琉球大学学術リポジトリ

# ものづくり体験型初年次向け講義「電気電子工学概論II」の充実強化を実施して



| メタデータ | 言語: Japanese<br>出版者: 琉球大学大学グローバル教育支援機構<br>公開日: 2018-07-11<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 金城, 光永, 原田, 繁実, Kinjo, Mitsunaga, Harada, Shigemi<br>メールアドレス:<br>所属: |
|---|---|
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12000/40967 |

# ものづくり体験型初年次向け講義「電気電子工学概論 II」の充実強化を実施して

電気電子工学　学士教育プログラム
金城　光永
原田　繁実

平成 25 年度に新設した初年次学生対象のものづくり体験型科目「電気電子工学概論 II」は，学生に対する初年次教育充実強化による専門領域への学習意欲向上を目的として，電気電子工学分野関連基礎工作技術を初年次学生が実際に体感することに重きを置いており，現在も継続して開講している．平成 28 年度は特に，大学教育改善経費を活用して，初年次学生がスムーズに作業に取り組めるよう電気電子部品類や工作工具類の拡充や補充による充実強化を行った．実際に，ほとんどの受講生は電気電子工学分野関連の工作作業が初めての体験となることや，科目新設の際に調達した部品類を継続使用して 4 年目になること等から，電気電子部品や測定機器の学生の不慣れによる破損や経年劣化による故障も生じた．しかし，各種電子部品の仕様書をまとめた参考資料冊子の拡充や工作工具および工作用配線等をまとめた工具箱とその中身の拡充，縦長ブレッドボード等の新たな電気電子部品の拡充により，初年次学生の工作作業の効率化を図ることが出来た．それらはすべて大学教育改善経費における「4（6）年一貫教育を目指したカリキュラム改善経費」を活用して実施された．

当該科目の概要は，電気電子工作とマイコンプログラミングの基礎を学び，スイッチ・センサ等の入力に応答する装置の製作を行うことであり，具体的には，ブレッドボード上での回路作製や，マイコン（Arduino）との接続方法，回路からの情報の取得法，マイコンからの回路の制御法を実習により学ぶことである．そして最後には，グループ毎の課題製作を行い，その成果発表を行う．その大きな特徴として，電気電子工学分野の知識習得がまだ十分で無い初年次学生が，数名 1 グループを組んで同分野の応用に関する基礎的な課題に取り組む点が挙げられる．その取り組む最終課題は 4 テーマあり，

1. 音声で制御する扇風機

   拍手での音や声等を使って扇風機の ON/OFF，風量，首振りを制御する．扇風機の状態が目でわかるように LCD か LED で表示すること．

2. 非接触で制御するキッチンタイマー

   非接触の入力方法によるタイマーを作成する．時間は別途セットできるようにすること．リセット機能も準備すること．TFT あるいは 7 セグメント LED 表示器にて，セットした時間やカウントダウン時の残り時間がわかるようにすること．

3. スティックによる仮想空間の設備等制御

   スティックにより，仮想空間の設備等を制御する．制御を想定する設備類は，空調，室内灯，窓，DVD デッキとする．TFT あるいは LCD にて仮想空間の設備類の状況がわかるように

すること．ただし，スティックの操作強度をLEDアレイで表示しつつ，その強度も制御信号のひとつとして組み入れること．

4. ボタンのないタイマー

ボタンのないタイマーを作成する．カウントダウンは，装置の置き方を変えることにより開始される．置き方により，異なる長さのタイマーとして使えること．リセット機能も準備すること．7セグメントLED表示器において，カウントダウンの様子がわかるようにすること．

である．当該科目では，これらのテーマを取り組むための予備知識として科目の前半に電気電子部品の基本的な取り扱いについて，中盤にマイコン「Arduino」を利用した制御について，2名1グループで学ぶ設計となっている．当該科目の平成28年度受講生は，最終的に休学者を除いて昼間主コース78名・夜間主コース9名の計87名で，4，5名1グループの計21グループが4つに分かれて最終課題の製作を行い，発表会にて製作物を披露した．ひとつのテーマに複数のグループが取り組む中，全く同一の製作物は無く，それぞれの学生のアイディアが活かされた製作物となった．具体的な製作物をテーマ別に図1から図4に示す．また，それらは発表会にて受講生全員に紹介し，質疑応答を通して他者の製作物やそのアイディアを共有した．その発表会の様子を図5および図6に示す．

当該科目の最後にWebClassシステムにて授業評価アンケートを実施した．アンケート項目は全部で24項目あり，主に(1)当該科目受講前の電気電子工作に関する知識・経験の有無や，(2)受講後の電気電子工作への興味・関心の度合い，(3)実習や課題の難易度についての感想をたずねる項目となっている．なお，回答者は37名（42.5%）であった．

