

高専版組込みスキル標準に対する 教育学習支援システムの構築と実践

—組込み技術習得のための教育教材開発—

藤澤 義範[†] 末永 貴俊[‡] 與那嶺 尚弘[‡] 芦田 和毅[†] 楡井 雅巳[†]

長野工業高等専門学校[†] 仙台高等専門学校[‡]

1. はじめに

著者らが構築している学習支援システムは、平成 21 年度に文部科学省大学改革推進等補助金「大学教育充実のための戦略的連携支援プログラム」に応募し、採択された事業の一環で構築しているシステムである。本事業を著者らは K-Skill プロジェクト^[1] (以下, K-Skill) と呼んでいる。K-Skill には、日本全国から 10 校の高専が参画し、教育学習支援システムの構築を目指している。K-Skill では、組込み技術に特化し高専卒業生の組込み技術のスキルを保証可能なシステムの構築を主な目的としている。K-Skill は、次の 4 つの仕組みを作りあげることで、全国に存在する各高専の持つ特徴を生かしつつ、卒業生のスキル保証を行い、質の高い学生を世の中に輩出することを狙っている^[2]。

- スキルの向上
- スキルの検証
- スキルの可視化
- スキルの管理

「スキルの向上」では、オリジナルの教材を製作し、講義と実験実習の両面から学生のスキル向上と獲得を行う。「スキルの検証」では、獲得したスキルの習熟度を測るための検定を行う。この検定を著者らは e-Test と呼んでいる。この e-Test は、e-Learning システムとも連携しており、単に正誤を判定するだけでなく、誤った問題に対しては自学自習できるシステムを構築し、実用的な利用に向けて最終調整を行っている。「スキルの可視化」では、e-Test の結果を受けて 5 つの項目についてのレーダーチャートでその習熟度を可視化する。これらの学生の

管理および e-Test の結果の管理はデータベースで全て行っている。「スキルの管理」については、著者らが策定している高専版組込みスキル標準の項目やその細目と学生が習得したスキルの習熟度を対比してどのようなスキルを身に付けているかを管理している。これもデータベースで行っている。

学生は、スキルの可視化によって自らの弱点を発見でき、スキル標準で策定された細目やキーワードを使って再度スキルの向上を目指すことができる。著者らは、この 4 つの仕組みを循環させることで高専版組込みスキル標準^[3]に対する学生の教育学習支援システムの構築が可能であると考えて取組んでいる。

本稿では、4 つの仕組みのうち「スキルの向上」で使うために製作した 2 つのオリジナル教材^[4]についてその特徴や利用方法、活用事例を主として述べる。

2. K-Skill で開発した教材について

本章では、K-Skill で開発した 2 種類の教材について述べる。本事業における主目的は組込み技術のスキルの向上とその習熟度を可視化することである。本事業で開発した教材は、幅広い知識を必要とする組込み技術の習得を行うことができるような教材となっている。

組込み技術は、自動車の組立を行うロボットアームに代表される機械の制御技術や携帯電話やカーナビゲーションシステムに代表される小型端末の制御技術に利用されている。そこで、本事業では、メカトロニクス向け教材とマルチメディア向け教材の 2 種類の異なる用途の教材の開発を行った。

2.1. メカトロニクス向け教材について

メカトロニクス向けの教材を図 1 に示す。本教材は、各種周辺デバイスが搭載された周辺ボードへのインターフェースを持つとベースボードと MCU が搭載されたメインボードの 3 種類の

Construction and Practice of Education Support System for Embedded Skill Standard for National College of Technology - Development of Educational Method for Learning Embedded Technology -

Yoshinori Fujisawa[†], Takatoshi Suenaga[‡], Takahiro Yonamine[‡], Kazuki Ashida[†] and Masami Nirei[†]

[†] Nagano National College of Technology

[‡] Sendai National College of Technology

ボードで構成されているのが特徴である。

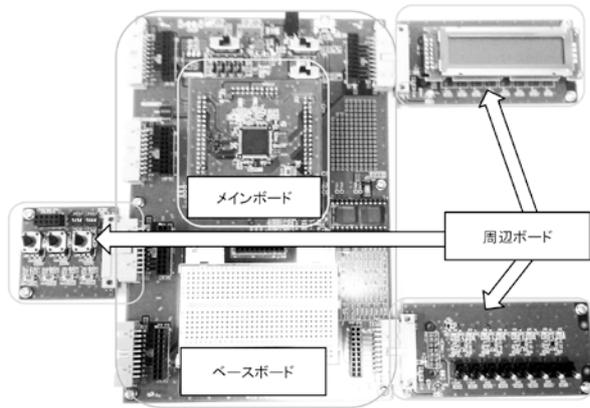


図1：メカトロニクス向け教材

各種デバイスが搭載されたボードとして、LCDボードや A/D 変換ボード、トグルスイッチボードの他に通信ボード、割込みボード、汎用 I/O ボードが用意されている。これ以外にも独自のボードを設計して接続することも可能である。

