

AAAI-92, IAAI-92 報告

1 はじめに

アメリカ人工知能学会 (AAAI; American Association of Artificial Intelligence) が主催する、第10回 AAAI、第4回 IAAI (Innovative Applications on Artificial Intelligence) の合同コンファレンスが California, San Jose において、7月12日から16日にかけて開催された。

論文の発表件数と採択率は昨年なみで、AAAI については、633 件の投稿のうち 133 件 (うち日本からのもの 7 件) が採録されており、IAAI については、62 件の投稿のうち 19 件 (うち日本からのもの 1 件) が採録されている。また、AAAI の会議録 (今回は 1 冊) を見ると、learning 関係の論文が多い (36/133) (constructive and linguistic, discovery, inductive (これが最多), neural network and hybrid, robotic, theory, utility and bias など)。AAAI-92 Awards は次の論文に与えられた。

[Best Written Paper]

David Mitchell, Bart Selman, and Hector Levesque: "Hard and Easy Distribution of SAT Problems"

[Honorable Mention Award]

Peter van Beek: "On the Minimality and Decomposability of Constraint Networks"

参加者は会議と展示会とをあわせて、2,700 名とのことである。しかし、会場の雰囲気からは、それだけの人数が参加しているとは思えず、数年前と比較すると、寂しい感じすらした。会議で逢った何人かの意見によると、以下が主な理由である。

- 米国の経済状況の低迷に影響を受けて、AI 研究の予算 (もしくは AI 分野への投資) がここ数年で減少してきている。
- 個別分野の国際会議 (KR, Machine Learning, Computational Learning Theory, Planning, Machine Vision, Neural Net 等) が設立され、それらがおおむね軌道に乗っている。
- 多くの関連論文や波及効果が期待されるような、優れた foundation となる基礎研究 (論文) が最近少ない。

展示会も例年のとおりに行なわれたが、本年の特徴は、これに加えて移動ロボットの競技会、AI の芸術への応用の展示会が開かれたことである。会議の概要は表にまとめたとおりである。これからわかるとおり、非常に盛りだくさんな内容が含まれている。そこで、本報告では、会議全体を包括的に述べることはせずに、各参加者ごとに会議の印象に残った部分をまとめることとした。以下がその結果である。

(寺野, 大沢)

2 個別の内容

2.1 各種の講演について

招待講演及びパネル討論(まとめて「講演」)について述べる。別表にもあるようにこれら講演は多数企画されており、しかも技術セッションの全タイムテーブルをカバーしている。つまり研究発表を全く聞かず全日程を過ごすことが可能である。これは普通にイメージされる「招待講演」とはだいぶ様子が違う。企画側の多大のパワーには感心させられるが、学会のあり方としてふさわしいかは疑問がある。確かに研究発表は専門的すぎるしおもしろくない、経験ある話者の方が安心して聞けるといった声は聞く。客寄せという効果もあるだろう。しかし、自分の出席したいワークショップ、講演、技術セッションが重なってしまったという不満の声も聞かれた。また、無定見に拡散を志向すること、全体の関心を引きつける研究発表がないことは、分野としての自壊を示す兆候といえよう。

講演すべてを紹介することはもとよりできないので、いくつか寸評を述べる。CBR についての Hammond の講演は確かに元気はよかったが、他所でも述べられているように、空回りしている感がある。CBR の火付け役ともいえる Schank は、「役に立つシステム作りが目標」といった言葉からも、明らかにこれまでの AI 研究からの方向転換が感じられる。一方 Hunter は分子生物学への AI 応用を呼びかけたが、データベース管理といった側面のみが強調され、Genetic Algorithms については一顧だにされなかったのは、他の分野との関連という点で興味深い。

