

平成27年度 情報技術科 課題研究発表会

<次第>

1. 開会の言葉
2. 校長挨拶
3. 研究発表
4. 講評
5. 閉会の言葉

平成28年1月28日(木)

階段教室

13:30～

No	研究題目	研究者	担当
1	イチゴジャムレシピ	3 荒川 知槻 11 川田 真也	山野井先生
2	Arduinoの活用	20 瀬下 祥汰 25 勅使河原 知也 26 徳原 正弥 29 藤野 岳斗 33 水澤 宏也 35 森山 天太	石塚先生
3	Processingによるゲームの制作	9 片柳 迅人 10 神山 武 28 萩原 正貴	赤岩
4	Processingによる落下物回避ゲーム	4 荒谷 恭平 8 岡田 凌 21 反町 朋彦	赤岩
5	プロジェクションマッピングの研究	1 厚木 優介 2 穴沢 裕輝 12 毛塚 和博 14 小林 拓矢 16 佐藤 遼太郎 17 篠原 優太 22 高久 将輝 23 高島 拓哉	小林先生
6	論理回路実験ボードの製作	4 池田 勇太 7 岩田 耀介 13 癸生川 敦士 30 別井 夏摘	山野井先生
7	野球スコアブックのデータベースの作成	31 穂坂 将広 32 前原 竜之介	大塚先生
8	ArduinoとProcessingの連携を考える(その1)	18 末柄 智仁 19 須田 悠佑	内田先生
9	ArduinoとProcessingの連携を考える(その2)	6 井沢 椋久 27 野原 直樹 34 村上 悠	内田先生
10	Unityによるアプリケーションの制作	24 田名網 海都 36 山中 優 37 湯本 葉太 38 若林 諒	大塚先生
11	スピーカーの研究	15 小林 竜聖 39 若山 龍二	内田先生

01_IchigoJam レシピ

研究者 荒川 知槻 川田 真也

指導者 山野井先生

1.研究動機

毎年栃工で開催されているサイエンススクールを企画するにあたり、1500 円という価格のパソコン(IchigoJam)があることを先生から聞き、それを今年のスクールのテーマと決めました。さらにそれを研究・発展させようと思い、今回の課題研究のテーマとしました。

2.研究目的

- (1)IchigoJam の仕組みを正しく理解する。
- (2)サイエンススクールを成功させる。
- (3)IchigoJam について研究・発展させる。

3.研究内容

- (1)IchigoJam とは
- (2)IchigoJam キット製作
- (3)オリジナル SkyBerryJam 製作
- (4)サイエンススクール実施
- (5)模型電車の制御
- (6)IchigoDot 製作
- (7)Jam ロボット製作



図 1 IchigoJam

4.研究の経過

レシピ 1: IchigoJam とは

株式会社 jig.jp が子供の教育用パソコンとして開発したマイコンボードです。同社が開発した IchigoJam のプログラムを 140 円のマイコンに組み込むことで BASIC によるプログラミングが可能になる優れものです。

レシピ 2 : IchigoJam キット製作

まず市販にされている IchigoJam キットを組み立てて BASIC 言語で実際にプログラムを作ってみました。

レシピ 3 : オリジナル SkyBerryJam 製作

IchigoJam に、microUSB ポート、LED、拡張メモリ、ボタン 2 つを追加し、今回改良したもののボードを製作しました。これを栃木県が作った新しいイチゴの品種(スカイベリー)にちなんで「SkyBerryJam」としました。

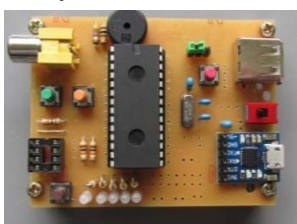


図 2 SkyBerryJam



図 3 基板製作の様子

レシピ 4:サイエンススクール

10 月 3 日に栃工を会場とした小学生参加型のイベントが行われました。

今回は 20 人の小学生で SkyBerryJam 製作をほとんど付けからプログラミングまでを行いマイコンを作成、体験していただきました。



図 4 サイエンススクール

レシピ 5:模型電車の制御

IchigoJam で制御する電車を製作。コントロール BOX も作成し、誰でも制御しやすいようにしました。



図 5 模型電車の完成品



図 6 コントロール BOX 内部

レシピ 6:IchigoDot の製作



図 7 IchigoDot

8×8LED ドッドマトリックスを使った IchigoDot というキットとケースを作成しました。おみくじや早押しのゲームができます。また学校祭に出展しました。

レシピ 7:Jam ロボット製作

1、2 年生で作成したマイコンカーを IchigoJam 用に改良して製作しました。

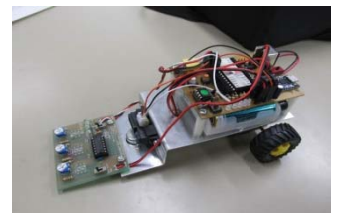


図 8 Jam ロボットの完成品

5.考察・感想

IchigoJam を使いさまざまな物を作成しました。IchigoJam は汎用性が広く応用すれば簡単な子供の玩具も作れそうです。

また、1 から BASIC 言語や IchigoJam の構造を自分で調べてやることで詳しく理解することが出来ました。それによりサイエンススクールで小学生にわかりやすく教えることができました。

