

組み込み開発プロセス特別演習

平成22年度シラバス

2010年7月15日

国立情報学研究所

トップエスイープロジェクト

代表者 本位田 真一

1. 講座名

組み込み開発プロセス特別演習

2. 担当者

宇佐美 雅紀、長久 勝、早川 昌志、他、トップエスイー修了生

3. 本講座の目的

3～4名のグループを作り、トップエスイー各講座の手法・ツールを適用した小規模な開発を行うことで、手法・ツールを実際のシステム開発に適用するための経験やノウハウを得る。

トップエスイー各講座の手法・ツールは、開発の上流から下流まで様々な場面で活用することを期待しているが、実際のシステム開発は大規模化、複雑化しており、業務分担して開発をする仕組みが一般的となっている。このような状況下では、1人の技術者がツール・手法を開発プロセスの中に効果的に適用することは困難である。そこで、この講座では、小規模なシステム開発をテーマとして、トップエスイー各講座の手法・ツールを適用したプロセスを定義し、実際にプロセスに従って開発を行うことで、ツール・手法を適用する場合の課題を体験する。

これにより、受講者が実際の大規模なシステム開発においても、トップエスイー各講座の手法・ツールをより効果的に適用するためのノウハウを獲得できることを期待する。

4. 本講座のオリジナリティ

トップエスイー各講座では、それぞれの手法・ツールの特徴を理解できるが、実際のシステム開発の中に手法・ツールを適用し効果的に活用するためには、どのような場面でどのように適用するべきかを試行錯誤する必要がある。また実際のシステム開発で試行錯誤を行う場合でも開発グループに手法・ツールの知識が前提となることも適用の障壁になる。

この講座の開発では手法・ツールの知識を前提としたグループで、開発を行うことができるため、適用の課題や、手法・ツールの組合せについて議論を行うことで、実際のシステム開発に適用して試行錯誤をする前に、課題を経験したり、実践的なノウハウを体得することが可能である。

5. 本講座で扱う難しさ

小規模な開発であっても複数のメンバーで開発を行い、トップエスイー各講座の手法・ツールを効果的に適用するためには、対象となるシステム開発に求められる品質などの特性や、開発プロセスの中で作成する中間成果物の特徴を把握した上で、適切な手法・ツールを選択し、適用範囲を決定したり、開発状況にあわせて適用方法を調整する能力が必要である。

また、選択した手法・ツールや適用範囲・方法が、対象となるシステム開発において、課題を適切に解決し、品質向上などに対する効果を評価する能力が必要である。

6. 本講座で習得する技術

実際のシステム開発に、トップエスイー各講座の手法・ツールを適用するために、開発プロセスや成果物について着目すべきポイントや、適用した場合に発生する課題に適切に対処するノウハウを得ることができる。

7. 前提知識

実践を試みたいと考えている手法・ツールについて理解していること。

その他、下記の知識があることが望ましい。

- ソフトウェア開発の実務経験
- ソフトウェアの開発プロセス(一般的な開発工程とその成果物についての理解)
- UML, モデリングツール
- C++, C 言語, もしくは Java

8. 講義計画

・概要

1 日目	第 1 回	ハンズオン「ロボットを知ろう」
2 日目	第 2, 3, 4, 5 回	チュートリアル「要求から設計まで」(1)
3 日目	第 6, 7, 8, 9 回	チュートリアル「要求から設計まで」(2)
4 日目	第 10, 11, 12, 13 回	演習「技術適用」(1)
5 日目	第 14, 15, 16, 17 回	演習「技術適用」(2)

・詳細

第 1 回 : ハンズオン「ロボットを知ろう」

- 演習を円滑に実施するために対象とするロボットについて知ってもらう
 - ◇ 使用するロボットの概要を説明

◇ 開発環境の使い方を説明

第 2, 3, 4, 5 回 : チュートリアル「要求から設計まで」(1)

➤ トップエスイーで扱われる技術で構築された開発工程に沿って開発を体験してもらう

◇ グループ分け

◇ 実施する開発工程(講師らが ET ロボコン 2009 で用いたプロセス)を説明

◇ 開発対象を説明

◇ 開発対象についての要求を整理し、分析を行う

第 6, 7, 8, 9 回 : チュートリアル「要求から設計まで」(2)

