

# メカナムホイールを使った追従型ロボットの製作

研究者：田中康介、山村倅誠、渡部健生

## 1 はじめに

私たちは今までの実習の経験を生かし、形に残るものを作りたい、社会の役にたつものを作りたいという考え、障がいを持った方や、高齢の方などの役に立つロボットを制作することになった。

## 2 研究の概要

人を検知して追従するロボットを制作する。マイコンは Arduino、センサは超音波センサを用いて対象との距離を一定に保ちながらメカナムホイールで走行する。メカナムホイールを使用した理由は、一般的なホイールではステアリング機構が必要に対し、メカナムホイールは複雑な機構が必要なく、モータの回転量、回転方向で移動できることから使用した。

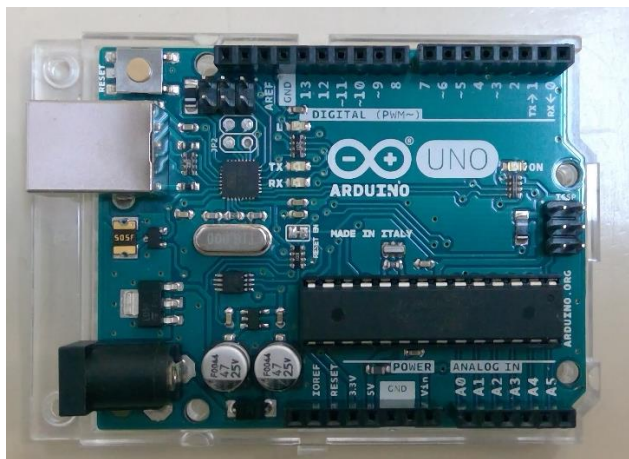


図1 Arduino UNO 外観

## 3 研究過程

- 4月 : 課題研究の計画
- 5～6月 : 注文票作成、Arduino の勉強
- 7月 : 仮プログラム作成
- 8月 : 車体制作  
モータドライブ回路の作成
- 9～11月 : 修正
- 12～1月 : 車体完成、プレゼン資料作成

## 4 研究の成果

### (1) 車体製作

Auto CAD を使い、Arduino や基板の位置決めを行った。図面作成後、アルミ板の穴あけにボール盤を使い、穴あけ作業を行った。アルミ板が大きすぎると部品の重みとモータとの兼ね合いが悪くなり、小さすぎると部品が入らなくなってしまうので、丁度いい大きさになるように

調整をしながら図面を作成した。情報技術科には大きなアルミ板を切断する工作機械がなかったため、電気科の先生方のご協力によりフットシャーリングを使用してアルミ板を図面の大きさに切断することができた。また、穴あけ作業の際、モータのパーツを取り付ける場所の穴が一箇所平行に穴あけができていなく、それにより走行時真直ぐではなく少し斜めに走行するようになってしまった。

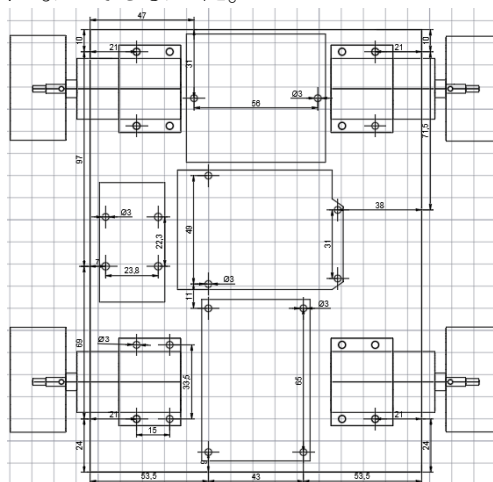


図2 車体図面

### (2) 回路設計

今回、PCBE という基板設計ソフトを使用し、基板設計を行ってから基板のはんだ付けを行った。基板にはモータドライバを搭載した。モータドライバはモータを制御する電子部品で、マイコンから送られた信号をモータの回転方向、回転速度を変える役割がある。

モータドライバ基板の作成では、基板をコンパクトにできるよう工夫した。本体が完成し動作確認したところ、接続不良があり、モータがすべて異なった回転速度になる、動作しないといったことが起きたので修正を行った。

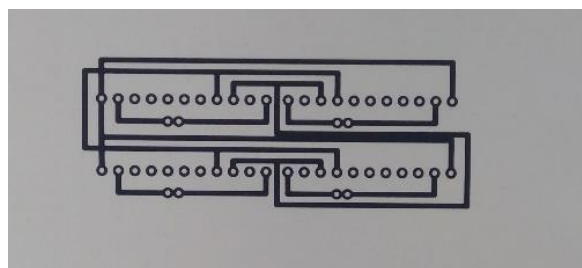


図3 モータドライブ基板の回路パターン図面

### (3) 搭載プログラムの作成

プログラムの主な内容は超音波センサを用いた距離の測定と車体の移動である。まず初めに、

センサから発射された超音波が対象物に反射して戻ってくるまでの時間を測る。その距離情報をもとに最適な移動方法と移動量を計算し、車体を動かす。四輪駆動のプログラムでは、メカナムホイール単体の動きの前転、後転、停止に加えて速度変化の処理を一つの関数とし、車体全体の動きでは単輪ごとの関数を使うことで様々な移動方法を表現することができた。距離の情報から移動量を計算するには Arduino の map 関数を使用し、pwm 値の範囲と比較することで段階ごとに対応させた。

#### 【搭載プログラムの一部】

```
double Sensor(int EchoPin, int TrigPin){
  double SUM = 0;
  double PulseTime = 0;
  bool Flag = false;

  for(int c = 0; c < 10; c++){
    digitalWrite(TrigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TrigPin, LOW);
    PulseTime = pulseIn(EchoPin, HIGH)/2;

    //片道距離(cm 変換)
    PulseTime= PulseTime*340/10000;

    if(PulseTime >= 50){//50cm 以上
      Flag = true;
    }
    SUM = SUM + PulseTime;
  }

  if(Flag == false){
    return SUM / 10;//片道距離(cm)
  }
  else{
    return 0;
  }
}
```

```
void fowardwheel(int P1, int P2, int pwmP){
  digitalWrite(P1, HIGH);//前方向入力
  digitalWrite(P2, LOW);//後方向入力
  analogWrite(pwmP, Level);
}
void foward(){//全体前入力
  fowardwheel(DrivePin[0][0],
  DrivePin[0][1], DrivePin[0][2]);//L1
  fowardwheel(DrivePin[1][0],
  DrivePin[1][1], DrivePin[1][2]);//L2
  fowardwheel(DrivePin[2][0],
  DrivePin[2][1], DrivePin[2][2]);//R1
  fowardwheel(DrivePin[3][0],
  DrivePin[3][1], DrivePin[3][2]);//R2
}
```

## 5 まとめ

今回の研究で、メカナムホイールというタイヤを使って自動追従するロボットを作成することができた。製作にあたってはチームで情報を共有しあいながら行ったが、ロボット本体が完成してから動作しないといったミスもあった。一度完成したという油断から初歩的なことに気が付かずに、どの部分に不具合が起きてしまっているのかわからなくなってしまったが、みんなで助け合いながら解決することができた。自分たちで考え、ロボットを制御することができ、また、どういった動きを表現したいのかを全員で考え、一つのテーマに向かって完成させることができた。

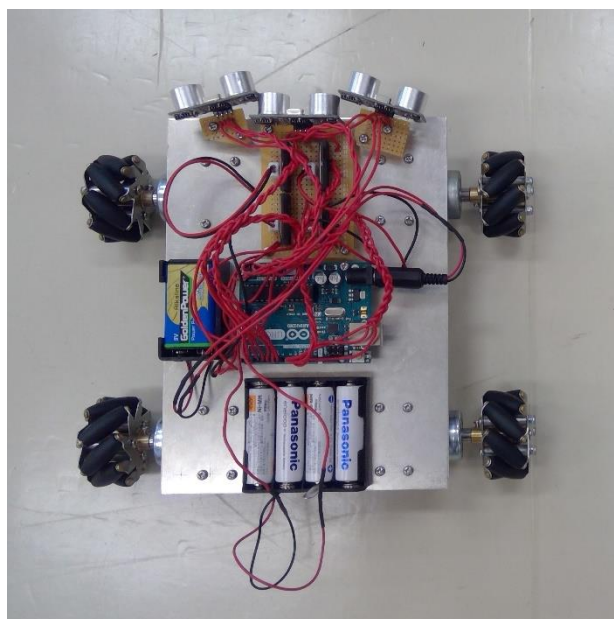


図4 完成品

## 6 チームの感想

【 田中 康介 】

最初は Arduino について何も知りませんでした。しかし、研究をしていくことで多くのことを学ぶことができました。

【 山村 倅誠 】

Arduino をしようとして作った結果大きな達成感を味わうことができました。今後プログラムをする際は今回のことを生かしていけるといいなと思います。

【 渡部 健生 】

今回 Arduino を学んで、1からものを作ることへの難しさを感じました。しかし、ロボットが動いたときは感動したし、さらに知識を深めたいと思いました。

# マイコンカーの開発・研究 (Advanced/Basic クラス)

研究者 佐野 光祐 山田 陽介

## 1 はじめに

私たちが3年間を通して授業や部活動で学んできた機械加工技術やプログラミング技術を生かし、より速いマイコンカーを研究したいと思い研究を行った。

## 2 研究概要

ジャパンマイコンカーラリーに出場するためのマイコンカーの製作や改良を行った。コースを速く走行するためにシャーシの削り出しや組み立てを一から行い、走行プログラムの改善や加工技術を応用した商品開発を行った。

## 3 研究過程

- 4～6月 : 基板製作、プログラム学習
- 6～7月 : 初期プログラムでの走行
- 7～8月 : プログラムの改良、調整
- 8～9月 : 岐阜県大会、反省、焼き印の製作
- 9～10月 : プログラムの理解、車体改良
- 11月 : 東海地区大会、プログラムの改善
- 12月 : 研究のまとめ

