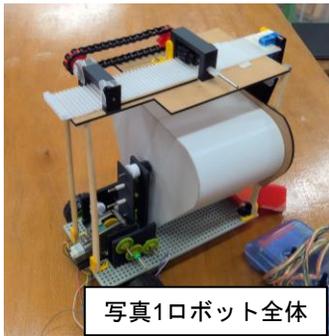
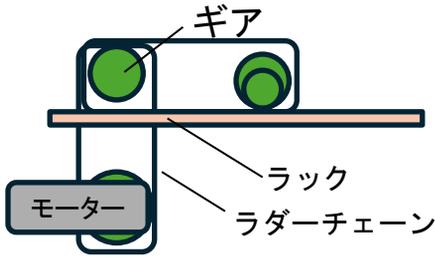
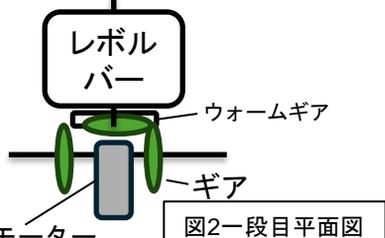
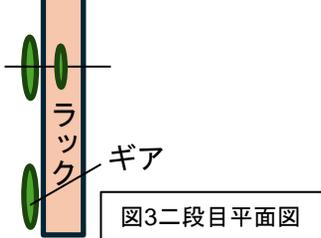


所属団体名 <small>(○○県○○市立○○中学校 ○○発明クラブ)</small>	埼玉県 埼玉大学教育学部附属中学校
ふりがな	びーす おん ざ たーとる
チーム名	ピース オン ザ タートル
ロボコンルール名称 <small>(URL https://...)</small>	ルールの名称 (部門) 等 : 令和7年度 第25回中学生創造アイデアロボットコンテスト 基礎部門 (https://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R7/R7_kiso.pdf)
製作期間	西暦 2025 年 6 月頃 ~ 西暦 2025 年 10 月頃
製作時間 <small>(構想から試作完成までの全ての時間)</small>	15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。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真1ロボット全体</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図1立面図</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>図2一段目平面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図3二段目平面図</p> </div> </div>
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説明してください。	私たちの班は一気に3個の支援物資を「安定」して運ぶために、三つの枠を使ったレボルバーを作りそこに支援物資を入れる構造にしました。そのためがほかのチームよりは部品にかかる重さが重くなるため、ギアを低速にすることでパワーを出し調整しました。しかし、自動で支援物資が入ってくることはないため物資をかき集める必要がありました。そこで上にかき集めるための装置を作りました。それが「アームラック」です。 アームラックはラックの機構を用いて、前後に動かします。また、図1のようにモーターと、ラックを動かすギアが離れているので、そのギアまでの動力伝達をラダーチェーンにしました。 マシンはレボルバーなどで重くなっているため、車輪のギアボックスはパワーのあるギアの組み合わせにしました。図2のように、レボルバーを動かすためにウォームギアを用いてパワーを大きくしました。
参考資料 製作上参考にしたロボット等の情報を文章とURL等を用いて掲載しましょう。	「いもねじ」をもとに軸に固定するものを作りました。

※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>

1.アームラック

①動力伝達、動かし方

アームラックは図5のように支援物資を手元に引き寄せる。(その後、レボルバーの中へ入れ運搬する)そのため、アームラックは前後への動きが必要である。

そこで図6のラックの機構を用いる。ラックには図7のように可動域が限られている。つまり、より奥の支援物資を引き寄せるには、**ラックを動かすギア**を、マシンの先端に置くとよい(図8)。

しかし、上記のようにギアを配置するとモーターと離れてしまう。その動力伝達はラダーチェーンで行うようにし、簡単なつくりにした。モーターと歯車を一直線でつなげたかったが、レボルバーがあり、できない。そのため、図8のように上方向と横方向の二つのチェーンに分け、レボルバーを避けた。

