

## ソフトウェア開発 PBL で利用するコミュニケーションツール上での 話題の流行分析と可視化システムの開発

林 遼太郎<sup>†</sup> 大場 みち子<sup>†</sup> 伊藤 恵<sup>†</sup>  
公立はこだて未来大学 システム情報科学部<sup>†</sup>

### 1. 背景と目的

近年、IT 人材の不足が指摘されており、高度 IT 人材の育成が求められている[1]。このニーズに応える実践的な教育手法として、ソフトウェア開発を伴う PBL(Project Based Learning)が注目されている[2]。PBL において、学生が作業の進捗状況や問題点などを情報共有することは、教員が適切な指示・指導をするために重要である[3]。PBL では、情報共有の手段の1つとして、コミュニケーションツールを利用することが多い[4]。しかし、コミュニケーションツール上でのやり取りは、更新頻度が高く、未読のままメッセージが蓄積しやすい[5]。全てのメッセージに教員が目を通し、会話内容をリアルタイムに把握するためには時間や労力がかかる。その結果、教員が興味・関心のあるメッセージであっても見逃すことがあり、適切な指示・指導をするための障壁となる。

本研究の目的は、ソフトウェア開発 PBL で利用するコミュニケーションツール上での会話内容の把握を支援することである。目的を達成するために、ソフトウェア開発 PBL で利用するコミュニケーションツール上での話題の流行を分析し、分析結果に基づいて、話題を可視化するシステムの開発を目指す。

### 2. 関連研究と課題

コミュニケーションツールのログ情報を可視化する研究として、日戸らの研究がある[6]。日戸らは PBL のプロセスを評価するため、コミュニケーションツール上でのメッセージ数の推移を分析・可視化した。その結果、メッセージ数の増加・減少のタイミングやチームごとの特徴が顕著に現れるタイミングの可視化に成功した。しかし、この関連研究では、メッセージ数の推移は可視化されているが、話題などのメッセージの内容には着目していない。

短文のメッセージがやり取りされる Twitter において、メッセージ内容の把握を支援するトレンド機能がある。これは、Twitter 上で盛り上

がっている最新的话题をランキング化して可視化するものである。しかし、このトレンド機能は今まさに注目されている話題のみを対象にするため、過去的话题は可視化の対象外であり話題の遷移は把握できない。

### 3. 解決アプローチ

ソフトウェア開発を伴う PBL には、様々なイベントや開発工程が存在する。イベントや開発工程に関する内容はコミュニケーションツール上でもやり取りすることが多いため、プロジェクトの進行に伴って、話題となる特徴的な単語が変化すると考えられる。話題になる単語には包含関係、同値関係、または並列関係にあるなど関連性のある単語が複数あり、関連語は特徴語を補足する単語になる可能性がある。そこで、一定期間ごとのメッセージに対する特徴語とその関連語を分析する。分析した語群を PBL のイベントや開発工程と照らし合わせて時系列順に分析することで話題がどのように変化するかを明らかにする。分析結果に基づいて、話題を時系列で可視化するシステムを開発する。

### 4. 実験

PBL で利用するコミュニケーションツール上での会話内容を分析し、話題がプロジェクトの進行に伴ってどのように変化しているかを明らかにするため、実験を実施する。

#### 4.1 実験対象

実験は、公立はこだて未来大学の3年次必修の PBL 演習科目「システム情報科学実習」のプロジェクト A を対象とする。

プロジェクト A は 2020 年 5 月 20 日に活動を開始してから、アイデア検討やフィールドワークなどを通して開発アプリの要件定義を行い、7 月 17 日に中間発表会を実施し、10 月から実装を開始している。中間発表会ではポスターやスライドを用いて発表するため、事前準備としてポスターやスライドの作成・レビューなどを行う。

プロジェクト A は、コミュニケーションツールとして Slack を導入している。Slack は、ビジネスチャットツールの1種で、チャンネルと呼ばれる小さいグループを目的別に複数作成することで円滑なコミュニケーションが可能なツールと

Trend Analysis and Visualization System of Topics on Communication  
Tools Used in Software Development PBL  
†Ryotaro Hayashi †Michiko Oba †Kei Ito  
†School of Systems Information Science, Future University Hakodate

なっている。実験では、34 個あるチャンネルの中から、プロジェクト全体に関する話題を抽出するために、agendaチャンネルとgeneralチャンネルの2つを対象とした。agendaチャンネルは授業時間のアジェンダを共有し、generalチャンネルはプロジェクトに関する全体連絡を行う。実験期間は、プロジェクトAが活動を開始した2020年5月20日から11月9日までとする。

