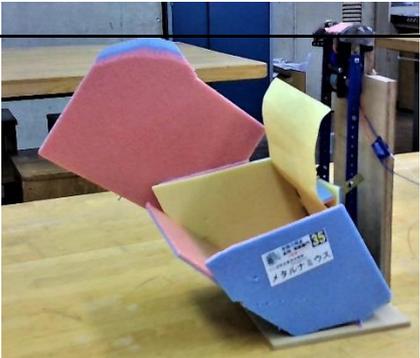


<b>所属団体名</b> ( ○○県○○市立○○中学校 ○○発明クラブ )	茨城県 つくば市立 並木中学校
<b>ふりがな</b>	めたるなみうす
<b>チーム名</b>	メタルナミウス
<b>ロボコンルール名称</b> ( URL https://・・・ )	ルールの名称 ( 部門 ) 等 : 創造アイデアロボットコンテスト 応用・発展部門 ( <a href="http://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R4/R4_ouyou.pdf">http://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R4/R4_ouyou.pdf</a> )
<b>製作期間</b>	西暦 2022年 5月頃 ~ 西暦 2022年 10月頃
<b>製作時間</b> ( 構想から試作完成までの全ての時間 )	70時間
<b>ロボットに関する写真と図</b>  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。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>メインロボット (1)</p> <p>メインロボット (2)</p> <p>ビックリドッキリメカ</p>

※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>.

<p><b>ロボットの アイデア概要</b></p> <p><b>【報告書要約】</b></p> <p>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。</p>	<p>メインロボット(1)でアイテムを取り、ゴールエリア(低)にアイテムを入れ、ビックリドッキリメカの投入口に投入し、自立してゴールエリア(高)にアイテムを持ち上げる。入れ終わるとゴールエリア(中)にライントレースをする。その間にメインロボット(1)がアイテムを取り、メインロボット(2)に入れ、持ち上げる。持ち上げるとゴールエリア(中)の奥に壁ができ、ビックリドッキリメカがアイテムを落としにくくなる。</p> <p>もし、ビックリドッキリメカがゴールエリア(中)に、入れることができなくてもメインロボット(1・2)が入れることができる。</p>
<p><b>参考資料</b></p> <p>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。</p>	<p>2021年 並木中</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・並木のツバメのアイテム回収機構を参考にしました。</li> <li>・ラインとレースを参考にしました。</li> </ul>

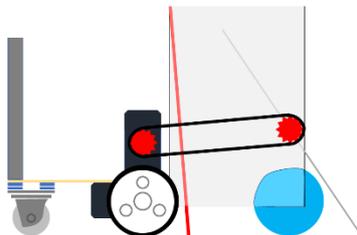
## 1メインロボット(1)

メインロボット(1)には次の2つの機能が必要になる。

- ・ゴールエリア(低)にアイテムを入れることができる。
- ・アイテムを素早く取ることができる。

そのため、メインロボット(1)はアイテムを取る・高さ20cmまで上げることが必要になる。

そこから、モーター1つで、アイテムを取り高さ20cmまで持ち上げる方針になる。



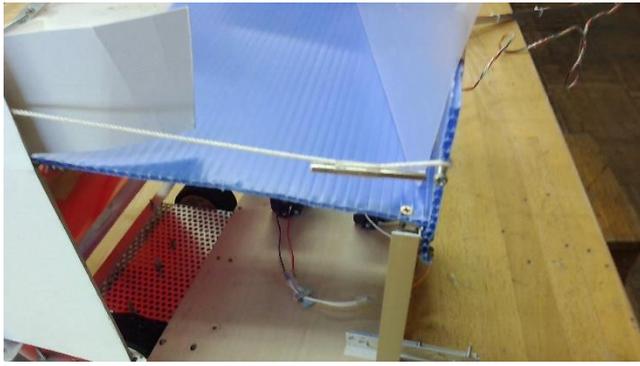
↑図1 アイテム回収機構

そこから去年の並木のツバメの回収機構を参考にした。(図1)しかし、そのままでは高さ20cmは不可能である。クリアファイル1枚では、上手く坂を上ることができない。そこで、クリアファイルに何かアイテムを持ち上げやすくする物を探すことにした。単純におもりを付けアイテムを押しやすくしてはモーターの馬力が足らずに遅くなってしまった。そこで割りばしを先端に割りばしを付けてみることにした。

