

所属団体名 <small>(〇〇県〇〇市立〇〇中学校 〇〇発明クラブ)</small>	兵庫県 洲本市立由良中学校
ふりがな	えんぺらー
チーム名	エンペラー
ロボコンルール名称 <small>(URL https://...)</small>	ルールの名称：全日本小中学生ロボット選手権（中学生の部） (https://www.wakayama-nct.ac.jp/shisetsu/robotcenter/robofes/2023_robo.html)
製作期間	西暦 2023年 7月頃 ～ 西暦 2023年 12月頃
製作時間 <small>(構想から試作完成までの 全ての時間)</small>	150時間
ロボットに関する写真と図 必ず、ロボットの概要や機構等の特徴がわかる写真や図等を、1～4枚程度で掲載しましょう。 写真や図に記号等を書き込み、この下の枠「ロボットのアイデア概要」で解説しましょう。	前後にレゴで骨組みを作り、そこにラックピニオン機構を備え付けて竿を上下に自由に動くよう製作  <p style="text-align: right;">ラックピニオン機構拡大図</p>
ロボットのアイデア概要 【報告書要約】 どのような動きを実現するために、具体的にどのような素材や機構を用いて実現したのか説明してください。	<ol style="list-style-type: none"> ① スタート時50cm×50cm×50cmの規定から柔軟性のある釣竿をすばやく伸ばす事で1m先の重さのある魚に見立てたペットボトルまで届きつりあげる。 ② 前後にレゴで骨組みを作り、そこに前後ラックピニオン機構を備え付けて竿を上下に自由に動くよう製作。これにより釣竿の高低差0～55cmを可能にし、バナナフックや空き缶など高さがちがうものにも難なくいれるようにした。 ③ 足回りはタイヤやバランスを工夫し、動力を出すために1つのチャンネルに2つのモーターを取り付けるなど工夫を図る。 ④ フックに針がひっかかりやすいように針先の向きや方向、長さを何度も試行錯誤した。
参考資料 製作上参考にしたロボット等の情報を文章とURL等を用いて掲載しましょう。	タミヤの楽しい工作シリーズ（パーツ） No.235 ラック&ピニオン ギヤセットをレゴと組み合わせるためにパーツを加工してレゴと組み合わせました。 https://www.tamiya.com/japan/products/70235/index.html

※参考資料が書かれていないなど、未記入の項目がないようにしましょう。

※報告書の2枚目以降にさらに詳しく自由フォーマットで記入しましょう。この表紙を入れて6枚以内で報告書をお願いします。

※この報告書は クリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されます。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>

詳細

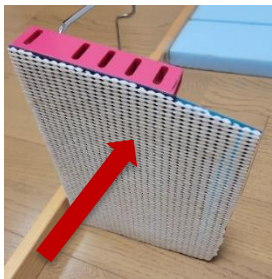
大会のルールで4チャンネル以内の使用で、スタート時は50cm×50cm×50cm以内にロボットが収まっていること、ペットボトルは相手が試合前にばらまくという事を踏まえて、ロボットの理想像を考えた。

理想はスタート後にすばやく展開して1m向こうにあるペットボトルに届く長さになり、吊り上げた後に指定の場所にペットボトルを置くために高さ55cmほどまでついで上げ位置を変えられるロボット。

1. 釣竿を伸ばす仕組み

釣竿を伸ばす仕組みを色々と試行錯誤したがなかなかうまくいくものがなかった。モーターで伸び縮みするものも試作したが途中でうまく伸びなかったりしたのでモーターを使うのをあきらめアナログで伸ばす方法を模索する。

地方大会ではロボットを台と分離式にして伸ばす方法にする。



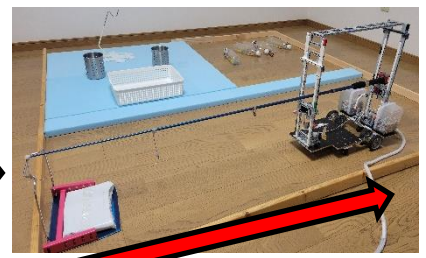
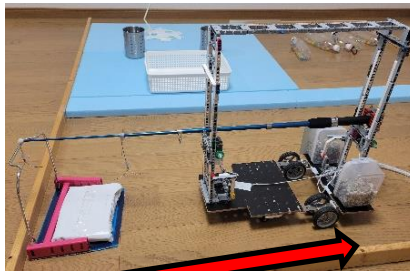
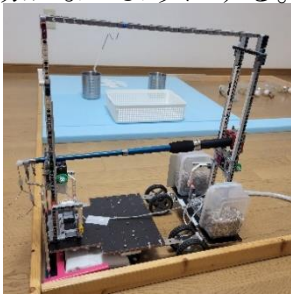
台の下に滑り止めを付けて動かないようにする。



