

## 埼玉県立三郷工業技術高等学校

## 匠龍鬼 三技式

しりゅうき さんぎしき

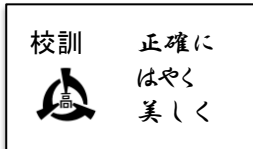
## 1. はじめに

製作するにあたり、まず製作するロボットのコンセプト決めをした。

ロボットの外観を今大会の主催県である埼玉県の「川越祭りの山車」をイメージし製作する。次に、「お祭り」、「花火大会」というワードから、にぎやかな人の声や、花火の迫力のある音など、「楽しい」イメージを連想したため、何か遊び心を盛り込む。そして本校の校訓である「正確に、はやく、美しく」の3つを製作コンセプトにした。

## &lt;コンセプト&gt;

- ・「川越祭りの山車」をイメージ
- ・遊び心を盛り込む



## 2. ロボットの機構

## (1) 川越祭りの山車 (ロボット)

完成したロボットの写真を図1に示す。

競技コートは木製ですべりやすい。そして、ほぼ平面だがコース幅が狭い。寄居エリアから秩父エリアにかけては、急ではないが傾斜があり高くなっている。

これらの理由から移動機構について次の2点をポイントとして製作した。

- ・オムニホイールを採用(図2)  
→狭いエリアでも全方向移動が可能
- ・対称なタイヤ配置と4輪駆動(図2)  
→バランス、パワー、スピード



図1 ロボット全体図



図2 ロボット底面

## (2) 草加せんべい (CD-R)

焼き台にCD 5枚を横一列に配置(図3上、以下「横一列型配置」)し回収をしようとしたが、回収機構が競技規則のロボットの幅を超えてしまい、この配置では5枚同時回収は不可能だとわかった。

CDをかける「うちわ祭りの山車」の形状からヒントを得てオリンピックの五輪のような配置(図3下、以下「五輪型配置」)にすれば5枚同時回収が可能だと気付いた。また、この配置であれば、回収だけでなくCDをかける際も位置合わせが容易であることがわかった。

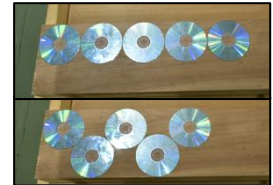


図3 CD配置

また、CDは軽く・薄く・面積が広いことから、回収動力は5台の安価なブローファンによる5枚同時吸引とした。ファンの吸引口に円筒(カップ)を付け、そして筒の反対側の

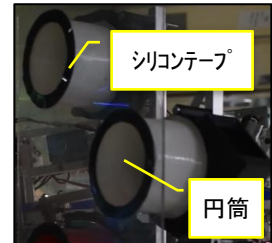


図4 ブローファン

口の周りには吸引力低下防止とズレ落ち防止用のシリコンテープを張り工夫した。

- ・CD配置の工夫
- ・ブローファンによる吸引
- ・吸引力低下防止、ズレ落ち防止(図4)

## (3) 川越サツマイモ (空ペットボトル)

## 深谷ネギ (VP管)

ペットボトルとVP管を持ち上げるアーム部分の機構を共通化した。部品を共通化することにより製作時間の短縮や費用の削減をすることができた。アイテムを持つアームの先端部分はアイテムごとに変える機構にした。

アイテムの回収について、ペットボトルは軽く・柔らかいが形状が複雑なので、持ち上げる部分を包み込む(図5上、以下「ハサム機構」)とした。VP管は重く・固く・

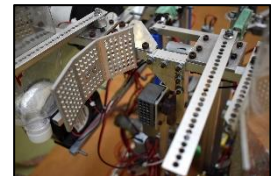


図5 ハサム・ツカム機構

長い材料・形状で掴む(図5下、以下「ツカム機構」)にした。ペットボトルは3本同時回収が可能な機構にした。またツカム機構はVP管

をガッチリ掴んでいるため180°回転させても落とすことがない。

またペットボトルを細く長く揺れやすいV  
P管に挿し込むという繊細な動作が必要  
なため3軸で微調整が可能な機構にした  
(図6)。

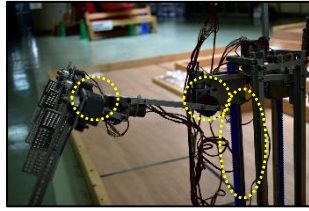


図6 3軸機構

#### (4) 狭山茶 (ゴルフボール)

プラスチックケースに网状に貼ったゴムを  
ゴルフボールの上部から押し付け、広がった  
網の目をすり抜けたボールを3個同時に回収  
する機構にした。特に次の2点を工夫した。

