

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| <b>所属団体名</b><br><small>(〇〇県〇〇市立〇〇中学校<br/>〇〇発明クラブ )</small>                                                           | <b>栃木県 益子町立 益子中学校</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |            |
| <b>(ふりがな)</b><br><b>チーム名</b>                                                                                         | せいしん すたんぴー<br>聖心 スタンピー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |            |
| <b>ロボコンルール名称</b><br><small>(URL https://・・・)</small>                                                                 | ルールの名称 (部門) 等 : 応用・発展部門<br>( https:// )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |            |
| <b>製作期間</b>                                                                                                          | 西暦 2022 年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7 月頃 | ～ 西暦年 2022 |
| <b>製作時間</b><br><small>(構想から試作完成までの全ての時間)</small>                                                                     | 50 時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |            |
| <b>ロボットに関する写真と図</b><br><br>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枚で掲載しましょう。<br><br>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; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">   </div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>びっくりドッキリメカ</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">メインロボット</p> |      |            |
| <b>ロボットのアイデア概要</b><br><b>【報告書要約】</b><br>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。                            | 応用発展部門に参加したロボット<br><b>【メインロボット】</b><br>① 2 段式のシャフトで 3 つの高さ全てにアイテムを届けることができる。(機能性)<br>② アイテムを一度になるべく多く運べるよう工夫する。(効率)<br>③ 車検をクリアできるようにスタートは寝た状態から多機能アームで起き上がる。(制約)<br><br><b>【びっくりドッキリメカ】</b><br>④ 3 カ所それぞれにアイテムを届けることができること。(機能性)<br>※制御はプロッチを使いプログラミング。(制御)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |
| <b>参考資料</b><br>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。                                                                | 先輩の作成したロボット 「聖心 1 号」「聖心 2 号」<br>ROBOCON REPORT より<br>・ 広島市立日浦中学校 「ふつつかなもの」 2 段式シャフトの構造について<br>・ 広島市立幟町中学校 「NPR (nobori peace rescue)」<br>取水ロボットキャタピラーを用いてアイテムを回収する仕組みを参考にさせていただきました。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |            |

# 「聖心スタンプー」の説明

私たちは、特設ロボコン部に入り、夏休みからロボットの製作を始めました。

設計の段階では

- ①3カ所にアイテムをおけること（機能性）
- ②一度にたくさんのアイテムを運べること（効率）
- ③車検サイズをクリアするために（大きさの制限）

3つのポイントをもとに話し合い、最適化をはかりました。

## 【メインロボット】

### ①機能性（3カ所にアイテムがおけること）について

3カ所に取り残された人たちを救うため、メインロボット一台で全ての高さにアイテムを届けられることを第1目標にしました。

### ラダーチェーンを使い、2段階に伸びるシャフトの製作



・この字アルミアングルにちょうど合う4mm合板を適度な大きさに切り木槌でたたきながらはめていきます。

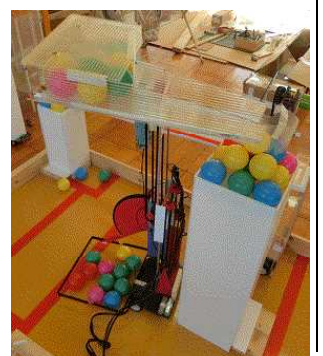


・間に3mm厚の亚克力板を挟みます。スライドする部分です。

・ラダーチェーンにスライドする部分を引っかけることで上下に動かすことができます。

・2番シャフトのぐらつきをおさえるため、一番シャフト上部にガイドをもうけました。

・木片をつけて、立ち上がり部分を補強しました。この字アルミアングルの側面に木片を貼り付け、下の部分をベースにネジ止めするとぐらつきが少なくなりました。



こうして約80cm位まで高さを出すことに成功しました！！

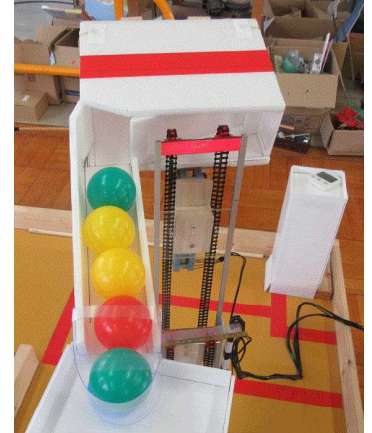
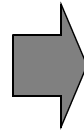
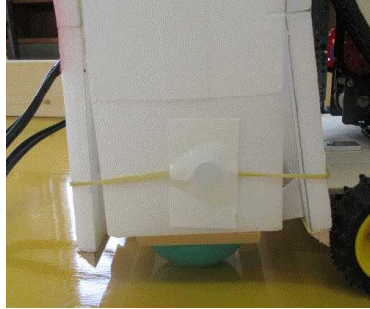
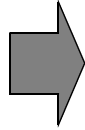
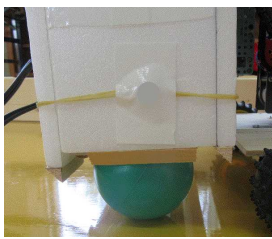


