

# ソフトウェア開発 PBL 授業における進捗管理手法の提案 -支援モデルについて-

山本 美幸<sup>†</sup> 福岡 宏一<sup>†</sup> 清原 良三<sup>‡</sup> 寺島 美昭<sup>†</sup>  
創価大学大学院<sup>†</sup> 神奈川工科大学<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

本研究は、分散開発を想定したソフトウェア開発型の PBL (Project based learning) 授業を対象とする。授業におけるプロジェクトの遅延を抑えることを目的とした進捗管理手法を提案する。対象の授業は、学生数名がプロジェクトを組み、一つのソフトウェアを開発する。プロジェクトの進行状況を監視し、助言を行う役割として、TA (Teaching Assistant) が存在する。授業では、分散開発において発生する課題に加え、PBL 型の授業特有の課題が発生する。具体的には、次の 2 点である。

### [課題 1] 開発プロセスの遅延の拡大

他学生の遅延情報が把握できず、遅延がプロジェクト全体に与える影響がわからないため対処が遅れ、発生する。

### [課題 2] 進捗管理と助言を行う TA の負担

TA は複数のプロジェクトを監視しなければならず、個人の作業遅延に敏感に反応することが困難であるため負担がかかる。

## 2. 既存研究

既存研究として、ソフトウェア開発 PBL 関連では、チームの状況に合わせた、指導者の評価負担の軽減の状況把握支援環境のツール開発が行われている [1]。しかし、指導者の評価負担の軽減だけでは、学生のプロジェクト遅延を軽減することができないため、本研究の想定する授業に適用する場合、学生に助言を行う点が不足している。TA の負担軽減に関する研究では、プログラミング講義に関して、TA が巡回する際に学生に声をかけやすくする研究 [2] がある。しかし、プロジェクト開発に適応する場合、個人の遅延だけでなく、プロジェクトに与える影響を考慮する必要があるため、適切なタイミングで助言を行う点が不十分である。

## 3. 進捗管理手法

提案手法では、プロジェクトの遅延を抑えることを目的とし、分散拠点間の独立性を妨げることのないよう、非同期型情報共有を用いる。非同期情報を活用し、TA に対する支援を行う。1 章で述べた課題に対する解決策は以下の 2 点である。**[解決 1]** 他学生の状況を考慮した“深刻度”を用いて、遅延がプロジェクトに与える影響を可視化し、遅延を早期発見

**[解決 2]** 個人の作業遅延に応じた助言を、BOT を用いて自動化し、TA の負担を軽減

### 3.1 想定する授業の流れ

授業では、分散開発を体験する目的があるため、対面での開発は原則行わず、独立して開発する。また、プロジェクト開始時に、計画書を作成する。計画書には、作業ごとに余裕日を設け、一週間で行う作業を 1 作業と決める。開発進捗は、定期的に進捗報告書を提出することで把握する。作業中に問題が発生した場合は、非同期情報共有ツールを用いて、メッセージのやり取りをし、連携をとる。問題が生じたらすぐ報告するようにルールを設ける。また、TA に対して質問がある場合にも非同期情報共有ツールを介して発言する。

### 3.2 3段階支援モデル

ソフトウェア分散開発型 PBL 授業に適する進捗管理手法として、SNS 等の非同期情報共有と 3 段階支援モデルで構成される手法を提案する (図 1)。分散開発に非同期情報共有を取り入れることで、学生の独立した開発を妨げることなく、進捗情報や学生間の議論情報が取得できる。非同期情報を活用し、進捗管理と学生への助言を行うために、3 段階支援モデルを定義する。

3 段階支援モデルは、「監視」「分析」「TA-BOT 支援」の 3 点からプロジェクトの状況を把握する。第一の“監視モデル”では、非同期情報から進捗を管理し、遅延の早期発見を行う。第二の“分析モデル”は、他の学生の状況を踏まえた個人の遅延を深刻度として計算し、進捗状況を分析する。

A study of progress management method for Software Development Project-based Learning

<sup>†</sup> Miyuki Yamamoto, Koichi Fukuoka and Yoshiaki Terashima, Graduate School of Engineering, Soka University

<sup>‡</sup> Ryozyo Kiyohara, Kanagawa Institute of Technology

表1 深刻度

深刻度	結合点と余裕日	他学生への影響	遅延原因
LEVEL1	余裕日数が50%以上	影響なし	知識/経験不足
LEVEL2	余裕日数が50%未満	影響なし	知識/経験不足
LEVEL3	余裕日数が先の結合点までに閾値以上ある	影響あり	技術的スキル不足
LEVEL4	余裕日数が最終結合点までに閾値以上ある	影響あり	計画見積もり
LEVEL5	余裕日数がない	影響あり	計画見積もり

