

掃除機ロボットを用いたサービス提案型の PBL

小川英理[†] 上條弘貴[†] 渡辺晴美[†]

概要: 本稿では、掃除機にサービスを提案することで、人間力を向上させる PBL について述べる。実践的な掃除機の開発は、魅力的な PBL のテーマではあるが、学部生が開発するには難しい課題である。そのような課題では、多くの学生間のトラブルが発生する。本稿では、これらの問題を解決するために、コンピテンシーを向上させる小さな PBL を提案する。

キーワード: PBL, サービス提案, 掃除機ロボット

PBL for Educating Competency by Proposing Services on Automatic Vacuum Cleaner Robot

ERI OGAWA[†] HIROKI KAMIJO[†]
HARUMI WATANABE[†]

Abstract. The article introduces a PBL (Project Based Learning) for educating competency by proposing services on automatic vacuum cleaner robot. Practical developments of robot contests are attractive theme for PBL. However, such developments are difficult for undergraduate students. Especially, on the difficult development, we have experienced lots of human troubles. To overcome this problem, we propose a small PBL for educating competency.

Keywords: PBL, Service, Vacuum Cleaner Robot

1. はじめに

プロジェクト型学習(Project Based Learning:PBL) は、教育効果が高いとされ、文部科学省の教育プロジェクトである「分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク enPiT」[1]において、積極的に実施されている。PBL は特にコンピテンシーの向上に効果的であることが知られている[2-3]。我々は、enPiT-Emb/PEARL[1]の活動に参加し、掃除機ロボット開発の PBL に取り組んでいる。

掃除機ロボット開発は、学生にとってプログラミングや制御の面において困難なだけではなく、開発経験の少ない学生にとっては、開発管理手法を座学で学んでも、十分に活かせず、学生間のトラブルにつながりかねない。

その結果、グループ全体で開発の失敗及び、開発に対して良いイメージを持てなくなる可能性がある。これは PBL に最も期待されているコンピテンシーの向上にまで影響を及ぼす。

本稿では、enPiT-Emb/PEARL のような本格的な PBL に取り組む前に、学生がコンピテンシーを向上させるための小さな PBL の提案を行う。特に PBL を行う上で、グループ内の多様なメンバー全員が楽しく仕事を行えることに着目する。以降、本稿では、まず enPiT-emb/PEARL の課題、コンピテンシーと関連し、スプリングスクールにおけるチ

ケット駆動開発の状況について述べる。3 章では、提案するサービス提案型 PBL とよぶ小さな PBL の実施方法について紹介する。4 章では、本 PBL で開発したサービスについて紹介する。5 章では、開発時のグループワークについて考察し、6 章でまとめる。

2. enPiT-emb/PEARL による PBL

本章では enPiT-emb/PEARL (以下 PEARL) のスプリングスクールの内容、特に、コンピテンシーと関連し、チケット駆動開発の状況について述べる。

2.1 PEARL によるスプリングスクール

PEARL ではスプリングスクールとサマースクールが存在する。スプリングスクールでは scrum[4]によるチケット駆動開発の学習及び、掃除機ロボットを用いたグループ開発を行う。学習期間は 2 日であり、グループ開発は 1 週間で行われる。課題内容の例として 2016 年度実施内容を提示する。2016 年度は初めの 2 日間で scrum, チケット管理ツール等の講義をし、グループ開発のための基礎知識を学習した。その後、1 週間で掃除機ロボットを用いたグループ開発を行う。開発する内容は、掃除機ロボットの上部にペットボトルを載せ、一辺 1 m で構成された四角形のコースを一周するものである。その際、一周するために要する時間が重要視される。マネジメントの手助けとして、中間報告会が用意されており、開発開始 3 日後に成果発表及び今

[†] 東海大学情報通信学研究科情報通信学専攻
Tokai University School of Information and Telecommunication Engineering

後の活動について報告を行う。そして、1週間後に最終成果報告会を実施し、開発成果を発表する。サマースクールではスプリングスクールでの経験を活かし、長期間でのグループ開発を行う。

2.2 スプリングスクールにおけるチケット駆動開発経験

チケット駆動開発の学習は、一件、容易に見え、チケットの発行を学生は楽しむことができる。ところが、開発経験が少ないため、十分にチケットを想像することができない。その為、チケットの洗い出しや、正しく粒度を決めることは難しく、その後のスケジュール構築に役立てるまでには至らず、実際の助けとはならない。スケジュールの遅延は、人間関係のトラブルを引き起こす。

3. サービス提案型 PBL の実施

2章で述べた問題点を踏まえ、サービス提案型 PBL を紹介する。実施内容は以下の通りである。

3.1 実施要項

掃除機ロボットである iRobotCreate2 を用いたゲームの提案、実装を行う。ゲームは小学1～6年生を対象とし、開発期間は1か月である。この際、掃除機ロボットの利用できる機能は以下の通りである。

