

送電鉄塔景観イメージ評価への人工知能手法の導入

岐阜聖徳学園大学 正会員 山田正人¹

福井県 正会員 伊藤博喜

岐阜大学 正会員 秋山孝正

1. はじめに

本研究では、鉄塔景観評価に必要な景観構成要素を整理し、評価システムを構築する。具体的には、エキスパートシステム、ニューラルネットワークモデルの2種類の人工知能手法を導入し、送電鉄塔景観評価システムを構築する。本稿では主にエキスパートシステムのルール形成について議論する。現在存在する送電鉄塔で、周辺環境に影響を及ぼしている景観の改良策、また、新たな送電鉄塔建設の際に、その環境に適した送電鉄塔を提案することを意図している。

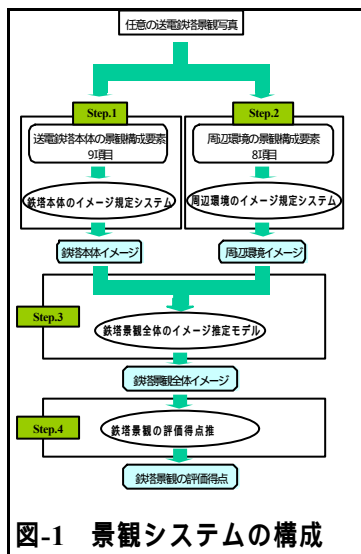


図-1 景観システムの構成

2. 鉄塔景観評価システムの概要

送電鉄塔景観評価システムの概要を図-1 に沿って説明する。まず Step1 では、送電鉄塔本体の、Step2 では、送電鉄塔を除いた周辺環境の各景観構成要素から、SD 評価に相当する周辺環境のイメージを規定する。知識工学の手法の1つである『エキスパートシステム』により、イメージを推定する。つぎに Step3 では、得られた各種イメージから、SD 評価に相当する送電鉄塔を含む景観全体のイメージを推定する。このとき、送電鉄塔本体、周辺環境それぞれのイメージと送電鉄塔全体イメージ間の関係の高度な非線形性を考慮して、『ニューラルネットワーク』により定式化する。最終的に Step4 では、得られた送電鉄塔景観全体のイメージから、評価得点を推定する。このとき Step3と同様に、送電鉄塔景観全体のイメージと評価得点間の関係の高度な非線形性を考慮して、『ニューラルネットワーク』により定式化する。

3. 送電鉄塔景観イメージ評価のエキスパートシステム

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。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¹⁾。

データベースには、検証用データとなる事実が入っている。

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。

3-2 送電鉄塔本体のイメージ評価システム

既存研究²⁾で用いた10枚の送電鉄塔本体の写真から、形態の全く異なる鉄塔本体写真をイメージ評価に対する知識の蓄積に用いる。蓄積するルール群は、3つで構成されている。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 - 景観要素ごとに鉄塔全体の規模の分類を行う。

以下にその構成を示す。

腕がね、塔体の形状から鉄塔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。

鉄塔のイメージを規定するルール群。

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884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。上記のルール群により、推定されたイメージはレベルを用いて表す。このレベル設定は、7枚の鉄塔本体写真調査結果より、結果の集中している部分をできるだけ正確に

¹ キーワード：送電鉄塔景観、エキスパートシステム、景観評価システム

連絡先 (〒500-8288 岐阜市中鵜 1-38 岐阜聖徳学園大学経済情報学部 tel058-278-0711、fax058-278-0718、Email:jamaada@shotoku.ac.jp)

判断できるよう細かく分けた。レベルは ~ に設定する。レベル分けを図-2 に示す。

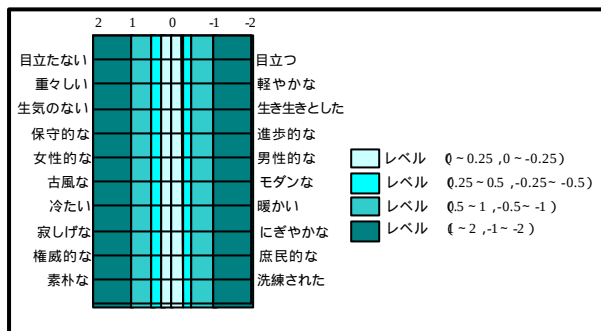


図-2 レベル分け

3-3 周辺環境のイメージ評価システム

周辺環境と同様に、既存研究で用いた10枚の周辺環境写真から、要素の全く異なる周辺環境写真をイメージ評価に対する知識の蓄積に用いる。蓄積するルール群は、2つで構成されている。以下にその構成を示す。

各景観構成要素の割合から、それぞれの状態を決定するルール群—与えられた各景観構成要素の割合から、各景観要素がどのような状態となっているかの決定を行う。

周辺環境のイメージを規定するルール

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「周辺環境のイメージ評価ルール群」を持つ。具体的なルール数は294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。

4. 送電鉄塔景観評価システムの適用

ここでは、「送電鉄塔景観評価システム」に関する適用性をシステムの構築に用いなかった図-3の写真1で検討する。Step1での結果を図-4 Step2での結果を図-5に示す。図-4で目立って『男性的な(レベル)』、『重々しい(レベル)』、『目立つ(レベル)』現れたのは、腕がねの張り出し部分が非常に大きいため、鉄塔全体が大きく見えることに起因するものだと考えられる。また、『生気のない(レベル)』は、鉄塔がトラス状であり、部材数が非常に少ないことに起因すると考えられる。図-5では、『素朴な(レベル)』等が目立って現れている。これは、周辺には草原が広がっている何も無い状況に起因すると考えられる。更にこれを Step3のモデルに入力する。その結果を図-6に示す。最終的に、図-6で得られた結果を Step4のモデルに入力することにより、図3の写真の評価得点が得られる。評価得点は54.79点と推定された。本研究のアンケート調査で求められた評価得点調査の結果と比較すると図7に示す写真2で54.3点、図8に示す写真3で55.25点となっている。送電鉄塔の景観の『良好さ』の度合いで判断すると、写真2と写真3の間ぐらいの『良好さ』であると判断できる。

【参考文献】

- 1) 情報処理学会編：知識工学、オーム社、1987
- 2) 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
- 3) 中野馨・飯沼一元：入門と実習ニューロンコンピュータ、技術評論社、1989

