

令和 3 年度

研究紀要



山形県立村山産業高等学校 機械科

目 次

【課題研究（発表順）】

1 全方位移動台車の製作	指導者 結城 俊広	2. 3
発表者：奥山 隼人・石川 晟也・西村 優・村田 昂太		
2 電動ドリルカートの完成を目指して	指導者 星川 貴博	4. 5
発表者：卯野 雅、大類 阜太、小倉 綾		
3 SDGsにかかわるものづくり	指導者 菅井 孝裕	6. 7
発表者：倉金 永遠・井上 真翔・土屋 由斗		
4 メカトロアイディアコンテスト	指導者 横 智夫	8. 9
発表者：青野 利久・齋藤 剛士・清野 侑希・藤田 真輝		
5 メタリック・リオレウスの製作	指導者 伊藤 亨	10. 11
発表者：結城 篤・那須 零士・永瀬 蓮・工藤 大雅		
6 CAD/CAMの技術を活かして廃油から学校オリジナルの石鹼を作る研究	指導者 山科 尚史	12. 13
発表者：菅野慶治郎・庄司 怜菜・大沼 暁士		
7 熊、GETだぜ！！ オリジナル捕獲檻の製作 焼き芋焼き機の製作 全日本製造業コマ大戦への挑戦	指導者 長澤英一郎	14~19
発表者：井澤 空翔・石川 駿吾・後藤 夢叶・山口 和樹		
令和3年度 機械科のホームページ		20~49

全方位移動台車の製作

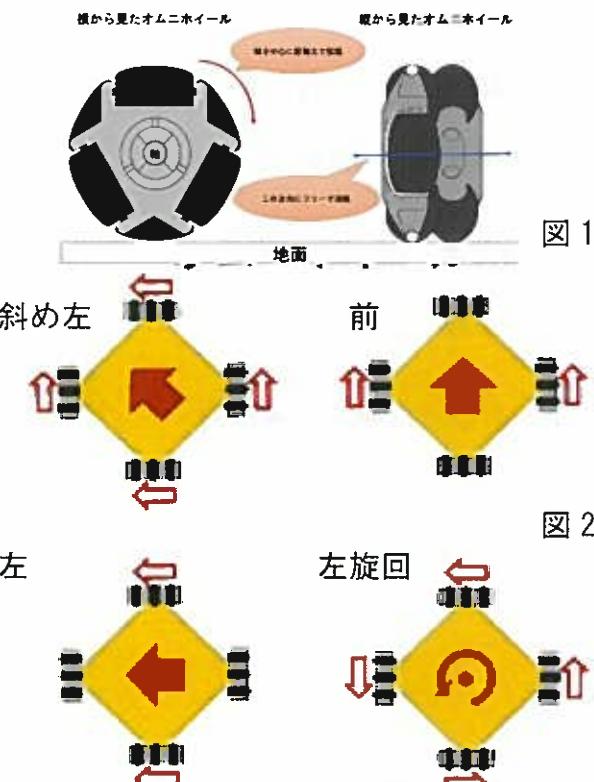
奥山 隼人、石川 晟也、西村 慎、村田 昂太
指導担当 結城 俊広 先生

1. はじめに

実習で学んだシーケンス制御技術を活用して、学校祭や学科紹介等のイベントで遊んでもらえるような動くものをつくることにした。舵取り装置を使わず全方位に動く台車は、技術的にも予算的にも最適と判断した。

2. オムニホイールとは

図1のように、一見ふつうのタイヤのように見えるが、外周に2方向のローラーが1つおきに等間隔で配置されている。これを3つまたは4つ、車体中央からみて円周に沿って等間隔に配置して車体をつくる。4輪の場合を図2で説明しよう。前・後・左・右に移動するときは向かい合った2つの車輪を同時に正転、または逆転させる。斜めと旋回は4つ同時に正転・逆転すればよい。



3. オムニホイールを用いた台車の製作 ～リモコン型の迷路脱出体験～

使用部品

車体用：オムニホイール、DCギア付モータ

制御用：プログラマブルコントローラ

DC→ACコンバータ

ターミナルリレー

バイク用リチウムバッテリ

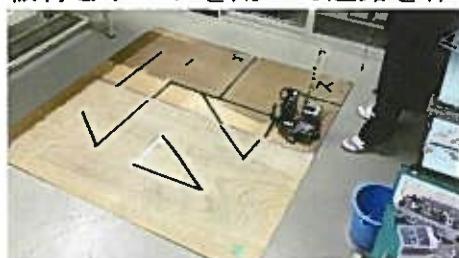
ジョイスティック（右図）

押しボタンスイッチ



ロボットの製作

- ① 車体の製作
- ② PLC・電磁リレー等の製作
- ③ 車体へPLCや電磁リレーの配線。
- ④ 操作盤の製作
- ⑤ 改善
- 操作盤から出る線を束ね、PLCから各部へ接続される線の長さを調整し操作をし易くした。
- ⑥ 試作とコースの製作
- 板材とテープを用いて迷路を作製した。



