

平成 27 年 3 月 31 日

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 6 年 度

研究開発課題名：

極限環境での探査活動能を拡張させる革新的ロボット機構の研究開発

研究開発機関名：

国立大学法人 大阪大学

研究開発責任者

多田 隈 建二郎

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)超膨張性グリッパ機構

- ・発泡ウレタンを利用したグリッパ機構に関して試作機を作製する
- ・発泡ウレタンの挙動に関する知見を獲得する

(2)全方向面状クローラ機構

- ・小型履帯部の原理モデルの設計し、
- ・小型履帯部の原理モデル試作
- ・上記試作機の簡易実験を行い、最適化設計につなげる。

特に大型履帯部に搭載することを踏まえての検証に力を入れる。

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)超膨張性グリッパ機構

- ・発泡ウレタンを利用したグリッパ機構に関して試作機を作製する：完了（目標達成）。
- ・発泡ウレタンの挙動に関する知見を獲得する： 第一段階は完了（目標達成）。発泡ウレタンの粘着性が低い特性のものを検討中。

(2)全方向面状クローラ機構

- ・小型履帯部の原理モデルの設計：完了（目標達成）。
- ・小型履帯部の原理モデル試作：要である駆動部分の試作完了 動作確認（目標達成）。
- ・上記試作機の簡易実験を行い、最適化設計につなげる：動作確認中 設計にフィードバック。最適化設計に必要な素材・厚み・プロポーションの各種要素は出揃う（目標達成）。

2-2 成果

(1)超膨張性グリッパ機構

- ・発泡ウレタンを利用したグリッパ機構に関して試作機を作製する。

図1に示すコンセプトのグリッパ機構の構成に関して、具体的に機械構造を考案し、設計を行った。その結果試作した実機を図2に示す。図2において、図1の基本概念に示す取り外し部も具体的に設計に盛り込み、実機として形にしている。また、設計中の簡易実験により、噴出口の具体的な形状は側面に複数の噴出口を設けたチューブ状構造で、その先端はV字型にカットしてあることが効果的であるという知見を得られたため、その構造も試作機には反映させている。以上により、提案した基本概念を構造的に具現化しており、十分に目標を達成したといえる。

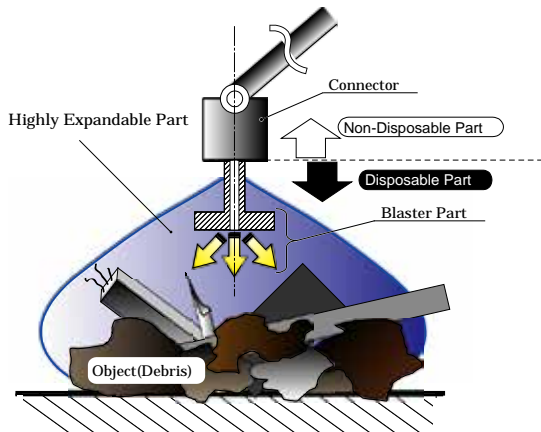


図 1：膨張式グリッパの基本概念

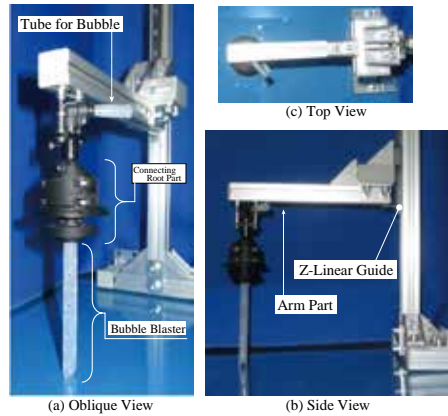


図 2：設計・試作した実機の外観

・発泡ウレタンの挙動に関する知見は、図 3，4 に示すように、噴出口を複数設定し、また返し部を搭載することで、把持動作を効果的に行えることを確認している。

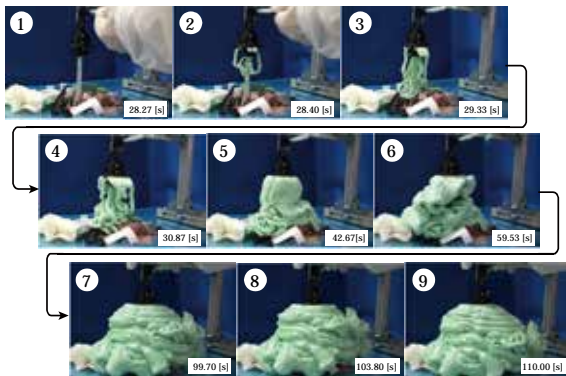


図 3：膨張式グリッパの基本膨張動作

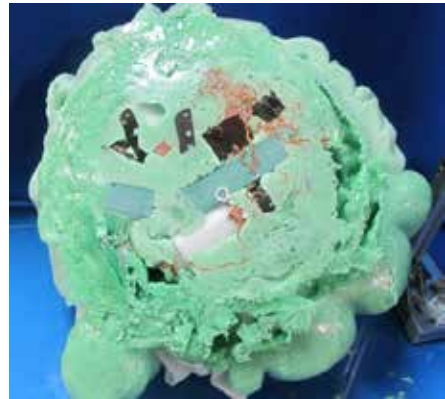


図 4：完全包込み把持の実現(底面からの図)

(2)全方向面状クローラ機構

小型履帯部の原理モデルの設計・試作：設計は既に完了している．アクチュエータから端部のスプロケットまでの駆動力伝達は実機実験により動作することを確認している．アクチュエータ部に大型履帯部から動力伝達を実施することが次の段階での取り組む内容となる．

2-3 新たな課題など

・膨張グリッパに関しては、素材となる発泡ウレタンに粘着性が高いものが多く、完全固定環境に接触しすぎると、剥離が困難になるという課題がある．粘着性の低い混合剤について、化学的見地から、検討を行っている．

・小型クローラユニットに関しては、重量が大きくなる課題があるが、側面部品の素材をアルミからマグネシウムに帰るなどで軽量化を実施する．

3．アウトリーチ活動報告

2015年3月11日：3/11 外部受験者向け大学院合同説明会における研究紹介

最新のロボット技術研究の一例として、平成26年12月の学会で発表済みの膨張式グリッパ機構に関して説明した。