.825	0.098	0.089	0.253	-0.029
20. 美しい		0.776	0.428	0.042	-0.087	0.182
7. のびやかな		0.763	-0.007	0.201	0.024	-0.000
23. 冷たい		-0.714	0.209	0.465	0.112	0.196
9. 暗い		-0.661	-0.375	-0.038	0.128	-0.018
24. 壮快な		0.610	0.443	-0.178	-0.181	0.317
17. きゃしゃな		-0.500	0.298	0.276	-0.247	-0.342
3. 引きしまった		0.047	0.681	-0.021	0.389	-0.254
13. 暖かい		0.685	-0.620	-0.203	-0.076	-0.094
4. 格調高い		0.609	0.614	-0.098	-0.009	-0.164
12. 洒落た		0.630	0.590	-0.146	0.037	-0.138
15. やわらかな		0.678	-0.537	0.120	-0.029	-0.218
10. 落ちついた		0.537	-0.526	0.285	0.390	0.047
2. のんびりした		0.475	-0.478	0.538	-0.047	0.265
6. すっきりした		0.142	0.352	0.814	0.275	-0.020
11. にぎやかな		-0.174	0.277	-0.695	-0.464	0.022
21. ダイナミックな		-0.039	0.322	-0.679	0.381	0.145
14. 涼しげな		-0.032	0.455	0.651	-0.020	0.503
22. コンパクトな		-0.063	0.304	0.533	0.200	-0.286
18. どっしりした		-0.187	-0.378	-0.211	0.774	0.119
5. 安定感のある		0.442	-0.313	-0.134	0.701	-0.153
1. 力強い		-0.109	0.251	-0.406	0.647	0.400
19. 統一的な		0.460	0.464	0.026	0.509	-0.261
固有値		7.00	4.16	3.38	2.78	1.18
寄与率 (%)		29.2	17.3	14.1	11.6	4.9
累積寄与率 (%)		29.2	46.5	60.6	72.2	77.1

によって説明可能であると判断できる。

3.4 景観イメージの設定

主成分分析によって得た4つの主成分は、それぞれ発電所の景観イメージを代表する軸と考えられる。そこで、各主成分のもつ意味について、24個の選択言語に対する因子負荷量を用いて解釈を行った。解釈にあたっては、各主成分に対して影響の大きい、すなわち因子負荷量の絶対値が大きい因子（選択言語）を抽出し主成分の意味を判断した。その結果、以下に示すように4つの主成分はそれぞれ「明美感」、「格調感」、「爽快感」、「重厚感」というイメージ軸として解釈することができた。

(i) 第I軸「明美感」

第1主成分は、表3.7に示すように明るい、美しい、のびやかな、硬い、冷たいなどの因子（選択言語）によって構成されており、評価的な意味が強い軸と考えられる。そこで、第1主成分は明るく美しいイメージを表現する軸として「明美感」と名づけた。

表 3.7 因子負荷量による抽出言語（第1主成分）

プラス因子	マイナス因子
8. 明るい (0.907)	16. 硬い (-0.825)
16. 美しい (0.776)	23. 冷たい (-0.715)
7. のびやか (0.764)	9. 暗い (-0.662)
24. 壮快な (0.610)	17. きゃしゃな (-0.501)

(ii) 第II軸「格調感」

第2主成分は、表3.8に示すように引きしまった、格調高い、暖かい、やわらかいなどの因子によって構成されており、モダンで格調高い

表 3.8 因子負荷量による抽出言語（第2主成分）

プラス因子	マイナス因子
3. 引きしまった (0.682)	13. 暖かい (-0.621)
4. 格高調い (0.615)	15. やわらかい (-0.530)
12. 洒落た (0.591)	10. 落ちついた (-0.527)

イメージと穏和でのんびりしたイメージを表現する軸と考えられる。よって、第2主成分は「格調感」というイメージ軸として設定した。

(iii) 第III軸「爽快感」

第3主成分は、表3.9に示すようにすっきりした、涼しげな、にぎやかななどの因子によって構成されており、この主成分は静かですっきりしたイメージを表現する「爽快感」という軸と考えられる。

