

# 知識ベースを用いたヘルプシステム

吉良賢治，三石彰純  
三菱電機(株) 情報電子研究所

## 1. はじめに

現在の計算機システムが提供するヘルプ機能では、ユーザが欲する情報を得るために、ヘルプシステムが列挙した操作名の中から適当と思われるものを選び出したり、ヘルプシステムの出力した膨大なメッセージの中から必要と思われるものを選び出したりしなければならない場合があり、「ヘルプメッセージを得るためには、まずシステムを知らなければならない」というジレンマに遭遇する。

そこで、適切な情報に至るためのノウハウをシステム側に持たせることにより、システムについて十分な知識のないユーザにも使えるヘルプシステムを目指し、知識ベース管理システムSIGMA<sup>(1)</sup>を用いたヘルプシステムIHS(Intelligent Help System)を試作した。

IHSは、知識ベース内にユーザごとのユーザモデルを構築して、それを管理し、知識ベース内にあらかじめ定義されたノウハウを用いてそのユーザモデルを診断することにより、①ユーザがおかれている状況、②ユーザの意図、③ユーザの習熟度に応じた最適な情報を提供する。ヘルプの対象には、SIGMAの知識ベース構造エディタを設定した。

## 2. システム構成と基本動作

図1に示すように、IHSは知識ベース管理システムSIGMA、SIGMAを経由して管理される知識ベース(KB)、対象システム(知識ベースエディタ)からユーザの操作に関する情報を受け取るモニタ機能モジュール、ヘルプの処理の中でユーザとの対話を行なう入出力機能モジュールから構成される。KBの中には、現在知識ベースエディタを使用しているユーザのユーザモデル、ユーザモデルを診断するための診断用知識が格納されている。

ユーザがエディタの操作をするたびに知識ベースエディタはIHSにモニタリング情報を送り、モニタ機能モジュールはその情報をもとにSIGMAを経由してKB内のユーザモデルを更新してゆく。ユーザがヘルプの要求を出したときには、モニタ機能モジュールがヘルプ要求を受け取り、SIGMAにユーザモデルの診断を命じる。診断の過程でユーザからの情報(ユーザが何をしたいか等)が

必要な場合や、ユーザに情報を提供する場合には、必要に応じてSIGMA側から問い合わせやメッセージ出力が起動されるので、入出力機能モジュールがウィンドウを管理してユーザ-SIGMA間の対話を中継する。ユーザが対象システムの使用を終了したとき、IHSはSIGMAに命じてその時点のユーザモデルをKBにセーブし、その処理を終了する。

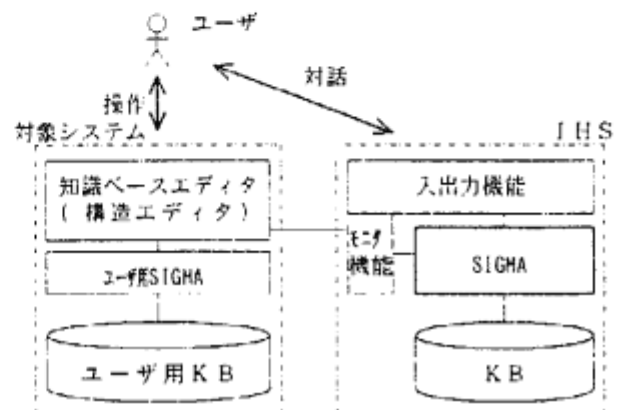


図1 IHSのシステム構成

## 3. 知識ベース

### 3.1 SIGMA

SIGMAは実世界の知識を、集合とその要素の記述、及びそれらの間の関係で表現し、それを蓄積、管理、操作、利用する知識ベース管理システムである。

集合及び個体はフレームで実現され、集合にはその要素となるための条件(要素条件)と、その要素に対して施すべき処理(要素デーモン)が定義される。集合は上位集合の指定により上位-下位関係の階層構造を成す。

SIGMAにおける推論の核は、集合とその要素の間の帰属関係の判定である。帰属関係の判定は、集合の持つ要素条件に要素がどれだけ適合するかを表わすメンバシップ関数の値を算出することにより実現され、それに付随して要素デーモンが起動される。

### 3.2 IHSの知識表現

IHSでは対象システムのユーザのユーザモデルを個体で、そのユーザモデルを診断するための知識を集合で表現した。ユーザモデルの個体には、①対象システムの現状(画面上に存在するウィンドウとその表示内容)を表わす情報(現状情報)、②局面ごとの習熟度、③ユーザ

Help System with Knowledge Base  
Kenji KIRA, Akitoshi HITSUISHI  
Mitsubishi Electric Corp.

