

## 送電鉄塔イメージ評価のためのエキスパートシステムの作成

岐阜大学工学部 学生員○伊藤博喜

岐阜大学工学部 正会員 秋山孝正

聖徳学園大学 正会員 山田正人

### 1. はじめに

これまで、送電鉄塔景観についての検討が行われている。特に、各部材変化から見た、鉄塔全体のイメージの分析と、景観構成の検討が行われている。本研究では、既存研究を参考に鉄塔景観評価に必要な景観構成要素を整理し、基本的な評価の構造を検討する。次に、エキスパートシステムを本研究に適用する場合のルールベース中のルール構成を考える。そして、送電鉄塔のイメージ評価を行うエキスパートシステムを構築する。この結果、送電鉄塔のイメージ評価に関する多様な知識が整理され、実用的な利用が可能となる。

### 2. 鉄塔景観評価の概要

送電鉄塔の景観構成要素を検討する。まず、鉄塔各部分の名称を図-1に示す。ここでは、既存研究<sup>1)</sup>で用いられた10種類の鉄塔写真の景観構成要素を考慮して、景観構成要素とする。

送電鉄塔本体の景観構成要素を抽出する。抽出した11個の景観構成要素を挙げる。腕がね部では、張り出し幅、間隔、腕がね本数(写真2は腕がね6本の例)、形状で、トラス状(トラス状の例-写真1)、非トラス状(非トラス状の例-写真1、写真2)、さらに非トラス状で、角張った形状(角張った形状の例-写真2)、丸みを帯びた形状(丸みを帯びた形状の例-写真3)の5個。脚部では、根開き、脚部高さの2個。塔体では、塔体高さ、形状で、トラス状(トラス状の例-写真1)、非トラス状(非トラス状の例-写真1、写真2)、さらに非トラス状で、角張った形状(角張った形状の例-写真2)、丸みを帯びた形状(丸みを帯びた形状の例-写真3)の4個となる。

### 3. 送電鉄塔の景観評価のエキスパートシステム

本研究でエキスパートシステムを構築するために、送電鉄塔の景観評価に対する知識を蓄積する。ここでは、鉄塔の各要素から鉄塔本体のイメージを

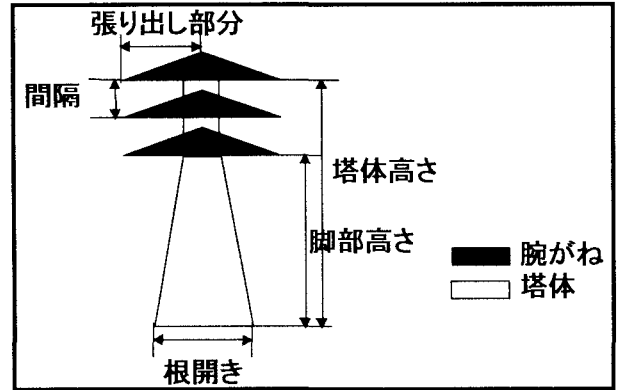


図-1 鉄塔各部分の名称



写真1

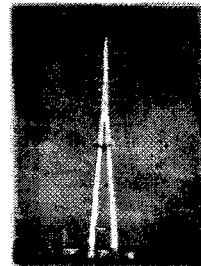


写真2

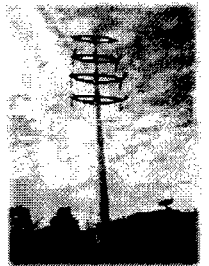


写真3

規定するルール群について述べる。

#### 3-1 エキスパートシステムの構成

エキスパートシステムは、ルールベース、データベース、インタープリタの3つで構成されている。以下に内容を示す。

- ①ルールベースには、推論や問題解決に使われる知識(ルール群)が入っている<sup>2)</sup>。
- ②データベースには、事実が入っている。
- ③インタープリタは推論エンジンとも呼ばれ、適用可能なルールが見つかるまで各ルールの条件部を検索する。

本研究において送電鉄塔のイメージ評価に対する知識を蓄積するルール群は、3つで構成されている。以下にその構成を示す。

- ①腕がね本数、鉄塔要素各部分の比率から寸法を分類するルール群-各景観要素ごとに鉄塔全体の規模の分類を行う。
- ②腕がね、塔体の形状から塔体全体の構造を分類するルール群-鉄塔全体の形状の分類を行う。
- ③鉄塔のイメージを規定するルール群。

### 3-2 ルール構成の基本的理念

ここでは、図-2 に沿って説明する。まず、抽出した景観構成要素の中から本数、張り出し部分、間隔、形状を、『にぎやかな-寂しげな』イメージを規定するための要素として選出する。次にそれらの要素を階層的に考慮し、最終的にイメージを導く。

