

AAMAS-2010

2010年5月9日～14日
Sheraton Centre Toronto Hotel
(カナダ, トロント)

横尾 真 九州大学大学院システム情報科学研究院

AAMASとは

エージェントと呼ばれる自律的なソフトウェアに関する研究は、1990年代から世界的に広がり始め、インターネット、ユビキタス、ロボット等の応用分野の拡大により、さらに研究が活性化している。AAMAS (International Conference on Autonomous Agents and Multi-agent Systems) は、自律エージェントとマルチエージェントシステムに関する、最大規模、かつ最難関の国際会議である。今年で9回目の開催となる AAMAS-2010 は、2010年5月9日～14日にカナダ、トロント (写真1,2) の中心部にある Sheraton Centre Toronto Hotel にて開催された。今回は、いくつかの関連する分野の会議が、ほぼ同時期にトロントで開催されており、特に、KR (Int. Conf. on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning) と ICAPS (Int. Conf. on Automated Planning and Scheduling) に関しては、合同でのセッション、招待講演が実施されている。

歴史的には、AAMAS は従来、独立に開催されていた3つの国際会議、(AA: Int. Conf. on Autonomous Agents, ICMAS: Int. Conf. on Multi-agent Systems, ATAL: Int. Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages) を統合して、2002年より合同の国際会議として発足している。さらに、AAMAS の前身である ICMAS は、従来、独立に開催されてきたマルチエージェントに関する3つのワークショップ、すなわち、北米を中心とする Distributed Artificial Intelligence Workshop (DAI Workshop)、日本のマルチエー



写真1 バンケットが開催されたトロント市内のCNタワー



写真2 CNタワーからの風景

ジェントと協調計算ワークショップ (MACC)、欧州の Modeling Autonomous Agents in Multi-agent World Workshop (MAAMAW) を統合し、1995年よ



写真3 本会議のオープニングの様子
(右から general co-chair の Sandip Sen, Michael Luck, program co-chair の Gal Kaminka, local arrangement chair の Yves Lesperance)

り合同の国際会議として発足したという経緯がある。

このように、日本のエージェント研究コミュニティは、この会議の発足当初から大きな役割を果たしており、京都大学の石田亨氏が ICMAS-96 の program co-chair と AAMAS-2002 の general co-chair を、はこだて未来大の中島秀之氏が ICMAS-2000 の program co-chair と AAMAS-2006 の general co-chair を、筆者が AAMAS-2003 の program co-chair と AAMAS-2007 の general co-chair を務めている。しかしながら、近年は日本からの論文の採択数、参加者数ともに減少傾向にあり、この会議における日本のプレゼンスが下がっているのは大変残念なことである。

AAMAS は広汎なトピックを扱う大きな会議であり、本稿では個々の発表の技術的な内容を紹介するよりは、難関国際会議がどのような形式で運営されているかを紹介することに重点を置き、また、そこでの日本のプレゼンスを向上させるにはどうしたらよいかについても考えていきたい。

本会議

会議の参加者は 670 名以上、投稿論文数は 685 件、採択論文数は full paper が 163 件（採択率 23.8%）、short paper が 136 件（採択率は full paper と合わせて 43.6%）となっている。また、今回は、robotics, virtual agent, industrial の 3 つのテーマに関して、special track として通常論文とは別に論文募集／査読を行っている。

通常の採択論文は 20 のセッションに分類され、発表が行われた（写真 3）。筆者の独断で、さらにおお

まかな分類とともに示すと、分散協調問題解決に関するセッションとして coordination and cooperation (1, 2, 3), distributed problem solving があり、エージェントの推論／学習に関するセッションとして agent reasoning (1, 2, 3), learning (1, 2) がある。また、ゲーム理論や経済学に関するセッションとして、game theory (1, 2), economic paradigms (1, 2), social choice があり、ソフトウェア工学的なアプローチに関するセッションとして、agent-based system development, verification がある。さらに、エージェントシミュレーション、人工社会に関するセッションとして simulation, agent societies があり、エージェント間の合意／信頼形成に関するセッションとして agreement technologies, trust がある。

各論文には、少なくとも 3 名の査読者が割り当てられ、各査読者の査読結果が揃ったところで議論が行われる。この時点で半分ぐらいは clear reject, 1 割ぐらいが clear accept, 残りに関してどうするか議論が行われる。AAMAS では author response と呼ばれる、査読内容に対して著者がコメントする機会が与えられる。実際には author response によって査読結果が覆ることはほとんどないが、見当外れのことを書いたり不当な評価をしていると author response で反撃されてしまう可能性がある。査読がやや丁寧になるという効果はあるようである。3 名の査読者中、少なくとも 2 名の支持がないと採録されるのは難しい。また、議論ではネガティブな意見の方が強くなることが多いようである。誰か 1 人が採録に強く反論した場合、その意見がそれなりに筋が通っていれば、いくら自分が良いと思っていなくても反駁することは難しい。

