

<b>所属団体名</b> <small>(〇〇県〇〇市立〇〇中学校 〇〇発明クラブ )</small>	国立埼玉大学教育学部附属中学校	
ふりがな	ほみーつらむーちょ	
<b>チーム名</b>	HOMY辛ムーチョ	
<b>ロボコンルール名称</b> <small>(URL https://...)</small>	Ace in the hole 3 (令和5年度 第23回創造アイデアロボットコンテスト 基礎部門) ( <a href="https://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R5/R5_kiso.pdf">https://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R5/R5_kiso.pdf</a> )	
<b>製作期間</b>	西暦 2023年 7 月頃 ~ 西暦 2023 年 10 月頃	
<b>製作時間</b> <small>(構想から試作完成までの 全ての時間)</small>	18時間程度	
<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。		
<b>ロボットのアイデア概要</b> <b>【報告書要約】</b> 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。	アイテムを回収するために、針金ハンガーで二つのY字を作りアームにして、90度回転することで持ち上げた。アームには針金ハンガーを使った。針金ハンガーにした理由は、アイテムの形に合わせた細かな調整ができること、変形しづらいこと、身近にあること。まず、このアームを使ってアイテムを持ち上げるために、Y字アームの間にアイテムが入るようにアームを車体ごと前に押し出す。アイテムを挟んだまま90度回転をすることでアイテムをアームに載せることができる。次に、アイテムの高さによってアームの高さを変えなければいけないのでベルトコンベアのギアの配置を調節することでスムーズな動きを目指した。最後に、指定された枠にアイテムを入れるときは、Y字アームを更に90度回転させることでアイテムを置くことができる。競技場内はあまりロボットが動ける範囲が広くないため、基本台座を極限まで小さくすることで、小回りがよく効き、ロボットの可動域を増やした。また、アームを回転させたときにアイテムが滑って落ちることを防ぐために、Y字アームの形や大きさを何度も試行錯誤したり、滑り止めとして輪ゴムをたくさんの箇所につけたりすることでアイテムを持ち上げたときに落ちないように工夫した。このロボットを作っていくうえで問題や課題が多く発生したが、試作品をなん何度も作ったり部品の配置に工夫を凝らしたりしたことでそれらをカバーすることができた。	
<b>参考資料</b>	ダイソーのハンガーをかけるものの一部を取ったもの 	

※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。

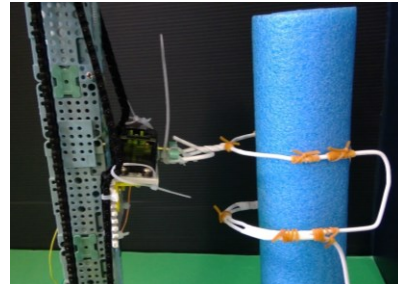
※この報告書は クリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されます。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>

# アイテムの回収方法

「自家製ハンガーアーム」をアイテムに  
差し込むことで回収する



- ① ベルトコンベアでそれぞれのアイテムの高さに調節する。（左上：自家製ハンガーアーム2個ver.）
- ② 位置が定まったらロボットを前に動かし、アームのくぼみにアイテムを差し込む。



