

見積りシステムにおける表操作機能

1M-3

° 和田 信義, 島田 ひとみ, 近藤 省造, 川村 光弘, 太細 孝
三菱電機(株) 情報電子研究所

1. はじめに

知識情報処理技術を見積り業務に適用し、作業を合理化する試みを行っており、前報[1]では、機械製品見積り業務の支援環境としてエキスパートシステムの利用を提案し、その開発支援ツールと応用例の大型回転機見積りシステムについて報告した。これらのシステムは表操作機能を特徴とし、この機能は開発支援ツールであるAceKitが実現したものである。現在のAceKitは、逐次型推論マシンMELCOM PSI上に開発され、作表業務の合理化を目的とするエキスパートシステムの開発を支援する。AceKitはスプレッドシート(表計算プログラム)形式のユーザインターフェイスを有する前向き推論システムであり、機能的には、ルール指向スプレッドシートと位置づけることができる。

本報では、見積りシステムの表操作機能に注目し、これを実現する、ルール指向スプレッドシート、AceKitを提案する。

2. ルール指向スプレッドシート

2.1 AceKitの概要

AceKitの構成を、図1では概念的に示している。この図からもわかるように、AceKitはルールベースシステムの作業記憶を表の形でユーザに開放し、表の操作というわかりやすい方法で推論機能を利用できるようにしたシステムである。従来のスプレッドシートと同様に、幾つかの表を定義し、表の項目間の関係を記述する、という利用方法をとるが、従来のものが項目間の関係を四則演算式によって記述していたのに対し、AceKitでは数式のほかにルールを用いることができる。ルールは図2に示すシンタクスに従ってESP(Extended Self-contained Prolog)で表現される。実行部ではESP処理系の機能により、PSIのOSであるSIMPOSの機能を呼び出したり、データベースを利用するなど、多様な手続きを記述できる。これにより、簡単な数式モデルで表現しきれない複雑な業務における知識をうまく表現できると考えられる。

2.2 AceKitの知識モデル

エキスパートシステムを開発する際、利用されるべき知識は応用分野や利用目的によって異なると考えられ、知識の分析手法も応用ごとに最適なものを検討する必要がある。前報で述べた見積り知識モデルは、見積り業務を記述する知識表現モデルの1つとして提案したものである。このモデルでは、問題をより簡単な部分問題へと再帰的に展開してゆく過程として見積りをとらえ、その過程で生成され、利用される知識を、見積りの枠組みという問題の構造に関する知識と、項目値生成法という最小単位の部分問題の解決法に関する知識との、2種類の知識でモデル化した。しかしながら、結果的に得られたモデルは必ずしも見積りに特化したものではない。この節では、見積り知識モデルを基本的に踏襲する形で、ルール指向スプレッドシートにおける知識モデルを提案する。

部分問題への展開の過程は、図3に示すようにモデル化される。過去に同一の問題を解いた経験があれば、その結果と対応をとる。あるいは規則(ルール、近似式)が存在すれば適用する。部分問題に展開できれば展開す

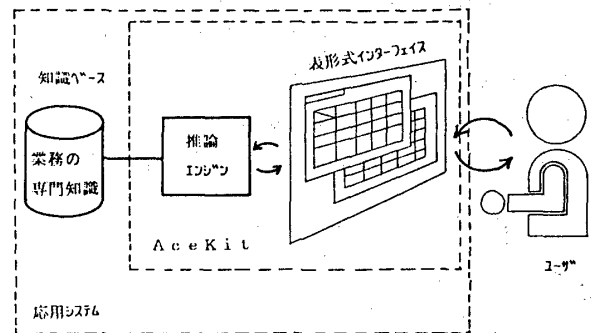


図1 AceKitの概念的構成

条件部	lambda(項目名, 項目名リスト);
実行部	exec(項目名, 項目値変数, 項目値変数リスト, 波及効果リスト):- 本体;

図2 ルールのシンタクス

Table Operation Facilities of the Estimation System

Nobuyoshi WADA, Hitomi SHIMADA, Shozo KONDO, Mitsuhiro KAWAMURA, Takashi DASAI
Mitsubishi Electric Corporation

る。さもなければ後でアド・ホックに解が与えられることになる。このようにして問題がすべて解決されたら終了、解決されていない問題があれば1つ選び、この過程を繰り返す。これにより、問題は再帰的に展開され、全体では階層的な構造を形成する。

