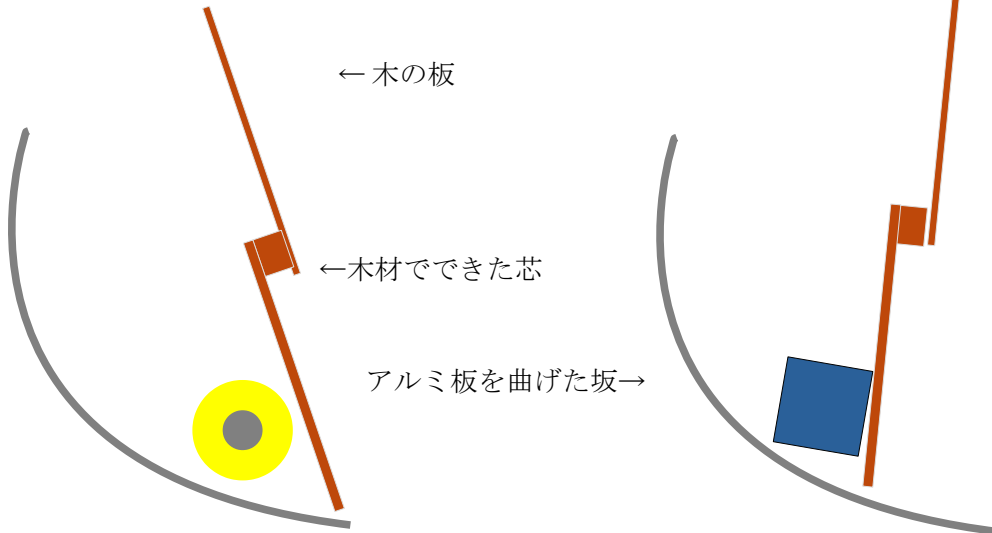


この作品はクリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際ライセンスの下に提供されています。

学校名	つくば市立並木中学校		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。	
(ふりがな) チーム名	かのーぶす カノープス			
部門 ○をつける	基礎 活用 応用	ブース展示	都道府県名	茨城県
製作期間	2019年 9月頃から 2019年 11月頃まで	製作時間	68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。 さらに詳しく説明できる場合は、報告書の2枚目以降に自由フォーマットで記入する。この用紙を入れて10枚以内で報告書を作成すること。				
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。	①板を回してアイテムをかきこむような動きをするためにモーターの動きをそのまま前の板に伝えた。また、その際に牛乳パックが引っ掛からないようにその板を硬質塩化ビニルにした。 ②できるだけ頑丈かつ軽量にするため、フレームにアルミのL字バーと三角構造を使用した。また、大型のためアイテムを多く保有したいが、そのためのスペースがなかったため、フレームを柵のようにしてアイテムを保有することにした。 ③フレームの中にため込んだアイテムを取り出すためのリフト。写真はまだこのリフトにアイテムを乗せる坂がついていないが、実際には内側にもう一つ坂がある。また、これらの機構とほか一つは入りきらないため別紙にて詳しく説明する。			
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・デパートや駅、ショッピングモールなど至る所にある普通のエスカレーターを参考にリフトを作った。 ・水車や風車など外から力を受けて回転するものを参考に前のかきこみ機構を作った。 ・チームベテルギウスのベルトコンベアを参考に後ろの上についているベルトコンベアを作った。 			
審査員記入欄 ここには何も書かないでください。				

①のかきこみ機構について



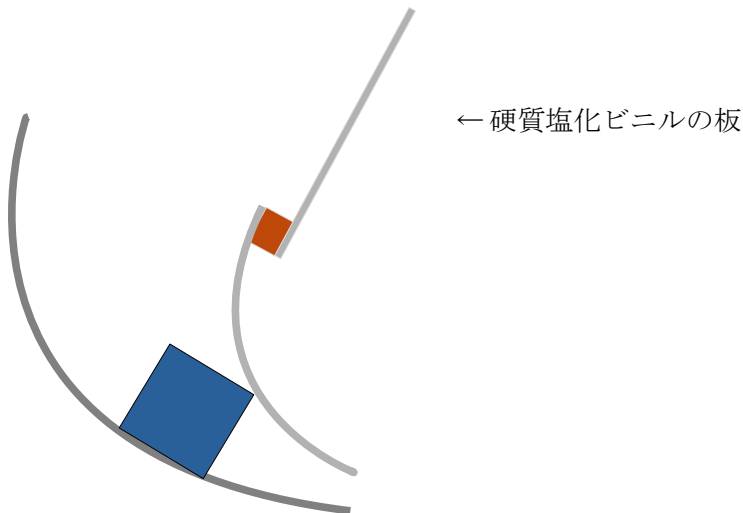
↑図1 かきこみ機構に缶など円いものが入った場合

↑図2 かきこみ機構に牛乳パックが入った場合

上の図1のように、缶やペットボトルなどの円く重いもののかきこんでもこの機構ではそのまま容易に持ち上げ、フレームの内側に取り込むことが出来る。そして、私たちは最初は身近にあった木材を使ってこの機構を作った。

