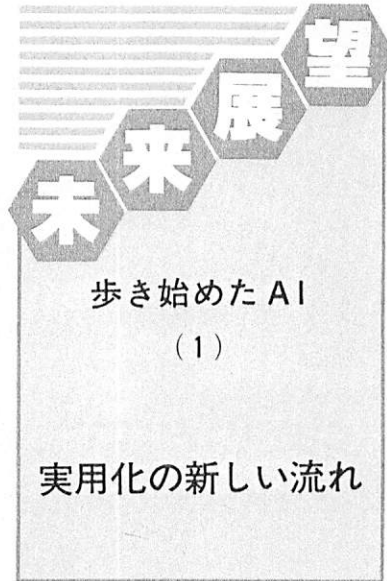


人工知能——この語は、未だ人工知能という誤植も見られる一方で、AI(Artificial Intelligence) という略称を新聞紙上で見ない日はないほど広く知られるようになった。究極的には、人間の代替までしてくれそうなこのシステム、実用化に向けて、果たしてどこまで成長したのだろうか。

2～3年前に火のついた人工知能(AI)ブームは、未だ衰えを見せていない。しかしその様相には、いくつかの変化が見られる。その新しい流れをまとめてみると、次のようになろう。

- (1)AIツール普及の段階から、実用システム開発段階への進展
- (2)スタンド・アローン型のAIシステムから、既存のシステムやデータベースとの統合へ
- (3)パーソナル・ユース、埋め込み型システムなど、新しい形態の萌芽の出現

AIブームの当初は、エキスパート・システム(ES)開発に用いられるツールが普及し始め、その販売がまずビジネス化した。ここでいう「ツール」とは、AI向きのワークステーションや、「シェル」と呼



ばれるES開発用のソフトウェアをいう。

現在、これらツール販売は、ビジネスとしてやや成長が鈍化している。特に、先行した米国では、ツール・ビジネスが明らかな停滞期を迎えている。たとえば、ワークステーション販売のシンボリクス社は、このところ四半期ごとの決算で赤字を続けており、LMI社は倒産した。ES開発用のソフトウェア“KEE”を開発販売しているインテリコープ社なども、経営状態にかげりが出ている。

技術の応用へステップアップ

一方、自社内のための具体的な

表1 AIソフト・ハードウェアと市場規模の推定 (単位:円)

	AIソフト需要 (産業全体)	AIソフト市場 (情報サービス産業)	AIハード市場	AI市場規模 (ソフト+ハード)
1985年	1,900億 (0.07%)	250億	680億	930億
1990	9,600億 (0.28%)	1,300億	2,500億	3,800億
1995	4兆8,000億 (1.2%)	6,600億	8,900億	1兆6,000億
95/85 年平均 伸び率	38%	39%	29%	33%

注：( )内は対GNP比率  
資料：通産省監修ICOT-JIPDEC AIセンター編『AIビジョン』(日本経済新聞社)

知識ベース・システムの開発には、日本の様々な業界の多くの企業が取り組みを見せている。

昨年発足した通産省関連のAIセンターには、すでに300社近くが登録しているが、これらにはAI製品の供給企業だけでなく、ユーザー企業も多く含まれている。また、7月に盛況を博した今年で3回目のAI展でも、展示の中心は具体的な応用システムであった。

実際的なAIシステムが指向されるにつれて、これと今までの業務システムやデータベースとの結合も強く望まれてきている。供給側も、ES開発用ツールを汎用コンピュータやミニコン、パソコンに搭載するなど、この要求に対応しようとしている。本格的な統合システムの実現例はまだ少ないが、今後この傾向はさらに強まっていこう。

一方、新しいAIの形態の萌芽も現われている。

1つはパーソナル・ユースである。パソコン用のESツールがかなりよく売れている。これらは主に学習用かもしれないが、その中から実際的なESが生まれる可能性もある。さらにワープロなどの文書処理機能に、自然言語処理などのAI技術が導入されて、その能力が拡大されていこう。AIネットワークが、パソコン・ネットの形態をとって発足しているのも、象徴的な事柄といえよう。

