

## 平成 27 年度 教育研究発表会

### 技術・家庭科 技術分野

技術を変更した場合の効果を明らかにしていくことを通して、  
技術を適切に評価し、活用していく授業



#### ＜当日資料＞

- 1 本時授業案
- 2 ワークシート
- 3 シミュレータ
- 4 資料
- 5 座席表

平成 27 年 10 月 16 日

授業・協議会場：技術室

授業者： 永井 歆

## ＜本時授業案＞

### これまでの学習を終えた生徒の実態

- マイコン（プログラム）とセンサ、アクチュエータを組み合わせ、発砲ボードで筐体を製作し、生活に役立つ自律制御製品の試作品（第一段階）を作り上げている。
- 誰がどのように使用するのか、といった使用目的をもてている。どの程度の効果を持たせるべきか、といった使用条件については意識し始めたところであり、これから明確にもつようになる。

### （1）本時のねらい

- 自分が選択した技術の効果を、市販製品の効果と比べたり、前回の変更の効果と関係づけたりして検討する活動を通して、技術のもたらす効果を観点に照らし合わせて評価し、よりよい構想にしようとすることができる。

### （2）評価基準

- A：技術を変更した際の効果や考えの変遷、履歴を、動画や画像、ワークシートに適切に残している。また、変更の理由と評価を動画に収めている。
- B：技術を変更した際の効果や考えの変遷、履歴を、動画や画像、ワークシートに適切に残している。

### （3）展開

問題意識	学習内容・活動	指導・支援
これまでの学習を振り返ろう。 様々な観点から構想を練り上げたいな。	<p>① 前時までの活動を振り返り、自分の設計の課題を確認する。</p> <p>② アクチュエータのもたらす効果を実感するとともに、検査機器によって数値化させ、実感との関係付けを行う。</p> <p>③ 試作品に施した技術が、使用目的・条件を満たしているのか、試作品と評価表を基に、仲間同士で評価しあう。その評価を基に、解決策を検討し、改変し、再度評価しあう。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 僕は「使用時間」がとても長いから「維持費」の観点の評価が最高レベルになるように最小限の明るさにしたよ。</li><li>・ こんなに強い回転はいるないな。もっと小型のモータで十分かな。その方が消費電流を抑えられ、省エネだ。</li><li>・ パワーLEDの使用は高熱になるからと「安全性」の評価を下げているけど、連続使用を避けることで評価を上げられるんでしょう（資料より）。</li><li>・ 7セグLEDでの数字の表示はとても見やすく分かりやすいのでいい。プログラムが長くなる分、消費電流が増えるが仕方ないと思う。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ センサ、電源、プログラムの組み合わせについて、試作品と評価表を基に、評価しあう活動を組織する。 発問：あなたの構想は、使用目的と使用条件を満たし、かつ観点に沿ったものか。グループで評価・検討し、必要に応じて改変、調整しなさい。 <b>(手立てア)</b></li><li>○ 製品の見本や扱うことのできる部品の実物を多数提示し、いつでも実感できる環境を整える。 <b>(手立てイ)</b></li><li>○ 同様のアクチュエータを扱う者同士でグループを組む。<ul style="list-style-type: none"><li>・ 明るさに関するもの</li><li>・ 音に関するもの</li><li>・ 動きに関するもの</li></ul></li></ul>

1 製品名

2 使用目的

いつ

どこで

だれが

どのように

3 使用条件

センサの反応について

- 例)・廊下を歩く人にすぐに反応しなければならない
- ・100cm の距離の人に反応しなければならない など

アクチュエータの効果について

- 例)・真っ暗な部屋に入ったらすぐに気がつく光の強さでなければならない
- ・真っ暗な中でも少年ジャンプが読める光の強さでなければならない など

筐体（外観）やその他について

- 例)・学習机の上の約 20cm 四方のスペースに収まらなければならない
- ・壁に掛けなければならない
- ・持ち運べなければならない など

## 自律制御製品シミュレータ（筐体を除く）

2年 組 番 氏名 永井 鶴

### 【アクチュエータ部】

アクチュエータ	数量	単価	金額	部品数	安全性	環境排熱口数	安全性や環境性について	その他
青 LED	1	¥20	¥20	1	0	0		
なし	0	¥0	¥0	0	0	0		
なし	0	¥0	¥0	0	0	0		
なし	0	¥0	¥0	0	0	0		