## 4 研究の成果

### (1) 車体のシャーシの加工

マイコンカーの製作にあたって組み立てるための車体のシャーシと古くなったシャーシを交換するため新しいシャーシの加工を行った。

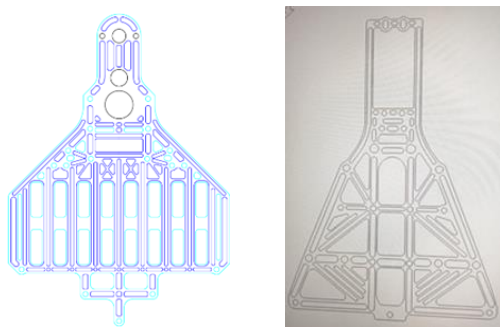


図1 シャーシの図面(左 Advanced、右 Basic)

### [シャーシの加工手順]

- ① Auto CAD でマイコンカーに使用するシャーシを設計する。
- ② NC フライスでシャーシを加工できるように設計した CAD データを Cut 2D の NC プログラムで出力する。
- ③ 作成した NC プログラムで NC フライスに入力し、ドリルの位置を設定し加工する。

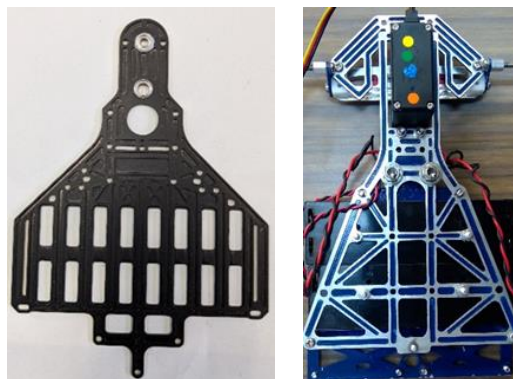


図2 加工したシャーシ(左 Advanced、右 Basic)

① Advanced 前回まで使っていたシャーシに比べて電池が固定しやすいように電池の大きさに合わせて加工した。これにより電池の交換や走行をする際に電池の位置がずれて重心が変わらず、安定して速く走行できるようになった。

② Basic 後輪駆動のマイコンカーではモータが前になく軽いので、ハンドルを切りやすくカーブがスムーズに曲がりやすい。シャーシは全体的に必要なフレームのところ以外は、中抜きして車体を軽くした。軽量化によって直線を速く走ることができた。

### (2) プログラム調整について

① Advanced 四輪駆動方式で4つのモータにそれぞれの動力を伝えている。sensor\_inp 関数でセンサ基板の状態を取得し条件に合ったプログラムを実行する。カーブで膨らんでしまうのを防ぐために全部のモータの出力を下げ、ブレーキをかけた。またカーブの内側のモータの出力を下げ、外側の出力を上げて最短距離で走行できるように調整した。

```
-----デジタルセンサ制御-----  
  
if( (sensor_inp())&0x08 ) {  
  
    motor_mode_f( FREE, FREE );  
    motor_mode_r( FREE, FREE );  
    motor2_f( diff_r2(50), 90 );  
    motor2_r( diff_r1(27), diff_r3(70));  
    break;  
  
} else if((sensor_inp())&0x01 ) {  
  
    motor_mode_f( FREE, FREE );  
    motor_mode_r( FREE, FREE );  
    motor2_f( 90, diff_r2(50) );  
    motor2_r( diff_r3(70), diff_r1(27) );  
    break;  
  
} else if((sensor_inp())&0x04 ) {  
  
    motor_mode_f( FREE, FREE );  
    motor_mode_r( FREE, FREE );  
    motor2_f( diff_r2(68), 98 );  
    motor2_r( diff_r1(40), diff_r3(83) );  
    break;  
  
}
```

図3 Advanced クラスの直線、小カーブ制御

② Basic 8個のデジタルセンサを使ったセンサ基板でコースの白線を検出し走行の条件に合ったプログラムでモータやサーボの値を変えた。条件を追加したことによって制御を細かくできるようになり、カーブでコースアウトすることがなくなった。その際にカーブでコースアウトしない数値を探すのに苦労した。

```

case 11:
/* 通常トレース */
if( check_crossline() ) { /* クロスラインチェック
pattern = 21;
break;
}
if( check_rightline() ) { /* 右ハーフラインチェック
pattern = 51;
break;
}
if( check_leftline() ) { /* 左ハーフラインチェック
pattern = 61;
break;
}
switch( sensor_in(MASK4_4) ) {
case 0x18:
/* センタ→まっすぐ */
handle( 0 );
motor( 100 ,100 );
break;
case 0x01:
/* 微かに左寄り→右へ微曲げ */
handle( 2 );
motor( 100 ,95 );
break;
case 0x0e:
/* 少し左寄り→右へ小曲げ */
handle( 5 );
motor( 100 ,85 );
break;
}

```

図4 Basicクラスの直線、小カーブ制御

(3) 走行確認

走行の履歴はEEP-ROM基板に保存され、Tera Termを使いパソコンに出力する。走行履歴を見てどこでコースアウトしているのか、コースの中心を走っているかを確認し、プログラムでモータの出力やサーボの曲げ角の調整をした。

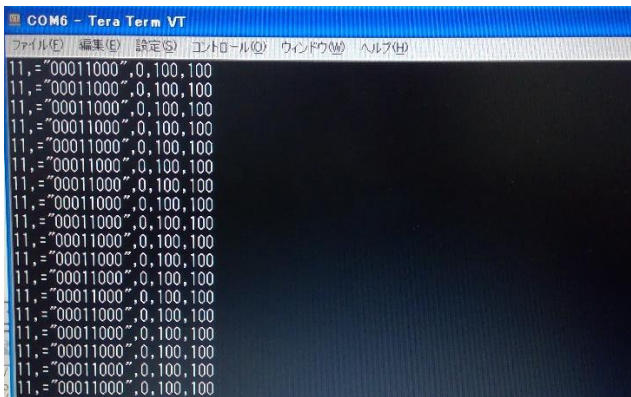


図5 走行の履歴出力

#	11	10410	0x00	1	0	-21	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0
5	11	10410	0x00	0	0	-19	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0
6	11	10410	0x00	1	0	15	100	100	100	100	2	0	0	0	0	0	0
7	11	10410	0x00	0	0	28	100	100	100	100	3	0	0	0	0	0	0
8	11	10410	0x00	1	0	17	100	100	100	100	4	0	0	0	0	0	0
9	11	10410	0x00	1	0	25	100	100	100	100	6	0	0	0	0	0	0
10	11	10410	0x00	0	0	24	100	100	100	100	7	0	0	0	0	0	0
11	11	10410	0x00	1	0	-27	100	100	100	100	8	0	0	0	0	0	0
12	11	10410	0x00	0	0	-30	100	100	100	100	9	0	0	0	0	0	0
13	11	10410	0x00	0	0	-25	100	100	100	100	9	0	0	0	0	0	0
14	11	10410	0x00	0	0	-18	100	100	100	100	10	0	0	0	0	0	0
15	11	10410	0x00	0	0	-22	100	100	100	100	11	0	0	0	0	0	0
16	11	10410	0x00	1	0	-10	100	100	100	100	13	0	0	0	0	0	0
17	11	10410	0x00	1	0	28	100	100	100	100	15	0	0	0	0	0	0
18	11	10410	0x00	1	0	15	100	100	100	100	16	0	0	0	0	0	0
19	11	10410	0x00	1	0	13	100	100	100	100	17	0	0	0	0	0	0
20	11	10410	0x00	1	0	13	100	100	100	100	18	0	0	0	0	0	0
21	11	10410	0x00	1	0	14	100	100	100	100	19	0	0	0	0	0	0
22	11	10410	0x00	1	0	5	100	100	100	100	20	0	0	0	0	0	0
23	11	10410	0x00	1	0	-24	100	100	100	100	21	0	0	0	0	0	0
24	11	10410	0x00	1	0	-24	100	100	100	100	22	0	0	0	0	0	0
25	11	10410	0x00	1	0	-17	100	100	100	100	23	0	0	0	0	0	0
26	11	10410	0x00	1	0	-19	100	100	100	100	25	0	0	0	0	0	0
27	11	10410	0x00	1	0	5	100	100	100	100	26	0	0	0	0	0	0
28	11	10410	0x00	1	0	19	100	100	100	100	26	0	0	0	0	0	0
29	11	10410	0x00	2	0	14	100	100	100	100	27	0	0	0	0	0	0
30	11	10410	0x00	2	0	13	100	100	100	100	28	0	0	0	0	0	0

図6 Excelで出力した走行履歴

(4) 焼き印の製作

今回、岐阜総合学園高等学校に依頼され、学校PRのせんべいの商品開発の協力をする事になった。シャーシの加工方法を応用して、厚さ5mmの真鍮製の板にロゴと文字を反転させた部分だけを残してNCフライスで製作した。



図7 焼き印加工図



図8 完成品

5 まとめ

(1) 研究の成果

マイコンカーの開発研究を通して、マイコンボードの制御について学習することができた。また、車体のシャーシの製作ではCADや機械加工についての技術を身につけることができた。

(2) 大会結果

- 第10回 MCR 岐阜県大会兼技術交流会
  - Advancedクラス 14位
  - Basicクラス 優勝
- ジャパンマイコンカーラリー2022 東海地区大会
  - Advancedクラス 17位
  - Basicクラス 出場

(3) 課題

全体的に知識不足や車体の整備不良が原因でマイコンカーを制御することができずコースアウトすることが多かった。本来は新しいセンサ基板に改良する予定だったが、センサ基板や車体の故障の修理に時間をかけすぎたことが原因で取り組むことができなかった。

6. 感想

【佐野 光祐】

上手く走行出来なかった原因が分からなかった時は、まず何を調べたらいいのかわからなく苦戦した。今回の課題研究で大会の結果を残すことは出来なかったが、商品開発などに技術を応用出来たので良かった。

【山田 陽介】

走行中にコースアウトの原因がわからなかったことに苦労した。大会には、万全の状態で臨んだのに完走することができなかったのが悔しかった。

# Arduino を用いた自動検温消毒器

研究者 加納大舜 橋本和耶  
衣斐賢人 柴田直哉

## 1 はじめに

私たちの班はコロナ禍の中で、何か役に立つものを作ろう！というコンセプトのもと、電子技術・制御技術と木材加工の技術を組み合わせたものづくりにチャレンジすることを目的とし、自動検温消毒器の制作を行った。