02_Arduino の活用

ロボットの製作と arduino によるプログラミング

研究者 水澤宏也 勅使河原知也 徳原正弥 森山天太 瀬下祥汰 藤野岳斗
指導者 石塚邦彦

1.研究動機

1 年次のマイコンカー製作を生かし、2 年次の arduino によるプログラミングの知識を更に深め、技術を磨きたいと考え arduino によるプログラミングを使ったものを製作することを考えました。また日常的に使えるものをコンセプトに製作しました。

2.目的

- (1)マイコンを使用したロボットの製作
- (2)arduino のプログラミングについてより深く学ぶ

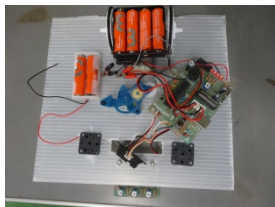
3.研究内容

- (1)テーブルの上などを掃除する自動お掃除ロボットを製作
- (2)自動水やり機の製作

4.研究の過程

(1)お掃除ロボット

お掃除する吸引部分から作るのは無理があったので参考のために、キットを購入してそのしくみを調べて、製作するようにしました。その後、基盤やタイヤなどを作り、オリジナルのお掃除ロボットを完成させました。



Arduino に距離センサと反射型赤外線センサをつなぐことによって壁や段差を認識し、衝突や落下を防ぎ、より効率よくしっかりと掃除できるように工夫しました。

(2)自動水やり機

Web サイトを参考に作製しました

「材料」

電池式灯油ポンプ arduino Leonardo

土壌湿度センサ リレースイッチ

銅線 電池

「作製」

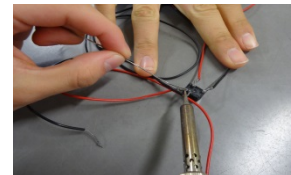
- ・ arduino と土壌湿度センサを結合（土壌湿度センサは土壌湿度を計測します）

- ・ プログラム

- ・ スイッチ部分の作製

スイッチはリレーという部品を使いました。（電氣的に電気が流れるとスイッチが ON や OFF される）また自動灯油ポンプとリレーを arduino に結合させました。

湿度が一定値以下の時に、スイッチが ON になり、ポンプで水を吸い上げて水やりができるというものです。



完成形



5.考察と感想

今までに学んできた知識を生かして製作するつもりでしたが、実際に製作してみると、思い通りにはいかず、失敗ばかりでした。しかしみんな協力し合って解決し、何とか目的の形にすることができました。とても勉強になり有意義な時間にすることができました。

03_Processing によるゲームの制作

研究者 片柳迅人 神山武 萩原正貴

指導者 赤岩洋先生

1. 研究動機

- ・実技を通して学んだプログラミングの技術を使用しアプリケーションを作ろうと思いました
- ・Processing の視覚的に表現できるという特徴を利用してゲームアプリケーションを作ろうと思いました

2. 目的

- (1) Processing について理解を深める
- (2) 授業や実習で学んだことの復習をする
- (3) オセロアプリを作る

3. 研究内容

- ・オセロのアルゴリズムを理解する
- ・Processing を使いプログラミングをしてオセロアプリを作る

4. 作業手順

- ・オセロのアルゴリズムを理解する
- ・アルゴリズムに従いプログラムの研究をする
- ・プログラムの制作、およびデバッグをする

5. 研究の経過とプログラム説明

- (1) アルゴリズム
 - (A) 盤の状態を確認
 - (B) 石を置く
 - (C) 挟んだ石を裏返す

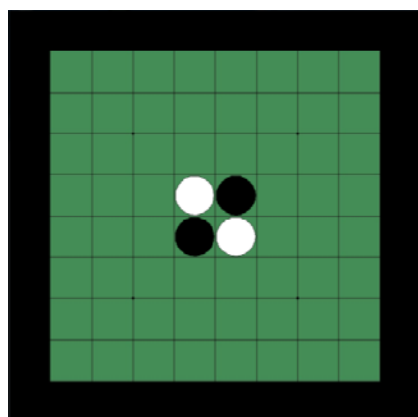


図1 初期画面

ペイントで制作した盤を読み込み初期位置に石を置く

(2) 盤面の確認

盤面 8 列×8 列とし、上下左右 1 列ずつ増やし端から端の 10 列×10 列に配列を使用して盤面を構成、各マスに配列の値を格納、各値は空白が‘0’、白が‘1’、黒が‘-1’となっている

(3) 石が置けるマスの判定・反転チェック処理

マウスポインタの位置より周囲 1 マス以内に白 [1] が存在し、その白の方向から直線上に黒 [-1] が存在、マウスのある位置の配列が空白 [0] であるときに、黒の石を置くことができる

マウスクリック処理により縦横斜め周囲 8 方向に連続的に確認処理を行い、上記の条件に合った方向に配列の値を変更する処理を行い、石を裏返す

以上の処理を繰り返すことで動作する

その他の処理

クリックするたびに音を再生する

(4) ゲーム終

- ・すべてのマスに駒が置かれた時
- ・両者おける場所が無い時

上記の場合ゲームを終了する

6. 考察

オセロのプログラムを制作し、物事の手順を考えるアルゴリズムと実習や授業で習ったこと以外の関数を学ぶことができました。プログラミングの復習や新しい関数を調べることができ Processing についての理解を深めることができました。

