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
クリエイト工学科 3年　舘野 太輝

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。今年は3年ぶりに全国大会が開催されるということもあり、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、青森県で全国大会が予定されている「高等学校ロボット競技大会」に向けて競技ロボット製作する。特に段差を乗り越え、競技コートを自由に移動できる機構の研究製作を目指す。

3. 取り組み概要（競技大会概要）

青森県の岩木山麓の斜面に広がるリンゴ畑で大切に育てた「ふじ」をロボットで収穫し、出荷台に効率よく整然と並べることで得点を競うルールである。競技時間は3分間で、収穫機（リモコン型ロボット）とジューサー（自立型ロボット）により、4種類のアイテムを指定されたエリアに設置し点数の合計を競うものである。

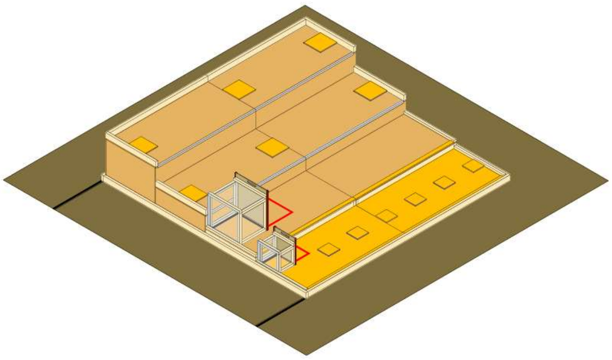


図 1 競技コートイメージ

4. 研究・製作内容

競技エリアの段差について

リモコン型ロボットが移動するエリアは、200mm と 300mm の高さの異なる階段状の 3 つの水平な床面からなり、ここをスムーズに移動することが重要になってくると考えた。

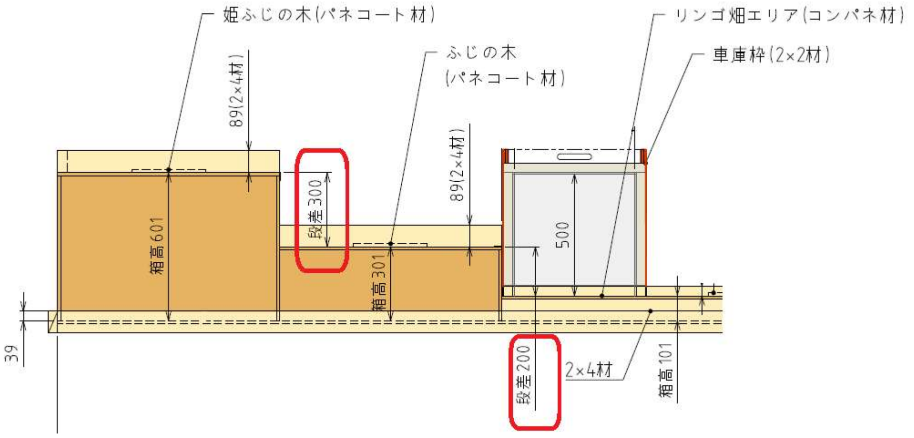
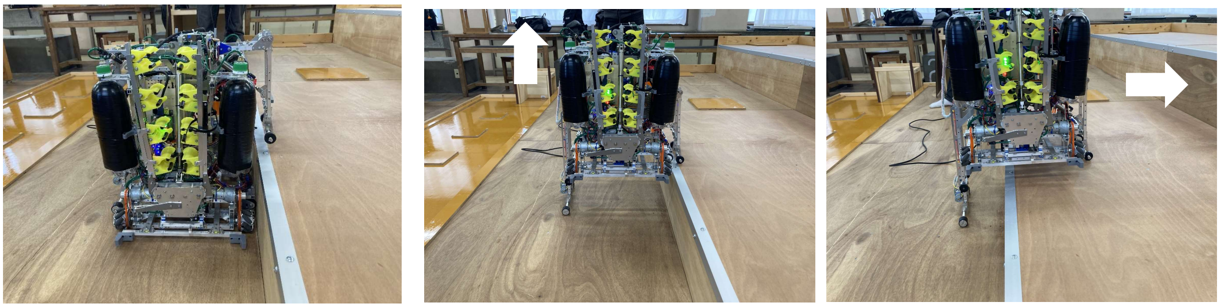


