

I-287 河川構造令に基づく橋梁上部工の形式選定における径間割について

川田工業[㈱] 正員 ○西土 隆幸
 川田工業[㈱] 正員 前田 研一
 川田工業[㈱] 正員 野村 国勝

1. まえがき

橋梁上下部工の形式選定は、橋梁建設のための最も基本的な作業である。そのため、この選定結果が、以後のすべての作業に大きな影響を及ぼすことになる。また、設計者の熟練度により、その選定結果（形式、工費）は大きく異なる。そこで著者らは、形式選定に対する豊富な経験と知識を持たない設計者でも、熟練設計者と同程度の選定が行えるエキスパートシステムを、ファジィ推論を導入し、河川橋梁を対象に開発した。そして、このシステムを用いれば、橋梁上下部工形式の選定のみでなく上下部工工費についてもほぼ満足のいく結果が得られることを確認した。

しかし、既に報告¹⁾した旧システムでは、河川構造令の中で比較的、適用される場合の少ない法令は、省略されており、必ずしも完全なものとはいえなかった。今回は、それらの法令も考慮し、河川構造令を完全に反映して径間割を行えるシステムとすることを試みた。なお、これまでに多くの上部工形式選定システムが発表されているが、径間割を入力するものが多く、また、自動的であっても本システムのように径間割を厳密に行えるものは著者らの知る限り存在しない。

本文は、本システムに新たに取り入れられた河川構造令を使用して得られた上部工形式の選定結果と、その考察について述べるものである。

2. 河川構造令を用いた径間割

これまで旧システムで考慮されていた河川構造令²⁾は、基準径間長、橋脚設置禁止区域、5 m緩和の規定、そして、高水敷の特例に関する法令であった。

これらに加えて、今回、新たに取り入れられた法令を表-1に示す。本システムでは、これらの法令は、すべてプロダクションルール(IF-THENルール)で表現され、これらのルールを用いて上部工形式の選定が図-1の方法で行われる。なお、本来、河積阻害率は、橋脚幅の詳細な検討結果に基づき算出されるので、このシステムで河積阻害率が5%あるいは7%を越える場合には、「河積阻害率を犯す恐れがある。」と表示することのみに留めた。

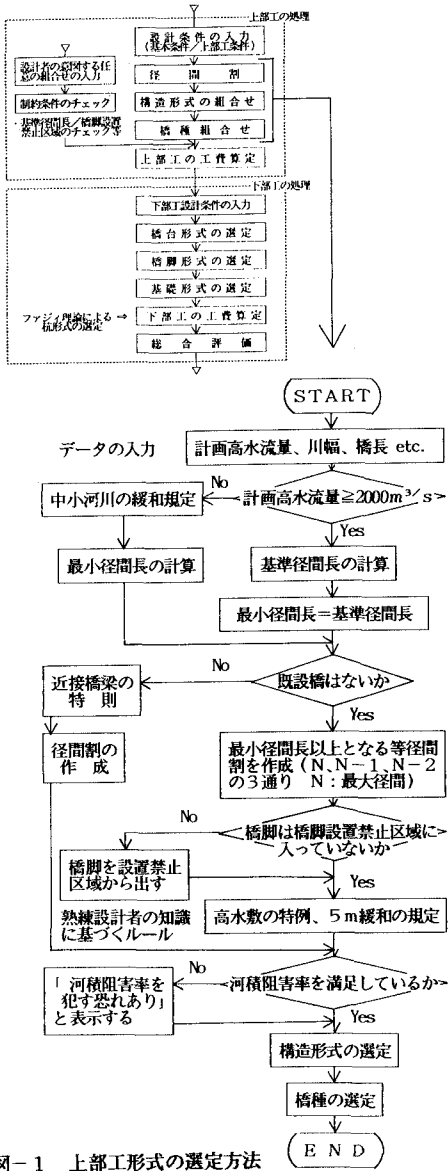
3. 適用例とその考察

既設設計と本システムとの上部工形式の選定結果を比較し、本システムの妥当性を考察する。

図-2は、河積阻害率を適用した選定結果を示す。この例では、(a)案に既設設計とはほぼ同じ上部工形式が選定されている。また、(b)案は、河積阻害率を犯す恐れがある上部工形式である意味のメッセージが表示されている。設計者は、メッセージが表示されているもののみについて河積阻害率を詳細に検討すればよく、選定作業の省力化につながるものと思われる。

図-3は、近接橋梁の特則を適用した選定結果を示す。この例では、(a)案に既設設計と同じ上部工形式が選定されている他、(a)案を若干変化させた(b)案も選定されている。これら(a)、(b)案の形式に対して経済性、保守性、走行性などの評価もこのシステムで行われ、それらの結果に基づいて設計者が最適なものを選定できる。また、近接橋梁の特則を適用する場合には、このシステムでは始めから等径間割の作業をする必要がないため、他のルールを用いる場合より短時間で上部工形式の選定ができる。

図-4は、中小河川の緩和規定を適用した選定結果を示す。本システムでは既設設計で考慮していない上部工形式も選定することができ、設計者の選定漏れも防げると思われる。



4. あとがき

今回、新たに河川構造令のルールを本システムに加えることにより、あらゆる河川状態における橋梁上下部工形式の選定が可能となった。また、本システムを使用することにより、橋梁上下部工の形式選定の経験が少ない設計者は、河川構造令を具体的に学ぶこともできる。著者らは、エキスパートシステムの価値は、知識ベースの豊富さと新しさであると確信しており、設計者が知識ベースの追加、修正を簡単にできる方法も現在、検討中である。別に機会があれば、それらも報告したい。

参考文献

- 1) 西土、前田、野村：河川橋梁の上下部工形式選定のためのエキスパートシステム構築に関する一考察、構造工学論文集、Vol.35A, pp489-502, 1989年4月。
- 2) 河川管理施設等構造令研究会編：解説・河川管理施設等構造令、日本河川協会、pp275-326, 1985年3月。

表-1 新たに取り入れられた河川構造令

河積阻害率	河積阻害率： $((\sum \text{橋脚幅} / \text{河川幅}) \times 100)$ で定義され、その値は、一般の場合は5%、高速自動車道路は7%とする。
近接橋梁の特則	既設橋と近接して設ける橋（近接橋）との距離<基準径間長 $\Rightarrow$ 近接橋の橋脚を既設橋の橋脚の見通し線上に設ける。 基準径間長 $\leq$ 既設橋と近接橋との距離<河川幅 $\Rightarrow$ 近接橋の橋脚を既設橋の橋脚の見通し線上または、径間中央の見通し線上に設ける。
中小河川の緩和規定	計画高水流量<500m ³ /sかつ河川幅<30m $\Rightarrow$ 径間長 $\geq$ 12.5m 計画高水流量<500m ³ /sかつ河川幅 $\geq$ 30m $\Rightarrow$ 径間長 $\geq$ 15m 500 $\leq$ 計画高水流量<2000m ³ /s $\Rightarrow$ 径間長 $\geq$ 20m

