

RCJJ__WRMの引き継ぎ資料

清田 侑希 吉ノ園 陽向

はじめに

この文章は、メイズの主にハードウェアとチームマネジメントについて書きます。

https://github.com/takasaki-physics/tktk_rcjj_maze2023-2024.git ソフトウェアについては「

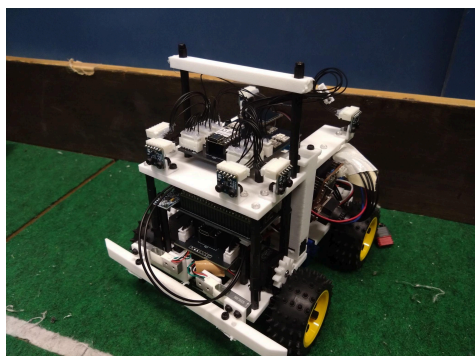
\\tktk_rcjj_maze\\algorithm\\UnifiedAlgorithm\\src\\main.cpp」のGithub上のコードのコメントに書いてあるのでそれを見てもらうとある程度はわかると思います。誰が書いたかは書いてあるのでわからないことがあったらなるべく早く聞いておいたほうが良いと思います。時間がたつと多分自分たちも何を書いたかわからなくなるので。ハードウェアについては基板と機体設計についての反省と来年以降参考になるかもしれないことを書いておきます。

チームマネジメントに関しては、自分のチーム運営に関しての後悔をただただ書き連ねるだけなので、別に見なくても大丈夫です。

ハードウェアについて

清田 侑希

1. 今年の機体について



今年の機体は、すべて3Dプリンターを用いて作成しました。特徴的な機構はシャフト機構とギアの部分です。今年のシャフトは随分と大きくなってしまったのが反省点。

ただ、3Dプリンターで作成している以上小さくすると、強度の問題が出てきてしまう。金属製のシャフトが市販されているかもしれないので探してみるといいかもしれない。

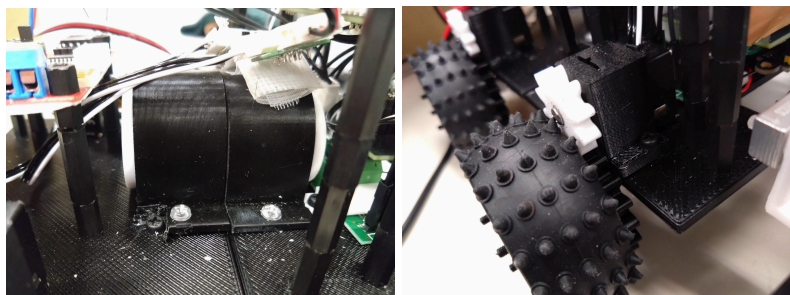
走行動画を見てもらえばわかるけど、シャフトとギアの機構は走破力を高めるのにかなり成功したので、引き続き搭載することをおすすめします。今年はバッテリーを機体の一番下に配置したので機体の全高がレギュレーションギリギリの高さだったのにもかかわらず坂を登れたのはそれが原因です。

バッテリーの設置位置と前後の重心の位置はよく考えたほうが良いと思います。

被災者発見用のカメラには広角レンズを採用してより広い範囲をカメラで認識できるようにしました。環境を一定化させるためのライトとともに今後も使っていくといいかもしれない。

