



AAAI '86 会議報告

当協会システム担当

1. はじめに

AAAI'86 (米国人工知能学会)は、米国独立ゆかりの地、フィラデルフィアで8月11日(月)から15日(金)までの5日間にわたって開催され、参加登録者は約7,000人ということであった。

会場は、ダウントウンのフランクリン・プラザホテルとシビックセンターの大きく2つに分かれ、さらに発表件数が多いため、5つの会場で同時進行の形をとっていた、どの会場も広くてAV設備もしっかりしていた。

プログラムは大きく分けてつぎの5つである。

- ・Science セッション
- ・Engineering セッション
- ・パネルディスカッション
- ・展示会
- ・チュートリアル

以下に、主要な Science セッション3件、パネル5件および展示会の概要について報告する。

2. Science セッション

(1) Natural Language Communication with Software Systems

Barbara J. Grosz and C. Ray Perrault, SRI International and Center for the Study of Language and Information, Stanford Univers-

ity

SRI International の Barbara J. Grosz と Stanford 大学の C. Ray Perrault によって、ソフトウェアシステムの自然言語インタフェースについてサーベイが行われた。ソフトウェアシステムとの対話に自然言語を使いたいという動機によって、1960年代の初期から自然言語処理の研究が行われてきている。

発表では、最初にデータベースの自然言語インタフェースについてサーベイが行われた。自然言語の言葉をデータベースシステムの query 言語に変換する時の主要な問題点、より正解な変換を行うために変換のやり方に制限をつけるのに有効な種々の情報、インタフェースシステムの主要なアーキテクチャ、について説明が行われた。最後に、データベースの自然言語インタフェースの技術を、他のソフトウェアシステムに拡張する時に生ずる問題点について考察が行われた。

(2) Explanation-Based Learning

Gerald DeJong, University of Illinois, Urbana

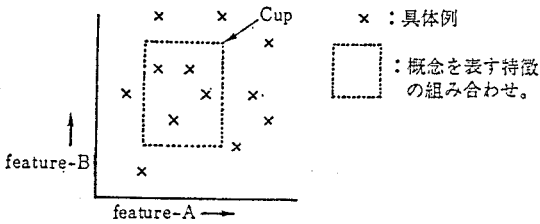
本講演は、EBL (Explanation-Based Learning) の全体像を紹介したサーベイであり、次の項目について説明された。

- ・EBL とはなにか?
- ・EBL の歴史。
- ・Formalization.
- ・将来の方向。

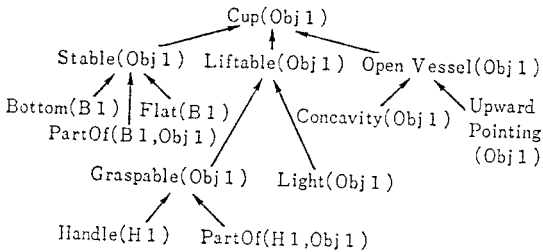
① EBL とはなにか？

学習システムが、与えられた具体例から一般的な概念を学習する方式として、SBL (Similarity-Based Learning) と EBL (Explanation-Based Learning) の2つの方式が紹介された。「Cup (コップ) の概念の学習」の例題を使って、両者の違いが説明された。

〔SBL〕複数個の具体例を与えると、SBL は具体例の中で述べられている特徴を相似性にもとづいて比較して、概念を最も良く表すような「特徴の組み合わせ」を発見する。



〔EBL〕一個の具体例を与えると、EBL はその分野に関する推論規則を用いて、その具体例について説明の木構造を作る。そして、この説明の木構造を、他の例にも適用できるような「一般的な概念の説明」へと汎用化する。



② EBL の歴史

EBL の発展の歴史が説明された。いくつかの部屋を通してロボットに箱を運ばせるためのプランを、EBL の手法を使って生成する STRIP/MACROPS システムなどが紹介された。

③ Formalization

EBL が、説明を組み立てる処理と、組み立てられた説明を汎用化する処理の二つの部分で構成されていることを示して、実際の処理について Cup の例題を用いて説明された。また、後戻り処理での局所性の問題や述語の汎化、構造

