



名物研究者から



未来の研究者へのメッセージ

第15回 東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻
井上博允教授

稲邑 哲也

(東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻)

情報システム工学研究室(JSK)紹介

井上博允先生の研究室は、東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻に属しており、「情報システム工学研究室」の日本語の頭文字を取ってJSKと呼ばれています。この研究室は、ロボットのハードウェアの設計・製作、新しいセンサデバイス・メカトロニクスの開発、ロボットの行動計画、環境認識、人工知能などのソフトウェア構成等、ロボットを創るのに必要な要素をオールラウンドに網羅する研究体制を持っている、世界でも数少ない研究室です。

研究室が立ち上がってから20年余りの間に数多くの研究成果を産み出し続け、日本のロボット研究を牽引して来ました。現在は、学生24人、教官・スタッフ9名によって構成され、なおも進化を続けている研究室です。

この研究室の特徴は、「パワフル!」の一言につきると思います。研究室に配属された学生は、目の前に広がるロボットシステムの開発環境に触れながら、独創的な発想でさまざまなユニークなロボットを作り上げて行きます。自分で面白いロボットを作って動かしてみたい!というモチベーションを持った人が集まってくるので、毎日研究室は熱気に包ま

れています。ロボコンマガジンを読んでいる読者の皆さんなら共感できる部分があると思いますが、ロボット研究があまりにも面白すぎて、ついつい終電を逃して泊まり込んでしまう人も少なくありません。それでは、そんな研究室で現在開発・研究されているロボットを紹介しましょう。

ヒューマノイドロボット

言わずと知れた、等身サイズの全身人間型ロボットです。研究室ではHシリーズと呼ばれるヒューマノイドロボットが10年前から開発されてきており、最新版のH7(写真1)では、足で歩行するだけでなく、はしごを登ったり、重い荷物を胸や腹でかかえて運ぶ行動など、全身を使った複雑な行動の実現に向けた研究が行なわれています。

また、写真2のような小型のヒューマノイドも開発されています。これはラジコンサーボのモータを用いたシステムで、ヒューマノイドを組み立てる部品や、ソフトウェアを書くためのノウハウ・ツールが完備しているため、研究室に配属されたばかりの学部4年生でも、わずか2週間ほどでヒューマノイドを作れてしまいます。このような小型のヒューマノイドを

用いて高速画像処理の研究や、人間の日常生活を支援する智能行動に関する研究が行なわれています。

柔らかい体を持つロボット

普通のロボットはアルミやマグネシウム合金など、硬い金属のボディを持っているので、どうしても「ロボットらしい」動きになります。人間と同じように滑らかで自然な動きを実現するために、腱駆動型ロボットが開発されています(写真3)。このロボットは100以上のアクチュエータ(筋肉)、50以上の関節、骨格モデル、視聴触覚、姿勢感覚・筋張力覚等のさまざまな要素を組み合わせて人間のようなボディを作りました。現在はこのロボットを使って人間らしい動作をいかに獲得するか、をロボットが自律的に学習する方法について研究が行なわれています。

また、自分の体の形を自由に変えながら動くことのできる、「変形変態ロボット」も開発されています。このロボットは、低融点合金と呼ばれる素材でボディが構成されており、ヒーターで温度を制御して体の柔らかさを変え、壁や床に体を押しつけて体を変形させながら行動します。この機能で、はしごの段に手を巻き付けるようにして登ることができず(写真4)

人間と対話をするロボット

カメラで見る機能、マイクで聞く機能、体を動かす機能、環境を認識する機能、自律行動を学習する機能、これらを統合した応用例



写真1: 感覚行動統合型ヒューマノイドH7



写真2: 手乗り型ヒューマノイド(いつもユウザが携帯し、大事な用事を知らせたり簡単な仕事を手伝ってくれたりする)



写真3: 腱駆動ヒューマノイド腿大



写真4: 変形変態型ロボット(左:温度が低く足は硬い状態。中:温度を上げて足を柔らかくし、はしごに足を巻き付けている。右:再度温度を下げた足を硬くし、はしごを登っている。)