機体の部品たちの3Dデータは後日Github上で公開するので、参考に見てみてください。

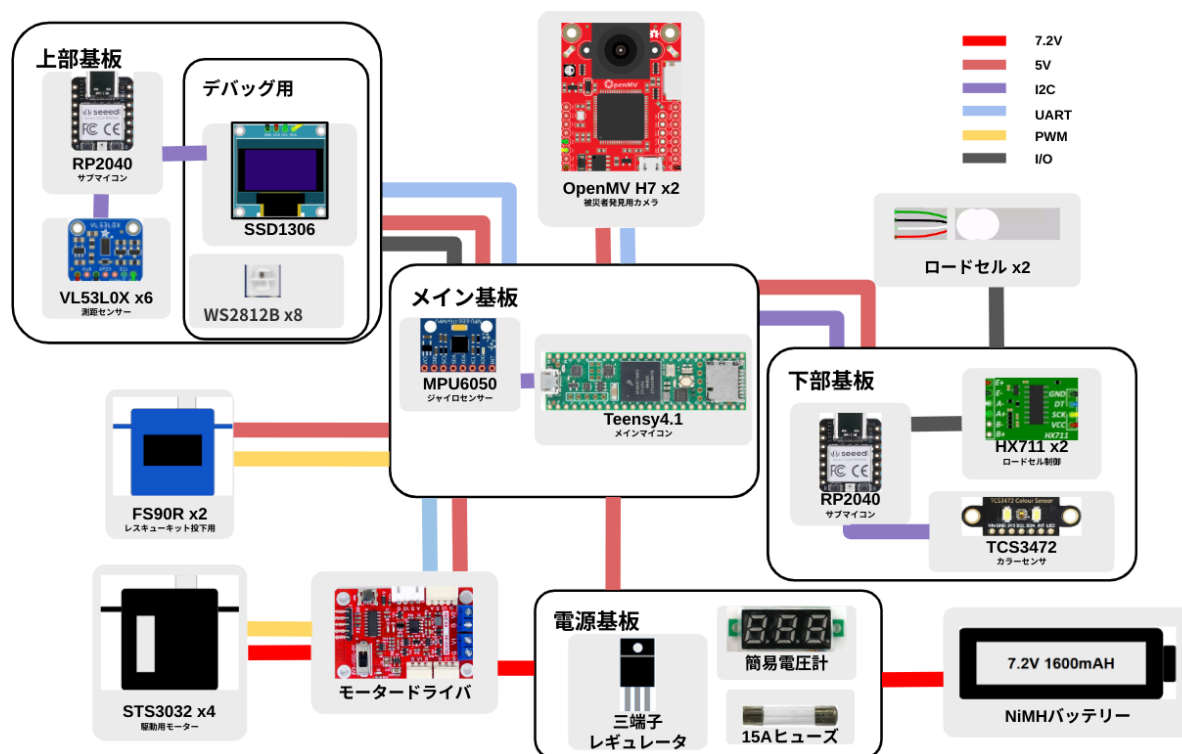
*OpenMVはそろそろUSBの接続が怪しくなってきたので新しいものを買うことをおすすめします。



↑シャフト

↑ギア

2. 基板の作成について



↑部品の簡易配線図

2.1 今年の基板

基板の作成については今年は、メイン基板、Tof・Neopixel基板、カラー・ロードセル基板、電源基板の4つを作りました。それぞれの基板にどのくらいの役割を与えてどこに配置するかは自由ですが、なるべくならI2C通信で行うセンサーは基板に直付けして使えるように設計することをおすすめします。結局今年はTofセンサーは空中配線で設置したものの、I2C通信のアドレスを指定して通信を行う特性上少しでもノイズが入ったら通信ができなくなる可能性がある、というのを考えておいたほうがいいと思います。(一昨年はそれを知らずに適当にユニバーサル基板でハブ作って、ジャンパ線で空中配線したら普通に通信できなくて大会当日のホテルで作り直す羽目になった...)

基板作成についてはAutodesk Fusionを使ってやると思います。作った基板の3DデータをFusion上で見ることができるので機体設計のときにやりやすいと思います。(基板作成するときの大まかな流れは後述します。なんか元々Autodeskの基板作成エディターはEagleというものがあつたらしいのですがFusion360と最近

統合されたくエディターのUIも変わってネットにあまり情報がないので躓くと思うので見てみるといいと思います。)基板の配線図データや製造時データもGithub上に上げておくので参考にしてみてください。

2.2 基板の作り方について

ここにはプリント基板の大まかな作成方法と発注の方法を書いていきます。ネットに情報が載っているものは割愛します。

① Autodesk Fusionをダウンロードする

②Autodesk Fusionの教育者用ライセンスを取得する←基板を作成するにはAutodeskの有料プラン(教育者用プランは無料で有料プラン並の機能が提供される)に入らないと作成ができないので入ってください

→<https://www.autodesk.com/jp/education/edu-software/overview#FSN>

③基板の作り方はネットに書いてあるのでとりあえず作ってみてね

*配線をするときは線の太さに注意しよう！電源線は太めにしないと許容電流を超えて基板が死にます。

↓この動画を参考にするといいかもしれない

<https://www.youtube.com/watch?v=CDPDhDR1PfU&list=PLdIShSczcl4DsbrwU2F5Xi6-N6Y0AYQyV>

