



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	谷田部東中学校		
(ふりがな)	まいくろゆーえすびー		
チーム	MicroUSB		
ロボコンルール (名称と URL)	名称 : https://gijyutu.com/imgk/	都道府県名	茨城県
製作期間	2020年6月頃から 同年 10月末頃まで	製作時間	推定 48 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>詳細写真はロボットの詳細から</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、枠いっぱい解説を書き込むこと。	アルミニウムの採用による軽量化と強度の向上。これを主体としてロボットの開発を進めました。現に静止状態からの加速は谷東 No1 の自信があります。また、ロボットの要となるアームは缶 2 つを確実につかみ、最高で 4 つの缶を上げられます。		
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。	全て経験と自分なりの考察に基づき設計・製作。		

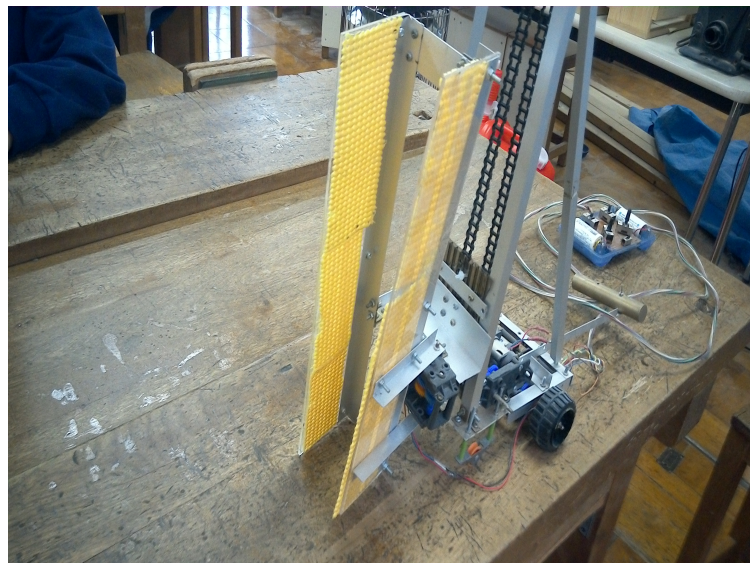
ロボットの寸法及び重量

ロボットの寸法：全長 460mm 全幅 175mm 全高 442mm

アームの寸法：全長 95mm 全幅 85mm 全高 320mm



ロボット全体



アーム部拡大

ロボットの重量：817g

後部重り重量：200g

後部重り拡大

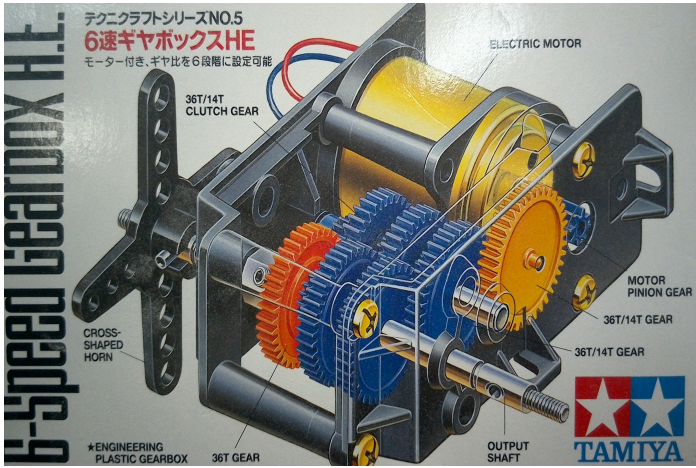
L字ステー1本で固定



ギアボックス及びモーター・電池

ギアボックス：タミヤ6速ギアボックスHE 4ヶ使用 駆動部2ヶ
アーム上下用1ヶ アーム開閉用1ヶ

モーター：マブチRE-260RA 4ヶ使用 使用箇所はギアボックスと同様



6速ギアボックス HE (イラスト)

