



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。

学校名	つくば市立 谷田部東 中学校		
(ふりがな)	ぼるぼくすいーず		
チーム名	volvoxes		
ロボコンルール (名称と URL)	名称：オンラインロボコン https://	都道府県名	茨城 県
製作期間	2020 年 7 月頃から 2020 年 11 月頃まで	製作時間	30 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。	  		
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、枠いっぱい解説を書き込むこと。	○アームについて 最初期からアームの開閉には糸を使用していて、最初は糸を引いて開き、バネ付きちょうつがいのバネの力で閉じていた。しかし、それではアームにつけたときにバネ付きちょうつがいの閉じる角度が足りなかった故に重い缶どころか軽い缶すら持ち上がらなかった。そこで、糸を引く力がバネ付きちょうつがいのバネの力より強いことに目をつけて、アームの片側を固定し糸を、アームを囲むようにしてモーターに結びつけて... 二枚目に続く→		
参考資料 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。	去年、活用部門の先輩方が使っていた車体を使用している。		

モーターを回すと糸が巻かれてアームが閉まり、逆に回すと糸が緩んでアームが開く形にした。その形でうまくいっていたのでしばらくはそれで練習をしていたが、途中で効率を考え一缶持ちから三缶持ちに変更し、それに伴いアームも最初期の、糸でアームを引き開いて、バネ付きちょうつがいでアームを閉じる形になった。問題だったバネ付きちょうつがいの角度も位置を変えることで改善された

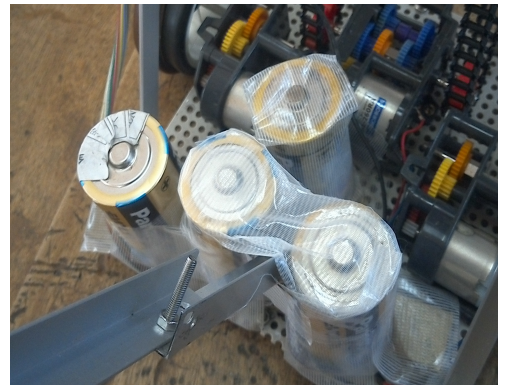
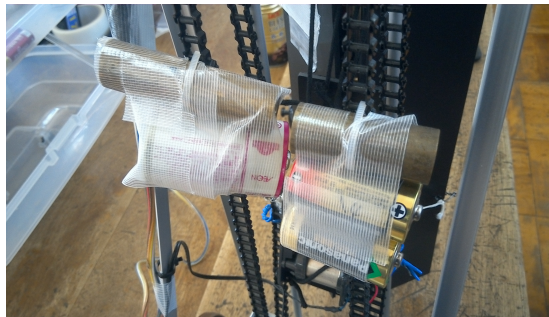
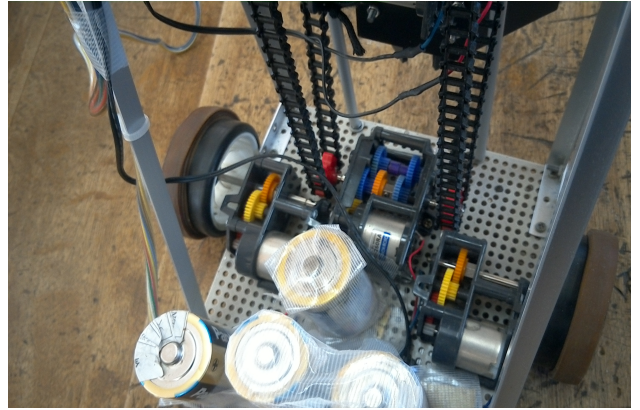