7. 感想

オセロは普段何気なく遊んでいる簡単なゲームですが実際にプログラミングをし、コンピュータで動作させることはとても難しかったです。最初はアルゴリズムを研究せずに制作してしまい、わかりにくいプログラムができてしまうこともあり、配列の扱い方がわからず苦戦することもありましたが、何度もプログラムをデバッグして、しっかりとしたオセロプログラムができたとき大きな達成感を感じました。

04_Processing による落下物回避ゲーム

研究者 荒谷 恭平 岡田 凌 反町 朋彦
指導者 赤岩 洋 先生

1.研究動機

私たち 2 年生で学んだ Processing の知識で一からプログラムを制作したいと思いゲーム作りに挑戦しました。

2.目的

- (1) ゲーム制作を通して Processing に対する理解を深め、Processing の応用的な知識を身につける
- (2) プログラムのアルゴリズムを学ぶ
- (3) スマホアプリを再現する

3.研究内容

- (1) Processing について学ぶ
- (2) いままで学んだ知識を生かしアクションゲームを制作する

4.作業手順

- (1) プログラム全体のアルゴリズムを考える
- (2) アルゴリズムを元にプログラムを制作する
- (3) 不具合点の修正とゲームの調整をする

5.ゲーム説明

- (1) 自機となる 2 つの円を操作し、上から落ちてくる落下物をよけるゲーム
- (2) 自機は円運動しかできず、円に落下物が当たったときゲーム終了

6.研究の経過

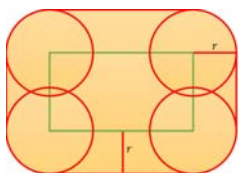
(1)経過時間の表示

現在時刻からゲームを始めた時刻をひくので
プレイ時間を表示することができる

(2)落下物の処理

落下物を二次元配列で定義し、高さ(height)の値を 1 ずつ増やしていくことにより上からブロックが落ちているようにみせている

(3)あたり判定



自機(円)の中心が落下物内に入ったとき自機と落下物が衝突したと判断する

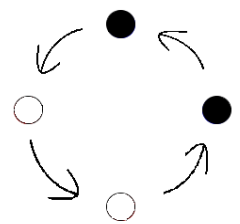
(4) 自機の動き

自機となる2つの円を円運動させるには sin と cos を使用し、片方の円に 180 度足しているので対照的な動きをする

LEFT ボタンを押したとき

左回転(反時計回り)する

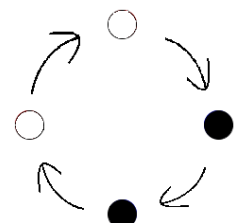
```
if(keyPressed){
  if(keyCode == RIGHT){
    angle += 0.05; ← 角度(2.89 度)
    x1 = r * cos(angle) + 200;
    y1 = r * sin(angle) + 650; } 初期位置
    x2 = r * cos(angle + PI) + 200;
    y2 = r * sin(angle + PI) + 650;
```



RIGHT ボタンを押したとき

右回転(時計回り)する

```
if(keyCode == LEFT){
  angle -= 0.05;
  x1 = r * cos(angle) + 200;
  y1 = r * sin(angle) + 650; } 初期位置
  x2 = r * cos(angle + PI) + 200;
  y2 = r * sin(angle + PI) + 650;
```



(5) GAME OVER 処理

自機とブロックとが当たったとき、別の画面になり
GAME OVER となる

7. 考察

Processing は、とても汎用性あり私たちの知識でも十分にプログラムを制作することができる。

課題研究でプログラムの仕組みや構成を理解することができた。

8. 感想

2 年生で Processing は学びましたが私たちが一から考え、理解しプログラムを制作するのは初めてだったのでとても勉強になりました。

プログラムを制作する際にうまく動作しなかったり、その不具合点を見つけるのに苦労しました。

最終的に参考にしたゲームと同じような動きができたのでよかったです。

プログラムを制作する際まだ知らない関数などがあり、私たちの勉強不足を感じさせられました。

05_プロジェクションマッピング

研究者 厚木優介 穴沢裕輝 毛塚和博 小林拓矢 佐藤遼太郎 篠原優太 高久将輝 高島拓哉
指導者 小林文哉先生

1. 研究動機

2,3 年前から話題になっている技術で元々興味があった。さらに、昨年の先輩たちのプロジェクションマッピングの研究動画を見て衝撃を受け、プロジェクションマッピングの仕組みや制作方法に興味を持ち、それをきっかけに自分達でも是非作ってみたいと思ったから。

2. 目的

- ・プロジェクションマッピングの基礎を学ぶ
- ・学んだ知識を生かしプロジェクションマッピングを制作する
- ・昨年を上回る作品を制作する

3. 研究内容

- 1) 投影する物体を決める
- 2) パワーポイントを使用し、映像を制作する
- 3) 修正・改善

4. 研究の経過

1). 投影する物体を決める

- ①ボールやギター、車など数ある案の中から、箱（立方体）を投影する対象とした。
- ②対象となる箱は捨てられていたダンボールと模造紙で縦 20cm×横 20cm×奥行き 20cm の寸法で制作した。