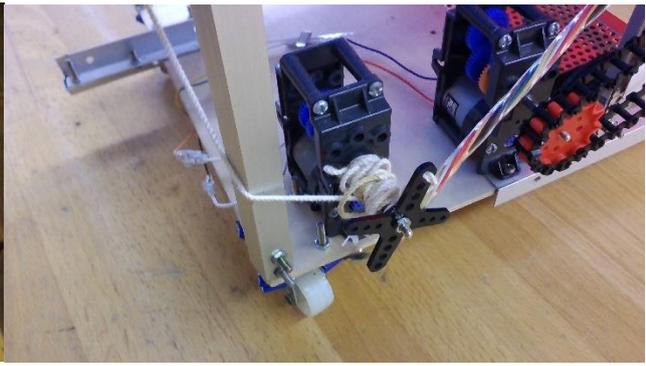
割りばしがあることによってアイテムに引っ掛かるようになり、坂を上りやすくなる。しかし、クリアファイルがしなってしまい持ち上がらないこともある。先端に紙を付けてみると、持ち上がりやすくなるのだが、クリアファイルの回転が遅くなり効率が悪くなってしまった。そこで、我々が考えたのは片側にしか、紙を付けない方法である。片側だけなので、回転しやすくなりしなりにくくなる。

ここまでで、高さ20cmに持ち上げることができ、素早く取ることができるようになった。

次に必要となるのは、回収したアイテムを1個ずつ投入することが必要になる。



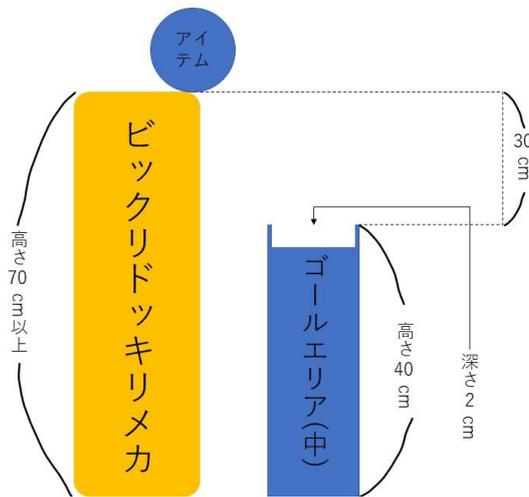
↑写真1 紐ゲート



↑写真2 紐巻きモーター

モーターで板を動かしては、スペースがないため紐を使ったゲートを考案した。(写真1)モーターに紐を巻かせることにより、紐がたるむことによりアイテムを出すことができる。(写真2)この手法では紐を通すスペースだけであることができる。また、1個ずつ出すことも紐をうまく調整することができ、おもりを付けることで紐がたるみやすく、効率がよくなった。

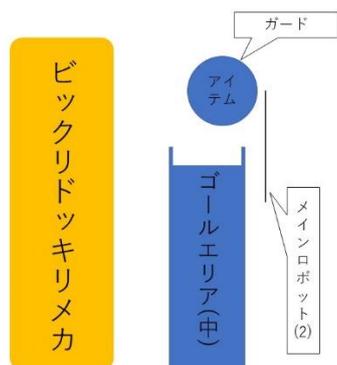
## 2メインロボット(2)



製作当初はメインロボット(1)とビックリドッキリメカの2つだけで動かす予定だったが、ビックリドッキリメカではゴールエリア(高)に入れる関係上、高さ70cm以上からアイテムを入れることになる。30cmもの差があるのは素材が養生プラスチック段ボールだとしても、深さ2cmを越えてしまう高さになる。(図2)