←現在のアーム

中身ありの缶二つ、なしの缶二つを持ち上げられる。上部に見える二つのプラスチックの囲いは移動する時に上の缶が落ちないようにするもの。

○モーターについて

ハイパワーギヤボックスを使用している。それにより、コート一周約八秒と速いスピードで動ける。タイヤのモーター→



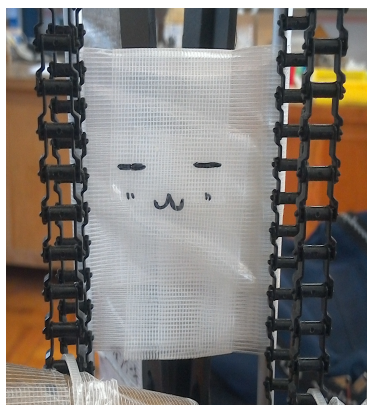
○重りにについて

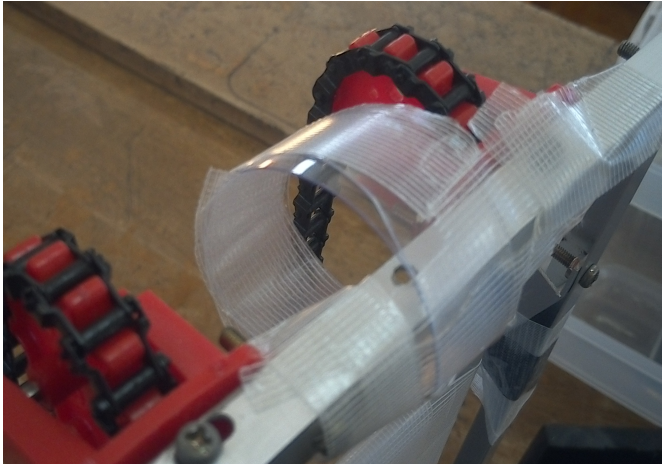
三缶持ったとき、アームの重さで前に倒れるのを防ぐために後ろに単一電池を四つと車体と横幅が同じくらいの真鍮一つ（画像では見えないが単一電池の下に固定してある。）、持ち上げるときにギヤボックスの力不足で持ち上がらないのを防ぐため、また持ち上がる速度を速くするためラダーチェーンに、真鍮の長さの違いを考慮して片側は長い真鍮と単一電池一つ、もう片側は短い真鍮と単一電池二つをつけている。真鍮が少なかったため単一電池で代用している



○顔について

一見ただの飾りに見える顔だが、ちゃんと理由がある。サッカー選手がボールに愛着を持って（友人だと思って）練習することにより僅かながら上達するように、顔をつけて操縦者にロボットへの愛着を持たせ、技術の向上を図った。私達のチームは効果があり、ロボットにシフォンケーキと名付けて可愛がり、操縦者もシフォンケーキちゃんのためにと頑張っていたためどんどん上達していったが、他のチームでは一番下の猫らしき顔が、動いているときにケニアと書いているようにしか見えないため笑ってしまうということもあり、必ずしも顔をつければ技術が向上する訳ではないと言える。





○その他様々な工夫について

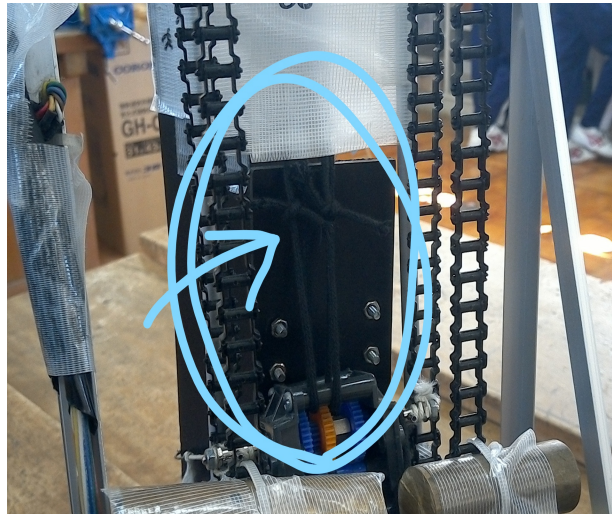
ロボットの上部にプラスチックの輪っかをつけている。これはアームが上がる際に引っかかって上がらなくなるのを防ぐためのものである。内側に斜めに伸びている形のものでもいいんじゃないかと思ったが、それでは完全に防ぎきれなかったためアームが輪郭に沿ってうまく外側に出てくれるこの形になった。



タイヤには太い輪ゴムをつけている。もちろん滑り止めとしての意味もあるが、左右で若干高さが違い、またタイヤの補助でつけているボールキャスターもタイヤよりも若干高いため、その微差を輪ゴムで調整しタイヤが空回りするのを防いでいる。また、これは尊敬している先輩方の知恵で、輪ゴムにゴミが付き滑り止めの効果がなくなってきたときは右のラバークリーナーフォームを使って輪ゴムの掃除をするとゴミがきれいに取れて滑りにくくなる。