図 1. 投影するダンボール

2). パワーポイントを使用し、映像を制作する

- ①箱の形に合わせて、パワーポイントに既存であるアニメーションや画面切り替えで動きや色を入れて映像を制作した。アニメーションは、一つずつ秒数を指定し連動して動くようにした。

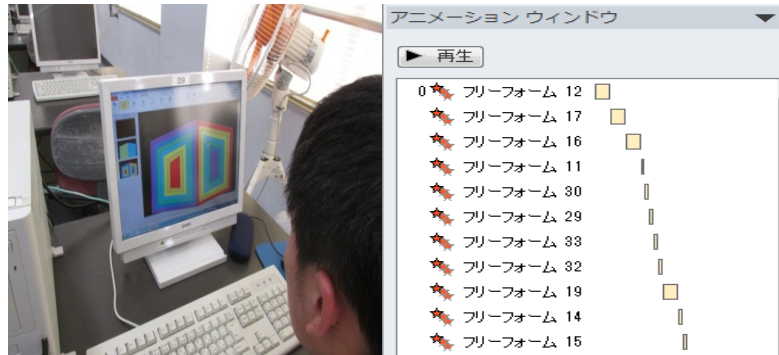


図 2. 映像の制作

図 3. アニメーション

3). 修正・改善

被写体に映像を投影した際に部分的に映像がはみだしてしまっていたが、再度映像を作り直し映像のズレを修正する。この作業を 50 回以上繰り返し行った。

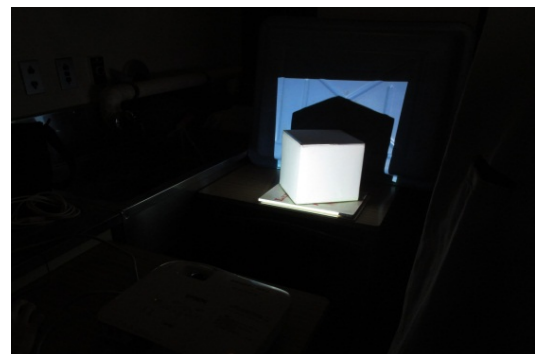


図 3. 映像の投影

5. 考察・感想

映像を被写体に投影することは難しく、映像を投影し、改善することの繰り返しだった。パワーポイントを使用してのアニメーションの製作は難しく、多くのアイデアが必要不可欠であった。見てる人をどうすれば飽きさせないかを考えながらのアニメーションの制作はとても苦労した。

動画サイトなどで見たような作品を作ることはできなかったが、この研究を通して感じたことは、大小関係なくものを作って完成させることの大変さを知ることができた。同時に完成したときの達成感も味わうことが出来た。

参考文献

使用ソフト : Power Point2010

Video Pad (動画編集)

参考資料 : YouTube、前年度

06_論理回路実験ボードの製作

研究者 池田勇太 岩田耀介 癸生川敦士 別井夏摘

指導者 山野井先生 角田先生

1. 研究動機

二年生の時、電子実習を行った際、論理回路実験ボードについて興味を持ちどういった構造なのかを疑問に思いました。さらに、自分たちで実験ボードを作ってみたいと思い、先生からも新しい実験ボードの製作の提案もありこの研究を選びました。

2. 目的

- (1). 実験ボードの理解
- (2). 生徒向けのわかりやすい実験ボードの作成

3. 製作過程

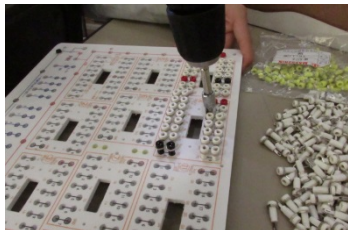
①CNC マシンによる基台加工

Roland 社の NC マシン(MDX-40A)と CAD ソフトを使い基台を作成しました。基台の材質は、発砲塩ビ板を使用しました。基台は、穴を開ける処理と IC 部の枠抜き処理を CAD で施し、NC マシンに送り、切削しました。



図 2 CNC マシンによる基台

②ピンジャックの取り付け



電動ドリルを使い、色分けをしながらピンジャックを取り付けていきました。(赤:電源・黒:GND・青:入力・緑:出力・白:データ)

図 3 ピンジャック取り付け

③IC ソケット用基板の製作

プリント生基板に穴や配線パターンを開ける処理を CAD で作成し、そのデータを NC マシンに送り切削加工しました。



図 4 IC ソケット基板の製作

次に出来上がった基板を印に沿って電動のこぎりで1枚1枚に切削していきます。



図 5 基板のカット作業

④IC ソケット取り付け



図 6 IC ソケット取り付け

⑤LED の取り付け

LED を穴に差し込み裏からナットで固定しました。

はんだごてを使い、基板に IC ソケットを取り付けました(14pin,16pin,18pin,20pin,の四種類)