さて、問題をより明確に、表を完成することと定義する。1つの表を1つの問題とすると、部分問題への展開とは、表の項目値を決定するために、その項目に対してより詳細の表を定義することとなり、問題の構造を反映した表階層が形成される。これらの表の項目値を決定するのは、下位の詳細表、ルール、数式などである。ここでは、表とその項目で形成される階層構造についての知識を、表構造知識と呼び、ルールや数式など、個々の項目値を決定する知識を、表項目知識と呼ぶことにする。

現実の問題は多様であるが、そのうちの多くの問題が、階層的に構造化された表の項目値を決定するという問題に帰着して扱え得ると考えられる。

2.3 AceKitの推論機能

ここではAceKitの前向き推論における問題点を明らかにし、解決方法について考察する。

ある項目の値が入力(変更)されたときに関連する項目を連鎖的に決定・変更する波及効果が、前向き推論によって実現される[1]。ところが、入力された値が妥当性を欠いたものであるとわかるのは、ある程度推論が進んで波及効果の及んだ後の場合がある。このようなとき、バックトラックして副作用を消去するために、少なくとも1回の推論によって上書きされる項目値は退避して復帰できるようにしておく必要がある。

また、本来独立には定まらず、推論によって従属的に

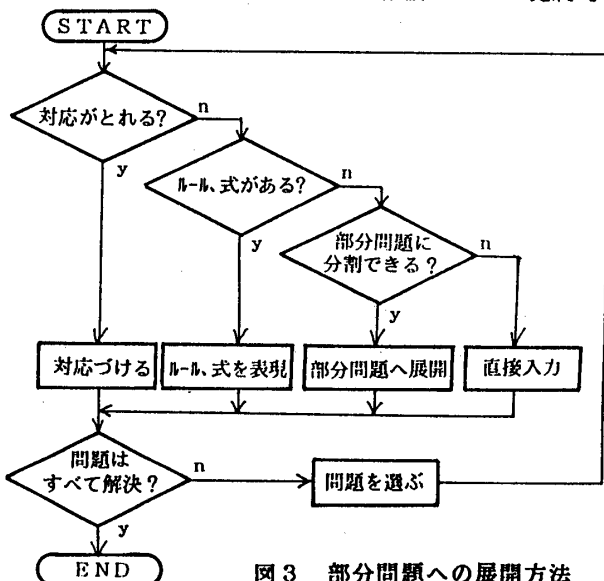


図3 部分問題への展開方法

決められるような項目に値が直接に入力されたとき、それによって矛盾が生じないように、関係する項目の値を変更する必要がある。前向きに記述されたルールを解釈して後ろ向きに用いるのは極めて困難なので、後ろ向きのルールを記述しておくか、図2に示した条件部を依存関係として用いてユーザにどの項目を修正して矛盾を解消すればよいのかを示す。すなわち、ルールの前件となる項目名と項目値、ルールの実行によって定められる項目名と項目値、とで動的に表を生成し、ユーザの操作を促すという方法をとる。これを連鎖的に繰り返すことにより、整合性が保守される。

2.4 AceKitの表操作機能

AceKitの特徴である表操作機能のうち、表を定義する知識エディタ、表の情報を検索する表ブラウザについて述べる。AceKitには、この他、データテーブル保守機能、入出力専用表定義機能が用意される。

2.4.1 知識エディタ

問題を展開する過程で明らかとなる知識を実時間で抽出し、エキスパートシステムの知識として直接的に実装するのが理想的である。そのため、知識モデルに準拠した知識エディタの実現を試みた。AceKitの知識エディタでは、ユーザがウィンドウを生成すると、対応してデフォルトの表が作成される。そこに表名、項目名や数式を記述し、表の階層関係は表間にまたがる項目間の関係として記述する。ルールの記述は、ESPのクラス定義のテキストの形式で行われる。prolog処理系の機能を用いて多様な手続きの表現能力を得るため、簡易言語のようなインターフェイスは当面用意しない。

2.4.2 表ブラウザ

表間の関係を図形的に表示し、そこから表を呼び出す機能や、表名や項目名をキーとして対応する表を検索する機能を提供する。

3. おわりに

ルール指向スプレッドシートを提案した。今後、見積りをはじめ、経営・管理・事務部門などの広い分野に適用し、複雑な業務を合理化することが課題である。

4. 参考文献

- [1] 和田, 他: 機械製品見積り業務の支援環境について, 第32回情処学会全国大会(1986)