

令和 3 年 8 月 17 日現在

機関番号：55503  
研究種目：奨励研究  
研究期間：2020～2020  
課題番号：20H00857  
研究課題名 アクティブラーニング型組込み教育導入実験システムの構築

## 研究代表者

藤本 竜也 (FUJIMOTO, Tatsuya)

徳山工業高等専門学校・教育研究支援センター・技術職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 470,000円

研究成果の概要：本研究では、マイコン制御の理解度の向上を目的に、自分のペースでマイコン制御の基礎を理解・体験するための実験教材として、マイコンボードの試作を行った。試作した実験教材は計測機器の無い自宅等で使用できるよう、プログラムの動きと電気信号の変化の様子を機能を組み込んでおり、持ち運びが容易に行えるよう小型(A5サイズ)の装置にまとめた。この教材を使用することで、マイコン制御に対する苦手意識の払拭や、基本的な理解度の向上が期待できる。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

近年大きな注目を集めているIoTでは、マイコン制御やセンサといった組込み技術がその中核をなしており、組込み技術者の養成が求められている。本研究で試作を行った実験教材では、モータやLEDといった被制御物を実際にコントロールしながら、プログラムの動きと電気信号の変化の様子に着目して動作を学習できるため、組込みの初歩の学習に活用できると考えられる。また、組込み技術に興味を持つきっかけとなることも期待できる。

研究分野：マイコン制御

キーワード：組込み技術 マイコン

## 1. 研究の目的

近年の IoT への注目の高まりを受け、マイコンを中心とした組み込み技術がより一層重要になっている。本校でも、独自に開発した教育用コンピュータ TeC や、市販のワンチップマイコン等を用いて、1 年次から学生実験等を中心に組み込み教育が行われている。マイコン制御の最も基礎となる入出力に関する実験では、「実際の使い方がイメージできない」や「プログラムと電気信号の対応がよく分からない」といった意見があり、十分に理解できないまま実験を進めている状況が見受けられる。原因として、班実験のため各人の理解度とは関係なしに実験が進み、十分に考えないまま進んでしまうことが考えられる。そこで本研究では理解度の向上を目的として、自宅学習で自分のペースで使用できる実験教材としてのマイコンボードの試作を行った。

## 2. 研究成果

本研究では、マイコン制御におけるプログラムの動きと電気信号の変化の様子を観察することを通じて、マイコン初学者が自分のペースでマイコン制御の基礎を理解・体験するための実験教材としてのマイコンボードの試作を行った。

### (1) 基本構成

自宅学習では計測機器類が無いこと、開発環境が無いことが大きな問題となる。そこで、試作教材上にタッチパネル液晶を搭載し、画面上で電気信号の変化の様子を観察できる簡易的な波形表示機能と、タッチパネルでプログラミングを行う機能を実装することで解決を図った。これにより、パソコンレスで学習を行うことが可能となる。

### (2) 制御対象物

マイコン初学者を対象とした実験教材のため、学習者は制御理論に関する知識を持っていない。そこで、制御対象物はスイッチや LED、ステッピングモータといった特別な知識なしで使用できるものを採用した。

### (3) 試作教材の外観

試作教材は持ち運びを考慮して 210mm × 150mm の A5 サイズとした。表面には、マイコンや制御対象物などの学習者が使用するもの、現在の電位レベルを表示させるためのインジケータ LED や液晶などの学習を支援するもののみを配置し、学習に集中できるように配慮した(図 1)。液晶制御用マイコンや情報収集用の機能などの学習者が直接使用しない部品類は、基板裏面に配置してある。

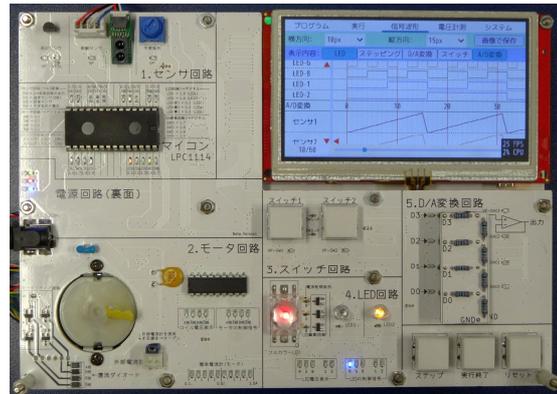


図 1 試作教材の外観 (表面)

### (4) 主な仕様

学習対象のマイコンには ARM を採用した。プログラミングには、プログラムの動きをより意識させることを目的としてアセンブリ言語を使用する。プログラム入力は基本的な命令に絞った上でボタン選択式のインタフェースを構築した(図 2)。これによりタイプミスを防ぎ、小さな画面でも入力できる。

情報表示・プログラミング等に使用する液晶は、4.3 インチ(解像度: 480 × 272 ピクセル)のタッチパネル液晶を使用している。

入力したプログラムはメモリカードへの保存・読み込みが可能である。また、観測した電気信号の変化の様子は画像ファイルやデータとして保存できるため、別途パソコンが必要になるものの、結果の比較を行える。

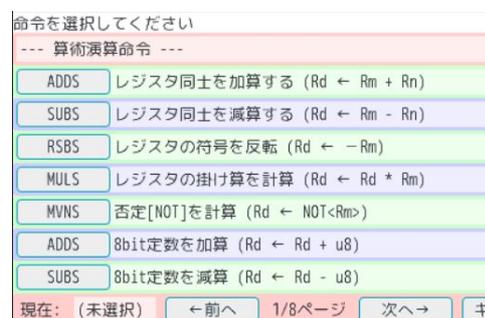


図 2 プログラム入力画面

本研究で開発を行った試作教材は、開発の遅れもあり、学習者からのフィードバックを得ることができていない。学習支援コンテンツの整備を行った上で、実際の適用についての検討が今後の課題である。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

第12回全国高専技術教育研究発表会 in 久留米 (2021年03月01日 - 02日)  
「自宅学習に向けたマイコン制御基礎学習機材の開発」  
プログラム・概要集 pp.29-30

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------