

## 博士論文の内容の要旨

氏名	館 伸幸
学位名	博士（工学）
学位授与年月日	2020年3月20日
論文題目	組込みソフトウェアエンジニアを目指す 学生のための実践力教育に関する研究

(博士論文の内容の要旨)

本研究は、情報系の大学学部生向けの、実践力を修得することを目的とした教材とカリキュラムに関するものである。特に組込みシステムのソフトウェア（以下、組込みソフトウェア）分野をターゲットとしている。本研究の特色は、次の3点である。

1. ソフトウェア開発における実践力とは何かを明らかにした
2. 実践力を高めるために効果的な学習モデルを設計し、演習授業で短期間に修得するためのカリキュラムを開発した
3. 教材が実践力の向上に寄与することを測定する方法を提案した

情報技術を高度に活用して社会に貢献できる人材の育成は、喫緊の課題となっている。産業界からは、情報系学生に対して「実践力」を求める声が強い。特に組込みソフトウェアは、我が国の産業構造にとって重要な技術領域であり、実践力ある人材の育成が必要とされている。

従来この種の教育は、インターンシップや一部の PBL によって実施されてきた。しかしインターンシップは中長期の期間を必要とし、また受け入れ企業の文化に大きく依存する。一方 PBL は、参加者に一定のスキルが要求される学習法であり、初学者向きではない。

本研究では、組込みソフトウェアの特徴および求められている実践力とは何かを明らかにし、それらを網羅した新しい教材を開発した。また、企業における製品開発工程を倣った学習計画と組み合わせることで、誰でも使うことのできる、初学者向けの有効な演習カリキュラムを構築した。さらに、新たに提案した測定手段を使うことで、本研究のカリキュラムが、組込みソフトウェア開発者を目指す学生の実践力の向上に寄与することを示した。

研究ではまず、社会で活躍している技術者に対し、実践力についてのインタビューを実施した。その結果得られた知見は、実際に製品を作れる能力が最重要という結論であった。これを受け、さらにジェネリックスキルの重要性も考慮することで、「要求に対して、主体的に、きちんと製品を作れる能力」を実践力と位置づけ、その基本を修得するための教材開発を具体的目標に掲げた。

きちんと作るとはどういうことか。組込みソフトウェアは、冒頭で述べた通り信頼性や安全性を強く求められる場合が多く、そのため 1.開発プロセス (Process) が重視される。また、機器に組み込まれて動作する特徴から、ハードウェアにも関連する 2.製品技術 (Product) や、関連技術部門と連携することにも必要な有期性ある 3.計画(Project)の考え方も必要である。さらにジェネリックスキルとして 4.専門職としての行動規範(Professionalism)を加え、以上4つのテーマを学習の柱とした。本研究ではこれを 4P モデルと称する。この 4P モデルに準拠した教材を開発し、実際に実験授業を実施した。結果は新たに提案した評価方法にて効果測定を行い、実践力向上に有効であることを示した。

本博士論文の内容は、次の通りである。第1章では、研究の背景および先行研究について整理し、それらの内容を踏まえて本研究の目的と解決すべき問題、および今回試行した解決案としての教育モデルについて述べている。第2章では、組込みソフトウェアの特徴と、これまでの教育事例について述べている。組込みソフトウェアの技術的特徴を明らかにし、従来の教育と本研究の対応状況について記した。第3章では、組込みソフトウェア技術者の実践力に関する研究について述べている。ここでの結論は、ジェネリックスキルよりも技術者は作れることが重要ということであった。第4章では、具体的な教材の基本設計について述べ、続く第5章にて試行結果に基づく教材の改良過程と、最終教材を示した。また、教材作成者以外の教員による実施例についても述べている。第6章では、学習の効果計測について述べる。本研究では、教材や授業そのものの理解度や感想ではなく、受講による実践力の向上を計測することに取り組んだ。具体的には、実開発で使用可能なレベルの要求仕様書を読ませ、その仕事に取り組めるかを問うものであ

る。同時に、開発の進め方も質問して、工学的に取り組めるかを調べた。これを、授業受講前と受講後に行い、その変化を分析した。その結果、本研究の教材受講者には実践力の向上が見られた。第7章では、全体のまとめと考察を述べ、本論文の総括とした。