図 7 LED 取り付け

⑥トグルスイッチなどの取り付け

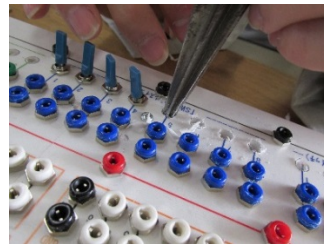


図 8 トグル SW の取り付け

⑦基台裏面の配線

IC ソケット基盤とピンジャックをすずめつき線で配線しました。一番大切な作業で神経を使いました。

トグルスイッチやプッシュスイッチを差し込みナットで固定しました。また、電源スイッチや AC アダプタ用ソケットも固定しました。



図 9 配線

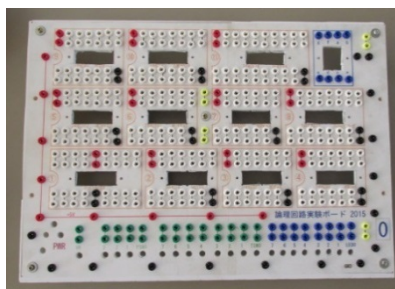


図 10 完成した実験ボード

5. 考察・感想

今回、1 から製作したので、大変でしたが、とてもやりがいもありました。12 枚のボード各部品の取り付けは完了しましたが、裏面の配線は一部し

か完全には終わりませんでした。

残りは配線のみなので後輩のみなさんに、頑張って完成させてほしいです。



図 11 12 枚の実験ボード

07_野球スコアブックのデータベース

研究者 穂坂将広 前原竜之介

指導者 大塚晴司先生

1. 研究動機

自分たちが後輩たちにできることはないかと探していたところ、野球部の監督である日向野先生に“野球のスコアのデータベース”を作ってほしいと頼まれ、野球スコアブックのデータベースを制作しました。

2. 目的

データベースを作成し、野球の試合結果を誰でも簡単に見られるようにすることを目的にしました。



図1 手書きのスコアブック

3. 研究内容

- (1) スコアブックをデータ化するためのルールを決める
- (2) ルールに従って一試合の結果を Excel でデータの入力をする
- (3) Excel で作成したデータを Access にインポートをする。
- (4) Access で Excel で作成したデータを元にデータベースの作成

4. 研究の経過

(1) スコアブックをデータ化

スコアブックからデータ化にするにあたって必要なデータを選び、それを数値化しました。

(a). ポジションのデータ化

スコアブックでは判りづらいところを数値化しました。

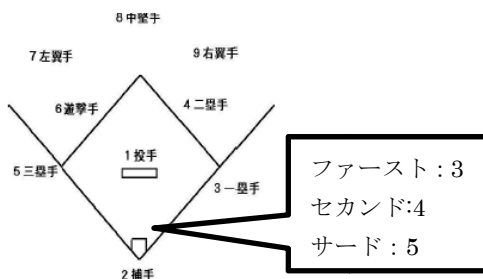


図2 ポジションのデータ化

(b) スコアの数値化

ライト線 三塁打をスコアブックで書く

と右の図のように書き込みます。

これを数値化するときのルールを決めました

ライト: 9 ヒット: 1 ※アウトは 0



(2) Excel で数値化したデータを入力

スコアブックから一試合のデータを入力しやすいようにスコアブックに似せて表を作成しました。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	日付											
2	対戦校											
3												
4			1		2		3		4		5	
5	田名網	右	3	0	2	0	5	0	6	1	4	
6	山中	右	5	0	3	0	6	1	4	0	2	
7	湯本	左	3	0	2	0	5	1	6	1	8	
8	若林	右	3	1	5	1	4	0	2	0	2	
9	前原	右	3	0	5	0	2	0	1	0	2	
10	穂坂	左	5	1	2	0	8	1	9	0	4	
11	小林	右	5	0	7	1	5	0	1	0	8	
12	穴沢	右	6	1	5	1	2	0	1	0	5	
13	高久	右	3	0	2	0	5	0	6	0	4	

図3 Excel で入力したスコアブックの例

(3) Excel から Access にインポート

試合結果を Access にインポートをして試合結

ID	対戦相手	日付	選手	打席1	打席1結果
28	栃木農業	2015/11/04	田名網	10	1
29	栃木農業	2015/11/04	山中	5	0
30	栃木農業	2015/11/04	湯本	6	1
31	栃木農業	2015/11/04	若林	5	0
32	栃木農業	2015/11/04	前原	6	1
33	栃木農業	2015/11/04	穂坂	9	1
34	栃木農業	2015/11/04	小林	9	1
35	栃木農業	2015/11/04	穴沢	5	0

果を蓄積します。

図4 インポートしたデータ

(4) Access で集計

蓄積したデータを球場のようにレイアウトをして集計をしました。

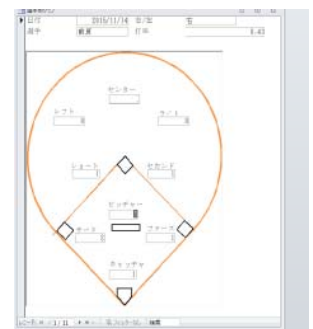


図5 作成したデータベース

5. 考察・感想

この活動は、自分たちが後輩たちにできることはないかと探していたところ、野球部の監督である日向野先生に“野球のスコアのデータベース”を作ってほしいと頼まれたことから始まりました。