⑦ 反省

発進時の車両バランスによって直進性に変化がみられた。接続面の保護が不十分な為にショートを起こしてしまう事があった。

⑧ 改善

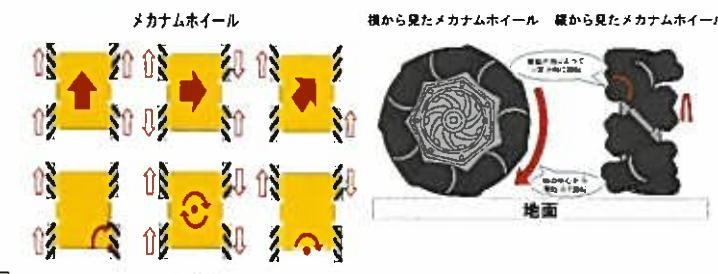
制御装置やバッテリーの配置などバランス調整を行い、端子との接続部の絶縁を行った。

⑨ 完成



4. メカナムホイールとは

本体外円上に本体に対して45°傾いた樽型のローラーで覆われた車輪で、オムニホイールとは異なり右向きホイール2輪、左向きホイール2輪の計4輪を1セットで使用する。進行方向では、オムニホイール同様に前後左右に制御が可能である。また旋回軸が7か所存在し、上手に使用することによって移動のロスを減らすことができる。



5. 乗用型で走るモーターカー（メカナムホイールを用いた台車）の製作

使用材料

車体用：メカナムホイール、ピローブロック軸受
　　ワイパー用モーター（自動車廃品活用）

制御用：PLC、電磁リレー、バイク用バッテリー
　　DC→ACコンバータ、ジョイスティック

ロボットの製作

① 車体の製作

- ・木板から 800mm × 800mm に切り出す。



- ・車軸を旋盤で Ø 20mm × 100mm で切削する。

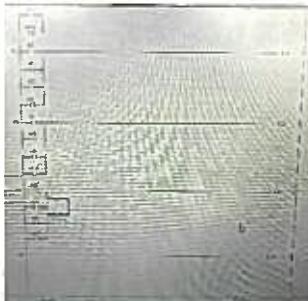


- ・ワイパー用モーターに車軸を取り付ける
・車体へ組み付け。



② PLC・リレー等の製作

- ・PLC (MITSUBISHI FX3G-24M) と専用ソフトを使いラダープログラムをつくる。



- ・配線組み立て

③ 操作盤の製作

④ 試作

モーターと車軸の接続部が荷重によって外れてしまった。直進性が悪かった。

⑤ 改善

モーターと車軸の接合方法の見直し。モーターのねじ山に合わせ軸に M8 細目でねじ切りをした。

発進時、乗車位置によって直進性に変化がみられ、座る椅子の位置を調整した。

⑥ 反省

安定した直進性を出力出来なかった。

⑦ 完成



6. 感想

オムニホイールを用いた台車の製作では、PLC・電磁リレーの基礎・基本の知識を改めて学べた。又ターミナルリレーや、オムニホイールといった部品を使用することでさらに電子部品について学ぶことができた。

メカナムホイールを用いた台車の製作では、車体の製作から PLC のプログラミング制御など幅広い知識の活用のもと、軸の接合においては何度も試行錯誤し完成させることができた。

また、この研究を通して「ロボット作り」は多くの課題、問題が発生し、試行錯誤の連続なのだと感じた。そのため十分な計画性が大切だと思う。

ぜひ、後輩達も段差の昇降や自動操作など更に進化したロボット作りに挑戦して新たな可能性を見つけて取り組んでみてください。

電動ドリルカートの完成を目指して

担当者：卯野 雅、大類 阜太、小倉 綾
指導者：星川 貴博 先生

1 はじめに

ものを作りたいという大まかな目的はあったものの、何を作りたいのかは漠然としていた。課題研究の班が決定し、指導者に相談したところ、カートを作りたいという話を聞いた。具体的に先生の話を聞いたところ、興味が沸き、3人で先生が描いている構想を形にしようと決意した。

2 コンセプト

①シンプル

複雑な機構や操作方法ではなく、子供でも操作できるようなシンプルなものとする。

②コンパクト

自動車などへの積み込みが可能であり、持ち運びが楽なようコンパクトに製作する。

③軽量

イベントへの参加を想定し、持ち運びが楽なよう、できるだけ軽量に製作する。

④安全

内燃機関を使用すればガソリンや軽油、モーターを使えばバッテリーが必要となる。内燃機関は爆発、モーター使用時のバッテリーでは感電などの危険性があることが想像できる。子供に対して安全に提供できることを考え、動力源をハンドドリルとする。

3 製作

3-1 試作

コンセプトをいれたプロトタイプを製作することにした。加工のしやすさを考え、フレームを木材。体重などを支える軸は金属。一通りの機構も確認しなければならないので、ハンドル周り、動力伝達部も製作する。



図1 フレーム・椅子の製作



図2 ハンドル部



図3 車軸・軸受け部



図4 動力伝達部・アクセル



図5 前輪部

考案していた機構で製作・組み立てたが、ハンドルは回るものの前輪が切れない。何故切れないのか答えが見つからなかった。ハンドルの回転がどの様にすれば前輪の切れ角につながるのか、一つ一つ動作を確認した。そうしたところ、ハンドルの軸傾角が小さいと、軸先につけた部品が、円弧の軌跡ではなく、円の軌跡を描いていることに気づく。これでは切れ角にならないため、機構を変えなければならなかつた。

しかし試作をしている時間もないため、本製作と並行して機構を考えることにした。さらに前輪は未完成だが、果たして電動ドリルの動力だけで、人が乗って進むことができるのかを検証しなければならなかつたので、前部の下に台車を置き、仮の完成とした。人が乗り回転を与えてみると、何とか前に進むことに成功。しかし取り付け部や部品の平行度・垂直度・寸法などの雑さが目立つ。軸長や、ネ

