

CS-138

鋼橋架設工法選定エキスパートシステムの実用性の向上と検証

山口大学工学部 正会員 ○宮本 文穂， 復建調査設計(株) 正会員 豊田 幸司
 極東工業(株) 正会員 中田 順憲， 駒井鉄工(株) 正会員 福住 建
 (株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 佐藤 正典

1. はじめに

本論文は、鋼橋架設工法の特徴をふまえて、架設工法選定事例の分析および専門技術者との種々の討議結果に基づいて構築した「鋼橋架設工法選定エキスパートシステム」¹⁾（以下、本システム）の実用性の向上とサンプルデータによる推論結果の検証を行ったものである。

2. 鋼橋架設工法選定エキスパートシステムの概要

本システムは、鋼橋の中で比較的架設事例の多い「鉸桁橋」と「箱桁橋」を対象とし、独自に収集した架設事例を詳細に分析することによって「架設工法選定フローチャート」およびその分岐における確認事項を設定し、汎用エキスパートシェル『大創玄/TB for Windows』を利用して構築したものである。本システムでは、画面上に提示された確認事項に関する質問に対して順次選択肢を選んでいくことにより推論を進める形式になっており、確認事項の入力内容に応じて3～4段階の評価を与え、この評価に対応させて各架設工法に対する「確信度」²⁾を設定し、これを集計（確信度の結合）することによって各架設工法ごとの確信度を算出するといった一種の階層化を行っており、推論の結果、最終的に候補に挙がった架設工法に相対的評価として集計された確信度を付して出力するものである。

3. システムの実用性向上とサンプルデータによる検証

以上のようなシステムへのユーザーからの入力およびシステムからの出力結果の内容理解を容易にするため、入出力画面などの中に参考となる画像データを配置することによって、その操作性および利便性を向上させて本システムの実用性を高めた。図1(a)～(f)は、サンプルデータのケース9（表1参照）に対する入出力画面の一部を示したものであり、基本設計あるいは詳細設計段階において、基本設計条件や架設計画図などを参照しながら、逐次入力していくことによって容易に架設工法の選定が可能となる。