- ・赤外線センサ
- ・7セグメント LED
- ・バンパーセンサー
- ・壁センサ
- ・起動スイッチ
- ・バキューム機能

また、掃除機ロボット本体の機能の他に、コントローラーによるロボットの操縦が可能である。

この際、各機能については機能毎のプログラムが用意されている。

3.2 報告及び成果発表

開発は scrum を用いたチケット駆動開発で行われる。一週間後に、提案するサービスについて中間報告を行い、議論の場を設ける。開発終了後、子供向けロボット教室で実際に使用する。子供向けロボット教室とは、子供へロボットに親んでもらう目的の元行われる触れ合いの場である。子供向けロボット教室では、20~30名の小学1～6年生が対象である。

4. サービス提案型 PBL の成果

本章では実際に4章で提示した PBL を実施し、作成された成果について示す。

4.1 イライラ棒

掃除機ロボットをコントローラーで操作し、障害物に 3

回以上あたらないようにゴールを目指すゲームである。

障害物への接触判定は、掃除機ロボットのバンパ機能を用いる。障害物への接触回数は LED によって表示される。図1は実際にイライラ棒ゲームを行っている様子である。



図 1. イライラ棒ゲームの様子

4.2 ボーリングゲーム

ロボットの速度、角度を PC 上で設定し、3m離れた場所にあるボーリングピンを倒すゲームである。開始時ロボットをスタート位置に自ら設置することができる。図2は実際のボーリングゲームの様子である。



図 2. ボーリングゲームの様子

4.3 ゴミ集めゲーム

コントローラーを操作し、ロボットを動かしながら散らばったゴミを掃除するゲーム。時間内に集まったゴミの量を競う。図4は実際にゴミ集めゲームを行っている様子である。



図 3. ゴミ集めゲームの様子

5. PBL 開発時のグループワーク

本開発は scrum を用いたチケット駆動開発を行った。チケット駆動開発で問題とされていたチケットの粒度を正しく設定できない問題に対して、開発期間を長くとり、実際に各機能の使用方法を提示することとした。これにより、機材の学習時間を減らし、一つの機能の実装にかかる時間の目処を付けやすくした。そして、チケットの粒度をある程度正しく設定することが可能となった。図5は PEARL 活動における初期チケットボードである。これに対し本 PBL 実施時のチケットボードとして図6を示す。図6は実際開発を行った際のイライラ棒ゲームのチケットボードの図である。



図 3. PEARL 活動における初期チケットボード

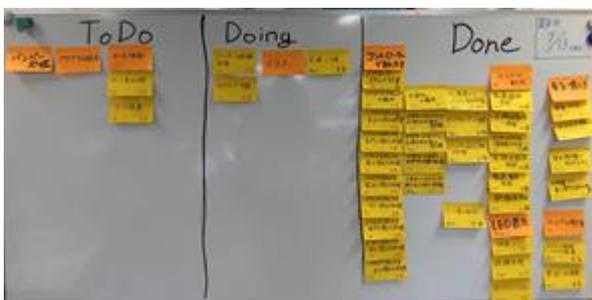


図 4. イライラ棒チケットボード図

図5ではわずか数枚のチケットに対して、図6におけるチケット発行数は各段に増加した。

5.1 サービス提案時の工夫点

PBL の目的の一つとして、自由かつ柔軟な発想によるサービス提案を行うことがある。この際の問題として以下があげられる。一つは、技術の進歩により、用いることのできる機能が沢山あり、アイデアをまとめられないことである。そしてもう一つは、複数の機能を取り入れることにより複雑化し、開発期間に間に合わない問題である。これらの問題に対して、本 PBL では機能を絞り、提示することにより対策を行っている。また、サービスを提案する際、顧客に合わせサービスを考える必要がある。本 PBL では「小学生の楽しめる掃除機ロボットのゲーム」に合わせたゲーム提案がなされた。これに対し、3章で述べた通り各ゲームでは工夫点として現れた。以上より、限られた機能を用いた開発において自由な発想を実現することを可能とした。

6. おわりに

本稿では掃除機ロボットを用いた PBL 課題の提案を行った。本 PBL 課題はグループによる開発の経験が少ない学生を対象としたものである。この際、課題に用いる機材の使用方法を提示し、開発期間を長く設定することにより、グループ開発を成し遂げることに貢献した。また、実際に開発した物を使用してもらうことにより、目に見える形で成果となり、開発に対して前向きな気持ちを持たせることができた。

しかし、本提案ではグループ開発の経験があまりない学生を対象としており、問題として挙げられた機材の知識不足に関して、実際の学習方法を独自で行う方法については考察されていない。今後はこのようなことにも着目し研究を行っていきたい。

参考文献

- [1] 福田晃: 大学における実践的教育へのチャレンジ—開かれた教育への挑戦, 情報処理 Vol.56, No.1, pp.56-57, 2015.
- [2] 菅谷みどり, 谷田川ルミ, 杉本徹: ロボット PBL を学部導入教材として活用する—授業における事例報告, 情報処理 Vol.56, No.1, pp.74-76, 2015.
- [3] 山本雅基, 小林隆志, 宮地充子, 奥野拓, 桑野 文洋, 櫻井 浩子, 海上智昭, 春名修介, 井上克郎: enPiT における教育効果測定の実践と評価, コンピュータソフトウェア, Vol.32, No.1 pp.1_213-1_219, 2015.
- [4] Schwaber, Ken. "Scrum development process, OOPSLA'95 Workshop on Business Object Design and Implementation." Austin, USA (1995).