※「アクチュエータ」は空欄ではなく「なし」を選択。

### 【センサ部】

センサ	数量	単価	金額	部品数	安全性	環境排熱口数	安全性や環境性について	その他
入感センサ(通常)	1	¥600	¥600	2	0	0		
なし	0	¥0	¥0	0	0	0		
なし	0	¥0	¥0	0	0	0		

※「センサ」は空欄ではなく「なし」を選択。

### 【マイコン部】

プログラム数	時間(h)	動作電流(mA)	消費電流(mA)
15行まで	24	7.5	180.0

※「マイコン」は空欄ではなく「なし」を選択。

### 【電源部】

電源	数量	単価	金額	部品数	安全性	環境排熱口数	安全性や環境性について	1mAhの電気料	電気料 補足説明
アダプタ5V、変換効率80%	1	¥0	¥0	1	0	-1	接続端子はござりません。	¥0.0001	1kW換算額50%本体のTOBKWあたり24.87円。

### 【その他】

部品名	数量	単価	金額	部品数	安全性	環境排熱口数	安全性や環境性について
電源用スイッチ	1	¥200	¥200	1	1	-1	電源プラグを抜き差しする必要がなくなり、誤作動を防ぐ。
なし	0	¥0	¥0	0	0	0	
なし	0	¥0	¥0	0	0	0	

各観点での評価	ポイント計
安全性 (より安全性な製品へ)	5
経済性 (初期投資+維持費など)	5
省エネ (消費電流が少なくて)	5
省資源 (部品数など)	5

1週間のうち この製品を使う日数	7
日/週	7

アクチュエータ部 消費電流合計 (一日)	23.5 mAh
mA	23.5

センサ部 消費電流合計 (一日)	24.0 mAh
mA	24.0

マイコン部 消費電流合計 (一日)	180.0 mAh
mA	180.0

製品の 消費電流合計 (一日)	227.5 mAh
mA	227.5

製品の 消費電流合計 (一年間)	83.0 Ah
mA	83.0

※電力(V=電圧 V×電流/A)  
※電気代は少數点以下切り捨て。

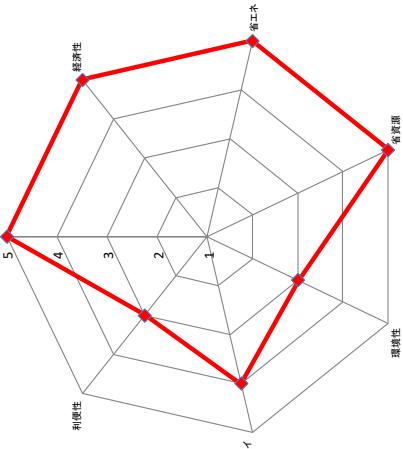
初期投資費用	¥820
¥	820

製品の 電気料合計 (一年間)	¥0.023
¥	0.023

※「待機時間」と「作動時間」あわせて24hとなる。  
※「待機時間」と「作動時間」あわせて24hとなる。

重要視する観点・理由	安全性	利便性
理由	製品として安全性は原則だと思う。より安全なものどしだい。	製品として利便性が損なうとしたいが、そのせいで利便性が損なわれるのこまらない。便利でなければ、長く使うこともないだろう。そういうなら、とてもいいことではない。しかし、結果的にコストがかかるこどになる。

※この製品は、この製品が、目的を達成する効果を発揮しているのか、クループで検討・判断する。  
※この製品は、この製品が、目的を達成する効果を発揮しているのか、クループで検討・判断する。



