

ソフトウェア開発型PBLにおけるコミュニケーション支援 ツールの利用実態

- 学習者間のコミュニケーションは GitHub のみで行われていたのか? -

宮下 弓槻^{1,a)} 山田 侑樹^{2,b)} 樫山 淳雄^{2,c)}

概要: 近年情報系分野における実践的な教育手法として、ソフトウェア開発型 PBL (Project Based Learning) に対する注目が高まっている。協調的なソフトウェア開発において、コミュニケーションは重要な役割を担っている。GitHub に代表されるソーシャルコーディングツールをソフトウェア開発型 PBL に導入する実践事例が報告されているが、学習者はどのようなツールを用いてソフトウェア開発型 PBL においてコミュニケーションを行っているのかその実態は明らかにされていない。そこで本研究では、著者らが実践しているソフトウェア開発型 PBL において、学習者がどのようなツールを用いてコミュニケーションを行っているのかその実態を調査した。その結果、学習者間におけるコミュニケーションでは GitHub の Issue が用いられることはなかった。それは機能的側面に加えて教員への配慮という側面によるものであることが明らかになった。コミュニケーション支援ツールとしては Slack や LINE が用いられていた。特に、Slack が多く利用されていた。それは使いやすさという面に加え、GitHub からの通知との情報の一元管理性に優れているという面によるものであることが分かった。

Survey on Usage of Communication Tools in Software Development PBL

YUTSUKI MIYASHITA^{1,a)} YUKI YAMADA^{2,b)} ATSUKO HAZEYAMA^{2,c)}

Abstract: Project Based Learning (PBL) for software development has been paid attention as a practical education method. Communication plays an important role in collaborative software development. Although in recent years, some case studies have reported that social coding tools such as GitHub are introduced into PBL for software development, what kind of tools learners use for communication and how they use them are not clarified. Therefore, this study conducts survey on what kind of tools learners use for communication and how they use them in their software development. We found the following results: The Issue function of GitHub is not used for communications among learners. It relies on not only the functional aspect of the Issue but also care for the teaching staff because of message overload. The learners use Slack and/or LINE for their communications, especially Slack. The reason relies on not only easy to use but also integrated management of information from GitHub and messages of Slack itself.

1. はじめに

現代の複雑なシステムは開発者が一人で作業して構築できるものではないので、情報系分野を学ぶ学習者は、ソフトウェア開発の協調的側面を学ぶ必要がある。このような側面を実践的に学ぶ手法として Project Based Learning (PBL) がある。本論文ではソフトウェア開発を対象とした

¹ 東京学芸大学大学院
Tokyo Gakugei University, Japan
² 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University, Japan
^{a)} m183310k@st.u-gakugei.ac.jp
^{b)} e155417k@st.u-gakugei.ac.jp
^{c)} hazeyama@u-gakugei.ac.jp

PBL をソフトウェア開発型 PBL と呼ぶ。

ソフトウェア開発型 PBL では、さまざまな学習成果物が作成される。それを Learning Management System (LMS) と呼ばれる学習管理システムを用いて管理する試みが行われている [1]。しかし、LMS は、教員が管理しやすくなるための教員中心のシステムであり、学習者が協調しやすい環境ではない [2]。

一方で、ソフトウェア開発においてソーシャルコーディングツールである GitHub が利用されている [2][3][4]。GitHub は Git 分散バージョン管理システムを利用した Web ベースのソーシャルコード共有サービスである。

ソフトウェア開発では成果物作成におけるコミュニケーションは非常に重要な役割を担っている [5]。ソフトウェア開発型 PBL では教員と学習者、学習者グループ内での 2 種類のコミュニケーションが存在する。そこには重要な設計根拠に関するやり取りが交わされていることもあり、その内容を記録することは重要である。交わされるコミュニケーションをツールを用いて支援することによりそれを記録することが可能になる。

著者らがやっているソフトウェア開発型 PBL では、教員とグループとの公式のコミュニケーションは GitHub の Issue を通じて行うことを規定しているが、学習者グループ内のコミュニケーションは規定していない。そこで、本論文では、学習者グループ内のコミュニケーション支援ツールの利用実態を明らかにすることを目的とする。

