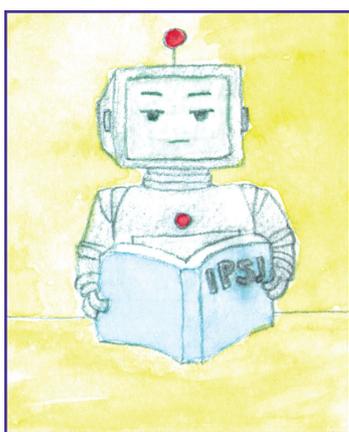


Robotics Based on AI Technology

特集

知能ロボットの技術

人工知能からのアプローチ
(後編)



人とロボットの意思疎通

ロボットの注意機構と発話生成そして身体表現

人とロボットとの触覚インタラクション

ロボットの社会的知能

ロボットの多言語使用の課題と現状—通訳ロボット—

ロボットとの会話—人工知能からのアプローチ—

特集「知能ロボットの技術：人工知能からのアプローチ」

編集にあたって

小暮 潔

ATR 知能ロボティクス研究所
kogure@atr.co.jp

天野 真家

(株) 東芝 研究開発センター
shinya.amano@toshiba.co.jp

本誌が読者の手元に届く頃には2003年も残すところわずかとなっていることであろう。2003年という年は日本のロボットにとって特別な年である。2003年4月7日、この日に鉄腕アトムが誕生したとされている。近年の二足歩行ロボットの長足の進歩ともあいまって、まさにロボット・ブームと呼ぶことができる現象が起こっている。ロボット関係の多くのイベントが開催され、ロボット都市構想が提唱され、マスメディアをにぎわしている。これはかつてのAIブームを思い起こさせる。AIといえば、長かった「AIの冬」に対する「AIの復権」が語られるようになってきた。この「AIの復権」で重要な役割を担っているのは物理的な実世界との強いかかわりであり、実世界での応用がAIの研究開発を牽引している。その一例が知能ロボットである。本特集は前後編2回にわたり、この知能ロボットを取り上げる。

先月号に掲載された前編を少しだけ振り返ろう。前編は知能ロボットに関する歴史的概説と知能ロボットの要素技術に関する解説から構成されている。すなわち、金出氏らによるAI研究の視点からのロボット技術の歴史的概説で始まる。この中で、「AIの復権」が語られている。これに続くのは、石黒氏による知能ロボットの構成方法に関する解説、坂井氏らによる文字・文書の認識・理解技術に関する解説、金出氏による視覚技術に関する解説、奥乃氏らによる聴覚技術に関する解説、野田氏による学習技術に関する解説、Campbell氏らによるゲームに関する解説である。

前出の鉄腕アトムの知能に関する特筆すべき特徴とし

て、日常生活において人間とまったく同じように自然な方法で人間とコミュニケーションを行う能力を挙げることができよう。この人間と自然なコミュニケーションを行うロボットの技術に後編では焦点を当てる。そのように人間とコミュニケーションを行うように設計されたロボットはコミュニケーション・ロボットと呼ばれることがある。

非常に多くの機能を持ったロボットを考えよう。このロボットを有効に活用するためには、ロボットに何ができるのかを知る必要がある。しかし、ロボットを使用する前に膨大なマニュアルを読んだり、ロボット自身の長大な説明を聞いたりすることは誰しも望まないであろう。ロボットが人間の意図を理解することにより、状況に応じて自分の機能を明示的あるいは非明示的に伝えることが望まれることになる。西田氏による「人とロボットの意思疎通」はこのような問題を取り上げ、解説する。

物理的な身体とさまざまなセンサを有するコミュニケーション・ロボットとは表情、ジェスチャ、姿勢、位置関係など非音声言語的な手段でも情報をやりとることができるようになるであろう。しかし、複雑な情報をやりとりするためには、音声認識などでのさまざまな困難があったとしても、音声言語が求められる。言語で情報をやりとりするためには、ロボットは言葉を理解することができなければならない。特に、我々の日常生活の環境で人間とコミュニケーションを行うロボットには、従来の研究の多くで対象とされた計算機内のデータベースの自然言語インタフェースなどではあまり問題にされなかった「身体性」にかかわる問題が存在する。典型的な例は、人間が「君の右」と言ったときに、「右」が話し手

