

## 玉井講師資料

# 「ビジネス社会へのAIの応用」

## AI産業の現状

### (1) 米国の状況

- AI用ツール販売市場には“かげり”が見られる。
  - リスプマシン開発販売のLMIは倒産し、Symbolicsは業績が悪化した。
  - エキスパート・システム構築用ツールの開発販売では大手のIntelliCorp、等も業績が悪化している。
- この状況には次のような解釈が可能である。
  - ユーザの関心が単なるツールの導入から、実的なアプリケーション開発に向かっている。
  - AIシステムの開発と運用が、専用環境（リスプマシンなど）から汎用環境（汎用ワークステーション、メインフレームなど）に移っている。

### (2) 日本の状況

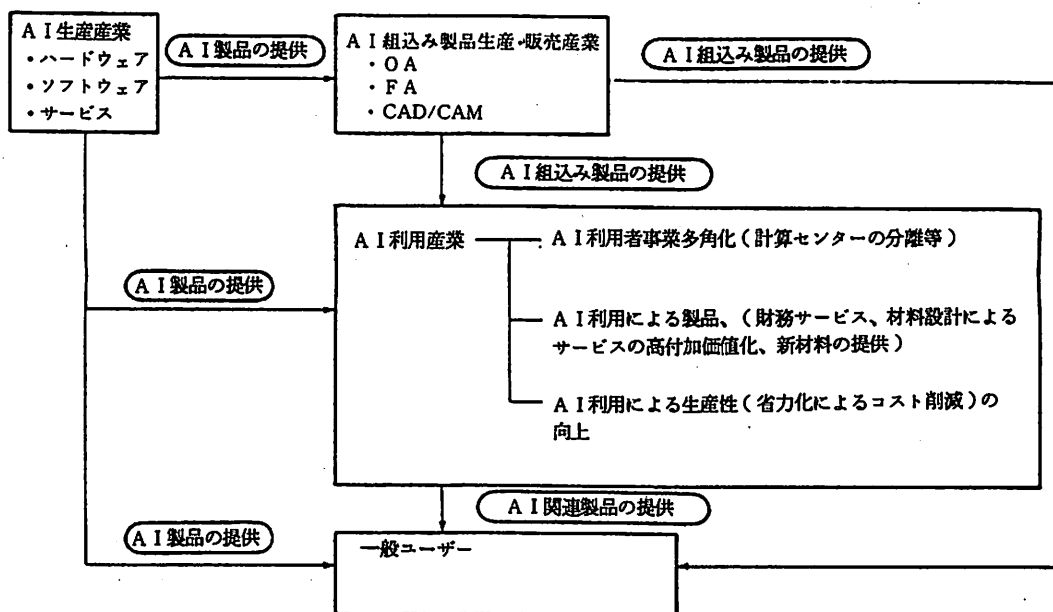
- AI産業へ進出する企業は、一通り出そろった。
  - ICOT-JIPDEC AIセンターには、550企業がすでに登録している。内、ほぼ半数がユーザー企業であり、残りが技術の提供側（コンピュータメーカー、ソフトウェア業、研究所、など）である。
- 一時的なAIフィーバーは鎮静化しつつも、産業界の関心は持続している。

### (3) AI市場動向

- 1995年の市場規模を、1兆6,000億とする予測がある（AIセンター編「AIビジョン」）。
  - 内、ソフトウェア6,600億円、ハードウェア8,900億円。
  - ただし、産業全体のソフトウェア需要（すなわち社内開発分を含む）は、4兆8,000億円としている。
- 現在、エキスパート・システム構築用ツールは約40種、AI用プログラミング言語としては、Lisp系が約20種、Prolog系が約20種、販売されている。
- エキスパート・システムの導入例は、AIセンターの調査結果によると昭和61年度168例から62年度362例へと急増している（AIセンター需要専門委員会による企業アンケート調査）。

- ・特定分野のエキスパート・システム用知識ベース構築コンサルテーション・ビジネス  
 (例：クレジット審査 ACAS-PRO)、ネットワークによるエキスパート・システム診断サービスなどが登場。

