

脚移動による多足ロボットの開発研究

グループ名
紀ノ国

プロジェクト構成員

西森 耕平、西出 桃子、井上 慶祐、浜野 大輔、妻神 光輝、末盛 英輝

指導教員

徳田 献一（システム工学部）

【演習の背景・目的】

工学部系の人間として実際に手を動かさないと得られない体験を得たいと考えロボット製作を志した。その中でも最も社会貢献出来るレスキューロボットを製作することにした。自らの成長を実感することと公平かつ厳格な評価を外部から受けるためにレスキューロボットコンテストへの出場を選択した。

本プロジェクトの目的は災害現場などの不整地で、ある程度自由に移動ができる多脚ロボットの開発である。

【演習の実施方法】

本プロジェクトは前年度のレスキューロボット開発プロジェクトを引き継ぐ形として開始した。プロジェクトメンバーは代表者を除いて全員が入れ替わることとなり、ロボット製作未経験者がメンバーのほとんどという状況になった。そのため、前期中は第7回レスキューロボットコンテスト出場用のロボット3機の製作を実際に行うことで、ロボット製作を学んでもらうことにした。そして、後期からは多脚ロボットに重点をおいて、開発を行った。

実施期間：平成19年5月～平成19年3月

【演習の成果】

1、第7回レスキューロボットコンテスト

2007年に行われたレスキューロボットコンテストに出場した。競技結果は予選敗退である。図1から図3に製作したロボットを示す。1号機及び2号機は、前年度の物を改良して新たに作った物であるが、機体重量が増大し、その行動が制限されることになった。

