



Skills Management Association

モデルベース技術者育成の取組みについて

モデルベース技術者研修環境研究会 活動紹介

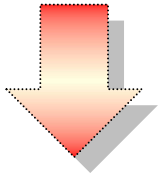
研究会主査 石井 忠俊

東芝ソリューション株式会社

製造・産業・社会インフラソリューション事業部 エンベデッド要素技術開発担当

一般社団法人 組込みスキルマネジメント協会

- 製品の価値を産む上流設計へと重点がシフト
- 検証のフロントローディング化が進む
 - 設計と検証をペアにして作業する
- 自動コード生成技術の進化により、コーディングレス開発が現実



- ソフトウェアエンジニアに新たな知識やスキルのシフトが求められる
 - ソフトウェア工学の知識 → 製品ドメインの技術知識
 - ソースコード開発スキル → モデルベース開発スキル
 - ソースコード試験スキル → モデルを活用した仕様検証スキル

■ モデルベース開発の重要性は益々高まっている

□ ニーズが顕在化している業界例

- 自動車・電装品メーカー、モータ等駆動装置製造メーカー、制御機器メーカーなど

■ 育成の課題

□ 育成ができない

- 既存のソフトウェア技術者にとってモデルベース開発はパラダイムシフトとなり、独学で習得することは難しい

□ 知識はあっても現場に展開できない

- ツールの使い方や、特定の設計事例に関する設計スキルを習得しても、基本が体得できていないと、落とし穴にはまることある

■ 一定のスキル基準を満たしたモデルベース技術者の育成が急務

■ 従来の活動

- IPA/SECが制定したETSS(組込みスキル基準)の普及活動
- スキル基準をモデルベース開発へ展開
 - モデルベース設計・検証技術部会
 - モデルベース開発向けのスキル基準を策定

■ 新たな活動

- モデルベース技術者の育成
 - 2012年度から「モデルベース技術者研修環境研究会」を立上げ
 - モデルベース技術者を育成するカリキュラムと実習環境を開発する
 - 研修を提供できる環境を実現する
- 2012年度上期の成果 「モデルベース設計・検証技術者育成研修」を試行実施
 - モデルベース開発とは何か、基本的な考え方の理解を深めていただく
 - 具体的な事例を取り上げる
 - 設計と検証を意識したシミュレーション実習を用意
 - 基礎編と応用編の二つからなる研修カリキュラムを開発