#### 4.2 実験手順

実験は、以下の手順で実施する。

- (1) Slack API から対象メッセージを取得
- (2) 取得したメッセージを投稿日ごとに分類
- (3) 形態素解析によって名詞を抽出
- (4) (3)で抽出した名詞に対して、tf-idf 値を算出して、特徴的な単語を算出
- (5) (3)で抽出した名詞に対して、Jaccard 係数を算出して、単語間の関連度を算出

#### 4.3 実験結果と考察

話題がプロジェクトの進行に伴ってどのように変化しているかを分析するため、4.2 節 (3)で抽出した名詞の中から、イベントや開発工程に特に関係が深いと考えられる単語に注目する。注目単語に対して agenda チャンネルで算出した tf-idf 値の推移を図 1 に示す。各単語で tf-idf 値が高い値となっている時期を見ると、「アイデア」「フィールド」はプロジェクト初期、「ポスター」「レビュー」「中間発表」は中間発表会準備期間、「開発」「スクラム」は実装開始後となり、実際のプロジェクトの活動スケジュールと一致する結果となった。このことから、プロジェクトの進行に伴ってイベントや開発工程ごとに特徴的な単語が推移していることが明らかになった。

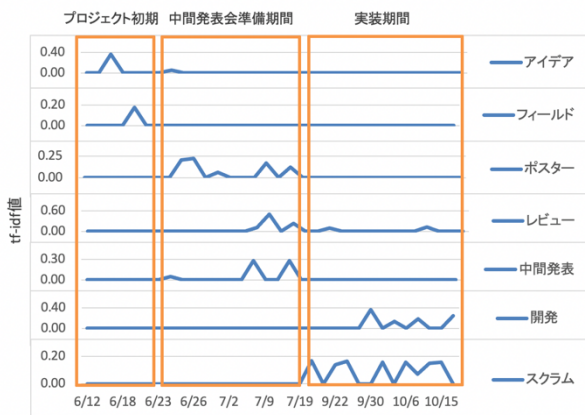


図 1. 注目単語に対する tf-idf 値の推移

agendaチャンネルとgeneralチャンネルにおいて「中間発表」という単語に対して算出した Jaccard 係数の値と単語ペアを表 1 に示す。ペア

になっている単語を見ると、「ポスター」「スライド」などのように中間発表会で必要となる成果物や、「質疑応答」「前半」「後半」などのように中間発表会当日のタイムスケジュールに関する単語に対して Jaccard 係数が高くなった。このことから、実際の活動内容に沿った単語が共起しており、関連語が特徴語を補足することが明らかになった。

表 1. 「中間発表」に対する Jaccard 係数

単語ペア		Jaccard係数
中間発表	後半	0.83
中間発表	前半	0.71
中間発表	質疑応答	0.55
中間発表	担当	0.45
中間発表	ポスター	0.44
中間発表	スライド	0.30

#### 5. 話題把握のための可視化システム

可視化システムは Slack API を用いて Slack 上のメッセージを取得し、話題を可視化して提示する Web システムとして実装する。可視化システムは、話題を時系列で可視化し、可視化された話題から関連するメッセージの検索を可能にする。実装後には、教員や学生へのアンケート等を用いて開発システムの有用性を評価する。

#### 6. まとめ

本研究では、ソフトウェア開発 PBL で利用するコミュニケーションツール上での会話内容の把握支援を目的とし、話題の流行分析と話題の可視化システムの開発を目標とした。実験では、プロジェクトの進行に伴ってイベントや開発工程ごとに特徴的な単語が推移していることを明らかにした。今後は、話題の可視化システムを実装し、有用性を評価する。

#### 参考文献

- [1] みずほ情報総研株式会社：IT 人材需給に関する調査，平成 30 年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備，pp. 1-72 (2019) .
- [2] 井垣宏，柿元健，佐伯幸郎ほか：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，Vol. 34, No. 3, pp. 289-298 (2010) .
- [3] 落水浩一郎：ネットワークを介した共同作業に対する支援環境の参照モデルに関する一考察，情報処理学会研究報告ソフトウェア工学，pp. 73-80 (1997) .
- [4] 宮下弓槻，山田侑樹，樋山淳雄：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，ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2018 論文集，Vol. 2018, pp. 216-220 (2018) .
- [5] 松林圭，山下晃弘，中村拓哉，吉田優之，川村秀憲：蓄積情報からの特徴語抽出に基づく自動要約・提示システムに関する研究，第 80 回全国大会講演論文集，Vol. 2018, No. 1, pp. 277-278 (2018) .
- [6] 日戸直紘，伊藤恵，大場みち子：PBL におけるコミュニケーションツールと開発ツールの可視化情報を利用したプロセス評価方法の提案，情報処理学会研究報告教育学習支援情報システム，Vol. 2019-CLE-29, No. 14, pp. 1-8 (2019) .