ジ部の長さ、フレーム・イスの大きさなど、コンセプトである軽量・大きさ、持ち運びのしやすさからは大きく逸脱する結果となった。



<図6 試作車>

3-2 本製作

フレームの試作では木材を使用したが、強度や加工のしやすさ等から塩ビ管を選び、さまざまな形状の塩ビ管を組み合わせた。後輪部分では丸棒を削りだし、端部は脱輪防止のためナットを締める。軸受けの取り付けは、たわみを考慮し塩ビ管の下にアルミ板を敷き固定。動力伝達部は電動ドリルの回転がしっかりタイヤと密着することと、電動ドリル本体がずれないように設置することが重要。試作ではアタッチメントを取り付け、脱着のしやすさを考慮したが、ネジによる固定に変更。ズレの防止や密着性が必要なため、電動ドリル固定部には、滑らないシートを使用。ハンドル部分では、市販のハンドルに継ぎ手を取り付け、塩ビ管と接続。フレームへの取り付けは、フレーム内でペアリングを塩ビキャップで挟み、ボルトとナットで締め付けた。前輪部分では、角パイプにボルト、舵取り用のステーを溶接し足回りの部品を製作。鉄板をコの字形に加工しフレームに取り付ける。舵取り機構は試作でうまく伝達させることができなかった唯一の機構。コンセプト通り、シンプルな機構(部品数や簡素さ)にするため、ハンドルに取り付けたステーからタイロッド、タイロッドエンドを介して舵取りを行う機構にした。椅子の部分はアルミ板を加工して製作し、直接フレームに取り付けた。



<図7 フレーム>



<図8 後輪>



<図9 動力伝達部>



<図10 ハンドル部>



<図11 前輪部>



<図12 舵取り機構>

4 まとめ

形にし動くまでには完成したが、多くの改良が必要。

- ① アクセルを足による操作で動かしたい。
- ② フレームの強度。ゆがみやゆるみが発生。
- ③ タイヤの切れ角が小さい。
- ④ さらに軽量化

今回の製作を通じ、3年間学んできた機械に関する内容が、いたるところで活用できたと思う。機械の操作はもちろん、材料の選定、材質の違いによる強度の違い(黄銅・アルミ・炭素鋼)、機構、動力の伝わり方など、アドバイスを受けながら実践することができた。

3人での制作活動だったが、手順や加工・仕組みなどについてアドバイスを出したり受けたりすることで、新しい考え方やアイディアが生まれたこともあり、協力することも大切だと思った。簡単に思えた製作も、穴の位置や取り付け位置などのズレにより何度も作り直すことになり、緻密な作業の必要性を痛いほど感じた取り組みだった。

コロナ禍のため、各イベントなどに参加し子供たちに乗車してもらえる機会はなかったが、コロナが落ち着いたときに子供たちに乗って楽しんでもらいたい。



<図14 完成したドリルカート>

SDGsにかかわるものづくり

3年3組 倉金永遠・井上真翔・土屋由斗

担当 菅井孝裕 先生

1. 動機

「SDGsにかかわるものづくり」というテーマをもとに学校でただ捨てられている空き缶を目につきその空き缶を用いてSDGsに貢献したいと思ったから。

2. 空き缶つぶし機の機構

- ①リンク機構 ②縦のストローク
- ③てこの原理

3. 使用材料(全てmm表記)

①リンク機構	②縦のストローク
・Φ91 丸棒 (アルミ)	・200×150×250 の鉄板
・170×15×2 の鉄板	・170×150×250 の鉄板
(二箇所にΦ5 の穴あけ)	・1.5×600 のカットワイヤー
・底辺 110×250	・シンギ戸車
×3.5 三角形の鉄板	・1.6×20×138 引きバネ
・330×115 鉄板	・Φ1.5 用オーバルスリーブ
・110×90 鉄板	・滑り止め
① てこの原理	・レール 250×2 本
・400×360 鉄板	
・400×320 鉄板	
・380 丸棒	
・1.5 ストップバー	

① リンク機構



②てこの原理



③縦のストローク



4. 製作方法

1. シャーリングでそれぞれのサイズに材料をカットする。
2. ベンディングマシンでカットする。
3. フライス盤で溝きりをする。
4. 卓上ボール盤で材料に穴をあける。
5. 糸鋸盤で材料をカットする。
6. 材料の角をグラインダーでRをつける。
7. サビ止めしてから塗装する。
8. 完成