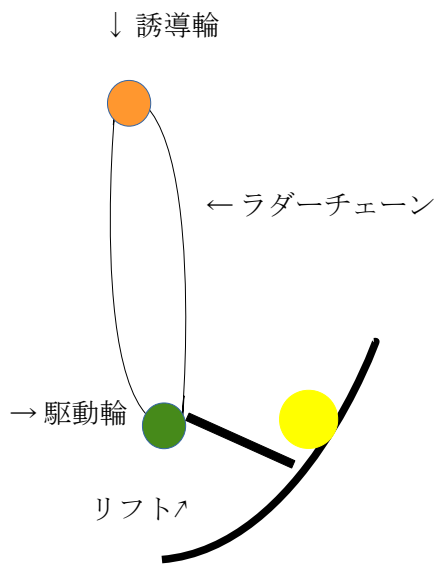
しかし、この機構の欠点として図2のように牛乳パックの角が坂に引っ掛かるというものがあり、木材ではそれを解消できなかった。そのため、より柔らかい素材を使うことにしたが、市販のプラバンやラミネートした厚紙では強度が足りず、ペットボトルすら持ち上げられなかった。

そこで、部室にあった様々な素材を試した結果、硬質塩化ビニルが適当だと判断した。硬質塩化ビニルならば、図3のようにしなり、牛乳パックで引っ掛かるという点を解消できた。さらに、強度も十分で、缶やペットボトルなども軽々と持ち上げた。それだけではなく、弾性を生かして牛乳パックを跳ね飛ばすようにかきこむこともできた。このことから、素材として硬質塩化ビニルを選んだ。

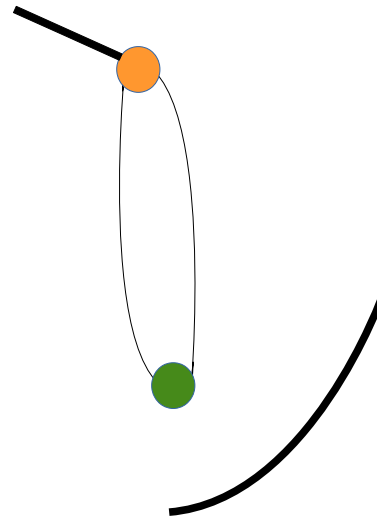


↑図3 板を硬質塩化ビニルにした場合

③のリフト機構について



↑図4 アイテムを取る時



↑図5 一番上まで行ったとき

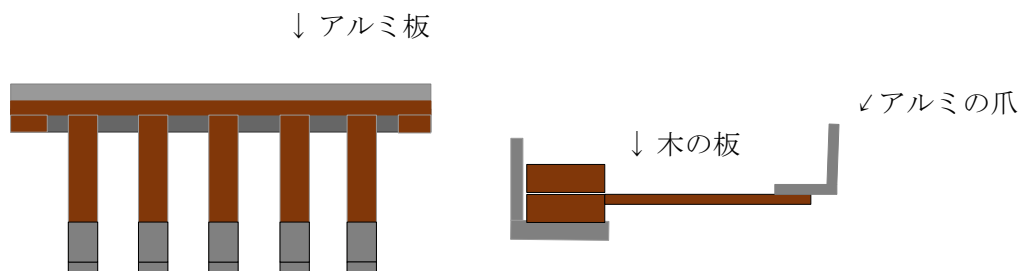
図4のように、この機構は①の機構で取り込んだアイテムをかすめ取るようにして上へと運搬する。そして一番上まで来たときに図5のように向きを変え、一周して最初の位置に戻ってくるという動きを繰り返す。この動きを実現するため、リフトをラダーチェーンに結束バンドで図6のように取り付けた。また、このときアイテムをリフト上に乗せるための坂が必要だが、一枚目の写真はそれがついていない状態のため、実際にはかきこみ機構の坂と同じ形状の、少し小さな坂がついている。

この機構も、最初は身近にあった木材とアルミのL字バーを切ったものを組み合わせて作った。そのとき、図6のように五本の細長い板とその先にアルミのL字バーを短く切った爪を取り付け、アイテムの重さでリフトが傾き、アイテムが落下することを防いでいる。

そして、写真ではこのリフトは結束バンドを二本束ねたものの先にビニールテープで作った爪がついているものが取り付けられている。木材を結束バンドに替えた理由としては、木材のリフトがある場所に引っかかり、動かなくなってしまうことがあったため、それを結束バンドのしなりで無理矢理にでも動かそうという考えが生まれた事だ。ある場所というのは、次の機構で説明する。

