

## 報告

## ET ロボコン2013参加報告

安武 芳紘

Yoshihiro YASUTAKE

九州産業大学 情報科学部 情報科学科

Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University

yasutake@is.kyusan-u.ac.jp, <http://www.is.kyusan-u.ac.jp/~yasutake/>

澤田 直

Sunao SAWADA

九州産業大学 情報科学部 情報科学科

Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University

sawada@is.kyusan-u.ac.jp, <http://www.is.kyusan-u.ac.jp/~sawada/>

前田 洋征

Hiroyuki MAEDA

九州産業大学 情報科学部 情報科学科

Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University

maeda@is.kyusan-u.ac.jp

## 1. はじめに

ET ソフトウェアロボットコンテスト [1] (ET ロボコン) は九州地区大会が九州産業大学で実施されるようになり 2013 年で 4 年目である。また、今回は学生チームが九州地区大会にて上位入賞し、チャンピオンシップ大会 (全国大会) へ出場するという結果を残した。これらについてそのときの様子を伝える写真を添えて報告する。

## 2. ET ロボコン 2013

ET ロボコンは組込み技術者の育成を目的に、分析・設計モデリングと実装の機会を提供するロボットコンテストである。2013 年は新たに内容を 2 つの部門に分け、それぞれに審査と競技が行われた。

- デベロッパー部門：若手、初級エンジニアの育成を目的とする部門である。規定された同一の走行体を使い、ソフトウェアによる違いのみにより競技する。システムの分析・設計モデルと競技結果が総合評価される。
- アーキテクト部門：技術者に求められる企画・開発力の養成に着目した中級者向けの部門である。製品・サービスを企画し参加者自身がテーマ・課題を設定し開発する。企画書の内容と実現性、競技会場におけるパフォーマンスの 3 つから総合評価される。

全国から 363 チームが参加し、その内訳は約 290 チームがデベロッパー部門、約 70 チームがアーキテクト部門に出場した。

## 3. ET ロボコン 2013 九州地区大会

九州地区は九州組込みソフトウェアコンソーシアム (QUEST) を中心とした運営により、9 月 14 日 (土) と 9 月 15 日 (日) に九州産業大学にて開催された。競技会は 1 号館 7 階大会議室、ワークショップは 12 号館

12107 教室で行われた。競技会の実施は ET ロボコン九州地区実行委員だけでなく、司会進行に九州産業大学放送研究部、Ustream 中継に九州産業大学情報科学部下川研究室が協力した。

九州地区ではデベロッパー部門に 34 チーム、アーキテクト部門に 3 チームが出場した。デベロッパー部門へ参加したチームの所属は、企業 6 社、大学 17 校、専門学校 6 校、高専 4 校、高校 1 校であった。アーキテクト部門は 3 チームすべて企業からの参加であった。ET ロボコンは企業チームの参加が多いのだが、九州地区はデベロッパー部門に見られるように学生チームの多いことが特徴である。

ET ロボコン 2013 のコース (図 1) はデベロッパー部門の場合、ベーシックステージとボーナスステージから構成される。ベーシックステージはライントレースによる走行のタイムを競うエリアであり、その後のボーナスステージに難所が設置されている。難所として IN コースはルックアップゲート、OUT コースはシーソー、そして両コースの最後にはガレージがある。緑色の部分は走行しても良いが任意にさまざまなオブジェが置かれる。当日はスポンサー広告の三角柱や九州産業大学芸術学部から貸し出されたオブジェが配置された。



図 1 ET ロボコン 2013 競技コース

#### 4. 九州地区大会へ向けた学生チームの活動と結果

九州産業大学情報科学部からデベロッパー部門へ2チームが出場した。澤田研究室の「チーム SLB」と安武研究室の「KSUIS」である。両チーム合わせて学部4年生9名と大学院生1名を中心とし、活動は情報科学部6階の12608教室にレプリカコースを設置して開発を行った。5月ごろから活動を開始し、夏休みの期間には数名の3年生も参加した。そして9月の九州地区大会まではほぼ毎日のように活動した。開発の合間には大学のオープンキャンパスや熊本と鹿児島で開催されたKSUキャンパスフェスタといった大学広報イベントへ参加し開発中のロボットを出展した。

