

平成30年度 情報科学科課題研究発表会



1. 日時および場所

平成31年1月22日(火) 4, 5, 6時限目 視聴覚室

2. 次第

1) 開会 2) 学校長挨拶 3) 発表 4) 講評 5) 閉会 6) 片付け

発表 番号	課題研究テーマ	発表生徒						指導教員	発表開始 時間
学校長挨拶									
1	3Dモデルの制作	田中 颯真	寺澤 柊哉	豊田 翔琉				松本・篠原	(12:10)
2	トワイライトを用いたものづくり	中川 雅智	森島 結友	若林 佑輔				稲見	(12:20)
3	CNC看板作り	落合 大海	関戸 颯一郎					小笠原	(12:30)
感想・昼休み									
4	練習機器の製作	宇賀神 怜大	木村 優太	永島 秀人	沼尾 朋哉	渡邊 真琉		田島	(13:35)
5	環境整備	大貫 晴可	櫻井 海斗	竹澤 春人	渡邊 英雄			大塚	(13:45)
6	野球BSOの製作 ～無線コントロール～	江取 隆仁	戸島 新太	松本 諒	守川 湧			大塚	(13:55)
7	老人保健施設かみつがボランティア活動	阿部 喬志郎	木村 伶弥	鈴木 虎之介	関口 亮			伊藤・篠原	(14:05)
感想・休憩(15分)									
8	ベンチの製作 ～Do It yourself～	飯村 真啓	糸井 巧夢	大森 元喜	橋本 大樹			浦田	(14:40)
9	溶接でのものづくり	落合 駿弥	関口 智也	山崎 憂	渡辺 大海			篠原	(14:50)
10	ものづくりを通じた技術力向上と地域連携 ～船舶型小水力発電機の製作～	赤羽 彩華	大内田 大河	小林 弘岳	藤野 有	横山 紗也		上野	(15:00)
講評・感想・片付け									

3. 参加生徒

情報科学科1年・2年・3年(116名)

1. 3D モデルの制作

- 研究者 . . . 豊田 翔琉
田中 颯真
寺澤 柊哉
- 指導者 . . . 松本先生
篠原先生

1. 研究動機

今回私たちは 3D モデルの制作をすることにしました。その動機は色々あるのですが一番の理由は将来、進学就職するときに役に立つデザインとモデリングの技術を伸ばせるテーマにしたいと考えたからです。

また、近年このような人型のモデルはゲームやアニメなどで使われることも多く、3D モデルの需要は着実に上がってきているためです。将来そういった道に進みたいと思っている私たちにとっては必須の技術になるのでこのテーマにしました。

2. 活動内容

- ・ 3D モデル用の下絵を描く。
- ・ 下絵をもとにモデリングする。
- ・ 3D モデルを動かす。

3. 3D モデルとは

3D モデルとはパソコンなどの演算によって作られた 3 次元的な立体物です。もともとは医療や気象予報などの専門的な分野で使われていたが、近年ではゲームなどの身近なところでも使われています。



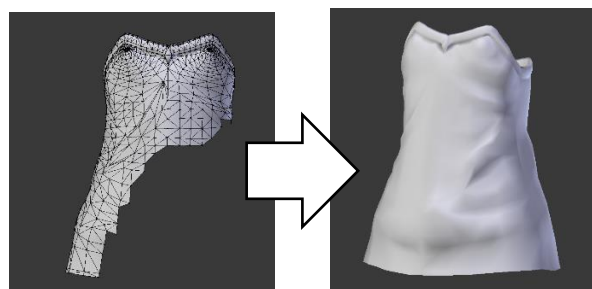
4. 製作工程

・ 下絵

モデリングする際の基準となる絵をペンタブレットを使って描きます。

・ モデリング

下絵をもとに点を打ち、そこから徐々に形作り立体にします。その時にできるだけ面の形が規則正しい四角形または、三角形にしないとモデルを動かすときに稼働部位が綺麗に動かないので慎重にモデリングしていきます。



モデリング中

モデリング完成

・ マテリアルでの色付け

上の写真のように各パーツをモデリングしていくことで徐々にモデルが完成していきます。モデルが不自然な動きをしないようにスーカートなどの足や腕に干渉しないモデルをモデリングしていくことで動かした際に服を体が貫通するといったことがなくなります。



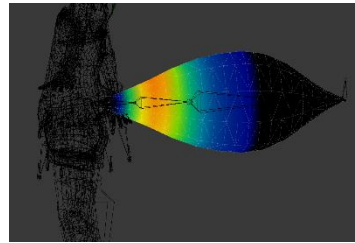
マテリアルを設定して色を付けることで見やすくする



全体の完成

・ウェイトの調整

ウェイトは塗る部分にもよりますが下の写真のようにきれいなグラデーションになっていると動きが自然になります。



・ボーン

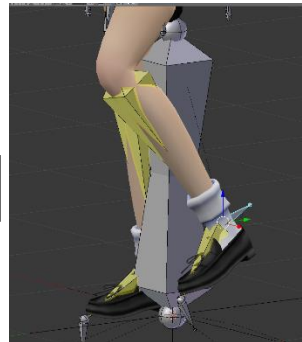
ボーンとはモデルの関節となり動かしたときや曲げるときに軸となるものです。



これがボーンです

・動きの確認

実際にボーンを動かして動きに不自然な部分がないか確認します。

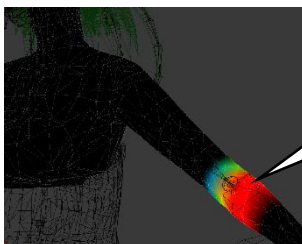


・PMXエディタ

元々Blender とMMDではデータの形式が違うため、直接 Blender で作ったモデルをMMDに出力してもうまく動きません。そのため、一度PMXエディタというMMDの補助ソフトに出力して、MMDで正常に動くようにデータを書き換えて出力します。