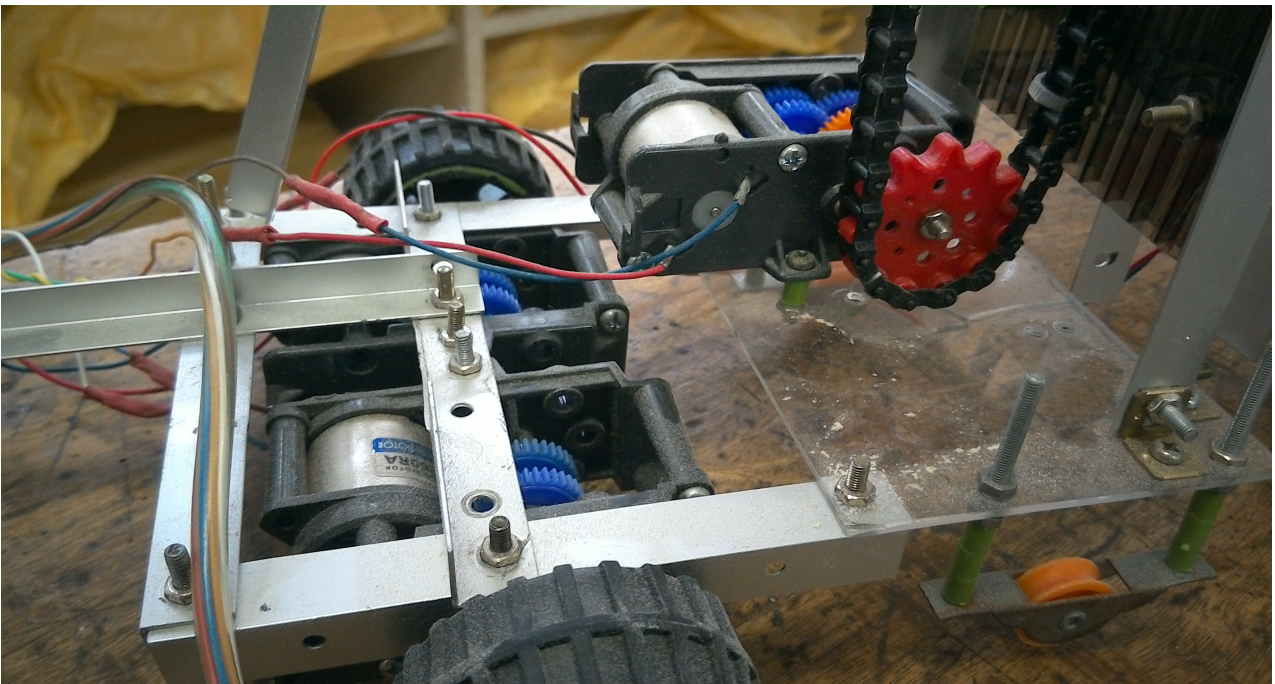
マブチ RE-260RA の写真

ギア比：駆動部 11.6:1 アーム上下用 196.7:1 アーム開閉用 505.9:1

モーターはすべて直列制御、電池は基本的に FUJITSU High Power 電池を 2 個直列で使用。

車体

駆動用ギアボックス取り付け部はアルミニウムステーによるフレーム構造。強度と軽量化の両立を実現。前部はアクリルパネルによる固定とし、それぞれ端部に補助輪を取り付け。アクリルパネルとしたのは、ギアボックス等の取り付け位置の自由度と加工の容易性のため。