表 3.9 因子負荷量による抽出言語（第3主成分）

プラス因子	マイナス因子
6. すっきりした (0.814)	11. にぎやかな (-0.696)
14. 涼しげな (0.651)	21. ダイナミックな (-0.680)
22. コンパクトな (0.534)	

(iv) 第IV軸「重厚感」

第4主成分は、表3.10に示すようにどっしりとした、安定感のある、力強いなどの因子によって構成されており、「重厚感」を表現するイメージ軸と考えられる。

表 3.10 因子負荷量による抽出言語（第4主成分）

プラス因子	マイナス因子
18. どっしりした (0.775)	11. にぎやかな (-0.467)
5. 安定感のある (0.702)	17. きゃしゃな (-0.248)
1. 力強い (0.648)	
19. 統一的な (0.505)	

以上によって、今回検討した外郭形態や色彩・ディテールに対する景観対策からうける景観イメージを表現する軸として、「明美感」、「格調感」、「爽快感」、「重厚感」の4つを抽出した。

4. 発電所の景観設計

4.1 景観イメージと景観対策

3章では発電所の4つの景観イメージ軸を抽

出したが、ここではそれらのイメージ軸と個別の景観対策との関係を明らかにし、景観設計の具体的手段に関する基礎的知見を得ることを目的とした。まず、景観イメージ軸と景観対策との定量的な関係を導びくために、主成分分析から得た各主成分（イメージ軸）に対する主成分得点を用いて2軸上に景観対策を空間布置した図が図4.1と図4.2である。

図4.1は「明美感」と「格調感」に対する主成分得点を用いて景観対策を布置した図である。この図によると、「明美感」を高める景観対策として、敷地境界の緑化（No. 32）や構内に高木の独立樹を植えること（No. 33, 41）、タテ

またはヨコ方向にセル状のテクスチャーを与えセル内の明度を低くすること（No. 13, 16）が挙げられる。「格調感」については、タテまたはヨコ方向のセル状テクスチャー（No. 13, 15, 16）や分節化（No. 1, 2, 3）がイメージを高める方向に働き、逆にベージュ系の彩色（No. 27）やチョコレート色との組合せ（No. 29, 31）は「格調感」には乏しいが温和なイメージを与えていた。

また、図4.2は「爽快感」と「重厚感」に対する主成分得点を用いて景観対策を布置した図である。この図によると、「爽快感」を高める景観対策としては、足もと施設の建屋収納（No.