そのほかには、故障診断、修復、制御などの知識を、製品に組み込んだ埋め込み型AIシステムも、新しい方向として出てこよう。

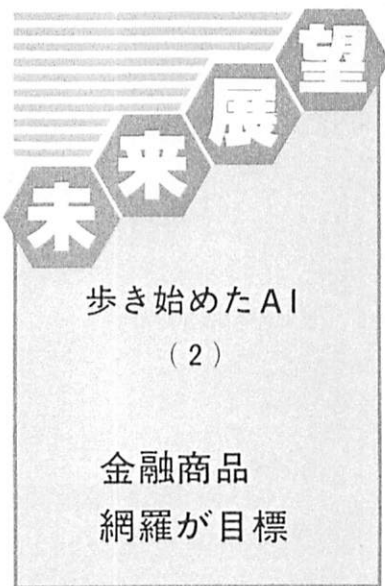
エキスパートシステム (ES) の開発は、当初製造業が先行した。しかし、最近では銀行、証券、保険、クレジットなど金融業界でも関心を深め、相当数の企業が開発やAIについての勉強を開始している。

一般に本格的な実用システムは、まだ少ない。表2の三和銀行のシステムは、比較的簡単だがすでに実用化されている。ダイヤモンドクレジット (DC) のシステムは、今年9月に稼働開始予定である。

#### 資金運用相談システム

財テク・ブームを反映して、特に個人向けの資金運用相談に関するESを指向する例は、かなり見られる。三和銀行では、“Bestmix”という具体的な金融の組み合わせ商品プランを作成するという形で、このアイデアを実際化している。ほかにも、第一勧銀、三洋証券、山一証券、住友銀行、などが類似のシステムを試作している。

これらの例では、対象を自社商品に限定している。しかし顧客が真に求めているのは、銀行預金、保険、債券、株式、不動産などもすべて対象として含んだ資産計画



作りであろう。さらに税金対策、相続などの問題も、重要である。これらに対応するには、金融機関の垣根を越え、さらに税理士、弁護士などの領域にもまたがる、広い範囲のノウハウを知識ベース化していく必要がある。

米国では、そのような幅広いアドバイスをを行うファイナンシャル・アドバイザーという役割が、独立したビジネスとなっている。

そして、それをサポートする大規模なESが、すでに商品化されている。代表例は、APEX社のPlan Powerで、ゼロックス社のワークステーションに搭載し、価格

はハードウェア込み5万ドルだ。

#### 与信やリスクの審査

金融機関には、種々の重要な審査業務がある。融資のための企業審査や個人の信用度判断、保険の査定、カントリー・リスクの審査、などである。DC社と弊社のクレジット入会審査システムは、その1つの典型例である。過去のデータのパターン分析を審査役の経験に基づく知識と融合させ、実用的な審査システムを狙っている。

財務データによる企業診断は、統計的な分析を用いたものはすでにいくつか例があるが、AI的アプローチのものは未だないようだ。

相場の子測やポートフォリオに関するものは、当然多くの企業が強い関心を向けている。日興証券、三洋証券などの試作例があるが、いずれ本格的なAI応用のシステムが多く出てくるだろう。

他の業界ではあまり取り組まない自然言語処理の応用例として、テレックスの電文解釈がある。電文の内容が比較的限定されているので、実用化のめどが想定されている。住友銀行のほか、三井銀行でも開発が進行中だ。

表2 金融エキスパートシステムの例

システム	開発企業	概要
個人向け資金運用相談 (Bestmix)	三和銀行	定期預金、国債、金などの運用組み合わせを、顧客の要望に応じて提案
株式銘柄選定	日興証券 富士通	安値圏、成長性などの要因により、客の希望に合う銘柄を選定
株式ポートフォリオ	三洋証券	モダン・ポートフォリオ理論に基づき、株式の組み合わせを選定
クレジット入会審査	ダイヤモンド・クレジット 三菱総合研究所	クレジット入会申込者の信用度を審査し、入会の承認/否認を判定
為替レート予測	三菱総合研究所	円ドル・レートの週ベース予測
テレックス電文解釈、伝票作成	住友銀行	テレックス電文を解釈し、送金伝票を作成

資料：三菱総合研究所

#### 参考となる読み物

- ◆ICOT-JIPDEC AIセンター編『AIビジョン90年代の技術と需要』(日本経済新聞社)
- ◆潮一博・中野幸紀監修『最新AI事情』(通産政策広報社)