④基板が作り終わったら、写真のガーバーデータをエクスポートを押す。



⑤下の写真にあるガーバーファイルを追加のとこ...ろで④でエクスポートしたファイルをアップロードしてあとはいい感じにやって注文してみてください

JLCPCBがスポンサーになってくれるらしいので(今更)お金の心配はあまりないです。

3. 部品の買い方

当たり前ですが部品はよくデータシートや販売サイトの情報を見てから買うようにしましょう。(n敗)一番やばいミスをしたのはロボの本番の前日に、三端子レギュレータの最大許容電流の1Aを超えていることに気づき、DCDCコンバータを無理やりつける羽目になりました。基板を作るときにもピン配置だったり配置する銅線だったりなど、許容電流や必要な電流の量はいろいろ変わってくるのでしっかりと見るようにしてください。秋月だと下のほうに定格電流や電圧、最大許容電流などが記載されているのでそこを参考にするといいと思います。

4. ハードウェアを進めていくにおいての大まかなスケジュール

7,8月 機体の設計と部品の選定

9月 基板設計 ←部品の購入もこの辺でなんとなくやっておくといいいかもしれない。たまにピン配置が画像と違うやつが来るとめんどくさいからね。(去年のToFセンサーのXSHUTとGPIOのやつ)

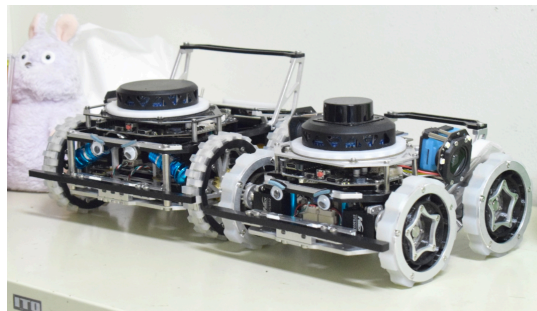
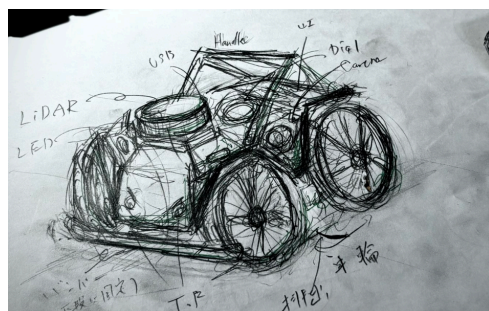
10~12月 とりあえず一回完成させる。

1~3 ブロック大会を踏まえて少し改善する。

5. 機体を作るうえでの後悔、反省点、1年作ってみての意見

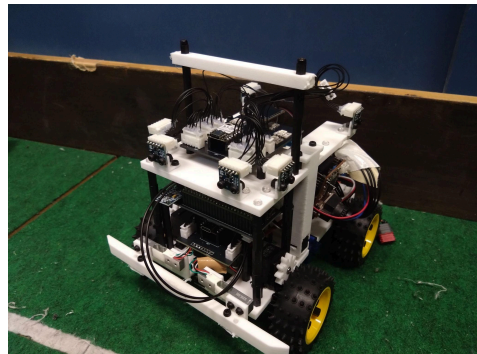
5.1 機体を作る前にイメージのイラストを書こう

機体を作るときはいきなりCADで設計するより、最初にイメージのイラストを書くことをお勧めします。↓去年の世界大会準優勝チームのやつ



こんな感じにロボットの機体についての具体的なイメージを起こしておいたほうがいいです。

自分はこれを曖昧にやったせいでいろいろ無理やりな設計になったり、組み立てたときに不整合が起きてしまった気がします。イメージを描くときは各部品の寸法を頭の中に入れておくと、CAD上で設計したときに不整合が起きない気がします。



↑全高が高すぎるね

5.2 部品をまじでしっかり管理しよう

部品の管理はまじでしっかりしましょう。直前期に限って部品が見つからなかったりというのが発生します。(n敗)段ボールとかに詰め込まずに特に電子部品とかは仕切りのついた透明な箱の中に入れて、スプレッドシートとかで個数管理するのがいいと思います。部品を入れたる箱の近くにipadをおいてそこに表示しておくともめんどくさくなりにくいと思う。

