

ロボットアプリ作成を活用した学修

ー ロボットコンテスト参加を通して ー

岸川 洋

栖原 淑郎

合田 和正

【要 約】

ロボットアプリ（レゴ社のNXTマインドストーム）を活用した学修としていろいろなものが考えられる。2つのロボットコンテストへの参加を通して、有効な学修方法について整理した。

キーワード：問題解決型学修,プロジェクトマネジメント

1 はじめに

システム構築やプロジェクトマネジメントについては講義だけではなかなか学生へ理解させることは困難である。実際に簡単な体験をさせることにより、理解を早めることができる。^{[1] [2]}今回、教材として、ロボットアプリ作成を採り上げ、二つのロボットコンテストへの参加を通して学修効果について具体的に整理した。

2 ロボットコンテストへの参加

ゼミ学生は「ETロボコン2014」^[3]へ1チーム（6名）が、「スマートデバイスGP」^[4]へ2チーム（各1名）が参加した。

競技では、黒ラインをたどってスタートからゴールまでいかに速く走行できるか、さらに難所（ゲート、パーキング等）をいかにクリアできるかで得点が得られる。

（1）ETロボコン2014

①目的：エンジニアの育成・技術教育機会の

提供

②主催：組込みシステム技術協会

③走行体：レゴ社マインドストームNXT、規程通りの組立

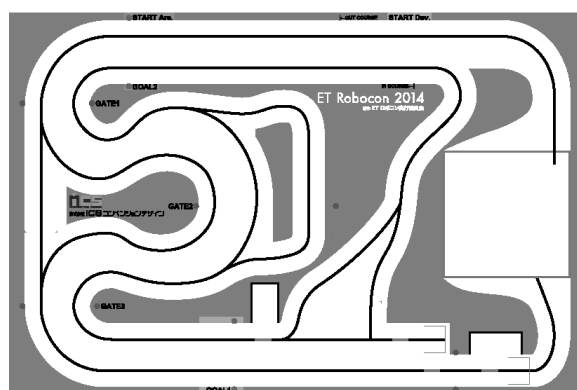
④OS・言語：nxtOSEK・C言語

⑤日程：九州地区大会 26年9月20日

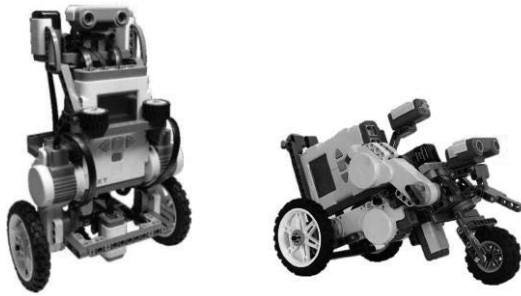
⑥参加対象：企業、個人、大学、大学院、短大、高専、専門学校、高校

⑦参加数：九州地区大会 31チーム

・コースイメージ（5.4 m×3.6 m）



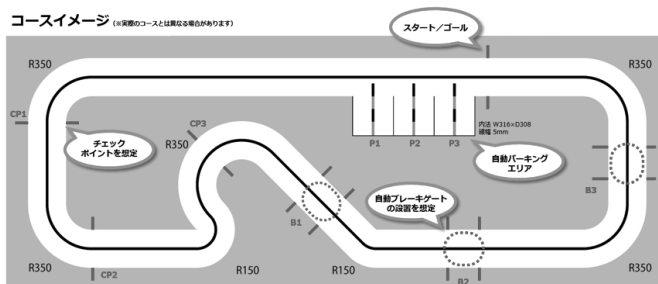
・走行体 (ETロボコン2014規程準拠)



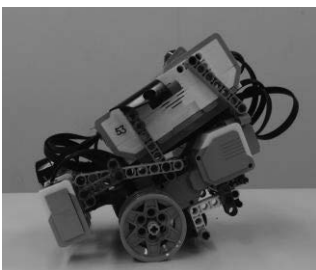
(2) スマートデバイスGP

- ①目的：競技機会の提供、企業との交流支援
- ②主催：リクルートキャリア
- ③走行体：レゴ社マインドストームNXT/EV3、
サイズ25×25×25cm以内、車輪はホイールのみ
- ④OS・言語：自由
- ⑤日程：九州地区大会 26年10月18日
- ⑥参加対象：大学、大学院、短大、高専、専門学校 1名又は2名での参加
- ⑦参加数：九州地区大会 12チーム (18名)

・コースイメージ (5.2 m×2.0 m)



・走行体 (自由)



3 ロボットコンテスト参加、アプリ作成による学修効果

ETロボコン2014へ参加し、「ロボコン参加申し込み」、「技術教育参加」、「試走会参加」、「走行体組立」、「モデリング」、「プログラミング」、「地区大会参加」等の一連の流れを通して以下の学修効果を上げること役立てることができた。

(1) システム構築、プロジェクトマネジメントの実体験

要求分析、全体設計、詳細設計、プログラミング、試験の一連の流れが体験できる。また、各工程の問題点について体験できる。ガントチャートを作成することにより、WBS, マイルストーン等の基礎知識を得るとともに進捗管理の難しさについて体験することができる。