まず，主なアンケート項目(1)について，中学校および高校での授業における電気電子工作の経験が無いという学生がそれぞれ28名（76%）および33名（89%）であった．同様に授業以外でのイベント参加や自身の興味による電気電子工作の経験が無いという学生数も同程度の割合であることがわかった．大学入学時の電気電子工学分野への興味は31名（84%）の学生が「あった.」または「少しはあった.」と回答したことを踏まえると，多くの初年次学生が同分野への興味を有する反面，知識や経験はほとんど無いということがわかった．これについては当該科目新設当初から同様のアンケート結果が得られている．この結果である初年次学生の知識・経験不足は，実習の際に電気電子部品の破損や測定機器の故障が発生してしまうことの原因となっていると考えられる．したがって，今後の改善点として，部品の諸注意事項や機器取り扱いのさらなる解説の必要性が挙げられる．

次に(2)について，当該科目受講後に電気電子工作への興味・関心が「高まった.」または「少し高まった.」と回答した学生はそれぞれ7名（19%）と18名（47%），「変わらない.」と回答した学生は9名（24%）であった．また，同時並行して受講している専門科目（回路理論や電磁気学等）への興味・関心が「高まった.」または「少し高まった.」と回答した学生はそれぞれ4名（11%）と16名（43%），同様に受講しているプログラミングに関する科目への興味・関心が「高まった.」または「少し高まった.」と回答した学生はそれぞれ10名（27%）と12名（32%）であった．この結果より，当該科目受講後に約6割の学生が同分野に対する興味・関心の高まりを

感じており，当該科目の設置目的である，初年次学生の「視野を広げ，製作を通した発想・創造力育成によって学生自身に自信を持たせることによる，専門領域への学習意欲向上」がほぼ達成されていることがわかる．

さらに(3)について，最も多かった回答は，講義前半の電気電子回路の実習の難易度について「適当」18 名（49%），講義中盤のマイコンの実習の難易度について「やや難しい」18 名（49%），講義後半の最終課題の難易度について「難しい」および「やや難しい」と回答した学生が同数の 16 名（43%）であった．この結果より講義後半に向けて難易度が徐々に上昇していることがわかり，特に講義後半の最終課題の製作については，アンケート結果に「プログラミングに関するヒントをもっとほしい」というコメントが多数あった．前述した主なアンケート項目(2)の結果を踏まえると，難易度が高いという印象の最終課題に対するサポートをさらに手厚くすることで，「専門領域への学習意欲」のさらなる向上が見込まれる．

したがって次年度は，電気電子部品の利用法の資料やプログラムのテンプレートの用意に加えて，TA 等を活用した講義後半の時間内および時間外学習サポートを充実させることで，初年次学生自身の工学分野に対する自信と学習意欲の向上を図る予定である．