### AI 応用のフレーム



資料：MRI

## 応用分野の展開

### (1) 業種別展開

- 製造業：設備診断（高炉、石油プラント、電力プラント、等）を中心に、先行。  
設計（レンズ、VLSI、変電所、等）、制御、生産計画といった分野の例も徐々に増え始めている。
- 金融業：ここにきて急速に活発化。意思決定支援（クレジットカード入会審査、融資判断、相場予測、等）、相談業務（資金運用、資産計画、年金、税務、等）、業務支援（テレックス電文解釈、営業店レイアウト作成、等）といった分野。
- 建設業：設計（建設法規チェック、耐震設計支援、等）、施工（工法選択、工事災害予知、等）、保守（コンクリートひび割れ診断、ビル内設備診断、等）といった分野で活発化。
- 他に、流通業、行政などでも、様々な取り組みが見られる。

### (2) 適用分野

- エキスパート・システムでは、診断、制御、計画、意思決定、等が典型的。
- CAD/CAM（VLSI回路設計-DDL/SX、VLSI配線設計-WIREX、レンズ合成設計支援、変電所のレイアウト設計、等）。
- CAI（製品は急増したが、AIを取りこんだものはまだこれから。）
- ヒューマン・インタフェイス
- 知的プログラミング（自動プログラミング、ソフトウェア部品合成、ソフトウェア開発のアシスタント、等）
- 自然言語処理（機械翻訳、対話システム（例：新幹線切符予約システム-ODDS）、等）。
- ビジョン（製品検査、ロボットの眼、文字・図面認識、等）。
- ゲーム（チェス、将棋、TVゲーム、等）。
- ロボット（DARPAの自律走行車輛、等）。

## 有望な応用形態

### (1) データ処理への適用

従来からのデータ処理に結びついて、新たな可能性を開く。

- データベースとの統合による、高度な業務処理、戦略的な業務判断。
- O A との統合による、コミュニケーション、文書作成、事務管理、等の知的処理。
- 技術計算分野との結合による、計算結果の解釈、定性的分析と定量的分析の融合、等の適用。

### (2) 制御システム

プラント、輸送機器などのオンライン制御に用いる。

- リアルタイム性に追従する性能要求を満たすエキスパート・システム。
- ファジイ制御も有望。

### (3) 分散型 A I システム

分散システムへの A I の適用と、知識ベースを分散するといった形での A I システムの分散型実現との両面がある。

- ネットワーク、通信分野におけるエキスパート・システム。
- 知識の分散利用。すなわち知識ベースを共有して、分散環境で利用する形態と、知識ベースを分散化し、利用の効率向上と知識の増殖・管理のしやすさを図る形態。

### (4) パーソナル環境

オフィスや家庭での個人が利用する情報処理環境に、結びつく。

- 知的ワープロ、知的スプレッド・シート、パソコン通信への適用、等。
- H A との結合による、家庭への適用。

### (5) 埋め込み型

独立したコンピュータではなく、機器に埋め込まれた (embedded) CPU 上に A I を実現する。

- 診断機能、ガイダンス機能、等を、プラント、機器、輸送機、等の搭載システムとして、そこに埋め込まれたコンピュータに組み込む。
- 対象は製造プロセスの大規模システムから、家庭用の電気製品まで多様。

## 実用化の期待と課題

### (1) 利用者の理解と関心

- 「知識表現」は、問題領域の自然なモデル化を可能とする。したがって、利用者に近い言葉と方法で問題を記述できる。
- 知識と手続きが分離されていることにより、システムの柔軟性が増し、利用者の要求の変化や増大に 대응しやすい。
- プロトタイプが比較的早くできる。
- 従来の業務処理中心のコンピュータ利用と異なり、戦略的な分野を支援しうる。このことにより、利用者のシステムへの関心を改めて呼び起こし、システム・ニーズの新たな発掘につながる。

### (2) DP部門の対応の難しさ

- 表面的には利用者にも理解できるようなシステム形態であるが、背景となるAI技術は深いものがあり、技術的なキャッチアップはそれほど容易ではない。
- AI研究の歴史は長いが、応用技術としては未成熟で、AIシステムの開発方法についても未だ十分な経験の蓄積が世の中でなされていない。
- すでに従来型の業務処理システム開発の膨大なバックログを抱えており、手が回らない。
- AIの範囲がややあいまいで、AIシステムと従来システムの区分も明瞭ではない。このため、サプライヤ側がつまらないシステムをAIの名のもとに宣伝したり、利用者側がAIに過度の期待を抱くといった混乱状況が見られる。
- AIを武器に売り込みを図るベンダーと、AIに魅力を感じるユーザーとの板ばさみになる。
- AIシステムの開発コストの見積もりが難しい。