Agent Communication
Agent-based Complex Automated Negotiations
Agents and Data Mining Interaction
Agents for Games and Simulation
Adaptive and Learning Agents
Agents Learning Interactively from Human Teachers
Multi-agent Systems for Education and Interactive Entertainment
Agent-mediated Electronic Commerce
Agent Oriented Software Engineering
Agents in Real-time and Dynamic Environments
Argumentation in Multi-agent Systems
Agent Technologies for Energy Systems
Agent-based Technologies and Applications for Enterprise Interoperability
Agent in Traffic and Transportation
Collaborative Human/AI Control for Interactive Experiences
Coordination, Organizations, Institutions and Norms in Agents
Cooperative Games in Multi-agent Systems
Declarative Agent Languages and Technologies
Distributed Constraint Reasoning
Interacting with ECAs as Virtual Characters
Infrastructures and Tools for Multi-agent Systems
Logical Aspects of Multi-agent Systems
Multi-agent-based Simulation
Multi-agent Sequential Decision Making in Uncertain Domains
Optimisation in Multi-agent Systems
Practical Cognitive Agents and Robots
Programming in Multi-agent Systems
Service-oriented Computing : Agents, Semantics, and Engineering
Trust in Agent Societies
Emergent Intelligence and Networked Agents

表-1 ワークショップ

Cooperative Games in Multi-agent Systems
Decision Making in Multi-agent Systems
Reinforcement Learning and Beyond
Agents and Virtual Characters from 3D Videogames
Computational Voting Theory
Designing Computer Agents for Human-computer Decision-making
Equilibrium Computation : Theory and Practice
Organised Adaptation in Multi-agent Systems

表-2 チュートリアル

その他のイベント

AAMASの本会議は12～14日の3日間であるが、本会議の前の10～11日の2日間は、チュートリアルとワークショップが開催されている。チュートリアルは各種のトピックに関する初学者向けの解説であり、ワークショップでは専門的なトピックに関する議論が行われ、今回は8つのチュートリアル、29のワークショップが開催されている(表-1にワークショップ、表-2にチュートリアルのタイトルを示す)。ワークショップは、選ばれたトピックに

関して、専門家が集まって最新の研究発表と議論を行う場であり、本会議よりもワークショップの方がinteresting/excitingであるという研究者も多い。毎年、非常に多くのワークショップのプロポーザルがあり、会議の運営側としては、ワークショップの選択に頭を痛めている。ワークショップは多くの会議室、機材が必要となり、無制限に数を増やすわけにはいかない。また、毎年開催され、伝統が確立しているワークショップもあれば、萌芽的だが有望な研究の方向を示す可能性のあるワークショップもあり、単一の基準で選ぶことも難しい。このように運営に難しい面もあるが、ワークショップが活発であることは、会議の活性化のためにきわめて重要である。一方、チュートリアルの方は、参加者数がやや低調である。参加者としては、自分がよく知らない分野に関して知識を広げたいという潜在的な欲求はあるものの、非常に魅力的なワークショップのプログラムと併設であると、参加するのが難しいという事情があるものと推測している。ワークショップとチュートリアルが併設という会議形式を見直す必要があるのかもしれない。

また、チュートリアル/ワークショップに先立って、9日にはドクトラルメンタリングというイベントが開催されている。これは博士課程の学生に対して、メンター(導師?)と呼ばれる、関連する研究を行っている第一線の研究者が割り当てられ、研究、さらには就職等の今後のキャリアに関してアドバイスをするというものである。博士課程の学生は、分野の将来を担う人々であり、研究コミュニティとし

てサポートすべきである (Students are our future!) という意識が非常に高い。他の大学、他の研究室の学生に対して、親身になって(時には厳しい)アドバイスをするというのは、日本の文化ではやりにくいところもあるが、近年、人工知能学会全国大会で同様なイベントが実施されている。

また、full paper, short paper とともに、ポスターセッションでの発表が義務づけられており、軽食と飲み物が供される会場で活発な議論が行われるポスターセッションは、本会議のメインイベントの1つとなっている。さらに、デモ会場では17件のデモ展示が行われた(写真4)。

また、今回初のイベントとして、Automated Negotiation Agents Competition (ANAC-2010) が開催された。これは、自律エージェントが交渉力を競うものであり、各エージェントは自分に有利な結果が得られれば高得点を得ることができるが、交渉が決裂すると得点を得ることができない。今回は7つのチームが参加し、名古屋工業大学の伊藤孝行氏のチームが総合優勝を勝ち取っている。

表彰

AAMAS では、会議の優秀論文賞等以外に、いくつかの表彰が行われている。まず、ACM の Special Interest Group on Artificial Intelligence (SIGART) がスポンサーとなっている SIGART Autonomous Agents Research Award は、自律エージェント分野で重要な貢献をした研究者を表彰しており、今年で10回目となる。これまでの受賞者は米国5名、ヨーロッパ(イスラエルを含む)3名、日本1名(筆者が2004年に受賞)となっている。本年の受賞者は、南カリフォルニア大学の J. Gratch と S. Marsella であり、virtualagent、特に感情のモデリングと社会シミュレーションに関する功績に関して与えられた。

