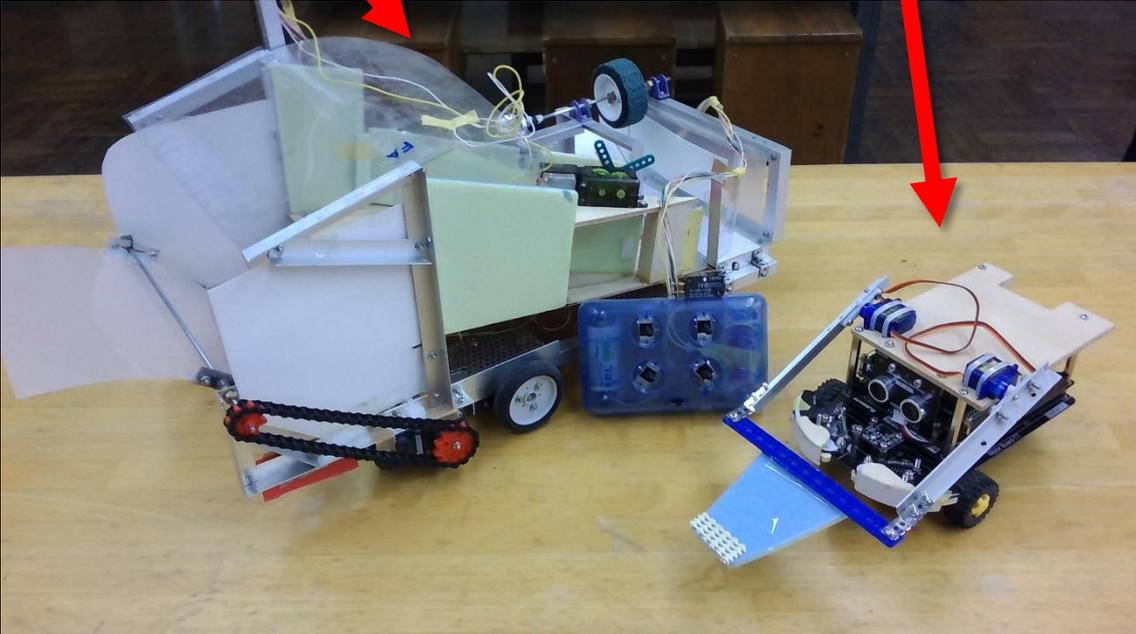


ROBOCON REPORT 2022 by Young Maker



県名, 学校名 (所属団体名)	つくば市立並木中学校			この作品はクリエイティブ・コモンズ表示4.0国際ライセンスの下に提供されています。	
ふりがな チーム名	なみきのつばめ 並木のツバメ				
ロボコンルール (名称と URL)	ルールの名称(部門)等: 第21回(令和3年度)全国中学生創造ものづくり教育フェア 創造アイデアロボットコンテスト全国中学生大会 応用・発展部門ルール R3_ouyou.pdf(ajgika.ne.jp)				
製作期間	2021年5月頃から2021年11月頃まで	製作時間	70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枚で掲載する。 写真や図に記号等を書き込み、下の枠「ロボットのアイデア概要」で解説する。	<p style="text-align: center;"><u>メインロボット</u> <u>サブロボット</u></p> 				

<p>ロボットのアイデア概要 【報告書要約】</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、枠いっぱい</p> <p>に解説を書き込むこと。</p>	<p>メインロボット</p> <p>ロボットの先端についているクリヤファイルの羽を回転させてボールを取り込み、後方にある滑り止めをまいたスポーツタイヤを回転させてボールを発射するという仕組みです。取水機構は、上部にもクリヤファイルをつけることで取り込んだボールがロボットの外に出ないようにしています。ボールはロボット中央の場所でためておき、板の前まで行ったら赤いプラ段の扉を回転させてボールが通るようにします。扉を開くとボールが連続で出るため、ボールを連続で発射することができ、効率よく板を倒すことができます。また、ロボット中央部の上にはクリヤファイルを設置しており、ボールを取り込んだ時に外にボールが飛び出ないようにしています。</p> <p>サブロボット</p> <p>サブロボットでは、裏面に設置したラインセンサー2個を使用して、黒いラインをライントレースし、キャラクターの救出に向かいます。超音波センサーで少し前から壁を感知してキャラクターに向かうようにしています。上部にあるサーボモーター2つでアームを動かし、キャラクターの下にある穴にロボットの板を通して、キャラクターを持ち上げます。</p>
<p>参考資料</p> <p>製作上参考にした資料や、参考にした先輩のロボット等の情報についてできるだけ詳しく解説する。</p>	<p>メインロボットの発射機構はピッチングマシンの発射部分の仕組みを参考にしました。サブロボットのキャラクターを救出する機構は、穴に板を通して荷物を運ぶ、フォークリフトの仕組みを参考にしました。</p>