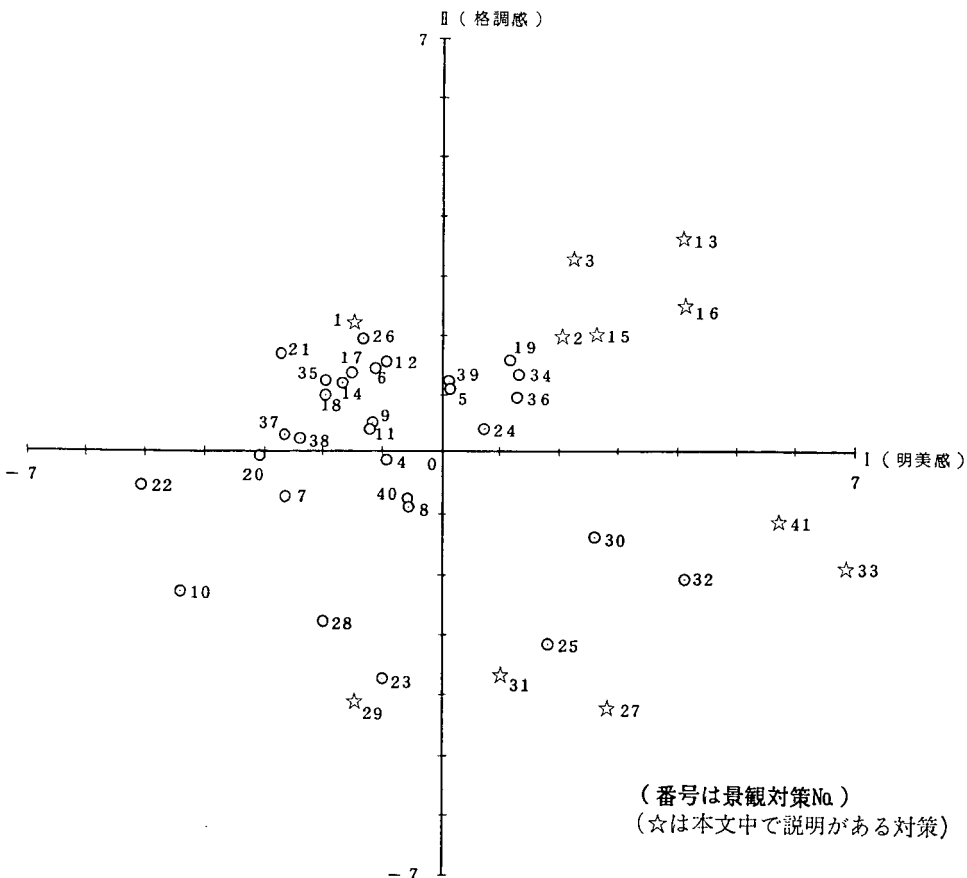


図4.1 「明美感」と「格調感」による景観対策の布置図

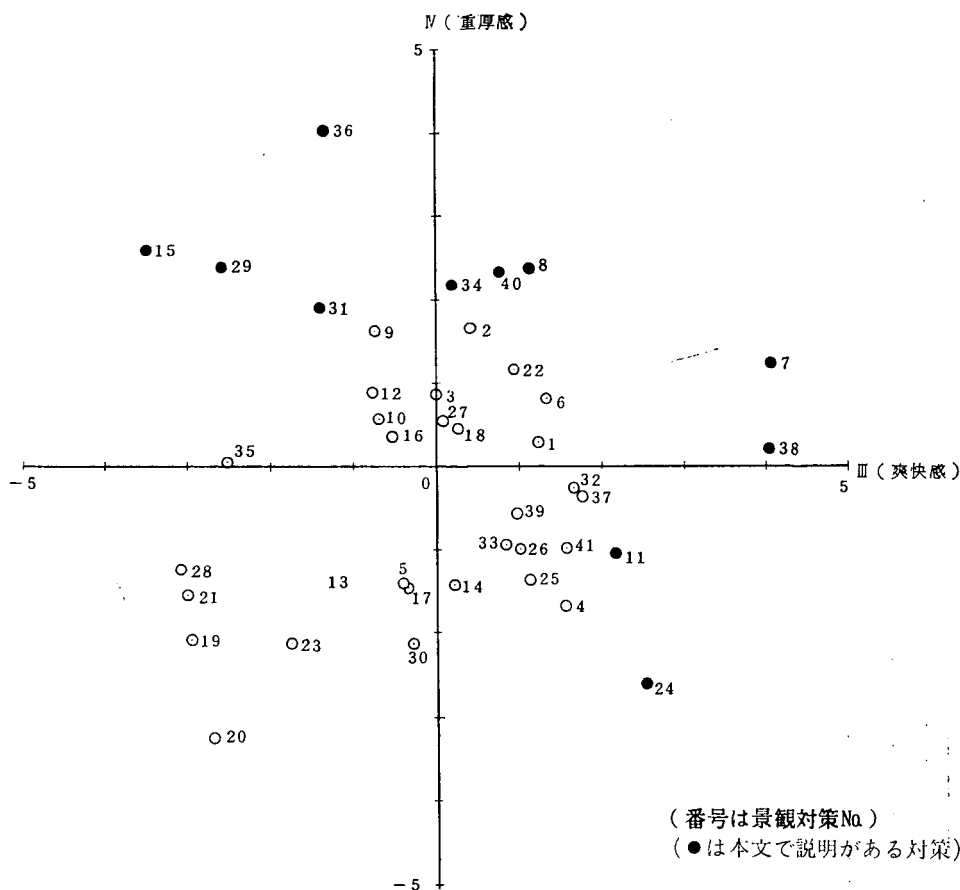


図 4.2 「爽快感」と「重厚感」による景観対策の布置図

7, 38), グリーン系の塗色 (No. 24) や自立集合式の煙突 (No. 11) などが挙げられる。「重厚感」については、面とりや円形サイロ (No. 8, 39), ヨコ方向のセル状テクスチャー (No. 15), カマボコ型ドームとヨコ方向の分節化の組合せ (No. 34, 40) やベージュとチョコレート色との組合せによる塗色 (No. 29, 31) などが効果的であった。