次に、会議の前年度に執筆された優秀な学位論文を表彰する IFAAMAS Victor Lesser Distinguished Dissertation Award があり、今年で4回目となる。これまでの受賞者は米国1名、ヨーロッパ(イ



写真4 デモ会場の様子

スラエルを含む)2名である。エージェント分野の日本の博士課程の学生諸君は、ぜひこの賞を目指して頑張ってください。今回は、カーネギーメロン大学の A. Gilpin (指導者は T. Sandholm) の "Algorithms for Abstracting and Solving Imperfect Information Games" が選出された。本学位論文は、主にポーカーをプレイするコンピュータプログラムの研究であり、ナッシュ均衡となる戦略を見つけることを目的とする。ポーカーでは時々、弱い手であっても賭け金をつり上げる、すなわち、「はったり」をかけることが必須であり、適切な確率で「はったり」をかける戦略がナッシュ均衡となる。コンピュータプログラムがナッシュ均衡となる戦略をプレイしている限り、(期待値としては)プログラムを負かすことは不可能となる。自分もナッシュ均衡となる戦略をプレイすれば、平均的には負けることはないが、ナッシュ均衡から逸脱すると必ず不利になる。ポーカーにはさまざまなバリエーションがあり、小規模なゲームではすでにナッシュ均衡が発見されている。大規模なゲームでは厳密なナッシュ均衡を求めることは困難であるが、状態を抽象化し、抽象化されたゲームでナッシュ均衡を求める手法が提案されている。人間のポーカーチャンピオンをコンピュータプログラムが打ち破ったというニュースを聞く日が来るのも、そう遠いことではないかもしれない。

また、IFAAMAS Inuential Paper Award は、10



写真5 バンケットでの表彰式の様子
(左から平山勝敏氏, selection committee chair の Lin Padgham,
筆者, E. Durfee)

年以上前に出版され、自律エージェント分野に大きな影響力のあった論文を表彰しており、今回で5回目となる。これまでの受賞論文の第一著者は、米国8名、イスラエル1名、オーストラリア1名となっている。今回、光栄なことに筆者の分散制約充足に関する2件の論文, "The Distributed Constraint Satisfaction Problem : Formalization and Algorithms. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 10, pp.673-685 (1998)", および "Distributed Breakout Algorithm for Solving Distributed Constraint Satisfaction Problems Second. Int. Conf. on Multi-agent Systems (ICMAS-96), pp.401-408 (1996)" が受賞論文となった(共著者はミシガン大の E. Durfee, 京都大学の石田亨氏, 立命館大学の桑原和宏氏, 神戸大学の平山勝敏氏, 写真5)。

会議の運営母体

本会議の運営母体となっているのが、国際財団 Int. Foundation for Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (IFAAMAS) であり、選挙で選ばれた27名の理事によって運営されている。有権者となる条件は、過去4年間のAAMASに2回以上参加していることのみである。会議に関する重要な意思決定はすべて IFAAMAS の理事会で行われ

る。理事会は会議期間中に開催され、深夜に至るまで、会議の運営方針等に関して激しい議論が行われる。日本のプレゼンス向上のためには、より多くの理事を送り込む必要があるが、現在、日本から理事となっているのは筆者と名古屋工業大学の伊藤孝行氏の2名のみである。欧米の有権者が圧倒的多数を占めるなかで、日本から理事に当選するのは非常に難しいことは否めない。まずは日本の有権者が増えるよう、会議への多数の参加をお願いしたい。

日本のプレゼンス向上のためには？

まずは参加者数と発表論文数が増えないとどうにもならないのだが、会議は発表論文がないと参加しづらいものである。この会議に興味のある読者の方には、とりあえずは併設のワークショップで論文発表をされることをお勧めする。前述のように、ワークショップは活発であり、論文発表も本会議よりはずっと敷居が低い。ワークショップに参加すれば、その分野の傾向、同業の研究者の興味がどこにあるかを知ることができる。積極的にディスカッションに参加すれば顔と名前を売れる。また、自分の分野のワークショップがなければ、自ら提案してワークショップを立ち上げるのも良いと思う。

次回のAAMAS-2011は、台湾(台北)で2011年5月2日～5月6日に開催される(<http://www.aamas2011.tw/>)。ゴールデンウィークと重なっているが、距離も近く、ぜひ日本からの積極的な参加をお願いしたい。論文投稿締切は10月上旬となっている。

(平成22年6月30日受付)

横尾 真 (正会員) | yokoo@is.kyushu-u.ac.jp
1986年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了、同年NTTに入社。2004年より九州大学大学院システム情報科学研究院教授。マルチエージェントシステムに関する研究に従事。博士(工学)。