



令和5年度 **機械工学科**
課題研究 要旨集



発表会 **日時:令和6年2月2日(金) 2・3校時**
場所:H棟4階 多目的ホール

令和5年度 「課題研究発表会」 次 第

1. 開会のことば

2. 開会のあいさつ

3. 研究発表

4. 質疑応答

5. 講評

6. 閉会のことば

7. 諸連絡

令和5年度 課題研究要旨集 目次

1、資格取得

2、溶接の資格取得・溶接棒立て・大会出場

3、LEDCUBE の作製

スピードメーターの製作

「戦車ナナヨンの製作」～プラモデルからラジコンへ～

電子制御を用いた時計製作

電車の構造と構成回路について～ジオラマ製作からの研究～

4、ミニサッカーゴールの製作

下駄箱製作

5、空気発動機の改良

6、3Dモデリングマシンでチェス

Blenderによる3Dモデリング

3Dモデリング、3Dプリンタによる加工

7、三輪車制作

8、備品整備

9、ものづくりコンテスト

技能検定 普通旋盤作業2級

技能検定 普通旋盤作業3級

資格取得

1、 目的

進学後、その後の就職先で活かせる力を身につける。

2、 計画

班員全員、危険物取扱者試験は受ける。

各自余裕がある者は、他の資格試験にも挑戦する。

4月に受験する資格の決定。5月から12月各自試験勉強。1月に発表資料作成。

3、 実際に受けた試験

危険物取扱者試験、計算技術検定二級、トレース技能検定三級
リスニング英語検定三級、パソコン利用技術検定二級、
実用英語技能検定二級、数学技能検定準二級

4、 受けた試験の詳細

危険物取扱者試験

消防法による危険物を取り扱う場合に必要な資格です。

種別は甲種、乙種、丙種に分かれており、私たちは乙種を受験しました。

乙種は1類から6類までありそれぞれ取り扱うことのできる危険物が異なります。

計算技術検定二級

全国工業高校校長協会が主催する計算力の検定試験で、電卓を正しく利用できる能力向上を目的とする試験です。計算技術検定は4級から1級まであり、問題は高校数学レベルのものが多くを占めています。

トレース技能検定三級

中央工学校生涯学習センターが主催する製図の知識を用いて正確に美しく清書する専門技能を問う試験です。トレース技能検定は4級から1級まであり、正確で細かい作業が求められます。

リスニング英語検定三級

全国工業高校校長協会が主催する基礎的、基本的な工業技術英語の表現や会話のリスニング能力を向上させることを目的とした試験です。

リスニング英語検定は3級から1級まであり、工業技術英語の表現が問われる珍しいものもあります。

パソコン利用技術検定二級

全国工業高校校長協会が主催しており、パソコンの基本的な使用方法を理論的・実際に系統立てて学習し、正しいパソコン利用技術（コンピュータリテラシー）を身につけることを目的としています。

実用英語技能検定

日本英語協会が主催しており、社会で通用する英語を身に着けることを目的としています。5級から1級まであり、教養を深める社会的な問題から、身の回りの日常会話に及ぶまでの様々な問題が問われます。

数学技能検定

日本数学検定協会が主催しており、数学・算数の実用的な技能を図る記述式の検定です。5級から1級まであり、中学校1年生レベルから大学・一般レベルまでの幅広い問題を受けられます。

5、 結果

危険物乙種全種、危険物乙種第4類、計算技術検定二級、リスニング英語検定三級、トレース技能検定三級、実用英語技能検定二級

6、 感想

- ・資格取得に挑戦して、その難しさを実感したのと同時に、勉強時間の配分や資格についての情報収集について、まだまだ考えて改善していく能力が必要であるという課題も見付き、今後の自らの成長につなげるための良い機会になりました。
- ・資格取得を通して、うまくいかないこともあったけど、日常的に勉強する習慣が付き、進路実現することができてよかったです。進学しても資格取得に挑戦したいです。
- ・どうしたら効率良く勉強して資格取得できるかをこの課題研究を通して見つけることができました。そして、自分が挑戦した資格試験には全て合格することができました。この経験はこの先も必ず生かしていける力なので、卒業後も挑戦していきます。

- ・今回の課題研究を通して、暗記が苦手だった自分に合う勉強方法を探求することができました。また、数多くの資格に挑戦したことで様々な業界と触れ合い、自分の将来を深く考えさせられました。
- ・自分は日常的に勉強する習慣がついていないせいで、いくつかの資格に挑戦してきましたが合格したものもあれば、残念ながら落ちたものもあり改めて日頃の努力の大切さが身に染みてわかりました。今後は今回学ばせてもらったことを生かして自分の人生をより良いものにしていきたいです。

7、 参考資料

- ・ 10日で受かる！乙種第4類危険物取扱者すいーと合格 出版社/ツールボックス乙種大4類危険物取扱者本試験そっくり問題集
- ・ 乙1・2・3・5・6類危険物取扱者試験令和5年版 出版社/公論出版
- ・ 受かる数検準2級 出版社/学研マーケティング
- ・ 一問一答式英検準2級完全攻略問題集 出版社/高橋書店
- ・ 乙種第4類危険物取扱者10日で合格テキスト&予想模試 出版社/自由公民社

溶接の資格取得・溶接棒立て・大会出場

(1) 目的

JIS 溶接技能者評価試験合格、
高校で得た技術を使ってものづくりをする

(2) 年間計画

| | |
|---------|-----------------------------|
| 4月 | 受検資格決定 (A-2F・A-2V・N-2F) |
| 5月～7月 | 資格取得に向けて練習 (A-2F・A-2V・N-2F) |
| 9月 | 溶接棒入れ作成 |
| 10月～11月 | 資格取得に向けて練習、テーブルの製作 |
| 12月 | 傘立て作成 |

(3) 使用機器・工具

- ・ アーク溶接機 (BP300 株式会社 ダイヘン) ・ たがね
- ・ 溶接棒 (Z-44、LB47) ・ ワイヤブラシ ・ チッピングハンマー
- ・ やっとこ ・ 電流計 (MTAC-300 株式会社 ダイヘンテクノス)
- ・ グライNDER (PDA-100D 日立工機 GIOSH6 HIKOKI)

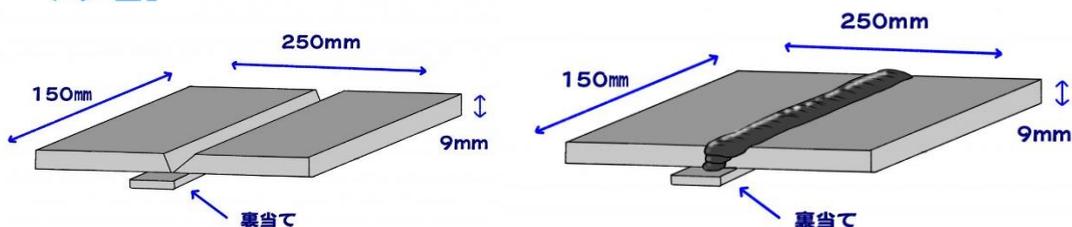
(4) 受けた検定

- ・ A-2F
- ・ A-2V
- ・ N-2F

～A-2F とは～

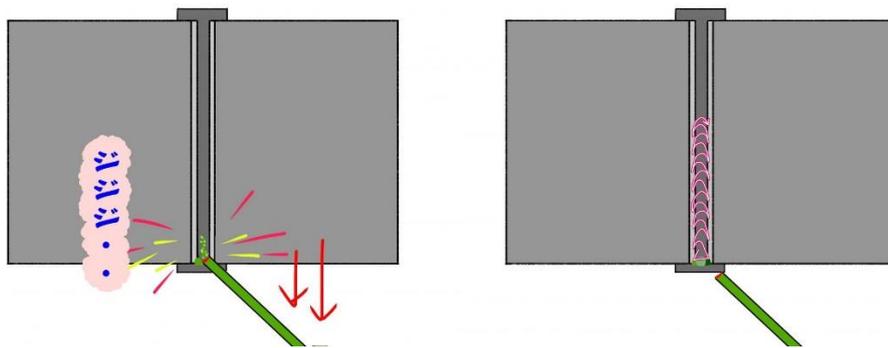
- ・ 板は下に置いて下向きでの溶接
- ・ 板の厚さは9mm
- ・ 板と板の間には、裏当てという細い板が仲介している
- ・ 図の中心の溝を溶接して一枚の板にする

A-2F



～A-2Vとは～

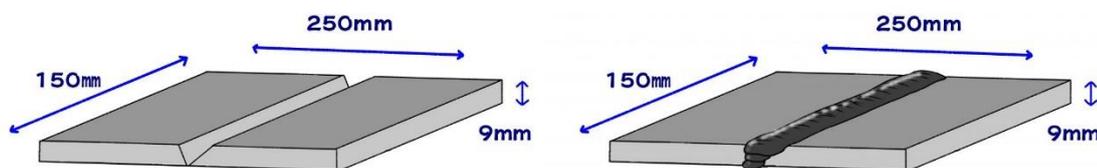
- ・A-2F とほぼ同じだが溶接する向きが縦になる



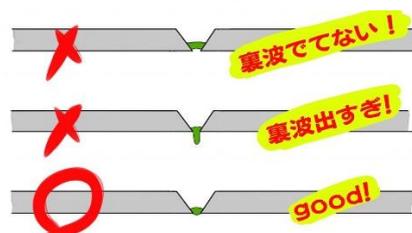
～N-2Fとは～

- ・裏当てがないためその部分を溶接し埋める必要がある

N-2F



- ・電流強弱、ルート面、ルート間隔、棒の角度、動きで対応して綺麗な裏波を出す



(5) 作業工程

- ①グラインダーで試験片の黒皮を削る
- ②仮付けを行う
- ③溶接開始
- ④スラグを除去し、一層目終了
- ⑤3・4層目を行い、しっかりと盛る
- ⑥スラグを除去し、綺麗に磨く