開発には情報科学部の学生それぞれが貸与されているノートPCを活用した(図2)。4年生のPCは入学した当初に貸与されてから3年以上経過し4年目となる機種であったが、C言語による開発やMindstorms NXTとのBluetooth接続によるログ取得にはさほど問題はなかった。一方でモデリングツールの利用やモデリングシート作成にはメモリサイズや画面の解像度が不足しており、別途デスクトップPCや外部ディスプレイを利用した。

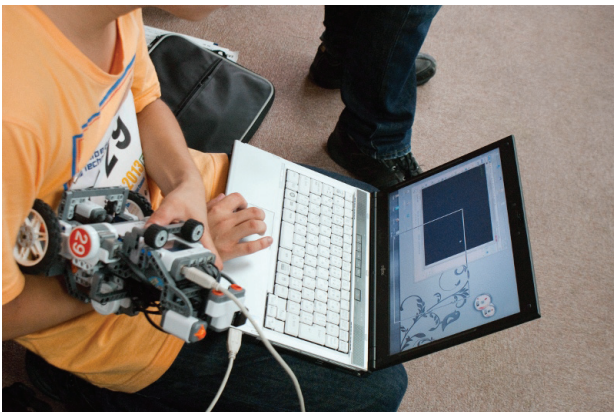


図2 平成22年度貸与PCによる開発

デベロッパー部門はモデル審査と競技結果の2つから総合評価される。まず、モデル審査は表現と機能実現、そして品質の3つの基準で行われた。九州地区大会のモデル審査ではKSUISのモデリングシートが機能の実現を理解性の高い表現で記述したことを評価され、モデリング奨励賞を受賞した。競技(図3)は窓からの強い日差しによりライトレースが困難な環境となった。ベーシックステージはライトレースが重要となるため、外乱光が強い状況ではラインを見失いコースアウトをするチームが多く見られた。情報科学部の2チーム、チームSLBとKSUISはライトレースの元となる情報に光センサからの輝度値だけではなく、走行しているコース上の位置を利用し進行方向を限定する機能を取り入れていた。この機能が功を奏し、大きくラインを外れることな

くベーシックステージを完走することができた。しかし、ボーナスステージの難所については調整が終わっておらず攻略することができなかった。以上の競技の結果、チームSLBが2位、KSUISが6位に入賞した。モデル審査を含む総合評価はKSUISが準優勝となりチャンピオンシップ大会(全国大会)への出場が決まった。



図3 九州地区大会競技

ETロボコン2013九州地区大会へ情報科学部から出場したチームSLBとKSUISの結果をまとめると表1のようになる。3つの受賞とともに、ベーシックステージを完走したことを証明する完走証を2つ獲得した(図4)。

チーム名	モデル	競技	受賞
チーム SLB	C	2位	競技部門第2位
KSUIS	B-	6位	総合部門準優勝 モデリング奨励賞

表1 九州地区大会結果



図4 九州地区大会チーム集合写真

## 5. ET ロボコン 2013 チャンピオンシップ大会

ET ロボコン 2013 チャンピオンシップ大会は組込み技術専門の展示会 Embedded Technology 2013 [2] (ET2013、組込み総合技術展) の併催イベントとして行われた。主となる ET2013 は横浜みなとみらい 21 地区 (図 5) にあるパシフィコ横浜の展示ホールで 11 月 20 日 (水) から 11 月 22 日 (金) までの 3 日間行われており約 24,000 名の来場者があった。今回 ET ロボコンに参加した学生たちもコンテスト終了後に ET2013 へ参加し、さまざまなイベントブースを見学した。



図 5 横浜みなとみらい 21

ET ロボコン 2013 チャンピオンシップ大会は 11 月 20 日 (水) と 11 月 21 日 (木) にパシフィコ横浜会議センター 3 階にて行われた。当日の会場 (図 6) は競技に理想的な照明環境で行われ、デベロッパー部門は完走率の高い結果となった。また、今回から設けられた中級者を対象としたアドバンスド部門では見学者がその場で採点することもあり、会場がたいへん盛り上がる競技となった。



図 6 チャンピオンシップ大会会場

## 6. チャンピオンシップ大会へ向けた学生チームの活動と結果

9 月 16 日から後期授業が始まり卒業研究はもちろんのこと、いくつかの科目を受講している学生やステューデントアシスタント (SA) として授業補助に入る学生、また就職活動を継続している学生などがいた。その中で学生たちは活動時間を調整し全員が集まる時間を定期的にするなどの工夫をして全国大会に向けた活動を続けた。

