

ものづくり体感に向けた学生実験テーマの拡充

Improvement of an Electrical Engineering Experiment toward Manufacturing Experience

○緒方 公一^{※1} 常田 明夫^{※1} 福迫 武^{※1} 岩田 一樹^{※2} 谷口 勝紀^{※2}
Koichi OGATA Akio TSUNEDA Takeshi FUKUSAKO Kazuki IWATA Katsunori TANIGUCHIキーワード:ものづくり, 実験, コンピュータ
Keywords: Manufacturing, Experiment, Computer

1. はじめに

本稿は熊本大学工学部電気システム工学科3年次の学生実験において、ものづくりの要素を取り入れる取り組みについて述べたものである。同実験は、5つの大テーマからなり、信号処理、回路、通信の3大テーマを担当する教職員が、それぞれにテーマ改良のアイデアを有していたが、今回、学内のものづくり創造融合工学教育事業の授業内容・教育カリキュラム拡充プロジェクトに応募、採択されることで、拡充を図ることが可能となったので報告する。

2. 方法

電気システム工学科3年次の電気システム工学実験第二は、学生約100名が履修する必修の科目である。この科目は2年次の基礎的な実験である電気システム工学実験第一を履修した学生を対象として実施される実験科目で、電気工学および電子工学の広い分野にわたって実験を行い、基礎知識の習得、報告書作成能力および発表方法の習得を目標としている。同実験第二は、5つの大テーマ、デジタル回路、通信伝送、情報信号処理、物性技術、電力機器からなり、各テーマについて4週間で実験を行う形態となっている。

テーマ拡充の内容は下記の通りである。

(1)「情報信号処理」(担当 緒方公一, 谷口勝紀) 数式処理アプリケーションや画像処理などのテーマを扱っているが、今回のプロジェクトでは、組み込み用のLinuxボードを導入し、ハード及びソフトのものづくりの要素を導入する。

(2)「デジタル回路」(担当 常田明夫) FPGA(Field Programmable Gate Array)のボードを購入し、設計から回路試作・評価までの一連のフローを体験できる形態とする。

(3)「通信伝送」(担当 福迫 武, 岩田一樹) 安全面の向上を考えてプラスチックファイバを導入し、

より取り扱いが容易になる特長を活かした新実験を導入する。

助成申請時には平成17年度の実験は既に開始されているので、「デジタル回路」および「通信伝送」については、18年度実験に向けた準備を進めた。本稿では、「情報信号処理」のテーマを中心に報告する。

「情報信号処理」では、サブテーマとして

1. Mathematicaによる数式処理
2. デジタルフィルタ
3. 画像処理
4. 自由テーマ課題

を設けている。自由テーマ課題は17年度から試行として設けたもので、班で自主的に課題を設定し、ディスカッション等を通して、プロジェクト的に作業を進めていくプロセスを体験させることに重きをおいている。前年度までのサブテーマの実験では、実験遂行の道筋が決まっているため、班のメンバーでの有機的な協調性に欠け、ともすると受け身的な遂行となっている状況も見られた。このような状況の改善として導入したものである。午後2コマの時間を3週、合計6コマの時間を用いて自由テーマ課題を遂行するが、この自由テーマ課題に、組み込み用のLinuxボードを導入し、ものづくり要素の導入を試みた。なお、Linuxボードの導入が年度途中であったことや十分な台数を用意できなかったことなどから、17年度は全20班のうち、希望した3班が組み込み用のLinuxボードを取り扱った。

近年のネットワーク家電の進展などを背景に、組み込み用ボードが普及し、そのOSとしてLinuxが採用される場合も増えている。電気システム工学科では、LinuxをOSとした情報リテラシー教育を行っており、それとの整合性もよいと考えられることから、アットマークテクノ社製のArmadillo-9[1]を導入した。一般に、組み込み用ボードはスキルのある開発者を対象としており、関連する設定情報等は十分に公開されていない場合も多い。しかし、Armadilloでは、設定の情報などがWebでも公開され、比較的容易に導入可能である。

