

VI-241 階層型フレーム構造による工事マネジメント知識の蓄積とその利用法

株式会社フジタ 正会員 池田 将明
同 上 正会員 関原 康成
同 上 正会員 和久 昭正

1. はじめに

建設工事マネジメントの合理化を推進するためには、従来行われてきた定形問題ばかりでなく、非定形問題まで踏み込んだシステム化が重要となる。そして、そのためには人工知能技術を適用したシステム開発と、そのための知識の蓄積を図ることが必要であると考えられる。

本稿では、工事マネジメントのための知識蓄積の現状を述べるとともに、筆者らが以前より研究開発を進めている工程計画支援システム²⁾(PF-PLAN)を例にして、知識の蓄積方法とその問題点を検討するものである。

2. 知識蓄積の現状

工事マネジメントに関する知識がこれまで蓄積されていないだけでなく、文献、書籍等様々な形で蓄積されてきている。しかし、それらの知識は、そのままコンピュータ・システムで利用可能なものではなかった。コンピュータ・システムで利用するためには、なんらかの形で定型化し、個々の意味も明確に定義する必要がある。

コンピュータ利用を意識した知識蓄積に関する研究としては、例えば「ネットワーク手法活用研究グループ」の、工程計画におけるWBSの活用がある¹⁾。これは、高架橋下部工事を対象としてWBSにより知識の整理を試みたものである。しかし、この内容を詳細に検討すると、全ての用語が明確に定義されているわけではなく、曖昧な部分も多く残されているようである。

このように、工事マネジメントに関する知識は、コンピュータ上で利用可能な形では、あまり蓄積されておらず、またその重要性もあまり認識されていないのが実状である。

3. 知識の種類と表現方法

知識を表現する方法としては、従来、フレーム、意味ネットワーク、プロダクション・ルールなど

様々な表現方法が提案されている。しかし、現実利用できる表現方法は、開発ツールにより大きく制約されるのが現状である。例えば、ARTTMでは、ルールに加え、ファクトやスキーマと呼ばれる知識表現を用いている。またKBMSTMではフレームとルールという知識表現方法を採用している。そして、これらの表現方法は基本的な考え方は類似している部分も多いが、実際の適用に当たっては、微妙に異なっているのが現状である。

例えば、工程計画に用いられる知識を考えてみても、工事技術を記述した事実に関する知識、工程計算をするための手続き的な知識、また生成された計画を評価する経験的な知識など多種多様である。このため、以上のように限られた表現方法の中で、これらの知識をうまく記述できるかどうかは、今後検討の余地がある。

4. PF-PLANによる知識蓄積方法

ここでは、著者らが開発したPF-PLAN²⁾を例に、知識の蓄積方法に関して述べる。使用したKBMS/PCTMの制約もあるが、以下のような方法で知識の蓄積と利用を行った。

工程計画に関する主要な知識は「構造物」、「部位」、「工法」、「工種」、「資源」だが、これらを図-1に示したように階層型フレーム構造を用いて蓄積した。

例えば、「構造物」とは、部位構成や形状寸法などを表す知識だが、この他にも部位生成や体積計算のための知識をメソッドと呼ばれる付加手続きで表現している。そして、前者は部位生成のためのルールセットを起動させ、後者はLisp関数により体積計算を行っている。さらに、トリガにより構造物の詳細寸法の推定なども行っている。また、線形構造物という特性を表すために、この階層の中に、ラチス構造を付加することも行った。以上の方法はKBMSTMの持つスーパークラス指定機能によって実現された。そして、この機能に

より上位フレームの属性値が下位フレームに継承され、合理的な知識の蓄積を行うことができた。

5. 知識蓄積方法の特性

上述のように、我々は知識の蓄積にオブジェクト指向の概念を適用しているため、頻繁に生じることが予想される知識の追加や変更が、容易に行えるという利点を有している⁹⁾。

例えば今回、システムの運用実験の過程の中で構造物の追加を試みた。この際、構造物フレームの単柱式橋脚にY型の形式を追加し、部位フレームにY型の柱を追加することにより対応できた。