メインボードには、MCU が搭載されており、ベースボードに接続し周辺機器の制御を行う。この MCU に現在 ARM コアの MCU を搭載しているが学習のレベルや用途に合わせてメインボードを取替えることも可能である。

ベースボードの電源は、AC アダプタだけでなく、バッテリーからの給電も可能な設計になっており、本教材を直接ロボットなどの機械に取り付けてモータなどの制御を行うことも可能となっている。

2.2. マルチメディア向け教材について

マルチメディア向け教材は、前述のメカトロニクス向け教材とは異なり、1つのボードで必要

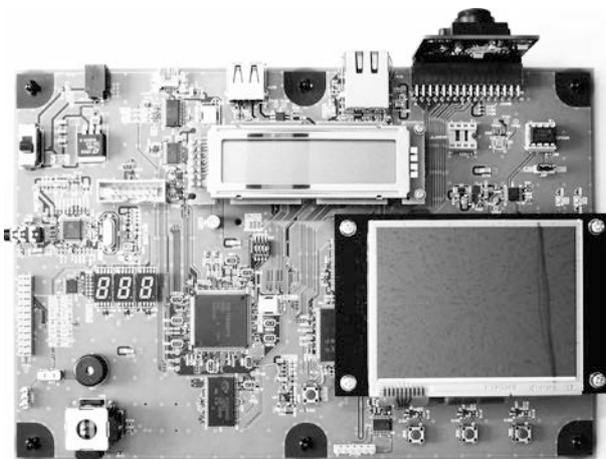


図2：マルチメディア向け教材

なほぼ全ての学習が可能な設計となっている。本教材を図2に示す。この教材の主目的は機械制御ではなく、ネットワークに代表される通信や液晶ディスプレイの制御である。

さらにその応用として、ネットワークを介した M2M 通信の実践学習やカメラから取り込んだ画像を認識するための画像処理技術の学習が可能である。

例えば、本教材2台をネットワークケーブルで接続し、1台にサーバ機能を持たせ、もう一台にクライアント機能を持たせることで、サーバ・クライアントモデルのネットワークの学習やプロトコルスタックの学習にも活用できる。プロトコルは全てプログラミングする必要があり、ネットワークに関してかなり高度なスキルの獲得が期待できる。さらに、音楽のストリーミング配信システムの仕組みやそれを暗号化するセキュリティ技術の学習にも応用できる。

3. まとめ

本稿では、著者らが取り組んできた K-Skill の全体概要と目的について述べ、実際に開発した教材の詳細について説明した。

著者らが開発した教材は、単年度ではとても学習しきれないものであると考えており、高専2年生または3年生から学習を開始して、3年から4年間かけて組込み技術を習得するカリキュラムを検討している。また、これらの教材を使いソフトウェア開発を行う際に、UMLなどのモデルベース開発^[5]のターゲットボードとしても本教材は使えると考えている。

本事業に対する助成金は今年度で終了するので次年度からの自立化に向けて現在検討を行っている。

参考文献

- [1] 藤澤, 末永, 與那嶺, 佐藤, 野口, 楡井, “K-Skill プロジェクトにおける組込み技術者育成への取り組み”, 情報処理学会組込みシンポジウム 2011 論文集, pp.30-1-6, 2011.10
- [2] 藤澤, 與那嶺, 野口, 水野, 楡井, 芦田 “K-Skill プロジェクトにおけるスキル標準と管理システムの開発”, 電子情報通信学会技術研究報告 教育学, pp.15-20, 2011.11
- [3] 野口, 杉本, 山田, 與那嶺, 佐藤, 水野, “高専版組込みスキル標準の構築”, 電子情報通信学会総合大会, D-15-9, PP.141, 2011.3
- [4] 藤澤, 與那嶺, 千葉, 楡井, “K-Skill プロジェクトにおける組込みソフトウェア教材の開発”, 平成 23 年度工学教育講演会 講演論文集, 6-218, pp.374-375, 2011.9
- [5] 水野, 佐藤, 山田, 野口, 杉本, 與那嶺, “実践的なモデルベース開発のキーポイントと探る”, 電気学会産業システム情報科研究会, IIS-10-062, pp.23-28, 2010.9