缶を四缶持ったときにアームが前に倒れないように綴じひもというきつく結べる紐で固定している。



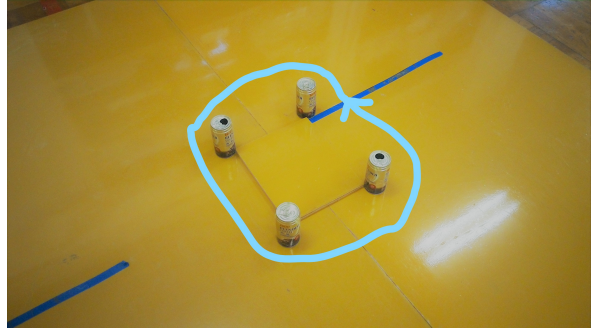
←これはしっぽだ。車体のプレート内にどう重りを置こうと四缶持ったら重さで前に倒れてしまうため、それを防ぐために後ろに重りを付けたらしっぽに見えたからこれはしっぽだ。車体を横から見て、プレートを支点としたときに右にある四缶持ったアームとしっぽと釣りあわなければいけなかった。缶を持ったアームは相当重く釣り合わせるにはかなりの重さが必要だったが、これ以上車体を重くしたくなかったので、しっぽの重りを極力軽くし、その分それに合う長さにして釣り合わせた。

使用しているコントローラーは2013年に廃盤となったもので、代々先輩方から受け継いできた。握りやすく、使いやすいものではあるが古いため稀にスティックが倒れっぱなしになったり取れたりする。

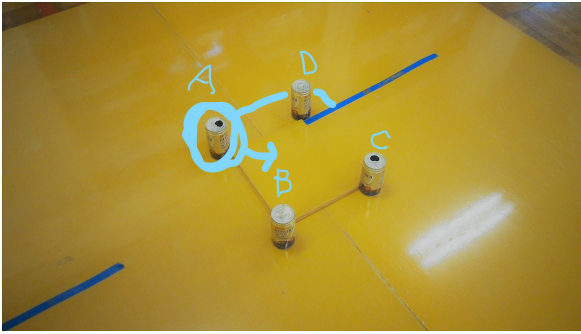


○作戦について①

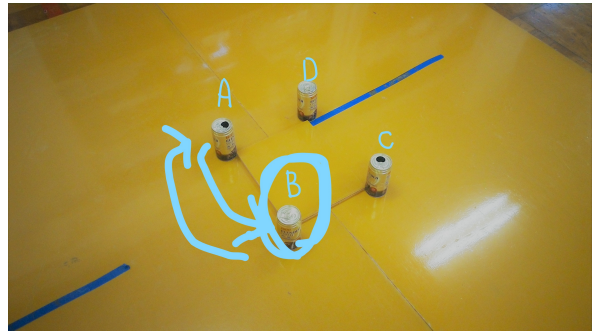
最初はロボットを後ろ向きに設置し、後ろから降りて向きを変えてからコートの上を一周する。このとき、できるだけコートの内側を走って時間短縮を図る。



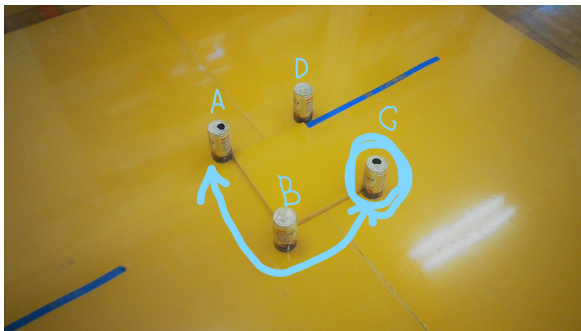
一周し終わった後に、画像のAの缶に行きアームでつかんでコートの上に乗せる。このとき、奥に乗せすぎないように注意する。