写真：後部のフレーム構造と前部アクリルパネルの拡大写真。

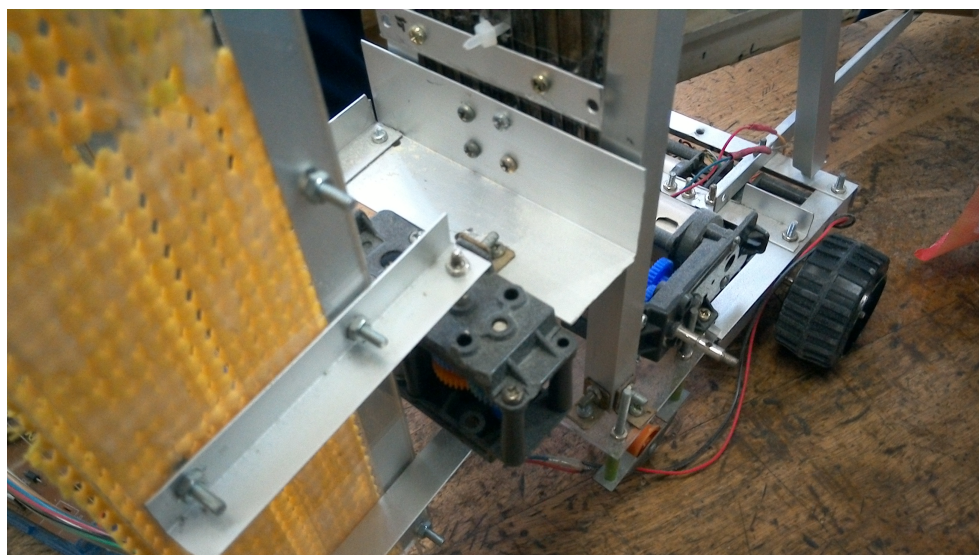
アーム及びアーム上下機構

順番が前後するが、先に上下機構から説明する。

上下機構はスペースの関係からラダーチェーン1本によるものとし、それをステーで固定。説明が難しいので画像と併せて説明。



ラダーチェーンとアーム開閉用ギアボックスの間は硬いプラダンをプーリー固定のステーで引っ掛ける。



また、プラダンとギアボックスの間にもL字ステを挟む

続いて、アームについて。アームは上右の画像のようにギアボックスを直接ステーで挟み込む。糸で開閉する機構のロボットが多い中で直接開閉させるこの機構は特徴的だと考える。アーム高さは前述のように320mmの為高さ105mmの缶を一回当たり3つ上げられる。しかし、アーム自体を缶2つ分以上に上げられるため缶4つを持ち上げることは可能である。

追記

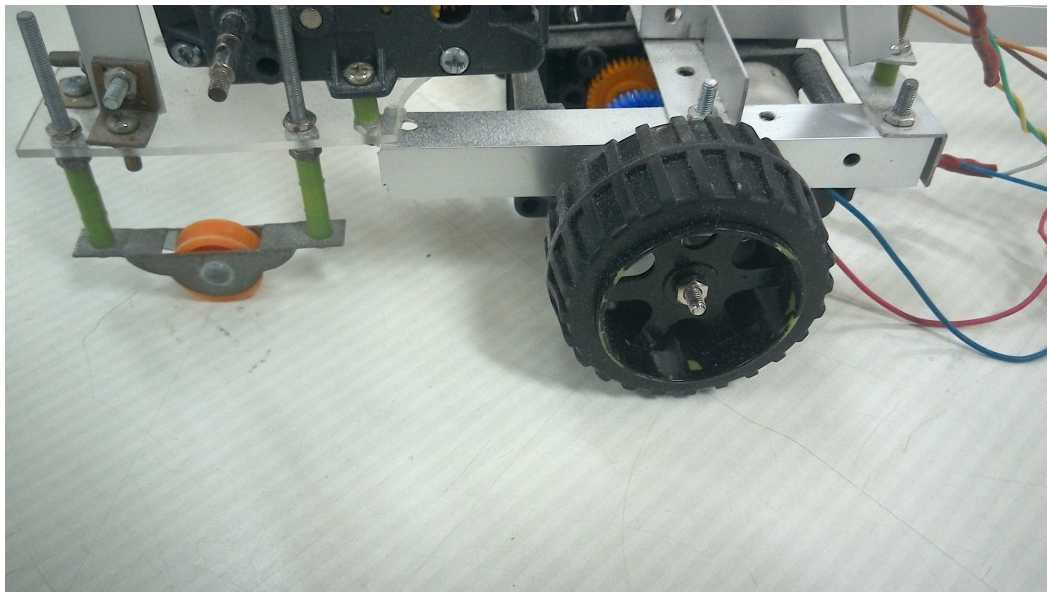
アームのラバーをプレーンゴムに材質変更。(2020 12/9)