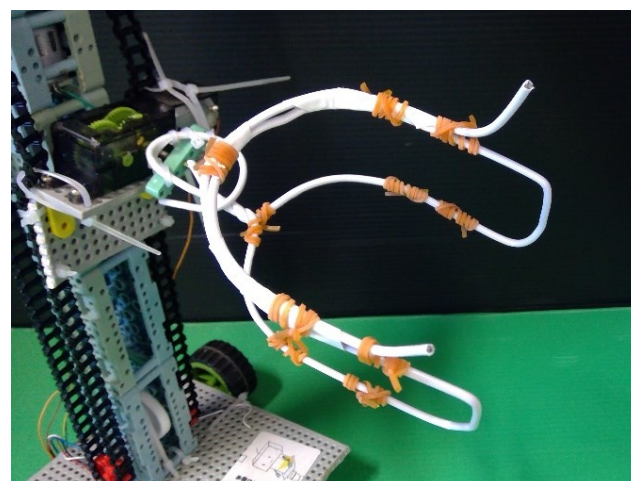
- ③ 奥まで差し込んだら中速ギヤでアームを90度回転させる。



- ④ アームは動かさずにロボットを指定のアイテムスポットまで移動させ、位置が定まったら3とは逆向きにアームを90度回転させ、アイテムを落としていく。

## 工夫した点

アームを回転させる際に中速ギヤを使ったため回転しすぎることがよくあった。そのためストッパーを付けたことでアームの回転を程よくし、丁度いい形でアイテムを落とすことができるようにした。



# 自家製針金ハンガーアーム

僕たちの班ではアイテムを回収するために針金ハンガーをアイテムの大きさに合わせて曲げ、挿んだ時に落ちにくくしました。

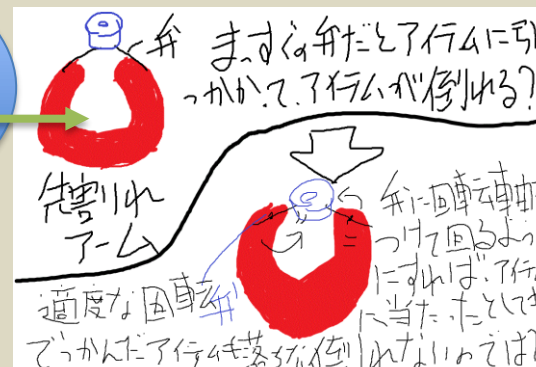
## 試作品の歴史

上下に動かす動作を頻繁に使うためアームにアイテムが当たることが多くなり、アイテムの回収が安定しない。

このアームなら上下機構をあまり使わないのでアームがアイテムにあたって倒れることを防げる。

アームの幅をアイテムの大きさにぴったり合わせて、差し込んだ時にアイテムが揺れないようにした。

ゴムなどの滑り止めを多数つけて、完成！

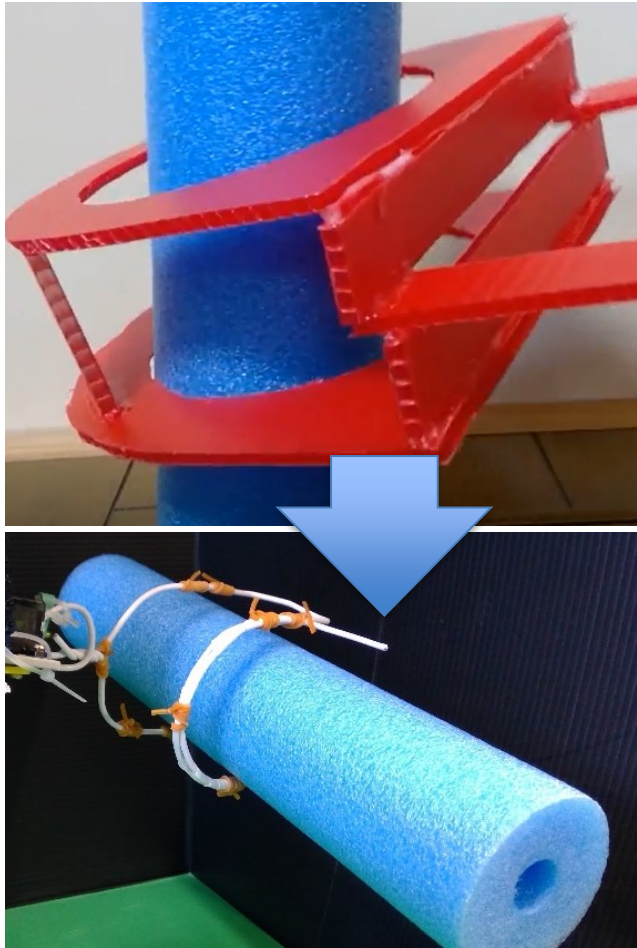


## ～工夫した点～

- ・針金ハンガー1個ver.も2個ver.も先を少しくぼませ、井のようにすることでアイテムを落とすにくくした。
- ・アームの試作品を何個も作ることでそれぞれのアームの良さや課題点を浮き彫りにし、良いアームを生み出した。

