

OS-19 「記号創発ロボティクス」

オーガナイザ： 谷口 忠大（立命館大学）
 岩橋 直人（京都大学大学院）
 岡田 浩之（玉川大学）
 長井 隆行（電気通信大学）
 稲岳 哲也（国立情報学研究所，
 総合研究大学院大学）

人工知能の研究は常に言語と身体の間を行ったり来たりしてきたように思う。そんな中、近年の計算資源の爆発的増加、機械学習理論の発展、Webの急速な広がりによるさまざまな資源の増大により、言語と身体を同時に扱うための研究環境は大いに変化してきた。自然言語処理の技術も自然言語に閉じることなく、その意味作用をロボットの身体を通したマルチモーダルな情報との統合の中で議論できるようになってきた。その背景のもと本セッションでは身体的経験に基づいて社会の中で形成される言語という創発的存在に対する先端的なアプローチの数々について議論がなされた。

一昨年の人工知能学会全国大会では3セッションにわたり24件の発表を得て最大規模のセッションとなったが、一年開けて、本年は2セッション14件と一昨年度には及ばないものの、多くの発表をいただいた。2012年11月には人工知能学会誌 Vol. 27, No. 6において「記号創発ロボティクス」の特集号を組ませていただいたこともあり、注目度は高まっていたように思う。最後の発表が午後8時からという、遅い時間のセッションであったにもかかわらず、最後までセッションは満席であった。

セッションの中でトレンドとなっているキーワードを見ていきたい。一つは「マルチモーダル」である。14件中、6件もの発表が発表題目に「マルチモーダル」を含んでいた。実際の研究内容にマルチモーダル情報からの学習を含んでいたものは、さらに多かった。扱われていたマルチモーダル情報には視覚、音声、触覚情報、位置情報などさまざまであった。言葉の意味をロボットが得る現実世界の情報の中にかに求めるか、または、質の異なるモダリティの情報をいかに抽象的な記号空間の中で統合するかという問題が、正面から取り組まれてきている証であると思われる。手法としてはマルチモーダルLDAやその拡張が用いられることが定番となってきた様子が見て取れた。長井（電気通信大学）らの発表「ロボットによるオンライン語彙学習」では大量の日用品をロボットに学習させる挑戦的な取組みが紹介された。マルチモーダルLDA以外では近年注目されるDeep neural networkを用いた研究が野田（早稲田大学）らによって発表された。

教師なし学習を言語獲得やマルチモーダル情報処理に



図1 オーガナイズドセッションの様子

用いる研究が多いのが、記号創発ロボティクスの分野の特徴であるが、持橋（統計数理研究所）らによって提案されたベイズ教師なし形態素解析の技術が用いられた研究も多く見られた。長坂（立命館大学）らの「ノンパラメトリックベイズ二重分節解析器によるドライバ意図変化点の予測手法」ではHDP-HSMMとベイズ教師なし形態素解析の手法を統合した変化点予測手法を提案していた。

マルチモーダルLDAと教師なし形態素解析を共に用いた研究として中村（HRI）らは、マルチモーダル情報と音声情報から事前に語彙をもたないロボットが単語獲得を行う手法として「マルチモーダルLDAと教師なし形態素解析による認識誤りを含む文章からの概念・語意獲得」を提案した。また、坂東（デンソー）らがベイズ教師なし形態素解析の手法を用いた運転挙動の分節化と、マルチモーダルLDAを用いた「マルチモーダル潜在トピックモデルによる運転シーン認識」を発表していた。自動車と移動ロボットは理論的には非常に近い存在であり、記号創発ロボティクスのOSの中に自動車の知能化研究が自然と、非常に親和性の高い形で含まれていたことも、本年の興味深い点であった。

その他にも、位置や場所に関する概念をいかに獲得するかという問題も取り組まれていた。田口（名古屋工業大学）らの「EMアルゴリズムを用いた絶対概念と相対概念の同時学習」では「テレビの前」や「タンスの右」などの位置を表す相対概念の獲得手法が研究され、物体の名称を覚えるということから一歩進んだ概念獲得について会場での議論も盛り上がった。

記号創発ロボティクスは先進的な機械学習技術も取り込みながら人工知能の基礎問題に取り組む構成論的な分野であり、非常にエキサイティングなOSを開催できたと思う。より多くの研究者が本分野に参入いただくことを期待したい。

〔谷口 忠大（立命館大学情報理工学部）〕