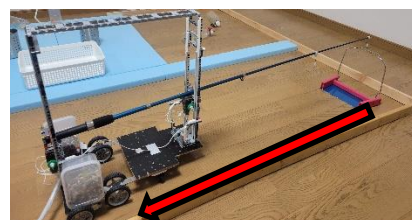
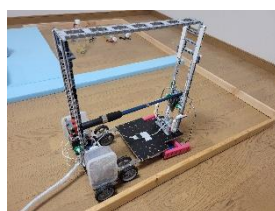
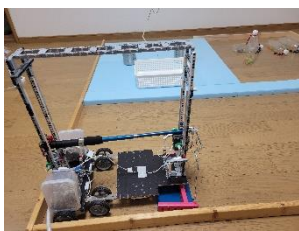
台に紙粘土をつけて動かないよう重りで固定



針にひっかけて
スタートと同時に
一気にバックし
2秒で最長まで
伸ばす



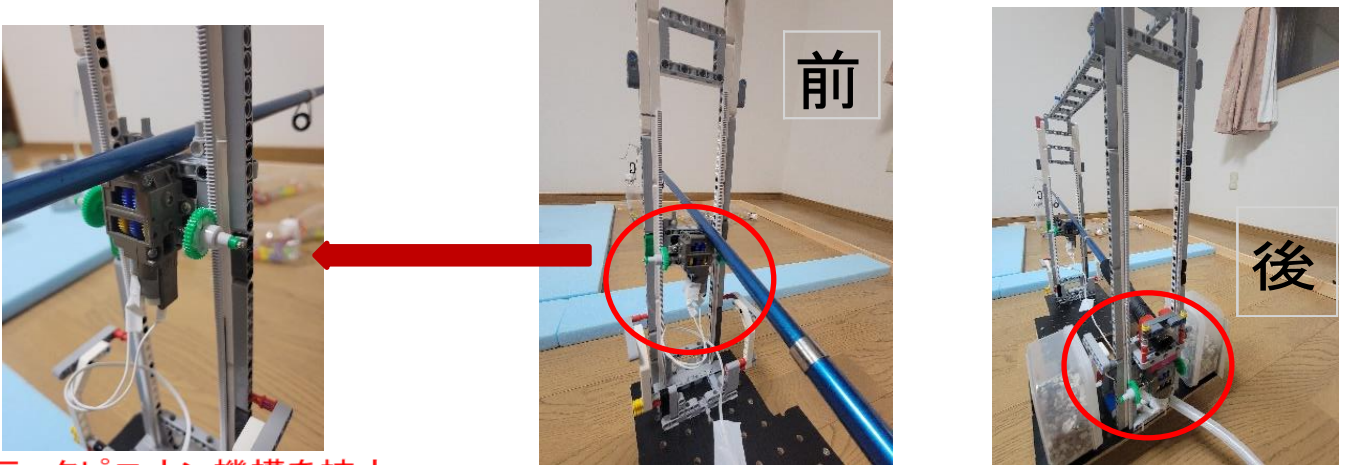
釣竿が最大まで伸ばされると針が動かない位置でロックされよりペットボトルが狙いやすい
地方大会では分離式のロボットを採用して上手くいったが、12月中旬に行われた本大会までにルール改正があり、分離式は車検時などにロボットがサイズを変えずに一定の距離を一体となって動けば問題ないこととします。とつけくわえられたので地方大会での分離方法は使えなくなってしまい代わりに重りをすべて取りはらい、下の滑り止めもとって一定の距離台を前に運んでからバックするという方法に変更