モデリングは改めて基礎から学習するため、前年度の上位チームのモデリングシートを書き写すことで理解を深めた。その後、地区大会の内容を練り直し、プロジェクトベース設計演習の授業で講師をされている企業の技術者の方々にレビューをしていただいた。これらは学生にとって非常に有益な活動となった。作成したモデリングシートの一部を付録 A に記載する。詳細は卒業論文 [5, 6] にて解説している。

実装はコース上の全てのエリアを攻略することを目標とした。走行の安定性向上のため、コース上のロボットの位置を二次元座標として取得して走行の前進値や旋回値の決定に利用した [7]。また、外乱光による影響を軽減するため、光センサの LED を点滅させる輝度値取得の方法を取り入れた [8]。地区大会では未完成であった難所については、なめらかな加速と減速を実現するため前進値に対し PID 制御を適用するなどの工夫を行い攻略を可能とした [9, 10]。

デベロッパー部門競技の結果、ライトレースによる走行を行うベーシックステージの完走率はインコースが 96.3%、アウトコースが 85.2%であった。また、難所はいくつかあるが、得点の高いシーソーダブルが 55.6%、ルックアップゲートダブルが 74.1%であった。情報科学部の学生チームはベーシックコースを完走し、さらにすべての難所をクリアした。すべてをクリアするチームは限られており、結果は競技 10 位となった (図 7)。この結果は学生としては他大学の大学院生チームに次ぐものである。

## 7. ま と め

ET ロボコン 2013 九州地区大会、およびチャンピオンシップ大会へ参加した学生チームの活動と結果を中心に報告した。

今回の活躍は IT 系ニュースサイトにおいて、近年は学生チームが健闘しているとして大学名を挙げて取り上げられた。また、大学内においても評価され、卒業式には学生チームへ学長賞が贈られた。広報では大学広報誌+K [3] や情報科学部 Facebook ページ [4] において記事となった。今回の学生たちの活動の成果は卒業論文 [5-11] としてまとめ、卒業論文発表会にて公表した。以上のように表彰や広報などさまざまな場面で取り上げていただいた。



図7 完走した直後のKSUISチーム代表の4名

ご支援をいただいたみなさまに深く感謝する。

情報科学部の学生チームが活躍し優秀な成績を残したことはたいへん喜ばしいことである。この実績と経験が後輩の学生へ引き継がれるよう今後も支援をしていきたい。最後にETロボコン2013のチャンピオンシップ大会へ参加した学生と教員の集合写真を掲載する(図8)。



図8 チャンピオンシップ大会チーム集合写真

◇ 参 考 文 献 ◇

[1] ETロボコン2014公式サイト, <http://www.etrobo.jp/>  
 [2] 組込み総合技術展, <http://www.jasa.or.jp/et/>  
 [3] ETロボコン2013九州地区大会で2チームが入賞, KYUSHU & KASHII 発「未来創造MAGAZINE」+K(ブラスケー), Vol.20.  
 [4] 九州産業大学情報科学部 Facebook ページ, <http://www.facebook.com/KSUJK>  
 [5] 田中健士朗: ETロボコンに向けた開発プロジェクトとシステムモデリング, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)  
 [6] 南里卓一郎: ETロボコン向け走行体制御システムの基本設計, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)  
 [7] 東伊牟田美来: ETロボコンコースを対象とした二輪倒立振子の自己位置測定, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)

文(2014.1)  
 [8] 三宅智己: ライトレースロボットにおける輝度値予測を用いた外乱光対策の実装と評価, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)  
 [9] 高戸仁: 姿勢制御を用いた二輪倒立振子によるルックアップゲート攻略, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)  
 [10] 向翔平: 車輪の角速度制御と速度のPID制御を用いた二輪倒立振子によるシーソー攻略, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)  
 [11] 大山田真: MATLABにおける二輪倒立振子モデル作成と走行パラメータ推定, 九州産業大学情報科学部情報科学科卒業論文(2014.1)

◇ 付 録 ◇

A. ETロボコン2013チャンピオンシップ大会KSUISモデリングシート(要求分析、構造、要素技術)