この作品は、野球の試合結果を誰でも簡単に見られるようになっていきます。

役に立てたら光栄です。

08_Processing と Arduino の連携を考える

～Arduino からのデータを Processing で受け取る～

研究者 末柄、須田 指導者 内田 俊江

1 研究動機

制御実習で使用した距離センサーや温度センサー等の各種センサー類を遠隔操作のロボットに搭載し、センサーが感知したものをデータとして PC に送り、そのデータを収集し蓄積することはできないのかと考えた。

2 目的

センサーのデータを Arduino に搭載した XBee のシリアル通信を利用して PC に送り、それを Processing でグラフ化し表示する。

3 研究内容

- (1) XBee について
- (2) シリアル通信について
- (3) XBee を使った無線システムの実行
- (4) Arduino からのセンサ値の送信について
- (5) 受信したセンサ値の視覚化と保存について

4 研究の経過

(1) XBee について

XBee とは Digi インターナショナル社が販売している ZigBee 通信モジュールであり使用周波数は日本では 2.4GHz。本モジュールは近距離での通信を想定し、通信距離は、アンテナ高 10m と 1m で計測した場合、環境にもよりますが最大約 1200m です。

(2) シリアル通信について

シリアル通信とは 1 本の信号線を使用して 1 ビットずつ順番にデータを伝送する方法のこと。



(3) XBee を使った無線システムの実行

■用意するもの ※一例

- ・Arduino UNO×1
- ・ワイヤレスプロトシールド×1
- ・XBee エクスプローラ USB×1
- ・XBee S2 / コネクタ型×2
- ・USB ケーブル (A-B)
- ・USB ケーブル (A-miniB)
- ・Arduino を単独で動かすための電源



■XBee の設定

最初に XBee の個別 ID を控えておきます。個別 ID は XBee の裏面にあります。

また PC と Arduino のどちらに繋げるかあらかじめ決めておきましょう。個別 ID は 16 進数で表され、上位 8 桁 4 バイト、下位 8 桁 4 バイトで出来ていて、上位 8 桁 4 バイトは固定された値 0013A200 になっています。

Coordinator PC 側 XBee 個別 ID: 0013A200

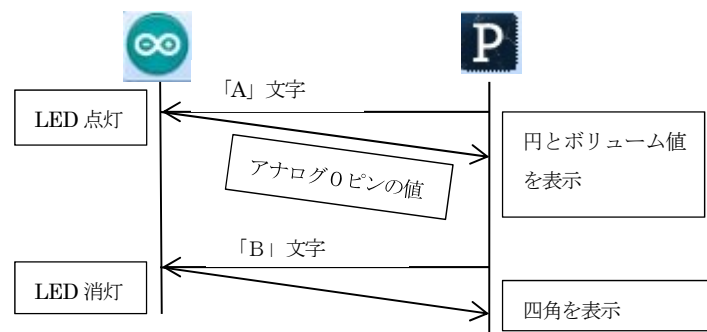
Router Arduino 側 XBee 個別 ID: 0013A200

また他のグループと通信が切り分けられるための PAN ID を決めなければいけません。PAN ID も 16 進数で表され 4 桁 2 バイトの数値になります。0000 と FFFF 以外で任意に設定します。この PAN ID が同じになっている XBee 同士が通信を行えます。

PAN ID: []

※. 設定には X-CTU (XBee 設定ソフト) のインストールが必須です。

■通信データの流れ



(4) Arduino からのセンサ値の送信について



(5) 受信したセンサ値の視覚化と保存について



5 考察・感想

XBee の設定の方法、シリアル通信を行うための Arduino のプログラム及び Processing のプログラムを勉強することができました。この無線での通信方法を使い、PC から離れた場所から送信された温度センサのデータを PC 上で視覚化することを考え、どのように視覚化をしたらよいかということがとても難しかったです。今回の研究で Arduino からの無線受信方法を理解することが出来たので、今後もこの研究を発展させて無線で操作するロボットを製作したいです。

6 参考文献

- ・XBee で作るワイヤレスセンサネットワーク Robert Faludi 著、小林 茂 監訳、水原文 訳

他

09_Processing と Arduino の連携を考える

～サーボモータを制御する～

研究者 井沢 椋久、野原直樹、村上悠

指導者 内田 俊江

1 研究動機

実習で学んだ制御技術を用いて二足歩行ロボットを製作したいと考えた。二足歩行ロボットの関節にはサーボモータが使用されている。まずは、「サーボモータを制御する」ことをテーマにして研究を行った。

2 目的

- (1) 実習で学んだ Arduino を使用してサーボモータを制御する。
- (2) Processing の指令でサーボモータを制御する。
- (3) PC から離れた場所でロボットを動かすことを想定し、サーボモータを無線で制御する。
- (4) サーボモータで制御できる無線操縦のマシンを製作する

3 研究内容

- (1) サーボモータの構造と機構について理解
- (2) Arduino でサーボモータを回転させるプログラムを作成
- (3) Processing でコントローラーを作成
- (4) XBee を使用し無線化
- (5) 無線操縦マシンを製作

