

VI-100

知的工程計画支援システムにおける仮設工法選定方法について

フジタ工業㈱ 正会員○大 倉 吉 雅
同 上 正会員 池 田 将 明
同 上 正会員 古 賀 重 利

1. はじめに

工事マネジメントは、経験工学といわれる土木の中でも、特に経験的知識を必要とする分野であるため、これまでに数多くのエキスパート・システム(ES)の開発が試みられている。しかし、当初開発されたプロトタイプを実用システムに改良していく段階になって、いくつかの問題点に直面し、実用化が難航しているのが現状と考えられる。

現在我々は、工程計画業務を支援する“知的工程計画支援システム”の開発を進めている¹⁾が、そこで必要となる機能の1つとして、当システムと連携して利用できる“仮設工法選定ES”を開発した。

本論文では、この開発において考案した“階層的な工法選定方法”に関して、過去に開発した都市トンネル工法選定ES²⁾での知見と併せて、その概要を述べる。

2. 現状の工法選定ESにおける問題点

ここでは従来の工法選定ESに関する主な問題点について考察する。

(1) ESのメンテナンスの問題

従来のESでは、選定のための知識のあいまい性を表わす方法としてCF(Certainty Factor)が多用されているが、この値の決定や合成方法は明確な理論的裏付けを持つわけではなく、場当たり的に決定しているのが現状であろう。このためシステムが予想どおりの結果を出すようになるまでに、CF値の調整に非常に手間をとられたり、開発後も新工法の組込み等により、CF値を絶えず調整し直さなければならないという問題点がある。

(2) 知識の汎用化に関する問題

今回の開発した工法選定ESでは、図-1に示すように、単独で使用する場合(利用者B)と、“知的工程計画支援システム”の中から起動される場合(利用者A)とを考慮したシステム設計を行った。これは、従来のESが、1つの完結されたESとして開発されてきたために、新たにESを

開発する場合、共通する知識を重複して定義しなければならないという問題点があったため、知識の汎用化を図ったものである。

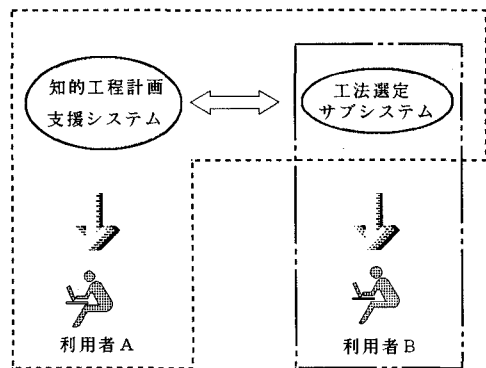


図-1. 工法選定ESの位置づけ

(3) 推論効率に関する問題

これまでのESでは知識の階層化はあまりなされておらず、知識が平面的であるため、選定対象における評価値を全ての要因について求めなければならないこと、また推論過程で必要のない冗長な質問をすることなど、推論効率が低下するという問題点があった。

(4) システム作成に関する問題

これまでのESでは、開発時に専門家が想定した範囲の問題については良好な性能を示すが、それを少しでも逸脱するとおかしな答えを出すという問題点がある。これは、“常識”による非常識な利用者からの問合せの排除や、いわゆる“深い知識”³⁾によるES内部の構造化(モデル化)がなされていないことに起因するものと考えられる。

3. 工法選定ESのモデル化

工法選定ESをうまく設計するためには、知識をルールとして書き出すと同時に、対象システムの構造を的確に表現することが重要である。そのためには、図-2に示すように、対象システムの知識を階層化して表現し、推論の絞り込みによる効率化を図り、最後に専門家のいわゆる深い知識

により判定する推論モデルが必要と考える。

(1)事例DBによるチェック

入力条件発生後、データベース（DB）を参照して、事例のチェックを行う。そして、類似の施工実績に基づき、入力条件の内容を把握する。

(2)技術的常識による不適性チェック

類似の施工実績がない場合は、専門家の技術的常識、いわゆる浅い知識によって選定対象工法の中から不適性チェックを行い、評価対象の絞り込みを行う。これは推論過程の効率化につながる。

(3)深い知識による適性チェック

実績・実験的研究・アンケート調査等により求められた基準や指針だけではなく、技術計算や積算・工程等の計算結果等も含めて、いわゆる深い知識による評価対象の選定チェックを行い、評価値がある閾値以上となった工法名を提示する。ここでは、図-3に仮設工法選定の階層化された要因を示すが、これらの要因の重要度を工法選定の専門家の主観的評価をもとに、AHP (Analytic Hierarchy Process)⁴⁾を用いて求めることとした。

(4)利用者の意識を反映した最終決定

工法選定においては、建設生産システムの特徴から多種多様の要因を考慮しなければならないが、これらを全て考慮した最適解を決定することは不可能に近く、最終的には利用者の主観的な評価にゆだねることとなる。このため、工法選定の最終段階では、AHP等を用いて利用者の潜在的意識を反映させることが必要となる。

4. おわりに

上記の推論方法に関するモデルを用いて、知的工程計画支援システムにおける山留工法選定ESの開発を行った。今後は、このモデルに基づいて、他工種の工法選定ESも逐次開発し、より柔軟性のあるシステムの拡張を行っていく予定である。

【参考文献】

- 1) 池田将明：知識工学手法を適用した工程計画立案方法に関する研究、土木計画学研究・論文集 No. 7、1989年12月
- 2) 大倉吉雅、和久昭正、鎌田正孝：都市トンネル工法選定システムの開発、土木学会第43回年次学術講演会、1988年10月
- 3) 上野春樹、小山照夫：エキスパートシステム、オーム社、1988年
- 4) 刀根 薫：ゲーム感覚意志決定法、日科技連、1986年

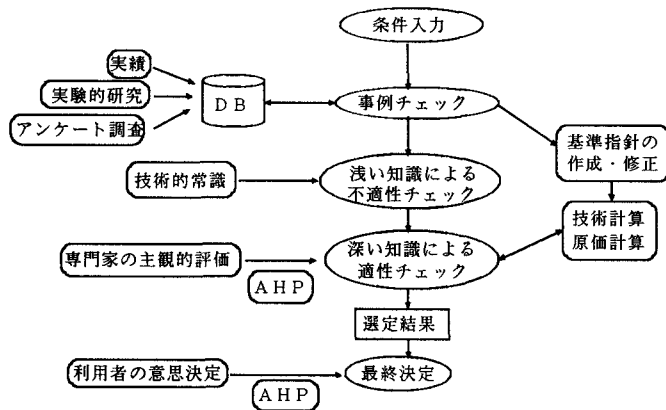


図-2. 工法選定ESの推論モデル

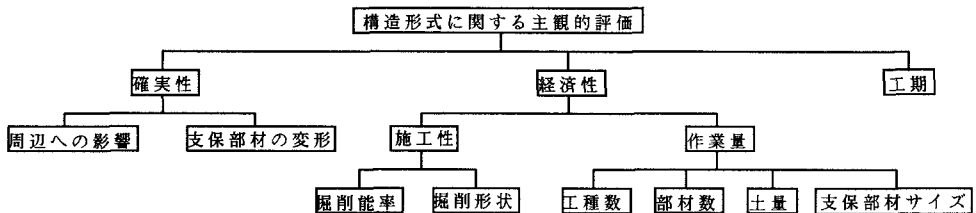


図-3. 階層化された要因