ポイント計	3
点	3

ポイント計	4
点	4

ポイント計	3
点	3

ポイント計	5
点	5



H27 技術・家庭科 技術分野 計測・制御学習  
自律制御製品 部品一覧

2年 組 番 氏名

【アクチュエータ部】

アクチュエータ名	価格	待機電流 (mA)	作動電流(mA)					部品数	安全性	環境性 (排熱口ス 等)	安全性や環境性につ いて	その他
			アナログ出力 50	アナログ出力 100	アナログ出力 150	アナログ出力 200	アナログ出力 255					
赤・黄・緑 LED	¥5	0.0	1.0	2.0	2.9	3.9	5.0	1	0	0		
青 LED	¥20	0.0	1.0	2.0	2.9	3.9	5.0	1	0	0		
超高輝度LED白色	¥30	0.0	2.0	3.9	5.9	7.8	10.0	1	-1	0	「直視しない配慮」か「出力150 以下」で安全性「0」に。	
超高輝度LED電球色	¥30	0.0	2.0	3.9	5.9	7.8	10.0	1	-1	0	「直視しない配慮」か「出力150 以下」で安全性「0」に。	
フルカラーLED	¥60	0.0	5.9	11.8	17.6	23.5	30.0	1	-1	0	「直視しない配慮」か「出力150 以下」で安全性「0」に。	
1WパワーLED	¥200	0.0	68.6	137.3	205.9	274.5	350.0	2	-1	-1	「直視しない配慮」か「出力150 以下」で安全性「0」に。	排熱口はさけられない
3WパワーLED	¥300	0.0	88.2	176.5	264.7	352.9	450.0	2	-1	-1	「直視しない配慮」か「出力150 以下」で安全性「0」に。	排熱口はさけられない
7セグLED青	¥100	0.0	3.9	7.8	11.8	15.7	20.0	1	0	0		
7セグLED赤3連	¥200	0.0	11.8	23.5	35.3	47.1	60.0	1	0	0		
圧電スピーカ	¥100	0.0	1.3	2.5	3.8	5.1	6.5	1	0	0		
スピーカ	¥100	0.0	3.9	7.8	11.8	15.7	20.0	2	0	0		
スピーカ+アンプ	¥500	5.0	25.5	51.0	76.5	102.0	130.0	3	0	0		
ブザー	¥200	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.5	1	0	0		
超小型モータ	¥200	0.0	7.8	15.7	23.5	31.4	40.0	1	0	0		
模型用モータ	¥200	0.0	29.4	58.8	88.2	117.6	150.0	2	0	-1		排熱口はさけられない
模型用モータ&ギヤ	¥800	0.0	29.4	58.8	88.2	117.6	150.0	2	0	-1		排熱口はさけられない
サーボモータ	¥500	0.0	19.6	39.2	58.8	78.4	100.0	1	0	-1		排熱口はさけられない
赤色レーザー	¥550	0.0	7.8	15.7	23.5	31.4	40.0	1	-1	0	「直視しない配慮」で安全性「0」 に。	
LCD	¥900	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	1	0	0		
リレー	¥250	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1	-1	-1	「100v端子に触れない配慮」で 安全性「0」に。	排熱口はさけられない

【センサ部】

アクチュエータ名	価格	待機電流 (mA)	作動電流 (mA)	部品数	安全性	環境性 (排熱口ス 等)	安全性や環境性につ いて	その他
明るさセンサ	¥30	1.0	1.0	2	0	-1	有害物質を内包 している。	
近距離センサ(80cm)	¥600	30.0	35.0	1	0	0		
中距離センサ(1.5m)	¥900	35.0	40.0	1	0	0		
近・中距離センサ(1.8m)	¥500	15.0	15.0	1	0	0	1.8mを超えると機能停止、要注 意	
長距離センサ(5m)	¥1,300	35.0	45.0	1	0	0		
長距離センサ(高感度6m)	¥3,500	2.0	2.0	1	0	0		
人感センサ(通常)	¥600	1.0	1.0	2	0	0	測定角90度、0.5秒後に反応	
人感センサ(高感度)	¥1,200	1.0	1.0	2	0	0	測定角120度、動物の動きに瞬時 に反応	
赤外線センサ(リモコンセンサ)	¥100	2.0	2.0	1	0	0	赤外線に無反応(通常)でHIGH を出力、赤外線感知するとLOW	
紫外線センサ	¥900	1.0	1.0	1	0	0		
傾きセンサ(2軸)	¥500	7.0	10.0	1	0	0	X軸とY軸の傾きに応じて値検出	
傾きセンサ(3軸)	¥900	3.0	3.0	1	0	0	X、Y、Z軸の傾きに応じて値検出	
温度センサ(-30~100°C)	¥100	1.0	1.0	1	0	0		
音センサ	¥600	1.0	2.0	1	0	0		
においセンサ	¥400	2.0	8.0	1	0	0	10分間のアイドリング必要、吸 いにクセあり	
接触センサ	¥30	0.0	3.2	2	0	0		