これまでに各対策ごとにそのイメージを述べてきたが、これらを要約すると、およそ以下のような結論が導き出せる。さらに、以下の考察にもとづいて景観対策とイメージ効果との関係を図によって表現したものが図 4.3 である。

- ・分節化は引きしまったイメージを与える。さらに、タテの分節よりもヨコの分節の方が明るく伸びやかなイメージを付加することができ、評価も高くなる。また、同じヨコの分節でも、タービン建屋だけに行った場合は重厚なイメージが強くなる。
- ・足もと施設の統合は、すっきりとした「爽快感」を与える。
- ・貯炭場の建屋収納は重厚なイメージを与える。また、タイプごとに見ると、円形サイロは静かなイメージが強くなり、カマボコ型ドームではモダンで活発なイメージが強くなる。

対 策			明美感	格調感	爽快感	重厚感
外郭形態に係わるもの	分節化	タテ方向 (タービン建屋)				
		ヨコ方向 (タービン建屋)				
		ヨコ方向 (タービン、ボイラー、開閉所)				
	タービン建屋上部の窓の強調面とり					
	タービン建屋下部のしほり					
	足もと諸施設の建屋収納					
	貯炭場の建屋収納	円形サイロ				
		カマボコ型ドーム				
	自立集合式煙突					
	色彩・ディテールに係わるもの	セル状テクスチャー	タテ	セル内高明度		
			〃 高明度 (幅広タイプ)			
			〃 低明度			
ヨコ			セル内高明度			
			〃 低明度			
タービン建屋のタテ方向ラインテクスチャー						
〃 ヨコ方向ラインテクスチャー						
〃 格子状テクスチャー						
ボイラー建屋の格子状テクスチャー						
色		サンド (8.0Y R 5.5/6.0)				
		グリーン (6.5G Y 6.0/5.0)				
		ベージュ (2.5Y 8.0/4.0)				
		ブルー (6.5P B 4.5/8.0)				
		ベージュ (2.5Y 8.0/4.0) タービン、ボイラー、				
ツートン		ボイラー全体にチョコレート (10Y R 3.5/3.0)				
		タービン				
		タービン上半分				
		タービン下半分				
緑化		エコロジー緑化				
	独立樹の配置					

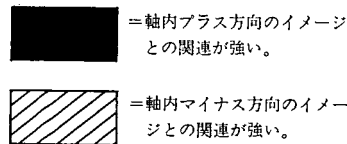


図 4.3 景観対策とイメージ効果の関連図

- ・自立集合式煙突は軽快なイメージを与える。
- ・セル状のテクスチャーはモダンで格調高いイメージを与えると同時に、セル内を低明度とした方が評価が向上する。また、セル内を高明度とした場合は重厚なイメージが

強まる。

・セル内が低明度の場合は、テクスチャーの方向によるイメージの差はさほど大きくないが、高明度の場合ではヨコ方向のセルテクスチャーの方が「明美感」、「重厚感」が共に強くなり、評価も良くなっている。ま

