

ロボット研究プロジェクト

著者 学籍番号 1601114 氏名 田口 将隆

メンバー

1601026	金子 真也	1601106	渋谷 和希	1601118	徳原 聖三
1601077	古田 雅貴	1601107	渋谷 圭哉	1601120	浪間 裕貴
1601101	植栗 和輝	1601108	清水 加意	1601121	
1601102	上野 翔伍	1601109	清水 皓多朗		ミヤ ハチスタ アンヘル アントニオ
1601103	大成 裕貴	1601111	菅野 晃仁	1703241	茂木 郁哉
1601104	尾上 淳哉	1601115	田村 伊吹		
1601105	拾 栄尚	1601117	徳江 弘樹		

目次

1. プロジェクトの目的	2
2. プロジェクトの概要	2
3. 年間月別活動内容報告	3
4. ROBO-ONE について	3
4-1. ROBO-ONE	4
4-2. ROBO-ONE auto	5
4-3. ROBO-ONE Light	5
5. 9月大会に向けて	5
5-1. ロボットの購入	5
5-2. 活動	6
5-3. ROBO-ONE Light 9月大会	6
6. 2月大会に向けて	6
7. 活動成果	6
8. 収支報告	7
9. 総括	7

1. プロジェクトの目的

本プロジェクトは、大学の講義では学べないものづくり技術に取り組むことで、知識を深めながら機械の構造や操作を積極的に学び理解する。さらに、グループワークによるコミュニケーション能力や問題解決能力を養う。

ROBO-ONE Light の大会で入賞を目指して活動することによって、多くの人が埼玉工業大学を知る機会を増やす。

2. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、「ロボットを創って自由に動かしてみたい、活動を通して自分の知識を将来に役立てたい」と志した学生達が立ち上げたプロジェクトである。

我々は、4月から自主活動をしてきた。9月から我々の活動が学生プロジェクトとして認められ現在に至る。本報告書は4月からの活動を記載する。

3. 年間月別活動内容報告

表 1.年間月別活動内容報告

月	日	活動内容	活動場所
3	24	活動計画の決定	231教室
4	6	班編成の決定	243教室
	20	一班ロボット購入	
5	19	二班ロボット購入	
9	8	9月大会エントリー	
	13	一年生勧誘活動	26号館2階
	14	学生プロジェクト加入	
	19	大会役割決定	22号館セブンイレブン前
	23	ROBO-ONE Light 決勝	神奈川県立青少年センター
	30	大会の反省	22号館セブンイレブン前
10	3	活動計画見直し	22号館セブンイレブン前
	28	ジャンプ旋回の作成	22号館セブンイレブン前
	31	大技作成	22号館セブンイレブン前
11	4	後ろ攻撃作成	22号館セブンイレブン前
12	19	大技完成	22号館セブンイレブン前
1	26	2月大会エントリー	
	29	外装完成	22号館セブンイレブン前
	30	操縦者選考会	22号館セブンイレブン前
	31	最終調整	22号館セブンイレブン前
2	20	活動報告会・継続審査会	30号館3012教室
	24	ROBO-ONE Light 予選	日本科学未来館
	25	ROBO-ONE Light 決勝	日本科学未来館

4. ROBO-ONE について

ROBO-ONE は、二足歩行ロボットの格闘競技大会である。この大会は、ROBO-ONE、ROBO-ONE Light、ROBO-ONE auto の 3 競技から成る。3 つの競技は、ロボットの重量、試合形式がそれぞれ異なる。大会は年に 2 回、9 月と 2 月に行われ、毎回ルールが更新される。

2018 年 2 月の大会からは、予選が必ず全ての競技で行われることとなった。予選は 1 台ずつ 4.5m 走が行われる。制限時間は 1 分間であり、時間を超過すると失格

になる。コースの幅は 90cm でコースを外れると失格になる。さらに、走破時間で順位付けされ、トーナメントに進出するロボットが絞られる。ROBO-ONE は上位 48 台、ROBO-ONE Light は上位 32 台、 ROBO-ONE auto は上位 16 台が本選でそれぞれ出場できる。

決勝トーナメントは 2 台の二足歩行ロボットがリングで向かい合い対戦する。3 分 1 ラウンド制とし、「ノックダウン」または「ダウン数」によって勝敗を決する。これは、3 競技で共通している。