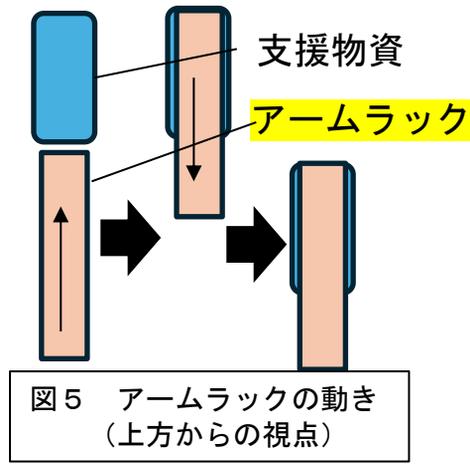


図5 アームラックの動き (上方からの視点)

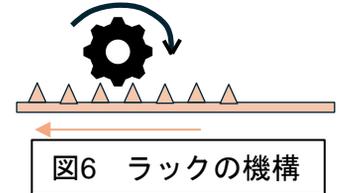


図6 ラックの機構

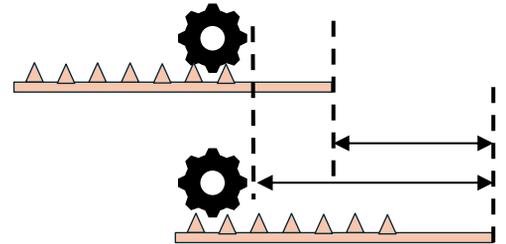


図7 ラックの可動域

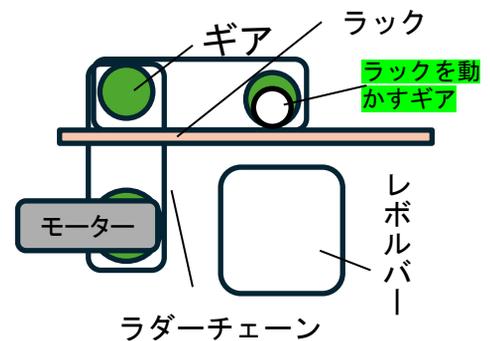


図8 アームラック立面図

②二段ヒンジ式アーム

前述のとおり、**アームラック**を前後に動かして支援物資を回収する。しかし、アームに工夫を施す必要がある。図9のようにただの板を前後に動かしても、目の支援物資を引き寄せることはできない。

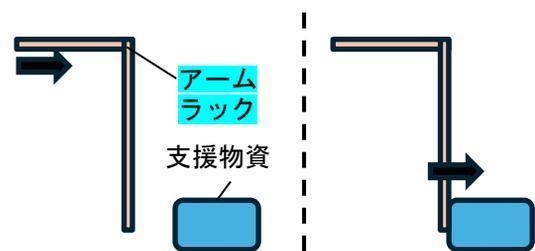


図9 アームラックの問題点①

そこで、**ヒンジ** (○) を設け、折れ曲がるようにする (図10)。さらに、アームラックが折れ曲がる方向と曲がらない方向を付ける (ドアの蝶番のように)。そうすると、図10のように支援物資を乗り越えるときだけ曲がり、引き寄せるときは曲がらずに支援物資を動かせるようになる。

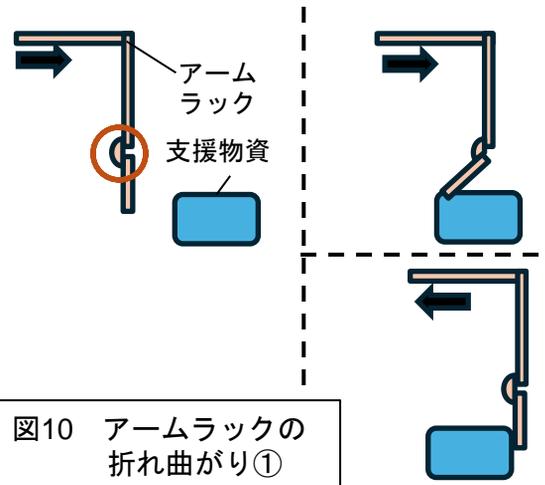


図10 アームラックの折れ曲がり①

図11はマシンを横から見た図である。レボルバーは地面より高く設置しているので、置いてある支援物資を持ち上げる必要がある。そのために、スロープを取り付けた(図11では赤色の長方形で表している)。しかしそうすると、スロープにアームラックが引っ掛かり、レボルバーの奥まで支援物資を入れることができない。そこで、さらにヒンジを取り付ける(図12)。図10で取り付けたヒンジとは反対の方向のみに折れ曲がるようにする。すると、スロープに引っかかるとヒンジが開き、さらに奥まで支援物資を押し込むことができる。