(6) 結果

合格者：5名

不合格者：3名

溶接棒入れの製作

～製作理由～

以前使っていた溶接棒入れに不便な点があったので使いやすいように新しく作りました。

～作業工程～

①溶接棒の長さを計り、その長さに合うように切断

②バリ取り

③溶接



④仕上げ



⑤完成



第10回 KYK 溶接コンクール

令和5年12月16日に武庫荘総合高校で開催された第10回KYK溶接コンクールに出場しました。競技内容はN-2Fという裏当て金の無い溶接です。競技時間は、開先加工15分、本溶接が45分で作業中の安全行動と、溶接後の外観の綺麗さによって順位が決まります。

結果

無事に二人敢闘賞をとることができました。



～感想～

- ・N-2F はコツを掴むまでが一番つらい期間でした。先生や先輩にアドバイスをもらったり、放課後残って練習したりコツコツと努力したおかげで何とかコツを掴み綺麗なビードが引けるようになりました。何事もコツコツと努力することが大事だということ学びました。
- ・N-2F は難しくてコツを掴むのがすごく難しかったです。でも何度も電流や幅を変えたりすることで上手くビードを引くことができました。何度も試行錯誤をして挑戦することが大事だとよくわかりました。
- ・A-2V では最初上手くビードを引くことができませんでしたが、最終的には上手くビードを引けました。試験には落ちてしまったのですが、反省点を多く見つけることができました。
- ・私は去年までは、あまり溶接をしていなかったのですが今回課題研究を通して溶接をし、最初はあまり上手いかずビードもガタガタで細かったが毎週溶接を練習して自分のできていない部分を改善し最終的には自分の納得のできる溶接ができたのでよかったです。
- ・溶接の試験では一回目の試験で落ちてしまい、落ちてしまった原因は電流の調整が状況に応じて出来ておらず失敗ばかりでした。反省点を改善できるよう二回目の試験に向けて放課後は残り、溶接をする時間を増やし電流調整など練習してきました。その結果合格することができました。
- ・最初は失敗ばかりで全然出来ませんでした。先生や友人にアドバイスをもらい、放課後練習することで出来るようになってよかったです。放課後練習することで徐々に上達していき、最終的には合格することが出来たので良かったと思います。
- ・僕は2年生で旋盤を選択し、3年生では課題研究で溶接にもチャレンジする機会がありました。最初は綺麗なビードを引くことが難しく苦戦していました。上手くなるために放課後に残って練習をするようにした結果、試験に合格することが出来ました。
- ・普段は授業で決まったことをする中で、使う材料や形などを1から考えて作業していたので上手いかないこともありましたが、周りとは相談しながら作り上げたときはすごく達成感があり楽しかったです。

LEDCUBE の制作

1. 目的

電子回路や授業で学んだことを生かして LEDCUBE を制作し、プログラムで制御させること。

2. 年間活動計画

4月～5月 年間の計画 材料の購入

6月～7月 3×3×3の LEDCUBE 制作

9月～12月 4×4×4の LEDCUBE 制作

1月 まとめ

3. 使用機器

はんだごて ニッパ ラジオペンチ ボール盤 ピンセット

4. 3×3×3LEDCUBE 材料

Arduino uno USB ケーブル LED×27 150Ω抵抗×3 ユニバーサル基盤
ジャンパー線×24 プレッドボード

5. 4×4×4LEDCUBE 材料

Arduino nano USB ケーブル LED×64 100Ω抵抗×4 ユニバーサル基盤
ジャンパー線×20 針金

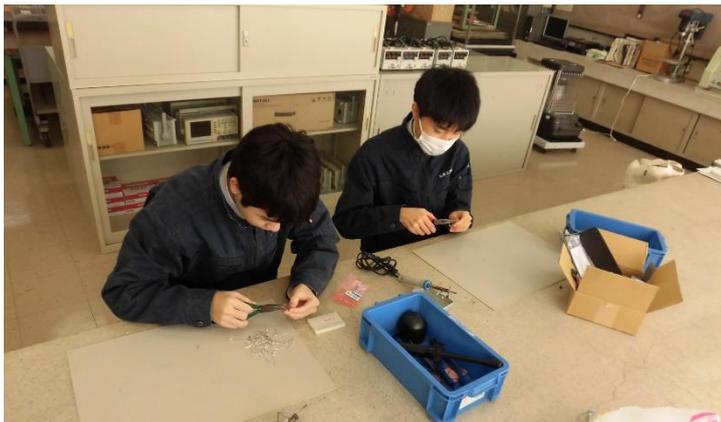
6. 3×3×3LEDCUBE 研究課程

- ① LED の発色がよくなるようにやすり掛け
- ② LED の足の加工
- ③ LED の足を組み合わせて立方体を作る
- ④ ユニバーサル基盤に取り付けて、回路を組む

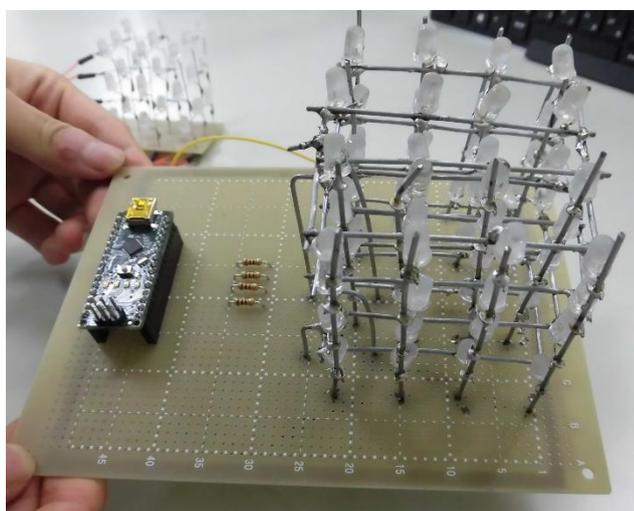
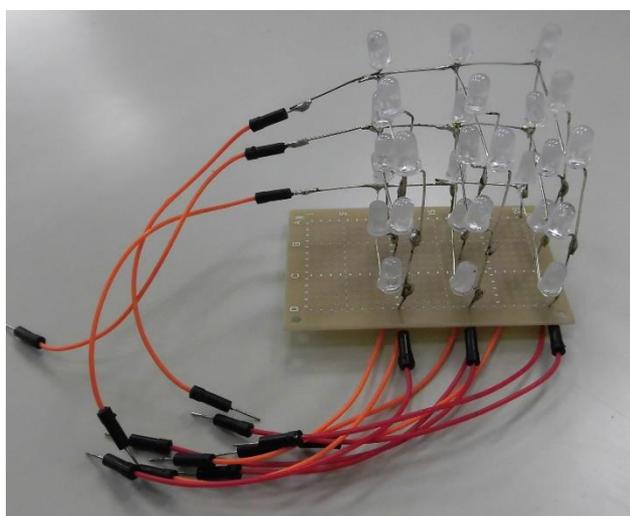
7. 4×4×4LEDCUBE 研究課程

- ① LED の発色がよくなるようにやすり掛け
- ② LED の足の加工
- ③ LED を針金にはんだづけする
- ④ LED の足を組み合わせて立方体を作る
- ⑤ ユニバーサル基盤に穴をあける
- ⑥ ユニバーサル基盤に取り付けて、回路を組む

8. 作業風景



9. 完成写真



10. まとめ・感想

- ・ LED を針金にはんだづけする作業や立方体にしていくのに苦勞しました。途中行き詰まったりしたが、無事に完成させることができてよかったです。
- ・ 紙すりで LED を磨く時間が多くなってしまった。針金を紙やすりで磨いていなかったからはんだがつけにくかった。

11. 今後の課題

LED をはんだづけする時には LED を固定させる型を作成する。

12. 参考文献

- ・ <https://dotstud.io/blog/summer-homework-2018-sasakisan/>
- ・ <https://novicengineering.com/>

スピードメーターの製作

1、目的

2年生から学んできた電子の技術を用いて工作物の完成を目指す。

2、年間スケジュール

6月 Arduino について学ぶ。

7月 スピードセンサーについて学ぶ。

9月 組み立て&プログラムの理解

10月~12月 プログラム作成

1月 プログラム作成と資料作成

3、材料

Arduino 本体

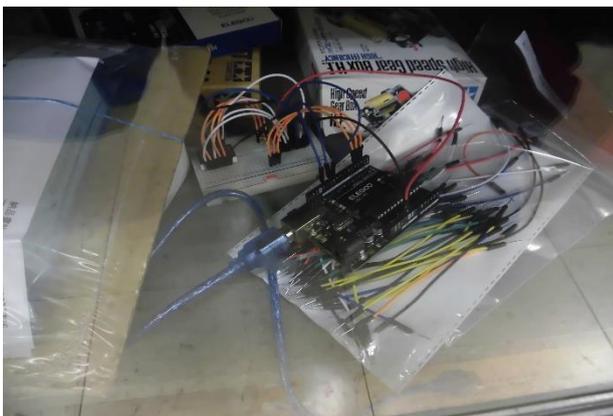
ロータリエンコーダ評価キット

3桁7セグメントLED

8ビットシフトレジスタ

抵抗器(220Ω)×3

4、作業風景



現物



プログラム作成風景



制作風景

5、まとめ

最初は回路の製作も順調に進みこのまま完成まで行けると考えていたが、プログラムを完成させることができなかった。

原因としては、参考にしたサイトが古かったことやエラーの対処法がわからなかったことだと考える。

次があるならばもっと Arduino の知識をつけてエラーなどが起きたとしても対処できるようにしていきたい。

6、感想

- ・私はこの班で主に回路の作成を行いました、最初はすぐにできると考えていましたが、実際に制作に取り掛かってみると思っていたより作業が進まず思っていたような成果が得られませんでした。ですが今回の製作で一からものを作る楽しさを知れて良かった と思います。
- ・私は、この課題研究で思ったようにことが進まなくてとても悔しい思いをしました。ですが悪いことだけではなく仲間と一つのものを作る楽しさと大切さを知れたことは良かったと感じました。