(2) 言語プログラム開発

提供されたサンプルプログラムを参考に機能追加していく。「開発環境の設定」、「コーディング」、「コンパイル」、「テスト」、「デバッグ」を繰り返すことによりC言語プログラミングが自然に修得できる。

(3) PBL (課題解決型学修)

競技評価が「走行時間ポイントー難所攻略ポイント」で計算される。このため、目標を具体的に定め、課題も設定しやすい。

① 走行戦略及び要素技術についての課題

- ・ライントレース走行 (タイム短縮、確実性)
- ・難所走行 (確実性)
- ・検知・推定方法 (ライン、難所、自己位置、車体向き、転倒)
- ・Bluetooth通信 (スタート指示、データロギング)
- ・キャリブレーション (光センサー値測定)
- ・環境適合 (照明、レイアウト、個体差、バッテリー容量)

② モデル、プログラミングについての課題

- ・部品化

- ・並列タスク

これらの課題を発見・設定し解決していくことにより、PBLを進めることができる。結果については数値により評価できるので、効果が把握しやすい。

4 ロボットコンテストへ参加しての感想

ロボットコンテストの結果は、部屋の照明やコースレイアウトに対応することができたので、アウトコースでは完走することができた。しかし、上位クラスの2倍の走行タイムであった。また、ゲートやパーキングなどの難所については完全にクリアすることができなかった。走行戦略や要素技術に多くの改善の余地がある。また、難所対策についても確実にクリアするための工夫が必要である。

ロボットコンテストに参加して、以下の点が分かった。

- (1) 学生のメリット

- ETロボコン2014

- ・開発支援スポンサー企業から期間中モデリングツールが無償で貸与される。
- ・大会終了後に、全出場チームのコンセプト、モデルが審査員のコメント付きで出場チームに配布され、以後の教育に活かすことができる。
- ・メーリングリストは事務連絡以外に、参加チームと実行委員会、および参加チーム同士の技術交流の場として活用される。
- ・各地区における技術教育セミナーに参加できるなど教育効果が高い。

- スマートデバイスGT

- ・走行体を借用することもできる。
- ・参加登録が直前まで可能であること、参加費が不要で交通費が支給されるなどロボットコンテストを始めやすい。

- (2) 講義での部分的な活用

- ・モバイル関連

- Bluetooth通信、WiFi通信、スマホアプリ

- ・計測と制御関連

- センサーとアキュムレータ

- ・情報システム関連

- システムのライフサイクル

5 今後の検討課題

- (1) 各学生のスキルレベルへの対応

それぞれの学生のスキルレベルに応じて、内容を工夫する。

- ①プログラミング言語

プログラミングが苦手な学生へは、グラフィック言語 (NXT ソフトウェア^[6]) や簡易言語 (BricxCC^[6] ^[7]) を用いる。

スキルが高い学生へは、C言語だけでなくJava、Android等へも取り組ませる。

- ②ドキュメント

初級者へはフローチャート等を用いる。

上級者へは、部品の再利用を考慮しやすいastah 等のツールへも取り組ませる。

- ③目標設定

自律走行 (ライントレース、走行タイム短縮、難所クリア) でなく、無線による遠隔操作も設定できる。

- (2) 各種イベントの活用

イベントとしてロボコン参加だけでなく、学園祭や公開講座などを活用する。分かり易い説明や資料が求められるので、学生の理解が深くなる。またデモにおいてもコース作成、走行体組立、走行記録などに工夫が必要となる。

- (3) クラウドの活用

グループで学修を進めるに際し、効率的に進めるために、クラウドを活用する。

- ・連絡 LINE, Gmail 等
- ・情報共有 Dropbox 等
- ・進捗管理 GoogleDrive 等
- ・プロジェクト管理 BRABIO 等

6 おわりに

今回、ロボットコンテストへ参加し一定の学修効果を上げたので、ロボットアプリ作成の活用効果について整理した。今後、公開講座や学園祭などのイベントも活用することにより、さらに効果を上げていきたい。また、主にゼミでの活用を考慮してきたが、授業での部分的な活用も検討していきたい。

参考文献

- [1]岸川洋, 福田耕治, 合田和正『プロジェクトマネジメント学習のための教材作成と活用』プロジェクトマネジメント学会春季研究発表大会, pp290-295, 2007年3月.
- [2]加古勝茂, 赤塚正芳『ワークショップによる実践的なプロジェクトマネジメント研修への取組み』プロジェクトマネジメント学会誌, Vol. 16, No2, pp. 21-24, 2014年4月.
- [3]ETロボコン2014公式サイト,
<http://www.etrobo.jp/2014/>, 2014年9月.
- [4]スマートデバイスGP,
<https://careeful.com/public/pc/contest/S006/>, 2014年9月.
- [5]レゴ社ホームページ, <http://www.lego.com/ja-jp>, 2014年5月.
- [6]高本 孝頼『知的 LEGO Mindstorms NXTプログラミング入門』CQ出版, 2012年5月.
- [7]藤吉 弘亘, 藤井 隆司鈴木 裕利, 石井 成郎『実践ロボットプログラミング』近代科学社, 2009年9月.