## ②効率（一度にたくさんのアイテムを運べること）について

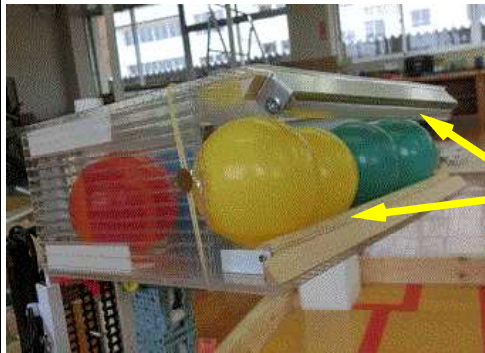
救援物資をひとつひとつ運んでいては効率が悪く時間がかかり、多くの命を救うことにつながらないため、1回の行程でたくさんのアイテムを運べないかを第2目標にしました。

### アイテム回収BOXの製作

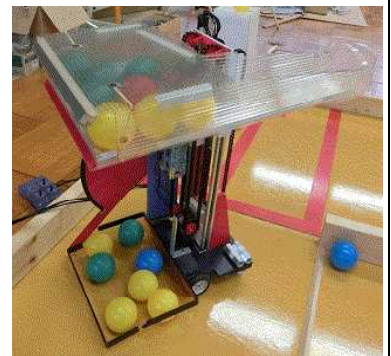
- ・先端が輪ゴムの力で開いたり閉じたりする箱を上から押しつける（スタンプする）ことでボールを取り込める仕組み、反転すると中のアイテムが1列になって出てくる仕組みを考えました。（名前の由来）



- ・県大会では軽さを追求し発泡スチロールで箱を作りました。
- ・関東甲信越地区大会では取り込んだアイテムの数が把握しやすいよう、プラスチック段ボール素材に変更しました。



- ・スタンプ部分には、なるべくスムーズに取り込めるようローラーを取り付けました。

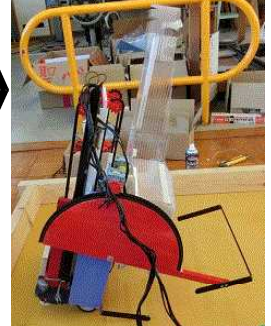
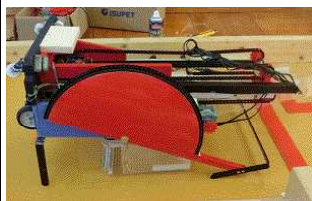


## ③制約（車検サイズをクリアする）について

### かなり重い本体を起こすための工夫

車検をクリアするためこのロボットは横に寝た状態からスタートします。スタートと同時にロボットが起き上がります。最初はギアボックスにアームを直付けしロボットを起こそうと考えました。車体がかかり重たいため、歯車が壊れまくりました。力も足りず起き上がることもできませんでした・・・。

そこで、発想を変え、歯車の仕組みを使って起き上がる装置に変更しました。大きな歯車を小さな歯車で回していくことで、ギアボックスが壊れることなくスムーズに起き上がるようになりました！



歯車&ラダーチェーン



このロボットを起こすのが一番大変でした。うまく起き上がったときは、みんなで喜びを分かち合うことができました！



## 【ビックリドッキリメカ】

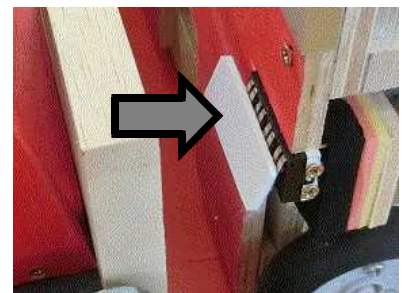
僕たちは、メインロボットの製作に時間がかかり、県大会までにびっくりドッキリメカを完成させることができませんでした。栃木県の第4代表でなんとか関東甲信越地区大会出場が決まり、急ピッチで製作を進めました。