・ウェイトペイント

ウェイトペイントとはモデルの関節を曲げたときに、どこがどれだけ影響するかを決めるものです。

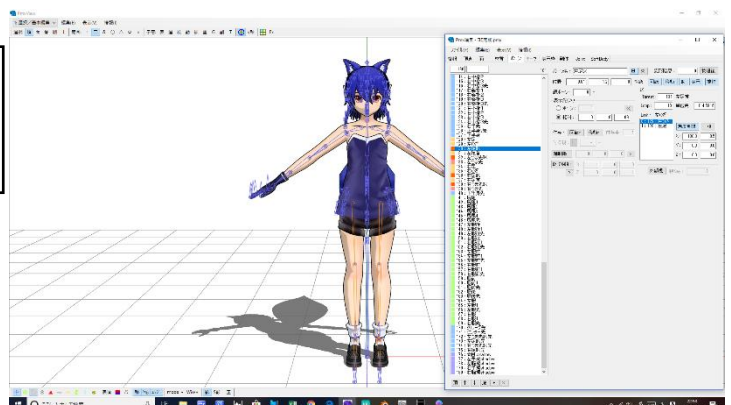


ウェイトが塗られている部分

影響する値

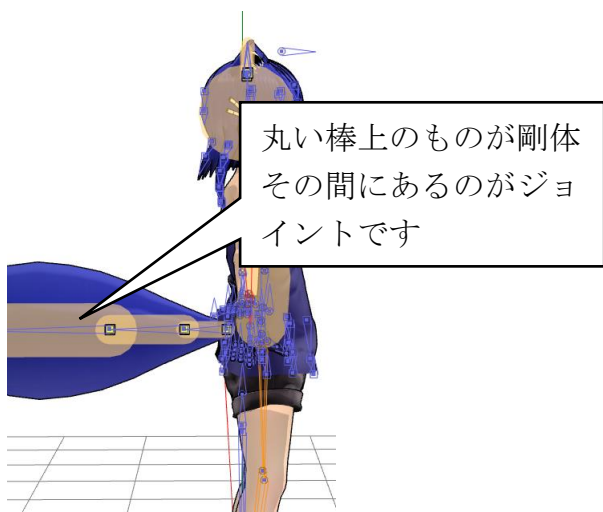
黒青
0 小

赤
大



・剛体とジョイント

モデルには動かすときに、手動で動かす部分と自動で動いてくれる部分があります。自動で動いてくれる部分を設定するのに使うのが剛体とジョイントです。剛体はモデルの当たり判定を設定するのに使い、ジョイントは剛体同士をつなぎ合わせるのに使います。剛体とジョイントを設定するとあとは、MMDに内蔵されている物理演算機能が自動で計算してくれます。



MMD

・MMDとは

MMDはモデルを動かすことができるソフトで、特に人型のモデルを動かすのに特化しています。



・MMDで使う曲

MMDで読み込める曲はWAVというファイル形式でなければなりません。今回使いたい曲のファイル形式は、MP3なのでフリーの形式変換ソフトを使いWAVの形式に直します。

・モーション

Blender でモデリングしたモデルをMMDに読み込みモーションをつけていくのですが、モーション作りは莫大な時間がかかってしまうので今回はネット上で公開されているモーションを使用します。

・カメラモーション

モーションとセットでカメラの動きもネットでダウンロードします。

・音ズレ対策

ダウンロードしたままでは、曲とモーションの振り付けに音ズレが発生してしまいます。そのため、曲とモーションが何フレームずれているかをMMDで調べて修正していきます。

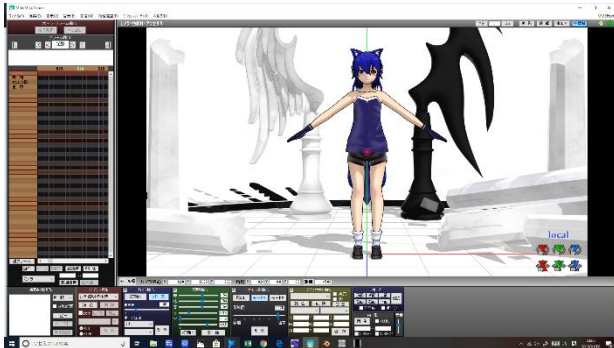
・モデルの修正

モデルにモーションをつけ動かすとおかしい部分が出てきます。それをBlenderとPMXエディタで修正して、MMDで確認して直していきます。



・ステージ

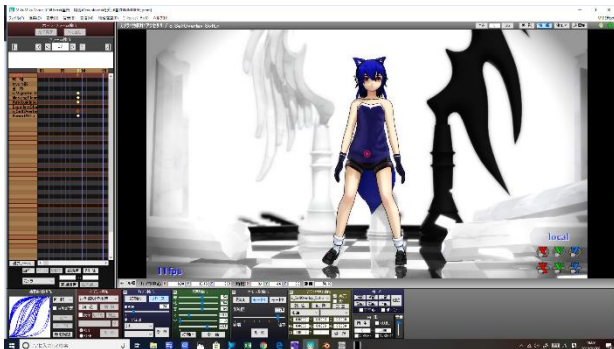
ステージも1から作る場合、時間が足りなくなってしまうため、ネットで配布されているステージを使用します。



・エフェクト

MMDはプラグインを導入することで、エフェクトが使えるようになります。これにより動画のクオリティが格段に上がります。

しかし、エフェクト自体はMMDに元から入っているわけではないので、ネットで無料配布されているものを集めて使います。



・エフェクトを使うときの注意

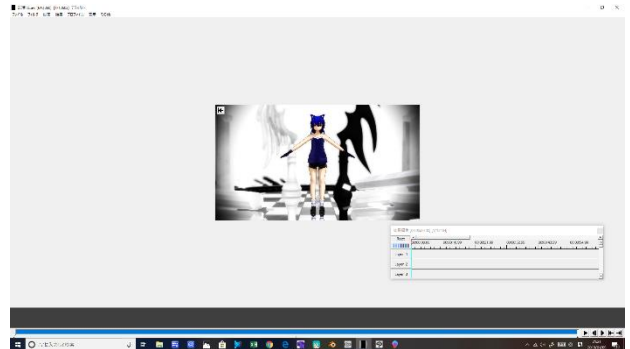
エフェクトはネットで多くの有志により様々なものが配布されていますが、中には相性が悪く同時に使えないものもあります。

・完成

以上の工程を経て動画が完成しました。ですがこれだけではMMD内でしか使えないためMMDから出力します。

・Aviutl

MMDを出力するにはAviutlというソフトを使います。Aviutlをダウンロードし拡張プラグインと、入出力プラグインを追加することでMP4形式で出力できます。



・考察

モデル作りに使う時間配分が上手くいかなかったため、後半は急ぎ足になってしまった。メンバーの役割分担が上手く機能しなかった。とところどころモデルの貫通が見られたため修正したい。肩回りのボーンの設定が甘かったため腕を大きく上げたときに動きがおかしくなったしまった。