# 「掴む」を捨て「挟む」に！ その成り行きを探る！

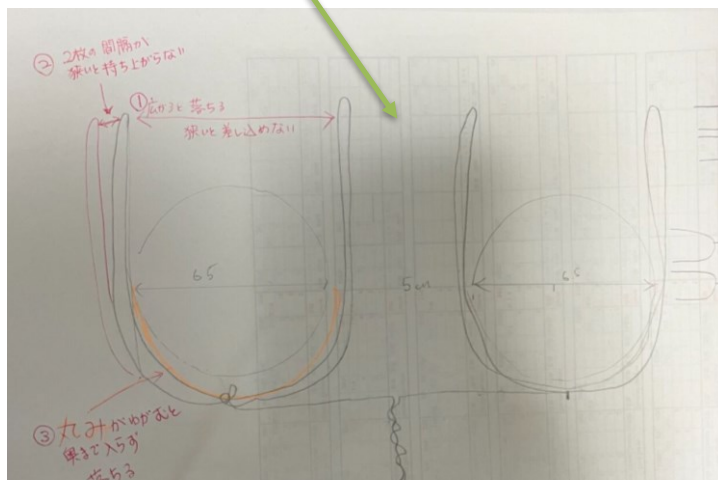
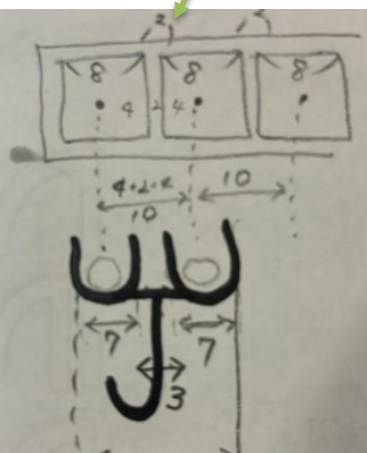
僕たちの班では他のロボットがアームの動作として「掴む」ことを多く取り入れているのに対し、「挟む」動きで差別化を図ることによって他の動作に可能性を広げました。



このアームを初めに考えていた時に課題点として挙げられていたのが「**アイテムを持つときの安定性**」、「**アームがもたらすロボットの他の部分への影響**」、「**アイテムを持った後の流れ**」などだった。上のページの「試作品の歴史」にも記載しているが、左の写真のようなアームだとアイテムに穴を通すような動きになり、アームをアイテムの一番上まで移動させる動きが必要になる。すると、最も大きいアイテムが44cmであることからその分の移動時間が多くなってしまったり、あるいはロボットの規格サイズを超えてしまったりする可能性があったため差し込むような形のアームにした。そして、アイテムを持った時の安定性は最も大きな課題として挙げられていたため試作品を多数作っていくうちに右の

図のような寸法となりアイテムを「**掴む**」動きではなく「**挟む**」動きにしたり、アームのいたるところに滑り止めとして輪ゴムを付けたりしたことでアイテムをより安定して選べるようにした。金属のアームということもあり、通常のアームより重いので無駄な部品は削り、スムーズにベルトコンベアが動くようにした。

自家製針金ハンガーアーム  
(2個ver.)の設計図



試作品のアームを何個も作っていくうえでそれぞれのアームのメリット・デメリットについて班員で分析することができ、自分たちが思う良いアームを生み出し、作ることができたのでとりあえず試作品を何個も作って試行錯誤していくことは大切だと思った。