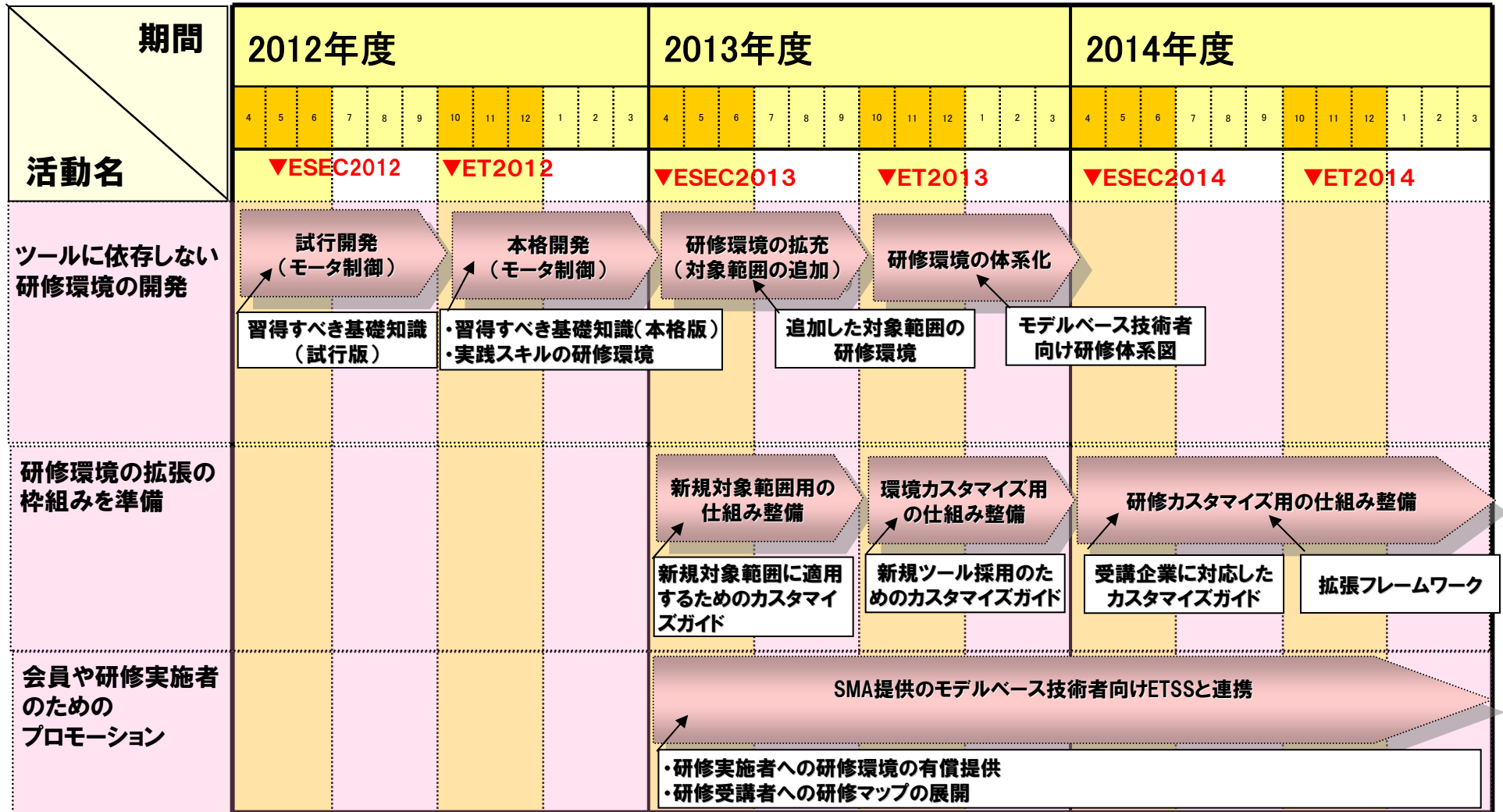
モデルベース技術者の育成(スキル向上)

■ 活動成果の目標

1. ツールに依存しない研修環境の開発
 - モデルベース技術者が習得すべき基礎知識を提供
 - ツールを使った実践スキルの研修環境の事例を提供
 - モデルの設計・検証、モデルによる実証を重視した研修環境を開発
2. 研修環境の拡張の枠組みを準備
 - 新規対象範囲に適用するための仕組みを提供
 - 受講企業に対応した研修のカスタマイズの仕組みを提供
 - 環境のカスタマイズに対応する仕組みの提供
3. 会員や研修実施者のためのプロモーション
 - SMA提供のモデルベース技術者向けETSSと連携
 - 研修実施者への研修環境の有償提供
 - 研修受講者への研修マップの展開

活動スケジュール(3カ年計画)

■ モデルベース技術者研修環境研究会の3カ年スケジュールを以下に示す。



□ は各工程の成果物

モデルベース技術者研修環境研究会の目的

**モデルベース技術者を育成するカリキュラムと実習環境を開発し、
研修を提供できる環境を実現する**

■ 手段

- モデルベース技術の研修教材を 研究・開発・試行・改善 する
 - 最初の教材では、モータ制御を題材に取り上げる
- 研究会の会員にて研修教材を使って各自教育を行うことを支援する
 - 研修マップの作成・公開、講師教育の提供、など