目標は、3カ所にそれぞれアイテムを届けられること、メインロボットのサポート的な働きができることです。



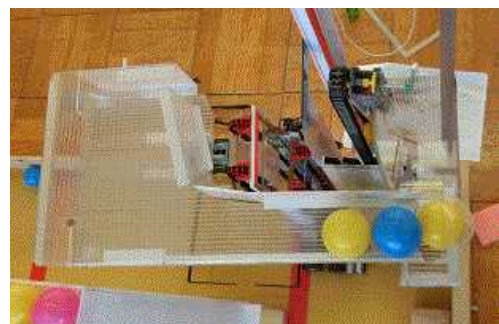
### ・プログラムの起動スイッチ

マイクロスイッチにプラ板を貼った物をメインロボットで押して起動します。マイクロスイッチの接点がすぐ折れてしまったので、スイッチを4個連結してからプラ板を貼ることで丈夫にしました。



### ・最初のアイテムの送り込み

メインロボットが車検ギリギリの大型なため、最初のアイテムの置き方を工夫しました。



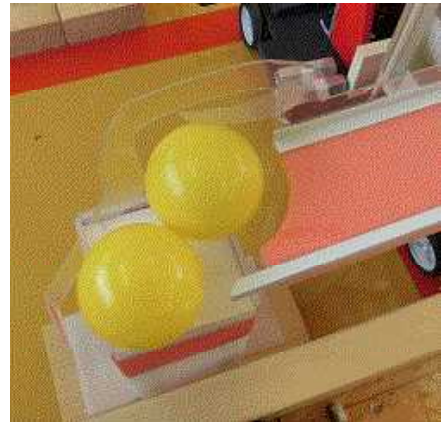
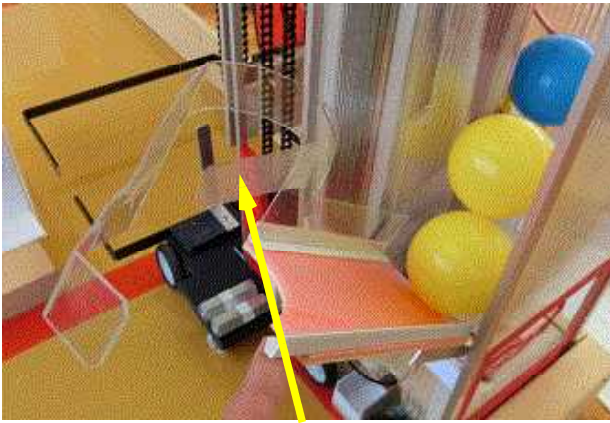
磁石で押さえていた樋が自動で開くことで、メインロボットはまっすぐ進んでアイテムを送ることが可能になりました。



#### ④機能性（3カ所それぞれにアイテムを届ける）について

- 一番手前に2個アイテムを置きたい

狭い面積ながら斜めにすると2つ置けることに着目し樋の先端の形状をいろいろ試作しました。



アイテムの上側を斜めに押すようなガイドをもうけることで、2個置ける回数が増えました。  
(ガイドはクリアファイルを切った物が適度なしなりで具合が良かったです。)

- 中央に14個アイテムを置きたい

ROBOCON REPORT 2021で紹介された広島市立幟町中学校「NPR(nobori peace rescue)」のレポートを参考に、アイテムをキャタピラーで下から持ち上げる仕組み作りにチャレンジしました。



半円状の底にたまったアイテムがキャタピラーに巻き込まれる形で1列に上がっていきます。手前が少しゆるく、上がる側がほんの少しきつめになっています。

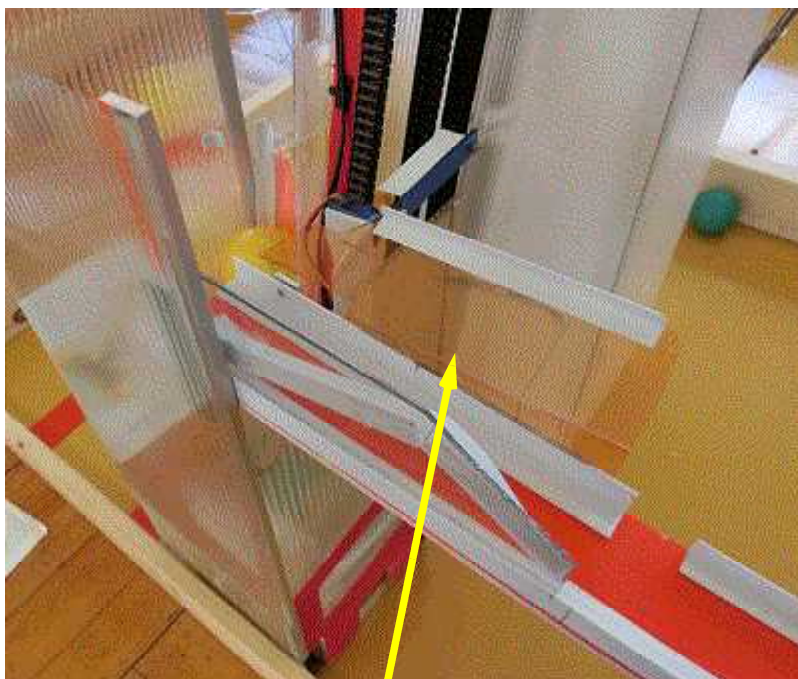


棟の中央部にピッタリと止まることができれば、自動でピラミッドが完成します。  
(プログラミングの見せ所です)