目的を達成するためのリサーチクエスチョンを設定する。

RQ1. 学習者間では、GitHub の Issue を活用したコミュニケーションは行われているのか。

RQ1.1. 行われているなら、どのようなコミュニケーションなのか。

RQ1.2. 行われていないなら、学習者は何を用いてコミュニケーションを行っていたのか。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 節、第 3 節で、ソフトウェア開発型 PBL、GitHub についてそれぞれ述べる。第 4 節で関連研究について述べる。第 5 節で著者らの PBL の概要について述べる。第 6 節で実態調査の結果、第 7 節で RQ に回答し、最後にまとめを行う。

2. ソフトウェア開発型 PBL

近年、情報系分野における実践的な教育手法として、PBL に対する注目度が高まっている [6]。PBL は、通常の授業や教育手法と以下のような点が異なっているとされ、この違いが今まさに、注目を集める要因となっている。

- (1) 課題の解決を目的とする (アウトプット・総合力志向)
- (2) チームの力によって課題を解決する
- (3) 学習者の自主性・自律性を重んじる

情報系分野における PBL は、上に示したような特徴を踏まえつつ、ソフトウェア開発に関連する形で行われることが多い。例えば、チームで一つの開発テーマに取り組み、何らかのシステムやソフトウェアを完成させるような教育形態が一つの典型例である。また、ソフトウェアを開発するプロセスの一環として、顧客との交渉などを体験するケースもある。産業界での実務に近いソフトウェア開発を疑似体験し、将来の活躍の基礎となる総合的な能力・スキルを習得できるという点で、情報系分野における PBL には高い期待が寄せられている。さらに、コミュニケーション能力や問題解決能力も育成できるとされている [6]。

3. GitHub[7]

GitHub は Git 分散バージョン管理システムを利用した Web ベースのソーシャルコード共有サービスである。GitHub には 8000 万件以上ものプロジェクトがホスティングされており、2700 万人以上のユーザーがプロジェクトを探したり、フォークしたり、貢献したりしている。GitHub には、ソースコードの版管理、タスク管理、マイルストーン、Wiki、issue などの協調のための機能がある。issue 機能では、貢献者は、バグ、機能要求、ドキュメントなど、プロジェクトのあらゆる側面について話し合うことができる。

さらに、GitHub のオープン性は、ユーザがリポジトリ内やフォローしたユーザのすべてのアクティビティを簡単に見ることを可能にし、直接的および間接的な協調を促進する [8]。

4. 関連研究

本節では、ソフトウェア開発型 PBL において GitHub を用いた研究に焦点を当て、その概要を述べる。

4.1 Zakiah らの研究 [3]

Zakiah らは、ソフトウェア開発型 PBL において、学習者に GitHub を使用するソフトウェア工学の共同学習モデルを構築して、ソフトウェア工学の学習プロセスを促進し、学習者は他の学習者と協力して学習目標をうまく達成できるようにした。しかし、GitHub におけるコミュニケーションについては言及していない。

4.2 Feliciano らの研究 [4]

Feliciano らは、GitHub をソフトウェア工学コースの学習プラットフォームとして使用する 2 つのケーススタディを紹介した。学習者の視点から、GitHub は教育のプラットフォームになり得るのかについて研究しており、GitHub の有効性について示している。しかしながら、実際に学習者が GitHub でどのようなコミュニケーションを行っているか明らかにしていない。

5. 著者らのソフトウェア開発型 PBL におけるコミュニケーション支援ツール利用の実態調査

本節では、第 5.1 節で著者らが実施している PBL の概要について述べ、第 5.2 節で今回行った実態調査の詳細について述べる。

5.1 著者らの PBL の概要

著者らの PBL は、情報教育専攻学部 3 年生を対象とした科目である。この科目では、グループ形式によるソフトウェア開発演習を行い、ソフトウェア開発プロセスを体験する。受講者は、仕様の策定から、設計、実装、テストに至るまでの活動をウォーターフォールモデルに準拠して行う。グループは 3 から 5 人の規模としている。受講者グループは、成果発表として開発プロセスを振り返るとともに開発したシステムのデモを行う。その活動を通して、ソフトウェア開発の各工程で求められる成果物の読み書き、検証活動の意義と実践、グループによる協調活動を行えるようになることを目指す。

