

CS-136 鋼橋架設工法選定エキスパートシステムの開発と実用化

復 建 調 査 設 計 ㈱ 正会員 ○藤井 友行
 ビジネスセンター岡山㈱ 河村 一成
 川 田 建 設 ㈱ 正会員 梶川 靖治
 オリエンタル建設㈱ 正会員 桑原 正弘
 ㈱ 神 戸 製 鋼 所 正会員 岡本 安弘

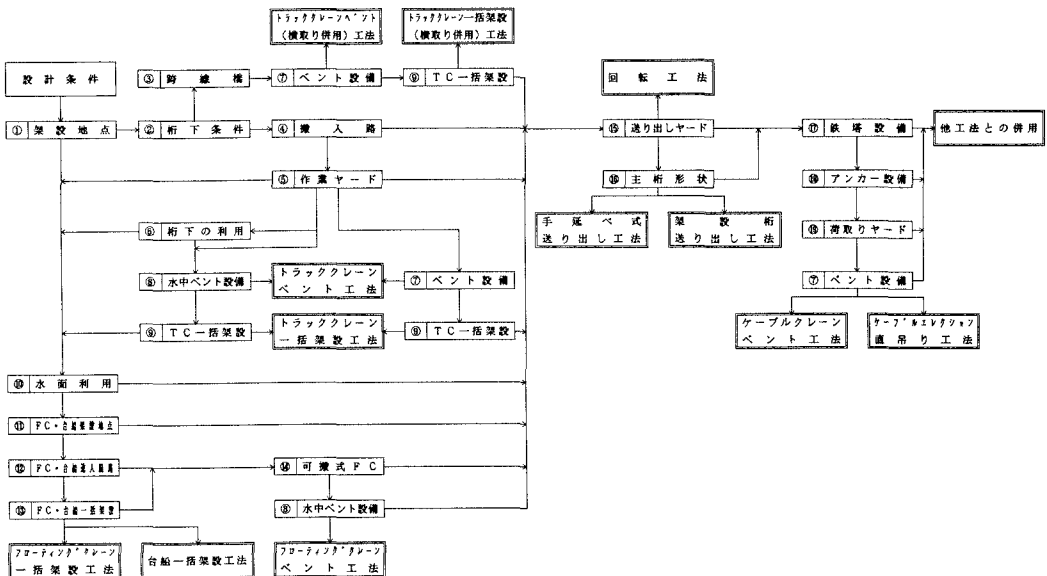
1. はじめに

近年の橋梁の大型化、複雑化および高機能化と架設位置の多様化があいまって、橋梁の計画、設計段階において、最も効率的な架設工法を選定することが重要になってきている。このような架設工法の選定過程においては、橋梁形式、橋梁規模、架設地点などの情報に基づく多くの知識や経験が必要であり、熟練技術者（専門家）の経験や勘に頼らざるを得ない部分が多く見受けられる。

本研究は、このようなニーズに応えるために、橋梁形式の中で鋼橋の鈹桁橋および箱桁橋を対象とする「鋼橋架設工法選定エキスパートシステム」（以下、本システムという）の開発を試みたものであり、ここではその基本的な開発過程と実用性の検討結果について報告する。

2. 架設工法選定フローチャートの作成

本システムの開発にあたっては、日本建設機械化協会発行の「橋梁架設工事の積算」¹⁾に掲載されている架設工法選定のためのフローチャートを基本とし、独自に収集した架設工法選定の事例を詳細に分析するとともに専門家との各種の討議結果に基づいて、「架設工法選定フローチャート」（図－1）を作成し、フローチャートの分岐点における「検討項目」を設定した。ここで、検討項目とは、架設工法を選定するための条件であり、図－1に示す「①架設地点」から「⑯荷取りヤード」までの19項目を設定し、それぞれ複数の確認事項によって評価を行うものとした。また、確認事項については、個々の内容に応じて2～5個の選択肢を設定した。例えば、図－1の中の「⑥ベント設備」では、表－1に示すとおり5つの確認事項によって評価を行うものとした。