・感想

豊田 翔琉

今回の課題研究はモデルを作るのに多くの知識と技術が必要で、当初予定していたものより簡素なものになりましたが、無事完成して良かったです。

田中 颯真

今回の課題研究で多くのことを学びました。班員での協力が必要だとわかりました。時間がない中完成させることができたので良かったです。

寺澤 柊哉

今回の課題研究では自分勝手な行動をしてしまったため、他の班員に迷惑をかけてしまいました。今回の反省を今後はそのようなことがないように活かしたいです。

02_TWE-Lite を用いたものづくり

■ 研究者 ・ ・ ・ 中川雅智・森島結友・若林祐輔

■ 指導者 ・ ・ ・ 稲見 敬 先生

1. 研究動機

3年のネットワーク実習で学んだ TWE-Lite という無線通信機器について興味を持った。それを利用した遠隔操作ロボットを製作したいと思った。

2. TWE-Lite について

TWE-Lite は、無線機能を内蔵したマイコンです。ZigBee も使われている 2.4GHz 帯の無線規格を使って通信します。通信速度は、250kbps です。日本国内の電波法認証（技適）はもちろん、海外での電波認証も通っており、世界 38 か国で、免許なしで利用できます。また、省電力なのも特徴です。また 2.3V～3.6V の電圧で動作し、ボタン型電池 1 つ（CR2032:220mAh）で、5～6 年間、動作します。種類によって 1000m（ブルー）や 3000m（レッド）などで長距離通信が可能である。

3. 主な使用材料

- ・ TWE-Lite（ブルー）…親機・子機に使用



- ・ アームクローラー工作セット（タミヤ）



- ・ バギー工作セット（タミヤ）



4. 研究目標

- 1) TWE-Lite の基本的な使い方を習得する。
- 2) 制御対象ロボットを製作する。
- 3) 通信回路を製作する。
- 4) 制御回路を製作する。
- 5) 制御プログラムを制作する。
- 6) 走行試験をする。
- 7) 不具合箇所を修繕する。

5. 作業内容

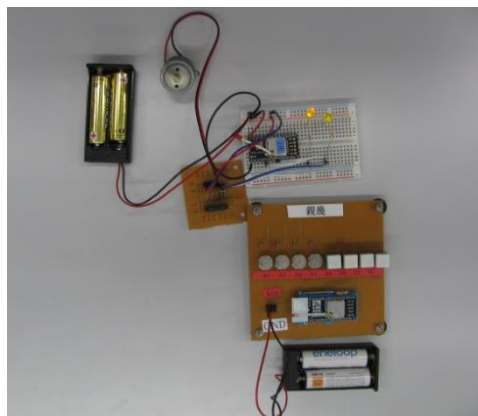
1) 作業工程

- (1) TWE-Lite の基本的な使い方を習得
- (2) ロボットを製作
- (3) 通信・制御回路を製作
- (4) 制御プログラムを制作
- (5) 走行試験
- (6) 不具合箇所の修繕

2) TWE-Lite の基礎理解・モータ制御

TWE-Lite を使って以下のような回路を作成した。

- (1) 押しボタンで LED を制御
- (2) 可変抵抗器で LED の明るさ変更
- (3) 押しボタンで DC モータを制御
- (4) 可変抵抗器で DC モータの回転速度を制御



3) ロボットの製作

ロボットにはタミヤの工作セットを利用した。

(1) アームクローラー工作セット

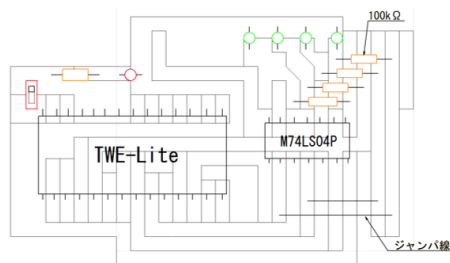
ギヤボックスがシングルモータ使用だったので、ツインモータギヤボックスに変更し、モータドライバで動作を制御できるようにした。

(2) バギー工作セット

ステアリング部分をサブモータで制御できるようにした。

4) 受信基板の制作

受信基板は TWE-Lite 子機を用いて製作した。基板は CNC 工作機械を使い、パターン配線とした。基板の図面を下に記す。



5) 制御および駆動回路の製作(アームクローラー)

制御は AVR マイコンを使用し、モータドライバは TA7291P を使用した。このドライバは PWM 制御もできる優れたものである。TWE-Lite の信号が 3.3V のため、このままではマイコンで処理できないので、TTL-IC を使い 5V_{ni} レベル変換した。

6) 制御プログラムの制作(アームクローラー)

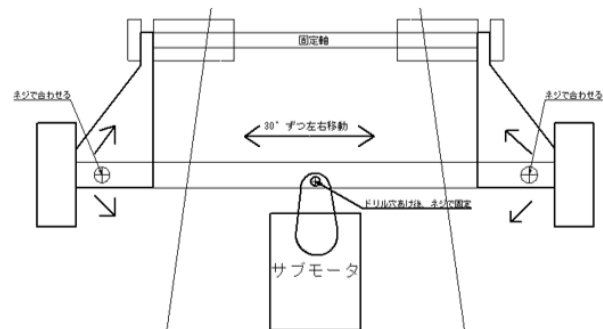
プログラムは Arduino 統合環境を使用した。TWE-Lite からの PWM 信号は pulseIn 関数を使用して 0 から 255 に変換した。

7) 制御および駆動回路の製作(バギー)

シャフトを糸のこぎりで半分に切り分裂させたことで片方のキャタピラを動かしたときに片方のみ反応するようにした。

5) サーボモータの動作方法(バギー)

タイヤと接続部品を合わせるところのねじ穴が小さかったため、ドリルで穴開け調整をして、左右に 30° ずつ回るように設定した。



6) サーボモータとリアタイヤの動作実験

(バギー)

サーボモータは親機の回しボタン 1 を左右に回すことによりサステアリング方向転換を行うことができるようにした。

リアタイヤは親機の中から前進・後退と速度制御ができるようにした。

7) バギーセットの製作

受信回路を設計し CNC 工作機械で基板を作成する。

6. 考察

今回の研究を通して以下のことが分かった

- 1) TWE-Lite を使うと簡単に無線通信ができる。
- 2) TWE-Lite は配線を変えることによって無線通信ができる。
- 3) TWE-Lite は 3.3V で動作するため、LED やモータを制御するためには、入力信号をレベル変換する必要がある。
- 4) キットなどを改良するためには工作技術が必要である。

7. 感想

TWE-Lite で配線を行い、本来は複雑になる回路が簡易化出来るため、改めて TWE-Lite の利便性を感じた。アームクローラーとバギーセットを用い作ろうとしている物ができない場合、違う部品を加工し代用して完成させるモノづくりの方法について学ぶことができた。