## 2 研究の内容

本研究では、センサを使い、自動かつ非接触で検温と消毒ができることを目的としている。検温器では手を感知して体温を測定する。消毒器では、設定した距離範囲内に手をかざすとアルコールを噴霧する。検温器や消毒器の機能をまとめて行うために Arduino というマイコンを使用した。また、本体は暖かみのあるデザインにするため木材を利用した。

## 3 研究課程

- 4月 計画書の作成、調べ学習
- 5月 注文票の作成、Arduino 演習
- 6月 アルコール噴射方法の研究
- 7月 プログラム作成・調べ  
画面表示の実験
- 8月 検温器と消毒器の実験
- 9月 検温器と消毒器のプログラム実装
- 10月 設計・加工作業
- 11月 配線・組み立て・加工作業
- 12月 配線、資料の作成
- 1月 微調整、発表

## 4 研究成果

### (1) Arduino Uno について

Arduino Uno は、CPU やメモリなどが組み

込まれたマイクロ・コントローラとそれらを動作させるための最小限の回路が組み込まれている。Arduino Uno でプロトタイピングを行うと、その後ユニバーサル基板等で専用基板化しやすいというメリットがある。



図1 Arduino Uno

### (2) 超音波距離センサについて

音波の反射を利用して対象物までの距離を測るセンサである。モジュールには、超音波送信機、受信機、および用途に応じてデータの混信を防ぐ制御回路が含まれている。Vcc (電源) Trig (トリガー) Echo (受信) Gnd (グラウンド) の4つのピンを設定するだけで簡単に使用できる。

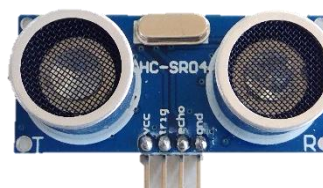


図2 超音波距離センサ HC-SR04

### (3) 検温の仕組みについて

物体が出す電磁波の性質は、温度によって変わる。そのため、物体から出ている赤外線を測定すれば、温度を割り出すことができる。つまりかざすだけで測定できる検温器は、瞬時に赤外線をキャッチし、温度を計算している。Vin (電源) Gnd (グラウンド) Scl (信号) Sda (信号) の4つのピンを設定するだけで簡単に使用できる。



図3 非接触温度センサ GY906

#### (4) ディスペンサの構造

図4のように、ボトルの両側にモータを2つ設置する。サーボホーンとボトルのプッシュ部はピアノ線で繋がっている。2つのモータが回転し、ピアノ線を巻き取ることでポンプ部分が下に引っ張られアルコールが噴霧される仕組みである。



図4 ディスペンサの構造

#### (5) プログラムについて

```
void loop() {
  a=sr04.Distance();
  Serial.print(a);
  Serial.println("cm");
  delay(1);
  if(a<=20)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      // in steps of 1 degree
      myservo.write(pos);
      myservo2.write(pos);
      delay(1);
    }
    for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1)
    {
      myservo.write(pos);
      myservo2.write(pos);
      delay(10);
    }
  }
}
```

図5 プログラム(一部)

図5は、モータを回転させる時のプログラムである。距離センサから20cm以内の距離に物体が感知すると、2つのモータが同時に180°回転するものである。

## 5 まとめ

### (1) 成果

Arduino という初めて使うハードウェアを制御できるよう、1から学習し理解を深めることができた。ピン配置の特性を理解し、配線を行うことができた。

測定した温度が見やすいようにディスプレイ表示を工夫した。35.8度以上37.5度未満なら青のLEDが光るように設定した。また、37.5度以上なら赤のLEDが光るように設定した。制作した後の事も考え、アルコールボトルに補充しやすくした。



図6 完成品

### (2) 課題

電源を入れて初め何秒か正常に動作しないときがある。

温度センサの感度が悪く、冬の時期では、気温が低いため検温に時間がかかってしまう。対策として暖かい部屋に置いておく必要がある。

# 流れ図を学習する Web アプリケーションの制作

研究者 國枝 ひかり、林 真由香  
棚橋 佑良

## 1. はじめに

情報技術科に入学した当初、アルゴリズムやプログラミングが全く理解できず、勉強に苦戦した思い出があった。そこで、入学したての生徒でもプログラミング学習に取り組みやすいような Web アプリケーションの制作を行うことにした。

## 2. 研究の内容

アプリケーションは、端末に配布する必要がなく手軽に使用できるということを目的に Web アプリケーションの形態にした。Web サーバは、電算室内でのローカルネットワークを想定して構築した。Web ページは、HTML、CSS、JavaScript の三つの言語を使用して開発を行った。

## 3. 研究の過程

- 4～6月：言語学習、サーバ構築
- 7～11月：デザイン考案、制作
- 12月：サイトの調整、仕上げ等
- 1月：資料の作成と発表

## 4. 研究の成果

### (1) 使用した言語

#### ① HTML

HTML とは Web サイトを作成するために使用する言語である。一般的に CSS と JavaScript を組み合わせて使用することが多い。

#### ② CSS

主にページのデザインの情報に使われる言語。HTML での複雑な記述が不要で、構造がシンプルになる。

#### ③ JavaScript

JavaScript は、HTML と異なり Web ページに動きをつけることができるプログラミング言語である。

また、jQuery というライブラリを使

用することで、JavaScript を誰でも簡単に記述することができる。

## (2) 主な使用ソフト

### ① Visual Studio Code

Microsoft 社が開発しているソースコードエディタ。カスタマイズ性が高く拡張機能をインストールすることなどができる。命令の色分けが自動的にされるためプログラムが見やすい。

### ② Click Chart

NCH Software 社が開発しているフローチャート作成ソフト。作業フロー図や組織図、マインドマップや人物相関図など様々なダイアグラムを簡単に、美しく作成することができる。

## (3) Web ページの制作

Web ページのデザインは、実用性や長時間学習することを考えたものにした。コンテンツは、流れ図の記号一覧、C 言語書式一覧、流れ図三択クイズ、流れ図穴埋めクイズ、フリーモードの六つを作成し、このアプリで学習から演習まで行えるようなアプリを目指した。

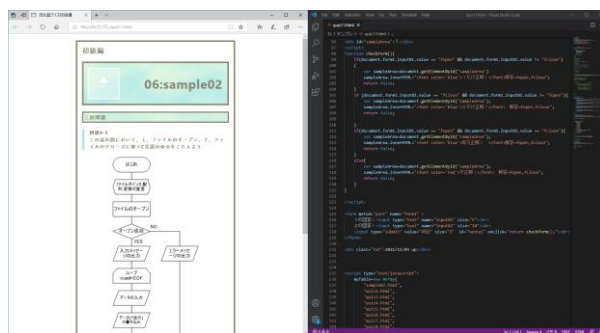


図 1 開発の様子

### ① 流れ図の記号、C 言語書式一覧

プログラミング技術の教科書の内容を基に見やすくまとめた。ラベル機能を用いて、簡単かつ迅速に見たい内容を見つけることができ、アクセスすることが可能である。

## ② 流れ図三択クイズ

流れ図クイズの初級編として三択クイズを制作した。乱数と配列を使用し問題がランダムに出題されるようにしている。

```

<script type="text/javascript">
myTable=new Array(
  "sample02.html",
  "quiz2.html",
  "quiz3.html",
  "quiz4.html",
  "quiz5.html",
  "quiz6.html",
  "quiz7.html",
  "quiz8.html",
  "quiz9.html",
  "quiz10.html"
);
function myRndLink(){
  myRnd=Math.floor(Math.random()*myTable.length);
  location.href=myTable[myRnd];
}
function myRndLink1(){
  history.back();
}
</script>

```

配列の作成  
配列にクイズのページのリンクを格納する

乱数の生成  
0～配列の中身の個数までの間で乱数を生成し、その乱数を使って配列の中身を取り出し、ページを移動する

図 2 ランダム出題

## ③ 流れ図穴埋めクイズ

三択クイズの上級編として穴埋めクイズを制作した。jQuery ライブラリにおける Drag&Drop を活用した。

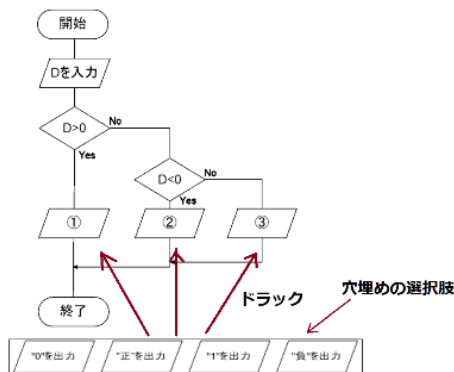


図 3 穴埋めクイズ概要

## ④ フリーモード

流れ図の学習からプログラミング学習に移行していくために、C言語の書式が表示されるフリーモードのページを制作した。また、ボタンの背景の画像と流れ図の図形はリンクしている。

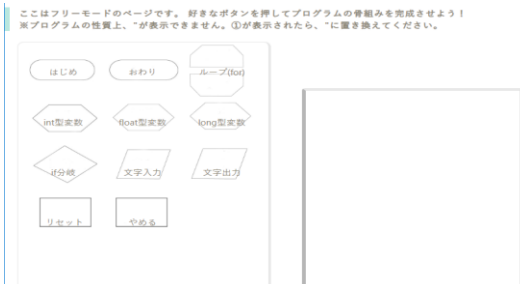


図 4 フリーモードの画面

## (4) サーバ構築

サーバは Virtual Box というソフトを使用した。図 5 に示すように PC 内に仮想コンピュータを構築し、OS に CentOS6 を実装させ Web サーバとした。これによって電算室内のどの PC からでも学習することができるようにしている。

また、電算室内 PC と仮想コンピュータ間のファイル転送は FFFTP というソフトを使用して行った。

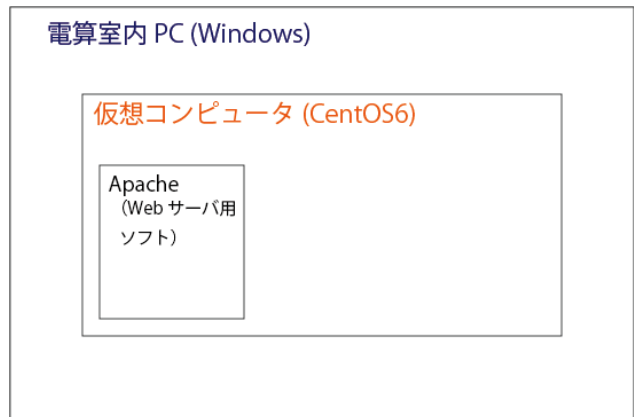


図 5 Web サーバ構築のイメージ

## 5. まとめ

### (1) 成果

Web アプリケーションにすることで手軽に学習できる作品を作ることができた。また、使用した言語はすべて使用したことがなかったが、言語を理解しながらページを作ることができた。