5. インゴット製作

製作した空き缶つぶし機を使って空き缶をつぶし 1500 度で溶解し型に流し込んで固める。

・空き缶を溶解



・インゴット完成品



7. 感想

- ・デザインを考えるのに時間がかかった。
- ・試作品を作るのに時間がかかった。
- ・グラインダーでのサビとりが大変だった。

6. 野球部のネットの修復

1. ネットをはずす。
2. きれつの箇所を切断する。
3. 切断した曲がった箇所をまっすぐにする。
4. グラインダーでサビとりをする。



5. 切断した箇所を半自動溶接で溶接する。
6. ネットを高圧洗浄機で洗う
7. ペンキで塗装をする。
8. ネットをもとどうりかける。

・修復前



ネットを洗っている様子



・修復後



メカトロアイディアコンテスト

～ We belong together ～

3年3組

青野 利久、齋藤 剛士、清野 侑希、藤田 真輝

指導者：楳 智夫 先生

1 はじめに

令和3年9月25日(土)に開催されたメカトロアイディアコンテストに出場する為に、ロボットの製作を行ってきました。

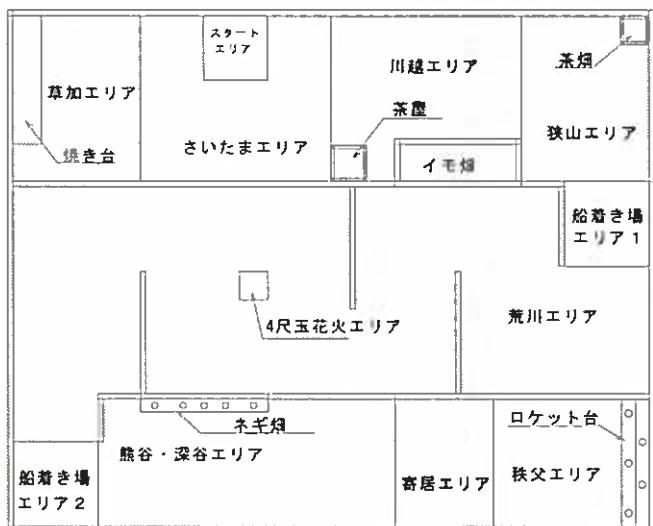
これまで学んできた機械の知識を活用し、「全国大会出場」を目標に取り組んできました。

2 大会規定

今年の競技は全国大会開催地であった埼玉県の特産品である「川越サツマイモ」、「草加せんべい」等をモチーフとした得点対象物を各指定されたエリアに搬送したり、自立を駆使し移動したり、その完成度を得点で競います。ルールが毎年変わり、今年度は1台のロボットでリモコンモードと自立モードを切り替えなければなりません。競技時間は3分間。競技終了時における点数の合計を競います。

外寸：幅450mm以内、奥行450mm以内
高さ600mm以内

重量：制限なし



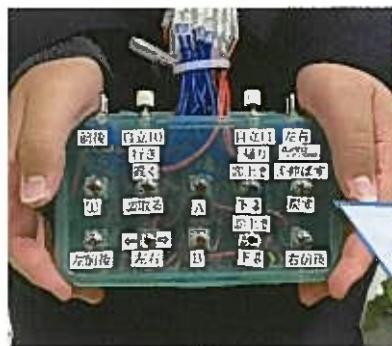
<図1 コース全体図>

3 製作

今回はすべてのアイテムを取ることはせず、「4尺玉花火に見立てたバレーボール」の搬送、

「狭山茶に見立てたゴルフボールの搬送」の2つに目標を定め、製作することにしました。

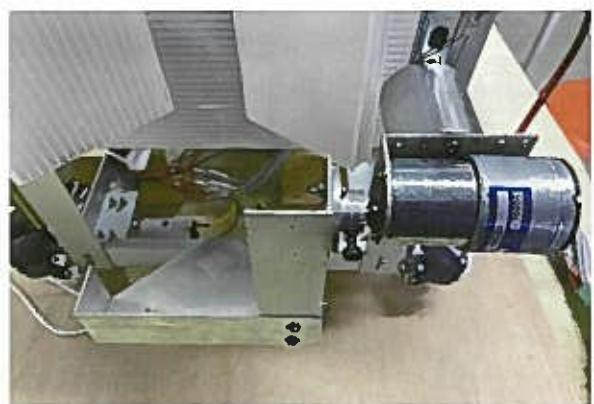
機体の製作では、大きさの規定があるため、それに従い直方体にアルミのフレームを配置し、走行の為のタイヤにはメカナムホイールを使用しました。操作するリモコンはタッパーの中にトグルスイッチを使用し制御できるようにしました。



タッパー リモコンは12チャンネルで足回りのスピード切り替えが可能！！！

<図2 タッパー リモコン>

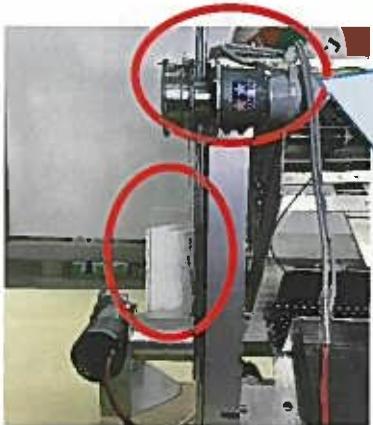
ゴルフボールは、1個ずつ回収するのではなく、3つ全てを一気に回収した方が確実に早い為、3つのゴルフボールが入る大きさのバケットを製作しました。(図3参照)



<図3 バケット>

昇降機構はモータを使用し、ワイヤーの巻き取りを利用しました。

しかし、移動する際に揺れが生じ、ゴルフボールがこぼれ落ちてしまう問題が発生していました。その解決策としてプラスチックダンボールを三角形に設置したところ、ゴルフボールが落ちる問題は解決することができました。