1点目は使用するゴムを  
ヘアゴムにした。ヘアゴム  
は、ボールの上部から押し  
付けたとき、輪ゴム等と比  
較するとボールとの摩擦抵

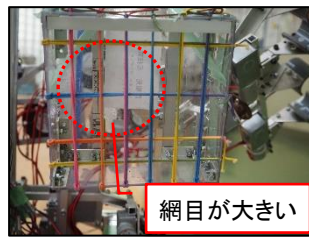


図7 ゴルフボール回収機構

抗が減り網目をすり抜けやすくなった。2点  
目は網の目の大きさを箇所により変えた。中  
心部の目は大きく、端の方は小さくした(図  
7)。これにより更に網をすり抜けやすくな  
り、ボールの回収が短時間でしかも回収成功  
率をあげることができた。

#### (5) 船 (自立モード)

自立モードは、PSD (Position Sensi-  
tive Detector) 距離センサを用いてマイコン  
(Arduino) で自立制御を行った(図8)。

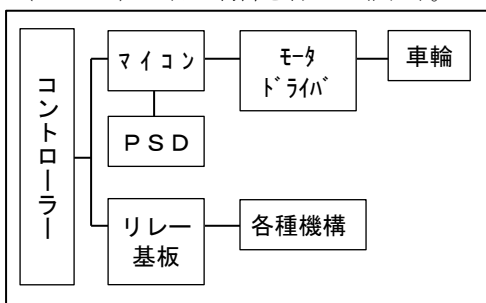


図8 構成図

PSDを四方に(各タイヤ脇のフレームに  
2個ずつ計8個)取り付けた(図9)。ロボッ  
トが直進せず、左右ど  
ちらかに偏

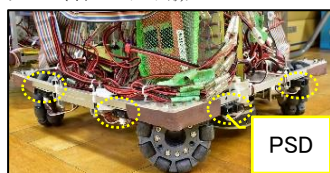


図9 PSDと家具すべりシール

って進んでいた場合、PSDでその偏りを感じ  
しマイコンがモータドライバを制御し姿勢  
制御を行う。

また、製作時やメンテナンス時のことを考  
慮し、PSDが感知しているか否かを制御基  
板上のLEDで確認できるようにした(図1  
0)。制御系と動力系のバッテ  
リーを分けることにより、安  
定した電源供給も行った。

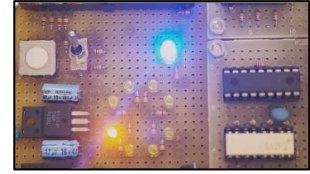


図10 制御基板上的  
感知表示LED

#### (6) その他

##### ①音楽再生機能

コンセプトの1つである「遊び心を盛り込  
む」については、ロボットにMP3プレー  
ヤーを搭載した(図11)。音楽を流すこと  
により、競技者だけでなく見ている人にも楽し  
んでもらえるのではないかと考えた。

また、音楽を流すことにより、緊張がほぐ  
れ落ち着いて操作できることや、曲がど  
こまで流れているかにより競技経過時間  
も把握できるメリットもある。

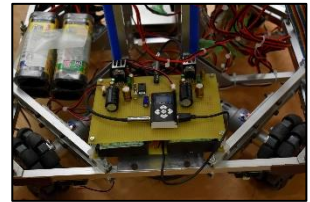


図11 MP3プレーヤー  
と自作アンプ

##### ②「鴻巣4尺玉花火(バレーボール)」機構

###### 【構想のみ】

バレーボールを置く機構については、構想  
はあったがロボットへの実装までにはいた  
らなかった。構想していた機構は、2本の釣  
り竿(筒)の中にフレキシブルラックを挿  
入し、そのラックを竿の中へ  
出し入れすることにより釣  
り竿を伸縮させることを考  
えていた(図  
12)。



図12 バレーボール回収機構

#### 3. おわりに

このコロナ禍の大変な状況のなか、私たち  
のために大会を開催してくださりありが  
うございました。

ロボット製作では、楽しいことばかりで  
はなく、学校の勉強や進路活動との両立  
が大変でした。しかし、学年や学科を  
超え協力し合いロボット製作を行う  
ことができました。この経験を今後  
に活かしていきたいと思っております。