分離式よりタイムロスになってしまうが今あるものを大きく変えずにスタートする方法を採用

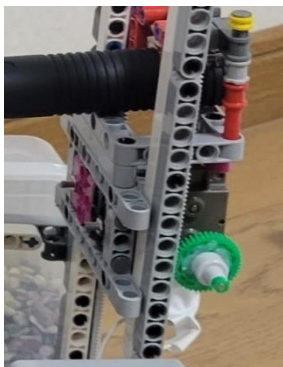
2. 釣竿を上下に動かす機構

前後にレゴで骨組みを作り、そこにラックピニオン機構を備え付けて竿を上下に自由に動くよう製作。



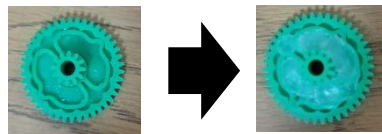
ラックピニオン機構を拡大

レゴの骨組みにタミヤのラックアンドオピニオンギアの部品を両面テープで貼りつけてレールを作製



ギアボックスにレゴを組み合わせ骨組みをギアボックスとレゴで挟み込むように固定。

しかしこのままではペットボトルをもちあげた時に重みに耐えれずギアが空回りばかりしてしまう問題が発生してしまう。

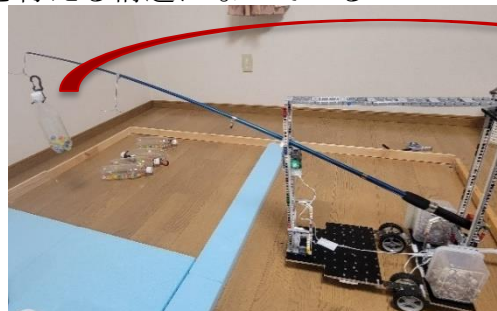


そこで緑のギアの中の部品をグルーガンでガチガチに固めて固定して空回りを防ぐ

前後とも部品の固定をおこなうことにより、ギアの空回りがなくなり、ビー玉が入った重みのあるペットボトルも持ち上げる時でもギアがラックの溝をすべりおちる事がなくなった。これにより安定して上下運動を行えるようになった。前後のギアをうまく使い分ける事により0 cmから素早く55 cm上まであげることが可能。その間の上下運動は横へのブレが少なく安定して上下運動を行える構造になっている



① 前のギアを下げ、後ろのギアを上げることで0 cmを可能に地をはうようにしてフックを狙う



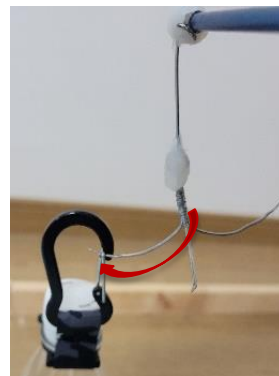
② 逆に前のギアをあげて後ろのギアを下げると最大55 cmまであげる事が高さを出さないと入れる事が出来ないバナナフックや缶にも入れる事が可能になる。



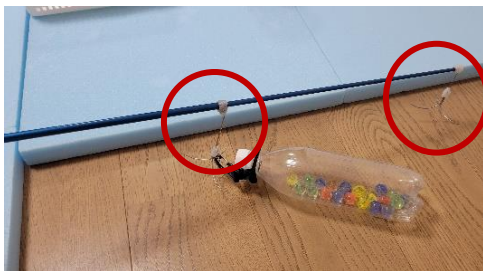
3. フックを狙う針の工夫



針先を少し曲げて角度をつけるとフックにひっかりやすく吊り上げるときにすべりおちたりしない



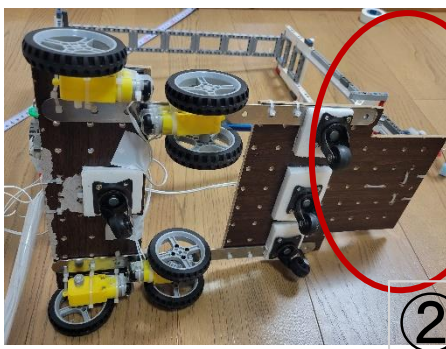
ペットボトルは下に重心があるので持ち上げてもちょうど針を曲げた辺りでバランスがとれて外れない