「戦車 ナナヨンの制作」 ～プラモデルからラジコンへ～

1、目的・年の年間目標

- ・昔からあるラジコンの知識を深め、創造できる力を身に付ける。
- ・実際に動かせるラジコンを作成する。

2、年間活動計画

| | | |
|---------|----------------|------------------|
| 5月 年間計画 | 9月 部品の改良 | 1月 PowerPoint 作成 |
| 6月 調べ学習 | 10月 プログラム作成 | 2月 発表会 |
| 7月 部品購入 | 11月 組み立て | |
| 8月 休暇 | 12月 Word・要旨集作成 | |

3、材料

プラモデル 陸上自衛隊 74 式戦車 冬季装備

可動履帯・Arduino・モータドライバ・送信機・受信機・モータ・サーボモータ・コンデンサ・ピアノ線・プラ棒・塗料

4、作業風景



内部構造



塗装前完成品

5、まとめ

当初の予定では、サーボモータを使った姿勢制御、砲塔の旋回などを再現するはずだったが Arduino のバージョンが対応しておらず断念した。

ピアノ線を使ったサスペンションの再現、塗装による外観の再現の完成、無線でも操作、プログラムでの走行可能にすることができた。

6、感想

- ・ラジコンを作るのに必要な知識や能力について知ることができました。調べが甘くサーボモータを使った姿勢制御の再現など、できなかったのが悔しいですが、無線での走行を可能にすることができたのでよかったです。もっと知識を深め、今後の人生でこの知識を生かしていきたいと思いました。
- ・初めて学ぶことが多く、特にプログラムではなかなかうまくいかずに苦労しましたが無事にできてよかったです。サーボモータを使った姿勢制御などができなかったのは残念でしたが、無線で操作することはできました。今回の課題研究を通して、プログラムなど様々な知識を学ぶことができました。
- ・当初はガンダムの自動変形機構を作ろうとしていましたが、費用のことを考えた結果ラジコン作成をテーマにしました。プログラムを作成する過程で、サーボモータの制御プログラムが複雑で完成させることはできませんでしたが、無事に自作ラジコンの可動化・無線での操作は完成させることができました。
今回の課題研究を生かして、個人でも様々なことに挑戦していきたいと思います。

7、参考文献

- ・ Ganpon ブログ 「RC可動化 1/35 74式戦車」
- ・ その他ホームページ

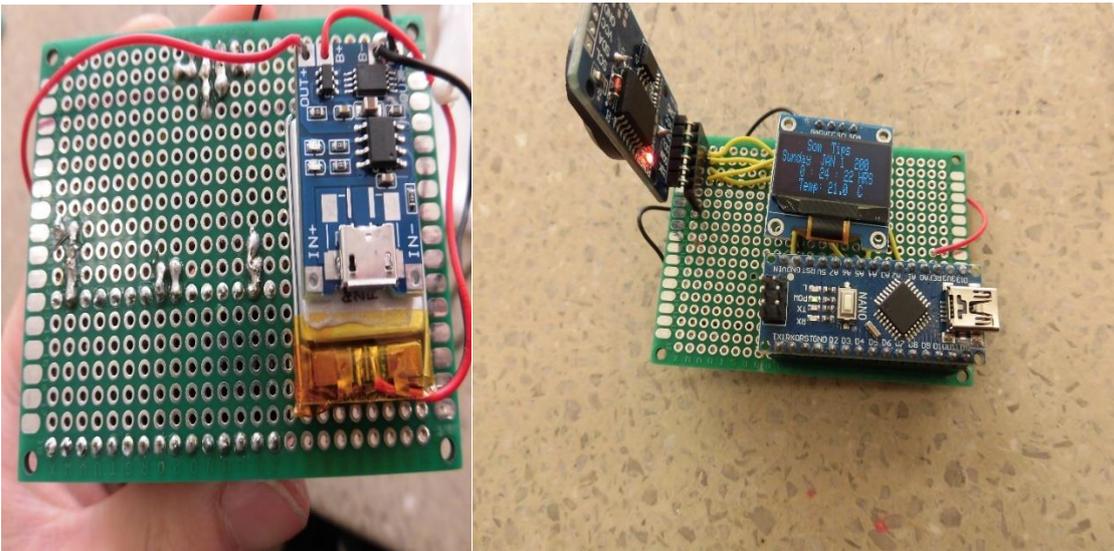
電子制御を用いた時計製作

1. 目的：電子工作について学んだ知識を活かして時計の製作を行う
2. 年間スケジュール
 - 4月：班決定
 - 5月：材料収集
 - 7月～12月：時計製作
 - 12月～：資料まとめ
3. 材料
 - ・Arduino nano（互換品）
 - ・RTC モジュール
 - ・OLED（有機EL）ディスプレイモジュール
 - ・リチウムイオンバッテリー
 - ・ユニバーサル基板
 - ・充電モジュール
4. 作業工程
 - ① 材料集め
 - ② ユニバーサル基板にピンヘッドとリード線をはんだ付けする。各部品の動作確認
 - ③ プログラムを入力
 - ④ 各部品を接続して完成
5. まとめ・感想
 - ・プログラムでエラーが起きたときの対処や、買った材料が学校で使用している Arduino のバージョンに対応していなかったりといったところで特に苦勞しました。無事に完成させることができたので良かったです。
 - ・今回、自分は Arduino を動かすプログラムについて調べることと材料収集をしました。プログラムについての情報が海外のものが多かったので時間が思っていたよりも多くかかってしまいました。協力して時計を完成させることができたので良かったです。

<作業風景>



<完成写真>



6. 今後の課題

スイッチをつけてタイマーなどのほかの機能の実装や、プリント基板を利用してより小型化する。GPS モジュールなどを利用して RTC モジュールを機能させなくても正確な時間を読み込めるようにできればよりよいものにできたと思う。

7. 参考資料

<https://sometips.com/ds3231-rtc-temp-ssd1306-oled-esp8266-nodemcu/>

<https://zenn.dev/megeton/articles/73051700566574>

電車の構造と構成回路について～ジオラマ製作からの研究

1, 目的

普段日常生活で利用している電車にはどんな電子部品が活用されているかを研究しそれに伴い実際にジオラマ製作を行う

※最初はクレーンゲームを製作しようとしていましたが1年で完成させるのは難しいと判断したためやむを得ず変更しました。

2, 作業計画

- 1 学期 テーマ決定 (クレーンゲーム) 製作
- 2 学期 テーマ変更 (電車) 製作
- 3 学期 資料製作 発表

3, 電車の電子部品

電車には、インバータ装置、補助電源装置、ブレーキ装置、保安装置、モニタ装置、放送装置、空調装置などの多くの電子機械が搭載されています。これらの機器の機能を実現しているのは電子部品です。わずか数mmから1cmというような、電車に比べると非常に小さいものですが、必要不可欠のものとしてたくさん使われています。しかし、電子部品の技術開発 (小型・高集積化技術など) のスピードは速く、それとともに機器の設計も変更されています。その結果車載用電子機器の故障の内容は年々変化し、それに対応した対策を行うこととなります。

4, 使用材料

紙粘土×6 茶色絵具 緑色絵具 木の板 Nゲージのレール 苔、石、枯葉

5, まとめ

当初の予定は、クレーンゲームの製作をするはずだったがアームの値段とボタンの値段とその他の材料の値段が私たちの予算じゃ買えないため断念した。電車の構造と構成回路について調べ、

その調べたことを実際に製作した。山などの風景を再現し、ジオラマが完成。

6, 感想

・今回の課題研究を通じて初めて学ぶことが多く、特にどのようなものを製作するかが二学期あたりまで決まっておらず、周りより遅れて製作を始めましたが、無事にできてよかったですジオラマは少し見た目が悪くできてしまったことが残念でしたが、電車の構造について学ぶことができました。

・岡田

最初はクレーンゲームを作る予定でしたが、自分たちの実力では本体すら作ることができませんでした。そこで、設計図があることの大切さを感じました。作るものは変わってしまいましたが自分たちが学んできたことは氷山の一角にすぎず、これからも自分で学んでいく必要があると今回課題研究を行って実感しました。

・堀江

今回の課題研究を通して、普段行っていた実習とは違う経験や技術を自分から知ることができよかったです。今後の進路はそれぞれ違いますが、この一年を通して学んだことに内憂一機せず、これからも自分から求心的に望みたいと思っています。

～これから実習・課題研究を行う後輩へ

必ず計画は1学期中に決めておくことをお勧めします。

色々苦勞することもありますかわからないところはチームと相談、先生に積極的に聞くことをしましょう。これからの人生でも大切になってくるので心がけましょう。

以上

参考文献

<https://bunken.rtri.or.jp/doc/fileDown.jsp?RairacID=0004004896>

課題研究 ものづくり班

ミニサッカーゴールの製作

1. 目的 今までに習った技術を使いものづくりをする
2. 年間計画 一学期 テーマ決め 材料集め
二学期 製作 資料作成
三学期 発表準備
3. 使用機器・工具・材料 メジャー 定規 ノギス 帯のこ盤 ポンチ 豆ハンマー
卓上ボール盤 インパクト ドライバー やすり バイス
アルミフレーム ボルト ねじ 座金 ロープ
ラッカー ゴムハンマー 弓のこ 園芸用ネット
4. 作業工程
 - ① 材料調達
 - ② けがいて切断
 - ③ 組み立て
 - ④ 塗装
 - ⑤ ネット張
5. 作業風景