ワイヤーの巻き取りに使うモータは7.2Vの電圧で使用しました

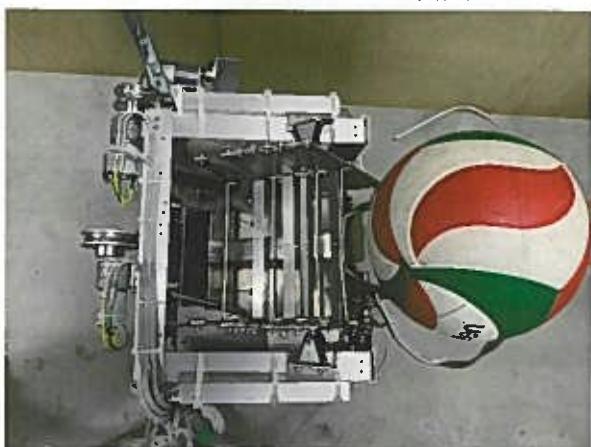
<図4 バケット周辺の機構>

バレーボールの搬送は、ロボットはじめからそなえつけたボールを高さ約1mの台に置くという技術と機構が問われるポイントです。

バレーボールの機構は、アイディアを出し合うときに思ったより時間がかかってしまい、製作する際にも設計、改良を繰り返し、今の形になるまでに1ヶ月以上の期間を要しました。失敗を繰り返しながら何度も試作を重ね、納得がいくまで作り続けました。

最終的に出来上がったアームは先生から助言を頂き、2つのマジックハンド機構を利用したダブルマジックハンドのアームになりました。(図5参照)

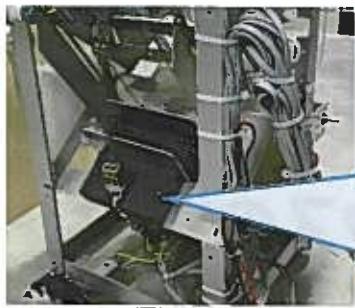
アームの伸縮はワイヤーと自動車廃品のパワーウィンドウモーター2つを利用してしました。



<図5 アームの完成形>

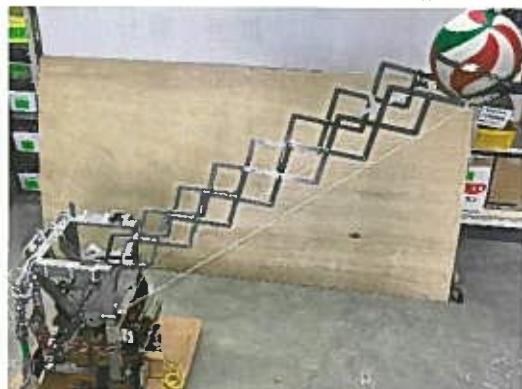
角度の変更も必要だったので、ウェイトとワイヤーと滑車の原理を利用し上下の細かい角度の変更ができるようにしました。(図6参照)

また、ロボット製作後には、「茶畠エリア」「4尺玉花火エリア」のコースを大会規定の大きさを再現して製作しました。



重さを計算し、アームが伸びた際に平行を保てるよう重さを調整しました。

<図6 アームの上下機構>



<図7 ロボット全体（アーム伸ばし）>

4 大会

前日のリハーサルでは上手くいきましたが、大会本番は緊張と、雰囲気に呑まれ目標達成はできませんでした。しかし独自のアイディアが認められ「アイディア賞」を受賞しました。

1位	寒河江工業高校
2位	山形明正高校
3位	酒田光陵高校
アイディア賞	村山産業高校
ハイテク賞	米沢工業高校

5 反省と感想

4月からロボット製作を始めて、大変なことが様々ありました。バレーボールのマジックハンドの機構を何度も作り直したことや、ゴルフボールを1つも落とすことがないように形状を何度も変更し細かく調整していく事が大変でした。しかし何度も大変なことがあってもメンバー全員で協力し合い、乗り越えていくことができたため充実感もあり、楽しい時間でした。進学試験、就職試験、定期テスト、各種検定と3年生にとって1番大切な時期に開催された大会だったのですが、両立して活動することができてよかったです。結果としてはアイディア賞を受賞できましたが、目標達成とはならず悔しさが残ってしまいました。(文責 清野侑希)

『メタリック・

リオレウスの製作』

3年3組機械科 結城 篤
那須 雅士
永瀬 蓮
工藤 大雅
担当 伊藤 亨 先生

1. はじめに

4年前に卒業した先輩が金属を加工したトリケラトプスを完成させた。

今回、私たち製作班はメタリック・ダイナソーの第4弾としてリオレウスを製作してみた。

「リオレウス」とは

人気ゲームであるモンスターハンターシリーズの顔とも言えるモンスター。赤い鱗で体を覆い、その大きな翼で空を飛ぶことから『天空の王者』とも呼ばれ、炎を主体とした攻撃でプレイヤーを攻撃する。



2. 製作手順

◆段ボールを使っての試作品製作

■ 基準となる部品を拡大プリントし、切り取る。



■ 段ボールに部品を書き写し、切り取る。



■ 切り取った段ボールを組み立てる。



④段ボールを使った試作品の完成



■ アルミ板を使っての製作

①アルミ板に両面テープを使って、部品図を貼り付け、ペンでアウトラインを描く。



②-A 2mm板の製作

外側製作図 コンタマシーンで切りとる。



内側製作図 ボール盤で穴をあけて切り取る。



②-B 1mm板の製作

外側製作図 金きりバサミで切り取る。

③ヤスリでバリ取りをし、形を整える。



3. 完成



4. 感想

結城 篤

自分のやりたいものを作成すれば、モチベの維持が出来るのでおすすめ。

那須 零士

曲げの作業で曲げる位置が左右で違っているとバランスが悪くなるので調整が難かった。

永瀬 蓮

組み立ての関接部を作る際、ナットを締めるのが大変だった。

工藤 大雅

アルミ材の曲げや切り取りの作業は、大変だったが、完成した時とても達成感を感じられた。

CAD/CAM の技術を活かして 廃油から学校オリジナルの石鹼を作る研究

3年3組 菅野慶治郎 庄司怜菜 大沼晏士
担当 山科尚史

1. はじめに

家庭でいらなくなつた油は、ゴミとして捨てられています。その廃油を利用してオリジナルの石鹼を作り販売すれば SDGs に関係したものづくりが出来るのではないかと考え取り組め始めました。私たちは CAD/CAM の技術を応用して本校オリジナルの石鹼の型から作る事にチャレンジしました。