筆者紹介：玉井哲雄、人工知能開発室長、主任研究員。専門は、人工知能、ソフトウェア工学。東京大学大学院工学系(数理工学)修士過程修了。



日本の産業界でESの開発が活発化したのは、1980年代半ばのこと。こんな浅い歴史のため、実用レベルに達したものは極めて少ないが、ここでは、ESを診断型、設計型、制御型とその他(教育用、検索用など)の4つに分類し、その実例をみてみよう。

(1)発電所レイアウト設計ES

大容量変電所のレイアウト設計、特に概略設計の段階で、設計者の業務支援を目的とするES。概略設計業務では、所定の敷地内に変電に必要な変圧器、遮断器などの機器を機種別、接続関係などによる配置ルールに従って機器のレイアウトを決定する。

この業務で厄介なのは、新たに配置する機器によって、それより先に決定した機器の配置を変更し

**未来展望**

歩き始めたAI

(3)

診断に、制御に、  
設計に

なければならないことである。このためには、システムが予め各種機種相互の依存関係を記憶しておくことによって、機器の位置の変更を行っていくことになる。

(2)エンジン故障診断のES

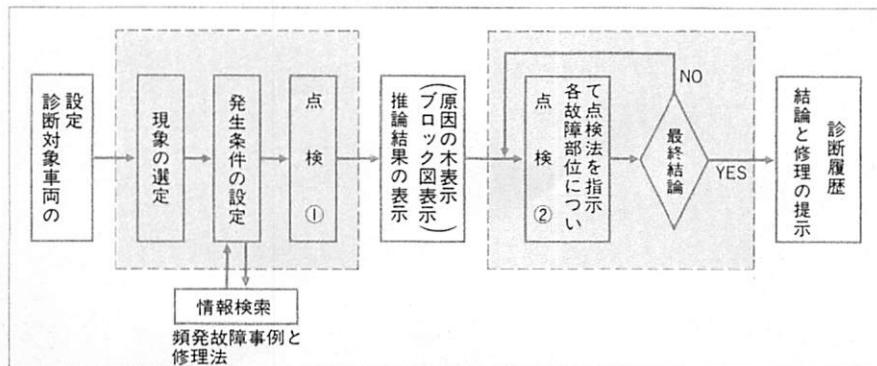
日産自動車は、エンジン集中電

表3 日本のエキスパートシステムの開発例(ブルーは実行中)

診断		制御	
高炉異常予知	日本鋼管	流動接触分解装置運転支援	日揮
自動車故障診断	日産自動車	鉄鋼精製ヤード制御	川崎製鉄+日立
コークス炉消火事故診断	東京ガス	列車ファジィ制御	日立
石油化学プラント異常診断	出光石油	計算センター・オープン時間割当	富士通
電力系統事故判定/復旧	東芝+九州電力	その他	
計画・設計		建築法規コンサルタント	大林組
コンピュータ室機器レイアウト	日立	エンジニアリング・プラス	ソニー
変電所レイアウト	東京電力	チェック材料の選定支援	
鋼材船積み計画	川崎製鉄	産業用ビジョンのための照明法ES	富士電機
通信機用IC設計	富士通		
LSI設計	日電		

資料：人工知能学会誌、Vol.No.1.(1976)など

エンジン故障診断ESにおける処理手順



資料：ICOT-JIPDEC、AIセンター「AIビジョン」日本経済新聞社

子制御システム (ECCS—燃料噴射、点火時期、アイドル回転数を運転状態に合わせて最良の状態に制御するシステム) の故障診断にESの適用を試みている。

ESは、大別して車輛設定部、原因の絞り込みのための問診部、点検方法に基づいた故障部位の特定部、および経歴記録部より構成されている。

(3)ファジィ制御による自動列車運転システム

「人間が運転(制御)する」という知的活動を、熟練者と同じ制御をコンピュータで実現しようとする方法がファジィ制御である(「大きい」、「小さい」といった、状態に関する人間の「あいまいな」表現を、定量化して制御する方法)。

日立製作所は、経験豊かな運転

手の操作方法を列車運転に移植した。熟練者のノウハウは、経験から全体として満足のいくものだからだ。たとえば、過去の経験から『この地点でブレーキを少しかけて乗り心地良く正確に止まれる』ような状況であれば、そこでブレーキを少しかける」という法則によって指令を決定している。