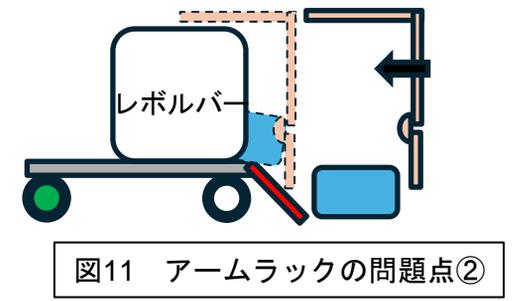


図11 アームラックの問題点②

しかし、二つ目の**ヒンジ**によって図13のように支援物資を回収できない可能性がある。そのため、二つ目のヒンジには輪ゴムをかけて強い力を加えないと曲がらないようにした。

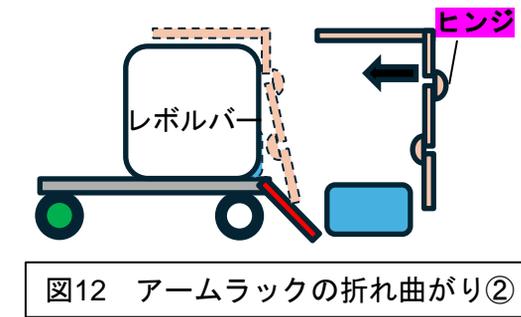


図12 アームラックの折れ曲がり②

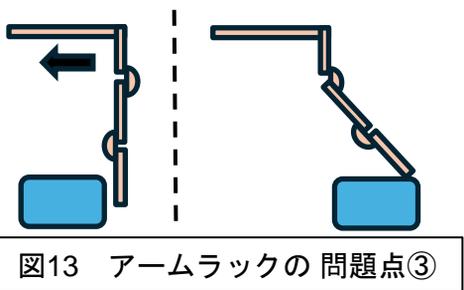


図13 アームラックの問題点③

2.レボルバー

①動力伝達

レボルバーは、支援物資を3つも格納するので大きくなり、重くなると考えた。そのため、**ウォームギア**を使いパワーを大きくさせた。

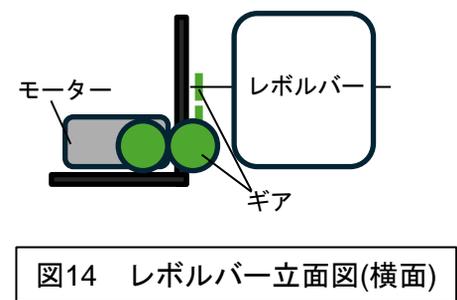


図14 レボルバー立面図(横面)

写真2のようにギアの軸の向きと、ウォームギアの軸の向きは直交する。そしてレボルバーの軸の向きは縦なので、モーターの軸は横向きになるよう、配置した(アームラックのラダーチェーンの向きも加味した)。

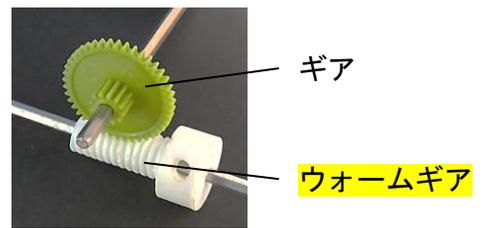


写真2 ウォームギア

実際には、図15のようにした。レボルバーの中心の高さまで、ギアの軸を上げる必要があったので、ギアの数が多くなった。ギアでより細かな回る速さの調整はできたが、かみ合わないことも多かったので改善する点であった。加えて、ウォームギアは遅すぎたのでギアアップを行った。