レフェリーは、状況に応じてイエローカードとレッドカードを発行する。二枚目のイエローカードでレッドカードとなり、レッドカードは 1 ダウンと同等に扱う。相手を一回倒す毎に 1 ダウンを取り、先に 3 回倒したチームが勝利となる。相手に蹴りを入れたり、相手が宙に舞うように倒したりする攻撃を大技と呼び、その場合は 2 回倒したことと見做される。大技は大会で規定されており、前転キックや背負い投げなどがある。また、ロボットがダウンして倒れたときは、10 秒以内に立ち上がらなくてはならない。立ち上がれない場合は「ノックダウン」となり、相手チームの勝利となる。相手の攻撃を受けずに倒れてしまうことをスリップという。その場合は 1 ダウン取られてしまう。出場者は試合中一度だけタイムを取ることができる。タイムに入ると直接本体に触れることができ、ロボットの体勢を立て直すことができる。しかし、タイムを使った時点でペナルティとして 1 ダウンが課される。タイムは、相手の有効な攻撃によってダウンしている場合は使用できない。タイムは 2 分以内と定められている。

4-1. ROBO-ONE

ROBO-ONE は、ヘビー級ロボットが参加する 3 つの競技の中で最もメジャーな大会である。自作ロボットで出場する人が多く、重量は 3kg 以下で下限は存在しない。この大会は、15 年の歴史があり学生や社会人が出場し、さらに海外からの参戦者も存在する。操作は主にコントローラーを使い、無線通信でロボットに命令を出す。操作を簡単に行うためにコントローラーにモーションを割り当てる必要がある。モーションとは、プログラムによって制御された一連の動きを言う。



図 1. コントローラー

4-2. ROBO-ONE Light

ROBO-ONE Light は、初心者でも参加しやすい軽量級の大会である。市販されている認定ロボットでの参加が可能で、重量が 1kg 以下の自作ロボットも参加できる。操作は、ROBO-ONE と同じである。

4-3. ROBO-ONE auto

ROBO-ONE auto は、完全自律機体による格闘競技で、試合中、選手はコントローラーに触れることができない。ロボットは搭載されたセンサーやコンピュータを駆使して状況を把握し、行動を自ら判断する。そのためどのような作戦で挑むかの頭脳戦が繰り広げられ、操縦とは違う予想外な動きが見どころの一つである。2017 年 2 月に新設された大会である。重量は 5kg 以下である。

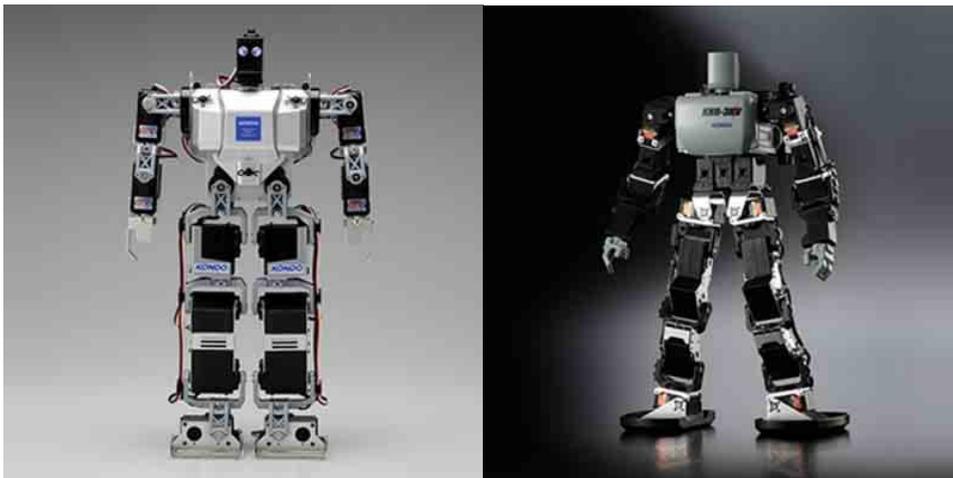
5. 9 月大会に向けて

プロジェクトメンバーの大半がロボット製作に対して初心者であるため、ROBO-ONE Light に出場することを決めた。ロボット製作は、当初の想定よりもメンバーが集まったため 1 班、2 班に分かれて活動を行った。