2. 貝殻タイプの型作り

3Dプリンタで写真のような型を作りました。



しかし、上手くできたのは、1個だけでした。

- ① 石鹼の容量不足、石鹼がなかなか固まらない。
- ② デザインが上手く出ない、型から抜けにくい。

考察

石鹼の乾燥に時間がかかる事、石鹼が型の中に流れていかない事から、型を半面だけにしてシリコンタイプの型にしたら、良いのではないか。

3. シリコンタイプの型作り

3Dプリンタで半面だけの凸型を作り、これにシリコンを流して凹型のシリコンタイプの型を作りました。



凸型に、シリコンを流します。



一日置いて凸型を取り出すと、凹型の完成です。

予想

- ① 上半分が空気に面しているので早く乾く。
- ② 型から石鹼を取り出しやすいのではないか。
- ③ 石鹼の流し込みが簡単のではないか。



結果

- ① 石鹼液の流し込みは良好。
 - ② 型からの抜き取りも簡単。
 - ③ 貝殻タイプより乾燥しやすくなった。
 - ④ 石鹼のデザインが成功する確率が高くなった。
- ※ 完成度を高くするため、デザインの線を太くし、脱泡装置を使ってシリコンの型を作り直したところ、よりその効果は出てきました。
- ※ しかし、型の表面は固くなつても、シリコン型の内部の乾燥は、まだ不十分であり、大量生産するためには、もっと成功する確率を高める必要がある。

4. 押し型タイプの型作り

百均のクッキースタンプを石鹼に押し付けたら、文字がはっきりと出たことをきっかけに、ハンコのような押し型タイプの型のほうが成功率も上がり、大量生産に向いているのではないかと考え、写真のような型を 3D-CAD/3D-プリンタで製作しました。



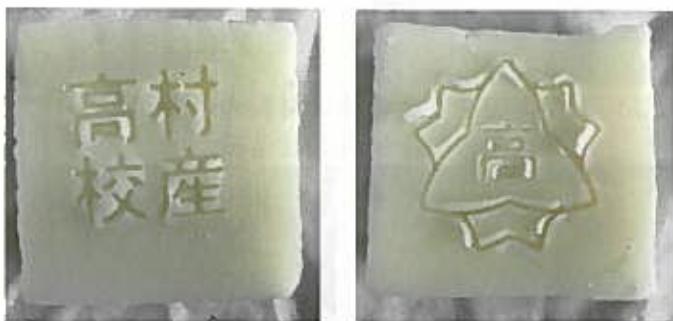
50×50×160mm の大きさを決めて型を 3D プリンタで作り、生乾きの状態で、20mm の厚さに切断した後、押し型タイプの型で、押し印を行いました。



20mm 厚にカット

押し印を押す

結果



- ① デザインをはっきりと石鹼に印字出来た。
- ② 完成度もかなり高い。
- ③ 成功率も今までで一番高く、生産効率も良い。

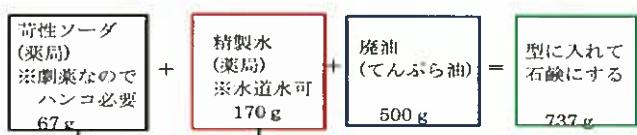
5. 今後の展望

文化祭までには間に合わなかつたが、将来は写真のように包装し、製品化できるようにしていきたい。



6. 石鹼の作り方

廃油から石鹼を作る方法を、東根市長瀬地区婦人会の方から講習を受けました。



苛性ソーダ : 精製水 : 廃油 = 67 : 170 :

500 の配分で攪拌すると、石鹼が上手くできることがわかりました。

7. 更に良い石鹼を作るために

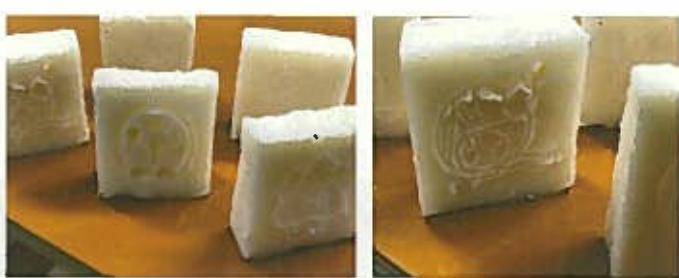
課題研究を進めるうちに、寒い季節になってきて鹼化反応が遅くなつてきました。すると環境の変化により、今まで通りのやり方では石鹼が乾燥せず、型から抜き出す時に崩れやすくなり、失敗が続きました。

