





コンデンサインプット型三相全波整流回路の動作原理について簡単に述べる。……………

AI (Artificial Intelligence, 人工知能) 技術は、人間の知的活動を模範に、それと同様の機能をコンピュータ上に実現しようとするものである。その範疇には直感的処理を目指すニューラルネットワーク技術、理論的処理を目指すエキスパートシステム (expert system, 以下 ES) 技術、両者の中間であいまい処理を目指すファジィ技術が含まれる。

これらのうち最も実用化が進み、かつ新たな展開が開けつつあるのは ES 技術である。ES の実用化例は多数あり、広範な分野で成果をあげている。

ES は、専門家 (熟練者) の知識 (ノウハウ) をもとに素人でも専門家並みの室と硬化で業務を遂行できるよう支援するコンピュータプログラムである。知識は知識ベースとしてコンピュータに保管、利用される。

ES の発展の経過と将来の方向を図 2 に示す。

60 年代に、まず、医療診断 ES が展開され始め他。その後、70 年代後半に AI における「知識」の重要性が明らかになり、知識工学が提唱された。一方、コンピュータの能力が増し、従来に比べ短時間で大量のデータを処理できるようになった。そのため、記号処理言語 Lisp、論理型言語 PROLOG などの AI 言語による ES 開発が容易になった。この結果、80 年代前半からは爆発的に ES 研究が盛んとなり、ES 開発ツール (シェルと呼ぶ) が多数製品化され、試行の時代を迎えた。ES 開発コンピュータは、AI 言語を高速実行する AI 専用機又は大型汎用機が主流であった。

80 年代後半には、高性能で、優れた GUI (Graphical User Interface) 機能を備えた WS (ワークステーション) やパソコンに開発環境を移した ES 開発が花盛りとなり、いわゆる AI ブームが起こった。ブームそのものは、ユーザ側の過剰な期待、投資効果や知識の有無を考えない試行、知識ベース開発負担、その後の保守性、知識獲得ボトルネック等の問題により 90 年代に入り鎮静化した。しかし、ES 化の必然性があり、組織的取り組みと専門家の積極的参加を得て開発された ES は実用レベルに達し、運用されている。AI 白書 1994) では、実用化 ES 開発事例のうち、88% 効果がありとされている。また、ブームで顕在化した諸問題に対処する研究も進んでおり、90 年代前半半までは実用の時代である。

現在から 2000 年に向かっては、広がり時代と呼ぶことができる。広がり方向としては、適用領域の広がり、知識の広がり、問題解決能力の広がり、異種パラダイム融合による広がりがある。

## 2.1 適用領域の広がり

ES の対象問題は、初期には解析型 (限られた数の候補から解を絞り込む) の診断分野が多かったが、次第により高度な計画、設計という合成型 (解の部分的な候補を生成、評価しながら解全体を合成する) が増えている。これは合成型問題に対する技術的進展と投資効果が大きいことによる。特に清さん計画への適用は盛んである。

## 2.2 問題解決能力の広がり

従来 ES は、ルール (if<条件/原因>then<操作/現象>形式) と演繹推論 (三段論法等) が問題解決手法の中心であった。しかし、専門家はその他種々の知識を駆使し、より高度な問題解決能力を備えている。ES でもこのような推論方式 (高次推論) が実用化されつつある。

一つは事例ベース推論 (Case Based Reasoning : CBR) である。個々の問題に対しては、専門家もずばりと当てはまる知識を持たないことがある。このような場合、人間は過去に問題解決事例があればそれからの類推により比較的容易に答えを出している。同じ考え方で、あらかじめ貯えた事例ベースをもとに問題解決を図ることより知識獲得の負荷を軽減することができる。

他の一つのモデルベース推論 (Model Based Reasoning : MBR) である。従来のルールによる推論では、あらかじめ想定しておらず知識ベースにない状況に対処できなかった。モデルベース推論は、物理法則のような原理原則知識と設計情報のような対象の機能・構造に関する知識 (これらをモデル知識と呼ぶ) をもとに答えを出すので、幅広い状況に対処できる。

表 1 に、従来の ES、CBR、MBR による ES の比較を示す。

その他、複数野 ES 間で協調しながら問題解決を図る協調分散推論など人間のグループ活動を模範する方式が開発されつつある。

9 ぽ, Times New Roman 表 1 問題解決能力の比較 10 ぽ, ゴシック

Table 1 ○○○○○○○○○○○○○○○

	ES	CBR	MBR

## 2.3 知識の広がり

知識の問題は、知識獲得の問題と知識良が膨大になった