【マイコン部】

行数	消費電流(mA)
15行まで	7.5
16~50行	7.8
51~100行	8
101~150行	8.2
151~200行	8.5
201行以上	9

【電源部】

電源名	価格	部品数	安全性	環境性 (排熱口ス 等)	1mAh あたりの 電気料	電気料 補足説明
電池ボックス(単4×4本)	¥0	1	0	0	¥0.03	単4乾電池(900mAh)4本で3,600mAh、108円。
アダプタ(5v、変換効率80%)	¥0	1	0	-1 排熱口はさけ られない	¥0.00001	1kW(変換効率80%なので0.8kW)あたり24.87円。 電力=電圧×電流から計算すると、1mAhあたり0.00002872円。しかし、アダプタは待機中も微量 に電力を消費(浪費)してしまうことを考慮して、1mAhあたり0.0001円と設定する。上の電池ボッ クスと比べると3,600mAhで0.36円。

【その他】

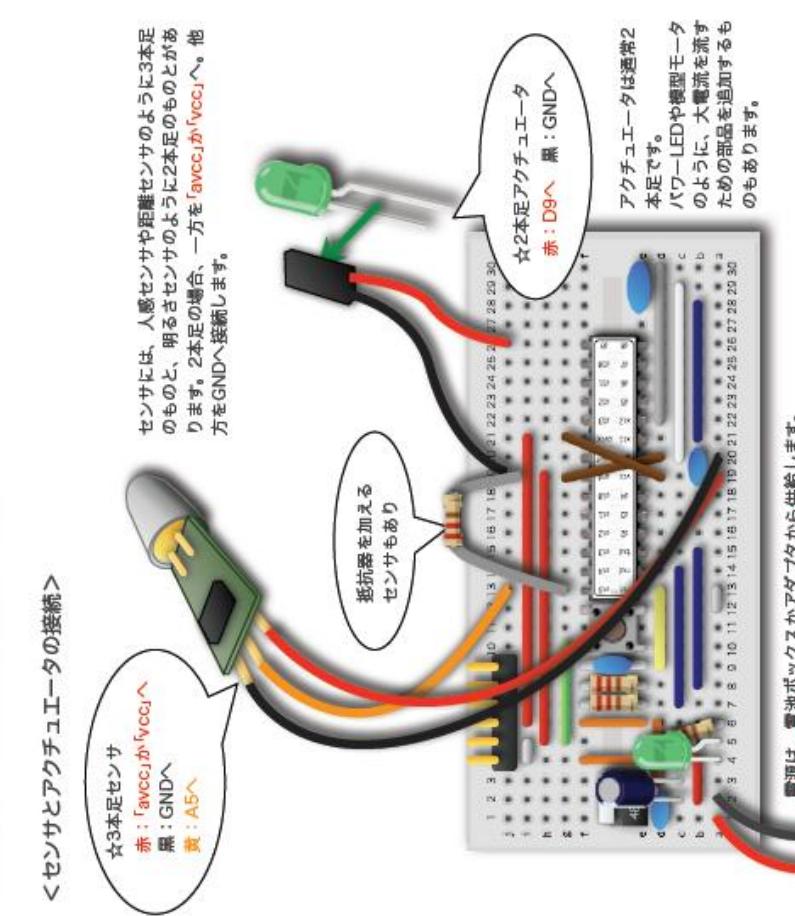
部品名	価格	部品数	安全性	リサイクル 性(鉛や水 銀等)	安全性や環境性について
電源用スイッチ	¥200	1	1	-1	電源プラグを抜き差しする必要がなくなり、誤作動を防ぐ。
ユニバーサルフレート	¥100	1	1	-1	はんだづりにより部品誤脱を防ぎ、長期的に安全。しかしはんだ(鉛)の使用量増加し 環境に悪影響。
ケーブル10本以上使用	0	1	0	-1	はんだ(鉛)の使用量が多くなり、環境に悪影響。

