

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 29 年度

研究開発課題名：

小型・軽量・高出力油圧アクチュエータの開発

研究開発機関名：

JPN 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

- 1.1 早稲田大学が研究開発を進めている電動制御式脚ロボット（WAREC）四肢のうち一肢を油圧化する課題に対し、同等以上のトルクを有する軽量化材料を用いた油圧揺動モータの開発。課題として、いかに小型化、軽量化のための設計および加工性を含めた素材の選択。
- 1.2 H28 年度の研究成果を踏まえ、大阪大学が研究する小型双腕建設ロボットの上腕の精密制御に関わるセンサ内蔵の低摺動油圧シリンダの開発
- 1.3 油圧アクチュエータと油圧制御弁（主にサーボ弁）との間に非常事態や停電時にアクチュエータを即停止させるための緊急遮断弁の開発。

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

- 2.1.1 WAREC 1 肢油圧化揺動モータの小型・軽量化の設計と軽量化材料の選択および加工法の研究を行い、当初軽量化のため 64 チタンにて計画し、試作加工の結果、小径 4mm Φ 以下の多数箇所のネジ加工が困難であることが判明し、素材を純チタンに変更し解決した。ただし引張り強さは 64 チタンと同程度のため強度問題については問題無いと考えている。
- 2.1.2 小型建設機械アームの精密制御に関わる位置センサ内蔵および低摺動油圧シリンダにおいて当社が手がけたシリンダサイズ（チューブ内径 50mm Φ ~60mm Φ ）の設計開発を行い、大阪大学の小型建機上腕のアームに 4 シリンダ搭載
- 2.1.3 緊急遮断弁の設計は完了。H30 年度に試作しテスト完了予定。

2.2 成果

- 2.2.1 圧力 21MPa にてトルク 350Nm の油圧揺動モータ 2 台製作、150Nm 油圧揺動モータ 3 台製作。社内の検査設備の充実化を図り、東京工業大学の WAREC 油圧化研究に貸与するための基本データを提供した。また現状における油圧機器への軽量化素材の選択・加工技術について知見を得た。
- 2.2.2 当社の一般市販標準油圧シリンダはチューブ内径が 30mm Φ 以下の製品に特化してきたが本研究成果によりより大径の低摺動油圧シリンダの製作可能なことを実証できた。
- 2.2.3 新たに開発する緊急遮断弁によって油圧ロボットにおける緊急停止や長時間状態保持が実現出来る見通しとなった。

2.3 新たな課題など

油圧機器の軽量化に最も寄与できると考える多軸鍛造マグネシウム合金の素材寸法が現状 110mm□が限界であり、大き目の機器開発に限界がある。今後は素材供給メーカーと協議のうえ素材寸法の拡大を目指す必要がある。

素材加工メーカーについても限定されているため、アルミ材加工程度でも可能なような加工法についても研究する必要がある。

3. アウトリーチ活動報告

当社が本研究で提案、油圧シリンダへ展開し実施した軽量化金属材料「多軸鍛造マグネシウム合金」を素材供給メーカーの他分野への展開応用の展示会・説明会への支援を行った結果、東北大学が開発する蛇型ロボットへの応用が決定した。