

遠隔オンライン環境下でのグループによるソフトウェア開発演習の実践結果の分析

東京学芸大学 * 樫山淳雄, 古川貴一, 山田侑樹

1. はじめに

2020 年, 新型コロナウイルス感染症拡大防止のため, 高等教育機関は, オンラインで講義・演習を行うことになった. 筆者は Project-Based Learning (PBL)形式のソフトウェア開発演習を行ってきた (例えば[1]). 本演習も 2020 年度は遠隔オンライン環境下で実施することになった.

本稿では, 本演習の概要を示すとともに, 遠隔オンライン環境下での運営方法と, 実践結果について報告する.

2. ソフトウェア開発演習の概要

対象のソフトウェア開発演習は東京学芸大学教育学部教育支援専攻情報教育コース (学生定員 15 名)の 3 年次秋学期選択科目として開講している (週 1 回 90 分). 3 年次春学期にソフトウェア工学の概論に関する講義を選択科目として開講している. 本演習はこの講義の履修を条件としている.

演習実施方法に関して, 実施要領で開発プロセス, 作成成果物, 成績評価の考え方等を規定し, 初回講義時間に説明している. また初回講義時にグループ編成に関するアンケートを実施し, その内容と春学期の成績に基づきグループを決定し, 2 回目講義時間からグループ活動を開始している. 講義時間では, 教員や TA (Teaching Assistant)からの全体への連絡事項, 開発環境 (GitHub)の使い方の説明等, グループでの活動, 全体での進捗確認を実施している.

開発プロセスはウォーターフォールモデルをベースにしている. 開発成果物として次のものを作成することを求めている: 要求仕様書, 画面シナリオ, クラス図, DB 設計書, シーケンス図, (状態遷移があれば状態チャート), ソースコード, 単体/システムテスト報告書, 開発計画書, グループ進捗報告書(毎週), 開発完了報告書. また機能ごとに担当を決め, シーケンス図, コーディング, 単体テストは同一の担当者が実施するようにしている. これは全受講生がすべての工程を経験させるという意図によるものである. 進捗報告のプレゼンテーションもグループ内で持ち回りにするよう指示している.

教員からグループへの主たるフィードバックとして講義時間内での進捗確認, 上流工程の成果物に対するインスペクション, 受入テストを実施している.

開発環境に関して, 本学では, すべての学生は入

学時から自身のノート PC の保有を求められている. 本演習ではそれを利用することを想定し, そこに開発環境をインストールしている. また, GitHub を利用し, グループごとにリポジトリを提供している. これにより文書の版管理, Issue (グループと教授者間で公式の文字によるコミュニケーションの場), Pull Request (成果物へのレビュープロセス)等の機能を活用して開発を進めている.

3. 2020 年度のソフトウェア開発演習

すべての活動をオンラインで実施することになった. そのため対面で実施していた活動をオンラインで実施できるようにする必要がある. 対面で行っていたことは週に 1 度の講義時間内での全体への連絡, 進捗確認 (各グループが資料を提示しながら進捗を報告し, 内容について質問コメントを行う), グループでの話し合いである. このオンラインでの活動は従来の対面講義に可能な限り近い形で実施したい.

これらを遠隔会議システム上で実施できるようにする. 本学では Microsoft 社の Teams をコミュニケーションプラットフォームとして採用している. Teams 上に本科目用のチームを作成した. この時アクセス制限のために Private で作成した. 教室ではスライドをスクリーンに映して, 説明や報告を行っていたが, それは Teams の画面共有機能と音声会話の組み合わせで実施した. グループごとの話し合いの場としてチームの下に各グループ用のチャンネルを準備した. 2020 年度は開発課題を学内の教員から提供いただいたので, 利用者となる教員や教員の研究室に所属する学生もチームに参加していただいた. 要求仕様書は Teams のファイル登録機能によりチームにアップロードいただき, 質問等のコミュニケーションはチームあるいはグループのチャンネルで行った. グループと授業担当教員や TA と開発成果物に関わるテキストでのコミュニケーションは GitHub を使うようにした.