の意図を格納するスロットを設けた。診断用知識の集合には、①対象システムの局面を表現する集合（局面集合）、②各局面においてユーザが実行する可能性のある操作（ユーザの意図）を分類する集合（意図集合）があり、図2のように階層構造を構成させた。これらの集合とユーザモデルとの帰属関係が、ユーザのおかれている局面とユーザの意図を表現する。

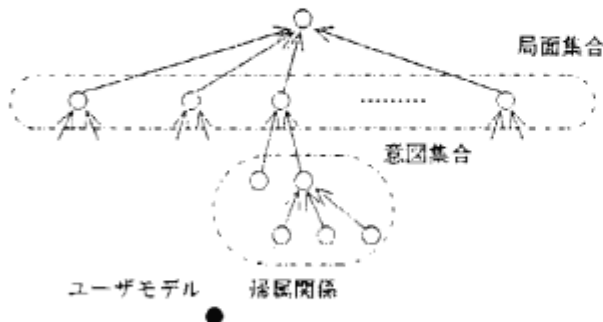


図2 IHSの知識ベース

### 3.3 推論

#### (1) モニタリング

IHSは対象システムから送られてくるモニタリング情報に従って、ユーザモデルの現状情報と習熟度のスロット値を更新する。

#### (2) 診断

診断はSIGMAにおける極小集合の探索により行なわれる。すなわち、集合の作る階層構造を探索し、ユーザモデルを帰属させる集合のうち最も下位のものを選び出すことにより行なわれる。診断が開始されると、まず局面集合により、ユーザモデルの現状情報をもとに対象システムが現在の局面にあるかが判定される。次に意図集合により、ユーザとの対話で意図に関するスロット値を獲得しながらユーザの意図の絞り込みが行なわれる。ユーザとの対話はIHSの入出力機能モジュールを経由してメニュー選択により行なわれるが、そのメニュー項目はユーザモデルの習熟度に応じて設定される（図3）。極小集合が判明した時点で、ユーザのおかれている現状と、実行したい処理が明らかになるので、極小集合の要素デモンによりその処理ために実行すべき操作を説明するメッセージを出力して診断を終了する。

### 4. 評価

IHS上でユーザモデルを管理したことにより、対象システムが現在どのような状態にあるのかすらわからないユーザに対しても現在の状態を説明でき、また、個々のユーザの習熟度に応じた説明が可能となった。

診断用の知識を用いたことにより、「操作名からその

機能を得るヘルプ」ではなく「ユーザが希望する処理内容から操作方法を得るヘルプ」が実現された。このように診断用知識はユーザの意図の抽出に有効で、局所的な意図の判定（対話処理）を集合の上位-下位関係で結合することにより最終目標に至るロジックを明確に表現することができた。

また、知識ベースを用いることにより、診断のノウハウを確立するための試行錯誤に対して柔軟に対応できる。また、対象システムを機能拡張した場合のヘルプシステムの拡張が、知識ベースの拡張により容易に行なえる。

### 5. まとめ

知識ベースを内蔵したヘルプシステムIHSを試作し、知識ベースの構造エディタに適用することにより、ヘルプシステムにおけるユーザモデルの有効性、診断用知識の有効性を示した。IHSでは、ユーザはヘルプの要求を行ないさえすれば、あとはシステム側からの案内に従い自分のしたい処理の内容を選択して行けば良く、「システムの操作を十分に知らないユーザにも使えるヘルプ」という所期の目標を達成したと考える。

なお、本研究は新世代コンピュータ技術開発機構(ICOT)の再委託業務の一環として行なったものである。研究の機会を与えていただきましたICOT第4研究室内田俊一室長、および当研究所知識処理開発部市川照久部長に深謝致します。

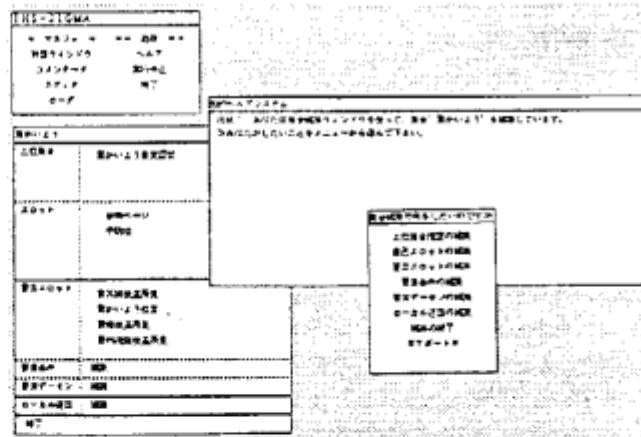


図3 IHSの出力例

### 参考文献

- [1] 三石他：知識ベース操作システムSIGMAの構築と評価実験。情報処理学会第37回全国大会，1988。
- [2] D.N.Chin：User Modeling in UC, the UNIX Consultant, CHI'86 Proceedings.
- [3] 吉良他：集合の概念に基づく知識表現と推論。情報処理学会第33回全国大会，6H-1, 1986。