### (2) 課題点

電算室内でのローカルネットワークでしか公開できないため、今後は情報技術科のホームページにリンクを掲載していただいても閲覧できるようにしていきたい。また、コンテンツによってブラウザが限られているため、いろいろな端末に対応するように調整していく。

### (3) 感想

クイズに使用した画像は、Web ページを制作する際に微調整を行いやすいよう、Click Chart を活用し、一つ一つ制作できた。Web アプリケーション制作のため 3 人とも 3 種類の言語をそれぞれ学習することができた。課題研究を通じて、プログラミングの大変さや楽しさを感じることができた。



# ものづくりと MESH の研究

研究者：藤原孝介、村田拓海

## 1. はじめに

ものづくりを通して、誰かの役に立つものを作りたいと思い、MESH を連携させたモノづくりの研究を行った。

## 2. 研究の内容

はじめに、ものづくりを学ぶため、掲示板とすのこを製作した。次にモノづくりを学ぶため、MESH を用いてボタブロックを使用した自動点灯模型と、人感ブロックを使用した入室状況模型、自動開閉ごみ箱を製作した。



図1 MESH ブロック

## 3. MESH について

MESH とは、身近なものと機能ごとに用意されたブロックを組み合わせて、プログラミングすることで物を作ることができるツール。MESH ブロックにはボタン、LED、動き、人感、明るさ、温度・湿度、GPIO の 7 種類がある。これらは無線で MESH アプリとつなぎ、アプリケーション上でプログラミングをすることで動かすことができる。プログラミングは身近なものと MESH ブロックをつなげてアイデアを表現することができる。

## 4. 研究成果

### 4-1 掲示板の作成

寸法を測定し壁に固定した。通路の邪魔にならないよう位置を考えながら設置した。

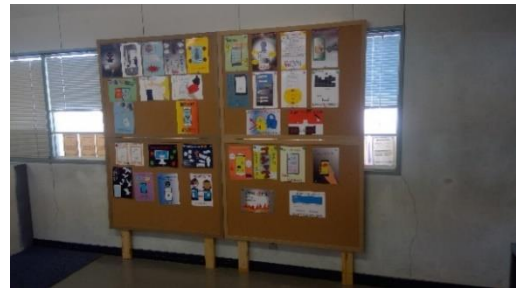


図2 掲示板

### 4-2 すのこの作成

すのこの制作を始める前に大きさ、強度など設計するところから始めた。木材を、設計した寸法に切り分け、切り口が荒いためやすりで面取りを行った。また、木材の腐敗を防ぐためニス塗った。その後組み立てを始めた。木材は湿気の影響を受けやすくねじれたものがあり、組み立ての時、少しずつずれが生じたが少しでもかみ合わせがよくなるよう木を選びながら組み立てた。組み立てるときは、節目を避けたり木が割れてしまわないよう注意しながらねじを打ち込んだ。打ち込んだ後は打ち込んだ部分が荒くなるのでやすりで仕上げ作業を行った。

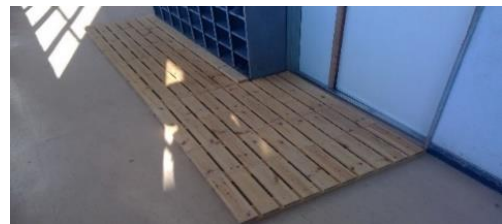


図3 すのこ

#### 4-3 自動点灯

スイッチを基盤につけ、はんだを使い配線してスイッチで LED が点灯するようにした。MESH ブロックの GPIO でサーボモータを制御してボタブロックによってスイッチを切り替える仕組みを作った。ボタブロックを押したら GPIO が反応し、サーボモータが自動的に LED を点灯することができる。

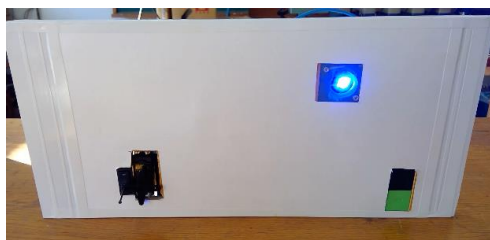


図4 自動点灯模型

#### 4-4 入室状況

人感センサで人に反応するか、明るさセンサが明るさに反応したときに在室と照明を表す LED が点灯し、どちらも反応がなくなったときに空室の LED が点灯する仕組みになっている。ライトは MESH のプログラミングで電池が持つ限り点灯し続けるようになっている。



図5 入室状況確認模型

#### 4-5 自動開閉ごみ箱

ごみ箱の作成から始めた。ごみ箱はすのこと同様に大きさを決めて木を切断した。やすりで木全体が丸みを帯びるようにし安全に使えるようにした。組み立ては、蝶番や取手などを活用することやふたの部分ができる限り軽くすることで、開閉がしやすく

機能性の高いものを作った。ごみ箱が完成してから、MESH と組み合わせる作業を始めた。MESH の人感センサに反応すると GPIO が反応しモータで巻き上げて自動開閉する仕組みにした。MESH は外側に見えると見栄えが良くないことと手をかざさず、普通のごみ箱としても使用できるように仕組みを邪魔にならない内側に取付けた。



図6 自動開閉ゴミ箱

### 5. まとめ・反省

誰かの役に立つものを作りたいと思い研究をした。この研究を通してモノづくりとはどういうものなのかと、プログラミングの知識を学ぶことができた。作品は目的である誰かの役に立つものになったと思う。

反省点は MESH のプログラムが簡単なため、動作に制限があり安定しないため複雑な仕組みにすることが難しかった。

### 6. 感想

(村田拓海)

課題研究を通して、物の価値やモノづくりの楽しさを学ぶことができた。研究で得られたイメージ力と経験を今後も活かしていきたいと思う。

(藤原孝介)

モノづくりと情報を学び、人の役に立つものを考えることで視野を広げることができた。課題研究で学んだことを今後も活かしていきたい。

# RaspberryPi を用いた QR コードリーダーの作成

研究者：水谷熙、古川慎二郎  
若園颯馬

## 1 はじめに

画像認識をしてみたいと思い、何があるかを調べた。その中で、安価に購入でき、かつ人気があり、画像認識ができる Raspberry Pi を見つけた。そこで、身近な画像認識である、QR コードリーダーの作成をすることにした。

## 2 研究内容

- (1) QR コードリーダーを Raspberry Pi と Raspberry Pi カメラを使用して作成した。
- (2) Atom を使用して、自己紹介ホームページ作成を行った。
- (3) Access と Excel の両方それぞれで、自己紹介ホームページの URL を QR コードにした。

## 3 研究課程

- |     |                    |
|-----|--------------------|
| 4月  | ・計画書の作成            |
| 5月  | ・注文書の作成            |
| 6月  | ・Raspberry Pi の研究  |
| 7月  | ・QR コード認識プログラム調べ   |
| 8月  | ・QR コード認識プログラム作成   |
| 9月  | ・QR コード認識完了        |
| 10月 | ・HP に飛ぶプログラム作成     |
| 11月 | ・QR コード作成、ホームページ作成 |
| 12月 | ・発表準備              |
| 1月  | ・最終確認、発表           |

## 4 研究成果

### (1) Raspberry Pi について

Raspberry Pi は、とても多くのボードの種類がある。最初の数か月は、過去の先輩方が使用されていた Raspberry Pi 3 Model B + を使用した。

だが、それだと実行した際に、メモリ不足とエラーが出てしまった。その原因は、QR コードの読みとりには、多くのメモリを使用するということが分かった。

なので、メモリ容量が大きい Raspberry Pi 4 Model B を使用することにした。



図1 Raspberry Pi 本体

### (2) QR コードリーダーの作成

Raspberry Pi に OpenCV をインストールする。その後、QR コードを Raspberry Pi カメラで取り込んで、QR コードを認識し情報を取り込むプログラムを作成し・実行する。

このままだと、QR コードの情報を読み取っただけで、実際に QR コードリーダーとして機能していない。なので、QR コードを読み取って、Web サイトを開くということをする。

そのために、まず selenium と chromium ドライバのインストールを行う。Python ファイルで selenium を使って、chromium を

動作させることができるか試してみる。その後、QR コードリーダのプログラム作成・実行する。最後にデスクトップからプログラムの起動ができるように設定した。

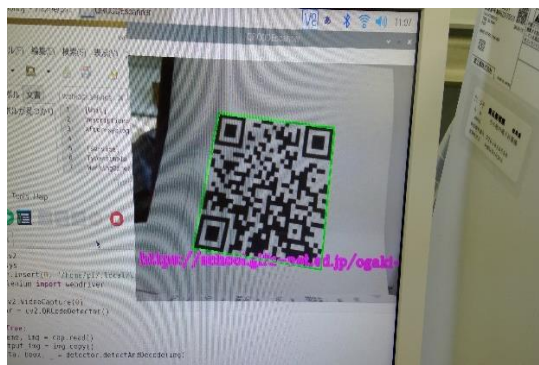


図2 QRコード読み取り画面

### (3) QRコード作成

今回作成に使用したソフトウェアは、Excel と Access。2つでQRコードを作成した理由は、2つの違いを見つけるためである。Excelは、一度に1個しかQRコードを作ることができない。だが、Accessは一度に何個も作れるため、多くのデータをQRコードにしようとする場合にはAccessのほうが便利。

### (4) ホームページ作成

Atomを使用して、ホームページ作成を行った。ホームページを作成したのは、そのURLをQRコード化して読み取ってサイトに飛ぶことができるかを確認するためである。Atomとはテキストエディタというホームページを作成するためのソフトの一つである。ホームページを作成するときは、htmlという文で基本的な構造を作り、CSSという文で見た目を装飾したり文字を動かしたりする。今回は読み込んで飛ぶかどうかを確認するために作成したのでhtmlの文だけでホームページを作成した。



