

会 議 報 告

ECAL'97の報告

1. 概 要

The Fourth European Conference on Artificial Life (ECAL'97) は、1997年7月28日から31日までの4日間、英国の南端、ドーバー海峡に面した保養地、Brighton のホテルで開催された。1991年より隔年で欧州内で開催されてきた会議の第4回である。議長は Brighton にある Sussex 大学で COGS 研究グループを率いる Inmann Harvey 博士である。欧州各国を中心に米国、日本も含め、参加者は約350名であった。別会場での展示会と生物学講演会、および、同一会場でのロボットデモ、ビデオデモ、パネル討論も合わせて行われた。一般講演25件と招待講演5件が単一セッションで行われた。ポスターは口頭発表、予稿集掲載、不掲載を含めて122件。投稿件数は180件。採択は(1)講演、(2)予稿掲載、(3)ポスターのみの3ランクに分かれており、(1)、(2)のみ予稿集に論文が掲載された。(1)、(2)、(3)ともにポスター発表の場が与えられたが、(1)のうち7件はポスターの用意がなかった。傾向としては、開催地の Sussex 大学を始め国内からのロボット関係の発表が目立った。言語の発生についての研究も急激に増加した。分子進化関係のポスターは8件あったにもかかわらず、口頭発表に1件も採択されなかった。ポスターセッション構成から分類すると、認識論6件、起源と基礎3件、芸術と生命3件、セルオートマタとブリアンネット5件、RNA および分子設計8件、適合度地形4件、進化ダイナミクス12件、進化ロボット7件、自律ロボット10件、認知アーキテクチャ7件、生物行動のシミュレーション5件、形態形成8件、進化的計算10件、人工世界3件、ゲーム理論モデル5件、集団行動7件、通信10件、応用3件、進化ハードウェア6件。なお、予稿集が MIT Press から出版されているので論文の詳細については、[ECAL 97] を参照されたい。

会場にはテレビ局や新聞社などのマスコミも多く取材に来ており、会議のおおまかな模様が地元紙に掲載された。特に RoboCup に関連して Sony の北野氏がいくつものインタビューを受けていた。ロボット関連の応用に対する関心の高さを示すものであろう。

2. 招 待 講 演

以下は招待講演の概要である。

(1) Nicolas Franceshini, Visually Guided Animals and Robots: Common Problems, Common Solutions

視覚を用いた行動制御について、ハエの視覚と飛翔経路の研究から、同様の機構によって障害物回避と目標到達を行う移動ロボットの実験について述べられた。

ハエは複眼で捉えた像を集中的な神経回路によって処理し、高速な飛翔のナビゲーションを行うことができる。ハエの行動および神経生理に関する実験結果を元に、その詳細な機構をモデル化した。その制御機構をヒントに移動ロボットの視覚系と制御系をアナログ回路によって構成し、計算機シミュレーションおよび実ロボットを用いて、ある種の経路計画問題を解いてみた。目標位置の検出には、別の視覚系を用意した。この点はハエとは異なっている。ロボットはハエと類似の動作を繰り返しながら、障害物を回避しつつ目標地点に到達することができる。ハエと同様に、進行方向と速度の両方を障害物の方向と距離によって制御する。

(2) Norm White, Where there's Artificial there's Art

人工生命とアートについて、主に動く機械を用いた作品を中心に、その経緯と意味について語られた。様々な形態のアートが存在するが、機構アート、相互作用アート、創発アートなどの中に人工生命との関係を見出すことができる。機構(キネマティック)アートは、最初、一方的にある動きを見せるだけのものだったが、モーションキャプチャーにより人間が動きを教示し、それを再現できるようになった。踊る腕は、その1つである。プロのダンサーに振付けをしてもらった。フィードバック機構を付加することで相互作用(インタラクティブ)アートになる。腕相撲ロボットがその1つである。力と位置と経過時間を加味して反応が変わる。最近の作品に Helpless Robot というのがある。展示会場で体験できる。音声で観賞者に指示を与える。機械はただ左右に回すことのできる大きめの鉄製のオブジェだが、指示内容と、観賞者の操作によって次の指示の言葉を変えていく。ことばの態度に「ていねい」、「ぶっきらぼう」など変化を与えることで観賞者との感情的な関係を構成する。