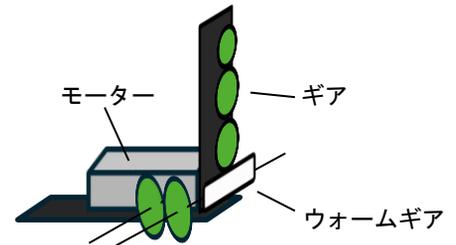


図15 レボルバーギアボックス

②取り出し

レボルバーに支援物資を格納したら、取り出さなくてはならない。アームラックでは取り出すことはできないので、レボルバーにその機能を付与する必要がある。いくつかの案を出した。

案①傾きをつける

図16のように底に傾きをつける。そうすることで、支援物資が入った部分が下に回転すると、支援物資が自動的に滑り落ちるといった機構である。

欠点：急な角度でないと滑らない
大きな傾きにすると、レボルバーの大きさが大きくなる

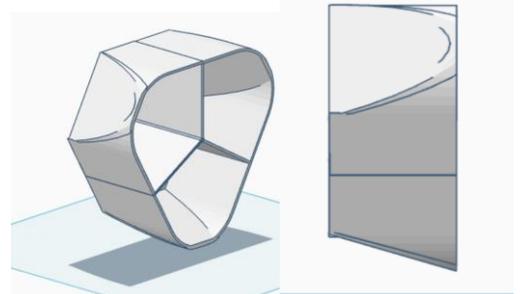


図16 レボルバー案①

案②輪ゴムを付ける

図17のように輪ゴムを挿入口付近につけ、支援物資が入ると輪ゴムの弾性力によって押し戻されるという仕組み。レボルバーの上二つに蓋を付け(図18)、下に支援物資が回らなければ、支援物資が出ないようにする。

欠点：輪ゴムだと弾性力が強く、アームラックで押し込めない

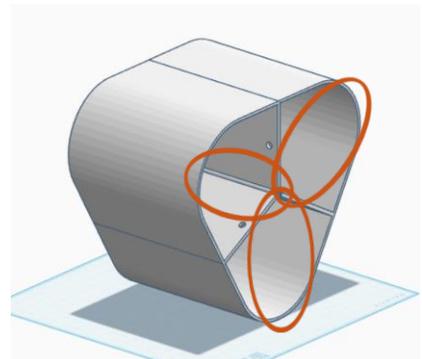


図17 レボルバー案②

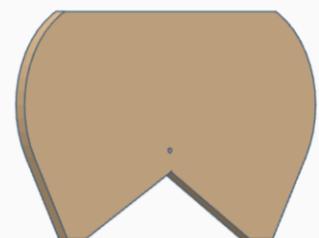


図18 レボルバーの蓋

案③ばねを付ける

案②の輪ゴムの代わりに、ばねの弾性力を利用する。ばねは図19のようにレボルバーの底面につける。

欠点：ばねを付ける分、レボルバーに奥行きが必要

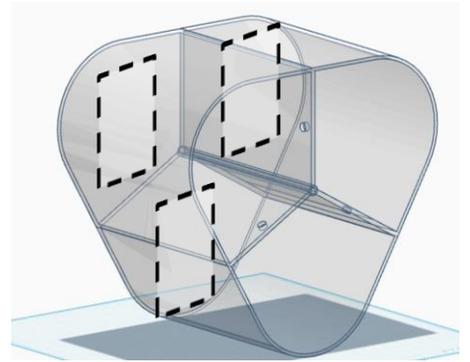


図19 レボルバー案③

実際のロボットでは案②を採用したが、やはりアームラックでは押し込めなかった。

3.その他

①軸との固定

今までのレボルバーやアームラックの機構を実現させるために、ギアやレボルバーと軸の固定は必須である。

そのうえで、いもねじを参考に自ら「ギア止め」(図20)を作り多用した。ギア止めは図21のように組み立てると、ギア止めと軸が固定される。ギア止めと、ギアやレボルバーと接着させると軸とギア、レボルバーが固定される。図22のようにナットを入れボルトを締めると、ボルトは軸を押す。そのため軸は動かなくなりギア止めと軸が固定される。