Stanford 大学の Feigenbaum 等は、Japan Watch 92 なるパネルを行なった。これは今回の 1 つの目玉として企画されたようであるが、夕刻開始のせい、出席者はあまり多くなかった(200 人ぐらい?)。内容は彼等を中心としたグループによって、本年 3 月に行なわれた日本の AI 応用システム(特にエキスパートシステム)の現状についての調査報告である。調査では、19 サイトを訪問(企業系 14、大学 3、ICOT, EDR)し、日経 AI の資料を分析対象としている。このパネルの内容は、日本の現状を全体として冷静かつ穏当に報告するものであった。つまり、日本の AI は着実に伸びてはいるが爆発的ではなく、アメリカと似た経過を辿っているという結論であった。ただ、アメリカのようなベンチャー主導の外注型でなく大企業での内部育成型であること、大学の貢献があまりないことなどは、他でも指摘される日米の差異として興味深い。日本の進出に対する警戒感あまりなく、日本の現状を持ち上げ過ぎているきらいもあった。しかし、私見ではエキスパートシステムは language intensive な技術であるため、自動車・家電製品のようなわけにはいかないと考えられる。成功したシステムの例として、積水ハウスの CAD システム、日航の乗員スケジュールシステムなどの名があがった。調査報告は秋以降に出版されるとのことである。

(平賀)

2.2 問題解決とマルチエージェント

[問題解決]

Realtime のセッションでは、プロダクションシステム関係の 2 件の論文が発表されている。1 件は Barachini によるルールの実行時間を予測しようというものである。ルールが発火する直前にそのルールの発火に要する処理時間を予測するのだが、現状の到達点では何回ルールが発火するのかは予測できないようだ。もう一つの発表は Schmolze の並列発火の研究で、これまでの各種の提案を比較評価したものである。これ以上の高速化は同期に要する時間を削減できなければ望めないようだ。両論文ともに、プロダクションシステム関係の研究の息の長さを感じさせる。

探索のセッションは Korf の研究を中心に進んでいるという印象を受けた。彼の IDA* や実時間探索に関連した発表が多い。彼自身の発表は IDA* を改良し、memory linear (探索の深さに比例するメモリしか要しない) best-first search を提案するものであった。関連する話題としては、Barto が招待講演で dynamic programming と heuristic search が接近しつつあることを示している。またこれらの技法が reinforcement learning に基礎を提供するだろうと述べている。

[マルチエージェント]

分散人工知能に関するセッションでは 4 件の論文が発表された。話題性のあるものとしては、Shoham (エージェント指向プログラミングで知られる) が social law の研究に取り組み出したことと、Wellman がマーケット指向プログラミングの提案をしたことである。マクロな視点からのマルチエージェントシステムが議論され始めたことに今回の特徴を見出すことができる。また、イスラエルの Rosenschein らのグループは階層的なエージェント構成 (MASTER が存在) での協調の問題を議論しており興味深い。分散人工知能というと、完全に平等なエージェント群の協調に話題を限定しがちであるが、実はエージェントは自律的に動作しながらもその社会には構造があるのがむしろ一般的である。

なお、分散人工知能に関する招待講演を Durfee が担当している。幼稚園で学ぶ 15 項目の内、社会を形成するためのものが 10 もあると指摘したもので、分散人工知能の重要性を強調した興味深いものであった。分散人工知能は問題が clear でないとの批判も多いが、次つぎに参入してくる新しい研究者によって分野の課題が明確化されることを期待したい。

(石田)

2.3 パネル討論「スケジューリング技術：OR，制約に基づく探索，エキスパートシステムのいずれがいいか？」

このパネルは、スケジューリング問題を対象に、基本的には AI か OR かという問題設定で、論争的な討論になることをねらったものである。パネリストは一応表題にあるような 3 分野に分かれているが、探索派とエキスパートシステム派との違いは少ない。なんといってもすごいのは OR で登場した 2 人で、かたや線形計画法という分野そのものとその解法としての単体法の産みの親である Dantzig 先生であり、こなたは整数計画法の間接

列挙法を創始した E. Balas 先生である。A I でいえば McCarthy や Minsky が出てこない
と、バランスがとれないというものである。彼らがスケジューリング問題用のエキスパート
システムの擁護になど登場するはずもないとすれば、せめて Feigenbaum あたりが出て
こないと、すわりがわるい。