■ 他部会との連携

- モデルベース設計・検証技術部会との連携
 - スキル基準の定義を教材に反映する
 - モデルベース開発に関する用語の定義を教材に反映する

▶狙い その1 : モデルベース開発の全体像を俯瞰する

▶狙い その2 : どのステップでも設計と検証を常に意識する

▶狙い その3 : 基礎知識と実践スキルの違いを意識する

教材(第一階層) 基礎知識 : 習得すべき基礎知識の研修環境
ツールに依存しない実習環境を目指す

教材(第二階層) 実践スキル : ツールを使った実践スキルの研修環境
研究会では研修環境の構築事例となる
ツール環境の選定を目指す

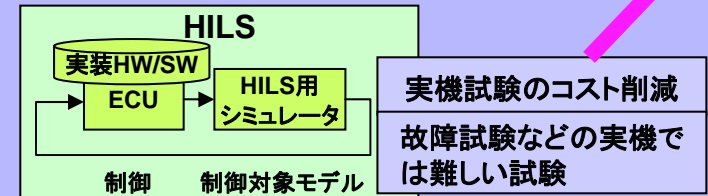
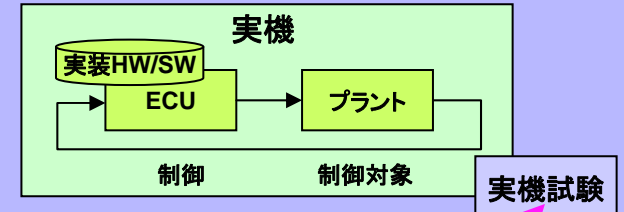
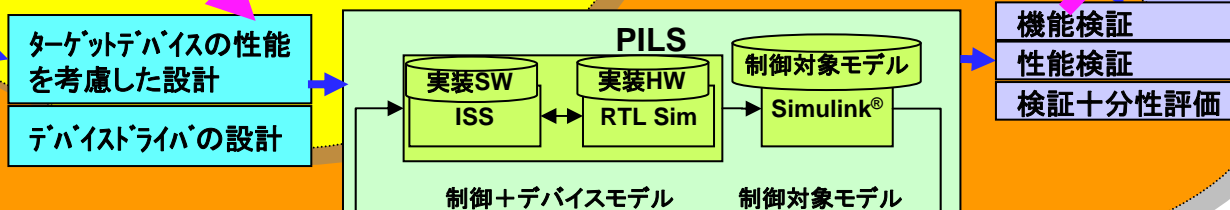
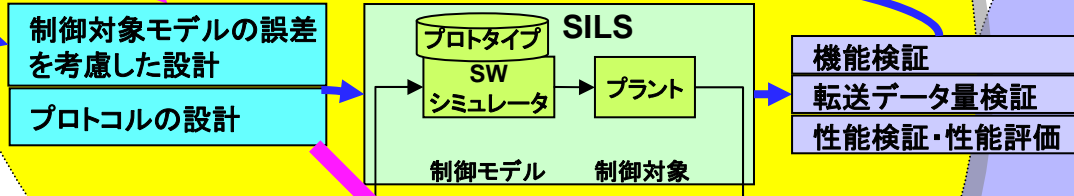
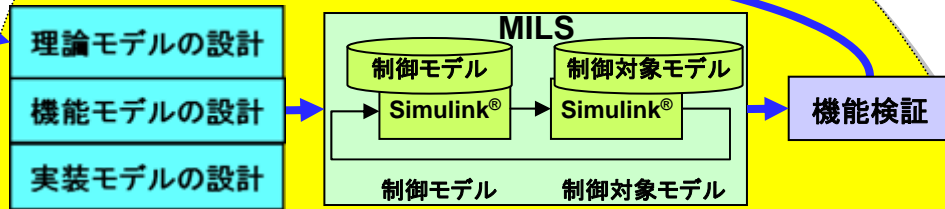
▶狙い その4 : 会員企業によるカスタマイズを可能とする