演習では、グループに対して次の 3 種類のフィードバックを与えている：上流工程の成果物に対するインスペクション、開発したシステムに対する受入テスト、各回のグループの進捗報告に対する質疑。フィードバックは、教員に加え、大学院生の TA が行った。教員とグループの公式コミュニケーションは、GitHub の Issue を用いることとした。各回の進捗報告以外のフィードバックは GitHub の Issue 機能を用いて行った。受講者は要求仕様書、クラス図などの成果物を issue に投稿し、inspection ラベルを貼る。教員らは、inspection ラベルの貼られている issue を見て、フィードバックを行った。GitHub の使い方は、第 3 回の講義時に行った。また、Git におけるソースコードの管理方法の演習は、上流工程の終了を迎える時期に行った。インスペクションにおける受講者と教員のコミュニケーションの一例を図 1 に示す。

要求仕様書 提出第2版 #13

opened this issue on 24 Nov 2017 · 2 comments



図 1 GitHub 上の受講者と教員のコミュニケーション

GitHub 上で教員は、各種アナウンス、成果物のレビュー、デプロイしたアプリケーションのバグ報告などを行っている。受講者は、教員とのコミュニケーション以外に、受講者同士のコミュニケーション、wiki の作成、ソースコードの共有、コードレビューを GitHub 上で行っている。GitHub 上で行っていることは、教員も把握できる。しかし、受講者間でのコミュニケーションを GitHub 以外でも行っている様子が見られた。本科目は週 1 回 90 分の時間のみであり、講義内での対面でのコミュニケーションは限られているため、ツールの使用が多くみられた。PBL で行われているコミュニケーションを図 2 に示す。

5.2 グループ内で使用したコミュニケーション支援ツールの調査

著者らは、コミュニケーション支援ツールについて焦点を当て、どのように GitHub とコミュニケーション支援ツールを使用しているか明らかにするために、アンケートにより調査を行った。アンケート内容を表 1 に示す。

表 1 アンケート項目

項目	質問	回答方法
1	GitHub 以外にコミュニケーション支援ツールを使用しましたか？	はいかいいえ
2	GitHub 以外に使ったコミュニケーション支援ツールは何ですか？	自由記述
3	GitHub のみでコミュニケーションを取ろうと思わなかったのですか？	自由記述
4	2 で回答したコミュニケーション支援ツールをどうやって活用しましたか？	自由記述
5	2 で回答したコミュニケーション支援ツールの良い点は何ですか？	自由記述
6	2 で回答したコミュニケーション支援ツールの改善点は何ですか？	自由記述