5-1. ロボットの購入

1 班は費用を抑えての活動を望む意見が多かったため、中古品を購入した。

2 班は組み立てからプログラミングまで、全過程の体験を希望する人が集まり新製品を選んだ。



(a) 1 班

(b) 2 班

図 2. 購入したロボット

5-2. 活動

1 班は、ロボット本体の性能で劣る旧型を大会で活躍させるため歩行や攻撃などの全てのプログラムを調整することで動きの最適化を目指した。具体的な改良点としては、ジャイロセンサーを搭載した。ジャイロセンサーとはロボットの姿勢を自動制御する装置である。歩行するときや、相手の攻撃を受けたときなどにその機能を発揮する。

2 班は、安定性の向上を図るため開脚フレームを追加した。これによってロボットの重心が下がるため安定する。1 班と同様にジャイロセンサーを搭載した。

既存のモーションだけでは動きに制限が生じるため、それを改良して攻撃モーションを追加するプログラムを組んだ。

1 班と 2 班で大会前に模擬戦を行った。大会のルールに則って試合を進めた結果、1 班のロボットは動きが遅く、攻撃もほとんど当てることができなかつたため大会出場を見送った。2 班のロボットは、一通りの動作が問題なかつたため出場を決めた。操縦者は 3 人の希望者から 2 人決定した。

5-3. ROBO-ONE Light 9 月大会

第 15 回 ROBO-ONE Light に出場した。結果は 1 回戦で敗退した。9 月大会の結果から操縦者の練習不足や、ロボット自体の機動力の低さが浮き彫りになった。他のチームをみて、それぞれの動作をもっと最適化する必要があると感じた。

6. 2 月大会に向けて

反省を踏まえて、モーション速度を上げることを中心に攻撃モーションや防御モーションなど様々な調整を行った。足踏みのような無駄の多い旋回モーションは、我々で新たにプログラムを書き換えた。また、新たな試みとして追加の攻撃モーションや、逆転を狙った大技のモーションを考案し、プログラムとして組み込んだ。

ロボットの耐久力を上げるため、新しくアルミ材を用いて腕の部分に装甲を加えた。操縦者は希望者の中から決定するのではなく、適性を勘案し新たに選定する。

※大会は、2 月 24,25 日に行われるため最終報告の際に加筆する予定である。

7. 活動成果

我々の本年度の目標は「ROBO-ONE Light に 3 位入賞」であったが、9 月大会では一回戦敗退という厳しい結果となった。我々が公式の大会に出場したことで実力不足を実感した。また普段の活動では、ロボットのバッテリーの取り扱い方やロボットの可動範囲によって生じる不可能なモーションがあることなどの知識を得た。

様々なことを実践的に学ぶことで、機械の制限や限界を知ることができた。我々は、構想した動作をプログラムとしてロボットに組み込むことで、試行錯誤の末に思い描いたモーションを形にすることができた。

8. 収支報告

表 2. 平成 29 年度 収支明細書

科目	予算	決算	差異
交通費	¥ 28,500	¥ 51,140	¥ -22,640
大会参加費	¥ 3,000	¥ 2,108	¥ 892
部品購入費	¥ 8,500	¥ 6,626	¥ 1,874
消耗品購入費	¥ 10,000	¥ 11,156	¥ -1,156
計	¥ 50,000	¥ 71,030	¥ -21,030
総計	¥ 50,000	¥ 71,030	¥ -21,030

9. 総括

本年度のプロジェクト活動で、我々は ROBO-ONE Light に出場した。その過程で、ロボットを創り新たに知識を得ることができた。ロボット創りは様々な障害があり、サーボへの負荷やバッテリーの扱い方などロボットが動くまでにも考慮すべき点がたくさんあった。本年度で得た知識を生かし、来年度も 3 位入賞を目指していきたい。

本年度の活動で、創ったロボットを大会競技だけでなくもっと自由に動かしたいという意見があったため、来年度から新たな活動を実施することにした。ロボットの自由な創造を目指し活動を始めるためダンボールを材料とした様々なロボットを製作する。ダンボールは容易に手に入り、コストが抑えられる。加工がしやすく丈夫であり、軽量化もできる。ロボットアームや動物に似せたロボットなどプロジェクトメンバー毎に独創性があるロボットを製作できると考えている。

本年度が初めての活動であり、我々は何も知識を持たずに開始した。続けていく中で予算や活動日程、大会出場に向けた準備など会議を重ね活動してきた。

本プロジェクトは、これからも新たな試みに挑戦していくことでロボットの可能性を模索し、ROBO-ONE Light 以外のロボット競技に挑戦する。