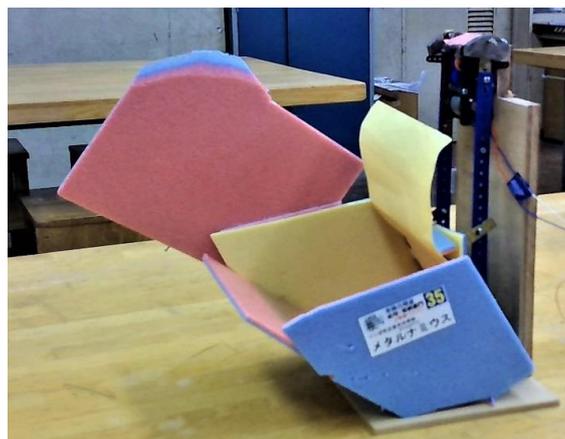
↑図2 アイテムを落とす

そのため、メインロボット(1)ではモーターを4つ使っているので、残りの2つのモーターを使い、アイテムが落ちないようにした。競技開始からゴールエリア(中)の横に設置し、ビックリドッキリメカがアイテムを落とす時にガードする流れを、我々は考えた。しかし、それだけでは、ビックリドッキリメカが動き始めた後に、アイテムを入れる手段がないのでゴールエリア(中)にアイテムが入らない場合がある。更には、ビックリドッキリメカがライントレースを脱線してしまう可能性もある。そのため、ビックリドッキリメカを使わずに、アイテムを入れる手段がある。



↑図3 メインロボット(2)のガード

そこで、メインロボットを写真3のような形にした。このようにすることで、ビックリドッキリメカが来た時には、図3のようにアイテムをガードし、それ以外では、メインロボット(1)から送られるアイテムを持ち上げることができた。また、紙を付けることによって、アイテムを落とす確率が低くなった。



↑写真3 メインロボット(2)

ビックリドッキリメカは自動制御を求められるので、大会の光の強さや、地面の摩擦などで大きく変わることがあるので、メインロボットだけで、ゴールエリア(低・中)に入れることができるのは、我々のロボットの強みである。

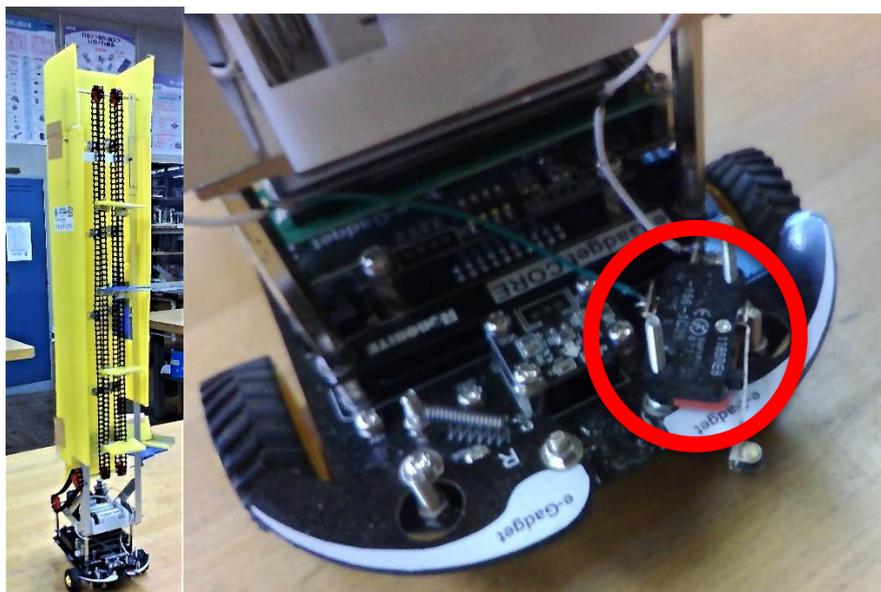
### 3ビックリドッキリメカ

ビックリドッキリメカは写真4のような、エレベーターのような形にした。

アイテムを入れる口を高さ20cmにすることで、メインロボット(1)がゴールエリア(低)と高さを変えずに入れることができるようにした。下の基盤のe-Gadgetではdcモーターを使うことが困難なため特殊な方法でエレベーターのモーターを動かすことにした。

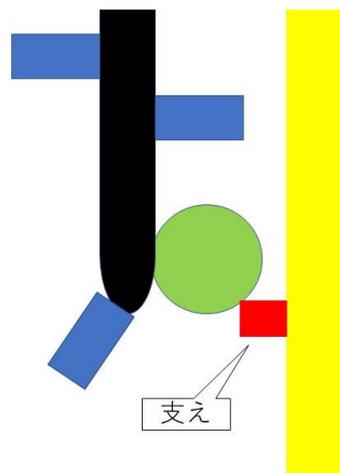
モーターと乾電池をビックリドッキリメカとは別に用意し、それをスイッチでon/offできるような回路を作る。スイッチをタッチセンサーに取り付けることでビックリドッキリメカが壁に当たるときにエレベーターが上がるができる。(写真5)