4 研究の経過

(1) サーボモータについて

サーボモータとはサーボ機構において位置、速度等を制御する用途に使用するモーターであり現在は、ロボット用途などに使用され、フィードバック制御するものが一般的である。今回のロボット制御を行うに当たって重要なパーツとなる。



ラジコン用のサーボモーター

※サーボ機構

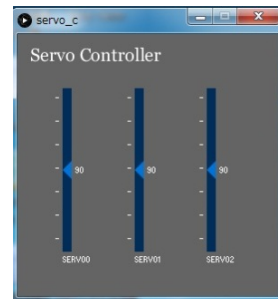
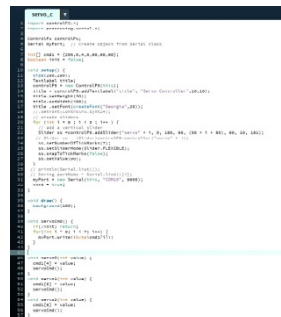
物体の位置、方位、姿勢などを制御量として、目標値に追従するように自動で作動する機構。自動制御装置。

(2) Arduino でサーボモータを回転させるプログラムを作成

3 個のサーボモータについてそれぞれを指定した角度まで回転させるプログラム



(3) Processing でコントローラーを作成



矢印のレバーをマウスで上下させることで、サーボモータの回転角を指定できる。

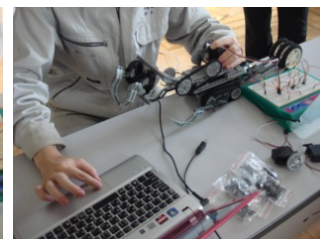
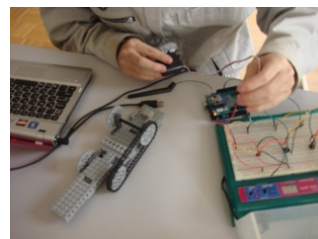
(4) サーボモータで制御できるマシンの製作

レゴブロックを使ってサーボモータを搭載したロボットを作成した。



モーターを固定するのにブロックの配置や形に工夫をかけた。レゴブロックは様々な形をしたものがあり今回製作したアームロボットだけではなく、タイヤを使って移動するようなロボットやブロックを発射するようなロボットも作れることが分かった。

(5) 無線操縦マシンを製作



5 考察・感想

無線操縦マシンの製作は、使用するモータのしくみ、制御する Arduino のしくみ、制御のプログラム、通信方法、製作マシンの機構といった様々な知識が必要であり、それぞれを理解しないとマシンが動作しないので、悪戦苦闘の連続でした。今回は、レゴブロックを組み立ててマシンを製作しましたが、部品を設計し、加工することからやってみてみたいです。この研究でいろいろなことがわかり、次回は、無線操縦の二足歩行ロボットを製作したいです。

6 参考文献

たのしくできる Arduino 電子制御 牧野 浩二 著 他

10_Unity によるゲームの制作

研究者 若林 諒 山中 優 湯本 葉太 田名 網 海都

指導者 大塚 先生

1. 研究動機

課題研究でゲームを作成したいと思い、調べていたところ Unity を使用するのが汎用的で作りやすいと思い、Unity でゲームを作成しました。

2. 目的

Unity の使い方を調べ、各自がゲームを作成する。

3. 研究内容

(1) Unity についての研究

(2) 各自のゲーム

- ・2D シューティングゲームの作成 (若林)
- ・3D アクションゲーム(山中)
- ・ブロック崩し(湯本)
- ・3D 玉ころがし(田名網)

4. 研究の経過

(1) Unity について

Unity とは、複数のプラットフォームに対応するゲームエンジンのことでユニティ・テクノロジーズが開発しました。PC やゲーム機、携帯機器向けのコンピュータゲームを開発するために用いられ、100 万人以上の開発者が利用しています。このゲームエンジン自体は C 言語書かれていますが、スクリプト言語として C#、UnityScript (JavaScript)、Boo の 3 種類の言語に対応しています。

Unity は複雑なものを作ることができますが、プログラムを書かなくても作ることができますので、プログラムが専門でない人でも簡単に作ることが出来ます。

Unity は iOS、Android、windows、Playstation3、Playstation4、WiiU、Xbox などの VR/AR 向けの対応しています。

Unity の機能には Assetstore があり、ゲームに使用する素材などをダウンロードすることができます。



図1 Unity 制作画面

(2) 2D シューティングゲームの作成 (若林)

2D のゲームを制作しました。背景や敵キャラ等はフリーの素材をドット処理して使用しました。全部で11面ありハイスコアを競います。11面クリアすると1面からスコアを引継いで再スタートします。

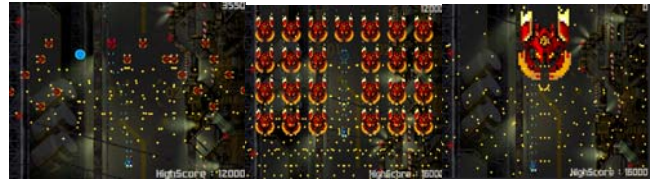


図2 ゲーム画面 (若林)

(3) 3D アクションゲーム(山中)