た、セルの幅が広すぎると、格調の高さは失われ散漫なイメージとなる。

- ・線状や格子状の細かいテクニチャーは、にぎやかで軽快なイメージを与える。
- ・グリーン (6.5GY6.0/5.0) 塗色は涼しげなイメージを与える。
- ・ブルー (6.5PB4.5/8.0) 塗色は涼しげではあるが、モダンなイメージの方が強くなる。
- ・ベージュ (2.5Y8.0/4.0) 塗色はのんびりして穏やかなイメージとなる。また、ベージュの場合は、ボイラー、タービンの建屋全体に塗色しても違和感はなく、むしろのびやかで明るいイメージを与えることができる。
- ・チョコレート色 (10YR3.5/3.0) を大面積にわたって使用すると「爽快感」に欠ける暗いイメージになりやすい。
- ・低い位置にチョコレート色 (10YR3.5/3.0) などの暗いトーンを使用すると「重厚感」が強くなる。
- ・タービン上半部にチョコレート色 (10YR 3.5/3.0) を塗色したものが「明美感」がもっとも強く、評価も高くなった。
- ・緑化は明るく、のびやかで、静かなイメージを与え、評価向上の上では大きな効果をもっている。特に、独立樹(高木)を配することは、さらにこれらのイメージを高め、非常に有効であった。
- ・各対策を斜め方向から眺めた場合、微妙に評価は向上するものの、新たなイメージの出現は発見できなかった。

4.2 景観設計の考え方

発電所の景観設計は、周辺景観との調和を計りつつより望ましい地域景観を創造することを

目的としている。そのために、本研究では景観設計と密接な関係にある景観対策を材料として、その対策効果とも言える景観イメージとの関係を明らかにしてきた。ここでは、これまでに得た基礎的知見をもとに景観設計という観点から各対策を吟味し、新たな景観イメージの創出のためのデザイン手法としてとりまとめた。

まず、景策設計によってもたらされる景観イメージとして表 4.1 に示す8つの軸を設定した。ここでは、先に抽出した4つのイメージ軸に加えて、それぞれの逆方向を意味する軸として「冷涼感」、「穏和感」、「躍動感」、「軽快感」を新たに設定している。これは、周辺景観との調和を考えた場合、地域イメージとの調和が必要となり、逆方向のイメージ創りもまた地域景観の創造に寄与すると考えられるからである。

表 4.1 景観イメージ軸

イメージ軸	意 味	
	イメージ	逆方向のイメージ
明美感	明るく美しい	(冷涼感) 冷たい, 硬い
格調感	格調高く引きしまった	(穏和感) のんびりして落ち着いた
爽快感	すっきりとして涼しげ	(躍動感) にぎやか, ダイナミック
重厚感	どっしりとして力強い	(軽快感) きゃしゃな, 軽快な

つぎに、各景観イメージを向上させるための景観設計について、具体的な手段を例示するとともに、デザイン指針の設定を行った。その結果、以下に示すように整理することができた。

I 「明 美 感」

- ① このイメージに対して、最も効果的な対策と言えるのが緑化である。緑化を施した3つのサンプルは、いずれも得点の上位を占めており、景観設計を考える上では必要不可欠な要素であることが表示されている。また、独立樹(高木)を配することは

特に効果的であると言える。

- ㊤ 表面を分節化したり、めりはりの強いテクスチャーを与えることも、このイメージ創出に対しては効果的である。特に横方向に、これらを施すことが効果的と考えられる。
- ㊦ ベージュ系の塗色は、のびやかで明るいイメージを与えることができる。また、これより明度の低い色彩をタービン建屋上部に、アクセントとして挿入することでさらに効果を高めることができる。
- ㊧ のっぺりとした平面が現われると、「冷涼感」が強くなる。
- ㊨ また、細かい部材が多く、繁雑に見えるものや、めりはりのない細かい線などが多い場合も「冷涼感」が強まる。
- ㊩ 明度、彩度の低い色彩を大きな面積にわたって使用することにも同様の傾向が見られる。

II 「格 調 感」

- ① Iの㊤と同様に、分節化やめりはりの効いたテクスチャーを与えることで、このイメージが創出される。ただしこの場合は、Iと違い、タテ方向、ヨコ方向いずれも、それぞれ独自にこのイメージに貢献している。
- ㊤ 色彩デザインでは、ブルー系の塗色が、このイメージに関連性が強いと考えられる。
- ㊦ ベージュ及びその他のYR系の塗色を用いると、「格調感」は薄れ、のんびりとして落ち着いた穏和なイメージとなる。
- ㊧ 緑化も、のんびりと落ち着いたイメージを与えるためには効果的である。

