

研究テーマ 「ロボット競技大会用ロボットの製作」

長野県岡谷工業高等学校 電気部

3年電子機械科 那須野 丈、武居 佑樹、梶並 拓磨（他 10 名）

顧問 情報技術科 竹内 一郎

1. 研究目的・概要

全国産業フェアの一環として行われる、高校生を対象にしたロボット競技大会用に部活動の仲間とロボットを製作し、県大会優勝、全国大会上位入賞を目的として取り組む。

また、競技の課題を解決できる機構や、それを制御する回路やプログラムを研究・製作を行うことで、将来、人の役に立つロボットを製作する上での知識や技術を身に付ける。

2. 競技概要

競技時間は3分間。競技は、とちまるくん（リモコン型ロボット：以下「とちまるくん」と記述）とルリちゃん（自立型ロボット：以下「ルリちゃん」と記述）により、各種アイテムを指定されたエリアに設置する。また、「とちまるくん」・「ルリちゃん」の連携によりアイテムの輸送、受け渡しをおこなうことで得点し、その合計を競うものである。

＜リモコン型ロボット（今回の報告はリモコン型ロボットのみ）の動作と得点＞

(1) 五重塔建立（合計：100点）

- ・ 杉並木エリアで日光杉（アイテムB：メガホン）を回収。
- ・ 東照宮エリア内の心柱に五重塔（塩ビパイプにメガホンを5個重ねる）を建立。

(2) 東照宮奉納（各：60点 合計：180点）

- ・ 宇都宮エリア内のいちごエリア、ぎょうざエリア、かんばんエリアからそれぞれいちご（アイテムC：卓球ボール）、ぎょうざ（アイテムD：ゴルフボール）、かんばん（アイテムE：硬式テニスボール）を回収。
- ・ 杉並木エリア、神橋エリアを通過して、東照宮エリアの奉納台に奉納。

(3) 流鏝馬の矢の奉納（1本：40点 合計：120点）

- ・ 矢を3つ保持した状態で奉納や五重塔建立を行う

本年度はすべての操作をパーフェクトで行うことにしました。

3. ロボットの設計・製作

ロボットのコンセプトについて

① メガホン取得機構

- ・ 細い筒の先端が開く機構を上から刺す。その機構は上下する。
- ・ シャーシをコの字型にし、その上に爪部分をつける。そうすれば走りながら高速で回収することができる。

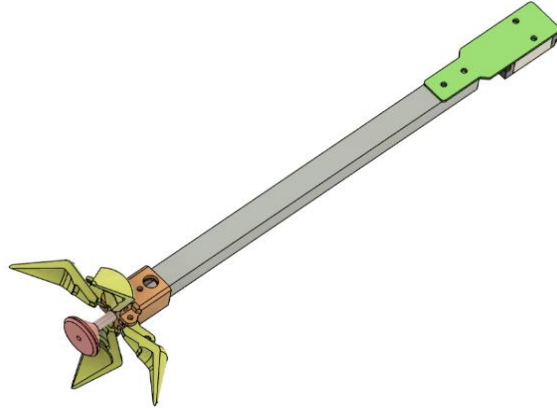


図1 メガホン取得機構

② アイテム回収機構

- ・ 上下、前後、回転できる爪にU字の溝がついている。壁をつかって手前に回し回収し、逆回転で置く。
- ・ 上にスペースを持った挟む機構。下に穴が空いていて、設置時は塩ビをそこに刺して開く。

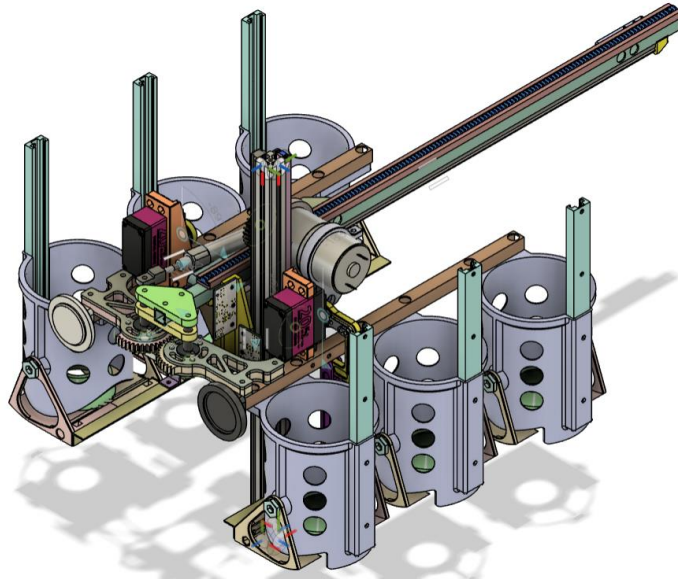
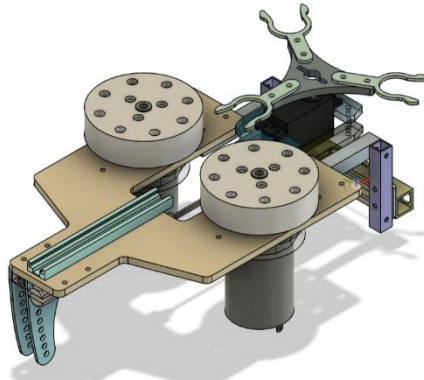