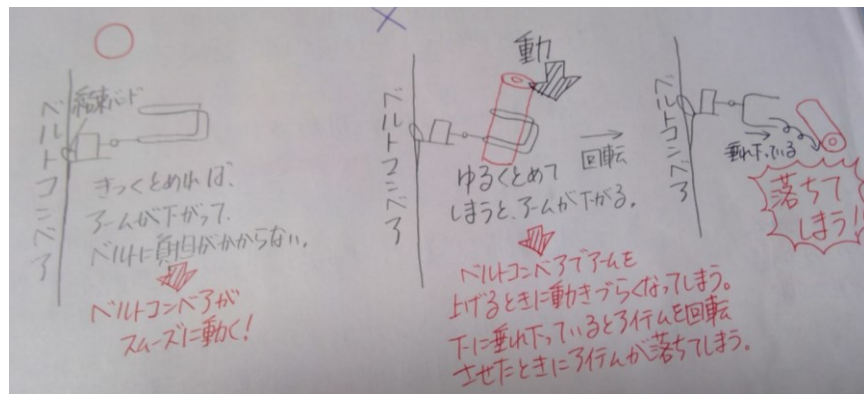
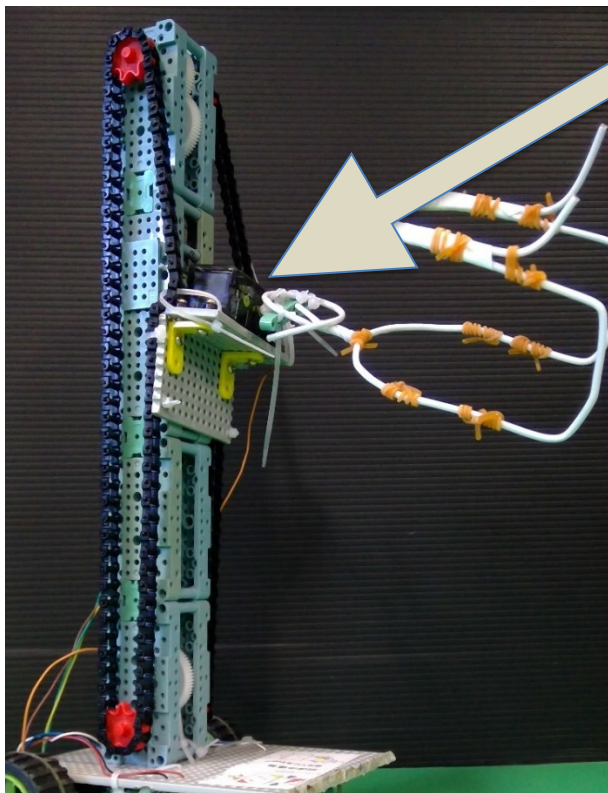
# ベルトコンベアの全貌

僕たちの班では通常のアームより重い金属製のアームを用いたのでその重量に対応したベルコンベアの構造には様々な工夫が詰まっています。

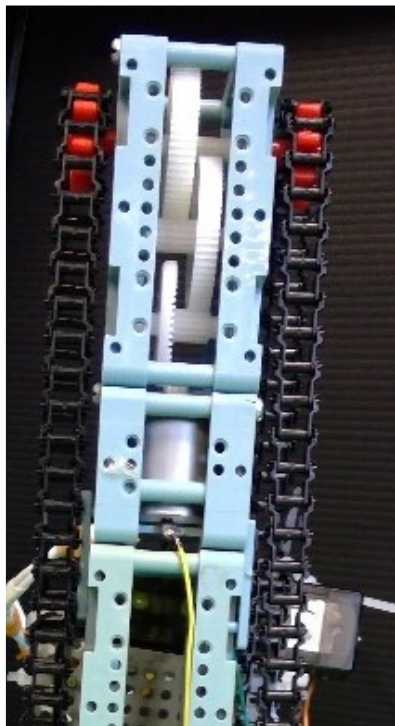
ベルトコンベアを作り、動かすうえで大きな課題となったものがこのアームの取り付け。最初はアームの根元を強化するために小さな土台のようなものをつけようとしたが、ベルトコンベアがうまく動かなかったので中速ギヤを置く分だけの台を設置した。



アームの土台を付けるうえでポイントとなるのが「ベルトコンベアに負担をかけないこと」だった。そこで、アームの土台とベルトコンベアのベルト部分を結束バンドできつくまとめて、一体化させるような感じにすることでアームが重力によって下に下がり、ベルトコンベアに負担がかかることを防いだ。