画像

タイヤ

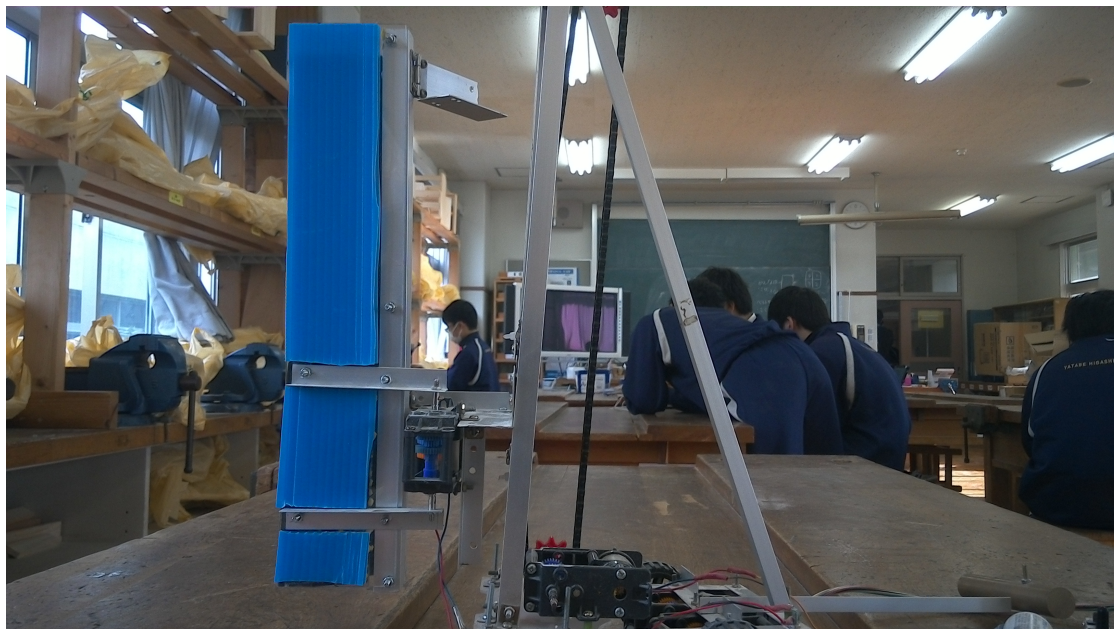
タイヤはメーカー不明の直径 44mm をブラックに塗装。



また、それを駆動用ギアボックス1つずつで制御する。

上部フレーム

上部のフレームはラダーチェーンを支えるメインフレーム2本の片側を斜めのもう一本のフレームで支える三角形の構造。



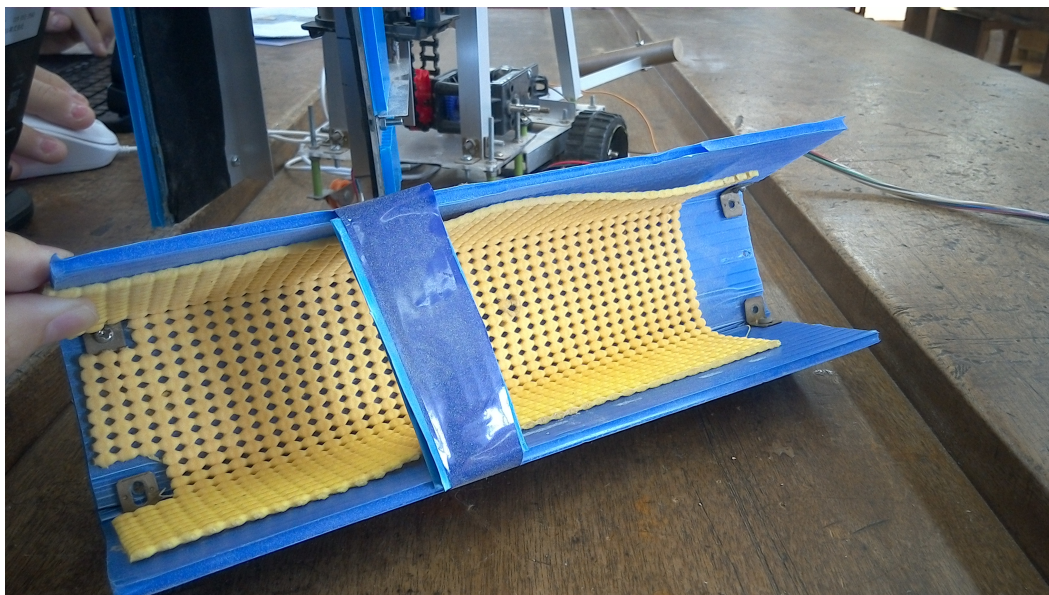
ラダーチェーン支柱の三角構造。

ロボットの詳細な紹介は以上となります。

次の項からはロボットの開発経緯などを紹介いたします。

ロボットができるまで

最初にアームの試作をしたときはアームの方式は現在と大きく異なっていました



当時はアーム自体を回転させ、ゴムパッドの保持力で缶を積み上げる案を採用しましたが、重い缶の積み上げが困難である等の理由から採用を見送り、片方のゴムパッド付アクリル板を固定とし、もう片方の板をギアボックス直結の可動式とする案に決まりました。タイヤ、ギアボックス、は当初より使用するパーツは決めていました。機動性確保のために徹底的な軽量化をコンセプトにし、強度との両立の為にアルミ、アクリルを基調に設計を進めました。一時期アルミパイプをラダーチェーンの手前に取り付けたりしましたが、設計変更により意味をなさなくなったので取り外しました。

ロボットの課題点

ここからは課題点について解説します。また、ここで挙げられた課題点の解決するにはどのようにしたらよいかを説明します。

課題点1：ラダーチェーン1本なので上昇時に不安定になる。