エレベーターではアイテムを上げる場所で下に落ちてしまうため。アイテムを支えることができ、エレベーターに当たらない程度の支えを取り付けることで、安定して持ち上げることに成功した。(図4)



↑写真4

↑写真5



↑図4

ビックリドッキリメカの形ができれば、次はビックリドッキリメカのプログラムを組む。  
 ビックリドッキリメカは我々の競技の流れの中の中心ロボットである。ゴールエリアのアイテムを入れる手段としては  
 ゴールエリア(低) → メインロボット(1)  
 ゴールエリア(中) → メインロボット(2)・ビックリドッキリメカ  
 ゴールエリア(高) → ビックリドッキリメカ  
 と、ビックリドッキリメカが半分を占めている。そのため、ビックリドッキリメカには安定性が求められる。

- ビックリドッキリメカの動きとしては、
- 1 メインロボット(1)からアイテムをもらう
  - 2 ゴールエリア(高)まで行く
  - 3 アイテムを入れる
  - 4 ゴールエリア(中)までライントレースをする

ライントレースはこの1～4の動作で一番、不安定で難しいものである。  
 ライントレースには大きく2つの仕方がある。「シングルトレース」と「ダブルトレース」である。  
 シングルトレースは、1つのラインセンサーで、ラインの黒を見たか白を見たかで動きを変えてトレースする。ダブルトレースは、2つのラインセンサーの間にラインを入れ、外れないように動く仕方である。ダブルトレースのほうが、早くいくことができるのだが、安定性に欠けるので、我々はシングルトレースを選んだ。しかし、シングルトレースは安定性があるのだが、ラインの色は場所によって多少、変わってしまうので、本番の環境を見る必要性がある。また、ロボットの電池の消費量や、摩擦によっても変わってしまう。そのため、センサーをできる限り使い、安定していけるような、プログラムを組んだ。

## 4 今年の反省と来年度の目標

今年の大会は惜しくも負けてしまった。その敗因はビックリドッキリにある。3で「安定して」とは言ったものの、やはり自動制御というのもあり、大会の床やラインをうまく読み取れなかった。メインロボット(1/2)は問題なく動けたが、ゴールエリア(高)だけ、できないというのは、10点を無くしていた。ビックリドッキリメカはセンサーを使って、安定化していたが、センサーを大会に合わせることをあまり考えていなかった。圧力センサーは大会の壁に当たりやすいような、形に変えるべきだった。カラーセンサーは大会のラインに合わせるべきだった。しかし、一番の敗因は、ヒューマンエラーである。こればかりは防ぐのが難しい問題である。去年の大会はオンライン参加というのもあり、いつも練習しているコートでできた。しかし、今回はいつもとは違う環境でやることとなり、少し落ち着けていなかった。やはり、いつもとは少し違うだけで、人間は変わってしまうものだ。適切な判断はできなくなり。操作もおぼつかなくなってしまった。そのため来年度の目標は、「冷静」にした。冷静になると、いつものようにやることができ、落ち着いて動かすことができるので、一番しておきたいことである。焦ってしまい、別の問題を作ってしまうことは誰にでもある。我々も、何度か大会が近づき、別の問題を作ってしまった。これは、日常でもある。締め切りが近づいて別のことが考えられないぐらい、焦ってしまい、別の締め切りを忘れてしまっていたり、テストの時間ギリギリまで解きなおしをしていて、名前の欄を全く書かずにいたり、焦っていると、いろいろなよくないことが、起こりえる。しかし、「焦らずにしよう」としていても、中々できないものである。焦りにくいようにするのに一番いいと考えたのは、一度、深呼吸や景色をみて一度、そのことから目を離すことである。そうすることで、一度全体を見ることができ、落ち着いて対処することができる。来年度は、焦らず、落ち着いてロボットを制作することができるように工夫していきたい。