図3 自己紹介ホームページ

## 5 まとめ

### ・成果

Raspberry Pi という実習でも、扱ってこなかった、未知のコンピュータを1から学び、深く学ぶことができた。QRコード作成・ホームページ作成のことも理解することができた。QRコードを読み取った際に、QRコードを囲っている線の色と、下に出るURLの文字の色を見やすいように色分けした。

ホームページに飛ぶ際に、簡単に飛べるようにするために、キーボードの「G」を押すと飛べるように工夫した。また、飛ぶのをキャンセルできるようにするために、キーボードの「F」を押すとキャンセルできるようにした。

そして、誰でも簡単にQRコードリーダ読み取りができるようにした。デスクトップ上にアイコンを作りそれをクリックするとQRコード読み取り画面が表示されるようにした。

### ・課題

QRコードを読み取る際に、すぐに読み取りができないことが稀にある。これは、QRコードが印刷された紙が丸まっていたり、しわがあるなどやカメラの不良などが原因の一つとして考えられるが、ハッキリとした原因がいまいちわかっていない。なので、その原因を見つけ、直して解決したい。

# Arduino を使った時計制作

研究者：二宮主陽  
早野 輝  
広瀬 凌

## 1 はじめに

もともとは掲示板を作る予定でしたが、そもそも光る LED の仕組みについて知りたかったので LED 時計を作りました。

## 2 研究の内容

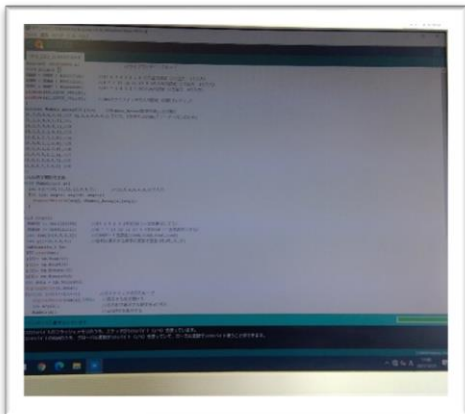
RTC モジュールが独自に電池を持っているため、接続する本体機器の電源が切れても、それに関係なく時間を刻む仕組みになっています。そして、それを処理したマイコン (Arduino) から LED に信号を送ります。

## 3 研究過程

4月 : 調べ学習  
5月 : プログラミング  
6～8月 : はんだづけ開始  
9～11月 : はんだづけ終了  
12月 : 完成  
1月 : 資料の作成、発表

## 4 研究の成果

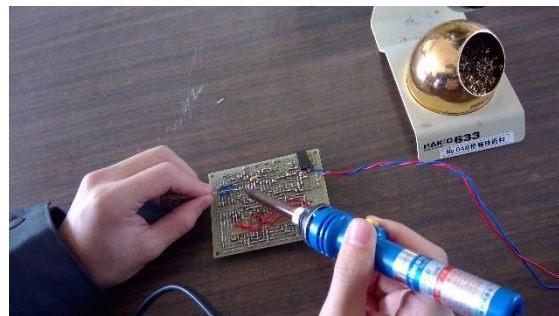
まず、時計制作にかかわる部品を取り寄せるところからしていました。それが届くまでに先にやれそうなことから手を着けることにしました。まずプログラミングに焦点を当て作業し始めました。



### 【プログラムの内容】

1. RTC モジュールから時刻データを受け取り、そのデータから時間と分のみを抽出する。
2. 1 を  $i=0\sim4$  まで for 文で繰り返し LED を変えて順番に表示する。
3. 1 と 2 をループする。

このプログラムを作った理由としては、後に書き込みをする時に時間短縮させるためです。そしてここからは、はんだづけをして部品を取り付ける作業に入りました。

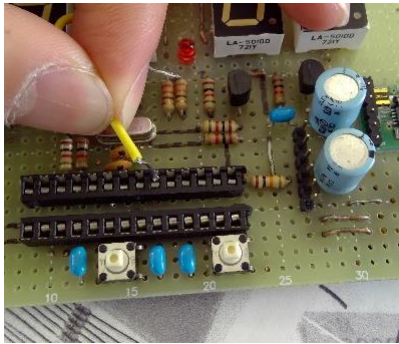


ここで特に気を付けたのが部品の向きです。中でも気を付けなくてはならないのが、トランジスタや LED です。トランジスタと LED には共通点があります。それは+と-の関係をそれぞれ持っているということです。そのような留意点から、しっかりと集中してやる必要があると思います。

次に電圧の出力に移ります。ここから、5Vの電圧を電源装置から出力しながら LED が点灯していくかを確認します。



このようにして電圧の出力をしています。この時点ではまだボタン電池を入手していなかったので、わざわざ電源装置を介して光らせていました。



そのときは下の写真のように、抵抗と IC ソケットを繋げて電流を流すようにしていました。



ですが今は、ボタン電池を使っているのもっとスマートになっています。

そして、ここからは microUSB ケーブルを用いてパソコンからデータ転送を行っていました。最後に、RTC モジュールにコイン電池を入れ、LED が点灯すればデジタル時計の完成です。



## 5 まとめ

### 〈1〉 成果

LEDの仕組みだけでなく、時計が動く仕組みまで知り、理解を深められた。

### 〈2〉 課題

はんだづけばかりに時間をかけすぎて、応用した作品の作成に取り組んでいくことができませんでした。

## 6 チームの感想

### 【 二宮主陽 】

今までやった実習をいろいろと組み込んだ形になったものの集大成のようなものになって、作り終えたときはかなりの感動でした。今後もしそういう機会があれば、発展した作品を作りたいです。

### 【 早野輝 】

Arduino の基礎をまず知り、教えあって進んでいくことが楽しかったし、それが課題研究の醍醐味になりました。仲間と協力して出来た一つの時計を見て努力した甲斐があったと思います。

### 【 広瀬凌 】

Arduino やラズパイなど初めて聞くようなものばかりだったけど何も知らないところから調べながら一つの作品を作れて物を作る楽しさを知りました。

# Arduino を使った車製作

研究者：吉田拓磨、柳原嵩弘

## 1. はじめに

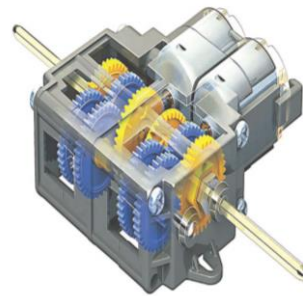
私たちは、ワンマイコンボードの一種である Arduino を使った車の製作に取り組みました。

研究動機としては、基板や配線を使った物を作りたいと思っていた中で、先生に Arduino を勧められ、このテーマにする事を決めました。

研究課程に書いてあるように、7月には車を動かす上で必要となるダブルモーターギヤ（下図）製作に取りかかりました。モーターを2つ付ける事で前後左右の動きが可能になりました。



←Arduino



## 2. 研究内容

車を動かす上で必要となるモーターや車体組み上げ、その後車を動かす核となる部分を込んだ Arduino をはめ込みました。今回の車を製作するのに、Arduino の専門書を参考にしました。

## 3. 研究課程

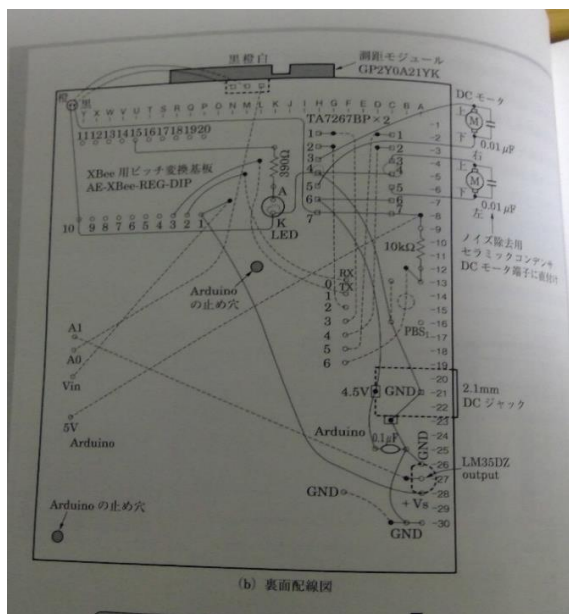
- 4月 テーマ決め
- 5月 Arduino の動作実験
- 6月 注文票の製作
- 7月 ダブルモーターの製作
- 9月 車体の製作
- 10月 コントローラー部分の製作
- 11月 制御回路基板の製作
- 12月 制御回路基板の製作
- 1月 制御回路基板の製作、動作実験

## 4. 研究成果

今回の研究では、Arduino というこれまでの生活や実習では触れてを書きなかったものを使ったため、最初はその役割や性能すら分かりませんでした。Arduino を使ったり調べたりする中で、Arduino を使用することによって、ドローンや火力調節器、ロボットといった一見作るのが難しそうなものも作れることが分かりました。

また、モーターを動かす上で基板の配線をしましたが、はんだ付けをする際に隣のピンにつけるはずではなかったはんだがくっついたり、配線を1本だけでも間違えたりなどの些細なミスがあるだけでも正確に動作しなくなってしまう

ということが分かり、電子工作をする上では1つのミスも許されないということが理解できました。



↑コントローラーと制御回路基板の配線

## 5. 考察

Arduino で車を制御しようとしたことで、Arduino によって何ができるかということや、それぞれのピンにはどういった機能が備わっているかなどを確認できた。

また、配線を通じて、部品同士が電気的につながることによってどういった働きをするのかということを理解することができた。

## 6. 感想

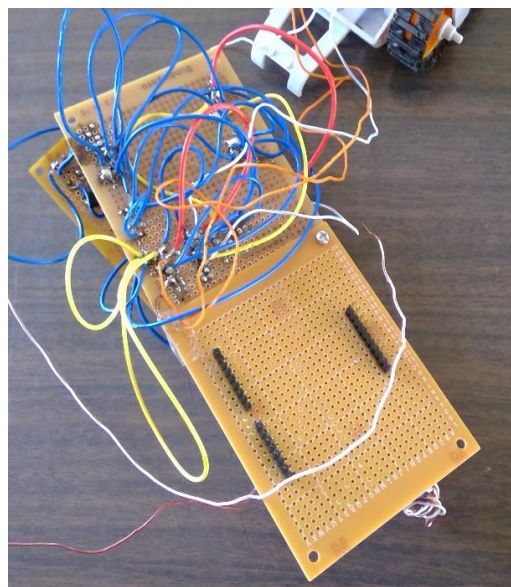
### 【吉田拓磨】

今回の課題研究では Arduino を使った車製作をしました。

今回の課題研究期間は1年あったという事から、最初のほうはあまり研究に対して身が入らずテーマ決めや動作実験といった初歩的なところに時間がかかってしまい時間を浪費する結果