小型化のためにラダーチェーンを1本にしたのでアームのバランスが偏っ

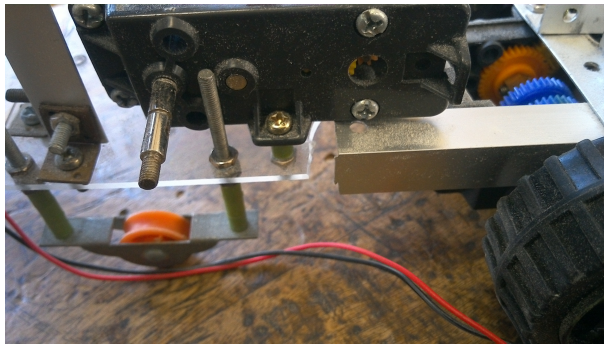
た時にどちらかに傾いてしまい、途中で引っかかって動きが悪くなること
がある。

問題点 2 : 配線の接触不良を起こし、出力が低下する。

何らかの理由が原因で、配線が接触不良を起こしており、モーターの出力
も低下し、本来の性能を発揮できない。

問題点 3 : アクリルパネルの破損

アクリルパネルが破損しており、走行性能に大きな弊害が出ている。



←破損したアクリルパネル

解決するにはどうしたら良いか

解決策 1 : ラダーチェーン用支柱に引っ掛けている硬いプラダンの幅を少
し大きくし、幅をぴったりにする。

解決策 2 : 配線の引き直しを行う

解決策 3 : アクリルパネル自体を新品に交換するか、破損部を接着剤等で
補修する。

また、問題点 1 の解決策 2 として一度取り外したアルミパイプの柱をもう
一度取り付けるといったものもあります。

使用機材(メーカーの判明しているもののみ)

リョービ製ボール盤 HOZAN 製 PCB カッター SK-11 製ラチェット アスト
ロプロダクツ製 5.5mm・8mm ソケットなど



上項左写真：PCB カッター 同右写真：ボール盤

ロボットを作ってみて

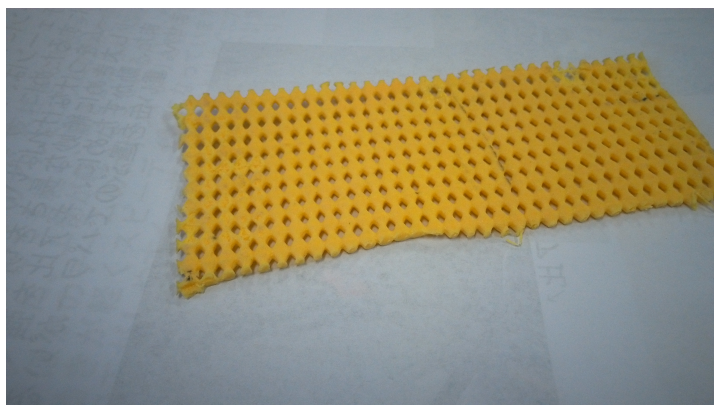
ここからは今年このロボットを作ってみて思ったこと、昨年から進化したと思うことについて解説します。