「ギア止め」は簡単で正確に作成できる3Dプリンターで行った。

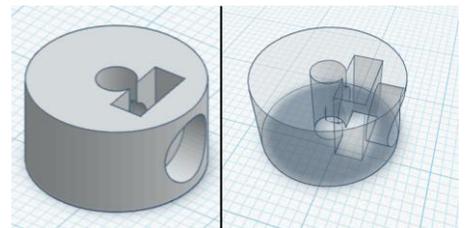


図20 ギア止め

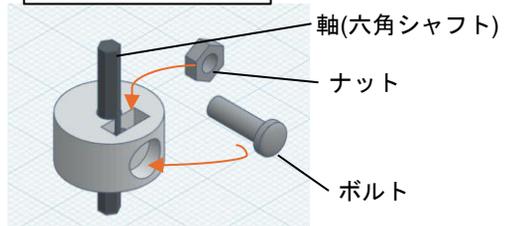


図21 ギア止めの組み立て

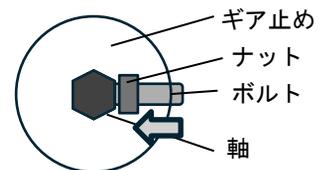


図22 ギア止め(上面)

②支援物資の回収と放出

アームラックで紹介したスロープは回収が目的だが、スロープが邪魔になり支援物資置き場に支援物資を置くことができない(図23)。

そこでスロープが上下に動くようにする(図24)。スロープを上を動かし、支援物資置き場に近づいた時点で下げる。

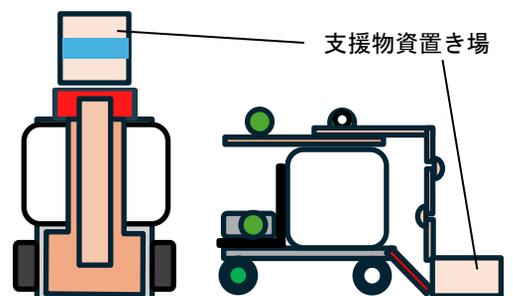


図23 マシン平面図,立面図

こうすることでスロープが邪魔にならずに支援物資を放出できる。実際に動かすには、ラックを動かすためのギアの軸と、スロープの先端を糸でつなぐ。ラックが動くと同時にスロープが上下に動く。ラックが後ろに戻ると、スロープが上がるようにする

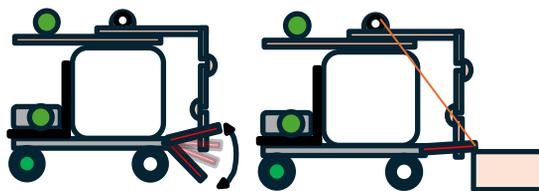


図24 スロープの動き

4.統合的な動き

実際の動きはどうか説明します。
支援物資の近くに移動→アームラックで支援物資を捕獲→レボルバーに格納→支援物資3つまで集める→支援物資置き場まで移動→レボルバーから支援物資を放出
これを繰り返します

最後に

課題と解決策

マシンの動く**速さが遅い**という点があげられる。レボルバーを持ちながら動くため**パワーが必要**だが、**スピードとパワーのよりよいバランス**を探していきたい。

レボルバーのギアボックスはおおよそ自作だった(3Dプリンターでの設計、印刷)ので**ギアがかみ合いにくかった**。また使用したギアの数も多かったので、ロボットの機構をより**シンプルにまとめる**ことが必要である。

レボルバーに対しての**パワーも足りずほとんど動かなかった**。トルクを高めるために、**使うモーターを力の強いもの**にする、ギアのかみ合いを正確にして**損失を抑える**などがあげられる。

また、**アームラックの動きもがたがた**であった。より動きやすくするために油をひく、棒の上でラックを動かす、など**摩擦を少なく**することが必要である。

レボルバーから**支援物資を取り出す**ためには、提示した案では難しい。そのほかの案を考えたい。アームラックを支援物資をつかむようにし、アームラックで出し入れを行う、たくさんアイデアがあるので**実現できるもの**を試していきたい。