結果は大変良好であり、システムの基本部分を書き換えることなしに、知識の追加を行うことができた。これは、用語の定義が明確にされており、また知識の種類によって、その蓄積方法を的確に選択できていたためであると考えられる。

しかし、ここで取り上げた例は、工程ネットワーク生成という非常に限定された問題を対象としているのであって、この方法をより大きな問題に適用できるかどうかは一考を要する。例えば、「工法」と「工種」というフレーム間には実際に

は、類似な知識が存在していると考えられるが、それらの関係をうまく表現できていない。このことは、現在は知識の蓄積量が少ないために、あまり問題にはならないが、今後多種多様の知識を追加登録していった場合に不具合が生じる恐れがあると考えられる。

6. おわりに

工事マネジメント知識の蓄積と利用法に関して、P F - P L A N を例に知識蓄積の現状とその表現方法に関する考察を行った。

将来的には、いくつかのシステムが知識ベースを共有することが必要になってくると考えられるので、そのためにも用語の統一を含めた知識の汎用化を検討していく必要がある。

【参考文献】

- 1) 折田利昭：工程計画におけるWBSの活用、第3回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会、1985
- 2) 池田将明、大倉吉雅、古賀重利：知的工程計画支援システムの開発に関する研究、第15回土木情報システムシンポジウム、1990
- 3) 大倉吉雅、池田将明、和久昭正：オブジェクト指向プログラミングによる工程ネットワーク生成方法について、第45回年次学術講演会、1991

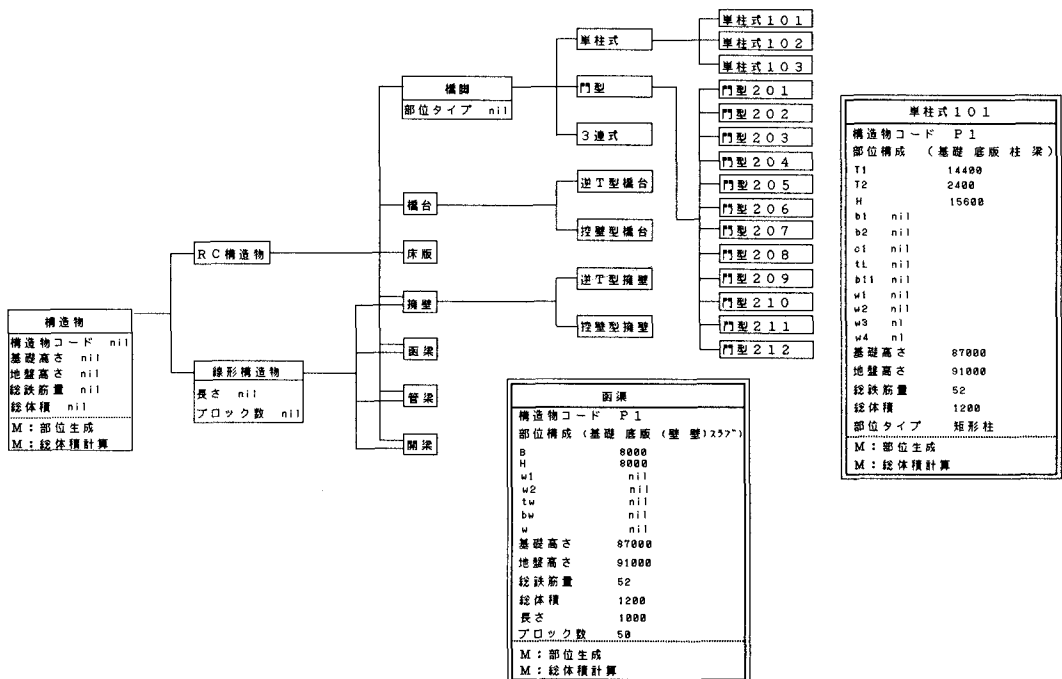


図-1 フレーム構造図の例(「構造物」の場合)