6. 感想

- ・初めて生徒だけでやったけど協力して完成させることができたのでよかった。
- ・最初はなかなか思いどおりにいかなかったけれど、無事完成させることができて良かったです。
- ・あまり作業に貢献できなかったですが、ゴールをみんなで力あわせて完成させることができたので良かったです。
- ・思い通りにいかなかったり、かなり時間がかかったりする場面もあったが、期限内にちゃんと塗装までして終わらせることができ良かった。
- ・ものづくりの難しさや奥深さを、身をもって感じた。
- ・無事完成させることができたので良かったです。ただあるものだけで作ったので材料が足りず一個しか作ることができなかったので残念です。

下駄箱作成

1. 目的

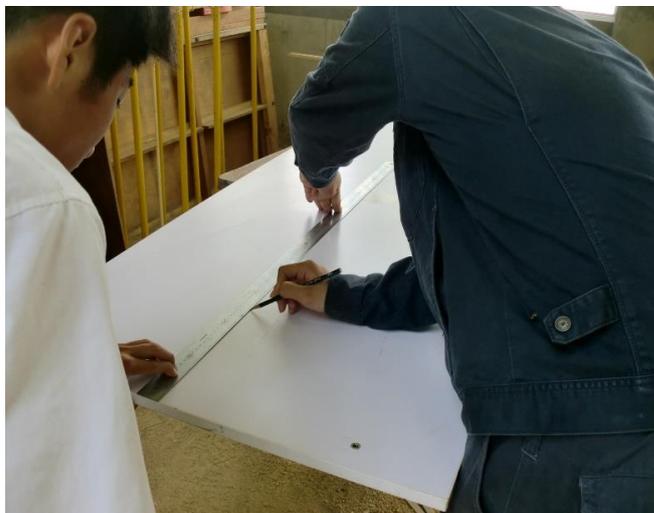
保健室の靴箱が段ボールで一つしか靴が入らなかったため、使っていない木材で下駄箱を作った

2. 年間計画
- 1学期 テーマ決め 寸法測定
 - 2学期 材料集め 材料切断 ペイント
 - 3学期 資料作成 発表準備

3. 使用機器
- 丸のこ ノコギリ 定規 Gクランプ メジャー
 - 電動ドリル ドライバー(+) ハンマー

4. 材料
- 木材 ネジ ペンキ(黒)(赤)(白)

5. 作業工程
- 材料集め 寸法測定 丸のこ切断 組み立て イラスト色塗り

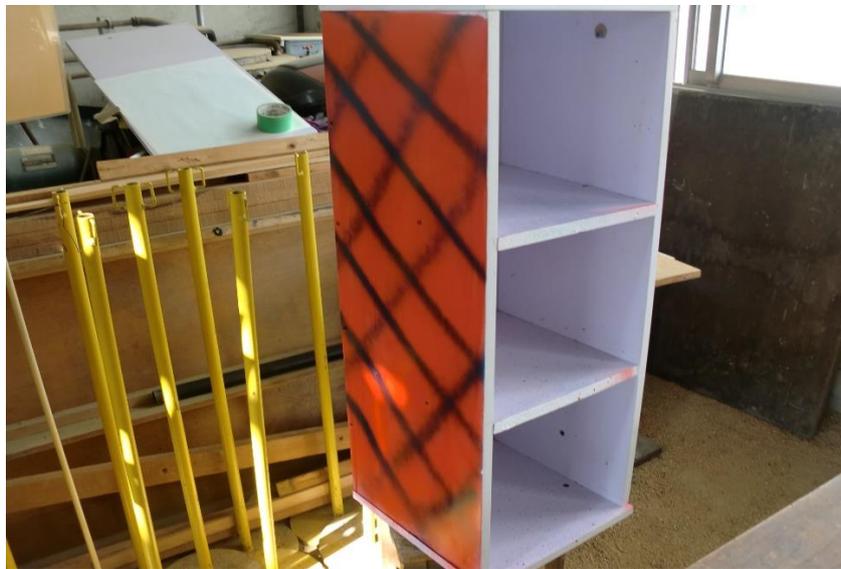


寸法測定



丸のこ切断

写真の通りクランプで固定しまっすぐに切断 この時テーブルごと切断しないよう注意



完成

空気発動機の改良

1. 研究テーマの設定

本研究テーマは『空気発動機の改良』である。

令和4年度に卒業した先輩方により空気発動機（試作型）が製作された。しかしながら、この発動機は試作型だけにいくつかの不具合があり、改良すべき点がみられた。本研究は、それら不具合の解消と、発動機の性能向上をはかることを目標にした。

課題研究の授業時間は1・2学期で約60時間であり、放課後については指導担当の先生が進路指導担当であることから、使えないものとして考える必要があること。また、発動機（改良型）を製作するにあたって、発動機（試作型）の製作と、不具合の洗い出しが必要であること。

これらを検討した結果、空気発動機（試作型）から大きな設計変更は難しいと考え、マイナーチェンジにより改良・性能向上していくことにした。

なお、製作における条件は下記である。

- ・ 機械工場で作成可能なこと
- ・ 廃材等を利用して製作できること
- ・ 構造が複雑すぎないこと

2. 年間スケジュール

- 4～5月 試作型の製作、不具合の洗い出し
- 6～7月 試作型の修正、設計変更
- 9月 設計変更完了、工程確認
- 10～12月 改良型の本製作（人数分を製作）
- 1月 組立、仕上げ、発表準備



図1 試作型の不具合の洗い出し



図2 空気発動機（試作型）

3. 使用機器

普通旋盤、フライス盤、ボール盤、帯のご盤
タップ、ダイス、けがき針、ハイトゲージ、
バイス、ノギス、スケール、タコメータ

4. 空気発動機の動作原理

空気発動機は、混合気（ガソリン+空気）の燃焼ではなく、圧縮空気が膨張しようとするエネルギーで駆動する。

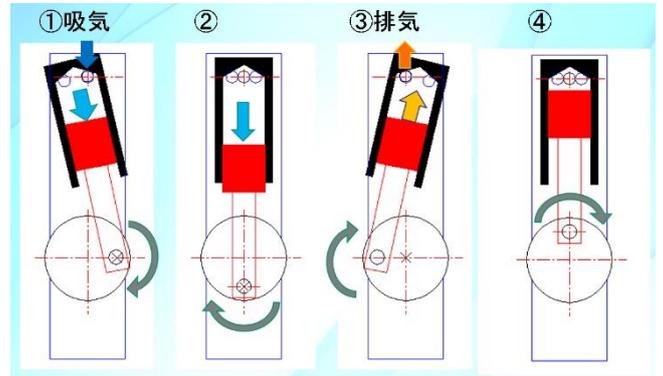


図3 空気発動機の動作原理

理

具体的には、次のような原理で動作する2ストロークエンジンである。

- ① 吸気口から供給された圧縮空気が、ピストンを押し下げ、クランク軸を回転させる。
- ② 下死点に達したピストンはフライホイールによる回転の慣性により押し上げられる。
- ③ 排気口から仕事を終えた空気が排出される。
- ④ 回転の慣性により、上死点に達したピストンが吸気位置へ戻る