5.3 3Dプリンターで機体を作ることにについて

今年の機体は全部3Dプリンターですべての機体を作りました。3Dプリンターの良いところは加工がしやすく、何より複製をめちゃめちゃ手軽にできることです。ただその分強度が出ないのは当たり前で無理やり強度を出そうとするとどうしても厚みが出てしまいます。機体の底面やギアの部分はアルミなどをCNCで切削するなど金属を使うことも考えてみてください。CNCフライスを買ってもらったのも一つの手ですが、某JLCPCBはCNCのサービスもやっているのでスポンサーになってもらったので(たぶん(JLCとツイッターでやり取りして正式にスポンサーになってもらってください))

そこに頼むのもいいと思います。

5.4 後悔を書き連ねていだけ(反面教師にしてください)

- ・3端子レギュレータの最大許容電流を一切確認せずに買ったために、OpenMVをつけたら足りなくなった。しかも大会前日にそれに気づくというヤバさ。サッカーが使っているDCDCコンバーターでなんとかした
- ・全部を黒のコードでやったせいでどのピンにどのコード挿せばいいかわからなくなった。ジャンパー線みたいな色んな色のコードがある導線巻きを買うといいかもしれない。使用目的ごとに色分けするといいかも。
- ・基板作成のときに部品のピン配置をシルクスクリーンで一切描かなかったこと。これのせいで最初るときtofのコネクターを上下逆に設置して煙を出した思い出。
- ・カメラの傾きを適当にしたせいで当日のときに全然認識なくて、博打をする羽目になった。見える範囲と角度を計算してから決めるようにしてね。
- ・HXコネクターの接続性は基本的に信用しないほうがいい。すぐ取れるので、グルーガンとかで止めるといいかもしれない。
- ・足回りの研究はやったほうがいいと思います。足回りを舐めると、群馬の某中高一貫校と同じ羽目になる。
- ・後悔したことではないですが参考になるサイトをここに記していきます。

<https://koji1027.github.io/TakasakiPhysicsClub-RoboCup-Documentation/>

↑自分の2つ上の先輩の根岸先輩が書いてくれたハードウェアについての関連資料とか入門的な事が書いてあります。部品購入するときやマイコン選ぶときに便利*学校外に公開するときはライセンスをよく見てください。



↑この人です。サッカーリーグの人ですが、基板のこととか困ったら質問してみると良いと思います。

<https://blog.shirokuma89.dev/>

↑2024のロボカップジュニアの世界大会の準優勝のチームリーダーの人のブログです。色々有益なことが書いてあると思います。

あとは、学校にあるFusionの教本とかを暇な時に見ておくと良いです。

ソフトウェアについて

1. アルゴリズムについて

吉ノ蘭 陽向

まずいったん作ってみよう。どういう探索方法があるかは今年度のポスターを見てもらえばわかると思います。今年度の反省としてコンピューター上でアルゴリズムを動かせるようにしたのが遅すぎたことがあげられます(具体的には大会前日に作り上げた)。

今年度のコンピューター上で動かせるファイルは「`tktk_rcjj_maze\for_debug\JustTest.cpp`」です。「`tktk_rcjj_maze\for_debug\JustTest.exe`」をターミナルに入力することで動かせるから、どういう風にやってるか見てみてね。

注意点として、たとえコンピューター上で動かせても実機に投入したときに完璧に動くとは限りません。あと、エラー処理は作った方がいいです。例えば帰還するとなった時に最短経路が計算できないor詰まっているような事態になったら元の探索アルゴリズムに戻るようなこととか(1敗)

追記:(清田侑希)コンピュータ上で動いたら実機で動かそう。去年の機体はそこそこ安定して動くように作ったし、カメラ、ロードセル、カラーセンサは外しても全体のシステムとしては動くように通信をしているので、最小構成でアルゴリズムがしっかり動くかやってみてください。なるべく暇なとき(夏休みとか9月までくらい)にある程度できておくといいよ。去年の機体は冬まではぶっ壊して部品取りにはしないだね。

2. STS3032について

<https://homemadegarbage.com/sts3032>

↑これ見てね

STS3032はwork modeで色々モードを切り替えられます。今年はwork mode3を使って制御しています。回転数を事前に指定する感じですがスピードに制限があり探索速度が遅くなるので、エンコーダーを使って爆速で回すといいかもしれません。