➤ トップエスイーで扱われる技術で構築された開発工程に沿って開発を体験してもらう

◇ 要求や制約条件からアーキテクチャを検討し、設計する

◇ 実装に必要な詳細設計を行う

◇ 設計の検証を行う

➤ 成果の確認

◇ グループの成果物を発表し、受講者が相互にレビューする

第 10, 11, 12, 13 回 : 演習「技術適用」(1)

第 14, 15, 16, 17 回 : 演習「技術適用」(2)

➤ チュートリアルを参考に、今度は上流のみでなく、実装や試験なども含めて、トップエスイー各講座の手法・ツールの適用を、受講生自身がデザインし実践する。事前の希望に応じてグループを作り、各自の技術適用を持ち寄ってプロセスを組み上げる。興味に応じて重視される工程が異なるため、成果物を規定することはしない。受講生が発展的に継続して取り組む端緒(例えば修了制作などへの発展)となることを意図する

➤ 成果の確認

◇ グループの成果物を発表し、受講者が相互にレビューする

➤ 演習は、チュートリアル受講後、興味のある人が受講するものとし、参加を必須とはしない

9. 教育効果

開発プロセスとトップエスイー各講座の手法・ツールの対応付けについて理解することができる。また、手法・ツールを実際のシステム開発に適用した場合のメリット・デメリットを理解できる。

10. 使用ツール

LEGO Mindstorm NXT : LEGO 社が提供する教育用ロボットシステム。モーター、センサー、様々なブロックを使って、ロボットを作り上げる。CPU を内蔵したブロックがあり、プログラムを組込める。



- H/W : 32bit ARM7、256KB Flash Memory、64KB RAM
- コンパイラ・リンカ : Cygwin+GCC (C 言語または C++言語)
- O/S : Toppers/JSP または Toppers/ATK
- 使用する上での難しさ
 - 組込み領域以外の分野から参加する受講生には、限られたメモリリソースの下での開発が難しい
 - リバースエンジニアリングによる情報が中心であるために、十分な H/W 情報が得られない
- 使用上必要なノウハウ
 - 組込みソフトウェア開発ノウハウ
 - ◇ C 言語、または C++言語の実装
 - ◇ 組込み O/S の利用
 - ◇ 限られたメモリリソース内での要求実現のための設計
 - 組込みソフトウェアテスト
 - ◇ クロス開発環境でのデバッグ
 - ◇ センサー・アクチュエータの計測値を用いたデバッグ
 - ◇ 実世界からの外乱を考慮したテスト
- 選択理由、実用性
 - 要求分析～実装、テストまでの開発プロジェクト全体を通して演習が可能な規模の開発ターゲットであること
 - 安定した入手が容易な製品であり、技術情報が広く流通していること
 - 広く教育機関（高専、大学等）で利用されており、教育目的利用に定評があること

11. 実験及び演習

4名程度で構成されたグループ単位で、LEGO Mindstorm を使ったラインレースロボットのソフトウェア開発を行い、トップエスイーの各講座の手法・ツールを実践する場合の運用ノウハウ、効果的な利用方法を体得する。

本講義は、全体が演習で構成されている。詳細は、8章の講義計画を参照。

12. 評価

講義内で適用した手法やプロセス、またそれらを適用するメリット・デメリットについて、グループ毎にまとめ、発表を行い、気付きを共有する。修了単位対象ではないので、明示的な評価は行わない。

13. 教科書/参考書

- ET ロボコン実行委員会 ， “ロボットレースによる 組込み技術者養成講座”， 毎日コミュニケーションズ, 2008 設計、実装、ラインレースロボットの制御方法についての開発の進め方、必要となる機能が紹介されている。
- 本講座で取り扱うロボットで行う競技：ET ロボコン 2010
<http://www.etrobo.jp/>
- ET ロボコンにおける形式手法

連載記事「ET ロボコン 2009、挑戦記」

<http://monoist.atmarkit.co.jp/fembedded/index/robocon2009.html>

(9) UML と形式手法のハイブリッド仕様が鍵となるか (2009/12/9)

<http://monoist.atmarkit.co.jp/fembedded/articles/robocon/etrobocon2009/09/etrobocon09a.html>

※3 ページ目に言及のある国立情報学研究所のチームは講師らのチーム

連載記事「誰でも使える形式手法」

<http://monoist.atmarkit.co.jp/fembedded/index/formalmethod.html>

※トップエスイー修了生による VDM の解説記事。ET ロボコン仕様ではないが、LEGO Mindstorm を題材として書かれている