

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。しかしながら、カリキュラムを構築する際に必修や選択といった科目の受講条件だけではなく、学科やコースの特徴、資格の認定なども勘案する必要があり、すべての設置科目に「ものづくり」のキーワードや特色を含めることは難しい。また、ものづくり教育に関連する生産工学部の教育プログラムとして Robo-BE や STAEM-to-BE があげられるが、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。本論では、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な検討を行ったので報告する。

2. 基本方針

2.1 ねらいと対象

家庭電化製品に代表されるような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。

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している、電気電子工学科の2年生以上と設定した。

2.2 使用する教材の選定

図1に教材として使用するマイコンボード(Arduino UNO, 以下 Arduino と称する)を示す。Arduino を選定した理由は、以下の通りである。

- マイコンボードの本体の価格と性能とのバランスが取れていること
- USB ケーブル経由で学生が所有しているノート PC から制御できること
- 開発環境(Arduino IDE)が無料で配布されていること
- 制御のためのプログラミング言語が複雑ではないこと
- 電子部品(LED, 抵抗, センサーなど)との接続が手軽であること(配線時にはんだ付けが不要)



図1 Arduino UNO

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

- PWM(パルス幅変調)による制御が可能であること
- 関連する情報が、書籍以外にインターネット上にも多く公開されていること
また、Arduinoによる制御対象とした入出力の電子部品は以下の通りとした。
- LED(発光ダイオード)
- 押しボタンスイッチ
- 各種センサー(可視光, 温度, 湿度, 大気圧, 圧力, 曲げ)
- 直流モーター, サーボモーター, ステッピングモーター

これらの教材の多くは破損しなければ再利用できることから, 受講学生に対して貸し出しという形式を採用する。

2.3 実施計画と教授方法

通常, 学生は時間割に基づいて講義を履修しており, 本稿で述べている講座を時間割外で受講することになる。また, 2.1 節で述べたように, 電気・電子に関する基礎知識も事前に必要となる。そこで, 年度後期の Semester として実施する。具体的には, 学生の負荷も勘案して 1 回 90 分以内の内容で計 10 回程度の実施, また 10 名前後の少人数制を前提とした。

また, 2.2 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, 実施の流れを以下のように計画した。

- Arduino の基本的な使用方法と PC における開発環境の構築
- LED の特性と LED を使用した回路の配線の基礎
- PWM を利用した LED の点灯や調光の制御方法
- スイッチを利用した入力と制御の方法
- 各種センサー(可視光, 温度, 湿度, 圧力など)からのデータの取得の方法
- 直流モーター, サーボモーター, ステッピングモーターの制御の方法

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作成また配布する。具体的には, 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また解説する。

3. 現行カリキュラムの設置科目との関係

図 2 に現行の電気電子工学科や大学院の設置科目と本講座との関係を示す。2.1 節で述べ

たように, 本講座を受講するためには 1~2 年次に設置されている回路理論, 電子回路, プログラミングに関連する座学科目や実験科目を修得済みであることがふさわしい。一方で, 3 年次に設置されている電気電子工学実験 IV および V は電子回路やデジタル回路に関するテーマが設置されており, 座学演習科目の電気電子設計や大学院に設置されている生産工学特別演習は「ものづくり」がキーワードの一つとなっている。また, Robo-BE や STEAM-to-BE プログラムも, 同様のキーワードを有している。

よって, 本稿で論じている教育手法の内容は, 学部 1~2 年次の科目と 3 年次以降の科目の橋渡し, また一部の BE プログラムへの接続可能な特徴を有しており, 高学年に設置されている「ものづくり教育」科目への動機付けを担うことができると考えられる。

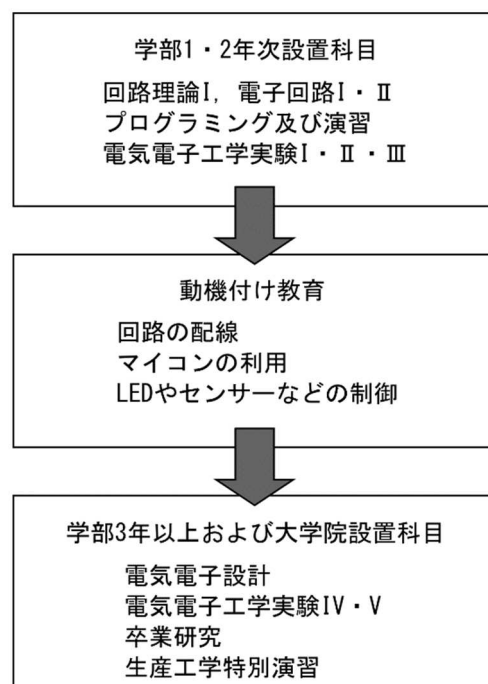


図 2 カリキュラム設置科目と動機付け教育との関係

4. 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講座を開講するための, 基礎的な検討について述べた。

今後は本論で述べた手法による講座を実施するとともに, 受講学生の反応を含めた結果について検討を行う予定である。