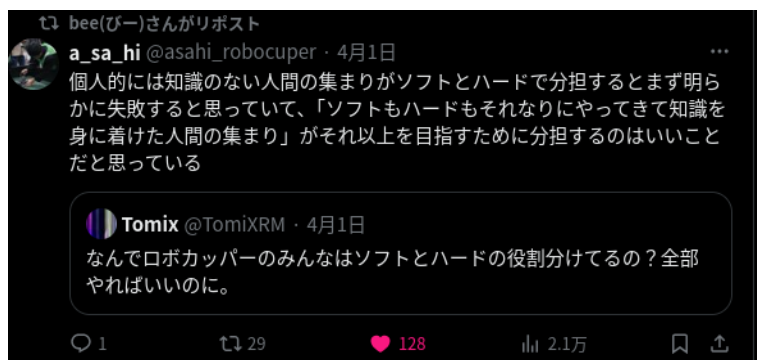
 [参考資料\(FEETECH社デジタルサーボの使用方法\)](#)  [参考資料\(FT-SCServo Debug V1.9.8\(FD1.9.8-EN_200923.zip\)\)](#)
 [参考資料\(Arduino用ライブラリ\(SCServo.zip\)\)](#)

チームマネジメントについて

1. ハードウェアとソフトウェアを分担するべきか

よく、ロボットを作るうえで起こる話題はチームメイト同士でハードウェアとソフトウェアを分けるかある程度一緒にやるかということだと思います。今年は分業(?)していましたが、来年以降どうするかはメンバーの人数とそれぞれの得意分野をもとによく考えてください。

下のツイートにありますが、ハードウェアとソフトウェアの分業はある程度どの人もハードとソフトどちらも技術がある状態が望ましいです。(悪い例: 吉ノ蘭はArduinoをやらなすぎてSerial.println()すら知らなかった。アルゴリズムやるひとはある程度マイコンを動かすときの基礎知識も必要)



2. 1年生などの後輩にどのように役割をふるか

今年のロボット作成では、あまり1年生の二人に作業をふることができなかったのが、大きな反省点です。どのくらい後輩たちが作業できて、どんなことがやりたいのかを積極的に聞いて勤づいてあげることが大切だと思います。

特にハードウェアは経験者が0人だと思うので、早めにメンバーを決めて一緒に学習すると思います。あと、メンバーが少なくなるかもしれませんが、メンバーの編成を学年で分けるのも一つの手だと思います。やっぱり、学年が違くとコミュニケーションが取りにくかったり、経験の差があっても2年生が多く作業をして1年生の技術向上をやりにくい環境になってしまうと思います。それだったらチームを分けて出場したほうが1年に0から自分で開発させる事ができるのでいいと思います。この時、ある程度1年生のフォローや一緒に作業する

ことはやったほうがいいと思います。ほったらかしにしていると何をしたいかわからずに多分部活に来なくなってしまう。メイズは例年のままだと2チーム出場できるので中等を潰して頑張ってください。(逆にあまりにもチーム数が少ないと関東とか埼玉のブロックに吸収されるので多めにチームは出したほうがいい。関東はそこまで強くないが埼玉は川越がアホほど強いので)

<https://blog.shirokuma89.dev/20230401/>←これが結構参考になるとと思います。

3. チームでTwitterアカウントを作ろう

チームアカウントはなるべく早めに作っておいたほうがいいと思います。Twitterアカウントでもつくてプロフィールにロボカップのメイズやってますとか言って他のチームをフォローすれば大体フォローバックが帰ってきます。他のチームに相談したり質問したりなどがしやすくなると思うのでぜひ作ってみてください。進捗ができたならツイートとかすると反応が帰ってきたりするのでそれをモチベーション的なものにしてもいいかもしれません。特にメイズはコミュニティがあまり大きくないので少しでもつながっておくと色々便利になるとと思います。

4. その他いろいろなこと

学習コストをどのくらいかけるかはよく考えてからやったほうが良いと思います。自分みたいに何も見ずにやろうとすると結局高度なことをやろうとするとときにできなくなってしまうし、やりすぎると間に合わなくなってしまうので去年の動きを見てどうするとより良く動くかを考えて、そのためにどのくらい新しい機能を入れどのくらいで実装するかなどのスケジュールを立てると良いと思います。

ロボット開発には多少の根性論も必要だとは思いますが。きつい作業にも耐えられるようにうまい休憩の取り方を考えよう。