

K-Skill プロジェクトにおけるモデルベース設計教育への取り組み

芦田 和毅[†] 水野 正志[†] 與那嶺 尚弘^{††} 佐藤 淳^{†††} 山田 親稔^{††††} 楡井 雅巳[†] 藤澤 義範[†]

長野工業高等専門学校 電子情報工学科[†] 仙台高等専門学校 知能エレクトロニクス工学科^{††}
 鶴岡工業高等専門学校 電気電子工学科^{†††} 沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科^{††††}

1 はじめに

近年，組込みソフトウェアによる製品開発においてモデルベース設計を積極的に取り入れられつつある．この理由は，モデルベース設計が保守性および堅牢性に優れているからである．また，組込みソフトウェアの複雑化に伴い，1つの組込みソフトウェア開発のプロジェクトに携わる人数が年々増えてきているため[1]，円滑にプロジェクトを遂行する上でモデルベース設計は欠かせないこともモデルベース設計が重要視される理由のひとつとして挙げられる．しかし，多くの高等専門学校では講義および教材が不足していることが現状であり，これらの充実していくことが急務であるといえる．

筆者らが取り組んでいる K-Skill プロジェクトでは，組込みソフトウェア関連科目の教材やカリキュラムの改善および組込み技術のスキル標準の策定を行い[2][3]，高専生用教育システムの構築を目指している[4][5]．この一環として，モデルベース設計教育に関してワーキンググループ(WG)を発足させ，さまざまな取り組みを行ってきた．本稿では，まず K-Skill プロジェクトの概要について触れたのち，これまで3年間にわたるモデルベース設計 WG 内での取り組みについて報告し，最後にまとめを述べる．

2 K-Skill プロジェクトの概要

K-Skillプロジェクトとは，文部科学省の大学改革推進等補助金である「大学教育充実のための戦略的大学連携支援プログラム」に採択されたものであり，平成21年度より図1に示す10高専が連携して教育研究水準のさらなる高度化などを目指して活動している．具体的な活動内容

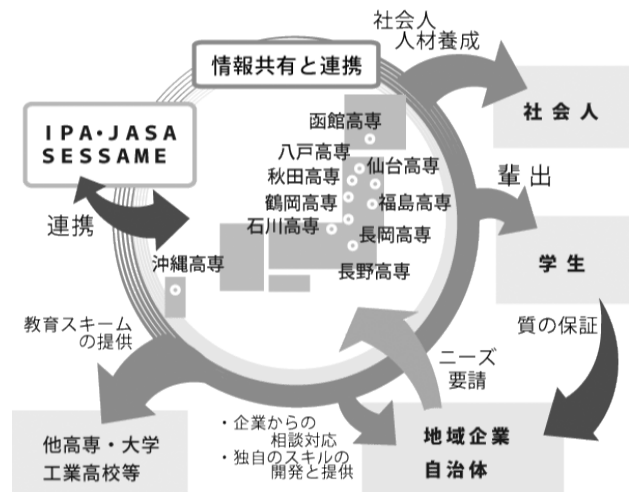


図1 K-Skill プロジェクトの概要

として，スキル標準の制定と可視化および学習教材の作成が挙げられる．まず，スキル標準の制定とは，学生が身につける学業上の項目(スキル)について高専間で標準化することである．これにより，各スキルの習熟度を卒業時に就職先へ提示することで学生の質を保証することができる．また，各学生のスキルをはかるためのテスト(e-Test)の作成や，スキルレベルをわかりやすく提示するための可視化にも取り組んでいる．次に，学習教材作成の取り組みとして，授業時や自習時に活用できる e-Learning 用コンテンツの作成および 実習時に用いることができるマイコンボードなどの実体のある教材開発が挙げられる．これらの教材を各高専でそれぞれのカリキュラムに応じて用いることで，教育の均一化と効率化を図ることができる．さらに，大学や工業高校などへ教材を含めた教育スキームを提供することもねらっている．

次に，K-Skill プロジェクトの運営体制について説明する．K-Skill プロジェクトには，ソフトウェア教材 WG，モデルベース設計教育 WG，ソフト・ハード統合設計教材 WG，スキル標準対応 WG の4つがあり，それぞれの WG に6~15名の高専教員が所属して活動している．本稿では，この中のモデルベース設計教育 WG の活動について次節で述べる．

