

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 28 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) ロボットユースに適した小型軽量高出力化の実現

(目標) 小型油圧モータと汎用減速機との一体化による試作・評価

②移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

(課題) ロボットユースに適した小型軽量, 高効率化の実現 (電動式とエンジン式の同時検討)

(目標) (a)可変容量型油圧ポンプの設計と試作・評価, (b)可変ポンプと汎用電動モータとの一体化による試作・評価, (c)可変ポンプと汎用エンジンとの一体化による試作・評価

③ロボットへの適用

(課題) ロボットシステムへの搭載性を考慮した油圧コンポーネントの小型化設計と高効率化

(目標) 早稲田大学の脚ロボットを (暫定) 対象とした小型軽量の油圧モータの試作・評価

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

- ・ 2 種類の仕様の減速機一体型モータを試作し動作を確認 (表 1, 図 1)。

表 1 油圧モータ目標仕様

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

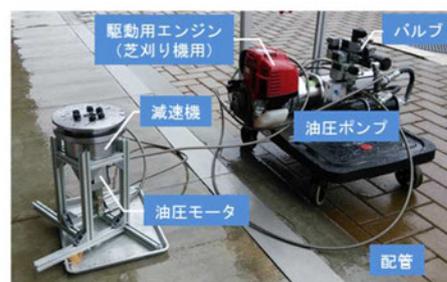
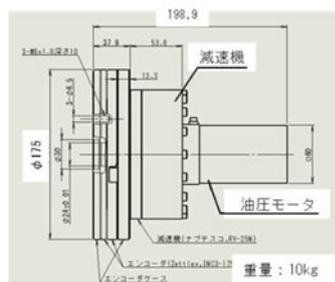


図 1 減速機一体型油圧モータ

②移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

(a) 可変容量型油圧ポンプの設計と試作・評価

- ・ 既存油圧機器の構造をベースに可変機構を設計

(斜板式ピストンポンプの斜板傾転角制御, 1 段目: 21MPa, 2 段目: 35MPa)。

- ・ 上記ポンプの試作および性能評価により課題を抽出。

(b) 可変ポンプと電動モータの一体化による試作・評価

- ・ 市販の電動モータ (AC200V 仕様) を選定し, 上記(a)の可変ポンプおよび補機類 (バルブ, アキュムレータなど) を一体化 (図 2)。

- ・ 電動モータ用ドライバのパラメータ調整などを行い, 試作品の特性を評価 (図 3)。

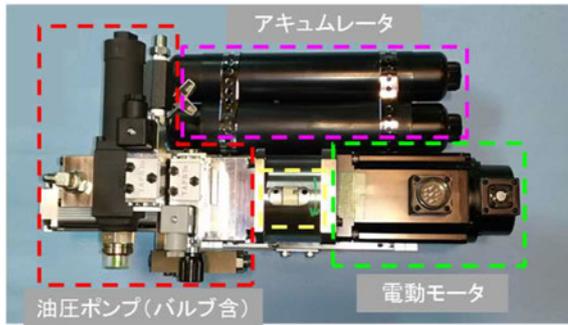


図2 電動式パワーパック

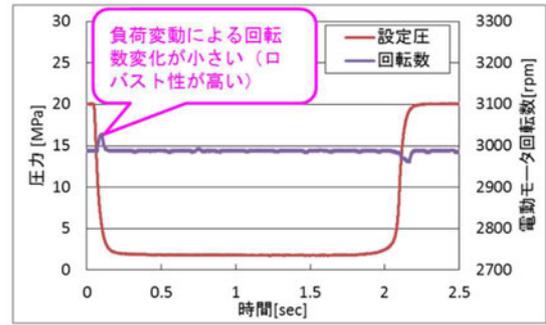


図3 電動パワーパック特性

(c) 可変ポンプとエンジンの一体化による試作・評価

- ・市販のエンジン (1.2kW) を選定し、可変ポンプおよび補機類 (各種バルブ, アキュムレータなど) を一体化 (図4)。
- ・エンジンのクラッチトラブルによりポンプに過負荷が作用し破損。

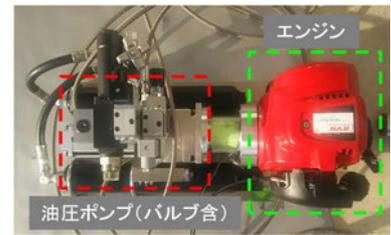


図4 エンジン式パワーパック

③ロボットへの適用

- ・早稲田大学の脚ロボットに使用されている電動モータと互換性をもつ油圧モータを試作したが、性能 (トルク・回転数) は満足するもサイズは目標未達。

2-2 成果

①連続回転型高トルクモータの開発

- ・市販品を用いた減速機一体型高トルク油圧モータを試作し評価できた。

②移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

- ・新しく設計した可変容量機構を組込んだ油圧ポンプを試作し評価できた。
- ・開発した電動式パワーパックを評価し、負荷変動に対する動作特性などを評価できた。
- ・エンジン式パワーパックを試作し、駆動方式の選択幅を拡げることができた。

③ロボットへの適用

- ・油圧コンポーネントの試作・評価を行ったが (①②)、ロボットへの適用までは至らず。

2-3 新たな課題など

①連続回転型小型高トルクモータの開発

- ・市販の減速機と油圧モータとの一体設計を行ったが、目標サイズに対してはさらなる小型化が必要。油圧モータの構造見直し、また減速機の新規開発などにより小型化設計を行う。

②移動ロボット用小型電動パワーパックの開発

- ・可変容量機構 (カットオフバルブ) の基本動作は確認できたが、バルブ部の漏れ流量などが多く必要な流量が確保できないため、漏れの改善やポンプ基本吐出量の再検討などを行う。
- ・ロボットへの搭載性を考慮したバッテリー (DC 電源) 駆動対応のため、DC モータを試作する。
- ・市販のエンジンを流用したが、目標出力に対してはエンジンの出力向上が必要。市販品の高出力化改造などを検討する。※H29年度からは東工大での取り組みとする。

③ロボットへの適用

- ・実機評価用一脚モデルの評価用ロボット等の設計・試作が必要。※東工大で検討中

3. アウトリーチ活動報告

該当なし