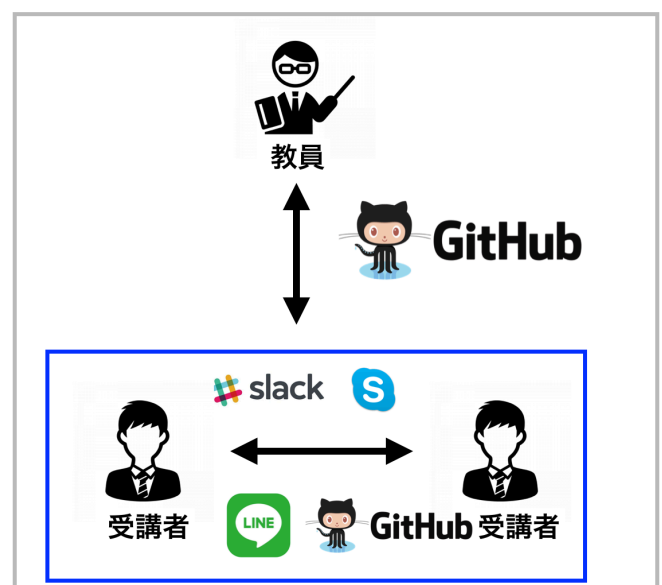


図 2 受講者と教員のコミュニケーション

表 2 アンケート回答数

年度	グループ数	受講者数	アンケート回答者数
2016	3	10	7
2017	2	9	3

著者らはこの科目の 2016 年度、2017 年度の受講者にアンケート調査を行った。アンケートの記入は任意である。アンケート回答者を表 2 に示す。

表 2 に示すように、合計 10 人からアンケート結果を得ることができた。

6. 結果

本節では、アンケートの回答内容を中心に実態調査の結果について述べる。

(1)GitHub 以外にコミュニケーション支援ツールを使用したか。

回答者全員が「はい」と回答した。

(2)GitHub 以外に使ったコミュニケーション支援ツールは何か

受講者が使用していたコミュニケーション支援ツールの一覧を表 3 に示す。

表 3 受講者が使用していたコミュニケーション支援ツール

ツール名	人数 (単位: 人)
Slack	7
LINE	5
Skype	3

今回の演習では Slack が最も多くの受講者に使用されていた。

Slack とは、スチュワート・バターフィールドによって設立された、チームコミュニケーション支援ツール [9] である。

(3)GitHub のみでコミュニケーションを取ろうと思わなかったのか。

受講者全員が「思わなかった」という趣旨の回答をしていた。その理由としては、「GitHub はスケジュール調整などでのコミュニケーションを取るのに適切ではなかった」や「携帯で気軽に確認できない」といった GitHub の機能的な側面と「GitHub でのコミュニケーションでは指導者にメールで通知が送られるのが申し訳なかった」という演習の特性上の側面があった。

(4) コミュニケーション支援ツールをどのように活用したか

上記の 3 つのコミュニケーション支援ツールをどのように活用したかについて表 4 に示す。活用されているなら○、されていないなら空欄を表記することとする。Issue 欄は、受講者同士によるものの有無を示す。

表 4 コミュニケーション支援ツールの活用法

内容	Issue	Slack	LINE	Skype
日程調整		○	○	
技術的な知識の共有		○	○	
画面共有				○
タスク管理		○	○	
進捗報告		○	○	
バグ報告			○	
相談		○	○	
ファイル共有		○	○	
質問		○	○	
GitHub から通知を受ける		○		

(5) コミュニケーション支援ツールの利点

コミュニケーション支援ツールの利点として以下の事柄があげられた。

- 手軽に使える (6 件)
- 簡単な相談や質問がしやすい (3 件)
- チャンネルを分けてコミュニケーションできる (2 件)
- ファイルの共有がしやすい (2 件)
- ビデオ通話や画面共有などができる (1 件)

(6) コミュニケーション支援ツールの改善点

コミュニケーション支援ツールの改善点として、4 人は特にないと回答だった。Slack を利用していた受講者からの改善点として、「既読がわからない」といったことがあげられた。LINE を利用していた受講者からの改善点としては、「PC で使用するには毎回ログインが必要」、「コードをあげるとインデントが崩れ見にくい」、「思いがけず大事な情報が流れてしまう」ことがあげられた。複数のコミュニケーションツールを使用していた受講者からは「情報が分散してしまう」こともあげられた。

7. 議論

前節で述べた実態調査結果から、RQ について考察する。

産業界において GitHub を使うスキルはとても重要であるとされているが、アンケート結果から、本 PBL における受講者間のコミュニケーションを GitHub のみで取ることは適切ではなかったようである。それは、細かいコミュニケーションがとれないといった GitHub の機能的な側面と、やりとりが教員にメールで伝達されてしまうという演習の特性上の側面があるためである。受講者は、コミュニケーションの内容によって、コミュニケーション支援ツールを使い分けていた。

RQ1. 学習者間では、GitHub の Issue を活用したコミュニケーションは行われているのか。

GitHub では、教員とのコミュニケーションとして、タスク管理、進捗報告、バグ報告、ファイル共有を行っているが、受講者間によるコミュニケーションは行われていなかった。本調査では、受講者間における GitHub の Issue