5. 製作部品



図4 シリンダ



図5 ピストン



図6 クランクウェブ

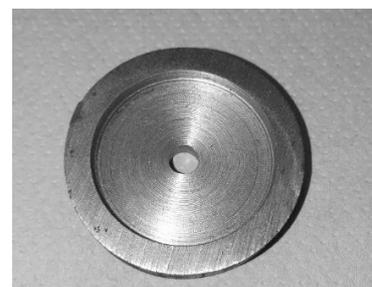


図7 フライホイール

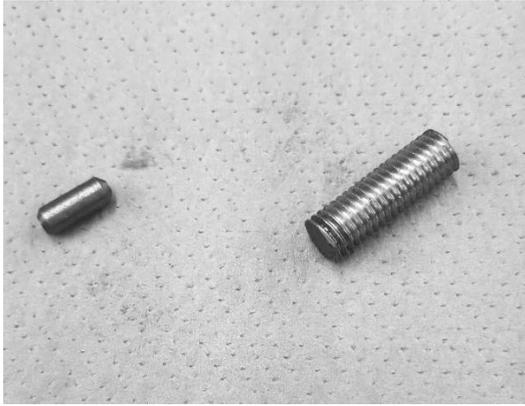


図8 クランクピン・支点軸

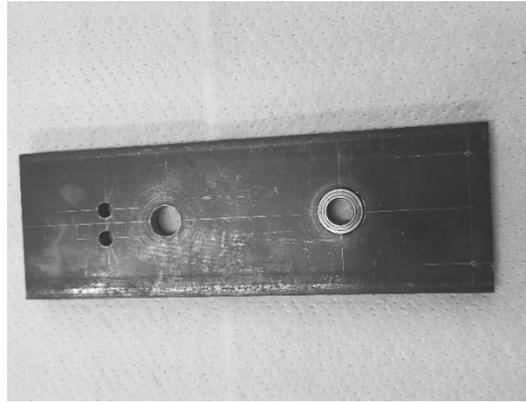


図9 エンジンベース

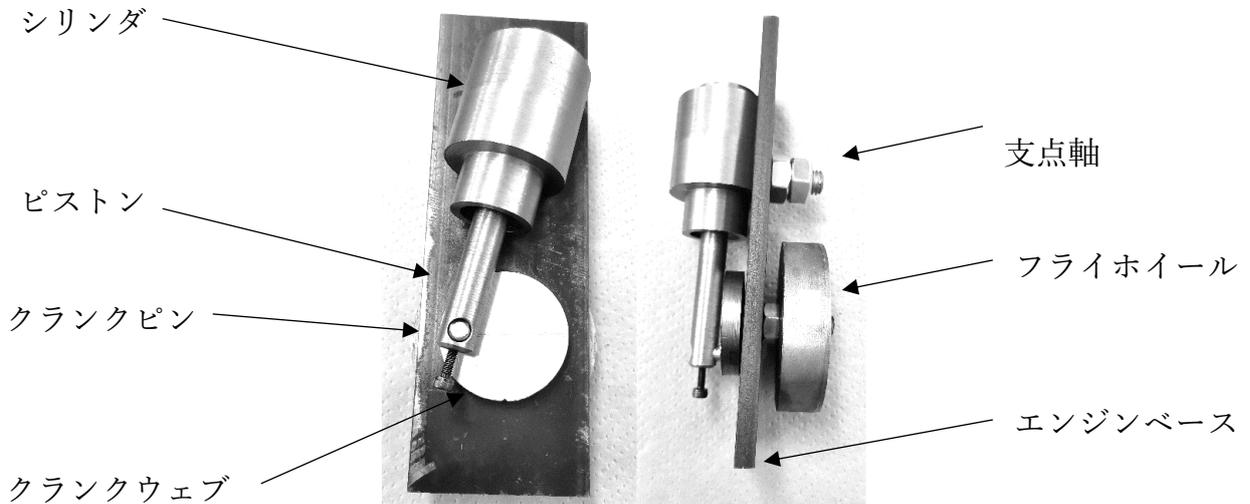


図10 空気発動機（改良型）

発動機始動時は、シリンダの吸排気口をエンジンベースの空気供給口と同位置におく。
 圧縮空気によりピストンが押し出されるとき、シリンダは支点軸を中心として首を振るよう
 に回転する。それにより、吸排気口はエンジンベースの圧縮空気排出口に近づいていく。

6. 設計変更・改良点

- ①発動機の振動によるクランクピンの脱落を防ぐ。
 - ピストン製作で、部材の中心に穿孔するための治具を開発した。（振動の低減に効果）
 - クランクピンの長さ、クランクウェブの穴深さを調整した。（脱落をしにくくする効果）
 - ピストンのクランクピン側に、止めねじを配置した。（物理的な脱落防止）
- ②回転部の摩擦抵抗の低減。
 - エンジンベースのフライホイール部にベアリングを配置した。（摩擦低減）
 - クランクウェブ製作において、加工精度向上のための治具を開発した。（ウェブ面のぶれ低減）
- ③空気供給口付近からの空気漏れを防ぎロスを低減する。
 - 吸排気口＝エンジンベース間の隙間を、減少させた。（効率の向上）

7. まとめ

今回製作した空気発動機（改良型：総排気量 6. 1 [cc]）は、安定運転時 0. 4 [MPa]（4気圧）でクランク軸回転数が 1000 [min⁻¹] であった。昨年度の 600 [min⁻¹] と比べ大幅に性能が向上し、当初の目標「空気発動機の改良」は達成できたといえる。

しかしながら、エンジンの振動により支点軸がねじれの方向に傾いてしまい、クランクピンやピストンの脱落につながる現象が明らかになった。これは、シリンダとピストンが首振りするのを、ねじの緩締により支えている本エンジンの構造的な欠陥といえる。これを改善するためには、根本的な設計変更が必要であり、今後の課題といえる。

8. 成果

- ・ 工作機械の使用方法が習熟できた
- ・ 完成させるまで、設計と試作を繰り返すことが必要で、図面の大切さがわかった
- ・ 寸法精度の大切さを知ることができた
- ・ 加工だけでなく、組立・調整の重要性を知ることができた

9. 感想

- ・ 私は自分たちの手で一から製品が作られていくことがとても素晴らしいことだと感じました。普段の実習だと予め用意されたものを模倣して作っていきませんが、自分らで思案し形にしていくという素晴らしい経験ができました。
- ・ 私は去年の先輩方の話を聞き、皆で協力して作っていく姿に感動を受けました。また、その時は部品がはずれたりしていたので改良する課題もあり皆で話し合い改良が出来たのですが、どこかを改良することでまた違う課題が出来たのでやはり物作りの難しさを覚えました。
- ・ 私が今回の課題研究で組立に苦勞しました。ナットを強く締めすぎたら回らなくなるし緩めすぎたら外れたりしたので苦勞しました。工夫をすることで回るようになったので作ることの実感が湧き感動しました。この経験を社会にも活かしていきたいと思いました。
- ・ 今回の課題研究は兵庫工業で3年間学んできた知識を活用し製品を製作しました。設計図があるものの、一から物を作ることは難しく製品が完成したときには喜びとやりがいを実感することができました。会社でも知識を活かしていきたいと思います。

- ・ 今回の課題研究で私は物を一から作る難しさと悩みながら作る面白さ、楽しさを実感しました。この経験を社会に出て働く際にも忘れずに仕事に活かし、より一層頑張りたいと思いました。
- ・ 僕はこの一年班の皆と課題研究をしてきてたくさんの経験と思い出ができました。皆で各部品を作り、最終的に合体させることで一つのエンジンができることの感動と達成感を味わう事ができ、本当に良かったです。社会人になってもこの経験は貴重なものとなり思い出になりました。
- ・ 僕は今回の課題研究を通して作品を自分で削って作ることにとてもやりがいを感じました。身近な物も1から同じように作られていると考ええると、とても興味深いです。今回の作品は様々な改良を重ねてできた作品なので完成した時はとても感動しました。
- ・ 僕は今回の課題研究で、皆で力を合わせ一つの物を作るということ、皆と団結力を深めることが出来ました。会社に入ってからでも団結力を大切にしていきたいと思いました。

3D モデリングマシンでチェス

1、目的

Inventor (3DCAD ソフト) で設計したチェスを 3D モデリングマシンで加工する。

2、年間計画 1 学期 Inventor を使用し設計

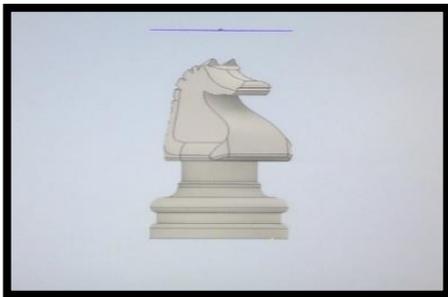
2・3 学期 1 学期の続きで Inventor を使用し設計
モデリングしたものを 3D モデリングで作成。

3、使用機器

- ・ Inventor (3DCAD ソフト)
- ・ 3D モデリングマシン
- ・ ノギス

4、作業工程

- 1, チェスの大きさやどのような形にするかを計画した。
- 2, Inventor (3DCAD ソフト) でチェスを設計していった。



・ ナイト



・ クイーン



・ ポーン



・ ルーク

・難しかった点

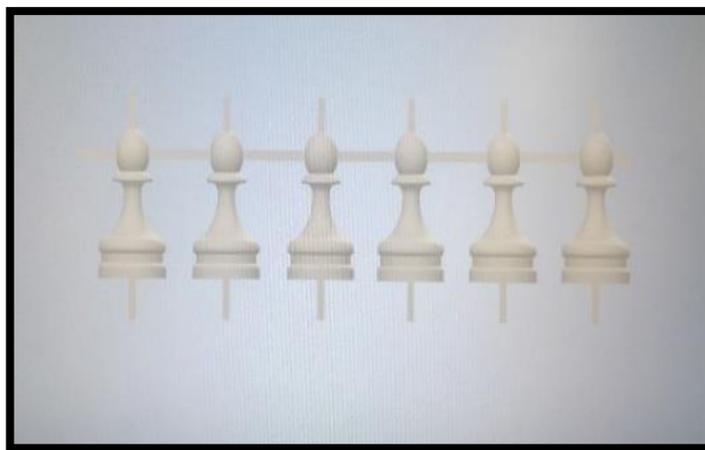
実寸台のコマを作ろうと大きさ、高さを調整するのに苦労しました。

丸みを帯びさせるためのフィレット加工が難しかった。

・工夫した点

立体のコマにするために、コマの写真を見ながら設計していった。

3, 3Dモデリングマシンで加工



3Dモデリングマシンで加工をする時は、一度に何個も加工できるように支えをつかって加工する。



これが完成品！！

4, ボード作り

チェスのボードは、3Dモデリングマシンで加工はできないので建築科の先生から木材を頂きチェスボードを作成しました。



・これが完成品 !!

5, 感想

- ・1年間 3DCAD を試してみても案外簡単だと思った反面、奥が深いと気付きました。傾斜を造る作業を一つとっても角度や高さを少し変えれば全く違う形になります。そこが 3DCAD の難しい所であり、魅力の一つだと思いました。
- ・3DCAD での作業はとても苦手だったが、この1年間の課題研究を通して多くの経験を積む事が出来たし、3DCAD を使って作品を作った達成感を得ることが出来た事が嬉しかった。
- ・はじめは、課題研究の一年間は長いと思っていましたが、凄く短くて充実した。しっかりと自分の役割を果たすことができました。

Blender による 3D モデリング

1、目的

Blender（3DCG作成ソフト）での3Dモデルを作成する。

3、年間計画

1 学期 様々なソフトに触れ、自分たちのしたいことを実現できそうなソフトを探す。

2 学期 Blender を使って 3D モデルを作るという方針を決め、作業に取り掛かる。

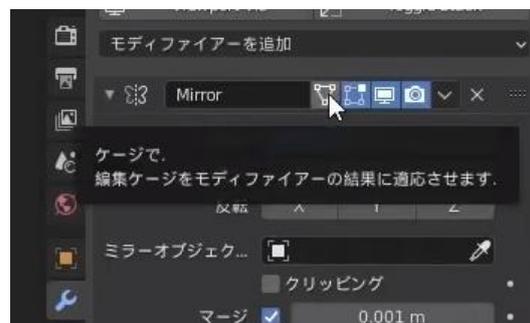
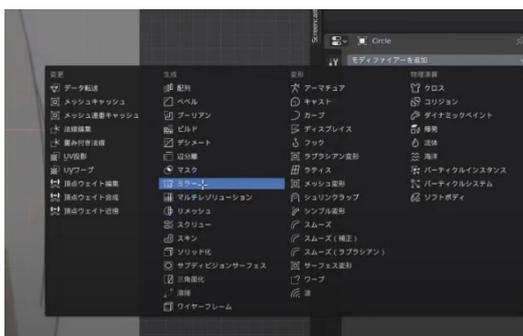
3 学期 発表資料を作成する。

