

3M-3

吉川 成人 (ソフトウェアコンサルタント株式会社)

1. はじめに

ここで述べる教育用エキスパートシステム(Educational Expert System) E E S とは SCHOLAR, SOPHIE, GUIDON など I C A I と呼ばれているシステムと MYCIN などのエキスパートシステム(以下 E S と略記)を教育目的で用いる場合と、E S シェル、ツール、そして言語を用いて教育目的で E S をつくる場合を含めた幾分広い範囲での教育目的の E S を指している。E E S を考える背景はパーソナルコンピュータの教育分野への普及、及び、C A I の導人が今後本格化すると予想される事、その普及に伴って、C A I の質が問われるであろう事である。現状の C A I の機能は学習者の状態に応じた教育をするという点を捉えてみても不十分であり、人工知能(AI)技術の適用は必須であると考えられる。一方、E S については、低価格の言語やツールの普及により、開発実験も可能となってきた。このような状況のもとで E S の機能(曖昧さの処理、説明機能などを含む)を C A I に組み込む事や、E S シェル上に C A I をつくる事を考えるのは自然な発想であろう [1]。一方、I C A I の定義と目標は、以下の(3+1)要素をもつというものである。それは、①教授すべき知識 ②学生モデル ③教授戦略 ④自然言語などの柔軟なインタフェースである。しかしこの定義では、すでに現在の状況を表現し定義するには、適当と言えない面もある。この定義のなされた後の E S と A I の最近の成果を含めるべきであろう。E E S の特徴は E S の機能を教育用に発展させる事により、質の向上した教育システムや発想の異なる新しい E S が作れる事である。E E S の開発に関しては、サンプルシステムの作成と検討の後、現在、システムの機能の構想段階である。本報告では、サンプルシステムの検討結果と E E S で期待できる教育効果、E E S の機能と構成する要素について述べる。またシステムの内容と規模により、小システム、中システム、大システムに分けるのが現実的であると考えているが、そのうち検討が進んでいる大システムの構想について述べる。

2. サンプルシステムの検討結果

E S (名称 A 1) 内蔵の I C A I (名称 B 1) である E E S を作った。[2] および図 1 参照。これは、問題解決型学習によりその能力を身につける事を目標としている。これに関する問題点として、大きく二つある。

- (1) [問題点] ある特定の状況や世界での問題解決型学習によって一般の問題解決能力が身につくか。
[解答] このような I C A I を多く作る事により一般的な能力獲得に近づくと考える。

- (2) [問題点] 人間の思考方法と異なるしくみを持つシステム(モデル)を内蔵する I C A I (回路シミュレーション内蔵の SOPHIE、機械翻訳内蔵や数式処理内蔵のシステム、MARK との強いリンクをイメージした SACON、MYCIN を内蔵する GUIDON など) が人間を教育するシステムに成り得るか。

[解答] 成り得る。但しその特徴と内容を十分に把握しておき、その利点を生かし、欠けている所は、補完するしくみを加える必要がある。あるいは始めから E E S を考慮すれば問題はない。

このサンプルシステムの場合、問題解決能力を身につけるといふ目標を設定したが、この目標の達成を客観的に評価するのは難しい。私の主観では、この目的のものを作るには、この方法以上にふさわしいものは考えにくいという印象を得ている。

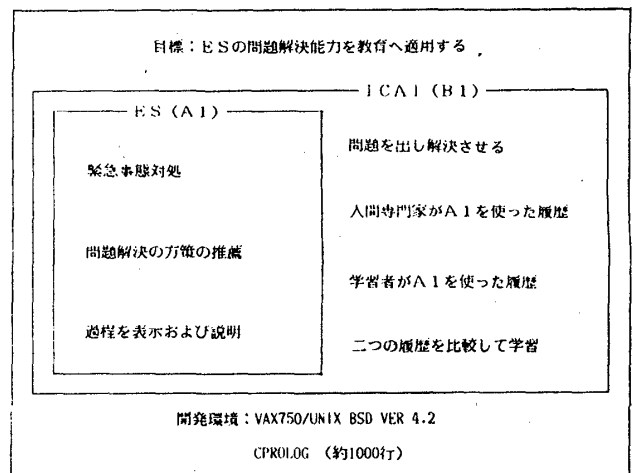


図1 サンプルシステム

3. E E S で期待出来る教育効果

パソコン上で動く Prolog や Lisp 等の A I 言語や簡易的な E S シェルを用いる事により考えられる教育効果について [6] にまとめたが、その要点を抜き出す。まず考え易いように3つのレベル分けをする。

以下で (2) は (1) を含み (3) は (2) を含む。

(1) 知識の表現レベル

知識を A I で開発された各種の手法によって表現すると、表現する対象の内容、範囲、使い方、使われ方、表現しきれない所曖昧な所が認識できる。ここでの教育的な意義についてまとめると次のようになる。