(3) Brian Goodwin, Complexity, Health and a Science of Qualities

人間の生理現象は複雑であり、観測結果を生のまま見ているだけでは、よくわからないことが多い。心拍の変動の周期性と、環境変化に伴う周期変化の幅などを観察すると、心臓の異常を見つけることができる。カオス解析は非常に役に立っている。医療においては定性的にしか記述できないものが多く、定性的性質についての科学が求められている。

(4) Stelarc

オーストラリアにいるパフォーマー Stelarc 氏と、インターネットを経由したテレビ電話を会場に接続し、講演を聞いた。静止衛星通信と同程度の遅れと、MPEGコード化のために素早い大きな動きには画像が追従できないが、体を動かさず喋りだけのときの口の動きは極めて自然であった。様々な機械を使った身体の拡張とそれをを用いたパフォーマンスについて語られた。

左下腕の皮膚に筋肉の動きを検知するひずみセンサを張り付け、右下腕に取り付けた3本目の手を制御する。講演も、その「手」を装着した格好で行われた。3つの手によるお絵書きのパフォーマンスを行ったことがある。これは身体の拡張であり、ある意味でのサイボーグシステムである。更に、息による制御や、様々な部位の皮膚から情報を得ることで、産業用腕ロボットや舞台照明を制御し、いくつかのパフォーマンスを行った。このような試みにより我々を身体的制約から解放することができる。

(5) Chris Winter (British Telecom), Why Industry Needs Artificial Life – Now!

電話網やコンピュータ通信網など非常に大規模なネットワークが世界中で稼働している。この既に十分複雑な人工システムの運用状況を的確に把握し、適切な故障診断や拡張計画を立てるために人工生命研究の成果に期待を持っている。しかし、実際に行われている研究はまだまだである。何が嫌いかといえば、グリッド世界のエージェント。決定的な状態遷移。2, 3のエージェントしか扱わないマルチエージェント研究。電話網やインターネットでは、非常に多くのエージェントが実時間でダイナミックに相互作用をしながら活動している。我々は、そのような複雑な系を対象にする研究を望んでいる。

3. 一般講演から

一般講演の中から2件を紹介する。

(1) H. Kitano *et al.*, The Virtual Biology Laboratories: A New Approach of Computational Biology

多細胞生物の中で発達過程における細胞分裂の系統がすべて解明されているものとして *C-elegance* という線虫がいる。Sony の北野氏は慶応大学と共同で、この線虫の発達過程を計算機上で再現して見せようというプロジェクトを開始した。卵細胞から分裂開始10時間後までのシミュレーションが実現された。基本的には既知の力学的および化学的影響をできる限り考慮したモデルの構築と実行を目標としているが、計算を高速化するために、細胞の膨張と細胞間の接着と滑り、細胞膜の不均質さなどの力学的相互作用については、かなり簡素化されている部分もあり、どこまで詳細な再現が可能かは、今後の動向を見守る以外にない。

(2) L. Steels & P. Vogt, Grounding Adaptive Language Games in Robotic Agents

実機のロボット2台を使った言語の発生に関する実験である。適応的言語ゲームという考え方がこの研究の要所である。話し手側のエージェントは言語外の行為に基づく意味付けをもとに名前付けを行い、聞き手側のエージェントに何か行為を起こさせようとする。トピックの同定、知覚、コード化、フィードバックなどの要素が必要である。実世界からのセンサ情報を分節化し二分木の構造にカテゴリー化する機構を埋め込んでおき、ランダム生成と選択によって言語と特徴集合の擦り合わせを行う。実験の結果、互いの自己の名前付けや強い刺激の共有経験についての名前付けに成功した。

4. パネル討論 – 人工生命は科学か?

会議の最後に30名ほどの希望者のみにより討論会が行われた。次のような意見が出された。人工生命は科学より工学として成功しているように思える。人工生命は、ありそうな物語を作っているにすぎない。これはベーコン流の自然科学ではない。これを科学として認めるべきか。自然科学には実験の再現性が要請される。人工生命の実験結果も再現性についてもう少し気遣うべきだ。シミュレーションにおける乱数の初期値なども公開すべきである。

◇ 参考文献 ◇

[ECAL 97] Husbands, P. and Harvey, I. (eds.), *Fourth European Conference on Artificial Life*, MIT Press, ISBN 0-262-58157-4 (1997).

[畝見 達夫 (創価大学)]