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する。この用紙を入れて**6枚以内**で報告書を作成すること。

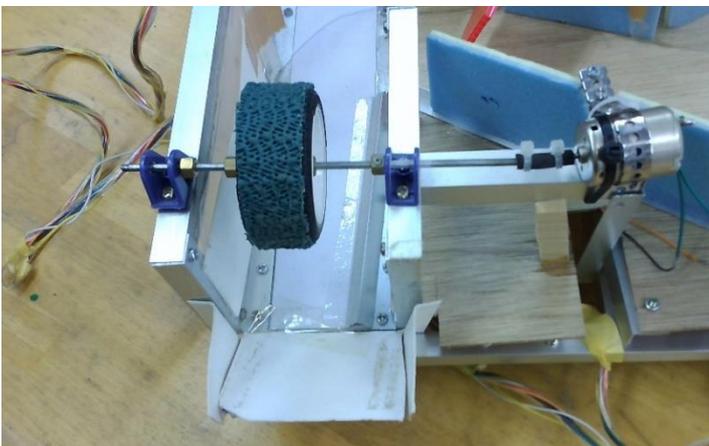
発射機構について

私たちがメインロボット制作の上でまず一番初めに取り掛かったのはボールの発射機構でした。私たちは、タミヤのスポーツタイヤを高速に回転させ、その回転力を用いてボールを発射しようと考えました。最初のアイデアは、坂を作ってその先にタイヤをつけて、スピードをつけてからボールが飛ぶようにしようと考えました。しかし、難しい点があり別の方法でボールを発射することにしました。最初のアイデアの難しい点は、そもそも急激な坂を作るという時点で高さが高くなり、ルールの高さ制限に引っかかってしまいます。高さをできるだけギリギリ収まるようにし、車体の上に貯めておいたボールをベルトコンベアのような機構で上にあげて、その問題を解決しようと考えました。しかし、ロボット全体の機構が複雑になってしまいます。このことから私たちは別のアイデアを使うことにしました。

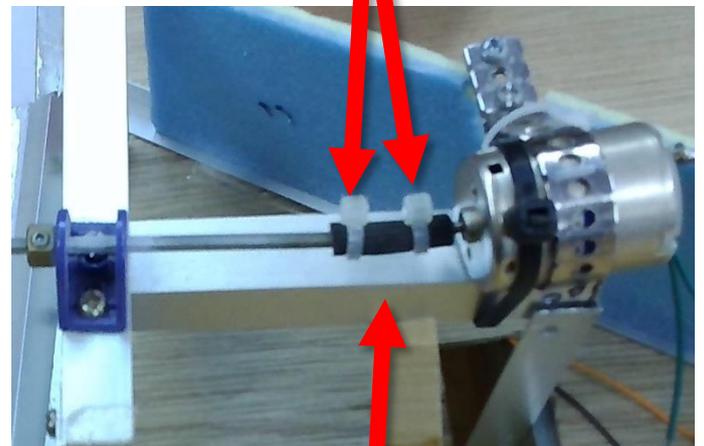
次に私たちが考えたのは、まっすぐな通路の先に一つのタイヤを置いてボールを発射するというアイデアです。タイヤを二つ使って飛ばすアイデアと根本的な通路の形などは変わりませんが、タイヤの数が二つから一つに減ったという変化があります。これは、通路の床とタイヤでボールを挟み込んでボールを発射するという仕組みです。