備考欄

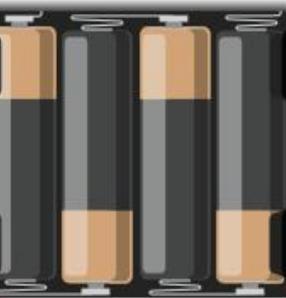
部品名	価格	備考
アガチス板材(大)	¥2,000	厚さ12mmの一枚板。寸法は1200×210×12。
アガチス板材(中)	¥1,200	厚さ12mmの一枚板。寸法は600×210×12。
アガチス板材(薄)	¥1,000	厚さ6mmの一枚板。寸法は600×210×12。
アクリル板材(大) 半透明	¥1,800	透明、白色。厚さ2mmの板。寸法は450×300×2。
アクリル板材(大) ブルー	¥1,500	透明ブルー。厚さ2mmの板。寸法は450×300×2。
アクリル板材(大) ピンク	¥1,500	透明ピンク。厚さ2mmの板。寸法は450×300×2。
アクリル板材(大) イエロー	¥1,500	透明イエロー。厚さ2mmの板。寸法は450×300×2。
アクリル板材(大) グリーン	¥1,500	透明グリーン。厚さ2mmの板。寸法は450×300×2。
アクリル板材(中) 透明	¥800	透明、無色。厚さ2mmの板。寸法は320×180×2。
アクリル板材(中) 半透明	¥900	半透明、白色。厚さ2mmの板。寸法は320×180×2。
アクリル板材(中) 蛍光黄	¥1,000	透明蛍光イエロー。厚さ2mmの板。寸法は320×180×2。

備考欄
-----

①. センサひとつ



電源は、電池ボックスかアダプタから供給します。  
赤ケーブル(+)をフレッドボードの「a1」へ、黒ケーブル(+)を「a2」へ接続します。



＜2種類以上の接続＞

センサ、アクチュエータとともに複数種類を活用することが可能です。  
【センサ】 ○1種類目：A5へ  
○2種類目：A4へ  
【アクチュエータ】 ○ひとつ目：D9へ  
○ふたつ目：D10へ  
○みつつ目：D11へ  
必要ならば、さらに増加も可能です。

②. センサふたつ

以下はループ内からの抜粋です。

```
if(analogRead(5) < 700) {  
    if(analogRead(4) < 700) {  
        analogWrite(9, 150);  
        analogWrite(10, 150);  
        analogWrite(11, 150);  
    } else {  
        analogWrite(9, 0);  
        analogWrite(10, 0);  
        analogWrite(11, 0);  
    }  
    delay(100);  
}  
0.1秒そのまま
```

不要な行は削除し、全体の行数を減らすこと。行数が多いとマイコンの消費電流が増大します。  
「700よりも小さければ…」や「150/255…」を機々に変化させましょう。

```
if(A5の値が700よりも小さく…  
    もしもA5の値が700よりも小さければ…  
    さらにA4の値が700よりも小さければ…  
    D9をアナログ出力150/255にします  
    D10をアナログ出力150/255にします  
    D11をアナログ出力150/255にします  
    そうでなければ…  
    D9をアナログ出力0/255にします  
    D10をアナログ出力0/255にします  
    D11をアナログ出力0/255にします  
    0.1秒そのまま
```

こちらは応用編です。A5とA4に装着したふたつのセンサの組み合わせを考えます。