本図に示す(A)は、鉄塔を植物に例えた場合に、花びらの部分となる腕がねの構造を規定するルール群である。そのルール群の例を以下に示す。

**RULE: IF 本数 (中) AND 張り出し部分 (大) THEN 腕がねが規模の大きい構造**

(J)は、植物全体、つまり鉄塔全体の形状と、鉄塔全体の構造から『にぎやかな-寂しげな』イメージを規定する。そのルール群の例を以下に示す。

**RULE: IF 腕がね部が威圧感のある構造 AND 塔体が複雑な形状 THEN にぎやかな(レベルⅢ)**

上記に示したルールからも分かるように、「にぎやかな(レベルⅢ)」と、レベルを用いてイメージの規定を行っている。このレベル設定は、7 枚の鉄塔写真の既存調査結果より、結果の集中している部分をできるだけ正確に判断できるよう細かく分けた。レベルはⅠ～Ⅳに設定する。レベル分けを図-3 に示す。

以上の結果から構築されたシステムは知識ベースとして「送電鉄塔本体のイメージ評価ルール群」を持つ。具体的なルール数は 432 であり、既存イメージ調査結果から得られた知識を保存している。同様に「周辺景観評価に関する知識」「鉄塔景観評価に関する知識」を蓄積することで、総合的な景観評価システムが構築される。

### 3-3 送電鉄塔の景観評価システムの適用

ここでは、「送電鉄塔イメージ評価」に関する適用性を検討する。知識獲得に利用した写真 1 の既存調査結果とエキスパートシステムによるイメージ推計結果との比較を図-4 に示す。調査結果からは平均値が算出され、エキスパートシステムからは、レベル(Ⅰ～Ⅳ)が推計されるが、本図に示すように正確にイメージプロフィールを再現するシステムが構築されていることが分かる。しかしながら現段階では知識ベースが全ケース(7 種類)を網羅的に表現するルール構成となっており、新規事例に関する正確なイメージ記述の可能性を検討する必要がある。

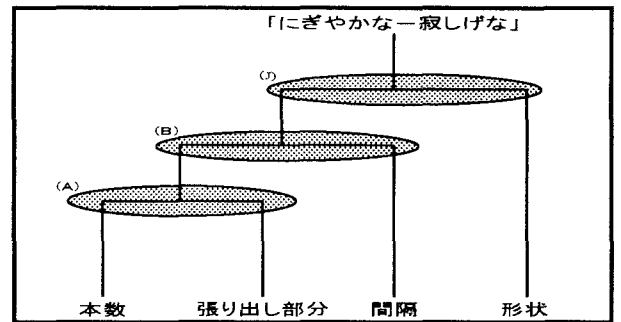


図-2 『にぎやかな-寂しげな』イメージを規定する構成図

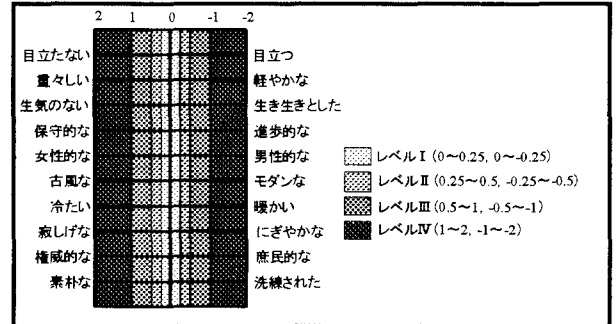


図-3 イメージのレベル分け

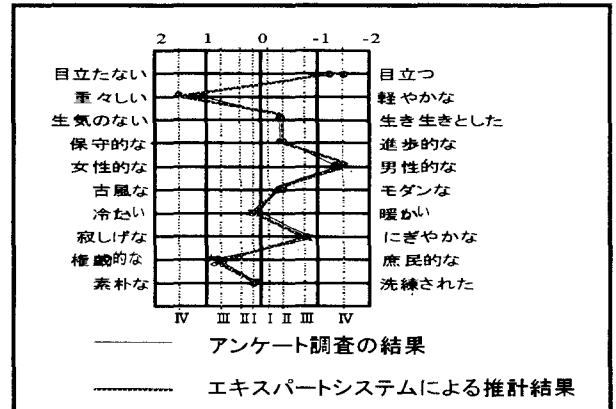


図-4 アンケート調査結果と推計結果

## 4. おわりに

本研究では、送電鉄塔のイメージ評価に対する知識を蓄積するルール群を作成し、送電鉄塔のイメージ評価を行うエキスパートシステムを構築した。

ここで、本研究の成果を踏まえた今後の課題として、以下の諸点が挙げられる。

- ①景観評価に関する知識を整理し、合理的なルール構成を考える。
- ②有効なインターフェイスを作成し、利用可能性を向上させる
- ③画像表現を利用し、イメージ評価結果からの鉄塔景観の検討を容易とする。

### 【参考文献】

- 1) 山田正人・秋山孝正：景観に配慮した送電鉄塔のデザインに関する考察—環境に適合した送電鉄塔のイメージ形成—、土木計画学研究・講演集 22(2)、pp. 603-606、1999
- 2) 情報処理学会編：知識工学、オーム社、1987