モデルベース開発の5ステップ

仮説をもとにモデルを作り設計と検証を行う

仮説が正しいことを実証する

左側におけるモデルの誤差や検証漏れを右側で確認する
モデルでは検証が困難または非効率なものを右側で確認する



実装が正しいことを仮説を元に検証する

MILS : Model in the Loop Simulation
SILS : Software in the Loop Simulation
PILS : Processor in the Loop Simulation
HILS : Hardware in the Loop Simulation
ISS : Instruction Set Simulator
ECU : Electronic Control Unit

MATLABとSimulinkは、The Mathworks, Inc.の登録商標です。

■ 目的

- ソフトウェア技術者がモデルベース技術者へと移行することを支援する。
 - モデルベース開発の実践に必須となる基礎概念と全体像を教える。
 - ツールの使い方や具体的な設計事例などの実践例も体験する。
- 基礎編と応用編の二つの実習に分け、基礎概念と実践スキルの教育を分ける。

■ 受講対象者

- 企業で実務経験を積んだソフトウェア技術者
- モデルベース開発の知識を習得したい技術者

■ この授業を受けて得られる知識

- モデルベース開発に必要な事前知識
- モデルベース開発の基礎知識
- モデルベース開発による制御設計の基礎知識

■ 基礎編

- モデルベース開発を着手するに当たって習得すべき基礎知識を習得する研修である。
 - 事例として、制御の入門題材として良く使われるモータ制御を取り上げる。
 - 実習用のツールは簡便に使用できるツールとし、ツールの使い方実習とならないようにする。
- カリキュラム
 - 第一日目:座学:
 - 「モデルベース設計とは」「モデルベース設計に必要な事前知識」「コントローラとプラント」
 - 第二日目:実習:モータモデルの設計・検証実習
 - 主にシミュレータを使ってモデルを設計・検証する実習

■ 応用編

- 実践スキルを習得する研修である。
 - 事例としてモータ制御を取り上げる。
 - 実践的なツールを使用する。
- カリキュラム
 - 第一日目:座学と実習:
 - 「制御システムモデリングのための基礎」「回転系実験機の紹介と設計」
 - MILSを使ってモデルを設計・検証する実習
 - 第二日目:実習と座学:モータモデルの設計・検証実習
 - HILSや実機を使ってモデルを設計・検証する実習
 - 「現代制御の基礎知識」「現代制御とモデリング」