3、使用ソフトウェア

・Live2D ・Inventor ・Blender ・Word

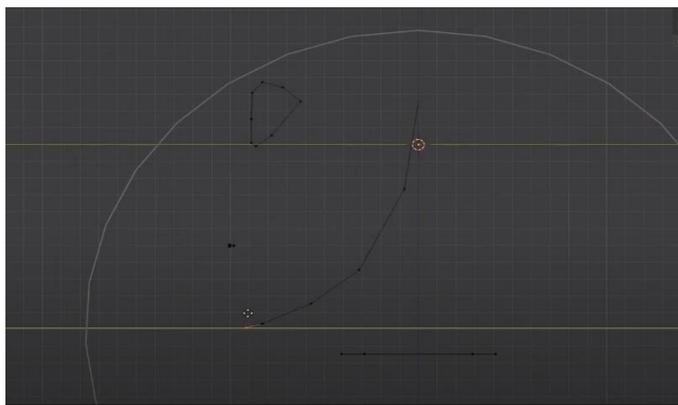
4、作業工程 ※著作権保護のため一部、画像を削除しています

- ・見本にする画像をインターネットから保存し、透明度を上げてBlenderに貼り付ける。
- ・X平面に円を描き、画像の首と合わせる。
- ・Z平面に円を描き、画像の右目の部分に合わせて形を変える。
- ・顔の中心にZ軸を合わせ、顔の左右を対称にするため、Z軸を基準としたミラー設定を行う。

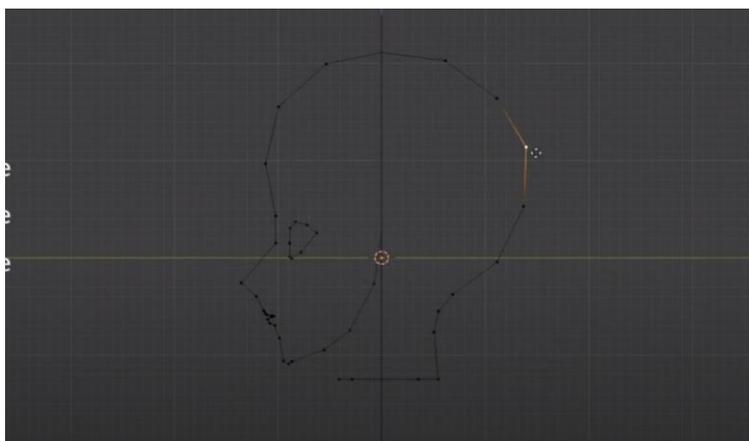


・顎の近くに線を引き、顎のラインに合うように微調整を加え、輪郭を作る。

・口、目、輪郭に奥行きを加える。



- ・貼り付けてある画像と見合わせながら線をつなげていく。(髪の毛を差し引いた頭蓋骨の頂点の大体の位置に先に印をつけておくと良い。)



- ・丸みをつけるために各パーツを細分化する。(頂点の数は偶数の方がやり易い)
- ・面を作り、面同士をつなげて滑らかにして頭の形を作る。

5、感想

- ・今回、僕たちは計画を立ててやっていこうと考えていましたが、やりたいことが定まるのが遅く、1学期を棒に振ってしまったのが反省点だと思います。また、当初、キャラクターを動かしてポーズを取らせる予定でしたがそれが結果出来なかったのも、計画性をもって、やりたいことを明白にするというのが学べてよかったです。
- ・今回の課題研究で使用するソフトを決めるのに時間がかかってしまったため、作業を開始するのが遅れてしまい結果として当初の目的であったキャラクターを動かせるというものを達成することができず悔しかったです。ですが、様々なソフトに触れることができて似たようなことを目的としているソフトでもそれぞれの特徴があったり、特化している部分が違ったりなど実際ソフトに触れてみないと分からないことを知れてよかったです。

3Dモデリングと3Dモデリングマシンによる加工

1、目的

Inventor (3DCAD ソフト) で設計した 3D モデルを 3D モデリングマシンで加工する。

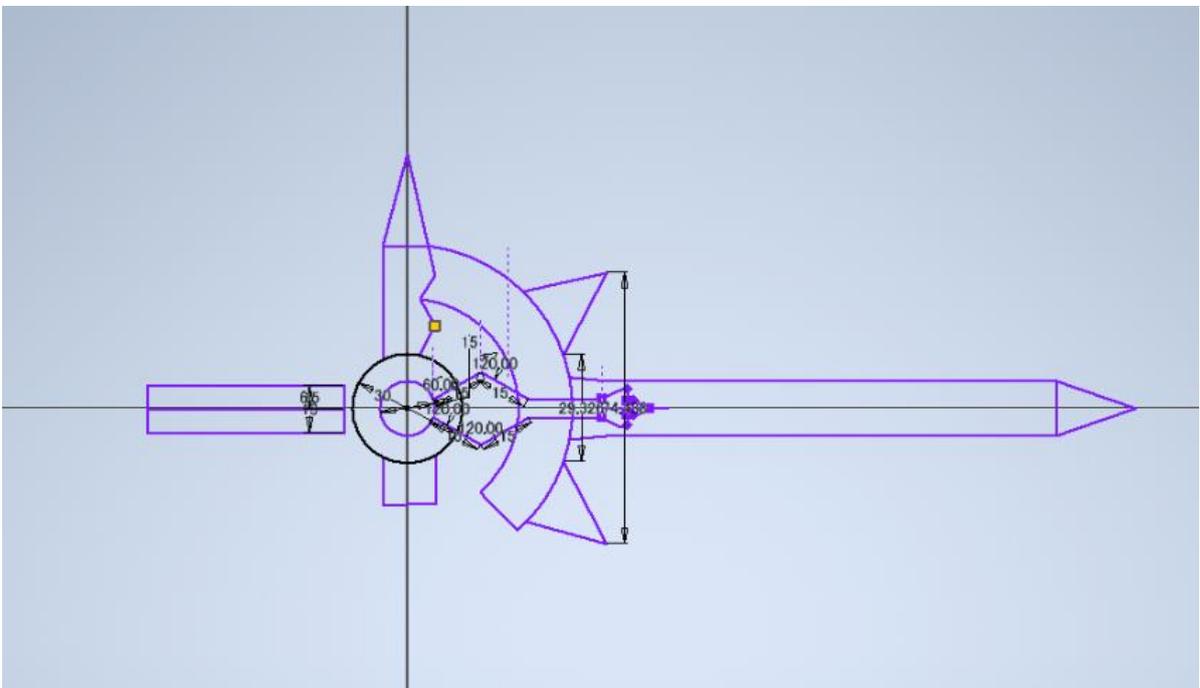
- 2、年間計画
- 1 学期 Inventor を使用しモデリング
 - 2 学期 モデリングしたものの分割 (パーツ分け)
 - 3 学期 モデリングマシンで切削

3、使用機器

- ・ソフトウェア (Inventor、SRP Player)
- ・3D モデリングマシン
- ・ノギス
- ・合成樹脂 (ケミカルウッド)
- ・バンドソー

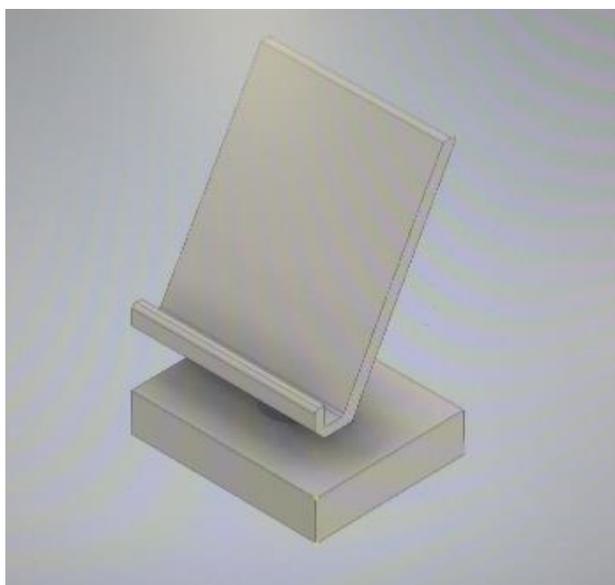
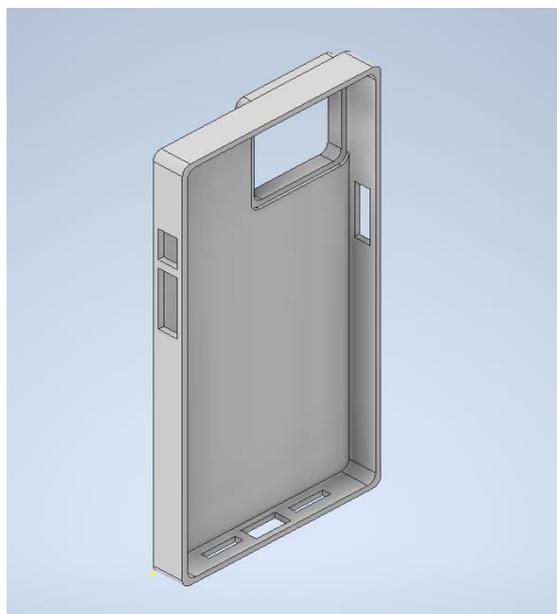
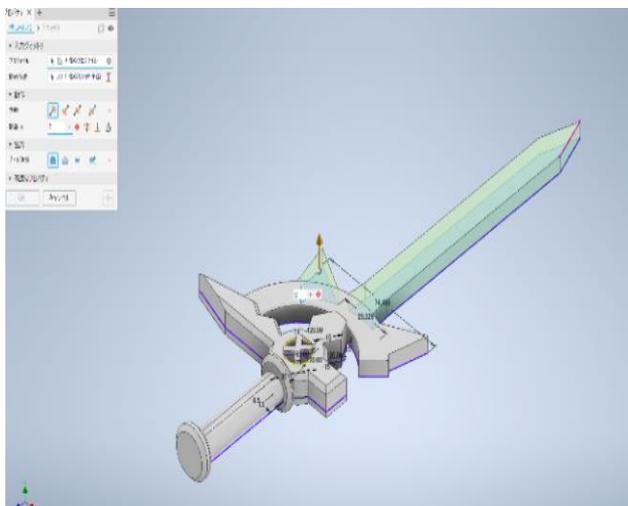
4、作業工程