III 「爽 快 感」

- ① 足もとの繁雑な施設を建屋に収納することで、爽快なイメージを与えることができる。ただし、併せて「明美感」の創出に心掛けないと、硬く冷たいイメージが勝ってしまう恐れがあるため注意が必要である。
- ㊤ 盛土を併用したエコロジー緑化などによって、足もとのかなりの部分を隠蔽することができ、すっきりとしたイメージを与えるために効果的と言える。
- ㊦ 分節化や、建屋のしぼりあるいは窓の強調等で、建屋の外部形態に思い切った変化を与えることは、「爽快感」を向上させる効果があると考えられる。
- ㊧ スレンダーな自立集合式煙突はすっきりとしたイメージが強い。
- ㊨ 色彩では、グリーン系の塗色がこのイメージと関連が強いと考えられる。
- ㊩ また、タービン建屋をツートーン化し、その上半部に低明度、低彩度の色彩を用いる方法もこのイメージ創出に効果がある。
- ① Iの㊤と同様に、細かい部材や細かい細かい線が多く見られると「爽快感」が薄れ、にぎやかなイメージが強くなる。
- ㊦ Iの㊤と同様に、明度、彩度の低い色彩を大きな面積にわたって使用すると爽やかなイメージが薄れる。特に、タービン建屋の足もとが暗い色彩だとこの傾向が強くなる。

IV 「重 厚 感」

- ① 貯炭場を、円形サイロやカマボコ型ドームなどの屋内式にすると重厚なイメージが非常に強くなる。この対策をきゃしゃなイメージをもつ建屋と組み合わせて用いた場合でも、全体的なイメージは重厚なものとな

っており、新たなマスの出現は、「重厚感」というイメージに対して非常に大きな影響力をもつものと考えられる。

- ㊤ タービン建屋あるいはタービン建屋下半部に、低いトーンの色彩を用いると重厚なイメージが強くなる。
- ㊦ タービン建屋にはっきりとした横方向の陰影あるいはラインを施すと、安定感の高いイメージを与えることができる。
- ㊧ テクスチャーを与えたり、分節化を行っても、それらが中途半端であったり、逆に過剰となったりした場合は「重厚感」が薄れ、きゃしゃで散漫なイメージになりやすい。今回の分析では線状のテクスチャーを与えた場合に、この傾向が顕著であった。

4.3 景観設計の適用

既設の石炭火力発電所を対象として、上記のデザイン指針にもとづいて景観設計を行った結果、「明美」で「格調」のある発電所などといったイメージ効果の高い20数種の設計案（モニター写真）を作成した。ここでは、その

なかの代表的な設計例を用いて景観設計の有効性を検討した。

写真-1は、景観設計を行う前の既存の発電所景観である。この発電所に対して、「明美」で「格調」のある周辺地域の景観イメージを考慮して景観設計を試みた。まず、設計のためのデザイン指針にもとづいて、①発電所建屋の色彩をブラウンベージュ系とする、②壁面の横方向に幅広いストライプを入れる、③貯炭場を屋内式にする、④発電所前面を盛土するとともに緑化を施す、といった具体的手段を用いて景観設計を行った。その結果、写真-2に示すような設計後の発電所景観を提案する。この発電所の景観イメージは、先のデザイン指針によると、「明美」で「格調」があり、周辺景観との調和が図られたものとなっている。

つぎに、景観設計によるイメージ効果を定量的に明らかにするために、主成分分析の結果を用いて図に表現したものが図4.4である。各軸に対する数値は主成分得点を示しており、景観設計によって「明美感」、「格調感」が特に向上