そこで石鹼を固めの出来にしたいと思い、攪拌時間を長めにしてみようと考えました。



攪拌したあと型に流し、発泡スチロールの箱で保温

- ① 約1時間30分攪拌した。
- ② 温度管理(50度)を徹底した。
- ③ 発泡スチロールによる保温をそれぞれ徹底した。



結果

今まで作った石鹼よりずっと硬めの感じで石鹼が固まつていました。

- ① 攪拌時間を長くすることによって十分鹼化が進み、硬めの石鹼にすることができた。
- ② 押し印も可能な硬さに仕上がって良かった。

7. まとめ

- ① 3D-CAD/CAM の技術、3D-プリンタの使い方を修得できた。
- ② 石鹼の型作りは、「貝殻タイプ」、「シリコンタイプ1」、「シリコンタイプ2」、「押し型タイプ」と改良しながら4種類の型を作り、目的とする型の製作を行うことができた。
- ③ 研修を受けて、廃油から石鹼を作る方法を知ることができた。

熊、GET だぜ！！ オリジナル捕獲檻の製作

3年3組 井澤 空翔・石川 駿吾・後藤 夢叶・山口 和樹
担当 長澤英一郎 先生

1. 動機

去年の先輩方の活動をきっかけにつながりがあった吉田つくる村山市議会議員より年度当初「今年も高校生と一緒に何かできませんか?」という声がけを頂いておりました。

2. 構想

私達は、吉田議員の話が来た際に何をしようか悩んでいました。そんな中、村産の敷地内にイノシシが出たという報せが入りました。それと同時に村山市にイノシシや熊が出たという報せも入りました。

そして、私たちは吉田議員と長澤先生との話し合いで熊を捕らえる檻を製作することに決定しました。私達は、檻の製作にあたって「高校生だからこそ作れる。市販の物とは違うオリジナリティのある物を作ろう。」と計画を進め、ネットで檻について調べ、検討した結果、ドラム缶を使用した檻を製作することに決定し、製作へと入りました。

3. 使用機材

半自動溶接、シャーリング、グラインダー等

4. 作業内容

(1) プラズマ切断機で片方のドラム缶を半分に切断し、グラインダーでバリ取り



(2) 高圧洗浄機でドラム缶を洗浄



(3) ドラム缶をはめるためにプラズマ切断機を用いて溝を切り、ドラム缶をはめる



(4) はめた所を溶接



(5) ドラム缶を支える枠の材料の切断
ドラム缶の寸法に合わせ溶接



(6) 檻に長方形の穴を開け、バリ取りを行う



(7) 穴を開けた所に網目状になる様に細長い鉄板をドラム缶の弧にあう様に曲げ溶接する



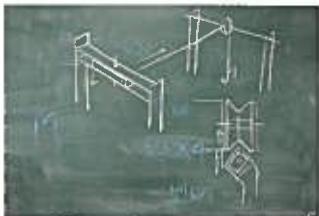
(8) 獲物が檻内に入ったら閉まる扉を作成
扉がはまる隙間を製作、溶接



(9) カモフラージュ用の人工芝を接着剤で檻を覆うように貼り付ける



(10) 獲物が檻に入ったら扉が閉まる仕掛けの製作
(罠は檻の中にある釣り針が引っ張られたら、扉が閉まる仕掛けになっている)



5. 猫友会さんとの対面

- 私たちが作った檻がちゃんと檻として機能するか確認のため来て頂きました。



アドバイスとして以下の事を頂きました

- ・檻の扉とは反対の方は格子状にする
- ・ドラム缶上の格子状の穴を塞ぐこと
- ・溶接した所が外れないように補強する
- ・安全対策として扉に取っ手とロックを作る

6. 改善

猫友会の方々から頂いたアドバイスを元に檻の改善を行いました。

- ・檻の扉とは反対の所を格子状にし、熊が中で暴れても絶対に外れないようにした。
- ・上部の穴を塞ぎ、溶接があまかった所を補強し、前より強固な物にした。
- ・人口芝を隙間なく貼り、その上からさらにビスで固定した。



7. その後

猫友会の方々から頂いたアドバイスを元に改善を行った後日、私たちは製作した檻を猫友会へ贈呈するために村山市役所へと向かいました。贈呈式には私たちと猫友会の代表者、村山市長、新聞記者が集まり、始まりました。村山市長に檻がどのように動くか説明し、猫友会の方には改善したところを説明しました。

説明を終えた後に、村山市長からお褒めの言葉を頂き、猫友会の方からは感謝の言葉を頂きました。

8. 考察

- ・溶接で固定する際、溶接があまい所があり溶接した後はしっかりと確認することが必要だった。
- ・人口芝をつけて、檻を自然に溶け込ませる工夫がいい味を出していた。
- ・市販の檻とは一風変わったドラム缶の檻という私たち高校生らしい檻を作れた。

9. 感想

- ・私たちが作った檻で新聞の取材を受け、日本農業新聞と朝日新聞に掲載されました。

高校生が熊箱わな製作



- ・新聞掲載後、NHKの取材を受け報道されました。



- ・私たちが今回つくった檻が猫友会の人たちに喜んでもらえてうれしかった。また、ものづくりを通してたくさんの人たちとの繋がりがもてたことが良い経験になりました。



- ・二年生の実習で学んだ溶接の技術が、人を守る手助けになるとは思わなかった。

私たちが作った檻で熊の被害が少しでも減少すれば幸いです。

焼き芋焼き機の製作

3年3組 井澤空翔・石川駿吾・後藤夢叶・山口和樹

担当 長澤 英一郎 先生
依頼主 山坂さん

1. 依頼内容

私達は課題研究で熊を捕まえる檻を製作している時に吉田議員とつながりがある村山市地域おこし隊の山坂さんより、イベントで使う「速く焼きあがる焼き芋機」を作つてほしいと依頼され製作することにした。

