

P C 橋梁性能評価システムにおける効果的な知識抽出方法

山口大学工学部 学生会員 ○山下 哲平
 山口大学工学部 正会員 河村 圭
 山口大学工学部 正会員 宮本 文穂
 山口大学工学部 正会員 中村 秀明

1. はじめに

著者らは効率的な維持管理を行うために、橋梁の維持管理を総合して行う「橋梁維持管理支援システム (Bridge Management System : BMS)」の開発を行ってきた。また、RC 橋梁点検マニュアルに対して、点検者の技量に依らないマニュアルの作成と、マニュアルに対応した橋梁性能評価システムの開発が行ってきた。近年において架設が多く行われてきた PC 橋梁に関しても、点検マニュアルおよび、性能評価システムが必要であるということとは明白である。

そこで、本研究では PC 橋梁の主桁を対象を絞り、PC 橋梁点検マニュアルの作成を行った。また、既存の橋梁性能評価システムでは、知識更新に必要な教師データの収集の困難さが問題となっていた。これに対して、本研究では一対比較法を用い、専門家からの知識抽出を行い、初期知識の洗練を行った。

2. 既存システムと問題点¹⁾

2.1 既存システム

既存の「橋梁性能評価システム」では、知識表現として If-Then ルールを用いており、表 1 のような形で表されている。例えばルール 6 であれば、式

表 1 If-Then ルールの例

ルール番号	前件部		後件部
	ひび割れ箇所数	ひび割れ幅	ひび割れ状況
1	かなり多く発生している	小さい	Moderate (50.0)
2	かなり多く発生している	大きい	Severe (25.0)
3	かなり多く発生している	かなり大きい	Unsafe (0.0)
4	多く発生している	小さい	Mild (75.0)
5	多く発生している	大きい	Moderate (50.0)
6	多く発生している	かなり大きい	Severe (25.0)
7	わずかに発生している	小さい	Safe (100.0)
8	わずかに発生している	大きい	Mild (75.0)
9	わずかに発生している	かなり大きい	Moderate (50.0)

(1) で示すように後件部を定義している。

If ひび割れ箇所数=多く発生している
 and ひび割れ幅=かなり大きい (1)
 Then Severe (50.0)

この If-Then ルールにおいては、前件部の平均値を後件部に与える方法で初期知識の設定を行っている。また、この If-Then ルールの前件部と後件部の関係

はニューラルネットワークによって構成されており、誤差逆伝搬法により、後件部の値について学習を行うことができる。これは、実橋梁の点検によって作成された教師データを用いることによって知識の更新を行うための機構である。

2.2 既存システムの問題点

既存のシステムでは知識更新のための学習データが必要であったが、教師データの収集の困難さが問題となっていた。このため、システム構築後に知識更新を行うこと自体が困難となるため、診断の精度への影響が問題視されていた。また、システム構築前に初期知識の洗練を行うことについても、If-Then ルールの膨大さが障害となり、難しいとされていた。本研究では、後件部を個別に設定する方法ではなく、前件部の重み付き平均を後件部の初期知識とすることにより、専門家からの知識抽出、システムの初期知識洗練を行う。また、重要度の算出方法として、アンケート回答者の負担が軽く、心理測定法として一般的である「一対比較法」を用いた。

3. 一対比較法による重要度算出²⁾

3.1 一対比較法

一対比較法とは、複数の項目について同時に扱わずに、複数項目から、一対毎に取り出して相対比較を行うものである。このため、比較対象の数が n である場合、設問数 N には以下の式 (2) の関係がある。

$$N = \frac{n \cdot (n-1)}{2} \quad (2)$$

3.2 一対比較法による重要度算出

実際に本研究により得られた評価プロセスの一部を用いて、項目の重要度を算出する出順を説明する。図 1 は 3 つの項目により「支間中央部」の状態が定

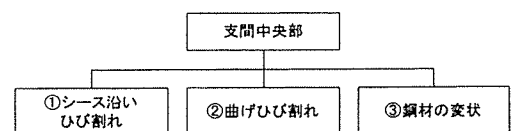


図 1 使用する評価プロセスの一部