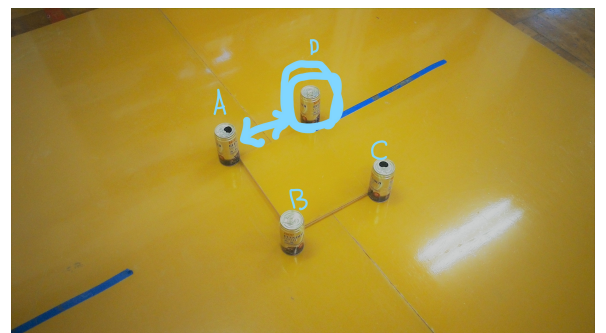
次に、画像のBの缶に行つて缶をつかみ、Aの缶の上に乗せる。



次に、画像のCの缶に行つて缶をつかみ、Bの缶の上に乗せる。



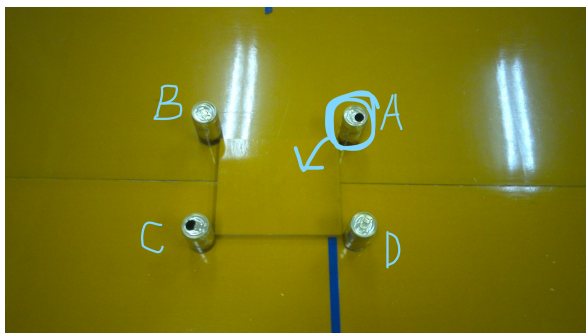
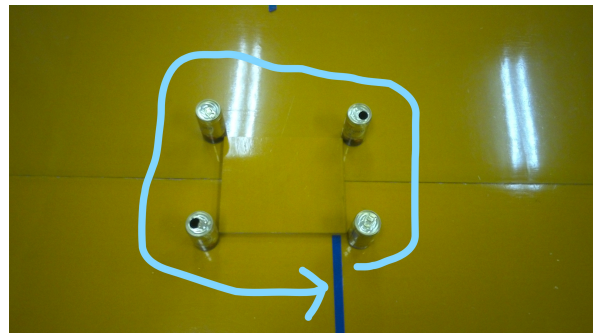
最後に、画像のDの缶に行つて缶をつかみ、Cの缶の上に乗せる。



車体が完成した直後、まず一缶ずつつかんで乗せてみたが、どうしても移動する距離が長いのでタイムに限界があり、制限タイムを切れなかった。

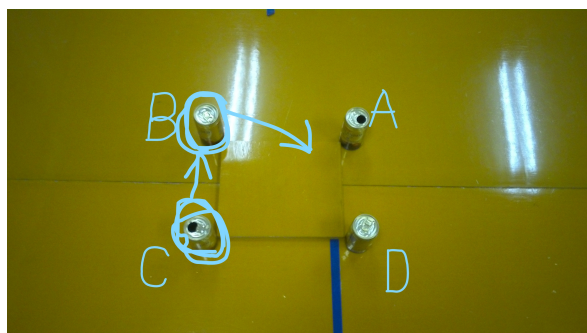
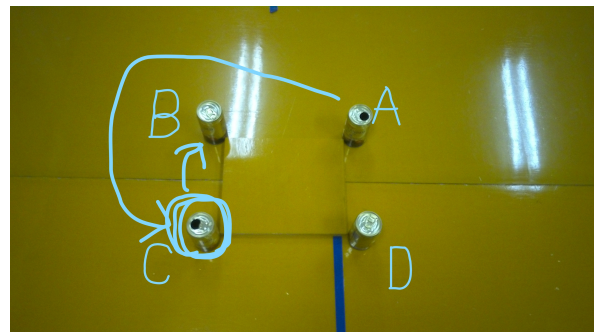
○作戦について②