図2 アイテム取得機構

③ シャトル発射機構

- ・ 爪の部分にシャトルを取り付け下にあるサーボモータで発射線上に移動する。
- ・ 下にあるエアーシリンダを使いシャトルを発射する。



④ 部品の共通化

(ア) 配線部品の共通化

- ・ 今まで：多種多様な配線を用いてロボットの各機構に信号や電源を供給していた。

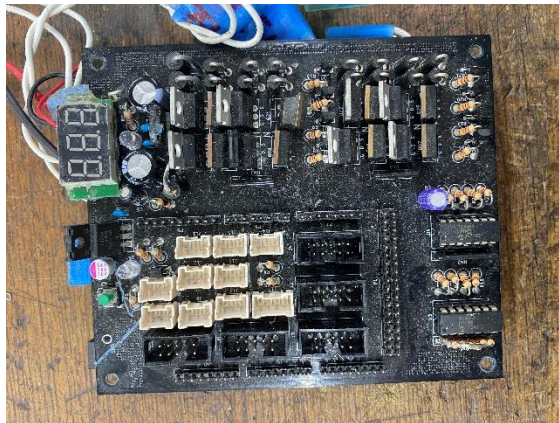


図 3 従来のロボット用回路

改善点：配線ケーブルを共通のケーブルに切り替え整備性の向上を図った。

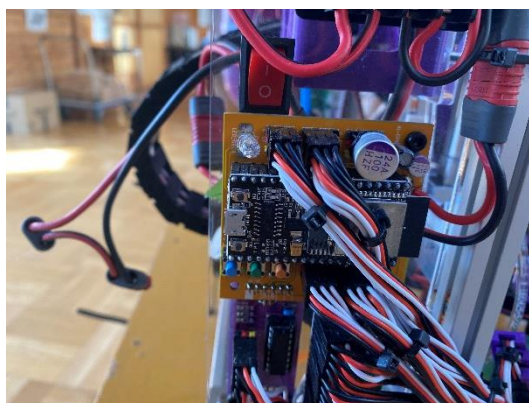


図 4 共通ケーブルによる配線

(イ) フレーム部品の規格品の採用

- ・ 今まで：試作の段階でのアルミフレームが大量に廃棄になっていた。



図5 廃棄されたアルミフレーム

- ・ 改善点：MISUMI のアルミフレームを用いることにより効率化を図った。

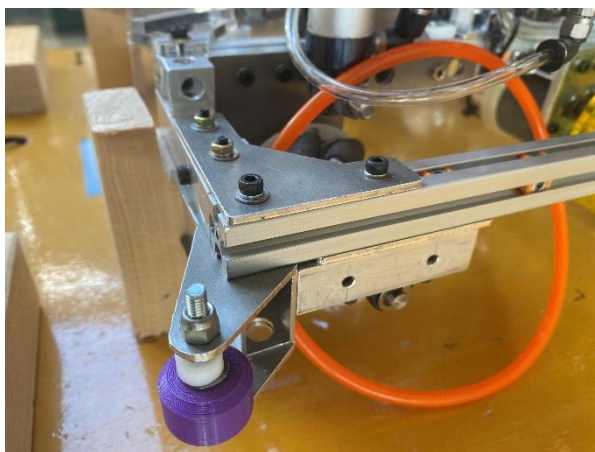


図6 MISUMI フレームによる効率化

従来のアルミフレームと併用することで効率化と低コスト化を実現した

4. まとめ（大会結果を含む）

ROBOCON IN 信州

・ 良かった点

全国に通用する機体を作れたことは本当に嬉しかったです。また、大会が近づくにつれて2年生が一生懸命になってくれたのも心強かったです。予備として持って行った物が役に立ったり、準備の際に使いそうなものを提案したことが役立ちました。直前にバグの対策をしたおかげで、本番ではバグが出なかったのも良かったです。整備をしっかりと行えたことや、自立機のサイズを確認しておいたことも成功の要因です。競技後は手が震えましたが、緊張はしませんでした。相撲の空き時間でキャリーの整備を行えたことや、体調管理が良かったことも評価できます。大会まで間に合ったので良かったです。