- ・2DCAD で平面に製図し、主な形を作る。

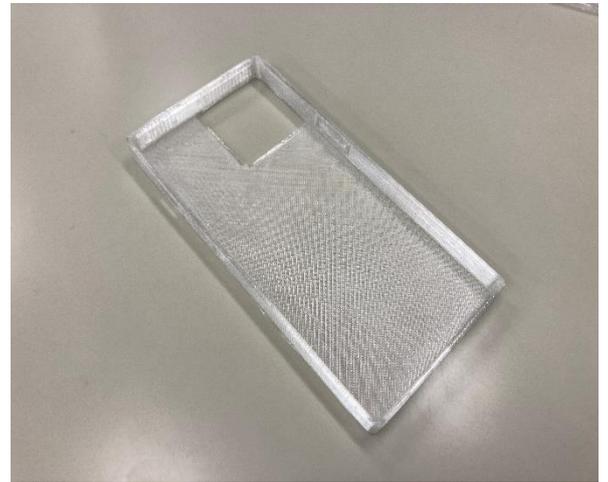


- ・押し出して立体にし、フィレットや面取りで詳細な形を作る。

- ・半面で作成していたものをミラーで両面にして形を確認する。
- ・切削するためにパーツ分けを行い、モデリングマシンを使用し切削する。



5、完成作品



6、感想

- ・最初は、全く違うものを作成しようとしていたが、最終的にはいい作品を作れたので、良かったです。
- ・3DCADの使ったことがない機能をうまく使うのに時間がかかったけどうまく作れて良かったです。
- ・最初は知識とかあまりなかったけれど、作成するにつれて新たな知識を深めることができて、良かったです。
- ・3Dモデリングで製図したものをモデリングマシンで実際に作り、上手くいかなかったところを考えて完成させることが面白かった。

三輪車作成



1, 研究テーマ概要

研究概要 一から三輪車を作り、大会に出場する。
一からものづくりをしてみたかったから。

研究目的 サンサン祭りで優勝する。

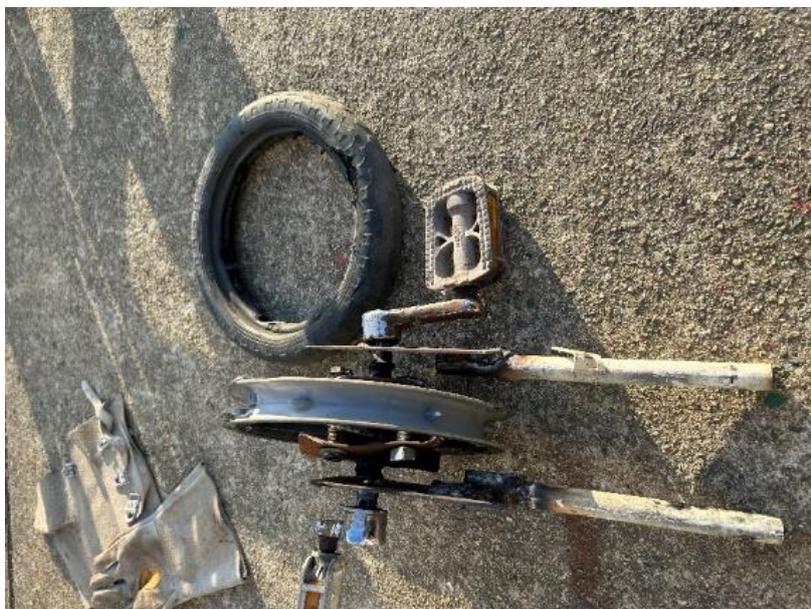
- 2, 年間計画 1学期 材料集め 三輪車の設計
2学期 制作 大会出場
3学期 振り返り

- 3, 使用機器 溶接機 ボール盤 グライNDER 六角レンチ スパナ
ハンマ ノギス 電動のこぎり など

4, 制作過程

・材料収集

廃棄自転車を解体して、使える部品は再利用



・設計

大会の規格にあわせて設計



・制作

3年間の学んできたことを活かして様々な方法で加工



・大会出場

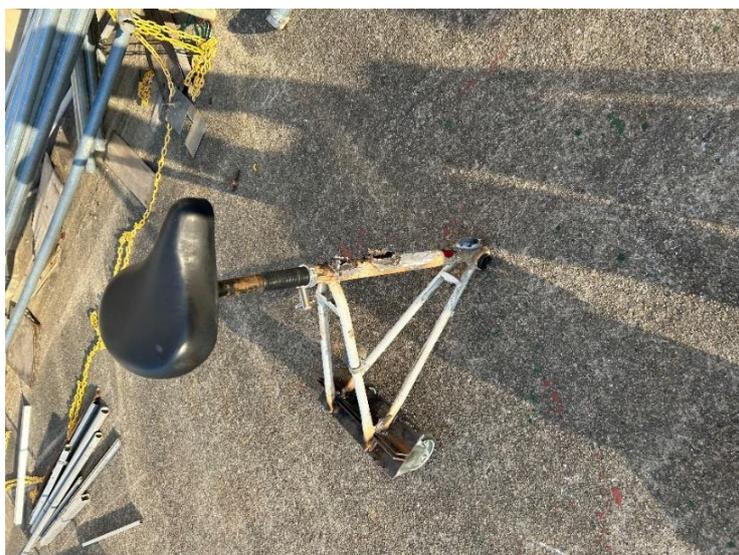
南丹サンサン祭り 4時間耐久三輪車レース 出場

大会結果 Aチーム71周 Bチーム93周



・大会後の反省

大会中に壊れてしまったところの改良



・校内大会 Aチーム対Bチーム

Aチームが50周の差をつけてBチームに勝ちました。



感想

・最初は一から4時間耐久出来る三輪車を作れるかとても不安でした。しかし、これまでの三年間の実習で学んできたことを活かし三輪車をチームのみんなと協力して作りきることができ、とても嬉しかったです。今回学んできたことを今後にも活かしていきます。

備品整備

1. 研究テーマ

学校の備品の修理・修復を行う

2. 研究過程：

・一輪車の整備

1. 車輪・荷台を取り外し
2. 腐食部の切断
3. 鉄パイプの取り付け・溶接
4. 荷台の取り付け
5. ペンキで塗装
6. 車輪の取り付け
7. 完成

・木製トンボ&鉄製トンボの整備

1. 釘を取り外す・取り付け
2. ボルト・ナットを取り付け
3. ペンキで塗装
4. 完成



・一斗缶ちりとの製作

1. 下書きとして線を書き入れる
2. アルミ缶を斜めに切断
3. 切断部を折り曲げ
4. 完成

- ・リサイクルハウスの整備
 1. カーテンレールの修理
 2. 壁の補強
 3. 穴あけ・ねじ締め
 4. ペンキで塗装
 5. 完成

- ・ラグビー部倉庫の扉の修理
 1. 倉庫の扉の取り外し
 2. コンパネを切断
 3. コンパネを扉に取り付け
 4. 蝶番（ちょうつがい）を取り付け
 5. 扉のサイズ調整（グラインダー）
 6. 完成

- ・防球ネットの修理
 1. Lアングルで切断
 2. ネットの足に取り付け・溶接
 3. ペンキで塗装
 4. 完成

- ・トレーニング用具の整備
 1. 器具置きを取り付け（溶接）
 2. 完成

3, 研究成果：すべて整備・製作完了



4, 感想

- ・ グライNDERとか初めて使う機械があったのですがあきらめずにできた。
- ・ 難しい所とか色々あったし、何もやってないやつもおったけど全力ででた。
- ・ 学校に貢献できてよかったです。
- ・ 班のみんなで協力してたくさん物を作って学校に貢献出来てよかったです。
- ・ 色々な機械を使って修理などできたので、学校にちょっと恩返しできたと思うので良かったです。
- ・ 3年間の実習でしたことをしっかりとすることができた。
- ・ これまで学んだ技術や知識を発揮し修復することができました。
- ・ 皆と作業を協力できてよかったです。

5, 今後の課題：

- ・ 何もやっていない状況をなくす。
- ・ 何かやる前に考えて想像してからやること。
- ・ 溶接の技術を上げる。
- ・ 整備した物が卒業後どうなっているか心配です。
- ・ 製品を完成させる精度を上げる。
- ・ 溶接不良やサビなどを完全に除去しているかが心配です。
- ・ 卒業後の備品の耐久性が不安です。
- ・ 周りを見て行動できるようにする。