ギヤボックスをこの発射機構に取り付けると、ギヤがあるためタイヤの速度が遅くなり、ボールを遠くへ飛ばすことが困難になってしまいます。そのため、私たちはモーターを直接タイヤにつなげ、高速でタイヤを回転させるようにしました。そこで、タイヤについているシャフトは六角シャフトでしたが、モーターは丸シャフトだったため、両方のシャフトの間にゴムのチューブを取り付け、結束バンドでしめることで、直接つなぐことを可能としました。(写真2) また、もう一つの工夫として、タイヤに滑り止めをまくことで、ボールをより遠くに飛ばすことができます。

↓写真1



↓写真2

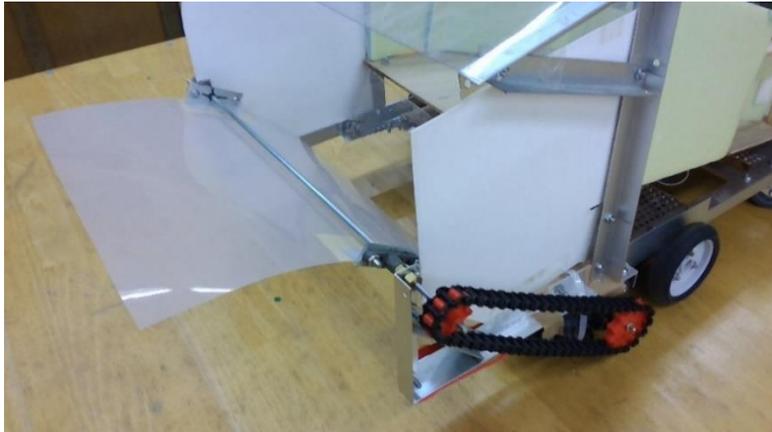


結束バンド

ゴムチューブ

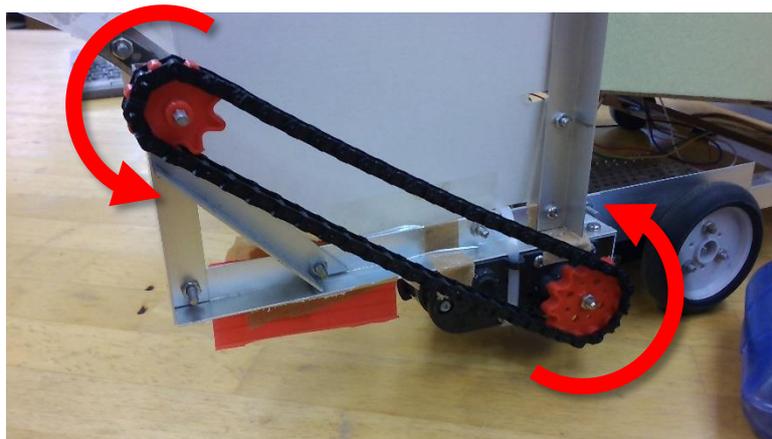
取水機構について

私たちの取水機構（写真3）はモーターとラダーチェーンでつないだプロペラを回転させることでボールを取り込みます。プロペラの素材はクリヤファイルでできています。この素材が柔らかいものであることによって、ボールが詰まらずに素早く取り込むことができます。プロペラの素材はプラバンやプラバンとクリヤファイルを組み合わせたものなどを使用してみましたが、プラバンのような固い素材を使用するとボールがプロペラと地面の間に挟まってしまうことがあったので、クリヤファイル1枚だけを使用してプロペラを製作しました。



↑写真3

ボールはプロペラでかき集められた後、プラバンの坂を上ってロボットの内に取り込まれるという仕組みです。下の写真3はプロペラを動かすためのラダーチェーンです。これを、写真の矢印のように動かすことで、プロペラを回しています