・ 次年度に改善すべき点

搬入の準備が直前すぎて忘れ物があったり、タイムスケジュールの確認が疎かで試合に遅れることがありました。他校との交流が少なく、写真や動画が少なかったことも反省点です。整備や準備不足による時間の遅れが積み重なり、キャリアの引継ぎができておらず、自分がいないとどうしようもなかったことも問題でした。予備部品が不十分だったり、プログラムの時間短縮ができなかったり、2年生とのコミュニケーションが少なかったことも課題です。動作確認をせずに実装することがあったり、3ピンの線が足りなくなりかけていたり、準備が遅くなってしまったりしました。スケジュールを把握しておらず試合に遅刻したり、自分の役割をもっと自覚するべきだったり、モチベーションが足りないことがあったりしました。競技中の指示を信じない時があったり、サイズオーバーがあったので確認をしっかりとしたり余裕を持った設計を意識するべきでした。なんでも自分でやろうとせず、他人に任せるところは任せるべきでした。不注意による加工ミスがあったり、予備の重要さがわからず手を抜くことがあったりしました。もっと正確な指示をしたり、指示が伝わるように緊張を出さないようにするべきでした。プログラムが遅かったり、もっと早くプログラムを書いてエラー処理を考えるべきだったり、気持ちが入るのが遅かったりしました。作る時間が遅かったことも反省点です。

昨年度はROBOCON IN 信州を優勝することができましたが本年度は準優勝で全国大会へ出場することができました。

1 キャリーロボット競技

賞	学 校 名	ロ ボ ッ ト 名	選 手 名	選 手 名	選 手 名	選 手 名	選 手 名
優 勝	駒ヶ根工業 駒 工	A	城倉 伸紀	伊藤 優真	岩本 曹伯	北原 祐介	市村 東佳
準 優 勝	岡谷工業 ガンゴンチェンズァー		深澤 隼斗	近藤 美憂	大和 悠人	古舘 駿平	花岡 良太郎
3 位	駒ヶ根工業 駒 工	B	北澤 琉海	五十嵐 亜聖	小木曾 快	那須 圭吾	三澤 恭佑
4 位	岡谷工業 π F U L L M A P		那須野 丈	武居 佑樹	梶並 拓磨	市川 明之介	小林 直太郎
アイデア賞	松本工業 徹		羽山 昂希	小林 紗英	吉田 壮真	高橋 直之	伊藤 零恩
特 別 賞	箕輪進修 MINOKICHI		今井 一芽	勝村 晃督	中山 風太	小池 天	

図7 ROBOCON IN 信州 大会結果 (ROBOCON IN 信州HPより)



図8 π FULLMAP



図9 ガンゴンチェンズァー

・ 全国大会

全国大会では公式練習で 410 点を取ることができました。しかし、予選を勝ち進むことができませんでした

【公式練習】（順位順）

令和6年10月26日(土)

順位	ゼッケン	都道府県	学校名	チーム名	得点
1	85	大分県	大分県立鶴崎工業高等学校	新姫九六位	521
2	45	福井県	福井県立坂井高等学校	しろくまX	497
3	46	長野県	長野県駒ヶ根工業高等学校	駒工 A	491
4	84	大分県	大分県立中津東高等学校	JYOSUI I	484
5	80	熊本県	熊本県立熊本工業高等学校	SF-Noir	475
6	55	島根県	島根県立出雲工業高等学校	須佐之男	470
7	44	福井県	福井県立坂井高等学校	しろくまY	453
8	39	富山県	学校法人不二越工業高等学校	らいでんしゃふと	440
9	87	大分県	大分県立佐伯豊南高等学校	豊南TECH-II	430
10	47	長野県	長野県岡谷工業高等学校	ガンゴンチェンズァー	410

図 11 公式練習順位（さんフェア栃木 HP より）



図 10 競技の様子

5. 反省・感想

本年度は全国大会で結果を残すことができなくて残念だった。次年度は今年度改善した部品の共通化を積極的に活用しロボットの開発スピードをあげて全国大会で結果が残せるように頑張してほしい。