情報機器、家電メーカーではエンジニアリング・プラスチック材料をよく用いている。用途に則した材料を多種多様な材料群の中から選び出すことは非常に重要である。ソニーはこの材料検索のESのプロトタイプを開発している。

AI分野のうち、最も実用性が高く、ビジネスとして成り立っているのがESである。ただし、ES構築の際、吟味されたテーマを選ばなければESの効果はおろか、構築の意味さえなくなってしまう。以下に、よりよいテーマの選び方についてみてみよう。

(1)領域が適度の大きさと、範囲が限定された問題である

あまり大きな問題に取り組むと、システムが構築できない恐れがある。こうなると、「AIは難しいだけで役に立たない」と誤解もされる。また範囲が明確でないと、ESの誘導した解答が、正しくなかったり不十分であったりもする。初めは「200程度概念、語い数」、「人間が3時間程度で解ける問題」を選ぶのが無難だろう。

(2)知識が構造化されていて、知識に関して一般的合意がある

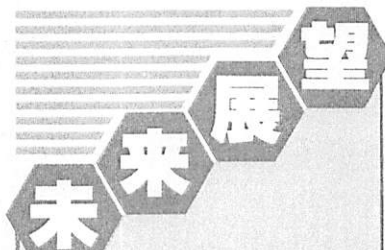
対象に関する知識が構造化されていて、専門家で合意を得ることが必要である。現在研究中のテーマで、新発見により知識が変動したり、専門家間で意見が異なるようなテーマはよくない。

(3)専門家とエンジニアが協力する

表4 現在のESで成功しやすいテーマの選び方

- 数値計算よりも記号処理が主体となる
- 専門家の存在と協力がある
- 重要で価値がある問題
- 限りなく発散することがない問題
- 約200程度概念、語い数
- 人間が3時間程度で解ける問題
- 知識に関して一般的合意がある
- 評価用データが存在
- 組み合わせ問題の解決的性格
- 対話の効果的利用
- 段階的成長が可能

注：C.リッチ、B.ブキャナンに基づいて作成  
資料：MRI-AI研究会会報「えいあい」No.1



歩き始めた AI  
(4)

**必要性を見据えて  
取り組む**

現在、「AIの」専門家のほとんどが、「コンピュータの」専門家である。したがって、対象問題に不案内であることが多いため、対象分野の専門家と知識エンジニアの両者は、開発の初期段階で充分時間をかけて互いの知識を吸収、理解し合うのが理想である。この連携プレーなしに、良いシステムはできないと断言してもよいだろう。

(4)問題解決型のテーマを選定する

ESの対象とする問題は、大きく①選択・解析型②設計・合成型の2つがある。前者は限られた数の解答から、正しいと思われる解をいくつか選び出す型である。

後者はいくつかの部分ごとの解を求め、改めて全体として解を組み合わせる最終的な解を求める型だが、解の数が非常に多くなり発散しがちである。また、部分的には正しくみえた解の組み合わせが、全体として見ると必ずしも正しくなかったり、その逆もありえる。まず、問題解決型の問題を選ぶのがよい。

(5)システムの段階的な増殖が可能

システム構成の典型的なプロセスとしては、対象問題の明確化からプロトタイプ作成まで、試行錯誤してより精緻なプロトタイプを作っていく。この段階では、対象問題がESで扱えるか否かの検証が目的となる。したがって、知識ベースは、その量的な規模よりも、問題の特徴や問題解決のメカニズムの表現などに重点をおいて構築される必要がある。その後、段階的に知識を増やし、エキスパート(専門家)としての能力を上げていけばよい。

(6)システムの評価が行える

システムがある程度完成したところで評価を行う必要がある。テーマ選定の際に、システム評価に協力してもらえる専門家がいるとか、評価用データがあるといったことを検討しておく必要がある。

画期的システムだからといって、すぐに飛びついても労力の浪費である。述べてきた条件を吟味して着手することが、AIの有効性を見る近道である。その時蓄積された技術は、企業の将来の糧となる。慎重に取り組んでより能力の大きなものに育てたいものだ。

参考となる読み物

- ◆ 溝口、北沢共著『知識工学入門』(ブルー・ボックス)、◆ 上野晴樹『知識工学入門』(オーム社)、◆ 『AI通信講座』(工学研究社)

筆者紹介：川面恵司、情報通信部門副部門長、工学博士。専門は構造解析、AI、エンジニアリング分野における情報システムの設計、構築。