- 1)知識を分析する事ができる。(環境の設定、内容の分析)
- 2)知識を表現し、自己確認及び他人に知らせる事ができる。
- 3)同じく他人の知識を知る事ができる。
- 4)他人と自己の知識の比較ができる。
- 5)知識のシミュレーションができる。

(2)ある程度の問題を扱うレベル

ある程度の問題と問題解決方法について、知識表現するには
(1)で述べた具体的表現の方法を要素として用いて、ある目的をもつシステムを作らなければならない。このレベルのものを、扱う意義としては

- 1)問題の把握ができる(目標、環境、手段)。
- 2)問題解決方法が把握できる。
- 3)他人の問題解決の知識を知る事ができる。
- 4)他人と自己の問題解決の知識を比較する事ができる。
- 5)問題解決のシミュレーションができる。
- 6)限定ないしは集中化の効用で雑音を除いて集中できる。

(3)かなり専門的な問題を扱うレベル

ここでは特に(知識)システムを作成する事よりも使用する事に目を向けて見る。その意義としては

- 1)問題解決に関する具体的で、高度な専門的な知識が対象問題世界のシミュレーション状況の中で学習できる。
- 2)種々の立場、即ち先生、コーチ、アドバイザー、隣接する分野の専門家としての役割、機能を果たし、果たされる事ができる。

以上はICA Iの(3+1)要素のうちの始めの一つしか用いていない。残りの要素も用いるならば、学習者の診断、学習者に合わせた指導、曖昧さの指摘もできる。これらEESの機能について図2にまとめる。

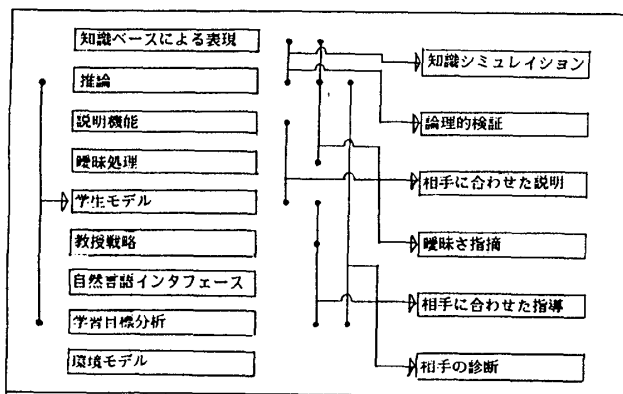


図2 EESの機能

4. EES大システムの構想

EESの構想のうちEES大システムについて簡単に記す。

(1) 特徴

このシステムの主な特徴は六つある。それは、

- ① シェルとコースウェアを含むトータルシステムである。
- ② 学生の知識と理解の状態を診断し、それに応じた指導をす

る。

- ③ 学生からの問い合わせに対して、相手のレベルに応じた説明ができる。
- ④ 問題解決型の学習コースウェアが容易に作成できる。
- ⑤ 自然なことばで学生と教育システムとの会話ができる。
- ⑥ 知識の論理的検証および曖昧さの指摘ができる。

(2) 全体システムの構成

図3に示す。

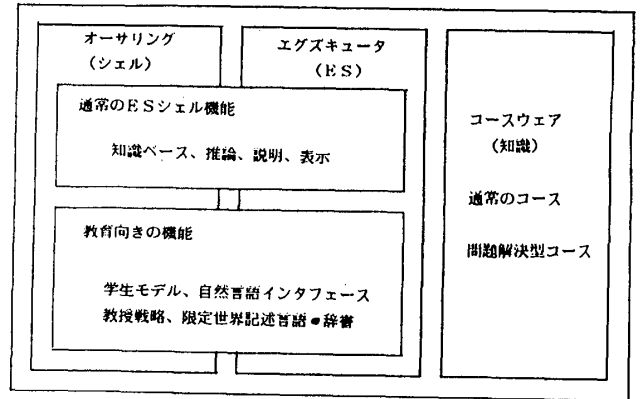


図3 全体システムの構成

(3) 構成要素と理論の裏付け

表1に示す。

表1 構成要素と理論

要素項目	理論と技術の裏づけ
(1) 教材の表現および知識ベース	知識工学
(2) 学生モデル	米国のICA I研究
(3) 指導戦略	上と同じ
(4) 自然言語インタフェース	上と日本の自然言語研究
(5) 推論	知識工学
(6) 説明	上と同じ
(7) 状態表示	上と同じ
(8) 限定世界記述言語	自然言語研究

5. まとめ

本報告ではEESの大システムの機能の構想までを述べた。ここまでを構築するには表1に示すように膨大な検討項目をクリアしなければならない。現実的な実現の手順は小システムから行う事になる。

参考文献

- [1] 吉川：EESの教育効果とそれを生かしたシステムについて、CAI学会第11回全国大会論文集(1986)
- [2] 吉川：EESの問題解決能力とその教育への適用、情報処理学会第47回知識工学と人工知能研究会資料(1986)