

カリキュラム外での電気電子系ものづくりに関する動機付け教育の基礎的検討 - 講座の試行 -

○日大生産工 内田 暁

1. はじめに

生産工学部の特色の一つとして、「ものづくり」教育があげられる。現在の学科横断型教育プログラムとして設置されている Robo-BE や STAEM-to-BE はこれに該当するが、受講できる学生は一部となっている。

一方で、学科やコースを越えた科目の受講の希望を含めて、カリキュラムに設置されている科目以外の学習内容に興味を示す学生が少人数ではあろうが存在すると思われる。このような学習意欲の高い学生に対して、カリキュラム外での教育の場や機会を与えることは非常に重要であると考えられる。

そこで、カリキュラム外での「ものづくり」に関連する学習内容に興味を持つ学生を対象とした、動機付けのための教育手法の構築を試みる。前報では、電気電子工学としての立場からの「ものづくり」に関して、安価な電子部品やマイコンを教材として使用し、学生への動機付けの教育を行う目的とした講座を開講するための基礎的検討を報告した¹⁾。本論では前報で述べた方針、計画に基づいたゼミ形式の講座の実施について、その内容や実施結果について述べる。

2. 方針や準備

2.1 ねらいと対象

我々の日常生活において使用しているもの(物品)のほとんどは、多かれ少なかれ電気・電子に関する技術が含まれている。一方で、電気・電子の技術に関する代表的な「ものづくり」として、電気回路・電子回路の設計および製作(配線)や、それらの制御をあげることができる。また、電気・電子工学系の学生のほとんどが、回路やそれらを構成する素子などの部品に興味を持って大学に入学しているはずである。

そこで、安価に入手できるとともに、初心者にも受け入れられる手軽な回路の設計や配

線、また回路(素子)の制御を題材とすることとした。具体的には、受講者に対する敷居の高さも勘案し、はんだ付けを必要としないブレッドボードでの配線によるマイコンボード(Arduino UNO, 以下 Arduino と称する)を利用した LED(発光ダイオード)や各種センサー、モーターなどの入出力の制御を主な学習の対象とした。図1に使用したマイコンボードを示す。

また、講座を受講する対象の学生は、基本的な電気回路および電子回路の座学科目や実験科目、プログラミングに関する授業を履修済みの電気電子工学科の2年生以上とした。



図1 マイコンボード(Arduino UNO)

2.2 募集方法と受講者

電気電子工学科の2年生以上(当時)を対象に、2019年度の第2クォーターから夏休みの終了時までの間にポータルサイトを使用して受講者を募った。募集の際、講座の趣旨や内容、実施期間などを説明した。

募集の結果、2年生が5名、4年生が1名、大学院生(M1)が1名の計7名が参加した。

3. 実施時期および内容

講座は毎週金曜日の5限に実施した。具体的には、2019年10月5日(金)~2020年1月25日(金)の午後4時20分以降である。

授業以外での実施ということもあり、学生の負荷も勘案して1回90分以内の内容を基本とした。

Fundamental examination of motivational education
for electrical and electronic manufacturing outside the curriculum

- Trial of lecture -
Akira UCHIDA

また, 2.1 節で述べたような教材を初めて触れる受講者が参加することも視野に入れて, 以下に示す内容ならびに流れで計 10 回実施した.

- ① Arduino の概要や PC との連携, 初期設定および簡単な操作方法
- ② ブレッドボードの使用法と LED の基本的な点灯方法
- ③ LED の種類および LED の調光・調色方法
- ④ 可変抵抗と押しボタンスイッチの利用方法
- ⑤ 光センサ (CdS セルやフォト IC ダイオード) の利用方法, センサーから得られた値の表示方法
- ⑥ 圧電スピーカー, コンデンサマイク, 超音波距離センサーの利用方法
- ⑦ 温度センサー, 湿度センサー, タイ気圧センサーの利用方法, センサーから得られた値によるグラフの表示方法
- ⑧ LCD ディスプレイの表示方法
- ⑨ 赤外線距離センサー, フォトリフレクタ, 感圧センサー, 曲げセンサーの利用方法
- ⑩ モーター (DC モーター, サーボモーター, ステッピングモーター) の利用方法

学生には講座の実施日に, Arduino を接続また制御するためのノート PC を持参させた. Arduino, LED, 各種センサー, モーターなどは教員側が準備し, 学生に貸与した. また, 学生には補助教材として, 当日実施する内容が記載されたプリントを配布した. プリントは, 受講する学生のレベルやスキルに依存しないような配線の例やプログラムの例を掲載するとともに解説した.

図 2 に, 上記③の講座で取り扱った Arduino による LED の調光回路の配線の例とプログラムの例を示す.

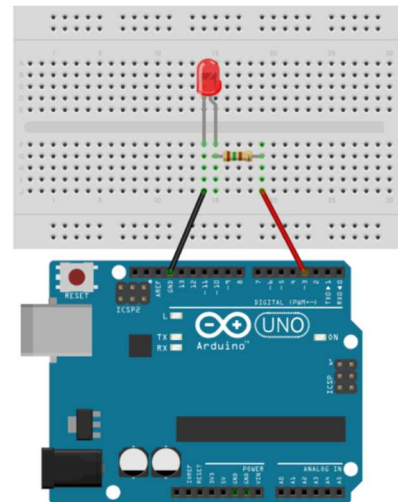
4. 実施結果

すべての講座 (全 10 回) が終了した後に無記名方式のアンケートを実施し, 7 名の受講生全員から回答を得た.

アンケートの結果, 実施内容が「丁度良かった」が 5 名, 教授方法が「わかりやすかった」が 7 名, 1 回の実施時間や実施回数が「丁度良かった」5 名以上であったことから, 講座当日の実施方法については前向きな回答が多く, 満足度が高いと見受けられる.

一方で補助教材としたプリントについて,

枚数や掲載した図は 7 名全員が「丁度良かった」また「わかりやすかった」との評価であったが, 文章は「理解できた/理解できなかったが半々程度」との回答 5 名であったことから, 文章表現の工夫が必要と考える.



(a) 配線図

```
void setup() {
}
void loop() {
  analogWrite(3, 255); // D3 のパルス幅を 255
  delay(1000);        // 1000 ミリ秒待機
  analogWrite(3, 50); // D3 のパルス幅を 50
  delay(1000);        // 1000 ミリ秒待機
  analogWrite(3, 10); // D3 のパルス幅を 10
  delay(1000);        // 1000 ミリ秒待機
}
```

(b) プログラムとコメントの例

図 2 LED の調光回路の配線図とプログラム

5. おわりに

本論では, カリキュラム外において「ものづくり」に関する学生への動機付け教育を行うための, ゼミ形式の講座の内容や実施結果について述べた.

今後は, 今回報告した対面式の講座の結果や課題を踏まえ, オンラインによる同様の内容の講座の計画ならびに実施について検討を行う予定である.

参考文献

- (1) 内田: カリキュラム外での電気電子系ものづくりに関する動機付け教育の基礎的検討, 日本大学生産工学部第 53 回学術講演会講演概要, pp.431 ~ 432 (2020)