・ロボットを作ってみて思ったこと

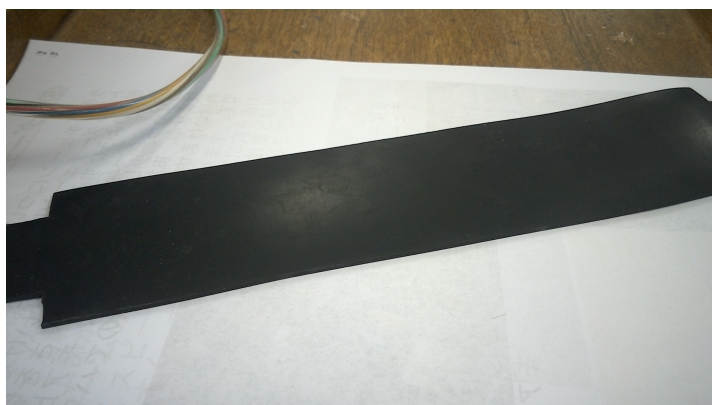
今年このロボットを作って、缶を持ち上げられるゴムグリップやラバーを探すことがとても大変だったと思います。最初に使ったスポンジはグリップがよかったのですが、必要分買うことが難しく、余っていたスポンジを使ったので継ぎはぎだらけになり見栄えがよくなかったのです。そこで、ゴムシートを買い、取り付けました。しかし、重量がある上に大してグリップしなくて完全に失敗でした。なので一旦は元のスポンジラバーに戻したのですが、新たなるラバー素材を探しました。そして、大会を終えた12月9日に現在のプレーンゴムラバーに取り換えて現在に至ります。自分の満足いくラバーを探すのは難しいなと実感しました。

また、なかなか思った通りに行かないこともあり、大変だったなあと思いました。せっかく「これなら絶対にうまくいくだろう」と思って用意したパーツが意味をなさなかったとき、なかなか悔しいものがありました。

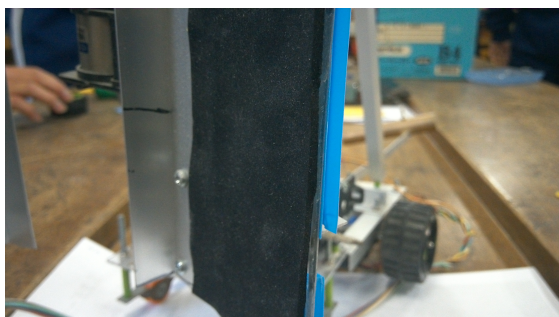
大変だったと思うことばかりではありません。ロボットが自分の狙った通りの挙動をしたとき試合に勝つと同じくらいの喜びやうれしさを得ることができました。



当初使用していたスポンジラバー



短命だったゴムラバー



←現在使用しているプレーンゴムラバー

・昨年から進化したなと思うこと

自分が昨年から進化したなと思うところは、問題点を見つけたとき、その解決策を導き出すのが、早くなったことです。昨年は、問題点を見つけた時、その解決策を導き出すまでに時間をかけていましたが、今年はそれがとても速くなり、より高みに行くことができるようになりました。また、技術的な進化として、配線が断線してしまうことが一切なくなったこともあげられます。昨年は試合中(大会ではない)の時に配線が切れてしまい、何度も付け直していたのですが、今年は1度つけてから現在まで一度も切れていません。当たり前なことですが、大きな進化だと私は思います。

ロボットの今後

今後、私たちのロボットをどの様にするのかについて説明します。

私たちのロボットは、来年度の活用部門のロボットに流用する計画があります。活用部門に流用するにあたって改造するのは以下の部分です。

- ・ロボットの全幅を拡大し、ラダーチェーンを2本に増強する。
- ・コントローラを一新する。
- ・フレーム前部のアクリル板を少し分厚いものに変更する。
- ・アルミパイプの柱の再取り付け。