第三は、深刻度に応じて支援を自動化する“TA-BOT 支援モデル”である。3項目のサイクルを繰り返すことで、遅延検知後に問題解決をスムーズに対処する工程を支援し、プロジェクトにおける遅延の影響を抑える。

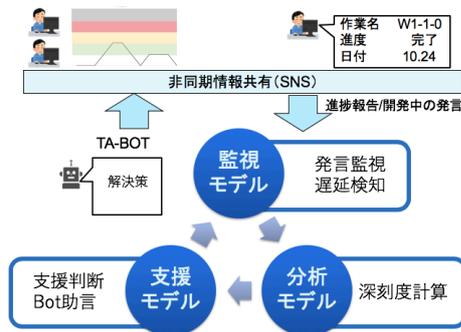


図1 進捗管理手法

### 3.3 TA-BOT 支援モデル

TA がプロジェクトに対して行う助言を自動化するため、非同期情報共有ツール上で、BOT を用いて、プロジェクトの“深刻度”に応じた支援をする。深刻度は、表1のように定める。

支援の種類は、(A)常時プロジェクトに対して支援を行うものと、(B)深刻度に応じて支援を行うものの2種類がある。(A)の常時行う支援では、

- i). TA に対する質問応答
- ii). 作業関連図表示
- iii). 深刻状況グラフ

の3点がある。

(i) TA に対する質問応答では、学生が発言した作業に関する質問に対して、過去の質問履歴と回答履歴から自動で検索し、回答するものである。データベース上に、過去の質問と回答を対応させたテーブルを作成し、回答を抽出し、BOT を介して学生に応答する。

(ii) 作業関連図表示では、プロジェクト初期段階で作成した作業関連図を表示し、作業の遅延状況に応じて、作業関連図上のノードとリンクを色付けて表示する。遅延している作業を赤、影響がある作業を緑で示す。

(iii) 深刻状況グラフは作業の進捗情報に対する深刻度をグラフ化したもので、プロジェクト内

の他学生と個人の作業がプロジェクト状況にどのように影響するかを認知する効果がある。

(B)深刻度に応じて行う支援では、図2に示すように、深刻度のLEVELごとに内容を変え、プロジェクトに対する支援を行う。深刻さが増す程、支援内容は増える。プロジェクトの遅延状況は大きく分けて3つある。(a)他学生に影響を与えない程度のクリティカルパス上にない遅延、(b)他学生に影響があり、技術的な原因の遅延、(c)他学生に影響があり、計画見積もりが原因の遅延である。それぞれの状況においてTAは、次のような役割がある。(a)では、プロジェクト内で遅延情報を共有し、問題の対処をプロジェクトで解決するように助言する。(b)では、技術的な原因に対して解決案を助言する役割がある。(c)では、計画の見直しを助言する。以上のTAの役割をBOTを用いて自動化するため、次のように支援する。

- a). 遅延作業・影響作業に遅延情報を通知
- b). 遅延作業に遅延作業の解決策を提示
- c). 今後の遅延作業予測とプロセス再構築を助言

(a)により、遅延情報を共有し、状況を認識することができる。(b)では、web情報や過去事例を提示することで、遅延原因の早期解決につながる。(c)により、計画自体を見直すことで、作業効率向上につながる。

(B)	支援内容					
	(a)		(b)		(c)	
深刻度	遅延情報	影響情報	Web情報	過去事例	深刻度グラフ	計画見直し
LEVEL1	○					
LEVEL2	○	○				
LEVEL3	○	○	○	○		
LEVEL4	○	○	○	○	○	
LEVEL5	○	○			○	○
期待される効果	遅延認識		技術原因解決		作業効率向上	

図2 支援内容

### 4. まとめ

本稿では、分散開発を想定したソフトウェア開発PBL授業における、進捗監視手法を提案した。手法により、(1)プロジェクト内での進捗状況を深刻度を用いて判断すること、(2)TAの役割であるプロジェクトに対する助言を自動化することができる。今後は、実験により手法の効果を確認する。

### 参考文献

[1] 福安直樹, et al. “チーム内の役割分担を考慮したソフトウェア開発 PBL の評価基準と状況把握支援.” 電子情報通信学会論文誌 D 98.1 (2015): 117-129.  
 [2] 市村哲, 梶並知記, and 平野洋行. “プログラミング演習授業における学習状況把握支援の試み.” 情報処理学会論文誌 54.12 (2013): 2518-2527.