最初に Dantzig が話した。まず、司会者がスタンフォード大学の名誉教授 (professor emer-
itus) と紹介したのに対し、emeritus というのは功績がない (without merit) という意味で
ある。しかし、私はまだ現役の教授であると、先制パンチを繰り出した。そして次に、私
はここにいるパネリストの中で唯一、計画問題に対して A I アプローチと O R アプローチ
の両方を徹底的にやった人間であると、意外な発言をした。その趣旨はこうである。第 2
次大戦中、軍の物資調達・配備のスケジューリング問題を解くのに協力した。その方法と
して、数千のルールを適用するという、まさにエキスパートシステムのアプローチをとっ
た。しかも、分散処理を用いて。というのは、まだコンピュータのない時代だから、人手
により分散してルールを適用するという処理方法をとった訳である。戦後になって大学に
戻ろうとするのを軍に引き留められ、この問題を解くのを機械化するという目標に挑戦
することとなった。多数のルールを用いるという方法は、代替案を調べられないという点
と、処理速度が遅いという致命的な欠点があった。そこで、線形計画問題として定式化す
ることを考え、さらに単体法をグループで考案した。ルールとして記述したものの 99
% は線形不等式として記述でき、残りのルールは本質的なものではないことがわかった。
この方法が、"古くさい" エキスパートシステム流のものより優れているのは、目的関数
が明示的に設定できることと、判断の選択ができる点である。E S の方法では、この判断
は強制されることになる。

次に立ったのが B. Allen。この人とインテリコープの W. Faught が、エキスパートシス
テム派に分類されている。Dantzig 先生の後ではやりにくいといいながら、E S アプ
ローチの利点として解の説明ができること、変更の容易性、などをあげた。また同じ A I 社会
の制約下探索派に対しては、ほとんど同じことをやっているのに、制約という看板がない
と論文を発表する機会が与えられないなどの政治的な状況があることを訴えていた。

3 番目が M. Zweben。制約下探索の方法によれば、システムとして相互作用型のものが
自然にできることを強調した。

残りの 3 人は補足という形で発言した。とくに印象に残るのが、E. Balas の発言である。
Balas は、O R と A I は互いに争うよりも、共通の敵である無知や惰性と戦わなくてはな
らない、という提言から始めて、Dantzig ほど攻撃的ではないように見えたが、その実な
かなか辛らつなことをいった。鉄鋼会社の依頼を受け、転炉の工程計画の問題に取り組ん
だことがある。その問題をよく調べてみた結果、問題の核心となる構造はある種の巡回
セールスマン問題に帰着することがわかった。このように問題の本質を構造的にとらえる
ことが、O R のアプローチで可能となる。いくらユーザフレンドリーなシステムを作ろう
とも、この本質を逃しては役に立つものにはならない。

一方、計画型のエキスパートシステムに関しては長い経験のある M. Fox は、どちらか
というと両アプローチが 1 つに収斂していくという見通しを述べた。

論争 (debate) としてみたら、このパネルの限りでは O R に軍配をあげたい気がする。後
で、このパネルに出ていた人で、仕事でスケジューリング関連の E S を作っているという

ヨーロッパ人と話をしたが、彼は Dantzig という名前すらよく知らないようであった。一般に AI をやっている人間は OR の知識にかけ、OR 屋は往々にして最新の計算機技術に暗いということがあるだろう。

(玉井)

2.4 事例ベース推論

AAAI 主催の tutorial ではピッツバーグ大学の K.D.Ashley とロッキード AI センターの E.Simoudis が講演した。前者は判例に関する CBR システム HYPO をマサチューセッツ大学の E.L.Rissland と開発し、後者は航空機の鋳物の鋳造における部品配置を CBR で支援する実用システム Clavier で有名である(このシステムは展示場でデモがあった)。内容は従来の CBR システムを手際よく分類し、その特徴や問題点を指摘したものであった。CBR の応用分野として、設計支援や Help Desk(顧客トラブル対策用)を挙げていた。多数の参加があった。

