

人の生活の場で活動するロボットの研究

工学部機械システム工学科 水内研究室

研究の概要

従来ロボットが主に活躍してきた工場とは違い、人の生活の場(家庭内)はとても複雑な環境です。また、人との距離も近くなるため、家庭内で活躍するためには本質的に安全な構造を作る必要があります。水内研究室では、家庭内という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。

ヒューマノイドロボットの運動制御 及び自律的行動の研究



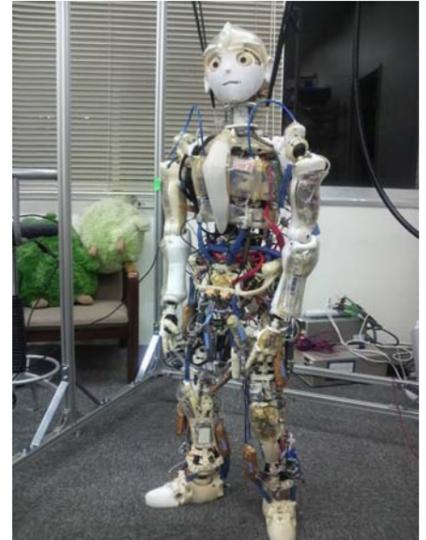
自律行動実験用ヒューマノイドロボット
NAO

家庭内は、ロボットにとって障害物が多く行動範囲が制限されてしまいます。そこで、家庭内で自由に活動できるロボットの研究をしています。

筋骨格型ヒューマノイドの研究

人の身体構造に学んだロボット構成法の研究をしています。背骨や肩甲骨等を持つ骨格を、全て筋駆動で動かします。人の生活の場での必須機能として、安全性・多様なタスクへの対応・身体の柔らかさ・動作のしなやかさ等を実現します。タスクのバリエーションが無限に想定される家庭環境においても役に立つことができるヒューマノイドとなります。「筋骨格型ヒューマノイド」という言葉は、水内准教授が提唱しました。人工筋肉が実用化されれば、多自由度筋骨格型研究の蓄積が花開くでしょう。制御の面でも人間に学ぶため、学習法やウェアラブルな(着られる)操縦スーツも研究しています。

世界初の筋骨格型ヒューマノイド
小太郎



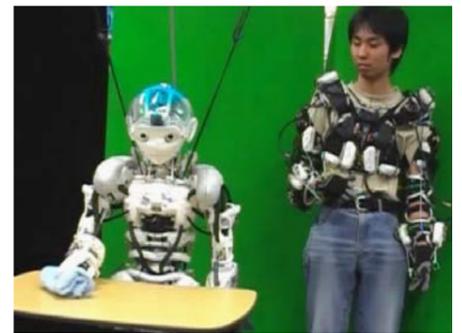
空気圧駆動ロボットの研究



マッキベン型空気圧人工筋を使ったヒューマノイドロボットの開発を目指しています。空気圧で駆動するため柔軟性があり、従来のロボットより人間に近い動作が可能になります。

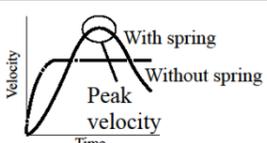


超小型コンプレッサにより
世界初のコンプレッサ搭載ロボット



力提示可能なウェアラブル操縦装置
(ロボットの感じている力を操縦者も感じる)

弾性要素をロボット制御に活用する研究



ロボットの柔軟性には接触時の安全性を保つ他、高いエネルギー効率で運動を実現する効果もあります。このような特性を効果的に活用するための設計、制御法の研究を行っています。



バネを活用した高速投球動作

家庭内で人間と共存可能な 自律ロボットに向けて

キッチンアシスタントロボットの研究



キッチンアシスタントロボット

多種類のセンサ情報の統合により片づけ対象物を自発的に認識するシステムにより、マニピュレートシステムとの連動により、自動的に片づけ作業を行うキッチンアシスタントロボットの研究を行っています。

ロボット掃除機による片付け行動の研究



自動掃除ロボットRoombaへの
アーム・PCの搭載

ロボット掃除機にアームやカメラなどの要素を付加することによって物体認識による片付け機能を持たせた、ロボット掃除機の自律片付けシステムの構築を目指しています。

<http://mizuuchi.lab.tuat.ac.jp/>