8. 参考文献

TweLite ではじめるカンタン電子工作

工学社

3__CNC 看板製作

■ 研究者 . . . 落合大海 関戸颯一郎

■ 指導者 . . . 小笠原先生

1. 研究動機

情報科学科棟には、入ってすぐに情報科の案内板がある。私たちは、校内にも案内板があれば来賓の方々がスムーズに校内を移動できると思い、実習で学んだCNC工作機械を使って校内案内板を製作することにした。

2. CNC工作機械とは？

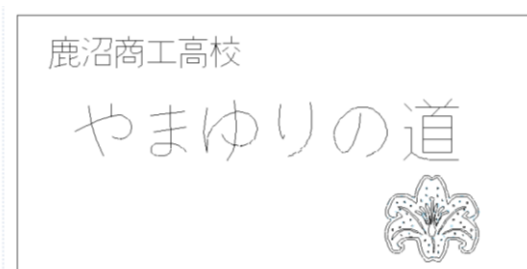
CNC工作機械とは、Computer Numerical Control の略で工作機械の動作をコンピュータよりデジタル制御する意味として使われている。また Computer を省略してNC工作機という場合もある。生産工程における加工工程でコンピュータを利用して数値制御する方法で加工する機械である。

3. 研究内容

(1) やまゆり・ひまわりの看板製作

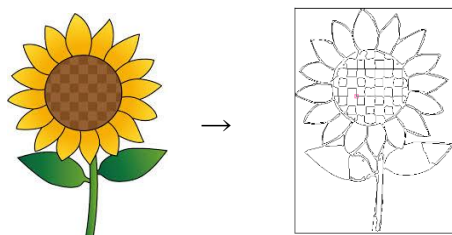
富士山清掃班から看板製作依頼があり、校内案内板製作前に取り組んだ。

① 図面の作成



・鍋CADを使い図面を作成した。

② イラストの作成



・Cutting というソフトを使いイラストを図面にした。

・実行しやすいように曲線部分はなるべく円弧を使用し線全体を太くした。

③ NCコードのプログラム作成

・CNC工作機械で加工できるようにプログラムを作成した。

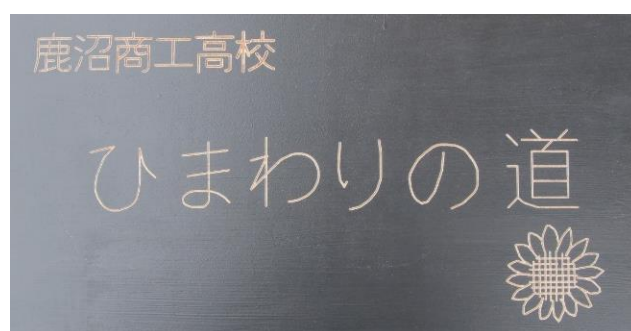
④ 色塗り・ニス塗り



⑤ 切削加工

CNC工作機械を使い加工作業を行った。

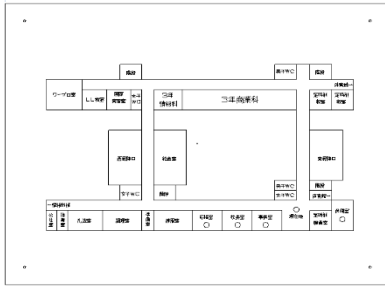
完成品



「やまゆり」、「ひまわり」の看板製作を通して、設計→加工に慣れることができた。また、屋外に設置するため劣化しないような木材の材質や加工についてもしらべ、校内案内板制作に参考になることが得られた。

(2) 校内案内図の製作

①図面の作成



②NCコードのプログラム作成

同様にプログラムを作成した。

③板の作成

- ・横切丸のこ盤で加工した。



- ・8mm 合板に3mmの黒色の板を張り合わせた。

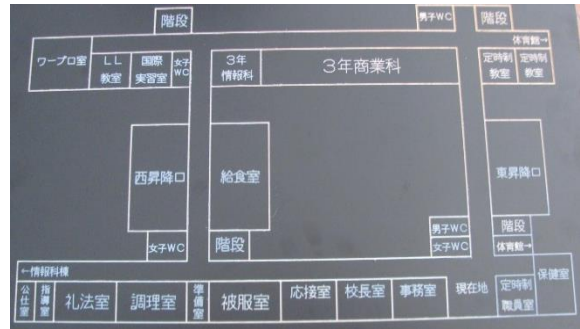


- ・板が反るのを防ぐためクランプで固定した。



④加工

- ・CNC 工作機械を使用し実際に加工した。



- ・上の写真は、1階の案内図です。

・考察

- ・Cutting を使うことによってイラストなどの絵が、図面のデータに加えることができる。
- ・板を横切丸のこ盤で切るときは、少しだけ刃に板を当てて、印をつける。そして長さを測り確認すると正確に切断ができる。
- ・ボンドで板を張り合わせるときに、ボンドがはみ出てもこぼれないように板を少し大きめに切断した。
- ・板が反るのを防ぐためクランプを使用し、板の上に当て木を乗せることで、板に負担をかけないようにした。
- ・材質が木ということもあり、加工する上で高さを合わせることに大変苦労した。
- ・CNC 工作機械で加工できるギリギリの大きさで、水平を保つことが難しく、うまく加工できなかった。

・感想

今回の課題研究を通して、ものづくりがどれだけ難しさを改めて知ることができた。大きなサイズの木材加工では木の性質により、加工が上手いかず、校内案内板は、1階部分までしか完成させることができなかったが残念だった。木材ではなく、アクリル板での加工や、サイズを小さくして、それらを組み合わせる方法を試してみたいと思った。今回の反省活かしてぜひ今後の課題研究で完成させてほしい。

4 練習機器の製作

■ 研究者 渡邊真琉、宇賀神怜大、木村優太、沼尾朋哉、永島秀人

■ 指導者 ・ ・ ・ 田島先生

1. 研究動機

私たちはソフトテニス部に所属していました。個人練習をするのに、一人でも簡単に動作する練習機器を製作したいと思いました。

2. 目的

(1) 練習機器の製作

・・・ソフトテニス部への恩返し

(2) テニス基礎技術の向上

(3) 実習知識を生かしたものづくり

3. 使用ソフト

- ・ Arduino (1, 2, 3 実施)
- ・ SOLIDWORKS (2, 3 年実施)

4. 研究内容

ミラクルテニス

(1) 設計

実際に販売しているものを参考に設計する。

(2) 材料

- ・ パイプ $\phi 28$ 150 cm 9 本
 200 cm 2 本
 60 cm 2 本
 30 cm 4 本

・ ジョイント 18 個

・ バネ 2 個

・ ブルーシート

・ チェーン

・ 結束バンド

(3) 製作

①骨組みの製作

長さ 120cm のパイプを 60cm の長さに 2 本切断し、ジョイントを使って組み立てる。
同様に長さ 120cm のパイプを 30cm の長さに 4 本切断する。