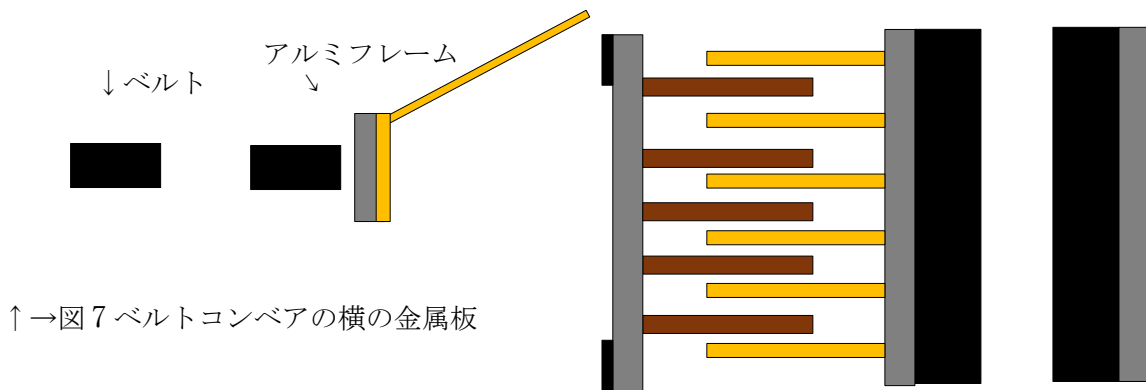
さて、この結束バンドのリフトだが、結果的には失敗だった。というのも、アイテムを取ろうとしたとき、坂の部分でしなってしまう、リフト上にアイテムを乗せることができないからだ。そのため、現在では木製のリフトを作り直している。

それ以外にも、このリフトでも牛乳パックが引っかかってしまうという欠点があるが、これを書いている今、それを解消できていない。



↑図6 リフト単体を上から見た図(ハ) 横から見た図(ノ)

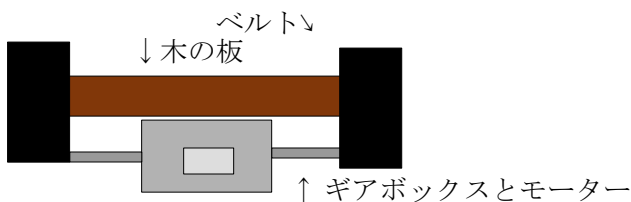
④のベルトコンベアについて



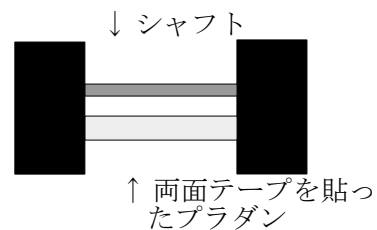
これは③のリフトで持ち上げたアイテムをゴールへ入れるための機構である。他の機構や駆動系が6速ギヤボックス(ギヤ比76.5:1)であるのに対し、この機構は遊星ギヤボックス(ギヤ比4:1)での駆動である。ゴールとの距離が少し空いているため、勢いを付けて入れるためだ。一応、ゴールにこの機構をより近づけるためにフレームから飛び出すような形でこの機構を付けたが、勢いがないとなぜか入らなかった。

この機構だが、当然リフトから直接アイテムを受け取れるわけではない。そのため、このベルトコンベアの側面に斜めの金属板を六本、リフトの五本の板と互い違いになるように取り付けた。斜めにしたのは坂道を転がり落ちる円いものを想像すればわかる通り、アイテムをコンベアに乗せるためである。それが図7である。そう、リフトの引っかかる場所とはこのことなのだ。少しでも位置がずれると干渉し、リフトが止まってしまう。しかし、これがないと先述の通り、アイテムが受け取れないため、リフトを結束バンドにしたのだが、失敗したというわけだ。

さて、このベルトコンベアは最初、板の両端にベルトを一周させるように付け、その板の裏側についたギヤボックスでベルトを動かし、アイテムを運ぶ設計だった。それが図8だ。しかし、実際に作ってみるとアイテムが板との摩擦で動かなくなってしまった。そんなときに同じ学校のチーム、ベテルギウスがベルトコンベアを作っていた。そのベルトコンベアには、板がついていなかった。一本のシャフトに複数の起動輪と誘導輪を付け、そこにベルトをかけていた。それを参考に、私たちもベルトコンベアを作り直した。その結果、図9のような形になった。中央に板があるのは変わらないが、その板とベルトの間を空け、板の表面に両面テープのはがす面を貼り付けることで摩擦を減らした。なぜ板を付けたままにしたのかというと、一つはアイテムが落下するのを防ぐため、もう一つはアイテムに力を伝える面積を広くするためだ。一つ目の理由は読んで字のごとくだが、もう一つの理由についての説明をすると、ベルトが傾きアイテムに当たるベルトの面積が広がるため、より効率的にモーターの力を加えられるからだ。

