

# 令和2年度 校長裁量経費（教育研究活動支援経費）報告書

作成日2022年2月4日

研究課題名

ロボティクス・メカトロニクス技術者育成を目的とした学習支援システムに関する研究

研究代表者名

技術部 久保田絢香

研究の成果

本研究は、2019年度のJSPS科研費【マイコン内部可視化教材の試作によるメカトロニクス技術者育成の研究】（奨励研究：19H00194）及び2020年度のJSPS科研費【ロボティクス技術者育成を目的とした低学年時からの興味喚起教材に関する研究】（奨励研究：20H00850）の補完として実施した。よって、これらの研究の成果について報告する。

【マイコン内部可視化教材の試作によるメカトロニクス技術者育成の研究】

マイコン内部でプログラムがどのように処理されているか理解できていないことが、学生のマイコンプログラミングの理解度に影響しているのではないかと考え、マイコン内部でのデータの流れる程度可視化した教材の試作とその効果の検証を行った。教材は、マイコン内部に相当するALUなどの内部ブロック部やデータメモリだけでなく、開発環境に相当するプログラミング部、入出力装置とつながるI/Oポート部などを一枚の基板上に搭載して実現した。各内部ブロックにはLCD及び有機ELを用いて保持されたデータを表示した。データバス上には7セグメントLED及び矢印型に配置したLEDを設置し、データの流れるに合わせて値や流れる方向を示す仕様とし、データが動く様子を理解しやすいように工夫した。試作教材を用いた実習を行い、その後アンケート調査を行った。アンケートから、実習を行った学生全員がプログラムとマイコン内部の関係を意識できたことが分かった。さらに、マイコンへのプログラミングに関しても全員意欲が向上していたため、今後積極的にマイコン学習に取り組むことが期待できる。

【ロボティクス技術者育成を目的とした低学年時からの興味喚起教材に関する研究】

過渡現象に関する既存の実習に追加する形で試行実習を行い、その効果について検証を行った。試行実習で用いた教材は、RC・RL回路など被測定回路と電圧の時間変化を計測する測定回路から構成され、タブレット端末により電圧測定開始の指示や結果グラフの確認を行う仕様である。本システムのインターフェースはHTMLにより設計され、測定回路に搭載されたマイコンとタブレット端末をWi-Fiで接続し、ブラウザからマイコンにアクセスすることで表示される。タブレット端末を使用した理由は、学生がスマートデバイスを日常的に使用しており、意欲的に取り組めると考えたためである。試行実習後のアンケートから、全員実習に対して肯定的な意見を抱いたことが分かったため、理解度向上への有用性は高いと言える。その一方で、本研究で試作した教材は手軽さを重視した仕様にしたためRC・RL回路を構成する素子以外はすべて基板に実装されており、計測・グラフ化も自動で行われる。そのため、通常の実習のような自分で計測してグラフ化する、地道で大変だが実習の醍醐味でもある作業がすべて省略されている。このことから、学習補助教材としての活用が適切であると考えられる。