的な汎化などの、EBL の問題点が指摘された。Cup の Stable (安定) という性質にかんして、Zarf とよばれるコップささえ台付きの Cup で問題が起きることが、一つの例として示された。

④ 将来の方向とまとめ

〔現在の問題と研究中的問題〕

いくつかの問題が示されたが、そのなかの一部を以下に示す。

- ・相互に作用しあうような Interactable Theory.
- ・EBL と SBL を兼ね備えたシステム.
- ...EBL が統合し、SBL が検証する。
- ・不正確さや不完全さを扱う理論。

〔まとめ〕

- ・EBL は有望だが、大部分は調査段階だ。
- ・EBL と SBL は補いあう。
- ・EBL システムは knowledge レベルで学習することができる。

(3) Qualitative Reasoning: Past, Present and Future

Kenneth D. Forbus, University of Illinois

Qualitative Reasoning についての Survey が Kenneth D. Forbus (University of Illinois) によってなされた。

Qualitative Reasoning (定性推論) は、知識表現にかかわる新しいアプローチであり、現在のエキスパートシステム等では捉えきれない常識、深層の知識を捉えようとするものである。

ナイーブな普通の人は、取巻く物理世界を一体どのように理解し、推論しているのだろうか。また、専門家はどうか。パーコレータでコーヒーを沸す時、普通の人はどのようにそれを理解し使っているのだろうか。

このメカニズムを明らかにしコンピュータに移して行こうとするのが Qualitative Physics, Qualitative Reasoning の目的である。

このSurvey では、これらに関し歴史と現状および今後の研究の動向についての話があった。

例えば、

- ・デバイス中心モデルとプロセス中心モデル

- ・実在論 (Ontology) へのシフト
 - ・空間と運動の概念と推論
- 等々から
- ・Automated Physicist
 - ・Spatial Quantities
 - ・Hierarchical and recursive models
 - ・Integration with Robotics
 - ・Complete Qualitative Physics

に亘るものであった。

AI が本物。になって行くためにはこのような研究が不可欠であると思われる。

3. パネルディスカッション

(1) President's Panel: past, Present and Future Presidents Look at the Past, Present and Future

Patrick Winston (chair), MIT AI Laboratory

広い会場をほぼ満員にして、世界の AI をリードする立場にある AAI の会長経験者、現会長、次会長のそうそうたるメンバーが、AI の過去、現在、未来についてパネルディスカッションを行った。

メンバーは

- ・Eduard Feigenbaum; Stanford University
- ・Marvin Minsky; MIT
- ・Nils Nilsson; SRI
- ・Woodrow Bledsoe; University of Texas at Austin
- ・Patrick Winston; MIT
- ・Raj Reddy; CMU

であり、内容は、Joke による爆笑が適切に Mix される中で、広範囲に亘って話が進められた。概略は次のごとくであった。

① IBM と CMU について

- ・IBM は CMU に PC-RT を 200set 以上寄付し AI に関して共同研究を始めた。
- ・IBM は AI をまだ大きく Push していないが、実際は進んだ技術を持っており、色々貢献も大きい。
- ・IBM の AI 各野での位置は極めてスリリ

ングである。IBM は、Keynote address で AI をコンピュータ利用の第 2 の波として位置付け、積極取組みを示した。

② ロジックとフォーマライズについて

- ・エキスパートシステムに興奮しているが、これはサブエリアではないか。
- ・AI はコンピュータサイエンスの一部であり、コンピュータサイエンスとして「ロジック」と「フォーマライズ」が重要である。
- ・'60年代、'70年代、'80年代と AI 研究で色々なロスがあったが「フォーマライズ」は多くの若い人達の時間をロスした。
- ・「ロジック」と「フォーマライズ」がまずいのは、それが心理学、悪い心理学であるからだ。
- ・「ロジック」と「フォーマライズ」はごみ、ガーベッジだ。