となってしまいました。

特に難航したのが、Arduino とモーターを繋ぐ基板（下図）の配線です。



部品の取付けなどの簡単な作業は早々に終わらせる事ができましたが、配線のミスによる接続不良や、モーターの不具合を直す作業には想像以上の時間がかかってしまい、研究を通して全体的に、反省点の多内容になってしまったと思います。

### 【柳原嵩弘】

課題研究全体を通して、反省する点が多くありましたが、その中でも計画性が全くなかったことや、一つ一つの作業をこなすペースが明らかに遅かったことが特に大きな反省点として挙げられます。

特に、ダブルモーターギヤや車体の組立などといった普通ならばすぐ終わるはずの作業をもう少し素早くできていれば、製作も順調に進んだのではないかと思います。



# Python を用いたシンセサイザーの製作

研究者：浅野 喬登、神谷 涼太  
河合 思音、西村 一輝

## 1 はじめに

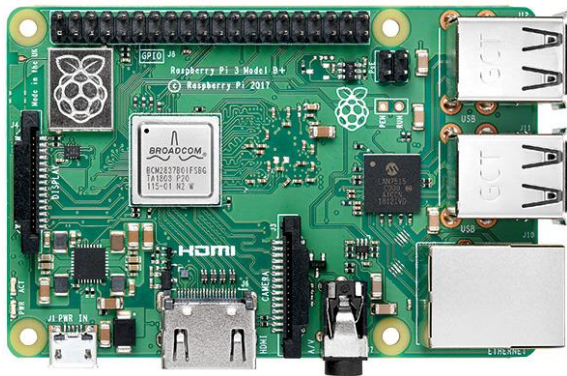
シンセサイザーは周波数や波形を変更して出力する電子楽器である。

この製作を行いたかったメンバーと将来、大学で役立つため Python を使用したかったメンバーの意見が合致し、共同で研究、製作を開始した。

## 2 研究の概要

中古のシンセサイザーを分解して構造を読み取り、それを基に配線図、接続図を作成し、基板にはんだ付けを行って、それぞれの鍵盤が反応しているか動作試験をする一方、マイクロコンピュータボードである Raspberry pi (以下ラズパイ) の使い方を調べた。

「周波数を自由に変更する」という仕組みを実装するにあたって、音の音色を変えるために、三角波、矩形波などの4種類の波形をスイッチで切り替えられるようにした。また、波形が実際に変更されたかどうかを目で確認可能にするため波形のグラフを画面上に表示する機能も持たせた。



使用した Raspberry pi 3B+

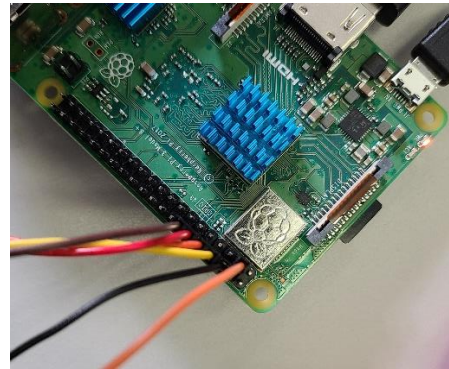
## 3 研究過程

- 4、5月 : 調べ学習
- 6、7月 : 中古シンセ購入、分解
- 7、8月 : 回路図、配線図の作成着手
- 9～12月 : プログラミング、配線
- 1月 : 動作試験、調整、資料の作成

## 4 研究の成果

### (1) GPIO について

GPIO とは、ラズパイの CPU に内蔵されている入出力インターフェースで、外部と電気信号を送受信することにより、様々な機器を制御することが可能になる接続端子のことである。この研究で使用した Raspberry pi 3B+には 40 本のピンが搭載されており、ラズパイに鍵盤ユニットを接続するのに用いた。また、波形の表示や切り替えのスイッチもこれに接続した。



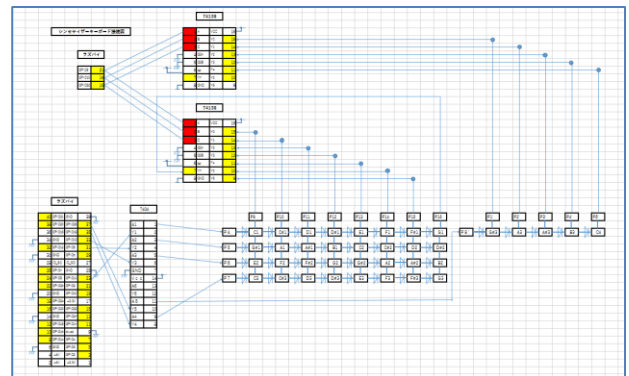
GPIO の端子群

### (2) 配線の動作確認

中古で購入したシンセサイザーから取り出した鍵盤の基板から配線情報を読み取り、実際にブレッドボード上でそれぞれの鍵盤の動作試験をしつつどの GPIO ピンに対応させるかを検討した。

### (3) 配線図、接続図の作成

ブレッドボード上での動作確認を経て GPIO ピンへの接続図を Excel で作成した。



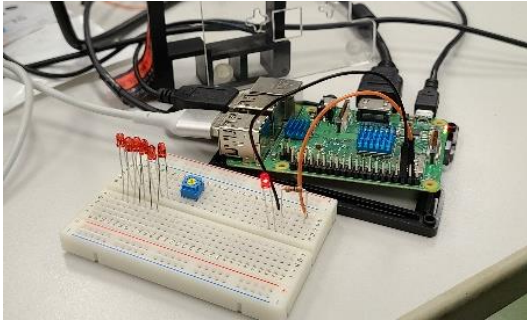
キーボードの接続図

上の図を基にプリント基板にデコーダ IC (74138) やピン端子群それぞれをはんだ付け

することでシンセサイザーに接続するユニット基板を完成させた。

#### (4) ラズパイについて

購入したラズパイをセットアップし Python のプログラムの書き方を調べ、必要なライブラリをインストールした。また、GPIO の動作確認を行った。

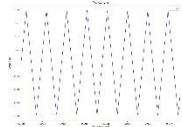


動作確認の様子

#### (5) プログラムについて

シンセサイザーの基本的な機能である波形を切り替えスイッチで行えるようにするため以下のようなプログラムを書いて動作確認をした。

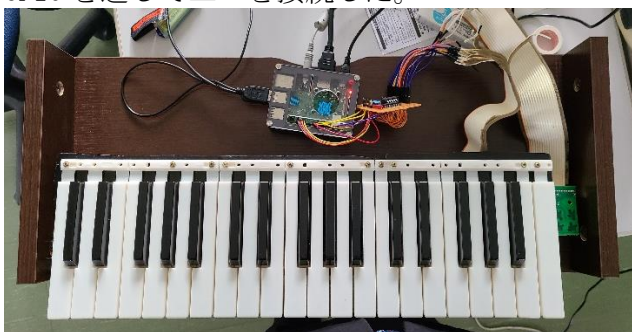
```
if sw == 110: #のこぎり波
    wave = t*float(freq)*2.0-1.0
    return wave * gain
elif sw == 11: #矩形波
    #wave = np.zeros(bufsize):wave[t*float(freq)<=0.5]=-1:wave[t*float(freq)>0.5]=1:
    wave = np.sin(t * float(freq) * np.pi * 2)
    #return wave * gain
    for i in range(len(wave)):
        if wave[i]>0:
            wave[i] = 1
        else:
            wave[i] = -1
    return wave * gain
elif sw == 111: #三角波
    #wave = np.abs(t*float(freq)+2.0-1.0)*2.0-1.0
    #wave = scipy.signal.sawtooth(2*np.pi*f*t,width=0.5)
    wave = np.abs((2*t*float(freq)-1/2)%2-1)*2-1
    return wave * gain
elif sw == 101: #FM変調
    wave = np.sin(2.0*np.pi*t*float(freq) + a * np.sin(2.0*np.pi*t*float(freq)*b))
    return wave * gain
else:
    wave = np.sin(t * float(freq) * np.pi * 2) * gain
    #wave[i] = np.abs(signal.hilbert(wave))
    for i in range(len(wave)):
        wave[i] = wave[i]*env(i*0.000009)
    #wave = np.sin(2.0*np.pi*t)#サイン波
    return wave * gain
```



また、波形の変化を目で見て確認できるようにするため、グラフを表示するプログラムも作成した。

#### (6) ラズパイと鍵盤の接続

鍵盤が押されたのを検知し、それに対応した高さの音を出すプログラムを作成し、実際にGPIOを通して二つを接続した。



その結果、鍵盤を押すことで音が鳴ることは確認できたが、反応速度がやや遅いことや鳴らない箇所があるなど新たな課題も生まれたが、なんとかシンセサイザーの形を作ることができた。

## 5 まとめ

### (1) 成果

はんだ付けのように、いままでの経験をそのまま生かせる場面もあったが、作成した回路図を基にした複雑な配線作業や Python の命令の使い方などで躓くことも多くあった。しかし、その度に試行錯誤することで作品を作り上げることができた。

### (2) 課題

当初は、鍵盤を押す強さで音の強弱をつけようと考えていたが、それを実装するだけの知識や技術を身に着けることができず、断念した。また、ただ単に周波数を変える機能だけでなく、音の立ち上がりの速さや、鍵盤の鍵から指をはなした時から音が鳴り終わるまでの時間を設定する機能なども実装できず、他の楽器の音に似せるなど高度なことができなかった。

また、肝心の鍵盤の同時入力ができいないため、演奏する上では使いにくい。

## 6 チームの感想

### 【 浅野 喬登 】

地道な作業をして壁に当たることもあったが、最後は自分たちで解決することができてよかった。課題研究を通して多くのことを学べた。

### 【 神谷 涼太 】

今回初めて Python に触れて、C 言語とは違う難しさを感じ、プログラミングがとても大変だった。また、ラズパイの扱いにも苦労した。壁にぶつかっても完成に持ってこられたのでよかった。