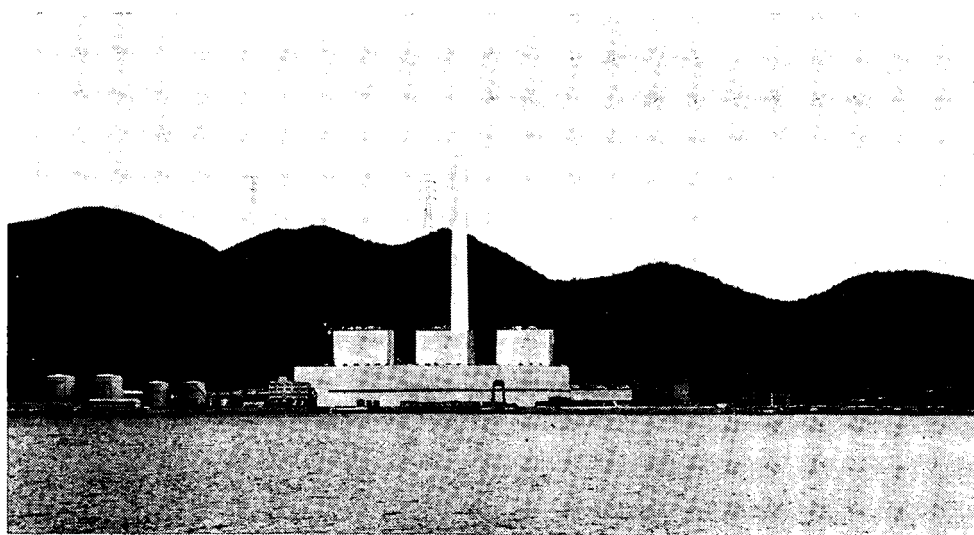


写真-1 現況景観

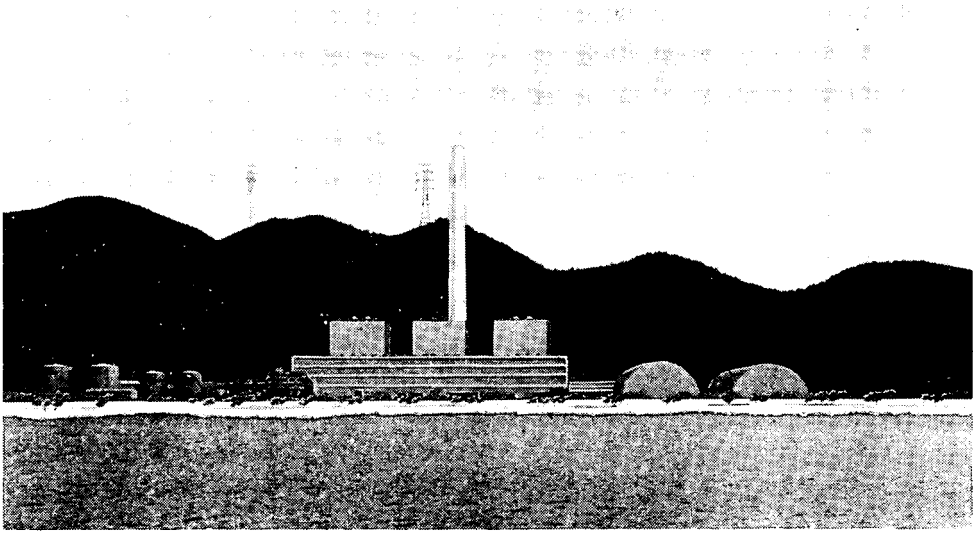


写真-2 石炭火力発電所に対する景観設計例

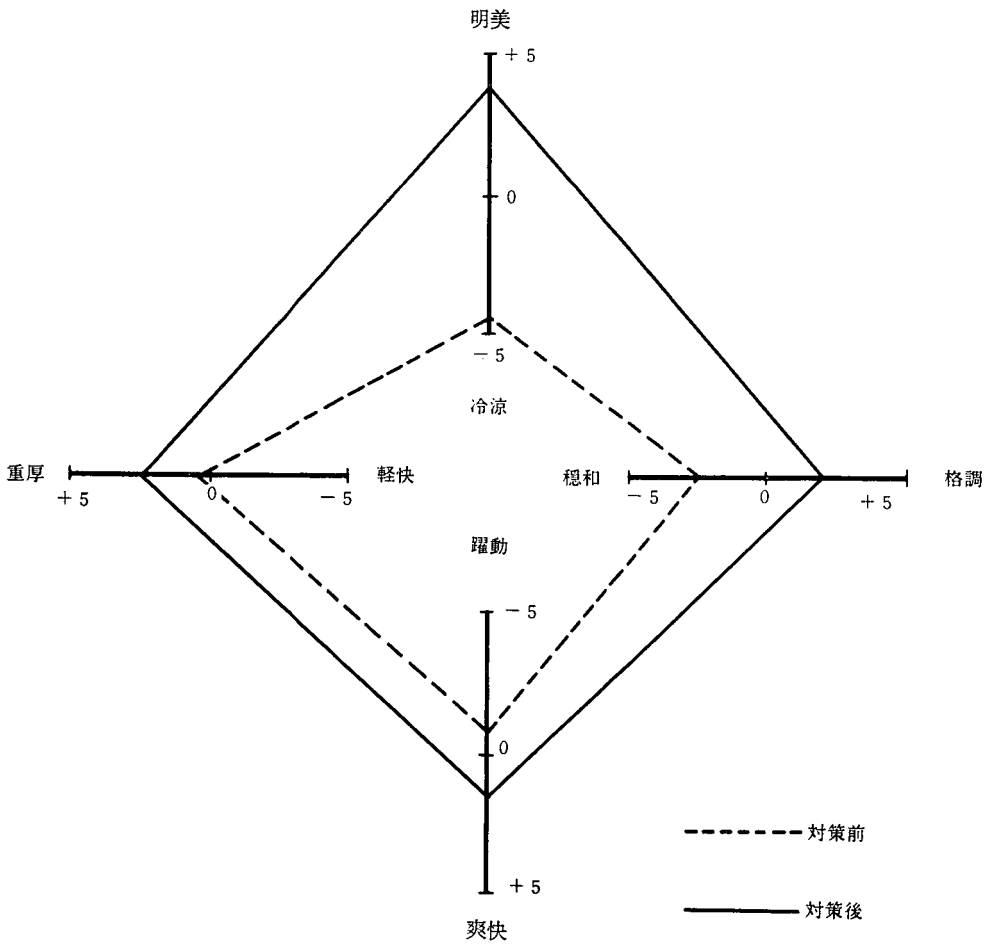


図 4.4 景観対策前後の評価の違い

していることが読みとれる。他の景観設計案についても同様のイメージ効果を実証されており、本研究による景観設計の有効性は確認された。

5. 結論と今後の課題

本研究では、発電所が立地する地域を対象として、より望ましい地域景観を創造するために効果のある電力施設の景観設計手法を開発するために必要な基礎的知見について検討した。まず、第一段階として石炭火力発電所を対象に主要施設（ボイラー建屋、タービン建屋、煙突、貯炭場）のデザインによる景観イメージに関する分析を行った。

これまでに当所において検討してきた景観対策のうち、施設計画段階でとり込まれる個別施設の形態・デザイン・色彩などに係わる対策に関して、その景観的効果を計量心理学的実験を通して定量的に分析した。分析の結果はつぎのとおりである。