①と同じように缶の周りを1周する。



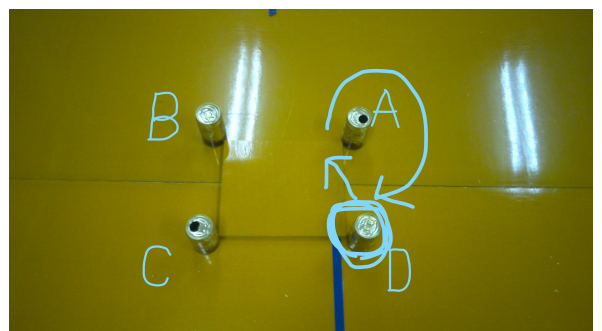
一周し終えた後に画像のAの缶に行ってアームで缶をつかみ、コートの上に乗せる。

次に、画像のCの缶に行ってアームで缶をつかみ、Bの缶の上に乗せる。先にCの缶を持つのは、重い缶を下の方にし、車体を倒れにくくするためだ。



次に、画像のCの缶を乗せたBの缶をアームでつかみ、後ろ向きで戻ってAの缶に乗せる。

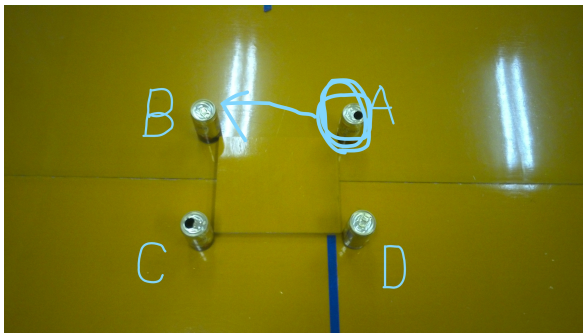
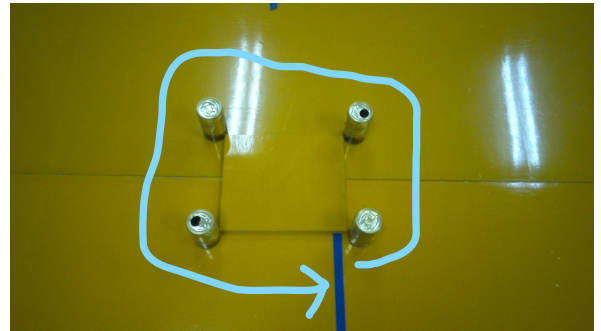
最後に、画像のDの缶に行ってアームで缶をつかみ、Aの缶に乗せる。



①と比べて、Aの缶からBの缶の距離一往復分短くなったためタイムが縮まり、最終的なタイムは約一分だった。

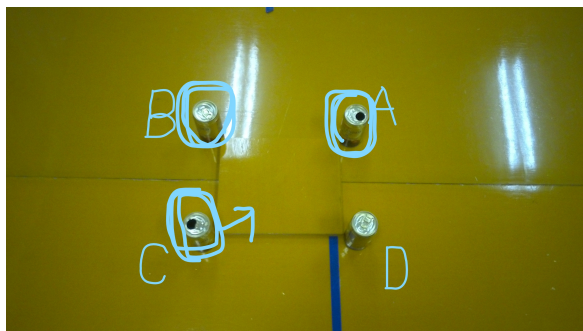
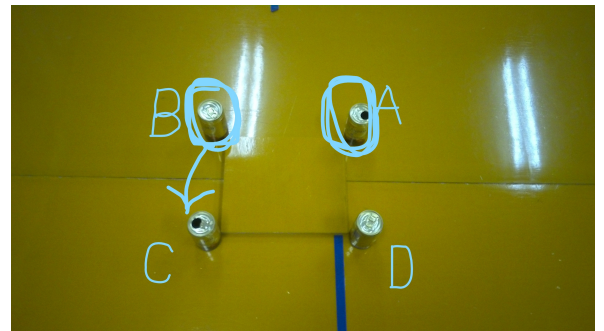
○作戦について③

今まで前向きには降りられなかったため後ろ向きに降りて向きを変えてから走っていたが、ある時他のチームに本当に前向きに降りられないのかと言われ、色々な角度から降りてみたところスムーズに降りられる角度を見つけたためここからは前向きに降りている。



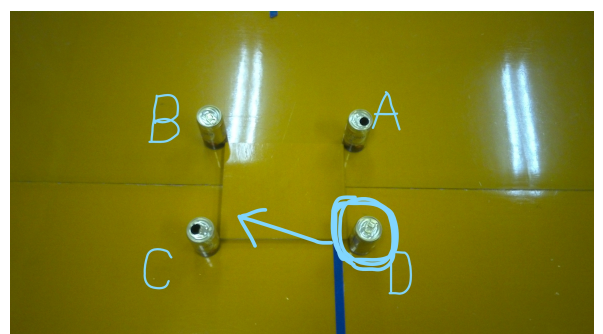
まず画像のAの缶に行ってアームでつかみ、前に移動してBの缶に乗せる。

次にAの缶を乗せたBの缶をアームでつかみ、Cの缶に行って上に乗せる。



次にA、Bの缶を乗せたCの缶をアームでつかみ、コートの上に乗せる。この時小さいアームで三缶持っているため長さが足りず、一番上の缶が暴れてしまった。そのため、アームの両端にL字型の金属の棒を取り付け、上の缶まで押さえた。