これは Minsky がいったが、Winston が「もっといってくれ」といって会場をさらに笑わせた。

- ・大きくて美しい教会は好きだが、その中で行われていることには興味がないといった所が「ロジック」にはある。

③ 知能、知識について

- ・知能はそれ自身知能である。
- ・物理とか数学の問題を個々に解し AI ソフトはあるが、人間は全ての問題に対応している。自然言語理解とか学習とかといった基本的なことを研究して行かねばならない。
- ・知識は記号的、知能はサイエンス的である“AI”なるものをやっているが、実はまだよくわからない。
- ・知識はフリティカルである。

Feigenbaum の研究室は、スタンフォードの病院と数学棟の間にあり病院関係をやれという話もあるが、その方面は素人で知識がないためよくわからずできないということである。

④ パラレルマシンについて

- ・次の10年はスピーチ理解がポイント、その

ためにはパラレルマシンが必要。

- ・ハイパーキューブ型等が出てくる。
- ・1つのバスに多数のプロセッサを付けた大きなコンピュータが出てくるのではないかバスの問題はあがる。
- ・ハイブリッドという考え方もある。
- ・パラレルマシンを作ることは作れるだろうが Zombi ができないか。

⑤ AI のゴールについて

- ・何にもっとお金を使って行くべきか。
- ・AI の基本的ゴールを再構成すべき時に来ている。
- ・知能とは何かをはっきりさせて行く必要がある。
- ・「AI ウィンター」という話もあるが今、まさに「AI サマー」だ。ここに居る人達はこのホットな AI サマーの犠牲者にならぬようにせねばならぬ。

⑥ 最後に (Winston が)

- ・AI でのサイエンスパートを Knowledge Processing エンジニアリングパートを AI と呼んで行きたい。としめくくった。

ここでは、パネリスト相互の AI 研究にわたる活動の立場を踏えつつ、忌憚のない見解が自由に交換されていたように思えた。米国の AI 研究ではこのような素直な意見交換が、電子メールネットワークを通して常に行われているようであり、これが研究を推し進める大きな原動力になっているのではないかと感じられた。

(2) Pancel: Are AI Systems Ready to be Trusted in Critical Applications? (will they ever be?)

Peter Friedland (chair), Stanford University;

Brian McCune, Advanced Decision Systems;

Edward Shortliffe, Stanford University;

David Cain, Electric Power Research Institute;

Jerry Winograd, Stanford University

最初にこのテーマに関する各自の基本的な考え

の説明があった。

Shortliffe: 早急な決定が必要ない分野では、人間が事後のチェックを行うことを前提とするようなアプリケーションなら今日でもある。早急な決定が必要な分野では人間が事後にチェックをしたり、あるいはアプリケーションの決定をそのまま受け入れるのは非現実的である。そのような分野には、AI システムの解にフィードバックしながら決定をするという方式のアプリケーションが必要となるだろう。

McCune: このテーマに答えるには危険があり、十分な評価が必要である。答えは “No” である。たとえ AI 以外のシステムの場合でも “No” である。現在の主要な AI アプリケーションとしては健康管理、防衛、宇宙、製造、行政等の分野に例があるが、最終的には人間が決定しなければならない。ただし将来は、人文科学、社会科学関連の調査や各種の教育の分野で AI システムが必要となるだろう。

Cain: 原子力の安全に関するエキスパートシステムを作成してきたが、その範囲では答えは “Yes” である。人間でも間違えることがあるのだから、エキスパートシステムでも間違えることがあるのはしょうがない。ただし知識ベースを全部正しく作ることができれば、人間よりも正確に結論が出せる。すでにいろいろなエキスパートシステムが役に立っている。

Winograd: “Yes” または “No” と簡単には言えない。エキスパートシステムは情報を集め、取捨選択するが、人間はそれ以前の常識で判断することがある。エキスパートシステムは本当に信用できるか、また、現在は限られた分野でしか AI システムは使われていないが、それで実用化と言えるのか、しかし AI システムは必要である。