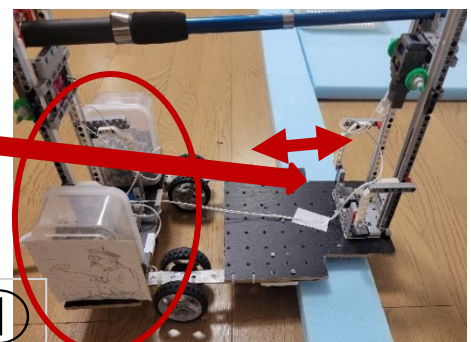
針の設置位置にも工夫

位置の違うところにそれぞれ針をつけることにより1番近い角に投げられても素早くペットボトルを狙う事が出来る。

4. 機動力を出すためのタイヤやバランスの工夫



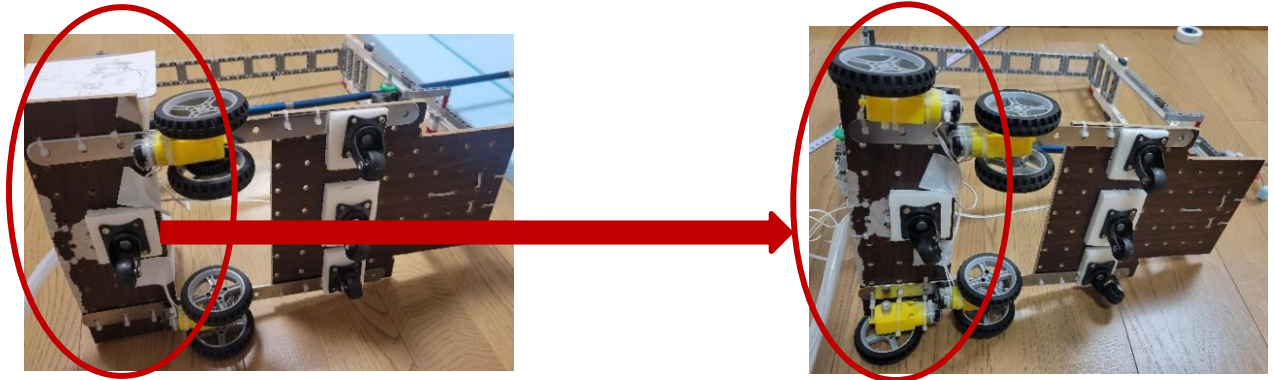
②



①

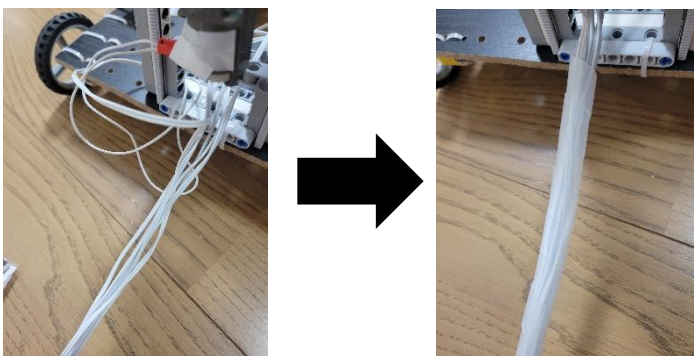
- ① ペットボトルの吊り下げ時に前に負荷がかかりバランスが崩れるため、後ろの左右の位置に重りを設置した。中身をすごく小さな小石にした理由はg単位でバランスをはかり一番重りが最軽量で安定するところを見つける為です。竿の先の針でビー玉入りのペットボトルを持ち上げると両方の重りが最軽量250gずつで安定する。それよりも少なくなると車体が前のめりになり走行が不安定になる。逆に多すぎると車体が重くなり進むのに影響が出た。前後の動きはまだマシンだが特に左右にうまく曲がれなくなった。

② 車体の前の部分をあげて浮かすことによりペットボトルがあるいけすエリアにより近づける事が出来、10cmほど車体を前にやることで、距離をかせぐ事が出来る。



最初モーターにつないでいるタイヤを真ん中付近におきその前後にコロコロタイヤを配置してバランスをはかったがペットボトルを持ち上げるとその重みと車体の重みでうまくタイヤをコントロールする事が出来なかった。そこでタイヤの数だけ増やしたがうまくいかず、モーターにつながっているタイヤがうまく機能していないことに気が付く。そこでモーターにつながるタイヤを増やすことにした。ただ4チャンネル以上は使えないので新たにつけるモーターと今あるモーターをつないで一つチャンネルで2個のモーターを動かすことにする。重りの下は特に圧がかかるのでそこに新たにタイヤを設置することにより機動力が格段に良くなり、ペットボトルを吊り上げて移動する時も難なく左右に旋回できるようになった。

前後のモーターの線を1つにして1チャンネルで起動させるために配線を修正する。途中で断線しないように絶縁チューブで加工。



配線にも気を配り、コードチューブで無駄な配線をひとまとめにし、試合中にタイヤなどに絡まるのを防止した。

5. 編集後記

今回6月に大会の概要が出て地区大会が10月1日だったが日々の生活に追われなかなか時間がとれずロボット作りが進まず苦労した。

それに車体を50cmから1m以上をどのように伸ばすか？というアイデアが出てもことごとく失敗に終わることが多く伸ばす材料も釣竿にいきつくまでにかかなりの時間がかかった。

ペットボトルに20個のビー玉が入っていることによってペットボトルの重量がかなり重く、持ち上げる時の負担になりバランスのいいロボットにいきつくまで何度もバランス調整を行った。

でも今大会の1番の失敗は地方大会から本大会までにルール改正がなされていたことに柔軟に対応できず、本大会ではスタートのタイムロスからイイパフォーマンスができなかったことが反省点です。後は限られた時間の中で効率よく作業を進める事が出来ず、改めて時間の使い方の大切さを身に染みて実感しました。

次の大会で今回学んだことを生かしてロボット制作に取り組んでいきたいと思えます。

大会でのRP動画で動くロボットも見ただけであれば幸いです。

<https://photos.app.goo.gl/U13z2gG4DAwQag9s8>