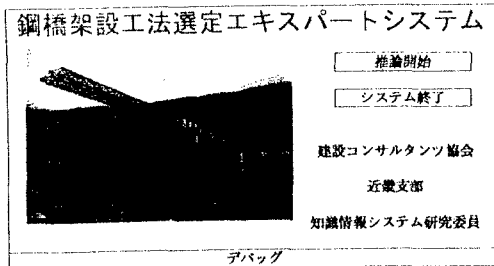


図1(a) タイトル画面

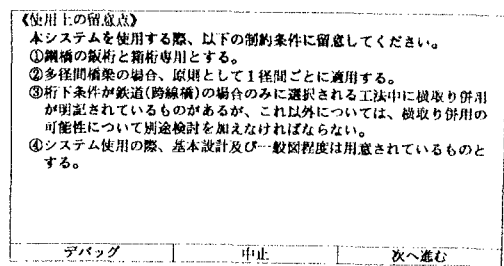


図1(b) 使用条件画面

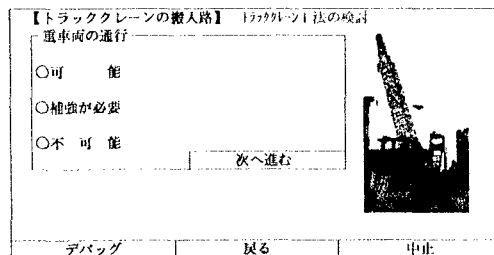


図1(c) 確認事項に対する入力画面の例

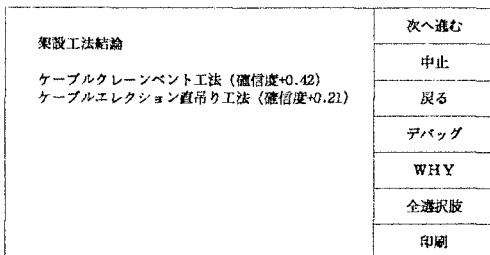


図1(d) 推論結果の出力例

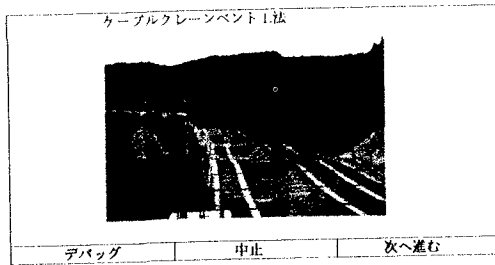


図1(e) 候補工法の画像データ例（その1）

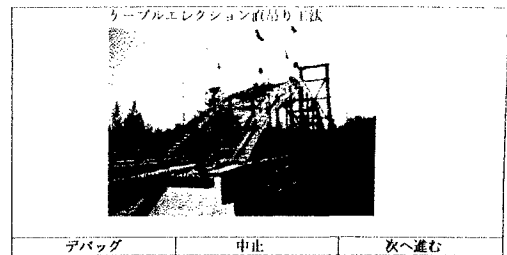


図1(f) 候補工法の画像データ例（その2）

次に、本システムの推論結果の検証を行うために独自に収集した11例のサンプルデータをシステムに入力し、その推論結果と実際に採用された架設工法との比較をまとめて表1に示す。これより、全サンプルデータ11ケースの内、正解数は9ケースとなり、正解率は80%以上となった。不正解となった2つのケース（ケース7およびケース10）については、両者とも特殊な条件下での工法選定であると考えられるため、今回の推論結果が正解の範ちゅうに入っているものと考え、特に問題としなかった。

さらに、本システムを京都市伏見区内で実際に架設中の「HA橋」架設現場に持ち込み、現場の諸条件を基に現場代理人を交えて確認事項の入力を行ったところ、表1に併記するように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。

4. 結論

本研究で得られた主な結果を以下にまとめる。

①「鋼橋架設工法選定エキスパートシステム」の操作性などを向上させるため、入出力画面に質問事項などを理解しやすい画像データを多用することによって他のシステムには見られない独自性を付与した。

②種々のサンプルデータに対する検証結果により、本システムの推論結果の信頼性は高く、従って、本システムの実用性のレベルは高いことが明らかとなった。

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）」での検討結果の一部をまとめたものである。また、本システム構築にあたっては元山口大学知能情報システム工学科学生 河村一成君にお世話になった。関係各位に紙上を借りて感謝いたします。

参考文献

- 藤井 他：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、土木学会第51回年次学術講演会講演概要集、CS7、1996.9.
- 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.

表1 システムによる推論結果と実際に採用された工法の比較

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 (平坦地)	トラッククレーンベント トラッククレーン一括架設 手延べ式送り出し 架設桁送り出し	0.80 0.75 0.63 0.42	トラッククレーンベント
ケース2 (流水部)	ケーブルクレーンベント	0.81	ケーブルクレーンベント
ケース3 (流水部)	トラッククレーンベント	0.68	トラッククレーンベント
ケース4 (鉄道)	手延べ式送り出し 架設桁送り出し	0.81 0.54	手延べ式送り出し
ケース5 (流水部)	フレイミング・クルーベント トラッククレーンベント フレイミング・クルー一括架設	0.39 0.37 0.20	フレイミング・クルーベント
ケース6 (道路)	手延べ式送り出し トラッククレーンベント 架設桁送り出し	0.58 0.56 0.39	手延べ式送り出し
ケース7 (鉄道)	他工法との併用	1.00	回転工法
ケース8 (平坦地)	ケーブルクレーンベント	0.37	ケーブルクレーンベント
ケース9 (流水部)	ケーブルクレーンベント ケーブルエレクション直吊り	0.42 0.21	ケーブルクレーンベント
ケース10 (平坦地)	架設桁送り出し	0.84	手延べ式送り出し
ケース11 (高水敷)	トラッククレーンベント	0.54	トラッククレーンベント
HA橋 (高水敷)	トラッククレーンベント 手延べ式送り出し 架設桁送り出し	0.68 0.69 0.39	トラッククレーンベント
HA橋 (流水部)	フレイミング・クルーベント トラッククレーンベント 手延べ式送り出し	0.40 0.39 0.20	トラッククレーンベント