ダメージブロックに当たらないようゴールを目指すゲームです。チュートリアルを参考に Java スクリプトを使いプログラムを作成しました。

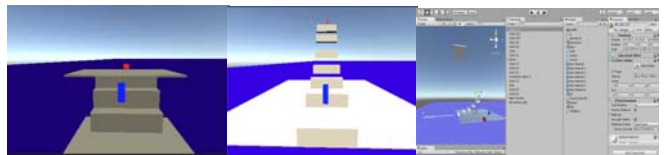


図3 ゲーム画面 製作画面 (山中)

(4) ブロック崩し(湯本)

四角いブロックを配置し、プログラムを入れ、作りました。下の壁に当たるとボールが消え、全部ブロックを崩せればクリアという一般的なブロック崩しを制作しました。

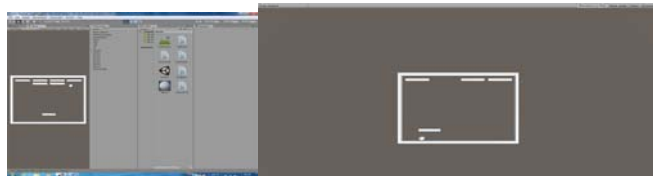


図4 製作画面 ゲーム画面 (湯本)

(5) 3D 玉ころがし (田名網)

Unity で丸や四角のブロックを使い、玉ころがしゲームを作成しました。内容は赤い壁に当たらないようにしてステージにあるアイテムを全部回収したらクリアです。



図5 ゲーム画面 制作画面 (田名網)

5. 考察・感想

- ・プログラムの誤字や当たり判定のズレ等エラーが数多く発生したためとても苦労したが、とても楽しかった(若林)
- ・ステージの作成やプレイヤーの作成などとても苦労した。ゲームを作るのが大変なのがよくわかった。(山中)
- ・完成した時の達成感がすごかったです。ゲームクリエイターは大変なんだなと思いました。(湯本)
- ・作り方がわかると楽しい。簡単なゲームを作るにも、結構苦労することがわかりました。(田名網)

11_スピーカーの研究

研究者 小林 竜聖 若山 龍二

指導者 内田 俊江

1. 研究動機

- 日ごろ音楽を聴くとき、イヤホンやスピーカーを使っている仕組みがどうなっているか気になったので調べてみようと思いました。(小林)
 - 普段から使っているスピーカーがどんな仕組みで音が出ているのか気になったから調べてみました。(若山)
- イヤホン



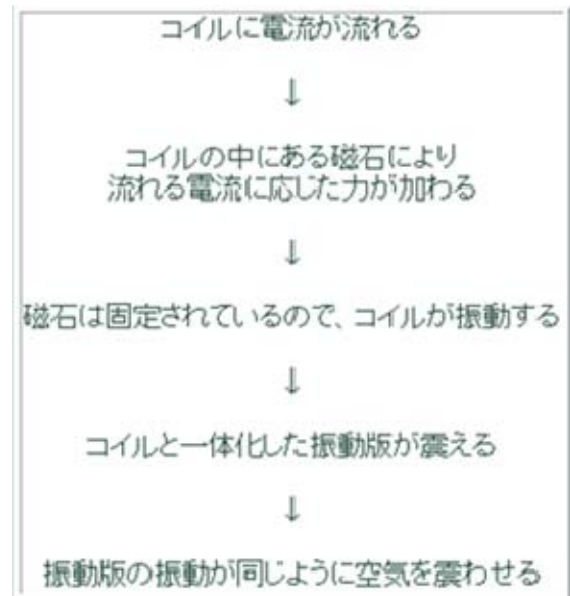
スピーカー



20Hz から 20000Hz くらいまでの周波数を対象とする。オーディオアンプは、トランジスタの増幅作用を用いたものが主流であるが、特有の音質に注目し、真空管式のアンプを高く評価する人もいる。

• スピーカーの仕組み

コイルの内部には磁石があり、その磁石は本体に固定されています。振動版はコーン状の紙とコイルとが一体化したもので、その周りの紙のバネ機構によって本体と独立して動くことができますここに音声電流を流すことで、以下のようにして音を出しているのです。



• スピーカーのユニットの種類

フルレンジ(全帯域用)
サブウーファー(スーパーウーファー)(超低音用)
ウーファー(低音用)
ミッドバス(中低音用)
スクーカー(中音用)
ツイーター(高音用)
スーパーツイーター(超高音用)

2. 目的

- アンプの仕組みについて調べる。
- スピーカーの仕組みについて調べる。

3. 研究内容

- アンプの仕組みについて調べる。
- スピーカーの仕組みやユニットについて調べる。

4. 研究の結果

- アンプの仕組み
「アンプ」とは、原義的には、どんな信号であれ、増幅する機能を持てば全てアンプだといえるが、特に AV(オーディオビジュアル)関係で用いられるものを指す場合が多い。オーディオの場合、入力信号は、音声信号で、

5. 考察・感想

- 普段何気なく使っているイヤホンやスピーカーの仕組みや種類が、課題研究を通して理解を深めることができました。(小林)
- どうやって音の増減がされているかが分かり、スピーカーに対する興味と関心が深まりました。(若山)