^{※1} 熊本大学大学院自然科学研究科情報電気電子工学専攻

^{※2} 熊本大学工学部技術部

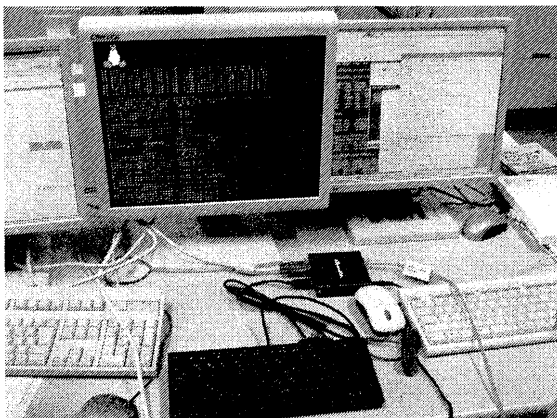


図1 組み込み用 Linux ボード Armadillo-9

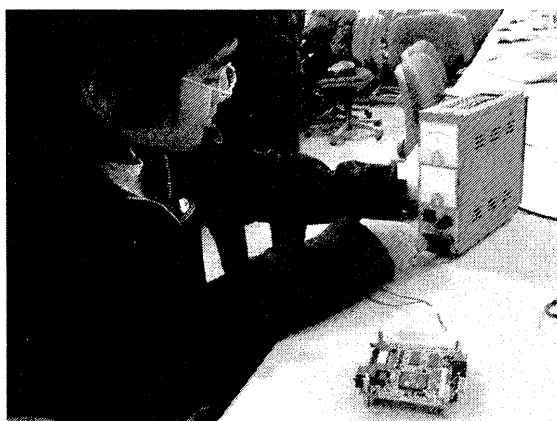


図2 ケースなしモデルの直流安定化電源への接続

プタなどが付属しない。コンピュータに関する実験では、装置がブラックボックス的に捉えられる傾向があり、「もの」としてのコンピュータを意識させる、また、ケーブルの加工なども体験させるという意図で、このモデルも導入した。

3. 結果および考察

図3に2つの班の感想を示す。これら班ではCFカードをArmadillo-9に接続し、そのカードにLinux OSをインストールするテーマと、ホストPCで開発したプログラムをArmadillo-9に転送して動作させるクロス開発のテーマをそれぞれ取り扱っている。計画通りに課題が遂行できた班、できなかった班と結果は様々であるが、試行錯誤を繰り返しながらも、情報の収集等を通して次第に状況が把握でき、問題解決へと結びつくプロセスを体験できている状況が推察される。

また、図1のケースありのモデルではACアダプタが付属するため、電源の確保について特に考慮する必要はないが、図2のような裸の基板に対しては、どのように電源を確保するかの問いに戸惑う学生も少なくない。既製のACアダプタがなくても、前年度の実験第一で使用した直流安定化電源を用意し、これに電源ケーブルを加工してつなぐことで、電源が確保できるということを再確認してもらった機会ともなった。

他の大テーマ「通信伝送」では、グラスファイバからプラスチックファイバに変更することで、

- ファイバの取り扱いが容易になった
- ファイバ加工時の安全性が向上した
- アセトンが不要になった

など、安全面の向上が図れるとともに、ファイバの長さや損失との関係を体験するテーマを新設するなどの改善効果が得られた。

4. おわりに

本報告では、熊本大学工学部電気システム工学科3年次の学生実験へのものづくり要素の導入の取り組みについて「情報信号処理」を中心に報告した。ものづくりとしては必ずしも十分な時間を確保できているとはいえないが、ケーブルの自作等「もの」に触れる機会を増やす工夫を今後も継続して進めていく予定である。

ものづくり創造融合工学教育事業による助成に謝意を表する。

参考文献

- [1]Armadillo のホームページ
<http://armadillo.atmark-techno.com/>

7. 結論・感想

計画では、簡単なプログラムを作り、実行させるところまでであったが、CFへのインストールまでで終わってしまった。作業の中で、保存したはずのデータが保存されていなかったり、設定が開通してたりと計画どおりに進まないこともあった。プロジェクトをやっていくとこのようなことが何度も起こるだろうと思う。この予想外の出来事を解決していくことが何かを開発しようとする上で大事なことだと思った。今回、はじめてOSのインストールというものを体験した。最初はよくわからなかったが、順序やコマンドなどが分かってきた。今度は自分自身でコンピュータの設定などをやってみようと思う。

8. 結論・感想

当初の目的の通り、Armadillo-9とホストPCをLANケーブルで接続してネットワークの設定・構築ができた。また、ホストPCで開発した実行ファイルをArmadillo-9上で動作できたので、クロス開発環境の構築も成功したといえる。実験当初はarmadilloが何であるのかさえも分からなかったが情報を収集して設定を行っていく内に、ネットワークの知識が身に付いていった。設定していると多くのわからない語句やトラブルがあったが、それら一つ一つを調べ、解決していくことはとても良い経験となった。

図3 学生実験レポートにおける感想の例

図1にArmadillo-9の利用環境を示す。写真中央のマウスの奥に位置する四角いケースがArmadillo-9本体となっている。ディスプレイ出力、LAN、USB、CF(Compact Flash)スロットなどのインターフェイスが充実しており、拡張性が高い特徴がある。図2の下部はArmadillo-9のケースなしモデルであり、ACアダ