### 【 河合 思音 】

Python 独特の仕様に苦しめられながらも、波形の式やグラフ表示のプログラムを組むことができた。この経験を大学でも活かせるようにしたいと思った。

### 【 西村 一輝 】

今まで実習などで行ってきたはんだ付けより多くの配線をはんだ付けする必要があると、苦労した。失敗を何度も乗り越えて、無事に鍵盤を押して音が鳴った時は大きな達成感を得られた。

# 動画作成実習の研究

研究者：樋口昇悟 三和龍弥  
永井遼 山川龍聖

## 1 はじめに

中学生に情報技術工学科を PR するパンフレットの表紙や動画を制作し、大垣工業高校の情報工学科の魅力を知ってもらうことを目的として制作を進めた。

## 2 研究の内容

- (1) 学科群のパンフレット表紙デザイン  
夏休みの学科紹介や 1 日入学などで配布をする、学科群のパンフレットの表紙を作成した。
- (2) 学科紹介動画  
中学生の 1 日入学時の時などに見せ、中学生に見せ、この動画を見て、電気・電子・情報技術工学科に興味を持ってもらい、ぜひ、入学してほしいと思い、この動画を作成した。
- (3) 個別課題  
学科群の紹介動画が終わった後、個人作成で課題を見つけて取り組みに入った。

## 3 研究過程

- 4 月：スケジュール作成  
5 月：イラストレーターの基礎学習  
(トレースの練習)  
6 月：学科群パンフレットの表紙の制作  
7 月：学科紹介動画の作成  
9 月～11 月：個人課題  
12 月～：レポート作成など

## 4 研究の成果

- (1) 学科群ポスター制作  
それぞれ以下のコンセプトで作成した。

### 【樋口】

学科ごとに完全に色分け、学科ごとにアイコンをいくつか作成して科ごとのイメージを考えた。(図 1)

### 【三和】

見る人が一目で電気・電子・情報と連想できるように帯の色や、それぞれの科のデザインを電子基板や電球など、イメージに合ったようなデザインにするように考えた。(図 2)

### 【山川】

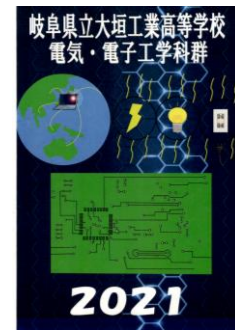
3 つの分類に分けられているため、1 つの科が、一目で分かるように分類した。(図 3)

### 【永井】

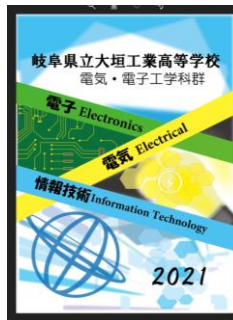
私は、見る人が分かりやすいように、電気科は雷、電子工学科は、電子回路、情報工学科は、世界では、情報が当たり前になってきているから地球の画像を選んだ。(図 4)



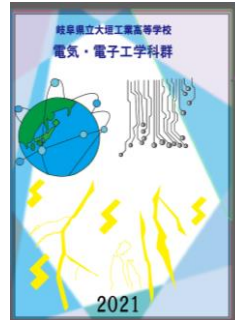
(図 1)



(図 2)



(図 3)



(図 4)

### (2) 学科紹介動画

前半は、三和と樋口担当し、情報工学科の概要について説明した。後半は、山川と永井担当し、課題研究の班の紹介動画を作成した。

### 【樋口・三和】

見る人が見やすいように字幕の色や大きさを工夫し読みやすいように工夫したり、ナレーションは、人間に近いものにした。(図 5)



(図 5)

### 【山川・永井】

字幕の大きさや位置調整を行って見やすいようにしたりふちどりを入れた。(図6)



(図6)

### (3) 個別課題

#### 【樋口】

・画像素材、楽曲素材配布サイト紹介動画  
学科紹介動画で、使用した画像素材、楽曲素材を配布しているサイトの紹介 (図7)



(図7)

#### 【三和】

・歴史や医療系などの解説動画の作成  
ナゴルノ・カラバフ紛争に関して開設した動画。(図8)



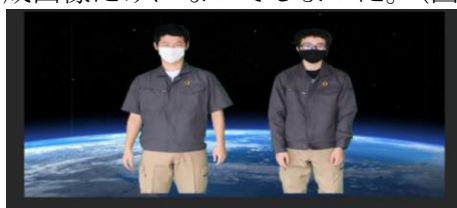
(図8)

#### 【山川】

・学校紹介動画のブラッシュアップ  
学校紹介動画の間違っていている内容動画の内容や音声を修正した。

#### 【永井】

・合成画像の作成  
本当は、撮影するストップモーションを作りたいけれど時間がなくてただの合成画像だけになってしまった。(図9)



(図9)

## 5 まとめ

### (1) 成果

今回、情報技術工学を中学生にPRするというテーマのもと、学科群紹介パンフレットの表紙学科群紹介動画を作成した。学科群パンフレットの表紙はおしくも採用されなかったが、イラストレーターの基本や、デザインの難しさを学ぶことができた。紹介動画は、大垣工業のオープンスクールで上映することができた。中学生や保護者にしっかりPRできたか疑問だが動画編集の基本は、学ぶことができた。

### (2) 課題

動画編集は、グループで分担していたが、お互いの進捗など確認せずにそれぞれが作業していた為、後半部分はかなり遅れていることが分かり、グループの人それぞれが自分の仕事ではない所も作業した。その後、グループで協力して終わらせることができました。今後、社会に出て、いろんな場面で、作業をすると思いますが、周りとのコミュニケーションを取りながら作業をすることが大切だとわかった。

## 6 チームの感想

### 【樋口】

課題研究だけでなく情報技術工学科としての実習内容に関する説明をもう少し増やしていきたいかった。ただ、動画という一つの表現方法を鍛えることは出来たと思います。

### 【三和】

チームで動画を作るという経験は無かった為他のメンバーの手助けが出来なかった事は非常に残念だったと思うが、チームで一つの動画を作るという経験は無駄ではなかったと思う。

### 【山川】

今までの実習でグループ活動が今まで一回もなく、最初の方は、グループとしてのまとまりがなく作業が遅れていた。しかし、徐々にグループがまとまっていき1人1人がやることを決めて取り組み、最終的には、団結して、1つの動画を作れたので良かった。

### 【永井】

今回、課題研究では、学科群紹介動画の作成でした。私は、紹介動画の文章において、間違った文章を作ってしまう、グループに、迷惑をかけてしまいました。今回、お互いに状況を理解して作業を進めていけなかったのが、反省すべきところだと感じた。

# 情報技術検定 1 級過去問アプリ制作

研究者：柏 海翔、新海 光洋  
前田 虎太郎

## 1. はじめに

この研究の目標は、情報技術検定 1 級をこれから勉強する人に対し、学習のサポートをすることができるアプリケーションを制作することとした。特に、自分たちが挑戦した際に解説不足だと感じた部分を補うといった点に重点を置き、困ったときに頼ることができる一つの手法として残すことができればよいと考えた。

## 2. 研究課程

- 4 月：開発環境の情報収集・選択
- 5 月：プログラミング言語の勉強
- 6 月：フローチャートの作成
- 7 月：問題解説の作成
- 8 月：問題解説の作成
- 9 月：プログラムの作成開始
- 10 月：レイアウトの整理
- 11 月：不足機能の追加
- 12 月：各自の分担作業を統合
- 1 月：アプリケーションのデバッグ

## 3. 開発環境

マイクロソフト社が開発・運用している統合開発環境である Visual Studio を利用し、その中でサポートされている開発ライブラリの WPF を利用して Windows アプリケーションの制作を行っている。プログラミング言語にはシステム開発に C#、GUI の作成に XAML を用いている。

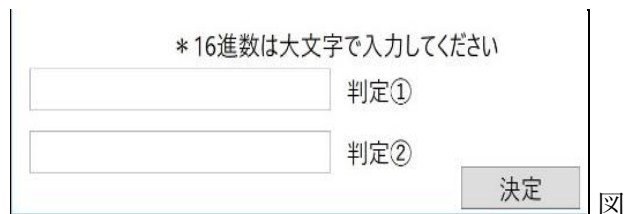
## 4. 研究内容

PC、タブレット端末向けの情報技術検定対策をすることができるアプリケーションを開発した。各回の過去問をハードウェア・ソフトウェアに分けての演習が可能であり、問題を解く毎に解説が表示される仕組みとなっている。

## 5. 研究の成果

### (1)画面レイアウトの作成

XAML を用いて画面上にボタンやテキストボックスなどのツールを配置し、それぞれの比率や位置関係の設定を行った。それと同時にプログラムで命令が可能のように ID や動作条件の設定もある程度行った



### 1 設定した画面レイアウト

### (2)画面遷移の制御

各ページをクラス化しそれを利用することで、どのページからでもすべてのページへアクセスすることが可能となった。それをページ毎に遷移先を指定し、アクセスするプログラムをボタンに埋め込むことでボタンを使った画面遷移を行っている。

また、ページをクラス化していることによって別のページに含まれている関数にアクセスすることが可能となっている。それにより解答の可否データを他のページへ転送し合計点数の計算を行っている。

### (3)入力情報の制限を実装

入力式の問題の中には入力可能な値が設定されている問題がある(n進数表記指定の問題など)。その際には、指定された値のみに反応し、それ以外の場合はテキストボックスに値が入力される処理を停止させることで文字の入力を制限し、誤操作による不自然な解答や、不具合の元になってしまうことを防いだ。

```

private void textBox_PreviewTextInput(object sender, TextCompositionEventArgs e)
{
    Regex regex = new Regex("[^A-F.^0-9.-]"); //入力可能な文字を制限
    var text = textBox1.Text + e.Text;
    e.Handled = regex.IsMatch(text); //入力不可能な文字が入力された場合処理を停止
}

private void textBox_PreviewExecuted(object sender, ExecutedRoutedEventArgs e)
{
    if (e.Command == ApplicationCommands.Paste)
    {
        e.Handled = true;
    }
}