2. 焼き芋焼き機の寸法・材料

- ① 直径 58 cm
- ② 高さ 120 cm
- ③ 材料 ドラム缶

3. 使用した機械

- ① 半自動溶接機
- ② プラズマ切断機
- ③ グラインダー
- ④ スポット溶接機
- ⑤ シャーリング
- ⑥ サンダー
- ⑦ 帯ノコ盤
- ⑧ 高速カッター

4. 焼き芋焼き機の製作

本体

- ① プラズマ切断機とサンダーでドラム缶を切断して二つに分ける



- ② ドラム缶の2段目に足を付ける



- ③ ドラム缶の2段目に等間隔に切り込みを入れ、折り曲げる



- ④ 木材を入れる入り口をプラズマ切断機で開ける



- ⑤ ドラム缶の1段目を反対にして銅版を敷く(熱伝導の良い銅を採用し、できるだけ速く芋が焼けるように工夫した)



- ⑥ 蓋を製作

- ⑦ 取っ手を溶接

- ⑧ 二つを合体させ、本体完成

網

- ① 高速カッターで丸棒を8本切断する
- ② 4本を足に4本を四角形にして溶接して土台を作る



- ③ 金属の板をシャーリングで細く切る



④細く切った金属棒をスポット溶接で網目にする



⑤土台と網目を溶接して完成



5. 焼き芋が焼きあがる時間

炭を起こしてから約50分で焼きあがる（コツ：最初から火力を強くすることで中まで火がとおる）



依頼主の山坂さんから・・・

昨年度まで使用していた焼き芋機よりも圧倒的に焼き上がりの時間が短縮されてお客様の待ち時間が少なくなって良かった。焼きあがった芋の味も絶品です。この度は高校生とコラボできて楽しかったです。ありがとうございました。

との嬉しいお言葉をいただききました。

6. 感想と考察

製作自体は難しくなく切断や溶接などが主な作業となった。しかし製作するにあたって寸法の間違いや溶接のミスなどがあり作り直す箇所が何個かあった。

感想

しゅんご：最終的に焼き芋焼き機が完成して良かった

くうと：芋が上手に焼けて良かった

かなう：網の溶接が難しかった

かずき：今まで習った技術を使い最後まで怪我なく完成できたのでよかったです



流通ビジネス科の授業でも大活躍！



最高においしかったです！



全日本製造業コマ大戦への挑戦

3年3組 井澤空翔・石川駿吾・後藤夢叶・山口和樹

担当 長澤英一郎 先生

1. 動機

これまでの先輩方の伝統を引き継ぎ去年
果せなかつた優勝をするために参加することを決めた。

2. コマと土俵の寸法

コマの寸法

回転軸に対して直径 20 mm以下

静止状態で 60 mm以下

素材 材料縛りなし

土俵の寸法

幅 $\phi 250\text{mm}$ R 700 (凹面半径)

高さ 25 mm

今年度も昨年度同様コロナ禍の影響で本大会は中止となり、高校生大会のみの開催となった。

3. 使用する機械

①汎用旋盤

②帯鋸盤

③ボール盤

4. コマの製作

コマの名前: 村山 攻 (むらやま せめる)

① 帯鋸盤で材料を切る

② 汎用旋盤で加工

③ ガス溶接で鉛を溶かし流し込む

コマの名前: 村山 守 (むらやま まもる)

① 帯鋸盤で材料を切る

② 汎用旋盤で加工

③ タングステン製の先端を汎用旋盤で
加工

④ 合致させて完成



5. 大会に出場

大会名 : 全日本製造業コマ対戦

日時 R3年11月14日 (土)

会場 宮城県 楓木生涯学習センター

6. 大会のルール

- ① 参加条件としてコマの寸法が規定の範囲であること
- ② 審判の合図で両者一斉にコマを回す
- ④ 相手のコマを土俵から落とすか最後まで回っていたほうが勝利
- ⑤ 準決勝からは先に2回連続で勝った

方の勝利

- ⑥ 参加できるコマはチーム1個まで
- ⑦ 寸法が規定以外のコマは参加不可
- ⑧ 参加対象は高校生のみ

7. コマの特徴

・村山産業Aチーム：村山 攻

攻めをモチーフにしたコマで相手を吹っ飛ばすためタンゲステンの突起物をつけ、胴体を重くするために鉛を入れた。

・村山産業Bチーム：村山 守

相手の攻撃を受けないため先端を細くし土俵の端にとまるような止まりゴマを作成した。また、左回転でまわす事により相手の攻撃を吸収するようなコマを作成した。



8. 大会の結果

- ・村山 守は土俵の端を狙いすぎて失速してしまい1回戦で負けてしまった。敗者復活戦でも本領を発揮できず負けてしまった。
- ・村山 攻は1回戦、見事相手のコマを弾き飛ばし勝つことができた。しかし、2回戦目はうまく相手にコマをあてることができず負けてしまった。

優勝したコマは仙台高専 NATORI-A チームのコマだった。

9. 感想と考察

結果としてはどちらのコマも負けてしまった・・・しかしAチームは柴田町長から柴田町賞をいただくことができた。

敗因は村山 守は緊張してうまく投げることができなかつたこと、土俵の端を狙いすぎたことだと思う。

村山 攻は投げる力が足りず持久力が無くなってしまったことだと思う。

全体に言えることは、製作時間が短かったのと練習時間が極端に短かったのが原因だと考える。来年はもっと時間に余裕を持って製作や練習をして大会に望んで欲しいと思う。

