

# 人体構造を模倣した人間型ロボット用構造要素

○深谷 直樹\*1)

## 1. はじめに

2足歩行ロボットに代表される人間型ロボットを開発する目的は、人の作業の代替を実現することにある。例えば、生活支援ロボットとして掃除や食器の洗浄などを行うロボットは、遙か以前から夢見られてきたものである。しかしながら、このような作業を行うには、実際に作業を行う構造要素の機能が重要となる。ロボットが室内を自由に移動するためには、段差や階段、床に落ちた散乱物を容易に避けることができるような、人と同じ足歩行を有することが望ましい。さまざまな形状・材質で構成される食器や道具を扱い片付けるには、人と同じ5指を有するハンドを持つことが必要である。

しかしながら、現在の人間型ロボットでは、これらの作業を容易に実現できるとは言いがたい。これは、従来構造で作業を実際に行うには数十にも及ぶアクチュエータをきめ細やかに制御せねばならないためである。対して本研究は、人体構造を参考に、その機能を模倣・実現するために協調リンクと呼称される独自の機械構造を開発したことで、少ないアクチュエータ数で極めて柔軟な動作と適応性を容易に実現することを特徴とする。

## 2. 人間型ハンド

人の筋骨格構造を参考に、1個のアクチュエータで動作する5指ハンドを開発した。力の発生源が1箇所であるために、自動的に力を分散化させ、対象物に対して安定的に把持力を発生可能である。また、各指の個別操作用マイクロモータや爪や手の平、手相など安定把持に必要な構造を与えることによって、センサを用いずに図1のようなさまざまな日常生活動作をシーケンス制御のみで実現するに至っている。



図1. ハンドによる日常生活動作例

## 3. 下駄ロボット

人は、数十に及ぶ足の骨や筋肉を複雑に連動して滑らかな歩行を実現している。本研究では、下駄を装用した人の動きから、必ず実現すべき足構造を3点に絞ることに成功した。この3点を実現する構造を、ハンドで採用した協調リンク機構を用いて新たに開発した結果、センサを用いないシーケンス制御で図2右に示すような、人らしい膝伸展歩行を実現するようになった。

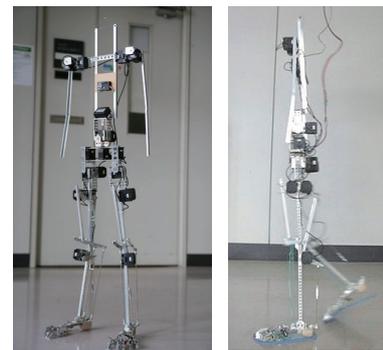


図2. 下駄ロボット2型

## 4. まとめ

ロボット開発を行う目的の一つは「人の代替作業を行わせる」ことである。しかしながら実際に代替できる作業は、限定され専用化された環境化でのみ実現されることが多く、汎用性には乏しいのが実情である。本研究は人の形状を模し、人の動作を再現することで、こうした問題を打破する汎用性を有することを特徴とする。ハンドは先に述べた生活支援ロボットだけでなく、従来は人の手に頼っていた工場のワークを代替できる有力なツールで有り、実際に工場への導入が検証されている。足構造についても、新しい人間型ロボットへの応用のみならず、新しい義足の開発や、ハイヒールをロボットに履かせ歩きやすい形状などの機能評価を行うといったさまざまな分野への応用が期待できる。人に近い構造がもたらす効果は非常に幅広いものと期待している。

\*1)東京都立産業技術高等専門学校