

構造工学へのエキスパートシェルの適用性について

京都大学工学部 正員 白石成人 京都大学工学部 正員 古田均
 京都大学大学院 学生員 〇山本信哉

1. まえがき

支間長が200m以下の中小橋梁は、形式の多用性にもかかわらず主に経済的な制約から計画段階において、橋梁形式、架設工法に対して十分な検討が加えられることが少ない。そのため製作・施工中に予期せぬ事態が発生し、全体として建設費が高くなることもしばしば見うけられる。このようなことを避けるために、計画・設計段階において適切な形式選定およびその形式と現場の条件に最も適した架設工法に対する十分な検討が必要となる。

本研究は、橋梁計画設計における構造形式および架設工法の選定を、専門家の知識を用いて容易に行なうことを目的とする。そのために、既存のエキスパート・システム開発用ツール（エキスパートシェル）¹⁾を用いて上部工・下部工・架設工法表1 上部工形式選定のための評価システムを構築し、その有効性を検討するとともに、統合型エキスパート・システム開発に対して考察を加える。

2. 橋梁計画設計のためのエキスパート・システム構築

本システムは、基礎形式の選定、上部工形式の選定、架設工法の選定の3種類の推論システムより成る。それぞれの形式および架設工法は図1、表1、図2に示したもののから選定される。²⁾架設工法は上部工形式の選定結果により、採用を検討できる工法が制約を受ける。選定案の良否の判定は、推論結果に付加される確信度係数により行う。通常、確信度係数が最大のものが、その選定段階（基礎形式選定段階、上部工形式選定段階、架設工法選定段階の3段階）では最適解であると考えられるが、基礎形式-上部工形式-架設工法を一括して一つのシステムとしてとらえると、果してそれが必ず最適解かどうかは断定できない。そこで、各選定段階で確信度係数が最大となるものだけを選択するのではなく、他にもいくつかの候補をあげるにより実行可能な基礎

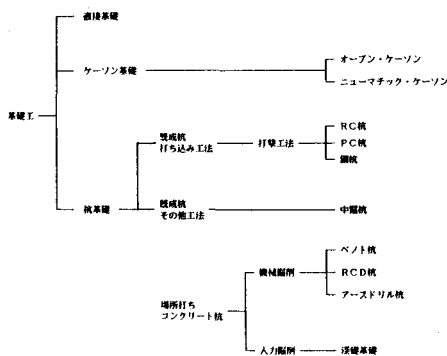


図1 基礎形式の種類

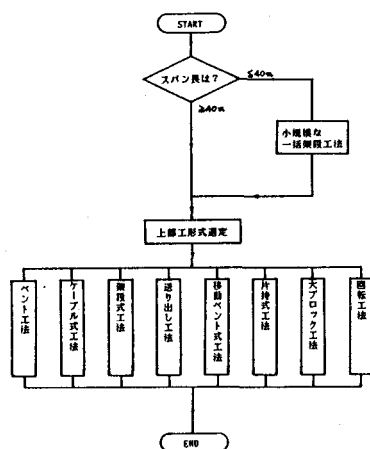


図2 架設工法選定システム

Naruhito SHIRAIISHI Hitoshi FURUTA Shinya YAMAMOTO

形式－上部工形式－架設工法の組み合わせを増やし、その中から最良の解を得ることを考える。上位のものから2、3案選定すればある程度満足のいく実行可能解が得られると思われる。本研究では、基礎形式については確信度係数が最大のものを選定し、上部工形式、架設工法についてはその組み合わせにおいて確信度係数の積が最大のものを選定する。

本システムを実際に架設された橋梁（大和川橋梁、鋼管矢板式基礎・斜張橋・クロールクレーンによるベント、片持式工法）³⁾に適用した例を示す。図3に基礎形式、上部工形式、候補となった上部工形式に対する架設工法の推論結果を示す。この中から確信度係数が大きいものを2、3選定した結果が図4である。右端の数値は上部工形式および架設工法の確信度係数の積である。これより最良の実行可能解は、基礎形式はオープンケーソンまたは鋼杭、上部工形式は斜張橋、架設工法はケーブルクレーンによる片持式工法または桁上からの自走式クレーン車による片持式工法であると考えられる。鋼管矢板式基礎はケーソン基礎と杭基礎の中間の働きが期待できるので、この結果は妥当なものと考えられる。

3. 結論およびあとがき

推論機構が組み込まれたツールを利用することにより、知識ベースの作成に大部分の時間をさくことができた。また確信度係数の積を評価尺度として実行可能解を得ることができた。ただ、この積の値が非常に小さくなることもあり、これをそのまま確信度係数として用いて良いかという問題が残っている。さらに、言葉によるあいまいさを考慮するために、ファジイ理論の導入を考える必要があると思われる。

参考文献 1) (株) 東洋情報システム；推論システムBRAINS システム解説書 2) 谷川浩司；橋梁形式選定システムへの知識工学的手法に関する基礎的研究、京都大学修士論文、(1985) 3) 阪

神高速道路公団、(財) 阪神高速道路管理技術センター；阪神高速道路湾岸線大和川橋梁工事誌、(1985)



図4 選定案

図3 推論結果