- ① 発電所施設の外部形態デザインや色彩に関する評価では、「明美感」、「格調感」、「爽快感」、「重厚感」の4つのイメージ軸が重要であることが明らかとなった。
- ② 定性的に効果を有すると考えられる41種の景観対策と、上記4つの評価項目との

関連性を分析した結果、景観対策と効果の定量的な対応関係が得られた。

- ③ 実際の発電所を対象に上の対応関係をもとにして、「明美」で「格調」のある発電所等約20数種の対策効果の高い発電所をデザインするとともに、その効果を定量的に明らかにした。

以上が本研究によって得られた結果であるが、電力施設に対する景観設計手法を確立するためには、さらに次のような課題が残されている。

今回検討対象とした41種の景観対策は、施設計画段階における代表的な対策に限られており、しかも実験の操作性を考慮して、コンピュータ・パースを実験の対象として用いた。①今後は立地計画段階や施設配置計画段階における景観対策を検討すること、②より詳細な対策や各対策の複合効果についても検討すること、③対策効果の分析を精度よく行うため、模型やVTRによるモニタージュ写真を用いて、臨場感を高めた実験を行うこと、④対象施設を火力・原子力発電所以外の施設に拡げること、等である。

(やまもと きみお
わかたに よしふみ)
経済部
社会環境研究室