### (3) エキスパート・システムの技術課題

- 知識獲得、すなわち専門化の知識を抽出して整理し、エキスパート・システムで利用する知識表現の形式に変換するという作業が、ボトルネックとなる。
- 常識の利用が技術的に難しい。
- エキスパート・システムの判断結果の検証技術が確立していない。
- あいまいな知識の処理に未だ課題が多い。

## ソフトウェア開発への適用

### (1) ソフトウェア工学からのAIへの期待

- 誕生以来20年経ったソフトウェア工学が、やや手詰まり状況にあるのを、AIによって打破するとの期待がある。
- 種々のアンケート調査でも、AIの適用分野としてソフトウェア開発が挙げられる比率が高い。ただし、これにはアンケートに答える人の所属が、システム部門であることが多いという事実も影響していよう。

### (2) 技術的に困難な点

- ソフトウェア開発には、他の工業生産よりもはるかに多様な要素が複雑に関連し、そこで用いられる知識も、たとえば一般的なルールによる表現などには馴染まない部分が多い。
- すでに様々なソフトウェア開発ツールが用いられており、ソフトウェア開発用エキスパートシステムもこれらと融合して利用されて初めて有効なものとなるが、従来のエキスパートシステムは独立型（スタンドアローン）のものが主であった。
- ソフトウェア開発の下流部分（プログラム作成）や小規模プログラムについては、AIを利用した自動化がある程度成功している。しかしAIの支援が強く要請される上流部分（要求分析、システム設計フェーズ）や、大規模ソフトウェアの開発に用いられる知識には、人間的な要素やマネジメントの色彩が強く、これらの取り扱いはまだ困難な部分が多い。

### (3) 今後の展望

- 他分野のエキスパート・システムで成功しているものに近い問題からの着手（テスト結果の判断、運用ガイドランス、作業標準の指示とチェック、ツール利用の支援、等）
- 限られた分野で成功している自動プログラミングや部品利用ソフトウェア開発システムの、適用分野の拡大と上流への移行。
- アプリケーション領域の知識の知識ベース化。
- AIから生まれたソフトウェア技術の利用（オブジェクト指向、論理型プログラミング、関数型プログラミング、対象世界のモデル表現、など）。
- 自然言語処理技術などの技術をヒューマン・インタフェイスに利用。

## AIの将来

### (1) 第五世代コンピュータのゆくえ

- 記号処理の常識化
- 並列処理に基づく高性能ワークステーションの実用化
- 知識処理技術、自然言語処理技術の産業への移転
- 産学の技術交流・協力の一般化
- しかしこれらの成果がエンドユーザにまで及ぶには、さらに5～10年を要するかもしれない。

### (2) ニューロコンピュータ

- AIに続いてニューロコンピュータが脚光を浴びだした。脳の神経モデルに基づいて分散性、並列性に富み、かつ計算機構のパラメータを適応的に変化させるという特徴（可塑性）を持つ。
- 音声合成や認識、最適化問題への適用、ニューロネットワーク専用ボードやチップの開発など、多くの話題がある。
- AIと比べると、信号レベルでの並列性やアナログ性の利用という面があり、記号レベルの処理を基本とするAIとどう融合していくか、注目される。

### (3) 人間とコンピュータの共生

- AIによってコンピュータと人間の関係は変わるのか。
  - ーコンピュータが人間に歩みよるという点では、プラスである。
  - ーコンピュータがこれまでより進んだ知的処理に進出する結果、人間はより創造的な活動に専念するという形での、人間とコンピュータの分業がうまく機能するかどうかには、疑問もある。
  - ーコンピュータが感情や美意識を持つようになることは、当分考えられない。（コンピュータによる作曲、絵画、などは可能としても。）しかしコンピュータの影響範囲は、AIによりこれまで以上に人間の生活領域、感情領域にまで入り込んでくので、両者の共生については今後さらに真剣な検討を必要としよう。
- 疎外感、リテラシー、安全性、労働問題、なども解決をせまられる。