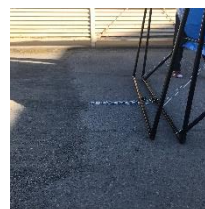


②ブルーシートの取り付け

ブルーシートを 200cm×150cm の大きさに切り、作った骨組みに取り付ける。



③持ち運びを簡単にするためにチェーンを使用する。



(4) 試し打ち、調整

試し打ちし、球が上手く返ってこなかったため、ボールが当たる面の角度を調整する。また、ブルーシートの張り具合を調整する。



球出し機

(1) 設計

普段練習している手出しの基礎練習を一人でもできるように製作する。

(2) 模型

SOLIDWORKS で設計したモデルを段ボールで製作する。

(3) 材料

- ・木材
横 81 cm×縦 24.5 cm 2 本
横 81 cm×縦 32 cm 2 本
横 5.5 cm×縦 32 cm 2 本
- ・パイプ
90 cm 4 本
40 cm 2 本
25 cm 2 本
- ・スイッチ 2 個
- ・サーボモータ 2 個
- ・アクリル板 横 81 cm×縦 32 cm
- ・アルミ板 長さ 100 cm×2 個
- ・ジョイント
- ・基板
- ・ジャンパ線
- ・配線

(4) 製作

① 材料の加工・塗装

試作品をもとに木材 81 cm×24.5 cm、81 cm×32 cm、5.5 cm×32 cm、アクリル板 81 cm×32 cm にそれぞれ切断する。



② 組み立て

- ① の材料をジョイントや木ねじを使用し、組み立てる。



② プログラム作成

```
servoSample3
#include <VarSpeedServo.h>
#define SW1 12
#define SW2 11

VarSpeedServo servo1;
VarSpeedServo servo2;

void setup()
{
  pinMode(SW1, INPUT); //D12をスイッチとして使用
  digitalWrite(SW1, HIGH); //pull-up ON
  digitalWrite(SW2, HIGH); //pull-up ON
  servo1.attach(9);
  servo2.attach(10);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(SW1)==LOW){ //スイッチ1が押されたとき
    while(1){
      servo1.write(90,100,true); // サーボの角度を90° に設定
      delay(1000);
      servo2.write(90,100,true); // サーボの角度を90° に設定
      delay(1000);
      servo1.write(0,200,true); // サーボの角度を0° に設定
      delay(200);
      servo1.write(90,100,true); // サーボの角度を90° に設定
      delay(700);
      servo2.write(0,100,true); // サーボの角度を0° に設定
      delay(500);
      if(digitalRead(SW2)==LOW) break; // スイッチ2が押されたときbreak(スイッチOFF)
    }
  }
}
```

(5) 試し打ち、調整

試し打ちをした結果、サーボモータの動作スピードが少し遅かったため、プログラムを変更し、調整する。



(6) 考察

- ・チェーンにすることにより持ち運びやすさを考慮した。
- ・ブルーシートの張りを強くすることにより、ボールの跳ね具合を調節した。
- ・一つのプログラム間の速さ調節、専用のファイルにより、動作速度を改善させた。

(7) 感想

部活で練習していたことを一人でもできるようにしたので現在のテニス部員にはたくさん使って、技術を上げていってもらいたいと思いました。製作している途中に考えていた形になりませんでしたが、正確に動作するようにできたのでよかったです。

5_環境整備 ～校内・南富士公園・富士山～環境ボランティア活動

■ 研究者 ・ ・ ・ 大貫晴可 櫻井海斗 竹澤春人 渡邊英雄

■ 指導者 ・ ・ ・ 大塚豊彦先生

1. 研究目標

- ・ 公共の場を使う人たちにより気持ちよく使って貰うようにする。
- ・ 自分たちの活動を通して地域や環境を少しでも良くする。

2. 年間行事計画

- ・ 6月にテーマを決め、7月～11月は各作業を行った。
- ・ 12月には発表準備に取り組み、1月の課題研究発表会で発表する。

3. 主な活動

- ・ 校内では、草取り・木植え・落ち葉入れの穴掘り・階段掃除・椅子のペンキ塗り・正門付近のプランターの花の植え替え・情報科学科の駐輪場付近の段差を埋める整備を行い、校外では公園整備と富士山整備を行った。



4. 校内整備

1) 木植え

- ・ 学校のプール入り口の手前に広いスペースがあるので、ハナミズキを植えた。春に満開になるのが楽しみです。卒業後毎年見に来たいと思います。
- ・ 穴を 50 c mほど掘って、ハナミズキの木を植えた。
- ・ 木を植えた後に、肥料を入れた。肥料はバーク堆肥を使用した。肥料を入れた後に掘った土をかぶせて、たくさんの水をかけた。
- ・ 10 時間掛けて、20 個の穴を掘った。
- ・ この土地は砂利が多く、ピッケルで解してスコップで掘る方が効果的でした。
- ・ 大きさは約 2 m以上で、苗が大きすぎて掘り直しが数回あった。



2) 落ち葉入れ穴掘り

- ・校内では大量の落ち葉があり、処理をしようと、校庭手前の所に穴を開けて、落ち葉を入れ、肥料にする事にした。
- ・ピッケルで、土をほぐして、スコップで土を掘ったが、予想以上の重労働だった。
- ・私たち4人以外にもアシスタントとして6人以上の人たちが作業に携わってくれた。
- ・予定では、深さ30cmだったが2m以上掘ることになった。
- ・それでもまだ、落ち葉が残っており、現在は、二つ目の穴を掘っている。
- ・掘った土は、情報科学科棟付近の駐輪場の段差に埋めた。



5. 校外整備

1) 公園整備

- ・公園には、雑草が占める割合が8割を占めていたので雑草を取るのに苦労した。
- ・公園全体の雑草を手作業で刈った。刈った雑草は、袋の中に入れて破棄した。
- ・公園には花壇があり、花壇の水やりを行った。水をやる量がポリタンク5個分必要なので、毎回あげるのに一苦労だった。



2) 富士山整備

- ・富士山では毎年ひまわりを植えている。今年は、新たにやまゆりを植えることになり、鹿沼市役所の方々と一緒に、富士山の頂上付近に植えた。
- ・道の両側に穴を開けて、肥料を撒いた。
- ・やまゆりの球根は1年生が植栽した。
- ・後日、他の班が製作してくれた、看板二つをそれぞれの場所に設置した。