図2 競技エリアの段差

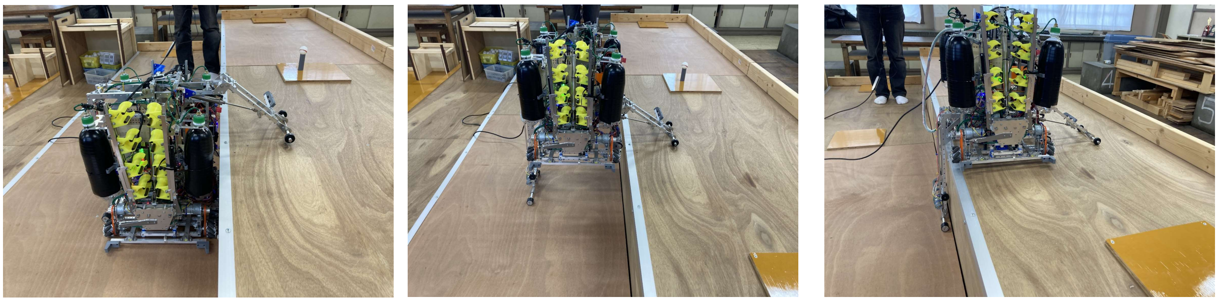
段差の乗り降り機構として、一つのモータで上下し、横移動専用機構を製作した。
壁際までロボットを寄せ、横移動・段差乗り越え機構の補助輪が段差にかかる位置にする(図 3①)。本体を200mm 以上持ち上げる(図3②)。横移動専用の駆動輪で移動(図3③、図 4)。横移動専用機構を元の高さに戻す。



① 段差位置に移動　　② 本体を持ち上げる　　③ 横移動

図 3 200mm 段差乗り越え手順

300mm の段差乗り越えについては、基本的な手順は 200mm 段差乗り越えと変わらないが、エアシリンダーで乗り越え機構の補助輪を伸ばし 100mm の高さ調整を行っている(図 5)本体は常に水平な状態を保つことができるようになった。



① 段差位置に移動　　② 本体を持ち上げる　　③ 横移動

図 3 300mm 段差乗り越え手順

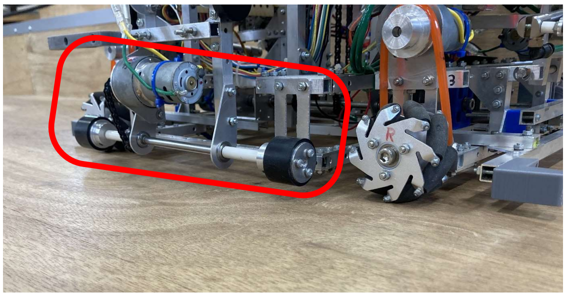


図 4 横移動専用機構・駆動輪

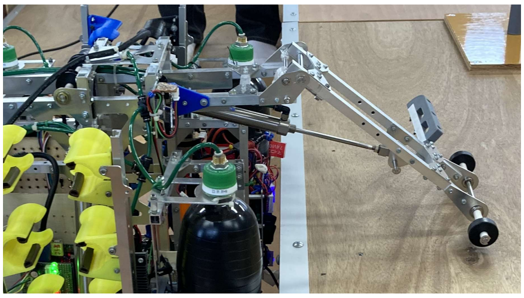


図 5 エアシリンダーで補助輪を伸ばす

5 成果

限られた時間の中で、障害物となる段差の昇降を繰り返しながら得点を競うため、無駄となる動きを最小限にする必要があった。また、アイテムを保持して段差を降りるときに、ロボットの姿勢や振動が影響してしまうことも配慮する必要があったため姿勢を変えずに安定して動作させることができてよかった。製作した装置を利用することによって 10秒弱で一段の昇降が可能になった。

県大会においても安定した動作ができたことが優勝につながり、目標としていた全国大会へ出場することができた。

6 まとめ

大会で使用した装置が出来上がるまでに、何度も試作調整を行った。動かしてみて、弱点を見つけ改良を行った。

自分たちがベストだと思って作った機構だったが、大会に参加して他のチームのロボットを見ると、安定して高速に動作している学校も多くあった。後輩達には今年の経験を生かして来年度の大会につなげてほしい。