4. 実践結果

4.1 定量的な結果

演習は 2020 年 10 月 23 日にスタートし, 2021 年 2 月 5 日最終成果発表をもって終了した. 表 1 に 2019 年度と 2020 年度の定量データとして, システムのソースコード行数 (LoC), GitHub の Issue 並びに Pull Request (PR)数を示している. 成果発表の時点では受入テストで指摘されたほぼすべての不具合

は解決されていた。2019 年度の開発課題は教員が提示したフライト予約と搭乗管理システムであった。

表 1：2019 年度の演習成果との比較

項目	2019A	2019B	2020A	2020B
LoC	4591	7088	61036	9073
Issue	117	77	203	187
PR	228	207	250	254

4. 2 遠隔での演習に関する意識

遠隔での PBL 実施は困難であったのだろうか。困難であった場合、どのような困難があったのかを調査した。受講生には、最終課題の設問の1つに遠隔での演習に関する意識を問う設問を設け、その回答結果を分析する。また、TA にも同様の質問に回答を求めた。

(1) 受講生の回答について

記述内容から3つに分類した。

① 遠隔であることを理由として困難さを指摘した受講生(1 名)、② 困難さを感じたことはあったが遠隔会議システムが対面さながらの状況を作りだしてくれたと回答した受講生(2 名)、③ 遠隔による困難さはなかったという主旨の回答をした受講生(6 名)。

① 対面ではないため進捗状況を把握しづらく、助けの求めや進捗の遅れが顕在化するまで把握が困難であるという意見であった。このことに関して SNS を活用して情報共有を推し進め、また、何でも言い合える雰囲気を作り出していくことで解決を図ったと述べている。

② 次の意見があった：「メンバーも大学にいれば疑問点を授業時間外で気軽に聞くことができたが、メンバーがキャンパスにいないのでそれができなかった。」この問題は Teams の画面共有機能と音声対話機能でオフラインさながらの開発ができたとも述べている。また、要求者との意識のすり合わせやグループ内での考えの統一等コミュニケーションが重要であるが、遠隔での難しさを指摘していた。一方で遠隔会議システムを使えば日程調整のみで物理的移動を伴わずに容易に会議を設定できる利点を挙げていた。

③ この回答の受講生においては、強いてあげればということで次のような意見があった。

- メンバーの様子が見えにくいのでモチベーションの維持が大変であった。これに関して、GitHub の Pull Request によりメンバーからの反応によりやる気を向上できたと述べていた
- 対面であれば会議の中でちょっとした雑談から気づきがあったりチームのまとまりを早い段階から実現できた可能性を指摘していた。この点については SNS を介した密なコミュニケーションで対応で

きたとしている

- SNS でのテキストコミュニケーションは文字入力コストと非同期コミュニケーションにより即座に返信が返ってこないことがあり、解決に時間を要する。ただし、このことは遠隔によるものではないとも述べている

(2) TA の回答について

- 遠隔での PBL であったが、受講生も教授者側にも問題はなかったと思う
- 1 週間に一度の進捗報告で現状を把握できていた
- 上流工程の作成物にはインスペクションを行っていたので、現状もよくわかった
- 下流工程になるとインスペクションは行わないので、進捗報告でうまくいっているように報告されてしまうと、しっかりとした現状を把握するのが難しいとは思った（このことは遠隔に限ったことではなく、対面でも同様のことは起こりうる）

5. おわりに

2020 年度の演習は、受講生、顧客である学内教員、教授者は一度も対面することがなかったが、両グループともにシステムを完成させることができた。

遠隔での演習に関して、多くの受講生、TA ともに大きな困難を感じなかったことが明らかになった。教授者からは従来から行っていた進捗確認が対面から遠隔会議システムに移行しても適切な内容が報告されていれば問題ないことが伺える、また、インスペクションや受入テストは本来、欠陥検出、品質保証が目的であるが、本演習では状況把握にも機能することが明らかになった。受講生においても多くが状況把握の困難さと重要さを指摘している。そのために密なコミュニケーションと、雑談も含めて何でも言える雰囲気作りが重要であり、また、GitHub の Pull request によるグループ内でのレビュー活動が、モチベーションの維持向上に有効であることが明らかになった。

謝辞

一丸となってシステムを完成させた受講生各位に敬意を表します。開発課題をご提供いただき、積極的に参画下さいました南道子先生、榎山櫻先生、家庭科専攻の学生の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 宮下 弓槻, 山田 侑樹, 橋浦 弘明, 樋山 淳雄, 小規模ソフトウェア開発 PBL における GitHub を用いた軽量設計文書インスペクションプロセスの提案とその実践・評価, コンピュータソフトウェア, Vol. 38, No. 1, pp. 3-17 (2021).