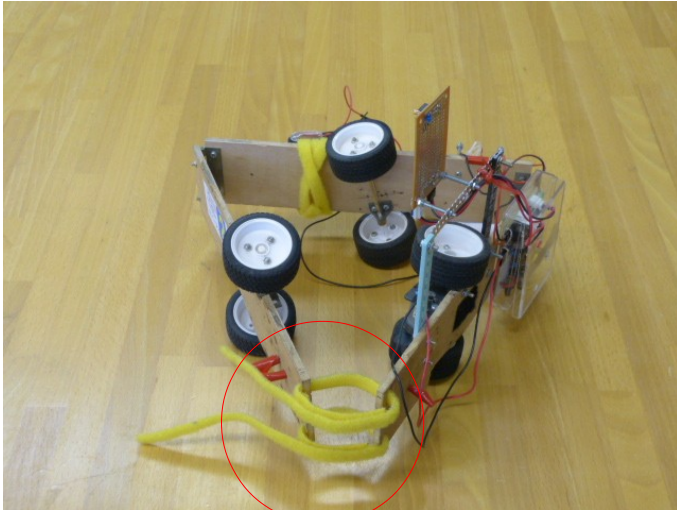


↑図8 初期のベルトコンベア



↑図9 新しいベルトコンベア

サブロボットについて



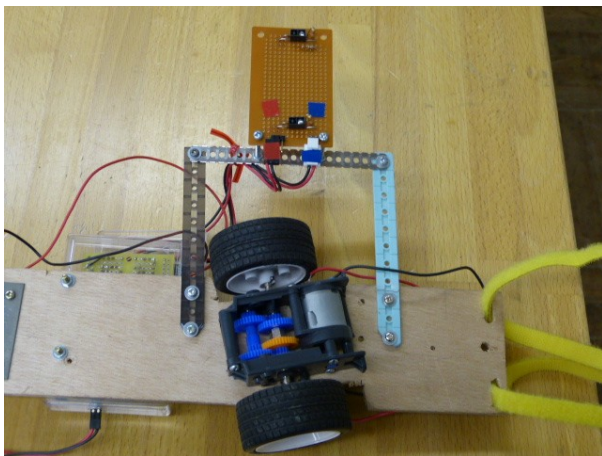
↑ サブロボット。通称、「三枚のお札」

私たちのサブロボットは、抱きつき機構を使用している。写真にある赤丸の黄色のマジックテープで板の両端をつなぎ、三角形にしている。

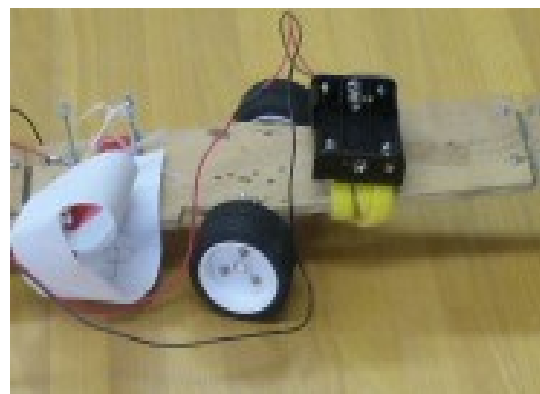
なぜ最初から三角形を保たないのかというと、ボイド管の太さが違う可能性があったからだ。去年、私たちの学校から関東甲信越大会に出場したチーム「鏡餅」はボイド管の太さがこちらで使っているものと違ったと言っていた。そのため、長野でもその可能性が否定しきれなかったため、マジックテープで形を合わせ、様々なボイド管を登れるようにした。

また、起動方法は赤外線で、復旧ロボットについているフリスクの空きケースを使った回路から発せられるもので起動する。また、この赤外線は一定間隔で点滅しているため、自然光に含まれている赤外線では起動しない。

さて、肝心のメッセージ機構だが、先述の赤外線を受信する回路とつながっている。サブロボットの上へ飛び出た基板には、左下の写真のように赤外線のセンサー二つがついている。しかし、これは距離センサーであり、両方がボイド管の端から出ることによってモーターへの回路が遮断され、ロボットが止まる。するとメッセージが取り付けられている部分についてのニクロム線への回路につながり、メッセージをつないでいるスズランテープを溶かして切り、メッセージが展開されるという仕組みだ。



↑ 赤外線センサー



↑ メッセージ機構