ベルトコンベアに使ったギヤボックスはスピードユニット。パワーユニットを試して作ってみたが、あまりスムーズに動かなかったのでスピードユニットで歯車を速く回し、そのスピードをベルトコンベアにつなげたらアームと一体化したベルトコンベアがスムーズに上下した。これによって、どの高さのアイテムでもアームの位置を細かく調整し、アイテムの高さを把握し、挟みやすくなった。



# 基本台座・その他の工夫

## ・基本台座を切断ッ！！

僕たちの班では今回のロボットコンテストでは小回りがよく効いて、実戦で使う競技場をいかに有効に使えるかということを重視してきた。切断する前の基本台座だと前にでっばっているアームがアイテムをなぎ倒してしまうことが多発していたため最低限の大きさに基本台座を切断して、競技場を広く使えるようにした。また、基本台座を切断したことによって、前輪が後輪2つに近づいたので内輪差が少なくなり、細かいターンがよく効き、他のロボットより操作がしやすくなった。

## ・ベルトコンベアと台座を完全固定！！

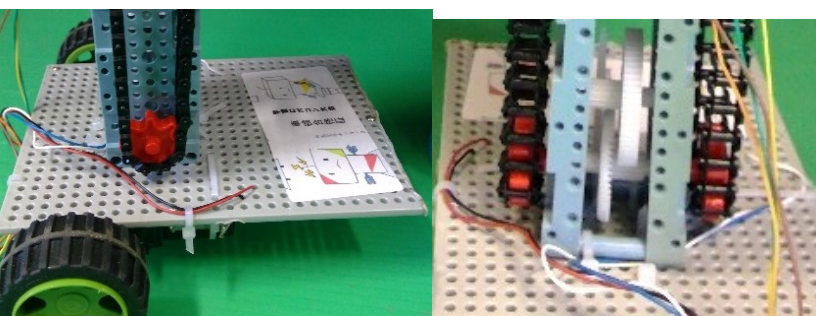
ベルトコンベアとアームは「ベルトコンベアの全貌」で記載している通り、実質的に一体化しているので基本台座とそのままつけてしまうと自立せずに前のめりになり倒れてしまうのでベルトコンベアの四隅を結束バンド4本で台座と完全固定した。4隅で固定しているので自家製針金ハンガーアームのような重いものがあったとしても倒れずに自立することが可能になり、アームを安心して動かすことができるようになった。

## ・低速ギヤで安定性と操作のしやすさ抜群！

基本台座にとりつけたギヤは低速ギヤ。ロボットでアイテムをつかみ運ぶことは難しいと思ったので速度が遅く、細かな動作が可能な低速ギヤを選んだ。また、このロボットは「挟む」動きでアイテムの位置を正確に定めなければうまくアイテムをとることができないのでそのような点でも低速ギヤを選んで正確性や安定性を重視した。

## ・配線を結束バンドでまとめて故障防止！

ロボットに付いている合計8本の配線はそのままにしていると、モーターやタイヤと絡んでしまって、故障の原因や半田から外れてしまう原因につながるのので一つのモーターやギヤごとにそれぞれ2本ずつ配線を結束バンドにまとめ台座にくくりつけたことで配線の絡まりによるロボットの不具合や故障を防いだ。



切断した基本台座

ベルトコンベアと台座を完全固定し、配線までもまとめた優れモノ「結束バンド」

このロボットは本番のロボットコンテストでは良い結果が出せませんでした。どのロボットよりも班員の工夫が詰まったロボットになりました！詳しい動きを知りたい方は下のURLを参考に動画を見てください！よろしくお願いします！！

[https://sujhs-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/shiomi\\_yuuha2022\\_stu\\_jhs\\_saitama-u\\_ac\\_jp/EVrKK4s1V8hNt-VyzeRP6yoB9m3f9C7Exe8Je7dO58x-uQ?e=mbKNoJ](https://sujhs-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/shiomi_yuuha2022_stu_jhs_saitama-u_ac_jp/EVrKK4s1V8hNt-VyzeRP6yoB9m3f9C7Exe8Je7dO58x-uQ?e=mbKNoJ)