6. まとめ・感想

- ・作業を通して、植物の植え方の手順や、穴の効率的な掘り方も分かった。また、予想以上にゴミが落ちていた。雑草が生えていたのできれいにするのが大変だった。学校の中では、グループでコミュニケーションを取りながら協力し合い、とても有意義な時間を過ごす事ができた。
- ・土木作業は見た目よりもとても大変だったが、みんなと協力し合い、目標に向けて、達成することが楽しかった。また、季節によって、作業の進み具合が違いますし、無理し過ぎると怪我にもなるので、作業には安全第一が必要だと思った。私たち環境整備の班は、一人、一人が、真剣に作業しており、休み時間も返上するぐらいに作業していました。課題研究に環境整備を選んでよかったと思います。とても充実した課題研究だと思いました。

6 SB0 製作 ～無線コントロール～

■ 研究者 ・ ・ ・ 江取隆仁 戸島新太 松本諒 守川湧
■ 指導者 ・ ・ ・ 大塚豊彦先生

1. 研究動機

情報科学科で学んできた私たちの技術と知識を生かして後輩たちに残せるものはないかと考えました。野球部で使用する BS0 を野手から見える場所に設置したいと思いました。

2. 使用機材

- ・ 信号機
- ・ ボタン
- ・ TWE-Lite
- ・ 工具一式
- ・ はんだ
- ・ 電動ドリル
- ・ ブレーカ
- ・ コード
- ・ 鉄骨
- ・ 木板
- ・ LED
- ・ ペンキ
- ・ はんだごて
- ・ スイッチ
- ・ 導線
- ・ 電池ボックス

3. Twi-Lite とは

TWE-Lite(トワイライト)とは、超小型無線モジュールで 2.4GHz 帯を使用してセンサなどからのデータを TWE-Lite 間でやり取りすることができます。回路のみでセンサ等の情報を無線で通信することができるので、自分でソフトウェアを開発しなくても使えることが大きな特徴です。そのため、今回は、ソフトウェア開発ではなく回路のみで、親機からスイッチの情報を無線で送信し、子機でその情報を受信して、信号機を点灯します。

ひととき目立つマッチ棒のようなものがアンテナです。実際に使用する場合は、この TWE-Lite は最低 2 つ必要になります。1 つは親機として、もう 1 つは子機として使用します。

4. 年間計画

- 8 月 完成予定図の作成、信号機の洗浄
- 9 月 配線ケース製作、送信側・受信側の配線
- 10 月 柱にペンキを塗る、配線
- 11 月 ペンキ塗り、配線、鉄材加工
- 12 月 鉄材加工、配線、組み立て
- 1 月 鉄材加工、組み立て、ペンキ塗り、完成

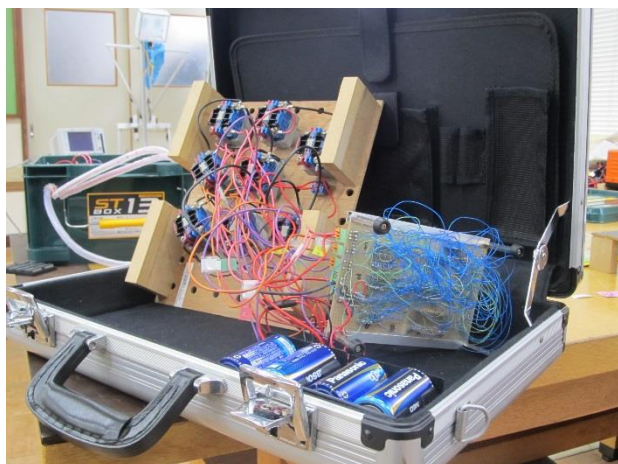
5. 実施内容

信号機の洗浄
リレーモジュールを製作
信号機の高さを測定して土台の設計
ケースの製作
配線・ペンキ塗り
基盤に電子機器を取り付ける
鉄柱加工
組み立て
実験・調整

・ 鉄柱の加工



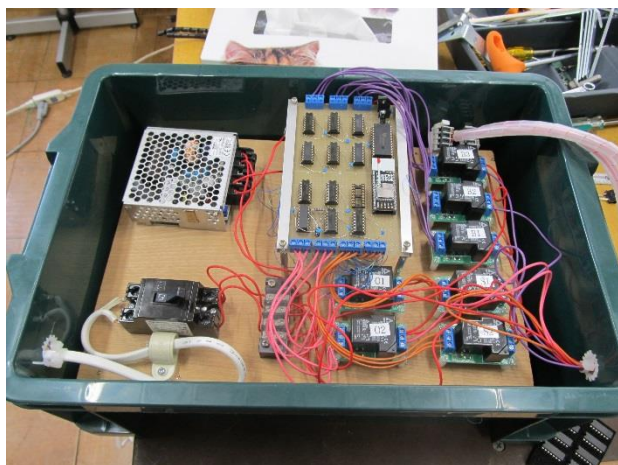
・信号機を動かすコントロール側（親機）



・完成品



・信号機の受信側（子機）



・点灯実験



無事点灯させることができました！

6. 反省・考察

- ・最初に計画を立てるときに大雑把な計画になってしまったため作業に遅れを生じてしまった。一度設置場所を整備したが、問題が発生してしまったため、やり直すことになってしまった。
- ・安全に土台を作るために多くの時間と費用を使ってしまった。
- ・配線する際に線が多すぎて混線してしまった。その対策として、導線の色分けをして整理した。時間があれば基板で回路を製作するとよいと思った。

7. 感想

材料の状態から一つのものを作り上げることは、とても大変でした。冬休みや放課後も作業を行い、苦労した分完成した時の達成感は今までで一番と言って良いくらいのものでした。

しかし、作業を進めていく中で多くの改善点が見つかった。最初に、ある程度の計画を立てるのですが、大体の計画しか立てなかったため予想していたより多くの時間を使ってしまい、後半に入った時には焦らなければならない状態になってしまった。作業をする上での計画性の大切さを痛感することができました。

7. 老人保健施設かみつがボランティア活動

■ 研究者 ・ ・ ・ 関口亮 木村伶弥 鈴木虎之介 阿部喬志郎

■ 指導者 ・ ・ ・ 篠原正典先生 伊藤渉先生

◆ 活動動機

- ・ 利用者と交流しコミュニケーション能力を高め将来に生かしたい。
- ・ 実際に体験して介護の重要性を知る。

◆ 活動日程

6月22日～12月4日

車いすの清掃・整備	6日
草むしり・中庭清掃・剪定	6日
利用者とのコミュニケーション	6日
別の課題研究の手伝い	2日

◆ 老人保健施設かみつがについて

施設構造等

鉄筋コンクリート造り 4階建 延床面積 5456 m²
4人部屋 22室 2人部屋 2室 1部屋 10室送迎車 10台
入所定員 100人 通所リハビリテーション 80人

