

ダイナミックな運動と知的な判断が可能なロボットの研究

Study on Dynamic Motion and Intelligent Behavior of Robots

(工学研究院・機械システム工学専攻) 水内研究室*

*連絡先 E-mail: mizuuchi@cc.tuat.ac.jp

1. はじめに

水内研究室では、複雑な環境下で自ら判断し、数多くのタスクをこなすためのソフトウェアやロボットシステム、人体の構造に学んだ超多自由度で柔軟な構造を持つロボットの設計法、制御法について研究しています。これらの技術の応用先として、複雑な判断や本質安全が求められる家庭内や農業現場への導入をめざし、基礎研究から応用研究まで幅広く行っています。

2. 人間のように動くロボット

人間をはじめとする動物は、複雑な構造の関節や骨格、筋肉などで構成されており、これらを巧みに活用することで、歩行や走行、跳躍などの様々な動作を実現しています。本研究室では、特に動物の筋肉や腱が持つ弾性（柔らかさ）や骨格構造に着目し、ロボットがダイナミックな運動を実現することを目的とした研究を行っています。



図1 世界初の筋骨格ヒューマノイド小太郎 (左)
コンプレッサ搭載型空気圧駆動筋骨格ヒューマノイド
buEnwa (右)

本研究室では、筋肉や腱に近い特性を持つ空気圧人工筋肉をアクチュエータに用いた buEnwa、また、関節の柔らかさにフォーカスし、関節にばねを組み込んだロボット等を開発しています。

3. 家庭内で働くロボット

人の生活する空間には様々な物が存在する上に、家庭内ロボットに求められるタスクは多岐に渡ります。本研究室では、

複数のセンサを用いた物体状態の認識方法、人間や周囲の環境から得た情報を記憶・学習し動作を獲得する方法、タスクを行う上で必要なマニピュレーション（物体の操作方法）について研究を行っています。



図2 キッチンアシスタントロボット (左)
卓球ロボット (中) 物品探索ロボット (右)

例えば、家事を手伝うキッチンアシスタントロボットや、人間と卓球を行うロボットや、何処に置いたか忘れた物品を探してきてくれるロボットなどの研究を行っています。

将来的にこれらのロボットが、人間と同じ生活空間で共存することを目指しています。

4. 農業現場で働くロボット

家庭内用ロボットに必要とされる技術は、農業の現場への応用も期待できます。本研究室では、農作業の自動化・効率化を目指し、熟れ具合を判断してブルーベリーを収穫するロボット、植物にとって最適な場所（光、水、CO₂……）を求めて自律移動する植木鉢型ロボット、雑草を判断し草抜きを行うロボット、作物のモニタリング・生育管理を行うシステム等の研究を行っています。



図3 植木鉢型ロボット (左)
ブルーベリー収穫ロボット (右)