

# 高校生ロボットコンテスト用ロボットの製作

長野県箕輪進修高等学校  
クリエイトエ学科 3年 両角 浩伸

## 1. はじめに

本校ロボット部は毎年全国高等学校ロボット競技大会用ロボットを製作し、ROBOCON IN 信州に参加している。昨年に引き続き、上位入賞し全国大会の出場権を得るため部員一同で取り組んだ。

## 2. 研究目的

今年度、福井県で「高等学校ロボット競技大会」が開催されるため、全国大会参加に向けた競技ロボット製作する。重量物を載せ、自立して移動し昇降できる機構研究・製作を目指す。

## 3. 取り組み概要（競技大会概要）

福井県の自然豊かな「九頭竜川」「足羽川」「東尋坊」を突破して、「恐竜博物館」「東尋坊タワー」「福井駅前恐竜広場」にモニュメントとして設置する内容（図1）であり、いかにしてより数多くの恐竜化石を設置できるかを競うルールとする。リモコン型ロボット（以下リモコンロボット）と自立型ロボット（以下自立ロボット）で協力し得点を競う。

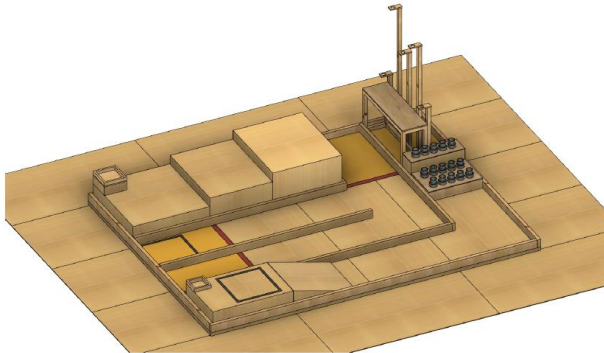


図1 競技コートイメージ

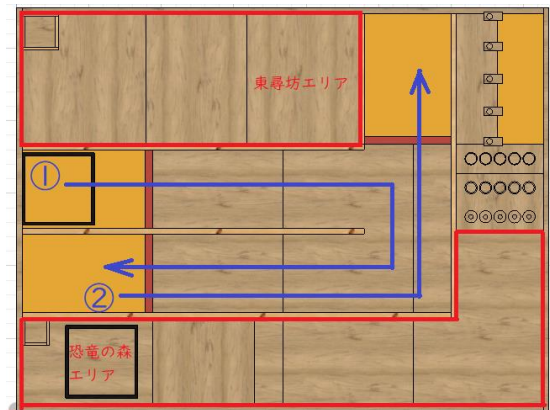


図2 動作可能エリア

## 4. 研究・製作内容

### エリアの移動のための自立ロボット

図2に示すように、リモコンロボットが移動できるエリア（赤囲み）は限定されているため、エリア間を移動するには自立ロボットでリモコンロボットを搬送しなければならないため、自立ロボットの動作は不可欠である。想定した自立ロボットは①のスタート位置から動き、②に恐竜の森エリアで停止する。②でリモコンロボットを乗せて東尋坊エリアに移動することで、高得点のペットボトル 700ml を福井駅前恐竜広場の Dino ハピネスに設置することを目指す。

### (1) 移動システムの製作

移動用のタイヤはメカナムホイールを利用した。メカナムホイールはタイヤの外周にバレルという 45 度傾いたローラーが取り付けられている。これを 4 輪組み合わせることで縦、横、斜めどの方向にも移動が可能である。自立ロボットの前後左右のみの移動なので有効であると考えた。（図3）



図3 メカナムホール

## (2) 制御方法

自立ロボットの制御にはシャープの赤外線測距モジュール「GP2Y0A21YK」を活用した。ロボット4方向に搭載し、前後左右の壁を検出できるようにした。

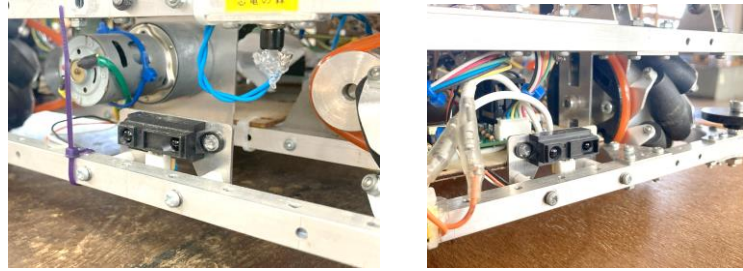


図4 壁検出センサー

## (3) リフトアップ機構の製作

自立ロボットの天板高さは、スタート時には地上高約 200mm とした。恐竜の森エリアでリモコンロボットが乗り込む際に同じ高さにしたかったためである。しかし、東尋坊エリアにリモコンロボットが乗り込むためには 400mm の高さにする必要がある。天板の昇降には、マジックハンドやパンタグラフにも用いられているクロスリンク機構を参考に製作した。2本のフレームをアルミ板で一体とし、重量物を支えられる構造とした。(図5) このリンク機構を動作させるために、ギヤ比 300:1 のタミヤ製 380 モータを 2 個使い、自作プーリーを回転させ、ワイヤーで引き揚げた。(図6) 更に動滑車を利用して持ち上げ負荷を軽減した。

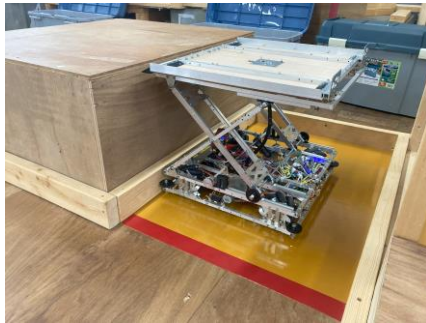


図5 昇降機構

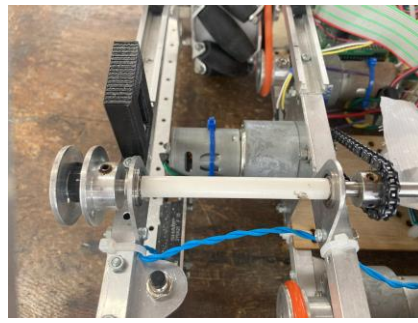


図6 ワイヤー巻上げモータ



図7 天板回転機構

## (4) 回転天板の製作

自立ロボットの動作は、前後左右をメカナムホイールで制御するため回転することはない。恐竜の森エリアで乗り込んだリモコンロボットは、東尋坊エリアに到着すると90度向きがずれていることになる。リモコンロボット自身が回転したり、横向きになり降りすることも検討したが、操縦者の負荷を減らす観点や作業効率を考え、自立ロボット天板が回転する機構を考えた。(図7)

回転軸には自作ウォームギヤボックスを使い、ロボット重量に耐えられるようにボールキャスターを4箇所配置した。

## 5 成果

製作した自立ロボットは、リモコンロボットを搭載し動作することができた。重量バランスや動作の安定性を考え、速度を抑えた制御にしたため、当初想定していた時間よりかかってしまったが、確実に動作させることができた。10月に行われたROBOCON IN 信州では、操縦者のミスがあったが、11チームの中で2位の記録で予選を通過することができた。

## 6 まとめ

重量物を乗せ、自動制御で搬送することの難しかった。特に天板を200mm上げるための機構は試行錯誤しながら何度も作り直したことで、安定して動作できるものを作ることができて良かった。県大会では操作ミスで惜敗してしまったので目標としていた全国大会出場は逃してしまったが、ロボット製作をとおしてものづくりの楽しさと達成感を得ることができた。