その後、司会者のもっと具体的な質問により、討論が進められた主な発言は、以下のとおりである。
Shortliffe: ハード、ソフトとも強力になっており、知識 DB も大きくなっている。現在は、前の出来事を覚えておくことや、常識を働かすような知識アクセスの改善が問題になっている。

Cain: AI では教育に非常にコストがかかっている。伝統的な手法をAIに取り入れるべきである。

最終的な決定は誰がすべきかという司会者の質問に対し、

Shortliffe: ケースバイケースである。

McCune: 人間である。

Winogred: エキスパートシステムが決定するには、巨大なDBが必要になる。

Cain: エキスパートシステムが人間の動きをシミュレートして作ってあるので完全であれば人間のチェックは不要である。

パイロットは、エキスパートシステムを作るのに協力すると自分の職業に重きがなくなるので、それに反対するのではという質問に対し、

Winogred: Medicine ではそんなことはない。

Friedland: これはパイロットだけの特別な問題ではなく一般的な問題である。

AIシステムが特に産業界で使用されるには何が必要かの質問に対し、

Cain: 容易にメンテナンスができることが必要である。また、人がエキスパートシステムを信頼するようになるには、①更新ができること、②結論の過程を説明できること、が必要である。

エキスパートシステムの標準化については、

McCune: 標準化しなければならなくなるだろう。

Cain: 評価が人によって違うのでまだできない。

(3) Panel: AI and Education

Elliot Soloway (Chair), Yale Univ.

John Seely Brown, Xerox PARC

Andy Molner, NSF

Lauren Resnick, The Learning Research Development Center

Roger Shank, Yale Univ.

第3日午後の2番目のセッションで「AI and Education」と題するパネル討論会が開催され、200名を超える聴衆が参加していた。本セッションで

は、「教育に対するAI技術の貢献と課題」について、上記5人のパネリストがそれぞれの意見を述べた。質疑応答に際しては、パネリスト間だけでなく会場からも活発に意見や質問がだされ、熱心に議論が進められた。

パネリストの言葉を借りて議論の内容を要約すれば、以下のようになろう。

今までは「教育とは知識の注入 (pouring) である」という立場であったが、最近では「教育とは概念の再構築 (reconceptualization) である」という考え方になりつつあり、教育に対する考え方が変化してきている。

小学校の教育にもどんどんコンピュータが導入されているが、「人間の教師」を「コンピュータの教師」におきかえるのは不可能である。

これは、AIの一分野である「自然言語処理」「自然言語理解」は未熟であり、「コンピュータの教師」と生徒の十分な対話が望めないことから明らかである。

教育分野へのAI技術の導入(特にCAI)について、「人間の誤り (Human Error)」を診断して「正しい状態 (Proper Situation)」へ導く (coaching) という考えに立つのが賢明である。

④ Panel: Directions for Expert Systems

Jan Aikins, (chair), Aion Corp.

Frederick Hayes-Roth, Teknowledge, Inc.

John McDermott, Carnegie-Mellon Univ.

Herbert Schorr, IBM

Reid Smith, Schlumberger Doll Research

パネルの目的は、エキスパートシステムの今後の方向にかんする議論であったはずだが、内容的には目新しい意見はなく、各社の今後の予定が中心となり議論はほとんど発展しなかった。途中で聴衆が半減するありさまで、題名にたいする期待はずれが如実にあらわれてしまった。

Teknowledge社のFrederick Hayes-Roth氏は、同社の製品の今後の計画について説明した。

Teknowledge社は、エキスパートシステム構築ツールであるS.1を開発したメーカーである。Hayes-Roth氏は、将来的にエキスパートシステムは

従来の数値計算等の決定的なアルゴリズムによる既存システムと統合されなければならないと主張する。現在、ドメイン・エキスパートは、その問題の解決のために AI 的方法とアルゴリズム的方法を区別し、エキスパートシステムのために KE という AI 的方法の専門家の協力を必要としている。このような事態は次の世代の知的システム構築ツールにおいて解決されるべきである。同社はすでにこの考えに従って ABE という知的システム構築環境を開発しはじめている。

