

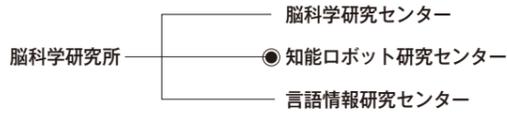


知能ロボット研究センター  
工学部准教授  
福田 靖

近代化された工場では、すでに人間に替わってロボットが多く活躍していますが、福田先生の夢は、ロボットの活躍の場をさらに広げることにあります。そのためには、今後どのような研究が必要とされているのでしょうか？

No. 6

ロボットにできることは？



実用化が決定した四足歩行ロボット

ロボットという言葉を知ると、多くの人は「鉄腕アトム」や「機動戦士ガンダム」など、人間の姿を模した機械をイメージしがちですが、ロボットは必ずしも人間に似た形をしているとは限りません。

工場で溶接や組立作業を行うアーム型の「マニピュレーター（工業用）」もロボットと呼ばれるし、夜間、誰もいないビルの中を動き回って、床を掃除してくれる「自走式掃除機」も、ロボットと呼ばれています。

私の研究室では現在、他大学や企業と共同で「TAITAN XI（タイタンイレブン）」という四足歩行ロボットの研究開発を行っています。これも人間の姿とはかなりかけ離れた姿をしています。

このロボットは、関節の動きや足の運び方、重心のとり方などを人工的に割り出し、安定した四足歩行ができるように工夫されたもので、車輪やキャタピラでは走行不能な不整地を移動するための装置として開発が進められてきました。

現在「TAITAN」は、建設現場の急な斜面を動き回り、コンクリ



すでに実用化が決定したガテン系ロボット「TAITAN XI」（タイタンイレブン）

ートフレームを岩盤に固定するための削孔（穴開け）を行うロボットとして実用化がすでに決定しています。研究室では、こうした「人工的な運動制御によって動くロボットの研究開発」とは別に、「動物の歩行動作の仕組みを探究する研究」も行っています。

人間や動物などの動きを模したロボットを見ると、すでに生き物の動きのメカニズムを機械で再現することは可能な時代になったように思われるかもしれませんが、まだまだ研究途上にあるといっているでしょう。とくに動物たちの歩容（足の運び方）には、科学的に解明できていない部分が多く残されています。

たとえば、大や馬はゆっくり歩いているときと速く走っているときと

「と改めて感心させられることは非常に多いですね。

なにしろロボットの場合は歩かせようとするだけでも、三角関数や行列などの複雑な計算を行い、動きを数値化しなければなりません。人間や動物の脳は、それを瞬時にやっているのかもしれないです。

また、ロボットには得意なことと不得意なことがあり、同じ動作を精度を上げて行うことは得意ですが、インプットされた映像や音から思考するのは苦手。しかし脳は、目や耳などの感覚器と連動し、映像や音を正確に認識するだけでなく、騒音の

では、歩容を明らかに変化させます。また、まっすぐ走るときと、左右に旋回して走るときも、走り方を変えています。さらに動物たちはそうした歩容の切り替えを一連の動作の中でスムーズに行っています。一定速度で走っているときや歩いているときの歩容ならば、ルールさえ分かれば計算式に置き換えて、機械で再現することは可能ですが、こうしたなめらかな動作の繋がりを人工的に再現するのは非常に難しいことなんです。

また動物たちは、坂道や平地など自分が置かれた状況の中で、最もエネルギー消費の少ない歩容を無意識のうちに選んだり、地面に凹凸や溝、水溜まりがある場合、足の置き場を考えて足の運び方を決めていますが、そういったことがなぜ可能なのかも、まだまだ解明できていません。

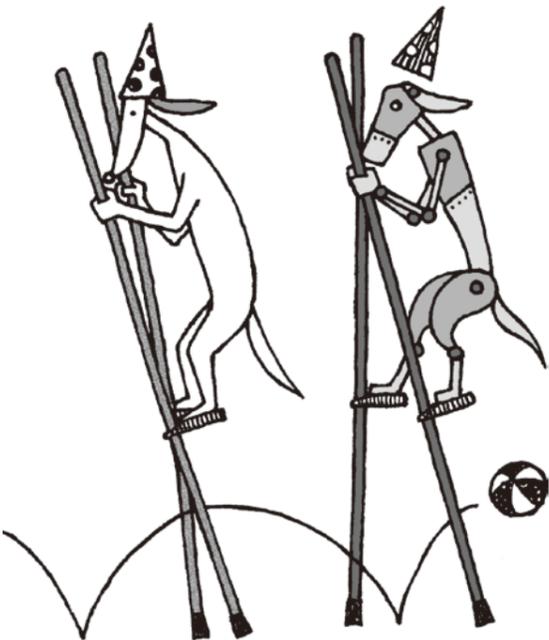
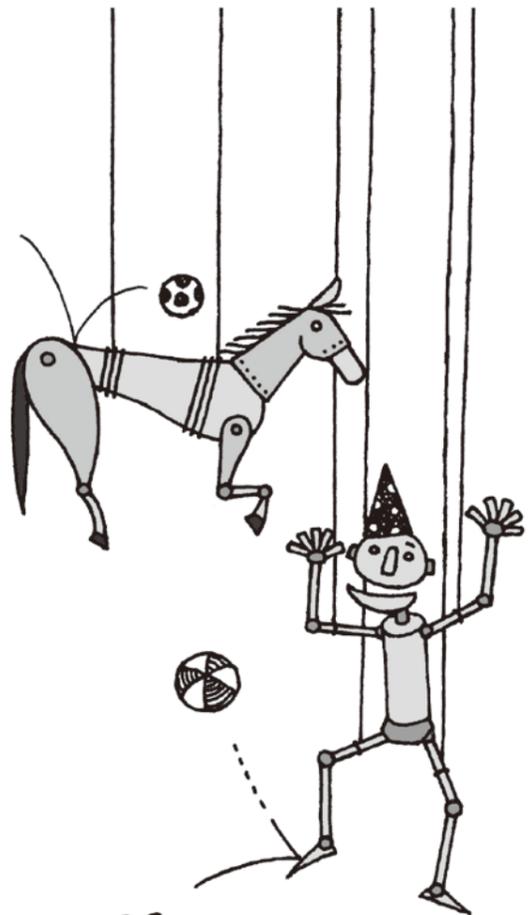
ロボットと脳科学の連携に期待

とはいえ、すべてが謎のままというわけではなく、動物や人間の歩行制御の鍵を握っているのが身体のどの部分なのかは、生体研究の中ですでに分かっています。

脳から背骨の中を通り、腰まで伸

中で特定の声や音だけを聞き分けたり、背景と目的物を区別して認識しえるようにできてしまうんです。

人間や動物がなにげなくやっていることで、ロボットにできないことは、まだまだたくさんあります。それをひとつずつ実現していくのが私たち研究者の役目なんです。そのため、工学的なアプローチだけでは限界がある。どうしても生体的なアプローチが必要になってくるんです。玉川で脳科学とロボット工学の連携が行われるようになったのも、そういう背景があるからなんです。



取材・文/中村宏寛 イラスト/小松希生