

課題情報シート

課題名：	組込みソフトウェアに関するモデルの制作 ～ET ソフトウェアデザインロボットコンテストへの取り組み～		
施設名：	東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	情報技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	制作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

標準科目 ソフトウェア生産工学、システム分析・設計実習、ソフトウェア制作実習、
データ構造・アルゴリズム / 実習、計算機工学、計算機命令実習
標準外科目 オブジェクト指向プログラミング / 実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

システム分析・設計実習 終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、オブジェクト指向に関するソフトウェア開発技術、チーム開発のノウハウ、
一連の開発工程（分析工程・設計工程・実装工程・テスト工程）の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：216時間

近年組込みソフトウェア技術者の不足が問題となり、組込みに関する教育がクローズアップされています。組込みソフトウェアの人材育成を目的としている ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト（ET ロボコン）への出場を念頭に置き、走行競技システムの分析・設計のモデルを制作します。制作には、オブジェクト指向開発で標準化されたモデリング言語の UML を使用します。

開発の目的は、ソフトウェア開発技術の向上とチーム開発ノウハウの取得と、組込み分野に興味を抱く実践技術者の育成にあります。

課題の成果概要

ET ロボコンのモデル部門は、コンセプトシート 1 枚とモデル図 5 枚以下からなるモデルを提出します。今回制作したモデルは、コンセプトシート 1 枚とモデル図 5 枚の構成にしました。図 1 のコンセプトシートは、モチーフに大館ならではの秋田犬を用いました。モデル図は、図 2 のユースケース図、図 3 のクラス図とシーケンス図を中心に、トレーサビリティを留意しながら制作しました。

ET ロボコンの北海道・東北地区大会では、制作したモデルが「ゴールドモデル」を受賞し、モデルの分析・設計技術が高い評価を受けました。また第 7 回東北ポリテクニクビジョンでは「最優秀賞」を受賞しました。

アンケート結果から参加した学生は、ET ロボコンの取り組みがソフトウェア開発技術の向上やチーム開発ノウハウの取得に役立ったようです。また組込み系企業へ就職する学生を輩出することもできました。



図 1 コンセプトシート

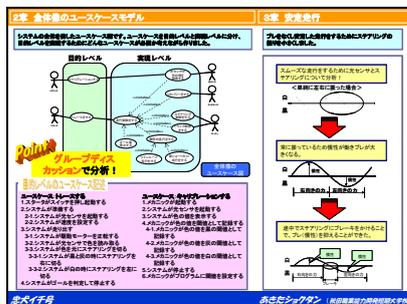


図 2 ユースケースモデル

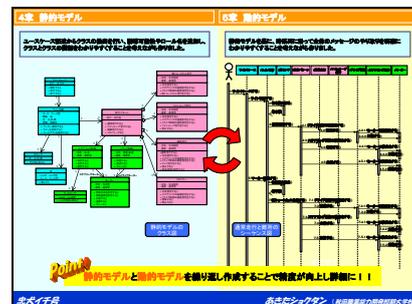


図 3 静的モデルと動的モデル

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<分析・設計技術の検証>

今回制作したモデルの構成については、ユースケース図、クラス図、シーケンス図の 3 つのダイアグラムを中心に、オブジェクトの状態変化の解析のために状態チャート図 (図 4) と、フローの複雑な部分の解析のためにアクティビティ図を効果的に使用しました。

モデルの精度向上については、静的モデル (クラス図) から動的モデル (シーケンス図) を制作し、制作された動的モデルから静的モデルを制作するように、要求定義された機能実現が満たされるまで繰り返し制作することで、モデルの精度を高めて十分な品質を確保しています。

また整合性については、各ダイアグラムの更新時に、関連するダイアグラムを全て見直すことによるトレーサビリティの向上と、リバースエンジニアリングでモデルを最適化し、モデルとプログラムの連携向上に努めて制作をしています。

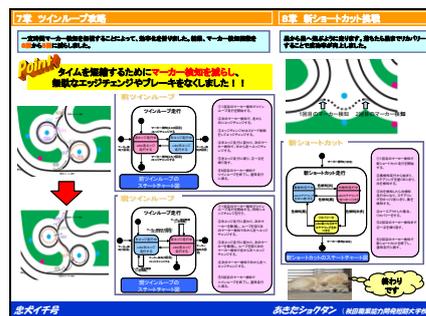
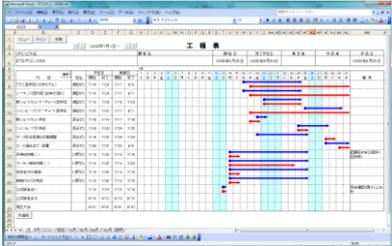


図 4 難所の状態チャート図

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○ソフトウェア開発技術の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア開発における分析・設計工程の技能・技術 <p>○チーム開発のノウハウの習得</p> <ul style="list-style-type: none"> 複数人で開発するときのツールやノウハウ 	<p>◇モデリング</p> <p>UMLには、約10個のダイアグラム(図)があるが、その中でクラス図、シーケンス図、ユースケース図の3つを中心に開発します。</p> <p>◇静的モデルと動的モデルの繰り返し制作</p> <p>要求された機能を十分に満たすまで、静的モデルと動的モデルを繰り返し制作することで、モデルの精度を高めています。</p> <p>◇複数人での開発</p> <p>モデルの制作は、複数名で行います。</p> <p>複数人で制作すると、開発に必要な情報の見落としやモデルの偏りをなくする効果があり、企業の実開発でも使用されています。</p> <p>◇開発ツール</p> <p>モデルの制作は、基本的にホワイトボード、ポストイット、マーカーで制作し、仕上げにモデリングツールを使用します。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●モデルの制作は難しいので、事前にUMLの基礎知識を十分に教授します。 ●トレーサビリティを高めるためにダイアグラム間の整合性を常にとる必要性を指導します。 ●クラスの抽出では、基本的には、名詞抽出法でクラスの候補を抽出するが、動詞や動名詞にも注目するようにします。 ●モデルとプログラムの整合性を取るために、フォワードエンジニアリングとリバースエンジニアリングをこまめに行うと効果的です。 ●分析・設計は、学生にとって難しいので、始めはチームのメンバに教員も加わり開発をします。 ●3つの部門に分かれて、チーム開発を行ったので、学生同士のコミュニケーションを密に取るように指導しました。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
	<p>◇進捗管理</p> <p>今回は3つの部門に分かれて開発を行ったので、ガントチャート（工程表）を導入し、各部門の進捗管理を行いました。</p> 	<p>●朝会（あさかい）</p> <p>毎朝（夏休み期間中）開発前に全員で集まり、進捗状況と課題点を確認するためのミーティングを行いました。</p>

＜所見＞

ETロボコンというひとつの明確な目的にチャレンジすることで、学生のモチベーションは継続的に高かったように思われます。分析・設計は学生にとって習得が難しい技能・技術ですが、「ゴールドモデル」や「最優秀賞」を受賞したことで、学生はやればできることを強く心に感じ、自分たちの技能・技術についてかなりの自信になったようです。

学生への教育的効果も確認でき、教員にとっても実りある取り組みになりました。今後もETロボコンへの参加を通して、組込み分野に興味を抱く実践技術者の育成に努めたいと考えています。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校
 住所 : 〒017-0805
 秋田県大館市字扇田道下 6-1
 電話番号 : 0186-42-5700（代表）
 施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/akita/college/index.html>