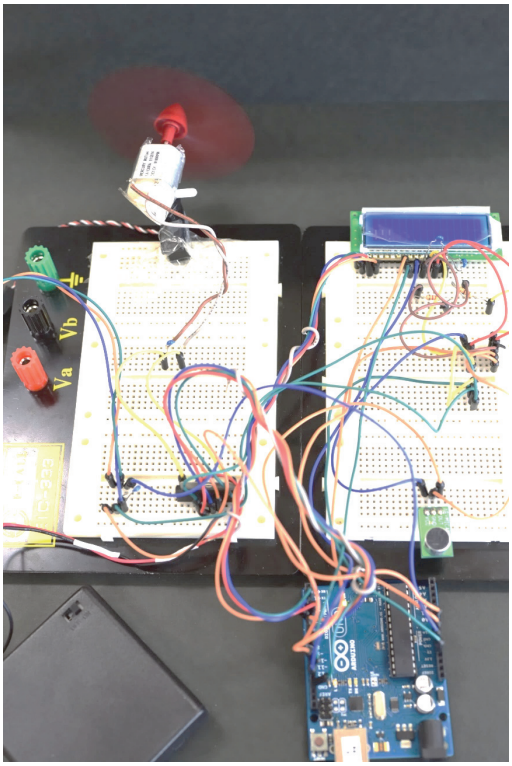


図 1．テーマ 1「音声で制御する扇風機」の製作物．右下にあるマイクで音を拾い，そのリズムにより左上のファンの強さや首振りを制御するシステムとなっている．

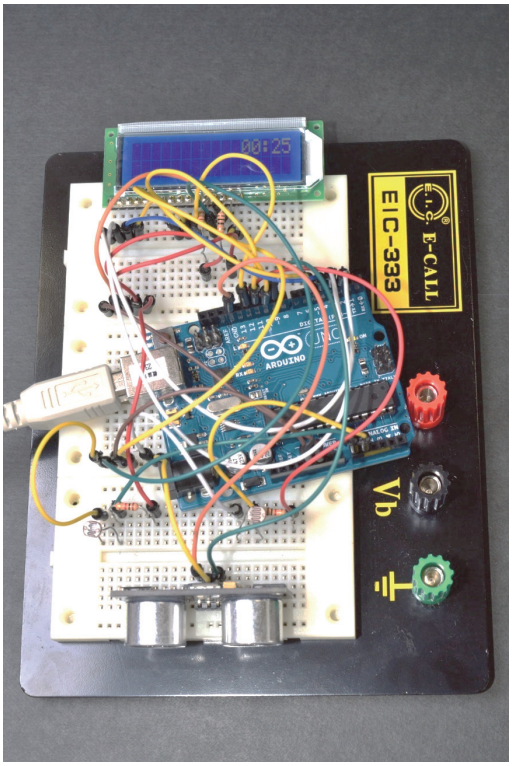


図 2．テーマ 2「非接触で制御するキッチンタイマー」の製作物．下部の超音波センサに手をかざすことによって，センサと手の距離によりタイマーの時間を設定し，そのすぐ上の左右にある光センサへの手のかざし方によって，タイマーのスタート，一時停止，リセットを制御するシステムとなっている．

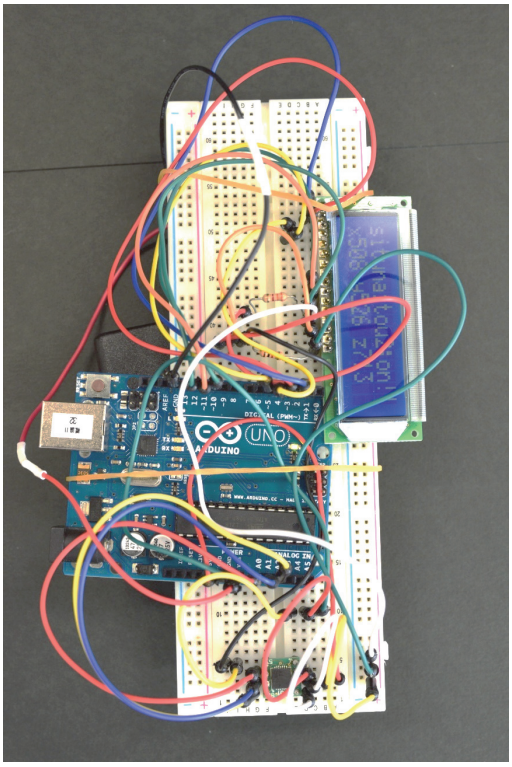

図 3．テーマ 3「スティックによる仮想空間の設備等制御」の製作物．下部にある 3 軸加速度センサにより，スティック状の製作物そのものの動きを検知し，その動かす順序により，対象設備を選択しその動作を制御するシステムとなっている．

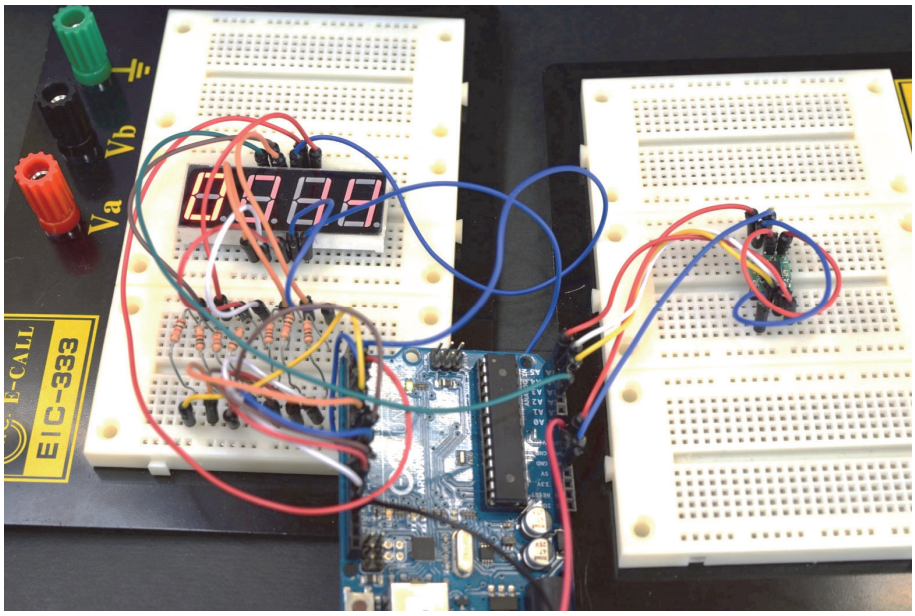


図 4．テーマ 4「ボタンのないタイマー」の製作物（ただしプラスチックの箱に入っているものを取り出して広げた様子）．右側にある 3 軸加速度センサにより，製作物（箱全体）の動きを検知し，決まった時間のタイマーがスタートしたり，一時停止やリセットの動作を行うシステムとなっている．

図 5．最終発表会の様子．書画カメラで手元の製作物をスクリーンに投影しつつ，製作物の動作を説明している．

図 6．最終発表会の様子．スライドとともに製作物の構成や機能を解説している．