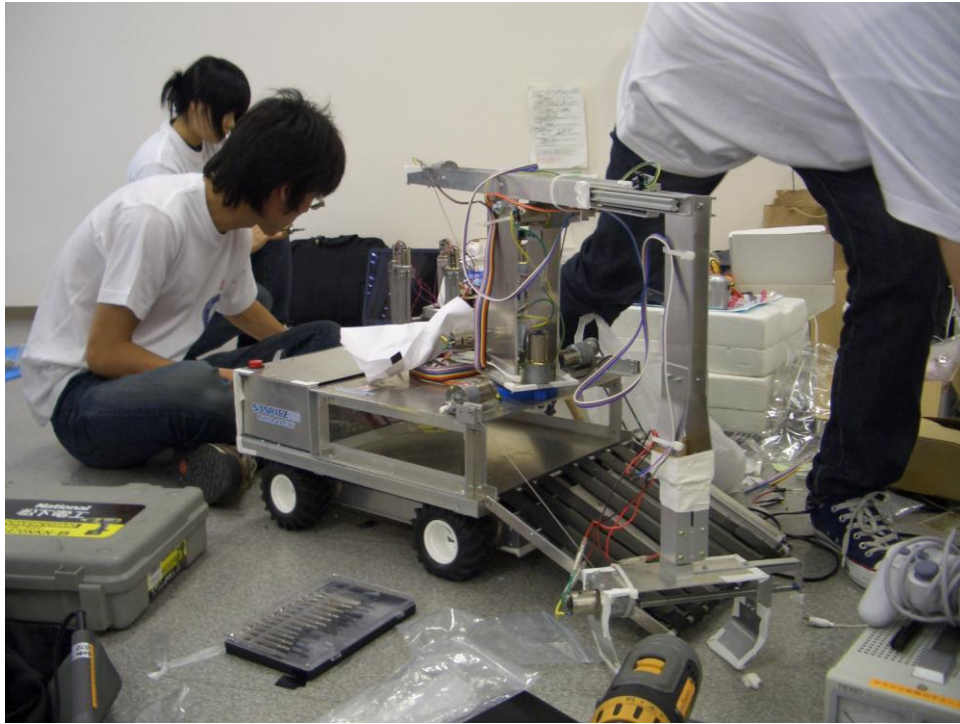


図1 1号機

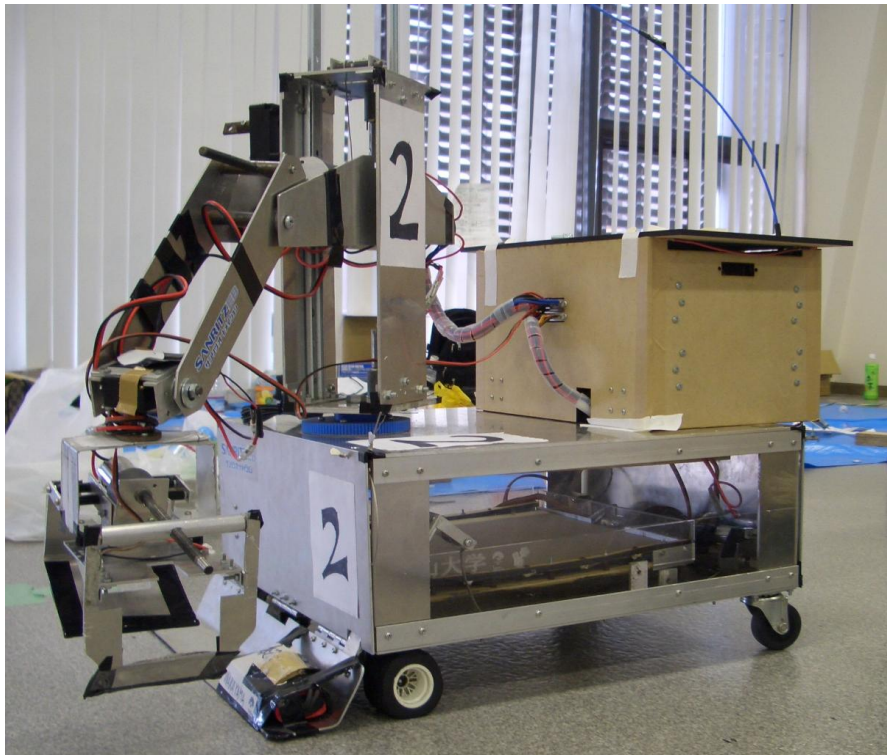


図2 2号機

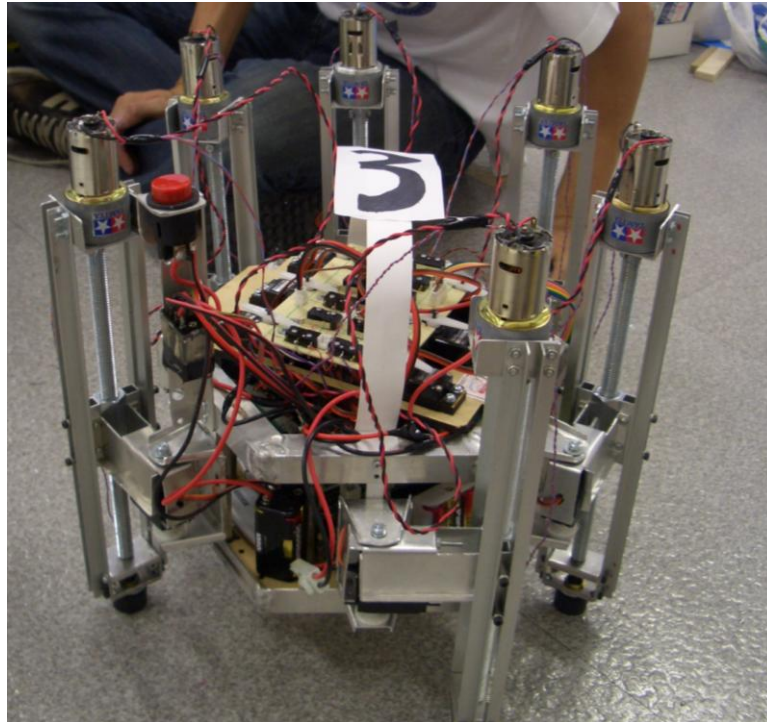


図3 3号機

また、8月11、12日に行われたレスキューロボットコンテスト本選日内での催し物として、操縦体験会を行った。内容は小学生以下の子供たちに我々の製作したロボット（1号機と2号機）を操作してもらって、レスキュー活動を体験してもらおうというもの。