最後にDの缶に行ってアームでつかみ、後ろ向きで戻って三つの缶の上に乗せる。

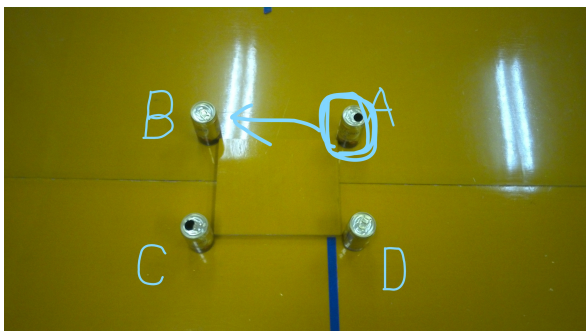
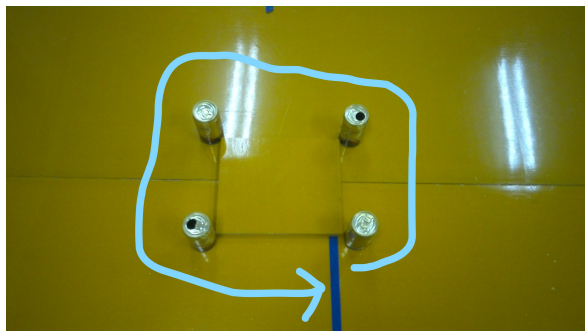


この方法は、一番タイムが速い動画を含め十月最後まで使用していた。この時のアームでは最短距離の積み方だったためこのまま練習し、最終的なタイムは四十二秒だった。

○作戦について④

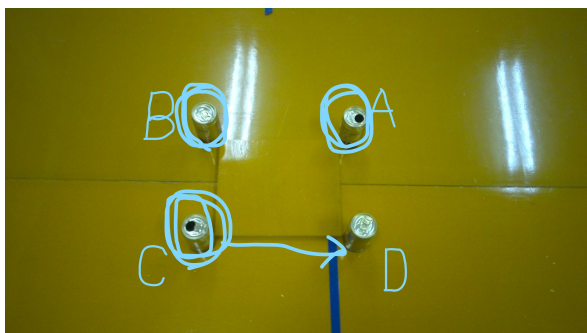
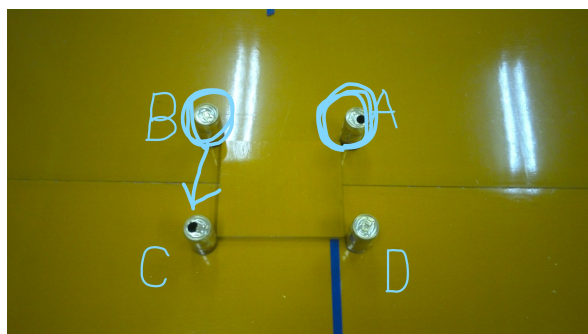
①～③のアームは軽量化しており、凄く小さかったため三缶が限界だった。しかし、どうしても一度四缶を一気に積んでみたかったため、もっと長いアームを作った。

③と同じように前向きに降りて一周する。



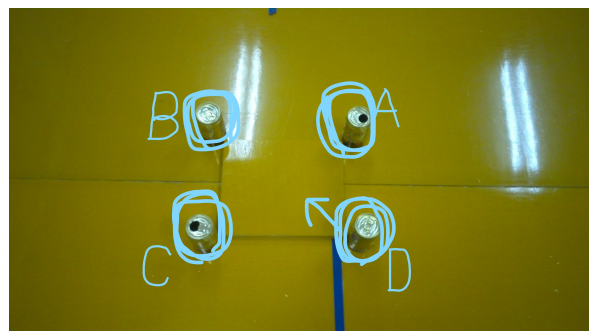
まず画像のAの缶に行ってアームでつかみ、Bの缶に行く。

次にAの缶をBの缶に乗せ、Bをアームでつかみ、Cの缶に行く。



次にA、Bの缶をCの缶に乗せ、Cをアームでつかみ、Dの缶に行く。

最後にA、B、Cの缶をDの缶に乗せ、Dをアームでつかみ、コートに乗せる。



この方法は、ルール上最短距離である。アームが長くなった分車体が重くなり、タイムを縮めることはできなかったが、最後のリアルタイム対戦で時間内に四缶積むことができた。前のページで説明しているアームの写真は、現在のアームである。