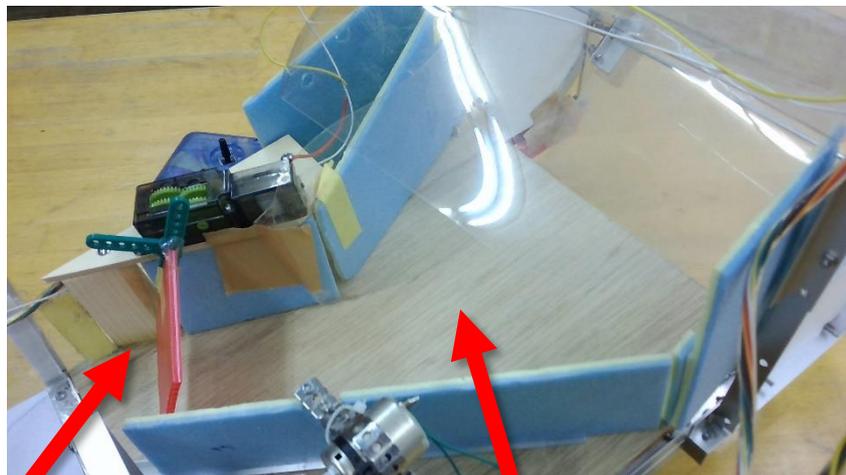
↑写真4

中央部分について

取水機構で集められたボールは、ロボットの中央部分にたまって赤いプラ製の扉にせき止められます。また、この中央部分の天面にはクリアファイルが張られており、取水機構でプロペラの回転に巻き込まれた衝撃でボールが勝手に飛び出ないようにになっています。

この中央部分にある赤い扉は、コントローラーに後からつけたスイッチを押すことで回転し、扉が開いてボールがすべて出るという仕組みです。単発で1個ずつボールが出るように扉を製作しようとしたのですが、1回ですべてのボールが出ることで、ボールを連射することができ、短い時間で置いてある3枚の板を倒すことができます。

↓写真5



赤い扉

ボールをためる場所

サブロボットについて

ハードウェア

私たちのサブロボットは、底面に取り付けられている2個のラインセンサーを使用して、黒いラインをライントレースし、タッチセンサーではなく超音波センサーで15cmほど前から壁を感知して、台座に向かってキャラクターを救出します。救出方法は、キャラクターの下の穴に板を通して、上面に設置した2個のサーボモーターでキャラクターを持ち上げ、帰還の際もサーボモーターを使用してキャラクターを台に降ろします。

タッチセンサーではなく、超音波センサーで壁を感知するようにした理由は、タッチセンサーで壁まで行っていると時間がとてもかかってしまうため、超音波センサーで15cmほど前から壁を感知することで、時間をかけずにキャラクターを救出することが可能になります。

壁を感知する際は超音波センサーを使用しますが、キャラクターの台座でキャラクターを持ち上げる際は、タッチセンサーを使用して今台座の前にいるということを認識します。このロボットのタッチセンサーは、その位置を変更することができないのですが、タッチセンサーの位置が台座の高さよりも少し高い位置にあったため、タッチセンサーを覆うように木材の板を張り付けることで、確実に台座を認識することができます。

ソフトウェア

サブロボットのプログラミングはC-Styleというソフトを使用して行いました。私たちがプログラミングで工夫した点は2点あります。

1点目は、サブプログラムを多く使ったということです。サブプログラムとは、プログラムをまとめる機能であり、そのサブプログラムのなかにプログラムを入れて使用します。サブプログラムを使用することで、書かれているプログラムがどの動作をしているのか、わかりやすく知ることができ、素早くプログラムの修正に取り掛かることができます。

↓サブプログラム



2点目は、While ifを多く使ったということです。モーターを回転させる時に、このソフトでは秒数でモーターの回転を制御します。しかし、このロボットの電源は乾電池のため、電池残量が減ってくるとモーターの回転が遅くなり、動作が大きく変化してしまうことが多くあります。そこでこのWhile ifを使用することで、動作が安定するようになります。While ifとは、この条件の時にこの動作を繰り返すというものです。これによって、黒いラインの上で回転するとき、ラインセンサーが黒の状態のとき右回転するというプログラムを書くことができ、毎回同じ角度で曲がることができます。

↓While if