図4 操縦体験の様子

2、長ねじ昇降型6脚ロボット

第7回レスキューロボットコンテスト出場時に3号機として製作した。大会時には残念ながらプログラムが間に合わなかったが、その後も開発を続けた。

制御は、大会時はレスコンボードによる手動制御、その後はH8/3052による自律制御を

目指した。

特に脚の構造を頑丈にしている。しかし、その分脚が重くなった。全 DC モーターを駆動させる胴体の昇降時は、約 14.4W の電力が必要となり、大会後に積載バッテリーを1つ追加することになった。足先スイッチと DC モーターの同期が難しく、H8 マイコンのみで安定して歩行させることは未だ出来ていない。

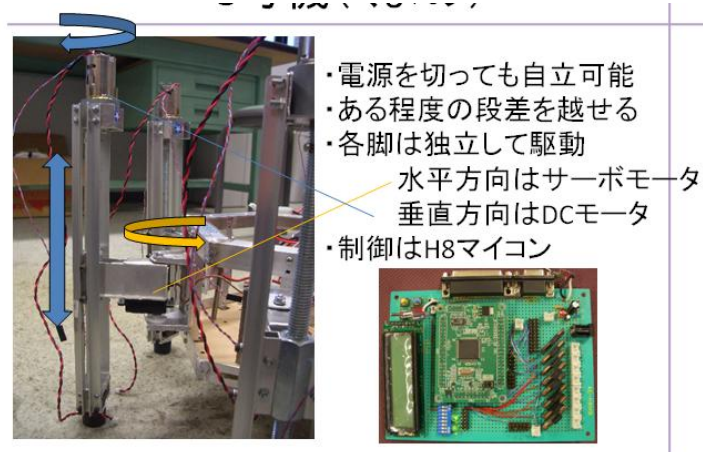


図5 6脚ロボット

3、4脚ロボット

簡単な構造の歩行ロボットとして製作した。

レスコンボードを使用して手動で操作し、歩行モーションを検討。歩行可能なモーションを作成した。その後、H8/3052により自動で歩行する。アクチュエータはサーボモータ3つのみである。

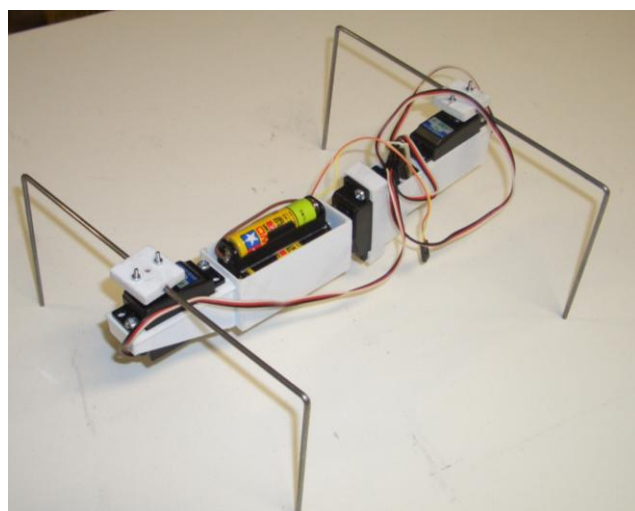


図6 4脚ロボット



図7 4脚ロボットのモーション

4、バイオロイド (Bioloid)

多脚ロボットの構造や歩行モーションの検討をもっと容易に行うため導入したロボットキットである。自由に機体構成を変えることができ、ポーズの組み合わせでモーションを作成する。これを用い、2脚、4脚、6脚を試した。6脚步行では、支持脚が3つのトライポッド歩容、支持脚が4つのウェーブ歩容などを作成した。また、前2脚を作業アームと想定した場合の歩行として、前2脚を振り上げたままで4脚步行（クロール歩容）させることに成功した。