IAAI 主催の AI-on-Line では AI ベンチャー Cognitive Systems 社が企画した CBR システムの実用化に際しての問題点を議論するワークショップが開催された。5つの会社におけるインタフェース設計アドバイス、銀行ローン評価、ソフトウェア開発支援などの分野での CBR システム開発経験が発表された。400名程度の参加があり、非常に盛況だったが、時間が限られていたこともあり、詳細な議論はなかった。ただ米国ではすでに CBR が実用段階に入ろうとしている印象を受けた。また、CBR 単独ではなく、ルールベースなどと併用される傾向を強く感じた。

マサチューセッツ大学の E.L.Rissland は法律分野での AI 技術の利用方法についての招待講演を行なった。この分野ではルールベース CBR CBR と他の枠組との統合という技術の流れがあり、これまでに開発されたシステムの紹介が、CBR を中心に紹介された。この分野は事例依存、マルチモーダル、論点の多様さという興味深い特徴を持っており、CBR の重要な適用分野になるとと思われる。

シカゴ大学の K.J.Hammond は招待講演において CBR の一般的紹介を行なった。ただしあまりに CBR を持ち上げすぎた感があり、CBR 研究者の間では評判はよくなかった。なお Northwestern 大学の R.C.Schank は招待講演で "AI and Multimedia" という題で、Case-Based Teaching に関する講演を行なった。これは問題解決において考慮すべき事柄に関する具体的情報としてビデオを利用するもので、CBR とは異なるが興味深い。CreANIMate は、例えば子供に飛ぶ魚を作らせて、翼の機能について、餌をとるワシや威嚇する鳥のビデオを示すことにより、狩りや威嚇のためのものとしての翼の機能を教える。物語り理解という彼の関心の枠組内で研究しているようである。

その他、商用展示で ReMind などの汎用 CBR シェルがいくつか展示されていた。これらはいずれも分類型 CBR で、Help Desk を意識したものであった。会議で会った CBR 研究者の一般的な意見は、主に類似性判断の領域固有性のため汎用シェルには限界があり、領域やアプリケーションに固有のシステム開発が必要だろうというものであった。

(仲谷)

3 おわりに

AAAI/IAAI は、人工知能関係では、もっとも権威のある研究発表会ではあるが、本年の傾向を見る限り、今後の AI の進むべき方向性を明確に打ち出すことができていないように思える。たしかに、ロボット競技や、AI と芸術の展示会は興味深い。IAAI における AV 機器・計算機をふんだんに利用した発表も印象が強い。さらに、技術セッションにおけるスケールアップといった新しい試みもある。ところが、その一方では、20 年来の積み木の世界を対象とする旧態依然 (?) の理論的な発表も見られる。発表会の肝心な部分で方向性が見えてこないのである。しかし、このような時こそ、新しい研究テーマに自由に取り組むことができるとも言える。今後の日本からの発表に期待したい。

余談ではあるが、会期中、Allen Newell の病状が思わしくないことが報告された。残念ながら 7 月 19 日に亡くなられた (65 才)。

今回の AAAI/IAAI は、1993 年 7 月 11 日 ~ 16 日に Washington DC で開催される。投稿論文の枚数、長さはそれぞれ以下のとおりである。AAAI については 1993 年 1 月 13 日、11 ページ以内、IAAI については 1993 年 1 月 15 日、10 ~ 15 ページ + 図表。いずれも当日必着で、AAAI オフィスまで郵送のこと。

(寺野)

[寺野隆雄 (筑波大学大学院経営システム科学専攻)

石田亨 (NTT コミュニケーション技術研究所)

大沢英一 ((株) ソニーコンピュータサイエンス研究所)

玉井哲雄 (筑波大学大学院経営システム科学専攻)

仲谷善雄 (三菱電機 (株)) 平賀譲 (図書館情報大学, 在 CSLI)]

AAAI-92/IAAI-92 のテーマ一覧 (1)

