

CS-139 画面表示による橋梁架設時における事故予測の診断過程

ニュージェック 正会員 白 星保 日本電子計算 正会員 小森 宏明
 関西大学総合情報学部 正会員 広兼 道幸 三菱重工業 谷口 正明
 東陶情報システム 土取 範和

1. まえがき

橋梁架設時の重大事故は、ただ1つの要因だけで発生するものではなく、複数の要因が相互に絡み合うことによって発生するものと考えられる。このような状況の中で、重大事故の元となる要因を見つけ出し、そこから次に起こる事態を予測することが、現場作業員に要求されている課題の1つである。一方、橋梁架設に携わる経験豊富な熟練工は不足の傾向にあり、現場教育として体験学習を取り入れるなどして、現場作業員の技術を向上させる対策が実施されている¹⁾。

本研究では、橋梁架設時における重大事故発生の予測を可能とするシステムの構築を行った。本システムの構築には、重大事故発生要因の関連付け（階層化）など、知識の整理が必要となる。これについては、「橋梁架設安全管理のシステム化の一手法」²⁾で述べた。ここでは、これらの整理した知識をもとに、市販のエキスパートシェル「大創玄/TB for Windows」（エーアイソフト）を使って、実用化を目指し構築したシステムにおける、現場技術者にとって扱いやすい質問画面や結果画面の特徴とその診断過程について述べる。

2. 画面表示による診断過程

本システムを実行すると、まず最初に、図1に示すタイトル画面が表示される。ここでは、2つの選択肢が表示されて、二者択一でマウスにより「推論開始」を選択すると、図2に示す次の質問画面に移りシステムが動き始める。また、「システム終了」を選択すると、システムの実行を中止しシステムが終了する。

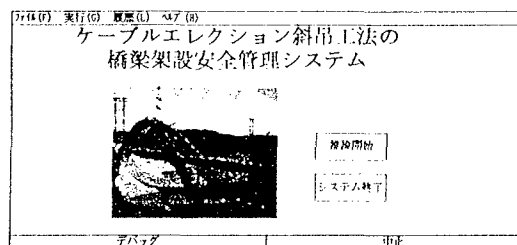


図1 タイトル画面

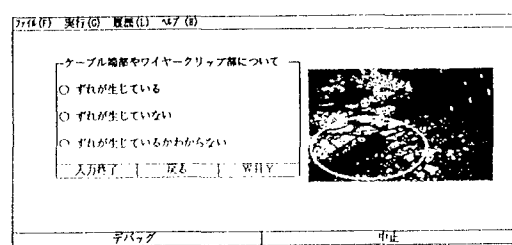


図2 質問画面（ケーブル端部やワイヤークリップ部のずれ）

図2において、「戻る」を選択すると1つ前の画面に戻り、前の入力の修正や前の結果の確認を行うことができる。「WHY」を選択すると図3に示す画面が表示され、現在どの部分の知識（テーブル）を評価しているのかを確認することができる。ここで、実際にテーブルの内容を確認するためには、まず「知識内容」を選択する。次に、14個の選択肢の中から「テーブルの表示」を選択すると、テーブルの名前の一覧が表示される。最後に、この一覧の中から確認したいテーブルを選択すると、図4に示す画面が表示される。また、図2において「デバッグ」を選択するとシステムが正常に動作しているか否かを確認することができ、「中止」を選択するとシステムの実行を途中で終了させることができる。さらに、図2において質問に対する回答（状況）を選択して「入力終了」を選択すると、図5に示す次の質問画面が表示される。このように、表示される質問に順次回答していくことによって、確信度を集計して各部位に対する危険度を診断する。

すべての質問に対する回答が終了すると、図6に示す各部位の危険度が表示される。さらに、図6において「入力終了」を選択すると、図7に示す事故発生の診断結果が表示される。ここでは、事故発生に直接関連のある「斜吊り部材の機能損失」に対する集計後の確信度が表示される。診断結果とともに表示されるこの確信度については、確信度の値が大きくなればなるほど事故発生の確率が高くなることは確かであるが、

例えば、確信度の値が "+0.80" となったからといって、80%の確率で事故が発生するとは限らない。これは、重大事故の発生と各部位の危険度（状態）の関係が明確でないため、確率的な評価ができないことに起因するものと考えられる。そこで、本システムでは、これらの集計後の確信度が持つ意味を明確にするため、当面、専門家が決定した確信度と事故発生との対応表を表示して、システムの利用者が事故の発生を確率的に理解しやすくなるよう配慮している。