を活用したコミュニケーションはなかった。よって RQ1.1 については述べない。

RQ1.2. 行われていないなら、学習者は何を用いてコミュニケーションを行っていたのか。

受講者は、GitHub 以外のコミュニケーション支援ツールとして Slack を用いていることが多かった。その理由として、チャンネルを分けてコミュニケーションを取ることができるという Slack の特性と、GitHub からの通知を受けとることができる GitHub との情報の一元管理性が挙げられる。Slack を監視することで、GitHub と Slack の両方の情報を管理できることは、受講者にとって利点である。また、たくさんの通知が来てしまう GitHub では、メールではなく Slack に通知がくることを受講者は望んでいると考えられる。

Lin らは、Slack はチームでのメッセージ交換を容易にするだけでなく、外部サービスや Bot の統合をサポートしており、ソフトウェア開発におけるチームの協調を促進させると述べている [10]。本 PBL でも Slack に GitHub を連携させる様子が伺えたが、Bot などを使用したグループはいなかった。

また、コミュニケーション支援ツールの改善点として、LINE には既読機能があるが、Slack にはないなど、ツールの機能的な部分を指摘している内容が多かった。複数のコミュニケーションツールを使用する受講者にとって一番の課題は、「情報が分散してしまう」ということであった。

8. 終わりに

本稿では LMS ではなく、ソーシャルコーディングツールである GitHub と、コミュニケーション支援ツールを用いてソフトウェア開発型 PBL を行った実態調査について述べた。さらに、実態調査の結果に基づく考察と課題について報告した。

受講者は、GitHub のみでコミュニケーションを取ることとは適切ではないと考え様々なコミュニケーション支援ツールを用いていた。また、様々なコミュニケーション支援ツールの中で、Slack が一番多く使用されていた。コミュニケーション支援ツールを用いることで、受講者間でより細かいコミュニケーションをとることができ、スケジュールや知識の共有が行われた。Slack を監視することで、GitHub と Slack の両方の情報を管理できる一元管理性を受講者は求めていると考えられる。しかし、複数のコミュニケーションツールを用いることで、情報が分散してしまうという懸念もあるという知見をえることができた。

謝辞 アンケート調査にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 宮下弓楓, 田中昂文, 樋山淳雄: PBL におけるコミュニケーション支援に関する Systematic Literature Review, 情報処理学会第 80 回全国大会 (2018).
- [2] Zagalsky, A., Feliciano, J., Storey, M.-A., Zhao, Y. and Wang, W.: *The Emergence of GitHub as a Collaborative Platform for Education*, Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW'15), pp.1906-1917 (2015).
- [3] Zakiah, A. and Fauzan, N.M.: *Collaborative Learning Model of Software Engineering Using GitHub for Informatics Student*, Proceedings of the 2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management (2016).
- [4] Feliciano, J., Storey, M.-A. and Zagalsky, A.: *Student Experiences Using GitHub in Software Engineering Courses: A Case Study*, Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering, pp. 422-431 (2016).
- [5] 木崎悟, 田原康之, 大須賀昭彦: *Scrum* に基づきコミュニケーションを重視したソフトウェア開発 PBL の実践, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2013 論文集, pp.1-6 (2013).
- [6] 井垣宏, 福安直樹, 崎山直洋, 柿本健, 川口真司, 井上克郎, 佐伯幸郎, 早瀬康裕: 実践的ソフトウェア開発演習支援のためのグループ間比較にもとづくプロセスモニタリング環境, 日本教育工学会論文誌 34(3), pp.289-298 (2010).
- [7] GitHub : GitHub (online), 入手先 <<https://github.com/>> (参照 2018-04-20).
- [8] Xiong, Y., Meng, Z., Shen, B. and Yin, W.: *Mining Developer Behavior Across GitHub and StackOverflow*, Proceedings of the 29th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, pp.578-583 (2017).
- [9] Slack : Slack (online), 入手先 <<https://slack.com/intl/ja-jp>> (参照 2018-04-20).
- [10] Lin, B., Zagalsky, A., Storey, M.-A. and Serebrenik, A.: *Why Developers Are Slacking Off: Understanding How Software Teams Use Slack*, Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing Companion (CSCW'16), pp. 333-336 (2016).