全体セッション	
IAAI	Scott,C.: IAAI Opening Remarks
AAAI	Selfridge,O.G.: The Garden of Learning: The Vision of AI
招待講演	
Wilks,Y.	Machine Translation – Now
Hunter,L.	Artificial Intelligence and Molecular Biology
Durfee,E.H.	What Your Computer Really Need to Know, You Learned in Kindergarten
Rissland,E.L.	Progress in AI and Legal Reasoning
Schank,R.C.	AI and Multimedia
Barto,A.G.	Learning to Act: A Perspective from Control Theory
Ballard,D.H.	Learning Visual Behaviors
Hammond K.J.	Reasoning as Remembering: The Theory and Practice of CBR
Langton,C.	Artificial Life
パネル	
AI-on-Line	Technology Transfer: Large-Scale Corporate Adoption
AI-on-Line	Developing Case-Based Reasoning Systems: Technology,Methodology, Applications, and Tools
AI-on-Line	The Art of Pioneering a Neural Network in Your Organization
AI-on-Line	Successful Deployment of LISP Applications
AI-on-Line	Hidden Experts: Knowledge-Based Systems in Action
IAAI	Japan Watch 1992: Expert System Applications and Advanced Knowledge-Based Systems Research
AAAI	Scheduling Technologies: Operations Research, Constraint-Based Search, or Expert Systems?
AAAI	Text-Based Systems and Knowledge Acquisition

AAAI-92/IAAI-92 のテーマ一覧 (2)

Workshops

AI and Interactive Entertainment
Automating Software Design
Implementing Temporal Reasoning
Constraint Learning with Prior Knowledge
Approximation and Abstraction of Computational Theories
AI in Enterprise Integration
AI and Automated Program Understanding
Tractable Reasoning
AI in Business
Cooperation among Heterogeneous Intelligent Systems
Design Rationale Capture and Use
Communicating Scientific and Technical Knowledge
Statistically-Based NLP Techniques
Knowledge-Based Production Planning, Scheduling, and Control
Knowledge Representation Aspects of Knowledge Acquisition
Verification and Validation of Expert Systems
AI in Agricultural and Natural Resource Development
Integrating Neural & Symbolic Process

AAAI 技術セッション

Learning
Problem Solving
Representation & Reasoning
Robot Navigation
Multi-Agent Coordination
Scaling Up
Perception
Natural Language
Planning
Explanation and Tutoring

IAAI 技術セッション

Financial Applications
Customer Service Applications
Industrial Applications
Data Analysis
Regulatory Applications
Routing Applications

AAAI-92/IAAI-92 のテーマ一覧 (3)

Tutorials

Clayton, J., Scott, C.	Knowledge Acquisition Techniques
Carberry, S., Kobsa, A.	User Modeling and User-Adapted Interaction
Goldberg, D.E., KOza, J.R.	Genetic Algorithms and Genetic-Based Machine Learning
Hendler, J., Georgeff, M.	Planning and Real-Time Reasoning
Simmons, R.G., Firby, R.J.	Robot Architectures
Martil, R.A., Wielinga, B.J.	KADS: Overview of a Structured Methodology for KBS Development
Williams, M.D.	The Craft of Building Intelligent User Interfaces
Clancy, W.J., McDermott, J.	Computers in Context: Tailoring Expert Systems to Real Workplaces
Smith, S.F., Sadeh, N.M.	Knowledge-Based Production Management
Ashley, K.D., Simoudis, E.	Case-Based Reasoning
Hirsh, H., Shavlik, J.	Machine Learning for Classification Tasks
Aikins, J., Harmon, P.	CASE, Knowledge-based Systems, and Object-Oriented Programming
Hobbs, J.R., Rau, L.	Text Interpretation
Nadel, B.A., Navinchandra, D.	Constraint-Directed Reasoning
O'Leary, D.E., Bellman, K.	Verification and Validation of Knowledge-Based Systems
Langley, P., Mooney, R.	Machine Learning for Planning, Problem Solving, & Natural Language
Loofbourrow, T.H., Mahler, E.	Building Expert Systems in the Real World
McCoy, K.F., Moore, J.D.	Natural Language Generation
Cohen, P., Porter, B.	Experimental Methods in Artificial Intelligence
Durfee, E.H., Sycara, K.P.	Distributed Artificial Intelligence Tools