○反省点と改善点

1、時間が足りなかった。

時間が足りなくなった理由は大きく分けて二つある。

- ・作業にとりかかるまでが長かった。

単純に初期の作業時間が短かった為後になって改良したほうがいい点や新しいアームの案等が浮かび上がり、足りなくなっていたのが主だろう。

解決策は「作業に早くとりかかること」

後述するが、安定した案ができてからしか作成にとりかからなかったから、アイデアが思い浮かんだらすぐに作り始めるや、部活が始まったら駄弁らずに作業を始めるなどが具体的な策の内容となる。

- ・安定をとりすぎた。

最初期のアームを考えているとき、他のチームは四缶一気に持てるアームを考えていたのに対し、私達は安定して缶を積めるようにと一缶ずつしか持てないアームの案を考えていた。その後も、他のチームが四缶持てるアームを作るのに成功していたのに私達は移動しているときに崩れるリスクが高いからとそれを取り入れず、一度に持つ量を一缶増やすたびにアームを作り直していた。結果、現在のアームの形に辿りつくまでに多くの時間を使ってしまい、問題点を見つけそれを改良するための時間が足りなくなった。

解決策は「自分達ができる範囲をしっかりと把握すること」

自分ができる最大限のことを惜しみなくやるのも、時には大切だ。

時間が足りなくなると焦り、作業が雑になってロボットが壊れる。するとロボットを作り直す必要がある。そして時間が足りなくなる。このような悪循環になってしまっていた。

第一は時間が足りなくならないように上記二つの解決策を意識する。万が一、時間が足りなくなりそうでも、急がば回れということわざがあるように焦らず丁寧に作業を行うことを意識する。というのが悪循環にならないために必要だ。

2、他のチームからの意見を取りいれなかった。

十月後半から稀に他のチームの方がアドバイスをくれることがあったが、とにかく時間がなかった私達は聞く耳持たずで自分達がしなきゃいけないと思った作業ばかりしていた。だが、後々になってアドバイスの意味を理解し、そうしていれば...と後悔することがあった。他のチームの意見もちゃんと聞くのがこの問題の解決策だ。

3、最初期のアームをそれ以上工夫しようとしなかった。

現在のアームと最初期のアームはアームの開閉方法は同じだ。なぜなら最初期はこれ以上どうしようもないと思って開閉方法を変えていたが、最初期のやり方を少し改良すれば強くなったからだ。最初の時点で改良を諦めていなければもっと早く四缶のアームに辿りつけていたんじゃないかと後悔している。一見行き止まりに見える問題でも、粘り強く解決策を探す、ということの大切さを実感した。

○感想

レポート作成者

全力でやりきることができなかつた、という思いが強い。振り返れば、ああしていれば、こうしていれば、と後悔ばかりが募り、後の祭りという言葉が突き刺さる。考えれば考えるほど後悔していることはいくらでも思いつくが、今回はその中の一番大きかったものを書こうと思う。それは、自身の性格。楽観的な思考を持つ傾向にある私は、時間がなくなってもマイペースを貫いた。無駄な時間を過ごした時もあった。自分を追い込もうとしても楽観的で悪い方向に思考が引っ張られ、危機感を持てなかつた。とにかく悪循環だったのだ。楽観視する、時間がなくなる、現実から目を逸らそうとまた楽観視に逃げる。このどこを探そうと見つからないようなつらいことから逃げる癖と性格を何とかしようと思った時もあったが、人が性格を変えるのは十年かかる、という話を聞いたことがあり、(否、それも自分の性格が変わらない事の言い訳なのかもしれないが。) あきらめてしまった。真面目で努力家な性格であれば、今よりももっといい結果を収められていたんじゃないかと思う。