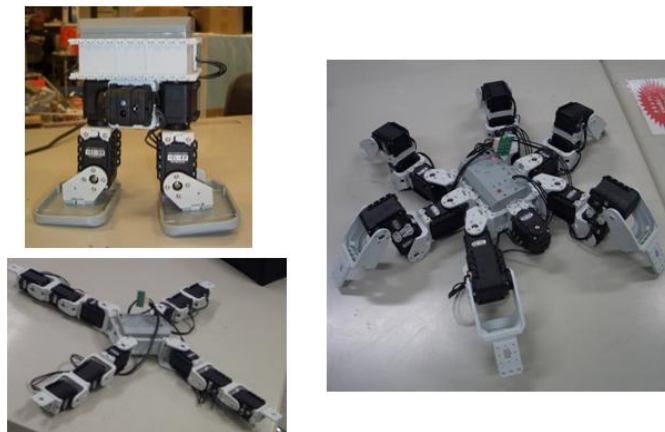


図8 バイオロイド

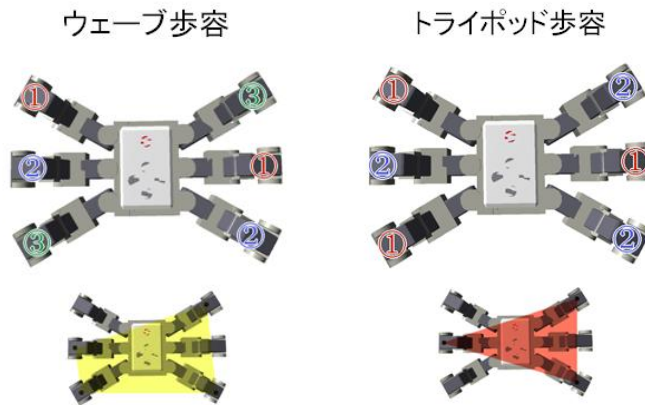


図9 歩行モーション

5、第8回レスキューロボットコンテスト応募

前回の結果に満足いかず、メンバーの総意によって3度目の出場をすることになった。すでに7月の予選に出場することが決まっており、現在製作中である。競技用ロボットは3機あり、その中には6脚歩行型も含まれている。プロジェクトとしてはこの6脚型を研究テーマとオーバーラップさせて製作を進めていきたい。

なお、レスキューロボットコンテストへのロボットアイデア用紙を付録として巻末に添付する。

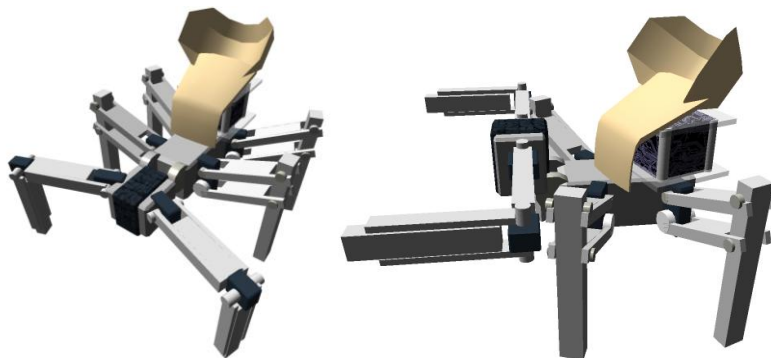


図10 アイデア用紙で使用した6脚型ロボットのイメージ

6、その他の活動

- ・8月5日の和歌山大学オープンキャンパスに参加

来場者にクリエの紹介をしつつ、2号機の操作等をしてもらった。

- ・橋本高校防災カフェ

1月12日に行われた防災カフェで、防災における現在のレスキューロボットについて話し、また第7回レスキューロボットコンテストの予選大会に出場した2号機を持ち込みデモンストレーションを行った。1月初めはこの2号機の修復作業に追われることとなった。

2号機の動作は完全ではなかった（アームが開閉しない、ノイズが多いなど）が防災カフ

ェでは滞りなくデモをこなすことが出来た。来場者の方々の反応も良好であった。

【今後の検討課題】

第8回レスキューロボットコンテスト出場用ロボットの製作が急がれる。特に3号機はこのプロジェクトのテーマである多脚ロボットである。これの完成を目指したい。

【感想】

今回のプロジェクトでは、ロボットの設計・製作を通して、大学の授業だけでは学ぶ事のできない経験を得ることができた。自分の考えによってロボットをつくっていけるのは大きな喜びであり、この経験を将来に活かしていけるようにしたい。

プロジェクト進行において、一部の人間だけが作業を行うという状況が多々あった。メンバー全員が自主的にプロジェクトテーマに取り組むことで、こういったことがないようにしていきたい。