図－1 システム開発用の架設工法選定フローチャート

表－1 検討項目「⑥ペント設備」の確認事項と選択肢

検討項目	確認事項	選 択 肢		
		(1)	(2)	(3)
⑥ペント設備	1. ペント設置位置への作業車両の接近、据付	可 能	整備が必要	不 可 能
	2. ペント設置位置の地形	平 坦 地	整地が必要	整地不可能
	3. ペント基礎	枕木・敷鉄板	コンクリート	杭 基 礎
	4. ペント設置位置における埋設物、水路等の支障物	無 し	移設・撤去可能	移設・撤去不可能
	5. ペントの高さ	H ≤ 10m	10m < H ≤ 30m	30m < H

表－2 検討項目「⑥ペント設備」に対する確信度の設定

検討項目【*】	作業車両の接近、据付		地 形		ペ ン ト 基 礎		埋設物、水路等の支障物		ペントの高さ	
ペント設備	可 能	0.30	平 坦 地	0.30	枕木・敷鉄板	0.30	無 し	0.30	H ≤ 10m	0.30
	整備が必要	0.15	整地が必要	0.15	コンクリート	0.15	移設・撤去可能	0.15	10m < H ≤ 30m	0.15
	不 可 能	-1.00	整地不可能	-1.00	杭 基 礎	-0.15	移設・撤去不可	-1.00	30m < H	-0.15

3. システムの構築

本システムは、汎用エキスパートシェル「大創玄／TB for Windows」を利用して開発を行った。「大創玄／TB」は、知識や規則を一覧表の形で表現したテーブルによって知識ベースを作成することが可能であり、関連する複数のプロダクションルールを一つのテーブルにまとめて定義できるために知識ベースの作成やデバッグ時の作業性が優れているなどの特長を有している²⁾。

本システムの推論によって得られる架設工法は、図－1の中の2重枠で示す全12種類とし、推論結果として候補に挙がる架設工法の相対的評価を確信度によって判定するものとした。推論の手順は、確認事項に対するユーザーによる入力（選択肢の中からの該当する条件を選択すること）から架設工法の選定までを3段階に階層化し、それぞれの段階で得られる確信度を集計することによって、最終的に選定される各架設工法に対する確信度が得られるようにシステム化した。例えば、第一段階の入力条件によって評価を行う「⑥ペント設備」に対する確信度は、表－2に示すとおり設定した。これにより、各段階における評価で採用される可能性が非常に小さい架設工法を事前に消去することができ、不必要な確認事項に対する入力作業を省略して簡略化することが可能になった。

4. システムの実用化

本システムの推論結果の検証を行うために、架設事例から代表的な3つのケースについてのサンプルデータを抽出し、システムの質問に応じて条件を入力してみた。推論結果は、表－3に示すとおり実際に採用された架設工法が上位にランクされており、ほぼ妥当な推論結果が得られたことから、本システムの信頼性および実用性はかなり高いものと判断される。

表－3 サンプルデータについての推論結果

サンプルデータ	推 論 結 果		実際に採用された架設工法
	架 設 工 法	確信度	
ケース1	トラッククレーンペント工法	0.80	トラッククレーンペント工法
	トラッククレーン一括架設工法	0.75	
	手延べ式送り出し工法	0.63	
	架設桁送り出し工法	0.42	
ケース2	ケーブルクレーンペント工法	0.81	ケーブルクレーンペント工法
	ケーブルエレクション直吊り工法	0.54	
ケース3	トラッククレーンペント工法	0.68	トラッククレーンペント工法

5. 結 論

本研究で得られた主な結果を以下にまとめる。

①既往の架設事例の分析および専門家へのインタビューを行うことによって、実用性の高い架設工法選定の知識ベースを構築することができた。

②推論過程を階層化することによって、知識ベースの追加や確信度の修正が容易になった。

最後に、本研究は、（社）建設コンサルタンツ協会近畿支部「知識情報システム研究委員会（委員長：三上市蔵関西大学教授）」での研究成果の一部をとりまとめたものである。本システムの開発にあたって協力を賜った関係各位に紙上を借りて感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 社団法人日本建設機械化協会：橋梁架設工事の積算（平成6年度版）、1994.5.
- 2) エー・アイ・ソフト(株)：「大創玄／TB for Windows」リファレンスマニュアル、1992.7.