職員数

老人保健施設かみつが 102人

◆ 活動内容

施設での活動

- ・ 車いす清掃・整備
- ・ 周辺の草むしり・剪定
- ・ 中庭清掃
- ・ 利用者との交流



・ 介護を要する高齢者の方に対し看護、介護やリハビリテーションを中心とする医療ケアと日常生活サービスを総合的に提供する施設です。

・ 高齢者の方の家庭復帰をめざして日常生活能力を可能な限り維持回復するためのお手伝いをする施設です。

・ 通所リハビリテーション（デイケア）

心身機能の維持、向上を図るため、介護職員がリハビリテーションや健康チェック、入浴、食事等のケアを提供します。

・ 短期入所療養介護（ショートステイ）

介護者が不在になる時や少し休養を取りたい時など月に2週間程度を目安にご家族にかわって介護を提供する。



老人保健施設かみつがボランティア活動

1. 車いす清掃・整備

車いすの金属部分のほこりや食べ物のかすを拭いたり、座るところの掃除をしたりしました。他に車いすの虫ゴムの確認やタイヤの回り具合の確認をし、回り具合の悪いものは、絡まっていたものを取り、回りやすいようにしました。

・虫ゴムとは

バルブ内の細いチューブで、通常は虫ゴムのおかげでバルブから空気が抜けずに済むが虫ゴムが劣化したり破れたりすると空気を止めることが出来ず空気が抜けてしまうもの。

虫ゴム



4. 利用者との交流

利用者との交流では将棋、ジェンガ、Wiiで体を使うゲームや利用者とお話をしました。利用者との交流は最初の方は、戸惑うことも多く苦労することもありましたが、徐々に慣れていきコミュニケーションをとることができました。



2. 草むしり・剪定

草むしりでは施設周辺や中庭の草むしりを行いました。剪定作業では駐車場の脇にある草の手入れをしました。他にも中庭の剪定作業を行いました。



5. 休憩

毎回休憩の時間があり、飲み物やお菓子を頂きました。最終日にはメッセージ付きのお菓子と飲み物を頂きました。美味しかったです。



3. 中庭清掃



中庭のタイルはとても汚れていて高圧洗浄機とブラシ、洗剤を使い中庭を清掃しました。この作業を二回行い綺麗にしました。

・感想

利用者とのコミュニケーションでは、初めの方は相手の話が聞き取れないことや相手に言葉が通じないことがあり、会話がうまく成り立たないことがありました。ですが交流を続けていくうちに慣れていき、自分から話しかけられるようになりうまく交流ができたと思います。このかみつがボランティア活動を通して私達は人との接し方や仕事の大変さを学びました。この課題研究での経験を活かし、様々な人とうまくコミュニケーションを取れるように、していきたいです。

08_DIYでのベンチ製作

■ 研究者・・・大森元喜 糸井巧夢 飯村真啓 橋本大樹
■ 指導者・・・浦田知子 先生

1. 研究動機

私たちはDIYに興味があり、この課題研究という時間を使ってやってみたいと思いました。また、普段使っている机や椅子、棚を見て、私たちがそのような人の役に立つ作品を自分たちで作りたいと思い、ベンチの製作をすることにしました。

2. DIYとは・・・??

Do It Yourself（自分自身でやることの略。）ホームセンターなどで工具や材料をそろえ、自分で家屋を修繕したり、家具を作ったりすることです。

3. 研究内容

(1) 鍋CADでの図面作成

- ・初めに鍋CADでベンチの構想を練った。
- ・形を鍋CADで図面に書いた。
- ・主な寸法を決めた。
- ・形を修正し細かい寸法を決めた。

(2) ソリッドワークスでの3Dモデル作成

- ・鍋CADで書いた寸法の通り3Dモデルに表した。
- ・形が変なところや寸法がおかしいところは直した。

(3) 材料の購入

ビバホームで2×4材（ツーバイ材）1×4材（ワンバイ材）を合計28本購入。他、防腐蚀剤、ビス、木工パテ、さび止めを購入。

(3) 木材加工, 練習

初めに、組子をするために練習をしました。練習では、最初のほうはうまくいきませんでした。徐々に慣れてきて寸法や形が整ってきました。

(4) 木材加工. 寸法決め、切断

木材の寸法を決め、切断に入りました。切断する際には、丸ノコ盤を使用しました。丸ノコ盤は大変危険なので先生の立会いのもと使わなければなりません。

① 組子の凹凸部分の加工

凹凸部分はフライス盤で加工しました。

↓組子の練習部品の一部



(5) 木材組み立て

① 組み立てをする前に、組子を固定するようにビスを入れる穴をボール盤で加工しました。そのあとに、組子を利用し、ビスで固定しました。仮組をして高さがおかしいところはやすりで調節しました。



ビスを入れたところは見えないように木工パテで埋めました。錆止めの意味もあります。



② ベンチの一つ一つの木材の角と側面の角をトリマーという工具で加工し丸くしました。



(6) 色塗り

色塗りはムラなく、ベタつとしないように薄く数回に分けて塗りました。垂れないように新聞紙を敷いて行いました。木目に沿って塗ることが大切です。

↓ 色塗り



(7) 考察

- ・木材は変形してしまうので、平らな場所に置き、加工する時も考慮しなければならないことがわかりました。
- ・組子には様々な種類があり用途に応じて組み方を変えることがわかりました。
- ・組み立ては、ベンチの土台部分から行い、水平・垂直を確認しながら行くとよいことがわかりました。

(8) 感想

DIY をやるのは初めてでしたが、思いのほかできて、とても楽しかったです。いろんな工具や機械を使えて工具を覚えることができました。寸法や形を決めるところで苦戦しましたが、決めた後は良好に進めることができました。

8. 溶接によるものづくり

■ 研究者 ・ ・ ・ 落合駿弥 関口智也 山崎憂 渡辺大海
■ 指導者 ・ ・ ・ 篠原先生

1. 研究動機

溶接は授業で習う機会がなかったので、課題研究を利用して、溶接でものづくりを試みたかった。

体育の先生から水球のゴールを、公仕の先生からはゴミステーションを作ってほしいと依頼され、製作した。

2. アーク溶接

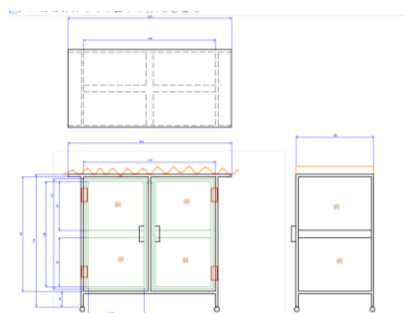
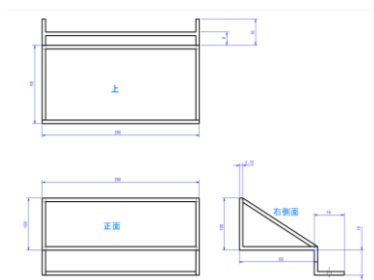
アーク溶接とは電気アークの熱を利用し金属材料を局部的に溶融して結合する方法。