■ 試行実施

□ 基礎編 2012年 9月24・25日開催

□ 応用編 2012年11月 5・ 6日開催

■ 基礎編のスキルテストの結果

□ 受講前正解率 57%

□ 受講後正解率 88%

□ 向上率 31%

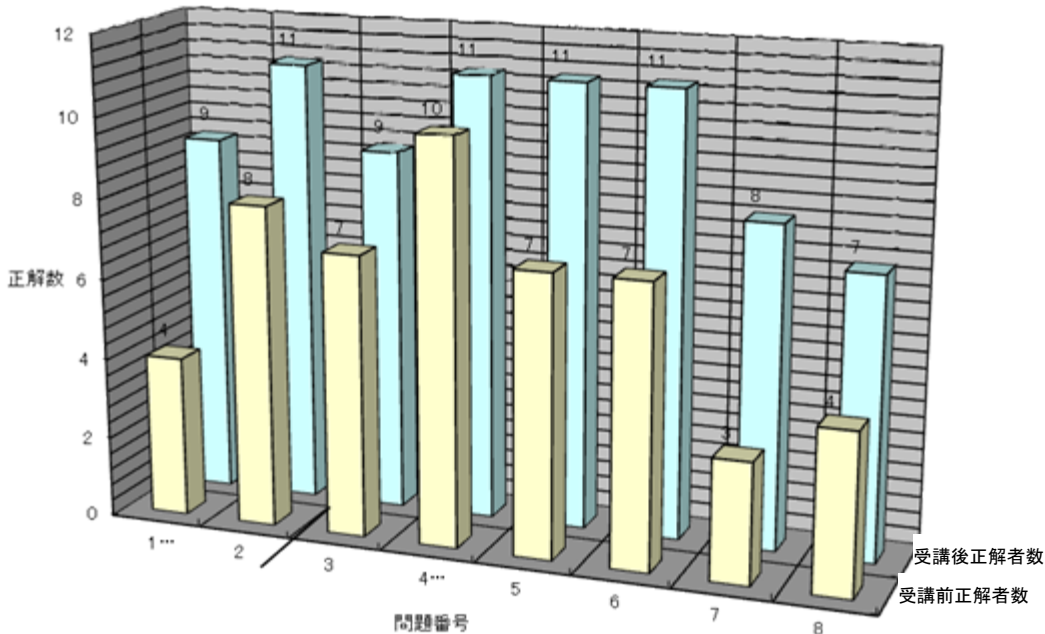


Fig. 問題毎の正解者数

■ 実習風景

□ 1チーム4名で実習

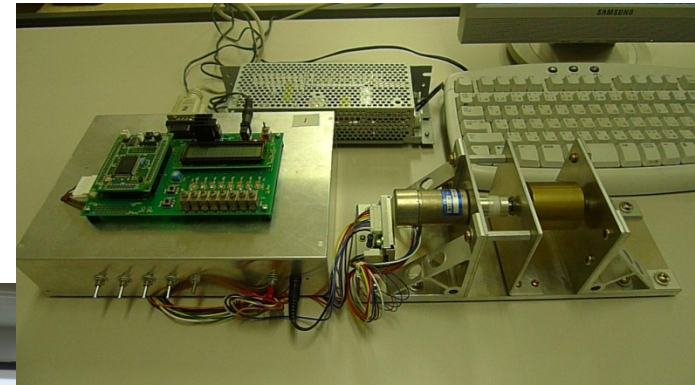


Fig. 実習機材



Fig. 会場風景

■ 教材の開発続行（2012年度末目標）

試行実施の結果を踏まえて改訂し、教材を完成

□ 第一階層 ⇒ 基礎編 習得すべき基礎知識の習得教材

■ ツールに依存しない研修環境を目指す。

□ 第二階層 ⇒ 応用編 実践スキルの習得教材

■ ツールを使った研修環境の事例作成。（ツールも事例の位置づけで選ぶ）

■ 会員による研修の試行実施の支援

□ 持ち帰って試行実施 ⇒ 評価

□ フィードバックを持ち寄っての改訂方針検討

□ 持ち帰り実施 & カスタマイズに向けたルール作り

□ 講師教育などの支援活動

■ 研究会会員のメリット

- 成果物の利用が優遇される(利用開始時期、利用料など)
- 研修カリキュラムの内容について、自社の意見を反映できる
- 作成した成果物のビジネススキームなどに対して自社の意見を反映できる
- モデルベース技術者研修環境の業界標準の策定に関与できる

■ 企業イメージアップ

- 人材育成に積極的に取り組んでいる企業
- モデルベース技術に関する知見の高い企業
- 業界活動を通しての社会貢献ができる企業

■ 会員となるには、SMA会員で、以下のいずれかに該当していること

- 本活動に関する知見の提供や分担された作業を遂行可能である
- 当部会の主旨に賛同し、積極的に活動に参加できる
- モデルベース開発を導入または、検討している
- モデルベース開発に関する研修を実施または提供しているか、検討している

- ソフトウェア開発現場にモデルベース開発導入ニーズが高まっている
- ソフトウェア開発人材にモデルベース開発の知識とスキルを身に着けさせるための育成教材が必要
- 「モデルベース設計検証技術者育成研修」を試行開催
 - 基礎編と応用編

- 今後の予定
 - 研究会会員が持ち帰り、社内教育や教育ビジネスに活用
 - 研究会は教材運用ルール作りや教材強化、講師教育などを続行

SMAへの加入と、研究会参加希望者を募集しております

ご清聴ありがとうございました

ブース番号 : B-43



<http://www.skill.or.jp/>