

# 自主演習プロジェクト：パワーアシストによる運動補助

グループ名： I S P

グループ代表者： 横井 和哉

## 1. 背景と目的

ロボット工学の基礎を学びたく、まずロボットアームのキットを組み立て、実際にロボットを動かす体験をしたい。この体験をもとに、実際に社会貢献することが出来るロボットのひとつとして、パワーアシストグローブを作りたい。そのため、現在研究されているパワーアシストグローブについて、調査する。この調査結果をもとに、パワーアシストグローブを試作することにより、ものづくりを体験したいため実施する。

## 2. 実施方法

市販されているロボットアームのキットを購入して、組み立て動かすことにより、ロボットを体験する。次に、現在大学で研究されているパワーアシストグローブについて、インターネットで各メンバーが分担して調査する。この調査結果をもとに、パワーアシストグローブを試作する計画を立て、設計し製作する。

## 3. 実施結果

1) ロボットアームを組み立て動かすことにより、ロボット工学の基本を学んだ。

5つの関節のアーム型ロボットキット“MR-999”の組み立てや制御を通して、ロボットの基本と運動の原理を学んだ。専用コントローラの5つのスイッチで5つのモータを制御し、つかむ・はなす・持ち上げる・降ろす・手首の回転やベースの旋回などの動作を行わせることができた。なお、動作中は各関節のランプが点灯した。

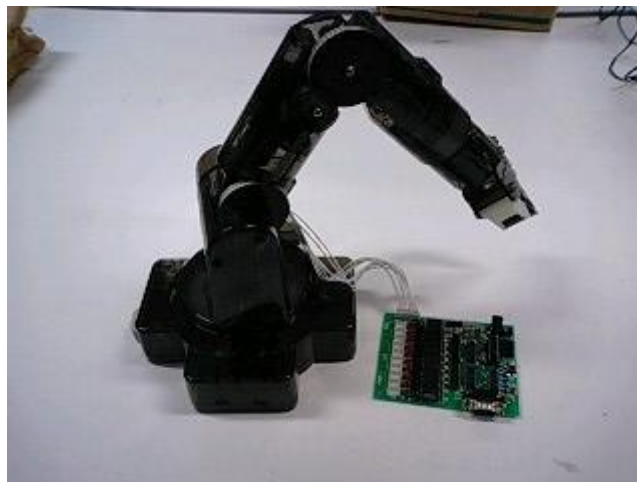


図1 ロボットキット “MR-999”

## 2) パワーアシストグローブの研究について調査した結果をまとめた。

調査したパワーアシストグローブの研究を行っている研究機関は、以下の5つの大学である。

- i) 岡山大学 工学部 システム工学科 知能機械制御学研究室
- ii) 電気通信大学 産学官連携センター 産学官連携支援部門
- iii) 近畿大学 生物理工学部 医用工学科 ロボット工学研究室
- iv) 長崎大学工学部 機械システム工学科 機械制御学研究室

次に、上記研究機関における研究の目的と概要を示す。

### i) 岡山大学での研究

#### ・研究目的

高齢者や身体障害者の手指の動作を支援し、食事や整容などの日常動作をパワーアシストするため、物体把持支援を目的としたウェアラブルパワーアシストグローブを開発している。

#### ・研究の概要

パワーアシストグローブには、湾曲する湾曲型空気圧ゴム人工筋を使用している。この湾曲型空気圧ゴム人工筋は、機構が単純で軽量で柔軟性を有するといった特長がある。手指に添って変形するため、手指に負担をかけずに屈曲動作の支援を行うことができる特長がある。

### ii) 電気通信大学での研究

#### ・研究目的

脳血管障害回復期の患者さんの指の開閉運動のリハビリを支援するパワーアシストグローブを開発している。

#### ・研究の概要

高齢者や身体障害者の手指の動作を支援し、残存する身体機能のパワーアシストに着目し、物体把持支援を目的として電動式のパワーアシストグローブの開発を行っている。

### iii) 近畿大学での研究

#### ・研究目的

脳卒中の患者さんの指関節のリハビリをするパワーアシストグローブを開発している。

#### ・研究の概要

リハビリ支援ロボットは、理学療法士がリハビリ動作を教示し再生することで、指関節を曲げたり伸ばしたりする運動を繰り返す。教示を行う際、患者が負担に感じる曲げ動作（位置および力）を3軸力センサなどで検知し、そのパラメータを設定値としてインピーダンス制御を行う（指先の内側に対し仮想の壁をつくる）ことで、患者に過度な負荷を与えない動作を可能にしている。力センサおよび実装したインピーダンス制御を独自開発している。

#### iv) 長崎大学での研究

##### ・研究目的

頰椎損傷や脳梗塞により手指に麻痺を負った患者さんは、物を掴んだり、食事をするなどの身近な動作ができず、不自由な生活を強いられている。モータなどを利用して、手指麻痺患者さんが指を動かすことができる装着型のパワーアシスト装置を開発している。

##### ・研究の概要

実際に患者さんに使用していただくことを予定しており、使用時の問題点を解決していくことで実用化を進めている。また各指独立して動くことで、より高機能な装具として研究を進めている。筋硬度センサをマン・マシンインターフェースとして利用することで意思に応じた動作を実現しているという特徴がある。

#### 3) パワーアシストグローブの試作

パワーアシストグローブを次のようにして試作することを考えた。

- ・ロボットキット“MR-999”の5つのモータを用いる。
- ・前腕部の上に台をベルトで取り付け、これらのモータを台の上に取りつける。
- ・丈夫な皮手袋の各関節の位置のところに、小さい滑車を取りつける。
- ・ワイヤを皮手袋の各指の先端に縫い合わせる。
- ・このワイヤを上記の滑車の上を通して、モータ軸に結び付ける。
- ・モータにかける電圧を調整することにより、ワイヤを引っ張る速度を調整する。

上記の計画で、パワーアシストグローブを試作しようとしたが、時間が足りずにできなかった。

#### 4. 今後の課題

まず、ロボットアームを組み立て動かすことにより、ロボットの基本を学ぶことはできた。次にプロジェクトを進める上で、メンバーがそれぞれインターネットでパワーアシストグローブの研究について調査し、その調査結果をまとめることができた。しかし、メンバーが一堂に集まるということが難しく、作業の分担などもうまくいかなかった。このため、残念ながらパワーアシストグローブを試作することができなかった。

以上