```

図2 入力制限のプログラム

また、問題の表示、解答の入力、正誤の判定、次のページへの遷移、といった処理を1つのページを行っているため、操作の順序をプログラムであらかじめ指定しておく必要がある。テキストボックスやボタンのプロパティをプログラム側で呼び出し、変更することが可能なため、解答を完了する前に次のページに行くなどの想定外の挙動を制限するようにした。

## 6. まとめ

### (1)成果

まず、問題を解き、解説を確認して学習することができるという点から、「これから情報技術検定1級の勉強をする人達のサポートをすることができるアプリケーションを制作する」という目的は達成できたといえる。また、合格した経験を活かし、使うことの多い知識や特に難しいと感じやすい問題などを強調するなどしたことにより、生徒ならではの目線に立った独創的な要素を取り入れることができた。

### (2)課題・問題

当初の目標は達成することができたものの、アプリケーションとしては改善点が多く残る結果となってしまったといえる。出題の多様化や得点の種別表示など、機能的な利便性の向上を突き詰めることが残ったままになってしまった。

また、プログラムも完璧とは言えず、こちらも突き詰めればアプリケーションの容量の削減ができたのではないかと感じる結果となった



図3：得点表示画面

## 7. 研究者の感想

### 【 柏 海翔 】

今回の課題研究で初めてC#を使ったが、初めは何を勉強すればいいのかわからなかった。しかし、進めていく毎に理解が深まっていき、できることの幅が広がっていったことで自分の成長を感じることでできる機会となった。技術面において力不足を痛感する機会ともなり、自分の力を磨くことへの意欲も高めることができたと思う。

### 【 新海 光洋 】

課題研究では、グループで開発することの大変さと、一つのアプリケーションを完成させたときの達成感を味わうことができた。自分の作業はページをまとめる役割だったので作業量は誰よりも多かったが、とても楽しかった。

### 【 前田 虎太郎 】

今回の研究を通して、アプリケーションを作ることの大変さを学ぶことができた。ページの移動や様々なツール開発など慣れない作業のなかで、完成した時の達成感や知識が身についたことを実感することができたのでとても楽しかった。

# サーバ構築

研究者 久野颯大

## 1. はじめに

私は情報技術部でサーバ構築をしており、岩田先生指導の下で学習を進めてきたが、コマンドなどを理解することが大変だった。今後の後輩への技術継承のことも考え、若年者ものづくり競技大会で通用する、競技に必要な全体の解説を含めたノートを作りたいと思い、本研究を始めることにした。

## 2. 研究概要

サーバ構築とは特定のサービスを提供するシステムや環境を作ることを指す。若年者ものづくり競技大会に出場できる



技術の習得を目指し、**図1 Debian ロゴ** 各種サーバ (Web、DNS、メール、プロキシ、ファイル共有、DHCP) を構築するため、オープンソース OS のひとつである Linux の Debian というソフトウェアを使って研究することにした。

## 3. 研究の流れ

5～6月：基礎知識勉強

7～8月：プリントの暗記、練習

10月：コマンド、構文の意味調べ

11月：ノートの作成、まとめ

12月：Windows10 の設定、ライセンス認証、ルータの設定、ハードディスクのコピー、デジタル室の LAN 配線、整理

## 4. 研究の成果

(1) 若年者ものづくり競技大会とは

中央職業能力開発学校が主催する技能を習得中の 20 歳以下の若者の技能レベルを競う競技会。14 競技あり、IT ネットワークシステム管理職種が研究のサーバ構築の対象となる。

## (2) 競技内容

### 競技の背景

あなたはサーバやネットワークを構築・運用管理する IT 企業に勤務している。今回、ある事業所のネットワークおよびサーバ構築の業務を受注し、あなたがその作業を行うことになった。構築するシステムの先方の担当者の要望は以下のとおりであった。

- 使用するネットワーク機器はルータ 2 台、ハブ 1 台である。
- 事業所内部ネットワークと外部ネットワークの間に非武装地帯(DMZ)を作る。
- 外部接続をするルータでアクセス制限を設ける。
- 事業所内部ネットワークから外部接続するときは上記ルータでアドレス変換を行う。
- サーバを Linux OS で構築し、非武装地帯を設置する。
- サーバで以下のサービスを行う。
  - 事業所内部用と外部用の DNS サービス。
  - 情報公開用の WWW サービス。
  - 事業所従業員のための Mail サービス。
- 外部ネットワークから利用可能なサービスは WWW、DNS、SMTP サービスとする。

図2 2018 年度競技内容

また、サーバ構築だけではなく LAN ケーブルの作成やルータの設定などがある。

## (3) 競技大会へ向けた練習

### メールサービス

課題 SMTP サービスには、Postfix を使用し、POP サービスは qpopper を使用する。自ドメインと localhost 宛のメールのみを受信するようにし、メールの中継は行わない。また、root ユーザのエイリアス設定は無効にする。

- インストール

```
#aptitude install postfix
#aptitude install qpopper
```
- /etc/postfix/main.cf を編集(コメント解除、設定)

```
コメント解除 myhostname = smtp.young*.net
コメント解除 mydomain = young*.net
inet_instination = all ...メールを受信するインターフェース
mydestination = $myhostname, localhost, $mydomain, localhost,
                $mydomain
                ...届いたメールが自分宛か判断するキーワード
コメント解除 mynetworks = 127.0.0.0/8, 200.10.*.0/29
                ...メール送信を許可する PC のネットワーク
コメント解除 home_mailbox = maildir/ ...Maildir 形式へ移行
#relayhost = ...メールの中継なし
```
- postfix の再起動(設定ファイルの読み込み)

```
# /etc/init.d/postfix restart
```
- /etc/aliases を設定

```
#root : master
```
- /usr/sbin/postalias /etc/aliases を実行

図3 メールサーバ旧解説本

旧解説本はコメント解除などの分の根本的な

意味は書いてあったが、構文の意味や、どのようなコマンドを使って、どの行にあるのかなど詳しい情報がなく、手順しか書かれていない。また、バージョンが 9.7.0 のため、今回使用したのは 10.9.0 のため、例えばインストールの構文「aptitude」とあるが 10.9.0 の今のバージョンだと「apt-get」となり、構文がメールサーバでは 20 構文ほど増えていてネットなどの解説を調べ尽くさないといけなかった。また、POP サーバには qpopper を使用しているが、今回は dovecot を使用した。qpopper なら量が少なく、新バージョンと比べ、postfix で一括でインストールができ、細かくコメント解除などをする必要がないが、理解するには不十分だと思ったことと、dovecot のほうがマイナーでよく使われると私は考えたため、dovecot を選んだ。

#### (4) ノートの作成

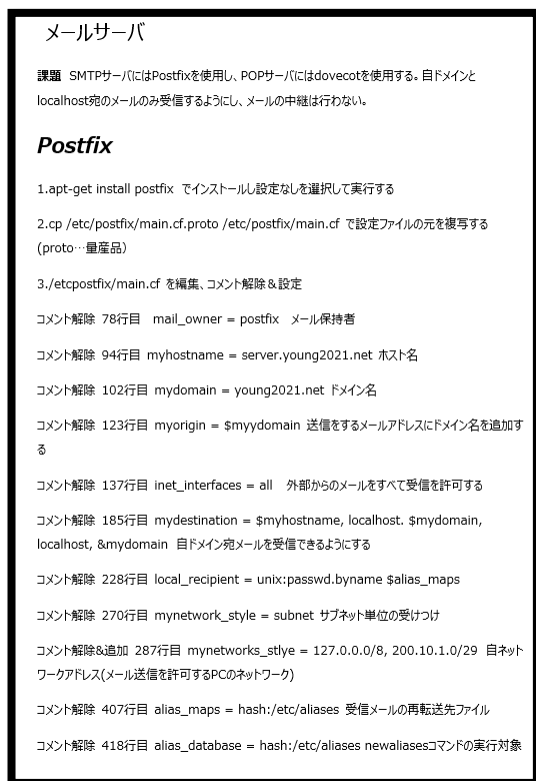


図4 作成したノート

今回私が作成したノートはコメント解除などの構文がどこにあるか分かりやすくするため大体の行数が書いてあり、構文の意味まで解説を

加えた。また、コマンド一覧を作成し、よく使われる、出てくるコマンドをいつ使うのか、どのような意味か解説を作成した。

#### (5) Windows10 の設定

恵美先生の指導の下、13 台の PC を Windows10 の申請、認証をした。一台を Master として、ハードディスクコピー機を使って、13 台のハードディスクのコピーも行った。

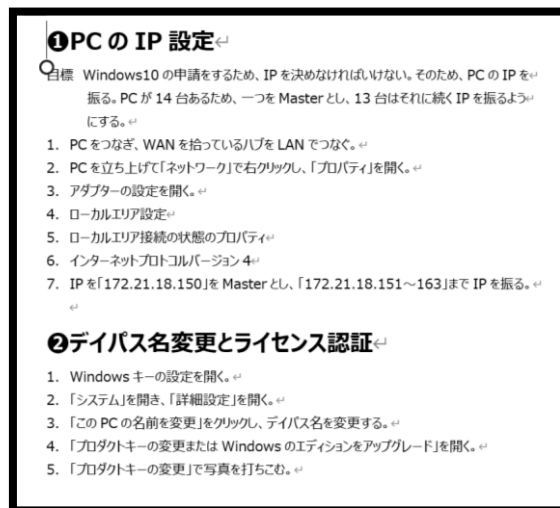


図5 Windows10 の設定

#### 5. 吟味・考察

ルータ RTX1200 の設定をしたが、ポート 1、3 に LAN、ポート 2 に WAN を設定する予定だったが、ポート 3 に LAN を設定できなかった。

また、今年度の若年者ものづくり競技大会では、WWW サービスに apache2 をいつも使っているが、nignx を使って構築も許可されているため、今後 nignx で構築してみたい。

#### 6. 感想

今回、過去の先輩と違い Debian を最新バージョン 10.9.0 で構築したが、9.7.0 と違い、DNS サーバ以外ほとんどが更新されており、構文などが変わっていて、推測するのが大変だった。だが、競技大会で使うすべてのサーバを調べたおかげで、Linux OS や Tera Term、コマンドプロンプトが簡単に使えるようになった。