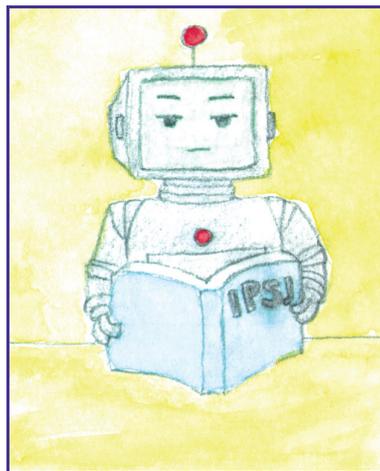
にとつての右なのか聞き手にとつての右なのかといった参照枠の問題や、「右」が「君」からある程度離れた大まかな位置を示しているといった漠然性の問題である。田中氏らによる「ロボットとの会話—人工知能からのアプローチ—」はこのような問題を取り上げ、解説する。

田中氏らの解説でも取り上げられているが、日常生活では、人間は何か対象物を指差しながら「その辺」などと言うことにより場所を示す。ロボットがこのようやりとりを行うことができるためには、「その辺」が指先ではなく、指差された場所であることを理解しなければならない。その逆方向の情報の伝達も必要である。ロボットが何かを指差したとき、人間が指差された対象を見なければ、ロボットが人間に伝えようとしていることが正しく伝わらない可能性がある。ロボットが人間の注意をどこかに向けるにはどうしたらよいのであろうか。今井氏による「ロボットの注意機構と発話生成そして身体表現」はこのような問題を取り上げ、解説する。

ロボットが物理的な身体を持つということは触れることができるということの意味する。身体に触れることは人間同士のコミュニケーションにおいては社会的関係の構築などにおいて重要な役割を果たす。たとえば、親しみを示すために、握手をしたり、肩を叩いたり、あるいは、抱き合ったりする。また、握手のとき、力の入れ加減で微妙なニュアンスが伝えられることがある。したがって、人間とロボットの場合にも、触覚によるインタラクションが親密な「社会的関係」を構築するための有効な手段となることを期待することができる。

納谷氏らによる「人とロボットとの触覚インタラクション」はこのような話題を取り上げ、解説する。

ロボットの社会性についてさらに踏み込もう。たとえば、あなたと友人の会話がはずんでいるときにロボットが関係のない話題でいきなり割り込んできたとしよう。このロボットのことをあなたは場をわきまえない失礼なやつだと思ふかもしれない。あるいは、ロボットの何気ない言葉にあなたのプライドが深く傷つき、それがあなたの表情に表れたとしよう。このとき、ロボットがなんの対応もとらなかつたとしたら、あなたはロボットのことを心の機微が分からない鈍感なやつだと思ふかもしれない。そのように思われたいためには、ロボットはプライドといったような人間の社会的な感情に対応することが必要になる。ロボットが我々人間の社会にとけこみ、



我々の真のパートナーになるためには、ロボットにもこのような「社会的知能」が求められるであろう。片桐氏による「ロボットの社会的知能」はこのような話題を取り上げ、解説する。当初は「社会的知能と表象的人工物」としてより広い範囲を取り扱う予定であったが、社会的知能は奥の深い主題であることから、焦点を絞ることとした。

人間と自然なコミュニケーションを行うロボットの機能にはどのような応用があるのであろうか。我々の日常生活を支援するさまざまなロボットにとつて、そのような機能の付加は有用であろう。また、コミュニケーション機能単独でも、人間が活動するのに必要な情報を提供したり、適切なアドバイスを提供したりすることといった応用がある。さらに、たとえば、話し相手を望んでいる独居高齢者にとつては、ロボットとの何気ない会話も楽しみになるかもしれない。しかし、そのようなロボットの実現は、ロボットとしかコミュニケーションを行わ

ず、人間同士の新たな出会いの可能性を失ってしまう人間を生み出すかもしれない。このような懸念を払拭するためには、人間同士のコミュニケーションを促進する機能をロボットが持つことも望まれてくる。たとえば、パーティのホストがお互いに初対面の客同士の仲を取り持ち、コミュニケーションの輪を広げると同様の役割をロボットが担うことが考えられる。あるいは、行き詰った会話に横から助け舟を出すロボットも考えられるであろう。このような人間同士のコミュニケーションを支援するロボットの一つとして通訳

ロボットを考えることができる。飯田氏らによる「ロボットの多言語使用の課題と現状—通訳ロボット—」はこの通訳ロボットを取り上げ、解説する。

後編は人間とロボットのコミュニケーションに焦点を当て、この主題に関するさまざまな側面からの解説から構成される。しかし、もちろん、この主題に関する網羅的なものではない。取り上げられなかつた側面についても今後何らかのかたちで取り上げられたらと思う。

(平成15年11月12日受付)