自己肯定感の低さに北極の最低気温もびっくりだがそんなことは置いておいて他の反省点を書き上げていこう。(最初の方で言葉と若干パラドックスが生まれてしまっているが自由奔放に書いている故のものだし支障はそこまでないはずだから目をつむって欲しい。) まずは、妙にこだわりすぎた。素材をこだわるぶんには利益があるからいいのだが、何せ私がこだわったのが見た目だったため途中で無駄な時間を使ってしまった。具体的に言うと補強のためのテープはフォーレックスが黒色だから白色がいい、や、おもりの電池を固定する際に貼ったテープを、見栄えが悪いといって貼りなおした、等が挙げられる。全くの無駄である。レポート面でも勿論反省はある。書くのが遅かつた。とにかく遅かつた。とりかかった初日こそ、皆より分かりやすく細かく、時々遊び心を交えて読んでいて飽きないレポートを書くぞと意気込んでいたが、だんだんとやる気が燃え尽きてキーボードを打つ手が止まってしまっていた。実際この文章も期限ぎりぎり、部活終わりの五分前にひねり出した文だ。夏休み最終日に焦って宿題をやっている気分だ。来年レポートがあるかどうかは分からないが次にレポートを書く際はここでの反省を生かして書きたいと思う。

ロボット作成&操縦者

個人的には、今回のロボットは最終的にアームを含めて良い形で終われたと思うが、タイムに関しては後悔している。反省点のページにも記載したが、もっと早くこの形にしていれば練習時間も増えてタイムを縮められたと思うととても悔しい。今考えると、このルールを甘く見ていたと思う。例年より比較的単純なルールだった為凄く速いタイムでパーフェクトを取るチームがいることは想像できたはずなのに、自分が少しずつタイムを縮めていることに満足していたため、それに気づけなかつた。練習し始めてからしばらく校内ではタイム的に一番だった(目標になる上のチームがいなかつた)ため、追いついてきている他のチームに気づかず結局その後抜かされてしまった。ここまではまだ良かったが、反省点にも書いた通り一度作ったアームを変えようとしなかつたため、タイヤなどの速さにも限界があるにもかかわらず操縦の練習のみをし続け工夫することが無かつた。本番について、今年度の大会は実際に会場に行くわけでは無かつたので試合中に色々な調節ができたが、来年度もし例年通り大会が実際の会場で行われることになったら今回のような事は許されないのだからこれらの反省点や改善点を踏まえてより良いロボットを作り、良い結果を残したい。それと共に自分自身においても、さらに意欲的・積極的に、また常に想像力をはたらかせながら活動に臨みたい。

シフォンちゃん(ロボットの名前)

自分ではベストを尽くせたと思うけど、チームの二人と同じで最後に抜かされちゃって悔しいです。名前がついてから最初のお仕事はオンラインだったから、来年は会場に行って、思いっきり走りたいです。

○身長体重等

身長 447 mm

体重 2500 g

横幅 161 mm

スピード 2 km/h

○使用した部品詳細

ギヤボックス (タイヤ)

商品名 テクニクラフトシリーズ No. 3

ハイパワーギヤボックスHE

製造会社 TAMIYA

ギヤ比 41.7:1

パワーと耐久性に優れたギヤボックスと書かれていたが正直私はそれよりもスピードが出るという点でこれを使用した。

電池

商品名 FUJITSU highpower(単3)・開封時1,62V

製造会社 FDK 株式会社

学校にあったものを使った。

フォーレックス

材質 低発砲塩化ビニル樹脂

製造会社 アクリルサンデー株式会社

優れた加工性、軽量、耐水性、耐薬品製、難燃性などの特徴を持つ独立気泡構造の低発砲塩化ビニル樹脂板。持ってみると分かるがかなり軽いため軽量化による更なるスピードの上昇を考え使用した。この素材もまた尊敬する先輩方に教えてもらったもの。

ラバークリーナー

商品名 Rubber Cleaner Foam
製造会社 株式会社 VICTAS

次ページに続く。
ちょうつがい

製造会社等不明。ジョイフル本田にて購入。
約30mmのものを使用。

缶

商品名 BLENDED COFFEE 微糖
製造会社 ユーシーシー上島珈琲(株)

缶を積む際、上部が内側、下部が外側となってピッタリはまる形になっているため少々乱暴に置いても落ちることが少ない形だったため使用。余談だが、私はこの缶を買おうとした時、先生に購入した場所を聞き忘れ、当てもなく各地の自動販売機やコンビニを転々として貴重な土日休みを使い切った。結局見つからなかった。