図7において「入力終了」を選択すると、システムの終了画面が表示され、システムが終了する。

図8は本システムにおける確信度の集計方法（デフォルト推論属性）を設定する画面であり、事故発生の危険度に対応する確信度は、すべてここで設定した方法に基づき集計される。

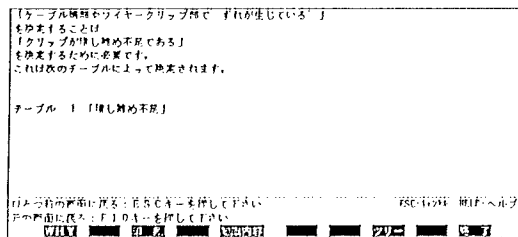


図3 WHY画面

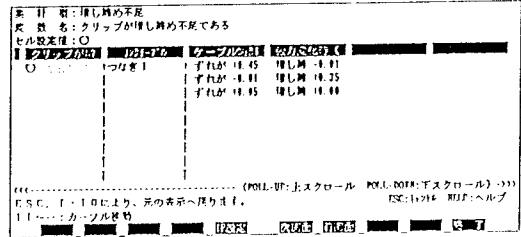


図4 知識内容表示画面

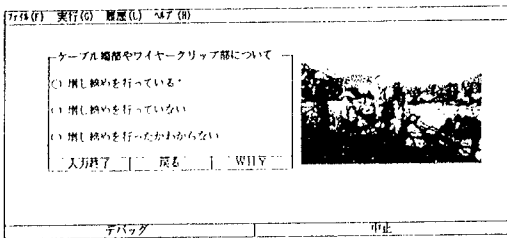


図5 質問画面（クリップの増し締め）

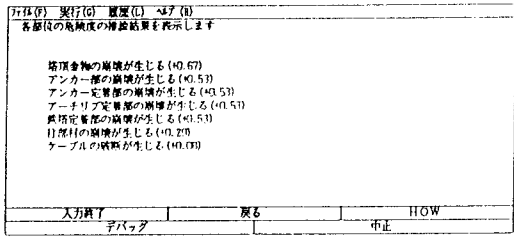


図6 結論画面（各部位の危険度）

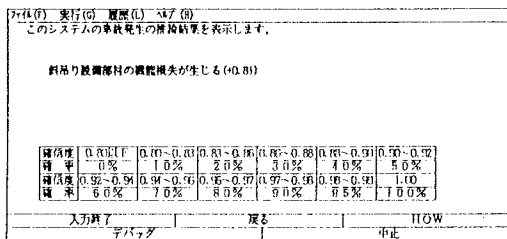


図7 結論画面（事故発生の可能性）

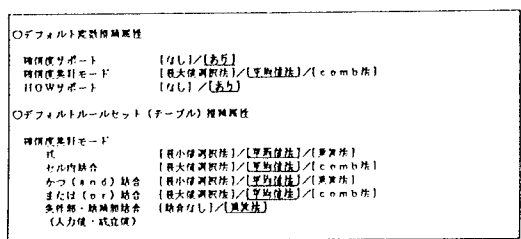


図8 デフォルト推論属性の設定画面

3. あとがき

本報告は、橋梁架設時における重大事故発生の可能性を診断する実用的なシステム構築のために必要となる、質問画面や結果画面の特徴とその診断過程について述べたものである。システムの構築では、「大創玄/TB for Windows」を使い、質問画面などに写真を取り入れた。このため、質問の意味が理解しやすく、システムの操作性も向上し、利用者にとって扱いやすいシステムを構築することができた。最後に、本報告は、土木学会関西支部共同研究グループ（代表；関西大学広兼道幸）の研究成果の一部をとりまとめたもので、山口大学の宮本文穂教授、日本橋梁の小西日出幸氏をはじめ、メンバーの方々に深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 管・中野目：安全管理の脱マンネリ術、日経コンストラクション、9-22、pp.30-47、1995.9.
- 2) 小西・宮本・他3名：橋梁架設安全管理のシステム化の一手法、土木学会第51回年次学術講演会 1996.9.