

プログラム名：タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名：田所 諭

プロジェクト名：ロボットコンポーネント

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

非干渉連動機構を用いた劣駆動ロボットハンドの開発

研究開発機関名：

立命館大学

研究開発責任者

小澤 隆太

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本ロボット研究開発の役割は、脚ロボットに搭載するロボットハンドに搭載するロボットハンドを開発することで、脚ロボットに様々な形状の物体の把持と簡単な道具の操作を行わせることにある。

前年度では、把持動作の種類を選定から、ロボットハンドの指とその関節配置とアクチュエータ自由度の選定などを行った。当該年度では、ロボットハンドの指の伝達系の基本構造を決定し、それを実装した第一号機の開発を行う。また、ロボットハンドに掌全体を使った握力把持、指先を使った精密把持、紙等の薄い物体を掴むための側面把持などの物体の把持や操作に必要な機能を簡単に実現するための把持操作系を実装し、このハンド単体として様々な把持対象物を安定に把持可能であることを検証し、評価会において完成したロボットハンド単体での動作を確認するデモンストレーションを行うことを第一の目標とする。また、このロボットハンドをベースとして、触覚センサを搭載した第2号機の開発するために触覚センサの選定と開発を行う。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

当該年度では、前年度に決定した運動学的構造と伝達系構造の設計指標に基づき、図1にあるような4本指のロボットハンドのハードウェアの開発を行った。また、基本的な運動制御系の一部の開発を行い、11月の評価会にてこのハンドの基本動作のデモンストレーションを実施した。ハンドの脚ロボットへの実装はグループ全体の方針から、次年度に持ち越されることとなった。

また、幾つかの触覚センサの調査を行った。また、第一号機のハンドの基本動作実験から判明した幾つかの問題点を解決すべく、ロボットハンド2号機の基本設計を開始した。

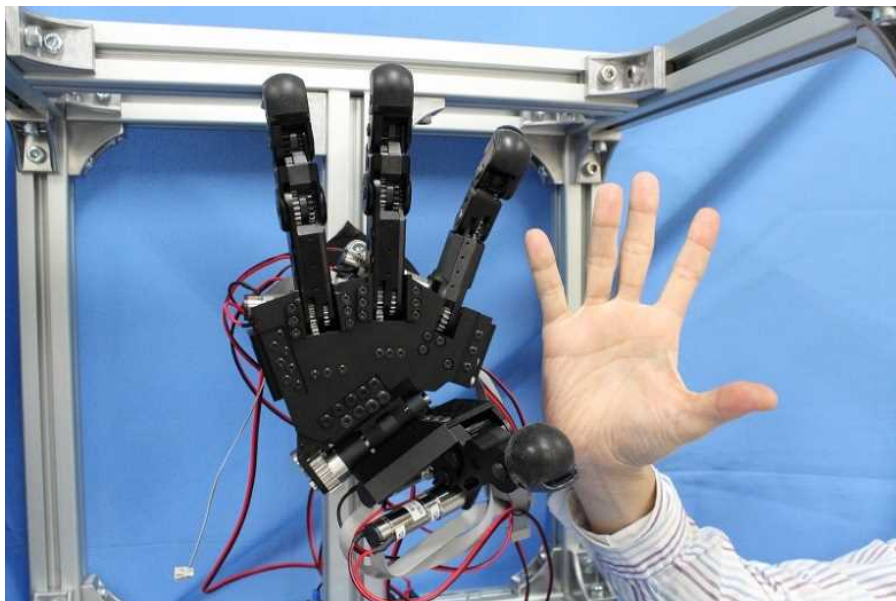


図1：開発したロボットハンド

2-2 成果

当該年度は、図1にあるロボットハンドを開発した。このロボットハンドは、特殊な拇指球を持つ拇指と器用な動作ができる示指、示指に比べて大きな把持力を発生できる中・薬指の4本から構成されている。このハンドは、握力把持により大きな物体を掴んだり、指先を使った精密把持により小さな物体を把持したり、側面把持により紙等の薄い物体を把持することができるということが確認できた。また、手のひらサイズのバルブハンドルを握れることが確認できた。このハンドは小型のバルブなどを回転する際に発生するトルクにも使用可能であることが確認できた。

触覚センサの幾つかの候補を決定し、その配置や設計法について検討中である。また、2号機の設計を開始した。

2-3 新たな課題など

開発したロボットハンド1号機の基礎実験から幾つかの問題点が見つかった。

- 1号機のハンドはバルブハンドルを回す際にどの程度のトルクに耐えられるのか定量的な議論がなされていない。また、バルブを回転させるための制御方法も確立されておらず、このバルブを握るため適切な制御系の設計とこの際の許容トルクを見積もる必要がある。
- 脚ロボットの1号機とのサイズとの関係から、現在のロボットハンドの大きさは人の約1.3倍程度で設計したが、基本的な実験の最中に、様々な物体を掴む際に人間と同等なサイズの方が望ましい状況がいくつか見られた。そこで大きさを人間等に近いサイズで作れないか検討する必要が出てきた。
- ロボットハンドの伝達系に用いている歯車が関節等の一部でむき出し状態になっている。これは、防塵等の観点から望ましくない。そのため、このようなむき出しとなる歯車を極力減らす必要がある。

2号機ではこれらの点を考慮した設計を行っていく予定である。

3. アウトリーチ活動報告

特になし。