

Raspberry Pi を用いた電子工学実習の検討

工学府 航空宇宙工学専攻 金城 寛

1. はじめに

航空宇宙工学専攻では、実験装置製作時の電子デバイス設計製作を担当する、電子室がある。電子室では、毎年5月から7月までの期間、学部4年生と大学院生の希望者を対象とした自主講座「電子工学入門」を開催している。電気工学、電子工学、情報工学の講義と実習を行うが、専攻外分野である電子工学、情報工学の内容を短期間で学習するのは難しい。そこで、基本的なコンピュータ科学の教育促進を目的として作られた、シングルボードコンピュータ Raspberry Pi(図 1)を使って、実習をメインに講義を行い、学生の興味、関心を引きながら学習してもらうことで、効果的な講義を行う事を検討する。

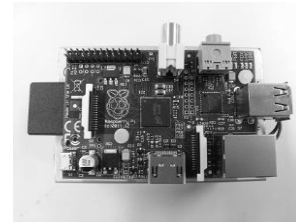


図 1 Raspberry Pi Model B

2. 本年度までの電子工学入門の問題点

電子工学入門は表 1 の内容である。本学科の学生は電気工学や電子工学は専攻外であるので、基礎内容を広く教えているが、あまり関心がある様子はない。特に問題なのはマイコンの実習である。パソコンと通信をしてマイコンを操作し、センサー等のデータを取得、または装置を操作する技術を身に付ける事を目的として実習をするが、プログラミングのスキルが必要であり、個人のレベルに依存される。また短時間でC言語を基礎から学び、マイコンのプログラムに応用させることは難しく、あまり学習効果は期待できない。このマイコン実習に Raspberry Pi を使用することで、学生が興味、関心を持ってこの講座を受講してもらえるのではと考えている。

表 1 2013 年度講座内容

第 1 回	講義/電気安全講習・直流・交流 実習/テスター、オシロスコープの使い方
第 2 回	講義/電子工学(ダイオード、トランジスタ) 実習/圧着作業(BNC 端子、ハーネス)
第 3 回	講義/電子工学(OP アンプ回路) 実習/はんだ付けの練習
第 4 回	講義/ロジック回路とマイコン 実習/マイコン・インターフェース基盤製作
第 5 回	実習/H8 マイコン開発環境のインストール C 言語プログラミング
第 6 回	実習/マイコンプログラミング ライトレースロボットの制御
第 7 回	講義/パソコンの構成 実習/パソコンの組み立て
第 8 回	講義/ネットワークの設定について 実習/コンピュータネットワークの体験

3. Raspberry Pi の実習内容の検討

Raspberry Pi は SD メモリカードから OS を起動しなければいけないため、その導入、初期設定から始める。基本的な Linux のコマンドを練習し、ネットワーク設定、パソコンから SSH でのリモート操作や、リモートデスクトップ接続を学習する。また応用で DLNA サーバーや NAS の構築を行う。名刺サイズのパソコンに、自分自身でファイルサーバーを構築させていくことで学生の関心を持たせ、ネットワーク設定の基礎も学習させることができる。Raspberry Pi は GPIO ポートがついており、シェル上から入出力の制御ができ、I2C 通信によりさまざまなセンサーや AD 変換器を接続できる。その設定方法も、現在はライブラリやユーティリティが充実して使いやすく、H8 マイコンのプログラミングよりも容易である。これを応用し、図 2 のように、GPIO でモーターを制御し、スマートフォンから操作する方法を学習し、Web カメラを搭載して Wi-Fi 環境下で操作可能な動画中継ラジコンカーを製作することを目標とする。学生の興味、関心が低く、学習効果が低い電気工学、電子工学の講習内容を少し減らし、Raspberry Pi の応用実習に費やして学習効果を高めていきたい。最近では Raspberry Pi の書籍や関連 Web サイトが充実しているので、講座終了後は、その他の応用方法を学生自身で調査し、活用してほしいと思う。



図 2 Raspberry Pi の Wi-Fi ラジコンイメージ