6, 参考文献：

なし



第23回 高校生ものづくりコンテスト全国大会

旋盤作業部門 兵庫県大会

目的：専門高等学校生徒の「ものづくり」に対する意識を高め、産業の発展を支える技術・技能水準の向上を図る。

大会日時：令和5年6月17日・18日

会場：兵庫県立兵庫工業高等学校

課題図面・完成作品 図2・3

使用工具

外径端面バイト 外径荒引きバイト 外径仕上げバイト 外径溝入れバイト
 外径面取りバイト 外径ねじ切りバイト 外径突っ切りバイト 内径ボーリング 内径面取りバイト計測器具 デジタルノギス、デジタルマイクロメータ、シリンダゲージ



図1 大会開始前



図2 完成作品



図4 競技会での作業

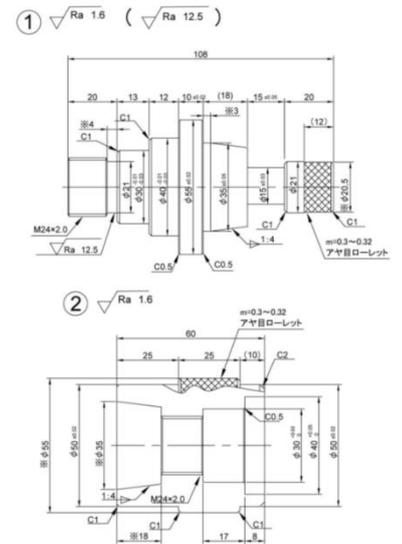


図3 課題図面

結果 9位

感想 短い練習期間でしたが、制限時間内に作品を完成させることができました。
 自分にしかないこの経験は、必ず将来に役立てていきたいです。
 最後に、支えてくださった先生方、本当にありがとうございました。

技能検定 2級

目的：国家検定である、技能検定機械加工・普通旋盤2級受験・合格に向けて取り組む。

1. 技能検定とは？

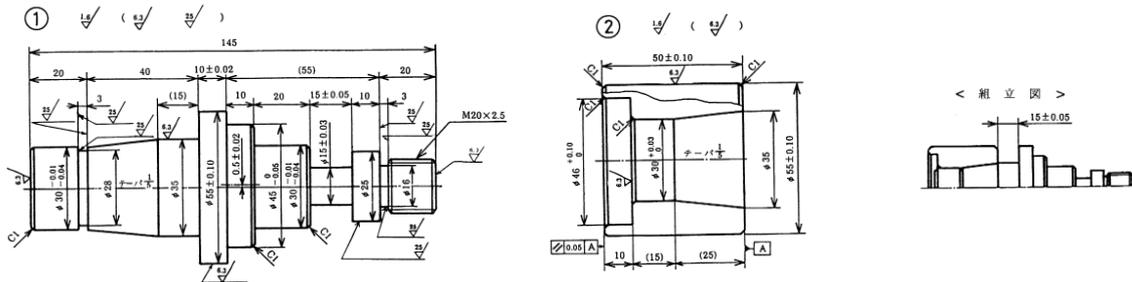
「働く人々の有する技能を一定の基準により検定し、国として証明する国家検定制度」です。

技能検定には、特級 1級 2級 3級があり、2級は「中級技能者が通常有すべき技能の程度」とされている。

2級の技能試験は3時間で、六尺旋盤を使用 $\phi 60 \times 150\text{mm}$ 程度のS45Cの材料1個及び $\phi 60 \times 57\text{mm}$ ($\phi 25$ の穴のあいたもの)程度のS45Cの材料1個に、内径削り テーパー削り ねじ切り 偏心削り等の切削加工を行い、はめ合わせのできる部品を1セット製作する。

2. 試験内容

- ・筆記試験：真偽法及び四択一方 50問出題 1時間40分
- ・実技試験：寸法精度、できばえ（表面粗さ みばえ ねじ部のはめ合い具合 テーパー部の当たり）、作業態度、作業時間で評価される。



3. 試験日程及び場所

- ・筆記試験 日程：8月20日
場所：兵庫県中央労働センター
- ・実技試験 日程：8月4日
場所：兵庫県立兵庫工業高等学校 機械加工実習室

4. 使用工具

- ・切削工具：超硬スローアウェイバイト（荒削り用 仕上げ用）、ボーリングバイト（荒削り用 仕上げ用）、面取りバイト、センタドリル、ドリルチャック溝入れバイト、ねじ切りバイト
- ・測定工具：ノギス、デジタルノギス、マイクロメーター、デジタルマイクロメーター、直尺、シリンダーゲージ

5. 成果

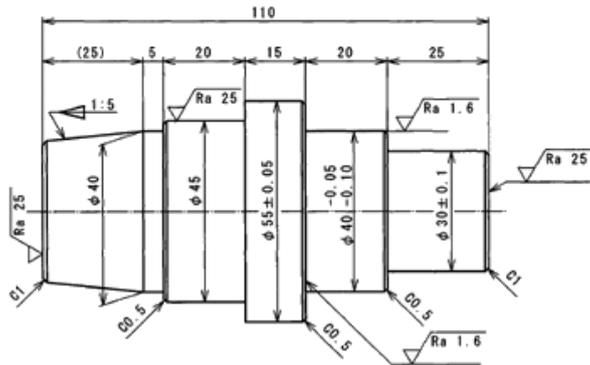
残念ながら不合格という結果になりましたが、練習時間が短い中でも精一杯取り組む事ができいい経験になりました。

機械加工 普通旋盤 3 級

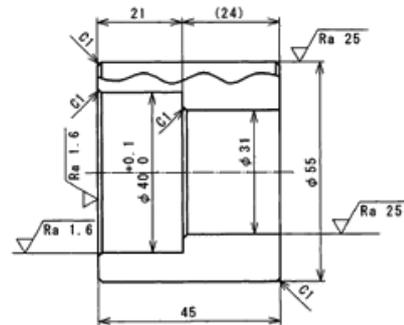
目的：国家検定である、技能検定機械加工・普通旋盤作業 3 級受験合格に向けて取り組む。

・ 3 級図面

部品 A $\sqrt{Ra\ 6.3}$ ($\sqrt{Ra\ 1.6}$ $\sqrt{Ra\ 25}$)



部品 B $\sqrt{Ra\ 6.3}$ ($\sqrt{Ra\ 1.6}$ $\sqrt{Ra\ 25}$)



1. 試験内容

- ・筆記試験：真偽法及び四択一方、50問出題、1時間40分
- ・寸法精度、できばえ（表面の粗さ、ねじ部のはめあい具合、テーパ部の当たりなど）

2. 試験日程及び場所

- ・筆記試験 日程：2023年7月9日
場所：兵庫県中央労働センター
- ・実技試験 日程：2023年8月4日
場所：兵庫県立兵庫工業高等学校 機械加工実習室



3. 使用工具

- ・超硬スローウェイトバイト（荒削り用、仕上げ用）、ボーリングバイト（荒削り用、仕上げ用）、面取りバイト、センタドリル、ドリルチャック、溝入れバイト、ねじ切りバイト、ノギス、マイクロメーター、直尺、シリンダゲージ、切削油、ウエス、ニツパ

4. 成果

合格者と不合格者がいたが、国家資格に挑戦してもものづくりに対する意識の向上や理解を深めることができたので良かったです。

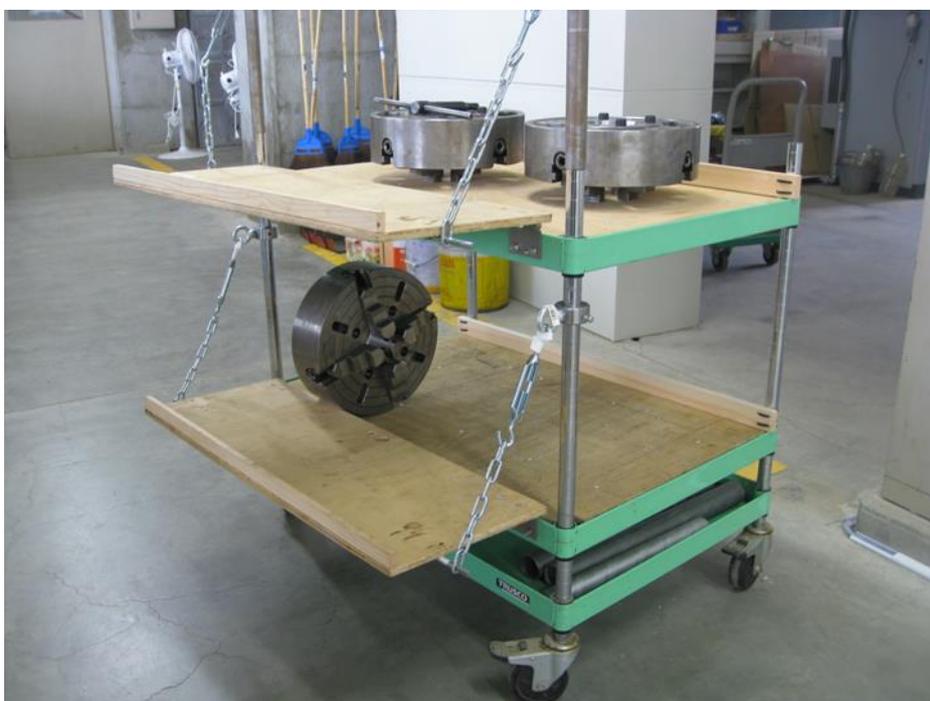
棚づくり

目的：旋盤の試験が終わり、先生にチャックを運ぶ台車の作成をお願いされたため。

使用機器：旋盤 ボール盤 ディスクグラインダー 電動のこ 木工やすり

使用工具：のこぎり ハンマー 各種ドリル ドライバー 大型蝶番
ボルト ナット タンバックル

完成品



感想

・今回の課題研究を通して感じたのは、ないものを自分たちで考えて形にしていくのが苦労した。

・作業を進めていく中で班内で会話が発生し、満足いくものが完成したのでとても良かった。