ABE はユーザに対して黒板モデル、データフローモデルを問題解決のフレームとして提供する。これらのモデルは FORTRAN や COBOL などの手続き型の言語でかかれたソフトウェアを部品として取り込むことができる。もちろん部品としてエキスパートシステムも登録されている。これらは、ABE のエディタでインタラクティブにおこなえ、ABE はこれら部品を管理し自動的に検索することで、プログラムを合成する。

IBM の Herbert Schorr 氏は、いままであまり知られていなかった IBM 社内のエキスパートシステムの開発に関する状況を説明していた。IBM 社内ではエキスパートシステムを70システム開発あるいは開発中である。たとえばディスク装置の診断エキスパートシステムは、500万ドル/年のコスト低減が期待できるとのことである。Schorr 氏は、「AI の技術は産業として成り立つ段階にきている」と繰り返し強調していた。また、既存のデータ処理との統合の重要性にも触れ、とくにデータベースとの関係をあげていた。

(5) Pancel: Real Time Performance in Problem Solving

Michael Fehling (chair), Teknowledge, Inc.

Malcolm Acock, Carnegie Group.

James Allen, University of Rochester

Michael Georgeff, SRI International and CSLI.

Victor Lesser, University of Massachusetts.

Robert Moore, LMI, Inc.

実時間問題解決システムに関するパネル講演である。実時間問題に関する知識表現、推論に関する問題、システム構成論、応用システムの開発の現状などについて各パネリストが講演した。最初に、議長の M. Fehling がこのパネル講演のテーマを述べ、実時間問題の定義の明確化、実時間問題解決のためのアルゴリズムの必要性について述べていた。M. Acock は、工場における資材配分を行う DISPATCHER, FMS におけるスケジューリングへのエキスパート・システム応用例について述べ、FMS の異常処理、スケジューリング、設備制御ヘリアルタイム・エキスパートシステムが適用でき、これらは目標指示型の黒板システムにより実現できると述べていた。R. Moore は、現在、唯一の実用的なリアルタイム・エキスパートシステム構築ツール PICON について講演した。PICON における実時間向きのルール実行制御機構、cworesncy によるセンサー・データ管理、シミュレーション機能による開発環境など PICON の特徴を述べ、多くの企業では PICON を使いリアルタイム・エキスパートシステムを開発している。J. Allen は実時間問題に関する理論上の問題点として、外部時間モデルが無い、データベース中での行動のモデルが無いなどを指摘していた。K. Gergeff は、不確かさをともなう推論の必要性、V. Lesser は、実時間制御における有効時間内応答、システムのプロセス目標の修正への対応、リアルタイム制御のためには、プロダクション・システムへの対象システムのシミュレータを組み込む必要があるなどの意見を述べていた。パネリストの発表が講演時間の大部分を占め、討議時間が少なかった。データの信頼性、システムの信頼性（ガーベジ・コレクションの問題も含めて）が討議された。実時間問題解決は重要な問題領域として認識されつつあり、今後、応用を通じて大きく発展して行く分野であると思われた。