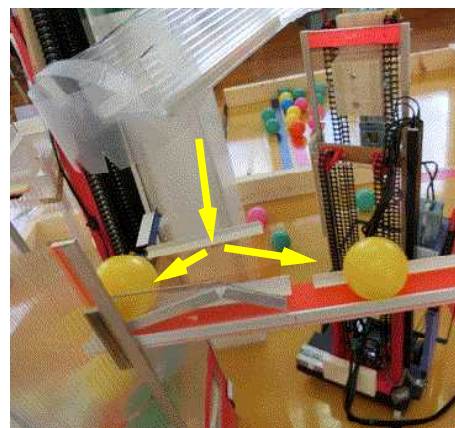


## ・一番遠い塔に5個アイテムを置きたい

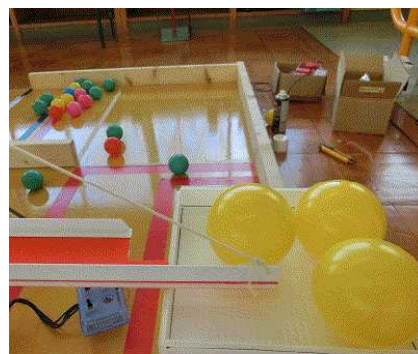
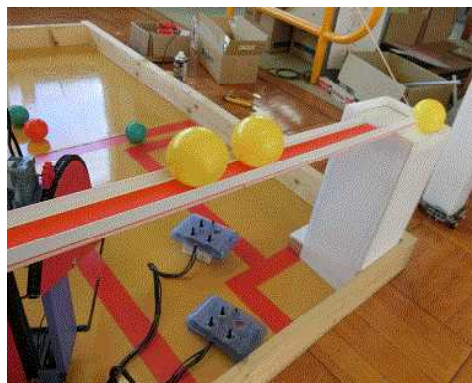
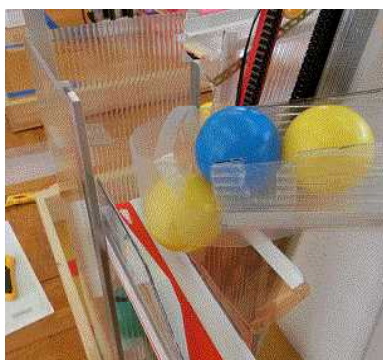
限られた時間内にアイテムを運ぶために、メインロボットの動線を減らせるよう、一番奥の塔には中央から長い橋を渡し、そこからアイテムを送り込めないかを考えました。



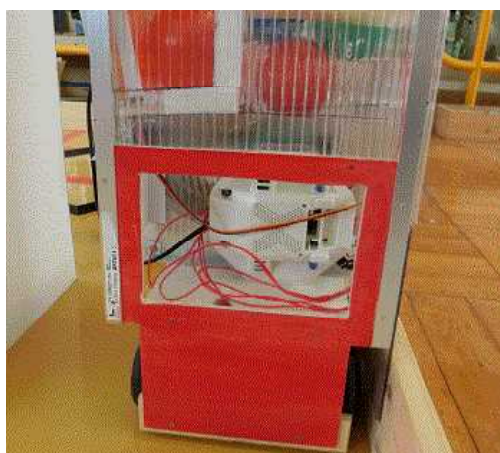
メインロボットでここにアイテムを補給していきます



ここでアイテムが振り分けられます



長い橋はたこ糸でつづいています



制御はまんまブロッチにおまかせです！

## 最後に

僕たちは、 $2 + 14 + 5 = 21$  を目標にし、ロボットの開発と製作に励みました。うまくいかないときは、何度も観察し、いろいろな部品も試しました。ロボコンレポートも参考にさせていただきました。また、県大会、関東甲信越地区大会を通して浮かび上がった改善点についても検討し、性能を高めるための試行錯誤を繰り返すことができました。県大会では18点、関東甲信越地区大会では38点と、性能アップに成功しました。さらなる改良を加え、全国大会では夢の52点を出せるよう、仲間と協力して頑張りたいと思います。