

# エキスパートシステムへの期待

情報システム部 情報システム課

近年 AI（人工知能）という用語が様々な紙面をにぎわせており、昨年は「応用人工知能元年」と呼ばれ、人工知能ブームが巻き起こった。人工知能の中で現在最も実用化が進んでいるエキスパート・システムは、専門家並の知識と判断力をもち、電力設備の運転・監視、故障診断・復旧など広範囲の適用が期待される。しかし、現段階では知識ベースの顕在化手法、システムの検証方法など種々の問題点がある。

## 1 人工知能（AI）とは

人工知能の研究は30年程以前にさかのぼる。当初の目的は人間のように賢いコンピュータ・システムをつくることにあった。

そのシステムは、①人間の言葉を理解し、人間の質問に音声で答え、相談にのってくれる②人間の目や耳に当たる機能を持ち、状況を判断して作業をすることができる — ことが当時の研究者の夢であり出発点であった。

研究が進むにつれ、目や耳や考える部分がそれぞれ独立し、自然言語理解、画像認識、音声認識、定理証明、ロボット、自動プログラミング、データベースからの知的検索、機械翻訳、そしてエキスパート・システム等のような分野に分かれて研究されるようになった。その中でもエキスパート・システムは実用化が最も進んでいる。

第1表 エキスパート・システムの実用例

システム名	機 能	開 発
MYCIN	血液感染症診断	スタンフォード大学
DENDRAL	化学構造式の推定	「
PROSPECTOR	鉱物探査システム	米地質調査所、SRI
MACSYMA	数式処理（定理証明）	マサチューセッツ工科大学
XCON、XSEL	コンピュータ・システム構成支援	カーネギーメロン大学・DEC社
ACE	電話ケーブルの保守管理システム	AT&T

## 2 エキスパート・システムの特長

### (1) 専門家並の能力

エキスパート・システムは、人工知能の研究分野の中で、特に知識と推論に焦点を当てた応用面であり、別名専門的カウンセリング・システムと呼ばれる。

このシステムは、一般に高度な知識と豊富な経験を持ち、極めて複雑な問題を非常にうまく解決したり、専門家に代わって、知的に問題を解決することを目標にするシステムである。その際、専門家の持つ高度な知識に加え、経験からくる「カ

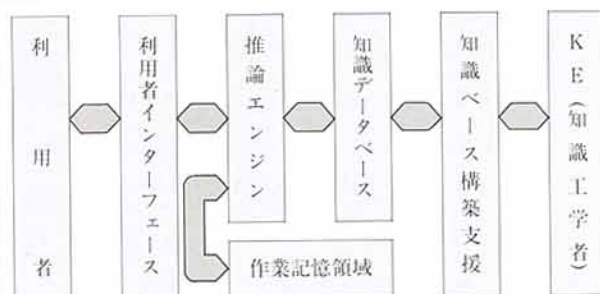
ン」とか「コツ」とかいったものまで取り込み、完全に専門家と変わらぬ能力を持たせることを目標としている。

### (2) 従来システムとの違い

#### ア 知識と推論のプログラムの分離

専門家の知識とそれをもちいて推論を行うプログラムが分離している。

システムの基本的な構造は、専門家の知識を納める「知識データベース」とそれをを用いて推論を行う「推論部」、そして一時的な記憶領域の「作業記憶領域」からなる。



第1図 システムの基本構成

#### イ 知識データベースのルール間が独立

知識データベースは、通常「…ならば、…」というルールが宣言的に記述されており、ルール間は完全に独立している。このため、ルールの追加修正が容易となる。これらを適用するためのプログラムは別の領域に格納されるので、知識は知識だけで整理され非常にまとめ易くなる。

システムを賢くするにはルールを追加していけばよいので、開発はプロトタイプ（小規模）的システムを開発し、知識の不足・誤りなどに対して追加修正していくという手段が取られる。

開発言語は、LISP・PROLOG等の人工知能向の言語や、第2表のようなエキスパート・システム構築用ツール等を用いる。

第2表 エキスパート・システム構築用ツール

ツール名	開 発
KEE	インテリジェネティックス社
OPS5	カーネギーメロン大学・DEC社
ART	インファレンス社
ESHELL	富士通
BRAINS	東洋情報システム

構築用ツールは知識データベース以外の部分が全て完成された形で提供される。

ウ システム開発はKEが必要

従来の開発はSE (System Engineer) と呼ばれる技術者が必要であったが、エキスパート・システムの開発はKE (Knowledge Engineer) が必要とされる。彼等は専門家の持つ知識をシステム化可能なルールにまとめる技術を持った人達をいう。

### 3 電力への適用と問題点

一般にエキスパートシステムの適用分野としては、設備の運用・運転・監視や、故障診断・復旧、経営意思決定支援、また、教育、コンサルティング、CADなどの問題が考えられている。

例えば、火力・原子力プラントなどへの適用が考えられ、米国のEPR Iの報告でもエキスパートシステムやロボット工学の有用性が論ぜられている。しかし、本当の実用化を実現するための障害は多い。エキスパート・システムの善しあしは、完全に知識に依存するが、専門家が有する経験的、判断的な知識を顕在化する有効な方法の確立されていないこと、システムの正当性の検証も従来システムより困難であること、知識ベースのメンテナンスやルールの矛盾性のチェックは全体を見通した上行わねばならないなど乗り越えねばならない問題点も多い。

このような段階で実用化と取り組んでいける問題としては、知識のルール化が比較的簡単で、ルールの全体像が見通せるものが適している。

場合によっては対象を限定してプロトタイプを作り、順次対象範囲を拡大することも有効な方法である。

### 4 海外の動向

米国ではエキスパート・システム、自然言語理

第3表 欧米のプロジェクト

米 国	DARPA SCSP計画	(5~10年)
"	MCC	(10年)
英 国	Alvey計画	(5年)
E C	ESPRIT計画	(10年)

解など、AIも研究段階から実用段階へと離陸途上であり、有力大学と産業が一体となって活発な活動を推進している。AI市場も1990年代には1兆円ともいわれ、ベンチャービジネスの市場参画も盛んである。

また、知識情報処理を目的とした日本の新世代コンピュータ技術開発機構 (ICOT) による、第五世代コンピュータの開発プロジェクトは欧米に大きな刺激となり、同様のプロジェクトが欧米でも発足した。

### 5 情報システム部での取組

エキスパート・システムが著しい進展を見せる中、その本質をつかむための基礎知識を蓄積し、さらに実用を可能にするための基礎的技術を獲得する目的で、61年1月、VAX上で動くOPS5というエキスパート・システム構築用ツールを導入した。

現在、このツールを使用してシステム構築法を研究する目的で、「プログラム・エラー診断システム」を開発している。SEの協力を得てプログラム・エラー解決の定石をルールにまとめ徐々に賢くなりつつある。

しかし、質問者が思い違いをしていたり矛盾したことをいうと、このシステムはとたんに診断できなくなるため、目下「矛盾」を「矛盾」と分けることができるように検討中である。

### 6 あとがき

世の中のムードに流されエキスパート・システムに過度の期待を寄せることは危険であるが、今後の急速な技術進歩が期待できる分野であることには間違いない。エキスパート・システムの限界をわきまえ、特性にあった使い方をすれば、現段階でも大きな効果をあげられると思われる。