

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 27 年度

研究開発課題名：

タフロボット用油圧高トルクモータ，EHAおよび電動パワーパックの開発

研究開発機関名：

KYB 株式会社

# 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

### ①連続回転型高トルクモータの開発

(課題) 大型機の駆動を前提とした既存の油圧機器対して、ロボットユースに適した小型軽量高出力化の実現

(目標) モータ形式 (減速機構含む)・仕様 (圧力, 容量, 減速比など) の決定

### ②個別ポンプ搭載の油圧アクチュエータ EHA (Electro-Hydraulic Actuator) の開発

(課題) 既存の油圧機器の単なる組合せではなく、ロボットユースに適した高効率化と搭載性向上の実現

(目標) 機器構成 (電動機/ポンプ/バルブ/タンクの一体化=配管レス)・仕様 (圧力, 容量) の決定とプロトタイプを試作評価

### ③移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

(課題) 据え置きでの使用を前提とした既存の油圧パワーユニットに対して、ロボットユースに適した小型軽量, 高効率および静音化の実現

(目標) 機器構成 (モータ/バッテリー/コントローラ)・仕様 (電圧, 電流) の決定

## 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

#### ①連続回転型高トルクモータの開発

- ・早稲田大学で開発中の脚ロボットを適用対象として二種類の油圧モータの仕様を検討 (表 1)。

表 1 油圧モータ仕様

項目 タイプ	瞬間最高圧力 [MPa]	連続最高圧力 [MPa]	連続最高回転数 [rpm]	最大瞬間トルク [N·m]	最大連続トルク [N·m]	外形寸法 [mm]	質量 [kg]	その他
中 型	35	21	10	655	211	φ126×131以下	3.4以下	エンコーダ付
小 型	35	21	14	348	120	φ121×114以下	2.4以下	エンコーダ付

#### ②個別ポンプ搭載の油圧アクチュエータ EHA (Electro-Hydraulic Actuator) の開発

- ・油圧ポンプの目標仕様を決定 (連続最高吐出圧力: 21MPa@7L/min)。
- ・上記ポンプのベースとなる既存ポンプの単体試験を行い、高速・高圧化の課題を抽出 (図 1)。
- ・既存の油圧パワーパックと電動モータおよびコントローラを用いた一体型電動油圧パワーパックの試作を行い、基本性能を評価 (図 2, 3)。

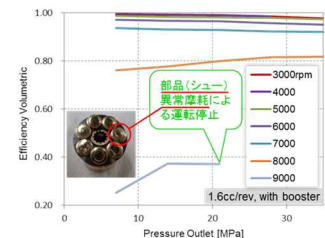


図 1 ポンプ単体性能

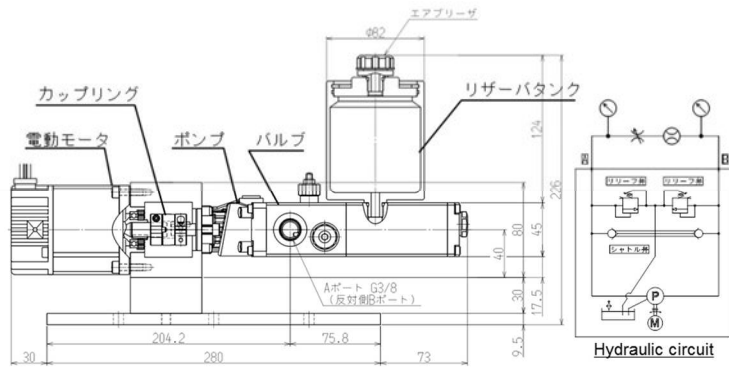


図2 試作パワーパック外形図

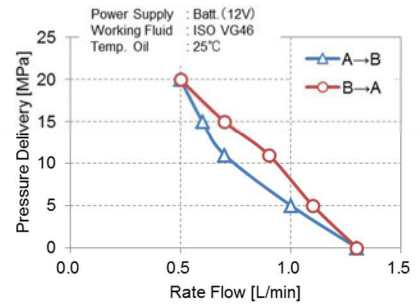


図3 パワーパック性能結果

### ③移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

- ・ロボットの使用条件を仮定し、電源電圧/電流や形式などをパラメータとしたフィジビリティスタディを行い、種々の組合せ案を検討。ただし、ロボットの運転時間確保とパワーパック（特にバッテリー）の小型化との成立性検討が難航し、仕様の決定までには至らず。

## 2-2 成果

### ①連続回転型高トルクモータの開発

- ・ロボット用の油圧モータの設計仕様を決定することができた。

### ②個別ポンプ搭載の油圧アクチュエータ EHA (Electro-Hydraulic Actuator) の開発

- ・油圧ポンプの高速・高圧化の課題を把握できた。
  - ✓ 作動油の自吸性の向上：加圧タンク方式を検討
  - ✓ 耐久性能向上：ポンプ部品（センタスプリング）の最適設計

### ②移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

- ・ロボットの使用条件（運転時間など）を考慮したモータおよびバッテリー設計の基礎データを整理し、仕様検討を実施。また、12V仕様の1次試作品を製作。

## 2-3 新たな課題など

### ①連続回転型高トルクモータの開発

- ・低速・高トルク化対応のためモータ出力の大きな減速（1/10程度）が必要と考えられるが、他製品の構造を応用するなどして減速機の小型化、またロボットの関節への取付け形状などの設計を行う。

### ②個別ポンプ搭載の油圧アクチュエータ EHA (Electro-Hydraulic Actuator) の開発

- ・エネルギー効率を考慮した可変容量化が必要であるが、他製品の構造を応用するなどして改良設計を行う。

### ③移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

- ・搭載性を考慮した小型・軽量化が重要な課題となるが、これについては電動型と並行してエンジン駆動のパワーパックの設計も行う。併せて高電圧化、Liバッテリーの導入等が対応策。

## 3. アウトリーチ活動報告

※該当なし