3. 製作手順

- ① 設計と寸法の決定
- ② 溶接練習
- ③ 材料の切断とグラインダー
- ④ 水球ゴールの製作
- ⑤ ゴミステーションの製作

①設計と寸法

- ・ 製作物の大きさや長さを、鍋 CAD を使用し決める。



②溶接練習

- ・ 溶接の授業がないので、ひたすら練習を行い、技術の向上を目指す。



③切断とグラインダー

- ・ 材料を寸法通りに高速切断機を使用して切断する。



- ・ 切断面のバリをグラインダーで削り取る。



④水球ゴールの製作

- ・ 切断した材料を溶接してさび止めを全体に塗り白ペンキで塗装する。



- ・ ネット同士を頑丈にするため、手作業で編んでいく。

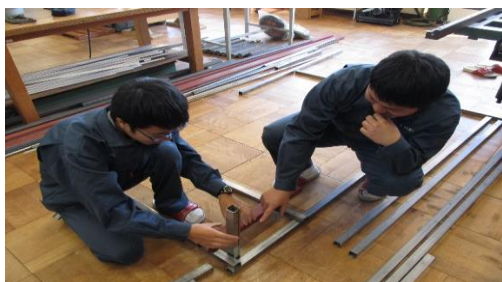


- ・ 完成



⑤ゴミステーションの作成

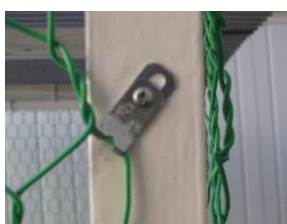
- ・ 組み方や部位ごとの材料の太さを決める。



- ・ 設計をもとに扉と本体で分けて溶接する。



- ・ 金網を金具で留める。
- ・ ドアに取っ手を取付ける。



- ・ ドアと本体を蝶番で取付ける。
- ・ トタンに穴を開けボルトとナットで固定。



- ・ 完成



4. 考察

アーク溶接は温度が非常に高いので、溶接棒をつけすぎると材料に穴が開いてしまうことを練習の過程で学んだ。

また、作業者の技量によってはまっすぐに溶接できないことがあるのでしっかり固定して溶接することが大切である。

5. 感想

最初はきれいに溶接することができず苦戦しましたが、先生のわかりやすい指導と地道な溶接練習により上達することができた。溶接作業は普段の授業では受けることができないので、良い経験になった。就職する会社によっては使う機会があるかもしれないので今回の経験を活かしていければと思う。



10. ものづくりを通じた技術力向上と地域連携

～船舶型小水力発電機の製作～

発表者 藤野 有 大内田 大河 小林 弘岳
赤羽 彩華 横山 紗也
担当者 上野先生

1. 研究動機

私たちの生活では電気が必要不可欠である。そこで私たちは、再生可能エネルギーを活用し、電気を自分たちで生み出し実際に使いたいと考えた。いま世界で問題になっている、地球温暖化や化石燃料の埋蔵量減少問題などの解決に向け、少しでも協力できたらと思い、昨年と同様に鹿沼市に豊富にある水の力を活用したいと考えた。

2. 研究目的

水の力を活用するためには水力発電がいいと考え、用水路にも設置できる、小水力発電機の製作を行う。さらに製作を通して完成した装置は、鹿沼自然エネルギー推進会の協力を得て、実証試験を行う。3年間の学習で使用したことのない様々な機器を使用して、使い方を覚える。

3. 年間計画

☆小水力発電機の製作及び改良

小水力発電機の製作及び改良は、7月までは調査、研究、設計、7月からの4ヶ月間を製作期間とし11月25日に行われる実証試験に向け、完成させる。

4. 研究内容

①小水力発電機の改良（固定式）「昨年度製作」

1) 防水カバーの製作

・昨年度製作の装置は、実証試験の時には常設までは考慮されておらず、防水性が良くなかった。そこでギアと発電機にカバーを取り付け防水性を高め、常設にも耐



防水カバーの装着

②小水力発電機の製作（移動式船舶型）「今年度製作」

1) 水車製作

メタクリル樹脂抽出板を円盤状にし、中心に丸く穴をあけハブダイナモ取付用、水車取付用のねじ穴をあけた。

塩化ビニルのパイプを四等分に切断・加工し、水車の羽に利用した。



ジグソーでの切削加工

卓上フォーミングマシンでの加工

L字金具を切断・穴あけ加工し水車を組み立てる。

2) 土台製作

余っていた木材を活用した。木材の先端は角度をつけることにより、水流を集めて水車を回りやすくし、発電量を増やす工夫をした。

3) 整流回路製作

ハブダイナモは交流であるが、バッテリーへの充電も考慮し、交流から直流へ変換する回路を製作した。

配線を太くして抵抗を少なくする工夫をした。予備はんだをして強度を高めた。

4) 組み立て

フライス盤で木材を削りはめ込んだ後に、ねじ止めた。浮として2Lのペットボトルを再利用し、4つ付けた。ペットボトルの中に水や砂を入れることにより、沈み具合を調節することができると考えた。固定用のロープをねじ止めた。さらに配線の接合部の防水性を高めるために防水剤を塗り加工した。



5) 船舶型小水力発電機実証試験

地域活性化のため、地元の用水路にて鹿沼自然エネルギー推進会の方々と一緒に、今までの活動内容発表と私たちが作った小水力発電機の実証試験を行った。



用水路での発電試験



試験での発電量

5. 考察

- ・誰でも持てるようにさらなる軽量化・小型化。
- ・雨・風等に耐えられるよう耐久性を高める。
- ・小水力発電機の水平状態の調整が難しい。
- ・用水路に固定させたい・常設させたい。
- ・バッテリーをつけ、夜間に明かりをつけたい。
- ・ゴミが引っかかっても動くように工夫したい。

6. 感想

今回の実証試験で、ある程度流れのある場所ならどこでも発電が可能だということが分かった。この発電機で少しでも地域が明るくなり、活性化してくれたらうれしいと思った。