←←←現在使用するコントローラ。左上のスティックが折れてしまったので、交換する予定。交換するコントローラは未定。

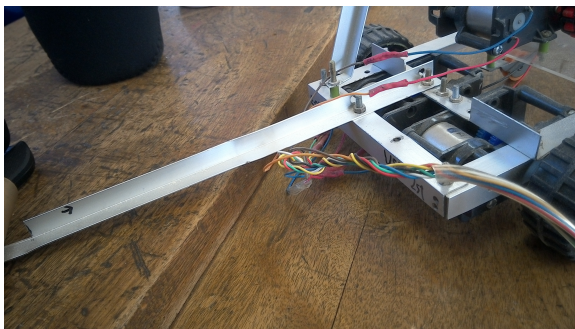
使用パーツ一覧

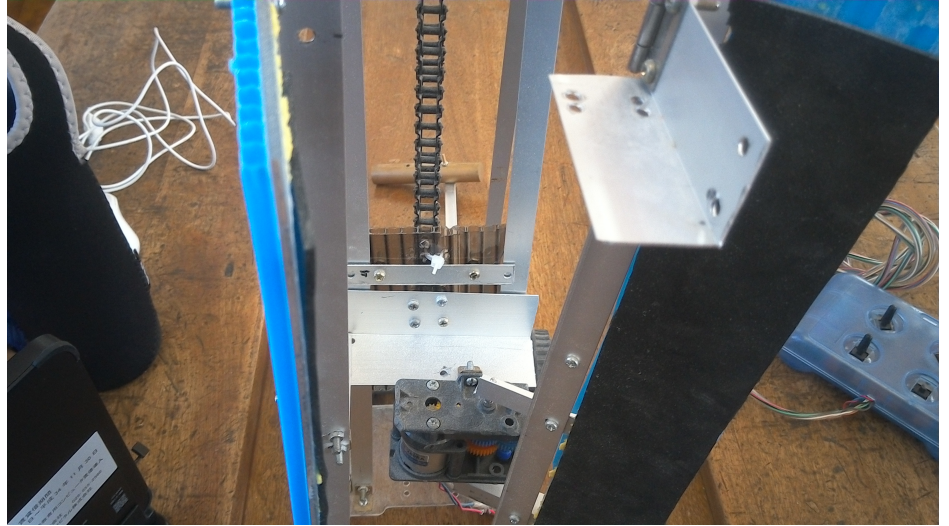
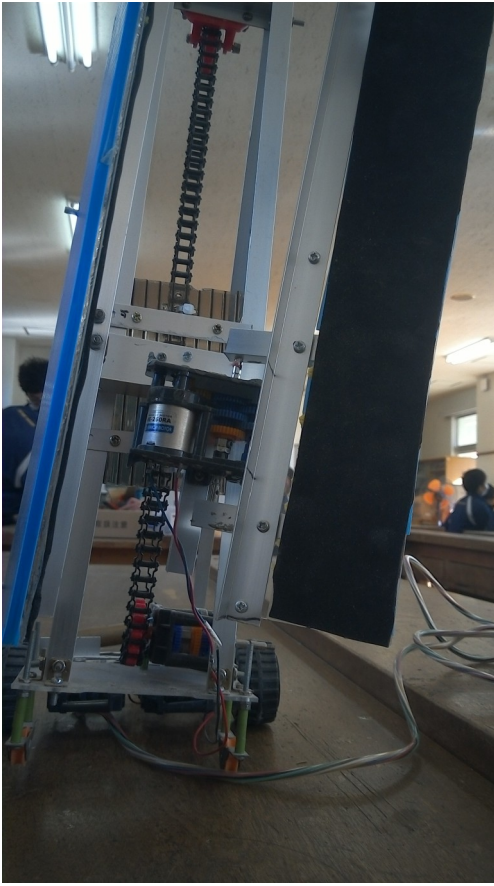
アルミ L 字ステー：大きさは 4 種類 プラダン：硬 1
種類色は黒 軟 1 種類色は青 アクリル板：厚さ 3 mm

タイヤ及びホイール：直径 44 mm 2 本 補助輪：滑車
2 本 ギアボックス：タミヤ 6 速ギアボックス ラダー
チェーン：タミヤ製 1 本(スプロケは大)



←未紹介の補助輪。これが無いと前傾姿勢で安定しない。





前ページ写真3枚及び左写真：ロボット全体に使用されているアルミL字アングル材

アルミアングル材を用いての軽量化及び強度の両立は本ロボットにおける最大のコンセプトである。

最後までご覧いただきありがとうございます
ございました。本ロボットは、これから進化を続けます。乞うご期待ください！