An Approach for Education of Model-based Design in K-Skill Project

[†]Kazuki Ashida, Masashi Mizuno, Masami Nirei, Yoshinori Fujisawa (Dept. of Electronics and Computer Science, Nagano National College of Technology)

^{††}Takahiro Yonamine (Dept. of Intelligent and Electronic Systems)

^{†††}Jun Sato (Dept. of Electrical and Electronics Engineering, Tsuruoka National College of Technology)

^{††††}Chikatoshi Yamada (Dept. of Computer Science and communication system Engineering, Okinawa National College of Technology)

3 モデルベース設計 WG の取組み

はじめに、組込みソフトウェアにおけるモデルベース設計とその利点について説明する。ある組込みソフトウェアを作成するとき、従来では I/O を直接操作したり、デバイスドライバを独自に開発したりしてきた。それに対してモデルベース設計では、ソフトウェアの設計段階でデバイスなどの振舞いや構造を仮想的にモデル化することで、実機へ実装する前にシミュレーションを行うことができる。また、モデルから MPU 用コードを生成するツール、たとえば MathWorks 社製の Embedded Coder により、ハンドコーディングと比べて信頼性の高いコードを生成することができる。このため、高い信頼性を必要とする分野ではモデルベース設計を積極的に取り入れている。このような特徴に対し、モデルベース設計 WG では、これまで3年間にわたり次に述べる取組みをしてきた。

3.1 平成 21 年度

はじめに、産業界におけるモデルベース設計の現状調査を行い、その結果、自動車業界で積極的に使用されている MATLAB/Simulink を中心に据えたモデルベース設計の教育を行うこととした。また、ET ロボコンで使用する LEGO MINDSTORMS NXT を教材として使用できないか検討を行った。さらに、モデルベース設計の教材としてどのようなものを教材として作成すべきなのか検討した。

3.2 平成 22 年度

MATLAB/Simulink による組込みソフトウェアの開発をしていくため、MathWorks や自動車業界における MATLAB/Simulink ユーザ会である JMAAB から情報を得て、スキルシートの作成および e-Test の作成を行った。その結果、スキルシートについては表 1 に示す、9 種類の学習項目を設定し、e-Test については 57 の問題を作成した。

表 1 スキルシート

標準科目	学習項目
モデルベース 開発	ソフトウェアモデリング
	設計支援ツール
	形式手法
	シミュレーション
	信頼性設計
	デザインモデル検証
	テスト・検証
	数値解法
	静的解析・カバレッジ解析

3.3 平成 23 年度

これまでのモデルベース設計に関する調査を踏まえて授業を実施した。一例として、組込み開発向けモデリングツールである IBM 社の Rhapsody と Simulink のみを使用してハンドコーディングなしに LEGO MINDSTORMS NXT を制御するソフトウェアの開発を行う PBL 形式の演習を実施した授業が挙げられる。なお、この授業の対象者は高専専攻科 1 年生で、受講者数はおよそ 20 名であり、教材は 1 台を 2 人で共有して利用した。受講者はこれまで主にハンドコーディングにより実装を行ってきたため、モデルベース設計という概念を理解することに戸惑いがあったようである。

新しい授業を開発するため、本年度には教員向けの MATLAB/Simulink 講座を実施した。およそ 10 名の教員が 4 日間にわたりセミナーに参加し理解を深めた。

4 おわりに

3 年間にわたる活動を通じてモデルベース設計教育の方法について検討および実施をしてきた。その結果、スキルの標準化、e-Test の作成、モデルベース設計に関する授業の実施をした。その結果、モデルベース設計教育の礎となったと考えられる。今後の活動として、教育の題材となる教材の開発、テキストの執筆、教育事例の蓄積などが挙げられる。

参考文献

- [1] 経済産業省，“組込みソフトウェア産業実態調査報告書：プロジェクト責任者向け調査”，2008～2010
- [2] 仲程，山田，野口，杉本，水野，與那嶺，“高専カリキュラムへの高専版組込みスキル標準へのマッピング”，電子情報通信学会総合大会，D-10-4，pp.127，2010
- [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
- [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
- [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学研究会，IIS-10-062，pp.23-28，2010