4. 展示会

展示会が開催されたのは、シビックセンターのメインホールで、AI 関係メーカ、研究機関 102

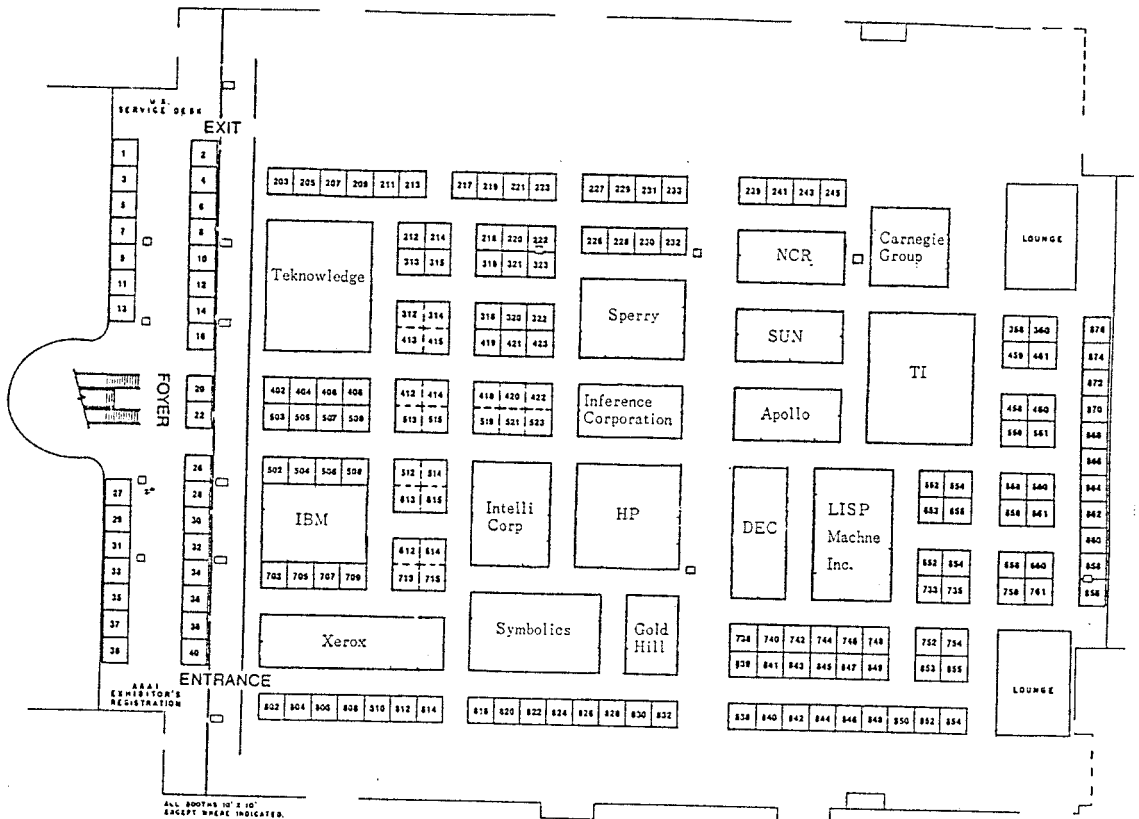


図1 AAAI '86 展示会会場図

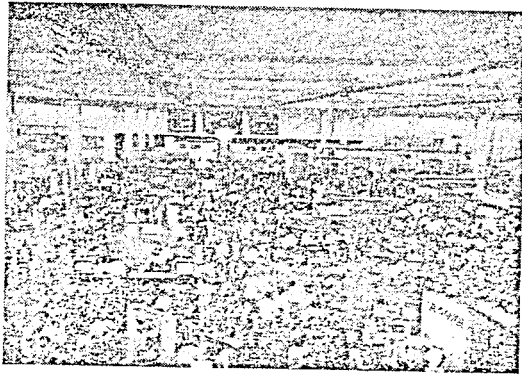


写真1 AAAI '86 展示会場

社が参加していた。日本からは、ただ1社三菱がメルコム PSI を展示していた。つぎに、主なメーカーの展示内容については以下のとおりである。

- ・TI では、32ビット AI 専用チップの展示があり、多数の人を集めていた。
- ・DEC では、VAX 8600 が稼働しており、自然言語でデータベースをアクセスできるシステム

「インテレクト」など、各種システムのデモが行われていた。

- ・Symbolics では、Symbolics Lisp を中心に、Lisp マシン上でのエキスパートシステム、自然言語インタフェースなど、各種システムのデモが行われていた。
- ・Teknowledge では、エキスパートシェル S-1, M-1が各種のマシン上でデモされていた。
- ・Xerox では、各種 AI システムのデモを行っている中で、日本から富士ゼロックスの日本語処理システムのデモが行われていた。

以上、全体的にみると、言語では Common Lisp が中心で、Prolog 関係はあまりめだつた動きは考じられなかった。なお、各メーカーでの展示場内では、開発担当、営業担当等熱心な質疑応答が行われており、ビジネスチャンスを得るための真剣なかけひきが行われていた。